

平成22年3月31日現在

研究種目：基盤研究（B）  
 研究期間：2006～2009  
 課題番号：18330192  
 研究課題名（和文） 生涯学習社会における数学的リテラシー構築のための開発研究

研究課題名（英文） Developmental Research for Construction of Mathematical Literacy in Life Long Learning Society

研究代表者  
 岩崎 秀樹（IWASAKI HIDEKI）  
 広島大学・大学院教育学研究科・教授  
 研究者番号：50116539

研究成果の概要（和文）：A4判340ページの報告書を上梓することができた。そこには当科研による研究発表（雑誌掲載）22編の一部と学会口頭発表17件の一部、そして毎年開催できた国際ワークショップにおける海外招聘教授の講演原稿5編が、載せられている。それぞれの論考では算数・数学教育において育成できる固有なリテラシー、数学的リテラシー形成の基盤となる基礎概念、そしてそのリテラシーを育成する数学教育の原理と方法を論じ明確にした。

研究成果の概要（英文）：

Our group of scientific study compiled a part of 22 published papers, 17 oral presentations, and 5 lectures conducted by eminent researchers of mathematics education coming from the United States as the final report of the research. Every year the group invited the internationally renowned professors as a guest speaker to deliver a keynote speech on the theme, mathematical literacy. In each paper and presentation, the authors discussed on a literacy, which is unique to mathematics education, basic concepts for formation of mathematical literacy, and principles and methods to grow mathematical literacy.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2007年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2008年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2009年度	2,000,000	600,000	2,600,000
年度			
総計	7,500,000	2,250,000	9,750,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：数学教育，数学的リテラシー，生涯学習社会，数学的モデリング，数理化

1. 研究開始当初の背景

(1) 21世紀の我が国では、変化する社会に主

体的に対応すべく、国民一人ひとりが生涯にわたって学習を継続できる資質を備えなけ

ればならない。このことが持続的な発展に裏付けられた「教育・文化立国」および「科学技術創造立国」を実現するための基盤である。

(2) したがってその能力形成こそ現在及び将来の学校教育に求められている喫緊の課題といえよう。しかし現実には教育の保守性が桎梏になって、表層こそ変わり映えはするが、その深層において相変わらず上級学校への進学に照準を定めた基礎・基本の充実と徹底がなされているのではないか。その証左として、TIMSS や PISA そして教育課程実施状況調査の結果を看過することはできない。一言でいえば、認知的学力は高いが情意的学力は低いという、深刻な乖離が教育に現象している。

(3) そこには近代教育が始まって以来重視され続けてきた受験学力の影響が色濃く反映している。こうした現状を打破するには教育目標の根本的な見直しは不可避であり、従来の陶冶的な目標ばかりでなく、生涯学習社会を背景に社会的参加能力を明確に意識したキー・コンセプトの策定が急がれる。それが現在注目されているリテラシーである。

(4) 国内では、算数・数学教育におけるリテラシーに関する議論は、1980年代から次第に見受けられるようになった。しかしそれらの研究ではリテラシーの捉え方が研究者によって様々であり、その結果、算数・数学教育の調査研究において広がりをもったものになりえず、またその実践においても特筆すべき成果はなかった。

(5) 近年では、国際的な OECD/PISA 学力調査の結果、リテラシーの問題は学力との関連で再び注目され、しかもそこに十分とはいえないまでも「リテラシー」概念が包括的に規定されて、着実な議論の前提がなされると考える。こうした教育を取り巻く環境の変化の下で、再び数学的リテラシーの育成に対する関心が高まっている。

(6) そのような傾向の中、平成 17 年度から我が国でも国家レベルでリテラシーを明確にしようとするプロジェクトが開始された。北原和夫・国際基督教大学教授を研究代表とする「科学技術振興調整費・重要課題解決型研究等の推進・『科学技術リテラシー構築のための調査研究』」では、科学・数学・技術に関する我が国独自のリテラシー像をまとめ、明確にするための研究がなされている。

(7) 北原プロジェクトでは成人として必要とされる科学・数学・技術の知識・技能とは何か、という観点から、リテラシー像を求め、

最終的にわが国の学校教育にそれを提言していくという方策がとられている。

(8) 無論北原プロジェクトに比肩するものではないが、本研究では逆に子どもを出発点として、そこから議論を構築する点に特徴を求めることができる。例えば子どもの健全な数感覚や量感覚は、数学的リテラシーの基盤に不可欠であって、それらの適切な形成を抜きにして、数学的リテラシーの形成もありえない。

(9) さらに子どもの未来を規定する生涯学習社会という展望の下で、学校教育を基盤にリテラシー像の策定を考えている。また上述の OECD/PISA においても同様のことがいえるが、リテラシーは本来その国の社会や文化や歴史的状況の下にあるため、たとえ普遍性を旨とする「数学」という形容がつくにしる、本研究では日本語で描かれる数学的リテラシーについて、その育成を図る実践を開発していきたい。

(10) われわれはこの課題に対して「生涯学習社会における数学的リテラシー構築のための開発研究」をテーマに、その解決のための基盤を明らかにする。

## 2. 研究の目的

(1) 生涯学習社会への参画能力の育成という側面から、現代が要請するリテラシー像を策定し、その像の下で、現在の学校算数・数学の実際を批判的に考察し、同時にリテラシー形成のためのその役割や可能性を明確にする。

(2) テラシー像を形式陶冶の側面ばかりでなく社会的参加能力の側面から策定し、算数・数学教育において育成できる固有なリテラシーと、数学的リテラシー形成の基盤となる基礎概念を設定し、そのリテラシーを育成する数学教育の原理と方法を導き出し、算数・数学科でリテラシーを育てるモデル单元、カリキュラムモデルを開発する。無論その実践的検証は不可欠であり、理論と実践の相互照射の下で、「数学的リテラシー」の精緻化と教育実践の有効性を考察する。

## 3. 研究の方法

(1) 研究の理論的基盤を堅固にするため、キー・コンセプトを明確にし、その規定や特徴づけをおこなった。先行する研究や代表的な文献によって、数学的リテラシー像を策定し、生涯学習社会の歴史的必然性と展望および課題を明らかにし、社会的参加能力の実際を

欧米の教育目標から絞り出していった。

(2) こうした作業と平行して、策定された数学的リテラシー像に基づき、学校算数・数学を、目的・内容・方法・評価にわたって総合的に検討した。さらに数学的リテラシーの要素化を図り、それぞれの要素に関連する数学的概念や操作をあきらかにしていった。

(3) 研究メンバーの間で情報を共有するためそして研究結果の総合化を図るため、夏期休暇の終盤に海外より著名な数学教育研究者を日本に招聘し国際数学教育セミナーを3度開催した。このセミナーには本研究の分担者ばかりでなく、若手の数学教育研究者にも呼びかけ、セミナーをオープンで充実したものにした。

#### 4. 研究成果

(1) 2年次の19年度から毎年、国際的に著名な数学教育研究者を米国から招聘し、数学的リテラシーに関する基盤的検討をセミナーの形式で4日間から5日間の日程で実施している。若い研究者にも参加を呼びかけ、研究発表を求めている。

(2) こうした活動の成果として、3年目と4年目に当たる平成20年度・平成21年度には科学教育学会の年会で自主企画課題研究を立ち上げ、2年連続で「数学的リテラシー」をテーマに、それぞれ5編の研究発表を組織した。これは研究活動の外部評価に位置づくもので、自主企画課題研究の参加者の反応は概ね好意的なものであった。

(3) 広島大学教育学研究科で公募された平成21年度リサーチオフィスに、「教科リテラシーが育成できる教科教員養成モデルプログラムの開発」をテーマに応募し、採択された。経費として45万円受領し、各教科から9名の研究者を組織して、開発研究を実施し、研究報告書を編集した。

(4) 数学的リテラシーをテーマとする国際数学教育セミナーを組織し、2007年度/2008年度/2009年度に3度実施できた。各年度事に、海外より著名な数学教育研究者を日本に招聘し、研究テーマに関する講演や議論をするだけでなく、若手研究者を集めて様々な角度からワークショップを開催した。すなわちセミナーには本研究の分担者ばかりでなく、若手の数学教育研究者にも呼びかけ、国際数学教育セミナーをオープンで充実したものにした。

(5) 4年間の研究成果をA4判340ページの報

告書にまとめ、100部印刷して、関係機関や数学的リテラシーに関心を払う研究者に配布した。

(6) 研究代表は平成22年4月より広島大学附属福山中・高等学校の校長となる。本校はここ10年、文部科学省より研究開発学校の指定を受けており、かつ研究代表は研究開発学校運営指導委員会委員長として、科学的リテラシーに関する教育課程の開発研究に取り組んできた。これからは校長としてこの活動のより一層の充実と発展に尽力し、合わせて本科研の理論と実践の統合を図りたいと考えている。

#### 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22件)

- ① 岩崎秀樹 編「教科リテラシーが育成できる教科教員養成モデルプログラムの開発」, 『広島大学大学院教育学研究科共同プロジェクト報告書』, 査読なし, 第8巻, 2010, pp. 41-54.
- ② 岩崎秀樹 「教科リテラシーが育成できる教科教員養成モデルプログラムの開発—数学教育の視点から—」, 『広島大学大学院教育学研究科共同プロジェクト報告書』, 査読なし, 第7巻, 2009, pp. 127-129.
- ③ 馬場卓也 「算数・数学教育における社会的オープンエンドな問題の価値論からの考察」, 全国数学教育学会『数学教育学研究』, 査読あり, 15(2), 2009, pp. 51-57.
- ④ Yusuke Shinno & Hideki Iwasaki, An analysis of process of conceptual change in mathematics lessons: in the case of irrational numbers, *Proceedings of the 33rd Conference of the IGPME*, 査読あり, Vol. 5, 2009, pp.81-88.
- ⑤ Yusuke Shinno & Hideki Iwasaki, The prescriptive role of theory of conceptual change in the teaching and learning of mathematics, *Proceedings of the Joint Meeting of the 32nd Conference of the IGPME and the XXX PME-NA*, Vol.4, 査読あり, 2008, pp.249-256.
- ⑥ Masakazu Okazaki, Learning of division with decimals towards understanding functional graph, *Proceedings of the Joint Meeting of the 32nd Conference of the IGPME and the XXX PME-NA*, Vol. 4, 査読あり, 2008, pp.65-72.
- ⑦ 岩崎秀樹・阿部好貴・山口武志 「知識基盤社会における数学的リテラシーの課題と展望」, 『科学教育研究』, 査読あり, 32(4), 2008, pp. 366-377.

- ⑧岩崎秀樹「リテラシーを考える」, 『科学教育研究』, 査読あり, 32(2), 2008, pp. 69-71.
- ⑨阿部好貴「数学的リテラシー育成の方向性に関する一考察」, 科学教育研究, 査読あり, 32(4), 2008, pp. 406-413.
- ⑩重松敬一・二宮裕之「アメリカの数学教育における科学技術リテラシー」, 『日本数学教育学会誌』, 査読あり, 89(9), 2007, pp. 21-30.

[学会発表] (計 17 件)

- ①岩崎秀樹「リテラシーからみえる数学教育学の課題」, 日本数学教育学会第 42 回数学教育論文発表会, 2009. 11. 7, 静岡大.
- ②二宮裕之「学習目的を志向する評価活動-学力調査における自己評価試案-」, 日本数学教育学会第 42 回数学教育論文発表会, 2009. 11. 7, 静岡大学.
- ③岩崎秀樹・阿部好貴「生涯学習社会における数学的リテラシー構築のための開発研究」, 日本科学教育学会第 32 回年会, 2008. 8. 22, 岡山理科大学.
- ④二宮裕之「算数・数学教育における「メタ評価」に関する研究(3): 構成主義的評価論について」, 日本数学教育学会第 41 回数学教育論文発表会, 2008. 11. 2, 筑波大学.
- ⑤二宮裕之・國宗進「技術的問題解決プロセスに算数・数学を位置づける」, 日本科学教育学会第 31 回年回, 2007. 8. 17, 北海道大学.
- ⑥岡崎正和「小数除法における算数から数学への移行研究-傾きの探究を視点として-」, 日本数学教育学会第 40 回数学教育論文発表会, 2007. 11. 3, 東京理科大学.

[図書] (計 1 件)

- ①岩崎秀樹『数学教育学の成立と展望』, ミネルヴァ書房, 2007, 243 ページ.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

岩崎 秀樹 (IWASAKI HIDEKI)  
 広島大学・大学院教育学研究科・教授  
 研究者番号: 50116539

### (2) 研究分担者

植田 敦三 (UEDA ATUMI)  
 広島大学・大学院教育学研究科・教授  
 研究者番号: 50168621

馬場 卓也 (BABA TAKUYA)  
 広島大学・大学院国際協力研究科・准教授  
 研究者番号: 00335720

岡崎 正和 (OKAZAKI MASAKAZU)

岡山大学・大学院教育学研究科・准教授  
 研究者番号: 40303193

二宮 裕之 (NINOMIYA HIROYUKI)  
 埼玉大学・教育学部・准教授  
 研究者番号: 40335881

山口 武志 (YAMAGUCHI TAKESHI)  
 広島大学・大学院教育学研究科・准教授  
 研究者番号: 60239895

銀島 文 (GINNSHIMA FUMI)  
 国立教育政策研究所・教育課程研究センター研究開発部・学力調査官 (兼) 教育課程調査官  
 研究者番号: 30293327

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号:

### (4) 研究協力者

阿部 好貴 (ABE YOSHITAKA)  
 広島大学・大学院教育学研究科・博士課程後期院生

真野 祐輔 (SHINNO YUSUKE)  
 広島大学・大学院教育学研究科・博士課程後期院生