

研究と教育の統合による大学授業改革の可能性 — 教員養成系短期大学「算数科指導法」の授業を通じて —

A Possibility of University Lecture Reform by Unification of Research and Education.

齋藤史夫
(こども学科 非常勤講師)

要旨 現在、大学の「改革」が課題となっており、その中心となるのは「授業の内容及び方法の改善」である。

大学教員が研究者として課題とするテーマを学生と教員の共通の課題として探求することによって、大学の授業を研究と教育の統合された場として改革する可能性を、短期大学小学校教員養成課程「算数科指導法」の授業を通じて探求した。

授業においては、教員のもつ「算数的活動」による「子どもの算数観の変容をもたらす算数科授業の構想」という研究課題を、教員と学生が共同で研究的に探求する授業の課題として提示した。そして、算数的活動の体験、学生が研究した算数的活動による模擬授業の実施、それらの内容の共同研究的視点からの検討等によって授業を実施した。

授業を通じて、学生自身の算数・数学観の変容を伴いながら、算数的活動の可能性を追求することができ、研究と教育の統合による大学授業改革の可能性が示された。

【キーワード：FD 大学授業改革 研究と教育の統合】

I. はじめに

大学の改革が大きな課題となっている。

「大学改革」が、最初に社会的な焦点となったのは、荻谷剛彦が「かつて大学紛争の時代には、学生の要求に応える形で、数えきれないほどの大学改革案が策定された¹⁾」という1960年代末から70年代初頭の数年間のことである。学生・教員・職員によって、そして社会的にも、大学のあり方が広く論議された。

80年代には、『講座日本の大学改革』(大沢勝 他編集、青木書店、1982~3)のシリーズのみが「大学改革」を表題に冠する刊行物であった。そして、1990年代以降「大学改革」が再び広く社会的論議の焦点となり、その流れは20年以上を経ても続いている。1991年に出版された中村秀一郎『わが大学改革への挑戦』(東洋経済新報社)以降、「大学改革」を表題に冠した著書・報告書等が毎年刊行され、2011年までにその数は130にのぼる²⁾。

実行されている大学改革も、国公立大学の独立行政法人化という根本的なシステムの変革から、「カリキュラム改革、シラバス改革、入試改革、補習の実施、能力別クラス編成、オフィスアワーの設定、学生による授業評価の実施など、実に幅広い³⁾改革が行われている。しかし、宇田光は「教

育改革の肝心要は何かを考えると、やはり授業の中身や方法であろう。その意味では、大学改革はまだようやくスタート点に立ったところである⁴⁾という。

宇田の指摘の後、文部科学省は、「大学設置基準等の一部を改正する省令(平成19年文部科学省令第22号)」によって「大学は、授業の内容及び方法の改善を図るための組織的な研修及び研究を実施するものとする。こと。(第25条の3関係)」と「大学設置基準」(昭和31年文部省令第28号)の一部改正を行い、大学教員の教育的資質を高めるFD(Faculty Development)を大学の義務とした。

宇田が「スタート点に立った」と指摘した前後から様々な授業の改革の試みが行われている。梶田正巳らは、『授業の知—学校と大学の教育革新⁵⁾』で「児童・生徒や学生を伸ばす教員の指導力、実力とはいったい何か?」という「本質的な『問い』」を提起している。宇田光は、「学生が主体的に取り組む授業を演出できる方法」としてBRD(Brief Report of the Day: 当日ブリーフレポート方式)を提案している⁶⁾。浅野誠は、「授業改善に踏み込んでいる人、踏み込もうとしている人のために、改善の『ワザ』を提供する」として「ワザ集」としての『授業のワザ一挙公開⁷⁾』を刊行した。それ

以降も、『シリーズ大学の授業実践』（東信堂、2010～11）など、教員の授業実践力を高める模索が続いている。また、教員個人による授業改善のみではなく、大学内に授業研究会を組織し、お互いの授業を参観しあい共同で改善を研究しあう取り組みもある⁸。

学校教育法第83条では「大学は、学術の中心として、広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道徳的及び応用的能力を展開させることを目的とする」とされ、大学は研究と教育が統合された機関である。

荻谷剛彦は、研究と教育との幸運な統合が行われた特殊な2つのケースのうち、19世紀半ばのドイツの大学をモデルとした日本の大学は、「教授が自らの学問について語る『講義』こそが、研究と教育の統合の場であり、その講義を聴講することによって、高度な専門教育が行われると信じられていた」という。しかし、そのような「講義」は学問の権威を認めない学生の前では、もはや教育としては通用しないのだとする⁹。そして荻谷は、統合成功のもう一つの例であるアメリカでは、大学を教育の場とし、大学院を研究と教育の場としたのだという。すなわち、学士教育と研究を分離したのがアメリカの高等教育であり、日本の大学改革がその方向に進んでいいのか根本的な論議が必要であるとしていた。

今、問われている大学改革、とりわけ「肝心要」の授業の中身や方法の改革は、研究の成果を学生に向かって「講義」すること、もしくは、大学では教育と研究を分離して「教育」に特化して両者の統合は大学院の任務とする、という方向にあるのであろうか。

大学の教員は研究者として、未解決の問題・課題に立ち向かう存在である。すでに解決された学問の成果を学生に「講義」するのみでなく、授業を研究者として直面している問題・課題を学生に提示しともに探求する場としていくことはできないのであろうか。

研究者が課題としているテーマを学生に提示し、その解決を教員と学生が共通の課題として探求することによって、大学を研究と教育の統合された場として改革していく可能性を拓くことはできないだろうか。本論文は、その可能性を、短期大学での小学校教員養成課程における「算数科指導

法¹⁰」の授業を通じて探求し考察することを目的とする。

II. 算数教育改革の課題と小学校教員養成教育

小学校算数科教育のあり方が根本から問われている。「ゆとりの中で生きる力をはぐくむ」という方針のもと1998年に告示された小学校学習指導要領は、「生徒の学習到達度調査（PISA）」の結果発表を受けた「学力低下」論争などによって方向転換をはかることとなった。2008年度に改訂告示された小学校学習指導要領では「ゆとり」が消え、理数教育の充実がうたわれ、算数科の内容の高度化や授業時数の増加が行われている。

しかし、算数教科育においては「学力低下」が根本問題であり、授業時数を増加し、内容を高度化すれば現在の課題が解決するのであろうか。

数学的リテラシーが調査の中心分野とされた2003年の「OECD生徒の学習到達度調査（PISA）」では、数学を学ぶことについての質問が行われている。その結果によれば、「数学で学ぶ内容に興味がある」へのOECD諸国の肯定的回答が53.1%であるのに対し、日本の生徒の肯定的回答は32.5%である。また、「学んだ数学を日常生活にどう応用できるか考える」日本12.5%・OECD53.0%、「将来の仕事の可能性を広げてくれるから数学は学び甲斐がある」日本42.9%・OECD77.9%と、日本の生徒の肯定的回答はいずれもOECD平均より少ない。算数・数学の学力以前に、算数・数学が楽しいと思えない、何に役立つかわからない、自分の生活や人生にとっての意味が見えない、など子どものもつ算数・数学観そのものが問われている。

算数・数学の入門時である小学校教育の場において、算数は楽しい、算数は社会で役に立っている、算数は自分の生活や将来にとって必要、算数を進んで勉強したい、算数が好き、という算数観・算数学習への意欲を養うことこそが課題である。

同時に、この課題は、小学校教員を目指す学生の算数・数学観が問われているということでもある。全科の教育に携わらなければならない小学校教員志望者は、必ずしも算数・数学が得意なわけではない。将来小学校教員となった時の子どもに与える影響の大きさを考えれば、自分自身がどのような算数・数学観をもっているのかを問い直す

必要がある。

算数科教育の今日的課題を、小学校教員志望の学生がもつ課題と重ね合わせてとらえ、その解決の方向を教員・学生がともに研究的に探ることを、教員養成過程における「算数科指導法」の授業の課題として設定して授業を実施した。

Ⅲ. 学生の当事者性の自覚と研究課題の共有—「算数科指導法」授業の導入

1. 学生の経験から算数科教育の課題を共有

授業の初回には、学生一人ひとりがかもつ将来への展望・学生が現在もっている算数数学観・学生の算数数学観変容の可能性を明らかにし、今の算数科教育の課題を教員と学生で授業共通の課題とすることを目指した。そのために、「なぜ、小学校教諭免許取得をめざすのか」「算数・数学と私」「算数・数学が楽しいと思った時」の3つの問いに答える形で授業内レポートを科し、それを自己紹介にかえて教室内で発表した。

10名の学生の小学校教諭免許取得の理由は、子どもとともに学ぶことが好き・小学校と先生が好きというものが主なものであった。

「算数・数学と私」という問いには、算数も数学も「苦手」「嫌い」「できません」と答えるもの4名、算数は「得意」「好き」だったが中学の数学から「嫌い」「苦手教科」になったというもの3名、数学は好きだが高校数学で「三角関数と出逢って数学とサヨナラすることにしました」と記述するものが1名であった。全員が小学校算数から高校の数学までのどこかで、わからない・できない状態となっていた。

3つめの「算数・数学が楽しいと思った時」という問いには、「計算が解けた時」「やはり答えがあたった時」「答えの数がぴったり合う時」など、問題が解けたときに算数・数学が楽しいと思ったと8名が答えている。「ずっと考えていて理解できた時」「先生の説明がおもしろく興味を持った時」「数の不思議を感じたとき」等という回答もある。

算数・数学のどこかで不得意になった体験を持つ学生が、算数・数学を楽しみと思える子どもを育てるために、自分の算数・数学観を問い直し、子どもの算数・数学観を育てる算数科のあり方を教員と学生の共通の課題として探求することを本授業の目的とすることを確認するための、自己紹

介を中心とした初回授業である。

2. 研究の目標と仮説の提示

1) 研究目標を「問い」として提示—「子どもを算数好きにするためにはどうしたらいい」

教員が授業を学生との共同研究の場としてとらえ、教員がもつ「子どもの算数観の変容をもたらす算数科授業の構想」という研究課題を、本授業の目標として「子どもを算数好きにするためにはどうしたらいい？」という「問い」として学生に提示した。さらに、この問いを「どうしたら算数が楽しくなる?」「どうしたら算数ができるようになる?」「どうしたら算数が好きになる?」という3つの問いに分節化して、年間の授業を通じて学生とともに解明していく課題とした。

2) 研究仮説の提示—「算数的活動」の可能性

筆者の考える、児童の算数観変容をもたらす算数教育構想の仮説は、1.「算数的活動」によって算数観を変容する、2.算数観変容を導く具体的な算数的活動を開発する、3.小学校教員の算数・数学観の変容が必要、というものである。

「小学校学習指導要領」(平成20年3月28日告示)は小学校算数の目標を「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる」としている。そして、「算数的活動とは、児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数にかかわりのある様々な活動を意味している」(文部科学省「小学校学習指導要領解説 算数編」とされている。

上記の仮説を具体的な本授業の課題とするために、学生に「びっくり」「楽しい」「本質をつく」「構造をつかむ」「ポイントを押さえる」という5つのキーワードを提示した¹¹。本授業において実施される模擬的な算数的活動は、これらのキーワードによって、学生および児童の算数観変容を促進する可能性をもつのか検討されることとなる。

Ⅳ. 算数的活動の体験と可能性の検討—教育実践「1億を見る」

現行学習指導要領告示以前から、小学校算数科において、子どもを算数好きにするための多様な

実践が行われてきた。それらの実践の中に、今後の算数的活動を構想するヒントがあり、本授業の初期の段階で体験的に実践に取り組んだ。この体験的実践は、同時に、算数的活動による子ども・教師（大人）の算数観変容の可能性を教員・学生が共同で体験的に検討・研究する時間である。

前期集中講義では、初日第2限から4限まで、及び第2日第1限のあわせて4限6時間をかけて「1億を見る¹²⁾」という算数的活動を行った。

「日本の人口は1億2700万人で世界第10位（国連人口基金「世界人口白書」2010年版）」など、子どもたちの生活や学習の中では、「1億」という数字が日常的に使われている。しかし、この「1億」という数字を実感をもって理解している、10進記数法構造の本質を把握しているとは必ずしもいえない。

1億という数を実感するために、小学校算数教科書で使用されている算数タイル（ブロック）を10進記数法の構造に従って1億個並べた「1億タイル」を作製するのが、「1億を見る」という算数的活動である。

縦1mm×横1mmの正方形を1のタイルとして、縦に10積み重ねたものを10の位のタイル、それを横に10並べたものを100の位のタイルとし、順次1億の位までのタイルを作製していく。その操作を繰り返して、1億のタイルは縦10m横10mの正方形タイルとなる。完成のために、学生が新聞紙を用いて作成した1億タイルを体育館に広げ並べることにした。

以下にあげるのは「1億を見る」を実施した際に学生が執筆した感想の抜粋である。

「算数的な活動をすると、算数にたいする苦手意識がなくなっていくように感じました。目に見える形で1から数字を見ていくことを初めて体験しましたが、“びっくり”しました。こんなに大きくなっていくんだという発見がありました。明日、1億という数字が形になるのを楽しみにしています。」（集中講義初日）

「1限目の体育館での『1億』の続きは、暑かったが面白かった。“身をもって知る”とはまさにこのことだなあ…としみじみ感じた。昨日の1mmから始まり、まさか1億があそこまで大きくなるとは…（計算すれば分かることなのだが…）—中略—どんどん想像が膨らみ、“やってみたいこと”

“知ってみたいこと”（調べてみたいこと）が増えていった。実際の活動を通して、それと自分たちの生活を重ね合わせてみたら算数の授業から様々なことを学べそうだなと思いました。

そして、改めて（というか初めて）1億という数を（少しばかりですが…）体感し、感激しました。もっと身近な数だと思っていたのに、1億はやはりすさまじい数の集まりなのだと思います」（集中講義2日目終了時）

2日間の感想では、全員が「楽しい」「驚いた（びっくりした）」など算数的活動への前向きな評価をし、算数的活動を通じて算数・数学観を変容させ、算数科教育の改革へとつながる可能性を感じたことを書いている。

同時に、1名が「今日は1限は、暑い中並べて1億を知りましたが、1億があまりにも大きすぎる数で更に難しくなった気がします」と、相反するとも思える記述もしている。この感想は、学生が今まで持っていた算数観が揺さぶられ混乱することによる変容の過程にあるとも理解できるが、子どもの視点に立って教材の難易度を検討する材料ともなる。

V. 学生による算数的活動の構想と模擬授業

1. 教材研究と模擬授業の構想

「算数的活動」を実践的に体験した後は、学生が算数的活動を構想するために教材を研究し、実践的に模擬授業に取り組む。

「1億を見る」は、大規模な活動であったが、模擬授業では小学校算数1時限内で実施可能な教材を研究する。構想の具体的なイメージを得るために、小学校で行なわれた実践事例や教員が作成した教材を提示して算数的活動を行った。実施・紹介事例は、「富士登山ゲーム（タイルさいころで加法をしながら進む双六）」・「よくぞ帰ってきたはやぶさ君！」（小惑星探査を題材に、比・縮小の学習、多面体工作等を実施する）・「面積くん」（図形の面積の公式を体感的に理解）・「ヘキサフレキサゴン」（回転して展開する正六角形）等である。

模擬授業では、前期集中講義においては、教材構想の手助けとなるインターネットホームページアドレスを学生に提示し、図書館・コンピュータールームで教材研究の時間を確保し、教室で教材研究・試作・準備の時間をとった。後期授業におい

ては、事前に各自の予定日を策定し、それぞれが授業外で構想し、1時限分の「指導案」を作成した。

2. 「算数的活動」の模擬授業実施

前期集中講義の後半2日間の中に1回、および、後期授業内での5時限の間に1回、10名の学生がそれぞれ準備した算数的活動の模擬授業を行った。他の学生と教員は小学生と想定して授業に参加した。

前期模擬授業で学生が実施した算数的活動は、「切り紙」（10折りした紙を切り取ると星やさくらが出てくる・正五角形が隠れている）・「錯視立体紙工作—ペンローズの3角形」・「一筆書き」・「ひっくり返る箱」（正六面体パズル）・「たし算すごろく」・「裁ち合わせ」（平面図形パズル）・「清少納言智恵の板」（日本古来の図形組み合わせパズル）・「多面体工作」（切頂二十面体＝サッカーボール型紙工作）・「メビウスの帯」（位相幾何学）・「Tパズル」（図形組み合わせパズル）の10種であった。楽しい体験から子どもの算数への意欲をつちかうという視点から、図形に関するテーマを取り上げ、教材化の可能性を探っているのが共通する特徴であった。

後期授業内では、短大授業1限90分を、1限45分ずつの小学校授業2限と想定して、2人の学生がそれぞれ1回の算数的活動の模擬授業を実施した。その内容は、「コンパスで円を描こう」「やってみよう算数（時間のパズル・図形の切断）」「よい子の算数（図形の分割・一筆書き）」「四角形をつくっている直線の交わり方を調べよう」「そろばん」「数字を使ったパズル（イラストロジック・ナンバープレイス）」「算数おもしろ問題（図形パズル）」「面積（長方形の面積の公式）」「かけ算（8の段）」であった。

第2学年の学生が教育実習実施後であること、事前に各自の準備の時間をとって指導案を作成してのぞんだこと等によって、算数科教科書の内容に即しながら「児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数にかかわりのある様々な活動」である算数的活動のあり方を探ったもの、楽しいパズルを算数的活動とする可能性を探ったもの、数と計算の領域から算数的活動を構想したものなど、前期と比して、取り上げる領域や方法も多様化して実施された。

VI. 教員・学生による算数的活動・模擬授業の相互評価と多面的な視点からの検討

模擬授業は、実施する学生を小学校教員、他の学生を小学生と想定して授業を実施した。模擬授業の実施に際しては、学生相互が評価しあい、先生としての視点・子どもとしての視点・授業を準備する学生としての視点など、多様な視点を交流し、学生相互が共同的な研究の姿勢に立つよう配慮した。そのために、後期の模擬授業の際には、「模擬授業の良かった点・改善した方がよいと思ったこと・アドバイス」について各学生から模擬授業実施者に向けて記入する「アドバイスシート」を用意した。

アドバイスシートについて学生は、「自分の授業の感想を率直に教えてもらえますし、良いところをほめてもらえたときは自信ができました。鋭くアドバイスしてくれたところを見るとこれからの課題として身がひきまります。他の人の授業は自分よりも素晴らしく『もっとこうすれば良くなる』『注意点』という欄にはあまり答えられなかったことも、自分がそこまで追求できていないことの証だと反省しました。しかし、他の人が何に対し注意するのか見ることで、自分はこれから何に着眼点を向ければ良いのか分かるので、アドバイスシートを（自分の以外でも）活用していこうと思いました。」「アドバイスシートは、自分が子どもの立場になったからこそ見えたものもあり、そのような視点でアドバイスシートを書けたと思う。自分もやっていて（先生として）気がつかなかったこと、自分のくせもわかった。」などと感想に記している。

また、感想・アドバイスシートの執筆とともに、それらを他の学生にも配布して内容を共有する、授業内に検討の時間を設定する、などによって、模擬授業や教員の提示した算数的活動を検討する時間をもうけた。

「切り紙」の模擬授業を実施した学生は、「昨日、私は切り絵を発表するように準備をされていて、だんだんと、『これは算数と言えるのだろうか』と疑問に思っていました。しかし、みんなと今日一緒にやってみて新しい発見や算数ばいところが出てきておもしろく、算数の授業に使えるかなと思えるようになりました」と感想を記している。その内容が十分に「算数」として成立するのか実施者

が確信を持てなかった事例も、検討することによって、その事例がもつ算数としての内容と授業における位置づけ方を深めることが可能となった。

VII. おわりに

1. 学生の算数・数学観の変容

「算数科指導法」の授業を通じて、「この4日間で算数はむずかしいことばかりだと思っていたけど、パズルや図形など、たのしいこともたくさんしてすこし算数は楽しいんじゃないか、と思いました」「算数は計算ばっかですまらないものだと思っていましたが、今日は、実際に自分で作り上げ、試してみる、という作業だったのでとても楽しむことができ、算数の楽しさを発見することができました」「私は算数が大の苦手なので、集中講義が始まるまでは、不安でした。実際の授業では、手や頭を使ってじっくり考えることが多く、頭がいたくなり、ぐったりしましたが、その分解けたとき、わかったときの楽しさ、びっくりという気持ちが大きかったです」（集中講義終了時の感想）など、今までの自分もっていた算数・数学観とは異なる算数・数学の姿を体験的に感じる事ができたことがうかがえる。

さらに、「今回新たな発見があり、算数がおもしろく好きになれそうです。私は美術が好きで、キレイなものが好きです。また、細かい手作業も好きです。おり紙をつかったものや、図形をつくったりするものが、私の好みにとっても合っていました」などの感想には、日常生活の中に多様な算数的活動を教材化する可能性があり、小学校教員志望者として研究的な視点から日常的に教材化に取り組む姿勢が芽生えていることもうかがえる。

2. 未解決課題の研究の場としての授業の可能性

算数教育の課題の中心は、子どもの算数観の変容であり、そのための算数的活動を構想する必要がある、同時に教師・大人の算数・数学観の変容が不可欠である、と筆者は考えている。しかし、まだ算数科教育の改革の方向性は定まっておらず、有効な解決策が打ち出されていない。その意味で、算数科教育の改革は未解決の課題であり、数学教育学の焦眉の研究テーマともなっている¹³。

本授業は、教員がもつ未解決の研究テーマを、学生とともにその解決策を探る場として設定して実施したものである。この授業を通じて、学生の

算数・数学観の変容がもたらされ、学生がその視点から子どもの算数観の変容へとつながる算数的活動を研究する主体となり、学生が将来研究的視点をもった教師となる可能性が示されたと考える。宇田の提唱するBRD方式による大学授業なども、学生が知の生成の当事者として授業に参加する可能性を探っているとも理解できる。

現在、知のあり方が問われ、実践の場における知について論議が行われている¹⁴。「教授が自らの学問について語る『講義』のみではなく、知の生成の現場での、知の生成の当事者・共同者として学生をとらえ、そのような視点から大学授業を研究と教育の統合された場として改革していくことが必要であろう。小学校からの教育において、ともすれば知を授かる対象としてのみの存在であった児童・生徒から、学びと知の創造の主体者へと学生が変容することをうながすこと、そのことを通じて研究と教育の統合された機関という大学本来の役割のうえにたった大学授業の改革を実現することが課題である。

本研究は、「算数科指導法」という、学生が将来教師という研究的実践者となるという状況で行われた授業の分析によって行われた限界をもっている。「理数系」の諸学問など、高度な研究に携わる能力をつちかうために、基礎的な学問知を教授・伝達することが必要な場合もある。そのような際に、どのように研究と教育を統合することが可能であるのか、今後明らかにする必要がある。

性質の異なる諸科目の授業において、大学授業における研究と教育の統合の可能性を探ることを今後の研究の課題としたい。

脚注

¹ 苅谷剛彦，“変貌するキャンパス—『学問』なき大学の迷走”。キャンパスは変わる。苅谷剛彦編。玉川大学出版部，1995，p.19.

² 国立国会図書館蔵書検索システムによれば「大学改革」を表題に含む日本語図書は151冊あり、そのうち1969年から74年までの期間に15冊、1991年から2011年までの期間に130冊出版されている。（2012-2-02）

³ 宇田光，大学講義の改革—BRD（当日レポート方式）の提案一。北大路書房，2005，p.2.

- 4 同前, 宇田光, p.3.
- 5 授業の知—学校と大学の教育革新. 梶田正巳編. 有斐閣, 2004.
- 6 前掲, 宇田光, 大学講義の改革—BRD(当日レポート方式)の提案—.
- 7 浅野誠, 授業のワザ—挙公開—大学生き残りを突破する授業づくり. 大月書店, 2002.
- 8 和光大学授業研究会, 語りあい見せあい大学授業. 大月書店, 1996.
- 9 前掲, 苜谷, “変貌するキャンパス—『学問』なき大学の迷走”. p.12-16.
- 10 筆者が非常勤として勤務する短期大学での小学校教員養成課程における「算数科指導法」の通年の授業. 1年生8名・2年生2名が履修し, 前期授業は夏期休業期間に4日間15限の集中講義として, 後期は通常授業内で週1限90分ずつの授業を実施.
- 11 びっくり—固定した算数・数学観がくつがえされる, 楽しい—つらい・苦しい算数と違う体験をする, 本質—算数・数学の本質をふまえる, 構造—算数・数学の構造を押さえて全体を把握し発展の可能性を理解する, ポイント—理解を可能にする大事な点を明確にする, という内容をキーワードとして提示したもの.
- 12 「1億を見る」は, 西尾恒敬, 子どもと算数の授業を楽しもう. あけび書房, 2010. では「1億を作ろう」として紹介されている.
- 13 浪川幸彦, “数学リテラシーの観点から見た新学習指導要領—「数学的活動」と「数学のよさ」を中心に”. 日本数学教育学会誌. 2011, 93(3), など参照.
- 14 ドナルド・A・ショーン, 省察的实践とは何か—プロフェッショナルの行為と思考—. 柳沢昌一, 三輪建二監訳. 鳳書房, 2007. など参照.