

第 0.3 章

数学・物理の勉強法

[【目次へのリンク】](#)

目次

0.3.1	はじめに	114
0.3.2	中高生向け勉強法小まとめ	116
0.3.3	中高生向け勉強法	130
0.3.4	今日の 1 ミリ数学スタイル	332
0.3.5	幾何の勉強の仕方に見る数学・物理の勉強の仕方 ...	353
0.3.6	環境の大切さ：中高数学駆け込み寺から	362
0.3.7	文系のための数学ことはじめ：統計学からはじめる 数学から	399
0.3.8	異世界構築暗記法と数学	423
0.3.9	TODO 理工系のための英語学習法	428

0.3.1 はじめに

[【目次へのリンク】](#)

目次

0.3.1.1	はじめに	114
0.3.1.2	基本中の基本	115
0.3.1.3	アンケート	115
0.3.1.4	節終了	115

0.3.1.1 はじめに

ここではいろいろな視点から見た数学や物理の勉強の仕方を紹介します。現代数学探険隊のイントロダクション 1.1 章とも深い関係があります。そして実際には数学や物理に限った勉強法ではありません。

厳密な数学をゴリゴリと勉強していく現代数学探険隊のスタイル、そして「細かいことにこだわらず大局を掴む」今日の 1 ミリ数学のスタイルの勉強法など、いろいろな観点から勉強法を紹介しています。アンケートなどで様子を見ている限り、そうした基本的な勉強法がよくわかっていない方もいるようなので、いくつか参考になる勉強法を紹介します。

基本的にどれも「こうするともっといい」という方法ですが、いろいろな事情でできないことや、時間がかかりすぎてつらいこともあるでしょう。正直、私自身いつでも全てやりきれているわけではありません。しかし本腰を入れて勉強するときには必ずやることでもあります。ぜひできることをできる範囲で取り入れてください。

0.3.1.2 基本中の基本

あとでもくり返すように、まず次の大きな視点を持ってください。

- 一つ一つの細かい事に対して精度を上げる。
- 全体を大きく把握する。
- 倦まず弛まず、日々少しずつでも地道に続ける。

この三点をいつも頭に置きながら勉強してください。

0.3.1.3 アンケート

毎回アンケートを取っています。質問や要望がある場合もこちらにどうぞ。

- [アンケートへのリンク](#)

アンケートは匿名なので気軽にコメントしてください。直接返事してほしいことがあれば、メールなど適当な手段で連絡してください。返事は確約できませんが、適当な手段でコンテンツに反映させます。

0.3.1.4 節終了

0.3.2 中高生向け勉強法小まとめ

[【目次へのリンク】](#)

目次

0.3.2.1	はじめに	116
0.3.2.2	一般論	117
0.3.2.3	社会系科目	120
0.3.2.4	TODO 国語	122
0.3.2.5	英語	122
0.3.2.6	数学	126
0.3.2.7	TODO 理科	129
0.3.2.8	節終了	129

0.3.2.1 はじめに

このコンテンツのメインターゲットは向学心に燃えつつも、地方在住で環境が整っていないために情報も集まりにくく、かといって自発的に情報を取るだけの下地もない中高生を対象にしています。それはかつての私の姿です。そんな人のために簡単に勉強法についてもまとめておきます。

大学に入ってからいわゆる超進学校の学生の話聞いて衝撃を受けたことは何度もあります。そのうちの一つは勉強法でした。「そこまで真摯に考えながら勉強していた人達と比べれば、自分が勉強だと思っていたのは真面目にやっている振りだけの勉強ごっこしかなかった」と思い知らされたのです。そしてそれを自然にやっている人はいて、当たり前すぎて注意する必要もないと思っている知人・友人さえいましたから、「何を当たり前のことを言っているのだろう」と感じる人もいるでしょう。しかしそんな当たり前の

ことさえ当たり前ではないほど、情報格差・環境格差は大きいのです。

受験に特化した形でさらに詳しく書いた電子書籍もあります。興味があればこちらも読んでみてください。

- 勉強法, [227]

0.3.2.2 一般論

次の大原則をおさえましょう。

- まずは細部よりも大きな流れをつかむ。
- 分厚い本よりも薄い本を徹底的にやり込む。
 - － 分厚い本は買うにしても「辞書」として使う。
 - － 本を読むときは2-3周ではなく、最低でも20-30周する前提で。
 - － 本を一冊まるまる覚えてしまうくらいの物量をこなす。
- 「独学」の部分が大重要。
 - － 塾や予備校で授業を受けてわかった気になっても意味はない。
 - － 自分で再現できるかが大重要。
 - － 自分で再現できるようにするためにすることが独学。
- 「答え」を先に見る。
- いつでもどこでも勉強できるようにする。
 - － 本を持ち歩くとたくさんあって重たいので、特にその日勉強したい本のページをスマホで撮影して撮っておく。
 - － スマホならすぐ取り出せて、すきま時間にも勉強しやすい。

あなたはこれまでにスポーツなり何なり、何か打ち込んだものがあるでしょうか？ 私は柔道をやっているので柔道を例にいくつか話をします。あなたにとってよくわかるモノで例え直して考えてみてください。

0.3.2.2.1 答えを先に見る

他のスポーツ・武道でもあると思いますが、柔道では見取り稽古という練習法があります。うまい人の柔道を見て、参考になる部分を見つける練習法です。

このポイントは「うまい人のいいところを見つける」ことです。他のスポーツでもうまい人のプレイを見て「いいところを盗む」のはよくやるはずで、勉強でいえば、それは解答を見ることなのです。

よく「自力でやらねば創意工夫が身につかない」という人がいます。しかし創意工夫するためには事前に大量の基礎訓練が必要です。スポーツで言えば最低限の筋力や体力がないと難しい技はできませんし、気が遠くなるような膨大な反復練習が必要です。解答を見てできる人の思考を追いかけ、それをくり返しましょう。

もし「創意工夫」ができるようになっていないのではないかと心配になるなら、別に新しい問題集を買って「創意工夫」で解いてみましょう。そして解答を眺めてみて、自分が持っている技術・知識で解き切れたかどうかを確認してください。いまの地力で解けたはずなのに解けていなかったから、たいては反復練習が足りていません。そうでなければ挑戦した問題集が難しすぎてあなたのレベルに合っていないはずで、はじめからやるべきことを間違えています。

スポーツで試合をすることを考えてください。県大会出場を目標にしていたとしましょう。ふだん練習する相手や練習内容は大きく見れば固定されているはずで、はじめて戦う相手に勝てるのはあなたにそれだけの実力があるからです。はじめて見る戦術で奇襲されても対応できたなら、確かな基礎に支えられた対応力があるからです。運悪く全国優勝した人に当たってしまったとしたら、ふつう何をどうやっても歯が立たず負けるでしょう。それは必ずしもあなたが悪いわけではなく、運がなかったと思うはずです。勝てる相手に勝てなかったのなら反省するべきですが、強い相手に当たってしまった不運は天災のようなもので諦めるしかありません。

勉強でも同じです。ふだんは読んでいる本はあっても 2-3 冊でしょう：これはスポーツでの練習相手や練習内容が同じことに対応しています。はじめて見る問題であっても、自分のレベルに合っていれば難なく解けるか、少し考えれば解けるはずです：これはスポーツで実力が下の相手に何をされても難なく勝てるのと同じです。自分のレベルを越えた難しい問題が解けないのは実力がいないからです：これは全国優勝するような相手に当たったのと同じことです。解ける問題が解けなかったのは何か足りないことがあったからです：これは勝てる相手に勝てなかった原因を探り、対策を立てることにあたります。

自分に適切なレベル・目標にすべきレベルをどう設定するか、選ぶべき本をどう選ぶかという問題があります。しかし基本的には人間がやることです。勉強でもスポーツでも何でもやるべきことは変わりません。もしあなたが部活に打ち込んだ経験があるなら、部活の練習メニューにも悩んだことがあるはずです。ライバルに勝つにはどうすればいいか悩んだことがあるはずです。勉強もそれと同じです。

0.3.2.2.2 定石を知る

あなたが碁や将棋を知っているなら定石という概念を知っているはずで、定石というのは「相手がこう来たらこうする」という対応のまとめです。どんなスポーツや活動でも定石はあるはずで、そして定石を知っていれば簡単に対処できることであっても、それを知らないだけで絶対に勝てないようなこともよくあります。

「答えを先に見る」というのはこの定石を知ることでもあるのです。世間では受験テクニックと呼ばれる技術もあり、しょうもないテクニックも多いですが、その中には確実に身につけるべき定石レベルの内容もあるのです。

あとで数学でも暗記が大事という話をします。その心は定石はきちんと覚えて使えるようにしなければいけないということなのです。放物線と直線が囲む図形の面積を出せと言われたら積分をしないとイケないのです。これが「定石」で覚えていて使えなければいけないのです。

定石を覚え、身につけて使えるようにすると言えば、暗記に対する嫌悪感や罪悪感も少しは消えるのではないのでしょうか？覚えるべきことである定石はきちんと覚えましょう。

0.3.2.2.3 念のための注意

一応注意しておきます。反復練習が大事と書きました。しかし何らかの理由で一発でできたこと・覚えられたことは何度も復習しなくて構いません。気になったときにきちんと身につけているかチェックしておけば十分です。

0.3.2.3 社会系科目

まず理工系向けの勉強法で社会系科目を最初に持ってきた理由を説明します。それは一番苦勞するだろうから・一番手を抜きたいだろうからです。そして勉強する上で絶対に必要な暗記に関して説明しやすいからです。まずは暗記中心の手法に関して説明します。

大事なことは細かいことは後回しにして、**大きな流れをおさえる**ことです。例えば何年に誰が何をやったか、語呂を使ってさえ覚えるのは難しく、忘れずにいることはなおさら難しいです。そこで、まずは覚えやすく忘れにくい大きな流れを先におさえます。例えば中高生にもなれば、細かいことはともかく、日本の歴史の時代区分として縄文-弥生-古墳-飛鳥・奈良-平安-鎌倉-南北朝-室町-戦国時代-安土桃山-江戸-明治-大正-昭和-平成-令和くらいは覚えているでしょう。そして次のような時代の特徴も何となく知っているはず

- 縄文時代は狩猟中心。
- 弥生時代から農耕が本格化
- 古墳時代から豪族が出てくる。
- 飛鳥・奈良、平安は貴族の時代。
- 鎌倉以降は武士の時代。

- 明治からは平民の時代。

このレベルからでいいので、とにかく大きな姿を掴みましょう。そこから少しずつ細部を埋めていきます。縄文時代に武士に関わる「一の乱」のような事件が起きるわけではないし、室町時代に貴族が中心の事件は出てきにくいのです。例え出てきたにしても武士中心の事件に変換されます：例えば紫衣事件。これは禁中並公家諸法度や諸宗本山本寺諸法度で、幕府は朝廷に対して統制を強めようとしていました。それを無視していた朝廷・僧侶達に対して幕府側が怒り、最終的に4人の僧侶を流罪にしました。この結果、朝廷と幕府の力関係を明らかにし、そして幕府は独裁色を強めたとされています。

各時代の出来事も、まずは大きな流れを掴みましょう。例えば飛鳥・奈良なら天皇が強い権力を持っています。その構造は大きくは換らないものの、平安に向けて少しずつ天皇よりも周囲の貴族に焦点が移っていきます。転機となる事件はだいたい誰かが何かに怒って反乱した形です。その誰かはとにかく、反乱の結果として何が起きてどうなったのかなど、自分にとって覚えやすいところから大きな流れを掴みます。そこからどんな天皇が誰と組んでほしいどんなことをしたのか、それで誰が処罰されたのか、天皇がなぜ代替わりしたのか、単純な病死か、反乱で廃位されたのか、そのあと天皇は誰を側近にしたのか、これも覚えやすいところから詳しくしていきます。

数学史や科学史を勉強するのも一手です。数学や科学の発展が社会の発展と密接に結びついていることを意識することも大事ですし、好きなことを中心に勉強できるので意欲も持ちやすいからです。

最後に大枠を作ってから細部を埋めるのはいろいろところで使われていることも紹介していきます。例えば絵を描くときも、まずは大枠を取ってから細部を詰めていきます。やはり全体の配置を固めてから細部を埋めないと最終形がいびつになってしまうのです。

もう一つ大事な点を紹介しましょう。最初の覚え方は何でも構いません。とにかく覚えるべきことを覚えたらあとは徹底的に整理して深めればいいのです。

化学の元素記号・周期表の暗記でよく「水兵リーベ僕の船」という歌があります。これにはリズムに乗って順番を覚えやすくするためだけの意味しかありません。しかし最初はこれでいいのです。勉強の進め方はいろいろあり、理解とは何かについてもいろいろあります。しかしまず覚えておかないとうにもならないこともあります。

理系の視点的には幾何の証明で補助線を引いているのだとってください。最終目標である定理の証明のためにワンクッション置くのが補助線です。単純暗記のための語呂暗記などまさにこの補助線なのです。実際にはこの「言葉遊び」で言語直観が磨かれるのでむしろ多面的・多角的に能力が上がります。

0.3.2.4 TODO 国語

英語のための国語・日本語という視点と、論理的思考的な線からの話を書く予定。

0.3.2.5 英語

0.3.2.5.1 単語

まずは 2000 語程度の量を覚えましょう。中高で標準的に出てくる基本単語で十分ですし、1 単語につき一つの訳語だけで十分です。いまあなたが春休み・夏休みなどの長期休暇中なら、1 週間程度を使って完全に覚えてきてしまってください。適当な単語帳を 20 週以上はやりましょう。

1 週目で知らない単語はチェックしておき、2 週目以降は前回覚えていなかった単語だけにします。そして全て終わったらまたフルでやり直して、また前回覚えていなかった単語だけチェックします。フル回転を 2-3 週すれば、すぐに覚えられる単語とすぐに覚えられなかった単語が見えてきます。覚えられなかった単語については、どうすると覚えられそうか、もっと正確には言えばどうすれば忘れられずにいられるかを考えてみてください。

ここで大事なのは、100%の完璧を**目指さない**こと。理由は単純で、苦しいからです。大学受験のような状況ならある程度は完璧な状態を目指す必要がありますが、いまはそういう状況を考えていません。歴史と同じで、まずは多くの事実を大きく掴みます。

このあと1語1語の記憶の精度を上げつつ、接頭辞・接尾辞・語幹を覚えていろいろな単語の関係をおさえ、語彙を増やします。

一つ act に関して例を挙げましょう。Act はふつう動詞で「行動する」といった意味です。-ive をつけて active にすれば「活動的な」といった意味の形容詞になり、-ion をつけて action にすれば「活動」という意味の名詞になり、-or (-er) をつけて actor にすれば「俳優 ← 行動する人」という意味になります。さらに active の前に in- をつけて inactive にすれば「不活発な」といった意味になります。ここで in- が接頭辞、-ive、-ion、-or (-er) が接尾辞です。Act のように、単語の中にはそれを素材にしていろいろな単語ができる単語があります。ある程度物量があると、どれが基幹単語かわかるようになります：それは雑な単語暗記の中で act, active, action, actor など別々に覚えているからです。そうした物量があると「実は -ive がつくとき形容詞化するのは?」、「-ion がつくとき名詞化するのは?」、「-or がつくとき『—する人』という意味になるのは?」、「-or と -er は同じ意味なのは?」というのが感じられてきます。それが感じられはじめた頃に接頭辞・接尾辞の勉強をすると、これまでつながりのなかった知識が爆発的に結びついて、一気に視界が広がります。

-or、-er のような微妙に違うものの同じ意味になるモノを紹介しておきましょう。例えば否定を意味する接頭辞の in, im。Active の場合は inactive ですが、possible の場合は impossible です。これは in- がつく直後のアルファベットが b, p だと im- になるルールがあります。せっかくなので possible の派生語も紹介しておきましょう：possibility, possibly があります。Possibility は「可能性」という名詞で、-ity が名詞化させる接尾辞であることがわかり、possibly は「おそらく」という副詞で、-ly が副詞化させる接尾辞であることがわかります。さらに possibly では語尾の e が消えてい

るので、接尾辞がつくとき、一部のアルファベットが消える現象があることもわかります。こうやって単語に対する直観を鍛えていきます。

基盤になるのは単語を覚えた物量です。雑でいいし、意味は1単語一つ覚えれば十分です。

もしかするとあなたは「はじめから接頭辞や接尾辞を覚えてから単語暗記の方が効率的なのは?」と思っているかもしれませんが、しかし必ずしもそうではないのです。何故かという、一般的なルールだけを覚えても空回るので。ちょうど、数学や物理で「公式」を覚えたところで、実際の問題が解けるわけではないのと同じです。どちらも使いに使い倒してようやく身につくのです。「実際にそうなっている」例をはじめに大量に知っていないと、接尾辞や接頭辞に対する適切な直観が身につかず、使えない死んだ知識になってしまいます。もちろん平行して接頭辞や接尾辞を覚えるのか構いませんが、中途半端に楽をしようとするとうまくも身につけません。暴力的なレベルの数をこなす愚直な努力を忘れてはいけません。

そしてもう一つ大事なことは日本語の力をつけること。例えば actor のところで「俳優 ← 行動する人」と書きました。接尾辞 -or (-er) がついたときに直接「—する人」になるわけではなく、意味が限定された「俳優」になってしまう現象があります。ここで二つ視点があります。「俳優」を「行動する人」として一般化して捉えること、「行動する人」から「俳優」に特殊化して捉えることです。これは英語というより日本語の操作の問題です。これがどこで効いてくるかという、一つの単語の意味をたくさん覚えるときです。

例えば [weblio](#) で act は「行為、行ない、行動(中)、現行、幕、(ショー・サーカスなどの)番組の一つ、一番、一席、見せかけ、ふり」という意味が紹介されていて、コア、つまり act の根源的な意味は「(一回の個別的な)行い、行為」と書かれています。このコアから文脈に応じた個別具体的な意味を作り出す必要があります。それが一つの単語にある複数の意味の内実です。複数の意味からコアを推測し、逆にコアから文脈に応じた複数の意味を作り出せるようになる必要があります。

他にももう一つ nose で例を出しておきましょう。もちろん「鼻」という

意味です。Weblio を見ると次のように主な意味が書かれています：「鼻, (動物の) 鼻口部, 鼻面, (好奇心・おせっかいの象徴としての) 鼻, 嗅覚, 直覚, 勘, 突出部, (管・筒などの) 先, 銃口」。ここで嗅覚, 勘はおろか銃口という意味まであることに驚いたかもしれません。サイトにはありませんが, まずコアは「突出部」です: 鼻は顔の中で突出している部分だから nose は「鼻」なのです。

これについて事例を一つ出しましょう: nose of an airplane という言葉があります。この意味は何でしょうか? Airplane は飛行機です。少し考えてみてください。

答えは機首です。機首を飛行機の突出部と捉えているのです。こうした使い方をいちいち覚えていられるわけでもありません。これがコアから文脈に応じて意味を作り出すということです。

もう一つコアから意味を作り出す例として, まさに nose に対する「嗅覚, 勘」を考えます。これは日本語でも「鼻を利かせる」という言葉がある通りです。日本語での感覚がそのまま英語でも使える事例でもあります。

英語を勉強するとき, 日本語をどれだけ使いこなせるかで暗記量が劇的に変わります。日本語が不自由だと上で紹介した nose の意味を無関係な羅列として覚えるしかなくなります。しかし日本語の力が強ければ強いほど, そして言葉のコアをしっかりと掴んでいればいるほど, 訳語の並びを見るだけでその単語が持つ世界が感じられるようになります。

こうした単語が持つ世界を知るためには語源を探る方法があります。これには wiktionary.org や etymonline.com といったサイトがあります。これらのサイトを見ると, 古英語 (old English), ゲルマン祖語 (Proto-Germanic), オランダ語 (Dutch) だのいろいろ出てきて「こんなまで覚えなければいけないのか」と思うのかもしれませんが。しかしある程度日本語の力と英語の力があれば, かえってここまで深掘った方が早いことがあります。そして何より, 理工系の単語はラテン語・ギリシャ語・アラビア語に起源を持つことがあります。特に生物の学名はラテン語なので, 本当に現代にラテン語が生きていて使われているのが理工系が知るべき語彙です。適当に語源や多言語

の世界まで見にいけと言っているわけではありません。

もちろん初学の段階でここまでやる必要はありません。しかし単語を深く知り、覚え切って忘れないようにするためにはここまでやるのです。英語を母語としない私達はここまでやらないと理工系の英語に関する用が足せないのです。

さて、重い話をしたので、ここで少し軽めの話をしておきましょう。一般の単語に対して一つ効果的な方法を紹介します: Google 画像検索を使いましょう。絵と一緒に覚えることで記憶に定着させやすくします。なかなか難しいとはいえ、もう一つ効果的なのは教科書や論文など、理工系の興味ある文章の中で出会うことです。それまでどうしても覚えられなかった単語が、数学の文章で出会うことで一発で覚えられたことが何度もあります。これを読む人は理工系でしょうから、興味があることは覚えやすい上に、その手の文章は面白くて何度も読めて自然と反復するので覚えやすくなるのです。

0.3.2.6 数学

0.3.2.6.1 前提

数学が苦手という人も多いでしょう。もちろん私も苦手でした。どのくらい苦手だったかというと、高校時代、特に高校二年まで毎日 3-4 時間家庭学習する時間のほぼ 9 割を数学に割いていたにも関わらず、一番数学が苦手でした。いわゆる偏差値で見ると、数学だけ飛び抜けてひどかったのです。東大模試を受けて他の科目が 55-60 程度ある中、数学だけ 42 というようなことはよくありました。いい年してまだ偏差値なんて覚えているのか、と言われるかもしれませんが、いまでも忘れられないほど苦しんだのです。

いま思うと、ここまで苦しんだ理由は明らかに勉強法が悪かったせいでした。その反省にもとづいて勉強法を紹介します。

一つは適切なレベルの本を徹底的にやり込むことです。数学は理解の科目と言われることがありますが、最低限のことは覚えていなければいけません。ひらめきが大事と言われることもありますが、本当に何も知らないところか

らいつでも何でもかんでもひらめけるわけではありません。知っていればそれで終わる問題も多いのです。

例えば放物線と直線が囲む図形の面積を求めよ、と言われたとしましょう。センター試験のレベルなので、あなたが理工系を目指している大学受験生なら絶対に解けるでしょう。しかし中学生ではおそらく何をどうやっても解けません：それは積分を知らないからです。積分を知っていて計算できるなら、誰にでもできることが、ただそれを知らないというだけで世紀の大難問になるのです。実際、積分は多くの天才が悩み抜いた末に見つけ出し、理論を整備してきた計算手法です。こんなもの、思いつけという方が無理です。

数学でも暗記が大事というのはこういう場面です。微分積分のように最低限覚えていないとどうにもならないことがあります。その知識を使い倒して反復練習で血肉にし、初見の問題に対しても何とか糸口を見つけだし、知っていることに叩き落として解くのです。

0.3.2.6.2 もっと詳しく

徹底的にやり込むと書きましたが、これでは抽象的で何をどうすればいいかわからないでしょう。もう少し具体的に書きます。ここで説明する以外にもいくつかアプローチの仕方があり、人によって、そして状況に応じて適切なアプローチが変わります。いろいろ工夫してみてください。

まず問題を見て五分どうすれば解けるか考えてみてください。ここでの五分は手が止まってからの時間です。5分は目安なので適当に変えても構いませんが、20分も30分も考える必要はありません。手が止まったところで五分経って無理なら解答を眺めてみましょう。

このとき、大事なのは最初の1手だけ確認することです。問題が解けないとき、「最初の1手をどう打てばいいかわからない」ことがよくあります。身に覚えがないでしょうか？ その問題がいまあなたのレベルに合っていれば、その1手さえ打てれば解き切れる可能性もあります。そこでまずは最初の1手だけ覚えるのです。

これは受験対策でもあります。何か書いてあって、それだ正しければ部分

点がもらえることがあります。ここでは受験対策には詳しく触れませんが、そういう側面もあることは伝えておきます。

この最初の1手だけ確認したら、次の問題に行き、同じことをくり返します。2周目は解けた問題は飛ばしつつ、同じように五分考えてみましょう。

前回納得して覚えた気になっても、一周する頃にはたいてい忘れていきます。そして、ここで解答全部はさすがに覚えていなくても、最初の1手くらいなら覚えていることは多いでしょう。最初の1手を覚えている問題についてももちろん最後まで解けるか確認します。解けなかったらどこでつまづいたかだけ確認して次の問題に進みます。

3周目も同じです。2周目までに解けた問題は飛ばしつつ、解けなかった問題にアタックします。ここでもまだ解けなかったから、つまづいた部分だけ覚えて次の問題にいきます。

全部解けるようになったら、今度ははじめから全て解き直しましょう。一発で解けた問題も解けなくなっているかもしれませんから、きちんと全部やり直します。それでも全部解けていればあなたはその本の内容はかなりよくわかってきているはずです。そうしたら一つ上のレベルの本にアタックしてみましょう。時間が経つと忘れてしまうのも常なので、適当なタイミングでまた復習する必要があるかもしれません。難しい本に手を出すときできないことばかりで憂鬱になってくるので、そういうときに戻ってきて「大丈夫、簡単な問題ならきちんと解ける」と自信を取り戻すために復習するのもお勧めです。

0.3.2.6.3 暗記が大事な局面

数学者である [鴨浩靖さんの次のツイート](#) を引用しておきます。

公式を暗記したい人にこそ導出を追うことを勧めるのですけどね。それが最も効率良い暗記法ですから。丸暗記なんて効率悪いだけです。

最後のところ、正確には「結果だけを丸暗記」と読んでください。ついでに続く私のツイートも引用します。

背理法やら何やら証明の技法が大事な局面も多く、普通の文章でも役に立つ場面があり、かえって証明丸暗記してもらえた方が役に立つこともあるので、そういう感じの話をいい感じに展開するコンテンツを考えています。

0.3.2.7 TODO 理科

0.3.2.8 節終了

0.3.3 中高生向け勉強法

[【目次へのリンク】](#)

目次

0.3.3.1	イントロダクション	136
0.3.3.2	TODO 勉強する上での心構え	136
0.3.3.3	何を勉強する時も心すべきことは?	136
0.3.3.4	正しいことを貫く	137
0.3.3.5	TODO 真面目に勉強するとは?	140
0.3.3.6	きちんと日本語が読めますか?	140
0.3.3.7	勉強ができない人の特徴	142
0.3.3.8	中学高校ですでに出る格差	143
0.3.3.9	東大理系を出る意味	144
0.3.3.10	自分を知る	146
0.3.3.11	優秀さの源泉	148
0.3.3.12	受験テクニックは使ってもいい?	149
0.3.3.13	定石を身につけよう	151
0.3.3.14	早いタイミングで過去問を確認しよう	153
0.3.3.15	難解な文章の理解方法とは?	154
0.3.3.16	長文読解はとにかく〇〇が鉄則!	155
0.3.3.17	スマホとの付き合い方	156
0.3.3.18	試験に落ちる&受かる人	158
0.3.3.19	参考書の使い方の鉄則	160
0.3.3.20	塾や予備校の失敗しない選び方	161
0.3.3.21	勉強の仕方の重要性	163

0.3.3.22	教えることではじめて身につく	165
0.3.3.23	暗記するときの方法	166
0.3.3.24	地頭の良さよりも勉強法	168
0.3.3.25	暗記の基本は「浅く何度も」	169
0.3.3.26	仲間を作って戦う	172
0.3.3.27	参考書の正しい選び方	173
0.3.3.28	勉強法・基本のキ: とにかく何度もしつこくくり返す	175
0.3.3.29	過去問の使い方を確認しよう	176
0.3.3.30	頭の良さとは何か?	176
0.3.3.31	〇〇効果を活用しよう	178
0.3.3.32	3 時間に 1 時間〇〇していますか?	179
0.3.3.33	仮面浪人に見るマインドセット問題	180
0.3.3.34	きちんと寝よう	182
0.3.3.35	楽しいことに紐付けよう	183
0.3.3.36	参考書はどんどん汚そう	184
0.3.3.37	受験勉強で手こずるのは習慣作り	185
0.3.3.38	NOT TODO リスト	188
0.3.3.39	勉強は時間ではなく量で測ろう	188
0.3.3.40	机に座って勉強してはいけない?	189
0.3.3.41	文房具にもこだわってみよう	190
0.3.3.42	ルーズリーフを使うのは難しい	192
0.3.3.43	ノートの余白	193
0.3.3.44	ストレスなく暗記する方法	194
0.3.3.45	自分のスタイルを知ろう	194
0.3.3.46	効率の悪い復習法	196
0.3.3.47	勉強できない人ほど妙なところにこだわる	196

0.3.3.48	試験・入試本番の心構え	198
0.3.3.49	していい楽とだめな楽	199
0.3.3.50	正しいやり方とは何か	200
0.3.3.51	よい食事を取ることで、健康と勉強	202
0.3.3.52	浪人生が多浪する理由	203
0.3.3.53	親の教育熱心が空回りする理由	205
0.3.3.54	成功する人の三つの特徴	206
0.3.3.55	どういう姿勢で勉強するべきか?	209
0.3.3.56	東大在学中の本音	211
0.3.3.57	試験に落ちる人の特徴	214
0.3.3.58	試験会場に着く前に合否は決まる	216
0.3.3.59	勉強で多くの人がつまづくポイント	216
0.3.3.60	受験で失敗する人の特徴	217
0.3.3.61	受験生が直前期に必ずする質問	218
0.3.3.62	勉強を続ける秘訣	219
0.3.3.63	受験とゲームの共通点	220
0.3.3.64	受験生の悩みが〇〇な理由とは?	221
0.3.3.65	これをしない勉強は、ほぼ意味なし	222
0.3.3.66	入試の合否を決める直前期の行動	223
0.3.3.67	一流の企業・大学に入る意味	224
0.3.3.68	行動する人は本当に少ない	226
0.3.3.69	努力を継続するための方法	227
0.3.3.70	語彙を鍛える意義	231
0.3.3.71	予備校と数字のマジック	232
0.3.3.72	よい仲間・よい環境が成功の秘訣	234
0.3.3.73	子供をやる気にさせる強力な方法(親向け)	235
0.3.3.74	進路・仕事・キャリアに悩んだ時の即効アイデア	238

0.3.3.75	勉強は一人で、受験はみんなで	239
0.3.3.76	仲間の作りかた	240
0.3.3.77	合格・不合格の分岐点	241
0.3.3.78	言語化する訓練	242
0.3.3.79	点でなく線で考える	242
0.3.3.80	受動的では結果は出ない	243
0.3.3.81	事実と意見を区別する	244
0.3.3.82	自信がない人の特徴	244
0.3.3.83	東大生の後悔	245
0.3.3.84	環境づくりの具体例	246
0.3.3.85	勉強の意義その 1	247
0.3.3.86	勉強の意義その 2	248
0.3.3.87	効率を上げよう	249
0.3.3.88	自分に責任を持つ	251
0.3.3.89	勉強を続けるコツは「0」	252
0.3.3.90	地の利という概念	253
0.3.3.91	取り柄とは何なのか	256
0.3.3.92	結果を出すためには集中する	257
0.3.3.93	「息子が『超』がつくアホなんです」	258
0.3.3.94	塾・予備校は必要か	260
0.3.3.95	自己評価の重要性	261
0.3.3.96	1 万時間の法則	262
0.3.3.97	本番当日の心構え	263
0.3.3.98	目的地を決めて無駄を省く	264
0.3.3.99	自分なりに考えて工夫して実践する	265
0.3.3.100	スマホが気になるなら捨てる	265
0.3.3.101	自分なりに考えられるようになるために	267

0.3.3.102	やはり〇〇攻撃が効果的	268
0.3.3.103	暗記と理解	269
0.3.3.104	環境と外圧	270
0.3.3.105	人間に貼られたラベル	271
0.3.3.106	自分の目標を常に・強制的に意識させる	273
0.3.3.107	目標設定と感情の同期	274
0.3.3.108	勉強をゲーム化する 10 の方法	275
0.3.3.109	好きなこととして生きていく?	276
0.3.3.110	本気度が分かる質問	277
0.3.3.111	1 万時間の法則の注意点	278
0.3.3.112	「厳しい」大人の特徴	280
0.3.3.113	資格に何の意味がある?	281
0.3.3.114	リアルに人に触れる意義	283
0.3.3.115	対人ストレスを減らす鉄則	285
0.3.3.116	夢や目標は極限まで具体的に	286
0.3.3.117	生きやすくなる技術	287
0.3.3.118	行き詰まる人の共通点	287
0.3.3.119	勉強は質か量か	288
0.3.3.120	月 1 でやるべきこと	289
0.3.3.121	やる気を出すための方法	290
0.3.3.122	向き不向きの見分け方	292
0.3.3.123	逆算して考えよう	293
0.3.3.124	欲がないのは良いこと?	294
0.3.3.125	いろいろな「頭の良さ」	295
0.3.3.126	頭を良くする方法	296
0.3.3.127	赤シートの使い方とは?	297
0.3.3.128	勉強する理由は人それぞれ	297

0.3.3.129	ノートの取り方のタブー	300
0.3.3.130	勉強と漫画制作の共通点	301
0.3.3.131	勉強で結果が出ない 9 割の理由	302
0.3.3.132	悩んでいる時の鉄則	303
0.3.3.133	社会に出るときを見据えて	304
0.3.3.134	勉強に必要な自己分析	305
0.3.3.135	指導を受けるときのコツ: 伸びる人と伸びない人の違い	306
0.3.3.136	無意味な勉強とは何か	307
0.3.3.137	暗記するために大事なたった一つの鉄則	309
0.3.3.138	勉強の大鉄則	310
0.3.3.139	心の弱さを克服する三つの方法	310
0.3.3.140	倦み疲れたときは散歩をしよう	316
0.3.3.141	英語の勉強で避けて通れないモノ	316
0.3.3.142	簡単にリスクなく楽しく頭を良くする方法	318
0.3.3.143	暗記をモノにできない理由	320
0.3.3.144	やりたいことを見つけるシンプルな方法	322
0.3.3.145	「頑張ります」は禁句	324
0.3.3.146	続けるコツ	324
0.3.3.147	ポモドーロ法を使ってみよう	327
0.3.3.148	習慣化のコツ	328
0.3.3.149	対人ストレス軽減法	329
0.3.3.150	子供の勉強を長続きさせるために	330
0.3.3.151	節終了	331

0.3.3.1 イン트로ダクション

中高生向け勉強法として、かなり強く受験を意識した勉強法を紹介します。大人であっても資格試験などありますし、そうした状況でも使える方法です。ぜひ参考にしてください。

0.3.3.2 TODO 勉強する上での心構え

メンタル・マインドセットが重要。最後は全て独学。スポーツと同じ。

0.3.3.3 何を勉強する時も心すべきことは？

0.3.3.3.1 本を選ぶとき

勉強を始める時、ふつうはいろいろ眺めて考えた上で参考書や単語帳を本屋さんで買ってきて、勉強を始めるでしょう。

選ぶときのポイントも簡単に書いておくと、中身を確認せずに評判だけで Amazon で買うのはできるだけやめたほうがいいです。他の人がいいと言っているものが自分にも合っているとは限らないからです。

参考書は漫画や文庫本などと違って、長いお付き合いをするので、第一印象と相性が結構大事です。何を勉強する際にも適用される参考書購入の基本は、自分の目で中身を確認してから買うことです。

0.3.3.3.2 参考書を買ったあとにやるべきこと

さて、参考書を買ってきたら誰もがまず最初にすべきことがあります。それは買ってきた本の「この参考書 (単語帳・問題集) の使い方」のページをきちんと読むことです。

受験参考書に限らず、社会人向けの簿記やビジネス英語の本などにも必ず該当ページがあるはずです。それほど重要な項目なのです。TV ゲーム等で、マニュアルを読まずにいきなりゲームを開始する癖のある人は特に注意が必

要です。

特に最近のゲームはプレイ中にやり方や仕組みを教えてくれることが多いですが、ゲームと違って、参考書というのは冒頭にある「この参考書の使い方」を読んだことを大前提で内容が編集されています。

多大な労力をかけて参考書を執筆した人が「この本はこうやって使ってください」と、親切にも一番最初に詳しく書いてくれているのに、それを読まずにいきなり本編をやろうとする人は端的に無謀です。急峻な山を地図もコンパスもなしに登るのと同じことです。

鉄板と言われている本や良書だと言われている本には、ほぼ必ず絶対的に「この本の使い方」ページがあります。確認してください。私は、参考書を繰り返すときにもこのページを繰り返し読み確認していました。すべての参考書は基本的に「この本の使い方」を熟読すべきです。

守破離（まず型を守り、次にそれを破り次に型から離れる）という言葉があります。型を知らなければ破りようもなく、離れようもありません。本を読む上で「守」は「この本の使い方」のページの内容です。何か学習書を買ったら必ずここにまず目を通しましょう。

0.3.3.4 正しいことを貫く

今回は執念というべきレベルで勉強を続けた人の話を紹介します。

引用文中にもあるように、紹介されている人はかなりの幸運だと思います。しかし、それを手繰り寄せたのは、間違いなくその人が続けてきた正しい努力の結晶です。

誰にもこんなに素晴らしい出会いが待っているという保証はありません。それでもこうした出会いが待ち受けている可能性が高いのが大学です。大学は本当に楽しいところです。これを読んでいる人の多くは中高生またはその保護者の方、そして大学の再受験を考えている方でしょう。あなたもきっとそうだと思います。

いま厳しい状況を迎えてはいます。しかし、それでも大学にはまだまだ多

くの夢がある、私はそう信じています。いまの日本で、大学受験は多くの人にとって適切な努力を身につけたいと思う機会の決定的な一つです。ぜひその機会を有効活用してください。

以下で紹介するのは次の連続ツイートです。

- [元ツイートへのリンク](#)
- URL <https://bit.ly/35V5Tpw>

0.3.3.4.1 ツイート引用

ミラクルを起こしている男がいる。口下手で社交性が無い彼は数年前までスーパーの品出しのバイトをしながら、毎晩毎晩コードを書き続けた。偶然僕の目の前に現れた時「開発の仕事がしたい…」とポツリと言った。「じゃあ、うちの開発責任者にポートフォリオを見せてよ」と特に期待せずに言った。

数時間後「あれは天才ですよ!」という連絡が来た。うちの会社でしばらく開発の仕事をやった後に、得意の数学と完璧な日英バイリンガル能力を活かし、ある会社の新製品開発にたずさわっている。この間たったの三年。スーパーでは誰からも特に注目される事も無く、毎日冷凍庫の中で商品を補充しては品出しをしていた。あの日、彼が勇気を出して訴えてこなければ、そして執念のように書き続けたコードのポートフォリオが無かったら、今でも冷凍庫の中にいるかもしれない。

今でも口下手で社交性は無い(笑)。食事にも着るものにも無頓着だし、週末は趣味のアニメに没頭して夜更かしし、毎週月曜は必ず寝不足だ。そんな彼を、いい歳したおっさん達が温かく見守り、尊重し、おそらく尊敬している。「もっとビジネスも理解した方が良い」とか「社交性があると良いよね」という声もあったけど、僕は「それを無理強いすることで彼の能力を削ってしまうくらいなら、とことん長所を伸ばしましょうよ」と言ったある年齢を超えても周りに流されずに己の信念を貫きとおした時に、運が良ければそれは尊敬に変わる。

今彼は皆から尊敬され、大切にされる環境で朝から夕方まで常人では考えられないスピードで文献を読み、コードを書き、テストをして成果を上げていっている。本当に三年前に出会ったあの線の細いオドオドした男と同一人物だろうか、と思うほど彼は落ち着いていた。相変わらず寝不足だったけど(笑)。

今彼は得意な事を一生懸命やり、結果が出て周りから褒められて尊敬されて、そして好きな場所に住み、好きなコトを沢山しながら、給料も上がるという人生においてかなり良いステージにいる。心から「良かったなあ」と思う。彼の積み重ねの結果ではあるが、幸運の出会いの要因も非常に大きい。

「量が質を凌駕する」事があると僕は思っていて。彼についても子供の頃からの大量のプログラミング経験と数学の勉強量が圧倒的だった。好きであり、得意である事を見つけただけで彼は幸せだけど、それを世の中に認められたという事で滅茶苦茶幸運だと思う。

他の社員もどんどん成長していて、成長速度が想像以上でビックリする事が多くなってきた。

皆、出会ったときは吹けば飛ぶような弱っちい子達だったけど、皆自分の足で立って稼げるようになってきた事が本当に嬉しい。

そして、そんな彼もバズったツイートに書いた日系 2 世の一人だったりするんです。

キッカケがあれば人生変えられるのかもね。そして、そのキッカケに少しでも関わったのなら嬉しいな、と思った今日の朝でした。

本当の出来事を心を込めて、本人のプライバシーに配慮して言葉を選んで書きました。どうしても抽象的になってしまうところもありますが汲み取って頂き沢山の反応を頂き嬉しく思っています。

人の可能性というのは、誰かに見いだされて且つ引き上げてられて初めて花開くのだと自身の人生を通して感じています。私もギリギリのところ色々な人に救われましたので、今は誰かに機会を与える事が恩人たちへの恩返しになると思い出来る限り実践しています。

まだまだ私も経営者として未熟ですし、会社の規模も小さいので、それほ

ど多くの人には機会を提供出来ません。ただ、彼のように世の中と上手く対峙出来ずに能力を発揮出来ない人や、アメリカに移民してきたばかりでまだ何も無い人達との縁が多く、そういった背景の仲間達と一生懸命やってきました。おそらく私自身の経験がそういった人達を引き寄せ、彼らの心からの「今」に一矢報いたい! という思いに共鳴したからなんだろうな、と漠然と思っています。まあ、だから泥臭いというか (笑)、シリコンバレーのキラキラした人達とは全然違う生活を送っています。

雑草でもやり方一つで世の中と戦えることを証明したいなあ、と思いますね。戦い方は一つじゃないので。だから、これからも仲間達と世の中と対峙していきたいと思います。少しでも共感頂けたなら嬉しいです。ありがとうございました。

前職が食品倉庫のマネージャーだったから冷凍庫での勤務の大変さは身に染みて分かっている (笑)。当時も何人も辞めていったし、最後まで残ったのはおじいちゃん 2 人だけ。きっと彼にとってはコンプレックスだった経歴なんだろうけど、僕は内心で「お! お前も冷凍庫経験者か! よく来たなあ!」

0.3.3.5 TODO 真面目に勉強するとは?

0.3.3.6 きちんと日本語が読めますか?

日本語が満足に読み書きできないと何も始まりません。数学ができないと思っていたら、そもそも国語がまるでできていなかった、そういうこともよくあります。

ここでいう「国語ができていない」というのも、いろいろな「できなさ」があります。その中で次のような連続ツイートがありました。「国語ができない」のうち、一つ極めて大きな問題を指摘しています。引用しておくので、ぜひきちんと読み込んでみてください。

最近スマホで自分の声も録音できるので、それで確認してみるといいでしょう。

ちなみにこのツイートのリプライにも入っているように、世の中には学習障害 (LD, Learning Disability) というものもあります。単にそれを鍛えていないだけではなく、本当に困難を抱えている場合もあります。

- **元ツイートの URL**

0.3.3.6.1 引用

頭の良くない人って、テキスト読ませると「書いてないことを読み上げる」んだよね。てにをは、接続詞、助詞など細かいところまで丁寧に拾って読めないの。雰囲気を読んでるの。だから私は家庭教師や塾講師、知人の子の勉強を見る時はまず一番最初に「教科書声に出して読んでみて」って学力チェックする

そうするとやっぱり「うわー、全く書いてないことを読み上げてるわー...」というケースが必ずある。「書いてある通り、そのまんま、ただ読めばいいだけ」なのに、それができない。「どこにも書いてないことを読む」って、ツイッターランドのクソリパーだけじゃなく「小さい頃から」始まっているみたいだよ

そんで人に指摘されるまで「自分が間違えて読んだこと」に気づかないし、指摘しても気づかないことすらある。「ちょ、今のところもう1回読んで」というと「え、間違ってた？ちゃんと読んだけど？」って言う。「いやいやいやいや、ちゃんと読めてなかったし、間違ってた」というやり取りになる

嫌なやり方かもしれないけど、読んでるところを録音してあとで聞かせた方がいいのかも。「ここがちゃんと読めてなかった」「書いてないことを読めるよ」みたいなことを教えるのって大変だけど、そもそも「書いてあることを書いてある通りに読めない」ようでは、何の科目を勉強しても無駄だと思う

だって「書いてあることを、書いてある通りに、読めない」んだから。勉強の前にまず「テキストの音読」をやって「書いてあることを、書いてある

通りに、そのまま読む」訓練したほうが良いと思う。

少しバズっていて言葉が足りなかったなど思ったところに質問が来たので補足しますが「書いてないことを読み上げる」というのは「書いてある通りに読ま（め）ずに、助詞や接続詞を平気で飛ばし、雰囲気の意味が通じように、自分で無自覚に創作したものを、勝手に挿入して発音する」という感じですよ。

0.3.3.7 勉強ができない人の特徴

- テキストの問題を解くとき、「テキストに直接書き込む」や「配布された紙の裏に書く」、ノートに解かない
- ここが今日の一番大事なところ! っていうところから居眠りを始める。「めちゃくちゃ大事」と前振りをしてるにもかかわらず、居眠りを始める。
- 「この例題の演習をしよう。この問題とこの問題を解いて」というと、ノートに書いたその例題の板書を熟読し始める。
- 解説を『答え合わせ』としか思ってない。「できているだろう」という問題の解説は聞かず答えだけ確認する。そして間違えていて慌てて解説を見る。
- ノートを取るのが遅い。とうに終わっている解説部分を必死に写していて今解説しているところを聞いていない。
- 姿勢が悪い。頬杖ついて話を聞いたり机に寝そべて問題を解いたり。集中できていない。
- 自分の実力がわかっていない。もっと言えば「自分はできる」と勘違いしている。自分の実力を客観的に見る努力が必要。
- 難しい問題をやれば賢くなると思っている。典型的な問題は適当にやっている。難しい問題を解こうとしてももちろんまったく解けない。
- 塾や予備校に行く“だけ”で、授業に出る“だけ”でできるようになると思っている。行くこと・出ること最低条件でさえない。

- 解き方や答案が雑。落書きのようにあちらこちらに解いている。字が汚いわけではなくとにかく雑。字が汚くても答案が整っている生徒はできるようになる。整えようとする意思の違いが頭の整理にも直結する。とにかく丁寧に解こう!
- 間違いを放ったらかしにする。さらになぜ間違えたのか、何を間違えたのか確認しない。間違いにこそ学べる要素が多い。それを自ら無視して次に進んでしまっではできるようになるわけがない。

0.3.3.8 中学高校ですでに出る格差

日本人の高校生は皆ほぼ同じクオリティの教育を受けていることにはなっています。しかし内実には大きな問題があります。例えば国語で文章を書かしてみると靦面に表れます。もっと言えば、推薦系の受験科目として小論文があります。小論文をまともに書ける生徒はほとんどいません。

これはあるテーマに関してきちんと勉強して議論ができるレベルの話ではなく、そもそもまともな日本語が書けないのです。ちなみに、帰国子女で話す分には日本語能力に問題がなくても、文章の読み書きがまるで駄目、という事例があります。早稲田在学時、物理学科・応用物理学科に帰国子女が何人かいたのですが、「数学の教科書の日本語が読めない」子が本当にいました。お父さんに読みやすく書き直してもらっていたそうです。このくらい極端な国語力の差があるケースをよく見かけます。

書く方に話を戻しましょう。非の打ちどころのない完璧な日本語を操る高校生を見ることもあれば、一方で「てにをは」もあやしい、10文字足らずしか打ってない日本語がすでにおかしい高校生もいるのです。中学生ではなく高校生、受験生でさえそうです。もっと言えば、崩壊したカタコト日本語を操る大学生さえいます。

体育会系で部活に命を燃やしている生徒だとさらに状況が厳しくなります。そしてこれは昔からあって、名前が漢字で書ければ合格できる高校の話

はよく聞きます。

正直言って、日本語があやしい人は信用されません。学生時代全く勉強しておらず、国語が壊滅的で社会人になってからまともな報告書が書けず、本当に苦勞したという知人がいます。しばらく全く信用してもらえなくなったそうです。

本人のせいだけではありません。いわゆる「落第」がなく、わかっていなくても・できていなくても昇級させられてしまうのも原因の一つです。

理由はともかく、「日本語もあやしい人」と「普通のマナーをわきまえた日本語が使える人」がいて、どちらに助力するかと問われたら、間違いなく後者です。そもそも前者とはコミュニケーションが取れないからです。

面白いというか衝撃的なのは、日本語が壊滅的な人は多くの場合マナーも壊滅的です。「文章は壊滅的だがマナーはしっかりしている」と思ったことはありません。日本語を操る力と学力・マナーのレベルには正の相関があります。

ぜひ中高生のうちに、きちんと国語・日本語を勉強しましょう。まともな日本語の文語文が書けない人にチャンスはやってきません。学校ではきちんと書く訓練ができる機会はあまりないのが現状とは思いますが。それでも読む方にはいくらかでも訓練する機会があります。まずはきちんと読む訓練をしてください。

0.3.3.9 東大理系を出る意味

これはかなり前の出来事なので、いまはまた事情が変わっているかもしれませんが。それでも一つ参考になる情報だと思ったのでシェアしておきます。

東大で理系のテクノロジー系のスキルを持っている人が何をやっているのかを見に、ある理系の発表会に行ってきました。

見に行っても思ったのは、独自のテクノロジーを持っている人、そしてそれで何かを作り出せる人は強い。この圧倒的な事実です。

誰もが次のように語ります。

- 自分のやっている仕事が好きで好きでたまらない。
- ロボットを作りたいと思ったからロボットの会社を作った。毎日楽しくてたまらない。

学生起業している人もいます。何故会社を作ったのかと聞くと、

- ロボが好きだから。それだけ。

こんな理由であって、いろんな大企業が出資してくれたりバックアップしてくれて会社になり、少なくとも話を聞いた時点では会社はきちんと回っていました。

何だかんだいって、まだまだ東大ブランドの理系テクノロジー、そしてその影響力は大きいのです。

これがノーブランド、無名の個人がやっている活動だったら、「そうですね。頑張ってください」で終わりです。しかし東大という社会的に認知されたブランド力があれば、アピールは必要にしる、お金と人が本当に集めやすいようです。学内ベンチャーの動きも活発です。

私はゴリゴリの理学系統だったので、工学系に進むとこんな世界が広がっているのかと新鮮な感覚がありました。

理系でやりたいことがあり、自分のテクノロジーを使って「やりたいことを仕事にしたい」人には本当にいい時代になっています。

「やりたいことを仕事にする」を社会に出てからやろうとすると、難易度が上がる上に、応募者や資金を集めるのも大変です。もちろん時間の制約もあります。

そして何より、社会に出てからの成功法はマニュアル化されていません。そんな中で誰にでも可能性が開かれている受験勉強から、東大・京大などに進学するのは、テクノロジー系で「やりたいことをやって生きる」ためには、一つのイーザールートであるという気さえました。もちろん日本を飛び出して海外に行ってもいいでしょう。東大はそれがしやすい環境でもあると思います。

社会に出てから成功するのは、難関大に受かることの数倍-数十倍の難易度があります。そして学歴・社歴・実績のような「わかりやすいブランド」がない人の話は、なかなか聞いてもらえません。自分がそうした「客観的に評価できる」何かを持ってない人の話を聞くかどうかを想像すればわかるでしょう。もちろん、特に最近は東大ブランドだからといって、無条件に何でもかんでも簡単になるわけでもありません。しかし一つの能力の証明にはなるのです。

独自のテクノロジーを開発出来る知識・能力・優秀な人材に囲まれた環境と、客観的に見て分かるブランドを持っている人なら、とりあえず話は聞いてもらえます。邪険に扱われる可能性も低くなります。

同じ理系とはいえ、私は理学系で工学系ではないので、余計にすごいと思いました。

もしあなたが工学系の趣味志向を持っていて、「これがやりたい」という情熱を持っているなら、少なくとも日本では、東大はチャンスとバックアップしてくれる人たちがいます。理系、特に工学系に進むとこんな世界が広がっています。

0.3.3.10 自分を知る

最終的に全ては人間がやることです。受験や試験勉強だけではなく、ビジネスや日々の生活でも大事なことです。

そして何かを真剣にやろうと思うと絶対に必要になることです。結局、大学受験ではじめて何かを真剣にやろうという人が多く、そこではじめて出くわす人が多いのです。

ここでいう自分を知るというのは例えば次のようなことです。

- 自分は音楽があったほうが集中できるのか、ないほうがはかどるのか?
- 自分なりの気分転換方法は?
- 勉強を外でやったほうが集中できるのか、家でやったほうが集中でき

るのか？

- 一日の睡眠時間は何時間必要か？

自分に必要な睡眠時間のように、自分ではどうにも制御できない部分があります。そのような自分の性質をどれくらい把握しているか、これが自分を知るといことです。

そして上の問いにいわゆる「答え」はないことを注意しておきます。人によって違うからです。世の中には短時間睡眠でも大丈夫というショートスリーパーな人がいます。しかしそれでできるかどうかは人によります。私はふだん5-6時間睡眠で昼と夕に30分くらい昼寝をします。単純な睡眠時間としては7-8時間がベストなことはわかっているのですが、つつい休憩時間を取るのを忘れるので、休憩を兼ねて昼寝を取り入れています。

これらは勉強量に比例して段々分かってくるものでもあります。そしてそれに応じて自分で自分をコントロールできるようにもなります。勉強に限らず、結果を出せていない人はこういうことを考えていません。私は特に大学受験で大失敗した方ですが、いま思うとやはりやみくもに勉強していただけでした。そして第一志望合格には辿り着きませんでした。

自己分析は客観的に自分の性質とう暴れ馬をどれくらい把握して手綱を握るためにすることです。いわゆる結果を出せている人はこの手綱がしっかり握られています。勉強できない状況では無理に勉強せず、自分のコンディションを整えることに集中しています。その緩急のつけ方も上手です。

こういうことはなかなか学校では教えてくれません。しかし何かで結果を出したいときには最終的に必要になる情報です。こういう意味で情報戦の側面をきちんと意識してください。これは勉強に限らずスポーツでも同じです。特に最近オリンピックレベルの選手はメンタルトレーニングも重視しているようですし、この手の「自分を知る」トレーニングも増えています。人類の限界に挑戦している人達は、メンタルまで整えきれないことには出すべき最大の結果が出せない領域に踏み込んでいます。

極限まで人間力を絞り切るスポーツ選手がやっていることはぜひ参考に

するべきです。彼ら・彼女らがやっている全てをやる必要はありません。取り入れやすいところから取り入れてみましょう。スポーツ向けのメンタルトレーニングの本もたくさん出ています。ぜひ読んでみてください。

やみくもに受け身の勉強をしているだけでは、本番で自分に納得のいく結果を出すことは難しいのです。

0.3.3.11 優秀さの源泉

あえて象徴的な書き方をします。大雑把に言って、平均的なところを見れば東大を志望する生徒と MARCH レベルの大学を志望する生徒とで「頭のよさ」は大して変わりません。

もちろん問題は何が違うかです。根本的に違うのは「生活習慣」です。東大志望生は一度教えたことは次回の授業までに完璧に覚えてきます。少なくとも覚えようとしています。そうした生き方をしていますし、そうした環境下で生き、そうした習慣を持っています。しかし MARCH レベルを志望する学生は翌週の授業で当てても全然答えられないことが普通です。

膨大な量の復習が必要であることを知っていて、それを自然にこなす習慣を身につけています。「生きる姿勢」が違うのです。

念のため言っておくと、大学に入ると講義自体が膨大な量になり、その講義も難易度や覚えるべきことも爆発的に増えるので、「平均的な」東大生では上に書いたような完璧な復習はとてできなくなります。完璧な復習は「大学受験程度」だからできるのです。

そして大学受験であっても、それまでの蓄積がないと毎回完璧な復習はできません。これはスポーツで考えてもらえばいいでしょう。きちんと筋トレや走り込みをしていて基本的な身体ができている上で、基本的なスポーツの技能を鍛え上げているからこそ、言われたことがすぐできるようになります。筋トレや走り込みからはじめなければいけない人とはできるようになるまでの時間は全く違います。

これは受験勉強を早くからはじめろというわけではありません。いわば

「脳トレ」を早いうちからはじめるべきであり、そのうちの一つが生活習慣・思考習慣を整えることなのです。

0.3.3.12 受験テクニックは使ってもいい?

Twitter で長いこと相互フォローの大学教員のツイートが一つの回答になるでしょう。URL を共有した上でやりとりを引用しておきます。

- https://twitter.com/kamo_hiroyasu/status/1195262997461004289

引用をはじめの前に、同じ人の入試に対する考え方をいくつか紹介しておきましょう。

- https://twitter.com/kamo_hiroyasu/status/1195240820065984514

芸大の入試問題が高校の美術や音楽の教科書に載っていないと怒られることはないのに、理学部の入試問題が高校の数学や理科の教科書に載っていないと怒られることがあることには、納得していません。

- https://twitter.com/kamo_hiroyasu/status/1195235768366555142

「高校数学をしっかり抑えているか見る大学受験」が大誤解です。大学入試は、当該大学で学業を修めるに足る学力があるかを判定するために行っています。

高校で学ばないが大学で学ぶ数学を使いこなせる方が入学して下さることは、大学側としては大歓迎です。こちらの手間が省けます。なので、大学入試で高校範囲外の知識はどしどし使ってください。ただし、「生兵法は怪我の元」にだけはお気をつけください。

0.3.3.12.1 引用

模範解答と解き方が違うからって意味わからんくらい減点されてて草。行列式もわからない大学生が気まぐれで採点するならそうと書いとけよ。

これは外積だろ？ 高校範囲外だから、高校数学をしっかり抑えているか見る大学受験で使うなら証明してからじゃないとダメかと。計算どうしてもめんどくさくてやりたくないのであれば、立式だけして裏で外積して計算し、「これを計算すると」の一言添えて答え出すといい。

大学入試の採点をするのは大学教員です。したがって、「高校範囲外は大学受験で使うなら証明してからじゃないとダメ」という採点基準を設けることは、是非を論じる以前に技術的に無理です。

- 大学入試の数学で高校で習っていないことを使うと減点されるか？
- <https://wd0.hatenablog.com/entry/20120309/a>

大学入試のその性質を再現できていないという点で件の模試は「模擬」に失敗しています

ということは、ロピタルの定理や加重重心の定理などを気にせずバンバン使っていていいということでしょうか？

はい。まともな大学ならそうです。それで減点する大学がないという保証は悪魔の証明ですのでできませんが、そんな大学がもしあっても入学する価値はありません。ただし、「生兵法は怪我のもと」にだけは気をつけてください。あちらはプロですので、生兵法はすぐに見抜かれます。

なるほど。予備校や高校とだいぶ考え方に乖離がありそうですね。裏技と呼ばれていた公式の条件と使い方をちゃんと教えられる先生に出会えるかで差もつきそうです。

高校生が「裏技」と呼んでいるものの大部分は大学では表技です。そして、大学入試は大学が大学の価値基準で実施しているものです。これ以上ぐだぐだ言う必要はないですね。

これが、まさに、文化資本格差なんですよ。どうしたものでしょう。この格差の是正も肩にかかるのだから、高校の数学の先生方は大変ですね。

そういえば、高校の数学の先生は大学1年レベルの微分積分と線形代数は習得している建前になっているんですけど？ そうである先生方が多数存在することは知っていますが、建前としてはどうなっているのでしょうか？

0.3.3.13 定石を身につけよう

時々次のようなことを言う人がいます。

早稲田に入りたくて平日5時間以上、休日は多い時には13時間勉強しているのに、E判定以外取ったことがない。

ちなみに、筋トレをやっていて同じようなことを言う人もいます。例えば次のように。

毎日3時間ジムで筋トレしているのに、全然筋肉がつかない。むしろ身体が弱くなっていて、「トレーニングしているのに風邪引いてばかり。本当にトレーニングしているの?」と馬鹿にされる。

これ、冗談ならどれほどいいかわかりません。本当に上の状態で苦しんでいる人がいるのです。実際、トレーニングに関しては食事や睡眠をまるで考えていなかったため、トレーニングで壊れた筋肉が回復せず、それで筋肉はつかない・壊れたままの身体が治らない状態だったのです。

モノによってはやり方がおかしいと、身体をおかしくしますし、最悪精神も病みます。きちんとした方法で取り組むことは本当に大事なのです。

特に数学で次のようなことを言う人はよくいます。昔の私もそうでした。

課題などで分からない問題が出た時、まず自力でとことん考え、答えを見るときも自分が納得するまで考えてからにします。しかしどうしても数学の成績が上がりにません。

数学でよく言われるこの勉強法、たいていの人には進められません。はっきり言えば時間の無駄です。いわゆる偏差値で言えば、65 を越えるくらいの実力がある人なら効果はあるでしょうが、時間がかかりすぎるのでお勧めしません。

大学に入ってからこういう勉強も大事ですし、むしろこういう勉強をせざるを得なくなるため、耐性をつけておくことに意味がないとは言いません。しかし大学に入ってからでも十二分に間に合うので、大学受験ではお勧めできない勉強法です。

ではどうすればいいか？ 次のようにやりましょう。

問題を見たら、とりあえず 3 分考えてみましょう。それで解けなかったら答えを見て、解答の思考の流れを丁寧に追いかけるのが一番です。

解けない問題は解答を見てもわからないことがよくあります。数学が苦手であればあるほどこの傾向が高まります。答えがどのような過程で導き出されたか、まずはそれを丁寧にたどってみましょう。理解できたと思ったら、その思考法をそのまま覚えてしまってください。つまり暗記です。

特に数学では、暗記というと否定的に考える人も多いでしょう。もしあなたが暗記なんて、と思っているなら、将棋の勉強法を考えてみるのをお勧めします。将棋には定石という考え方があります。攻めにも守りにも型があり、これをきちんと身につけることが大事だとされています。数学でも定石がたくさんあるのです。この定石が身につけていない状態で何かしようとしても、攻めも守りもうまくいきません。

定石が身につけていない段階では、わからないで考えている時間、つまりほとんど思考が止まっている時間が大半です。その状態でいくら長時間やっても意味がありません。

あくまで目安でしかありませんが、独力で考えても意味が出てくるのは偏

差値 65 オーバーです。そしてここまで来たら、たいいていの方は数学力を上げるための勉強をするよりも、数学力は維持のフェーズに入って、他の科目を強化した方がいいことも多くなります。

まずは覚えるべきことを覚えましょう。数学に限らず、定石を身につけることは何でも大事です。

0.3.3.14 早いタイミングで過去問を確認しよう

何であれ試験を受けるとき、過去問を手に入れられるなら必ず早い段階で内容を確認しましょう。最終到達点と現状をきちんと確認し、そのギャップを埋めるために最適な行動を取らないといけないからです。試験までの時間制限がある中で、最善の行動を取らなければいけないからです。

目的意識を持って勉強するのはとても大切なことです。過去問を検討するとき、論点ストックするのか、答案の書き方（順序、濃淡、現場思考の訓練）を学ぶのか、時間コントロールの練習をするのか、自分がいま何の目的で行っているのかを考えたいでしょう。そうしないと吸収率が悪いだけでなく、時間と労力を効率よく使い切れません。

過去問には本当に色々な使い方があります。「え、こんな機能あったの！知らなかった！」ということは日常生活でもよくあるでしょう。だからこそ「無目的の過去問演習」ほどもったいないものはありません。「過去問やらなきゃ！」「過去問やったぜ！」だけでももったいないのです。

過去問を実質的に終わらせていない受験生はよくいます。何を隠そう、かつての私もそうでした。一方で、いろいろな人の話を聞く限り、過去問を初学者段階から実質的に始める人は強いです。大人の資格試験でも同じで、なぜか「過去問は後にとっておけ」という信仰がいまだに根強いです。

いろいろな論点はあります。まずはゴールを明確にし、いまの自分がそこに辿り着くまでどのくらいの距離があり、どのくらいの努力をどう積みばいいのか測る必要があります。そのためには到達目標である過去問をしっかり眺めるようにしましょう。

0.3.3.15 難解な文章の理解方法とは？

0.3.3.15.1 何度も読もう

英語の長文読解へのアプローチ手法と似た内容なので、英語にも応用できる内容です。

一読して読めない文章に出会ったとき、理解できなくても最後までとにかく読み通してみてください。

日本人でも理解が難しい日本語の文章を読んでレポートを書いている留学生に「日本人でも難しいこの日本語の文章を一体どうやって理解しているのか」と聞いたことがあります。彼の答えは次の通りでした。

基本的に三回同じ文章を読むようにしている。

優秀な人であっても「理解するために三回読む」と言っているわけです。

(一回読んだだけで) 分からない。もうだめだ！

こういうのはやめましょう。優秀な人でさえできない難行・苦行なのです。「読書百遍意自ずから通ず」（どんな難解な書物も100回読めば意味が分かるようになる）と言われているほどです。難しいと感じたら何度も繰り返し読むようにしてください。とにかく最後まで読み通してみてください。その上でさらに何度も読み直してください。

0.3.3.15.2 数学でも同じ

分からなくてもとにかく取っ組んでいれば何となく分かるようになることも多いのです。そしてそれに没頭していると、あるとき突然ひらめくように「そういうことだったのか」と分かるようになることもあります。しかし途中で投げだしてしまっただけはこの奇蹟が起きる可能性は0です。脳は意識していなくても一生懸命、取り入れた情報を理解・整理しようと努めています。数学者のエピソードでも**次のようなエピソード**があります。

ポアンカレは「数学の仕事のことなどすっかり忘れて、乗合馬車のステップに足をかけたとたん着想が浮かんだ」と言い、素数定理を証明したアダマールは「それまで何日かの試みとは全く関係ない、それまでの意識的仕事とは無縁のアイデアがいささかの考える時間もなく、目を覚ますと同時にあらわれた」と語り、この予想に名を冠するガウスは「それはわたしの苦心のたまものではなく、神のおぼしめしによるものだ。不意の閃光のように謎はとけてしまった。わたしが以前に知っていたことと、わたしの成功を可能にしたものを結びつけた糸がなんであったか、わたし自身わからない」と問題解決の瞬間を振り返っている。

私の指導教官だった河東泰之先生も「階段を降りている最中に閃いた」と言っていたことを思い出します。わからないところはわからないとはっきりさせながら、それはそれとして読み進め、何度も繰り返して全体を見通しつつ、それと整合性があるように細部を埋めていくというスタイルも試してみてください。

0.3.3.16 長文読解はとにかく〇〇が鉄則!

英語の長文を読まなければならない時、一度読んでさっぱり意味が分からないときがあります。もちろんものすごいストレスを感じるでしょう。長文に限らず、数学や物理を勉強しているときも同じようなストレスを感じます。

しかしそういう時の対処法は一つしかありません：もう1回読むしかないのです。一度読んで何が何やらさっぱりわからない文章であっても、とにかく最後まで目を通して読み切ってみましょう。そうすると何となく全体で何の話がしているかがわかります。この話の全体像をとらえた上でもう1度読んでみると、ずっと意味が取れることもよくあります。

特に長文の中で問題になっている箇所、答えなければならない箇所、訳さなければならない箇所はかなり「見える」ようになっているはずです。

自分が意識していなくても、理解していなくても、脳は取り入れた情報をせっせと処理しています。そういう脳の機能をうまく使きましょう。

逆に、壊滅的に分からない文章に出会った時に一番やってはいけないのは途中で読むのをやめることです。自己嫌悪に陥るだけでいいことは何もありません。

特に自分で勉強が出来ないと思っていて、嫌々勉強をしている人は、この「あきらめがよすぎる」人が多いのです。「分からない」という大きなストレスにさらされるとつらくて耐えきれず、途中で逃げてしまいます。「少し考えればわかる」程度のことならいちいち勉強する必要はないのです。

そうではなく、とにかく最後まで読み通して、それでも分からなかったらもう1回読みましょう。時間制限をかける必要もありません。特に英語にも慣れていないなら何度でも繰り返して読んでください。だんだん意味が分かってくると信じて取り組みましょう。

長文読解が苦手なら、何度も読んでみるという方法を試してみてください。必ずしも1回1回丁寧にじっくり読む必要はありません。特にはじめのうちは全体の構造を掴むために速く読むようにしてみましょ。ゆっくり読んでいると全体像を見失うので、ある程度速めに読むこと自体に意味が出てくるのです。

0.3.3.17 スマホとの付き合い方

0.3.3.17.1 中高生は気をつけよう

これは自覚のある人が多いかもしれませんが、たいていの場合スマホと勉強はあまり相性が良くありません: もちろん、それで遊んでしまうからです。勉強や仕事のときデスクの上にスマホが置いてあるだけで集中力が落ちる、そんな研究結果がでていると聞いたこともあります。

確かに「スマホを使うようになってから集中力が上がった!」という話はとんと聞きません。実際、適当な状況下ではPCとスマホを比べたとき、スマホの方が集中力が続かないという結果も出ています。もちろんうまく使え

ば本当に役に立ちます。ただその「うまい使い方」が難しいのです。

もしあなたが社会人で仕事をしている場合は難しいかもしれませんが。しかしもしあなたが学生で、どうしてもスマホ依存のようになってしまっているなら、スマホの解約も考えてみてください。特に中高生はそのくらいのレベルで考えてもいいくらい、まずい状況が出ている人がいます。

もしあなたが手癖でネットにつないでしまうというなら、一度スマホを家に置いた状態で1日を過ごしてみてください。どのくらいスマホがなくても大丈夫か実際に経験してみてください。少なくとも勉強する時はスマホを目に見えないところにしまうようにしてください。

0.3.3.17.2 私なりの有効活用

私はふだんの勉強にスマホを酷使しているレベルなので、スマホは手放せません。実際に何をしているかという、例えばジムで体力作りのために1時間バイクをこいでいて、その合間にスマホでPDFの形の本を読んでいます。手に汗をかいていることもあり紙の本を読みづらいですし、いろいろな本を持っていくのも大変です。そこでスマホに大量に本を詰め込んで、それを読んでいます。

通勤のときもバッグから本を取り出すのは難しいので、さっと取り出せるスマホで本を読めるのはとても楽です。電車待ちの五分の間でも本を読めます。

0.3.3.17.3 スマホのメリット・デメリット

スマホを持つメリットはたくさんあります。しかしデメリットもたくさんあり、そのデメリットは意志の力でおさえられるものではありません。

ここで大事なのは、意志の力に頼らないことです。システム化してしまうことです。いろいろな理由から外出時はスマホを持たざるをえないことはあります。スマホで地図を見ることもできますから。しかし、家の中では親にスマホを預けてしまうとか、そういう自分の意志の力を飛び越えた仕組みを作ってしまうでしょう。

この集中するための仕組み化は真剣に検討してみてください。

0.3.3.18 試験に落ちる&受かる人

中高生だとどうしても勉強する理由や要素として受験が入ってきます。あまり好きな話ではありませんがしないわけにもいかないでしょう。ちょこちょこその手の話題も挙げることにします。大人であっても資格試験など試験があることはあるので、そういう事情も汲んでいます。

経験からの実感として、やはり試験をくぐり抜けるためのある要素を持っていないと、受験戦争終盤の厳しいプレッシャーには打ち勝てません。そしてそれがなのまま右往左往している人がかなりいます

いつまでも引っ張っていてもしょうがないので、ここでその要素とは何かを明かします。それは「心の底からその学校に行きたい・その試験に合格したいという強い動機があるかないか」です。

そんなのは当たり前だ。

落ちたい人なんているわけない。

あなたはそう思っているかもしれません。ここで言っているのは「自分の心の底から『行きたい』『行かねばならない』という強い衝動があるかないか」です。

「まわりが行くから」

「大学くらい出ておかないと、と思うから」

「有名大学に入っておかないと就職が大変だってテレビが言うから」

「親のプレッシャーがあるから」

究極的にはこんな理由で動いている人も多いのです。そうではなく、

どうしてもその大学に入りたい。

その専門分野を学びたい。

その先生から学びたい

こういう自分自身の心の底から湧き出る衝動があるか、他人にどういわれようと、絶対行くという情熱があるのかどうかです。「その大学に行かなければならない理由」を考えた時に自分の心が動けば何でも構いません。人によって違うので正解はありません。欲望にまみれていてドロドロした不純な理由でも構わないのです。

私の場合の話をしておきましょう。昔、ストリートファイター 2 という格闘ゲームがありました。いまでもあるシリーズです。この主人公であるリュウのセリフとしてゲーム全体のキャッチコピーが作られていて、それは「俺より強い奴に会いに行く」です。

私は出身高校のすぐ隣りに芸大があり、歩いて 10 分程度で東大がありました。すぐ近くに明らかに「俺より強い奴」がたくさんいたのです。そこに入れば、同年代どころか年下にさえ世界トップランカーがいるのです。そういうところに行ってみたいという強い気持ちがありました。結局、現役・浪人と東大には落ちたので学部では早稲田に行きましたが、二年がんばれたのはやはり「俺より強い奴に会いに行く」という強い気持ちがあったからです。

他人から見て馬鹿みたいな理由で構いません。私は 30 歳を越えた今でも上の行動原理で動いていますし、それを公言してさえいます。それが一番しっくり来るからです。

女性はともかく、男性は共感してくれることも多いので公言していますが、別にこうした「本音」を他人に言う必要はありません。自分の中にしっかりと持っておけば十分です。

要は「どれくらい強く」「自分の中から出てきた」か、「どうしても行きたいと思える動機」があるかです。借り物の言葉ではなく、自分の中から自分の言葉で出てきた動機であれば何でもいいのです。私の場合は的確な言葉が既に人口に膾炙してあまりにもびったりだったから形式的には借り物の言葉ですが、自分の中の燃えるような情熱をうまく表現してくれる言葉なら何の問題もありません。

試験直前期に自滅する人が多いのはこの辺をしっかりと洗い出していないからです。自分を動かす自分の本音を見つけ、それを明確な言葉にしてください。他人に言う必要はないので、自分が奮い立つ言葉を見つけてください。

0.3.3.19 参考書の使い方の鉄則

よくされる質問なのできちんと答えておこうと思います。実は私も中高生の頃によくわかっていなかったことです。それは次の質問です。

参考書は何度も繰り返したほうがいいのでしょうか？

答えは「その通りです。何度でもくり返してください」です。これ自体何度もくり返しましょう：「同じ参考書が完璧になるまで何度でもくり返してください」。本のどの場所にどんな問題があり、どんなふう to 解説されていたかを完璧に暗記しているくらいの状態が必要です。

一度完璧に覚えてたと思っても、1月もすればかなりの内容を忘れていきます。試験のときは必要なことを完全に覚えていなければいけないわけですから、上で書いたレベルの「暗記」がどのくらい大変なことかを認識してください。

「英文法などは参考書を何冊もたくさん冊数をこなしたほうが良いと思っていました」

こう言われることもよくあります。しかし基本の英文法の参考書は一冊で十分です。そもそも非常に分厚い本も多いので、そんなに読み切れません。たくさんの本が全部半端になるくらいなら一冊をひたすら完璧にしてください。むしろそれ以外の勉強法はありません。

「この本に出ていない問題が出たらどうするのですか」

こう言われることもありますが、みんながみんな、そんなに膨大な問題量をこなしているわけではありません。あなたと同じ志望校を目指す人は当然

あなたと同レベルの人間なのです。質量ともにそれほど大きく変わるわけはありません。変わるのの一つ一つの精度です。たいていの人は精度が甘いのです。もっと言えば暗記すべきことをきちんと暗記できていないのです。即答すべきことを即答できてこそ、はじめて頭を使って考えるべき問題に時間を使えるのです。この事実を心に刻みつけてください。

塾や予備校のテキストをやるなら、とにかくそれを完璧にすればいいのです。参考書をメインでやると決めたなら、自分が「これをやる」と決めた参考書をとにかく繰り返して完璧にしましょう。これが鉄則です。

逆に最悪なのは、めぼしい有名な参考書を買いために、本棚に並べて満足するだけで終了し、結局何も勉強しないことです。

その次に悪いのは 何冊も参考書を買ってきて、全部中途半端にやっては結局あいまいな知識を中途半端に持っている状態です。

そういう意味ではあまりたくさん参考書を買わないようにしましょう。お金ももったいないですし、たくさんあるとどうしても目移りします。合う合わないはあるので、いくつかの参考書を検討することには意味がありますが、「これをやる」という参考書を決めたら他に浮気してはいけません。やるなら上の意味で完璧にしてからです。予備校や塾のテキストをメインにするなら、それを完璧に復習して身に付けるべきです。

一回通してやっただけで参考書の内容が頭に入るほど優秀なら、何も苦労しません。自分が凡人であることを自覚して、何度も繰り返すことを前提に、「この参考書とは長い付き合いになる。いまから取り組む本はそれに値する本か?」をきっちり吟味して、やりこむテキストなり参考書を買うようにしてください。

0.3.3.20 塾や予備校の失敗しない選び方

当然のことではありますが、塾や予備校を選ぶとき、「漠然と何も考えずとりあえず行く」というのは危険です。塾や予備校に行ったからといって成績が上がるなら何の苦労もありません。スポーツでいくら名コーチに教わろう

とも、自分で練習をしなければうまくならないのと同じです。それは誰でもわかっているはずなのに勉強に関しては全然違うことを考えがちなようで、本当にめちゃくちゃです。

塾や予備校に行くなら、「苦手分野を伸ばしたい」「勉強法を盗みに行く」など、適切な問題意識を持って行かねばなりません。そもそも教わっただけではどうにもならないことにも意識を向けてください。実は2019年時点で、最近は独学をサポートする「塾」が流行っているくらいです。それほど独学の重要性が高まり認識されつつあります。

そして塾や予備校に行くなら行くで、「きちんとした塾や予備校」に行きましょう。変にお金をケチって安い無名個人塾に行くと、ハズレを掴む率が飛躍的に高まります。有名なところはうまくいくためのシステムが組み立てられていて、個人に依存する部分が少なくなっています。(このシステム化という部分も大事なのでどこかできちんと話をしようと思います。)

念のためコメントしておくで、一般的に次のような特徴を持つところは危険なので通うのは控えましょう：少なくとも体験参加をしてみるなり、きちんと検討しましょう。

1. 安さを前面に出す
2. 実績が不明 (そこに通った生徒がどの程度の学校に進学しているか書いてない) または塾の先生の出身大学が無名校または書いていない
3. 実際に電話してみたときの対応に違和感を感じる (社会人としての顧客対応スキルが低い)
4. ツイッターやブログでの発言内容に違和感を感じる (誰に見られているか分からない場所で発言しているという意識が低い・発言内容が幼稚 etc)
5. ブログに客観性が全くないメッセージや意味が分かりづらい記事を書いている (「分かりづらい」と感じる時点であなたに分かりやすい授業をしてくれないはず)

安物買いの銭失いになる公算が高いです。

改めて書きましょう：塾は金額で選ばないようにしましょう。安いものには安い理由があります。「教師」と一言でいってもピンキリで、ピンとキリの差はすさまじいのです。

0.3.3.21 勉強の仕方の重要性

改めて勉強の仕方や取り組む姿勢が大事なことを強調しておきます。

よく親や学校の先生は「一所懸命勉強しなさい」と言います。そして結果だけはうるさく言う割にその過程には注意を払いません：「一所懸命やっついそうかどうか」だけは見るのに、無駄なり無理なく効率よくできているか、という大事なことを全然気にしていません。もっと言えば、勉強の仕方を教えてくれません。少しの工夫の仕方できえ教えてくれません。

勉強に限らず、やり方一つで事態が大きく動くことはよくあります。人間関係で、内容的には同じ事を言っているにも関わらず、言い方次第で相手は気持ちよく受け取ってくれるのに、少し匙加減を変えただけで相手は怒ってしまうのです。

勉強もそれと同じで、正しいやり方で勉強すれば気持ちよく勉強できて勉強は面白くなるし、効果が出ないやり方ではつまらない・つらいだけの勉強になってしまいます。同じ教科でも教える先生が違うだけで好きになったり嫌いになったりするの、似たところがあります。

先生は選ばません。しかし勉強のやり方は選べます。そしていわゆる「地頭」には関係なく、その時々状況に応じた適切な方法を選べばきちんと結果は出ます。スポーツよりも遥かに結果は出やすいはずです。

しかし多くの人は勉強への取り組み方を知らないのです。誰も勉強への取り組み方が大事なことを教えてくれないので、それが大事なことを知る機会もありません。大事だと思っていないから、勉強法に関して必要な情報を仕入れることさえできないのです。「調べる」という選択肢があることを教えてさえもらえないのです。

私自身の経験から言っても他の人を見ていても、とにかく無理・無駄が多

くてつらいのです。これを「お金をケチって一番貴重な時間を失っている」という人もいますが、そもそもお金を払ってでも手に入れるべき重要な情報だということさえ知らない・わからないのです。

「受験勉強がつまらない」という言葉も多くはここから来ています。ゲームと同じで、それに「意味」があるかどうかと関係なく、自分の成長が見えるとそれだけで嬉しいのです。ゲーム感覚で勉強できれば、それは楽しいでしょう。多くの大人は勉強を苦しいものだと思っているので、勉強を楽しいと思うことも否定的に捉えられがちで、本当にひどい話です。

その時々適切な勉強法を取り、きちんとそれに基づいて勉強すれば、勉強への苦痛は消えます。「自分はきちんとした方法で進んでいる」、「結果もきちんとついてきている」という感覚があれば、つらいと感じなくなります。

とにかくみな、無茶苦茶な方法でやっているのです。適切な方法で取り組めばそれだけで割とすぐにきちんと結果が出ます。そのうちに面白くなってやめられなくなるモードに入ります。そして、このモードにならないと勉強は成功しません。もっと言えば成功を感じられるまで続けられません。

もし勉強がつらい・苦しい・つまらないと感じたり、なぜ成績が上がらないのかと悩んでいるなら、あなたの取り組み方は間違っているのだと思います。この「自分が今までやってきたこと」を否定されるのは非常にショックだろうと思います。しかしそこさえクリアすれば、誰でもきちんと結果が出ます。あなたを含め、多くの人は勉強に関してボタンを大量に掛け違いしているのです。そしてその小さなずれを直すだけで大きな成果が上がるのです：みんなあまりにも滅茶苦茶なので、少しきちんとするだけで一気にまともになるからです。

勉強はその時々状況に応じた適切な方法があります。自分はいま何がしたくてどんなスタイルで勉強するのか、常にそれを意識して勉強してください。

0.3.3.22 教えることではじめて身につく

- [元ツイート](#)
- URL <https://bit.ly/2Mq6Qyk>

大元のツイートはノーベル物理学賞受賞者であるファインマンの次の言葉です。

The more you teach, the better you learn. Teaching is a powerful tool to learning.

これに対して、直接のリンク先でくるるさんは次のように言っています。

あの、教えると異常に身につく現象には名前が欲しい。

このくるるさんはアメリカで数学の研究者をしていて、まさに数学のプロです。ここはかなり重要なことが隠されています。

つまり理解を深めたいと思っているなら、あなたは誰かにその内容を教えるべきなのです。できれば、本当に誰か友人と教え合いをするべきです。

そうは言ってもいろいろな事情で難しいこともあるでしょう。そういう場合は**自分で自分に教える**のも一手です。これについては「脳内授業」と称して電子書籍 [227] にまとめています。

- [独学のすゝめ 大学受験勉強法 あなたが大学受験で失敗・後悔しないために 私はなぜあなたにいい大学・難関大に入ってほしいのか](#)
- URL <https://amzn.to/33IDdxS>

幸いなことに、レビューもかなり好評です。興味があればぜひ読んでみてください。

0.3.3.23 暗記するときの方法

0.3.3.23.1 蛍光ペン法

適当に名前をつけました。とある速読のセミナーで教わったことがあるので、簡単に紹介しておきます。

色が付いていたり、太い線が引かれているとインパクトが強く、暗記に効果があるようで、ビジュアル的な要素の強さで右脳に働きかけるから、とのことでした。

速読のセミナーでは赤や青の蛍光ペンで A3 の紙に単語を大きく書きながら声に出すというスタイルを推奨していました。視覚的にインパクトがあり記憶に残りやすいという人も多いようです。

しかし私はこれをほとんどやっていません。端的に言って書くのが面倒だからです。音読はよくやります。

多くの人が書いて覚えるというやり方を支持し、それで単語を覚えているというのは事実なので、この暗記法がそれなりによくはたらくのは事実なのでしょう。ただし、「面倒でつらい」と思ってそもそも暗記の勉強を減らしては元も子もありません。

スペルを覚える段階で書いた方がいい場面はあります。一度試してみるのはいいかもしれません。勉強法は人や状況によって変わるので、いろいろ挑戦するといいでしょう。そのくり返しで少しずつ自分の勉強の癖もわかってきて、自分なりの勉強法が確立してきます。

0.3.3.23.2 紙に書くことの意義

数学や物理でも、計算力を鍛えたい場面ではきちんと紙に書くしかありません。実際に試験で答案を作るときには暗算で処理しきれぬ問題は多くはないからです。そしてフランスの IHES という数学の研究所では、トイレやエレベーターにいたるありとあらゆるところに黒板が置いてあり、ふと出会った瞬間に数学の議論をはじめられるような工夫がしてあるほどです。計

算が必要なとき、計算力を鍛えたいときには書くことは必須です。

ただ、数学や物理の勉強も状況に応じていろいろな取り組み方があるので、何が何でも書くことが必要なわけではありません。それは追々紹介していくことにしましょう。

0.3.3.23.3 音読の重要性

勉強では単なる入力ばかりではなく、出力の訓練をしなければいけません。書くことが大事なのはその出力訓練だからです。書くより遥かに楽で効果もある出力訓練として、私は音読を勧めています。国語や英語では特に効果的です。

紙に書かなくてもよく、紙やペンがなくてもできるのでその点でもお勧めです。ここで大事なのは目で見て頭の中で読んでいるだけでは駄目で、実際に声に出して読まなければいけないということです。家や塾などではやりにくいというなら、適当に散歩しながらやりましょう。身体を動かすとそれだけでリフレッシュできますし、身体を動かすと頭も動きはじめます。

自分で音読したことをスマホに録音しておき、散歩中に気楽に聞き流しながら勉強するのもお勧めです。1人で勉強しているとき、目で見て手で書く勉強がメインで、英語のリスニングでもない限り耳からの勉強は少ないでしょう。休憩しつつ勉強できるスタイルとして、散歩しながらの音声教材での勉強は強くお勧めしておきます。

さて、実は散歩しながらの勉強は数学科の秘奥義であり、凄まじい効果があります。最高水準になると、軽い登山をしながら口頭で説明する勉強会(セミナー)をする人さえいます: 実際に東大の大学院の数学科をこれをやっていた人達がいるのです。口頭説明で式の計算するのは難しいので、式に頼らずどこまで議論ができるかの訓練にもなり、非常に効果があったそうです。

念のため書いておきますが、式に頼らず議論するというのは、東大の大学院レベルで数学ができる人達が自分達の理解を極限まで研ぎ澄ませるためのウルトラハードな訓練です。ふつうの人にはお勧めしません。

0.3.3.24 地頭の良さよりも勉強法

ときどき大人からも受験生からもメールなど連絡をもらいます。受験生からは「いい大学に行く人はもともとの頭がいいではないか?」、大人からは「数学は才能だろうか?」というのがよくあります。

よく努力できるのも才能といえます。スポーツなり何なり、適当な意味で才能はあるのだらうとは思っています。しかしそれはその道でプロとしてご飯を食べていくための技能であって、大学受験やら趣味の数学やらで才能を気にしたからといって何の意味もありません。

四の五の言っている暇があるなら、状況に応じた適切なスタイルできっちり勉強してきてほしいです。全てはそれから。

家が凄まじく貧乏で、日々疲れ果てて何もできなくなるほどアルバイトをしなければならぬとか、環境要因で勉強できない人は一定数いますし、私も割とそちら寄りの境遇なので無茶は言いたくありません。しかし、どうでもいいことを気にする割に大事なことを気にしなすぎている人が多いのもまた事実です。

受験や趣味の数学ごときに才能の出番はありません。どれだけ努力を適切な方向に向けてきたかが問われます。そもそも大学受験で“もともとの頭の良さ”は求められていません。そもそも測れないからです。問われているのは正確な知識を持った上でそれを正確に運用できるかどうかです。

第一志望だった東大に落ち、失意のなか早稲田に通うことになる高校・浪人の頃の私に伝えたいことがあります。大学受験で結果が出せた人と出せなかった人の違いは、きちんと勉強していたか、よくわかってもしない「理解が大事」という言葉の上っ面のよさに引きづられず、暗記を疎かにしていないこと、暗記の内実について真剣に考えて、勉強法についてもきちんと考えていることです。

よほど特殊な言葉遣いをしていない限り、勉強はあくまで既存の知識を身につけることです。たいてい効率よく効果的に身につけることまで含意しま

す。その視点で言えば、勉強は方法論がとても大事です。その「やり方」を知らず、知るために情報を仕入れることもせずに「どうしようどうしよう!」と右往左往しているのは本当につらいものがあります。もっと言えば、勉強の仕方が大事だということさえ知らないし、それをどう調べればいいのかもわからないのです。それはまさに昔の私でした。

大学受験で求められているのは制限時間がある中で効率よく効果的に勉強すること、そしてそれを求められたときに求められる水準で結果が出せるかどうかです。その意味で、間違った勉強法で勉強しているから結果が出ないのです。適切な方法で取り組めば結果は出ます。それはもう定義の問題なのです。いくら勉強しても成績上がらないなら、やり方が間違っていると思わなければいけません。実際にそれが求められているからです。

ある意味一番腹立たしいのは、公教育で勉強のやり方を系統立てて教えてくれないこと、勉強の定義をはっきりさせないことです。精神論ではなく、膨大な情報の洪水に飲み込まれずに自分を律するために必要な処世術なのです。

0.3.3.25 暗記の基本は「浅く何度も」

0.3.3.25.1 はじめに

特に大事なのは「何度も」の部分で、何度もやりやすくするために浅さをうまく使うという構造になっています。

勉強は状況に応じていろいろな方法を組み合わせる必要があります。今回のテーマでもあり、大事なことは何度でもの精神で何度でもくり返すのですが、暗記に関して1度で覚えようとしてはいけません。それは曲げようにも曲げられない道理です。無理を通して道理が引っ込むとはいかないのです。

一度見ただけで完璧に覚えられるのはただただ特殊能力です。そしてそうした特殊能力を持つ人は、往々にして発達障害のような困難を抱えています。これを見ている人の多くは健常者でしょう。そしてもちろん、私が語る勉強法は特殊能力を前提にしていません。

自分が特殊能力を持っていないという自覚があるなら、もう「一度で完璧に覚えよう」という妄想は捨ててください。自分がつらいだけです。

0.3.3.25.2 では、どうするか？

次の泥臭い戦法しかありません。

とにかくしつこく何度も反復する。

これも書いておきましょう：「1日10単語をコツコツ覚える」というよくある方法があります。しかしこれはあまり効率的ではありません。

1日10単語コツコツを繰り返して単語帳を終えても、もう1回最初のページを見た時に完璧に忘れていた自分に愕然とするだけです。精神衛生によくありません。だから忘れることを前提にしましょう。

もう1日300-400単語、とにかく膨大な量に触れます。もちろんすぐに忘れます。しかし穴だらけの状態でもいいので、とにかくざっと単語帳を1周し、終わったらすかさず繰り返すようにしましょう。

まず、この全体をとにかく見回すことをやると覚えるべき単語の全体像が見えます。例えばふつう possible と impossible は別の単語としてカウントされるはずですが、しかしこれは im がついただけで他は同じですし、日本語訳も「できる」と「できない」で意味が反対です。この系統で direct と indirect などもあります。一気に全体を見回したからこそわかることがあるのです。こういう覚え方をはじめからしておくと、そもそも暗記量自体も減りますし、暗記に応用が効くようになります。

これをやるためには何度もスピーディーに全体をくり返す必要があります。そのためには1回1回を浅くこなす必要があります。英単語に限らず、暗記したいときにはとにかくあらゆる面でスピードを重視しましょう。

一つコツがあって、「この1ページを30分で終わらせる」というように、期限を切って、タイムアタックゲームの感覚を取り入れてみましょう。

0.3.3.25.3 マインドセット

勉強にしろビジネスにしろ、いわゆる「成功者」と呼ばれる人達は取り組むときの心構えをとて大事にしています。もしあなたが興味があるなら、マインドセットという言葉でいろいろ調べてみてください。そしてきちんとしたマインドセットのためだけにお金を使うことも厭いません。「そんなことにお金使うの?」と驚いたことがあります。ここでは次の二つがマインドセットです。

- 全体を大きく見回すことを重視する
- 浅くていいから執念深く何度もくり返す

0.3.3.25.4 自分の追い詰め方

自分の追い詰め方もかなりポイントです。よくわからない恐怖感やプレッシャーで自分を追い詰めるのはよくありません。上で書いたように、タイムアタックゲームに挑む感覚で「追い込む」のはむしろ楽しみにつながるいい追い込み方です。勉強法を知らない人はこういう工夫もうまくできていないし、何なら知りさえしません。知る必要があるとも思っていないのです。時間やお金の使い方がわかっていないのです。

よくこれを自分に甘いとか、使うべきお金を自分のために使わないとか、リスクを取らないとか、失敗することを何より嫌がり動くことをしない、という人もいます。しかしこれは違うのです。

そもそもそれを知らないといけないことさえ知らないし、知らされていないのです。そういう情報があること、ほしいなら自分で探さないといけないことを知らないし、教えてもらっていないのです。これはあまりにもつらく厳しい現実です。だからこそ、ここでくどくどとくり返して一所懸命伝えようとしています。

自己投資をして自分によりプレッシャーをかけましょう。いろいろなことがものすごいはかどります。

0.3.3.26 仲間を作って戦う

これは受験に限らず大事なことです。仲間を作って一緒に勉強しましょう。別にいつもリアルで1箇所集まって一緒に勉強しなくてもいいのです。切磋琢磨し合える存在が大事なのです。

特に受験に関していうと、「受験は1人で孤独に戦うもので周りみんな敵だ」という考え方が正義だ! と思っている人がいます。

「周りはみんな敵です。周りの人間を全員蹴散らして、自分だけが合格したいです」

実際にこういう受験生もいます。

そのマインドで合格する人もいるでしょう。しかしこれはいわゆる超進学校の人達のスタンスと全く違いますし、大学に入ってから苦勞します。1人で戦い、プレッシャーに打ち勝って結果を出すのはただただ苦行です。

超進学校の人達の話の聞くと、「あんな先輩でも東大に受かったんだから、自分が受からないわけがない」、こんなふうに考えている人が多いのです。精神的な余裕が段違いなのです。

スポーツでよくメンタルの問題が出てきます。緊張してはいい結果を出せないし、練習ではいい結果を出せるのに試合では全然駄目なのはメンタルが弱く、メンタルトレーニングも大事だとよく言われます。

人間のやることですから、勉強でも同じです。良い精神状態で勉強し、試験に臨むことが大事です。

超進学校の生徒達は、ただでさえ子供の頃からの蓄積で的確な勉強法を理解しているというのに、まわりの友人・先輩のいいスタイルも参考にして磨きをかけ、余裕のある精神的にいい状態で勉強することで無理・無駄がない効率的な勉強ができていて、本番でも心穏やかに試験に取り組めるのです。

試験本番での緊張状態をなめている人はいないはずですが。それと同じくらい、日頃の勉強に取り組む精神的な状態も意識してください。それをサポー

トしてくれるのが仲間です。そういう仲間を作って、一緒に戦うようにしましょう。

0.3.3.27 参考書の正しい選び方

受験でもなんでも、何かの勉強をするとき最初にすべきことは情報収集です。研究やビジネスであっても同じです。情報収集するべきは次の二点です。

- 何を勉強すればいいか?
- どうやって勉強すればいいか?

要はリサーチです。リサーチをめんどくさがってスキップする人はとても多いですし、かつての私もそうでした。いまでも新しいことをするときやるべきなのに、つつい面倒くさがって手を抜こうとしてしまいます。しかしリサーチをさぼるとその時点で失敗確定です。面倒なのはよくわかりますが、失敗したくないならきちんとリサーチしましょう。

ここからしばらく受験関係に話を絞ります。

大きい本屋さんいきなり行って、膨大な本の中から自分のカンを頼りに参考書を選ぶと、まず失敗します。かならず、合格者がどんな参考書を使っているかチェックしてから、本屋さんに行きましょう。

理由ははっきりしていて、たいていの人は勉強法や勉強の効率についてほとんど考えたことがなく、よしあしの判断基準を持っておらず、そもそも判断する能力も鍛えられていないからです。いったん、そうした判断基準を持ち、能力を鍛えてきた人の言うことを参考にしておく方が無難だからです。

教科書・参考書には相性があるので、他の人が絶賛していても自分には合わないこともあります。だから、多くの合格者が絶賛していても、かつ自分に合いそうなものを選ぶのが鉄則です。

受験は長い時の試練を経ているので、いろいろな教科・いろいろなレベルで定評のある参考書がいくつかあります。その中で一番自分にあっていそうな本を選ぶようにしてください。

私からあえて一つ言うなら、できる限り薄めの本という基準を紹介します。慶應 SFC などよほど特殊なスタイルの受験科目選択設定でもない限り、たいていの人は複数教科を勉強します。1 科目だけ勉強するわけではないので、分厚い本となると 1 回やるだけで疲れ切ってしまいますし、いつまで経っても全体像が見えません。全体像が見えた上で各大学の出題傾向に応じた集中と選択をするならいいのですが、それもなしに一部の勉強だけしかしないのは自殺行為です。全体を通して勉強しやすく復習もしやすい薄めの本を選ぶのはかなり重要なポイントです。分厚い本はそれを通読するためではなく、わからないことがあったときに調べる辞書のように使しましょう。

また、実際に見てみてもどれがいいかわからない場合は、あなたの志望大の合格者の多くがオススメしている 鉄板のベストセラーを買うことにしましょう。の本を使って多くの合格者が出ているわけで、それなりの実績があるからです。いつでも自分に最適なモノがあるとは限らないので、ある程度は自分から合わせにいく技術も磨く必要もあります。

大事なことなのでくり返しましょう。くれぐれも、どんな参考書がいいかという情報を仕入れてから参考書売り場に行きましょう。直前期に「あの本に費やした無駄な時間を返してほしい」と思う羽目にならないように。勉強する時間に比べればリサーチの手間はほんの少しです。その少しの手間を惜しんだことで、膨大な時間が失われてしまいます。かならず合格者がどんな参考書を使っていたか各種合格体験記などで確認してから参考書を買うようにしてください。受験の場合は玉石混淆の度合いが激しいようなので、ネットよりも書籍の方がいいでしょう。

ちなみに大学レベルの勉強に関しては、そもそも参考文献情報を出している人があまりおらず、一方で情報を出している人は実際に大学の教官だったりするので、ネットの情報も信用性が高くなります。これも参考にしてください。

0.3.3.28 勉強法・基本のキ: とにかく何度もしつこくくり返す

基本的な勉強のスタンスを改めて確認しておきます: 「一回で完璧にしよう」と思っただけではいけません。くり返し復習することが全ての前提です。

スポーツで優秀な人、もっと言えば天才と言われている人でさえ、くり返しくり返し同じ練習をしています。プロがいつまで経っても試行錯誤をくり返すほどなのです。勉強もそれと同じです。

一回読んだだけで参考書の内容をモノにすることができる人はいません。もっと言うなら、できる人がいるとしてもそんな人の言動は何の参考にもなりません。

人間の脳は、全体像を与えられると内容を理解しやすくなるようです。だからまず1回はとにかく通して最後まで読みましょう。そして二回目から内容に本格的に取り組みはじめましょう。これがお勧めです。

何より、未知の参考書をいきなりとにかく最後まで通して「だいたいこういう内容か」とぼんやりでも押さえておくと、学習のハードルが下がります。

学生・社会人関係なく、勉強できない人は、なぜか初めてやるところをとにかく完璧にしないと次に進まないと心に固く誓っている人が多いのです。この姿勢ではいつまでたっても終わりませんし、効率も悪いです。

最初はとにかく通して雑で粗くやりましょう。参考書はいったん通して最後まで読みましょう。一周目は分からないままで構いません。全体像をつかむことに集中してください。よく出てくる大事なキーワードを掴むのも大事です。理解することを目的に取り組みは始めるのは二週目からです。そして2週目で理解しきることも目標にしてはいけません。30周くらいで完璧にすることを目標にしましょう。逆に言えば30周回すことを前提に計画を立ててください。

論語に「学びて時に之を習う」という有名なフレーズがあります。漢和辞典を引くと分かるように、「習」という字は「何度も繰り返し習熟させる」という意味です。学んでも習わなければ、頭からすぐに抜けていきます。膨大

な量の反復練習を前提に勉強を進めてください。

0.3.3.29 過去問の使い方を確認しよう

何であれ試験を通るために必要なこと、そして最初にすべきことは**過去問を手に入れること**です。

ときどき後生大事に過去問を取っておいて、最後の最後、直前期まで中身を見ないと固く誓っている人がいます。絶対にやめましょう。

直前期になって過去問を開いてまったくわからなかったら、合格最低点まで届く実力が無いということに気づいたら、あなたはいったいどうするつもりですか？

過去問は自分の現在の実力と、試験に通るために必要なゴールまでの道のりを知るために使うのです。最後の最後まで後生大事にとっておいては致命傷になりかねません。

試験勉強するときが一番最初にすべきは過去問を手に入れてそれを解いてみることです。どんな問題が出るのかをばらばらめくって見てみましょう。出来る出来ないは関係ありません。むしろできないからこそこれから勉強をはじめなのです。試験日まで解けるようにするのはどうすればいいのかを考えるために過去問を見て、様子を掴むのです。全ての話はそれからです。

大事なことなのでもう1回繰り返します。何であれ試験を通るために必要なこと、そして最初にすべきことは**過去問を手に入れること**です。再確認してください。

0.3.3.30 頭の良さとは何か？

何度か言っているように、およそ大学受験を志す・志せる人達の中で考えるなら、大学受験程度のことで頭に生まれつきの出来・不出来はありません。その道の研究者に、それも歴史に名を残す人物ともなれば才能の問題は出てくるでしょう。しかし大学受験程度では問題になりません。

努力する人としらない人がいる、という話でもなく、適切な努力の仕方を知らないのです。適切な努力の仕方を考える努力を怠っているという人がいるのも知ってはいますが、それは厳しすぎる意見でしょう：ただ、そう思うのは、私自身、適切な努力の仕方を考える努力を怠っていたからかもしれません。

何はともあれ、努力の方向が明後日に向かっていて、優秀な人間はもともと優秀なのであって、自分ができなくても仕方ない、というあらぬ方向に走って行ってしまいます。

幸か不幸か私はそういう知り合いはいませんが、聞くところによれば社会人でも同じようです。

やっぱり早稲田を出た人は何か違うと思ってしまって、自分の自信がなくなる

こういう方は割とよくいるようです。

私を知る限り、優秀な人はそれ相応の努力をしています。当人ががんばっているという認識があるかどうかはともかく、傍から見ると膨大な量の努力があるのです。

そしてもう一つ、ある意味でとても残酷な話があります。ここまでの話から、小器用な人は次のように話を続けることがあります。

その努力を評価しないで、「アタマが良くていいですね」とか言うのは失礼です。

これはこれで一面的な話なのです。努力を続けること、実はそれ自体に恐ろしいハードルがあるのです。それは努力を続けやすい環境とそうでない環境があるのです。

時々、厳しい環境であっても努力を続けて大成した人がいます。そういう人は不必要に他人に厳しくなりがち傾向があります。そもそも努力が許されない環境があるのです。

勉強している人を「ガリ勉」と呼んで蔑む文化があります。こういう環

境下で努力を続けられるとしたら、それ自体がすでに才能です。そのプレッシャーをはねのけられた、「才能」溢れる強者の発言を真に受けるのも厳しい話です。

実際にリアルで上のような厳しい環境にいる人はいます。あなたもそうかもしれません。私の一番の目標はそうした人々が集う環境を整備することです。リアルでは難しいからこそ、ネットで、オンラインに集中して環境整備に関わる活動を続けています。

この環境構築という課題は真剣に考えてください。

0.3.3.31 ○○効果を活用しよう

勉強に限らず、ダラダラと何となくやっても効率は悪いです。スポーツに至ってはダラダラと適当にやっていると怪我をします。同じように勉強もいい加減にやっていると知的に「怪我」をすと思ひましよう。おかしい勉強習慣を身につけてしまうと、それがクセになってしまい、「怪我」もしやすくなってしまいます。

一度試しに、同じ参考書なり単語帳で次の2パターンを試してみてください。

- 何時までに何を何ページ終わらせると決めて勉強をする
- 特に何も決めないで勉強する

これで何がどれだけ違うか、自分の体で体感してみましょう。

一般に、時間制限をつけて勉強した方がはかどります。試験でも制限時間がありますし、いつもそれを意識して勉強するようにすれば、時間配分に自然と気が配れるようにもなります。

一度、勉強を始める前に一日をどのように使うかをスケジュール帳に黒で書き、その横に実際にどう時間を使ったか赤で書いてタイムログを記録してみましよう。これを1週間続けた後、自分の時間の使い方をしてみましよう。もしこれまで意識してやったことがないなら、あなたは愕然とするでしょう。

自分がいかに時間を無駄に使っているか、ビジュアルで目の前に突き付けられるからです。

「人生とは今日一日のことである」というデール・カーネギーの言葉があります。だまされたと思って、一度「自分が 24 時間をどう使っているか」を記録してみてください。

0.3.3.32 3 時間に 1 時間〇〇していますか？

当たり前のことではあるものの、なかなかできていない人がいることです。

一日を始める前に、その日時間をどう使うかをスケジュールしておき、その通りに遂行したほうがこなせる量は多くなります。これはいちいち余計なことで悩む時間がなくなるからです。つまり、考えるフェーズと実行するフェーズを分けるのです。

そしていま、さらっと「スケジュール通りに遂行する」と書きました。しかしこれはほぼ間違いなくその通りにはいきません。

一度、1 週間毎日必ず勉強前に一日のスケジュールを事前に立て、実際にどうやって時間を使ったかをその横に赤で分刻みで記録してみましよう。あらかじめ作ったスケジュール通りに勉強が進むことはまずないはずですが、スケジュールに書いた量をこなすのは難しいのです。こなせたとしても、時間がずれこんだり、次の日に持ち越しになるのがふつうです。

だから、大事なことはずれることを大前提として動くことです。そしてこのずれを少しでも緩和するために、3 時間に一時間くらいの予備の時間、バッファの時間を作っておきましょう。このバッファの空白の一時間で遅れを取り戻せます。

やってみるとわかるように、これはとても精神衛生にいいのです。

そして蛇足ながら付け加えておくと、スケジュールはゆるゆるで立てましよう。ぎちぎちに詰め込んだところで、その通りに進むことはありません。一日が終わった後、無駄な自己嫌悪に陥るだけなのでやめましよう。本当に無駄な自己嫌悪です。

いかに自分のメンタルをポジティブにしておけるか、ネガティブに落ちないようにするか考えるのはとても大事です。大人になってからでも役立ちます。

0.3.3.33 仮面浪人に見るマインドセット問題

0.3.3.33.1 頂いたメッセージ

次のようなメッセージが来たことがあります。

単刀直入に聞きますけど仮面浪人ってできますかね？ 自分の経歴を話すと現在〇〇大学の一年で 18 歳です。早稲田を目指しています。

まず、この質問の仕方から、全く本気度が感じられません。時々こういう質問してくる人がいます。「できません。諦めたほうがいいです」と(意地悪な?) 回答をされたらどうするのでしょうか？ 素直に諦めるのでしょうか？

質問者は「できます」という回答をしてほしいのでしょうか。できるかできないかはその人次第です。できる人はできます。しかし無理な人は何をどうしても無理です。

こういう「まだ本気じゃないよ」というポーズをにじませた聞き方する時点で、覚悟が決まっていないですし、夢や希望を実現させるためのイメージができていないのです。実際、どういうふうに仮面浪人を成功させようとしているか、その実現イメージを聞いてみても何も答えられないようでした。「それを教えてくれ」という話なのですが、大学生活と受験勉強が両立するように持っていくのか、それとも大学生活は捨てて受験勉強に集中するのか、このどちらかというだけでも方向性が大きく変わります。他にも地方から出てきていて親からの仕送りもないなら、生活費のためにバイトも必要でしょうし、そうした条件も折り込んで計画する必要があります。人によって変わる部分も多く、一般論だけ話しても何の意味もないのです。

それを放り投げて聞かれても何も答えられません。「それができればいいのだがこういう理由でそれは無理」と後出しで言われても、「はじめからそ

れを言え」となるわけで、こちらの時間と労力を無駄遣いさせて恥じない人と付き合っているほど暇でもありません。

0.3.3.33.2 マインドセット

もう少し言えば、保険というか他人の箔付けが欲しいというマインドセットを物語っているわけです。その「自分自身を信じられていない自分」「覚悟を決めていない自分」「自分で必要な環境を調べて整えられない自分」を変えないことには、大学受験どころか何をやってもうまくいきません。途中で勉強しなくなって受験勉強が自然消滅する道しか見えません。

あなたのまわりにはいろいろな形で大学生活を謳歌している人がいます。もちろん単に遊び回っている人もいるでしょうし、一方で大学でしかできない広く深い勉強をしている人もいるでしょう。そんな中で大学受験という、狭く閉じ込められた制限された世界の勉強をしなければいけないストレスは想像を絶するものがあります。大学の大学らしい、何も強制されない空気の中で大学の勉強プラス受験勉強をするのは、よほどモチベーションを高く保てる工夫と環境がなければ無理です。

人は環境に流される生き物です。その覚悟が作る必要があるのに、それを準備しようとしている様子が見えませんが。

0.3.3.33.3 質問にしみ出る思考

「自分はできる・やれる」と思っている人は、絶対にこういうことをこういう聞き方で聞いてきません。もっと言えばそもそもとして次のような考え方をしています。

これを実現させるためにこう考えている。だがもっといい方法があるようにも思い、調べもしたが、自分の調査能力にも当然限界はある。そこで専門家の力を借りたい。

「自分はできる・やりきる」と思っているのに他人にできるかできないかを聞く意味も理由もないのです。どうすればよりよく実現できるのか、焦点

はそこにあります。

これが要するに「マインドが出来ているのかいないのか」ということです。ここが最後まで出来ていない人が、試験直前期のあの死ぬほどとは言わないまでも、泣くほど厳しいプレッシャーで勝手に自滅していきます。または精神的に敵前逃亡します。

受験が終わった後、自分を誇りに思うことはできるでしょうか。他人はだましても自分の心はだませません。「ああ、自分は本気でやらなかった」「自分は怖気づいて逃げた」、こういう後悔だけを抱えて無駄な時間を過ごす羽目にもなりかねません。

せっかく長期間努力しても、マインドが出来ていないと最後の最後に全力を出せません。途中で息切れして勉強をやめてしまいます。何を成功させるにしても「マインドが8割」なのです。ビジネスでも「段取り8割」と言います。マインドをしっかり持つことも段取りの大事な要素なのです。

0.3.3.34 きちんと寝よう

自分自身の反省も込めて書きます。きちんと寝ましょう。寝不足では頭はたараきません。勉強の効率を上げたいなら、真っ先にやるべきは睡眠の確保です。

生前、ゲゲゲの鬼太郎で有名な水木しげるが『睡眠のチカラ』というタイトルの漫画で、次のようなことを書いていました。

「自分はどんなに忙しくても十時間は寝ている」。

手塚治虫・石ノ森章太郎は徹夜三昧で寝なかったから早死した。

いまはどうかわかりませんが、昔は4当5落とって5時間も寝る人間は受験で合格しないという狂気の沙汰としか思えないことがまことしやかに言われていました。本当に、ただただ頭がおかしいとしか思えない発言です。しっかり寝ましょう。

睡眠を削ると集中力が絶望的なほど落ちます。そんな状態では効率が悪い

のはもちろんのこと、ただただ時間と労力が無駄です。受験生に限らず、夜はきちんと寝ましょう。

0.3.3.35 楽しいことに紐付けよう

いわゆるモチベーション管理の話です。

- やるべきことの前後に楽しいことをすると、脳はやるべきことを楽しい経験と紐付けて記憶する。
- 次にやるべきことをハードルが下がる。

この原則を使いましょう。もちろんこの前後にゲームなどをするとそれで時間が溶けるので、適切な行動を選ぶ必要があります。

ある大人にこれを話したら、その人は勉強前にファミレス・スタバ・マックなどに行って好きなもの頼み、そのあとにそこで勉強をしたそうです。勉強慣れしていないときの勉強の習慣づけに効果的だと言っていました。

こういう自分を行動させるテクニックは勉強できる人ほ持っていることが多いです。人生、必ずしも楽しいことばかりでもありませんし、勉強もやっていて楽しいことばかりではありません。そういう状況でも苦しい勉強を続けるための工夫として、いろいろ考えているのです。一度周りの優秀な人に聞いてみてください。きっと、あなたの知らない勉強する気になるテクニックを持っているはずです。

これのバリエーションもいくつか紹介しましょう。

- 既に持っている習慣と紐づける。
- やるべきことを分解して、ものすごい簡単なことから始める。

一つは例えば通学・通勤時間を使うことです。エレベーターに乗っているときや信号待ちの短い時間に何か一つ昨日勉強した単語を思い出すようにする、電車に乗るときは音声教材を聞くようにするといったことです。最近では講義 CD がついた参考書も増えているので、そういうのを使ってもいいで

すし、自分で喋った音声を聞いても構いません。

もう一つはとにかく簡単なことから始める手法です。特に新しく何かをはじめるときに効果的です。勉強でいうならまずは机の前に座る、ここからはじめましょう。勉強の習慣がついていないとここから既にハードルが高いのです。そこでまずは机の前に座ること、これだけをタスクにしましょう。本当に座るだけ座ってはい終わり、それで構いません。座ることが習慣づいたら、次は机の上に教科書や参考書を置くようにしてください。これも無理に開いて読もうとしなくて構いません。これが習慣になったら、次は表紙を開くようにしましょう。

このくらいのレベルで構いません。このくらいの小さなステップを積んで、まずは五分本や参考書を読むくらいにまで持っていきましょう。がんばって理解しようとしたりしなくて構いません。とにかく目を通すだけで十分です。こうしていれば机の前に座って勉強らしきことをする習慣が作れます。そこから少し時間を伸ばし、内容を濃く深くしていけばいいのです。このくらい緩く小さく積んでいきましょう。

私もどうしてもやる気が出ないことをやるときは、一日 10 分でいいから必ずやることにして、TODO リストに突っ込んでいます。

0.3.3.36 参考書はどんどん汚そう

参考書・単語帳はどんどん汚してボロボロにしましょう。ここでいう「汚す」というのは書き込みや付箋をつけていくという意味ですし、ボロボロになるほど持ち運んで読み倒して使い込むという意味でもあります。その方が「自分は勉強した」という実感が視覚や触覚を通して得られ自信につながります。

人によっては買ってきた参考書はカバーを外して、表紙にその参考書をやる目的を書いたりもするようです：例えば「東大に受かるために必要な基礎的な文法力をつける」だとか。

表紙をめくった一枚目には一週目を始めた日時、終えた日時を書いたり、

いつからいつまで2周目を回したと記録しておくのもいいでしょう。どのくらいの期間で忘れてしまったか、もしくは忘れずに覚えていられたか(記憶に定着させられたか)というのも大事な情報だからです。

中にも線を引いて書き込み付箋も貼ってどんどん自分が使いやすいようにカスタマイズしましょう。表紙に、その参考書で重要なところや覚えられないところを大きく書いておくと、その参考書を開いたときに嫌でも見るのでいい復習になります。

よほど大量に書き込むことがある場合はルーズリーフなどに書いて、そのページに挟み込むようにしましょう。ノートを別に作るとしたら、いつまで経っても覚えられないことや、試験前に絶対に確認しておくべき自分用の秘伝のタレとしての使い方をお勧めします。

大学受験という状況に限定した話ですが、念のため書いておくと、ノートを作るのはかなり時間がかかります。ノートを書くのは最低限にした方がいいでしょう。それ以外の勉強ではまた変わります。大学での勉強に関しては、教科書に書き込むよりもノートを作った方がいいとは思いますが、書くべきことが明らかに大量になって、本の余白への書き込みでは処理しきれなくなるからです。いろいろやりやすいように、紙のノートではなくパソコンでノートを作ることをもお勧めします: 今の私は完全にこのスタイルです。

ときどき受験が終わっても使った参考書を捨てられない人がいます。これはそれだけ長く深く付き合った友達なので、愛着があって捨てられないのだそうです。そういう人の参考書や単語帳を見せてもらうと、それだけでもいい勉強になるでしょう。ノート類も見せてもらえるとベストです。ノートにはその人にとってのエッセンスが詰まっているからです。

0.3.3.37 受験勉強で手こずるのは習慣作り

芸能人の誰々は受験生の時、有名大学に入るために一日十何時間勉強していた

この手の情報はいろいろなところで一度は目にしたことがあるのではないのでしょうか。特に直前期は勉強しないと不安にもなりますし、一日 10 時間以上勉強するようなこともあるでしょう。しかしこれは決して休みなしで連続 10 時間勉強するという意味ではありません。それはもう原理的に無理です。これが大学院などでの研究というなら面白くて止まらず計算していたら朝になっていた、ということもあるでしょう。これは体力はもちろんのこと、時間的にもこういう無茶ができる状況だから「してもいい」ことです。直前期は冬ですただでさえ体調も崩しやすいところで身体に負担をかけることはタブーです。

さて、次のような勉強していない人の挫折パターンをよく見かけます。

- 「明日から一日 10 時間勉強しよう！」
- 休憩なしのノンストップで一日中勉強する
- 次の日に「こんなのは無理だ」

人間の集中力は数十分からせいぜい 90 分が限度です。大学の授業さえふつう 90 分です。これですら長過ぎるでしょう。話をしている方は夢中なのでもっと話せるでしょうが、自分にはよくわかっていない他人の話を 90 分聞くためには、尋常ではない集中力と体力と精神力が必要です。そしてふつうは無理です。

一日 10 時間休憩なしで勉強できるとなぜ思えるのか、それが逆に不思議なくらいです。私はそこまでハードなことはやったことがありません。途中で整理のための散歩なり昼寝などを入れないと持ちません。

少し話はズレますが、大学の頃の指導教員が「本当にクリエイティブなことができるのは一日で長くても 4 時間。この時間をどれだけ確保して取り組むかが研究の成功に決定的に大事だ」と言っていました。研究に関するクリエイティブな活動と勉強では大分趣は変わるとはいえ、頭脳・知性を鍛えに鍛え抜いた人々であってさえ、高度な集中力を発揮できるのはこの程度の時間だとも言えます。

先程書いたように、直前期含め、体調管理も大事な状況では長時間根を詰

めすぎるのはかえって逆効果です。ましてや勉強慣れしていない人にできることではありません。

勉強に限らず何かを一時間やったら 10 分休むなど、適切な休憩をはさむべきです。ポモドーロ法というタスク消化に関する方法があり、それは 25 分一セットで一セットごとに五分休憩を入れることになっています。ふだんの生活の中で実質的に集中が続くのはこの程度の時間でしかなく、このくらい頻繁に休憩を入れる必要があるのです。

自分が全く今まで勉強してこなかった! と思っているなら、まず一日五分本を眺めるくらいのことからはじめましょう。いきなり一時間勉強することさえ苦痛でしょう。

とにかくハードルを下げて次の日もその次の日も、それをくり返しても苦痛を感じないようにする工夫が必要です。そして少しずつ時間を伸ばしていくしかありません。大切なことは継続です。続けるための工夫が必要なのです。

それまで運動していないのに、いきなりフルマラソンを走ろうとするのは無謀であると誰もが納得するでしょう。しかし勉強に関しては、なぜかこの「いきなりフルマラソン」をやろうとする人がいます。

そしてこういう人が、一日 10 時間の勉強をした次の日に体も心もついていかず、つぶやくセリフが「勉強は才能だ」「俺は勉強に向いていない」では最悪です。これは才能でも適性でもなんでもなく、慣れの部分が本当に大きいのです。ゲームだったら何時間でもできてしまう経験がある人もいでしょう。そういうものです。ゲームそれ自体にストレス発散機構があるので何時間でもできてしまうことはありますが、勉強ではなかなかそういきません。

自分の性質といまの状態をきちんと把握して、人間の集中力がそんなに続かないということもきちんと認識して、そこまで組み込んだ勉強習慣を少しずつ身につけていきましょう。

0.3.3.38 NOT TODO リスト

人間は良くも悪くも習慣に引きずられます。良い習慣は意識していないと身につかない一方、悪い習慣は無意識に積み重なって定着してしまいます。

この「知らず知らずについてしまった悪癖」を止める方策を考えましょう。まずは行動の記録を取ることが大事です。その上でよくない行動を見つけて NOT TODO リストを作りましょう。徹底的にやりたければ、毎月初めにリストを作りましょう。

極端な人になると、スマホをいじりすぎと思ったらスマホを解約するまでやるようです。これはいろいろな面倒もあるので、本当は量を調節してほどこにできればいいのですが、自分の調節能力を信用していないから、と行ってここまで極端なことをしたそうです。もちろん、適度に調整できるならやめる必要はありません。

それまでの非生産的な作業を完全にやめるので、必然的に時間が生まれます。この NOT TODO リストの作成・実行は時間を生み出すのに大きな効果がある方法です。

0.3.3.39 勉強は時間ではなく量で測ろう

どんな種類の勉強でも、最初のうちは要領がつかめません。最初は特に質が伴わないので、質よりもとにかく量をこなすことに集中しましょう。具体的には「何時間勉強した」ではなく「本を 20 ページ読んだ」、「問題を 10 問解いた」という形にします。

量をこなすには必然的に時間もかかるので、勉強している人は「結果として」一日何時間も勉強することになっているのです。

勉強机の前に座って「あと 15 分で一時間勉強したことになる」、こう思いながら時間つぶ的に集中せずに勉強をしてはいけません。そもそもそのスタンスが間違っています。

勉強は何時間やったかではなく、何をどれだけやったかだと思ってください。

今日は「〇〇の参考書を何ページ、単語帳を何ページ」とやることを量で決めてください。

その結果として「〇〇の参考書を—ページ読むには何時間、単語帳を—ページやるには何十分かかる。だから今日は〇〇時間勉強することになる」という形に持っていきます。

0.3.3.40 机に座って勉強してはいけない？

勉強というと、自分の勉強机に座って電気スタンドをつけ、引き出しを開けてペンを、本棚から参考書を、というように、儀式的にするべきと思い込んでいる人もいます。しかし、勉強は自宅の勉強机に座ってやらないようにする、こう思った方がはかどる人もいます。それは特に勉強が嫌いな人ほどそうです。

寝ころがったり、床やソファに座った状態で気楽に参考書に手を伸ばしてぱらぱらめくって復習して、いつの間にか今日やるべき勉強がはじまっていた、という導入でもいいのです。最近ではスマホアプリの教材も充実しているので、電子書籍で勉強したり、単語帳アプリで単語暗記できる状況も整っています。勉強机にまでいなくても勉強できる環境が整っているのです。

実際、私はスマホに大量に PDF を突っ込んでいますし、英語やフランス語などの音声教材を入れています。ジムでエアロバイクをこいでいるときに本を読んだり、音声教材を聞いていたりしますし、通勤のちょっとした空き時間にも本を読んでいます。

たいていの人は勉強はいいややるものでしょう。あなたもそうかもしれませんが、勉強机にはそういう嫌な記憶がこびりついてしまっている人は、そもそもそこに移動するだけでも精神的なハードルがあります。自分の勉強机で勉強することそれ自体が実はハードルの高い行為になっている可能性があります。

ります。

また、勉強机がとても散らかっている人もよくいます。特に勉強できない人の机はモノがごちゃごちゃ置いてあることが多いようです。勉強しているときに机に全然関係ないモノが置いてあると、それだけで能率がガクンと落ちます。机をきちんと片付けるというのも勉強しやすくするコツなのです。

そうかといって片付けするのも億劫でしょう。それならいっそのこと、勉強のために必要な道具を持ち出して、図書館やファミレスやカフェでやった方がいいこともあるのです。

自分の家の勉強机で勉強していても今一つはかどらないのなら、一度外に出てマックやファミレスで勉強してみてください。思ったよりもかどるかもしれません。お金と場所が必要なので、日本全国津々浦々の全員ができることでもない方法なのが問題ですが、勉強は自分の家の勉強机でしなければいけないという固定観念を壊して、いつでもどこでも勉強する・できるという意識を作る上では大事なことです。

勉強するまでのハードルを下げるためにはどうするか、これも意識して工夫してみてください。

0.3.3.41 文房具にもこだわってみよう

何で書くか・どうやって書くかは検討の価値があります。私の場合はまた特殊で中高校生には使いづらいと思うのであとで書くとして、例えばノートを3色ボールペンで書いているという人がいて、シャーペンを使わないといけなくなると「使いづらいな」と思うようです。シャーペンのどこが使いづらいかと聞くと、ボールペンより書く力が必要な割にボールペンより見づらいからだとか。

書くことは勉強では避けて通れません。しかしシャーペンからボールペンに持ち換えると、使うエネルギーが節約できます。実際手の疲れがかなり変わるのは私もわかります。

ノートをルーズリーフで書いているとわかりますが、シャーペンで書いて

いと持ち運びで字がかすれることがあり、ボールペンだとそれが防げます。そして何より見やすいです。持ち運ぶペンの種類も減らせますし、持ち替えずに書き続けられます。持ち替える時間を減らすことで考えることに集中しやすくもなります。この手間の削減は馬鹿にできません。

ぜひ一度、ノートはボールペンで取ってみるのを試してみてください。合わないければすぐに戻せばいいのです。

ちなみに、もし書き間違えてもわざわざ修正ペンで直したり、二重線を引いたりぐしゃぐしゃ書いて消せば十分です。ノートを綺麗に取ることにはあまり意味がありません。

もちろん、臨場感を出す目的もあるでしょうし、過去問を直前期にやるなど、シャーペンを使うべきとか使わないといけないことはあるでしょう。それはそういう場合だけシャーペンを使うようにすれば問題ありません。

ちなみに私がどうやっているかという、最近はほとんど手で書いていません。PCで書いています。

PCで書く理由は、ノートをたくさん持ち運ぶ必要がなく、いったん書いて貯めておけば検索でほしい記述をすぐに見つけることです。コピーで文章の入れ替えを含めた編集もしやすく、外にいるときにはスマホでメモしておき、それをPCにうつすのも簡単です。いろいろなメモをする習慣をつけるのもいいことです。図を描いたり張り込みづらなのが欠点ですが、数学や物理をやってもふだんほとんど図を描かないので、影響がありません。ただし図に関しては利点があることもあります。例えばネットで検索した出てきた図や写真を簡単に張り込めます。これはかなり便利です。

もちろん受験勉強をしているときにはそうもいかないでしょう。図を手書きで自由自在に書けないと苦労するはずですが、ただ、もしあなたが図を描く機会が少ない勉強をしているなら、検討の余地があります。タブレットとの2in1 PCで手書きしやすくする手もあります。

ぜひいろいろ検討してみてください。

0.3.3.42 ルーズリーフを使うのは難しい

ルーズリーフを使うのはなかなか難しいようです。いろいろ聞いた話をまとめたお話をしましょう。

単語帳を細かく分けたり、参考書ごとに違うノートに書いたりして情報を分散させると、そのうち管理できなくてルーズリーフの順番が分からなくなる人がいます。これを防止するために、分からない単語ノートは一冊に全部まとめ、できるときは参考書に書き込む、こういう対処をお勧めします。

この「情報を分散させない」というのは大事なことです。そしてよく見落とされています。私はかつてルーズリーフをずっと使っていましたし、それで困った記憶はないのですが、こまめにファイルできていない人も多いようです。そうなると一日放置するだけでも順番が分からなくなりかねませんし、かなり大変でしょう。ルーズリーフのビニールの中に授業をノートした後の紙を適当に入れてある人もいるようで、そういう人がいるのかと衝撃を受けたこともあります。

ふつうのノートでさえ、何もケアしなければ一週間後にはどこに何を書いたか忘れていきます。ルーズリーフはそれ以上に情報が拡散して訳が分からなくなるアイテムという観点もあります。ノートであったとしても、意識してノートに情報を統一していても、情報拡散が完璧に防げるとは限りません。参考書を学習する過程で出てきた分からない箇所は参考書にじかに書き込むのが一番いいでしょう。私は余白では足りないのでルーズリーフを挟んだりしました：どこかにいってもいいように、参考書のページ数を記録していました。

また、ノートの冊数はなるべく少ない方がいいです：そんなに持ち運べないし、ノートの切り替え自体でよけいな手間もあるからです。探すだけでも時間のロスです。

優秀な人で全部の教科の重要箇所や苦手なところを一つのノートにまとめて常に見るようにしている人もいます。複数の科目を勉強している状態で

情報を分散させると、あつという間に収集がつかなくなります。情報の拡散には気をつけましょう。

前回書いたように、私は自分の記憶と記憶力を信頼していないので、書いたことだけ覚えておけば済むように PC などデジタルにまとめ、検索で探せるようにしています。ファイルも一つにまとめていて、そのノートは 5000 ページを越えています。時代や進化するデバイスにも合わせた自分なりにいい方法を探してみてください。

0.3.3.43 ノートの余白

ときどき授業中つねにシャーペンを動かし続け、先生の言ったことを一字一句漏らさずノートにびっちり書き込んでいる人がいます。私は割とこのタイプです。問題はこれは本当に効果があるのかという話です。人や勉強法によります。私は本や教科書に書いていなくて、しかも板書もされないような小ネタが楽しくて、特にそれをメモっています。こうしないと記録にも記憶にも残らないし、後で読んで楽しいこともあってやっていることです。そうでなくては面倒で続けられません。

一方、研究会など、完全に話がついていけない場合には、こういうノートの取り方はしません。いくつか覚えておきたいことだけメモしておきます。状況によってノートの取り方は変わります。

ここではそれ以外のノートの取り方に関して観点を整理して考えます：それはノートをくまなくびっちり書くスタイルについてです。びっちり隙間なく埋まった文字を見ても、なかなか頭に入ってこないことがあります。そしてびっちり書き込んでしまうとあとで追記したいときにできません。特に受験勉強ではあとで書き足したくなることも多いので、たいていは最初のノートの書き込みはゆるめにして、なるべく余白を多く取るべきです。

特に左右の余白を大目にとっておくと一見して情報が飛び込んできます。眼球をあまり動かさずに労力少なくノートを見られて見やすいです。項目ごとの間も一行なり二行なり頻繁に開けておくと、項目ごとにブロック化され

た情報が脳の中にスッと入ってきます。余白を多く取るのは「見直すときの労力が少なくて済む」ということでもあります。

省ける労力は省いておいた方が疲れも減ります。ノートをびっちり文字で埋めている人で、そのノートが活躍している感覚を感じられないなら、余白を多く、改行は頻繁に、この二点を意識してノートを取ってみてください。

0.3.3.44 ストレスなく暗記する方法

記憶をする際にはビジュアルの力をフル活用しましょう。

なぜか？ 楽しいと感じるときに脳のパフォーマンスがあがるからです。たしかに、暗記は想像力を使うとストレスなく覚えられますし、楽しいと捗るのは間違いありません。

典型的なのは英語の前置詞のイメージ画像です。

- 前置詞のイメージ画像

このノウハウはノートを取るにも使えます。授業内容に合ったイラスト付きで感じたことをコメントしてみたり、顔文字でその時の自分の感情を表現したうえで吹き出しでコメントを入れてみましょう。自分のイラストが発端になって、そのノートに書いた情報がずるずると思い出せます。

イラストやマークなどビジュアルの力をうまく使ってノートを作るのは、綺麗なノート作りよりも効果的です。

0.3.3.45 自分のスタイルを知ろう

せっかく長い間継続して大変なことに取り組むのですから、それを使って自分のご機嫌の取り方も把握しましょう。例えば次のようなことに注意してください。

- 自分はこういう気分の時に勉強してもはかどらない
- これはいいペースの時の気分だ

- そろそろ勉強する気にならなくなる
- こういう気分の時に難しい問題をやっても無理だから暗記ものやろう

いわゆる「自分がどういったときにどういうことをすればいいか」、「自分は朝型だ(または夜型だ)」といったことが分かるようになりましょう。もちろん、これは意識していないと分かりません。思考停止してただ漠然と「やればいんだらう」と思って勉強していると気づけません。

勉強に限らず、パフォーマンスが高い人は、こういう自分で制御できない自分の性質や癖をよく把握していることが多いのです。こういう風に自己分析が進んで「自分のパターン」が分かってくると、それに対してどのように対応すればいいかも自ずと見えてきます。

自分はこういう性質だ、こういうのは苦手だ、こういうのは得意だ、ではどうすればいいのか。一見小さくて取るに足らないことに見えるかもしれませんが。しかし全くもってそんなことはありません。むしろ重要です。

こういう小さな疑問を一つ一つつぶしていくと、だんだんと自分で分かっている自分の癖、そして勝ちパターンと負けパターンが分かります。

これを知っていると本当に強いです。

- あ、今はダメパターンだ。
- こういう時に OK な状態に持っていくにはどうしたらいいんだっけ?

こう考える人がいる一方で、次のような人はどうでしょうか?

- なんかやる気にならないけど、とりあえずやるか。
- ……
- あー、やっぱ駄目だ!

どちらが勝つかは火を見るより明らかではないでしょうか? 自分がどういう時にどういう状態になるのか、しっかり意識しておきましょう。自分で変えられない自分の性質を知っていることは、受験や試験が終わった後もずっと使える無形の財産です。

0.3.3.46 効率の悪い復習法

遙か昔中学の頃です。授業中に先生の言ったことをとにかくノートに取って、それを授業が終わったあと別のノートに清書するという作業をしていたことがありました。このやり方には、ダブルノートという名前があるそうです。これは効率が悪いのでやめましょう。

ダブルノートはまるで「自分は今復習している。勉強している」という感覚にはなりません。しかし、おそろしく膨大な手間と時間がかかります。その割に大した効果はありません。効果はないと言ってもいいかもしれません。

綺麗なノートにこだわる必要はありません。大事なことは勉強すべき内容をしっかり身につけることです。これだけにフォーカスして行動を最適化しましょう。勉強に限らず、結果は費やした時間ではなく、こなした量と質で決まります。

0.3.3.47 勉強できない人ほど妙なところにこだわる

不思議なことに勉強ができない人ほど、妙なところで完璧主義になります。

大切なことなので何度でも書きましょう。たとえば、「この一文の意味が分からない」「この部分を覚えるべきなのか分からない」など、壁にぶつかる、そこで立ち止まり「どうしたらいいのだろう」と考え始める人がいます。考えた結果、結論を出し、そして結論通りに行動して、再び次に進めるのなら構いません。しかし「勉強ができない人」は一度「？」と思ったところで立ち止まるとそのまま次に進みません。

一般に考えるのはいいことと言いますが、昔から「下手の考え休むに似たり」という厳しい言葉もあるほどです。この厳しい現実を噛み締めましょう。

こういうふうに行き詰まっている人を見かけると、そこは「気にするところではない」といつも思います。分からないなら分からないまま飛ばしてガンガン先に行って、終わったらもう一度最初から繰り返してみれば、少なく

とも景色はかなりよく見えるようになっていきます。受験勉強くらいのことなら、それなりに分かるようになっていさえするかもしれません。覚えずに飛ばしたものを覚える必要がある場合も、後で「あー、あそのあれは覚えるべきだったんだ」と分かります。これは一度全体を見通したからこそできる判断です。

「一度で完璧にしようとする」「へんな完璧主義者」は自分を高く見積もりすぎです。そんなのは無理な話なので、はじめからあきらめましょう。この絶望と諦観から全てがはじまります。

勉強は適当でいいという語弊があります。語弊があるというか、端的に間違いです。全体像を掴むこと、細部まできっちり詰めることの両方が必要で、全体像を考えずに細部からだけがんばるのでは続くわけがないし、覚えられないわけもないのです。

他にも、はじめからあまりきっちりと絶対的なルールを作らない方がいいことが多いので、その例を紹介しておきます。ここでも勉強法の本を読んでみるように言っています。そしてそういう本を見ると、こういうときは赤のペンで書き、こういう時は青のアンダーラインを引く、というルールが書かれています。

それはいろいろ試行錯誤した上でそのルールに辿り着いた人がすることで、はじめから同じようにギチギチにやっていると疲れてしまうことがあります。だから、勉強に慣れないうちは大事なところは色で書く、くらいの気分でやった方が勉強ははかどるはずで、いろいろやっていくうちに、「大事といってもこれとこれはわけてい」と思うようになるはずで、そこではじめの色分けがやはり効果的だ、となるわけです。そう思うようになるまで、ある程度ゆるくやっておいた方がよけいな疲れが出ません。

そして先生がこういった、本にこう書いてあったというのを根拠に、あくまで自分の頭で考えずに人のやり方をそのまま鵜呑みにしてしまう人もいます。そこは自分の頭で考えてみよう、というところで自分の頭で考えずに済まそうとする人がいます。自分でいろいろやってみて、合わなければ自分に合うように変えていいし、合わないならやめてもいいのです。ただし、きちん

とある程度は試してからにしましょう。スポーツでも正しい姿勢を保つのは大変なのでつついっ楽な方に逃げがちですが、そういうところで楽をしてはいけないからです。

この辺の塩梅は慣れていないと難しいのでしょうか。しかしこれ乗り越えない限り、いつまで経ってもつらいままです。

0.3.3.48 試験・入試本番の心構え

受験や試験の合否というのは試験会場に行く前に分かっている、第一志望、特に早慶・東大京大クラスに受かった人達はよくこう言います。これがなかったから私は第一志望の東大に落ちたのかもしれませんが。落ちた人はあまりこういうことを言わないし、生存バイアスな気もしますが、念のためここでも紹介はしておきましょう。

何にせよ、その人が「その試験のためにそれまでどれだけ努力してきたかを問われる」のが試験です。努力をしていると不思議な幸運に出会うこともあるでしょう。しかし努力していないときに運が巡り回ってくることは不思議とありません。

「一浪して、落ちたらどうしようとか思わなかったの?」と早大生に聞いたことがあります。それに対する回答は「落ちるわけじゃないじゃん。一年間あれだけ勉強して」でした。その時、横にいた別の早大生がぼそっと「・・・多分、今の、キーワードだと思う」と言っていました。今でもよくわからない感覚です。

試験というのは、試験会場で「これで自分が受からないわけがない」と思えるくらいまで勉強していれば、受かるのだそうです。その状態で落ちるのなら、自己評価が甘かっただけ、努力が足りなかっただけだと。

またしても何はともあれ、どんな人でも試験会場でも心を整え、平常心で臨めるようにする工夫はしておくべきです。出来ると思っていれば出来ることでも、出来ないと思った瞬間に出来なくなる可能性があります。このあたりのメンタルバリアーは馬鹿にできません。

試験会場での話も少ししておきましょう。自分がまだ問題を読んでいるのに、隣の席の人がすさまじい勢いで問題を解き始めることもあります。これをやられると焦ります。しかし決して人のペースを気にしてはいけません。メンタルがぐちゃぐちゃになり、結果もさんざんになります。

「落ち着いてやりましょう」という単純な精神論ではなく、どうすれば落ち着いてできるのか、具体的な方法に落とし込んで試験に臨むのがポイントです。最近、トップアスリートはこのメンタルトレーニングも正規のトレーニングに取り入れているそうです。そのくらい重要性が高まってきましたし、本もたくさん出ています。ぜひ調べて自分に合う方法を取り入れてみてください。

0.3.3.49 していい楽とだめな楽

時々、プロが組んだカリキュラムや方法を信用せず、自分勝手にやってしまう人がいます。あと「いいとこどり」をしようとして、いろいろな方法をつまみ食いしてやろうという人もいます。

誰か適当な専門家についてやっているなら、その人の言うことを、そしてそれだけを愚直にやっていくのが大事です。ある程度長期にわたってやってみてそれでもうまくいかないとなったとき、そのときはじめて別のことを考えましょう。

念のために言っておくと、大学受験で勉強を三年になってからはじめて、半年経っても結果が出なかった、みたいなことになるのは悲惨です。その手の方法論はもっと前に確かめておいてください。

さて、カリキュラムの話に戻しましょう。プロがこれまでの経験や現状ある理論をもとに組んだカリキュラム、それを自分が楽なように勝手に変えてしまったら、適切な効果は出にくくなると思いたしましょう。もちろんいかに苦痛を感じないように勉強をするかは継続のポイントです。しかししていい楽とだめな楽があります。

それをするだけで果たして結果につながるのか？ これをを考えることが判

断基準になります。その楽をしても結果に悪影響を及ぼさないのか？ 楽にはこの二種類があるということを知っておきましょう。だと思えます。

プロが「ある力をつけるために組んだカリキュラム」は、多少つらくてもその通りにやるのが一番効果が出ます。結果を出せない人は、良く分かってないのにその通りにやりません。勝手にアレンジし、結果が出ない。当然の帰結です。

0.3.3.50 正しいやり方とは何か

以前、SNS で 40 代の男性が次のようなことを言っていたのを見たことがあります。

受験勉強をやった記憶のない私は今でも勉強のやり方がわからないので苦労しています。

私はこれに似たことを、早稲田や東大に進学して、超進学校に行っていた人の話を直接聞いたときに思いました。受験勉強や勉強の方法というより、取り巻く環境や思考そのものという意味で持っているモノ・使っているモノ・使えるモノがまるで違うのです。

ただ、世の中では、ある意味もっと単純に次のようなことを思っているようです。

- 英会話教室に行っても単語の覚え方や予習復習の仕方が分からない。
- 高額のビジネスセミナーに行っても習った内容を身につける復習方法が分からない。
- 受験勉強まじめにやらなかったから勉強のやり方が分からない。
- このやり方でいいのか自信がない。

こういう大人は実は多いのかもしれませんが、

- 勉強しているのに効果がいま一つ出てこない。

- しかしいまさら勉強の仕方ですら分からないなんて恥ずかしくて言えない。
- そもそも誰に聞いたらいいのかさえ分からない。

事実上、多くの人にとって正しい勉強法は身に付けるべき時に身に付けられないと、一生身につかないのかもしれない。そしてそれはたいてい学生時代です。「若い頃」と言ってもいいでしょう：勉強といっても必ずしも受験勉強に限る必要はありません。スポーツや音楽のような部活でも同じです。真剣に何かを学び実践した機会があるかどうかです。人によってはその頃から「ビジネス」をしていた人さえいます。

正しい勉強法、そしてその実践は社会に出てからこそ使います。何故かと言えば正しく取り組まないと成果が出ないからです。

勉強はある意味わかりやすいのです。ある程度古いデータですが、東大の現役合格率は7割を越えています。他の3割はほぼ1浪で、2浪以上は数%です。1浪で受からないとまず受からないというのを受験生の頃に見せられました。勉強は量・時間をただ漠然と積み重ねればいいわけではありません。

ほとんどの場合、勉強したところで適当な意味での実践に持っていけなければ意味がありません。例えばもっと難しいことを勉強したいというのも実践です。正しいやり方で勉強しなければ、一点が合否を分ける難関大突破は難しいですし、そのあとに続く実社会でのバトルも大変です。

勉強は単純な時間の長さや量が重要なわけではありません。間違ったやり方でいくらやっても結果は出ません。効果的な勉強法について、何も考えずにただ漠然とやるのは時間の無駄です。

正しい取り組み方はなにを勉強するにも最も重要です。そこにはもともと頭の良さは全く関係なく、ノウハウを知っていて使えるかどうかだけが問題です。

言い換えると、正しいやり方で努力を積み重ねさえすれば、必ず結果は出ます。

0.3.3.51 よい食事を取ることで、健康と勉強

聞くところによると、いわゆるお受験ママの日記的なブログで「子供の頭のためになる食事」というテーマの内容があるそうで、いわゆる DHA やら何やらという話をしているようです。そんなに神経質になっていると疲れるので過剰に気にする必要はありません。しかし過剰に気にしなくてもいいだけで、勉強するときに食事がどうでもいいというわけではありません。寝不足で頭が働かないのと同じくらい、適当な食事を取っていても頭が働きません。

最近コンビニ食もかなり質が上がっています。ボディビルダーや筋トレ愛好家達は身体を育てるためにかなり神経質に栄養を気にしています。そうした人達でさえ最近コンビニ食は侮れないどころか、下手な外食をするよりも必要な栄養が取れると言っているほどです。ただ、チキンやサラダなど適切な食事を取ったときの話で、もちろんコンビニ弁当などがいいという話ではありません。健康と勉強のためという点ではカップ麺などはやはりよくありません。健康に良くないということは脳にも心にも良くないと思います。

もちろんあまりガチガチに縛ると逆にストレスになるので過剰に気にするのもよくありません。何事もバランスです。3食全て菓子パンやコンビニ弁当では、脳を酷使するだけして劣悪な環境で働かせているわけで、最終的な能率が上がりません。

特にあなたが学生で保護者の協力も得られる状況なら、日々の献立も少し考えてもらってください。あなた自身もいい献立を提案しましょう。提案といってもそんなにがんばって調べたり考える必要はありません。いわゆるバランスのいい食事を取ることを考えればいいのです。

心と身体はリンクしています。もちろんこの身体には脳も入っています。口に入れるものに全く配慮しない人ときちんと考えた食事をとっている人とは、やはり精神的にも身体的にも差がつかます。精神は見えにくいですが、

身体に関しては歴然とした差がつきます。自分の身体への気遣いは勉強で重要な脳にとっても大事です。ここに意識が向いていない人が多いように思います。もしあなたがどうも調子が上がらない、エンジンがかからないと思っているのなら、睡眠をはじめとした生活スタイルや食生活を見直してください。

0.3.3.52 浪人生が多浪する理由

ちょっと大学院入試の話で、文系の方から次のような話を聞いたことがあります。

試験が終わった後、試験官の先生と話をしていた、その教員が次のように言っていたそうです。

真ん中の一番前の席に座って試験受けてた、社会人ばい外部からの受験生いるでしょ。毎年毎年来て、毎年毎年落ちるんだよね・・・

この外部からの受験生は二次試験の面接の時に見かけなかったもので、その年もペーパーテストの点が足りなくて落ちたのだろうと。毎年入試で的外れな答案を作成しているようだ、とのことでした。そうでなければ毎年落ちる理由がないと。

漠然と手さぐりで的外れな勉強を続けていると、大体こういう感じになってしまいます。

何年勉強したところでの的外れな勉強しかしていないと、本当に結果はは出ません。サッカーがうまくなりたいのにバイオリンの練習をしているとでも思えば想像しやすいでしょう。

あなたは「そんな馬鹿なことをはしない」と思っているかもしれませんが。しかし、実際にはこういうことをやっている人は多いのです。勉強は時間ではありません。まず方法の正しさがあり、質を担保した上で、どれだけ適切な量をこなすかにかかっています。この「量」をこなす部分で時間が必然的に費やされるだけで、時間は添え物なのです。

一浪二浪三浪しても行きたい大学に受からない人がいる一方、現役で通る

人がいる事実は一度しっかり考えましょう。

どうしても早稲田に行きたいから 2 浪して、全部の学部を受けたが全部落ちたという人がいる一方、塾や予備校に行かずに現役で早大や東大に受かった人もいます。

この違いは何なのか？

まともに勉強したことがない人は「もともとの頭の良さが違う」と言います。しかし大学受験で、ある程度の大学を志望しようという人なら、もともとの頭の良さはほぼ関係ありません。

頭の良さにもいろいろあって、間違いなく世の中には学術的な方面で頭を使うことに向いていない人はいます。ただ、そういう人はそもそもいい大学に行こうという意志すら持っていないと思うので、ここで含めても仕方がないのです。

そしてその限定された領域の中にも関わらず地頭の良さみたいな話を持ち出す時点で、やはり何か勘所を外したことをしているのです。正しい方向を向いたことをするのが第一です。

受験勉強で求められていることは明らかです：大学で学業に励む上で必要な知的体力があるかどうか、これだけが問われています。英語に関して極端なことを言えば、文献(教科書・論文)が読めて、時間をかけてでも自力で文献(レポート・論文)が書ければいいのです。必ずしも流暢に話したり聞いたりができる必要はありません。適切な手法に基づいて何をどれだけやったか、やれるかが効いてきます。

勉強でもっとも大事なものは勉強法です。それも試験に通るというアウトプットを意識した勉強法です。それを知らずに何年浪人しても時間をドブに捨てるだけです。やり方が間違っていたら、その時点で何年浪人したところで行きたいところには行けません。見当違いな努力は結果につながりません。北に行きたいのに、南に向かって全力疾走しても目的地にはたどり着かないのです。

勉強法が分からないのに、1人で右往左往していても合格にはたどり着けません。やみくもにやっていると落ちます。現役・浪人と第一志望の東大に

落ちて、何とか入った早稲田、そして院で進学した東大の学生達を見て、嫌というほど実感しました。

どうい勉強をするべきか戦略を練ることにはじまる、正しい勉強法を仕入れてください。

0.3.3.53 親の教育熱心さが空回りする理由

アメブロなどでいわゆる「子供の教育に熱心な母親が運営しているブログ」があります。以前、何度かそういうブログを見たときがあります。だいたいかなりずれていて、非常に厳しい気持ちになります。

みなさん例外なく「教育熱心」ではあります。しかし的外れなところにエネルギーを注いでいる人が多いのです。そんなことをしても子供が自発的に勉強する気になるわけがない、そう思うことがあまりにも多く、悲しい気分になります。

はじめに私が思うポイントを挙げておきます：この人達、自分が「勉強」していないのです。教育熱心なのでいろいろなことを知っているし、知ろうともしているのです。しかし、いわゆる「学校の勉強」をしていないのです。そして何より、楽しそうに勉強していないのです。大人のそんな姿を見ていて子供が自発的に・楽しそうに勉強すると思えますか？

的外れな熱心さを「子供のためだから」と言ってブログに延々書いてる主婦の人が本当に多いのです。本人は良かれと思ってやっているのでしょう。しかし、残念ながら、ほぼ全く子供のためになっていません。むしろ子供が自発的に勉強する、やる気を削いでしまっているケースばかりです。過度に口を出すくらいなら、自分自身が楽しそうに勉強している姿を見せればいいのです。

ここでよく「子供は放っておけばいい」という人がいます。そうではありません。大人が子供に背中を見せることが大事なのです。

数学が典型的です：子供に「数学なんて何の役に立つ!？」と言われて、「いからやりなさい」と返す大人がよくいます。きっとその親も、さらに自分

の親にそう言われた経験があるはずで、あなたはそれで数学を勉強する気になったことが一度でもあるのか、そういう話なのです。

せめて「勉強しろ勉強しろ」と言うなら、結果が出る勉強法を自分で調べて実践してみることくらいはしてほしいのですが、そういう勉強と実践に限ってやらないようです。親が「正しい勉強法」を知らないと、子供はその間違った考え方を押し付けられます。結果もいま一つで勉強はつまらない、こういう負のループがガンガン回っていきます。

子供の成績を上げたいなら、親も正しい勉強法とは何なのかを知るところから始め、自分でも実践するべきです。ふつう大人は子供よりも忙しいわけです：何と言っても自分だけではなく子供まで食べさせていかなければいけません。その厳しい状況でもなお、勉強を続けられるような方法であれば、子供に響く可能性も高くなるでしょう。自分のやる気も上げられないような方法でやっても何の意味もないのです。

ふつう、子供にとって親の影響力というのはすさまじく強いのです。子供がいくら影響されたくないと言っても影響されてしまいます。何せ自分の命を握っている存在です。受験生の親が「正しい勉強法」を知っておくことは大切なことです。

0.3.3.54 成功する人の三つの特徴

私自身もそれなりにいろいろな人を見てきてはいますが、一方でいろいろな人を見てきた人も見ていますし、話を聞く機会がたくさんあります。よく目にする事、そして他人からもよく聞くことは、受かるか落ちるか、つまり結果を出す人か出さない人かは言動を少し見ればすぐわかります。受験でいう、学力ゼロの段階でもある程度分かるのです。

結果を出す人と出せない人はゼロスタートの時点で大体わかるというのは、勉強に限らずいろいろな人が異口同音に言うからです。私の場合はビジネス方面でよく聞きます。ビジネスも結果が出る・出ないが異様にはっきりする世界で、大学受験以上にシビアです。

いろいろ聞いていろいろ見た上で、結果を出す人・出せない人の決定的な違いは次の三つです。

- 結果を出す人は素直である。
- 結果を出す人は自分の頭で考える。
- 結果を出す人は環境を整えている。

順に見ていきましょう。

0.3.3.54.1 結果を出す人は素直である

結果を出す人はとにかく素直です。「へえ、そうなんだ」と思ったらまずやってみます。結果を出せない人は「いや、でも」「自分のやり方はこうなので」と言って素直にアドバイスを聞きませんし、変化を拒みます。

結果を出す人は「とにかくまずやってみる」人です。妙なアレンジをしたりもしません。最初からやれと言われても「最初の部分は分かっているから」と途中から始めたりします。

いくつかのいい方法を聞いて、当人いわく「いいところ取り」をしてひどいことになることもよくあります。一貫した手法のうちの1項目と見ればいいことであっても、他とまぜると意味がなくなることもよくあります。そして「この人の言うことは間違っている」と言って勝手に去っていきます。

0.3.3.54.2 結果を出す人は自分の頭で考える

これを「素直である」ことと矛盾すると捉える人もいるようです。決定的に読解力・想像力がありません。

これは何かというと、ある程度結果が出て自分なりに言われたことを消化できたと思った段階で、きちんと自分なりに発展させていく態度のことを指します。よく言われる守破離の破または離の部分です。失敗する人は守をやらずに破離します。

うまくいく人はもちろんうまくいきます。ただ、それは本当に徹底的に自分の頭で考える人です。新たなモノを創造する人だと言ってもいいでしょう。

その自信がないならやるべきではない手法です。

0.3.3.54.3 結果を出す人は環境を整えている

受験に限らず、始める前に熱い意気込みを語る人がいます。

- 自分はこの受験に受かって必ず人生を変えて見せます!
- 狂ったように死ぬ気で毎日 10 時間勉強して合格します!!

などなど、SNS やらブログやらで書く人がいます。要は覚悟や気合で何とかしようという話です。ビッグマウスの自分で追い込む戦法なのかもしれません。

しかし、残念ながら決意や覚悟や気合ではどうにもなりません。当初の気持ちは一週間もすれば簡単に萎みます。1 月もたないでしょう。これが一年もつならたいい何でも結果は出ます。それくらい持続・継続は難しいのです。

持続・継続を含め、できる人は「環境」が違うのです。受験での例を一つ紹介しましょう：開成・灘といった超進学校です。超進学校に進学する時点でまず能力と継続的に勉強する耐性やそれを支える家庭環境、資金力があります。その上でふだん目にする同級生、先輩後輩がいます。特に先輩が大事で、「あんな人でも東大に受かったのだから、自分が受からないはずがない」と思えるのです。

これは自信過剰なのではありません。そもそも開成や灘の難関をくぐり抜けているわけで、そこまで育てたモノがまず違います。「やればできる」ではなく「やってできた」という人々なのです。そして「できるかどうか不安」という厳しい精神状態で過ごすのではなく、「できて当たり前」「当然できる」という穏やかな精神状態で過ごしながら勉学に励むわけで、勉強の能率も全然違うのです。

あなたにも焦っているところなことになる経験はあるでしょう。そういう状態に陥った友達に「まずは落ち着け」と言った経験もあるでしょう。受験勉強をするときに自分がそうできるように環境を整えていますか？ そも

そもそういう思考を持っていますか？

これが決定的に違うのです。何より、気持ちの問題に持っていった時点でほぼ敗北です。そんなに人の心は強くありません。うまくいくための環境・システムを作ることが大事で、進学校というコミュニティはまさにそのための環境・システムなのです。

0.3.3.54.4 補足

上の三点に年齢は関係ありません。環境の要因については「そんなのどうにもならない」という人も多いでしょう。あなたもそうかもしれません。特にあなたが未成年ならよけいそう感じるでしょう。

しかしできる人のやり方を真似る素直さを持つだけでまずは第一の関門を突破できます。これさえクリアできない人が多いことからすれば、それだけでも残酷なくらいに人と差がつきます。自分の頭で考える前提でもあります。まずは「素直に人の言うことを聞く」「そしてやってみる」を実行してください。未成年であっても自力救済できる第一の関門です。

環境について、特に未成年はリアルではどうにもならないでしょうが、ネットについてはまだ環境構築しやすいでしょう。ネットでよいコミュニティを探し、そこに所属してください。

0.3.3.55 どういう姿勢で勉強するべきか？

これについては孔子が『論語』で語っていることが大事で、これを如何に実践していくかがポイントになってきます。

【書き下し文】子曰く、学びて時に之を習う。亦説（よろこ）ばしからずや。朋有り（ともあり）、遠方より来る。亦樂しからずや。人知らずして慍（いきど）おらず、亦君子ならずや。

【現代語訳】孔子はおっしゃいました。習ったことを、機会があるごとに復習し身につけていくことは、なんと喜ばしいことでしょうか。

友人が遠方からわざわざ私のために訪ねてきてくれることは、なんと嬉しいことでしょうか。

人が私を知らないからといって不平不満を言うことはありません。これを君子と言うのではないのでしょうか。

0.3.3.55.1 楽しむこと

特にはじめのうちは勉強は苦しいことが多いでしょう。そして楽しいと思っても、壁にぶつかって苦しくなることはよくあります。私自身に関しては振り返るまでもなく、勉強には苦しいことが多く、いまも現在進行形で数学がさっぱりわからずに苦しんでいます。

生きていて楽しいことばかりではないのと同じで、勉強も楽しいことばかりではありません。特にいま、あなたは大学受験に向けて結果を出さねばならず、そのプレッシャーで勉強が楽しいとは思えない状況が続いているかもしれせん。それでもこの「楽しむ」という姿勢を忘れてはいけません。

苦しいとっていると脳が苦しいことを嫌がり、どんどん悪循環に陥ります。

0.3.3.55.2 仲間作り

以前書いた環境に関わる問題です。これは馴れ合いとは違います。きちんと自立した人間のコミュニティに所属し、そこに貢献していくことが大事です。

ここで自立という言葉について考えてみましょう。中村尚二という人の言葉で「自立とは依存することだ」と言っています。これは自分が困っているとき、一人で抱え込まず相手に助けを求められるか、そして逆に、相手が困っているときに自分も助けに入れるか、ということです。きちんと自立していると困ったことは困ったと素直に言えるのです。そしてお互いが自立していると、お互い困ったときにお互いが支え合っていけるのです。どちらかにおんぶにだっこになると、そのコミュニティは崩壊します。だからこそよい依

存がよい自立を産み、その逆も成り立つのです。

自立していない人には頼れないし、自分の弱いところは弱いと素直に認め、自分の強い人に素直に師事を仰げる人は精神的に成熟しているのです。

実は同じく『論語』にも次のような言葉があります。

徳は孤ならず。必ず隣あり。

特のある人は決して孤立しません。必ず理解し協力する人が出てきます。

0.3.3.55.3 想像力

自分がどこに行きたいのか、そしてどうやってそこに行くのか？ このための想像力・イメージ化能力を育む必要があります。

これはモデリングと言われることもあります。想像すると言われてもなかなか難しいのが現実です。そこで、いまのあなたの自分の理想に近い人を見つけ、その人に近づくにはどうすればいいかを考えるのです。その人がどんな人かをよく観察し、自分も実際に真似してみましよう。

ここで大事なのは「こうなりたい」と思うよりも、「今この瞬間そうあろう」と思い、実際にそのように「ある」こと、行動することです。不思議なことに常にそう意識してそう振る舞っていると本当にその現実が近寄ってきます。「こうすればうまくいく」という理想の自分がしている行動をするのだから、うまくいかない方がおかしいのです。

もちろん、うまくいかないならそれは「こうあろう」という姿そのものがおかしいのです。そのときは理想の姿と行動を見直しましょう。

0.3.3.56 東大在学中の本音

東大にいて思ったことはいくつかあります。その中で、おそらく世間的にわかりやすそうなメリットを一つ紹介します。

それは絶えず国や企業から大量のチャンスや環境、そしてお金が与えられていて、ひどく優遇されていることです。

学食にも「あなたの研究でビジネスをしませんか？ 大学が資金と人材提供して協力します。まずはお気軽にご相談 (無料)！」のようなチラシが張られています。学内ベンチャー用の組織もあります。

こんなにいろいろなチャンス・環境、そしてお金が提供されていて、基礎学力を高レベルで備えた優秀な人間が、大学で専門知識を身につけ、本気で何かに取り組んだら、成功しないほうがむしろ難しいのではないかと、学部からこの環境にひたりたかったといつも思っていました。

さて、ここで見過ごしてほしくないのが、基礎学力に関してもう少しコメントをします。いつも言っている環境にも関わることです。

トップ層と触れ合っていると、圧倒的な基礎学力の差があります。

例えば子供の頃からクラシック音楽やバレエに触れていて、文化的な素養が極端に高かったり、親の海外転勤についていって、いろいろな国の文化や言語に親しんでいたり、自分のことをよく知り、自分にあった勉強法もしっかり身につけていて、知らないこともあつという間に吸収していったり、とにかく地力が違うのです。

よく言う地頭がいい・悪いという話とは違います。恐ろしく高い練度で鍛え上げられているのです。基礎の固さが違うのです。

頭がまだやわらかい若いうちに知識をどれくらい詰め込めるか、いろいろな素養を身につけられるか。これが独創性やセンスの基礎なのです。

次のツイートを引用しておきましょう。

- URL

イギリス人は、強制があつてはじめて主体性や自由が生まれるというパラドックスを理解している。

磐石な基礎基本、膨大な知識量があつてこそ、独創性が花開くのです。科学の世界でも、ニュートンが語ったとして有名な次のような言葉があります。

私がかなたを見渡せたのだとしたら、それは巨人の肩の上に乗っていたからです。

それまで人類が積み上げた蓄積を自分のものとし、その上でさらにその上に何かを積むのです。

若いうちはとにかくこの蓄積が必要です。どれだけの基礎知識を蓄積できるか、つまり、どれだけ学校の勉強をしたかにかかっています。センスなどは幻想だと思しましょう。あるとしても、それは圧倒的な量の勉強の蓄積の上にあるものです。凡人が天才のことを考えていても仕方ありません。

基礎学力の高さこそが独創性の土台です。

もちろん、問題はこの「基礎知識の蓄積」、つまり効果的・効率的に勉強するノウハウや環境です。先の優秀な人達は自分でそれを見つけたか、親や先輩、場合によっては優れた教師からそれを教えられています。

例えば、そのへんの先生に「英単語の覚え方を教えて」と聞いたとしても、次のような返信が返ってくる人が多いのです。

- 赤シートを使えばいい。
- 何回も書く。
- いつも単語帳を見よう。

これで覚えられたら誰も苦労しません。

他にもいろいろなところで同じことがあります。例えば文章の書き方。小学校から作文があるとはいえ、学校で文章の書き方を習った人はそういません。超進学校ならそういう授業もあるかもしれませんが、私が通っていたようなふつうの公立校ではまずないでしょう。どうやら教員自体、まともに文章の書き方を勉強した機会もなければ、まともな文章を書いた経験もないようで、教えられるわけありません。

理工系でも、論文のアカデミックライティングを、きちんと体系立って教えてくれることはあまりありません。実際に論文を書くときに真っ赤に添削してくれるというのはよくありますが、そうした本は世の中にもきちんとあ

るものの、その情報自体が一般に知られていません。

こうした情報は事実上、一部の人達の間で独占されています。将来何をすることも土台となる基礎知識を自分の身につけるには、限られた一部の人の間で共有されている「正しい勉強法」をきちんと探し出し、そしてしっかり身につける必要があります。

0.3.3.57 試験に落ちる人の特徴

こんなことを言う人がいます。

偏差値 50 くらいの学校から慶應の AO 入試を考えてますが、小論文は独学でいけますか？

「独学で」というのは塾や通信でお金を使わないで、という意味でしょう。結論から言えば、偏差値 50 の人が独学で小論文の対策をするのは無理です。

偏差値 50 程度だと、基本的な知識も思考力もありません。それで試験問題を解こうとうんうん考えたところでどうにもなりません。微分積分を知らない小学生に放物線と直線が囲む図形の面積を求めろと言っても無理なのと同じで、基本的な知識・思考力が育っていない状況では何もできません。

私がいままで見てきた限り、人生ずっと偏差値 50 台程度の人は、ほとんど勉強らしい勉強をして来ておらず、勉強のやり方が分からない人が独学で小論文の勉強をしたところで、正直どうにもなりません。頭の中に入っているあらゆる判断の基礎となる「知識の絶対量」がないからです。

きちんとお金を使って、添削指導してくれる塾なり予備校なりを使うことをお勧めします。有料サービスが使えないにしても、せめて学校の先生に添削してもらいましょう。

私は塾や予備校や通信添削を支持しているわけではありません。私は貧乏だったので、なかなかこういうところに通えませんでしたし、同じような状況の人も多いでしょう。そういう状況を経験しているのでお金を使えというのは本当に厳しいのです。

しかし何かをしよう・勉強しようという時、そういうところにきちんとかけるべきお金をかけてしっかり勉強している人と、「お金がもったいないから」という理由で独学でなんとかしようという人が戦っても、後者が勝つのは難しいのです。

基本的に、勉強にはお金と時間がかかります。そして人間は本当に無料の情報を軽く見る傾向があります。現代は誰もが異様なくらい忙しいので、お金という犠牲を払ってでも欲しいモノでもない限り、一所懸命取り組めないのです。

本当に厳しい話なのですが、勉強お金と時間、そして負荷・リスクをかけて取り組むものです。私も特に大人になって自分にお金を使えるようになってからは、なるべく自分の勉強にはお金を使うようにしてきました。もちろん無料のコンテンツやサービスを使ったこともあります。しかし全部無料でやろうと思ってやろうとしても、結局ほしい情報が手に入らない経験を積み重ね、それでは無理だと実感したのです。

私のコンテンツやサービスや意図的にそこからずらしてはいるのですが、一般に無料の情報には次のような特徴があります。

- 部分的にしかになっていない。
- 情報がいろいろなところに分散している。

これはこの裏で有料のコンテンツやサービスの販売に繋げるため、意図的に情報を落としているからです。もっと突っ込んだ情報がほしければ有料の情報を買えと言っているわけです。

それをかき集めることで何とかなる部分があります。しかし自分の判断で体系だてる必要があります。その判断力がないから困っているわけで、原理的に無理なのです。

試験勉強・受験勉強に限らず何でもそうですが、価値あるものには対価が必要で、かけるべきところにお金を使えないなら、使うべきところにお金を使ってしっかりやっている人にはかき集めません。

有料と無料では入ってくる情報の質と、受け取る自分の心構えが天と地ほ

ども違います。その積み重ねが結果を作ります。

0.3.3.58 試験会場に着く前に合否は決まる

時々、試験会場で奇跡が起きることは一縷の望みをかける人がいます。しかし、運とかラッキーとかツキとか言われるものがあるとすれば、それは結果が出る前にそれ相応の努力の先払いをしています。そうでない人には奇跡は起こらないと思ひましょう。世界はそれ程優しくありません。

「努力の先払い」が何かと言えば、正しい心構えに基づいた正しい勉強法(真っ当なやり方)で正当な努力を積み重ねたかどうかです。スポーツの強豪校は多かれ少なかれこれを行っているのです。

こうした基礎基本を疎かにして、何とか小手先のテクニックとかで入試を突破しようとしても無意味です。それで大学に入れたとしても、大学に入ってから勉強についていけません。昔から急がば回れというように、正しい心構えに基づいた正しい勉強法(真っ当なやり方)で正当な努力を積み重ねることが成功への道です。

裏道・横道に逸れずに正道をきちんと歩んでいけば、普通の脳みそを持っている人ならきちんと合格までたどり着きます。逆に、間違った心構え、間違った方法でいくら勉強を積み重ねても、それは見当違いな努力にしかならず、結果も出ず、時間だけが奪われていきます。

0.3.3.59 勉強で多くの人がつまづくポイント

昔、ある質問を見て衝撃を受けたことがあります。それは次の内容でした。

英文法の参考書って、何冊も同時並行でたくさんやらないといけませんか?」

もちろん聞いている方は真剣でしょう。世間ではこのくらい勉強の仕方が何もわかっていない人がいるのです。

出るべき時に結果が出ないなら、そのやり方は間違っていると思うべきです。基本的な情報さえ仕入れずにやみくもにやっていたところで成果は上がりません。変なスタイルが身につけてしまい、それを直すことから始めなければならず、何の役にも立たないどころか悪影響だけがある、という状況さえ引き起こします。

特に試験勉強していて結果が出ない人は、私が知る限りメンタルが整っていないか、ノウハウが分かってないか、そしてノウハウを知っていても実行していないかです。何にせよ情報武装が足りません。

いわゆる勉強は正しい方法で取り組めば絶対に結果が出るという、人生の中でもトップクラスに簡単な部類のことです。しかし「正しい方法を知ること、もっと言えばこれを知らなければいけないこと自体を知らなければいけないところに高いハードルがあります。

勉強を始める前に知っておくべきこと、つまりその心構えと基本的な勉強の方法があることをきちんと認識してください。結果を出すためにはとても重要なことです。

0.3.3.60 受験で失敗する人の特徴

結果が出ない人、勉強で言うなら成績が伸びない人を見ていると、「とにかくやみくもに勉強している」人が多いようです。勉強するときに考えるべきこと・やるべきことは次の二つです。

- 学力をつけるための勉強。
- どうやったら結果を出せるか考えること。

後者を考えずに前者にばかり時間を割いていることが多いのです。

「どうしたらいいか?」、「いま何をすべきか?」、「次は何をすればいいか?」そしてそれはなぜか?」。これらを考えつつ同時に進めるのが本来あるべき姿勢です。しかし結果が出ない人ほど、こういう考え方をしません。

例えば英語の長文が読めない人は、こうした情報を仕入れたり考えたりせ

ず、基礎文法があやふやなのに長文読解をやったりします。

さらに言えば、とりあえず塾や予備校に行くものの、授業を聞きっぱなしで終わらせてしまい、何も身につかないまま授業の内容も忘れ、何となくみんなが使っている参考書を勉強し、漠然と学校の予復習に時間を使います。

受験の英語で言えば、「英文法・単語 → 英文解釈 → 長文読解」のような全体の流れを見ていません。勉強した気になっているだけです。目の前の作業だけに集中して、全体像を掴めていないのです。そのやり方では結果は出ません。ゴールを定めず漠然とただ走っているだけです。

一度、正しい勉強法を体系的にインストールし、全体像を掴むようにしてください。

0.3.3.61 受験生が直前期に必ずする質問

毎年入試直前期になると、必ず受験生が気にすることがあります。そういう相談・質問がある言っても構いません。

その質問は何かというと、「今からでも間に合いますか?」です。私も何度か相談されたことがありますし、受験関係のサービスを展開している人には本当によく来るそうです。

直前期に全然知らない人に質問してくる人を見ると、どうして周りに相談できる人、先生や友達を作っておかなかったのかと思います。実は私自身、「周りに進路や入試について相談できる大人がいない」状況でした。そもそもそういう発想すら持っていなかったと言ってもいいでしょう。

誰も何も言ってくれなかったので、そういう人を作ることが大事なこと自体知りませんでした。しかし、周りに相談できる人がいないというのは厳しいです。私が早稲田・東大で出会った人のうち、いわゆる超進学校の人はこの手の環境を持っているのです。助言してくれる大人がいるのはもちろんのこと、一緒に頑張る仲間もいるのです。

自分がどうしても乗り越えなければならないことがあるなら、相談できる人、特にその問題に関して詳しく、信頼できる人を見つけておくべきです。そ

れがあるのとないのとでは、結果に大きな影響が出てきます。少なくとも欲しい結果を得るまでにする苦勞の量や時間が大きく変わります。

独りよがりな苦勞を誰にも相談せず（相談できず）に長時間続けても、たいていいい結果にはなりません。もし「周りに相談できる人がいない」と言うなら、今からでも作りましょう。

悩みや疑問は抱えていても不安が消えてなくなることはなく、むしろ大きくなっていきます。悩みが小さいうちにつぶしておくべきです。誰に相談するかで答えは驚くほど違ってくるので、相談者は慎重に選ぶべきです。

0.3.3.62 勉強を続ける秘訣

これは特に社会人が勉強を続ける場合に特にあてはまることです。何故かと言えば、学生と違って日々の生活・仕事に追われていて、なかなか勉強する時間を作れない人が多いからです。

それでもどうしても勉強を続けたい場合、続ける秘訣は、日々の仕事でやっていることを真似ることです。つまり感情に従わないことです。

今日はやりたくない・行きたくないという心の声を採用せず、感情抜きで淡々とやるのです。

毎日会社に行くのに、行きたくない・乗り気ではないといったことで出勤を決めず、感情は抜きにして出社するのと同じです。出勤したら、乗り気なくても仕事をはじめると同じです。

あと「勉強のモチベーションが出ない」、「なかなか勉強に着手できない」という人が多いのも知っています。これについては二つあって、問答無用でとにかくはじめること、もう一つはそういう場所を作ってしまうことです。

前者は、そのときの気分などは全て無視して、とにかく勉強をはじめることです。それまでどれほど腰が重かったとしても、勉強をはじめると一気に乗ってくるのです。人間はそうできているので、それを信じて行動してください。

後者に関しては自分のお気に入りの場所、集中できる場所をいくつか用意

しておき、そのときの気分に応じて適切な場所に行って活動しましょう。行く場所としてはカフェが代表的です。鞆に勉強道具を詰め込んで、近くのカフェ・マック・ファミレスなど、お気に入りの場所に行ってください。

とにかく感情は無視して機械的に環境を作り出し、コツコツやる他ありません。習慣化したらこちらのものです。

0.3.3.63 受験とゲームの共通点

勉強に関する情報を配信しつつ、勉強している人をいろいろ見ていると、似ている光景をよく見かけます。

勉強、もっと言えば「読書」はゲームによく似ています。一周目はどういう展開になるのかが分かりません。ゲームをクリアするまでどういう展開が待っているかも分かりません。しかし、一度クリアすると、もう全体像が見えているので、二週目をクリアするのは一周目より簡単です。自分自身の腕前が上がっているものもあります。三週目はさらに簡単になります。むしろ最初はなんてこんなところで行き詰まったのか、もっと言えば「もう何がわからなかったのかわからない」状態にさえなります。

これが勉強に関する私の感覚です。よく無料講座の募集ページにも書いていることです。

大学受験で現役浪人と第一志望の東大に落ち、大失敗した理由もいまならわかります。受験で求められる能力や「ゲーム」の全体像が分からず、攻略法の存在も知らなかったからです。効率の悪い、間違った勉強法でやっていたからです。

さらに言うと、周りに大学受験や勉強に関して相談できる大人がいなかったからです。相談した方がいいとさえ思っていませんでした。本当に論外です。

超進学校出身の人を見ると、環境が違うのです。親や周りの大人、そして知人友人までもがきちんと勉強していて、勉強の仕方をよく知っていて、その情報をこまめにやりとりしているのです。勉強でつまづいた時、それを質

問・相談・議論できる環境を持っているのです。

徒然草でも「何事にも先達はあらまほしきことなり」と言われています。勉強は正しいやり方と先に攻略している人生の先輩がいるかが結果の明暗にインパクトを与えます。

ときどき長い勉強相談メールを送ってくる人がいます。そこにある質問はかなり類型化されています。特に大人になってから数学や物理をやろうと思っている人は、本当に似た経緯・経験を持っています。その一つはリアルで周りときちんとコミュニケーションを取れる相手がいないこと、ひどい場合はネット上にさえいないことです。それでは本番までの道のりの険しさは天と地ほども違います。

0.3.3.64 受験生の悩みが〇〇な理由とは？

大学受験に限らず、勉強にはゲームの要素があります。どこにどういう落とし穴があってどこで何が手に入るのか、どんな全体像で個々の話にどういう関連性があるのか、一通り関連する勉強を終えた人ならみんな分かっています。

何も知らない人が右往左往しているのを見ると、「こうすればいいのに、それは苦勞するだからやめた方がいいのに」、こう思う人も多いはずですが、実際、受験生が深刻に悩んでいることやつまづいていることの大半は大したことではありません。だから経験者にアドバイスをもらえる環境を持っているか否かは重要な問題です。

受験や勉強に限らず、一般的には何をするにも情報が勝敗を決することはよくあります。ビジネスでもリサーチが一番大事とよく言われます。勉強を始める前に、過去問はもちろんのこと勉強法をはじめとした情報を仕入れるべきです。やみくもにやっても、何もいいことはありません。

0.3.3.65 これをしない勉強は、ほぼ意味なし

勉強に限らず、何かを身につけたいというなら、復習・反復練習することは全ての大前提です。

人間の脳は基本的に忘れるようにできています。一度学習しただけで覚えられないことはありません。

あなたはこれを当たり前だと思っているかもしれませんが。しかしおよそ成績の上がらない人は復習をしていません。私自身、特に受験の頃の記憶が痛恨の極みとして残っていますし、コンテンツ制作も兼ねて語学を勉強しているときにもつくづく思います。

日々真剣に生きている人は、きちんと気づいて、修正してアップデートしています。特にスポーツや音楽などの部活をやっている人は、一度習った・やった程度でその技術を習得できないことを嫌というほど知っているので、尋常ではないほどくり返し練習します。勉強でもその感覚をそのまま持ち上げればいいだけです。しかし不思議なことに、今までろくに勉強したことがない人、勉強の仕方が分かっていない人は学校のほかに、塾や予備校の授業をただ座って聞いていれば安心と思っている節さえあります。そんなわけがありません。

勉強に限らず、何かしていて結果を出したいのに結果が出ない人の共通点は、「復習するところまでが勉強」「実践して結果を出せるようになるまでが勉強」という意識が抜けています。他にも「全く何も理解しないで丸暗記しようとする」など基本的なノウハウが分かっていない事も多いです。私は暗記をかなり強調していますが、それはそもそも私が対象としている層がある程度ハイレベルではあるものの、自分の経験上も理解を重視しすぎて暗記が疎かになっている傾向があり、そうした人達が壁を越えるためにはもっと徹底した暗記が必要だと言っているだけです。よほどの幼い子供でもない限り、理解抜きで丸暗記すること自体が不可能なのです。

いきなりやみくもに勉強をスタートする前に、こうした「成績が上がらな

い人が落ちる落とし穴」, 「勉強しただけ成績に反映させるための鉄則」, つまり基本的なノウハウは, 体系立てて知っておく必要があります. 余計な落とし穴にはまったり, 悩まなくてよいところで悩んだりしなくて済むからです.

私の経験上, 復習しない勉強は成績に反映されることがなく, ただの自己満足の作業です. どこにも何にも辿り着きません. 正しいやり方で復習しない・暗記しない勉強は, 穴だらけのバケツの中に水を注ぎこんでいるだけなのです.

こういう基本的なノウハウは復習以外にもあります. 先程書いた「理解していないことを無理やり丸暗記しても時間の無駄」といったこともそうです. そういう勉強の原則・鉄則を知らずに何時間・何十時間勉強しても成績が上がらないのは当然です.

基本のノウハウは進学校なら自然と耳に入ってくるようです. そして自分で編み出せる人も多く, だからこそ進学校に入れているわけです. 子供の頃から徹底しているのです. もしあなたがそういう環境下にいないのなら, 自主的に集めて勉強し, 身につける必要があります.

さらに言えば, 復習にも正しいやり方と効果のないやり方があり, そういうことは何故か学校や塾で教えてくれません.

大事なことは何度でも言います. やり方がよく分からないままやみくもにやってもやっている気分になっているだけで, 実のところ何も実になっていないので, 結果は出ません. やった分だけ結果を出すには「どうしたら結果に反映させられるのか. それは何故か?」, この仕組みと方法をあらかじめ勉強しておく必要があります.

0.3.3.66 入試の合否を決める直前期の行動

受験に関して, 入試で合否を分けるのに普通に学校に行っているだけでは教えてくれないことがいくつかあります. そのうちの一つは間違いなく, 直前期に何が起ころ何をしなければならないか, です.

結局のところ、入試は本番で結果を出せるかどうかでしかありません。そして一番つらいのはまさにその本番直前、プレッシャーがかかった極度の緊張状態のつらさをどうしのぐかにかかっています。メンタルトレーニングが必要と言ってもいいでしょう。入試で一人で戦う人が弱い理由もここにあります。

1人で孤独に頼るものもなくやっている人は、直前期に折れそうになったとき、どこにも逃げ場や相談相手がないのです。

いろいろ見ていると、1人孤独にコツコツ型の宅浪生の多くはここでプレッシャーと緊張に負けて自滅してしまうようです。

受験関係のサービスを専門にしている人の話を聞くと、直前期になって「直前期には何をしたらいいか」と質問してくる受験生が後を絶たないそうです。「本当に自分は大丈夫なのか」と焦ってパニックになり、何をしたらいいのかわからなくなるのでしょう。

受験生の悩みが変わらないのは教育に問題がありそうです。先生の属人的な部分に受験ノウハウが委ねられてしまっていますし、学生が得た知見が次世代に伝えられていません。合格体験記のようなものは市販されていても、それを読んで研究することが大事なことは広く共有されていません。

合格体験記には多くの学生が得た知見が詰まっています。受験の実践で使えるものもそうはありません。たいていみな、同じようなことで悩むからです。

黙っていてもそうした情報が得られるのは一部の進学校の生徒だけです。もちろん大部分の人はそれ以外ですし、あなたもきっとそうでしょう。自分で情報を得る必要があるのです。

0.3.3.67 一流の企業・大学に入る意味

相手や状況にもよる話ですし、時代が変われば変わることであります。ここでは一つの見方を提示します。

実際問題、一流の企業・大学に入る意味はあるのです。箔や実績として使

える局面があり、それが効く相手には積極的に使えるからです。

私の場合、学部が早稲田の物理、修士が東大数学というのはやはり一定の効果があります。これを出した方が物理や数学をまともにやっていたと思ってもらいやすいのです。この実績の判定にいま属している組織か、過去属していた組織が使われることが多いのです。

「実力」は付き合ってみなければわかりません。しかしどうしても何かしらの判断をしなければいけないことがあります。その判断の材料として実績を使うのはふつうですし、所属していた組織自体は実績として計上されるのです。

人はたいてい何かしらの組織に属していますし、組織に属していた経験があります。ある組織を抜けるといったん何者でもなくなります。そして人は人を実績で見ます。「誰でも知っている会社に勤めたことがある」という「実績」があるのとないのとは、やりやすさが違うことがあります。

少なくとも私の観測範囲だと、日本人はかなり「ブランド」が好きです。分かり易いブランドに所属していると、最初の警戒心の壁を乗り越えやすくなります。

例えば京大の大学院を中退して自分でビジネスをはじめた人がいます。こういとまず第一に「どうして安定した将来が描けるであろう、京大を辞めて自分で会社を興したのか」という話のネタができます。人を引き付けるモノがあるので。

日本人のブランドへの弱さは失敗を怖がることの裏返しです。つまり変な人に会いたくない。自分の身を危険にさらしたくない（失敗したくない）という気持ちが強いことにあります。その抛り所として「その人がある程度は真っ当だと分かり易く保証してくれる何か」を求めるのでしょう。

もう一つ大事なことに、そうしたコミュニティに所属している人に特有の人脈があります。その人脈をたぐり寄せる人材としての価値も生まれるのです。人脈人脈というのも品がない話で好きではありませんが、社会では人と人のつながりが大事なことは間違いありません。そうした事情もうまく使って立ち振る舞うことが大事な場面もあります。

0.3.3.68 行動する人は本当に少ない

学生はチャンスがたくさんあります。学生というだけでチャンスがもらえることがたくさんあります。そういう場合は凶々しくその機会を活かしましょう。

例えば大学で先輩と交流するイベントがあります。場合によっては研究者や社長と交流・名刺交換できる機会もたくさんあります。そのとき「一回遊びにおいで」とよくあるセリフを言われることもあります。そういうときは遠慮なく遊びに行きましょう。

名刺交換したときの「遊びにきなよ」は社交辞令のことも多いでしょうが、そんなことは無視して「遊びに行ってもいいですか?」とメールなり何なりしてみましょう。特に学生なら無碍に「駄目だ」と言われてしまうことはまずありません。

学生、特に大学生は学生証があるうちにできる限りのことをしておきましょう。社会人は大学生に対してとても寛容です。学生だと分かると、社会人だったら通らないようなことが通ったりしますし、常識はずれなことをしても「学生だから仕方ないか」となることもとても多いのです。

そしてあなたの所属する大学が良ければ良いほど、相手の印象もよくなりますし、チャンス自体も爆発的に増えます。

ここで一つポイントなのは、行動する人は本当に少ないということです。例えば、そうしたイベントで社長と名刺交換または名刺をもらった人はたくさんいるはずですが、もちろん「遊びにおいで」と言われている学生もたくさんいるはずですが、しかしこうやって実際に会社にまで遊びに来る人はどのくらいいるのかと聞いてみると、意外にも遊びに行く人は少ないのです。

行動しないとチャンスも得られません。しかしチャンスが来るパターンで一番多いのもこれです。何も行動せず、誰か私を見つけてくれないか思って待ちの姿勢でいてもチャンスは来ません。行動しない人のところには何も転がり込んで来ないのです。

行動する人は全体の 5% しかいないと言われています。残りの 95% が行動しない理由は「自信がない」「怖い」というのがほとんどです。多くの人がありもしない恐怖に支配されていて、行動する人が少ないのです。少し足を踏み出して行動するだけで人生は一気に面白く展開していきます。特に学生は最強のカードを持っています。そのカードは使えるうちに使い倒しましょう。

0.3.3.69 努力を継続するための方法

いかに努力を継続できるか？ これは勉強以外でも、何をするにも大事なことです。これに関して一つ参考になる記事を紹介します。

- ある研究者から教えてもらった、努力を継続するための方法論
- <http://mail.omc9.com/1/02Ddwu/J3FazJcj/>

この手の記事はいつの間にか消えていることもあるので、最後に全文引用しておきます。

それはそれとして、ここで挙げられている 6 つの条件はどれも大事です。そしてこの中で厄介なのはその 2 です。

- あなたが努力できるものは限られている。努力する分野を見極めよ

良く言われるように、好きと得意はイコールではありません。何をどうしたいかによる部分もあります。状況によっては好きかどうかより、得意かどうかの方が重要な局面があります。

私はかなり極端に好きかどうかで行動する方を優先していますし、世間でよく言われるのもこちらでしょう。そこで得意かどうかこそを優先する視点を紹介しておきます。(好きから攻める方法についてはいつか取り上げようとは思っています。)

何かを仕事にするには、その分野で明らかに最初から、他の人より抜きんでていないと厳しいことがあります。特に研究者にはこういう側面があり

ます。

例えば数学者でも、やはり若い頃から圧倒的な存在がいます。

場合によっては「数学が好き」という点では、彼ら・彼女らより上の人もいるでしょう。しかしまだ見ぬ世界を開拓する研究者としては、「好き」かどうかよりも圧倒的に「得意」であることの方が重要な場合があります。

研究者として生きていくには何かしら結果を出す必要があります。それについては好き嫌いではなく結果を出す技能が必要です。

どの適性なら他の人よりも圧倒的に強くなれる見込みがあるか？ これは自分では制御できない部分でもあるのです。仕事で他のライバルに勝つためには、他の人よりも突出しているところで勝負しないと勝てないこともよくあります。特に、どうしても既にいろいろな人がいる「市場」で戦いたいなら。

自分で制御できない自分の持って生まれた部分、強み・適性・才能を把握することは、「自分は何が好きか？」を知ることよりも優先度が高い場合があることを肝に銘じておいてください。

0.3.3.69.1 記事の引用

凡人が何かを成し遂げるには、努力を継続することが最も重要だ。石の上にも三年、雨垂れ石を穿つ、成果は保証されてはいないが、努力無しには何事も成し得ないのは明白だ。

だから、私は、「1ヶ月で結果がでる」や「すぐに効果がわかる」といった売り文句は話半分で聞くようにしている。確かに同じようにやって結果を出す人もいるのだろうが、1ヶ月で成果が出るようなやり方は、他の人も1ヶ月でやる事が出来るのだ。

そう言ったやり方によって生み出されたものは、卓越性とは無縁である。

しかし、「努力を継続する」ということは、誰にとっても難しい。「努力」は、その人の知恵と、体力、時間を全て要求するものだからだ。

その代償の大きさから、「努力などしたくない」という人もいよう。それはそれで構わない。努力をしなくても人生は楽しく過ごせる。しかし、「何かを成し遂げたい」と思った人は、人生の何処かの時点で、必ず努力をせざる

を得ない。

では、どのように「努力を継続」すればよいのだろうか。「とにかく、辛くても耐えろ」という精神論が多く語られるが、実際には「努力を継続するためには、方法論が重要であると私は考える。

実際、世の中には、有能な指導者、教師たちがいる。彼らがなぜそのような呼ばれるかといえば、「努力は辛い」という常識を覆し、「努力のための方法」を教え子たちに伝授しているからだ。それは、何にも勝る人生の宝となるろう。

幸いにして、私は学生時代、「努力の方法」を指導してくれる方に出会った。彼の教えてくれる方法論は非常に合理的であり、努力を継続するための、一つの完成形であると私は考えている。以下に、その「続けるための方法」を記述する。

- 一、目標は大きく持つな。小さく、細かく、近くに設定せよ

その方は、「目標は大きく持つな」と言った。常識的に言われることと逆だが、大きすぎる目標はやる気を削ぐ。私もそれに従い、ブログの開始時の目標は「月間 1000PV」に置いていた。

大きな目標は、近くの目標の延長に存在する。近くの目標を達成してから、次の目標を設定すればいいのだ。

彼は言った。「続けていると、自然に次に何が重要かは見えてくる」。

- 二、あなたが努力できるものは限られている。努力する分野を見極めよ

その方は、「努力できるものは、得意で、好きなことだけだ」と言った。そしてもう一つ、「得意で好きかどうかは、始めてみないとわからない」。とも言った。続けられないのは、得意でもなく、好きでもなく、単に義務になっているからだ。

だが注意して欲しい。好きだからといって、得意とは限らない。かのアルバート・アインシュタインは「バイオリンがうまくひけるようになるなら、

ノーベル賞と取り替えても良い」と言ったが、ついに彼はバイオリンでは何も成し遂げなかった。

- 三, 人に見てもらえ

その方は、「努力の結果は、人に見てもらわなければいけない」と言った。大抵の人は、人に見られることでモチベーションを継続する。彼はまた、「とにかく、発表しないことには何も始まらない。発表していない、というのは、始めてすらいない」と語った。

「一緒にやる仲間をつくれ」という人もいるが、彼は懐疑的だった。「仲間を引きずられるからやめておけ。ただし、見てもらうことは絶対必要だ」

- 四, 道具と、環境を整えよ

その方は、「道具を揃えろ」と言った。「道具を揃えることは、上達の近道。道具を揃えることは、モチベーションの源泉」。と語った。そしてまた「道具が揃ったら、環境を整えろ」とも言った。

「お気に入りの道具を使い、気分が乗る環境を早く見つけなさい。そこから生まれるやる気が、やる気全体の半分を占める」。と言うのは、彼の口癖だった。

靴や PC, 鞆やヘッドホンなど、何でも良い。良い道具と、環境を揃えることは重要だ。

- 五, 独自性を追求するな

「独自性を出すな」と彼は言った。私は不思議であった。それに対して彼は、「同じことを続けていると、「独自性を出さない」方が、むしろ難しくなってくるから、追求する必要は全くない」と言った。

最初は基本的に忠実に、他の人と同じことをやっても良い。「守破離」という言葉があるが、最初は「守」として、モノマネをし、型を覚え、次に「型を破って」応用し、努力を継続した果てに、「離」という自分独自の世界が広がるのだ。

- 六、人に教えよ

「自分のために、人に教えよ。ノウハウを出し惜しみするな」と、彼は言った。彼はこう続けた。「人に教えることによるメリットは大きい。一つは自分の中で体系が作れること。知識を体系化することは強力だ。もう一つは、人に教えることで新しいフィードバックが手に入ること。教えた人物から学ぶことは大きい」。

それは私も同感で、このブログは様々な場所で学んだことを集約し、公開している。これにより私の中でも整理できるし、読者諸兄からいただく貴重なフィードバックはノウハウの蓄積を加速する。

以上である。何かを始めよう、と思っている方にお役に立てば幸いである。

0.3.3.70 語彙を鍛える意義

結論から言うと、人から賢く見られるようにすることです。もっと言えば、頭が悪いと思われないようにすることです。

ふだん頭を使っていない人、思考停止している人、カンの悪い人など、要は「頭悪いな」と他人に思わせてしまう人を見ている、決定的なまでに客観性と語彙が欠けています。これは相手の立場でものを考えられず、想像力がないとも言えます。

この文章はいきなり「頭が悪いと思われないようにする」からはじめていて、そう言われて嫌な気分になる人もいるでしょうし、あなたもそうかもしれません。そんなはじまり方をした文章を書いている時点で、「あなたは『頭が悪い』人ではないの?」と思った人さえないかもしれません。そういう話をしているとらちが開かないので、ここではその問題は棚に上げて進めます。

こう言ってもなかなか実感が湧かないでしょう。私としてはいろいろとわけのわからないコメントをもらうことがあり、枚挙に暇がありません。ここではわかりやすそうな例を一つ挙げます。

例えば、どこかの高校生から次のような質問が来たことがあります。

- 「化学の P.65 の問題の解き方教えて」

参考書なのか問題集なのかすらもわかりませんし、本のタイトルもなく、たったこれだけの文章です。前後に情報何もなく、自分が気になることを書いてだけ。同じ学校の友達ならこれでも通じるでしょうが、見たことも会ったこともない人間に送るメールではありません。

もちろんこれは極端な例です。しかし客観性がないと、生きていく上でもつらいのです。全てそのときそのときの自分の感情にフォーカスしてしまうし、自分のことしか考えられません。こうしたら相手はどう思うか、そうした相手の気持ちを想像できない人が社会に出ると、他の人と摩擦・軋轢を生むのです。

つまり、ここでは自分の視点でしか考えられず、相手のことを考えられないこと「頭が悪い」と言っています。

これを埋める一つの方策は本を読むことです。象徴的に本と言っているだけなので、漫画でもアニメでもかまいません。いろいろな人がいろいろなことを考えているのだと俯瞰して見えます。これを少しずつ実生活に下ろしていってみましょう。

0.3.3.71 予備校と数字のマジック

受験産業にはどうしても不安産業としての側面があります。つまり次のような特徴があります。

- いかに関手を不安にさせてサービスを使わせようとするか。

考えてみれば当たり前ではあります。

- 進学校の学生を学費全免・半額免除で入学させる
- もともと優秀なのでその人たちは一年後に受かる

- 予備校の合格実績に上乘せする
 - － 「合格者はみんなウチを使っています。」
 - － 「使っていないあなたは大丈夫ですか?」

いわゆる合格実績や問題の的中は実際にこういう使われ方をしていますし、そう受容されてもいるでしょう。実際、私も浪人時に予備校から学費全額免除や半額免除の案内が来ましたし、それなら通ってみるかと思い、通いました。

1人の受験生が三つの大学に合格すると、A大学1名合格、B大学1名合格、C大学1名合格とカウントするので、積み上げると全体の合格者が多く見えます。もちろん嘘はついていません。厳しい話にはなりますが、やはりこの手の「数字のマジック」を見抜く目を養う必要はあり、表層的な部分だけ見て判断する危険性があるのです。

こういう数字のマジックに引っかかって、「ここに行って椅子に座っていれば私を合格させてくれる」、そう思って思考停止した人はカモにされます。そして結局大した結果を出せず大学に行き、そこから社会に出てもカモにされかねません。せつかくの高いお金を払い、時間を費やすなら、受け身にならず能動的にサービスを使わないと効果は出ません。

塾・予備校や通信教育など、あらゆるサービスはお金払った分をきっちり取り返す能動的な姿勢が必要です。

残念ながら「資本主義は頭の悪い人から頭のいい人にお金が出る社会」です。お金の流れにもカラクリがあります。ときどき次のように言う人がいます。

- 自分の頭で考えるのが面倒だ。
- ものを考えないですむように生きていきたい。

生きていだけならできるでしょう。しかしいつまでもどこまでつらい人生にしかありません。大学受験レベルでさえ同じです。受験生・学生のうちから自分の頭で考え、実験する癖をつけてください。

0.3.3.72 よい仲間・よい環境が成功の秘訣

「浸透効果」という言葉があるそうです。一言で言えば、レベルの高い人の中にいると自分もその人たちの影響を受け、レベルが勝手に引き上げられるのです。

上の方に行けばいくほど信じられないほど優秀な人がいます。どの世界でもそうです。その人たちを知り、実際に知り合いになるためには、自分のレベルを引き上げる必要があります。そして知り合いになると、つられて自分のレベルが上がっていくのです。

よく「自分にどんな質問をするか・問いを投げかけるかで人生が変わる」と言われます。何をしているときでも脳が勝手にその答えを探してくれていて、ふとした瞬間にその答えが出てくるからです。趣味や立場上、数学者や物理学者の話をよく見聞きしていると、こうした話を良く聞きます。

さらにもう一つ大事なポイントがあります。それは「どんな人に質問をするかでも人生が変わる」のです。同じ質問をしても人によって回答は全く違います。

自分にやりたいことがあるなら、既にその道で成功している人に聞けば、その人は実際に成功するための方策を回答してくれるはずです。そして自分もその通りにやれば成功を再現できる可能性が高いはずです。逆に自分と同じような感じの人、もっといえばうまくいっていない人に質問してもろくな答えは返ってこないでしょう。少なくとも問題を解決する回答は得づらいはずです。お互いの愚痴や傷のなめ合いで終わってしまうことさえあります。

人が一人でやりきれることには限度があり、大きく成功するにはどうしても仲間が必要です。誰を仲間にするか・誰に相談するか、相談できる相手はどう作るかはとても大事なことです。

0.3.3.73 子供をやる気にさせる強力な方法 (親向け)

親向けとは書きましたが、「他人をやる気にさせる方法」と思えば誰にとっても役に立つ話です。

表題の件ですが、結論から言うと「褒めることです」。

それだけです。

以上です。

ではまた明日!

・・・・・・・・で終わると3行のメルマガになってしまうので(それでもいいけど)

もう少し説明します。

★昔、東大の大学院の後期授業が終わった時のことです。

ある先生に後期提出の課題レポートを

送ったら「至らぬ授業に参加いただきありがとうございました」

というメールが来ました。

そのメールに私はある返事を返しました。

すると

その一時間後・・・・・・・・

その先生から一気に受講生全員にむけて30通くらいの大量メールが。

こんな現象、初めてみました(笑)。

最初は、

え。なに? ウイルス? プログラムのバグ?

と思ったくらいです(笑)。

★で、30通目のメールを開けたら

「もう授業は終了してしまったのですが、授業中に言及して、差し上げていなかった過去の拙稿をお送りします。

ファイルなので、場所もとらないし、

保存しておいて頂き、必要を感じたときにお読みいただけると幸いに存じ

ます」

要は、学生の研究に役に立つファイル を大量に持っていらしたのを、大サービスで送ってくれたわけです。

では、私はメールに何を書いたのでしょうか？

正解は下記です。

○○先生

お世話になっております。

お手数をおかけしまして申し訳ございませんが、どうぞ宜しくお願いいたします。

★これだけです。

・・・・・・・・本文は (笑)。

ただ、このメールに以下の追伸を 書きました。

追伸: 同研究室 (現□□大学準教授) の ▲▲先輩が

「お前が出ないなら、○○先生の授業は 俺が出たい」と推薦されていた通り

○○先生の授業が、正直いって、後期で一番面白かったです。

別に単位欲しさにお世辞を書いたわけ ではないです (笑)。

本当にこの先生の授業が後期で一番 面白いなと思っていたのと、

本当に先輩がこう言っていたので

思ったことならびに事実を、その通り 書いただけです。

★さすがに、私のメールがこの先生 のサービス行動の理由だという気は

ないし、

恐らく、最初から送って下さるつもり だったのでしょう。

ただ、恐らくそのアクションをしたく なったであろうメールを、私は返した と思っています。

実際、あなたが先生で、こういうメール が自分の授業に参加した学生から送られて来たら、やる気出ませんか？

何が言いたいのかというと

「自分の子供の、長所に気づいたら 『本心から』『言葉に出して』褒める べきだ」ということです。

★私の授業への感想は、確かに心では 追伸に書いたとおりに思っていたけど

言葉に出して伝えなかったら、一生通じなかったでしょう。

それと同じです。

ちなみにこの先生、東大卒・ハーバード 留学経験あり、英語・中国語・韓国語 ペラペラの大学教授です。

レポート提出要項には

「レポートの提出は、日本語・英語・中国語のいずれかで。

韓国語だと、読むペースが落ちるので どうしても韓国語でという場合以外は、出来るだけ避けて下さい」

って書いてありました (笑)。

そんなすごい先生でも「褒められると 嬉しい」と感じた可能性がきわめて高い わけなので、親が子供を褒めた時の

インパクトたるや、推して知るべし だと思います。

★私の観察では 「どの親も子供を褒めなさすぎ」 です。

心では思っているのかもしれませんが、口に出して絶対褒めない。

むしろけなす。

人前だとなおさらです。

先日、ある高校生から聡明さが感じられる メールが来たのですが最後に「私は自分に自信がありません」

て書いてあって、

「高校生でこんなすごい文章書けるのに この人、何言ってるんだろう」

と思いました。たぶん、親御さんに褒めてもらって無いのでしょう。

★子供の褒めるべき美点を見つけたら 言葉に出して褒めてもいいのではない でしょうか。

(もちろん、思ってもいないのに上っ面 の言葉だけで取ってつけたように褒める

のはやめた方がいいです。多分バレます (笑)。

0.3.3.74 進路・仕事・キャリアに悩んだ時の即効アイデア

今回、内容的には大人向けです。しかし中高生にも役立つ内容ですし、一つの考える指針になるので紹介します。

仕事やキャリアに悩んだ時に役に立つ建設的なアイデアを紹介します。

- 自分にいろんな切り口の質問をする。
- 質問の回答は頭で考えるだけでなく文字化する。

質問・回答ともに、頭の中で考えるのではなく、実際に書き出してみましよう。一般には紙がいいとされていますが、スマホのメモや PC で書くのでも構いません。

例えば「今後の自分のキャリアパスをどうしよう?」と悶々としているなら、次のように質問してみましよう。

- 自分自身、今の自分と一緒に仕事したいと思うか?
 - － したいならその理由は?
 - － したくないならその理由は?
- 自分が自分の雇い主なら自分にいくら給料を払う?
 - － 雇った自分にどんな仕事をしてもらいたい?
 - － それはなぜ?

客観的な視点から自分という商品を見て分析するのがポイントです。いつもの自分の思考パターンを崩して、いろいろな観点・切り口から自分を見るか？ どれだけ多くの視点から質問を自分に投げかけられるか？ これに注意して考えてみてください。

仲間や環境が大事と言っている理由もここに 있습니다。1人で悶々とせずに人に相談した方がいいのも、自分を客観的に判断すること、自分の思考パターンを崩すこと、多くの観点・切り口から自分を見ること、これらが自動的にできるからです。

頭の中でやろうとするといろいろな思考が混線してしまいます。書き出して頭の中身をクリアにしてから取り組むのが大事です。

0.3.3.75 勉強は一人で、受験はみんな

多くの人が「受験は孤独な戦い」だと勘違いしています。究極的に言えば勉強は一人で進めなければいけません。スポーツでは自主練習がとても大事なものは共通認識になっていると思います。同じように勉強でも自主練習が大事なのです。

しかし受験となるとやはり団体戦です。情報戦の側面もありますし、環境が強い影響を与えるからでもあります。

受験くらいなら一人でも結果を出せるでしょう。しかし仮に一人で進めるとしても鋼のような精神が必要です。そしてそれはたいいていの人が持っていませんし、鍛えてどうにかなるものでもありません。

1人でできることは限られています。将来的にはどうしたってチーム戦が必要になる局面ばかりになるのですから、早いうちからそれに慣れておくべきです。

ぜひ環境を整える努力をしてください。それが成功への近道です。余計な苦勞を背負い込む必要はありません。]

0.3.3.76 仲間の作りかた

タイトル「勉強は一人で、受験はみんなで」のメルマガに対して、次のようなことを思う人もいます。

- 団体戦というのは他の仲間がちゃんとやっているからこそ成り立つ。
- 自分の学校（クラス）は指定校が大半で、9月のテストまで内申のためにがんばっている人は多かった。
- テストが終わってからは緊張感がなく邪魔なだけ。
- 一般入試を受ける人は「ここでは勉強できない」と言い、後半はほとんど学校に来なかった。
- 高め合う人がいないところではむしろ足を引っ張られる。

まず大事なことは、残念ながら必ずしもあなたが通っている学校はよい環境ではなく、クラスの人もよい仲間である保証は一切ありません。だからこそいい環境が大事だと強調しているのです。

そして逆に、「環境が悪い。自分は周りの人間に恵まれてないから無理だ」と思っていると、作れるはずの仲間もなくなります。

何だかんだいっても、仲間は自分から探しに行く必要があります。周りの人間に対して冷たい視線を送っていると、それは当然周囲にも伝わります。

与えられてしかるべきなのに自分には与えられていない不満、環境や、自分にメリットを与えてくれる人間がいるなら、仲間になってあげよう、こうした態度が滲み出ていると嫌われるのも当然です。

例えば 2019 年時点で、私が数学・物理の活動をする上で仲間と感じているのは、web デザイナー、ダンススクールの経営者、企業勤めのかたわら写真に関する活動をしている人、物販ビジネスをしている人、個人向けコンサルタントです。

そうした人達が集まるコミュニティに所属し、積極的に発言することで自分を知ってもらっていったのです。それぞれの専門技術もあり、場面場面で

はもちろん私よりも優秀な人達です。何かあったときには相談しますし、逆に向こうに何かあれば相談を持ちかけられます。じっくりとそういう環境を築いてきたのです。

失敗事例やバッドノウハウを持つ人も多く、できる限りよけいな苦勞をせずに活動を成功に導くためには、やはり頼れる仲間が必要です。ある程度の年齢になったら、それを手に入れるには自分から行動しなければいけません。与えられている環境の中で「いない」と言ってもどうにもなりません。

自分から人に話しかけるのが友達を作る鉄則です。それと全く同じです。仲良くなりたい相手がいるのなら、そういう相手を探して自分からアプローチしなければいけません。

0.3.3.77 合格・不合格の分岐点

受験に限らず、やはり年齢が自分より上の人からもらう情報や、相談を受けてもらうことはとても大事です。何故かと言うと、自分一人では絶対分からないことや知らないこと、考えもつかない情報を貰えるからです。

その人の経験による情報の偏りもありうるので、1人または少数の人だけからではよくありません。医学でもセカンドオピニオンがあるように、いろいろな意見を聞いてみるのも大事です。

受験勉強で自分と同じように受験真っ最中の友達に相談しても、自分と同じレベルの答えしか出てきません。しかしすでに合格した先輩に「こういう時はどうすれば?」と質問すれば、かなりの確率で的確な回答が貰えるはずです。何故かと言うと、その先輩はすでに結果を出しているので、どうしたらあなたの問題が解決するかが分かるし、自分も同じようなポイントでつまづいていた可能性が高いからです。そしてそうした先輩もいろいろな人の意見や情報を集めているはずで、何人・何十人かの知見が集約されています。優秀な人ほど人のつながりや情報の重要性も知っています。うまく使いましょう。

勉強方法がわからなかったり何をすれば良いか迷った時、実際に合格した大学生に質問できる環境があるか・ないか、それを意識的に構築しているか

はとても大事です。

合格できるか、ほしい結果が出せるかどうかは、効率の良い正しい勉強法を知っているか知らないかが明暗を分けます。間違ってもそれを教えてくれる人がいないと、間違ったまま悶々と悩むことになります。

逆にこれさえ回避できれば、致命的な過ちや毎年多くの受験生が陥る鉄板の落とし穴にはまらずに済みます。

0.3.3.78 言語化する訓練

結論からいうと、日々、あなたの考えや行動をはっきりと言語化する習慣をつけましょう。そして試験合格のように何か大きなことがあったら、その結果を得られた要因を分析してまとめる癖をつけるのです。

人に見せる・見せないはさておき、自分の「合格体験記」を忘れないうちに書きましょう。苦しい試練を乗り越えるために何をどう悩み、どう試行錯誤して何をしたら突破でき、結果が出るまで持っていたのか？ もしくは結果が出せなかったのか？ これは試練に挑み、よくも悪くも「結果」を出した人間にしか辿り着けない境地です。

試練に全力で挑んだ経験と、それによってもたらされた感情を体験し、そしてそれを深く内省し次に繋げられる人は本当に「強い」のです。

しかし、やはり記録を残しておかなければ、いくら大事なことでなくても忘れてしまいます。細かいことを覚えているうちに何を考えて具体的にどう取り組んだのか、自分なりに分析しましょう。

0.3.3.79 点でなく線で考える

中高生に限らず、社会人まで含めていろいろな人を見ていて、年齢問わず「今後どうすればいいだろうか」と悩む人には共通点があるようです。自分の今の状況を点で考えているのです。ほんの2-3日で諦めてしまったり、せいぜい一週間後・一ヶ月後までしか考えて動いていないのです。これでは長

く地道な下積みが必要なことは何もできません。

昔から、同じ場所においてもその場所に一年住むなら一年で収穫できる穀物を植え、10年住むなら育つのに10年かかる樹木を植え、100年住むなら土地の評判を高め、ほかからその土地に人々がやって来て栄えるようにすべきだと言われています。

すぐに結果が出ることを着実にこなすことも大事です。その一方で将来に向けた種蒔きも忘れてはいけません。短期・中期・長期それぞれの見通しを持たなければいけません。

長期的な視点から見るご利益もあります。「今つらい」と思っても、「これは5後にこうなって10年後ああなるための布石なのだ」と思えるようになるのです。多少なりともつらさが減ります。引いた目で自分の状況を見て、広い視野で考えることも必要なのです。

「自分は今後どうしたら良いのか」と思うとき、短期・中期・長期の見通しを作り、長期目標を達成するためにどうすればいいか、逆算して道筋を作ってください。

0.3.3.80 受動的では結果は出ない

次のように言う人はよくいます。

どうすれば苦手教科のやる気が上がるのでしょうか？ 苦手教科を克服したいと考えているのですが、どうしてもやる気が起こりません。どうすれば良いと思いますか？

これに対するそもそも論もあとでコメントしますが、一応、これに関する結論も端的に言いましょう。苦手であればあるほどやる気は出ないので、無理やり出すしかありません。四の五の言わずにとにかくはじめる以外にないのです。

そして苦手分野は苦手意識があって避けがちで、練習・勉強しないのでよけいに苦手になっていく悪循環が起きます。だから無理やりそれを断ちにい

くしかありません。

もちろん、そもそもどうやって断ちに行くかという問題があり、それこそが冒頭の問題意識なのもわかります。

こういう人は「そもそも何で勉強しなければいけないのか?」、その動機があいまいなことが多いのです。痛い目を見たことがないとも言えるでしょう。

何ごとともやる気が大事で、そしていちいちやる気を出さなければいけない時点で負けとも言えます。そのあたりは自然とやる気が出てくる環境を作るべき、という何度も強調している事実につながります。

普通に学校に行って、授業を受けて塾・予備校で「何とかしてもらおう」という受け身の姿勢ではどうにもなりません。そうしたところでは何故かまともな勉強の仕方を教えてくれません。最近は独学の仕方を教え、サポートすることを前面に押し出した塾が出てきていて状況は少しよくなっているようではありますが、とても一般に浸透しているとは思えません。残念ながら自分から能動的に最初を知っておくべき情報を仕入れなければならない状況に変わりはありません。

0.3.3.81 事実と意見を区別する

厳密には勉強法ではありません。しかし思考法として本当に大事です。ぜひ次の記事を読んでみてください。

- **なぜ「事実」と「意見」を区別して話せない人がいるのか。**

0.3.3.82 自信がない人の特徴

本業がある中でオンラインの活動をしているので、効率的で効果的な手を打たなければやっていられません。そこで定期的にいろいろな社会人向けの勉強会・各種の講座に行きます。そこでよく聞く言葉があります。

セミナーや勉強会に来ただけで人生が変わると思っている人が多い。

よくこう聞きます。実際いい話を聞くと当然いい気分になれます。気分が高まり成長した気分も味わえます。問題は参加して教わったことを実際にやる段です。そして私自身、言われたことをきちんとできているわけでもありません。

しかし、本当にまるで何もやらない人もいるのです。それで気分だけよくなるためにまたセミナーに行く、そういう人がいるのです。実際の生活の中では使わないのです。

ただ、これはこれで大学受験でもよくあるようです。塾や予備校に行くだけ行って自分で勉強しない。漫然と勉強しているだけでは全然駄目というのはわかっていなかったのですが。

高校生・受験生に心を抉るような形で言うと、受験用の参考書や問題集を買ってずらずらと本棚に並べていい気分になる、しかし実際にそれを使って勉強はしない、そういう感じです。ちなみに買うだけ買って積読状態の本は私も掃いて捨てるほどあり、これはこれで他人事ではありません。

受験関係含め、いろいろな人のいろいろな話を見ている。よくこの手の情報を出す人は何かしらの意味で「成功者」が多いのです。私の場合、こんなひどいことをして、そのひどさに気付いておらず、それを教えてくれる人もいなかった、その状況をもとにシコシココンテンツを書いています。

0.3.3.83 東大生の後悔

リアル・ネット含め、私は東大・京大などの学生・院生・卒業生の知り合いがたくさんいます。そんな人達でさえよく「もっと勉強しておけばよかった」と言います。一つ、典型的なコメントを引用しておきましょう。

大学の学部生だった何年間か、麻雀に明け暮れて全然勉強しなかった。あの頭の柔らかい貴重な時期になぜもっと勉強しておかなかったのか、今になって心底悔まれる。新しい知識を入れてもすぐ忘れる。新しいことを覚えてもすぐ忘れる。しかし若い時に勉強したことは今で

も忘れないで覚えている。人間、やはり若い時に勉強しておかなければいけない。

次のように言っていた人もいます。

若いうちに勉強しておけば、年をとってから覚えている。若い時に勉強せず、その訓練や習慣がない状態で年取ってから勉強しようとしても、とてもできるものではない。若い時にどれだけ勉強したか、その習慣や自分に合った方法を身につけるかが勝負だ。

これはいわゆる学校の勉強に限りません。大人になって仕事をはじめから勉強は必要です。そして勉強した内容を基礎にして研究するのです。もっと軽く、研究は工夫といっても構いません。研究は研究者だけのモノではないのです。

若い時に努力や勉強する習慣を付けてこなかった人が、年を取ってから変わろうと思立っても、そんなに簡単には変わりません。特に勉強を苦痛と忘れてしまっている人は。

勉強するなら若いうちにしましょう。特に勉強に対して喜びや楽しみと一緒に記憶できるようにしましょう。

0.3.3.84 環境づくりの具体例

次のようなメールが来ました。環境づくりの具体例として見てください。

私には一浪をして今年から大学二年の兄がいます。その兄とは勉強部屋が一緒なのですが、私が部屋で勉強している間も、同じ部屋でゲームを大音量でやっていたり、Skype で友達と大声で話したりと、はっきり言って集中出来ません。

これは私の集中力が足りないのが悪いのでしょうか？ それとも兄を部屋から追い出した方がいいのでしょうか？

「私の集中力が足りないわけではないですよね？ 兄が悪いんですよね？」と言いたいのでしょう。状況がわからないので、簡単に「そうだ」とは言えません。

まずお兄さんに「勉強に集中できないのでヘッドホンを使ってくれ」、「勉強している時はスカイプは外でやれ」、こうお願いするべきです。お願いしても状況が改善されない可能性も高いでしょう。それなら、あなた自身が外で勉強しましょう。

つまり兄の状況を変えるか、勉強する場所を変えることであなた自身の状況を変えましょう。特にあなたが自分自身で積極的に変えられる何かを変えてください。

一応書いておくと、兄を変えようとするのは無理です。自分以外の人間は変えられないと思しましょう。

その部屋で勉強しなければならない理由がないなら、他の場所でやったらいいだけです。

一番最悪なのは、今のまま何も変えず、兄にいらつきながら、勉強するにも精神的にもよくない環境下で勉強を続けることです。

あなたが変わるのが最も早く確実であり、そして賢い選択です。

こういう「環境を整える」「環境を作る」力も、求められるスキルです。

0.3.3.85 勉強の意義その 1

こんなことを言っている人がいました。

今の職業は、消去法で選んだ。やりたい仕事を選びたかったが、仕事の方が自分を選んでくれなかったから。その仕事に就くための資格を持っていなかったから。出来ることなら、小学生からやりなおしてちゃんと勉強したい。小さい頃は何で勉強なんかしないといけないのかと思っていたが、大きくなってから選択肢を広げるためだった。

私の経験から言うと、企業に就職しようと思っているなら、大卒の資格を

持っていない、ただそれだけで、社会に出てからの選択肢の幅は狭まります。

求職に関しては、大卒という「資格」を持ってないだけで、「学歴フィルタ」で落とされ、相手にされないのです。

私の兄と弟は専門学校に進学しました。特に弟はいろいろあって退職したあとに再就職しようとしたとき、職安で大卒が要求されたというだけの理由で、再就職に非常に苦労しました。

そのとき、母は「あのときは家計が苦しくて無理だと思っていたが、もう少しがんばって大学に行かせてやればよかった」と言っていました。

「学歴など関係ない」という人は確かにいますし、本人に学歴がないまま社会に出て成功した人もいます。しかし、そういう人は何らかの形で、自分の子供の教育には熱心です。金に糸目をつけません。何とかして少しでもいい教育を受けさせようとしています。これは必ずしも学校教育であるとは限りません。少なくともがちりと「教育」しようとはするのです。

0.3.3.86 勉強の意義その 2

前回は東大・京大などの学生・院生視点の話を紹介しました。生徒・学生ではあまり実感が持てない話とは思いますが、今回は社会人からの視点を紹介しましょう。

例えば次のように言う人がいました。

自分は中学高校大学とトップに届かない二番手だったが、それでも今の自分があるのは周囲に「高みを目指す人」がいたおかげだ。授業に出ず遊びまわっていても、司法試験を目指す怖い先輩がいたり、高校の帰りに通った予備校の自習室空気を吸った経験が、30歳になって自分を変えようと思い、いろいろな勉強に踏み出すうえでの基礎になった。

私は早稲田や東大のOB会に出ることもあります。そこで年配の人から次のような話をよく聞きます。

若い時に勉強してない人間が、年取ってから勉強するわけがない。そういう人は年を取ってから変わるわけではない。人間はそんな簡単に変わらない。彼らは、『勉強する機会が無かった。若い時は貧乏だったから、進学を諦めた』と言う。しかし勉強できる時間ができたとしても、何をしているかといえば、テレビを見たり酒を飲んだりして時間をつぶす。

言動に説得力がない。人の話をきかない意固地な老人がいるだろう。勉強しない人間はどんどん意固地になっていくのだ。

若い時に勉強していないと、年取ってからも何だかんだと言い訳して勉強しません。勉強は苦痛だと思っているので思い出だけでも苦しいのです。勉強法もよくわかっていないので、がんばったところで身につけません。だからこそただただ苦痛なのです。

20-30代になって時間の余裕がなくなってきたときこそ、一番勉強が必要な時期になります。その状態でも効率よく勉強できるようにしなければいけません。

あえていえば、中学・高校の学習内容が大事なわけではありません。勉強の習慣を作ること、自分に合った勉強法を確立することが大事なのです。

0.3.3.87 効率を上げよう

次のようなスタイルで勉強している人がいました。

- 英単語のテストのために、スマホで単語帳が作れるアプリで単語帳を独自に作って暗記している。
- 塾や学校のテストではこの方法で満点を取れた。
- 参考書から単語を一つ一つ入力しているのでこのやり方は非効率（だと思っている）。
- これで点数が取れるし、実際覚えられているから続けてはいる。
- そして英単語を覚えるのにスマホのアプリを使うのは、大学生・社会

人になるための本当の勉強にはならないのではないか。

最後に言っているように、この人はこの方法を疑問に思っているものの、やめる踏ん切りがつかないようです。そしてそのまま問題なければ続けたいとも言っていました。

多少古い情報ですし、どんなアプリを使っているかがわからないので、これだけの情報では何とも言えません。

ただ、効率が悪いと思うのなら効率が良いと思える方法を取るべきです。ここでのポイントは大学受験に向けた動きと、大学生・社会人になるための「本当の勉強」とやらの話の2本立てでしょう。まず大学受験に関して考え、最後に大学生・社会人向けの勉強について考えます。

大学受験に関して、まず考えるべきは「どうすれば行きたい大学に受かるか」です。参考書から単語帳に入力する時間は単なる作業であって、勉強ではありません。ときどきノートをきれいに清書したり単語帳を作るのを勉強とと思っている人がいますが、これは勉強ではありません。教科書・参考書の記述がわかりにくいから自分なりに肉づけしたり書き直したりするのは勉強ですが、単なる丸写しは勉強ではないのです。頭を使わなくてもできる作業と勉強を混同してはいけません。

単語帳にしろ本・ノートにしろ、市販のコンテンツはそれを作るために多くの人が膨大な時間を使っています。ただの高校生がそれに匹敵するコンテンツを自作するのは不可能です。

また、スマホアプリは大量のコンテンツがスマホ一つにおさまる利点があります。持ち運びもコンテンツで勉強をはじめするのも簡単なので、有効活用すべきです。私もフランス語学習のための単語暗記でスマホアプリを使っています。

大人向け勉強の話になったので、ここからは「大学生・社会人になるための本当の勉強」とやらの話にしましょう。まず、この言葉で何を意味しているかが問題です。何のイメージもないまま話をしたところで何の意味もありません。

一つ言えるのは、社会人として勉強するスタンスからすると、学生と決定的に違うのはお金が使いやすくなること・使える時間がなくなることです。フランス語学習に限っていうと、スマホアプリは並行して発音や簡単なリスニングも勉強できる点が紙の本より優れています。最近紙の本も CD つきにはなっていますが、CD の音声を聞いていると CD のペースに合わせる必要があって、自分のペースで本を読みながら音声ベースの勉強も進めるのは難しいのです。

ただ、いくつか見た範囲では 2019 年時点で有料アプリであっても完成度がいま一つなので、アプリはとにかく最低限の量を単純暗記するだけの目的にしか使っていません。単純暗記では覚えられないので、比較的すぐによさそうな本をメインに移行しています。

0.3.3.88 自分に責任を持つ

中高生には大変なことなのはわかっています。しかし、日々、少しずつでも自分の言動に責任を持つことを意識して行動しましょう。

いろいろな講座を運営したり、いろいろな人に会っていると、定期的に「自分に自信がありません」という人に会います。恐らくまわりの人に「君には無理だよ」と言われてきて、諦めてきてしまった人なのでしょう。

特に親の「君には無理だよ」系のセリフは子供の成長をつぶす言葉です。もしもこのメルマガを読んでいる親御さんがいたら、即刻やめるべきです。よく「子供のため」と言いますが、逆に子供の可能性を潰すだけです。

もしあなたがすでに大人になっているなら、自分で自分に「無理だよ」というのはやめましょう。いままで、実際にいろいろやってみて無理なことばかりだった「経験」もあるのでしょう。それなら小さくてもいいから「成功」体験を積んでその呪いを克服するしかありません。

これについてはいろいろ言うべきことがあります。成功体験というのは何なのか、体験とどう向き合うべきかという話もあります。その辺は追々話す機会もあるでしょう。

ちなみに、バスケットで有名なマジック・ジョンソンことアーヴィン・ジョンソンの次のような言葉もあります。成功者の「綺麗事」と思う人もいるでしょうが、もしあなたに何事か成し遂げたいことがあるなら、一つ胸に刻んでおくべき言葉です。

「君には無理だよ」という人の言うことを聞いてはいけない。

もし自分でなにかを成し遂げたかったら、出来なかった時に他人のせいしないで、自分のせいにしなさい。

多くの人が僕にも君にも「無理だよ」と言った。

彼らはあなたに成功してほしいくないんだ。なぜなら彼らは成功出来なかったから。途中で諦めてしまったから。だから君にもその夢を諦めてほしいんだ。不幸なひとは不幸な人を友達にしたいんだ。

決して諦めては駄目だ。

自分のまわりをエネルギーであふれ、しっかりした考え方を持っている人で固めなさい。自分のまわりを野心であふれ、プラス思考の人でかためなさい。近くに誰か憧れる人がいたら、その人にアドバイスを求めなさい。

君の人生を考えることが出来るのは君だけだ。君の夢がなんであれ、それに向かっていくんだ。何故なら君は幸せになる為に生まれてきたんだ。

0.3.3.89 勉強を続けるコツは「0」

勉強に限らず、何かを継続させるのに大事なことがあります。着手までの手間や時間を0に近づけましょう。

例えば勉強を例にとります。毎回始めるまでに準備や手間や時間がかかり、しかも勉強場所までの移動も必要となると、どんどん面倒になります。そしてこの面倒さが限界を越えると人は行動を諦めます。

スマホが普及した大きな理由の一つは、パソコンなら必要なアクションや待ち時間が無いので習慣化しやすいことでしょう。私は本はスマホで PDF

を読むようになっていて、最近タブレット PC を導入したのでそちらを試しに使いはじめました。画面は大きくて読みやすいものの、どうしてもスマホより取り出しにくく、立ち上げも遅いのでイライラします。よくも悪くもスマホはすごいと思わされます。

そして勉強継続のコツもこれと同じです。いかに初動の面倒くささや手間をなくし、面倒さを感じる前に実行に移せるか、そのための工夫を意識的にしているか、これが大事です。

0.3.3.90 地の利という概念

恐ろしく厳しい話ですが、私がぶち当たった現実でもあります。大学受験によらず、親の経済力という要素はかなり強く効きます。そのうちのひとつとして住んでいる場所もあります。こんなことを言っている人を見たことがあります。

- 夏期講習を受けに行って一週間ホテルに住み込んでいる
- そもそも予備校というのを初めて知った
- 勉強の設備もよく、講師のレベルも全然違う
- 自分がここにこうしていられてこんな環境で勉強できるのは、親がわたしに十数万円つけてくれたおかげ。
- 親にこれを払える経済力がなければこんなに衝撃を受けていない。
- 地元には予備校自体ない
- 同じ十数万使っても大手予備校が近くにある人と全然違う。
- 同じお金を使っても全然身につける量がちがうと思うと、地方組は不利なのではないか。

おそらくその通りです。私はずっと東京に住んでいますが、東京に住んでいる人間は、それだけでもかなり有利なのでしょう。

私の地元は東京でも学力的にも環境的にもひどいと言われる地区ではありますが、話を聞く限りもっと「悲惨」なところは掃いて捨てるほどあり

ます。

よくも悪くも、情報も人も東京に集まっています。地の利が関係ない IT 系の企業でさえ東京に多いのは、顧客とのコミュニケーションを良くするため、オンラインよりもオフラインの方が情報量が多いからです。これは 2020 年時点の技術でも生まらない深い溝です。

実はこれを書いている時点で私が勤めている会社も本質的にはフルリモートですが、数学・物理・プログラミングに関する深いコミュニケーションを取るためにはオンラインではどうにもならないので、週二回の出社が義務づけられています。実際、必要です。そのくらいオフラインコミュニケーションは大事で、決定的に効いてくる要素です。

住むには不便な面を感じる人もいるようです。ずっと東京在住の私でさえ、都心に行く人と人が多くてうんざりします。ふだん引きこもっているので余計にそう感じます。ごくたまにある出張で少し遠くに行くと、すごく静かで、「人間らしい生活」を営むには都会を離れた方がいいのだろうと感じることもあります。

しかし大学受験やいわゆる文化資本に関して言えば、どう考えても都会に住んでいる人、もっと言えばお金がある人の方が有利です。

大学でいろいろな地方出身の人の話を聞くに、勉強する上で都会と地方で決定的なところは、やはり情報と周辺環境の質・量です。

地方から東大にきた人が次のように言っていました。

- 自分の住んでいたところだと電車やフェリーを乗り継いで、数時間かけて大きい本屋さんにいかないと手に入らない参考書が、入試直前期に上京してから行った巨大ブックストアではずらっと山積み。
- 憧れの予備校系の参考書の背表紙がまるで新幹線のようにずらっとこまでも伸びていた。
- あれは衝撃だった。
- Amazon があるとは言いが、そんなにお金もないたくさん買えない。中身を見てじっくり選んで買うしかない。

- それができる都会は有利で、地方はやはり不利。

大人で次のようなことを言う人もいます。

- 自分は東京では自分は二流・三流止まりで通用しないのが分かっている
- だから地方にいる。
- 地方で講師業をやっている限り俺は一流。
- 東京には絶対に行かない。

東京から某地方に転勤になった知人で次のようなことを言っている人もいました。

- 社会人向け講座やセミナーに行くと講師の質が東京と全然違う。
- 教え方もいま一つで外見も野暮ったい。
- 地方に来て一番がっかりしたのは何だかんだでこれだった。
- 食べ物や住環境はよかったからよけいにきつい。

これらは全て表面化しにくい本音の情報です。どうしても地方には不利があります。これはもうその分がんばるしかありません。

不公平なのはよくわかります。私などは高校から一人親で、母がパートで家を支えていてまさにど真ん中の貧困家庭でした。それでもできる範囲のお金をかけてくれて、国公立よりも、文系よりも金のかかる私立理工系に行かせてくれた親には頭が上がりません。白血病で体力もなく、アルバイトなどで自力で稼ぐ体力もなかったのが、本当に自力ではどうしようもない部分があったのです。

社会はそのくらいひどく不公平で歪です。それを何とかすることこそ大人の役割だと思って、私もいろいろやっているわけです。

社会は本当に厳しく、親にお金がある人ほど有利ですし、都会に住んでいればそれだけで有利な面があるのです。

私がふだんオンラインに極端に傾斜した活動をしているのも、地域格差を

小さくするためです。

0.3.3.91 取り柄とは何なのか

今までの人生で何もやり遂げたことがないので自信がないんです。

こう言う人がいます。人によって何を言っているのが微妙に変わる話ではあります。ただ、それでも「何もやり遂げたことがない」人の特徴があるようで、例えば次のような感じですよ。

1. そもそも本気でやってない。
2. 継続して努力ができない。
3. 複数の目標を同時並行で何とかしようとする。(そしてどれも中途半端.)

もっとはっきり言えば、継続できていないのです。いっそ清々しいほどに何かを継続できていません。何んでもあっても何かしら結果を出すにはエネルギーと集中と時間が必要です。何か一瞬、一発でほしい結果が得られることはありません。昔から「継続は力なり」という通り、ほしい結果が得られるまで執念深く続ける必要があるのです。

そして多くの場合、人間はそうたくさんすることはやりきれません。一度に一つのことに集中して、結果が出るまで続ける習慣は早いうちに身につけた方がいいのは間違いありません。できるだけ学生のうちに身に付けておくべきです。それは時間を湯水のように自由に大量に使えるからです。社会人になると食べていけないといけなくなり、やらなければいけないことが増えていき、それだけで一日が終わってしまい、自分がほしい結果を出すために必要なことに時間を割けなくなるのです。

たいていの場合、他人の話は必ずしも参考にならず、自分なりに自分にあった方法を見つける必要があります。そのために試行錯誤が必要で、大人になってからその時間を取るのには難しいのです。いろいろな人を見ていて本

当にそう思います。

そして欲しい結果を得るための原動力になるのは、自分の内側から出てくる、やる気の源泉になる強い動機です。走り出す前にこれを見つけ、努力を継続するための心構えと仕組みをインストールしなければいけません。

0.3.3.92 結果を出すためには集中する

何かで結果を出すには時間と労力がかかります。10年分の時間がかかると言われることもあります。ここでいう10年は、漠然と、何となく生きていても10年後何かの結果が出るのではなく、打ち込むものを決めて、それに集中して取り組む必要があります。人生、何かで結果を出すには一つのことに長時間集中して労力を注ぎ込む必要があります。

学校の勉強とは違うところでも同じです。例えば『小さな会社 儲けのルール』という本に次のような記述があります。

天才以外の凡人が人より抜きん出るには、経済的に豊かになるには、長時間労働が不可欠。

まず、時間の絶対量を増やさないと質も上がらない。

一つの狭い分野でトップクラスになるには、7割の日・祭日も投入して15~20年かかる。

時間を投入するポイントは、狭い分野に長期間。

広大な黒い紙のどこに虫眼鏡の焦点を当て続けるか決めるのが目標達成のポイントです。たとえその目標が間違っていたとしても、軌道修正すればいいのです。目標を決めず、ただ漠然と何となく生きているよりは遙かいいのです。仮の設定でもいいので、とにかくどこに焦点を絞るのかを考えましょう。

ちなみに、少なくとも21世紀初頭の日本で、馬鹿みたいに「選択と集中」と言って失敗を続けているので、「それでいいのか?」と思っている人もいるでしょう。暴力的に簡単に理由を書いております。

一つは上で書いたように、目標が間違っていたときに軌道修正しなければいけないのに、それをしていないからです。間違った方向に突っ走ってそのままだから間違い続けて破滅です。

もう一つ、選択と集中すべき対象もおかしいのです。いろいろおかしいのですが、一つは誰がどう選択と集中をするかです。これは特に大学の研究で顕著です。

何があまくいくかよくわからない状況では、いろいろな人が個々人のテーマを深く深く追求して、大半の人が破滅する中でごく一部の人のテーマがあまくいく形で状況が進みます。全員が同じことをするのではなく、個々人のレベルでは一点集中、しかし個々人のやっていることには多様性がある、こういう状況が必要なのです。個々人のやっていることにまで選択と集中をさせているのが破滅のもう一つの原因です。

あなたがやるべきことも同じです。ほかの人、それも大多数がやっていることと同じことをしていても、競争に巻き込まれるだけです。何をどうすればいいか、それは人の興味関心にもよるので何も答えがありません。その答えがない荒野を切り開くための基礎体力を鍛えることこそが勉強なのです。

0.3.3.93 「息子が『超』がつくアホなんです」

こんなことを言う親がいました。むしろよくいるでしょう。以下、メールの引用です。

0.3.3.93.1 引用

教えていただきたいことがあります。息子が「超」がつくくらいのアホなんです。

五教科で英語が 30 点台、あとは 50~60 点台で・・・

今まで塾に通ったこともなく、勉強が分からないというか、勉強の仕方が分からないみたいなんですよ。

この勉強法がいいよ、とか、この本読んどけとかありますか？ 塾へ通わせ

るのが手っ取り早いんでしょうけど・・・。

無料の範囲で (笑) 何かアドバイスいただけないでしょうか。

0.3.3.93.2 コメント

基本的な考え方は次のコンテンツにまとめています。

- 独学のすゝめ 大学受験勉強法 あなたが大学受験で失敗・後悔しないために 私はなぜあなたにいい大学・難関大に入ってほしいのか
- http://www.amazon.co.jp/gp/product/B0105K4YN8/ref=as_li_qf_sp_asin_22

Amazon の流通に乗せるために有料にはなっていますが、レビューもつけてもらっているので、ぜひご利用ください。

念のため書いておきましょう。勉強に限らず本質的な問題は、本人がやる気にならなければ周りが騒いでも逆効果で勉強嫌いになるだけだという厳しい現実です。このお母さんも身に覚えがあるのではないのでしょうか。社会はどんどん複雑になっていきますし、勉強する技能は身につけておくべきだとは思っていますが、本人がその気になるまではどうにもならないとは思いますが。

そしてそれ以上に、まずご自分でご自分の子供を「アホ」呼ばわりするのをやめるべきです。人間は他の人に扱われる通りの人間になります。もっと言えば低く扱われるとその通りに自己評価も低くなります。親に「アホ」と言われ続けていると、あなたのお子さんは本当にアホになります。

実際、私が一時期少し勉強を見ていた女の子がいました。その子が勉強している様子を見てみると、ケアレスミスが多いだけで理解度が低いわけではなく、「ここが変」と言うとすぐにわかってやり直して正しい答えを出せる程度に「ちゃんとわかっている」子でした。しかしケアレスミスのせいで学校のテストの点がよくなく、お母さんもまわりの大人も「この子は頭がよくない」とずっと言っていて、当人もかなり萎縮していたのです。いろいろあって (必ずしも私が何かしたわけではない)、いまその子はその子なりにいい

い状態にはなっています。もちろん、上で書いたことは周りの大人に指摘しておきましたし、周囲にその手の人間がいない中で東大の大学院を出た私からのコメントが多少は効いたとは思っていますが、周りの評価は本人によくも悪くも影響を与えるのです。

その意味では親が勉強するのも大事です。例えば次のような本はいいかもしれません。

- 強烈なオヤジが高校も塾も通わずに 3 人の息子を京都大学に放り込んだ話
- <https://www.amazon.co.jp/dp/419863842X>

子供の知的探究心に火をつける方法が書かれています。極論ではありますが、だからこそヒントになると思います。

仕事で疲れていて家ではゆっくりしたい気持ちはもちろんわかりますが、親が家でダラダラしていて、学校で勉強するようなことも何も覚えていなかったりすると、「学校の勉強をしなくても大丈夫なのか」と子どもが思うには十分です。実際、あなたもそう思ったことはないでしょうか。もし子どもに変わってほしいと思うなら、子どもうんぬんという前に親が変わらなければいけません。

0.3.3.94 塾・予備校は必要か

学生・社会人問わず、それが何であったとしても、何かの試験勉強をする時に塾の類に行くべきか否かが時々話題になります。

何にせよ情報は大事であり、うまく情報を得るために必要だと思ったら試してみるの一手です。もちろん金銭的に言って、中高生だと「試してみる」ハードルが高すぎる欠点はあります。

問題は塾・予備校に何を求めるかです。例えば、塾や予備校で仲間と勉強した方がやる気になるタイプの人もいて、多くの人が勉強部屋で勉強した方がいという人もいるからです。優劣ではなく、適性、向き・不向きの問題で

す。資金の問題がないなら取れる手段は取るべきです。

大事なことは、勉強のやり方にも向き・不向きがあり、何が向いているかは実験してみないことにはわからず、自分に合ったやり方を見つけた上で、それを地道に続けるしかありません。

念のため書いておくと、自分がどういうタイプかはたいてい自分ではどうにもなりません。日記のように記録をつけ、日々観察・反省しながら自分の適性に適したやり方を探っていきましょう。

0.3.3.95 自己評価の重要性

何をもって自己評価とするかはさておき、目標を達成する人とできない人には明らかな違いがあります。

結果を出す・出せる人は「自分ができないと思っていない」のに対し、結果を出せない人は「自分ができると思っていない」のです。いわゆる自己啓発系の本を読むと、たいてい「できる・やれると思え」と書いてあります。いわゆる「気の持ちよう」なのですが、これで本当に変わるのが恐ろしいのです。

そしてこれはまず間違いなく正しいのは正しいのですが、どうすれば変わるか・変えられるかは別の問題です。この「理屈」を納得できるかどうか、これを感情的に受け入れられるかどうかがまた違いますし、本で読んで「そうか」と理解して実行出来る人なら、読む前にとっくに出来てしまっているようなのです。

これはよく「マインドセット」と呼ばれます。このマインドセットが先にあって、それに基づいて結果が出るのです。

このあたり、自信とは何かという問題にもつながります。ここで簡単に説明するのは難しいのですが、少なくとも「自分はダメだ、自分にはできない、自分に自信がない」、こう思いながら成功するのは難しいのです。

このこと決めたら自分を卑下せず、過大評価もせず、やるべきことを正確に把握して地道にそれをやり続ける、結局これしかありません。もちろん大事

なのは後半の「やるべきことを正確に把握して地道にそれをやり続ける」です。これをきちんとこなすためにマインドセットが必要だ、そう言ってもいいかもしれません。

何をするにしても自分を卑下せず、過大評価もせず、冷徹に自分を評価することが全ての始まりです。

0.3.3.96 1 万時間の法則

専門的な能力を身につけるときの参考として 1 万時間の法則と言われている話があります。何かで他の人より突き抜けるには、これと決めた専門分野で 1 万時間の練習・勉強が必要だと言われています。

どうやって計測するのはわかりませんが、才能があるとしても、この 1 万時間の壁を越えなければ、本来の才能を開花させた人もいなければ、1 万時間何かテーマを絞って努力したけれど、うまくならなかった人もいなかったそうです。

時間の感覚をもう少し身近な形に変えると、一万時間は毎日三時間使うとして約九年かかります。一日六時間なら四年-五年程度、一日八時間なら三年程度です。会社でのふつうの勤務時間が八時間なので、まずは三年やってみようというときの根拠の一つでもあります。

大事なのはここからです。自分に合っていない、やっていることに情熱が持てない、好きになれない、つらいといってほとんどの人が努力の途中で行動を止めます。最初によく考えて出発しないと、せっかくやり始めても「自分のやりたいことは、本当にこれなのか?」という悩みが出てきます。

他の可能性を捨てて大量の時間・労力を投入することに意識を向けましょう。最初にすべきことは「目標を立てること」、つまり「自分が何に対してエネルギーと時間を費やすのか、費やしたいと思っているのか」。これをしっかりを考えなければいけません。

目的地を定めずに流されていても、どこにも辿りつけず、貴重な時間がどんどん失われていきます。

0.3.3.97 本番当日の心構え

大学入試や資格試験、SPI、面接試験、およそ試験と名のつくものばかりではなく、部活の試合なども含みます。

まず大前提です。試験当日に、120%の力を発揮してやろう!という人がときどきいます。「そういう心構えで行くのだ」という話だ、という気分はわかります。しかしそれは無理です。試験当日に限らず、それまでやって来て、その中で達成したこと以上は出来ません。緊張などで「実力」さえ発揮できない方がふつうです。むしろ本番で発揮される力こそが実力です。

それまでにこつこつと地味に積み上げてきた力がどれほどのレベルに達しているか、それを示すことが試験であり試合です。私達は漫画やドラマの世界には生きていません。本番で急に眠れる潜在意識に火がついて驚異の能力を発揮し、一発逆転を成し遂げた、こんなことは現実では起こりません。

百歩譲ってどこかの誰かの身の上には起こるかもしれません。しかしそれであなたが逆に涙を飲むかもしれません。運が味方して、試験前日に見直したところがそのまま試験に出ることもあるでしょう。しかしそんな不確定要素に頼るギャンブルがしたいのか、そう言われて「そうだ」と言う人もそういないでそう。運に左右されずなるべくしてなるべくしたいはずです。また、こと入試となると、まぐれ受かりすると、入学後に周囲のレベルの高さにおされ、「場違いだった」と絶望することさえあります。いつも通りの力を出せば受かる、そういう状態にして試験会場に行くことが何よりも大事です。

試験当日に予測できないアクシデントが起きるのもよく聞く話です。それも予め織り込んでおくのです。当日何が起きても対応できるように出来る限りの対策はしておくこと、そしてとにかく、いつも通りの力を出せば受かるようにして時間に余裕を持って試験会場に行く、これが大事です。

いつも通りの力を出せば受かると思えるか、出来る限りのことは全部やり、これで落ちたらもう仕方がない、そう思える状態に持っていく必要があります。

頭に知識が詰まっている状態のピークを試験当日に持っていけるよう、あ

らかじめ計算してスケジュール調整しておくのも大事です。

0.3.3.98 目的地を決めて無駄を省く

はじめに書いておきます。無駄が悪いわけではありません。どうしても達成したい目標がある場合の話をしてします。

ここで取り上げるのは、「とりあえずやっておけば何かの役にたつかもしれない」、そう思ってやった勉強の話です。振り返ってみて、実際ほぼ役に立っていません。知識欲という言葉もあるくらいですし、勉強のための勉強が楽しくてそうしたなら何の問題もありません。しかし何かしたいことがあり、そのために勉強したことが何の役に立っていないのではどうしようもありません。

一つ、私が実際に身に覚えあるがあるのは、試験と無関係に教養を身につけた方がいいかと思って何となくやっておけば役に立つかなと思ってやっていた歴史の暗記、みたいなことです。役に立っていない以前に、ふだん使わないこともあってもう覚えてさえいません。やっているときは楽しいのですが、それだけです。

なぜこういうことが起こるのかといえば、目的地を決めて行動していなかったからです。目的地はあそこ、そしてこういう能力を身に付けないと辿りつけない、だからこれをやらなければいけない、こういう考え方ではなく、目標も決めずに何となくやっておけば役に立つかもと思っていたからです。

私は役に立たなくても楽しければいいと思えるタイプなので、それならそれで構いませんが、世の中にはそういう人ばかりではないのも知っています。役に立てたいなら役に立つように行動しなければいけません。

これは勉強に限った話ではなく、日々の生活でも言えます。何も考えず散漫な行動をしているとあっという間に一日が終わります。しかし一年後にはこうなろう! と決め、今月はこれ、今週はこれ、と逆算して行動を決めて、日々を積み重ねている人では、長い目で見た時に雲泥の差が出ます。

もう一つ大事なこととして、何かやりたいことがある場合、準備を完璧に

してから取りかかろうという人がいます。きちんと準備しないと命の危険があることは別ですが、そうでないならやりたいこと自体を進めながら勉強するのがお勧めです。勉強して身につけなければならない重要性や必死さが決定的に変わるので、勉強の効率が段違いです。しかもやりたいこと・目標達成のためにやるべきことをやっているのだから、自分のやりたいこともガンガン進んでいきます。

0.3.3.99 自分なりに考えて工夫して実践する

0.3.3.100 スマホが気になるなら捨てる

特に中高生が次のように言うのを聞きます。

「スマホが気になって勉強が手につきません。どうしたらいいですか」

究極的な結論は次の通りです。

- スマホを解約する。

もちろん「もっと現実的な回答をしろ」と返ってきます。しかし最終的にはこれしかありません。もっと強く、「これくらいやらなければどうしようもないでしょう？ では逆に他の効果的な方法があると思うのですか？」とまで言えます。あるから気になるのであって、どうにもならないなら元から断つしかありません。中途半端に何とかしようとしてどうにもならない状況に陥ったのなら、もう極端・過激・究極の対処法しか残っていないのです。

大人ならともかく、中高生ならよほどの状況でもない限り、スマホがない状態は不便であっても生活に困りはしません。どうしても気になって仕方ないなら本気で検討すべきです。

ちなみに、私の知人で「パソコンをつけるとどうしてもネットを見て時間を潰してしまう」という人がいました。この人は最終的にパソコンから（使い慣れた）ブラウザをアンインストールするという荒業に打って出ました。

パソコンでないとできない作業をするため、パソコンを捨てたり使わなかったりするわけにはいきません。そこでネット断ちのためにブラウザを使えなくしたわけです。やる人は実際にこの程度のことはします。

一応、スマホでの「現実的な対策」についても書いておきましょう。解約しないまでも「誘惑物を物理的に自分から引き離して使えなくする」のが大事です。例えば次のような対策がありえます。

- 家に帰ってきたらすぐスマホは親に預ける、または鍵のかかる場所にしまっておく。
- 朝にスマホを親から返してもらう。
- 通学途中にスマホをチェックする。

もちろん友達にも「こういうわけで家に帰ってからはスマホを見ないから、連絡するときもそのつもりで連絡して」と言っておきましょう。夜寝る前にスマホを見るのは睡眠を妨害するらしいので、夜寝る前に返してもらうのはあまりよくないと思い、朝に返してもらう設定にしています。通学は自転車だからスマホチェックできないなどの理由がある場合、朝早起きしてチェックするなり、学校に着いてからチェックするなり調整してください。

そこまで徹底するのか、と思う人もいるかもしれませんが。しかしそれは結局のところ、自分の目標を本気で達成しようとは思っていないのです。あなたにとってやりたいことがその程度の優先度でしかないのです。

作業の邪魔だからネットにつながらないパソコンを持ち歩いて作業する、スマホから邪魔になるアプリは全て消すくらいはやる人は当然のようにやっています。人によってあえて一日中持たないスマホを持たない日を作り、「スマホはなくても生きていける」ことを自分に再確認させる日を作っているほどです。

優秀な人たちは自制の手段を知っていますし、無理に習慣を変えるより環境を変えた方が早く確実なこともよく知っています。もちろん習慣作りは重要ですが、その習慣作りのために環境自体を変えるのです。ぜひこの真似をするべきです。その結果として得られる仕事や作業のはかどり具合に驚くは

ずです。

0.3.3.101 自分なりに考えられるようになるために

最終的には自分の頭で考えられるようになるのが大事です。大人になると自分の責任で自分の行動を決めなければいけません。勉強することが大事な理由もまさにそれで他は全部おまけです。

問題は、ではどうやって自分の頭で考えられるようにするのか、です。一つお勧めなのは日記を書くことです。自分自身の行動の記録を取ることです。

あなたは「そんなことか」と思ったかもしれません。しかし、真剣に日記を継続して書いたことがあるでしょうか。はじめは短くても構いません。毎日、少しずつでも真剣にその日を反省して、本当はどうすべきだったか考えるのです。そしてどうすればもっといい日を過ごせるか考え、少しでもいいから次の日の行動の活かしましよう。

日記と言っても、一日の終わりに書かなければいけないルールに縛られる必要はありません。むしろ、ふと何か思いついたときに記録を残したり、とにかく自分の考えを文字化して、記録する習慣をつけましよう。

一日の作業を始める前にノートが一番上に一番達成したい目標を書き、それを達成するために何をするか？ そのために何を止めるか？ 何を改善するか？ これを考える作業を日記代わりにしてもいいでしょう。これは値千金の作業です。

こんな程度のことさえ、ふつうに有料のセミナーで教えられていて、お金を取れるレベルの情報です。この程度のことさえしておらず、そしてそれだけのことで決定的に変わるからです。騙されたと思ってやってみてください。そして続けましよう。

0.3.3.102 やはり〇〇攻撃が効果的

スマホが気になって勉強できないとき、環境を変えようという話をしました。

これで割とすさまじいことをする人がいる事例を見つけたので、改めてシェアしておきます。

その方は税理士の資格試験のとき、集中できるように奥さんを実家の北海道に、それも3ヶ月間も帰っていたそうです。事情はいろいろあったのですが、とにかく身の回りにいると集中できなかった、もしくはそういうタイプの人だったのでしょう。

もう一つ言っていたのは、そこまでやっている以上成果を挙げられなければ情けないというよいプレッシャーも得られたようで、それも効いたと言っていました。

ここで大事なのは自分を変えるより、環境を変える方が遥かに楽だということです。そして物理的に環境を変えるのは非常に強力な手段です。しかし多くの方は活用できていません。

環境を変える手段としてよく言われるのは引っ越しです。ここでは自分で引っ越すと大変なので、疑似引っ越しとして奥さんに実家に帰ってもらったわけです。

環境を変えるにはもちろん負荷がかかりますし、リスクもあって覚悟が必要です。しかし、これも逆にいえば、多くの人が目標や夢を達成できないのは本気ではなく覚悟ができていないのです。

上で紹介したように、奥さんを北海道に放り出すからには合格しないと立つ瀬がありません。多くの方は「そこまでして結果が出ないと怖い・格好悪い」と考えます。そこで精神的セーフティネットを張って、そういう行動は取りません。

大前研一という人がいて、次のように言っているようです。

人間が変わる方法は三つしかない。一番目は時間配分を変える。二番目は住む場所を変える。三番目はつきあう人を変える。この三つの要素でしか人間は変わらない。最も無意味なのは「決意を新たにすることだ。

「自分が変わりたいと思うなら、中身を変えようとするより環境の何かを物理的に変えろ」、これを具体的にどうすればいいか手段を示した言葉です。時間配分を変えるのは簡単のように見えて、実はなかなか難しいです。どうしてもふだんのペースで行動してしまうからです。3番目も単独実行はなかなか難しいです。二番目の引っ越しをすると、少なくとも3番目が強制的に変わりますし、それに合わせて一番目も変わるでしょう。そこで引っ越しを取り上げました。

強制的な手段を精神的な抵抗を乗り越えて取れるかは、あなたの本気度を試される行為です。リスクを取らず傷つかず、何とかうまくいって結果だけを手に入れられたらいいと思っているうちは結果が出にくいのです。やはり何か欲しいなら、何かを犠牲にしなければならず、そのリスクを取らなければいけません。

0.3.3.103 暗記と理解

時々「歴史の暗記法を教えてください」と言われます。日本史を例にいくつか紹介します。

はじめに基本的なことを書いておきます。単純暗記ではすぐに忘れるのでかえって非効率です。暗記のためにも一定の理解が必要です。考えるのが嫌だから丸暗記で凌ごうとするのは自滅への道です。

これを読んでいるあなたは、学校での目の前の定期試験対策の暗記を考えているわけではないはずです。長い間きちんと覚えているための方法を求めているはずです。その視点で暗記の話をします。

一つは適当なストーリーを作ることです。例えば人の名前を覚えるとき、

家系図を丸ごと覚えるようにしてみましょう。目だけではなく、声に出してリズムもつけてみましょう。ノリのいい BGM つきの音声を自分で撮って、それをくり返し聞きつつ声を出すのもいいでしょう。

歴史上の出来事と人名をリンクさせて覚えるのも大事です。人名から出来事が、出来事から人名が出るようにしましょう。日本史では漢字で書ける必要もありますが、まずは声に出して覚えましょう。書くよりも簡単にくり返せるからです。理解にも暗記にも量が大事です。

こう覚える利点を一つ紹介しておきます。あの時の将軍は誰だったかと思ったとき、この前の将軍の時にあの事件があり、それが誰その時だから次の将軍の誰それが答えだ、と別の方向からも答えが探れます。

年号を含め、語呂合わせを使うのも大事です。語呂合わせのポイントもやはりストーリーです。短い語呂の中にもストーリーがあり、それで暗記しやすくなっているのです。

理解しているかについては人に説明できるか、質問されたときに的確に答えられるかを判断基準にしましょう。そしてくり返しましょう。覚えられない人は繰り返しが足りていません。

どうしても覚えられない時は、それに対してオリジナルの覚え方を考えましょう。方法は人それぞれです。姿をイメージしたり、語呂合わせを作ったり、そこに自分だけがもつイメージを組み込むと暗記が楽になります。日本史を題材にしたゲームや漫画なども多いので、それを元にしてもいいでしょう。

0.3.3.104 環境と外圧

これを書いたのは 2020-03-09 で、新型コロナウイルスが世界的に流行していて、拡大が全く収まっていない状況です。それで改めて気づいたことがあるので、それをシェアします。

それは、人は外部から大きな圧力が加わらないと変わらない生き物だ、ということです。さんざん言っている「環境」の力とも言えます。2020-03 時

点で、それまでオフピーク通勤、テレワーク・リモートワーク推進と言われていても全く普及していませんでした。しかし、今回のコロナの拡大という圧倒的な外部からの圧力にて、一気に在宅勤務やオフピークが普及しはじめました。少なくとも国内ではかなり強固で重要な主張として社会的な圧力と呼べるレベルで主張しはじめられています。大企業でも全社テレワークの動きが本当に出ているほどです。

人は圧倒的に強い、外からの圧力なしでは変われない生き物です。あなたに何か目標があり、そのために何かを変えなければいけないなら、同じく外部からの圧倒的な圧力を使うのが一番の近道です。勉強する習慣をつけたり、価値観・考え方をアップデートするときにもまず念頭に置くべき項目です。

0.3.3.105 人間に貼られたラベル

社会で生きていくと、何かしらの形で自分にラベルがつきます。勝手につけられると言っても構いません。ラベルとってわかりづらければ肩書きと思ってください。

一つ示唆的な情報があります。世界的に有名なバイオリニストが名器と呼ばれる3億円のバイオリンを演奏するコンサートを考えてください。ふつうに考えるとチケットは高額でしょうし、すぐ売り切れてしまうでしょう。しかし、そこで演奏家とバイオリンの素性を隠して、ストリートミュージシャンよろしく駅で演奏したら一体どうなるのでしょうか？ それを実験した動画がYouTubeにあります。次のリンクをクリックしてください。

- <https://www.youtube.com/watch?v=WC9IvjrgZ7I>

細かいことを言えばいろいろありますが、ここでは人に貼られたラベル・肩書の視点からコメントします。

人間の知識と判断力には限界があります。そして本質的に怠け者です。そこでその人やモノに貼られたラベルで判断することは本当に多いのです。何の情報もなく演奏している人を見ても、単なるストリートミュージシャンと

思って大した価値もなく通り過ぎてしまうのです。

これを逆に考えましょう。自分の意見や表現を人に見てもらいたい・聞いてもらいたいと思うなら、やはりそれなりのラベルが必要なことは多いのです。もちろん、その見てもらいたい・聞いてもらいたい人にとって効果的なラベルである必要があります。例えば、いきなりよくわからない、冴えないおじさんが来て何か言われても「何だこのおっさん」としか思えないでしょう。しかし、部活でその部の活動に関するプロだと事前にわかっていたらどうでしょうか？ それもあなたが部活に真剣に打ち込んでいるのだとしたら？ 真剣に話を聞こうとするはずです。

他にも私のメルマガやブログに読者がいるのは、私が学部が早稲田・院が東大だから、というのも一つの大きな理由でしょう。もちろん私は Twitterなどで継続的に情報発信しているので、その情報に価値があると感じた人もいるでしょうし、そこでのスタンスに共感したという人もいるでしょうし、はたまた、数学・物理の専門家とやりとりしている様子を見て、「この人は信頼できそうだな」と思った人もいるとは思いますが。ただ、これは信頼を得るに至るまで継続的な「付き合い」があったからです。そうした付き合いなしにいきなり信頼を勝ち取るのは難しく、そこでラベルが出てきます。

出た大学ばかりではありません。先の演奏家と言うなら、いろいろなコンクールで優勝していたり、名器と名高いストラディバリウスの名前、そして3億円というラベルがあるわけです。

さて、あなたにはどんなラベルが貼られているのでしょうか？ どんな人達と付き合いっことしていて、そのためにどんなラベルを取るつもりでしょうか？

付き合うタイプによってはラベルが効果的なことはよくあります。例えばコンサルタントをやっている知人がいます。この人は提案型の営業をずっとやっていて、せっかく担当者レベルで話をまとめても上司に話を持っていた瞬間に話が飛ぶ、そんな経験を何度もしたそうです。一方、社長と直接やりとりするコンサルタントの意見はすぐ通るのを見て、「自分の意見を通してもらいたければ、決裁権がある人、特に社長と付き合う必要がある」と考えた

そうです。いろいろな経緯を辿りつつ、最終的には会社を立ち上げてトップと直接やりとりできる立場を得ました。

このように、立場には自然と対応するラベルもつきます。「そんな下らないもの」と思うかもしれませんが、目的に合わせて必要なことは何でもやる、そういう姿勢が重要な局面も多いのです。目的に合わせて使えるものは何でも使いましょう。

0.3.3.106 自分の目標を常に・強制的に意識させる

目標を達成するためのテクニックはいくつかあります。そして私が見かける限りのテクニックで、根本的なのは「目標を毎日自分に言い聞かせながら行動を続けること」です。環境が大事と言っているのもその一つです。

昔、何か見かけた次のようなテクニックも紹介しておきましょう。

- <https://curazy.com/archives/48452>

簡単に説明しておく、例えば PC のログインパスワードを、自分の目標に変えるというテクニックです。最近の若い人・生徒・学生だと PC を使う機会も少なくなっているでしょうし、ログインも指紋認証を使っていたり、これをそのまま使うのは難しいとは思いますが。

ただ、これを応用することはできます。要は簡単に触れられるようにすればいいわけで、例えばスマホのロック画面に目標を書いておくのもいいでしょう。ダイエット中には憧れの芸能人の写真を貼っておくのもいいかもしれません。

目標達成できなくなる最大の理由は、それを達成したいと思った気持ちを忘れてしまうことです。だから、どうすれば自分に夢や目標を忘れさせないかを仕組み化する工夫が大事です。

多くの場合、立てた目標がなぜ叶わないかといえば、「いつの間にか忘れてしまう」からです。特にそれを決意した気持ちを忘れてしまうからです。ぜひ、自分なりの「目標を常に思いだす仕組み」を作ってください。

0.3.3.107 目標設定と感情の同期

目標を達成するためには感情をリンクさせる必要があります。どういうことかを説明しましょう。

目標を設定する時は必ず、その目標を見た時・読んだ時に自分の中の何かが動いていなければいけません。そういう要素があるかをいつも確認しなければなりません。何故かといえば、それこそがやる気の源泉だからです。

例えば「〇〇の試験に合格する」という目標を設定するのは簡単です。誰でもできます。しかし、そこに自分の感情をリンクさせられるでしょうか？それを達成したいという心の底の衝動があるでしょうか？

その目標に対して自分の中の何かが動く感覚があるか、ワクワクするか、テンションが上がるか？こうした反応を自覚できないなら、その目標を達成するのは難しいのです。

これは当たり前のことです。その目標を見た時に何らかの意味で「テンションが上がらない」なら、やる気になんてなりません。

例えば目標を紙に書いたり、それを声に出して読んでみたとき、何らかの形で感情がゆさぶられるでしょうか？それとも、違和感や抵抗を感じたりするでしょうか？それとも全く何も感じないでしょうか。これらを必ず確認してください。

そして、後者の三つだった場合、次のような事情が考えられます。

1. 目標を感情とリンクさせるための深掘りが足りない: もっと考えないといけない。
2. 世間体や「誰かが言うから」のような外的要素で目標を設定している。
3. 実はそれを達成したいと思っていない。

最後の3のようなことがあるか？と思うかもしれませんが。しかし実はこれが一番多いと言ってもいいほどよくあります。もっといえば2のような要素で目標設定していて、3のような状況になっているとも言えます。

目標は「それを見た時に心が動くもの」を設定しなければいけません。何だかんだいっても、結局人間は動物ですし、感情で動く生き物です。「心が動かない目標」ではやる気が出るわけもなく、達成率も落ちます。何より、望んでもいない目標達成をするために費やす時間と労力ももったいないです。

0.3.3.108 勉強をゲーム化する 10 の方法

まず一つ記事を紹介します。

- 「勉強をゲーム化する 10 の施策」
- https://www.huffingtonpost.jp/yuuya-adachi/study_b_6364140.html

微妙な項目も混じっていますが、大事なことは自分なりに工夫して取り込むことです。何がどう楽しいかは人によるからです。能率を上げつつ楽しむための工夫として有名なのはタイムアタック要素です。例えば五分と時間を区切って英語の例文を三つ覚えるといった工夫です。時間制限がポイントです。

もう一つ大事なのは一番目です。

- 勉強の目標は自ら決める。

さらにアナログですが、目標は紙に落とすのも効果的なことがあります。これは目に入るところに置いておくことまでセットです。いまならスマホのトップ画面の画像にしておくのもいいでしょう。

自分が決めた目標でなければ面白くないとありますが、むしろ自分が決めた目標でなければやらない・やれない・続かないと言うべきです。自分が決めた目標を毎日確認し、脳内ミーティングで調整・修正しましょう。

そして必ずこれは継続させましょう。脳内ミーティングする前はその日は絶対に何も行動しないというルールを課している人さえいます。毎日何をすべきか真剣に考え、行動を続けると、その日々の継続が自分をとんでもないところに連れていってくれるからです。そして自分が決めた目標を戦略的に

見直す脳内ミーティングをやってみてください。

大事なポイントは他にもいろいろありますが、今回はこのくらいにしておきます。

0.3.3.109 好きなこととして生きていく？

自分のやりたいことを仕事にしたいと思っている人はたくさんいます。私もそうですし、そうでした。将来のことまではわかりませんが、これを書いている時点では多少なりともやりたいことを仕事にできています。だから「好きなこととして生きていく」は私自身の問題でもあります。

そして私自身そうでしたが、それをどうやって仕事にしたらいいかのアイデアがある人は多くありません。

これに関して一つ参考になるのは、西原理恵子さんの『この世でいちばん大事な「カネ」の話』です。

- <https://www.amazon.co.jp/dp/4043543182/>

例えば次の記述がとても大事です。

やりたいことを仕事にしたい、と考えるのではなくて、一体どうしたら、自分の好きなことでお金を稼げるかを考えてごらん

実際、ここが甘いからこそ、世の中の多くの人は自分のやりたいことを仕事に出来るか分からず、どうしたらいいのか途方に暮れているのです。そこで思考が止めてしまい、好きなことをただの趣味でやっている人になってしまいます。

もちろんこれが悪いものではありません。次のように言う人さえいます。

好きなことを仕事にしたくない。好きなことを仕事にしてしまうと、いろいろなしがらみから逆に身動きが取れなくなり、やりたいようにやれなくなってしまう。やりたいことは徹底的に趣味として付き合い、

極めたい。

これは「やりたいこと」が何かにもよります。

何はともあれ、あなたが将来自分のやりたいことを仕事にしたいと思っているのであれば、一度どうしたら、自分の好きなことでお金を稼げるかを考えてみましょう。

少なくとも「自分の好きなことを仕事にしたいがどうしたらいいのだろう」という質問を自分に投げかけるより、はるかに建設的な答えが見つかるはずです。

もう一つ、私自身の話として問題になるのは学費です。私は高校から母子家庭で母はパートで年収は 200 万あるかないか程度でした。その上私は白血病だったのでまともにアルバイトもできず、大学に通う資金をどう捻出するかは大問題だったのです。奨学金という名の借金をして通ったわけです。本来なら学生時代からどうすれば稼げるかをもっと真剣に考えていなければいけなかった立場です。こうした悔恨の念から情報を出している部分も大いにあります。ぜひ収入について早いうちから真剣に考えてください。

0.3.3.110 本気度が分かる質問

質問にもその人の本気度が分かるタイプの質問があります。それは「リスクを取っているか・取る気があるかわかる」内容があるか、です。「怖い」と思うことをやっているかと言ってもいいでしょう。本当に何とかしたいなら本気かつ全力でやれということです。

ある人にとってどうしても達成しなければならない目標は、どうも死力を尽くしないと達成できないようになっているようです。

- 失敗したら格好悪いから。
- 傷つくのが怖いから。

こう思って安全策を取っているうちは、本当に欲しいものは手に入りませ

ん。この種の勇気が必要な選択を取れない人の人生は、いつまでも変わりません。

ここでいうリスクを取るというのは闇雲に命をなげうつことではありません。勝算はありつつも危険な橋を渡らなければいけない部分があり、そこをきちんと意識しているかどうかです。どこが危険なのかわかっていれば、できる限りそれを潰すための対策が取れるからです。リスクを取るというのはリスクを潰すための対策を十二分に練り上げて対応することでもあるのです。

そしてここからが面白い話です。ビジネスをしている知人の話でもあります。それは「どこかしらで十分な安定があるからこそリスクが取れる」ことです。例えば 1000 万を失うような新規ビジネス開拓はふつうに考えれば大きなリスクです。しかし、もしその人が年収 1 億あったらどうでしょうか？もちろん小さな額ではありませんが、致命傷になるような金額でもありません。安定して 1 億得られる環境であれば、1000 万のリスクが取ってもなお安心・安全なのです。

上でコメントした知人はまさにこれをやっています。一方でガチガチに安定したビジネスを展開しつつ、一方で停滞という名の死を避けるために常に何かしら冒険的・挑戦的なことをしています。リスクを取ることは全てをなげうつことと思われるようなことばかり言われますが、実際には必ずしもそんなことはないのです。リスクを取るのはぎりぎり限界まで打てる限りのリスク回避策を打つことです。こうすればリスクは取りやすくなるはずです。

具体的にどうすれば、という話もありますが、今回はこのくらいにしておきます。

0.3.3.111 1 万時間の法則の注意点

1 万時間、何かに集中して時間を投入すると熟達者になれるといわれていて、1 万時間の法則と言います。最近これも疑われているようですが、それ相応に「正しい」と思われています。たいていの場合、何かのプロはそれに膨

大な時間を費やしているからです。ただし、最近疑われていると書いたように注意が必要な法則です。

この法則に従うと 40-50 代の社会人はみなその道では一流のプロになっているはずですが、そして実際問題、そうはなっていません。それはどうしてでしょうか？

ふつうサラリーマンは週 5 で一日 8 時間以上働いています。このペースで仕事のキャリアを積んで行けば、三年半程度で 1 万時間に達します。一方でサラリーマンを続けてその道の一流になっている人はそれほど多くありません。

実はこれは単純な話です。会社に言われて、上司に言われて、雇われているから、給料が出るから、こういう受け身のスタンスで仕事していると、驚くほど身になるペースも遅く、レベルも上がりません。そしてサラリーマンは環境的にこういうメンタリティになりやすいようです。給料もらっているのだから、嫌な仕事でもやらなければ「ならない」となってしまうのです。

しかし、ここが明暗の分かれ目です。たとえ気が進まない仕事でも、せっかくやるなら主体的にやるとそうでないのでは大きな差がつきます。

これはもちろん勉強でも同じです。受け身・やらされ感で勉強しては身になりません。自分でやりたくてやっているわけでもないことに対してプラスアルファの努力や工夫をしよう、粘って、あともう少しやってみようという気にはなりません。主体的に取り組んで、自分の頭で能動的に考えないと身につくのが極端に遅くなります。

最近「教えない塾」「独学の仕方を教える塾」なども出て来ていて、社会にも受け入れられつつあるように思います。勉強でも仕事でも何でも、大量に時間を投入するのが大原則です。そしてその大原則に「主体的に取り組む」という心構えがないと、効果はあがりません。最終的にはある種の精神論に帰着しますし、よくマインドセットと呼ばれています。どんなマインドセットをするかが成果に直結するのです。

0.3.3.112 「厳しい」大人の特徴

日々いろんな人を観察していて「厳しい」と思う人の特徴がいくつかあります。そのうちで顕著なのは「勉強の仕方がおかしい」で、次に「勉強しない」です。よく「勉強しない」を真っ先に挙げる人もいますが、正直、勉強しないならまだいいのです。おかしなことを勉強してきて、自分だけならまだしも、周囲の人間を破滅させるタイプがいます。それが親だとすると子どもへの影響は甚大です。これを「駄目な大人」と表現する人もいますが、駄目かどうかは見方によります。

幸か不幸か、リアルで出会ったことはあまりないのですが、特にネットだとおかしな人によく見かけます。いわゆる「トンデモ」です。

例えば有名どころはワクチンを忌避する人達です。ワクチンを打っていないとそれだけで子どもの将来が狭まることがあります。具体的には教職(学校の先生)や医療職にはつけません。医療職はわかりやすいでしょう。少し調べればたくさん情報が出てきます。ワクチンは接種記録がないと教育実習にさえ行けません。教育実習は大学四年にあります。子どもの頃からがんばって勉強してきて、夢に向かって後一步のところまで突然扉が閉まるのです。

もちろんワクチンを接種すればいいのですが、たいてい子どもの頃から全く打っていないので、打つべきワクチンは大量にあります。そしてワクチンを打つには期間を空けないといけないため、その年に教育実習は行けないでしょう。打つべき時期に打っていれば無料だったのに、後で打つとなるとお金もかかります。留年していいと言われていればまた別ですが、それが無理なら教職を諦めたまま卒業です。

時々「ワクチンを打っていないくらいで教職につけないなんて」と言い出す人もいます。ここでは説明しきれないので細かいことは省略しますが、何はともあれ、とりあえず社会はそう動いているので、無理なものは無理です。

少し話がずれてきたので元に戻りましょう。今度は「勉強しない」方です。私も実際にある50代くらいの人に「私は50歳ですから、もう勉強はしない

んですよ。勉強しなくても生きていけます。」と言われたことがあります。たぶん生きてはいけるのでしょう。みながみな向学心に溢れているわけでもなく、そうでなければ生きていけないとなるとそれもまた厳しすぎる社会です。ただ、やはり、何らかの意味で勉強は続けなければいけません。

例えばこの文章を書いている時点で、IT については明らかに過渡期です。将来的にはリモコンで簡単に電気機器が扱えるような未来が来るでしょう。しかしそれまでいろいろ勉強しなければモノがまともに扱えない状態が続きます。最低限の身の回りのことさえできなくなる可能性があります。

一方で一定の地位を築いたような人であればあるほど勉強しています。語弊を恐れずに言えば、「お金持ちであればあるほど」とさえ言えます。日々いろんな勉強をし、そして実践しています。お金と時間に余裕があるのでいろいろな試行錯誤ができ、どんどん成功していきます。

その一方で勉強・実践しない人は、新しいことに挑戦できず、どんどん時代に取り残されていきます。現代では停滞は死を意味することさえあります。不勉強は単純にリスクなのです。

勉強をやめた人は「勉強」という言葉に対して、最初から腰が引けています。

ちなみに自分できちんと学生時代に勉強してきた人、自分で勉強している大人は目下の間人の子供に勉強しろと言わない人が多いようです。勉強はそういうものではないことが経験で分かっているからでもあります。上で書いたような人にたくさん出会って、どうにもならないことを嫌というほど知っているのです。そもそも人に言ってる暇があれば、自分で勉強している背中を見せています。この「現在進行形で勉強しているか」は年齢を問わず、まわりにいる人生の先輩を見極めるときの重要な注意点です。

0.3.3.113 資格に何の意味がある？

資格と言ってもいろいろあります。医師・弁護士・薬剤師・看護師のような業務独占資格という資格もあり、これらを目指す人は資格が必要で、その

ための試験勉強も必要です。一定程度必要とされてもいて、常に一定に価値がある資格とも言えますし、仕事のために本当に必要な資格でもあります。一方で英検や漢検のように、なくても仕事ができる資格があります。

さて、ここで問題にしたいは前者の資格です。実際に一定程度求められている仕事でもあり、それで仕事をするために必要でもある資格に関する話です。

ときどきこういうタイプ資格試験の勉強をしている大人がいます。特に人生を変えたいと言ってこの手の資格を勉強して転職しようとしたりしています。ここで問題なのは資格を取ったその先をどれだけ考えているかです。仕事をするのに必要な免許が与えられるだけのことで、その資格があれば食べていけるわけではないのです。

資格という看板を取ってそれで食えれば苦労はありません。事務所に所属する手もあります。しかし独立してやっていくなら、集客・営業だけではなく経営まで必要になります。営業をやっている人ならいくらでもいるでしょう。自社開発している商品を営業している人もいるでしょう。しかし、自分自身で開発した商品を自分自身で営業している人はどれだけいるでしょうか？ そもそもどうやってお客さんを見つければいいのかも問題です。こうしたことまで調べて、自分でもできると思った上で勉強している人はほとんどいないようです。

ここで細々とした話はしきれませんし、中高生が意識するのは英検や漢検程度で、業務独占資格のような仕事に直結する資格のことは考えていないでしょう。それでも考えるべきことは同じです。

- その資格を取ってどうするのか？
- それをどうやってお金に換えるのか？

この視点を持って勉強することが大事です。英検 1 級を取ったからといって、英語でいつでも誰とでも必要な会話ができるようになるわけでもありません。例えば理工系の技術者と専門的な会話をしなければならなくなったとしたら、その専門知識と理解が必要です。英語だけではなく、背景になる数学

や物理なども必要で、英語がろくにできなかつたとしても、式を書けば通じる場面もありますし、逆に相手が式で話したい場面だって出てきます。たいていの人にとって英語は道具でしかありません。その道具をどう使うのが大事です。

大学受験も同じです。大学に入って何がしたいのか、その大学に入ったこと・出たことを何にどう活かしたいのか、そして活かせるのか、ぜひいろいろ考えてください。いろいろな大人に聞いてみるのもいいでしょう。特に「成功」している大人に聞くと面白いはずです。

0.3.3.114 リアルに人に触れる意義

いわゆる自己啓発系の情報に触れると、よく「マインド (心構え)」が大事だと書かれています。確かにそれはそうで私もよくそう書いています。それと同時に感じるのは、それだけを言葉で言われても、体得・体感していない人には伝わらない事実です。情報に触れて「そうなのか」どまりになってしまうのです。

部活や勉強での成功体験とそこに至る道程で得た教訓でも何でもよく、実地で経験している人にはわかると思うのですが、そのノウハウを言葉で全部説明してくださいと言われても、大事なところほど文章で説明するのは難しいのです。もっと言えば「教える」のが難しく、よく批判される「見て盗んでもらうしかない」といった部分もあります。こうした伝えづらい知識は暗黙知と呼ばれることもあります。これに対して、いわば伝えやすい知識は形式知と呼ばれます。いかにして暗黙知を形式知にするかはとても大事で、その努力や蓄積もたくさんあります。特にコンピューターに何かさせようとする営みは暗黙知の形式知化とも言えます。

長くやっていると何となく身につく感覚があります。この感覚が暗黙知です。例えばこれを書いているのは 2020-04 です。新型コロナが世界で猛威を奮っています。この中で次のようなツイートを見かけました。

- <https://twitter.com/nyorozo/status/1244447704459034624>

平安時代の風習「物忌み」。不吉なことがあると、一定期間外に出るな、人に会うな。決まりを破り会話をしてしまった男は死の呪いをかけられて死んだ。みたいな話さっぱり理解不能だったんだが、いま、理解した。

「方違え」不吉な方向には行くな。どうしても行きたい時は迂回して行け。も謎すぎたんだが、「行かない方がいい方向」については理解したぞ。迂回して時間をおけば方向の不吉度が下がることもあり得るということも。形骸化して意味不明なことも、元々は意味があったから定着したんだな...

物忌みを必要とすることに、「不吉な夢」とかまで入ってるもんですから、つい否定的な目線で見えてしまっていたのです。過去の文化を見る時は、年月によるノイズの蓄積を考慮すべきでした。どうせ迷信ではと思考停止してたのを反省。

平安人、おまえ、超スーパー最悪な公衆衛生の中で生き延びたサバイバーだったんだな...確かに意味不明な物忌みも沢山あるけど、比較調査できない中でできることは「ぜんぶやる」だったんだ。馬鹿にしててすまなかった。我々は、少なくとも彼らよりは効率よく戦えるのだから頑張ろう

当たり前なことを追記。当時は差別してクラスごとと遠ざけ、また遠ざけた人に烙印を押し長らく差別することもやりました。そういったことは繰り返してはなりません。ひとは学び、アップデートしていくもの。これ書かないとだめって、息は吸ったら吐きましようみたいなレベルでかなしいぞ

今から見ると全くわからない昔の風習も、当時の判断としてはそれ相応の根拠があったのでしょう。そうした「文脈」を読み込まないとわからないこ

とはたくさんあります。暗黙知はこうした「知識」がない中で生まれた風習にも見えます。

受験や試験勉強にも同じ側面があります。実際に自分の手や頭を動かさず、情報だけを漁っていても意味がありません。実践の中で実力を磨きながら少しずつ体得と育てていく必要があります。成功を目指して実績を積み上げる中でその人なりのスタイルが確立します。いくら自転車のこぎ方を聞いたり本を読んだりしても、実際に自転車に乗って練習して身体の使い方を覚えなくてはいけないのと同じです。身体の使い方と同じように、心や頭の使い方も実際に練習して身につける必要があります。

0.3.3.115 対人ストレスを減らす鉄則

現代ではストレスの大半は対人ストレスです。この対人ストレスを減らす方法は「簡単」で、それは他人に期待しないことです。他人を当てにしたり期待したりするから「あいつは期待外れで、当てにならない」と感じ、それがストレスになるのです。つまり最初から期待をしなければ余計なストレスを感じずに済みます。

昔、淀川長治という映画評論家がありました。この人は次のように言っていました。

自分には嫌いな人がいない。嫌いな人とは話をしないようにするから。

嫌いな人はなるべ視界に入れないように、そして会話をしないようにして、どうしても接触しなければならないときもビジネスライクな対応を心がけましょう。もちろん嫌いな相手にこうするのが大変なものわかりますが、だからこそ大事なことです。下手に嫌悪感を剥き出しにしまうとそれがまた余計な摩擦を産みます。ビジネスライクに平静に付き合うのが大事です。人を嫌ったり人に怒りを向けると、それだけ大きくエネルギーを食うので消耗します。

- 他人に一切期待しない: 期待するのは自分自身にだけ.
- 苦手な人にはビジネスライクに通す.

この二つを常に心がければ、他人に感情を振り回されずに済みストレスが大きく減ります。一度ぜひ試してみてください。

0.3.3.116 夢や目標は極限まで具体的に

ときどき人の目標を聞くことがあります。そして「それでは目標は達成できない」と感じることもよくあります。「何となくこんな感じ」というふわふわした「夢」しか語れていないときは要注意です。目標達成についてもいろいろな注意があります。ここではそのうち、具体的にすることに関して少しコメントします。

次の鉄則を心に刻み込んでおいてください。

- 数字や固有名詞を入れる。
- 期限をつける。

「何となくこんな感じ」としてしまふとその夢にいたる距離がわかりません。何がどのくらい必要なかわからないので、対策も打てません。

何かを決めてしまふとその通りにならない・できないときに自分がかかりしてしまいますし、そうなるのが嫌で具体的にしない・したくないのはわかります。しかし自分で勝手に決めた目標であつて、誰かにやれと言われ、やれないと罰則があるわけでもありません。達成できれば嬉しいだけで達成できなくて困るわけでもないのです。具体的にいつまでに何をどこまでやるか、できる限り極限まで具体的にしましょう。

目標は具体的に書けば書くほど達成度が上がります。そして具体的に書けない目標はそもそも達成不可能な目標です。何をどうしたらいいかわからないから具体的ににならないのです。そして何をどうしたらいいかはっきりわかっている目標は、あとはやるだけの状態なわけで、期限を切つてここまで

にこれをやるとしてそれを守れば、あとは勝手に目標達成されていきます。

0.3.3.117 生きやすくなる技術

世の中にはまわりりとうまくいかない人がいます。あなたが自分をそうだと思う人は次の要素を振り返ってみてください。そういう人は大体

1. 人によって態度を変えない: いつも丁寧に
2. 「ものの言い方」を学ぶ
3. 時と場合と状況を見て発言する
4. 自分が思う自分と他人から見た自分は違うと知る
5. 自分で自分を評価しない
6. 社会的には他人からの評価が全て
7. 他者から自分への敬意を強要しない
8. 人に期待しない

誰しも上の要素をいくつか持っています。一方一つだけだったり全部という人はあまりいないようです。もしあなたが生きにくい・周囲とうまくやれないと自己評価しているなら、ぜひこの 8 項目を確認してみてください。どれか思い当たる節があるはずです。

0.3.3.118 行き詰まる人の共通点

いろいろな人を見ていて思うこと、そしていろいろな成功者の話を聞いて感じるのは人の話を素直に聴く姿勢の大切さです。1人で悩んでいてもベストな解決策が出てくるなら苦労はありません。悩んでいるときは特に視野が狭くなりがちで、何を選ぶとどうなるか、どう展開していくかが見えなくなります。

一方、必ずしもそれが正しいとは限らないとはいえ、他社から見ると対処法がはっきり見えることも多いのです。特に「子ども」の悩みは、本人にし

てみたら人生の一大事であっても、大学生や社会人から見たらそれはそんなに悩むようなことではない、そう感じることも多いのです。

自分の考え・経験だけで何とか成功しようとしても、難しいことはよくあります。あなたより経験豊富な人、そしてあなたとは考え方が全く違う人からの「自分では絶対考えもつかない」意見を聞いてアドバイスを貰い、とりあえず受け入れて素直にやってみると、意外とスイスイと悩みや人生の障害の壁を乗り越えられることも多いのです。

これに対して、人生が上手く回って行かない人の多くはこういう素直さがありません。何か助言されても「いや、だって」「でも、自分の場合は」と言って、人の話を素直に聞きません。自分から人に助言や質問をしてもいざ回答も貰うと「いや、だって」「でも、自分の場合は」という人もいます。素直さとは、人の話を聞いた時にきちんと素直に聞けること、自分の中で勝手な解釈で捻じ曲げたり主観的に拒絶しないことです。人生で行き詰っている人ほどこの「素直さ」がありません。そして自分ルール・自分の考え・自分の正義・自分の価値観を押し付け、それを押し通そうとします。それではうまくいっているなら問題はありません。そうではないならいったん素直に受け入れてみましょう。

行き詰っていてどうしたらいいのか分からないなら、それは思考や選択基準を変えるタイミングなのです。

それが嫌なら徹頭徹尾人に頼らず、自分で考えて自分で何とかしてください。このタイプの人も少なからずいます。他人の言っていることも自分に都合のいいところだけ、都合よく受け入れてうまく人もいるにはいます。ただ、ふつうは「いいとこ取り」で都合よくうまくいくことはそうありません。そのつもりでやってください。

0.3.3.119 勉強は質か量か

ときどき次のような質問が来ます。

- どうしたら最短の時間で失敗しないで成績が上がりますか？

結論から言うともまずは量をこなしましょう。量をこなして記録を取りつつ、記録を見返して質の改善につなげてください。この恐ろしく地味なくり返ししかありません。

たいていの場合、量をこなす中で自然と無駄が削ぎ落とされていった先に質があります。

勉強に関して言えば量と時間を増やせばある程度までは簡単に成績が上がります。量と時間を増やせばその内容を覚えるので、暗記量が成績につながります。もちろんこれでは忘れてた終わりです。忘れないためにどうするか、覚えやすくするにはどうするか、こうした工夫をする中で勉強の質が上がってきます。

ある程度量を覚えるとその知識がネットワークを作りはじめます。このネットワークが暗記を楽にしてくれますし、最低限のことを覚えられるとこれまで暗記に使わざるを得なかった時間が理解を深める時間に回せます。ここでどうしても最低限の量が求められるのです。最初から記憶量・勉強量を減らし、楽に・要領よくこなそうとしてもうまくいかないのはこのためです。何を覚えるべきか、何を覚えなくてもいいのか、覚えなければいけないと思ったことでも実は覚えなくてもよかった、この辺の塩梅を知るには一定の量をこなし、自分なりに全体像を掴む必要があるのです。

0.3.3.120 月1でやるべきこと

やめるべきことリストを定期的に整理しましょう。いわば NOT TODO リストです。1月くらい細かく行動のログを取っていると、その中で「これはやめた方がいい」行動が見えてきます。いま何となくやっちゃっているものの、今後は止めたほうが良いのでは？と思う行動をピックアップしましょう。

コツは頭で考えるだけでなく文字で落とすことです。例えば次のように。

- 勉強している時にスマホを目に入る場所に置かない
- スマホで調べ物する癖を止める

頭で考えるだけでなく文字にして自分の目でみるのが大事です。人によってはアナログに紙に落としてみるのも効果的です。

何かを一つ新しいことを始めるのは精神的な負荷が高いです。一方何かを一つ止める方が行動しやすく変化も実感しやすいのです。ぜひ一度やめるべきことを書き出してみてください。

0.3.3.121 やる気を出すための方法

人間は感情の生き物です。やるべきこと・やりたいことがあるにもかかわらず、それをやる気が出ないときはあります。こんなときにどうすればいいか、一つの「技術」を紹介します。

結論から言います。あらかじめやるべきこと・やりたいことに関する動画や音声を準備しておき、それを流すのです。関係するコンテンツなら何でもよく、本などでも構いません。大事なことは作業開始のハードルを低くすること、初手に気負いなく簡単にはじめられる内容を準備することです。

最近では CD などで音声講義を収録した本・教材もあります。もしあなたが受験生なら、この音声をスマホに落としておいてそれを聞くところからはじめてもいいでしょう。ビジネス関係の私の知人で、好きな人が作った音声教材を聞いて気分を上げてからはじめる人もいました。他には個人事業主の知り合いが仕事する気にならないとき、WBS やカンブリア宮殿などの動画をとりあえず流すことで、自然に耳からビジネス系の情報を入れ、その情報に刺激されてタスクに手を付ける精神的ハードルを下げているという人もいました。

上で紹介したことでさえ「重い」という人もいるでしょう。あなたもそうかもしれません。人によって対策は大きく違うので自分なりに工夫してみてください。とりあえず好きな音楽を流して、それを聞きながら何となく参考

書とか開くと何となく勉強を始められるという人もいます。大事なことは「何となく始める」スタイルです。

最後に私のスタイルを紹介して終わります。勉強したいときはとにかく読んでいる・読みたい本の「写経」をします。本当に勉強と言いたいならきちんと意味を理解すべく考えながら読むところを、とにかく PC で書きつけていきます。私は数学・物理の勉強が多いので、計算が多いところ、またはそういう本・分野を事前にセレクトしておいて、それを写経しています。最終的に計算や議論の展開を馬鹿丁寧にした自分用のノートを作らないと頭に入らないので、その準備です。あとで眺めて「あれ、ここの計算がわからない」となったとき、すぐに必要な計算の穴埋めからはじめられます。これが理解すべくきちんと読む段階にあたります。気分が乗ってきたら書いた分を復習して穴を埋めにいきます。さらにこの記録は PDF 化してスマホでいつでも読めるようにしてあり、いつでも気楽に「勉強」できるようにもしています。

もう一つ、この文章のように他の人に見せるためのコンテンツが作りたときの対策も紹介しておきます。それはメモ用のスマホを持ちながら家の中を歩き回ることです。身体を動かすと頭もまわりはじめます。逆に言うと、身体を動かすと頭もまわりはじめてしまうのです。机に座って PC とにらめっこしていると、かえって気が散ってネットサーフィンしてしまうことがよくあります。そんなときは部屋の中を歩き回るようにしています。

歩いているとネットサーフィンをはじめとしてよけいなことができなくなります。その上さらに身体につられて頭もまわりはじめます。ちょっとしたフレーズが思いつくようになるので、そのたびに立ち止まってスマホにメモをします。しばらくするといくつかのフレーズやテーマが頭の中を巡りはじめるので、それを頭の中である程度整理します。そしてある程度落ち着いてきたところで机に座って PC で書き殴ります。書き殴ったあとに流れを整理します。

書き殴ったままであえて止めておくこともあります。新しいコンテンツを作るのは大変なので気が重いです。しかし一度書いたコンテンツを整理するだけなら、私はかなり気が楽です。「てにをは」を直すという気楽な作業か

らはじめられるように準備していると言ってもいいでしょう。

具体的な方法については本当に個々人の趣味が出る部分です。どうしても何も思いつかない場合、まずはいろいろな人に聞いてみてそれを試してみるところからはじめてください。

0.3.3.122 向き不向きの見分け方

自分に何が向いているかで悩む人は多いでしょう。大人でもそうです。漫画家の西原理恵子が何かの本で、「才能は自分で探すのではなく、人に見つけてもらうものだ」と言っていました。ここに大事なヒントがあります。

つまり向いているか向いていないかのチェックポイントは、誰かにそれに関わる仕事を褒められたり、「やってほしい」と頼まれたこと等があるかないか、他の人からリクエストや賞賛を受けた事があるかないか、という視点も大事なのです。自分に向いている根拠が「自分にはそれが向いている。自分でそう思う」だけで、誰からもそれに関わる活動を認められたことがないなら、いまあなたが持つ関係性の中でそれが勝負ポイントにはならないのです。

あとでまた別面から補足しますが、まず一つの事例を紹介します。「心を病んでいた経験から、心理系の仕事をしたい！カウンセラーになりたい」という人が時々います。しかしこのタイプはカウンセラーに向いていない公算が高いです。臨床心理の大学院では「心の病にかかっている人・かかっていた人は合格させない」のが暗黙の了解になっていると言われていました。専門家が見てそれくらい適性が無いのです。

人間は自分一人で自分を正確に把握できません。他人の反応を見て、その反応で自分の適性の有無に気づく側面があります。一匹狼・人の話に聞く耳持たない人は周囲からのレスポンスが得られず、自分の適性を正しく把握できません。

一匹狼キャラでもすごい能力が高ことがあるのは漫画の中だけの話で、そういうやり方でゲームが強い人は現実にそうはいません。自分の適性や、

自分に何が向いていて何が向いていないのか知りたいなら、自分の事を良く知っている友達や同僚、上司や先輩、家族などに聞いてみましょう。

人間は自分一人で自分の適性に気づくことはできません。自分に何が向いているかは他の人と自分を比べてみて、他の人の反応を見て、初めて分かることだからです。

これをひっくり返して考えてみましょう。

勝負ポイントと今あなたが持っている関係性の話をしましょう。例えばあなたがウェブサイトを作るような IT 系の知識を持っていたとしましょう。IT 系のエンジニア・デザイナーの人達がたくさんいるような環境、極端に言えば IT 系の会社ではあなたは平凡な能力しか持っていないかもしれません。しかし一般社会では IT 系の基礎能力を持つ人はまだまだ貴重なのです。そういう環境では IT 知識が他より抜きん出るので。

つまりあなたのいまの技術が活きる環境を探し、活動の場をそこに移すという手段もあります。何にせよ「他の人から見たときに自分の能力が活きるかどうか」が評価の大事なポイントです。いろいろな方向性を検討してみてください。

0.3.3.123 逆算して考えよう

物事をちゃんと成功まで着地させるのに大事なものは何でしょうか？ここでは逆算思考に注目します。なぜかといえば多くの人が実行できていないからです。

逆算思考が何かというと、あらかじめ長期的な目標を決め、それを達成するために今していることが本当に必要な、逐一考えながら進めることです。

なぜ多くの人がこれを実行できないかというと、中長期の目標を持っていないからです。もっときちんと言いましょう。中長期に関して漠然とした目標を持っている人はたくさんいます。ほとんどの人が持っていると言ってもいいでしょう。しかしそれを具体的なロードマップに落とせる人が少ないのです。おそらくあなたもそうでしょう。

目標達成のやる気を維持するためには、この逆算思考が大切です。つらくなったときに長期的な目標を思い出して「今やろうとしていることは将来的にどうしても必要だ」と思っているか、自分にコミットできているかどうかモチベーションを保つことにつながるからです。

本当に心の底からやりたいと思うことを見つけ、そこに到達するためにプランを練ることでようやく自分の中から「本気でやりたい気持ち」が出てきます。

この逆算思考、知っている人は多くとも実行している人はほとんどいません。これなしでモチベーションを保つのは難しいのです。やる気が続かないという人は、長期的な計画に基づいた逆算思考を取り入れてみてください。

「今やっていることは将来の自分のやりたいことに確実につながっている」という確信があると、長期的な視野から見て「今これをすべきだ」と自信を持って思えます。その結果として減退し始めたやる気が復活し、中途半端にやめるというパターンから抜けられます。結果として達成速度や達成率も劇的に上がります。

0.3.3.124 欲がないのは良いこと？

時々、自分には欲がないという人がいます。結論から言うところには良いことではありません。大事なのは自らの欲を認め、向き合い、どう制御するか考えて現実に取り組むことです。

特に何かを達成したいという状況で「欲がない」と思ってしまうのは大問題です。欲望・欲求は行動の原動力・やる気の源泉でもあります。そして「欲がない」というのは、単に本人が自覚していないまたは「物欲がない俺ちょっと恰好いい」などと心のどこかで思っていて問題だと思っていないだけで、誰の心の中にも欲はあります。欲がないのなら食欲なども消滅しているはずで最低限の生命維持さえできません。

こういって「それは欲ではない」という人がよくいます。ここで考えてほしいのは欲があるとその欲を満たすために凄まじい行動力を発揮することで

す。まさしく命が関わってきて真剣になるのです。これこそが目標達成のために必要な要素なのです。

ここでまた大事なのが「貧すれば鈍する」「衣食足りて初めて礼節を知る」といった言葉です。命の危機があるとき、人は何も省みずに凄まじい行動力を発揮します。犯罪にさえ手を染めるでしょう。だからこそ欲を認めて向き合い、どう制御するかが大切なのです。

逆に欲望をきちんと見出せれば、それを原動力にして凄まじい行動が生み出せます。自分にはどんな欲望があるか、ぜひきちんと考えてみてください。

0.3.3.125 いろいろな「頭の良さ」

いろいろな頭の良さがあります。ここでは社会に出たときに要求される頭の良さの一つを紹介します。中学・高校までの頭の良さ、大学で求められる頭の良さとは違うからです。

社会に出てから頭がいいと言われる特徴があります。それは思考の切り替えの速さと思考の柔軟性です。「頭の回転の良さ」の一つです。

ここでは大卒(学部卒)で社会に出てくる場合を考えましょう。例えば高校生まで、大学生、社会人になってからでは人生ゲームのルールが変わります。まずはこのそれぞれでルールが変わるのだと気付くことが大事です。気付いた上ですぐに新しいルールを見抜き自分を適応させる速さ、そして柔軟性が効いてきます。

社会人になってからも日々勉強が必要です。しかし勉強の内容はもちろん、そのやり方も大きく変わります。そして社会に出たら人とうまくコミュニケーションを取ることが本当に大事です。1人では何もできません。こうした事情を素早く察知して自分を適応させる必要があります。

コミュニケーションが大事と書きました。これは合わない人と無理に合わせることはありません。自分がどうしても合わない・合わせられない状況があること、必要ならそこから逃げる、自分が生きる場所を探すことも大事です。うまくやっていける人達が集まる場所・状況はたいていどこかに

あります。そういう場所を見つけること、自分で作っていくことが大事です。無理なら無理と見切りをつける切り替えの速さ・思考の柔軟性も大事なことです。

0.3.3.126 頭を良くする方法

結論から言うとインプットよりアウトプットを増やしましょう。

もう少し具体的に言うと本の内容を単に覚えるのではなくその内容を使って問題を解いたり、内容を文章にまとめたり、人に説明したりしましょう。情報を入れるよりも情報を出すこと、そして一度頭に入れた情報を取り出すことを意識すると、効率よく頭が使えるようになります。

脳はテキストを読んでいる時ではなく問題を解いている時のように、インプットした情報をアウトプットする時に鍛えられます。極論すればインプットだけ(本を読むだけ・教科書読むだけ)では片手落ちで効果は半減します。何よりすぐ忘れます。

多くの人がインプットに偏るのは、アウトプットがインプットよりも頭を疲れさせるからです。インプットを続けた方がどんどん先に進めて一見勉強が進んでいるようにも思えます。しかし脳は筋肉と同じで負荷をかけないと鍛えられません。

例えばただひたすら勉強するよりも、人に教えてあげることを実践してみてください。特によく質問してくる人に教えると効果覿面です。教えているとふつう答えきれず言い淀む部分が出てきます。説明しても相手が簡単に納得しないこともあります。言いよどむのは自分が理解できていないからです。相手が簡単に納得しないのは理解を明瞭に言語化できていないからです。どちらも自分の理解に何かしらの問題があるのだと気付く貴重な瞬間です。

そうかといってなかなか適切な相手が見つからないこともあるでしょう。私のお勧めは勉強した内容を頭の中で反芻すること、自分自身を生徒とした授業をしてみることです。特に散歩しながらやるのがお勧めです。身体を動かすと気分もリフレッシュしますし、何より身体を動かすと頭も動きはじめ

ます。散歩しながらの勉強は数学科の秘奥義として数学科ではよく知られています。

0.3.3.127 赤シートの使い方とは？

ふつう受験用の単語帳を買うと赤シートがついてきます。「暗記モノの教材には高確率で赤シートが付いてくる」のはなぜか考えたことがあるでしょうか。こういうことにも意識を向けるのが勉強のコツでもあります。

さて、暗記というと、ただ何度も覚えるべき個所を眺めていれば覚えられると思っている人がいます。しかし現実はその甘くありません。何も考えずに漠然と眺めているだけで覚えられるなら誰も苦労しません。

英単語など暗記ものは赤シートや紙片などで答えを隠し、疑似的なテストの状況を作って「この意味は何か？」と脳に問いかけ、考えさせるようにしないと効果が上がりません。頭に「これを覚える」という意識がないままにノートなり単語帳なりをただ眺めていても覚えられません。意識的に「この答えは何だったか思い出せ」と脳に命令する状況を作る必要があり、赤シートはそのためにあるのです。

「脳にいかに考えさせるか」を意識するのは何をするにもとても大切です。単純な暗記ものでさえもそうです。脳に意識させると、脳は必要な情報を勝手に拾ってきてくれます。そして適度な空白があると脳はそれを埋めたがります。例えば「勉強する上で暗記が大切」と言われるのと、「勉強する上で〇〇が大切」と言われるのでは興味の惹かれ度合いの強さは後者の方が強いのです。そうしたメカニズムを利用した手法でもあります。

0.3.3.128 勉強する理由は人それぞれ

私の観測範囲では世の人には少なくとも次の2パターンがあります。

1. 実益・メリットを無視して勉強できる
2. 実益・メリットがないと勉強できない

自分がこのどちらに属しているか明確に意識することからはじめましょう。全てはそこからはじまります。私はほぼ完璧に前者です。

前者を「特に理由がなくても勉強できる」と表現する人もいるようです。特に後者を自覚する人に顕著なように思います。こう言えるのあは前者の感覚がわかっていないからでしょう。前者は実益・メリットの有無ではなく、自分にとって面白いかどうかといった点で動きます。理由は明確にあるのです。

さて、まずは次のよくある話からはじめます。

- 「この勉強がなんの役に立つんですか」

秒速で陳腐化することを勉強したがる人にこう言われると、「役に立つって何ですか？ それをはっきりさせてください」としか返せませんし、最低限のことを勉強してもらわないと困る状況下で勉強したくない言い訳で言われることもあるのでよく困ることもあります。

それはともかく、「この勉強がなんの役に立つんですか」に答えがないと勉強するモチベーションにならない人がいるのも事実です。こういう話はいわゆる文系の方が文系の人向けにしている印象がありますが、理工系でもよくあります。むしろ理学と工学は分野そのものが前者と後者に分かれているとさえ言えます。実際、工学系の人には後者を出してあげないと厳しいようです。

聞くとところによると、東大の人文系の学生でさえ実際「これが一体何の役に立つのか分からない・やる意義とは？」と言って大学に来なくなったり、留年したり行方不明になった学生がいるようです。せめて社会学をやればよかったのに、とか思うところはあるものの、向いていないことをするところなるのは現実です。

勉強の虫とさえ言われるような東大生でもそうなのです。世間一般では推して知るべしと思うべきです。

前者について前者の視点から書かれた話をあまり見かけないので、それについてもう少し深掘りしましょう。先に断わっておくと、どちらが優れてい

る・劣っているというのはありません。理と工のどちらかが好みかという趣味志向でしかありません。「高尚」と言われるのは前者なのでしょう。しかし極端に社会で生きにくくなります。役に立たないことにお金を出してくれる人はそうそういないからです。

学生するときには楽なスタイルでしょうが、社会に出る、もっと言えば自分でお金を稼いで生きていくタイミングで途端に生きるのが苦しくなります。なまじ学生まで「成功者」としての体験を積んでいるだけに価値観の変化についていけなくなることもあります。たいていの人にとってはデメリットでしかない「趣味志向」です。私自身苦勞してきたことで、趣味志向の近い知人もよく苦勞しています。こういうデメリットもあるのです。

あとときどき実益・メリットぶっちぎりで勉強できる人に教えるのは楽という人もいます。それは嘘です。面白くないとすぐやめます。やめるだけならいいのですが、自分にとって面白いことを探ははじめます。これを「好きなようにやっていなさい」と思える人なら楽なのでしょうが、管理したいタイプとは相性が最悪です。教える側も教わる側もこのタイプをはっきり意識していないと、教わる側は潰されます。教わる側を潰さずのびのびさせてくれる人と過ごすことが重要になってきます。

実益・メリットで動かない以上、何を対価として差し出せばいいか後者の人は扱いに困るようです。そちらのスタンスで生きるのも面倒なら、もう一方のスタンスで生きる人から見て扱いづらいタイプでもあるので、たぶん人生に苦勞します。

何はともあれ、自分が後者、つまり実益・メリットがないと駄目だと思っているなら、それをはっきり理解し、意識して行動してください。よく前者の人は「頭が良い」とされがちのように思います。しかし頭の良さも状況依存の概念です。学生時代の価値観ではそう見られがちですが、実社会ではまた評価が変わります。

当然と言えば当然ですが、学生時代はどうしても勉強がほぼ全てを決めるような世界観になってしまいます。しかし社会がその世界観で動いているのかと言えばそうでもありません。それがわかっていないと勉強の迷子になり

ます。

もしあなたが前者のタイプなら、後者との落とし所をきちんと考えて生きてください。相手が役に立つと思うところで自分が楽しめるなら、それで生きていけます。こうなると強いです。

もしあなたが後者のタイプなら、勉強するメリットや実益を自分なりに見つけてクリアにしてください。社会人でも意外と知らない人が多く、苦しんでいる人も多いようです。

人間のタイプの話なので、どちらか一方だけがいいというほど世界は簡単にはできていません。それぞれの人がきちんと考えて行動すべきです。

0.3.3.129 ノートの取り方のタブー

中学一年の頃、社会の授業で自分でノートに描いた図が汚ないのが何か嫌で、家庭学習・勉強と称してノートを書き直していたことがあります。ダブルノートという名前があるようです。

ただ、面倒になってきていつの間にかやめていました。いま思うと結果的にはよい行動でした。

ダブルノートをやると「自分は今復習している・勉強している」気分になります。何をもち勉強しているというかは人それぞれかもしれません。しかし復習になっているかといえばそれは疑問です。とりあえずおそろしく膨大な時間は必要です。

復習という視点からすると、必ずしもかけた時間に見合う効果はないようです。この手の作業が好きなのは綺麗好きな女子に多いという話を聞きます。ノートが汚ないのに耐えられないそうで。しかしそうした人々がよい学習成果を上げられているかといったらそうでもありません。復習と言いたいならきちんと知識が定着しているかどうかが評価ポイントです。そこに結びついていないなら復習とは呼べないのです。

ノートは理解のために使う道具なので、大事なのは機能性です。視覚的な美しさといった判断基準を持ち込む対象ではありません。学習内容を頭に入

れるのに役立つための存在です。

時々ノートを丁寧な字や図で清書しなおしたり、単語帳を丁寧に作って「今日は○時間勉強した!」ところに充実感を感じる人がいます。あくまで「勉強した」と言いたいなら、その中身を覚える、「頭を使う」努力をしていないなら、その作業時間は無駄でしかありません。当たり前と言えれば当たり前ですが、わかっていない人はよくいます。

念のため書いておくと、授業・講義が終わったあとのノートの整理に意味がないわけではありません。ノートの整理とってやることの問題です。例えば講義でどうしてもわからないことがあり、その部分を調べたり考えたりしたことを整理するノートを作るのはむしろ推奨します。まさに頭を使って勉強しているからです。理解したことを図や言葉にして明確化するのは高度に知的な作業で、クリエイティブでさえあります。

自分が何を勉強と呼んでいるか、それでいいかをはっきりさせましょう。その視点で言えばノートを綺麗に描き直すのが勉強かどうか別に別の意味がつかれます。例えばもしあなたがアート系志望なら、授業中に適当に描いた図が気に入らないから全身全霊を込めて精細な図を描く、そう思ってノートを描き直すのは十二分に勉強です。

他にも理解しやすいレイアウトは何か、強調すべき内容が強調され認識しやすくなっているか、配色はどうか? そうしたコンテンツデザインの研究としてノートを書き直すという視点もあるでしょう。実際、教材作成をしている人達が苦心していることでもあります。これは大事なことが大事だと強調されているか判断しなければならないので、ふつうの意味での勉強にもなっています。

何が勉強なのかは自分で意味づけなければいけません。他人にとってどうかは別なのです。自分にとって勉強ならそれをきちんとやりましょう。

0.3.3.130 勉強と漫画制作の共通点

先日 Twitter である漫画家がこんなことを言っていました。

キリの良いところでその日の執筆を終わらせると、完全に一から仕切り直しになって次の日の作業開始ハードルが上がる。だからわざとキリの悪いところで終わらせる。

執筆を始める前のハードルをなるべく低くするために、何となく PC の前に向かって何となく書き始める。このやり方でごまかしごまかし書く。いかに初動の抵抗を減らすかは大事なこと。

もっと言えば、キリのいいところまで進めようとして書くと無理やり感が出て雑になる。結局作り直し・書き直しになるから、無理してキりがいいところまで進めるべきはないことさえあった。

これは勉強に対する最初の抵抗を減らす技術として使えます。勉強に限らず何かの作業に対しても使えます。

特に何か新しいことや苦手なことにチャレンジするときは、こういう小さな工夫をどれくらい知っているかで明暗がわかります。こうした工夫をしないで漠然と何も考えず勉強している人と、状況に応じて適切なスタイルでコトに臨まない人では最終的に大きな差がつきます。

高く遠い目標に辿り着くためには地味で小さな作業の積み重ねが必要で、その日々の積み重ねを着実に積んでいくために必要な技術です。ぜひ身につけてください。

0.3.3.131 勉強で結果が出ない 9 割の理由

受験とか試験勉強に限りません。絵でも文章でもデザインでも何でも、レベルアップするためにはセンスを云々する前にテクニックを身につけましょう。テクニックというと受験テクニックのような安っぽく受け取る人もいます。そういう人はもっと固く「技術」と言い換えてください。「定石」と言ってもいいでしょう。

今まで生きてきて私が知る限りのことには何にでも当てはまります。何かを習得するためには、まず押さえておくべき技術・定石があります。

定石をおさえずに何も考えずに数学・物理を勉強してもわかる・できるようになるわけがありません。体系だった技術の重要性を認識し、きっちり勉強してから取り組んでいる人には絶対に勝てません。

何を勉強するにも、まず習得しておかなければならない基本的な技術や考え方があります。スポーツや音楽や人間関係でも同じです。むやみやたらにやっても意味はありません。絶えず基本的な技術を意識して活用し、日々努力している人はめきめき上達していきます。

経験上「勉強しているのに前に進んでいる感じがしない」、「なかなか成績が上がらない」、「結果が出ない」のはたいてい基本的な技術が身につけていないからです。

そして技術を使いこなすには心身ともに状態を整えておく必要があります。例えば寝不足の状態でもともに頭がはたらくわけがありません。心身の状態を整えることも基本的な技術の一つです。基礎基本は本当に大事です。

0.3.3.132 悩んでいる時の鉄則

何か悩んでいるときはそれを紙に書きだしてみましよう。紙が面倒ならスマホや PC のメモで構いません。人に話す機会があればそれがベストです。ポイントは自分の頭の中だけで悶々と考えるのではなく、アウトプットすることです。書きだすこと・人に話すことです。

いま何で悩んでいて、現状はどうなっていて、どうしたら解決できるのか？ 考えうる最悪のケースは何か？

頭の中だけで考えていても解決策まではたどり着けません。もやもやし続けて堂々巡りするだけです。紙に書きだすとたったそれだけで視覚化されて考えがまとまることが多いのです。

悩んで思いつめる人と深く悩まないで問題解決する人の差はどこにあるかといえば、このアウトプットのうまさにあるようです。

紙に書く習慣があるか？ 相談する相手を作っているか？ この二点が重要です。特に後者は本当に重要です。1人ではなくたくさんいればなおよいです。

逆に悩みを打ち明けられる、信頼できる知人に対してはその知人の悩みを聞く機会も作るようにしてください。「自分から見ればそんな簡単に解決できることで悩んでいるの?」と思えることも多いはずですが、これをくり返すと自分の悩みもそんなものかと軽く考えられるようになってきます。そして自分の悩みも客観視できるようになり、解決への道筋も自分自身で見つけやすくなります。

0.3.3.133 社会に出るときを見据えて

私自身理工系ですし、実際に主に理工系向け情報発信をしているので、そちらを想定して書きます。結論から言えば「コミュニケーション能力が大事」です。

ここでいうコミュニケーション能力は「誰とでもうまくつきあう」やら「世間話を盛り上げられる」といった能力ではありません。一言で言えば利害の調整能力です。ここでは深く触れません。言いたいのは学生と仕事人とは求められる能力が違うことです。

世の中に個人で閉じる仕事はほとんどありません。大なり小なり誰か他人と協力して進めます。そのときに学生時代とはまた違った他人との付き合いが求められるのです。大事なのは学生時代に人付き合いが苦手とっていた人であっても、仕事での人付き合いが本当にできないかという点と違うのです。

学生と仕事人のルールで変わるのは「この人は信用できるのか」と問われることです。極端に「この人にお金を預けられるか」と言ってもいいでしょう。下手なことをされると大きな損害が生まれます。そこを信用してもらえ人物である必要があります。口下手でも構いません。誠実さが重要です。「一緒に仕事をしたいと思われるかどうか」、「信用に足る人間かどうか」が最重視される世界に切り替わります。これこそが仕事人にとってのコミュニケーション能力です。

この状況変化をきちんと理解して状況に対応できるかが大事です。こういうとよく「柔軟に・即座に状況に対応できるのが大事」という「コミュニケー

ジョン強者」が語ります。世の中にはいろいろな人がいます。必ずしも柔軟に・即座に状況に対応できる人ばかりではありません。大事なことはそうした状況の変化を感じ取れること、それに合わせて適応していけることです。

0.3.3.134 勉強に必要な自己分析

自己分析という大げさかもしれません。しかしとても大事なことです。大雑把に言って、何かを勉強する時に人は次の2パターンに分かれます。

1. 具体的で現実的なことがらや自分のメリットに直結していないと勉強する気にならない。
2. 何の役に立つかは無関係に面白ければ勉強できる。

前も書いたようにどちらのタイプでも問題ありません。自分がどちら側なのかを知らないと、特にスタート時点でエンジンがかからずに困ります。

そして何かを勉強していると、必ず(その時点では)面白くなく、しかも何の役に立つかさえわからない事柄を勉強する必要が出てきます。このときに何をテコにして勉強を進めればいいのか、自分自身で模索するときにも必要です。

これらは入り口が違うだけで中身がつながっているお店のようなものです。最初の入り口でどれを選んだ方が良いかは人によって変わり、違う入り口から入るとつらいことが多いので、自分にとって適切な入口から入る必要があります。

例えばよく理工系と一括りにされがちですが、大雑把に言って工学系は上の二つのうち前者で、理学系は後者です。これを間違えると学生生活も地獄のようになります。

世の中、どうやら後者の方が少ないようです。私はゴリゴリの後者のタイプで羨ましがられることもあるのですが、そんなにいいモノではありません。いくら役に立つ、もっと言えば生きていく上で、または仕事をする上で大事なことであったとしても、面白いと感じられなければやる気にならないので

す。そしてまた面白さを感じるまでにはかなりの道のりが必要です。面白くなくても無理やり勉強を続けることでようやく面白さが見えてきて、そこからようやく勉強が軌道に乗りはじめることもよくあります。この軌道に乗るまでに年単位で時間がかかることさえあります。だから大事であっても面白いと感じられずに身が入らないときは、一日 5-10 分、または何かの空き時間にネットで適当に検索して知見をためるといった感じで「勉強」を続けます。面白くないから続かないので 5-10 分が私の限界です。数ヶ月から一年くらいするとそれなりに面白くなってくることもあるので、そうなるまでゆるくゆるく続けます。

面白ければ役に立たなくても勉強できるというのは、面白くなければいくら大事なことで勉強に身が入らないことの裏返しでもあります。上で説明したのは私なりの工夫です。自分のタイプを知り、自分なりの勉強法を確立してください。

0.3.3.135 指導を受けるときのコツ：伸びる人と伸びない人の違い

もちろんいろいろな状況があります。ここでは「まともな」人から指導を受けるときに大事なことを書きます。結論から言えば大事なことは素直に相手の話を受け入れることです。詳しく見ていきましょう。

私を知る限り対象が何であっても、同じ練習をしていても伸びる子と伸びない子がいます。伸びない子にはいくつか共通点があります。その中でも顕著なのは「こうしたほうがいい」と助言した時に素直に聞かないことです。口癖が「だって」「でも」「だけど」「いや、自分の場合は・・・」になっている場合は気をつけてください。

指導する側も人間なので、こういう態度を取られると「言っても聞かないなら指導していても甲斐がない。他の子の面倒を見ることにしよう。」と判断するのはふつうのことです。人のアドバイスをそのまま聞けない、つまり素直ではないのは子供・大人に限りません。そして勉強法についても言えるこ

とです。

もちろん指導者の言うことが常に正しいわけではありません。そして指導者によって言うことが違うのもよくある話です。しかし「まともな指導者」という前提を置いているので、いろいろな人を見てきて、そしてあなたを見て「こうするといいいのではないか」と整理した上でのアドバイスなのです。「だって」「でも」「だけど」「いや、自分の場合は・・・」という考え方、つまり「自分のやり方を優先させる」のは、それでうまくいっているのならまだしも、そうでないなら違和感はいったん脇に置いておいておきましょう。「とにかく素直にやってみ」られるかどうかはとても大事です。

そして「やってみたがうまくいかなかった。この指導者は駄目」という即断も禁物です。まともな指導者ならいろいろなパターンを見てきています。その場合は「やってみたがうまくいかなかった。自分が思うにこういうところで詰まった」まで考えて、指示を仰ぎましょう。もしかしたらあなたの理解や取り組み方が不適切だっただけかもしれません。いろいろな勘所があり、修正の要点も知っているはずなので、自分なりに考えてどうすれば改善できるか聞いてみましょう。

0.3.3.136 無意味な勉強とは何か

勉強にもいろいろなスタイルがあります。今回は中高生から見えている勉強と、現実的に多くの大人が必要に迫られるタイプの勉強の違いについて一つの視点を紹介します。特に大人から見た勉強の話です。

いろいろな人、特に大人を見てみると、本来手段であるべき勉強を目的にしてしまっている人が多いことに気がきます。

勉強はただの手段です。つまりその人の何らかの目的を達成するためのただの道具です。私のように、仕事に何ら直結せず生活する上でほとんど関係ない数学やら物理やらを大人になっても続けている。勉強それ自体が目的化している人もいないことはありません。しかし、たいていの大人にとって勉強はそういう存在ではありません。たいていの人にとって社会人になったら

勉強は手段です。

何が間違っているか端的に言うと、「勉強して〇〇の資格試験に合格する。それが目的。以上」といった思考です。英語ができなくて困るかどうかは人によると思うのですが、それにも関わらず「英語ができないと困る」というならそれ相応の状況にいるはずですが、英語を使って何かができるようになることこそが大事なのに、「とりあえず TOEIC で満点を取ろう」としか考えない人が多いのです。資格を取っておけば大丈夫だろうとでも思っているようです。

ここでいくつかの視点があります。例えば仕事にするための資格というのは取った後が大変なのです。もっと言えば、その資格を取ったあと、どうやってそれをお金に変えていくのか？ 本当にその資格は自分の人生の幸福に必要なのか？ ここまで最初に考えてから資格を取るべきです。大人は自分で稼いで生きていく必要がありますし、子どもができれば子どもを育てるためにもお金が必要で、稼ぐ必要が出てきます。それだけで時間的・精神的な余裕が大きく削られるのです。無駄なことや勉強をしている余裕はありません。

高校・大学受験ならまだしも、社会人の場合は「その勉強は自分の長期的なプランに何らかの意味で貢献するのか？」、ここまで考える必要があります。そこに貢献しないなら、たとえどんなにすごい資格でも取る意味がありません。宝の持ち腐れにするほどの余裕がある人はそういないのです。

世の中は変わり続けます。時代や状況に適応する必要があります。国の制度が変わったときにそれに対応する必要がありますし、ガラケーからスマホに変わったように、あるデバイスが使えないと生活する上で困ることさえあります。これらに対応することももちろん「勉強」です。

世の中に学ぶべきことはいくらでもあります。最低限やるべき勉強だけでも掃いて捨てるほどあります。この最低限だけでも凄まじい量なのです。

人生は有限です。この上でさらに勉強しようと言うのなら、「何のために何を学ぶのか？」、「それを学ぶのは本当に自分の将来のためになるのか？」、これらを考えずに生きていくのは無謀です。

私にしても、仕事で必要な知識を得るための勉強はその時々で最優先にせ

ざるを得ません。食べていけないからです。しかしそれ以外のやりたいことがたくさんあります。だからこれらの義務的な勉強を効率よく効果的にこなす必要があり、自分に合った勉強スタイルを確立する必要がありました。

改めて書きましょう。大人が何かを学ぶ時は次の二点に注意する必要があります。

- 何のために何を学ぶのか？
- それを学ぶのは本当に自分の将来のためになるのか？

ここをおろそかにすると、お金と時間という貴重な資源を失います。「遊べなくなる」と言ってもいいでしょう。「いつまでも遊び続けたい」と思うならそれ相応の努力が必要です。

0.3.3.137 暗記するために大事なたった一つの鉄則

結論から書きましょう。何かを暗記するときの基本は覚える対象に興味を持つことです。さらに言えば、自分の感情をどれだけ動かせるかです。主体的に取り組むとも言えますし、「覚える対象を好きになる」と言い換えてもいいでしょう。

私の母が孫に言われていたことを思い出します。「おばあちゃん、何でこんなに言ってるのに覚えられないの？」ポケモンや妖怪ウォッチの話だったと思います。子どもは自分がさくさくと覚えられるのを覚えてくれないのが不思議だったようです。年齢による物覚えの良し悪しもあるでしょう。しかしそれ以上に好きかどうか、情熱があるかどうかの方が大事なのです。

「覚えられない」と言っている人の多くは「勉強はとにかくつまらない」「苦痛だしつらい。できるならやりたくないし、願わくばいますぐやめたい」と思いながらやっているはずです。それでは覚えられません。心身ともに生理的に受け付けないモードになってしまいます。そういうスタンスで取り組む勉強や暗記は身に付きませんし、当然記憶からもどんどん抜け落ちます。

もしあなたが暗記が全然はかどらないというなら、ここを確認してください

い。「やっていることを好きになる・興味を持つ工夫をする」のは何をするときにも鉄則です。

0.3.3.138 勉強の大鉄則

勉強の鉄則は復習です。つまり繰り返し・反復練習です。

どれだけ繰り返してもまだ足りません。やるたびに工夫が必要になるので、プロ選手になったからといって基礎練習を欠かさないと同じです。いつまでもどこまでもついて回るのが基礎であり、反復練習です。

復習できない・繰り返せない勉強を意味はありません。数回やった程度で覚えられたり身につくのなら何の苦労もありません。とにかく地味に地道に泥臭くやる以外に対処のしようはありません。

できない人に限って反復練習を「地味で泥臭くて格好悪い」と言います。勉強に限らず何かしらの結果を出したことがない人の特徴です。手抜きして何とかなるなら誰も何の苦労もありません。さっさと諦めましょう。

そしてできない人に限って曲解力も高いのです。「やってはいけない駄目な方向に楽をすること」と「工夫すること」の区別もつけられません。結果が出ないのは当然です。

結果を出せる人はやるべきことを「どうやったら必要な能力が身につくか」を意識的または無意識に、しかし徹底的に丁寧につぶします。特に学力は育てるのに時間・手間・労力がかかり、行動し続ける必要があります。どうしてもただただ地味な作業を続ける場面が出てきます。その地味な泥臭い作業をさぼっているうちは何もどうにもなりません。

0.3.3.139 心の弱さを克服する三つの方法

勉強しようと決心しても長続きせず「自分はなんて駄目なんだ」と思う人は多いでしょう。もちろん私自身、身につまされる話でもあります。

総合格闘家の朝倉未来さんによる次のような記事を見つけました。

- 朝倉 未来: 総合格闘家, YouTuber, 悲しいほど心が弱い人に共通する
三つの特徴 強さは修復力と客観視から生まれる

格闘家の話と侮ってはいけません。やはり一流の人間には一流の思考法があります。気を抜いていると Web 上の記事はあっという間に消えて読めなくなることもあり、困ったことが何度もあります。著作権法上、全くもっていないことではありませんが、ここに全文転載しておきます。ぜひ読み込んで自分なりに工夫して日々の行動に取り込んでください。

時には命も危険にさらす、過酷な総合格闘技の世界。その第一線で活躍し続けるには、常人にはない「強者」のマインドが必要です。若くして RIZIN で 7 戦全勝という成績を収め、昨年開始した YouTuber 活動では一年で登録者数 100 万人を突破。今年 2 月には初の著書『強者の流儀』を上梓した総合格闘家・朝倉未来さんが、自分の経験とともに、誰にでも共通する「弱さ」の克服方法について語ってくれます。プロの格闘家として活動していると、「どうしたらそんなに強くなれるのか」とよくたずねられます。ところが僕の場合、聞かれているのはどうも格闘技における「強さ」の身に付け方ではない、とよく感じます。

むしろ「弱さ」を克服して自信をつけたい、他人に「弱い」人だと思われたくない、人に流されたくない、というような、万人に共通する悩みをどうやって解消したらいいかを、みなさんが知りたがっているという印象を受けました。

僕自身も、もともとの性格は飽きっぽくて意志が弱く、一つのことをやり通せるような「強い」人間ではなかったのも、そういう悩みにはとても共感します。

今回は、少年院を出てから総合格闘家を目指し始めてからの 10 年間、強くあるために日々試行錯誤を重ねていく中で見いだした、「弱い」人に共通する三つの特徴についてお伝えできればと思います。

弱者は「自分の感情に振り回される」「弱さ」とは、力や能力で他人

に劣ることだけではありません。自分の感情に負けてしまうことも、「弱さ」の一つです。

すぐに動揺したり、何かにつけて失敗を他人のせいにしてしまう人は、いかにも弱い人に見えますよね。例えば僕の場合ですが、YouTubeの収録のためにわざわざ集まったのに、共演者の都合で撮影がなくなってしまったことがあります。こういうときは、他人を責めたり不平不満を漏らしたりと、ネガティブな感情にとらわれてしまいがちです。

ここでイライラにのまれずに、頭をさっと切り替えられるかどうかの方が重要です。いったん冷静になって状況をポジティブに捉え直せば、「せっかく集まったのだし、今できるほかの撮影をやってみよう」と、時間と機会を有効活用するアイデアを提案できるかもしれません。

ちょっとしたことに感じるかもしれませんが、日常的に発生するこうした小さいトラブルもチリも積もれば山になります。こういうネガティブ要素をいかにポジティブに「修復」できるかが、弱者から強者になるためのポイントの一つなんです。

ネガティブな感情から距離をとる「修復力」を身に付けるためには、自分自身を一步引いた視点から眺める「客観視」が必要不可欠。そして客観的な視点は、勝負事で強さを発揮するうえでも大事なものです。格闘技に限らず、勝負や競争には必ず相手がいます。「客観視」ができないと、自分の強みの過信や、逆に弱点の軽視などによって、必ず足をすくわれてしまいます。

「客観視」ができなければ、勝負に勝ちきれない僕が「客観視」を意識するようになったのは小学生のころです。あるとき両親がビデオカメラを買ってきて、僕の動きを撮影してくれました。そして、そこに映っていた自分の動きを観て衝撃を受けます。想像していた自分の動きと、画面に映る等身大の自分の動きが、まったく一致していなかったんです。

自分でうまくできているつもりでも、実際にはできていないことがたくさんある。そのことに気づいた僕は、ビデオで自分を撮影すること

にハマリ、あらゆる動作を自分で検証するようになりました。そして、思い込みと現実のギャップを埋めることで、自分の弱みを潰し、新たな強みを身に付けることができるようになりました。この徹底した「客観視」の訓練が、後の格闘技生活に大きく役立ちます。

逆に言えば「弱い」人というのは、自分のしたい動きだけをしてしまう人、自分のイメージどおりに物事が進むと思いついでいる人のことだと言えるでしょう。

そういう人は、実戦の場で自分の思うように事が運ばないときに、なぜうまくいかないのかを理解できません。自分の予想と異なる動きをする相手が現れたときに、翻弄されるままになってしまうのです。

「客観視」の実践の仕方としては、第三者に意見を求めたり、他人のよい部分を観察することが有効でしょう。

RIZIN でリオン武選手と対戦したときのことです。僕は動体視力に自信があるので、相手の攻撃をもろに受けることはあまりありません。しかし彼のパンチは特殊な打ち方で、うまく避けきれませんでした。「これはすごい技だ」と感じ、すぐに研究を開始。次の試合のときには、技のレポーターに加わっていました。自分にないものに出会ったら、とにかくすぐに試してみる。その積み重ねで、視野も広がっていきます。

また、視点をずらす客観視の考え方は、戦う相手を分析するときにも応用できます。通常の客観視は、「自分の主観から離れて、第三者の視点からビデオカメラのように自分を眺める」ことです。他人を分析するときにはその反対に、「第三者の視点から見た風景を、自分の主観に置き換えて再現する」操作をします。僕はこれを、「空間的想像」と呼んでいます。

格闘技の試合を例に挙げましょう。例えば、試合相手の分析をするために、その相手の過去の試合映像を可能な限りたくさん観ます。映像には、2人の選手が並んで戦うところが映っていますが、実際の試合では、自分の視界に映るのは相手だけです。このギャップを埋めるた

めには、撮影された映像を観るときに「自分の視点からだとどう見えるか」をシミュレーションする必要があるのです。

「空間的想像」で入念に対戦映像を分析すると、攻撃の軌道や回避の癖など、外から観ているだけではわからない相手の細かな動きが、だんだん具体的に見えてきます。

「弱い」人は相手を分析しようとしても、ただ映像を漫然と見てしまうことが多い。自分ならどうするか、自分の視界からはどう見えるか。それをつねにシミュレーションすることで、臨機応変に対応できる「強さ」が生まれるのです。

目的意識が曖昧だと、準備や練習も非効率的に。これは、格闘技に限らず、多くの物事に共通する問題でしょう。

多忙なビジネスパーソンならみなさん同じ境遇だと思いますが、僕も試合や練習だけに時間を使えるわけではありません。インストラクターとしての仕事や取材対応などもありますし、最近始めた YouTube もチャンネル開設一年で登録者数 100 万人を超えるほどに本気で打ち込んでいます。睡眠時間も平均 7 時間は確保しているため、必然的に練習や準備の時間は限られます。

そうなると、「練習」は短い時間で効率的に行わなければなりません。そのためには、やはり「実戦」をつねに想定することが大切なのです。僕は 2 時間の練習時間をどれだけ有効に使うかを考えた結果、「総合格闘技の試合で勝利することに直接結びつかない練習」はしないことにしています。具体的には、ウェイトトレーニングやランニングなどは行わず、ひたすら実戦形式のスパリングや、レスリングなどの新しい技の習得に時間を割いています。

基礎練習は大事、と思う方もいるかもしれませんが、実際の勝利に貢献しているとは限りません。ウェイトトレーニングやランニングで身体に負荷をかけて「練習をした気になった」としても、試合で勝てなければ無意味なんです。

これは社会人と英語力の関係に似ているかもしれません。「これから

の時代英語は基礎教養」とずっと言われていますが、具体的に使う機会がなければ成果が出にくいでしょう。また日本人は、テストの点数はよく取れるのに会話はぜんぜんできないという状況になりがちです。趣味ならそれでもいいでしょうが、忙しいビジネスパーソンがそんな悠長な態度ではいられないですね。

結局、何かを達成したいとか、何かを克服したいというような、明確な目的意識が大切なんです。目的さえはっきりすれば、自動的にやるべきことも明確になりますから、コミットすることができます。そして、コミットしているからこそ、短時間でも集中して質の高い準備ができるんです。

『強者の流儀』(KADOKAWA) 書影をクリックするとアマゾンのサイトにジャンプします 逆に言うと、目的意識が曖昧なのは「弱さ」です。やっていることに自信がないため、練習メニューもちゃらんぽらんになりがち。そうすると質も効率も落ち、成果が出ないから心身ともに疲弊してしまいます。こういう状態に心当たりはありませんか？ 目的意識をしっかり持つために大切なのは、今取り組んでいることが本当にやりたいことなのかどうかの再確認です。結局、本当にやりたいことでなければ全力をぶつけることはできないでしょう。

そして、取り組んでいることが本当にやりたいことであれば、どんどん成長することができます。やりたいことではないのになんとなくやめることができず、ずるずると続けてしまう、というのも「弱さ」の表れです。もちろん、疲弊したときはしっかり休息をとって、モチベーションを回復させましょう。

心身ともに余裕を持ち、本当にやりたいという意欲を持って物事に取り組むこと。それができれば、「弱者」は自然と、「強者」に生まれ変わっているはずですよ。

0.3.3.140 倦み疲れたときは散歩をしよう

肉体と精神には深い関係があります。心を動かしたければ身体を動かすのがいいですし、身体を動かすためにも心をきちんと動かすべきです。ごくごく当たり前のことです。

勉強に関して言えば、勉強に気分が乗らないときや、気力が出ないときに取るべき対策は二つです。身体が疲れているならさっさと休むべきです。そうではないなら身体を動かしましょう。ハードな運動は必要ありません。

シャワーを浴びて身体をさっぱりさせるのも効果的ですし、軽い筋トレやストレッチもいいでしょう。数学科秘奥義の散歩が私のお勧めです。頭の中で復習でもしながら散歩すると、何が頭に叩き込まれているかの確認もできます。

鬱などで最近よく言われるように、心は脳という臓器のはたらきです。身体がおかしくなると心もおかしくなりますし、逆に身体の調子がいいと心も軽くなります。体を刺激すると心も刺激されます。これをうまく使いましょう。

体力はあるに越したことはないので、軽い筋トレやジョギングで体力をつけることも大事です。身体が疲れているとそれだけで何もやる気が起きなくなります。絶対的な体力の底上げは精神力の底上げにも繋がります。もちろん最初に書いたように疲れているなら休むべきですし、疲れに強い身体作りも大事です。そもそも疲れにくいように生活をコントロールすることも重要です。

0.3.3.141 英語の勉強で避けて通れないモノ

はじめに大事なことを言うと、どういう理由で何を勉強したいかによります。

- 大学受験の英語の勉強がしたい。

- 趣味の旅行で困らないようにしたい。
- ボランティアで外国人向けに英語で案内がしたい。

それぞれでやるべきことが変わります。趣味の旅行で困らないようにしたいだけなら、文法書を細々と勉強するより定型表現を覚えて使えるようになる方がよほど重要でしょう。ここでは特に大学受験や英語の資格試験について考えます。

英語の勉強で悩んでいる人の多くは長文が読めない（問題が解けない）という課題を抱えています。例えばこんなことを言う人もいます。

英語の先生によって勉強法で教えてくれることが違う。A先生は文法をしっかり固めてから長文を読めと言う。B先生は文法はいいからとにかく大量の長文を読むことを薦めてくる。とにかく大量に読めば、ある時すらすらと長文が読める時がやってくると。どちらの言うことをやればいいのでしょうか？

まず前提としてももちろんどちらも間違っている可能性があります。しかし現状のペーパーテストで点を取ることを考えるなら、聞くべきはどう考えてもA先生の言葉です。そもそもとして文法に関わる問題が出題されているわけで、勉強しない理由がありません。

儒教で有名な『大学』本に「豁然貫通（かつぜんかんつう）」という言葉があります。「いろいろ試行錯誤していると、ある時突然視野が大きく広がり、一気に理解が深まる瞬間がある。目指すべき境地はそれだ」という言葉です。確かにそういうときはあり、それはそうという気分はあります。

しかし大学受験・資格試験用の長文読解のためといって、文法を無視して英語を読んでいても、ある時突然英語がすらすら読めるようになるかと言うと、そうは問屋が卸しません。百歩譲ってそうなるとしましょう。それは一体いつになるのでしょうか。そんな博打を打ちますか？

英語の成績が上がらない人達の原因はたいてい次の二つの要素のうちどちらか、または両方が欠けています。

- 基礎文法が穴だらけ.
- 単語・熟語をまるで何も覚えていない.

文法が必要ないと思っている人さえいます。旅行で短期間滞在するだけの日常会話の英語ならいざしらず、試験で課される英語は基礎文法と基本単語を一通り理解・暗記してなければと解けない(点が取れない)ようになっています。特に「下線部を訳せ」と問われるところは文章全体の勘所で、しかもよくわからない単語が入っていたり、文法的に難しかったりする合わせ技の部分です。だからこそ問題として課されるのです。大学受験や資格試験に挑む限り、英語の文法を決して飛ばしてはいけません。単語の暗記のような面倒な作業も必須です。

特に知識階級を相手に広く深いコミュニケーションがしたいなら、英文法の学習は避けては通れません。一見楽そうに見える道は、たいてい悪路で遠回りな道です。諦めましょう。

0.3.3.142 簡単にリスクなく楽しんで頭を良くする方法

もちろん「そんなものはない」というのが結論です。ここで大事にしたいのは、逆に頭を良くする上で何がリスクなのかを考えてみようという話です。本音が「頭を良くする」が何かも大事ですが、ここでは議論しません。

ここで一つ大事なことは次の注意です。

- スマホを無自覚にいじらない。

一般的にスマホは集中力を落とします。いつ連絡・通知が飛んでくるかわからず、通知が飛んでくるとそこに注意を持っていかれて集中が切れます。

これも改めてはっきり言っておきましょう。勉強をする上で大事なのは使った時間の中身です。時間の量ではありません。もちろん勉強に限りません。ただだらと何時間もやるよりも集中して一時間やった方がよほど意味・意義があります。勉強はまだよくて、スポーツを集中力なくただだらと何時

間もやっているとは怪我をしますし、最悪大事故につながります。その大事な集中を切らせる装置になりがちなスマホに着目しましょう。

ちなみに、電話などで集中が切れることに関しては、プログラマーの仕事術やマネジメントに関して調べてみると面白いはずです。まともな本なら「彼らの集中をぶつ切りにするマネジメントは最悪だ」「電話を取らせるな」といったことが書かれています。同じことです。

「てっとり早く簡単にリスクなく楽しく速攻で良くなる方法」を求めてしまうこと自体は仕方ありません。私だって「そういうのがあればいいのにな」といつも思います。しかしそんな方法はありません。あつたら誰も苦労しません。大事なのはむしろ昔からずっと言われている「急がば回れ」です。昔からの人類の諦観が表れているのです。

話を戻しましょう。頭を手っ取り早く良くする方法はありません。しかし手っ取り早く「悪くしない方法」があります。それがスマホとの付き合い方を考えること、無自覚に使わないことです。

試しに 24 時間スマホに触らない実験をしてみてください。持ち歩かないのが一番ですが、いろいろな理由からそうもいかないでしょう。とりあえず一日電源を落としてみてください。一日もしないで自分のスマホ依存を実感するはず。電源を落としてもスマホが気になって仕方なくなるはずなので。

良い習慣は意識しないと身につきません。しかし悪い習慣はいつの間にか身についています。それを削るのはとても大事です。

もちろんスマホは便利ですし、うまく使えばいいのです。しかしそれが難しいから困っているわけで、スマホに余計な時間を使っていて、集中力も持っていけません。それがいいか悪いかを改めてきちんと考えて対策を練ってみてください。

0.3.3.143 暗記をモノにできない理由

結論から言えば自分なりの工夫をしないからです。どういうことか見ていきましょう。

語学でキーになるのは文法と単語、そして暗記です。文法と単語がないと実際問題として文章が読めないからです。もちろん聞き取りもできなければ書くことも話すこともできません。旅行に行ったときに最低限の用を足すことだけ考えるなら、文法や単語はいらないでしょう。定型文を叩き込んでおけば済みます。しかしこれはこれで定型文を暗記しておく必要があります。それも理屈抜きでとにかく覚えなさいといけません。かえってつらく厳しい道のりです。

暗記と理解は表裏一体で、できる人を見ているとこれらが渾然一体になっています。理解しているからこそ覚えられるのであり、覚えられるからこそ理解できる、そんな様子があります。

もう少し具体的な話をしましょう。何はともあれ覚えなさいといけないことは絶対的にあります。単語帳は覚えるまで何度も繰り返すべきなのは語学学習の基本で、常識です。

しかし常識だから全ての人ができるか、やっているかは別の話です。実際に英単語帳を一冊買って、覚えるまで繰り返した人がどれだけいるでしょうか？ こうした地味な単純作業をどれくらい徹底できるかが勝敗をわけます。そして多くの人はこの単純で地味な作業を繰り返せません。

いくつか理由はあります。見ている限り一番大きい理由はやり方を工夫しないことにあります。絶対に膨大な量の反復練習が必要です。しかし何の工夫もせずに何度も繰り返すだけの学習法では続きません。苦行だからです。苦行になってしまうとつらさが先に立って定着しないので、本当に時間の無駄です。多くの人はいり方を工夫せず、こういう作業を苦行と思って実行してしまうので当然続きません。

やり方を工夫して、「次の日もまたやりたいな」と思うようなやり方を自

分なりに考えてみてください。こういうちょっとした工夫・知恵が大きな差になります。それは努力の積み上げが本当に意味をなすかどうかにつながるからです。

自分が楽しいと思えるように取り組み、どうすれば勉強が楽しくなるかを意識してください。

ここで「具体的にどうすればいいの?」と思う人もいるでしょう。これは人によってかなり違うのです。だからこそ自分なりに考える必要があります。非常に効果的な方法があったとしても、自分がそれに苦痛を覚えるならそれは採用しても意味がないのです。

いくつかポイントはありますが、もしあなたが何かいい方法を自分で何も思いつかないなら、いろいろな人に聞いてみて、そして実際にやってみて記録をつけてください。1-2 週間やってみて続かないならそれはあなたには向いていません。しかし 1-2 日やったくらいで諦めてはいけません。無理にでも 1-2 週間くらいは続けなければ最低限の様子さえわからないからです。

そうしたことを記録をつけながら続けていくと、これは何となくよかった、これは全く駄目だったというのがたまってきます。うまくいった方法を拾いあげながら調整していくと、自分に合った方法ができあがります。

はじめからこれが作ればいいのですが、やってみないとわからないことがたくさんあります。この「無駄」「犠牲」を払わないことには話が始まらないのです。

たぶんほとんど誰の参考にもならない私の事例を紹介しておきましょう。私の語学は数学・物理の学習・調査のためです。なので、ダイレクトにその言語での数学や物理の本を読みます。数学や物理については自分が既に知っている分野で、復習したいと思っている分野の本や文献を選びます。文法や単語も並行して勉強しますが、必ずしもこだわりません。

数学や物理の本で出てくるのは単語・表現ともにそれほどバリエーションがありません。そして日常語が専門用語として使われることがあり、中途半端に単語を知っていると逆に混乱することさえあります。そして単に単語暗記しようとしても覚えられないので、数学・物理の内容とともに少しずつ覚

えます。数学・物理の文章を読んでいるといやでも同じ単語が何度も出てくるので、勝手に反復できるからです。

これができるのは私に数学・物理の膨大な蓄積があるからです。そして日本語と英語の蓄積があるからです。いま私が勉強しているのはヨーロッパの言語と中国語です。英語と日本語の蓄積があればかなり直接的にその知見が応用できる言語なので、それをフルに使って取り組んでいます。

私と同じバックグラウンドがない限り使えない方法なのは明らかでしょう。しかしいまの私の状況と勉強したい対象からするとこれが効果的なのです。何より長続きます。「人とコミュニケーションしたい」みたいな普通の語学教材が本当に面白くなく、「挨拶とかどうでもいいから早く数学をやらせろ」と思う私には巷の教材が壊滅的に向いていません。その現実を受け入れ、諦めて辿り着いたのがいまのスタイルです。膨大な量をくり返すと何となく文法事項も検討がついてきます。文法も少しずつ進めています。やらないわけにはいかないことはよく知っているからです。

こういう「他の誰もできないスタイル」で構いません。自分なりの方法を見つけてください。

0.3.3.144 やりたいことを見つけるシンプルな方法

結論から言うと大量の情報に触れること、特に本を読むことです。詳しく説明していきます。

「やりたい事が見つからない」、「何をやったら良いか分からない」ことはよくあります。中高生だけではなく大人でもそうです。これもいろいろなレベルがあって、「勉強したい内容はあってもどうアプローチしていくのがいいのかがわからない」というものもあります。何を隠そう私も何か新しいことを勉強しないといけないとき、どう勉強するといいかでよく悩みますし困ります。

数学だとたいてい本です。ただどの本をどう読んでいくかが問題です。プログラミングだと少し古い本の記述がもう本当に使えなくなっていて、本を

読むと余計なはまり方をすることがあります。いろいろな言語やライブラリーの公式サイトには正確な情報はあるものの、参照用の情報ばかりで体系的に勉強するには向いていないこともよくあります。

既に数学とプログラミングで書いたように、こういうときにどうするか、細かいことは状況によっていろいろ変わります。しかし変わらずに大事なことはあります。それは大量の情報を取り込むことです。簡単なのは本を読むことです。ふだん読まないタイプの本を読み、触れないタイプの情報を取ることも非常に重要です。本で言えば 1000 冊くらいとにかく濫読しましょう。図書館が近くにあるならぜひ利用しましょう。いちいち買ってもらえる量ではないので。

1000 冊本を読むとなぜいいかという、それまでの自分では得られない情報や考え方を大量に頭に入れることで、情報を入れる前とは別のものの見方ができたり、考えもしなかった情報を得られるからです。本でなくても構いません。いろいろな人にとって話を聞くのもいいのです。ただ本が一番手っ取り早いだろうから本と言っているだけです。人だとしてもまわりの身近な人に話を聞きがちで、どうしても一定の狭い範囲に閉じてしまうことが多くなります。範囲を広く取りやすいのはやはり本です。

どうしたらいいのか分からないと思うなら、とりあえず大量に本を読んでみましょう。これほど単純な悩み解決法もなかなかないと思います。

うるさいことを言えば本は読み方も大事です。漫然と字面を眺めているだけでは頭に入らず効果も低いからです。自分なりの工夫が必要です。もっと言えば同じ本であっても何をしたいかによって読み方が変わります。例えば詳しく知りたいと思ったときは精読が必要ですし、まずは概要を知りたいと思ったときは細かい不明点はメモだけして飛ばす、といった対処が必要です。

もしあなたに読書習慣がなく、本をどう読んだらわからないというなら、まずは細かいことを気にせずとにかくガンガン読みましょう。自分なりに考えつつ量を積むと自分の行動に対していろいろな不備や不満が出てきます。それを解消することで自分なりの読み方が見えてきます。最初に「本の読み方」みたいな本を 10 冊くらい読んでみてもいいでしょう。

特に最初のうちは読んだ内容を無理に覚えておかなくても構いません。気に入ったフレーズくらいはメモしておくといいでしょう。まずは量をこなしてみてください。

0.3.3.145 「頑張ります」は禁句

結論から言いましょう。いくら決意表明だけされても意味はないのです。行動で示しましょう。「目は口ほどにものを言う」という言葉もあります。行動が一番雄弁です。余計なことを言っている暇があるなら行動しましょう。

結果も出てない努力の過程で気軽に「がんばります」と言われても、相手も「がんばって」以外に言えることはありません。「こうやってみてうまくいかない」と言われたらいろいろコメントは出せるのですが、もっと言えば、「がんばる」と口で言う人ほどがんばっていないとさえ言えることがあります。

よく言われる話でもありますが、口ではなく行動で、結果で示しましょう。頑張ったかどうかはあなた以外の人間があなたを評価する言葉であって、あなたが主張に使える言葉ではないのです。

場合によってはがんばっているように見える人ほどがんばっていません。ごく自然に行動して結果を出しています。どうすればこの境地に辿り着けるのか、それを考えて実践するのがあなたの仕事です。

私を知る限り、結果を出す人はどんな情報を見てもきちんと素直に行動に移しつつ、自分の頭で考えて調整して結果を出せるように動いています。この「相手の話を素直に聞いて実践しつつ、最終的に自分なりのアレンジを足していく」のが本当に大変なところです。

0.3.3.146 続けるコツ

「継続は力なり」とよく言います。実際、何をやるにも膨大な練習・訓練を積まないことには一定の水準には到達しません。頭を使わずただたやっつい

でも出来るようにはなりませんし、それ以前にそもそもコツコツとやり続けること自体に高いハードルがあります。

言うは易しといういつもの話ではありますが、続けるにはどうすればいいか、定番でしかも効果の高い方法を紹介します。

1. ルーティン化・習慣化
2. 雑に軽くやる
3. 目標は定量化
4. 休む日を入れる
5. 環境を整える
6. 人を巻き込む

ルーティン化・習慣化については、毎日決まってやることを決め、それを淡々とやることです。これが全ての前提です。どうやって続けるかの工夫が以下の5項目です。

雑に軽くやるというのは、はじめから完璧を求めないことです。完璧にできるならはじめから何も困りません。子どもに対する教育を考えてみてください。できなくても何度もくり返させるはずです。「できない」と泣く子どもをやさしく励まして、少しできるようになったら大げさなくらい褒めるはずです。こういうのが大人、もっといえば自分に対しても必要です。とにかく続けることを第一に、雑でいいから毎日少しずつ、そして必ず実行しましょう。

目標は定量化については、「英単語を毎日必ず五つ覚える」というように具体的に量で設定することです。ここで特にはじめのうちは前日の分を忘れていても構いません。原理的に無理です。ちなみに5個覚えるというような定量化がしにくいこともあります。勉強用に本を読むとして、そのページ数で決める方法もありますが、難しい本だとそれだけで一日の時間が溶け切ることもあります。そういう場合は毎日五分読む、10分読むという時間の区切りにもすることも大事です。そして「それ以上の時間はやらない」というタイプの制限も大事です。それだけで一日の時間を溶かし切らないようにする工

夫です。

特にはじめのうちは休む日を入れないとうんざりして挫折まっしぐらです。休むときは休む、やるときはやるというメリハリも大事です。いろいろ試してみて自分にとっていい塩梅を見つけてください。継続してみてはじめてわかることでもあります。

私としては、平日に五分でも 10 分でもいいから毎日やることにして、週末は完全オフ、みたいなスタイルを勧めます。週末の休みは一日しぼりの予定が入りやすく、かえって何かしづらいときが多いのです。週末は使えるときのボーナスタイムという扱いにして、平日にどれだけのことがやれるかという基準で考えるのを勧めます。

環境を整えるというのは、要は「やらなければいけないこと・やるべきことをやらざるを得ない状況を作る」ことです。勉強結果を毎日 SNS で報告するといったことでも構いません。私の場合はメルマガを書く・勉強会を主催するという部分で嫌でもやらざるを得ない状況を作っています。心構えや気持ちではどうにもなりません。そうせざるをえない環境の整備が重要です。

環境の整備と言われてもわかりにくいかもしれません。具体的には「人を巻き込む」と思ってください。例えば定期的に誰か、それも尊敬する人相手に報告するとなると、「こいつ挫折したな」と思われたくない、といった気分が強くはたらくようにもなります。こういう強制力をうまく使いましょう。単にがんばるというだけの「心構え」ではなく、人を巻き込んだ形での「心構え」にするのがポイントです。私の場合は勉強会の主催という形で人を巻き込んで継続させている部分があります。

最後に改めて要点をまとめておきます。

1. ルーティン化・習慣化
2. 雑に軽くやる
3. 目標は定量化
4. 休む日を入れる
5. 環境を整える

6. 人を巻き込む

0.3.3.147 ポモドーロ法を使ってみよう

最近は中高生であってもやたら忙しいようで、勉強時間を確保するのが大変と聞いています。学校からもわけのわからない量の課題が出ているとか。もちろん社会人にとっても勉強時間の確保は決定的に重要な問題です。しかしせっかく時間を確保しても効率的に使えない問題があります。具体的に言うと集中力が続かないという人がよくいます。

現代でこの問題を手っ取り早く解決する効果的な方法は、スマホの電源を切り、視界に入らない場所に隔離することでしょう。これだけでもかなり集中力が高まります。

しかしそもそもそれ以前の問題として、子どもの頃から集中力が長く続かない人もいます。もしあなたがこの手のタイプなら、ポモドーロテクニックを使ってみましょう。あとでこれ以外にもポモドーロをお勧めしたいタイプも紹介します。

ポモドーロのポイントはとにかく短く区切ることです。具体的には次のようにします。

- タイマーを 25 分にセットして学習開始
- 25 分したら五分休憩
- これを 4 回繰り返す: 合計で 2 時間
- 20-30 分の長めの休憩を入れる

集中タイムの 25 分は 15-20 分のように短くしても構いません。大事なことは長時間集中ではなく、学習を含めてやるべきタスクを集中して効率よく量をこなすことです。もしあなたが長時間集中できないタイプならぜひ試してみてください。

さて、ポモドーロ法を勧めたいタイプはもう一つあります。それは一つの

ことにこだわりすぎて、それだけで時間を使い果たしてしまい、やるべき複数のタスクを処理できないタイプの人です。何を隠そう、私がそうです。強制的に 25 分でタスクを切り上げる、そういう目的で使っています。

どうしても没頭して作業しなければならないタスクがあるので、日によってタスクをわけているのですが、それでも毎日少しずつこなしたいタイプのタスクもあるのです。そこでこなすべきタスクはポモドーロで対応して、あとの時間は没頭系タスクにしています。つまり集中のためではなく、制限時間をつくる意図でポモドーロを使っています。

他にもいろいろなやり方はあります。最近は勉強法についてもいろいろな情報が探しやすいなっています。いいものは取り入れてみてください。

0.3.3.148 習慣化のコツ

継続は力なりと昔から言うように、目標を達成するためには習慣化が必要です。習慣化のためにいくつかの技術があるので、今回はその一つを紹介します。

それは習慣化したい行動を 21 日間続けることです。その壁を越えましょう。何も考えずにはじめると三日さえ続きません。そこで大事なのはゆるく・雑に・軽く始めることです。つらい・苦しい・面倒とを感じる要素をできるだけ排除してください。

これはインキュベートの法則という名前がついているようです。21 日がどこまで正しいかという議論もあるようです。ただ、継続は力なりというときは年単位、短かくとも数ヶ月が前提です。とにかく一定の日数続けられないことには話になりません。その一つの具体的な基準が 21 日なのだと思っておいてください。

ここで大事なのはとにかく 21 日続けることであって、一日一日の取り組みの質や量ではありません。取り組みはじめから「一日 10 時間勉強する」のような無茶は絶対に控えてください。現実を見て「一日五分勉強する」からはじめましょう。五分で長ければ一分からはじめても構いません。大事なこ

とは 21 日間何の無理もなく続けられるかどうかです。とにかく軽いところからはじめてください。

ヒトの脳はとにかくつらい・苦しい・面倒だと「感じた」ことを嫌がります。生理的なものでどうしようもありません。その生理的な拒絶に打ち勝つ努力が必要で、それが「苦痛を感じないように極限まで負荷を落とす」です。無理なスタートダッシュをかけてガス欠にならないように「努力」する必要があるのだと思ってください。

逆に言うと、やり終わった後に「つらかった」と感じなければボリュームがあっても問題ありません。やり終わった後に明日も続けられるか考え、問題なければ続けてよく、そうでなければ何がつかなくて、どこまで軽くすれば続けられるか検討して実践してください。

0.3.3.149 対人ストレス軽減法

勉強を効果的に効率よく進めるには心身ともに健康に保つ必要があります。人がストレスを感じるのはやはり人間関係です。できる限り円滑な人間関係を築く上で大事なことを考えるのには大きな意味があります。

人間関係でストレスを減らすために簡単ですぐできて、しかも効果が高い方法があります。

- 誰にでも同じように丁寧な対応をする
- 人によって敬意の多寡・態度を変えない

この二点を守りましょう。これは相手のためではありません。自分のストレスやリスクを減らすための方法です。若い人には通じないかもしれませんが、郷ひろみという芸能人も採用していた方法です。

理由はごくごく簡単です。相手に乱暴な態度を取ると相手も自分をそのように扱います。つまり相手に自分を害する理由を与えてしまいます。相手に偉そうな態度をとることにはリスクしかありません。社会的・経済的に損したりリスクにさらされる可能性が上がります。他人から丁寧に扱われたいな

ら、自分がまず他人を丁寧に扱う必要があるのです。人から敬意を払われる人はふつういろいろなお店の店員さんや、コールセンターなどのスタッフにも丁寧です。

そしてあなたが誰かに対してひどい態度を取ったとき、人はそれを「あなたの本性」と認識しまいます。深いところで相手からの信頼を決定的に損ないます。

もちろん治安が非常に悪い地域もあるでしょう。私の地元もそれなりの地域でした。そういうところでは「なめられたら終わり」なこともあるでしょう。しかしあなたが目指すような世界では、そうした人間は自然と遠巻きにされていきます。

0.3.3.150 子供の勉強を長続きさせるために

次のようなことを言う人、特に大人がいます。

子供が勉強してるからテレビ消してって妻に言ったらケンカになった。子供の勉強のためなのだから間違っていないはずだ。

何を大事にしてどういうスタンスを取るかによります。その場での集中力を上げたければ必要でしょう。しかし日常に勉強を組み込むという観点からは判断が難しいです。集中して勉強すると効果的で効率的ですが、もっと単純に言えば恐ろしく疲れます。

テレビをつけたりスマホを触りながらでも勉強はできます。何をどう考えても効率は落ちます。しかし勉強を日常に組み込んでいるという点で優れていますし、何より勉強開始のハードルが劇的に下がります。

勉強に限らず何か「苦行」をはじめるのは大変で、をはじめめるための儀式さえ必要です。例えば仕事をはじめめるため、意識を切り替えるために制服に着替えるといったことです。

どんな家にどんな家族構成で住んでいるかにもよりますが、しんとした静かな空間を保たなければならぬとなると、家族の息が詰まってしまいます。

その習慣作りまで含めて勉強は長期戦です。その点からすると長く続けられるための工夫こそが重要で、少し効率が落ちるくらいのことは十分に許容できるコストとも思えます。もちろん子どもが集中したいと言い出したときにそういう環境を準備してあげるのは大事です。

長続きさせるためには「いい加減」が大事です。「雑」という意味の「いい加減」ときちんとした配慮のある「良い加減」の両方です。

0.3.3.151 節終了

0.3.4 今日の1ミリ数学スタイル

[【目次へのリンク】](#)

目次

0.3.4.1	環境を整える	333
0.3.4.2	物理のための数学学習: 二つの大方針	334
0.3.4.3	例示は理解の試金石	336
0.3.4.4	例示の重要性へのコメント	338
0.3.4.5	例の作り方	339
0.3.4.6	大学受験関係	340
0.3.4.7	数学の用語の意味	341
0.3.4.8	数学の本を読むときに	341
0.3.4.9	数学書の読み方・勉強の仕方	346
0.3.4.10	論文や教科書の読み方	346
0.3.4.11	復習の仕方	346
0.3.4.12	数学の雑なところ	347
0.3.4.13	いろいろな定義, 同値な定義	348
0.3.4.14	具体例での確認	348
0.3.4.15	研究者に聞く勉強の仕方	348
0.3.4.16	他の通信講座一覧	349
0.3.4.17	その他案内: 数学ビギナーズマニュアル	349
0.3.4.18	大人のための勉強法	350
0.3.4.19	節終了	352

0.3.4.1 環境を整える

この講座に限らず、私の講座を受講する人はまさに勉強中の中高生・大学生ばかりではなく、独学しようとしている大人も多いです。むしろもう学校を出て社会に出ている人の方が多いくらいでしょう。

そんな人が苦勞するのは勉強に適した**環境がない**ことです。何かわからないことがあったとき質問・相談できる相手はいるでしょうか？ そもそも、数学や物理の勉強をしていると言える相手はいるでしょうか？

先日、出身大学である早稲田の同期会のようなところに参加したとき、自己紹介でしている仕事も言うことになりました。いわゆる文系出身者が9割以上です。そのときある理系出身者がまさに理工系、という感じの仕事の話に軽く触れ、突っ込みを受けて簡単に説明しようとしたとき、「まあ、よくわからないということで」と笑われて話を遮られ、そのまま自己紹介を終わらせられたのです。当人がどう思ったかはわかりませんが、傍から見ていて非常に屈辱的でした。早稲田でさえこの体たらくです。あなたの周囲に、あなたがいま数学や物理の勉強をしていると打ち明けられる知り合いが多いとは思えません。

この状況で勉強を続けるのは何をどう考えても難しいです。仕事で疲労困憊する中、それでもなお数学や物理の勉強を続けるには尋常ではない熱意か、よほど数学や物理が必要で切羽詰まっているかのどちらかです。そしてわざわざ私の講座を受講しているということは、いまあなたが使える環境の中で、数学・物理に関するやりとりができる人がかなり少ないのだろうとも思います。

私が言っている環境というのはまさにこれです。あなたの状況次第ではありますが、こうした環境がないなら、まずは数学や物理の話ができる相手を見つけましょう。リアルでないなら、ネットで見つけるのです。実際、私は大学院を出て、身近に数学や物理の話ができる知り合いが激減したのをどうにか取り返すべく、いろいろ考えて調べていたところ、ニコニコ動画に数学

や物理の動画を投稿している人がいるのを見つけ、視聴者が(のべで) 2000人近くもいるしコメントも 100 近くある、それにこれなら自分でもできそうだと、思い自分でもニコニコ動画に投稿をはじめました。それで理工系の知り合いができ、その次に Twitter でさらに知り合いが増え、まわりまわっていまはこうした講座を作ったりもしています。

私のいまのネット上でのメインは Twitter なのですが、そこでは中高生から OL、主婦にいたるまで、いろいろな人が楽しそうに数学や物理の話をしています。オンライン・オフライン含めていろいろなイベントもあります。次のアカウントが私のアカウントです。

- **Twitter アカウント**

数学・物理関係者ともいろいろ交流していますし、フォロー・フォロワーも多くが数学または物理の関係者です。ときどきわからないことがあると、教官や大学院生などに質問していることもあります。積極的につぶやくまでいかなくても、ぜひ日々のやりとりを眺めてみてください。数学・物理のやり取りができる知り合いを増やす参考になると思います。

いろいろな状況があつてしばらくオン・オフともにセミナーをしていなかったのですが、ここ最近、試験的にクロズドでオンラインセミナーや勉強会を再開したりしています。何か勉強したいテーマなどがあり、要望が多ければ企画して人を集めて新たな勉強会を開くことも考えています。ぜひ勉強しやすい環境構築に活用してください。

0.3.4.2 物理のための数学学習: 二つの大方針

- 物理で必要性を実感してから泥縄式にやるか。
- 数学を先に準備してから一気に物理に行くか。

お勧めなのはハイブリッド: 先に雑に物理を勉強しておいて、数学をつまみ食いしつつ物理に戻る。

厳密な議論の前に雑にある程度大きな姿を知っておくことが本当に大事。「ごちゃごちゃ書いてあるが、要はアレでしょ?」というノリ。「厳密に言えばいろいろあるらしいが、当面この理解でも大丈夫、物理はできる」という実感を得ておく。純粹に数学だけをやる上でも大事: ホモロジー代数をやっておくと幾何のこんなことがすっきりわかるし、同じような定式化の他の理論を勉強するときにもイメージしやすくなって助かる。

0.3.4.2.1 終了

0.3.4.3 例示は理解の試金石

これはどちらかと言えば数学科の数学よりの勉強法です。

節タイトルの「例示は理解の試金石」は結城浩さんの『数学ガール』の有名なセリフです。あなたもご存知かもしれません。確かにとても大事なことです。ただ、数学外の人にこの重みが伝わっていないように思います。そこで簡単に説明をつけることにしました。

例示、つまり例を作ることは決定的に重要な事例を紹介します：それもその当時の全数学者の理解を試すことになった事例を。

微分法を知っていれば言葉がわかる、という意味でわかりやすいのはワイエルシュトラスの例でしょう。19世紀の時点では、連続な関数は常に適当な意味で微分可能だと考えられていました。高校でも出てくる $f(x) = |x|$ のように、連続関数が一点や二点で微分できないことはあっても、全ての点で微分できない連続関数があるとは考えられていなかったのです。それに対してワイエルシュトラスがいたるところで微分できない連続関数の例を人類史上はじめて作り、当時の数学界に深い衝撃を与えました。例を一つ作ることで人類全体の理解を一変させた決定的な事例です。

他に例を作る意義がわかりやすいのは、数学界のノーベル賞と言われるフィールズ賞に関するミルナーの話でしょうか。ミルナーは7次元球面にふつう球面に対して考えるモノとは違う微分構造が27種類あることを発見しました。そしてふつうの微分構造も入れた、この全28種類の下にある位相構造は全て同じなのです。ワイエルシュトラスの話と同じで、ミルナーがこの事実を発表した当時、ある位相構造と両立する微分構造がたくさんあるとは思われていなかったのです。これまた数学界に深い衝撃を与えました。どのくらい衝撃が強かったかと言うと、フィールズ賞が与えられ、この発見を機に微分位相幾何という分野が起り大発展を遂げたほどです。ミルナーの仕事以外にもいくつかフィールズ賞が出ているほど、数学の中ですさまじい勢いがあったのです。

日本人に関して有名な事例をさらに二つ紹介します。まずは**ミスター反例の異名を持つ永田雅宜**さんの話です。永田さんは有名な**ヒルベルトの第 14 問題**を反例を作ることで解決したことで有名です。これ以外にもいろいろな問題を反例を作ることで解決することが多かったため、その類稀な反例構成力に敬意を表して「ミスター反例 (Mr. Counterexample)」と呼ばれているのです。ワイエルシュトラスやミルナーと同じく、例を作るだけで論文になり、世界に衝撃を与えられるのです。

もう一つ、物理とも関わるところで荒木不二洋先生の話をしておきましょう。荒木先生はもともと物理出身で、数学としては作用素環の研究者です。荒木先生は場の量子論・量子統計力学が専門で、これらを用作用素環で研究しています。作用素環は知っている人は知っているフォン・ノイマンが創始した分野です。コンピューターでノイマン型コンピューターというのがありますが、そのノイマンです。

さて、荒木先生は物理で出てくるフォン・ノイマン環がどんな性質を持っているかを調べました。実はフォン・ノイマンがフォン・ノイマン環を発見したときから、フォン・ノイマン環は I 型, II 型, III 型の三種類があることが知られていて、I 型・II 型は例があったものの III 型は例が一つも作れていなかったのです。そんな中、場の量子論と量子統計力学で出てくるフォン・ノイマン環はほぼ例外なく III 型であると証明することで III 型環の例をはじめて作ったのです。荒木先生のこの論文の場合、数学として例を作っただけではない部分も大きいのですが、例を作ったことはそれ自体高く評価されているのは間違いありません。

勉強という範囲でもう一つ事例を紹介しましょう。以前、東大に大島利雄という代数解析で有名な先生がいました。先輩が大島先生に「学生時代に苦勞した科目は何でしたか?」と聞いたそうです。それで位相空間論と返ってきて、意外だったらしく、さらにどうしてかと聞いたとき、返ってきた答えがやはり一流の数学者の答えだったのです。

大島先生は「ある例が作れそうだったんだけど、それがなかなかできなくて半年くらい悩んだことを今でも覚えている。あれは本当に苦しかった」と

答えたそうです。上にも書いた通り、例を作るというのはフィールズ賞（ノーベル賞）が出るほど創造的な営みです。大島先生は学部生の頃から例を作ることをおろそかにせず、半年悩み続ける精神的なタフさも持っていたのです。先輩もそのエピソードを話してくれたとき、「やはり教官は格が違う」と言っていました。

もちろんあなた自身、何か悩むたび毎回毎回これだけの時間と労力を割いて例を作り続ける必要はありません。有名な反例も多いですし、“Counterexamples in — (分野名)” という本もあるほどです。知りたければそうした本を参照してもいいでしょう。一番いいのは詳しい人に聞くことかもしれません：ここでやはりそうした環境整備の重要性が出てきます。

何にせよ、例を作ることの重要性和難しさ、そして理解を深めるのに役立つことはしっかり覚えておいてください。

0.3.4.4 例示の重要性へのコメント

- URL

このツイートで引用されているコメントを辿るところからはじめましょう。

「集合と位相」と「群論」は、非数学科（理工、経済学部）でわかりたいけど入門で挫折している人は多いと思う。テキストを選んで一年間かけて輪講するオンラインゼミがあったら需要はあると思う。出られないかったらその時のゼミを後で聴けるようにして、月 3000 円なら 1000 人くらいは集まる気がする。

平易で優れたテキストの多い分野だし、良い教科書を教えればそれで解決して需要消滅しそう

これに対して数学者が次のようなコメントを返しています。

位相空間論みたいな抽象論は具体例を弄らないと分かった気になれな

いので、訓練を受けてない方がテキスト読むだけで分かるかは微妙な気がするんですよね。

これに対してさらに次のようなやりとりが続きます。

関数のなす級数で完備性を使ったり ode の解の存在と一意性の証明で縮小写像の原理使ったり、微積分が良い例をくれるので (理学部向けの) 微積分やってないと厳しそうですね

それもありますけど、訓練された数学科生みたいに、とりあえずものすごく簡単な例で考えながら理解するという習慣は普通の人にはないので、そういう人が位相空間論のテキストを読んで「理解」した気になるのが疑問なんですよね。現に多くの大学では位相空間論や群論には演習を付与するわけでして。

うーん、文化が違う感じですね

このあたりの文化の違いをきちんと意識して勉強しないといけない部分もあるのです。

0.3.4.5 例の作り方

先程は例を作る重要性を紹介しました。今度は例の見つけ方・作り方を簡単に説明します。

まずは本の読み方を覚えましょう。少なくとも数学書を読んでいる限り、たいてい場合は定義や定理の証明のあとに例が出てきます。よくわからなくなったら本を読み進めて例を見つけます。このとき、本それ自体を一度最初から最後まで、細かいところを気にせず読み切っておき、どこに何が書いてあるか、どういう構成なのかを確認するのも一手です。

なぜかという、例えば本全体がある理論を紹介することが目的で、その理論がある主定理の形にまとまっているなら、その主定理そのものが一つ大

きな具体例になっていることがあるからです。その主定理がさらにいろいろな具体例を持っていることがふつうなので、そこから例が見つかる場合があります。

次は自明な例を挙げられるようになりましょう。このとき大事なのは中highで山ほどやってきた計算から取って来るか考えることです。特に物理や工学で出てくるのは線型代数・微分積分・微分方程式なので、中highの数学 + 物理から例をひねり出しやすくなっています。

次は本に書いてある例を少しひねって例が作れないか考えます。本に書いてある例の構成法を真似するとそこから無限個の例が作れることもよくあります。

さらに例を自作してみたくなったら、実際に凝った例をいろいろ眺めてみるのも大事です。そのときはいくつかある“Counterexamples in — (分野名)” シリーズを眺めるのがお勧めです。例えば [83], [126], [228] [166] などがあります。他には私が作った DVD [224] もお勧めしておきます。物理由来の例としてディラックの δ 関数などの話もしています。

0.3.4.6 大学受験関係

この講座は中高生の受講も想定しているので、念のため案内しておきます。大学受験に特化した形にはしていますが、勉強法に関して解説した電子書籍も販売しています。

- **独学のすゝめ 大学受験勉強法** **あなたが大学受験で失敗・後悔しないために 私はなぜあなたにいい大学・難関大に入ってほしいのか**

必要ならぜひこれも参考にしてください。

0.3.4.7 数学の用語の意味

数学の用語は「嬉しい」か「つらい」かどちらかを表しています。そしてたいていの場合は嬉しい概念です。まずはどちらを表しているのかを考え、次にどう嬉しいのかを見極めましょう。

なぜたいていの用語は嬉しい方に分類されるかを簡単に紹介します。それは何の条件や仮定もなければ無制限で野生の数学に出会います。一般にこれは凶暴で手がつけられません。そこで扱いやすくするために適当な制約をつけます。その制約が定義される概念だからです。例えば位相空間論でのコンパクト：やはりコンパクトな空間は扱いやすく、単に非コンパクトな空間は扱いにくいのです。そこで σ -コンパクト、パラコンパクト、局所コンパクトという概念が補足的に出てきます。それぞれコンパクトではないにしろ、コンパクトのある側面を一般化し、よく出てくる対象がみたす性質としてまとめあげた概念です。

0.3.4.8 数学の本を読むときに

数学で大事なことは、何の本を読むかとかそんなことよりも、何一つわからないしわかるようにもならないことを前提に殴り合い続けると言う決意と覚悟を決めなければなりません。私自身、数学の大学院をでてなお、いまだに学部一年レベルの数学ですら的確に理解を示せる反例が作りきれません。

指導教官を前に「線型代数と微分積分はわかります」といまだに言える気がしません。計算もきちんとやり切れる自信がありません。三次正方行列の行列式も常に計算ミスなくやり切れる自信はなく、簡単な重積分くらいしかできず、微分方程式も簡単なものしか対処できません。これで何が分かったと言えるのか、不安しかありません。

計算できるようにするのは本当に大事です。それが手でできれば（プログラム勉強の上で）プログラムは書けるようになります。プログラムが書けれ

ば強引に数値計算が回せますし、これでまた専門の勉強・研究も捗ります。プログラムを組む中でもまた微分積分・線型代数が出てくるので、そこでまたバトルが起きます。

計算練習で嫌でも「親しみ」はできている中で、今度はある程度理論面にも踏み込み始められますし、プログラムにアルゴリズムとして組み込むために多少なりとも理論面からのアプローチが必要で、そこでまた理解を深めなければならぬ暴力的な事案に出くわします。そこでまた泣きながら必要な範囲で理論をやりましょう。

あくまでも必要な範囲でやれば十分です。プログラムに関しては最悪ライブラリもあります。四則演算の腕力で押し切る以外に人類に手立ては残っていないのだから、とにかく計算をゴリ押せるだけの筋力、ゴリ押し続けられる体力をつける必要があります。

0.3.4.8.1 数学への取り組み方の一例

特に高校なり何なりで数学は得意だったと思っている学生を中心に、たいていの新入生は舐めきっていると思うのですが、数学に限らず、本を一冊読み切るというだけでも本当につらいことを認識しましょう。理解できているかどうかは度外視しています。

まずはとにかく微分積分と線型代数の本をそれぞれ一冊読んで、概念だけでも暗記した上で、理論の全体像を大きく掴みましょう。

あとはとにかく計算練習が大事です。これに関して、非数学科のカリキュラムをいくつか紹介しながらどれだけ計算練習が大事かコメントしていきます。この計算練習、本当に曲者です。応用系の学科では、学部一年で数学科学部三年でやっとやるようなことさえやります。

例えば力学でいきなりベクトル値の微分やら微分方程式が出てきますし、微分方程式を解くのにラプラス変換やら何やら出てきます。たぶん他の大学でも大きくは変わらないから私がいた大学の話をしましょう。応用物理学科では演習系講義があって、そこでは一年の後半でフーリエ変換の計算練習をしていました。(なぜか物理学科での対応する演習系講義ではフーリエ変換

がありませんでした。)

カリキュラムに組み込まれた数学の講義として、物理・応用物理学科では学部一年の後期でベクトル解析をやり、二年の前期で微分方程式をやり、後期で(複素)関数論をやり、その準備の元でようやく学部三年で量子・統計をやります。電磁気は二年の前期からでした。ここでものっけから偏微分方程式論、フーリエ変換、フーリエ変換の計算のための留数定理がどかんと出てくることがあり、とにかく計算できないと物理が先に進まないのです。それでも物理はのんびりしたもので本当に楽です。

応用物理・物理共に学部二年で回路理論がありました。この分野ではフーリエ級数・フーリエ変換は大体全ての前提になっています。具体的な方程式を解くのにラプラス変換を計算結果の公式だけとにかく使うことになっています。これも関数論の留数定理を使います。教科書を見るなり工学系の人の話を聞くと、そこまで数学をかつちりやりきれないため公式利用に舵を切るようです。

私の観測範囲では、応用化学科は一年の前期から量子化学が叩き込まれていました。講義で何をどこまでやったのかはわからないものの、使っている教科書にはシュレディンガー方程式が載っていました。偏微分すらおぼつかない学部一年のはじめの時点で、です。量子力学はベクトル解析の基本的な計算も使うのでかなりつらいでしょう。

化学科は一年の前期、つまり入学直後の時点で専門科目として電磁気が入っていました。シラバスを見る限り最初の数回はベクトル解析に使っていました。多変数の微分も知らない中で多変数のベクトル値関数の解析学をさらっとやり、あとはいきなり偏微分方程式の解析をする電磁気本体です。修羅の道としか思えません。物理学科が一年後期にベクトル解析を半期かけてやったあと、ようやく二年から三年の前期を使って一年半でやることを一年のしょっぱなから叩き込まれるのが(化学含めた)応用系の学科のカリキュラムだと思ってください。専門をやるのに前提知識として必要だから、先に叩き込まざるを得ないのです。数学の理論・理屈よりも計算追い切る剛腕が必要です。

こんな状況なので、理屈よりも計算をゴリ押せるパワーとよくわからなくても使い倒す決意と覚悟が必要です。計算結果がおかしい時、純数学的な判断ができない以上、各専門に合わせたその直観で「これは結果がおかしいから何かどこかおかしい」と修正し切るパワーが必要です。数学それ自体に現を抜かす暇がありません。

まず教官陣の数学が恐ろしく粗雑で無茶をするので、それも数学に必要以上に時間を割いても無駄なことの一つに挙げられるでしょう。これも考えようによっては励みになるでしょう。実際、固体物理の講義で工学系出身の教官が、ベクトルの内積をベクトルで割った何かをベクトルと呼んでいました。これは高校レベルの話でさえあります。数学の「理解」はこんな程度でもいいのです。物理的な結論が正しければ数学的な事情は無視です。それでいいので、とにかく計算をやりきれるようになりましょう。

あとはプログラムを組めるようになりましょう。もちろん近似計算です。しかしこれはこれで大きなメリットがあります。全て定義に従ったところから話を組むので、かえって微分方程式なり線型代数なりの概念的な基礎をいじくり倒せないという意味がわかりません。理論に触れる機会とさえいってもいいでしょう。高校の微分は「ある関数を微分するととにかく結果はこうなる」という写像的な見方で処理することがよくあります。単項式の微分は肩から n を落としてうんぬん、というやつです。この知識・理解は数値計算で使えないのです。

定義に従って近似をして、定義に基づいて離散化して議論します。計算それ自体のためにいちいち定義に戻るので、数学それ自体をやるのと同じような効果があります。変に厳密な数学をやるよりよほど実践的に数学それ自体のスタンスが身につきます。

偏微分方程式をやろうとすると、常微分方程式で普通やる差分法だけでなく、弱形式に則った有限要素法が実用的な計算法として出てきます。この弱形式、非数学系だと「物理的な意味がよくわからない」ということで感覚的に掴みにくいようです。この辺もなんというか「数学科の数学」という趣があります。

数値計算をやりだすと計算の誤差が問題になります。適当な極限で本当に真の解に収束するか気になる人も出てくるでしょう。ここでは本格的なイプシロン-デルタによる極限処理が出てこざるを得ません。それも実用上の近似の文脈からまさに正当な形で出てきます。

正直、いまの私は数値計算に対する感覚があまりありません。しかし物理や工学の理論系では、英語・数学・基礎物理並の基本武装になってきているようです。一方、その数値計算の正当化を考えることで解析学基礎に直につながりさえするのです。ここに力点を置いて勉強すると廃れない知識・理解になってくれるはずです。

よくわからない現象に対して、とりあえず数値計算でシミュレーションかけてみて何が起きているか目で見ること、物理なり何なりの理解の助けにもなります。当然プログラムの技量も上がりますし、アルゴリズムのような情報系の基礎(らしい)こともある程度目に入ります。役に立つのは当然として大事な技術ですし、鍛えるべき剛腕です。

0.3.4.8.2 節終了

0.3.4.9 数学書の読み方・勉強の仕方

きちんと書く。特に定型処理は何度も書いて身体に覚えこませる。テクニカルな処理も書かないとついていけない。

式だけではなくきちんと文章も書く。そんなにガチガチ書き込まなくてもいい。きちんと文章として筋が追えるようにする。

0.3.4.10 論文や教科書の読み方

- URL

これは医学系の論文の読み方という体での解説なので、数学・物理系の論文、もっといえば教科書の読み方とはずれている点があります。それでもいくつか参考になる部分はあります。ぜひ有効活用してください。

0.3.4.11 復習の仕方

「 $A \cap B = A$ と $A \subset B$ は同値である」くらいの証明ならくり返し音読するだけでも構いません。書くのは時間がかかります。暗記するまでやり込みましょう。

ただ後で解析学の本道に入っていくと鬼のような不等式評価が出てきますし、音読では頭に入りきらないことがあるかもしれません。その場合は手を動かして書くことにしましょう。くり返し書いていると頭の中で不等式処理ができるようになってきます。これも頭の中で処理がしきれぬくらいに完璧に叩き込むのがいいです。

激しい不等式評価を手が書いた方がいい理由は他にもあります。今後、実際にあなたがそれをやっていかなければいけないからです。いろいろな手法を手・身体に覚えこませる必要があります。はじめて取り組む不等式処理を頭の中で展開していくのは大変です。そのためにくり返し手で書いて身体

に覚えこませる必要があります。非常に息の長い不等式評価も多いので、そもそも覚えていられないという問題もあります。

よく勉強するときには書くのがいいと言われます。しかしやらなければならないのはきちんと理解すること、必要なことはきちんと覚えることです。必ずしも書かなければできないことばかりではありません。復習も工夫してやってみてください。

0.3.4.12 数学の雑なところ

たまにおそろしく雑な概念・用語・記号濫用をする一方で、その裏返しで厳格な言葉遣いを要求されることがあります。鬱陶しいとは思いますが、数学に限らず私が知る限りの学問でよくあることでもあります。よく挙げられるのは「コホモロジーは割り算」のような話です。これに関して、以前 Twitter で物理の人が「自分も数学者の視点や言葉遣いには慣れてきたつもりだったが、まだまだ甘かった」とコメントしていました。

「数学は類推の学問」と呼ばれることもあります。これに関して「数学は濫用の学問だ」と言う人さえいます。似たような概念は全部同じようなものとして処理してしまうので、もうそれは類推というより濫用のレベルだろうと、そのくらい融通無碍に爆走します。

慣れてくればそれが気楽なもの確かです。しかしそれは慣れてくれば、というおそろしく高いハードルを越えたあとの話です。数学サイドが雑な言葉遣いをしているから、自分も適当でも大丈夫だろうと思って適当に言葉を使っていたら数学関係者から指摘をくらいまくった、というのはよく聞く話です。一つ一つをきちんとわかった上で濫用しても大丈夫だから濫用する、というひどいことをやっています。

この講座ではなるべく説明した上で数学的に適切な言葉使いになるように心がけます。「それ大丈夫なの?」と思うことがあれば、アンケートなりメールの返信なり、適当な手段で連絡してください。

パッと思いつくところをいくつか紹介しておきましょう。思いついたら随

時追加していこうと思います。

0.3.4.13 いろいろな定義, 同値な定義

同値命題などを使って同値な定義をいろいろ作り, 使い分けることがある。行列式もそう。

0.3.4.14 具体例での確認

ゲルファントの $SL(2, \mathbb{R})$ での確認事案。

0.3.4.15 研究者に聞く勉強の仕方

以前 Twitter で話題になっていたので, ここでも取り上げておきます。

論文を読むときは一つの問題を複数の問題 (論文) にわけて順次解決していくのがふつうです。関連する論文や研究をたくさん見て概要をつかんでから各論に入っていく方が, 個々の論文の意義や問題意識, そして何より議論の細部の構造まで見抜きやすくなり, 理解しやすくなるという話が出ていました。

ふつうの勉強でも同じです。特に「文系で数学が苦手だったがリベンジしたい」というタイプの方に多いのが, とりあえず本を買ってきてそれを最初からゴリゴリに読み込んでいき, つらくなって挫折する, という流れです。

これは窓のない高層ビルを階段で一歩ずつ昇っていくようなものです。高いところまで行けば見晴らしもよく見える景色も壮観でしょう。しかしそんな苦行のようなことをしては, 頂上に辿り着くまでに挫折しない方がおかしいのです。

高層ビルの階段を一歩一歩進んでいくのは構いませんが, せめて一度, 窓があるビルをエレベーターで昇って景色を眺めてみてからにしませんか? というのがこの講座で提案するスタイルです。自力ではなくてもとりあえず見晴らしのいい景色を眺めることから始めましょう。

0.3.4.16 他の通信講座一覧

次のページに私が作った・作っている通信講座の一覧を載せています。一部を除いて無料です。あなたの興味に合わせて追加でいろいろ受講してみてください。

- [中高数学から大学レベルの数学・物理に関する無料通信講座](#)

各案内ページ自体もコンテンツとして意味があるように作ってあります。案内ページだけ見ても参考になるし、勉強する意欲が湧いてくるというコメントもたくさん頂いているので、ぜひ各案内ページだけでも眺めてみてください。

物理数学系ミニ講座以外のお勧めとしては、[応用からの中高数学再入門 中高数学駆け込み寺](#)です。これは微分方程式のシミュレーション・プログラミングに関して、具体的なコードの紹介も合わせた議論があります。言語としては 2018 年現在、ある程度一般的に使われていて情報が多く、勉強しやすいであろう Python を使っています。

もしあなたが数学を数学科水準でがっちりやりたいなら、それ専用の有料の通信講座も準備しています。これは PDF での教材販売もあります。あなたの状況に合わせて使ってください。

0.3.4.17 その他案内: 数学ビギナーズマニュアル

微分積分、線型代数といった数学それ自体のコンテンツとは別に、数学ビギナーズマニュアルという数学を勉強する上で大事なことをまとめたミニ講座も作る予定です。2018/8 時点では、例えば次のような内容を予定しています。

- 数学のこんな雑なところが嫌だ: 「『コホモロジーは割り算みたいなものなので』みたいな概念や記号の濫用はやめてくれ」

- 数学ジャーゴン集とその気分: 「—と仮定しても一般性を失わない」ってどういうこと?
- 数学の記号運用: 「ベクトルは太字で \mathbf{a} みたいに書いてほしい」
- いろいろな記号の読み方: 「 ψ とか読めないんですが」
- 数学書の読み方: 「何であんなにわかりづらく書くんですか」

ある程度形になってきたら適当なタイミングでアナウンスする予定です。もしこれが気になるなら適当な手段で問い合わせてください。

0.3.4.18 大人のための勉強法

プログラマー・ソフトウェアエンジニア向けの勉強法として次のような質問と回答がありました。個々の単語 (技術要素) は時代によって変わるので参考程度にしてください。大事なのは本質的な部分です。

- どうやってテクノロジーを追いかけていますか? ジュニアソフトウェア開発者として応募したときに CI/CD、クラウドコンピューティング、Docker とか大量のことを要求されました。もういっぱいいっぱいです。

深呼吸しようか。そしてリストを3つ作れ。

使い方を知っていて、最小限の調査で済むテクノロジー (例: 「CI/CDパイプラインのセットアップの仕方を知っている」) 企業のインフラで使われていることを知っているテクノロジー (例: 「Dockerをいつ、何故使うかは知っている。だけど Dockerfile は書いたことがない」) 聞いたことはあるけど何者なのか見当がつかないテクノロジー (例: 「Kubernetes というのは聞いたことがあるけど、何のために使うのか見当がつかない」) リスト (1) はコンフォートゾーンにあたる。履歴書のトップに書いて、これで飯を食っていける。このリストを増やすことに努めろ。月に一つか、四半期に一つか、それがどれだけ「でか

い」かによる（例：「Javaを学ぶ」）。

リスト (2) も同じぐらい重要だ。このリストは、どのようにコミュニケーションをとり、アーキテクチャ上の決定を下すかを示している。サーバーレスアーキテクチャへ移行することのトレードオフを天秤にかけることは、それが何なのかを知らないとできない。ただ Lambda を使う理由を知っていれば、Lambda について話すことはできる。

リスト (3) は恐怖だ。このリストの会話では深い水底に落ちた幼児のような感覚に陥るだろう。

「いっぱいいっぱい」を乗り越えるにはどうしたらいいか？簡単だ。一日に1時間でも使って、テクノロジーをリスト (3) によってリスト (2) に移せ。

本気で信じてもらっていいけど、リストに挙がっているテクノロジーで複雑なものなんて一つもない。午後だけで、シンプルな CI/CD ビルドのセットアップの方法を覚えることができる。午後だけで、Dockerfile を一通り舐めることができる。Docker のエキスパートにはなれないだろう。だけど話せるようにはなれる。

細分化すればするほど新しいパーツをつまみ上げてメンタルモデルにはめ込むのが簡単になる。Docker を理解したら Kubernetes の価値も理解できるだろう。企業が Kubernetes へ移行している理由を理解したら Knative の価値も理解できるだろう。

GitHub のプロフィールがどれだけ荘厳に見えても、最新の開発手法の全部がエキスパートだなんて奴はいない。最高の開発者ってのは単に情勢を理解している、つまりツールを使う「理由」と「方法」を理解している。そして必要な時が来たら仕組みを学ぶんだ。

深呼吸して、ツールを一度に一つ、夜にでも読んでいけ。ピースがどれだけ速く組み合わさり始めるか、きっと驚くだろう。

0.3.4.19 節終了

0.3.5 幾何の勉強の仕方に見る数学・物理の勉強の仕方

[【目次へのリンク】](#)

目次

0.3.5.1	はじめに	353
0.3.5.2	最初にやること	354
0.3.5.3	具体的な予備知識	354
0.3.5.4	自分がいかに数学を理解していないか	355
0.3.5.5	集合と位相	356
0.3.5.6	線型代数	357
0.3.5.7	ミラー対称性方面	358
0.3.5.8	物理の話	358
0.3.5.9	参考文献集	360
0.3.5.10	節終了	361

0.3.5.1 はじめに

私のところに辿り着いた方の中には、物理としては超弦理論、数学としては幾何に興味があるという方もよくいます。極端なケースでは、学生の頃は文系だったものの物理や数学に目覚めて、究極の理論だという超弦理論を勉強してみたくなった、という方もいらっしゃいます。あなたもそうかもしれません。

こうした方々は、そもそも数学の勉強の仕方を知らないのはもちろんのこと、文献の探し方などもよくわからないようです。定年後、昔からの夢だった

数学や物理に挑もうという方もいらっしゃいますし、必ずしも大学に進まれた方ばかりでもないので、当然といえば当然です。

「多様体を勉強するために必要なものは何か?」という実際に受けた質問とその回答をもとにして、ここでは幾何の勉強の仕方を題材にして、いくつか勉強の指針や文献をまとめておきます。いろいろなところに、その場のスタンスに合わせた形でいろいろな勉強の仕方を紹介しています。ここではガチガチに専門的な勉強を進めるスタンスで書いていきます。

0.3.5.2 最初にやること

まずやってみてほしいのは、実際に多様体の本を眺めてみることです。多様体に限らず、たいいてい前書きに必要な知識に対するコメントがあり、本によっては冒頭または巻末付録にまとめがあります。それを見て確認してください。このあたりはどんな分野を勉強するときにも必要な作業です。

その他役に立つのは数学科のカリキュラムを見ることです。学年を経るごとに基礎知識からそれを前提した議論へと進んでいくわけで、それを見てもある程度判断できます。教官の講義用資料ページにもいろいろ書いてあることがあります。

質問された方がこれをやっているのかどうかはわかりません。しかし最低限このくらいはやっておけば、自力で何とかできることが増えます。

0.3.5.3 具体的な予備知識

その上でもう少し具体的な話をしましょう。多様体論で最低限必要なのは線型代数と微分積分、常微分方程式の理論です。

詳しい話は追々していくとして、必要なのはいわゆる理工系教養の数学の一番難しいところです。

つまり抽象的な線型空間論、陰関数定理と逆写像定理をはじめとした多変数の微分積分、常微分方程式の解の存在と一意性、そして初期値への C^1 -級

依存性に関する議論などです。

0.3.5.4 自分がいかに数学を理解していないか

多様体論を勉強していると、自分がいかに線型代数と微分積分を理解していないかを思い知らされます。特にあなたが数学科で正規の数学教育を受けていないなら、自分で「ある程度わかってきたかな」というレベルでは全く足りません。

だから駄目だと言いたいわけではなく、むしろ多様体論を勉強することでそれらの理解を深めに行く、という覚悟で臨む必要があります。

これは著者が本を執筆する前提が変わるからです。同じ微分積分の話をするにしても、工学への応用なのかゴリゴリの数学科向けかで、著者が読者に期待することが全く変わります。

それと同じようにして、多様体論に挑むという時点で一定の数学的耐性が仮定されています。これは知識だけの話ではありません。極端に言えば、集合論や位相空間論は、予備知識はほとんど仮定していない本はよくあります。しかし尋常ではないレベルの数学的耐性を要求しています。そして読み進めながら数学的耐性をさらに鍛え上げることも要求しています。上の「レベル」感はこの意味で捉えてください。

実戦を重ねてみて、いまの自分の力量では話にならないことを知り、どんな議論や定理がどう使われているか、それを自然に受け入れられるようになるまで血反吐を吐きながら取り組む必要があります。

その辺の理工系の学生よりも遥かに高いレベルで線型代数と微分積分の理論に精通している必要があるのだと思ってください。その程度の根源的なパワーが要求されています。

特にもともと質問された方は文系出身とのことでした。数学科水準で要求される理解の水準もわからないでしょうから、初学段階ではまず確実に多様体論に跳ね返されるでしょう。

そこで「まだ自分の力が足りないのか」と思うのではなく、多様体論との

バトルで強制的にレベルを上げにいく、という気概や発想の転換が必要です。

陰関数定理と逆写像定理、そして常微分方程式の解の存在や一意性定理は、証明を眺めることにも意義があるタイプの定理なので、必要なら証明を見直すのもいいかもしれません。しかしこれは使い倒してその意義を体得すべき定理でもあります。

だから、とりあえず多様体論の本にアタックして、とにかく使い倒すことで強制的なレベル上げをはかってください。

0.3.5.5 集合と位相

一方、陰に陽に必要な知識ではあるものの、集合と位相は実際どの程度要求されているのか、私はあまりよくわかっていません。

私自身は物理学科の学部一年でよくわからないうちに正規の講義で叩き込まれたので、集合・位相の基礎知識なしで現代数学にアタックしたときの感覚がわかりません。

多様体論の入門レベルだと、いわゆる集合・位相はそんなにいらないのではないかと勝手に思っています、実際のところどうなのかはよくわかりません。

接ベクトルの定義では曲線の同値類を使います。それ以外でも具体的な多様体の構成でも同値類が出てきます。そして多様体の定義そのものに同相のような位相空間論由来の概念が出てきます。これらはふつう集合と位相でカバーする内容です。

ただ、この辺はゴリゴリに勉強しなくても、気分と常識で十分にカバーできるのではないかと、という気はします。

「気分では無理だった」というのであれば、むしろそのテスト結果を教えてください。それならそれで「多様体をやろうというなら、もう諦めて集合・位相をやってください」と言えるようになるので。

当たり前ですが、突っ込んだことをやろうと思うなら、何をどう考えても位相空間論をきっちり仕上げる必要があります。

0.3.5.6 線型代数

もしあなたが行列式や固有値・固有ベクトルの計算問題が解ける程度で「線型代数ができる」と思っているようでは、まるで理解が足りず、話になりません。

必要なのは抽象的な線型空間論です。

- 多様体の各点での曲線の同値類から線型空間を構成する。
- さらにその双対空間として余接空間を定義し、そのテンソル積を考える。
- 適当なイデアルで商代数を作って外積代数を構成する。
- 各点でのテンソル積を束ねていろいろなベクトル束を構成する。

こうした操作の全てで線型代数の抽象論が出てきます。これ以外にも線型代数ができないと、幾何のありとあらゆる場面で何もできません。早い段階で諦めてきっちり数学をやってください。いつまでもずるずる半端な状態にいるのは、時間と労力の無駄です。

ベクトル束は指数定理の基本的な対象でもあり、これが理解できないのでは超弦理論に進む上で話になりません。もちろんすぐにわかるようになる必要はありません。しかし一つのステップとして決定的です。

そしてゲージ理論では族の指数定理がアイデアのレベルから大事なようで、指数定理の理解が甘いようではゲージ理論系の議論で困ると聞いています。

これ以外にもファイバー束、特に主束の議論でリー群が出てきます。リー群も線型代数の理解が問われる分野なので、どれだけ自分が線型代数を理解していないか、嫌というほど思い知らされるでしょう。

0.3.5.7 ミラー対称性方面

多様体のための基礎知識という今回の話からは大分離れるものの、念のためコメントしておきます。

ミラー対称性関係に進もうと思うと、代数幾何に関わるハードな議論があり、代数系ももっと勉強する必要があります。これは微分多様体とはまた趣の違う代数多様体の議論に必要です。

ミラー対称性に関しては有名な基本的な文献がネットにあるので紹介しておきましょう。

- <https://www.claymath.org/library/monographs/cmim01c.pdf>

私はこの文献はほとんど全く読めません。以前紹介されたことがあるから言及した、という程度です。

0.3.5.8 物理の話

またもう少し違う方面として多少物理よりのスタンスからコメントします。最近の数学の展開もあり、超弦理論に興味がある人が必ずしも物理にも興味があるとは限りませんが、私のメルマガの読者の方には超弦の物理に興味がある方も多いので。

まず私の基本的な認識や方針は、現代数学探険隊、特に通信講座の案内ページで書いたことにあります。何度も基礎の振り返りをしないでいいように、集合・実数・位相など基礎を叩き上げるのが、結局一番早くて楽です。

- [現代数学探険隊 通信講座](#)
- [現代数学探険隊 PDF 販売](#)

これは、何度も有料コンテンツの宣伝をしているように思われるようで、それが鬱陶しいという方もいらっしゃるようです。しかしこちらとしては、

何度も聞かれることに対する返答としてまとめたものであり、さらにいろいろな情報やコメントをまとめて書いたページ、そしてコンテンツなので、結局回答する内容はここに書いてあることなのです。

多様体論ではサードの定理で測度 0 が出てきますし、微分形式からの代数的位相幾何で調和積分論 (楕円型の微分方程式論) が出てきたり、ベクトル場とフローでは常微分方程式の解の存在と一意性、初期値への C^1 -級依存性などなど、ちょこちょここと解析学の知見が出てきます。

幾何でもフレドホルム作用素はよく出てきます。そしてこれは話題としては作用素論なので、これもきちんとカバーしています。

超弦理論の数学といってもいろいろあります。その中で特に指数定理やゲージ理論のように、多様体上の微分方程式論が大事な議論があります。そういうところでは直接的に現代数学探険隊の内容が生きてきます。

そして何より、超弦理論をやるなら最低限物理に対する理解も必要で、その中では各種解析学が絶対に必要です。そこもケアしないとどうしようもないので、超弦に興味があるなら、とりあえず現代数学探険隊の内容を確認してください。

どうしても私の有料コンテンツを買いたくないというなら、それはそれで構わないので、案内ページに書いてあるカリキュラムをもとに、対応する本を買って勉強してください。現代数学探険隊は通信講座のお試しがあり、この部分はお試し特典としても採用しているので、そういう方向けのコメントです。

この講座のラスト、微分論とベクトル解析の章では、 R^m 内に限定してはいるものの、実際に多様体論を議論しています。当初そこまでやる予定はなかったのですが、その方面に興味がある人が多いので、ある程度はきちんと盛り込んでしまおうという判断です。

名著、ミルナーのモース理論のように、 R^m 内の多様体に限定して議論を進めている本は実際にありますし、それほど不当な扱いではありません。

0.3.5.9 参考文献集

いい本が見つかったら随時追記します.

- [156], 松本幸夫, 『多様体の基礎』, [Amazon](#)
- [157], 松島与三, 『多様体入門』, [Amazon](#)
- [140], 今野宏, 『微分幾何学』, [Amazon](#)
- [73], Forster, Lectures on Riemann Surfaces, [Amazon](#)
- [74], Frankel, The Geometry of Physics, [Amazon](#)
- [263], Warner, Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups, [Amazon](#)
- [35], Banyaga, Hurtubise, Lectures on Morse Homology, [Amazon](#)
- [210], Schwarz, Morse Homology, [Amazon](#)
- [196], Roe, Elliptic Operators, Topology, and Asymptotic Methods Second Edition, [Amazon](#)

0.3.5.10 節終了

0.3.6 環境の大切さ：中高数学駆け込み寺から

[【目次へのリンク】](#)

目次

0.3.6.1	はじめに.....	363
0.3.6.2	第 1.5 回「数学の勉強が辛い」／中高数学駆け込み寺.....	363
0.3.6.3	第 2.5 回「雑な理解」も大事です／中高数学駆け込み寺.....	367
0.3.6.4	第 3.5 回 食べやすい分量で／中高数学駆け込み寺.....	370
0.3.6.5	第 4.5 回 なぜ数学の勉強が辛いのか／中高数学駆け込み寺.....	372
0.3.6.6	第 5.5 回 勉強が続けられない／中高数学駆け込み寺.....	374
0.3.6.7	第 6.5 回 一人で勉強するのはしんどい／中高数学駆け込み寺.....	377
0.3.6.8	第 7.5 回 文系の数学／中高数学駆け込み寺.....	383
0.3.6.9	第 8.5 回 習慣の力と習慣化のための四つの秘訣／中高数学駆け込み寺.....	389
0.3.6.10	第 9.5 回 プログラムの数学：遊びのとっかかりを作ろう／中高数学駆け込み寺.....	393
0.3.6.11	第 10.5 回 覚悟のすすめ／中高数学駆け込み寺.....	396
0.3.6.12	節終了.....	398

0.3.6.1 はじめに

これは無料の通信講座, [応用からの中高数学再入門 自然を再現しよう](#)で配信していた勉強法の転載版です. 書き直そうと思いつつあまり手を加えられていないので, 単独で見るとおかしな文章もあるかもしれません. 本質的な内容だけ見るようにしてください.

0.3.6.2 第 1.5 回「数学の勉強がつらい」／中高数学駆け込み寺

0.3.6.2.1 はじめに

初回のコンテンツは確認したでしょうか? あなたがまだ見ていないなら必ず見てくださいね. 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です. 通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね.

リンク先のページに PDF も置いてあります. 必要なら印刷して読んでください.

- [はじめに: 全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回](#)

各回の合間には数学の勉強を続けていくために 大事な情報や心構えをお話していきます.

この講座の募集ページでも お話したこととも重複しますが, 本編と同じくらい大事なので, ぜひきちんと読んでください.

0.3.6.2.2 数学の勉強のつらさその 1: 全体像が見えない

この講座に参加した目的はいろいろあると思います. この講座に参加された以上, 何はともあれ数学の勉強をしようと思っっているはずで.

そして, 数学の勉強はつらいのだろうとも思います. 今回はこの問題について少し突っ込んで考えます.

もしかしたらあなたは「いや, 数学の勉強楽しいよ!」と思っいらっしゃ

るかもしれませんが。しかし、つらいと言ってもいろいろあります。例えば中高の頃の私は確かに数学は好きで、それこそ毎日の勉強時間はほぼ全て数学に費していました。ニュースではノーベル物理学賞受賞といった明るい話題も見かけます。数学にももっとすごい話があるのだろうと思っていても、では具体的にどんな話があるのか、どうするとそうした情報に触れられるのかよくわからず、いつもどこかしらに不満がありました。

もっと面白いことはたくさんあるはず。しかし、どうすれば出会えるのか・見つけられるのかわからない。誰にどう聞けばいいのかもわからない。この不満をどう処理すればいいんだろう？

こんな感じです。

これを一言で言うなら、数学の世界全体が見渡せないのです。中学の数学・高校の数学・受験の数学ならいろいろな情報が探せます。しかし、物理や化学、医学、生理学などに比べて、ノーベル賞のような最先端のすごい話に簡単に触れられるかといえば、そんなことはありません。これが私が抱えていた数学の勉強のつらさの一つです。

もちろん、あなたはもっと単純に、本を読んでいても何を言っているのか全然わからなくて困っているのかもしれませんが、これも私が現在進行形で抱えている悩みです。次はこの問題を考えてみましょう。

0.3.6.2.3 指導法: スポーツを例に

少し話が変わりますが、指導法という観点から考えてみましょう。実は私は昔から柔道をやっています。近所の道場で子ども達に柔道を教えたりもしています。それを見ていて思うことがあります。

柔道はオリンピックの試合が YouTube に上がっていたりもしますし、一流の技術が簡単に見られます。そしてそれがすごいことは子どもにもよくわかります。

子どもにも明確な目標が具体的に描けるわけです。そして「あんなふうになりたいならこんな練習が必要で、そのためにはさらにこんなことが必要で

…」という練習の順序も示せます。実技指導できるので、「実際にこうやってみると本当に技が効く」ことも肌で感じさせてあげられます。

そして数学はこういうコンテンツが少ないのです。それが一つ、とても大きな問題だとずっと思っています。目標をどこに設定したらいいのかわからないから、そこへの経路も思い描けず、いまやっていることが何につながっていくのかが見えません。

中学・高校で特に女子学生から「これは何の役に立つんですか?」「いまやっていることが何にどうつながるのかわからなくてつらいです」というのを良く聞きます。これは中学・高校の学習内容でさえ何がどうつながるのかわからないこと、そしてその内容が社会の中で実際に何にどう活かしているのかわからない二つの側面があります。他にも、具体的な勉強の指針として、わからなくても他との関係が薄いからいったん飛ばしておいても問題ない分野である、先まで行って応用を見て使い方の感覚を掴んでから戻ってきた方がいい分野である、といったこともあります。そうした全体像が全く見えません。

0.3.6.2.4 物理学科での数学

私は学部が物理で修士から数学科でした。その視点から物理学科での数学に関して簡単に大枠を紹介します。最低限の数学ができないと物理の話が全然できません。そのため学部一年はほぼ数学です。教養の数学としての微分積分・線型代数はいいとして、私が所属していた早稲田の物理では、ベクトル解析が物理学科専用の講義として組まれていました。演習系の講義では微分方程式もありました。教養の力学でも線型・非線型含めた常微分方程式を解きます。

二年からようやく少しずつ物理が入ってきます。しかし使う数学も平行で勉強していく必要があり、それがなければ基本的な計算もろくにできません。早稲田の物理で具体的に言うと、常微分方程式の理論・解法、具体的な線型偏微分方程式の解法、関数論（複素関数論・複素解析）がメインです。偏微分方程式の解法としてフーリエ変換なども入れています。一年次と同じく演習

系の講義もあります。きちんと演習しないとできるようにならないからです。

一通りの数学の理論と基本的な演習を終えると三年になっています。そこまで使った数学をフルに活用して量子力学に挑みます。これは物理もさることながら数学・計算が本当にハードで、ここまでどれだけがんばって演習を重ねてきてもまるで足りないほど、厳しい世界です。

学部四年になって研究室配属になるくらいで、ようやく落ち着いて物理に集中できるようになるか、と思いきや、人によっては相対性理論のために微分幾何が必要だったり、素粒子系も相対論的場の量子論で群の表現論をはじめとしてハードな数学が必要だったり、人によってはまだ数学が続きます。最近では物性理論でも素粒子で使うような幾何が必要になってきつつあり、理論系では無限の数学地獄が広がっています。

「物理のための数学」に限っても、物理学科のカリキュラムを見れば何となく分野名くらいはわかるでしょう。しかしそれら数学としての関連はもちろんのこと、物理の中でどう生きているのかもわかりません。

例えばベクトル解析が具体的にどの分野でどう使われているか、実際に物理をやってみないことにはわからないでしょう。ベクトル解析は電磁気や量子力学はもちろんのこと、流体力学や連続体の力学、相対論などありとあらゆる物理で使われています。

だからそのあたりの一連の流れにフォーカスしたコンテンツが必要だと思っていて、そのためにこの講座を組んでいます。(ちなみに第一弾は量子力学に使う数学という視点から、学部四年分の解析学をまとめた現代数学観光ツアーという講座でした.)

あなたが数学の細かいところがわからなくて苦しんでいるなら、まずは大きな風景をきちんと掴むようにしてみてください。上で書いたようなレベルでさえ知らない人が多く、具体的なイメージが描けず苦しんでいる人がたくさんいます。

0.3.6.2.5 山登りのことを考えよう

山登りではよく「見晴らしのいいところに来るとそれまでの苦勞が報われた気分になる」という話が出ます。そもそも見晴らしがいいところがあることを知っているからこそ、山登りをしているという人もいるはずですよ。まずは見晴らしのいいところがあることそれ自体を知ること、そして数学の世界を大きく眺めることを目標にしてみてください。参考文献集では数学に関する小説や数学者の心模様が伺えるエッセイも紹介しています。単純に数学する以外の楽しみを見つけてみるのも大事ですよ。

あなたが第一回のコンテンツをまだ見ていないなら、軽くでいいので眺めてみてください。もう読んだとしてももう一回見てみてください。

細かいところはそもそも説明していないのでわからなくて当然ですよ。まずは大きな姿を掴むようにしてください。

最後にもう一度、初回コンテンツのリンクを張っておきます。

- [はじめに: 全体の大枠を掴もう / 中高数学駆け込み寺 第一回](#)

0.3.6.3 第 2.5 回 「雑な理解」も大事です / 中高数学駆け込み寺

0.3.6.3.1 はじめに

第二回のコンテンツは確認されたでしょうか？ 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量ですよ。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

- [はじめに: 全体の大枠を掴もう / 中高数学駆け込み寺 第一回](#)
- [厳密解との比較: 放射性物質の崩壊 / 中高数学駆け込み寺 第二回](#)

今回は「雑な理解」の効用についてお話します。

0.3.6.3.2 雑な理解とは何か

ふだん私は「雑な理解はよくない」とよく言っています。あなたがそうした私の発言を見たことがあるなら、「いつもと言っていることが違う」と思うかもしれません。「雑な理解」という言葉の使い方自体が雑なので、もう少しこの言葉の説明をします。

講座の紹介ページでも書いたように、要は大きな姿を捉えてほしいということです。

何でもそうですが、目の前のことばかりに集中していると、ふとした瞬間に「自分は何でこんなことをしているのだろう」と冷静になることがあります。

この手の冷静さは割と危険で、そう思った瞬間に緊張の糸が切れてしまって、熱中できなくなることがあります。特に心のどこかで「これやっていて意味あるのかな?」と思っていたりすると一気に気持ちが傾きます。

そういうのを避けるためにも こんな目標があって そのためにいまこれをやっている、そういうのをきちんと意識した方がいいですね。

ちょっと話がずれますが、物理で粗視化 (coarse graining) という概念があります。これはいくつかのノーベル賞にも関わる話、相転移や繰り込みで大事な概念です。

大雑把に見ることで細かい部分をあえて潰し、全体的な様子を捉えるための手法です。ちゃんとした使い方をすれば、学術的にも大事なことに昇華させられます。

あとふつうの意味で「雑に理解」することも大事なことはよくあります。

バリバリの専門的な内容を扱っている通信講座、現代数学探険隊でも何度も強調していることとして、「よくわからないことだけ把握して先に進む」という勉強法を紹介しています。

そのときにどうしても理解できないことがあります。1週間経っても1ヶ月経ってもわからない、そんなことは本当によくあります。

でも勉強を続けていけば、二年くらいしたあとに ふとそれを考えてみたら

何の苦労もなく理解できた、そういうこともあります。

このまま正しい方法で地道に続けていけば、二年も経てば何とかなるだろう、そう思って適当にやりすごしておくのも一手です。

私の事例も紹介しましょう。私は学部が物理でしたが、学部二年の夏休み、代数の勉強をしていたことがあります。

とりあえず一冊通して読み切りはしましたが、細かい証明は終えても準同型定理が何なのか全くわからず「何なんだろうこれ」とずっと思っていました。

学部四年で数学科に進学することを決めたとき、分野としては作用素環で多少の代数も必要だから、軽く代数も復習しました。そのときは準同型定理が本当に自然で 当たり前になり立つくせに恐ろしく強力な定理なのだ、ということが自然と納得できて、あとで考えたとき「何だこの感覚の変化は」と不思議な気分になったことがあります。

他にもこんなことがありました。論文を読んでいて八行程度の計算があり、途中の一行でわからないところがありました。

三時間くらい唸って「もういい、諦める」と思って少し先を読んだところ、その計算のすぐあとに「四行目の計算はこのように考えればいい」という短いコメントがありました。そのコメントですんなり理解できたのですが、「この無駄にした三時間は何だったんだ」とがっかりしたことがあります。

本のちょっと先に「答え」が書いてあることもよくあります。何だかよくわからない定理の様子がよくわかる具体例が先のページに書いてある、そんなこともよくあります。

「よくわからないけどまあいいか」と 適当にやり過ごすのが大事な局面は本にあるので、うまいこと使いわけてください。

「この理解は明らかに雑だから」とさえ思っておいて、それをきちんと理解しているなら、その状態のまま進めてもいいのです。

ここまで出したコンテンツは次の通りです。一回一回は短いので数分で読めると思います。通勤通学の合間のような隙間時間に読んでみてください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回

ではまたメールします。

0.3.6.4 第 3.5 回 食べやすい分量で／中高数学駆け込み寺

ここまでのコンテンツは確認されたでしょうか？ 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式／中高数学駆け込み寺 第三回

今回は募集ページでも説明した、分厚い本を読むのはつらいという話をします。

ふつう分厚い本はそれだけ説明が丁寧です。数学はわかりづらい、わかりづらいとよく言われます。

それに合わせて懇切丁寧な本があり、600 ページを越える本もあります。参考までに何冊か買ってみましたし、確かに本当に基本的な内容を こってり丁寧に説明しています。

高校受験用に中学三年生の子に 貸してあげたら、それを見た中学生一年の女の子が「説明が丁寧でわかりやすい！」とかなり気に入ったようです。

そのままその子に貸してあげました。500 ページくらいあるのに鞆に入れて学校にも持っていると聞きました。

ただ、そういう本を大人が読むのは つらいこともあるでしょう。確かに読み進めやすいけど、分厚いから「まだこんなにある…」みたいな感じになるようなのです。

本だから厚さはわかりますし、形式的には「いまこの辺にいる」というのはわかります。しかし数学的な理解の度合いが 読んだ量に比例するとは限りません。

特に微分積分はふつう本の後半に回ります。で、ここがリベンジのメイン、そんな方も多いです。文系で経済や統計学でも良く使いますからね。

そこに来るまでに挫折してしまうと、逆に絶望感が深まるのではないかと、そう思っていて、そこへの対策は立てておいてほしいです。この講座はその問題に対する私からの回答です。

ちょっと余計な話もしましたが、大事なことは、分厚いのを一所懸命最初から アタックしていくのではなく、

ある程度の食べやすい分量で 毎日少しずつ進むのが大事なのではないか、そういう狙いに基づいて通信講座にしています。

手元に分厚いがあると、ついつい頑張ってしまう人がいます。

そして最初のペースが保てなくなってくると、勉強自体は続けているのに「最初は頑張っていたのに」と 必要以上に自分を責めてしまって、やる気がなくなる、あなたにもそんな記憶がないでしょうか？

だからもう一定以上進めないように、そして一回の分量は少なめに 配信して行って、強制的に私の方から ペースを作っていくことにしました。

「この形式いいな」と思ったら ぜひコメントください。もっと本格的に展開していこうと思います。

もう一度ここまでのコンテンツへの リンクを載せておきます。

一回一回は短いですが、通勤通学やお昼休みなどの隙間時間に さらっと眺めてください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう / 中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊 / 中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式 / 中高数学駆け込み寺 第三回

ではまたメールします。

0.3.6.5 第 4.5 回 なぜ数学の勉強がつらいのか／中高数学駆け込み寺

ここまでのコンテンツは確認されたでしょうか？ 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式／中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ／中高数学駆け込み寺 第四回

今回は次の問題を考えてみましょう。なぜ数学の勉強がつらいのか？

募集ページでも書いたように、まず数学科の学生であっても 数学の勉強には難所がつきものであることを まず理解してください。

理解する喜びはもちろんあります。しかし常に知らない世界に 切り込んでいくのが勉強です。楽なことばかりではありません。

だからこそ募集ページでも「冒険」という言葉を使いました。

その冒険の旅で出くわす難所を突破するため、大学をはじめとした組織に属して 仲間を作って苦しみをわかちあい、教官のような自分の先を進んでいる人に 指導を仰ぐわけです。

こうした環境面の整備ももちろん大事です。しかしそれは後でお話することにして、今回は視野に関する話をします。

あなたはどんな目的で数学、特に中高の数学を勉強しようとしているのでしょうか？ 見ている限りこれが明確ではない人が多いです。

「いや、自分は物理を勉強しようとしていて、そのために微分積分を勉強しようとしているんだ」

あなたはこう思っているかもしれません。では物理というのはどんな物理

でしょうか？ その物理をやる上で具体的にどんな数学が必要か理解しているのでしょうか？

その数学を勉強するのに向けて、中高の数学のどんなところをどのくらいやれば、どのくらい理解すればいいかを理解しているのでしょうか？

以前「相対論をやるために数学が必要で、数学をやりはじめたが集合論や位相空間論を勉強したい」と言ってきた方がいました。

一般相対論をやるにしる、集合や位相空間を勉強よりも もっとやるべきことがあるだろう、と思いつつ、どうしてもというので私自身がやっている集合論や位相空間論の通信講座を勧めました。本はいくつか持っているようだったので。

ある程度全体を知っている人から見ると「いや、それは違うよね」というのはよくあります。

あなたも自分の仕事に関して、全然関係ない「素人」さんが何か言っているのを見て「この人全然わかってないな」と思うことはないでしょうか？ そういう感じです。

ここで問題になるのは、やはり全体像を理解しているかです。

~~~~~  
変なところに迷い込むと 抜け出せなくなることもあります。

きちんと見通しや全体像を持ってほしいと思っています。この講座も微分方程式という観点からの 数学の見通しをお見せするのが目的です。

中高の数学だけの視野ではやはり狭いですし、何よりもっと物理をやるのに必要、このあとに大学の数学をやりたいという方がため、そこまで意識した内容にしています。

いくら全体像が大事と言われても 微分方程式はちょっと興味ない、あなたはそう思っているかもしれませんし、他の分野、例えば整数論に興味があるのかもしれません。

他の方や企業がカバーしていることもありますし、私のここまでの活動でいくつかカバーしていることはありますし、今後もやっていこうとしていることはたくさんあります。

何か要望があればぜひお伝えください。先ほどの相対論がやりたかった方のように、既に作っている講座があればそれをご案内しますし、適切な本やコンテンツがあればそれをご案内しますし、いい他社サービスがあればそれをご案内します。

数学を一人で勉強している方は多いです。あなたもそうかもしれません。私も大学院を出て数学や物理の話ができる人が少なくなり、それに不満があつてこうした活動をはじめました。

オンラインオフライン問わず、身の回りに数学や物理、その他学術関係の話ができる「友達」をもっと増やすべく活動しているというのは私にとっても本当に正直で率直なところです。

アンケート回答なり不明点の質問なり、私をもっと活用してください。できることはやるし、面白いことは今後の予定に組み込みます。

派手なことをしてもブームで終わってしまいます。地道に数学や物理の輪を広げていきましょう。

ここまで出したコンテンツは次の通りです。一回一回は短いので数分で読めると思います。通勤通学の合間のような隙間時間に読んでみてください。

- [はじめに: 全体の大枠を掴もう / 中高数学駆け込み寺 第一回](#)
- [厳密解との比較: 放射性物質の崩壊 / 中高数学駆け込み寺 第二回](#)
- [経済や生物で使う微分方程式 / 中高数学駆け込み寺 第三回](#)
- [微分方程式に関するここまでのまとめ / 中高数学駆け込み寺 第四回](#)

またメールします。

### 0.3.6.6 第 5.5 回 勉強が続けられない / 中高数学駆け込み寺

ここまでのコンテンツは確認されたでしょうか？一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう / 中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊 / 中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式 / 中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ / 中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から / 中高数学駆け込み寺 第五回

今回は次の問題を考えてみましょう。数学の勉強が続けられないのは何故か?

理由はいくつか考えられます。中高生の事情から大人の事情までいろいろです。例えば中高生だと次のような感じでしょうか?

- 数学が嫌いだとにかくやりたくないから。
- 数学をしても面白くないから。
- 数学をしてもわからないことばかりで どんどん気持ちが萎えてくるから。
- いま勉強していることが 何の役に立つかわからないから。

最後の理由はいま勉強していることが 将来何に繋がるかわからない、つまり全体像が見えないし、応用先が見えないから役に立つように 見えない、という問題も含みます。

「中高生の頃はこんなふうに思っていた」、あなたはそんなふうに思っているかもしれません。ただ、いまのところ私のところに来る人に 中高生はあまりいません。大人の方が圧倒的に多いです。

だから大人の理由に集中しましょう。では大人の理由として何が多いでしょうか?

ここまで私のところに相談にいらっしゃった 方々の状況を大雑把に言えば、「1人で続けるといろいろなポイントでハマってしまって続かない」とまとめられます。

「1人」という部分が大きい方もいらっしゃいます。それは次回考えること

にして、今回はハマリポイントについて考えます。

ハマリポイントは人それぞれです。ここでは「続けられない」というところにフォーカスして考えていきましょう。

続けられない理由でまず真っ先に挙げたいのは、「初心を忘れる」ことです。

どうしても必要になってやらざるを得なくなった方は別として、大人になってわざわざ数学をやろうと思った方はそれ相応の気概をもってはじめたはずです。

「いや、ちょっとした好奇心だから…」と思っている方もいらっしゃるかもしれませんが。あなたもそうかもしれません。

しかし募集ページの魅力を上げるべく、数学に本当に興味がないふつうの女性に募集ページを見せてみて反応を伺ったら、「数学したくなる大人なんていないし、こんなの作っても全く無駄でしょ？何やってんの？メッセージも全くのピント外れだね」というリアクションが返ってきました。

あのページを見て参加してみようと思った時点で相当の決意・覚悟をしていると思って間違いないのです。

それだけの初心を持っているのに忘れてしまうのはあまりにももったいないです。

私の通信講座では毎回感想を聞いています。これは講座の内容改善に繋げるためでもあります。実際には「こんなところがこう面白かった!」という記憶をあとであなた自身で思い出してもらうためのメモでもあります。

勉強がしんどくなってきた頃にそのメモを見返して、初心を取り戻してもらうための工夫です。

こういう工夫を甘く見てはいけません。数学自体を楽しく勉強し続けられれば何も言うことはありません。

しかし仕事なりプライベートなり、嫌なことがあったり忙しい中で数学に時間を割き続けるのは尋常なことではありません。

楽しみを見つけることももちろん大事です。しかし「数学を改めて勉強してみたい」とそう思った初心を思い出すようにしてみると、また情熱が戻っ

てきます。

「初心忘れるべからず」

この言葉を胸に刻んで、また数学に取り組んでみてください。

ここまで出したコンテンツは次の通りです。一回一回は短いので数分で読めると思います。通勤通学の合間のような隙間時間に読んでみてください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式／中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ／中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第五回

またメールします。

### 0.3.6.7 第 6.5 回 一人で勉強するのはしんどい／中高数学駆け込み寺

ここまでのコンテンツは確認されたでしょうか? 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式／中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ／中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第五回

● 関数とは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学  
駆け込み寺 第六回

今回考えるのは次の問題です. 1人で勉強するのがしんどい...

結論からいうと, 何とかして「友達」を作りましょう, という話をします.  
作り方もいくつか紹介します.

これもなかなか根が深い問題です. 特に数学に関しては.

あなたは学生の頃, 学校の先生の説明があまりにわからなくて数学に挫折した経験があるかもしれません.

他によく聞く話として, 特に数学が得意な友達に聞いてみてもわからず, 逆に馬鹿にされることがあったり.

当人にそんなつもりがなくても, コンプレックスを抱えていると, 何でもない言葉でも深く考えすぎて悪くとってしまうこともあるでしょう.

いろいろな話を聞く限り, こんな経験を経て数学を他の人と勉強する機会を失った方は多いようです. あなたもそうかもしれません.

もう一つ大人になってからの再勉強については 特有の事情もあるでしょう. そもそも誰に聞いたらいいかわからない問題です.

学生であれば先生なり友人なり, 効果があるかはともかく, 質問できる人はいます.

しかし大人になると質問してもいいと思える相手自体が激減します.

私のところに来る方の中でいうなら, 大学レベルの専門的な内容だと理工系の方が遥かに多いです.

しかし時々中高の数学を復習したいという方がいて, 当然というか, ほぼ文系出身の方です.

当然周囲にいる知人も文系の方が多いでしょう. 質問できる・できない以前に 数学を毛嫌いしている方ばかりと思います.

先日送ったメールにも書いたように, 「数学やりたがる大人なんているわけない」くらいに思っている人も本当にいます. というか, よく出会います.

私が「数学をやっている」というと 二言目には「自分は昔から数学が苦手

で…」といわれることが多いですし、「数学なんて本当に嫌い」と言われることも多いです。

「数学科に進学するくらいに数学を愛している人間相手によく そんな失礼なことを言えるな」と毎回不愉快なのを乗り越えて 不思議に思うほどによく言われます。

私の話は別として、そもそも相談する相手すら 思いつかないという方が大半だろうと思います。

そんなときにどうすればいいか？ どう相談できる人を作ればいいか？ もっと言えばどう「数学友達」を作ればいいか？ これが問題です。

ある程度お手軽にできるところをいくつか紹介します。あなたの状況に応じて 使えるものを使ってください。

だいたい次の 4 通りがあります。

- 小中高校向けの塾などに通ってみる。
- 大人向けの塾などに通ってみる。
- ブログや Twitter で数学をやっている旨を発信する。
- 数学サークルを探してみる。

順に見ていきましょう。

- 小中高校向けの塾などに通ってみる。

私の知人の女性で一人本当にいます。彼女は恋人から「数学ガール」をプレゼントしてもらって、それを楽しんでみたい! と言って 公文式に通っています。

実際に時間を取って教室に参加するのは 時間的に大変なので、教材だけもらって自分で解いています。

「因数分解楽しいですね!」と 楽しそうに言われたことがあって、「こういう楽しみ方をしている人が 本当にいるのか」と驚くとともに 感動しました。

丸つけしてもらってほめてもらえるのも けっこうポイント高かったよう

ですね。

それなりにお金もかかりますが、実際にそうした既存のサービスを使うのも 大事な一手です。

- 大人向けの塾などに通ってみる。

子どもと一緒に勉強するのは恥ずかしい、大人になってまで数学の復習をしていると 他の人に知られるのは恥ずかしい、そういう方もいらっしゃるようです。

そういう場合は個人指導体制を取ってくれる 大人向けのサービスに参加してみるのも一手です。

大学数学レベルのバックボーンがある 人が対応してくれるところもあります。小中高向けの個人指導塾に お願いしてみるのもいいでしょう。

ただ大人向けの塾もいいところはいいのですが、そうしたサービスを展開している人が 書いている本を読んでいると、「この人明らかに数学の理解おかしいな？」という人が代表をやっていることがあります。そういう場合たいてい数学出身の方ではありません。

以前ブログに記事を書いたこともあるのですが、参考書に明らかに間違った内容の 記述があって恐ろしく不安になったことがあります。

明らかに「ここはまずい」というところは除いて、ここは割と問題なさそうだと思ったところは、最終回に参考文献と一緒にご紹介します。楽しみにしててください。

- ブログや Twitter で数学をやっている旨を発信する。

ここまでは有料のサービスでした。大人になってからという前提なら、そういう方法もあるので、あえて先に紹介しました。

無料でもいろいろやれます。これは私が実際にやった方法です。

大学院を出たら数学や物理の話ができる 知人がまわりに全くいなくなりました。あまりにさみしいので、ニコニコ動画に大学レベルの専門的な動画を上げてみたり、Twitter をはじめて「ここがわからない」と言っている 大

学生の質問に答えたりして 友達探しを必死にやりました。

はじめて知り合った頃に高校生だった人が いまは大学院生になっていることもあります。実際に一緒に大学でセミナーをしたこともあります。

最初はこちらが教える一方でしたが、今ではわからないことがあるとちょっと聞くといろいろ教えてくれるような 関係になっています。

教えるというとハードルが一気に高くなった、あなたはそう感じているかもしれません。しかし逆に考えてみてください。

「数学の話ができる知り合いがほしい」と、特に利益も求めず数学を教えてくれる人がいるのです。第一私がそうでした。

もちろんその人の都合もあるので、自分の都合のいいときに 納得いくまで付き合ってくれる保証はありません。

それでも話ができるだけで、相談ができるだけで助かることはあるはずですよ。少なくとも「数学をやっているもいいんだ!」という気持ちにはなれるはずです。

ブログだとコメントしづらい感じもするので、Twitter がいいように思います。Facebook は純粹にリアルの人との やりとりに使っている方が多いでしょうし、リアルの人には知られたくない事情があるなら 控えた方がいいと思います。

- 数学サークルを探してみる。

これはどちらかというと リアルで「友達」を作る話です。例えば月に一度学校の教室を借りて 勉強会を開いている人達があります。

それ以外にもカフェでやっていたり、ネット上で Skype でオンラインセミナーをやっている方々もいます。

私も以前、東大や京大の学生達と オンラインセミナーをしたことがあります。Skype+Pixiv チャットでやりました。式を書きながらやりたいならタブレットが必要です。

そうした方々はブログや Twitter で情報発信をしていることもあるので、そういうのを見て問い合わせるといいでしょう。

改めて結論を書いておきます。1人でやるのがしんどいなら実際に仲間を探せばいいだけです。

近くにいそうにないとか、なかなか自由に時間が取れないなら、Twitter などオンラインで仲間を見つけましょう。

あなたが大人なら、いっそのことお金を払って質問できる相手や勉強しやすい環境を作る手もあります。

お金もかからず気楽にはじめられて、しかも大学の教官や学生を含めた数学や自然科学関係者が集まっている場所としては Twitter をお勧めしておきます。

私のフォロワー・フォロイーを見ればたくさんその手の人がいるので、適当に探してみてください。

- <https://www.twitter.com/phasetr>

もちろん私に質問してくれても構いません。時間があれば対応します。

ここまで出したコンテンツは次の通りです。一回一回は短いので数分で読めると思います。通勤通学の合間のような隙間時間に読んでみてください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう / 中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊 / 中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式 / 中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ / 中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から / 中高数学駆け込み寺 第五回
- 関数とは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から / 中高数学駆け込み寺 第六回

ではまたメールします。

### 0.3.6.8 第 7.5 回 文系の数学／中高数学駆け込み寺

ここまでのコンテンツは確認されたでしょうか？ 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

- はじめに：全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較：放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式／中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ／中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第五回
- 関数とは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第六回
- 数列とは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第七回

今回は次の問題について考えてみましょう。

- 文系に数学はいるんですか？
- 必要とだとしたらどんなときにどんな数学がいますか？

時々大人でも「自分は文系だから数学なんていらぬ」とかいう人がいますし、中高生の参加者もいる想定なので 念のため書いておいた方がいいのだろうかと思ひまして。

まずは結論。文系とか理系とか関係なく 多くの人にとって数学は必要ありません。~~~~~ しかし時々とんでもないところで必要になります。~~~~~

この必要などころについては後半で説明することにして、まずは「多くの人

にとって数学は必要ではない」ところから。

ここでの必要の有無は「高校・大学を出てから使うか」という基準で書いています。私ですらふだん仕事で数学それ自体は全く使っていません。「全く」です。

「数学を学ぶ中で身についたこと、論理的思考みたいなのは使っていないのですか?」というご意見もあるかもしれません。

しかし自分に関していうなら、数学をやっていないくても多分何かしらで身についたことと思っていますし、牽強付会に「数学が必要」というのはおかしいと思っています。

たいていの人が使うのであれば「数学ができなくてもいい」という人がこんなにたくさんいるわけでもないですね。

大学の文系分野で必要な数学という話もありますが、まずは「不幸にも数学が必要になった人」の話をしましょう。

- <http://wp.me/p4PcgX-16O>

「高卒社会人の学力問題」という記事です。舗装会社の方が体育会系出身の新社員が密度の計算以前に概念を理解していないとか、一時間を100分で計算しようとするとか、そういう話をしています。

この事例でいうなら数学というより算数と言った方がいいのかもしれませんが、私からすると想像を絶するレベルなのですが、あなたはどう感じただでしょうか?

これは本当に気になるのでぜひコメント頂きたいのですが、それはともかく。

あなたがこういう計算も「数学」と思うのなら、人によっては本当に数学が必要になることがある、この事実自体は認識してもらえます。

ただこれが世間に溢れているならもっと数学ができなくてはいけないという風潮になっているはずです。やはり特殊な事例なのだと思います。

体育会系だから勉強できなくてもいい、それは危険なことはありうる、そのくらいのことはいえます。

数学は本当に全く必要ないと言えれば 楽でいいのですがそうも行かないのが つらいところでしょう。

高校・大学を出てから使うかどうかでいうと こんなところですよ。

もちろんメーカーで技術職、特に開発職・研究職になろうと思うなら もっときちんとした勉強が必要です。

何をどのくらいというような話もできますが、今回これ以上は深く触れません。この講座のテーマである微分方程式が 大事なことだけは強調しておきます。

話を元に戻しましょう。今回のメインテーマは文系で使う数学です。

一番大きなところは統計学ですね。今は中高のカリキュラムにも入ってきています。これはそれだけ大事だからです。

イメージしやすいのはデータを扱う分野でしょう。ニュースでグラフが出てくることがよくありますね？ グラフがあったらその背後に統計学をはじめとする数学があると思ってください。

大きくわけて大学では文系は 人文学と社会学に分かれます。社会学は法学や政治、経済のような分野とでも思ってください。

この社会学ではいろいろな統計データを扱います。犯罪率だとか人口の比率だとか、国際的な貿易の取引額だとか。そうしたデータを処理するときに必ず統計学が出てきます。

統計学が出てくるということは 数学を使うということです。難易度のイメージとして高校の数 III 程度を イメージしてください。

実際には正規分布の処理で 高校の数 III を越える積分が出てくるので、高校程度の数学ができたくらいでは 全く足りないのですが、まあいいでしょう。

あと使うイメージを持ちやすいなのは、大学受験でしょうか。特に経済は数学受験できる大学があります。受験科目に課すのはもちろん入学後に使うからです。必要のない科目をわざわざ試験科目にしませんから。

ここまででは社会学に関して触れてきました。ニュースでも目にするデータと絡んだ分野が多いのでイメージしやすかったはずですよ。ここからは人文学の話をしていきます。

人文学というと心理学や 言語文化学といった分野を含みます。

数学なんて関係なさそうに見えるかもしれませんが、しかしここでもやはり統計学が出てきます。具体例を挙げていくと数限りないので、2-3 の事例を紹介するだけにしておきます。

まずはイメージなさそうな心理学にしましょうか。残念ながら心理学でも数学を使います。やはり統計学が必要だからです。

心理学でも実験をやります。その実験のデータ処理で統計学を使います。私も心理学は全く勉強したことがないので細かいことはわかりません。ただデータが出てきたらその時点で 統計学との戦いがはじまります。

これも全くイメージ湧かないかもしれませんが、国際言語文化学といった分野でも 数学が必要になっている事例があります。

次のページを見てみてください。

- <http://phasetr.com/blog/2013/09/06/> 金城克哉さんによる論文-「槇原敬之の歌詞の数量/

このページでは言語文化学として 歌手の槇原敬之の歌詞を研究しています。上記ページに論文へのリンクもあるので ぜひ論文も眺めてみてください。

論文中で「多変量解析」という言葉が出てきます。これは統計学の用語です。つまり数学を使っているという宣言です。

どんなことをやっているかを簡単に言うと、要はどんな単語がどのくらい出てくるかを調べるため、歌詞を単語に切って単語数をカウントしているわけです。

それをいろいろな観点から眺めるために 統計学の処方に従って計算をしている、そういう話です。

言語学と数学、統計学という話はずっと身近にあるので それも紹介しておきましょう。

計量言語学という分野があります。計量と名前のついた分野は 基本的に数学、特に統計学を使いますという宣言を 分野名のレベルでやっています。

実際にどんなところで使われているかという点、例えば携帯の漢字かな変換です。特に自然言語処理という分野があって、その話です。

あなたが実際に携帯をお持ちなら、適当な言葉を打ってみてください。何文字か打つと候補が出てくるはずです。そしてその候補を他の人と比べてみてください。結果が違うはずです。

結果が違うということには原因があるはずです。そしてそこに数学が使われています。ここで詳しく書ききれないので簡単にポイントだけ書いておくと、要は確率の計算をやっています。

「この人はこういう言葉をよく使うから、今回もこの言葉を前に出しておくとうれいだろう」、そういう配慮をしてくれるのが携帯の漢字かな変換で、それを確率で判断しているわけです。

その確率を決めるために裏で統計的処理をしていて、そこでまさに統計学が出てくるわけです。

最近人工知能や機械学習がよく話題に上がります。最近の有名な動きに関して言うなら、これらの背景にも数学があって、その数学の大きな目玉は統計学です。

統計学で使う数学は中高数学のほぼ全てです。先程も書いたように中高数学のレベルでは足りなくて、もう少し面倒な大学レベルの数学も必要になります。

そんなところまで無理にやる必要はありません。しかし必要な人には必要だし、社会の裏側を支える人間になりたいなら それに対応する数学を使える必要があります。

社会に対して何かを仕掛ける側に回りたいなら、あなた自身が数学を使える必要はないかもしれませんが、数学ができる人を味方につける必要があります。

コミュニケーションの道具として英語を使うのと同じように、そうした技術的な話題のための コミュニケーションの道具として数学が使われているので、あなた自身もある程度は数学を理解しておかなければいけないかもしれません。

数学の話をわかってもらえていた方が明らかにコミュニケーションコスト下がりますからね。

最後、必ずしも文系の数学というところではなくなりました。社会に出てから使うかどうかは人によります。しかし使わなければいけない状況自体は存在します。他はともかく大学で使う機会はかなり多くの人にあります。

私が中高生の頃、こういう話をしてくれる大人はほとんど見かけませんでした。どこかで誰かは話しておいた方がいいと思うので、今回特別に一回分を割いてお話しておきました。

興味がある方が多ければ、今後この辺の話、特に統計学とその応用についてもミニ講座を作る予定はあります。気になる方はぜひコメントください。

最後にもう一度ここまでの配信分をまとめます。まだ見ていない回があればぜひチェックしてください。

- はじめに：全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較：放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式／中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ／中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か？微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第五回
- 関数とは何か？微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第六回
- 数列とは何か？微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第七回

ではまたメールします。

### 0.3.6.9 第 8.5 回 習慣の力と習慣化のための四つの秘訣／中高数学駆け込み寺

ここまでのコンテンツは確認されたでしょうか？ 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式／中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ／中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第五回
- 関数とは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第六回
- 数列とは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第七回
- 漸化式から微分へ: 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第八回

今回は次の問題について考えてみましょう。どうすれば数学を続けられるのか？

このテーマは既に一度考えています。今回はその復習に加えて、習慣化という観点からお話します。

数学に限らず何かをしようと思ってもなかなか続きません。私の場合、数学なら放っておいてももう勝手にやるのですが。

しかしそれ以外がなかなか続きません。

コンテンツ制作にも関わるし、好きなのでイラストを描く練習をしたいの

ですが、ついつい忙しさにかまけてさぼってしまいます。

他にもプログラミング、特に今回も扱っているような 数学関係のプログラミングも なかなか勉強や研究が続きません。

他にも、私は中学の頃に白血病になって しばらくともに運動していなかったため 本当に体力がなく、いい加減そこを何とかしようと思って 筋トレしたり休みにジムに行って ランニングしたりしています。毎日の筋トレくらいならまだしも、ジム行きはなかなか続かないですね。

というわけで継続して何かをする、ということに関しては私も あなたと同じようなところはあります。

続けられていることと 続けられないことを比べれば、続けられないことが何故続かないのかもわかります。私自身に関する調査・研究結果だけでなく、これまでいろいろな方の様子を見てきた結果と合わせて 継続に関するポイントをお伝えするので、ぜひ参考にしてください。

最初にも書いたように続けていることは 習慣になっているということです。だから習慣化を意識するのが大事です。ポイントを箇条書きでまとめておきます。

- 21 日続ければだいたい続く。
- 難しいことをすると心が折れる。
- 続けられるくらい小さい単位で。
- とにかく自分をほめる。

聞くとところによると 21 日続けられればそのまま習慣として 続けていけるという研究結果があるそうです。

3 日坊主とよく言います。21 日続けられるかが山場なので まずは 21 日続けるための方法を考えましょう。ちなみにこの講座は本編が全 11 回で、その合間に今回のような勉強継続法といった 小ネタを挟むことで全 22 回シリーズにしています。

この小ネタメールも 5-10 分程度で読み切れるはずなので、このメール講座に毎日取り組んでもらえれば 自動的に 21 日を越えられるようになってい

ます。

21日続けるための方策として、できる限り簡単にすることが大事です。例えば筋トレをやるにしてもいきなり腕立100回を毎日というとは絶対に挫折します。はじめの三日くらいで疲れ果てて確実に心が折れます。一日10回でいいからその代わり毎日ちゃんとやる方が確実に続けられます。これは私の実感でもあります。

あとで少し書くように私は中三で白血病になり、そこからろくに運動していないので本当に体力がありません。

ここ1-2年でもいい加減何とかしようと思って、体力増進を兼ねた筋トレもはじめて、実際に一日10回を3セットくらいのレベルで地味に続けています。継続のために大事な工夫です。

数学でも同じことをしましょう。難しさの基準は無理なくどころか毎日絶対に続けられるくらいの小さい単位が基準です。「がんばればできる」というのではがんばる必要があって確実につらくなります。一日五分でいいから数学に触れ続けてください。

本を開いて眺めるだけでも十分です。眺めるというのは読まなくてもいいということです。何か数字とアルファベットが書いてあるようだ、このくらいのレベルで「眺める」のもいいです。その代わり毎日ちゃんと五分はその時間を作る、そういう意識でやりましょう。

この講座の各回を一つ眺める、それでも十分です。通勤・通学のような細切れ時間にやるだけでももちろんOK。

本を持ち歩くのは大変でもスマホでネットにアクセスするのは簡単でしょう。スマホでPDFを見る方法がよくわからないという方もいらっしゃるのですが、記事へのアクセスなら簡単にはずです。それもあって記事の形で配信しています。ぜひ有効活用してください。

あと大事なのはとにかく自分をほめること。私の場合、コンテンツに活かすべくイラストの練習しているときに「これ下手だな」と自分で自分の気分を下げてしまうことがよくあります。

これは本当によくない。「今日もさぼらずきちんと練習できたな」のよう

に練習したこと自体を褒めるくらいでちょうどいいです。

また自分に期待しすぎないのもポイントです。子どもが何かできるようになったとき、小さなことでも「よくできたね」「すごいね」と褒めると思います。それを大人になった自分にもしてあげましょう。

できる人は何の苦労もなくできるしやっているのですが、私含め、気楽に褒められない人も多いです。ガンガン褒めてあげましょう。人を褒めること自体いい習慣でもあります。

もう一度まとめておくと、習慣化の秘訣は次の四つです。

- 21日続けられたい続く。
- 難しいことをすると心が折れる。
- 続けられるくらい小さい単位で。
- とにかく自分をほめる。

あと全く参考にならないと思いますが、私の数学の習慣化に関してお話しておきます。

私の場合、中学三年の1月に白血病になりました。細かいところは他でも書いているので省きますが、身体が動かないなら頭が使えるようになろうと思って高校になったら死に物狂いで勉強するぞ、特に皆が苦手な数学をやっておけばきっとどこかで生きるはずだと思い、決意を固めました。

高校入学直後、高校では毎日「2+ 学年」分の時間を家庭学習するべきだと言われたので、それを素直に受けとめて毎日「2+ 学年」分の時間勉強していました。上の決意・覚悟もありますが、特に数学が苦手だったこともあり、とにかく数学をしていました。

少なくとも1-2年の間の家庭学習で90%以上は数学をしていたと思います。それ以外は英語の予習か試験前の勉強で、それ以外の記憶がほとんどありません。

これは習慣化というより固い決意と覚悟の問題で、その「初心」を今でも忘れていないという極めつけに特殊な事例だろうと思います。最初は軽くとか言わず、高校に入ってからいきなり毎日3時間家庭学習はじめました

からね。

余計な話をはさみました。結局ゆっくりじっくり地道に進めるのが一番ということです。思い詰めずゆるくやるのが継続のコツです。この講座もそのくらいのゆるさ・軽さで取り組んでください。

最後にもう一度ここまでの配信分をまとめます。まだ見ていない回があればぜひチェックしてください。

- はじめに：全体の大枠を掴もう／中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較：放射性物質の崩壊／中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式／中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ／中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第五回
- 関数とは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第六回
- 数列とは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第七回
- 漸化式から微分へ：微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第八回

ではまたメールします。

### 0.3.6.10 第 9.5 回 プログラマの数学：遊びのとっかかりを作ろう／中高数学駆け込み寺

ここまでのコンテンツは確認されたでしょうか？ 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

今回は次の問題について考えてみましょう。数学を学ぶのにプログラムを

有効活用したい!

これに関しては私の次の率直な気持ちがあります。

- 微分方程式のシミュレーションが楽しいのでやりたい!
- 中高生の頃の自分もこんなあったら 絶対喜んだはずだからぜひやりたい。
- 統計学の応用でいろいろな話があるし、ここをおさえればいろいろな人と話せる、組める要素ができてまた楽しくなるはずだから勉強したい!

こう思っているだけでは話が進まないし、何か実績を作らないといけません。

自分だけでやっていると絶対にやらないので、人を集めて講座を作ってしまうば やらざるを得ない状況ができます。

その状況を作ったのがこの講座とも言えます。基本的には自分が楽しいと思うことをやっています。

これまでいろいろやってきて、自分と同じように考える人がいることを知っています。

数学というネタがネタなのでたくさんはいません。受験のような巨大産業になるところでもありません。しかしたくさんいないからこそ、応える人が少ない現状もあり、そこに私が参入する意味や楽しめる要素がたくさんあると判断しました。

ネタはたくさんあります。現実的に応用があり産業になっている話に限っても 追い切れないくらいあります。

今回は理工系の必須教養である 微分方程式をネタにして扱ってみました。微分方程式は理工系のありとあらゆるところで使われているため、遊べる要素もたくさんあります。

理工系以外の方にも「こんな遊び方があるよ」というのを紹介してみたい、という欲求もあります。

その人自体がやらなくても、その人の周囲にいる中高生に情報が届くかも

しれず、そういったところも狙っています。

ここに関してはいろいろ実験をしています。「こんなのもあったら嬉しいんだけど」という要望があればぜひ教えてください。

またいろいろな実験をしていきます。

=====  
ちょっと話がずれますが、いくつかアンケートの回答を見て 気になったことがあるのでコメントしておきます。

アンケートの中で文系出身プログラマーという方がいて、プログラムの理解に数学を役立てたいという 要望があるようです。

この講座ではない他のかなり専門的な内容の講座、現代数学観光ツアーにも 参加者にプログラマーの方がいます。

現代数学観光ツアーに参加された方は、機械学習や人工知能に関する勉強のために 統計学をきっちりやりたいといった明確な目的があるようです。

ただこちらに参加される方は そういう具体的な話ではなところにモチベーションがあるようです。

プログラムの理解と数学学習に何か 関係があるのか、私は全くイメージができていません。無理に数学をやる必要はないのでは? と思うのですが何に活きると思ってらっしゃるのか 本当に伺ってみたいです。

それならそれで何かカバーするコンテンツを 工夫してみたいと思いますし。

よくある論理的思考と数学、みたいな話なのでしょうか? それについては「論理的思考を身につけるのに わざわざ数学のような苦行に取り組む必要はない」という記事を書いたことがあります。

参考文献も紹介しているので、ぜひ記事を読んでみてください。

- <http://phasetr.com/blog/2017/02/13/logical-thinking-without-math/>

最後にもう一度ここまでの配信分をまとめます。まだ見ていない回があればぜひチェックしてください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう / 中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊 / 中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式 / 中高数学駆け込み寺 第三回
- 微分方程式に関するここまでのまとめ / 中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から / 中高数学駆け込み寺 第五回
- 関数とは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から / 中高数学駆け込み寺 第六回
- 数列とは何か? 微分方程式のシミュレーションの観点から / 中高数学駆け込み寺 第七回
- 漸化式から微分へ: 微分方程式のシミュレーションの観点から / 中高数学駆け込み寺 第八回

ではまたメールします。

### 0.3.6.11 第 10.5 回 覚悟のすすめ / 中高数学駆け込み寺

ここまでのコンテンツは確認されたでしょうか? 一回一回は 10 分もあれば十分に読み切れる量です。通勤通学中などの空き時間にでも眺めてみてくださいね。リンク先のページに PDF も置いてあります。必要なら印刷して読んでください。

今回は次の問題について考えてみましょう。「覚悟」を決めよう。

かなり強い言葉なので、あなたは不穏な気配を感じたかもしれません。しかしそんなに大した話でもありません。気楽に読んで使えるところに取り入れてください。

結論からいうと何かを決めると楽になります。考えなくて済むようになるからです。

例えばあなたが社会人なら仕事管理で TODO リストを作れ、と言われたことがあるかもしれません。

これも理由は単純で、「次に何をしようか」と考える時間が 本当は無駄だからです。

「これが終わったら次はこれ」、決めておくと迷うことがなくなって 本来にスピードが速くなります。

余計なことを考える時間があると、ちょっとネットサーフィンしてしまって そのまま時間が過ぎてしまった、そんなこともよくあります。

TODO リストを作ったとしても 結局はきちんとその通りにやろう、そういう覚悟を決める必要があります。

これもいきなり大きなことを やろうとすると即刻挫折します。

そもそも一つ一つの TODO 自体を小さくするといいですね。

最初は一日必ず五分中高数学駆け込み寺の記事を見る、それさえ終わったら後は好きにしてい、そのくらいの内容でも構いません。

TODO をたくさん入れてしまうと 本當にきつくなります。毎日ちゃんとこなせる量の 小さなタスクをちゃんと積み上げましょう。

本當は大目的があった上で それをブレイクダウンして 日々のタスクに落とす、そういう作業が必要です。

この辺は要望があれば もっと突っ込んで話をしようと思います。まずは軽いところからはじめてください。

特にこの講座に参加された方にとって 数学を勉強することそれ自体が 精神的に大変なことでしょう。

大変に思わないレベルまで タスクを小さく、小さくしてください。

記事を読むどころかページを開いて 何となく眺めるとか、最初はそれで十二分です。

最後にもう一度ここまでの配信分をまとめます。まだ見ていない回があればぜひチェックしてください。

- はじめに: 全体の大枠を掴もう / 中高数学駆け込み寺 第一回
- 厳密解との比較: 放射性物質の崩壊 / 中高数学駆け込み寺 第二回
- 経済や生物で使う微分方程式 / 中高数学駆け込み寺 第三回

- 微分方程式に関するここまでのまとめ／中高数学駆け込み寺 第四回
- ベクトルとは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第五回
- 関数とは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第六回
- 数列とは何か？ 微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第七回
- 漸化式から微分へ：微分方程式のシミュレーションの観点から／中高数学駆け込み寺 第八回
- 微分の一般論／中高数学駆け込み寺 第十回

ではまたメールします。

### 0.3.6.12 節終了

## 0.3.7 文系のための数学ことはじめ: 統計学からはじめる数学から

[【目次へのリンク】](#)

### 目次

|         |            |     |
|---------|------------|-----|
| 0.3.7.1 | 勉強の仕方の基本   | 399 |
| 0.3.7.2 | 大枠         | 408 |
| 0.3.7.3 | 暗記と計算能力の強化 | 413 |
| 0.3.7.4 | 計算力強化への道   | 419 |

### 0.3.7.1 勉強の仕方の基本

[【目次へのリンク】](#)

### 目次

|            |                   |     |
|------------|-------------------|-----|
| 0.3.7.1.1  | 大原則               | 400 |
| 0.3.7.1.2  | 数学でどうするか          | 400 |
| 0.3.7.1.3  | もう少し詳しい勉強方針       | 401 |
| 0.3.7.1.4  | なぜこの方針か           | 401 |
| 0.3.7.1.5  | 補足: 数学科水準の理解      | 402 |
| 0.3.7.1.6  | 「理解」に関する数学での凶悪な事例 | 402 |
| 0.3.7.1.7  | 演習の重要性            | 403 |
| 0.3.7.1.8  | お勧めする勉強の仕方        | 403 |
| 0.3.7.1.9  | 計算練習に関して          | 404 |
| 0.3.7.1.10 | 量をこなす             | 404 |

|            |                           |     |
|------------|---------------------------|-----|
| 0.3.7.1.11 | 覚えるべきはきちんと覚える . . . . .   | 405 |
| 0.3.7.1.12 | 大学受験や数学検定での事例 . . . . .   | 405 |
| 0.3.7.1.13 | 数学ができない人によくあること . . . . . | 406 |
| 0.3.7.1.14 | 数学を勉強するための環境整備 . . . . .  | 406 |
| 0.3.7.1.15 | アンケート . . . . .           | 407 |
| 0.3.7.1.16 | 節終了 . . . . .             | 407 |

### 0.3.7.1.1 大原則

まずは勉強の大原則をおさえましょう。それは次のようにまとめられます。

- 大きな姿を捉えてから細かいところへ進む。

どうしても木を見て森を見ずという状態になりがちです。だからまずは大きな姿を捉えましょう。一般的にこう言ってもなかなか通じないと思うので、歴史での例を挙げて感覚を掴んでもらいます。

日本史には大きな時代区分があります：縄文・弥生・飛鳥・奈良—というやつです。それぞれの時代は狩猟，農耕，豪族，貴族，武士，海外との交流などいくつかの特徴やキーワードがあります。その中でも大きな特徴を掴み、その大きな流れの中に細かいことを織り込んでいくのが効率的です。

それというのも、大きな流れは覚えやすく忘れにくいからです。歴史の細かい年号は覚えていなくても、縄文・弥生・飛鳥・奈良といった時代の順や、それぞれの時代の特徴や有名な人物くらいは覚えているでしょう。これを覚えているだけでも全然違います。数学の勉強でも同じです。

### 0.3.7.1.2 数学でどうするか

では実際に数学でどうすればいいか？ いろいろなアプローチがあります。ここは中高数学を復習する講座なので、その視点から考えましょう。

まず中高数学の分野の関係を見るのが大事です。応用上大事なところ、計算しやすいところ、図で視覚的に捉えやすいところなどいろいろな特徴があります。いろいろな観点から分野を眺め、重要度を知りましょう。細かく深

掘りすると難しいことをしないといけなくなります。その前にまず浅く広く勉強して「友達」を増やすことを勧めます：少しずつ時間をかけて仲良くなっていけばいいのです。

例えば、実際に私はそういう視点で数学の講座を作り、運営しています。例えば次の講座では、大学でも重要な微分方程式を数値的に解くという視点から、中高の数学を再編成して展望しています。

- **応用からの中高数学再入門 自然を再現しよう 中高数学駆け込み寺**

この講座ではこれまた応用上大事な微分積分との関係から中高数学を大きく捉えています。微分積分はもちろん統計学でも大事です。

#### 0.3.7.1.3 もう少し詳しい勉強方針

ここも中高数学という視点から眺めます。いわゆる理解を深めるという方向性もありますが、それは誰でも思いつくことなので、ここでは別の視点を紹介します。

理解を深めるよりも**具体的な計算ができる**ことを重視してみましょう。実際、中高数学自体そう構成されています。そして理解を深めるにせよ、最終的には適当な問題演習は大事です：ここで**反復練習が大事**なことは強調しておきます。定理の証明など理論面で大事なこともあるとはいえ、高校三年の微分積分では平均値の定理など証明抜きで事実だけ使い倒す定理もあるので、中高数学だけにフォーカスをあてるなら、そもそも理論的に閉じていないことは強調すべきでしょう。

#### 0.3.7.1.4 なぜこの方針か

理解を深めるよりも**具体的な計算ができる**ことを重視しました。なぜこの方針を取ったのかも説明しておきます。それは**理解は量的にカウントしづらい**からです。例えば進捗を考えたときに「10 ページ読んだ」という表現することがあります。しかしこれは理解が深まることとどの程度関係あるのでしょうか？

一方で 10 ページ読んだと言えば、具体的に解いた問題量を勘定できます。中高数学の到達度はよく数学検定や受験などで測られます。そこではたいてい何がしかの計算問題ができます。そこで出てくるような問題演習を中心にすると到達度が測りやすくなります。そしてやった感・やっている感が出てきます。このやった感・やったいる感を感じられるようにするのは挫折を防ぐためでもあります。理解が深まったかとはともかく、きちんと問題が解けるようになっているか、解き方を覚えられているかどうかという具体的な状況に落とせます。

#### 0.3.7.1.5 補足: 数学科水準の理解

私が想定する理解とあなたが想定する理解についてギャップがあるとコミュニケーションに齟齬が起きるので、念のため数学科水準での「理解」について説明しておきましょう。特にかなり高い水準の「理解」について書きます。その水準というのは次のようにまとめられるでしょう。

- 「ある分野を理解しているならその分野の本が書けるはず。」

この水準の話をするときに大事なポイントは特に定理を把握していることです。そして定理の連鎖(論理の流れ)を把握していて、細かい計算は追い切れる腕力を備えていることです。これについては次のページを参考にしてください。

- **河東泰之: セミナーの準備のしかたについて**

私は実際、修士で河東研に所属していましたし、本当にこの内容通りのセミナーをしていました。

#### 0.3.7.1.6 「理解」に関する数学での凶悪な事例

次のような事例があります。あるときスメールという数学者がこう言いました。

- 「ポット先生、私はついにモース理論がわかりました」

そして「わかった」と言って成し遂げたことでフィールズ賞を受賞しています: フィールド賞というのは数学界のノーベル賞のことだと思ってください。優秀な人が何かを理解するとノーベル賞が出る, そのくらいの意味で理解という言葉を使うことさえあるのです。

ちなみにウィッテンという人もいて, その人も同じく「モース理論がわかった」と言い, フィールド賞を受賞しています。モース理論がわかると数学に革命が起きるとさえ言われることもあります。数学にとって理解はそれほど大事なことなのです。だから私は気楽に「理解を大事に」とは言いづらいのです。

#### 0.3.7.1.7 演習の重要性

大学の数学科でもこれはよく言われます。いくら理論を知っていても使えなければ意味がありません。一方, 応用上, 理論を知らなくてもいい状況はたくさんあります。

例えば塩分が高い食事がいけない理由をどれだけ説明できるのでしょうか? 低塩分の食事を心がけていれば健康には十分です。そして実際にそういう食事を続けることが大事です。こういう実践ができれば, 必ずしも理論, もっといえば理屈を知っている必要はないのです。

そして実際, 理論の勉強はほどほどに制限されていることさえあります。代表的なのは高校数学の山場である微分積分です。平均値の定理や積分の定義のように, 詳しい議論や証明抜きで事実を紹介するだけで証明がないことがあります。これは大学の数学科でようやく証明を追い切るくらいのハードさがあります。

#### 0.3.7.1.8 お勧めする勉強の仕方

いろいろところで [287, 数学ガール] を紹介しています。この本には「理解は例示の試金石」という名言があります。これは定理を見たらいくつかの

具体例を作ってみて、それで定理に対する感覚を養うことを言っています。実際、計算練習の中で定理に対する感覚が育ってくるのです。特に中高数学ではこれがかかなり強く強調されていますから、その流れにうまく乗るようにしましょう。そのあとで必要なら証明を追いかけるようにしましょう。

一方、何事にも例外はあります。そのうちの最たるものは中学の平面幾何です。これは厳密に証明を追いかけること自体が目的の分野という趣があります。こういう場合は証明をじっくり追いかける方がいいのでしょうか。その場合もあまり追い込みすぎないようにしてください。理解は何度もくり返し勉強する中で少しずつ深まっていくと心得ましょう。

#### 0.3.7.1.9 計算練習に関して

市販の本、特に受験用の参考書・問題集を読むのがお勧めです。このとき「無理せず・欲張らず」が大事です：簡単な本からはじめてたくさん計算練習しましょう。そして「この本の何ページの問題はこう解く」と完璧に暗唱できるレベルまで、同じ本を何周もすることをお勧めします。

ここで大事なことは**薄い本を選ぶ**ことです。欲張って分厚い本を買おうと読み切れなくて挫折します。勉強を長続きさせるには心を折る要素は最初から排除するのが鉄則です。

勉強も娯楽として見られるようにしましょう。どうせ一冊完璧にするのに数ヶ月はかかります。先程書いたように、出てくる計算を暗算で済ませられるくらいまでやりこみましょう。

中高の学習参考書は一冊 800-1500 円程度で買って何ヶ月・何年も使えるのです。中高生ならともかく大人にとっては安い買い物です。特にあなたが大人なら、あまりケチケチしないでいくつかどかって買ってみて、薄くてよさそうな本をやり込んでみてください。

#### 0.3.7.1.10 量をこなす

量に関しては何でも同じです。例えば料理：千切りをスピーディにこなすには？と言われたら量をこなして身体を馴染ませるしかないはずで、それは

数学でも同じです。中高数学ならきちんと計算練習をがんばりましょう。

#### 0.3.7.1.11 覚えるべきはきちんと覚える

「暗記か理解か」というしょうもない話がよくあります。これについてはっきり書いておきましょう。両方大事に決まっているのです。問うこと自体ナンセンスと言っていいほどです。

暗記について補足しておきます。よく「数学は考える学問・理解する学問」と言われます。そして「暗記は駄目」とも言われがちです。しかしここで批判される暗記はごくごく単純な暗記で、一つ数字が入れ替わっただけで対応できない程度の低い水準の内容です。

実際の状況を考えましょう：最低限のことは覚えていないとはじまらないのです。例えば「放物線と直線が囲む図形の面積を求めよ」という問題があります。これには積分を使うしかありません。そもそも積分を知らなければ、覚えていなければ話になりません。こういうのももちろん暗記の一つです。しょうもないことからこのような本質的なことまで暗記という言葉で一緒にたにされているのが問題なのです。どうせなら本を一冊丸々暗記して、解いた問題に対して「これはこの本の何ページに書かれた手法を使って解いた」と言えるくらいの暗記と対応まで含めて暗記と呼んでいます。

#### 0.3.7.1.12 大学受験や数学検定での事例

これを読んでいるあなたは中高生で、これから受験も控えているかもしれませんが。そういう場合の事例も紹介しておきます。

大学受験の問題で解法を知らないと、少なくとも解答時間内に解けないタイプの問題があります。これは事実そうです。何でもかんでもその場の閃きだけでできるわけがありません。場合によっては、その「解法」は多くの天才が頭を悩ませた末、ある天才が血の滲むような努力の果てで閃いた方法かもしれません。そうした方法をその辺の凡人がぱっと思いつけると思うのは傲慢でさえあります。大学院に行って研究することになったとしても、先人が築いたある手法を使って解く、といったことはよくあります。もちろんそ

の手法を覚え、使いこなすことが前提です。受験はその前哨戦とも言えます。暗記は暗記で大事なのです。

大学の数学科の数学や物理学科の物理でも同じです。基本的な手法はくり返し練習して血肉になるまで身体に叩き込みます。解析学では不等式処理はアートとさえ言われます。最低限の技術が身につけていないのでは話になりません。最低限の英単語・熟語・構文を知らなければ英語が読み書きできないのと同じです。基本技術は脊髄反射で処理しきれないレベルにまで落とし込みます。

#### 0.3.7.1.13 数学ができない人によくあること

まず圧倒的に知識量が少ないです：つまり暗記量が足りないのです。最低限の英単語も知らない状態で英文を読もうとしているのです。そして演習量が足りません：レシピばかり見ていて料理が作れないようなものです。暗記も理解も両方必要です：ここでいう理解というのは実際に解くべき問題に対して、覚えたことを運用して解き切れるかどうかと定義しておきます。中高数学はこの水準で「理解」という言葉を使うことを勧めます。

#### 0.3.7.1.14 数学を勉強するための環境整備

これに関しては [0.2.5](#) 節にまとめてあります。必要な・使えそうなツールやアプリは導入して使い倒してください。ここでは簡単にとりあえず Wolframalpha を紹介しておきます。

- [本家サイト](#)
- [サンプル \(英語\)](#)
- [微分方程式のページ紹介](#)

Wolframalpha の利用例は [このリンク先](#) を見てみてください。三次元図形のグラフや方程式の解、偏導関数などが自動で出てきますし、複雑な図形のグラフも描いてくれますし、簡単な方程式も解いてくれます。自習するときのお供にもなってくれるはずです。

#### 0.3.7.1.15 アンケート

毎回アンケートを取っています。質問や要望がある場合もこちらにどうぞ。

- [アンケートへのリンク](#)

アンケートは匿名なので気軽にコメントしてください。直接返事してほしいことがあれば、メールなど適切な手段で連絡してください。返事は確約できませんが、適切な手段でコンテンツに反映させます。

#### 0.3.7.1.16 節終了

## 0.3.7.2 大枠

[【目次へのリンク】](#)

### 目次

|           |                            |     |
|-----------|----------------------------|-----|
| 0.3.7.2.1 | はじめに . . . . .             | 408 |
| 0.3.7.2.2 | 勉強の仕方の大枠 . . . . .         | 408 |
| 0.3.7.2.3 | 感情にフォーカスを当てる . . . . .     | 409 |
| 0.3.7.2.4 | 数学の格好よさ . . . . .          | 410 |
| 0.3.7.2.5 | モチベーション・やる気に頼らない . . . . . | 411 |
| 0.3.7.2.6 | 勉強しやすい状況作り . . . . .       | 411 |
| 0.3.7.2.7 | 学習曲線 . . . . .             | 412 |
| 0.3.7.2.8 | アンケート . . . . .            | 412 |
| 0.3.7.2.9 | 節終了 . . . . .              | 412 |

#### 0.3.7.2.1 はじめに

勉強の仕方にも状況に応じていろいろあります。ここでは何かを学びはじめるときに大事なスタンスにフォーカスした話をします。数学に限らない部分もあるので、勉強一般に関してぜひ参考にしてください。

#### 0.3.7.2.2 勉強の仕方の大枠

基本中の基本は大きな流れをおさえてから細かい部分に向かうことです。まずは浅く広く全体を見ましょう：これは覚えやすく忘れにくいところからはじめるということでもあります。例えば歴史で言えば、何年にどこで何が起こったという細かいことはなかなか覚えられないし、覚えたところですぐ忘れます。しかし縄文・弥生・飛鳥・奈良—と言った大きな時代区分は一度覚えたらなかなか忘れません。そしてその時代の大きな特徴も覚えたら忘れ

にくいはずですが、この覚えやすかつ忘れにくいことをまず覚え、そこに細かいことをひもづけていくようにすると、暗記の定着の良さが段違いによくなります。単純暗記だけではなく、いろいろな事を深く理解する上でも見通しが立っていた方が遥かに理解しやすいです。

そして次：中高の数学に関しては「理解」を深めるよりも具体的な計算練習を重視しましょう。これは具体的で量として測りやすいことを重視しています。反復練習で心と身体に刻み込むのです。もちろん「理解」を軽視しているわけではありません。中高生に「理解」と言ってもなかなかそれ自体がうまく伝わらない上に、具体的に何をしたらいいのか中高生にわかってもらいづらいからです。そして実際問題、具体的な問題演習を通じて「理解」が深まる面もあるからです。

数学は暗記ではなく理解の学問と良く言われます。しかし実際には暗記も理解も両方大事なのです。そして暗記による知識の量も大事です。例えば直線と放物線で囲まれた領域の面積を求めたければ、積分を使うしかありません。これは知識と知っていなければふつうはどうにもなりません：積分論をひらめければいいわけですが、そんなことができたら苦労しません。こういう覚えなければいけないことは一定量ありますし、思った以上にその量は多いのです。先人が血の滲むような努力の末に開発した方法もたくさんあります。それはひらめけと言われてひらめけるような代物ばかりではありません。単純暗記では忘れてしまうので、具体的な問題と紐づけて覚えることをお勧めします。

ここでのポイントは次のような視点からも説明できます：「勉強できている感」「達成感」を大事にするということです。具体的にこれができるようになった、まずはそう感じやすい要素にフォーカスして勉強することをお勧めしているのです。

### 0.3.7.2.3 感情にフォーカスを当てる

大事なことなので強調しておきます。まずは心が折れないように勉強できるようにしましょう。私は学部は早稲田の物理学科、修士は東大の数学科で

勉強・研究をしてきました。そのくらいの人間であってさえ、数学の勉強はつらく厳しいのです。「自分は数学に向いていないのではないか」「これ以上難しいことはもう理解する能力がないのではないか」と思いながら努力を積み重ねてきました。それをくり返す中で心折れずに勉強する方法を見出してきたのです。

日々あなたが理解を深めようと努力していることに価値を感じましょう。「難しいことに挑戦しているあなたは格好いい」のです。

#### 0.3.7.2.4 数学の格好よさ

あなたがこの講座を受講している理由はいろいろあるでしょう。数学が好きでも何でもないがやらないといけないからやっているという人もいるでしょう。あなたもそうかもしれません。

しかしここで伝えたいのは数学それ自体格好いいことで、数学をやっている人も格好いいという圧倒的な「事実」です：少なくとも私の講座を受講しようという人にとってはそうである傾向が極めて高いのです。

一つ例を紹介しましょう。

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{4\pi t}} e^{-|x|^2/4t} dx = 1. \quad (\text{熱核の積分}) \quad (0.3.7.1)$$

上の式は熱核  $\frac{1}{\sqrt{4\pi t}} e^{-|x|^2/4t}$  の全空間積分です。熱核や全空間積分という言葉の意味や記号を理解している必要はありません。あなたがよりもよって私の講座を受講するならきっとこう思っているはずなのです。

- 「熱核という名前が格好いい。」
- 「積分の記号が格好いい。」

こういう自分の感情への配慮は決して忘れないようにしてください。数学を勉強する上でとても大事なことです。

#### 0.3.7.2.5 モチベーション・やる気に頼らない

モチベーションははじめだけ異様に高く、すぐに萎んでいきます。そんなものに頼っている勉強は進められません。この点に関して他のコンテンツでカバーしているのでここで詳しくは触れません。ここでは次の点だけ簡単に紹介しておきます。

やる気は実際にやっていると出てくるものです。やる気が出ないなら強制的にはじめるしかありません。ここではじめるハードルが高いからこそ第一歩が踏み出せないことに注意してください。だからどうすれば簡単にはじめられるか考えましょう。

もしあなたがついついスマホで遊んでしまいがちなら、どうしてスマホでついつい遊んでしまうのかを考えてみてください。例えば次のような理由があるでしょう。

- いつも手元にあるから。
- すぐに遊びはじめられるアプリがあるから。

逆に勉強しやすくしたいなら、勉強に関してもこういう状況を作ればいいのです。

#### 0.3.7.2.6 勉強しやすい状況作り

いつでもどこでも気楽に勉強開始できる状況を作りましょう。例えば参考書の今日読む部分をスマホで撮っておきましょう。電車待ちのちょっとした空き時間でも勉強できます。他には頭の中で計算方針を思い出す、ということをするのもお勧めです。小さくはじめることが大事です：5分でいいから**毎日**やりましょう。最近はいろいろな数学アプリも出ています。いまの中高生を取り巻く状況は本当に羨ましいです。他のコンテンツではもっと大きな「環境」の話もしています。ぜひ他の勉強法コンテンツも眺めてみてください。

#### 0.3.7.2.7 学習曲線

これは練習量と反応時間の関係を表す曲線です。イメージとしてはゲームのレベルアップを考えてみてください。経験値がある程度たまってようやく1レベル上がります。

ここで意識してほしいのは、レベルアップするのはゲームと同じだということです：つまり勉強量・時間と一緒に徐々に上がっていく直線的なイメージ**ではありません**。あるところまで経験値がたまったときにようやくドカンとレベルがあがるのです。これを理解できていないと勉強がどんどんつらくなります。このドカンと来る瞬間まで、本当につらく厳しい時間が続きます。もちろんこれ自体を楽しめる人もいます。しかしそんな人ばかりではないことも私はよく知っています。このレベルアップのイメージを持つと、少しは耐えやすくなるようです。ぜひ理解のレベルアップに対する適切なイメージを持ってください。

#### 0.3.7.2.8 アンケート

毎回アンケートを取っています。質問や要望がある場合もこちらにどうぞ。

- [アンケートへのリンク](#)

アンケートは匿名なので気軽にコメントしてください。直接返事してほしいことがあれば、メールなど適当な手段で連絡してください。返事は確約できませんが、適当な手段でコンテンツに反映させます。

#### 0.3.7.2.9 節終了

### 0.3.7.3 暗記と計算能力の強化

#### 0.3.7.3.1 中高数学学習の意義

これは主に大人向けの復習として中高数学を勉強しようとしている方、特にもっと難しいことをやろうとしている方向けのメッセージです。

まずはじめにはっきりさせておきたいのは、中高数学からやることは**必須ではない**ということです。中高数学の全てを知らなければ進んだ話ができないわけでもないので、**応用からの中高数学再入門 自然を再現しよう**のように、目標分野を逆算で眺めて必要なところからやっていくことも必要でしょう。こうした大きな視点を持つ指導者について学ぶことも大事です。

あなたはおそらく独学で数学を勉強しようとしているのでしょう。こうしたいろいろな取り組み方や指導法があるにもかかわらず、あなたが独学で、それも中高数学からやる意義は何か、それをきちんと考えているのでしょうか？

一つの答えは『数学ガール』の名言、**例示は理解の試金石**です。いろいろなところで何度もくり返し強調していますし、それで一つ DVD 教材まで作ったほどです：具体的な例や計算を通じて感覚を掴むことは絶対に必要です。

一般論をそのままの形でがんばって理解しようとするより、具体例をいくつか見たほうが早いことはいくらでもあります。この寄る辺を**中高数学の勉強を通じて作る**、こういう明確な意識があるのなら、中高数学を一から勉強することにも意義があります。

#### 0.3.7.3.2 一定の知識量の必要性

何をするにもまずは一定量の知識が必要です。これは「群盲象を評す」を避けるためです。英文を読むのに英単語や英文法を知らなければいけないのと同じことです。数学を「読む」にも数学の「単語」や「文法」を知らないといけないのです。

示唆的な内容だったので、将棋の勉強法に関するページを紹介しましょう。

- 将棋の勉強法

ここには次のような記述がありました。

- 詰将棋と定跡書で**読む力**を高める。
- 毎日数問でもいいので継続することが大事。

これを数学でいうと何でしょうか？ もちろんいろいろなアプローチがあります。ここでは簡単な問題を解く演習のうち、次のような営為を指すことにします。

- いろいろな問題集を見て、その問題の解答を読む力を高める。
- 定石はいわゆる「テクニック」：数学にもいろいろな定石があるので、それをきちんと覚えて実戦で使えるようにする。
- 毎日数問でもいいから継続する。

数学の定石について簡単に補足しておきます。例えば高校の数 II では放物線と直線が囲む図形の面積を求める問題が出ます。もちろん積分を使って解きます。ここで積分という技術・定石を知らなければ決してこの問題は解けません。テクニックというと受験テクニックのようなしょうもないモノを想像するかもしれません。しかしここではテクニックや定石をそのようなレベルで考えていません。将棋の定石と同じくらい基本的で重要なことで、絶対に身につけるべきことと定義しています。これは純粋な知識の問題です。

積分と同じように、数学の問題を解くためにはその解法を必死になって考えた人がいて、天才が何世紀もかけて必死で考えてようやく思いついた技術もあるのです。そうした蓄積が凡人の閃きごときでまかなえるはずはありません。覚えるべきことはきちんと覚えましょう。

「数学は理解の学問だ」といって暗記を必要以上に軽視する人がいます。かつての私もそうでした。結局、私はこれで痛い目を見たのです。

### 0.3.7.3.3 量があっはじめて見えること

そうは言っても暗記, それも数学の暗記に対していい印象がない人もいるでしょう. あなたもそうかもしれません. ここでは知識がたくさんあっはじめて見えること, 体感できることを紹介します.

例えば英語で possible と impossible という単語があります. あなたがある程度を知っているならご存知の通り, 'im' は否定の接頭辞です. これは他の infinity, insecure, incredible と言った単語を知っていれば自然と身につくことでもあります. しかし単に in は否定の接頭辞とだけ覚えていても, なかなか現場で使えないのです. それを使えるようにするのは問題演習と, 実際に in がついて否定の意味を持つようになった単語をたくさん知っている二つの量的な問題がキーになります.

否定の接頭辞 in に関する資料として次のページを紹介しておきます.

- 接頭辞 in-, im- の意味

これを見ていると in と言いつつ, in と im の二つがあることもわかります. この違いが何なのかもたくさん見ていればそれなりに推測できるはずですが.

まずは浅くていいから広く知ることを心がけましょう. そして知識のネットワークを作ります. いろいろなことを知ると, 少しずつ深くもなっていきます. これが理解にもつながっていきます.

つまり暗記と理解を両方やっていくのです. 小さな子供ならいざ知らず, ある程度の年齢になると, 理解できないと記憶に定着しなくなってきます.

### 0.3.7.3.4 問題集の読み方

改めて問題集の読み方も簡単に解説しましょう.

よく次のような相談を受けます.

- 「どうすればこんな解法を思いつくのか?」

もちろん昔の私もよくこう思っていました。一つの解答は「それが定石だから」です。定石を知っていて、単にそれを使っているだけということはよくあります。暗記を忌避しすぎて覚えるべきことを覚えていないから、できる人は天空から解法が降ってきているように見えるのです。実際には膨大な量の暗記があることを肝に銘じてください。

それはともかく、まず目指すべきなのは「解答が思いつけなくても解答を読める」という状態です。解法はそれを思いつくことだけでも偉大な仕事だと知ることです。もしあなたが中高生なら将来はそれが仕事になるでしょう。しかしそれはあくまで将来やるべき仕事であって、いまの未熟な状態のあなたに求められることではありません。もしあなたが大人で、そんなあなたが大人になって改めて中高数学を復習しようという状態でやるべきことは、あくまで人類の叡智の蓄積をきちんと理解できるようになることです。中高数学程度の内容をいちいち閃いて全てを埋めようと思ったら一生かかっても終わりません。その理想・目標をきちんと意識して行動してください。

大事なことなので何度でもくり返します：定石をきちんと身につけましょう。数学の思考法を頭になじませる = 解答を読んで定石を知ることです。これが一番大事です。この定石を知った上で別のやり方・別解を探すというのならわかりますし、理解を深めるために大事なことでもあります。そうでないならまずは定石を身につけてください。

#### 0.3.7.3.5 いろいろなアプローチが必要

「理解が大事」という話が聞きたい方のために、他のアプローチも紹介しておきましょう。実際の数学者からのコメントです。

- [参考リンク](#)
- 「理解していれば定義さえ忘れても大丈夫になる。」
- 「最大の問題は、図を描いて角度や長さをわかったものから順に書き込んで行くという試行錯誤が必要になることを心理的に避けるようにずっと躓けられ続けた高校生がたぶん非常に多いこと」

- 「試行錯誤によってスッキリした理解に至ることこそ価値があると教わっていない」

ここで大事なことは試行錯誤にいたるまでのパワーを鍛える必要があることです。これは広義の計算力です。計算力といってあなたと私のイメージが一致するかわからないので、あえて「広義」という言葉をつけておきました。私が言っているのはこの試行錯誤に至るまでに最低限必要になる数学的基礎体力として、しっかりと知識を身につけること、計算力を強化しようと言っているのだと思ってください。

#### 0.3.7.3.6 計算力という根源的な力

これも大事なことなので何度も強調しましょう。たいていの数学者は尋常ではない計算力があります。

例えば私は最近仕事で  $60 \times 60$  行列の計算をやったりしています。一番の目的はコンピューターに計算させることではあるもの、そのための理論を組まないとならず、そこは手計算でやらないといけないのです。

上の試行錯誤のところでコメントしたように、深い理解と強靱な腕力（計算力）は表裏一体です。ここまで私も暗記の重要性は強調してきました。その一方、世のコンテンツでは暗記ばかりで計算力筋トレの重要性が強調されていません。

こう思うようにしてください。

- 計算できる = 計算するためのいろいろな手法・技術・思考法が身についている。

つまり計算の手が進むということは何かしらは理解できているということです。何もわからず、手が止まった経験がある方は多いはずですが、きっとあなたも身に覚えがあるでしょう。

#### 0.3.7.3.7 アンケート

毎回アンケートを取っています。質問や要望がある場合もこちらにどうぞ。

- [アンケートへのリンク](#)

アンケートは匿名なので気楽にコメントしてください。直接返事してほしいことがあれば、メールなど適切な手段で連絡してください。返事は確約できませんが、適切な手段でコンテンツに反映させます。

#### 0.3.7.3.8 節終了

### 0.3.7.4 計算力強化への道

[【目次へのリンク】](#)

## 目次

|           |                            |     |
|-----------|----------------------------|-----|
| 0.3.7.4.1 | 計算力の強化 . . . . .           | 419 |
| 0.3.7.4.2 | その他本のおすすめ . . . . .        | 420 |
| 0.3.7.4.3 | 計算力の重要性 . . . . .          | 420 |
| 0.3.7.4.4 | 「わからない」ラベルを貼る重要性 . . . . . | 421 |
| 0.3.7.4.5 | わかるようになる方向を向く . . . . .    | 422 |
| 0.3.7.4.6 | アンケート . . . . .            | 422 |
| 0.3.7.4.7 | 節終了 . . . . .              | 422 |

#### 0.3.7.4.1 計算力の強化

前回、計算力を鍛えることが大事だと言いました。計算力の強化にはいくつかの道があります。

まず一つあるのは好きな計算をしこたまやることです。私は中学二年の頃に因数分解にはまったことがあります。もちろん今から思えば大したことなど何もありません。公式にあてはめていくだけでも言えるでしょう。それでもあの時は因数分解が本当に楽しかったのです。誰にもそのときの感情とその意義は否定させません。

何が言いたいかということ、それぞれの学習段階で楽しいポイントはたくさんあります。まずは続けられることを大事にして、楽しいと思えることをやりましょう。そして数学する習慣を作るのです。

これとも関係して大事なのは計算練習系の問題集をやることです。市販の問題集はたくさんありますし、ネット上にも無料の問題集が転がっています。こういうのを見つけてゴリゴリ解いていくのです。大学受験での有名どころ

は『合格る計算』と『カルキュール数学』です。これがあなたのレベルに合わないなら、ふつうの問題集や参考書でも構いません。計算力を鍛えるにはとにかく計算するしかありません。

#### 0.3.7.4.2 その他本のおすすめ

本を選ぶときに一番大事にしてほしいことから書きます：まずはとにかく薄い本を選びましょう。分厚い本は記述が丁寧だったりして確かにいいところはあります。しかし、人の性として買った本は全部やってみたくないので、そして分厚い本はいつまで経っても終わらないので、心折れて挫折します。はじめから長期的にやる予定で、「1500円で何年も楽しめて嬉しい」というスタンスでやるなら問題ありません。なかなかそうもいかないのが人情なので、強い意図がない限り分厚い本を**通読するのはやめましょう**。もちろん辞書的に使うのなら問題ありません。

もう一つ大事なのはざっと眺める系の本を読んでみることです。いわゆる『中学三年間の数学をこの一冊でざっと復習する本』といった本です。実際にこのタイトルの本もあって、680円の文庫でフルカラーです。文庫なので薄くて小さいですし、こうしたタイプの本はお勧めです。

どうしても分厚い本だったり、難しく詳しい本が読みたいこともあるでしょう。それはそれでももちろん構いません。そのときは次の2方面作戦を展開してください：むしろこれはお勧めです。

- 「これなら絶対読める」という簡単な本を用意して、心が折れそうなどの保険をかけておく。
- 難しくても興味ある本を準備して、「将来はこんな難しい本も読めるようになるんだ」とそれを眺めてニヤニヤする。

#### 0.3.7.4.3 計算力の重要性

そもそもの話、計算のためには何か「理解」している必要があります：例えば積分計算するためには積分のルールを覚え、使いこなせなければいけま

せん。少なくとも記号の運用法は理解できていなければ、多種多様な計算はできません。ここでは手を動かす前に頭が動いているわけで、やはり何かしらは「理解」しているのです。

数学者の視点も紹介しましょう：世の中には強靱な計算力を持ち、その計算力で名高い数学者もいるのです。「豪腕」と呼ばれることもあります。並外れて計算力が高い数学者という存在があり、その人達は特別の賞賛を得ているのです。計算力はそのくらい重要なことです。

大事なことなのでもう一度書きます：計算のためには多少の知識が必要、暗記が必要です。例えば積分計算するためには積分の知識が必要で、必要というのは覚えていて使えなければいけないのです。記号の読み書きにも慣れている必要があります。

#### 0.3.7.4.4 「わからない」ラベルを貼る重要性

これは勉強が苦手な人に共通した特徴です。わからないことに出会ったとき、そこで必要以上に立ち止まらず、「わからない」ことだけ覚えておいて先に進んでみましょう。「理解した」と無理やり自分を納得させてはいけませんし、ましてやそこで諦めてはいけません。必要ならもっと前の「わかる」ところにまで戻って、地道に勉強し直すことも大事です。

私の実体験を紹介します。大学の勉強は本当に厳しいので、学部一年ではわけがわからないことばかりでした。今でもわからないことはたくさんあります。それでも何とか食らいついていき、学部三年くらいで一年の勉強をやり直す機会がありました。そのとき、面白いくらい何の問題もなく頭にスツと入ってきたことがあります。これは勉強し続けて基本的な能力を上がり、昔は手も足も出なかった問題にも立ち向かえるようになったのです。

根本的なレベルアップ以外に理解を深める対策が取れないことがあります。そしてそのレベルアップには年単位で時間がかかることもよくあります。このつもりで勉強を進めてください。

#### 0.3.7.4.5 わかるようになる方向を向く

勉強に限らず明後日の方向を向いた努力をしている人がよくいます。数学ができるようになりたいのに漢文の勉強をしていたらおかしいのはすぐわかるでしょう。しかしこれと似たことをしている人は多いのです。

大学の物理の教員がツイートしていたことを引用しておきましょう。大事な指摘がたくさん書いてあるので、ぜひリンク先でツイートを読んでみてください。

- [参考リンク](#): 必ず読むこと。

『「数式をにらみつける」から引き剥がすのがむちゃくちゃ難しい。』『とりあえずなんか（足したり微分したり積分したり）する。』『プログラミングというよりもプログラミング以前の「何か」が欠如してるとるのが大半』『質問もできない、質問の組み立て方もわからない、結果無意味な日本語が吐き出され、先生もふわふわした回答を投げて終わる』

#### 0.3.7.4.6 アンケート

毎回アンケートを取っています。質問や要望がある場合もこちらにどうぞ。

- [アンケートへのリンク](#)

アンケートは匿名なので気楽にコメントしてください。直接返事してほしいことがあれば、メールなど適当な手段で連絡してください。返事は確約できませんが、適当な手段でコンテンツに反映させます。

#### 0.3.7.4.7 節終了

## 0.3.8 異世界構築暗記法と数学

[【目次へのリンク】](#)

### 目次

|          |                      |     |
|----------|----------------------|-----|
| 0.3.8.1  | 暗記 VS 理解             | 423 |
| 0.3.8.2  | 多くの大人の振る舞い           | 423 |
| 0.3.8.3  | 勉強の目的を思い出そう          | 424 |
| 0.3.8.4  | 自分の中に新たな世界を作る        | 424 |
| 0.3.8.5  | 新しい世界を知るの新しい言葉を知ることだ | 425 |
| 0.3.8.6  | ファーストステップ            | 425 |
| 0.3.8.7  | めちゃくちゃでもいいから意味を持たせる  | 425 |
| 0.3.8.8  | 暗記のための新たな世界を作る       | 426 |
| 0.3.8.9  | 「数学」との関係             | 427 |
| 0.3.8.10 | ストーリーライティングの技術       | 427 |

### 0.3.8.1 暗記 VS 理解

特に語学を勉強していると感じるのは単純暗記の意義や方法です。これ自体は別途議論すべきテーマで、例えば [TODO リンク作成: 論理英語ボキャビル編](#) にまとめているのでそちらを確認してください。ここでは暗記の仕方にフォーカスをあてながら暗記と理解について考えます。

### 0.3.8.2 多くの大人の振る舞い

どうも世の中の多くの人は真剣に勉強するとしてもそれは受験生まで、大人になってからはほとんど勉強しなくなるようです。仕事に関わる勉強でき

えほぼしないと聞きます。

何より、私にとって驚く話だったのは、大人になっても「そもそも勉強の仕方が分からない」人の多さです。

- いやいや、そんなことはない。
- 毎日勉強している。

こういう人でも、実はすでに知っていることや関心を持っていることをより深く学ぶことはあっても、新しいことは勉強しない・していない・できない人が多いのです。未知の分野を開拓できないとどんどん自分の世界に閉じこもり、自分の殻が強化されるばかりです。

### 0.3.8.3 勉強の目的を思い出そう

自分の殻が強化されて何が悪いのか？

そう思う人もいるかもしれません。しかし多くの場合、何かを勉強するのは今までの自分の殻を破りたいからです。できなかったことができるようになりたい、上手くいっていない人生の突破口を見つけたい、そう思って勉強する人の方が多いはずです。

だから「新しい世界に行く（未知の世界を開拓する）」ための勉強が大事です。

### 0.3.8.4 自分の中に新たな世界を作る

どうせなら壮大に行きましょう。新しい何かを勉強するのは自分の中に新しい世界を作ることです。

世界は言葉で切り取るとよく言われます。虹が七色に見えるのは日本人が七つの色をあてるからです。例えば**ドイツでは五色**だそうです。

「コップ」という言葉を知らなければ、机の上にあるコップを見ても机から何かが生えていると認識します。「コップ」という言葉を知っているからこ

そ、机とは切り離して存在していると認識できるのです。

### 0.3.8.5 新しい世界を知るの新しい言葉を知ることだ

自分の中に新しい世界を作るにはその世界を作る基本的な言葉を知る必要があります。それが世界への認識を変えてくれるのです。

しかし新しい言葉を覚えるのは本当に大変です。何故かと言えば基本的に脳は「なるべく覚えたくない」と思っているからです。余計なことに頭を使いたくないのです。余裕はたくさんあるのになかなか使ってくれません。

どうしてなかなか使ってくれないかという、そもそも「勉強して新しいことを学ぶ」ことが人の行動原理に組み込まれていないからです。知識欲という言葉もありますが、無制限に適用できる言葉ではないのです。そして脳を動かすには文字通り大量のエネルギーが必要とされています。だから脳はなるべくサボりたがるのです。まずは脳を説得しなければいけません。

### 0.3.8.6 ファーストステップ

- これだけで良いから覚えて欲しい。

まずはこのリスト作りを徹底しましょう。覚えることが多すぎるとにべもなく「嫌」とつっぱねられます。最低限に絞ったらまずはそれを徹底的に覚えましょう。

### 0.3.8.7 めちゃくちゃでもいいから意味を持たせる

- 語呂合わせする。
- めちゃくちゃなストーリーを作る。

例えば元素記号・周期表を覚えるのに「水兵リーベ僕の船」とやります。「Hなじいさん水銀飲んで死んじゃった」という不謹慎な語呂合わせ・ストーリーテリングで覚えることもあります。単純に覚える段階ではこれでいいの

です。正しいストーリーを作る必要はありません。歴史に関する暗記でも、何年に誰それが何を、その結果こんなことが起こったというとき、歴史上の正しい順序や理由で覚える必要はありません。

例えば鎌倉幕府が成立したのは1185年で「いい箱作ろう鎌倉幕府」と暗記するでしょう。別にいい箱(いい行政組織)を作ろうと思ったから1185年に鎌倉幕府を作ったわけではありません。それはそれ、これはこれで負荷極小の単純暗記だけが目的なのだからこれでいいのです。

### 0.3.8.8 暗記のための新たな世界を作る

例えば日本史の室町時代を勉強するとしましょう。

そこに出て来る人物を覚えたいとき、その人物としてキャラにした別の宇宙にワープさせましょう。好きな世界 X を設定してそこでストーリーを勝手に作るのです。めちゃくちゃな世界でも構いません。

実際に創作・エンタメの世界で見るといいでしょう。ちょっと刺激が強い面もあるものの、私が知っている作品を二つ紹介しておきます。

- 河部真道, バンデット 偽伝太平記
- 平野耕太, ドリフターズ

歴史上の人物と史実を題材にしつつ、著者の魔解釈・魔改造でストーリーが語られます。こんな感じで構いません。むりやりにでもストーリーを作れば室町時代がよくわからなくても異世界 X の世界観はわかります。世界観が受け入れられるからそこにいるキャラクタやアイテムにも愛着が沸くのです。ある作品に出てくるキャラクターのスピノフ作品があったらそれもヒットするのと同じで、いったんその世界観を受け入れられたら、その世界観にある全てのものに人は興味を持つのです。

だから異世界 X にワープさせ、異世界 X でストーリーを展開し、そこにいるキャラクター全員に興味を持たせて、その世界にいるキャラクターたちが室町時代という異世界にいると思えば良いのです。もしあなたがスーパーオ

ポット大戦をご存知ならそれを想像してもらえばいいでしょう。マーベルやアベンジャーズなどでも構いません。とにかくすでに愛着を持っているキャラクターが動いているからこそストーリーが頭に入って来るのです。

自分が作ったストーリーと史実でキャラクターの性格が違って問題ありません。これも俳優さんで考えてみてください。堺雅人さんが半沢直樹を演じている時と古美門弁護士を演じている時とで全然性格が違うのと同じです。このノリで眺めてみると今まで全く興味を持てなかった「室町時代」が驚くほど頭に入ってくるのです。

### 0.3.8.9 「数学」との関係

これは数学の表現論と呼ばれる分野でやっていることと同じです。表現論には次のような特性があります。

- よくわからない A をよくわかっている B で表す。

これは世界を互いに写しあって考えているのです。適当な意味で似ている、もしくは同じとみなすための議論が表現論です。ある対象 X はもともと A の世界の住人で、世界 A は世界 B と関係があるとします。対象 X を世界 B で行動させた上で答えを出し、それを世界 A に引き戻すとほしかった答えが出ます。かの有名なフェルマーの最終定理もこの手法で解かれたのです。

数学の場合は本当に数学的に正確な対応です。同じ考え方を歴史にむりやり適用する荒業がここでいう暗記法です。

### 0.3.8.10 ストーリーライティングの技術

暗記する上で大事なのはストーリーを作る技術です。水銀の元素記号 Hg を見たときに「H な G さん水銀飲んで死んじゃった」という世界を作る技術・能力なのです。

新しい世界を作ってその世界でストーリーを展開し、異世界で活躍する

キャラに馴染んでから現実世界に引き戻すのです。よく史実をもとにしたゲームや漫画で好きなキャラに関して、異様なくらい細かいことやどうでもいいこともよく覚えていて、学校の勉強に関わることさえいつの間にか覚えてしまっていた経験はないでしょうか？ この異世界はあなた自身が創作して構わないのです。そしてこれは恐ろしいほど強力な勉強法です。

こう見ていくと「世界」の全てが繋がっていると思えるようになってくるはずですが、そして自分なりのストーリーを描く力の重要性や意義もわかるのではないのでしょうか？

知識を覚えることが目的なのではなくて、新たな世界・認識を作るのが勉強の目的なのです。

### 0.3.9 TODO 理工系のための英語学習法

[【目次へのリンク】](#)

#### 目次

|         |                           |     |
|---------|---------------------------|-----|
| 0.3.9.1 | <a href="#">案内</a> .....  | 428 |
| 0.3.9.2 | <a href="#">節終了</a> ..... | 428 |

#### 0.3.9.1 案内

理工系のための総合語学・リベラルアーツとして再編しています。次のサイトからご確認ください。

- [相転移プロダクション コンテンツアーカイブ](#)
- TODO 適当なミニ講座へのリンク作成

#### 0.3.9.2 節終了

## 参考文献

- [1] 明出伊類似, 尾畑伸明. 『量子確率論の基礎』. 牧野書店, 9 2003.
- [2] Robert A. Adams and John J.F. Fournier. *Sobolev Spaces*. Academic Press, 10 2012.
- [3] L. V. Ahlfors, 乾吉笠原. 『複素解析』. 現代数学社, 3 1982.
- [4] M. Aigner and G. Ziegler. 『天書の証明』. 丸善出版, 9 2012.
- [5] 赤池弘次. エントロピーとモデルの尤度. 日本物理學會誌, Vol. 35, No. 7, pp. 608–614, 1980.
- [6] 赤池弘次. 統計的推論のパラダイムの変遷について. 統計数理研究所彙報, Vol. 27, No. 1, pp. 5–12, 1980.
- [7] 秋月康夫. 『晩近代数学の展望』. 筑摩書房, 12 2009.
- [8] Herbert Alexander and John Wermer. *Several Complex Variables and Banach Algebras*. Springer, 10 2013.
- [9] F. J. Almgren and E. Lieb. *Symmetric decreasing rearrangement is sometimes continuous*, Vol. 2. 2 1989.
- [10] Allen Altman and Steven Kleiman. *A Term of Commutative Algebra*. Worldwide center of mathematics, 4 2013.
- [11] 青木貴史, 山崎晋, 片岡清臣. 『超関数・FBI変換・無限階擬微分作用素』. 共立出版, 6 2004.
- [12] 青柳碧人. 『浜村渚の計算ノート』. 講談社, 6 2011.
- [13] 青柳碧人. 『浜村渚の計算ノート (1)』. 講談社, 11 2013.

- [14] A. Arai and M. Hirokawa. On the existence and uniqueness of ground states of generalized spin-boson model. *J. Funct. Anal.*, Vol. 151, pp. 455–503, 1997.
- [15] Asao Arai. Infinite dimensional analysis and analytic number theory. *Acta Applicandae Mathematica*, Vol. 63, pp. 41–78, 9 2000.
- [16] 新井朝雄, 江沢洋. 『場の量子論と統計力学』. 日本評論社, 6 1988.
- [17] 新井朝雄, 江沢洋. 『量子力学の数学的構造 II』. 朝倉書店, 7 1999.
- [18] 新井朝雄, 江沢洋. 『量子力学の数学的構造 I』. 朝倉書店, 7 1999.
- [19] 新井朝雄. 『フォック空間と量子場 上』. 数理物理シリーズ. 日本評論社, 8 2000.
- [20] 新井朝雄. 『フォック空間と量子場 下』. 数理物理シリーズ. 日本評論社, 8 2000.
- [21] 新井朝雄. 『量子現象の数理』. 朝倉物理学体系. 朝倉書店, 2 2006.
- [22] 新井朝雄. 『物理の中の対称性—現代数理物理学の観点から』. 日本評論社, 1 2008.
- [23] 新井朝雄. 『量子統計力学の数理』. 共立出版, 7 2008.
- [24] 新井朝雄. 『量子数理物理学における汎関数積分法』. 共立出版, 8 2010.
- [25] 新井朝雄. 『ヒルベルト空間と量子力学 改訂増補版』. 共立出版, 7 2014.
- [26] AraiAsao and HirokawaMasao. Ground states of a general class of quantum field hamiltonians. *Reviews in Mathematical Physics*, Vol. 12, pp. 1085–1135, 2000.
- [27] H. Araki and E. J. Woods. Representations of the canonical commutation relations describing a nonrelativistic infinite free bose gas. *J. Math. Phys.*, Vol. 4, pp. 637–662, 1963.
- [28] 荒木不二洋. 『量子場の数理』, 岩波講座 現代の物理学. 岩波書店, 1 1993.
- [29] Thierry Aubin. *Some Nonlinear Problems in Riemannian Geome-*

- 
- try. Springer, 6 1998.
- [30] Steve Awodey. *Category Theory*. Oxford Univ Pr, 8 2010.
  - [31] 東野圭吾. 『探偵ガリレオ』. 文藝春秋, 2 2002.
  - [32] 東野圭吾. 『容疑者 X の献身』. 文藝春秋, 8 2008.
  - [33] 東野圭吾. 『容疑者 x の献身 スタンダード・エディション [dvd]』, 3 2009.
  - [34] V. Bach, J.Fröhlich, I. M. Sigal. Quantum electrodynamics of confined nonrelativistic particles. *Adv. Math*, Vol. 137, pp. 299–395, 1998.
  - [35] Augustin Banyaga and David Hurtubise. *Lectures on Morse Homology*. Springer, 10 2004.
  - [36] H. Baumgartel. *Operator Algebraic Methods in Quantum Field Theory*. Vch Pub, 10 1995.
  - [37] Vladimir Berkovich. *Spectral Theory and Analytic Geometry over Non-Archimedean Fields*. American Mathematical Society, 8 2012.
  - [38] B. Blackadar. *K-Theory for Operator Algebras*. Cambridge University Press, 9 1998.
  - [39] Vladimir I. Bogachev. *Measure Theory*. Springer, 11 2006.
  - [40] Hans Jürgen Borchers. Quantum field theory as dynamical system. *LQP archive*, pp. 1–19, 2002.
  - [41] Hans Jürgen Borchers. *Translation Group and Particle Representations in Quantum Field Theory*. Springer, 4 2014.
  - [42] O. Bratteli and D. Robinson. *Operator Algebras and Quantum Statistical Mechanics*, Vol. 1 of *Theoretical and Mathematical Physics*. Springer Berlin Heidelberg, 11 2010.
  - [43] O. Bratteli and D. Robinson. *Operator Algebras and Quantum Statistical Mechanics*, Vol. 2 of *Theoretical and Mathematical Physics*. Springer Berlin Heidelberg, 7 2013.
  - [44] H. Brezis. *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differ-*

- ential Equations*. Springer, 11 2011.
- [45] H. Brezis, 宏藤田, 芳雄小西. 『関数解析-その理論と応用に向けて』. 産業図書, 10 1988.
- [46] J. Brothers and W. P. Ziemmer. Minimal rearrangements of sobolev functions. *J. Reine Angew. Math.*, Vol. 384, pp. 153–179, 1988.
- [47] D. Buchholz and H. Grundling. Quantum systems and resolvent algebras. *arXiv:13060860*, pp. 1–15, 6 2013.
- [48] Sebastiano Carpi, Robin Hillier, Yasuyuki Kawahigashi, and Roberto Longo. Spectral triples and the super-virasoro algebra. *Commun. Math. Phys.*, Vol. 295, pp. 71–97, 2010.
- [49] Sebastiano Carpi, Yasuyuki Kawahigashi, Roberto Longo, and Mihaly Weiner. From vertex operator algebras to conformal nets and back. *Mem. Amer. Math. Soc.*, Vol. to appear, pp. 1–46, 2015.
- [50] Henri Cartan. *Elementary Theory of Analytic Functions of One or Several Complex Variables*. Dover, 7 1995.
- [51] 遅塚忠躬. 『フランス革命 歴史における劇薬』. 岩波書店, 12 1997.
- [52] S C Coutinho. *A Primer of Algebraic D-Modules*. Cambridge University Press, 5 1995.
- [53] David A. Cox, John Little, and Donal O’shea. *Ideals, Varieties, and Algorithms: An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra*. Springer, 11 2010.
- [54] Michael G. Crandall, Hitoshi Ishii, and Pierre-Louis Lions. User’s guide to viscosity solutions of second order partial differential equations. *Bull. Amer. Math. Soc.*, Vol. 27, pp. 1–67, 1992.
- [55] Keenan Crane, Fernando de Goes, Mathieu Desbrun, and Peter Schroder. Digital geometry processing with discrete exterior calculus. p. 145, 2 2018.
- [56] Georges de Rham. *Differentiable Manifolds: Forms, Currents, Harmonic Forms*. Spinger-Verlag, 10 2011.

- 
- [57] Amir Dembo and Ofer Zeitouni. *Large Deviations Techniques and Applications*. Springer, 2009.
- [58] J. Dereziński. Introduction to representations of the canonical commutation and anticommutation relations. *arXiv:math-ph/0511030v2*, pp. 1–79, 2005.
- [59] J. Dereziński and V. Jakšić. Spectral theory of pauli-fierz operators. *J. Func. Anal.*, pp. 243–327, 2001.
- [60] J. Dereziński, V. Jakšić, and A. Pillet. Perturbation theory of  $w^*$ -dynamics, liouvilleans and kms-states. *Rev. Math. Phys.*, Vol. 15, pp. 447–489, 2003.
- [61] Jared Diamond. 『銃・病原菌・鉄 (上) 1万3000年にわたる人類史の謎』. 草思社, 2012.
- [62] Diamond Jared. 『銃・病原菌・鉄 (下) 1万3000年にわたる人類史の謎』. 草思社, 2012.
- [63] Paul M. Dirac, 洋江沢. 『一般相対性理論』. 筑摩書房, 12 2005.
- [64] Simon Donaldson. *Riemann Surfaces*. Oxford University Press, 5 2011.
- [65] W. Dunham, 重雄一樂, 敏實川. 『微積分名作ギャラリー—ニュートンからルベーグまで』. 日本評論社, 11 2009.
- [66] W. Dybalski. Spectral theory of automorphism groups and particle structures in quantum field theory. *arxiv:0901.3127v1*, 2009.
- [67] A. Einstein. Zur elektrodynamik bewegter körper. *Annalen der Physik*, Vol. 322, pp. 891–921, 7 1905.
- [68] David Eisenbud and Joe Harris. *The Geometry of Schemes*. Springer, 12 1999.
- [69] Richard Ellis. *Entropy, Large Deviations, and Statistical Mechanics*. Springer Berlin Heidelberg, 11 2005.
- [70] Lawrence C. Evans. *Partial Differential Equations*. American Mathematical Society, 4 2010.

- [71] 江沢洋. 『力学—高校生・大学生のために』. 日本評論社, 2 2005.
- [72] 江沢洋. 『だれが原子をみたか』. 岩波書店, 1 2013.
- [73] Otto Forster. *Lectures on Riemann Surfaces*. Springer, 10 2013.
- [74] Theodore Frankel. *The Geometry of Physics: An Introduction*. Cambridge University Press, 11 2003.
- [75] 藤岡敦. 『具体例から学ぶ多様体』. 裳華房, 3 2017.
- [76] 藤原正彦. 『天才の栄光と挫折—数学者列伝』. 文藝春秋, 9 2008.
- [77] 深谷賢治. 『数学者の視点』. 岩波書店, 1 1996.
- [78] 深谷賢治. 『電磁場とベクトル解析』. 岩波書店, 1 2004.
- [79] 舟木直久. 『確率論』. 朝倉書店, 11 2004.
- [80] 学研教育出版. 『中 1 英語・数学・国語・理科・社会 (セシルマクビー スタディコレクション)』. 学研マーケティング, 8 2015.
- [81] 学研教育出版. 『中 2 英語・数学・国語・理科・社会 (セシルマクビー スタディコレクション)』. 学研マーケティング, 8 2015.
- [82] 学研教育出版. 『中 3 高校入試 英語・数学・国語・理科・社会 (セシルマクビー スタディコレクション)』. 学研マーケティング, 8 2015.
- [83] B. Gelbaum and J. Olmsted. *Counterexamples in Analysis*. Dover, 6 2003.
- [84] Howard Georgi. 『物理学におけるリー代数アイソスピンから統一理論へ』. 吉岡書店, 10 2010.
- [85] David Gilbarg and Neil S. Trudinger. *Elliptic Partial Differential Equations of Second Order*. Springer, 4 2013.
- [86] Robert C. Gunning. *Lectures on Riemann Surfaces, Jacobi Varieties*. Princeton University Press, 3 2015.
- [87] Rudolf Haag. *Local Quantum Physics: Fields, Particles, Algebras*. Springer, 1996.
- [88] 芳賀和夫. 『オリガミクス 幾何図形折り紙』, 第 1 巻. 日本評論社, 10 1999.
- [89] Richard Hamilton. The inverse function theorem of Nash and

- moser. *Bull. Amer. Math. Soc.*, Vol. 7, pp. 65–222, 1982.
- [90] 田崎晴明, 原隆. 『相転移と臨界現象の数理』. 共立出版, 6 2015.
- [91] G. Hardy and J. Littlewood. 『不等式』. シュプリンガーフェアラーク東京, 8 2012.
- [92] Robin Hartshorne. *Algebraic Geometry*. Springer, 4 1997.
- [93] 長谷川浩司. 『線型代数』. 日本評論社, 3 2015.
- [94] 服部哲弥. 『Amazon ランキングの謎を解く確率的な順位付けが教える売上の構造』. 化学同人, 5 2011.
- [95] Friedrich W. Hehl and Yuri N. Obukhov. *Foundations of Classical Electrodynamics: Charge, Flux, and Metric*. Springer, 8 2003.
- [96] Lester L. Helms. *Potential Theory*. Springer, 6 2009.
- [97] 日合文雄, 柳研二郎. 『ヒルベルト空間と線型作用素』. 牧野書店, 7 1995.
- [98] 平井武. 『線形代数と群の表現 II』. 朝倉書店, 11 2001.
- [99] 平井武. 『線形代数と群の表現 I』. 朝倉書店, 11 2001.
- [100] Morris W. Hirsch, Stephen Smale, and Robert L. Devaney. *Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos*. Academic Press, 3 2012.
- [101] 堀畑和弘, 長谷川浩司. 『常微分方程式の新しい教科書』. 朝倉書店, 2016.
- [102] 堀田昌寛. 『入門 現代の量子力学量子情報・量子測定を中心として』. 講談社, 7 2021.
- [103] 堀田良之. 『加群十話—代数学入門』. 朝倉書店, 10 1988.
- [104] Lars Hörmander. A history of existence theorems for the cauchy-riemann complex in  $l^2$  spaces. *Journal of Geometric Analysis*, Vol. 13, No. 2, pp. 329–357, 2 2003.
- [105] 一樂重雄. 『集合と位相 そのまま使える答えの書き方』. 講談社サイエンティフィック, 4 2001.
- [106] 伊原康隆. 『志学数学 研究の諸段階 発表の工夫』. 丸善出版, 7 2012.

- [107] 磯崎洋. 『多体シュレーディンガー方程式』. 丸善出版, 2012.
- [108] 伊藤清三. 『ルベーク積分入門』. 裳華房, 4 1963.
- [109] 岩永恭雄, 佐藤眞久. 『環と加群のホモロジー代数的理論』. 日本評論社, 10 2002.
- [110] M. Kac, 陽一郎高橋, 眞澄中嶋. 『Kac 統計的独立性』. 数学書房, 4 2011.
- [111] Mark Kac. Can one hear the shape of a drum? *American Mathematical Monthly*, Vol. 73, pp. 1–23, 1966.
- [112] 嘉田勝. 『論理と集合から始める数学の基礎』. 日本評論社, 12 2008.
- [113] R. Kadison and J. Ringrose. *Fundamentals of the Theory of Operator Algebras*. American Mathematical Society, 7 1997.
- [114] R. Kadison and J. Ringrose. *Fundamentals of the Theory of Operator Algebras: Advanced Theory*. American Mathematical Society, 7 1997.
- [115] 金谷健一. 『これなら分かる応用数学教室-最小二乗法からウェーブレットまで』. 共立出版, 6 2003.
- [116] Ioannis Karatzas and Steven Shreve. *Brownian Motion and Stochastic Calculus*. Springer, 8 1991.
- [117] 笠原乾吉. 『複素解析 1 変数解析関数』. 筑摩書房, 8 2016.
- [118] 柏原正樹, 河合隆裕, 木村達雄. 『代数解析学の基礎』. 紀伊国屋, 11 2008.
- [119] 柏原正樹. 『代数解析概論』. 岩波書店, 3 2008.
- [120] 桂利行. 『代数幾何入門』. 共立出版, 10 1998.
- [121] 桂利行. 『代数学 II 環上の加群』. 東京大学出版会, 3 2007.
- [122] 川北稔. 『砂糖の世界史』, 岩波ジュニア新書. 岩波書店, 7 1996.
- [123] 川村みゆき. 『多面体の折紙正多面体・準正多面体およびその双対』. 日本評論社, 11 1995.
- [124] 川添愛. 『白と黒のとびらオートマトンと形式言語をめぐる冒険』. 東京大学出版会, 4 2013.

- 
- [125] 圏論の歩き方委員会. 『圏論の歩き方』. 日本評論社, 9 2015.
- [126] S. Khaleelulla. *Counterexamples in Topological Vector Spaces*. Springer Berlin Heidelberg, 7 1982.
- [127] 金成煥, 山本昌宏. 『熱方程式で学ぶ逆問題 Fourier 解析関数解析から数値解析まで』. サイエンス社, 3 2008.
- [128] 木村達雄. 『佐藤幹夫の数学』. 日本評論社, 9 2014.
- [129] 北原晴夫, 河上肇. 『調和積分論』. 近代科学社, 9 1991.
- [130] Shoshichi None Kobaashi and Katsumi None Nomizu. *Foundations of Differential Geometry I*. Wiley, 2 1996.
- [131] 小林昭七. 『複素幾何』. 岩波書店, 9 2005.
- [132] 小林昭七. 『顔をなくした数学者-数学つれづれ』. 岩波書店, 7 2013.
- [133] 小林俊行, 大島利雄. 『リー群と表現論』. 岩波書店, 4 2005.
- [134] 小平邦彦. 『新・数学の学び方』. 岩波書店, 1 2015.
- [135] 小平邦彦. 『複素多様体論』. 岩波書店, 1 2015.
- [136] 国立天文台. 『理科年表 平成 25 年版 机上版』. 丸善出版, 11 2013.
- [137] A. N. Kolmogorov and S. V. Fomin. *Introductory Real Analysis*. Dover, 6 1975.
- [138] 小松彦三郎. 『佐藤超函数論入門』. 数理解析研究所講究録, pp. 1-174, 10 1973.
- [139] 今野浩. 『カーマーカー特許とソフトウェア-数学は特許になるか』. 中央公論社, 12 1995.
- [140] 今野宏. 『微分幾何学』. 東京大学出版会, 10 2013.
- [141] ことりん. 『偏微分方程式のお話 解の存在について』. 関西すうがく徒のつどい, pp. 1-25, 3 2012.
- [142] Amy Langville, Carl Meyer, 和生岩野, 利明黒川, 洋黒川. 『Google PageRank の数理-最強検索エンジンのランキング手法を求めて-』. 共立出版, 10 2009.
- [143] F. William Lawvere and Robert Rosebrugh. *Sets for Mathematics*. Cambridge University Press, 4 2003.

- [144] Tom Leinster. Rethinking set theory. p. 8, 2012.
- [145] Ulf None Leonhardt and Thomas G. Philbin. Transformation optics and the geometry of light. *arxiv*, p. 72, 7 2008.
- [146] E. H. Lieb and M. Loss. *Analysis*. Amer. Math. Soc., 4 2001.
- [147] E. H. Lieb and R. Seiringer. *The Stability of Matter in Quantum Mechanics*. Cambridge University Press, 11 2009.
- [148] E. H. Lieb, R. Seiringer, J. Solovej, and J. Yngvason. *The Mathematics of the Bose Gas and its Condensation (Oberwolfach Seminars)*. Birkhaeuser Basel, 7 2005.
- [149] E. H. Lieb and B. Simon. Thomas-fermi theory of atoms, molecules and solids. *Adv. in Math.*, Vol. 23, pp. 22–116, 1977.
- [150] E. H. Lieb and J. Yngvason. The physics and mathematics of the second law of thermodynamics. *arXiv:cond-mat/9708200*, p. 101, 8 1997.
- [151] E. H. Lieb and J. Yngvason. The entropy concept for non-equilibrium states. *arxiv:1305.3912*, pp. 1–23, 2013.
- [152] Elliot H. Lieb. The stability of matter: from atoms to stars. *Bull. Amer. Math. Soc.*, Vol. 22, No. 1, pp. 1–49, 1990.
- [153] Elliot H. Lieb. *Quantum Mechanics, The Stability of Matter and Quantum Electrodynamics*. arXiv, 1 2004.
- [154] J.Lörinczi, F. Hiroshima, V. Betz. *Feynman-Kac-Type Theorems and Gibbs Measures on Path Space: With Applications to Rigorous Quantum Field Theory*. Walter De Gruyter, 6 2011.
- [155] J.Lörinczi, R. A. Minlos, Herbert Sphon. Infrared regular representation of the three-dimensional massless nelson model. *Lett. Math. Phys.*, Vol. 59, pp. 189–198, 3 2002.
- [156] 松本幸夫. 『多様体の基礎』. 岩波書店, 9 1988.
- [157] 松島与三. 『多様体入門』. 裳華房, 4 2017.
- [158] 松坂和夫. 『集合・位相入門』. 岩波書店, 6 1968.

- 
- [159] John Milnor. *Morse Theory*. Princeton University Press, 1963.
- [160] John Willard Milnor. *Topology from the Differentiable Viewpoint*. Princeton Univ Pr, 11 1997.
- [161] 三ツ矢和弘. 『やさしい理系数学』. 河合出版, 7 2013.
- [162] 宮島静雄. 『ソボレフ空間の基礎と応用』. 共立出版, 8 2006.
- [163] 持橋大地, 大羽成征. 『ガウス過程と機械学習』. 機械学習プロフェッショナルシリーズ. 講談社, 3 2019.
- [164] 森本光生. 『復刊 佐藤超関数入門』. 共立出版, 9 2000.
- [165] 森田茂之. 『微分形式の幾何学』. 岩波書店, 10 2016.
- [166] Mohammad Sal Moslehian. The counterexamples in functional analysis. *On the internet*, 2002.
- [167] 向井湘吾. 『お任せ! 数学屋さん 2』. ポプラ社, 10 2014.
- [168] 向井湘吾. 『お任せ! 数学屋さん 3』. ポプラ社, 10 2015.
- [169] 向井湘吾. 『お任せ! 数学屋さん』. ポプラ社, 4 2015.
- [170] 肖鋒, 長崎孝夫. 『数値流体解析の基礎 Visual C++ と gnuplot による圧縮性・非圧縮性流体解析』. コロナ社, 1 2020.
- [171] Mikio Nakahara. *Geometry, Topology and Physics*. CRC Press, 6 2003.
- [172] 中村周. 『量子力学のスペクトル理論』. 共立出版, 7 2012.
- [173] 夏目利一, 森吉仁志. 『作用素環と幾何学』. 数学メモワール, 6 2001.
- [174] Michael A. Nielsen and Issac L. Chuang. *Quantum Computation and Quantum Information*. Cambridge University Press, 12 2010.
- [175] 西川青季. 『幾何学的変分問題』. 岩波書店, 4 2006.
- [176] 西野利雄. 『多変数関数論』. 東京大学出版会, 11 1996.
- [177] 登坂宣好, 大西和栄, 山本昌宏. 『逆問題の数理と解法-偏微分方程式の逆解析』. 東京大学出版会, 12 1999.
- [178] 野口潤次郎. 『多変数解析関数論学部生へおくる岡の連接定理』. 朝倉書店, 4 2013.
- [179] Katsumi Nomizu and Hideki Ozeki. The existence of complete

- riemannian metrics. *Proceedings of the American Mathematical Society*, Vol. 12, No. 6, pp. 889–891, 12 1961.
- [180] 小田忠雄. 『数学の常識・非常識—由緒正しい  $\text{T}_\text{E}\text{X}$  入力法』, 第 4 巻. 日本数学会, 5 1999.
- [181] 緒方芳子, 小澤登高. 『東大数理ビデオアーカイブス』, 12 2009.
- [182] 小川洋子. 『博士の愛した数式』. 新潮社, 11 2005.
- [183] 小川洋子, くりた陸. 『博士の愛した数式 (BE · LOVE コミックス)』. 講談社, 2 2006.
- [184] 小川洋子. 『博士の愛した数式 [DVD]』. 角川エンタテインメント, 7 2006.
- [185] Takeo Ohsawa.  *$L^2$  Approaches in Several Complex Variables: Development of Oka-Cartan Theory by  $L^2$  Estimates for the  $\bar{\partial}$  Operator*. Springer, 2015.
- [186] 小嶋泉. 『量子場とミクロ・マクロ双対性』. 丸善出版, 7 2013.
- [187] 王城夕紀. 『青の数学』. 新潮社, 7 2016.
- [188] D’Angelo J. P. *Several Complex Variables and the Geometry of Real Hypersurfaces*. CRC Press, 1 1993.
- [189] Scott Pakin. The comprehensive latex symbol list. p. 331, 11 2015.
- [190] Lev Pontryagin. 連続群論 上. 岩波書店, 10 1957.
- [191] Lev Pontryagin. 連続群論 下. 岩波書店, 5 1958.
- [192] Bott Raoul and Tu W. Loring. *Differential Forms in Algebraic Topology*. Springer, 5 1995.
- [193] M. Reed and B. Simon. *Functional Analysis*. Methods of Modern Mathematical Physics. Academic Press, 4 1981.
- [194] Miles. None Reid. *Undergraduate Algebraic Geometry*. Cambridge University Press, 12 1988.
- [195] Lars H ÖRmander. *An Introduction to Complex Analysis in Several Variables*. North-Holland Mathematical Library, 1 1990.
- [196] John Roe. *Elliptic Operators, Topology, and Asymptotic Methods*,

- 
- Second Edition*. Chapman and Hall/CRC, 1 1999.
- [197] Walter Rudin. *Real and Complex Analysis*. McGraw-Hill Publishing Company, 8 2005.
- [198] 齋藤元樹, 松本尚浩. Clarkson の不等式の幾つかの証明について. 数理解析研究所講究録, No. 1399, pp. 51–70, 11 2004.
- [199] 齋藤毅. 『集合と位相』. 東京大学出版会, 9 2009.
- [200] 齋藤正彦. 『線型代数入門』. 東京大学出版会, 3 1966.
- [201] Shoichiro Sakai.  *$C^*$ -Algebras and  $W^*$ -Algebras*. Springer, 12 1997.
- [202] Takashi None Sakai. *Riemannian Geometry*. American Mathematical Society, 5 1996.
- [203] 坂井秀隆. 『常微分方程式』. 東京大学出版会, 8 2015.
- [204] 酒井隆, 小林治, 芥川和雄, 西川青季, 小林亮一. 『幾何学百科 II 幾何解析』. 朝倉書店, 11 2018.
- [205] 酒井高司. 『tex 入門』, 2013.
- [206] 佐武一郎. 『線型代数学 (新装版)』. 裳華房, 6 2015.
- [207] Mikio Sato. Theory of hyperfunctions i. *Journal of the Faculty of Science, University of Tokyo. Sect. 1, Mathematics, astronomy, physics, chemistry,*, pp. 139–193, 8 1959.
- [208] Mikio Sato. Theory of hyperfunctions ii. *Journal of the Faculty of Science, University of Tokyo. Sect. 1, Mathematics, astronomy, physics, chemistry,*, pp. 387–437, 8 1960.
- [209] 佐藤健太郎. 『炭素文明論 「元素の王者」が歴史を動かす』. 新潮社, 7 2013.
- [210] M. Schwarz. *Morse Homology*. Springer, 10 1993.
- [211] 赤堀也. 『実数論講義』. 日本評論社, 6 2014.
- [212] Y. Sekine. Magnetism and infrared divergence in a hubbard-phonon interacting system. *arxiv:10082056*, pp. 1–9, 8 2010.
- [213] 関根良紹. 『現代数学探険隊』. 相転移プロダクション, 2017.
- [214] Jean Pierre Serre. *Géométrie algébrique et géométrie analytique*.

- Annales de l'institut Fourier*, Vol. 6, pp. 1–42, 6 1956.
- [215] 志賀浩二. 『無限からの光芒 ポーランド学派の数学者たち』. 日本評論社, 4 1988.
- [216] 島内剛一. 『数学の基礎』. 日本評論社, 1 1971.
- [217] 清水明. 『量子論の基礎-その本質のやさしい理解のために』. サイエンス社, 4 2004.
- [218] 清水明. 『熱力学の基礎』. 東京大学出版会, 3 2007.
- [219] シンサイモン. 『フェルマーの最終定理』. 新潮社, 5 2006.
- [220] シンサイモン. 『暗号解説 上』. 新潮社, 6 2007.
- [221] シンサイモン. 『暗号解説 下』. 新潮社, 6 2007.
- [222] シンガー I., ソープ J. 『トポロジーと幾何学入門』. 9 1995.
- [223] Alan D. Socal. A really simple elementary proof of the uniform boundedness theorem. *The American Mathematical Monthly*, Vol. 118, No. 5, pp. 450–452, 5 2010.
- [224] 相転移 P. 『よくわからない数学 色々な反例で遊ぼう』, 10 2013.
- [225] 相転移 P. *Math textbook*. phasetr production, 2014.
- [226] 相転移 P. 『現代数学観光ツアー-物理のための関数解析探訪』. 相転移プロダクション, 8 2016.
- [227] 相転移 P. 『独学のすゝめ 大学受験勉強法あなたが大学受験で失敗・後悔しないために私はなぜあなたにいい大学・難関大に入ってほしいのか』. 相転移プロダクション, 6 2015.
- [228] Jordan Stoyanov. *Counterexamples in Probability: Third Edition*. Dover Publications, 9 2013.
- [229] R. Streater and A. Wightman. *PCT, Spin and Statistics, and All That*. Princeton Univ. Pr., 12 2000.
- [230] 杉浦光夫. 『解析入門 I』. 東京大学出版会, 3 1980.
- [231] 杉浦光夫. 『解析入門 II』. 東京大学出版会, 4 1985.
- [232] 数学のたのしみ編集部. 『数学まなびはじめ 第 1 集』. 日本評論社, 1 2006.

- 
- [233] 数学のたのしみ編集部. 『数学まなびはじめ 第 2 集』. 日本評論社, 1 2006.
- [234] 数学のたのしみ編集部. 『数学まなびはじめ 第 3 集』. 日本評論社, 7 2015.
- [235] 数理科学編集部. 『物理の道しるべ-研究者の道とは何か』. サイエンス社, 5 2011.
- [236] George G. Szpiro. 『ケプラー予想』. 新潮社, 4 2005.
- [237] 高木貞治. 『定本 解析概論』. 岩波書店, 9 2010.
- [238] 高瀬幸一. 『群の表現論序説』. 岩波書店, 5 2013.
- [239] 高瀬正仁. 『岡潔—数学の詩人』. 岩波書店, 10 2008.
- [240] 高瀬正仁. 『無限解析のはじまり—わたしのオイラー』. 筑摩書房, 7 2009.
- [241] 高瀬正仁. 『ガウスの数論 わたしのガウス』. 筑摩書房, 3 2011.
- [242] 高瀬正仁. 『近代数学史の成立 解析篇オイラーから岡潔まで』. 東京図書, 6 2014.
- [243] 高瀬正仁. 『微分積分学の史的展開ライブニッツから高木貞治まで』. 講談社, 1 2015.
- [244] 高瀬正仁. 『微分積分学の誕生デカルト『幾何学』からオイラー『無限解析序説』まで』. SB クリエイティブ, 7 2015.
- [245] Masamichi Takesaki. *Theory of Operator Algebras I*. Springer, 2002.
- [246] 竹内外史. 『層・圏・トポス—現代的集合像を求めて』. 日本評論社, 1 1978.
- [247] 田中尚夫. 『選択公理と数学』. 遊星社, 10 2005.
- [248] H. Tasaki. From nagaoka's ferromagnetism to flat-band ferromagnetism and beyond -an introduction to ferromagnetism in the hubbard model. *Progr. Theor. Phys.*, pp. 489–548, 1998.
- [249] 田崎清明. 『数学:物理を学び楽しむために』. On the internet, 2013.
- [250] 田崎清明. 『熱力学—現代的な視点から』. 培風館, 4 2000.

- [251] 寺澤順. 『トポロジーへの招待』. 日本評論社, 4 2012.
- [252] Gerald Teschl. *Mathematical Methods in Quantum Mechanics With Applications to Schrödinger Operators*. American Mathematical Society, 11 2014.
- [253] 東京大学工学部計数工学科数理情報工学コース. 『数理工学への誘い』. 日本評論社, 9 2002.
- [254] 豊田秀樹. 『基礎からのベイズ統計学ハミルトニアンモンテカルロ法による実践的入門』. 朝倉書店, 6 2015.
- [255] 坪井俊. 『幾何学 I 多様体入門』. 東京大学出版会, 4 2005.
- [256] 土基善文. 『 $x$  の  $x$  乗の話』. 日本評論社, 7 2002.
- [257] 内村直之. 『古都がはぐくむ現代数学: 京大数理解析研につどう人びと』. 日本評論社, 11 2013.
- [258] 植村信子. 『たかが数学, されど数学』. 山形大学, 10 2005.
- [259] 梅村浩. 楕円関数論 増補新装版 楕円曲線の解析学. 東京大学出版会, 5 2020.
- [260] J. v. Neumann, 徹広重, 健井上, 敏彦恒藤. 『量子力学の数学的基礎』. みすず書房, 11 1957.
- [261] John von Neumann. 『ノイマン・コレクション 数理物理学の方法』. ちくま学芸文庫. 筑摩書房, 12 2013.
- [262] John von Neumann. 『ノイマン・コレクション 作用素環の数理』. ちくま学芸文庫. 筑摩書房, 1 2015.
- [263] Frank W. Warner. *Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups*. Springer, 11 1983.
- [264] 渡辺澄夫. 『データ学習アルゴリズム』. 共立出版, 7 2001.
- [265] 渡辺澄夫. 『代数幾何と学習理論』. 知能情報科学シリーズ. 森北出版株式会社, 4 2006.
- [266] 渡辺澄夫. 『ベイズ統計の理論と方法』. コロナ社, 3 2012.
- [267] Hermann Weyl. *The Theory of Groups and Quantum Mechanics*. Dover Publications, 6 1950.

- [268] Hermann Weyl. 『リーマン面』. 岩波書店, 5 2003.
- [269] Hermann Weyl. 『空間・時間・物質 上』. ちくま学芸文庫. 筑摩書房, 4 2007.
- [270] Hermann Weyl. 『空間・時間・物質 下』. ちくま学芸文庫. 筑摩書房, 4 2007.
- [271] Hermann Weyl. 『古典群 不変式と表現』. シュプリンガー数学クラシックス. 丸善出版, 7 2012.
- [272] D. Williams, 次郎赤堀, 啓介原, 俊雄山田. 『マルチンゲールによる確率論』. 培風館, 2 2004.
- [273] Pauli Wolfgang. *Theory of Relativity*. Dover Publications, 7 1981.
- [274] 山本昌宏. 『逆問題入門』. 岩波書店, 1 2002.
- [275] 山本義隆, 中村孔一. 『解析力学 I』. 朝倉書店, 9 1998.
- [276] 山本義隆, 中村孔一. 『解析力学 II』. 朝倉書店, 9 1998.
- [277] 山内恭彦, 杉浦光夫. 『連続群論入門』. 培風館, 8 2010.
- [278] 山崎隆雄. 『初等整数論 数論幾何への誘い』. 共立出版, 5 2015.
- [279] 安田まさえ. 『数学女子 1』. 竹書房, 9 2010.
- [280] 保江邦夫. 『量子の道草-方程式のある風景』. 日本評論社, 1 2009.
- [281] 吉田伸生. 『ルベグ積分入門—使うための理論と演習』. 遊星社, 5 2006.
- [282] 吉田武. 『素数夜曲 女王陛下の LISP』. 東海大学出版会, 6 2012.
- [283] 吉田洋一. 『ルベグ積分入門』. 筑摩書房, 8 2015.
- [284] 吉永正彦. 『周期と実数の 0-認識問題 Kontsevich-Zagier の予想』. 数学書房, 2 2016.
- [285] K. Yosida. *Functional Analysis*. Springer Berlin Heidelberg, 8 1996.
- [286] Laurence Chisholm Young. *Lectures on the calculus of variations and optimal control theory*. Amer Mathematical Society, 8 2000.
- [287] 結城浩. 『数学ガール』. ソフトバンククリエイティブ, 6 2007.
- [288] 結城浩, 茉崎ミュキ. 『数学ガール ゲーデルの不完全性定理 1』. メディアファクトリー, 4 2011.

- [289] 結城浩. 『数学ガールの秘密ノート/ 式とグラフ』. SB クリエイティブ, 7 2013.
- [290] Max Zorn. Characterization of analytic functions in banach spaces. *Annals of Mathematics*, Vol. 46, No. 4, pp. 585–593, 10 1945.
- [291] Max Zorn. Derivatives and fréchet differentials. *Bull. Amer. Math. Soc.*, Vol. 52, pp. 133–137, 1946.
- [292] アインシュタインアルベルト, 内山龍雄. 『相対性理論』. 岩波書店, 11 1988.
- [293] キースデブリン, ゲーリーローデン. 『数学で犯罪を解決する』. ダイヤモンド社, 4 2008.
- [294] ロンハワード. 『ビューティフル・マインド』, 9 2012.
- [295] エドワードフレンケル. 『数学の大統一に挑む』. 文藝春秋, 7 2015.
- [296] ダンブラウン. 『ダ・ヴィンチ・コード (1 枚組) [dvd]』, 12 2015.
- [297] ダンブラウン, 敏弥越前. 『ダ・ヴィンチ・コード 上・中・下巻 3 冊セット』. 角川書店, 3 2006.
- [298] ロブ モロー (主演). 『ナンバーズ 天才数学者の事件ファイル シーズン 1 コンプリート dvd-box (4 枚組)』, 6 2009.
- [299] 数理科学編集部. 『数学の道しるべ-研究者の道とは何か』. サイエンス社, 5 2011.
- [300] Paul Busch(著), Pekka Lahti, Juha-PekkaPellonpää, Kari Ylinen. *Quantum Measurement*. Springer, 8 2016.

# 索引

functional calculus, → 作用素解析

p 値, 1934

$I$ -不変, 8609

アインシュタイン計量, 8422

アインシュタイン多様体, 8422

アインシュタインの縮約, 5432

亜群, 2537

値, 2230

アダマールの不等式, 5411, 6749

アトム, 5622

アトラス, 8018

極大-, 8019

アフィン空間, 5523, 8021

アフィン写像, 8041

アフィン変換, 8042

アフィン変換群, 8042

粗い, → 位相が弱い

関係が-, 2201

アルキメデスの付値, 4284

アルティン環, 7780

ある点の近傍で正則, 4699

アーベル群, → 可換群

アーベル微分, 8794

アーンショーの定理, 5307

イェンゼンの不等式, 3590

移行原理, 6248

位数, 2539, 4698, 7671

位相, 2736

密着-, 2740

離散-, 2740

位相が強い, 2740

位相が弱い, 2740

位相空間, 2736

位相構造, 8019

位相線型空間, → 線型位相空間

位相多様体, 5455, 8018

位相同型, → 同相

位相の, → 基底

位相ベクトル空間, → 線型位相空間

イソトピー, 8042

一意分解整域, 7752

一径数局所群, 8134

一径数部分群, 8209

一径数変換群, 8129

一径数ユニタリ群, 4974

一次独立, → 線型独立

1 の分解, → スペクトル族, 単位の分解

1 の分割, → 単位の分割

一様可積分, 5965

一様収束位相, 2851

一様凸性, 3637

一様分布, 1879, 5949

一様有界, 5098

一様有界性の原理, 4294

一様連続, 3165

一致の定理, 4740

一点コンパクト化, 3188, 3235

一般解, 5087

一般化されたヘルダーの不等式, 3613

一般線型群, 4458, 5588, 8213

一般線型リ一環, 7452

一般二項係数, 3641

一般二項定理, 3642

一般二項展開, → 一般二項定理

- 一般分配関数, 1904  
 イデアル, 2547, 7691  
 伊藤-シーガル-ウィーナー分解, 6197  
 伊藤積分, → 確率積分  
 陰関数, 5386  
 因子, 8865  
   関数の-, 8866  
 因子群, 8865  
 ウィック積, 6159, 6168  
 ウィック多項式, 6160, 6166  
 ウィーナー過程, → ブラウン運動  
 ウィーナー測度, 5831  
 ウェイト, 7512, 8903  
 ウェイトの基本系, 7520  
 ウェイトの系列, 7516  
 ウェッジ積, 5478  
 上正則化, 7926  
 上に有界, 2593, 4935  
 動く特異点, 5116  
 宇宙, 6233, 6236  
 埋め込み, 2234, 2771  
   位相空間の-, 8096  
   微分多様体の-, 8097  
 ウリゾーンの距離づけ定理, 3339  
 上向き横断回数, 6087  
 運動, 8145, 9788  
 運動エネルギー, 5256  
 運動群, 8145  
 SNAG 定理, 4982  
 $S(\mathbb{R}^d)$  の  $L^p$  稠密性定理, 4076  
 エタール空間, 7954, 7968  
 $n$  ステップ遷移確率, 6119  
 $n$ -粒子空間, 4600  
 エネルギー  
   曲線の-, 8482  
   写像の-, 8529  
 エピ, 8000  
 エルゴード性, 6128  
 エルミート, 4328  
 エルミート共役, 4465  
 エルミート行列, 4468  
 エルミート計量, 8191, 8385  
 エルミート作用素, 4415  
 エルミート多項式, 4362  
 エルミート多様体, 8191  
 エルミートベクトル束, 8386  
 $L^1_{\text{loc}}(\Omega)$  の超関数への埋め込み定理, 4141  
 演算, 6240  
 円周率, 4128, 4760  
 エンタングルメント・ビット, 6772  
 エントロピー, 1909  
 遠標準点, 6299  
 オイラー記述, 9759  
 オイラー形式, 8588  
 オイラー座標, 9763  
 オイラーの公式, 4124, 4756  
 オイラー表現, 9763  
 オイラー標数, 8480  
 オイラー類, 8588  
 横断的に交わる, 8335  
 応力, 9792  
 押し出し, 2276, 5503, 8080, 8263  
 同じホモトピー型, 8245  
 音楽同型, 8404, 9056  
 解, 5087  
   因子の-, 8920  
     ミッタク-レフラー分布の-, 8905  
 階位関数, 9237  
 開埋め込み, 2805  
 開核, 2794  
 回帰的, 4282  
 開球, 2632, 2842, 3237  
 開近傍, 2633, 2737, 2794  
 開近傍の基本系, 2802, 3331  
 解空間, 5139  
 開区間, 2596  
 開写像, 2805  
 開集合, 2633, 2737  
 階数, 3953, 6234, 6236  
   たようたいかんのしゃぞうの-  
     多様体間の写像の-, 8083  
     半単純リー環の-, 7478  
 解析接続, 8762, 9208  
   -が極大, 8762  
   道に沿った-, 8759  
 解析接続の原理, 7961  
 解析多様体, 8019  
 解析的, 4689, 9071  
 解析的円板族, 9128  
 回転, 5434, 5435, 6994  
 回転数, 4660, 4725  
 解の延長, 5088  
 解の基本系, 8824  
 解の正則性, 5305  
 開被覆, 2803  
 開部分空間, 2744

- 開部分多様体, 8024  
 開リーマン面, 8020  
 下界, 2593  
 可解, 9193  
 可換, 5020  
 可換環, 2543  
 可換群, 2539  
 可換り一環, 7453  
 過学習, 7352  
 下極限, 3281, 3482  
 可逆, 2277, 7750  
 核, 4300, 7989  
   線型作用素の-, 4390  
 角運動量, 6975  
 拡散率, 7023  
 拡大環, 7788  
 拡大実数, 2597  
 拡大体, 7718  
 確定特異点, 8829  
 各点収束, 2889  
 確率過程, 1925, 6065, 6176  
 確率行列, 1924, 6112  
 確率空間, 3462  
 確率収束, 5628, 5958, 6027  
 確率積分, 5916  
 確率測度, 3462  
 確率超過程, 6186  
 確率変数, 3508, 5939  
 確率ベクトル, 1924, 5939, 6112  
 確率密度関数, 1857  
 確率モデル, 1907  
 確率連続, 6149  
 加群, 2550, 3238, 7726  
   射影-, 7741  
 かけ算作用素, 4425  
 下限, 2593  
 加工硬化, 9781  
 可算集合, 1261, 2466  
 可縮, 8246  
 仮説検定, 1933, 7310  
 可測, 3804  
 可測関数, 3492, 3501, 6313  
 可測空間, 3436  
 可測集合, 6313  
 数え上げ作用素, 7640  
 数え上げ測度, 3466  
 形作用素, 8430  
 括弧積, → 交換子積  
 仮定, 2116  
 かなめ, 3952  
 下半連続, 3069, 3992  
 可分, 3332  
 加法過程, 6147  
 加法群, → 可換群  
 加法族, 3436  
 加法的, 3460  
 加法的集合関数, → 複素数値測度  
 加法的に保型, 8809  
 可約, 7807  
 可約表現, 7510  
 可予測過程, 6069  
 カルキン環, 4501  
 カルタン行列, 7506  
 カルタン行列の同型, 7507  
 カルタン数, 7516  
 カルタン整数, 7494  
 カルタン部分環, 7477  
 カルバック-ライブラ情報量, 7282, 7360  
 関係, 6239  
 還元, 8571  
 関数, 2236  
   原始, 4675  
   指数-, 4111  
   シュワルツの超-, 1186  
   凸-, 5596  
 関数環, 4532  
 関数行列式, 8035  
 関数体, 7832  
 関数の全変動, 4948  
 関数の台, 2544  
 完全, 7737, 8000  
 完全加法族, 3436  
 完全形式, 5509, 8797  
 完全正規直交系, 4343  
 完全積分可能, 8222  
 完全代表系, 2374  
 完全不連結, 3018  
 完全べき等, 7751  
 完全ラインハルト領域, 9067  
 完備, 3285, 3395, 8455  
    $n$ -ベクトル場, 8131  
 完備化, 3296  
 完備化ヒルベルト空間, 4354  
 完備性  
   前層の, 7973  
   測度空間の-, 3822

- 芽, 7967
- 外延的記法, 2158
- 開核, → 内部
- 概収束, 5628, 5958
- 外積, 4590
- 外積代数, 5476
- 外測度, 3800
- 外的な元, 6252
- 外転, 2794
- 外微分, 8067
- 外微分作用素, 5506
- 概複素構造, 7622, 8187, 8201, 8597, 8607
- 概複素多様体, 8187, 8201, 8607
- 外部, 2794
- 外部正則, 3465
- 外部積, 6773
- 外法線ベクトル, 5554, 5555, 6979
- 外力, 5083
- ガウシアン, → 熱核
- ガウス過程, 1937
- ガウス型確率過程, 6190
- ガウス型確率変数, 5953
- ガウス型確率ベクトル, 6155
- ガウス曲率, 8436
- ガウス整数, → 複素整数
- ガウス超過程, 6190
- ガウスの方程式, 8433
- ガウス分布, 5953
- ガウス-ボネの定理, 8475
- 合併, → 和集合
- ガトー微分, → 方向微分, 3996, 5353
- ガロア被覆, 8320, 8773
- 含意, 2114
- ガンマ関数, 6945
- 幾何環, 7816
- 幾何学的多重度, 6385
- 規格化, 4329
- 棄却, 7310
- 奇置換, 4582
- 基底, 9225
  - 開集合の-, 2802, 3331, 8163
- 基底エネルギー, 4848, 5256
- 基底関数, 1936
- 基底状態, 5256
- 軌道, 8129
- 帰納的, 2508
- 基本ウェイト, 7520
- 基本解, 7029
- 基本既約表現, 7521
- 基本近傍系, 2802, 3331
- 基本群, 8256
- 基本形式, 7631
- 基本対称関数, 8767
- 基本ベクトル場, 8217
- 基本列, → コーシー列
- 基本論理式, 6236
- 帰無仮説, 1933
- 既約, 6128, 7807
- 既約元, 7695, 7752
- 既約成分, 7811
- 既約表現, 7510
- 既約分解
  - 代数多様体の-, 7811
- 急減少関数の空間, 4073
- 求心加速度, 6975
- 強圧性, 4846
- 強圧的, 4910
- 強位相, 4302
- 境界, 2794, 5542
- 境界条件, 5086, 5133, 6123
- 境界値問題, 5086
- 境界つき多様体, 5542
- 強可換, 5021
- 狭義正值, 5860
- 狭義対称減少, 6340
- 共形的に同値, 7630
- 強作用素位相, 4457
- 強三角不等式, 4284
- 共終, 6278
- 強収束, 3992, 4302, 4457, 5628
- 強多重劣調関数, 9116
- 共通部分, 1249, 2149, 2313
- 共変外微分, 8366
- 共変微分, 8362
- 共変余微分作用素, 8511
- 強マルコフ性, 6120
- 共鳴現象, 6620
- 共役元, 8177
- 共役子, 6204
- 共役指数, 3611
- 共役事前分布, 7373
- 共役な行列, 4465
- 共役レフシェッツ作用素, 7637
- 強連続一径数半群, 5807
- 極, 4698, 8731, 8792, 9015, 9190
- 極限, 2599, 2638, 2658

- 極座標, 6451
- 極小, 5371
- 極小埋め込み, 8540
- 極小曲面, 8436
- 極小元, 2508
- 極小はめ込み, 8540
- 極小部分多様体, 8540
- 局所化, 7827
- 局所解, 5088
- 局所可積分関数, 4025
- 局所環, 7773
- 局所径数, 5536
- 局所弧状連結, 3020, 8270
- 局所コンパクト, 3188, 3235, 8163
- 局所コンパクト可換群, 4067
- 局所座標, 5455, 5536, 8018
- 局所座標系, 5455, 5536, 8018
- 局所座標に対するヤコビアン, 5549
- 局所自明化, 8341
- 局所正則自明化, 8600
- 局所双正則, 9206
- 局所単連結, 8298
- 局所定数関数, 2766
- 局所凸, 4219
- 局所同相, → 局所同相写像
- 局所半単連結, 8303
- 局所標構, 8060
- 局所変換, 8134
- 局所有限, 3465, 5201, 7982, 8157
- 局所リプシッツ連続, 3957
- 局所劣調和, 8949
- 局所連結, 3020, 8270
- 曲線, 2763, 4650, 5532, 8240
  - 微分可能な-, 8043
- 曲線座標系, 8021
- 曲線の曲率, 6964
- 曲線の長さ, 4657, 8393
- 極大, 5371
- 極大元, 2508
- 極大単調作用素, 4441
- 極大フィルター, 3140
- 極値, 5371
- 極値点, 5371
- 極分解, 4499
- 曲面, 5532
- 曲率, 8367
  - 主束の-, 8561
- 虚数単位, 2533
- 虚部, 2533, 3902, 6205
- 距離, → 距離関数, 2841
- 距離関数, 2631
- 距離空間, 2842
- 距離づけ可能, 3337
- 距離の公理, 2842
- キリング形式, 7471
- キリングの微分方程式, 8150
- キリングベクトル場, 8150, 8521
- 近似単位元, 4027
- 近似点スペクトル, 4824
- 近標準点, 6299
- 近傍, 2633, 2737, 2794
- 緊密, 6029
- 擬凸
  - $C$ -, 9132
- 擬凸集合, 9130
  - $L$ -, 9126
  - $O$ -, 9128
  - $D$ -, 9126
  - $P$ -, 9127
- 逆, 2116
- 逆温度, 1907
- 逆格子ベクトル, 6735
- 逆写像, 1260, 2277
- 逆写像定理
  - 正則関数の-, 7891
- 逆像, 1260, 2346
- 逆向きの曲線, 4651
- 共役線型作用素, → 反線型作用素
- 行列, 4464
  - 正方-, 453
  - 単位-, 453
- 行列環, 2545, 3888
- 行列式, 3945
- 行列の基本変形, 3951
- 行列の成分, 4464
- 行列の掃き出し, 3952
- 行列の左基本変形, 3951
- 行列の標準形, 3952
- 行列の右基本変形, 3951
- 行列表示, 4467
- 擬リーマン多様体, → 準リーマン多様体
- 空間, 2596
  - 試験関数の-, 1185
  - ノルム-, 2850, 3239
- 空間座標, 9788
- 空間的, 7614

- 空集合, 1246, 2149, 9294
- 区間塊, 3831
- 茎, 7838
- クザン第一分布, 9191
- クザン第一分布の解, 9191
- クザン第二分布, 9193
- クザン第二分布の解, 9194
- 区分行列, → ブロック行列
- 区分的に滑らかな曲線, 8043
- 区分的に連続, 4653
- 区分的に連続微分可能, 4654
- クリストッフェル記号, 8399
- クリフォード束, 8653
- クリフォード代数, 8653
- クレイン-ミルマンの端点定理, 4528
- クロス積, → ベクトル積
- クロネッカーの近似定理, 8101
- クロネッカーのデルタ, 2202
- クーロンエネルギー, 6401
- クーロンゲージ, 5886
- クーロンポテンシャル, 6400
- 偶置換, 4582
- グラディエント, → 勾配
- グラフ, 2201, 2230, 2265, 4300, 4390
- グラム-シュミットの直交化, 4345
- グラム行列, 6753
- グリーソンの定理, 3201
- グリーン関数, 5144, 7031
- グリーン作用素, → レゾルベント, 7596
- グリーンの公式, 8504
- グロウンウォールの不等式, 5106
- グロウンウォールの補題, 5105
- 群, 2539, 7671
  - 可換-, 7671
  - 有限-, 7671
- 系, 2119
- 茎
  - 前層の-, 7967
  - 層の-, 7954
- 経験エントロピー, 1909
- 経験誤差関数, 1905
- 経験損失, 1905, 1910
- 経験対数損失関数, 1902
- 形式
  - 曲率 2-, 8060
  - 接続-, 8060
- 形式化, 2147
- 形式的共役, 8719
- 形式的逆写像, 1260, 2346
- 係数環, 2550, 3238
- 係数体, 2550, 3238
- 径数多様体, 5535
- 径数つき多様体, 5532
- 結合分布, → 同時分布, 1858, 5940
- 結合分布関数, 5950
- 結論, 2116
- ケーラー-アインシュタイン計量, 8644
- ケーラー-アインシュタイン多様体, 8644
- ケーラー・アインシュタイン多様体, 8422
- ケーラー形式, 8621
- ケーラー計量, 8193, 8621
- ケーラー多様体, 8193, 8621
- ケーラーポテンシャル, 8639
- ケーリー変換, 4968, 4970, 8472
- (集合の) 元, 1244
- 元, → 要素
- 現座標, 9788
- 原始関数, 8804
- 原始的, 7644, 7705
- 原始ベクトル, 7526
- 現状態, 9788
- 限定論理式, 6237
- ゲージ, 5885
- ゲージ変換, 8387
- ゲージ変換群, 8370, 8387
- 光円錐, 7614
- 交換子, 5020, 8117, 8118
- 交換子積, 7452
- 広義一様収束, 4736
- 広義正值, 5860
- 広義リーマン可積分, 3923
- 降鎖律, 7780
- 格子, 8029, 8931
- 構造群, 8550
- 交代化作用素, → 反対称化作用素
- 交代群, 7680
- 広大化定理, 6272
- 恒等写像, 2234
- 勾配, 3958, 5434, 6993, 9754
- 勾配ベクトル場, 8502
- 勾配流, 9057
- コサイクル, → 余輪体, 7995, 9185, 9188
- コサイクル条件, → 余輪体条件, 7995, 8343
- 弧状連結, 3000, 3228, 3391, 8251
- 弧状連結成分, 3020
- 小平-中野の消滅定理, 8641

- コダッチの方程式, 8433  
 コチェイン, → 余鎖, 7994, 9185, 9188  
 コチェイン群, 7994  
 固定部分群, 8218  
 古典型半単純リー環, 7477  
 古典的極限, 5880  
 古典的限界, 5880  
 古典的分配関数, 5880  
 コバウンダリ, → 余境界, 7995, 9000, 9185, 9188  
 コバウンダリ作用素, 7994  
 コホモロジー群, 7995, 9001  
 コホモログ, 7995  
 細かい, → 位相が強い  
     関係が-, 2201  
 固有関数, → 固有ベクトル  
 固有空間, 4824  
 固有写像, 8314  
 固有多項式, 5592  
 固有値, 4823  
 固有値の縮退, 4824  
 固有ベクトル, 4823  
 コリオリの加速度, 6602  
 孤立点, 2741  
 孤立特異点, 4693  
 コルモゴロフの  $\sigma$ -加法族, 3700  
 コルモゴロフの 0-1 法則, 5999  
 コルート, 7488  
 コルート系, 7488  
 コルートの基本系, 7505  
 根基, 7772  
 根源事象, → 標本  
 コンパクト, 3061  
 コンパクト化, 3188, 3235  
 コンパクト開位相, 4767  
 コンパクト空間, 3061  
 コンパクト作用素, 4501, 4994  
 コンパクト台の連続関数環, 3989  
 コーシー応力, 9788  
 コーシー-シュワルツの不等式, 3617, 4330  
 コーシーの積分表示式, 4734, 7939  
 コーシーの評価式, → コーシーの不等式  
 コーシーの不等式, 4691  
 コーシー分布, 5950  
 コーシー-リーマンの方程式, 9072  
 合成写像, 2274  
 合成積, → たたみ込み  
 合同関係, 2203  
 ゴルディングの不等式, 8675  
 ゴールデン-トンプソン不等式, 5881  
 再帰的, 6141  
 サイクル, 4656, 8923  
 最高ウェイト, 7518  
 最小化元, 5252  
 最小元, 2509  
 最大延長解, 5088  
 最大元, 2508  
 最頻値, 7299  
 細分, 5202, 7982, 8157  
 最尤推定法, → 最尤法  
 最尤法, 1884, 7368  
 差集合, 2156  
 差積, 4583  
 鎖則, 5341  
 差分作用素, 6122  
 作用  
     効果的な-, 8218  
     自由な-, 8218  
 作用素  
     可閉-, 4393  
     共役-, 4395  
     コンパクト-, 4408  
     閉-, 4390  
 作用素解析, 4886, 4891, 4922, 4955  
 作用素多項式, 4877  
 作用素の拡大, 4089, 4386  
 作用素の拡張, → 作用素の拡大  
 作用素の制限, 4387  
 作用素のテンソル積, 4608  
 作用素のユニタリ同値, 4840  
 作用素ノルム, 3634, 3861, 4233  
 三角関数の加法定理, 4125, 4757  
 三角多項式, 4940  
 三角不等式, 2842, 2850, 3239  
 参照状態, 9788  
 サンプル, 1906, 7285  
 サードの定理, 8089  
 座標環, 7816  
 座標関数, 5364  
 座標基底, → ホロノミック基底  
 座標近傍, 5455, 5536, 8018  
     ベクトル束の-, 8056, 8341  
 座標近傍系, 5456, 8018  
 座標変換, 5456, 8018  
 ザリスキ位相, 7809, 7813  
 $\sigma$ -加法族, 3436

- $\sigma$ -コンパクト, 3332, 8163
- $\sigma$ -有限, 3462
- シグモイド関数, 1490
- 試験関数の空間, 4137
- 四元数, 7533
- 指数, 9052
  - 行列の-, 8071
  - 正則臨界点の-, 8073
- 指数関数, 4066, 4117, 4749
- 指数型分布族, 7373
- 指数写像, 8131, 8448
- 指数分布, 5949
- 沈め込み, 8097
- 自然基底, → 標準基底
- 自然数, 2113
- 自然対数の底, 4122, 4754
- 自然直線束, 8606
- 自然な情報系, 6067
- 下に有界, 2593, 4848, 4934
- 始点, 8240
- 支配的な形式, 7519
- 指標, 4067
- 射影, 2237, 4335, 7954
  - ベクトル束の-, 8056, 8341
- 射影空間, 2912
  - 複素-, 8195
- 射影系, 5699
- 射影作用素, 4469
- 射影変換, 8042
- 射影変換群, 8042
- 斜交リー環, → シンプレクティックリー環
- 写像, 1258, 2230, 2265
  - 微分可能な-, 8040
- 写像の拡張, 2235
- 写像の制限, 2235
- 写像の直積, 2238, 2318, 2321
- 写像の分解, 2274
- シャッテンクラス, 5018
- シャッテン形式, 4995
- シャッテンノルム, 5018
- 主因子, 8867
- 終域, 1258, 2230
- 終位相, 7963
- 周期
  - 微分形式の-, 8808
- 周期格子, 8933
- 周期準同型, 8808
- 終空間, 4497
- 終結式, 6750
- 集合, 1244
- 集合族, 1264, 2312
- 終射影, 4497
- 集積
  - 集合族の-, 3135
- 集積する, 3133
- 集積点, 3252
- 収束, 2599, 2638, 2854
  - 距離空間での-, 2967
  - 集合族の-, 3135
  - 超関数列の-, 1186
  - $\mathcal{D}(\Omega)$  での-, 1185
  - ネットの-, 3133
- 収束域, 4762
- 収束円, 4114, 4745
- 収束半径, 4114
- 収束半半径, 4745
- 終点, 8240
- 周辺確率, 1840
- 周辺分布, 1881
- 周辺尤度, 1908
- 主応力, 9777
- 縮小, 8571
- 縮小作用素, 4802
- 縮小写像, 3357
- 縮小写像の原理, 3358
- 縮退度, 4824
- 縮約, 8354
- 種数, 8856, 9034
- 主束, 8550
- 主定理, 2119
- 主表象, 8710
- 主法線, 6964
- 主要部, 4697
- シュレディンガー作用素, 5819
- シュレディンガー半群, 5819
- Schwartz 空間, → 急減少関数の空間
- シュワルツ空間, → 急減少関数の空間
- シュワルツの公式, 7917
- シュワルツの超関数, 4138
- シュワルツの提灯, 6979
- 商位相, 2909
- 障害, 8953
- 小行列式, 5391
- 商空間, 2909
- 昇鎖律, 7779
- 商写像, 2372

- 商集合, 1255, 2372  
 商束, 8349  
 商ノルム, 4243  
 商バナッハ空間, 4243  
 消滅作用素, 4603  
 初期空間, 4497  
 初期射影, 4497  
 初期条件, 5086  
 初期値, 5805  
 初期値問題, 5086, 5805  
 初期分布, 6114  
 触点, 2794  
 シルベスタ行列式, 6750  
 シルベスタの慣性法則, 8071  
 芯, 4393  
 真空, 4600  
 シングルトン, 9296  
 真性スペクトル, 4859  
 真性特異点, 4698, 8792  
 真の分布, 1907  
 真の分布に対して最適なパラメータの集合, 1903  
 真部分集合, 2111  
 シンプレクティックリー環, 7464  
 信頼区間, 7312  
 $C^r$ -級同値, 5535  
 $C^r$ -級微分同相, 5535  
 $C^\infty$ -級写像, 8040  
 $C^r$ -級関数, 8032  
 $C_c(\Omega)$  の  $L^p$  稠密性定理, 3965  
 $C^*$ -環, 3887  
 シートの数, 8284  
 C. ノイマンの定理, 4803  
 時間依存のないシュレディンガー方程式, 5254  
 時間的, 7614  
 時間並進対称性, 5855  
 次元, 4246  
 次元解析, 5246  
 自己共役元, 3887  
 自己共役作用素, 4415, 4468  
 自己共役な汎関数, 3902  
 自己共役半群, 5807  
 自己同型, 8119  
 事後分布, 1908  
 事象, 5936  
 次章, 3508  
 じすう次数, 8867  
 事前分布, 1907  
 実数, 2113, 2588  
 実数値測度, 3725  
 じっすうち測度の正の部分, 3730  
 実数値測度の正変動, → 実数値測度の正の部分  
 実数値測度の絶対値, 3730  
 実数値測度の全変動, → 実数値測度の全変動  
 実数値測度の負の部分, 3730  
 実数値測度の負変動, → 実数値測度の負の部分  
 実  
   微分形式が-, 8909  
   実解析多様体, 5458  
   実カルタン部分環, 7497  
   実四元数, 7538  
   実射影空間, 8022  
   実性保存作用素, 5860  
   実表現領域, 9067  
   実部, 2533, 3902, 6205  
     微分 1-形式の-, 8909  
   自明束, 8348  
   自明な表現, 7510  
   弱位相, 2889, 4302  
   弱  $L^p$  空間, 6397  
   弱解, 8683  
     因子の-, 8920  
   弱可測, 4569  
   弱コンパクト, 4306  
   弱作用素位相, 4457  
   弱収束, 3992, 4302, 4457, 5628, 6020  
   弱\*収束, → 汎弱収束  
   弱零点定理, 7798  
   弱点列コンパクト, 4309  
   弱微分, 4142  
   従法線, 6964  
   充滿, 6185  
   述語, 1229, 2120  
   巡回加群, 7732  
   巡回行列式, 6741  
   準基, 2822  
   純虚四元数, 7538  
   準コンパクト, 3061  
   順序, 1254, 2203  
   順序関係, 1254  
   順序群, 7861  
   順序写像, 1255, 2221  
   順序対, 2161

- 順序閉集合, 2509
- 純粋に非有界, 4384
- 準素イデアル, 7844
- 準双線型形式, 4328, 4355
- 準双線型形式のノルム, 4356
- 準素分解, 7847
- 準同型, 7466
- 準同型写像, 7726, 8208
  - 層の-, 7977
  - リー群の-, 8209
- 準リーマン計量, 8051
- 準リーマン多様体, 8051
- 自由エネルギー, 1904, 1909
- 自由加群, 7731
- 自由ハミルトニアン, 5254, 5819
- 自由変項, 6237
- 自由変数, 1229, 2120
- 自由ホモトピック, 8296
- 自由ホモトピー類, 8489
- 上界, 2508, 2593
- 上極限, 3281, 3482
- 条件, 1231, 2120
  - 強い-, 2146
  - 弱い-, 2146
- 条件つき確率, 5993
- 条件付き確率, 1842
- 条件つき期待値, 5993
- 上限, 2593
- 上限ノルム, 2851
- 状態, 1924, 6112
- 状態空間, 1924, 6112
- 上半空間, 5542, 8472
- 上半連続, 3069, 7923
- 常微分方程式, 5082
- 上部構造, → 宇宙
- 情報系, 6066, 6098
- 乗法的に保型, 9027
- 乗法的付値, 4284
- 剰余項, 5367
- 剰余スペクトル, 4824
- 剰余体, 7704
- 除外近傍, 4647, 4693
- 除去可能特異点, 4698, 8792
- ジョルダン曲線, → 単純曲線
- ジョルダン標準形, 5595
- ジョルダン分解, 4890
- ジングの定理, 8489
- G-加群, 9000
- G-局所自明化, 9002
- G-擬凸, 9234
- G-擬凸開集合, 9156
- 垂直部分空間, 8557
- 推定量, 1947
- 水平曲線, 8573
- 水平部分空間, 8557
- 水平持ち上げ, 8561, 8567
- 酔歩, → ランダムウォーク
- 数域, 4848
- 数体, 7792
- スカラー, 2550, 3238
- スカラー曲率, 8421
- スカラー三重積, 6730
- スカラー場, 5433, 6993
- スカラーポテンシャル, 6978
- スタイン多様体, 8196, 9232
- スター記法, 2354
- \*-準同型, 4465
- \*-同型, 4466
- \*-有限和, 6264
- スターリングの公式, 7280
- スツルム-リウビル作用素, 5135
- スツルム-リウビルの境界値問題, 5133
- スティルチェス積分, 4949
- ストーンの公式, 5022
- ストーンの定理, 4980
- スペクトル, 4823, 7764
- スペクトル写像定理, 4887, 4960
- スペクトル積分, 4922, 4951, 4987, 4989
- スペクトル測度, 4918, 5056
- スペクトル測度の台, 4919, 5057
- スペクトル族, 4934
- スペクトル族の台, 4935
- スペクトル半径, 4880
- スペクトル分解, 4931
- スペクトル理論, 4791
- スライス, 8106
- スレーター行列式, 8508
- 随伴素イデアル, 7839
- 随伴表現, 7466, 7470, 8216
- (正則直線束が) 正, 8641
- 整, 7789
- 整域, 7685, 7750
- 星雲, 6260
- 整関数, 4737
- 正規, 7792
- 正規化, 7792

- 正規化群, 7675  
 正規化された自由エネルギー, 1904  
 正規化された分配関数, 1904  
 正規型確率変数, 5953  
 正規型常微分方程式, 5084  
 正規空間, 2975, 3223  
 正規作用素, 4468  
 正規座標, 8450  
 正規収束, → 広義一様収束  
 正規族, 7898  
 正規直交系, 4343  
 正規被覆, → ガロア被覆  
 正規付値, 4285  
 正規部分群, 7675  
 正規分布, 1880, 5949, 5953  
 整級数, → ベキ級数  
 星形, 4682  
 正型関数, 6042  
 整形式, 7516  
 正型汎関数, 6176  
 正弦関数, 4125, 4757  
 制限写像, 2239  
   前層の-, 7965  
 制限ホロノミー群, 8570  
 整合的, 3709, 7630  
 正作用素, 4415, 4469  
 斉次座標, 2912  
 斉次座標系, 8022  
 斉次方程式, 5138  
 整従属関係式, 7788  
 正準交換関係, 4424  
 正常値, 8069, 8087  
 正常点, 8069, 8087  
 せいすい正錐, 2221  
 整数, 2113, 2529  
 整数環, 7792  
 生成系, 3438, 4245  
 生成元, 4561, 7731  
 生成作用素, 4605, 4975, 8130  
   一径数局所群の-, 8135  
 生成される位相, 2822  
 生成される加法族, 3438  
 生成子, → 生成作用素  
 正則, 4649, 8184, 8952, 9073  
   各変数ごとに-, 7939  
 正則開集合, 9101  
 正則拡大, 9098, 9208  
 正則化列, 4027  
 正則関数, 8183, 8186, 8728  
 正則関数族に対する正則包, 9208  
 正則化列, 3968  
 正則型, 8200  
 正則座標近傍, 8183  
 正則座標近傍系, 8183  
 正則写像, 7941, 8183, 8186, 8729  
   非自明な-, 8729  
 正則接束, 8596  
 正則切断, 8602  
 正則凸, 9103, 9223  
 正則凸包, 9102, 9216  
 正則同型, 7904, 8729  
 正則な行列, 3949  
 正則な作用素, 4458  
 正則な測度, 3465  
 正則な部分多様体, 8098  
 正則濃度, 6279  
 正則被覆, → ガロア被覆  
 正則変換, 8147  
 正則ベクトル束, 8599  
 正則包, 9101  
 正則余接束, 8597, 9011  
 正則領域, 9101, 9209, 9214  
 正則臨界点, 8070  
 正則稜場, 8600  
 正值, 4328, 5860  
 正值性改良作用素, 5860  
 正值性保存作用素, 5860  
 正值超関数, 4167  
 正值汎関数, 3902  
 正定値, 4328  
 正定値性  
   連続拡張した-, 6047  
 成分, 3943  
   ベクトル場の-, 8111  
 整閉, 7792  
 整閉包, 7792  
 正方向列, 3943  
 整列集合, 2509  
 積  
   集合の-, 1251  
 跡, 5532  
 積位相, 2879, 2886  
 積空間, 2880, 2886  
 積集合, 1265  
 積測度, 3684  
 積多様体, 8025

- 積分核, 5038, 5148
- 積分可能, 8608
- 積分曲線, 8127
- 積分に対する平均値の定理, 3572, 3574
- 積閉集合, 7697
- 接線応力, 9775
- 接線方向, 7602
- 接空間, 5499, 5523, 5544, 8044
- 接束, 8058, 8347
- 接続, 8060, 8359, 8362
  - 主束上の-, 8556
- 接続形式, 8363, 8399, 8557
- 接続係数, 8399
- 切断, 2913, 7956, 8341, 9010
  - 大域-, 7957
- 切断がなす前層, 7966
- 接ベクトル, 5544, 5567, 8044, 8049
  - の成分, 8048
  - 曲線の-, 8049
- セミノルム, 4267
- セル分割, 8328
- 遷移核, 1926
- 遷移行列, 1925, 6114
- 線型
  - 包, 4347
- 線型位相, 4219
- 線型回帰モデル, 1937
- 線型空間, 2550, 3238
- 線型空間の基底, 4244
- 線型空間の向き, 5485
- 線型作用素, 3860, 4232
- 線型写像, → 線型作用素, 3860, 4232
- 線型従属, 4344
- 線型独立, 4244, 4344, 7709
- 線型汎関数, 3860, 4233
- 線型リー群, 8213
- 線積分, 4657, 6978
- 線束, 9008
- 選択公理, 2319
- 絶対収束, 4113, 4745
- 絶対値, 4495
- 絶対連続, 3736, 3760
- 絶対連続型, 5948
- 絶対連続スベクトル, 4860
- 絶対連続部分空間, 4860
- 零因子, 7750
- 零行列, 3943
- 零集合, 3462, 8088
- 零切断, 7957
- 全エネルギー, 5256
- 全確率の公式, 1843
- 全空間, 8056, 8341
- 全射, 1259, 2407
- 全称命題, 1233, 2121
- 全称量子化子, 1235, 2117
- 前正錐, 2220
- 前層, 7965
- 全体集合, 2146
- 全単射, 2277, 2407
- 全チャーン類, 8582
- 全微分可能性, 5336
- 全フォック空間, 4600
- 全分岐次数, 8888
- 全変動ノルム, 3885, 6131
- 全有界, 3290, 6029
- く関数, 9579
- 層, 7954
- 双曲空間, 8468
- 双曲計量, 8468
- 双曲的非ユークリッド空間, 8052
- 相空間限界, 5880
- 双正則, 8187, 8729
- 双正則写像, 7941, 8186
- 双線型形式, 4327
- 相対位相, 2743
- 相対限界, 5792
- 相対コンパクト, 3188, 3235, 4041, 6029
- 相対的に有界, 5792
- 双対基底, 5471
- 双対空間, 3634, 4233
- 双対群, 4067
- 双対計量, 8404
- 双対性内積, 4231
- 双対接続, 8376
- 双対微分, 8083
- 双対ベクトル束, 8351
- 双対空間, 3860
- 相対的に有限な分散を持つ, 1903
- 相等関係, 2202
- 層の準同型, 7988
- 添字集合, 2311
- 疎行列, 5669
- 束写像, 8060
- 測地線, 8446
- 測地的完備, 8455
- 測度, 3461

- 測度空間, 3461  
 測度空間の完備化, 5618  
 測度収束, 5628  
 測度のジョルダン分解, 3732, 3759  
 測度の同値, 3736, 3760  
 測度のハーン分解, 3734  
 束縛変項, 6237  
 束縛変数, 2121  
 素元, 7695, 7752  
 疎集合, 3361  
 ソボレフ-ガリヤルド-ニーレンバークの不等式, 5213  
 ソボレフ空間, 4146, 9158  
 ソボレフの表示公式, 5226  
 ソルゲンフライ直線, 3445  
 存在域, 5088  
 存在命題, 1234, 2121  
 存在量量子, 1235, 2117  
 像, 2230  
 像位相, 2744, 2916  
 増加過程, 6070  
 増加情報系, → 情報系  
 像加法族, 3504  
 像測度, 1858  
 増分, 6147  
 属する, 2109  
 体, 2548  
 大域解, 5088  
 大域的に生成, 8891  
 対角写像, 2234, 2321  
 対角集合, 2202, 2234  
 対偶, 2117  
 滞在時間, 5990, 6137  
 対称核, 5148  
 対称化作用素, 4590  
 対称群, 3947  
 対称減少再配分, 6339  
 対称差, 2210  
 対称再配分, 6338  
 対称作用素, 4415  
 対称性  
   接続の-, 7169, 8402  
 対称テンソル積, 4590  
 対蹠的, 7541  
 対数凸なラインハルト領域, 9067  
 大数の強法則, 6004  
 大数の弱法則, 6004  
 対数微分, 8921  
 対数尤度関数, 1884  
 体積, 5560  
   リーマン多様体の-, 8398  
 体積形式, 5560, 7579  
 体積積分, 6980  
 体積要素, 5486, 8398  
 対等, 2485  
 対立仮説, 1933  
 高々可算, 1261, 2466  
 互いに素, 2149, 2316  
   集合が-, 1249  
 多項式環, 4035  
 多項式関数, 7715  
 多重円板, 9066  
 多重指数, 4032, 4073  
 多重度, → 縮退度, 8272, 8736  
 多重劣調和関数, 9115  
 たたみ込み, 3964, 4017  
 多様体, 5536  
   微分-, 8019  
 多様体の向き, 5547  
 単位行列, 3943  
 単一連結, 4663  
 単位的環, 2543, 3887, 7749  
 単位の分解, 4934  
 単位の分割, 8159  
 単位の分割に従属する開被覆, 5184  
 単位ベクトル, 4329  
 単位法ベクトル, 5551  
 単関数, 3526, 6313  
 短完全系列, 8000  
 短完全列, 7737  
 単元, 7750  
 単射, 1259, 2407  
 単純曲線, 4651, 7007  
 単純群, 7675  
 単純固有値, 4824  
 単純収束, 2889  
 単純閉曲線の向き, 4652  
 単純ランダムウォーク, 6144  
 単純リー環, 7474  
 単純ルート, 7502  
 単調減少, 3473  
 単調減少な実数値測度, 3727  
 単調作用素, 4440  
 単調増加な実数値測度, 3727  
 単調増加列, 3473  
 単調な測度, 3727

- 端点, 4523
- 単独方程式, 5083
- 単葉, 7901, 9207
- 単連結, 8287
- 台, 3408, 7836
  - 因子の-, 8921
  - 可測関数の-, 4022
  - 微分形式の-, 8812
- 第一可算, 3332
- 第一基本形式, 8429
- 第一類, 4296
- 第一種ゲージ変換, 5885
- 代数, 2554, 7788, 8113
- 代数-幾何対応, 4288
- 代数関数, 8776
- 代数学の基本定理, 4738
- 代数-幾何対応, 3990
- 代数的, 7719
- 代数的多重度, 6385
- 代数的テンソル積, 4561, 4606
- 代数的に独立, 7794
- 第二可算, 3332
- だいにかさんこうり第二可算公理, 8163
- 第二基本形式, 8429, 8535
- 第二種ゲージ変換, 5885
- 第二双対空間, 4282
- 第二類, 4296
- ダイバージェンス, → 発散
- 大偏差原理, 1791
- 第 $\lambda$ 成分, 2316
- 楕円型, 8710
- 楕円型正則性, 5311
- ダフィン方程式, 6638
- ダランベールの微分方程式, 5122
- 弾性, 9780
- 弾性体, 9787
- 断面, → 切断
- 断面曲率, 8421
- 値域, 1258, 2230, 4300, 4390, 6272
- チェイン, 4655, 8923
- チェザロ和, 6958
- 置換の符号, 4582
- 値群, 7862
- チャップマン-コルモゴロフの等式, 6149
- チャート, 5180, 5455, 8018
- チェーン形式, 8370, 8582
- チェーン類, 8370, 8582
- 中間体, 7718
- 抽象的熱方程式, 5804
- 中心
  - 群の-, 7675
- 中心化群, 7675
- 中心化モーメント, 5951
- 中心力, 7002
- 中心力場, 6654
- 忠実, 7727
- 柱状集合, → 筒集合
- 柱状領域, 9225
- 中線定理, 4331
- 稠密, 2795
- 稠密に定義された有界な線型作用素の定理, 4090, 4387
- 超越的, 7719
- 超関数, 8966
- 超関数に対する微分積分学の基本定理, 4152
- 超関数微分, 4142
- 超関数列の収束, 4138
- 超曲面, 5532, 8428
- 超自然数, 6259
- 超実数, 6259
- 超弱作用素位相, 4457
- 超整数, 6259
- 超楕円的, 8889
- 超導関数, 4142
- 超フィルター, 3140, 6270
- 重複度, → 縮退度
- 超ベキ, 6233, 6270
- 調和関数, 5290, 7912, 8797
- 調和級数, 9575
- 調和形式, 7591, 8637, 8911
- 調和写像, 8532
- 調和振動, 6613
- 調和振動子, 6613
- 直既約, 7850
- 直積, → 積, 1251, 2162
- 直線, 2596
  - 枝分かれた-, 1631
- 直和, 7465, 7731
- 直和位相, 2918
- 直和線型空間, 4299
- 直和内積空間, 4300
- 直和の普遍性, 2322
- 直和ノルム空間, 4299
- 直和バナッハ空間, 4300
- 直和ヒルベルト空間, 4300
- 直径, 2843, 8487

- 直交, 4329  
 直交行列, 5588  
 直交群, 5588, 8214  
 直交系, 4343  
 直交射影, → 射影  
 直交補空間, 4337  
 直交リー環, 7463  
 対, → 順序対  
 対合, 3887  
 対ごとに素, 2150, 2315  
 対ごとに独立, 5982  
 ツォルンの補題, 1266  
 筒集合族, 3700  
 提案分布, 1930  
 定義域, 1258, 2230, 4300, 6271  
 定義関数, 2159, 2236  
 底空間, 7954, 8056, 8341  
   被覆空間の-, 8272  
 停止時刻, → マルコフ時刻  
 定常分布, 6131  
 定常マルコフ連鎖, 6138  
 定数写像, → 定値写像  
 定数層, 7956  
 定値写像, 2235  
 定点, 4935  
 テイラー展開, 4689  
 テイラーの公式, 8142  
 定理, 2119  
    $C_c^\infty(\Omega)$  の  $L^p$  稠密性-, 4031  
 適合性, 6066  
 点, 2109  
 テンション場, 8531  
 点スペクトル, 4824  
 テンソル, 5469  
 テンソル積, 4564, 4565, 5469  
 テンソル代数, 5469  
 転置行列, 4464  
 点列, 2317, 2638  
 点列コンパクト, 3259  
 点列の収束, 3252  
 ディラック作用素, 8654  
 ディラック測度, →  $\delta$  測度  
 ディラックの  $\delta$  関数, →  $\delta$  関数  
 ディラックの  $\delta$  超関数, →  $\delta$  関数  
 ディラックのブラケット, 4995  
 ディラック複体, 8691  
 ディリクレ関数, 3921  
 ディリクレ境界条件, 5133  
 ディリクレ条件, 4911  
 ディリクレ問題, 8943  
 ディンキン族, 3476  
 $d$ -系, 3476  
 $\bar{\partial}$ -問題の弱解, 9157  
 デカルト座標系, 6451  
 デカルト分解, 4471  
 デッキ変換, → 被覆変換, 8309  
 デッキ変換群, 8309  
 デデキントの切断, 2588  
 デュボア-レイモンの補題, 4006  
 $\delta$  測度, 3469  
 $\delta$  超関数, → デルタ関数  
 等温座標系, 9035  
 等距離作用素, 4469  
 等距離写像, 2853, 4249, 8145, 8393  
 等距離的, 8393  
 等距離同型, 4249  
 等距離変換, 8393  
 等距離変換群, 8393  
 統計的推測, 1827  
 統計的学習, → 統計的推測  
 統計的推測, 1907  
 到達確率, 6122  
 到達時刻, 6074, 6101  
 等長埋め込み, 8108  
 等長写像, → 等距離写像  
 特異, 3737, 3760  
 特異解, 5087  
 特異型, 5948  
 特異作用素, 4458  
 特異スペクトル, 4860  
 特異単体, 5513  
 特異チェイン, 5513  
 特異部分空間, 4860  
 特殊解, 5087  
 特殊線型群, 5588  
 特殊線型リー環, 7463  
 特殊直交群, 5588, 8214  
 特殊ユニタリ群, 5588, 8215  
 特性関数, 3713, 6033  
 特徴ベクトル, 1936  
 凸関数, 3589  
 凸集合, 4219, 4335  
 凸集合の台, → フェイス  
 凸包, 4523  
 トレース, 4613, 5017, 7721  
 トレースクラス, 5018

- トレースノルム, 5018  
 トロッター-加藤の積公式, 5798  
 トロッターの積公式, 5797  
 トーラス, 2885, 8025  
 ドゥーブの不等式, 6081  
 導関数, 4649, 5336  
 同型, 7466  
   層の-, 7977  
   被覆空間の-, 8307  
   ベクトル束の-, 8348  
 同型写像  
   ベクトル束の-, 8348  
 同次, → 斉次  
 同時分布, 1858, 1881  
 同相, → 同相写像, 2768  
 同相写像, 2768  
   局所-, 2783  
 同値, 2201, 6207  
   アトラスの-, 8019  
   因子が-, 8867  
   距離が定める位相の-, 2842, 3237  
   条件が-, 2147  
 同値関係, 1254, 2201  
 同値類, 2202  
 同等連続, 5098  
 同変, 8551  
 ドゥーブ分解, 6070  
 独立, 3509, 5978, 5979, 5981, 5982  
 独立同試行, 5989  
 ド-モアブルの公式, 4757  
 公式  
   ド-モアブルの公式, 4125  
   ド・モルガンの法則, 2158  
 ドルボーコホモロジー群, 8599  
 ドルボー作用素, 8601  
 ドルボーの補題, 7942, 7945  
 内挿不等式, 5215  
 内的な元, 6252  
 内的な論理式, 6256  
 内点, 2794  
 内部, 2794  
 内部正則, 3465  
 内部積, 7548  
 内部微分, 9000  
 内包的記法, 2158, 2348  
 内容, 7705  
 流れ, 9768  
 ナブラ, 6992  
 軟化作用素, 8679  
 軟化子, 3968, 4027  
 二項関係, 1253, 2200  
 二項分布, 1877, 5940  
 二進有理数, 3171  
 二次変動, → 二次変分  
 二次変分, 6095, 6106  
 二重周期関数, 8740  
 二重双対空間, → 第二双対空間  
 二重否定, 2157  
 ネイピア数, → 自然対数の底, 4122  
 ねじれテンソル, 8399  
 ネット, 3133  
 熱核, 4081, 5820  
 熱作用素, 5807  
 熱積作用素, 5826  
 熱半群, 5807  
 熱方程式, 7023  
 熱力学的極限, 6061  
 ネーター加群, 7783  
 ネーター環, 7780  
 ネーター性  
   位相空間の-, 7810  
 ノイマン関数, 8836  
 ノイマン境界条件, 5133  
 濃度, 2466  
 ノルム, 2850, 3239  
 ノルム位相, 4456  
 ノルム収束, 4456  
 ハイゼンベルグリー環, 7461  
 排他的論理和, 1237, 2115  
 排中律, 2157  
 背理法, 2157  
 ハウスドルフ空間, 2965  
 波数空間, → 運動量空間  
 発散, 5292, 5434, 6993, 8503  
 発散定理, 8504  
 波動関数, 5255  
 はめ込み, 8097  
   等距離的-, 8535  
 半開区間, 2596  
 汎化誤差, 7285, 7360  
 汎化損失, 1905, 1910  
 汎関数ノルム, 3634, 4233  
 半群, 2537  
 反交換子, 5020  
 反射的, → 回帰的  
 反自己双対接続, 8544

- 反磁性不等式, 6373  
 汎弱位相, 4303  
 汎弱コンパクト, 4306  
 汎弱収束, 4303  
 汎弱点列コンパクト, 4309  
 半順序, 1254  
 反正則  
   微分形式が-, 8910  
 反正則型, 8200  
 反正則接束, 8596  
 反正則余接束, 8597  
 半正定値内積, 4328  
 反線型作用素, 4216, 4232  
 半線型汎関数, 4267  
 半双線型関数, → 準双線型形式  
 反対称化作用素, 4590  
 反対称集合, 4532  
 反対称テンソル積, 4590, 5476  
 半単純リー環, 7474  
 判別式, 7876  
 半有界, 4848  
 ハーンバナッハの拡張定理, 4271  
 漠収束, 6021  
 バナッハ-アラオグルの定理, → アラオグルの定理  
   バナッハ-アラオグルの定理, 4306  
   バナッハ環, 3886  
   バナッハ-シュタインハウスの定理, → 一様有界性の原理  
   バナッハ  $*$ -環, 3887  
   バナッハ代数, → バナッハ環  
   バークホルダーの不等式, 6095  
    $\pi$ -系, 3476, 3674  
   パウリの排他律, 4592  
   パラコンパクト, 5202, 7982, 8157  
   パラメーター表示, 2348  
   パーセバルの等式, 4087, 4092, 4348, 4635, 5048  
 非アルキメデスの付値, 4284  
 非拡大作用素, 4802  
 非可算, 1261  
 光的, 7614  
 引き起こされる可逆写像, 2377  
 引き戻し, 2276, 2743, 5451, 5504, 8040, 8799  
 非結合的代数, 8113  
 非再帰的, 6141  
 非周期性, 6128  
 非縮退, 9052  
 非真性特異点, 9190  
 歪み, 9778  
 非斉次座標系, 8023  
 非斉次方程式, 5138  
 非退化  
   キリング形式が-, 7474  
 左イデアル, 2546  
 ひだりいである左イデアル, 7464  
 左移動, 8207  
 左開区間, 3442, 3830, 3831  
 左極限, 2683  
 左逆写像, 2277  
 左手系, 5485, 6578  
 左不変ベクトル場, 8207  
 否定, 2117  
 等しい  
   集合が, 2112  
   集合が, 1245  
 非負, 6113  
 被覆, 2314  
 被覆空間, 8272  
   正則な-, 8309  
 被覆写像, 8272  
 被覆に対する基本対称関数, 8767  
 被覆変換, → デッキ変換  
 非負作用素, 4415, 4468  
 被約, 7769  
 非有界線型作用素, 4384  
 評価写像, 2240  
 表現, 4584, 6207, 8215  
 表現行列, 3943  
 表現空間, 4584, 7510  
 表現の次元, 4585  
 表現の次数, → 表現の次元, 7510  
 表現の直和, 7511  
 標構, 8060  
 標準因子, 8867  
 標準  $m$ -単体, 5513  
 標準  $m$ -立方体, 5513  
 標準化写像, 6262  
 標準基底, 5354  
 標準元, 6251  
 標準正規分布, 5949  
 標準接続, 8603  
 標準束, 8600, 9011  
 標準的, 8272  
 標準的な向き, 4652

- 標準内積, 2630  
 標準部分, 6262  
 標準分解, 2376  
 標本, → サンプル, 1827, 5936  
 標本空間, 3508, 5936  
 標本経路, 6176  
 標本点, 3508  
 ヒルベルト基底, 1147, 1854  
 ヒルベルト空間の次元, 4352  
 ヒルベルト空間論の基本定理, 4347  
 ヒルベルト-シュミット型積分作用素, 5038  
 ヒルベルト-シュミットクラス, 5019  
 ヒルベルト-シュミットノルム, 5019  
 ヒルベルトの基底定理, 7785  
 比例限界, 9780  
 ヒレ-吉田の定理, 4441  
 非連結, 3000, 3228, 3391  
 ビアスキの恒等式, 8380, 8563  
 微細構造定数, 9707  
 ビショップの定理, 4533  
 微分, 5364, 5501, 8067, 8787, 9000  
   写像の-, 8080  
   左-, 5599  
   方向-, 8045  
   右-, 5599  
 微分可能, 5335  
 微分形式, 5500, 5546, 8790  
 微分係数, 4649, 5336  
 微分構造, 5457  
 微分作用素, 5336, 8113  
 微分多様体, 5457  
 微分同相, 3959  
 微分同相写像, 8041  
 微分に対して閉じている, 9216  
 微分表現, 8215  
 ビアソンの  $\chi^2$  統計量, 7337  
 ビオラ-キルヒホッフ応力, 9788  
 ビカル群, 8936  
 ビカールの小定理, 7890  
 ピタゴラスの定理, 4329  
 ビュイズ-級数, 8782  
 $p$  進付値, 4285  
 $p$  次平均収束, 5958  
 $p$  次変分, 6093  
 $P$ -準素イデアル, 7845  
 $p$  値, 7310  
 $\phi$  関係, 8121, 8122  
 $\phi$  射影, 8122  
 ファイバー, 2346, 7954, 8056, 8308, 8341  
 ファイバー計量, 8384  
 ファイバー束, 8055  
 ファインマン-カット-伊藤の公式, 5929  
 ファインマン-カットの公式, 5843  
 フィッシャー情報量, 7399  
 フィッシャーの非心超幾何分布, 7334  
 フィルター, 3137, 6270  
 フィルター基底, 3148  
 フェイェールの定理, 6957  
 フェイス, 4522  
 フェルミオン, 4592  
 フェルミオンフォック空間, 4601  
 フェルミ-ディラック統計, 4592  
 フォック, 4600  
 フォン・ノイマン-シャッテンクラス, → シャッテンクラス  
 フォン・ノイマン-シャッテン積, 4995  
 不確定特異点, 9190  
 複素化, 6204, 7624, 8177  
 複素解析, → 関数論  
 複素共役, 2533, 8909  
 複素共役子, → 共役子  
 複素局所座標系, 8184  
 複素構造, 8199, 8609  
   実線型空間に対する-, 8177  
 複素数, 2113  
 複素数値係数, 3725  
 複素整数, 2529  
 複素線積分, 4658  
 複素多様体, 8019, 8020, 8179, 8183  
 複素トーラス, 8194  
 複素微分可能微分, 4649  
 複素部分多様体, 8195  
 複素ベクトル場, 8203  
 複体  
   CW-, 8329  
   セル-, 8328  
 含まれる, → 属する, 1245  
 符号, 3948  
 符号数, 8071  
 付値, 7862  
 付値環, 7856, 7861  
 縁付け行列式, 6741  
 フックの法則, 9779  
 不動点, 3357  
 不動点定理, 3358  
 負の二項分布, 5941

- フビニ-スタディ計量, 8621  
 不分岐, 8745  
 普遍集合, 2146  
 不偏推定量, 1815  
 不変多項式, 8577  
 普遍被覆空間, 8287  
 不変部分空間, 5012, 7510  
 不変分布, 6131  
 フリードリクス軟化作用素, 8678  
 フレッシュ空間, 8973  
 フレッシュ-コルモゴロフの定理, 4041  
 フレッシュ微分, 5336  
 フレッシュフィルター, 3147, 6270  
 フレドホルム作用素, 4502  
 フレドホルム指数, 4502  
 フレドホルムのこうたい定理, → フレドホルムの択一定理  
 フレドホルムの択一定理, 5004  
 フレドホルムの第一種積分方程式, 5148  
 フレドホルムの第二種積分方程式, 5148  
 フレネル積分, 4707  
 不連続, 4966  
 不連続型, 5948  
 フロー, 8042, 8129  
 フーリエ逆変換, 4094  
 フーリエ逆変換, 4069  
 フーリエ変換, 4068, 4093  
 物質座標, 9787  
 ぶっしつりゅうし物質粒子, 9760  
 部分位相空間, 2744  
 部分加群, 7726  
 部分環, 2543  
 部分群, 2539, 7671  
 部分集合, 1245, 2111  
 部分集合族, 2114, 2312  
 部分束, 8571  
 部分体, 7718  
 部分多様体, 8098  
 部分等距離作用素, 4469  
 部分ベクトル束, 8059, 8348  
 部分リー環, 7453  
 部分列, 3259  
 ブラウン運動, 5831, 6150  
 ブラウン橋, 5872  
 ブロック行列, 5586  
 ブロック対角行列, 5586  
 ブローアップ, 8028  
 分割, 2316  
 分割表, 7327  
 分岐次数, 8888  
 分岐点, 8745  
 分数環, 7821  
 分数積分作用素, 6346  
 分配関数, 1904, 1908, 5874  
 分布, 1858, 3513, 5939, 8222  
 分布関数, 1874, 3510, 5943  
 分布収束, 5628, 5959  
 分母のイデアル, 7864  
 分裂完全列, 7738  
 ブランシュレルの定理, 4097  
 閉埋め込み, 2806  
 閉曲線, 4651  
 平均曲率, 8436  
 平均曲率ベクトル場, 8540  
 平均誤差関数, 1905  
 平均対数損失関数, 1902  
 平均対数尤度, 7368  
 平均値不等式, 5311  
 閉区間, 2596  
 閉形式, 5509, 8797  
 平行移動, 8041, 8383  
 平行  $2m$  面体, 5490  
 閉写像, 2805  
 閉集合, 2633, 2794  
 閉多様体, 8098  
 平坦, 8368  
 閉凸包, 4523  
 閉部分多様体, 8098  
 閉包, 2794  
     作用素の-, 4394  
 平方根, 4495  
 平面, 2596  
 閉リーマン面, 8020  
 閉論理式, 6237  
 ヘッシアン, 5319, 8070, 9051  
 ヘルダー空間, 5222  
 ヘルダーの不等式, 3612  
 ヘルダー連続, 5223  
 変位, 9778  
 変位ベクトル, 6588, 9763  
 変位レトラクション, → 変形レトラクション  
 へんかんかんすう, 8552  
 変換関数, 8341  
 偏極恒等式, 4088, 4331  
 変形, 6207  
 変形レトラクト, 8334

- 偏導関数, 5355  
 偏微分, 5355  
 偏微分係数, 5355  
 変分  
   曲線の-, 8482  
   写像の-, 8530  
 変分ベクトル場  
   曲線に対する-, 8482  
 変分法, 5251  
 変分法の基本補題, 4006  
 ベイズ自由エネルギー, 7387  
 ベキ級数, 4113, 4745  
 ベキ級数展開, 4689  
 べき集合, 1262, 2159  
 べき零, 7750  
 べき零根基, 7769  
 べき等, 7750  
 ベクトル空間, → 線型空間  
 ベクトル三重積, 6732  
 ベクトル積, 5447, 5487  
 ベクトル束, 8056, 8340, 9007  
   同伴する-, 8552  
 ベクトル場, 5433, 5499, 5545, 5567,  
   6993, 8058, 8111, 8347  
 ベッセル関数, 8835  
 ベッセルの等式, 4348, 4635, 5048  
 ベッセルの不等式, 4346  
 ベッチ数, 8917  
 ベルヌーイ試行, 1875  
 ベルヌーイ分布, 1876  
 ベータ関数, 6945  
 ベータ分布, 1880  
 ベール集合, 3464  
 ベール集合族, 3464  
 ベール測度, 3464  
 ペロン類, 8952  
 ホイットニー和, 8352  
 包含写像, 2234  
 方向微分, 5353, 5369  
 方向余弦, 6581  
 包合的, 8222  
 法線, 5551  
 法線応力, 9775  
 法線方向, 7602  
 法則, 3513, 5940  
 法則収束, 5628, 5959, 6020  
 方程式系, 5083  
 法として合同, 2203  
 法ベクトル, 5551  
 法ベクトル空間, 5551  
 訪問階数, 6137  
 保型因子, 8809, 8824, 9001  
 補集合, 1250, 2156  
 保存力場, 6978  
 補題, 2119  
 ホッジ作用素, 7576  
 ホッジ双対指数, 7576  
 ホッジ分解, 8638  
 ホッジリーマン対, 7651  
 ホップ多様体, 8194, 8639  
 ほとんどいたるところ, 3462  
 ほとんど確実に, 5937  
 ホモトピック, 8240  
   0に, 8254  
   道として-, 8253  
 ホモトピー, 8241  
 ホモトピー逆写像, 8245  
 ホモトープ, → ホモトピック  
 ホモログス, 8923  
 ホモロジー群, 8923  
 ホモローグ, 4662  
 補有限フィルター, 3147  
 ホロノミック基底, 7094  
 ホロノミー群, 8570  
 ホロノミー部分束, 8574  
 本質的自己共役作用素, 4415  
 本質的上限, 3555  
 本質的値域, 4830  
 本質的に有界, 3555  
 母集団, 1827  
 ボソン, 4592  
 ボソンフォック空間, 4601  
 ボルテラの第一種積分方程式, 5147  
 ボルテラの第二種積分方程式, 5148  
 ボレル可測関数, 3494, 5623  
 ボレル可測空間, 3440  
 ボレル可測集合, 3440  
 ボレル関数, 3494  
 ボレル関数カルキュラス, → 作用素解析  
 ボレル-カンテリの第一補題, 6005  
 ボレル-カンテリの第二補題, 6005  
 ボレル集合族, 3439  
 ボレル測度, 3464  
 ボース-アインシュタイン統計, 4592  
 ポアソン核, 6358, 8944  
 ポアソン過程, 6152

- ボアソン効果, 9780  
 ボアソン積分, 8944  
 ボアソン点過程, 6062  
 ボアソンの公式, 7917  
 ボアソン比, 9781  
 ボアソン分布, 5948  
 ボアソンのウィルティンガーの不等式, 5234  
 ボアソンの補題, 5509  
 ポテンシャル, 5255  
 ポテンシャルエネルギー, 5256  
 ポントリヤーギン形式, 8587  
 ポントリヤーギン双対性, 4103  
 ポントリヤーギン類, 8587  
 ポーランド空間, 3341  
 埋蔵固有値, 4859  
 末尾加法族, 5998  
 摩天楼層, 8869  
 マルコフ時刻, 6072  
 マルコフ時刻までの情報量, 6075, 6102  
 マルコフ性, 6117  
 マルコフ連鎖, 1925, 1926, 6114  
 マルコフ連鎖モンテカルロ法, 1929  
 マルチンゲール, 6066, 6099  
 マルチンゲール変換, 6084  
 右イデアル, 2547  
 右移動, 8207, 8217  
 右極限, 2683  
 右逆写像, 2277  
 右作用, 8217, 8389  
 右手系, 5485, 6578  
 右連続  
   確率過程が-, 6098  
   情報系が-, 6098  
 道, 8250  
 道リフト性, 8281  
 ミッタク-レフラー分布, 8877, 8897  
 密度関数, 5948  
 見本, → 標本  
 見本平均, → 標本平均  
 ミルマンの定理, 4529  
 ミンコフスキー時空, 7613  
 ミンコフスキーの不等式, 3613  
 ミンコフスキー汎関数, 4278  
 無縁和, 2151, 2316  
 向きづけ可能, 5547, 8588  
 向きと整合的, 5485  
 向きを保つ写像, 5548, 5556  
 無限遠点, 3188, 3235  
 無限遠で消える, 5263, 6338  
 無限遠で消える連続関数環, 3986  
 無限集合, 1261, 2464  
 無限小, 5792  
 無限小近傍, 6299  
 無限小数, 6260  
 無限小生成子, → 生成作用素  
 無限次元, 4246  
 無限大数, 6259  
 無限直和ヒルベルト空間, 4573  
 無限に近い, 6260  
 命題, 1229, 2119, 2120  
 メビウス変換, 4968  
 面積分, 6979  
 面素, 5560  
 目標分布, 1929  
 モジュライ空間, 8545  
 持ち上げ, 8276  
 モナド, 6260, 6299  
 モノ, 8000  
 モノイド, 2537  
 モレイの定理, 5218  
 モレラの定理, 4701  
 モンスター, 7676  
 モンテルの定理, 7897  
 モース関数, 9052  
 モースの定理, 8076  
 モーメント, 5951, 6975  
 ヤコビアン, 3956  
 ヤコビ行列, 3956  
 ヤコビ恒等式, 7454, 8117  
 ヤコビ多様体, 8936  
 ヤコビ場, 8492  
 ヤコビ方程式, 8492  
 矢印記法, 2355  
 ヤングの不等式, 3611, 4020  
 ヤング率, 9780  
 ヤン-ミルズ接続, 8543  
 ヤン-ミルズ汎関数, 8541  
 有界, 2508, 2593, 2633, 2638, 2843, 3252, 4935  
 有界作用素, 3861  
 有界な準双線型形式, 4356, 4460  
 有界変動, 4948  
 有界領域上での多項式環の  $L^p$  稠密性定理, 4035  
 有限階作用素, 4499, 4994

- 有限加法族, 3435
- 有限加法的, 3460
- 有限共起性, 6272
- 有限群, 2539
- 有限集合, 1261, 2464
- 有限次元, 4246
- 有限次元分布, 6207
- 有限数, 6260
- 有限生成, 7731, 7788, 7794
- 有限測度, 3462
- 有限表示, 7731
- 有限粒子線型空間, 4600
- 有限粒子ベクトル, 4600
- 優対角行列, 5675
- 優調和関数, 5290
- 尤度, 7286
- 誘導位相, 2891
- 誘導された向き, 5555
- 尤度関数, 1884, 7368
- 優マルチンゲール, 6067, 6099
- 有理型関数, 8731, 9190
- 有理型切断, 9015
- 有理数, 2113
- 有理数体, 2531
- 有理整数環, 2529
- 湯川ポテンシャル, 4183
- ユニタリ行列, 5588
- ユニタリ群, 8215
- ユニタリ作用素, 4091, 4469
- ユニタリ表現, 4585, 4974
- ユニタリ不変性, 4840
- ユニタリ不変特性, 4840
- ユニタリ不変量, 4840
- ユニタリ変換, → ユニタリ作用素, 4469
- ユークリッド位相, 2740
- ユークリッド空間, 2596, 2631, 8051
- ユークリッド計量, 8428
- ユークリッド内積, → 標準内積, 2630
- ユークリッドノルム, 2631
- 余因子, 5409
- 余因子展開, 5410
- 要素, → (集合の) 元, 2109
- 要素の族, 2316
- 余核, 7737
- 余弦関数, 4125, 4757
- 余次元, 5404
- 余接空間, 5364, 5500, 8052, 8787
- 予測誤差, 7283
- 予測分布, 1908, 7285
- 余像, 2377
- 余微分作用素, 7584
- 四平方恒等式, 6863
- ライプニッツ則, 5345, 8044
  - ベクトル場の-, 8113
- ラグランジュ記述, 9758
- ラグランジュ座標, 9762, 9787
- ラグランジュ乗数, 5407
- ラグランジュ表現, 9762
- ラゲール多項式, 4362
- ラッセルのパラドクス, 2173
- LASSO 正則化法, 7351
- ラドン測度, 3465
- ラドン-ニコディム微分, 3767
- ラブラシアン, 7590, 7912, 8613
  - 一般化された-, 8718
- ラプラス作用素, → ラブラシアン
- ラベル座標, 9761
- $\lambda$ -系, →  $d$ -系
- ランク, → 階数
- ランダウの記号, 4648, 5335
- ランダムウォーク, 6140
- 乱歩, → ランダムウォーク
- リウビルの定理, 4738, 8739
- 離散距離, 2844
- 離散固有値, 4859, 6385
- 離散スペクトル, 4859, 6385
- 離散的
  - 写像が, 8309
- 離散付値, 7855
- 離散付値環, 7856
- リッチ曲率, 8421
- リッチ形式, 8627
- リプシッツ定数, 3957
- リプシッツノルム, 3957
- リプシッツ連続, 3957, 5095
- 粒子の統計, 4592
- 留数, 4700, 8792
  - ミッター-レフラー分布の-, 8877
- 留数定理, 4701
- 流体粒子, 9761
- 領域, 3001
- 量化記号, → 量量子
- 量量子, 2117
- 両側イデアル, 2547
- 両立, 5456, 8018
- 両立性

- 接続の, 7169  
 接続の-, 8402  
 理論  
   スペクトル-, 2755  
 臨界値, 8069, 8087  
 臨界点, 8069, 8087, 9051  
 リンデレーフ空間, 8163  
 リー括弧積, → 交換子積, 8208  
 リー環, 7453, 8119, 8208  
   リー群の-, 8209  
 リー環の表現, 7470, 7510  
 リー環の表現の同値性, 7510  
 リー群, 8207  
 リース-フィッシャーの等式, 4348, 4635, 5048  
 リースの表現定理, 4341  
 リー微分, 7552, 7560, 7563  
 リーマン可積分, 3919  
 リーマン球面, 8194  
 リーマン曲率テンソル, 8410  
 リーマン計量, 8050, 8392  
 リーマン多様体, 8050  
 リーマン-フルビッツの等式, 8888  
 リーマン面, 8020, 8727  
 リーマン-ルベーグの補題, 4071  
 累積分布関数, → 分布関数  
 類別, 2374  
 ルジャンドル多項式, 4362  
 ルベーグ-ウィーナー測度, 5853  
 ルベーグ可測関数, 5623  
 ルベーグ可測集合, 3839  
 ルベーグ外測度, 3837  
 ルベーグ空間, 3557  
 ルベーグ-スティルチェス積分, 4949  
 ルベーグ測度, 3467, 3839  
 ルベーグの意味で  $p$  乗絶対可積分な関数の空間, 3557  
 ルレイ被覆, 8841  
 ルンゲ, 8960  
 ルンゲ対, 9176  
 ルート, 7479  
 ルート系, 7482  
 ルートの基本系, 7499  
 ルートの系列, 7493  
 ルート分解, 7483  
 ループ, 8250  
 零因子, 7836  
 零化イデアル, 7836  
 零環, 2543  
 振形式, 8221  
 零集合, 3810  
 零点, 4739, 8069  
 零点の位数, 4739  
 レイヤークーキ表現, 3689  
 レゾルベント, 4798  
 レゾルベント集合, 4798  
 劣調和, 7926, 8949  
 劣調和関数, 5289  
 劣調和不等式, 7929  
 劣マルチンゲール, 6066, 6099  
 レトラクション, 2771  
   強変形-, 8334  
   変形-, 8333  
 レナード=ジョーンズポテンシャル, 5257  
 レビ形式, 9116  
 レビ-チビタ接続, 8402  
 レビの問題, 9132  
 レフシェッツ作用素, 7636  
 レフシェッツ分解, 7645  
 レベル集合, 4830  
 レリッヒ-コンドラショフの定理, 5232  
 連結, 3000, 3228, 3391  
 連結準同型, 8004  
 連結成分, 3018  
 連鎖律, → 鎖則  
 連続, 2658  
   上半-, 2824  
   右半-, 2824  
 連続関数, → 連続写像, 2658  
 連続関数カルキュラス, → 作用素解析  
 連続写像, 2658, 2762  
 連続スペクトル, 4824  
 連続体, 9757  
 連続体濃度, 2492  
 連続代表元, 5174  
 連続な確率過程, 6207  
 連続の方程式, 7022  
 連続版, 6207  
 連立方程式, 5084  
 レヴィの反転公式, 6035  
 レート関数, 1791  
 ロルニックノルム, 6385  
 ロルニックポテンシャル, 6385  
 ロンスキアン, 5136, 8900  
 論理式, 6236  
 論理積, 1237, 2117

- 論理和, 1237, 2117  
ローテーション, → 回転  
ローブ可測集合, 6320  
ローラン級数, 4695  
ローラン級数体, 8781  
ローラン展開, 4695  
ローレンツ計量, 7613, 8466  
ローレンツ変換, 7616  
ワイエルシュトラス点, 8902  
ワイエルシュトラスの多項式近似定理, 4537  
ワイツェンベックの公式, 8516  
粹束, 8556, 8572  
粹場, 8345  
和集合, 1249, 2151, 2313  
崑, 6130  
ヴァンデルモンドの行列式, 6741  
コーシー列, 3284, 3394  
シャノン情報量, 7360  
ストーン-チェックのコンパクト化, 3204  
リーマン多様体, 8392  
ルベグ-スティルチェス測度, 5944  
ルートの系列, 7493  
ヴェイユ準同型写像, 8578  
ヴィタリの定理, 7901  
分布, 5939  
分数体, 7750  
単位の分割, 5184  
実現可能, 1902  
引き戻し, 8355  
部分ネット, 3134  
除去可能特異点, 9190