

本学学生の数理技能の分析

藤居 由香・山口 雄三

The Analysis of the Mathematical Ability
of Students at This College

Yuka Fujii, Yuzo Yamaguchi

1. はじめに

平成14年2月13日に、大学入試センターが、数学と国語を合わせた「総合問題」の導入を検討しているとの報道があった。大学入試センター試験は、短期大学も今後利用可能となる方向性が既に示されており、大学入学時の数学力の把握が重要な時代と言えるであろう。

4年制大学における数学力を分析したものとして、戸瀬、西村らによる文献^{1) 2)}がある。この中で特筆すべきことは、中学生レベルの問題の正答率が高くはないという事である。中学生レベルの数学力が低い事が与える影響の一つとして、数学以外の科目を理解する能力不足が挙げられる。例えば、本学で開講している住居学において、設計図の縮尺の理解ができない学生が増えており、生活経済学では家計の費目別支出の割合が算出できない学生が見られる。そのような現状から、関根が述べているように、日常生活を送る中で、数学的に考える方法を知らないことにより、不利益を被る場面が出てくると思われる。

本学では、平成13年4月から、数学と国語を合わせた「教養演習」を開講し、数学力増進にとどまらず、他科目の理解を深めるための基礎力伸長を目指している。さらに、近年就職試験で実施する会社が増えているSPI試験や、公務員試験の対策も併せて狙っている。そのためには、入学試験において数学を課していない本学入学者の数学力を把握する必要があるため、データを収集し分析を行った。

2. 調査概要

予備調査として、平成12年11月～平成13年2月にかけて、24名の当時2年次の学生に対して、市販の問題集⁴⁾から問題を出題し、簡単な学力診断を行った。当初の予測では、高校レベルは難しくとも、中学レベルの問題は解答できるであろうと仮定していたが、実際には、小学校で学ぶ鶴亀算や仕事算等を忘れていた学生も目立つことが明らかになった。予備調査の結果を踏まえると、中学1年レベルの問題の理解度を測るのが妥当と考えられた。中学の各学年に相当した数学力を知る目安として、(財)日本数学検定協会が実施している数学検定がある。この検定には様々な級があり、幾つかの高校

や大学では、基準の級の検定試験に合格していると、単位認定等の優遇措置がある現状から、信頼性が高いと考えられるので、^{5) 6) 7) 8)} 数学検定対応問題集を使用した。数学検定の場合、計算技能検定と数理技能検定に分かれており、より思考力の必要な数理技能検定の分野を対象とした。調査対象者は、本学1年次の学生である。調査実施状況は、下記の(表1)の通りである。

表1 調査実施状況

調査回	調査日	調査内容	制限時間	有効標本数
第1回	平成13年4月13日(金)	中学1年レベル(5級) ⁸⁾	40分	332
第2回	平成13年5月11日(金)	中学1年レベル(5級)再試	40分	324
第3回	平成13年10月12日(金)	中学2年レベル(4級) ⁷⁾	40分	301
第4回	平成13年11月9日(金)	中学2年レベル(4級)再試	40分	292
第5回	平成14年2月8日(金)	中学3年レベル(3級) ⁶⁾	80分	316

第1回調査の後、第1回で出題した問題の解説を行い、同一問題を第2回調査時に再出題した。その後、前述の文献の⁵⁾5級数理技能問題を、週1回4問ずつの予習を学生に課し、4問分を40分で解説することを、10週に渡って全40問分を行った。続いて、第3回の調査を実施し、解説後、第4回調査を第3回と同一問題で行った。同様に、4級数理技能問題40問を10週かけて扱い、最後に第5回調査を実施した。

3. 全体データの分析

数学検定において、数理技能検定問題は、各級とも、60%以上の正答率で合格とみなされる。例えば、5級の数理技能問題の正答率が60%以上で、中学1年レベルを満たしていると評価される。各回の正答率と、正答率60%未満の学生の割合は(表2)の通りである。

表2 各回毎の正答率

調査回	調査内容	平均正答数	出題数	平均正答率(%)	正答率60%未満者の割合(%)
第1回	中学1年レベル(5級)	9.0	16	56.4	55.7
第2回	中学1年レベル(5級)再試	12.2	16	76.3	25.9
第3回	中学2年レベル(4級)	9.2	20	46.1	73.1
第4回	中学2年レベル(4級)再試	11.8	20	59.0	46.9
第5回	中学3年レベル(3級)	9.2	18	50.9	66.1

上記(表2)から、中学1年レベルに到達しない学生が55.7%、中学2年レベルに到達しなかった学生が、73.1%、中学3年レベルに到達していない学生が66.1%とみなされる。均して考えると、6割前後の学生が、中学レベルの数理技能問題を解く能力に欠けるといふ現状が浮かび上がる。

次に、一度解説後の成績伸長率をみると、第1回から第2回にかけては、約20%平均正答率が上昇しており、第3回から第4回にかけては、約13%上昇している。このことから、中学2年レベルの問題よりも、先に中学1年レベルの問題について、復習を重点的に行う方が、効果的だと判断できる。

4. 数理技能の問題別分析

個々の問題について着目すると、次のことが明らかになった。

第1回調査で最も正答率が低かった問題は、(図1)に示した規則性を見抜く問題であり、正答率は、21.4%であった。誤答としては、5番めの三角形の白の基石のみを数えたため12個としたものが多くみられた。

白黒の基石を、下の図のように三角形の形に、1番め、2番め、3番め、…と規則正しく並べます。これについて、次の問いに答えなさい。

1番めから5番めまでに使った白の基石は、全部で何個ですか。 (正答 28個)

1番め

2番め

3番め

図1 問題1

2番目に正答率が21.7%と低かったのが、(図2)に示した空間把握の問題であった。誤答として多かったものは、ABGを通ることを短絡的に捉えて三角形としたものや、想像もつかず無記入というものが目立った。

右の立方体について次の問いに答えなさい。

3点A、B、Gを通る平面で切ったとき、切り口はどんな図形になりますか。

(正答 長方形ABGH)

図2 問題2

3番目に正答率が低かったのは、(図3)の速度問題で、23.8%であった。「速度」と「時間」と「距離」の因果関係を考えずに、公式丸暗記での解答を試みたものが多かった。また、速度問題とはいえ、分数計算を途中で計算ミスをしたために、解答が導き出せないケースもみられた。

ふみえさんは、家から20km離れた親戚の家まで、自転車で時速12kmの速さで行きました。何時間何分かかりましたか。 (正答 1時間40分)

図3 問題3

4番目に正答率が低かった問題は表から割合を算出する(図4)で、25.0%の正答率であった。無記述のものも多く、誤答としては、母数を算出する必要性を理解していないもの、割る数と割られる数が逆のもの、四捨五入の桁を間違えたものなどがあり、正答に至らない原因は様々であった。

<p>右の表はあきらさんの組全員の身長を調べたものです。次の問いに答えなさい。</p> <p>145cm以上150cm未満の区分に入っている人数は、組全体の何%ですか。四捨五入して整数で答えなさい。 (正答 29%)</p>	身長調べ (あきらさんの組)	
	身長 (cm)	人数 (人)
	125以上～130未満	3
	130 ～135	4
	135 ～140	5
	140 ～145	8
	145 ～150	10
	150 ～155	3
	155 ～160	2

図4 問題4

5番目に正答率の低かった問題は、少数と分数の混ざった計算問題(図5)であり、37.3%であった。誤答としては、分数に揃えるべき所を、少数に揃えようとしたもの、通分を誤ったものなどがみられた。

<p>牛乳が1.8リットルありました。まさえさんは、きのう$\frac{5}{6}$リットル、きょう$\frac{3}{5}$リットル飲みました。牛乳は何リットル残っていますか。(正答 $\frac{11}{30}$ リットル)</p>

図5 問題5

上記5題以外の設問の正答率は50%を超えており、半分以上の学生が理解できていない問題は、上記5題に絞られていることがわかった。しかしながら、問題のタイプが、計算から空間迄と、多岐にわたっており、特定の分野のみ不得意という訳ではないことも明らかになった。

第1回調査結果と第2回調査結果と比較することにより、解説を行ったことによる効果を知ることができる。(表3)

表3 問題別正答率の変化

	第1回調査正答率	第2回調査正答率	上昇率
問題1	21.4%	55.2%	257.9%
問題2	21.7%	72.8%	335.5%
問題3	23.8%	55.6%	233.6%
問題4	25.0%	46.9%	187.6%
問題5	37.3%	68.2%	182.8%

第2回調査においても、正答率が50%を超えなかった問題は、割合を算出する(問題4)のみであった。このことから、割合に関する問題は、一度の解説だけでは対策が不十分と言え、理解できるまで複数回の演習が必要だということが読み取れる。また、上昇率のデータから、不得意問題の克服には、問題に取り組むだけでなく、解説まで行う事により、効果が見られることがわかる。

5. ま と め

前述の分析結果から、今後の方向性が示唆された。まず、中学1年レベルに到達していない学生が多いことから、小学生の範囲の復習も必要だということが明白となった。

問題により、一度の解説で正答率が大きく上昇するものと、複数回の解説が必要と思われるものとに分けられることが読み取れ、中でも割合に付随する問題を重点的に扱う必要性が示唆された。

本報告では、主に第1回及び第2回調査の結果分析について述べてきたが、第3回～第5回調査についての詳細な分析は、次報で取り上げたい。

今後は、より効果的な指導を行うために、数理技能の分析に留まらず、数理技能の伸長度について検討を重ねて行きたい。

注

- 1) 大学生の学力を診断する、戸瀬信之 西村和雄、岩波書店、2001
- 2) 分数ができない大学生、岡部恒治 戸瀬信之 西村和雄、東洋経済新社、1999
- 3) 知って得する生活数学、暮らしのなかの数学的判断、関根鴻、講談社、1994
- 4) 2000全解S P I 実戦問題集、高橋書店、1998
- 5) 数検の完全対策3～5級 中学レベル、(財)日本数学検定協会、日本実業出版社、1995
- 6) 受かる! 数検3級 中3レベル、(財)日本数学検定協会 監修、学研、1997
- 7) 受かる! 数検4級 中2レベル、(財)日本数学検定協会 監修、学研、1997
- 8) 受かる! 数検5級 中1レベル、(財)日本数学検定協会 監修、学研、1997