

2024年度「数学講究XA」テキスト一覧

代数

| 担当教員 | 開講学期 | テキスト名 | 著者 | 出版社 | 発行年 | 備考 |
|-----------|------|---|--|--------------------------------|-----------|---|
| 阿部 紀行 教授 | 通年 | Lectures on Quantum Groups | Jens Carsten Jantzen | American Mathematical Society | 1995 | 通年で使用する。表現論に関する本であれば、相談の上他の本への変更も可能。 半単純Lie環の普遍包絡環の変形である量子群に関する入門書です。 |
| | | Représentations des groupes réductifs p-adiques | David Renard | Société Mathématique de France | 2010 | |
| 伊山 修 教授 | 通年 | Elements of the representation theory of associative algebras. Vol.1. | Ibrahim Assem, Daniel Simson, Andrzej Skowroński | Cambridge University Press | 2006 | 通年で使用予定。相談の上、他の本に変更可能。例えば可換環の表現を扱う Leuschke-Wiegand "Cohen-Macaulay Representations". 有向グラフ(箆)は環や圏を理解する上で基本的な道具である。この本は箆を用いた環の表現論(加群圏の構造論)に関する入門書であり、懇切丁寧に書かれている。 |
| | | Introduction to Cluster Algebras | Sergey Fomin, Lauren Williams, Andrei Zelevinsky | | | |
| 小木曾 啓示 教授 | 通年 | Rational and Nearly Rational Varieties | J. Kollár, K.E. Smith, A. Corti | Cambridge University Press | 2004 | 代数幾何において最も基本的な対象である有理多様体とそれに近い多様体を題材に双有理代数幾何学の基礎的な事項を学べるテキストです。 |
| | | Algebraic Geometry II | D. Mumford, T. Oda | Hindustan Book Agency | 2015 | |
| 権業 善範 教授 | 通年 | Algebraic Geometry and Arithmetic Curves (Oxford Graduate Texts in Mathematics) | Qing Liu | Oxford University Press, USA | 2006 | 基本通年だが相談可能 スキーム論を学ぶ。 |
| | | 連接層の導来圏と代数幾何学 | 上原北斗・戸田幸伸 | 丸善出版 | 2020 | |
| 斎藤 毅 教授 | Sセメ | Corps Locaux/Local fields | Jean-Pierre Serre | Hermann/Springer Verlag | 1968/1979 | p進体や1変数巾級数体を局所体とよびます。判別式、分岐群、導手などの分岐理論とガロワ・コホモロジーによる局所類体論を主題とする定評のあるテキストです。 |
| 志甫 淳 教授 | 通年 | Algebraic Geometry and Arithmetic Curves | Qing Liu | Oxford University Press | 2006 | 通年で使用する。 代数幾何学や数論幾何学の研究に必要な不可欠となるスキーム理論について、基礎から書かれている本である。 |
| 高木 俊輔 教授 | 通年 | Introduction to Schemes | G. Ellingsrud, J. C. Ottem | | | 通年で使用する。 https://www.uio.no/studier/emner/matnat/math/MAT4215/data/masteragbook.pdf からダウンロード可能。 |
| | | Cohen-Macaulay Rings: Revised Edition | W. Bruns, J. Herzog | Cambridge University Press | 1998 | |

| | | | | | | |
|------------------|----|---|--|-------------------------------|------|---|
| 今井 直毅 准教授 | 通年 | Algebraic Number Theory | J. W. S. Cassels, A. Frohlich | Academic Press | 1967 | London Mathematical Society から2010年出版の第2版あり. Sセメスターのみ使用する予定である. |
| | | 代数的整数論に関する講義録. 局所類体論および大域類体論のコホモロジーを用いた証明について学べる. | | | | |
| | 通年 | Abelian Varieties | David Mumford | Oxford University Press | 1970 | 2008年に Hindustan Book Agency から改訂版がでている. Sセメスターのみ使用する予定である. |
| | | 整数論において重要な役割を果たす Abel 多様体の標準的な教科書. | | | | |
| ケリー シェーン 准教授 | 通年 | D-Modules, Perverse Sheaves, and Representation Theory | Hotta, Takeuchi, Tanisaki | Birkhauser | 2007 | 通年 |
| | | D加群は、代数幾何学、解析学、微分方程式、表現論など多様な数学分野をつなぐ活発な研究分野である。本書はその理論を解説し、Riemann-Hilbert対応とKazhdan-Lusztig予想の証明を提示する。日本語版の増補版である。 | | | | |
| 田中 公 准教授 | 通年 | Algebraic Geometry | Robin Hartshorne | Springer | 1977 | 通年で使用する。 |
| | | 代数幾何の標準的な教科書。現代の代数幾何の統一言語にもなっているスキームの理論を学ぶことができる。 | | | | |
| | 通年 | An Invitation to Algebraic Geometry | Karen E. Smith, Lauri Kahanpää, Pekka Kekäläinen, William Traves | Springer | 2010 | セミナーの進度によるが、読み終わったら別の本を読む。 |
| | | 代数幾何の入門書。具体例に自然に触れられるように配慮されており、抽象論に埋没することなく代数幾何の基礎を学ぶことができる。 | | | | |
| 寺田 至 准教授 | 通年 | 古典群の表現論と組合せ論(上)・(下) | 岡田 聡一 | 培風館 | 2006 | 通年で使用する。 |
| | | 複素数体上の古典群(一般線型群・特殊線型群・直交群・シンプレクティック群)の表現、およびその構成に深く関係する対称群の表現と、さらにそれらに関する組合せ論的な結果などを総合的に扱った本。リー環の一般論から入るのではなく、具体的な群(やリー環)の特性を生かして表現を考察する視点をとっている。 | | | | |
| 三枝 洋一 准教授 | 通年 | The Local Langlands Conjecture for $GL(2)$ | Colin J. Bushnell and Guy Henniart | Springer | 2006 | 保型表現または数論幾何に関する本ならば、相談の上、他の本に変更してもよい。 |
| | | p 進体上の簡約代数群の既約表現と p 進体のGalois表現を結び付ける局所Langlands対応について、 $GL(2)$ の場合に限って詳細に解説している本。記述が丁寧であり、予備知識がそれほどなくても読みやすいと思われる。 | | | | |
| | 通年 | Etale Cohomology Theory (Revised Edition) | Lei Fu | World Scientific | 2015 | 数論幾何における重要な道具の一つであるエタールコホモロジーについての教科書。読み進めるには、スキームについて、ある程度の予備知識が必要である。 |
| | | | | | | |
| 伊藤 由佳理 教授 (IPMU) | 通年 | Introduction to tropical geometry | Diane Maclagan, Bernd Sturmfels | American Mathematical Society | 2015 | Sセメスターで読み、夏季休暇明けに、自主学習報告として発表会をし、その後のテキストについて考える。 |
| | | トロピカル代数を用いた幾何学で、いろいろな数学にも、数学以外にも応用がある比較的新しい数学である。 | | | | |
| | 通年 | 代数幾何入門 | 上野健爾 | 岩波書店 | 1995 | Sセメスターで読み、夏季休暇明けに、自主学習報告として発表会をし、その後のテキストについて考える。 |
| | | 代数幾何学の入門書であり、具体例も多い。曲面の特異点解消の具体的な計算など、抽象的な代数幾何学を学ぶ前に読むと良い。 | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------|----|--|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 戸田 幸伸 教授 (IPMU) | 通年 | An Invitation to Modern Enumerative Geometry | Andrea T. Ricolfi | Springer | 2022 | 代数幾何学に関する本であれば、相談の上他の本に変更しても良い。 |
| | | 近年出版された、数え上げ幾何学の入門書である。豊富な具体例を通じて数え上げ幾何学に親しむことを目標とする。 | | | | |
| 戸田 幸伸 教授 (IPMU) | 通年 | Sheaves on manifolds | Masaki Kashiwara and Pierre Schapira | Springer | 1990 | 層やホモロジー代数に関する本であれば、相談の上他の本に変更しても良い。 |
| | | 多様体上の層の理論に関する教科書である。層の導来圏の基礎事項を習得することを目標とする。 | | | | |
| 阿部 知行 教授 (IPMU) | 通年 | Etale cohomology theory | Lei Fu | World Scientific | 2011 | |
| | | エタールコホモロジーの教科書である。ハーツホーン2・3章程度の代数幾何学の知識は必要だが、基本的な事項もしっかり書かれており、むしろハーツホーンより読みやすい印象である。 | | | | |
| 阿部 知行 教授 (IPMU) | 通年 | p-adic differential equations | Kiran Kedlaya | Cambridge University Press | 2022 | |
| | | p進微分方程式論の基礎理論が網羅的に書かれた本である。基本知識はそこまで要求されないが、背景には数論幾何学的な問題意識があるので、そちらも並行して勉強する必要がある。 | | | | |
| 幾何 河澄 響矢 教授 | 通年 | Decorated Teichmüller Theory | Robert C. Penner | European Mathematical Society | 2012 | p.14 から読み始める。通年。 |
| | | Teichmüller 空間への組み合わせ的なアプローチについての創始者による教科書。higher, quantum, super などの新しい Teichmüller 理論とも相性がよい。 | | | | |
| 幾何 河澄 響矢 教授 | 通年 | Geometric Structures on Manifolds | William M. Goldman | American Mathematical Society | 2023 | Part 2から読み始める。Part1は必要になったときに参照する。通年。 |
| | | 低次元トポロジーで基本的な役割を果たす多様体上の幾何構造の入門書。 | | | | |
| 小林 俊行 教授 | 通年 | Differential Analysis on Complex Manifolds | R. Wells. | Springer | 2010 | 予備知識: 多様体、微分形式、複素関数論・解析の3年生で学ぶ内容 |
| | | 複素多様体と複素解析について、入門から始まり明快に書かれた教科書です。層のコホモロジーや楕円型微分作用素の基礎事項もゼロから説明があり、ホッジ分解や小平の埋め込み定理に到達します。数学の広い分野の基礎となるテキストです。 | | | | |
| 小林 俊行 教授 | 通年 | 保型形式とユニタリ表現論 | 高瀬幸一 | 数学書房 | 2014 | |
| | | 保型形式を記述するために表現論がどのように使われるかを解説したテキスト。モジュラー形式、テータ級数、Hecke作用素などの重要で基礎的な概念を表現論の視野から広く理解することを目指した教科書。 | | | | |
| 葉廣 和夫 教授 | 通年 | Quantum Invariants of Knots and 3-Manifolds | V.G. Turaev | de Gruyter | 1994 | |
| | | 結び目と3次元多様体の量子不変量についての標準的教科書の一つであり、これらの不変量の代数的・圏論的な手法による構成について、詳細に説明している。 | | | | |
| 葉廣 和夫 教授 | 通年 | Quantum Groups | Christian Kassel | Springer-Verlag | 1995 | |
| | | 量子群の入門書としては少ない予備知識で読めるものである。量子群と呼ばれるHopf代数と、ブレイド群の表現や結び目の量子不変量への応用について解説している。 | | | | |
| 古田 幹雄 教授 | 通年 | K theory | Michael Atiyah | Westview Press | 初版 1967, 第二版 1989 | |
| | | 位相的K理論のテキストであり、代数的トポロジーの特段の予備知識は仮定せずに、一般コホモロジーとしてKコホモロジーをゼロから構成している。コホモロジー作用素の非自明な応用例、KO理論の展開も説明されている。 | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|----|--|--|-------------------------------|------|---------|
| 足助 太郎 准教授 | 通年 | Complex Manifolds without Potential Theory | S.S.Chern | Springer | 1979 | |
| | | 複素多様体について、複素函数論の難しい話を避けて解説した入門書である。 | | | | |
| 足助 太郎 准教授 | 通年 | Scissors Congruences, Group Homology and Characteristic Classes | J. Dupont | World Scientific | 2001 | |
| | | 切り取り合同問題(Hilbertの第三問題)は三次元以上では極めて非自明な問題となる。この問題を通して、群のホモロジーや特性類の理解を目指す。物理的には薄い大部である。 | | | | |
| 植田 一石 准教授 | 通年 | Topological Modular Forms | Christopher L. Douglas et al. | American Mathematical Society | 2014 | |
| | | 安定ホモトピー論が数理物理学を通して代数幾何学や数論と交叉する魅力的な分野をなし、導来(あるいはスペクトル的)代数幾何学の導入の動機を与えた位相的モジュラー形式の理論をテーマにして、2007年に行われた大学院生の勉強会の記録。不足している予備知識があれば、必要に応じて他の文献を参照する。 | | | | |
| 植田 一石 准教授 | 通年 | Ideals, Varieties, and Algorithms | David A. Cox , John Little , Donal O' Shea | Springer | 2015 | |
| | | 1960年代に導入され、可換環論や代数幾何学に現れる様々な量の具体的な計算を可能にしたGroebner基底について、ほとんど予備知識を仮定せずに書かれた定番の入門書。日本語訳もある。 | | | | |
| 大島 芳樹 准教授 | 通年 | Groups and Geometric Analysis | Sigurdur Helgason | AMS | 2000 | |
| | | リー群の作用をもつ多様体上の調和解析についての入門書である。ユークリッド空間、球面、双曲空間上の積分変換などの古典的な例からスタートして、リー群の表現論の考え方を学ぶ。 | | | | |
| 大島 芳樹 准教授 | 通年 | D-Modules, Perverse Sheaves, and Representation Theory | Ryoshi Hotta, Kiyoshi Takeuchi, Toshiyuki Tanisaki | Birkhauser | 2008 | |
| | | 前半は代数多様体上のD加群の理論について、後半はその表現論への応用について解説されている。代数多様体や層についてのある程度の知識が必要である。 | | | | |
| 北山 貴裕 准教授 | 通年 | An Introduction to Geometric Topology | Bruno Martelli | 個人出版 | 2023 | |
| | | 曲面と3次元多様体のトポロジーと幾何について、双曲幾何の基礎的事項から丁寧に解説する入門書である。多様体の様々な分解やその上の幾何構造を題材にして、位相幾何学における有用な知識や考え方が身に付く。著者のウェブページにおいて最新版が公開されている。 https://people.dm.unipi.it/martelli/Geometric_topology.pdf | | | | |
| 逆井 卓也 准教授 | 通年 | Characteristic Classes | J. W. Milnor J. D. Stasheff | Princeton University Press | 1974 | |
| | | ベクトルバンドルの特性類をめぐる位相幾何学の代表的書籍。邦訳も出版されているがオリジナルの方を用いる。進展に応じて関連する文献を講読することも考えている。 | | | | |
| 逆井 卓也 准教授 | 通年 | Topological Invariants of Stratified Spaces | M. Banagl | Springer | 2007 | |
| | | 特異性をもつ空間の位相的不変量に関する書籍。前半では層や三角圏などの基本的道具を揃え、交叉コホモロジー論を構成することを目指す。 | | | | |
| 林 修平 准教授 | 通年 | Differentiable Dynamical Systems: An introduction to Structural Stability and Hyperbolicity | Lan Wen | American Mathematical Society | 2016 | |
| | | 可微分力学系理論の構造安定性と双曲性に関する比較的最近出版された「双曲理論」の入門書です。双曲理論そのものは既に完成されていますが、その先に進むためにはここを通過する必要があります。著者はこの分野において中心的役割を果たしてきた専門家で、北京大学での講義がもとになっています。 | | | | 通年で使用する |
| 松尾 厚 准教授 | 通年 | Lattices and codes | W. Ebeling | Springer | 2013 | |
| | | 本書は、整数論、有限群、代数曲面、特異点、リー代数、頂点代数など、数学の様々な分野に現れて重要な役割を果たす格子に関する入門書である。格子のルート系やテータ級数とモジュラー形式および誤り訂正符号との関係などについて解説したのちに、階数24のユニモジュラー偶格子の分類や、特に興味深いリーチ格子についても詳しく論じられている。 | | | | 通年で使用する |
| 松尾 厚 准教授 | 通年 | Quantum groups | C. Kassel | Springer | 1995 | |
| | | 結び目理論や共形場理論とも密接な関係のある量子群に関する入門書である。Hopf 代数やテンソル圏および量子展開環に関する詳しい解説ののち、Knizhnik-Zamolodchikov 方程式のモノドロミーに関する Drinfeld-Kohno の定理について述べられている。 | | | | 通年で使用する |

解析

| | | | | | | |
|-----------|----|---|-----------------------------------|----------------------------|------|---|
| 吉野 太郎 准教授 | 通年 | Information Geometry and Its Applications (Applied Mathematical Sciences) | 甘利 俊一 | Springer | 2016 | 通年 |
| | | 機械学習の数学的基礎付けとして、情報幾何と呼ばれる分野がある。この分野では、与えられた可測空間上の確率測度からなる族に多様体構造を定め、多様体論と測度論の両面からこの多様体を研究する。本書は、情報幾何の創設者である甘利俊一氏によって書かれた入門的な教科書である。 | | | | |
| 石毛 和弘 教授 | 通年 | Partial Differential Equations: Second Edition | Lawrence C. Evans | AMS | 2010 | 通年で使用する |
| | | 偏微分方程式論入門の良書として良く知られ、ソボレフ空間や偏微分方程式の弱解の性質についてもコンパクトに良く纏められている | | | | |
| 河東 泰之 教授 | 通年 | Elliptic Partial Differential Equations of Second Order | Gilbarg, David, Trudinger, Neil S | Springer | 1985 | 通年で使用する |
| | | 楕円型偏微分方程式の古典解、弱解、強解、それぞれの正則性理を学ぶことができる良書として有名である。この他、ソボレフ空間論等についても良くまとまって書かれている。 | | | | |
| 河東 泰之 教授 | 通年 | A Course in Functional Analysis | John B. Conway | Springer | 1985 | 出版前の原稿(約400ページのPDFファイル)です。ファイルの希望者は河東(yasuyuki@ms.u-tokyo.ac.jp)まで連絡のこと。 |
| | | 作用素環論入門 | 戸松玲治 | 共立出版 | 未出版 | |
| 木田 良才 教授 | 通年 | The Probabilistic Method. 4th ed. | N. Alon and J. H. Spencer | Wiley | 2016 | 有限グラフの問題(彩色問題など)に対する確率的な手法を紹介する本。下記サイトに書評あり。 https://doi.org/10.11429/sugaku.0701107 |
| | | Ergodic Theory | D. Kerr and H. Li | Springer | 2017 | |
| 佐々田 槇子 教授 | 通年 | Probability with Martingales | David Williams | Cambridge University Press | 1991 | 通年で使用する |
| | | 測度論に基づく確率論の基礎から、離散時間マルチンゲールの理論までが、様々な応用例に触れながらまとめられている。基礎を十分に理解している場合には、マルチンゲールのパート(第9章)から始めてもよい。 | | | | |
| 高山 茂晴 教授 | 通年 | 確率過程入門 | 西尾真喜子・樋口保成 | 培風館 | 2006 | 通年で使用する |
| | | 確率過程に関する様々な話題がコンパクトにまとまっている。測度論に基づく確率論の基礎については理解していることが望ましい。 | | | | |
| 高山 茂晴 教授 | 通年 | Differential analysis on complex manifolds, Springer GTM 65 | R. O. Wells | Springer | 2007 | 通年で使用する予定。代数・幾何・解析の分野の交わりに興味がある者を歓迎する。Griffiths - Harris著「Principles of Algebraic Geometry」の第0章と第1章(200ページ程度)に変更も可能。 |
| | | コンパクトな複素多様体の標準的な教科書として良く知られている。前半では、層とコホモロジー、エルミートベクトル束、楕円型作用素などの基本的事項が説明されている。後半では特にケーラー多様体の場合の調和積分論、ホッジ・小平の分解定理などが詳しく説明され、それらを用いて小平消滅定理、小平埋込み定理の証明が与えられている。3年生の知識があれば十分に読み進むことができる。 | | | | |
| 平地 健吾 教授 | 通年 | 新装版 複素代数幾何入門 | 堀川穎二 | 岩波書店 | 2015 | 通年で使用する予定。解析・代数・幾何の分野の交わりに興味がある者を歓迎する。 |
| | | 複素解析的な立場から書かれた代数幾何学の入門書である。多変数複素解析からの準備、複素多様体、解析的集合・代数的集合、層とコホモロジーなどの基本的事項を学び、後半のリーマン面と代数曲線、複素曲面の章において前述の基礎理論の適用しながら代数幾何の考え方を学ぶ。 | | | | |
| 平地 健吾 教授 | 通年 | Holomorphic Functions and Integral Representations in Several Complex Variables | Michael Range | Springer | 1986 | 通年で使用する |
| | | 多変数複素解析学の標準的な教科書の一つ。1変数の複素解析ではコーシーの積分表示が主役ですが、それを多変数の場合に一般化して正則関数を調べます。 | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|----|---|------------------------------|-------------------------------|----------------------|--|
| 宮本 安人 教授 | 通年 | Partial Differential Equations: Second Edition | Lawrence C. Evans | American Mathematical Society | 2010 | 通年 |
| | 通年 | 偏微分方程式の入門書として世界的に用いられている教科書。偏微分方程式の基本的性質や関数解析の初歩、発展方程式や変分法等、全般的に記述されている。700ページ以上あり通読するのは難しいので、相談して読むところを決めたい(読みたいところから始めて構わない) | | | | |
| | 通年 | 関数解析 | 藤田宏, 黒田成俊, 伊藤清三 | 岩波書店 | 1991 | 通年 |
| | 通年 | 日本語で書かれた関数解析の代表的な教科書。偏微分方程式への応用を念頭においた関数解析における重要な定理を全て網羅していると言って良い。最後の方に楕円型作用素に関する固有値や固有関数展開など応用についても少し触れられている。こちらも500ページ以上あり、通読するのは難しいので、どこを読むかは相談のうえ決めたい。 | | | | |
| 伊藤 健一 准教授 | 通年 | 多体シュレーディンガー方程式 | 磯崎 洋 | 丸善出版 | 2004 | 通年 |
| | 通年 | シュレーディンガー方程式の多体散乱理論への入門書。基本的な関数解析の知識があれば読み進められるように構成されている。また第2章までに2体問題に対する一通りの取り扱いが解説されており、強力な手法であるMourre理論について学ぶこともできる。 | | | | |
| | 通年 | An Introduction to Semiclassical and Microlocal Analysis | André Martinez | Springer | 2002 2011 2013 | ハードカバー、ソフトカバー、電子版あり |
| | 通年 | 半古典解析および超局所解析(擬微分作用素)への入門書。プランク定数をパラメータとして、0への極限をとると量子論から古典論が浮かび上がってくる。その様子を数学的に解析する。 | | | | |
| 岩木 耕平 准教授 | 通年 | 特異摂動の代数解析学 https://www.iwanami.co.jp/book/b265797.html | 河合隆裕, 竹井義次 | 岩波書店 | 2008 | 通年で使用。 |
| | 通年 | 一般に摂動項をもつ微分方程式の級数解がもつ「発散の困難」の背後には実に深い数学的構造がある。Borel 総和法の観点から眺めると、それは方程式の大域的性質と密接に関係している。本書では Schrodinger 方程式を題材に、「完全WKB解析」の理論、およびモノドロミー保存変形や非線形パルヴェ方程式に対する応用などが解説されている。 | | | | |
| | 通年 | Divergent Series, Summability and Resurgence I – Monodromy and Resurgence (Lecture Notes in Mathematics, volume 2153) https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-28736-2 | Claude Mitschi, David Sauzin | Springer | 2016 | 後半部分の「Introduction to 1-Summability and Resurgence」を通年で使用。 |
| | 通年 | 近年理論物理において、発散級数に対する Borel 総和法や resurgence 理論が活発に応用されている。本書は数学者の視点から書かれた resurgence 理論の入門書である。 | | | | |
| 坂井 秀隆 准教授 | 通年 | Topics in complex function theory Volume I | C. L. Siegel | Wiley-Interscience | 1969 | 受講生の希望に応じて他のテキストを使用することもある。 |
| | 通年 | 複素解析の応用として楕円関数や代数関数などを扱った古典的名著。 | | | | |
| | 通年 | 微分方程式とモジュライ空間 | 広恵一希 | サイエンス社 | 2022 | 受講生の希望に応じて他のテキストを使用することもある。 |
| | 通年 | フックス型微分方程式のモジュライ空間を籠(quiver)の表現を使って実現するクローリーボーヴェイの理論についての解説。前提となる数学概念の解説にも詳しい。 | | | | |
| 下村 明洋 准教授 | 通年 | ユークリッド空間上のフーリエ解析I (朝倉数学大系 13) | 宮地晶彦 | 朝倉書店 | 2021 | 通年で使用する。 |
| | 通年 | 実解析の基本的話題について学ぶ。この本の前半部分では、実解析で必要となるフーリエ変換の解説(第1章と第2章)から始まり、実関数論の基本的話題である特異積分作用素の L^p 理論とフーリエ掛け算作用素の L^p 有界性等(第3章)について解説されている。このセミナーでは、特異積分作用素の L^p 理論(第3章の内容)を理解する事を主な目標とする。学部3年のルベグ積分論とフーリエ解析の続きに位置付けられ、関数解析の素養も多少必要である。 | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|----|---|--|--|----------------|-----------|
| 関口 英子 准教授 | 通年 | リー群と表現論 | 小林俊行 大島利雄 | 岩波書店 | 2016 (第10刷) | 通年で使用します。 |
| | 通年 | リー群と表現論に関する本格的な教科書です。数多くある代数的な表現論の本と異なり、幾何および解析的な考え方も重視して書かれています。前半ではフーリエ級数論を拡張して、非可換なコンパクト群の表現論が扱われ、続いて古典群の既約表現の分類理論がリー環論に依存せず鮮やかに証明されます。後半ではファイバー束と群作用や幾何的な表現の構成が有限次元・無限次元のいずれに対しても順を追って詳しく説明されています。深い洞察によって、本質的なことを掘り下げた名著です。 | | | | |
| 関口 英子 准教授 | 通年 | Harmonic analysis in phase space | Gerald B. Folland | Annals of Mathematics Studies, 122. Princeton University Press | 1989 | 通年で使用します。 |
| | 通年 | R^n 上の二乗可積分関数のなすヒルベルト空間には、フーリエ変換をはじめ、重要なユニタリ作用素がたくさんあり、それらの総体は非常に大きな対称性(ヴェイユ表現、シュレーディンガー表現)として捉える事ができる。この対称性は、フーリエ解析、偏微分方程式、無限次元表現論、数理物理、保型形式の整数論の基礎としても用いられる。本書の前半では擬微分方程式を Weyl calculus の立場で「隠れた対称性」を明示しながら解説し、Kohn-Nirenbergの流儀との関係を説く。後半ではヴェイユ表現についての入門的解説がなされている。関数解析やフーリエ解析を基本的な手法としており、3年生の必修科目、特に、解析系の科目のすべてと多様体論を理解していることが予備知識として必要である。 | | | | |
| 高田 了 准教授 | 通年 | Fourier Analysis and Nonlinear Partial Differential Equations | Hajer Bahouri, Jean-Yves Chemin, Raphaël Danchin | Springer | 2011 | 通年で使用する |
| | 通年 | 実解析学と偏微分方程式に関する入門書です。特に、Littlewood-Paley理論とBesov空間論、および流体力学に現れる非線形偏微分方程式の数学解析に関して解説されています。 | | | | |
| 高田 了 准教授 | 通年 | Nonlinear Partial Differential Equations: Asymptotic Behavior of Solutions and Self-Similar Solutions | Mi-Ho Giga, Yoshikazu Giga, Jürgen Saal | Birkhäuser | 2010 | 通年で使用する |
| | 通年 | 非線形偏微分方程式に関する入門書です。特に、非線形偏微分方程式の解の漸近挙動解析や、微分積分学における様々な関数不等式に関する内容が詳細に解説されています。 | | | | |
| 三竹 大寿 准教授 | 通年 | Hamilton-Jacobi Equations: Theory and Applications | Hung Vinh Tran | American Mathematical Society | 2021 | 通年で使用する |
| | 通年 | 本書では、最適制御理論で重要な役割を果たすハミルトン・ヤコビ・ベルマン方程式について学びます。この方程式の解を体系的に解析したい場合に、標準的な道具として粘性解理論があります。この粘性解理論は、楕円型、放物型偏微分方程式に対する弱解で、1980年代初頭にCrandallとLionsによって導入されました。特に、非発散型の楕円型、放物型偏微分方程式にも有効であることは特徴的で、その応用例は従来の楕円型、放物型方程式に加えて、制御問題や界面運動に現れる非線形偏微分方程式と多くにわたります。本書は、従来の粘性解の一般論(存在、一意性、安定性)について学ぶことができ、さらに近年発展したAubry-Mather理論、弱KAM理論と、その応用としての漸近問題について体系的に学ぶことができる専門書です。 | | | | |
| 三竹 大寿 准教授 | 通年 | Surface Evolution Equations | Yoshikazu Giga | Birkhauser | 2006 | 通年で使用する |
| | 通年 | 本書では、曲面の運動方程式を偏微分方程式の立場から解析する方法について学ぶことができます。曲面の運動方程式を等高面の方法を通して解析しようとする、退化放物型、楕円型方程式に分類される非線形偏微分方程式が現れます。これらの偏微分方程式を体系的に解析するには、粘性解と呼ばれる偏微分方程式の弱解理論が大変便利です。粘性解理論は、このような曲面の運動方程式だけでなく、制御工学、最適制御理論を通して、経済理論においても重要なツールとして認知されています。本書を通して、粘性解理論の基礎について学びたいと思います。 | | | | |

| | | | | | | |
|---------------|----|---|--|----------------------------|------|----------|
| ウィロックス ラルフ 教授 | 通年 | Combinatorics and Random Matrix Theory | J. Baik, P. Deift, T. Suidan | AMS | 2016 | |
| | 通年 | 可積分系とランダム行列の理論と密接な関係にある組合せ論的な問題は最近相次いで発見されている。そのうち最も有名な2つの問題(「Ulamの最長増加部分列問題」と「Aztec diamondのdomino tiling問題」)を具体例にして、組合せ論、ランダム行列理論と可積分系の一般的な関係を描く教科書。 ランダム行列理論、確率論、解析学や可積分系の理論など、様々な分野からの数学的道具が用いられるが、この本は self-containedであり、証明も丁寧に説明されているのでそのままでも読める。 | | | | |
| | 通年 | Discrete Systems and Integrability | J. Hietarinta, N. Joshi, F.W. Nijhoff | Cambridge University Press | 2016 | |
| | 通年 | 離散可積分系の理論についての唯一の入門書。連続可積分系の理論に頼らず、2と3次元の格子上で定義される発展方程式、及びそれらの簡約として得られる写像の可積分性を丁寧に解説するテキスト。(それぞれの章が完全に独立であるわけではないけれども、興味に合わせて章の読む順番を入れ替えることは不可能ではない。) | | | | |
| 齊藤 宣一 教授 | 通年 | Hyperbolic Systems of Conservation Laws and the Mathematical Theory of Shock Waves | Peter D. Lax | SIAM | 1973 | |
| | 通年 | 準線形の変曲型偏微分方程式(ただし1変数)の数学理論を解説した本としては標準的です。 | | | | |
| 増田 弘毅 教授 | 通年 | A Graduate Course on Statistical Inference | Bing Li and G. Jogesh Babu | Springer | 2019 | 通年で使用する。 |
| | 通年 | 基本的な極限定理、尤度解析、および漸近最適性に関する7,8,10章を読み、統計的漸近理論のエッセンスをいくつか習得することを目指す。本書の1章は測度論的確率論のクラッシュコースに充てられており、基礎事項を適宜参照できる。 | | | | |
| | 通年 | A Course in Large Sample Theory | Ferguson, S. T. | Chapman & Hall | 1996 | 通年で使用する。 |
| | 通年 | 統計的漸近理論の入門書として基礎事項がコンパクトにまとまった定評あるテキストである。巻末には演習問題の詳解が付いている。 | | | | |
| 吉田 朋広 教授 | 通年 | Introduction to Malliavin Calculus | David Nualart, Eulalia Nualart | Cambridge University Press | 2018 | 通年で使用する。 |
| | 通年 | マリアバン解析の入門書。伊藤解析を簡潔に紹介し、マリアバン解析の基礎を解説している。分布の正則性に関する古典的な応用から、極限定理への応用という現代的な話題も扱われている。確率論と関数解析の初等的な知識があれば読めるだろう。セミナーは、冒頭の伊藤解析の章を丁寧に読むことから始める。 | | | | |
| | 通年 | A course in mathematical statistics and large sample theory | Bhattacharya, Rabindra Nath and Lin, Lizhen and Patrangenaru, Victor | Springer | 2016 | 通年で使用する。 |
| | 通年 | Part II Mathematical Statistics: Large Sample Theory (Chapters 6- 10)を読む。ノンパラメトリック統計、線形回帰における統計量の漸近挙動、パラメトリック推測および統計的検定における大標本理論に関して、基礎を解説している。多くの例に触れ、ブートストラップ法、密度推定も扱っている。本書によって、数理統計学だけでなく、確率論の理解も深まるだろう。なお、Part Iは小標本理論を扱っている。Part IIIでは漸近展開、マルコフチェーンモンテカルロ法等、進んだ話題にも触れている。 | | | | |
| 柏原 崇人 准教授 | 通年 | 数値計算法の数理 | 杉原正顕・室田一雄 | 岩波書店 | | 通年で使用する |
| | 通年 | 数値計算の基礎理論を丁寧に解説した名著で、数値解析を扱う和書としては最も発展的な部類に属する。前半は計算グラフ・自動微分・Newton法・区間解析・高速フーリエ変換といった代数的なトピック、後半は最良近似・補間・直交多項式・数値積分といった解析的なトピックを扱っており、興味に応じて読み進めることが可能である。 | | | | |
| | 通年 | 最適化と変分法 | 寒野善博・土谷隆 | 丸善出版 | | 通年で使用する |
| | 通年 | 連続最適化問題の基礎理論を解説している。東大工学教程シリーズの一冊だが、定義・定理・証明等の数学的説明もしっかりしていることから数学科学生にも薦められる。予備知識としては、線形代数・微分積分の理解があれば十分に読み進めることができる。非線形最適化(制約あり・なし)、凸解析の基礎と双対性、線形計画法、半正定値最適化と展開し、最終章は変分法への入門も扱っている。 | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|----|--|------------------|----------------------------|------|----------|
| 加藤 晃史 准教授 | | 共形場理論入門 | 山田 泰彦 | 培風館 | 2006 | |
| | 通年 | 2次元共形場理論についての入門書だが、内容は盛りだくさんである。コンパクトながら数学と物理のどちらの学生でも読めるようにまとめられている。読み進めるためには計算の細部を埋めたり、原論文も適宜参照する必要がある。また、場の量子論の知識があるほうが読みやすいだろう。復刊が望まれるが、いまだに絶版であるのが惜しい。 | | | | |
| 小池 祐太 准教授 | | High-Dimensional Probability | Roman Vershynin | Cambridge University Press | 2018 | |
| | 通年 | 高次元データ解析や機械学習の分野では、推定量の精度評価をする際に、有限次元だが高次元な空間、もしくは無限次元空間でパラメータ付けられた確率変数族の最大値に対する確率評価が必要となる。このような評価のためには裾確率に対するシャープな評価が必要となるが、そのための代表的な技法を系統的に説明したテキスト。具体的な応用例も多く含まれている。 | | | | |
| 白石 潤一 准教授 | | Probability with Martingales | David Williams | Cambridge University Press | 1991 | |
| | 通年 | 離散時間マルチンゲールに関する標準的入門書。マルチンゲールは数理統計学・確率論の様々な分野で出現する重要な構造であり、また確率積分の理論を学ぶ上でもほぼ必須となるものである。はじめの8章からなるPART Aは測度論的確率論に関する基礎的内容で、離散時間マルチンゲールの理論はPart Bで説明されている。PART Cは特性関数を用いた中心極限定理の証明という、確率論で標準的な内容をカバーしている。 | | | | |
| 白石 潤一 准教授 | | 超幾何関数論 | 青本和彦、喜多通武 | シュプリンガー・フェアラーク東京 | 1994 | 通年で使用する |
| | 通年 | 超幾何関数の多変数化に関する教科書である。ツイスト de Rham コホモロジー、超平面配置とGrassmann 多様体上の超幾何関数などについて学ぶ。 | | | | |
| 白石 潤一 准教授 | | Quantum Groups | Christian Kassel | Springer-Verlag | 1995 | |
| | 通年 | 量子群に関する入門的教科書。具体例の扱いはSL(2)に徹しているが、一般的な場合を扱うための基礎を学ぶことができるように配慮されている。 | | | | 通年で使用する |
| 長谷川 立 准教授 | | Categories for the Working Mathematician | S. Mac Lane | Springer Verlag | 1978 | |
| | 通年 | とても有名な圏論のテキストです。圏論はアブストラクト・ナンセンスなどと呼ばれたりもしますが、数学を記述する言語として基本的な道具です。なぜかプログラミング言語論と相性がよく、理論計算機科学でもよく使われます。いままで圏論を学びそびれていて、ちゃんと学んでみたい人にはいいと思います。翻訳もあります。 | | | | |
| 松井 千尋 准教授 | | Mathematical Foundations of Quantum Mechanics (New Edition) | John von Neumann | Princeton University Press | 2018 | |
| | 通年 | 数学や計算機科学分野でも有名なフォン・ノイマンが書いた、量子力学の基礎に関する教科書。数学者には敷居の高い、「物理的に」と誤魔化されがちな物理理論の曖昧な部分が数学の言葉で表現されており、これから量子物理と関連のある分野を学びたい数学科の学生向けの本である。本書の導入部分では波動関数と行列表現との関係にも触れられている他、量子力学の定式化だけでなく量子統計や量子測定に関する話題も取り扱われており、統計力学や量子情報に興味のある学生にとっても良い入門書となっている。 | | | | 通年で使用する |
| 新任教員 | | Set Theory | Kenneth Kunen | College Publications | 2011 | |
| | 通年 | 公理的集合論の代表的な教科書で、初歩から強制法を用いた独立性証明までがカバーされています。 | | | | 通年で使用します |
| 新任教員 | | Model Theory: An Introduction | David Marker | Springer | 2002 | |
| | 通年 | モデル理論の標準的な教科書で、コンパクト性・量子子除去・識別不可能列・安定理論など基礎的な内容を広くカバーしています。 | | | | 通年で使用します |