

機関番号：11501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2010

課題番号：19500722

研究課題名（和文） 数学的モデリングの授業実践に関する研究

研究課題名（英文） Research on teaching practice of mathematical modeling

研究代表者

大澤 弘典（OSAWA HIRONORI）

山形大学・大学院教育実践研究科・教授

研究者番号：10343071

研究成果の概要（和文）：数学の有用性の感得や数学的問題解決能力の育成を目的として、数学的モデリングの学校数学への位置づけを図るために、中学校における実験授業を実施し、その実験授業を分析考察した。その結果、数学的モデリングの授業ではインターネットの活用、ペアやグループよる活動を絡めた授業展開が有効であることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：In this research, I attempted the location of mathematical modeling to school mathematics. I concretely executed some experiment classes, and considered those experiment classes in the junior high school. As a result, it was clarified that the class development round which the activity on which the Internet depended for use, the pair, and the group twined was effective in the class of mathematical modeling.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
2009年度	300,000	90,000	390,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：数学教育・教育工学

科研費の分科・細目：科学教育

キーワード：モデリング，授業実践，教材開発

## 1. 研究開始当初の背景

数学の有用性の感得や数学的問題解決能力の育成の観点から、数学的モデリングの学校数学への導入が国際的に提唱されている。

数学的モデリングは、上述の数学の有用性の感得をはじめ、数学教育を進めていく上で価値あるものとして論理的な研究が推進されている。一方で、数学的モデリングの実施に

際しては様々な困難点が指摘されており、中学校現場で十分に実践されていない状況である。つまり、数学的モデリングの実施上の困難さの解消を図る具体的な手立てを提案し、数学的モデリングを中学校教育カリキュラムに位置付けられることを、実践的な研究を通して明らかにすることが喫緊の課題の一つとなっている。

## 2. 研究の目的

本研究（2007～2010）の最終目標(目的)は、「数学的モデリングを中学校教育カリキュラムに位置付けること」である。各年度における目標は、次の通りである。

- (1) 2007年度の目標：これまで開発した数学的モデリング教材等をもとに、テキスト(教科書)等を作成すること。
- (2) 2008年度の目標：作成したテキストをもとに長期間にわたる授業を実施し、テキストを改訂すること。
- (3) 2009年度の目標：数学的モデリングの授業実践に関わる教師に必要なトレーニングプランを提出すること。
- (4) 2010年度の目標：本研究の妥当性を公立の中学校で臨床的に検証すること。

## 3. 研究の方法

### (1) 2007年度の研究方法

筆者がこれまで開発した数学的モデリング教材を、生徒の発達段階等を踏まえ整理し直す。具体的には中学校1年～3年までの各学年のテキスト(教科書)および生徒用ワークシートを作成する。

### (2) 2008年度の研究方法

長期間にわたる授業実践を通し、本テキストおよび生徒用ワークシートの妥当性を検証する。具体的な方法としては、山形大学附属中学校等で1年間に渡る授業を実施する。

### (3) 2009年度の研究方法

数学的モデリングの授業を実施するために、教師に必要なトレーニングプランを提出する。具体的な方法としては、本プランを実際に現職教員(大学院在籍)に対して試行し、有効性を検証する。

### (4) 2010年度の研究方法

山形県教育委員会等と協同し、山形県下のいくつかの公立中学校において、数学的モデリングの授業を実施し、本研究の妥当性を検証する。以上、4年間に渡る研究成果を報告書にまとめる。

## 4. 研究成果

- (1) 2007年度の目標（これまで開発した数学的モデリング教材等をもとに、テキスト等を作成すること）に関連して、開発した数学的モデリング教材をもとに、中学生用のワークシートを作成した。なお、ワークシート作成に際して、山形大学附属中学校数学科教員（3名）の協力を得た。
- (2) 2008年度の目標（作成したテキストをもとに長期間にわたる授業を実施し、テキストを改訂すること）に関連して、開発した数学的モデリング教材（生徒用ワークシートも含む）の有効性を検証した。具体的には、山形大学附属中学校2年生の選択授業（数学）の時間を活用して試験的に実施した。実施した授業の検証結果を論文等にまとめ公にした。
- (3) 2009年度の目標（数学的モデリングの授業実践に関わる教師に必要なトレーニングプランを提出すること）に関わり、数学的モデリングの授業にかかわる教師用トレーニングプランを作成した。作成したトレーニングプランの有効性を検証するために山形大学大学院教育実践研究科の授業を活用し、大学院生6名を対象に、教師用トレー

ニングプランを試行した。その様子的一端は、山形新聞（2009年9月7日朝刊）に掲載された。

(4) 2010年度の目標（本研究の妥当性を公立の中学校で臨床的に検証すること）について、教師用トレーニングプランの有効性を検証も含めて、山形大学附属中学校で実験授業を重ね分析考察した。本研究のまとめとして、報告書を作成した。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計14件）

- ① 大澤弘典，教養教育科目「生活の中の数学」の授業構想と実践，山形大学高等教育研究年報，第5号，6-11，2011年，査読有
- ② 大澤弘典，どのように数学教材を開発するか，教科研究(学校図書)，No. 196，pp. 2-6，2010年，査読有
- ③ 山本貴史，大澤弘典，中学校における数学的コミュニケーションの促進について，東北数学教育学会年報，第41号，pp. 93-101，2010年，査読有
- ④ 大澤弘典，「正四面体の切り開き問題」の教材としての可能性，東北数学教育学会年報，第41号，pp. 102-109，2010年，査読有
- ⑤ 大澤弘典，山形大学大学院教育実践研究科における授業の構築と実践：授業科目「児童生徒理解と教材開発（数理系）」の概要，教材開発研究（山形大学），第10号，pp. 3-5，2010年，査読無
- ⑥ 大澤弘典，「チョーク箱」を素材にした算数教材，教材開発研究（山形大学），第10号，pp. 6-11，2010年，査読無
- ⑦ 大澤弘典，「マッチ棒の問題」の教材化，教材開発研究（山形大学），第10号，pp. 12-15，2010年，査読無
- ⑧ 大澤弘典，分数トランプを使った算数の授業，教材開発研究（山形大学），第10号，pp. 16-20，2010年，査読無
- ⑨ 大澤弘典，ミカンを利用した面積指導，教材開発研究 2010，第10号，pp. 21-25，2010年，査読無
- ⑩ 大澤弘典，「折り重ね切り問題」の教材化についての一考察，東北数学教育学会年報，第40号，pp. 85-91，2009年，査読有
- ⑪ 大澤弘典，正四面体の切り開き問題，教材開発研究(山形大学)，第9号，pp. 7-10，2009年，査読無
- ⑫ 大澤弘典，テープの折り重ね切り問題，教材開発研究（山形大学），第9号，pp. 11-17，2009年，査読無
- ⑬ 大澤弘典，フィボナッチ数を用いた面積問題，教材開発研究(山形大学)，第9号，pp. 18-22，2009年，査読無
- ⑭ 大澤弘典，山形大学における教員養成プログラムについての研究（その1）：新授業科目「教材開発研究（算数）」の試行と実施，東北数学教育学会年報，第39号 pp. 51-62，2008年，査読有

〔学会発表〕（計5件）

- ①□ 奥津秀昭，大澤弘典他2名，「ミウラ折り」の算数教材としての可能性，日本科学教育学会北海道・東北支部部会（2010年9月25日，山形市山形大学）
- ② 今将史，大澤弘典他2名，「畳の敷き方を考える課題」の算数教材としての可能性，日本科学教育学会北海道・東北支部部会（2010年9月25日，山形市山形大学）
- ③ 大澤弘典，山形大学大学院教育実践研究科における授業の構築：授業科目「児童生徒

理解と教材開発（数理系）」の実践報告，  
第 41 回東北数学教育学会年会（2009 年 12  
月 5 日，弘前市東北女子短期大学）

④渡邊信子，大澤弘典，文字の有用性を感じ  
させる新教材の開発，第 40 回東北数学教  
育学会年会（2008 年 11 月 29 日，山形市  
NANA BEANS）

⑤大澤弘典，Monty's Dilenma の教材化につい  
て：確率における新たな教材としての可能  
性，第 40 回東北数学教育学会年会（2008  
年 11 月 29 日，山形市 NANA BEANS）

〔図書〕（計 1 件）

① 大澤弘典，生活の中の数学，学校図書，  
全 144 頁，2007 年

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

大澤 弘典 (OSAWA HIRONORI)  
山形大学・大学院教育実践研究科・教授  
研究者番号：10343071