

崇城大学における入学者の数学の学力推移に関する考察 II

大嶋 康裕*

**Trend with the Mathematics Basic Scholastic Achievement of First Year Students
at Sojo University II**

by
Yasuhiro OHSHIMA *

要 旨

本稿では、崇城大学の入学直後の学生に対して実施する高校での数学科目の履修状況調査を元にして、入学直後に実施するテストと初年次前期終了時に実施するテストにおけるそれぞれの結果について分析を行う。前者のテストは、大学初年次の数学系科目における数学の基礎学力差を考慮した能力別クラス編成を行うために実施しているプレースメントテストであり、後者のテストは、プレースメントテストにより能力別クラス編成を行い実施する、初年次前期のリメディアル教育科目である「基礎数学」を終えて実施する定期試験である。

Key Words: 初年次教育、プレースメントテスト、リメディアル教育、数学教育

1. はじめに

崇城大学では、入学者に対して数学の基礎学力調査を目的としたプレースメントテストを、平成12年度に開始してから平成26年度まで毎年入学直後の段階で実施している^[1]。

また、推薦入試およびAO入試に相当する区分での受験生に対しては、入学者選抜の段階において、入学前から入学後の指導の質的向上のために、平成25年度から基礎学力に関する調査である「基礎力調査」を開始した。調査項目は、国語（平成25年度開始）、数学（平成25年度開始）、学科指定課題（平成25年度）、英語（平成26年度開始）となっている。なお、この調査結

果は入学者選抜の合否判定には使用しない。

その後の入学前指導については、数学においては添削と対面の2種類の指導を行っている。前者は平成16年度から実施している、大学初年次科目の基礎となる分野に限定した数学添削問題指導^[2]である。後者は、平成24年度から実施している、添削問題の結果によって能力別に分けられた集団別に教員および補助としての在学生らを指導員とした、少人数対面指導である。

入学後においては、入学式後のオリエンテーションにおいてテスト時間の確保を行い、プレースメントテストを実施している。このテストでは、あわせてアンケートとして各学生の高校における数学系科目の履修状況の情報も収集している。

プレースメントテストについては、平成23年

*崇城大学工学部総合教育助教

度から平成25年度までについて、出題範囲、正答状況、各能力別クラスがリメディアル教育科目である「基礎数学」の定期試験における正答状況についての分析が行われている^[3]。

プレースメントテストの出題範囲は、平成23年度までは、数学 I、数学 II、数学 A であったが、平成24年度からは数学 II を外し、現在に至る。

このプレースメントテストの結果については、「基礎数学」以外に、「微分積分学」においても能力別クラスの編成に用いている。

本稿では、上記で考慮されていなかった、高校における数学系科目の履修状況と、プレースメントテスト、および「基礎数学」の定期試験の正答状況についての分析を行う。分析対象は、平成24年度から平成26年度までの3カ年を対象とする。

2. 各年度のプレースメントテスト

対象年度において全てプレースメントテストは同一の問題である。この問題は、計算問題と、応用問題に大きく分けて出題している。それぞれについて、各50点満点に換算して分析を行っていく。

分析対象となる3カ年のデータの計算問題、応用問題、合計点について、それぞれの平均点および標準偏差は以下の図1のとおりである。棒グラフの高さは平均点を表し、平均点を基準に上下に伸びる縦線は標準偏差を表す。

また、今年度である平成26年度の結果につい

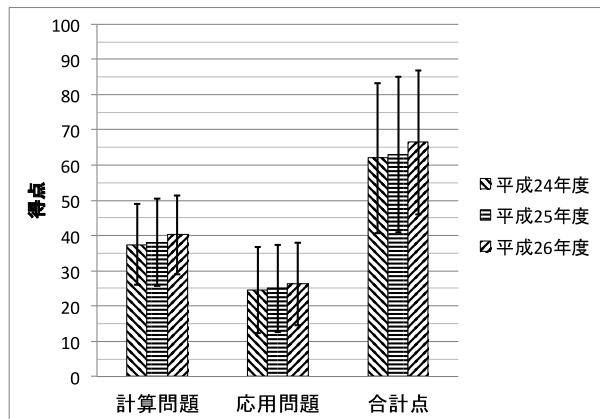


図1 プレースメントテストの3カ年の結果

て、以前の報告^[3]と同一のフォーマットで散布図を図2に示す。

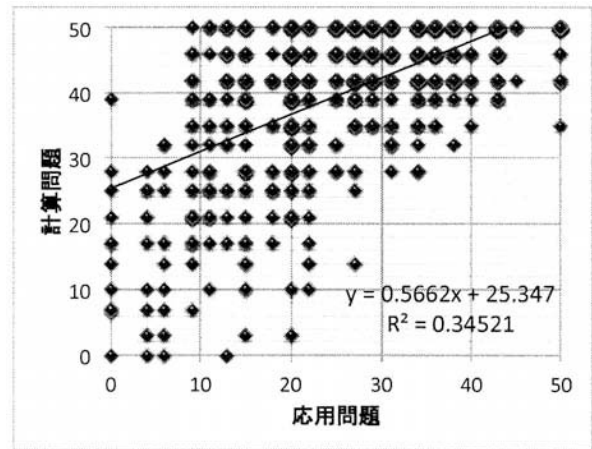


図2 平成26年度の計算・応用問題散布図

次に、試験範囲が数学 I および数学 A であるプレースメントテストと、範囲外の数学系科目の履修状況の関係を調査する。

高校での数学系科目として、数学 I、数学 A、数学 II、数学 B、数学 III、数学 C の6科目を対象として調査し、履修状況別分類を次のように行った。少なくとも数学 C 以外を全て履修しているという5科目以上履修、数学 I A II B の4科目履修、数学 I A II の3科目履修、数学 I A の2科目履修、数学 I II の2科目履修、数学 I のみ履修、その他の7通り。

過去3カ年の全学生をまとめ、その他を除く6通りを対象にした履修状況別分類における人数は表1のとおりである。また、計算問題、応用問題、合計点について、それぞれの平均点および標準偏差は、以下の表2、表3、表4のとおりである。

表1 履修状況別3カ年全学生の人数

履修状況	人数	履修状況	人数
5科目以上	952	I A	52
I A II B	386	I II	73
I A II	122	Iのみ	25

表2 履修状況別3カ年全学生の計算問題結果

履修状況	平均	標準偏差
5科目以上	43.6	7.2
I A II B	38.4	10.2
I A II	26.0	12.8
I A	22.6	12.0
I II	25.6	12.8
Iのみ	17.0	11.0

表3 履修状況別3カ年全学生の応用問題結果

履修状況	平均	標準偏差
5科目以上	29.6	10.9
I A II B	24.3	10.8
I A II	15.0	9.2
I A	15.1	10.2
I II	13.5	8.4
Iのみ	8.0	8.5

表4 履修状況別3カ年全学生の合計点結果

履修状況	平均	標準偏差
5科目以上	73.2	15.4
I A II B	62.7	17.7
I A II	41.0	19.4
I A	37.7	20.0
I II	39.2	17.7
Iのみ	25.0	16.4

また、履修状況別の計算・応用問題の点数の散布図を、以下の図3から図8に示す。

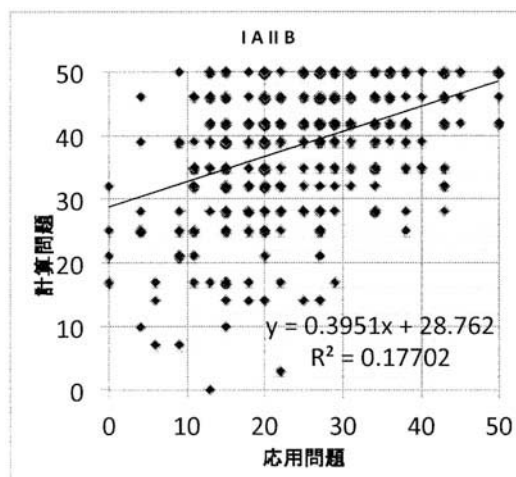


図4 計算・応用問題散布図：I A II B

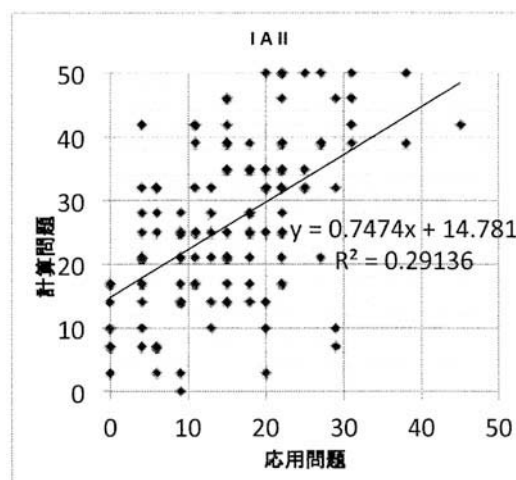


図5 計算・応用問題散布図：I A II

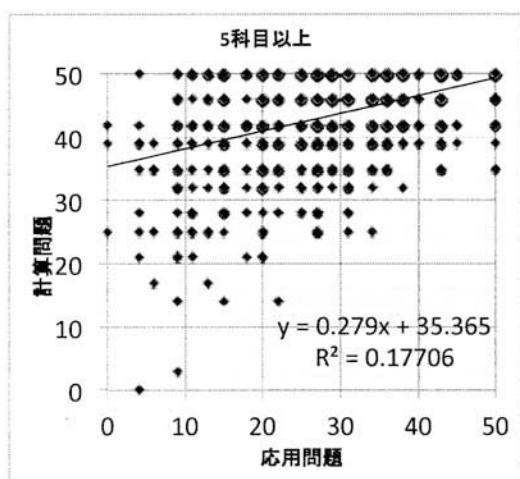


図3 計算・応用問題散布図：5科目以上

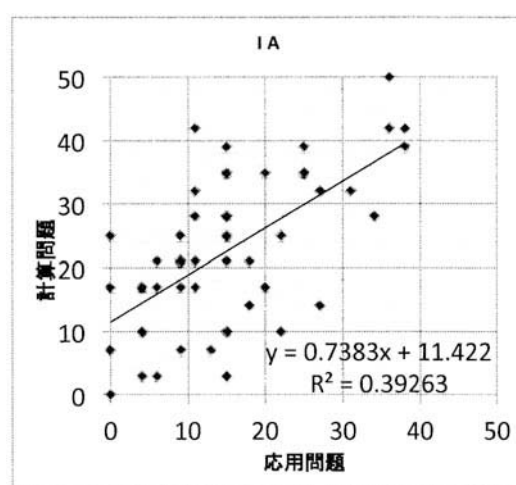


図6 計算・応用問題散布図：I A

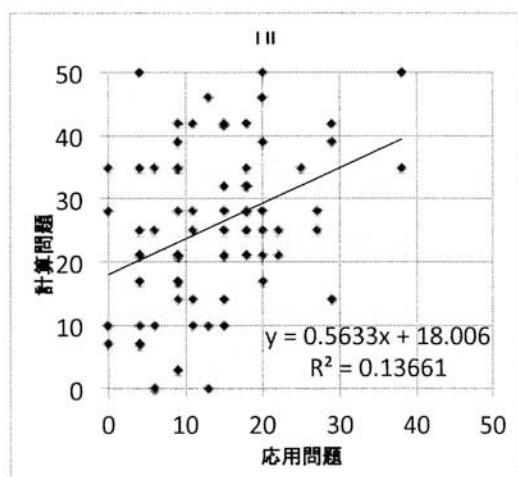


図7 計算・応用問題散布図：I II

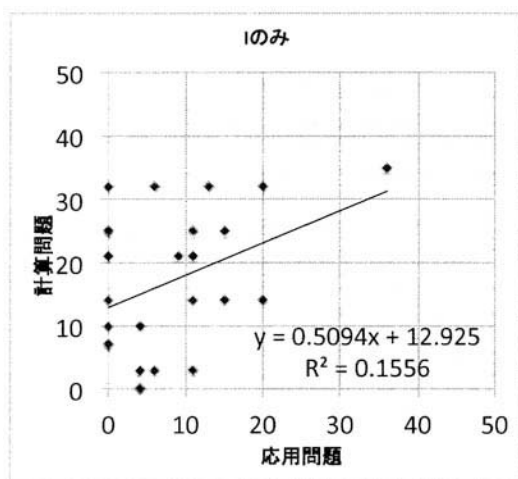


図8 計算・応用問題散布図：I のみ

散布図からは、履修状況別における特徴として計算問題の得点差が大きい傾向がみてとれる。

3. 平成26年度内での履修状況別学力推移

次に、平成26年度内での学力推移を見ていく。

プレースメントテストと比較する「基礎数学」で実施した定期試験には、以下のような特徴がある。

出題範囲はプレースメントテストと同様に計算問題、応用問題から構成される。難度は、計算問題については同等の難度の問題を20問、応用問題については易しい問題、同等の難度の問題、難しい問題を交ぜたうえで21問を出題した。なお、基礎数学は平成23年度から実施している

ため、既に定期試験を4回実施しているが、年度により問題の難度のバランスを変更している。

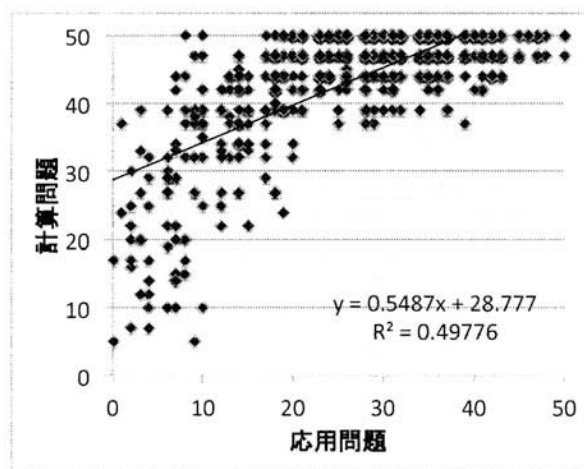


図9 平成26年度定期試験の散布図

定期試験の結果について、計算問題と応用問題の点数を各50点満点に換算した散布図を図9に示す。

図1と図9を比較することで、平成25年度の比較^[3]と同様の傾向で、プレースメントテストから定期試験の4カ月のリメディアル教育科目「基礎数学」を経ることで低得点層が大幅に減っていることがわかる。

また、同一人物の2試験における計算問題と応用問題の得点を散布図として描いたものが、図10および図11である。以下、図中の「4月」はプレースメントテスト、「7月」は定期試験を意味する。

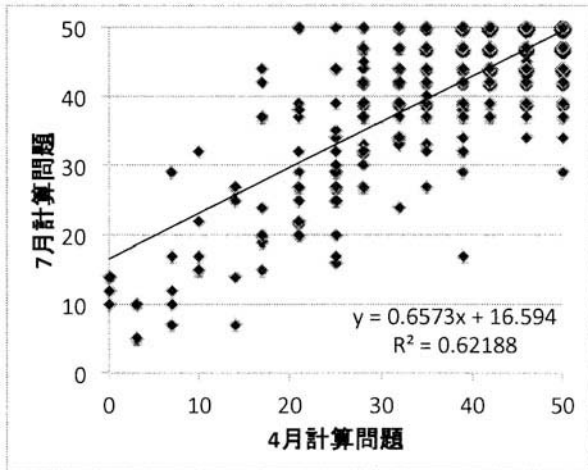


図10 平成26年度の2試験間における計算問題の得点に関する散布図

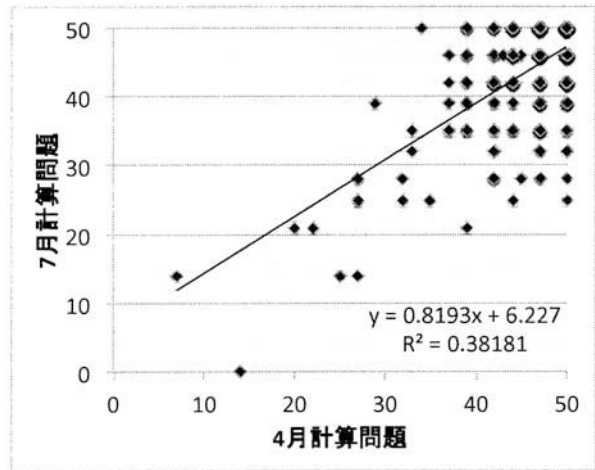


図12 平成26年度の2試験間における計算問題の得点に関する散布図：5科目以上

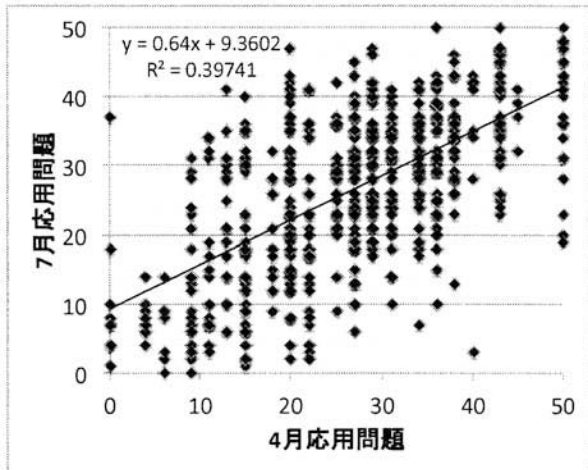


図11 平成26年度の2試験間における応用問題の得点に関する散布図

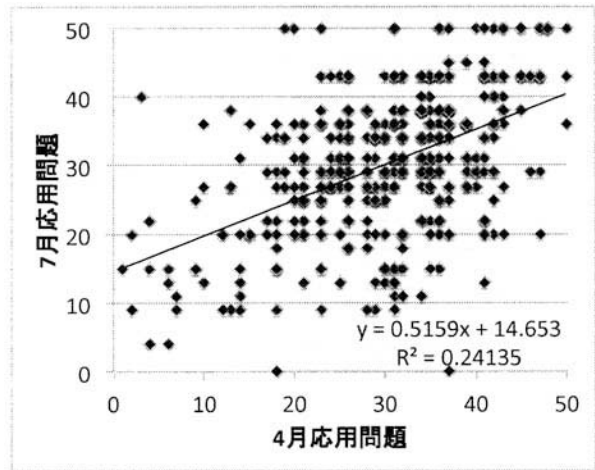


図13 平成26年度の2試験間における応用問題の得点に関する散布図：5科目以上

ここで、履修状況別に、プレースメントテストと定期試験の点数を、計算問題、応用問題それぞれについて図12から図23まで散布図を描くことで比較していく。

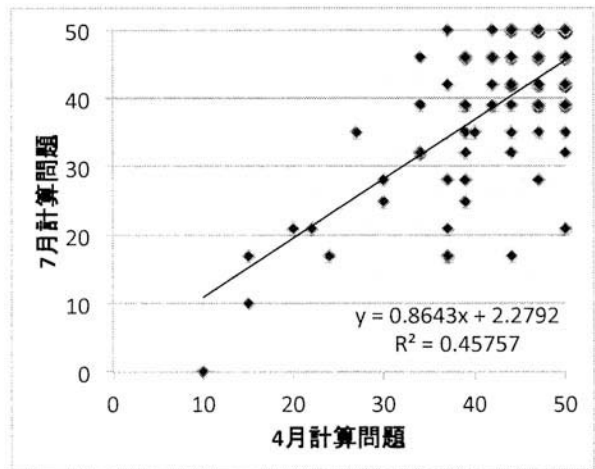


図14 平成26年度の2試験間における計算問題の得点に関する散布図：I A II B

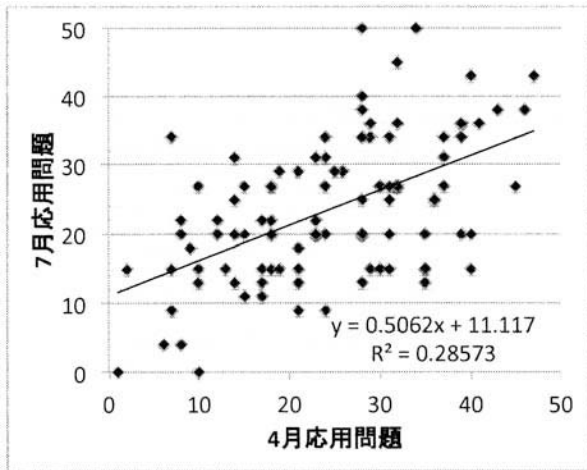


図15 平成26年度の2試験間における応用問題の得点に関する散布図：I A II B

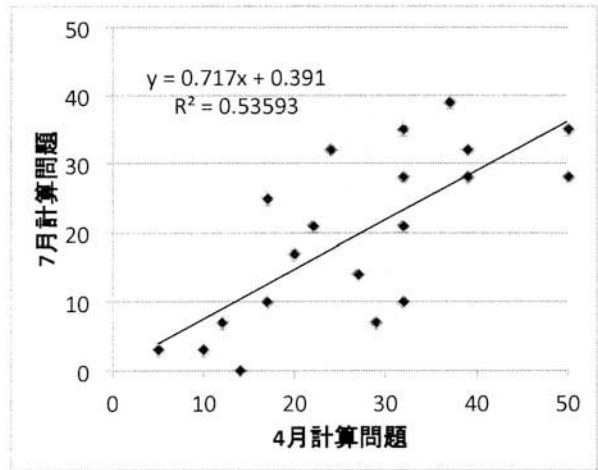


図18 平成26年度の2試験間における計算問題の得点に関する散布図：I A

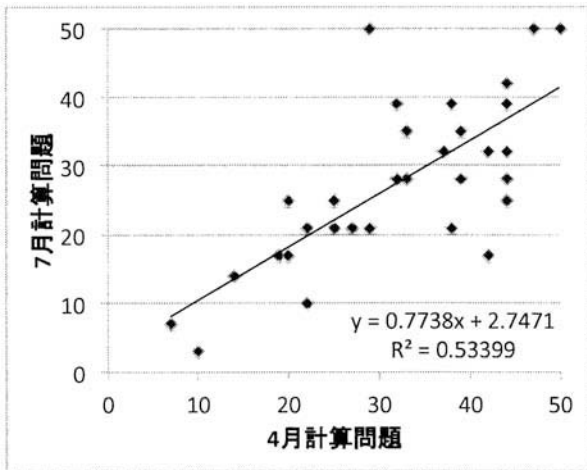


図16 平成26年度の2試験間における計算問題の得点に関する散布図：I A II

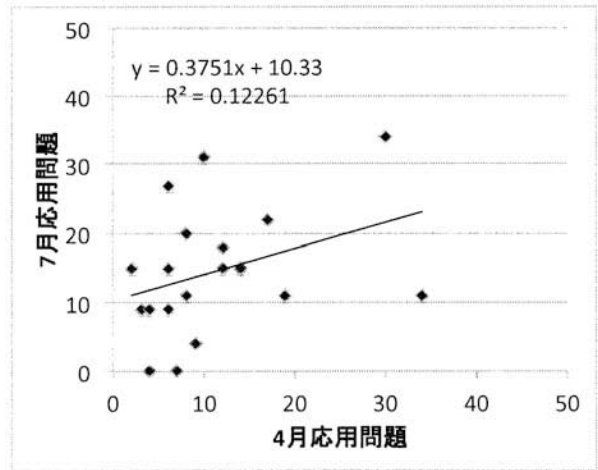


図19 平成26年度の2試験間における応用問題の得点に関する散布図：I A

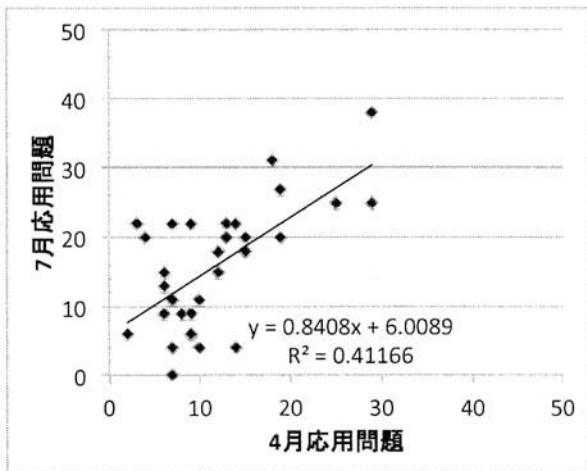


図17 平成26年度の2試験間における応用問題の得点に関する散布図：I A II

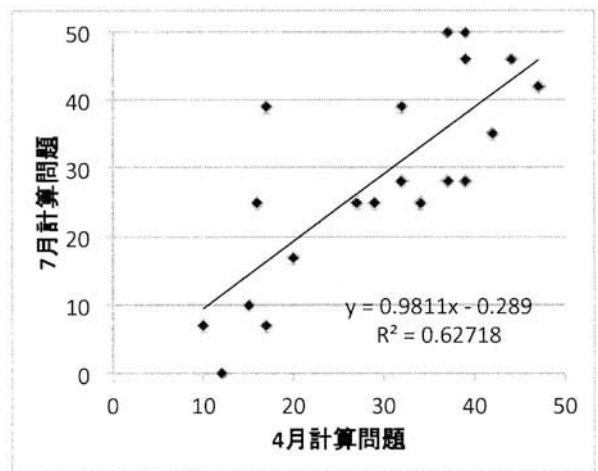


図20 平成26年度の2試験間における計算問題の得点に関する散布図：I II

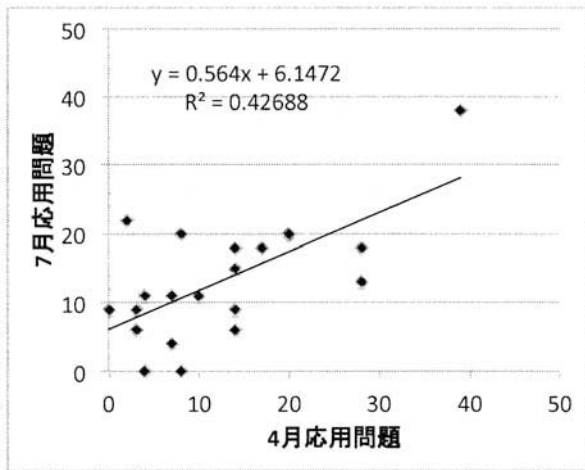


図21 平成26年度の2試験間における応用問題の得点に関する散布図：I II

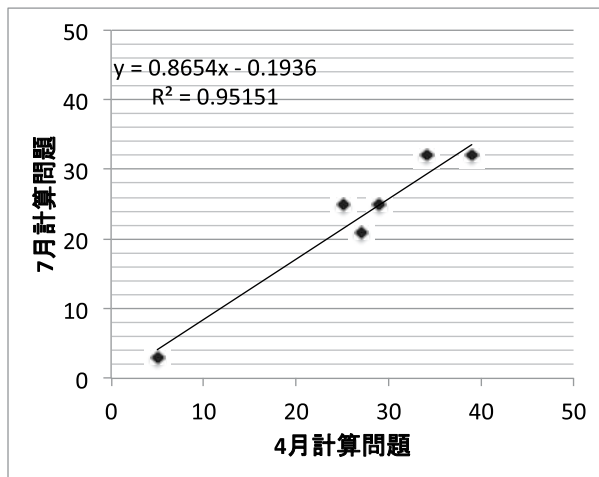


図22 平成26年度の2試験間における計算問題の得点に関する散布図：I のみ

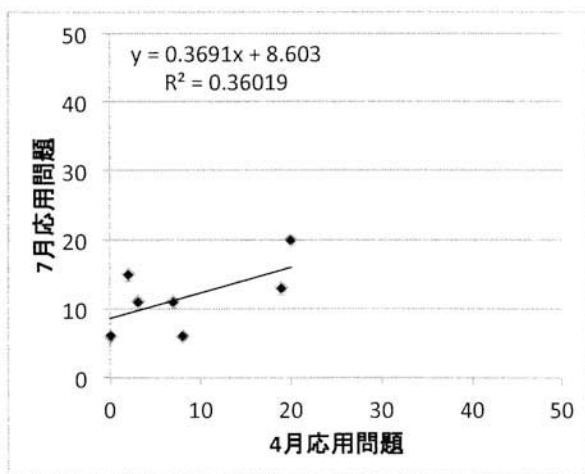


図23 平成26年度の2試験間における応用問題の得点に関する散布図：I のみ

以上の12種類の散布図から、履修状況別においては、いずれの場合も集団の傾向として、定期試験において極端に点数の上昇もしくは下降が起こってはいないことがわかる。

4. 考察

プレースメントテスト試験の結果については、平成24年度、平成25年度、平成26年度の間で集団として大きな変動は見られなかった。

また、高校での数学系科目の履修状況別に見た場合、4科目以上の履修者とそれ以外での集団としての傾向に差が見られる。テスト問題には数学IIおよび数学Bの事項では扱っていないため、これは学生たちの高校3年間における数学の学習時間の差、特に多くは高校3年生時点での入学前年度における受験勉強を目的とした学習時間の差が影響しているのではないかと考えられる。

5. おわりに

次年度は、高校の数学系科目で改定された学習指導要領を経た学生たちが入学してくる年度となる。集団の傾向に変化が見られる可能性があるため、プレースメントテストによる比較を行うことを計画している。前回および今回の分析では、異なるテスト間での等化を行わずに点数換算のみで簡易な比較を行っているため、今後は項目反応理論における透過率や識別力の高低^[4]を調査し、テスト問題の改善に反映させたい。

また、学習時間の差が影響しているかどうかについては、履修状況別にインタビュー調査を行うことで、入学前までの学習に関する実態を把握することも可能だと考えている。

謝 辞

工学部総合教育の数学教室の皆様、リメディアル教育科目「基礎数学」担当の皆様、各年度の1年次学科担任の皆様、オリエンテーショ

ン計画においてテスト時間の確保に尽力してくださいました学生厚生課および教務課の皆様には、プレースメントテスト実施へのご協力をいただきましたことに感謝いたします。また、高等教育に関する話題について日頃から多くの助言をいただきましたことに、工学部総合教育の岩本晃代教授に感謝いたします。

参考文献

- [1] 「数学の基礎学力別クラス編成と数学教育」, 田中正紀, 西本宏之, 崇城大学研究報告, 第28巻第1号, pp. 39-48, 平成15年(2003)
- [2] 「推薦入学生への入学前数学添削指導について」, 田中正紀, 西本宏之, 崇城大学研究報告, 第30巻第1号, pp. 7-12, 平成17年(2005)
- [3] 「崇城大学における入学者の数学の学力推移に関する考察—プレースメントテストの結果から—」, 大嶋康裕, 崇城大学研究報告, 第39巻, pp. 39-44, 平成26年(2014)
- [4] 「項目反応理論 入門編 第2版」, 豊田秀樹, 朝倉書店(2013)