

日本と東アジア諸国の ICT 活用の比較研究

～計算機を用いた指導方法～

Comparative Studies of ICT Used in Japan and Other East Asian Countries

～How to Teach by Using Calculators～

津田 真秀^{*1}, 黒田 恭史^{*2}

Masahide TSUDA^{*1}, Yasufumi KURODA^{*2}

^{*1} 京都教育大学大学院教育学研究科

^{*1} Graduate School of Education, Kyoto University of Education

^{*2} 京都教育大学教育学部

^{*2} Faculty of Education, Kyoto University of Education

Email: din45043@kyokyo-u.ac.jp

あらまし：情報通信技術の発展に伴い，教育現場においても電子黒板やタブレット端末などの ICT 機器が導入されるようになった。しかし，諸外国と比較して，日本の授業における ICT の使用頻度がかなり低いことは，これまでの国際調査等で指摘されてきた。ところで，シンガポール，ベトナムでは，小学校段階から関数電卓の使用を前提に算数・数学の教科書が編纂されている。複雑な計算は関数電卓に任せる一方，学習者には 結果の予測や検証，さらには算数・数学の知識を現実事象へ適用する力が求められている。本稿では，シンガポール，ベトナムと日本の算数・数学教科書を比較・分析し，算数・数学教育における望ましい ICT 活用のあり方について検討する。

キーワード：東アジア，算数・数学教育，関数電卓

1. はじめに

情報通信技術の発展は，教育現場にも及んでおり，一部の学校では各教室に電子黒板の設置，1 人 1 台のタブレット端末の配布，さらには電子教科書の導入などがされるようになった。教育における ICT 活用の可能性と効果が期待されるが，その一方で，テクノロジーの導入に対して批判的，慎重な意見もある。韓国では，莫大な予算を投じて ICT の教育への普及を進めてきたが，子どもの学力にそれに見合う成果が表れず，ICT の教育的効果を疑問視する声も上がっている。

ところで，国際的な学力調査で好成績が目立つ東アジア諸国の中で，シンガポール，ベトナムでは，小学校段階から関数電卓を使用した学習を行っている。算数・数学の教科書では，関数電卓に関して，多くのページを割いて解説と演習問題が掲載されている。その一方で，コンピュータ等の記述は，幾何ソフトウェアなどを用いたものがわずかに掲載されている程度である。このことは，機器間の費用の問題（関数電卓はコンピュータに比して安価）があるが，算数・数学の内容構成にも大きく影響することが考えられる。

そこで，本稿では，シンガポール，ベトナムと日本の算数・数学教科書を比較・分析し，計算機を用いた指導方法の特徴を明らかにすることで，算数・数学教育における望ましい ICT 活用のあり方につい

て検討することを目的とする。

2. 日本の ICT 活用の現状

現行の中学校数学科学習指導要領(2008 年)⁽¹⁾には，ICT に関わる内容として，「電卓，コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用」と明記されている。平成元年から 22 年度の学習指導要領においても，算数・数学において電卓使用の位置づけがあり，学校教材用に電卓が開発されていたが，授業の中で電卓を使うことに対し抵抗を感じる教員が多く，ほとんど普及しなかった。また，国際調査等⁽²⁾においても，日本の授業における ICT の使用頻度が諸外国と比べてかなり低いことが指摘されている。

図 1 は日本の算数教科書⁽³⁾における，概算の単元で電卓を使用する問題である。ここでは概算で見積もった値と，電卓を使用して求めた実際の値を比較している。電卓の使用を指示する問題にも関わらず，手計算でも可能な数値であることがわかる。

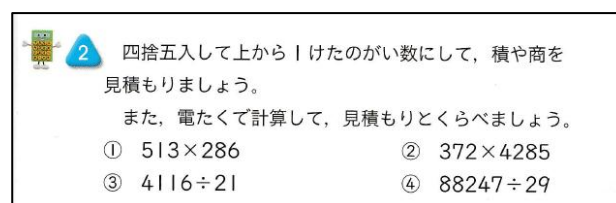


図 1 電卓の使用を指示する問題

3. シンガポール、ベトナムの教科書

シンガポール、ベトナムでは小学校第 5, 6 学年で関数電卓が導入される。両国の算数・数学教科書^(4, 5, 6)には、代数・幾何分野で関数電卓の使用を指示する問題が多数扱われている。それぞれの分野の問題を取り上げ、分析を行う。

3.1 代数分野

シンガポールでは、小学校段階で帯分数や四則混合算など、一般の電卓ではできない計算を、関数電卓を用いて計算する問題が複数扱われている。中学校段階では、図 2 のような連続した累乗根や高次の指数など、関数電卓を使用しないと計算することができないような問題が複数扱われている。

ベトナムでは、中学校段階で二次方程式を学習している。その後、図 3 のような関数電卓を使用して判別式を計算する問題が扱われている。

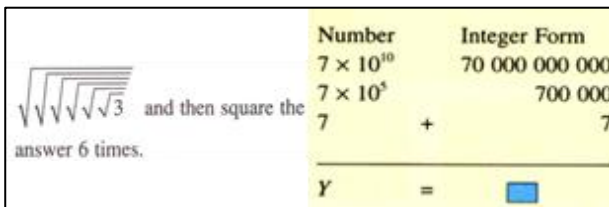


図 2 連続した累乗根・高次の指数を含んだ計算
(シンガポール：中学校第 1, 3 学年)

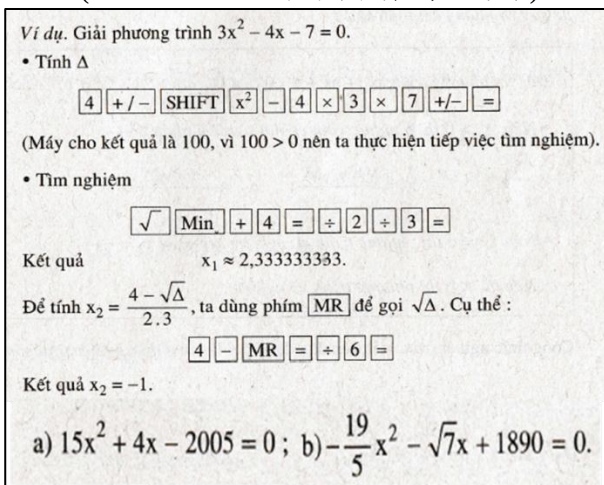


図 3 二次方程式：関数電卓を使用した判別式の計算
(ベトナム：中学校第 3 学年)

3.2 幾何分野

シンガポールでは、小学校段階で、円や立方体などの図形を学習した後、円周率や立方根の計算で関数電卓を使用する問題が扱われている。中学校段階では三角比を学習し、図 4 のような、代表的な角度以外の場合に関数電卓を使用して計算する問題が複数扱われている。

ベトナムの中学校段階においても、図 5 のような代表的な角度以外を用いた三角比の問題が複数扱われている。

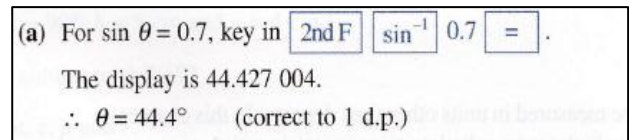


図 4 三角比：代表的な角度以外の扱い
(シンガポール：中学校第 3 学年)

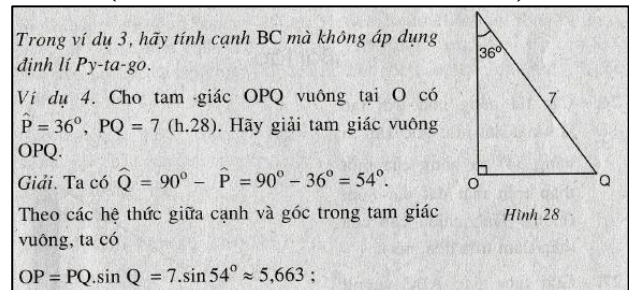


図 5 三角比：代表的な角度以外の扱い
(ベトナム：中学校第 3 学年)

4. まとめ

シンガポール、ベトナムと日本の教科書分析により、計算機を用いた指導方法の特徴について明らかになったことをまとめると次のようになる。

- 1) 日本の算数・数学の授業における ICT の使用頻度は諸外国と比べ低く、教科書の中では、手計算で可能な演習問題がほとんどである。
- 2) シンガポール、ベトナム(以下、両国)の算数・数学教科書は、関数電卓の使用を前提に編纂されていて、代数・幾何分野において積極的に使用している。
- 3) 両国の教科書の中では、関数電卓を使用しないと計算することができないような、複雑な数値計算を必要とする問題が複数扱われている。
- 4) シンガポールの教科書では、関数電卓自体の単元があり、使用方法や機能に関して多くのページを割いて解説している。

日本と比較すると、シンガポール、ベトナムは、算数・数学の授業において、関数電卓の活用を前提としていることが明らかになった。複雑な計算は機械に任せ、学習者は結果を予測・検証、さらには算数・数学の知識を現実事象へ適用する力が求められていると考えられる。

参考文献

- (1) 文部科学省 小林一光，“中学校学習指導要領解説 数学編”，教育出版，(2008)
- (2) 国立教育政策研究所編 石井昭男，“TIMSS2011 算数・数学教育の国際比較 国際数学・理科教育動向調査の 2011 年報告書”，明石書店，(2013)
- (3) 藤井齊亮，“新編 新しい算数 4 上”，東京書籍，(2015)
- (4) Fog Ho Kheong，“My pals are here! Maths 5A-6B”，Marshall Cavendish education，Singapore，(2008)
- (5) Esther Ng Yoon Cheng，“discocering MATHEMATICS1A-3B”，Star Publishing ptd Ltd，(2007)
- (6) NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM，“TOÁN 6 TẬP MỘT-9 TẬP HAI”，(2013)