

# 学校要因と家庭環境要因が学力に与える影響力の比較： 低所得国における Heyneman-Loxley 説の検証とその解釈 —マラウイを事例として—

富田真紀

(元東京工業大学大学院社会理工学研究科博士課程)

牟田博光

(東京工業大学 名誉教授)

## 1. 序論

学力に影響を与える要因に関して過去様々な研究が行われてきた。Heyneman & Loxley (1983) は 29 カ国の先進国と途上国の小学校の理数科の学力データを分析し、途上国においては生徒の家庭環境 (SES) が学力に与える影響は小さく、学校と教師に関する要因の方が学力に与える影響が遥かに大きい(以下、Heyneman & Loxley 説(HL 説)と呼ぶ) ことを示した。一方、Baker ら (2002) は TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) の 36 の高・中所得国のデータを分析し、「ごく一部の最貧国を除いては」学校要因は生徒の学力に大きな影響を与えず、生徒の家庭環境要因 (SES - 親の学歴や本の数) が学力に影響を与える主要因であることを示した。Baker らはこれを Heyneman & Loxley の研究から 20 年経過する中で教育が大衆化 (Mass Schooling) し、そのニーズに見合うよう各国政府や援助機関が教育投資の増大に努めた結果、学校教育の最低水準が向上したためであると説明している。更に、富田・牟田 (2010) はこれらの先行研究およびアフリカでの学力調査を事例に Heyneman & Loxley の研究から 20-30 年経っても Heyneman & Loxley の研究対象国と同程度またはそれ以下の経済水準にある国においては HL 説が適用されるのではないかと述べ

ている。しかし、同論文は統計的に十分な分析をして結論を導いているとは言い難い。また、経済水準の低い国では学校間格差が大きく経済格差が小さいため HL 説が成立するのではないかと縮めくくっているが、その点についてそれ以上の説明はされていない。そこで、本研究ではマラウイの事例を用いて経済水準の非常に低い国で HL 説が成り立つのか統計的により妥当な手法で検証し、成り立つ場合はその理由についても考察することとする。

## 2. 研究の背景

### 2.1 先行研究および本研究における仮説

Heyneman & Loxley (1983) と同様に、途上国においては学校要因の方が家庭環境要因よりも学力に与える影響が大きいことを指摘している研究は他にも多数ある。Fuller (1987) は、途上国を対象とし、且つ生徒の家庭環境要因 (SES) を統制している 60 の先行研究をまとめ、教師の高等教育を受けた期間や教員研修、教科書などの学校要因が生徒の学力 (特に理数科) に大きく影響するという事例を多数紹介しており、Hanushek (1995) は途上国に関する 96 の先行研究を調べ、家庭環境の違いを考慮した上で、教師の教育レベルは生徒の学力に影響を与え、加えて教室・図書室・教材などの学力への影響は先進国より大きい

と述べている。一方、Bakerら(2002)の指摘するように、途上国においても学校要因より家庭環境要因の方が学力に与える影響が大きいと論じている研究も多い。Woessmann(2005)はPIRLS(Progress in International Reading Literacy Study)のアルゼンチンとコロンビアの小学生の読解力にかかわる要因を分析し、家庭環境要因(保護者の学歴、本の数など)を統制すると学校要因(教師の資格・研修・経験、教材、教授法、カリキュラム、クラスサイズなど)の学力への影響は必ずしも有意とは言えないことを、Ammermuellerら(2005)はTIMSSの東欧7カ国の中学生のデータを分析し、生徒の属性や家庭環境要因(親の学歴、本の数など)が生徒の学力を説明する割合は極めて大きく、学校要因(教師の学歴・経験、学校マネジメント、クラスサイズ、教材など)については、学力向上に多少の効果があるかもしれないものの、概して学力との関係が小さいことを述べている。

Heyneman & Loxley, Fuller, Hanushekの研究における研究対象国の学力調査は1970-80年代に行われたものであるが、Bakerら、Woessmann, Ammermuellerらの研究はそれから20-30年近く経って行われた学力調査のデータを用いている。この間、多くの途上国において経済水準の向上が見られる。Heyneman & Loxleyの研究で対象とされた途上国の学力調査当時のGNI/capitaとBakerらの研究対象のうち経済水準の低い10カ国の学力調査当時のGNI/capitaを表1、表2<sup>(1)</sup>に示す。尚、Heyneman & Loxleyの研究対象国は学力調査の時期が多少異なっていたため、それぞれの国で学力調査が実施された年のGNI/capitaを示してある<sup>(2)</sup>。表2のBakerらの研究で対象とされた国々は表1のHeyneman & Loxleyの研究で対象とされた国々よりも全体的にGNI/capitaが高いことがわかる。これより、「HL

説がBakerらの研究対象国で確認されなかったのはHeyneman & Loxleyの研究対象国より経済水準が全体的に高かったため、Heyneman & Loxleyの研究対象国と同程度の経済水準にある国においてはHeyneman & Loxleyの研究から20-30年経っていてもHL説が成立するのではないかと推測する。

このことをアフリカのSACMEQ(Southern and Eastern Africa Consortium for Monitoring Educational Quality)の事例で考えてみる。2005年のデータで195カ国中GNI/capitaが500USD以下の国は32カ国あるが、そのうち25カ国がサハラ以南のアフリカ諸国となっており(Nationmaster.com 2010)、(サハラ以南の)アフリカは世界的に見ても経済水準の低い国が多い。東南アフリカ15カ国・地域が参加し、1995年に発足したSACMEQでは現在までに計3回(3回目の結果は2012年3月時点で全体報告書のみ掲載、研究論文やデータは未公開)、6年生を対象に読解、算数(2回目以降)の学力測定および学習・家庭環境に関する調査を実施している(SACMEQ 2009a, 2012)。Hungu & Thuku(2010)は、SACMEQIIのケニアの算数と読解のデータを用いて階層線形モデルを構築し、家庭環境要因、学校要因ともに生徒の算数の学力および読解力に影響を与えるが、生徒一人当たりの教師数などの学校要因は生徒の家庭環境要因(SES-両親の学歴、家具、光源、家の床や壁の素材から構成)に比べて学力に対する影響力が大きく、Heyneman & Loxley説に沿う結果であったと述べている。Nguyenら(2005)はSACMEQIIのボツワナの算数と読解のデータを用いて共分散構造分析を行っている。その分析結果の学力への標準化パス係数をみると、生徒の家庭環境要因(SES-両親の学歴、家具、光源、家の床や壁の素材から構成)も学校要因も有意であるものの、その数値から家庭環境要因が学力に与える影響(0.38)は学校に関する要因が

学力に与える影響（大きいものでも 0.2 程度）より遥かに大きいことがわかる。表 3 に示した SACMEQII 参加国の調査当時の GNI/capita をみると、ケニアは 410USD、ボツワナは 3,322USD となっており、ケニアは表 1 の Heyneman & Loxley の研究対象国の経済水準に、ボツワナは表 2 の Baker らの研究対象国の経済水準に近い。つまり、ケニアの事例では経済水準が Heyneman & Loxley の研究対象国と同程度であったために HL 説が確認され、ボツワナの事例では経済水準が Heyneman & Loxley の研究対象国より遥かに高かったために HL 説が確認されず、例えば SACMEQII 参加国の中でもマラウイのように経済水準の非常に低い国においては、HL 説「学校要因が学力に与える影響は大きく、家庭環境要因が学力に与える影響は小さい」がより顕著に確認できるのではないかと考える。

富田・牟田（2010）は 2005 年時点で GNI/capita が 157USD とアフリカの中でも

経済水準の非常に低いマラウイの学力調査 MALP (Monitoring Achievement in Lower Primary) の事例を用いてこの検証に試み、マラウイにおいて HL 説が成り立つことを報告した。この際、学校単位の変数と生徒単位の変数を一つの因果モデルの中に組み込んで共分散構造分析を行っており、学校に関する変数は同一校の生徒に同じ値を与えて計算している。ここで、生徒が複数名集まって学校という単位を形成するため学校単位の変数と生徒単位の変数では括りが異なり、市・町・村のような階層構造にあるといえる。学校と生徒という階層構造にあるデータを平面化して学校に関する変数に対して同一校の生徒全員に同値を与えて分析すると、分析に歪みを生じる上、生徒単位の目的変数（同論文では生徒の学力）が学校という単位で似た特徴を示す級内相関の可能性についても考慮できない。また、階層の異なる変数間に交互作用が存在する可能性も考えられるが、同論文ではその点

表 1 Heyneman & Loxley の研究対象国の学力調査時（'71-'79）の GNI/capita（下位より） [USD]

国名	GNI/C
インド（'71）	116
ウガンダ（'72）	150
タイ（'71）	198
ポリビア（'75）	350
エジプト（'79）	399
ボツワナ（'76）	414
イラン（'71）	429
エルサルバドル（'75）	448
コロンビア（'75）	503
パラグアイ（'75）	564
チリ（'71）	1,055
ペルー（'75）	1,068
ブラジル（'75）	1,129
メキシコ（'75）	1,457
アルゼンチン（'75）	2,040

出典：Nationmaster.com（2010）

表 2 Baker らの研究対象国の研究対象国の学力調査時（'94）の GNI/capita（下位より） [USD]

国名	GNI/C
ルーマニア	1,317
リトアニア	1,906
ラトビア	1,991
コロンビア	2,122
タイ	2,469
ロシア	2,651
スロバキア	2,870
ハンガリー	3,879
チェコ	3,974
スロベニア	7,319

出典：Nationmaster.com（2010）

表 3 SACMEQ II 参加国の学力調査時（'00-'02）の GNI/capita [USD]

国名	GNI/C
マラウイ（'02）	157
モザンビーク（'00）	198
ウガンダ（'00）	238
タンザニア（'00）	258
ザンビア（'00）	288
ケニア（'00）	410
レソト（'00）	603
スワジランド（'00）	1,362
ナミビア（'00）	1,819
南アフリカ（'00）	2,948
ボツワナ（'00）	3,322
モーリシャス（'01）	3,793
セイシェル（'00）	7,189

出典：Nationmaster.com（2010）

についても触れられていない。したがって、同論文は統計的に十分な分析をして結論を導いているとは言い難く、改善の余地があると考える。

## 2.2 マラウイの国および教育の現状

マラウイの人口は1,307万人 (NSO 2008) で、19歳以下の国民が人口の半数以上を占める (NSO 2005)。2007年のデータで平均寿命は48歳、15-49歳のHIV/AIDS感染率は12%、5歳児以下の死亡率は110/1000 (以上、World Bank 2010)、成人識字率は72% (男性：79%、女性：65%) となっている (UIS 推定値 2009a)。また、国民の半数以上が貧困層 (MK16,165  $\approx$  99USD)、2割以上が最貧困層 (MK10,029  $\approx$  61USD) に属す<sup>(3)</sup> (NSO 2005)。教育制度は初等、中等、高等教育が8-4-4年の構成で34の教育地区からなる。1994年の初等教育の無料化 (以下、FPE) の開始により、生徒数は1993/1994年の190万人から1994/1995年には290万人、2007年には331万人に増え (MOEST & UNESCO 2008)、粗就学率は116%、純就学率は87%となった (UIS 2009b)。一方、財政はFPE政策に追随せず、急激な生徒数の増加に伴い、教師、教室、教材などが大幅に不足し、教育の質は低下した (Chimombo et al. 2005)。2007年の教師一人あたりの生徒数は78人 (有資格教師の場合は88人)、一教室あたりの生徒数は全国平均で104人、都市部では138人 (MOEST & UNESCO 2008)、学校施設・設備・教材の充実度を表すSchool Resource IndexもSACMEQII参加国中最下位 (Saito 2007) であった。必然的に学習達成度も低くSACMEQII参加国中、読解力が最下位、算数が最下位から2番目となっており (SACMEQ 2009b)、マラウイは初等教育において多くの課題を抱えていることが伺える。

## 3. 目的および方法

### 3.1 研究の目的

階層構造にあるデータは、階層の低い変数を階層の高いグループごとに平均して変数を高い階層に統一して分析する方法、または、階層の異なる変数をわけて階層ごとに分析する方法があるが、前者の生徒レベルの変数を学校ごとに平均して学校レベルで分析する方法の場合、サンプル数が激減する上に生徒レベルの情報の多くも平均化されることによって失われてしまう。また、比較的新しい方法として、階層構造を踏まえたモデルを想定する分析法がある。その一例である階層線形モデル (HLM) では、説明変数間の関係性は見られないが、級内相関や階層の異なる変数間の交互作用を考慮できるという利点がある。そこで、今回はMALPのデータを用い、まず①学校レベルと生徒レベルの変数をレベル別に分析する方法を用いてHL説が成り立つか検証する。この方法は富田・牟田 (2010) で分析されている内容をより多く反映したアプローチととらえることができる。次に、階層構造を考慮して分析できる②学校レベルと生徒レベルの2階層の階層線形モデルを想定して分析する方法でHL説が成り立つか検証し、加えて級内相関や階層間の交互作用の有無についても調べる。ところで、序論でも触れたように、富田・牟田 (2010) は経済水準の低い国は相対的に学校間格差が大きく、家庭の経済格差が小さいためHL説が成り立つのではないかと報告を締めくくっているが、それ以上の詳細な説明や分析はされていない。また、既述の他の先行研究でも、どの要因が学力に効くか、説明力があるかという議論は多くされているが、その理由について具体的なデータを用いて分析し、議論しているものは見当たらない。そこで、本研究においてHL説の成立が確認された場合、なぜそのような結果になったのか、そ

の結果は何を意味するのか掘り下げて考えてみる。

### 3.2 MALP および本研究に用いたデータセット

MALP は UNICEF とマラウイ政府によってマラウイの小学校4年生（実際は調査時期が新学年開始直後であったため5年生）を対象に2005年に実施された学力調査である。算数、国語（Chichewa語）、英語、ライフスキルの4教科の試験に加え、生徒および保護者へのインタビュー調査、校長および担任教師への質問紙調査が実施された。全国から6地区計30校が選出され、1校から最大40名の生徒が参加した。先行研究で学校要因、家庭環境要因として用いられている変数を参照し、本研究で分析に使用し

た変数を表4に示す。

本研究では算数と国語の得点を学力変数として用いた。尚、富田・牟田（2010）の研究においては30校、745名のデータが使用され、生徒レベルのデータの一部に欠損のあった4校においては全体平均値が代入されていた。しかし、前述のとおり、1校の生徒全員に1つの値を代入すると統計的に歪みのある分析になってしまうため、欠損データをもつ4校を除いた26校、654人（男子337名、女子317名）を分析対象とした。同様に、同論文では生徒のやる気の変数も生徒レベルの変数として使用されていたが、本分析では変数に含めないこととした。尚、「家から学校までの距離」については学校の場所を決めるコミュニティや行政によるところで直接の家庭環境要因とは

表4 分析に使用した変数およびその定義

合成変数	観測変数	観測変数の定義	情報源
	算数の学力	生徒の算数の得点（100点満点）	テスト
	国語の学力	生徒の国語の得点（100点満点）	テスト
学校の質	教師の教授知識	教師の学歴（MSCE=1, JCEおよびそれ以下=0） <sup>(4)</sup> + 教師の資格（有資格=1, 無資格=0）（0～2）	教師 校長
	校長の知識	校長の学歴（MSCE=1, JCE=0） + 校長の研修（10ヶ月以上のマネジメント研修歴（受けた=1, 受けていない（10ヶ月未満を含む）=0）（0～2）	校長
	リソース	標準化（生徒一人当たりの有資格教師数） + 標準化（生徒一人当たりの正規教室数） 生徒一人当たりの有資格教師数=4年生の正規教師数 / 4年生生徒数 生徒一人当たりの正規教室数=4年生の正規教室数 / 4年生生徒数	校長 校長
保護者の背景	両親（保護者）の学歴	母親（女性保護者）の学歴（小学校卒業以上=1, それ以下=0） + 父親（男性保護者）の学歴（小学校卒業以上=1, それ以下=0）（0～2）	保護者
	家の本の数	なし=1, 1冊以上10冊以下=2, 11冊以上20冊以下=3, 21冊以上=4（1～4）	保護者
	住まいの状況	持ち家か（ある=1, ない=0） + 水道があるか（ある=1, ない=0） + 電気があるか（ある=1, ない=0） + 土地を所有しているか（ある=1, ない=0）（0～4）	保護者
学家庭環境	通学前の食事の頻度	いつも=3, 時々=2, 全く食べない=1（1～3）	生徒
	家事手伝い	父親（男性保護者）の手伝い（する=1, しない=0） + 母親（女性保護者）の手伝い（する=1, しない=0） + 兄弟の面倒をみる（みる=1, みない=0）（0～3）	生徒
	家から学校までの距離	1km以下=1, 1km以上2km以下=2, 2km以上=3（1～3）	生徒



いえないとも考えられる。しかし、例えば、決まった分量の家事を子供が負担する場合、学校までの距離が遠ければその分家庭で勉強に費せる時間が短くなる（または学校に行けない）など、間接的に学校までの距離が家庭での生徒の学習環境と関連することが想定されるため、変数として使用することとした。

### 3.3 分析1：レベル別分析

#### 3.3.1 生徒レベル（レベル1）

富田・牟田（2010）のモデルを参考に図1の因果モデルを想定し、算数・国語それぞれについて共分散構造分析を行なった。尚、誤差変数の表記は省略してある（以下、同様）。分析にはSPSS16.0、AMOS16.0を用いた。

#### 3.3.2 学校レベル（レベル2）

同様に、富田・牟田（2010）のモデルを参考に、「教師の教授知識」、「校長の知識」、「リソース」の3変数を因子分析にかけ（1因子が抽出）、その因子得点を「学校の質」とし、この変数を学校平均の「算数の学力（科目の得点）」および「国語の学力」に対して回帰した。手順を図式化すると図2のようになる。尚、因子分析と回帰分析は同時分析ではない。分析にはSPSS16.0を用いた。

#### 3.4 分析2：階層線形モデルによる分析

レベル1=生徒、レベル2=学校という以下の2階層の階層線形モデルを想定した。r（生徒レベル）、 $\mu_0$ （学校レベル）は誤差変数を表し、 $\gamma_{00}$ 、 $\gamma_{01}$ 、 $\gamma_{10}$ 、 $\gamma_{20}$ は定数とする。

$$\text{レベル1: 学力} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{保護者の背景} \cdot \text{SES} + \beta_2 \times \text{家庭での学習環境} + r$$

図1 生徒レベルの因果モデル

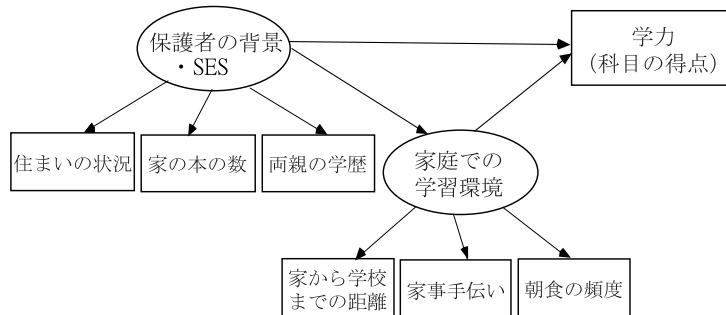
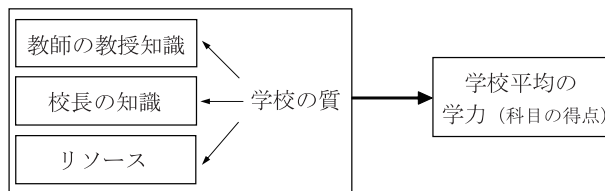


図2 学校レベルの分析の概念モデル



$$\begin{aligned} \text{レベル 2: } \beta_0 &= \gamma_{00} + \gamma_{01} \times \text{学校の質} + \mu_0 \\ \beta_1 &= \gamma_{10} \\ \beta_2 &= \gamma_{20} \end{aligned}$$

尚、級内相関は従属変数だけを入れた以下の Null モデルから求められる。

$$\text{レベル 1: 学力} = \beta_0 + r$$

$$\text{レベル 2: } \beta_0 = \gamma_{00} + \mu_0$$

Null モデルの学校間分散（級間分散） $\mu_0$  が学校内分散（級内分散） $r$  + 学校間分散  $\mu_0$  に占める割合を級内相関といい、 $\rho = \mu_0 / (r + \mu_0)$  で表される。 $\rho$  が大きいほど学校内での生徒の類似度合が高いことを示す。

「学校の質」については 3.3.2 の学校レベルの分析で使用した変数をそのまま使用した。また、「保護者の背景・SES」、「家庭での学習環境」については 3.3.1 の生徒レベルの共分散構造分析は同時分析のため、その変数だけを抽出することはできない。よって、表 4 に示す「保護者の背景・SES」を構成する 3 変数、「家庭での学習環境」を構成する 3 変数をそれぞれ因子分析にかけ（各々 1 因子が抽出）、その因子得点をそれぞれ「保護者の背景・SES」、「家庭での学習環境」とした。分析には HLM6.0 を用いた。

## 4 分析結果およびまとめ

### 4.1 データセットの基本統計

学力分布は、100 点満点中、算数の平均が 37.0 点（標準偏差（以降 SD）=12.9）、国語の平均が 49.0 点（SD=15.3）となっていた。また、学校要因のうち、高学歴の MSCE を保有する教師は 53%、有資格教師は 81%、MSCE を保有する校長は 61%、研修を 10 か月以上受講している校長は 73%、生徒一人当たりの有資格教師数は .015 人（教師一人当たり生徒 67 人）、生徒一人当たりの正規教室数は .010 室（一教室に 100 人）であった。生徒の家庭環境要因については、小学校卒業以上の学歴を持つ母親（女性保

護者）は 28%、小学校卒業以上の学歴を持つ父親（男性保護者）は 44% で、両親ともに小学校卒業以上の学歴を持つ生徒は 2 割（22%）に留まり、逆に半数以上（53%）が両親とも小学校を修了していないという結果になった。家の本数は 0 冊（30%）と 10 冊以下（53%）が全体の大部分を占め、11 冊以上の本がある家庭（11-20 冊 =8%、21 冊以上 =9%）は少なかった。更に、家（89%）と土地（81%）を所有している家庭は多かったが、水道（11%）、電気（7%）は殆どの家庭にないことがわかった。また、朝食をいつも食べると答えた生徒は半数（49%）で、逆にいつも食べないと答えた生徒は 17% であった。家事手伝いをしていないと答えた生徒は半数（53%）で、家からの学校までの距離は 1 km 以下、1-2 km、2 km 以上がほぼ等分（いずれも 3 割強）であった。

## 4.2 分析 1：レベル別分析の結果

### 4.2.1 生徒レベル（レベル 1）

算数の分析結果を図 3 に示す。係数は全て標準化した値を示している。「保護者の背景・SES」、「家庭での学習環境」を構成する因子の因子負荷量は全て 5% 以下で有意であった。また、AGFI が .983 とモデルの当てはまりが非常に良いことがわかる。「保護者の背景・SES」から「家庭での学習環境」への標準化パス係数は .48\*\* (\*\* $p < .01$ ) となっており 1% 水準で有意であり、値も大きい。つまり両者の変数間には強い因果関係があることがわかる。一方、「保護者の背景・SES」から「算数の学力」への標準化パス係数 (.04)、「家庭での学習環境」から「算数の学力」への標準化パス係数 (-.10) はどちらも 5% 水準で有意ではない。つまり、どちらの変数も「算数の学力」への影響は確認できなかったと言える。

同様に、国語の分析結果を図 4 に示す。係数は全て標準化した値を示している。「保

図3 算数の共分散構造分析の結果

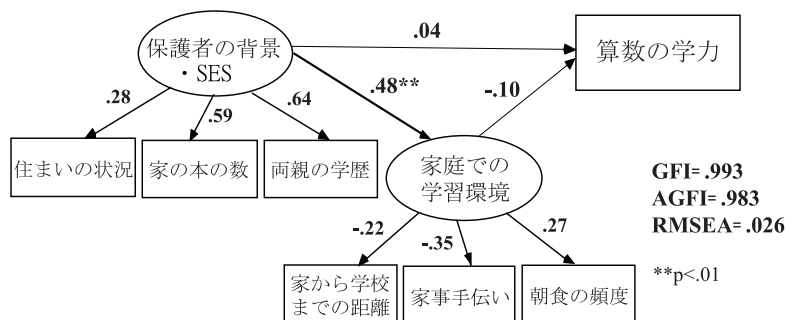
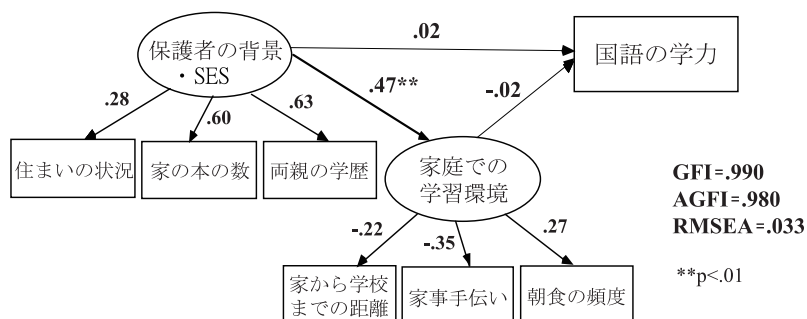


図4 国語の共分散構造分析の結果



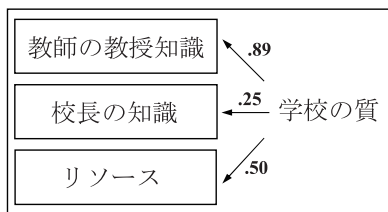
「保護者の背景・SES」、「家庭での学習環境」を構成する因子の因子負荷量は全て5%以下で有意であった。また、AGFIが.980とモデルの当てはまりが非常に良いことがわかる。「保護者の背景・SES」から「家庭での学習環境」へのパス係数は.47\*\*となっており1%水準で有意であり、値も大きい。つまり、算数と同様に両者の変数間には強い因果関係があるとわかる。一方、「保護者の背景・SES」から「国語の学力」への標準化パス係数(.02)、「家庭での学習環境」から「国語の学力」への標準化パス係数(-.02)はどちらも5%水準で有意ではない。つまり、国語においても両変数とも学力への影響は確認できなかったと言える。

#### 4.2.2 学校レベル (レベル2)

「学校の質」を構成する3因子の因子負荷量は図5のようになった。「教師の教授知識」が最大の負荷量となっており、「リソース」、「校長の知識」と続いた。図6に「学校の質」を「算数の学力」(学校平均の得点)に対して回帰した結果を示す。調整済R<sup>2</sup>は.34と当てはまりがよい。標準化回帰係数は.60\*\*と有意で値も大きく、「学校の質」が学校平均の「算数の学力」に対して大きな影響力をもつことがわかる。同様に国語の結果を図7に示す。調整済R<sup>2</sup>は.14となっており当てはまりは算数よりやや落ちるものの、標準化回帰係数は.42\*\*と有意で値も大きく、「学校の質」が学校平均の「国語の学力」に対しても大きな影響力をもつと言える。



図5 学校の質を構成する因子の因子負荷量



分析1の結果より、「学校の質」(学校要因)は算数、国語ともに学力に大きな影響力があるものの、「保護者の背景・SES」および「家庭での学習環境」といった家庭環境要因はどちらの学力への影響力も確認されなかったといえる。つまり、本分析において、HL説が成り立つことが確認された。

#### 4.3 分析2：階層線形モデルによる分析の結果

「保護者の背景・SES」および「家庭での学習環境」を構成する因子の因子負荷量は図8、図9の通りである。また、級内相関は算数 = .196、国語 = .398であった。生徒の得点全体の分散のうち学校の違いによって説明される分散の割合がそれぞれ2割、4割ということであり、学校と生徒の得点との関連性が非常に高いことがわかる。この結果、階層データとして扱い級内相関も考慮してきた本モデルはデータの特性を生かした分析であるといえる。また、学校レベルの変数と生徒レベルの変数の間に交互

図8 保護者の背景・SESを構成する因子の因子負荷量

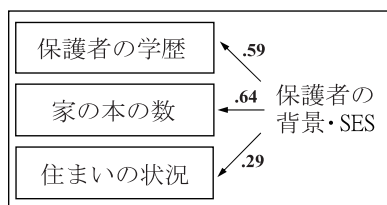


図6 算数の回帰分析の結果

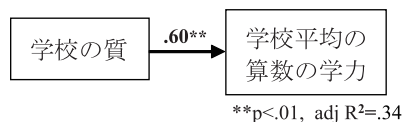
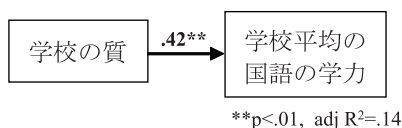


図7 国語の回帰分析の結果



作用があるか確認するため、算数、国語それぞれにおいて、3.3で示したモデルを $\beta_1$ のみ $\beta_1 = \gamma_{10} + \mu_1$ とした場合、 $\beta_2$ のみ $\beta_2 = \gamma_{20} + \mu_2$ とした場合、 $\beta_1$ と $\beta_2$ ともに $\beta_1 = \gamma_{10} + \mu_1$ 、 $\beta_2 = \gamma_{20} + \mu_2$ とした場合( $\mu_1$ および $\mu_2$ は誤差変数)の3通りのモデルで分析したところ、どの場合においても $\mu_1$ 、 $\mu_2$ は有意な変数とはならなかった<sup>(5)</sup>。よって、算数、国語どちらにおいても、学校レベルの変数と生徒レベルの変数(家庭環境要因を表す2つの合成変数)の間に交互作用は存在せず、3.4で示したモデルが妥当であるといえることができる。

算数および国語の階層線形モデルの分析結果を表5、表6に示す。「学校の質」の「算数の学力」、「国語の学力」に対する標準化係数はそれぞれ.29\*\*、.28\*\*となっており、ともに1%水準で有意で影響力も大きいことがわかる。また、これは級内相関が高かったこととも合致する。一方、「保護者の背景・SES」の標準化係数はそれぞれ.06<sup>+</sup>、.05<sup>+</sup>、「家庭での学習環境」の標準化係数は.02、

図9 家庭での学習環境を構成する因子の因子負荷量

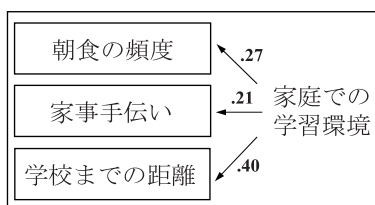


表5 算数の階層線形モデルによる分析結果

変数	標準化係数
学校の質 $\gamma_{01}$	.29**
保護者の背景・SES $\gamma_{10}$	.06 <sup>+</sup>
家庭での学習環境 $\gamma_{20}$	.02

\*\*p<.01, <sup>+</sup>p<.10

-.03となっており、全て5%水準で有意ではない。「保護者の背景・SES」については若干の有位傾向（<sup>+</sup>p<.10）は見られるが、仮に「保護者の背景・SES」が算数および国語の学力に影響があったとしても、「学校の質」の影響力と比較すると遙かに小さいことがわかる。つまり、算数、国語ともに、「学校の質（学校要因）」は学力に大きな影響力がある一方、「保護者の背景・SES」および「家庭での学習環境」といった家庭環境要因は学力に大きな影響力はないと言え、HL説が成り立つことが確認できた。

分析1と分析2で用いた変数は同じであるが、分析法が異なったため詳細な分析結果は多少異なる。分析1では算数・国語ともに、「保護者の背景・SES」と「家庭での学習環境」の変数間に強い因果関係が確認されたが、分析2においては、分析法の性質上そのような関係性を知ることはできない。一方、分析2ではレベルの異なる生徒単位の変数と学校単位の変数を同時に1つのモデルで分析することが可能となり、級内相関や交互作用の有無についても調べられたという点でより包括的な分析となったといえる。分析2では、「保護者の背景・SES」は算数および国語の学力の間に若干の関係性があるかもしれない（有意傾向）ことが推察される一方、そのような関係性は分析1では確認されなかった。重要なことは異なる2つの分析法によって同じ結論「マラウイの事例において、学校要因は算数および国語の学力に大きな影響を与えるもの、家庭環境要因は影響を与えない、または与えたとしても学校要因の影響力に比べ

表6 国語の階層線形モデルによる分析結果

変数	標準化係数
学校の質 $\gamma_{01}$	.28**
保護者の背景・SES $\gamma_{10}$	.05 <sup>+</sup>
家庭での学習環境 $\gamma_{20}$	-.03

\*\*p<.01, <sup>+</sup>p<.10

ると遙かに小さい」ということが確認できたということである。つまり、SACMEQII参加国の中でも非常に経済水準が低く、MALP調査時のGNI/capitaが157USDであったマラウイにおいて、HL説が成り立つことが異なる統計的手法によって確認されたと言える。

## 6 考察（HL説の解釈）および今後の課題

世界的な経済水準の向上に伴い、家庭環境要因が学力に影響を与えるという報告は多いが、学校要因が家庭環境要因を統制した上でも学力に大きな影響を与えるという報告は以前ほど多くない。しかし、今なおHeyneman & Loxley (1983)の研究対象国と同程度の経済水準をもつ国が存在し、そのような経済水準の非常に低い国においては現在でも学校要因が学力に大きな影響力をもち、家庭環境要因は学校要因ほど学力に対して影響力を持たない可能性がある。これはどのように説明できるのであろうか。統計的な概念として、説明したい学力の変数に対して、相対的に、学校に関する変数の分散が大きく尚且つ学力変数との相関も高かった一方、生徒に関する変数の分散が小さいため学力との相関が顕著に確認できなかったからと考えられる。Heyneman & Loxley (1983)も、Bakerら(2002)、Woessmann (2005)、Ammermuellerら(2005)も、複数国の学力調査データを用いて学力に影響を与える要因について調査し、家庭環境要因に説明力がある/ない、学校要因

に説明力がある / ないという議論をしているものの、なぜそのような説明力の差を生むのかという点について、学校要因や家庭環境要因の変数の分布を複数国で比較し、分散の違いがこのような説明力の違い、ひいては HL 説の成立に影響するというところをを検証している報告は見当たらない。そこで、以下 2 点から掘り下げて考えてみる。

- 1) 経済水準を示す値は負にはならず、必然的に、低所得国においては、高・中所得国と比較すると経済状況の分散、つまり、個人や家庭間の SES 変数の分散が小さくなる。

例えば、一人当たりの国民総所得が 100USD の国と 1,000USD の国を比べれば、単純計算として総所得が 10,000USD の人が一人いれば、それを相殺するために一人あたりの国民総所得が 100USD の国では 50USD の総所得の人が 200 人いなければ平均で 100USD にはならないが、1,000USD の国では 10 人いればよいことになる。総所得が 20,000USD の人が一人いれば、それを相殺するために一人あたりの国民総所得が 100USD の国では 50USD の総所得の人が 400 人いなければ平均で 100USD にはならないが、1,000USD の国では 20 人いればよいことになる。総所得が 10,000USD の人、

20,000USD の人が一人ではなく二人いれば相殺するために必要な総所得 50USD の人の数も倍になる。つまり、単純計算として、平均総所得が低いほど全体として値の低いところに多く分布することになり、分散は平均総所得の高い国に比べて小さくなるのである。

国の経済水準は家庭や個人の経済状況 (SES) を反映した (寄せ集めた) ものと考えられるが、前述の先行研究からもわかるように、本研究で用いた両親の最終学歴や識字力、財産などの家庭環境要因は SES の指標としてよく用いられる。そこで、SACMEQII の公開データを用いて、表 3 の SACMEQII の参加国の中で経済水準が一番低いマラウイとその次に低いモザンビーク (GNI/capita は SACMEQII 調査当時 198USD)、経済水準の高い国として南アフリカ (同 2,948USD) とボツワナ (同 3,322USD) の 4 カ国の母親の学歴分布を比較した (図 10)。国による特徴や分布の傾向に多少の違いはあるが、図 10 をみると、マラウイやモザンビークでは小学校も卒業していない母親の割合が半数以上となっており、南アフリカやボツワナと比較して多い。一方、高等教育以上を少しでも受けたか、修了した母親の割合は南アフリカやボツワナの数割程度に留まり、両国と比較して遥かに少ないことがわかる。つまり、経済水準の低いマラ

図 10 SACMEQII 4 カ国の母親の最終学歴



(出所) 筆者作成、データ：SACMEQ CD

図 11 SACMEQII 4 カ国のクラスサイズ [人]



(出所) 筆者作成、データ：Kariuki & Guantai (2005)

ウイやモザンビークでは分布が全体的に学歴の低い方に偏り、全体的に小さい分散となっているといえる。父親の学歴や家の本数についても同様の傾向（マラウイやモザンビークでは値の小さい方に分布が集まり分散が小さい）が確認された。

- 2) 低所得国においては政府の財政難が考えられ、一定の教育水準を提供することが困難なため、学校の質に格差が生じる。

MALP の事例では学校要因として生徒あたりの教室数と教師数を用いたが、ここでは横並びで比較しやすいよう Kariuki & Guantai (2005) に示されている SACMEQII のクラスサイズのデータを例として、図 10 で用いた 4 カ国のクラスサイズの分布を図 11 に示す。Kariuki & Guantai (2005) によると、クラスサイズの平均値はボツワナが 30.0 人、南アフリカが 42.0 人、マラウイが 56.6 人、モザンビークが 52.5 人となっていた。全体的にはボツワナと南アフリカの経済水準の高い 2 カ国は経済水準の低いマラウイやモザンビークと比較してクラスサイズの小さいところに分布が集まっており、40 人以上のクラスサイズはさほど多くない。特に、ボツワナではその傾向が顕著にみられる。一方、経済水準の低いマラウイとモザンビークでは 49-98 人の大きなクラスサイズをもつ学校が大半を占め、平均クラスサイズも 50 人を超えるほど大きく、分散が広がっていることがわかる。加えて、マラウイ、モザンビークと南アフリカ、ボツワナの差が非常に大きいことが見て取れる。

1)、2) から、大きくは、「経済水準が高い国ほど SES の平均が高いとともに分散が大きい一方、学校間格差は小さい傾向がみられ、逆に、経済水準の低い国ほど学校間格差が大きい一方、SES の分散は小さい傾

向にある」とまとめることができる。また、今回比較対象に用いた南アフリカやボツワナの GNI/capita は 3,000USD 程度であるが、より経済水準の高い先進国（例えば日本では 20 歳以上で高等教育以上の学歴をもつ女性の割合が 33%（平成 22 年国勢調査のデータより筆者が算出）、クラスサイズは 40 人以下と決められている（文部科学省 2012））においては、学校間格差は小さく、SES の分散は大きい傾向が更に顕著にみられると思われる<sup>6)</sup>。そして、国や調査によって学力に対して説明力をもつ学校要因や家庭環境要因の変数の種類や説明力の大きさに違いがあるものの、先行研究を見ても、概して SES や学校の質に関する変数は生徒の学力との相関が高い。そのため、低所得国では分散の大きい学校要因が高い説明力をもち、分散の小さい家庭環境要因（SES）は決定的な説明力を持たず HL 説が成り立ち、経済水準の高い国では学校格差が小さく分散の大きい家庭環境要因（SES）が説明力を持つため HL 説は成り立たないと説明できるのではないだろうか。

経済水準が非常に低い国で HL 説が確認できたことは、何を意味するのであろうか。学校要因が家庭環境要因よりも学力に与える影響が大きいからと言って、例えば、経済水準がやや高く HL 説が成り立たない国と比較して学校への投資効果が高いとは言いきれない。様々な状況によって異なる上、仮に、理論上は投資効果があるような場合でも、実際それを生徒の学力向上までつなげるには様々な障害や課題があり、学校投資の仕方や実際のプロジェクトの実施法によって成功することも失敗することも考えられる。しかし、HL 説が成り立つ理由に、マラウイの事例では、学校に関する要因に大きなばらつき（分散）があり、それが生徒の学力に影響を与えていたということを考えてみると、現場を加味した効果的な手法で実践することの必要性は認識しつつも、

少なくとも、学校の質にばらつきが大きいと考えられる国々において、学校の質を均一化し、教育の質を均一化するための投資を行うことに理論的正当性は示したといえるのではないだろうか。ただし、本研究は1カ国のみを対象にして導かれた結論であり、他の同程度の経済水準の国について同様の分析を続けることでより確固ある結論となると考えられ、それは今後の課題と致したい。

## 謝辞

本報告は UNICEF マラウイ事務所で実施した MALP のパイロット調査データを再分析したものである。調査にご協力頂いた方々に感謝申し上げます。尚、ここで述べた見解は筆者のものであり、UNICEF の統一的な見解を示すものではない。

## 注

<sup>(1)</sup> Woessmann の研究対象国の調査時 (2001 年) の GNI/capita はアルゼンチンが 7,001USD、コロンビアが 1,854USD と表 2 の範囲内にあり (Nationmaster.com 2010)、Ammermueller らの研究対象国は全て表 2 に含まれているため、Baker らの研究対象国のみを示した。

<sup>(2)</sup> Heyneman & Loxley (1983) の報告では、経済水準の指標として GNI/capita の値を示しているが、高、中、低所得国の境界は明記されていない。同論文中、インド、ポリビア、コロンビア、タイ、パラグアイは低所得国、ブラジル、ペルー、メキシコ、チリ、アルゼンチンは中所得国とグループ化されている一方、ブラジルを低所得国、コロンビアを中所得国の一例として挙げている。よって、表 1 には低、中所得国を全て載せている。しかし、同論文中では低所得国と一部の中所得国で HL 説が確認されたことが記載されているものの、全ての中所得国において HL 説が確認されたという記載はない。

HL 説が確認されたのは文脈から GNI/capita が 1,000USD 程度またはそれ以下と推察される。尚、世界銀行 (2011) では 2010 年のアトラスメソッドで求めた GNI/capita が 1,005USD 以下の国を低所得国と定義している。また、同論文では研究対象国によって学力調査の実施年度に多少違いがあるものの (1971-1979)、GNI/capita は全て 1971 年の値が示されていた。しかし、実際には 1971 年と学力調査の実施年の GNI/capita には隔たりがある (ボツワナ：169 → 414 ( ' 76) USD、エジプト：227 → 399 ( ' 79) USD、パラグアイ：272 → 564 ( ' 75) USD、ポリビア：316 → 350 ( ' 75) USD、エルサルバドル：317 → 448 ( ' 75) USD、コロンビア：330 → 503 ( ' 75) USD、ブラジル：495 → 1,129 ( ' 75) USD、ペルー：588 → 1,068 ( ' 75) USD、メキシコ：737 → 1,457 ( ' 75) USD、アルゼンチン：1,381 → 2,040 ( ' 75) USD 出典：Nationmaster.com (2010)) ことから、表 1 ではそれぞれの国において学力調査が実施された年の GNI/capita の値を示した。

<sup>(3)</sup> 1USD=164MK (Owanda 2012.1)

<sup>(4)</sup> MSCE (Malawi School Certificate of Examination) とは中等教育 4 年間を修了した者に対し、JCE (Junior Certificate of Examination) とは中等教育 4 年の前半 2 年まで修了した者に対して与えられる。JCE 以上の資格で教員訓練の受講が可能となる (IEQ/Malawi 2003)。

<sup>(5)</sup>  $\mu_1$ 、 $\mu_2$  が有意の場合、学校によって誤差変数が異なること、つまり学校レベルと生徒レベルの変数間に交互作用があることを意味する。 $\mu_1$  が有意な場合は  $\beta_1$  がかかる「保護者の背景・SES」が、 $\mu_2$  が有意な場合は  $\beta_2$  がかかる「家庭での学習環境」が、 $\mu_1$ 、 $\mu_2$  ともに有意な場合は「保護者の背景・SES」も「家庭での学習環境」も、学校の違いによって異なる影響を受けることを意味する。

<sup>(6)</sup> 国によって特徴や環境の違いがあるため、経済水準が近い国の場合、SES の格差、学校間格差が全て線形関係ということではない。例え



ば、図10をみると、南アフリカの方がボツワナより調査当時の経済水準が若干低い、母親の最終学歴はやや南アフリカの方が高い傾向にある。それでも、大きくは、例えばGNI/capitaが100USDと1,000USDの国、1,000USDと5,000USDを比べた場合には、この関係性が成り立つと考えられる。

## 参考文献

- Ammermueller, A., Heijke, H., and Woessmann, L., (2005). "Schooling Quality in Eastern Europe: Educational Production during Transition." *Economics of Education Review*, 24 (5), 579-599.
- Baker, D.P., Goesling, B., Letendre, G. K., (2002). "Socioeconomic Status, School Quality, and National Economic Development: A Cross-National Analysis of the "Heyneman-Loxley Effect" on Mathematics and Science Achievement." *Comparative Education Review*, 46 (3), 291-312.
- Chimombo, J., Kunje, D., Chimuzu, T., Mchikoma, C., (2005). "The SACMEQ II Project in Malawi: A Study of the Conditions of Schooling and the Quality of Education." Harare: SACMEQ. [http://www.sacmeq.org/education-malawi.htm] (accessed on June 5, 2009).
- Fuller, B. (1987). "What School Factors Raise Achievement in the Third World?" *Review of Educational Research*, 57 (3), 255-292.
- Hanushek, E. A. (1995). "Interpreting Recent Research on Schooling in Developing Countries." *The World Bank Research Observer*, Washington. 10 (2), 227-246. [http://edpro.stanford.edu/hanushek/admin/pages/files/uploads/research%20observer.pdf] (accessed on June 14, 2009).
- Heyneman, S. P., Loxley, W. A. (1983). "The Effect of Primary-School Quality on Academic Achievement across Twenty-nine High- and Low-Income Countries." *American Journal of Sociology*, 88 (6), 1162-1194.
- Hungi, N., Thuku. F. W. (2010). "Differences in Pupil Achievement in Kenya: Implication for Policy and Practice." *International Journal of Educational Development*, 30, 33-43.
- IEQ/Malawi (2003). "Exploring Factors that Influence Teaching and Learning: Collection of Selected Studies Using the IEQ/Malawi Longitudinal Data 1999-2002." Volume 2. [http://www.ieq.org/pdf/ExplorationsCollectionStudies.pdf] (June 5, 2009).
- Kariuki, W., Guantai, L. (2005). "Class Size: Effect on Achievement in East and Southern Africa." SACMEQ Conference 2005. [http://www.sacmeq.org/research.htm]
- Ministry of Education, Science and Technology in Malawi and Malawi National Commission for UNESCO (2008). The Development of Education. [http://www.ibe.unesco.org/National\_Reports/ICE\_2008/malawi\_NR08.pdf] (accessed on June 9, 2009).
- National Statistics Office of Malawi (2005). *Integrated Household Survey 2004-2005*, 1. [http://www.nso.malawi.net/data\_on\_line/economics/ih/2004/overviewIHS2.html] (accessed on June 15, 2009).
- National Statistics Office of Malawi (2008). "Statistical Year Book 2008," Chapter 2, Table2-5. [http://www.nso.malawi.net/data\_on\_line/general/yearbook/yearbook\_2008/yearbook\_2008.html] (accessed on June 15, 2009).
- Nationmaster.com. (2010). [http://www.nationmaster.com/graph/eco\_gni\_cur\_us\_percap-gni-current-us-per-capita] (accessed on Jan. 23, 2010).
- Nguyen, K. C., Wu, M., Gillis, S. (2005). "Factors Influencing Pupil Achievement in SACMEQ II - Botswana: An Application of Structural Equation Modelling." SACMEQ Conference 2005. [http://www.sacmeq.org/research.htm] (accessed on June 5, 2009).
- Owanda.com. (2012). [http://www.owanda.com]

- (accessed on Jan 2012).
- SACMEQ (2009a). [<http://www.sacmeq.org/about>] (accessed on June 5, 2009).
- SACMEQ (2009b). [<http://www.sacmeq.org/indicators.htm>] (accessed on June 5, 2009).
- SACMEQ (2012). [<http://www.sacmeq.org/research.htm>] (accessed on Jan. 10, 2012).
- Saito, M. (2007). Construction and Application of SACMEQ School Resources: Portray of School Systems Based on the Rasch Scaling Technique. *Journal of International Cooperation in Education* 10 (1), 165-182.
- UNESCO Institute for Statistics (2009a). [<http://stats.uis.unesco.org/unesco/ReportFolders/ReportFolders.aspx>. Literacy.] (accessed on June 5, 2009).
- UNESCO Institute for Statistics (2009b). [<http://stats.uis.unesco.org/unesco/ReportFolders/reportFolders.aspx>.] Education. Table5. (accessed on June 5, 2009).
- Woessmann, L. (2005). Families, “Schools and Primary-School Learning: Evidence for Argentina and Colombia in an International Perspective.” Policy Research Working Paper 3537. World Bank. [[http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/05/05/000012009\\_20050505125844/Rendered/PDF/wps3537.pdf](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/05/05/000012009_20050505125844/Rendered/PDF/wps3537.pdf)] (accessed on June 5, 2009).
- World Bank. (2010). World dataBank. [<http://ddp-ext.worldbank.org/ext/DDPQQ/member.do?method=getMembers&userid=1&queryId=135>] (accessed on Jan 23, 2010).
- World Bank. Data, How we classify countries. [<http://data.worldbank.org/about/country-classifications>] (accessed on Aug. 5, 2011).
- 総務省 統計局 (2012). 平成 22年 国勢調査 産業等基本集計 第 10-1 表 [<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/users-g/wakatta.htm#jump2>] (accessed on Aug. 8, 2012)
- 富田真紀、牟田博光 (2010). 「生徒の学力に影響を与える因子に関する研究—マラウイ共和国・MALP を事例として—」、『国際開発研究』19 巻 1 号、67-79 頁。
- 文部科学省 (2012). [[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpad198001/hpad198001\\_2\\_025.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpad198001/hpad198001_2_025.html)] (accessed on Aug. 8, 2012)

# **The Comparison of the Influence of School Factors and Family-Related Factors on Learning Achievements – Confirmation and Policy Implication of HL Effect in Low-Incom Countries from MALP Example in Malawi –**

**Maki, TOMITA**

*Ph. D. Candidate, Tokyo Institute of Technology,  
Graduate School of Decision Science and Technology*

**Hiromitsu, MUTA**

*Tokyo Institute of Technology, Professor Emeritus*

This paper, based on the report from Tomita & Muta (2010), re-examined the influence of school factors and family-related factors on learning achievements in Malawi, which is one of the very low-income countries, and confirmed Heyneman and Loxley's finding (1983) : School factors are more influential and family-related factors are less influential on learning achievements in low-income countries (called HL effect) in more comprehensive manner. Two different statistical methodologies were employed: 1) separate analyses of school- and pupil-level variables based on linear regression and structural equation modeling (SEM), and 2) simultaneous analyses of school- and pupil-level variables based on hierarchical linear modeling (HLM). Results from both methodologies confirmed HL effect in the case of Malawi. Finally, the policy implication of the result was discussed.