

# 科学教育コース 数学教育系

コース紹介詳細は  
Webページへ



取得免許(卒業要件)  
 小学校一種 + 中学校二種(数学)  
 または  
 中学校一種(数学) + 小学校二種  
 学生が近年取得したその他の免許  
 高等学校一種(数学) など

## 数学で考え、数学で表現する力を育てるプロになる

数学は現代の高度情報化社会において、学問としてその社会の発展を促すだけでなく、その社会で生き抜く上で大切な言葉と論理的な思考力を与えるものです。そのため、小学校から高等学校までの学校教育において、子どもたちに本質に迫る算数・数学教育を行うことが重要です。数学教育系では、小中高の算数・数学の内容だけでなく、その背景にある専門的な数学の知識やその考え方を身につけること、子どもたちの思考や知識の獲得の仕方を学んで教材開発や学習指導を創意工夫して実行できることを両輪とした教育を行います。結果として、数学の専門知識をもち、それを的確に表現し、子どもたちの考える力を育成できる教育のプロを育てることが目標です。



### ●カリキュラム・特徴ある授業や取り組み●

数学教育系では、数学教育学、代数学、幾何学、解析学、確率・統計学などを講義・演習を通じて学びます。数学の専門的な知識を確実にするとともに、算数・数学の授業で何をどう教えるかや児童・生徒の思考についても考えます。3年次からは数々それぞれの興味のある専門のセミナーに分かれて、各自の研究テーマに取りかかり、現代数学や数学教育学の知識と考え方を身につけ、4年次に卒業論文として仕上げます。

#### ●主な授業科目

1年次	2年次	3年次	4年次
線形代数学 微分積分学	中等数学科教育法 集合と写像 関数と数列 立体の幾何学 微分方程式 確率論	数学教育学習論 関数の空間 曲線の幾何学 数理統計学 複素関数	数学教育認識論 卒業論文の主な分野 数学教育学 確率・統計学 結び目理論 偏微分方程式論

#### 集合と写像

例えば、自然数と整数はどちらが「多い」でしょうか？この質問は集合と写像を学ぶと答えられます。現代数学はどの分野でも集合と写像の言葉で記述されています。この授業では命題と論理、集合、写像、同値関係など、数学を学ぶ上で基礎となる概念・仕組みを理解し、その論理的な表現方法について学びます。



#### 中等数学科教育法

数学の教員を目指すには数学教育学を学ぶ必要があります。中学校で扱う定理等を検討し高校とのつながりを考察すると、これまで分かっていたかと思っていた内容の理解がさらに深まります。この理解を基にして、生徒が自ら考え判断できるような学習指導を目指し、数学の教材研究、授業研究をこの授業では行います。



## MESSAGE

学生メッセージ 2年生 N. K. さん (鎌崎高校出身)

数学の教員になるための「すべて」がここにあります。

数学教育系では教育学や専門的な数学の充実した学びが行えるのは勿論、同じ目標を持つ仲間と共に活動できる非常に素晴らしい場所だと感じています。また、実習等で数学を通して現場の子供達と触れ合うことは非常に楽しく、幸せも感じられます。数学教員を志す方にとって最高の環境であることは間違いありません！



教員メッセージ 中村拓司 先生 (専門分野: 結び目理論)

数学を通して「なぜ？」を「なるほど！」に変える、そんな体験をともにしていきましょう。

私の専門は結び目理論という幾何学の一種です。空間の中の結ばれた1本の輪がほどけているかどうかを数学的に判定するという分野です。学生のころに、こんなものが数学の対象になるのかと面白く感じ、そのまま現在に至ります。一緒に数学の自由さ・楽しさ・面白さを学んで、それを伝える教員を目指していませんか？



## 研究紹介①

中村拓司

### ～研究テーマ～ 結び目の数学

中村 拓司 Nakamura Takuji  
 大学4年生のときに結び目の数学と出会い、その面白さに触れました。数学者になるため大学院博士課程から関西に移り、5年ほど前に郷里の山梨に帰ってきました。富士山を見ながらの暮らしは幸せです。



### 同じ結び目なら変わらない量・性質は？

日常の中で紐を結んだときに現れる「結び目」が数学の研究対象になっています。数学での結び目は3次元空間内の自分自身とはぶつからない閉曲線(輪っか)のことです。見た目は違うが連続的に動かして同じ形になる結び目は同じとみなし、分類していくのが結び目理論。3次元の中の1次元という次元の差が結ばれるという現象を起こし、位相幾何学を中心に盛んに研究され、現在ではDNAの研究にも応用されています。

見た目が違う2つの結び目が同じか・異なるかを証明するのが、この数学の難しさ・面白さの一つであり、そのために「同じ結び目なら変わらない量・性質」を日々探究しています。これを不変量といいますが、不変量の値が異なれば結び目が同じでないことがいえます。

#### 結び目の話

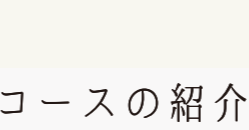
一本のひもを想像してください。



両端を持って適当に結びます。



結ばれたひもができる。



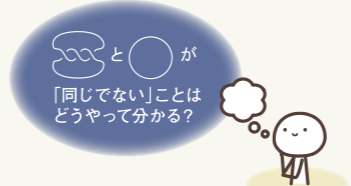
両端をつなげた「輪っか」が数学での結び目。

#### 結び目の変形

問: 次の2つの結び目は見た目は違いますが同じです。変形の過程を描いてみましょう。



#### 【変形の過程】



## 研究紹介②

清水宏幸

### ～研究テーマ～ 学校数学における文字式の学習指導に関する研究

清水 宏幸 Shimizu Hiroyuki  
 山梨県内公立中学校、山梨大学附属中学校の数学科教諭として20年間勤めました。その後、国立教育政策研究所、山梨県教育庁義務教育課に勤務し、現在、算数・数学の教員の育成に携わり、各地で授業研究をしています。

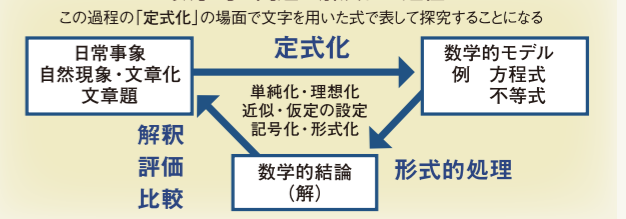


### 文字を用いた式は数学における言語

様々な分野の問題を解決する力を身に付けるには、数学の言語である文字を用いた式を使いこなせるようになり数学的な思考をすることが大切です。文字を用いた式の使用は論理的に考える力を身につける役割も果たします。文字を用いた式は数学を学習する基礎であるにもかかわらず、多くの児童生徒が困難を感じていて、学校数学の習得に支障をきたしている様子がうかがえます。

私の研究は、実態調査を通して児童生徒の文字を用いた式に対する誤った概念を特定し、それらを解消するよう、小学校・中学校・高等学校と系統的に文字を用いた式を習得することを意図した学習指導を提案することです。これらの成果を、学校数学の指導者に広く発信できるように取り組んでいます。

#### ●数学的に問題を解決する過程



●文字を用いた式を利用して問題を解決するには「式に表すこと」と「表された式の意味を読み取ること」が必要

文字を用いた式(3x+3x+20)の理解  
 操作(プロセス)の見方 → 結果(プロダクト)の見方  
 双方の見方ができるようになることを目指す

方程式を「定式化」する  
 相に焦点を当てて

操作(プロセス)の見方とは、例えば、3x+20をxに3をかけて20をたす計算とみる見方  
 結果(プロダクト)の見方とは、例えば、3x+20そのものが値を表すとみる見方

プロダクトに移行できない生徒  
 特定・分析

●文字を用いた式の理解  
 ●文字xの理解  
 ●乗法(かけ算)の意味理解

## コースの紹介

### 数学教育系の卒業生の言葉



甲府市立真川小学校  
 林田 亮 教諭 (2021年度卒)

私は、大学卒業後、教員になり、真川小学校に勤務して3年目を終えようとしています。現在は、5年生を担任しています。

#### ●大学での勉強を振り返って

大学では、代数学、幾何学、解析学、確率・統計学となり、より専門的な内容を学びます。数学の内容が難しかったため、他のコース・系と異なり、みんなで集まって数学の問題を解いたり、教え合ったりして絆を深めることができました。みんなで問題について議論することにより、どこに着目すればよいかやどこが重要なポイントなのかを掴むことができました。また、算数を教えるテクニックだけでなく、算数を身近に感じて子ども自身が問題に取り組む

意欲を喚起できるようにするにはどうしたらよいかなどの数学教育学も学ぶことができました。

これらの経験が、小学校で算数だけでなく、他の教科を教えるときにも役立っています。

#### ●高校生へのメッセージ

大学には専門的な知識をもった先生が多数いらっしゃいますので、広い視野で数学や数学教育学を学ぶことができます。小中高の算数、数学の先生になりたい人にはお勧めです！