

数学教師に必要な数学能力の育成法

— 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なしに、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把握し、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」、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」、2011 年度共同研究「数学教師に必要な数学能力とその育成法に関する研究」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, 1867 として公表されている。

今年度の共同研究では、これまでの成果を踏まえ、より実践的な面も考慮し、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。今回も、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),
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）、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。

本研究が実質的な意義をもつことを示すためには、研究の方針や成果が学校現場から見て妥当なものであり、開発した方法が現場に効果を及ぼしうるものであることを検証する必要がある。そこで、本年度の共同研究では、現場の数学教員や経験者を招いて討論を行い、本研究に対する意見や評価を求めた。討論では、本研究に対する評価とともに様々な提言が得られた。討論の概要報告は本講究録の末尾に掲載されている。

本講究録で収録した研究成果は、以下の通りである。

第0班

「数学教育の個人的側面と社会的側面 — 教育数学の構築に向けて—」

この論考では、教育の観点から数学を見るという作業から始め、教育数学の様々な側面について論じている。

第1班 「授業用参考資料のための「量と数の理論」紹介」

これは、量と数の理論について、分かりやすくまとめた解説であり、小学校教員養成用の算数に関する授業を構想する際の一つの基礎資料となりうるものである。

第2班

「正多角形の作図に関する教材研究のために」

「電卓を用いた数学教材について」

前者は、これまで継続して展開してきた正多角形のユークリッド作図と折り紙作図

に関する教材研究の最後となる論考である。正七角形に関する前回の内容の補遺とともに、関連事項として、テープを結んで正多角形を作る方法について考察している。後者は、第0班が構築を目指している「教育数学」に沿って、数学を教育的な観点から眺めることにより見えてくる教材として、電卓を用いた例を2つ紹介している。

第3班

「算数・数学におけるある教材の背景について」

「大学の数学は学校教育、社会生活における数学の背景となっているか？—相似について—」

前者は、算数の教材として用いることも可能な不思議な現象「1から9までの数字の書いてあるカードから n 枚 ($n=2, 3, 4$) 選んで、並び方を変えて一番大きくした数と一番小さくした数とを引き算する操作を繰り返せば同一の数に至る。」に対し、一つの証明を与えている。後者は、相似概念に関する学校教育と数学理論での扱いの間の乖離について、学習指導要領や教科書を元に綿密に調べた考察である。

第4班

「教育学部および教育学研究科における数学研究の事例」

過去3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、学部生と大学院生による曲線や曲面の研究例を紹介している。

これまでの研究成果は、決して大きなものとはいえないかもしれないが、本講究録の最後に収録した教育現場の出席者との討論報告に見られるように、教育現場からは、我々の研究の方向性は間違っていないとの評価が与えられたと考える。今後もこの方向性の下に地道な研究を継続していくことが必要と考える。

なお、本講究録には、本研究に対する高等学校の現場からの提言として、論考「数学教師に必要な数学的能力についての現場からの意見」を収録している。