

報 文

職業訓練短期大学校における数学の一考察

大阪職業訓練短期大学校 水 田 善 朗

Consideration of Mathematics in Politechnic College

Yoshiro Mizuta

要 約 職業訓練短期大学校における一般教育の数学は高等学校での数学により高い内容を付加するものである。ところが、職業訓練短期大学校に入学する学生の出身高校および科は多種多様である。また、入学する学生の高等学校での履修科目は個々人ごとに異ったものである。

職業訓練短期大学校において、学生の高等学校での履修科目の違いおよびそれに伴う学力差を知ることは教育訓練を実施する上で重視すべき事柄である。

本論文では、学生の高等学校での数学等の履修科目の調査および学力テストを実施し、高等学校での履修科目の違いが学生の学力差にどのように影響するか検討した。

その結果、高等学校での履修科目の違いが個々の学生の学力差に大きく影響することがわかった。

表1 科目別標準単位数

科 目 名	標準単位数
数 学 I	4
数 学 II	3
代 数 ・ 幾 何	3
基 礎 解 析	3
微 分 ・ 積 分	3
確 率 ・ 統 計	3

I はじめに

大阪職業訓練短期大学校の一般教育科目の中に数学が4単位設定されている。同じ一般教育科目の中でも数学は専門学科目の基礎となるものであり、他の一般教育科目よりそのあり方は十分考慮される必要がある。

当然、一般教育の数学の内容は高等学校での数学より高度なものとなる。ところが、高等学校での数学の履修形態は個々の学生ごとに異なり、一般教育の数学を実施するうえで無視できないものとなっている。

本論文では高等学校での数学履修科目の調査と学力テストを実施し、高等学校での履修科目の影響を論じている。

II 高等学校の教育課程

1 高等学校の教育課程と数学の科目履修⁽¹⁾

高等学校の教科としての数学の中には6種類の科目がある。表1に数学の各科目名とそれぞれの標準単位数を示す。

なお、高等学校の全日制では1単位時間を50分とし、1個学年35単位時間の授業を1単位として計算している。また、特に必要のある場合にはこの標準単位数を超え、単位数を増加して配当することができる。

6種類の科目のうち「数学I」は必修である。「数学II」、「代数・幾何」、「基礎解析」および「確率・統計」は、原則として「数学I」を履修した後に選択履修する。「微分・積分」は、原則として「基礎解析」を履修した後に選択履修する。6種類の科目の関連図を図1に示す。

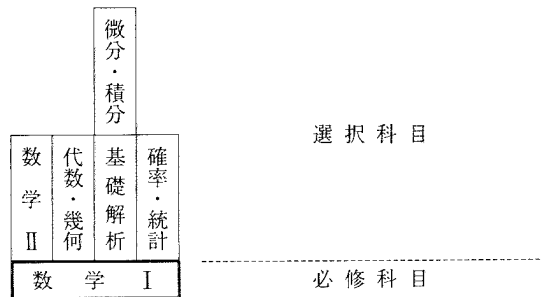


図1 数学科目の関連図

2 高等学校での数学の科目内容⁽¹⁾

高等学校での各科目の主な内容および用語・記号を表2に示す。

表2でわかるとおり「数学Ⅱ」と他の科目とは内容、

用語・記号に類似もしくは重複がみられる。これは「数学Ⅱ」の内容(1)から(5)までは「代数・幾何」、「基礎解析」および「確率・統計」のそれぞれの基礎的な内容で構成されているためである。

表2 各科目の主な内容と用語・記号

科目名	主な内容	用語・記号
数 学 I	(1)数と式 (2)方程式と不等式 (3)関数 (4)図形	判別式 虚数 複素数 i 逆関数 $\sin \cos \tan$
数 学 II	(1)確率と統計 (2)ベクトル (3)微分と積分 (4)数列 (5)いろいろな関数 (6)電子計算機と流れ図	${}_n P_r \quad {}_n C_r$ 階乗 $n!$ 余事象 期待値 標準偏差 極限值 \lim 不定積分 定積分 累乗根 $\log_a x$ 一般角
代 数・幾 何	(1)二次曲線 (2)平面上のベクトル (3)行列 (4)空間図形	A^{-1}
基 礎 解 析	(1)数列 (2)関数 (3)関数値の変化	Σ 累乗根 $\log_a x$ 極限值 \lim
微 分・積 分	(1)極限 (2)微分法とその応用 (3)積分法とその応用	収束 発散 ∞ 自然対数 e 第二次導関数 変曲点
確 率・統 計	(1)資料の整理 (2)場合の数 (3)確率 (4)確率分布 (5)統計的な推測	分散 標準偏差 Σ ${}_n P_r \quad {}_n C_r$ 階乗 $n!$ 余事象 排反 独立 従属 期待値 推定 検定

3 高等学校での数学履修上の問題点

数学の6種類の科目のうち、「数学Ⅰ」以外は選択科目となっている。この制度下では、数学の科目のうち「数学Ⅰ」のみを履修し、他の5種類の科目すべてを履修しなくとも高等学校を卒業することができる。職業訓練短期大学校における一般教育の数学は高等学校の数学により高い内容を付加するべきものである。しかしながら、選択科目が多いため高等学校の数学の学習内容が、個々の学生ごとに異なるという状況が発生する。

また、高等学校の1単位は50分授業35回分であるから、職業訓練短期大学校のほぼ2単位に相当する。高等学校の標準単位数3単位の科目は職業訓練短期大学校ではほぼ6単位の時間数になる。高等学校で「数学Ⅰ」のみを履修した生徒と数学の6種類の科目すべてを履修した生徒とでは標準単位数で15単位、職業訓練短期大学校の時間数に換算すると30単位の差が生じる。この差はあ

まりに大きい。

Ⅲ 調査方法

一般教育の数学の授業の中で大阪職業訓練短期大学校全学生に学力テストを実施した。学力テストの実施日時は以下のとおりである。

産業化学科	平成2年4月25日第3限
デザイン科	〃
生産機械科	平成2年4月25日第4限
電子機械科	〃
自動機械科	〃
電子技術科	平成2年4月26日第1限
情報システム科	〃
電気科	〃

調査人数は当日欠席者を除いた132名である。

図2に実施した学力テストの内容を示す。なお、学力

- ① $\sin(\pi/6)$ ② $\cos 225^\circ$
 ③ $\sin 75^\circ$
 ④ 中心 (2, 5) 半径 2 の円の方程式
 ⑤ ${}_5P_3$ ⑥ $6!$ ⑦ ${}_4C_2$
 ⑧ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x - 2}{x - 2}$
 ⑨ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$
 ⑩ $\begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}$ ⑪ $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ の逆行列
 ⑫ $x^2 + x + 4$ の微分
 ⑬ $(5x^2 - 2x + 1)^3$ の微分
 ⑭ $\sin x - \cos x$ の微分
 ⑮ $\tan x$ の微分
 ⑯ $\sqrt{3x + 4}$ の微分
 ⑰ $\log_e x$ の微分
 ⑱ $\int_2^3 x^2 dx$ の積分
 ⑲ $\int_0^{\pi/2} \sin x dx$ の積分

図2 学力テストの内容

テストの実施時間は30分である。高等学校での数学等の履修科目については、高等学校の内申書をもとに調査集計を行った。

IV 調査結果および考察

表3に高等学校での科目別履修率を表4に数学の履修形態を示す。表5に「工業数理」履修者の数学の履修形態を示す。また、表6から表12に科目の範囲ごとの履修者の正答率と未履修者の正答率を示す。なお、設問④は「数学Ⅰ」を学生全員が履修しており、また、設問⑩は高等学校の数学の範囲を超えるため、設問④および設問⑩は全体の正答率のみを示している。

ところで、現行の高等学校の教育課程は昭和57年4月1日から施行されたものであって¹⁾、それ以前の高等学校入学者の教育課程は現行の教育課程とは異なる。調査対象の学生132名のうち1名は現行の教育課程で卒業していない。このため、表4から表12はこの1名を除いた131名について集計を行っている。

表3でみると、「数学Ⅱ」の履修率は3[%]と低い。これは「数学Ⅱ」の内容が「代数・幾何」、「基礎解析」および「確率・統計」のそれぞれの基礎的な内容と類似もしくは重複している¹⁾のが原因と思われる。

表3 科目別履修率

科目名	履修率 [%]
数 学 Ⅰ	100
数 学 Ⅱ	3
代 数 ・ 幾 何	97
基 礎 解 析	98
微 分 ・ 積 分	80
確 率 ・ 統 計	84
工 業 数 理	4
そ の 他	1

表4 数学の履修形態

数学Ⅱ	代数幾何	基礎解析	微分積分	確率統計	履修率
×	○	○	○	○	74
×	○	○	×	○	8
×	○	○	×	×	8
×	○	○	○	×	4
○	×	×	×	×	1
×	×	○	×	×	1
○	○	×	○	○	1
○	○	○	×	×	1
×	×	○	○	×	1
○	○	○	×	○	1
×	○	×	×	○	1

○履修 ×未履修

表5 工業数理履修者の数学の履修形態

数学Ⅱ	代数幾何	基礎解析	微分積分	確率統計	履修者数
○	×	×	×	×	1
×	○	×	×	○	1
×	×	○	○	×	1
×	○	○	×	×	2

○履修 ×未履修

また、「微分・積分」の履修者は80[%]である。このため、5人に1人は三角関数の導関数すら習っていない¹⁾ことになる。

次に、表4でわかるとおり、「代数・幾何」、「基礎解析」、「微分・積分」および「確率・統計」の4科目を履修した学生が74[%]と最も多く、履修形態は11種類も存

在している。また、高等学校の工業科では工業数理は必修である¹⁾。つまり、「工業数理」履修者は工業科出身である。工業科出身者は全体の4[%]、5名と少ないが、履修形態は4種類もある。

表6で、「基礎解析」および「数学Ⅱ」をともに未履修の学生は1名であるため、正当率が0%または100%と極端な値になっている。

表6から表12でわかるように、未履修者の正答率は設問①、設問②および設問⑬を除いて、17問中14問は正答率が履修者より低くなっている。特に、「微分・積分」の範囲の設問では履修者と未履修者の正答率の差が大きい。

表6 問題別正答率(基礎解析および数学Ⅱの範囲)

問 題	①	②	⑧	⑫	⑬
履 修 者(99%)	89	77	95	91	78
未履修者(1%)	100	100	0	0	100

表7 問題別正答率(基礎解析の範囲)

問 題	③
履 修 者(97%)	56
未履修者(3%)	0

表8 問題別正答率(数学Ⅰの範囲)

問 題	④
全 体	77

表9 問題別正答率
(確率・統計および数学Ⅱの範囲)

問 題	⑤	⑥	⑦
履 修 者(85%)	60	87	67
未履修者(15%)	37	63	58

表10 問題別正答率(代数・幾何の範囲)

問 題	⑪
履 修 者(97%)	76
未履修者(3%)	75

表11 問題別正答率(微分・積分の範囲)

問 題	⑨	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱
履 修 者(80%)	52	50	72	40	47	53	60
未履修者(20%)	23	8	8	4	0	4	19

表12 問題別正答率(範囲を超えるもの)

問 題	⑩
全 体	10

V まとめ

大阪職業訓練短期大学の学生の高等学校での数学等の履修科目の調査及び学力テストを実施した結果、未履修科目の学習内容について、大半の設問で正答率が低いことがわかった。また、高等学校での個々の学生の履修形態は多様であることもわかった。

さらに、工科系短大として特に必要と思われる科目「微分・積分」の履修率が低く、また、未履修者の正答率が低いことは一般教育の数学の授業を展開する上で大きな問題である。

参考文献

- (1) 文部省 改訂高等学校学習指導要領(53年8月)
大蔵省印刷局