

## サモア独立国の数学教育の現状と課題

## ー 協同問題解決能力に着目して ー

Current Situation and Issues of Mathematics Education in Samoa  
– Focusing on Collaborative Problem Solving Competency

板垣 暁歩

Akiho ITAGAKI

鳴門教育大学

Naruto University of Education

要約：青年海外協力隊としてサモア独立国の中高等学校に理数科教師として派遣され、活動した経験を基に、数学教育の現状と課題をまとめていく。サモアの学校において、算数・数学教育の向上は喫緊の課題となっている。その大きな原因の一つとして、教員の専門性と指導力の欠如が挙げられる。この改善のために、教育省が実施する基礎教育理数科教育改善プロジェクトの一環として行われてきた全国教員研修が重要な役割を果たす。とくに、教育省によって2006年に発表されたナショナルカリキュラム政策枠組みの中で、生徒に身に付けさせるべき「本質的なスキル」の一つである「効果的にコミュニケーションをとること」に重点を置いた授業については改善の余地がかなり残っているとみられる。また、近年OECDによって発表された「協同問題解決能力」を育成するための手法の一つと言われている「協同学習」は、生徒の社会的スキルの向上だけでなく、数学の理解の深化や学習意欲の向上にも期待できることが分かっている。教員研修を通じてこの考えや手法を共有し、サモアの教員の指導力向上を図ることが、数学教育が直面する課題に立ち向かう一つの方法であると考えられる。

キーワード：数学教育、協同問題解決能力、協同学習、サモア

## 1. はじめに

筆者は、2010年3月から2012年3月までの2年間、青年海外協力隊（以下、JOCV）としてサモア独立国（以下、サモア）に派遣され、理数科教師として活動した。教育省が2005年から中高等学校を対象に行っている基礎教育理数科教育改善プロジェクト<sup>i</sup>（“Science and Mathematics Improvement Project in Basic Education”, 以下、SMIPBE）運営メンバーとして活動し、年2回行われる全国教員研修や各地域の学校訪問等を通して、現地教員の指導力向上を図った。また、普段はウポル島南部のシウム村にあるパララウ

ア中高等学校において理数科教員として勤務し、授業実践を通じた生徒の学力向上とともに同僚教員の指導助言も行った。そこで、このJOCVとしてのサモアでの活動を通して把握したサモアの数学教育の現状と課題についてまとめていくこととする。

## 2. サモアのエデュケーション制度

サモアは人口約20万人で、ウポル島とサバイイ島の2つの島が主に構成されている。小学校は公立校が144校、ミッション系の小学校が18校、私立校が6校の計168校あり、Year1から8までの8年制である。

<sup>i</sup> 基礎教育理数科教育改善プロジェクト（SMIPBE）は、2005年にサモア教育省とJICAの協力のもと、中高等学校を対象にスタートしたプロジェクトである。全国19校の公立中高等学校が参加しており（2012年時点）、Year12の生徒が受ける全国試験SSCにおける数学の成績向上を目的に、全国教員研修NISTやSSCの模擬試験の実施、定期的な学校訪問などを通して、理数科教員の指導力向上に努めている。

5歳から入学が可能で、実際に90%以上の生徒が5歳で入学する。初等教育段階では3つの全国試験があり、Year4と6の学年の生徒がSamoa Primary Education Literacy Level (SPELL) という3科目（算数、英語、サモア語）の試験、Year8の学年の生徒がSamoa Primary Education Certificate Attainment (SPECA) という5科目（英語、算数、サモア語、科学リテラシー、クリティカルシンキング）の試験を行う。中等学校は公立校が23校、ミッション系の学校が16校、私立校が3校の計42校あり、Year9から13までの5年制である。約90%の生徒が小学校から中等学校に進学している。Year12の学年の生徒がYear13に上がるためには、Samoa School Certificate (SSC) という全国試験に合格する必要がある。Year13は大学等で高等教育を受けるための準備のための学年となる。そして、Year13の学年末に受けるSamoa School Leaving Certificate (SSLC) の結果によって大学等への進学が決まる仕組みとなっている。サモアにある高等教育機関としては、サモア国立大学と南太平洋大学農学部キャンパスの2つがある。

### 3. サモアの数学教育の現状と課題

サモアにおいて生徒の数学の学力向上は喫緊の課題となっている。全国試験の結果を見ると算数・数学がいかに深刻な問題かが分かる。Year8の生徒対象の全国試験SPECAの分析において、受験生は各教科の試験結果に応じてBeginner, Proficient, Advancedの3段階に分類される。2017年の分析結果によると、算数はBeginnerが76.1%, Proficientが21.3%, Advancedが2.6%と、他の教科の比べても圧倒的にBeginnerと評価された生徒の割合が高いことが分かる（表1）。

表1. Year8 SPECA 評価 (2017)

科 目	Beginner	Proficient	Advanced
英 語	56.0%	34.8%	9.2%
算 数	76.1%	21.3%	2.6%
サモア語	21.7%	64.7%	13.6%
科学リテラシー	31.5%	65.7%	2.8%
クリティカルシンキング	41.7%	57.2%	1.1%

出典：Education Statistics Digest (2017) を参照して筆者が作成

また、中等教育レベルになると、その差はより顕著になる。2016年のYear12の生徒対象の全国試験SSCの分析においては、受験生はBeginner, Achieved, Merit, Excellentの4段階に分類されるのだが、数学でBeginnerと評価された生徒の割合は93%にも及ぶ

(表2)。

表2. Year12 SSC 評価 (2016)

科 目	Beginner	Achieved	Merit	Excellent
英 語	44%	31%	18%	7%
サモア語	38%	54%	9%	0%
数 学	93%	5%	1%	1%

出典：Education Statistics Digest (2017) を参照して筆者が作成

さらには大学への進路決定を大きく左右するYear13の生徒対象の全国試験SSLCにおいても、数学でBeginnerと評価された割合は94%と依然として低い状況である（表3）。特にこのSSLCは学生が大学のどの学部を志望するかによって、受験科目が異なる。そしてその教科において合格を得るには50%以上の正答率が必要となるため、必然的に理系の学部に進学できるのは限られた学生だけになってしまう。これらの結果は、今日のサモアにおける大きな課題の一つである理数科教員の人材不足、教員の専門性や指導力の欠如<sup>1)</sup>といった教員の量的・質的問題の原因になっていると考えられ、それが悪循環として長く続いてきていると考えられる。そして、私たちJOCVが投入された目的こそ現地教員の指導力向上を達成し、この長年続く悪循環を少しでも断ち切ることであった。

表3. Year12 SSLC 評価 (2016)

科 目	Beginner	Achieved	Merit	Excellent
英 語	55%	30%	12%	2%
サモア語	8%	48%	40%	3%
数 学	94%	4%	1%	0%

出典：Education Statistics Digest (2017) を参照して筆者が作成

### 4. サモアのエデュケーション政策

サモアのエデュケーション省は、2006年にナショナルカリキュラム政策枠組み（“National Curriculum Policy Framework” 以下、カリキュラム枠組み）を発表した。サモアではニュージーランドから独立後しばらくニュージーランドのカリキュラムが用いられていた。そして2006年に、ニュージーランドの支援を受け、サモア独自のカリキュラム枠組みの制定に至る。その構成要素については、ニュージーランドが1993年に策定したニュージーランド・カリキュラム枠組（“The New Zealand Curriculum Framework”）とほぼ同様であったが、それらの位置づけや文化的な要素が含まれるスキルが盛り込まれるなど、サモア独自のものも見られた。

このカリキュラム枠組みの構造の柱となっている一つが「本質的なスキル」(“Essential Skills”)である。この「本質的なスキル」はカリキュラム枠組みの中で、『学習領域を横断し、全ての学習活動を通じて達成される学習成果』,「必修カリキュラムを超えるもので、学校教育を通じて育成される広範な技能のこと」,「全ての教室や学校行事において提供される経験の質の結果として育成され、全ての学校行事と同様に学校外の社会・文化世界において生徒に活用されるもの」,「社会に参加していくために必要とされる一般的技能(ジェネリック・スキル)・知識であり、全ての学習領域での活動を通して獲得されるもの」という説明がなされている(奥田, 2017, p.23)。この「本質的なスキル」は7つあり、「効果的にコミュニケーションをとること」,「問題を解決すること」,「美的判断をすること」,「社会的・文化的スキルと属性を発達させること」,「自己管理し仕事や学びのスキルを発達させること」,「知識を統合すること」,「テクノロジーを効果的に活用すること」とある。

この中でも特に着目したのが、「効果的にコミュニケーションをとること」である。カリキュラム枠組みによると、このスキルは、「コミュニケーションはすべての学習の基礎となるもので、読む、書く、話す、聞くこと、視覚表現、グラフィック、非言語コミュニケーション、意味を伝えるための数字とデータの使用を含む。」とある。しかし、JOCVとして2年間サモアの学校現場で生の授業を見てきて、その達成から一番遠いところに位置していたのがこのスキルだったように思う。学校現場でサモア人の授業を観察して感じたことが、「教師主導で徹底管理された授業」という印象であった。教員は尊敬すべき対象であり、子どもは厳しくしつけられ、それにとっても従順であった。しかしそのために、教師が言ったことを考えることもなく「先生、分かりました」と皆口をそろえて答え、そこに自ら学び、考えようとする子どもの姿があるとは言い難い現状があった。それは教師から生徒への一方的な指導であり、いわゆるチョークアンドトークといった伝統的な授業形式が色濃く残っていた。そんな授業を通して子どもたちが「効果的にコミュニケーションをとること」は難しい。つまり、教員の指導力向上を目指すうえで、効果的なコミュニケーションが授業の中で実現できるような「子ども中心の授業」を実行するための指導方法を身に付ける必要があると感じた。

この「効果的にコミュニケーションをとること」ができるスキルは、コラボレーティブやコーポレーティブなど言葉・表現に差異はあるものの、今世界中で重要視されている力の一つであり、様々な国や地域で必

要不可欠な力、育成すべき力としてカリキュラムに取り入れ始めているものでもある。

その背景として、グローバル化が進み異文化や価値観の違うものが混ざり合う社会において、多様化が加速している現状がある。その中で、新たな課題が次々と起こり、その解決のために必要な力を教育することが求められている。サモアのような小島嶼国では、その性質上他国に依存せざるを得ない状況が多々あり、異文化や価値観の違うものが今後さらに流入してくる可能性がある。サモアは政府が先頭に立って国全体で自国の文化を守ろうとする側面が強く、それらを生かした観光資源が主な産業になっているため、特にそのような社会スキルの獲得が必要となっている。

## 5. 協同問題解決能力

経済協力開発機構(“Organization for Economic Co-operation and Development”, 以下、OECD)は、2012年に行った生徒の学習到達度調査(PISA2012)において、問題解決能力とは「解決の方法が直ぐにはわからない問題状況を理解し、問題解決のために、認知的プロセスに関わろうとする個人の能力であり、そこには建設的で思慮深い一市民として、個々の可能性を実現するために、自ら進んで問題状況に関わろうとする意志も含まれる。」(国立教育政策研究所, 2014, p.6)と定義している。また、PISA2015においては、新たに「協同問題解決能力」として、「複数人が、解決に迫るために必要な理解と労力を共有し、解決に至るために必要な知識・スキル・労力を出し合うことによって問題解決しようと試みるプロセスに効果的に取り組むことができる個人の能力」(国立教育政策研究所, 2017, p.10)と定義し、その主要な能力として「共通理解の構築・維持」,「問題解決に対する適切な行動」,「チーム組織の構築・維持」の3つを挙げている。つまり、現在国際的に議論されている問題解決能力は、これまでの「問題状況の理解」,「解決策の計画・実行」,「問題解決に対する関心・意欲」に加えて、「複数人で協力して問題解決にあたる力」も求められているといえる。また、PISA2015では「協同問題解決能力」を測るために、12項目の協同問題解決スキル(表4)というものを定義し、それぞれのスキルを測定できるような問題を作成し実施した。このスキルは、PISA2012の問題解決能力とPISA2015の協同問題解決能力の主要な能力を交差させ12のスキルに落とし込んだものである。協同問題解決能力を育成するためには、この協同問題解決スキルのどの項目を育成したいかという観点で授業を計画していくことができると考える。



表4. PISA2015 年調査における協同問題解決スキルのマトリックス

	(1) 共通理解の構築・維持	(2) 問題解決に対する適切な行動	(3) チーム組織の構築・維持
(A) 探索・理解	(A1) チームメンバーの視点と能力を見出す	(A2) ゴールに沿って、問題を解決するのに役立つ協同的な相互作用のタイプを見出す	(A3) 問題解決のための役割を理解する
(B) 表現・定式	(B1) 共通の表象を構築し問題の意味を交渉する（共通基盤）	(B2) 達成すべき課題を明らかにし記述する	(B3) 役割とチーム組織を記述する（コミュニケーションの決まり／参加のルール）
(C) 計画・実行	(C1) 実行予定／実行中の行動についてチームメンバーとコミュニケーションをとる	(C2) 計画を実行する	(C3) 参加のルールに従う（例えば、他のメンバーに課題を実行するよう促す）
(D) 点検・熟考	(D1) 共通理解をモニタリング（点検）し、修正する	(D2) 行動の結果をモニタリング（点検）し問題解決の進捗を評価する	(D3) チーム組織と役割についてモニタリング（点検）し、フィードバックし、調整する

出典：PISA2015 年協同問題解決能力調査－国際結果の概要－（2017），p16

協同問題解決能力をサモアのカリキュラム枠組みと照らし合わせて見てみると、「本質的なスキル」として挙げられている「効果的にコミュニケーションをとること」、「問題を解決すること」にあたると考えられる。したがって、この協同解決能力を育成することを目的とした授業を展開することで、サモアが現行のカリキュラムが目指す教育を推進することができるのではないだろうか考える。

## 6. 全国教員研修

サモアでの JOCV としての活動の一つに、全国教員研修（“National In-Service Training”，以下 NIST）というものがあった。この NIST は SMIPBE のプロジェクトに参加している公立の中高等学校の理数科教員を対象にしたワークショップで、年に2回、学校の長期休業期間中に教育省、または首都アピア市内の学校を会場に実施されてきたものである。研修内容としては、プロジェクトを主導する教育省のカリキュラム教材評価局の職員や JOCV による講義と、あらかじめ指名されていた教員による模擬授業を3日間かけて行われていた。初めのうちは、研修のコンテンツと参加者が望むニーズにずれがあり、3日間行う中で日に日に出席者が減っていくことが問題点の一つであった。そこで、JOCV による教員の専門性向上に特化した講義を研修に含め、模擬授業の単元を模擬試験や全国試験で生徒の正答率が悪い分野にし、さらに模擬授業の準備段階から JOCV と相談しながら授業計画をしていくようなスタイルに変えた。参加者は1年間で27名から63名に増加し、出席者の減少も食い止めることに成功した。

しかし、NIST で行われた模擬授業を「効果的にコミュニケーションをとること」ができるスキルを育成しているかどうかという観点で見たとき、そのような

意図が感じ取れる授業はほとんど行われてはいなかった。例えば、発表された模擬授業の一つに、正負の数の導入で、正負の数の足し算・引き算を行う授業があった。授業の流れは以下の通りであった。1) 正の数・負の数とは何かを知る、2) 身の回りのものを正負の数を使って表す、3)  $+1$  と  $-1$  が合わさると  $0$  になる、4) 教材を使って正負の足し算・引き算を練習する、5) 正負の数の足し算と引き算の性質を確認する。1) から 3) では、教師が予め用意した教材や問題を提示したりしながら生徒に発問し答えさせる形で授業が進んだ。教師－生徒間でのコミュニケーションはあるものの、それは教師か生徒への一方的なコミュニケーションであった。4) では、教師が正の数と負の数を表した教材を用意し生徒に配布した（図1）。生徒はその教材を操作しながら、教師が与えた問題に取り組んでいくものであった（図2）。

しかし、そこでも教師から生徒同士で協力しながら取り組むことを促すような指示やそのような雰囲気もなく、生徒がもくもくと個人で作業をしているような雰囲気であった。時々教師が机間巡視をしながら、生

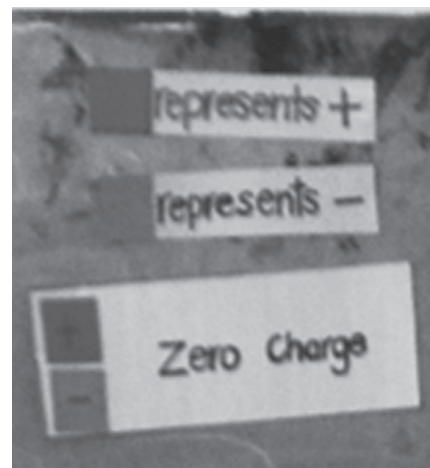


図1 教師が生徒に配布した教材



図2 生徒役が教材を使って問題に取り組んでいる様子



図3 教師が生徒役を指導している様子

徒とコミュニケーションはとっているが、やはり教師生徒間のコミュニケーションの域を出ない(図3)。その後、5)においても教師が淡々と生徒を指名し、答え合わせをしながら、最後に足し算・引き算の性質について触れ、授業は終了した。

サモアのカリキュラム枠組みの中で、「本質的なスキル」について、「学校における授業や全ての活動において得られる経験によって身に付けられるものであり、全ての学校活動だけでなく、学校外の社会や文化においても使われるべきもの」(MESC, 2006, p11-12, 筆者訳)とある。つまり、「効果的にコミュニケーションをとること」や「問題を解決すること」は、教室の中で教師に指示されたことだけに対して発揮されるべきものではなく、生徒が主体的に、様々な事柄に対して応用して使えるようにならなければならない。そのために教師は、生徒が授業や学校活動の中で「本質的なスキル」を様々な形で発揮できるような環境を作るという視点で授業改善をしていかなければならない。

## 7. おわりに

サモアの中等教育における生徒の数学の学力は深刻な状況が続いている。そしてその状況を打破するためには教員の指導力の向上が不可欠である。JOCVの活動として教育省とともに実施してきた全国教員研修は、教師の授業改善に大きく貢献するものであった。しかし、その内容にはまだ改善の余地が依然として多く残っている。特に、カリキュラムが目指す教育に少しでも近づくような教育や指導法がもっと議論されるべきである。中でもコミュニケーション能力と問題解決能力は、グローバル化が進んだ世の中で、次々と現れる新たな問題に、互いに協力しながらそれを解決していかなければならない次世代の子どもたちにとって必要不可欠な力である。

また、授業の中で「協同問題解決能力」を育成する方法の一つに、協同学習という考え方がある。関田・安永(2005)によると、協同学習とは、1) 互惠的相互依存関係の成立、2) 二重の個人責任の明確化、3) 促進的相互交流の保障と顕在化、4) 「協同」の体験的理解の促進、の4条件を満たすグループ活動と定義されている。さらには、協同学習と学力の関係についても様々な研究において示されてきた。小田切(2016)によると、協同学習を通して自分の意見を相手に伝えようとしたり、相手の考えを理解しようとするすることで、個人の説明構築が行われ、知識の再構造化、すなわち理解深化の促進につながるプロセスを示した。また、熊谷・河村(2016)は、授業の中で協同学習を行い、実施前と3か月後の学習意欲と協同作業認識について質問紙調査を行い、その関係について研究している。その中で、協同作業を肯定的にとらえることが、生徒の学習意欲の向上につながることを示した。つまり、この協同学習を通して生徒の「協同問題解決能力」の育成を図ることは、生徒の社会スキルの獲得だけでなく、知識構築や学習意欲向上といった、学力の向上も期待できることが分かる。

日本のように初等教育段階から協同的な活動を行い、その経験が積み重なった生徒に対して、協同学習などの「協同問題解決能力」の育成を図る授業を行った場合の効果は、上記の他にも様々な研究で示されている。しかし、サモアのように、その素養が備わっていない生徒に対して行う場合、その効果や結果は変わってくるのだろうか。とくに協同的な態度を構築するためには、さらなる工夫が必要になってくることが予想される。今後、サモアにおいて協同学習を用いた授業実践を行い、協同問題解決能力、学力の向上の有無や互いの関係性について調査を進めていく予定である。

## 参考文献

- 奥田久春（2017）小島嶼国における教育のグローバル化とローカル性－サモアのカリキュラムの枠組を事例として－，三重大学教養教育機構研究紀要，第2号，19－28頁．
- 小田切歩（2016）高校の数学授業での協同学習における個人の説明構築による理解深化メカニズム－数列と関数の関連づけに着目して－，教育心理学研究，第64巻4号，456－476頁
- 熊谷・河村（2016）高校生に対する協同学習の効果に関する検証－古典における協同学習実施クラスの3か月後の変化－，早稲田大学大学院教育学研究科紀要別冊，第24巻1号，105－115頁
- 国立教育政策研究所（2017）PISA2015年協同問題解決能力調査－国際結果の概要－
- 関田一彦・安永悟（2005）協同学習の定義と関連用語の整理，協同と教育，第1号，10－17頁．
- John Paul LEAUNAE (2017) Issues that Hinder the Development of Mathematics Education in Samoa, 国際教育協力研究，第11号，65－71頁．
- Ministry of Education Sports and Culture (2017) Education Statistics Digest 2017.
- Ministry of Education Sports and Culture (2006) National Curriculum Policy Framework.