

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：32690

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K18671

研究課題名（和文）江戸期の和算における教育課程の探究を通じた算数・数学教育刷新の提案

研究課題名（英文）Proposal of renovation of mathematics education through the research of educational curriculum of "Wasan" in the Edo period

研究代表者

鈴木 将史（Suzuki, Masashi）

創価大学・教育学部・教授

研究者番号：50216438

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000円

研究成果の概要（和文）：江戸期の日本において、数学研究としての和算のほかに、数学道場とも言われる数学学習環境が、日本全体に広く行きわたっていたことが知られている。

そうした状況の背景として、各地の庄屋周辺の人々に、年貢米の取り立てなどの業務のため、かなり細かい計算が必要とされていたという社会的要因があったことが、現地取材により明らかとなった。しかもそれらの人々には、ある程度の数学的素養をもつのは当然との文化的認識が広がっていたこともわかった。

また、数学学習においては単元ごとの免許が授与される一方、自作の問題を提示し合う習慣が定着しており、その両方が日本全体の数学熱を高めるのに大いに寄与していたことが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

江戸期の数学学習熱の高まりに、当時の社会生活状況が強く影響していたことが確認されたことで、算数・数学教育において、現実社会とのつながりを意識させることが、学習意欲の面でも有用であることが改めて裏付けられた。

一方、自作問題を提示し合う学習習慣の姿からは、自ら問題を発見・創作することの重要性が浮かび上がる。これからの不確実な時代を考えると、算数・数学教育の新たな教育課程編成にも大いに参考となる。

研究成果の概要（英文）： It is known that in Japan during the Edo period, in addition to Wasan, Japanese mathematics as a form of mathematical research, an environment for learning mathematics, also known as a "mathematics dojo," was widely spread throughout the country.

Field research has revealed that the social factor behind this situation was that people in the vicinity of village headmen were required to perform detailed calculations in order to collect tribute rice and perform other duties. Furthermore, we learned that there was a widespread cultural awareness among these people that it was natural to have a certain degree of mathematical knowledge.

In addition, it was suggested that both the granting of licenses for each unit of mathematics and the custom of students presenting problems of their own making to each other were firmly established, and both contributed greatly to increasing the enthusiasm for mathematics in Japan as a whole.

研究分野：数学科教育法

キーワード：江戸時代の数学 数学道場 免許制度 作題に重点を置く教育課程 算額

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 算数・数学の教育課程は体系的に整備されているが、従来のアプローチはカリキュラム内容の厳密性や系統性を重んじるあまり、学習者の視点が軽視されてきた嫌いがある。学習コンテンツの体系的順次修得を基本とする現在の教育課程を刷新し、学習者自身によるアウトプットを中心に据えた新しい教育課程の編成が必要である。

(2) 江戸時代の道場では、門弟たちが互いに問題を出し合い、解き合う試合が盛んに行われていたと言われる。この「作題」と「挑戦」の両輪から、当時の和算教育の活気が生み出されたと考えられ、教育という面から見て、現代の私たちへの何らかのヒントがあると思われる。

2. 研究の目的

(1) 本研究の目的は、純粋に和算の動向を精査することというよりは、そこで人々が行っていた活動の在り方を知り、それをわが国の将来における数学教育カリキュラム刷新へのヒントにすることにある。そのため、寺子屋や数学道場等で多くの人々が数学を楽しく学ぶ姿が各地で見られたと言われている江戸時代における、数学学習の動機の背景や教育課程の形式を明らかにする。

(2) 師匠から学問を学ぶだけでなく、互いに問題を出し合って切磋琢磨することが盛んであった江戸時代の例を参考に、学習者が主体性を持てるような算数・数学の新たな教育課程の案を編成・発表する。

3. 研究の方法

(1) 東京や大阪など各地に残る算術教室の跡を訪ね歩き、活動内容を集めつつ、行われていた教育内容を調べるとともに、和算書から弟子に対する教育活動に当たるものを見出し、収集する。たとえば「関流」と呼ばれる関孝和を始祖とする門流では、数多くの種類の免許が発行されたことが知られている。そうした免許がどのような過程で、どういう能力を認めて出されているかについて、そうした著作を通してその一端を知ることができると考えられる。

(2) 和算の教室や道場での教育課程の実態、すなわち初学者から上級者に至るまで、門弟が師範や先輩から指導を受ける際の教授スタイルや評価のガイドライン等について、系統的に整理する。

(3) 江戸時代と現代の数学教育を比較し、児童・生徒に積極的な「アウトプット」を促す算数・数学の新しい教育課程と、「作題演習」を取り入れた新しい教授法を考案する。和算の教育を算数・数学教育的視点で見直し、現代でも取り組むことのできる新しい教育課程の創出へとつなげる。

4. 研究成果

(1) 文献研究として、江戸時代における和算研究の内容を示す文献、和算の日本国内への伝播・普及状況を示す文献、江戸時代の国内における算術教育の状況を示す文献、和算を学校教育に取り入れる提案・実践について述べた文献をそれぞれ数冊ずつ収集した。

結果として、それぞれの項目について、関孝和に代表される関流と呼ばれる最先端の数学研究に携わる流派のほか、地方に多くの流派が存在して道場や塾を開いていたこと、遊歴算家と呼ばれる算術研究家が日本中を回りながら算術を普及させていったこと、算術の初級課程を終えると、互いに出題・解答しあいながらレベルを上げていった塾があったこと、小中学校において和算を取り入れた授業実践が数多くあることがわかった。

(2) 四日市大学関孝和研究所の小川東教授のもとを訪ね、和算道場の教育を現代の算数・数学教育に取り入れるというアイデアについて意見交換するとともに、算術教育についての情報提供を求めたところ、至誠賛化流という流派が千葉県にあったこと、またその流派が毎年『淇澳集』と呼ばれる年次報告を出版していたことを知ることができた。至誠賛化流については東北大学にデジタルコレクションがあるほか、すでに多くの論考が出されている。

(3) 残存算額の数の多さで知られる長野県木島平村を訪れ、「木島平村ふるさと資料館」にて、和算家野口湖龍の残した膨大な資料を拝見させていただくとともに、館長の樋口和雄氏より当時の和算の生き生きとした状況を伺うことができた。

その中で、和算が日本国内に広く伝播・普及されたことの原因としての社会的状況を把握することができた。特に、庄屋を中心として、年貢の計算などからある一定の数学的知識の習得が常識化されていたことを知ることができた。また、算術道場における訓練のほか、一定の知識階級に、教養としての数学学習文化とも言うべきものが存在していたことも知った。

(4) 和算の流儀を取り入れた新しい数学教育カリキュラム提案の手始めとして、論文「和算流による算数・数学教育改革の試み」を発表した。その主な内容は次のとおりである。

これまでの算数・数学教育は、「教科内容を中心に置き、学問的レベルを高くする方向」と、「児童の理解度を中心に置き、学問レベルを押さえる方向」との間で様々揺れ動いてきたが、新しい学習指導要領で強調されるアクティブラーニングは、この両方を実現すること、すなわち「学問的レベルと児童の理解度の両立」を目的としているとも解釈できる。

江戸時代の数学学習の特徴は、師匠の個別指導の下、好きな内容を好きなだけ学ぶという、言わば「個別最適学習」であった。その過程で自作の問題を出し合う「相互出題、相互解決」が行われ、数学学習の大きなモチベーションとなった。この考えを現代の算数・数学教育にも受け継ぎ、作題にウェイトを置くカリキュラムを提案したい。

その手始めとして、現在の小学校算数の教科書を調べると、取り上げられている問題のほとんどが、1つの式で解決できてしまう「単段階問題」であることが分かった。そこで「割合」の単元を題材に、2つの問題を組み合わせた「2段階問題」を児童に作らせることを提案した。与えられた問題の答えを探るだけでなく、自らオープンな問題を考えることにこそ、文部科学省が強調する「主体的・対話的で深い学び」へのカギがあると信じる。

(5) 上記の論文は、文部科学省の言葉を使うと「主体的・対話的な学び」に当たるものであるが、一方で和算には、学問研究のレベルとして、西洋数学にも引けを取らないほど発展したという歴史がある。そこから「深い学び」の提案として、「和算の「遺題継承」と算数・数学の「深い学び」と題する論考を発表した。その主な内容は次のとおりである。

江戸時代の数学の全国的広がりは、次のような大変特徴的な段階から成り立っている。

- 『塵劫記』の出現により、一般庶民に必要な算術が日本全国に行きわたる
- 『新編塵劫記』に始まる遺題継承により和算のレベルが飛躍的に向上する
- 関孝和により高度な技法が整えられ、関流などの流派が生まれる
- 関流等の弟子たちが数学を地方に伝え、全国に数学愛好家が生まれる
- 遊歴算家が全国を回り、新しい知識を全国に伝えてまわる
- 数学学習の成果が日本中に算額として遺される

すなわち、「山」に例えれば、まず大衆的な本によって学問上のすそ野が広がり、その後関孝和等により山の高さが高くなり、さらに遊歴算家らにより全国のすそ野にまで数学が伝えられる経過により数学学習が活性化されていた。

その原動力に「遺題継承」という、1つの問題からさらに深い問題を作るという連鎖が大きく作用していた。それに倣い、算数・数学において、既存の問題から新しく、複雑な問題を作題する具体的な方法について提案した。

本研究は、日本全国の調査に基づく和算の教育課程の情報収集を大きな活動としていたが、新型コロナウイルス感染症のため移動が困難となり、研究期間を2度延長した。その結果教科書の問題分析などは進めることができたものの、研究上の制約は続いた。さらに再延長した5年目の令和4年度に申請者が学長となってしまい、研究時間を取れなくなって研究の継続・発展ができなかったのは残念である。

< 引用文献 >

鈴木 将史、和算流による算数・数学教育改革の試み、創価大学教育学論集、72巻、2020、71-87

鈴木 将史、和算の「遺題継承」と算数・数学の「深い学び」、創価大学教育学論集、73巻、2021、171-187

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 鈴木 将史	4. 巻 73
2. 論文標題 和算の「遺題継承」と算数・数学の「深い学び」	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 創価大学教育学論集	6. 最初と最後の頁 171-187
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木 将史	4. 巻 72
2. 論文標題 和算流による算数・数学教育改革の試み	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 創価大学教育学論集	6. 最初と最後の頁 71-88
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木 将史	4. 巻 13
2. 論文標題 戸田城聖先生の『推理式指導算術』に学ぶ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 創価教育研究所紀要『創価教育』	6. 最初と最後の頁 75-98
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Masashi Suzuki
2. 発表標題 Future-oriented reforms in Japanese elementary school math curriculum and education
3. 学会等名 The Second International Conference of Elementary Teacher Education（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 石塚 義高、鈴木 将史	4. 発行年 2020年
2. 出版社 幻冬舎	5. 総ページ数 276
3. 書名 価値創造学体系序説 第四巻	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------