

社会と結びついた算数・数学の能力・意識の発達に関する研究

A Study on Development of Abilities and Attitudes on Mathematics connecting Society

○長崎 栄三*, 西村 圭一**, 牧野 宏***

島田 功****, 久保 良宏*****, 松元 新一郎*****

NAGASAKI Eizo*, NISHIMURA Keiichi**, MAKINO Hiroshi***

SHIMADA Isao****, KUBO Yoshihiro*****, MATSUMOTO Shinichiro*****

国立教育研究所*, 東京都立武蔵丘高等学校**, 狭山市立入間小学校***

成城学園初等学校****, 共立学園共立女子中学校*****, 東京学芸大学附属大泉中学校*****

National Institute for Educational Research*, Musashigaoka Upper Secondary School**,

Iruma Elementary School***, Seijogakuen Primary School****,

Kyoritsu Women's Lower Secondary School*****,

Ohizumi Lower Secondary School Attached to Tokyo Gakuei University*****

要約: 本研究においては、日常生活や社会と関連した問題への児童・生徒の算数・数学的な能力や意識を調査研究によって発達的に調べた。そのために、児童・生徒の社会の問題を算数・数学的に扱う能力について、「量・形についての感覚」、「社会の問題を数学的に解決するのに必要な諸能力」、「近似的に扱う能力」の3つの領域を基に構造化をし、調査問題を作成した。調査の結果、これらの能力はあまり高くなく、しかも、学年とともに高くなることなどが明らかになった。

キーワード: 数学教育、社会、問題解決能力、発達、調査研究

29E-7

1. 調査の目的

現在の子供たちは、国際的に見ると、算数・数学は生活や社会とは関係がないと思ったり、算数・数学は楽しくないと思っており、また、数学の社会的有用性に対する意識は学年とともに薄くなっていくようでもある(長崎, 1998)。ところが、子供たちは、単に算数・数学と社会は関係ないと思っているなどの意識や態度に問題があると思われるだけではなく、これまでの私たちの授業実践や小規模な調査の経験によると、社会と結びついた算数・数学に取り組む能力等にも何らかの困難をもっているようである。例えば、算数・数学で学習したグラフを現実の場面に照らして解釈することが難しかったり、現実の量の大きさを把握することが難しいようである(例えば、久保, 1998; 西村, 1999)。そこで、日常生活や社会と関連した問題への児童・生徒の算数・数学的な能力や意識を発達的に調べることにした。

2. 児童・生徒の社会の問題を算数・数学的に扱う能力

児童・生徒の社会の問題を算数・数学的に扱う能力について、次の3つの領域を基に構造化を図った(例えば、島田, 1977; 1990)。

A. 量・形についての感覚

1. 長さの感覚
2. 広さの感覚
3. かさの感覚
4. 重さの感覚

5. 角度の感覚
6. 時間の感覚
7. 速さの感覚
8. 形の感覚

B. 社会の問題を数学的に解決するのに必要な諸能力

1. 社会の現象を数学の対象に変える

- 1-1. 仮定をおく
- 1-2. 変数を取り出す
- 1-3. 変数を制御する
- 1-4. 仮説を立てる

2. 対象を数学的に処理する

- 2-1. 表・式・グラフ・図等で表現する
- 2-2. 操作を実行する

3. 社会に照らして検証する

- 3-1. 予測・推測をする
- 3-2. 検証する

4. 社会において数学でコミュニケーションする

- 4-1. 数学的表現から現象を読み取ったり伝える
- 4-2. 数学を使った日本文を読み取る

C. 近似的に扱う能力

これらのうち、社会の問題に取り組むには「B. 社会の問題を数学的に解決するのに必要な諸能力」が中心となる能力であるが、それらの能力が遂行される過程で、「A. 量・形についての感覚」、「C. 近似的に扱う能力」が、洞察的に、また制御的に働くと考えた。

3. 調査の構成と対象学年

調査は、児童・生徒の社会の問題を算数・数学的に扱う能力を調べる問題約60題と、それらの態度や意識に関する質問14項目からなっ

ている。調査対象は、小学校4年から高等学校2年にかけての8学年の児童・生徒である。

4. 調査結果の分析と考察

調査は、平成12年1月から3月にかけて、北海道、山形、埼玉、東京、千葉、新潟、愛知、奈良、高知の9都県の小中高校、各9校、合計27校において実施された。調査対象の児童・

生徒数は、小学校4年生568名、5年生608名、6年生565名、中学校1年生593名、2年生576名、3年生562名、高等学校1年生785名、2年生517名であり、8学年全体で4774名が調査を受けた。これらの児童・生徒の社会の問題を算数・数学的に扱う能力の発達を事例的にまとめると表1の通りである。

表1 児童・生徒の社会の問題を算数・数学的に扱う能力・意識の発達の事例—正答率・反応率—

1. 【A1-2. 広さの感覚】	広さがおよそ600平方メートルのものはどれですか。次のア～オの中から、もっともあてはまるものを1つ選びましょう。(正答:プールの底の広さ)	小4:47%、小6:47%、中1:48%、中2:58%、中3:50%、高1:49%、高2:55%
2. 【B1-1. 仮定をおく】	あや子さんは、毎分300mで20分間で走りました。あや子さんは、このとき走った距離を求めるのに、 300×20 という式を考えました。あや子さんの考え方が成り立つためには、どのようなことを考えておかなければなりませんか。次のア～オの中から、もっともあてはまるものを1つ選びましょう。(正答:あや子さんは同じ速さで走った。)	小4:44%、小5:55%、小6:59%、中1:63%、中2:66%、中3:68%、高1:66%、高2:65%
3. 【B3-1. 予測・推測をする】	下のグラフは、ガスコンロでお湯を沸かしているときの、時間とお湯の温度の関係を表しています。この後、火を強めたときのグラフは、どのように考えることができますか。次のア～オの中から、もっともあてはまるものを1つ選びましょう。(正答のグラフ省略)	中1:64%、中2:67%、中3:72%、高1:71%、高2:66%
4. 【意識】	算数・数学は日常生活に必要です。(つよくそう思う+そう思う)	小4:93%、小5:87%、小6:89%、中1:76%、中2:73%、中3:73%、高1:69%、高2:62%

これらの4つの事例が示唆するように、本調査問題のうち、1-2, 2-2の小領域の問題を除く多くの問題において、正答率70%を超えるものが少なく、しかも、学年が上がっても正答率の上昇はあまり見られなかった。一方、意識の面では、学年が上がるに従い、算数・数学と社会の関係に関する意識が低くなっている。

5. まとめ

日常生活や社会と関連した問題への児童・生徒の算数・数学的な能力はあまり高くなく、しかも、学年とともに高くないようである。学習指導の影響はあまりないようである。一方、算数・数学と社会の関連に対する意識は、学年とともに下がるようである。

今後、本調査の結果を詳しく分析するとともに、本調査で目標とした社会と結びついた諸能力を高める指導のあり方を追求することが本研究の課題である。

参考・引用文献

- 久保良宏. 現実的な事象とのつながりからみた関数の理解の発達に関する調査研究. 日本数学教育学会数学教育論文発表会論文集. 31. 1998. pp.117 - 122.
- 長崎栄三. 数学の社会的有用性にかかわる能力や態度の継年的変化. 日本科学教育学会年会論文集. 22. 1998. pp.337 - 338.
- 西村圭一. 高校生の『関数感覚』に関する調査研究—「ジェットコースター」のグラフを例に—. 日本数学教育学会数学教育論文発表会論文集. 32. 1999. pp.513 - 518.
- 島田茂編著『算数・数学科のオープンエンド・アプローチ』みずうみ書房. 1977. pp.9-21.
- 島田茂『教師のための問題集』共立出版. 1990. pp.44-57