

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年4月20日現在

機関番号：62601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21500969

研究課題名（和文）日本の中学校数学・理科授業におけるICT低活用の要因分析

研究課題名（英文）Factor analysis of the low utilization of ICT
in Mathematics and Science teaching junior high school in Japan

研究代表者

坂谷内 勝 (SAKAYAUCHI MASARU)

国立教育政策研究所・研究企画開発部・総括研究官

研究者番号：70187053

研究成果の概要（和文）：

本研究の目的は、ICTを活用して授業を行っている教師の割合が低い要因を多角的に分析することである。SITES 2006（第2回国際比較調査のモジュール3）の調査結果をもとに、ICTを活用している日本の中学校第2学年の数学と理科の教師に焦点を当て、ICTのインフラ整備状況や、どのような教育実践を行っているのかなどについて分析した。日本の数学・理科教師は、授業の中でICTを使用していない実態と、使用環境（ICT機器等の所有率）が国際的に見て悪い状況が明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this study is to analyze the percentage of diversified factors have been the class teacher to use of ICT is low. This study, I analyzed the infrastructure of ICT and the practice of the class teacher education. Mathematics and science teachers in Japan, did not use ICT in class. In addition, bad situation became clear ownership rate by international standards of ICT equipment in Japan.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,000,000	0	1,000,000
2010年度	1,100,000	0	1,100,000
2011年度	1,200,000	0	1,200,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	0	3,300,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学、教育工学

キーワード：教育工学、メディアの活用

1. 研究開始当初の背景

1999年のケルンサミットで「すべての子どもにとって、ICTの能力が不可欠である」ということが先進国間で合意され、日本では政策的に「教育の情報化」が推進されてきた。そして、これまで国内外で、学校におけるICT活用に関する様々な調査が実施されてきた。

文部科学省の調査(図1)によると、日本の学校すべてにコンピュータが設置されており、コンピュータ1台当たりの児童生徒数は7.3人/台(2001年調査では13.3人/台)、校内LAN整備率は56.2%(2001年調査では8.3%)で、ICT環境は年々整備されつつある。

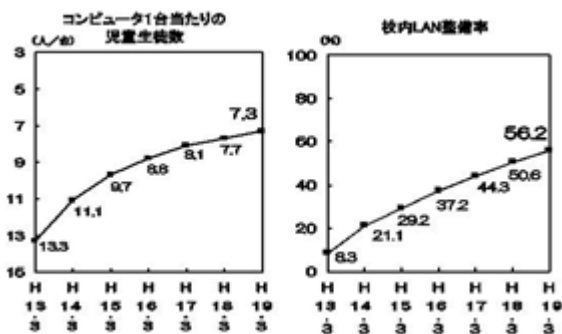


図1 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果 (文部科学省)

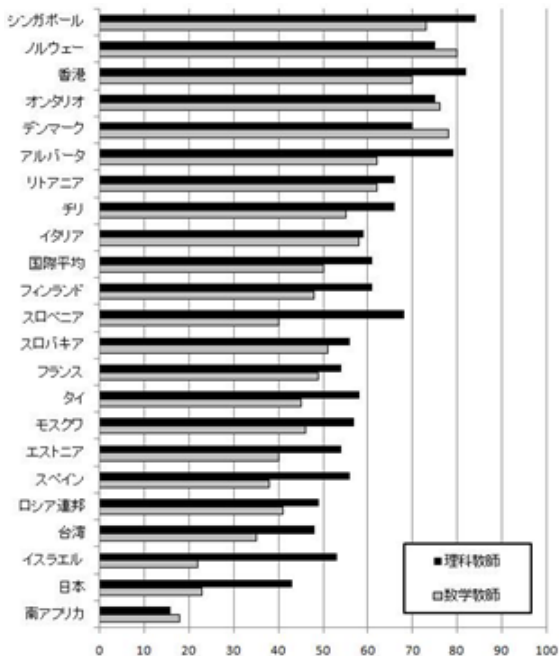


図2 ICTを活用した数学・理科教師 (中学校第2学年) の割合

【引用文献】坂谷内勝, ほか:「第2回IEA国際情報教育調査(SITES2006)の結果」, 日本教育工学会第24回全国大会講演論文集, pp. 493-494, 2008.

また、コンピュータを使って指導できる教員の割合は2001年の40.9%から76.8%(2006年)となり、この間で約2倍の増加である。

ところが、2008年に報告された第2回IEA国際情報教育調査結果(図2)によると、中学校数学・理科授業におけるICT活用(国際比較)で、日本は22か国(地域)の中で21番目であった。ちなみに、最下位は南アフリカで、この国では学校に十分なコンピュータがない(設置率38%)ことも報告されている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、この調査結果を踏まえて、ICTを活用して授業を行っている教師の割合が低い(言い換えれば、日本の授業の中でICTが活用されていない)要因を分析することである。

対象とする授業は、第2回IEA国際情報教育調査のときと同様に、中学校第2学年の数学と理科の授業である。

TIMSSやOECD-PISAの国際比較調査では、日本の子どもの学力が低いこと、日本の教師の授業が優れていることなどが報告されている。これらの調査結果と、今回の調査結果(ICT活用に関する調査結果)との間に関連性があるのか、即ち、ICTの活用と生徒の学力や教師の技量との間に有意な関係があるのかについて調査データに基づいて分析を試みる。

ICTの活用と生徒の学力や教師の技量との間に関連性があるとするならば、どのようなICTの活用が好ましいのか、教師に必要なICTの技量は何であるのかについて具体的に明らかにする。さらに、日本の中学校数学・理科の教科・単元でICTを効果的に活用する授業が展開できるのか、学校の中でICTが実際に活用できるようになっているのかなど、様々な観点で日本のICT低活用の要因分析を試みる。

本研究は3か年計画で実施し、先に述べた日本のICT低活用の要因を多角的に分析すると共に、ICT高活用の国々の要因分析も行うものである。

3. 研究の方法

(1) 国際比較調査結果の分析

IEA(国際教育到達度評価学会)が行ったSITES 2006(第2回国際比較調査のモジュール3)の調査結果を詳細に分析する。

具体的には、指導・学習活動におけるICTの利用に関する国際比較、ICT機器の整備状況の国際比較、インターネットに接続可能なコンピュータの国際比較を行う。

(2) 20年前、10年前と現在の日本の状況についての分析

日本のコンピュータやインターネットなどのICT機器の整備状況を、20年前と10年前の「ICTと教育」に関する国際比較調査の結果に基づいて分析を試みる。

(3) 日本の数学・理科教師の授業におけるICT活用の分析

SITES 2006 (第2回国際比較調査のモジュール3)の調査結果をもとに、ICTを活用している日本の中学校第2学年の数学教師に焦点を当て、どのような教育実践を行っているのかについて分析する。

また、日本の数学教師と理科教師のICTを使用した授業について分析する。

4. 研究成果

(1) 国際比較調査結果の分析結果

指導・学習活動におけるICTの利用に関する国際比較では、調査参加国・地域間で非常に大きな差(10%台から80%以上まで)が生じている。日本は、南アフリカに次いで低い値である(数学教師23%、理科教師44%)。この理由をICT機器の整備状況の観点で分析を試みた。コンピュータ1台あたりの生徒数は、日本は、5(人/台)未満の学校が全体の約35%で、10(人/台)未満の学校は約70%、20(人/台)未満の学校はほぼ100%に近い。5(人/台)未満の比率に注目すると、日本は参加国・地域の中で好ましい状況といえる(図3)。

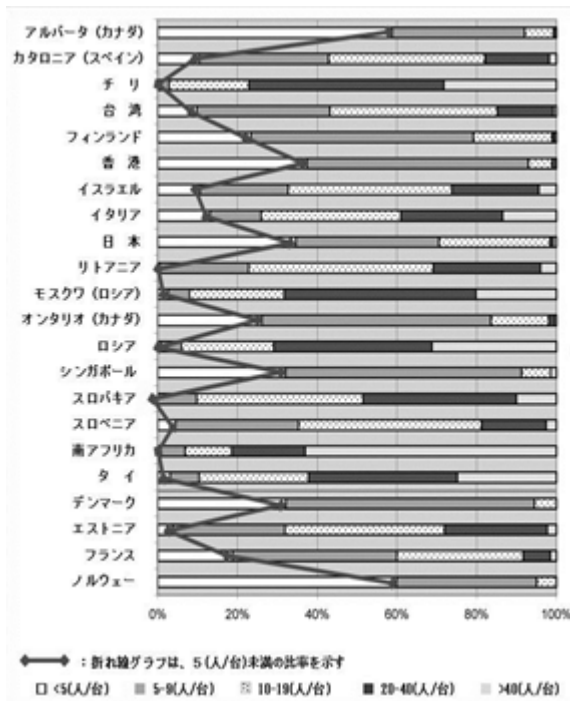


図3 生徒-コンピュータ比率の国際比較

インターネットに接続可能なコンピュータは、世界のほぼすべての学校で設置されている。日本を含む10の国・地域はインターネット接続可能である学校比率が100%である。

プロジェクターを所有する学校は、日本では6台以上のプロジェクターを所有する学校が7%であり、日常的にプロジェクターを使用した授業ができない環境といえる。ICTを活用している教師の割合が高い国・地域は、学習管理システムの保有率が高い(シンガポール95%、香港91%、ノルウェー70%)、教師のメール・アカウントの保有率が高い(シンガポール100%、香港98%、ノルウェー89%)という特長が見られた。

(2) 20年前、10年前と現在の日本の状況についての分析結果

20年前と10年前の「ICTと教育」に関する国際比較調査の結果に基づいて分析を試みた。

20年前の調査結果(図4)によると、コンピュータ使用状況については、日本は小学校、中学校共に調査参加国の中では低い割合(小学校25%、中学校36%)であった。この理由は、当時のコンピュータの性能及び価格に起因すると考えられる。

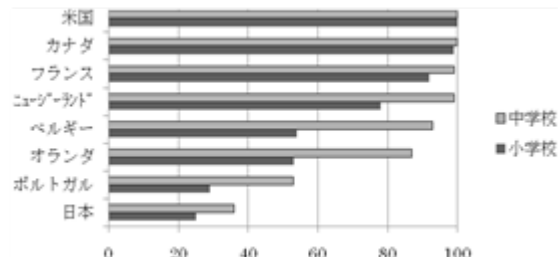


図4 1989年の各国のコンピュータ使用状況 (%)

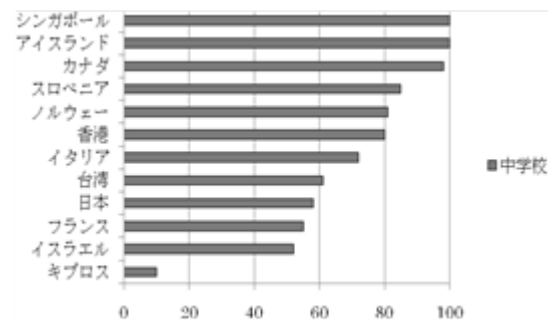


図5 1998年の各国のインターネット接続状況 (%)

10年前の調査結果(図5)では、日本を含む多くの国において、教授・学習過程で使うことができるコンピュータが学校にあることが分かった。インターネット接続可能なコンピュータに関しては、日本は、小学校

68%、中学校 58%、高校 50%で、調査参加国の中では低い方であった。日本が低い原因は、学校に限らず社会全体のインターネット整備状況が悪かったこと、学校では電話回線によるインターネット利用が不便であったことがあげられる。

最近の国際比較では、日本は、授業の中で I C T を利用している教師が少ない。日本の特徴として、教師は伝統的な教育実践に対する志向性が高いことが挙げられる。伝統的な教育実践は現在でも重要であるが、学校は児童・生徒に対して 21 世紀に不可欠な技能を保障しなければいけないと、SITES プロジェクトは提言している。

(3) 日本の数学・理科教師の授業における I C T 活用の分析結果

SITES 2006 (第 2 回国際比較調査のモジュール 3) の調査結果をもとに、I C T を活用している日本の中学校第 2 学年の数学教師に焦点を当て、どのような教育実践を行っているのかについて分析した。

指導事例で多かったのは、図形に関するものと、関数・グラフに関するものであった。I C T を活用して授業を行っている教師の割合は、性別による差は見られなかったが、学歴による差が見られた。これは、SITES 2006 の国際調査結果の報告と一致していた。

表 1 プロジェクター等の ICT 所有率 (%)

国・地域	プロジェクター 6台以上	モバイル 機器	学習 管理 シス テム	教師の メール アカウ ント
アルバータ		2	4	95
カタロニア(ス)		2	4	88
チリ	1	1	3	68
台湾		1	4	95
フィンランド		1	4	97
香港		2	9	98
イスラエル	2	1	4	54
イタリア	2	1	1	64
日本	7	3	3	56
リトアニア	3	3	1	62
モスクワ(ロ)	8	2	9	53
オンタリオ	3	9	5	10
ロシア	0	1	5	18
シンガポール	10	3	9	10
スロバキア	0	2	2	81
スロベニア	3	2	4	97
南アフリカ	2	1	7	13
タイ	3	5	1	11
デンマーク		1	5	96
エストニア	9	2	2	94
フランス	9	1	2	78
ノルウェー		1	7	89

(注：色付きは上位 5 か国・地域)

次に、学校における I C T 機器等の所有率

を詳細に分析すると、日本は 6 台以上のプロジェクターを所有する学校が少なく、普通教室で行う授業ではプロジェクターの使用が困難な環境といえる(表 1)。

モバイル機器の所有率は、日本は国際平均に近い値である。日本の教師のメールアドレスの所有率は、国際平均より低い値である。

日本の数学・理科教師は、授業の中で I C T を使用していない実態と、使用環境(I C T 機器等の所有率)が国際的に見て悪い状況が明らかになった。

I C T のインフラ整備は、なお一層必要である。しかし、日本の教師の I C T 使用割合を高めるためには、教師の技術的かつ教育的な I C T 能力の開発(研修等)が必要であり、これが今後の課題といえる。

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 4 件)

坂谷内 勝：「学校における I C T の活用に関する国際比較調査結果」, 日本科学教育学会 年会論文集 3 3, 査読無, pp. 277-278, 2009.

坂谷内 勝：「学校における I C T の活用に関する国際比較調査結果(2) — 20 年前と現在の日本の状況について —」, 日本科学教育学会 年会論文集 3 4, 査読無, pp. 397-398, 2010.

坂谷内 勝：「学校における I C T の活用に関する国際比較調査結果(3) — 日本の数学教師の I C T 利用について —」, 日本科学教育学会 年会論文集 3 5, 査読無, pp. 422-423, 2011.

坂谷内 勝：「日本の数学・理科教師の授業における I C T 活用について」, 日本教育工学会 第 27 回全国大会講演論文集, 査読無, pp. 405-406, 2011.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

坂谷内 勝 (SAKAYAUCHI MASARU)
国立教育政策研究所・研究企画開発部・
総括研究官
研究者番号：70187053