

---

---

# GLOCOM Discussion Paper Series

---

17-002

Center for Global Communications, International University of Japan

---

## 情報機器の学校死蔵率は どうすれば下がるのか

豊福晋平

国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 主幹研究員・准教授

---

**GLOCOM**

国際大学グローバル・コミュニケーション・センター

<http://www.glocom.ac.jp/>

## 要旨

経済協力開発機構 (OECD) による国際学習到達度調査 (Programme for International Student Assessment, PISA) は、義務教育終了段階の 15 歳生徒を対象とした基本指標 (生徒の学力) の試験と並行して複数の背景指標を質問調査で収集しており、その一部には ICT 活用調査が含まれている。本稿では、ICT 活用調査の学校における情報機器環境質問項目を用い、情報機器の普及率とともに死蔵率 (配備されているのに使っていない率) を求めることとした。教育行政側の整備実績統計だけでは、実際に使われているかどうかは証明できないが、死蔵率は生徒目線による情報機器活用度を測る指標としては意義がある。

47 カ国/地域とアイテム (情報機器) のデータをもとに回帰分析を行ったところ、普及率が上昇すれば死蔵率が下降する一般的傾向がみられた。さらに SPSS<sup>1</sup> の自動線形モデリングに情報機器アイテム要因と各国要因の 2 変数を投入して分析したところ、対象国カテゴリ・普及率・情報機器カテゴリからなる死蔵率予測式が得られた。

すなわち、死蔵率は各国事情に影響を受けており、日本が属する対象国カテゴリは死蔵率を押し上げている。利用普及度の高い情報機器カテゴリほど、死蔵率を押し下げる効果があることが明らかになった。

## キーワード

教育政策、教育情報化、国際比較分析、普及率、アウトカム

---

<sup>1</sup> IBM SPSS Statistics Ver.21 を用いて処理を行った

## 1. はじめに

経済協力開発機構（OECD）による国際学習到達度調査（Programme for International Student Assessment, PISA）は世界中のマスメディアで取り上げられる機会も多く、一般にも広く知られている。義務教育終了段階の15歳を対象とし、読解力・数学知識・科学知識・問題解決等の学力を国際比較するもので、1997年から開発が開始され、2000年の第1回実施以降、3年毎に実施されてきた。最新のPISA2015年調査では72カ国/地域が参加しており、うちOECD加盟国は35であった。調査結果は2016年12月6日に公表されたばかりである。

PISA調査では、生徒の知識と技能に関する基本指標（いわゆる学力）のみ報道される事が大半なので、この基本指標に関連する背景指標が質問調査として並行収集されていることはあまり知られていない。基本指標と背景指標との関連性を分析することで、各国の教育政策に示唆を与える仕組みとなっている。

本稿で扱うICT活用調査は、生徒の動機づけ、態度、信念、行動のような「非認知的アウトカム」の一部として位置付けられており、参加国はオプションとしてこれらの項目調査の可否を決めることができる。

ちなみに、PISA調査結果の膨大な粗データとデータ構造を示したコードブックはOECDサイトから入手可能であり、統計用の処理パッケージさえあれば自在に分析できる。このようなきわめて大規模な国際比較調査の経年蓄積データが直接得られるメリットは大きい。

## 2. 死蔵率という指標

さて、各国の教育行政・情報環境整備担当者の頭痛のタネは、おそらく「対費用効果」の実証であろう。

整備事業に対して何をもって効果とするのか、には様々な考え方がある。①整備実績（おもに設置者によるもの）②稼働率（おもに学校教員によるもの）③利用頻度や心理的充足度（おもに学習者によるもの）④学力 などである。

④のような教育効果＝学力は、構図としては分かりやすいが、情報機器は病院の試薬実験とは違うので、学力に対する直接効果を検討するのはきわめて難しい。普通に考えれば、利用場面が増え日常化することで徐々に学力へも効果が波及するのだから、期間を長期を前提にしなければならないし、影響の強弱には当然個人差もある。

行政の統計では便宜上①や②を扱うことが多いが、これだけでは実際に現場で使っているかどうかは証明できない。③の学習者当事者が評価に加わることで、はじめて実際に使われているかどうかを判明する。

PISA2015 ICT活用調査の情報機器利用・学校項目（IC009）では、生徒に対して、「次のもののうち、学校であなたが利用出来る機器はありますか。」と尋ね、「①はい、使っています」「②はい、でも使っていません」「③いいえ」の3択で回答するようになっている。対象機器は次の10アイテム、すなわち、デスクトップ・コンピュータ、ノートパソコン、タブレット型コンピュータ（iPadなど）、インターネットに接続している学校のコンピュータ、無線LANを介したインターネット接続、自分の文書を保存するフォルダーなど、学校に関係するデータのための保存領域、USB（メモリ）スティック、電子ブックリーダー（アマゾンキンドルなど）、プレゼンテーションなどに使うプロジェクターやスマートボードなどの電子黒板、である。この項目に回答している国/地域は47であった。

つまり、図1の通り、①+②で全体の「普及率」が分かり、②/(①+②)を求めると、配備されているのに使っていない、いわゆる「死蔵率」が判明する。学校の現状を考え

ると、生徒に認知されぬままお蔵入りしている機材もありそうだが、そういう例は①にも②にも入らない。

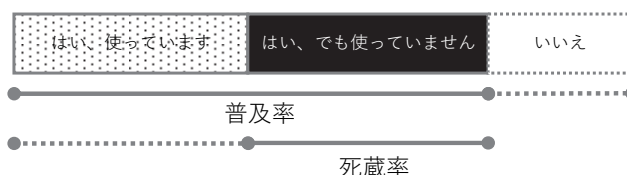


図 1 回答選択肢と普及率・死蔵率の関係

生徒が何をもって「①はい、使っています」を回答するかについては具体的数値基準がなく、回答者の主観に依存するところが調査設計上弱い、少なくとも「入れっぱなしで使っているかどうか分からない」批判をかかわす数値としては意味があるだろう。

### 3. 何が死蔵率の増減に影響するのか？

まず、47カ国/地域×アイテム（情報機器）のデータをもとに、情報機器別に死蔵率の高い順に国/地域をソートしてみる。プロジェクター（図2）・電子黒板（図3）・タブレット型コンピュータ（図4）の三つでみると、日本はいずれも死蔵率トップか3位である。いずれも嘆かわしい状況であることには変わりはないのだが、ひとつ気になる点が出てくる。死蔵率が何に由来するのか、言い換えると、どうすれば死蔵率が下がるのか、ということだ。

たとえば、「他国と比較すると日本は普及率が低過ぎるから、配備普及率を上げれば死蔵は減るのだ」という考えもあれば、「いやいや、学校に使えとプレッシャーをかけるとか、研修等で使い方を指南すればよいのであって、普及率は関係ない」という意見もあるだろう。教育行政の立場からすれば、「モデル実証で入れてはみたけれど、現場ではさっぱり使われない、さてどうする？」という差し迫った問題がある。ここは是非エビデンスが欲しいところだ。

### 4. 普及率と死蔵率との関係を検証する

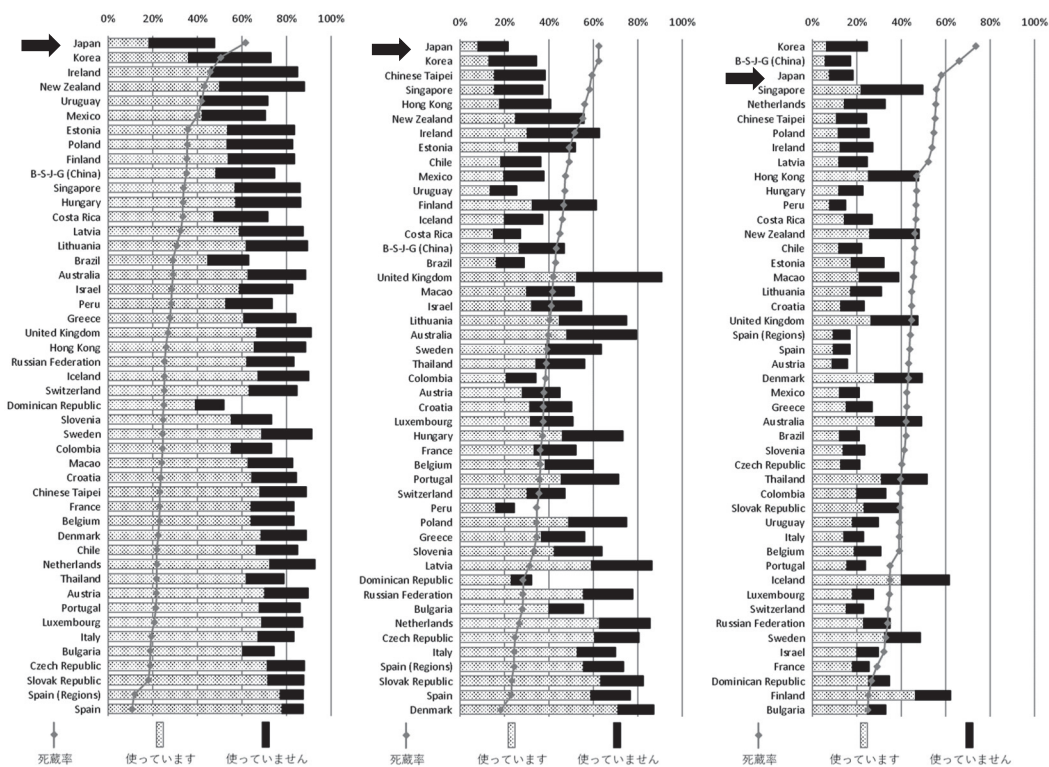
先のグラフを普及率でソートしてみると、死蔵率のブレ幅は大きいものの、大雑把にみると普及率が上がれば死蔵率が下がる傾向がうかがえる（図5）。

先ほどの47カ国/地域×アイテムのデータを単回帰分析に投入して関係を検証する。従属変数は死蔵率、独立変数を普及率とする。SPSSのモデル要約によると調整済みのR2乗は.517であったので、これだけで約半分が説明できている。予測式は 死蔵率 =  $-0.72 \times \text{普及率} + 61.102$  だから、普及率が1%上がると死蔵率は0.72%減ることになる。

表 1 回帰分析による死蔵率の予測式

モデル	標準化されていない係数		標準化係数	t 値	有意確率
	B	標準誤差	ベータ		
(定数)	61.102	1.239		49.326	.000
普及率	-.429	.019	-.720	-22.425	.000

従属変数 死蔵率



左から 図 2 プロジェクター、図 3 電子黒板、図 4 タブレット型 PC の普及率・死蔵率

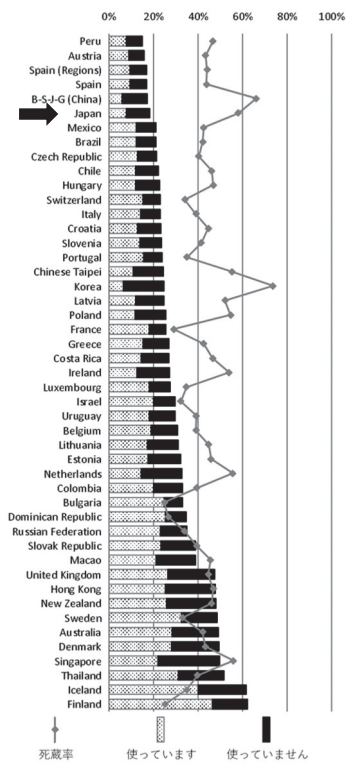


図 5 タブレット型 PC の普及率・死蔵率 (普及率でソート)

予測値と実際の死蔵率プロット(10アイテム×47カ国/地域)は図6の通りであるが、これではまだ正確さに欠ける。

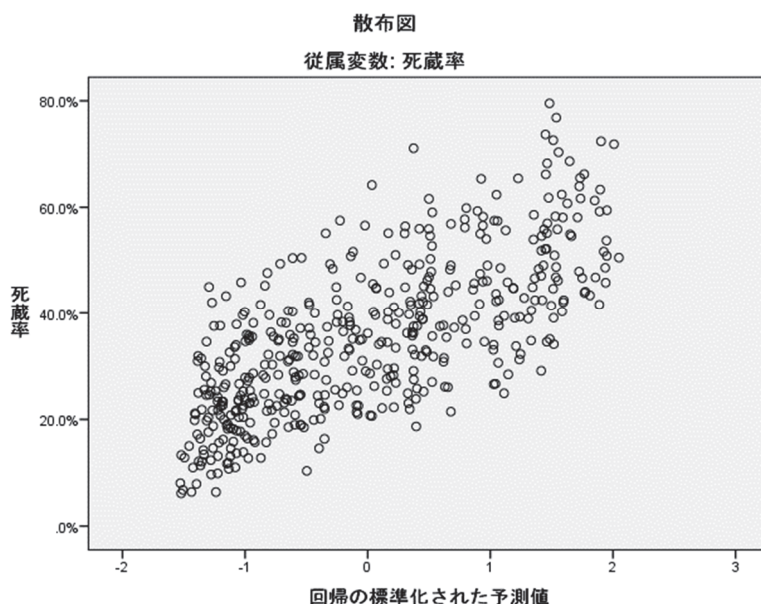


図6 死蔵率と回帰標準化された予測値の散布図

### 5. 加えるべき説明変数は何か

では、説明に足りない要因は何だろうか？日本(図7)・韓国(図8)・デンマーク(図9)・英国(図10)の国別の普及率・死蔵率傾向を見てみよう。

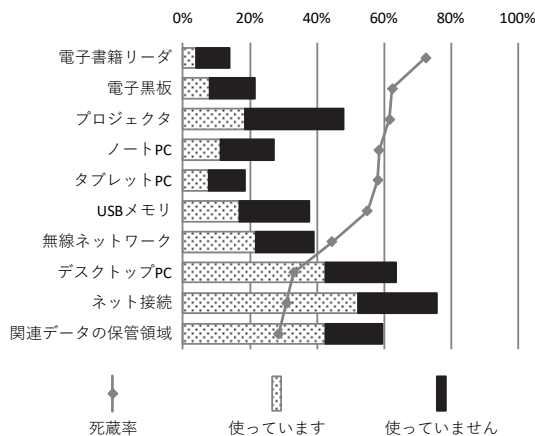


図7 日本の普及率・死蔵率

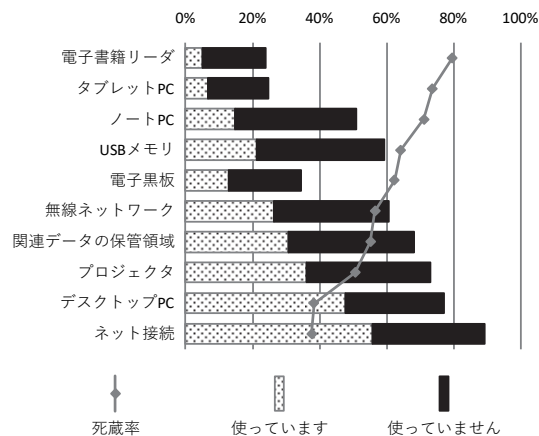


図8 韓国の普及率・死蔵率

日本は全般的に普及率が低いので死蔵率も高い傾向だが、プロジェクターなど定石が当てはまらないアイテムがみられる。

韓国は日本よりも相対的に普及率が高いが、実は死蔵率も日本以上に高いということが分かる。これは最初の予測式には当てはまらない傾向である。



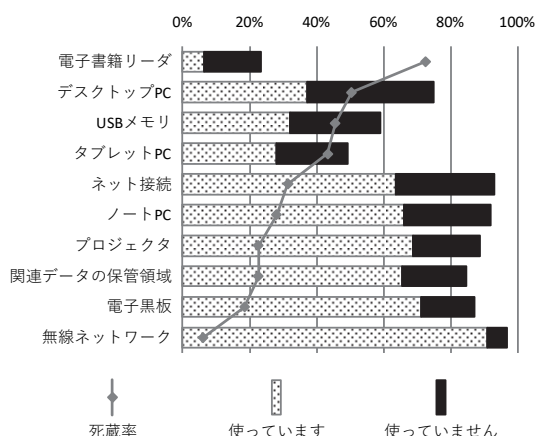


図 9 デンマークの普及率・死蔵率

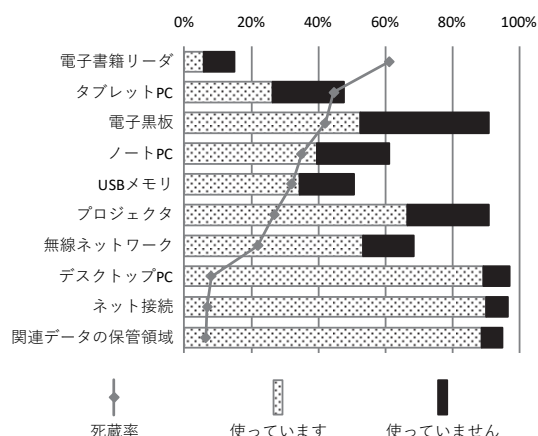


図 10 英国の普及率・死蔵率

デンマークは ICT 利活用に関しては先進的なのだが、デスクトップ・コンピュータの死蔵率が高い。学校では BYOD (Bring Your Own Device) 政策により、生徒は持ち込んだ機材をメインで利用し、据え付けのデスクトップ機は使わないことが推測出来る。

英国は電子黒板の普及率のわりに死蔵率が高い。一方、デスクトップ PC・ネット接続・データ保管領域は普及率が高く、死蔵率は極めて低い。

### 6. 3 要因で死蔵率を予測する

これらを総じて言うと、予測式の残り半分の要素として考えられるのは、情報機器アイテム要因と各国要因の二つ（いずれもカテゴリ変数）である。そこで今度は SPSS の自動線形モデリングに変数を投入して分析した。モデル選択は変数増加ステップワイズ法を用いた。結果の調整済み R2 乗は.773 で予測式精度としては良好である（図 11）。

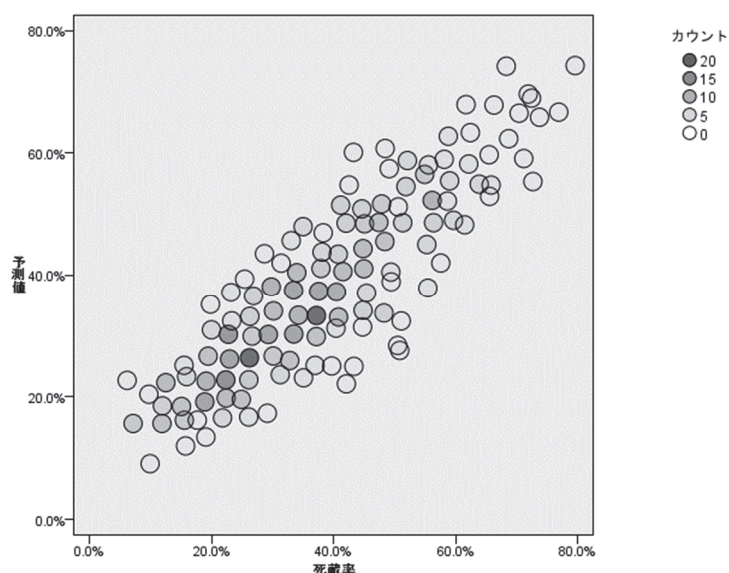


図 11 情報機器と各国要因を加えた死蔵率と予測値の散布図

死蔵率予測は  $0.724 \times \text{対象国係数} + 0.179 \times \text{普及率} + 0.097 \times \text{情報機器係数} + 59.226$  で求められる。

重要度は対象国カテゴリ.724・普及率.179・情報機器カテゴリ.097であることから、普及率よりも対象国事情の影響が大きいことが分かる。自動線形モデリングではカテゴリ変数を結合して対象との関連を最大化する操作と外れ値の除外を自動で行う。得られた各変数のカテゴリ分類・重要度・係数と定数項は表2の通りである。

表2 死蔵率予測式パラメータ

項目	重要度	係数	カテゴリ	推定平均値
対象国カテゴリ	0.724	-21.237	ブルガリア	21.3%
		-13.664	オーストラリア・オーストリア・コロンビア・チェコ・ドミニカ共和国・フランス・ルクセンブルグ・オランダ・スロバキア・スイス・タイ・ <u>英国</u>	28.9%
		-9.959	ベルギー・ <u>フィンランド</u> ・アイスランド・イタリア・ロシア・スロベニア・スペイン・ <u>スウェーデン</u>	32.6%
		-6.165	クロアチア・ <u>デンマーク</u> ・イスラエル・マカオ・ニュージーランド・ポルトガル	36.4%
		-3.560	チリ・コスタリカ・ギリシャ・ハンガリー・リトアニア・メキシコ・ペルー	39.0%
		1.000	ブラジル・ <u>エストニア</u> ・香港・ポーランド・ <u>シンガポール</u> ・ウルグアイ	42.6%
		5.023	台北*・アイルランド・ <u>日本</u> ・ラトビア	47.6%
		12.994	中国*・ <u>韓国</u>	55.6%
		普及率	0.179	-0.259
情報機器カテゴリ	0.097	-5.764	ネット接続	33.4%
		-5.360	デスクトップPC・プロジェクター・無線LAN・学校関係データ保管領域	33.8%
		-2.805	USB（メモリ）スティック	36.3%
		1.000	タブレットPC・ノートPC・電子黒板	39.1%
		8.246	電子書籍リーダー	47.4%
定数項		59.226		

対象国カテゴリのブルガリアは少し過大評価に見えるが、あとの分類はおおよそ妥当なようだ。主要ベンチマークの10カ国でみると、オーストラリア・英国>フィンランド・スウェーデン>デンマーク>エストニア・シンガポール>台北・日本>韓国である。

先ほども述べた通り、デンマークはBYOD政策で個人所有機器の持ち込み利用に移行しているので中位に位置する。アジア勢は全体で見ると下位に位置するが、シンガポ



ールが最も上位で韓国が下位である。日本の属するカテゴリは係数 5.023 で死蔵率を上昇させるので、ネガティブな国事情、あるいは政策的失敗を示唆している。

情報機器カテゴリで比較すると、最も死蔵率を押し下げるのはインターネット接続で、デスクトップ PC やプロジェクターがそれに続く。並び方を見る限りでは、機器の利用普及度が効いているようだ。一方で、電子書籍リーダーは明らかに学校ニーズに合っていないように見える。

## 7. まとめ

本稿の論旨をまとめると次の通りである。

- ・ 死蔵率は生徒目線による情報機器活用度を測る指標として意義がある。
- ・ 回帰分析によると、普及率が上昇すれば死蔵率は下降する傾向がみられる。
- ・ さらに自動線形モデリングで詳細に予測式を得ると、学校の情報機器死蔵率に影響する要因と重要度は、対象国カテゴリ 0.724 ・ 普及率 0.179 ・ 情報機器カテゴリ 0.097 の順であった。
- ・ 対象国カテゴリは各国背景に加え、政策の有効度に左右されると推測され、日本が属するカテゴリでは死蔵率を押し上げる傾向が強い。
- ・ 利用普及度の高い情報機器カテゴリほど死蔵率を押し下げる効果がある。

教育行政関係者が注目すべきは、各国事情の重要度が高いことと「普及率が上昇すれば死蔵率は下降する」という一般法則だ。世界的にみれば、日本の国事情はネガティブ傾向が強いことがハンディキャップになっており、加えて、機器整備が中途半端なので十分な成果が得られていないことを示している。

\* 筆者ブログ「ICT 脱教具論」 <http://i-learn.jp/archives/category/ict> では、PISA2015 年調査・ICT 活用調査の分析考察をシリーズで掲載している。

## 参考文献

経済協力開発機構(2016),PISA2015 年調査 評価の枠組み,明石書店.  
OECD (2016), PISA Programme for International Student Assessment,  
<http://www.oecd.org/pisa/> (2017/2/9).