

推奨図書 (by 倉田和浩 2004/3/24)

個人的な趣味と経験のもとで、思いつくままに推奨図書の紹介をする。従って、systematicなものでも、ここにはないものは勧めないということでも一切ない。また、ここに挙げるものも必ずしも自分がよく読んだ上で勧めているというものでもない。もちろん、私が解析、微分方程式が専門だけに、特に学部3，4年以降についてはその方面に完全に偏ったものになることは承知していただきたい。1，2年までならすべての人にも参考になるものもあるかもしれない。

* 英語で書かれた本についてもたくさんあるが、わずかなものだけ挙げておく。またいずれ追加するかも。

このガイドの活用について：

ちらちら覗き見る本は何冊あってもよいが、1冊の本をじっくり理解して読みこなすことはそうたやすいことではないことが多い。読みとおすにはそれ相当の努力とあきらめない粘り強さと集中力が必要である。また本と読者には相性もある。まずは気に入った1冊か2冊の本を熟読することを目指してほしい。以下にたくさんの本が紹介してあるが(これ以外にも山ほどある。。。) 最初から目移りしてあれもこれも中途半端にならないほうがよい。

このガイドは、一息ついたときなど、ときどき思い出して勉学の指針にしてもらえればうれしい！

学部(1,2年) 学生への推奨図書：

授業のテキスト例：

ここでは、通常のカリキュラムにおいて使う標準的と思われるテキストをあげておく。もちろんたくさん本があるわけであるが、できるだけ数すくなく紹介する。以下のテキストレベルのことが理解できたら合格！と考えてよく、副読本などもたよりに、さらなる先の世界に触れられることを勧める。

微積分：

「理工系 微分積分学」(吹田・新保著、学術図書出版会)

- 1年-2年前期あたりまでで、この本に書いてあることが理解できていれば、まずは微積分合格！十分すぎるかも。。あとは、力だめし！で鍛え

られたい。微積分も味わえばいくらかでも深いことを実感するかも。あと、最近使ったテキストで同程度のものとして次もまずまずよい。

「理工基礎 微分積分学 I,II」 足立恒雄著、サイエンス社
線形代数：

「基礎 線形代数」 州の内治男著、田中和永改訂、サイエンス社
- 1つの標準的テキストであろう。とりあえず、マスターできた!と思ったら、その現在の幅広い応用を感じ取れる本(副読本にあがっている木村英紀著「線形代数」などいかがだろうか。)へと進んでみるのも1つの方向である。

「線型代数入門」(斎藤正彦著、東京大学出版会)
- これを標準的テキストとして絶賛する先生も多い。
「楽しく学ぶ線型代数」 飯高・岩堀著、紀伊国屋書店
- コラムや応用も楽しい。

集合と位相：
「集合と位相」 内田 伏一著、裳華房
- 1つの標準的テキストである。位相入門に関しては、同じ著者の「位相入門」というとっつきやすそうな本もある。

微分方程式入門：
「微分方程式概論」 神保秀一著、サイエンス社
「常微分方程式」 クライツグ著、培風館

- 入門書として標準的。
ベクトル解析入門：
「ベクトル解析」 戸田盛和著、岩波書店
- 著名な物理学者の書いた本。
「ベクトル解析」 北原・松田著、牧野書店
- 曲線と曲面の幾何学への応用にも詳しいテキスト。

複素解析入門：
「複素関数概説」 今吉洋一著
- 1つの標準的テキスト。

フーリエ解析と偏微分方程式入門：
「フーリエ解析とその応用」 州の内源一郎著、サイエンス社
- 数学としてがっちり書かれている標準的テキスト。
「フーリエ解析と偏微分方程式」 クライツグ著、培風館
- 工学的応用も意識した標準的テキスト。

授業の参考書および副読本：

主に授業の参考書および副読本を中心に挙げる。

- 「解析概論」(高木 貞治著)

- 微積分、ベクトル解析、複素関数論などのすこし高級(?)な参考書。1度、授業のテキストで学んだ箇所を味わいなおすぐらいのつもりで読んでみたらいかかがだろうか?同様に、解析関係で高級な参考書としては次がある。いずれも味がある。辞書がわりに使ってもよいかも。

- 「数学解析 I,II」(溝畑 茂著)

- 「解析入門 I,II」(杉浦 光夫著)

- 「線形代数」(木村 英紀著、東京大学出版会、2003)

- さまざまな応用がかかれていて、おもしろいのでは。普通、線形代数の講義ではここまで行列の応用の広がりを教えてくれない。線形代数の生きた応用を垣間見る。

- 「微分方程式と変分法」(高桑 昇一郎著、共立出版)

- 微分方程式入門の講義の副読本としていいのでは?

一般自習書:

以下、特に、通常のカリキュラムにおける教科書や自習書として推奨するもの以外を中心に挙げる。

- 「数えあげの数学」 日比 孝之著

- 予備知識があまりなくても読めそうな本で、しかし目を引く題材がいくつもみうけられる。例えば、微積分の授業でもこんなことは教えてくれないなあ、なんてことが学べておもしろいですよ。といううか、何年も微積分を講義していても、こんなこと知らなかった!というのが正直なところですね。

- 「工学基礎、離散数学とその応用」 徳山 豪著、数理工学社

- 離散数学のいい本はいくつもあるようだが、最近の本でおもしろそう!と感じた本である。

- 「幾何学12章」 難波 誠著

- 通常の授業にはない構成でたのしませてくれそうな本。実は、読んでませんが。

- 「数論的古典解析」(ケッヒャ 著)

- 数列特に級数の収束、積分論に関する話題を、通常の微分積分のテキストでは触れられない部分までつっこんだ議論をとうして生き生きと展開してみせている。中には結構難しいことまで書いてあって、知的好奇心をくすぐります。通常の微積分のテキストが無味乾燥でつまらないと

思う人、一応微積分の基礎は理解したが腕だめししたい人などは手にとってみられたい。

- 「フーリエ大全」(ケルナー著)

- フーリエ級数やフーリエ変換の理論を総称してフーリエ解析と呼ぶことがある。通常、学部2年あたりで学ぶ。任意の $n = 0, 1, 2, \dots$ に対して、 $\sin(nx), \cos(nx)$ が周期 2π であることは知っているであろうが、

「任意の周期 2π の関数はこれら $\sin(nx), \cos(nx)$ の線形結合で書ける(展開できる)！」

というのがフーリエ級数の理論である。これは驚くべきこと！本当だろうか？上の主張はどういう意味か？そういったことを学ぶわけですね。それがまた幅広い応用をもつからすごい。現代数学においてもこうしたフーリエの考え方が重要な役割を果たすことが結構ある。

この本は、フーリエ解析とそのさまざまな応用について独特の記述で書かれている。フーリエ級数、フーリエ変換に関する通常のテキストがもの足りなかったり、性にあわない人はぜひ手にとってみられたい。

- 「非線型の現象と解析」 山口 昌哉ら著、日本評論社、1979。

- 世の中にあるパターン形成の仕組みを非線形数理の解析をとうして解明することを目指す。気鋭の応用数学学者、解析学者たちによって、その熱い思いや夢が語られているとともに、当時の研究の様子を垣間見ることができる。教科書ではないので、その記述のすべてを理解することは難しいが、今なお読むに値する論説ばかりである。山口先生によるカオスの章は、数列の極限について学んだあとに読んでもかなり理解できるであろうし、そこでも驚くべき現象に出会ってびっくりするかもしれない。

残念ながら、最近の発展の現状に触れられるこのようなレベルの本が日本語ではあまり存在しないようである。すこし高級な本では、次の本があることだけお知らせする。

「非線形問題1」(パターン形成の数理)(西浦著、岩波書店 現代数学の展開、1999.)

- 「数学小景」 高木貞治著

- ゲーム的なもの、グラフ理論などに関して味わい深い記述を楽しめる感じ。ご存知「解析概論」の著者が、ゲーム的なものを題材にして、数学的なものの見方、考え方を展開する。その口調は、次の序文にあるように、拡張高いが、一方でそばで話しかけている隣場感もあって楽しい。

”数学には、雄大な構想もあるが、その雄大は粗大ではない。極微の

抹消においても寸毫の齟齬を容さない。放胆にして、同時に細心なるところに、数学の特色があるのだが、いま、本書で述べるところは、数学の細心なる方面にある。題して数学小景という所以である。”

- 「解析学小景」 溝畑 茂著

- 歴史的な流れで、解析学に貢献してきた偉大な数学者列伝など、読み物としておもしろいかも。

- 「波動と非線型問題 30 講」 戸田 盛和著。

- 非線形波動現象にかかわる記述。戸田格子などで有名な著者でもある。

- 「逆問題入門」(山本 昌宏著、岩波書店)

- 興味深いいくつかの逆問題の数理を概観できる。最近、もうスピードで逆問題の数学が発展しているが、そうした発展の様子を垣間見ることができる。

- 「数学の学び方」 小平 邦彦編、岩波書店

- 数学の勉強の仕方について、著名な数学者たちによってアドバイスがされている。どちらかというと、数学の研究者を目指す人対象という感じはするが。。そうでない人も、数学を学ぶときのこころ構えについてのさまざまなアドバイスは参考になろう。

- 「問題解決への数学」 S.G. Krantz 著。

- 問題解決の手順、方法を具体的な数学の問題を題材にして体験、実践してみせることを目的としている。問題提起能力、思考能力、解決能力の開発にはよさそうかも。。

- 「円周率 π をめぐって」(上野健爾著、日本評論社)

- シリーズ「はじめよう数学」の中の 1 冊。他にもこのシリーズには「多項式のラプソデー」(西山亨著)など興味深い企画がつづく。

洋書 (英語で書かれた本):

- Easy as Π ?: An introduction to higher mathematics, by O.A. Ivanov, Springer.

- Math talks with undergraduates, by S. Lang, Springer.

学部 (3,4 年) 学生への推奨図書 :

授業のテキスト 例 :

常微分方程式論 :

「微分方程式の基礎」(笠原著)

- 標準的テキスト。

「常微分方程式論」榮・柳田著

- 最近の本で、これも標準的。
 - ルベグ積分論：
 - 「ルベグ積分」 竹之内修著
 - 「ルベグ積分入門」伊藤清三著
- 標準的テキスト。どちらか1冊でよいが、伊藤先生のは最初読むのには難しいかも。
 - 「ルベグ積分と関数解析」谷島賢二著
- 関数解析や偏微分方程式への応用もかいてある標準的テキスト。
 - 関数解析：
 - 「関数解析入門」 州の内治男著、サイエンス社
 - 「関数解析」 増田久弥著、裳華房
- いずれも標準的。どれか1冊でよい、マスターしよう。
 - フーリエ解析：
 - 「フーリエ解析」 中村周著
- フーリエ解析の L^2 理論、ウエイヴレット、超関数理論などを含めて、少しアドバンスドなタッチで書かれた標準的テキスト。
 - 偏微分方程式入門：
 - 「偏微分方程式」 熊の郷準著、 共立出版
- がっちり書かれたテキスト。
 - 「偏微分方程式入門」金子晃著
- さまざまな現象の偏微分方程式でのモデル化、その古典的解析法、現代のアプローチまでじっくりといていねいに記述されている。
 - 確率論入門：
 - 「数理統計入門」松本・宮原著、学術図書
 - 「シナイ確率論入門コース」シナイ著

授業の参考書および副読本:

授業等の参考書および副読本としての推奨本を中心に挙げる。

- 「ルベグ積分30講」 志賀浩二著
- 「ルベグ積分講義」(新井 仁之著、日本評論社、2003)
- 面積とかなにか?から始まって、掛谷の問題という現代の実解析の未解決問題の解説まで導く、ルベグ積分論のテキストとしても副読本としてもよい本。
 - 「群上の調和解析」(川添 健著、朝倉書店)
 - シリーズ「すうがくの風景」の中の1冊。普通のフーリエ級数、変換しか知らない私などにはとても新鮮である。

- 「物理数学入門」 谷島賢二著
- 「フーリエ解析講義」 杉山健一著、講談社
- 「関数解析」 黒田成俊著。
- 「関数解析 1,2」 岡本久・中村周著、岩波現代数学の基礎
- 「数理物理学における微分方程式」 磯崎洋著、日本評論社

一般自習書:

自主学習として読むものを中心に挙げるが、自主ゼミ(?)セミナーテキストとしてじっくり学ぶのもよい。

- 「非線型の現象と解析」 山口 昌哉ら著、日本評論社、1979。
- 常微分方程式や関数解析などを学んだあとに読むと、また味わいふかく感じるであろう。そう、非線形常微分方程式で記述される興味深い現象も数多いし、その解析は現在なお研究の最先端につながったりもするからであろう、この本の役割は今なお色あせないようである。それと、関数解析的な見方を学んだあとに読むと、またその味わい方もかわるかもしれない。次の本も、常微分方程式の基礎を学んだあとなど、いいかもしれない。

「非線型現象の数学」 山口 昌哉著

- 「現代数学の流れ 1, 2」 岩波講座 現代数学への入門
- 「現代数学の広がり 1, 2」 岩波講座 現代数学への基礎
- 「双曲幾何学への招待」 谷口雅彦・奥村善英著、培風館
- 「漸近解析入門」(高橋 陽一郎著)
- 「ヴェーヴレット入門」(B.B. ハバード著、朝倉書店)
- 「数理科学における逆問題」(グロエツ著、サイエンス社)
- 「シュワルツ超関数入門」 垣田高夫著、日本評論社
- 「逆問題の数理と解法」 登坂・大西・山本著、東京大学出版会
- 「動く曲面を追いかけて」 儀我・陳著、日本評論社
- 「固有値問題 30 講」 志賀浩二著、朝倉書店。
- 「これならわかる応用数学」 金谷健一著
- 最小 2 乗法から Wavelet までを概観できる。
- 「曲線と曲面」 梅原・山田著、裳華房
- 「曲面論講義」 剣持勝衛著、培風館
- 「複素力学系序説」 上田・谷口・諸沢著、培風館
- 「ポストモダン解析学」(J. Jost 著、シュプリンガー東京)
- 一度微積分、微分方程式の初歩を学んだあとで、現代解析学の基礎から再確認するのにまとまってよい。

- 「非線型解析入門」 大石進一著、コロナ社
- Functional Analysis by P. Lax
- Matrix Theory by P. Lax

学部(3,4年)ゼミ推奨図書:

3, 4年あたりで、じっくり読むのに適していると思われる本をいくつか紹介する。4年向きといいものの中には、大学院ゼミで読んでも歯ごたえ十分のものもあることに注意されたい。

- 3年向き?:
 - 「量子物理の数理」(黒田 成俊著、岩波講座応用数学)
 - 「フラクタルの数理」(山口・畑・木上著、岩波講座応用数学)
 - 「フーリエ大全」ケルナー著
 - 「非線形偏微分方程式」亀高著
 - 「数理物理における固有値問題」 池部著
- 4年向き?:
 - 「関数解析」(ブレチス著、産業図書)
 - 「数理物理に現れる偏微分方程式 I」(藤田、池部ら著、岩波基礎数学講座)
 - 「偏微分方程式入門」(井川 満著、裳華房)
 - 「実解析入門」(猪狩 惺著、岩波書店)
 - 「確率論」(熊谷 隆著、共立出版)
 - 「非線形偏微分方程式」(儀我-儀我著)
 - 「非線形数学」(増田 久弥著)

Partial Differential Equations by L.C. Evans, Amer. Math. Soc.

Introduction to Wavelet Analysis by Walnut

Analysis by E. Lieb and M. Loss

Fourier Analysis, Complex Analysis by E.M. Stein etc.

Introduction to Inverse Problems by Kirsch