

数学リメディアル教育の実施報告

庭 崎 隆

数学リメディアル教育の実施報告

庭 崎 隆

(愛媛大学 教育・学生支援機構)

A Report on Remedial Education for Mathematics

Takashi NIWASAKI

(Ehime University, Institute for Education and Student Support)

1 概要と結果

平成19年度前学期、愛媛大学は「リメディアル教育（数学）パイロット授業企画専門委員会」¹⁾（以下、リメディアル委員会）の検討をもとに、数学の補完教育を目的とした共通教育科目「初級微積分」（2単位）を開講し、プレースメントテストに相当する「数学力テスト」と合わせて、リメディアル教育に関するパイロット的な取り組みを行った。

各学部の意向を伺った結果、工学部、農学部、理学部、スーパーサイエンス特別コース（以下、工、農、理、SSCと略記）が今回のパイロット的取り組みの対象学部となった。これらの学部の1年次前学期に開講される、微積分を主題とする共通教育理系基礎科目を本稿においては「正規科目」と呼ぶことにする。正規科目の種類を表1に示す。「初級微積分」は直接にはこれら正規科目への補完教育として位置づけられる。正規科目においては必修・選択の別、及び単位数が学部・学科で異なっている。また、入試で課せられた数学科目も学部・学科・入試方式毎に異なっている。本報告における統一的でな

い記述、あるいは実施時における例外的な工夫の幾つかは主にこのことに起因している。

平成19年度入学式の直前、これら学部の新入生、並びに正規科目の単位を取得していない工・農・SSCの上回生、総計約1,000名を対象に「数学力テスト」を行い、その結果から「初級微積分」受講該当者を決定した。

「初級微積分」は4クラス開講した。主な内訳は工2クラス、農1クラス、理・SSC1クラスで、各40名前後である。1回90分の授業を前学期通算14回行い、15回目に「数学力テスト」とほぼ同じ問題で期末試験を実施した。「数学力テスト」と比較して、平均点が30点程度上昇した（100点換算）。一部上回生や例外的なケースを除いて、殆どが合格した（合格とは成績評価が秀・優・良・可をさす）。初級微積分における合格率を表2に示す。

表3 A-C, 図1に、平成18, 19年度の正規科目における合格率、並びに「初級微積分」合格者の正規科目における合格率を示す。「初級微積分」受講者は「数学力テスト」の下位者でもあるから、正規科目では当然苦戦が予想されたが、図1に示されて

表1 正規科目の種類

学部 (学科)	正規科目名	単 位 数	コマ数/週	必修・選択
工 (応用化学科)	基礎微積分 I	2	1	必修
工 (他の学科)	微積分 I	4	2	必修
農	解析学入門	2	1	必修
理	微積分 I	2	1	選択
SSC	微積分 I	2	1	必修

表2 初級微積分における合格率

学 年	学部	受講者	合 格	不 可	評価しない	合格率
1 回 生	工	50	50	0	0	100%
	農	36	34	2	0	94%
	理	37	33	2	2	89%
	SSC	3	3	0	0	100%
2 回生以上	工	22	13	0	9	59%
	農	10	8	0	2	80%
	SSC	1	0	1	0	0%

表3 A 平成18年度 正規科目における合格率

学 年	学 部	受講者	合 格	不 可	評価しない	合格率
1 回 生	工	519	426	76	17	82%
	農	196	188	5	3	96%
	理 (数Ⅲ既習)	138	117	15	6	85%
	理 (数Ⅲ未習)	42	22	16	4	52%
	SSC	6	4	2	0	67%
2 回生以上	工	76	49	11	16	64%
	農	14	10	1	3	71%
	SSC	4	1	2	1	25%

表3 B 平成19年度 正規科目における合格率

学 年	学 部	受講者	合 格	不 可	評価しない	合格率
1 回 生	工	529	438	75	16	83%
	農	189	175	13	1	93%
	理 (数Ⅲ既習)	141	115	18	8	82%
	理 (数Ⅲ未習)	39	28	11	0	72%
	SSC	7	7	0	0	100%
2 回生以上	工	110	49	34	27	45%
	農	11	9	0	2	82%
	SSC	1	1	0	0	100%

表3 C 平成19年度 正規科目における初級微積分合格者の合格率

学 年	学 部	受講者	合 格	不 可	評価しない	合格率
1 回 生	工	50	38	11	1	76%
	農	34	34	0	0	100%
	理 (数Ⅲ既習)	10	5	5	0	50%
	理 (数Ⅲ未習)	21	15	6	0	71%
	SSC	3	3	0	0	100%
2 回生以上	工	13	7	6	0	54%
	農	5	5	0	0	100%
	SSC	0				

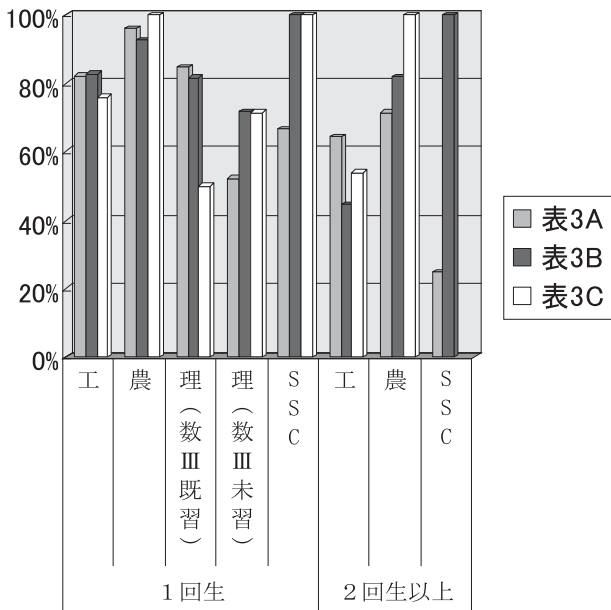


図1 正規科目における合格率の比較

いる通り、理学部の数Ⅲ既習クラスを除いて「初級微積分」受講者の合格率は全体における合格率とほぼ同程度かそれ以上であった（数Ⅲ既習クラスについては2.2節で紹介する）。また、成績が「評価しない」に該当する学生（授業や定期試験の棄権者）が1人だけだったことも注目すべき点である。

以上はリメディアル委員会が企画・立案し、共通教育センターが中心となって前学期に行ってきた取り組みであるが、これを受けて工・農ではリメディアル教育にはパスしたが正規科目で不合格となった学生に対し、夏休み中に補習授業を開講し、再試験の機会を与えるという試みを行った。この取り組みは今回のリメディアル教育の目的に照らして重要な意味をもつものであるため、合わせて紹介させていただく。

2 背景

愛媛大学において、数学のリメディアル教育が必要とされる背景には、次のような事情がある。

表4 平成19年度 入学者数

学部	前期日程	後期日程	推薦・AO等	合計
工	371	102	56	529
農	114	33	42	189
理	165	36	40	241
SSC			7	7

2.1 入学生の学力の多様化

対象学部の入学者数を入試実施方式ごとにまとめたものを表4に示す。各実施方式による入学者数の割合は決して小さくない。更に、実施方式毎に入試科目として課せられた数学関連科目を大雑把にまとめると、次のようになる。

- 前期日程入試
 - －表5に示した個別学力検査の科目
 - －大学入試センター試験（主に数Ⅰ、Ⅱ、A、B相当）
- 後期日程入試²⁾
 - －大学入試センター試験
 - －面接・口頭試問・小論文
- 推薦・AO入試等³⁾
 - －面接・口頭試問・小論文

上記における「面接・口頭試問・小論文」では一部の学科を除いて数学が出題されるのは稀であり、また仮に出題されたとしても計算力などは中々測り難いのが実状と思われる。

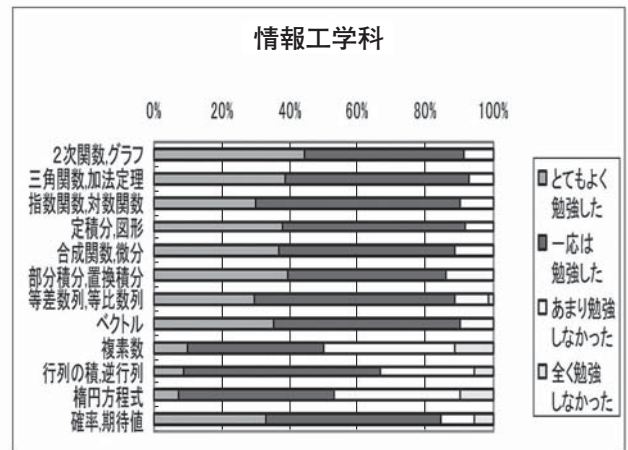
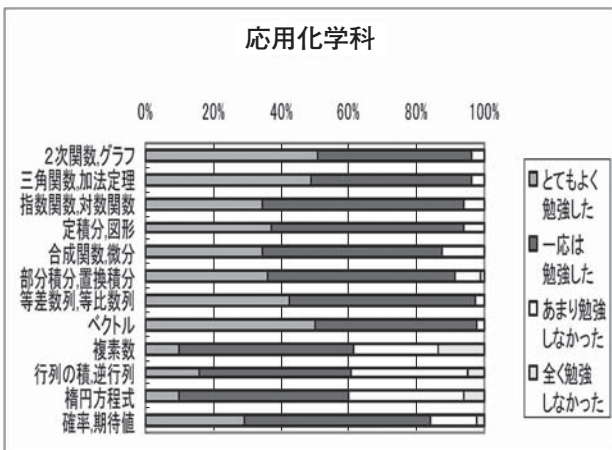
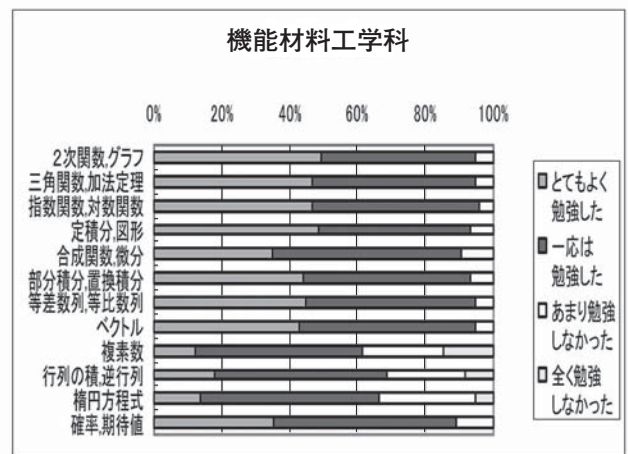
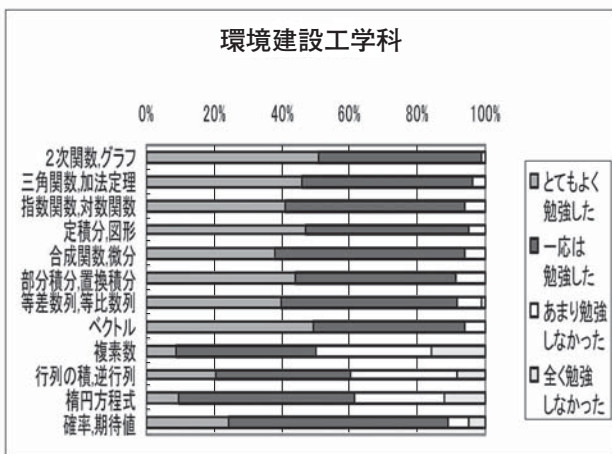
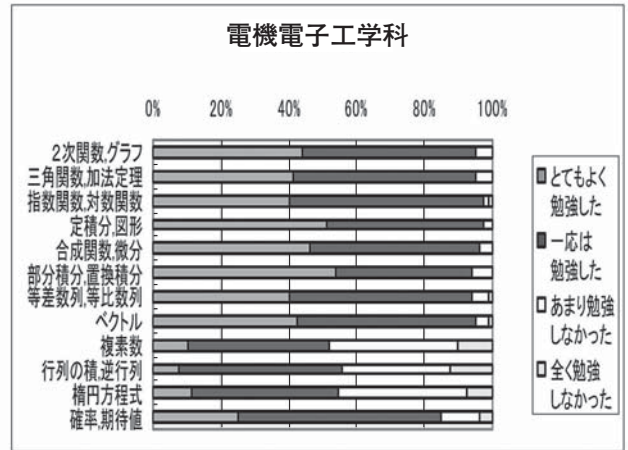
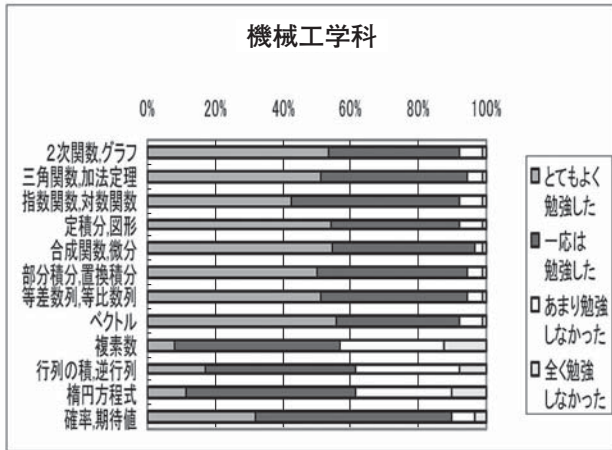
このように、各学部において相当数の割合の学生が異なる入試科目のもとで入学してきている。特に、初等関数・極限・微分・積分の基礎を主たる内容とする数Ⅱ、Ⅲにどの程度習熟してきているかは、大学入学後の微積分学の授業の履修に直接関わることである。しかし、その習熟度のばらつきは、もはや統一試験としての機能を失いつつある現在の入試方式では測ることができない。

参考資料として、今年度の入学生に対し共通教育チーム⁴⁾が共通教育ガイダンスの際に行った「高校における学習状況調査」の結果を図2に示す。これは入学生へのアンケートに過ぎず正確なものとはいえないが、数Ⅲ、Cに対する学習の度合には少なからず差があるように見える。つまり、入試科目に課されていない科目には（当然のことながら）あまり

表5 平成19年度 前期日程入試の数学科目

学部（受験コース）	高校数学科目名
工	数Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、A、B
農	数Ⅰ、Ⅱ、A、B
理（数学受験コース、42名）	数Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、A、B、C
理（その他のコース、123名）	

図2 平成19年度 入学生の高校における学習状況調査結果



取り組んでいない傾向がみとれる。

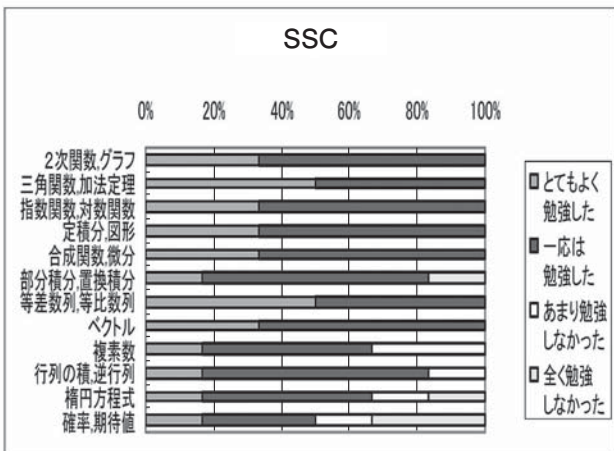
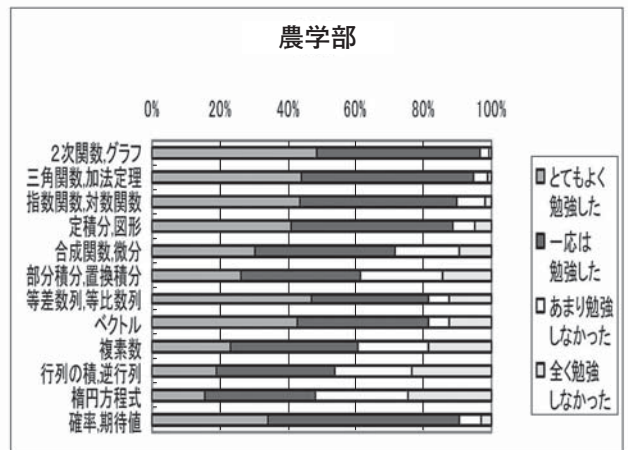
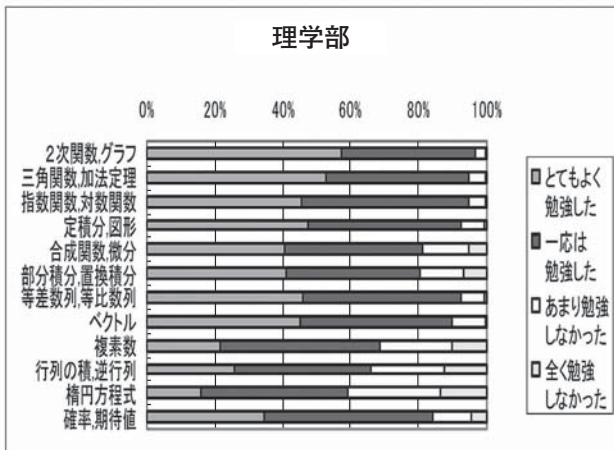
共通教育理系基礎科目である正規科目には、ある一律の線まで学生の学力を引き上げることが要求される。しかし、一つのクラス内に習熟度が様々な学生が混在している状況で、どこに焦点を合わせて授業レベルを設定すればよいのか、悩んでしまう教員が多いのが実状であろう。

これからは多様な入試形態は避けられない情勢で

あるが、それに伴って、入学直後のアフターケアとしてのリメディアル教育の必要性は一層高まってくると思われる。

2.2 正規科目の再履修の難しさ

次節で詳述する「数学力テスト」で明らかになった重要な事実の一つとして、「正規科目の単位を未取得の2回生以上の学生の得点は、新入生と比べて



(出所：愛媛大学共通教育センター資料より)

著しく低い」ということが挙げられる。微積分に関わる計算力は暫く放置しておくにアツという間に錆びつくものらしく、1年後には入学時の自らの計算力を下回ってしまう。そのようなケースでは、正規科目を再履修したところで、授業についていくことすら難しい。正規科目に合格しなければ、それを土台とする関連科目にも不合格となる公算が大である。そして、留年を繰り返すという悪循環に陥る。

この事実は一部の教員には認識されていたことのようにである。また、学生支援業務に関わる事務職員も「不登校などで支援を要する学生」と「正規科目の不合格者」に相関関係があることを指摘している。つまり、正規科目は1科目としての重さだけではなく、関連科目の合否や、不登校・留年といったことにまで強く影響を与える重みをもった科目ということが出来る。

理系基礎科目としての数学の重要性を認識して、各学部は独自の工夫をしてきた。

工学部の多くの学科では正規科目は週2コマ(4単位)と、一般の科目より多くの時間を割いている。

農学部では10年以上も前から、1年次の前・後学期それぞれにおいて0単位の数学の補習授業を開講してきて、それは現在も続いている。過去においては工学部でも同様の取り組みがなされていたが、単位がない授業へのモチベーションを受講生が維持できず、出席者が激減していく状況を繰り返すうち、とりやめてしまったとのことである。

一方、1年次には所属学科が未定であり、正規科目が選択科目となっている理学部⁹⁾では、正規科目を数Ⅲ既習者用(3クラス)と未習者用(1クラス)に分けて開講している。どちらのクラスを受講するかは学生の意志に委ねられている。数Ⅲ既習クラスは数学科志望の学生も履修するクラスである。「初級微積分」受講者は数Ⅲ未習クラス受講の割合が高かった。

しかし最近、特に工学部で前述の再履修を繰り返すケースが目立ち始めてきた。このような事態を回避させるためには、やはり1年次に手厚く学習上の支援をし、正規科目に合格させることが最も有効であるとの考えから、本格的なりメディアル教育が必要とされるようになってきた。

3 数学力テスト

平成19年度の愛媛大学の入学式は4月6日(金)であるが、その直前の4月4日(工・農)と5日(理・SSC)に新入生を対象とした共通教育ガイダンスが行われた。「数学力テスト」(プレースメントテスト)はこの両日のガイダンス直後にそれぞれ実施した。約1,000名の学生を対象に2日に分けて実施したので、多くの人手と幾つかの工夫が必要となった。

3.1 受験者

「数学力テスト」受験者数等の資料を表6に示す。受験者は対象学部（工・農・理・SSC）の次の学生である。

- 新入生969名
- 正規科目の単位を未取得である2回生以上の学生150名（理学部を除く）

リメディアル委員会では、2回生以上のリメディアル教育は今年度に限り行うこととした（学生1名あたり二度の機会を与えるものではない）。

また、理学部は正規科目が選択科目ということもあり、2回生以上は不参加とした。

表6を見ると、1回生はほぼ全員受験したが、2回生以上は欠席者が多かったことがわかる。2回生以上の欠席者については、実際は学科ごとに相当のばらつきがあった。

3.2 実施体制

「数学力テスト」の実施については、新入生には入学案内資料（郵送物）の一つとして、また2回生以上には各学部・学科の掲示等で予めアナウンスした。また、共通教育ガイダンスの際にも、新入生にはリメディアル委員会委員が口頭で趣旨説明を行った。

2日間における試験室はのべ12室、試験監督者12名（各学部教員）、試験監督補助のべ11名（共通教育チーム）、また採点委員は23名（各学部教員）であった。ただし、ここでいう「各学部教員」とは、

採点委員を含めて数学系教員とは限らない。以下、多数の「各学部教員」に試験業務を行っていただいた経緯について説明する。

元来、本リメディアル教育は本学の数学教員の負担増に依るという思想のものではなく、リメディアル委員会が企画・立案し、実際の授業は主に学外非常勤講師に担当していただくという趣旨のものであった。また、数学の基礎力をコンパクトな試験問題でできるだけ正確に測ろうとした場合、マークシート方式は適当でない面もあるため除外した。一方、翌週から早速授業が始まるので、「数学力テスト」の結果をもとに速やかに「初級微積分」受講該当者を決定し発表する必要がある。そのためには試験当日のうちに採点を完了せねばならなかった。

そこで、試験問題は数学専門教員でなくても採点できる計算・求値問題とし、採点時には採点上のアドバイザーとして数学専門教員1名を配備した上で、各学部から概ね受験者数に比例した試験監督者・採点委員を選出していただいた。

監督者・採点委員のみならず、リメディアル委員会や共通教育チームのメンバーにとっても未経験のことなので、実際にやってみて初めて気づくことも多かったが、全般的に大きな混乱はなく何とか無事完了した。

3.3 試験問題

試験問題をここに公開することはできないが、形式とポイントを列挙する。

- 試験時間60分。
- 25問の計算・求値問題。各4点で100点満点。

表6 数学力テスト受験状況

学 年	学 部	学生数	受験者	欠席者	初級微積分 該当者	初級微積分 該当者/学生数	試験日時
1 回 生	工	532	527	5	51	10%	4/4(水) 11:15-12:15
	農	189	184	5	36	19%	
	理	241	237	4	49	20%	
	SSC	7	7	0	3	43%	
	小計	969	955	14	139	14%	
2 回生以上	工	133	39	94	28	21%	4/5(木) 11:15-12:15
	農	12	12	0	12	100%	
	SSC	5	1	4	1	20%	
	小計	150	52	98	41	27%	
総 計		1,119	1,007	112	180	16%	

- 範囲は高校数学Ⅱ、Ⅲの微積分に関わる部分。これを六つの領域（三角関数、指数対数、極限、微分、積分、総合問題）に分け、数題ずつ出題した。
- 問題のレベルは高校教科書の例題程度（多項式の微積分も含む）。
- 「まず全問を見渡し、解きやすい問題から解く」ように注意を促した（1問に長考すると点数が伸びないため）。
- 基礎力測定の観点から、採点基準は比較的厳し目に設定した（例えば、 $e^{\log x}$ や $r < |1|$ などの答は誤答扱いとした）。
- 試験は2日間に渡って行うので、試験問題は同程度のものを2セット用意した。

3.4 配付物

問題用紙・解答用紙・計算用紙・試験用コードシール2枚を配付し、シール以外はすべて回収した。解答用紙は単に解答欄、氏名欄を設けるだけでなく、次の工夫をした。

- 試験用コードシールを貼らせた（後述）。
- 6領域に渡って出題したが、領域毎の得点の小計欄を設けた。各採点委員は採点・集計時にこのデータもパソコンに入力し、採点の精度を高めた。また、このデータは「初級微積分」授業担当者の参考資料となった。
- 理学部用の解答用紙には、「初級微積分」の受講意志の確認欄を設けた。これは、理学部では正規科目が必修科目でないため、「初級微積分」も必修に準ずる意味合いが薄いことへの対処である。受講意志のない学生については、「初級微積分」受講該当者の判定作業の対象としなかった。

3.5 試験用コード

大学入学直後、プレースメントテストにより選別され、リメディアル教育を受けさせられるというプロセスを学生側からみた場合、精神面でのナイーブな問題が当然発生する。このことを蔑ろにすると、リメディアル教育を受ける際のモチベーションに悪影響が出る懸念される。リメディアル教育の大黒柱は学生の「やる気」である。

一方、「初級微積分」受講該当者の発表は「公表」の形式をとらないと、非常な手間がかかってしま

う。しかし、学生の氏名や学生番号を公表すると、前述のメンタルな問題や個人情報保護の観点から好ましくない。少なくともこのことを愛媛大学は軽々しく捉えていない、というスタンスをとることが、将来どこで好結果につながるかわからない。

リメディアル委員会ではこのことを検討した結果、「数学力テスト」専用の「試験用コード」を導入することにした。これは数理科学の一分野である符号理論に基づいたコードであり、専門家の援助を仰いで今回の「数学力テスト」用に開発した。数学的には「2-誤り検出、1-誤り訂正が可能、11元体上の[5,3,3]線形符号」である。実用上は「0~9, X」の11文字からなる5桁のパスワードと違ってよい。ただし、チェックサム等よりは遥かに高機能で、2桁までの誤りが発見でき、1桁だけの誤りは自動修正が可能である⁶⁾。

「数学力テスト」では次のように用いた。

- (1) 各受験生には2枚のシールを配付する。この2枚には同一の試験用コードが印刷されている。
- (2) 受験生は1枚を解答用紙に貼り、1枚は保管する。
- (3) 「初級微積分」受講該当者の発表は試験用コードの公表により行う。

シールにしたのは解答用紙への誤記入を防ぐためである。ただし、採点・集計時の誤入力は防げない。その際、試験用コードの誤り検出機能が実際に二度ほど役に立った。

3.6 試験結果

今回の「初級微積分」はパイロット授業として4クラス開講し、1クラス40~50名程度の予定であった。従って、受講該当者はその人数から逆算し、概ね工2クラス、農1クラス、理・SSC1クラスを目安と考え、「数学力テスト」の成績と両睨みで、表6に示した人数を発表した。

本報告では「数学力テスト」の詳細な成績については公開しない。しかし、「数学力テスト」は一種の統一試験としての性格をもち、これまでは評価が難しかった学生の基礎学力の状況がある程度掴めるようになった。それを幾つか紹介する。前提として、「数学力テスト」は高校数学Ⅱ、Ⅲの教科書における例題程度の計算・求値問題25問で構成され、100

点満点であったことを思い出していただきたい。

- 結果的に40～48点程度が「初級微積分」該当者の切れ目となった。
- 52～60点くらいの学生も本来は対象者かもしれない（人数制限のため今回は該当者とならなかった）。
- 20点以下と40点程度の学生とでは、「初級微積分」の授業においてレベルの違いを感じた。
- 6領域のうち、全体的に「極限」と「総合問題」が弱い（「微分」と「積分」の計算ではない）。
- 各学部の特徴（入試実施方式・入試科目の違いによると推測される）
 - －工は6学科で得点分布が異なるが、「初級微積分」該当者に限ると大きな違いはない。
 - －農は「初級微積分」該当者の中でも様々なレベルが混在している（山が二三ある）。
 - －理は20点以上にまんべんなく分布している。

また、2回生以上の得点はとても低い。これは対象学生150名中、受験した52名の成績であり、欠席者の成績は更に悪い可能性がある。微積分に限ると、1回生で躓いた者は段々計算力が落ち、1年後には入学時より低くなる傾向があるといえそうである。まして正規科目の再履修の場合、学生にとって（教員にとっても）大変厳しい状況が待っていると いわざるをえない。

4 初級微積分

4.1 クラス編成

「数学力テスト」により該当者となった学生を対象に、平成19年度前学期に「初級微積分」4クラスが開講された⁷⁾。クラス編成を表7に示す。主な内

訳は工2クラス、農1クラス、理・SSC1クラスで、2回生以上は適当に割り振った。

担当教員は学外非常勤講師2名と本学の教員1名（筆者）である。今回のパイロット的取り組みにおいては、授業担当者間の情報交換を綿密に行うことに特に留意した。非常勤の先生方も快く協力して下さり、合計4回の「初級微積分担当者会議」を開催でき、また毎回の授業前の数分間、講師控え室において担当教員と、連絡係である筆者とで雑談の時間をもてたのは有意義であった。

ところで、「数学力テスト」の結果により受講該当者となった学生のすべてが「初級微積分」を受講したわけではない。特に、正規科目が選択科目である理学部では履修指導をソフトに行った結果、「数学力テスト」の解答用紙に受講意志があると回答した受講該当者49名のうち、12名が実際には履修登録をしなかった。学生側の言い分としては

- (1) たまたま「数学力テスト」の結果が悪かった
- (2) プライドの問題
- (3) 余計な授業はなるべく減らしたい

などが予想される。(1)については、「数学力テスト」のレベル・問題数から考えて妥当ではなく、むしろ人数制限のため受講該当者は絞った。(2)は、数学の必要度が高いはずのコースを志望する学生に辞退者が多かった事実への憶測である。(3)は補習授業にはつきものと思われるが、「余計な授業」ではなく「必要で有意義な授業」（つまり準必修）であることを履修登録前に十分認識させる必要がある。このことと「ソフトな履修指導」の両立には工夫が必要である。

いずれにしても、リメディアル教育においては受講者のメンタリティが成否の鍵の一つであることが、このような現象に垣間見ることができる。

表7 初級微積分クラス編成

クラス	授業担当者	対象学生	受講者数	授業時間
1	学外非常勤講師A	工学部（機械・電電・能材1, 2回生以上） 農学部2回生以上	40	木曜4限目
2		工学部（環建・応化・情報1, 2回生以上）	38	木曜5限目
3	学外非常勤講師B	農学部（1回生）	36	月曜2限目
4	本学教員（筆者）	理学部・SSC（1, 2回生） 農学部2回生以上	46	木曜5限目

以下で紹介するように、「初級微積分」では受講生に大量の課題を強いた。高校数学の内容が中心ではあるが、このような授業への「単位付与」の方策は受講生のメンタリティに対する有効な工夫の一つと思われる。

4.2 授業の方針

シラバスに記した授業目的は「初等関数についての基本事項を理解し、微分・積分の初歩的な計算ができるようになること」であり、また到達目標は

- 初等関数についての諸公式を用いることができる
- 初等関数の微分・積分を計算できる

である。高校数学Ⅱ、Ⅲの広範な内容を網羅するこれらの目標を、受講生は前学期通算90分×14回の授業(15回目は期末試験)で達成しなければならない。そのためには十分な自学自習の時間が絶対に必要である。更に、平行して開講されている正規科目にも、最終的には合格できるような好ましい効果を得たい――。

このような観点から、微積分の基礎力を身につけることは勿論だが、単なる知識や計算力の習得ではなく、更に次のことに効果があるよう強く留意した。

- 学習のモチベーションを高め、維持する
- 学習の習慣をつける

4.3 教材

テキストは刊行されたばかりの演習書『Primary 大学ノート微積分』(藤田他 2007)を授業のペースメーカーとして用いた。高校数学+ α の内容が適度な節数に分割されていたのと、題名が大学における授業用のテキストとしてふさわしかったので採用した。受講生のモチベーションを不用意に下げないことに留意した。

ただ、テキストにはやや高レベルの問題が多く含まれていたため、独自の演習問題も多数用意した。これらを合わせて、受講生には毎回30問程度の演習問題を課し、更に詳細な解答例も配付した。(後述するように、授業における学習のペースが受講生毎に異なっているので、詳細な解答例も必要であっ

た。)

以上は4クラス共通のものである。他に追加解説用のプリントを配付したクラスもあった。

4.4 授業方法

1クラスに様々なレベル(「数学力テスト」で0~48点)の学生が混在し、解説やアドバイスの必要な箇所が十人十色の状態である中で、以下の授業方法を採用した。

1回の授業は概ね

- (1) 前回の答案の返却とポイントの解説
- (2) 今回の基礎事項の解説
- (3) 演習

の順に進めた。(3)が主要部であるが、(1)と(2)で授業時間の大半を使ってしまいがちであった。1単元は数学的にボリュームのある内容なので、解説の必要な学生には授業時間いっぱい説明しても足りないことはないという感じであった。一方で、演習のための時間が不足しがちであり、教員にとって時間の使い方は前学期の最後まで主要な課題であった。

演習の内容は与えられた問題を解き、答案を提出することである。よほど得意な単元でない限り、授業中には完答できない課題量を与えた。受講生には単元毎に各人のペースを判断させ、次のように取り組ませた。

- 授業中はずっと教員の解説を聞くのみで、演習はやらなくてもよい。
- 逆に、授業開始時からずっと演習のみをしていてもよい。
- 授業中に解答できたところまでを提出し、残った課題は2~4日後の締切までにレポートとして提出する。
- 授業中に提出済みの課題を、レポートでやり直しても構わない。

提出された答案はTA[®]が添削、教員が集計・分析し、翌週の授業には詳細な解答例を添えて返却した。当初、解答例は作成していなかったが、受講生から強い要望があり、担当教員間で相談した結果、授業形態から考えて必要であると判断し、計算過程も含めた詳細な解答例を作成することとした。作問

と合わせると、かなりの作業量となった。また、TAは毎回1～2日以内に4～5時間以上の多量の添削をこなした。受講生、教員、TAの3者全員にとって、厳しいサイクルの14週であった。

4.5 授業の状況

受講生の様子を見ながら、授業方法は回を重ねるごとに変化していった。担当教員間でも相談しながらであったが、変化のしかたはクラスにより別であった。筆者のクラスの状況を紹介する。

- 「数学力テスト」の得点が10点台と40点台との学生ではレベルの違いを感じた。具体的には、授業中に解ける問題量が違った。
- しかし、自宅学習におけるレポートの出来は別であった。授業で少々良くできても、レポートを出さない学生が少なからずいた。その逆に、授業中は解説を理解することに集中し、自宅で時間を使ってよく課題に取り組み、合計点として良い点数を挙げる者もいた。
- 前者の型の学生にはリタイアしそうな気配が漂いがちであった。前学期後半には、答えはアドバイスを含めながら丁寧に返却し(1人1分くらい)、レポートを未提出の学生には発破をかけたり勇気

づけたりした。多くの学生は苦しみながらも期末試験まで何とか持ち堪えたが、もし0単位の授業であったら違った結果になったであろうと予想される。

- 一方、後者の型の学生のうち数名が、前学期半ばから毎回の課題で100点に迫る(あるいは獲得する)ようになった。授業中はひたすら教員の解説を聞き、自宅学習で完全な答案を書こうと努力した。彼らの中には正規科目でも秀や優をとった者がいた。
- 二度ほど、TAやSHD⁹⁾担当者に授業で挨拶していただいた。面識の有無はメンタリティの面でも効果があると考えた。その際、TAには答案の書き方について受講生にアドバイスしていただいたが、直後から明確な効果があった。

4.6 結 果

期末試験は「数学力テスト」と同程度の問題を用いて同じ要領で実施した。「数学力テスト」からの増分を図3に示す。1回生は平均点で25～33点、2回生は23～30点増加した。授業の効果はあったとみてよいだろう。ただ、「数学力テスト」で得点が低かった受講生には伸び悩む傾向が幾分強めであった。授業レベルとの間にギャップがあり、フォロー

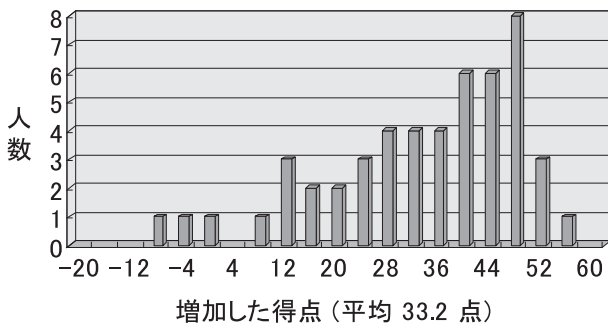


図3A 工学部1回生

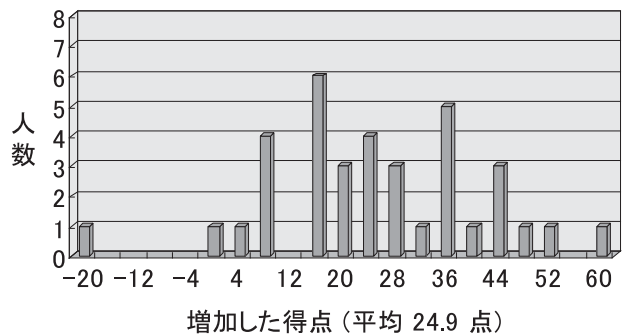


図3B 農学部1回生

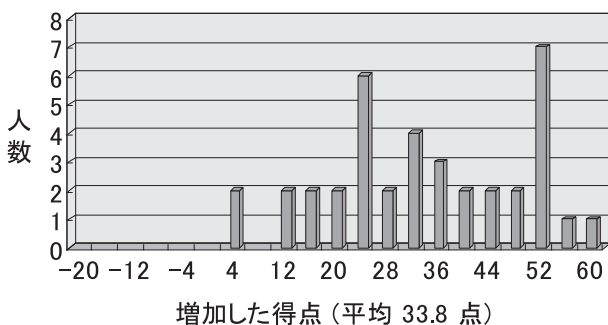


図3C 理学部・SSC1回生

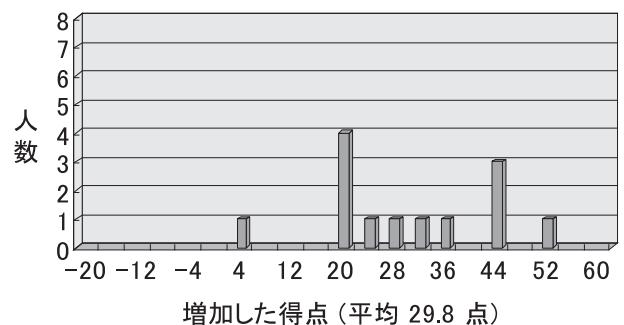


図3D 工学部2回生以上

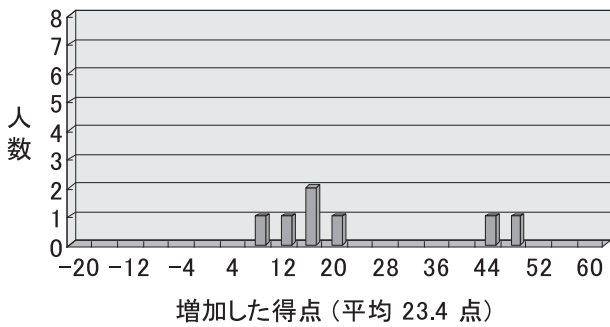


図 3 E 農学部 2 回生以上

しきれない部分が多かったと推測される。

毎回の課題の得点と期末試験の合計で成績評価をした。課題提出率が著しく低い学生を除いて、殆どの受講生が合格した(表 2)。彼らの正規授業における合格率も表 3 C に見た通りである。理学部の数Ⅲ既習クラスを除いて、彼らの合格率は全体における合格率とほぼ同程度かそれ以上であった。この結果からも授業効果があったことが伺える。

更に、正規科目における成績が「評価しない」に該当する学生が136人中1人だけだったことも注目すべき点である。理由は細かく見れば各人各様であろうが、いずれにしても「初級微積分」はメンタリティーの面でも効果があったといえそうである。

5 夏季補習授業と再試験

正規科目と「初級微積分」は1年次前学期に平行して開講されているため、「初級微積分」で得た学力を十分発揮できないまま、正規科目で不合格になってしまうケースが想定される。(ただし、同時期開講は短所ばかりでなく長所の面もあり、一概にどちらが良いかは判断が難しい。)また、2.2節で述べたように、正規科目の再履修生を増やさないようにすることも、今回のリメディアル教育の動機の一つであった。

「数学力テスト」と「初級微積分」はリメディアル委員会が企画・立案し、共通教育センターが中心となって行ってきたが、更に上記のことを考慮して、各学部に対し夏休み中の取り組みについて一つの示唆をした。これを受けて、工・農では夏季補習授業、並びに正規科目の再試験を実施した。両学部の実施方法はほぼ同様であったので、ここにまとめて紹介する。

5.1 対象者

正規科目で不合格となった学生のうち、次の両方の条件を満たした学生を対象とした。

- 「数学力テスト」で「初級微積分」受講該当者とならなかった者。または「初級微積分」を受講して合格した者。(ただし、農学部推薦 B 入学者は「解析学の基礎」合格者。)
- 正規科目の授業担当教員に推薦された者。(著しく成績が低かったり、受講状況に問題があった者は除外される。)

この結果、工学部の受講者は47名であった。そのうち「初級微積分」合格者は7名、また2回生以上は3名であった。(3名とも「初級微積分」合格者。)

一方、農学部の受講者は13名で、すべて1回生であった。(農学部の「初級微積分」合格者はすべて正規科目にも合格したので、夏休みの取り組みには無関係である。)

5.2 夏季補習授業

工学部は9月下旬の3日間、午前中に講義、午後には演習の日程で夏季補習授業を実施した。農学部は9月中旬の3日間、午前中に講義・演習を行い、午後は自習・質問受け付けの時間とした。両学部とも広汎な範囲を3日間に凝縮して実施したため、対象学生には予め課題を配付し授業初日までに準備させるなど、実行委員は工夫していたようであった。

5.3 再試験

両学部とも、3日間の夏季補習授業に引き続き、4日目に再試験を行った。正規科目と同程度の問題を作成し、通常期末試験と同じく90分間で実施した。作問・試験監督と採点の業務は各学部の実行委員が行ったが、成績評価は正規科目の授業担当教員に一任された。合格となった学生は、成績評点が60点(成績評価は「可」)に修正された。

工学部では30名が合格し、そのうち「初級微積分」合格者は2名であった。また、農学部では7名が合格となった。

謝 辞

リメディアル教育のパイロット授業ということで、全くの手探り状態に進んだが、大変多くの人々の手間と知恵が結集し、一応の実を結んだ。協力していただいたすべての方々に感謝申し上げたい。

4.5節で高得点をマークし続けた受講生の話題に触れたが、必ずしも得点のみに取り組みの濃度が反映されたわけではない。得意でなかったはずの科目において、モチベーションの維持に努め、自宅学習に真摯に取り組んだ受講生は少なくなかった。「この授業で数学が少し好きになったかもしれない」と言ってくれた学生もいた。頭が下がる思いである。

注

- 1) 愛媛大学教育・学生支援機構に設置された委員会。
- 2) 工学部は平成20年度より後期日程入試でも個別学力検査で数学(数Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, A, B)を課す。
- 3) 一部の学科では推薦・AO入試で大学入試センター試験を課す。
- 4) 共通教育全般に携わる事務職員組織。
- 5) 理学部はコース制入試を採用している。前期日程入試により入学した学生の所属学科・履修コースは1年次終了時に決まる。
- 6) 今回のような符号理論に基づく高機能のコードを受験用のコードとして用いた実例の有無について、国内の複数の専門家に尋ねたが、知られている例は見当たらなかった。
- 7) 正式には「初級微積分」という名称は、共通教育主題科目「数理と論理の世界」として開講された一つの創生授業の授業題目名である。
- 8) Teaching Assistant の略。大学院生による授業補助。
- 9) Study Help Desk の略。大学院生をスタッフとする学習支援組織。

参考文献

藤田岳彦, 石村直之, 藤岡敦 (2007) 『Primary 大学ノート微分積分』, 実教出版