



New ESRI Working Paper No.51

教育サービス生産における集計価格・数量・品質指数の測定 — 産出数量法、投入法、ハイブリッド法およびヘドニック法

野村 浩二

August 2020



内閣府経済社会総合研究所
Economic and Social Research Institute
Cabinet Office
Tokyo, Japan

New ESRI Working Paper は、すべて研究者個人の責任で執筆されており、内閣府経済社会総合研究所の見解を示すものではありません（問い合わせ先：<https://form.cao.go.jp/esri/opinion-0002.html>）。

新ESRIワーキング・ペーパー・シリーズは、内閣府経済社会総合研究所の研究者および外部研究者によってとりまとめられた研究試論です。学界、研究機関等の関係する方々から幅広くコメントを頂き、今後の研究に役立てることを意図して発表しております。

論文は、すべて研究者個人の責任で執筆されており、内閣府経済社会総合研究所の見解を示すものではありません。

The views expressed in “New ESRI Working Paper” are those of the authors and not those of the Economic and Social Research Institute, the Cabinet Office, or the Government of Japan.

教育サービス生産における集計価格・数量・品質指数の測定 －産出数量法、投入法、ハイブリッド法およびヘドニック法

野村浩二†

2020年8月

概要

本稿は、日本の国民経済計算体系(JSNA)における教育の質の変化を反映した価格・数量指数の測定のため、学校教育サービスに関するクロス分類データとして構築された「教育サービス産出データベース」(ESJ)および「教育分析用拡張産業連関表(EIOT)」の長期時系列推計値に基づき、I.単純産出数量法、II.産出数量法、III.投入法、IV.ハイブリッド法、そしてV.ヘドニック法の体系的な適用をおこなう。教育サービスの産出量を定義する観察可能な産出指標としては、教育サービスの消費者としての視点から生徒数(欠席率の変化を考慮済み)および総生徒授業時間、またその生産者としての視点から総教員授業時間の3つが定義され、上記の方法論に基づく1955年から2017年までの日本の教育サービス産出における価格・数量指数の推計値により、望ましい測定論に関する検討をおこなう。

産出数量法および投入法による価格・数量指数の推計値によっては、教育サービスの品質変化に関する指標として、間接品質指数が定義される。それはESJで教育サービスに関する品質指標として直接に観察される複数の直接品質指数、またV.ヘドニック法の適用によってそれらが集計された直接品質指数との比較によって、長期にわたる教育サービスの品質変化に関する測定値の検討がおこなわれる。公立小・中学校におけるV.ヘドニック法の適用によれば、品質調整済みの価格・数量指数としての推計値は、長期傾向としてIV.ハイブリッド法による推計値に類似したものとなっている。IV.ハイブリッド法は、狭義の教育活動(a1)のみに産出数量法、その補助的活動(a2)には投入法を適用したものであり、III.投入法に代わりうる有効なアプローチであると評価される。

† 内閣府経済社会総合研究所客員主任研究官・慶應義塾大学産業研究所教授。本稿は内閣府経済社会総合研究所(ESRI)「教育の質の変化を反映した価格・実質アウトプットの把握手法に関する調査研究」(2018年度および2019年度)による受託研究、および慶應義塾大学産業研究所における人的資本プロジェクト(研究代表者:野村浩二)の共同研究として実施されたものである。本プロジェクトの実施は、ESRIにおける篠崎敏明上席主任研究官、鈴木晋上席主任研究官、北原聖子研究官、またエム・アール・アイリサーチアソシエイツ株式会社のデータサイエンス事業部経済社会分析チーム小林裕子チームリーダーとの議論に基づいている。本稿の作成においては、本プロジェクトのリサーチアシスタントである白根啓史氏(慶應義塾大学産業研究所共同研究員)による多大な尽力によっている。ここに記して深く謝意を示したい。なお、本稿における誤りはすべて著者の責に帰すものである。

内容

1	はじめに	3
2	フレームワーク	6
2.1	教育主体分類	6
2.2	代替的な産出指標	7
2.3	集計産出の価格・数量指数	7
2.3.1	I.単純産出数量法	8
2.3.2	II.産出数量法	8
2.3.3	III.投入法	8
2.3.4	IV.ハイブリッド法	9
2.3.5	V.ヘドニック法	10
2.4	品質指数	11
2.4.1	直接品質指数	11
2.4.2	間接品質指数	11
2.4.3	集計レベルの品質指数	11
3	数量指数・価格指数の測定	12
3.1	I.単純産出数量法	12
3.2	II.産出数量法	17
3.3	III.投入法	21
3.4	IV.ハイブリッド法	24
3.5	集計レベルの価格・数量指数	25
4	品質指数の測定	30
4.1	間接品質指数	30
4.2	直接品質指数	32
4.3	V.ヘドニック法	36
5	結び	43
6	参考文献	44

1 はじめに

UNESCO(2006)による ISCED 1997(国際標準教育分類)では、「教育」とは「学習をもたらすためにデザインされた、組織化され持続的なコミュニケーション(organized and sustained communication designed to bring about learning)」であるとされ、ここでの「学習」(learning)は「行動、情報、知識、理解、態度あるいはスキルにおける改善(any improvement in behavior, information, knowledge, understanding, attitudes, values or skills)」として定義されている。これを経済測定として捉え直せば、ISCED の「教育」は生産活動(activity)であり、その産出はアウトプットである。また ISCED の「学習」は消費目的(purpose)であり、その成果はアウトカムであると捉えられる。

国民経済計算体系(System of National Accounts: SNA)における教育サービスの品質の把握として重要なことは、教育サービスにおけるアウトプット(産出)とアウトカム(成果)の二つの側面を識別することである。1993SNA のドラフトを構築した Peter Hill は、アウトカムとは「財やサービスが消費されることの目的(the purpose for which goods and services are to be used)」であるとした(Hill, 1975)。SNA における教育サービスの測定として、欧米諸国ではアウトカムの面から捉えようとするさまざまな試みがおこなわれている(Schreyer, 2010)。代表的なものとしては、学習としての一面を評価する学力検査でのスコアによる評価(ONS, 2015)や、人的資産アプローチに基づく生涯所得による評価(Gu and Wong, 2012)がある。

Schreyer(2012)は医療や教育といった非市場産出では、アウトプットとアウトカムは不可分であるとさえ指摘する。しかし医療と教育の性質の違いも留意されるべきであろう。医療サービスの消費は、初期状態としての疾患があり、その明確な消費目的として治癒というアウトカムがある。そのアウトカムは、サービス消費との顕著なタイムラグなしに観察することが相対的に容易であり、また治療行為(生産活動)とも直接的に結合しやすい傾向にある。しかし教育サービスでは、学習の目的自体が多様であり、ときには不明確である。学習という目的の多様性を前提とすれば、学力検査でのスコアや生涯所得の拡大といった一面的な視点からアウトカムを評価しようとする自体に本質的な困難性がある。またそのアウトカムは、家庭環境や学習塾など、学校教育以外の多くの外部環境にもより強く影響され、教育サービスの生産(消費)時点とは大きなタイムラグを持つことも一般的である。教育サービスのアウトカムとは、授業(生産活動)と結合しているかも自明ではない。反面教師として学びも例外ではないだろう。2008SNA においても、アウトカム指標が非市場産出としてのアウトプットに直接的に関係しない他の要因に影響されているときには、アウトプットとしての変化にはアウトカムにおける変化を反映すべきではないとされている(United Nations, 2009: para. 15.121)。

教育サービスの成果としてのアウトカムとしての品質統御の困難性に加え、測定の目的を SNA の生産勘定の構築とするならば、アウトカムの役割はさらに限定的であろう。生産勘定において把握されるべき測定量は、学校あるいは教員によるさまざまな教育サービスの品質改善に向けた試行(trial)や努力(effort)をも含むアウトプットである。サービスの消費者はそのアウトカムを期待し、それを目的として教育サービスを消費するとしても、学校によるサービス生産は必ずしもその目的の達成を約束するものではない。SNA における研究開発活動(research and development: R&D)のアウトプットとは、必ずしも(特許取得といったような)活動の成功を約束するものではないように、教育サービスや医療サービスにおけるアウトプットも同様な性格を持って

いる。そうした生産は必ずしもその成功を約束しない試行や努力を評価するものであれば、アウトプットの測定量としても投入法に近い評価法が望ましいかもしれない。

現行の日本の国民経済計算体系 (Japanese System of National Accounts: JSNA) における教育サービスの推計は、投入法に基づいている。一般に、産出数量法の適用は、投入法よりも望ましいアプローチであるとア priori に評価することはできない。米国ではさまざまな測定法における検討がおこなわれながらも、国公立学校では投入法を採用している。SNA における生産として、教育サービスのアウトプットにおける品質は、むしろ投入法においてより適切に反映されるかもしれない。産出数量法において適用される産出指標の測定も必ずしも直接的でも容易でもなく、それがアウトプットを適切に代表しうるのかは慎重な検討が必要である。また教育サービスにおけるさまざまな付随活動においては、生徒数や授業時間がアウトプット指標として必ずしも適切ではない。2008SNA でもそのような活動に対してまで産出数量法を適用すべきはないと明確に論じている (United Nations, 2009: para. 15.122)。そして投入法自体にも、現行推計値における改善の余地は多く残されている (野村, 2020b)。JSNA の精度改善として求められることは、ア priori に方法論を定めるのではなく、さまざまなアプローチに基づく体系的で整合的な測定を通じて、サービス品質を統御した望ましい数量および価格指数の姿を模索していくことである。

本稿は、産出数量法 (output volume method)、投入法 (input method)、ハイブリッド法 (hybrid method)、そしてヘドニック法 (hedonic method) などのさまざまなアプローチに基づき、JSNA における教育サービスとしての望ましい価格・数量指数の開発をおこなう¹。SNA としてのそうした整合的な測定のためには、教育サービスにおけるさまざまな品質属性を明示的に取り扱うことのできる、十分に細分化された多層的なデータベースが不可欠である。利用可能な一次統計資料は、直接にそのような要請に応えるものではない。また JSNA や産業連関表との対応のためには、一次統計として学校会計において直接観察されるデータに基づき、SNA 概念としてのより望ましい費用項目を与える加工統計指標の構築が不可欠である。もしアウトプットの測定として産出数量法が適用されるとしても、利用可能である断片的なデータから、生徒の欠席状況や授業時間の変化をどのようにアウトプット指標に反映できるかなど、より望ましい測定法を模索する価値は大きい。その一方、一次統計資料において利用可能なデータとしても、その細部では時系列的にさまざまな断層が見いだされるなど、比較可能性の確保のためには、詳細なレベルにおいて異常値の取り扱いなどに対する調整も必要となる。集計度の高いデータによる分析のみでは、そうした細部の問題を見出すことはできない。

こうした課題を改善するために開発された「教育サービス産出データベース」(Education Services Production Database of Japan: ESJ) では、一国集計値への集計可能となる網羅性を持ちながらも、日本の教育サービスを教育水準 (e)、課程 (p)、経営組織 (o)、地域 (r)、学科 (s) という 5 つの属性のクロス分類として多層化している (野村, 2020a)。SNA における品質統御としての基本的なアプローチは、異なるサービスの細分化である。ESJ では epors というクロス分類による詳細なレベルでの観察値に基づいて、精緻な産出数量法によって教育サービス量を測定することを可能とする。

JSNA における測定の改善として求められるもうひとつの方向性は、現行の投入法の精度改

¹ JSNA では、「統計改革の基本方針」(平成 28 年 12 月経済財政諮問会議決定) および「統計改革推進会議最終取りまとめ」(平成 29 年 5 月統計改革推進会議決定) に基づき、教育サービスの精度改善および国際的な比較可能性の向上を目的として、教育の質の変化を反映した産出指数および価格指数の開発が求められるものとなっている。

善である。その基盤を与えるため、新たに構築された産業連関表基本分類レベルによる詳細な教育主体別の投入構造を描写した「教育部門分析用拡張産業連関表」(Extended Input-Output Table for Education Sector:EIOT)では、現行の産業連関表基本表の概念変更を調整しながら、時系列比較可能な産業連関体系が整備されている(野村, 2020b)。その列部門(教育主体)は、教育水準(e)、課程(p)、経営組織(o)、学科(s)という4つの属性のクロス分類に基づく。また行部門は産業連関表基本表における基本分類による商品分類、3つの雇用者報酬(本務教員、兼務教員、職員)、3つの固定資本減耗(建設物、設備、R&D)へと細分化されており、インプットの品目を詳細化した精緻な投入法による教育サービス量の測定を可能にする。

産出法と精緻な投入法という二つのアプローチに対して、本稿で提案されるひとつの方向はその両者をミックスしたハイブリッド法による推計値の開発である。教育サービスは、教育や授業の提供のみではなく、図書館サービスや電子ジャーナルへのアクセス、学生相互のコミュニティーエリア、留学や海外経験の機会、進路を定めるための情報提供、卒業後のサポートの提供など、さまざまなサービスが複合されている。開発されたESJ/EIOTにおける各教育主体は、JSNAとの整合性保持や分析的な目的のため、教育サービス提供活動(a1)、補助的サービス提供活動(a2)、自己勘定R&D活動(a3)、給食サービス提供活動(a4)の4つの活動へと分離推計されている。こうした活動分割によって、狭義の教育サービスとなるa1活動には産出数量法、その補助的な活動となるa2活動には投入法、といったようなハイブリッド法の適用が可能となる。

また、ESJでは教育サービスとして直接に観察可能ないくつかの品質データが教育主体ごとに構築されており、それは「直接品質指数」(direct quality index)と呼ばれる。本稿で検討されるヘドニック法の適用によっては、観察される複数の直接品質指数を集計するパラメタが推計される。一般のヘドニック法における単価データとは異なり、非市場産出である教育サービスにおける非説明変数は単位コストに限られ、また直接品質指数として観察可能な指標も限られるため、測定としてはさまざまな限界があるものの、集計レベルでの測定された直接品質指数が算定される。他方、本稿によって改善された投入法と産出数量法の測定結果に基づけば、教育サービスにおける品質として「間接品質指数」(indirect quality index)が推計される。直接品質指数と間接品質指数との比較によって、教育サービスにおける長期の品質変化について相互の検討をおこなうことができる。

以下では、第2節において、産出指標や各種変数を定義するとともに、本稿で適用される測定のフレームワークを整理する。第3節においては、日本の教育部門における1955-2017年を測定期間として、I.単純産出数量法、II.産出数量法、III.投入法、そしてIV.ハイブリッド法の適用による、教育サービス産出における価格・数量指数の推計値について評価する。第4節では、本稿で推計される間接品質指数に対して、資料によって直接観察されるさまざまな直接品質指数、またV.ヘドニック法の適用によって集計された直接品質指数との比較検討をおこなう。本稿でのヘドニック法の適用は公立小・中学校に限られるが、そこでの検討からはヘドニック法による品質調整済み価格・数量指数の推計結果からみれば、ハイブリッド法による推計値は長期的に良い近似を与えていることが示される。第5節は結びとする。

2 フレームワーク

2.1 教育主体分類

はじめに本稿で対象とされる主体分類を明示しておきたい。基礎資料となる ESJ における教育サービスは、教育水準(e)×課程(p)×経営組織(o)のクロス分類ごとに定義され、さらに小中学校や高等学校では地域(r)別、大学では学科(s)別にクロスされた基礎分類によって分類されており、そして基礎分類ごとの経済活動は、a1.(狭義の)教育サービス提供活動、a2.補助的サービス提供活動、a3.自己勘定研究開発活動、a4.給食サービス提供活動の4つの活動として推計されている。本稿での教育サービスの価格・数量の推計では、さまざまな測定法による相違を比較するため、4つの活動のうち(産出数量法の適用が適当ではないと考えられる)a3.自己勘定 R&D 活動および a4.給食サービス提供活動を除く、a1.教育活動および a2.補助活動の合計によって、「教育部門」を定義している²。

教育部門分析用拡張産業連関表(EIOT)は、学校という制度単位のグループによって教育主体分類に基づく「主体別 EIOT」と、ESJ で定義される基礎分類や教育活動分類に基づいて再定義された「スキル別 EIOT」の二つからなる(野村, 2020b)。本稿での教育主体分類は、地域属性 r が集計され、教育水準(e)×課程(p)×経営組織(o)×学科(s)のクロス分類(epos)によって定義された 1,623 分類に基づいている。その分類および属性定義は表 1 のとおりである³。

表 1: 教育主体分類

教育主体分類	分類数		教育水準 (e)	課程 (p)	経営組織 (o)
	(epo)	(epos)			
	66	1,623		高校 (e=6)	
eo	3	3	1 幼稚園	1 全日制	1 国立
eo	3	3	2 幼保連携型認定こども園 (2015-)	2 定時制	2 公立
eo	3	3	3 小学校	3 通信制	3 私立
eo	3	3	4 中学校		
eo	3	3	5 義務教育学校 (2016-)		
epo	9	9	6 高等学校	1 昼間・夜間	
eo	3	3	7 中等教育学校 (1999-)	2 通信	
eo	3	3	8-11 特別支援諸学校		
eos	3	24	12 高等専門学校 (1962-)		
epos	6	300	13 短期大学 (1950-)	1 昼間	
epos	9	450	14 大学	2 夜間	
epos	12	600	15 大学院	3 通信	
eos	3	150	16 専修学校 (1976-)		
eos	3	69	17 各種学校		
				短大 (e=13)	
				大学 (e=14)	
				大学院 (e=15)	
				1 修士	
				2 博士	
				3 専門職学位	
				4 通信	

出典: 著者作成。注: e=12-17 では学科 (s) 別に分離されており、その分類は野村 (2020a) の表 4 を参照。

² よって JSNA における教育部門全体のアウトプットとしては、別途 a3 および a4 を含む活動として集計する必要があり、投入法の適用による教育サービス業の生産額については野村 (2020b, 第 4 節) を参照されたい。

³ JSNA の教育部門では、表 1 の教育水準 (e) 分類に加えて、文部科学省の管轄外の学校として防衛医科大学校、防衛大学校 (防衛省所管)、気象大学校 (気象庁所管)、職業能力開発総合大学校 (厚生労働省所管) などがあるが、本稿では対象外であり、JSNA における教育部門のカバレッジよりはわずかながら小さいことには留意されたい。

2.2 代替的な産出指標

ESJ では、一次統計資料に基づく A01.在学者数に加えて、SNA 概念として望ましい産出指標となるようにいくつかの加工統計指標が開発されている。教育サービスの消費者の視点からは、在学者数から一次統計資料により直接に観察される A02.休学者数を取り除いた A04.生徒(学生)数、さらに A03.長期欠席者数と平均欠席率を考慮した A05.出席生徒数、さらに A07.生徒平均授業時間を考慮してすべての生徒が一年間に受けた総授業時間への換算値によって定義される A09.総生徒授業時間が構築されている。教育サービスの生産者の視点からは、A06.教員平均授業時間を考慮してすべての教員が一年間に提供する総授業時間として定義した A08.総教員授業時間が推計されている⁴。

教育部門の産出数量法の適用のため、年次 t における教育主体 j (= $epos$)ごとの教育サービスとして、以下のような産出指標を定義している。

- ① $N_{j,t}^R$: 在学者数 (ESJ-A01.在学者数)
- ② $N_{j,t}^S$: 生徒(学生)数 (ESJ-A05.出席生徒数)
- ③ $H_{j,t}^S$: 生徒授業時間 (ESJ-A09.総生徒授業時間)
- ④ $H_{j,t}^T$: 教員授業時間 (ESJ-A08.総教員授業時間)

本稿では、この 4 つの産出指標に基づいて、その相違による推計値への影響評価が検討される。産出指標①②③は教育サービスの消費者からの視点によるアウトプット指標であり、測定誤差の問題を除けば、①<②<③の順序によって望ましい指標であるといえよう。④は教育サービス生産者からの視点による産出指標である。なお、産出指標①および②はすべての教育主体を対象として測定されるが、③および④は授業時間の考慮がアウトプットの評価として意義があると考えられる、小・中学校および高等学校(全日制および定時制)をおもに対象としている⁵。

2.3 集計産出の価格・数量指数

測定のフレームワークを描写するため、次のような変数を定義しよう。ここで a は活動属性($a=a1, a2$)であり、年次 t における j 教育主体($j=epos$)ごとの教育サービスとして、

- $C_{ja,t}$: 国内生産額(総費用) (ESJ-E01.生産額(図書非資本化・固定資本減耗))
- $X_{ija,t}$: 投入量(中間財、労働、資本)
- $P_{ja,t}^X$: 投入価格
- C_t : 集計国内生産額(= $\sum_j \sum_a C_{ja,t}$)
- Y_t : 集計産出量
- P_t^Y : 集計産出価格

を定義する。国内生産額は以下を満たしている。

$$(1) \quad C_t = P_t^Y Y_t = \sum_j \sum_a P_{ij,t}^X X_{ija,t}$$

本稿では、次の 5 つの測定法によって集計産出量と集計産出価格とを評価していく。

⁴ 教科授業時間のみではなく、道徳や総合的な学習の時間、また学級活動としての特別活動などが含まれている。また兼務教員による授業数は拡大してきているが、ここでの測定値には本務教員に加えて兼務教員による授業数も考慮されている。

⁵ 詳細な属性定義については、野村(2020a)の表5を参照。

- I. 単純産出数量法 (simple aggregation output volume method)
- II. 産出数量法 (output volume method)
- III. 投入法 (input method)
- IV. ハイブリッド法 (hybrid method)
- V. ヘドニック法 (hedonic method)

以下では、それぞれの定式化をおこなう。

2.3.1 I.単純産出数量法

産出指標として②生徒数 ($N_{j,t}^S$) を例とすれば、 j 主体ごとの産出量 $Y_{j,t}$ は $N_{j,t}^S$ そのものである。I. 単純産出数量法による集計産出量 (Y_t) は、

$$(2) \quad Y_t = N_t^S = \sum_j N_{j,t}^S$$

によって単純和集計値によって定義される。小・中学校および高等学校(全日制および定時制)においては、③生徒授業時間 ($H_{j,t}^S$) および④教員授業時間 ($H_{j,t}^T$) においても同様に、単純産出数量法による集計産出量が求められる。なお価格指数は(1)式に基づいてインプリシットに定められる。

2.3.2 II.産出数量法

II.産出数量法では、産出指標として③生徒授業時間 ($H_{j,t}^S$) を例とすれば、集計産出量の数量指数は連鎖ラスパイレズ指数 (chained Laspeyres index) によって次式のように求められる⁶。

$$(3) \quad Y_t/Y_{t-1} = \sum_j w_{j,t-1} (H_{j,t}^S/H_{j,t-1}^S)$$

ここで、 $w_{j,t-1}$ は $t-1$ 期において生産額全体に占める j 教育主体ごとの名目生産額シェアであり ($\sum_j w_{j,t-1} = 1.0$)、次式によって定義されている。

$$(4) \quad w_{j,t-1} = (C_{j,a1,t-1} + C_{j,a2,t-1})/C_{t-1}$$

属性 j ごとの教育サービス費用は、 $a1$ 活動および $a2$ 活動を区分することなく、その合計値によって定義されている。(3)式は、②生徒数および④教員授業時間に対しても同様に適用される。価格指数は(1)式に基づいてインプリシットに定められる。

2.3.3 III.投入法

III.投入法では、連鎖ラスパイレズ指数によって j 主体の教育サービスの産出量は、狭義の教育活動 ($a1$) および補助的な教育活動 ($a2$) において、それぞれ

$$(5) \quad Y_{j,a1,t}/Y_{j,a1,t-1} = \sum_i w_{ij,a1,t-1}^X (X_{ij,a1,t}/X_{ij,a1,t-1})$$

および

$$(6) \quad Y_{j,a2,t}/Y_{j,a2,t-1} = \sum_i w_{ij,a2,t-1}^X (X_{ij,a2,t}/X_{ij,a2,t-1})$$

によって定義される。ここでウェイトとなる $w_{ij,a,t-1}^X$ は、 $a1$ および $a2$ 活動のそれぞれにおいて、 j 主体の教育サービスにおける i 投入要素の投入コストシェアである ($\sum_i w_{ij,a,t-1}^X = 1.0$, $a=a1$,

⁶ ここでは $j=epos$ としているが、地域別計数の集計においては、コストシェアの相違を考慮した連鎖指数による集計と、産出指標の地域間単純和集計の両者が想定される。地域間には物価差もあり、前者は必ずしも教育サービス品質の地域間の相違として解することも困難であると考えられるため、本稿では後者の集計法としている。

a2)。ここでの投入要素*i*は、中間財・サービスに加えて、労働サービス、資本サービス(ただし教育サービスでは 2008SNA に準じて固定資本減耗分に限る)を含めて定義されている。a1 および a2 活動の集計産出量は、

$$(7) \quad Y_{a,t}/Y_{a,t-1} = \sum_j w_{j,a,t-1} (Y_{j,a,t}/Y_{j,a,t-1})$$

とした連鎖ラスパイレス指数によって定義される(a=a1, a2)。ウェイト $w_{j,a,t-1}$ は、a1 および a2 活動のそれぞれにおいて、(4)と同様に定義されている。a1 および a2 活動の集計産出指数は、

$$(8) \quad Y_t/Y_{t-1} = w_{a1,t-1} (Y_{a1,t}/Y_{a1,t-1}) + (1 - w_{a1,t-1}) (Y_{a2,t}/Y_{a2,t-1})$$

によって推計され、そのウェイトは、

$$(9) \quad w_{a,t-1} = \sum_j C_{j,a,t-1} / C_{t-1}$$

として定義される(a=a1, a2)。価格指数は(1)式に基づいてインプリシットに定められる。

2.3.4 IV.ハイブリッド法

教育部門の生産活動は、授業、講義、演習などの直接的な教育活動(a1)と、それを実現するために必要となる学習環境の整備といった補助的活動(a2)からなる。a2.補助活動では、在学者への学籍管理や学校生活へのサポートに加え、学校施設、備品・教材の管理・発注、教職員の給与計算・経費精算、入学する生徒の選考や卒業生へのサポートなども含んでいる。こうしたサービス生産は在学者数が増減しようとも変わりなく継続されることが求められるものも多く、生徒数や授業時間などをこうした活動のアウトプット指標とみなすことは適切ではないと考えられる。2008SNA (United Nations, 2009) では、非市場産出に対する測定として産出数量法が推奨されてはいるものの、産出数量法において用いられる産出指標によって代表されないようなコストに対してまで、それがカバーしうる部分の変化と同じ変化である(アウトプットの成長率が同一である)と仮定することは適切ではないとしている(para 15.122)。

IV.ハイブリッド法は、こうした活動を区分し、狭義の教育活動(a1)に対しては産出数量法、その補助活動(a2)に対しては投入法を適用するものである。③生徒授業時間($H_{j,t}^S$)を例とすれば、狭義の教育活動(a1)に関しては、次式のような連鎖ラスパイレス指数によってその集計産出量の数量指数を定義する。

$$(10) \quad Y_{a1,t}/Y_{a1,t-1} = \sum_j w_{a1,j,t-1} (H_{j,t}^S/H_{j,t-1}^S)$$

ここで $w_{a1,j,t-1}$ は、 $t-1$ 期における教育サービスの a1 活動において、 j 主体の占める名目生産額シェアであり、

$$(11) \quad w_{j,a1,t-1} = C_{j,a1,t-1} / \sum_j C_{j,a1,t-1}$$

によっている。補助活動(a2)に関しては、次式のような連鎖ラスパイレス指数によってその集計産出量の数量指数を定義する。

$$(12) \quad Y_{a2,t}/Y_{a2,t-1} = \sum_j w_{a2,j,t-1} (\sum_i w_{ij,a2,t-1}^X (X_{ij,a2,t}/X_{ij,a2,t-1}))$$

ここで $X_{ij,a2,t}$ は j 主体による教育サービスの a2 活動のみにおける i 投入要素の投入量であり、ウェイトとする $w_{ij,a2,t-1}^X$ はそれぞれにおける i 投入要素のコストシェアである($\sum_i w_{ij,a2,t-1}^X = 1.0$)。右辺の括弧内で定義された a2 活動における数量指数を、(11)式と同様に定義された a2 活動のみ名目生産額シェアである $w_{a2,j,t-1}$ をウェイトとして集計している。(10)式および(12)式よりハイブリッド法による集計産出量は、(8)式と同様に定義される。対応する価格指数は(1)式に基づいてインプリシットに定められる。

2.3.5 V.ヘドニック法

市場産出される財・サービスへの適用と類似的に、非市場産出である教育サービスにおいてもヘドニックアプローチの適用も提案されている(Schreyer, 2012)。ESJ では、B.品質データとして、教育サービスの品質に関して観察される評価指標のデータが整備されており、以下のような変数を定義しよう⁷。

$c_{j,t}$:	生徒あたり費用 (a1+a2)	(ESJ-E01.生産額/A05)
$z_{1,j,t}$:	生徒あたり本務教員数	(ESJ-B01.本務教員数/A05)
$z_{2,j,t}$:	生徒あたり本務職員数	(ESJ-B03.本務職員数/A05)
$z_{3,j,t}$:	生徒あたり学級数	(ESJ-B04.学級数/A05)
$z_{4,j,t}$:	生徒あたり学校土地面積	(ESJ-B05.学校土地面積/A05)
$z_{5,j,t}$:	生徒あたり学校建物面積	(ESJ-B06.学校建物面積/A05)
$z_{6,i,t}$:	生徒あたり PC 設置台数	(ESJ-B07.PC 設置台数/A05)
$z_{7,j,t}$:	インターネット接続率	(ESJ-B08.インターネット接続率)
$z_{8,j,t}$:	生徒あたり蔵書数	(ESJ-B09.蔵書数/A05)
$z_{9,j,t}$:	生徒あたり蔵書種類	(ESJ-B10.蔵書種類/A05)
$z_{10,j,t}$:	生徒あたり電子ジャーナル数	(ESJ-B11.電子ジャーナル数/A05)

たとえば小・中学校や高等学校では、各変数は $j=epor$ のクロス分類により定義されている。ここでは $j=epo$ (たとえば公立小学校 ($e=3, o=2$) や全日制公立高校 ($e=6, p=1, o=2$) など) において、 j 主体ごとのヘドニックアプローチの適用として、 r 都道府県別の疑似パネルデータによって推計する。

教育サービスにおけるヘドニック法の適用として、名目単位費用(自然対数値)を非説明変数、 k 種類の直接品質指数 $z_{k,it}$ および年次ダミー D_s を説明変数として以下のように定式化する。

$$(13) \quad \ln c_{j,r,t} = \alpha_j + \sum_k \beta_{j,k} z_{k,j,r,t} + \sum_s \gamma_{j,s} D_s + u_{j,r,t}$$

都道府県ごとの個別効果 (α_j) を考慮して、連続する二時点の差分により、

$$(14) \quad \ln(c_{j,r,t}/c_{j,r,t-1}) = \sum_k \beta_{j,k} \Delta z_{k,j,r,t} + \sum_s \gamma'_{j,s} D'_s + \Delta u_{j,r,t}$$

によってパラメタの推計をおこなう。そのもとでは、 D'_s のパラメタ γ'_s がその二時点における品質調整済み価格 (quality-adjusted price index) の成長率となる (たとえば $s=1956$ のとき、 γ'_s は 1955-56 年の成長率を示す)。よって 1955=1.0 とした価格指数は、

$$(15) \quad P_{j,t}^Y = EXP(\sum_{s=1956}^t \gamma'_{j,s})$$

によって定義される。よって品質調整済みの集計産出量は、(1)式によってインプリシット数量指数 ($Y_{j,t}$) として定義される。それは教育サービスの品質調整済み数量指数 (quality-adjusted quantity index) である。ここでは②生徒数を基準として生徒一人あたりで直接品質指数を算定しているが、③生徒授業時間および④教員授業時間あたりによっても、上記と同様のフレームワークが適用される。本稿では 4.3 節において、公立小学校と公立中学校における試算をおこなう。

⁷ ただし、電子ジャーナル数は 1996 年以降、PC 設置台数およびインターネット接続率は 1999 年以降に限る。また $z_{9,j,t}$ や $z_{10,j,t}$ は大学 (昼間) に限られているなど、教育主体によって品質変数が選択される。

2.4 品質指数

2.4.1 直接品質指数

2.3.5 節の V.ヘドニック法における(15)式により j 教育主体において推計された、品質調整済みの価格指数からインプリシットに推計される産出量を、I.単純産出数量法(2.3.1 節)から IV.ハイブリッド法(2.3.4 節)までのアプローチによる推計値と区別してとくに $Y_{j,t}^V$ と表記する。ここでは②生徒数を例として、いくつかの品質指数を定義しよう。2.3.5 節において定義された、教育サービスに関して直接的に観察される品質指標 $z_{k,j,t}$ を直接品質指標と呼べば、 $Y_{j,t}^V$ を(2)式における I.単純産出数量法(2.3.1 節)での産出量 $Y_{j,t}^I (=N_{j,t}^S)$ で除した、

$$(16) \quad Q_{j,t}^d = Y_{j,t}^V / Y_{j,t}^I$$

によって直接品質指数の集計指標が定義される。ヘドニックアプローチによって推計される $Y_{j,t}^V$ は、 $z_{k,j,t}$ として直接観察される品質変化による影響を含んだ、品質調整済みの産出量である。本稿では(16)式によって、 $z_{k,j,t}$ の集計量として定義される指数 $Q_{j,t}^d$ を直接品質指数 (direct quality index)と呼ぶ。例示としてここでは②生徒数を基準としているが、③生徒授業時間および④教員授業時間によっても、(16)式と同様のフレームワークが適用される。

2.4.2 間接品質指数

また III.投入法(2.3.3 節)の(5)式によって定義された j 教育主体における a1 活動(狭義の教育活動)の産出量を $Y_{j,a1,t}^{III}$ とすれば、それは本務教員、兼務教員、校舎、設備、実験器具、備品など、すべての投入量における変化を反映した産出量である。いま $Y_{j,a1,t}^{III}$ を I.単純産出数量法(2.3.1 節)の産出量 $Y_{j,t}^I (=N_{j,t}^S)$ で除した、

$$(17) \quad Q_{j,t}^i = Y_{j,a1,t}^{III} / Y_{j,t}^I$$

を定義する。教育サービスにおける品質改善とは、情報サービスや IT 関係資本の利用など何らかの投入量としての増加を伴うものであるとすれば、 $Y_{j,a1,t}^{III}$ は投入側から捉えた品質改善を含んだ産出指標であると考えられ、その意味において、狭義の教育活動(a1)において、(17)式における $Q_{j,t}^i$ を(I.単純産出数量法と III.投入法から定義される)間接品質指数(indirect quality index)と呼ぶ。ここでは②生徒数を基準としているが、③生徒授業時間および④教員授業時間によっても、(17)式と同様のフレームワークが適用される。

教育サービスにおける全要素生産性としての改善が存在すれば、集計投入量の拡大以上に産出量は拡大するかもしれない。そのとき間接品質指数 $Q_{j,t}^i$ の推計値はサービスにおける品質改善を過小評価するであろう。他方、直接品質指標 $z_{k,j,t}$ は直接観察される代表的な指標に限られ、また教育サービスにおいては市場価格が観察されるのではなく、ヘドニック法における適用はあくまでもその単位コストによっている(全要素生産性の改善は、単位コストを低下させない)。ゆえに(13)式によるヘドニック法は費用構成の表現に近く、投入法にも類似した性格を持つ。両アプローチともに制約はあるが、測定を通じてサービス品質を比較検討することが本稿の目的である。

2.4.3 集計レベルの品質指数

教育サービスの一国集計値としては、I.単純産出数量法(2.3.1 節)によって定義される産出

指標は②生徒数に限られている(③生徒授業時間および④教員授業時間による測定は、小・中学校および高等学校(全日制および定時制)などに限られている)。狭義の教育活動(a1)において、II.産出数量法(2.3.2 節)の(10)式での連鎖ラスパイレズ指数によって定義された集計産出量($Y_{a1,t}^{II}$)は、単位コストの異なる教育主体ごとの構成変化を反映したものであり、I.単純産出数量法による集計産出量 Y_t^I との比によって、

$$(18) \quad Q_t^{i\alpha} = Y_{a1,t}^{II} / Y_t^I$$

という品質指数を定義することができる。これは集計値としてはじめて定義される指数であり、ここでは集計品質指数(aggregation quality index)と呼ぶ。

2.4.2 節でのj教育主体における教育サービスの間接品質指数に対して、集計レベルでは III.投入法の(7)式によって定義された a1 活動の集計産出量 $Y_{a1,t}^{III}$ を、II.産出数量法による集計産出量 $Y_{a1,t}^{II}$ で除した、

$$(19) \quad Q_t^{i\beta} = Y_{a1,t}^{III} / Y_{a1,t}^{II}$$

によって、集計レベルにおいてII.産出数量法とIII.投入法から定義される間接品質指数が求められる。 $Q_t^{i\beta}$ は②生徒数に加え、③生徒授業時間および④教員授業時間による産出指標においても定義されることが特徴である。(18)式および(19)式における各指数の積によって、

$$(20) \quad Q_t^i = Q_t^{i\alpha} Q_t^{i\beta} = Y_{a1,t}^{III} / Y_t^I$$

が定義される。(17)式の(I.単純産出数量法と III.投入法から定義される)間接品質指数 $Q_{j,t}^i$ がj主体において定義されていたのに対し、(20)式における Q_t^i は集計レベルで定義される間接品質指数である。集計レベルでの間接品質指数は、②生徒数という産出指標のみで測定される。

3 数量指数・価格指数の測定

3.1 I.単純産出数量法

本節ではI.単純産出数量法によって、②生徒(学生)数、③生徒授業時間、④教員授業時間という代替的な産出指標による長期的な推移を観察し、続く3.2 節ではII.産出数量法、3.3 節ではIII.投入法、そして3.4 節ではIV.ハイブリッド法による、教育サービスの数量指数および価格指数を推計する。

はじめに①在学者数の視点から、国公立学校という経営組織別構成や、それぞれにおける教育水準ごとの規模を認識しよう。図1は2015年における経営組織別教育水準別の在学者数を示している。一国全体の在学者数(①)は1943万人であり、そのうち公立学校(o=2)における在学者数は65%と最大のシェアとなり、私立学校(o=3)および国立学校(o=1)はそれぞれ31%と4%となる。公立学校の在学者数(1257万人)の51%は小学校(643万人)、25%は中学校(319万人)であり、それぞれ全在学者数の33%と16%と大きなシェアを持っている。国立学校はそのほとんどが大学であるが、公立学校では小学校、中学校、高等学校が大きなシェアを占め、私立学校では大学、幼稚園、高等学校、専修学校などと広い教育水準から構成されている。産出指標としての③生徒授業時間、④教員授業時間の測定は、小・中学校および高等学校(全日制および定時制)などに制約されているものの、公立学校や私立学校などにおいては中心的な位置付けとなっている。

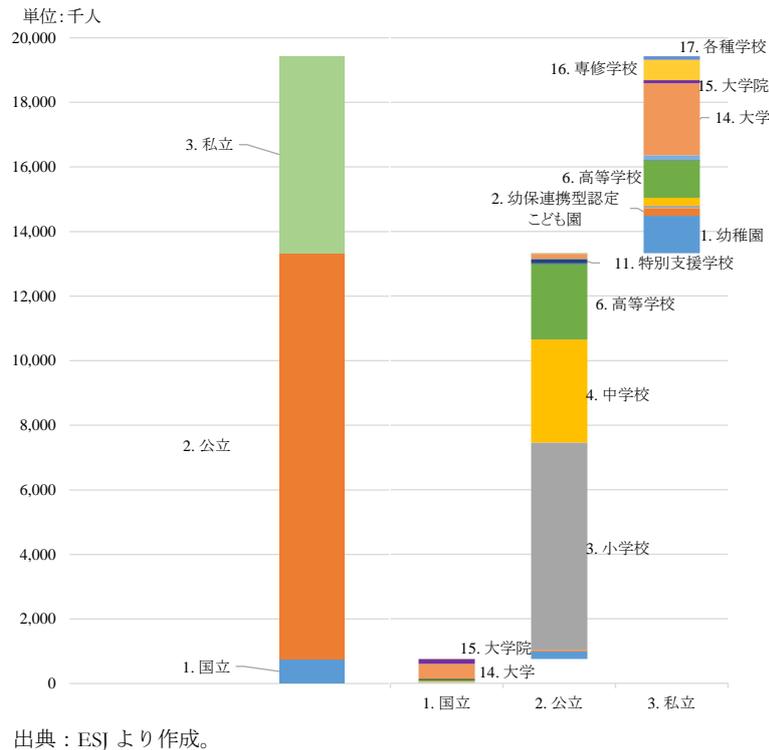


図 1:経営組織別教育水準別在学者数(2015 年)

図 2 は、公立小学校($e=3, o=2$)について、4 つの産出指数の比較をおこなったものである。ここでは地域分類(都道府県)は和集計されている。小学校では①在学者数と②生徒数はほぼ一致しているが⁸、③生徒授業時間でもわずかな差異となっている。しかし④教員授業時間の推移は大きく異なる。1960 年代初めには、団塊の世代が卒業し小学校の生徒数が低下してきた後でも、教員不足を解消するように④ではむしろ大きく拡大を続けており、団塊ジュニアが小学生となる 1980 年代前半をピークとしている。その後は④でも緩やかに低下しているが、産出指標②③では低下傾向が 2017 年までほぼ継続されているものの、④では 2000 年代半ばよりわずかながらも拡大するような推移となっている。

公立中学校($e=4, o=2$)について同様な比較は図 3 のとおりである(ここでも①と②はほぼ同一である)。公立中学校では、1950 年代後半から 1960 年代半ばまでの生徒平均授業時間の上昇を反映して、③生徒授業時間は②生徒数を上回るものの、その 1960 年代以降では、両者の乖離は現在までわずかに縮小していくような推移傾向となっている。ここでの長期時系列において、すべての産出指標で 1960 年代前半(団塊の世代)と 1980 年代後半(団塊ジュニア)の二つのピークを持つが、②③に比して④教員授業時間の推移は異なるものの、公立小学校(図 2)ほどの乖離はない。しかし公立中学校においても、公立小学校と同様に④では、2000 年代半ば以降ではほぼ横ばいとなるなど、低下傾向を示す②③とは異なるトレンドとなる。

⁸ 公立小・中学校および高等学校では休学者が定義されていないため在籍者=生徒であるが、本稿での②生徒数は、長期欠席者数と平均欠席率を考慮した ESJ における A05.出席生徒数として、年間を通じた欠席を考慮した有効な生徒数としてカウントしているためわずかに①在学者数と乖離している。

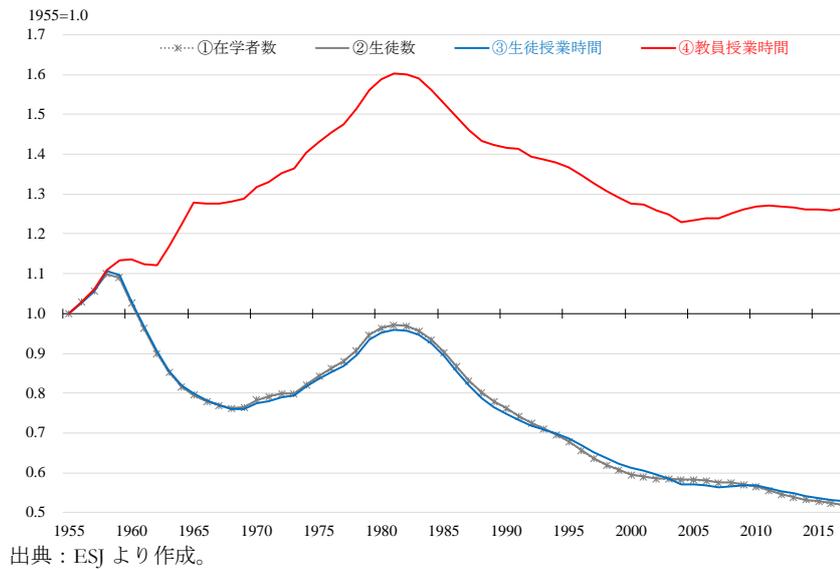


図 2: 単純産出数量法による公立小学校の数量指数

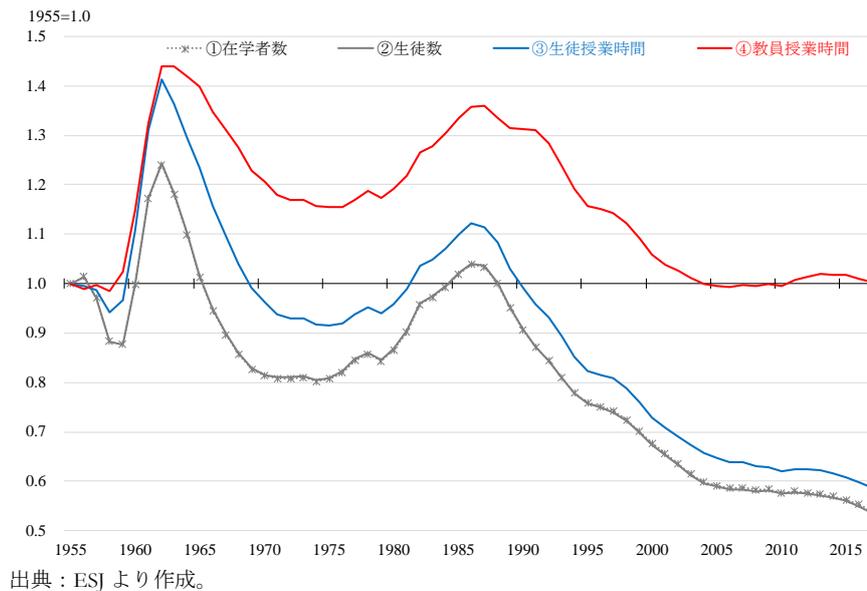


図 3: 単純産出数量法による公立中学校の数量指数

同様に、公立高等学校(全日制) ($e=6, p=1, o=2$)および私立高等学校(全日制) ($e=6, p=1, o=3$)について産出指数を比較したものが図 4 である(ここでも①と②は同一であり、地域分類は和集計されている)。中学校とは異なり、高等学校における学習指導要領の標準授業時間は長期的にわずかながらも低下傾向にあることから、公立・私立ともに高等学校では③生徒授業時間が②生徒数をわずかながらも下回るものとなっている。1960年代半ば(団塊の世代)と1980年代後半(団塊ジュニア)の二つのピークは中学校と同様であるが、公立高等学校では団塊ジュニアのピークの方が進学率の上昇を反映してはるかに大きなものとなっている。小・中学校と同様に、公立高校では④教員授業時間では②③の推移を上回り、また1990年代以降では②

③に比して低下スピードが大幅に小さい。他方、私立高校では④のみではなく、生徒数による指標(②③)でも、2000年代後半より上昇傾向にあるなど、経営組織別に異なる傾向を持つ。

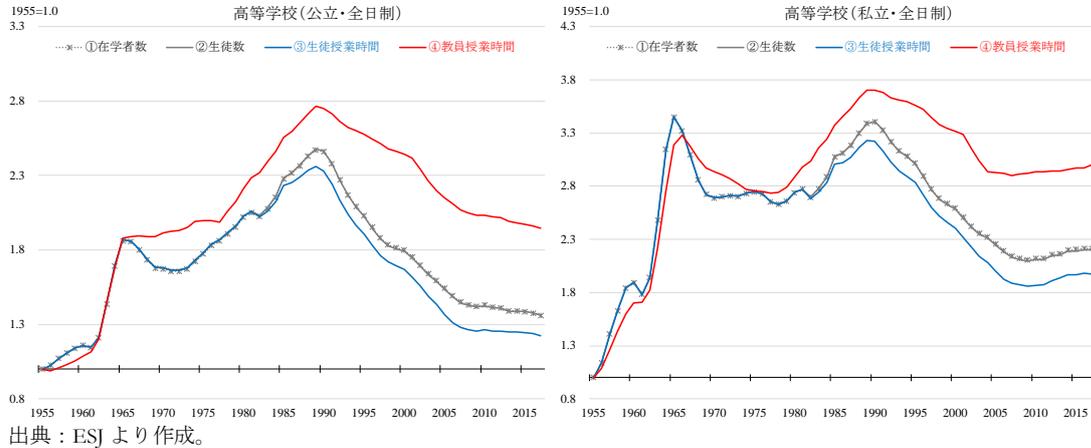


図 4: 単純産出数量法による公立・私立高等学校(全日制)の数量指数

小・中学校および高等学校にみたように、③生徒授業時間と④教員授業時間の変化としての乖離幅は大きい。SNA の生産勘定における産出指標としては④は③より望ましいと考えられる。④はより教育サービス生産者の立場に沿ったアウトプット評価指標である。少子化は③(および①や②)といった産出指標では(生産者の努力に関係なく)ほぼ教育サービスのアウトプットにおける数量指数の低下を意味するが、④の低下は必ずしも自明ではない。むしろ小規模学級の実現や複数担任制の導入など、④は学校において提供されるサービスの質的改善を反映したものであると評価される⁹。また④教員授業時間は、学校の教育サービス生産における教員数という「インプット」であるよりも、教員によって生徒に提供される授業という教育サービスの「アウトプット」によって定義されていることにも留意されたい。実際の教員は、部活動や個別面談などさまざまな活動をおこなっており、ここで考慮されている授業時間は教育サービス生産の一面を切り出したに過ぎない。より有効な「教育」時間としての測定精度改善に向けた課題は残るものの、SNA における生産活動に着目した教育サービスの産出指標としては③よりも④の産出指標が望ましいと考えられる¹⁰。本稿では両者の数量面、そしてインプリシットに定義される価格面からの測定値に基づき、産出指標としての③と④とが検討される。

また大学や大学院では授業時間の変化を考慮していないが、①在学者数および②生徒(学生)数による産出指標の推移は、小中学校や高等学校とは大きく異なっている。図 5 および図 6 は、それぞれ大学(昼間)($e=14, p=1$)と大学院(修士)($e=15, p=1$)について、国立($o=1$)および

⁹ 国立教育政策研究所(2002)では適正とされる学級あたりの生徒数が調査されるなど、OECD 諸国との国際比較からも学級あたりの生徒数の大きさが日本の課題として認識されてきた。藤井・水野・山崎(2006)による中学校における実証研究によれば、学級規模が生徒の学習に与える影響は限定的であるが、学習や指導を順調にさせるなど教員の学習指導においてより大きな効果を与えているとしている。本稿は 1955 年からの長期を対象としており、かつての大きな学級規模の縮小による教育サービスの質的改善はより明らかであったと考えられるが、授業あたりの生徒数の減少を生産者側からの教育サービスとしての質的改善として捉えれば、それは③生徒授業時間という産出指標では捉えられない。

¹⁰ 映画館の産出量は上映回数ではなくその入場者数によって測定されるように、そのアナロジーでは教育サービスの産出指標として④教員授業時間よりも③生徒授業時間を優先すべきとする見方もある。しかしそれは市場産出と非市場産出としての性質の相違を過小に評価している。警察や消防など非市場産出では、犯罪や火事の発生数ではなく生産者側の活動から評価される。真の消費量を定義することは難しいのである。

び私立(α=3)における①在学者数と②生徒数の比較している。大学・大学院ともに、在学しながらも休学している学生数は増加傾向にあり、わずかながらも②は①を下回る(私立大学・大学院でも同様な傾向であるが、乖離は国立大学よりも小さい)。

国立大学では 1990 年代半ばにピークとなり、その後は微減となるが、国立および私立大学院では 2010 年ほどまで拡大する傾向にある¹¹。しかし国立大学院でも近年は停滞しており、私立大学院では留学生の拡大がありながらも、急速な低下傾向を示している。

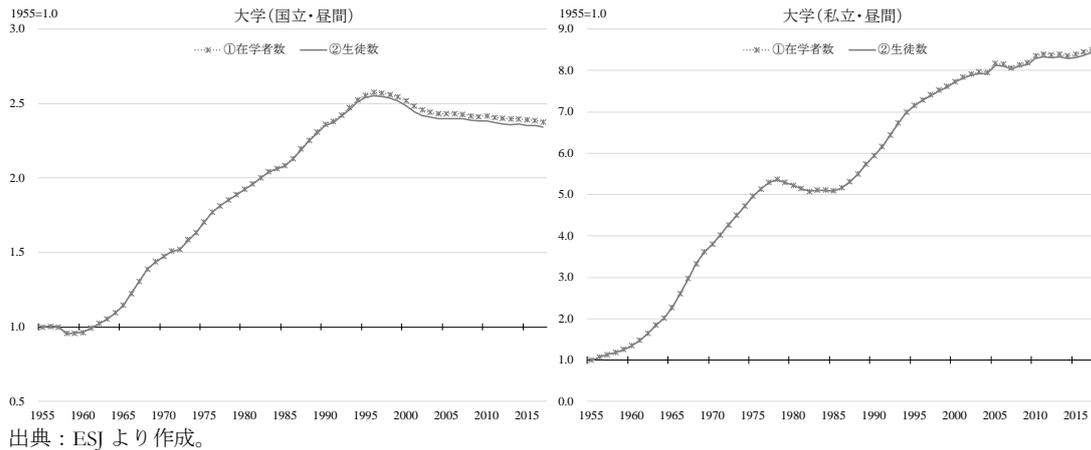


図 5:単純産出数量法による国立・私立大学(昼間)の数量指数

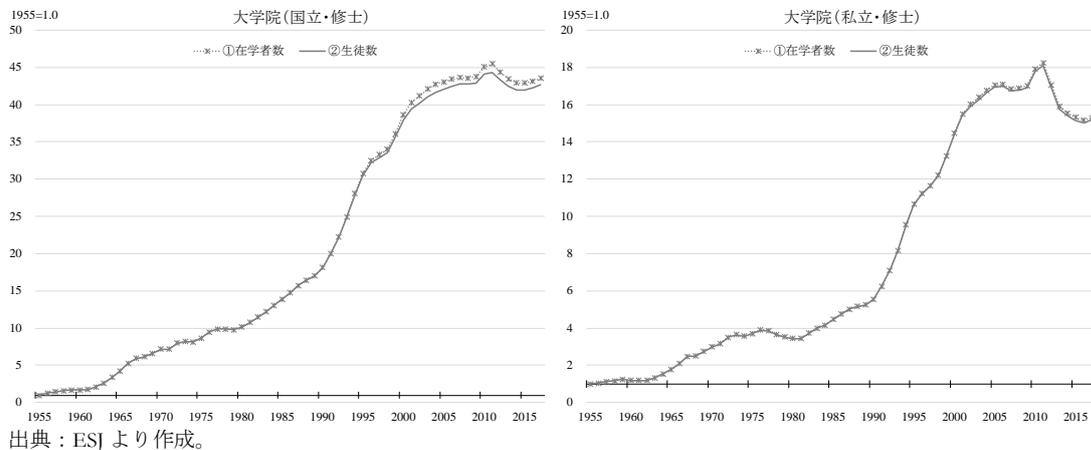


図 6:単純産出数量法による国立・私立大学院(修士)の数量指数

本稿での測定期間(1955–2017 年)において、ESJ における教育主体別に産出指標ごとの教育サービス量の年平均成長率は表 2 に示されている。II.産出数量法(3.2 節)および IV.ハイブリッド法(3.4 節)、また V.ヘドニック法(第 4 節)ではこの産出指標を用いて測定される。

¹¹ 近年における 15.大学院生の拡大としては、2003 年度の専門職大学院の創設の影響が大きい。専門職大学院は、「科学技術の進展や社会・経済のグローバル化に伴う、社会的・国際的に活躍できる高度専門職業人養成へのニーズの高まりに対応するため、高度専門職業人の養成に目的を特化した課程」とされており、法科大学院、会計、ビジネス・技術経営、公共政策、公衆衛生などの分野で開設され、2008 年度には実践的指導能力を備えた教員を養成する教職大学院も開設されている(文部科学省)。

表 2: 単純産出数量法による教育主体別の数量成長率

		(構成比)	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1955	1980	1994	1955
			-60	-70	-80	-90	-2000	-10	-17	-80	-94	-2017	-2017
私立幼稚園	①在学者数	6.13	4.36	9.13	3.56	-1.27	-1.11	-0.71	-2.82	5.95	-1.30	-1.41	1.58
	②生徒数	6.16	4.36	9.13	3.56	-1.27	-1.11	-0.71	-2.82	5.95	-1.30	-1.41	1.58
公立小学校	①在学者数	33.14	0.82	-2.93	2.09	-2.25	-2.46	-0.56	-1.18	-0.17	-2.25	-1.28	-1.05
	②生徒数	33.28	0.82	-2.91	2.09	-2.25	-2.47	-0.56	-1.19	-0.16	-2.26	-1.28	-1.05
	③生徒授業時間		0.96	-3.07	2.08	-2.33	-2.01	-0.80	-0.97	-0.21	-2.16	-1.21	-1.02
	④教員授業時間		2.54	1.43	1.89	-1.10	-1.04	-0.09	-0.07	1.84	-0.98	-0.39	0.37
公立中学校	①在学者数	16.47	-0.65	-1.70	0.52	0.63	-2.94	-1.65	-0.89	-0.60	-0.64	-1.61	-0.98
	②生徒数	16.40	-0.64	-1.67	0.52	0.61	-3.00	-1.65	-0.93	-0.59	-0.67	-1.63	-0.99
	③生徒授業時間		1.39	-0.99	-0.17	0.49	-3.06	-1.70	-0.73	-0.19	-0.72	-1.64	-0.85
	④教員授業時間		2.22	0.82	-0.21	1.02	-2.08	-0.68	0.11	0.68	0.10	-0.78	0.01
公立高等学校 (全日制)	①在学者数	11.21	2.86	3.73	1.78	2.07	-3.11	-2.34	-0.64	2.78	0.39	-1.90	0.50
	②生徒数	11.19	2.87	3.76	1.78	2.04	-3.17	-2.32	-0.58	2.79	0.35	-1.89	0.50
	③生徒授業時間		2.87	3.76	1.78	1.51	-3.33	-2.84	-0.39	2.79	-0.08	-2.09	0.33
	④教員授業時間		1.50	5.72	1.37	2.28	-1.16	-1.87	-0.61	3.13	1.24	-1.26	1.08
私立高等学校 (全日制)	①在学者数	5.35	12.62	3.61	0.09	2.23	-2.67	-2.07	0.65	4.00	0.91	-1.45	1.28
	②生徒数	5.34	12.63	3.61	0.10	2.22	-2.71	-2.08	0.64	4.01	0.90	-1.47	1.27
	③生徒授業時間		12.63	3.61	0.10	1.69	-2.87	-2.59	0.82	4.01	0.47	-1.67	1.10
	④教員授業時間		10.33	5.62	-0.28	2.58	-1.09	-1.24	0.28	4.20	1.63	-0.80	1.77
国立大学(昼間)	①在学者数	2.34	-0.76	4.19	2.68	2.04	0.72	-0.44	-0.22	2.60	1.94	-0.23	1.40
	②生徒数	2.31	-0.76	4.18	2.69	2.01	0.63	-0.45	-0.24	2.60	1.91	-0.28	1.37
私立大学(昼間)	①在学者数	10.30	5.56	10.45	3.34	1.15	2.69	0.76	0.30	6.63	1.99	0.89	3.45
	②生徒数	10.25	5.56	10.43	3.35	1.15	2.69	0.72	0.28	6.63	1.98	0.86	3.44
私立専修学校	①在学者数	3.25	-	-	36.15	6.25	-0.44	-1.47	0.53	36.15	5.00	-0.99	4.68
	②生徒数	3.26	-	-	36.15	6.25	-0.44	-1.47	0.53	36.15	5.00	-0.99	4.68

単位:年平均成長率(%),構成比は教育全体におけるシェア(%).出典:ESJ.注:②生徒数は、長期欠席者数と平均欠席率を考慮したESJでのA05.出席生徒数として定義しているため、休学者の定義されていない公立小・中学校および高等学校においてもわずかに①在学者数とは乖離する。構成比は、2015年における①在籍者数および②生徒数でのみカウントしている。

3.2 II.産出数量法

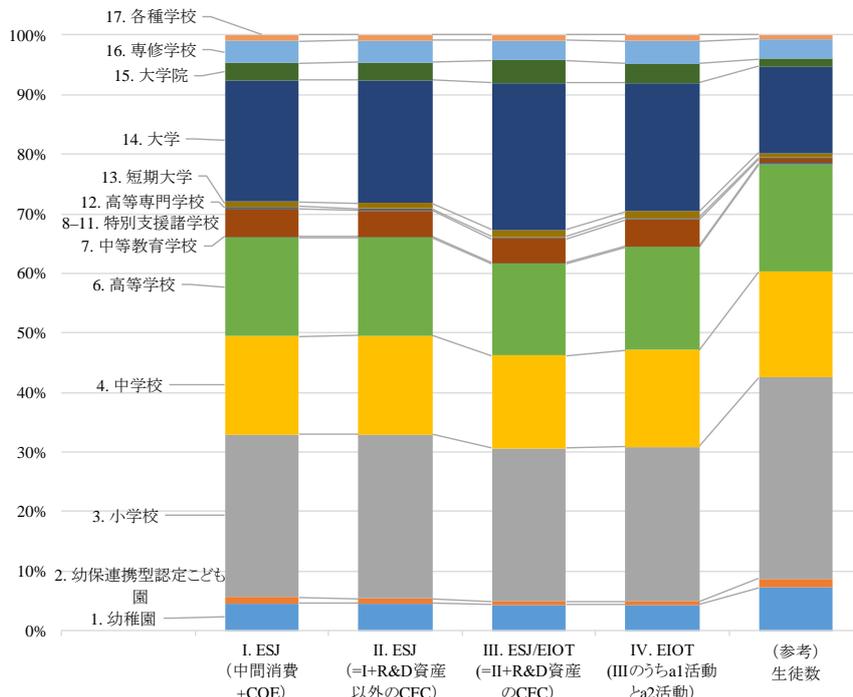
教育主体別の産出指標を定義したもと、II.産出数量法による集計産出指数は 2.3.2 節の(3)式に基づき、それぞれの名目生産額シェアをウェイトとした加重算術平均として推計される。ゆえにここでは産出量あたりの生産額が、それぞれの教育主体における教育サービスの相対的重要性の差異を示す変数となる。教育主体別生産額推計値は、JSNA での概念と適合するように慎重な概念補正の上で推計されている¹²。

2015年において、こうした概念調整プロセスに伴う、教育水準ごとの生産額シェアを比較したものが図7である。そこでは4つの生産額系列と、生徒数のそれぞれのシェアを示している。はじめに第I系列は、一次統計資料からの直接観察により定義される生産額である。学校会計に基づくそこでは固定資本減耗(CFC)は計上されておらず、費用総額(生産額)は中間消費と雇員報酬(COE)からなっている¹³。第II系列は、第I系列にESJにおいて推計された建設物

¹² 教育サービスの国内生産額の推計値に関する比較検討の詳細は野村(2020b)の第2節を参照されたい。

¹³ ただしその計数はESJでの補正後である。ESJでは日本の教育サービスを3,432分類へと分離しており、その基礎分類における時系列的な推移の確認などにおいて見いだされる基礎資料における異常値は、ESJにおいて補正されている(野村,2020a)。

および機械設備の CFC を加算した生産額である。第 II 系列における CFC の加算によって生産額は総額として 13%拡大するものの、教育水準別の生産額シェアとしては、CFC 加算による影響は比較的軽微である。なお、ここではまだ R&D 生産は資本化されておらず、自己勘定 R&D 活動のための費用は中間消費および COE のみ含まれている。そして第 III 系列は、自己勘定 R&D の資本化(capitalization)をおこなったものであり、第 II 系列に ESJ において推計される R&D 資産の CFC を加算した生産額となる。生産額がコスト積算値によって定義される教育部門では、R&D の資本化によって14.大学や15.大学院における生産額シェアが相対的に拡大している。



出典：ESJ/EIOT より作成。注：I から III は a1 から a4 活動の合計値、IV は a1 と a2 活動によって定義。

図 7:教育水準別生産額シェア(2015 年)

図 7 における第 I から第 III 系列は、教育サービスの国内生産額として、a1.(狭義の)教育活動、a2.補助活動、a3.R&D 活動、a4.給食活動の 4 つの活動をすべて含んでいる。しかし生徒(学生)数などを産出指標とする産出数量法が適用される活動は a1、あるいは a1+a2 へと制約すべきと考えられ、第 IV 系列では a1+a2 として定義された本稿での「教育部門」の生産額に基づいている。よって a3.R&D 活動における中間消費コストや COE は含まれないものの、R&D 資産の CFC のみが a1.教育活動に加算されている。測定期間に依存するものの、R&D 活動による生産額と R&D 資産の CFC は計数的には類似してくるため、第 IV 系列における生産額はふたたび第 II 系列へと接近していく。14.大学や15.大学院の生産額は、第 II 系列と第 IV 系列で数%の差異に留まっている。第 IV 系列では a4.給食活動の生産額も含まれないため、3.小学校や4.中学校ではそのシェアが縮小し、14.大学や15.大学院での生産額シェアはわずかに増加している。建設物・機械設備の CFC の考慮、自己勘定 R&D の資本化、そして給食活動の分離などは、JSNA 概念への対応のための重要な調整事項ではあるものの、その国内生産額シェア

に与える計数的な影響は限定的であると言える。

図8は(図7における)第IV系列と②生徒数から算定される、2015年における生徒一人あたりの教育サービスコストを比較している。もっとも高いものは、特別支援諸学校(e=8-11を集計)であり、一人あたりのコストは教育水準全体の平均値(図のe=0)の6.4倍である。産出数量法では集計量に対する寄与度として、1.幼稚園や3.小学校などにおける生徒数の変化はより小さく、他方では8-11.特別支援諸学校、15.大学院、17.各種学校、12.高等専門学校、14.大学などではその変化をより大きく評価するものとなる。

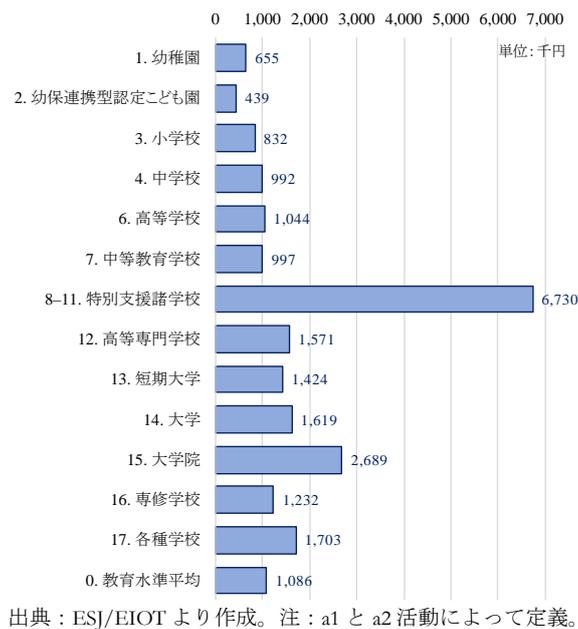


図8: 生徒一人あたり主体別教育サービス生産額コスト(2015年)

産出数量法による3つの産出指標(②生徒数、③生徒授業時間、④教員授業時間)について、EIOTにおける名目生産額(時系列推計値)をウェイトとして、連鎖ラスパイレース指数によって集計した教育サービスの数量指数の推計結果が図9である。そこでは国立・公立・私立学校のそれぞれにおいて、3つの教育サービスの産出指標(②③④)について推計された集計数量指数(1955=1.0)を比較している。なお②生徒数に関しては、連鎖ラスパイレース指数とともに、図9ではI.単純産出数量法による指数(単純集計数量指数)も比較のため点線として示している¹⁴。両系列の差異は、教育サービスの構成変化を反映した品質変化であると捉えることができる。2.4.3節における(18)式のように、連鎖ラスパイレース指数を分子として生徒数を分母として定義される指数を本稿では集計品質指数 Q_t^{ia} と呼ぶ。

国公立私立学校のいずれも、単純集計数量指数がもっとも低下する傾向を示しており、連鎖ラスパイレース指数による数量指数を下回っている。それは主体別の生産額トウェイトを反映した集計品質指数 Q_t^{ia} が上昇していることを意味している。図10は国立大学の学科別の生徒一人あたりの教育サービスのコストの比較を示している。そこで相対的に高いコストはとくに7.商船であ

¹⁴ ③生徒授業時間および④教員授業時間ではすべての教育主体で定義されるものではなく、集計度の高いレベルでは和集計値を定義できないため、②生徒数のみで単純和集計値との比較をおこなっている。

り、6.医歯薬・保健、5.農林水産・獣医などと続く。国立学校ではその生徒(学生)のほとんどが大学生であるが(図1)、近年ではマイナス値となる集計品質指数の変化は、相対的に高い学生一人あたり教育サービスのコストを持つ 7.商船、4.工学、3.理学などの専攻学生が減少している一方、逆に低いコストである 11.教養・その他における拡大を反映したものである¹⁵。集計品質指数が上昇していく傾向は、私立学校において同様である¹⁶。

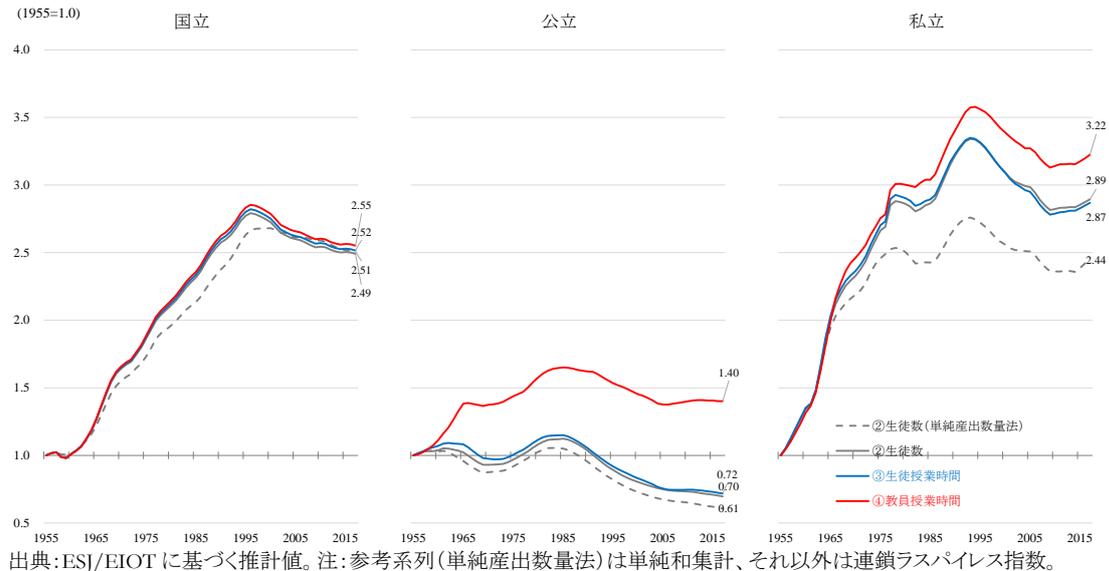


図9: 産出数量法による国公立私立学校の数量指数

教育サービス生産額は非市場産出として生産コストの合計であることを考慮すれば、生徒(学生)一人あたりの主体別生産額が教育サービスとしての相対的な価値の相違へと接近した指標となりうるか、産出数量法の抱える課題は留意されなければならない。Jorgenson, Gollop and Fraumeni(1987)など、同様なフレームワークに基づく労働投入における品質指数の測定は、労働サービスに価値限界生産力を近似すると期待される賃金率の観察値に基づくが、ここでのコストに基づく教育サービスにおける集計品質指数の意味は限定的である。

図9のように、3つの産出指標(②③④)の選択による産出数量法におけるアウトプットの相違は、国立学校ではわずかであるが、公立学校や私立学校では大きな乖離となっている。公立学校では3.1節の図2(公立小中学校)のような産出指標自体の推移における相違を反映したものであるが、集計品質指数としての乖離を大きく上回っている。私立学校においても、大学や幼稚園では授業時間に関する産出指標(③④)は定義されないものの、高等学校での影響(3.1

¹⁵ ESJ における支出データでは、一次統計資料として利用可能なデータは学科 (s) 分類ではなく学部 (s') 分類に限られている。そのため学生一人あたりの教育サービスコストは学部分類内で共通であると仮定されている。

¹⁶ 幼保連携型認定こども園 (e=2) の設置は 2015 年からであり、ここでは 1-2.幼稚園・認定こども園として集計して扱っている。接続年次となる 2014-15 年には、e=2 は幼稚園 (e=1) の生徒数の 20% を占めるなど (連鎖ラスパイレス指数での評価に) 大きな影響を持つため、この接続期間の指数のみ単純産出数量法 (和集計値) によって推計している。両部門の集計した 1-2.幼稚園・認定こども園による私立学校全体への集計品質指数への寄与度は 4 割ほどを占めているが、それは生産コストの小さな 2.幼保連携型認定こども園における生徒数の増加を反映している。図8に見るように、生徒一人あたりの教育サービス費用は 1.幼稚園のほうが 20 万円ほど高く推計されている。ESJ における CFC の推計方法からみれば、e=2 の新設はその資本コストがゼロから積みあがるものであり、(実際にはなんらかの継承資産があるとすれば) 過小推計されている可能性がある。しかし一人あたりコストの相違のうちの 15 万円はむしろ COE であり、CFC としては 5 万円ほどの乖離であることから、ここでは e=2 の新設における CFC の調整をおこなっていない。

節の図 4)を反映して乖離は大きい。こうした計数的な比較によれば、(単純産出数量法に対する)産出数量法の適用による集計品質指数よりも、両者の基盤となる産出指標の選択と測定精度改善がより大きな意義を持つと評価される。

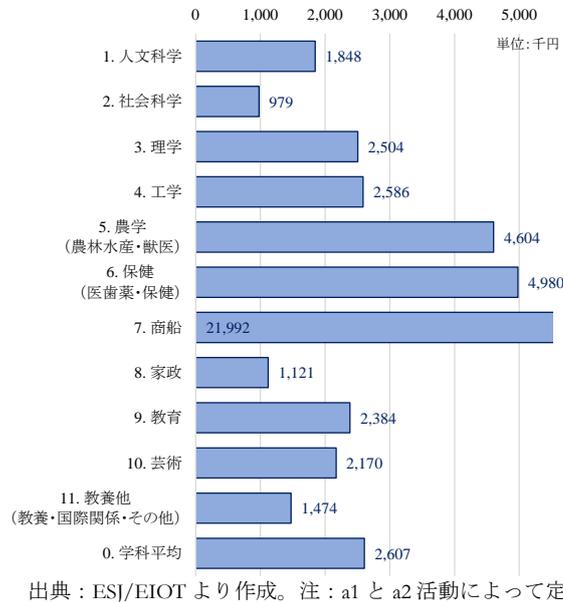
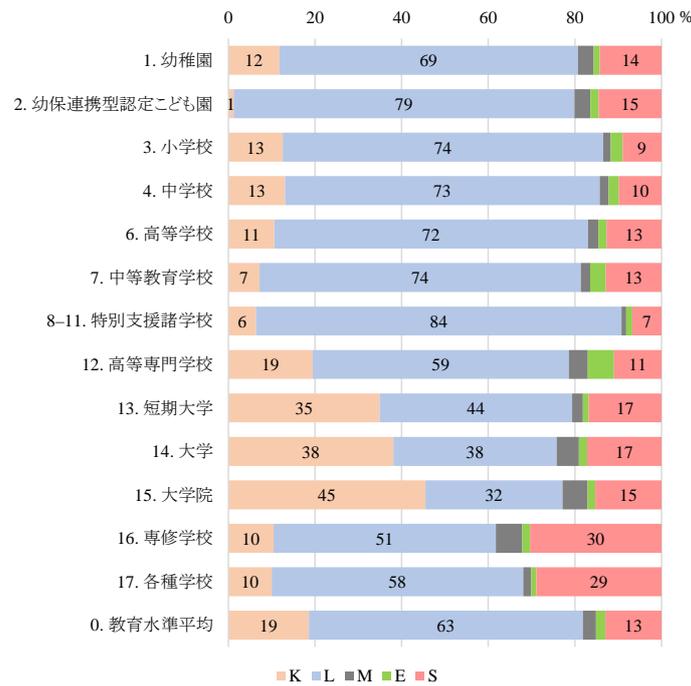


図 10: 国立大学における学生一人あたり学科別教育サービス生産額コスト(2015 年)

3.3 III.投入法

投入法による教育サービスの数量指数の測定における基礎資料は、時系列 EIOT の名目・実質表である。EIOT 実質表に基づく中間消費、労働および資本の詳細な投入量それぞれの数量指数、および EIOT 名目表における投入コストシェアに基づき、2.3.3 節の(6)式によって連鎖ラスパイレズ指数によって投入法による数量指数を算定している。現行 JSNA における投入法の適用に比して、EIOT に基づく III.投入法の適用は、インプットの品目および雇用者報酬や固定資本減耗の細分化、また測定単位としての教育主体分類の細分化を通じ、その測定精度は改善されている。詳細な検討は野村(2020b)を参照されたい。こうした改善によっては、基礎統計としての整合性を持ちながら体系的に測定されている産出数量法と投入法の数量指数に基づき、両指数から定義される間接品質指数を定義することができる。その測定値については第 4 節で検討する。

図 11 は教育水準ごとに、EIOT で推計された投入コストを大きく資本(K)、労働(L)、エネルギー(E)、原材料(M)、サービス(S)の 5 つのグループへと集計した KLEMS シェアを示している。ほとんどの教育主体では、最大のシェアは 70-80%ほどを占める労働コストである。14.大学および 15.大学院では、労働コストは 40%ほどと相対的には小さく、それと同規模の資本コストを持つことが特徴となっている。資本・労働コストの配分は異なるものの、16.専修学校および 17.各種学校を除くと、ほぼ付加価値シェアは 8 割ほどを占めるなど主体間で共通している。



出典：EIOT より作成。注：a1 と a2 活動によって定義。

図 11: 教育水準別 KLEMS コストシェア (2015 年)

詳細な教育主体ごとに、中間財・サービス、労働サービス、そして資本投入(CFC)から推計される、投入法による教育サービスの数量指数(1955年値=1.0)が図 12 である。図では国公立立ごとの集計指数とともに、国立では 14.大学と 15.大学院、公立では 3.小学校、4.中学校、そして 6.高等学校、私立では 1-2.幼稚園・幼保連携型認定こども園、6.高等学校、14.大学、16.専修学校のように、それぞれの経営組織における主要な教育主体における数量指数も示している。II. 産出数量法による推計値(3.2 節の図 9)との比較として、III.投入法による推計値(図 12)は、全観測期間(1955-2017 年)においてここでのすべての教育水準で上昇しており、またいずれも産出数量法による推計値を大きく上回っている。全観測期間を通じて、国立学校や私立学校では、投入法による数量指数の増加は産出数量法による推計値の増加(図 9)の 3-4 倍ほどに大きい。公立学校でも、1955 年を 1.0 とすれば、産出数量法によって唯一上昇している④教員授業時間でも 2017 年値は 1.4 であるのに対し、投入法の推計値によれば 2.4 にまで拡大している。

図 13 は投入法による数量指数よりインプリシットに定義された、主要教育主体ごとの価格指数を示している。主体別にみれば、価格指数としての経営組織別の比較が可能である。全観測期間において、大学では国立大学では 12.4 倍、私立大学では 15.2 倍の上昇であり、高等学校では公立高校の 16.0 倍と私立高校の 23.1 倍の上昇など、経営組織別の相対関係はおおむね説得的である。中間消費される財やサービスにおける詳細な金額構成については、一次統計資料として詳細な投入調査が実施されておらず、EIOT の測定精度に依存している。しかし教育サービス価格指数の 8 割ほどは賃金指数と資本サービス価格によって説明されるものであり(図 11)、中間消費構成の推計における誤差が集計産出価格指数に対して持つ影響は限定的である。価格・数量、そして金額指数のうち、金額指数がもっとも精度の高い推計値であるとするれば、EIOT 構築における諸仮定の変更によっても、投入法による数量指数の上昇トレンド(図 12)は、

顕著な全要素生産性の悪化がない限り、頑健であると考えられる。

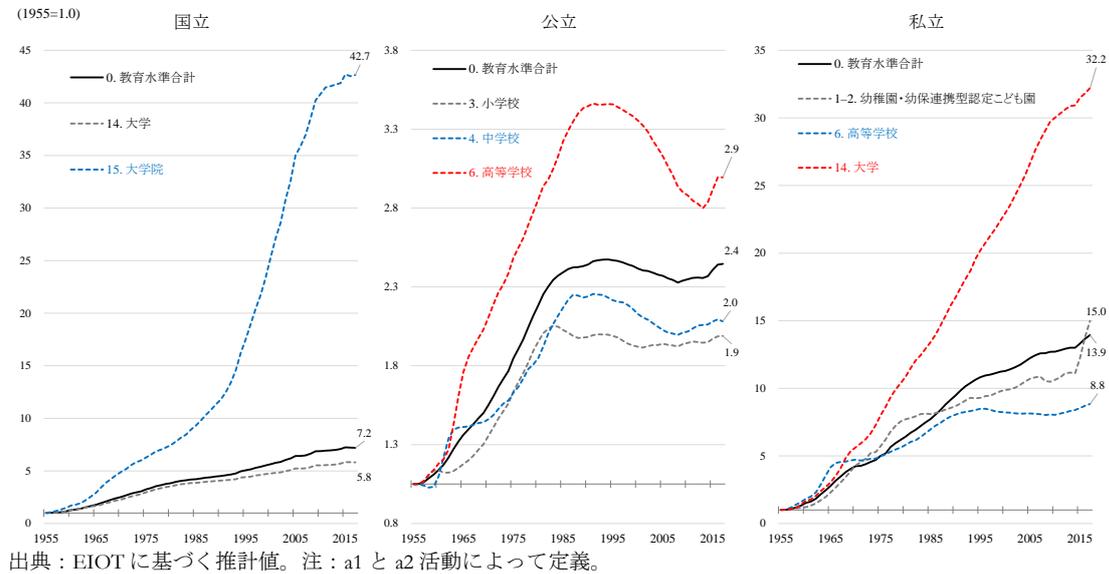


図 12: 投入法による主要教育主体の数量指数

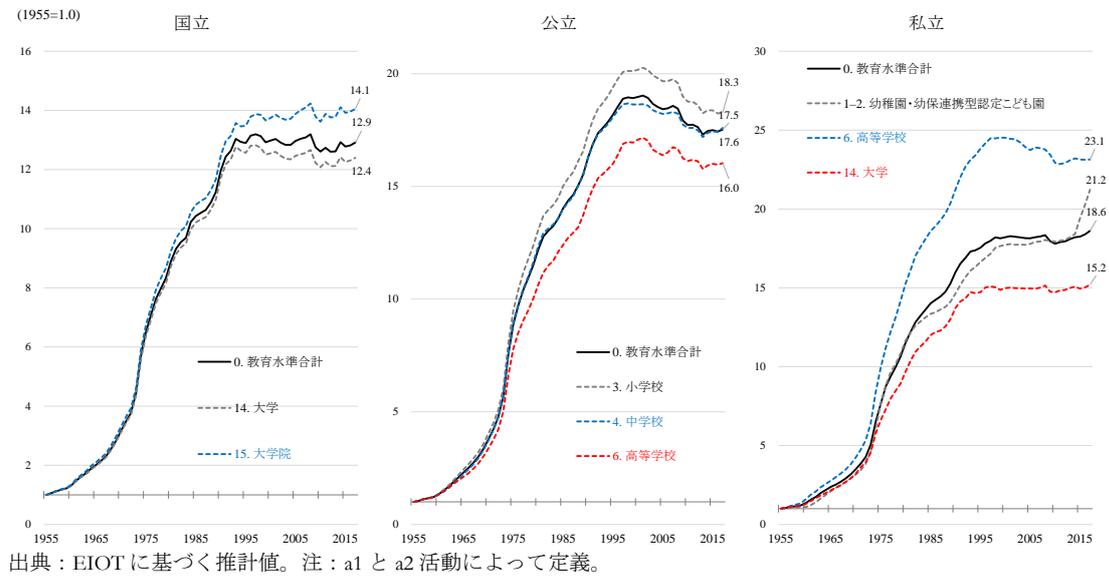


図 13: 投入法による主要教育水準のインプリシット価格指数

もし II.産出数量法による数量指数を採用したとすれば、インプリシットな価格指数は III.投入法による測定値(図 13)よりも大幅に上昇していると解されなければならない。しかしそれは、この測定期間における労働および資本といったサービス投入価格指数の推移と整合するものではない。そうした理解のためには、全要素生産性としての持続的な低下を前提にしなければならず、それは現実的ではないだろう。II.産出数量法では、教育サービスの品質改善に向けた取り組みの多くは捨象されており、その数量指数は過小に評価され、価格指数は過大に評価され

ていると考えられる¹⁷。

3.4 IV.ハイブリッド法

3.2節におけるII.産出数量法は、教育サービスの産出指標(3.1節)を教育部門(a1.教育活動および a2.補助活動の合計)におけるアウトプットであるとしたもとの算定である。産出数量法を採用する諸外国における国民経済計算においても、同様な仮定のもとにある。しかし、教育部門の活動を狭義の教育活動(a1)、およびそれをサポートするさまざまなサービス活動(a2)へと分離できれば、その3.1節で考察してきた産出指標の有効性は、a1活動における生産のみを対象とすることが望ましいであろう。基礎統計資料はそうした二つの活動の識別を可能とするものであり、ESJはその設計段階からハイブリッド法の適用が可能となるように構築されてきている。前節のIII.投入法の推計値においても、とくに国立大学や私立学校で測定されるように、生徒(学生)数の減少の中においても、図書館サービスや電子ジャーナルへのアクセスの改善、コミュニティエリアやイベントの拡充、留学や海外経験の機会の提供、進路を定めるための情報提供、卒業後のサポートなど、付帯的なサービスを拡大させていることが示唆されている。学校教育部門のアウトプットは、そうした複合サービスである。



出典：ESJ/EIOTより作成。注：a1とa2活動による生産額のうちのア1活動のシェア。

図14: 生産額に占める狭義の教育活動(a1)シェア(2015年)

本節では、2.3.4節のフレームワークに基づき、狭義の教育サービス提供(a1活動)に産出数量法(②③④)を適用し、その補助的なサービス提供(a2活動)に投入法を適用した、IV.ハイブリッド法による教育サービスの数量指数を算定する。図14は、両活動の生産額のうち、狭義

¹⁷ 私立学校では価格指数を推計するもう一つのアプローチとして、その授業料収入と政府からの補助金などの補正を含めた評価により、アウトプットの価格指数を直接に測定していくアプローチもある(Yamashita, 2017)。それは本稿のフォーカスを超えるが、しかしそこでも教育サービスの品質変化に関する検討は残っている。

の教育活動(a1)の占める名目生産額シェアを比較したものである。教育水準ごとの跛行性はあるものの、おおむね生産額の7割ほどがa1(狭義の教育活動)であり、残りの3割ほどには教育補助活動である。16.専修学校や17.各種学校では、両者の適用はおおむね半分ほどのシェアとなっている。

ハイブリッド法による教育サービスの数量指数の推計値を示したものが図15である。a1活動に対する産出数量法における産出指標の相違(②③④)により、IV.ハイブリッド法でも3種類の推計値が示されている。ここでも比較のため、I.単純産出数量法(②の単純和集計値)による推計値を点線によって示している。II.産出数量法による推計値(図9)との比較では全体として上方へとシフトしながらも、それぞれ類似した推移をみせている。他方、III.投入法(図12)との比較では、両者の乖離は依然として大きい。狭義の教育サービス活動(a1)における品質変化について、さらなる検討は第4節でおこなう。

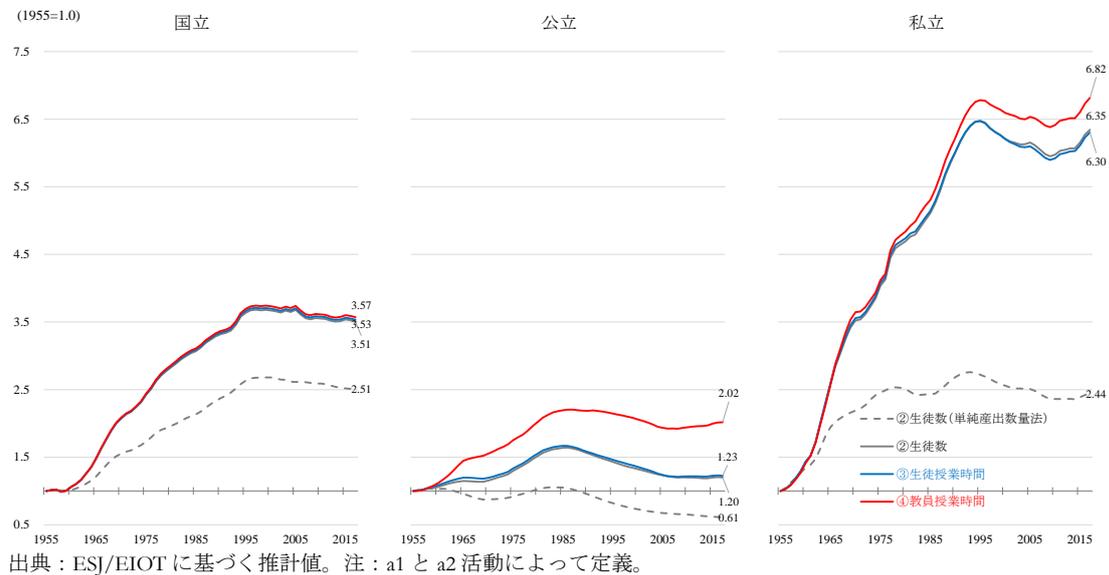


図15:ハイブリッド法による集計数量指数(国公立)

3.5 集計レベルの価格・数量指数

これまで I.単純産出数量法、II.産出数量法、III.投入法、そして IV.ハイブリッド法によるアプローチの適用による結果を検討してきた。本節では、教育主体全体および経営組織(国公立)別の教育サービスの集計産出としての数量指数および価格指数について、アプローチごとの推計結果の検討をおこなう。教育部門全体について、4つのアプローチによる8つの測定量に基づく年平均成長率の推計値を整理したものが表3であり、その数量指数の推移は図16に、価格指数としてはその名目価格では図17、総務省「消費者物価指数」(CPI)の総合指数で除した実質価格は図18に示されている。また表4、表5、そして表6では、それぞれ国立学校、公立学校、そして私立学校としての経営組織別集計値を比較している。

はじめに、教育部門全体の教育サービス量の成長率として、I.単純産出数量法(②生徒数)およびII.産出数量法(②生徒数)では、1955-80年ではそれぞれ年率0.73%と1.09%、1980-94年では▲0.79%と▲0.42%、1994-2017年では▲1.10%と▲0.94%とであり、両者の乖離としての

集計品質の成長率としてみれば 0.16-0.37 ポイントほどとわずかな差異となっている。その時系列的な推移もほとんど類似している(図 16)。ESJ/EIOT による教育サービスの細分化は、教育部門内部におけるさまざまな構造変化を描写することを可能にするものの、生産額ウェイトを反映して評価した II.産出数量法の適用自体は、I.単純産出数量法に比してあまり大きな乖離をもたらさないことは本稿の測定によるひとつの帰結である。

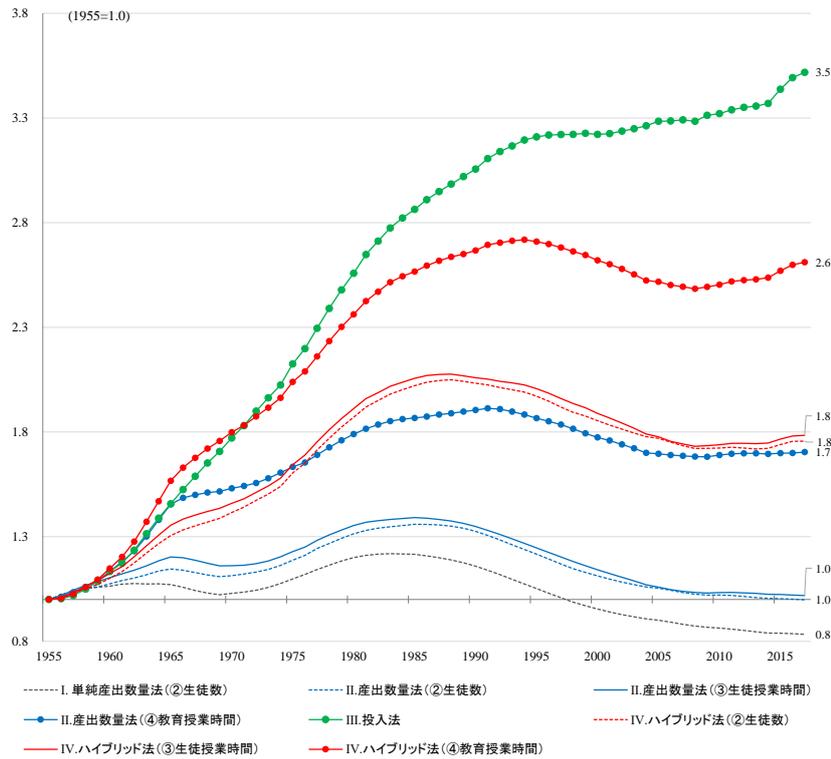
表 3: 教育部門全体の産出数量法、投入法、ハイブリッド法による価格・数量成長率

	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1955	1980	1994	1955
	-60	-70	-80	-90	-2000	-10	-17	-80	-94	-2017	-2017
金額指数	8.30	14.58	15.35	4.76	1.95	-0.22	0.96	13.63	4.35	0.46	6.65
数量指数											
I. 単純産出数量法											
②生徒数	1.23	-0.33	1.54	-0.34	-1.94	-1.01	-0.49	0.73	-0.79	-1.10	-0.29
II. 産出数量法											
②生徒数	1.44	0.36	1.65	0.09	-1.75	-0.86	-0.32	1.09	-0.42	-0.94	0.00
③生徒授業時間	1.98	0.50	1.53	-0.04	-1.66	-1.00	-0.20	1.21	-0.46	-0.95	0.03
④教員授業時間	2.50	3.01	1.56	0.62	-0.71	-0.49	0.12	2.33	0.36	-0.43	0.86
III. 投入法	2.50	4.46	3.67	1.78	0.53	0.30	0.82	3.76	1.59	0.42	2.03
IV. ハイブリッド法											
②生徒数	1.94	2.50	2.79	0.83	-0.92	-0.73	0.27	2.50	0.44	-0.54	0.91
③生徒授業時間	2.34	2.61	2.70	0.75	-0.86	-0.83	0.36	2.59	0.41	-0.55	0.93
④教員授業時間	2.75	4.49	2.73	1.22	-0.18	-0.45	0.60	3.44	1.00	-0.17	1.55
価格指数											
I. 単純産出数量法											
②生徒数	7.08	14.91	13.81	5.10	3.89	0.79	1.45	12.90	5.14	1.56	6.94
II. 産出数量法											
②生徒数	6.87	14.22	13.70	4.66	3.69	0.65	1.27	12.54	4.77	1.40	6.65
③生徒授業時間	6.32	14.08	13.82	4.79	3.61	0.79	1.15	12.42	4.81	1.42	6.62
④教員授業時間	5.80	11.57	13.78	4.14	2.66	0.27	0.84	11.30	3.99	0.90	5.79
III. 投入法	5.80	10.11	11.67	2.98	1.42	-0.52	0.13	9.87	2.76	0.04	4.62
IV. ハイブリッド法											
②生徒数	6.36	12.07	12.56	3.92	2.87	0.52	0.68	11.13	3.90	1.01	5.74
③生徒授業時間	5.97	11.97	12.65	4.01	2.81	0.61	0.59	11.04	3.94	1.02	5.72
④教員授業時間	5.55	10.08	12.62	3.54	2.13	0.24	0.36	10.19	3.35	0.64	5.10

単位:年平均成長率(%).注:教育部門全体のI.単純産出数量法の適用は②生徒数に限られている。

全測定期間で見れば、数量指数(図 16)として 2017 年値が 1955 年値を下回っているのは、I.単純産出数量法(②生徒数)のみであり、II.産出数量法(②生徒数)および II.産出数量法(③生徒授業時間)は類似した推移となるが、2017 年値は 1955 年値とほぼ同水準にある。他方では、III.投入法による数量指数では同期間 3.5 倍にまで拡大している。長期の日本経済における教育部門全体の集計産出量として、図 16 のようにその推計値は測定法によりかなり大きな幅を持つことが示されるが、教育サービスの質的变化を十分に織り込んでいない(集計品質の考慮のみの)II.産出数量法はその下限値を、KLEMS 投入に反映される限り質的变化を織り込んでいる III.投入法はおおむねその上限値を示すものとして捉えられよう。

インプリシットに定義される価格指数としてみれば、その時系列推移によっても推計値の正当性として一定の評価が可能である。価格指数としての比較(図 17)によれば、数量指数の下限推計値を与える各ケース(I.②、II.②、II.③)は、全測定期間において 60-70 倍にまで拡大している。CPI 総合指数で除した実質価格(図 18)でも、この 3 ケースは 10 倍ほどの実質価格の上昇として評価され、1990 年代以降もほぼ一貫して上昇している。こうしたケースにおける価格指数は、教育サービスとしての質的改善分が価格上昇として含まれており(数量指数には品質変化が含まれておらず)、品質調整済み価格指数としては過大推計にあるものと考えられる。



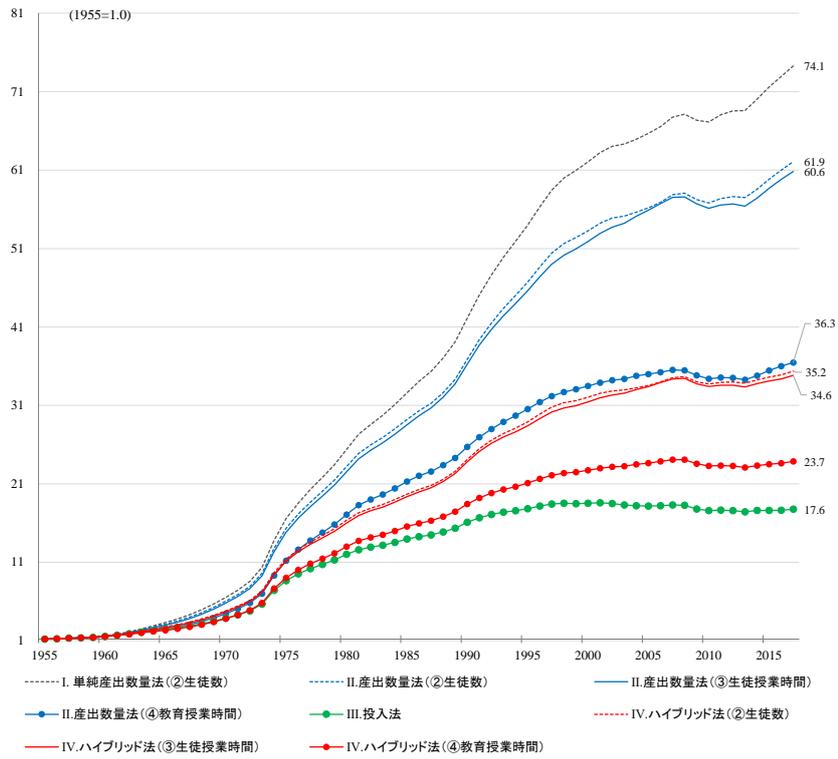
出典：ESJ/EIOTに基づく推計値。注：a1 と a2 活動によって定義。

図 16: 教育部門全体の産出数量法、投入法、ハイブリッド法による数量指数

私立学校に限れば、授業料収入に基づく CPI との比較が可能である。1994-2017 年でみれば、産出数量法(I②、II②、II③)からインプリシットに定義される私立学校の価格指数(表 6)では、年率 1.98-2.13%の上昇である。同期間の CPI によれば、年平均成長率として私立中学校授業料では 1.05%、私立大学授業料 0.96%、私立幼稚園保育料 1.46%である。この期間では私立学校全体としての総合化は困難であるが¹⁸、おおむね産出数量法(I②、II②、II③)による価格成長率は、この期間においておおむね 2 倍ほど高いものと捉えられる。

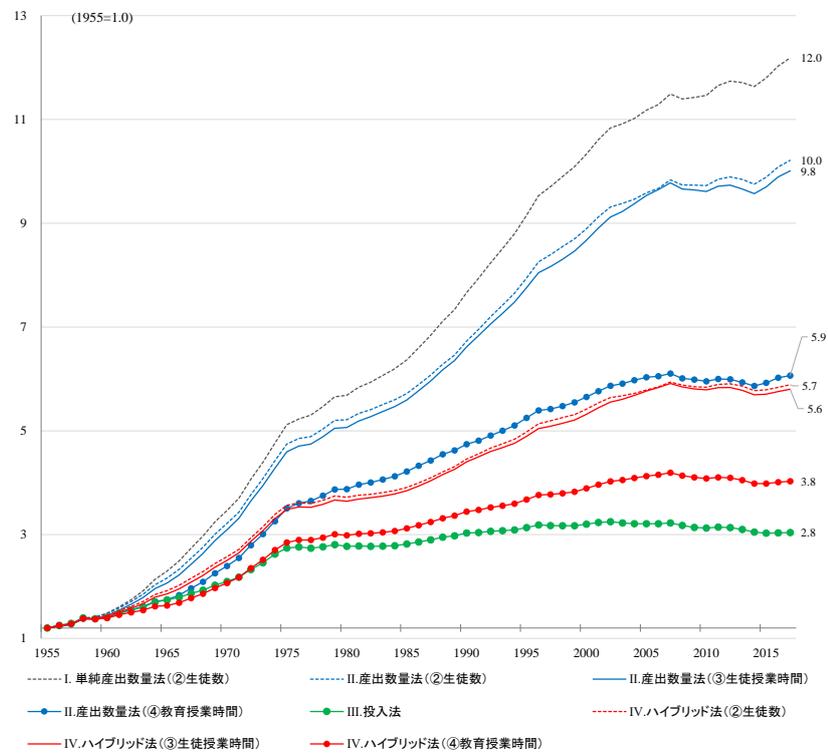
また 1980-94 年では、産出数量法(I②、II②、II③)によって推計される価格成長率は年平均 5.45-5.88%である(表 6)。同期間の CPI では、私立中学校授業料 3.45%、私立高等学校授業料 3.94%、私立大学授業料 5.98%、私立幼稚園保育料 4.18%と対比される。私立学校の集計値としてみれば、もっともシェアの大きい私立大学における授業料上昇を反映して、年率 5.4%ほどである。計数としての単純比較によれば、上記の 3 ケースの産出数量法における価格推計値がとくに過大であると判断することはできない。むしろ授業料に基づく CPI 推計値は、教育サービスにおける品質変化が調整されていない単価指数であると考えれば、上記 3 ケースの推計精度を検証するものとも捉えられる。問題は、品質改善分としてそこからどれほどの寄与を除くべきかである。他方、品質改善をかなりの程度織り込んでいると考えられる III.投入法による推計値では、その価格指数として同期間に年率 2.93%の上昇であり、授業料に基づく CPI の半分ほどに留まっている。

¹⁸ 2010 年以降では民主党政権下での高等学校の実質無償化により、消費者物価指数による高等学校の授業料は直接負担分のみを反映であることから直接に利用することはできない。なおここでの授業料や保育料は、サービス消費者の負担分のみであり、政府からの補助金などの調整はされていない参考値である。



出典：ESJ/EIOTに基づく推計値。注：a1 と a2 活動によって定義。

図 17: 教育部門全体の産出数量法、投入法、ハイブリッド法による価格指数



出典：ESJ/EIOTに基づく推計値。注：a1 と a2 活動によって定義。

図 18: 教育部門全体の産出数量法、投入法、ハイブリッド法による実質価格指数

学校による教育サービスは、狭義の教育サービスとそれ以外のさまざまなサービスの複合的サービスであると捉えれば、II.産出数量法の適用範囲をより狭義に限定しているIV.ハイブリッド法はより望ましいアプローチであると考えられる。教育部門全体(表3)における1994-2017年では、II.産出数量法(②)での成長率(▲0.94%)は、IV.ハイブリッド法(②)の適用によっては▲0.54%へと、その減少幅は大きく縮小している。同じくハイブリッド法において、狭義の教育サービスにおける産出指標を③生徒授業時間としてもその減少幅は▲0.55%とあまり変化はないが、教育サービスの生産者としての側面から捉えた④教員授業時間を産出指標とすれば、この期間の教育サービスの数量変化の減少幅は▲0.17%にまで縮小する。

1980-94年では測定法による乖離はより大きい。II.産出数量法(②)でのマイナスの成長率(▲0.42%)は、IV.ハイブリッド法(②)の適用によっては0.44%のプラス成長へと転じている(表3)。さらにIV.ハイブリッド法(④)では、1.00%の上昇へと上昇幅を拡大させている。1980年代からは、小・中学校において学級あたりの生徒数や教員あたりの生徒数も低下する傾向にある(文部科学省, 2005)。同指標としてOECD平均値よりも大きいことが課題とされてきた日本においては、こうした低下傾向は教育サービスにおける品質の改善として捉えられる。④教員授業時間を産出指標とするIV.ハイブリッド法では、そうした質的改善を反映した数量指数を与えている。

III.投入法による数量指数の推計値では、1980-94年では年率1.59%、1994-2017年では年率0.42%と、IV.ハイブリッド法(④)をとともに0.6ポイントほど上回る拡大となっている。品質変化を織り込む上で、IV.ハイブリッド法(④)が十分であるのか、あるいはIII.投入法の方がより適切に反映しているのかを判断するためには、さまざまな直接的な品質指数の観察とともに、ヘドニック法の適用によって集計された直接品質指数との比較検討が有益であろう。それは第4節でおこなうが、本節での長期価格・数量指数の比較検討から導かれるボトムラインは、品質調整した価格と数量の分離として、II.産出数量法に比して、産出数量法の適用を狭義に制約したIV.ハイブリッド法は、II.産出数量法やIII.投入法に代わりうるアプローチとして有効であると考えられることである。

表4: 国立学校の産出数量法、投入法、ハイブリッド法による価格・数量成長率

	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1955	1980	1994	1995
	-60	-70	-80	-90	-2000	-10	-17	-80	-94	-2017	-2017
金額指数	10.36	15.57	14.57	4.59	3.04	1.68	0.99	14.13	4.51	1.61	7.31
数量指数											
I. 単純産出数量法											
②生徒数	0.27	4.25	2.35	1.92	1.21	-0.34	-0.47	2.69	1.97	-0.13	1.48
II. 産出数量法											
②生徒数	0.17	4.87	2.51	1.99	0.57	-0.68	-0.30	2.99	1.85	-0.41	1.47
③生徒授業時間	0.22	4.89	2.54	2.00	0.57	-0.68	-0.31	3.02	1.87	-0.41	1.49
④教員授業時間	0.19	4.96	2.57	2.02	0.60	-0.68	-0.28	3.05	1.89	-0.39	1.51
III. 投入法	4.97	6.74	4.22	1.63	2.23	1.98	0.64	5.38	1.84	1.61	3.18
IV. ハイブリッド法											
②生徒数	1.19	6.68	3.12	1.61	1.00	-0.33	-0.18	4.16	1.68	-0.09	2.02
③生徒授業時間	1.22	6.70	3.14	1.62	1.01	-0.32	-0.19	4.18	1.69	-0.09	2.04
④教員授業時間	1.20	6.74	3.17	1.63	1.03	-0.33	-0.17	4.20	1.71	-0.08	2.05
価格指数											
I. 単純産出数量法											
②生徒数	10.08	11.32	12.22	2.66	1.83	2.03	1.46	11.43	2.54	1.74	5.83
II. 産出数量法											
②生徒数	10.19	10.70	12.06	2.60	2.47	2.37	1.29	11.14	2.65	2.01	5.84
③生徒授業時間	10.13	10.68	12.03	2.58	2.47	2.36	1.30	11.11	2.64	2.01	5.82
④教員授業時間	10.17	10.61	11.99	2.56	2.44	2.37	1.27	11.08	2.62	2.00	5.80
III. 投入法	5.38	8.83	10.34	2.96	0.81	-0.30	0.35	8.75	2.67	-0.01	4.13
IV. ハイブリッド法											
②生徒数	9.17	8.89	11.44	2.98	2.04	2.01	1.17	9.97	2.83	1.69	5.29
③生徒授業時間	9.14	8.87	11.42	2.97	2.04	2.01	1.18	9.95	2.81	1.69	5.27
④教員授業時間	9.16	8.83	11.40	2.95	2.01	2.01	1.16	9.92	2.80	1.68	5.26

単位: 年平均成長率(%). 注: 教育部門全体のI.単純産出数量法の適用は②生徒数に限られている。

表 5: 公立学校の産出数量法、投入法、ハイブリッド法による価格・数量成長率

	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1955	1980	1994	1955
	-60	-70	-80	-90	-2000	-10	-17	-80	-94	-2017	-2017
金額指数	7.50	13.59	15.24	4.05	1.42	-0.97	0.43	13.03	3.64	-0.13	6.03
数量指数											
I. 単純産出数量法 ②生徒数	0.57	-1.61	1.58	-0.76	-2.66	-1.13	-0.97	0.10	-1.40	-1.42	-0.80
II. 産出数量法 ②生徒数	0.75	-1.09	1.50	-0.45	-2.52	-0.91	-0.72	0.31	-1.18	-1.19	-0.58
③生徒授業時間	1.37	-0.93	1.34	-0.59	-2.36	-1.06	-0.55	0.44	-1.21	-1.18	-0.53
④教員授業時間	2.15	2.10	1.37	0.28	-1.09	-0.37	0.01	1.82	-0.10	-0.45	0.54
III. 投入法	1.71	3.20	3.51	1.15	-0.11	-0.29	0.59	3.03	0.91	-0.05	1.41
IV. ハイブリッド法 ②生徒数	1.18	0.85	2.75	0.23	-1.63	-0.97	-0.01	1.68	-0.31	-0.84	0.29
③生徒授業時間	1.64	0.97	2.63	0.13	-1.51	-1.08	0.12	1.77	-0.33	-0.83	0.33
④教員授業時間	2.25	3.27	2.66	0.76	-0.61	-0.57	0.54	2.82	0.47	-0.30	1.13
価格指数											
I. 単純産出数量法 ②生徒数	6.94	15.20	13.66	4.81	4.08	0.16	1.40	12.93	5.05	1.28	6.83
II. 産出数量法 ②生徒数	6.76	14.68	13.74	4.50	3.93	-0.06	1.15	12.72	4.83	1.05	6.61
③生徒授業時間	6.13	14.52	13.90	4.64	3.78	0.09	0.97	12.59	4.85	1.04	6.56
④教員授業時間	5.35	11.49	13.87	3.77	2.51	-0.60	0.41	11.21	3.74	0.32	5.48
III. 投入法	5.79	10.39	11.72	2.90	1.52	-0.68	-0.17	10.00	2.73	-0.08	4.62
IV. ハイブリッド法 ②生徒数	6.32	12.75	12.48	3.82	3.04	0.00	0.44	11.36	3.96	0.71	5.73
③生徒授業時間	5.86	12.63	12.60	3.91	2.93	0.11	0.30	11.26	3.98	0.69	5.70
④教員授業時間	5.25	10.32	12.58	3.29	2.02	-0.40	-0.11	10.21	3.18	0.17	4.90

単位:年平均成長率(%).注:教育部門全体のI.単純産出数量法の適用は②生徒数に限られている。

表 6: 私立学校の産出数量法、投入法、ハイブリッド法による価格・数量成長率

	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1955	1980	1994	1955
	-60	-70	-80	-90	-2000	-10	-17	-80	-94	-2017	-2017
金額指数	14.45	19.74	16.07	7.16	3.06	0.96	1.95	17.21	6.54	1.47	8.96
数量指数											
I. 単純産出数量法 ②生徒数	5.93	4.87	1.34	0.70	-0.48	-0.81	0.50	3.67	0.66	-0.51	1.44
II. 産出数量法 ②生徒数	5.88	5.51	2.06	1.18	-0.40	-0.92	0.35	4.20	1.10	-0.62	1.71
③生徒授業時間	6.03	5.59	2.06	1.07	-0.45	-1.03	0.40	4.26	1.00	-0.66	1.70
④教員授業時間	5.48	6.27	1.98	1.26	-0.05	-0.75	0.37	4.40	1.26	-0.45	1.89
III. 投入法	8.36	10.26	4.15	3.88	1.76	1.19	1.31	7.44	3.61	1.17	4.25
IV. ハイブリッド法 ②生徒数	7.14	9.02	2.87	2.47	0.34	-0.39	0.86	6.18	2.28	-0.08	2.98
③生徒授業時間	7.24	9.07	2.86	2.39	0.31	-0.47	0.89	6.22	2.22	-0.11	2.97
④教員授業時間	6.91	9.48	2.82	2.52	0.58	-0.28	0.87	6.30	2.39	0.04	3.10
価格指数											
I. 単純産出数量法 ②生徒数	8.51	14.87	14.73	6.46	3.54	1.77	1.45	13.54	5.88	1.98	7.52
II. 産出数量法 ②生徒数	8.57	14.23	14.01	5.98	3.46	1.87	1.59	13.01	5.45	2.09	7.25
③生徒授業時間	8.42	14.16	14.02	6.09	3.51	1.99	1.54	12.95	5.54	2.13	7.26
④教員授業時間	8.97	13.47	14.09	5.90	3.12	1.71	1.58	12.82	5.29	1.92	7.08
III. 投入法	6.09	9.48	11.92	3.28	1.30	-0.23	0.64	9.78	2.93	0.30	4.72
IV. ハイブリッド法 ②生徒数	7.31	10.72	13.20	4.69	2.72	1.35	1.09	11.03	4.26	1.55	5.98
③生徒授業時間	7.21	10.67	13.21	4.77	2.76	1.43	1.06	10.99	4.32	1.58	5.99
④教員授業時間	7.54	10.26	13.25	4.64	2.48	1.23	1.08	10.91	4.15	1.43	5.87

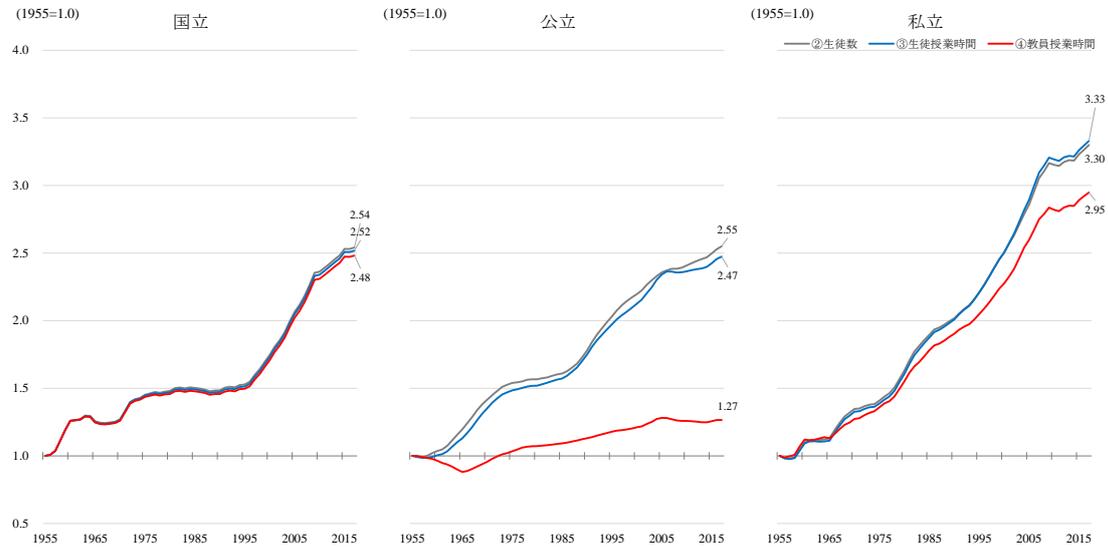
単位:年平均成長率(%).注:教育部門全体のI.単純産出数量法の適用は②生徒数に限られている。

4 品質指数の測定

4.1 間接品質指数

第3節ではI.単純産出数量法、II.産出数量法、III.投入法、そしてIV.ハイブリッド法によるアプローチの適用を通じて、日本の教育サービス産出における価格・数量指数を測定してきた。ここでは、2.4節のフレームワークに基づいて、狭義の教育活動(a1)で定義される間接品質指数(indirect quality index)を測定する。2.4.3節の(19)式に基づき、産出指標として②生徒数、③生徒授業時間および④教員授業時間とする、(II.産出数量法とIII.投入法から定義される)間接品質指数の集計量 Q_t^{IB} を国公私立学校別に比較したものが図19である。その年平均期間成

長率は表 7 に与えられている。



出典：ESJ/EIOTに基づく推計値。注：間接品質指数は2.4.3節の(19)式に基づき、狭義の教育活動(a1)における(III.投入法による数量指数) / (II.産出数量法による数量指数)によって定義されている。

図 19: 狭義の教育活動における間接品質指数(国公立)

全測定期間(1955-2017年)において、間接品質指数(③生徒授業時間)によって評価すれば、国公立学校学校のいずれも 2.5-3.3 倍へと改善している。測定された間接品質指数におけるひとつの特徴は、時系列的に比較的安定した改善を示すことである。表 7 にみるように、教育部門全体では、間接品質指数(③生徒授業時間)の改善率は、1955-80年の 1.59%から 1980-94年の 1.66%へとわずかに加速しているが、1994-2017年においても 1.35%と減速幅は限定的なものとなっている。間接品質指数(④教員授業時間)においても、同じ期間においてそれぞれ年率 0.44%、0.82%、0.83%の改善である。

国公立学校において、間接品質の改善としての②>③>④という相対的な関係性もおおむね安定的である。少人数クラス制の拡大による効果は、II.産出数量法によれば、数量指数(③生徒授業時間)の測定値ではなく、間接品質(③)における改善の内数として測定されるはずである。間接品質(②生徒数)では、そうした効果に加え、生徒一人あたりの授業時間の拡大が品質変化として含まれる。よって国公立学校では、間接品質(②)は間接品質(③)の推計値をわずかながらも上回っている。他方、④教員授業時間を産出指標とすれば、少人数クラス制の拡大などは間接品質改善(④)の内に測定されるものではないため、間接品質(③)の改善を下回る。図 19 では、とくに公立学校において、間接品質指数(④)は間接品質指数(③)を大きく下回っている。言い換えれば、少人数クラス制の拡大などを教育サービス生産における品質改善とみなすのであれば、II.産出数量法による数量指数(③)は品質調整済みの数量指数として過小評価する傾向にあることを示している。公立小・中学校については、次節以降において直接品質指数との比較またヘドニック法による推計値との比較から、ここでの間接品質指数の推計値を評価していく。

表 7: 教育部門全体および国公立別の間接品質成長率

	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1955	1980	1994	1955
	-60	-70	-80	-90	-2000	-10	-17	-80	-94	-2017	-2017
一国集計											
②生徒数	0.77	2.68	1.21	1.33	2.05	1.43	0.76	1.71	1.61	1.34	1.55
③生徒授業時間	0.22	2.54	1.33	1.46	1.96	1.56	0.64	1.59	1.66	1.35	1.52
④教員授業時間	-0.34	-0.02	1.29	0.79	1.00	1.05	0.31	0.44	0.82	0.83	0.67
国立											
②生徒数	4.63	0.08	1.52	0.03	1.62	3.03	1.04	1.57	0.21	2.22	1.50
③生徒授業時間	4.59	0.06	1.49	0.02	1.62	3.02	1.05	1.54	0.19	2.23	1.49
④教員授業時間	4.61	0.00	1.46	0.00	1.59	3.02	1.02	1.51	0.17	2.21	1.47
公立											
②生徒数	0.71	3.13	1.01	1.27	2.11	0.92	0.82	1.80	1.70	1.08	1.51
③生徒授業時間	0.09	2.97	1.17	1.40	1.95	1.07	0.64	1.67	1.73	1.07	1.46
④教員授業時間	-0.73	-0.08	1.14	0.53	0.69	0.38	0.08	0.28	0.62	0.35	0.38
私立											
②生徒数	1.92	2.03	1.91	2.13	2.16	2.31	0.65	1.96	2.01	1.84	1.93
③生徒授業時間	1.76	1.95	1.91	2.24	2.21	2.42	0.60	1.90	2.10	1.89	1.94
④教員授業時間	2.27	1.27	1.98	2.05	1.79	2.14	0.63	1.76	1.84	1.67	1.74

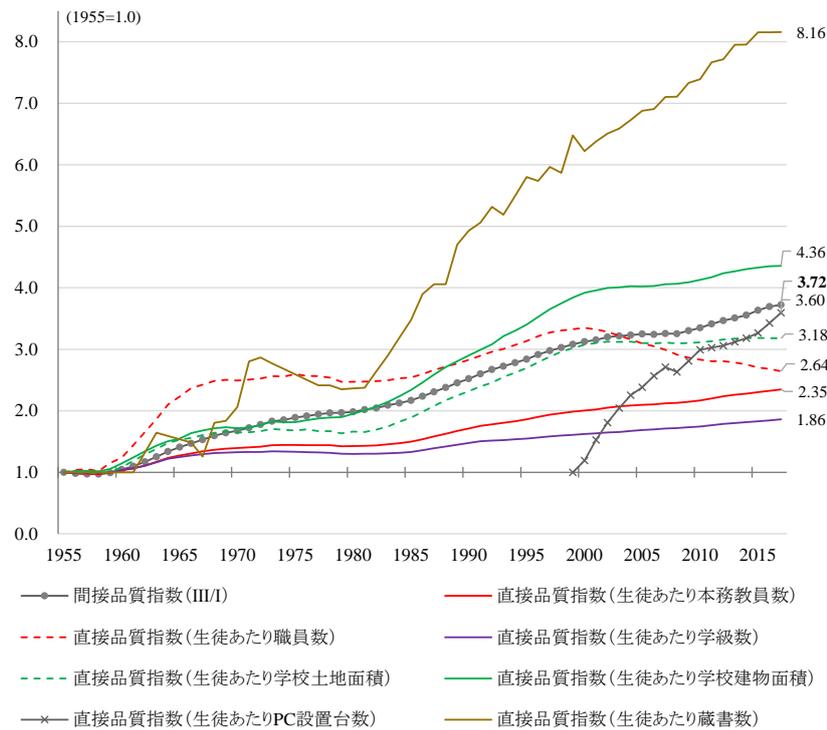
単位:年平均成長率(%)。間接品質指数は、定義:2.4.3節の(19)式に基づき、狭義の教育活動(a1)における(III.投入法による数量指数) / (II.産出数量法による数量指数)によって定義されている。

4.2 直接品質指数

推計された間接品質指数の有効性を検討するためには、教育サービスの生産者の視点から直接観察される明示的な品質指標との比較が有意義である。一般に、サービス品質を明示的に評価する指標として、a1.教育活動ではクラス生徒数、児童生徒一人あたりの教師数、能力別クラス編成、IT 機器の導入、実験設備の充実などが考えられよう。また a2.補助活動では児童生徒一人あたりの職員数、校舎・建物延床面積、図書館蔵書数や電子情報資料へのアクセス、卒業生へのサポート体制などがある。こうした品質指標は、教育サービスの生産者側からの明示的な品質指標であり、教育サービスの消費者におけるアウトカムにおける品質とは識別される。

ESJ では B.品質データとして、一次統計資料から観察される品質指標の構築をおこなってきた。明示的に観察される各種の品質データから得られる指標を、ここでは直接品質指数(direct quality index)と呼ぶ。本節で扱う直接品質指数のリストは 2.3.5 節のとおりである。ここでは公立小・中学校および高等学校において、生徒一人あたりの直接品質指数と、狭義の教育活動(a1)において推計される②生徒数による間接品質指数の集計量 Q_t^i とを比較しよう¹⁹。公立小学校において、推計された間接品質指数(②)とさまざまな直接品質指数の推移を比較したものが図 20 である。観察される直接品質指数は、全測定期間においてもっとも高い改善を示す生徒あたり蔵書数(1955 年を 1.0 としたとき 2017 年には 8.16)や生徒あたり学校建物面積(同 4.36)から、もっとも小さな改善を示す生徒あたり学級数(同 1.86)まで大きな幅を持っている。間接品質指数(②)としての本推計値では 3.72 であり、こうした推計値の間にあることが確認される。

¹⁹ ここでの間接品質指数は、2.4.3 節の(20)式に基づき推計される Q_t^i である。4.1 節での間接品質指数 $Q_t^{i\beta}$ による影響に加えて、2.4.3 節の(18)式に基づく(II.産出数量法と I.単純産出数量法から求められる集計品質指数) $Q_t^{i\alpha}$ の影響を含んだものである($Q_t^i = Q_t^{i\alpha} Q_t^{i\beta}$)。



出典:ESJ/EIOTに基づく推計値。注:生徒あたりPC設置台数のデータは1999年以降に限られるが、ここでは参考のため1999=1.0として表記している。間接品質指数は、2.4.3節の(20)式に基づき狭義の教育活動(a1)において定義される、②生徒数に基づく間接品質指数 Q_{it}^2 による。以下、図21、図22および図23も同様である。

図 20: 公立小学校における各種直接品質指数と間接品質指数

同様に、図21は公立中学校における比較を示している。公立小学校における品質指数の比較(図20)とほぼ同様な傾向であり、間接品質指数(②)としての本推計値を、さまざまな直接品質指数の推移によってある程度は説明可能となるような推移である。しかし、直接品質指数の中でも、教育サービスの品質を考慮する上でとくに重要と考えられる生徒あたり本務教員数との比較によれば、公立小・中学校ともに本推計値としての間接品質指数(②)は、真の品質改善を過大に評価しているかもしれない。

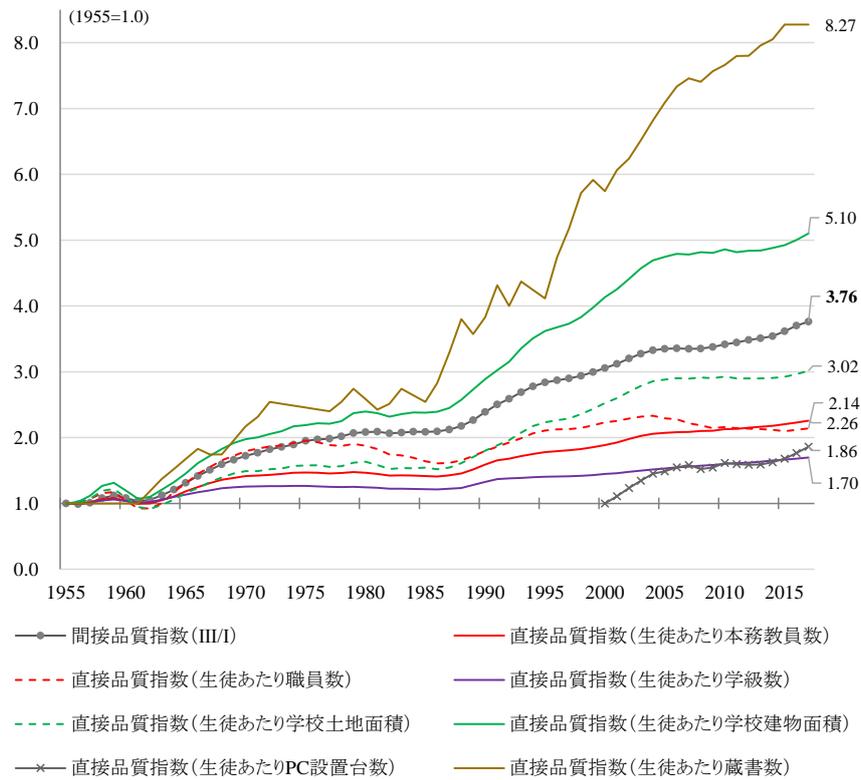


図 21: 公立中学校における各種直接品質指数と間接品質指数

図 22 および図 23 では、それぞれ公立高等学校および私立高等学校(ともに全日制)の各種直接品質指数と推計された間接品質指数(②)を比較している。高等学校での間接品質指数の改善は小・中学校に比して相対的に小さいが、おおむね観察される直接品質指数の中間ほどに位置していることは確認される。それは狭義の教育活動(a1)において、III.投入法と I.単純産出数量法から算定される間接品質指数(②)が、直接的な品質指標の変化によってほぼ説明可能となる可能性を示している。a1.教育活動における III.投入法による数量指数では、教員数などの拡充とともに、情報サービスや IT 資本サービスなど、教育サービスにおける品質改善への取り組みが何らかの KLEMS 投入の拡大を必要とする限り、その測定値には包含されているはずである。さらに次節では、ヘドニック法によって、これまでの直接品質指数の集計値を推計し、間接品質指数の計数的な評価へと接近していく。

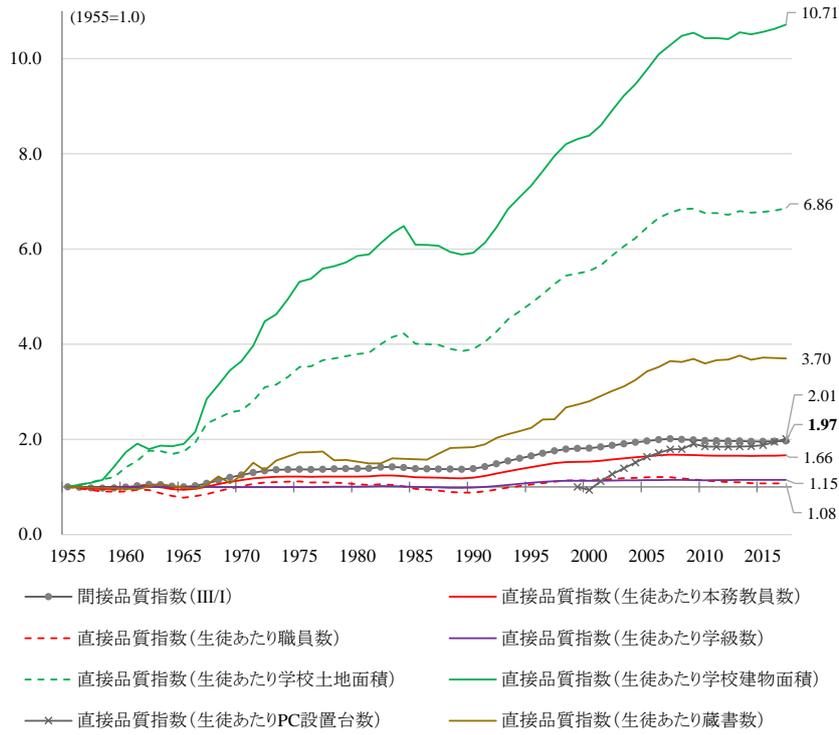


図 22: 公立高等学校(全日制)における各種直接品質指数と間接品質指数

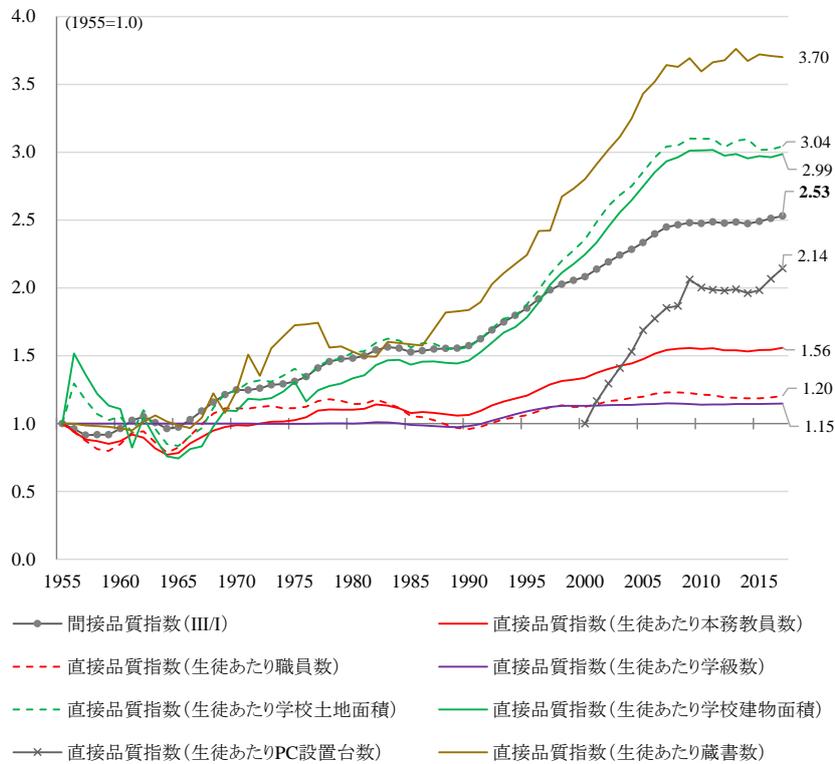


図 23: 私立高等学校(全日制)における各種直接品質指数と間接品質指数

4.3 V.ヘドニック法

公立小学校および公立中学校を対象として、ヘドニック法による直接品質指数の集計値、また品質調整済みの価格・数量指数の推計をおこなう。その推計のフレームワークは 2.3.5 節のとおりであり、ここでは小・中学校における直接品質指数として $z_{1,j,t}$ から $z_{8,j,t}$ までの直接観察される品質指標を説明変数として推計する。非説明変数は単位コストであるが、ここでの直接品質指数は、狭義の教育サービス(a1 活動)のみならず、学習環境など広義の教育サービス(a2 活動)にも対応したものであるから、 $a1+a2$ によって単位コストを定義している。変数間の相関係数は表 8 に示されている。小学校および中学校ともに、 $z_{4,j,t}$ (学校土地面積(運動場を含む))と $z_{5,j,t}$ (学校建物面積)、また $z_{1,j,t}$ (本務教員数)と $z_{3,j,t}$ (学級数)などの変化率としての相関は高く、多重共線性を回避するため推計においては説明変数の選択をおこなう。

表 8: 変数間の相関係数

	公立小学校							公立中学校								
	c	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	c	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7
z1. 生徒あたり本務教員数	.375								.424							
z2. 生徒あたり職員数	.350	.468							.395	.655						
z3. 生徒あたり学級数	.307	.868	.483						.287	.817	.570					
z4. 生徒あたり学校土地面積	.392	.705	.511	.657					.375	.788	.700	.661				
z5. 生徒あたり学校建物面積	.330	.569	.459	.519	.865				.412	.719	.647	.606	.880			
z6. 生徒あたりPC設置台数	.078	.158	.064	.035	.207	.151			.176	.327	.184	.091	.426	.372		
z7. インターネット接続率	-.003	-.029	.054	-.065	.175	.134	.336		.007	.151	.070	.049	.258	.256	.272	
z8. 生徒あたり蔵書数	.107	.216	.119	.202	.229	.162	-.042	-.369	.144	.216	.171	.182	.130	.175	.179	.007

注:cは生徒あたりコスト $c_{j,t}$ を表す。成長率による評価。

教育サービスにおいてはヘドニック関数における非説明変数として市場価格が観察されるのではなく、その適用はあくまでも単位コストである。ゆえに 2.3.5 節の(13)式におけるヘドニック関数はほとんど単位あたりのコスト定義式に近い。その意味では、このような定式化によるヘドニック法の適用は、加工統計としての観測値である EIOT に基づく投入法に近い影響評価をしているものと考えられる。投入法ではすべての投入要素を考慮し、価格というウェイトを観測値によって持つが、ヘドニック法は直接観察される代表的な品質指標における回帰式の推計によって集計直接品質指標と品質調整済みの価格指数へと接近する試みである。

ここでは②生徒数、③生徒授業時間、④教員授業時間のそれぞれの産出指標あたりの単位コストの成長率に対して、ヘドニック法の適用をおこなう。公立小学校および公立中学校において、2.3.5 節の(14)式における OLS による推計結果を示したものが表 9 である。年次ダミーについては、1990 年代後半から 2000 年代に有意ではない推計値があり注意を要するものの、そうした期間を除くとおおむね良好な品質調整済み価格の年次成長率が推計されている²⁰。

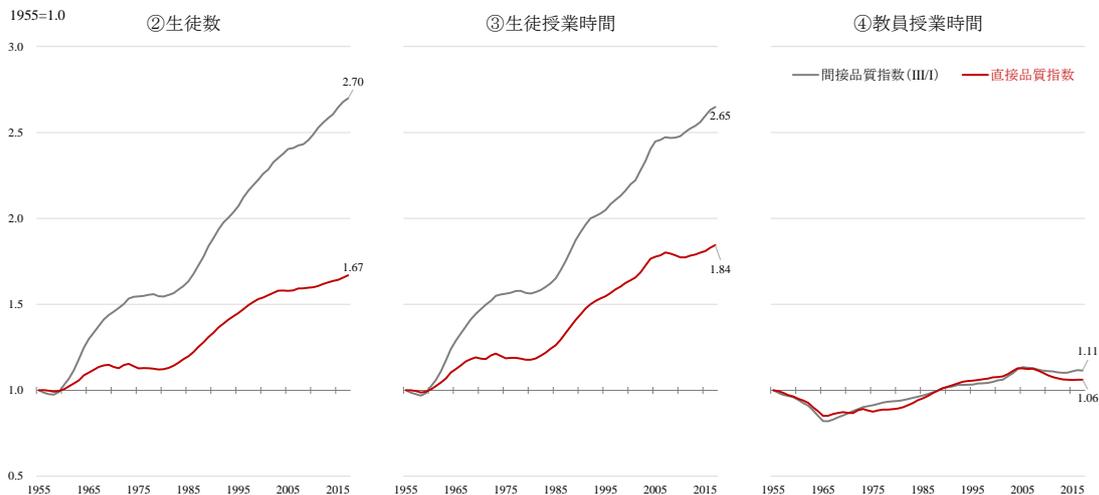
²⁰ ヘドニック法における品質属性は ESJ の B.品質データに基づくため、非説明変数も ESJ における E.SNA 概念データであり、両者とも一次統計との対応により年度値によっている。しかし EIOT およびそれに基づく本稿での分析は暦年変換後のものである。ここではヘドニック法の適用は年度値により、推計された品質調整済み価格指数を暦年変換することによって、暦年による金額指数よりインプリシットに品質調整済み数量指数および直接品質指数の集計値を算定している。

表9:ヘドニック法による公立小学校と公立中学校の推計結果

	公立小学校			公立中学校		
	◎生徒数	◎生徒授業時間	◎教員授業時間	◎生徒数	◎生徒授業時間	◎教員授業時間
z1.単位あたり本務教員数	9.335 (1.161) ***	8.907 (0.736) ***	0.362 (0.030) ***	10.719 (0.702) ***	9.794 (0.623) ***	0.345 (0.024) ***
z2.単位あたり職員数	5.137 (1.265) ***	4.085 (0.968) ***	0.098 (0.029) ***	6.293 (1.352) ***	6.585 (1.251) ***	0.210 (0.037) ***
z5.単位あたり建物面積	1.095 (0.240) ***	0.878 (0.180) ***	0.046 (0.006) ***	0.770 (1.352) ***	0.707 (0.137) ***	0.027 (0.004) ***
z7.インターネット接続率	0.068 (0.184)	0.097 (0.185)	0.092 (0.183)	0.136 (0.150)	0.166 (0.154)	0.159 (0.151)
1955-56年ダミー	0.033 (0.003) ***	0.034 (0.003) ***	0.038 (0.004) ***	0.041 (0.003) ***	0.051 (0.003) ***	0.046 (0.003) ***
1956-57年ダミー	0.074 (0.003) ***	0.075 (0.003) ***	0.078 (0.003) ***	0.099 (0.003) ***	0.082 (0.003) ***	0.080 (0.003) ***
1957-58年ダミー	0.039 (0.003) ***	0.035 (0.003) ***	0.043 (0.003) ***	0.091 (0.003) ***	0.063 (0.003) ***	0.050 (0.003) ***
1958-59年ダミー	0.068 (0.003) ***	0.067 (0.003) ***	0.050 (0.003) ***	0.052 (0.003) ***	0.036 (0.003) ***	0.036 (0.003) ***
1959-60年ダミー	0.160 (0.004) ***	0.157 (0.003) ***	0.128 (0.004) ***	0.068 (0.003) ***	0.065 (0.003) ***	0.086 (0.003) ***
1960-61年ダミー	0.158 (0.004) ***	0.155 (0.003) ***	0.131 (0.004) ***	0.065 (0.003) ***	0.060 (0.003) ***	0.086 (0.003) ***
1961-62年ダミー	0.172 (0.004) ***	0.169 (0.004) ***	0.139 (0.004) ***	0.144 (0.003) ***	0.133 (0.003) ***	0.133 (0.003) ***
1962-63年ダミー	0.176 (0.004) ***	0.171 (0.004) ***	0.135 (0.004) ***	0.183 (0.003) ***	0.177 (0.003) ***	0.155 (0.003) ***
1963-64年ダミー	0.149 (0.004) ***	0.144 (0.004) ***	0.110 (0.004) ***	0.154 (0.003) ***	0.143 (0.003) ***	0.121 (0.003) ***
1964-65年ダミー	0.137 (0.004) ***	0.134 (0.003) ***	0.110 (0.004) ***	0.145 (0.003) ***	0.131 (0.003) ***	0.112 (0.003) ***
1965-66年ダミー	0.114 (0.004) ***	0.111 (0.003) ***	0.099 (0.003) ***	0.124 (0.003) ***	0.126 (0.003) ***	0.105 (0.003) ***
1966-67年ダミー	0.122 (0.003) ***	0.119 (0.003) ***	0.109 (0.003) ***	0.122 (0.003) ***	0.126 (0.003) ***	0.108 (0.003) ***
1967-68年ダミー	0.124 (0.003) ***	0.123 (0.003) ***	0.114 (0.003) ***	0.125 (0.003) ***	0.131 (0.003) ***	0.115 (0.003) ***
1968-69年ダミー	0.134 (0.003) ***	0.134 (0.003) ***	0.127 (0.003) ***	0.140 (0.003) ***	0.147 (0.003) ***	0.137 (0.003) ***
1969-70年ダミー	0.158 (0.003) ***	0.157 (0.003) ***	0.153 (0.003) ***	0.159 (0.003) ***	0.165 (0.003) ***	0.156 (0.003) ***
1970-71年ダミー	0.141 (0.003) ***	0.140 (0.003) ***	0.136 (0.003) ***	0.137 (0.003) ***	0.145 (0.003) ***	0.139 (0.003) ***
1971-72年ダミー	0.138 (0.003) ***	0.135 (0.003) ***	0.132 (0.003) ***	0.143 (0.003) ***	0.146 (0.003) ***	0.143 (0.003) ***
1972-73年ダミー	0.215 (0.003) ***	0.210 (0.003) ***	0.204 (0.003) ***	0.206 (0.003) ***	0.207 (0.003) ***	0.204 (0.003) ***
1973-74年ダミー	0.336 (0.003) ***	0.334 (0.003) ***	0.335 (0.003) ***	0.342 (0.003) ***	0.344 (0.003) ***	0.339 (0.003) ***
1974-75年ダミー	0.157 (0.003) ***	0.159 (0.003) ***	0.158 (0.003) ***	0.157 (0.003) ***	0.159 (0.003) ***	0.157 (0.003) ***
1975-76年ダミー	0.090 (0.003) ***	0.091 (0.003) ***	0.089 (0.003) ***	0.080 (0.003) ***	0.083 (0.003) ***	0.081 (0.003) ***
1976-77年ダミー	0.084 (0.003) ***	0.085 (0.003) ***	0.082 (0.003) ***	0.079 (0.003) ***	0.082 (0.003) ***	0.082 (0.003) ***
1977-78年ダミー	0.061 (0.003) ***	0.061 (0.003) ***	0.062 (0.003) ***	0.066 (0.003) ***	0.066 (0.003) ***	0.064 (0.003) ***
1978-79年ダミー	0.050 (0.003) ***	0.051 (0.003) ***	0.054 (0.003) ***	0.074 (0.003) ***	0.073 (0.003) ***	0.070 (0.003) ***
1979-80年ダミー	0.066 (0.003) ***	0.066 (0.003) ***	0.065 (0.003) ***	0.067 (0.003) ***	0.069 (0.003) ***	0.069 (0.003) ***
1980-81年ダミー	0.055 (0.003) ***	0.054 (0.003) ***	0.052 (0.003) ***	0.049 (0.003) ***	0.052 (0.003) ***	0.053 (0.003) ***
1981-82年ダミー	0.009 (0.003) **	0.008 (0.003) **	0.006 (0.003) *	0.002 (0.003)	0.006 (0.003) *	0.008 (0.003) **
1982-83年ダミー	0.027 (0.003) ***	0.025 (0.003) ***	0.022 (0.003) ***	0.027 (0.003) ***	0.028 (0.003) ***	0.027 (0.003) ***
1983-84年ダミー	0.021 (0.003) ***	0.020 (0.003) ***	0.015 (0.003) ***	0.024 (0.003) ***	0.024 (0.003) ***	0.024 (0.003) ***
1984-85年ダミー	0.048 (0.003) ***	0.047 (0.003) ***	0.040 (0.003) ***	0.037 (0.003) ***	0.038 (0.003) ***	0.039 (0.003) ***
1985-86年ダミー	0.028 (0.003) ***	0.025 (0.003) ***	0.016 (0.003) ***	0.018 (0.003) ***	0.018 (0.003) ***	0.019 (0.003) ***
1986-87年ダミー	0.022 (0.004) ***	0.019 (0.003) ***	0.010 (0.003) ***	0.023 (0.003) ***	0.023 (0.003) ***	0.020 (0.003) ***
1987-88年ダミー	0.047 (0.004) ***	0.044 (0.003) ***	0.036 (0.003) ***	0.041 (0.003) ***	0.040 (0.003) ***	0.036 (0.003) ***
1988-89年ダミー	0.030 (0.004) ***	0.025 (0.003) ***	0.019 (0.003) ***	0.036 (0.003) ***	0.037 (0.003) ***	0.025 (0.003) ***
1989-90年ダミー	0.062 (0.003) ***	0.059 (0.003) ***	0.054 (0.003) ***	0.075 (0.003) ***	0.072 (0.003) ***	0.063 (0.003) ***
1990-91年ダミー	0.038 (0.004) ***	0.033 (0.003) ***	0.029 (0.003) ***	0.036 (0.003) ***	0.036 (0.003) ***	0.027 (0.003) ***
1991-92年ダミー	0.036 (0.003) ***	0.033 (0.003) ***	0.031 (0.003) ***	0.036 (0.003) ***	0.034 (0.003) ***	0.032 (0.003) ***
1992-93年ダミー	0.013 (0.003) ***	0.009 (0.003) **	0.007 (0.003) *	0.022 (0.003) ***	0.023 (0.003) ***	0.018 (0.003) ***
1993-94年ダミー	0.026 (0.003) ***	0.023 (0.003) ***	0.021 (0.003) ***	0.026 (0.003) ***	0.027 (0.003) ***	0.023 (0.003) ***
1994-95年ダミー	0.028 (0.003) ***	0.025 (0.003) ***	0.023 (0.003) ***	0.020 (0.003) ***	0.021 (0.003) ***	0.018 (0.003) ***
1995-96年ダミー	0.031 (0.004) ***	0.027 (0.003) ***	0.025 (0.003) ***	0.016 (0.003) ***	0.016 (0.003) ***	0.015 (0.003) ***
1996-97年ダミー	0.016 (0.004) ***	0.012 (0.003) ***	0.010 (0.003) ***	0.017 (0.003) ***	0.017 (0.003) ***	0.016 (0.003) ***
1997-98年ダミー	0.005 (0.003)	0.003 (0.003)	0.001 (0.003)	0.000 (0.003)	0.000 (0.003)	-0.002 (0.003)
1998-99年ダミー	0.006 (0.004)	0.004 (0.004)	0.002 (0.004)	0.000 (0.004)	0.000 (0.004)	-0.002 (0.004)
99-2000年ダミー	0.012 (0.004) ***	0.011 (0.004) ***	0.010 (0.003) **	0.006 (0.003)	0.006 (0.003)	0.004 (0.003)
2000-01年ダミー	0.003 (0.003)	0.001 (0.003)	0.000 (0.003)	0.001 (0.003)	0.001 (0.003)	-0.001 (0.003)
2001-02年ダミー	0.000 (0.003)	-0.002 (0.004)	-0.003 (0.003)	-0.003 (0.003)	-0.004 (0.003)	-0.005 (0.003)
2002-03年ダミー	-0.018 (0.004) ***	-0.021 (0.004) ***	-0.021 (0.004) ***	-0.019 (0.003) ***	-0.020 (0.003) ***	-0.021 (0.003) ***
2003-04年ダミー	0.001 (0.003)	-0.002 (0.004)	-0.002 (0.004)	-0.003 (0.003)	-0.004 (0.003)	-0.003 (0.003)
2004-05年ダミー	0.001 (0.003)	-0.001 (0.003)	0.000 (0.003)	-0.008 (0.003) **	-0.007 (0.003) **	-0.008 (0.003) **
2005-06年ダミー	-0.005 (0.003)	-0.007 (0.003)	-0.006 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)
2006-07年ダミー	0.004 (0.003)	0.002 (0.003)	0.002 (0.003)	-0.003 (0.003)	-0.004 (0.003)	-0.003 (0.003)
2007-08年ダミー	-0.014 (0.003) ***	-0.014 (0.003) ***	-0.015 (0.003) ***	-0.012 (0.003) ***	-0.012 (0.003) ***	-0.011 (0.003) ***
2008-09年ダミー	-0.020 (0.003) ***	-0.021 (0.003) ***	-0.022 (0.003) ***	-0.019 (0.003) ***	-0.019 (0.003) ***	-0.019 (0.003) ***
2009-10年ダミー	0.007 (0.003) *	0.006 (0.003)	0.006 (0.003)	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.004 (0.003)
2010-11年ダミー	0.016 (0.003) ***	0.014 (0.003) ***	0.013 (0.003) ***	0.010 (0.003) ***	0.009 (0.003) ***	0.011 (0.003) ***
2011-12年ダミー	-0.004 (0.003)	-0.006 (0.003) *	-0.007 (0.003) *	0.002 (0.003)	0.001 (0.003)	0.003 (0.003)
2012-13年ダミー	-0.016 (0.003) ***	-0.018 (0.003) ***	-0.017 (0.003) ***	-0.018 (0.003) ***	-0.019 (0.003) ***	-0.018 (0.003) ***
2013-14年ダミー	0.027 (0.003) ***	0.025 (0.003) ***	0.025 (0.003) ***	0.025 (0.003) ***	0.024 (0.003) ***	0.026 (0.003) ***
2014-15年ダミー	0.013 (0.003) ***	0.011 (0.003) ***	0.012 (0.003) ***	0.014 (0.003) ***	0.014 (0.003) ***	0.016 (0.003) ***
2015-16年ダミー	-0.001 (0.003)	-0.003 (0.003)	-0.002 (0.003)	0.006 (0.003) *	0.007 (0.003) **	0.009 (0.003) ***
2016-17年ダミー	0.003 (0.003)	0.001 (0.003)	0.002 (0.003)	0.009 (0.003) **	0.009 (0.003) **	0.011 (0.003) ***
調整済み決定係数	0.937	0.937	0.925	0.950	0.948	0.941
観測数	2897	2897	2897	2897	2897	2897

注:括弧内は標準偏差。***、**、*はそれぞれ1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを示す。ここでは年度値。

公立小学校において、推計された年次ダミーのパラメタに基づき、品質調整済みの価格指数、そして数量指数が推計される。V.ヘドニック法によって集計される直接品質指数(2.4.1 節の(16)式)と、I.単純産出数量法および III.投入法より定義される間接品質指数(2.4.3 節の(20)式)との比較を示したものが図 24 である。②生徒数、③生徒授業時間、④教員授業時間という産出指標の相違によらず、両者はおおむね時系列的に類似したトレンドを示しており、②および③では直接品質指数は間接品質指数を下回っている。V.ヘドニック法による推計値を基準とすれば、(III.投入法を基準とした)間接品質における改善分のうち、その 6 割ほどが(集計)直接品質の改善によって説明可能であると評価される。言い換えれば、間接品質として定義される改善分のすべてを現行のヘドニック関数の推計による直接品質指数が説明するものではなく、その意味においては、投入法による数量指数は品質調整済み数量指数としては過大推計であると解される。

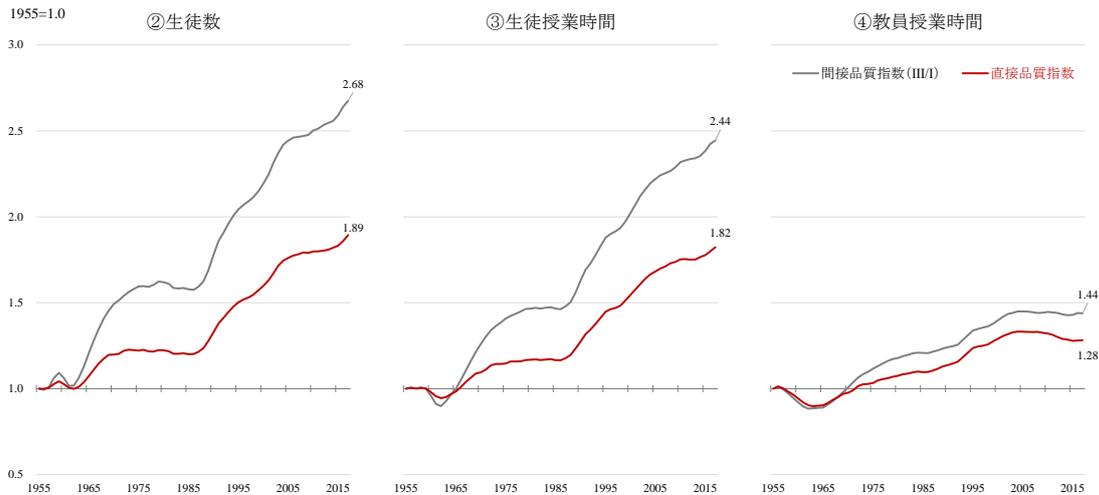


出典:ESJ/EIOTに基づく推計値。注:直接品質指数は2.4.1 節の(16)式に基づくヘドニック法によって集計された指標であり、a1+a2 活動を対象としている。またここで比較される間接品質指数は、2.4.3 節の(20)式に基づき、狭義の教育活動(a1)における(III.投入法による数量指数) / (I.単純産出数量法による数量指数)によって定義されている。

図 24: 公立小学校における直接品質指数と間接品質指数

公立小学校の④教員授業時間による評価(図 24 の右図)では、直接品質指数と間接品質指数はかなり近似している。なお、1960 年代前半には直接・間接品質指数ともにマイナス成長となる期間がある。これはここでの測定の初期時点においては公立小学校の教員不足が顕著であったから、この期間に投入法によって推計される集計投入量よりも、教員数が大きく拡大したことで、間接品質としては低下したものを解される。直接品質においても、この期間の④における年次ダミーの係数は②③よりも小さなものとなり、品質調整済み数量の成長を押し上げてはいるが、それは教員授業時間の拡大を下回っている。

図 25 は公立中学校における比較である。公立中学校においても、②③④のいずれでも両指数の関係性は公立小学校(図 24)とおおむね同様な傾向である。V.ヘドニック法によって推計された直接品質指数値では、(III.投入法を基準とした)間接品質の改善分の 7 割ほどを説明する。また公立中学校でも、④教員授業時間を基準としたもとは 1960 年代前半に間接品質におけるマイナス成長が観察されている。



出典:ESJ/EIOTに基づく推計値。注:直接品質指数は2.4.1節の(16)式に基づくヘドニック法によって集計された指標であり、a1+a2活動を対象としている。またここで比較される間接品質指数は、2.4.3節の(20)式に基づき、狭義の教育活動(a1)における(III.投入法による数量指数)/(I.単純産出数量法による数量指数)によって定義されている。

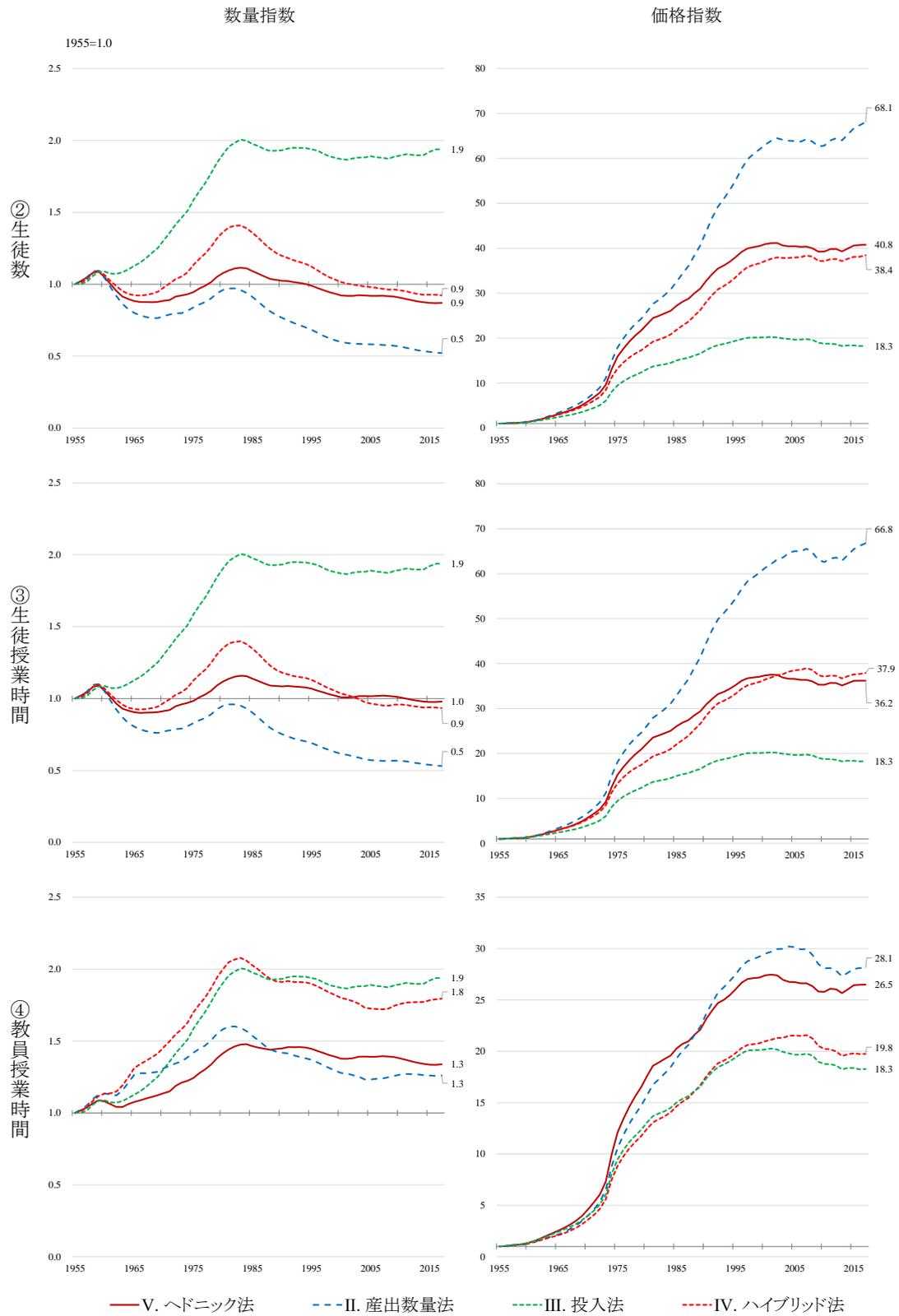
図 25: 公立中学校における直接品質指数と間接品質指数

公立小学校において、教育サービス産出(a1+a2活動)として、V.ヘドニック法による品質調整済みの価格指数および数量指数の推計値を、II.産出数量法、III.投入法、そしてIV.ハイブリッド法による推計値と比較したものが図26である。3.5節やこれまでの検討のように、II.産出数量法による推計値は数量指数としての下限値と価格指数としての上限値を、またIII.投入法による推計値は数量指数の上限値と価格指数としての下限値を与えるものとして評価されるが、ここでのV.ヘドニック法による推計値は、おおむねその両者の間に位置している。とくに②生徒数や③生徒授業時間では、V.ヘドニック法による推計値はIV.ハイブリッド法による推計値とかなり類似している。その期間平均成長率は表10に与えられている。ここでの全測定期間では、V.ヘドニック法(③)による教育サービスの価格成長率は年平均5.79%と推計され、それはIV.ハイブリッド法による5.86%とほぼ合致している²¹。ただし、1994-2017年における価格成長率で見れば、V.ヘドニック法(③)の推計値(年率0.22%)はIV.ハイブリッド法の推計値(0.68%)を大きく下回る。ヘドニック法を基準とすれば、この期間におけるハイブリッド法による価格推計値は品質改善分を含み、価格上昇を過大に評価しているかもしれない²²。

公立小学校の④教員授業時間では、V.ヘドニック法による数量指数はむしろ下限とも捉えられるII.産出数量法の推計値に近い。図24にみたように、直接品質指数と間接品質指数では類似しているものの、a2活動に対しては投入法を採用しているIV.ハイブリッド法による推計値では、投入法による影響を強く受け、品質調整済み数量指数を過大に評価しているかもしれない。

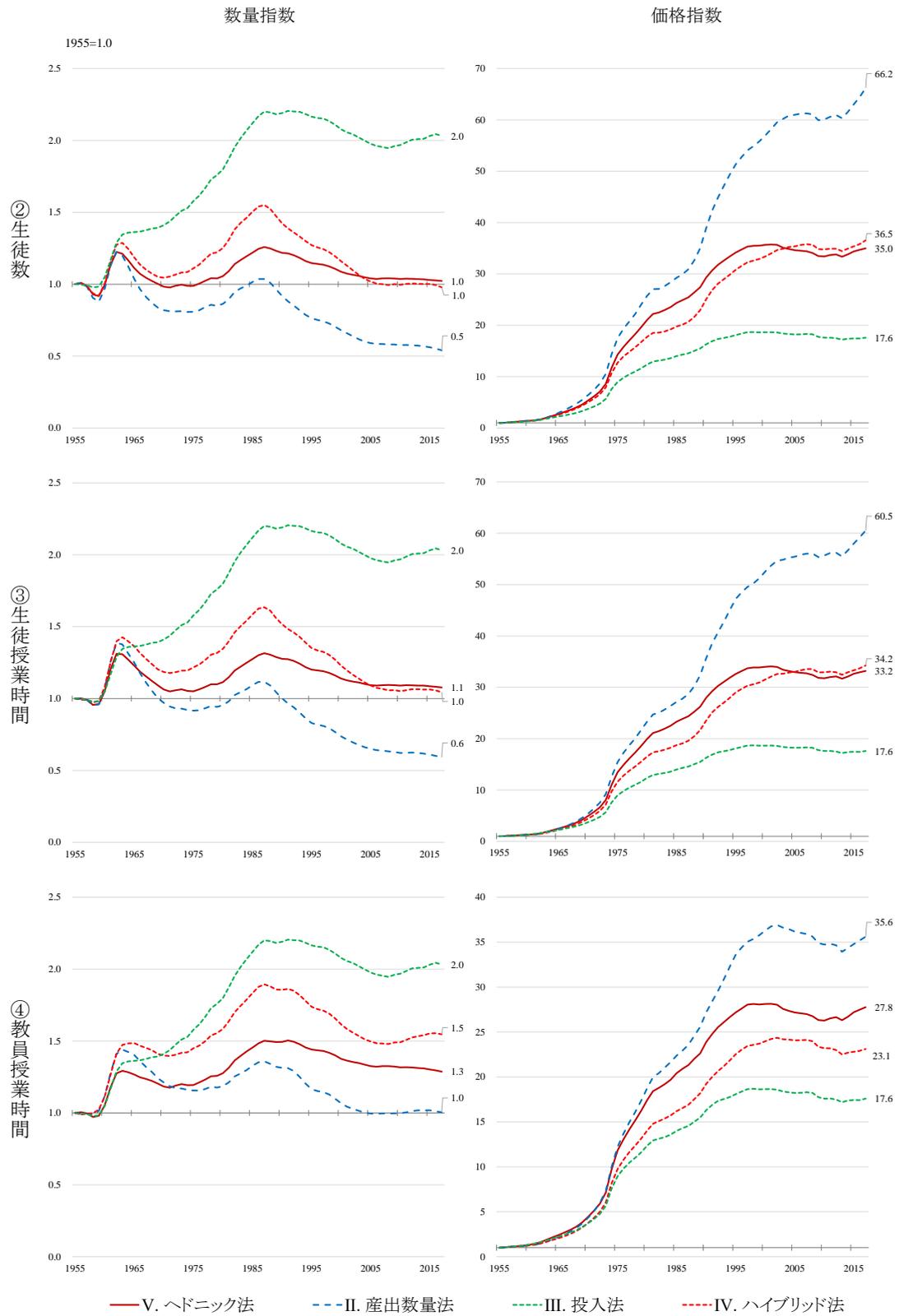
²¹ V.ヘドニック法による直接品質指数は、a1活動およびa2活動の平均的なものであると考えられるが、IV.ハイブリッド法ではa1活動における産出数量法による数量指数を用いることによる品質調整としての過小推計とa2活動において投入法を用いることによる品質調整としての過大推計の相殺したものと捉えられる。本来は、a1活動およびa2活動のそれぞれにおいてヘドニック法を適用し、それぞれの直接品質指数を推計することが望ましいと考えられるが、資料の制約によってとくにa1活動では容易ではなく、本稿のフォーカスを超えている。

²² ただしV.ヘドニック法による年次ダミーのパラメタでは、1990年代後半から2000年代に有意ではない推計値があり、ヘドニック法による推計値を基準とした解釈も限定的である。



出典:ESJ/EIOTに基づく推計値。

図 26: 公立小学校における品質調整済み価格指数および数量指数



出典:ESJ/EIOTに基づく推計値。

図 27: 公立中学校における品質調整済み価格指数および数量指数

表 10: 公立小学校のハイブリッド法およびヘドニック法による価格・数量成長率

		1955	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1955	1980	1994	1955
		-60	-70	-80	-90	-2000	-10	-17	-80	-94	-2017	-2017
金額指数		7.67	12.75	15.56	2.98	1.19	-0.59	-0.04	12.86	2.84	-0.19	5.76
数量指数												
IV. ハイブリッド法	②生徒数	1.23	-0.85	3.32	-1.29	-1.65	-0.59	-0.53	1.24	-1.27	-0.92	-0.13
	③生徒授業時間	1.33	-0.97	3.31	-1.35	-1.31	-0.76	-0.37	1.20	-1.20	-0.87	-0.11
	④教員授業時間	2.53	2.49	3.17	-0.45	-0.60	-0.23	0.30	2.77	-0.34	-0.27	0.94
V. ヘドニック法	②生徒数	0.94	-1.69	1.97	-0.52	-1.04	-0.18	-0.58	0.30	-0.52	-0.61	-0.23
	③生徒授業時間	1.05	-1.43	2.02	-0.30	-0.72	-0.01	-0.41	0.45	-0.27	-0.41	-0.03
	④教員授業時間	1.53	0.52	2.18	0.24	-0.50	0.01	-0.43	1.39	0.20	-0.36	0.47
価格指数												
IV. ハイブリッド法	②生徒数	6.44	13.59	12.24	4.27	2.83	-0.01	0.49	11.62	4.11	0.73	5.89
	③生徒授業時間	6.34	13.72	12.25	4.33	2.50	0.17	0.32	11.65	4.04	0.68	5.86
	④教員授業時間	5.14	10.25	12.39	3.43	1.79	-0.36	-0.34	10.08	3.18	0.08	4.81
V. ヘドニック法	②生徒数	6.73	14.44	13.59	3.49	2.23	-0.41	0.54	12.56	3.37	0.42	5.98
	③生徒授業時間	6.62	14.17	13.54	3.28	1.91	-0.58	0.36	12.41	3.11	0.22	5.79
	④教員授業時間	6.14	12.22	13.38	2.74	1.69	-0.60	0.38	11.47	2.64	0.17	5.29

単位:年平均成長率(%)。

表 11: 公立中学校のハイブリッド法およびヘドニック法による価格・数量成長率

		1955	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1955	1980	1994	1955
		-60	-70	-80	-90	-2000	-10	-17	-80	-94	-2017	-2017
金額指数		6.59	13.28	14.43	4.73	0.82	-1.12	0.46	12.40	3.98	-0.35	5.77
数量指数												
IV. ハイブリッド法	②生徒数	0.07	0.40	1.80	1.29	-2.06	-1.53	-0.24	0.90	0.27	-1.23	-0.03
	③生徒授業時間	1.56	0.92	1.27	1.20	-2.10	-1.56	-0.10	1.19	0.23	-1.24	0.07
	④教員授業時間	2.17	2.28	1.24	1.58	-1.39	-0.80	0.52	1.84	0.82	-0.61	0.70
V. ヘドニック法	②生徒数	-0.11	-0.13	0.72	1.43	-1.14	-0.47	-0.19	0.22	0.68	-0.55	0.04
	③生徒授業時間	0.98	0.12	0.47	1.36	-1.13	-0.44	-0.17	0.43	0.63	-0.53	0.12
	④教員授業時間	1.03	1.17	0.76	1.57	-0.82	-0.44	-0.33	0.98	0.93	-0.53	0.41
価格指数												
IV. ハイブリッド法	②生徒数	6.52	12.88	12.63	3.44	2.88	0.40	0.70	11.51	3.71	0.88	5.80
	③生徒授業時間	5.03	12.37	13.16	3.54	2.92	0.44	0.56	11.22	3.75	0.89	5.70
	④教員授業時間	4.42	11.00	13.19	3.15	2.21	-0.32	-0.06	10.56	3.16	0.25	5.07
V. ヘドニック法	②生徒数	6.70	13.41	13.71	3.31	1.97	-0.65	0.66	12.19	3.30	0.20	5.73
	③生徒授業時間	5.61	13.16	13.96	3.38	1.96	-0.68	0.63	11.97	3.35	0.18	5.65
	④教員授業時間	5.56	12.11	13.67	3.16	1.64	-0.68	0.79	11.43	3.05	0.18	5.36

単位:年平均成長率(%)。

公立中学校の教育サービス産出 (a1+a2 活動) として、V.ヘドニック法による品質調整済みの価格指数および数量指数の推計値と、他のアプローチによる推計結果との比較は図 27 および表 11 に与えられている。公立中学校における推計結果も、公立小学校 (図 26) におけるそれと類似している。公立中学校では V.ヘドニック法による数量指数および価格指数の推計値は、産出指標②③では、IV.ハイブリッド法との高い類似性が認められる。また④においても、公立小学校とは異なり、公立中学校では II.産出数量法よりは IV.ハイブリッド法に近い結果となっている。

ヘドニック法の適用による本節での公立小・中学校における推計結果の検討から導かれる帰結は、教育サービス産出における価格・数量の分離問題として、品質調整を試みたヘドニック法による推計値は、長期にわたる日本の経験からみればハイブリッド法による推計値に類似するというものである。とくに②生徒数および③生徒授業時間ではかなり類似している。ただし、SNA における教育サービスの産出指標として、もっとも望ましいと考えられる④教員授業時間では、公立小学校ではむしろ II.産出数量法による推

計値に近いケースもある。ここでは V.ヘドニック法による推計値を基準として評価をおこなってきたが、非市場産出であることから単位コストを非説明変数とせざるをえないこと、観察される直接品質指数の範囲も限定的であること、またその変数選択によっても推計値が少なからず変化しうることなど、教育サービス産出におけるヘドニック法の適用の限界も留意されなくてはならない。ここでのヘドニック法の適用は都道府県別平均データに基づく推計であるが、近年のみに限れば学校レベルでの測定も可能となる。また小・中学校以外の教育主体におけるヘドニック法の適用による影響も、とくに公立高校（全日制）などで検討する価値がある。こうしたことは今後の課題である。本稿での分析結果を通じた現段階の結論としては、SNA における教育サービス産出の測定において、教育主体別にヘドニック法やハイブリッド法などを個別に採用するのではなく、IV.ハイブリッド法（④）という安定的な適用が望ましいと考えられる。

5 結び

本稿では JSNA における教育の質の変化を反映した価格・数量指数の開発のため、ESJ および EIOT という二つのデータベースに基づき、I.単純産出数量法、II.産出数量法、III.投入法、IV.ハイブリッド法、そして V.ヘドニック法という 5 つのアプローチに基づく、1955 年からの日本の教育サービス産出としての長期時系列の評価をおこなってきた。本稿から見いだされる帰結は、以下のように要約される。

- II.産出数量法の適応において、各教育サービスの相対的重要性を示す生産額では、JSNA 概念への対応のため、建設物・機械設備の CFC の考慮、自己勘定 R&D の資本化、そして給食活動の分離など、SNA 勘定としての重要な調整事項を慎重に検討しているものの、教育主体間の名目生産額シェアにおける計数的な影響は限定的である(3.2 節)。
- II.産出数量法による推計値の評価として、(I.単純産出数量法に比して)生産額ウェイトを反映した「集計品質指数」はあまり大きな影響を持たない(3.2 節・3.5 節)。
- 進行する少子化は、①在学者数や②生徒数、あるいは③生徒授業時間といった指標では(生産者側の努力に関係なく)ほぼ教育サービスのアウトプットにおける数量指数の低下を意味するが、④教員授業時間による産出指標では必ずしもそうではなく、教育サービスの生産者としての側面から評価することができる(3.1 節)。
- 小・中学校における少人数クラス制の拡大など、それを教育サービス生産における品質改善であるとみなすのであれば、③生徒授業時間にはそうした品質改善が含まれず、③生徒授業時間に基づく II.産出数量法による数量指数の推計値は、品質調整済みの数量指数を過小評価する。しかし、④教員授業時間に基づく測定では、少人数クラス制などの質的改善はその数量指数のうちに適切に反映される(4.1 節)。
- 教育サービス産出における価格・数量指数の推移として、II.産出数量法による推計値は数量指数としての下限値と価格指数としての上限値を、また III.投入法による推計値は数量指数の上限値と価格指数としての下限値を与えるものとして評価される(3.5 節)。
- 狭義の教育活動(a1)のみに産出数量法、その補助的活動(a2)には投入法を適用した IV.ハイブリッド法は、2008SNA の勧告からみても整合的であると考えられ(United Nations,

2009: para. 15.122)、現行で採用されている III.投入法に代わりうる有効なアプローチであると評価される(3.4 節)。

- ・ 公立小学校および公立中学校における V.ヘドニック法の適用結果によれば、品質調整済みの価格・数量指数としての推計値は、その長期傾向として IV.ハイブリッド法による推計値に類似したものとなっている(4.3 節)。

教育サービス産出における V.ヘドニック法による適用においては、非市場産出であることから単位コストを非説明変数とせざるをえないこと、観察される直接品質指数は限定的であること、またその変数選択によっても推計値が少なからず変化しうることなど、その限界も留意されなくてはならない。今後もデータとしての精度改善やフレームワークの見直しなどさらなる改善が期待されるものの、本稿での分析結果を通じた結論としては、JSNA における教育サービス産出の測定において、教育主体別にヘドニック法やハイブリッド法などを個別に採用するのではなく、IV.ハイブリッド法(④)という安定的な適用が望ましいと考えられる。

6 参考文献

- Gu, Wulong and Ambrose Wong (2012) “Measuring the Economic Output of the Education Sector in the National Accounts,” *Economic Analysis Research Paper Series*, 80, Statistics Canada.
- Hill, T. Peter (1975) *Price and Volume Measures for Non-Market Services*, Statistical Office of the European Communities, Brussels.
- Jorgenson, Dale W., Frank M. Gollop, and Barbara M. Fraumeni (1987) *Productivity and U.S. Economic Growth*, Cambridge, Harvard University Press.
- ONS (2015) “Public Service Productivity Estimates: Education 2013,” Office for National Statistics, the UK.
- Schreyer, Paul (2010) “Towards Measuring the Volume Output of Education and Health Services,” *OECD Statistics Working Papers*, 31.
- Schreyer, Paul (2012) “Output Outcome and Quality Adjustment in Measuring Health and Education Services,” *Review of Income and Wealth*, 58 (2).
- United Nations (2009) *System of National Accounts 2008*, New York: United Nations.
- Yamashita, Takashi (2017) “Volume Output of Tertiary Education Services,” Bureau of Economic Analysis, the U.S. Department of Commerce.
- 国立教育政策研究所(2002)「学級規模に関する調査研究」『国立教育政策研究所紀要』, 第131集, 3月.
- 野村浩二(2020a)「教育サービスの生産および費用に関する時系列データの構築:1955-2017年」, New ESRI Working Paper, No. 49, 内閣府経済社会総合研究所.
- 野村浩二(2020b)「教育サービス産出の把握をどう改善するか?—拡張産業連関表の構築と投入法における精度改善」, New ESRI Working Paper, No. 50,内閣府経済社会総合研究所.
- 藤井宣彰・水野孝・山崎博敏(2006)「学校・学級規模と授業方法が授業に与える影響—中学校教員の教科別分析—」, 『広島大学大学院教育学研究科紀要』, 第三部, 第55号.
- 文部科学省(2005)「学級編制及び教職員定数に関する資料」, 教職員配置等の在り方に関する調査研究協力者会議(第1回) 参考資料2, 5月20日.