

津田塾大学大学院理学研究科
数学専攻・情報科学専攻

Graduate School of Tsuda University
Graduate Program in Mathematics and Computer Science
Master's (Doctoral) Program in Mathematics
Master's (Doctoral) Program in Computer Science

I 講義内容 (津田塾大学)

<数学専攻>

◆解析学特論ⅡA [Topics in Analysis ⅡA] [前期2単位] 講師：池田 正弘

【講義の目的と内容】

ラプラス方程式などの楕円型偏微分方程式について学習する。最初は、各点で微分方程式を満たす古典解について説明し、次にソボレフ空間について解説する。その後で、弱解を定義し、その存在や性質について説明する。

◆代数学特論ⅡB [Topics in Algebra ⅡB] [後期2単位] 講師：奥村 喜晶

【講義の目的と内容】

この講義では前提知識をできるだけ仮定せずに、楕円曲線の数論的性質に関する考察を行う。楕円曲線とは群構造を有したある三次曲線であり、数論における重要な研究対象のひとつである。講義においては、簡単のため有理数係数の場合を主に考察し、Nagel-Lutz の定理や Mordell の定理など、楕円曲線の群構造にまつわる重要な定理を証明する。また、これらの結果を用いて合同数の特徴づけを行う。合同数とは、三辺が有理数の直角三角形の面積となる自然数のことであり、どの自然数が合同数なのかを判定する問題が古くから考察されてきた。この合同数問題が、ある楕円曲線のランクと呼ばれる不変量と関連することを説明する。さらに、これらの話題が楕円曲線の L 関数と密接に関連し、重要な未解決問題である BSD 予想に繋がっているということも解説する。

◆代数学特論ⅠA [Topics in Algebra ⅠA] [前期2単位] 講師：鈴木 雄太

【講義の目的と内容】

双子素数予想とは「差が2である素数のペアが無数個あるだろう」という未解決問題である。この講義では、この双子素数予想を主な題材として、篩法の入門的内容を解説する。篩法とは、双子素数のような特殊な素数の分布を調べる際の強力かつ汎用的な手法である。例えば、高々 r 個の素数の積を r 概素数と呼ぶことにすると、20 世紀初頭に Brun は「差が2である 9 概素数のペアは無数個ある」という双子素数予想の類似物を篩法を用いて証明した。Brun の研究以後、今日まで様々な篩法が考案され、素数分布論における華々しい結果が得られてきた。その一方で、篩法にはまだ不明な点も多く、今後の発展が期待される手法でもある。この講義では主に Selberg の
と呼ばれる篩法を軸に、なるべく初等的に篩法の一端を味わう。

◆幾何学特論ⅡA [Topics in Geometry ⅡA] [前期2単位] 講師：新國 亮

【講義の目的と内容】

空間グラフ理論とは、3次元空間内で幾つかの点を紐で繋いでできる図形の結び具合や絡み具合を、主に位相幾何学(トポロジー)の立場から研究する学問である。特にこの図形が幾つかの輪からなる場合が結び目理論にほかならない。この講義では、結び目/絡み目/空間グラフの Alexander 不変量と関連する話題について講義する。まず空間グラフの結び目群(補空間の基本群)の表示の計算方法について述べ、更にそこから自由微分と呼ばれる方法で導出される Alexander 不変量について解説する。終盤では3次元空間内のハンドル体結び目の話題にも触れたい。

◆**応用数学特論ⅡA [Topics in Applied Mathematics II A]**〔前期2単位〕講師：菊田 伸

【講義の目的と内容】

この講義は「複素解析学」の続論ともいべき内容を扱う。「複素解析学」では正則関数の定義域はガウス平面内の領域であったが、その定義域を極限まで広げると、ガウス平面内の領域としては表せない「リーマン面」と呼ばれる位相空間になる。「リーマン面」は様々な状況で自然に現れるので、そのような具体例を沢山紹介することを目的とする。この講義では、位相の復習をしつつ、「リーマン面」の定義と具体例の構成(解析接続、方程式の解、群による商など)を学ぶ予定である。

◆**数学特別講義ⅢA [Special Lecture in Mathematics III A]**〔前期2単位〕講師：原 隆

【講義の目的と内容】

代数的整数論の入門的事項について解説を行う。

代数的整数 algebraic integers とは、我々が慣れ親しんだ整数の概念を、有理数体の有限次拡大に拡張した概念であり、ガウスの整数やアイゼンシュタインの整数はその代表例としてよく知られている。ディオファントス方程式(フェルマーの最終定理など)のような整数問題を解く際の補助的な道具として導入された側面が強い概念ではあるが、代数的整数の世界(代数的整数環)では通常の整数の世界では起こらなかった現象が幾つも観察され、それ自体が非常に興味深い研究対象である。本講義では、代数的整数の基本的な性質・構造を、なるべく多くの具体例も交えつつ紹介していく予定である。代数的整数の定義から始め、代数的整数環の基本的性質(素イデアル分解の存在と一意性、イデアル類群の有限性、ディリクレの単数定理)を理解することを当面の目標として講義を進める。時間が許せば素イデアルの分岐に関する基本事項(ヒルベルトの分岐理論)の入門的な内容も扱いたい。

◆**幾何学特論ⅡB [Topics in Geometry II B]**〔後期集中2単位〕講師：佐藤 正寿

【講義の目的と内容】

曲面の写像類群と曲面束について基本的事項を紹介する。

内容としては、まず、群論の事項を復習する。次に、曲面の写像類群の定義を説明し、写像類群の生成系と関係式を解説し、4次元多様体の曲面ファイバー構造の話題を紹介する予定である。

<情報科学専攻>

◆**情報科学特論ⅡB [Advanced Computer Science II B]**〔前期2単位〕講師：京地 清介

【講義の目的と内容】

2019年、国際協力プロジェクト「イベント・ホライズン・テレスコープ」の研究チームがブラックホールの可視化に成功したことを発表し話題となった。発表で提示されたブラックホールの画像はカメラで直接撮影されたものではない。地球上の望遠鏡で観測されたデータの欠片から「ブラックホールの画像がどうあるべきか？」を凸関数(二次関数等)によってモデリングし、その凸関数の最小値を与える解を求め(凸最適化と呼ぶ)、その結果から推定された画像である。

この授業では、上記の例を含め様々な分野に応用されている凸最適化アルゴリズムの最新理論と画像処理技術を紹介し、Pythonを用いたプログラミングによって実践する。

◆**情報科学特論ⅢB [Advanced Computer Science III B]**〔前期2単位〕講師：栗原 一貴

【講義の目的と内容】

ヒューマンコンピュータインタラクション研究分野の最新研究について輪講形式で学びます。

国外の著名学会で発表された研究論文を分担して紹介しあうことで研究動向を把握し、今後の展望を議論します。

ヒューマンコンピュータインタラクション分野の研究は私たちの生活に密着した身近なテーマを扱った物が多く、理論の緻密な構築というよりも着眼点の鮮やかさが際立つ研究が豊富です。また、論文に付随している紹介映像を見れば研究内容を比較的容易に理解できます。初学者にとってもなじみやすい分野です。

「インタラクティブシステム」を受講していると理解の助けになります。必須ではありません。

◆**情報科学特論ⅣB [Advanced Computer Science IV B]**〔後期集中2単位〕講師:Mei Kobayashi

【講義の目的と内容】

This class will introduce AI/neural network algorithms, machine learning algorithms, python software libraries for analysis of data sets, and methods to visualize results from analysis.

Students who enroll should have some programming experience (preferably python) and some background in linear algebra and basic statistics. Concepts will be reviewed as needed. The course will consist of lectures followed by hands-on sessions (using jupyter notebooks) to illustrate concepts from the lectures. Students are expected to attend and actively participate in presentations, discussions/Q&A, and hands-on sessions.

In lieu of a final exam, each student will:

- choose her own project to analyze data using machine learning and/or AI algorithms
- give a short oral presentation every week on her progress
- participate in Q&A and technical discussions in front of the class.
- write a short report (in English) on the project at the end of the term.

At the conclusion of the course, students will have a better understanding on how to select and move their own technical project forward. More specifically:

- how to select an appropriate algorithm to analyze data,
- how to implement data analysis,
- how to visualize results,
- how to prepare jupyter notebooks and reports to present findings to others.

◆**数学特論 I A [Advanced Mathematical Science I A] [前期 2 単位] 講師：寺田 至**

【講義の目的と内容】

Young 図形と Robinson-Schensted 対応に関連する組合せ論の中で、jeu de taquin と双対同値、Littlewood-Richardson tableau に関係する部分を解説する。

◆**数学特論 III B [Advanced Mathematical Science III B] [後期 2 単位] 講師：時弘 哲治**

【講義の目的と内容】

ベクトル解析の知識は、力学、流体力学、電磁気学などの基礎的理論を展開するときに必要な不可欠なものであり理工系の学問を学ぶ者にとっては重要で欠くことができないものである。この講義では、ベクトルの代数から始め、ベクトルの微分法、ベクトルの積分法、種々の積分定理などを講義し、力学などへの応用を紹介する。

※津田塾大学 URL シラバス : <https://www.tsuda.ac.jp/academics/syllabus.html>
休講情報 : <https://sites.google.com/tsuda.ac.jp/kyoumu/home/KYUKO>

II 授業時間割表 (津田塾大学)

曜日	開講期	1	2	3	4	5
		8:50~10:20	10:30~12:00	13:00~14:30	14:40~16:10	16:20~17:50
月	前期		解析学特論 II A 池田 正弘 Rm.7203			
	後期					
火	前期	幾何学特論 II A 新國 亮 Rm.7309	応用数学特論 II A 菊田 伸 Rm.7301			
	後期		代数学特論 II B 奥村 喜晶 Rm.7301			
水	前期		情報科学特論 II B 京地 清介 Rm.S304	数学特論 IA 寺田 至 Rm.7305		
	後期					
木	前期	数学特別講義 III A 原 隆 Rm. 7304		情報科学特論 III B 栗原 一貴 Rm.7302		
	後期				数学特論 III B 時弘 哲治 Rm.S305	
金	前期		代数学特論 I A 鈴木 雄太 Rm.7301			
	後期					
集中講義	前期					
	後期	幾何学特論 II B 佐藤 正寿 Rm.7302 11/1, 15, 12/6 (金) : III・IV・V限, 11/8, 29, 12/13 (金) : III・IV限 情報科学特論 IV B (英語) Mei Kobayashi メディアを高度に利用した授業科目 10/5,12,26,11/2,9 (土) : III・IV・V限, [予備日: 11/16 (土)]				

※1 最新情報は次のサイトを参照してください。また、授業日程の詳細については、サイト内の「曜日別授業実施予定表」を参照してください。 <https://www.tsuda.ac.jp/academics/gs-reciprocal-transfer/surenkyo.html>

※2 時間割・教室が変更になる場合は、TsudaNet 等でお知らせします。

Ⅲ 学年暦（津田塾大学）

委託聴講生登録期間	2024年	4月 4日(木)～4月10日(水)
前期授業開始		4月15日(月)
補講日		6月11日(火)・12日(水)
7月15日振替休業日		6月13日(木)
前期授業終了		8月 5日(月)
夏期休暇期間		8月 6日(火)～9月23日(月)
後期授業開始		9月24日(火)
平常授業実施（スポーツの日）		10月14日(月)
津田塾祭準備（休講）		10月18日(金)
津田塾祭		10月19日(土)・20日(日)
津田塾祭後始末（休講）		10月21日(月)
補講日		10月29日(火)・30日(水)
平常授業実施（振替休日）		11月 4日(月)
休 講		11月12日(火)～14日(木)
津田ヶ谷祭準備（休講）		11月22日(金)
12月授業終了		12月27日(金)
冬期休暇期間		12月28日(土)～1月 5日(日)
後期授業再開	2025年	1月 6日(月)
休 講		1月17日(金)
補講日		1月21日(火)・23日(木)
後期授業終了		1月31日(金)

※ 授業日の詳細は、本学の数連協のサイトを参照してください。

Ⅳ 事務連絡先

◎所在地 〒187-8577 東京都小平市津田町2-1-1

◎取扱課室 教務課（小平キャンパスセンターオフィス内）

TEL: 042-342-5130 FAX: 042-342-5131

E-mail: kyoumu@tsuda.ac.jp

◎取扱時間 月曜～金曜 9:00～11:15, 12:15～16:00

※窓口での申し込みができない場合は、その旨、教務課に電話またはメールにて、ご一報いただき、小平キャンパス教務課あてに「委託聴講生願」と写真を郵送してください。

（同時に「委託聴講生願」をメール添付してお送りください。）

◎交 通 電車：JR中央線国分寺駅で西武国分寺線に乗り換え、鷹の台駅下車 徒歩8分

電車：JR武蔵野線新小平駅下車徒歩18分

バス：JR国分寺駅北口の西武バス「国分寺駅北口」より、
「武蔵野美術大学」行きのバスにて「津田塾大学前」下車

◎聴講生証 委託聴講生証は教務課で発行します。

手続きの際、写真1枚（縦4cm×横3cm）を用意してください。

◎教室変更等 「教務課からのお知らせ」サイト <https://sites.google.com/tsuda.ac.jp/kyoumu/>

- ◎休 講 休講は下記サイトから確認してください。
休講情報サイト：<https://sites.google.com/tsuda.ac.jp/kyoumu/home/KYUKO>
- ◎そ の 他 ・ 図書館及びAVセンターは聴講生証を提示して利用してください。
・ その他伝達事項は、本学が聴講生に付与するアカウントにお知らせします。
・ 数連協サイト：<https://www.tsuda.ac.jp/academics/gs-reciprocal-transfer/surenkyo.html>

V-1 気象警報発令・地震等災害発生時の休講措置について

1. 気象庁より、以下の警報が発表された場合、休講となります。

[休講となる気象警報]

すべての特別警報、暴風警報、暴風雪警報、大雪警報

[発表区域]

小平キャンパス：東京都全域または多摩北部全域または小平市

発表された警報が解除された場合の授業等の取扱いは、以下のとおりになります。

(小平キャンパス)

イ.	午前6時まで解除された場合	通常授業（1時限目より）
ロ.	午前6時現在発令中で、午前10時までに解除された場合	午前中は休講、3時限目から授業開始
ハ.	午前10時を過ぎても解除されない場合	1日休講

上記気象警報が授業開始後に発令された場合、原則としてその時限の授業は平常どおり実施し、次の時限以降の授業は上記 ロ. ハ. に準じます。

なお、他の地域に警報が発表された場合は、通常どおり授業を行います。その影響により授業に出席できなかった場合は、次回の授業時に授業担当者へ申し出てください。

※ 上記に該当しない場合でも、大学の判断により休講とする場合がありますので大学のホームページで確認してください。

2. 地震等災害発生時の休講措置については、大学の指示に従ってください。

V-2 鉄道会社ストライキに際しての休講措置について

1. JR東日本および西武鉄道がストライキを行った場合、
 - (1) 当日午前0時までにストライキが解除された場合は、平常どおり授業を行います。
 - (2) 当日午前6時までにストライキが解除された場合は、午後の授業を行います。
2. 西武鉄道以外の私鉄がストライキを行った場合、平常どおり授業を行います。その影響により授業に出席できなかったときは、次回の授業時に授業担当者へ申し出てください。

* 授業実施時の気象警報／鉄道会社ストライキによる休講措置に関しては、状況を確認のうえ、詳細は大学のホームページおよびTsudaNetでお知らせします。

VI その他

1. 閉講措置について
本学の受講者数が0名であった場合、当該授業は閉講とします。