

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01662

研究課題名(和文)教科教育ターミノロジー世界標準化への国際協働研究：日本の算数教育用語の広域展開

研究課題名(英文)International Collaborative Research on the Standardisation of Terminology for Mathematical Education

研究代表者

磯田 正美(Isoda, Masami)

筑波大学・人間系・教授

研究者番号：70212967

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、日本型教科教育を国際共有する契機として、算数教育の場合においてそのターミノロジー(学術用語体系)を英語で著す教員(研究者を含む)研修書を開発することであった。

COVID-19によりオンサイト研修、会合実施が困難となった事情から、第2年次よりオンライン英語教材を海外7機関と協働開発することに専念し、全43講を完成させ、海外配信し、38カ国、6千人の受講者を得た。国際学術協働研究成果として、国際学術書籍1冊をはじめ、国際教員研修書籍3冊、国際学術誌審査論文3件などを得るとともに、国内では日本科学教育学会年会で2回、日本数学教育学会春期大会1回独立セッションを設け敷衍された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

国際的意義は、各国毎に異なる教育課程、教科書内容に対して、数学的な考え方を育てる目的で学年を超えた問題系列を築き、各問題毎の目的の相違を概念的に区別し得るターミノロジーを提出したことであり、オンラインコンテンツ、英語書籍によって敷衍したことである。加えて、そのターミノロジーが、一貫性のある目標としての数学的な考え方関連語と、指導系統における各内容の区別を記す教材研究用語とからなることを示し、それが日々の授業づくり、授業研究で共有すべき目標論の基盤をなすことを示したことである。国内向け意義は、世代交代する中で、その意義が見失われた日本の算数教材研究用語が、国際的に通用することを示したことである。

研究成果の概要(英文)：The aim of this research was to develop a training manual for teachers (including researchers) to write terminology in English in the case of mathematics education, as an opportunity to share Japanese-style subject education internationally.

As on-site training and meetings became difficult due to COVID-19, the second year was devoted to the international collaborative development of online course in English with seven overseas institutions, and a total of 43 lectures were completed and distributed overseas, reaching 6,000 participants in 38 countries. The results of international academic collaborative research include one international academic book, three international teacher training books and three international academic journal review papers, as well as two independent sessions at the annual meeting of the Japanese Society for Science Education and one at the spring meeting of the Japanese Society for Mathematics Education.

研究分野：教科教育学

キーワード：数学教育学 算数教育 教育課程 指導系統 教材研究 授業研究 問題解決 数学的な考え方

1. 研究開始当初の背景

国際的な学術研究動向において、翻案を基盤に成立した旧国内教育学は和文による学術を隆盛し、近隣諸国、新興国と比較した場合に国際的な学術研究領域で、立ち遅れが指摘されて久しい。特にデータを基盤にした国際学術誌において、欧米の学術用語を使用することを余儀なくされ、学術研究上のよき follower として国際的に評価される現状にある。

他方で、日本の教育実践は、授業研究を中心に国際的な教育実践改革を先導する立場にあり、各国で翻案される状況にあるが、口伝が基盤であるがゆえに、仮に実際に参考にされていたとしても、学術論文で引用されるケースに乏しい。障害となるのが日本の教育実践用語が、日本の教育課程実現目的で編まれたきた経過から、異なる教育課程に準拠する海外では容易に理解し難い状況である。その中で、タイ、メキシコ、インドネシア、チリ、パプアニューギニアなど日本の算数教科書を利用する国が増え、その用語を知らないとその教科書の主旨が理解し難い必要も生まれている。

この状況において、本研究の当初目的は、日本型教科教育を国際共有する契機として、算数教育の場合においてそのターミノロジー (学術用語体系) を英語で著す教員(研究者を含む)研修書を開発し、そのターミノロジーの採用によって、いかに教材を語る教授学的内容知識が深化するかを示すとともに、その成果をふまえ個別算数教育用語の語用マップを作成し、そのターミノロジーをユニバーサルに通用する内容に更新することであった。

第1年次は、APEC, ASEAN などの関係国と日本の算数教育用語(特に算数教材研究用語)を説明する教師教育用研修書を共同開発する。第2年次は、その教科書を関係国の中核教員研修で使用し、教師の教授学的内容知識がいかに進化するかを示す。第3年次は、各国で、その語用マップを整え、ユニバーサルに通用する用語に改め、協同して、学術研究書籍草稿(英語)を完成することであった。COVID-19により、この年次計画は改訂されながら、研究を推進した経過である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、日本型教科教育を国際共有する契機として、算数教育の場合においてそのターミノロジー (学術用語体系) を英語で著す教員(研究者を含む)研修書を開発し、その意義を示すことである。

3. 研究の方法

COVID-19により現地における研究開発が困難となり、オンラインによる国際協同研究として海外7機関(メキシコ国立教育大学、チリ・バルパライソカトリック教皇大学、フィリピン大学、ベトナム国立教育大学ハノイ、タイ・コンケン大学、SEAMEO RECSAM(マレーシア)、SEAMEO Qitep in Mathematics(インドネシア))と協働し、ターミノロジーを解説するオンラインコンテンツ43講を開発すると同時に、これら協力機関と相互に協同し、教員研修書を開発する。そのオンラインコンテンツを基盤に研修コースをオンラインで実施し、参加者より評価を得る。

4. 研究成果

オンラインコースは3コース、全43講開発され、海外38カ国、教師、教師教育者、研究者を受講者に計6000名が受講、最終的に各コースで修了書を得た受講者はその2割に上る。週一回の配信に対する継続受講者のコース内容の評価は、非常に高く、好評だった。内容は、小学校段階で必要なターミノロジーを数学的な考え方・価値・態度、教材研究用語を、各教材、教育内容毎に解説することが中核となった。各内容の開発は、は研究代表者である磯田が担当し、各回、海外2機関以上の協力者が貢献して開発した。インドネシア、タイでは、現地語での活用準備も進んでいる。

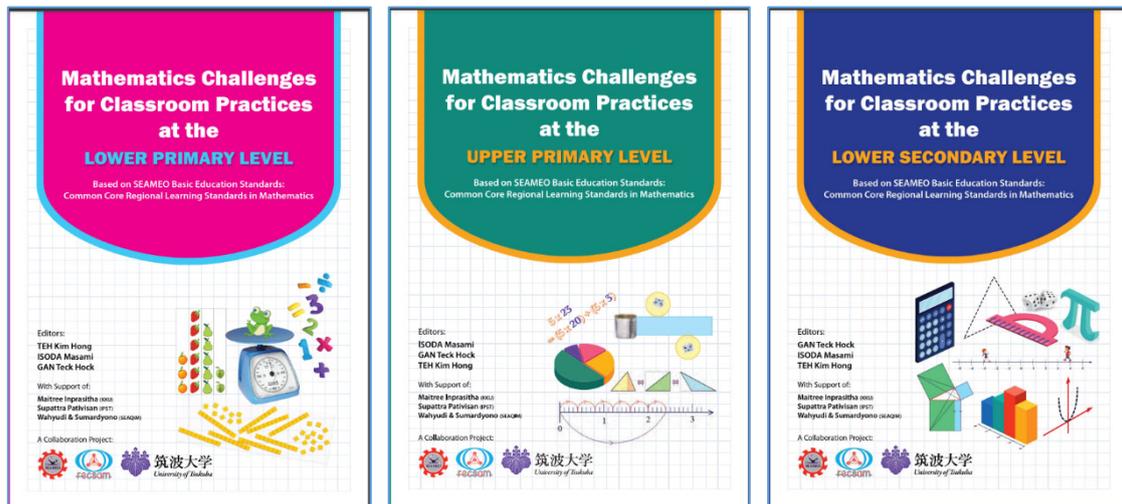
特に第1コース「数と計算」の数と計算領域20講の修了書を得た者に対する調査研究結果は右図の通り(Isoda, Solis & Lopes, 2021)。

右図解説: MonkeyLearn and AntConc analysis shows that the participants were generally satisfied. Some, 5.2%, suggested such as English subtitles be added so they could more easily understand the lessons.

さらにマレーシアからの参加者においてさらに深い分析を行っている(投稿中)。その結果は、好評ではあるが、ターミノロジーが使用できるまでに、教材理解が深まっていないというものであった。さらなる研修が求められ、それが研修書の開発の必要も示唆している。

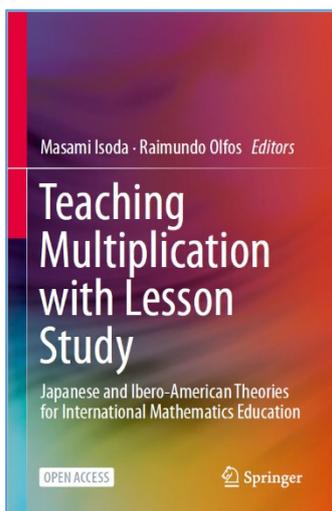
研修書は、次の3冊を発行した(Gan, Isoda & Teh, 2021; Teh, Isoda & Gan, 2021; Isoda, Gan, & Teh, 2023)。この研修書を使用しオンラインコース推進し、受講者が教材研究を深め、授業づくりに役立てられるようにすることが課題となった。





さらにターミノロジーを解説した書籍をかけ算の場合に焦点を当てて、Springer社より発行した(Isoda, Olfos, 2021,319p)。日本人編者によるかような国際協働研究成果書籍は、学術研究出版社最大手Springer社においては、教育学領域内では稀有の成果である。

加えて、日本の教材研究用語を前提に、日本、マレーシア、中国の教科書において1mを導入するまでの量と測定領域の比較研究を行い、国際学術誌へ投稿し受理された(Diego, Isoda, 2022)



加えて、SEAMEO Tsukuba Symposium, International Cooperation Development in Mathematics Education, APEC Tsukuba International Conference を開催し、その成果の敷衍に務めた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Masami Isoda, Diego Solis, Laura Vaneesa Lopez	4. 巻 2021 Issue: Volume 1
2. 論文標題 Online Program for Mathematics Teacher Education: A Product of International Collaboration in Response to Challenges in the New Normal	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Southeast Asian Education	6. 最初と最後の頁 37～46
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 小椋 知子、磯田 正美	4. 巻 62
2. 論文標題 カリキュラム三層からみたコロンビア小学校算数カリキュラムアラインメントの研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 数学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 21～34
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.34323/mesj.62.1-2_21	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Solis Diego, Isoda Masami	4. 巻 online first
2. 論文標題 Comparing elementary school textbooks of China, Japan, and Malaysia: a praxeological and developmental progression analysis regarding length measurement	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Research in Mathematics Education	6. 最初と最後の頁 1～20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/14794802.2022.2103022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 岸本忠之、磯田正美、小原 豊
2. 発表標題 乗法概念に関する学習・指導に関する研究開発
3. 学会等名 日本科学教育学会第44回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岸本忠之、磯田正美、小原 豊、小椋知子
2. 発表標題 乗法概念に関する学習・指導に関する研究開発II
3. 学会等名 日本科学教育学会第45回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岸本忠之、磯田正美、Diego Solis、小椋知子
2. 発表標題 数と計算領域におけるターミノロジーの国際比較研究
3. 学会等名 日本数学教育学会春期大会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 Isoda, Masami., Olfos, Raimundo.	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 314
3. 書名 Teaching Multiplication with Lesson Study: Japanese and Ibero-American Theories for International Mathematics Education	

1. 著者名 Gan Teck Hock, Isoda Masami, Teh Kim Hong	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Mathematics challenges for classroom practices at the lower secondary level : based on SEAMEO basic education standards : common core regional learning standards in mathematics	5. 総ページ数 213
3. 書名 SEAMEO RECSAM	

1. 著者名 Teh Kim Hong, Isoda Masami, Gan Teck Hock	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Mathematics challenges for classroom practices at the lower primary level : based on SEAMEO basic education standards : common core regional learning standards in mathematics	5. 総ページ数 240
3. 書名 SEAMEO RECSAM	

1. 著者名 Isoda Masami, Gan Teck Hock, Teh Kim Hong	4. 発行年 2023年
2. 出版社 CRICED, University of Tsukuba	5. 総ページ数 313
3. 書名 Mathematics challenges for classroom practices at the upper primary level : based on SEAMEO basic education standards : common core regional learning standards in mathematics	

〔産業財産権〕

〔その他〕

https://www.criced.tsukuba.ac.jp/en/index.html https://www.criced.tsukuba.ac.jp/img/sankei20200416.pdf https://www.criced.tsukuba.ac.jp/img/asahi20200412a.pdf

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
研究分担者	岸本 忠之 (Kisimoto Tadayuki) (50324025)	富山大学・学術研究部教育学系・教授 (13201)	乗法、除法用語の整備 国内学会発表時の座長

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	銀島 文 (Ginshima Fumi) (30293327)	国立教育政策研究所・教育課程研究センター基礎研究部・総合研究官 (62601)	小学校算数教育課程用語の整備
研究分担者	小原 豊 (Ohara Yutaka) (20375455)	学習院大学・文学部・教授 (32704)	加法、減法用語の整備
研究分担者	松崎 昭雄 (Matsuzaki Akio) (10533292)	埼玉大学・教育学部・准教授 (12401)	図形・量と測定用語の整備
研究分担者	溝口 達也 (Mizoguchi Tatsuya) (70304194)	鳥取大学・地域学部・教授 (15101)	比、比例、割合用語の整備

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1件

国際研究集会 SEAMEO-Tsukuba Symposium VIII	開催年 2020年～2020年
---	--------------------

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		
ベトナム	国立大学学校教育大学(ハノイ)		