

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>

◆代数学特論 I A [Topics in Algebra IA] [前期 2 単位] 講師：沖 泰裕

【講義の目的と内容】

本講義では、整数論における現代的な手法の 1 つである代数的整数論について、入門的な解説を行う。代数的整数論は、与えられた方程式の整数解や有理数解の有無を判定する Diophantus 問題を契機に発展した理論であり、通常の整数の概念を拡張した「代数的整数」を主な対象としている。前半では、Gauss 整数や Eisenstein 整数など、代数的整数の具体例をいくつか取り扱い、代数的整数に対する理解を深める。また、代数的整数における「素数」に対応するものについて議論する。さらに、必要に応じて代数的整数論の一般論についても言及する。後半では、代数的整数論を具体的な Diophantus 問題へ応用する様子を見る。ここでは、Catalan 予想（または Mihalescu の定理）とよばれる、隣接したべき乗数が 8, 9 のみであるという結果を中心に紹介する。

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

【講義の目的と内容】

この講義ではできるだけ前提知識を仮定せずに、有限体上の Fermat 曲線に対する Diophantus 問題を考察し、Weil 予想の主張を理解することを目標とする。Diophantus 問題とは、与えられた方程式が持つ特別な解（整数解、有理数解、有限体値解、... など）の個数や存在性などを問うものである。Diophantus 問題は整数論に古くからあるテーマであるが、多くの場合で解決が困難であり、有名な Fermat 予想などの大予想もここに含まれている。本講義では、射影曲線としての Fermat 曲線の有限体値点の個数を Jacobi 和を用いて計算し、合同ゼータ関数や L 関数を計算することで Weil 予想や佐藤-Tate 予想などの数論幾何学の予想を具体的に概観する。

◆幾何学特論 II A [Topics in Geometry II A] [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位置の問題を、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。位置の問題という意味では、空間グラフの研究の基本テーマはその外在的性質を調べることであるが、一方で空間グラフのある種の「絡まり具合」や「結び目具合」が、空間への埋め込みに関する外在的な情報を必要とせずにグラフ固有の性質として備わっていることがある。これは結び目/絡み目には見られない性質で、このような性質を総称して空間グラフの内在的性質という。この講義では、空間グラフの内在的性質の研究について、特にその先駆となった Conway-Gordon の定理と結び目/絡み目内在性を巡る一連の研究についての解説を行なう。

◆幾何学特論 II B [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】

低次元トポロジーにおける組紐群に関する基本的事項と絡み目の量子不変量を紹介する。前半では、組紐群、配置空間、円板の写像類群、絡み目、絡み目の不変量などの定義と関係を説明する。後半では、Lie 代数の基本的事項を復習した後、量子群、および、絡み目の量子不変量の構成に関して解説する。

<情報科学専攻>

◆情報科学特論 I B [Advanced Computer Science I B] [後期 2 単位] 講師：湯浦 克彦

【講義の目的と内容】

情報社会の幅広い分野にわたって AI が急速に普及している。特に生成 AI と呼ばれる技術によれば、これまで通常の AI や Web ブラウザが得意としてきたキーワードの検索だけではなく、文章の裏側に潜む情報の関係を分析することができる。

一方これまで主に人間が主体となって実施されていた知識の調査活動（リサーチ）においては、情報の関係がさらに複合化した枠組み（フレームワーク）として認識・蓄積されてきた。

この授業においては、受講生がテーマを選択して、アプリケーションの計画をグループ演習として進める。アプリケーション計画のリサーチにおいては、リサーチの過程毎に多く発生すると思われるフレームワークを仮定し、そのフレームワークに関連した問い（プロンプト）を生成 AI に与える。すると、その返答としてフレームワークの見やすい形に整列された情報の関係を得る。

分析の対象とするリサーチの過程と活用するフレームワークとしては、下記のものを取り上げる予定である。

- (1) 問題分析向けのロジックツリー、リーンキャンパス、PEST
- (2) マーケティングマネジメント向けの 4P
- (3) ストーリー構築向けのペルソナ、出来事とストーリーの作成
- (4) プロジェクトマネジメント向けのコスト、スケジュール、リスク

以上のうち(1)及び(2)の問い掛けでは、広く要素を収集し、論理的に理解することが重要である。

(3)の問い掛けでは、典型的な利用者像を深く検討し、心情的に納得することが重要である。

(4)の問い掛けは、多くの受講生にとって経験の少ない分野であると推察されるので、まずは事例や標準形に触れることが重要である。

◆情報科学特論 II B [Advanced Computer Science II B] [後期 2 単位] 講師：上田 祥代

【講義の目的と内容】

認知情報学分野（バーチャルリアリティ技術を用いた応用分野を含む）の最新研究について、輪講形式で学びます。分野の主要な国際会議やジャーナルで発表された論文を読み、受講者が分担して内容を説明し合うことで、最新の研究動向を把握し、分野の理解を深めます。さらに、論文から得られた知識をもとに、研究内容や今後の展望について議論します。

認知情報学は、人間が感覚器官を通じて得た外部情報を脳内でどのように処理し、認知活動が行われているかを研究する学問分野です。情報技術は現代社会に不可欠な存在であり、今後さらなる発展が期待されます。その発展には、技術を使用する人間の認知情報処理（認知機能の特性や仕組み）を理解し、利用していくことが必要です。本授業では、認知情報学と情報技術との関わりについて理論と応用の双方から学びます。認知情報処理を知ること、私たち自身のことを知ることであるため、知的な探究としての面白さも感じられると思います。

◆情報科学特論 III B [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。

「インター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が、必須ではありません。

◆情報科学特論 IV B [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: data science, machine learning and AI algorithms; how to implement them using python software libraries; and methods to visualize data and 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 a 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 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、自然数の有限列である語の Knuth 同値や結晶グラフの連結成分分解に関する部分を探求する。前年度の数学特論 IIIA と共通する部分もあるが、目標は異なっており、以下の講義内容や配列は状況を見ながら調整する可能性がある。

◆数学特論 I B [Advanced Mathematical Science IB] [前期集中 2 単位] 講師：渡邊 宏太郎

【講義の目的と内容】

情報数学の応用として、符号と暗号の理論への接近を試みる。前半では、現代の情報通信に不可欠となっている誤り訂正符号の理論、特に LDPC 符号とそのビリーフプロパゲーション復号法に焦点を当てる。大きな量子ビットを制御できる量子計算機の実現可能性の高まりとともに、現在使われている公開鍵暗号方式 (RSA 暗号方式、楕円曲線暗号) の危殆化が情報セキュリティにおける懸案事項となっている。後半では、符号理論を量子計算機の脅威に耐えうる公開鍵暗号系 (耐量子計算機暗号) に応用する方法を考察する。量子計算機専用アルゴリズムが何故、現在の公開鍵暗号系に脅威であるのかの説明を最後に行い、納得できるようにする。

◆数学特論 III B [Advanced Mathematical Science IIIB] [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。

◆数学特論 IV B [Advanced Mathematical Science IVB] [後期 2 単位] 講師：安道 健一郎

【講義の目的と内容】

機械学習は様々な数学が基礎となっている。したがって、その技術的な詳細を理解するには、数学の知識が欠かせない。本講義では機械学習の基礎となる数学を学び、それがどのようにして応用されているかを理解することを目的とする。

1～9 回では機械学習に関する数学の概念を一通り学習する。

10～14 回ではそのような数学の手法が実際の機械学習アルゴリズムにどのように応用されているかについて学習する。

※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	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	前後					
火	前期	幾何学特論 II A 新國 亮 Rm.7309			情報科学特論 IIIB 栗原 一貴 Rm.7306	
	後期		代数学特論 IIB 奥村 喜晶 Rm.7301			
水	前期			数学特論 IA 寺田 至 Rm.7305		
	後					
木	前期			代数学特論 IA 沖 泰裕 Rm.7303		
	後期				情報科学特論 IIB 上田 祥代 Rm.S305 数学特論 IIIB 時弘 哲治 Rm.S303	
金	前期					
	後期		情報科学特論 IB 湯浦 克彦 Rm.7303		数学特論 IVB 安道健一郎 Rm.7406	
集中講義	前期	数学特論 IB 渡邊 宏太郎 Rm.7404 7/2(木),3(金),6(月),7(火),9(木)→III, IV 限 7/8(水)→IV, V 限、7/10(金)→III,IV,V 限				
	後期	幾何学特論 II B 佐藤 正寿 Rm.7303 11/6, 20, 12/11 (金) : III・IV・V 限, 11/13, 12/4, 18 (金) : III・IV 限 情報科学特論 IV B (英語) Mei Kobayashi オンライン 10/3, 10, 24, 31, 11/7 (土) : III・IV・V 限, 【予備日 : 11/14 (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	2026年	4月1日(水)～4月7日(火)
前期授業開始		4月13日(月)
平常授業実施(昭和の日)		4月29日(水)
補講日		6月11日(木)・12日(金)
前期授業終了		8月3日(月)
夏期休暇期間		8月4日(火)～9月24日(木)
後期授業開始		9月25日(金)
平常授業実施(スポーツの日)		10月12日(月)
津田塾祭準備(休講)		10月16日(金)
津田塾祭		10月17日(土)・18日(日)
津田塾祭後始末(休講)		10月19日(月)
津田ヶ谷祭準備(休講)		10月23日(金)
津田ヶ谷祭 [千駄ヶ谷キャンパス]		10月24日(土)・25日(日)
平常授業実施(文化の日)		11月3日(火)
補講日		11月4日(水)・5日(木)
休講日		11月17日(火)
平常授業実施(勤労感謝の日)		11月23日(月)
12月授業終了		12月28日(月)
冬期休暇期間		12月29日(火)～1月4日(月)
後期授業再開	2027年	1月5日(火)
休講日		1月15日(金)
補講日		1月20日(水)・21日(木)
後期授業終了		2月2日(火)

※ 授業日の詳細は、本学公式サイトの数連協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/g-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時までに解除された場合	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。