

保育者に必要な数学力についての基礎的研究(1)

吉田 明史

奈良文化女子短期大学

Fundamental Study for Improving Math-ability of Nursery School and Kindergarten Teachers (1)

Akeshi Yoshida

Narabunka Women's College

著者は、これまでの研究活動等から、幼児期に経験すべき数学的活動はとても重要であると認識している。そのため、将来保育者となる学生は、幼児が適切な数学的活動ができるよう、「数学力」を身に付けることが必要だと考えている。

しかし、保育者に求められる専門性は多岐にわたっていて、幼稚園教諭の免許と保育士の免許の取得が可能な短大では、カリキュラムが過密となり、「数学力」向上をねらいとする科目設定が困難なところが多い。本研究は、保育者を養成している全国の短期大学に行った調査を基に、「数学力」の向上に向けたカリキュラム編成について考察するものである。

I recognize that the Mathematical Activity that the child should experience in infancy is very important from my current researches. Therefore, the students who will work in Nursery Schools or Kindergartens should acquire Math-Ability that infants can do appropriate Mathematical Activity. The students, however, should acquire so various specialties. And, the curriculum is overcrowded in the junior colleges in order to certify the nursery school and kindergarten teacher. So, it is difficult in many colleges to set the subject for improving "Math-Ability".

In this study, I discussed the curriculum on improving "Math-Ability", by using the survey results in the colleges training Nursery School or Kindergarten teachers in Japan.

キーワード：保育者、数学力、数学的活動、環境、数学的な言葉

Keywords: a Nursery School and Kindergarten teacher, Math-Ability, Mathematical Activity, environment, mathematical-words

1. はじめに

幼稚園教諭や保育士に必要な資質・能力については、保育者を養成している各大学・短大への調査からまとめているもの¹⁾、保育現場(所属長)のニーズ調査や学生の実態調査などからまとめているもの^{2),3)}など、さまざまな先行研究がある。

一方、保育者の専門性については、国レベルの報告書や刊行物に詳しく掲載されている。例えば、保育士の専門性については、厚生労働省による保育所保育指針の解説書に、保育士の役割を「倫理観に裏付けられた専門的知識、技術及び判断をもって、子どもを保育するとともに、子どもの保護者に対する保育に関する指導を行う」とした上で、想定できる「専門的な知識・技能」が6項目にわたって示されている⁴⁾。また、幼稚園教諭に必要な資質・能力については、平成14年6月に幼稚園教員の資質向上に関する調査研究協力者会議からの報告「幼稚園教員の資質向上について－自ら学ぶ幼稚園教員のために－」で、8項目にわたって示されている⁵⁾。

保育者に必要な資質・能力について、国レベルの情報や先行研究の内容をみていると、教育者・指導者(支援者)としての資質(幼児理解、人間性など)や、実践的指導力(構想力、観察力など)、協調・協働性、リーダーシップなどに集約できる。これらの内容についての主張や説明等は多岐にわたり示唆に富んでいるが、残念ながら学生が身に付けなければならない「数学力」にかかわる研究はほとんど見られない。

ここでいう「数学力」とは、単なる算数・数学(以下、両者をまとめて「数学」という。)の知識や技能にとどまらず、「数学に関わるさまざまな活動場面を設定したり、日常の幼児の活動場面から数学的な内容を見いだしたりする力」である。このような力を保育者が身に付けておくことは、その後の小学校教科「算数」の内容面との接続を図る意味で重要である。

2. 実態調査

本研究の課題に迫るため、保育者養成を行っている全国の短大(214校)に対して調査を行った。目的、時期等は次に示すとおりである。

2.1 調査の目的と方法

目的：短期大学において数学にかかわる科目がどの程度設定されているか、また、その内容はどのようなものか。さらに、保育者に必要と考えられる「数学力」としてどのようなことが課題となるかなどについての情報を得る。

時期：平成25年6月28日～平成25年7月19日

方法：9項目からなるアンケート(資料1)を郵送し、
文書による回答を依頼した。

表1 調査・回答数

調査校	回答校	廃止校	有効回答
214	61 (28.5%)	3	58

2.2 調査回答数及び回答者について

調査・回答数は、表1の通りである。また、回答者の経験等は、表2のとおりである。なお、回答者の現在の属性は、32名が教員、16名が職員、10名は不明であった。

全体の傾向として、様々な経験を有した方々に回答をいただいた。「その他」と回答された方が最も多かったが、その内容は必ずしも経験を的確に表しているとは言えない部分があった(表3)。これは、設問の問い方がやや不十分であったためと考えられる。

ただ、数学の専門や数学教育に関わった方が少ないということには変わりがなかった。後の回答項目に、初等中等教育における数学の内容について質問したところがあるが、回答者の多くが必ずしも数学のすべての教育内容について精通された方々ではないことに留意する必要がある。

なお、このアンケートの集約結果を希望する学校は、58校中41校(70.7%)で、回答をいただいた短大の関心の高さが伺えた。

2.3 数学に関わる科目の設定について

カリキュラムに、数学にかかわる科目を設定している短大は、18校にとどまっており、これは、有効回答数の31%にあたる(表4)。

また、数学にかかわる科目を設定していない短大の39校について、その理由を整理すると表5のようになった。

なお、項目「⑦ その他」に記されている内容で、①～④に組み入れられると考えられるものは組み入れたが、主な記述内容としては次のようなものがあった(原文を簡潔に表現した)。

- ・時間割に入らないが、共通科目として検討中。
- ・HRのような授業で基礎学力講座を行っている。
- ・公務員受験対策として、時間外で行っている。
- ・他の科目(環境など)で扱っている。
- ・保育者として、(数学以外に)学ぶことがたくさんある。(だから、設定しない。)

筆者としては、「② 数学が直接必要ではない」という回答が最も多いこと、次いで学生に余裕を持た

表2 回答者の経験等

内 容	人 数	
①幼稚園教諭	8	1
②小学校教諭	3	
③中学校教諭	3	
④高等学校教諭	4	
⑤数学教育の専門家	1	
⑥数学の専門家	1	
⑦その他	31	
⑧無回答	4	
合 計	58	

表3 「その他」の内訳

保 育 士	1	幼 稚 園 経 営	1
事 務	7	特 別 支 援	1
音 楽 専 門	2	物 理 専 門	1
体 育 専 門	2	行 政	1
教 育 専 門	1	空 白	11
大 学	3	合 計	31

表4 数学科目の設定校

設定有無	校数	公開校
設 定 有	18	11
設 定 無	39	
不 明	1	
合 計	58	

表5 数学科目を設定しない理由

理 由	校数
① 数学等を教える担当者がいないから。	4
② 数学は直接必要ないから。	9
③ 学生に余裕をもたせるために、科目を減らしているから。	7
④ 高等学校段階までの数学以上に、新しく教える必要はないから。	3
⑤ ①と③	6
(6) ②と④	1
(7) その他	3
無回答	6
合 計	39

せたいという学生サイドに立ったカリキュラム編成の意図に少し残念な思いがした。なお、質問項目9の自由記述から推察すると、次のような趣旨もうかがえた。

- 保育者を養成する短期大学のカリキュラムが過密であるから設定できない。
- 数学を教える教員がいない。
- 数学は必要ではない。

この3つは、独立的な要因ではなく、それぞれ相互に影響を与えていると考えられる。

2.4 開設されている数学の内容について

数学にかかわる科目を設定している18校について、その具体的な科目名や内容は、表6、表7のとおりである。このほかにも、科目を設定していないが、基礎対策講座を行っている学校が1校あった。

科目名は自由記述としたので、非公開のところは科目名称から内容を推察することは困難である。

シラバスを公開している11校の内容について調べると、科目「数学」の内容は、中学校レベル、高等学校レベルのほか、「教養数学」という科目名で大学教養レベルまでの内容を指導している事例も2校あった（この2校は「数学」のところに入れていた）。また、科目名を「算数」としたが、シラバスの内容を見て、幼児を意識した科目「子どもと算数」に入れたものもあった（1校）。

なお、「数学」の中には、高校数学の内容に関連させて、フィボナッチ数列や黄金比を扱っているところもあった。（1校）

一方、シラバス非公開の学校も含めて、設定している学校18校の内容は、表7のとおりである。「その他」に回答した4校のうち、2校は「幼児の数の学び」や「幼児の素朴な質問に答えられる各分野の基礎的な内容」と記されていた（他の2校は不明・予定と回答）ことから、回答があった14校のうち、7校が幼児あるいは小学校程度の算数に力点を置いていることがわかる。

表6 設定科目名とシラバスの公開

科目名	設定校	うちシラバス公開校
算数 / 算数科教育法	6	3
教養数学 / 生活と数学	2	
数学	6	5
子どもの(と)算数	2	3
数学検定	1	
無回答	1	
合計	18	11

表7 設定科目の内容

小学校 1年	小学校 低学年	小 中学年	小 高学年	中	高 I	高 I A	高 I A II	その他	無回答	合計
1	1	0	3	1	2	1	1	4	4	18

2.5 保育者に必要な数・量・図形に関する知識・能力について（数学の内容）

いくつかの短大では、この項目についてはシラバスを添付して回答がなかったり（3校）、回答者が数学の内容が十分把握できないなどの理由から回答が空白になっていたり（9校）した。それらの12校を除いた46校について、保育者にとって必要とされる数学の内容について、整理してみた。なお、百分率は、分母を46にとったものである。

まず、「小学校程度の学習内容を理解している」ことを選んだのは93.5%であった。このことは、数学にかかわる科目を設定しなくても、多くの短大は小学校レベルの知識・能力を求めていることになる。しかし、実際のところ、ほとんどの学生は高校時代に文系を選択していて、分数計算などは微積分を学

ばないので小学校以降で扱うことはほとんどない。岡部・西村⁶⁾が指摘した「分数のできない大学生」は短大にも当てはまると考えられる。短大で算数の授業がなければ、計算能力の向上は望めないだろう。

次に、中学校の内容について、必要度の高いと考えられている内容を順にひろってみた(表8)。

65%を超えているのは、数と図形の基本であり、これらの領域に関わる内容がより必要とされている。

確率などは、もれなく数えるという数学的な見方や考え方が期待されているとも読み取れる。黄金比や白銀比などの図形の美しさなどを理解するのに必要な二次の世界(三平方の定理、相似比、二次方程式、関数 $y = ax^2$ など)が意識されていないことや、計数などに必要な1対1対応を学ぶ関数関係が必要項目の高いところに現れていないのが不思議に思われる。

高等学校の内容においては、全体に低調で、「実数と集合」のみが2割を超えている状況である(表9)。このような傾向は、高校時代に、「数学I」の履修で終わっていたり、「数学I」及び「数学A」の履修で終わっていたりすることから考えると、短大でそれ以上の内容を履修させることは困難であるとの判断があるとみられる。

2.6 保育者に必要な数・量・図形に関する知識・能力について(数学の内容以外)

保育者に必要と考えられる資質・能力について、数学の内容とは異なった観点からの回答を整理すると、次のようになった(表10)。

表10 質問7の④～⑮の結果

⑦子どもが、数をどのように認識していくかのプロセスを知っている。	67.4
⑪数・量・図形に関心を持たせるための適切な「言葉がけ・問いかけ」ができる。	67.4
⑤日常の場面に数・量・図形に関することがらを見つける力。	54.3
⑥数・量・図形に関することがらを背景としたおもちゃづくりや絵本づくりができる。	54.3
⑧いろいろな形を認識させるための場を作ることができる。	54.3
⑬数・量・図形について、子どもにとっての理解の難しさや子どもが誤解しやすいことを知っている。	50.0
④いろいろな数学的な見方や考え方を身に付けている。	41.3
⑨量の保存に関する発達段階について知っている。	39.1
⑩数・量・図形に関することがらが含まれた保育(教室)環境を整えられる。	37.0
⑫小学校1年生の算数の具体的な指導内容、指導方法についての知識をもっている。	34.8
⑮子どもの行為(活動)から、算数の基礎となるものを読み取る力や、その行為を算数的に意味付けることができる力。	34.8
⑭数学に関する豊かな経験(数学的活動なども含む)をもっている。	15.2

保育者として、子どもの数の認識のプロセスを知っていることと、数・量・形に関心をもたせるための「言葉がけ・問いかけ」ができることが重要視されている。学生は、前者については、発達心理学などで学び、後者については保育内容で子どもへの支援の在り方などに関連付けて学んでいると考えられる。

しかし、数学の立場から考えると、これらは小学校で学ぶ内容を背景として考えさせるものであり、

表8 質問7の②の結果

1) 正の数・負の数	中1	69.6
4) 平面図形(作図、移動)	中1	65.2
3) 一元一次方程式(比例式を含む)	中1	58.7
8) 文字を用いた式の四則計算	中2	58.7
10) 基本的な平面図形と平行線の性質	中2	58.7
2) 文字を用いた式	中1	56.5
5) 空間図形(位置関係、投影図、球の体積表面積)	中1	56.5
13) 確率	中2	56.5

表9 質問7の③の結果

1) 実数と集合	数I	23.9
2) 式(展開、因数分解、一次不等式)	数I	19.6
5) データの分散と相関	数I	19.6
17) 図形の性質(平面図形、空間図形)	数A	19.6
14) 場合の数(順列、組合せなど)	数A	17.4
3) 三角比	数I	15.2
4) 二次関数	数I	15.2
15) 確率(独立試行、条件付き確率)	数A	15.2

子どもの活動に寄り添って、その活動を数学的に意味付けることが求められる。低位にある、「⑫小学校1年生の算数の具体的な指導内容、指導方法についての知識をもっている。」「⑮子どもの行為（活動）から、算数の基礎となるものを読み取る力や、その行為を算数的に意味付けることができる力。」「⑭数学に関する豊かな経験（数学的活動なども含む）をもっている。」などがあってこそ、支援ができるものではないだろうか。特に、小学校算数、中学校数学で強調されている数学的活動などを経験することにより関心が寄せられていないことに驚きを感じた。

なお、⑤、⑥、⑩、⑮については、それらを身に付けさせるために、大学で必要な教育内容は何かを尋ねているが、ほとんどの回答は、これらの内容は「教育（発達）心理学」、「保育内容」や「環境」、「保育実習」など、現行のカリキュラムの中で対応しているという回答であった。また、④では、17校が「比や割合の考え」、「論理的に考える」、「帰納する」、「類推する」、「一般化する」、「比較する」、「分類する」、「抽象化する」などをあげており、うち9校が算数・数学に関する科目を設定していた。

2.7 カリキュラム編成についての意見

アンケートでは、最後にカリキュラム編成についての感想等を自由記述で求めたところ、28校（有効回答数の48%）から回答を得た。最終頁にその内容をできるだけ原文に近い形で掲載しているが、各短大ではカリキュラム編成にあたって苦慮されている様子がよくわかる。特に、現在、数学にかかわる科目を設定していない短大からの意見の中には、保育者として必要な資質・能力は何かをしっかりとらえ、数学的な要素を組み入れる努力をしたいという思いを記されたところがあり、カリキュラム編成の苦労がうかがえる（資料2）。

数学的な内容は、環境や保育内容などで扱われることが多いものの、数学の立場からその内容を整理しておくことが重要であると考え。次章でこのことについて考察したい。

3. 求めるべき「数学力」について

学校教育法第23条には、幼稚園教育の目標が5つ示されているが、数学にかかわるものとしては、主に、「身近な社会生活、生命及び自然に対する興味を養い、それらに対する正しい理解と態度及び思考力の芽生えを養うこと。」が関係している⁷⁾。

幼稚園教育は、人格形成の基礎を培うところ（教育基本法第11条）であり、その後につながる小学校教育等の基礎となるものである。また、その教育の方法は、幼児の自主的な活動としての遊びを通しての指導を中心として行うこと（幼稚園教育要領第1章総則第1）とされていて、計画的に教育の環境をどのように構成していくかが重要となっている。これは、義務教育以上が検定教科書を基にして指導される点と大きく異なることから、保育者の資質能力が教育の効果に大きく影響すると考えられる。

保育者に必要な「数学力」を探るために、幼稚園教育要領⁷⁾や保育所保育指針^{4)、8)}などから、数学的な内容についてどの程度扱う（体験させる）ことが求められているのかを整理してみた。

3.1 幼稚園教育要領に示される数学的内容

平成20年3月に公示された幼稚園教育要領は、5領域「健康」、「人間関係」、「環境」、「言葉」、「表現」を通じて教育の内容を示しているが、数学にかかわる内容としては、主に「環境」のところで示されている⁷⁾。

この「環境」のねらいの中の一つに、「(3) 身近な事象を見たり、考えたり、扱ったりする中で、物の性質や数量、文字などに対する感覚を豊かにする。」

が示されていて、数学的活動が期待されている。また、このねらいに沿って、内容としては「(8) 日常生活の中で数量や図形などに関心をもつ。」

とあり、この内容の取扱いには、

「(4) 数量や文字などに関しては、日常生活の中で幼児自身の必要感に基づく体験を大切にし、数量や文字などに関する興味や関心、感覚が養われるようにすること。」

と示されている。これらの内容は従前と変わらないが、「環境」の内容の取扱いの中に「特に、他の幼児の考えなどに触れ、新しい考えを生み出す喜びや楽しさを味わい、自ら考えようとする気持ちが育つようにすること。」が付け加えられており、数学にかかわって内容をどのように意識して場面を構成するかが重要で、保育者の数学的素養が求められる。

3.2 保育所保育指針に示される数学的内容

平成20年3月に初めて厚生労働大臣による告示として公表された保育所保育指針（大臣告示となったため、指針に示された保育を実施しなければならないという法的拘束力をもつこととなった）においても、幼稚園教育要領と同様の趣旨が示されている。ただ、前回の厚生省児童家庭局長通知（平成11年10月29日）のときは、幼稚園教育要領よりも詳しくその内容が示されていたが、今回は、改定に当たっての基本的な考え方に「各保育所の質の向上のための創意工夫を促すことを目指し、基準として規定する事項を基本的なものに限定し、その内容の大綱化を図り…」⁴⁾ とあるように、具体的な数学にかかわる内容は見えなくなっている（これは、保育所保育指針が、幼稚園教育要領に近づいたといえる。）。

しかし、幼児期に触れる数学的経験は、時代を超えても変わらないと考えられるので、ここでは、前回保育指針に示された内容を拾い上げてみたい。

この保育所保育指針では、領域「環境」の中で3歳児以降の年齢ごとに、数学にかかわる内容が示されている。それらを表11にまとめてみた。

このように整理して分かることは、3歳から6歳までの間に、幼児が「集める」、「並べる」、「数、量、形への関心をもつ」、「数える」、「比べる」、「分ける」、「順番をいう」、「位置関係がわかる」、「時刻、時間に関心をもつ」、「量が保存されることを理解する」などの数学的な学びができるよう保育者がその環境や場を提供しなければならないということである。

表11 3歳児以降の数学の内容

年齢	ねらい	内 容	配慮事項 (数学に関するもの)
3歳児	(10) 身近な環境に興味を持ち、自分から関わり、生活を広げていく。	(4) 身近な事象に関心を持ち、触れたり、集めたり、並べたりして遊ぶ。 (6) 生活や遊びの中で、身の回りの物の色、数、量、形などに興味を持ち、違いに気付く。	
4歳児	(12) 身近な環境に興味を持ち、自分から関わり、身の回りの事物や数、量、形などに関心を持つ。	(8) 具体的な物を通して、数や量などに関心を持ち、簡単な数の範囲で数えたり比べたりすることを楽しむ。 (9) 身の回りの物の色、形などに興味を持ち、分けたり、集めたりして遊ぶ。	(2) 数、量、形などについては、直接それらを取り上げるのではなく、生活や遊びの中で子ども自身の必要に応じて、具体的に体験できるようにして数量的な感覚を育てるように配慮する。
5歳児	(11) 日常生活に必要な事物を見たり、扱ったりなどして、その性質や存在に興味を持ったり、数、量、形などへの関心を深める。	(9) 生活の中で物を集めたり、分けたり、整理したりする。 (10) 簡単な数の範囲で、物を数えたり、比べたり、順番を言ったりする。 (11) 生活の中で、前後、左右、遠近などの位置の違いや時刻、時間などに関心を持つ。	(5) 日常生活の中で子ども自身の具体的な活動を通して、数、量、形、位置、時間などに気づくように配慮する。
6歳児	(12) 身近な事物や事象に積極的に関わり、見たり扱ったりする中で、その性質や数、量、形への関心を深める。	(11) 身近なものを整頓する。 (12) 日常生活の中で簡単な数を数えたり、順番を理解する。 (13) 日常生活の中で数や量の多少は、形に関わりがないことを理解する。 (15) 身の回りの物には形や位置などがあることに関心を持つ。 (16) 生活や遊びの中で時刻、時間などに関心を持つ。	(5) 生活や遊びの中で、様々な事物と具体的な体験を通して、数、量、形、位置、時間などについての感覚が、無理なく養われるように配慮する。

3.3 保育者養成時に必要と考えられる数学的内容について

保育者は子どもの活動に寄り添って支援するとは言うものの、どのような活動をさせるのか、その活動の中にどのような「しかけ」を想定しておくのかということがとても大切である。

遊具や道具だけを与えて、子どものおもむくままに任せておいたのでは、単なる遊びになってしまう。そこには、保育者が子どもの活動をしっかり見とり、その意味付けができるようにならなければならない。

つまり、学習の場に数学的な価値をあらかじめ組み入れるという「しかけ」を想定しておくことが求められる。しかしながら、初心者にとっては、そのような場を設定することや子どもの活動を丁寧に見とめることは難しいので、現状では保育実習において、そのような経験を豊富に積むことが求められる。

一方、小学校第1学年入学時に学ぶ算数の内容をみると、

5までの数が最初にてきて、数と数字の違いを知る。次に、10までの数を学ぶ。その過程で「並べる」「比べる」「数える」「見つける」などの活動が組み込まれている。10までの数を学ぶと、次には、序数(何番目)を学ぶことになる。その後は、個数を比べたり、個数や順番を数えたりして、数の大小の比較を知る。また、数を分解したり、合成したりして、足し算や引き算の基礎を学ぶことになる。

これらの内容は、就学前において日常的に数学的活動を経験しておくことがなければ、理解は難しいと考えられる。そこで、先の保育指針のまとめ（表11）にあげた内容を加味しながら、保育者養成時に、学生が意味などを理解しておくべき内容として、次の8項目を考えた。もちろん、保育者には、これらの内容の理解とともに、それを学べる学習場面（環境、活動）を構成できる力が求められる。

- ア) 数について（数詞、数字、集合数、順序数、大小関係など）
- イ) 計数と数唱（1対1対応、5や10をまとめとして数えるなど）
- ウ) 位取り記数法（5進法、10進法など）
- エ) 数の合成と分解
- オ) 分類（形や色などものの属性を基に）
- カ) 平面上の位置関係
- キ) 量（系統、保存、認識過程など）
- ク) 図形の美しさ（黄金比、白銀比など）

ここで、イ)、キ) について少し説明を加えておく。

イ) は、ウ) にも関連するが、幼児に10をくくりとして計算する前に5をくくりとして計算する経験をもっておくことが重要であることも理解しておきたい。吉田⁹⁾ は、5を基数とした方法のたし算と10進法に基づく10を基数とした方法のたし算とでは、前者の方が正答率の高いことを確かめている。幼児の教具として、ピグマリオンの学具「ヌマーカステン」などが開発されていることなどから伺えるように、5進法による数感覚を幼児期に体験させておくことは大切である。

キ) の量の保存は、ピアジェの古典的な研究で明らかにされたこと¹⁰⁾、1対1対応による数え上げができるまでに、子どもは長さ、広さ、大きさなどをもとに量を誤って認識してしまうというものである。子どもの量の認識過程をよく知った上で、よりよい活動環境をつくることが求められる。また、量について、数学的な言葉として「大きい」、「小さい」、「ちょうど」、「長い」、「身近い」、「広い」、「狭い」などの言葉を、幼児が自分なりの数学的な言葉として発語されるような場面を作ることも重要である。

また、活動を通してそのような発語がどのような状況の下で現れるのかを見とる力も必要である。昭和59年に奈良県幼稚園教育研究会は、「遊びを通して、数量形についての豊かな経験を与える指導」としてまとめた論文に、研究の焦点を「砂場」に絞り、砂場で使う材料用具と数学的体験の関わりの一覧表を作成している¹¹⁾。その際、活動の分類項目としてあげているのは、「集合・分類」「対応」「比較」「順序づけ」「量（大小、多少、長さ、広さ、かさ、重さ、深さ、高さ、速さ、その他（強さ、かたさ、傾き）」「数」「図形」「空間」「時間」の18項目にも及ぶ。子どもの活動の中での子どもが発する数学的な言葉を記録し、その気付きがどの項目に当たるかをきめ細かく調査したものである。子どもたちにとっては重さの経験が少ないということも明らかになって、活動場面を再構成している。当時は、「自然」という領域であったが、これらの研究手法は今日でも実習等で活用できると考えられる。

銀林¹²⁾ は、幼児の算数的活動として、「分類」「1対1対応」「系列化（順序づけ）」「分解・結合」「マトリックス」「ブラックボックス」の6つの基本操作をあげ、これらの活動を幼児期に取り入れることが重要だと指摘している。「マトリックス」とは、二つの属性（赤い三角、黄色い丸など）を合わせて判断し、マトリックス状に事物を整理することを意味している。また、「ブラックボックス」は、関数関

係や規則を類推させることを意味している。これらの活動を保育者が組み入れようとする、先に示した8個の項目についての理解が必要であると考え。

また、横地¹³⁾は、0歳児から5歳児までについての数学教育を具体的な実践場面から紹介しているが、特に3歳児以降は、「数」の領域、「平面と空間」の領域、「量」の領域に分けて説明している。底流に流れている数学的な内容は、筆者が考えるものと差はないが、具体的な活動を紹介しているところが参考になる。保育者をめざす学生がこのような実践例から数学的な内容を見とるような学びがあってもよいと考える。

4. おわりに

先の答申では、幼稚園等施設における教員等の課題として、「幅広い生活体験や自然体験を十分に積むことなく教員等になっている場合も見られる。そのため、自らの多様な体験を取り入れながら具体的に保育を構想し、実践することがうまくできない者がいる⁵⁾」という指摘があり、学生時代にどのような体験を積ませておくかに課題がある。

多くの短大では保育者養成のカリキュラムが過密であり、いろいろな学びを提供したいところであるがどれに重点を置くかを考えなければならない。そのような中で、敢えて数学に関する科目を設定して欲しいというのが私の思いである。

実態調査から、数学に関わる科目を設定していたのはわずか18校にとどまっていたが、回答の中には数学的な見方や考え方の大切さを認識しているが、余裕がないと苦慮されているものもあった。小学校との接続を考えると、就学前においてさまざまな数学的体験を、子どもが意識するしないにかかわらず用意しておくことが大切である。そのような園・所、教室の環境、活動の場を構成するには、やはり「数学力」が必要である。それは、単に、計算ができるという基礎技能だけではなく、子どもが数学体験をする過程をしっかりと見とり、数学的な意味付けを子どもの発語した数学的な言葉から行える力である。具体には、3.3に示した8項目がそれに当たると考えるが、これ以外にも、教材を作成したり、プログラムを開発したりする中で、数学的な処理能力や数学的な考え方も必要となる。

本稿では、具体のカリキュラム提言までにはいたらなかったが、今後、本校の学生を目の前にして教材を工夫しながら、今後のカリキュラムの在り方について研究を進めていきたいと考えている。

引用文献

(資料1)

アンケート調査用紙

◎ お差し支えなければ大学名、学科名をお聞かせください。

大 学 名 ()

学 科 ・ 専 攻 名 ()

※なお、このアンケートの全体の集約結果をご希望の方は、上記2項とともに、
次の回答者の職名及びご芳名を必ずご記入ください。ご記入の有無をもって返信の可否を
判断させていただきます。

回答者職名・ご芳名 ()

1. 回答者の方は、次のどれにあたりますか。

- ① 幼稚園教諭経験者 ② 小学校教諭経験者 ③ 中学校教諭経験者
④ 高等学校教諭経験者 ⑤ 数学教育の専門家 ⑥ 数学の専門家
⑦ その他 ()

2. 算数や数学に関わる授業科目は開設されていますか。

- ① 設定している。 ② 設定していない。

2. で①と答えた方は、2. 以降の質問に、②と答えた方は、7. 以降の質問に進んでください。

3. 開設されている算数や数学に関わる科目名をすべてお答えください。

() () () ()

4. 開設されている算数や数学に関わる科目は、学生が初等中等教育で学んできた内容以外のものを扱っておられますか。扱っておられる場合は、その具体例をお聞かせください。

- ① 扱っている

その具体的な内容：()

- ② 扱っていない

5. 開設されている科目で、初等中等教育の内容（指導法を含む）を取り入れている場合、その到達レベルは、主に次のどれですか。なお、高等学校の学習内容は質問6に示した内容を参考にしてください。

- ① 小学校1年まで ② 小学校低学年まで ③ 小学校中学年まで
④ 小学校高学年まで ⑤ 中学校程度
⑥ 高等学校「数学Ⅰ」程度
⑦ 高等学校「数学Ⅰ」及び「数学A」程度
⑧ 高等学校「数学Ⅰ」「数学A」及び「数学Ⅱ」程度
⑨ その他 ()

6. 開設されている科目のシラバスはホームページ上で公開されていますか。

- ① 公開している。(URLをお書きください。) ② 公開していない。

{ http:// }]

7. 幼稚園教諭や保育士を目指す学生に対する「保育者として必要な数・量・図形に関する知識・能力」としてどのようなものを期待されますか。当てはまるものすべてに○をうってください。(②及び③については、下の具体の項目番号に○をうってください) また、() 内については、具体的に記述してください。

- ① 小学校程度の学習内容を理解している。
- ② 中学校程度の学習内容を理解している。
- 1) 正の数・負の数、2) 文字を用いた式、3) 一元一次方程式 (比例式を含む)、
4) 平面図形 (作図、移動)、
5) 空間図形 (位置関係、投影図、球の表面積・体積を含む)、6) 比例、反比例、
7) 資料の散らばりと代表値 (近似値、誤差、ヒストグラムを含む) 以上1年
8) 文字を用いた式の四則計算、9) 連立二元一次方程式、
10) 基本的な平面図形と平行線の性質、11) 図形の合同、12) 一次関数、13) 確率 以上2年
14) 平方根、15) (二次程度の) 式の展開と因数分解、16) 二次方程式、17) 図形の相似、
18) 円周角と中心角、19) 三平方の定理、20) 関数 $y = ax^2$ 、21) 標本調査 以上3年
- ③ 高等学校「数学Ⅰ」「数学A」「数学B」「数学Ⅱ」程度の内容を理解している。
- 1) 実数と集合、2) 式 (展開、因数分解、一次不等式)、3) 三角比、4) 二次関数、
5) データの分散と相関 以上「数学Ⅰ」
7) 整式の乗除 (分数式の計算)、8) 等式・不等式の証明、9) 高次方程式 (複素数、因数定理)、
10) 図形と方程式 (直線、円、軌跡) 12) 指数関数、13) 対数関数、14) 三角関数 (加法定理)、
15) 整関数の微分・積分 以上「数学Ⅱ」
16) 場合の数 (順列・組合せなど)、17) 確率 (独立試行、条件付き確率)、
18) 整数の性質 (約数、倍数、ユークリッドの互除法など)、
19) 図形の性質 (平面図形、空間図形) 以上「数学A」
20) 確率分布 (二項分布、正規分布など)、21) 統計的な推測、
23) 数列 (等差・等比数列、階差数列、漸化式、数学的帰納法など)、
25) ベクトル (平面上のベクトル、空間座標とベクトル) 以上「数学B」
- ④ いろいろな数学的な見方や考え方を身に付けている。
特に、どのような見方や考え方でしょうか。()
- ⑤ 日常の場面に数・量・図形に関することがらを見つける力
そのために大学で必要な教育内容は、どのようなものでしょうか。
()
- ⑥ 数・量・図形に関することがらを背景としたおもちゃづくりや絵本づくりができる。
そのために大学で必要な教育内容は、どのようなものでしょうか。
()
- ⑦ 子どもが、数をどのように認識していくかのプロセスを知っている。
- ⑧ いろいろな形を認識させるための場を作ることができる。

- ⑨ 量の保存に関する発達段階について知っている。
- ⑩ 数・量・図形に関することがらが含まれた教室（保育）環境を整えられる。
 そのために大学で必要な教育内容は、どのようなものでしょうか。
 （ ）
- ⑪ 数・量・図形に関心をもたせるための適切な「言葉がけ・問いかけ」ができる。
- ⑫ 小学校1年生の算数の具体的な指導内容、指導方法についての知識を持っている。
- ⑬ 数・量・図形について、子どもにとっての理解の難しさや子どもが誤解しやすいことを知っている。
- ⑭ 数学に関する豊かな経験（数学的活動なども含む）をもっている。
- ⑮ 子どもの行為（活動）から、算数の基礎となるものを読み取る力や、その行為を算数的に意味付けることができる力
 そのために大学で必要な教育内容は、どのようなものでしょうか。
 （ ）

8.2. で②と答えた大学に、お伺いします。その理由は次のどれですか。

- ① 数学等を教える担当者がいないから
- ② 数学は直接必要ないから
- ③ 学生に余裕を持たせるために、科目を減らしているから
- ④ 高等学校段階までの数学以上に、新しく教える必要はないから。
- ⑤ その他（ ）

9. その他、カリキュラム編成について、日頃お感じになっていることがありましたら
 ご自由にお書きください。

（ ）

以上
 ご協力有り難うございました。

（資料2）項目9の自由記述内容

数学に関する科目を設定している大学

- ① 発育発達に関する資料を理解する上で、統計の知識はある程度必要と感じます。
- ② 学科開設時の方針に参加していないので意見はあってもそれが反映されにくい。
- ③ 今年初めて短大（文型）での授業を担当。学生は数学についてブランクがあることは承知していたが、予想以上にその影響が大きい。また、元高校の数学の教員として基礎・基本を定着させていない

こと、改めて実感しその責任を感じている。(中略) その改善のためには、高校の教員のみならず中学、小学、幼稚園の先生方の指導力向上も必要なことと思います。現実的には、過密なカリキュラムのため数学が入り込む余地は少ないことはわかりますが…。

- ④ 1年生の4月に全員にプレースメントテストをして、その得点により、上中下の3クラスにわけ、大学・短大が混ざり合った、各40人～55人で教員10人位が分担して実施している。(中略) 数学の苦手だった学生をできるようにするのは難しいです。
- ⑤ 保育養成科目の自由度が低いため、選択科目の開講が困難となっている。選択科目を受講する学生も少ない。
- ⑥ 履修する学生に対して、保育者として必要な知識・技能をどこまで求めるか、いつも課題を感じています。
- ⑦ 「教養数学」は、リメディアル教育と位置付けていない。主に高校までの数学を題材にするが、発展的に扱っている。しかし、数値計算や図形の性質・計量など基本的なことが身に付いていない、あるいは忘れてしまっている学生が多いので、復習しながら行っている・興味関心を高めながら補充、補完、発展を心掛けている。
- ⑧ 幼児には教科としての指導をしないので、さまざまな学びにつながる要素を保育者が理解し、生活の中で総合的に教えたり、子どもの学びや育ちに気付いたりすることが大切です。それらを専門的な教科の視点とうまくつないでいくことは難しいと感じています。
- ⑨ 数学的認識を育てることは重要であると考えますが、そのことが教科・科目として幼年期教育課程に必要とは思わない。
- ⑩ 文系学科であるので総じて数学に苦手意識の学生が多い。他方、子どもは無限の可能性を秘めた存在であり、数的世界への興味関心を強く持ちつつ育つ。教師、保育士だけが育ちのサポーターではないが、重要な一角をになう存在であることを考えると、子どもの数的世界への自然な興味関心をおしすすめることのできる保育者であるために大学カリキュラムの再考は必要だと思われます。
- ⑪ 私が担当している講義は、保育科の学生だけでなく、他の学科の学生も受講している。今後保育科学生を対象とした講座開設が望まれるが、現在の保育科のカリキュラムでは設定が難しいと聞いている。

数学に関する科目を設定していない大学

- ① 短大では2年間で多くの科目を履修する事が必要なので、学生の負担についても一定、考慮して編成するといった視点も求められるかと考えます。
- ② 「小学校に行くための準備」だけに焦点をあてないことが大切だと思います。
- ③ 基礎学力が低下しているというより小学校レベルも全く理解できていない学生が増えています。世間に出て恥ずかしい思いをしない程度にはしてあげたいと思っていますが…。
- ④ 幼保両方の資格が要求する科目が多いため、科目を減らすために日々苦勞しています。(どちらの大学も同じかと思います。) 本学では、(中略) 独自科目の中で (中略) 数・量・図形に関する取組も

可能かと思いますが「外部から講師の先生をお招きして」になるので、これまでは取り組もうとしていませんでした。

- ⑤ 就学前教育に於ける算数、数学の必要性は十分に認識してはいるが、現実、本学の様な2年生課程の中で、幼保二つの資格を出すカリキュラムに於いては、はなはだ余裕のないのが現状である。将来、4年制等への移行の中では、是非組み入れたいというのが専任教員の共通の認識です。
- ⑥ 心理学関係の授業の中で「子どもの発達」や「心理テスト実施と解釈」のところで「算数」的などころが出てきますが、得意、不得意が明白に出て、必要最低限の知識（学力）が身に付くよう指導しています。
- ⑦ 自然科学の領域が極めて少ない。動植物、科学などの指導をもっと行うべきだと考えています。
- ⑧ 中学1年程度の能力が必要であると再認識しました。ありがとうございました。それならば…大学で教える必要はないということです。
- ⑨ 先の大学生の数学力調査では、四大と逆の結果で、8割が平均を理解していない状況となっている。ものの見方、考え方、認識や思考の基礎として、数学が果たす役割や大きい故、高校までの教育がそこを十分に成し得ていないことが問題。
- ⑩ このアンケートを通して、数、量、図形に関心をもって教育内容を見直してみるきっかけとなりました。ありがとうございました。
- ⑪ 一度できたカリキュラムを変更していくこと（改善していくこと）はなかなか難しい。教育内容まで踏み込んでカリキュラムの編成について議論する場がほとんどない。
- ⑫ モンテッソーリには、図形認識の教具もあり、幼児期の敏感期に数（量）の教具で障がい児にも数量を認識できるように導く例もあるが、「5領域」の中で「数」は、(数的な)「環境」に位置付いたとしても「環境」は、一般的には、「自然環境、人的環境、物的環境」と大ぐくりの中ではその一部としか認識されにくい構造になっていると思われる。数や図形の知識が豊富であればもっと数学的世界に関心をもつ子どもたちが多くなるのではと思う。
- ⑬ ともかく保育士資格と幼稚園教諭免許と取得などで忙しすぎて大学生本来の学びができない。学びを確保できるようなカリキュラム編成をしたい。
- ⑭ 保育士資格、幼稚園教諭の免許状を取得するための授業はとても多く、どれも子どもにとっては大切なものばかりだと思います。この子どものために保育者として身に付けておかなければならない知識や指導技術も限りなくあると思います。保育者の資質を育てるために、教員の連携をはかり、協力して理想に近づけていくことがとても大切だと感じます。
- ⑮ 幼稚園教諭や保育士は日常では数学で学んだ内容を直接的に生かす場が少ないように思われがちであるが、もの事を整理して考察する思考は必要である。又、教育者としての教養としても中学校卒業～高校入門レベルは欲しいものである。
- ⑯ 保育者養成に関するカリキュラムは大変過密で、今日の学生たちには消化不良を起こしやすい。中等教育との連続性も考えながら、基礎・基本、社会的常識の範囲での学力、知力を磨かねば本当に質の高い保育者養成はできないと思う。
- ⑰ 2年間の短期大学の教育は、学外実習を中心としたカリキュラムが組まれており、非常に忙しい学

生生活を送っています。そのためか、人間教育に関する教育が疎かにされているように感じております。数学教育との関わりから考えますと、さまざまな知識の詰め込みよりも数学的な知識を生かす知恵を身につけられるような教育の実践が大切であると考えております。そして、このことが、日常生活をきちんと送ることができる能力を養うことにつながり、さらには、学生の人格形成にもつながってくるのではないのでしょうか。現在、これを実践するまでにはいたっておりませんが、手はじめに一昨年度からスタートした「教職実践演習」のひとコマに取り入れていきたいと考えております。私は数学の専門家ではありませんが、挑戦したいと考えております。

引用文献

- 1) 後藤範子 (2011) 「4年制大学における保育士養成教育と資質能力向上に関する一考察」. 東京家政学院大学紀要 51 : 23-30.
- 2) 江田美代子 (2007) 「保育士に求められる資質能力に関する調査研究」, 宮崎女子短期大学紀要34 : 31-46.
- 3) 林悠子・森本美佐・東村知子 (2012) 「保育者養成校に求められる学生の資質について - 保育現場へのアンケート調査より -」. 奈良文化女子短期大学紀要 43 : 127-134.
- 4) 厚生労働省編 (2013) 「保育所保育指針解説書」. p10, p19-20. フレーベル館.
- 5) 幼稚園教員の資質向上に関する調査研究協力者会議 (2002) 「幼稚園教員の資質向上について - 自ら学ぶ幼稚園教員のために」 (報告). http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/019/toushin/020602.htm
- 6) 岡部 恒治・西村 和雄・戸瀬 信之編著 (1999) 「分数ができない大学生 - 21世紀の日本が危ない」. 302pp. 東洋経済新報社.
- 7) 文部科学省 (2013) 「幼稚園教育要領解説」. p120-p137. フレーベル館.
- 8) 保育指針研究会編集 (2005) 「保育所保育指針」, 厚生省児童家庭局発行 (児発第799号) 53pp.
- 9) 吉田甫, 多鹿秀継編著 (2007) 「認知心理学からみた数の理解」. p30-31. 北大路書房
- 10) 加藤泰彦訳 (1992) 「ピアジェ理論と幼児教育の実践 (下巻)」. p4-6. 北大路書房
- 11) 奈良県幼稚園教育研究会 (1984) 「領域「自然」 - 遊びを通して数量形についての豊かな経験を与える指導 -」. 昭和59年度幼稚園教育研究紀要 : p14-16.
- 12) 銀林浩 (2007) 「どうしたら賢い子に育てられるか」. p46-50. 日本評論社.
- 13) 横地清 (2009) 「ここまで伸びる保育園・幼稚園の子供たち - 数学・言語教育編」. 146pp. 東海大学出版会.