情報管理学科生の新入学時の数学的な基礎学力の経年変化

Annual Changes of Freshmen's Ability in Basic Mathematics at Department of Information Management in Asahi University

森　下　伊三男
Isao Morishita

要　旨

情報管理学科開設以来、新入学生に対し、毎年4月に同一の基礎的な数学の問題を用いた学力調査を実施してきた。ここでは、過去5年間における学力調査の結果について報告する。また、本年度（平成7年度、'95年度）の調査結果と平成3('91)年度から平成6('94)年度までの4年間の調査結果とを比較検討する事を試みた。その結果、平成7('95)年度の新入生の基礎的な数学力は極端に低いことが明らかになった。本稿では、その点についての若干の推察も行う。なお、これは平成7('95)年度の宮田研究奨励金(A)の補助の元に進められた研究である。

1　はじめに

経営学部情報管理学科は平成3年度（'91年度）に創設され、本年度（平成7年度、'95年度）4月には第5期生が入学した。この5年間、著者は新入生を対象としたアンケート調査および基礎的な数学（以下「基礎数学」ということにする）の問題を用いた学力調査を毎年4月に実施してきた。アンケートの内容は、新入生のパソコン環境、情報処理技術者試験への関心度、情報管理学科の4分野への関心、情報処理関連用語の認知度、将来の希望などである。ただし、このアンケート調査の分析結果については本稿の内容とは離れるので別の機会に譲ることにする。一方、基礎数学に関しては、次の節でその詳細を述べるが、高等学校の初年度程度で難易度の比較的低い問題を数問出題した。

この学力調査の特徴として、入学時に実施することにより、(1)同一の問題で、新入生のほぼ全員を対象とした調査が可能となること、(2)毎年度同じ問題を課しており、年度による違いなどの経年変化についても分析を行うことが可能であること、の二点を挙げることができる。本稿では、その様な特徴を持った基礎数学の学力調査の結果について、入学年度による違いを調べると共に、特に、平成7('95)年度の新入生の学力に注目した分析結果について報告する。

なお、この調査には、上記の数学力調査の他にもいくつかの目的がある。その中の一つ

に、新入生の特徴を捕らえ、基礎数学の学力を調べ、筆者の担当しているプログラミング関連の科目（プログラミング論、プログラミング演習、ソフトウェア演習など）の教育にあたっての参考資料とすることを挙げることができる。一般に、プログラミング関連科目の学習には論理的な思考や数学的な素養が欠かせないと言われている。この観点から、筆者はこれらの科目の学習到達度と新入生の入学時の基礎的な数学の学力との関連について分析し、その結果を前著［１、以下「前著」とのみ記載する］に報告した。本来、その点について更に解析を進め、本稿でその結果を載せるべきであろう。しかし、カリキュラムの改訂によって、プログラミング関連科目の一部が第１学年から第２学年に変更となったことから、ここでの報告では、その点についての議論はできないことになった。従って、それは別の機会に譲ることにし、ここでは基礎数学の学力についてのみ取り上げることにする。あえて数学力調査の結果のみを取り上げる理由は、情報管理学科の入試制度の変更にある。

情報管理学科の平成６（'94)年度までの入学試験では、数学については「推薦」の入試区分では課せられておらず、「一般」の入試区分では必須であった。ところが、平成７（'95)年度から「一般」の入試区分で数学は選択科目となり、受験時に数学を必要としなかった学生の数は大幅に増加した。つまり、情報管理学科の定員150名の中で、平成４（'92)年度までは150名全員が、平成５（'93)年度では140名が、平成６（'94)年度では130名が「一般」の入試区分での数学を受験科目として課せられていた。しかし、平成７（'95)年度では、「一般」の入試区分の定員は130名であるが、数学を選択した受験生はその中で約14％のみであった（一期が2665名中322名で12.1％、二期が731名中103名で14.1％）［2］。更に、合格した学生は24名（一期が23名、二期が１名）であり、これは全合格者数450名の約５％にすぎない。その様な状況の変化の中で、基礎数学の学力がどのように変化していったか、とりわけ、平成７（'95)年度の新入生の学力について調べることは、今後の情報管理学科での教育を考える上で有意義なことであると考える。更に、平成８（'96)年度についても調査を予定しており、この報告はその為の事前の解析速報という役割も果たしている。

２　基礎的な数学力の調査とその結果

この節では、学力調査の実施状況について、前著と若干重複する部分もあるが、改めて述べておく。その後で、各問題についての経年変化に注目した調査結果を述べる。

この学力調査の出題範囲は「数学Ⅰ」の内容に限定した。前節で述べたように、本学科へ入学するに当たって、新入生の中には数学を受験して入学した者もいるし、全く数学は関係せずに入学してきた者もいる。また、当然のことながら、高等学校の課程で数学を学んではいるが、その範囲は様々である。出身高等学校が普通科なのか商業科なのかによっ

ても違うし、選択の幅もかなり広い。例えば、高等学校での数学関連の科目は「数学Ⅰ」,「数学Ⅱ」,「基礎解析」,「代数幾何」,「微分積分」,「確率統計」などがあり、新入生の履修科目は様々である。これらの関連科目のうち、本学科入試における数学の出題範囲は「数学Ⅰ」となっている。従って、新入生は少なくとも「数学Ⅰ」については高等学校で学習しているであろうという前提の元に出題範囲を定めた。

この学力調査は、平成6('94)年度までは著者のプログラミング論（必修科目）、平成7('95)年度は本学情報管理学科の服部秀徳講師の担当するコンピュータ基礎（必修科目）の4月の最初の授業の時に実施した。従って、第1回目の授業を欠席した学生は調査の対象外となる。しかし、第1学年の最初の授業であることから出席率は極めて高く、解答用紙の回収率は以下の表1の通りであった。第2期生が一番回収率が高く、5年間を平均しても90%以上の新入生が調査に加わっている。基礎数学の問題はA4版の用紙1ページで、解答時間は、時間不足とならないように考慮し、30分に設定した。

表1．新入学生数とアンケート回収率

入学年度	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年	平成7年	5年間
入学者数(名)	183	178	178	178	179	896
回答者数(名)	165	171	159	160	160	815
回収率(%)	90.2	96.1	89.3	89.9	89.4	91.0

出題数は、調査の段階では全部で7問であった。しかし、ここでは前著と同様に6番目の問いをその内容を考慮して二つに分け、それらを第6問、第7問とし、7番目の問いを第8問とした。以下に、前著と若干重複するが各問題について、その内容とねらい（特に筆者の担当しているプログラミング関連科目から見た出題意図）を述べ、合わせて、各年度の平均点の変化について分析する。各問題の平均点の年度変化は図1に示す。これらの図の縦軸は点数を示す。各問の解答すべき数（解答欄の数）はまちまちであり、ここでの点数とは解答欄一つの正解に対して1点を与えた時の得点を意味する。従って、縦軸の上限は満点に対応する得点である。また、横軸は入学年度を示す。なお、図は各問についてすべて同じ仕様であり、問題の番号をグラフのタイトルとして記してある。また、正解数の度数分布については、平成6('94)年度までは前著に詳しく記載してあるので省略し、平成7('95)年度については、後の図2に記載する。また、前著と同様に、実際の問題は参考資料として本稿の最後に載せておく。

第1問：集合演算（論理演算）の問題

集合演算の論理和・論理積・否定を用い、ド・モルガンの定理を含んだ2種類の演算結果を解答欄にある8つ選択肢の中から選ぶ形式で、解答欄は二つである。プログラミング

において、論理型の演算やif文などでの条件判断には、論理演算や論理式の考え方が不可欠であることから、その理解度を調べるために導入した。図１(1)を見ると、年度が下がるに従って正解率が落ちていく傾向にあることがわかる。特に平成７('95)年度での低下は激しい。これが有意であるかどうかは後ほど検証する。平成６('94)年度までの学生は平均して２問中１問は正解しているが、平成７('95)年度は平均して一人0.5問しか正解していないことになる。すなわち、単純に考えれば、半数の学生が１問だけ正解し、残りの半数は全く正解できなかったということである。これは後の図２(1)を見ても明らかである。

第２問：整数に関する問題

二つの正の整数の最大公約数と最小公倍数を求める小問を２つ出題し、解答欄は四つである。プログラミング関連の教科書では、アルゴリズムを解説するとき初期の段階でユークリッドの互除法を紹介する事が多い。そこで、少なくとも、自分の手で最大公約数や最小公倍数を求めることが必要であろうという前提のもとにこの問題を導入した。図１(2)を見ると、この問題については平均点が満点の80％前後あり、年度が後になるほど平均点の若干の下降がみられるが、このような整数に関した問題については特に学力の低下の心配はないように見受けられる。

第３問：分数式の単純な加減算の問題

問題のレベルとしては小学校高学年の問題であろうが、実際に通分や約分などを自分の手で間違えずに実行できるかどうかを問う問題である。算術計算での注意深さ、正確さを見ることもねらいに含め、小問２題を出題し、解答欄は二つである。図１(3)を見ると、各年度とも平均点は満点の90％前後であり、年度変化も見られず、第２問と同様に特に問題はなさそうである。

第４問：方程式を解く問題

方程式 $ax^2+bx+c=0$（ただし、各係数は定数とする）を解く過程をも含めて答えさせる問題である。特に二次方程式とは明示せずに出題している。記述式であるため、解答の中には、与えられた方程式を二次方程式と考えてその根の公式を記述するだけの者、自分で変形して根の公式を求める者、各係数がゼロか否かで場合分けをして解答する者など、さまざまであった。新入生が方程式をどのように理解しているか、また、実際に式を変形できるか、場合分けの必要性を考えられるかなどを見ようとした問題である。図１(4)を見て分かるように、どの年度でも完全に正解した新入生はほとんどおらず、平均点は１点以下である。この問題の場合の得点は、単に根の公式を答えた段階で１点、更に、式の変形をして解を導いた場合に１点追加、場合分けができ不定や不能という答えを出すに至った場合に更に１点を与え、合計３点を満点とした。ほとんどの新入生は根の公式は知っているものの実際にそれを自分で求めることは困難なようである。また、年度が下るに従っ

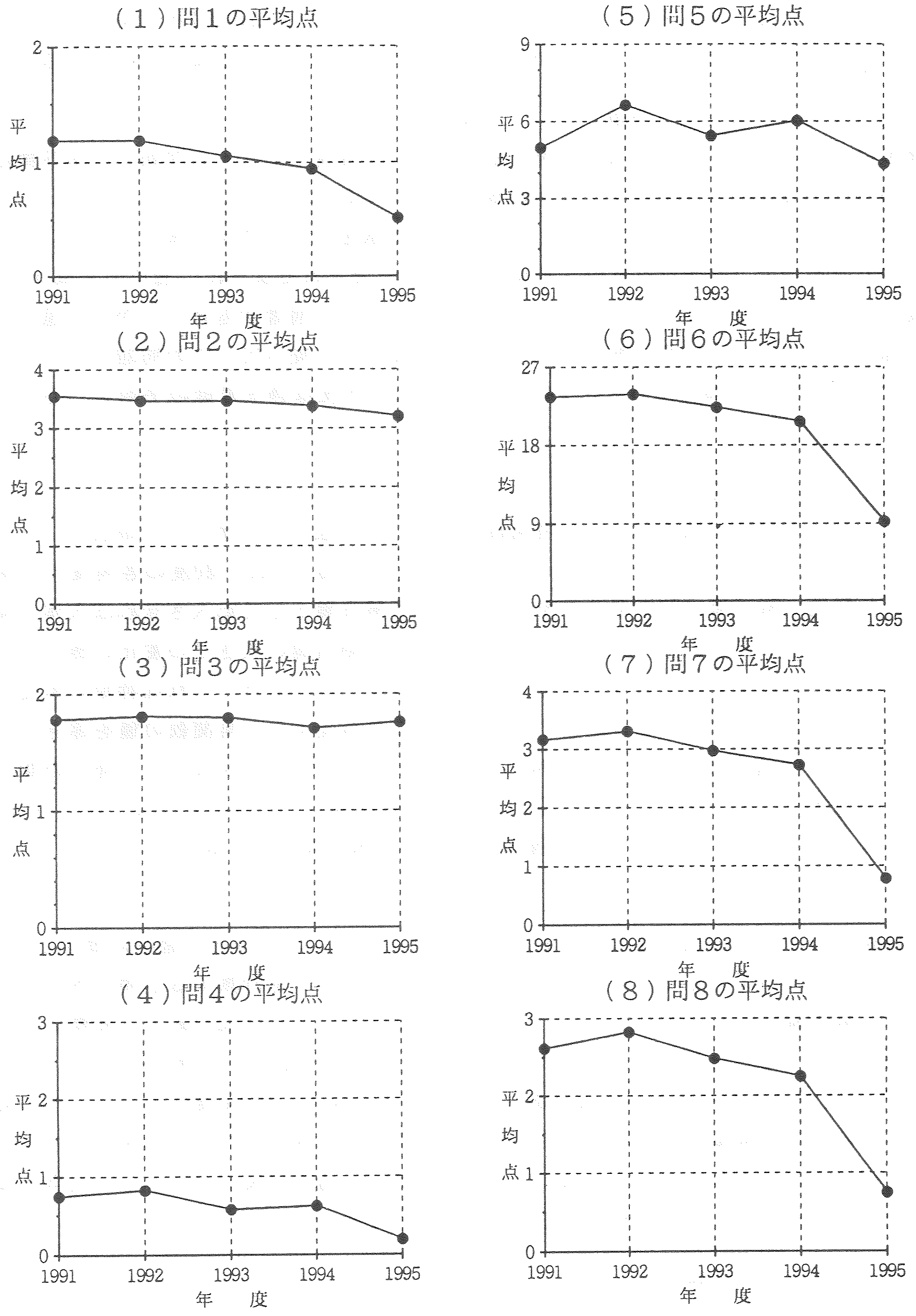

図１．各問の平均点の年度による推移

て平均点も下がる傾向にある。平成７('95)年度では、平均点は約0.2点であり、５人に１人がやっと根の公式を記述することができるのみという恐ろしい結果になっている。

第５問：平方根の値を問う問題

整数の１から９までの平方根の値を小数点以下３桁程度で記入する問題で、解答欄は九つである。大抵の新入生は２や３の平方根は暗記しており、ねらいとしては５や７の平方根まで暗記しているか否か、さらに、６や８の平方根を２や３の平方根から計算で求めることができるかどうかを見るものである。図１(5)に見られるように、初年の平成３('91)年度の平均点がかなり低い。しかし、初年度については、前著でも述べたが、出題の仕方に問題があり正しい学力を反映していないと判断できる。従って、この問題でも年度を追って平均点は下落の傾向にあり、やはり平成７('95)年度は過去最低の平均点であるといえる。

第６問：三角比の問題

三角比の値を問う問題である。三角関数のサイン（正弦）、コサイン（余弦）、タンジェント（正接）のそれぞれ0, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150, 180度の各角度での値表を埋める問題で解答欄は27である。表の一部だけを解答欄として記入させれば大体の傾向は分かるのだが、一応、値が正から負に変わったり、絶対値の大きさの変化の様子を理解しているかどうかを見るつもりで表全体を記入させることとした。これは特定の角度について三角比を覚えているかどうか、その三角比から各角度での三角関数の値を導き出せるか否かを問う問題である。平成６('94)年度までは、若干のケアレスミス（符号の間違いなど）を許せば、約８割に近い新入生がほぼ全部を正解している。しかし、図１(6)から分かるように、平成７('95)年度には極端に平均点が悪くなっている。

第７問：三角関数の計算問題

三角関数のサインの値を与え、それからコサインとタンジェントの値を計算する小問、及び、コサインの値を与え、それからサインとタンジェントを計算する小問を各１問づつ出題し、解答欄は四つとなっている。三角関数にはいろいろな公式があり、実際にそれらを計算に役立てることができるか否かを見る問題である。図１(7)にあるように、平成６('94)年度までは平均点は３点前後であったものが、平成７('95)年度には１点以下に落ちている。前問と同様極端な下落である。もしかすると、高等学校で三角比を学習していない学生が多くいるのかもしれない。この点に関しては、高等学校でどのような数学の授業を受けたのか更に詳しい調査をする必要がありそうである。

第８問：図形と式の問題

全部で三つの小問があり、１問目は２つの点の座標を与え、その２点を通る直線の式を求めること、２問目は原点と半径を与えて円の式を求めること、３問目は２次形式の展開

された式を与え、その式を変形の後、式の表すグラフを描かせることである。この問題も、平成７('95)年度に平均点を大きく下げている。第７問同様に、年度が後になるほど正解率が小さくなっているが、共に平成７('95)年度の低下の度合いは尋常ではない。

以上、各問題のねらいとその結果を述べたが、果たして、これらの問題が本当に基礎的な数学力を調べる上で適当か否か議論の余地はあろう。しかし、現段階では、この資料しかなく、また、ある程度は本来の数学力が反映されているであろうと考え、以下の分析を行うことにする。ただし、実際の高等学校で学習する「数学Ｉ」では、上記の出題分野の他に関数（二次関数、分数関数、無理関数）、連立方程式、不等式なども学習範囲に入っている。従って、この学力検査は「数学Ｉ」といっても出題分野が若干限定されていることを念頭に置いておく必要があろう。

上記の第１問から第８問まで、各問題のそれぞれの平均点の年度変化をみると、明らかに平成７('95)年度は低下しているのが分かる。平成６('94)年度までは若干の下降傾向にあるものの、平成７('95)年度に比べれば小さな変化と言っても過言ではない。そこで、平成３('91)年度から平成６('94)年度の４年間についてはその平均を考え、その平均点と平成７('95)年度との違いについて次の節で調べることにする。すなわち、今年度と過去４年間の平均との差を考える。

その前に、平成７年度の正解分布を図２に示す。過去４年間の年度別の同様の分布図は前著に掲載してあるのでここでは省略し、過去４年間で平均点の最も低かった年度の分布を比較の意味を込めて左側に並べて掲載した。横軸は正解数であり、縦軸は学生数を相対度数で示してある。図１からも大体の傾向が分かるが、図２を見ると、平成７年度の分布が低得点の方に偏っているのを明確に見ることができる。特に論理式の問題である第１問、方程式の問題である第４問、三角比を問う第６，７問、そして図形と式の問題である第８問については分布が全く逆（グラフの中央で左右を入れ替えた形）となっている。更に、前著で述べたように各問題を１点満点に規格化し８つの問題を合計して８点満点とした全問についての分布を各年毎に図３に示す。横軸の得点は、一番左端が０点以上１点未満の範囲、続いて１点以上２点未満の範囲、というきざみ方をした。縦軸はその各範囲に入った人数の相対度数である。また、表２に各分布の平均値と標準偏差を示す。

表２．各年度の基礎数学の平均点と標準偏差

入学年度	平成３年	平成４年	平成５年	平成６年	平成７年
平均値(点)	５．８６	６．１５	５．５６	５．２８	３．３０
標準偏差(点)	１．００	０．９３	１．１５	１．３７	１．９９

図３には、全問の平均点の年度変化のグラフも示した。各問題の個別の傾向からも予想で

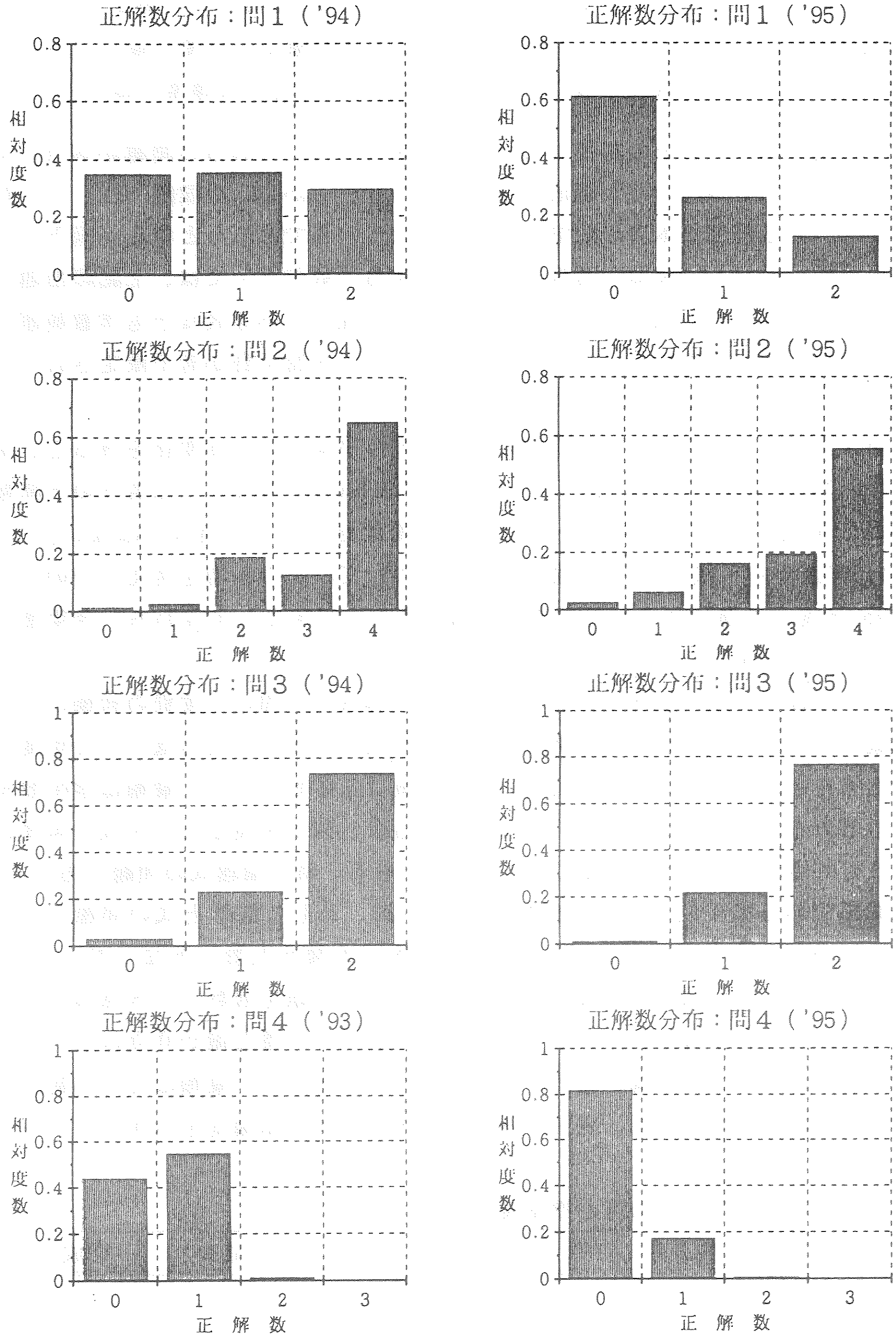

図2(1). 第1～4問までの過年度と平成7年度の正解数度数分布

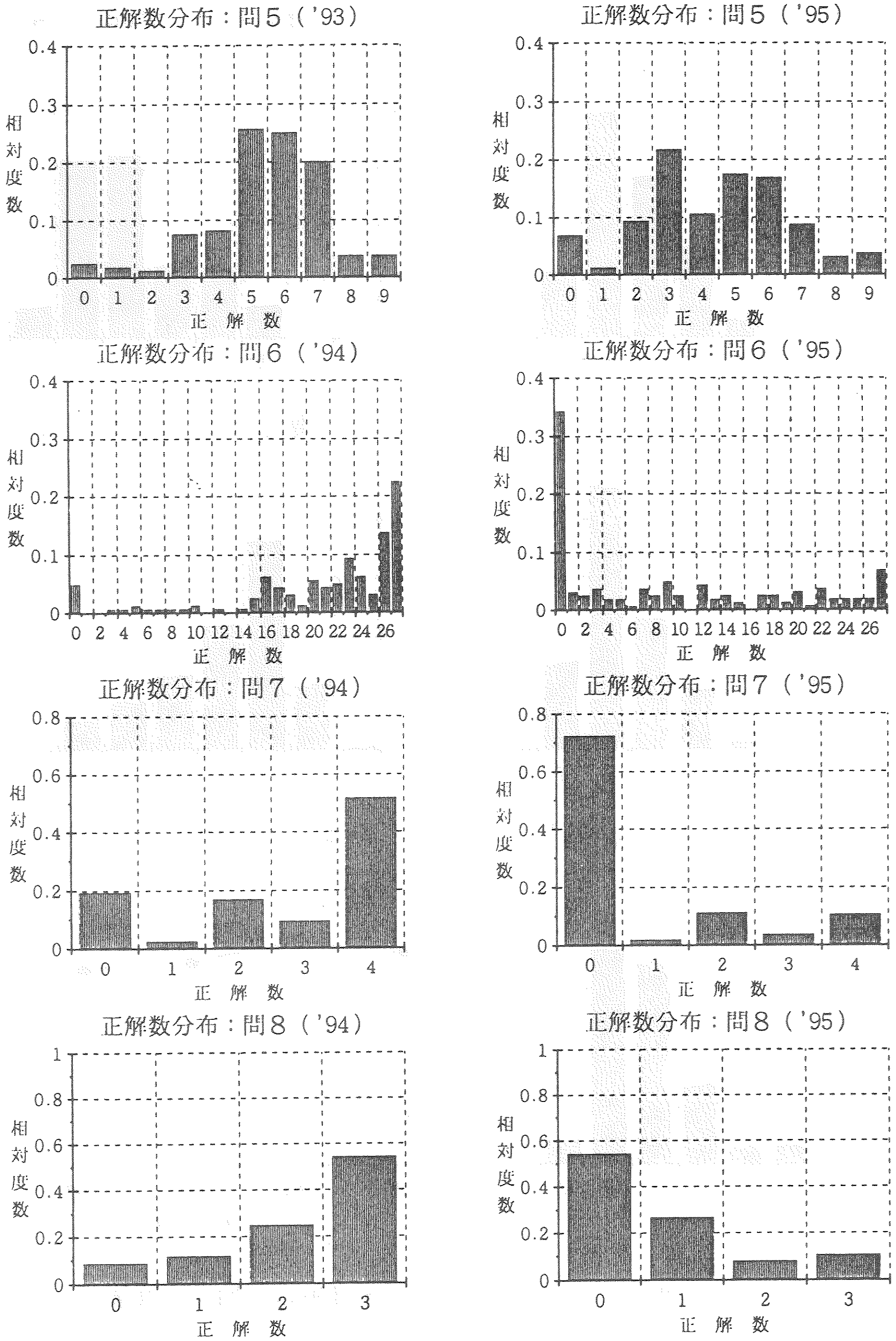

図2(2). 第5～8問までの過年度と平成7年度の正解数度数分布

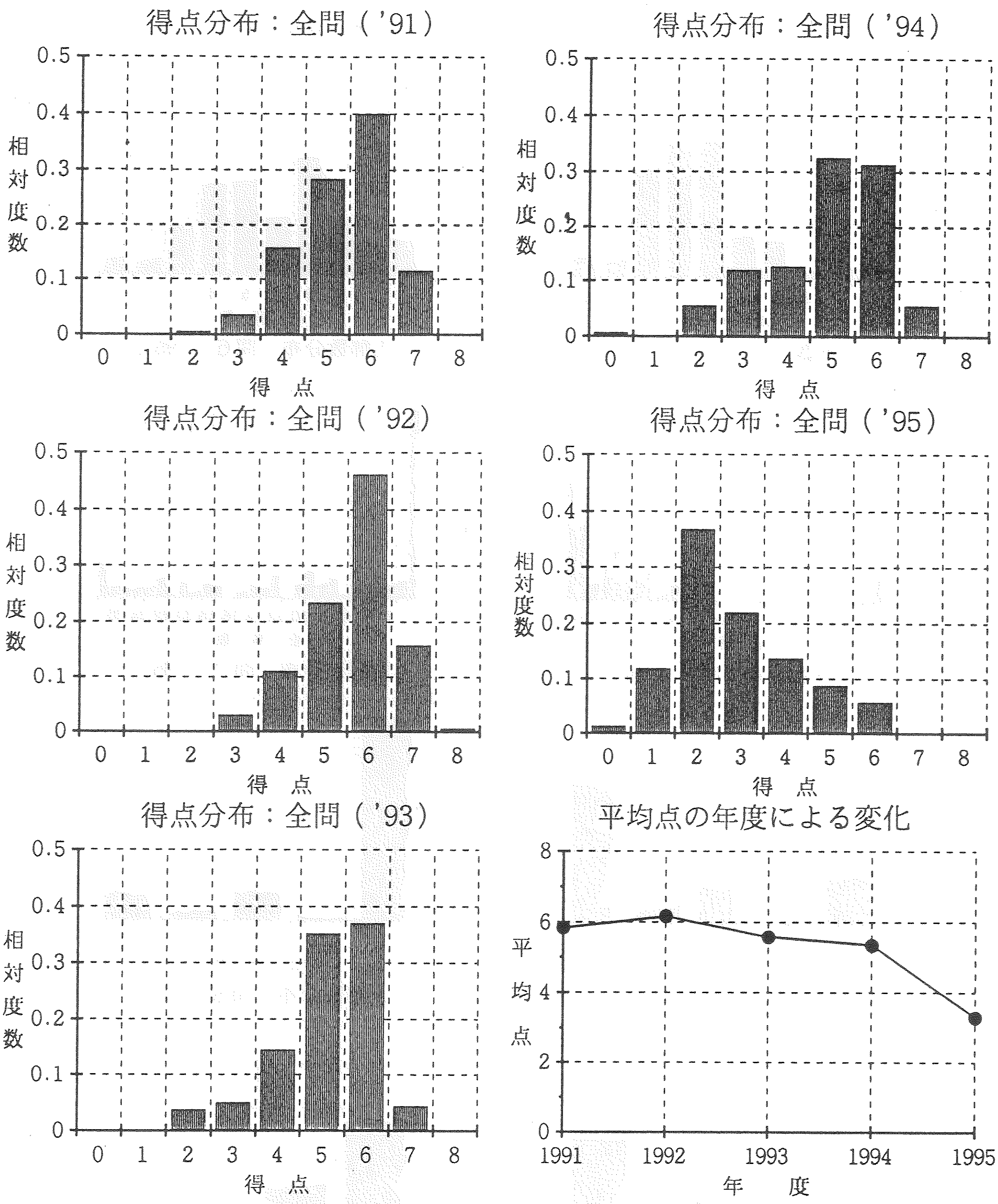

図３．全問に対する得点分布及び年度毎の平均点の推移

きるように、平均点は第2期生をピークに徐々に下がりつつあり、平成7('95)年度には極端に下がっている。また、それに伴って、標準偏差も大きくなっている。例えば、平成7('95)年度は全体として基礎数学力は過去5年間で最低であるが、得点の多い学生と少ない学生の差が一番大きくなっていることを意味している。実際に図3を見ると、それをはっきりと読みとることができる。

4 解析

この節では、前節で得られた結果から平成7('95)年度の新入生の基礎数学力が本当に低下しているか否かについて、若干の解析を試みる。そこで、過去5年間を通してみたとき、平成3('91)年度から平成6('94)年度まではあまり大きな変化が見られない事から、その4年間の平均を求め、それと平成7('95)年度の平均との比較を行うことにする。各問及び全問に対するそれぞれの平均、標準偏差及び分散の各統計量を表3に示す。更に、表3の下の2列には、それぞれの期間の平均値と分散から計算された平均値の差の検定で用いるt-統計量及び分散の比の検定で用いるF-統計量の値を記してある。また、各期間のデータの数は、平成3('91)年度から平成6('94)年度の4年間が 655、平成7('95)年度が 160である。

まず、それぞれの統計量を元に、平均点の差について検定する。ここでは、それぞれの母集団に対して、分散は等しいと仮定し、t-統計量を用いてt-分布による検定を行った。表3のt-統計量の値から、第2,3問を除いて、有意水準0.001(棄却域の限界$|t_0|$の値は3.29)でも有意である(平均値に差がある)と判定することができる。第2問については有意水準を0.01(棄却域の限界$|t_0|$の値は2.57)にすると有意と判断できるが、第3問の場合は、有意水準を0.05(棄却域の限界$|t_0|$の値は1.96)にしても有意とは判断できない。従って、第3問を除く限り、平成7年度の新入生は明らかに基礎数学の学力が劣っているといえる。tの値を見る限り、その大きさから、わざわざ検定を行わなくても平均値に有意な差があることは明らかであろう。あえて検定を持ち出すまでもないかもしれない。データ数が十分に大きい場合、一般にt-分布は正規分布と見なすことができる。それに従えば、問3以外の各問及び全問については、平均値の差がすべて3σ以上離れていることになり、それだけでも十分に差があるといえよう。一方、問3については、前節で述べたように、その内容が小学校高学年程度の単純な分数計算ということで、むしろ平均点に差が現れなくて当然の結果と判断できる。それに比べ、その他の問題では、高等学校の時に数学をどの程度学習したかによって大きく変わる可能性があり、ここでの結果は、明らかに平成7('95)年度の新入生はそれ以前の年度の新入生と比べて数学力に関しては質が異なっていると考えることができる。

以上の検定では、分散を等しいと仮定したが、実際の分散は表3から明らかなように必

ずしも等しいようには見えない。そこで、分散の比について、表３の最下段にある各問及び全問のＦ-統計量の値を用いて、Ｆ-分布で検定を行った。受容域をできる限り広くとって、有意水準０．００１（受容域は Fo=０．６８－１．６７）とすると、問４，６，８及び全問に対しては分散が等しいという仮説は棄却される。問１，３，５，７については有意水準０．０５（受容域は Fo=０．７９－１．３４）でも有意とはならない。従って、平均値の差の検定で等分散の仮定は崩れることになり、その検定も見直す必要がある可能性もある。しかし、分散が異なる場合で平均値の差を厳密に検定するのはベーレンス・フィッシャー

表３．各問及び全問に対する各種統計量（データ数は、'91-'94が 655、'95が 160）

	問１		問２		問３	
	'91-'94	'95	'91-'94	'95	'91-'94	'95
平均	1.095	0.513	3.463	3.194	1.774	1.756
標準偏差	0.787	0.707	0.895	1.075	0.443	0.458
分散	0.620	0.500	0.801	1.156	0.196	0.209
t 値	8.537		3.263		0.452	
F 値	1.235		0.690		0.933	

	問４		問５		問６	
	'91-'94	'95	'91-'94	'95	'91-'94	'95
平均	0.696	0.188	5.779	4.369	22.641	9.256
標準偏差	0.572	0.406	2.032	2.178	5.672	9.562
分散	0.328	0.165	4.130	4.745	32.169	91.428
t 値	10.596		7.745		22.905	
F 値	1.978		0.866		0.350	

	問７		問８		全問	
	'91-'94	'95	'91-'94	'95	'91-'94	'95
平均	3.044	0.781	2.548	0.750	5.739	3.300
標準偏差	1.385	1.377	0.791	0.994	1.138	1.411
分散	1.917	1.896	0.626	0.988	1.294	1.991
t 値	18.531		24.389		23.092	
F 値	1.006		0.631		0.647	

問題となって困難を伴う[3]。幸いにして、平均値の差の検定のところでも述べたように、この検定では自由度（６５５＋１６０－２＝８１３）が十分に大きく、更に、得られているｔの値の大きさから、近似的に上記の検定で十分であろうと考えられる。

5 考察及びまとめ

平成３('91)年度から平成７('95)年度までの情報管理学科の入学生について、入学時に数学の基礎的な問題についての学力調査を行った。本稿ではその調査結果を報告した。この調査結果から、平成７('95)年度の新入生は基礎的な数学の学力がそれ以前の年度の新入生に比べて劣っていることが明らかになった。新入生に対する様々な資料（受験時の選択科目、高等学校での数学の成績等）が利用できればその原因は推定さらには特定できるかもしれない。しかし、現時点ではその様な資料の入手が困難であるので、単なる推測を以下で行う。

学力が低下したことについて、次のように段階を追って、いくつかの可能性が原因として考えられる。とりあえず、基礎数学の学力の高い学生を数学の得意な学生と表現することにして、

１）受験生の中に、数学を得意とする学生が少なかった。

２）１）ではなく、合格者の中に、数学を得意とする学生が少なかった。

３）１）でも ２）でもなく、新入生の中に数学を得意とする学生が少なかった。

４）新入生の中に数学を得意とする学生は多くいたが、学力調査の問題は解けなかった。

５）上記以外の何らかの原因があった。

等々を考えることができる。これらの可能性について、数学の平均点が下落した原因を以下に順に考えることにする。ただし、ここでの議論は、一般入試の区分に限っており、推薦入試の区分は全く考慮していない。この点については、各区分の入学定員の差（平成６('94),７('95)年度は一般１３０名、推薦２０名、平成５('93)年度は一般１４０名、推薦１０名、平成４('92)年度以前は一般１５０名のみで推薦区分は無し）から考えて、それほどかけ離れた議論にはならないと考える。

まず１）の原因の場合、入学してくる学生の平均点は低くなって当然である。これは受験の手続きをする段階で決まってしまう。数学の得意な学生が受験しない限り、入学生に数学の得意な学生が含まれる可能性はない。入学試験の科目の中に数学がない場合は、必然的に数学の得意な学生の受験は控えられるであろう。しかし、実際の入試では選択として数学を選ぶことができるので、数学の得意な学生が受験しずらいということにはならない。もちろん、受験生が情報管理学科を受験するか否かは単にその様な理由だけではなく、受験の日程やその他諸々の要素が絡んでくるであろう。従って、単純には言い切れないが、

選択であっても数学が入試科目に含まれる限り１）が原因である可能性は少ないと予想できる。

次に２）が原因の場合、数学を得意とする受験生が合格できなかったことになる。その原因は、得意であるにもかかわらず数学を選択しなかった為に合格しなかったか、選択したにもかかわらず合格しなかったかである。前者の場合、数学を選択しなかった原因を考えねばならない。その原因は後者の場合にも当てはまるが、例えば数学の問題が他の科目に比べて極端に難しい場合が考えられる。その場合、選択をやめるか選択しても良い点数をとることは難しくなり、結果として合格できない。選択をやめた場合、他の科目で良い得点が得られればよいが、数学の得意な学生は一般論として「国語」や「世界史」,「日本史」はあまり得意とは言い難いであろう。また、後者の場合、選択して良い点が取れたとしても、他の科目を選択した学生が更に良い点を得点した場合は不合格となる。従って、後者の場合は、選択科目間の相対的な難易度で合否が決まってしまう。この難易度については客観的な判断は困難であり、推測の域を脱することはできない。しかし、原因の一つに挙げることができそうである。

３）が原因の場合は、合格者の中に数学を得意とする学生が多くいたが、入学者の中には少なかった、ということであろう。つまり、入学手続きの段階で、数学の得意な学生が入学辞退をしたことによると考えることができる。入学辞退の原因の多くは他大学への入学（場合によっては、浪人）であり、その理由は計り知れない。自重して考えるならば、本学科に魅力がなかったからかもしれない。もしそうであるならば、今後大いに学科内で議論をしなければならない。これは学科としての問題であり、ここでは、単なる推測なのでこの原因については触れないことにする。

４）が原因の場合、経年変化を説明するのが難しい。平成６('94)年度までに入学した学生と平成７('95)年度に入学した学生の間で同程度に数学を得意とする学生がおれば、解答時間や問題が同じであることから、平成７('95)年度だけ平均点が悪くなる理由は何もないはずである。従ってこの原因の可能性は低いであろう。

最後に５）が原因の場合、これは新入生の調査に対する意識の問題である。すなわち、真剣に問題に取り組まなかった、ということが考えられる。平成６('94)年度までの新入生はまじめに学力調査を受けたが、平成７('95)年度の新入生は適当に（いい加減に）調査を受けたことになる。４）が原因の場合は、解答しようと努力しても解けなかった場合であり、５）が原因の場合は努力もせず、解かなかった場合となる。もし、これが原因の場合、新入生の質の問題であり、基礎数学の学力以前の問題である。この違いを判定するには、入学後の学生の様子を見極めるしかない。しかし、大学に入学したばかりでしかも第１回目の授業の時にいい加減に調査を受けるとは想像しがたい。調査の説明も十分に行い、解答時間も十分にあったはずであるから、平均点の低下の原因としては可能性は低いと考えられる。

以上、予想の域を脱することはできないが、原因としては２）が一番可能性は高いと推測できる。平成７('95)年度の合格者(450名)のわずかに５％(24名)が数学を選択したのみであり、実際に入学した人数は更に少ないと予想される。つまり、新入学生１７９名のうち、多くて24名(13％)、少なければ０名(0％)の可能性もある。残念ながら、実際に入学した学生の入試区分あるいは選択した科目についての情報は入手できない。その為、上記の推測を実証するには、更に資料を収集する必要があり、今後の課題としたい。

最後に、平成６('94)年度より実施されたいわゆる「パソコン入試」の推薦入試区分によって入学してきた学生に対する結果を簡単に述べておく。平成６('94)年度については前著に述べたように、パソコン入試で入学してきた新入生の中の19名について、基礎数学の得点は17名が同年度の平均点以下であった。一方、平成７('95)年度の新入生については、調査した20名のうち、基礎数学の得点が同年度の平均点より高かった者が約半数の11名いた。ただし、その20名の平均は３．５点であり、前年度の19名の平均３．６点とほぼ等しかった。すなわち、「パソコン入試」で入学した新入生の基礎数学の学力は年度によってあまり変わらないが、平成７('95)年度の方が学年全体の平均点が低いので、相対的に平均点を上回った学生の数が多かった、ということである。ただし、ここでは全問についての議論であって、各問についての詳細な比較については更に解析を進めなければならない。また、平成６('94)年度の学生の基礎数学の学力はほとんど平均点以下であったにもかかわらず、前著で述べたように、プログラミング関連の科目であるプログラミング論では18名、プログラミング演習Ｉでは17名の学生がそれぞれの科目の平均以上の成績となっている。この点については、平成７('95)年度の新入生のプログラミング関連の授業がカリキュラム改正によって、現時点ではまだ開講されていないので今後の課題としてきたい。

謝辞

資料整理に当たり、森下ゼミ卒業生である矢守恭子さん、市原涼子さんの二人の援助に対して感謝の意を表する。また、平成７年度宮田研究奨励金(Ａ)の補助により、本研究が実施できたことを表明し、その補助に対して感謝の意を表する。

参考文献

[１] 森下伊三男、「情報管理学科の新入学時の数学的な基礎学力とプログラミング関連科目の学習到達度」、情報学研究（朝日大学経営学部電子計算機室年報）、第４巻、pp. 13-33 (1995).

[２] 「１９９６入試ガイド」、朝日大学入試課発行.

[３] 例えば、竹内啓、「数理統計学」、東洋経済、163頁、(1963).

［参考資料］（平成6年度の問題：実際の問題より解答欄などの空行は除いてある。）

1）次の集合演算の結果として正しい式を右の１～８から選びその番号を（　）の中に記入せよ。

$\overline{(A \cup B)} \Rightarrow (\quad)$
$\bar{A} \cup (A \cap B) \Rightarrow (\quad)$

1．$A \cap B$　2．$A \cap \bar{B}$　3．$\bar{A} \cap B$　4．$\bar{A} \cap \bar{B}$
5．$A \cup B$　6．$A \cup \bar{B}$　7．$\bar{A} \cup B$　8．$\bar{A} \cup \bar{B}$

2）次の二つの数字の最大公約数と最小公倍数を求めよ。

１８　と　１２　の　最大公約数は＿＿＿＿、最小公倍数は＿＿＿＿
５７６　と　８４　の　最大公約数は＿＿＿＿、最小公倍数は＿＿＿＿

3）次の分数式を計算せよ。［計算途中の式も書いておく］

$\frac{3}{4} - \frac{1}{6} =$　　　　$\frac{7}{18} + \frac{5}{14} =$

4）次の方程式を解け。ただし、a，b，c は定数とし、解く過程も示せ。

$aX^2 + bX + c = 0$

5）次の値の平方根を整数又は小数で書け。［小数点以下２～３桁まででよい］

１の平方根は＿＿＿＿、２の平方根は＿＿＿＿、３の平方根は＿＿＿＿
４の平方根は＿＿＿＿、５の平方根は＿＿＿＿、６の平方根は＿＿＿＿
７の平方根は＿＿＿＿、８の平方根は＿＿＿＿、９の平方根は＿＿＿＿

6）次の三角比の表及び（　）の中に値を記入せよ。値の無い場合は「値なし」と書け。
［$\sqrt{2}$，$\sqrt{3}$ を使っても良い］

	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
sin									
cos									
tan									

［（　）内を埋めるとき、途中の計算式も空欄に書き残して置く］

$\sin A = \frac{4}{5}$ のとき、$\cos A =$（　　　）、$\tan A =$（　　　）となる。

$\cos A = -\frac{2}{3}$ のとき、$\sin A =$（　　　）、$\tan A =$（　　　）となる。

7）a）２点（０，３），（－１，２）を通る直線の式を（きれいな形にまとめて）書け。
b）原点を中心とする半径２の円の式を書け。
c）$x^2 + y^2 - 2x - 4y - 20 = 0$　はどんな曲線か。
式を変形する場合は、途中の式を下に書き、右の空欄にグラフを示せ。

森下伊三男（経営学部情報管理学科助教授）