

大学の IT 教育に関する基礎知見

横 山 修 ・ 高 瀬 剛

まえがき

コンピュータを利用して情報処理を高度に効率化するインフォメーションテクノロジー (IT) の展開によって、われわれはコンピュータとますます深くかかわり合うようになった。オフィス業務においては、その多くがコンピュータ化されており、ネットワークを介したコンピュータの利用は欠かせないものとなっている。このような事情から、文科系の大学においても、(1) コンピュータの基礎について学習するとともに、実習を通じて機器/ソフトウェアの操作に慣れること、(2) コンピュータネットワークの基本概念を理解し、コミュニケーションプラットフォームとしてインターネットを利用する能力を養うこと、及びそれらの基礎となる (3) 情報(対象)に対する論理的な見方や考え方 (論理的思考) を養うことなど、は一般教養教育における主要課題の一つとして広くとり上げられるようになった^{[1]-[9]}。

上記の項目 (3) はコンピュータネットワークの利・活用をはかる上での基本と考えられ、大学における IT 教育を進める上での重要な課題となっている。本研究では、今後の IT 教育を効果的に進めるために必要な「学生の論理的なものの見方や考え方」の現状についての知識を深めることを目的として調査検討を行った。

資料と方法

文科系大学 (1 校) における一年生を対象として、2002 年 6 月～7 月の間アンケート形式による調査を行い原資料を収集した。調査は学部の特徴を考慮して 2 つのグループ (グループ A 及び B) に分けて行った (有効回答数: グループ A, 125; グループ B, 75)。アンケートの回答結果が客観的に評価しやすいことから、アンケートの各設問として初歩の数学問題を採用した (資料 1—資料 4)。アンケートでは、与えられた問題の解決に当たっての考え方の手順 (何故そのように考えたか) についての説明を主眼とし、併せて問題の解答も記入回答することにした。問題は、四則に関する問い (問題 1)、図形に関する問い (問題 2) 及び数列に関する問い (問題 3) に類別され、それら 3 類別のそれぞれに 3～4 問の小問題を設けた。設問の例を参考として末尾に付記した。

原資料として得られた「考え方の手順」の説明については、各小問題について5段階別の相対評価を行い、最も高い段階については得点5を与え、以下順次4...1と評価した。又、これら得点を、上記問題1～3別に合計し、それを各問題それぞれの得点として評価し、以後の検討のための資料とした。

上記問題1についての得点を級間の等しい4階級（階級I～IV）に分け、得点分布を調べた。図1に示されるように、グループA及びBのいずれにおいても、最も高い階級Iとそれに次ぐ階級IIの合計は全体のほぼ90%を占めた。

それより下位の2階級III及びIVでは、問題に対する理解が不十分のまま解答した例が多く、問題に対する取り組みが適切でないものを含めて、それらを有効回答としなかった。

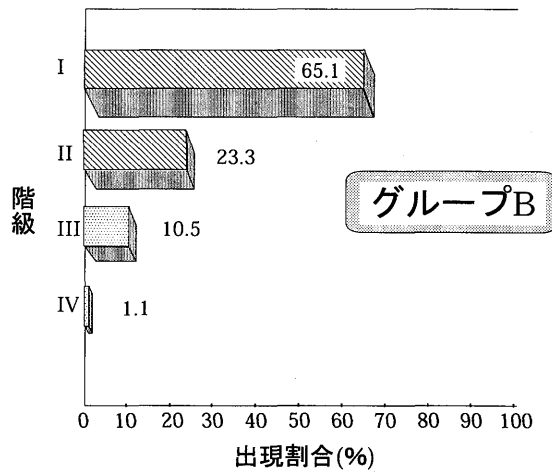
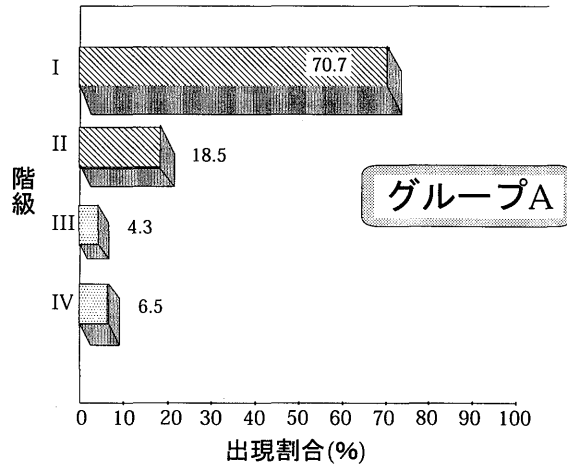


図1 問題1（四則に関する問い）における得点分布

結果と考察

問題1～3の合計得点について、問題別の構成比（3問題別うちわけの百分比）を求め、それら3者相互の関係を三角図表によって示した（図2）。3者の関係は図表上の点の位置によって示される^[10]。それによると、グループA及びBのいずれにおいても図表上の点の分布には偏りが認められ、問題2における得点は、問題1及び3に比べ、相対的に低いことを示した。この結果からみて、四則、図形及び数列に関する3つの問題のうち図形についての数学的な見方や考え方は他の2つに比べて不十分ではないかと考えられる。

近年、大学生の数学に関する学力低下がさかんに論じられるようになっている^{[1]-[3],[11]}。一般に、「数学的なもの見方や考え方の適用対象は自然現象に限る」と考える傾向が強いが、実際には自然現象ばかりでなく社会現象や人文現象も当然適用対象となることは言うまでもない。それは幅広い現象の説明に適用されるのであり、図形を通しての説明は、そこでの主要な柱の一つ

となる [1]-[3]。

このような視点からみて、図形認識に関する学習によって数学的なものの見方や考え方を養うことは大学基礎教養教育において重要な課題となると考えられる [12]。例えば、グラフ、ベクトル、行列などについての基礎的学習は表計算ソフトの利・活用に不可欠である。また、投影、関数、写像などについての基礎を学ぶことはコンピュータグラフィックスやコンピュータアニメーションなどのソフトを利・活用する上で不可欠である。さらに、IT 全般にわたる「オブジェクト指向」ベースの展開の中で、エンドユーザに対しても、数学的な見方・考え方が一層強く求められるようになってきている [9],[13]。

前述の検討結果からみて、図形認識についての学力は相対的に不十分とみられ、教育の場ではそれを補うための種々の工夫が必要となる。当

面の課題としては、グラフや模型等を利用して、視覚を通じて論理的思考になじませること、それと同時にそのような試みを短時間であっても反復して行うことが必要となる [6],[9],[13]。

前述のように数学的なものの見方や考え方は自然現象、社会現象更には人文現象など幅広い現象の説明にも適用されるものであり、IT の展開に伴って現実社会でもそのような見方や考え方の必要性が強調されるようになってきていることに注目する必要がある [14]。

謝辞

この研究のとりまとめに際し、本学教授竹下貢二博士より多くの御助言と校閲の労を頂いた。記して深甚の謝意を表す。

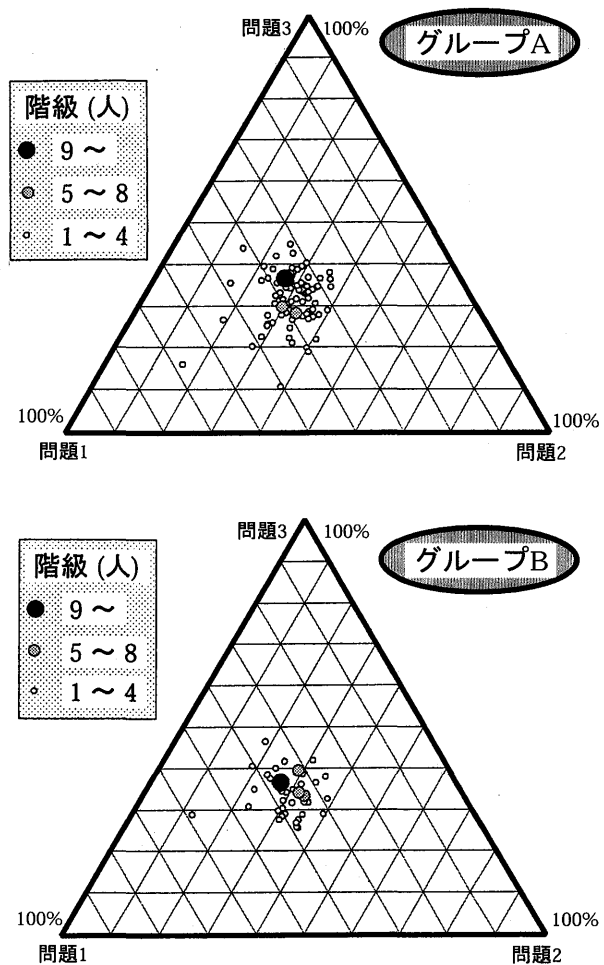


図2 問題別得点階級別該当者の出現割合/度数

付. アンケート調査における設問 (小問題) 例

(問題 1)

次の計算の手順を示してください。また、計算結果を示して下さい。

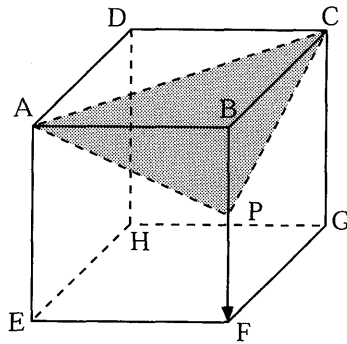
$$-\frac{6}{7} \times \frac{8}{9} \div \left(-\frac{2}{5}\right) \div 5$$

(出所: 教科書ガイド 中学数学 1 年 (資料 1), 一部改変)

(問題 2)

次の図が示す立方体において、点 P が辺 BF 上を B から F まで動くとき、 $\angle APC$ はどのように変わりますか。次の (イ) ~ (ニ) のうち正しいものを一つ選んで、記号 (イ) ~ (ニ) で答えて下さい。また、そのように考えた理由を書いて下さい。

- (イ) 変わらない
- (ロ) 大きくなる
- (ハ) 小さくなる
- (ニ) その他



(出所: 教科書ガイド 中学数学 1 年 (資料 1), 一部改変)

(問題 3)

次の に当てはまる数字は何でしょう。また、そのように考えた理由を書いてください。

1, 1, 2, 3, 5, 8, , ...

(出所: チャート式基礎からの基礎解析 (資料 4), 一部改変)

参考文献

- [1] 岡部恒治, 戸瀬信之, 西村和雄, 分数ができない大学生, 東洋経済新報社, 1999.
- [2] 岡部恒治, 戸瀬信之, 西村和雄, 小数ができない大学生, 東洋経済新報社, 2000.
- [3] 岡部恒治, 戸瀬信之, 西村和雄, 算数ができない大学生, 東洋経済新報社, 2001.

- [4] 岡部恒治, 考える力をつける数学の本, 日本経済新聞社, 2002.
- [5] 竹内英人, なぜ数学を学ぶのか, 岩波ジュニア新書, 2002.
- [6] 週刊東洋経済 2002 年 6 月 29 日号, 28-56 頁, 東洋経済新報社, 2002.
- [7] 深川和久, 思考力をつける数学, 永岡書店, 2002.
- [8] 和田秀樹, 仕事力がつく! 数学アタマのつくり方, 日本実業出版社, 2002.
- [9] 赤堀侃司, 実践に学ぶ情報教育, ジャストシステム, 2002.
- [10] 統計小事典, 一粒社, 1968.
- [11] 大野晋, 上野健爾, 学力があぶない, 岩波新書, 2001.
- [12] 久恒啓一, 図で考える人は仕事ができる, 日本経済新聞社, 2002.
- [13] 国立教育政策研究所教育課程研究センター, 平成 13 年度小中学校教育課程実施状況調査, 2002.
- [14] 紀平正幸, 岡成一, ビジネスに役立つ数学, 幻冬舎, 2002.

資料

- 1. 教科書ガイド中学数学 1 年, 新興出版社.
- 2. 教科書ガイド中学数学 2 年, 新興出版社.
- 3. 教科書ガイド中学数学 3 年, 新興出版社.
- 4. 永倉安次郎, チャート式基礎からの基礎解析, 数研出版, 1995.

関連文献

- 1. 仲本秀四郎, 知・記号・コンピュータ, 丸善ライブラリー, 1996.
- 2. 山本芳人, Java による図形処理入門, 工学図書, 1998.
- 3. 後正武, 論理的思考と発想の技術, プレジデント社, 2000.
- 4. 郡山彬, 数学超入門, 日本実業出版社, 2001.
- 5. 小野田博一, 論理的に考える方法, 日本実業出版社, 2001.
- 6. 長尾真, 「わかる」とは何か, 岩波新書, 2001.
- 7. 加地伸行, 教養は死んだか, PHP 新書, 2001.
- 8. ブライアン・バターワース, なぜ数学が「得意な人」と「苦手な人」がいるのか, 主婦の友社, 2002.
- 9. 陰山英男, 本当の学力をつける本, 文藝春秋, 2002.
- 10. 北岡俊明, 「論理力」の鍛え方, PHP 研究所, 2002.
- 11. 妹尾堅一郎, 考える力をつけるための「読む」技術, ダイヤモンド社, 2002.