

理数系高校生の数学力

澤田 利夫
東京理科大学

1 はじめに

高等学校の理数教育は、科学技術の基盤を形成するものであり、「科学技術創造立国」を目指す我が国にとってきわめて重要な教育として位置づけられている。しかるに、昨今の教育界では、「学力低下」、「学力の二極化」、「理数離れ」などがマスコミの紙面をにぎわして社会問題になっているが、理系に進学を希望する高校生の現在の数学学力を的確に把握する信頼できる資料がないのが現状である。

東京理科大学数学教育研究所では、平成 17 年度から理数系高校 3 年生（「数学Ⅲ」、
「数学 C」を履修している生徒）を対象にして、毎年 10 月に数学基礎学力調査を実施している。年度ごとの結果については、報告書⁽¹⁾・⁽²⁾を刊行している。

調査に参加した高校数と生徒数は以下の通りである。

表 1 調査校、生徒数

年 度	今回（06 年度）		前回（05 年度）	
	学校数	生徒数	学校数	生徒数
公 立	25	1,857	29	1,458
私 立	20	1,432	11	651
国 立	1	76	2	128
全 体	46	3,365	42	2,237

今回調査は男子 2,476 名（74%）、女子 889 名（26%）で、前回調査は男子 1,689（75%）、女子 544 名（24%）の男女別参加者数であった。

なお、以下で参考にする SIMS（第 2 回国際数学教育調査）の高校 3 年集団は、学校数 207 校、生徒数 7,982 名（男子 77.6%、女子 22.4%）の理系生徒の参加者数であった。

本稿は、これまでの理大調査結果からの知見として、学力の推移、男女別の成績の違いを取り上げる。

2 学力は低下したか

過去の大規模調査として、IEA（国際教育到達度評価学会）が 1980 年度に実施した SIMS（第 2 回国際数学教育調査）がある。この調査は、当時「数学Ⅲ」を週 5 単位以上履修している高校 3 年生を対象にして 11 月に調査が行われた。その調査問題の中から基礎・基本問題を選択して、今回（06 年度）は 32 題、前回（05 年度）は 28 題の共

通問題を出題した。

理系集団の成績比較として、ここでは SIMS 調査と今回調査の母集団をほぼ同じ集団とみて比較検討することにする。

各問を SIMS 調査の正答率と今回／前回調査の正答率の差で有意差検定したのが表 2 である。

表 2 SIMS 調査との問題別成績比較

	最近が上	同程度	SIMS が上
今回 (06 年)	18	9	5
前回 (05 年)	25	3	0

(注) 表中の数値は 5% 有意水準で有意差検定の結果、両者の成績に有意差なし=同程度、今回／前回調査より SIMS 調査の成績がよい=SIMS が上、今回／前回調査の成績が SIMS より良い=最近が良い、の問題数を表す。

1980 年度の SIMS と最近調査の成績を統計的な有意差検定を行った結果、全体 32 題中、今回調査の成績がよかったのは 18 題 (全体の 56%)、SIMS 調査の成績がよかったのは 5 題 (16%)、有意差がみられなかったのは 9 題 (28%) であった。また、前回調査 28 題中、前回は上は 25 題 (89%)、同程度 3 題 (11%)、SIMS が上は 0 題 (0%) であった。

表 2 より、最近の理数系生徒集団の成績は、SIMS 当時 (1980 年) の生徒集団より成績が向上している。すなわち、理数系高校生の基礎・基本問題の数学力は低下していないとみることができる。

3 学力の男女差

IEA や OECD などの国際調査結果でみると、多くの国で数学成績に男女の違いがでてくるのは中学生以降であると言われる。

SIMS 調査の我が国の成績では、中学段階では男女の成績に有為な差が認められないが、高 3 理系集団では男子の成績が女子より良い結果になっていた。

また、最近の国立教育政策研究所の教育課程実施状況調査 (2005 年度) の高校 3 年の男女別の各教科平均成績の有意差検定の結果では、数学、物理、化学は男子の成績が良く、国語、生物、英語は女子の成績が良かった。

今回は、我が国の理数系高校生について調べたもので、将来大学等の理工系学部に進学を希望する集団での調査結果と見ることもできる。

このような集団で基礎・基本的な数学能力に男女差があるかどうかを検証することを試みた。

表 3 は各問題の成績を男女別に算出して、その正答率の有意差検定を行った結果をまとめたものである。

表3 男女別成績の有意差検定結果／問題数（％）

	対 象	男子が上	同程度	女子が上
SIMS 1980	中2集団	38 (21%)	92 (52%)	46 (26%)
	高3理系	81 (60%)	55 (40%)	0 (0%)
理大 調査	前 回	2 (5%)	38 (95%)	0 (0%)
	今 回	8 (18%)	35 (80%)	1 (2%)

（注）表中の数値は5%有意水準で有意差検定の結果，男女別の問題数（％）を表す。

表3からSIMS調査で中2集団の数学問題176題中男子が上の問題は38題，女子が上の問題は45題，有意差なしが92題であったが，高3理系集団の数学問題136題中男子が上の問題は81題，有意差なしが55題，女子が上の問題は1題も無かった。すなわち，中2集団では男女差がみられなかったが，高3理系集団では男女差がみられた。

理大調査では，前回（06年）40題中男子が上の問題は2題，同程度38題，今回（07年）44題中男子が上の問題は8題，同程度35題，女子が上の問題は1題であった。

また，表4は今回の各テスト問題（11点満点）別男女別の得点分布の統計量である。

表4 テスト別男女別統計量

テスト	平均値	標準偏差	歪度	尖度	t値 有意差
A	5.7	2.31	0.16	-0.41	-0.01
	5.7	2.20	0.10	-0.24	ns
B	6.8	2.34	-0.43	-0.32	1.58
	6.5	2.41	-0.50	-0.35	ns
C	5.9	2.29	-0.08	-0.51	1.29
	5.6	2.12	0.01	-0.82	ns
D	7.1	2.74	-0.39	-0.70	1.19
	6.8	2.73	-0.34	-0.76	ns

（注）表中の各テストの上段は男子，下段は女子の統計量，

t値は5%有意水準で平均値の差の検定結果，ns=男女の成績に有意差なし

平均値の差の検定では，いずれのテストでも男女の平均値には差がないことがわかった。また，歪度や尖度等の統計量からもテストごとの男女の分布の特徴が酷似していたし，この集団での学力の二極化はみられなかった。さらに，05年度の前回調査の各テストでも男女の平均得点の間には有意差がなかったし，歪度や尖度等の統計量からも同じ傾向がみられた。

これらの事から，最近の理数系の生徒には，基礎・基本問題の数学成績による男女差は見られないと考えることができる。

4 まとめ

これまでみてきたように、「学力が低下しているか」、「数学成績に男女差があるか」という仮説に対しては、次の点が挙げられる。

(1) 一般に「学力が低下している」という通説に対しては、過去の IEA 調査と比較しても、そのような傾向が見られなかった。むしろ、理数系高校生の基礎・基本的な学力は 30 年前より向上しているとみることができる。

(2) 女性の社会進出、理数系進学者の増加に対して、従来は数学学力の男女差を取り上げるむきがあったが、今回の調査結果からみて、理数系進学希望者の基礎的・基本的な数学学力の男女間に有意差がみられない事が実証された。

参考文献：

(1) 『高校生の数学力 NOW-2005 年基礎学力調査報告』東京理科大学数学教育研究所編，科学新興新社／フォーラム・A，2006.11

(2) 『高校生の数学力 NOW II -2006 年基礎学力調査報告』東京理科大学数学教育研究所編，科学新興新社／フォーラム・A，2007.10

