

社会的文脈から見た数学教育

— 保護者の意識調査から —

拓殖短期大学

森 園子

1 はじめに

はじめに、社会的文脈における数学教育について触れておく。国立教育研究所数学研究室を中心とする研究プロジェクト「数学と社会的文脈に関する研究」（平成6年度－9年度，代表：長崎栄三）においては、一連の数学的な活動が行われる状態を文脈(context)と呼び、文脈には大きく、数学的な文脈，社会的な文脈，文化的な文脈の3つがあるとしている。このうち、社会的な文脈について以下のように説明している。

社会的な文脈における数学学習とは、実社会の問題を契機とするもので、数学的モデル化によって数学世界の問題とし解決を図り、また、実社会に戻っていくものである。ここでは、数学の意味を理解し、実世界の問題を数学のことばに直す方法や、学んだ数学をそれらの問題に適用する手法を身に付け、そして、数学の社会における役割を理解することにある。

そして、この研究プロジェクトにおいて、平成8年3月、わが国の小学校・中学校・高等学校の教師及び、保護者を対象とした大規模な調査が行われた。回答者は小中高の教師約1500名、保護者約1900名に及んだ。このうち、教師の意識については、(長崎・瀬沼・富竹 1996)において既に分析され、保護者の意識においては(森・長崎・瀬沼 1998)に報告されている。本稿では、この報告を簡潔にまとめ、保護者の数学観や、数学教育

に対する意識を、特に社会的な文脈という観点から把握すると共に、今後の数学教育の方向を併せて考えるものである。

2 調査の方法

本研究は、質問紙による郵送調査によって行った。

2.1 調査対象者の特定

対象となる保護者は、次の方法で特定した。わが国の小・中・高校各500校を『全国学校総覧1996年版』から系統抽出法によって抽出し、抽出された各学校の保護者2名に調査を依頼した。但し、保護者の選択においては、並行して実施された、教師用意識調査の対象となる教師が指導している学級の児童・生徒の男女、それぞれの出席番号が1番の保護者を選択した。

2.2 質問紙の構造

質問紙は「年齢、性別」(2項目)、「数学観」(10項目)、「算数・数学教育における過去・現在の認識」(2項目)、「算数・数学教育観」(6項目)、「算数・数学教育で重要なこと」(6項目)の合計26項目の質問項目から成っている。

3 調査結果と考察

調査結果については、以下に述べる通りである。

3.1 回答者数・性別及び年齢

質問紙は平成8年3月に発送され、その後、4～5月にかけて返送されてきた。それらの結果をまとめると、表1の通りである。

表1 保護者の回答者数及び、その特性

主	性別(%)		年齢別 (%)									計名
	男性	女性	-25	25-	30-	35-	39-	44-	49-	56-	60-	
小学校	28.1	70.3	0.4	1.2	10.8	33.5	39.4	12.9	1.4	0.2	0.0	498
保 中学校	34.9	64.2	0.7	0.0	0.2	15.2	51.2	28.9	4.0	0.0	0.0	447
高校	36.6	62.6	1.4	0.8	0.4	4.3	33.1	46.9	12.4	0.6	0.2	508
副 都内私立中	14.9	84.6	1.5	0.0	2.1	17.4	36.9	34.4	7.7	0.0	0.0	236
保 近郊公立中	25.0	75.0	0.0	0.0	0.0	10.2	45.3	36.4	7.2	0.0	0.4	195
全体	30.0	68.8	0.8	0.5	3.2	16.7	40.9	31.0	6.4	0.2	0.1	1884

保護者集団の有効回答数は、全国の小学校264校、498名、中学校239校、447名、高校283校、508名、合計786校、1453名である。教師用調査の有効回答数は、小学校264校511名、中学校239校437名、高校283校547名、計786校、1495名であった。

回答した保護者を年齢別にみると、保護者は40代(39～48歳)が最多であり、全体の72%を占める。学校段階別に見ると、小学校では35～43歳が73%を占め、学校段階とともに年代は上がり、高校では39～48歳が80%を占めている。また、回答した保護者の全体の約69%が女性であった。やはり、家庭内での教育は女性に委ねられているのであろうか？

3.2 保護者の全体的な傾向

保護者の全体的な意識の傾向、学校段階別の差異について分析する。

3.2.1 数学観

数学観に関する結果は、表2の通りである。質問紙では、数学観に関する各項目について、1本当にそうです、2だいたいそうです、3あまりそうではありません、4まったくそうではありません、の4肢選択肢形式で聞いた。表2は、全体の肯定度(1と2の反応率の合計(%))の高い順に表したものである。

表2 数学観(主・保護者集団)

項目 : A	小	中	高	全体
(1)数学は日常生活に必要である	81.1	76.5	73.0	76.9
(2)数学はすべての人間にとって必要である	74.7	73.3	72.3	73.4
(3)数学は社会で大いに活用されている	66.9	67.5	65.3	66.5
(4)数学は堅苦しい	52.0	52.0	55.8	53.4
(5)数学は記号のゲームである	52.6	48.0	55.8	52.3
(6)数学は美しい	47.3	46.0	46.6	46.7
(7)数学は誰でも楽しさを味わえる	49.3	45.9	38.9	44.6
(8)数学は実用的ではない	25.6	28.9	31.7	28.8
(9)数学は男子の方が学ぶのに適している	15.3	21.8	20.8	19.2
(10)数学はいくら努力しても報われない	10.3	13.0	11.5	11.6

保護者の約77%が、数学は日常生活に必要で、かつ、すべての人にとって必要である(73%)とされていることが分かる。また、67%の保護者が「社会で大いに活用されている」と考えている。まさに模範的な回答であり、「数学離れ」はどこにある

のかと思われるような結果である。

しかし、また、保護者は、数学は堅苦しく(53%)、記号のゲーム(52%)であるという印象を持っていることも分かる。加えて、実用的ではないが29%あることも注目される。

学校段階別に意識の差異を見ると、 χ^2 検定(5%有意水準)で有意差が認められた項目は、小中で(9)、中高で(5)(7)、小高では(1)(7)(8)(9)である。特に差異が表れるのは、「数学は誰でも楽しさを味わえる」(7)に対してである。小学校の保護者の49%が、肯定的に認識しているのに対して、中学校では46%、高等学校では39%に減少している。すなわち、高校の保護者のおよそ60%が、数学は誰もが楽しめるわけではないと感じている。3.6で触れるように、この項目においては教師も、小学校72%から、高校67%に減少している。また、数学は男子の方が学ぶのに適しているという意識は、小学校(15%)より高等学校(21%)の方が強まっている。また、学習する内容が影響するためか、数学は日常生活に必要であるという項目では、小学校81%に対して、高校は73%と減少し、数学は実用的ではないという項目に対しても、小学校26%に対して高校32%と増加している。

3.2.2 算数・数学教育観

算数・数学教育観について、3.2.1と同様に4肢選択肢形式によって聞いた結果の肯定度(%)をまとめ、表すと、表3の通りである。

表3 算数・数学教育観(主・保護者集団)

項目 : B	小	中	高	全体
(1)算数・数学の基本的な内容を分からせること	96.8	97.8	97.8	97.4
(2)算数・数学の楽しさを体験させること	96.6	94.4	95.3	95.4
(3)計算能力を身に付けさせること	93.5	96.0	94.5	94.6
(4)算数・数学が社会で役立つことを知らせること	92.2	91.4	91.3	91.6
(5)子どもの自主性を育てること	83.5	80.3	81.5	81.8
(6)入学試験に通じる問題解決能力を身に付けさせること	60.9	71.3	61.9	64.5

保護者は、まず、基本的な内容を分からせる、計算力を身に付けるといった従来の基礎学力の習得を挙げ、情意面においては、楽しさを体験させることの重要性を挙げている。

特に、注目すべきことは、社会で役立つことを知らせることに対して、その重要性を保護者の92%が感じていることである。その一方で、保護者は入試に対する要望も強く、入学試験に通じる問

題解決能力を身に付けさせるでは、保護者の65%がその大切さを感じている。

小・中・高校の学校段階別による差異は、あまり見られないが、「入学試験に対する問題解決能力を身に付けさせる」という項目において、 χ^2 検定(5%の有意水準)で有意差が認められ、中学校の保護者(71%)は、小学校(61%)・高等学校の保護者(62%)を大きく上回っている。これは、入試を初めて経験する学校段階が、中学校だということに依存していると思われる。入学試験に適應する学力の習得は、保護者にとって、やはり大きな要素になっていることが分かる。

3.2.3 算数・数学教育の過去・現在の認識

わが国の算数・数学教育の過去と現在の認識を聞いた結果は、表4の通りである。

数学教育において過去は問題が少なかった、が72%ある。一方、現在は問題が多いと60%の保護者が回答している。この過去と現在の問題意識の開きが大きいことは、注目に値する。

学校段階間の差異は、見られない。

表4 算数・数学教育の過去・現在の認識(主・保護者集団)

項 目 : C		小	中	高校	全体
(1)自分が小中学生のとき問題点は	少なかった	68.0	74.5	73.2	71.8
	多かった	32.0	25.5	26.8	28.2
(2)現在問題点は	少ない	37.2	41.3	40.2	39.5
	多い	62.8	58.7	59.8	60.5

3.2.4 算数・数学教育で重要なこと

「算数・数学教育で重要なこと」に関する項目について、1とても重要である、2比較的重要である、3あまり重要でない、4まったく重要でない、の4肢選択形式によって聞いた結果について、全体の重要度(1, 2の反応率の合計(%))の高い順に表すと、表5の通りである。

表5 算数・数学教育で重要なこと(主・保護者集団)

項 目 : D	小	中	高	全体
(1)社会で使えるような算数・数学的な考え方を身に付ける	96.8	96.2	95.7	96.2
(2)計算問題が解けること	94.7	95.5	94.5	94.9
(3)算数・数学を使って、実際的な問題が解けるようになる	94.1	93.2	90.9	92.7
(4)みんなと同じ程度の算数・数学の学力を身に付けること	87.5	89.5	86.7	87.8
(5)入学試験の算数・数学の問題が解けるようになること	66.3	77.3	67.4	70.1
(6)図形の証明問題が解けるようになること	62.5	59.6	62.3	61.2

保護者は、重要なこととして、社会で使えるような算数・数学的な考え方を身に付ける(96%)、実際の問題が解ける(93%)、と共に計算力の習熟(95%)を挙げている。図形の証明問題が解けることに関しては、重要度は約61%であり、意外に高い割合となっている。

学校段階間の差異は、(5)の入学試験に関する項目にのみ見られる。すなわち、中学生の保護者の77%が入学試験の算数・数学の問題が解けるようになることが重要だと考えているが、これは小学校66%、高校67%を大きく上回っている。

3.3 保護者の意識の男女差

各項目に対する主・保護者集団の男女別の反応率を3.2.1と同様にして求め、その差について5%有意水準で χ^2 検定を行った。その結果、男女差で有意差が認められた項目(>, <を記入)を表すと、表6の通りである。

表6 保護者の意識の男女差(主・保護者集団)

項 目	男性	女性
数学観 : A		
(3)数学は社会で大いに活用されている	75.3	> 62.3
(6)数学は美しい	54.3	> 43.0
(5)数学は記号のゲームである	45.3	< 55.9
(8)数学は実用的ではない	24.7	< 30.4
算数・数学教育観 : B		
(2)算数・数学の楽しさを経験させること	93.8	< 96.4
(3)計算能力を身に付けさせること	92.5	< 95.7
(6)入学試験に通じる問題解決能力を身に付けさせること	57.0	< 67.9
算数・数学教育で重要なことがら : D		
(6)図形の証明問題が解けるようになること	65.5	> 58.9
(1)社会で使えるような算数・数学的な考え方を身に付けること	93.8	< 97.6
(4)みんなと同じ程度の算数・数学の学力を身に付けること	83.8	< 90.0
(5)入学試験の算数・数学の問題が解けるようになること	63.0	< 73.6

学校段階別差異に較べ、男女の差異は至る所で顕著に表れている。まず、数学観では、男性は女性に較べ、数学は社会で大いに活用され、数学は美しいと強く感じているのに対して、女性は男性より、数学は実用的ではなく、数学は記号のゲームであると感じていることが分かる。

また、算数・数学教育観及び、数学教育で重要なことでは、女性は男性より、入学試験に通じる解決能力や、みんなと同じ程度の学力をまず挙げ、さらに、社会で使える数学的な考え方の育成を強

く感じている。一方、男性は、図形の証明問題を解くことの重要性を強く感じていることが分かる。

これらの中で、特に大きく差異が表れるのは、数学は、社会でおおいに活用されている（男性75，女性62%）といった、数学の有用性に関する数学観であり、さらにはまた、入学試験問題が解ける（男性63%，女性74%）といった現実的な側面、及び、数学は美しい（男性54%，女性43%）といった感覚的な側面であることが明らかになった。

3.4 保護者と教師の意識の差異

保護者集団と教師集団の各項目に対する反応率を3.2.1のようにして求め、各学校段階間で、その差について5%有意水準で χ^2 検定を行った。その結果、いずれかの学校段階で保護者、教師間で有意差が認められた項目（>，<を記入）を示すと、表9の通りである。但し、B(4)は、教師質問紙では、「数学の社会的な有用性が分かる内容を増やすこと」となっている。

総じて、教師と保護者の意識のずれが、殆どの項目で見られることが分かる。

数学観で、双方の意識の差異が強く表れるのは、数学を美しいと感じている保護者が47%に対して、教師は69%も占めていることである。小・中・高等学校別に見ると、小学校においては保護者47%，教師46%で、さほどの差異は見られない。ところが中学校においては、保護者46%に対して、教師は80%を越えてしまう。この数値は高等学校にお

いても引き継がれていく。数学のもつ美しさは、中・高校の教師が強く感じているといえる。

また、数学は誰でも楽しさを味わえるという項目に対して、小・中・高校を通して、教師の71%が、味わえるとしているのに対して、保護者は45%と否定的である。数学は記号のゲームであるという項目に対しても、保護者(52%)と教師(29%)の意識には、大きな差異が見られる。

算数・数学教育観においては、B(2)とB(5)の2項目つまり、楽しさ、自主性という態度の育成について教師は保護者より大切であると考えている。また、B(4)の社会で役立つことを知らせることを教師77%が肯定しているのに対して、保護者は、91%と大きく上回っていることは注目に値する。さらに、「入学試験に対する問題解決能力を身に付けさせる」において、中学校の保護者(71%)は小学校・高等学校の保護者(61%)を大きく上回っている。教師においても、中学校の教師(61%)は、小学校の38%を大幅に上回り、教師のこの意識は高等学校の68%と引き継がれている。入学試験に適応する学力は、保護者にとっても教師にとっても、やはり大きな要素になっていることが分かる。

わが国の算数・数学教育の過去と現状の認識については、現状について、保護者よりも教師の方が、さらに、小・中・高校の学校段階別に見れば、高等学校の教師が、問題意識を強く感じていることが分かる。

表9 保護者(主・保護者集団)と教師の意識の差

項 目	小学校		中学校		高校		全体	
	保護者	教師	保護者	教師	保護者	教師	保護者	教師
数学観：A								
(1)数学は日常生活に必要である	81.1	80.5	76.5>	69.4	73.0>	64.0	76.9>	71.2
(2)数学はすべての人間にとって必要である	74.7	73.4	73.3	78.9	72.3	72.9	73.4	74.7
(3)数学は社会で大いに活用されている	66.9	66.2	67.5	72.4	65.3<	72.7	66.5<	70.4
(4)数学は堅苦しい	52.0>	42.8	52.0>	42.2	55.8>	41.4	53.4>	42.1
(5)数学は記号のゲームである	52.6>	28.1	48.0>	30.3	55.8>	27.9	52.3>	28.7
(6)数学は美しい	47.3	45.5	46.0<	80.6	46.6<	82.0	46.7<	69.3
(7)数学は誰でも楽しさを味わえる	49.3<	72.1	45.9<	74.4	38.9<	66.5	44.6<	70.7
(8)数学は実用的ではない	25.6	26.9	28.9	26.4	31.7	29.2	28.8	27.6
(9)数学は男子の方が学ぶのに適している	15.3>	4.0	21.8>	10.2	20.8>	15.1	19.2>	9.9
(10)数学はいくら努力しても報われない	10.3	7.6	13.0>	7.9	11.5	8.8	11.6>	7.9
算数・数学教育観：B								
(1)算数・数学の基本的な内容を分らせること	96.8	96.8	97.8	95.6	97.8>	93.7	97.4>	95.3
(2)算数・数学の楽しさを体験させること	96.6<	99.4	94.4	97.0	95.6	96.3	95.4<	97.6
(3)計算能力を身に付けさせること	93.5	90.3	96.0>	90.1	94.5>	86.3	94.6>	88.8
(4)算数・数学が社会で役立つ事を知らせること	92.2>	80.7	91.4>	77.2	91.3>	74.2	91.6>	77.3
(5)子どもの自主性を育てること	83.5<	95.8	80.3<	91.0	81.5<	90.1	81.8<	92.3
(6)入学試験に通じる問題解決能力を身に付けること	60.9>	38.7	71.3>	61.4	61.9<	68.1	64.5>	56.2
算数・数学の過去・現状の認識：C								
(1)自分が小・中学校のとき問題点が少なかった	68.0>	58.7	74.5>	66.7	73.2<	80.4	71.8	69.1
(2)現在、問題点が少ない	37.2>	27.9	41.3>	32.0	40.2>	18.5	39.5>	25.6

4 おわりに

調査の結果からは、数学及び、数学教育に関する以下のような保護者の意識が感じられる。

保護者は、基礎学力の充実とともに日常生活や社会における数学の有用性を意識し、これらを感じ得させる教育が必要であると感じている。さらに、数学の学ぶ楽しさを経験させることが重要であるとしているが、入学試験は大きな要素として意識されていることも事実である。入学試験は保護者、教師ともに意識されているが、特に中学校で顕著である。さらに、数学の美しさについては、保護者では男性の方が、教師においては小学校より高校の教師の方が強く感じていることが分かった。

基礎学力の充実とともに、楽しさを経験させること、数学の有用性を知らせる内容を盛り込んだ教育と、入学試験の在り方が今後の課題といえる。

平成10年12月に、次期学習指導要領が告示された。現学習指導要領のキャッチフレーズが「新しい学力観」であり、また、情報化と国際化であったとすれば、次期学習指導要領のそれは、「生きる力」と「総合的な学習」であろう。

この「総合的な学習」は、ある意味で「社会的な文脈による数学学習」に即し、応えているようにも感じられる。

しかし、この総合的な学習を、現在の実際の学校において具体化・実現化することは非常に難しいであろうと予想される。扱う内容を、各教科が、それぞれのアプローチで総合的に解決していくのであるから、指導は教員同士の連携が必要とされるであろう。さらに、課題の吟味、内容の深化・高度化を目指すとなると、かなりの準備が必要とされる。必要な資料、設備、情報も、現在の学校には不足している。何より、教員の意識改革が必要である。

「総合的な学習」や「情報」が新たに位置付けられた反面、かなりの内容が中学校や高校の学習内容から削除された。数学の場合、数学基礎、数Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、数A・B・C、そして情報A・B・Cと選択の幅が拡大されたが、このうち必修科目は●基礎数学または数Ⅰ ●情報A・B・Cの中から1科目とされている。基礎数学は、その内容の殆どが中学校からの持ち上がりであるから、将来、中学校の数学程度の知識と学力しか持たない大学生が、多く出現する可能性が大きい。

実社会における数学を本当の意味で理解し、適用するには、かなりの数学の内容そして技術が必

要である。そして、数学の楽しさを感じ得するには、数学の内容の理解無くしてあり得ないのである。

戦後、日本の高度経済成長を支えたものは、日本の教育力であったという指摘がある。日本のような資源に恵まれない国にとって、教育力そして国民の知識水準は、ある意味で国力を意味する。

視点が高く、夢多く、そして、アッピール効果の十分な「生きる力」と「総合的な学習」である。

しかし、具体的な施策の伴わない教育や、実現不可能な教育は、単に学力の低下を招くだけに終わってしまう。総合的な学習や、社会的な文脈に即した数学学習を实らせるためには、物理的にも内容的にも、具体的できめ細やかな、現場の学校を支えるための大きな支援が必要である。

新学習指導要領が、社会及び保護者の期待に応え、そして、これからの日本を支えていくことが可能なものであるのか、総合的な学習に大いに期待するところである。

本稿で報告した保護者の意識調査は、文部省科学研究費補助金（一般研究B）を受けた「数学と社会的文脈に関する研究（代表者：長崎栄三、平成6年～8年）の成果の一部であり、本調査項目の作成には研究メンバー全員が関わった。最後になりましたが、本調査に御協力頂きました学校長、先生方、保護者の方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国立教育研究所編、「数学教育の国際比較－第2回国際数学教育調査最終報告」, 第一法規, 1991年, 216p
- 2) 森園子・長崎栄三・瀬沼花子, 「算数・数学教育に対する保護者の意識」, 日本数学教育学会誌第80巻第3号, 1998年, pp. 2-9
- 3) 森園子・長崎栄三・瀬沼花子, 「数学教育に対する保護者と教師の意識に関する研究」, 日本科学教育学会年會論文集20, 1996年, pp. 221-222
- 4) 長崎栄三・瀬沼花子・富竹徹, 「算数・数学教育についての教師の態度」, 国立教育研究所研究集録第33号, 1996年, pp. 57-79
- 5) 日数教「算数興味調査」特別委員会, 「算数についての父母の意識」, 日本数学教育学会誌, 第62巻第8号, 1980年, pp. 7-16
- 6) 算数興味調査特別委員会, 「保護者の算数についての意識（中間報告）」, 日本数学教育学会誌, 第77巻第12号, 1995年, pp. 35-47
- 7) Shimada, S. "Calculators in Schools in Japan", Working Paper on HAND HELD CALCULATORS IN SCHOOLS, IEA International Working Groupe on Calculators, 1979, pp. 34- 38.

4 / 25 研究大会記録

1. 「シカゴの公立高校における授業を通して見たアメリカのテクノロジー教育」

(元) 栄光学園教諭

学習院高等部講師 林恵津雄

(資料あり)

- ・ $\sin^{-1} \theta$ を電卓でやらせていた。
- ・ 高3で大学の教科書を使っていた。
- ・ 日本では整数、関数、微分方程式が抜けているのではないか。
- ・ 話し合いを持ち、理解を深める時間がある。
「電卓をノートがわりにしている。 $a+a\cdots 2a$ $a+a+a\cdots 3a$ $a+a+a+a\cdots 4a$ 次はどう表示されるか考えさせ、議論させる。」など。日本では一生懸命やらせることに力点を置くがどうなのか。
- ・ テクノロジーを使って教育していく。それは、計算力は多少落ちてもアメリカが世界をリードしていくという気持ちがあるのではないか。
- ・ 議論することは人間関係を持つためにも大切である。

など、記憶に残ったところをメモってみました。

2. 「数学教育の活性化を図る数学史の活用について」

日本数学史学会会長 佐藤健一

(資料あり)

- ・ 取り上げることが可能な内容について
- ・ 授業の中での取り上げ方
- ・ 日本の数学を取り入れた方がよい。

など、コンパクトでわかりやすいお話でした。