



Kobe University Repository : Kernel

タイトル Title	教育生産関数推計と費用効果分析 —ベトナムを事例 に—(Estimates of Education Production Function and Its Cost-Effectiveness Analysis : The Case of Vietnam)
著者 Author(s)	小川, 啓一 / 中室, 牧子
掲載誌・巻号・ページ Citation	国際協力論集,17(2):49-79
刊行日 Issue date	2009-10
資源タイプ Resource Type	Departmental Bulletin Paper / 紀要論文
版区分 Resource Version	publisher
権利 Rights	
DOI	
URL	http://www.lib.kobe-u.ac.jp/handle_kernel/81001757

Create Date: 2018-01-24



教育生産関数推計と費用効果分析

- ベトナムを事例に -

小川 啓一^{*}
中室 牧子^{**}

1. はじめに

1 - 1. 研究の背景

ドイモイ政策から20年を経て尚、ベトナムにおける1人当たりのGDPは835ドル（世界銀行、2007年）に留まっており、東南アジアの他諸国と比較しても、これは低い数値である。しかし、過去10年間における生活水準は飛躍的に改善され、1人当たり所得の平均成長率が5.9%に達するなど、かなり早いスピードで成長してきたことが窺われる。世界銀行は、ベトナムがこの成長スピードを持続することができれば、2010年ごろには、一人当たりの所得が1,000米ドルを超える中所得国になるであろうと予想している（World Bank, 2008）。また、ミレニアム開発目標の達成状況をもても、貧困と飢餓に関する目標は、既に現時点で達成されているほか、初等教育の完全普及についても、小学校の第5学年の修了率は男子で104%、女子で98%と現時点でほぼ達成された状態となっている（World Bank, 2008）。更に、男女格差、乳幼児死亡率、妊婦の健康状態、HIVなどの重度の疾病に関するミレニアム開発目標も既に達成されたか、概ね達成されており、ベトナムは中所得国への道を順調に歩き始めたように感じられる。

しかし、ベトナム経済が中所得国に移行するためには、労働生産性の低さが障害になるとの指摘もある（Litvack, 1999）。これは、民主化にむけての移行過程で比較的良く見られる現象で、社会主義・共産主義時代のシステムが、市場経済に必要な、高い技能

* 神戸大学大学院国際協力研究科教授

** コロンビア大学ティーチャーズカレッジ教育経済学プログラム博士課程後期在籍

や知識を持つ労働者を輩出する能力が不十分であることによって生じる。言うまでもなく、これらの技能や知識の取得には、学校教育が重大な役割を果たす。しかし、就学者の急速な増加は、教材や教員の不足によって質の低下を招き、成長に歯止めをかけているとの指摘もみられるようになってきている (Glewwe, Agrawal, and Dollar, 2004)。ただ単に教室で座っているだけの生徒を増やしたとしても、労働市場で評価されるような技能や知識を備えた人材を輩出することは難しい。Hanushek and Kimko (2000) が明らかにしたように、教育の質は、労働者の生産性に甚大な影響を与え、ひいては一国の経済成長率や生活水準の向上に繋がることが広く知られている。教育の「質」にかかる問題は、修了者数が増加し、教育の「量」の面では一定の目標を達成したとみられる多くの開発途上国において重要な課題であるといえよう。ベトナムでは、1975年に南北が統一するまで、教育制度は地域によって区々であったが、1981年に旧南ベトナムの制度で一本化することに決まり、1989年には全国的に教育制度が統一されたという経緯がある。1991年には、初等教育の5年間で義務教育で授業料が無償化されることが決定し、その後は4年の前期

中等教育、さらに3年の後期中等教育、短大および大学などの高等教育機関が設置されている。ベトナムでは、義務教育期間中の生徒の学費と、教員の給与は国庫負担となっているが、それ以外の学校運営にかかる維持費 (図書館の建設・修繕などの経常経費や臨時教員の採用にかかる費用など) は父兄や地域が負担することになっている。このため、父兄や地域の豊かさによっては、情報や言語教育が充実しているような学校もあれば、電気や水道すらも供給されていない学校も存在している。本研究の実証分析で用いている生活水準調査によると、父兄や地域が負担することになっている学校運営のための経費については第1表のように、学校ごとによりばらつきがある。このように、学校運営にかかる費用のばらつきの大きさは、結果として、学校ごとの机・椅子、電気、水道、トイレ、図書館、あるいは実験室等、設備保有状況にも大きな開きを生じさせている (第2表)。

1 - 2 . 問題提起

以上で述べたように、ベトナムが中所得国に移行していくためには、教育の「質」的側面の充実を図ることが最も重要な政策課題であるとの認識が広まっている。教育の質は、

表1 父兄や地域が負担する学校運営のための経費 (1000ドン (VND) 単位)

	建設費	PTA	学区外登録	課外授業	試験費用	特別実習	その他
平均	37.36	8.24	40.28	64.55	24.36	39.42	54.94
分散	31.18	13.60	79.01	67.61	25.07	81.34	63.30
最大値	203	225	675	938	225	675	935
最小値	1	0	0	0	0	0	0

(出所) ベトナム生活水準調査データ (1998) をもとに著者が計算

表2 設備保有状況(%)

保有率	机・椅子	電気	水道	トイレ	図書館	実験室
小学校(322校)	91.93	67.08	49.07	45.34	31.99	4.97
中学校(164校)	88.41	76.83	60.37	50.00	48.78	17.07
高等学校(143校)	94.41	93.01	74.13	72.73	76.22	43.36

(出所)ベトナム生活水準調査データ(1998)をもとに著者が計算

生徒が通っている学校、学区や州レベルで利用可能な学校資源に影響される(Card and Krueger, 1996)との見方が根強いものの、ベトナムでは、学校の運営資金の多くが、父兄やコミュニティの経済力に依存しているため、学校によってアクセスできる教育資源にかなりばらつきがあり、全国的に質の高い教育を提供することは極めて難しい状況にある。このような中では、教育に関する予算や資源配分の効率化に関する議論は必須であり、質の高い教育を提供するために、政府、父兄やコミュニティは、「どのような学校資源に重点的に投資を行うべきか」ということに常に頭を悩ませている。当然、学校には、図書館や実験室などのインフラ、教科書や文具などの学習教材、教員や専門職員の採用を増やすなど、様々な投資先がある。しかし、現在のベトナムの学校教育の現場で、どこに重点的に投資すれば、もっとも効果的に教育の質を改善できるのかという点について、コンセンサスは得られておらず、また、体系的な研究も行われていない。

1-3. 本研究の目的と意義

教育経済学では、学校に投資されたある資源の変化が、教育の質を表す成果に対して与えた影響を計測するとき、教育生産関数

(Education Production Function)を用いる。本研究の目的は、ベトナム政府統計局が世界銀行の技術支援を得て収集した「生活水準調査(Vietnam Living Standard Study)」のデータを用いて、教育生産関数を推計し、学校における「投入」と「算出」の関係を定量的に分析することである。これによって、様々な学校投入物が存在する中で、どの学校投入物に重点的に投資することが、学校教育の質の改善に効果的であるか、という疑問に答えることができる。また、本研究の後半では、教育生産関数の推計パラメータを用いて、費用効果分析を行う。仮に、ある投入物が、学校教育の質の改善に大きく寄与することが明らかになったとしても、その投入物にかかる費用が膨大であれば、その投入物への投資は、現実には見送らざるを得なくなることもあるだろう。政府や、父兄・コミュニティなどのスポンサーとしては、当然、コストパフォーマンスのよい投入物に投資を行うインセンティブがあるから、本研究の意義は、(1)どの投入物がもっとも効果的に教育の質を改善するか、と同時に(2)どの投入物がもっとも費用対効果が高いか、という二つの視点で、ベトナムの教育の質を改善するための投資先を検証することにある。筆者らの知るかぎり、以上のような分析は、一部の開発途上国を対

象に既に行われているものの、ベトナムのデータをを用いた研究は存在していない。そればかりか、ベトナムは、多くの国が参加している国際的な学習達成度調査、例えば経済協力開発機構（Organisation for Economic Cooperation and Development）による生徒の学習達成度調査（Performance for International Student Assessment: PISA）や国際教育達成度評価委員会（The International Association for the Evaluation of Educational Achievement）による国際数学・理科教育動向調査（Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS）などにも参加しておらず、国際比較によって教育の質の問題点を洗い出すことも難しい。従って、ベトナムの教育生産関数を推計し、教育成果と学校投入物の関係について分析することは有意義であると考えられる。

1 - 4 . 本研究の構成

本研究は、以下のように構成される。まず、冒頭でベトナムの経済環境と教育システムを巡る問題について述べた。次に、教育生産関数について詳述する。理論的フレームワークについて述べた後、米国のデータを用いて行われてきた教育生産関数の実証研究の蓄積をレビューする。加えて、開発途上国のデータを用いた実証研究の蓄積をレビューする。次に、ベトナムのデータを用いて教育生産関数を推計し、どのような学校投入物が教育の質の改善に寄与するかを検証する。そして、父

兄や地域の厳しい予算制約の下では、教育成果との相関関係が確認される学校投入物の中で、費用対効果の高い投入物への支出が求められるという考え方にもとづいて、教育生産関数の推計パラメータを用いて、費用効果分析を行う。ベトナムの教育資源の配分が、理論どおり最適化されているかどうかを検証するとともに、他の開発途上国のデータを用いて行われた費用効果分析との比較を行う。最後に、結論と政策的インプリケーションを述べる。

2 . 先行研究のレビュー

2 - 1 . 教育生産関数とは何か

一般に、生産関数とは、生産に用いられる投入量と産出量の関係のことを指す。企業がある財やサービスを生産するとき、企業は、労働や資本（原材料や機械、建物など）を投入せねばならず、これらの投入物を生産要素（factors of production）と呼ぶ。生産関数は、ある一定の技術的制約の下で、与えられた投入物で、生産可能な最大の産出量を示す。換言すれば、生産要素の投入量に対応して、生産可能な産出量がどれだけ増加するかを示したものであるともいえる。数学的には、産出量（ Y ）は、生産要素 X_i のベクトル（ X ）の関数としてあらわされる。そして、生産要素 X_i の価格は p_i であり、所与の予算制約の B の下で産出が最大化される。

$$\text{Max } Y=f(X)$$

$$\text{Sub to } p \cdot X=B$$

1 階の条件は、

$$f_i/p_i - f_j/p_j = 0, \quad i, j$$

となり、予算制約に関わらず、全ての生産要素の 1 ドルあたりの限界生産物 (marginal product per dollar) が等しくなることが示されている。換言すると、もし生産要素の投入が産出を最適化しているならば、全ての生産要素の投入 1 ドルあたりの費用対効果は同じになることを意味している。

このメタファーを、教育に応用したのが教育生産関数である。教育生産関数は、教育における生産要素の投入と産出の関係を表す。但し、教育生産関数の議論が、従来の生産関数の議論と異なっている点は、多分に政策的示唆に富んだものである可能性が高いことである。特に、多くの開発途上国にとって、「学校教育」といえば、中央あるいは地方政府によって管理・運営される公立校であり、特に、ベトナムにとっては、99%の小学生と90%の中・高生は公立校に在籍している。同時に、限られた予算と資源の配分に悩む開発途上国の政策決定者にとっては、どの生産要素の投入が教育成果を改善するかという実証的な証拠は、予算や資源の効率的な配分には欠かせない有用な情報であろう。

教育に投入される生産要素は、例えば、図書館や実験室などの学校設備、教員の指導力、親の教育熱心さなどが考えられるであろう。後述するが、Burtless (1996) も述べているとおり、生産要素は主に、学校投入物 (school inputs) と非学校投入物 (non-

school inputs) に大別され、学校投入物は更に (1) 時間 (授業や課外活動に充てられた時間) (2) 設備 (図書館や実験室などの有無) (3) 教師 (学歴、指導経験、初任給など) (4) 教室 (クラスサイズなど) に分類される。一方、非学校投入物は、(1) 家族 (両親の学歴、家計の所得、家族の人数など) (2) 同級生 (同級生の出身家庭の社会経済的地位など) および (3) 地域やコミュニティの特徴、に分類される。

一方、教育における産出とは、教育によってもたらされた何らかの成果を意味し、多くの研究者は、教育の成果の代理変数として、標準化されたテストスコアを用いている (例えば、Summers and Wolfe, 1977, Link and Mulligan, 1986 など)。教育の成果を成績であらわすことについては、様々な議論がある。成績は、学校で何を学んだかということの直接的な指標ではあるが、本来、教育の成果とは、生徒が在籍している期間に計測されるような類のものではない。卒業後、生徒が学校で学んだ知識や技術を活かし、サービスや財の生産に携わり、その生産活動を社会から評価されて始めて、教育の成果を問えるという考え方もある。このような考え方を採る場合、研究者は、教育の成果として、成績ではなく賃金を用いることが多い。これは、教育の成果が、労働市場において貨幣価値に換算されたものが賃金であるとみなす伝統的な労働経済学の考え方にもとづいている。

仮に、現在の成績と将来の賃金との相関が高ければ、どちらの指標が教育の成果として

相応しいかという議論は無意味であるが、成績と賃金の間には、極めて弱い相関関係が観察されるのみであることが知られている (Murnane, Willet and Levy, 1995)。また後述するが、教育生産関数を推計した研究結果を総じて見ると、成績を教育成果と捉えた研究は、学校資源に対する支出と成績の間に有意な相関は見られないものが多いのに対して (Hanushek, 1989)、賃金を教育成果とした研究では、むしろ正の相関があることを示しているものが多いことが明らかになっている (Card and Krueger, 1996)。しかし、教育生産関数における教育の成果として、成績を用いるべきか、賃金を用いるべきかについてのコンセンサスは未だ得られておらず、データの利用可能性とあわせて、研究者の判断に委ねられているといえよう。また、成績と賃金以外にも、出席率、退学率、留年率などを教育成果とみなす場合もある。

2 - 2 . 歴史的経緯

教育生産関数に関する研究は多数に上るが、その発端は1966年に発表された所謂「コールマンレポート (Coleman Report)」にある。コールマンレポートは、その正式名称を「教育機会の平等」(Equality of Educational Opportunity) といい、1964年の公民憲法 (Civil Rights Act) の規定に対応するため、米国教育省によって公的に依頼された報告書である。コールマンレポートは、全米の15万人以上の小・中・高等学校に在籍する生徒の成績と、教育にかかる様々な生産要素のデー

タを用いて教育生産関数を推計し、その結果、教育成果を決定する要因として、学校投入物よりもむしろ、非学校投入物、特に、両親の学歴や収入のような、生徒個人の社会・経済的地位が重要であることを明らかにしている。

しかし、多数の研究者が、同レポートにおける教育生産関数の推計上の問題点を指摘したことから、教育生産関数を用いた研究は、この後も多く発表された。このうち最も著名な研究は、Hanushek (1989) によるもので、既に発表されている38の研究論文の中で、米国のデータを用いて推計された187の教育生産関数を「開票法」(vote counting analysis) と呼ばれるやや原始的な手法を用いて集計し、コールマンレポート同様、学校投入物に対する追加的な支出は、成績の改善に寄与しないという結論を導き出している。学校への支出が果たして生徒の成績と無関係であるかどうかという論争は、これ以降、Hanushekの論文の中で用いられたキーワードを引用して、俗に「学校への支出は問題か」論争 (“money matters” debate) と呼ばれるようになり、更に多くの研究者の関心を惹き付けることになった。その中でも、Hanushekの用いた開票法については多くの批判が集まり¹⁾、例えば、Hedges, Laine, and Greenwald (1994) は、メタ分析 (meta-analysis) という統計的手法を用いて、Hanushekのデータを再度、検証したところ、全体としてみれば、学校への支出の増加は、生徒の成績を改善するという結果を得ている²⁾。

2 - 3 . 米国のデータを用いた先行研究

Hanushekの研究は、過去に発表された研究結果の統合にあたっての統計的手法について様々な批判もあるものの、米国で推計された教育生産関数の研究蓄積を概観するという意味では優れた文献である。Hanushekは、近著の中で過去におこなわれた教育生産関数に関する研究結果を更に最近まで拡張して収集し、第3表のようにまとめている(Hanushek, 2003)。これについてもやはり、成績を教育成果として捉えた研究は、学校に対する様々な生産要素の投入と成績との間に有意な相関が見られないものが多いことが確認される。この点について、Hanushek (2003) は、学校における資源の分配が非効率であるが故、生産要素の投入が、成績の向上に結びついていない可能性を指摘しており、この点について、Pritchett and Filmer (1998) も、過去の教育生産関数に関する議論が、学校や学区には予算制約がある点を無視しており、行政や学校がいかに効率的に予算配分を行うインセンティブを持つかということが、成績に重

大な影響を及ぼすと述べる。これについては、6 - 1以降で詳述する。

一方、賃金を教育成果とした研究では、むしろ正の相関があることを示しているものが多い点についても先に述べた。これらの研究は、個人が合理的な意思決定によって、教育から得られる便益と教育にかかる費用の差を最大化するように自らの教育水準を最適化するという、Becker (1967) によって提唱された人的資本論 (human capital theory) にもとづいている。更に、研究者らは、賃金と最適化された教育水準の関係に注目し、対数化された賃金が、教育年数の関数になっている方程式を、俗に「ミンサー方程式」(Mincer Equation) と呼び、教育の収益率 (Rate of Return to Education) の計測に用いている。このモデルでは、学校投入物に対する支出は主に、教育の費用を変化させることを通じて、賃金に影響を及ぼす。

Card and Krueger (1996) は、教育の質と賃金の関係について、過去の研究結果をサーベイし、米国のデータを用いて分析した11

表3 過去に行われた教育生産関数に関する研究 (米国のケース)

生産要素の投入	推計式数	統計的に有意 (%)		有意でない (%)
		プラス	マイナス	
生徒・教師比率	276	14	14	72
教師の学歴	170	9	5	86
教師の経験年数	206	29	5	66
教師の給与	118	20	7	73
教師のテストスコア	41	37	10	53
生徒あたりの支出	163	27	7	66
管理・経営資源	75	12	5	83
施設	91	9	5	86

(出所) Hanushek, (2003), p.76

の研究論文から24の推計式を抜き出してまとめている。この24の推計式は、全てが、一人当たり教育支出の増加と、賃金の間には正の関係があることを示している。Card and Krueger (1996) は、当然これらの研究には、省略された変数のバイアス (omitted variable bias) によって見せかけの相関 (spurious correlation) を起こしているものもないとは言いきれないが、概ね、より多くの学校投入物が、教育の質を改善し、卒業後の賃金を上昇させる傾向があるとみてよいと結論づけている。

2 - 4 . 開発途上国のデータを用いた先行研究

上記の米国を事例にした研究結果は、開発途上国にも当てはまるのであろうか。開発途上国のデータを用いて教育生産関数を推計した研究は、米国ほどではないもののそれなりに存在している (例えば、Lockheed and Hanushek, 1988, Hanushek, 1995, Harbison and Hanushek, 1992, Glewwe, 1996, Hanushek and Lavy, 1994, Khandker, Lavy, and Filmer, 1994, Tan, Lane and Coustere,

1996, World Bank, 1995など)。これらの結果をもとに、前出のHanushek (2003) は、過去の研究結果を第4表のようにまとめている。ここからは、米国同様、学校導入物が成績を改善することを示した研究は依然として少ないことが明らかである。

しかし、だからといって米国のデータを用いた教育生産関数の推計結果から得られた政策的インプリケーションが、直ちに開発途上国に適用可能かということ、必ずしもそうとは言いがたい。教育制度や、政府の役割、利用可能な資源などが国によって大きく異なっていることから、一概に米国の経験を当てはめることは適当ではない。確かに、個別の国のデータを用いた結果をみると、学校投入物と成績の間に有意な関係な観察されない研究も多いが、クロスカントリーデータを用いた研究では (Heyneman and Loxley, 1982)、開発途上国においては、非学校投入物のみならず、学校投入物も、生徒の数学や科学の成績に影響しているという結論が広く知られている。これを俗に、「ハイネマン・ロクスレイ効果」と呼ぶ。Kremer (1996) もまた、開発途上国においては、生徒・教師比率などの学校投

表4 過去に行われた教育生産関数に関する研究 (開発途上国のケース)

生産要素の投入	推計式数	統計的に有意 (%)		有意でない (%)
		プラス	マイナス	
教師生徒比率	30	27	27	46
教師の学歴	63	56	3	41
教師の経験年数	46	35	4	61
教師の給与	13	31	15	54
生徒あたりの支出	12	50	0	50
施設	34	65	9	26

(出所) Hanushek (2003) p.84

入物が、成績の極めて重要な決定要因であると述べている。

3. 研究手法

3 - 1 . 分析のフレームワーク

分析の手順としては、まず、Hanushek (1979) に従って、投入と産出の関係である生産関数をモデル化する。次に、実際のデータを用いて、投入と産出をそれぞれ変数化し、その関係を最小二乗法 (Ordinary Least Squares、以下OLS) で推計する。推計によって得られたパラメータを標準化し (ベータ係数) その大きさを比較することによって、どの投入物が教育成果の改善にもっとも大きく寄与しているかを検証する。次に、Pritchett and Filmer (1998) に従って、各投入物の年間平均費用を推計し、推計によって得られたパラメータで除することによって、投入物の費用効果比を算出する。費用効果比は、1通貨単位あたりの成果の上昇を示す指標であり、大きければ大きいほど、その投入物への投資は費用対効果が低いということを示している。

3 - 2 . 仮説

本研究では、以下の3つの仮説を検証する。まず、第1の仮説は、ベトナムでは、学校投入物と成績の間に正の関係が観察されることである。2 - 3 でみてきたように、コールマンをはじめ多くの研究者が、米国では、学校投入物と成績の間に正の相関関係が観察されないことを報告している。一方で、前出のよ

うに、クロスカントリーデータを用いた Heyneman and Loxley (1992) の研究や、Kremer (1996) の研究では、開発途上国では、学校投入物が成績の極めて重要な決定要因であることが示されている。このため、ベトナムにおいても、学校投入物が成績に対して何らかの影響を与えていることが予想される。第2の仮説は、ベトナムにおける学校資源の配分が最適化されていないことである。理論上、生産関数は、一階の条件の下で、要素投入の限界生産物は等しくなる。換言すれば、もし生産要素の投入が産出を最適化しているならば、全ての生産要素の投入1通貨単位あたりの費用対効果は同じになることが予想される。しかし、Pritchett and Filmer (1998) らの指摘するとおり、学校資源の配分に権限をもつ校長や教員が、自分たちに有利なように資源配分を行うインセンティブを持つことから、学校資源の配分は最適化されていない可能性が高く、ベトナムにおいても、米国や他の開発途上国同様この仮説が成り立つかを確認する必要がある。第3の仮説は、仮に学校資源の配分が最適化されていない場合、校長や教師に対する投入が重点的に行われることによって資源配分に歪みが生じ、教師に対する投入よりも他の投入物の費用対効果が高くなることである。実際に、ブラジルやインドでは、教師を増加させることへの支出よりも、教材やカリキュラムの充実に対する支出のほうが費用対効果が高いことが明らかになっていることから (Harbison and Hanushek, 1992, World Bank, 1996)、ベトナム

ムでもまた同様のことが観察されるとの仮説を検証する。

3 - 3 . モデル

教育生産関数は、次のようにあらわされる。

$$S = g(X_S, X_{NS})$$

そして、この時、 $g(\cdot)$ は、一次同次である単調変換、すなわち相似拡大的関数(homothetic)である、と仮定されている。相似拡大的とは、生産におけるそれぞれの投入物の限界代替率が、投入物の割合に依存するのであって、投入物の規模に依存するものではないということの意味する。別言すれば、教育生産関数における産出と投入の関係は、 $m(\cdot)$ は単調関数で、 $h(\cdot)$ が一次同次である場合に、次のようにあらわされる。

$$S = m(h(X_S, X_{NS}))$$

従って、教育生産関数は、下記のような加法形に変換することができる。このタイプの生産関数としては、CES生産関数や、コブ・ダグラス生産関数(Cobb-Douglas production function)などが知られている。

$$S = m_1(X_S) + m_2(X_{NS})$$

実際の推計において、 S には、第6表の2つの被説明変数をそれぞれ用い、 X_S には、同表の説明変数の(1)~(5)の学校投入物

と、 X_{NS} には(6)の非学校投入物を用いる。

3 - 4 . データ

教育生産関数を推計するにあたってのデータについて説明する。本研究で用いられる生活水準計測調査(Living Standards Measurement Study、以下、LSMS)は、世界銀行によって多くの途上国で収集され、経済主体である企業や家計の行動様式、市場や制度の機能を明確にすることを目的として、企業レベル・家計レベルの時系列データである。このような家計レベルで集められている代表的なデータセットとして、これまでに40以上の国で実施された。このLSMSのうち、ベトナムを対象に行われたベトナム生活水準調査(Vietnam Living Standards Survey、以下VLSS)を用いる。VLSSは、上述のLSMSのベトナム版であり、世銀の支援を受けて、ベトナム政府統計局(General Statistics Office of Vietnam)によって収集された。特に、1998年度版のVLSSは、「家計」(household)、「共同体」(commune)、「学校」(school)、「共同体健康センター」(commune health center)、「価格」(price)に分類されており、ベトナム全土から抽出された150の共同体に属する6000の家計をサンプルに持つ。サンプルの約20%が都市部に、80%が農村部に在住している。このうち、「学校」は、「共同体」で調査された地域の小・中・高等学校の合計629校に対して、校長ら学校関係者への聞き取りという形で調査を行っている。「学校」以外のデータは、家

計を単位をした個人データであるのに対して、「学校」のデータは学校を単位とした集合データである。実証分析では、この「学校」に含まれるデータを用いて、教育生産関数を推計している。

3 - 4 - 1 . 被説明変数

この「学校」に含まれるデータを用いて、全国統一テストの成績を教育成果として変数化する。原データは、全国進級テストの成績をもとに、在籍している生徒を「非常によい(9-10)」、「よい(8-9)」、「普通(6-7)」、「悪い(5以下)」の4つに分類して報告している。よって、「非常によい」から「悪い」を4から1までウエイト付けし、加重平均したものをそれぞれの学校の平均的な成績とする。先にも述べたように、教育成果として賃金を用いる考え方も存在するが、データが利用可能でないことと、旧社会主義国であったベトナムでは、労働市場が十分に自由化しているとはいえず、賃金が教育によって得られた知識や技術を市場メカニズムに従って評価しているとは考えにくいことから、積極的に、教育成果として成績を用いることとした。また、ベトナムでは就学率が上昇する一方で、留年率も高まっていることが指摘されていることから、もう一つの教育成果をあらわす変数として留年率を用いることとした(各変数の作成方法については第5表を、要約統計量は第6表を参照)。第7表をみると、全国進級テストの加重平均値は小学校レベルでもっとも高く、中学校、高等学校ではやや低くな

っている。しかし、留年率をみると、むしろ小学校が高く、中学校、高等学校と順をおって留年率が低くなる傾向がある。学習の難易度が高くなるにもかかわらず、留年率が低くなるということは、進学している子どもの学力が、義務教育のみで終わってしまう子どもよりも高いことが窺われる。

3 - 4 - 2 . 説明変数

次に、説明変数として、5つの学校投入物を変数化する。(1)年間授業時間数は、それぞれの学校の学期数と授業数と1授業あたりの時間で計算される。(2)設備は、ある設備を保有していれば1、していなければ0となるような二値変数として定義する。第2表で示された、机・椅子などの保有の有無がこれにあたる。次に、(3)教師は原データを加工して、生徒・教師比率、教員免許を保有している教員比率、10年以上の経験を持つ教員比率などを計算した。校長の性別や経験年数などもこれに含まれる。(4)教室も、原データを加工して、クラスサイズ、黒板を保有している教室比率、質が低いとみなされている教室比率などを計算した。(5)父兄や共同体が負担する支出は、原データの金額を用いる³。第1表で示された、建設費用などがこれに該当する。

更に、非学校投入である親の所得や学歴など社会経済的地位をコントロールすることが必要となる。ベトナムではある一定の条件を満たせば、学費はもとより、先の父兄や地域が負担すべき費用も一部あるいは全部を免除

される。これらの費用が免除されている生徒がどのような理由で免除されているのか（例えば、身体障害、孤児、低所得、山間地など自宅が遠距離にある、など）もっとも多い理由を3つ選択するという質問項目があることから、それぞれの学校で、費用を免除されている理由として「低所得」がもっとも多い

学校を1、それ以外の理由が多い学校を0となるような二値変数を定義し、その学校周辺の地域に住む家計の平均的な貧困をあらわす代理変数とした。

第6表をみると、設備の保有状況には学校ごとによりばらつきがあるが、小学校よりも中・高等学校のほうが多くの設備を有し

表5 実証分析に用いる変数

変数名	変数名	変数の作成方法
被説明変数		
(1) 成績	score	全国進学テストの加重平均値
(2) 留年率	repeatrate	留年者数÷全生徒数
説明変数		
(1) 授業時間	time	年間授業時間数(学期数×授業数×1授業あたりの時間)
(2) 設備	tablechair	机・椅子の保有状況(保有していれば1)
	electricity	電力供給の有無(供給されていれば1)
	water	水道の有無(設置されていれば1)
	toilet	トイレの有無(設置されていれば1)
	library	図書館の有無(設置されていれば1)
	lab	実験室の有無(設置されていれば1)
(3) 教師	stratio	生徒・教師比率
	female	女性の教師比率
	cred	教育訓練省が実施している教員免許を保有している教師比率
	teacher10	5年以上10年以下の経験をもつ中堅教師比率
	moreteacher	10年以上の経験をもつベテラン教師比率
	femalep	女性の校長比率
	pteacherexp	校長の教員経験年数
	pprinexp	校長の校長経験年数
(4) 教室	classsize	クラスサイズ(1クラスあたりの平均生徒数)
	pqclassrooms	質が低いとみなされる教室比率
	bbclassrooms	黒板を保有している教室比率
(5) 支出	construction	建設基金
	PTA	PTA活動
	outofregistration	学区外登録
	extraclass	課外授業
	examination	試験費用
	specialevent	特別実習
(6) 貧困	others	その他
	ppoverty	費用負担一部免除の理由(低所得が最多理由である場合1)
	wpoverty	費用負担全部免除の理由(低所得が最多理由である場合1)

(出所) ベトナム生活水準調査データ(1998)をもとに著者が計算

表6 要約統計量

被説明変数	小学校				中学校				高等学校			
	平均	標準偏差	最小値	最大値	平均	標準偏差	最小値	最大値	平均	標準偏差	最小値	最大値
(1)成績	2.48	0.37	1.16	3.54	2.09	0.31	1.26	3.50	2.09	0.30	1.26	3.50
(2)留年率	0.06	0.11	0.00	0.57	0.05	0.10	0.00	0.55	0.04	0.09	0.00	0.55
説明変数												
(1)授業時間	372.54	85.53	160	900	379.10	102.45	160	900	378.31	104.25	160	900
(2)設備												
tablechair	0.93	0.26	0	1	0.91	0.29	0	1	0.92	0.27	0	1
electricity	0.67	0.47	0	1	0.85	0.35	0	1	0.85	0.36	0	1
water	0.51	0.50	0	1	0.68	0.47	0	1	0.67	0.47	0	1
toilet	0.45	0.50	0	1	0.63	0.48	0	1	0.63	0.48	0	1
library	0.33	0.47	0	1	0.62	0.49	0	1	0.62	0.49	0	1
lab	0.05	0.22	0	1	0.31	0.46	0	1	0.30	0.46	0	1
(3)教師												
stratio	33.47	39.62	0.40	645	35.72	35.14	3.21	402	42.04	113.17	2.30	1926
female	0.78	0.21	0	1	0.59	0.22	0	1	0.59	0.22	0	1
credit	0.78	0.27	0	1	0.86	0.21	0	1	0.86	0.22	0	1
teacher10	0.25	0.22	0	1	0.25	0.19	0	0.84	0.25	0.19	0	0.84
moreteacher	0.48	0.30	0	1	0.51	0.26	0	1	0.51	0.26	0	1
femalep	0.53	0.50	0	1	0.83	0.38	0	1	0.82	0.38	0	1
pteacherexp	14.06	8.42	1	38	15.60	8.69	1	40	15.67	8.67	1	40
pprincexp	9.40	6.54	1	33	9.91	5.97	1	33	9.85	5.75	1	33
(4)教室												
classize	36.77	9.02	8.00	65.18	42.14	7.80	21.00	65.18	42.21	7.64	21.00	65.18
pcclassrooms	0.35	0.36	0	1	0.29	0.33	0	1	0.28	0.33	0	1
bpcclassrooms	0.80	0.29	0	1	0.84	0.27	0	1	0.85	0.26	0	1
(5)支出												
construction	27.85	21.34	1	101	45.43	35.67	2	203	45.45	35.67	2	203
PTA	6.54	7.39	0	36	9.67	17.09	0	225	9.70	17.08	0	225
outofregistration	3.85	14.71	0	180	71.29	96.39	0	675	71.27	96.40	0	675
extraclass	39.21	30.55	0	162	86.05	81.67	0	938	86.12	81.64	0	938
examination	14.59	17.89	0	160	32.54	27.29	0	225	32.69	27.23	0	225
specialevent	7.64	44.28	0	665	66.50	94.87	0	675	66.47	94.88	0	675
others	33.68	27.70	0	146	73.02	77.87	0	935	73.04	77.86	0	935
(6)貧困												
ppoverty	0.05	0.22	0	1	0.25	0.44	0	1	0.26	0.44	0	1
wpoverty	0.07	0.25	0	1	0.09	0.28	0	1	0.09	0.28	0	1

(出所) ベトナム生活水準調査データ(1998)をもとに筆者が計算

ており、よりよい学習環境を提供できていることがわかる。それに比例して、父兄や地域が負担する支出も、中・高等学校のほうが多く、例えば、建設費、課外授業費、試験費などは、小学校の約2倍の費用が支払われている。ただし、クラスサイズは小学校のほうが小さく、中・高等学校の教員は、教育訓練省（Ministry of Education and Training）が実施している教員免許を保有している教師比率が高いことを鑑みても、中・高等学校の生徒に教えることの出来る教員の少なさが窺われる。

4 . 推計上の問題

4 - 1 . 多重共線性

以上の変数を用いて、教育生産関数を推計する前に、多重共線性（multicollinearity）の問題について触れておく必要がある。これまでみてきたように、教育への投入物は1つではない。このため、推計式に含まれる様々な投入物の間に相関関係があることが想定され、仮に2つ以上の変数間に強い相関がみられれば、多重共線性の問題を引き起こし、最初にOLSによる推計値をバイアスさせる可能性がある。多重共線性の有無を確認するため、分散拡大要因（Variance Inflation Factor、以下VIF）を用いて、推計式に含まれる投入物の間に相関関係がないかどうかについて検証を行う。第7表をみると、小学校のデータにおいては多重共線性の問題は観察されないが、中学校と高等学校においては、学区外登録（outofregistration）と特別実習

（specialevent）のVIFが10以上となっているため、多重共線性の影響がある可能性を排除できない。このため、中学校と高等学校の推計式からは上記の二つの変数を除いて推計することにした。

4 - 2 . 固定効果モデル

これまで述べてきたように、父兄や地域の学校向け支出は、学校によってかなりばらつきがある。これはある学校周辺の地域固有の要因が影響している可能性があるため、これをコントロールするため、共同体別にダミー変数を用いた固定効果モデルも推計することにした（第8表、第9表、第10表の結果（B）欄を参照）。

4 - 3 . 自己選択バイアス

過去の教育生産関数に関する先行研究における手法上の最も深刻な問題が、自己選択の問題であろう。例えば、データを見ると、学校によっては、学校投入物の多い学校と少ない学校が存在する。この場合、学校投入物の多い学校と少ない学校の教育成果を比べて、学校投入物の多い学校（あるいは少ない学校）のほうが教育成果が高い（あるいは低い）と結論付けることはできない。なぜなら、学校投入物の多い学校に通学している子どもと、そうでない学校に通学している子どもは、「根本的に」違っているので、学校投入物の多い学校に通学している子どもとそうでない子どもを比較しても、学校投入物の多い学校に通学している子どもが仮に、学校投入物の

表7 分散拡大要因

	小学校		中学校		高等学校	
	成績	留年率	成績	留年率	成績	留年率
time	1.20	1.20	1.19	1.20	1.24	1.22
tablechair	1.18	1.17	1.22	1.25	1.23	1.24
electricity	1.29	1.32	1.27	1.29	1.42	1.41
toilet	1.43	1.43	1.44	1.47	1.59	1.60
water	1.53	1.51	1.36	1.38	1.57	1.56
library	1.61	1.61	1.67	1.68	1.69	1.67
lab	1.58	1.55	1.51	1.51	1.58	1.52
stratio	1.13	1.14	1.24	1.20	1.19	1.18
femalet	1.64	1.63	1.31	1.27	1.31	1.29
credt	1.21	1.18	1.25	1.23	1.28	1.25
teacher10	1.98	1.89	2.39	2.31	2.43	2.32
moreteacher	2.12	2.01	2.47	2.39	2.62	2.46
femalep	1.18	1.19	1.22	1.23	1.20	1.19
pteacherexp	1.25	1.22	1.24	1.22	1.20	1.19
pprincexp	1.11	1.11	1.14	1.13	1.17	1.17
classsize	1.99	1.95	1.65	1.61	1.59	1.59
pqclassrooms	1.23	1.19	1.31	1.28	1.31	1.31
bbclassrooms	1.18	1.16	1.40	1.38	1.35	1.36
construction	2.07	2.08	1.89	1.89	1.95	1.96
PTA	1.88	1.88	2.41	2.37	2.47	2.43
outofregistration	7.97	8.44	16.66	16.73	16.99	17.00
extraclass	4.49	4.42	3.84	3.79	3.97	3.92
examination	2.50	2.47	2.82	2.78	2.90	2.83
specialevent	8.03	8.43	14.99	15.24	15.24	15.42
others	4.52	4.47	4.00	4.01	4.15	4.16
ppoverty	1.26	1.23	1.26	1.24	1.21	1.20
wpoverty	1.18	1.15	1.18	1.19	1.17	1.18

(出所) ベトナム生活水準調査データ(1998)をもとに著者が計算

少ない学校に通学していた場合にどうなっていたかという反事実(counterfactual)との比較にはならないからである。

例えば、教員の数が多い学校を選ぶ親は、教育に関心や意欲が高い可能性があり、そうした家庭出身の子どもは、その他の子どもと比較すると高い可能性がある。これを、肯定的選択(positive selection)という。当然、逆のケースも考えられる。子

どもを労働力とみなすような家庭では、いつでも子どもが学校を欠席し、家業に従事することができるように、わざわざ教員の数が少ないような学校を選ぶかもしれない。これを否定的選択(negative selection)という。理論的には、こうした自己選択が肯定的か否定的かは、事前には判断できない。換言すれば、教育成果が、生徒・教員比率という投入物によって改善したのか、あるいは自己選

択のような（投入物そのものとは何ら関係のない）観察不可能な要因によるものなのかということは、計量経済学的に識別（identification）できないのである。

このように、ある状況におかれた特定の個人が、自己選択（self-select）していることによって正確な投入物のインパクト評価が困難になる問題を、自己選択バイアス（self-selection bias）といい、データを用いた実証研究における最も重要な課題となっている（Glazerman, Levy, and Meyers, 2003）。この問題を解決するのに、最も有効な手法の一つが無作為抽出実験であるが（Kremer, 2003）、ベトナムでは、学校投入物と成績の関係を計測するための無作為抽出実験は行われていない。しかし、VLSSに含まれている「共同体」データをみると、それぞれの学校に通学する生徒の親の所得は概ね正規分布していることが確認されるため、ここでは自己選択バイアスが存在しないものと仮定して、OLSで教育生産関数を推計することとした。

5. 推計結果

第8表で小学校の教育生産関数の推計結果をみると、成績を被説明変数とした推計式では、トイレ、図書館、実験室の有無（toilet, library, lab）、女性の教員比率（femalet）、5から10年の経験を持つ中堅教員比率（teahcer10）、10年以上の経験を持つ熟練教員比率（moreteacher）、クラスサイズ（classsize）、PTAなどに対する父兄や地域の負担金（PTA、out of registration、

examination, specialevent, others）が統計的に有意となっている。一方、留年率を被説明変数とした推計式では、教室関連の変数が統計的に有意になっているものの、それ以外の変数は殆ど有意ではない。このことは、小学生の留年に、学校投入物の影響が少ないことが窺われる。尚、被説明変数に関わらず、通常のOLSと共同体ダミーを含む固定効果モデルとの間に大きな差はみられない。

第9表で中学校の教育生産関数の推計結果をみると、成績を被説明変数とした推計式では、トイレ、図書館の有無（toilet, library）、女性の教員比率（femalet）、校長の在職年数（princexp）、クラスサイズ（classsize）、PTAなどに対する父兄や地域の負担金（PTA, examination）が統計的に有意となっている。小学校と比較すると、校長の学校経営者としての経験や熟練度が成績向上に寄与しているのが特徴的である。米国における研究では、校長のリーダーシップや問題解決能力の高さが、成績向上に繋がることを明らかにした実証分析も存在していることから（Ebert and Stones, 1988など）、ベトナムにおいても同様のことが言える可能性がある。一方、共同体ダミーを含む固定効果モデルでは、PTAに対する支出以外は有意ではなく、更に留年率を被説明変数とした推計式では、全ての変数が有意ではなくなっている。従って、中学生の留年には、学校投入物の影響は観察されないとはいえよう。

第10表で高等学校の教育生産関数の推計結果をみると、女性の教員比率（femalet）、10

表8 推計結果(小学校)

	(A) 最小二乗法		(B) 固定効果	
	(1) score	(2) repeatrate	(1) score	(2) repeatrate
(1) 授業時間 time()	0.05 (0.00)	- 0.03 (0.00)	0.06 (0.00)	0.06 (0.00)
(2) 設備				
tablechair()	0.07 (0.08)	0.03 (0.02)	0.10 * (0.09)	0.01 (0.02)
electricity()	- 0.05 (0.05)	- 0.11 (0.02)	- 0.05 (0.07)	- 0.03 (0.02)
water()	0.02 (0.04)	- 0.06 (0.01)	0.04 (0.06)	0.01 (0.01)
toilet()	0.05 * (0.04)	0.01 (0.01)	0.15 *** (0.06)	0.03 (0.01)
library()	0.14 *** (0.04)	0.00 (0.01)	0.21 *** (0.06)	- 0.01 (0.01)
lab()	- 0.19 *** (0.05)	- 0.04 (0.02)	- 0.16 *** (0.07)	- 0.05 (0.02)
(3) 教師				
stratio()	0.03 (0.00)	0.00 (0.00)	0.02 (0.00)	0.01 (0.00)
female(-)	0.23 *** (0.10)	0.03 (0.03)	0.19 *** (0.13)	- 0.04 (0.03)
cred()	0.07 (0.08)	- 0.05 (0.03)	- 0.04 (0.11)	- 0.01 (0.02)
teacher10()	0.11 ** (0.12)	- 0.08 (0.04)	0.07 (0.17)	- 0.07 (0.04)
moreteacher()	0.27 *** (0.10)	- 0.03 (0.03)	0.19 ** (0.14)	- 0.11 (0.03)
femalep(-)	- 0.03 (0.05)	0.02 (0.02)	- 0.02 (0.06)	0.07 (0.01)
pteacherexp()	- 0.01 (0.00)	0.02 (0.00)	0.00 (0.00)	- 0.01 (0.00)
pprincexp()	- 0.04 (0.00)	- 0.02 (0.00)	- 0.06 (0.00)	- 0.03 (0.00)
(4) 教室				
classsize()	- 0.24 *** (0.00)	- 0.15 (0.00)	- 0.23 *** (0.00)	- 0.18 (0.00)
pqclassrooms()	- 0.04 (0.06)	- 0.06 (0.02)	- 0.04 (0.09)	0.11 * (0.02)
bbclassrooms()	- 0.11 (0.07)	0.11 ** (0.02)	0.01 (0.10)	0.05 (0.02)
(5) 支出				
construction()	- 0.14 (0.00)	- 0.07 (0.00)	- 0.18 (0.00)	- 0.05 (0.00)
PTA()	0.13 *** (0.00)	- 0.16 (0.00)	0.18 *** (0.00)	- 0.04 (0.00)
outofregistration()	- 0.54 *** (0.00)	0.05 (0.00)	- 0.40 (0.00)	- 0.10 (0.00)
extraclasse()	0.02 (0.00)	- 0.02 (0.00)	- 0.13 (0.00)	0.08 (0.00)
examination()	- 0.25 *** (0.00)	0.15 * (0.00)	- 0.22 ** (0.00)	- 0.02 (0.00)
specialevent()	0.36 *** (0.00)	- 0.04 (0.00)	0.12 (0.00)	0.08 (0.00)
others()	0.18 ** (0.00)	- 0.03 (0.00)	0.26 ** (0.00)	0.01 (0.00)
(6) 貧困				
ppoverty()	0.04 (0.05)	0.01 (0.02)	0.01 (0.06)	0.03 (0.01)
wpoverty()	- 0.05 (0.07)	0.06 (0.02)	0.08 (0.12)	0.09 (0.02)
サンプル数	344	363	345	365
決定係数	0.44	0.11	0.76	0.79

出所)ベトナム生活水準調査データ(1998)をもとに著者が計算

(注)1.係数は、標準化されたベータ係数。()内は標準偏差。

2.***は1%水準で、**は5%水準で、*は10%水準で統計的に有意であることを意味する。

表9 推計結果(中学校)

	(A) 最小二乗法		(B) 固定効果	
	(1) score	(2) repeatrate	(1) score	(2) repeatrate
(1) 授業時間 time()	- 0.03 (0.00)	0.04 (0.00)	0.02 (0.00)	0.09 (0.00)
(2) 設備				
tablechair()	0.03 (0.06)	- 0.03 (0.02)	- 0.01 (0.10)	0.06 (0.02)
electricity()	0.01 (0.05)	- 0.03 (0.02)	0.01 (0.10)	- 0.05 (0.03)
water()	0.03 (0.04)	0.06 (0.01)	- 0.17 (0.08)	0.07 (0.02)
toilet()	- 0.06 ** (0.04)	- 0.05 (0.01)	- 0.08 (0.07)	0.05 (0.02)
library()	0.14 ** (0.05)	0.08 (0.01)	- 0.01 (0.07)	- 0.04 (0.02)
lab()	- 0.16 (0.05)	- 0.06 (0.01)	- 0.07 ** (0.07)	- 0.05 (0.02)
(3) 教師				
stratic()	- 0.03 (0.00)	0.02 (0.00)	0.01 (0.00)	- 0.09 (0.00)
female(-)	0.19 *** (0.09)	0.04 (0.03)	0.06 (0.14)	0.02 (0.04)
cred()	- 0.10 (0.10)	0.05 (0.03)	- 0.02 (0.14)	0.00 (0.03)
teacher10()	0.06 (0.14)	0.04 (0.04)	0.05 (0.22)	0.03 (0.05)
moreteacher()	0.14 ** (0.11)	0.00 (0.03)	0.10 *** (0.19)	0.09 (0.05)
femalep(-)	- 0.08 (0.05)	0.04 (0.01)	- 0.17 ** (0.09)	- 0.03 (0.02)
pteacherexp()	- 0.05 (0.00)	0.08 (0.00)	0.08 (0.00)	- 0.03 (0.00)
pprincexp()	0.10 * (0.00)	- 0.05 (0.00)	0.11 ** (0.01)	- 0.07 (0.00)
(4) 教室				
classsize()	- 0.10 *** (0.00)	- 0.26 (0.00)	- 0.27 *** (0.00)	- 0.07 (0.00)
pqclassrooms()	0.05 (0.06)	- 0.06 (0.02)	0.02 (0.10)	0.08 (0.02)
bbclassrooms()	- 0.05 (0.07)	0.03 (0.02)	- 0.12 ** (0.12)	- 0.08 (0.03)
(5) 支出				
construction()	- 0.12 (0.00)	- 0.07 (0.00)	- 0.21 (0.00)	- 0.04 (0.00)
PTA()	0.27 *** (0.00)	0.09 (0.00)	0.25 * (0.00)	0.13 (0.00)
extraclasse()	0.12 (0.00)	- 0.07 (0.00)	0.25 (0.00)	- 0.15 (0.00)
examination()	- 0.13 ** (0.00)	- 0.08 (0.00)	- 0.16 (0.00)	- 0.35 (0.00)
others()	0.02 (0.00)	0.02 (0.00)	- 0.05 (0.00)	0.14 (0.00)
(6) 貧困				
ppoverty()	0.06 (0.04)	- 0.01 (0.01)	0.09 (0.07)	0.09 (0.02)
wpoverty()	- 0.11 (0.07)	0.06 (0.02)	0.06 * (0.11)	0.04 (0.03)
サンプル数	284	298	281	295
決定係数	0.22	0.12	0.70	0.67

(出所) ベトナム生活水準調査データ(1998)をもとに著者が計算

(注) 1. 係数は、標準化されたベータ係数。()内は標準偏差。

2. ***は1%水準で、**は5%水準で、*は10%水準で統計的に有意であることを意味する。

表10 推計結果（高等学校）

	(A) 最小二乗法		(B) 固定効果	
	(1) score	(2) repeatrate	(1) score	(2) repeatrate
(1) 授業時間 time()	0.02 (0.00)	0.10 (0.00)	0.00 (0.00)	0.03 (0.00)
(2) 設備				
tablechair()	- 0.03 (0.06)	- 0.04 (0.02)	- 0.11 (0.09)	0.08 (0.03)
electricity()	0.02 (0.06)	- 0.11 (0.02)	- 0.01 (0.08)	- 0.08 (0.02)
water()	0.00 (0.04)	0.05 (0.01)	- 0.20 (0.07)	0.17 * (0.02)
toilet()	- 0.10 * (0.04)	0.07 (0.01)	- 0.08 (0.06)	0.14 (0.02)
library()	0.07 (0.04)	- 0.02 (0.01)	0.11 (0.07)	- 0.09 (0.02)
lab()	- 0.12 (0.05)	- 0.01 (0.01)	- 0.26 (0.07)	- 0.07 (0.02)
(3) 教師				
stratic()	- 0.06 (0.00)	- 0.03 (0.00)	0.01 (0.00)	- 0.05 (0.00)
female(-)	0.17 *** (0.09)	0.13 ** (0.03)	0.17 ** (0.12)	0.08 (0.03)
cred()	0.01 (0.09)	0.05 (0.03)	- 0.05 (0.12)	0.01 (0.03)
teacher10()	0.08 (0.13)	- 0.11 (0.04)	0.08 (0.18)	- 0.07 (0.05)
moreteacher()	0.24 *** (0.10)	- 0.10 (0.03)	0.31 *** (0.15)	- 0.12 (0.04)
femalep(-)	- 0.09 (0.05)	0.03 (0.02)	- 0.30 (0.09)	0.00 (0.02)
pteacherexp()	- 0.03 (0.00)	- 0.02 (0.00)	- 0.02 (0.00)	- 0.14 (0.00)
pprincexp()	0.12 ** (0.00)	- 0.12 (0.00)	0.27 *** (0.01)	- 0.18 (0.00)
(4) 教室				
classsize()	- 0.07 *** (0.00)	- 0.21 (0.00)	0.01 *** (0.00)	- 0.18 (0.00)
pqclassrooms()	0.01 (0.06)	- 0.03 (0.02)	- 0.07 (0.08)	0.01 (0.02)
bbclassrooms()	- 0.02 (0.07)	- 0.08 (0.02)	- 0.10 (0.10)	- 0.12 (0.03)
(5) 支出				
construction()	- 0.21 (0.00)	- 0.01 (0.00)	- 0.47 (0.00)	0.17 (0.00)
PTA()	0.30 *** (0.00)	- 0.06 (0.00)	0.19 (0.00)	- 0.13 (0.00)
extraclass()	0.15 (0.00)	- 0.02 (0.00)	0.40 *** (0.00)	- 0.13 (0.00)
examination()	- 0.28 *** (0.00)	- 0.06 (0.00)	- 0.10 (0.00)	0.01 (0.00)
others()	0.13 (0.00)	0.04 (0.00)	- 0.11 (0.00)	0.20 (0.00)
(6) 貧困				
ppoverty()	0.11 * (0.04)	0.04 (0.01)	0.26 *** (0.07)	0.03 (0.02)
wpoverty()	- 0.05 (0.06)	0.02 (0.02)	- 0.08 (0.10)	0.02 (0.03)
サンプル数	282	295	282	295
決定係数	0.26	0.15	0.75	0.75

(出所) ベトナム生活水準調査データ(1998)をもとに著者が計算

(注) 1. 係数は、標準化されたベータ係数。()内は標準偏差。

2. ***は1%水準で、**は5%水準で、*は10%水準で統計的に有意であることを意味する。

年以上の経験を持つ教員比率 (moreteacher)、校長の在職年数 (princexp)、クラスサイズ (classsize)、PTAに対する父兄や地域の負担金 (PTA)、貧困指数 (ppoverty) が統計的に有意となっている。ただし、貧困指数の符号条件は逆になっており、信頼性に乏しい。中学校と比較すると、より教師変数の影響が大きくなってきており、教師の質の向上、校長の指導力などが教育成果を高める可能性が高くなっている。共同体ダミーを含む固定効果モデルでは、PTAに対する父兄や地域の負担金 (PTA) の代わりに課外授業の負担金 (extraclasses) が有意になっている。小学校、中学校同様、留年率を被説明変数とした推計式では、一部の変数を除いて、その殆どが有意ではなく、学校投入物が留年率に与える影響は殆どないと結論づけることができよう。

総じて見れば、第1の仮説、ベトナムにおける学校投入物は成績にプラスの影響を与えているということが証明されたといえよう。ただし、詳細にみてみると、小学校、中学校、高等学校とすすむにつれて、小学校においては有意であった電気、水道、トイレなどの原始的なインフラを含む設備変数は有意でなくなり、その一方で校長の在職年数や、父兄や地域の学校向け支出が有意になってきている。また小・中・高等学校を通して、クラスサイズは統計的に有意であり、平均40人前後のクラスサイズが小さくなることの影響は少なくないとみられる。学年が高くなるにつれて、インフラや授業時間などの「ハード」面

から、教師の質や親の関与、学習効率を高めるような設備などの「ソフト」面への投資効率が高くなることが窺われる。その一方で、標準化されたベータ係数 (beta coefficient) を比較してみると、小学校では教室変数の影響力が大きく、次いで教師変数となっている。中・高等学校では父兄や地域の負担する費用の影響が大きい。小・中・高等学校全てにおいて、設備の影響力は他の変数と比較すると小さいのも特徴である。(図表1を参照)。

6. 費用効果分析

6-1. 費用効果分析とは

2-1でみてきたように、教育生産関数の理論は、投入物への1ドルあたりの限界生産物が等しくなるときに、最適化されることを示している。しかし、学校投入物に1ドル支出することによってどれだけ成績が上昇するかという、所謂、費用対効果については殆ど研究されていないという現状がある (Pritchett and Flimer, 1998)。費用効果比は、現時点の予算制約のもとで、異なる学校投入物に等しく支出したならば、その生産要素がもっとも効率的に教育成果を改善するのを知る最も適切な指標である。この意味で、Pritchett and Flimer (1998) が述べているように、予算と資源配分は非常に重要である。何故なら、仮に、学校投入物への支出の増加と生徒の成績の間に正の関係が存在していたとしても、予算に決定権を持つ学校経営者や校長が、独自の判断に基づいて最適ではない資源配分をしたとしたら、学校投入物への支

出の増加と成績の間に負の関係が観察される可能性があるからである。

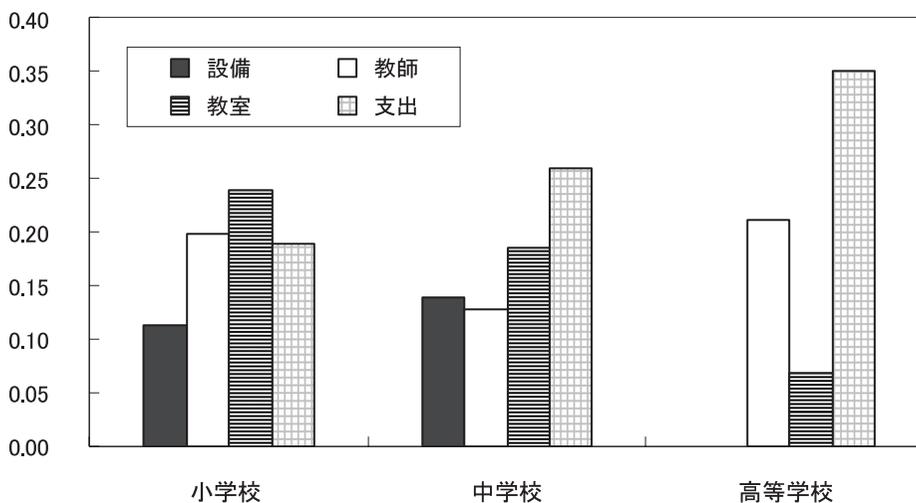
彼らは、学校投入物を、設備（教室など）、教材（教科書など）および教職員（教員の給料など）に分類し、それぞれの投入物に対する費用効果比を、支出1ドルあたりの成績の上昇率として計測した。理論的には最適化されていれば、それぞれの投入物に対するリターンは等しくなっているはずであるが、彼らの推計結果によると、それぞれの投入物のリターンにはかなりのばらつきがあり、最適化されていないことが明らかとなった。具体的には、インフラと教材への支出のリターンは、教職員への支出のそれよりかなり高いことが示されており（例えば、教科書のリターンは教職員の給与のリターンの18倍にものぼる）、予算に決定権をもつ学校経営者や校長が、イ

ンフラや教材よりも自らの給与や手当てに集中的に資源を配分している可能性が高いことが窺われる。従って、本研究でも、Pritchett and Flimer（1998）の手法を踏襲して費用効果分析を行い、ベトナムにおける学校投入物への資源配分が最適化されているかどうかを確認する。また、北ブラジル（Harbison and Hanushek, 1992）やインド（World Bank, 1996）など他の開発途上国の学校投入物に対する費用効果分析と比較することによって、ベトナムの特徴を明らかにする。

6 - 2 . 費用効果比の算出

費用効果比は、1 ドンあたりのテストスコアの上昇を示す指標であり、仮に学校投入物がレベルで推計されている場合、当該学校投入物にかかった費用を、推計パラメータで割

図1 ベータ係数の比較



(出所) ベトナム生活水準調査データ(1998)をもとに著者が計算

(注) 成績を被説明変数とするモデルで、統計的に有意な変数の推計パラメータの絶対値を設備、教師、教室、支出に分類し、平均したもの。推計パラメータは、ベータ係数を用い、各変数の分類は、第6表に従った。

ることによって求められる。本研究では、OLSによる推計パラメータのうち、統計的に有意となっている図書館の有無 (library)、女性の教員比率 (female)、5 から10年の経験を持つ中堅教員比率 (teacher10)、10年以上の経験を持つ熟練教員比率 (moreteacher)、校長の経験年数 (princexp)、PTAなどに対する父兄や地域の負担金 (PTA)、特別実習 (specialevent) の費用効果比を算出する。費用の推計にあたっては、PTAなどに対する父兄や地域の負担金 (PTA)、特別実習 (specialevent) については、実際の支出額の平均値を用いることとし、図書館の建設費用については、ベトナム政府統計局 (General Statistics Office of Vietnam) が発表している、政府が1年間に拠出する図書館など学校関係建造物の平均費用を用いた。教員給与については、西谷 (2007) に従って、 $(1.76 + \text{経験年数}) \times 45$ 万ドンで推計し、経験年数については、女性教員については全体の平均の9.4~9.6年を用い、中堅教員については7.5年、熟練教員については14年と仮定して推計した。

第11表では、費用効果比は投入物によってかなりばらつきがあり、第2の仮説で述べたように、学校投入物に対する資源配分は最適化されていないことが明らかとなった。そして、第3の仮説もまた正しいことが証明される。小学校から高等学校までを通して、図書館の建設やPTAに対する費用対効果は、女性教員や、熟練教員の採用を1人追加的に増やすことや、校長の経験年数が1年増加する

ことよりも高い。そして、女性教員の採用を1人増加させることの費用効果比を1としたときの他の変数の相対費用効果比を算出し、女性教員を増加させるという支出へのリターンと、それ以外の支出のリターンを比較すると (第12表を参照) 教員への支出増加のリターンは、図書館やPTAへの支出のリターンより2~3倍近く高い。これはPritchett and Filmer (1998) の指摘するとおり、学校投入物の資源配分を直接コントロールできる立場にある校長や教員が自らに有利になるように資源配分をした結果、最適化されていないという可能性を窺わせるものである。

第12表をみると、北ブラジルやインドの結果をみても、教員への支出増加よりも教科書、筆記具、教材、黒板などの支出増加へのリターンが高くなっており、他の開発途上国の費用効果比と同様の傾向がみられるものの、その差は、北ブラジルやインドと比較すると、ベトナムのほうが小さくなっている。従って、教育生産関数の推計結果をみると、教員変数は、小学校から高等学校までを通して統計的に有意になっており、そのマグニチュードも大きい。教員採用にかかる人件費もまた高く、特に熟練教員や経験のある校長のそれは特に高い。費用対効果は、他の変数 (図書館の建設やPTAへの支出) よりも低く、教員への支出が一概に効率的な支出とはいえないことが明らかになった。その一方で、費用対効果が高いと見られる支出の殆どは、現状、政府ではなく父兄や地域の負担になっている。VLSSが行っている別のアンケート調査

表11 費用効果比（1,000ドン単位）

	小学校	中学校	高等学校
女性教員	2,860	7,482	3,724
中堅教員（5～10年）	3,771	-	-
熟練教員（10年以上）	4,230	10,268	14,113
校長の経験	-	124,865	212,394
PTA	924	1,785	2,005
特別実習	4,980	-	-
図書館	816	2,475	-

（出所）ベトナム生活水準調査データ（1998）、西谷（2008）をもとに著者が計算

表12 1通貨単位あたりの成績の増加に対する相対比の国際比較

	ベトナム（今回推計）			北ベトナム	インド
	小学校	中学校	高等学校		
女性教員（=1）	1	1	1		
中堅教員（5～10年）	0.76	-			
熟練教員（10年以上）	0.68	0.73	0.26		
校長の経験	-	0.06	0.02		
PTA	3.10	0.24	1.86		
特別実習	0.57	-	-		
図書館	3.50	3.02	-		
教員給与（=1）				1	1
教科書				17.7	
筆記具				34.9	
ソフトウェア				19.4	
ハードウェア				7.7	
英会話講座				5.0	
教材					14.0
黒板					4.0
設備全般					1.2
授業日の追加					1.0
授業時間の追加					0.6
言語学習時間の追加					29.0

（出所）Harbison and Hanushek（1992）、World Bank（1996）、ベトナム生活水準調査データ（1998）、西谷（2008）をもとに著者が計算

（注）北ベトナムの結果は、Harbison and Hanushek（1992）から、インドの結果は、World Bank（1996）から得た。

をみると、学齢期の子どもを持つにも関わらず、その子を就学させていない親の多くは、学校向けの支出が高すぎて支払うことができないという経済的理由が主たるものであることが示されている（図2）。従って、費用対効果が高く、現在は父兄や地方や負担している支出の一部を政府が拠出することによって、教育の質が高まるだけでなく、現在、経済的理由によって就学が困難になっている子どもが就学する機会をも拡大させることができる。また、図表3をみると、現在の共同体の教育の問題は、教員の質よりも、教材の質にあると考える向きが多いこともまた費用効果分析の結果を支持するものであろう。このことから、ベトナム政府は、現在父兄や地域が出資している図書館の建設費や、PTA活動費、特別講習の参加費用などを積極的に支援することが重要であることが示唆される。

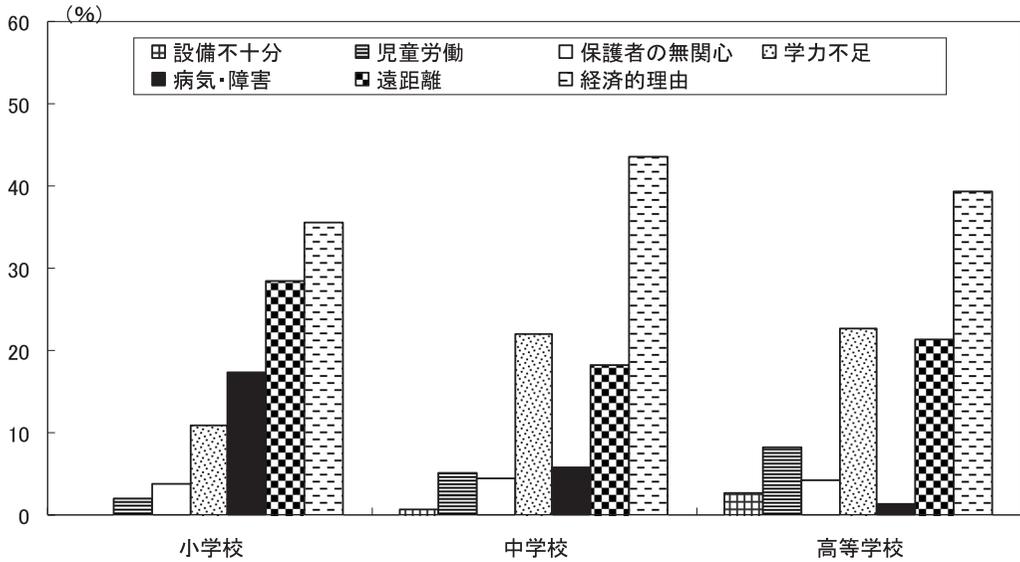
7. 課題

ここでは、本研究の課題について述べる。まず、さまざまな学校投入物に関するデータを含むVLSSは、教育成果としての成績と学校投入物の関係を観察するために教育生産関数を推計するためのデータとしてはかなり優れている。しかし、残念なことに、このデータは1998年にのみ収集され、それ以降の追跡調査が行われなかった。このため、実証分析で用いられたデータは、1998年のものとやや古い。しかし、冒頭述べたように、ベトナムの教育制度は1989年に全国的に統一され、

1991年に義務教育にかかる費用が無償化されることが決定されて以降の制度変更はあくまでマイナーチェンジに止まっており、特に学校予算や資源配分にかかる仕組みは大きく変更されていない。従って、経済成長に伴い、それぞれの投入の絶対量は増加しているかもしれないが、投入物の比率に変更がないと考えれば、投入物の限界代替率は変化しないと考えられるため、1998年のデータを用いて推計された教育生産関数から得られたインプリケーションは現在にも適用可能であると考えられる。しかし、その一方で、VLSSは、非学校投入物に関するデータがあまり収集されておらず、本研究で推計した教育生産関数では、先行研究の多くがコントロールしている親の所得や学歴、あるいは同級生の親の所得や学歴などが説明変数に含まれていないという問題点がある。また、サーベイデータの性質上、学校投入物の一部に、回答者の主観が強く反映されているものもある（例えば、「質が低いとみなされている教室」など）。また、教育成果として、成績や留年率などの変数を用いることができる一方、賃金のように労働市場で評価される教育成果を被説明変数として用いることはできないという問題もある。

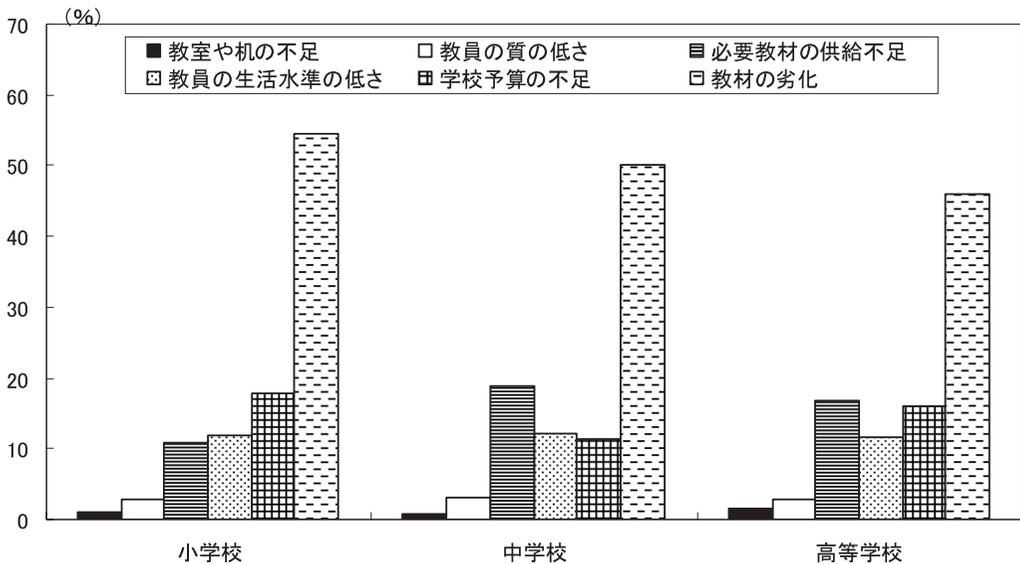
また、教育の投入物は累積的であり、現在の教育成果は、過去に蓄積された教育投入物の影響を受けていないとは限らない。従って、一部研究者は、現在の教育成果の「レベル」に対して、現在の学校投入物の「レベル」の寄与を推計するのではなく、教育成果の「変

図2 子どもを学校へ通わせない理由



(出所) ベトナム生活水準調査(1998)をもとに著者が計算

図3 居住地域の教育の問題点



(出所) ベトナム生活水準調査(1998)をもとに著者が計算

(注) 学齢期の子どもを持つ親の中から、子どもを学校に通わせていない親に対して、子どもを学校に通わせない理由と、居住地域の教育の問題点をそれぞれ8つと7つの中から3つ選択させている。この回答のうち、もっとも重要な理由の比率をグラフ化した。

化」に対して、過去から現在の学校投入物の「変化」の寄与を推計する付加価値モデル (value-added model) を採用している (Ebert and Stones, 1988など)。しかし、VLSSは、1998年にデータが収集され、その後追跡調査が行われなかったことから、二つの時点の変化幅を把握できないため、付加価値モデルを推計することはできなかった。1998年のデータを用いていることから、推計の際、生産関数として一般的に用いられる加法性と相似拡大性を仮定している生産関数を用いた。これは、仮に1998年以降、経済の拡大によって、投入物の規模が大きくなっていったとしても、教育の成果は、投入物の規模ではなく、他の投入物との比率に依存することが前提となっているため、推計結果から得られるインプリケーションが現在でも通用するという利点があったからである。しかし、実際には、比率よりもむしろ規模に依存する可能性が高い (Figlio, 1999)。例えば、Figlio (1999) は、上記の二つの仮定を緩めるトランス・ログ型の生産関数 (trans-log production function) を推計し、従来のコブ・ダグラス型の生産関数では統計的に有意ではない学校投入物と成績の関係が、トランス・ログ型の生産関数では統計的に有意となることを示した。但し、同関数から得られた推計パラメータは小さく、例えば教員給与が10%増加しても生徒の成績はわずかに1.3ポイント上昇するに過ぎないとの結果を示している。しかし、本研究では、上述のように費用効果分析とそこから得られる政策的インプリ

ケーションを重視したため、他の型の生産関数を推計する頑健性検定は行わなかった。

本研究におけるもっとも重要な問題は、自己選択バイアスの存在である。本研究では、自己選択バイアスが存在しないものとして、OLSによる教育生産関数の推計を行っているが、過去のベトナムのデータを用いて行われた教育の収益率を推計した研究では、自己選択バイアスの存在が明らかになっている。Angrist and Krueger (1992) が、1970年から1973年にかけてベトナムの徴兵年齢の男性に、抽選で兵役が課されたという事実を利用して、擬似実験 (無作為抽出実験のデータが存在しないとき、その状況を再現するように研究者が処置グループ (treatment group) と対照グループ (comparison group) を統計的にグルーピングする手法) のデータを用いて、自己選択による観察不可能な要因をコントロールした上で、教育の収益率を推計した。この結果をみると、処置グループ (抽選で兵役が課された男性) と対照グループ (兵役が課されなかったために進学できた男性) では、対照グループの男性が、1年の追加的に就学することによって、処置グループの男性よりも、週当たりの賃金が6.6%高くなることを明らかにしている。しかし、OLSによる遡及評価 (retrospective evaluation) では、10%以上高くなるという結果が示されており、OLSによる推計は、上方バイアスしており、自己選択バイアスの存在が示唆されている。しかし、学校投入物を含む無作為抽出実験や、擬似実験を可能にするデータは存在し

ていないため、推計された教育生産関数に自己選択バイアスが存在するかどうかを確認することは難しい。

8. おわりに

経済発展にともない、ベトナムにおける就学率は急速に上昇しており、2015年までの初等教育の完全普及というミレニアム開発目標は、早々に達成できる見通しとなっている。しかし、急速な教育へのアクセス増加が、反って質の低下を招いている現状が憂慮されている一方で、教育の質を向上するために、どのようなリソースを重点的に配分すべきかという議論は十分になされているとは言いがたい。従って、本研究では、ベトナム生活水準調査のデータを用いて、教育の成果を全国進級テストの成績として、様々な学校投入物との関係を把握するため、教育生産関数を推計した。その結果、小学校では、電気、水道、トイレなどの原始的なインフラを含む設備変数が統計的に有意であるほか、その一方で女性や熟練教員の比率や、父兄や地域の学校向け支出もまた成績にプラスの影響を与えることが示された。一方、中・高等学校では、インフラよりもむしろ、教員変数や父兄やPTAの学校向け支出がより多く統計的に有意となる結果になっており、学年が高くなるにつれて、インフラや授業時間などの「ハード」面から、教師の質や親の関与、学習効率を高めるような設備などの「ソフト」面への投資効率が高くなることが示された。また小・中・高等学校を通して、クラスサイズは

統計的に有意であり、平均40人前後のクラスサイズが小さくなることの影響は少なくないとみられる。

一方、推計された変数のマグニチュードだけではなく、その投入物のコストパフォーマンスがよいかどうかという点は、スポンサーにとって重要な視点であることはいうまでもない。先行研究の一部は、各投入物の限界収益率にばらつきがあることから、資源配分が最適化されていない可能性について言及しており、ベトナムにおいても費用効果比を測定したところ、やはり最適資源配分が達成されていないことが明らかになった。教育生産関数は、多くの教師変数が統計的に有意であり、教師の質の改善は、生徒の成績上昇に繋がることを示唆しているものの、教師（特に校長や経験年数の多い熟練教員）の給与は高く、決してコストパフォーマンスが良いとはいえない。むしろ、図書館の建設やPTAに対する支出など、現状では、父兄や地域が負担している支出項目のほうがリターンが高いことがわかった。これは、他の開発途上国（北ベトナムやインド）でも同様の結果が示されている。アンケート調査をみても、教員の質よりも、教材の質にあると考える学校教育の問題点について、ベトナムで学齢期の子どもを抱える保護者は教員の質よりも、教材の質にあると考える向きが多く、費用効果分析の結果を裏付けるものとなっている。

脚注

- (1) 例えば、Krueger (2003) は、38の研究論文で発表された187の推計式を用いて集計するという手法は、暗黙のうちにそれぞれ研究論文をウエイト付けしていることになると指摘している。彼は、*American Economic Review* に掲載された Summers and Wolfe (1977) の研究のウエイトが1であるのに対して、*Economic of Education Review* に掲載された Link and Mulligan (1986) の研究が24ものウエイトを占めているという事実を紹介している (Krueger は、*American Economic Review* が経済学の研究者にとってみれば、非常に権威があり、審査対象となった投稿論文が受理されにくいという現実があるにも関わらず、その論文の推計結果のウエイトが低いことについて、開票法が研究の質を加味せず、単に結果のみを集計した点について批判しているものとみられる)。またこれ以外にも、Hanushekが、ある論文が、例えば黒人と白人といったように、異なる2つのサンプルを対象にした推計式を持っていた場合、それぞれを異なる結果とみなして集計の対象にしているにもかかわらず、ダミー変数によって異なるサンプルの比較をしている推計式はそれのみを集計の対象にしているという矛盾をも指摘している。
- (2) Hedgesらは、Hanushekの採用した開票法が、俗にいう第二種の過誤 (Type II error) によって、実際には、生産要素の投入が教育成果に影響している場合にも、結果が統計学的に有意でないという結果を示し、帰無仮説を採用してしまう可能性がある点について指摘。過去の研究を統合する手法としてより精度の高いメタ分析を用いて、この問題を回避することを試みている。
- (3) 先行研究では、生徒1人当たりの支出として計算しているものも多く見受けられるが、多重共線性の問題があることから、金額そのものを用いた。
- (4) 分散拡大要因 (Variance Inflation Factors) は、 R^2 を決定係数とすると、 $1/(1-R^2)$ で定義され、10以上の時に、多重共線性があると判定される。

参考文献

<日本語文献>

- 西谷泉「ベトナムの小学校教育の現状について」
群馬大学教育学部紀要自然科学編56巻9-16頁, 2008.
- 上別府隆男「ベトナム - 教育セクター援助強調と基礎教育 - 」廣里恭史, 北村友人編著「途上国における基礎教育支援 (下)」学文社, 第5章, 120-151頁, 2008.

上別府隆男「ベトナム教育セクターにおける援助協調の試み」*国際基督教大学学報 1-A 教育研究*, 47, 33-42頁, 2005.

浜野隆「ベトナムにおける初等教育の財政構造」*アジア経済研究所 (編)「初等教育の普遍化 - 実現のメカニズムと政策課題」* アジア経済研究所, 91 - 120頁, 2005.

潮木守一「ベトナムにおける初等教育の普遍化政策」*明石書店*, 2008.

<英語文献>

- Angrist, J. D. and A. B. Krueger (1992) Estimating the Payoff to Schooling Using the Vietnam-Era Draft Lottery. *NBER Working Papers* 4067, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Burtless, G. (1996) Does Money Matter? The Effect of School Resources on Student Achievement and Adult Success. Washington, D.C.: Brookings Institution.
- Becker, G.S. (1969) *Human Capital and the Personal Distribution of Income*, Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Card, D. and A. Krueger (1996) School Resources and Student Outcomes: An Overview of the Literature and New Evidence from North and South Carolina. *Journal of Economic Perspectives*, 10: 31-50.
- Coleman, J. S. (1966) Equality of Educational Opportunity. Washington, DC: U.S. Department of Health, Education, and Welfare.
- Ebert, R. W. and J. A. Stone (1998) Student Achievement in Public Schools: Do Principals Make a Difference? *Economics of Education Review*, Vol. 7, No. 3, 291-299
- Figlio, D. N. (1999) Functional Form and the Estimated Effects of School Resources. *Economics of Education Review*, Elsevier, vol. 18(2) 241-252.
- Glewwe, P. (1996) The Economics of School Quality Investments in Developing Countries: An Empirical Study of Ghana. Mimeo. PRDPH. The World Bank. Washington, D.C.
- Glazerman, S., D. M. Levy, and D. Myers (2003) Non-experimental Versus Experimental Estimates of Earnings Impacts. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, Vol. 589, No. 1, 63-93.
- Hanushek, E. A. (1989) The Impact of Differential Expenditures on School Performance. *Educational Researcher* 23(4) 45-65.

- Hanushek, E. A. and V. Lavy (1994) School Quality, Achievement Bias, and Dropout Behavior in Egypt. *LSMS Working Paper*, No. 107. The World Bank. Washington, D.C.
- Hanushek, E. A. (1995) Interpreting Recent Research on Schooling in Developing Countries. *World Bank Research Observer*, 10(2) 227-246.
- Hanushek, E. A., and D. D. Kimko (2000) Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*, 90, no.5 (December) 1184-1208.
- Hanushek, E. A. (2003) The Failure of Input-based Schooling Policies. *The Economic Journal*, 113, 64-98.
- Harbison, R. and E. A. Hanushek (1992) Educational Performance of the Poor: Lessons from Northeast Brazil, Washington DC: Oxford for the World Bank.
- Hedges, L, R. D. Laine, and R. Greenwald (1994) Does Money Matter? A Meta-Analysis of Studies of the Effects of Differential School Inputs on Student Outcomes. *Educational Researcher*, 23(3) 5-14.
- Heyneman, S. P. and A. L. Loxley (1983) The Effect of Primary-School Quality on Academic Achievement across Twenty-nine High- and Low-Income Countries. *The American Journal of Sociology*, 88(6) 1162-1194.
- Khandker, S. R., V. Lavy and D. Filmer (1994) Schooling and Cognitive Achievements in Morocco: Can the Government Improve Outcomes. *Discussion Paper* No. 264. The World Bank. Washington, D.C.
- Kremer, M. (1996) Research on Schooling: What We Know and What We Don't. A Comment on Hanushek. *World Bank Research Observer*, 247-254.
- Kremer, M. (2003) Randomized Evaluations of Educational Programs in Developing Countries: Some Lessons, *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 93(2) 102-106.
- Link, C. and J. G. Mulligan (1986) The Merits of a Longer School Day. *Economics of Education Review*, Vol. 23, No. 3, 373-381.
- Litvack, J. 1999 The Dilemmas of Change: Revitalizing Social Services in a Period of Transition. Litvack, J and D. Rondinelli (eds) *Market Reform in Vietnam: Building Institutions for Development*. Quorum Books.
- Lockheed, M. and E. A. Hanushek (1988) Improving Educational Efficiency in Developing Countries: What Do We Know. *Compare*, 18(1)
- Murnane, R. J., J. B. Willett and F. Levy (1995) The Growing Importance of Cognitive Skills in Wage Determination. *NBER Working Papers* 5076, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Pritchett, L. and D. Filmer (1998) What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Expenditures. *Economics of Education Review*, Vol. 18(2) 223-239.
- Summers, A. A. and B. L. Wolfe (1977) Do Schools Make a Difference? *American Economic Review*, 67(4) 639-652.
- Tan, J. J. Lane, and P. Coustere (1996) Putting Inputs to Work in Elementary Schools: What Can Be Done in the Philippines? Mimeo, The World Bank.
- World Bank (1996) India: Primary Education Achievement and Challenges. Report No.15756-IN, Washington, D.C.: The World Bank.
- World Bank (1995) Priorities and Strategies for Education, Washington, D.C.: The World Bank.
- World Bank (2008) Vietnam Country Overview, Washington, D.C.: The World Bank.

Estimates of Education Production Function and Its Cost-Effectiveness Analysis: The Case of Vietnam

OGAWA Keiichi^{*}
NAKAMURO Makiko^{**}

Abstract

Until recently, Vietnam is likely to have achieved universal primary education. However, due to a rapid increase in the number of enrolled students, development communities and policy circles in Vietnam have great concerns regarding the quality of education in the country. At the same time, considerable attention has been given to understand what kind of school inputs can effectively improve students' achievement. This paper aims to empirically examine the relationship between school inputs and students' achievement in Vietnam using the education production function approach. The data for the study were collected by the World Bank and General Statistics Office of Vietnam as the Vietnam Living Standard Survey.

The study found that in primary education, infrastructure variables (e.g., electricity, water resources, and sanitary toilet) are positively correlated to students' achievement measured by test scores from the national graduation exams. In addition, teacher variables (e.g., teachers who have more than ten years of experience) and expenditure variables (e.g., construction funds provided by parents of students and communities wherein students have lived) are also statistically significant to improving students' achievement. At the secondary level, although infrastructure variables are not found to be statistically significant, many teacher and expenditure variables are statistically significant.

A cost-effectiveness analysis using the parameters estimated by the education production function was also conducted in this study. Our findings confirmed that the

* Professor, Graduate School of International Cooperation Studies, Kobe University.

** Ph.D. Candidate, Program in Economics and Education, Teachers College, Columbia University.

marginal rates of return are not equalized across inputs and resource allocation at the school level in Vietnam is not optimized. Teacher variables are less cost effective than other input variables, such as infrastructure and expenditure for all levels of education.