

中学生の「数学嫌い」「理科嫌い」は本当か

—潜在意識調査から得られた教育実践への提言—

内 田 昭 利*, 守 一 雄**

(平成23年6月14日受付, 平成23年12月8日受理)

Do junior high school students really hate mathematics and science? :

Implications for educational practices from a research utilizing an implicit assessment measure

UCHIDA Akitoshi *, MORI Kazuo **

The purpose of this study is to examine whether students truly dislike mathematics and science in junior high schools. In addition to conventional questionnaires to inquire of the likings of the school subjects, we administered the FUMIE Tests (Mori et al., 2008) to 102 junior high school students to assess the implicit emotions associated with the school subject names. The results from the questionnaire study showed that schoolgirls tended to have more negative feeling than boys against mathematics and science. However, the FUMIE tests revealed that even those girls who explicitly showed their dislikes had positive emotions toward mathematics and science. We also found that those students with low achievement scores consciously responded negatively against mathematics and science, but their implicit measures revealed relatively positive scores. We discussed these results in relation to gender stereotypes and protective mechanism of self-esteem.

Key Words : likings of school subjects, mathematics, science, the FUMIE Tests, implicit association assessment, gender differences

I はじめに

小学校では平成23年度, 中学校では平成24年度から完全実施される新学習指導要領の改訂のポイント⁽¹⁾の中で, 教育内容の主な改善事項の柱の1つは「理数教育の充実」である。その背景には, 「数学嫌い」「数学離れ」「理科嫌い」「理科離れ」が議論されている現状がある。これらの議論に拍車をかけた調査結果として, 国際教育達成度評価学会(IEA)が実施した国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)とOECDが実施した国際的な学力到達度調査(PISA)がある。TIMSS2007⁽²⁾調査では, 日本の児童生徒の算数・数学, 理科の到達度の平均得点は4年前よりも高く, 国際的にみても上位を維持している。しかし, 勉強が楽しいと思う割合では, 前回2003年の調査と比べ, 小学生では増加傾向がみられるが, 中学生では, 依然, 国際的に見て, 数学・理科ともに楽しいと思う割合が低いと報告されている。PISA2009⁽³⁾では科学的リテラシーは国際的に見て「上位グループ」であり, 数学的リテラシーは「OECD平均より高得点グループ」であると報告されている。科学的リテラシーについて重点的に調査した2006年のPISA⁽⁴⁾では, 科学への興味・関心や科学の楽しさを感じている生徒の割合が低く, 観察・実験などを重視した理科の授

業を受けていると認識している生徒の割合が低いと報告されている。また, 数学的リテラシーについて重点的に調査した2003年のPISA⁽⁵⁾では, 数学への興味・関心や数学の楽しさに関してOECD平均より少ない。更に, 数学を得意だと感じている生徒の割合が少ないことに加えて, 学習や成績に対して不安を感じている生徒の割合が多いと報告されている。

こうした国際比較研究が注目を集める一方で, 日本の子どもたちがなぜ数学や理科を嫌うのかや, いつごろから数学嫌い理科嫌いが顕著となるのかの実態はあまり知られていない。特に重要であると思われる中学生についての研究例が少ないことも問題である。例えば, 国立情報学研究所の論文情報ナビゲータ(CiNii)を利用して「理科嫌い」と「中学」を検索キーにして検索しても, 10数件しかヒットしない。そうした中で, 中学生の「理科嫌い」や「理科離れ」について, 松原(2001)⁽⁶⁾は, 追跡調査から見えてきた理科に対する意識の変化として, 小学校では理科が面白いとする割合が80%程度と大きいものに対して, 中学校, 高等学校と進む間に理科が面白いとする割合が段々と減少することを指摘している。また, 自然科学が日常生活の問題を解決するのに役に立つという意

* 長野市立戸隠中学校 (Togakushi Junior High School of Nagano City, Nagano)

** 東京農工大学 (Tokyo University of Agriculture and Technology, Koganei, Tokyo)

識が、小学校から中学校、高等学校へと進むにつれて減少することを指摘している。齊藤・高橋(2005)⁽⁷⁾は、高校生に対するアンケート調査を実施し、教育心理学的に「理科離れ」の原因を探った結果、「理科離れ」は、中学校までの教育によって、理科についての意欲をなくし、意欲や技能が低下することで、「理科学習意欲低下」から「理科離れ」になってしまう可能性が高いと指摘している。

また、女子は男子よりも「理科嫌い」「理科離れ」を起こしていると報告し、ジェンダーの問題として論じている論文もある。杉山(2005)⁽⁸⁾は、理科及び科学におけるジェンダーの問題が海外でどのように研究されてきたのかをレビューし、日本における研究の方向性を探った。その中で、女子のみのグループではセカンド・リーダーとして活躍していた女子が、特定の男子の発言によってグループでの活動でイニシアチブを奪われた経験から、女子は教科内容の理解や学習方法の取得など認知的側面での発達に妨げられたり、科学への興味関心や自信を失ったりしていると述べている。中澤・河野・池上・藤原(2003)⁽⁹⁾は、中学生を対象として質問紙調査を実施し、男女差や家庭的背景との関連を分析した。その結果として、女子は男子より理科離れを起こしており、その傾向は中学入試を経験していない女子により顕著に現れていると報告している。

「数学嫌い」についての研究例はさらに少ない。川地・中馬・岩田(2000)⁽¹⁰⁾は、生徒たちに自由記述による意識調査を行い、数学嫌いの要因を探ろうとした。また、大家・藤江(2007)⁽¹¹⁾は、中学校での数学嫌いが小学校での算数嫌いから引継がれていることを見だし、小中の移行期における生徒たちへの働きかけの重要性を指摘している。同様の指摘は、洲脇・宮地(2000)⁽¹²⁾によってもなされている。洲脇・宮地(2000)は、TIMSS1995に記載されている小学校4年生の調査結果を分析した結果に基づいて「算数が好きになる要因」を探り、11項目を挙げて提言を行なったが、その1番最初の項目に、算数の学習において、女子の得点を上げるような指導法が「算数好き」を作ると主張している。

中学生の「数学嫌い」「理科嫌い」を探る研究例は数が少ないだけでなく、方法論的にも問題がある。Greenwald & Banaji (1995)⁽¹³⁾は、物事に対する好き嫌いや評価といった社会的態度は、意識的な側面と無意識的な側面があることを論じた。Greenwaldらは、従来の社会心理学においてはアンケートなどの顕在的な指標によって意識的な側面のみが検討されてきたが、無意識的な側面にこそ社会的態度の本質があると主張し、潜在的な態度の測定技法の必要性を論じた。Greenwald, McGhee, & Schwartz (1998)⁽¹⁴⁾が開発した潜在連想テスト(IAT: Implicit Association Test)は、今まで測定できなかった無意識的な態度の測定を可能にする新しい技法で、1998年にこの技法が登場すると

一気にその活用が広まった(IATの登場の背景とその後の活用についてのレビューはNosek, Greenwald, & Banaji, 2007⁽¹⁵⁾を参照されたい)。

潜在的な態度の測定が最も重視されたのは、人種差別問題など従来のアンケートなどの方法では回答者がなかなか「本音」を回答しないからである。心理学の領域では、自己報告型のアンケート調査に、「社会的望ましきバイアス(Social Desirability Bias)」があることが古くから知られていた(Fisher, 1993)⁽¹⁶⁾。教科の好き嫌い調査では、人種差別問題ほど本音と建前が食い違わないかもしれないが、中学生という多感な発達段階であることや、調査の実施主体が教師であることを考えると、中学生が従来のアンケート調査に正直に回答していると考えるのはあまりにナイーブすぎるだろう。

さらには、態度や意思決定の背後に潜在的なプロセスが働いていることが最近の認知心理学で明らかにされてきている(Herbert, 2010)⁽¹⁷⁾。「数学嫌い」や「理科嫌い」が古くから問題とされながらも、なかなかその真の要因が解明できないできているのも、その実態調査が単純なアンケート形式による顕在的な意識の調査に留まって、その背景にある潜在的側面が見逃されてきた可能性がある。「数学嫌い」「理科嫌い」の要因解明のためには、生徒たち自身が意識していることだけでなく、生徒たちが数学や理科に対してどのような潜在意識を持っているのかについての調査も必要である。しかし、GreenwaldらのIAT自体が最近開発されたばかりであることもあり、中学生が教科に対してどのような潜在意識を有しているかの調査研究は、守・守(2007)⁽¹⁸⁾の他にはまだ皆無の状況である。

II 目的

本研究では、従来から用いられてきたアンケート形式による調査に加え、新たに開発された潜在連想を測定できる技法を用いて、中学生が数学や理科についてどのように考えているのかを探ることを目的とする。「数学」「理科」に対する潜在意識を明らかにし、自己報告型のアンケートによって調べられた顕在意識と比較を行なうとともに、「数学」「理科」の学業成績との関係から、「数学嫌い」「数学離れ」「理科嫌い」「理科離れ」が起こる要因について考察することを目的とする。さらには、見いだされた要因に基づいて、生徒たちを「数学嫌い」「理科嫌い」にさせない教育実践への提言を目指す。潜在連想の測定には、GreenwaldらのIATの代わりにMori, Uchida, & Imada (2008)⁽¹⁹⁾によって開発された潜在意識調査法FUMIE (Filtering Unconscious Matching of Implicit Emotions) Testを用いる。FUMIE TestはIATと同じ原理に基づいているが、IATがパソコンを用いて個別にしか測定ができないのに対し、集団で一斉に実施できるよう改良を加えたものであ

る。従来のアンケートと同様に、紙と鉛筆だけで実施でき、実施に要する時間も10分程度と短いため、学校などで容易に実施できるという利点がある。

Ⅲ 方法

1. 協力中学校に対する説明

研究協力中学校である長野県 N 市立 S 中学校長及び関係職員に研究の趣旨説明を行い、許可を得た。生徒に対しては、あらかじめテストについて説明を行い、同意が得られた者だけにテストを実施するという「インフォームド=コンセント」の手続きをとった。本研究では回答者のいわば「本音」を探ることができるテストを用いたため、無記名とし、整理番号によって集計・分析を行い、個人が特定できないよう配慮した。

2. 調査参加者

中学生103名を調査対象にしたが、調査の趣旨に同意しなかった2学年男子1名を除き、1学年33名(男子17名, 女子16名), 2学年36名(男子18名, 女子18名), 3学年33名(男子16名, 女子17名)の102名が調査に参加した。

3. 実施時期及び実施者

平成20年12月上旬に、数学の教科教員が授業時間を15分程度利用し実施した。実施者には研究の主旨を伝え、理解を得た上で、共通の実施手順に従って実施した。

4. 顕在意識調査

中学校で学習している国語、社会、数学、理科、英語、音楽、美術、保健体育、技術家庭の9教科について、「とても好き」「好き」「少し好き」「どちらでもない」「少し嫌い」「嫌い」「とても嫌い」の7段階でアンケートに回答を求めた。「とても好き」を3点、「どちらでもない」を0点、「とても嫌い」を-3点として、得点化し、顕在的好感度の指標とした。

5. 潜在意識調査 FUMIE Test

Mori et al., (2008) によって開発されたFUMIE Testは、潜在連想テスト(Implicit Association Test; IAT)と同じ原理を用いて作成され、測定技法としての信頼性・妥当性が確認されている。(FUMIE Testの詳細については、Mori et al., (2008) を参照されたい。)

FUMIE Test は、A3版の用紙に「成功」「勝利」のようにポジティブなイメージの単語と「失敗」「敗北」のようにネガティブなイメージの単語、さらに、潜在意識の調査対象となる単語「ターゲット語」が、横に並んで印刷されている。鉛筆(シャープペンシル)を用いて、ポジティブなイメージの単語には○印を、ネガティブなイメージの単語には×印をつけていく。また、ターゲット語に○をつけるのか(肯定課題)、×をつけるのか(否定課題)は、その都度指示される。

本調査では、調査対象となるターゲット語として「理科」「数学」を入れたA3版のFUMIE Test用紙を配り、やり

方を説明した後、テストを実施した。まず、1行目のターゲット語を含まない課題を練習課題として20秒間おこない、次に「理科」に○をつける肯定課題(2行目)を20秒、×をつける否定課題(3行目)を20秒、4行目からは同じ手続きを2回繰り返す、合わせて「理科」に対する肯定課題を合計60秒分(20秒×3回)、「理科」に対する否定課題を合計60秒分実施した。続いて、「数学」をターゲット語として課題に取り組み、「数学」に対する肯定課題を合計60秒分(20秒×3回)、「数学」に対する否定課題を合計60秒分実施した。用紙を回収後、肯定課題(60秒分)と否定課題(60秒分)での作業量(○×を付けた単語数)をカウントし、

IAS = 肯定課題の作業量 - 否定課題の作業量
の計算式で「数学」「理科」それぞれについてIAS (Implicit Association Score)を求めた。「数学」「理科」それぞれのIASの平均値と標準偏差を求め、平均値±1.96×標準偏差の区間から外れたデータは分析から除き95%の信頼区間を採用した結果、数学IASで5名、理科IASで7名のデータが除かれた。なお、1名については、両方のデータから除かれたので、分析には91名(男子48名, 女子43名)のデータを用いた。また、顕在指標との尺度の幅を同じにするために、IASの最大値もしくは最小値が絶対値の3になるように調整した。

6. 学業成績

調査を行う前に実施した2学期の定期テストの数学と理科のテスト点をそれぞれ偏差値にし、数学の成績、理科の成績とした。整理番号で管理し、個人が特定されないように留意し、「数学」「理科」に対する意識の分析にのみ利用した。

Ⅳ 結果

1. 顕在意識調査による「数学」「理科」の位置づけ

アンケートによる顕在指標の意識調査結果は、角谷・無藤(2004)⁽²⁰⁾が、小学校5年生から中学3年生4,127名についてアンケートを行い、理科に対する意識を他の教科に対する意識と比較した結果とほぼ同様であった。他教科との細かな比較や統計的な検定は本論文の目的から外れるので省略し、重要なポイントだけを述べると、(1)理科に関する好感度は1年生ではすべての教科で1位であるが、学年進行に従って下がり続け3年生では中位以下に落ちてしまうこと、(2)数学に関する好感度は1年生から最低レベルにあり、2年生で多少持ち直すものの、3年生で再度最下位に落ちること、の2点である(Fig.1)。男女別の分析では、数学理科ともに女子の好感度の低さが顕著であり、特に数学では、好感度がマイナスになってしまっている(Fig.2)。

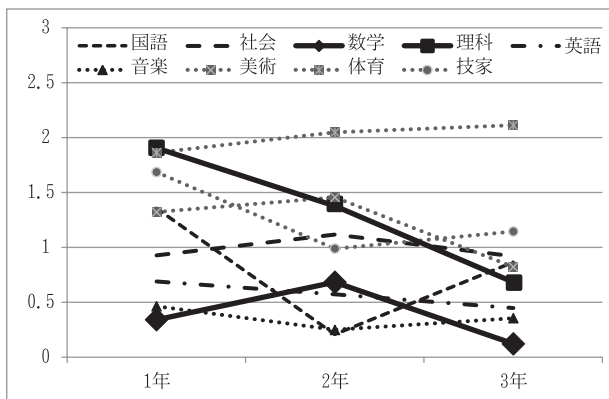


Fig.1 アンケートによる教科の学年別の好感度

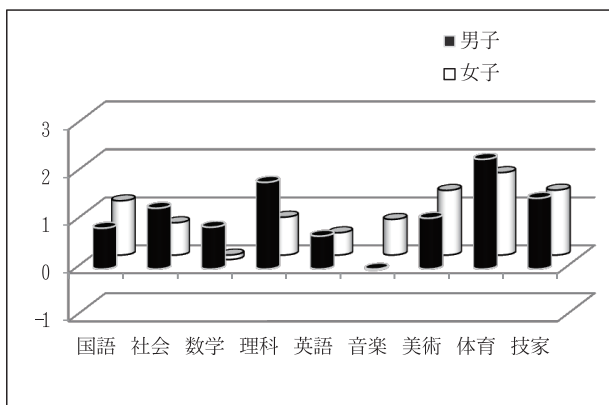


Fig.2 アンケートによる教科の男女別の好感度

2. 顕在意識と潜在意識の違い

アンケートによる顕在意識ではすべての教科についての好感度が調べられたが、FUMIE Testによる潜在意識の調査は「数学」「理科」のみであった。そこで、本研究の目的にしたがって、以下では数学と理科について顕在指標と潜在指標の比較分析を行なうこととする。

数学と理科について、男女別・学年別に好感度をFig.3とFig.4に示した。この図からわかるように、男子では顕在指標と潜在指標の結果に著しい違いはないが、女子ではその差が激しい。そこで、解釈の難しい高次の交互作用を避けるため、男女別に3(学年)×2(指標: 顕在・潜在)の2要因の分散分析を行なった。

まず、数学の男子では、交互作用は有意ではなかった($F = 1.40, n.s.$)。学年差・指標の主効果も有意に達しなかった($F = 1.03, 1.87, n.s.$)。

次に、数学の女子では、交互作用が有意であった($F = 3.91, p < .05$)。2学年($F = 4.24, p < .05$)と3学年($F = 12.45, p < .005$)において顕在指標よりも潜在指標とで大きな差が見られた。また、潜在指標は1学年よりも2学年($t_{(80)} = 2.71, p < .05$)、3学年($t_{(80)} = 2.71, p < .05$)が高くなった。

理科に対する好感度について男子の2要因分散分析では、交互作用は有意ではなかった($F = .66, n.s.$)。学年の単純主効果も有意ではなかった($F = .67, n.s.$)が、指標の効果

は有意となった($F = 9.03, p < .005$)。ただし、指標の大小は本来比較ができないものなので、ここでは分析の対象としない。

理科の女子の好感度は、交互作用が有意であった($F = 9.51, p < .001$)。1学年では、顕在指標が潜在指標よりも高く($F = 14.32, p < .001$)、3学年では潜在指標が顕在指標よりも高くなった($F = 5.45, p < .05$)。顕在指標は、3学年は1学年($t(80) = 4.21, p < .05$)・2学年($t_{(80)} = 3.18, p < .05$)よりも低くなった。

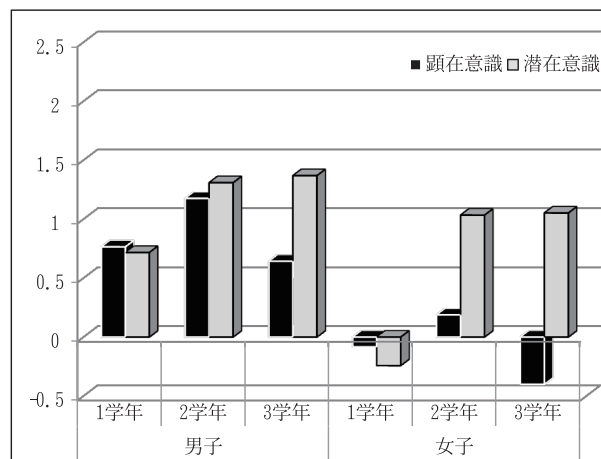


Fig.3 数学の男女別の顕在・潜在指標の変化

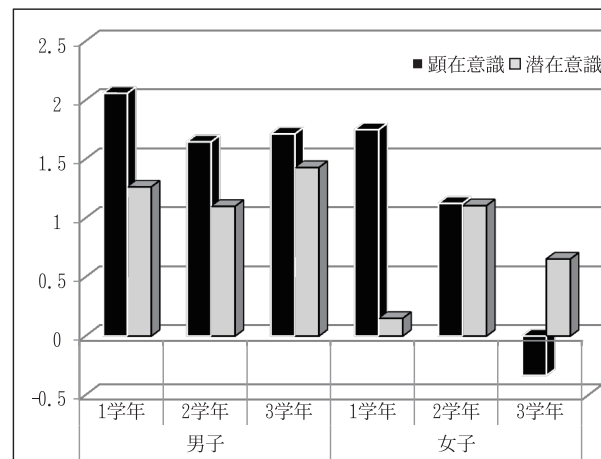


Fig.4 理科の男女別の顕在・潜在指標の変化

以上をまとめると、本研究目的に関連する重要なポイントは、女子生徒の結果に顕在指標と潜在指標とで大きな差が見られたことである。男子生徒では、顕在指標と潜在指標はほぼ同様の値を示し、学年進行による変化もあまりなかった。一方、女子では、顕在指標と潜在指標との結果が大きく食い違った。アンケートでは否定的であった女子の数学に対する意識もFUMIE Testによる潜在指標では肯定的であった。女子では理科に対する顕在意識が学年進行とともに一貫して下がり、3年生ではマイナスにまで落ち込むことが示された。しかし、潜在指標で

はこうした傾向は見られず、プラスの値を保っていた。

3. 学業成績と顕在意識・潜在意識の関係

学業成績と好感度の関係を分析するため、学業成績で上位群(偏差値50以上)と下位群(50未満)に分け、教科ごとに2(成績:上位群・下位群)×2(性別)×2(指標:顕在・潜在)の3要因の分散分析を行った。

数学では、成績×性別の交互作用も($F_{(2,85)} = .17, n.s.$)、性別×指標の交互作用も有意ではなかった($F_{(2,85)} = 2.08, n.s.$)。一方理科では、成績×性別に弱い交互作用が見られた($F_{(2,85)} = 3.40, p < .05$)ものの、性別×指標の交互作用は有意ではなかった($F_{(2,85)} = 1.23, n.s.$)。そこで、以下では煩雑さを避けるため性別の要因を取り除いた分析結果を示す。

数学では、成績×指標の交互作用が有意であった($F_{(1,87)} = 6.85, p < .05$)。成績下位の生徒のアンケート(顕在指標)結果には「数学嫌い」がはっきりと示されていた($F_{(1,174)} = 21.63, p < .001$)。しかし、FUMIE Test(潜在指標)ではその差は僅かであった($F_{(1,174)} = 1.96, n.s.$)。(Fig.5左パネル)

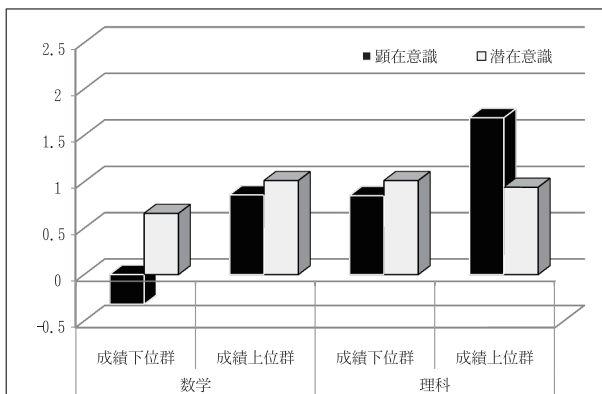


Fig.5 数学・理科の成績と好感度

同じ傾向は、理科でも確認された。成績×指標の交互作用は有意($F_{(1,87)} = 7.98, p < .01$)になり、顕在指標で成績上位と下位とで大きな違いが見られた($F_{(1,174)} = 11.42, p < .001$)一方、潜在指標ではその差は僅かであった($F_{(1,174)} = 0.09, n.s.$)。(Fig.5右パネル)

以上をまとめると、成績下位の生徒は数学でも理科でもアンケートでは「数学嫌い」「理科嫌い」であると判定されてしまうが、成績下位者が必ずしも数学や理科に対してネガティブな潜在意識を持っているわけではないということになる。

V 考察

1. 潜在指標の測定で何があぶりだされたのか：女子生徒と理数科目

アンケートによる好感度調査において、男子では、数学は教科全体の中では好感度の中位に位置するが、女子

においては、好感度がマイナスの値となり、「数学嫌い」が起こっていることが明らかになった。これは過去に行われてきた調査結果と同様である。しかし、潜在意識では肯定的な値を示し、潜在意識では「数学嫌い」が起こっていないことが示された。つまり、女子は、アンケートには数学が好きではないと回答しても、潜在意識では、数学を否定的には捉えてないということである。これは希望の持てる新たな発見である。

理科に関しても同様の傾向が見いだされた。アンケートで調べられた顕在意識で、女子も3学年になると理科に対する好感度がマイナスになることがわかったが、FUMIE Testの結果はマイナスにはならなかった。ここでも、女子の「理科嫌い」は顕在指標と潜在指標で食い違っていることが示されたわけである。中学3年生になると女子は「理科嫌い」になると考えられてきたが、潜在指標で見ると、中学生女子はそれほど理科嫌いなわけではない可能性がある。これは、福原・生澤(2008)⁽²¹⁾が、理科教育関連雑誌に見る「理科離れ」「理科嫌い」に関する論文の分析をおこなった結果、様々な調査に共通していることとして、「子どもは本来理科が好き」とであると結論していることとも矛盾しない。

こうした結果は、きわめて重要な示唆を与えるものである。中学生の女子は、実はそんなに数学や理科を嫌っているわけではないにもかかわらず、「数学嫌い」「理科嫌い」を装っているだけなのかもしれない。Greenwaldらが開発したIATでは学問に対するジェンダースtereotypeも研究されてきている(Nosek, et al., 2007)。欧米でも日本でも、「男子は理系・女子は文系」というstereotypeが存在する。このstereotypeのために、理数系が好きな女子は「男っぽい」とみなされることになる。そうした見方をされることを嫌う女子生徒は、本当はそんなに数学を嫌っていないけれども、周囲から「女性らしい」と見られるよう「理数嫌い」を装うことが予想される。そこで、アンケートにも「より女性として望ましい」と考えられるような回答をするのである。しかし、そうしたバイアスがかからないFUMIE Testではより本音に近い結果があぶり出されたと解釈できる。

この解釈は、冒頭でも紹介した杉山(2005)の主張とも一致する。ジェンダースtereotypeによる女性としての望ましさから、周囲が理数離れを起こしやすい状況を提供したり、本人も「理数嫌い」を装ったりすることが、理数科の勉強への動機づけを減じることになり、その結果、成績も下がることにつながってしまう。成績が下がれば、当然嫌いにもなるだろう。こうして、「理数嫌い」を装うことが本当に理数嫌いにしてしまうのである。

井上・池田(2008)⁽²²⁾は、401名の中学生を対象として、自己報告型のアンケート調査を行った結果、理科嫌いは中学校において急速に進行し、男子よりも女子において

顕著であると報告している。本研究でも、Fig.4に示されているように、顕在指標での女子の「理科嫌い」は学年が進むほど激しくなる。学年が進むほど学ぶ内容が難しくなることがその原因とも考えられるが、だとすれば、男子でそうした傾向が見られないことと矛盾する。これに対し、上に示したジェンダーステレオタイプに基づく解釈は、このデータとよく合致する。女子は「理科嫌い」を装うことで「理科離れ」を起こし、そのために徐々に成績が下がって、本当の理科嫌いになってしまう。一方、男子にはそうした傾向が見られないのは、男子は「理科嫌い」を装う必要がないからである。

2. 学業成績と理数科目の好感度

成績下位群の生徒のデータにも、アンケートによる顕在意識調査の結果とFUMIE Testによる潜在意識調査の結果に大きな食い違いが見られた。数学や理科の成績下位群の生徒は、数学嫌いが顕在指標では顕著である一方、潜在指標では成績上位群と大きな違いが見られなかった(Fig.5参照)。理科に対する意識でも、数学ほど顕著ではなかったものの、成績上位下位者の潜在的指標での差は顕在指標ほどには大きくなかった。

教科の好き嫌いとは成績とが関連していることは経験的にもよく知られた事実である。しかし、成績が悪い生徒であっても、その教科を潜在的に嫌っているわけではないという本研究結果は、教科の好き嫌いとは成績とが単純な関係ではない可能性を示唆している。

たとえば、この結果についても、女子生徒の場合と同様の解釈が可能である。成績下位の生徒は理数系科目の成績が振るわないことの原因付けに「数学嫌い」「理科嫌い」を利用しているだけなのかもしれない。本心では数学や理科がそんなに嫌いなわけではなくとも、成績が振るわないことの原因を、「数学や理科が嫌いだから」とすることで、自分の能力不足のせいではないことにして、自己効力感や自尊心を守ろうとしているのかもしれない。教師はややもすると「この生徒は数学が嫌いなんだから仕方がない」とか「こんなに成績が悪いのでは、この教科が嫌いになっても仕方がない」と考えがちであるが、「数学嫌い」「理科嫌い」を自認する生徒たちを救う道はまだ残されていると考えるべきである。生徒たちが本心からその教科を嫌ってしまう前に、つまり、潜在指標でまでその教科がマイナスとなってしまう前に、教師からの働きかけで「嫌い=できない」の悪循環を脱することができるともかもしれない。

3. FUMIE Testの教育実践への活用

一般に用いられているアンケートによる調査結果と新たに開発されたFUMIE Testによる潜在指標とは食い違いが見られることがわかった。さらに、その食い違いは女子生徒と成績下位の生徒において顕著であることもわ

かった。なぜ、女子と成績下位生徒でこうした乖離が見られたのだろうか。IATやその改良版であるFUMIE Testなどの潜在指標は、正面切って本音が言えない状況でも本音があぶり出せるという利点を持っている。本研究で言えば、女子生徒はジェンダーステレオタイプのために理数科目が好きであるという本音を隠すことが求められ、成績が下位の生徒は成績が振るわないことを自分の能力のせいであるとしないうちに本音を隠さざるを得ないと考えられる。これに対し、男子生徒や成績の上位の生徒は数学や理科が好きであることを隠す必要がない。

本研究から導き出したこうした仮説は今後さらに検証をしていく必要があるが、こうした解釈が正しいとすると「数学嫌い」「理科嫌い」を解決するための教育実践への重要な示唆がえられる。それは、まず出発点として、生徒たちが本当に数学や理科が嫌いであるかどうかを疑う必要があるということである。本当はそんなに嫌いなわけではないにもかかわらず、「嫌い」と言わざるを得ない状況がないかどうか、慎重に検討してみる必要があるだろう。現状を正しく診断できない状況では、正しい「処方箋」は書けない。このことは、本当は骨にヒビが入っているのに、強がって痛みを堪えている患者でも、エックス線で調べることで正しい診断ができることに例えられる。本研究で使われたFUMIE Testなどの潜在指標測定技法は、ちょうど「心のエックス線」のようなものである。FUMIE Testは実施方法も簡便で、従来のアンケート調査を行なう際に、付加的に実施することができる。今後、FUMIE Testを活用することで、今まで捉えることができなかった生徒の潜在意識を知り、教育実践に活かしていくことが望まれる。

—謝 辞—

本研究は、筆頭著者に対する平成20・21年度財団法人長野県科学振興会発明・研究費助成金による研究成果である。本研究に協力して下さった長野県N市立S中学校の生徒の皆さん、研究を許可して下さった学校長をはじめとする関係者の皆様、実際に調査をして下さった先生方に感謝いたします。大変にありがとうございました。

—文 献—

- (1) 文部科学省. 「幼稚園教育要領、小・中学校学習指導要領等の改訂のポイント」, <http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afildfile/2011/03/30/1234773_001.pdf>, (2011年5月13日)
- (2) 国立教育政策研究所. 「国際数学・理科教育動向調査の2007年調査国際調査結果報告」, <<http://www.nier.go.jp/timss/2007/gaiyou2007.pdf>>, (2011年5月13日)
- (3) 文部科学省. 「O E C D 生徒の学習到達度調査

- (PISA2009) のポイント」, <http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2010/12/07/1284443_05.pdf>, (2011年5月13日)
- (4) 文部科学省. 「OECD生徒の学習到達度調査Programme for International Student Assessment (PISA) ～ 2006年 調査国際結果の要約～」, <http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/071205/001.pdf>, (2011年5月13日)
- (5) 文部科学省「OECD生徒の学習到達度調査 (PISA) 2003年調査国際結果の要約」, <http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/04120101.htm>, (2011年5月13日)
- (6) 松原静郎「小学生－中学生－高校生の理科に対する意識の違い」, 『科学と教育』, 49(5), pp.265-267, 2001
- (7) 斉藤浩一・高橋郷史「理科離れ」の原因帰属に関するモデル作成の試み－高校生意識調査をもとに－, 『東京情報大学研究論集』, 9, pp.1-9, 2005
- (8) 杉山二季「理科授業における参加とジェンダーの研究」, 『日本教育学会大会研究発表要綱』, 64, pp.144-145, 2005
- (9) 中澤知恵・河野銀子・池上徹・藤原千賀「理科教育・学習におけるジェンダー・バイアス－中学生調査から－」, 『日本教育社会学会大会発表要旨集録』, 55, pp.156-159, 2003
- (10) 川地保昌・中馬悟朗・岩田恵司「数学嫌いの構造：自由記述にみる生徒の意識、学生の意識」, 『岐阜大学カリキュラム開発研究センター研究報告』, 19(1), pp.1-12, 2000
- (11) 大家まゆみ・藤江康彦「小学校から中学校への移行期における理数科の動機づけ－算数・数学の動機づけ尺度の作成－」, 『お茶の水女子大学子ども発達教育研究センター紀要』, 4, pp.75-81, 2007
- (12) 洲脇史朗・宮地功「数学が好きになる要因から見た日本の小学校算数教育への提言－第3回国際数学科教育調査を用いて－」, 『教育情報研究』, 16(2), pp.3-12, 2000b
- (13) Greenwald, A. G., & Banaji, M. R. Implicit social cognition: Attitudes, self-esteem, and stereotypes. *Psychological Review*, 102, pp.4-27, 1995
- (14) Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. K. L. Measuring individual difference in implicit cognition: The Implicit Association Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, pp.1464-1480, 1998
- (15) Nosek, B. A., Greenwald, A. G., & Banaji, M. R. The Implicit Association Test at age 7: A methodological and conceptual review. In J. A. Bargh (Ed.), *Automatic processes in social thinking and behavior* (pp. 265-292). New York: Psychology Press, 2007
- (16) Fisher, R. J. Social desirability bias and the validity of indirect questioning, *Journal of Consumer Research*, 20, pp.303-315, 1993
- (17) Herbert, W. On Second Thought: Outsmarting Your Mind's Hard-Wired Habits. Crown, New York, NY, 2010
- (18) 守一雄・守秀子「集団式潜在連想テストを用いた中学生の教科の好悪度測定」, 『信州心理臨床紀要 (信州大学大学院教育学研究科心理教育相談室紀要)』, 6, pp.1-4, 2007
- (19) Mori, K., Uchida, A., & Imada, R. A Paper-format Group Performance Test for Measuring the Implicit Association of Target Concepts, *Behavior Research Methods*, 40, pp.546-555, 2008
- (20) 角谷詩織・無藤隆「児童・生徒の理科に対する意識－教科・諸活動に対する意識との比較を通して－」, 『お茶の水女子大学子ども発達教育研究センター紀要』, 1, pp.97-105, 2004
- (21) 福原行也・生澤高典「理科教育関連雑誌に見る「理科離れ」「理科嫌い」に関する論文の分析－日本教育研究学会「理科の教育」の場合－」, 『筑波大学附属坂戸高等学校研究紀要』, 45, pp.127-134, 2008
- (22) 井上恵美・池田幸夫「理科に対する中学生の意識調査」, 『山口大学教育学部附属教育実践総センター研究紀要』, 25, pp.155-163, 2008