HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	大学生の数学の学力は低下しているか？ : 日本数学会のアンケート調査から
Author(s)	西森, 敏之
Citation	高等教育ジャーナル, 2, 185-201
Issue Date	1997
DOI	https://doi.org/10.14943/J.HighEdu.2.185
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/29858
Type	departmental bulletin paper
File Information	2_P185-201.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

大学生の数学の学力は低下しているか？

― 日本数学会のアンケート調査から ―

西森　敏之

北海道大学高等教育機能開発総合センター

Has the Capacity of Students to Learn Mathematics Decayed?

― A Study by the Mathematical Society of Japan ―

Toshiyuki Nishimori

Center for Research and Development in Higher Education, Hokkaido University

Abstract―This question has been occasionally discussed in recent years among professors teaching mathematics in universities in Japan. A working group (WG) in the Mathematical Society of Japan conducted a study about the question by asking professors of universities in Japan. In answer to the question, 79% of them answered yes and 10% replied that there was no change. None of them claimed that the capacity of students had improved. Next, the WG asked when the decline began. Summing up the responses, it could be concluded that the ability began to decay from 5 to 10 years ago and has been decaying continuously. Furthermore, the WG asked what kind of capacities decayed? The responses were the capacities to read and write Japanese, to understand abstract concepts and think logically, to think by themselves, curiosity about learning, etc. Finally, the WG asked what should be blamed for it? The responses were the education up to high school, the entrance examination system for universities, the popularization of universities, the mentality of students and the social background.

はじめに

「最近の大学生の数学の学力はかなり低下しているのではないか」というようなことが，数年前から，数学の研究会の際の雑談などでときどき話題になっていた。はじめの頃は自分の学生だけのローカルな問題ととらえて，一人の数学教師が，「うちのこの頃の学生はできなくて困る」というような愚痴をこぼすと，他の数学教師が，「こちらも同じでまいっている」と応じる光景がみられ，日本国中同じことが起きているのではないかと疑われはじめたのである。学生の数学の学力はほんとうに低下しているのかという問題について，平成7年暮れに次にのべるような経緯でアンケート調査が行われ，筆者が回答の集計・分析を担当した。すでに季刊誌「数学」上に速報（西森・浪川 1996）を出したが、ここでは個人的研究として少し詳しい分析結果を述べる。

表 1 アンケート原文のうちの質問 II

II. 学生の数学の学力について（スペースが足りなければ別紙に）

近年入学してくる大学生の数学の学力が著しく低下しつつあるとの声を聞きます。これに対するみなさまのご意見を伺います。（この回答は学会から中教審・文部省等に意見を述べる際の資料として用います。もちろん個人名は出しません。）

1）大学生の学力は低下していると思いますか？

□低下している　□変わらない

□向上している　□分からない

2）低下していると答えた方に：それに気付かれたのはいつ頃ですか？

１９□□年頃から

3）特にどんな知識・能力が低下しているとお感じですか？なるべく具体的に、例なども含めてご回答ください。

（　　）

4）その低下の原因は何にあるとお考えですか？

（　　）

日本数学会では，いわゆる数学ばなれ，理系離れなどの事態に対処するために，平成 6 年 4 月に「大学数学基礎教育ワーキング・グループ」をつくり，調査・研究の活動を開始した。さらに，大学で数学教育を担当している教師たちと連絡をとりあうために，各大学に連絡担当者を指定してもらって「大学数学基礎教育ネットワーク」という仕組みをつくった。このネットワーク設立の際に，3 つの項目からなる簡単なアンケート調査を行った。ここでとりあげるのは，そのうちの第 2 の項目「学生の数学の学力について」である。

上の表 1 に，日本数学会の浪川幸彦理事によるアンケート原文の第 2 の項目を掲載する。

このアンケートは，平成 7 年 11 月 20 日に発送され，締め切りは 12 月 20 日ということであったが，その後の平成 8 年 3 月 31 日までに得られた回答数は 102 通になった。（したがって回答数をパーセント数とみなしても誤差はわずかである。）ここで注意すべきことは，102 通という回答数の意味である。回答者は各大学のネットワークの連絡担当員であり，数名から数十名の数学教師を代表しているので，102 通の回答には 1000 人を越える数学基礎教育の担当者の意見が反映されているとみてよい。（回答の集計結果は，「数学」誌上に速報が出され，全回答の原文などがインターネット上で参照できる。詳細は「はじめに」の最後に述べる。）

結果を要約すると，質問 1），2）の学力の低下については「連続的に低下している」ということと「共通一次試験が定着してきた頃から低下している」ということが大半の回答者の思いであると考えられる。すこし強引ではあるが，「（平成 7 年を基準にして）10 年前から 5 年前にかけて大学生の数学の学力の低下が顕著になり，現在も低下が続いている」と結論したい。（正確には，数学基礎教育の担当者がそのように観察しているということである。）

質問 3）のどんな知識・能力が低下しているかについては，問題をもうすこし大きくとらえた回答があった。質問は「数学のどんな知識・能力が低下しているか」を訊ねているのに対して，「（数学の知識・能力を問うより前に）文章による表現力，読解力などの日本語の基本的な学力が低下している」という回答が少なからず（31 通＝ 31%）あったのである。もちろん，回答の大半は，「抽象的思考力，計算力，自ら考える能力」など数学に関するものであった。数学の基礎的能力に関するあらゆることがらについて，回答数の多少はあ

るが，学力の低下が観察されていることがわかる。この部分はこの調査で最も重要なところであるので，本文に詳しく述べてある。一読すれば，大学の数学基礎教育において，担当者が如何に悪戦苦闘しているか，その実態が窺える。それでも，少数ではあるが学力の低下について懐疑的な回答があった。一例をあげれば，「学力が昔に比べて落ちているかどうかについては，必ずしもそうとは思わないが，確実に，質的には異ってきていると思う。」というような意見である。（アンケート回答はそれぞれの教師が担当している学生について語っているので，「低下している」という意見と「低下していない」という意見は，矛盾しているわけではない。）

質問4）の低下の原因については，「高校までの教育，大学入試のあり方，大学の大衆化，学生のメンタリティ，社会的風潮」などが主にあげられている。これは大学の数学教師たちの推測に過ぎないという見方もありうるには違いないが，日常的に学生の実態を肌身に感じながらの意見であるので，重みがある。

この調査で浮かびあがってきた問題にどう対処するかはこれからの課題である。

以上，アンケート結果に簡単に触れたが，詳細は本文で述べられる。（とはいっても回答原文がすべて引用されているわけではない。）

なお，アンケートの回答原文を読んでみたい方のためには，回答原文すべてと簡単な分析などが，インターネット上の日本数学会のホームページに掲載されている。インターネットで

http://skk.math.hc.keio.ac.jp
/mathsoc/wg-homepage.html

にアクセスしていただきたい。実際には，慶応大学の日吉キャンパスのホームページから，「・日本数学会の情報」をクリックして，「日本数学会大学数学基礎教育 WG HOME PAGE」に入り，「・学生の数学の学力に関するアンケート結果（詳細）」をクリックして，次に「1 記録・報告　B ワーキング・グループ便り」の中の「・B8 （6）基礎教育アンケート調査報告（速報）「数学」48-3 (96/04)」をクリックすればよい。

目次：

1. 大学生の学力は低下しているか？
2. いつ頃から低下しているのか？
3. どんな能力が低下しているのか？
4. その低下の原因は何にあるとお考えですか？
おわりに

1. 大学生の学力は低下しているか？

質問1）は「大学生の学力は低下していると思いますか？」ということであった。

回答の集計

- 低下している 79
- 変わらない 10
- 向上している 0
- 分からない 8
- 無回答 3
- その他 2

回答の分析

まずはじめに，このアンケートでは102人の大学の数学教師（実際には経験年数の多い先生が同僚の意見も取り入れてまとめているケースが多いと考えられる）が各々が担当した学生について答えているわけなので，「低下している」と「変わらない」は矛盾しているわけでは全くないことを注意しておきたい。

大学生の学力が低下しているかどうかは，学力テストで調べるということは今となっては過去に遡ってできるわけでないので，実際に学生を教えてきた先生たちの経験から類推するほか無いと思われる。また学力テストでは客観的で精密な結果が得られるが，これは定量的な見方である。今回のアンケート調査のような方法は客観性，精密性

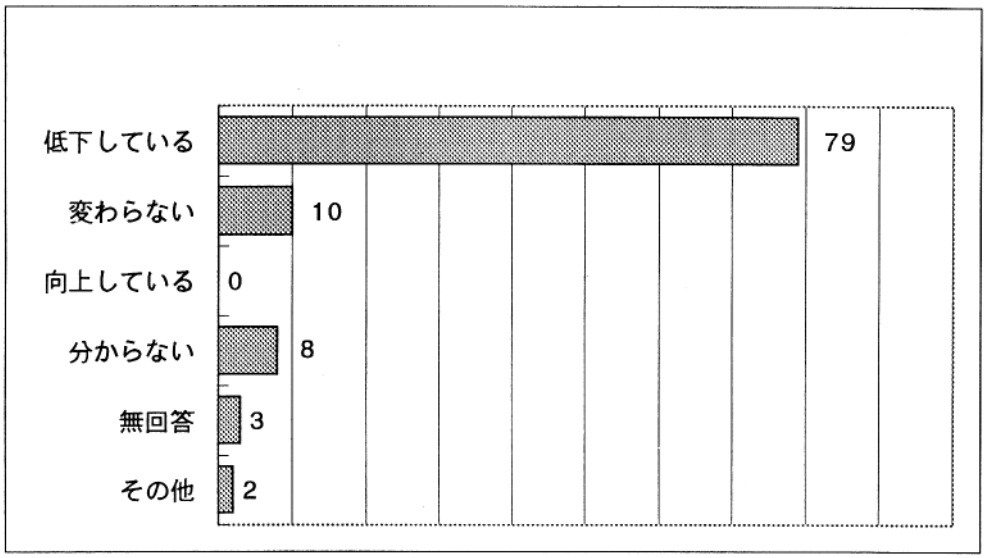

図 1 大学生の数学の学力は ...

の点では少し劣るけれども, 学力テストでは得られない定性的な視点からの結果が期待される。

さて, アンケートの回答の検討に移ることにする。まず目に付くように，79%という多数のひとが「低下している」と見ている。逆の「向上している」という回答はない。この 79 %という数字から, 日本の大半の大学で学生の数学の学力が低下しているということは, 残念ながら確かなことであるといわざるをえない。

あとで質問 3）のところで出てくるが，低下したのは数学の学力だけではなく, もっと基礎的な日本語での読解力や表現力が低下しているということもある。

それでも「変わらない」と「分からない」という回答をあわせると 18 %あり，一部の大学では目立った変化はないということである。

その事情を説明するような回答が「その他」に分類されているものの中にある。それはこちらで用意した回答を選択しないで文章で答えて来たものである。以下に回答例をあげてみる。

・ 上は低下している。下は向上している。

・ 大きく変化しているとは，思われない。「学力の変化」ではなく「気質の変化」をかんじる。

・ 一般に低下している。

・ やや低下している。

・ 全体としては変わらない, 一部低下した能力がある。

・ 20年前は学力・能力に差があり驚くほど出来る人，また出来ない人がいました。学力・能力の差，ばらつきが無くなってきているとは言えます。

これらの回答を読むと, 低下しているかどうかについて，イエスかノーかという風には答えにくい状況がわかる。

2. いつ頃から低下しているのか？

質問 2）は「低下していると答えた方に：それに気付かれたのはいつ頃ですか？」ということであった。回答は「19 □□年頃から」という形で求めた。

2. 1 回答の集計

・1977 年頃から 1

・1978 年頃から 0

・1979 年頃から 0

・1980年頃から 7
・1981年頃から 0
・1982年頃から 1
・1983年頃から 0
・1984年頃から 0
・1985年頃から 21
・1986年頃から 2
・1987年頃から 2
・1988年頃から 3
・1989年頃から 2
・1985～90年頃から 1
・1990年頃から 15
・1990年前後から 2
・1991年頃から 1
・1992年頃から 6
・1993年頃から 5
・1994年頃から 2
・不明 1
・無回答 23
・その他 8

2. 2 回答の分析

5年以上前の範囲で回答数をみると，15年前からが6人，10年前頃からが21人，5年前頃からが15人というふうにきりの良いところに答えが集中している。これは何年前からと明確に答えられるような質問ではないからであると考えられる。また，2，3年前頃からという回答が少なからずあることも注目される。（もしかしたら，これらの回答者の経験年数が少なかったのかもしれない。）

ここで，アンケートの質問の形式にこだわらずに記述式で回答してきたりコメントを加えてある例をあげてみる。

・とくにいつ頃からとは言えないけれど。
・かなり前から。
・幅広く浅い知識ばかり高校でやってくるようになった為だと思います。この頃から。

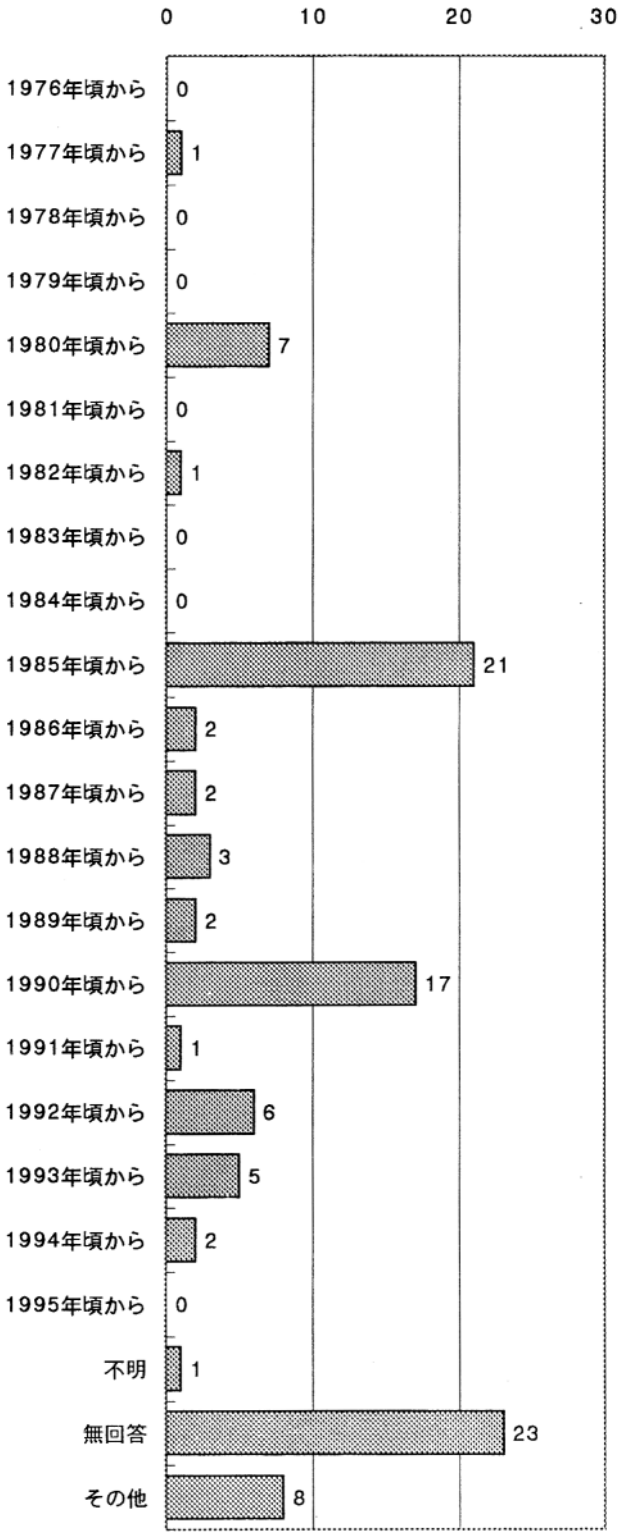

図2 いつ頃から低下しているか？

・ この年，当学科が新設されました。つまり，初めから下降傾向にあります。

・経験の年数によって異なる。1980年頃，1990年頃と大きくくいちがう。段々に下ったということだと思う。

・連続的に低下しているからはっきり分からないが。

・共通一次が定着して来た頃から。

・共通一次が始って数年後。

・ 博士課程設置に伴い，大学科制にした頃から。

・共通一次以来，10年位下がる一方であった。

・ いつ頃とはいい難いが，共通一次導入，A・B日程導入位から低下している。また定員割れを防ぐため，学力の低い者も入学させている現状もある。

・入試センターが始まった頃から。

以上のことを考慮に入れて，実情を類推すると，「連続的に低下している」ということと「共通一次試験が定着してきた頃から低下している」ということが大半の回答者の思いであると考えられる。少し，強引であるが，一つの作業仮説として，「（平成7年を基準にして）10 年前から 5 年前にかけて大学生の学力の低下が顕著になり，現在も低下が続いている」という風に結論したい。

3. どんな能力が低下しているのか？

質問 3）は「特にどんな知識・能力が低下しているとお感じですか？なるべく具体的に，例なども含めてご回答ください。」ということであった。回答は記述式になっている。

3. 1 回答の分析

それぞれの回答内容を頻繁に現れるキーワードに従って分類することによって，回答を分析することにする。

回答の分類は，1 回答を内容ごとに分けてカードをつくり，得られた2，3百枚ほどのカードを同じ内容ごとにまとめるという方法によった。実際には，まとめられたカード群には内容を表すキーワードをつけて小項目とした。さらに，関連するカード群を集めてひとまとめにして，それにキーワードをつけて大項目とした。この作業を繰り返して，表 2 のようなキーワードの樹木構造を得た。（なお（　）内の数字はその項目に分類された回答数を表し，[　] 内の数字はその下にある枝の回答数を加えたものである。カードの作り方から，合計が 102 をはるかに越えるのは当然である。）

以下では回答例を詳細に見ていくので、アウトラインのみで十分な方は、表 2 を見たのちただちに「 4. その低下の原因は何にあるとお考えですか？」に進んでいただきたい。

表 2 の各項目について，どのような回答があるか，樹木構造に従って順に見ていくことにする。実際の回答は，項目を箇条書きに書いたものが多く，文で答えたものは少数派である。

ほとんどの回答はどんな能力が低下しているかを述べていて，「(1) どういう知識・能力が低下しているのか」という項目の下に分類されている。しかし，いくつか回答は，能力は低下していないとか，能力とは異なる変化があったことを述べているので，「(2) 知識・能力の低下と異なる変化について」という項目の下に分類される。

(1) どういう知識・能力が低下しているのか

この項目の下には，「(1. 1) ベーシックな能力」，「(1. 2) 数学的能力」，「(1. 3) 自ら考える能力」，「(1. 4) 学問に興味を持たない」の 4 項目がある。

(1. 1) ベーシックな能力

この項目の下には (A) の 1 項目がある。

ここでは，「日本語の読解力，表現力がない」という回答が多いことが目につく。あと回答が多い

表 2　どんな能力・知識が低下しているか？

(1) どういう知識・能力が低下しているのか

(1. 1) ベーシックな能力

(A) ベーシックな能力がない .....[31]
(A1) 日本語の能力 .....(5)[18]
・読解力 .....(4)
・表現力 .....(9)
(A2) 想像力 .....(1)
(A3) 直感力 .....(1)
(A4) 幾何的能力 .....(4)
(A5) 思考力 .....(4)
(A6) 問題解決力 .....(3)
(A7) 応用力 .....(2)

(1. 2) 数学的能力

(B) 数学的な考え方が分からない .....(1)[58]
(B1) 証明が苦手 .....(7)
(B2) 総合的推論 .....(3)[50]
・論理的思考力 .....(27)
・抽象的概念 .....[20]
・抽象的概念に拒絶反応 .....(2)
・抽象的概念の理解 .....(11)[14]
・具体例 .....(3)
・抽象的思考力 .....(4)
(C) 計算力がない .....(18)[21]
(C1) 文字式の計算 .....(3)
(D) 知識が身に付いていない .....(1)[17]
(D1) 高校レベルの知識がない .....(6)
(D2) 大学レベルの知識がない .....(6)
(D3) 知識が断片的である .....(4)

(1. 3) 自ら考える能力

(E) 自分で考えない .....(2)[13]
(E1) 自分で考える能力がない .....(5)
(E2) 自分で積極的に考えない .....(3)
(E3) 考えることを拒絶する .....(3)
(F) パターン .....(0)[16]
(F1) パターンしかできない .....(9)
(F2) パターンを欲しがる .....(3)
(F3) すぐに答えを知りたがる .....(4)
(G) 無気力 .....(0)[27]
(G1) 元気がない .....(3)
(G2) 意欲がない .....(15)
(G3) 根気・忍耐力がない .....(9)

(1. 4) 学問に興味を持たない

(H) 学問に興味を持たない .....(0)[18]
(H1) 好奇心がない .....(5)
(H2) 数学の面白さがわからない .....(4)
(H3) 数学を必要と考えていない .....(2)
(H4) 学問に対する積極性がない .....(7)

(2) 知識・能力の低下と異なる変化について

(I) 能力は低下していない .....(6)
(J) 構造的あるいは質的変化 .....(5)

順にあげていくと,「幾何的能力」,「思考力」,「問題解決力」,「応用力」,「想像力」,「直感力」がないという回答がある。

(A) の回答例を項目別に分けずにいくつかあげてみる。

・数学の証明等を正確に論理立てて述べることを含む日本語能力の低下が著しい。

・黒板に記述されたものだけをノートし文章力の低下が目立つように思う。その結果，極端にいえば内容・進度の面で授業量が半減している。

・質問を理解する能力。より基本的には文章の内容を把握する能力。

・数学的論理およびその記述能力が低下してい

るので証明問題には対応出来ない。

・ 抽象的概念の理解力・直観力。

・空間図形のように立体的に想像することに弱くなっている。あまり考えたことがないようである。

・ 幾何的能力が低下している。例えば，微積分の演習で簡単な 2 次曲線，2 次曲面の絵がかけない。しかし一方で行列やベクトルの代数的取り扱いに関しては以前より能力がましている。

・数学的な考え方や概念など，基礎的な面での知識と能力の低下を感ずるとともに，思考力や根気といった学習に対する態度の面でも，以前ほど熱気が見られない。

・ 思考力，論理的推論，問題解決力の不足および低下。例えば，記述的問題への解答の困難さ等からも窺える。

・基本的な概念の理解力，定理・公式等の証明（筋道立てて考える）能力，複数単元が融合されたような内容に対する応用力。

・ 全体的には「考えよう」という意欲の欠如があると思いますが，具体的には方程式その他の「計算力」のなさがあり，それ故に「発展」「応用」の理解がうすくなり，「日本語力」の欠如が，それに輪をかけているという状態なのでは。

(1. 2) 数学的能力

この項目の下には (B)，(C)，(D) の 3 項目がある。

アンケートの主旨からして当然のことであるが，ここには多くの回答がある。回答ごとに，実にさまざまな表現で語られているので，一応キーワードに従って分類したが，同じことを違う表現で言っているにすぎないと思われることが多い。

(B) 数学的な考え方が分からない

この項目に分類された内容を含む回答は，58通（=58 %）あった。回答例をあげてみる。

(B1) 証明が苦手：

・ 論証能力が低下しています。とにかく，数学的な考え方ができない学生が多いようです。

・ 基本的な概念の理解力，定理・公式等の証明（筋道立てて考える）能力，複数単元が融合されたような内容に対する応用力。

・帰納，演えきなど基本的な推論を対象化してとらえることができない。

・ 自分で問題の意味をきちんととらえ，解く能力が低下していると思う。新しい概念の定義が，上手に理解できず，何を言っているのかわかっていないように感じます。特に，証明（論理的に）することが苦手のように感じます。

(B2) 総合的推論：

・ 数学の諸概念の把握力，総合的推論，計算力の低下。

・ 抽象的な思考に極めて弱い。命題の否定ができない。数学の必要事項・定理も丸暗記をしているだけである。

・数学専攻の学生に最も要求される「論理的思考能力」が弱まっています。抽象的な概念の捉え方が出来なくなっていきつつあります。代数的諸概念，位相空間，などが身についていない学生が段々増えて来ています。

・論理的に“ 長い鎖 ”でつないで考えることがにが手になっている。数学は パターンを覚え，それに当てはめてゆくもののように感じているらしく見える。

・ 思考力，論理的推論，問題解決力の不足および低下。例えば，記述的問題への解答の困難さ等からも窺える。

(C) 計算力がない

次に来るのは計算力がないということであり，この内容を含む回答が21%あった。回答例をあげてみる。

・ 計算力。（工学部の学生には，もともと抽象的な概念の理解力，論理的思考力は それ程なかっ

たが，近年は計算力も不足している。）

・論理的思考力の不足に加えて，近年，計算能力も低下しているように思う。

・計算力：方法から立式できても計算して処理できない。複雑になると連立一次方程式すら正しく解けない。未知数が増えるとうまく処理できない（一般の場合）。文字式の計算のテクニックがない。複雑な数字の計算ができない。

計算力一般について，述べた回答が多いが，特に文字式の計算ができないという内容を含む回答が 3 通あった。つぎに一例をあげる。

・計算にのらない問題，例えば証明問題を苦手とする。計算にのる場合でも数字の代りに文字が入っている問題は出来が悪い。

(D) 知識が身に付いていない

この内容を含む回答が 17 通あった。これは，数学の知識が，知っている場合でも，使えるような形では身についていないということを含んでいる。3 つの小項目にわけて回答例をあげてみる。

(D1) 高校レベルの知識がない：

・高校で学ぶべきことがらが十分に消化されていない。（関数の概形をつかむ ために 2 階微分を使えないなど。） 入学時において，高校教科書の例題がやっと解ける程度の学力 。

・ 微積分の基礎能力。積の微分，分数の微分。

・三角関数，対数関数に対して基礎的な知識が不足している。

(D2) 大学レベルの知識がない：

・「任意」，「全て」といった，最も基本的な概念を知らない。

・ 以前ならば，1～2 割程度の不可が，1993 年度入学生の不可が 5 割となっている。少し勉強すれば，わかるような基礎的な問題もとけなくなってきている。多分，普段，勉強せず試験だけ受けて，もし通ればもうけものという学生がふえている。

(D3) 知識が断片的である：

・元がわかっていず，暗記しているのですぐ忘れる。

・ 断片的な知識は持っていても，自然科学を今まで学習したことのない学生が多い。自然観，分析力，論理思考などの必要とされる知力は備っていないと判断される。

・個々の数学的現象をバラバラにしかとらえることができない。何をやっているのかのイメージを持たず，パターンでしかとらえていない。

(1. 3) 自ら考える能力

この項目の下には (E)，(F)，(G) の 3 項目がある。ここでは，自分で考える能力がないとか，パターンをあてはめてマニュアルに従って解くことしかできないというような内容の回答と，無気力であるという内容の回答を集めた。

まず「(E) 自分で考えない」という内容を含む回答が 13 通あった。いくつかみていく。

(E1) 自分で考える能力がない：

・「自分の頭で考えて理解する」能力がない。

・考える事が全然身についてない。

(E2) 自分で積極的に考えない：

・自分で積極的に考えようとする姿勢が見られない。（言われたことしかしない。）

・不明な点を自分で探しあて，そこを明らかにしようとする態度がない。

(E3) 考えることを拒絶する：

・ 自ら考えようとしない。

・質問をしても自分では手を動かさない，すぐに問題の解答を要求するなど教師を頼りにしすぎる傾向にある。

・"考える"ということを拒絶しているように

思われる。同じことであるが,「考えることは楽しいこと」という感覚が皆無になっている。

(F) パターン

この内容を含む回答が16通あった。これは, パターンにあてはめて, マニュアルにしたがって解くことのみが上手だということである。小項目ごとにみていく。

(F1) パターンしかできない：

・公式を当てはめる事はできるが, それからすこしでもずれるともうダメのようで, 基本的に自分で考えて導く事ができていないようです。

・計算する力はあまり変化はないと思うが, パターンからはずれる問題になると 急に出来なくなるが, この度合は昔よりひどいと思われる。即ち, パターンにはまった 問題については強いと言うことになる。

・「解法のパターン」というものに慣れすぎているきらいがある。

・マニュアル的に教えないとだめ。

・パターンを利用するだけを考え, 自らパターンを発見することをしない。総じて自分の意志で勉強をしようとしない。

(F2) パターンを欲しがる：

・論理的に“ 長い鎖 ”でつないで考えることがにが手になっている。数学は パターンを覚え, それに当てはめてゆくもののように感じているらしく見える。

・積極的な学習姿勢が感じられない。形式的な作業はうまいが，思考する姿勢が感じられない。

・むやみに公式を欲しがる。

(F3) すぐに答えを知りたがる：

・質問をしても自分では手を動かさない, すぐに問題の解答を要求するなど教師を頼りにしすぎる傾向にある。

・（途中の過程には関心がなく）結果だけに興味をもつ。

・答がないと不安。

・解答例ばかり求める。

(G) 無気力

この内容を含む回答が 27 通（=27%）あった。これは，元気がない，意欲がない，根気・忍耐力がないのような内容の回答群である。小項目ごとにみていく。

(G1) 元気がない：

・意欲がない。元気がない。出席率が下がっている。

・ 演習問題を指名しても解答しない。（できない。）

(G2) 意欲がない：

・ 読書力, 思考力。数学書の読解力が極めて弱い学生が多いので, 自力で勉強を進めてくことができない。比較的できる学生でも，古典的名著等は，殆ど読まれていないように思われる。

・勉学に取り組む意欲の低下。自主的に勉強する学生が減っている。

・ 問題に取り組む意欲。昔は，演習の時間に，何週間もかかって，毎回直されたりして，問題を解いたが，最近は易しい問題しか取り組まない。

・積極的な学習姿勢が感じられない。形式的な作業はうまいが，思考する姿勢が感じられない。

(G3) 根気・忍耐力がない：

・ねばり強く自分の頭でわかるまで考え続けられない。

・ねばり強く話を最後まで聞く力がない。

・ 論理的思考能力, ねばり強さ（すぐにあきらめてしまう），授業以外のことに自分から関心を示すことがない，etc，という意見もあったが，一方, 現在必要とされている能力が低下しているとは限らない。

・壁にぶつかったときにその壁を克服する気力

や忍耐力。

(1. 4) 学問に興味を持たない

この項目の下には (H) の 1 項目がある。

ここでは，学生が知的好奇心に欠け，学問に対する情熱，興味を持っていないことが述べられている。「(H) 学問に興味を持たない」という内容を含む回答が 18 通（=18%）あった。小項目ごとに回答例をみていく。

(H1) 好奇心がない：

・それまでに教え込まれたこと以外に興味を示さないし，新しいことを理解できると思っていない。与えられた問題が，解決方法が直ちにわかるものでないと手をつけない。「わかりません」と正直に答えれば，責任はなくなったと考えている。

・好奇心の欠如（Euler の公式に驚かない。「その先はどうなっているのか」に無関心。） 以上いずれも年ごとに減少する少数例外あり。

・好奇心の低下を感じます。ですから知識・能力は低下していないのかもしれません。

(H2) 数学の面白さがわからない：

・どうも，“ 数学の面白さ ” があまり伝わっていないようである。（小，中，高 の教育の問題か，入試の為なのか…）

・そもそも数学に興味があるとは思えない人が少なくない。どっぷりつかって考える楽しさを知らない。

・" 考える " ということを拒絶しているように思われる。同じことであるが，「考えることは楽しいこと」という感覚が皆無になっている。

(H3) 数学を必要と考えていない：

・考える力，分かろうとする意欲がない。数学をそれほど必要と考えていない。

(H4) 学問に対する積極性がない：

・自分で考えること。抽象的な事柄の理解。学問に対する積極性。

・計算能力の低下も多少見られるが，物事を深くつっこんで考える能力（というか習慣）の低下がいちじるしいと思う。たとえば Taylor 展開の意味や有効性などはあまり考えず，一般項を求めることでよしとするなど…。

(2) 知識・能力の低下と異なる変化について

この項目の下には (I)，(J) の 2 項目がある。

最後に，学生の能力は低下していないとか，構造的・質的変化など異なる視点からの回答を扱う。ここに集めた意見は，数学の能力が落ちているかどうかということでなく，どちらかといえば学生の質的変化として事態をとらえようとしている。これらは少数意見ではあるが，観察・洞察は鋭くて説得力があり，考えさせられることが多い。

(I) 能力は低下していない：

・学力が昔に比べて落ちているかどうかについては，必ずしもそうとは思わない が，確実に，質的には異ってきていると思う。

・論理的思考力の不足に加えて，近年，計算能力も低下しているように思う。しかし「変らない」と答えた理由は，下位の者は level up したように思う。

・幾何的能力が低下している。例えば，微積分の演習で簡単な 2 次曲線，2 次曲面の絵がかけない。しかし一方で行列やベクトルの代数的取り扱いに関しては以前より能力がましている。

・好奇心の低下を感じます。ですから知識・能力は低下していないのかもしれません。

・ 論理的思考能力，ねばり強さ(すぐにあきらめてしまう)，授業以外のことに自分から関心を示すことがない，etc，という意見もあったが，一方，現在必要とされている能力が低下しているとは限らない。

・考える力，分かろうとする意欲がない。数学をそれほど必要と考えていない。授業の進みをと

表 3 低下の原因は何にあるか？

(A) 高校までの教育に原因がある .....(11)[45]
(A1) 数学指導要領.....(8)[16]
・ 数学の時間の減少 .....(8)
(A2) 考える数学を教えない.....(4)
(A3) 計算のみを評価する.....(2)
(A4) マニュアル化.....(7)
(A5) 個人の学習方法.....(2)
(A6) その他.....(4)
(B) 大学入試のあり方に原因がある .....(7)[34]
(B1) センター試験.....(16)
(B2) 受験勉強の弊害.....(11)
(C) 大学の大衆化.....(10)[16]
(C1) 大学側が対応できていない .....(6)
(D) 学生のメンタリティに原因がある .....(2)[30]
(D1) 意欲のなさ.....(8)
(D2) 考える力がない.....(6)
(D3) 学生の勉強不足.....(5)
(D4) 数学は必要ないと考えている .....(3)
(D5) 学問に興味を持てない.....(4)
(D6) 本を読まない.....(2)
(E) 社会的風潮に原因がある.....(4)[18]
(E1) 実学のみを重視する風潮.....(4)
(E2) コンピュータの普及.....(3)
(E3) 数学をやっても就職口がない .....(2)
(E4) その他.....(5)
(F) 原因は不明である.....(6)

めて考えさせようとしても，なかなか考えない。そのくせ, 受験勉強は面白かったという学生もいる。授業方法を改善中です。我が大学では基本的に全学教育は選択制でとの考えを取っている（私は反対ですが）ので，他の選択科目と同様，授業を聴くだけでよいと学生が思っているのかも知れない。

(J) 構造的あるいは質的変化：

・女の子が理・数に進出。女の子の方が元気がいいし, 熱心でよく勉強する。演習などもきっちりやってくる。授業中の態度も男子に比べて格段によい。当然 成績も。

・最近「自分は全く数学がわかっていない」ということそのものが全く分かっていない人, それどころか「自分は優秀だ」とかん違いしている人が急増している。

・（能力低下とはちがうが）新入生が入学前に学んで来た内容が人によってまちまちである。

4. その低下の原因は何にあるとお考えですか？

4. 1 回答の分析

この質問の回答は, 本当は低下しているとされている能力ごとにまとめて分類・分析するべきだと，形式的には思われる。しかし，回答を読んでみるとその必要はないと考えられる。能力の低下についての回答では, 表現はいろいろ異なっても結局は同じことを言っていると考えられることが多くあったということがその理由である。

質問 3）の回答と同様にそれぞれの回答を内容ごとに分けたものを分析することにする。低下の原因についての回答の内容を, 頻繁に現れるキーワードに従って分類していって, 上の表 3 のような樹木構造を得た。（なお (　) 内の数字はその項目に分類された回答数を表し, [　] 内の数字はその下にある枝の回答数を加えたものである。）

アウトラインのみで十分な方は、表 3 を見たのちただちに「おわりに」へ進んでいただきたい。

表3の項目についてどのような回答があるか，質問3）のときと同様にひとつずつみていくことにする。各回答においてキーワードがどういう文脈で使われているか分かるように，できるだけその部分を含む文章を引用することにする。

(A) 高校までの教育に原因がある

この内容を含む回答は45通（＝45％）あった。入学直後の学生にすでに問題があると考える立場からは，論理的に自然な帰結と考えられる。単純に学生の能力にあわせて教えるレベルを下げればよいという問題ではない。（大学で高校数学を正規の科目として教えるわけにはいかない。）この問題への対策として，「リメディアル（補正）教育」が多くの大学で検討・実施されている（荒井1996）。

各項目ごとに，回答例をみていく。

(A1) 数学指導要領：

・高等学校数学指導要領の数度にわたる散漫な改訂も1つの要因。

・日本の数学の教育課程とくに義務教育，高校教育の数学の教育課程にあると考えられ，教授方法の上からも考える必要があります。

・入試制度と高校のカリキュラム，従って9年度からは一層悪化することが予想される。

・数学が中・高あたりから選択できるようになっている（またはそのうわさが生徒の耳に入っている）ので，やりたくなければしなくてよいという気持ちになっている。入試に数学を課さない大学が増えてきているので，中高での教育もやりにくくなっているのではないか。

・共通一次試験以降，高校生の数学に対する意識，高等学校の教育方針が変わって来た。

・初等・中等数学教育における数学のわい小化。

・授業時間数も少なく，いろんなことがばらばらに出てきて生徒が混乱を起こしている。

・「数理科学」の膨化分節化は数学「教養」の重視を求めている筈だが昨今の高校数学及び大学一般教養単位削減はこれに逆行する。

・高校以下の数学教育の質，量の低下。

・小，中学校における授業時間数が少ない。

(A2) 考える数学を教えない：

・“数学の考え方”を全く教えてない。

・中学校，高校教育において「考える数学」を学習してこなかったことによる。

・象徴的には大学入試センター試験。高校までの教育で思考のプロセスを大切にするような教育がなされていないと思える。

・初等教育の段階から，安易に「解答」を得るという姿勢を是とする。

(A3) 計算のみを評価する：

・記述を要しないテスト等の反復。計算結果のみを評価する教育。

・型にはめて計算させる教育が巾をきかせていることが主な原因と考える。

(A4) マニュアル化：

・公式を暗記することが数学だと思っている。

・共通一次（センターテスト）により，高校数学がマニュアル化してしまい，思考力の養成ができなくなっているため。

・初等・中等教育において，類型的問題の解を求めることのみが反復的におしえられているため。

・教育の現場に限らず社会の現状としてすべてのことがマニュアル化している。確かに物事をマニュアル化することは楽ではあるが，マニュアルを把握することが学問であるかのような錯覚を学生（あるいは教官）が起こすのは問題があると思われる。

・（パターンを利用するだけを考え，自らパターンを発見することをしない。総じて自分の意志で勉強をしようとしない。）そのような社会的動き，意志をもたないように教育をしている。

・高等学校教育は受験境域が全てとなってしまい, 受験産業により受験教育が徹底してマニュアル化されてしまった。

(A5) 個人の学習方法：

・中・高からの個人の学習方法。＋（小・中の教員になるのに大学の高等数学は不用だという学生の意識。）

・塾, 家庭教師等におぜんだてをしてもらって勉強することに慣れてしまって, 自分なりに工夫して勉強するという経験が乏しいのではなかろうか。

(A6) その他：

・幅広く浅い知識ばかり高校でやってくるようになった為だと思います。

・ 共通テストの画一的, つめ込み教育のため。

・短時間に多量の問題をやらせすぎているのではないか。特に中学校はひどい。

・中学, 高校でユークリッド幾何学をあんまり教えないから。

(B) 大学入試のあり方に原因がある

この内容を含む回答は34通（＝34 %）あった。これは大学入試の形にあわせて高校および受験産業が高校生を教育し, 高校生も大学入試科目以外のものは勉強したがらないという風潮に関連する回答群といえる。

まず，入試制度一般について述べている回答を，いくつかあげる。

・入試体制, ファミコンの普及等の複合的なものと思われる。詳しく分析することは難しいが, 非常に興味がある。

・ 入試の多様化。センター試験。

・入試制度と高校のカリキュラム，従って9年度からは一層悪化することが予想される。

・ 数学が中・高あたりから選択できるようになっている（またはそのうわさが生徒の耳に入っている）ので, やりたくなければしなくてよいという気持ちになっている。入試に数学を課さない大学が増えてきているので, 中高での教育もやりにくくなっているのではないか。

・大学受験科目の減少。

つぎに, センター試験が原因とする回答群と受験勉強に問題があるとする回答群ををならべる。

(B1) センター試験：

・ 共通一次（センターテスト）により，高校数学がマニュアル化してしまい, 思考力の養成ができなくなっているため。

・ センター試験は非常によくない。考え方を1つのわくにあてはめている。

・何に原因があるかよくはわからないが, 共通一次試験やセンター試験が始まってから目立つようになった。

・センター試験による大学間の輪切り現象が生じ, 全体的な成績の平均化がなされたものの個性化が失われて, 一面では逆に質の低下を招いている。

・ 共通一次以来, 私立に流れてしまった事情もあるでしょう。

(B2) 受験勉強の弊害：

・ 証明問題は採点がしにくいことから, 入試で出題 をさけること。

・行き届いた進路指導・受験指導によって，本質を見抜く力の養成がおろそかに されている。（つきつめれば，現在の大学入試制度，方法に原因あり。）

・受験体制に即応するためゆっくり考える態度を養う社会的余裕がないこと。学生の志望大学の変化（国立から私立へ）による入学生の質の変化。

・暗記型の勉強になって来たためでしょう。

・いわゆる偏差値教育。

・ 受験のための教育。時代的風潮。

・ 高校で文系，理系の時期が早まっている（3年から 2 年に）。

・大学入試に起因する小・中・高等学校における数学教育のひずみと空洞化。

(C) 大学の大衆化

この内容を含む回答は16通（＝16 %）あった。18才人口の減少と大学進学率の上昇で, 大学に進学してくる学生の質は, アンケートに対する回答者が学生の頃とは, 社会の変化が無かったとしても，相当変わっているはずである。この内容を含む回答が16%しか無かったことの方が不思議な気がする。(この点については, 進学率が5%から10%に変わったなら学生の質の変化は大きいが, 25%が30%に変わったとしても大差無いという議論もなりたつ。とにかく，大学の大衆化よりも，大学入試体制を含めて高校以下の教育に問題があるというところに目が向きがちであるということもいえる。)

まず, 大学の大衆化が原因であるとする回答をいくつかあげる。

・ある部分は大学の大衆化などによる必然的なものもあろうし，勉強不足も かなり本質的。(大学で, とくに専門でもない数学を勉強するという意識がうすい。)

・我が大学では多様化試験と称し, 複数回の入試，推せん入学などによる。

・ 最大の理由は，定員が20名から50名へと大巾に増えたこと。

・大学は, 本来学びたい人が来るところなのに学歴社会の為, 本来なら大学などに入らなくてよい人が多数入学してくる。

・ 進学率の増加とそれに対応しきれない(初中教育も含めて）事が主因と考えます。

・大学の大衆化。

つぎに, 大学の大衆化などに代表される変化にに対して大学側が対応できていないという内容の回答をあげる。

(C1) 大学側が対応できていない：

・抽象的な概念の導入などに十分時間をさいていない。

・大学側の問題として，子供達の変化（社会の変化）に大学側が対応できない。

・ 大学教員の怠慢（学生を encourage しない)，「自分で考える」という態度の欠如，青年層人口の減少, 社会の価値観の多様化し青年が一つのことに熱中しにくくなっていること，共通一次・センター入試による輪切り現象 etc があげられる。

・大学での数学教育のカリキュラム内容の変化や手抜き授業。

(D) 学生のメンタリティに原因がある

この内容を含む回答は30通（＝30 %）あった。実際, 大学を学問あるいは勉強するところというふうに考えている大半の数学教師にとっては, 何をするために大学に来ているのか理解しがたい学生が多い。「学生の日常の生活態度」に問題ありとする回答とか,「全体的メンタリティの問題だと思うが，よく分らない。」という回答の他に次のようなキーワードで要約される回答が多かった。項目ごとにいくつか例をあげる。

(D1) 意欲のなさ：

・学生の意欲もあり, 高校カリキュラム過密の可能性あり。大学への入学そのもの が目的となってしまい，学問への求め方に欠ける。

・ プロ意識が低下していて，興味が集中しない。

・ 数学にかける時間と意欲の欠如。教員志望の低下（学校教育のむずかしさ，教員採用の減少)。

・モチベーション不足。

・勉学に対する受動的思考。

・難しいことがいやだ。

(D2) 考える力がない：

・「社会」が原因なのでしょうが,「本を読まない」「考えない」「自分でやってみようという意

欲のなさ」といった根本的な事でしょうか。

・日本語能力の低下。

・教科書, 受験問題を離れて自由な考え方ができない。

・学力低下が抽象的な数学の勉強を難しいものにしている。

(D3) 学生の勉強不足：

・ある部分は大学の大衆化などによる必然的なものもあろうし，勉強不足も かなり本質的。（大学で, とくに専門でもない数学を勉強するという意識がうすい。）

・ただ単位さえとれればよいと勉強を十分に しないこと。

・数学にかける時間と意欲の欠如。

・学生の学習時間の少なさ。

(D4) 数学は必要ないと考えている：

・大学で, とくに専門でもない数学を勉強するという意識がうすい。

・小･中の教員になるのに大学の高等数学は不用だという学生の意識。

(D5) 学問に興味を持てない：

・学問への求め方に欠ける。

・アルバイト, 単位をとることのみに努力, 学問をするという感覚がない。

・ 数学以外の分野に魅力を感じる学生が増えた。

・何か目に見えて役に立つことにしか興味を持てない。

(D6) 本を読まない：

・讀書をする学生が少なくなった。マンガ絵で直感で判断する傾向が増幅している。数学の授業時間の減少。

(E) 社会的風潮に原因がある

この内容を含む回答は18通（＝18 %）あった。これは, (D) の学生のメンタリティの問題のさらに原因を追究したものと考えられる。「世相」,「社会」,「社会的風潮」,「時代的風潮」というようにキーワードで回答したもののほかに, 以下の項目のような回答があった。

(E1) 実学のみを重視する風潮：

・実学思考が強調され, 哲学的思考をさけようとする社会的風潮。

・カリキュラムの大綱化による一般教育軽視の風潮。

・知的なものを軽視する社会的風潮。

・基礎的分野より応用分野が重視される社会的傾向。

(E2) コンピュータの普及：

・ コンピュータの普及により, ただ計算さえできればよいと原理的な ものを軽視する傾向があること。

・入試体制, ファミコンの普及等の複合的なものと思われる。詳しく分析することは難しいが, 非常に興味がある。

・ 分かればいいのですが。（委員の個人的見解では, コンピュータさえやっていればよい, という風潮があることが一つの原因でしょうか。）

(E3) 数学をやっても就職口がない：

・ 数学だけをやっても就職口がない…中･高の教員に大変なりにくくなった ことにより, 好きな数学で生きてゆけないと学生は感じているようで, 本当は ―例えば―幾何学を勉強したいが, 就職できないかもしれないし, ひょっとしたら 不利なので, 応用関係, コンピューター関係などに行くと言う学生が居る。 学生は大学院の数が多く（随分増えた！）学位取得者も近年爆発的に増えたこと。その割に就職口（大学などの）の無いことを知っている。このことにより, 希望をもって大学院に行こうとできない。院の入試に通っても, それが将来の希望に つながってゆかないようである。院生も常に以前より大きな不安をかかえ

ている。

・数学にかける時間と意欲の欠如。教員志望の低下（学校教育のむずかしさ，教員採用の減少）。

(E4) その他：

・過保護，進学競争。

・根本的には社会環境―何でも楽にできてしまうので受動的で良い。

・ 技術が悪役となっている社会的ふん囲気，ムードの存在。

(F) 原因は不明である

この内容を含む回答は6通（＝6 %）あった。回答例をひとつあげておく。

・学生の狭義の学力低下の範疇にとどまらぬこの国の知的崩壊が何に由来するのかは約言し難い。為政者に望むらくは教育の場から学問的精神を奪う「改革」を控えること。

おわりに

アンケート調査の結果は，以上の通りであるが，「大学生の数学の学力の低下」の実態について，1000人以上に及ぶと推測される大学数学基礎教育の担当者による観察をまとめた102通の回答によって，具体的なイメージが得られた。さらに，その原因について，ほぼ論点は尽くされたかと考えられるほどのさまざまな見方が提示された。

この調査結果が，これからの大学数学基礎教育を考えるための一つの資料として役に立つことを，ご協力いただいた回答者とともに，期待したい。

参考文献

荒井克弘編 (1996)，『大学のリメディアル教育』（広島大学大学教育センター），高等教育研究叢書 **42**

西森敏之・浪川幸彦 (1996)，「基礎教育アンケート調査報告（速報）―大学生の数学学力は低下しているか？―」，『数学』**48**(3)