

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 8 日現在

機関番号：11501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24531176

研究課題名(和文) 小学校における数学的モデリングの授業プログラム開発

研究課題名(英文) Development of the class program of mathematical modeling in elementary school

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

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では数学の有用性や数学的問題解決能力を育成するために、小学校における数学的モデリングの授業プログラムの開発を試みた。とりわけ、学校における日常生活(例えば、学校給食)に注視し、具体的な授業プログラムを作成した。本授業プログラムをもとに公立小学校で実験授業を実施し、その実験授業を分析考察した。その結果、本授業プログラムは小学校における数学的モデリングに係わる有意義な授業プログラムの一つであることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：In this study, I attempted the development of the class program of the mathematical modeling in an elementary school to realize usefulness of the mathematics, and to raise ability for mathematical problem solving. I paid attention to the everyday life (e.g. school meal) in the school and made the concrete class program. I carried out experiment classes based on the class program in the elementary school and we analyzed the experiment class and considered it. As a result, this class program made clear that it was one of the significant class programs to affect the mathematical modeling in the elementary school.

研究分野：数学教育

キーワード：モデリング

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などの観点から、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、我が国の小学校現場において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小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(2012~2015)の最終目標(目的)は、小学校における数学的モデリングの教材及び授業プログラムを具体的に開発し、その有効性を実践的に明らかにすることである。各年度の目標は、次の通りである。

- (1)2012年度の目標：小学校での数学的モデリングの授業に係る利点及び問題点の明確にすること。
- (2)2013年度の目標：小学校での数学的モデリングの教材開発及び授業プログラムを作成すること。
- (3)2014年度の目標：作成した授業プログラムを附属小学校で授業実践し、その有効性を検証すること。
- (4)2015年度の目標：公立小学校での授業実践を通し、本研究の妥当性を検証すること。

3. 研究の方法

(1)2012年度の研究手法

小学校における数学的モデリングの授業実現を念頭に、実施上に係る利点と問題点を先行研究の文献調査・分析により整理する。また文献調査を進める一方で、数学的モデリングを先進的に研究している国内外の実験校等を視察し、本研究に係る最新の情報を得る。なお、先行研究の調査に際しては、算数数学教育の研究領域に限らず情報教育等の研究の動向にも注視する。

(2)2013年度の研究手法

2012年度の調査研究及びこれまでに開発した教材等を踏まえ、小学校5年及び6年における数学的モデリングの教材を開発し授業プログラム(各8時間程度)を作成する。本授業プログラム作成に際して、小学校数学教員(山形大学大学院修了生4名)が研究アシスタントとして本研究に協力する。研究アシスタントとの協議会を週1回定期的に開催し、本授業プログラムの問題点の発見と解消を図る。また、月1回定期開催される研究会において本研究の進捗状況を報告発表し、本研究の推進を図る。さらに、本研究の学術

的研究としての方向性や妥当性を評価するために、日本数学教育学会や東北数学教育学会等で、本研究の中間発表をする。

(3)2014年度の研究手法

2013年度に作成予定の数学的モデリングの授業プログラムを6月及び11月に山形大学附属小学校等で授業実践し、その有効性を検証する。なお、本授業実践に際し授業者は筆者が務め、山形大学附属小学校の算数科教員(3名)及び小学校数学教員(山形大学大学院修了生4名)が研究アシスタントとして、授業の観察者・記録者として協力する。実施した授業に関して、月1回定期開催される研究会において報告し、本授業プログラムの改善・修正を図る。

(4)2015年度の研究手法

山形県教育委員会等と協同し、山形県下の幾つかの公立小学校において、本授業プログラムによる授業を実施し本研究の妥当性を検証する。それらの授業は原則的にすべて公開とし、本研究の成果として山形県内外に発信する。なお、授業者は筆者及び小学校数学教員(山形大学大学院修了生4名)が務める。また、4年間に渡る本研究成果を報告書にまとめ、山形県教育委員会及び山形県内の小学校等に配布する。さらに、学会(日数学教育学会、日本科学教育学会等)や山形大学ホームページ等でも本研究成果を発信する。

4. 研究成果

- (1)2012年度の目標(小学校での数学的モデリングの授業に係る利点及び問題点の明確にすること)に係わって

小学校における数学的モデリングの授業実現を念頭に、実施上に係る利点と問題点を先行研究の文献調査・分析により整理した。なお、先行研究の調査に際して算数数学教育の研究領域に限らず情報教育等の研究の動向にも注視しながら研究を進めた。また文献調査を進める一方で、数学的モデリングを先進的に研究している国内外の実験校等を視察し、本研究に係る最新の情報を得た。

- (2)2013年度の目標(小学校での数学的モデリングの教材開発及び授業プログラムを作成すること)に係わって

2012年度の調査研究及びこれまでに開発した教材等を踏まえ、小学校5年及び6年における数学的モデリングの教材を開発し授業プログラム(各8時間程度)を作成した。本授業プログラム作成に際して、小学校数学教員(山形大学大学院修了生4名)の協力を得ながら、本授業プログラムの問題点の発見と解消を図った。

- (3)2014年度の目標(作成した授業プログラムを附属小学校で授業実践し、その有効性を検証すること)に係わって

2013 年度に作成した数学的モデリングの授業プログラムを山形大学附属小学校等で授業実践し、その有効性を検証した。さらに、本授業プログラムの学的研究としての方向性や妥当性を評価するために、日本数学教育学会や東北数学教育学会等で、本研究の中間発表を行った。

(4)2015年度の目標(公立小学校での授業実践を通し、本研究の妥当性を検証すること)に係わって

山形県教育委員会等からの協力を得て山形県内の公立小学校において本授業プログラムによる授業を実施し、本研究の妥当性を検証し学術論文にまとめた。

なお、本研究成果の社会還元事業として、小学5年～中学2年を対象に数学的モデリングを活用したプログラム「算数・数学マジックを楽しもう!(延べ3回、各4時間)」を随時実施した(具体的な実施日及び場所は次の通り)。

第1回:2013年11月2日,山形大学小白川キャンパス地域教育文化学部

第2回:2014年8月9日,山形大学鶴岡キャンパス農学部

第3回:2014年11月1日,山形大学小白川キャンパス地域教育文化学部

第4回:2015年11月1日,山形大学小白川キャンパス地域教育文化学部

5. 主な発表論文等

(下線は研究代表者)

[雑誌論文](計8件)

大澤弘典,「たこ形」vs.「ひし形」,教科教育研究,学校図書, No.201, pp.18-19, 2015年

大澤弘典,数領域の教材・指導について:同等と見なす技術からのアプローチ,「教科教育研究,学校図書, No.200, pp.2-5, 2015年

大澤弘典,「欠落角の課題」の教材としての可能性,東北数学教育学会年報,第46号, pp.22-29, 2015年, 査読有

大澤弘典,市川啓,算数・数学マジックの成果と今後の課題,東北数学教育学会年報,第45号, pp.89-98, 2014年, 査読有
大澤弘典,岩田栄彦,小学校における数学的モデリングの授業プログラム開発,東北数学教育学会年報,第45号, pp.81-88, 2014年, 査読有

大澤弘典,信夫智彰,佐藤智,背理法の算数教材としての可能性について:小学校におけるモデリング授業の基礎研究として,東北数学教育学会年報,第44号, pp.40-47, 2013年, 査読有

大澤弘典,算数・数学で「自ら学ぶ力」をどう育てるか,教育時評 No.26, 学校図書, pp.16-19, 2012年, 査読有

大澤弘典,数学的活動におけるインパルスとインパクト,教育科学数学教育 10月

号, 明治図書, pp.16-17, 2012年, 査読有

[学会発表](計3件)

大澤弘典,算数における「同等と見なす技術」についての考察,平成26年度第2回日本科学教育学会研究会(東北支部開催),(2014年11月30日,山形県山形市・山形大学)

大澤弘典,プログラム「算数・数学マジックを楽しもう!」について,日本数学教育学会第46回秋期研究大会発表集録, pp.485-486,(2013年11月17日,栃木県宇都宮市・宇都宮大学)

鈴木理夫・大澤弘典,Cabriを活用した図形指導例,T3Japan第16回年会, pp.70-75,(2012年8月25日,東京都新宿区・東京理科大学)

[図書](計10件)

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか26名,文部科学省検定済教科書,中学校数学科用,中学校数学1,学校図書,2015年

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか26名,文部科学省検定済教科書,中学校数学科用,中学校数学2,学校図書,2015年

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか26名,文部科学省検定済教科書,中学校数学科用,中学校数学3,学校図書,2015年

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか46名,文部科学省検定済教科書,小学校数学科用,みんなとまなぶしょうがっこうさんすう1年,学校図書,2014年

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか46名,文部科学省検定済教科書,小学校数学科用,みんなと学ぶ小学校算数2年上下,学校図書,2014年

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか46名,文部科学省検定済教科書,小学校数学科用,みんなと学ぶ小学校算数3年上下,学校図書,2014年

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか46名,文部科学省検定済教科書,小学校数学科用,みんなと学ぶ小学校算数4年上下,学校図書,2014年

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか46名,文部科学省検定済教科書,小学校数学科用,みんなと学ぶ小学校算数5年上下,学校図書,2014年

一松信,町田彰一郎,岡田禎雄,池田敏和,大澤弘典ほか46名,文部科学省検定済教科書,小学校数学科用,みんなと学ぶ小学校算数6年,学校図書,2014年

大澤弘典,生活や社会との関連を重視した算数・数学科の授業改善,新しい教科書と授業改善,学校図書, pp.86-89, 2012

年

〔産業財産権〕

出願状況（計0件）

取得状況（計0件）

〔その他〕

ホームページ:

山形大学研究者情報（大澤弘典）:

http://yudb.kj.yamagata-u.ac.jp/html/10_ja.html

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