

# 名古屋大学数学教育セミナー

## 第50回プログラム

日時：2016年12月17日（土）14：00～17：00

場所：名古屋大学大学院多元数理科学研究科多元数理科学棟 552号室

プログラム：

1. 講演：研究指導を目指した数学教育の在り方  
根上 生也（横浜国立大学大学院環境情報研究院・教授）
2. 講演：直観幾何学のいくつかの問題と  
動く模型を用いた教材について  
伊藤 仁一（熊本大学教育学部・教授）

●講演内容・開催場所交通案内等についてはウェブページを御覧ください：

<http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~namikawa/>

●参加自由。事前の申し込みは必要ありません。参加費は無料です。

名古屋大学数学教育セミナーは、現職の数学教員と、数学教員を志望する大学院生・学部学生がともに集い、学問としての数学をいかに教育の中で活かしていくかを考え、またその目的のために数学・数学教育学について学んでいく、自由な意見交換の場です。

●世話人・問い合わせ先

浪川 幸彦

所属：椋山女学園大学教育学部

電子メール：[namikawa@sugiyama-u.ac.jp](mailto:namikawa@sugiyama-u.ac.jp)

電話：052-781-4480

三宅 正武

所属：名古屋大学大学院多元数理科学研究科

電子メール：[mmiyake@math.nagoya-u.ac.jp](mailto:mmiyake@math.nagoya-u.ac.jp)

## 講演内容アブストラクト

### 1. 研究指導を目指した数学教育の在り方

根上 生也

私は日本における位相幾何学的グラフ理論のパイオニアとして知られる数学者で、1986年に提唱した「有限の平面被覆を持つ連結グラフは射影平面に埋め込み可能である」という**平面被覆予想**は現在も未解決で、当分野における難問の1つとして海外の研究者からも注目されています。その予想にとどまらず、私は多くの研究テーマを創出し、たくさんの学生の研究指導を続けてきました。その経験を振り返って、学生を研究に誘い、彼ら自身の研究成果へとつなげていく方法を考察したいと思います。

もちろん、私が研究指導する学生は数学を専門とする大学生や大学院生ですが、高校生も「研究」という形で数学に向き合うことができれば、彼らが触れることのできる数学の世界は格段と広がるでしょう。しかし、数学を研究するものと捉えて指導することに難色を示す人たちがたくさんいます。既存の問題の解法を指導するというスタイルに慣れ切ってしまった高校の先生たちもさることながら、高校生どころか大学生でさえ数学の研究などできるわけがないと考える大学教員（あえて数学者と叫ばない）も少なくありません。そういう考え方にも一理はありますが、私たちの数学と向き合う態度を変えることができれば、研究することが当たり前の数学教育を実現できると思います。

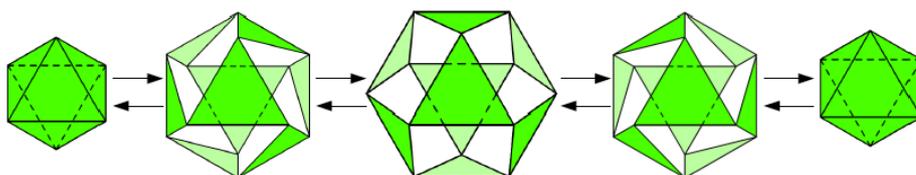
たとえば、コンパスを使わずに、物差しと三角定規だけでどんな図形の作図ができるでしょうか？ 個別的な図形の作図問題から始めて、一般的な定理を証明するまでのプロセスを紹介したいと思います。

### 2. 直観幾何学のいくつかの問題と動く模型を用いた教材について

伊藤 仁一

直観幾何学というような数学の研究分野はないが、最近、具体的で誰にでも分かる図形の問題を意識的に扱う幾何学を勝手に直観幾何学と呼んでいる。（直観幾何学という名前は、1934年に出版されたヒルベルトとコーン・フォッセンの本に由来している。この本は、解析幾何、離散幾何、微分幾何、位相幾何のバランスがよく、図を多用して具体化することの重要性を著者自身も述べているが、視覚的で幾何学的直観に溢れている。）このような問題を将来数学教師になる学生や大学院生の研究課題とする活動を数年続けている。その中のいくつかの研究成果について解説する。たとえば、鋭角三角形分割、正四面体の通る小さい穴、最遠点集合、凸多面体の辺による展開の再折り凸多面体、ジッターバッグ等々。

ここでは、ジッターバッグ(Jitterbug)について少し述べる。Jitterbugは8つの合同な正三角形から成り、それぞれ頂点で接続されている。その構造上、動きの自由度は非常に大きく、正三角形や正六角形、正八面体といった、さまざまな平面・空間図形を形成できる。正八面体から始まる連続的な変形を以下の図に示す。



特に3Dプリンターを用いて作ったものや動く教材について紹介したい。もし時間的があれば、動的作図ソフトを用いた発見的学習の事例についても紹介する。