

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 B [Topics in Algebra I B] [後期 2 単位] 講師：奥村 喜晶

【講義の目的と内容】

この科目では前提知識をできるだけ仮定せずに、 p 進数と局所大域原理について解説する。与えられた方程式の有理数解の有無を判定するディオファントス問題は、数論・数論幾何学における中心的な話題である。これは一般的解決が困難だと経験上知られており、様々な手法を用いてディオファントス問題へのアプローチがなされてきた。本講義では、ある素数 p に付随する p 進距離による有理数体の完備化として得られる p 進数の概念とその性質を基本的な部分から説明し、 p 進数解と有理数解の関係(局所大域原理)を解説する。特に、有理数係数 2 元 2 次形式の有理数解の存在が p 進数解の存在と同値になるという事実(Hasse-Minkowski の定理)を証明する。また局所大域原理が成立しない反例なども構成する。具体的な問題を通じて、実数や複素数とは異なる有理数の拡張概念を学び、数に関する見識を広げてもらいたい

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

【講義の目的と内容】

この講義では、等差数列中の素数定理および一般 Riemann 予想の平均的な成立を意味する Bombieri-Vinogradov の定理を目標として素数分布論の基本的理論を解説する。素数定理とは与えられた実数以下の素数の個数の漸近式を与える定理であり、その証明は今日、数論の様々な領域で使われている zeta 関数・L 関数の最初期の応用例のひとつである。本講義では Riemann zeta 関数と Dirichlet L 関数を用いて素数定理および等差数列中の素数定理を証明し、数論における zeta 関数・L 関数の応用に触れてみる。また、有名な Riemann 予想の主張にも触れるが、Dirichlet L 関数に対して平均的には Riemann 予想が成り立つと解釈できる Bombieri-Vinogradov の定理も証明する。

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

【講義の目的と内容】

図形ホモロジー群、及びその結び目理論への応用について講義する。まず、ホモロジー群を純代数的に定義した後、単体的複体と呼ばれる幾何学的対象のホモロジー群を導入し、その具体的計算と基本的性質を解説する。次に結び目理論の基礎事項について復習した後、結び目の Seifert 曲面とそのホモロジーについて述べ、その情報を基に Alexander 多項式と呼ばれる多項式不変量が引き出されることを見る。最後に、結び目の絵から組み合わせ的に導出される Conway 多項式と呼ばれる多項式不変量と Alexander 多項式との関係について述べる。

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

【講義の目的と内容】

本講義の目的は Morse 理論の基礎的な内容を紹介することである。Morse 理論とは、図形上で定義された関数の性質と図形自体の形状との関係に関する理論である。本講義では、多様体上の関数として性質のよいものを考え、その関数の臨界点の情報から多様体のセル複体としての構造を記述する、ということを行う。

◆応用数学特論 I A [Topics in Applied Mathematics I 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」の統論ともいえるべき内容を扱う。「複素解析学」では正則関数の多くの性質やその応用を学び、その重要性は十分理解できたと思われる。その一方で、その正則関数自身を構成することについては踏み込まないことが多いと思われるため、それを目的としたい。その例としてルンゲの近似定理、ミッターク・レフラーの定理がある。正則関数はコーシー・リーマン方程式と呼ばれる微分方程式の解として特徴付けられるため、コーシー・リーマン方程式を解くことで正則関数を構成できる。この講義では、その方法を学ぶ予定である。

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

【講義の目的と内容】

ホモロジー代数の基礎事項について入門的な解説を行う。

図形（位相空間）の性質を代数的に取り扱うことを可能にする **ホモロジー / コホモロジー** *homology / cohomology* の理論は、位相幾何学における画期的な発明の 1 つと言っても過言ではないが、ホモロジー / コホモロジーの理論は現代では位相幾何学の枠を越えて、実に様々な場面で活用されている。**ホモロジー代数** *homological algebra* とは、非常に一般的な設定でホモロジー / コホモロジーを研究する分野であり、現代数学における欠かせない道具立ての 1 つとなっている。

数学特論 XH / 数学特別講義 IVA では、前半でホモロジー代数が展開される加群の基礎理論について解説する。後半では圏と関手の一般論について解説し、ホモロジー代数が展開される舞台であるアーベル圏の概念を導入する。

本格的なホモロジー代数の内容は、後期に開講される数学特論 XI / 数学特別講義 IVB で扱う予定なので、併せて履修することを強く薦める。

◆数学特別講義 IV B [Special Lecture in Mathematics IV B] [後期 2 単位] 講師：原 隆

【講義の目的と内容】

ホモロジー代数の基礎事項について入門的な解説を行う。

図形（位相空間）の性質を代数的に取り扱うことを可能にする **ホモロジー / コホモロジー** *homology / cohomology* の理論は、位相幾何学における画期的な発明の 1 つと言っても過言ではないが、ホモロジー / コホモロジーの理論は現代では位相幾何学の枠を越えて、実に様々な場面で活用されている。**ホモロジー代数** *homological algebra* とは、非常に一般的な設定でホモロジー / コホモロジーを研究する分野であり、現代数学における欠かせない道具立ての 1 つとなっている。

数学特論 XI / 数学特別講義 IVB では、ホモロジー / コホモロジー群の例として加群の Ext 群、 Tor 群について詳しく扱い、具体的に幾つか計算する。関連して群ホモロジー / コホモロジーおよびスペクトル系列についても紹介する。時間が許せば層係数コホモロジーについても概要を紹介したい。

なお、履修者は前期に開講される数学特論 XH / 数学特別講義 IVA の講義を履修し、内容を理解していることを前提として講義を進める。

<情報科学専攻>

◆情報科学特論 I A [Advanced Computer Science I A] [前期 2 単位] 講師：稲葉 利江子

【講義の目的と内容】

教育工学分野の最新研究について輪講形式で学びます。

専門書や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合うことで研究動向を把握し、今後の展望を議論します。

教育工学は、教育改善のための理論、方法、環境設定に関する研究開発を行い、実践的に貢献する学際的な研究領域です。「教える」という行為は、教員のみではなく、私たちにとって身近な行為です。そのため、初学者にとっても馴染みやすい分野です。

◆情報科学特論 II A [Advanced Computer Science II A] [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合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 III A [Advanced Computer Science III A] [後期集中2単位] 講師:Mei Kobayashi

【講義の目的と内容】

This class will introduce basic concepts and algorithms for analysis of large & massive data sets. Students who enroll should have some background in linear algebra and basic statistics. Concepts from both will be reviewed as needed. Elementary programming experience in java, C, python and/or R will be needed for hands-on labs. The course will consist of lectures followed by hands-on sessions to illustrate concepts from the lectures. Students are expected to attend and actively participate in both, as part of the final grade will be based on in-class activities. In lieu of a final exam, each student will choose her own data analysis project and will give a short oral presentation, followed by Q&A and technical discussions in front of the class. A short write-up on the independent project is due at the end of the term. この授業はオンライン授業として行われます。

◆情報科学特論 IV A [Advanced Computer Science IV A] [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は、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。

◆数学特論 II A [Advanced Mathematical Science II A] [後期2単位] 講師：時弘 哲治

【講義の目的と内容】

複素解析の知識は、フーリエ解析、数値計算、流体力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、複素数の復習などから始め、応用上重要となる留数の定理とその応用について解説する。

◆数学特論 III A [Advanced Mathematical Science III 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、特に jeu de taquin にまつわる部分を探求する。

※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			情報科学特論ⅠA 稲葉 利江子 Rm.S303		
	後期					
火	前期	幾何学特論ⅠA 新國 亮 Rm.7309	応用数学特論ⅠA 菊田 伸 Rm.7301 情報科学特論ⅡA 栗原 一貴 Rm.7401			
	後期		代数学特論ⅠB 奥村 喜晶 Rm.7301	情報科学特論ⅣA 上田 祥代 Rm.H211		
水	前期	数学特別講義ⅣA 原 隆 Rm.7301		数学特論ⅢA 寺田 至 Rm.7305		
	後期			数学特別講義ⅣB 原 隆 Rm.7406		
木	前期					
	後期				数学特論ⅡA 時弘 哲治 Rm.S303	
金	前期		代数学特論ⅡA 鈴木 雄太 Rm.7301			
	後期					
集中講義	前期					
	後期	幾何学特論ⅠB 佐藤 正寿 Rm.7301 10/31, 11/14, 12/5（金）：Ⅲ・Ⅳ・Ⅴ限, 11/7, 28, 12/12（金）：Ⅲ・Ⅳ限 情報科学特論ⅢA（英語）Mei Kobayashi オンライン 10/4, 11, 11/1, 8, 15（土）：Ⅲ・Ⅳ・Ⅴ限, [予備日：11/22（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	2025 年	4 月 1 日(火) ～ 4 月 8 日 (火)
前期授業開始		4 月 15 日 (火)
補講日		6 月 11 日 (水)・12 日 (木)
休業日		6 月 13 日 (金)
平常授業実施（海の日）		7 月 21 日 (月)
前期授業終了		8 月 5 日(火)
夏期休暇期間		8 月 6 日(水) ～ 9 月 18 日(木)
後期授業開始		9 月 19 日(金)
平常授業実施（スポーツの日）		10 月 13 日 (月)
津田塾祭準備（休講）		10 月 17 日(金)
津田塾祭		10 月18 日(土)・19 日(日)
津田塾祭後始末（休講）		10 月 20 日(月)
補講日		10 月 28 日(火)・29 日 (水)
平常授業実施（文化の日）		11 月 3 日(月)
休業日		11 月 13 日(木)
津田ヶ谷祭準備（休講）		11 月 21 日(金)
平常授業実施（勤労感謝の日）		11 月 24 日(月)
12 月授業終了		12 月 24 日(水)
冬期休暇期間	2026 年	12 月 25 日(金) ～ 1 月 4 日(日)
後期授業再開		1 月 5 日(月)
休 講		1 月 16 日(金)
補講日		1 月 20 日(火)・21 日(水)
後期授業終了		1 月 31 日(土)

※ 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。