

教育のICT化と 学力の関係

名古屋大学柳原ゼミ

教育経済グループ

岩田実采・都築玄・山本佳菜子・長谷川沙采



名古屋大学
NAGOYA UNIVERSITY

目次

1. ICT教育の現状
2. 研究の背景
3. 研究概要：前提と仮説
4. 分析：影響要因の選定と補足
5. 結果
6. まとめと参考文献



1. ICT教育の現状

沿革・地域差・「GIGAスクール構想」・先行研究

1-1. 日本のICT教育 沿革

2002 21世紀型スキルを育む学習環境の推進

2014 地方自治体がICT化に力を入れ始める
→教育のICT環境整備が進む

2019 学校教育の情報化の推進に関する法律
GIGAスクール構想始動

1-2. GIGAスクール構想について

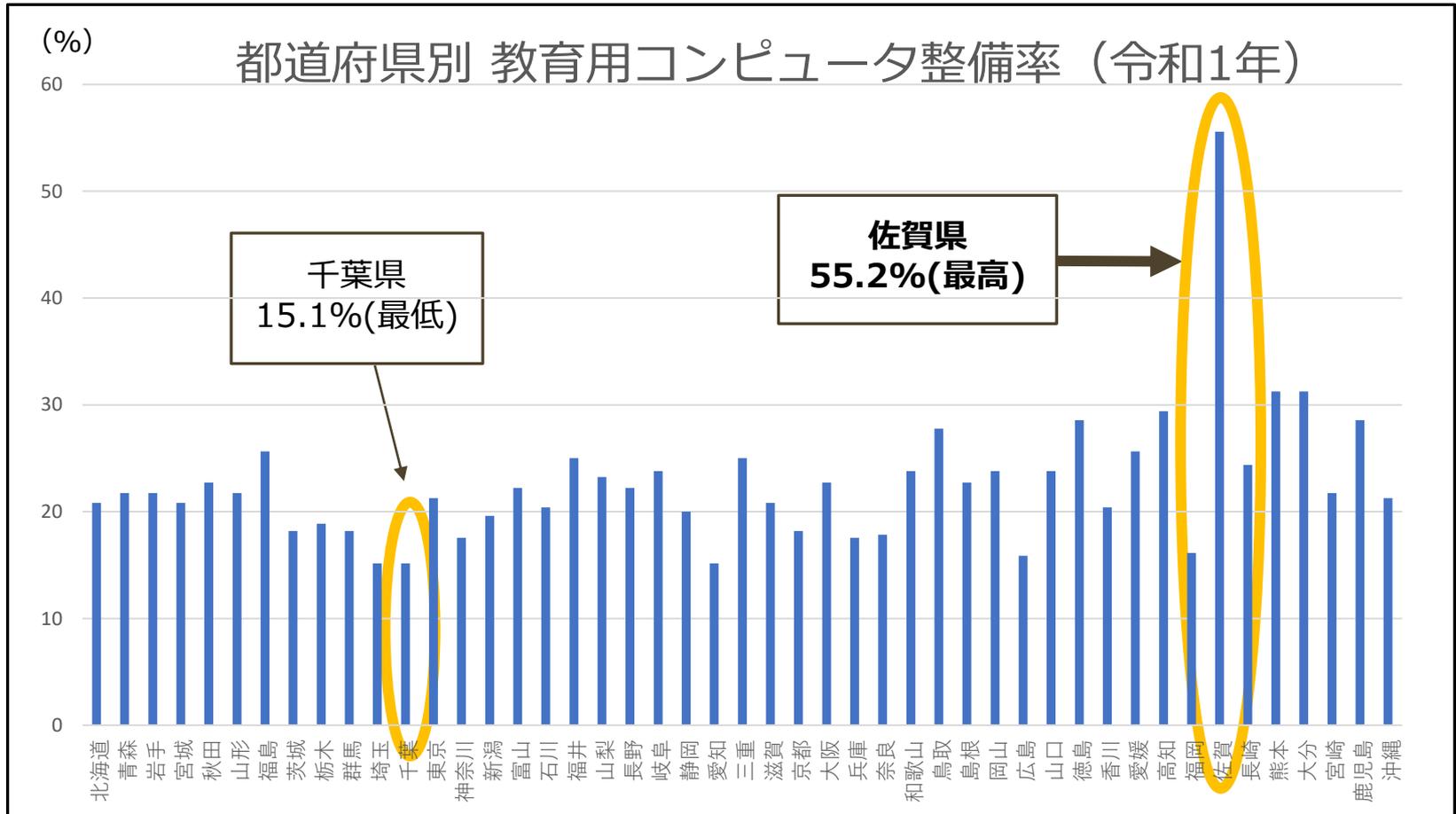
GIGAスクール構想とは

1人1台端末と高速通信環境の一体的な整備により、子どもたちに、よりよい教育環境を実現するための施策。

具体的な施策

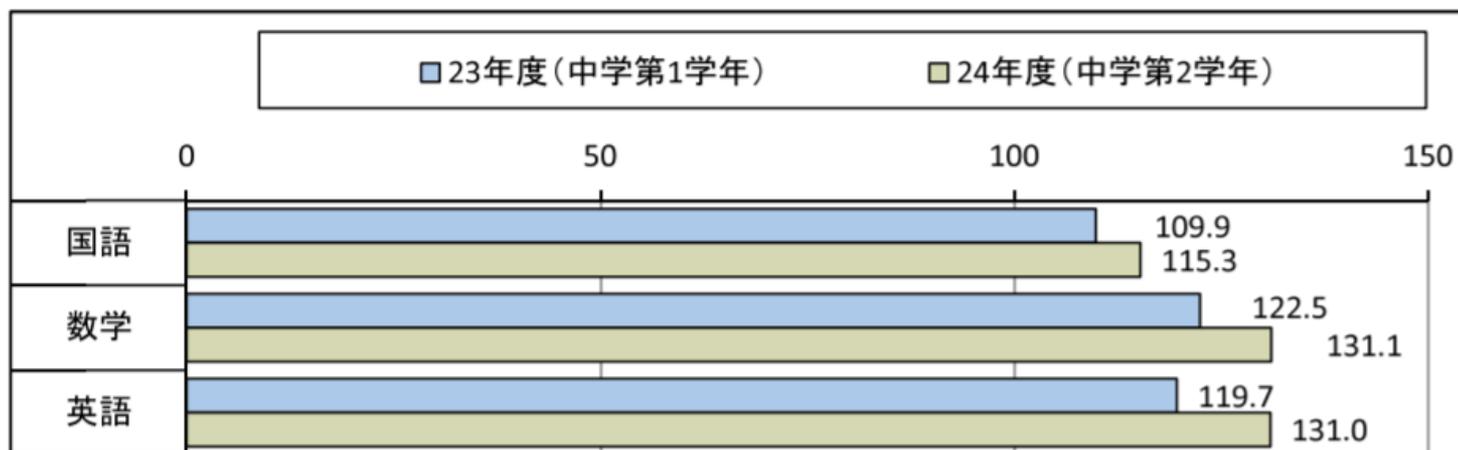
- ① ICT環境の整備（1人1台端末、高速通信環境の整備など）
- ② ソフトの充実（デジタル教科書など）
- ③ 指導体制の強化（教員に対するICT指導など）

1-3. 都道府県別教育のICT化について



1-4. ICT教育の効果 先行研究

教育ICT導入後の学力調査の正答率推移



学びのイノベーション事業実証事業研究書（平成26年 文部科学省）

導入直後の正答率 < 導入1年後の正答率
⇒ ICT教育は学力を向上させる効果がある？



2. 研究の背景

きっかけと着眼点について

2-1. 研究の背景

着眼点①

都道府県によって、教育のICT化の進捗が大きく異なる。



都道府県間に見られる『教育のICT化』の進捗の差は、
都道府県間の学力差に影響してしまうのか？

2-2. 研究の背景

着眼点②

教育のICT化には様々な要素がある。
(機器の整備、ソフトの充実、指導体制の強化など)



「教育のICT化」が学力を向上させるならば、
どのICT化の施策が大きな影響をもたらすか？

2-3. 研究の背景

着眼点③

指導方法は教科によって違う。
ICTの活用方法も教科によって異なる。



「教育のICT化」が学力を向上させるならば、
教科によって効果の大きさに差が出るのか？

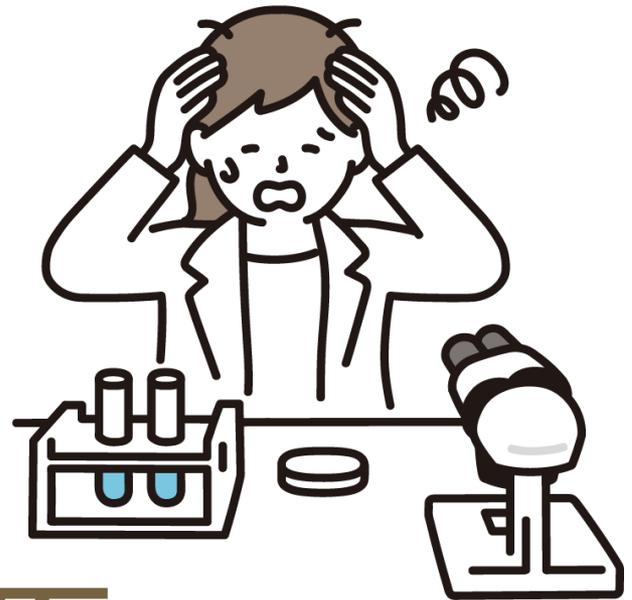
2-4. 研究の背景

着眼点④

学力には様々な要素が影響する。
(教育支出、親の学歴など)



学力に影響する要因の中で、
「教育のICT化」はどれだけ大きな影響を及ぼすか？



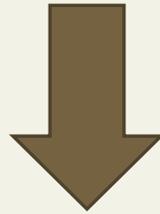
3. 研究概要

前提と仮説・関心

3-1. 研究概要（仮説）

仮説

「教育のICT化が進む」ことは、「全国学力・学習状況調査」の得点を上昇させる影響をもたらす。



ICT化が進展している都道府県の生徒ほど、学力が向上する。

3-2. 研究概要（定義）

「教育のICT化」の定義

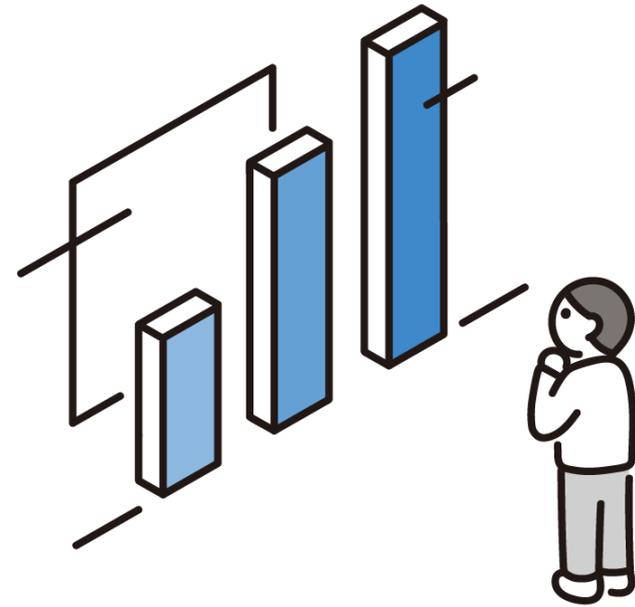
全国の公立学校（小・中学校）において、

- ① コンピュータ整備率が高いことや
- ② 教員のICT活用に関する研修割合が高いこと

「全国学力・学習状況調査」とは

- 対象：全国の小学校6年生、中学校3年生
- 科目：国語と数学（平成19年度～）
- 分野：Aでは基礎知識、Bでは応用力

4. 分析



影響要因の選定・データの定義・モデル式・分析方法

4-1. 分析（影響要因の選定）

学力への影響要因の選定軸

- **先行研究において、学力の向上に有効であるとされている要因**
(例：家庭の社会経済的背景（SES）など)
- **先行研究で触れられた要因以外で、生徒の学習の質に直接的な影響を与えていると推測される要因**
(例：学習塾の充実度など)
- **間接的な影響について今回は除外する。**
(例：運営システムの改善による教師の授業品質の向上など)

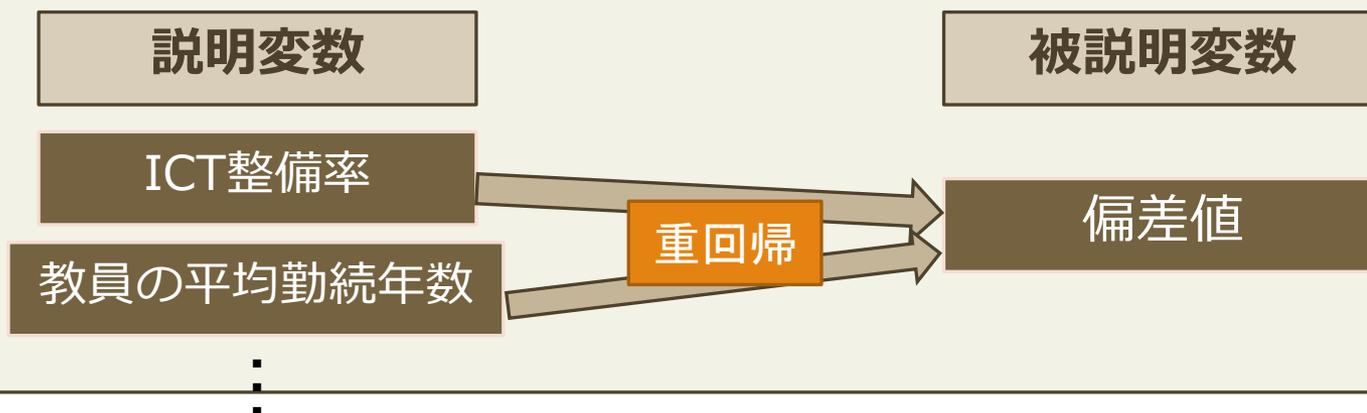
4-2. 分析（重回帰分析）

➤ 分析方法：「Microsoft Excelを用いた重回帰分析」

➤ 補足：「重回帰分析とは？」

単回帰分析：1つの被説明変数を**1つ**の説明変数で説明すること。

重回帰分析：1つの被説明変数を**複数**の説明変数で説明すること。



4-3. 分析（モデル式）

$\ln Score_{i(t+3)}$

$$= \alpha \ln ICT_{it} + \beta \ln Experience_{it} + \gamma \ln Education_{it} + \delta \ln Enrollment_{it} + \epsilon \ln CramSchool_{it} + u_{it}$$

（ i = 北海道, 青森県..., 沖縄県、 t = H24, H25..., R1）

被説明変数	被説明変数名	
$Score_{i(t+3)}$	国語Aの偏差値	国語Bの偏差値
	数学Aの偏差値	数学Bの偏差値

説明変数	説明変数名	要因の分類
ICT_{it}	ICT整備率（コンピュータ整備率と教員の研修割合）	学校要因
$Experience_{it}$	教員の平均勤続年数	学校要因
$Education_{it}$	家庭からの教育支出	家庭要因
$Enrollment_{it}$	大学進学率	地域・社会要因
$CramSchool_{it}$	学習塾の充実度	地域・社会要因

4-4. 分析（データの定義）

データ名	計算式	何を示す指標か
偏差値	$(\text{都道府県別回答率} - \text{平均回答率}) / \text{標準偏差} \times 10 + 50$	全国学力調査の都道府県別の偏差値。学力を示す。
コンピュータ整備率 (台/人)	公立中学生徒数/教育用コンピュータ台数	公立中学生徒一人あたりに用意された教育用PCの数。「教育のICT化」
教員の研修割合 (%)	研修受講済み公立中学校教員数/公立中学校教師数	ICT活用に関する研修を受けた教員の割合
教員の平均勤続年数		都道府県別の教員の熟練度
家庭からの教育支出 (%)	$(\text{教育} + \text{教養娯楽}) / \text{消費支出} \times 100$	都道府県庁所在市別、1世帯当たり1か月間の支出に占める教育と教養娯楽への支出の割合。家庭の教育への熱意を示す。
大学進学率 (%)	四年制大学への進学数/都道府県別高校生徒数	都道府県別で四年制大学に進学した人口の割合。治安や教育への熱意を示す。
学習塾の充実度 (事業所/人)	学習塾事業所数/15歳未満総人口(1,000人)	都道府県別、15歳未満人口一人当たりの学習塾事業所数。地域の教育への熱意を示す。

4-5. 分析（データの注意）

対象：47都道府県別の5年分のパネルデータ

- 各都道府県の学習塾事業所数のデータは全年度分のデータがなかったが、1年あたり5～10事業所程度のわずかな減少傾向しか認められなかったため、不足年度分は平均値または前年度と同様の値で計算した。
- 各都道府県の平均勤続年数のデータは三年おきの集計であったが、約6年に一度、1年ほど低下するような状況であり、傾向が変わらないと判断した。そのため、三年分を同一の値として計算している。

4-6. 分析（基本統計量）

	平均	標準誤差	中央値	標準偏差	最小	最大	データの 個数
偏差値（平均）	3.856	0.014	3.860	0.214	2.790	4.332	234
偏差値（国語A）	3.903	0.015	3.932	0.229	2.635	4.383	234
偏差値（国語B）	3.743	0.025	3.842	0.384	2.249	4.364	234
偏差値（数学A）	3.878	0.015	3.903	0.226	2.634	4.401	234
偏差値（数学B）	3.863	0.014	3.844	0.220	2.894	4.349	234
家庭からの教育支出	2.591	0.008	2.586	0.120	2.264	2.913	234
コンピュータ整備台数	-1.751	0.014	-1.758	0.208	-2.186	-1.030	234
ICT研修受講率	3.270	0.037	3.285	0.559	1.459	4.605	234
平均勤続年数	2.947	0.005	2.965	0.083	2.681	3.122	234
大学進学率	3.913	0.009	3.924	0.135	3.589	4.202	234
学習塾の充実さ	1.125	0.012	1.102	0.191	0.628	1.654	234

※対数変換済みデータ

4-7. 分析（注意点）

➤ 分析に際しての注意点：

- 「教育のICT化」の遅効性についての議論
- 3年遅れ×中学生の組み合わせに注目した経緯について

検証に
用いた
組み合わせ

対象学年

小学6年生

中学3年生



遅効性について

遅れなし

1年遅れ

2年遅れ

3年遅れ

4-8. 分析（注意点・補足）

➤ 中学3年生×3年遅れの例：

平成24年度に小学6年生だった児童が、

- 中学1年生、中学2年生でみっちりICT教育を受けて…
- 中学3年生（平成27年度）でICT教育の効果が現れる！
 - このように、各指標を3年後の偏差値と結びつけて分析している。

各指標	偏差値
平成24年度	…
平成25年度	…
平成26年度	…
平成27年度	平成27年度
平成28年度	平成28年度
…	平成29年度
…	平成30年度
…	令和1年度

5. 結果



分析結果と分析結果概要

5-1. 結果（分析結果の見方）

平均	係数	標準誤差	p値
切片	-4.159	0.769	0.000***
家庭からの教育支出	-0.328	0.127	0.011*
コンピュータ整備台数	0.026	0.049	0.594
ICT研修受講率	0.016	0.027	0.551
教員の平均勤続年数	1.089	0.143	0.000***
大学進学率	1.480	0.140	0.000***
学習塾の充実さ	-0.149	0.063	0.019*
補正 R2	0.37	p. *<.05 **<.01 ***<.001	

5-2. 結果（分析結果の見方）

- **係数**：正の値をとっていれば偏差値に正の影響を、負の値をとっていれば偏差値に負の影響を与えていると考えられる。
（例：大学進学率が1%増えると偏差値の平均は1.48%増加する。）

5-1. 結果（分析結果の見方）

平均	係数	標準誤差	p値
切片	-4.159	0.769	0.000***
家庭からの教育支出	-0.328	0.127	0.011*
コンピュータ整備台数	0.026	0.049	0.594
ICT研修受講率	0.016	0.027	0.551
教員の平均勤続年数	1.089	0.143	0.000***
大学進学率	1.480	0.140	0.000***
学習塾の充実さ	-0.149	0.063	0.019*
補正 R2	0.37	p. *<.05 **<.01 ***<.001	

5-2. 結果（分析結果の見方）

- **係数**：正の値をとっていれば偏差値に正の影響を、負の値をとっていれば偏差値に負の影響を与えていると考えられる。
(例：大学進学率が1%増えると偏差値の平均は1.48%増加する。)
- **P値**：係数がゼロであるという帰無仮説が棄却されない確率を表し、1から0までの値をとる。今回の表だと * が多いほど係数の値がゼロである確率が低くなる。
 - 値が小さくてかつ**アスタリスクが多いほど有意。**

5-1. 結果（分析結果の見方）

平均	係数	標準誤差	p値
切片	-4.159	0.769	0.000***
家庭からの教育支出	-0.328	0.127	0.011*
コンピュータ整備台数	0.026	0.049	0.594
ICT研修受講率	0.016	0.027	0.551
教員の平均勤続年数	1.089	0.143	0.000***
大学進学率	1.480	0.140	0.000***
学習塾の充実さ	-0.149	0.063	0.019*
補正 R2	0.37	p. *<.05 **<.01 ***<.001	

5-2. 結果（分析結果の見方）

- **係数**：正の値をとっていれば偏差値に正の影響を、負の値をとっていれば偏差値に負の影響を与えていると考えられる。
(例：大学進学率が1%増えると偏差値の平均は1.48%増加する。)
- **P値**：係数がゼロであるという帰無仮説が棄却されない確率を表し、1から0までの値をとる。今回の表だと * が多いほど係数の値がゼロである確率が低くなる。
 - 値が小さくてかつ**アスタリスクが多いほど有意**。
- **補正R²**：自由度調整済み決定係数のこと、**分析結果の当てはまりのよさを示す**決定係数は説明変数が増えれば増えるほど大きくなる傾向にあるので、決定係数を説明変数の多さに応じて調整したもの。

5-1. 結果（分析結果の見方）

平均	係数	標準誤差	p値
切片	-4.159	0.769	0.000***
家庭からの教育支出	-0.328	0.127	0.011*
コンピュータ整備台数	0.026	0.049	0.594
ICT研修受講率	0.016	0.027	0.551
教員の平均勤続年数	1.089	0.143	0.000***
大学進学率	1.480	0.140	0.000***
学習塾の充実さ	-0.149	0.063	0.019*
補正 R2	0.37	p. *<.05 **<.01 ***<.001	

5-2. 結果（分析結果の見方）

- **係数**：正の値をとっていれば偏差値に正の影響を、負の値をとっていれば偏差値に負の影響を与えていると考えられる。
(例：大学進学率が1%増えると偏差値の平均は1.48%増加する。)
- **P値**：係数がゼロであるという帰無仮説が棄却されない確率を表し、1から0までの値をとる。今回の表だと * が多いほど係数の値がゼロである確率が低くなる。
 - 値が小さくてかつ**アスタリスクが多いほど有意**。
- **補正R²**：自由度調整済み決定係数のこと、**分析結果の当てはまりのよさを示す**決定係数は説明変数が増えれば増えるほど大きくなる傾向にあるので、決定係数を説明変数の多さに応じて調整したもの。

5-3. 結果 (分析結果) 全科目平均

平均	係数	標準誤差	p値
切片	-4.159	0.769	0.000***
家庭からの教育支出	-0.328	0.127	0.011*
コンピュータ整備台数	0.026	0.049	0.594
ICT研修受講率	0.016	0.027	0.551
教員の平均勤続年数	1.089	0.143	0.000***
大学進学率 (%)	1.480	0.140	0.000***
学習塾の充実さ	-0.149	0.063	0.019*
補正 R2	0.37	p. *<.05 **<.01 ***<.001	

5-4. 結果（分析結果） 国語A

国語A	係数	標準誤差	p値
切片	-2.199	0.699	0.002**
家庭からの教育支出	-0.479	0.141	0.001***
コンピュータ整備台数	0.064	0.074	0.390
ICT研修研修率	-0.031	0.024	0.190
教員の平均勤続年数	1.138	0.164	0.000***
大学進学率	1.150	0.132	0.000***
学習塾の充実さ	-0.263	0.068	0.000***
補正 R2	0.359	p. * < .05 ** < .01 *** < .001	

5-5. 結果（分析結果） 国語B

国語B	係数	標準誤差	p値
切片	-2.800	1.342	0.038*
家庭からの教育支出	-0.692	0.272	0.011*
コンピュータ整備台数	0.181	0.143	0.205
ICT研修研修率	0.007	0.046	0.883
教員の平均勤続年数	1.068	0.314	0.001***
大学進学率	1.540	0.253	0.000***
学習塾の充実さ	-0.482	0.130	0.000***
補正 R2	0.165	p. *<.05 **<.01 ***<.001	

5-6. 結果（分析結果） 数学A

数学A	係数	標準誤差	p値
切片	-1.601	0.724	0.028*
家庭からの教育支出	-0.405	0.147	0.006**
コンピュータ整備台数	0.018	0.077	0.817
ICT研修受講率	0.023	0.025	0.348
教員の平均勤続年数	0.712	0.170	0.000***
大学進学率	1.097	0.137	0.000***
学習塾の充実さ	0.083	0.070	0.240
補正 R2	0.297	p. *<.05 **<.01 ***<.001	

5-7. 結果（分析結果） 数学B

数学B	係数	標準誤差	p値
切片	-1.722	0.694	0.014*
家庭からの教育支出	-0.331	0.141	0.019*
コンピュータ整備台数	0.003	0.074	0.973
ICT研修受講率	0.015	0.024	0.514
教員の平均勤続年数	0.680	0.163	0.000***
大学進学率	1.130	0.131	0.000***
学習塾の充実さ	-0.025	0.067	0.707
補正 R2	0.316	p. *<.05 **<.01 ***<.001	

5-8. 結果（分析結果概要）

- **偏差値に正の影響を与えていると考えられる説明変数：**
 - ✓ 大学進学率
 - 大学進学率が1%上昇すると偏差値が1.480% 増加（全国平均）
 - ✓ 平均勤続年数
 - 平均勤続年数が1%上昇すると偏差値が1.089 % 増加（全国平均）
- **偏差値に影響を与えていないと考えられる説明変数：**
 - ✓ コンピュータ整備台数
 - ✓ 教員のICT研修受講率
 - ✓ 学習塾の充実さ
 - ✓ 家庭からの教育支出

6. まとめ

結論・研究の留意点・参考文献



6-1. まとめ（結論）

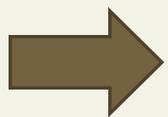
仮説 ※再掲

「教育のICT化が進む」ことは、「全国学力・学習状況調査」の得点を上昇させる影響をもたらす。
したがって、ICT化が進展している都道府県の生徒ほど、学力が向上する。

棄却

結論

教育のICT化が進んでも、『全国学力・学習状況調査』の結果には有意な効果をもたらさない。



都道府県ごとにICT化の進展に差があっても、生徒の学力には今のところ影響しない。

6-2. まとめ（研究の留意点）

- 説明変数の選定が不十分であった。
- 日本の教育に関する個人データが得られなかった。
- 自由度調整済み決定係数は約0.3であり、決して高い値ではない。

参考文献・引用

- お茶の水女子大学（2014）「平成25年度学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究：平成25年度全国学力・学習状況調査」
https://www.nier.go.jp/13chousakekkahoukoku/kannren_chousa/pdf/hogosha_factorial_experiment.pdf
- 学習塾の充実度総務省統計局 「人口推計の結果の概要」
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2.html>
- 学校外教育支出e-Stat 「家計調査 / 家計収支編」 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200561&tstat=000000330001&cycle=7&tclass1=00000330001&tclass2=000000330004&tclass3=000000330005&tclass4val=0>
- 北條雅一（2011）「学力の決定要因—経済学の視点から」
https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_10179898_po_016-027.pdf?contentNo=1&alternativeNo=

参考文献・引用

- 教育政策の計量経済学的分析：学習指導要領・学校選択・学級規模が及ぼす効果についての実証分析
https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/download.php/KO10002001-20133936-0003.pdf?file_id=89801
- 教師の平均勤続年数 e-Stat 「学校教員統計調査」 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400003&tstat=000001016172>
- 経済産業省 「特定サービス産業実態調査」
<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/tokusabizi/result-2.html>
- 全国学力・学習状況調査の概要
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/zenkoku/1344101.htm
- 全国学力調査
国立教育政策研究所 / 教育課程研究センター 「全国学力・学習状況調査」
<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>

参考文献・引用

- 大学進学率 e-Stat 「学校基本調査 / 卒業後の状況調査」 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400001&tstat=000001011528>
- 都道府県別教育のICT化について.文部科学省「令和元年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果(概要)」 https://www.mext.go.jp/content/20201026-mxt_jogai01-00009573_1.pdf
- 日本のICT教育 沿革.「日本のオンライン教育最前線」(石戸奈々子)
- GIGAスクール構想について「GIGAスクール構想による1人1台端末環境の実現等について」 https://www.mext.go.jp/content/20200605-mxt_chousa02-000007680-6.pdf
- ICTの整備状況 e-Stat 「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400306&tstat=000001045486>

ご清聴ありがとうございました

