

日本数学会教育委員会からの報告

【教育委員会】

日時：2012年3月29日（木）12:30～14:00，場所：東京理科大学833教室

- ・ 数学基本調査について：3月26日理事会に報告書（暫定版）を提出。理事会と協議の上、最終版を作成する。調査の意義はあった。詳細は、教育シンポジウムの記録、報告書を参照のこと。フォローアップ調査を4月から5月にかけて行う。（新井委員長）
- ・ 9月のシンポジウムでは新カリキュラムでの大学入試問題について取り上げる。
- ・ 大学院教育についての理事会からの諮問について：報告書が提出されていないことについて理事会と検討する。（新井委員長，宇野委員）
- ・ 学術会議から：文科省からの依頼により，大学教育の質保証について数理学分野の参照基準を作成する。学術会議の会員か連携会員が入り3月に発足4月から活動する。1，2年で作成する予定。（森田委員）
- ・ 数学オリンピックについて：昨年のオランダ大会で日本は12位だが，4位と微差。シンガポール，ベトナムなど東南アジアの国が伸びている。今年はトレーニングキャンプを増やす。中学生の大会にも参加する。（藤田委員）
- ・ 教員養成系懇談会から：教員採用統一試験について検討したが，懇談会では反対か時機尚早という意見であった。（伊藤委員）
- ・ 文科省の理数系学生育成プログラムで，育成支援事業（申請すると経費が出る可能性がある），学部学生研究発表会（10月に募集し翌年2月に発表会）がある。（森田委員）
- ・ 大学改革により，特に私学で数学出身以外の人々が数学の授業を受け持つことが増えているのではないかとの問題提起があった。これに対して，数学基本調査のアンケートでは増えている大学と減っている大学がある，リメディアル授業として高校の先生が教えている場合もある，数学の必要性を学生に分かってもらうためにも他分野の人と協力する形でも授業の工夫も必要ではないか，などの意見が出された。また，米国ではJob人気ベスト10に5つ数学関連（アクチュアリー，プログラマー，統計学者など）が入ることもある，日本では大会社の経営者・官僚に理数系は少ない，数学科の学生が自分の価値に気づくような方向になれば良いと思う，などの意見もあった。

【シンポジウム「大学生の学力はいま 第一回大学生数学基本調査の結果報告」】

日時：2012年3月29日（木）14:30～17:00，場所：東京理科大学11号館11-2教室

総合司会：竹山美宏

1. 開会の挨拶（宮岡洋一 日本数学会理事長・東京大学）

前理事長のもとで最近の学生の数学の学力の実態を調査することが決まり昨年春実施された。採点して解析した結果が深刻なものであったので、2012年2月21日に文科省で記者会見を行った。その内容は大きく報道されたが、ここでは専門家の詳しい分析を報告する。

2.1. 問題の紹介と出題意図（宇野勝博 大阪教育大学）

（資料：問題と正答例 <http://mathsoc.jp/comm/kyoiku/chousa2011/>）

論理的な文章の理解・論理的な説明・概念から構成される数学イメージの言語化等ができるかどうかを見る意図で試験問題を作成した。単に正答率を問題とするのではなく、どのような解答をするかも見たかった。そのため記述式試験の採点では、誤答をその内容から深刻な誤答と典型的な誤答に分類して抽出することに労力を割いた。

2.2. 結果の統計分析（尾崎幸謙 統計数理研究所）

・「大学の（ベネッセの）偏差値群・（数学の）受験方式」と「正答率・深刻な誤答・典型的な誤答」の相関については国公立・私立それぞれにおいて偏差値が高いほど正答率が高く、記述式試験を受験→マーク式試験受験→数学の受験なしの順に正答率が下がる。また、数学受験なしの学生については、深刻な誤答に陥る可能性が高いことも分かり、深刻な誤答に陥った場合ox式でも不正解になる確率が高い事も読みとれた。

・深刻な誤答に至る要素を調べたところ、「大学入試で数学の試験を受けたかどうか」の影響が最も大きかった。典型的な誤答に至る要素を調べたところ、「マークシート方式のみで大学の数学入試を受けたかどうか」の影響が大きかった。その結果、正答・準正答に至るかどうかは、「大学入試で数学の記述試験を受けたかどうか」の影響が大きくなった。数学の入試を回避する背景としては、中学や高校で数学が苦手だったことが挙げられる。数学の記述試験を回避する（マークシートのみで受験する）理由ははっきりしなかった。

・問題の識別力を教育統計学の観点から分析すると、各個人については偶然の影響があったかもしれないが、集団として見ると正答率と学生のバックグラウンド（偏差値、国公立・私立、学部系統、入試の方式）とアンケートの回答結果との関係がはっきりと見えたので、問題としての識別力は高かったと考えられる。

・今回の調査では国公立・理工系の学生が多かったので、母集団を大学生一般にとるともつと下がると思われる。また、問題1のox式試験では、選択肢をでたらめに選んで解答した場合が含まれている可能性があるので、それも考慮する必要がある。政府の統計データと組み合わせることで補正を行うと、より現実に近い平均正答率を求めることができる。今後、そのような補正作業を予定している。

2.3. 結果の分析（新井紀子 日本数学会教育委員会委員長・国立情報学研究所）

（資料：結果の概要とFAQ <http://mathsoc.jp/comm/kyoiku/chousa2011/>）

・どの偏差値群にも理系と文系が含まれるように調査母集団の依頼に配慮した。問題1-1,1-2においては90%、記述式の問題2-1,2,2においては75%の正答率を期待したが、結果はそれを大きく下回った。特に、記述式問題で課題が大きい。正答率にもっとも大きな影響を与えたのは、どのような方式の大学入試を経ているか、ということと、偏差値群（国公立・私立は別の偏差値群として分類）であった。それに比べると、理工系か文系か、ということによる影響は小さかった。記述式の2-1,2-2の答案の傾向を正解・準正解、典型的な誤答、深刻な誤答、白紙に分類すると、国立S群だけは、正解・典型的な誤答・深刻な誤答の順に右肩下がりになるが、それ以外では、典型的な誤答に山が現れる。

・深刻な誤答は、主観的な印象と客観的な性質の区別がついていないものや、指しているものが判らないものなどである。偏差値下位にいくと、深刻な誤答が増加する傾向がある。理工系や社会科学系に比して文学系、教育系、学際系では深刻な誤答が多かった。

・大学入試問題に易しい設問であり、大学による差がこれほどはっきりと出るとは予想しなかったため、驚いている。入試問題に数学的に厳密であることを追い求めすぎると範囲・形式が限られてしまう。その結果スクリーニングに失敗しているケース（特にマークシート）があるかもしれない。もう少しおおらかな問題があってもいいのではないだろうか。

・問題3の作図問題は全ての教科書に載っているが、どの偏差値群でも正答率が著しく低かった。

・先生へのアンケートから：行列や微積の計算は教えるのにそれほど困難を感じていない。やや困難を感じているのは部分集合と元を区別させること。とても困難なのは写像の理解、存在命題が正しいことをどう証明するかである。さらに、一番困難なのは同値関係で、定義や定理の条件文から例を思い描くことが難しい。

・マークシートでなく記述式試験をするのが現実的な処方箋であると思われる。記述式試験のみから見えるものがあることがはっきりした。

3. 日本数学会からの提言 (坪井俊 前理事長 東京大学)

省略 (提言は数学会のホームページで参照できます.

<http://mathsoc.jp/comm/kyoiku/chousa2011/>)

4. 質疑応答および討論 (司会: 竹山美宏 筑波大学)

冒頭, 九州大学・大阪府立大学での試みの紹介・話題提供があった.

・梶原健司 (九州大学大学院数理学研究院)

理系入学者に対して9年前から毎年同じ問題を使って数学基礎学力調査を行ってきた. 学内に新入生の学力を周知するのが目的. (高校の教科書の問い相当のものを20問80分. 満点が当たり前で正答率6割以下は高校の基本レベルが定着していないと判断できる.) 90点以上が10から20%の間. 得点6割以下の層が理系の25%以上. 学科によっては50%を超える. ゆとり元年には上位層が大きく減った. 長期的には学力は着実に低下している. また, この調査の結果から, 入試問題が標準レベルでも例年のパターンから外れた年は, できない層が入ってくるのがわかった.

・高橋哲也 (大阪府立大学 高等教育推進機構)

18年度から文科省の委託調査として高校生と府立大学の学生に数学と英語の試験を行った. 例えば微分の計算はできるけど定義の問題はできない. 現在, 達成目標を統一して共通教科書を作る, 質問受付室を作る等の学習支援を行っている. また, 教育拠点形成教員を採用して配置している. これらは順調に機能していて学内でも認められている. 来年度からは文系学生に数学を必修にする.

質疑応答では, アンケート結果と試験結果との相関を中心に議論があり, 最後に新井委員長が次のように調査意図の確認を行った. この調査はゆとり教育を批判するためにしたのではない. 最近の学生はまじめで出席率も高いが, 勉強しても分からないと悩んでいる学生も多い. どこに問題があるのか, 学生たちを見ていると切ない. 私たち大人が修正する手立てを考えないといけない.

教育委員会副委員長 宇野