

モザンビークにおける算数教育の授業分析

— 教員養成校と小学校を訪問して —

An Analysis on the Lessons of Mathematics Education in Mozambique
— Visiting the teacher training colleges and primary schools —

石坂広樹, 香西武, 坂井武司, 田村和之,
川畑守正, 北野香, 辻彩, 吉武美岐

ISHIZAKA Hiroki, KOZAI Takeshi, SAKAI Takeshi, TAMURA Kazuyuki,
KAWABATA Morimasa, KITANO Kaori, TSUJI Sayaka, YOSHITAKE Miki

鳴門教育大学

Naruto University of Education

Abstract : This article is a study record of Mathematics education lessons observed in the teacher training colleges (Instituto de Formação de Professores: IFP) and primary schools of Mozambique. Even though group works (workshop type lesson) were introduced in Mathematics lessons of the IFPs, it didn't work appropriately for the students to remember the definition and meaning intended by the curriculum or lesson plan due to a lack of blackboard management (how to write on blackboard), worksheet and guidance on note taking. As well as the IFPs, this issue was crucial in the primary schools. Moreover, management of lesson time was also pointed out by authors as one of the most indispensable problems. In both types of educational institutions, it is urgent to improve teachers' knowledge and higher-ordered-thinking skill of Mathematics before enhancing their teaching skills and methods.

キーワード：算数教育, モザンビーク, 授業分析

はじめに

本稿は、2013年3月4日から8日にかけて、モザンビーク共和国を訪問し教員養成校 (Instituto de Formação de Professores: IFP) の算数科教育・数学の授業及び小学校における算数の授業を観察した際の記録である。記録にあたっては、ビデオ撮影を行いつつ、直接授業観察した際に気づいた点・コメントなどについて、河野 (2009年) による授業研究対象の分類 (授業タクティクス・授業スキル・授業ストラテジー) に従い取りまとめた。

授業タクティクスとは、わからないこと、誤って理

解していたこと、うまくできないことを改善するために必要な (概念学習のための) 認知的学習活動の系列のことを意味する。よって、数学 (算数) としての正しさや思考プロセスの妥当性などについてここで検討することになる。授業スキルとは、教師と子どもたちが円滑にコミュニケーションを図るための技術であり、言語的・非言語的スキルの2つの種類のスキルがある。言語的スキルでは、①要点・細部、原因・結果などの筋道が分かりやすい、②簡潔な用語を使う、③使う文や文法は単純にする、④図表・模型・実物を活用するかどうかについて評価される。また、一方的な説明だけでなく「対話のある授業」かどうかとも評価の基準と

なる。非言語的スキルについても子どもの理解を促せるかどうか、親和的な授業の雰囲気にする事ができているかが問われることとなる。授業ストラテジーとは、教室の中で用いることができる様々な授業の方法、例えば、講義、小集団討議、発見学習、プログラム学習、個別学習などのことである。よって、授業ストラテジーが有効であったかどうかは、教師の立場から言えば時間的・労力的効率性を評価することであり、子どもの立場からは授業にどれだけの変化があり、授業の効果をもたらしているかということが基準となる。

1. 教員養成学校における算数科教育・数学授業

(1) マトラ教員養成校 (IFP Matola)

- i) 日付・対象学年・授業科目・時間：2013年3月4日・1年生・数学・60分
- ii) トピック：公倍数・公約数の概念
- iii) プロセス：倍数・約数の割り出し→公倍数・公約数・最小公倍数・最大公倍数の割り出し→ベン図の作成
- iv) 手法：公倍数・公約数・ベン図を定義、割り出し方・ベン図の作成の仕方の例示、例題の解答、答え合わせ・解説
- v) 条件：教科書・ノートの持参
- vi) 時間配分：教師の発問・解説9割、学生の発表・質問1割程度
- vii) 気づき・コメント：

(a) 授業タクティクス

公倍数、公約数、最小公倍数、最大公約数の定義は繰り返し提示されており、概ね学生の理解が得られているようだった。しかし、倍数や約数の計算は、どの学生も暗算で行っており、筆算をしていないので、もっと複雑な数になった時に間違える可能性がある。例題の公約数を図示するためのベン図の書き方が間違っていた。そもそも、ベン図の書き方を理解できていない学生が多くいた。例題が少ないことも理解不足の原因となっている可能性がある。

(b) 授業スキル

学生の解答を机間巡視で見ているが、解答を導くための指導が丁寧に行われていない。最終的に間違えた解答の学生が数多くいた。

(c) 授業ストラテジー

学生は、授業中ほとんど質問することがなく、教師による説明が授業の大半を占めた。解答の発表に対しても学生によるリアクションは少なかった。

(2) ナマーシャ教員養成校 (IFP Namaacha)

- i) 日付・対象学年・授業科目・時間：2013年3月5日・1年生・算数科教育・96分(2時限分)
 - ii) トピック：算数科教育入門(目標・方法論・単元の意味)
 - iii) プロセス：前回授業の復習→『基礎教育プログラム研究』というすべての教科教育の内容を含んだ教科書をグループ(5~7名程度)ごとに配布→教科書を活用し、課題への解答を促す→グループごとに課題を検討・解答をまとめる→各グループごとに発表
- 課題内容は以下の通り。
- (a) 基礎教育の各サイクル¹・学年を示せ
 - (b) 各サイクルごとに算数科教育の方法論的展望をまとめ、説明せよ
 - (c) 単元表の各要素を示せ
 - (d) 算数の単元の一つを選び、方法論的提案を示せ
 - (e) 算数科教育の一般目標と特別目標を区別して示せ
 - iv) 手法：前回授業の復習、教科書の要約、課題のグループごとの解答・発表
 - v) 条件：ノートは各自持参していたが、教科書はグループ(5~7名程度)にて共有
 - vi) 時間配分：教師の発問・解説1割、グループ学習・作業6割、学生の発表・質問3割程度
 - vii) 気づき・コメント：

(a) 授業タクティクス

課題の主な内容は、教科書にある用語を要約せよという定義の問題であり、実際にそれぞれの定義・用語がどのような意味があるのかについて教師の解説が不足していた。課題(各定義など)のいくつかについてはディスカッションがあったものの、定義間の関係についてはあまり解説・ディスカッションされなかった。学生たちがどの程度定義間の関係について理解しているか不明であった。また、今回の課題は、教科書不足からグループ学習にせざるを得ないにしても、宿題として出してもよい内容と考えられる。

(b) 授業スキル

教師による課題の提示は、黒板に書いた課題を読むだけであり、学生の多くが各用語の理解から始めなければならなかった。

教師には机間巡視する時間が十分にあった。よって、1人1人の学生の解答をチェックする時間があってもかかわらず、グループを回りアドバイスすることだけで終わっている。学生は口頭のみでの発表が多かった。内容的には黒板に書かせるか、各グループに模造

¹ サイクルとは、小学校の学年1~7年を3つのサイクルにわけたもののことを意味する。

紙を配りまとめさせて発表させるなど、視覚化することで知識の定着を図ることも検討すべきである。教師自身も、学生の質問・説明を受けて、口頭のみで説明するのみで終わっており、黒板をほとんど利用しなかった。視覚化を通じた知識の定着も検討すべきと考える。

(c) 授業ストラテジー

教師が提示した課題の解答は、教科書を参照して行う必要があるが、教科書はグループに1冊しかなく（正確には1サイクルに1冊なので3冊）、作業が非効率的であるだけでなく、すべてのサイクルを1学生が学ぶことは実質不可能である。課題の解答をノートに書く量には学生間で大きな差ができており、授業の最後までにノートに解答をまとめきれないで終わる学生も散見された。また、もし、グループ学習を本時の内容に対し活用するならば、一つ一つの課題ごとに発表させ・ディスカッションするほうが、学生に効果的に知識・理解が定着するものと考えられる。実際には、授業の最後に発表があるものの、ディスカッション不足の可能性があり、学生間での理解に大きな差が出ていた。

(3) エドゥアルド・モンドゥラーヌ教員養成校 (IFP Eduardo Mondlane)

i) 日付・対象学年・授業科目・時間：2013年3月7日・1年生・算数科教育・前回授業10分+本時45分

ii) トピック：二けたの解になる一けたの足し算（暗算の仕方・教え方）、小学1年生の算数教育の目的

iii) プロセス：二けたの解になる足し算の仕方を学生に考えさせる→教師による例示（10による解法、5による解法）→学生による例示された解法の演習→グループ学習→教科書（INDE, 2003a）に基づいた算数のカリキュラムに関するレクチャー（学生による朗読+解説）→グループによるカリキュラム（単元目標・学習内容・獲得すべき子どもの基礎能力）の要約

iv) 手法：解が二けたになる足し算の教え方の例示、教科書の朗読、グループ学習

v) 条件：教科書の貸し出し、学生はノートを持参

vi) 時間配分：教師の発問・解説8割、学生の発表・質問2割程度

vii) 気づき・コメント：

(a) 授業タクティクス

学生が足し算の仕方をいくつか例示したが、それらの特徴（よさ・悪さなど）についてディスカッションすることなく、教師による足し算の仕方が提示され、学生に倣わせていた。

(b) 授業スキル

ノートに教科書の要約（重要な点）やディスカッションの内容を書く学生がほとんどいなかった。教師は、

口頭でグループごとに説明することに集中し、学生にノートをとるように言っていない。また、各学生の理解度の違いについてあまり気にしていないように感じられた。授業が、教科書から黒板・ノートというディメンションに出ていくことはなかった。

(c) 授業ストラテジー

前半の授業（足し算の仕方・教え方）と後半の授業（1年生の算数教育のカリキュラム）はまったく異なった内容であり、連続性に欠けていたが、その理由の説明等は特になかった。他方、算数教育のカリキュラム（学習目標）については教科書を学生に読ませ、それについて教師が解説し、その後、教科書に載っている単元ごとのカリキュラム（単元目標・学習内容・獲得すべき子どもの基礎能力）をグループごとに黙読・ディスカッションさせていた。

教科書の本数が限られていたこともあり、理解と授業参加度合に差があるように見えた。教師が各グループに入り補足説明をしたが、口頭での説明であり、教科書をもった学生のみ理解ができた感がある。そもそも、カリキュラムは表になっているのであるから、黒板に表を書き、説明・ディスカッションをクラス全体で行ってから、グループ学習に入ってもよかったのではないか。ディスカッションも、何のためにしているのか、学生たちはあまり理解しておらず、形だけしている様子であった。結局、各グループの要約の発表等もなく授業は終わった。教科書が一人一人の学生にあればよかったというより、この授業で学生たちに何を学ばせたかったのか、そのためにどのような手法を用いるべきか、という授業計画がなかったように思われる。

2. 小学校における算数授業

(1) マトラ教員養成校附属小学校

i) 日付・対象学年・授業科目・時間：2013年3月4日・3年生・算数・35分

ii) トピック：角の分類

iii) プロセス：宿題の答え合わせ（角度の書き方）→再度各自解答→鋭角・鈍角の定義の復習→鋭角・鈍角・水平角の書き方について質問・解答

iv) 手法：前回授業の復習（角度の書き方・角の種類）

v) 条件：教科書・ノート・定規・分度器をおおむね持参していた。

vi) 時間配分：教師の発問・解説7割、学生の発表・質問3割程度

vii) 気づき・コメント：

(a) 授業タクティクス

宿題の解答をした子どもは角度をフリーハンドで書いた。よって、角度は正確ではなかった。そこで、教

師が書き方を定規・分度器を使って示した。しかし、分度器の中心を線の端にきちっと合わせることをきちんと説明しきれていない、あるいは、子どもが理解できていないようであった。

(b) 授業スキル

子どもが解答に悩んでいるときに何回も「早く早く早く」と追い立てており、子どもに考える時間を与えられていなかった。机間巡視が少なく、どの程度まで理解できているか教師は分かっていない可能性が高い。

(c) 授業ストラテジー

角度の書き方の復習が終わったあとに角の種類の定義の復習に入った。この際教科書を閉じさせた。この段階で授業時間の半分を費やしており、本時のほとんどの時間が前回授業の復習で終わっている。また、授業終わりでの本時のまとめがなかった。

(2) シクーケ教員養成校附属小学校 (ケース1)

i) 日付・対象学年・授業科目・時間：2013年3月6日・5年生・算数・46分

ii) トピック：三角形の内角の和

iii) プロセス：前回授業の復習（三角形を書かせる・三角形の種類を言わせる）→三角形の辺の和を例示→教科書参照→内角の和を定義→例題の提示・解答

iv) 手法：前回授業の復習，三角形の例示，内角の和の例示，教科書の活用

v) 条件：教科書・ノートを持参

vi) 時間配分：教師の発問・解説6割，学生の発表・質問4割程度

vii) 気づき・コメント：

(a) 授業タクティクス

教師は子どもに対し、黒板に様々な三角形を書かせたが、書いた時に辺の長さや角度の特徴について口頭で説明するものの、板書で辺の等しさや直角などを視覚化しなかった。教師の描いた三角形の角度が正確さに欠けるものがあった。板書で示した数式に間違いがあった。明らかになっていない内角の一つを求めるための数式である。板書は以下の通りである。

$$90 + 50 = 180$$

$$90 + 50 = 140$$

$$180 - 140 = 40$$

解答に誤りはなかったが、数式の書き方に間違いがあり、子どもがその書き方を踏襲してしまい、今後間違った答えを出す可能性がある。黒板の前で解答を促された子どもは数式に混乱してしまい、なかなか解答できなかった。また、内角の和がなぜ180度なのかについては一切触れなかった。

(b) 授業スキル

黒板の半分が本時の小単元や日時などを書く欄で占

められており、板書スペースが狭すぎた。発問が「〇は何?」「えっ?」というタイプが多かった。半ば威圧的な印象を受けた。

(c) 授業ストラテジー

導入（前回の授業の復習）に全授業時間46分のうち20分程度費やした。黒板を写す時間がない子どもが多かった。本時のまとめが一切なかった。

(3) シクーケ教員養成校附属小学校 (ケース2)

i) 日付・対象学年・授業科目・時間：2013年3月6日・5年生・算数・41分

ii) トピック：三角形の分類

iii) プロセス：前回授業の復習（三角形を書かせる・三角形の種類を言わせる）→教科書参照→三角形の分類問題の提示・解答→例題の提示・解答

iv) 手法：前回授業の復習，三角形の例示，教科書の活用，分類表の活用

v) 条件：教科書・ノートを持参

vi) 時間配分：教師の発問・解説6割，学生の発表・質問4割程度

vii) 気づき・コメント：

(a) 授業タクティクス

三角形の例示，教科書参照，例題の提示・解答という一連の流れの中で、おおむね子どもたちの理解は進んだ。

(b) 授業スキル

子どもが間違った解答をした時に、「みなさんはどう思いますか?」といった発問はなく、「あってないようだけど、分かる人?」という発問が多かった。子どもが黒板に書いた解答に間違いがあった際に「みなさんはどう思いますか?」と問いかけることなく修正した。

(c) 授業ストラテジー

導入（前回の授業の復習）に全授業時間41分のうち18分程度費やした。板書を写す時間を確保していたが、子どもの写すスピードが遅かったため、写しきれない子どもが散見された。本時のまとめが一切なかった。

(4) エドゥアルド・モンドゥラーヌ教員養成校附属小学校

i) 日付・対象学年・授業科目・時間：2013年3月7日・5年生・算数・50分

ii) トピック：三角形の分類

iii) プロセス：前回授業の復習（三角形を書かせる・三角形の種類・定義を言わせる）→四角形の導入（定義・例示）→教科書参照→四角形の選択問題の提示・解答→例題の提示・解答

iv) 手法：前回授業の復習，四角形の例示，教科書の活用

- v) 条件：教科書・ノートを持参
- vi) 時間配分：教師の発問・解説 8 割，学生の発表・質問 2 割程度
- vii) 気づき・コメント：

(a) 授業タクティクス

口頭で辺の長さや角度の大きさが同じ・違いを説明したが、黒板に書いた三角形・四角形に同質・異質を示す記号などを使わなかった。このため、見た目だけで感覚で図形の性質を子どもが理解してしまった可能性がある。また、板書を書き写す時間を与えたものの、各々の子どもがきちんと移し終えたか、教師は見していない。また、定義のみが黒板に書かれており、せっかく黒板に書いた四角形の図が消されていた。子どものノートがどのように残されるべきかについて配慮が不足している。

四角形の種類の説明についてはそのほとんどが教科書を参照しつつも口頭でされた。この説明の後に、例題を子どもに解かせているが、黒板にそれぞれの四角形の図と定義（特徴）を提示し、定着を図ってから例題を解かせるのも一案。子どもに答えを黒板に書かせたが、答えはすべて記号であり、あえて黒板の前に来させる意味はあまりない。子どもの答えを口頭で教師が聞き、黒板に書き写してもよい。その代り、大事な定義や特徴を解答の横に教師が書き加えてあげれば、子どもがそれを書き写し、知識の定着を図ることができる。本時のまとめが一切なく、宿題を出して授業は終わった。四角形を一つ描いてくるようにという宿題だったが、せっかく四角形の種類（平行四辺形，長方形，正方形）などを学んだのであるから、それぞれ1個ずつ描くようにと指示してもよい。しかし、その際に、平行・直角・等しい辺などの特徴を記号で示さす必要がある。そのためにも、きちんと黒板にこれらの特徴を図示すべきであったと思われる。

(b) 授業スキル

席が隣同士の子どもの間で例題の解答をコピーしている子が散見された。1つの教科書を共有して2名の子どもが解答していたのだから、子ども同士で話し合っただけで答えを模索させてもよかったのではないか。例題に出てくる四角形は斜めに書かれたものがあり、そのままでは、辺が平行なのか、長さが同じなのか、角度が直角なのか分かりにくいものがあった。やはり、この例題を用いるのであれば、同様な方眼紙を用意し、黒板に貼って、答え合わせに取り組むほうが、誤解などを避けることができたものと思われる。あまりにも口頭での説明に依存しすぎである。

(c) 授業ストラテジー

解答中に教師が子どもの答え合わせを机間巡視により行ったが、できてしまった子どもがやることなく

なっていた。このような状況が発生していれば、全員で答え合わせをもっと早くしてもよかったのではないか。また、ノートに写す時間が少なかった。

まとめ

ここでは、以上の分析から分かったことから、モザンビークの教員養成校・小学校の授業改善に必要と思われる点について取りまとめることとする。

まず、教員養成校で行われている算数科授業は、学期初めということもあり、カリキュラムや指導案の構成・定義の理解が中心的課題となっていた。授業ではおおむねグループ学習が導入されており、教科書（INDE, 2003a；INDE, 2003b）をグループで共有して定義等の学習をおこなっていた。問題は、教科書が不足しているにせよ、グループ学習が本時に適切な学習方法だったかどうかである。手元に教科書がない場合は板書・ワークシート・ノート取りなどによって、学生の理解度を高めるとともに復習を促す資料を手元に残させることが重要となる。グループ学習によるディスカッションは考える機会にはなるが、授業後振り返るための資料がなければ、定義などの知識の定着はかなり難しいものと考えられる。他方、数学の授業では、学生による積極的な解答の表明などもみられたが、そもそもの定義や解法に誤りが認められた。教員養成校の教員自身の数学能力の向上なくして、算数科教育（数学教育）の向上を図ることは難しいものと考えられる。

小学校の算数授業では、問題はより深刻であり、教員の数学（算数）能力の低さがさらに散見された。教育技術の向上だけでなく算数そのものに対する理解力の向上が急務である。授業ストラテジーの面ではどの授業においても時間配分の非効率性が認められ、本時の授業で前授業の復習のみで終わったり、授業終わりでの振り返り等がないことが多かった。これらは意図的に行っていたというより、その場の授業進度に応じた対応であり、単元全体や前後の授業との関連性を考慮した対応ではなかった。また、板書とノート写しについては教員養成校の場合同様、その重要性についてはほとんど意識されておらず、たとえ本時の授業が理解できたとしても、次時の授業への知識の継続性については疑問が残った。

授業スキルについては、他のアフリカ諸国でもよく見られることではあるが、教員と子どものコミュニケーション関係は、主従・上下のそれであり、子どもが安心して発言・質問する雰囲気が見られなかった。この点については、当国の文化的文脈に深く関わる部分であり、十分に配慮した上での改善方法の提案を考

える必要があるが, 少なくとも教員自身の発問を丁寧な言葉でできるようにすることは可能となろう。算数の内容面に配慮した発問ができるようになれば理想的ではあるが, そのためには算数そのものへの教員の理解力の向上が必要であり, ある程度の数学能力の向上が見られた段階での発問方法の研究・指導などが必要になるものと考えられる。また, この点は授業タクトイクスに深く関わる部分であり, 数学能力の向上と共に連動した形での向上を図る必要がある。

参考文献

- 河野義章編著 (2009) 授業研究法入門, 図書文化
Instituto Nacional do Desenvolvimento da Educação (INDE).
2003a. Programa do Ensino Básico 1^o Ciclo. Maputo,
Moçambique : Ministério da Educação.
- Instituto Nacional do Desenvolvimento da Educação (INDE).
2003b. Programa do Ensino Básico 2^o Ciclo. Maputo,
Moçambique : Ministério da Educação.