

モザンビークにおける算数教育の趨勢 - コンピテンシーに基づいた教育設計の課題と展望 -

Trends of Mathematics Education in Mozambique - Challenges and Prospects of
Competency Based Educational Design

日下智志*, 米田勇太**, 石坂広樹***

Satoshi KUSAKA*, Yuta YONEDA**, Hiroki ISHIZAKA***

* 広島大学大学院国際協力研究科, ** 株式会社コーエイリサーチ & コンサルティング,

*** 鳴門教育大学大学院学校教育研究科

* Graduate School for International Development and Cooperation (IDEC), Hiroshima University,

** Koei Research & Consulting Inc., *** Naruto University of Education

1. はじめに

モザンビークの初等教育のカリキュラムは10年、20年の単位での改訂を経ている。2004年と2015年の改訂では、「コンピテンシー (Competência)」という新しい目指すべき基軸が導入された。「コンピテンシー」は、21世紀に入りグローバル化が進展する中で多様な分野の知識が重要視される知識基盤社会 (knowledge-based society) が到来したことで注目された用語である。特に経済協力開発機構 (OECD) の「コンピテンシーの定義と選択 (definition and Selection of Competencies: DeSeCo)」プロジェクトにおいて提案されてから世界的な広がりをもって議論されるようになった (Rychen & Salganic, 2003)。よって、本論では、世界的に注目をされ教育的実践の場において獲得を目指されつつある「コンピテンシー」がモザンビーク

の小学校算数教育のカリキュラム・教科書・授業等において具体的にどのように展開され、どのような課題に直面しているのかについて明らかにしていく。

また、独立行政法人国際協力機構 (JICA) は、モザンビーク政府からの要請を受け、初等教員養成課程の改善を通し、教員の質を向上させるため2016年より「モザンビーク国初等教員養成校における新カリキュラム普及プロジェクト」を実施している。同プロジェクト実施中に収集したデータ、事実をもとに本論を執筆した。

2. 小学校算数カリキュラムの変遷

モザンビークのこれまでのカリキュラムの改訂の変遷を表1にまとめる。ポルトガル植民地時代、初等算数教育のカリキュラムはポルトガルのものがそのまま

表1: モザンビークにおけるカリキュラム改定の推移

1975年独立以降 1983年まで	-モザンビークはポルトガル植民地時代、初等教育算数のカリキュラムはポルトガルのものがそのまま使用されていた (Gerdes, 1981). -1983年までポルトガルの教育制度が残された (Woolman, 2001).
1984年改訂	7年間の義務教育を基本とした、初の国としての教育システムが施行され、カリキュラムが制度化された (Gerdes, 1986).
2004年改訂	2004年にモザンビークは、それぞれの地域のニーズに適応させるため、学校とそのコミュニティによってデザインされた20%の内容を含む新カリキュラムが施行された (Alderuccio, 2010; Chachuaio and Dhorsan, 2008).
2015年改訂	2007年に実施されたSACMEQの結果から、リテラシーとニュメラシーの強化、さらに前期初等教育と後期初等教育のよりよい接続を目指し、カリキュラム改定を継続することが教育戦略計画 (2012 - 2016) に明記された (Ministry of education, 2012).

出典: 表中に記載の文献を参考に著者が作成

使用されていたが、1975年の独立以降これまで3回の改訂が実施されている。2004年の改訂では、地域のニーズに適応させることが主要な目的の一つとして取り上げられた。また、2015年の改訂では、初等教育に関する学力調査である南東部アフリカ地域学力調査（SACMEQ）の結果が大きな影響を与えている。これは、国際的な学力テストの結果が各国のカリキュラム改訂に大きな影響を与えるという近年のカリキュラム改訂における国際的な潮流と合致している。そのまま使用していた旧宗主国のカリキュラムを、独立以降それぞれの時代のカリキュラム改革の流れに沿いながら改訂を実施しているといえる。

2.1 小学校算数シラバス

本節では1年生から7年生の小学校算数シラバスについて、2004年と2015年を比較することによりその変遷の特徴を明らかにする。モザンビークの小学校算数シラバスは、教育内容の最も大きなまとまりを「テーマ (Temática)」, それに関する学習内容を「内容 (CONTEÚDOS)」, そこで身に着ける能力を「コンピテンシー (COMPETÊNCIAS)」としてまとめられている。以下、それぞれについて比較検討する。

(1) テーマ

各学年で示されているテーマを「数と計算」, 「量と測定」, 「図形」, 「数量関係」の4領域に分類し、それぞれの配当時間とその割合を表2と表3に示す。1年生で「基本的な語彙」が一つのテーマとして設定されており、それは4領域すべてにまたがる内容であるため、4領域の分類からははずすこととする。算数で「語彙」が一つの領域として設定されているのは特徴的といえ、これは、モザンビークでは多くの子どもが現地語で生活し、学校教育で初めてポルトガル語を使い始める子どもが多くいることを考慮したためと推察される。2004年のシラバスでは、1年生から3年生の「数と計算」領域の配当時間が約60%であるのに対し、2015年では約70%に増加している。算数を学習しはじめる低学年において、すべての算数学習における基礎となる「数と計算」領域に多くの時間が配分されるよう改訂されたといえる。また、2004年では6年生に配置されていた「集合」が、2015年では削除されている。同様に、2015年では、「図形」領域の7年生に配置されていた「平面座標」や「平面の移動」が削除され中等教育に移された。「数量関係」領域について、2015年の配当時間が2004年と比較し大幅に増加している。これは、近年の算数・数学教育において、統計が重要視されるようになった流れを受けてのことであろう。

表2 学習内容のまとまりと配当時間の割合 (2004年)

学年	数と計算		量と測定		図形		数量関係	
1	自然数と計算 (131)	59%	量と測定 (25)	11%	形と空間 (25)	11%		
2	自然数と計算 (119) ローマ数字 (14)	63%	量と測定 (59)	28%	形と空間 (20)	9%		
3	自然数と計算 (98) ローマ数字 (6)	64%	量と測定 (26)	16%	形と空間 (22)	14%	表とグラフ (10)	6%
4	自然数と計算 (76) ローマ数字 (6) 分数 (8)	56%	量と測定 (28)	17%	形と空間 (34)	21%	表とグラフ (10)	6%
5	自然数と計算 (62) ローマ数字 (6) 分数 (10) 小数 (20)	59%	量と測定 (46)	28%	形と空間 (8)	5%	表とグラフ (6) パーセント (8)	8%
6	自然数 (20) 集合 (8) 自然数の分解 (16) 分数 (26) 小数 (16) 方程式と不等式 (8)	54%			図形 (58) 縮尺 (6)	37%	パーセント (10) 表と図 (6)	9%
7	分数 (28) 指数 (6)	21%	時間の計測 (10)	6%	図形 (54) 平面座標 (6) 平面の移動 (8)	41%	パーセント (18) 比と割合 (10) 比例 (18) 統計 (6)	32%

※カッコ内は配当時間数

※1年生において「語彙」が40時間 (18%) 配置されている。

出典：Ministério da Educação. (2003) を参考に著者が作成

表3 学習内容のまとめりと配当時間の割合 (2015年)

学年	数と計算		量と測定		図形		数量関係	
1	自然数と計算 (280)	78%	量と測定 (20)	6%	形と空間 (20)	6%		
2	自然数と計算 (260)	68%	形と空間 (80)	21%	量と測定 (40)	11%		
3	自然数と計算 (260)	76%	形と空間 (40)	12%	量と測定 (40)	12%		
4	自然数と計算 (150) 分数 (15)	60%	量と測定 (70)	25%	形と空間 (20)	7%	表とグラフ (20)	7%
5	自然数と計算 (150) 分数 (15) 小数 (15)	64%	量と測定 (50)	18%	形と空間 (20)	7%	表とグラフ (15) パーセント (15)	11%
6	自然数と計算 (60) 分数 (20) 小数 (20) 方程式 (15)	48%	量と測定 (47)	20%	形と空間 (40)	17%	パーセント (35)	15%
7	自然数と計算 (35) 分数 (20) 小数 (15) 方程式 (15) 自然数の分解 (20) 指数 (12)	50%	量と測定 (15)	6%	形と空間 (30)	13%	パーセント (27) 比と割合 (13) 比例 (20) 統計 (12)	31%

※カッコ内は配当時間数

※1年生において「語彙」が40時間(10%)配置されている。

出典：Ministério da Educação. (2015) を参考に著者が作成

(2) 学習内容

学習内容に関し2004年と2015年でさほど大きな変化はないが、特徴的といえる変化が二点ある。一点目は数の拡張についてである。2004年シラバスでは1年生で50まで、2年生で100まで学習し、その後学年が上がるごとに1桁ずつ増加し、7年生まで自然数の学習がされていた。しかしながら、2015年シラバスでは、2年生で100まで学習した後、3年生では100万(1 million)、4年生では10億(1 billion)、5年生ではそれ以上の数というように、ポルトガル語における位取り記数法の特徴をいかし、学年ごとに3桁ずつ増加するように変更された。二点目は、いくつかの学習内容が後ろ倒しにされていることである。2004年では、2年生で100までの数のかけ算・わり算が学習されていたが、2015年では50までの数のかけ算・割り算となり、100までの数については3年生に移動している。さらに、三角形の分類および角度が4年生から5年生、ローマ数字が2年生から3年生へと移動している。また、数直線上に数を示す活動も1年生から5年生へと移動した。これは、算数学習に対するモザンビークの子どもの適時性について十分検討された結果といえるだろう。

(3) コンピテンシー

松尾(2015)によれば、Rychen & Salganic(2003)の定義するキー・コンピテンシーとは一言で言って「ある具体的な状況の下で、文脈に応じて活用して(知

識や技能を)活用して、思慮深く思考しながら行為し、複雑なニーズや課題に応える能力」(松尾, 2015, 16)であり、以下の図に示された、「相互作用的に道具を用いる」「異質な集団で交流する」「自律的に活動する」の三つのカテゴリーがあるとされる。「キー・コンピテンシー」の概念の一部は、学習到達度調査(Programme for International Students Assessment: PISA)の枠組みにも活用され、読解リテラシー・数学的リテラシー・科学的リテラシーの中に具現化されているという(松尾, 2015)。

Fadel, C., Bialik, M. & Trilling, B. (2015)は、21世紀型スキルやキー・コンピテンシーなどの世界的な枠組みには様々な共通点があるとして、カリキュラム・リデザイン・センター(the Center for Curriculum Redesign: CCR)の提唱する4つの次元、つまり、知識(knowledge)、スキル(skills)、人間性特徴(character qualities)、メタ学習方略(meta-learning strategy)で細分化・整理して理解することができるとしている。

モザンビークの小学校算数のカリキュラムに目を転じ、コンピテンシーに関する記載について、「数と計算」領域の同じテーマで2004年と2015年を比較する。2004年シラバスでは「基礎コンピテンシー」となっており、「9までの数を読む、書く。」および「9までの数の足し算をする。」がコンピテンシーとして記載されている。他のテーマにおいても同様に、読む、書く、計算する、比較する、並べるなど学習内容に関連した算数における基本的な技能がコンピテンシーとして定

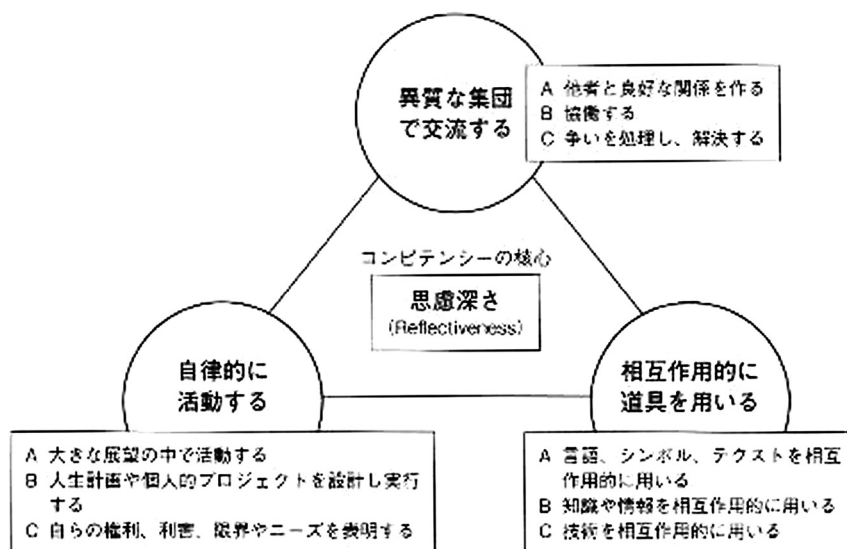


図1：キー・コンピテンシーの構造
出典：松尾（2015, 15）より抜粋

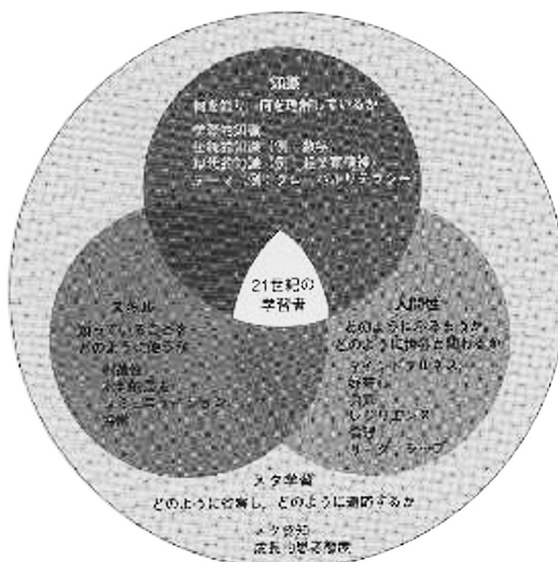


図2：キー・コンピテンシーを育む教育の4つの次元
出典：C ファデル・M ビアリック・B トリリング（2016, 62）より抜粋

められている。他方 2015 年施行のシラバスでは、「実践コンピテンシー」に改訂され、ここでは、「10 までの数について日常と関連した問題を解く」がコンピテンシーとして記載されている。他テーマにおいても、一つ一つの技能に関するのではなく、「学習内容に関する日常生活に関連した問題を解く」や「学習内容を日常生活に応用する」と記載されており、単なる知識や技能の習得のみにとどまらず、それらを日常生活の場面に応用することや、身の回りに起こる様々な問題を解決することをコンピテンシーと定めるように改訂されたといえる。

よって、2015 年の算数シラバスに定められているコンピテンシーは、OECD の「コンピテンシーの定

義と選択 (DeSeCo)」プロジェクトによって提唱されたキー・コンピコンピテンシーの一つである、社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に用いる能力に力点が置かれているものと思われる。もちろん、実生活への知識・技能の活用は自ずと自律的な活動や異質な集団との協働が求められることから、強弱はあるものの3つすべてのカテゴリーを含有するものと想定される。CCR の提唱する4つの次元に照らしてみると、知識、スキル、人間性特徴、メタ学習方略のすべての次元に関連する可能性はあるものの、カリキュラムでの記述の中では、実生活に活用しうる汎用的な知識やスキルに強調点が置かれていると解釈できる。

表4：2004年施行シラバスにおけるコンピテンシーの記載

テーマ	学習目標 (児童は～ができるようになる.)	内容	基礎コンピテンシー (児童は～をする)
自然数と計算	9までの数字を読む, 書く 9までの数の足し算と引き算をする	6から9までの数 6から9までの数の読み書き 9までの数の足し算と引き算	9までの数を読む, 書く 9までの数の足し算と引き算をする

出典：Ministério da Educação. (2003) を参考に著者が作成

表5：2015年施行シラバスにおけるコンピテンシーの記載

テーマ	学習目標 (児童は～ができるようになる.)	内容	実践コンピテンシー (児童は～をする)
自然数と計算	10までの数字を読む, 書く 10までの数のたしざんをする 10までの数の引き算をする	10までの数 10までの数の読み, 書き 10までの数の足し算 10までの数の引き算	10までの数について日常と関連した問題を解く

出典：Ministério da Educação (2015) を参考に著者が作成

3. 小学校算数教科書の特徴及び改訂

小学校算数教科書はカリキュラムが改定されたことに従い, 2016年より教育開発国立研究所 (Instituto Nacional do Desenvolvimento da Educação: INDE) によって1年生用教科書から毎年一学年ずつ改訂が進められている。よって, ここでは主に1年生と2年生の旧教科書および新教科書について, 内容構成, 学習内容の提示方法, 数学的概念の取り扱い等に関する特徴を抽出し, 比較した。

3.1 旧教科書の特徴

(1) 内容構成

1年生では, 「語彙」, 「自然数と計算」, 「量と測定」, 「空間と形」の4領域4大単元を学習する。学習内容が太字で記載された見出しにより区切られており, それらを一つの学習のまとめ (小単元) とみなして, 小単元数および各領域のページ数を表6に示す。学習内容が非常に細かく区切られているのが特徴であり, 各小単元のページ数は1ページ以内から多くても数ページである。例えば, 数の学習において, 1から10までの各数字がそれぞれ一つの単元として設定され, それぞれの数字に練習問題も含めて数ページ使われており, 数字が非常に丁寧に扱われているといえるだろう。また, 学習の順番について, 1年生の教科書は表6に示す領域順に提示されている。つまり, 一つの領域の内容をすべて学習してから次の領域を学習することとなる。

表6 各領域の単元数とページ数 (1年生)

領域	単元数	ページ数
語彙	21	24
自然数と計算	17	69
量と測定	3	6
空間と形	3	4

出典：Duave, A. & Chirindza, F. (2008) を参照して著者が作成

(2) 学習内容の提示方法

四則計算などの新しい学習内容の導入では, 現実世界と関連した問題場面が提示され, それに関連した計算問題が後に続く構成となっている。文章題などの現実場面と関連した問題は, 意味を構成することを目的として各単元の導入に使用される場合と, 導入では計算のアルゴリズムや定義をマスターすることに焦点があてられ, その後の練習問題においてそれらを活用する力を身につけるものとして活用される場合があるが, この場合前者であるといえる¹。

また, 全学年に共通する構成として, 各単元の最初に解答まで含めた例題もしくは例題のみが提示され, それに関連した問題がその後に並べられている。問題解決型で, 解法を自ら見つけ最後にまとめがくるという構成ではなく, ドリル学習を主とした練習問題集のような作りとなっている。

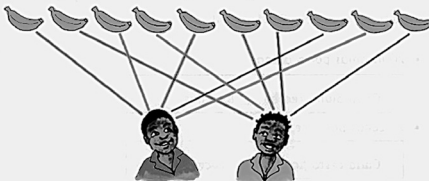
(3) 数学的概念の取り扱い

足し算・引き算の概念と演算式が同時に導入される

¹ 但し, 1年生用の教科書は, 本来的には児童用練習問題集であり, 教科書的な内容と構成になっていない。なお, 旧教科書は各学年で出版社・著者が異なり, 内容・構成の一貫性が図られていない。

Noção de divisão

Dividir quer dizer repartir uma quantidade em partes iguais.
A Rita e o Faruk dividem 10 bananas que a avó mandou de Inhambane. Cada um deles fica com 5 bananas.

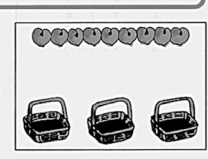


O símbolo da divisão é \div .
O símbolo lê-se "a dividir por".

Isto é $10 \div 2 = 5$

Por exemplo, $10 \div 2 = 5$ lê-se 10 a dividir por 2 é igual a 5.

1. Quantos pêssegos vão ficar em cada um dos cestos? $9 \div 3 = ?$
Começando pela esquerda, faz uma linha que vai do pêssego para cada um dos cestos.
R: Cada cesto vai ter _____ pêssegos.
Isto é _____ \div _____ = _____




2. Desenha os pêssegos que cada um vai ter.

割り算の導入 (2年生)

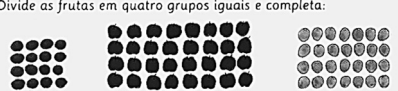
Divisão por 4

Dividindo um grupo de objectos ou um número em 4 partes iguais:



20 é dividido em 4 grupos de 5
 $20 \div 4 = 5$

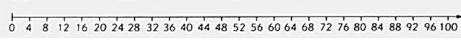
1. Divide as frutas em quatro grupos iguais e completa:



____ \div ____ = ____ ____ \div ____ = ____ ____ \div ____ = ____

2. Usa a semi-recta graduada ou o método da tabela para fazer os seguintes cálculos:

$40 \div 4 =$ ____ $24 \div 4 =$ ____ $36 \div 4 =$ ____ $28 \div 4 =$ ____
 $80 \div 4 =$ ____ $52 \div 4 =$ ____ $60 \div 4 =$ ____ $48 \div 4 =$ ____
 $56 \div 4 =$ ____ $64 \div 4 =$ ____ $88 \div 4 =$ ____ $72 \div 4 =$ ____
 ____ \div 4 = 3 ____ \div 4 = 8 ____ \div 4 = 11 ____ \div 4 = 5



4の割り算 (2年生)

図3 旧教科書の例1

出典: Hofmeyr, L. (2008) から抜粋

というのが、モザンビークの教科書の特徴としてまず挙げられよう。足し算の導入は、数字の4の導入後にされており、下記図のとおり、演算記号「+」や「=」の名前・意味について教科書に明記されておらず、実生活での足す・合わせるという活動と式が児童の頭の中でつながるかどうか、現場の教員の教科書の運用

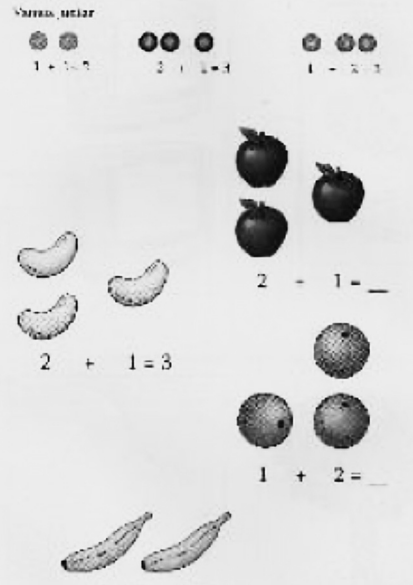
次第に大きく依存する可能性が見て取れた。

足し算における繰り上がり、引き算における繰り下がり、四則計算の最初の難所であり、10進位取り記数法、10を数の重要な束として捉えることへの児童の理解を入念に図る必要がある。旧教科書を見る限り、1年生用教科書では10を数の重要な束として扱

ADICÃO

Observe

1 + 1 = 2 2 + 1 = 3 1 + 2 = 3



2 + 1 = 3

1 + 2 = 3


1 + 1 = 2

足し算の導入 (1年生)

Adição usando estratégias de contagem, decomposição e reagrupamento


Exemplo: $37 + 4 = 41$

• Estratégia de contagem: Conta quatro unidades para frente a contagem de 37.
• Estratégia de decomposição e reagrupamento:



1. Calcule com o método: exemplo: $4 + 5 = 7$; $16 + 5 = 21$; $20 + 5 = 25$
 $2 + 4 = 15$ $5 + 9 = 17$
 $7 + 7 + 4 =$ $28 + 3 + 2 =$

2. Nome os bananas de forma a obteres por cento 10.



$5 + 4 = 8$ $8 - 2 = 2$ $2 + 2 =$ $4 + 3 =$ $4 + 3 =$

3. Cálculo mais complicado

Exemplo: $26 + 7 = 33$; $40 + 3 = 43$; $20 + 1 = 21$

$78 + 4 =$ _____ $75 + 8 =$ _____

繰り上がりのある足し算 (2年生)

図4 旧教科書の例2

出典: Duave, A. & Chirindza, F. (2008) と Hofmeyr, L. (2008) から抜粋

われておらず、2年生用教科書において足し算における繰り上がりと引き算における繰り下がりが取り扱われる際も演算式上の計算テクニックを解説したり、ヒントとして手の指を例示しており、10の数の束が意識されていない。また、足し算における繰り上がりと引き算における繰り下がりの導入では、10の位が1ではなく3という大きな数で例題が出されていたり、解説が少なく、すぐに複雑な練習問題が提示されているため、児童がつまづきやすい構成になってしまっている可能性がある。筆算の導入も2桁の2数の足し算から始まっており、上述の足し算における繰り上がりと引き算における繰り下がりの導入と筆算との整合性がとれていない。

他方、上述と同様に掛け算と割り算についても演算式と概念が同時に導入されているが、足し算や引き算と比較した時、丁寧な課題提示と解説がされており、児童の理解の進み具合に寄り添いやすい構成になっている。

3.2 新教科書の特徴

(1) 内容構成

新教科書では、1年生用の教科書は、「語彙」、「自然数と計算1」、「空間と形」、「自然数と計算2」、「量と測定」、「自然数と計算3」の4領域6大単元から構成される。学習内容が太字で記載された見出しにより区切られており、それらを一つの学習のまとまり（小単元）とみなして、単元数および各領域のページ数を表7に示す。学習内容が非常に細かく区切られている点は、旧教科書同様であり、各単元のページ数は1ページ以内から多くても数ページである。例えば、数の学習において、1から10までの各数字がそれぞれ一つの単元として設定されたり、数字の学習が非常に丁寧に取り扱われている点も同様である。また、学習の順番について、1年生用の教科書は表7に示す大単元順

表7 大単元内の小単元数とページ数（1年生）

領域	小単元数	ページ数
語彙	29	35
自然数と計算1	12	19
空間と形	3	4
自然数と計算2	31	36
量と測定	4	5
自然数と計算3	4	7

出典：Fumo, C., Guibungana, D., Nhابقue, F. & Manhiça G. (2016) を参照して著者が作成

に提示されている。旧教科書とは異なり、「自然数と計算」の学習が他の領域の学習の合間に挟む形となっており、スパイラルな学習が意識されていることが特徴として挙げられよう。旧教科書と比較し、小単元数及びページ数についても増加傾向にあり、特に「自然数と計算」の取り扱いが手厚くなっている。

(2) 学習内容の提示方法

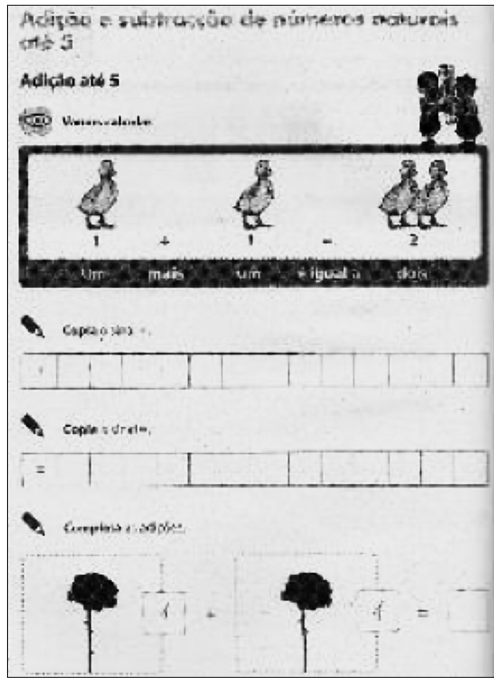
新教科書でも新しい学習内容の導入では、現実世界や身の回りのもの・ことと関連した問題場面や対象が提示され、それに関連した問題が後に続く構成となっている。旧教科書では、文章題などの現実場面と関連した問題が、意味を構成することを目的として各単元の導入に使用されていることが多かったが²、新教科書では、導入では計算のアルゴリズムや定義をマスターすることに焦点を当てるかたちの学習内容の導入もかなり散見され、両方のケースの混合型になっていると言える。具体的には、各小単元においては、「見ましよう (Observa)」とのタイトルで例題を提示し、「やってみましよう (記入しよう (Completa)・解こう (Resolve)・塗ろう (Pinta))」とのタイトルで練習問題を解かせるというスタイルをとり、児童に対してシンプルに定義を示し、その適用を期待しているものと考えられる。

(3) 数学的概念の取り扱い

1～10までの数の概念の導入における解説・練習の量が旧教科書に比べて飛躍的に増えており、数を言葉として発音・筆記・理解できるように教師は十全な訓練を行うことができるだろう。10進位取り記数法、例えば、 $9 + 1 = 10$, $8 + 2 = 10$ ・・・のように、旧教科書より10の数の束を意識した問題が掲載されていた。ただし、実際の四則計算にそのことが活かされているかどうかについては必ずしも明らかでなかった。足し算・引き算の概念の導入については、旧教科書同様、演算式の導入と同時にではあるが、演算記号「+」や「=」の名前・意味について解説が加えられている。

しかし、足し算における繰り上がりと引き算における繰り下がりについて、2年生用教科書から説明が消えているものの、一部の練習問題では繰り下げの問題が掲載されていることが確認された。さらにこの状態のまま、掛け算・割り算が導入されており、例えば同数累加をもって掛け算を解説している部分では、明らかに繰り上がりのある足し算になっており、既習知識に基づいた新しい学習内容の配置になっていない。さ

² 但し、1年生用の新・旧教科書双方においては、必ずしも意味を構成することを意図したとは言えない課題提示も多く、問題提示と解答という単純な構成になっている傾向がある。



足し算の導入 (1年生)



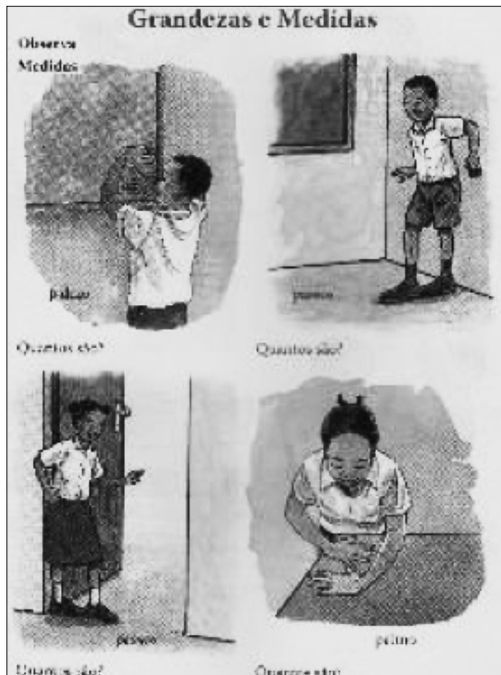
掛け算の導入 (2年生)

図5 新教科書の例1

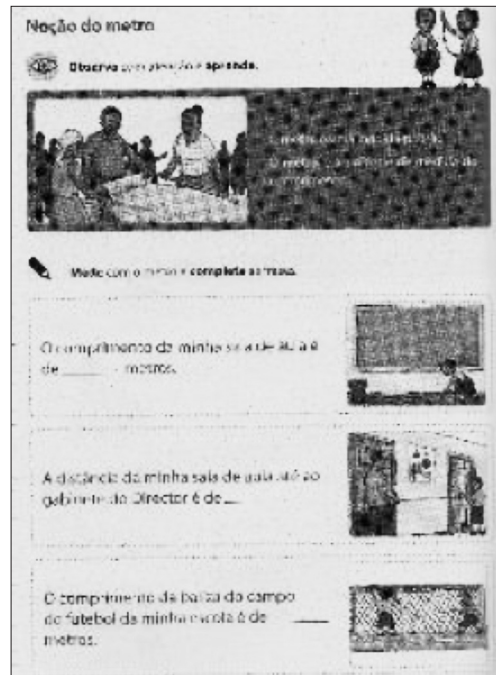
出典：Fumo, C., Guibungana, D., Nhabique, F. & Manhiça G. (2016, 2017) より抜粋

らに、旧教科書同様に新教科書でも掛け算と割り算について演算式と概念が同時に導入されているが、足し算や引き算と比較した時丁寧な課題提示と解説がなかったり、欠けていることが確認され、旧教科書より児童の数学的な概念理解の助けが減らされている。

量と測定については、1年生用の旧教科書では、間接比較や任意単位による測定・比較に限定されていた課題が、新教科書では、mという普遍単位による測定も追加されていた。cmそのものやcmとmとの関係については2年生用教科書で取り扱うようになって



旧教科書における長さの測定 (任意単位)
(1年生)



新教科書における長さの測定 (普遍単位 m)
(1年生)

図6 新教科書の例2

出典：Fumo, C., Guibungana, D., Nhabique, F. & Manhiça G. (2016) より抜粋

おり、1年生がmで正確にものの長さを測ることは難しく（実際の具体物を測る時必ずmで測りきれない端数（cmなど）が出て来るものと考えられるため）、普遍単位の測定を1年生で取り扱うことはやや不適切に映った。

3.3 新・旧教科書の課題

以上のとおり、新・旧教科書それぞれにメリット・デメリットが確認されており、児童の数学的な概念の理解を適切に図るためには、教科書内容の整合性・系統性について再検討が必要であることが明確となった。旧教科書では例えば数そのものの概念や足し算・引き算の概念についての取り扱いが不十分であり、新教科書では掛け算・割り算の概念について十全には解説できていない。学習内容の系統性・順序、さらに、難易度に配慮した課題の段階的な提示等の欠如も目立っている。

また、新・旧教科書双方において、単元ないし領域ごとに「形成的評価 (Avaliação formativa)」と銘打った確認問題が掲載されている。これらの問題の趣旨は、各単元ないし領域において児童が適切な知識・技能を身に着けているかどうかを最終的に確認するという意義をもっており、形成的評価ではなく、総括的評価の意味合いが強い。小学校カリキュラムにおいても形成的評価の大切さが謳われているが、この教科書での用語の使い方に鑑み、教師が形成的評価と総括的評価について十全かつ適切に理解しているか、理解できるのかについて疑問が残った。

さらに、算数カリキュラム上の「実践コンピテンシー」には「学習内容に関する日常生活に関連した問題を解く」能力や「学習内容を日常生活に応用する」能力などが入っているが、新教科書上では、①新しい数学的な概念導入の際に具体物・ハンズオン教材・教具を用いること、②抽象的な演算・確認問題を経た後に提示されている文章問題の2つの場面で垣間見ることができる。しかし、教科書の大部分のページにおいては「実践コンピテンシー」ではなく「基礎コンピテンシー」に力点が置かれており、どこまで「実践コン

ピテンシー」が育成されるかどうかは教師の力量・教室内の授業実践に大きく依存しているものと思われる。

4. 小学校算数授業の現状

4.1 分析対象の授業概要

ここでは、小学校で実施されている算数授業をいくつか取り上げ、そこに見られる共通の特徴や課題について抽出することとする。本件分析の対象とした授業は、以下の通りである。

(1) 5年生・図形（四角形の分類）・シクーケ市内の教員養成校附属小学校（2013年3月）

・本件授業では、復習として、いくつかの種類の三角形の図・名前と定義を児童に問い、正三角形について板書させた。ノートに前時までの授業を記録していることがみとれた。しかし、児童が板書した三角形の図（例えば正三角形）は、フリーハンドで描かれているだけでなく、3辺ではなく2辺が等しいような描き方がされていた。その図の横に書かれた定義は部分的には正しいものであった（すべて辺が等しいことについて説明・確認がされたが、すべての角も等しいことについて説明・確認がなかった。）。図と定義・概念に一貫性がなかったところ、教師は、そのことを題材として正三角形の意味を確認した上で、他の児童に正三角形の図を描かせ、確かめを行った。

・本時のテーマである四角形について、まず4辺あることについて児童と共に教科書も参照しながら確認した。その後、長方形と正方形をフリーハンドで板書し、その特徴の違いについて児童に発問した。同じ長さの辺の組み合わせの数が違うことを確認した。その後、四角形の定義を児童に発問しながら板書し完成させた。この定義をノートに記録させ、机間指導でノートの確認をした。

・次に、図の中から、四角形・平行四辺形・長方形・正方形を選択し解答するという教科書の問題を取り上げ、児童に個別に取り組みさせた。教師は机間指導で解

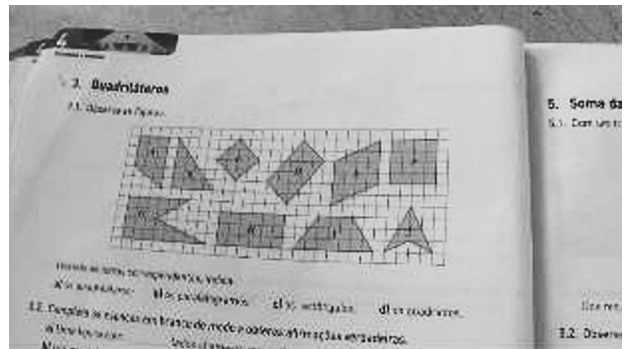


図7：授業の様子1

答を確認した。

・答え合わせを黒板を使って行ったものの、正しくない解答がそのままとなっていた。児童は四角形の定義についてはおさえることができたものの（ただし、板書上の問題の解答は間違っていた）、様々な四角形の定義・特徴について正確におさえることなく問題に取り組んだため、見た目だけでどれが長方形で正方形で平行四辺形なのかについて考え解答を選択している可能性が高い。また、板書上、すべての解答は不正解であったが、教師はそのまま授業を終えていたため、教師自身の四角形に関する概念理解に問題があったものと思われる。

(2) 4年生・図形（角の分類）・マプト市内の公立小学校（2015年3月）

・本件授業では、まず教師により角の種類について板書や口頭を通じて確認と提示がされた。その際、教師は教科書を常に参照していた。児童は板書の内容を書きとる者もいればしない者もいた。教科書は多くの児童に配布が行き届いているようであった。角の例として図を描く際に教師は定規を使っていなかった。

・次いで、角の表し方として「 $\angle ABC$ 」などが説明され、直角・鋭角・鈍角の例が提示された。ただし、この際に角とは何かとの確認が教師から児童に発問さ

れたが、児童の答えを待つことなく、角の場所はこのであるという趣旨の説明だけがされ、角の概念として「一つの点から出ている2つの辺が作る形」について確認されておらず、児童側は角の場所は理解できても、その大きさが開きの大きさであるという理解ができているかどうかには疑問が残った。

・角の種類や表し方の説明をする際に教師は数多くのアルファベットを活用し、「 $\angle ABC$ 」の表記を強調していた。日本でいえば中学校以降で扱うような抽象的な表記であり、児童の日常的な物事の理解に寄り添った説明になっておらず、どこまで概念の理解ができているかに疑問が残った。

・一通りの角の種類・表し方の説明の後、教師により児童に直角・鋭角・鈍角を黒板に書くように発問がされた。この際児童は黒板に定規を使わずにフリーハンドで角を描いた。全児童と確認しながら丁寧に正解を導いていったが、解答する児童以外はノートにも解答を写すこともしていないため、その場のみでの確認になっていた。他方、教師の板書する定義や説明文については写そうとしている児童がいたが、教師によりノートがどのように記録されているかについては確認されていなかった。児童にとっては板書を写すだけでもかなりの時間がかかっており、すべての板書を写すことのできた児童は見受けられなかった。

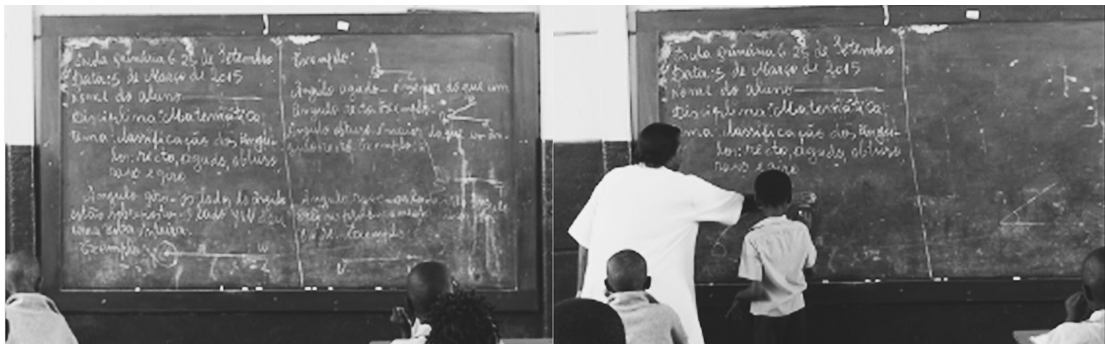


図8：授業の様子2

(3) 4年生・数と計算（ローマ数字の計算の演習）・マプト市内の公立小学校（2015年3月）

・本件授業は、100までのローマ数字を使った計算の単元の最後の授業であり、教科書に載っている演習問題を解いていく授業であった。まず確認問題を児童に解かせて解答の確認をしたのち、練習問題を解かせるというものであった。

・ローマ数字の計算はモザンビークの算数カリキュラムや教科書に載っているものであり、典型的かつ特徴的な授業である。ローマ数字の計算をするにあたっては、まずアラビア数字にローマ数字を変換する必要がある、数字変換→計算→再度の数字変換というプロ

セスを経る。しかし、授業で板書させた表では、ローマ数字の計算式→ローマ数字の解答→アラビア数字の解答となっていたが、暗算でローマ数字のまま計算しているのではなく、アラビア数字での計算を行っており、表の欄外にて計算を児童にさせていた。一番大切となる数字変換と計算そのものが板書上で重要視されていない状態であった。なお、ローマ数字の足し算と引き算は慣れれば数字変換なしに計算することも可能であり、5と10の数字を基軸とするローマ数字の特徴を生かした数の概念の形成という視点は教師の側にはないように見受けられた。

・児童の中には数字変換を間違える者もあり、確認

問題の答えも教師が児童とともに確認していたものの間違っただけのままである問題があった。

・本件授業は単元の最後の確認の授業であったため、児童個人による学習時間が多かったが、板書での児童に表を書かせる作業に非常に時間がかかり、解答できた問題数が少なくなっていた。児童のノートの上でどのように解答がされ、正解・誤答の傾向などについて

教師により確認されなかった。

・授業の最後で掛け算の問題について児童に解答させたが、ほとんどの問題が誤答となった。ローマ数字を仮にアラビア数字に変換できても掛け算の理解が不足していることが予想された。なお、この授業を通じて板書で解答させた児童は同じ児童であり他の児童の発表する機会がまったくなかった。

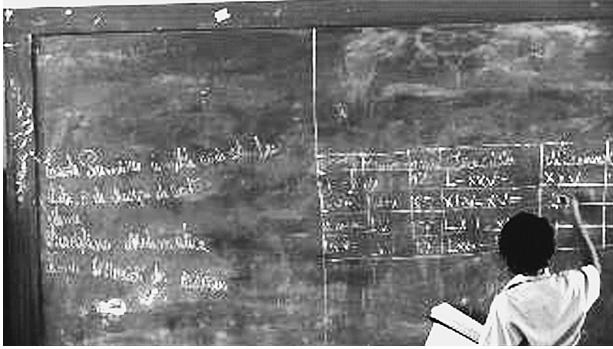


図 9：授業の様子 3

4.2 各授業に共通する特徴と課題

上述の全授業について分析した結果、捉えられる特徴や課題としては以下のことが挙げられる。

- (1) 授業は、板書を通じた教師による一斉授業がほとんどであり、重要な数学的な概念は、教師がその定義等を直接説明し、児童がその内容を一斉に口頭で確認する方式が採られていた。他方、ノート指導は教員養成校ではされていたものの、公立小学校ではほとんどされていない可能性が高い。授業は基本として教科書に則った内容になっており、教科書に載っている問題をそのまま取り上げて授業することが多いように思われた。
- (2) 図形の作図は多くの場合フリーハンドで教師も児童も行っており、作図の練習が日頃からされていない様子がみてとれた。よって、作図は正確さに欠けだけでなく、作図の根拠となる数学的な概念についての理解が教師にも児童にも欠けていることが明らかとなった。
- (3) 四則計算についても掛け算（恐らく割り算も）のできない児童が散見された。
- (4) 附属小学校と公立小学校を比較すると附属小学校のほうがノート指導や机間指導を丁寧に行ったり、本質的な内容・数学的な概念を問うような発問がされるなど、相対的な優位性が確認された。
- (5) 実際の算数授業での課題は、基本的な知識や技能に直結する「基礎コンピテンシー」に関するものがほとんどであるが、「実践コンピテンシー」

の課題としては、例えば、OECD の提唱したキー・コンピテンシーの要素である自律的な活動や異質な集団との協働を可能とする力を育むような個人として・グループとしての学びが授業の中にないということが挙げられよう。ほとんどの授業では、教師による新しい定義・知識の提示→児童による復唱・確認→練習問題での定着というプロセスを経ており、児童自身が考え、児童間で議論しなにかのアイデア・提案が生まれるというような「場」が作られていない。このことが知識や技能の定着さえも阻んでしまう可能性も否定できないだろう。

- (6) 「実践コンピテンシー」を育むには、CCR の提唱する教育の次元の観点からみると、人間性特徴、例えば児童の好奇心に働きかけたり、児童が自らリーダーシップを発揮して課題に取り組んだり、一つの結論・発見に到達するまで大いに考え・悩み・議論するレジリエンスを育むような授業が必要とされていると言えるだろう。このような児童の「実践コンピテンシー」を育むためには教師の「実践コンピテンシー」の育成が必要不可欠であることは言うまでもない³。

5. おわりに

本稿では、コンピテンシーを基にした教育設計という視点から、モザンビークの小学校算数教育のカリ

³ 教師のコンピテンシーの育成の現状については、米田・日下・石坂（2019）が詳しいところ、参照されたい。

キュラム・教科書・授業等が具体的にどのように展開され、どのような課題に直面しているのかについて明らかにすることを試みた。2004年と2015年のシラバスの比較において、学習内容については大きな変化はなかったが、コンピテンシーが「基礎コンピテンシー」から「実践コンピテンシー」に改訂され、記載内容も大幅に改訂されていることが明らかとなった。2015年の「実践コンピテンシー」では、OECDの「コンピテンシーの定義と選択 (DeSeCo)」プロジェクトによって提唱されたキー・コンピコンピテンシーの一つである、社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に用いる能力に力点が置かれた記載となっている。しかしながら、新教科書の内容の大部分は「基礎コンピテンシー」に力点が置かれており、さらに授業においても、教員は教科書に載っている問題をそのまま取り上げて授業することが多く、シラバスに記載の「実践コンピテンシー」の育成には教師の力量・教室内での授業実践に大きく依存していることも明らかとなった。つまり、意図されたカリキュラムである「シラバス」と実践されたカリキュラムである授業の懸け橋となる「教科書」の内容に大きな乖離があること、さらに教員の「実践コンピテンシー」の育成が不十分なことが問題点であるといえよう。

本研究はモザンビークにおける一例に過ぎないが、このような基礎的研究の蓄積がSDGsで目標とされている真の教育の質の向上への示唆を得ることにつながるため、他国においても同様の研究が行われることが期待される。

参考文献

- Alderuccio, M. C. (2010). An investigation of global/local dynamics of curriculum transformation in sub-Saharan Africa with special reference to the Republic of Mozambique. *Compare: Journal of Comparative and International Education*, 40(6), 727-39.
- Chachuaio, A. M. and Dhorsan, A. (2008). The local curriculum in Mozambique: the Santa Rita community school in Xinavane. *Prospects*, 38 (2), 199-213.
- Duave, A. & Chirindza, F. 2008. *Vamos aprender a contar Matemática 1ª Classe Livro Caderno*. Maputo, Moçambique: Macmillan Moçambique Lda.
- Fadel, C., Bialik, M. & Trilling, B. 2015. *Four-Dimensional Education: The Competencies Learners Need to Succeed*. La Vergne, TN, USA: Lightning Source Inc.
- Fumo, C., Guibungana, D., Nhabique, F. & Manhiça G. 2016. *O mundo da matemática, Livro de Aluno (Livro Caderno), Matemática 1ª classe*. Maputo, Moçambique: Ministerio da Educação.
- Fumo, C., Guibungana, D., Nhabique, F. & Manhiça G. 2017. *O mundo da matemática, Livro de Aluno (Livro Caderno), Matemática 2ª classe*. Maputo, Moçambique: Ministerio da Educação.
- Gerdes, P. 1981. Changing Mathematics Education in Mozambique. *Educational Studies in Mathematics* 12, 455-477.
- Gerdes, P. (1986). On culture, mathematics and curriculum development in Mozambique, in: Mellin-Olsen, S. & Johnsen Hoines, M. (Eds.), *Mathematics and Culture, a seminar report, Caspar Forlag, Radal*, 15-42.
- Hofmeyr, L. 2008. *Descobrimos a Matemática * Matemática 2ª Classe*. Maputo, Moçambique: Nasou Via Afrika.
- Ministério da Educação. (2003). *Programa de MATEMÁTICA para o 1º Ciclo do Ensino Básico*. Mozambique, Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2015). *Programas do Ensino Primário Língua Portuguesa, Matemática e Educação Física*. Mozambique, Ministério da Educação.
- Ministry of education (2012) *Education strategic plan 2012 – 2016*. Mozambique, Ministry of education.
- Rychen, D.S. & Salganic, L.H. (Eds.) 2003. *Key Competencies: For a Successful Life and a Well-Functioning Society*. Cambridge, MA, USA: Hogrefe & Huber.
- Woolman, D. C. 2001. Educational Reconstruction and Post-Colonial Curriculum Development: A Comparative Study of Four African Countries. *International Education Journal*, 2, 27-37.
- 米田勇太・日下智志・石坂広樹 (2019) 「モザンビークの教員養成校における算数科指導法に係る教育の現状と課題－初等算数教育の実情に適した教師教育の姿を求めて－」『国際教育協力研究第12号』(pp.111–121)
- 松尾智明 (2015) 『21世紀型スキルとは何か コンピテンシーに基づく教育改革の国際比較』明石書店
- C ファデル・M ビアリック・B トリリング (2015) 『21世紀の学習者と教育の4つの次元 知識, スキル, 人間性, そしてメタ学習』(岸学監訳) 北大路書房