

エクアドルの数学教育¹⁾に関する研究 —4つの学力調査からみえる子どもたちの学力の実態—

勝又 和美

日本大学大学院総合社会情報研究科

On Mathematics Education in Ecuador

—An Assessment of Student Performance according to Four Surveys—

KATSUMATA Kazumi

Nihon University, Graduate School of Social and Cultural Studies

The purpose of this paper is to assess the situation of Ecuadorian children's performance in mathematics, using the following four surveys. 1. SERCE (Result of the Second Regional Comparative and Explanatory Study) by LLECE (the Latin American Laboratory for Assessment of the Quality of Education), 2. Common National Achievement Examination in Ecuador, and two surveys which were conducted by the Municipality of Quito. 3. 9th graders' mathematics performance, and 4. 7th graders' basic knowledge of positive and negative integer in the first year of junior high school. An analysis of the above data reveals that much still needs to be improved for Ecuadorian children. They do have the basic knowledge that is expected of them, but they need further knowledge to be able to solve problems testing the practical application of their knowledge. Raising the academic level is an important problem in mathematics education in Ecuador that should be tackled as soon as possible.

1. はじめに

エクアドル共和国（以下エクアドル）は南米大陸の北西に位置する。面積は25.6万平方キロメートルで、日本の約3分の2ほどであり、人口は2010年の国勢調査によれば1448万3499人である。国名は、スペイン語で赤道を意味する“el Ecuador”が由来となっており、その名の通り、エクアドル北部地域には赤道が通っている。アンデス山脈が南北を縦断し、西に太平洋、東にアマゾン低地が広がる。エクアドルの首都であるキト（Quito）市は海拔2,850mのアンデス山脈の中腹に位置している²⁾。

エクアドルを含むラテンアメリカ・カリブ地域の独立国（33カ国）は、1990年に開催された「万人のための教育(Education for All : EFA)世界会議」を契機に始まったEFA事業に参加している。この事業は、万人のための教育を実現するための到達目標を設定し、活動を展開している。同地域ではさらに1980年代初

頭から「基幹教育プロジェクト（Projecto de Principal de Educación : PPE）」と呼ばれる、地域独自の基礎教育開発の共同プロジェクトを、EFAの目標と戦略を先取りするような形で展開した。その結果、PPE参加各国の義務教育年限は延長され、初等教育の純就学率も向上傾向にある。エクアドルの場合は、義務教育年限は1980年代では6年間であったが、2000年に10年間に延長され今日に至っている。また、初等教育の純就学率は1990年に78.8%であったが、1996年には90.4%になっている³⁾。このように、エクアドルの初等教育における課題は、量的にはほぼ達成されつつある。

本稿では、エクアドルの数学教育の質的充実に目を向け、4つの学力調査の結果分析を通して子どもたちの学力の実態を探り、エクアドルの数学教育の課題について考察を試みる。

2. 学力調査の分析

分析した学力調査は次の四つである。

- 1) ラテンアメリカ教育の質評価のためのラボラトリー実施の第2回地域比較・分析調査
- 2) エクアドル教育省実施の全国学力調査 APRENDO および SER ECUADOR2008
- 3) キト市役所実施のキト市立基礎学校第10学年対象「数学的リテラシー」調査
- 4) キト市役所実施のキト市立基礎学校第8学年対象「正負の整数」知識定着度調査

2.1 ラテンアメリカ教育の質評価のためのラボラトリーの第2回地域比較・分析調査

この調査は次の要領で行われた。

実施主体：ラテンアメリカ教育の質評価のためのラボラトリー

参加国：中南米カリブ地域の16カ国1地域

(アルゼンチン、ブラジル、コロンビア、コスタリカ、キューバ、チリ、ドミニカ共和国、エクアドル、エルサルバドル、グアテマラ、メキシコ、ニカラグア、パナマ、パラグアイ、ペルー、ウルグアイ、ヌエバ・レオン)

調査実施時期：2006年

調査対象：基礎教育⁴第4学年及び第7学年（日本の小学校第3学年及び第6学年）

各国それぞれ約150~200の学校、両学年合わせて約9千学級、約20万人の児童

調査項目：数学、言語（スペイン語、ただしブラジルはポルトガル語）、自然科学（エクアドルは不参加）

調査内容：参加国のカリキュラムに基づき、子どもが身に付けるべき知識や技能をどれだけ身に付けたかを調査。学力を規定する要因を調査するために、子ども、教員、学校、父母に対するアンケート調査も併せて実施。

ラテンアメリカ教育の質評価のためのラボラトリー(Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación : LLECE)は1994年に創設された。この教育評価事業は、科学的客観的なデータを集積し、参加各国の教育の質的向上を目指そうとするものであり、ラテンアメリカにとって先例のな

い新規事業であった⁵。LLECEはこれまでに3回の調査を行っている。1997年に実施された第1回目の調査には13カ国が参加した。第2回地域比較・分析調査（Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo: SERCE）は、第1回目調査から約10年後に実施されている。エクアドルにとっては、SERCEが初めての国際的な学力調査の参加であった。第3回調査は2013年に実施された。

この調査で用いられているテスト問題は、学校教育で得た知識と技能をどの程度習得したかを評価するTIMSS型を基本に、知識や技能を実生活の場面でどの程度活用できるかを評価するPISA型の要素も加えられている⁶。

表1は第7学年（エクアドル以外の国及び日本では小学校第6学年）児童の平均成績による国の分類である。

表1 SERCE第7学年児童の平均成績による国の分類⁷

地域平均点との差異	数学	言語
地域平均点より高い（差は標準偏差以上）の国	キューバ	
地域平均点より高い（差は標準偏差以内）の国	アルゼンチン、チリ、コスタリカ、メキシコ、ウルグアイ	コスタリカ、キューバ、ブラジル、チリ、コロンビア、メキシコ、ウルグアイ
ほぼ平均点の国	ブラジル、コロンビア、ペルー	アルゼンチン
地域平均点に到達しない国	エクアドル、エルサルバドル、グアテマラ、ニカラグア、パナマ、パラグアイ、ドミニカ共和国	エクアドル、エルサルバドル、グアテマラ、ニカラグア、パナマ、パラグアイ、ペルー、ドミニカ共和国

エクアドルの成績は、数学、言語ともに「地域平均点に到達しない国」のなかに含まれている。第4学年の結果も同様である。数学の成績順位は第4学年、7学年ともに参加17カ国中13位で、参加している南米諸国（ウルグアイ、チリ、アルゼンチン、

ブラジル、コロンビア、ペルー、エクアドル) の中で最下位であった。

表 2 は中南米カリブ地域の国々で OECD が 2009 年に実施のした PISA 調査に参加した国々の数学的リテラシーの順位と平均点を示したものである。

表 2 中南米カリブ地域の国々のPISA数学的リテラシーの順位と平均点⁸

PISA2009 65カ国・地域が参加 OECD平均496点		
順位	国名	点数
48	ウルグアイ	427
49	チリ	421
51	メキシコ	419
55	アルゼンチン	388
57	ブラジル	386
58	コロンビア	381
63	ペルー	365
64	パナマ	360

(点数は全参加国の平均点が 500 点となるように計算したもの)

2006 年実施のSERCEで数学の成績が上位だったウルグアイ、コスタリカ、メキシコもPISAの数学的リテラシーの成績では「OECD平均よりも統計的に有意に低い国・地域」⁹ に分類されている。SERCEで数学成績がエクアドルと近かったペルー、パナマはPISAの数学的リテラシーの成績は最下位グループに属している。エクアドルはこれまでPISA調査に参加したことはないが、エクアドルの子どもたちの数学の学力のレベルは世界のなかで、低い位置にあると思われる。

2.2 エクアドルの全国学力調査 APREND0 および SER ECUADOR 2008

この調査は次の要領で行われた。

実施主体： エクアドル教育省

調査実施時期： APREND 1997 年、1998 年、1999 年、2000 年、2007 年に実施。

SER ECUADOR 2008 年 6 月に実施。

調査対象： 基礎学校第 4 学年、第 7 学年、第 10 学年 (日本の小学校第 3 学年、第 6 学年、中学校第 3 学年)、高等学校第 3 学年 (SER ECUADOR の調査対象。以下高校 3 年)

調査方法： APREND0 は該当学年に対する標本調査で、APREND02007 ではトータル 56,111 人の児童・生徒が調査対象。SER ECUADOR 2008 は該当学年に対する全数調査でトータル 803,065 人の児童・生徒が調査対象。

調査項目： 国語と数学。第 10 学年と高等学校第 3 学年は理科と社会も実施。

調査内容： 子どもが学校で学んだことをどれだけ身に付けたかを測定する

エクアドル教育省は、1997 年、1998 年、1999 年、2000 年、2007 年に「APREND0 (学び)」という名称の全国学力調査を実施した。この調査の目的は「子どもたちが学校教育で学んだことをどれだけ身に付けているか」を調べることであり、基礎学校第 3 学年と第 7 学年及び第 10 学年を対象に、言語・コミュニケーションと数学の 2 教科で実施している。2008 年からは名称を「SER ECUADOR (SER は英語の Be にあたる)」と変更した。

SER ECUADOR は APREND0 調査を引き継ぎ、調査対象を拡大した学力調査である。この調査の実施目的には、エクアドル教育省が進める「教育 10 ヶ年計画 2006 - 2015 年」の政策のひとつ「教育の質及び公正性を改善し、教育評価及びその説明責任を果たすこと」を子どもの学力の側面から行い、達成することが含まれている¹⁰。

調査に用いられたテスト問題は APREND, SER ECUADOR とともに、国定教科書のレベルで構成されており、難問は含まれていない。

表 3 は 2007 年度 APREND0 における数学の正答率平均を、各学年別に全国、Costa 地域と Sierra 地域で整理したものである。エクアドルの全国学力テストは、国内を Sierra 地域 (アンデス高地部とアマゾン低地部) と、Costa 地域 (海岸部とガラパゴス諸島) の二つに分け、データが示されている。エクアドルは、Sierra 地域と Costa 地域で学校年度が改まる時期が異なる。Sierra 地域では学校年度が 9 月から始ま

り、Costa 地域では4月から始まる。

表3 2007年度APRENDO数学の地域・学年別正答率平均¹¹

	第4学年	第7学年	第10学年
全国	41.0%	29.5%	28.0%
Costa	36.5%	27.0%	24.5%
Sierra	48.0%	33.0%	32.0%

表3から、3学年とも正答率平均が50%を超えていないことと、Costa地域の正答率はSierra地域の正答率よりも低いことが読み取れる。また、全国でも、両地域でも学年が上がるに従い正答率平均が下降していることもわかる。この傾向は、1997年、1998年、1999年、2000年に実施されたAPRENDOの結果でも変わらない¹²。

エクアドル教育省はAPRENDOの結果を受け、子どもたちの数学の学力に関して、次のように述べている¹³。

- ・ 第4学年では、繰り上がりや繰り下がりのない足し算及び引き算の計算問題は、比較的に入答率が高かった。しかし、足し算や引き算を組み合わせた計算やそれを利用して解く単純な文章問題が理解できていると考えられる子どもの率は19%以下と低い。
- ・ 第7学年では、ほとんどの子どもたちが習得すべき学習内容の10%も身に付いていない危機的な状況にある。特に入答率が低かった内容は、面積や体積を求める問題、四則演算を組み合わせる問題、百分率及び方程式を用いる問題などであった。
- ・ 第10学年では、入答率が全ての問題で低く、数学の学力は低いと分析された。国が目指すレベルに、25%以上の生徒がたろうじて到達していると考えられる内容は、代数的な式の計算から解答を求めるもののみであった。

エクアドルの子どもたちは基礎的な内容については理解ができているが、問題の難易度が少し上がるとできなくなる傾向がある。既入の知識や技術を活用する力と、それらを使って新しい知識や技術を構

築していく力の不足が感じられる。

表4は、SER ECUADOR 2008で調査を行った各学年の数学の学力レベルを5段階(不十分、普通、良い、非常に良い、優れている)に分け、各階層に属する生徒のパーセンテージを示したものである。

表4 SER ECUADOR 2008 階層ごとの生徒の割合¹⁴

	不十分	普通	良い	非常に良い	優れている
第4学年	29.5%	39.3%	21.4%	7.5%	2.3%
第7学年	21.6%	33.8%	30.2%	11.0%	3.2%
第10学年	27.1%	53.3%	17.0%	2.4%	0.1%
高校3年	49.0%	32.2%	14.6%	3.3%	0.8%

この表から、「優れている」または「非常に良い」に属する生徒は非常に少なく、その割合は、第4学年では約10%、第7学年では約14%、10学年では約3%、高校3年では約4%であることが読み取れる。一方、「不十分」と「普通」に属する生徒をあわせた割合は、第4学年では約69%、第7学年では約55%、第10学年と高校3年では、80%を超えている。SER ECUADOR 2008の結果も、各学年の多くの子どもたちが習得すべき学習内容が身についていない状況にあることを示している。

表5はSER ECUADOR 2008における各学年のCostaとSierraの地域別平均点を学年ごとに示したものである。

表5 SER ECUADOR 2008 地域別各学年の平均点¹⁵

	Costa	Sierra
第4学年	486	522
第7学年	479	502
第10学年	482	499
高校3年	481	498

(点数は全国平均が500点となるように計算したもの)

この表からSER ECUADOR 2008においても、各学年のCosta地域の入答率はSierra地域の入答率よりも低いことがわかる。

2.3 キト市役所実施のキト市立基礎学校第 10 学年
対象「数学的リテラシー」調査

この調査は次の要領で行われた。
実施主体：キト市役所教育局教育計画課
調査実施時期：2006 年 9 月
調査対象：基礎学校 8 校（Espejo, Julio E. Moreno, L.F. Madrid, Oswaldo Lombeyda, Quitumbe, S.F. de Quito, S. Benalcazar, Sucre）の第 10 学年（日本の中学校第 3 学年）の生徒 282 人に対する調査（各校の在籍数、当日の欠席者数および男女比は不明）
調査項目：数学的リテラシー
調査内容：PISA が測定する「数学的リテラシー」をキト市の生徒たちがどれだけ身に付けているか

この調査で用いられたテスト問題は PISA 2003 数学的リテラシーの問題を基に 39 項目、48 小問で作成されている。本来 PISA は、義務教育を終えた 15 歳児を対象に実施されるべきものだが、基礎学校における数学教育の状況を調査するために、15 歳児と 14 歳児の生徒を対象に行われた。

282 人の平均正答率は 30.4%であり、正答率が 50%を超えた問題は 48 問中 7 問であった。参加校の中で平均正答率が最も高かったものは 42.7%で 50%に満たなかった。最も低い平均正答率の学校では 16.4%であった¹⁶。

PISAは、「子どもたちが学んだ知識や技能が実生活の様々な場面で活用できるのか」をみるための調査であり、PISAで測定される「数学的リテラシー」は、「数学が現実で果たす役割を見つけ、理解し、現在及び将来の個人の生活、職業生活、友人や家族や親族との社会生活、建設的で関心を持った思慮深い市民としての生活において確実な根拠に基づき判断を行い、数学に携わる能力」と定義されている¹⁷。「数学的リテラシー」は、①問題が置かれている状況または文脈(状況・文脈)、②問題を解決されるために用いられなければならない数学的な内容(包括的アイデア)、③問題が生み出される世界を数学に結びつけ、そこで問題を解決するために活発に働かせなければならない能力(能力)、という三つの構成要素を持つ¹⁸。この構成要素の内容は資料 1 の通りである。

資料 1 「数学的リテラシー」の構成要素¹⁹

《理論的根拠を与える枠組み》

①「状況」では次の 4 種類の状況が定義される。

- 1) 私的
- 2) 教育的／職業的
- 3) 公共的
- 4) 科学的

「文脈」とはある状況内における特定の環境である。

②「包括的アイディア」には次の 4 つの領域がある。

- 1) 量
- 2) 空間と形
- 3) 変化と関係
- 4) 不確実性

③「能力」は次の 8 つから成る。

- 1) 思考と推論
- 2) 論証
- 3) コミュニケーション
- 4) モデル化
- 5) 問題設定と解決
- 6) 表現
- 7) 記号言語,公式言語,技術言語,演算を使用すること
- 8) 支援手段と道具の使用

この 8 つの能力が包含する認知活動は、次の 3 つの能力クラスターに基づく。

- 1) 再現クラスター
- 2) 関連付けクラスター
- 3) 熟考クラスター

表 6 は構成要素別の正答率である。どの要素においても正答率が 50%に届いた内容はなく、キト市の子どもたちの数学的リテラシー形成が順調でない状況がうかがえる。

表 6 数学的リテラシー構成要素別正答率²⁰

状況・文脈		包括的アイデア		能力	
私的	35.3%	量	31.3%	再現	46.6%
教育的	30.4%	空間と形	34.0%	関連付け	26.3%
職業的	34.9%	変化と関係	39.7%	熟考	28.4%
公共的	49.7%	不確実性	35.4%		
科学的	30.6%				

表 6 で、「能力」の三つのクラスターの正答率に注目すると、「再現」は 46.6%であるが、「関連付け」、「熟考」ではそこから 20 ポイント前後下がっている。「再現」は、練習を積んだ知識を再現することに関連している。「関連付け」は、拡張・発展された場面で、手順がそれほどはっきりと決まっていない問題を

解く能力である。「熟考」は洞察、反省的思考、関連する数学を見つけ出す創造性など、解を生み出すために関連する知識を結びつける能力であり、生徒自身が熟考するという要素が含まれる²¹。この三つは一般的に「再現」、「関連付け」、「熟考」の順に難易度が高くなる。しかし、たとえば、計算が得意でなくても数学的思考に取り組むことができるといったように、他のプロセスに進むために、あるプロセスを習得するといった関係にはなっていない²²。キト市立基礎学校第10学年の生徒たちには、練習した教材を再現することや決まり切った演算はできるが、手順のはっきり決まっていない問題や熟考が必要となる問題は苦手であるという傾向が認められる。

出題形式別の正答率²³は、求答形式（答えが問題のある部分に含まれる）は63.1%であったのに対し、短答形式（答えを求めるのに計算が必要）は39.6%、選択肢形式（選択肢の中から正答を選ぶ）は25.8%、自由記述形式（答えの求め方や考え方を説明する）は23.5%でポイントに大きな差がつく。この結果から、キト市の生徒たちは問題を読み取る力はあるが、既有知識や既有技能を具体的な問題解決に適切に活用する力が不十分であることが考えられる。次の事例からも、同様の傾向が見られた。

表7は、問題1、24、28について整理したものである。

表7 問題1、24、28について²⁴

問題	1	24	28
生徒たち (キト市)の 正答率	8.3%	87.6%	82.6%
ユニット	歩行	子ども用の靴	卓球の試合
状況・文脈	私的	私的	私的
包括的 アイデア	変化と関係	変化と関係	不確実性
能力	再現	再現	再現
出題形式	自由記述	求答形式	求答形式

この三問は私的状況、再現クラスターの問題であるが、問題24,28の正答率は80%を超えているのに対し、問題1は8.3%であった。問題24,28の出題形

式は求答形式で、問題1は自由記述形式であることが、正答率の大きな差の一因となっているだろう。

資料2は問題1「歩行」である。問題1のOECDの平均正答率は36.3%であり、キト市立基礎学校第10学年の生徒たちの正答率はここから大きく下回る。なぜ、キト市の生徒たちにとって問題1の難易度が高くなっているのか。

資料2 問題1「歩行」(PISA2003)

上の写真(写真略)は、ある人が歩いた足跡を示しています。歩幅 P は「左右の足跡のカカトからカカトまで」の距離とします。

男性の場合、 n と P のおよその関係は公式 $\frac{n}{P} = 140$ で表

わせます。ただし、 $n = 1$ 分間の歩数 $P =$ 歩幅 (m)

歩行に関する問題1

晴夫さんの歩数は1分間に70歩です。この公式を晴夫さんの歩行にあてはめると、晴夫さんの歩幅はどれくらいですか。どのように考えたのかも示してください。

出典：経済協力開発機構，2014²⁵

キト市役所は採点に際して、PISAの採点基準に従い、部分正答は考慮せずに採点した。その後、数値を関係式に代入するまでの過程と、その後の歩幅を計算する過程に分け、生徒の解答を分析したところ、282人中107名（約38%）の生徒は、公式に $n=70$ を代入することはできていたが、正答には至らなかった²⁶ことが判明した。

数学的リテラシーの構成要素の1つである「能力」は、生徒が実生活の課題を解決するために用いる基本的なプロセスである「数学化」として適用される。「数学化」は次の五つのステップに分類される²⁷。

- ① 現実位置付けられた問題から始めること
- ② 数学的な概念に即して問題を構成し、関連する数学を特定すること
- ③ 次第に現実を取り除き、現実世界の問題をその状況を忠実に表現する数学の問題へと変化すること
- ④ 数学の問題を解くこと

⑤ 数学的な解答を現実の状況に照らして解釈すること

問題 1 を解くためには、分数や方程式に関する基礎知識を適切に活用する力が必要である。 $n=70$ を代入することはできていたキト市の 107 名の生徒たちは、現実の問題を数学の問題に変化させる①～③のステップはクリアできていたが、④のステップでつまづいたため、正答に至らなかった。生徒たちの誤答で多かったのは $P=2$ であった²⁸。分母にあった未知数 P を適切に処理できなかったことによる誤答である。キト市の生徒たちには、分数や方程式に関する知識を具体的な問題解決に適切に活用する力が、十分に育成されていなかったため、この問題の難易度が高くなったと考えられる。

この調査を実施したキト市役所教育局教育計画課は「本調査の問題は、応用問題であるが、解答に必要な計算はとてもシンプルなものであった。エクアドルでは、四則演算を習得するために、複雑で難しい計算練習を数多く扱う。しかし、生徒は基本的な計算でさえも正確に行うことができず、学校で学習したことでさえも身に付いていない」と述べ、生徒たちに育成しなければならない力として、問題を読み取る力、計算を適切に活用する力、正解に至るための計算力と解法力、課程を書く力の四つを挙げている²⁹。

2.4 キト市役所実施のキト市立基礎学校第 8 学年対象「正負の整数」知識定着度調査

この調査は次の要領で行われた。

実施主体：キト市役所教育局教育計画課

調査実施時期：2009 年 6 月

調査対象：キト市立基礎学校 7 校 (Espejo, JoséRicardo Chiriboga, Julio E.Moreno, L.F.Madrid, Rafael Alvarato, S.Benalcazar, Sucre) の第 8 学年（日本の中学校第 1 学年） 619 人に対する調査（各校の在籍数、当日の欠席者数および男女比は不明）

調査項目：第 8 学年の数学学習内容「正負の整数」の知識定着度

調査内容：「正負の整数」に関する基礎学力の獲得状況をみる

この調査の企画、作問、採点は筆者が中心となっていた。8 年生の学習内容「正負の整数」は、このテスト実施時において、受験したすべての生徒が学習済みであり、調査で用いたテスト問題は「正負の整数」に関する基本問題 20 題で構成されている。テストは 20 分で実施し、1 問 1 点 20 点満点で採点した結果、生徒たちの得点平均は 11.0 点、満点を取った生徒は 619 人中 2 名だった。

資料 3 は実施したテストの一部（3 番：計算問題）であり、表 8 は資料 3 各問の正答率である。

資料 3 「正負の整数」テストの一部

3. 次の計算をせよ。 【筆者作成】	
a) $(-8)+(-9)$	b) $(+7)-(-17)$
c) $5 \times (-3) \times 2$	d) $(-12) \div (-4)$
e) $(-2)^4$	f) $\sqrt[3]{-125}$
g) $-2+7-[4-(+5)]$	h) $-4+6 \times (8-3^2)$
i) $[3-(-2+11)] \div (-6)$	j) $(+136)-(-27)+(-36)$
k) $(+7) \times (-8) \times 0 \times (-2)$	l) $58 \times (-7) + 58 \times (-3)$

表 8 「正負の整数」テスト 3 番の正答率

問題	a	b	c	d	e	f
正答率 (%)	62.2	51.9	64.3	61.6	62.7	62.5
問題	g	h	i	j	k	l
正答率 (%)	43.3	14.4	37.3	51.5	58.8	14.5

【筆者作成】

表 8 から、a) b) c) d) e) f) の正答率に比べて、g) h) i) の正答率が低いことが読み取れる。資料 3 を見ると、a) b) c) d) e) f) は 2 数間あるいは単純な 3 数間の加減乗除および簡単な累乗、累乗根の計算であるのに対し、g) h) i) はやや難易度が高くなり、計算順序を考えなければならない 4 数以上の四則混合計算である。

j) k) l) は計算法則を使うことで、要領よく解答に至ることができるが、そのようにして解いていた生徒はほとんどいなかった。その結果、法則を利用し

ないと計算の複雑さが増す l)の正答率は 14.5%で特に低かった。

a)～f)および k)の正答率から、キト市の第 8 学年の生徒の半数以上が、「正負の整数」に関する基礎的な知識と技能を獲得しているといえるだろう。しかし、その他の問題の正答率から、問題の難易度が高くなったとき、それぞれの知識や技能を選択判断して、適切に活用する力が育成されていないことがうかがえる。

3. 学力調査の分析からみえる子どもたちの学力の実態

エクアドルの全国学力調査SER ECUADOR 2008 の県別成績では、首都キトのあるピチンチャ県が、全ての学年で最も高い平均得点を獲得しており³⁰、キト市の子どもたちの学力がエクアドル国内では相対的にみて高いことがわかる。しかし、キト市役所が実施した 2 つの調査の結果は、キト市立基礎学校の第 10 学年および第 8 学年の生徒たちの数学の学力についての問題点を示している。また、SERCEの結果からは、エクアドルの子どもたちの学力は、中南米カリブ地域の国々と比べ相対的に低いことは明らかである。これらのことから、エクアドルの子どもたちの多くが、数学の学力不振であることがみえてくる。

低学力の問題は、子どもたちの留年問題に深く関わる。エクアドルにおける初等教育の留年率は 1980 年に 9.7%であったが、1996 年には 3.5%に減少している。また、基礎学校の第 7 学年(初等教育の最終学年)への到達度は 1980 年には 63.0%であったが、1995 年には 85%に向上している³¹。このように、数値は改善しているものの、今日に至るまで、日本における小学校及び中学校にあたる基礎教育の課程で、留年する児童生徒が存在する。留年問題は貧困問題につながることから、子どもたちの学力向上は早急に解決が求められている課題である。

全国学力調査とキト市役所が実施した 2 つの学力調査のデータは、エクアドルの子どもたちの多くが、数学の基礎的な知識や技能をある程度身につけており、簡単で形式的問題ではこれが使えるが、既存の知識や技能を選択判断し、適切に活用して問題を解

決する力が育成されていない実態が示している。

エクアドルの数学教育に求められるのは、子どもたちに基礎的な知識や技能をつけることと同時に、具体的問題をそれらの知識や技能を組み合わせで解決する力、さらに、それを探求して深く理解する力を育成することである。

4. おわりに

途上国³²の数学教育における課題は、カリキュラム、生徒の学力、数学教師、教育システムの 4 つの観点に分類できるとされ、それぞれの観点に以下のような課題が挙げられている³³。

A. カリキュラムに関する課題

- ① 宗主国の影響を受けた教育内容
- ② 人材確保を重視した過度に高度な教育内容
- ③ 日常や民族文化を重視した教育内容への急進的・不連続な移行
- ④ 途上国自身の振興策の影響
- ⑤ 援助国による教育開発の影響

B. 生徒の学力に関する課題

- ① 系統的な学力実現の問題
- ② 就学の問題
- ③ 教授言語の問題

C. 数学教師に関する課題

- ① 教師自身の低学力
- ② 生徒の低学力に対する責任感の低さ

D. 教育システムに関する課題

- ① 指導計画が実施されない学校経営の不安定さ
- ② 複式や多人数などの学校形態の複雑さ
- ③ 教育課程、教科書・教具、評価問題などリソースの自国化の問題
- ④ 教師の地位の不安定さ
- ⑤ リソース不足

エクアドルの場合も、これらの課題のほとんどが存在する。ひとつひとつの課題は、それぞれが単独で存在するのではなく、いくつかの課題が組み合わさり 1 つ大きな課題を形成する。本稿で論じてきた、エクアドルの子供たちが抱える数学の学力に関する課題も、カリキュラムに関する課題、教科書に関する課題、学校に関する課題、教師に関する課題など多くの課題が併行して存在するため、問題の解決が

困難になっている。

エクアドルでは2010年9月から「基礎教育カリキュラムの現代化と強化」と名付けられた新しいカリキュラムが実施されている。新カリキュラムが掲げる基礎教育課程での教育目標は、基本的には1996年度版旧カリキュラムの教育目標を発展させたものである。新カリキュラムにおける数学の教科目標は「論理的・批判的思考を育成して、生活上の問題を理解し解決する」の一点に絞られていて、学習の三つの軸として「概念の形成」、「過程の開発」、「日常生活への応用」を挙げている³⁴。エクアドルのカリキュラムは旧新ともに、基礎教育期間に子どもたちに高い学力をつけ、優秀な国民を育てようという理想を追求している。しかし、数学教育に関してみれば、エクアドルの全国学力テストAPRENDOの数学の平均正答率が、全ての年度、全ての学年、全ての地域において50%未満であり、その中には20%台もあったことから³⁵、エクアドルという国が目指している理想の教育と、子どもたちの学力の実態との間に大きな差があることがわかる。子どもたちの学力の実態に対して、理想を求める国のカリキュラム内容のレベルが高過ぎ、それが子どもたちの学力不振の一因になっていると考えられる。子どもたちの学力を向上させるには、この問題に取り組む必要がある。ここに関わる大きな三つの要因は、国が定めたカリキュラム、このカリキュラムに従って授業をする教師、授業を受ける子どもたちである。さらに、学校経営や教師の地位が不安定であるなどの教育システムに関する課題なども関係してくる。つまり、先に述べたA~Dの観点に含まれる様々な課題が、ここに関わっている。

エクアドルの子どもたちの数学の学力向上を目指して、国のカリキュラムと子どもたちの学力の実態との差を埋めようとするとき留意しなければならないのは、国のカリキュラムのレベルを下げて子どもたちの現状に合わせるのではなく、子どもたちの学力をいかに上げるかという課題に重点を置くことである。ここで重要な役割を果たすのは、教師によって展開される授業である。教育の質の向上のために強く求められるのは、ひとりひとりの教師が行う授業の質の向上であり、その実現のためには、教師た

ちが継続的に学び続けることが必要である。残念ながら、エクアドルでも、C①,②で挙げられている数学教師に関する課題が存在する。キト市立基礎学校の教員の間からは「教師の数学の知識が不確かである」ことが、子どもたちの学力が低調である原因のひとつとしてあげられている³⁶。この課題を解決する手段として、教員研修の充実がある。しかし、エクアドルにおける教師の地位は不安定であり、多くの教師が生活のため午前、午後、夜間と異なる学校を掛け持ちしているおり、研修も容易でないという現実がこれを阻む。子どもたちの学力向上の問題は、深刻な経済問題をかかえるエクアドルという国の在り方に結びつく。

エクアドルの数学教育の質を改善して、子どもたちの学力向上させるための課題は山積している。その解決策として筆者が注目しているのは、系統だった内容をもつ間違いのない国定教科書の作成と、教員の指導力向上を目指した教員養成についてである。これらについては、別の機会に改めて論じたい。

[注]

¹ 国際的には、算数・数学科は **Mathematics**(数学) という教科名で表記される。日本の小学校ではそれを「算数」という教科名で呼び、中学・高等学校では「数学」という教科名で呼称されている。エクアドルは初等・中等教育段階における算数・数学科を **Matemática** という。そのため本研究では「数学教育」と表記する。

² 新木秀和『エクアドルを知るための60章(第2版)』明石書店, 2012年

なお、本研究に取り組むことになったきっかけは、筆者が2008年3月から2011年7月の期間、JICAシニア海外ボランティアとしてキト市の市役所教育局が実施する「数学教育の質改善プロジェクト」に対し技術支援を行い、エクアドルの数学教育に山積する問題を目の当たりにしたことにある。

³ 斉藤泰雄「ラテンアメリカ・カリブ地域における基礎教育の開発 20年間の成果と課題」『国立教育政策研究所紀要』第131集, 2002年, pp.99-104

⁴ エクアドルの義務教育は小学校入学前の1年間、小学校6年間に前期中等教育(日本の中学校段階)の3年間の10年制であり、「10学年基礎教育」と表現されている。

⁵ 斉藤泰雄 「ラテンアメリカにおける学力国際比較調査—概況と関心の焦点」『国立教育政策研究所紀要』第138集,2009年, p.144

⁶ 前同書, p.148

⁷ LLECE, *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe –prime reporte de los resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*, OREALC/UNESCO Santiago, 2008, p.79
および前掲「ラテンアメリカにおける学力国際比較調査—概況と関心の焦点」, p.150より作成

⁸ 国立教育政策研究所『OECD生徒の学習到達度調査~2012年調査国際結果の要約~』2013年, p.28
http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/pisa2012_result_outline.pdf (2014年1月20日取得)

⁹ 前同書, p.28

¹⁰ Ministerio de Educación y Cultura, *Resultados Prueba Censales SER ECUADOR 2008*, Quito, Ministerio de Educación y Cultura, 2009, p.5
<http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/resultadoPruebasWEB.pdf>

(2013年3月30日取得)

¹¹ Ministerio de Educación y Cultura, *Informe Técnico APRENDO 2007 Logros Académicos y Factores Asociados*, Quito: Ministerio de Educación y Cultura, 2008, pp.22-28

http://www.oei.es/pdfs/INFORME_APRENDO_2007.pdf
f (2013年3月30日取得)

¹² *ibid.*, pp.22,29,38

¹³ *ibid.*, pp.26,34,41

¹⁴ *Resultados Prueba Censales SER ECUADOR 2008*, op.cit., p.13

¹⁵ *ibid.*, p.21

¹⁶ Dirección Metropolitana de Educación, Cultura y Deporte, *Documento de Intervención para el Mejoramiento de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática*, Distrito Metropolitano de Quito, 2008, pp.15-19

¹⁷ 国立教育政策研究所『PISA2003 評価の枠組み OECD生徒の学習到達度調査』ぎょうせい, 2005年, p.16

¹⁸ 前同書, p.22

¹⁹ 前同書, pp.21-45より作成

²⁰ 渡邊耕二『エクアドルにおける数学的リテラシー獲得に関する研究』広島大学大学院国際協力研究科, 2010年, p.36より作成

²¹ 前掲『PISA2003 評価の枠組み OECD生徒の学習到達度調査』pp.32-39

²² 経済協力開発機構(OECD)『PISAの問題できるかな?』明石書店, 2014年, p.110

²³ 前掲『エクアドルにおける数学的リテラシー獲得に関する研究』, p.36

²⁴ 前同書, p.36および, *Documento de Intervención para el Mejoramiento de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática*, op.cit., pp.16-19

²⁵ 前掲『PISAの問題できるかな?』, p.114

²⁶ 前掲『エクアドルにおける数学的リテラシー獲得に関する研究』, p.37

²⁷ 前掲『PISAの問題できるかな?』, p.110

²⁸ Dirección Metropolitana de Educación, Cultura y Deporte, *Informe Final de Intervención para el Mejoramiento de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática*, Distrito Metropolitano de Quito, 2008, pp.24-25

なお、 $P=2$ は方程式 $\frac{70}{P} = 140$ の解ではなく、

$70P=140$ の解である。

²⁹ 前同書, pp.18-19

³⁰ *Resultados Prueba Censales SER ECUADOR 2008*, op.cit., pp.17-18

³¹ 前掲「ラテンアメリカ・カリブ地域における基礎教育の開発 20年間の成果と課題」, p.105

³² 途上国とは経済発展、開発の水準が先進国に比べて低く、経済成長の途上にある国を指す。開発途上国、発展途上国とも言われるが、近年はこれらの国でも経済成長がみられる国も多く、新興国という言葉も使われる。アジア、アフリカ、ラテンアメリカの国々に多く、一般的には経済協力開発機構

(OECD) 開発援助委員会 (DAC) が作成する「援助受取国・地域リスト (DAC リスト)」第I部に記載されている国及び地域を指す。エクアドルもDAC リスト第I部に記載されている途上国のひとつである。

³³ 磯田正美「途上国と日本の理数科教育」『JICA理数教育にかかる事業経験体系化—その理念とアプローチ』国際協力機構・国際協力総合研究所, 2007年, pp.76-86

³⁴ Ministerio de Educación y Cultura, *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica*, Ministerio de Educación y Cultura, 2009

³⁵ *Informe Técnico APRENDO 2007 Logros Académicos y Factores Asociados*, op.cit., pp.22-28

³⁶ *Informe Final de Intervención para el Mejoramiento de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática*, op.cit., p.21

(Received: September 30, 2014)

(Issued in internet Edition: November 1, 2014)