

平成 28 年度

博 士 論 文

プレースメントテストと GPA からみた理工系学生の学力推移  
—初年次成績不振者の早期発見に向けて—

千歳科学技術大学大学院光科学研究科

大河内 佳浩

# 目 次

1. はじめに	
1.1.大学の現状	1
1.2.休学者・退学者・留年者の増加と対策の必要性	2
2.GPA による学力分析	
2.1.GPA の算出と進級要件	5
2.2.学期 GPA 間の相関	6
2.3.学期 GPA と初年次未進級者	13
3.大学教育に必要となる学力の推定	
3.1.カリキュラムからの推定	16
3.2. e ラーニング知識マップに見る学力	18
4.初年次科目間の学力分析	
4.1.「基礎電気」の学力分析	22
4.2.科目間の相関	27
5.プレースメントテストと初年次科目との相関	
5.1.初年次教育と基礎電気プレースメントテスト	34
5.2.数学プレースメントテストとその目的	40
5.3.初年次教育と数学プレースメントテスト	41
6.プレースメントテストと GPA	
6.1.数学プレースメントテストと GPA	48
6.2.未進級者の分類	51
6.3.数学プレースメントテストと I 型学生	53
6.4.数学プレースメントテストと I 型未進級者	54
6.5.英語プレースメントテストと GPA	56
6.6.英語プレースメントテストと I 型学生	58
6.7.英語プレースメントテストと I 型未進級者	60

7.入試区分と履修区分から見た学力分析	
7.1.入試・履修区分と数学プレースメントテスト	62
7.2.高校での数学履修状況と未進級者	69
8.高校学力偏差値と GPA	
8.1.評定データの活用と高校学力偏差値の活用	74
8.2.入学者の分布状況と未進級者の分布状況	79
9.入学前教育と未進級者	
9.1.入学前教育	82
9.2.入学前数学プレースメントテスト	84
9.3.入学前教育取り組み時間と取り組み日数	85
9.4.入学前教育学習時間と入学後の学力推移	88
9.5.入学前教育学習時間と入学前数学プレースメントテスト	91
9.6.入学前数学プレースメントテストと入学後数学プレースメントテスト	94
10.入学試験結果からの学力分析	
10.1.一般学力入試と GPA	100
10.2.センター試験利用入試と GPA	105
11.考察と課題	
11.1.考察	110
11.2.課題	116
12.参考論文	118
13.資料	122
謝辞	128

# 1.はじめに

## 1.1.大学の現状

現在、大学は 18 歳人口の減少や大学全入時代を迎え、入学定員の確保に努めている。大学入試はより多様化・早期化の傾向を強めており、加えてゆとり教育の影響等により学力が多様化した入学生を受け入れる大学が増加している。それに伴い大学は可能な限り積極的対応を行ってきた[1]。推薦入試や AO 入試などの早期入試合格者に、入学前教育を実施する大学が増加している。さらに、リメディアル教育や導入教育を実施し初年次教育に力を入れている大学も増加している[2]。

一方、中央教育審議会は平成 26 年 12 月に答申を出し、高大接続とその改革方針を示している[3]。高大接続の視点では、既に高校の成績と大学入試、大学の成績との関係についての研究も行われている[4]。また、近年では IR による分析結果を大学経営だけでなく、教育にもフィードバックし教育改革に活かす動きも活発になってきている。加えて、学力の質保証や学士力など、即戦力となる人材育成が大学に求められていることも事実である。

大学に寄せられた期待と責任は年々増加しているといえる。千歳科学技術大学（以下、本学）でも社会のニーズや信頼に応えるため様々な取り組みを行っているが、その検証は必ずしも十分とは言えないのが現状である。

## 1.2.休学・退学・留年者の増加と対策の必要性

そんな中、大学が抱える課題の1つとして、退学者・休学者の増加が挙げられる。この問題にどう向き合うかによって大学の姿勢が問われている[5]。文部科学省が2014年9月に発表した「学生の中途退学や休学等の状況について」調査結果[6]によれば、2012年度の中退率は2.65%（2007年度は2.41%）、休学率は2.3%（2007年度は1.7%）にのぼる。この調査は全国の国公立大学・私立大学・短期大学・高等専門学校1,191校を対象に調査が行われ、1,163校から回答があった回収率97.6%の報告である。全学生数2,991,573人（2007年度は2,635,225人）に対して、中途退学者は全体で79,311人（2007年度は63,421人）と増加傾向にある。図1.2.1に2012年度の中途退学者の状況を示すが、具体的に退学理由を見ると、22,867人（28.8%）の進路変更（転学と就職）、16,181人（20.4%）の経済的理由、11,503人（14.5%）の学業不振が主な理由となっている。さらに、休学者も全体で67,654人（2007年度は45,577人）と増加傾向にある。図1.2.2に2012年度の休学者の状況を示すが、休学理由としては、10,486人（15.5%）の経済的理由、10,120人（15.0%）の海外留学、9,865人（14.6%）の病気・けがが主な理由となっている。

本学でも退学者の増加は重要課題となっており、2012年度退学者の理由も文部科学省の調査結果と概ね一致している。異なる点は挙げれば、本学が独自に設定している退学理由に「学習意欲の低下」という項目があるため、進路変更（転学と就職）の次に学習意欲の低下が退学理由として挙げられている点である。また、休学者については本学では学業不振や経済的理由が多く、文部科学省の報告とは異なっている。中途退学について、更に詳しく調べてみると、退学の原因は複合的であることが判る。例えば、経済的理由で退学した学生を追跡すると、成績不良で留年したために卒業までの学費が確保できなくなり、経済的理由を挙げて退学していた事例がある。同様に、退学理由を進路変更（就職）としていた学生も、追跡した結果、成績不良で進級できず退学に至っていた。これらの場合は学業不振が本質的な要因であり、適切な学習支援を行うことが退学防止に効果を発揮するものと考えられる。

大学における休退学の現状分析の報告や対策の実践報告に関しては多くの事例がある[7][8]。また、大学における学習支援に関しても既に多くの大学で多岐な取り組みが行われ、具体的な成果も報告されている[9][10]。習熟度別学修の取り組みやリメディアル教育の実践、入学前教育の実施など、多くの大学で様々な学習支援が行われている。しかし、学習支援は支援対象を明確にし、対象者が必要とする学習支援を行わなければ効果が期待できないことは言うまでもない。その意味では、適切な学習支援を行い成績不良が原因となる退学を未然に防止するためには、成績不振に陥る可能性を持つ学生を早期に発見することがまず必要である。

退学者の動向を詳しく追うと、学期途中で講義の欠席が続いたり、不登校になったりしている傾向がみられる。また、休学などの手続きを学期途中に行い、学期の区切りで退学の手続きをする学生も多く見られる。つまり、学期の成績が確定してから対応していたのでは、退学者への対応としては遅いと言わざるをえない。加えて、成績不振に陥る学生は、大学入学以前に学力面での不安要素を抱えている可能性も考えられる。

2015年1月には文部科学省から「高大接続改革実行プラン」が発表され、高大接続教育の必要性が高まっている[11]。そこで本研究では、理工系学生の入学後の成績推移を調べ、成績不振に陥る学生の傾向の特徴を探ることとした。さらに、GPAの結果も分析した。特に退学者・休学者・留年者の学期GPA推移の傾向などを調べることで、成績不振者となる傾向や退学者・休学者・留年者の早期発見の可能性を探ってみた。加えて、高大接続教育の視点から、本学が入学直後に実施するプレースメントテストの結果や入試区分や履修区分など、本学が所有するデータを組み合わせた分析を試みた[12][13][14]。

## 中途退学者の状況（2012年度）

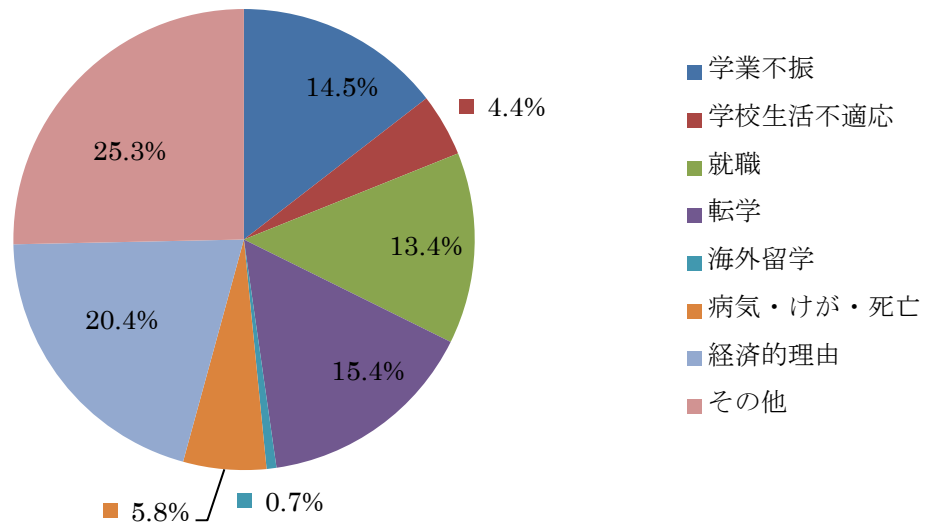


図 1.2.1 文部科学省 2014 年 9 月公表「学生の中途退学や休学等の状況について」より中途退学者の状況

## 休学者の状況（2012年度）

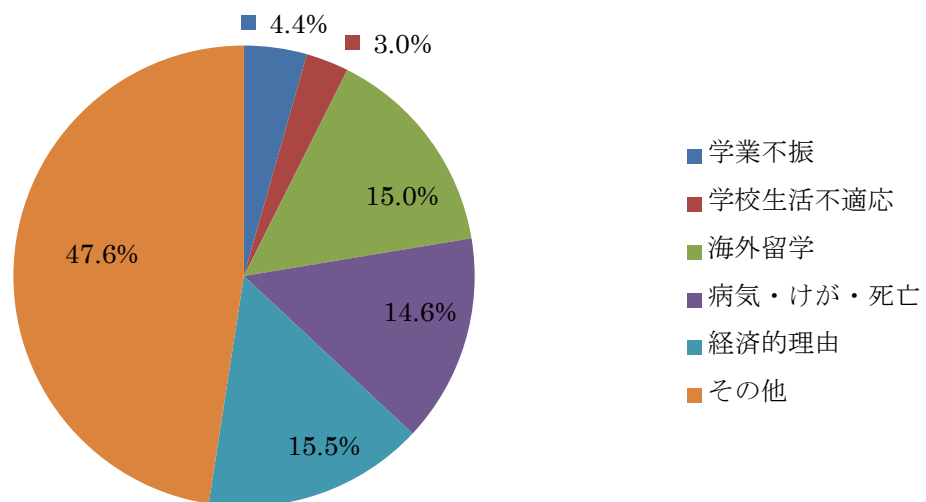


図 1.2.2 文部科学省 2014 年 9 月公表「学生の中途退学や休学等の状況について」より休学者の状況

## 2.GPA による学力分析

### 2.1.GPA の算出と進級要件

学生の成績指標として多くの大学が GPA を導入している。GPA を利用した分析[15]や修学支援への活用[16]，大学教育の質保証の視点から GPA 制度を検討[17]するなど，先行研究も多数行われている。本学でも 2012 年度に GPA を導入して今年で 4 年目となり，学生支援や学修指導の指標として利用している。本学の GPA は卒業に必要な単位（卒業要件単位数：本学では 125 単位）に認められる科目のうち，CAP 制度（本学では学期ごとに標準 20 単位まで登録できる）の対象となる科目で算出している。各科目の成績は秀，優，良，可，不可の 5 段階評価で行い，評価基準は学則に明記するとともに各科目のシラバスでも具体的に記載している。GPA の算出は，各科目の秀から不可までを 4 点～0 点に換算して配当単位数を掛け，それらの総和を履修登録単位数で割った値を GPA としている。GPA は各学期の履修科目から算出した学期 GPA と，在学中の成績を積算した通算 GPA がある。学生支援や学修指導は学期 GPA を主に利用しているので，これ以降は学期 GPA を用いて議論する。

次に，本学の進級要件は各学年に 1 年以上在籍し，かつ，卒業要件単位として認められた単位数を以て定めている。具体的には第 1 学年で 24 単位，第 2 学年で 60 単位，第 3 学年で 100 単位である。特定の科目の可否によって進級が判定されることはない。



## 2.2.学期 GPA 間の相関

まず学期 GPA を元に本学学生の学力推移の状況を調べた。なお、2013 年度、2014 年度も同様の傾向が現れており、以下では GPA 導入後、入学生数が最も多い 2012 年度をベースとして議論を進め、必要に応じて 2013 年度、2014 年度の差異を論じることとする。2012 年度入学生の学期 GPA 推移を、1 学年春学期 GPA を基準にして散布図で示した。図 2.1.1 は 2012 年度入学生の 1 学年春学期の学期 GPA と 1 学年秋学期の学期 GPA の関係である。図 2.2.2 から図 2.2.5 は 1 学年春学期 GPA を基準に、2 学年春学期以降、3 学年秋学期までの各学期 GPA の散布図である。

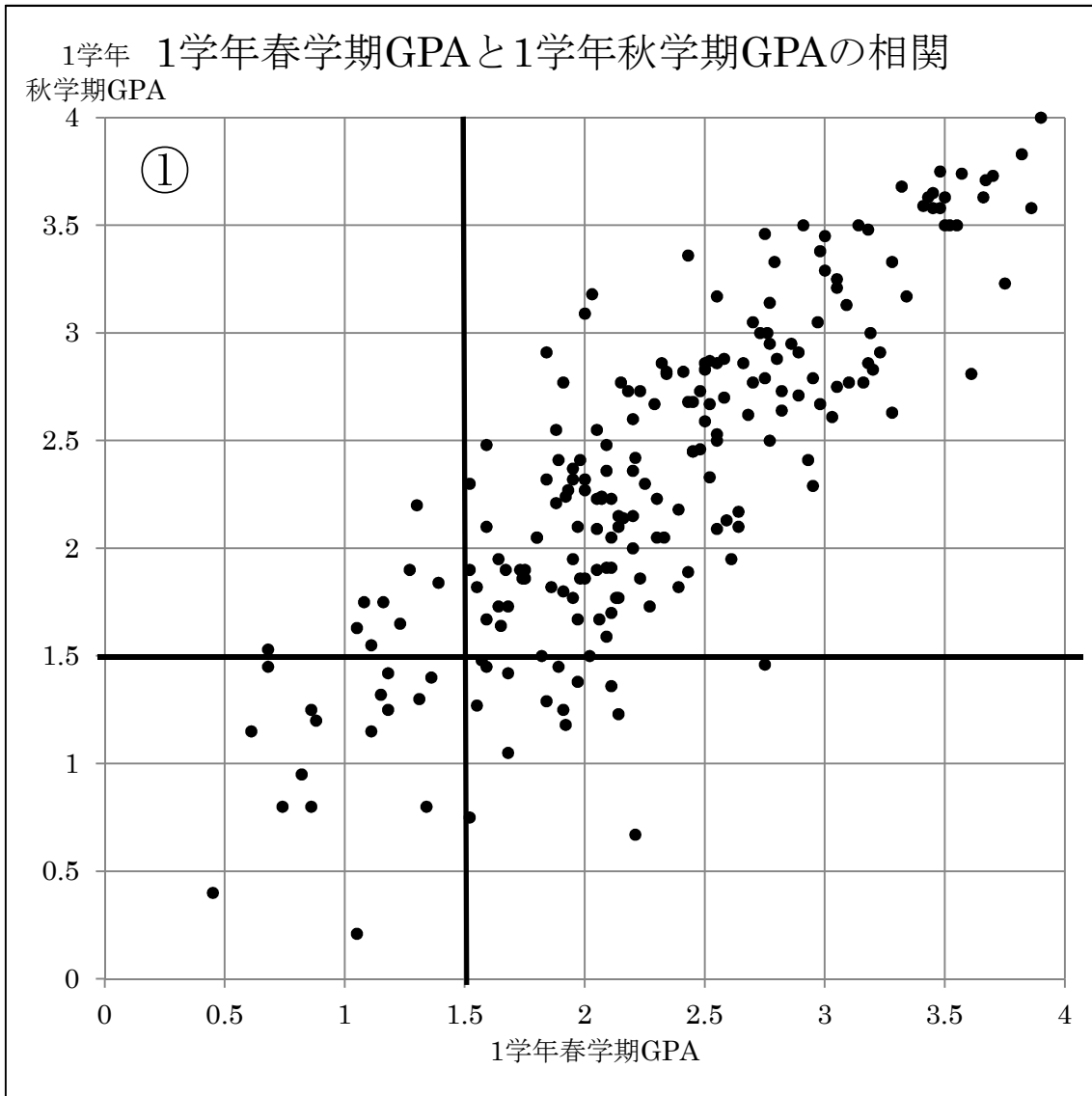


図 2.2.1 1 学年春学期 GPA と 1 学年秋学期 GPA の相関 (2012 年度)

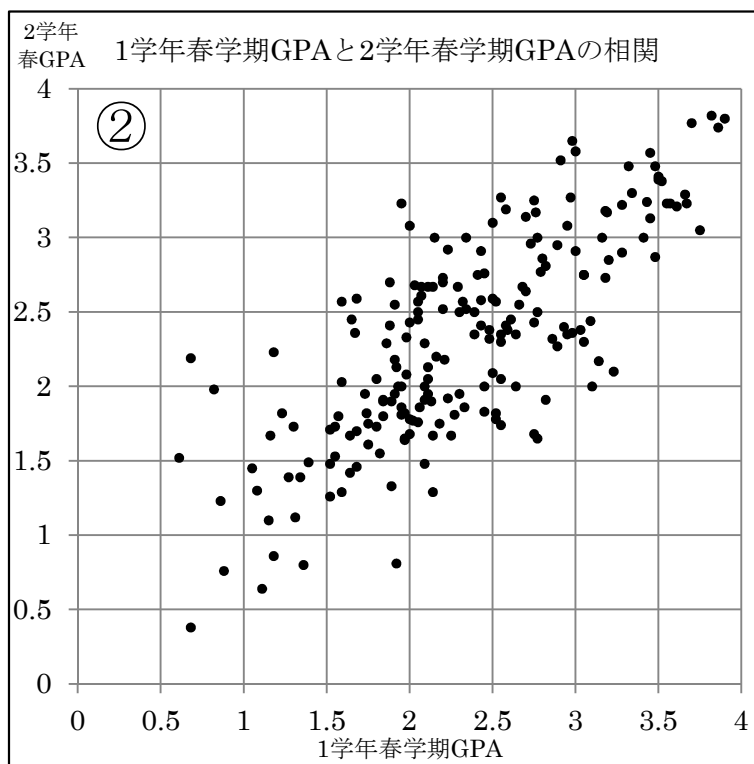


図 2.2.2 1 学年春学期 GPA と 2 学年春学期 GPA の相関 (2012 年度)

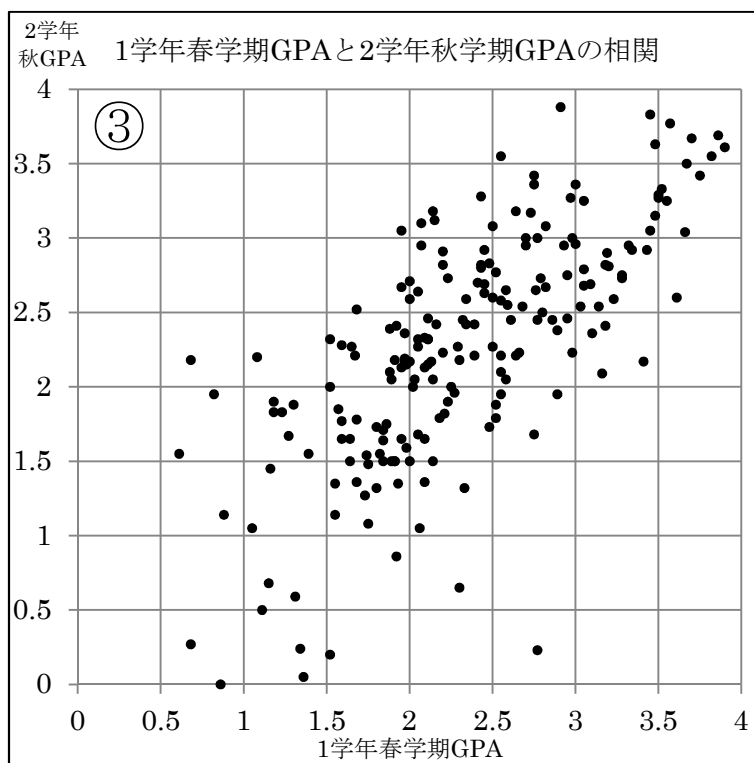


図 2.2.3 1 学年春学期 GPA と 2 学年秋学期 GPA の相関 (2012 年度)

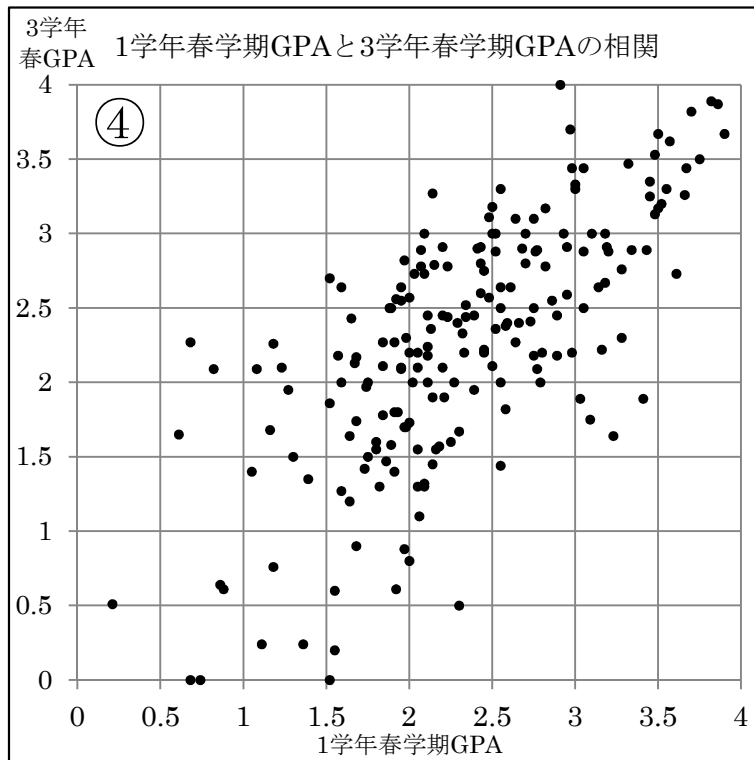


図 2.2.4 1 学年春学期 GPA と 3 学年春学期 GPA の相関 (2012 年度)

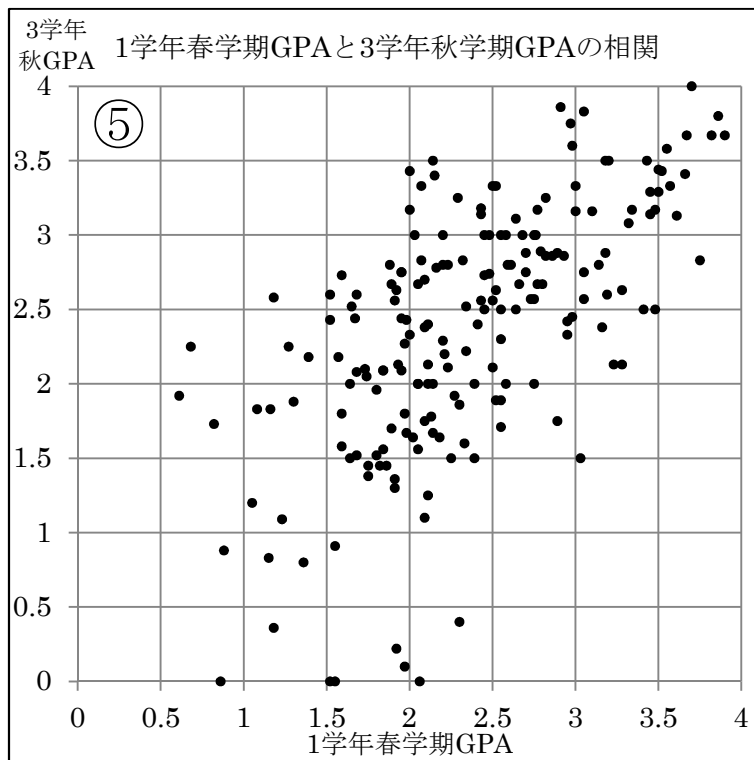


図 2.2.5 1 学年春学期 GPA と 3 学年秋学期 GPA の相関 (2012 年度)

図 2.2.6 は 2 学年秋学期 GPA と 3 学年春学期 GPA の散布図，図 2.2.7 は 3 学年春学期 GPA と 3 学年秋学期 GPA の散布図である．更にすべての学期間の相関係数を示したのが表 2.2.1 である．

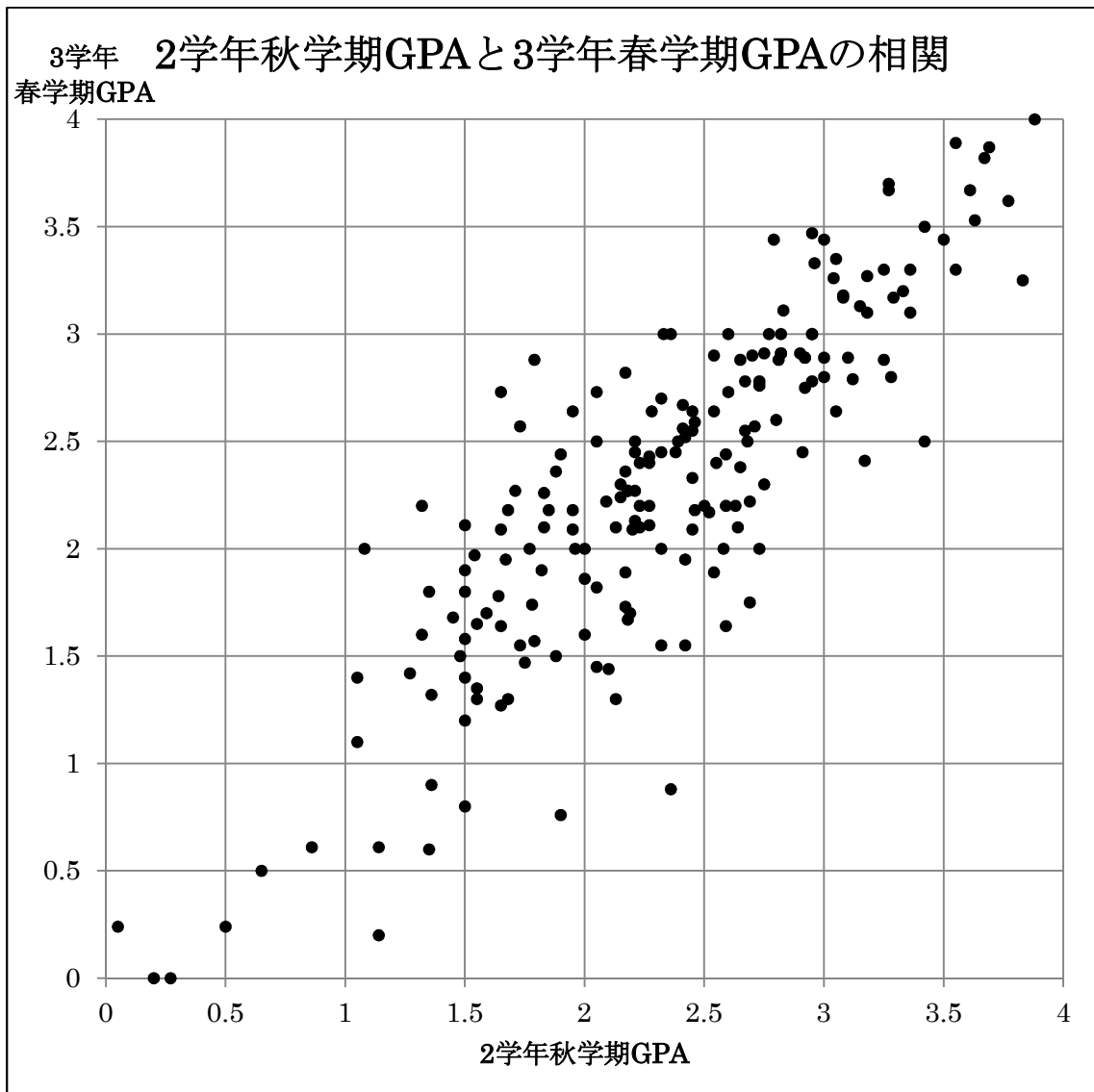


図 2.2.6 2 学年秋学期 GPA と 3 学年春学期 GPA の相関 (2012 年度)

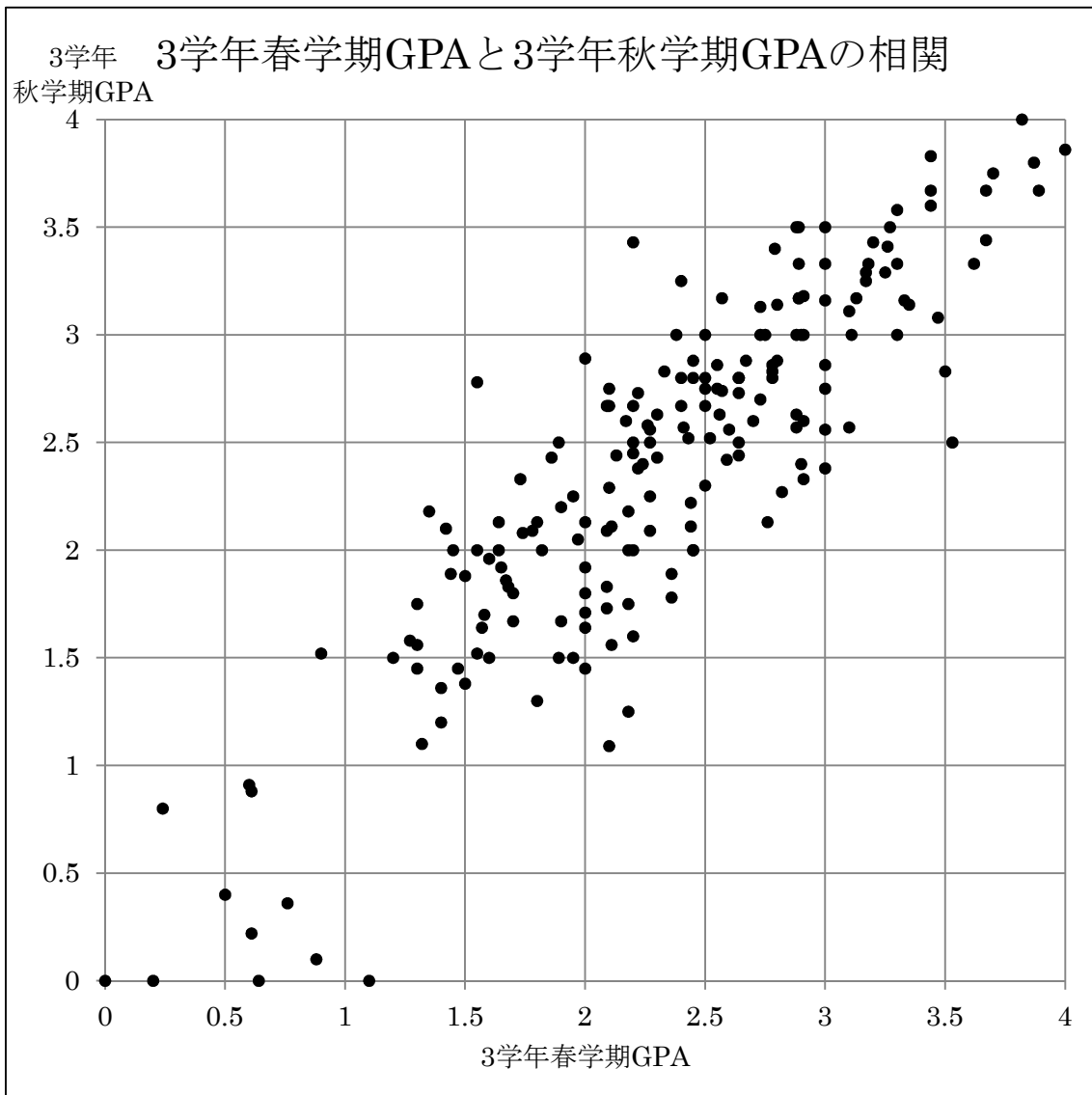


図 2.2.7 3 学年春学期 GPA と 3 学年秋学期 GPA の相関（2012 年度）

表 2.2.1 2012 年度入学生の各学期 GPA 間の相関係数

	1 年秋学期	2 年春学期	2 年秋学期	3 年春学期	3 年秋学期
1 年春学期	0.84	0.77	0.71	0.71	0.63
1 年秋学期	—	0.81	0.74	0.73	0.74
2 年春学期	—	—	0.84	0.79	0.75
2 年秋学期	—	—	—	0.86	0.81
3 年春学期	—	—	—	—	0.88

図 2.2.1, 表 2.2.1 から 1 学年春学期 GPA と 1 学年秋学期 GPA には相関係数 0.84 と高い相関性があることが判る. さらに図 2.2.2 から図 2.2.5 を見ていくと, 1 学年春学期 GPA と 2 学年春学期以降の学期 GPA には, 時間の経過とともに散布図の分布は広がるものの相関関係があることが見て取れる. その様子は表 2.2.1 の第 1 行に記した相関係数からも確認できる. 図 2.2.1 から図 2.2.5 までの相関の推移分布を詳しく見ると, 1 学年春学期 GPA で 1.0 付近にプロットされた点は, 3 学年秋学期では最大でも 2.5 に満たない値しか示していない. 一方, 1 学年春学期 GPA 2.5 付近にプロットされた点は, 3 学年秋学期では最大で 3.5, 最低で 1.5 と幅があるものの, 中位から上位の成績層に大半がプロットされている. このことから, 1 学年春学期の学修とその結果としての 1 学年春学期の学期 GPA は, その後の成績に影響を与えているものと推定できる.

また, 図 2.2.2 から図 2.2.5 や表 2.2.1 より学期 GPA 間の相関には 2 つの特徴が見て取れる. 一つは表 2.2.1 の左上から右下に向けての対角項に示されるように, 直近の学期間の相関係数は 0.8 を超え, 高い相関関係がある. 更に, 図 2.2.6 と図 2.2.7 を見ても 2 学年秋学期 GPA と 3 学年春学期 GPA の散布図, 3 学年春学期 GPA と 3 学年秋学期 GPA の散布図には高い相関関係が見て取れる. 一般的には時間の経過と共に, 学期ごとの成績は最初の学期の成績と差が広がっていく. 一方, 直近 2 学期間の差はそれほどには広がらない. 新学期の成績が直近の前学期成績の影響を受けるのも, 相関関係が強く表れるのも当然ではある.

もう一つの特徴は, 表 1 の各行の値を左から右に見ていくと, どの学期を起点にしても相関係数の値は時間の経過とともに小さくなるが, 相関関係は十分に保たれているということである. これにより, 入学後の最初の学期 GPA が高いほど, その後の学期 GPA も高い値で推移していく可能性が強くなる. 時間を遡ると, 1 学年春学期 GPA がその後の学期 GPA に強い影響を与えていると考えることができる.

## 2.3.学期 GPA と初年次未進級者

本学では 2.1.で述べた, 修得単位に基づく進級要件を課している. そのため, 学期ごとに学期 GPA1.5 以下の学生に対して, 成績改善勧告として個別の指導を行っている. そこで 1 学年春・秋学期 GPA1.5 を基準にし, 図 2.2.1 の実線で区切られる 4 つの区分に分けて整理した. 表 2.3.1 に 4 つの区分に占める学生の割合と人数を, 表 2.3.2 に初年次未進級者だけを対象とした割合と人数を記した. ここで退学, 休学, 留年学生をまとめて未進級者とし, これ以降も全て未進級者としてまとめて取り扱うことにする.

表 2.3.1 1 学年春学期・秋学期 GPA 値分布状況 (2012 年度)

※( )内は人数を示す.

秋 \ 春	1.5 以下	1.5 より大	合計
1.5 以下	12.1%(27)	4.0%(9)	16.1%(36)
1.5 より大	7.6%(17)	76.3%(171)	83.9%(188)
合計	19.7%(44)	80.3%(180)	100.0%(224)

表 2.3.2 初年次未進級者の 1 学年春学期・秋学期 GPA 値分布状況 (2012 年度)

※( )内は人数を示す.

秋 \ 春	1.5 以下	1.5 より大	合計
1.5 以下	69.6%(16)	0.0%(0)	69.6%(16)
1.5 より大	21.7%(5)	8.7%(2)	30.4%(7)
合計	91.3%(21)	8.7%(2)	100.0%(23)



表 2.3.1 から 1 学年春学期・秋学期ともに学期 GPA1.5 以下の学生は 1 学年全体の 12.1%である。しかし、表 2.3.2 から 1 学年春学期・秋学期ともに学期 GPA1.5 以下の初年次未進級者は未進級者全体の 69.6%である。一方、1 学年春学期・秋学期ともに学期 GPA1.5 より大きい学生は表 2 から 1 学年全体の 76.3%であるが、1 学年春学期・秋学期ともに学期 GPA1.5 より大きい初年次未進級者は表 3 から未進級者全体の 8.7%である。

さらに、表 2.3.2 の 1 学年秋学期 GPA1.5 以下合計では未進級者の 91.3%を占めている。1 学年秋学期 GPA が 1.5 以下では進級がほぼ不可能である。しかし、未進級者の 91.3%の内、69.6%は 1 学年春学期 GPA で既に 1.5 以下の項目の学生である。

未進級者が多く分布する 1 学年秋学期 GPA1.5 以下の項目について、2012 年度から 2014 年度までの各年度並びに 3 年間のデータを表 2.3.3, 表 2.3.4 にまとめた。

表2.3.3 1学年秋学期GPA1.5以下の項目における年度別割合

※ ( ) 内は人数を示す。

春学期 GPA	秋学期 GPA1.5 以下			
	2012 年度	2013 年度	2014 年度	3 年間
1.5 以下	12.1% (27)	22.1% (42)	14.0% (23)	15.9% (92)
1.5 より大	7.6% (17)	4.7% (9)	11.0% (18)	7.6% (44)
合計	19.7% (44)	26.8% (51)	25.0% (41)	23.5% (136)

表 2.3.4 初年次未進級者で1学年秋学期GPA1.5以下の項目における年度別割合 ※ ( ) 内は人数を示す.

春学期 GPA	秋学期 GPA1.5 以下			
	2012 年度	2013 年度	2014 年度	3 年間
1.5 以下	69.6% (16)	96.3% (26)	71.4% (15)	80.3% (57)
1.5 より大	21.7% (5)	3.7% (1)	23.8% (5)	15.5% (11)
合計	91.3% (21)	100.0% (27)	95.2% (20)	95.8% (68)

表 2.3.3 より 1 学年秋学期 GPA1.5 以下の合計は、年度によるデータの揺らぎがあるが 1 学年の 19.7%～26.8%である。未進級者を対象とすると表 2.3.4 より、1 学年秋学期 GPA1.5 以下の合計は 91.3%～100.0%となっている。その内、1 学年春学期 GPA1.5 以下の項目には未進級者の 69.6%～96.3%が含まれる。

1 学年秋学期 GPA 確定後では未進級者対応は不可能であるが、1 学年春学期 GPA 確定後でも未進級者対応は手遅れと思われる。言い換えれば 1 学年春学期が終了するまでに未進級者への対応を行わなければ、未進級者を減らすことができないことになる。1 学年春学期は未進級者を決定づけてしまう重要な期間であることが裏付けられていると考えられる。

事実、1 学年春学期 GPA1.5 以下の学生には、大学として成績改善指導を行っているが、この時点で退学や休学の手続きを行っている学生が多数いる。学期 GPA の結果が出る前に早期に通常授業以外の学修指導などの対策を取る必要がある。

未進級者の早期発見には何らかの指標が必要である[18]。GPA データが長期に蓄積されている場合は分析手法を用いた研究も行われている[19][20]が、本学では GPA データの蓄積が少ない。詳細は 4 章で述べるが、本学では数学と物理系・化学系科目の間に高い相関が見られることから[21][22]、プレースメントテストにその可能性を探ってみることにする。

### 3.大学教育に必要なとなる学力の推定

#### 3.1.カリキュラムからの推定

本学は理系の単科大学であるため、初年次に数学、物理、化学などの理系科目が多く設定されている。特に 1 学年春学期の配当単位数を見ると、表 3.1.1 に示すように理系必修科目が 13 単位で、外国語必須科目が英語の 2 単位のみと、必修科目では理系科目が大半を占める。

表 3.1.1 1 学年春学期科目名と単位数      は理系科目

区分	科目名	単位数
必修	総合科学 A 1	1.5
	総合科学 A 2	1.5
	総合科学 B 1	1.5
	総合科学 B 2	1.5
	数学 1	2
	数学 1 演習	1
	光科学基礎	2
	情報メディア実習	2
	ベーシックイングリッシュ 1	2
選択	哲学 or 経済学	2
	法学 or <span style="background-color: #cccccc;">論理学</span>	2
	倫理学	2
	心理学	2
	体育実技	1

さらに、1 学年秋学期では理系必修科目は 9 単位に減少するが、代わりに理系の選択必修科目が 12 単位用意され、この選択必修科目から 6 単位以上履修

する必要がある。また、学年が2年生に進むと、学科に分かれていくため必修科目や選択必修科目、選択科目に違いが出てくるが、どの学科も専門課程へと進むため理系の科目が中心となる。つまり、入学後に多くの理系科目が用意されているため、当然ではあるが理系の学力が必要となる。しかし、理系の学力では漠然としすぎていて何を指すかが判らない。そこで、本学のeラーニングに設定してある知識マップを手がかりに考えてみることにする。

表 3.1.2 1 学年秋学期科目名と単位数

区分	科目名	単位数
必修	数学 2	2
	数学 2 演習	1
	光技術概論	2
	情報技術概論	2
	自然科学実験	2
	ベーシックイングリッシュ	2
選択 必修	力学	2
	化学	2
	エレクトロニクス	2
	生物学概論	2
	インフォマティクス基礎	2
	人間情報科学	2
選択	宗教と科学技術	2
	政治学	2
	社会学	2
	心理学	2
	史学	2
	日本国憲法	2
	国際コミュニケーション	2
	体育実技	1

## 3.2. e ラーニング知識マップに見る学力

本学 e ラーニングは科目について教材と知識を関連付けている。これにより学習する過程でどの知識の修得が計れているかが判る仕組みになっている。表 3.2.1 から表 3.2.3 にその一部を示す。

表 3.2.1 は大学数学初級の「微分と積分」に関する知識の一部、表 3.2.2 は大学物理の「電磁気学」に関する知識の一部、表 3.2.3 は大学化学の「化学基礎」に関する知識の一部である。各表に示すとおり、各知識マップは大学数学で修得する知識、大学物理で修得する知識、大学化学で修得する知識で構成されている。高校数学の知識やそれ以前の知識は、既に修得済みとして大学で修得する知識で構成されているのである。例えば表 3.2.1 の大学数学初級では、第 2 階層「微分」第 3 階層「初等関数の微分」に属する第 4 階層の知識には、「三角関数の微分」、「対数関数の微分」、「指数関数の微分」などがある。「微分」の学習を通してこれら第 4 階層の知識、「三角関数の微分」、「対数関数の微分」、「指数関数の微分」を修得していくことが目標となる。そのため、この第 4 階層の「三角関数の微分」、「対数関数の微分」、「指数関数の微分」を修得するためには、高校数学の「三角関数」、「対数関数」、「指数関数」が大学入学時に修得されている必要がある。しかし、実際には入学した学生が「三角関数」、「対数関数」、「指数関数」の知識を修得しているとは限らないこともある。

事実、成績不振者は高校数学の内容が十分に理解できてないことが多い。中には中学の計算が理解できていない学生もいる。その視点で見ると、表 3.1.2 にもあるが、大学物理では「基礎電気」や「基礎力学」の科目では指数計算や対数計算、三角関数の計算が必要になる。表 3.1.3 では化学基礎の科目では、モル濃度などの計算でやはり指数計算などが必要となる。

このように考えると、数学の知識が初年次春学期の科目に関連している可能性が高い。

表 3.2.1 e ラーニング知識マップ 大学数学初級の一部「微分と積分」

第 1 階層	第 2 階層	第 3 階層	第 4 階層
微分 と 積分	多変数関数の 微分	偏微分の基礎	偏微分の定義
			全微分
			合成関数の偏微分
			多変数関数
			高階偏導関数
			2変数テイラーの定理
	多変数関数の 積分	重積分の基礎	反復積分
			広義重積分
			累次積分
			重積分の定義
		重積分の変数変 換	ガンマ関数・ベータ関数を用いた重積分の計算
			ヤコビアン
			極座標での重積分
		重積分の応用	体積の計算
			慣性モーメントの計算
			重心の計算
	微分	初等関数の微分	三角関数の微分
			対数関数の微分
			指数関数の微分
			逆三角関数の微分
		微分の定義	可微分性
高階導関数			
高階微分			

表 3.2.2 e ラーニング知識マップ 大学物理の一部「電磁気学」

第 1 階層	第 2 階層	第 3 階層	第 4 階層
電磁気学	直流回路の基礎	オームの法則	オームの法則
			合成抵抗
			抵抗率
			直列接続・並列接続
			電気抵抗
			電気用図記号
			電池
			電流・電圧
		コンデンサー	コンデンサー
			合成容量
			平行平板コンデンサー
			電気容量
			電気素量
		直流回路の基礎	キルヒホッフの第 1 法則
			キルヒホッフの第 2 法則
			電位と電位差
		電力	ジュール熱
			デシベル
			電力
			電力量

表 3.2.3 e ラーニング知識マップ 大学化学の一部「化学基礎」

第 1 階層	第 2 階層	第 3 階層	第 4 階層
化学基礎	物質の変化	物質の変化	ヘスの法則
			化学反応
			化学平衡
			反応熱
			反応速度
			熱化学方程式
	物質の構成	物質の構成	原子の構成
			周期表
			物質の構成
			電子配置
	物質の状態	物質の状態	気体
			溶液
			濃度
			物質の三態
			状態方程式
	物質質量	物質質量	分子量
化学反応式			
原子量			
物質質量(モル)			

また、4章で詳しく述べるが、初年次科目の数学系・物理系の科目には強い相関関係が見られることが、GPA 精度が導入される以前の学力分析で判っている[20]. そのことを踏まえると、数学が本学での学力推移の重要なファクターとなる可能性が高いと考えられる。



## 4.初年次科目間の学力分析

### 4.1.「基礎電気」の学力分析

ここでは GPA 制度を導入する以前に行った初年次の学力分析についてまとめておく。ここで使用する学生のデータは 2009 年度と 2010 年度のものである。

学生の状況を把握するには、全必修科目を統一的・連続的に測定することが望ましいが、現実的ではない。本学では、初年次は学科配属を行わず全学生が共通の必修科目を受講する。そこで学部教育の中核と思われる科目「総合科学 A2」を測定対象に選んだ。総合科学 A2（以下、基礎電気）では直流回路の基礎や指数計算と SI 接頭辞を含む物理単位の修得を目指している。90 分の授業は講義 45 分と演習 45 分から成り、設置基準に基づき 15 回で 1.5 単位が配当される。さらに、次に挙げる理由により、高い精度の測定が期待できる科目である。

- (1)全クラスの授業を同一教員が担当している。
- (2)学力によるクラス分けを行っていない。
- (3)リメディアル教育・導入教育を含む内容である。
- (4)初回に基礎学力試験を実施している。
- (5)演習答案が採点され、数値化されている。
- (6)学生の授業評価が平均点以上である。

さらに、継続的に 1 年間測定を行うために、「基礎電気」に続く秋学期選択必修科目「エレクトロニクス」（以下、電気）を対象を選び、演習問題の整備と継続的な学力測定を実施した。

図 4.1.1 に「基礎電気」の基礎学力試験（以下、基礎電気プレースメントテスト）と中間試験、定期試験との得点分布を示す。基礎電気プレースメントテストは主に中学理科に関する問題で構成されている。そのため、大学で「基礎電気」を学ぶに必要な学力の有無を測定することを目的とはしていない。しかし、基礎知識・基礎学力の測定としては有効な内容と判断する。

図 4.1.1 から基礎電気プレースメントテストと中間試験・定期試験には相関

関係が見られないことが判る。これは基礎電気プレースメントテストが中学理科の内容であることが大きな理由と考えられる。大学における「基礎電気」の得点を左右する学力は、高校理科あるいは他の教科・科目の学力である可能性が考えられる。

また、定期試験では基礎電気プレースメントテストの得点にかかわらず、定期試験の得点にばらつきが見られるが、中間試験では 70 点以上に分布が偏っている。これは、中間試験の内容が学生の学力を正しく測定できる内容になっていない可能性があることを示している。

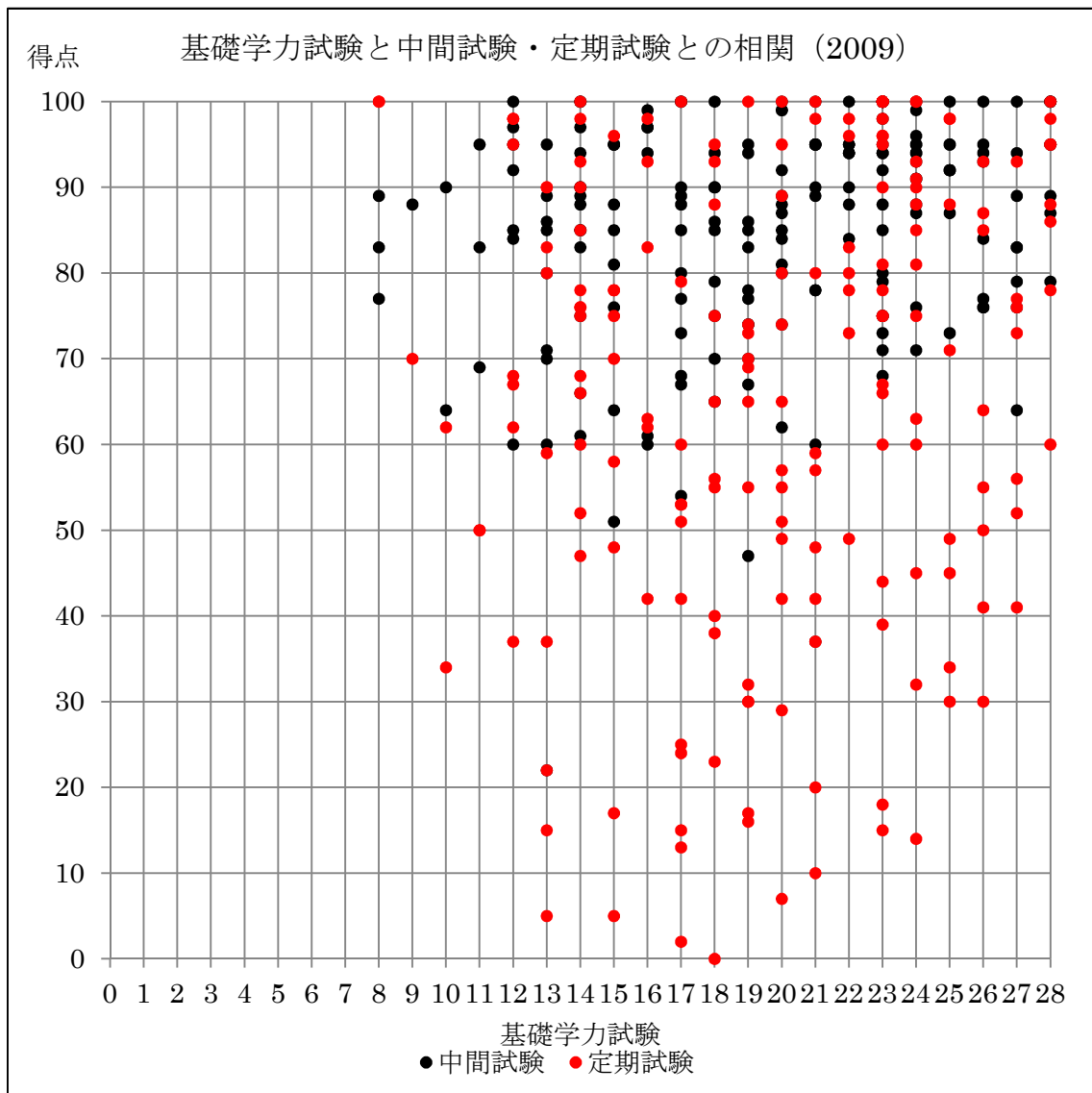


図 4.1.1 基礎電気プレースメントテストと中間試験・定期試験の相関 (2009)

2010年度には前年度の反省を踏まえ、基礎電気プレースメントテストと中間試験に改善を加えて実施した。基礎電気プレースメントテストは28問から35問と問題数を増加させた。また中間試験は従来の中間試験を基礎内容とし、さらに応用内容の問題を40点分追加した。その結果が図4.1.2になる。

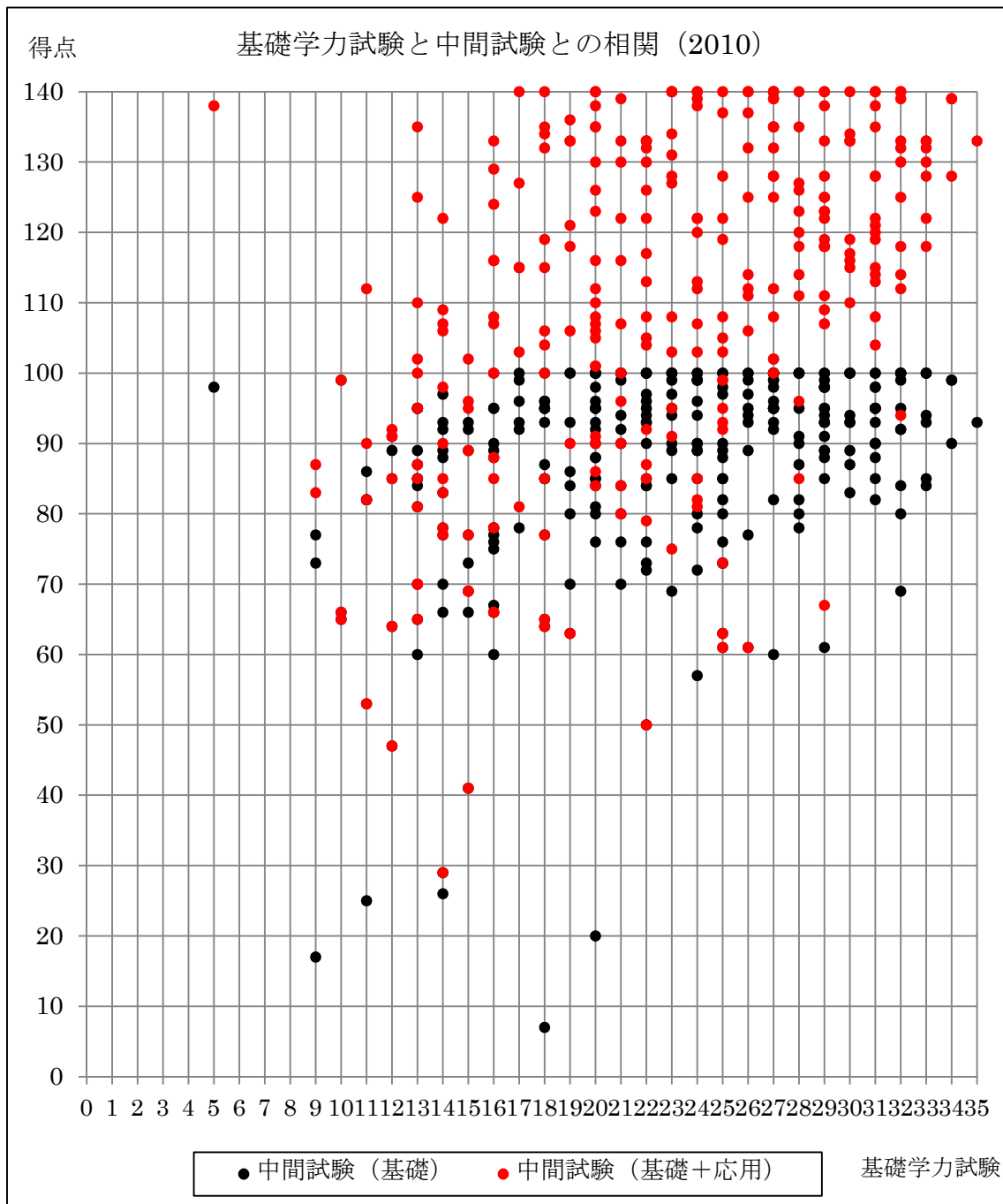


図 4.1.2 基礎電気プレースメントテストと中間試験の相関 (2010)

これにより、2010年度では80点以上に偏っていた分布が散らばっている。しかし、140点のラインに偏りがみられることから、難易度がまだ適切ではないと考えられる。

さらに、1学年春学期の「基礎電気」と1学年秋学期の「電気」の定期試験についても得点分布を調べた。「基礎電気」も「電気」も得点は基礎+応用の合計点で調べている。「基礎電気」は140点、「電気」は160点である。その分布を図4.1.3に示す。

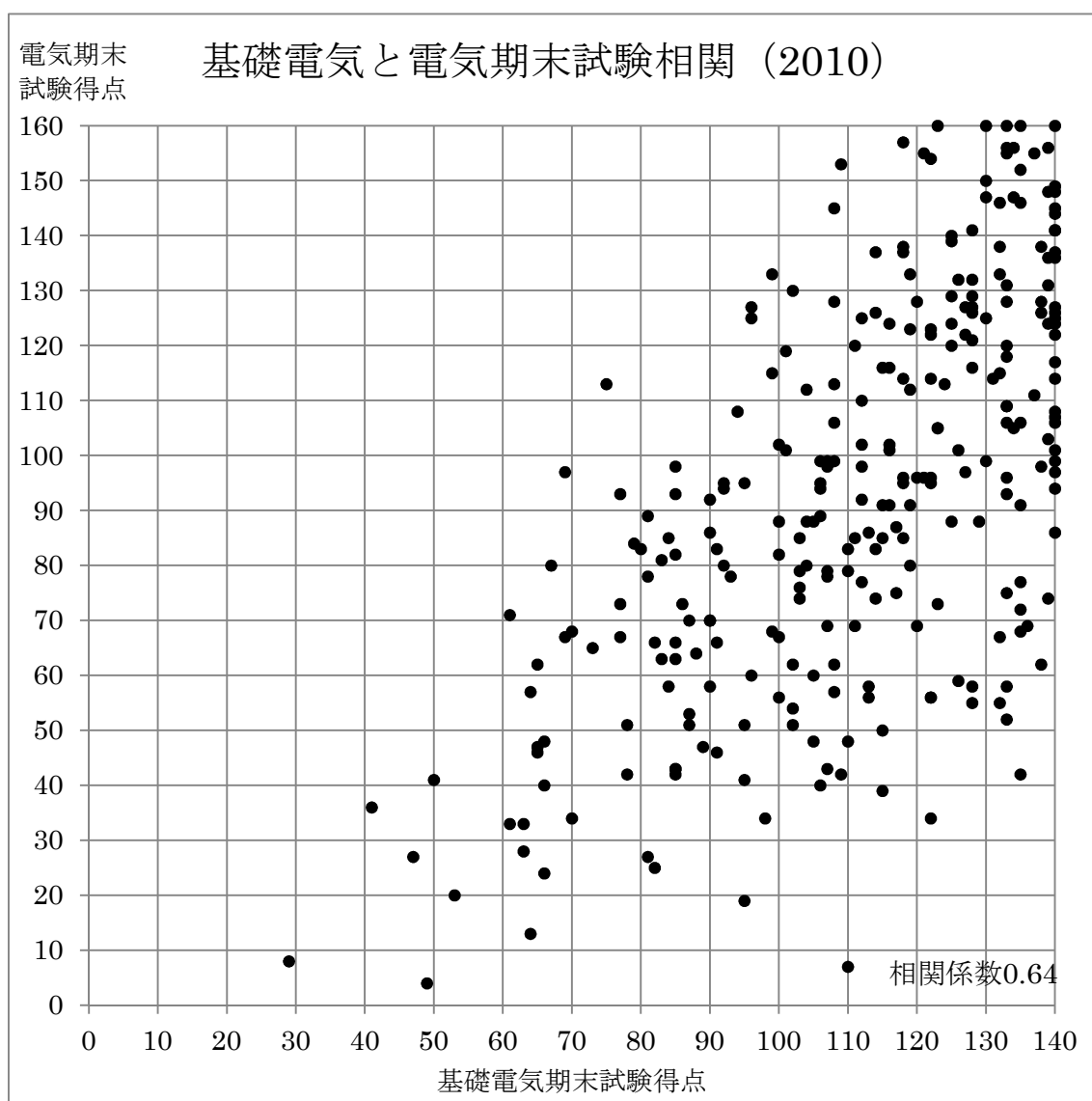


図 4.1.3 「基礎電気」と「電気」の期末試験相関 (2010)

「基礎電気」と「電気」の得点分布は、相関係数 0.64 と比較的強い相関があることが判った。「基礎電気」と「電気」には学修内容としての連続性や重複部分がある。「電気」科目の学修には「基礎電気」の学修内容を修得しておく必要がある。つまり「基礎電気」での得点が低いということは「基礎電気」の学修内容を十分に修得できていない事を表す。従って、秋学期の「電気」でも十分に学修内容を修得できる可能性が低下しているといえる。1 学年秋学期に学修する内容が 1 学年春学期に学修する内容に依存している現実を考えると、1 学年春学期に学修する科目の重要性が高いことが判る。

このように、1 年間継続した学力測定を行うことにより、当該科目については学生一人一人の学力変化に加え、集団としての学力傾向の把握も可能になった。しかし、特定科目からの分析では十分と言えない。そこで、「基礎電気」と「電気」に関係が深い 1 学年春学期必修科目「総合科学 A1」(以下、基礎力学)、1 学年秋学期選択必修科目「力学」、1 学年春学期必修科目「数学 1」と 1 学年秋学期必修科目「数学 2」、さらに、1 学年春学期「英語 1」について異なる科目間での相関関係などを調べた。

## 4.2.科目間の相関

初年次の「基礎電気」と、それに続く秋学期の「電気」について学期末試験の得点分析を行い、相関を調べたところ相関係数 0.70 が得られた。同様に初年次春の「基礎力学」と秋の「力学」の間に、また初年次春の「数学 1」と秋の「数学 2」の間にも強い相関関係が存在した。この結果から「基礎電気」と「電気」、「基礎力学」と「力学」、「数学 1」と「数学 2」などの同一系統の科目では、講義内容に連続性・系統性があるため高い相関関係は十分予想される。即ち、春学期終了時にはその科目の学力がほぼ形成され、秋学期での学力に大きな変化が見られず相関が高く表れたと考えられる。つまり、初年次の春学期科目の修得が大きなカギとなる可能性があると考えられる。初年次春学期の科目でのつまづきが秋学期に大きく影響する可能性がある。

そこで次に、同一学期の異なる科目間で分析を行った。ここでは 2010 年度学生について、初年次春学期に限定して分析を行った。対象科目は「基礎電気」「基礎力学」「数学 1」「英語 1」を抽出した。

図 4.2.1 から図 4.2.6 は対象科目間の相関である。また、表 4.2.1 に対象科目間の相関係数をまとめた。

表 4.2.1 1 学年春学期科目間の相関係数 (2010 年度)

	基礎力学	基礎電気	数学 1	英語 1
基礎力学		0.70	0.76	0.56
基礎電気			0.71	0.55
数学 1				0.59

「基礎力学」と「基礎電気」、「数学 1」の間には相関係数が 0.7 以上と高い相関を示している。一方、「英語 1」とは相関係数が 0.5 台と相関が弱まり、図 4.2.4 から図 4.2.6 に示すように散らばり具合も広がりがある。「基礎力学」、「基礎電気」、「数学 1」はすべてが理系科目であることも関係しているが、各科目

間に必要となる共通する学力があり，その共通する学力の形成もしくは修得状況が各科目の定期試験に現れたと考えることもできる．他方「英語 1」と「基礎力学」，「基礎電気」，「数学 1」の間には必要とする共通学力がそれほどではないため相関が下がったと考えることもできる．

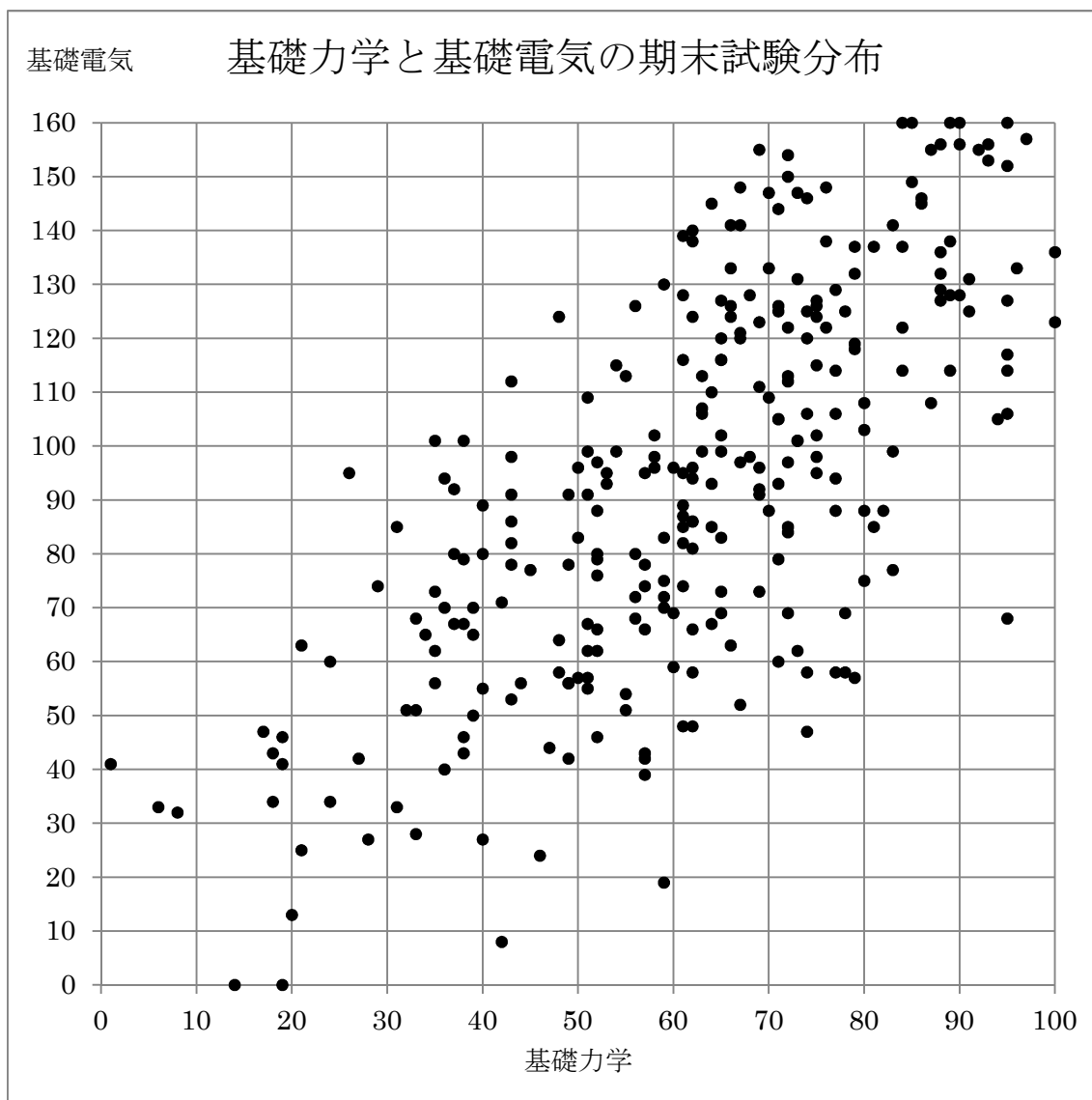


図 4.2.1 「基礎力学」と「基礎電気」期末試験得点分布（2010 年度）

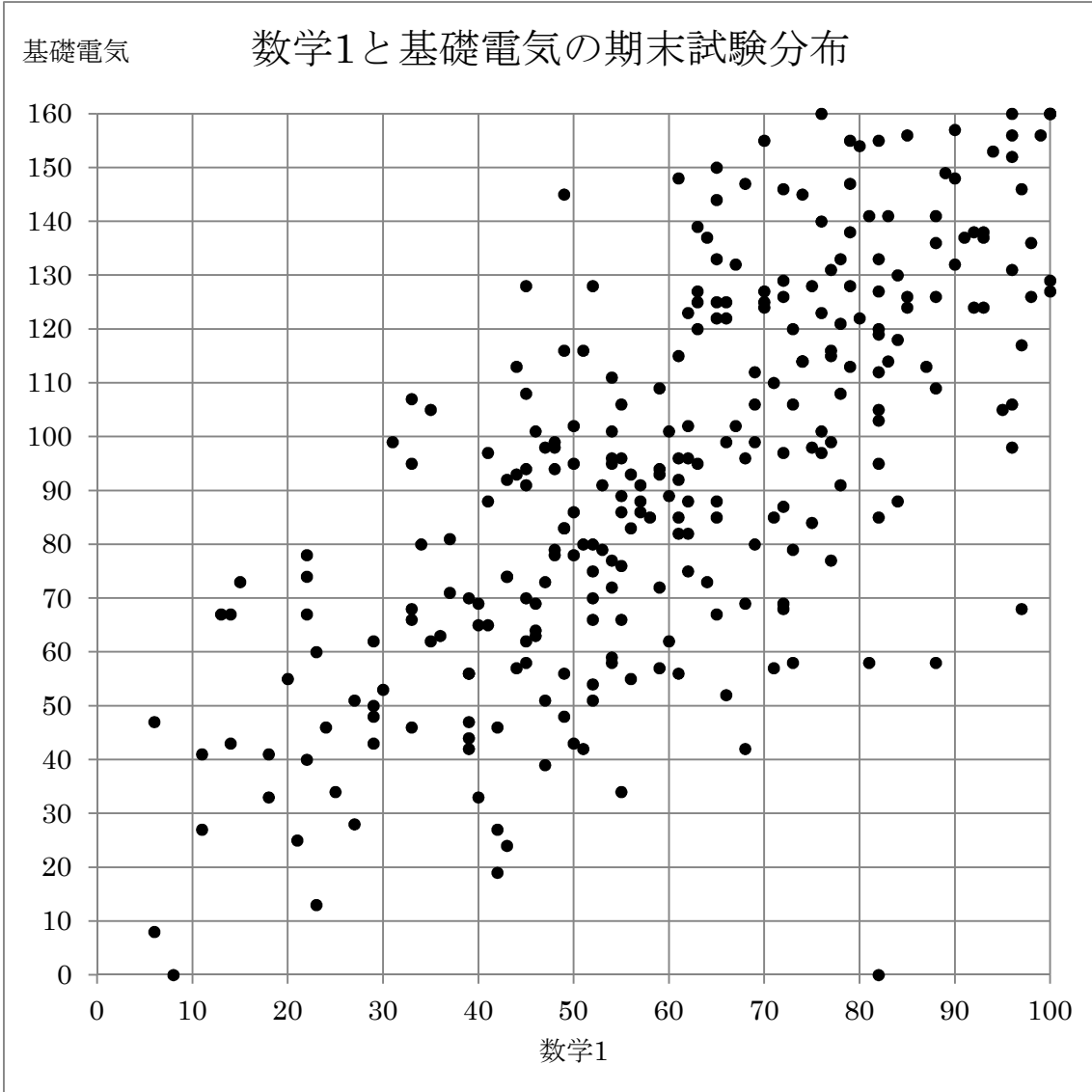


図 4.2.2 「数学 1」と「基礎電気」期末試験得点分布（2010 年度）



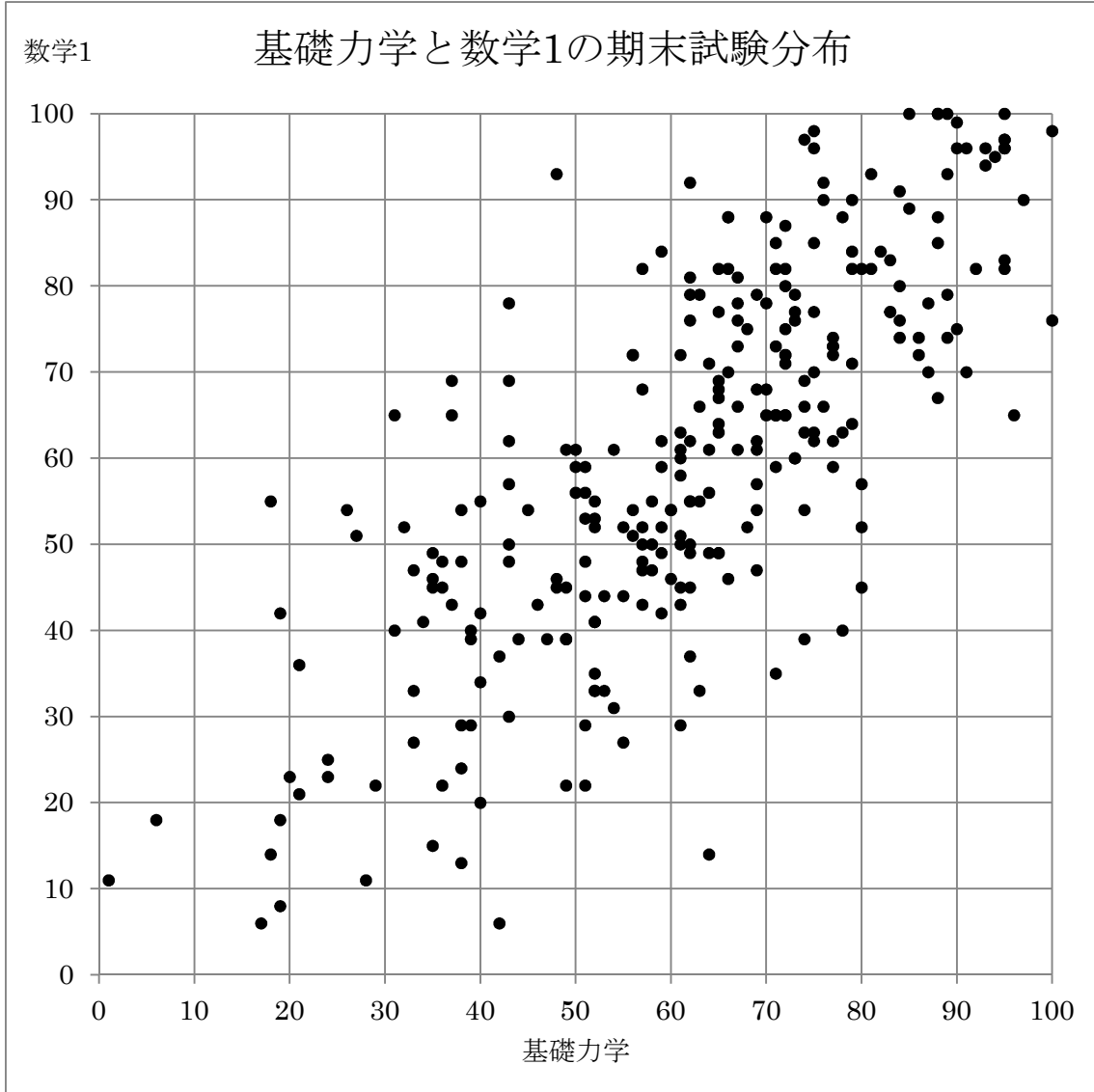


図 4.2.3 「基礎力学」と「数学 1」期末試験得点分布（2010 年度）

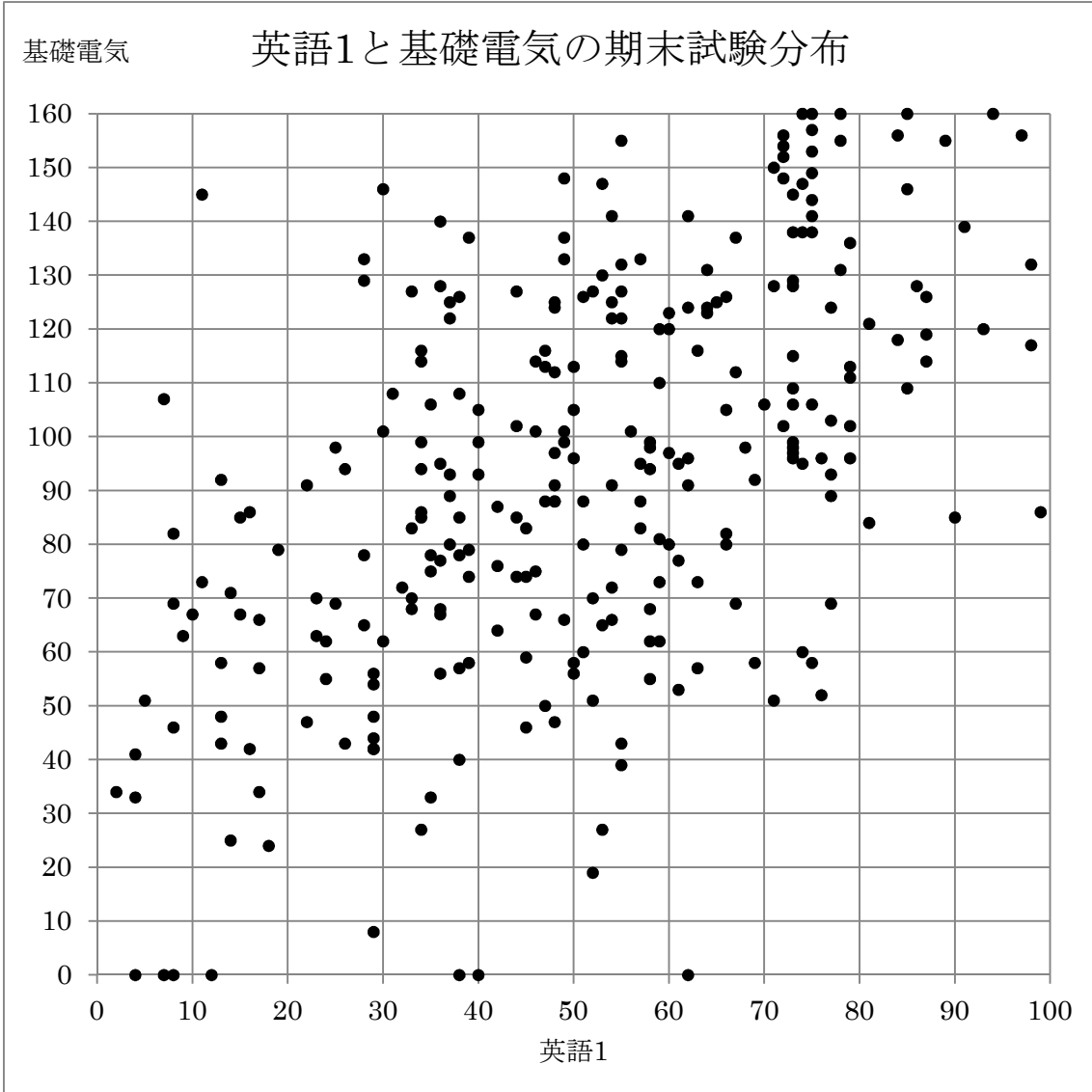


図 4.2.4 「英語 1」と「基礎電気」期末試験得点分布（2010 年度）

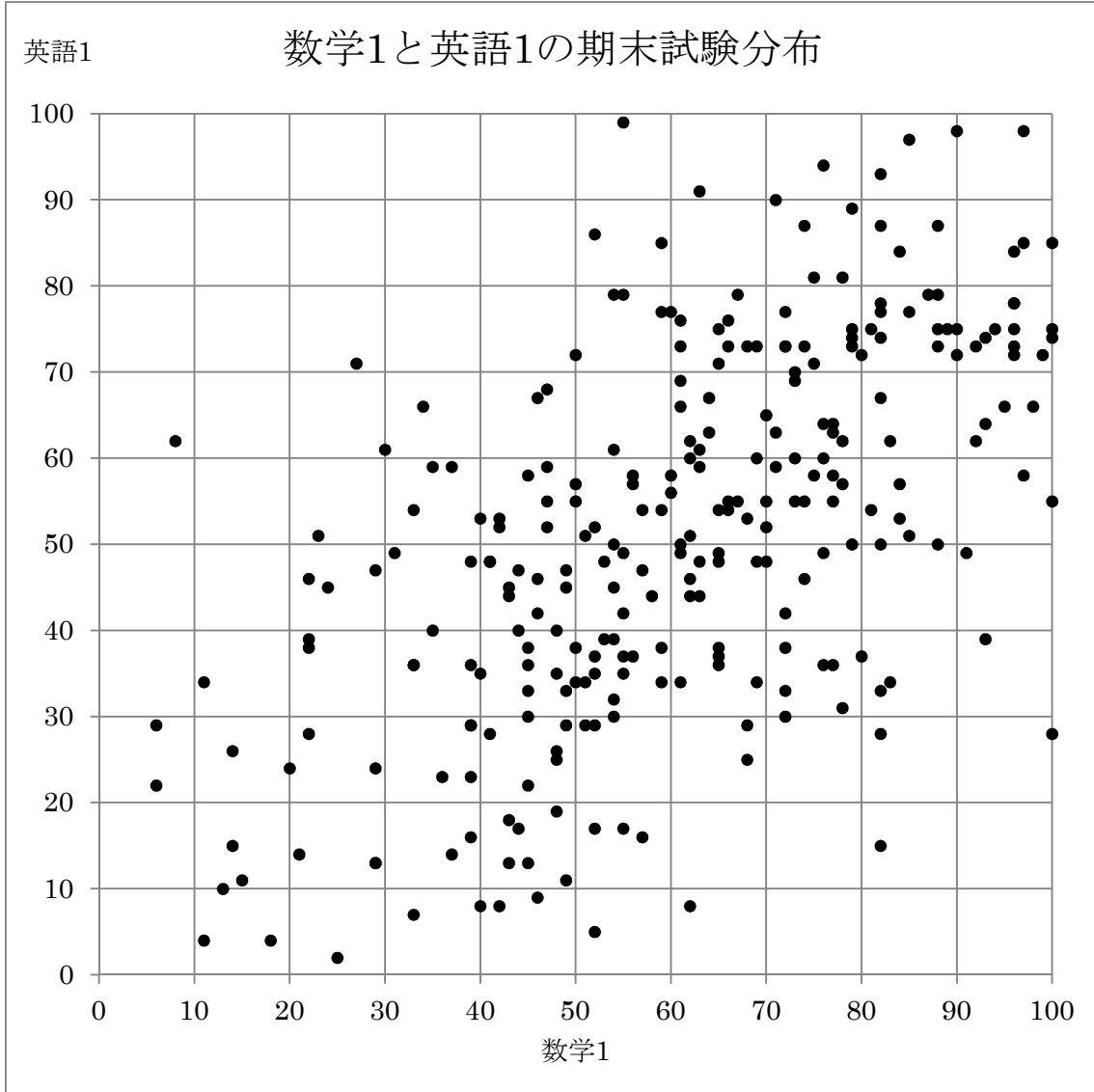


図 4.2.5 「数学 1」と「英語 1」 期末試験得点分布（2010 年度）

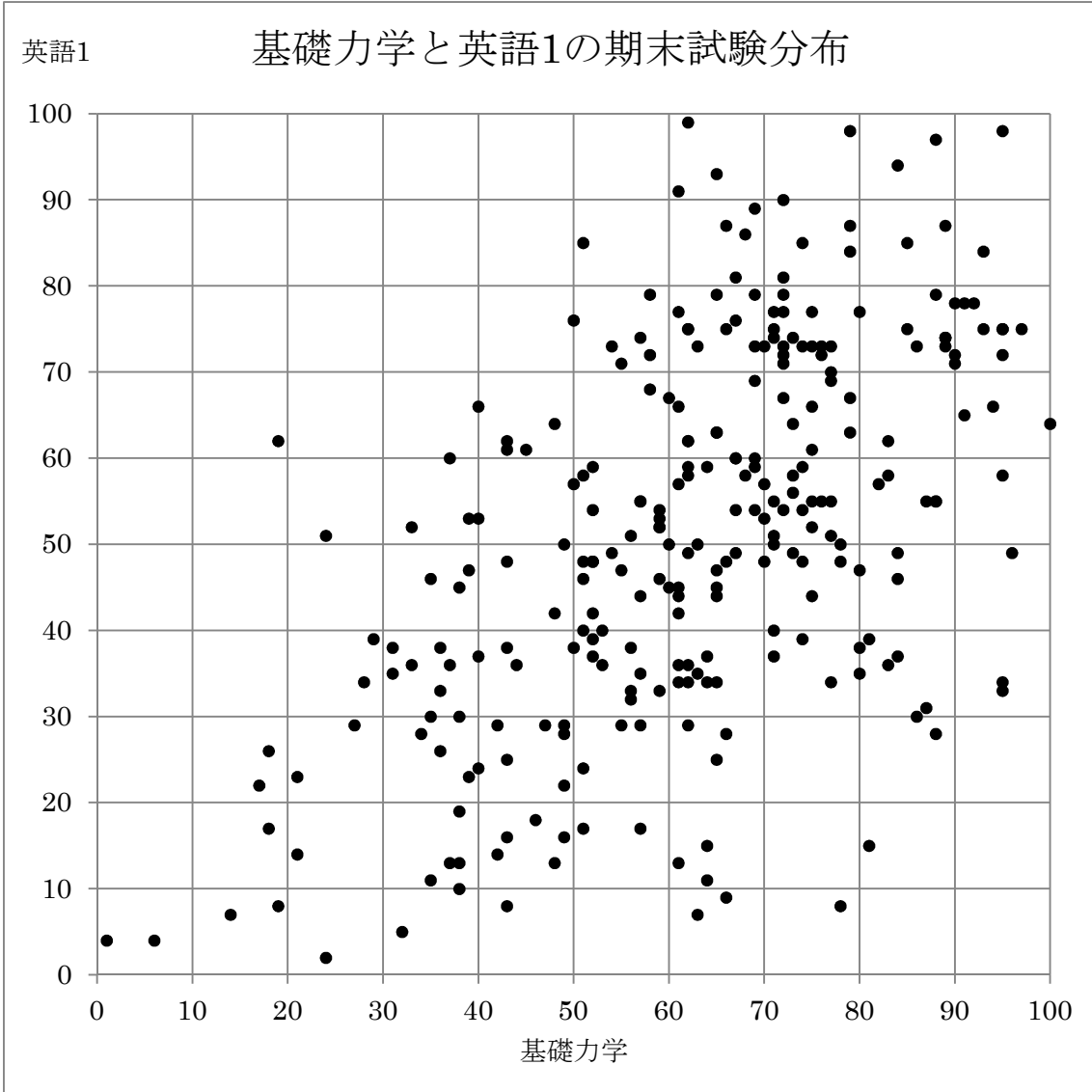


図 4.2.6 「基礎力学」と「英語 1」 期末試験得点分布（2010 年度）

## 5. プレースメントテストと初年次科目の相関

### 5.1. 初年次教育と基礎電気プレースメントテスト

4 章の分析で本学の数学科目と基礎物理科目の成績には高い相関関係が見られることが判った[21][23][24]. ここでは 2010 年度の基礎電気プレースメントテストと初年次科目との成績の関係を調べた.

図 5.1.1 に基礎電気プレースメントテストと春学期科目「基礎電気」の中間試験の分布を, 図 5.1.2 に基礎電気プレースメントテストと春学期科目「基礎電気」の期末試験の分布を示した. 分布からは, 基礎電気のプレースメントテストと基礎電気の定期試験(中間試験・期末試験)に特徴的な相関が見られないことが判る. 相関係数は基礎電気プレースメントテストと基礎電気中間考査・期末考査共に 0.42 であった. これは 5.1 の基礎電気プレースメントテストの出題範囲が中学理科であるためと推察される. 大学初年次の「基礎電気」科目の内容と直結しない中学理科の内容でプレースメントテストを実施しているために, プレースメントテストと大学初年次の試験結果に明確な相関が見いだせない結果になっているものと推察する. もちろん, 中学理科の知識がまったく不要であるということではなく, 中学理科の知識の定着度は大学の成績に直接的に影響しないということと考える. データからも, 基礎電気プレースメントテストの得点が高得点の学生の方が定期試験で 100 点以上の人数が増えていく傾向が見られる.

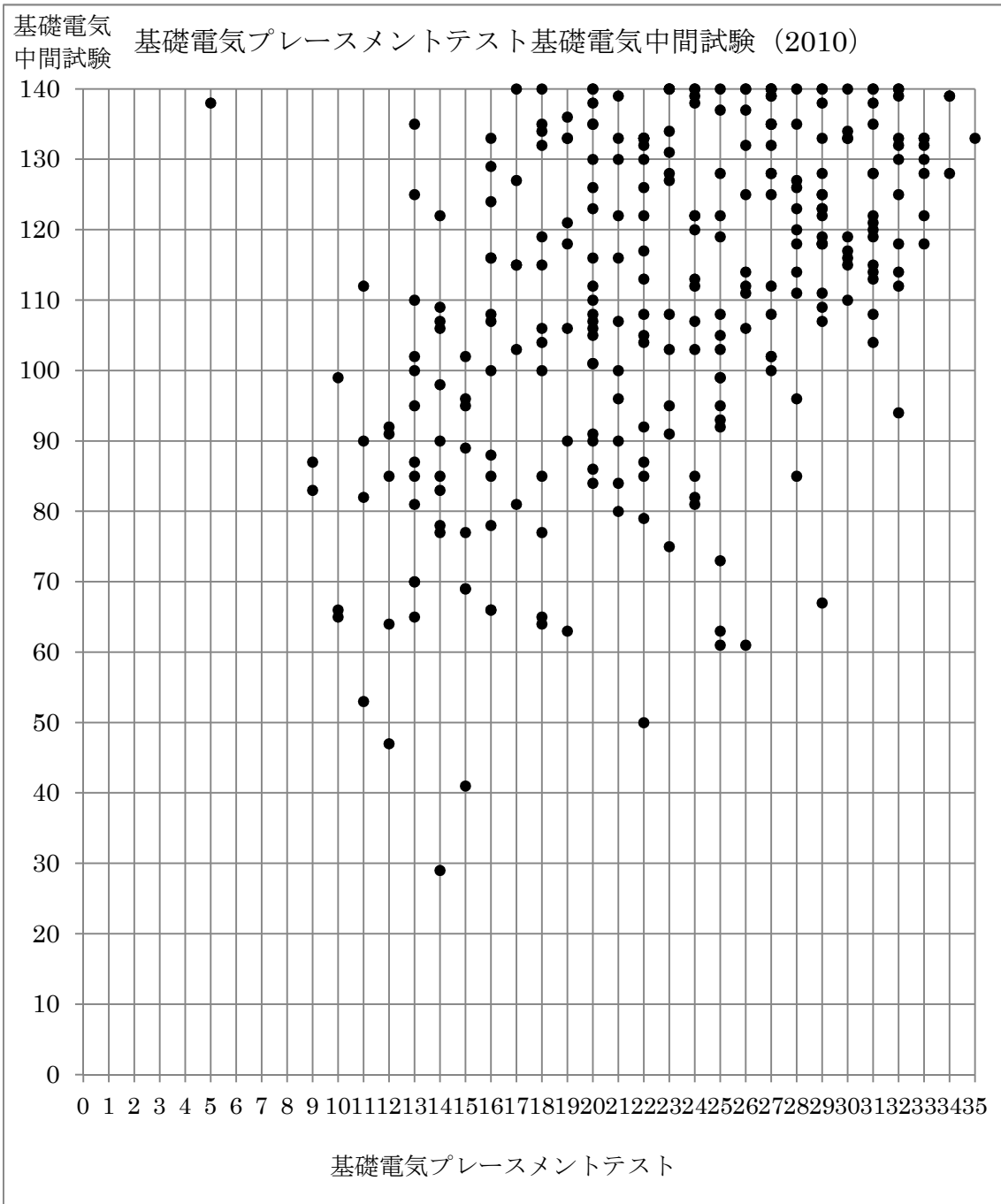


図 5.1.1 基礎電気プレースメントテストと基礎電気中間試験の分布

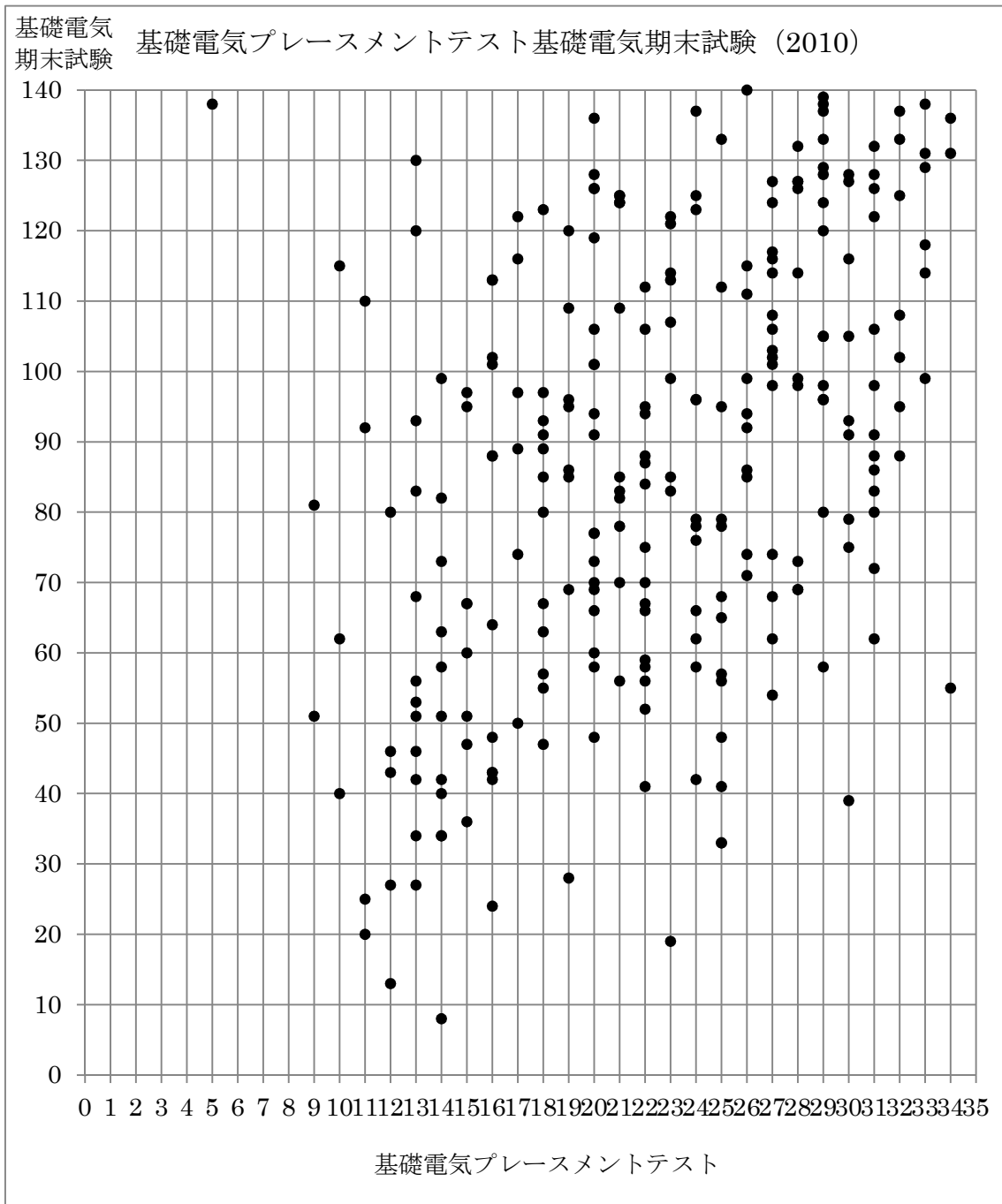


図 5.1.2 基礎電気プレースメントテストと基礎電気期末試験の分布

同様の傾向が基礎電気プレースメントテストと他の科目の期末試験の結果にも現れた。図 5.1.3 に基礎電気プレースメントテストと「数学 1」期末試験の分布を、図 5.1.4 に基礎電気プレースメントテストと「基礎力学」期末試験の分布を、さらに図 5.1.5 に基礎電気プレースメントテストと 1 学年秋学期「力

学」期末試験の分布を示した。全体の分布に多少の差異は見られるが、基礎電気プレースメントテストの結果に影響を強く受けない分布が共通している。相関係数も基礎電気プレースメントテストと「数学 1」、「基礎力学」、「力学」でそれぞれ、0.45、0.48、0.46 と近い値を示している。

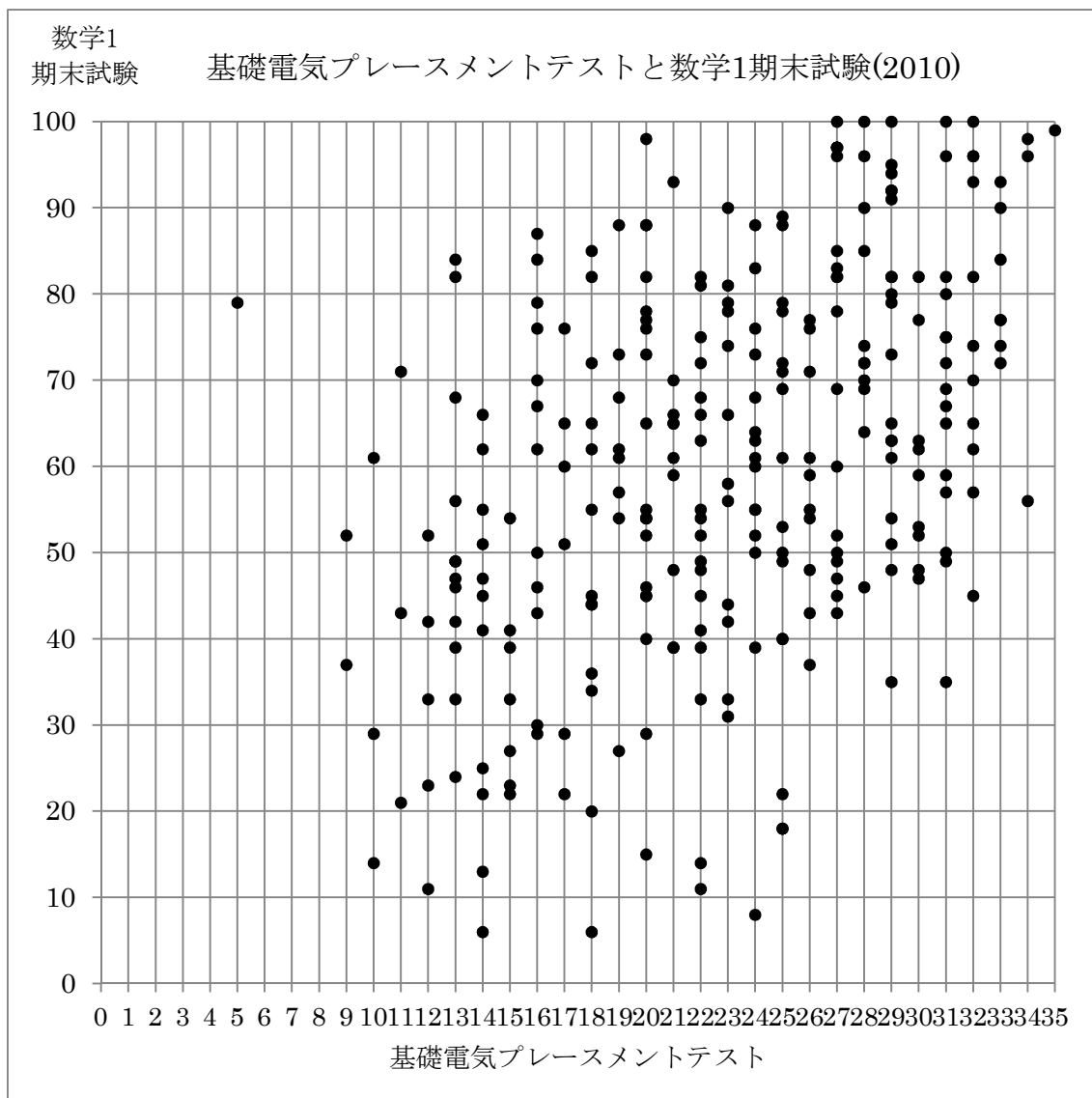


図 5.1.3 基礎電気プレースメントテストと数学 1 期末試験の分布



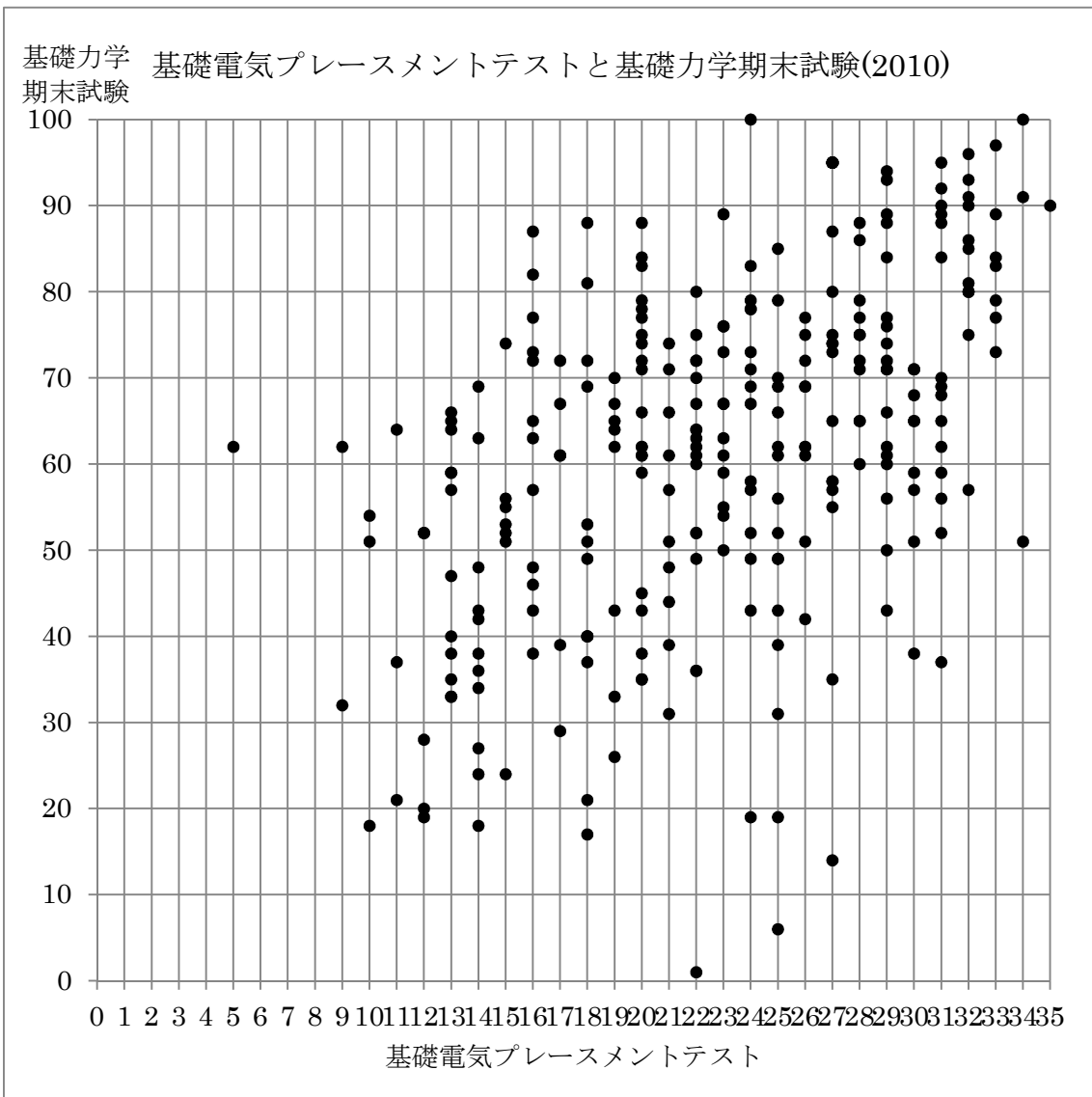


図 5.1.4 基礎電気プレースメントテストと基礎力学期末試験の分布

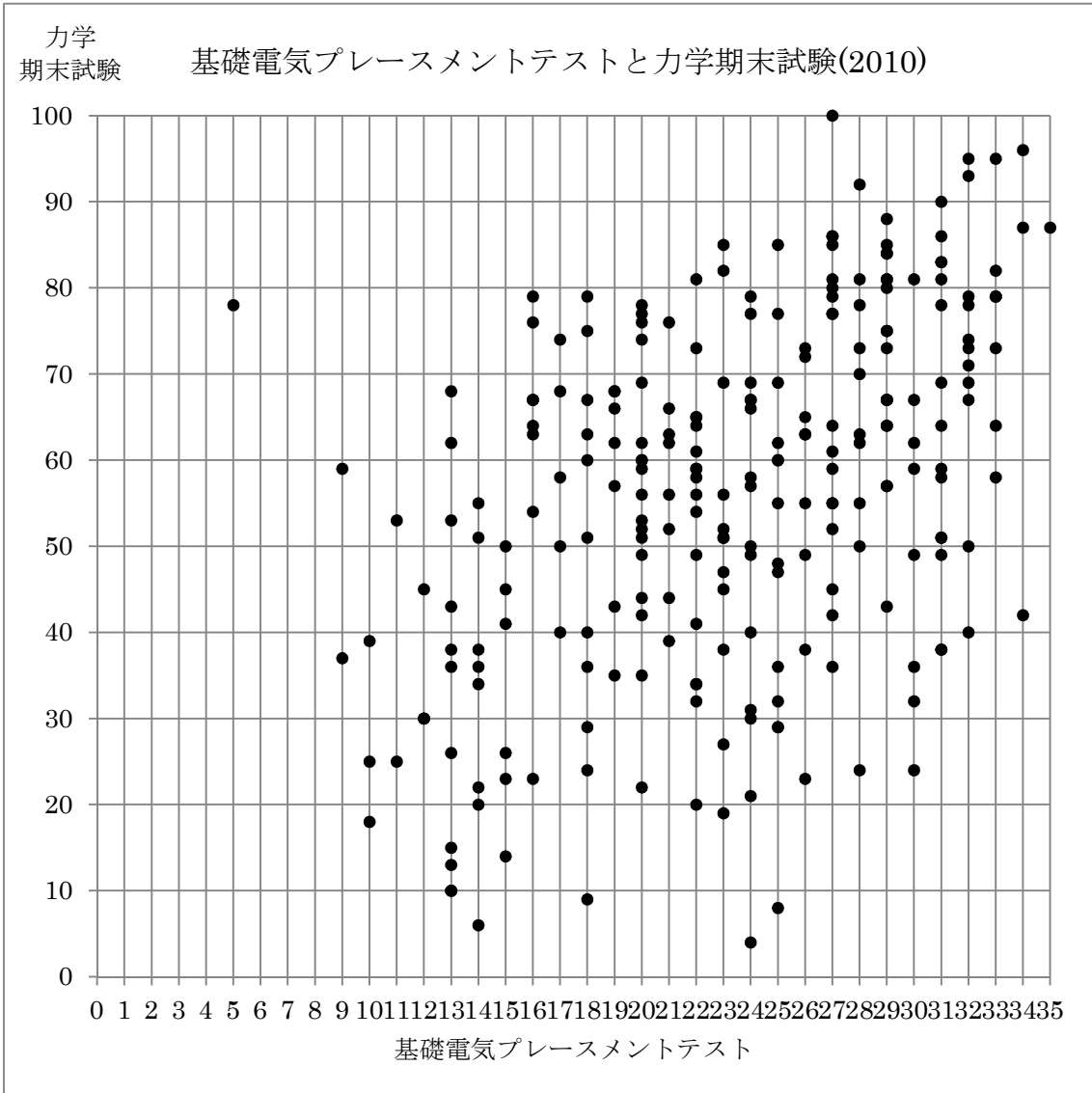


図 5.1.5 基礎電気プレースメントテストと力学期末試験の分布

## 5.2.数学プレースメントテストとその目的

まず数学プレースメントテストの概要をまとめておく．数学プレースメントテストの問題数は20問とし，1問5点の100点満点で入学直後に実施している．表5.2.1に示すように数学プレースメントテストは高校数学の学習内容で，大学初年次の理工系基礎教育のベースとなる範囲から出題している．なお，資料に数学プレースメントテストの問題を掲載しておく．

数学プレースメントテストは10年以上の実績がある．当初は入学後の数学科目を，リメディアル教育を意識した習熟度別授業を実施するためのクラス分けテストの位置づけで行われていた．その後，習熟度別授業が学生の学習意欲を削ぐ面があることから実施形態を通常授業の形態に戻したが，数学プレースメントテストは継続して実施している．途中，何度か問題の見直しをしているが，継続的分析ができるよう工夫している．全面改訂を行った年は，前年度数学プレースメントテストも実施し，過去のデータとの比較ができるように努めている．過去のデータの蓄積も含め，数学プレースメントテストは入学時の数学科学力測定を目的に今日まで実施してきている．

表5.2.1 数学プレースメントテスト出題範囲

数学科目名	章名	問題数
数学Ⅰ	方程式・2次関数	3
数学Ⅱ	三角関数	3
	指数・対数	2
	数列	2
	ベクトル・行列	3
数学Ⅲ	微分・積分	5
	極限・図形	2

### 5.3.初年次教育と数学プレースメントテスト

ここでは 2010 年度の数学プレースメントテストと初年次科目との成績の関係を調べた。

図 5.3.1 に数学プレースメントテストと春学期科目数学 1 の中間試験の分布を、図 5.3.2 に数学プレースメントテストと春学期科目数学 1 の期末試験の分布を示した。特徴的なことは、数学プレースメントテストの得点が高いほど期末試験の結果も得点が高く安定している。また、数学プレースメントテストの得点が低くなるほど、期末試験の得点の幅が広がり、入学後の学力の伸びにばらつきが表れる。また、数学プレースメントテストの結果が学力の最低点を保証するかのように、期末試験の結果はプレースメントテストの得点に応じた水準を超えた低得点帯に分布しない。

100 点満点の数学プレースメントテストの得点が 80 点の学生は、数学 1 の 100 点満点の中間試験の得点で 80 点を下回る学生がほとんどいない。数学プレースメントテストの得点が 60 点の学生は、数学 1 の中間試験の得点で 60 点を下回る学生がほとんどいない。しかも、この特徴はすべての得点帯で見られている。

数学 1 期末試験では、対応する得点に多少低下傾向が見られるが、数学プレースメントテストの得点が 80 点の学生は、数学 1 期末試験の得点で 70 点を下回る学生がほとんどいない。数学プレースメントテストの得点が 60 点の学生は、数学 1 期末試験の得点で 50 点を下回る学生がほとんどいない。

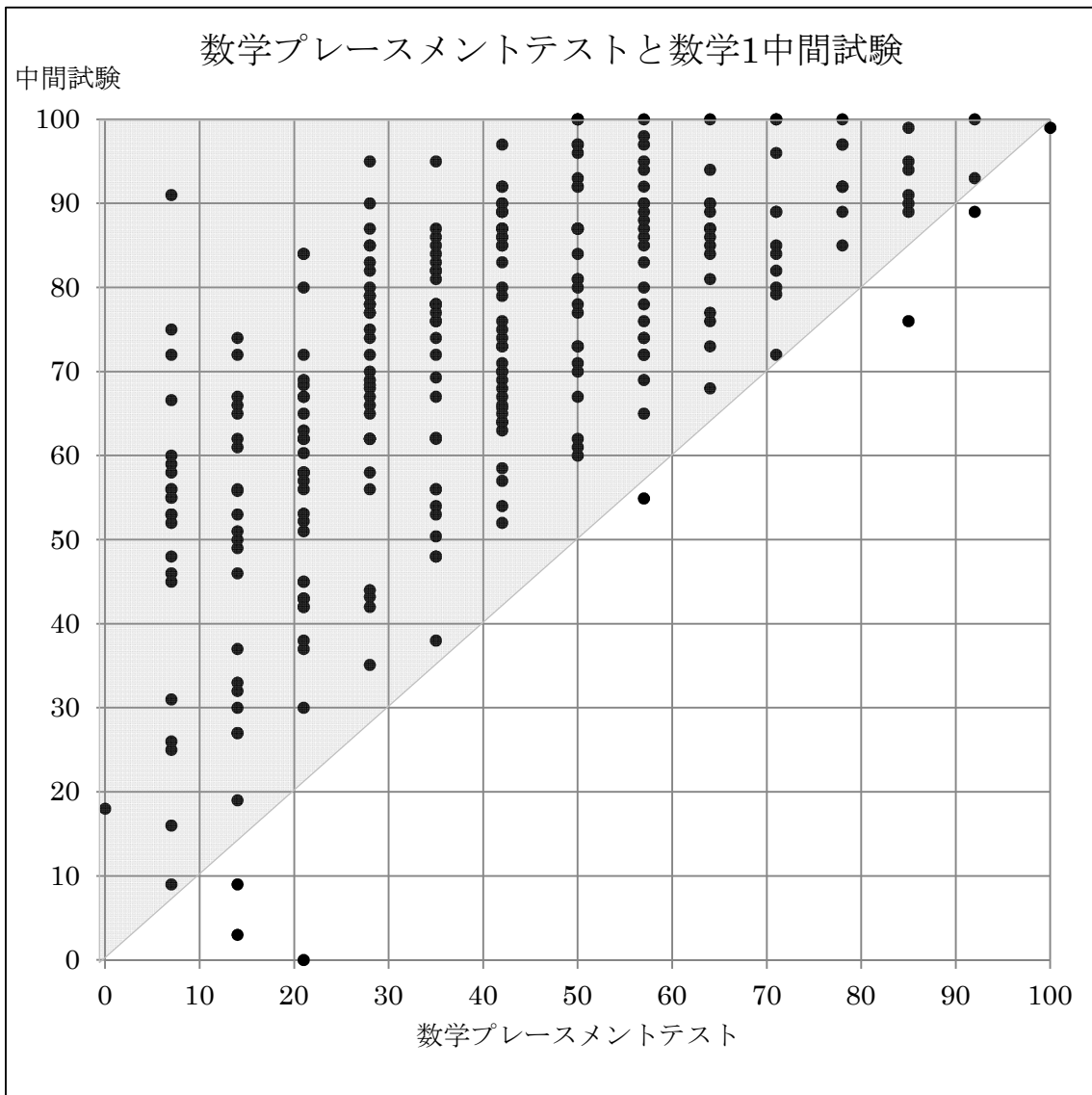


図 5.3.1 数学プレースメントテストと数学 1 中間試験の分布

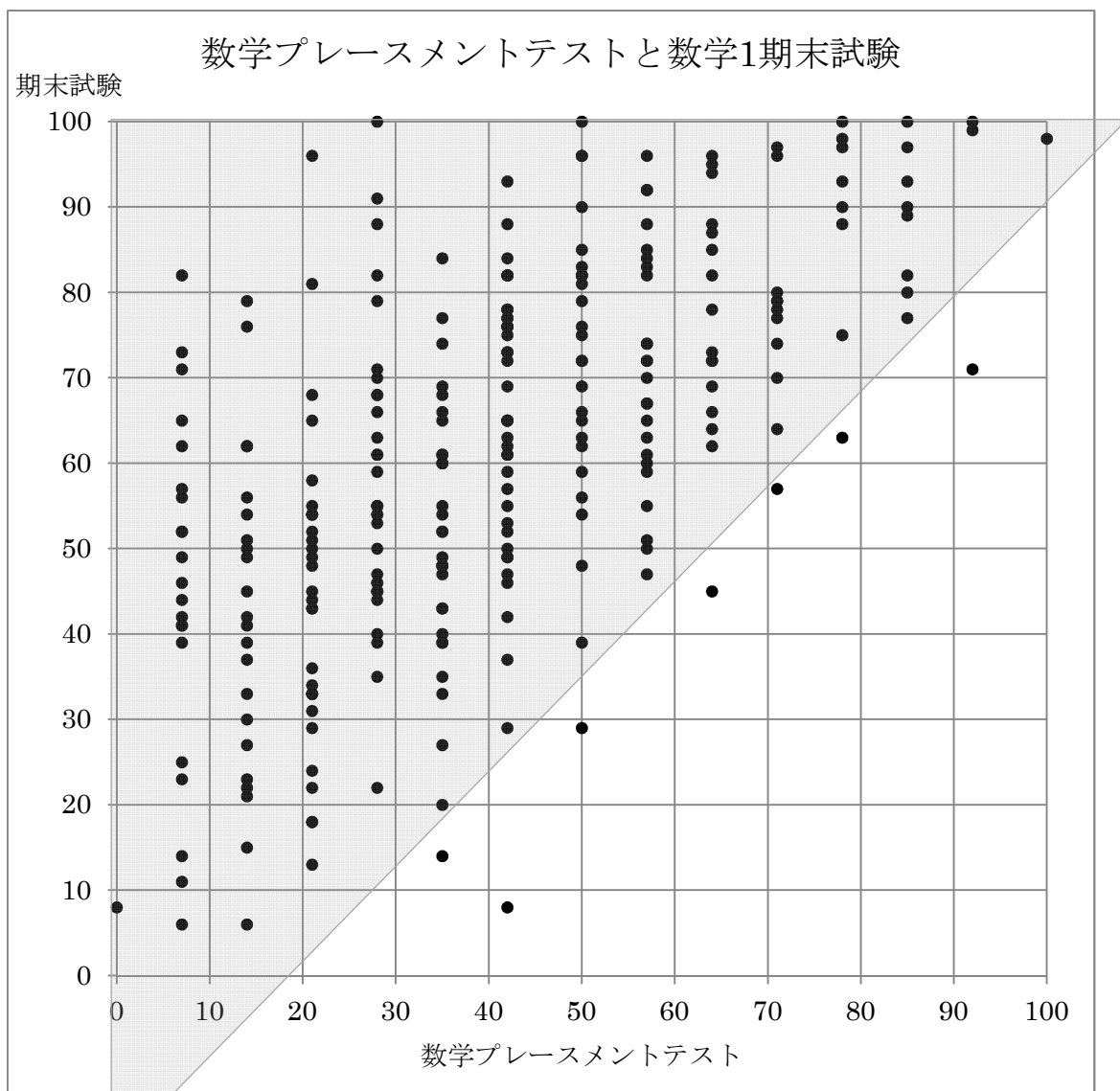


図 5.3.2 数学プレースメントテストと「数学 1」期末試験の分布

同様の傾向が数学プレースメントテストと他の科目の期末試験の結果にも現れた。図 5.3.3 に数学プレースメントテストと基礎電気中間試験の分布を，図 5.3.4 に数学プレースメントテストと基礎電気期末試験の分布を，さらに図 5.3.5 に数学プレースメントテストと 1 学年秋学期力学期末試験の分布を示した。

全体の分布に多少の差異は見られるが，数学プレースメントテストの結果に応じた，基礎電気中間試験の最低点，基礎電気期末試験の最低点，力学期末試験の最低点が分布図に見られる。

基礎電気  
中間試験

### 数学プレースメントテストと基礎電気中間試験

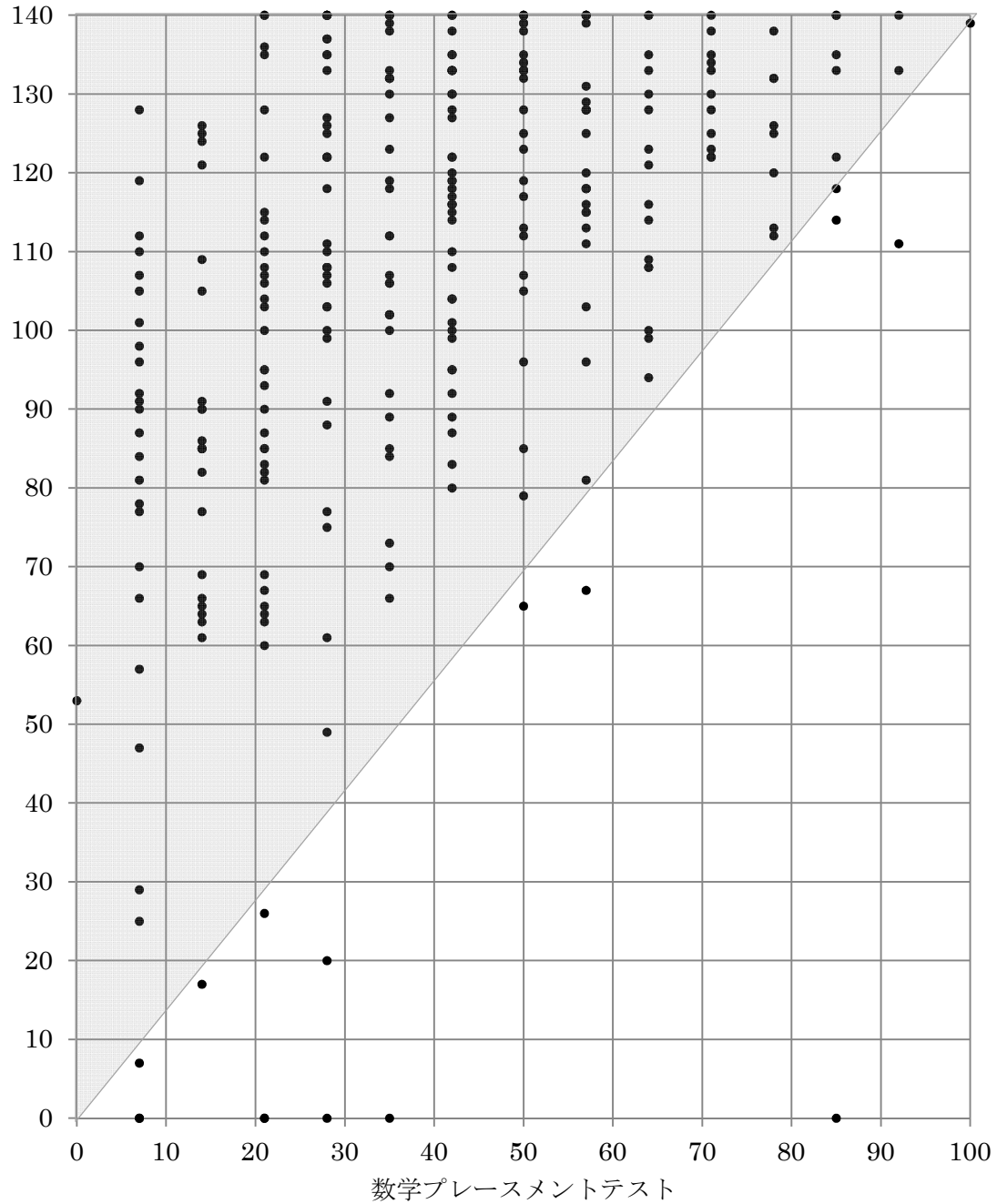


図 5.3.3 数学プレースメントテストと基礎電気中間試験の分布

図 5.3.3 から判るように、数学プレースメントテストが 30 点前後の得点帯は基礎電気中間試験で 0 点の学生も何人かいる。しかし、全体の概ねの分布は、数学プレースメントテストで 10 点の学生は基礎電気中間試験でも 10 点以上、数学プレースメントテストで 20 点の学生は基礎電気中間試験でも 20 点以上、数学プレースメントテストで 30 点の学生は基礎電気中間試験でも 30 点以上という分布を、すべての得点帯で示している

この傾向は、図 5.3.4 に示す数学プレースメントテストと基礎電気期末試験では幾分弱まるものの、全体としては同じ傾向を示している。さらに、1 学年秋学期の力学期末試験と数学プレースメントテストで見ると、図 5.3.5 に示すように、数学プレースメントテストで 30 点までの学生は力学期末試験で 10 点以上、数学プレースメントテストで 40 点の学生は力学期末試験で 20 点以上、数学プレースメントテストで 60 点の学生は力学期末試験で 30 点以上と、数学プレースメントテストに対応する得点が低下してきているが、同傾向の分布を示し続けている。

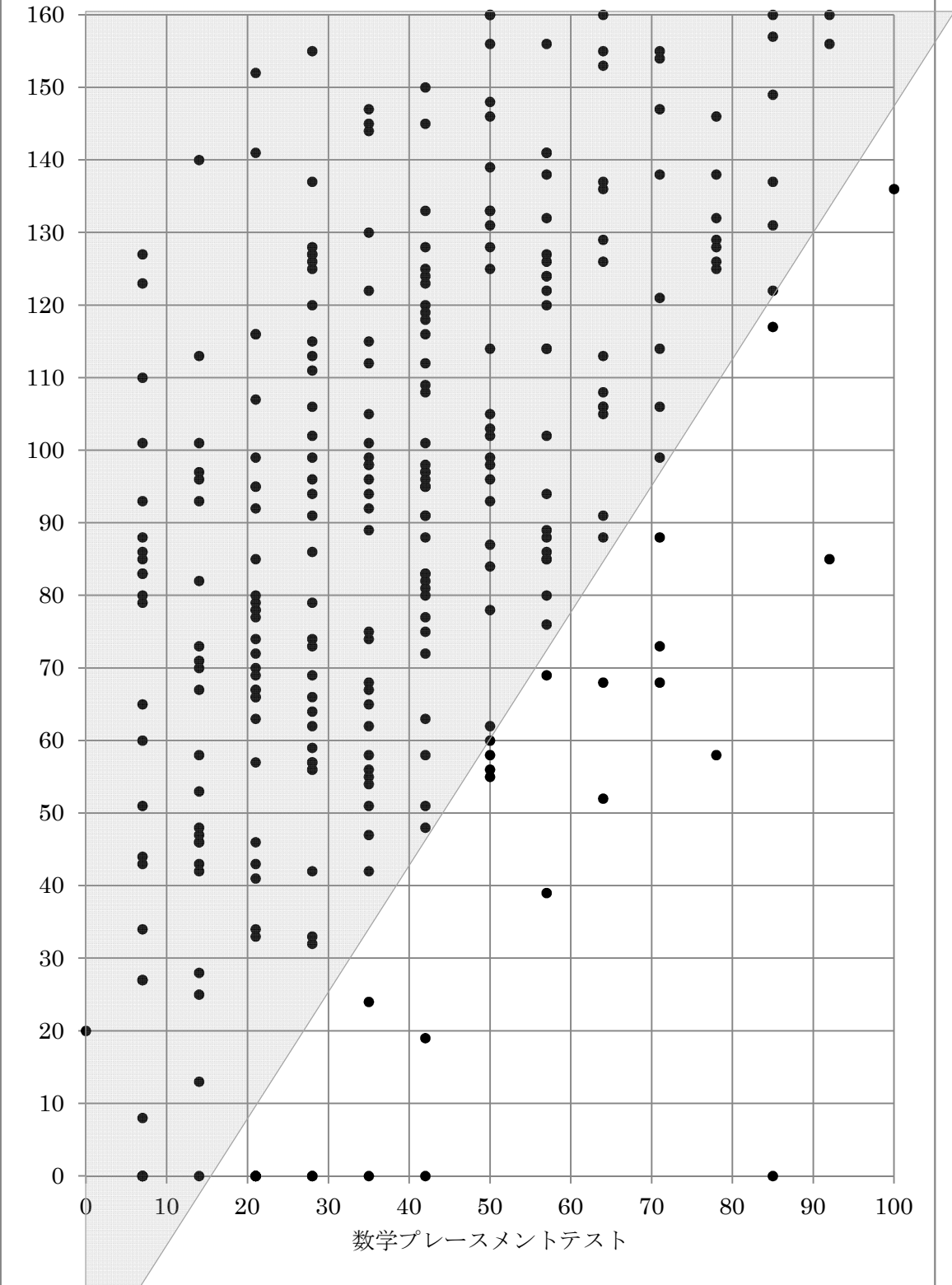
つまり、数学プレースメントテストの結果が入学後の理系科目の最低得点を担保している結果になっている。

さらに、本学入学生の高校理科の履修状況は出身高校や地域などで偏りが見られるが、高校数学については少なくとも数学Ⅱまでは全入学者が履修している。入学時の数学の学力を基準として学力の推移を分析することには合理性があると考えられる。



基礎電気  
期末試験

### 数学プレースメントテストと基礎電気期末試験



5.3.4 数学プレースメントテストと「基礎電気」期末試験の分布

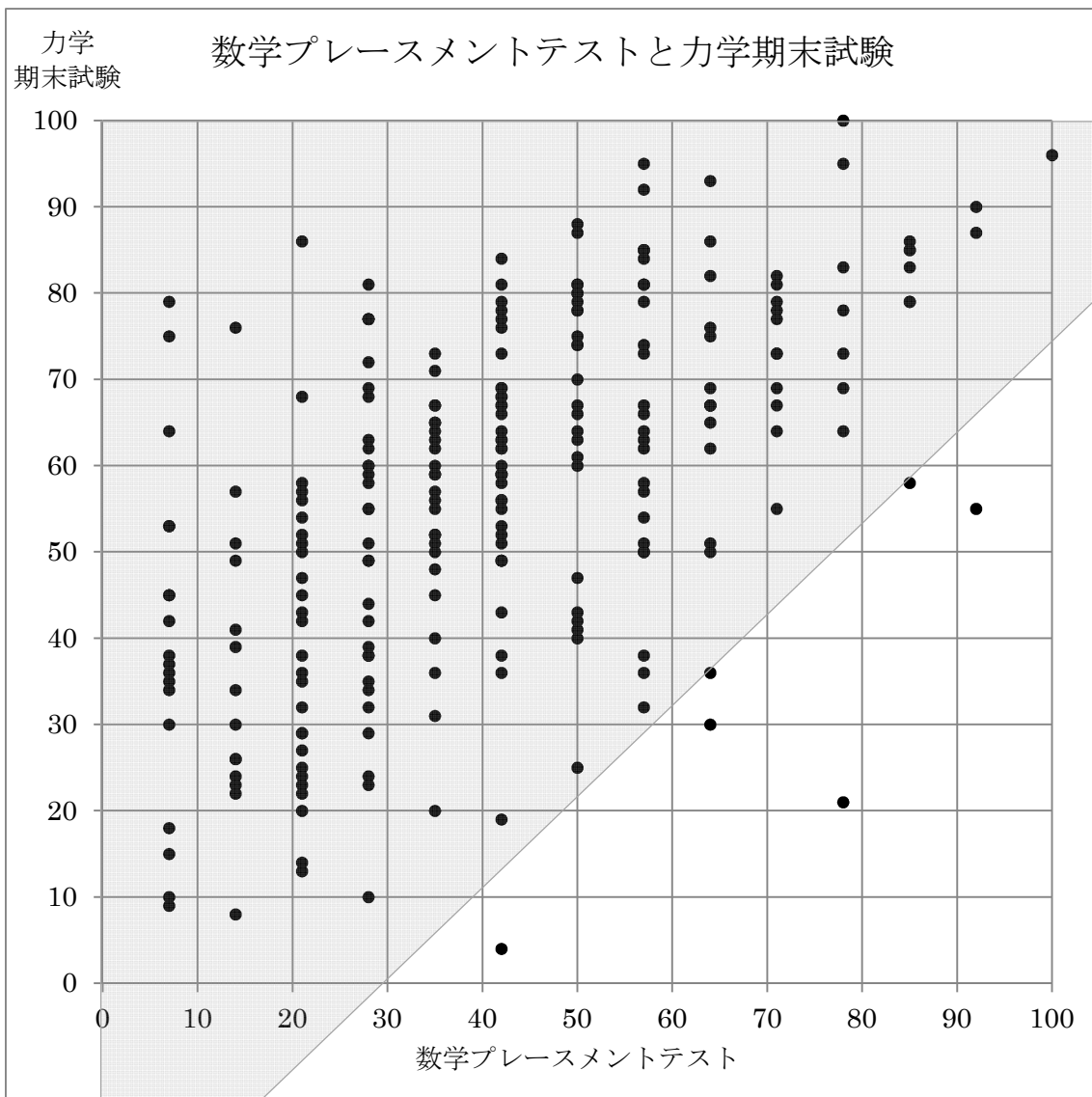


図 5.3.5 数学プレースメントテストと「カ学」期末試験の分布

## 6. プレースメントテストと GPA

### 6.1. 数学プレースメントテストと GPA

ここでは数学プレースメントテストと 1 学年春学期 GPA との関係について分析していく。用いるデータは 2 章と同じ 2012 年度を中心に、必要に応じて 2013 年度、2014 年度のデータも提示する。

図 6.1.1 に示すのが数学プレースメントテストと 1 学年春学期 GPA との分布である。図 5.3.1 や図 5.3.2 ほど顕著ではないが、似た分布を示しているのが判る。特徴的なことは、数学プレースメントテストの得点が高いほど 1 学年春学期 GPA の結果も高く安定している。また、数学プレースメントテストの得点が低くなるほど、1 学年春学期 GPA の幅が広がり、入学後の学力の伸びにばらつきが表れる。また、数学プレースメントテストで 40 点以上の得点帯では、数学プレースメントテストの得点に応じ、1 学年春学期 GPA の結果が一定水準以上に分布する。

実際に図 6.1.1 を用いて説明すると、100 点満点の数学プレースメントテストの得点が 70 点以上の学生は、全員 1 学年春学期 GPA が 2.0 以上である。また、数学プレースメントテストの得点が 40 点～70 点の学生は、ごく一部を除いて、ほぼ全員 1 学年春学期 GPA で 1.5 以上である。

一方、成績改善勧告の基準となる GPA1.5 の値に注目すると、1 学年春学期 GPA1.5 以下の学生は数学プレースメントテストで 40 点以下に集中していることも判る。2 章で 1 学年春学期 GPA が 1.5 以下の学生が未進級者になる可能性が高いことが判っているので、1 学年未進級者だけを改めてプロットし直してみた。それが図 6.1.2 である。図 6.1.2 から判るとおり、未進級者は数学プレースメントテスト 40 点以下に多く分布している。

これからこの未進級者と数学プレースメントテストとの関係を詳しく分析していくこととする。しかし、未進級者をすべて同じと扱うことは難しい。1 章で述べたとおり、未進級の理由は人それぞれであり、必ずしも学力問題に起因していないことも多々ある。従って、まずは未進級者そのものについて考察・

分類を行った。

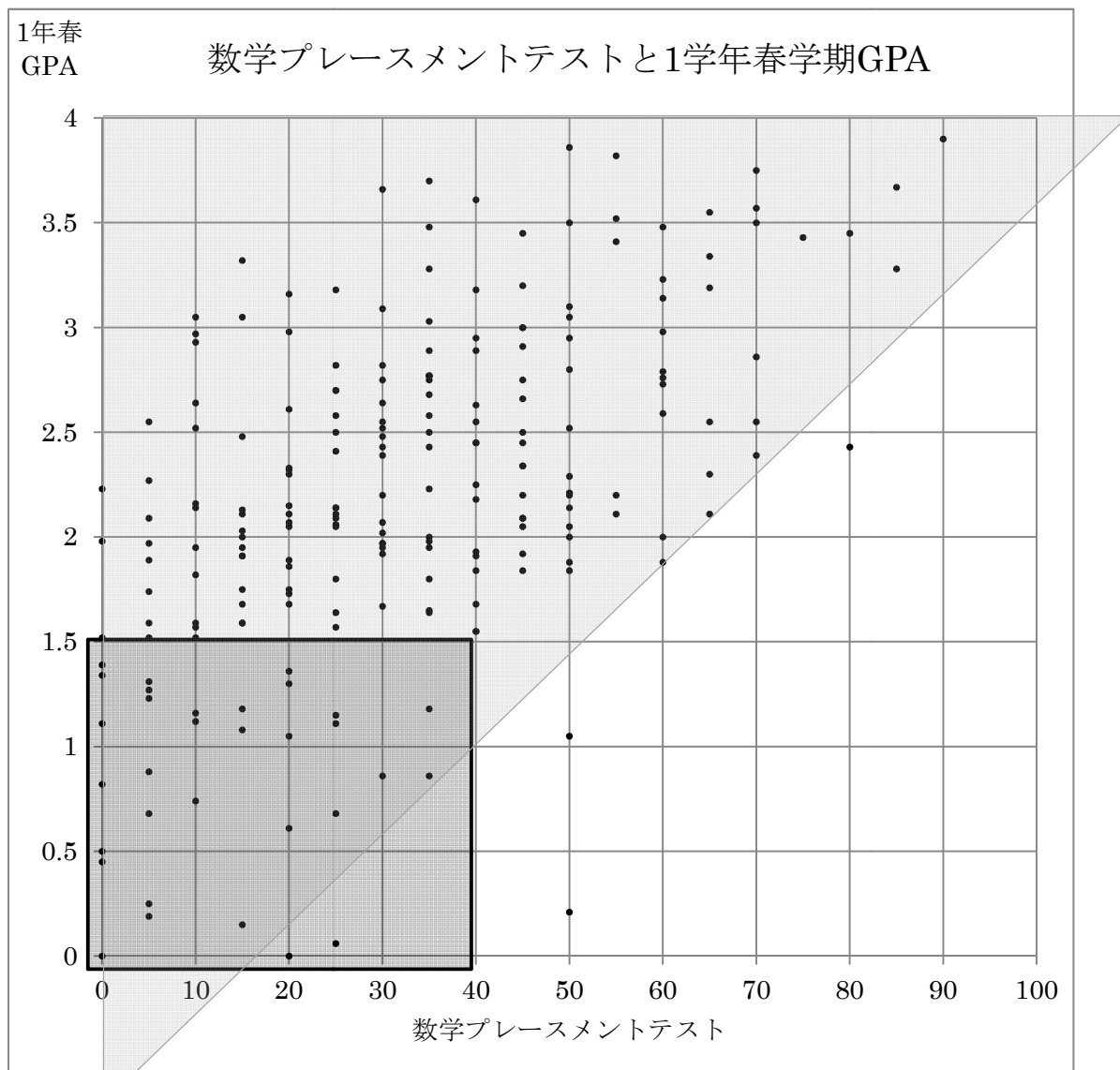


図6.1.1 数学プレースメントテストと1学年春学期GPAの分布（2012年度）

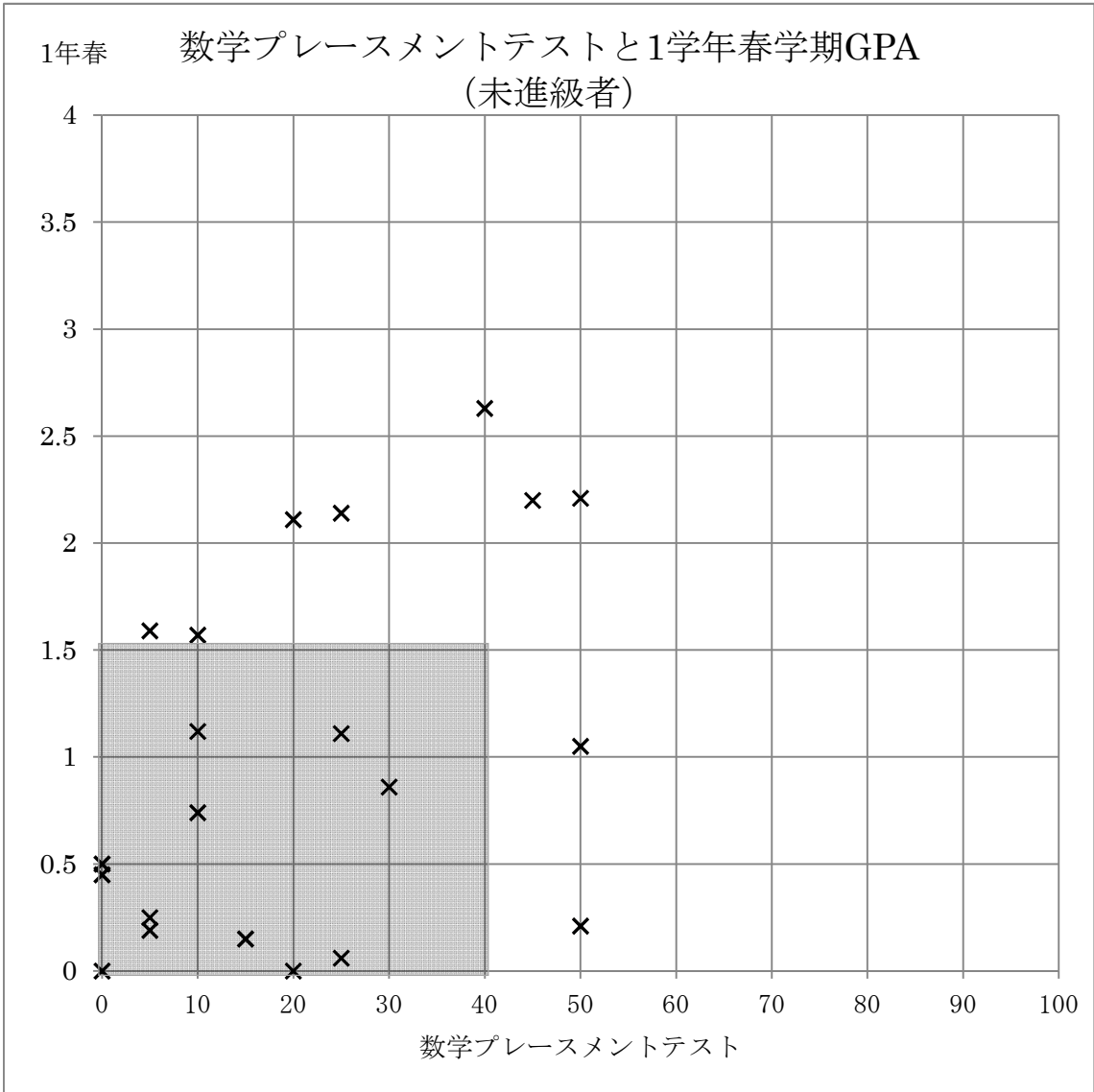


図 6.1.2 未進級者の数学プレースメントテストと1学年春学期 GPA の分布  
(2012年度)

## 6.2.未進級者の分類

2章で判ったように、初年次未進級者は1学年春学期 GPA1.5 以下に集中している。そこで1学年春学期 GPA1.5 以下の学生を成績上不安のある学生と考え、I型学生と呼ぶことにする。他方1学年春学期 GPA が 1.5 を超す学生をII型学生とする。特に GPA2.0 を超す学生については学修上の問題はないものと判断する。しかし、GPA1.5～2.0 の学生は基準としての GPA1.5 をクリアしたというだけで、学修面の問題が無いとは言い切れない。そこで 2.0 を超す学生をII a 型学生、GPA1.5～2.0 をII b 型学生と呼ぶこととする。さらに、未進級者も1学年春学期 GPA1.5 以下をI型未進級者、1学年春学期 GPA が 1.5 を超す未進級者をII型未進級者とする。その内、GPA2.0 を超す未進級者をII a 型未進級者とし、GPA1.5～2.0 の未進級者をII b 型未進級者とする。ここで定義した分類を表 6.2.1 にまとめておく。

表 6.2.1 学生および未進級者の分類と呼称

GPA	学生		未進級者	
0～1.5	I 型学生		I 型未進級者	
1.5～2.0	II b 型学生	II 型学生	II b 型未進級者	II 型未進級者
2.0～4.0	II a 型学生		II a 型未進級者	

2012 年度から 2014 年度の 3 年間の初年次未進級者を、I 型、II b 型、II a 型の 3 区分に分けて整理をした結果が表 6.2.2 である。年度による差は見られるが、2012 年度から 2014 年度までの値は、全未進級者の 69.6%、96.3%、76.2% が I 型未進級者であり、3 年間の総数では 81.7% を占めている。成績に不安のある学生が未進級に繋がる率が極めて高いことが改めて見て取れる。一方 II a 型未進級者は 3 年間の総数で 14.1% であった。GPA2.0 は科目成績の平均が「良」であるから、II a 型未進級者は学力以外の原因で未進級になった可能性が高い。また、II b 型については人数が少ないので、有意の議論は困難である。そこでこれ以降の議論は、I 型未進級者に絞って行うことにする。

表6.2.2 未進級者の分類と割合※( )内は人数を示す

年度	2012	2013	2014	3年間
I 型	69.6%(16)	96.3%(26)	76.2%(16)	81.7%(58)
II b型	8.7%( 2)	0.0%( 0)	4.8%( 1)	4.2%( 3)
II a型	21.7%( 5)	3.7%( 1)	19.0%( 4)	14.1%(10)
合計	100%(23)	100%(27)	100%(21)	100%(71)

### 6.3.数学プレースメントテストと I 型学生

他大学においてもプレースメントテストを利用した学力分析や学修成果分析は多数行われている[25][26]. さらに, 5章で述べたが, 基礎電気プレースメントテストと初年次科目の間には強い相関は見られなかった. 一方, 数学プレースメントテストと初年次科目間には特徴的な相関が見て取れた. そこで, この章では数学プレースメントテストを基に分析を行うこととした.

まず, 数学プレースメントテストの成績分布を調べてみた. 100点満点の数学プレースメントテストの得点区分を20点刻みで5区分に分け, 1学年全体とI型学生の項目毎に割合を調べた結果が表6.3.1である. まず1学年全体に注目すると, 得点21~40の区分2の学生が全体の36.1%を占め, 区分1と区分3がそれぞれ25.9%, 25.0%である. 成績の良い区分4と5は合わせて13.0%となった.

次にI型学生に注目すると, I型学生の58.3%が区分1に集中していた. 実人数で見ると区分1の属する58人中21人がI型学生であるから, 数学プレースメントテストで区分1の36.2%(21/58)の学生が, 春学期終了時に学期GPA1.5以下の成績に不安のある学生となっていた.

表6.3.1 数学プレースメントテストにおける区分毎の割合とI型学生の割合※( )内は人数を示す.

区分	得点	1学年全体	I型学生
1	0~20	25.9%(58)	58.3%(21)
2	21~40	36.1%(81)	33.3%(12)
3	41~60	25.0%(56)	5.6%( 2)
4	61~80	10.3%(23)	0.0%( 0)
5	81~100	2.7%( 6)	2.7%( 1)
合計		100.0%(224)	100.0%(36)



## 6.4.数学プレースメントテストと I 型未進級者

次に入学直後の数学プレースメントテストと未進級者の関係を調べてみた。1 学年全体，全未進級者，I 型未進級者の項目毎に割合を調べた結果が表 6.4.1 である。全未進級者，I 型未進級者ともに分布が成績の低い領域に片寄っている。特に全未進級者の 47.8%，I 型未進級者の 56.2%が成績の悪い区分 1 であった。そこで区分 1 に注目し，2012 年度から 2014 年度までの I 型学生と I 型未進級者の割合を調べた結果が表 6.4.2 である。( )内には実人数を示した。年度によるデータの差はみられるが，I 型学生は区分 1 内で 36.2%～55.7%を占め，3 年間の合計では 45.8%と区分 1 学生の半数近くを占めていた。

表 6.4.1 数学プレースメントテストにおける区分毎の割合と未進級者の割合※( )内は人数を示す。

区分	得点	1 学年全体	全未進級者	I 型未進級者
1	0～20	25.9%(58)	47.8%(11)	56.2%( 9)
2	21～40	36.1%(81)	26.1%( 6)	25.0%( 4)
3	41～60	25.0%(56)	21.7%( 5)	12.5%( 2)
4	61～80	10.3%(23)	0.0%( 0)	0.0%( 0)
5	81～100	2.7%( 6)	4.4%( 1)	6.3%( 1)
合計		100.0%(224)	100.0%(23)	100.0%(16)

表6.4.2 数学プレースメントテスト区分1に占めるI型学生，I型未進級者の割合（2012～2014年度）※（ ）内は人数を示す．

※ I型未進級者の上段の数值は区分1全体に対するI型未進級者の割合を，下段の数值は区分1のI型学生に対するI型未進級者の割合を示した．

年度		2012	2013	2014	3年間
I型未進級者	上段	15.3%	27.9%	19.1%	21.1%
	下段	42.9%	50.0%	42.9%	46.1%
		(9)	(17)	(9)	(35)
I型学生		36.2%	55.7%	44.7%	45.8%
		(21)	(34)	(21)	(76)
区分1全体		100%	100%	100%	100%
		(58)	(61)	(47)	(166)

次にI型未進級者については，上段の数值が示すように区分1全体の15.3%～27.9%であり，3年間の合計でも21.1%であった．さらに区分1のI型学生に対する割合を調べてみると，下段の数值のように42.9%～50.0%となり，3年間の合計で見ても46.1%とI型学生の半数近くが未進級者となっていることが判った．

## 6.5.英語プレースメントテストと GPA

初年次科目間の関係で「英語」と他の科目間には特徴的な相関が見られなかったことは4章で述べたとおりである．ここでは確認のため，2012年度について英語プレースメントテストと1学年春学期 GPA との相関を見ていく．

図 6.5.1 に示すのが英語プレースメントテストと1学年春学期 GPA との分布である．図 4.2.4 から図 4.2.6 と同様の分布を示しているのが判る．

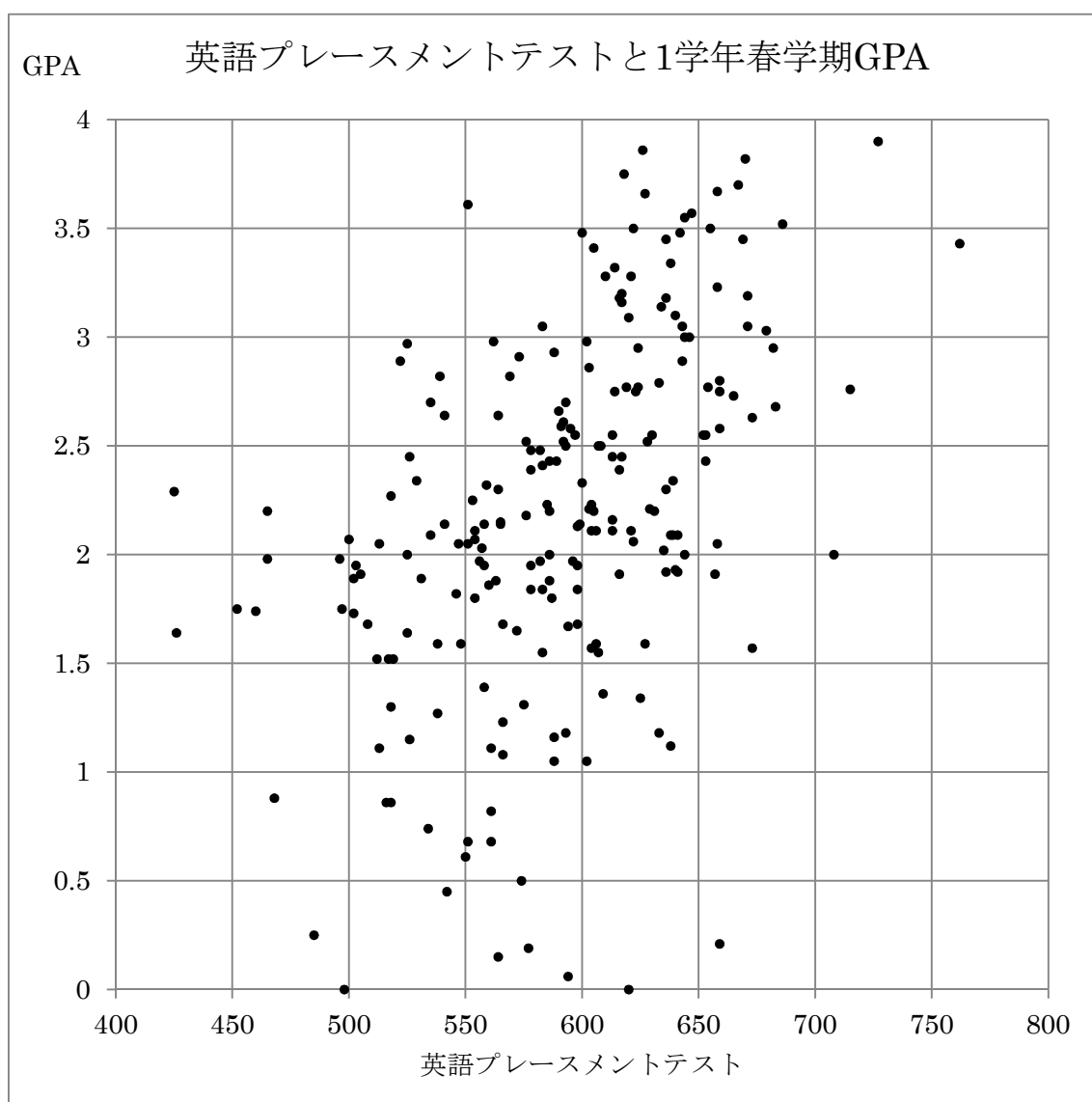


図 6.5.1 英語プレースメントテストと1学年春学期GPAの分布（2012年度）

1 学年春学期 GPA1.5 以下の学生は英語プレースメントテストの 500～650 点にほぼ分布している状況にある。また，2 章で 1 学年春学期 GPA が 1.5 以下の学生が未進級者になる可能性が高いことが判っているので，1 学年未進級者だけを改めてプロットし直してみた。それが図 6.5.2 である。図 6.5.2 から判るとおり，未進級者は英語プレースメントテスト 500～650 点に多く分布している。

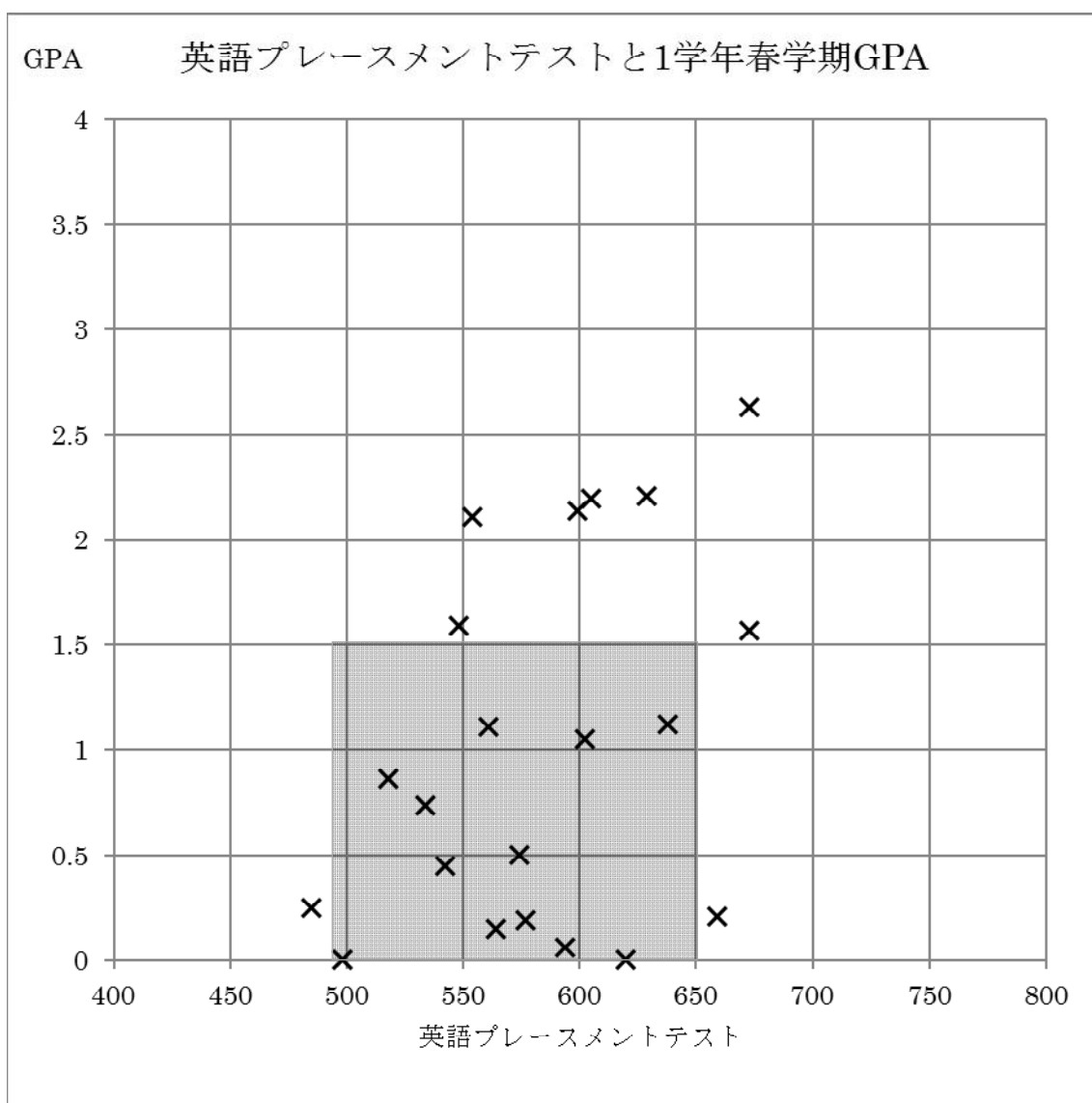


図6.5.2 未進級者の英語プレースメントテストと1学年春学期GPAの分布  
(2012年度)

## 6.6.英語プレースメントテストと I 型学生

さらに英語プレースメントテストと I 型未進級者について数学プレースメントテストと同様の分析を行うこととする。

英語プレースメントテストは、入学直後の最初の英語の講義の中で実施されるが、大学オリジナル問題ではなく業者テストを利用したものである。母集団が数万規模のため、客観的なデータを入手可能である。このテストを利用することで入学者の英語力を得点に応じて、英語検定のレベルあるいは中学から高校・大学の学年レベルに細かく分類することができる。

まず、英語プレースメントテストの成績分布を調べてみた。学生の得点としては 460 点台から 720 点台までと幅が広い。最初に、学年レベルで分類を行った。中学 2 年生レベルから高校 3 年生レベル以上までの 5 区分に分け、1 学年全体と I 型学生の項目毎に割合を調べた結果が表 6.6.1 である。まず 1 学年全体に注目すると、高校 1 年生レベルの学生が全体の 44.2% を占め、高校 2 年生レベルと高校 3 年生レベル以上がそれぞれ 23.2%、29.0% である。中学生レベルは併せて 3.6% であった。

I 型学生に注目すると、I 型学生の 66.7% が高校 1 年生レベルに集中していた。実人数で見ると高校 1 年生レベルに属する 99 人中 24 人が I 型学生であるから、英語プレースメントテストで高校 1 年生レベルの 24.2% (24/99) の学生が、春学期終了時に学期 GPA1.5 以下の成績に不安のある学生となっていた。

次に、英語検定レベルで分類した。区分毎の割合と I 型学生の割合を表 6.6.2 に示す。得点の区切りが多少違うため、区分内の分布数に差が見て取れる。特に表 6.6.1 の高校 1 年生レベルと表 6.6.2 の英語検定 3 級レベルを比較すると、この区分に含まれる学生数は、99 人で全体の 44.2% と 135 人で全体の 60.3% とかなりの差があるが、I 型学生についてはどちらも 24 人で I 型学生の 66.7% がこの区分に属している。I 型学生を早期に発見するという点では学年レベルを利用した方が 24.2% (24/99) で効率的である。

表6.6.1 英語プレースメントテストにおける区分毎の割合とI型学生の割合 ※( )内は人数を示す.

区分	得点	1学年全体	I型学生
中学2年生レベル	～425	0.5%(1)	0.0%(0)
中学3年生レベル	426～490	3.1%(7)	5.5%(2)
高校1年生レベル	491～592	44.2%(99)	66.7%(24)
高校2年生レベル	593～623	23.2%(52)	13.9%(5)
高校3年生レベル以上	623～	29.0%(65)	13.9%(5)
合計		100.0%(224)	100.0%(36)

表6.6.2 英語プレースメントテストにおける区分毎の割合とI型学生の割合 ※( )内は人数を示す.

区分	得点	1学年全体	I型学生
英検5級	～460	1.8%(4)	0.0%(0)
英検4級	461～530	12.9%(29)	22.2%(8)
英検3級	531～630	60.3%(135)	66.7%(24)
英検準2級	630～725	24.1%(54)	11.1%(4)
英検2級	726～	0.9%(2)	0.0%(0)
合計		100.0%(224)	100.0%(36)

## 6.7.英語プレースメントテストと I 型未進級者

次に入学直後の英語プレースメントテストと未進級者の関係を調べてみた。

1 学年全体，未進級者，I 型未進級者の項目毎に割合を調べた結果が表 6.7.1 である。未進級者，I 型未進級者ともに分布が高校 1 年生レベルの区分 3 に集中している。全未進級者で 47.8%，I 型未進級者で 56.2%が区分 3 であった。

数学プレースメントテストの場合は得点区分 1・2 と低得点帯に未進級者が集中していたため，未進級者の早期発見を数学プレースメントテストの得点を利用して行うことができることは判る。しかし，英語プレースメントテストの場合は，未進級者も I 型未進級者も高校 1 年生レベルに集中している。この区分は 1 学年全体の 44.2%を占めるボリュームゾーンのため英語プレースメントテストを利用した未進級者の早期発見は難しい状況にある，事実，高校 1 年生レベルの未進級者は 11.1% (11/99) 程度でしかなく，I 型未進級者に至っては 10.0% (9/99) でしかない。

次に，英語検定レベルで分類した。区分毎の割合と I 型学生の割合を表 6.7.2 に示す。得点の区切りが多少違うため，区分内の分布数に差が見て取れるが，学年レベルでの分類と同じで，英語検定 3 級レベルの未進級者は 11.1%(15/135) 程度でしかなく，I 型未進級者に至っては 7.4% (10/135) でしかない。

表 6.7.1 英語プレースメントテストにおける区分毎の割合と未進級者の割合 ※( )内は人数を示す。

区分	1 学年全体	未進級者	I 型未進級者
中学 2 年生レベル	0.5%(1)	0.0%(0)	0.0%(0)
中学 3 年生レベル	3.1%(7)	4.4%(1)	6.2%(1)
高校 1 年生レベル	44.2%(99)	47.8%(11)	56.2%(9)
高校 2 年生レベル	23.2%(52)	21.7%(5)	18.8%(3)
高校 3 年生レベル以上	29.0%(65)	26.1%(6)	18.8%(3)
合計	100.0%(224)	100.0%(23)	100.0%(16)

表6.7.2 英語プレースメントテストにおける区分毎の割合と未進級者の割合※( )内は人数を示す.

区分	1 学年全体	未進級者	I 型未進級者
英検 5 級	1.8%( 4)	0.0%(0)	0.0%(0)
英検 4 級	12.9%(29)	13.0%(3)	18.8%(3)
英検 3 級	60.3%(135)	65.3%(15)	62.4%(10)
英検準 2 級	24.1%(54)	21.7%(5)	18.8%(3)
英検 2 級	0.9%( 2)	0.0%(0)	0.0%(0)
合計	100.0%(224)	100.0%(23)	100.0%(16)



## 7.入試区分と履修区分から見た学力分析

### 7.1.入試・履修区分と数学プレースメントテスト

一般に、成績不振の問題については、大学入試制度の問題と高校での履修状況の問題を区別しないまま議論されている傾向が見られる。両者は相互に関係していると思われるが、その関係は必ずしも明確ではない。ここではよりきめ細かな教育を行えるように入試区分と履修区分とを組み合わせたデータ分析を行う。

最初に 2012 年と 2013 年のプレースメントテストの設問毎の正答率を図 7.1.1 に示す。2 年間のデータは同様の分布を示し、顕著な差は見られず平均正答率も 2012 年で 32.6%，2013 年で 32.7% とほぼ一致している。そこで、2012 年度のプレースメントテストを入試区分と履修区分で分析を試みた。

まず、AO 入試・推薦入試（AR 入試）による入学者と、センター試験利用入試・一般学力入試（CX 入試）による入学者に分けて分析を行った。2012 年度、2013 年度の結果を図 7.1.2，7.1.3 に示す。ほぼ全ての設問について CX 入試の正答率が高いことが分かる。

次に、高校での履修が数学Ⅱまでの入学者（履修Ⅱ）と、数学Ⅲを履修した入学者（履修Ⅲ）の履修区分で分けて分析を行った。図 7.1.4 にその結果を示す。全ての設問で数学Ⅲを履修した学生の正答率が高いことが分かる。また正答率分布も図 7.1.2 や 7.1.3 と似た結果となった。

これより、入試区分でも履修区分でも学力差の存在が明らかになり、正答率分布もほぼ同様の分布となった。そこで、入試区分と履修区分を組み合わせた 4 区分での分析を試みた。区分間で母数に差があるので、各区分の 100 点満点の平均点を求め比較した。表 7.1.1 に示すように、数学Ⅲを履修し且つセンター試験あるいは一般学力入試で入学してくる学生の平均点は、他の集団の平均点に比べ突出して高い値となっている。一方、他の集団の平均点は拮抗しており、その差は設問数 2 問分 10 点ほどの差である。反対に、これらの集団の学力測定には、プレースメントテストの難易度が高いことも示唆される。

この結果をから、更に数学Ⅲを履修し且つセンター試験あるいは一般学力入試で入学する集団と他の集団とで設問毎の正答率を分析した。その結果を図7.1.5に示す。図7.1.2, 図7.1.3と大きな違いは見られない。これはCX入試と履修Ⅲという2つの要素が重なった集団が入試区分や履修区分にまで影響を与えている可能性が高い。

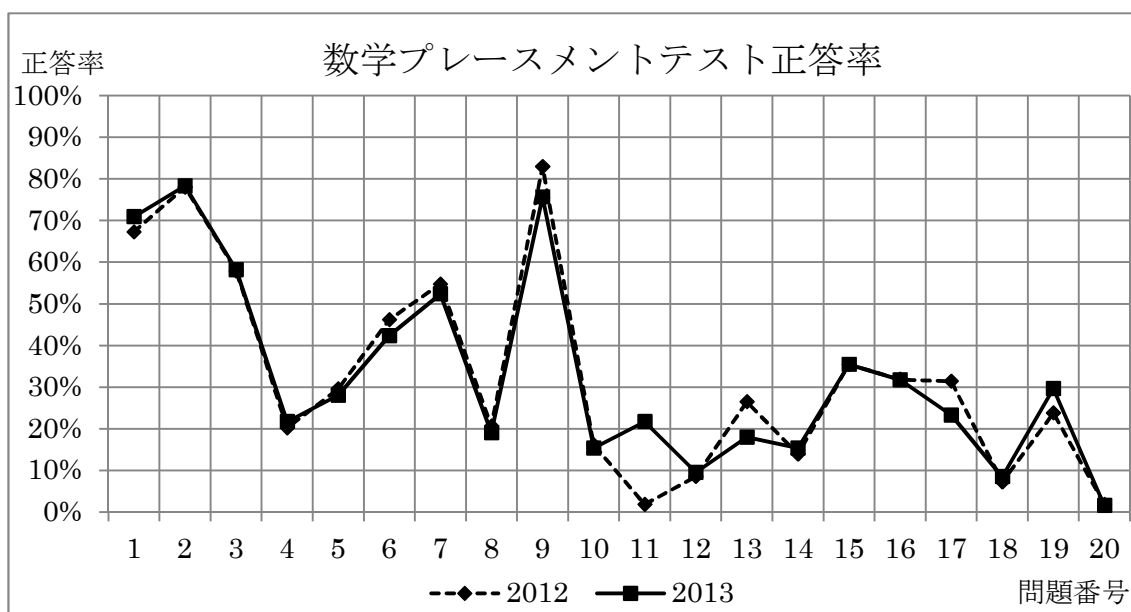


図 7.1.1 数学プレースメントテスト設問毎の正答率(2012年度 2013年度)

表 7.1.1 2012年度 2013年度 区分別数学プレースメントテスト平均点

履修区分 \ 入試区分		AR 入試	CX 入試	合計
		履修Ⅱ	2012	16.0
	2013	17.2	24.3	19.6
履修Ⅲ	2012	27.2	43.3	39.1
	2013	27.5	45.9	40.3
合計	2012	20.7	41.1	32.6
	2013	21.7	41.2	32.6

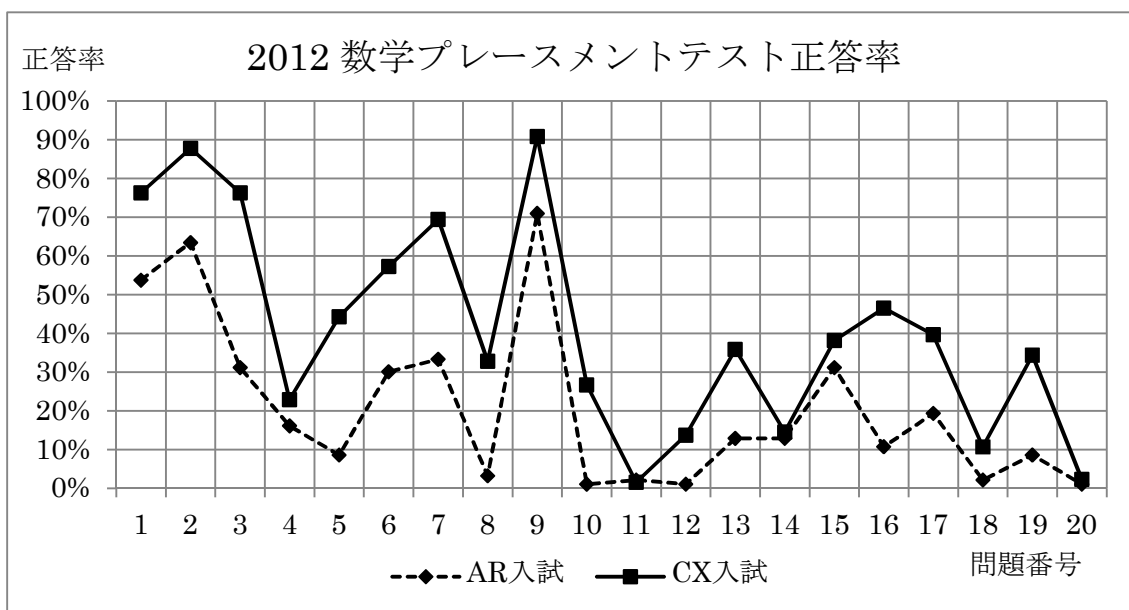


図 7.1.2 入試区別数学プレースメントテスト設問毎の正答率(2012年度)

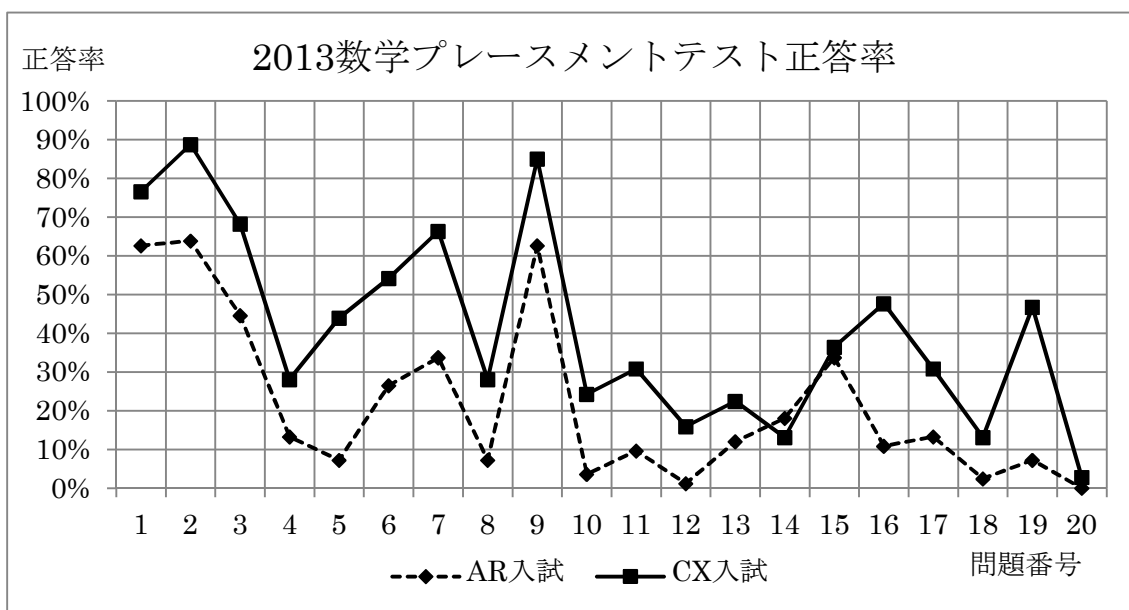


図 7.1.3 入試区別数学プレースメントテスト設問毎の正答率(2013年度)

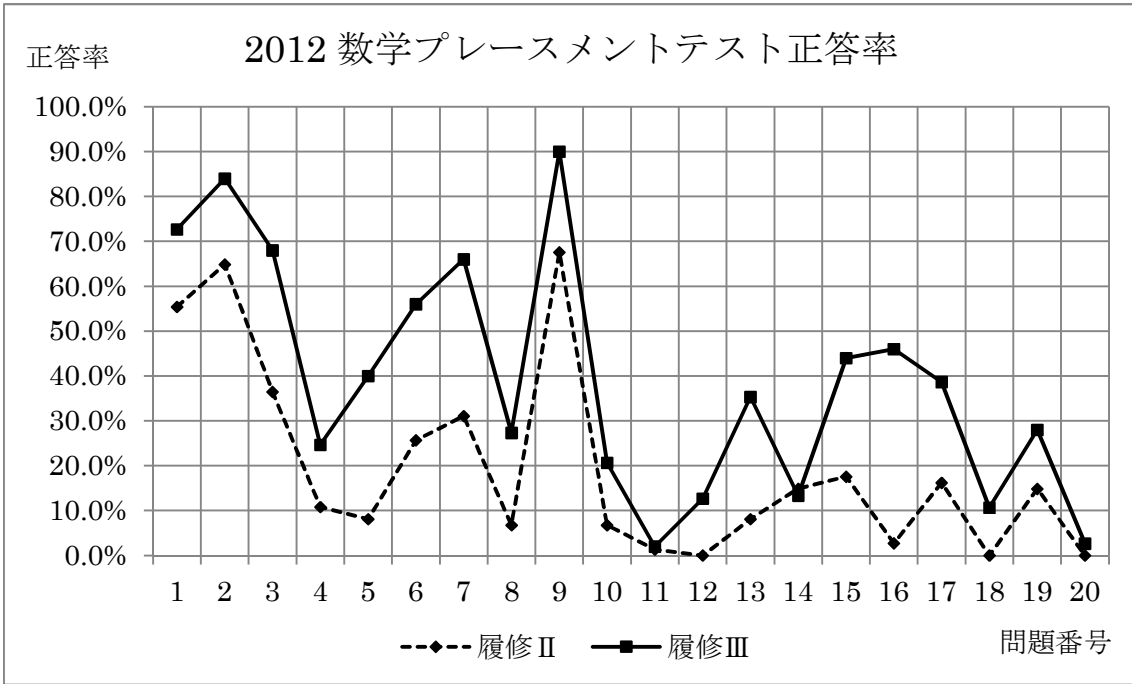


図 7.1.4 履修区分別数学プレースメントテスト設問毎の正答率(2012年度)

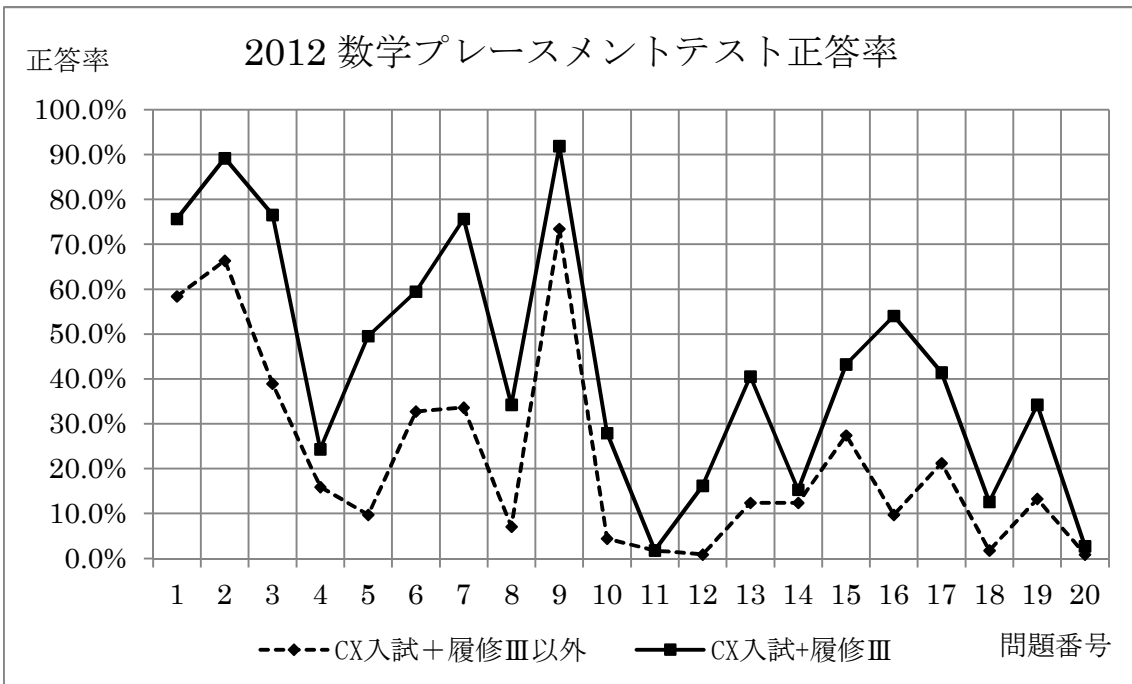


図 7.1.5 数学プレースメントテストにおける CX 入試+履修IIIとその他集団の正答率(2012年度)

次に2012年度入学生のデータを用いて分析を行った。表7.1.2は2012年度入学生を入試区別に数学プレースメントテスト区分で分類したものである。矢印左側が全入学生を分類したもので、矢印右側が未進級者だけを分類したものである。参考として表7.1.3に2013年度入学生のデータも示しておく。

入学生はAR入試とCX入試で41:59の比率であるが、未進級者では48:52である。2013年度は、入学生はAR入試とCX入試で44:56の比率であるが、未進級者では52:48となっている。どちらもほぼ50%と見ることができ未進級者に入試区分での有意差がないことが判る。

表 7.1.2 2012 年度入学生 入試区分・数学プレースメントテスト別分類

区分	人数	AR 入試	CX 入試		未進級者	AR 入試	CX 入試
1	58	45	13	→	11	8	3
2	81	34	47		6	3	3
3	56	13	43		5	0	5
4	23	1	22		0	0	0
5	6	0	6		1	0	1
合計	224	93	131		23	11	12

表 7.1.3 2013 年度入学生 入試区分・数学プレースメントテスト別分類

区分	人数	AR 入試	CX 入試		未進級者	AR 入試	CX 入試
1	61	44	17	→	17	13	4
2	55	25	25		6	1	5
3	42	11	36		3	0	3
4	25	3	22		1	0	1
5	7	1	6		0	0	0
合計	190	84	106		27	14	13

次に、入試区分毎に I 型学生の分類も追加し、未進級者も I 型未進級者だけで分析を行った。表 7.1.4 が AR 入試について分類したもので、表 7.1.5 が CX

入試について分類したものである。

この2つの表を比べてみると、特に数学プレースメントテスト区分1におけるI型未進級者の割合(表中の(C)/(A))は、AR入試で15.5%、CX入試で15.4%となっている。つまり、区分1におけるI型未進級者については入試区分には関係がないことが判る。2013年度についてもパーセンテージの値は異なるが、区分1におけるI型未進級者の割合がほぼ同じ結果がでている。参考として表7.1.6、表7.1.7に示す。

表 7.1.4 2012 年度入学生 AR 入試における I 型学生と I 型未進級者の数学プレースメントテスト別分類

区分	人数	AR 入試 (A)	I 型学生 (B)	I 型未進 級者(C)	(B)/(A)	(C)/(A)
1	58	45	17	7	37.8%	15.5%
2	81	34	4	2	11.8%	5.9%
3	56	13	0	0	0.0%	0.0%
4	23	1	0	0	0.0%	0.0%
5	6	0	0	0	0.0%	0.0%
合計	224	93	21	9	22.6%	9.7%

表 7.1.5 2012 年度入学生 CX 入試における I 型学生と未進級者の数学プレースメントテスト別分類

区分	人数	CX 入試 (A)	I 型学生 (B)	I 型未進 級者(C)	(B)/(A)	(C)/(A)
1	58	13	4	2	30.8%	15.4%
2	81	47	8	2	17.0%	4.3%
3	56	43	2	2	4.7%	4.7%
4	23	22	0	0	0.0%	0.0%
5	6	6	1	1	16.7%	16.7%
合計	224	131	15	7	11.5%	5.3%

表 7.1.6 2013 年度入学生 AR 入試における I 型学生と I 型未進級者の数学  
プレースメントテスト別分類

区分	人数	AR 入試 (A)	I 型学生 (B)	I 型未進 級者(C)	(B)/(A)	(C)/(A)
1	61	44	26	11	59.1%	25.0%
2	55	25	5	1	20.0%	4.0%
3	42	11	1	0	9.1%	0.0%
4	25	3	0	0	0.0%	0.0%
5	7	1	1	0	0.0%	0.0%
合計	190	84	33	12	39.3%	14.3%

表 7.1.7 2013 年度入学生 CX 入試における I 型学生と未進級者の数学プ  
レースメントテスト別分類

区分	人数	CX 入試 (A)	I 型学生 (B)	I 型未進 級者(C)	(B)/(A)	(C)/(A)
1	61	17	6	4	35.3%	23.5%
2	55	25	6	4	24.0%	16.0%
3	42	36	5	3	13.9%	8.3%
4	25	22	0	0	0.0%	0.0%
5	7	6	0	0	0.0%	0.0%
合計	190	106	17	11	16.0%	10.4%

## 7.2.高校での数学履修状況と未進級者

次に高校での数学Ⅲの履修状況と数学プレースメントテストの区分を基に2012年度入学生に占める割合を示したものが表7.2.1である。また、数学Ⅲの履修状況と数学プレースメントテストの区分を基に、2012年度入学生の未進級者に占める割合と示したものが表7.2.2、各履修区分と数学プレースメントテスト区分内に占める未進級者の割合を示したものが表7.2.3である。表7.2.1表7.2.2から、2012年度入学生では、数学Ⅲ未履修者と履修者の割合、未進級者における数学Ⅲ未履修者と数学Ⅲ履修者の割合が1:2となっていることが判る。一方、表7.2.3から数学プレースメントテスト区分1・数学Ⅲ未履修者内の未進級者の割合と、数学プレースメントテスト区分1・数学Ⅲ履修者内の未進級者の割合に差が見られないことが判る。本学の2012年度入学生については、高校数学Ⅲの履修状況が大きな影響を与えていないことが判ったことは興味深い結果である。しかし、2013年度データを同様に分析すると、表7.2.6にあるように数学プレースメントテスト区分1・数学Ⅲ未履修者内の未進級者の割合と、数学プレースメントテスト区分1・数学Ⅲ履修者内の未進級者の割合に10倍の差がみられた。数学Ⅲの履修状況による分析は年度による変動・差が大きく、各年度の結果が一過性のものである可能性が高い。

そこで、2012年度入学生から2014年度入学生までの数学Ⅲ履修状況を改めて示す。表7.2.7～表7.2.9である。その結果、年度による履修状況に差が見られ、2012年度から2014年度の3年分を集計したところ、それぞれの割合は2014年度に近い結果が得られた。このように、毎年類似の結果が得られない点では数学Ⅲの履修状況を利用したI型学生および未進級者の早期発見は困難であると判断する。



表 7.2.1 2012 年度数学プレースメントテストと数学Ⅲ履修状況

※( )内は人数を示す.

区分	得点	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
1	0~20	16.1%(36)	9.8%(22)
2	21~40	12.9%(29)	23.2%(52)
3	41~60	4.0%(9)	21.0%(47)
4	61~80	0.0%(0)	10.3%(23)
5	81~100	0.0%(0)	2.7%(6)
合計		33.0%(74)	67.0%(150)

表 7.2.2 2012 年度未進級者における数学プレースメントテストと数学Ⅲ履

修状況 ※( )内は人数を示す.

区分	得点	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
1	0~20	30.4%(7)	17.4%(4)
2	21~40	4.4%(1)	21.7%(5)
3	41~60	0.0%(0)	21.7%(5)
4	61~80	0.0%(0)	0.0%(0)
5	81~100	0.0%(0)	4.4%(1)
合計		34.8%(8)	65.2%(15)

表 7.2.3 2012年度数学プレースメントテスト得点区分内に占める未進級者の割合 ※( )内は(未進級者数/区分内数)人数を示す.

区分	得点	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
1	0~20	19.4%(7/36)	18.2%(4/22)
2	21~40	3.4%(1/29)	9.6%(5/52)
3	41~60	0.0%(0/9)	10.6%(5/47)
4	61~80	0.0%(0/0)	0.0%(0/23)
5	81~100	0.0%(0/0)	16.7%(1/6)
合計		10.8%(8/74)	10.0%(15/150)

表 7.2.4 2013年度数学プレースメントテストと数学Ⅲ履修状況 ※( )内は人数を示す.

区分	得点	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
1	0~20	21.1%(40)	11.1%(21)
2	21~40	10.5%(20)	18.4%(35)
3	41~60	4.7%(9)	17.4%(33)
4	61~80	1.1%(2)	12.1%(23)
5	81~100	0.0%(0)	3.7%(7)
合計		37.4%(71)	62.6%(119)

表 7.2.5 2013 年度未進級者における数学プレースメントテストと数学Ⅲ履修状況 ※( )内は人数を示す.

区分	得点	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
1	0~20	59.6%(16)	3.7%(1)
2	21~40	11.1%(3)	7.4%(2)
3	41~60	0.0%(0)	14.8%(4)
4	61~80	0.0%(0)	3.7%(1)
5	81~100	0.0%(0)	4.4%(0)
合計		70.4%(19)	29.6%(8)

表 7.2.6 2013年度数学プレースメントテスト得点区分内に占める未進級者の割合 ※( )内は(未進級者数/区分内数)人数を示す.

区分	得点	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
1	0~20	40.0%(16/40)	4.8%(1/21)
2	21~40	15.0%(3/20)	5.7%(2/35)
3	41~60	0.0%(0/9)	12.1%(4/33)
4	61~80	0.0%(0/2)	4.3%(1/23)
5	81~100	0.0%(0/0)	0.0%(0/7)
合計		26.8%(19/71)	6.7%(8/119)

表 7.2.7 2012 年度～2014 年度の数学Ⅲ履修状況 ※( )内は人数を示す.

年度	入学生	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
2012	100%(224)	33.0% (74)	67.0% (150)
2013	100%(190)	37.4% (71)	62.6% (119)
2014	100%(164)	45.1% (74)	54.9% (90)
合計	100%(578)	37.9% (219)	62.1% (359)

表 7.2.8 2012 年度～2014 年度未進級者の数学Ⅲ履修状況 ※( )内は人数を示す.

年度	未進級者	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
2012	100%(23)	34.8% (8)	65.2% (15)
2013	100%(27)	70.4% (19)	29.6% (8)
2014	100%(21)	61.9% (13)	38.1% (8)
合計	100%(71)	56.3% (40)	43.7% (31)

表 7.2.9 2012 年度～2014 年度数学プレースメントテスト区分Ⅰ内の未進級者の数学Ⅲ履修状況 ※( )内は人数を示す.

年度	数学Ⅲ未履修	数学Ⅲ履修
2012	19.4%(7/36)	18.2%(4/22)
2013	40.0%(16/40)	4.8%(1/21)
2014	30.8% (12/39)	12.5% (1/8)
合計	30.4% (35/115)	11.8% (6/51)

## 8. 高校学力偏差値と GPA

### 8.1. 評定データの活用と高校学力偏差値の活用

ここでは入学生誰もが共通に所有しているデータとして、入学試験時に必ず提出される調査書データに着目した。本学が理工系の単科大学であることから、特に調査書の数学の評定平均を基に分析を行うことにした。

しかし、高校間には学力差があり評定平均をそのまま活用するには異論も出てくる可能性が高いと思われる。そこで客観的データを基準にした高校学力偏差値による区分が必要になる。今回は本学が学生募集に利用している教育産業のデータを利用することとした。このデータは全国の高校を学力偏差値が低い順に 1～9 区分に分けしている。教育産業が使用している学力偏差値データであることから、客観性のある区分ができていると判断した。

最初に、学力偏差値区分と 1 学年春学期 GPA との関係を調べた。図 8.1.1 に示す。ここでは I 型未進級者、II 型未進級者に分けて表示した。この図からは未進級者を高校学力偏差値区分で分類することは難しい。学力偏差値区分が高いから未進級者にならない、学力偏差値区分が低いから未進級者になるということではないことが判る。

次に学力偏差値区分と数学の評定平均の関係を調べた。図 8.1.2 に示す。この分布を見ると、未進級者、特に I 型未進級者を発見することが可能な状況が伺える。そこで、未進級者のみを抽出した分布を見ることとする。図 8.1.3 がその分布になる。

ここで分類する基準を考える。まず、数学の評定平均であるが、評定平均値は最低値が 2、最高値が 5 なので、中間の 3.5 を一つの基準とすることとした。一方学力偏差値区分は本学の入学生の構成を調べる必要がある。そこで、その学力偏差値区分に基づいて 2012 年度の入学生を分類し、本学入学生の構成比を調べたものが表 8.1.1 になる。本学の場合は、学力偏差値区分 3～5 の入学生が入学生全体の 62.5% を占め、学力偏差値区分 5 までで入学生の 78.1% を占めていることが判った。そこで、入学生の分布状況から学力偏差値区分 5 を一つ

の基準とすることとした。ただ、学力偏差値区分の分布は年度による差があるため、毎年学力偏差値区分 3~5 で 6 割を占めるとは限らない。参考として 2013 年度と 2014 年度の入学生を分類したものを表 8.1.2 に示す。

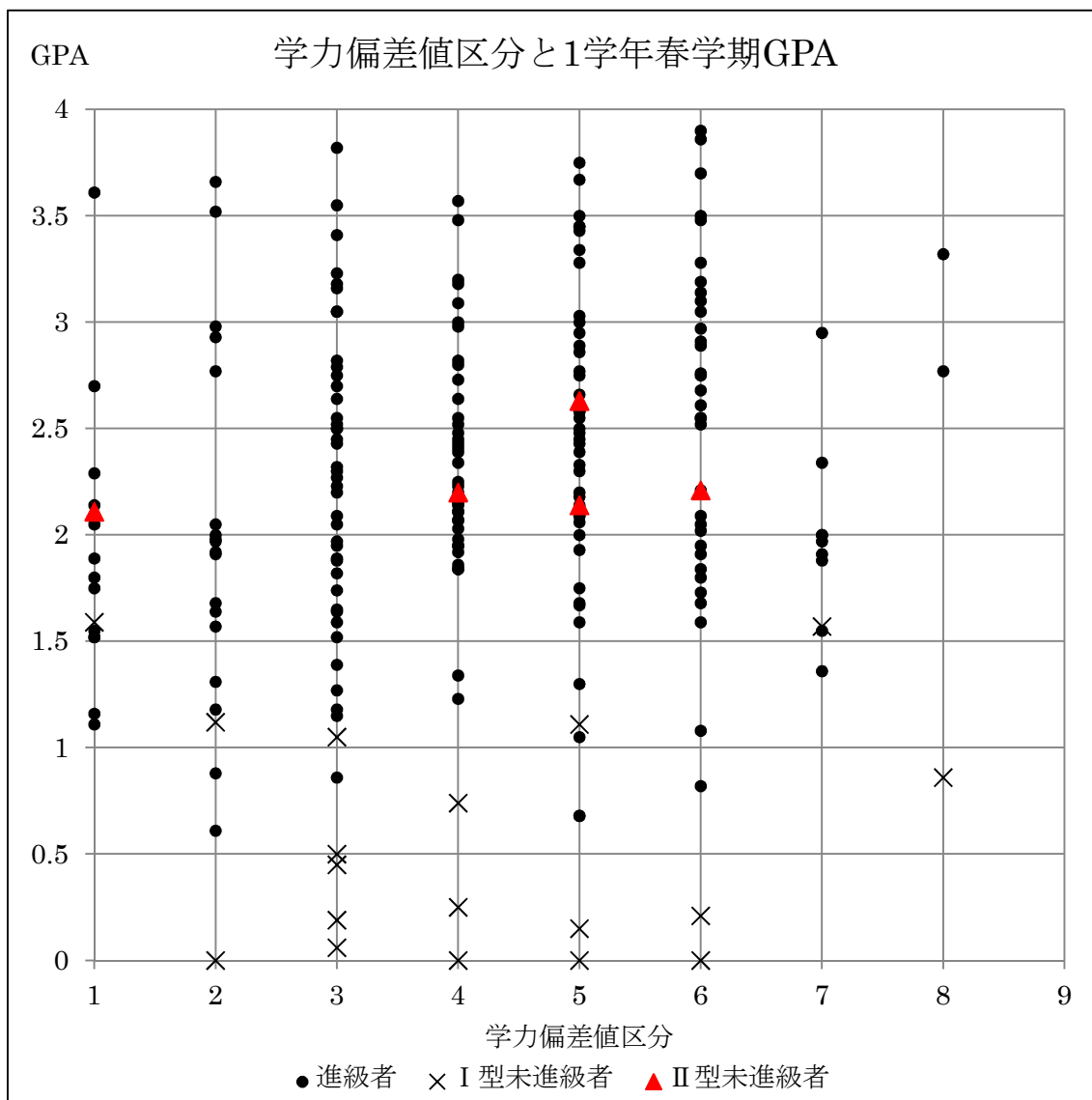


図 8.1.1 学力偏差値区分と 1 学年春学期 GPA との相関

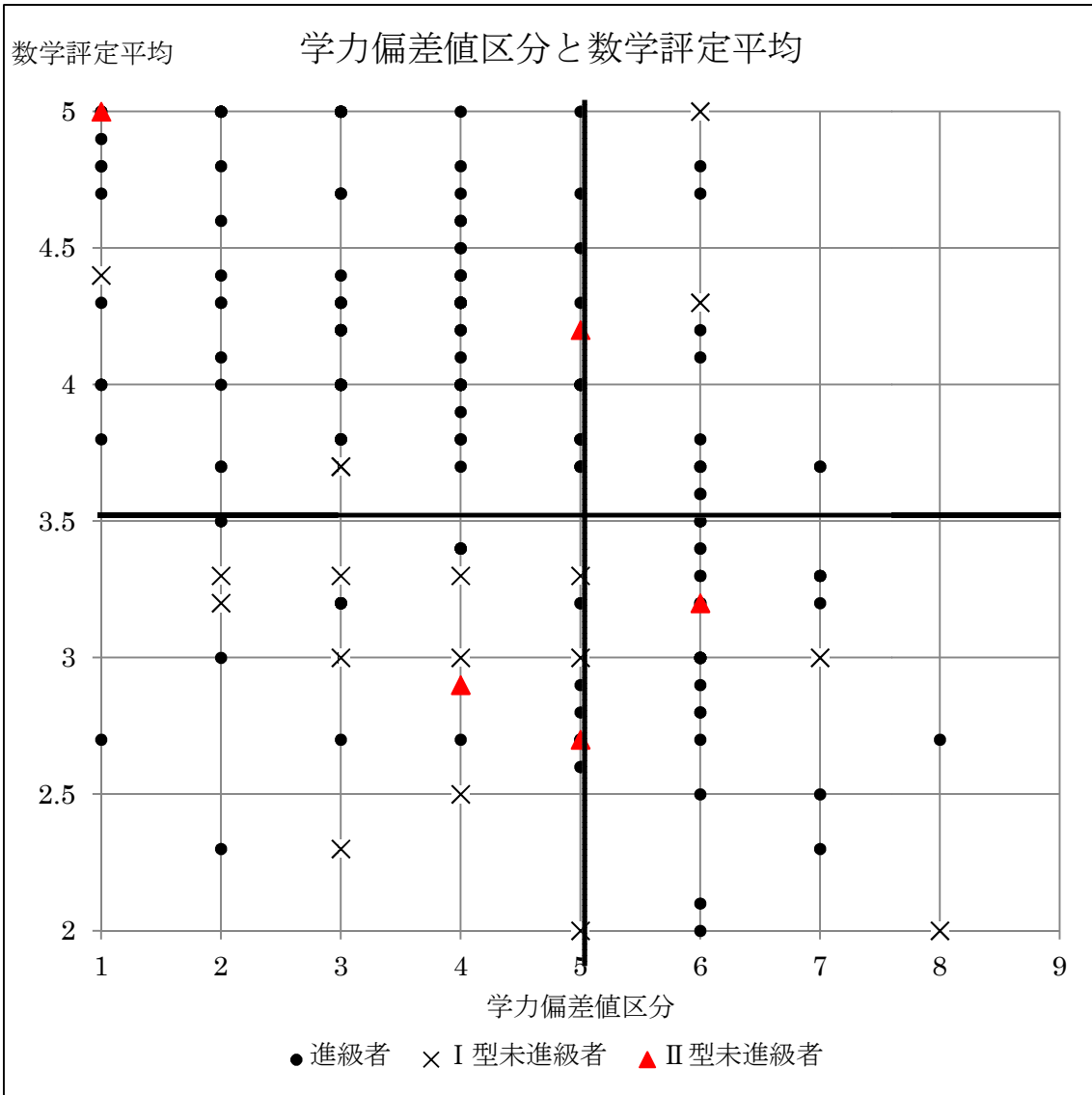


図 8.1.2 学力偏差値区分と数学評定平均の分布

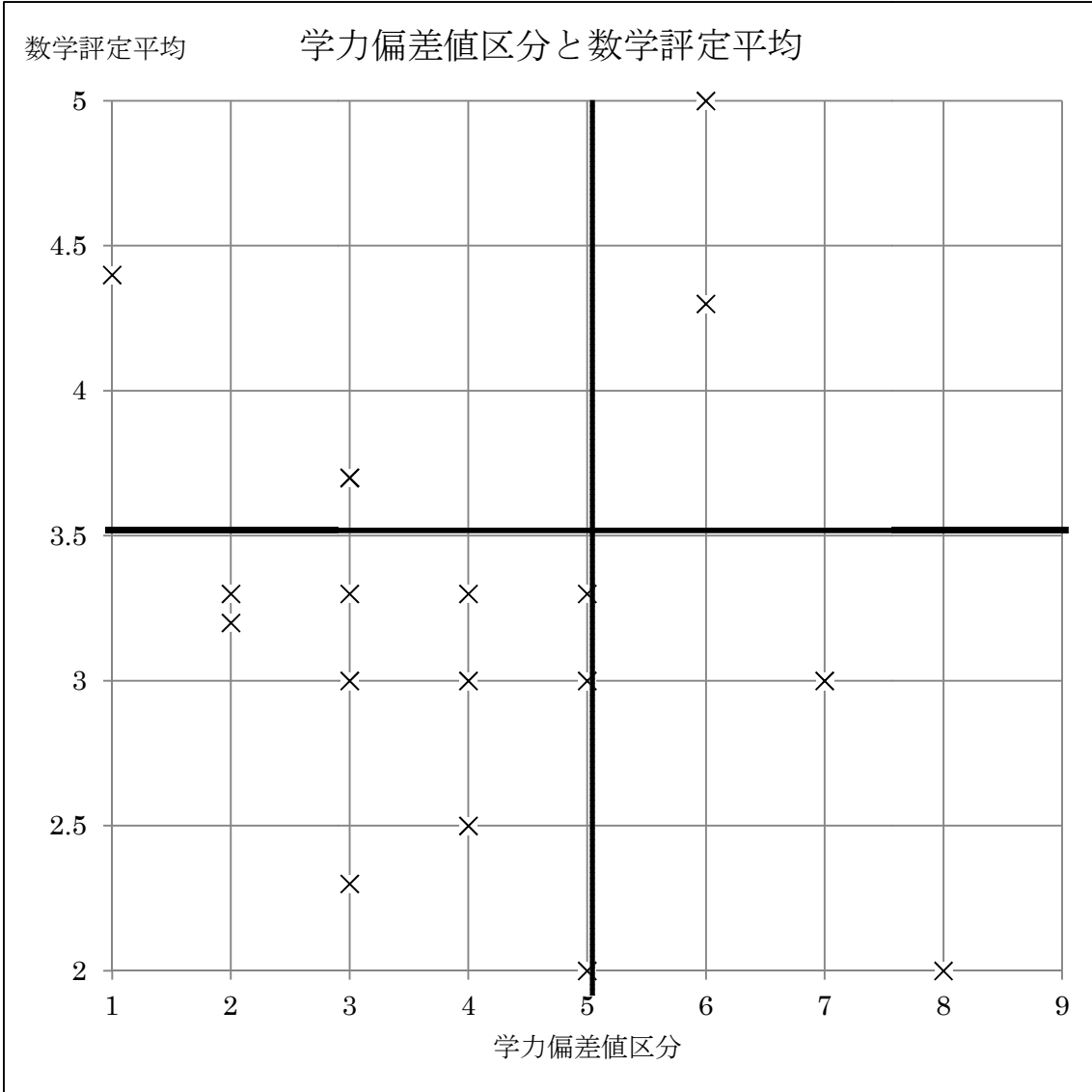


図 8.1.3 学力偏差値区分と数学評定平均の分布（未進級者のみ）



表 8.1.1 入学生学力偏差値区分毎の人数とその割合（2012年度）

学力偏差 値区分	2012年度		
	人数	割合	割合の累計
1	15	6.7%	6.7%
2	20	8.9%	15.6%
3	46	20.5%	36.1%
4	43	19.2%	55.3%
5	51	22.8%	78.1%
6	36	16.1%	94.2%
7	10	4.5%	98.7%
8	3	1.3%	100.0%
9	0	0.0%	100.0%
合計	224	100.0%	100.0%

表 8.1.2 入学生学力偏差値区分毎の人数とその割合（2013年度・2014年度）

学力偏差 値区分	2013年度		2014年度	
	人数	割合	人数	割合
1	17	8.9%	13	7.9%
2	16	8.4%	23	14.0%
3	49	25.9%	26	15.9%
4	35	18.4%	29	17.7%
5	39	20.5%	19	11.6%
6	25	13.2%	37	22.6%
7	8	4.2%	12	7.3%
8	1	0.5%	5	3.0%
9	0	0.0%	0	0.0%
合計	190	100.0%	164	100.0%

## 8.2.入学者の分布状況と未進級者の分布状況

8.1.で決めた学力偏差値区分と数学評定平均の基準（学力偏差値区分 5，数学評定平均 3.5）を図 8.1.3 に当てはめてみると，学力偏差値区分 5 以下，数学評定平均 3.5 以下の区分に含まれる学生は，入学生の 27.9%にあたる．その中に含まれる I 型未進級者は，I 型未進級者全体の 60%以上になる．

詳しく図 8.1.3 の未進級者だけの学力偏差値区分と数学評定平均の分布を表にしたものが表 8.2.1 である．学力偏差値区分 5 以下，数学評定平均 3.5 以下の区分に含まれる学生は未進級者 23 名中 13 名で 56.5%となる．

表 8.2.1 学力偏差値区分と数学評定平均の分布（未進級者のみ）

合計	2	2	5	4	5	3	1	1	0	23
5-4.5	1					1				2
4.5-4	1				1	1				3
4-3.5			2							2
3.5-3		2	1	1	1	1				6
3-2.5			1	2	2		1			6
2.5-2			1	1	1			1		4
評定 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計

さらに，I 型未進級者のみで分布表を作成した．表 8.2.2 である．ここでは，学力偏差値区分 5 以下，数学評定平均 3.5 以下の区分に含まれる学生は未進級者 18 命中 11 名で 61.1%となり，抽出率が向上する．

視点を改めて表 8.2.2 を見ると，学力偏差値区分 6，数学評定平均 4～4.5，4.5～5 の区分にも未進級者がいることが判る．個別に追跡調査を行うと，この 2 名の学生は 1 学年春学期 GPA が共にかなり低い値であった．結果からの分析のため，この学生は I 型未進級者に分類しているが，実際には II 型未進級者で

ある可能性も否定できない。入学直後に学力以外の要因から学修意欲や修学意欲を失い、結果として成績不良による未進級者になったと考えることもできる。残念ながら、このデータからはそれ以上の追跡はできないが、未進級理由を個々に追跡することで明らかにしていくことは可能であろう。

表 8.2.2 学力偏差値区分と数学評定平均の分布（I型未進級者のみ）

合計	1	2	5	3	3	2	1	1	0	18
5-4.5						1				1
4.5-4	1					1				2
4-3.5			2							2
3.5-3		2	1	1	1					5
3-2.5			1	1	1		1			4
2.5-2			1	1	1			1		4
評定 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計

また、表 8.2.2 に入学直後に実施する数学プレースメントテストのデータを重ね合わせてみた。表 8.2.3 になる。表中の赤字が I 型未進級者で数学プレースメントテスト区分 1 属する学生数になる。

高校ランクと数学評定平均、さらには入学後の数学プレースメントテストの得点を組み合わせることで、成績不振者や未進級者となる対象を早期に発見する精度は向上するものと思われる。しかし一方では、精度が向上するために早期発見できる学生数が減少する可能性が高い。より詳しい検証が必要になるが、効率の良い組合せを見つける工夫と検証が必要になるものとする。

表 8.2.3 学力偏差値区分と数学評定平均の分布（I型未進級者のみ）

（赤字は入学後数学プレースメント得点区分1の学生）

合計	1	2	5	3	3	2	1	1	0	18
5-4.5						1				1
4.5-4	1					1				2
4-3.5			2							2
3.5-3		2	1	1	1					5
3-2.5			1	1	1		1			4
2.5-2			1	1	1			1		4
評定 ランク	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計

## 9.入学前教育と未進級者

### 9.1.入学前教育

現在では多くの大学で行われている入学前教育は、その実施形態や目的は大学により様々である。本学でも開学間もない 2002 年から入学前教育に取り組んでいる。本学が実施する入学前教育は対象者の学習習慣維持を目的としている。推薦入試などで早期合格を果たした学生は、12 月～3 月までの 4 ヶ月間、一般入学試験などで入学する学生と比較すると、入学までの学習量が著しく低下する可能性が高い。入学までの学習量の低下を少しでも低減させるための措置として入学前教育を導入した。従って、入学前教育を通して学力の向上を目指しているわけではない。

入学前教育導入当初は大学で問題集を用意し、対象者に郵送して実施していた。さらに入学前教育対象者が主体的に設定して自由課題にも取り組ませていた。やがて本学独自開発の e ラーニングシステムが整備され、高校数学・高校英語・高校理科の内容が充実してきたのに伴い、紙ベースの課題から e ラーニングへと移行していった。現在では入学前教育すべてを e ラーニングシステムで実施している [27][28][29]。

また、毎年実施方法の見直しを行い、近年は e ラーニングによる学習だけでなく、対象期間中 2 回のスクーリングも実施し、e ラーニングだけでなく対面授業も取り入れている。

最近の入学前教育について取り組みの具体的内容を紹介しておくこととする。

- (1) 対象者 : 推薦入試（指定校視線入試・公募推薦入試等）と AO 入試で早期に合格した本学入学予定者
- (2) 実施期間 : 12 月～3 月までの 4 ヶ月間
- (3) 実施形態 : e ラーニングで実施（家庭にネット環境がない場合は、出身高校にサポートを依頼、あるいは本学の PC 環境を提供。）
- (4) 実施内容 : 高校数学・高校理科（以前は高校英語も実施していた。）

- (5) 実施方法：入学前教育開始前にスクーリングを実施。それ以降，実施期間を6クールに分け，クール毎にeラーニングで課題を提示，取り組ませる。
- さらに，入学前数学プレースメントテストの得点及び調査書の数学Ⅲ履修状況を組み合わせて，数学の学習内容を3コースに分類していずれかのコースに取り組ませている。
- (6) コース：Aコース プレースメントテスト0～30点  
 Bコース プレースメントテスト30～50点，もしくは，プレースメントテスト50点 over で数学Ⅲ未履修  
 Cコース プレースメントテスト50点 over で数学Ⅲ履修
- (7) その他：スクーリングは入学前教育開始前と2月の2回実施。以前は実施していなかったが，学習への取り組みのモチベーションを向上させることと，スクーリングという対面教育を取り入れることで学習者の様子を観察する事を目的としている。

表 9.1.1 入学前教育 数学のコース別学習内容

クール	※	Aコース	※	Bコース	※	Cコース
第1回	I	数と式	I	二次関数	II	三角関数
第2回	I	二次関数	I	図形と計量	II	指数・対数関数
第3回	I	図形と計量	II	三角関数	II	微分法・積分法
第4回	I	三角関数	II	指数・対数関数	III	極限
第5回	II	指数・対数関数	II	微分法・積分法	III	微分法
第6回	II	微分法・積分法	II	平面のベクトル	III	積分法

(※欄は高校数学の科目を表す。 I：数学Ⅰ II：数学Ⅱ III：数学Ⅲ)

## 9.2.入学前数学プレースメントテスト

2010年度入学生までは単に入学前教育を実施していた。実際にデータの分析を行うと、入学前教育の取り組み状況は良好とは言い難いものであった。そこで、取り組み状況を向上させるためにクール毎に取り組み状況をフィードバックし、質問に回答する仕組みも用意した。具体的にアプローチを行うと学習への取り組み状況は向上する。しかし、入学前教育の検証を行う段階で入学前教育開始前のデータがないことが判明した。現在、本学の入学前教育が学習習慣の維持を目的としていても、入学前教育で学力が変化するかどうかの検証を行うことは必要になる。

他大学においても、入学前教育にプレースメントテストを利用している事例はいくつもある[30]。そこで、2011年度入学生から入学前教育開始前に学力測定を目的とした数学プレースメントを実施することとした。この入学前数学プレースメントテストは、以前、第1学年春学期の数学が習熟度別授業を実施しており、その際のクラス分け資料に利用していた数学プレースメントテストをそのまま転用したものである。転用した理由は、これまでの数学プレースメントテストのデータの蓄積があることと、現在は別の問題で入学後数学プレースメントテストを実施しているからである。

導入当初の入学前数学プレースメントテストは問題総数が14問、内容は高校数学（数学Ⅰ～数学Ⅲ）である。2014年度入学生から20問に増やし、入学後プレースメントテストとの比較がしやすくなるよう改善した。

資料3と資料4に入学前数学プレースメントテストを示す。

### 9.3.入学前教育取り組み時間と取り組み日数

データが 2010 年度に遡るが，図 9.3.1 は，eラーニングの LMS で取得した入学前教育の取り組み状況である．棒グラフに取り組み日数のデータを，折れ線グラフに取り組み時間のデータを示す．グラフから，取り組み日数は 40 日以下が 8 割を占めることが分かる．（2010 年度の入学前教育では入学前教育開始前に数学プレースメントテストをまだ実施していない．）

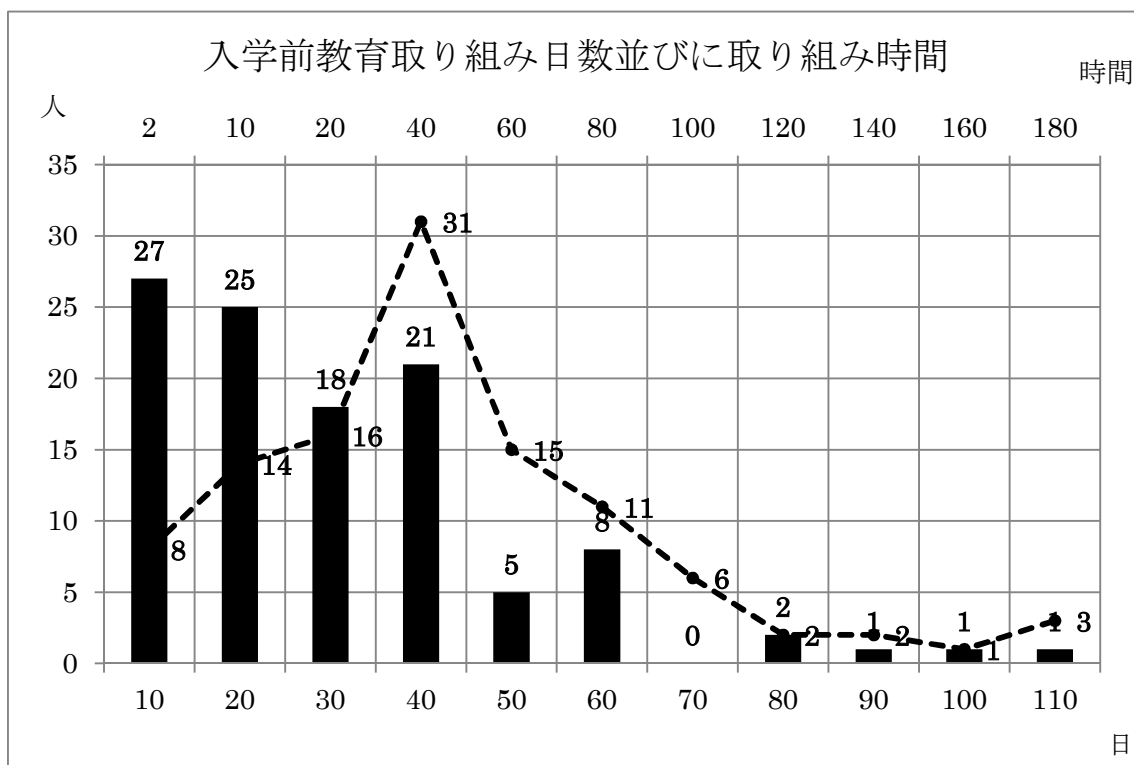


図 9.3.1 入学前教育取り組み日数並びに取り組み時間

入学前教育の実施日数として約 120 日確保しているのので，対象となる学生の実際の取り組み日数は短期間であったことが判る．次に，1 日当りの取り組み時間を調べてみると，取り組み日数がほぼ同一の学習者について 3 倍以上の差が生じていることが判った．そこで総取り組み時間による整理を試みた．図 9.3.1 の折れ線グラフに示すように，40 時間にピークを持つ．このことから，



テストなどを用いた評価を伴わない入学前教育の状況を見るには、取り組み日数よりも総取り組み時間の方が相応しいと考える。

一つ特徴的なデータを見ると、図 9.3.1 で取組時間が 180 時間以上と熱心に取り組んでいる学生が少人数ながら存在する。この学生の取り組みに数を調べると、全員が取り組み日数 90 日以上であった。さらに、この学生を個別に追跡調査を行ったところ、高校物理未履修者、工業高校出身者、定時制高校出身者であった。この学生たちは、入学後の不安が動機づけとなり、入学前学習に勤勉に取り組んだものと推測できる。

参考資料として図 9.3.2 と図 9.3.3 に 2009 年度から 2011 年度の入学前教育総取り組み時間と取り組み日数のデータを掲載する。

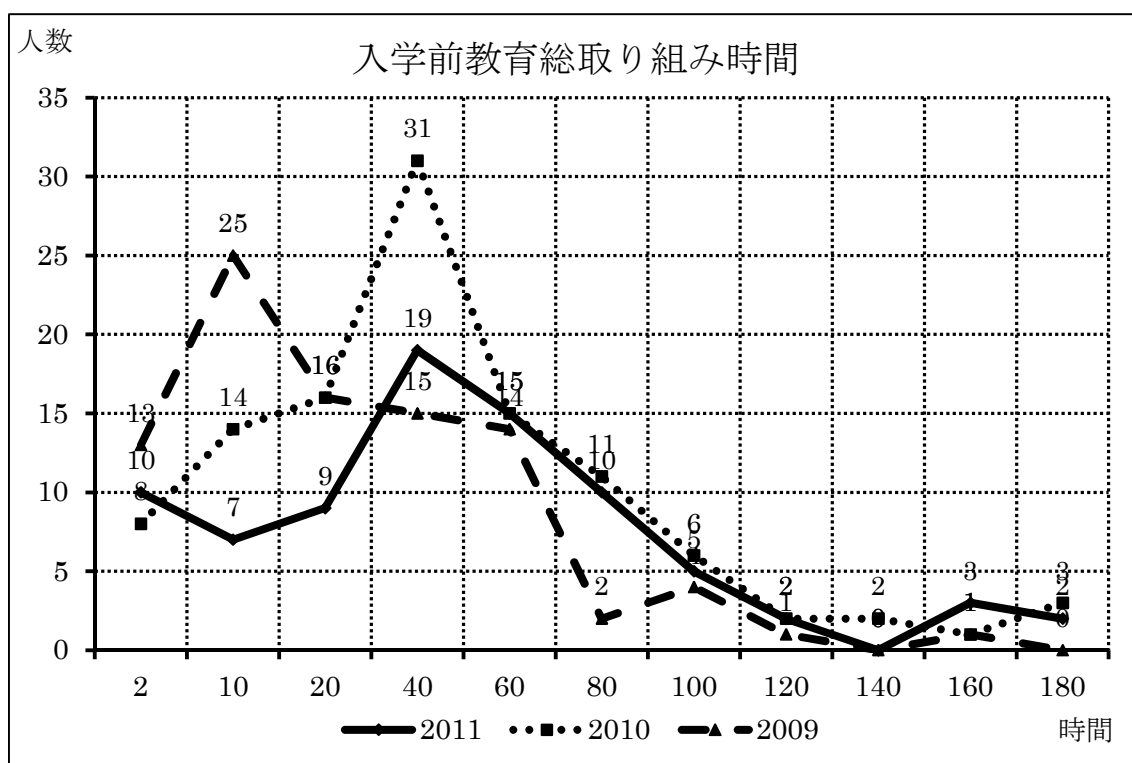


図 9.3.2 入学前教育総取り組み時間 (2009 年度から 2011 年度)

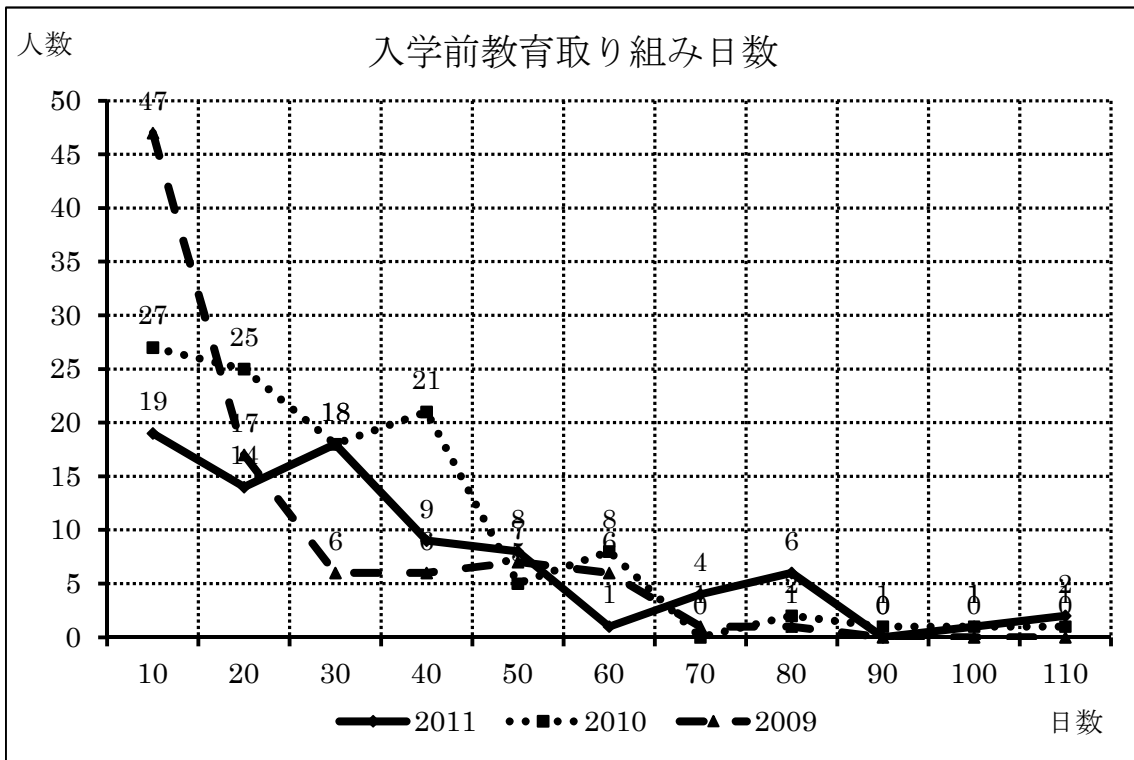


図 9.3.3 入学前教育取り組み日数（2009 年度から 2011 年度）

## 9.4.入学前教育学習時間と入学後の学力推移

ここでは入学前教育の学習時間が入学後の学力推移に影響を与えているかどうかの検証を行った。

入学前教育実施の 2010 年度入学生を入学前教育の取り組み時間で 3 グループに分類した。①取り組み時間が 40 時間以上のグループ（グループ A）②取り組み時間が 20 時間～40 時間のグループ（グループ B）③取り組み時間が 20 時間未満のグループ（グループ C）である。

ここに、2010 年度 1 学年春学期数学の成績を重ね合わせてみた。図 9.4.1 である。中間試験で高得点帯に分布するのはグループ A が多く、低得点帯に分布するのはグループ C が多い。特に、分布が集中している入学後数学プレースメントテストの 30 点未満の得点帯を見ると、その傾向ははっきりとする。この結果からグループ A に属する学生が入学後に得点を大きく伸ばし、グループ C に属する学生は入学後に得点を伸ばせていないことが判る。更に、期末試験に対して同様の調査を行った。図 9.4.2 である。期末試験では中間試験で見られた傾向は弱くなっていた。

入学前教育が入学後の初年次教育にどのような効果をもたらすのかの検証は簡単ではないが、今回の調査により、入学前教育の取り組み時間の多いグループの学生は、入学前教育の取り組み時間の少ないグループの学生よりも、中間テストでは得点を伸ばしていることが分かった。入学前教育の取り組み時間の量が入学後の初年次教育に影響していると考えられる。これは学生の入学前教育に取り組む姿勢が入学後も継続したことによる効果ではないかと推測できる。

しかし、そこから問題点も出てくることが分かる。特に強制力の弱い入学前教育を、対面教育ではなく e ラーニングで実施する場合は、取り組み時間を多くするための働きかけが必要であり、意欲的に取り組ませるための工夫が必要になると思われる。

一方、期末テストでは中間テストで見られた傾向が表れなかった理由としては、入学後の様々な要因が影響しているものと推測できる。大学生活への慣れ、

講義への慣れなど学生のモチベーションの問題と、初年次の講義の内容や進め方など教員の問題という両面から考えることが必要と思われる。

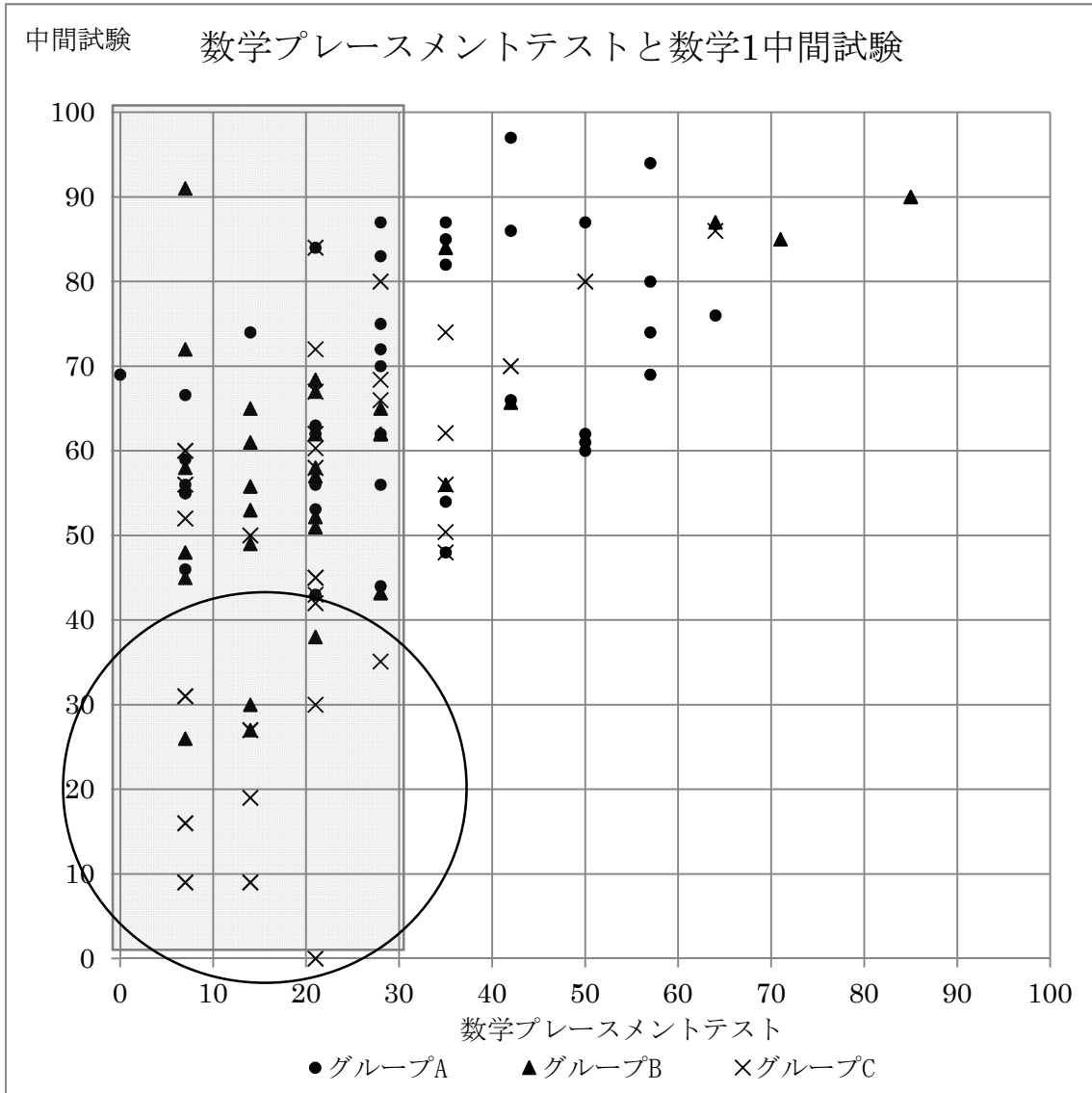


図 9.4.1 入学後数学プレースメントテストと 1 学年春学期数学 1 中間試験分布 (2010 年度)

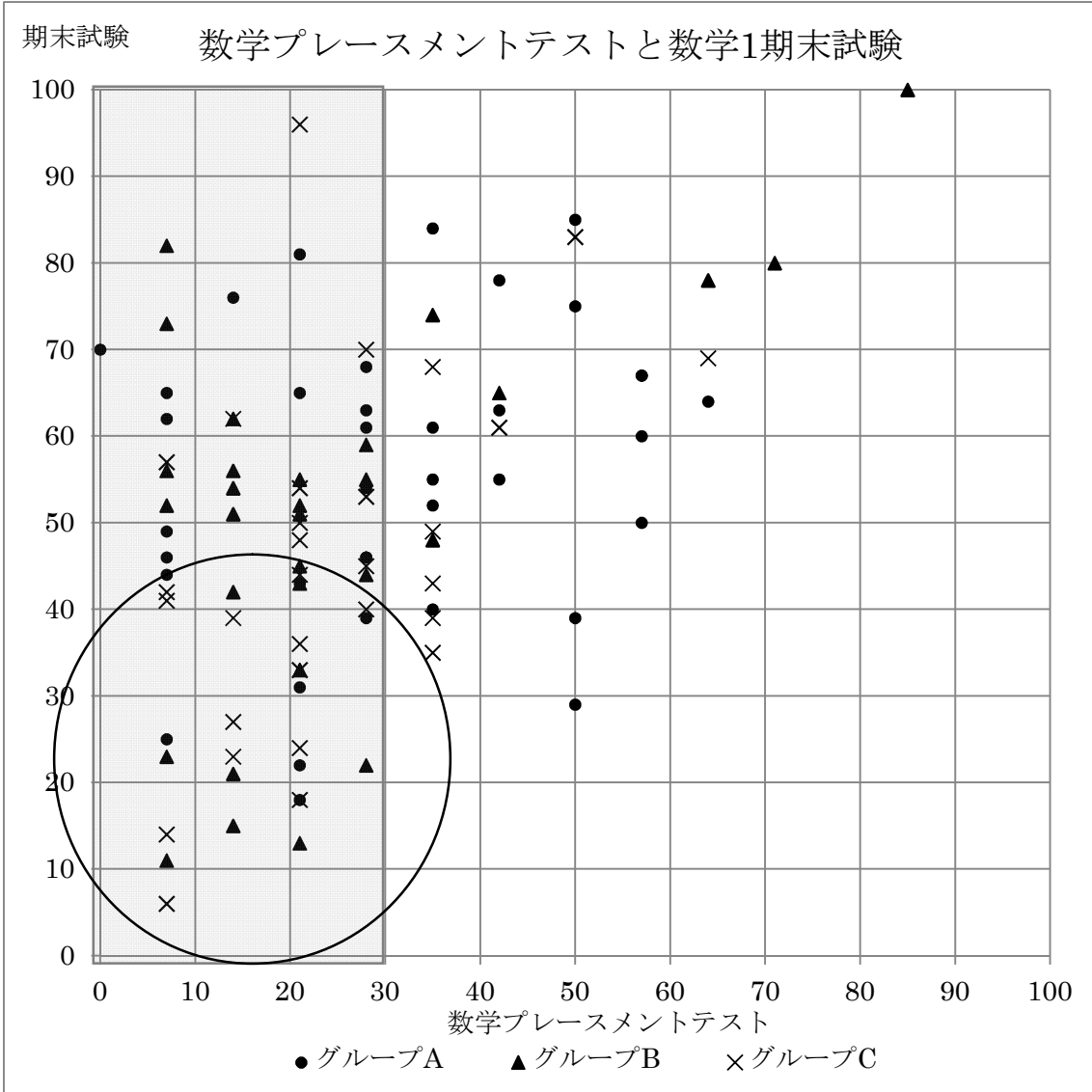


図 9.4.2 入学後数学プレースメントテストと 1 学年春学期数学 1 期末試験  
分布 (2010 年度)

## 9.5. 入学前教育学習時間と入学前数学プレースメントテスト

9.4.で入学前教育については、2010年度データから学習時間が多い学生の方が学習時間の少ない学生よりも入学後の成績を伸ばしている割合が高い結果が出ていることが判った。2010年度当時は入学前数学プレースメントテストを実施していなかったため、入学前教育実施時の学力測定が行えていなかった。そのため、入学前教育の学習時間と入学後初年次数学春学期の成績変化から分析を行った。

しかし、2011年度から入学前数学プレースメントテストを実施し、入学前教育実施前の学力の把握が可能になった。ここでは改めて入学前数学プレースメントと入学前教育学習時間について分析を行った。

図 9.5.1, 表 9.5.1, 表 9.5.2 は 2012 年度の入学前教育のデータである。図 9.5.1 は入学前数学プレースメントテストと入学前教育の平均取り組み時間をグラフに示したものである。表 9.5.1 は入学前教育平均取り組み時間毎の人数とその割合を、表 9.5.2 は入学前数学プレースメントテストの正解数と入学前教育平均取り組み時間毎の分布人数を示している。

グラフより入学前教育全クルールの平均取り組み時間が 1 時間未満の学生が、入学前教育対象者の半数以上を占めている。入学前教育対象者の取り組みが低調であることが判る。この結果は入学前数学プレースメントテストを実施する前と同じ状況である。入学前教育の取り組み時間を増やす試みが功を奏していないことが判る。その中でも、平均取り組み時間が 1 時間未満、入学前数学プレースメントテストの正解数が 0~4 問の学生が入学前教育対象者全体の 30.1% (28/93) を占めていることが判った。

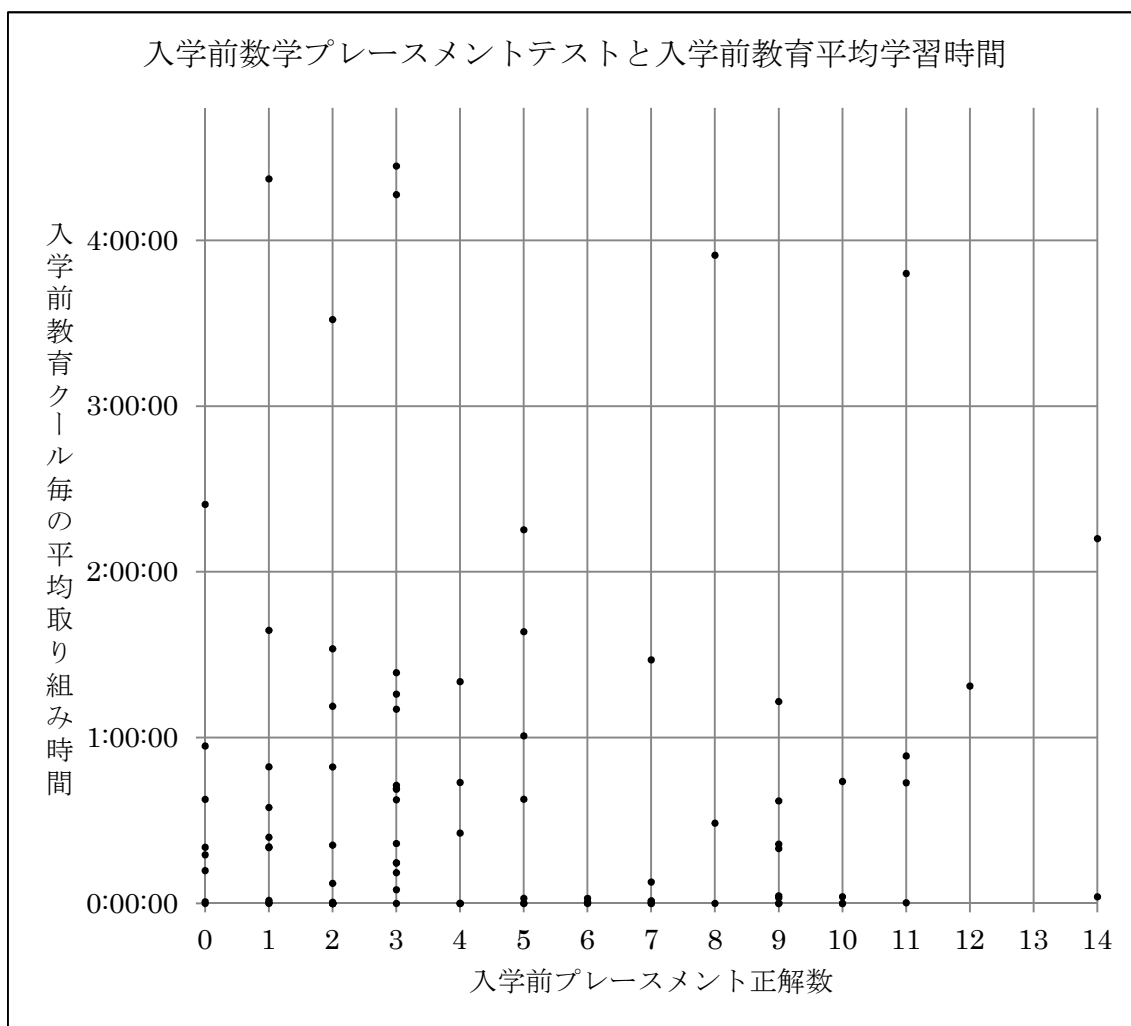


図 9.5.1 入学前数学プレースメントテスト正解数と入学前教育学習時間 (2012 年度)

表 9.5.1 入学前教育平均取り組み時間毎の人数とその割合 (2012 年度)

平均取り組み時間	人数	割合
0～1	51	54.9%
1～2	19	20.4%
2～3	11	11.8%
3～4	7	7.5%
4～	5	5.4%
合計	93	100.0%

表 9.5.2 入学前数学プレースメントテストの正解数と入学前教育平均取り  
組み時間毎の分布人数

正解数	0-1	1-2	2-3	3-4	4-	合計
0	2	4	1	1	0	8
1	6	1	1	1	1	10
2	10	1	3	1	0	15
3	7	5	1	1	1	15
4	3	1	1	1	0	6
5	3	2	1	1	0	7
6	2	1	0	0	1	4
7	4	1	0	1	0	6
8	2	0	0	0	1	3
9	7	0	1	0	0	8
10	3	1	0	0	0	4
11	1	2	0	0	1	4
12	0	0	1	0	0	1
13	0	0	0	0	0	0
14	1	0	1	0	0	2
合計	51	19	11	7	5	93



## 9.6.入学前数学プレースメントテストと入学後 数学プレースメントテスト

次に、入学前数学プレースメントテストの正解数と入学後数学プレースメントテストの正解数の推移を調べると、図 9.6.1 に示す通り強い相関関係があることが判った。また、入学後数学プレースメントテストでは正解数 0~4 問は区分 1 として分類されている。これまでも、入学後数学プレースメントテスト区分 1 を 1 つの基準として分析を行ってきた。そこで、入学前プレースメントテストについても正解数 0~4 問を 1 つの基準として利用してみた。その結果、表 9.6.1 より入学前数学プレースメントテストの正解数 0~4 問かつ入学後数学プレースメントテストの正解数 0~4 問の区分に、入学前教育対象者の 43.0%(40/93)が含まれていることが判った。参考データとして表 9.6.2 に 2013 年度データを示す。さらに、図 9.6.2 では入学前プレースメントテストと 1 学年春学期 GPA との分布を示し、表 9.6.3 には入学前数学プレースメントテストの得点区分毎に I 型学生・未進級者・I 型未進級者の人数を示した。2012 年度は入学前教育対象者中 22.6% (21/93) が GPA1.5 以下の I 型学生となっており、内約 81.0% (17/21) は入学前数学プレースメントテストの正解数が 4 問以下と芳しくない結果が出ている。

これは、入学前教育が学習習慣の維持を目的としていること、入学前数学プレースメントテストの正解数と入学後数学プレースメントテストの正解数に強い相関関係があることから、入学前プレースメントテストの正解数が 4 問以下の対象者は、この時点で将来の成績不振者となり得る可能性があると考えることができる。

表 9.6.1 より、入学前数学プレースメントテストだけに注目すると、正解数 0~4 問に属する将来の成績不振者候補は入学前教育対象者の 58.1% (54/93) になる。本学の入学前教育対象者は入学生の 4 割を占めることから、入学生全体では約 25%の成績不振者候補が、入学前数学プレースメントテストの結果から判明すると考えられる。

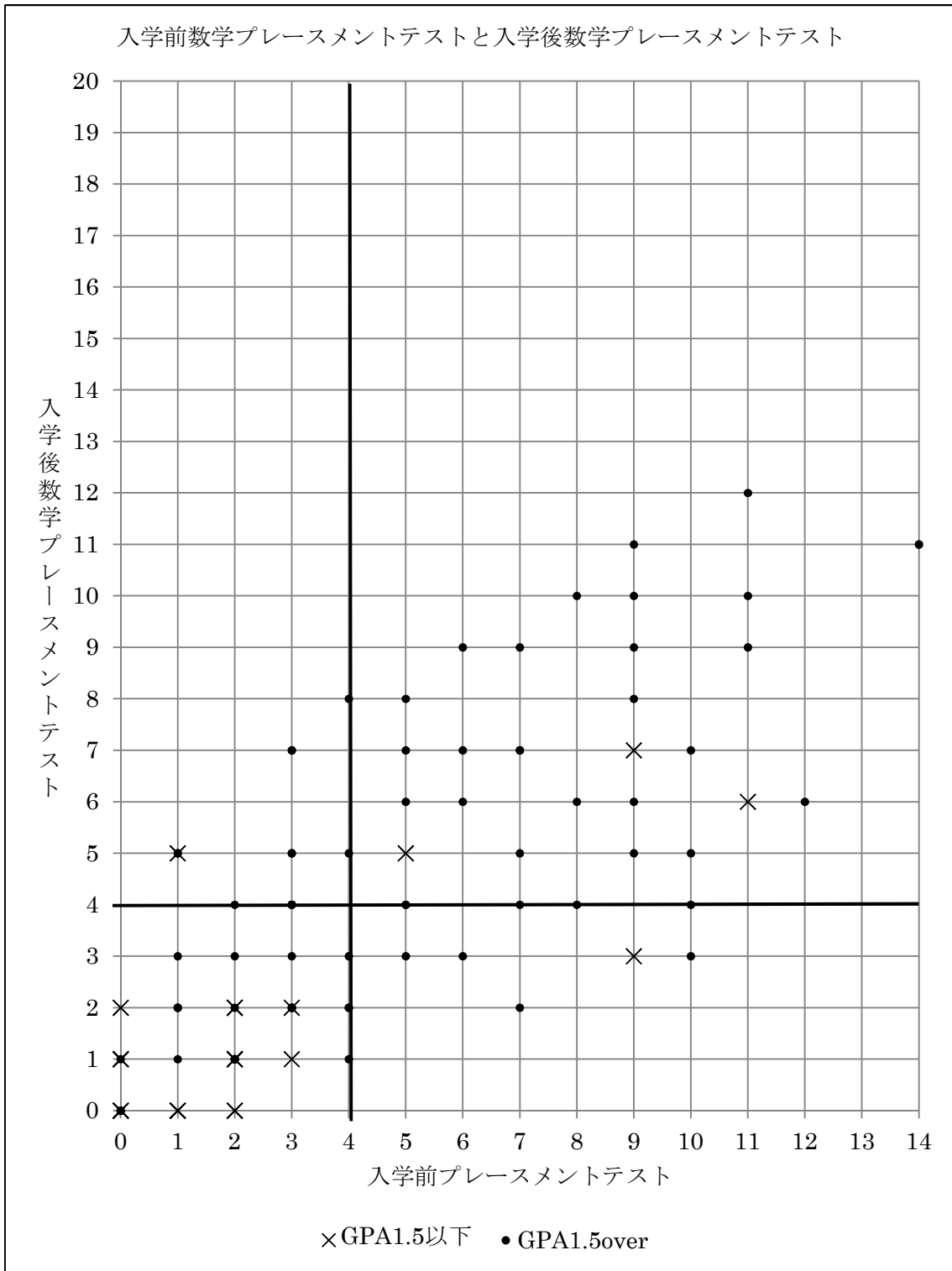


図 9.6.1 入学前数学プレースメントテストと入学後数学プレースメントテストの正解数の相関 (2012年度)

表 9.6.1 入学前プレースメントテスト正解数毎に入学後プレースメントテスト区分 1 に含まれる人数 (2012 年度)

正解数	入学前 数学プレースメント テスト (人数) (A)	入学後 数学プレースメント テスト区分 1 (人数) (B)	(B)/(A)
0	8	8	100.0%
1	10	7	70.0%
2	15	14	93.3%
3	15	7	46.7%
4	6	4	66.7%
5	7	1	14.3%
6	4	1	25.0%
7	6	1	16.7%
8	3	0	0.0%
9	8	1	12.5%
10	4	1	25.0%
11	4	0	0.0%
12	1	0	0.0%
13	0	0	0.0%
14	2	0	0.0%
合計	93	45	

表 9.6.2 入学前プレースメントテスト正解数毎に入学後プレースメントテスト区分 1 に含まれる人数 (2013 年度)

正解数	入学前 数学プレースメント テスト (人数) (A)	入学後 数学プレースメント テストの区分 1 (人数) (B)	(B)/(A)
0	4	4	100.0%
1	15	13	86.7%
2	11	9	81.8%
3	12	9	75.0%
4	6	3	50.0%
5	6	2	33.3%
6	10	1	10.0%
7	2	1	50.0%
8	7	0	0.0%
9	1	1	100.0%
10	2	1	50.0%
11	3	0	0.0%
12	1	0	0.0%
13	1	0	0.0%
14	3	0	0.0%

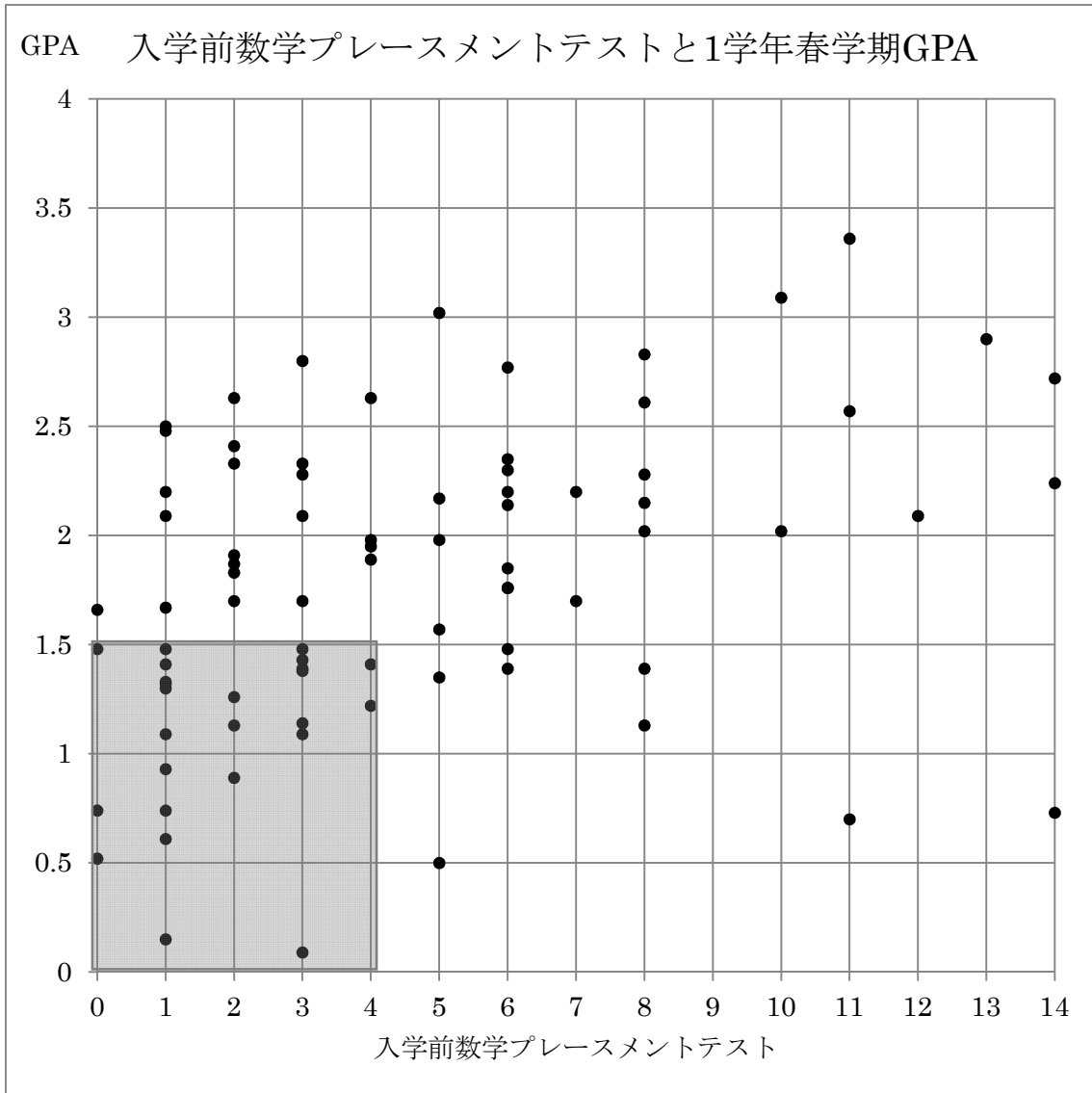


図 9.6.2 入学前数学プレースメントテストと 1 学年春学期 GPA との相関 (2012 年度)

表 9.6.3 入学前プレースメントテスト正解数による入学生のカテゴリ (2012 年  
度)

正解数	入学前教育対象者	I 型学生	II 型学生	未進級者	I 型未進級者
0	8	5	3	1	1
1	10	3	7	4	3
2	15	7	8	3	3
3	15	2	13	2	1
4	6	0	6	0	0
5	7	1	6	0	0
6	4	0	4	0	0
7	6	0	6	0	0
8	3	0	3	0	0
9	8	2	6	0	0
10	4	0	4	0	0
11	4	1	3	1	1
12	1	0	1	0	0
13	0	0	0	0	0
14	2	0	2	0	0
合計	93	21	72	11	9

## 10.入学試験結果からの学力分析

### 10.1.一般学力入試と GPA

本学の一般学力入学試験はⅠ期・Ⅱ期・Ⅲ期と複数回実施している。期毎の募集定員は50人・12人・3人である。Ⅱ期・Ⅲ期は定員が少ないため受験生も少なく、合格者、入学者に至っては更に少なくなる。そのため、有効なデータとして使えるのは一般学力入学試験ではⅠ期試験だけと判断する。加えて、Ⅰ期・Ⅱ期試験は、英語・数学・理科（物理・化学・生物）・情報・国語の5教科から2教科選択、各教科150点の計300点満点で実施される。

本学の一般学力入学試験では、選択教科としての国語の実施についても必要か不要かの議論が度々起こるが、ここでは母集団の数値を一定数確保するために選択教科の詳細には触れず、一般学力入学試験Ⅰ期試験入学者として分析を行うこととする。

図 10.1.1 に 2012 年度，図 10.1.2 に 2013 年度入学生の一般学力入試の得点と 1 学年春学期 GPA との分布を示す。対象データが 50 件弱のため，年度による分布の差が大きく，十分な検証を行うには不十分ではあるが，2012 年度では，1 学年春学期 GPA が 1.5 以下の学生は一般学力入試の得点で 25 点台から 130 点台，2013 年度では 1 学年春学期 GPA が 1.5 以下の学生は一般学力入試の得点で 80 点台から 170 点台と幅広く分布している。これだけのデータから未進級者の特定を行うことは難しい。

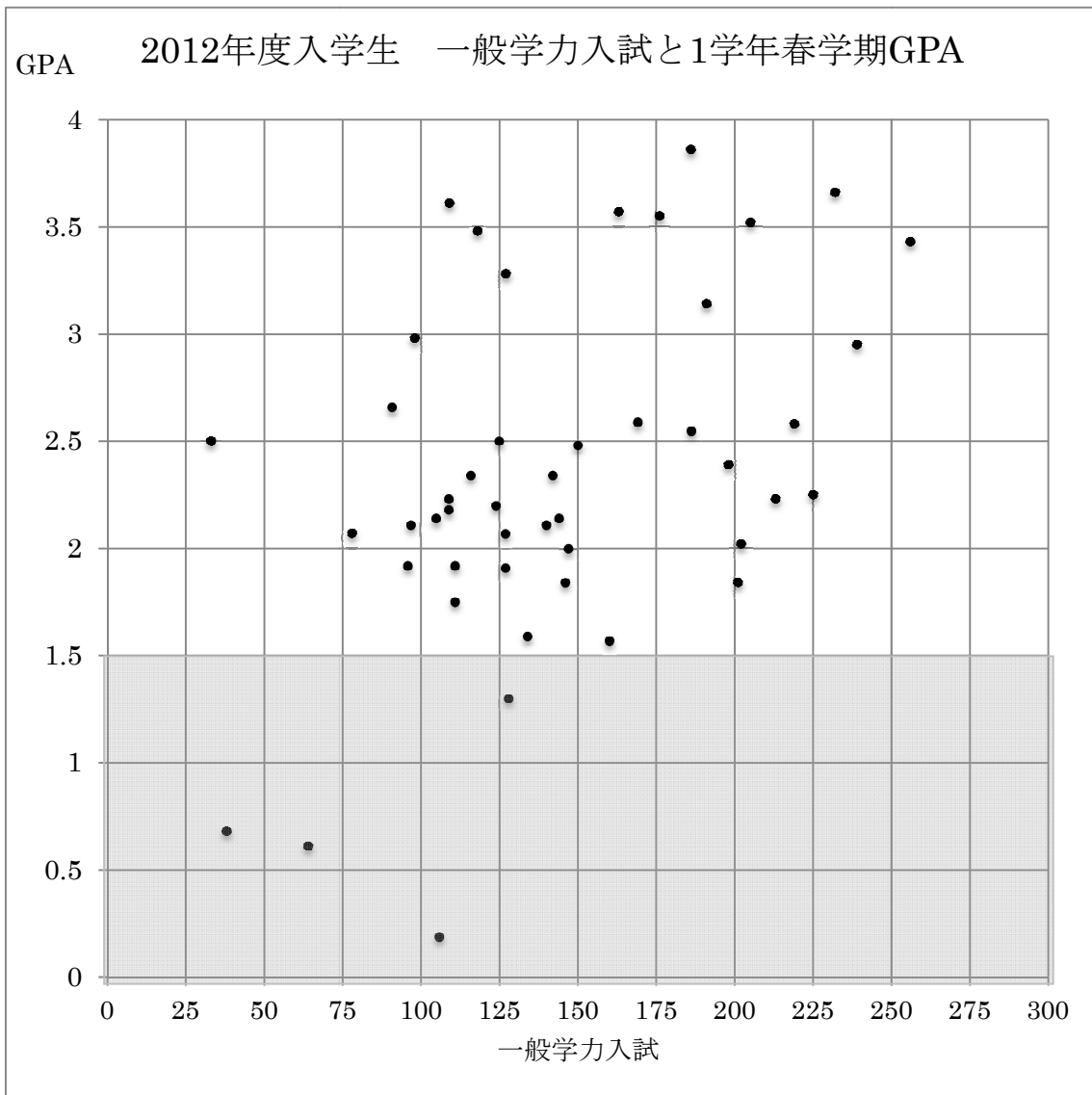


図 10.1.1 一般学力入試の得点と 1 学年春学期 GPA との分布 (2012 年度)



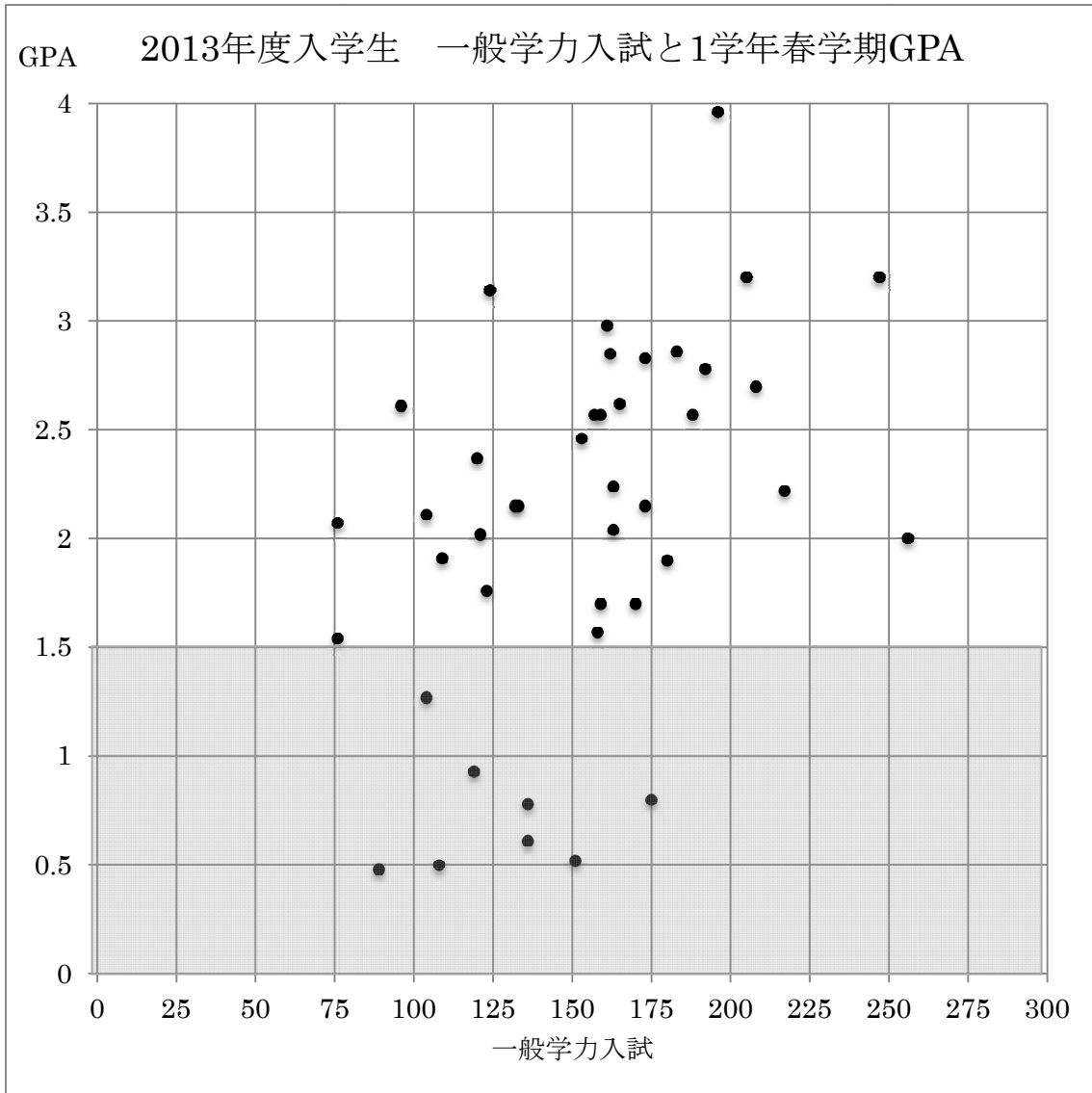


図 10.1.2 一般学力入試の得点と 1 学年春学期 GPA との分布 (2013 年度)

さらに、図 10.1.3 に 2012 年度、図 10.1.4 に 2013 年度入学生の一般学力入試の得点と数学プレースメントテストとの分布を示す。対象データが 50 件弱のため、十分な検証を行うには不十分ではあるが、2012 年度も 2013 年度も、数学プレースメントテスト区分 1, 20 点以下の学生は一般学力入試の得点で 70 点台から 220 点台とさらに幅広く分布している。やはり、これだけのデータから将来の未進級者の特定を行うことは難しいと判断される。

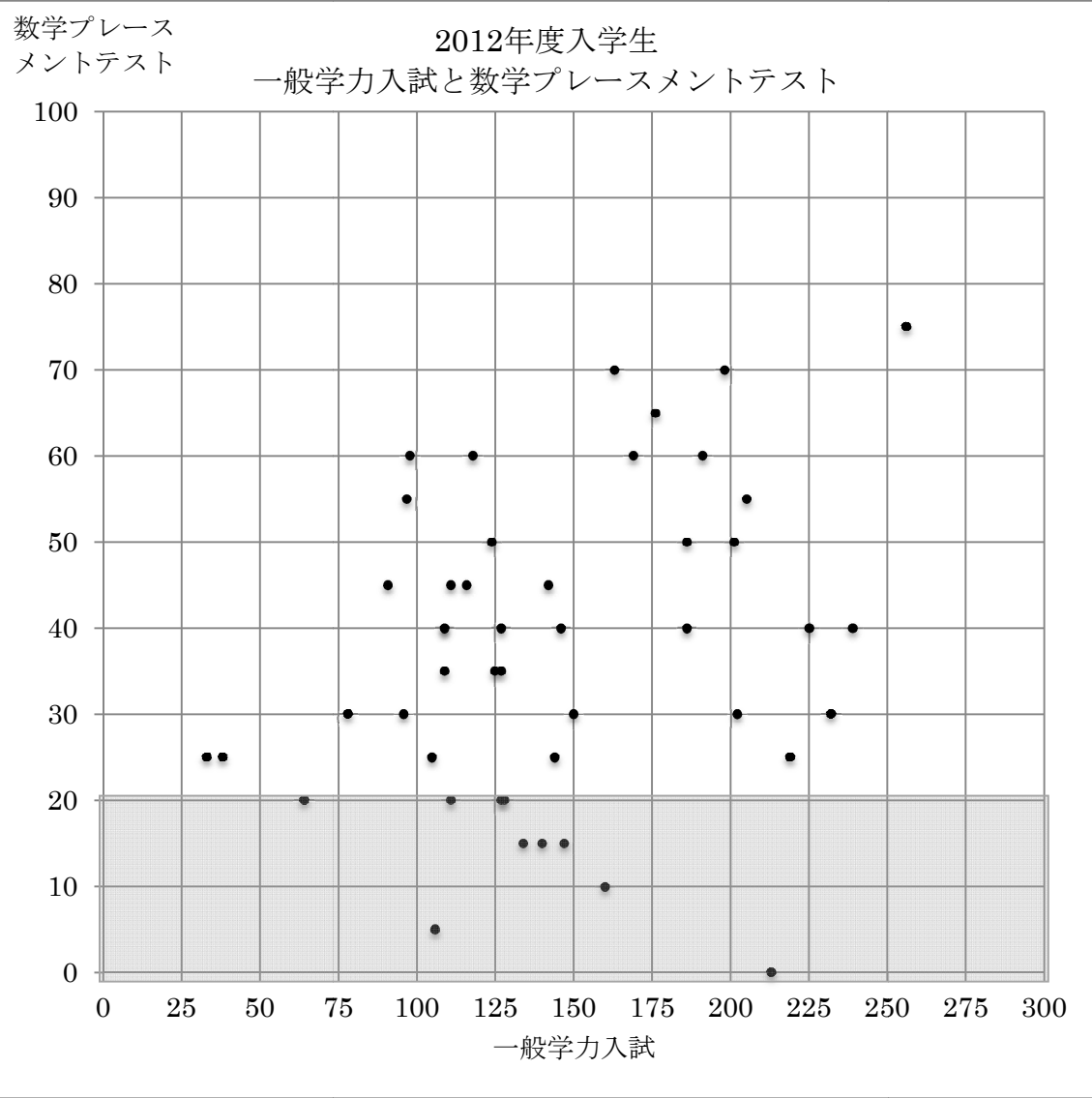


図 10.1.3 一般学力入試と数学プレースメントテストとの分布(2012年度)

数学プレース  
メントテスト

### 2013年度入学生 一般学力入試と数学プレースメントテスト

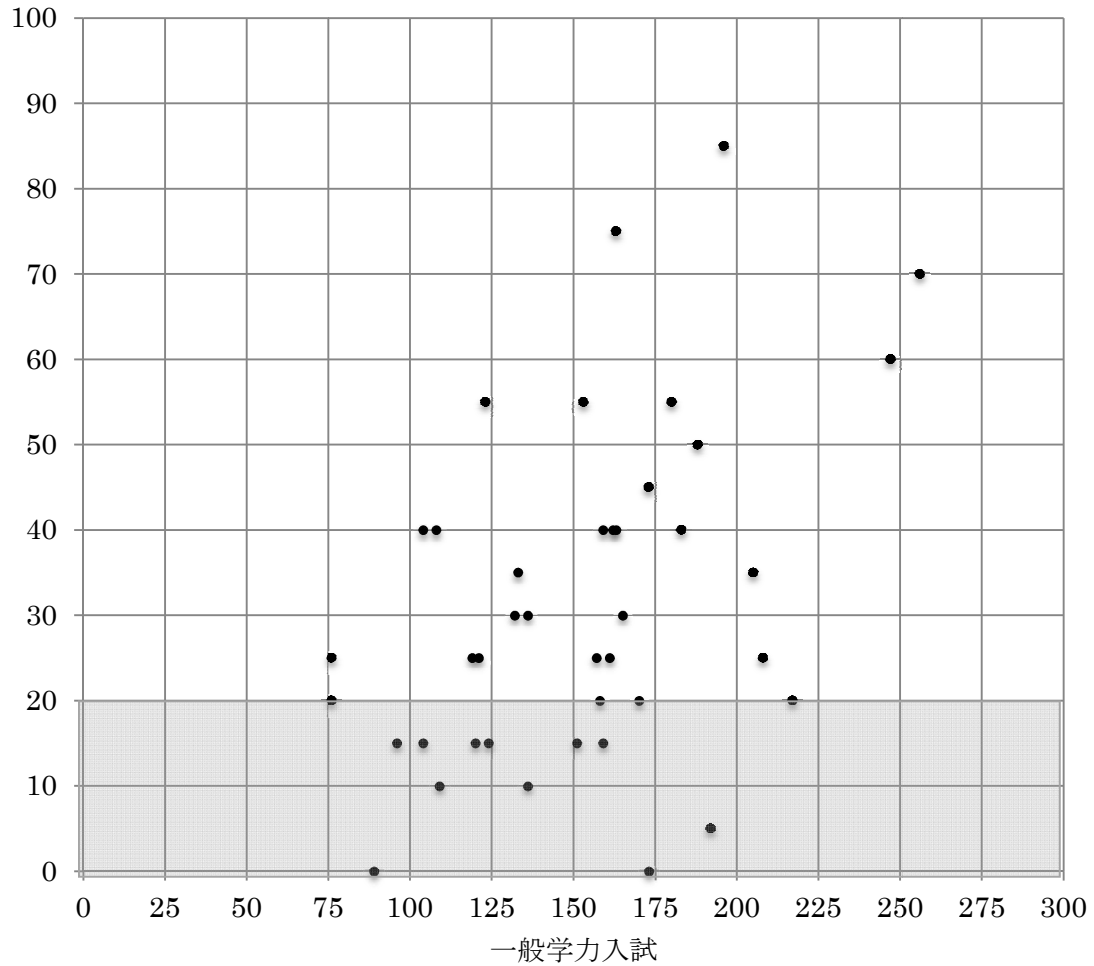


図 10.1.4 一般学力入試と数学プレースメントテストとの分布(2013年度)

## 10.2.センター試験利用入試と GPA

本学のセンター試験利用入学試験は前期・後期と 2 回実施している。各期の募集定員は 30 人・10 人である。後期は定員が少ないため受験生も少なく、合格者、入学者に至っては更に少なくなる。そのため、有効なデータとして使えるのはセンター試験利用入学試験では前期試験だけと判断する。加えて、前期試験は、英語・数学・理科（物理・化学・生物）・国語の 4 教科から高得点 2 教科 2 科目を自動的に選択し、各教科・科目 200 点の計 400 点満点で実施される。

本学のセンター試験利用入学試験でも、選択教科としての国語についても必要か不要かの議論が度々起こるが、ここでは母集団の数値を一定数確保するために選択教科の詳細には触れず、センター試験利用入学試験前期試験入学者として分析を行うこととする。

図 10.2.1 に 2012 年度入学生、図 10.2.2 に 2013 年度入学生のセンター試験利用入試の得点と 1 学年春学期 GPA との分布を示す。対象データは 100 件弱ではあるが、図 10.2.1 の 2012 年度では、1 学年春学期 GPA が 1.5 以下の学生はセンター試験利用入試の得点で 170 点台から 300 点台と幅広く分布している。図 10.2.2 の 2013 年度では 1 学年春学期 GPA が 1.5 以下の学生はセンター試験利用入試の得点で 120 点台から 230 点台と幅広く分布している。

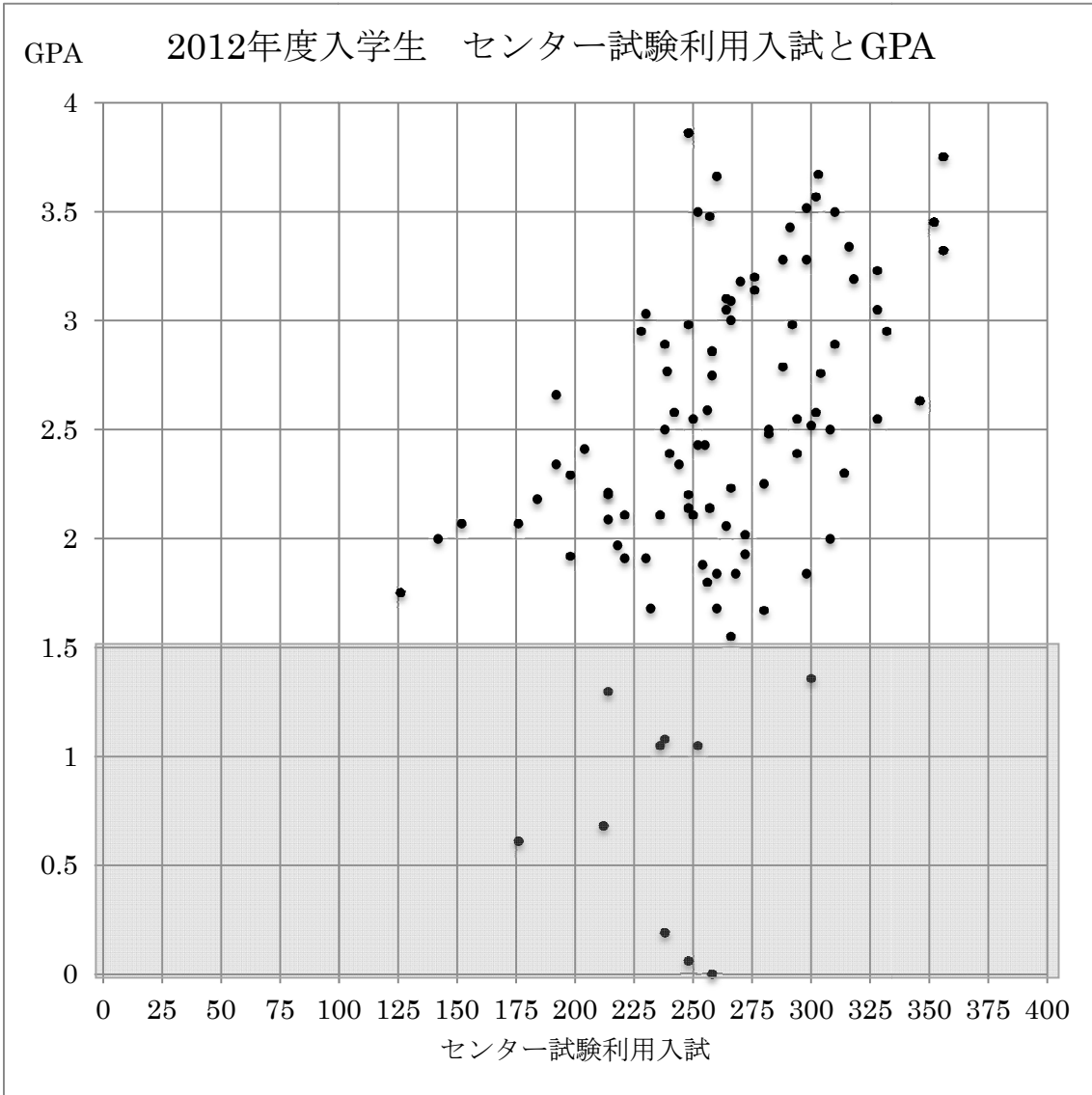


図 10.2.1 センター試験利用入試と1学年春学期 GPA との分布(2012年度)

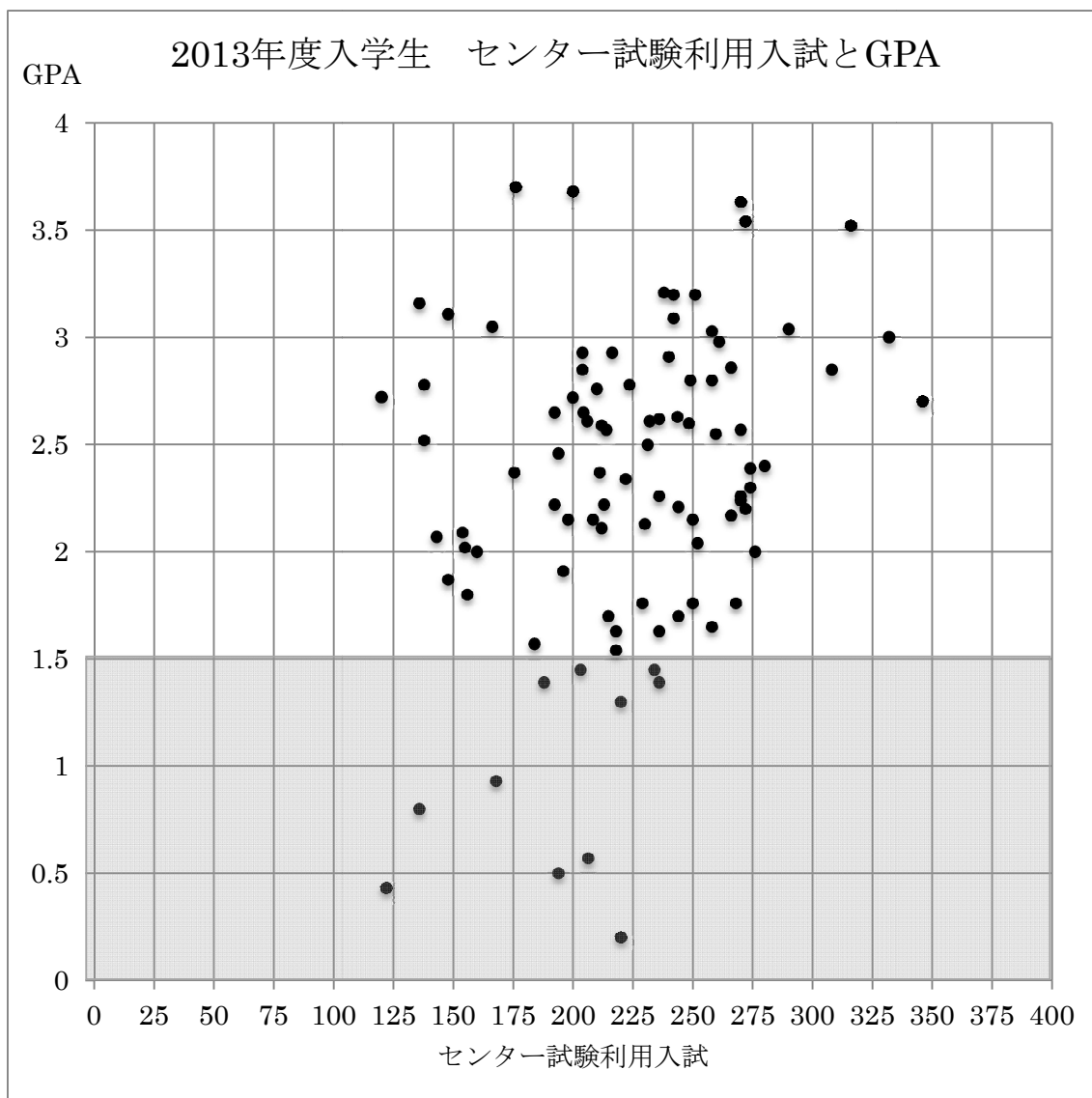


図 10.2.2 センター試験利用入試と 1 学年春学期 GPA との分布(2013 年度)

さらに，図 10.2.3 に 2012 年度，図 10.2.4 に 2013 年度入学生のセンター試験利用入試の得点と数学プレースメントテストとの分布を示す．対象データは 100 件弱ではあるが，図 10.2.3 の 2012 年度では，数学プレースメントテストで 20 点以下（区分 1）の学生はセンター試験利用入試の得点で 120 点台から 360 点台と一般入試のときよりもさらに幅広く分布している．図 10.2.4 の 2013 年度では数学プレースメントテストで 20 点以下（区分 1）の学生はセンター試験利用入試の得点で 180 点台から 280 点台と幅広く分布している．

数学プレース  
メントテスト

### 2012年度入学生 センター試験利用入試と数学プレースメントテスト

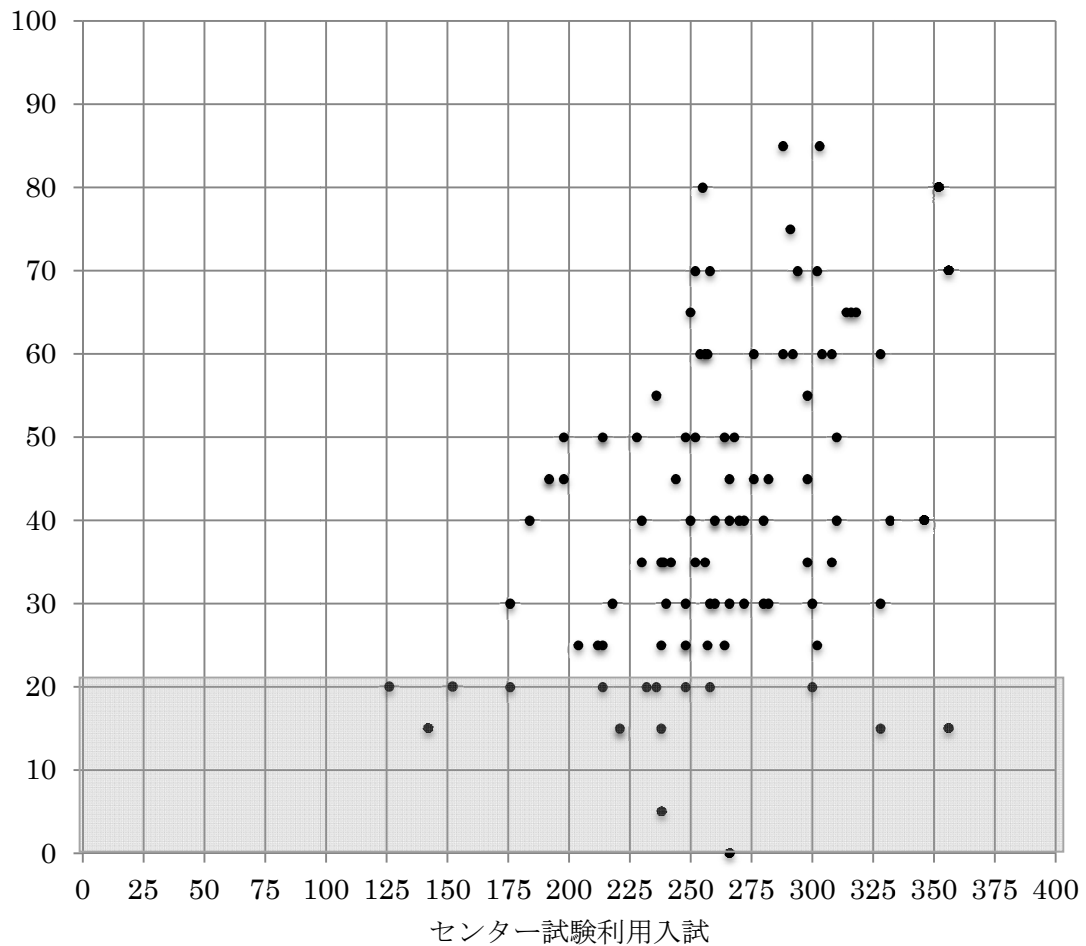


図 10.2.3 センター試験利用入試と数学プレースメントテストとの分布  
(2012年度)

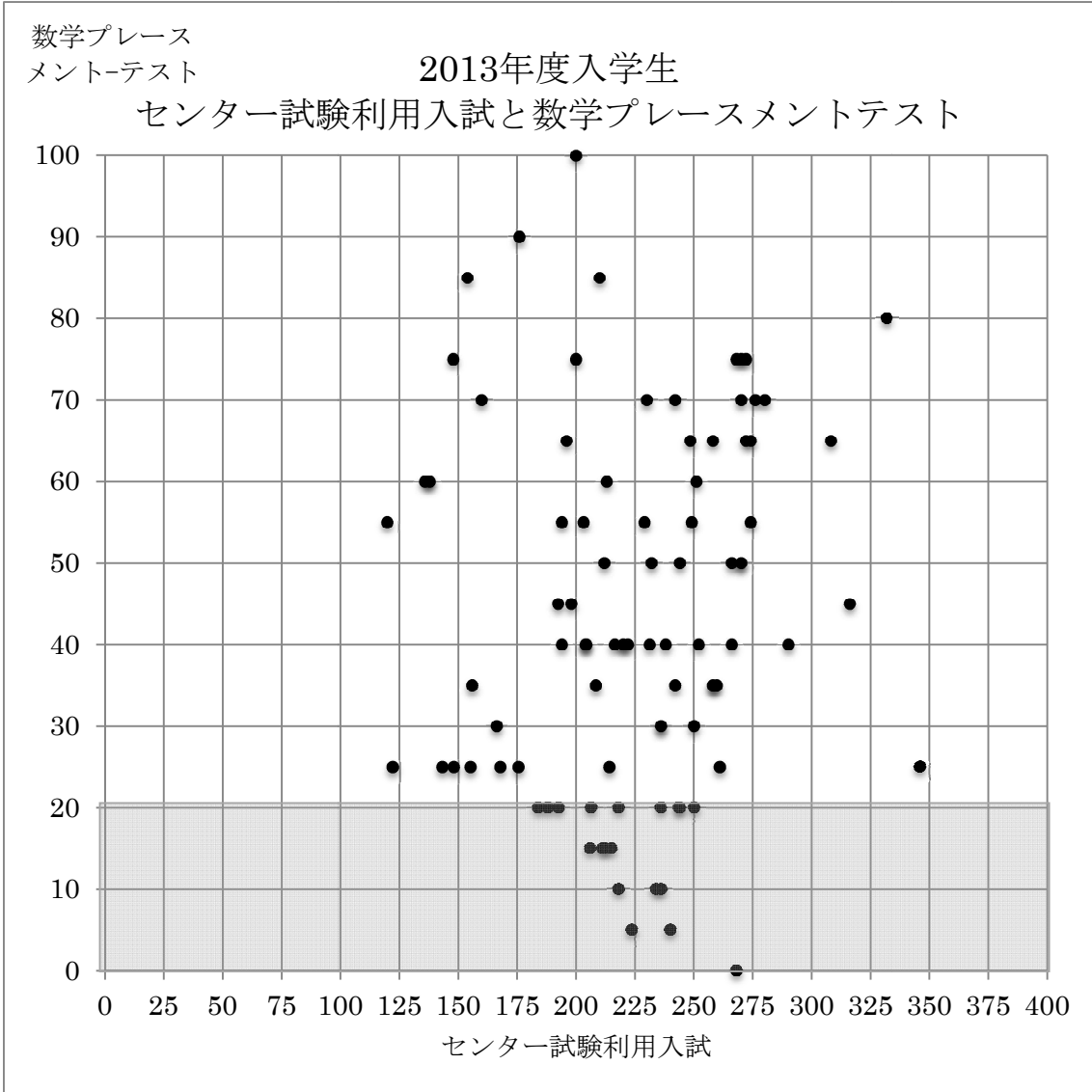


図 10.2.4 センター試験利用入試と数学プレースメントテストとの分布  
(2013 年度)

10.1 でも述べたが，センター試験利用入試の結果でも，一般学力入試の結果と同様に，年度によるデータの揺らぎが大きい．加えて，GPA1.5 以下の学生や数学プレースメントテストの区分 1 の学生を対象としても，一般学力入試の得点よりもセンター試験利用入試の得点の幅が広く，将来の成績不振者や未進級者の早期発見を行うには，難しい状況が改めて確認された．



## 11. 考察と課題

### 11.1. 考察

これまでの分析を踏まえ、改めて成績と退学との関係を調べ直した。これまででは入学後1年間の退学者を含めた未進級者全体について分析を行ってきたが、ここでは本学2012年度入学生について、入学後3年間の退学者の退学理由を調べてみた。

その結果として、転学と就職を合計した進路変更が退学者23名中10名で43.5%、学習意欲の低下と学業不振の合計が23名中13名の56.5%であった。更に、進路変更による退学が学業不振に起因した可能性の有無を確認するため、3年間の退学者について1学年春学期GPAを基にした区分で分類を行った。結果が表11.1.1である。

表中の学期GPAが0～1.5のⅠ型は成績不振による退学者と見なすことができる。更に、学期GPA1.5～2.0区分に分類される退学者は、全員数学プレースメントテストで区分1に分類されており、GPAが0～2.0までの区分を成績不振による退学者と見なすことができる。また、退学理由に進路変更を挙げている学生の1学年春学期GPAを調べると、半数は1学年春学期で成績不振になっていた。つまり、進路変更を理由とする退学者についても成績不振がきっかけとなった可能性が高いと考えられる。一方、学期GPA2.0を超すⅡa型は30.4%である。Ⅱa型は1学年春学期の成績には問題がないと判断できることから、退学原因は学業面とは異なるところにある可能性が高い。この区分の学生には学修指導ではなく、カウンセリングなど別のアプローチが必要になる。

表11.1.1 2012年度入学生3年間の退学者と1学年春学期GPA

1学年春学期GPA (型式)	0～1.5 Ⅰ型	1.5～2.0 Ⅱb型	2.0～ Ⅱa型
退学者の割合 (人数)	60.9% (14)	8.7% (2)	30.4% (7)

2章の分析より、学期 GPA を元にして成績推移を調べていくと、1 学年春学期の成績が以後の学期の成績に影響していることが判った。特に 1 学年春学期の成績が重要な役割を果たしていると考えられる。1 学年春学期 GPA が 1.5 以下の学生は、その後未進級者となる傾向が高く、1 学年春学期の成績が確定してからでは補修授業など通常授業以外の学修指導を実施しても成績の回復は難しい。1 学年春学期の成績が確定する以前に、成績不振者となる可能性を有する学生を発見する必要があることが判った。

そこで早期発見を目指して、3 章で本学のカリキュラム及び e ラーニングの知識マップなどから、本学の初年次に必要となる学力の推定を行った。理系単科大学であることや、カリキュラム内容から高校数学の知識を要することを推測し、大学初年次の学力推移を入学直後から初年次終了までを見据えて分析し、その上で、数学の力が必要になる可能性が高いと判断した。

成績不振者の早期発見のためには、大学における学力の追跡・分析が必要不可欠である。本学のように理系単科大学の場合は、総合大学と比べて学生が必要とする学力がある程度限定されることは、学力分析には幸いしていると考えられる。

4 章では本学が GPA を導入する以前に行った初年次科目の学力分析によって、初年次科目間に相関関係があることが判った。また、初年次春学期の中間試験の成績不振者は、(1)高校数学 II で学ぶ三角関数や指数・対数関数の学力不足が影響していること、(2)入学前教育で三角関数や指数・対数関数を習得できれば、初年次春学期でのつまずきが減少する可能性があることを見出した。

この結果を基に、一般的な対面型一斉授業の中での学力変化を連続的に測定したことで、そのための授業改善やテストの改善などの環境整備を行ったことは後の GPA 等の分析に役立っていると考えられる。その具体的内容は以下の通りである。定期試験においては新たに難易度の高い設問を追加し、その結果高得点帯に密集していた学生の分散および学力の把握が可能になった。さらには、定期試験を改善することでデータの精度を向上させながら、以前のデータとの互換性・連続性も確保した。実際に定期試験の相関などを分析することで科目間の相関関係が把握できたことは本学にとって意味があるものと考えられる。

さらに、5 章では入学直後に実施している数学プレースメントテストと初年

次科目の定期試験との分析も行った。ここでは、数学の学力が学生の全学力の最低保障をしている傾向があることが得られた。加えて、入学前教育の取組状況が初年次科目の「数学 1」の試験結果に反映する傾向もみられている。それに伴い、数学プレースメントテスト結果から学生の学力推移を推定できる可能性があることが判った。

一方、教育的観点からは、数学プレースメントテストで低得点の学生でも、初年次教育の中で学力を高めることが可能であることが明らかになったことは大学教育が意味あるものであることを示していると考えられる。現在の本学の大学教育が十分とは言えないにしても、入学時に学力不足を心配する学生も教育を通して社会に送り出せることを示している。今後は、学生一人一人について、入学後の成績変化を分析し、その結果を踏まえたきめ細かい指導や授業改善を行うことが必要と考える。

まず、成績不振者および未進級者の早期発見のために、6章で数学プレースメントの結果を用いた分析を行った。表 6.4.1（下記に再度示す）に示す入学直後の数学プレースメントテストの結果を利用することとした。数学プレースメントテストの得点区分 1（0～20 点）を学修支援対象とすると、学修支援対象者は学年全体の 25.9%になる。その結果、未進級者の 47.8%に学修支援を行うことができる可能性がある。また、学習支援対象を数学プレースメントテストの得点区分 1・2（0～40 点）まで広げると、未進級者の 81.2%に学修支援が行えることになるが、学修支援対象が学年全体の 73.9%となる。この数字では現実的な対応は難しい。学年の 3/4 の学生に通常授業以外に学習支援を行うことは不可能である。この結果からこれまでのデータの分析では、数学プレースメントテストの得点区分 1（0～20 点）を学習支援対象とすることが現実的であり妥当だと判断する。

しかし、得点区分 1 の学生の学力分析は十分にはできていない事も事実である。得点区分 1 の学生は正解数で 4 問以下の学生である。高校での数学的知識が不足した結果なのか、それ以前の基礎的計算力が不足した結果なのかを判断するに足るデータは存在しない。今後の数学プレースメントテストの実施方法や問題内容の検討が必要となる。

次に成績不振者および未進級者の早期発見の別の指標を求めて、7章で入試

区分と履修区分を基にした分析を行った。入試区分では推薦入試や AO 入試での入学者（AR 入試）と一般学力入試やセンター試験利用入試での入学者（CX 入試）では、I 型未進級者の割合に差がないことが判った。今回分析を行うまでは、推薦入試や AO 入試入学者は学力的に低い学生と漠然と考えていたが、未進級者に限定した場合、どちらの入試区分で入学してきても同じであることが判ったことは興味深い。併せて、入試区分についても高校で数学Ⅲを履修しなかった入学者（履修Ⅱ）と数学Ⅲを履修してきた入学者（履修Ⅲ）で分析した。集団としての学力分布は、履修Ⅲの方が数学プレースメントテストでも得点が高い区分に多く分布し、学力の差を否定することはできない。しかし、未進級者に限定すると表 7.2.2 に示すように差がないことが判った。これについても、漠然と感覚的に数学Ⅲを履修していないことを理由にしてきたが、数学Ⅲの履修のみが未進級の理由ではないことが判ったことは興味深い。

今回の分析の結果から、入試区分と履修区分の両者を組み合わせて分析することにより、入学者の学力状況をよりの確に把握できることも分かった。今後は、履修科目を理科や語学などで分析を行い、入学前教育や初年次教育へフィードバックし改善に繋げていきたい。

表6.4.1 数学プレースメントテストにおける区分毎の割合と未進級者の割合※( )内は人数を示す。

区分	得点	1 学年全体	全未進級者	I 型未進級者
1	0～20	25.9%(58)	47.8%(11)	56.2%( 9)
2	21～40	36.1%(81)	26.1%( 6)	25.0%( 4)
3	41～60	25.0%(56)	21.7%( 5)	12.5%( 2)
4	61～80	10.3%(23)	0.0%( 0)	0.0%( 0)
5	81～100	2.7%( 6)	4.4%( 1)	6.3%( 1)
合計		100.0%(224)	100.0%(23)	100.0%(16)

さらに 8 章の高校ランクを調査書の数学評定を利用した分析では、高校ランク 5、数学評定 3.5 という基準を利用することで、成績不振者や未進級者の早

期発見が可能なことが判った。しかし、高校ランクと数学評定平均だけで十分なわけではない。数学プレースメントの結果も有効なデータになることから、複数の効果的なデータを重ねる併せることで、より抽出の精度を高めることができる。一方で、精度を高めすぎて学習支援対象者の数を減少させてしまう懸念もあることは否定できない。今後は、複数のデータの重ね合わせの利用の研究が必要になると考える。

9章と10章では入学生の合格時期の違いに焦点を当てて分析を行った。

まず、9章では入試区分のAR入試に相当する入学生を対象とした。この入試区分の入学生には、合格後から入学まで入学前教育を実施している。入学前教育の学習時間が入学後の成績に影響が現れること、また、入学前教育実施時に行う入学前数学プレースメントテストの成績が入学直後の数学プレースメントテストとの相関が高いことも判った。したがって、AR入試対象者は入学前数学プレースメントテストの結果を利用することで、入学以前の早期に入学後の成績不振者及び未進級者としての学修支援を行うことが可能になる。ただ、この結果は本学が行っている入学前教育が学力の向上などの学修支援として機能していないことも意味する。そのため、eラーニングにスクーリングを組み合わせ、対面教育を通して個々に異なる学習者の問題点を発見し、併せてモチベーションの向上を図ること、さらに、eラーニングの特性を最大限に活用して、入学前数学プレースメントテストの結果に応じて、一人一人の入学前教育の課題をオーダーメイドで用意することも、学修支援の方法としては必要と考えられる。

一方、10章では入試区分のCX入試の入学生を対象として分析を行った。本学の一般学力入試及びセンター試験利用入試の科目選択の自由度が高いため、選択科目までを指定した分析は標本数が足りず行えなかった。そのため、一般学力入試入学者、センター試験利用入試入学者という集団での分析に留まったが、入試成績から将来の成績不振者や未進級者を見つけることは難しいことが判った。言い換えると、本学の一般学力入試やセンター試験利用入試の出題内容・科目設定が入学後の学力と関係が弱いとも言える。入試制度の見直しの折にはこの点も議論が必要となる。

このように、入学直後の数学プレースメントテストの成績データから初年次

未進級の可性を持つ学生に学習支援ができる可能性を見いだせたことは、早期発見の重要な指標を得たといえる。一方、入試区分や入学試験の結果、高校での履修状況は、少なくとも本学では指標と成りえないことも判った。

この研究においては、長期に渡る学力の推移を追跡、分析する中で、大学が学生に求める学力の中核に位置する学力を仮定し、検証できたことが重要なポイントとなると考える。入学後の学力推移や科目間の学力相関、各種プレースメントテストと初年次科目との相関など、多くのデータから特定科目に焦点を当てることができ、加えて、将来の成績不振者の早期発見の可能性を見いだせたことが、他大学への応用の可能性を示唆している。もちろん、本学の手法がそのまま他大学に当てはまる訳ではない。しかし、どの大学においてもカリキュラム構成・関連などを十分に考慮し、所有するデータからキーとなる教科あるいは学力を抽出することで、将来の成績不振者や未進級者の早期発見が行える可能性を示せたと考える。

## 11.2.課題

入学直後に実施する数学プレースメントテストの結果を用いることで、未進級者となる可能性を有する学生を早期に絞り込めることから、この分析結果を本学のFD研修会で報告し、本年度からクラスアドバイザー制のなかで活用していくこととした。FD研修会で報告を行った理由は指導教員が本学入学生の現状と問題点を理解することが重要と判断したためである。その上で、各クラスアドバイザーに対して学生の数学プレースメントテストの結果を情報提供し、これまで以上に丁寧な指導を心掛けてもらう要請を行っている。加えて、数学プレースメントテストで20点以下の区分1の学生については、より注意した観察指導や学修アドバイスの実施も依頼している。学生情報の提供とデータに基づいた指導を通して教員の共通理解を進め、きめ細かい学生指導につながることを期待している。

加えて、数学プレースメントテスト20点以下の学生については、正解数が4問以下の状況である。今後は、数学プレースメントテストの問題を見直しながら、未進級者が抱える問題が高校での数学的知識が不足した結果なのか、それ以前の基礎的計算力が不足した結果なのかも解明していく必要がある。

現在本学が実施しているクラスアドバイザー制度の中での取り組みは対処療法的なものであるため、更に、多様な入学者に対応可能な教育、即ち高大接続を強く意識した教育を目指し、2016年度から基礎教育のカリキュラムを変更する予定である。これまでも補習授業などの学修支援は積極的に行ってきたが、従来の学修支援は学生の負担を増し支援対象学生全員に効果があるとは言えない側面もある。そこで、学修支援が必要になる学生向けのカリキュラムを用意するものである。特に初年時の数学では、修得する内容を変えずに時間をかけて学べるコースを設けることにした。また、数学の学力と関係が強い物理系の授業も、初年時春学期に集中しないように分散させたカリキュラムに変更する。新しい基礎教育カリキュラムと、充実したクラスアドバイザー制度を両輪として、初年次未進級者の減少に繋げていきたいと考えている。これらの取り組みの状況は今後継続的にデータ収集を行い分析していく中で評価していくことに

なる。

加えて、大学間連携事業[31]で得たプレースメントテストの結果を用いた学力分析も今後の課題の一つである。これまでは、本学独自のプレースメントテストを用いた学力分析を行い、未進級者の早期発見の可能性を探ってきた。その一方で、他大学と比較可能なデータとして大学間連携事業[31]のプレースメントテスト結果を重ねることで、未進級者の特徴が本学だけの傾向なのか、一般的傾向なのかも判断できる可能性がある。さらに、他大学との学力比較を行うことで、本学の教育手法や質の向上に向けた改善策の検討も可能になると考える。今後はそれらの結果も利用して、多角的な観点から未進級者の早期発見に向けた分析を行い、効果的な学修支援を目指していく。

また、本研究では早期発見の指標として数学プレースメントテストの結果を用いたが、未進級者の抽出は47.8%～56.2%のため、未進級者抽出精度を上げる工夫や手法の研究が一層必要と考える。また、未進級者の中には数学プレースメントテストの区分が4・5に属する学生、1学年春学期GPA値が高い学生もいる。これらの学生については、学力不足や成績不振とは異なる要因が関係している可能性が高く、成績データでの抽出は難しい状況にある。

しかし、本学の規模であれば、一人一人個別にデータを分析・追跡していくことで成績データでは抽出できない成績不振とは異なる要因の抽出も可能になる可能性はあるものと考えられる。



## 12. 参考論文

- [1] 近藤治 2009  
多様化する大学入試とその課題  
工学教育57
- [2] 上村智彦 2009  
全入時代の教育の質の保証  
工学教育 57
- [3] 中央教育審議会答申 2014  
新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、  
大学入学者選抜の一体的改革について
- [4] 椎名乾平, 櫻井英博, 楠元範明 2001  
高校成績, 入試成績, 大学成績の関係  
早稲田教育評論 15
- [5] 濱名篤 2013  
「大学中退のとらえ方」～アメリカと日本を比較して～  
平成 25 年度学生生活にかかる把握と対応に関するセミナー  
<http://www.jasso.go.jp/seminar/documents/lhamana.pdf>
- [6] 文部科学省 2014  
2012 年度学生の中途退学や休学等の状況について  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/26/10/\\_icsFiles/afieldfile/2014/  
10/08/1352425\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/10/_icsFiles/afieldfile/2014/10/08/1352425_01.pdf)
- [7] 藤原朝洋, 富永ちはる, 押味京子 2013  
大学における休退学の現状・対策・課題の検討: 37 大学の現状と取組  
九州共立大学研究紀要 4(1)11-18
- [8] 野波侑里, 近藤伸彦, 玉本拓郎 2011  
初年次生の大学生活への適応に関する調査報告(1)  
大手前大学論集 12, 227-243
- [9] 浜崎央, 片庭美咲, 松本美奈, 柴田幸一, 住吉廣行, 山本由紀 2013

初年次の退学率減少につながる入学前教育：教職協働による IR の成果  
地域総合研究 14 (Part1) 57-66

- [10] 塚越久美子, 三田村保, 秋山敏晴, 高村政志, 本間芳樹, 太田佳樹 2013  
北海道工業大学における入学時学力調査と初年次教育  
リメディアル教育研究 第8巻第2号 81-86
- [11] 文部科学省 2015  
高大接続改革実行プラン  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo12/sonota/\\_icsFiles/afieldfile/2015/01/23/1354545.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo12/sonota/_icsFiles/afieldfile/2015/01/23/1354545.pdf)
- [12] 大河内佳浩, 山中明生 2012  
数学プレースメントテストから見た初年次つまずきの要因  
日本教育工学会第28回全国大会講演論文集 267-268
- [13] 大河内佳浩, 山中明生 2013  
入試区分と履修区分から見た数学プレースメントテストの学力分析  
日本教育工学会第29回全国大会講演論文集 287-288
- [14] 大河内佳浩, 山中明生 2014  
GPA とプレースメントテストからの学力分析  
日本教育工学会第30回全国大会講演論文集 773-774
- [15] 百田正広 2008  
GPA 制度を用いた本科時の学習成績に関する一考察－情報電子工学科学生の場合－  
徳山工業高等専門学校研究紀要 Vol32 11-14
- [16] 垂門伸幸 2015  
修学支援に活用する指標の検討とその活用方法－出席率と GPA の関係に注目して－  
高等教育フォーラム Vol5 137-145
- [17] 細川和仁 2012  
大学教育の質保証からみた GPA 制度  
秋田大学教養基礎教育研究年報 13-22
- [18] 中島昭, 長田朋子, 石原慎, 大槻眞嗣, 橋本修二, 小野雄一郎, 野村隆

英, 松井俊和 2008

入学後の成績に影響を与える要因は何か-藤田保健衛生大学医学部における解析-

医学教育 Vol39No.6 397-406

- [19] 伊藤宏隆, 伊藤圭佑, 舟橋健司, 山本大介, 齋藤彰一, 松尾啓志, 内匠逸, 2014

GPA データを用いたペイジアンネットワークによる要注意学生の発見法

日本教育工学会第 30 回全国大会講演論文集 541-542

- [20] 高橋真樹, 森雅博, 細川正清 2015

学習成績に影響を及ぼす問題点抽出と, 因果関係に基づいた問題解決の例

千葉科学大学紀要 Vol8 39-50

- [21] 大河内佳浩, 青塚健一, 山中明生 2010

初年次工科系基礎教育における継続的学力測定の試み

日本教育工学会第 26 回全国大会講演論文集 227-228

- [22] 大河内佳浩, 小松川浩, 山中明生 2011

e ラーニングを利用した入学前教育と初年次教育への接続: 大学全入時代の入学前教育と初年次教育の在り方を探る

工学教育研究講演会講演論文集 (59) 24-25

- [23] 大河内佳浩, 山中明生 2011

初年次工科系基礎教育における継続的学力測定の試み II-科目間の学力相関-

日本教育工学会第 27 回全国大会講演論文集 687-688

- [24] 山中明生 2010

e-Learning による数学知識の共有と基礎数学科目の連携

私立大学情報教育協会

- [25] 井上加寿子 2012

大学適応度から見る学習成果-初年次英語プレースメントと適応調査に関する分析-

関西国際大学教育総合研究叢書 5, 89-102

- [26] 大嶋康裕 2014

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－

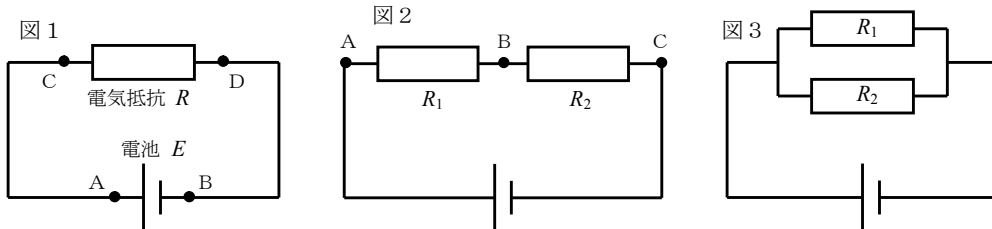
崇城大学紀要第 39 巻 39-44

- [27] 今井順一，山中明生，小松川浩 2006  
e-Learning による工科系数学教育に関する実証評価  
工学教育 54 16-20
- [28] 松田岳士，長沼将一 2009  
高・大接続教育におけるオンライン学習支援への取組（e ラーニングを活用した推薦入学者への学習機会の提供）  
リメディアル教育研究第 4 巻第 1 号
- [29] 川西雪也，今井順一，小松川浩 2008  
デジタルペンを活用した e-Learning 環境下での学習管理情報の検討  
リメディアル教育研究第 3 巻
- [30] 郡司貴之，水町龍一 2013  
通信型入学前教育における事前テストの事例評価（湘南工科大学における数学入学前教育での実践について）  
リメディアル教育研究 第 8 巻第 1 号 127-138
- [31] 千歳科学技術大学 2012  
学士力養成のための共通基盤システムを活用した主体的学びの促進．文部科学省「大学間連携共同教育推進事業」  
[https://www.chitose.ac.jp/info/pj\\_topics/detail/001039.html](https://www.chitose.ac.jp/info/pj_topics/detail/001039.html)  
[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2012/10/02/1326363\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2012/10/02/1326363_2.pdf)

## 13.資料

### 1. 基礎電気プレースメントテスト (2010 年度)

- ① 図1の電気回路で、電池のAとBで + 側は **ア**、- 側は **イ** である。CとDのあいだで電流は **ウ** から **エ** に流れる。このときCとDのあいだで電子は **オ** から **カ** に流れる。  
**問題：** **ア**～**カ** にあてはまるものをA、B、C、Dから選べ。



- ② 電圧の単位はボルトで、記号では **キ** と書く。電流の単位はアンペアで、記号では **ク** と書く。電気抵抗の単位はオームで、記号では **ケ** と書く。  
**問題：** **キ**～**ケ** にあてはまる記号を書け。
- ③ 電流の強さは電圧に比例し、電気抵抗に反比例する。これを **コ** の法則と呼ぶ。電流の強さを  $I$ 、電圧を  $E$ 、電気抵抗を  $R$  とすると、**コ** の法則は  $I = \text{サ}$  と表される。**問題：** **コ** の法則を書き、**サ** の式を  $E$  と  $R$  で表せ。
- ④ 図1の回路で電池の電圧が5ボルトのとき、電気抵抗が1オームならば回路の電流は **シ** アンペアである。また電池の電圧が5ボルトで、電流が10アンペアであるならば、電気抵抗は **ス** オームである。**問題：** **シ** と **ス** にあてはまる数値を書け。
- ⑤ 図2のような電気抵抗のつなぎ方を **セ** と言い、図3のようなつなぎ方を **ソ** と言う。**問題：** **セ** と **ソ** にあてはまる言葉を書け。
- ⑥ 図2で  $R_1 = R_2 = 1$  オーム、電池の電圧が1ボルトであった。 $R_1$  に流れる電流は  $I_1 = \text{タ}$  アンペア、 $R_2$  に流れる電流は  $I_2 = \text{チ}$  アンペアである。AとBのあいだの電圧は  $E_1 = \text{ツ}$  ボルト、BとCのあいだの電圧は  $E_2 = \text{テ}$

ボルトである。問題：[タ]～[テ]にあてはまる数値を書け。

⑦ 図 3 で  $R_1 = R_2 = 1$  オーム、電池の電圧が 1 ボルトであった。 $R_1$  の電流は  $I_1 =$  [ト] アンペア、 $R_2$  の電流は  $I_2 =$  [ナ] アンペアである。電池から流れる電流は  $I =$  [ニ] アンペアである。問題：[ト]～[ニ]にあてはまる数値を書け。

⑧ 金属のように電気抵抗がとても小さく、電流が流れやすい物質を[ヌ]と言う。反対にガラスやゴムのように電気抵抗がとても大きく、電流が流れにくい物質を[ネ]と言う。電気抵抗の大きさが[ヌ]と[ネ]の間の物質を[ノ]と言ひ、IC に使われるシリコン（ケイ素）も[ノ]である。

問題：[ヌ]～[ノ]にあてはまる言葉を書け。

⑨ 乾電池からの電流のように時間変化しない電流を[ハ]と言う。家庭のコンセントからの電流のように、時間とともに大きさや流れる方向が変化する電流を[ヒ]と言う。問題：[ハ]と[ヒ]にあてはまる言葉を書け。

⑩ 単三の乾電池 2 個を直列につなぐと[フ]ボルトの電池 1 個と同じ電圧になり、単二の乾電池 2 個を並列につなぐと[へ]ボルトの電池 1 個と同じ電圧になる。問題：[フ]と[へ]の数値を書け。

⑪ 部屋の照明に使っている 60W の白色電球の代わりに LED 電球を買いに行ったところ、11W の LED 電球で同じ明るさになることが分かった。60W とか 11W というのは電球の[ホ]を表し、W はその単位で[マ]と読む。

問題：[ホ]と[マ]にあてはまる言葉を書け。

⑫ 60W の電球を 100 ボルトの電源につなぐと[ミ]アンペアの電流が流れる。この電球を 10 秒間点灯するときの電気エネルギーは[ム] [メ]である。[メ]はエネルギーの単位で[モ]と読む。

問題：[ミ]と[ム]の数値を、[メ]にあてはまる記号を、[モ]にあてはまる言葉を書け。

⑬ 地球は大きな磁石になっていて、北極の近くには磁石の[ヤ]極が、南極の近くには磁石の[ユ]極がある。問題：[ヤ]と[ユ]にあてはまる記号を書け。

⑭ モーターはコイルと磁石を組み合わせたもので、その仕組みは電流が[ヨ]から受ける力を利用している。コイルに棒磁石を出し入れするとコイルに電圧が発生し電流が流れる。この現象を[ワ]といい、この現象を利用したのが発電機である。問題：[ヨ]と[ワ]にあてはまる言葉を書け。

## 2. 数学プレースメントテスト (入学後)

1. 方程式  $(x+1)^2 = 7$  を解け。
2.  $\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$  のとき、 $\sin\theta\cos\theta$  の値を求めよ。
3. 2次不等式  $3x^2 - 12x + 7 < 0$  を解け。
4. 方程式  $8x^3 - 27 = 0$  を解け。
5. 円  $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$  と同じ中心をもち、点  $(3, 4)$  を通る円の方程式を求めよ。
6.  $16^{-\frac{3}{4}} \times (27^{\frac{1}{2}})^{\frac{2}{3}}$  を計算せよ。
7. 等式  $\log_{64} x = \frac{1}{2}$  を満たす  $x$  の値を求めよ。
8. 方程式  $2\cos^2 x + \sin x - 1 = 0$  を解け。ただし、 $0 \leq x < 2\pi$  とする。
9. 関数  $y = (x-2)(x^2 + 3x - 1)$  を微分せよ。
10.  $\sum_{k=1}^n (2k+3)(3k-2)$  を計算せよ。
11. 2つのベクトル  $\vec{a}, \vec{b}$  があり、 $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 5, |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{19}$  であるとき、ベクトル  $\vec{a}, \vec{b}$  のなす角  $\theta$  ( $0^\circ \leq \theta < 180^\circ$ ) を求めよ。
12. 2つのベクトル  $\vec{a} = (-1, 1, 0), \vec{b} = (1, 2, 3)$  の両方に垂直で、大きさが  $\sqrt{3}$  のベクトルを求めよ。
13. 極限值  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 3n} - n)$  を求めよ。
14. 関数  $y = \log(x + \sqrt{x^2 + 1})$  を微分せよ。
15. 定積分  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$  を求めよ。
16.  $A = \begin{pmatrix} a & 1 \\ 0 & b \end{pmatrix}$  とする。  $A^2 = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$  であるとき、 $a, b$  の値を求めよ。
17.  $\cos 105^\circ$  の値を求めよ。

18. 曲線  $y = x^3 - x^2 + 2$  と、その上の点  $(1, 2)$  における接線によって囲まれた図形の面積を求めよ。
19. 数列  $\{a_n\}$  が  $a_1 = 1, a_{n+1} = 2a_n + 3$  によって定められるとき、一般項を求めよ。
20. 等式  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a\sqrt{2x+1} - b}{x-2} = \sqrt{5}$  が成り立つように、定数  $a, b$  の値を求めよ。

### 3. 入学前数学プレースメントテスト問題 (14 問)

1. 次の値を求めなさい。

$$\sin \frac{2}{3}\pi = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} \quad \cos \frac{2}{3}\pi = -\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \quad \tan \frac{2}{3}\pi = -\sqrt{\boxed{\text{オ}}}$$

2. 次の三角関数の値を求めなさい。

$$\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{\boxed{\text{カ}}} + \sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

3. 次の式を簡単にしなさい。

$$(\sqrt[6]{27})^2 = \boxed{\text{ケ}}$$

4. 次の式を簡単にしなさい。

$$\log_2 \frac{8}{3} + \log_2 6 = \boxed{\text{コ}}$$

5.  $y = (3x - 2)^3$  を微分しなさい。

$$y' = \boxed{\text{サ}}(3x - 2)^{\boxed{\text{シ}}}$$

6.  $y = \sin^4 3x$  を微分しなさい。

$$y' = \boxed{\text{スセ}} \sin^3 3x \cos 3x$$

7.  $y = \log 5x$  を微分しなさい。

$$y' = \frac{\boxed{\text{ソ}}}{x}$$

8. 次の式を計算しなさい。

$$(4 - 3i) - (3 - i) = \boxed{\text{タ}} - \boxed{\text{チ}}i$$

9.  $135^\circ$  を弧度法で表しなさい。



$$135^\circ = \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}\pi$$

10. 次の式を計算しなさい。

$$\int (2x-3)^5 dx = \frac{1}{\boxed{\text{トナ}}}(2x-3)^{\boxed{\text{ニ}}} + C \text{ ただし、} C \text{ は積分定数とする。}$$

11. 次の式を計算しなさい。

$$\int (2 \cos x + 3 \sin x) dx = \boxed{\text{ヌネ}} \cos x + \boxed{\text{ノ}} \sin x + C \text{ ただし、} C \text{ は積分定数とする。}$$

12. 次の式を計算しなさい。

$$\int \frac{2x^4-3x+1}{x^2} dx = \frac{\boxed{\text{ハ}}}{\boxed{\text{ヒ}}}x^3 - \boxed{\text{フ}} \log|x| - \frac{1}{x} + C \text{ ただし、} C \text{ は積分定数とする。}$$

13. 次の式を計算しなさい。

$$\int 3xe^x dx = \boxed{\text{ヘ}} \left( x - \boxed{\text{ホ}} \right) e^x + C$$

14. 次の式を計算しなさい。

$$\int 2xe^x dx = \boxed{\text{ム}} \left( x - \boxed{\text{メ}} \right) e^x + C$$

#### 4. 入学前数学プレースメントテスト問題(20問)

1. 方程式  $(x-1)^2 = 6$  を解きなさい。
2. 2次不等式  $3x^2 - 25x + 8 < 0$  を解きなさい。
3.  $(3+5i) - (2-3i)$  を計算しなさい。
4. 次の式を簡単にしなさい。

$$(\sqrt[6]{25})^3 =$$

5.  $27^{-\frac{2}{3}} \times (16^{\frac{3}{2}})^{\frac{1}{3}}$  を計算しなさい。
6. 次の式を簡単にしなさい。

$$\log_3 \frac{9}{2} + \log_3 6 =$$

7. 等式  $\log_{36} x = \frac{1}{2}$  を満たす  $x$  の値を求めなさい。

8. 次の値を求めなさい。

$$\sin \frac{3}{4}\pi = \quad \cos \frac{3}{4}\pi = \quad \tan \frac{3}{4}\pi =$$

9.  $120^\circ$  を弧度法で表しなさい。

10.  $\sin \theta + \cos \theta = -\frac{1}{2}$  のとき、 $\sin \theta \cos \theta$  の値を求めなさい。

11. 次の三角関数の値を求めなさい。

$$\cos 75^\circ =$$

12. 次の式を計算しなさい。

$$\sum_{k=1}^n (6k^2 + 4k - 1)$$

13.  $y = (2x + 5)^3$  を微分しなさい。

14.  $y = \log 3x$  を微分しなさい。

15.  $y = \cos^3 2x$  を微分しなさい。

16. 次の式を計算しなさい。

$$\int (2x - 5)^2 dx =$$

17. 次の式を計算しなさい。

$$\int (3x + 2)^5 dx =$$

18. 次の式を計算しなさい。

$$\int (3 \cos x + 4 \sin x) dx =$$

19. 次の式を計算しなさい。

$$\int \frac{x^4 - 2x + 1}{x^2} dx =$$

20. 次の式を計算しなさい。

$$\int 2xe^x dx =$$

## 謝辞

これまでご指導いただきました山中教授はもちろんのこと、川瀬学長、小松川教授には感謝の気持ちしかありません。長きに渡りご指導いただき、本当にありがとうございました。

また、学位取得に向けた道筋をつけていただいた鈴木元専務理事には、本当に感謝しております。鈴木元専務理事のご配慮で、学位取得に向けた決心が固まりました。今日があるのも鈴木元専務理事のおかげです。

加えて、今日まで温かく励まし、見守り続けていただいた石田宏司先生、浜中先生、本当にありがとうございます。ご心配をおかけすることが多く、心苦しく思っていましたら、ようやく一区切りつけることができました。

更に、千歳科学技術大学職員として勤務する傍らの学位取得を認めていただき、また、温かく受け入れてくださりました、事務局の皆様にも感謝申し上げます。折に触れ、励ましいただいたこと身にしみて感謝しております。

また、長きにわたり家庭でも応援し、また、支えてくれた妻をはじめ家族にはただただ感謝するのみです。50を前にした挑戦に、あきらめることなく、いつも気を遣い、研究や論文作成に支障がないようにと配慮してくれたこと、改めて良い家族に恵まれたと感じております。

これからもいろいろとご迷惑をおかけすることも多いかも知れませんが、引き続きできる限りの努力をしますので、ご支援いただきたく存じます。

本当にありがとうございました。