

数学教師に必要な数学能力とその育成法

— 本共同研究の目的と成果 —

鳴門教育大学 松岡 隆 (Takashi Matsuoka)

Naruto University of Education

小学校・中学校・高等学校の算数・数学教育は、現在様々な問題に直面している。この状況を改善するために、学習指導要領の改訂、指導法の工夫等いろいろな試みがなされているが、数学教師自身の数学能力を向上させること抜きに本質的な改善はあり得ないと考える。従って、大学の中で数学教師の養成に係る数学者が、数学教師に必要な数学能力とは何かを理解し、数学教師を目指す大学生・大学院生の数学能力を高めるための方法を探ることは大きな意義をもつ。

我々共同研究のメンバーは、数学教師に必要な数学能力の形成に関する研究を、2008年度のRIMS共同研究「数学教師に必要な数学能力形成に関する研究」から開始し、その後、2009年度共同研究「数学教師に必要な数学能力に関する研究」および2010年度共同研究「数学教師に必要な数学能力に関連する諸問題」と継続して研究を進めてきた。これまでの研究によって、理論面を中心としてある程度の成果を得ることができ、その成果は、数理解析研究所講究録 1657, 1711, 1828 として公表されている。今年度の共同研究は、これまでの成果を踏まえ、研究の方向をより実践的な面にも向けて、授業等を通じた数学能力の育成法にも焦点を当てることとした。

今年度も、これまでと同様、幾つかの班に分かれて研究を行い、年2回数理解析研究所にその成果をもちよって共同研究を進めた。班の構成は以下の通りである。

第0班 教育数学の構想

担当：チーフ 蟹江幸博（三重大教育）・佐波 学（鳥羽商船高専）

第1班 教員養成系における学部の教育内容の理想的モデルの構想

担当：チーフ 大竹博巳（京都教育大）、丹羽雅彦（滋賀大）、

川崎謙一郎（奈良教育大）、伊藤仁一（熊本大教育）、松岡 隆（鳴門教育大）

第2班 教科専門科目の講義内容を学校数学（小中高）に生かす事例の研究

担当：チーフ 青山陽一（島根大教育）、中馬悟朗（岐阜大）、神 直人（滋賀大教育）、

曾布川拓也（岡山大教育）、濱中裕明（兵庫教育大）

第3班 学校数学の背景としての数学史・社会的意義・活用状況：教師教育におけ

る事例研究

担当：チーフ 河上 哲（奈良教育大）、金光三男（中部大現代教育）、
安井 孜（鹿児島大）、花木 良（奈良教育大）

第4班 大学院数学教育専修における教育・研究のあり方の検討

担当：チーフ 伊藤仁一（熊本大教育）、川崎謙一郎（奈良教育大）、
松岡 隆（鳴門教育大）、丹羽雅彦（滋賀大）

各班の目標は、以下の通りである。

第0班 教育数学の構築を目指した研究を行う。

第1班 教科専門科目の理想的モデルの体系化と具体化を図る。特に小学校教員養成のための専門科目を中心として考察する。

第2班 教科専門科目の内容を活用する教材の指導方法論を研究する。具体例の開発を中心とする。

第3班 学校数学における数学の意義、数学の社会的・科学的意義、数学史について、具体例を収集し検討する。

第4班 大学院における研究指導や授業の具体案を検討する。

本講究録では、得られた研究成果のうち、以下のものが収録されている。

第0班

「言語学から教育数学を構想する」

数学を教育的な観点から眺めることにより、数学と教育に関する様々な知見を得ること、および、そうした知見を数学や教育の実践に役立てることを目的とする営みの総称を教育数学と呼ぶ。この論文では、言語と数学の関係性にもとづき、ソシュールの言語学を参照枠として、教育数学の構想についての検討を行っている。

第1班

「教員養成系教科専門科目「算数科内容学」の授業構成の一例」

「小学校教員養成における教科専門科目「算数」の教材例」

「高校数学教師が感じる疑問点と教員養成における数学専門科目一部分分数分解について」

最初と二つ目は、小学校教員養成における教科専門科目「算数」について、広く網羅的にとり扱う方向と、重点的なテーマに絞る方向という二つの方向性に沿って

内容を構成した授業内容案である。二つ目のものは、数学教育の専門家との共著であり、本共同研究が数学者のみが関与する閉鎖的なもので無いことを示している。最後の論文は、高校数学の題材を元に数学専門科目を学ぶ必要性を論じている。

第2班

「折り紙作図を用いた教材研究のためにー正五角形と正七角形をベースとしてー」
「中等数学科教員養成課程の教科専門科目としてのRLAの試み」

前者は、折り紙を教材として取り上げる際に教師に身に付けておいて欲しいと考える内容を扱っている。学校の授業の中で「習得・活用・探究」のすべてを生徒たちに伝えていけるような教師を輩出するためには、豊富で良質な「活用・探究」の経験を学生自身が持つ必要がある。後者は、このための教科専門科目のあり方として、研究者の活動の縮図的活動を学習の基本形態とする学習活動である Researcher-like-activity (RLA) の授業実践における効果を検証している。

第3班「学校数学における数学教育内容の背景にある数学」

「学校数学における具体例の背景にある数学」
「数学教育学（者）は我々（教科専門）に何を求めているか？」
「相似に関する一考察」
「問題解決の多様性ーランダムウォークの問題を事例としてー」

これらは、小学校・中学校・高等学校における数学教育内容の背景にある数学についての考察である。それぞれ、教科書や大学入試問題などの背景となっている数学、数学教育学とその研究者から数学者への要請、学校数学での相似に関する問題点・解消法と数学的背景、数学の問題解決の多様性を示す事例としてのランダムウォークの問題について考察している。

第4班

「教育学部・教育学研究科における数学の研究ー2つの事例ー」

過去2年間の講究録で教育学研究科における数学研究の内容例を紹介してきた。ここでは、教育学部生と教員研修留学生による研究例を紹介している。

以上、様々な成果が得られているが、我々が解決を目指す課題は複雑かつ巨大で、これまでの研究で達成できた部分はまだまだ小さいと言わざるを得ない。今後も地道な研究継続が必要と考える。