

教師算数指導力の改善に向けた線分図利用の効果  
—ジャマイカの小学校教員養成校での事例から—  
大森幸子（元 JICA シニア海外ボランティア）

Key Word：小学校・算数・線分図・数字と量・教員養成校

## はじめに

途上国の小学校教師算数指導力の改善のためには、「線分図」の考え方を導入することが一つの解決の方向性を示すのではないかと仮説をたてた。その事例として、「ジャマイカの小学校教員養成校での取り組み」について検証した。

問題の背景は、ジャマイカでは小学生の算数能力がきわめて低く、2030年の国家の達成目標で、教師の資質の改善や学校教育環境改善を掲げている（National Development Plan, 2010, Key Issues and Challenges p.9）。教育省では、国内目標の中で「数学力の低下は国の将来の経済に大きな影響を及ぼす」と述べている（National Mathematics Policy Guidelines 2013, Executive Summary p.4）。

自身は、ジャマイカの教員養成校で JICA シニア海外ボランティアとして、2018年3月から2020年5月まで2年2ヶ月間にわたり、算数の指導力改善に向けて活動を行った。

これらの支援活動を通し教員養成校の学生の中にも、「数字とその量」の関係が十分に身に付いておらず、算数を教えることに苦手意識を持っている者が少なくないと感じた。

日本の学習指導要領算数3学年（2017,355頁）では、数量の関係に着目し、数量の関係を図や式を用いて簡潔に表した式と図を関連付けて式を読んだりする、思考力・判断力・表現力等を身に付けるとしている。

白井・根元（2017,29頁）によると、数直線等の図を用いると、関係を適切に表現することができることや問題解決のための演算を決定することができる。

また、小学校教授資料 教育出版（平成27年,1頁）では、計算の意味や計算の仕方を考えたり説明したりするときには、式や言葉を用いるだけでなく、視覚的に表現できる図を用いることが有効である。等、それらの効果を述べている。

「線分図」の考え方を利用して「数字と量」の関係を理解させることが、教員養成校の生徒の算数指導力改善の一つの方法に繋がるのではないかと考え、その効果を調べた。

途上国の算数教育で、線分図の考え方を扱った文献は少ない。また、ジャマイカの算数教育では、かつて「線分図」を利用した授業が行われたことがなかった。

## 目的

量感把握促進のための線分図利用の効果を調べるため、視覚的に数字が量として分かりやすい「線分図の差を利用した問題」と「数と分数の割合の関係を見つける問題」について調査する。

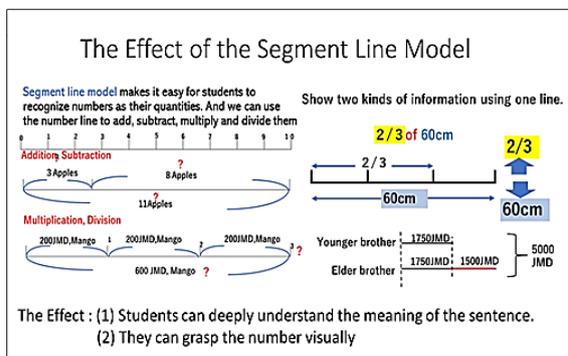
## 方法

（1）教員養成校の学生の算数基礎能力の事前調査（1時間）

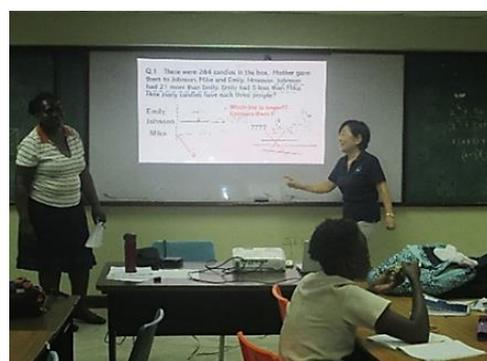
- (2) 予備テスト (30分) 3問出題 1問1点 合計3点満点, アンケート
- (3) 線分図利用の講義 (2時間) 予備テスト及び例題の解説, 線分図の効果について
- (4) 確認テスト (30分) 3問出題 1問1点 合計3点満点, アンケート

**実施日と対象**

期間：2019年11月から2020年3月10日 キングストン市内の教員養成校, 数学クラブの学生32人, 1年生と2年生5クラス96人, (Fig.1) (Fig.2)



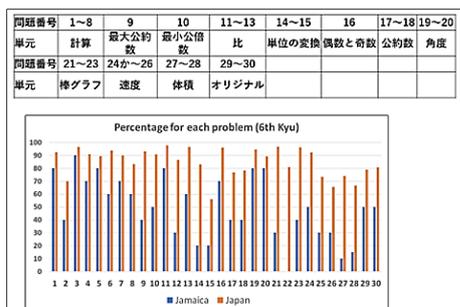
(Fig.1 線分図講義内容の一例)



(Fig.2 線分図講義の様子)

**結果**

(1) 事前調査：教員養成校数学クラブの学生の実用数学技能検定結果



(Fig. 3 実用数学技能検定結果の比較データ)

教員養成校の数学クラブに参加する比較的数学を得意とする学生32名に対して、数学検定6級(小学校6年生対象で70%以上の正解率で合格)のテストを2019年11月に実施した。その結果をFig.3に示す。

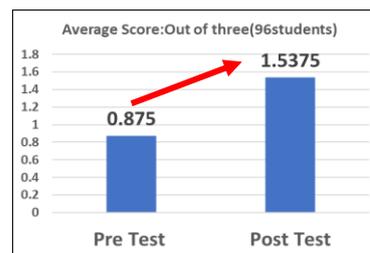
➤ テストの項目別の分析として、ジャマイカの学生は青線・日本の生徒は赤線で示した。

(2) 線分図の問題とその結果：線分図利用の予備テストと確認のテストの結果を、Table.1に示す。

(Table.1 線分図利用の予備と確認のテスト結果)

Out of three	No.1	No.2	No.3	Average
Pre-TEST	0	0.771	0.104	0.875/3
Post-TEST	0.5625	0.6625	0.312	1.5375/3

➤ 予備と確認のテストを比較すると平均点が、0.875点から1.5375点のおよそ2倍に上がった。(Fig.4)



(Fig.4 予備と確認テストの結果の比較)

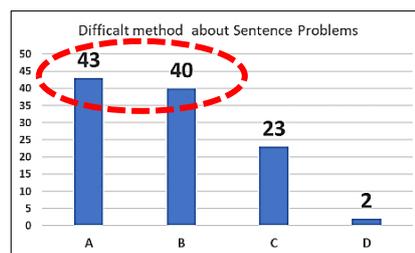
(3) アンケート調査の結果：

講義前のアンケートの結果は、次の通りであった。(Fig.5) (複数回答)

1. 算数の文章題を解く場合に難しいと思うことは何ですか？

- A. 問題文の意味を理解すること (43人)
- B. 考えを式に表すこと (40人)
- C. 計算をすること (23人)
- D. その他 (全部が難しい1人・不明1人)

➤ 問題文の意味を理解すること(43人)・考え方を式に表すことが難しい(40人)という意見が多かった。(Fig.5)



(Fig.5 事前アンケート結果)

講義後のアンケート結果は、以下の通りであった。

1. あなたは、線分図の講義が十分に理解できましたか？

➤ 講義の理解度については、線分図を理解出来なかった生徒は、9%のみであった。(Fig.6)



(Fig.6 講義の理解度)

2. あなたは、線分図を使った授業をしてみたいと思いますか？

➤ 線分図使用の希望については、使用出来ないと答えた生徒は、5%のみであった。(Fig.7)



(Fig.7 線分図の使用の希望)

### 考察

**Pre -TEST**

1. There were 284 candies in the box. Mother gave them to Johnson, Mike and Emily. However, Johnson had 21 more than Emily. Emily had 5 less than Mike. How many candies each three people have?

Answer

Correct answer rate: 0

2. The Mathematics' club has 30 available slots in Teacher's College. The number of interested students is 8/10 times the number of the slots. How many interested students are there?

Answer

Correct answer rate: 0.771

3. Mike bought a book yesterday. He read half of the book on the first day. He read two-thirds of the remaining pages on the second day but there are still 60 pages in the book. How many pages does this book contain?

Answer

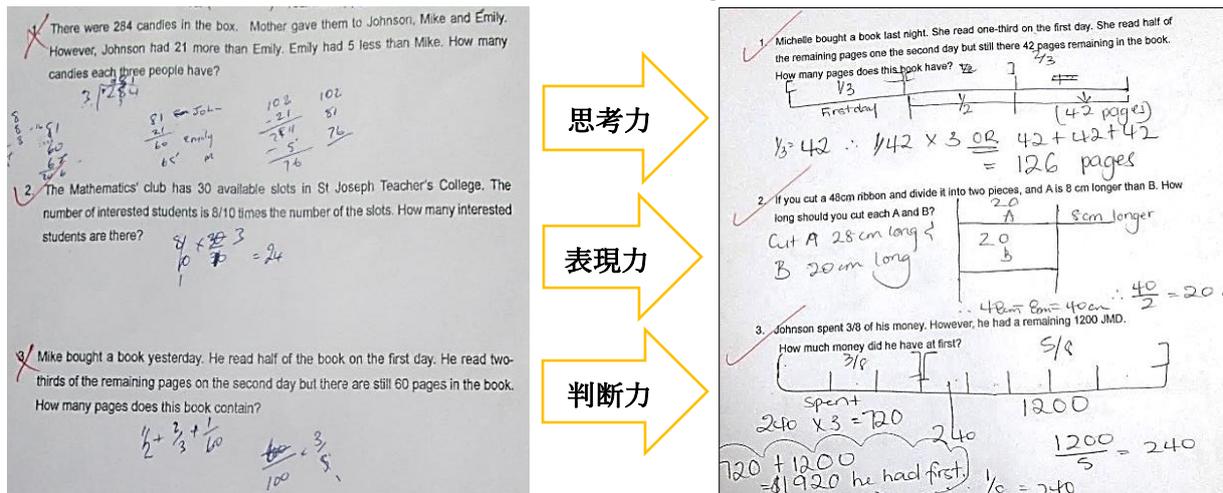
Correct answer rate: 0.104

(Fig.8 予備テストの内容とその正解率) くつつかめないため、正解率が低かったと推測される。

さらに、事前のアンケートの結果からも、多くの生徒は「問題文の意味を理解したり、考えを式に表したりすることが難しい」と答えている。

かつて彼らが学習してきた数字を直接式に表す方法だけでなく、線分図を利用して数を量としてとらえ、筋道をたてて段階的に整理する思考力・表現力・判断力を身に付けさせ

ることが、問題を解決する力に繋がると考える。(Fig. 8)



(Fig. 9 同一生徒の予備テスト(左)と確認テスト(右)の解答用紙変化の一例)

同一生徒の予備テスト(左)と確認テスト(右)の解答用紙を調べた結果(Fig. 9)、確認テストでは、線分図利用し「数を量」で表す考え方が出来る様になっている。

線分図の考え方の効果(Fig.10)として、文章を式に表せなかった生徒が、①文章理解(思考力)→②線分図を書く(表現力)→③式を作る(判断力)という3つの段階を通して「数字を量として視覚化」したことで、さらに考えを深めることが出来る様になったと考える。



(Fig.10 線分図の効果)

全体の予備テストと確認テストの結果から、平均点はほぼ2倍に上昇した。さらに、授業に参加したほとんどの生徒は、確認テストで線分図が描ける様になっていた。確認テスト時のアンケート結果からも、大部分の生徒はこれらの方法を理解出来たと答えている。

今後の課題としては、養成校の指導教師達が線分図の考え方について興味を持ったため、「小学校教師用算数指導書」を作成しその中に「線分図の考え方」を提示した。自身は新型コロナウイルス感染拡大緊急帰国のため活動を継続することが出来なかったが、生徒はさら「線分図」について詳しく学ぶと共に、繰り返し練習を行う必要があると考える。

以上、途上国の小学校教師の算数基礎指導力の改善のためには、「線分図」の考え方の導入が、一つの解決の方向性を示すことを明らかにした。

### 引用文献

Vision 2030 Jamaica- National Development Plan, 2010 Education Draft Sector Plan Final Draft Key Issues and Challenges p.9

Ministry of Education, National Mathematics Policy Guidelines 2013, Executive Summary p.4

小学校学習指導要領,平成 29 年度告示解説, 算数編 付録 3 第 3 学年 目標 (2) p355

白井英成 根本 博, (2017) 算数科における「数直線等の図」の道具性に関する研究-指導系統と機能の考察から- 茨城大学教育実践研究 36, p29

教育出版, 平成 27 年「線分図・数直線の指導の系統」,小学校教授資料, p 1