

中国と日本の中学生における理科に対する意識

熊谷隆至・隅田学

(愛媛大学教育学部理科教育講座)

菊地博明・高橋進・小池達士

(愛媛大学教育学部附属中学校)

(平成15年5月22日受理)

Junior High School Student's Attitude toward School Science in China and Japan

Takashi KUMAGAI, Manabu SUMIDA, Hiroaki KIKUCHI,
Susumu TAKAHASHI and Tatsushi KOIKE

1. はじめに

近年、日本では「理科嫌い」「理科離れ」が様々な所で問題点として指摘されている(例えば、安斎ほか, 1996; 理数系学会教育問題連絡会編, 2001; 科学, 2000など)。その中でも特に取り上げられることが多いのは、日本の中学生において、理科が好きだと答える割合が大変低いことである。中学2年生については、半数程度の者しか理科が好きとは答えないことが報告されている(国立教育研究所, 1997; 安斎ほか, 1996)。このことは、国際的な数学・理科教育調査において、日本の中学生が高い成績を示すことと一見相反するように見える。日本の生徒たちは、好きでもないことをどうしてそれほど高い成績が取れるまでに勉強するのであるのか。また、あまり理科が好きではない生徒たちの成績をそのように高くする日本の理科授業活動の実態とはどのようなものだろうか。

そこで本研究では、愛媛大学教育学部附属中学校の生徒と、近年急激に科学技術化が行われている中国で、愛媛大学と学術交流協定を結んでいる遼寧師範大学附属中学校の生徒を対象に、彼らの理科を学ぶ動機や学習に対する意識、理科授業活動の状況などを調査し、比較、検討することを試みた。

2 調査の対象と方法

(1) 調査対象

本研究では、遼寧師範大学附属中学校（以後、中国と呼ぶ）と愛媛大学教育学部附属中学校（以後、日本と呼ぶ）に所属する中学2年生、各4クラスを対象に調査を行い、誤記入等を除いた各国140名の計280名を分析対象とした。内訳は表1に示したとおりである。

表1. 調査対象の内訳（人）

対象国	性別	参加者数	計
中国	男子	71	140
	女子	69	
日本	男子	70	140
	女子	70	

(2) 調査課題

本研究では、TIMSS（第3回国際数学・理科教育調査）（国立教育研究所，1997；国立教育研究所，2000）で採用されている課題の一部を参考に課題を作成した。調査課題は大きく三つの部分に分けられる。一つは、彼らが理科を学ぶ理由を尋ねる課題で、「将来自分が望む仕事に就くため」、「親を喜ばせるため」、「自分が行きたい高等学校や大学へ入るため」、「自分自身の知的な興味・関心を満足させるため」、「その他」から重要度を百分率で回答するように求めている。第3回国際数学・理科教育調査では、日本の中学生は、国際平均と比べて、「希望の仕事に就くため」及び「親を喜ばせるため」に同意する者の割合が低く、「希望の大学に入るため」に同意する者の割合が高いことが報告されている（国立教育研究所，1997）。

第二の課題は、理科学習に対する意識を調べる項目で、「理科は楽しい」、「理科はたいくつだ」、「理科はやさしい教科である」、「理科は生活の中で誰にも大切だ」、「将来、科学（理科）に関わる仕事をしたい」の五つの項目について、1（つよくそう思う）、2（そう思う）、3（そう思わない）、4（全くそう思わない）の評定尺度から自分の考えに最も近いものを回答するようになっている。上述の国際調査結果では、日本の中学2年生において、「理科の勉強は楽しい」に賛成した者の割合は52.1%、「理科はたいくつだ」に賛成した者の割合は32.4%、「理科はやさしい」に賛成した者の割合は14.4%、「理科は生活の中でだれにも大切だ」に賛成した者の割合は47.8%、「将来、科学に関わる仕事がしたい」に賛成した者の割合は19.0%であったと報告されている（国立教育研究所，2000）。「理科は楽しい」、「理科はやさしい」、「理科は生活の中で誰にも大切だ」、「将来、科学に関わる仕事がしたい」の項目に対する我が国の中学生における賛成者の割合は、国際平均を大きく下回っている（国立教育研究所，1997）。

第三の課題は、理科の授業活動状況を尋ねるもので、「教師が問題の解き方を示す」、「板書内容のノートへの筆記」、「小テストや試験」、「ワークシートや教科書で自己学習」、「コンピュータの使用」、「小グループで共同学習」、「教師が宿題を出す」、「宿題の答え合わせ」、「教師が演示実験をみせる」、「自分たちで実験や観察を行う」の10項目の活動が授業中にどれくらいの頻度で行われているかを、1（いつもある）、2（よくある）、3（あまりない）、4（一度もない）の評定尺度から最も近いものを回答するように求めた。

(3) 調査方法

調査は、上述の課題を用いて、質問紙調査形式で行った。無記名で、各参加者のペースで回答し、調査用紙はその場で回収された。調査時間は、隅田ほか（印刷中 a）、隅田ほか（印刷中 b）の調査とあわせて約30分であった。調査時期は、両国共に、2002年12月である。中国での調査については、日本語で作成した調査課題を中国語に翻訳し、相手側研究者のチェックを受けた後、中国語版で実施した。日本語版・中国語版の各調査課題は、資料として添付している。

3 結果と考察

(1) 中学生が理科を学ぶ理由は何か

理科を学ぶ理由として、「将来自分が望む仕事に就くため」、「親を喜ばせるため」、「自分が行きたい高等学校や大学へ入るため」、「自分自身の知的な興味・関心を満足させるため」、「その他」の五項目を挙げ、それぞれの重要性を百分率で記入させた結果を各国別に平均値でまとめたもの図1を示す。なお、各国において男女間でその回答傾向にほとんど違いが見られなかったため、男女込みで整理されている。

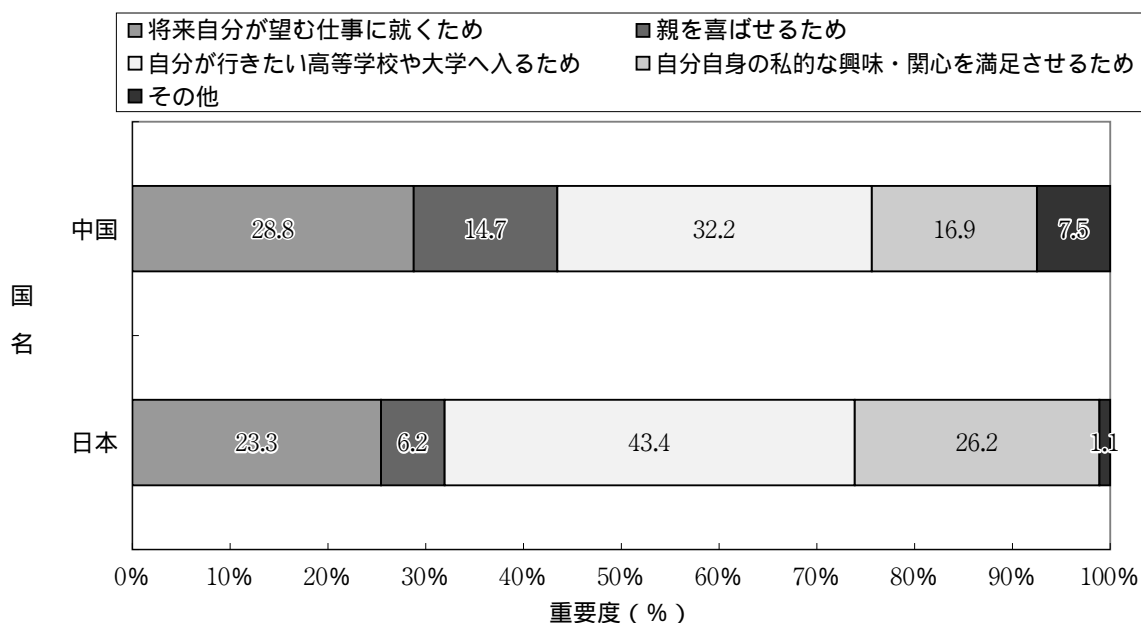


図1 中国と日本の中学生における理科を学ぶ理由

今回調査対象となった遼寧師範大学附属中学生も愛媛大学教育学部附属中学生も、理科を学ぶ理由として「自分が行きたい高等学校や大学へ入るため」に最も重点を置いていた。中国の中学生においては、次いで「将来自分が望む仕事に就くため」の重要度が高かった。中国の中学生は、日本の中学生と比べて「親を喜ばせるため」の重要度も高く、日本の中学生は「自分自身の知的な興味・関心を満足させるため」の重要度が高いのが特徴的である。「その他」としては、日本の中学生では、「知識を増やしたい」という項目を挙げる生徒が多かった。中国では、様々な回答があったが、「理科が好きだから」、「将来の生活のため」、「自分の能力を高

めるため」と書いた生徒が多かった。

(2) 中学生における理科学習に対する意識

次に、理科学習に関する意識として挙げた、「理科は楽しい」、「理科はたいくつだ」、「理科はやさしい教科である」、「理科は生活の中でだれにも大切だ」、「将来、科学(理科)に関わる仕事をしたい」の五項目に対して、1(つよくそう思う)及び2(そう思う)を選択した生徒数を項目別・国別・男女別にまとめて示したものが表2から表6である。そして、各項目について、国別・男女別で賛成数の割合について²検定を行い、その結果を記号で示している。なお、記号・は有意水準0.01の有意差を、>・<は有意水準0.05の有意差を示す。

表2. 「理科は楽しい」に対する賛成数

	国名	
	日本	中国
性別 男子	57(81.4) <	66(93.0)
性別 女子	41(57.1) <	54(78.3)
計	98(70.0)	120(85.7)

()内は%

表3. 「理科はたいくつだ」に対する賛成数

	国名	
	日本	中国
性別 男子	13(18.6) >	5(7.0)
性別 女子	24(34.3)	7(10.1)
計	37(26.4)	12(8.6)

()内は%

表4. 「理科はやさしい」に対する賛成数

	国名	
	日本	中国
性別 男子	18(25.7)	17(23.9)
性別 女子	8(11.4)	16(23.2)
計	26(18.6)	33(23.6)

()内は%

表5. 「理科は生活の中でだれにも大切」に対する賛成数

	国名	
	日本	中国
性別 男子	42(60.0) <	56(78.9)
性別 女子	37(52.9)	52(75.4)
計	79(56.4)	108(77.1)

()内は%

表6. 「将来、科学に関わる仕事をしたい」に対する賛成数

	国名	
	日本	中国
性別 男子	22(31.4)	33(46.5)
性別 女子	16(22.9)	22(31.9)
計	38(27.1) <	55(39.3)

()内は%

(a) 中学生は理科を楽しいと思うか

表2より、日本、中国共に、「理科は楽しい」に対する賛成の割合に有意な男女差が見られ、どちらの被験者群においても、男子生徒の方が女子生徒よりも理科が楽しいと答えた者の割合が高かった。国別に見ると、男女共に日本の中学生よりも中国の中学生の方が、理科が楽しいと思う者の割合が高かった。

(b) 中学生にとって理科はたいくつか

表3は表2の被験者群間の関係をちょうど逆にしたように見える。つまり、日本、中国共に、男子生徒よりも女子生徒の方が理科をたいくつに思う者が多く、中国よりも日本の方が男女共にそう思う中学生が多い。ただし中国の中学生の場合、理科がたいくつだと思ふ者の割合は1割にも満たない。

(c) 中学生にとって理科はやさしい教科か

表4より、日本と中国で有意な違いは見られない。唯一、日本の男女間で有意な違いが見られ、理科はやさしいと思う女子生徒の割合が男子生徒よりも有意に低かった。

(d) 中学生は理科が生活に重要と思っているか

理科は、身近な事物・現象を扱う教科としてその存在意義が謳われることが多い。しかしながら、表5より、日本の生徒たちは、男女共に、中国の生徒たちよりもこの項目に対する賛成の割合が低かった。ただし、少ないとは言え、日本においても半数以上の中学生が、理科が生活の中でだれにも大切であることに賛同した。

(e) 科学的な職業への就職を希望しているかどうか

科学技術立国として世界的な地位を築いた日本、しかし、現在その国において、将来、科学に関わる仕事をしたいと思う中学生の割合は全体で3割に満たない。そしてその割合は、近年急速に科学技術化が進む中国の中学生の賛成率よりも有意に低い。中国の男子中学生の場合、5割近くの者が、将来、科学に関わる仕事に就きたいと答えた。

(3) 理科授業の内容

先述のように、第三の課題では、理科授業の活動10項目について、自分たちの理科授業でそれがどの程度行われているかを回答するようになっている。1(いつもある)、2(よくある)、3(あまりない)、4(一度もない)の評定値を便宜的に間隔尺度上の得点と見なし、活動項目別・国別にまとめたものが表7である。

表7. 中国と日本の中学生における理科授業活動状況

活 動 項 目	日 本	中 国
教師が問題の解き方を示す	2.48(0.66)	1.59(0.66)
板書内容のノートへの筆記	1.40(0.63)	2.00(0.77)
小テストや試験	2.71(0.52)	2.21(0.73)
ワークシートや教科書で自己学習	3.05(0.58)	2.54(0.82)
コンピュータの使用	3.86(0.47)	3.40(0.72)
小グループで共同学習	2.51(1.04)	3.10(0.71)
教師が宿題を出す	2.66(0.51)	1.33(0.54)
宿題の答え合わせ	2.89(0.65)	2.81(0.67)
教師が演示実験をみせる	1.64(0.52)	2.39(0.79)
自分たちで実験や観察を行う	1.74(0.60)	3.23(0.67)

()内は標準偏差

上の表中には、各活動項目について、両国間で t 検定を行い、その結果も示してある。なお、記号 \cdot は有意水準0.01の有意差を、 $> \cdot <$ は有意水準0.05の有意差を示す。

「板書内容のノートへの筆記」、「小グループで共同学習」、「教師が演示実験をみせる」、「自分たちで実験や観察を行う」の活動については、日本の中学校の理科授業の方が中国の理科授

業においてよりも頻度が高いと思われる。一方、「教師が問題の解き方を示す」、「小テストや試験」、「ワークシートや教科書で自己学習」、「コンピュータの使用」、「教師が宿題を出す」の活動は、中国の理科授業の方が日本の理科授業においてよりも多く行われているようである。つまり、日本の理科授業活動は、教師や生徒による実験・観察が良く行われるのが特徴的であり、中国の理科授業活動では、教師が解法を示しながら、小テストや試験、ワークシートや教科書を中心とした授業を行う様子が推測される。また、日本、中国ともコンピュータの使用頻度は、まだ低いようであり、表7中の全10項目の活動中で最も頻度が低いと回答された。特に日本の中学生では、理科授業において、一度も使ったことがないと答える生徒が多数いた。

4 全体的考察

まず、本研究において、日本と中国の中学生における「理科を学ぶ理由」を調査したところ、日本の中学生では、進学に重点が置かれるのが特徴的であった。それに対して、中国の中学生では、進学は日本よりも重点が低く、将来の仕事のためや親を喜ばせることに対する重要度が日本の生徒たちよりも高かった。

理科が楽しくないと感じたり、理科を勉強するのは退屈だったりするような「理科離れ」・「理科嫌い」の傾向は、中国では見られず、日本の女子中学生に特に強く見られた。理科が生活の中でだれにも大切であるとか、将来、科学（理科）に関わる仕事がしたいと思う日本の生徒の割合が、中国よりもずっと少ないのも気がかりである。

理科授業活動の状況については、日本と中国でいくつか顕著な差が見られた。日本の理科授業は、教師の演示実験や生徒自らの観察・実験活動が特徴的だった。理科の授業で、コンピュータを使用していると回答した者は、両国共に少数であった。

本研究結果より、日本の中学生、特に女子生徒における「理科嫌い」・「理科離れ」を確認することができた。日本では、教師が演示実験をしたり、生徒自身で実験をしたり、調べたりするなど、理科授業活動も工夫されているが、必ずしもそれらは彼女らの「理科嫌い」・「理科離れ」の改善に直結しているとは言い難い。また、中国における調査結果と併せて考えても、現在の日本の教育政策のように、教える内容を易しくすれば、理科嫌いや理科離れが解消されるというわけではないことも十分に予測できる。日本の中学生における「理科嫌い」・「理科離れ」の背景には、理科を学ぶ理由としての進学という短期的な動機付けや絶対的な知識量不足などが問題点として考えられる。

我々は、今や高度に科学技術化した社会で生活しており、一生を通じて、科学技術と付き合い合っていかなければならない。環境問題や食品等、日常生活の中で遭遇する科学的な事項は数えればきりが無い。世界的な調査において、その成績の高さが国際的に認知されるようになった日本の生徒に対して、今後は、いかにして彼らが科学を学び続けるか、その持続的な科学の学習に学校理科がどのような役割を果たしていくかを検討する必要があるだろう。

【謝辞】

本研究を行うにあたって、調査課題の翻訳について遼寧師範大学からの留学生である陳麗さんに多大なご協力いただきました。深く感謝いたします。

【付記】

本研究の一部は、平成14年度愛媛大学長裁量経費「愛媛大学附属中学校&遼寧師範大学附属中学校における教科・生徒の人間形成に関する国際比較研究」(研究代表者：渡辺弘純)の援助を受けて行ったものである。

【引用・参考文献】

安齋育郎・滝川洋二・板倉聖宣・山崎 孝(1996)理科離れの真相,朝日新聞社.

緊急特集:なぜ,科学を学ぶのか,科学,Vol.70, No.10.

国立教育研究所(1997)中学校の数学教育・理科教育の国際比較,東洋館出版社.

国立教育研究所(2000)小・中学生の算数・数学,理科の成績,東洋館出版社.

理数系学会教育問題連絡会編(2001)岐路に立つ日本の科学教育,学会センター関西学会出版センター.

隅田 学・熊谷隆至・菊地博明・高橋 進・小池達士 中国と日本の中学生における環境問題に対する意識,
愛媛大学教育学部紀要,印刷中 a.

隅田 学・熊谷隆至・菊地博明・高橋 進・小池達士 中国と日本の中学生の理科の成績と理解の特徴,愛媛
大学教育学部紀要,印刷中 b.

資料1：調査課題（日本語版）

学年：_____ 組：_____ 性別：男 ・ 女

1. 理科を学ぶ理由として、あなたにとって、以下の四つの項目はそれぞれの程度重要だと思いますか。その他に重要だと思うものがあればその項目と必要な程度も記入してください。全部を合わせて100%になるようにして答えてください。

将来自分が望む仕事に就くため	() %
親を喜ばせるため	() %
自分が行きたい高等学校や大学へ入るため	() %
自分自身の知的な興味・関心を満足させるため	() %
その他 ()	() %
その他 ()	() %

合計	100 %
----	-------

2. 次の5つの理科に関する質問について、あなたは、どのように思いますか。自分の意見に最も近い番号に○をつけてください。

	つよくそう思う	そう思う	そう思わない	全くそう思わない
・理科は楽しい。	1	2	3	4
・理科はたいくつだ。	1	2	3	4
・理科はやさしい教科である。	1	2	3	4
・理科は生活の中でだれにも大切だ。	1	2	3	4
・将来、科学（理科）に関わる仕事をしたい。	1	2	3	4

3. 次のことは、皆さんが受けている理科の授業の中で、どのくらいありますか。

	いつもある	よくある	あまりない	一度もない
・先生が理科の問題の解き方を示す。	1	2	3	4
・黒板に書かれた事をノートに書き写す。	1	2	3	4
・小テストや試験を受ける。	1	2	3	4
・ワークシートや教科書を使って自分たちで勉強する。	1	2	3	4
・コンピュータを使用する。	1	2	3	4
・2人1組や小グループで、いっしょに勉強する。	1	2	3	4
・先生が宿題をだす。	1	2	3	4
・宿題の答え合わせをする。	1	2	3	4
・先生が演示実験をしてみせてくれる。	1	2	3	4
・自分たちで実験をやったり、調べたりする。	1	2	3	4

資料2：調査課題（中国語版）

年級：_____ 班：_____ 性別： 男 • 女

1、你学习理科的理由，下面四条各占多少比例？如果还有其它认为重要的内容，请把内容和所占比例写上。希望各内容所占的比例加起来应是100%。

为了将来找到自己希望的工作	()%
为了让父母高兴	()%
为了进自己想进的高中和大学	()%
为了满足自己的求知欲	()%
其他 ()	()%
其他 ()	()%

合计	100 %
----	-------

2、关于下面的五个理科问题你是怎么想的？请在最接近自己意见的数字上画圈。

	很对	对	不对	一点不对
• 理科很有意思。	1	2	3	4
• 理科很无聊。	1	2	3	4
• 理科是简单的科目。	1	2	3	4
• 理科在生活中对任何人都很重要。	1	2	3	4
• 将来，想做与科学（理科）有关的工作。	1	2	3	4

3、在你上的理科的课中、有下面的事情吗？

	总是	经常	偶尔	一次也没有
• 老师讲问题的解法。	1	2	3	4
• 把写在黑板上的东西抄在笔记本上。	1	2	3	4
• 小测验和考试。	1	2	3	4
• 利用辅导材料和教科书，自己学。	1	2	3	4
• 用计算机。	1	2	3	4
• 俩个人或组成小组，一起学习。	1	2	3	4
• 老师留作业。	1	2	3	4
• 对作业答案。	1	2	3	4
• 看老师的演示实验。	1	2	3	4
• 自己做实验、调查。	1	2	3	4

