

小学校教科専門科目「算数」に関する講義内容の実態

岸本 忠之

Investigation about lectures of “Arithmetic” in teacher training course

Tadayuki KISHIMOTO

E-mail: kisimoto@edu.u-toyama.ac.jp

[摘要]

小学校教員養成において、教科に関する科目「算数」と教職に関する科目「算数科教育法」とはどのように異なり、「算数」はどのような内容を指導すべきかが問題である。本稿の目的は、基礎資料として、現在我が国で行われている教科に関する科目「算数」について、講義の内容面に焦点を当てて、インターネット上で公開されているシラバスに基づき、その実態を調査することである。調査対象は、教育大学が9大学、教員養成学部が30学部の計39学部・大学である。それらの学部・大学で開講されている82の授業である。その結果、一人の教員で担当する授業数と複数の教員で担当する授業数はほぼ半数であった。また数学を専門とする教員が担当する授業数と数学教育を専門とする教員が担当する授業数もほぼ半数であった。算数科教育法と類似の内容が扱われている授業数は半数であった。

キーワード：算数，小学校，教科専門科目，実態調査

keywords：Arithmetic, Elementary school, Subject of teacher training course, Investigation

I はじめに

小学校教科に関する科目「算数」は『教育職員免許法施行規則』において以下のように規定されている。

「第三条 免許法別表第一に規定する小学校教諭の普通免許状の授与を受ける場合の教科に関する科目の単位の修得方法は、国語（書写を含む。）、社会、算数、理科、生活、音楽、図画工作、家庭及び体育の教科に関する科目のうち一以上の科目について修得するものとする。

2 学生が前項の科目の単位を修得するに当たっては、大学は、各科目についての学生の知識及び技能の修得状況に応じ適切な履修指導を行うよう努めなければならない。」

一方教職に関する科目「算数科教育法」は『教育職員免許法施行規則』に以下のように規定されている。

「第六条 免許法別表第一に規定する幼稚園、小学校、中学校又は高等学校の教諭の普通免許状の授与を受ける場合の教職に関する科目の単位の修得方法は、次の表の定めるところによる。」

「別表第一」の「第四欄」の「教育課程及び指導法に関する科目」に「各教科の指導法」が規定され、「備考」に以下が述べられている。

「四 各教科の指導法の単位の修得方法は、小学校教諭の専修免許状又は一種免許状の授与を受ける場合にあつては、国語（書写を含む。）、社会、算数、理科、生活、音楽、図画工作、家庭及び体育（以下この号において「国語等」という。）の教科の指導法についてそれぞれ二単位以上を、小学校教諭の二種免許状の授与を受ける場合にあつては、国語等のうち六以上の教科の指導法（音楽、図画工作又は体育の教科の指導法のうち二以上を含む。）についてそれぞれ二単位以上を、中学校又は高等学校の教諭の普通免許状の授与を受ける場合にあつては、それぞれ、受けようとする免許教科ごとに修得するものとする。」

一種免許状取得の場合、「算数科教育法」が必修、教科に関する科目「算数」が選択必修である。

中学校・高校の数学に関する教員免許状の場合、教科に関する科目は、以下の5つの区分が定められている。なお「 」を使った記載はどちらか一方を習得することとなっている。

代数学、幾何学、解析学、「確率論、統計学」、コンピュータ

これらは、大学で指導される数学の区分を指しているともみることができる。

小学校教員免許状の場合、教科に関する科目「算

数」においてどのような内容を指導すべきかが問題である。つまり教科に関する科目「算数」と「算数科教育法」とはどのように区別されるのか。教科に関する科目「算数」で扱われる数学的内容はどのようなものか。教科に関する科目「算数」の講義内容は曖昧である。教科に関する科目「算数」のあり方を検討するための基礎資料として、現在行われている講義内容の実態を調査することは意義がある。

本稿の目的は、基礎資料として、現在我が国に行われている教科に関する科目「算数」について、講義の内容面に焦点を当てて、インターネット上で公開されているシラバスに基づいて、その実態を調査することである。

Ⅱ 小学校教科に関する科目： 算数のあり方に関する最近の動向

1. 審議会答申における動向

教員免許状において、「教科に関する科目」と「教科教育法」とのあり方は長年にわたって議論され、様々な方向性が示されてきた。

中央教育審議会が平成24年8月28日に答申した『教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について』において、以下のように述べられている。

「教科に関する科目については、学校教育の教科内容を踏まえて、授業内容を構成することが重要である。そこで、例えば、「教科に関する科目」担当教員と「教職に関する科目」担当教員とが共同で授業を行うなど、教科と教職の架橋を推進するなどの取組が求められる。併せて、教科教育学の更なる改善も必要である。」(p.14)

上記の要点は、「教科に関する科目」と「教科の指導法」の区分を前提とした上で、教科に関する科目に教科教育に関する教員が共同で授業をすることである。橋村(2013)は、国語の教科について、どのように架橋すべきか提案を行っている。

中央教育審議会が平成27年12月21日に答申した『これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～』において、以下のように述べられている。

「教科に関する科目」と「教職に関する科目」の中の「教科の指導法」については、学校種ごとの教職課程の特性を踏まえつつも、大学によっては、例

えば、両者を統合する科目や教科の内容及び構成に関する科目を設定するなど意欲的な取組が実施可能となるようにしていくことが重要であり、「教科に関する科目」と「教職に関する科目」等の科目区分を撤廃するのが望ましい。」(p.32)

「教科に関する科目」の中に「教科の内容及び構成」等の科目を設けて、学校教育の教育内容を踏まえて授業を実施している大学もある。「教科に関する科目」と「教職に関する科目」の区分が撤廃されることとなった場合、その趣旨を踏まえ、各大学の自主的な判断の下、このような取組が更に拡大していくことが期待される。」(p.37-38)

上記の要点は、「教科に関する科目」と「教科の指導法」の科目区分を撤廃した上で、新たに「教科の内容及び構成」という科目を新設することである。

2. 先行研究における動向

丹羽・松岡・川崎・大竹・伊藤(2013)は、平成22年6月～8月にかけて、日本数学会・教員養成大学・学部数学教員懇談会に会している大学・学部の小学校算数専門科目を担当している数学専門担当教員と数学教育担当教員の21名を対象に、「小学校算数科 教科専門科目の講義内容に関するアンケート調査」を行った。

調査結果として、大きく(1)講義内容項目の選択が少なく、講義は重点的にテーマをしぼって行われていると考えられるケースと(2)講義内容項目の選択が多く、講義では種々の話題を広く浅く扱っていると考えられるケースに分かれることを明らかにしている。

さらに算数科内容学の標準モデルの提案をしている。具体的には、「数と計算」「量と測定」「図形」「数量関係」「その他」の5領域それぞれに必修項目と選択項目を設けたものである。

小学校教師としての数学的能力の向上を目指すためには、大別して2つの方向性を挙げている(p.51)。

- (1) 小学校算数科に関連する重点的な4～5のテーマに絞る方向。
- (2) 小学校算数科の背景として知っておくべき数学的内容を、個々は浅くなるが、広く網羅的にとり扱う方向。

丹羽(2013)は、②の方向での詳細な15回分の授業概要を示している。内藤(2004)は、「数と計算」「量と測定」「図形」「数量関係」の4領域に分けて、

授業の概要を示し、その授業に対するそれぞれの受講生の感想も分析している。内藤(2004)の実践例は②の方向に分類されると言える。

松岡・佐伯・秋田(2013)は、①の方向での授業提案をし、「数概念の拡大」「単位当たりの大きさ」「図形の対称性」「変化の割合」のテーマについて詳述している。

Ⅲ 調査対象学部・大学

本調査の対象は、国立大学の教員養成系学部区分される教員養成大学及び教員養成学部の小学校教科に関する科目「算数」に該当する科目である。一般学部として区分される国立大学の教員養成を主たる目的とする学部は含まない。

対象の授業は、インターネットで公開されている平成28年度のシラバスにおいて検索できたものである。公開されているシラバスにおいて、2学部は該当科目が見つかることができなかったため除いた。調査対象は、教育大学9大学、教員養成学部30学部の合計39学部・大学である。

同じ教員が複数開講している場合は1授業として扱った。同じ学部・大学で複数開講されている場合、異なる教員が実施している授業はそれぞれの授業とした。対象の授業は82の授業である。

Ⅳ 結果と考察

1. 開講形態

学部・大学別に小学校教科に関する科目「算数」が、1つの授業だけが開講されているか、複数の授業が開講されているかをまとめたのが表-1である。

表-1 学部・大学別開講形態

	単独開講	複数開講
教育大学 (9大学)	22% (2大学)	78% (7大学)
教員養成学部 (30学部・大学)	53% (16学部)	47% (14学部)
計	46% (18学部・大学)	54% (21学部・大学)

教育大学は、学生数が多いため複数の授業が開講されているが、単独開講の教育大学もある。一方教員養成学部では、近年規模が縮小しているものの47%の教員養成学部が複数の授業を開講している。このことは、一授業あたりの学生数が少ない小規模

授業が行われていると言える。

2. 担当教員

授業ごとに教員一人が授業を行っているのか、複数の教員が授業を行っているのかをまとめたのが表-2である。

表-2 担当教員

担当	授業割合	
単独担当	82%(67授業)	
複数担当	2名	8授業
	3名	4授業
	4名	2授業
	5名	1授業
		18%(15授業)

教員一人が授業を行っているのが82%で、複数の教員が授業を行っているのが18%である。複数担当でも2名担当の場合が多い。

さらに授業ごとに担当教員の専門分野を数学と数学教育で分けた場合の担当状況をまとめたのが表-3である。

表-3 担当者の専門分野

専門分野	授業数
数学専門教員	54%(44授業)
数学教育専門教員	43%(35授業)
数学教育と数学専門教員	5%(4授業)

数学を専門とする教員が担当しているのは54%、数学教育を専門とする教員が担当しているのは43%、数学を専門とする教員と数学教育を専門とする教員が共同で担当しているのは5%である。

シラバスを見る限り、複数担当の場合でもチーム・ティーチングのような複数の教員が授業を行うのではなく、オムニバス形式で行われている。平成24年の中教審答申では、共同した授業の実施が述べられているが、現状は単独開講が中心である。担当者の専門分野は、数学を専門とする教員と数学教育を専門とする教員がほぼ半数となっている。

3. 授業内容

複数の授業が開講されている場合、その内容(シラバス)は共通化しているか、それぞれの教員が独自の内容なのかを学部・大学別にまとめたのが表-4である。複数開講している学部・大学は21学部・大学である。

シラバスを共通化しているのが38%の学部・大学、共通化していないのが62%学部・大学である。

表-4 シラバスの共通化

	学部・大学割合
シラバス共通化	38% (8学部・大学)
シラバス非共通	62% (13学部・大学)
計	21学部・大学

シラバスからみると共通化している場合、専任教員同士は比較的共通化しており、非常勤講師の場合は独自の授業内容になっている。

授業ごとに授業形態を講義と演習でまとめたのが、表-5である。

表-5 授業形態

形態	授業数
講義	79 授業
演習	3 授業

基本的には講義科目であるので、多くは講義であるが、中学入試問題を解く、模擬授業をするなど演習中心の授業もなされている。

授業ごとに授業内容をシラバスに書かれている内容から判断したのが表-6である。すべての内容がそのレベルということではなく、そのレベルが中心に内容が構成されている。

表-6 授業レベル

レベル	授業割合
小学校レベル	50% (41授業)
中学校レベル	20% (16授業)
高校レベル	17% (14授業)
大学レベル	13% (11授業)

授業の半数が小学校レベルを中心とした内容である。

授業内容をシラバス中の各時間の内容から、「教育法」「数学的題材」「高等数学」「その他」に分類してまとめたのが、表-7である。表-8はその分類の典型例である。「高等数学」は、初等数学、整数論、集合論、代数学、幾何学を中心に扱う授業である。「その他」は、模擬授業、文章題、中学入試問題、学力調査を中心に扱う授業である。

半数の授業が算数科教育法に類似した内容が扱わ

表-7 授業内容

授業内容	授業割合
教育法	50% (41 授業)
数学的題材	16% (13 授業)
高等数学	27% (22 授業)
その他	6% (5 授業)

れている。また高等数学も指導されている。これは、寺田・坂田・門間(1979)、吾妻・武元・長・松本(1993)、黒木(2003)のような教員養成系学部・大学向け数学テキストの使用も影響している。

表-8 授業内容の典型例

算数科教育法
十進位取り記数法，加法・減法の意味，乗法の意味と九九の構成，除法の意味，小数と分数の意味，異分母分数の加法・減法，乗数・除数が小数の計算，単位量当たりの大きさ，分数の乗法・除法の意味，比と比の値，長さ，重さの意味，角の意味，垂直・平行と四角形，面積の公式，四角形や三角形の面積，円の面積，学習指導要領の解説・算数科の目標及び内容，諸検査に見る算数科教育の問題と対策，比例と反比例，授業の構成，指導案の作成
数学的題材
数えることと一対一対応，10進法，n進法，四則演算，特に整数どうしの割り算，鶴亀算と連立方程式，エジプトひもによる作図および図形の合同，コンパスと定木(定規)による作図，厚紙で体験する錐と柱の体積の関係，ポリドロンで体験する多面体の作成，文字を使った式，×を使った式，ともなって変わる量，比例，反比例，2量の関係を表すグラフ，速さ(定義，時間および道のりとの関係，グラフ)，旅人算，通過算，偶然と必然，確率の意味，3囚人のジレンマ
高等数学 (例は集合・論理を中心としたもの)
集合の表し方，集合の演算，集合演算の基本性質，写像，全射と単射，合成写像，像と逆像，同値関係と集合の分割，対角線論法，集合の濃度，命題と真理値，命題の論理演算，論理同値の基本性質，命題関数と真理集合，逆・裏・対偶，直接証明，対偶による証明，背理法，数学的帰納法
その他5：模擬授業・文章題・中学入試問題・学力調査 (例は文章題を中心としたもの)
ニュートン算・2次・3次・4次方程式の一般解，和差算・つるかめ算・差集め算・過不足算・平均算・消去算・代入算・分配算・濃度算・損益算・相当算・倍数算・年齢算・仕事算・のべ算・旅人算・通過算・時計算・流水算・植木算・日暦算・方陣算

小学校算数科には、「数と計算」「量と測定」「図形」「数量関係」の4領域があるが、課程認定では学習指導要領を考慮するものとなっている。そこで、4領域に関する内容の取り扱いについてまとめたの

が表-9である。

表-9 4領域の取り扱いの有無

	含む	含まない
数・計算・式	88% (72授業)	12% (10授業)
量と測定	49% (40授業)	51% (42授業)
図形	73% (60授業)	27% (22授業)
数量関係	73% (60授業)	27% (22授業)

多くの授業において数・計算・式に関する内容が指導されている。図形も73%の授業で取り扱われている。なお数量関係には、集合・論理などの高等数学の内容も含めてある。

V おわりに

授業数からみると、担当教員は、数学を専門分野とする教員と数学教育を専門分野とする教員がほぼ半々である。数学を専門分野とする教員は、高等数学を取り扱うことが多い。これは、教員養成用数学テキストの使用とも関係する。一方数学教育を専門分野とする教員は、教育法を指導するが多い。

高等数学を指導する場合、算数科教育法との関連づけが重要である。取り上げる内容は、算数科教育法に類似のものが半数に及ぶ。教科「算数」の授業において教育法に関する内容を取り上げる場合、算数科教育法との位置づけを明確にする必要がある。シラバスでは、「算数」を非常勤講師が行っている場合、専任教員が担当する算数科教育法とよく似た内容が指導されている場合もみられた。今後の課題として、教科「算数」の内容だけでなく、算数科教育法との関連も考慮していく必要がある。

シラバスの内容を具体的にみていくと、いくつか興味深い数学的内容が取り上げられている。例えば、「15, 16, 17, 18, 22世紀の数学」というように単に数学史上の人物やトピックではなく、数学史における歴史的変遷を取り扱っている。記数法に関して、 n 進法で数える・表す・足し算する、 n 進法で掛け算する九九を考える、 n 進法で小数を考えるなどのトピックを取り扱っているが、これらは、小学校で指導される十進位取記数法をより深く理解することにつながる。古代の記数法計算と証明、エジプトひもによる作図および図形の合同、コンパスと定木(定規)による作図、厚紙で体験する錐と柱の体積の関係など具体的な教材を取り扱うことも、小学校で重視される操作活動をより深く理解することにつ

ながる。教科「算数」は、算数・数学の見方・考え方を体験することを通して、小学校算数教材の本質を深く理解することが目標することもできる。

引用文献

- 吾妻一興・武元英夫・長宗雄・松本紘司(1993). 教育系のための数学概説. 培風館.
- 中央教育審議会(2012). 教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について. (www.mext.go.jp/component/b_menu/.../1325094_1.pdf)
- 中央教育審議会(2015). これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～. (www.mext.go.jp/component/b_menu/.../1365896_01.pdf)
- 橋村勝明(2013). 「教科に関する科目」と「教職に関する科目」とを架橋する内容について. 広島文教女子大学教職センター年報 1,71-75.
- 黒木哲徳(2003). 入門 算数学. 日本評論社.
- 松岡隆・佐伯昭彦・秋田美代(2013). 小学校教員養成における教科専門科目「算数」の教材例: 数学教師に必要な数学能力とその育成法に関する研究. 数理解析研究所講究録1867, pp.89-97.
- 丹羽雅彦(2013). 教員養成系教科専門科目「算数科内容学」の授業構成の一例: 数学教師に必要な数学能力とその育成法に関する研究. 数理解析研究所講究録1867, pp.81-88.
- 丹羽雅彦・松岡隆・川崎謙一郎・大竹博巳・伊藤仁一(2013). 小学校算数科・教科専門科目の講義内容に関する現況調査の結果と標準モデルの提案: 数学教師に必要な数学能力に関連する諸問題. 数理解析研究所講究録1828, pp.50-60.
- 内藤浩忠(2004). 「算数科研究」の授業と今後の課題. 香川大学教育実践総合研究8, pp.105-111.
- 寺田文行・坂田洸・門間勉(1979). 教育系のための「数学概論」. サイエンス社.

(2016年10月19日受付)

(2016年12月7日受理)