

論 文

大学生の学校数学に対する情意的要因についての意識

今 井 敏 博

同志社女子大学・現代社会学部・現代こども学科・教授

College Students' Consciousness on Affective Variables
related to Mathematics

Toshihiro Imai

Department of Childhood Studies, Faculty of Contemporary Social Studies, Doshisha Women's College of
Liberal Arts, Professor

Abstract

The purpose of this research is to compare the affect of college students who were science majors with those who were not.

First, college students responded on 7 point-scale of "Like-Dislike," "Willingness-Unwillingness," "Valuable-Valueless," or "Anxious-Anxiousness" to questions about arithmetic, junior high school mathematics, and senior high school mathematics. Second, college students chose between one of four factors: the difficulty of problem (contents of learning), effort, ability, or luck, as the cause of either good or bad results. Third, college students responded the questions about school mathematics in terms of both "Like → Dislike," and "Dislike → Like."

The results of this investigation provide suggestions about how to improve students' affect related to school mathematics.

1. はじめに

学校数学に対する情意的要因の研究は、アメリカでは1950年代から進められ、Aiken, L. R. (1970)によって当時の研究が紹介されている。特に、リッカート型尺度やSD尺度などの測定用具の開発、算数・数学の達成度との関連が中心的な研究課題とされていた。kulm, G. (1980)は、アメリカの算数・数学教育の中心学会であるNational Council of Teachers of Mathematicsの数学教育に関する書物の中で、算数・数学に対する態度の研究の分類を行っている。そこでは、測定用具(尺度)開

発、態度と達成度や成績との関連、男女差、教師や親などの環境要因との関連が取り上げられている。日本では1970年代から進められてきた。松岡(1972)は、数学の弱い生徒の心理についての分析を行っている。湊(1983)は、算数・数学に対する態度測定を目的としたSD尺度を開発した。これは日本で最初に開発された算数・数学に対する態度測定用具である。今井(1985)は、中学生を対象として、知能指数に対して数学の成績が上回っている生徒と下回っている生徒との間における数学に対する態度の違いを見出した。また、数学教師に対する生徒の意識を測定するカテゴリ尺度を測定用

具として開発した。

数学に対する態度研究は、数学的問題解決に関する研究の進展とともに、算数・数学やその学習に対する情意という用語で包括されるようになり、いくつかの情意的要因に分けられるようになった。

2. 関連先行研究

Mcloed, D. B. (1988) は、数学的問題解決における情意の扱いについての考察を、アメリカの National Council of Teachers of Mathematics の会誌に発表している。Mcloed, D. B. (1989, 1991) は、情意について、情動、信念、態度の3つに分けた。情動は、瞬時に生じる生理的な現象としている。Mandler, G. (1982, 1984) は、生理学的な視点から日常的な事象での情動の生起や喚起について分析している。また、Mandler, G. (1989) は、数学学習に関する事象においても学習者の情動の喚起が情意の形成につながるとしている。Mcloed, D. B. (1991, 1992) は、算数・数学教育研究の立場から、算数・数学や算数・数学学習に関する情意についての研究の視点とアメリカで行われている関連研究を紹介している。特に、情意的要因については、信念は、算数・数学という教科や算数・数学学習に対する学習者自身の信念と、社会や生活に対する算数・数学の価値意識としての信念の2つの要因に分けている。態度は、従来から行われていた数学に対する態度研究で扱われていた態度とほぼ同様な要因として扱っている。Mcloed, D. B. (1994) は、1970年から1995年半ばまでの情意に関するアメリカを中心とした研究を National Council of Teachers of Mathematics の学会誌にまとめている。

Goldin, G. A. (2002), Debellis V. A. & Goldin G. A. (2006), Goldin, G. A. (2007) は、Mandler の情意に関する3つの要因を4つの要因に分けている。4つの要因は、情動、信念 (Mandler における自分の算数・数学、算数・数学学習に対する信念)、価値/道徳/倫理

(Mcloed における社会における算数・数学の価値についての信念)、態度である。Mcloed が挙げている信念という要因を Goldin は、信念と価値/道徳/倫理という2つの要因として独立させている。また、Goldin らは、メタ情意という概念を設定している。メタ情意は、学習者が自らの算数・数学の学習において生じた情意を振り返ることや調整することが主な役割とされている。Mcloed, Goldin の両者ともに情動は瞬時に生じる感情的側面であるため不安定な要因として位置づけ、その他の要因 (態度、信念、価値など) は、安定した、固まった状態を示す要因として位置づけている。

今井 (2015) は、瞬時に生じる情動の繰り返し、積み重ねにより、固まった信念、価値、態度の情意が形成されることを、小学校教員志望学生の大学での算数の学習から分析した。小学校教員免許状を取得するために必要な「算数」の授業の1回目と15回目 (最終回) に実施したリッカート型尺度の数値が一定以上上昇した6人の学生に着目した。それらの学生たちが15回目 (最終回) の授業時に記した授業の振り返り記述文中で、情動の喚起に関する部分に着目した。「なるほどそうだったのか」「公式の意味がわかった」などの学習内容の意味理解に伴う情動の喚起が、安定した固まった情意を形成していることが事例分析からわかった。

学校数学の成績の良い要因の原因が何に帰属するかという視点は、Weiner, B. (1982), Weiner (1989) により示されている。Weiner は、原因帰属として主に、課題の困難度、努力、能力、運の4つを挙げている。努力と能力は、人間の内的な要因、課題の困難度と運 (課題が自分でできるものか) は、人間が外から与えられるものであることから外的要因としている。また、課題の困難度と能力は変動しない要因、努力と運は、努力したりしなかったり、たまたまできるという意味から変動する要因として分類した。

今井 (2004) は、算数・数学の「すきだった-きらいだった」とその理由、算数・数学の

成績の「よかった-わるかった」とその原因について、国立大学教育学部の小学校教員免許取得志望学生への2002年度の調査結果をまとめた。「すきだった-きらいだった」と「よかった-わるかった」のカイ二乗検定は、小学校、中学校、高等学校のいずれにおいても有意であった。「すきだった-きらいだった」の理由について、学習内容か、教師や仲間などのクラスの雰囲気かの二者択一の回答結果では、学習内容を選択した者が7割を超えていた。算数・数学の成績の「よかった-わるかった」の原因については、小学校算数、中学校数学、高等学校数学ごとに、能力、課題の困難度、努力、運から1つを選択させた。その結果、中学校、高等学校で「よかった」の原因として「努力」と回答した割合が60%台と比較的高かった。また、「わるかった」の原因として「能力」と回答した割合がいずれの校種においても20%台であったことは着目すべき点である。

今井(2005)は、私立大学の小学校教員免許取得志望学生(文系分野の学部)と国立大学教育学部の小学校教員免許取得予定学生のうち理数系以外のコースに所属する学生に対する調査結果をまとめた。小学校、中学校、高等学校在籍時を振り返って、算数・数学の「すきだった-きらいだった」と「よかった-わるかった」のカイ二乗検定はいずれも1%水準で有意な関連があった。「すきだった-きらいだった」の理由は、今井(2004)とほぼ同様で、「学習内容による」が7割を超えていた。算数・数学の成績の「よかった-わるかった」の原因については、中学校、高等学校では、「努力」と回答した割合が50%台であった。大学で文系分野の専攻の学生は、「努力」を成績の「よかった-わるかった」の原因に帰属する傾向があった。

今井(2007)は、私立大学の理系分野の学部学生と文系分野の学部学生に対する調査結果をまとめた。小学校、中学校、高等学校在籍時を振り返って、算数・数学への「すきだった」の割合は、理系が小、中、高の順に80%台、

70%台、50%台であったのに対して、文系が60%台、60%台、40%台であり、理系と文系で差があった。「すきだった」の理由、「きらいだった」の理由を分けて分析の結果、「学習内容による」は理系学生の小学校での「すきだった」の理由、高等学校の理系学生、文系学生の「きらいだった」の理由が60%台であり、それ以外は70%以上であった。算数・数学の成績が「よかった」「わるかった」の回答の割合については、「よかった」の割合が小学校、中学校では70%以上であったが、高等学校では、40%台であった。理系と文系に関しては、小学校、中学校ではやや理系が高かったが高等学校ではほとんど変わらなかった。算数・数学の成績が「よかった」原因については、小学校では「課題(内容)の困難度」が最も高く、中学校、高等学校では「努力」が最も高く、これは理系、文系ともに同様な傾向であった。算数・数学の成績が「わるかった」の原因については、理系はいずれの校種でも「努力」が最も高かった。また、文系については、小学校、中学校では「能力」が最も高く、高等学校では「課題(内容)の困難度」が最も高かった。理系と文系に分けて「すきだった」の理由、「きらいだった」の理由、算数・数学の成績の「よかった」の原因、「わるかった」の原因の各々を調査した点がこの研究の特徴である。

小学校から高等学校に至るまでの学校数学の情意的要因を調べる上で、大学1・2年生は、学校時代にどのように感じていたかを振り返るのに適した時期であると考えられる。学校在籍時の情意の振り返りという意味では、Goldinのメタ情意として捉えることができる。

本研究では、大学1・2年生を対象として、小学校、中学校、高等学校時を振り返って、算数・数学の好意度、意欲、価値意識、不安感の状況、算数・数学の「すき」群「きらい」群ごとの成績の「よかった」「わるかった」の原因帰属意識の状況、算数・数学が「すき」から「きらい」へ、また、「きらい」から「すき」へと変化したきっかけの状況を調べたい。これらの

結果は、学校での算数・数学学習とその指導の在り方を考える上で有意義であると考えられる。

3. 本研究の目的

本研究の目的は次の3つである。

(1) 研究目的①

小学校算数、中学校数学、高等学校数学についての情意的要因を、大学の理系分野の学生と文科系分野の学生とで比較する。情意的要因は、好意度、意欲、価値意識、不安感の4つの要因とする。

(2) 研究目的②

数学の成績がよかったとき、または、わるかったときに、その原因を、課題の困難度、努力、能力、運のいずれに帰属させるかを、大学の理系分野の学生と文科系分野の学生ごとに、数学の「すき」群、「きらい」群で比較検討する。「すき」群、「きらい」群で原因帰属意識の違いを見出す。

(3) 研究目的③

大学1、2年生に、学校時代を振り返って、算数・数学が「きらい」から「すき」に変わったときのきっかけ、「すき」から「きらい」に変わったときのきっかけについて分析する。分析にあたっては、学習内容、教師の人柄、教師の教え方、仲間、親、塾など(学校外)、その他()の項目にチェック(複数可)した割合を算出し、比較する。

4. 本研究の方法

(1) 調査対象と調査の実施

同志社女子大学の文系学部学生と理系分野の学生に、2014年度に調査を実施した。同志社女子大学の文系学部学生は、大学入学試験で、高校1年次までの数学を選択して受験することができる。調査を行った授業(「数の社会学」、「遊びと論理的思考」)は数学的な学習を行うことを知った上で受講を希望した学生である。同志社女子大学の理系学部(薬学部)の学生は、大学の入学試験で高校2年次までの数学の範囲の試験を受験した学生である。

(2) 調査方法

文系学部学生群、理系学部学生群とも初回の授業時に測定を実施した。例えば、研究目的①については「小学校のときを振り返って、あなたは算数について、思いにしがって○をつけてください。」という設問について7点尺度に○を記入させた。「すきーきらい」「意欲的に取り組みたいー意欲的に取り組みたくない」「学習する価値があるー学習する価値がない」「不安であるー不安である」の項目に対して7, 6, 5, 4, 3, 2, 1を回答者の得点として数量化した。4つの項目について、「小学校のとき算数を」「中学校のとき数学を」「高等学校のとき数学を」をつけ、合計16項目に○をつけることにより、小学校、中学校、高等学校の算数・数学の好意度、意欲、価値意識、不安を数量化した。

研究目的②については、「あなたは数学の成績がよかったとき、その原因をどのように思いますか。」という設問に対して、課題(内容)の困難度、努力、能力、運(たまたま)の4つのうち1つに○をつけさせた。また、続いて「あなたは数学の成績がわるかったとき、その原因をどのように思いますか。」という設問に対して○をつけさせた。回答時には口答で、大学ではなく学校在籍時の自分の気持ちを振り返って回答するように指示した。特に、理系分野の学生は大学1年次で大学数学の授業を受けているので、大学に入学するまでの学校での数学学習の振り返りになるように注意を促した。

研究目的③については、「学校在籍時の算数・数学の学習で、①「きらい」から「すき」に変わったときの「きっかけ」に○をつけてください(複数可)。チェック項目：学習内容・教師の人柄・教師の教え方・仲間・親・塾・その他()、②「すき」から「きらい」に変わったときの「きっかけ」に○をつけてください(複数可)。チェック項目：学習内容・教師の人柄・教師の教え方・仲間・親・塾など(学校外)・その他()」という設問に回答させた。チェックした人数÷全人数×100で割合(%)を算出した。

5. 研究の結果

(1) 研究目的①について

1) 文系学部学生群 107人

小学校				
好意度	平均	4.88	標準偏差	1.93
意欲	平均	5.20	標準偏差	1.53
価値	平均	5.39	標準偏差	1.34
不安	平均	3.94	標準偏差	1.90
中学校				
好意度	平均	3.69	標準偏差	1.82
意欲	平均	4.11	標準偏差	1.61
価値	平均	4.56	標準偏差	1.53
不安	平均	5.04	標準偏差	1.68
高等学校				
好意度	平均	3.16	標準偏差	2.01
意欲	平均	3.61	標準偏差	1.94
価値	平均	4.05	標準偏差	1.65
不安	平均	5.07	標準偏差	1.58

2) 理系学部学生群 118人

小学校				
好意度	平均	5.15	標準偏差	1.80
意欲	平均	5.34	標準偏差	1.38
価値	平均	5.05	標準偏差	1.27
不安	平均	2.94	標準偏差	1.84
中学校				
好意度	平均	5.09	標準偏差	1.80
意欲	平均	5.43	標準偏差	1.49
価値	平均	5.13	標準偏差	1.37
不安	平均	3.88	標準偏差	1.78
高等学校				
好意度	平均	4.27	標準偏差	1.66
意欲	平均	5.12	標準偏差	1.14
価値	平均	4.97	標準偏差	1.39
不安	平均	5.20	標準偏差	1.50

3) 文系学部学生群の平均値と理系学部学生群の平均値の差についての t 値

1% 水準で有意な差があるとき ** で示す。

小学校				
好意度	t 値	1.09		
意欲	t 値	0.69		
価値	t 値	1.87		
不安	t 値	4.06	**	
中学校				
好意度	t 値	5.82	**	
意欲	t 値	6.11	**	
価値	t 値	1.35		
不安	t 値	4.99	**	
高等学校				
好意度	平均	4.43	**	
意欲	平均	6.81	**	
価値	平均	4.53	**	
不安	平均	0.63		

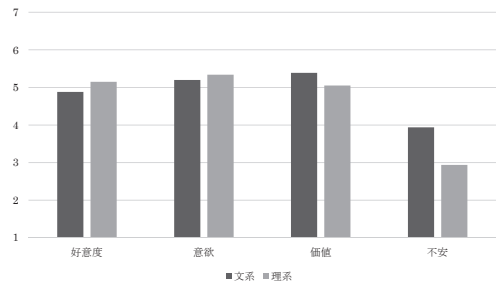


図1 小学校算数に対する情意的要因についての文系学部学生と理系学部学生の比較 (縦軸: 1点~7点の回答者の尺度値 (得点) の平均値)

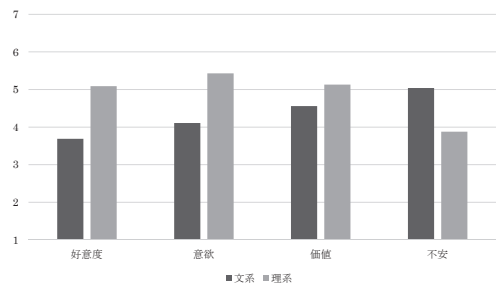


図2 中学校数学に対する情意的要因についての文科系学部学生と理科系学生の比較 (縦軸: 1点~7点の回答者の尺度値 (得点) の平均値)

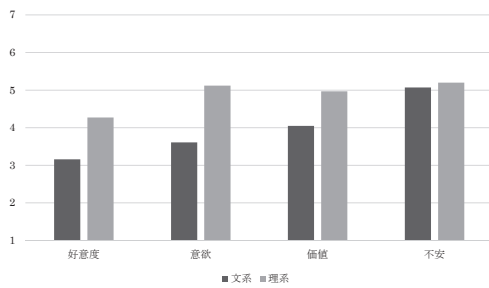


図3 高等学校数学に対する情意的要因についての文科系学生と理科系学生の比較(縦軸:1点~7点の回答者の尺度値(得点)の平均値)

(2) 研究目的②について

1) 文系学部の学生群 107人

a) 「すき」群 55人

「よかった」ときの原因

課題(内容)の困難度	12人	21.82%
努力	37人	67.27%
能力	5人	9.09%
運	1人	1.82%

「わかった」ときの原因

課題(内容)の困難度	19人	34.54%
努力	35人	63.64%
能力	1人	1.82%
運	0人	0.00%

b) 「きらい」群 52人

「よかった」ときの原因

課題(内容)の困難度	9人	17.31%
努力	34人	65.38%
能力	1人	1.92%
運	8人	15.38%

「わかった」ときの原因

課題(内容)の困難度	16人	30.77%
努力	19人	36.54%
能力	17人	32.69%
運	0人	0.00%

2) 理系学部の学生群 118人

a) 「すき」群 67人

「よかった」ときの原因

課題(内容)の困難度	14人	20.90%
------------	-----	--------

努力	41人	61.19%
能力	10人	14.92%
運	2人	2.99%

「わかった」ときの原因

課題(内容)の困難度	15人	22.39%
努力	43人	64.18%
能力	7人	10.45%
運	2人	2.98%

b) 「きらい」群 62人

「よかった」ときの原因

課題(内容)の困難度	22人	35.48%
努力	29人	46.78%
能力	1人	1.61%
運	10人	16.13%

「わかった」ときの原因

課題(内容)の困難度	16人	25.81%
努力	32人	51.61%
能力	14人	22.58%
運	0人	0.00%

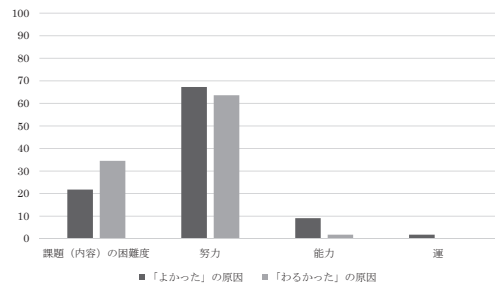


図4 文系学部学生「好き」群における「よかった」と「わかった」の原因帰属の比較(縦軸:%)

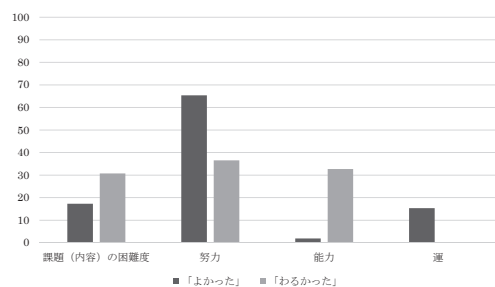


図5 文系学部学生「嫌い」群における「よかった」と「わかった」の原因帰属の比較(縦軸:%)

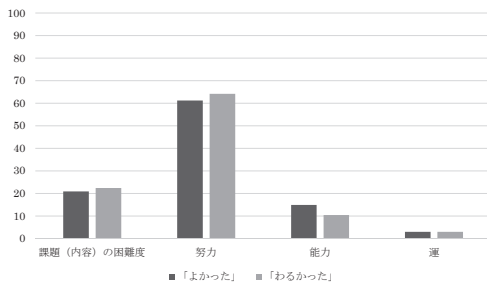


図6 理系学部学生「すき」群における「よかった」と「わかった」の原因帰属の比較 (縦軸：%)

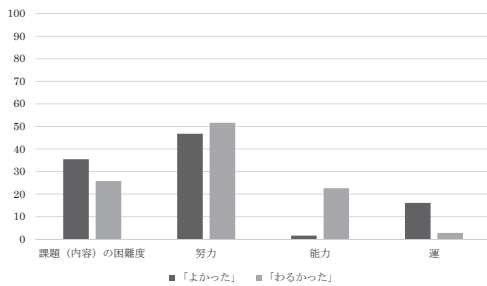


図7 理系学部学生「きらい」群における「よかった」と「わかった」の原因帰属の比較 (縦軸：%)

(3) 研究目的③について

1) 文系学部の学生群 107人

- a) 「すき」から「きらい」への変化のきっかけ
- | | | |
|-----------|-----|--------|
| 学習内容 | 78人 | 72.89% |
| 教師の人柄 | 26人 | 24.29% |
| 教師の教え方 | 33人 | 30.84% |
| 仲間 | 6人 | 5.60% |
| 親 | 2人 | 1.87% |
| 塾など (学校外) | 8人 | 7.48% |

- b) 「きらい」から「すき」への変化のきっかけ
- | | | |
|-----------|-----|--------|
| 学習内容 | 47人 | 43.92% |
| 教師の人柄 | 43人 | 40.18% |
| 教師の教え方 | 48人 | 44.85% |
| 仲間 | 17人 | 15.88% |
| 親 | 5人 | 4.67% |
| 塾など (学校外) | 31人 | 28.97% |

2) 理系学部の学生群 118人

- a) 「すき」から「きらい」への変化のきっかけ
- | | | |
|------|-----|--------|
| 学習内容 | 62人 | 52.54% |
|------|-----|--------|

- | | | |
|-----------|-----|--------|
| 教師の人柄 | 13人 | 11.02% |
| 教師の教え方 | 23人 | 19.49% |
| 仲間 | 2人 | 1.69% |
| 親 | 0人 | 0.00% |
| 塾など (学校外) | 4人 | 3.38% |
- b) 「きらい」から「すき」への変化のきっかけ
- | | | |
|-----------|-----|--------|
| 学習内容 | 25人 | 21.19% |
| 教師の人柄 | 35人 | 29.66% |
| 教師の教え方 | 27人 | 22.88% |
| 仲間 | 3人 | 2.54% |
| 親 | 3人 | 2.54% |
| 塾など (学校外) | 34人 | 28.81% |

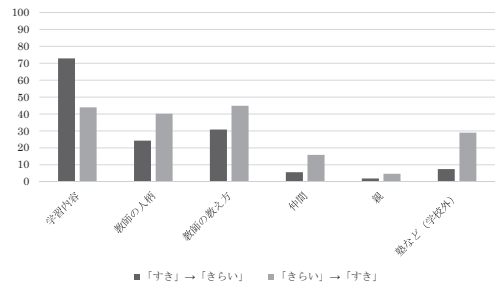


図8 文系学部学生における算数・数学の「すき」「きらい」の変化のきっかけ (縦軸：%)

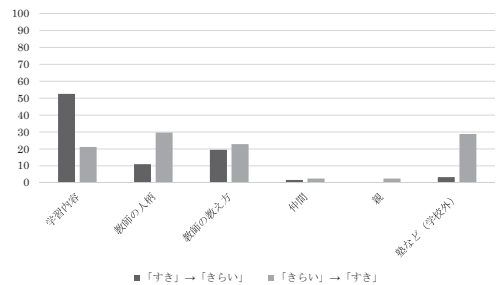


図9 理系学部学生における算数・数学の「すき」「きらい」の変化のきっかけ (縦軸：%)

6. 考察

(1) 研究目的①について

7点SD尺度を用いたため、「どちらでもない」は4点である。不安については、不安感が高い方が7点に近い値となる。

小学校については、文系学部学生群、理系学部学生群ともに、好意度、意欲、価値の平均値

が4を上回る値であり、意欲、価値の平均値は5を上回る高い値であった。不安の平均値は、文系学部学生群、理系学部学生群ともに4を下回っていた。特に理系学部学生群の不安の平均値は2.9と3を下回る値であった。

中学校については、文系学部学生群の意欲、価値、不安の平均値が4を上回る値であった。不安の平均値は5より高い値であった。理系学部学生群は、好意度、意欲、価値の平均値が5を上回る高い値であった。不安の平均値は、4を下回る低い値であった。

高等学校については、文系学部学生群は、価値の平均値が4を上回り、不安の平均値が5を上回っていた。理系学部学生群は、好意度、意欲、価値、不安の平均値がいずれも4を上回り、意欲、不安の平均値は5を上回っていた。文系学部学生群も理系学部学生群も、不安の平均値が5を超える値であり、文系、理系ともに高等学校数学の学習では不安感が高いと思われる。

文系学部学生群と理系学部学生群の平均値の差の検定について、小学校時では、不安で、文科系学部学生群が理科系学部学生群よりも1%水準で有意に高かった。中学校時では、好意度、意欲で、理科系学部学生群が文科系学部学生群よりも1%水準で有意に高く、不安で、文科系学部学生群が理科系学部学生群よりも1%水準で有意に高かった。高等学校時では、好意度、意欲、価値で、理科系学部学生群が文科系学部学生群よりも1%水準で有意に高かった。

好意度、意欲については、中学校時、高等学校時において、理系学部学生群が文系学部学生群よりも有意に高かった。小学校時において有意な差がなかったにも関わらず、中学校時において有意な差があったということは着目すべきである。中学校の数学の学習への学習者の情意は、将来の理系、文系への進路の方向を定める要因となっていると思われる。不安については、理科系学部学生群と文科系学部学生群の、小学校時、中学校時で有意な差があった。高等学校は、文系学部進学希望者と理系学部進学希望者

とで、数学の学習についての難易度や負担度が異なるため、理系学部進学希望者も不安をかかえていると思われる。価値については、高等学校時において、理科系学生群が文科系学生群よりも平均値が有意に高かった。理科系学部学生群は、大学受験で数学が必修科目であったため、数学を選択受験できる文科系学部よりも、価値意識が高かったと察する。また、理系学部への進学希望者は、大学以後に数学を用いることが多くなると考えていると思われる。価値については、一生涯の社会生活や職業など、回答者により捉え方が異なると思われる。この点は今後の課題である。

(2) 研究目的②について

原因帰属に関する4つの要因から1つを選択する回答方法であったため、回答者は最も強く思う要因を選択している。

文系学部の学生の「すき」群は、「よかった」原因として、努力が67.27%、課題の困難度が21.82%、「わるかった」原因として努力が63.64%、課題の困難度が34.54%であり、この2つの要因を選択した割合がこの順位で高かった。

文系学部の学生の「きらい」群は、「よかった」原因が65.38%と最も高く、課題の困難度が17.31%、運が15.38%と続いていた。「わるかった」の原因として、努力が36.54%、能力が32.69%、課題の困難度が30.77%と、この3つの要因がほぼ同程度の割合であった。

「きらい」群において、「わるかった」の原因を能力とする回答が32.68%もあったことは、着目すべきである。また、「よかった」の原因を運と回答した割合が15.2%もあったことも着目すべきである。数学が「きらい」であり、その原因を能力と考えている学習者は、「きらい→すき」への変容がむずかしいと思われる。「よかった」ときに原因を運(たまたま)と考える学習者は、自分には能力がないと考えているためであろう。「わるかった」原因を能力と思わないような教育環境、教師や親など大人の

配慮が初等・中等教育段階で必要であろう。

理系学部学生の「すき」群は、「よかった」の原因として、努力が61.19%と最も高く、課題の困難度が20.90%、能力が14.92%と続いていた。「わなかった」の原因として、努力が64.18%と最も高く、課題の困難度が22.39%、能力が10.45%と続いていた。

理系学部学生の「きれい」群は、「よかった」の原因として、努力が46.78%、課題の困難度が35.48%、運が16.13%と続いていた。「わなかった」の原因として、努力が51.61%、課題の困難度が25.81%、努力が22.58%と続いていた。理系学部学生については、「きれい」群が「すき」群よりも、「よかった」、「わなかった」のいずれの場合も、努力を原因とする割合が低く、課題(内容)の困難度については高かった。数学が「きれい」という意識のある学習者には、努力すればできるという意識をもたせたものである。

理系学部学生でありながら、数学が「きれい」の学生は、「わなかった」の原因として、22.58%の学生が運を挙げていることは着目すべきであると考えられる。このような学習者は努力を怠ると思われ、初等・中等教育段階での教育環境、教師や親など大人の配慮が必要であると思われる。

理系学部学生の「きれい」群の「よかった」の原因として運を挙げる学生が16.13%であった。理系学部学生は、数学の学習、数学の問題を解く機会が文系学部学生よりも多いため、「きれい」群の学生が「よかった」の原因に運を挙げたと思われる。しかし、「よかった」ことが自信につながるため、これらの学生については、学校数学についての自分の理解度や達成度を大学在籍中にチェックする機会を与えることが必要であると考えられる。

文系学部学生群と理系学部学生群とも、成績がよかった場合、成績がわなかった場合も努力を原因帰属要因として回答した学生が多かった。これは、今井(2007)の研究結果と同様である。努力は変動要因であるため、努力

するような助言や励ましにより、情意の改善が期待でき、より肯定的な情意が期待できる。課題の困難度も努力に続いて多かった。学校での算数、数学の教師、学習塾での講師などの教育者が、学習者としての子どもたちに、個々に適応した課題を設定することで情意の上昇が期待できる。

文系学部学生、理系学部学生とも、数学がきれいであったと回答した人は、成績が悪い場合にその原因を能力に帰属する人の割合が、数学はすきと回答した人のそれよりも多かった。原因を能力に帰属する学生は、「数学はきれい、その数学ができないときは能力不足である。」と思う傾向にあるということである。このような場合には時間をかけた学習相談が必要であろう。また、理系学部学生の成績がよかった場合の原因に能力を挙げた人が約15%いた。これらの学生は、成績がよい場合に「自分には能力がある。」と思っているということである。これらの人々は自信があるということになるが、努力を怠ることも考えられる。自信を糧に努力することを促す大人の対応が望まれる。

(3) 研究目的③について

複数の選択回答が可能であるため、回答者は思いあたる要因に○をつけて回答している。

文科系学部学生については、「すき→きれい」のきっかけは学習内容が72.89%と最も高く、教師の教え方が30.84%、教師の人柄が24.29%と続いていた。また、「きれい→すき」の原因は、学習内容が43.92%、教師の教え方が43.85%、教師の人柄が40.18%とこれら3つの要因は同じ程度の回答の割合であった。また、塾など(学校外)が「きれい→すき」で28.97%と比較的高かった。文科系学部学生については、塾など(学校外)において、算数・数学が「きれい→すき」に変化した割合が「すき→きれい」よりも高いことから、塾など(学校外)での指導が算数・数学の好意度に対して効果的である場合が多いと察する。

理系学部学生については、「すき→きれい」

のきっかけは、学習内容が 52.54% と最も高く、続いて、教師の教え方が 19.49%、教師の人柄が 11.02% であった。「きらい→すき」のきっかけは、教師の人柄が 29.66%、教師の教え方が 22.88%、学習内容が 21.19% と、教師の人柄、教師の教え方が学習内容を上回る割合であった。また、「きらい→すき」は、塾など（学校外）が 28.81% と比較的高かった。この割合は、文系学部の学生群の 28.97% とほぼ同程度である。

塾など（学校外）の学習は、学習者に合わせた学習方法を用いることが可能である。学校の教師は、児童・生徒の学校外の学習をも念頭に入れ、学校での学習と相互に良い影響をもたらすことを意識することが重要であると考えられる。

7. 本研究から得られた知見

(1) 研究目的①について

- ・好意度、意欲は、小学校時においては有意な差がなかったが、中学校時、高等学校時には有意な差があった。小学校算数から中学校数学への移行において、学習者の情意は、その後の進路の選択に影響を及ぼしていると思われる。
- ・不安は、小学校時、中学校時には 1% 水準で有意な差があった。高等学校時には、文系、理系ともに不安が高かった。文系、理系のそれぞれにおいて不安が生じる原因については異なることが予想されるが、本研究の結果からでは、その点は明らかでなく、今後の課題である。
- ・価値は、高等学校時のみ有意な差があった。理系学部への進学希望者は、将来における数学の必要性を感じていると思われる。文系学部への進学希望者については、数学に対する価値意識を改善する必要があると思われる。

(2) 研究目的②について

- ・文系学部の学生群、理系学部の学生群ともに、「よかった」の場合、「わるかった」の場合のいずれにおいても、原因として努力を選択し

た学生が最も多かった。

- ・数学の「きらい」群においては、「わるかった」の原因として能力を選択した割合が、文系学部の学生群が 32.6%、理系学部の学生群が 22.5% であったことは着目すべきである。これらの学生に対しては、意識の改善が必要である。
- ・理系学部の学生群について、「よかった」の原因として能力を選択した学生が 14.9% あった。これらの学生に対しては、努力を怠らせず、能力を伸ばしていくような周囲の配慮が必要である。

(3) 研究目的③について

- ・複数回答が可能な調査のもと、「すき→きらい」、「きらい→すき」のいずれにおいても、文系学部の学生群が理系学部の学生群よりも、変化のきっかけとなる要因への回答率が相対的に高かった。
- ・「すき→きらい」の変化のきっかけについては、文系学部の学生群も理系学部の学生群も、学習内容が最も高く、続いて、教師の教え方、教師の人柄という教師の要因が続いていた。
- ・「きらい→すき」の変化のきっかけについては、学習内容、教師の教え方、教師の人柄が、文系学部の学生群では 40% 台、理系学部の学生群では 20% 台であった。教師に関する要因が影響を及ぼしていると思われる。
- ・「きらい→すき」の変化のきっかけについては、文系学部の学生群も理系学部の学生群のいずれも、塾など（学校外）に回答した割合が約 29% であり、これは着目すべき結果であった。

8. おわりに

Goldin の提唱したメタ情意について、筆者は、瞬時に生じる情動の振り返りと一定期間に形成された情意の振り返りの 2 つの捉え方があると考えられる。本研究は、後者の捉え方に基づいて調査を実施し、その結果を考察した。

小学校算数、中学校数学、高等学校数学に対

する情意を振り返る上で、大学の1年次や2年次は適した時期であると思われる。本研究では、大学1年次生、2年次生への調査結果を、文系学部の学生群と理系学部の学生群に分けて考察した。算数・数学の好意度、意欲、価値意識、不安感の状況、算数・数学の成績の「よかった」「わるかった」の原因についての算数・数学の「すき」群と「きらい」群における状況、算数・数学が「すき」から「きらい」へ、また、「きらい」から「すき」へと変化したきっかけの状況を調べた。

本研究で得られた結果は、学校教育に携わる学校教員や教員養成に携わる大学教員への示唆はもちろんのこと、教育環境の要因となっている親、塾講師などの学校外の大人への示唆ともなりうるを考える。特に、社会に出るまでの大学生に対しては、将来の卒業後の進路に関わりなく、学校数学への情意を肯定的に改善し、自ら必要な時に、必要な算数・数学の内容を、生涯学習として学ぶ社会人を育成することを社会全体として取り組むことが重要であると考えられる。

付記

本研究は、同志社女子大学2014年度研究奨励金、2015年度国内研究助成金の支援を受けている。

引用・参考文献

- Aiken, L.R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40, 551-596.
- Debellis V.A. & Goldin G.A. (2006). Affect and meta-affect in mathematics problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 2, 131-147.
- Goldin, G.A. (2002). Affect, meta-affect and mathematics belief structure. In G.C. Leder, E. Pehkonen & G. Torner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education* (pp.59-72), Springer-Science+Business Media, B.V.
- Goldin, G.A. (2007). Aspect of affect and mathematics modeling processes. In R.A.Lesh, E. Hamilton, & J.J. Kaput (Eds.), *Foundations for the future in the mathematics modeling process* (pp.281-296), Lawrence Erlbaum Associates.
- Hannula, M.S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 2, 165-178.
- 今井敏博 (1985). 「生徒の数学に対する態度に影響を与える要因について－教師の要因、数学学力との関連を中心に－」、*日本数学教育学会誌 数学教育学論究*, Vol. 42・43, 3-30.
- 今井敏博 (2004). 「小学校教員志望学生の算数・数学に対する態度に関する一考察」、*日本数学教育学会誌*, 第86巻, 第4号, 21-26.
- 今井敏博 (2005). 「小学校教員志望学生の学校数学への意識に関する一考察」、*同志社女子大学総合文化研究所紀要*, 第22巻, 227-238.
- 今井敏博 (2007). 「理系の大学生と文系の大学生の学校数学への意識に関する一考察」、*同志社女子大学総合文化研究所紀要*, 第24巻, 150-161.
- 今井敏博 (2015). 「算数の学習における情動の喚起と情意形成－小学校教員志望学生の大学での算数の学習の振り返りに焦点を当てて－」、*日本数学教育学会誌*, 第97巻, 数学教育学論究 臨時増刊, 17-24.
- Kulm, G. (1980). Research on mathematics attitudes. In R.J.Shumway (Eds.), *Research in Mathematics Education* (pp.356-387), National Council of Teachers of Mathematics.
- Mandler, G. (1882). The structure of value: Accounting for taste. In M.S.Clark, S.T.Fiske (Eds.), *Proceedings of the seventeenth annual Carnegie (Mellon) symposium on cognition* (pp.3-36), Erlbaum Associates.
- Mandler, G. (1984). *Mind and body: Psychology of emotion and stress*, W.W.Norton & Company. (田中正敏, 津田彰 監訳, 『情動とストレス』, 誠信書房, 1987)
- Mandler, G. (1989). Affect and learning: cause and consequences of emotional instructions. In D.B.McLeod, V.M.Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving* (pp.3-19), Springer-Verlag.
- McLeod, D.B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving – Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 2, 134-141.

- Mcloed, D.B. (1989). The role of affect in mathematical problem solving. In D.B.Mcleod, V.M.Adams(Eds.), *Affect and mathematical problem solving* (pp.20-36), Springer-Verlag.
- Mcloed, D.B. (1991). Research on learning and instruction in mathematics: The role of affect. In E. Fennema, T. P. Carpenter & S. J. Lamon, *Integrating research on teaching and learning mathematics* (pp.55-82), State University of New York Press.
- Mcloed,D.B.(1992).Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws, *Handbook of research on mathematics teaching and learning – A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp.575-596), Macmilan Publishing Company.
- Mcloed, D.B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970- to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 6, 637-647.
- Mcloed, D.B. & Mcleod, S.H. (2002). Synthesis-belief and mathematics education: Implications for learning, teaching, and research. In G. C.Leder, E.Pehkonen, & G. Torner (Eds.), *Beliefs: A hidden Variable in mathematics education* (pp.115-123), Kluwer Academic Publishers.
- 松岡元久 (1972). 「数学に弱い生徒の心理に関する実験研究」, 山形大学紀要, 第5巻, 第3号, 13-38.
- 湊三郎 (1983). 「算数・数学にたいする態度を測定するために開発されたSDについて」, 日本数学教育学会 数学教育学論究, Vol.39・40, 1-25.
- Philipp, R.A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester, Jr. (Eds.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning – A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 257-315), Information Age Publishing.
- Weiner, B. (1982). Emotional consequences of causal attributions. *Proceedings of the seventeenth annual Carnegie (Mellon) symposium on cognition* (pp.185-209). Erlbaum Associates.
- ワイナー・B. (1989). 『ヒューマン・モチベーション – 動機づけの心理学 –』、金子書房.
- Zan, R., Brown, L., Evans J. & M. S. Hannula (2006). Affect in mathematics education: A Introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 2, 113-121.