

自然・情報コース

数学  
領域

代数学、幾何学、解析学及び応用数学の教育・研究を深めるとともに、数学教育学に関する理論的・実践的研究を行います。

また、その専門的な研究成果を生かし、教育・研究において中心的・指導的役割を果たすことのできる能力と人材を養成します。



修士論文

- 高等学校数学における理解を深めるための数学的コミュニケーションに関する研究
- 高等学校数学授業における知識の協同構成の研究
- C\*-ALGEBRAS OF GRAPHS

専任教員の研究・教育の概要

澤田麻衣子

【数学教育】

修士課程向けのパンフレットに載せる「専任教員の研究・教育の概要」数学(算数)を学ぶことを通して形成される数学の概念や数理認識の構造、なかでも図形概念の形成や認識、その構造について主として研究しています。また、それに基づく教育内容や方法、具体的な教材の開発にも取り組んでいます。大学院では、数学的な数学教材の開発を行うこと、数学(算数)を通してのコミュニケーションについて考察を深めること、そして、これらに対して理論的かつ実践的に取り組む能力を育成します。

石井 基裕

【代数学】

アフィン・リー環などの無限次元リー環に付随する量子群の表現論や関連する組合せ論的幾何学的構造を研究しています。大学院の講義では、小中学校の算数・数学の教材開発への応用を念頭に置き、初等的に取り組むことが出来る様々な組合せ論的構造やそれらの背後にある代数的構造を学びます。

山本 亮介

【幾何学】

低次元トポロジー、中でも3次元多様体の特徴付けに関する研究を行っています。主に有向閉3次元多様体が必ず持つ「オープンブック構造」に注目し、そこから3次元多様体の位相的性質を読み取る方法を探求しています。授業では、小中学校の算数・数学における図形分野、すなわち初等幾何学を現代幾何学の視点から再認識するための考察や議論を行ないます。

伊藤 隆

【解析学及び応用数学  
(関数解析学)】

ヒルベルト空間上の作用素環の解析的構造及び代数的構造の研究が中心テーマですが、特に、作用素空間のテンソル積に入るクロスノルム及び双対空間を考察することにより関数解析の量子化の研究を進めています。授業では、小中学校で算数、数学の学習のあらゆる場面で登場する「円周率」を検討対象とします。円周率の解析的側面だけでなく幾何的側面や代数的側面も、歴史的な発展段階を踏まえつつ検討します。

照屋 保

【解析学】

作用素環と呼ばれるヒルベルト空間上の作用素の作る(非可換無限次元)環の研究をしています。特に、作用素環とその部分環の関係を調べる指数理論を中心に研究を行っています。大学院では数学の高度な知識を身につけることによって自分で文献や資料を調べて最新の研究動向について情報を得ることができるようになり、それを数学の教員として学校現場で活用できるようになることを目標に指導します。

理科  
領域

自然科学の各分野(物理・化学・生物・地学)についての教育・研究を深めるとともに、理科教育に関する理論的・実践的研究を行い、両者を有機的に関連させます。教科内容についての堅実な知識と教科教育面での豊富な実践を基に、総合的な理科教育学の確立を課題として追求します。



修士論文

- 中学校理科「生物の変遷と進化」に関する研究  
ー脊椎動物の進化についての大学生の理解度調査と観察・実験教材の提案ー
- 身近なくすりを教材とした探究的な高校化学の授業プログラムの開発とイソキノロン類の固相合成法の開発
- 微細緑藻に着目したSTEM教育の再構成の提案
- 四倍体ファストプランツの作出と高等学校生物分野への導入

専任教員の研究・教育の概要

寺嶋 容明

【理論物理学】

量子物理学を中心に相対性理論、統計力学、情報科学が密接に関連した分野について理論的な研究を行っています。現在の主な研究テーマは量子コンピュータや量子暗号の基礎となる量子情報や量子測定についてです。授業では、小中学校理科における粒子やエネルギーといった考え方をより専門的に理解するため、素粒子論や相対性理論などを扱います。研究指導では、コンピュータを用いた教材開発などを行います。

## 青木 悠樹

【低温物理・表面科学】

物性物理の実験を専門としています。教育現場に導入が急速に進んでいるICT機器を活用した小・中・高等学校理科における実験教材、授業プログラム開発を行い、教育現場への実装を目指しています。授業では物理的な概念を元にした理科指導に必要な現象の理解、実験法について学びます。修士論文では、タブレットや真空装置を活用した理科実験教材、指導法の開発に関する研究を行います。

## 日置 英彰

【有機化学】

日常生活と理科の学習内容を結びつけた授業プログラムの開発を行っております。特にくすり教育に関する教材やカリキュラムの開発、染料を教材とした授業プログラムの開発に力を入れています。研究室に配属の学生はこれに加えて、多種類の化合物を一挙に合成し、その機能を評価するコンビナトリアル化学の手法を用いて、医薬品や機能性材料の候補化合物の探索も行っています。

## 岸岡 真也

【無機・分析化学】

電気分解や酸化還元反応、エネルギー変換などを扱う電気化学を研究分野としています。現在の主な研究テーマは走査プローブ顕微鏡を用いた分子機能電極の基礎と応用です。授業では小中学校理科でのエネルギーと物質の分野を深く理解するために必要な化学の分野を扱います。また、エネルギー変換を実感できるような教材の開発についても興味を持っています。

## 佐野 史

【植物生理学】

植物が生きるために駆使している可塑性の実体を明らかにし、さらに学校教材として活用することを目的として研究しており、修士の学生にも同様のテーマを設定しています。教材用モデル植物のファストプランツやオオカナダモ、植物培養細胞などを材料に、顕微鏡観察を中心とした細胞生物学的な解析を主に行っています。授業では生物学のトピックスや最近の実験手法を取り上げ、学校の教科書よりも“奥”の理解を目指しています。

## 佐藤 綾

【動物学】

生態学、進化学が専門です。特に小型魚類を対象に、動物の行動や形態の進化的背景を解明していきます。また、動物を対象とした実験教材の開発を行っています。授業では小・中・高等学校理科における生物の内容を踏まえ、実験・観察や議論を通じ、進展し続ける生命科学の分野において、何をどのように学び、教えていくのかを考えていきます。修士論文は専門研究を踏まえ、理科教材の検討・開発・実践を行い、まとめていきます。

## 早川由紀夫

【地質学】

おもに火山とその防災を研究しています。理学だけにとどまることをよしとせず、工学・文学・法律・行政など多角的な視点から研究対象に検討を加えています。大学院の授業では、小中学校で教えるべき地学の内容と方法を取り扱っています。学習指導要領を尊重しつつも、それに縛られることなく学校地学のあるべき姿を自由に考えます。

## 岩崎 博之

【気象学】

雷や豪雨などの激しい大気現象を研究テーマにしています。雷に関しては、これまで研究されていないヒマラヤ山脈やシベリアなどの雷から、身近な関東地方の雷まで、電波観測に基づくデータを利用して幅広く研究対象にしています。大学院の授業では、小中学校の理科で扱われる大気現象について、実際に受講生が観測・観察したデータや気象庁データなどを利用し、現象とメカニズムの理解を目指します。

## 益田 裕充

【理科教育】

理科授業の指導過程であるデザインベース研究と教師および学習者のコンピテンシー形成を関連させた研究を行っております。多様化する学習科学の成果から理科授業を質的に分析し、そのデザインを実証する研究に取り組んでいます。授業では、諸外国との比較教育の観点から日本の理科のカリキュラムデザイン等の特徴を明らかにすることに取り組んでおります。新たな「見方・考え方」による資質・能力を育成する授業研究に取り組みます。

## 栗原 淳一

【理科教育】

理科の授業を研究対象とし、科学的リテラシーを育成する指導方法(教材や評価方法を含む)を開発しその効果を検証したり、授業中の子どもの学びを分析して授業デザインの視点を導出したりする研究を進めています。修士課程の授業では、授業分析研究の方法や子どもの科学的な概念の発達を概観し、科学的リテラシーを効果的に育成するための指導方法について検討します。

## 大谷 龍二

【科学教育実践】

小中高の学習内容の系統性を踏まえ、大学で学習する専門分野との関連を探りながら児童生徒の学びを深め、実感を伴った理解を図るための学習の在り方や教材を開発する研究を行っています。授業では理科の各分野(物理、化学、生物、地学)にとらわれず、小中高の連続性を意識した総合的な視点で学習内容をテーマごとに再構成し、理科を総合的にとらえることで教科指導力の向上を目指します。



## 技術領域

科学技術の進歩・発展、技術の教育史に基づいて、技術教育の理念を追究し、技術の教授方法、教材開発を実践的に研究します。技術教育、機械、電気、情報、加工及び栽培の各専門領域の研究を通して、教育学、教育心理学、技術学・工学の理論的及び実践的能力を養成します。



### 修士論文

- 「エネルギー変換」と「プログラムによる計測・制御」を融合した学習指導法に関する実践研究
- 日本とスロベニアの中高生の意識からみた情報教育カリキュラムの国際比較研究
- プラレールを計測制御するScratchベース教材の開発と授業実践

### 専任教員の研究・教育の概要

#### 楠元 一臣

【金属加工・機械】

金属加工と機械の教育及び研究を行っています。特にプラズマやレーザーを利用した金属材料の溶接・切断・表面加工分野を主に研究しています。これまでの工学的研究成果を活用して中高生向けの教材開発研究をはじめ、3Dプリンタ等を用いた「ものづくり授業」を行います。それらを基にした「ものづくり啓蒙活動」を地域に展開していきます。

#### 古田 貴久

【情報】

大学院の授業では、コンピュータなどの情報機器を応用した教材や授業の開発や、統計解析に関する講義と演習を扱っています。研究では、中学校の先生と共同で、本研究室で開発した技術の「計測と制御」単元の教材・教具を、生徒がプログラムを書いて自動制御する、というカリキュラムの実践を通じて、生徒の技能や意欲の評価や、情報に対する意識の影響を調べています。

#### 小熊 良一

【技術科・情報科教育】

技術教育と情報教育の小中高の体系化について他教科の指導内容との関連を踏まえながら研究を進めています。現在は、義務教育段階における情報モラル教育及び情報セキュリティ教育を主なテーマとして研究を進めています。授業では、技術教育の意義と共に小学校そして高校に繋がるような中学校技術教育の指導方法と、そのための有効な教材作成を主な検討対象とします。

#### 片柳 雄大

【電気・技術科教育】

電気に関することを幅広く研究していますが、電気化学的な視点からの燃料電池研究が専門です。また、電気化学センサーなどの研究も行っています。現在は、中学校技術科におけるエネルギー変換教材の研究・開発に力を入れています。授業では、電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換についてや、電気・電子応用機器のしくみ、情報通信媒体としての電気など、電気と技術に関する内容を幅広く扱います。

## 芸術・表現コース

## 音楽領域

声楽、器楽、作曲の各分野にわたる専門研究を基盤とし、音楽教育の理論と実践の深化を志向する研究・教育を行い、音楽教育を総合的に追求します。

また、国際化時代に対応すべく、西洋音楽のみならず日本音楽、民族音楽をも含めたグローバルな視野をもつ音楽科教員としての能力を養成します。



### 修士論文

- 台湾における音楽教育と統合学習領域「芸術と人文」について  
－台湾の小学校における実践事例と我が国の音楽科教育への示唆－
- ポピュラー音楽教材化への指標 －J-POPと中学校共通教材の比較分析を通して－
- 中学校音楽科におけるオペラ実践の研究 －演劇的要素の効果を通して－

### 専任教員の研究・教育の概要

#### 吉田 秀文

【音楽科教育】

音楽教育の諸課題を周辺学問領域である心理学や社会学を中心に研究しています。現在は、子どもの学習意欲向上や生涯発達の見点から音楽学習を再検討することを主眼に追究しています。授業では、音楽教育学の理論を文献講義を通して学習したり、学校教育現場における課題を見つけ、それを様々な先行研究をもとに調査を行い、議論します。また、修士論文の作成に向けて、学校教育現場に実際に赴いて実践を行い、理論的枠組みの検証と展望を行います。

#### 中里 南子

【音楽科教育】

日本音楽における装飾的旋律の機能に着目し、日本古来の装飾的旋律が後世の音楽の歌の中で、どのように文化変容を起し、受け継がれているかを研究しています。授業では、文献講義を通して、現代の音楽教育における日本音楽の様式理解や、旋律の捉え方、更には日本音楽の指導の在り方を考えていきます。そして、音楽科教育における今日の研究動向を見つめながら、教育現場の課題解決に向けて論考していきます。