

女子大学生の算数と数学に対する印象の調査

崎 野 三 太 郎*

Survey of Image for Arithmetic and Mathematics of Women's College Students

Santaro SAKINO*

〈あらまし〉 文部科学省が平成 17 年に教科の好き嫌いの調査を行った。当時、小 6 生であった現女子大学 2 年生に対し、算数と数学に対する印象のアンケート調査を、好き嫌いに注目し行った。その結果、好きなグループは、多くの肯定的な印象が近い距離で密接に関連し、嫌いなグループは、否定的な印象が個々に、距離が離れて、あまり関連がなかった。また、算数・数学の価値は好き嫌いに関係なく肯定的に認めている、ことが分かった。算数の好きな割合は、文部科学省の調査とほぼ同じであった。

キーワード： 算数、数学、印象、クラスタリング、近接中心性

Keywords: arithmetic, mathematics, image, clustering, closeness centrality

1. はじめに

文部科学省は平成 17 年 3 月から 4 月にかけて「義務教育に関する意識調査」を行っている。その結果報告の中で、「算数・数学に関して、教科や学年別に、次の教科や特別活動の時間について「好き」（「とても好き」と「まあ好き」の合計）の回答率を見てみると〔図 1〕、全体的に、学年が上がるにつれて、「好き」と答える割合は低くなっている。その中で、「算数・数学」は学年による変動が激しく、小 6 生から中 1 生での差が、26.5 ポイントの減少となっている。」と述べている。

この調査によると、小学校における算数は半分以上が好きであり、他の教科に比べても平均的である。小学 6 年生の時は、55.0% がとても好き・好きと答えているが、中学 1 年生では、数学がとても好き・好きが 28.5% に大幅に減少し、その差は 26.5 ポイントにもなっている。中学生になると、好きより嫌いが多くなっていることになる。

崎野 (2013) は、〔2〕で、女子高校生が数学に

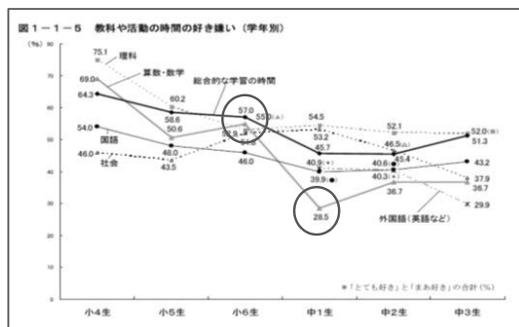


図 1 教科や活動の時間の好き嫌い (学年別)

対する嗜好が、成績の高いグループは直接教科へ向き、他のグループは教師や雰囲気を通し教科へ向かっていることを、さらに印象が 3 つのクラスターに分かれることを、調査結果として述べている。

これらの知見をもとに、算数・数学の好き・嫌いの印象に注目し、どのような印象が算数、数学に影響しているのか調査、明らかにすることは、授業のあり方について参考になるものがあると思われる。

2. 本研究の目的

平成 17 年度に文部科学省が行った調査時期に、当時、小学校 6 年生だった現大学 2 年生が、

*東北女子大学

現在、算数と数学についてどのような印象をもって
いるか、特に、アンケート項目8の「好き・嫌
い」に注目し、どのような印象が好き・嫌い
と共に影響しているか調査する。さらに、文部科学省
の好き・嫌いの調査結果と比較すること、が目的
である。

3. クラスタリング、近接中心性、Cos類似度

クラスタリングには階層的手法と非階層的手法
がある。本研究では、学生と項目のクラスタリ
ングに階層的手法のward法を用いる。今回のクラ
スタリングは、非階層的手法のk-means法の結果
と全く同じになった故、ward法に統一する。

近接中心性は、ネットワークグラフで、他の点
と距離が近いほど中心性が高い、と考え、自分以
外の点の数を、他の点への最短距離の総和で割っ
て得られる値である。

Cos類似度（コサインるいじど）は、ベクトル
空間モデルにおいて、文書同士を比較する際に用
いられるが、データがすべて正の値をとるときに
も用いることができる。1に近いと類似しており、
0に近いと類似していない。

近接中心性の値は、Cos類似度行列からCos非
類似度行列を求め、その行列から値を求める。

4. 方法

対象 東北女子大学 児童学科 2年生 50名
調査時期 2013年5月

アンケート方法 15項目の言葉の対、5段階
アンケート用紙 マークシート方式、アンケート
項目はシャッフルし、同一の並びのアンケート用
紙がないようにする [資料3]。

使用機器・ソフトウェア FUJITSU ScanSnap
S500、MarkScan（神奈川県立総合教育センター）
統計解析ソフト R、R コマンドー、Microsoft
EXCEL2010

算数と数学のデータは、50組の1対1の対応
のあるデータである。そのうち、1組が外れ値に
なるデータがあったので除外し、49組を対象と
する。その一組のデータも意味のあるデータであ
るが、今回は考察の対象としない。

項目データは肯定的な言葉を5、否定的な言葉

を1とし、1から5の5段階を5等分する。好き・
嫌いを例にとると、評価は1-1.8 大嫌い、1.8-
2.6 やや嫌い、2.6-3.4 どちらでもない、3.4-4.2
まあ好き、4.2-5 大好き [資料4]、となる。

データを、学生を対象にward法でクラスタリ
ングを行い、算数は3つ、数学は4つのグループ
に分けると特徴的なプロフィールが見られ、好
き・嫌いのクラスタリングとも一致したので、ク
ラスタリングを3x4のクロス集計表にし [表1
- 1, 2]、クロス集計表の各々の表について、そ
の表の中の算数と数学のデータのプロフィールを
重ねて表示する [資料5]。

クロス集計表内の各表において、アンケート項
目についてward法で3つのクラスタに分け
[2]、項目のCos類似度行列をネットワークグラ
フと捉え、そのCos非類似度行列から各項目の近
接中心性の値を求め、各クラスタ内で、近接中心
性の値の大きい順に並び替える。その後、好き・
嫌いの項目がどのクラスタにはいつているか、ま
た、近接中心性の値と順位を調べる [表2-1~
4]。

文部科学省の調査結果、好き嫌いの割合と比較
する [図1、表1-2]。

5. 結果

I クロス集計表

算数の3つに分かれたクラスタの項目8の好
き・嫌いの平均値は、大好き(4.9)、まあ好き
(4.2)、やや嫌い(2.5)である。数学の4つに分か
れたクラスタの平均値は、大好き(4.9)、まあ好
き(3.3)、やや嫌い(2.1)、大嫌い(1.8)である。
算数の大好き、好きの合計の割合が57%、数学
の大好きが16%である [表1-1, 2]。

表1-1 クラスタリングの結果(数)

		数学				計
		4.9	3.3	2.1	1.8	
	平均	4.9	3.3	2.1	1.8	
		大好き	どちらでもない	やや嫌い	大嫌い	
算 数	4.9	大好き	3	0	2	7
	4.2	まあ好き	4	7	6	21
	2.5	やや嫌い	1	3	12	21
		計	8	10	20	49

表1-2 クラスタリングの結果 (%)

		数学				
平均		4.9	3.3	2.1	1.8	
		大好き	どちらでもない	やや嫌い	大嫌い	計
算数	4.9	6%	0%	4%	4%	14%
	4.2	8%	14%	12%	8%	43%
	2.5	2%	6%	24%	10%	43%
		16%	20%	41%	22%	100%
計		37%				

II プロフィール

算数、数学全体のプロフィールを見ると、各項目の変動は、数学がほんの少し減少している。好き・嫌いの項目8も算数がまあ好き(3.6)、数学がどちらでもない(2.8)、である。全項目において、差が1以下である [図2]。

算数と数学の3 x 4の12個のクロス表内の各表のプロフィールを見ると、算数大好き、まあ好きと数学大嫌い、やや嫌いの4つの組のプロフィールが特徴的である。他の表のプロフィールは算数と数学にあまり違いはない。この4つの表に注目する。

算数大好き→数学やや嫌い [図3-1] は、算数は、項目の大部分が4と5の間にあるが、数学は2と3の間に移っている。9速い・遅いが反対している。

算数大好き→数学大嫌い [図3-2] は、算数は4と5の間にあるが、大嫌いは変動が激しい。特に、3とつきにくい、4こわい、7頼りない、8嫌い、13肩がこる、14繰り返しが下がっている。

算数まあ好き→数学やや嫌い [図3-3] は3から4.5の間にあるが、数学やや嫌いのは1から4の間にある。13肩がこる、が下がっている。

算数まあ好き→数学大嫌い [図3-4] は1から5と変動が激しい。6役に立つ、11かっこ良い、が同じくらいで、3とつきにくい、4こわい、12楽しめない、13肩がこる、14くりかえし、が著しく下がっている。

数学の項目8の値が、やや嫌いと大嫌いの表で反対になっている。大きなクラスタの平均値の大小と小さなクラスタの中の平均値の大小が入れ変わっている。

図の線種 算数 ——— 数学

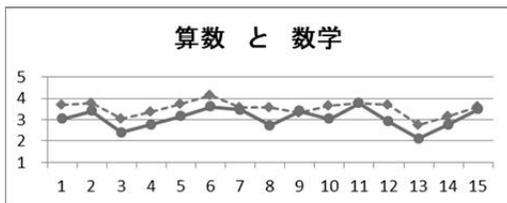


図2 全体のプロフィール

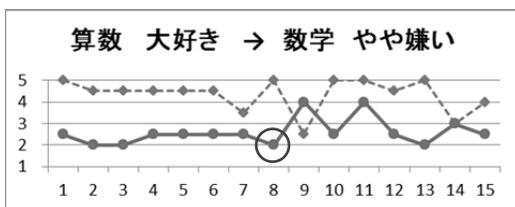


図3-1

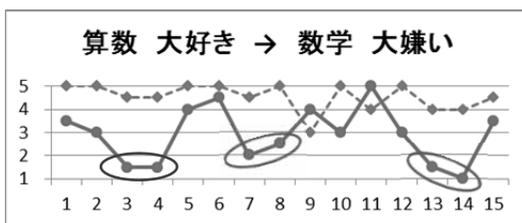


図3-2

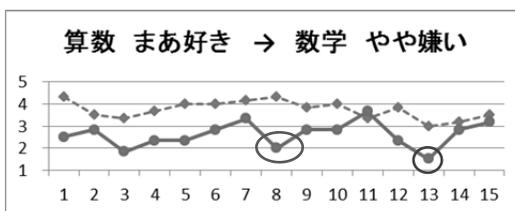


図3-3

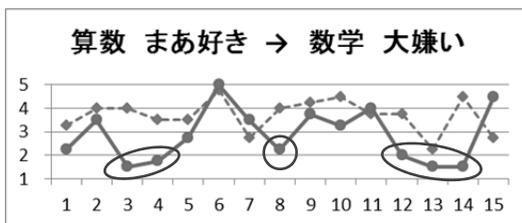


図3-4

III クラスタと近接中心性

各表のデータを3つのクラスタに分け、項目8

の好き・嫌いとクラスタ、近接中心性の値について述べる。

算数大好きは、項目8の好きの平均値が大きく、近接中心性の値はクラスタ毎に大きな値の項目が多い [表2-1左、表2-2左]。

数学やや嫌いは中心性の値が小さくなっているがクラスタ内で揃っており [表2-1右、表2-3右]、大嫌いは、中心性の値が非常に小さくなり、項目8の嫌いはクラスタ内で一番小さくなっている [表2-2右、表2-4右]。

算数まあ好き→数学やや嫌いは、中心性の値は小さいが、揃っている [表2-3]。大嫌いは、算数、数学の中心性の値は、小さく揃っていない [表2-2右、表2-4右]。

表2-1 算数 大好き → 数学 やや嫌い

項目名	項目	平均	近接中心性	項目名	項目	平均	近接中心性
おもしろい	1	5.0	95.0	肩がこる	13	2.0	67.7
好き	8	5.0	95.0	よくない	2	2.0	67.7
気持ちがよい	10	5.0	95.0	とっつきにくい	3	2.0	67.7
かつこ良い	11	5.0	95.0	嫌い	8	2.0	67.7
肩がこらない	13	5.0	95.0	こわい	4	2.5	22.1
よい	2	4.5	72.1	手ごたえがな	5	2.5	22.1
とっつきやすい	3	4.5	72.1	楽しめない	12	2.5	22.1
こわくない	4	4.5	72.1	つまらない	1	2.5	39.4
生き生きして	5	4.5	72.1	役に立たない	6	2.5	39.4
役に立つ	6	4.5	72.1	頼りない	7	2.5	39.4
楽しめる	12	4.5	72.1	気持ちが悪い	10	2.5	39.4
力強い	7	3.5	39.7	ふらふらして	15	2.5	39.4
遅い	9	2.5	27.2	どちらでもなし	14	3.0	18.9
がちりして	15	4.0	20.4	かつこ良い	11	4.0	67.7
どちらでもない	14	3.0	17.9	速い	9	4.0	67.7

表2-2 算数 大好き → 数学 大嫌い

項目名	項目	平均	近接中心性	項目名	項目	平均	近接中心性
おもしろい	1	5.0	122.8	どちらでもない	2	3.0	38.4
よい	2	5.0	122.8	どちらでもない	10	3.0	38.4
生き生きして	5	5.0	122.8	どちらでもない	12	3.0	38.4
役に立つ	6	5.0	122.8	がちりして	15	3.5	31.3
好き	8	5.0	122.8	生き生きして	5	4.0	20.3
気持ちがよい	10	5.0	122.8	嫌い	8	2.5	19.0
楽しめる	12	5.0	122.8	かつこ良い	11	5.0	38.4
とっつきやすい	3	4.5	108.1	役に立つ	6	4.5	27.7
こわくない	4	4.5	108.1	おもしろい	1	3.5	24.3
力強い	7	4.5	108.1	速い	9	4.0	15.3
がちりしている	15	4.5	108.1	くり返し	14	1.0	38.4
肩がこらない	13	4.0	35.7	とっつきにくい	3	1.5	14.4
どんどん変わる	14	4.0	35.7	こわい	4	1.5	14.4
どちらでもない	9	3.0	122.8	肩がこる	13	1.5	11.1
かつこ良い	11	4.0	19.3	頼りない	7	2.0	8.2

表2-3 算数 まあ好き → 数学 やや嫌い

項目名	項目	平均	近接中心性	項目名	項目	平均	近接中心性
速い	9	3.8	32.9	手ごたえがな	5	2.3	13.3
役に立つ	6	4.0	31.2	つまらない	1	2.5	13.2
気持ちがよい	10	4.0	28.8	楽しめない	12	2.3	13.1
こわくない	4	3.7	27.9	役に立たない	6	2.8	13.1
よい	2	3.5	27.8	嫌い	8	2.0	12.9
好き	8	4.3	27.6	とっつきにくい	3	1.8	12.6
おもしろい	1	4.3	26.1	かつこ良い	11	3.7	13.4
生き生きして	5	4.0	25.5	よくない	2	2.8	13.2
力強い	7	4.2	24.2	気持ちが悪い	10	2.8	13.1
楽しめる	12	3.8	18.7	遅い	9	2.8	13.1
とっつきやすい	3	3.3	10.7	こわい	4	2.3	13.1
どちらでもない	13	3.0	7.1	力強い	7	3.3	13.0
かつこ良い	11	3.3	30.8	がちりして	15	3.2	12.9
がちりして	15	3.5	18.5	くり返し	14	2.8	12.8
どんどん変わる	14	3.2	12.2	肩がこる	13	1.5	11.8

表2-4 算数 まあ好き → 数学 大嫌い

項目名	項目	平均	近接中心性	項目名	項目	平均	近接中心性
気持ちがよい	10	4.5	22.4	力強い	7	3.5	24.9
生き生きして	5	3.5	20.0	気持ちがよい	10	3.3	22.4
役に立つ	6	4.8	18.9	手ごたえがな	5	2.8	20.0
よい	2	4.0	15.7	嫌い	8	2.3	9.3
好き	8	4.0	9.3	こわい	4	1.8	18.7
速い	9	4.3	8.9	肩がこる	13	1.5	18.6
どんどん変わる	14	4.5	6.5	楽しめない	12	2.0	13.9
頼りない	7	2.8	24.9	つまらない	1	2.3	11.9
ふらふらして	15	2.8	24.3	とっつきにくい	3	1.5	7.7
肩がこる	13	2.3	18.6	くり返し	14	1.5	6.5
おもしろい	1	3.3	11.9	がちりして	15	4.5	24.3
こわくない	4	3.5	18.7	役に立つ	6	5.0	18.9
楽しめる	12	3.8	13.9	よい	2	3.5	15.7
かつこ良い	11	3.8	11.3	かつこ良い	11	4.0	11.3
とっつきやすい	3	4.0	7.7	速い	9	3.8	8.9

考察

I プロフィールから

全体のプロフィールを見ると、算数と数学は少しの差であり、算数はややいい、数学はどちらでもない、という印象である。このプロフィールからは、好き・嫌いになった印象の項目が見えてこない。それで、クロス表内の4つの表について見る。

算数大好きは、自分の感情も数学の評価もとても良い。算数から数学のやや嫌いで各項目の変動が少ないのは、嫌いになることの大きな影響がなく、全てが影響しているからだだろう。大嫌いでは、変動が大きな項目(3とっつきにくい, 4こわい, 13肩がこる, 14くり返し)があるのは、それらが嫌いになった大きな要因からの印象だろうと思われる。数学やや嫌いは、感情や教師や授業の評価が悪くなるが、数学を拒否や否定はしていない(6役に立つ)。

II クラスタと近接中心性から

プロフィールからは傾向は分かるが、項目同士の関係の推定が難しい。そこで、クロス表の個々の表に注目し、クラスタリングと近接中心性の値を組み合わせて考察する。

3つのクラスタを、自分の感情、教師や授業の評価、教科の価値感と解釈する [2]。クラスタと近接中心性の関係は、近接中心性の値が大きいと、クラスタの中心近くにあり、項目同士が近い距離でつながっていることがいえ、逆に、近接中心性の値が小さいと、他の項目から離れて、つながりもあまりない、といえる [2]。

表2-1,2において、算数大好きは、感情も、評価も他の項目とよく関連し、雰囲気もいい。算数の価値にはあまり期待していない。数学大嫌いは、数学の価値は認めているが、感情的にやる気なし、教師や授業に対して、とても拒否的である。

表2-3において、算数まあ好きは、授業や教師は面白いが、特に好きな理由が見つからない。数学やや嫌いは、数学は大事なことはよく分かるけれど、教師も授業も数学も嫌いだが、特にこれと言った嫌いな理由はない。とにかく嫌い。

表2-4において、算数まあ好きは、教師や授業が面白かったり、いい時は好きになるが、ダメなときは嫌いになってしまう。好きか嫌いかどちらか、と聞かれると、好きかな、という印象である。

数学大嫌いは、数学は大事な教科だけど、できれば全くやりたくない、無くなればいい、という印象である。

3つのクラスタの項目の集まりにより、このように解釈した。好き・嫌いの印象で、好きは、算数と数学では違い、算数は楽しくて好き、数学は数学そのものが好き。嫌いは、算数ではあまりなく、数学では、感情的に嫌い、教師、授業の雰囲気が嫌い、という印象である。好きなときは教科、授業、教師、雰囲気が全部好きで、嫌いなときは何か嫌いだと、嫌いになり、理由がそれぞれのようなのである。算数は役に立つような価値はあまり感じてなく、数学は役に立つ等の価値や必要性を認めている。

Ⅲ 文部科学省の調査との比較

算数の大好き、まあ好きの合計の割合が57%であり、これは文部科学省の調査結果の55%と非常に近い値である。算数に対する印象は、当時の印象を今も持ち続けているようである。数学の大好きは割合は16%で、文部科学省の調査結果の28.5%と差があるが、算数のまあ好きの割合がこの表には出ていないので、どちらでもないから、実際のまあ好きを入れると、この28.5%の値に近くなるのではないだろうか。

今後の課題

本研究では、クラスタリングの手法を用いて、女子大学2年生の算数と数学の印象を分析した。

今後は他学科、他学年での調査も行い比較検討する中で、我々が算数、数学の授業を通して感じていることを明らかにしていきたい。“好き”になるヒントは、小学校の算数の授業にあるかもしれない。“嫌い”を少なくするため、“好き”を多くするためには、授業内容の工夫や雰囲気づくりもあるが、教師に対する印象も大きく関係していることも考える必要がある。

謝辞

アンケートに答えてくださった、東北女子大学児童学科2年生の皆さんに感謝いたします。

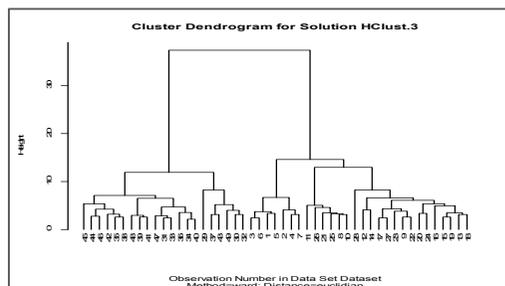
参考文献

[1] 文部科学省 「義務教育に関する意識調査」報告書 平成17年11月公表

[2] 崎野三太郎：“1980年と2013年の高校2年生を対象としたSD法による“数学”に対するイメージの比較”、日本教育工学会第29回全国大会（秋田大学）講演論文集pp343-344

資料

1. “算数”の学生のクラスタリング



2. “数学”の学生のクラスタリング

