

ティーチングポートフォリオ



日比野 雄嗣（佐賀大学大学院工学系研究科）

2016 年 3 月 4-6 日

目次

1	責任	3
2	理念と方法	5
2.1	理念	5
2.2	方針	6
3	結果	9
4	今後の目標	9
4.1	授業アンケート	9
4.2	成績評価について	10
4.3	博士院生の指導	10
5	資料	12
5.1	資料 1（オンラインシラバス）	12
5.2	資料 2（教育功労者表彰）	13
5.3	資料 3（教科書）	14
5.4	資料 4（質問カードの例）	15

5.5	資料 5（基礎数学の試験問題）	16
5.6	資料 6（小テスト付きの質問カードの例）	17

1 責任

佐賀大学理工学部数理科学科の教育目標は、

数学及び数理科学の領域において、広く社会で活躍できる高度な専門的知識・能力を持つ教育者、技術者、研究者を養成すること。

- (A) 数学の基本的な考え及び論理的厳密性を修得させる。
- (B) 数学の思考力および表現力を身につけさせる。
- (C) 数学の各分野における論理を修得させる。
- (D) 直面する諸問題を正確に理解し解析する力とプレゼンテーション能力を身につけさせる。
- (E) 社会に広く存在する多様な需要や問題を認識させる。

である (<http://www.ms.saga-u.ac.jp/shoukai.html>)。

また、大学院工学系研究科数理科学専攻の教育目標は、

主として大学の専門課程等で数学を学んだ者に対し、さらに進んだ数学の理論、応用についての教育を行うことにより、論理的思考力、問題解決能力、正確な表現力及びコミュニケーション能力を身につけさせ、即戦力として活動できる高度な専門的知識・能力を持つ教育者、技術者、研究者の育成を行うこと

である (<http://www.ms.saga-u.ac.jp/graduate/intro.html>)。これらの教育目標を達成できるように、学生および院生に対して教育をしている。

私は、1993年に佐賀大学教養部に赴任し、1997年に理工学部に移動して以来、講義としては主に、数理科学科の1,2年生向けの専門必修科目の微分積分学、3年生向けの専門選択科目の演習科目、理工学部他学科向けの周辺科目、共通専門基礎科目の農学部向けの微分積分学、全学教育の一般教養科目などを担当してきた。この他に4年生のゼミ、大学院修士のゼミも担当している。

最近3年間の担当科目は次のとおりである。各科目とも週1回90分を15週の講義(または演習)である。

開講年度	科目名	種別	対象
		内容	人数
2015 年後期	理工学基礎科学	周辺科目 (選択)	理工学部他学科
		初等整数論	213
	応用数学特論 I	専門科目 (選択)	大学院数理科学専攻
		確率過程論	11
2015 年前期	微分積分学基礎 I	専門基礎科目 (必修)	数理科学科 1 年
		1 変数の微積分	32
	プログラミング	専門科目 (選択)	数理科学科 2 年
		数理文書作成	31
	基礎数学	共通専門基礎科目 (選択)	農学部 1 年
		1 変数の微積分	41
2014 年後期	微分積分学基礎 II	専門基礎科目 (必修)	数理科学科 1 年
		2 変数の微積分	41
	微分積分学基礎演習 II	専門基礎科目 (必修)	数理科学科 1 年
		2 変数の微積分	32
2014 年前期	解析学演習 I	専門科目 (選択)	数理科学科 3 年
		ルベーグ積分演習	36
	応用数学特論 II	専門科目 (選択)	大学院数理科学専攻
		確率過程論	11
2013 年後期	微分積分学基礎 II	専門基礎科目 (必修)	数理科学科 1 年
		2 変数の微積分	37
	微分積分学基礎演習 II	専門基礎科目 (必修)	数理科学科 1 年
		2 変数の微積分	35
2013 年前期	解析学演習 I	専門科目 (選択)	数理科学科 3 年
		ルベーグ積分演習	36
	応用数学特論 I	専門科目 (選択)	大学院数理科学専攻
		確率過程論	16

詳細な内容については、オンラインシラバスを参照。(資料 1)

このほかに、4 年生のゼミ、大学院修士のゼミがある。ゼミは学生による輪講 (たいてい洋書) であるが、週 1 回、だいたい 3 時間くらい、長いときは 3 コマ分行うこともある。過去 3 年分の在籍者数は次の通り。

年度	4 年ゼミ	修士ゼミ (M1 と M2 の計)
2015 年度	4	2
2014 年度	5	2
2013 年度	1	2

卒業研究のテーマは、

2015 年度 「線形ノルム空間の双対空間について」

2014 年度 「マッチング問題について」「ビュフォンの針による π の近似」

2013 年度 「対称な汎関数に対する直交多項式」

修士論文の題名は、2014 年度「Haagerup 状態における等質樹木の漸近的スペクトル分布について」「量子分解を用いた growing graph の漸近的スペクトル解析」である。

また、学内での講義・ゼミ以外にも、出前授業などで高校生に数学に対する興味を持たせる講演も行ってきた。具体的には次の通り。内容は、大学数学の紹介と模擬講義 (連分数について) である。

- 筑前高等学校での大学出張講義 (平成 27 年 11 月 12 日 22 名)
- 佐賀北高等学校でのジョイントセミナー (平成 24 年 10 月 22 日 30 名)
- 佐賀大学オープンキャンパスでの講演 (平成 21 年 8 月 11 日 20 名)
- 致遠館高校スーパーサイエンスハイスクールの理系ガイダンス講座 (平成 19 年 6 月 16 日 30 名)

また、推薦入学合格者に対して、入学前に微積分およびベクトルの基礎を復習させるために、e-Learning を用いた「入学前学習」を指導している。このことに関して、2012 年 8 月に佐賀大学教育功績等表彰 (2 号表彰) を受けた。(資料 2)

2 理念と方法

2.1 理念

数学の重要性は、その論理性である。数学科を卒業した学生が数学を活かした職業に就くことは難しいが、数学の論理力を活かした仕事はいくらでもある。このような論理力を育てる教育をしたいと思っている。論理力というのは、物事を論理的に筋道立てて考える力である。そのような能力は誰にでも必要だと思うし、数学の勉強だけがそれを伸ばすことができるというわけでもない。しかし、数学自体が面白く、そして美しいものなので、楽しみながら論理力が身に付くのである、ということを伝える教育をしたい。

数学はその抽象性において、つまり、物事の本質を見つけ出しそれを取り出してその性質のみを吟味するという、数学という学問のその特質のために、数学は汎用性を獲得している。例えば、現実の事象をモデル化して微分方程式などを作り、それを解くことを研究することによって、その結

果はモデル化の元になった物理現象だけではなく、別のモデル化の結果、同じ微分方程式を満たすことになった経済現象をも説明できるようになるということである。このように抽象化された中で議論を進めるために、数学を勉強することによって論理力が自然と鍛えられる。この抽象性、そして論理性が、高校までの、問題を解くことを目指した数学と、大学の数学の大きな違いである。ただ、実際に講義をする対象は、数学を専門とする学生ばかりではないので、それぞれのレベルに応じて、その目標を変えていくことになる。

私の講義は、基本的に、黒板に板書する形式で行っている。毎年同じ内容の講義を行うし、2015年には微積分の教科書を書いた（「ステップアップ微分積分学」(培風館) ISBN978-4-563-00495-4）（資料 3）ので、電子ファイルとして微積分の内容を打ち込んだ資料はあるのだが、これをプロジェクターを用いて授業に利用することは基本的にはしない。黒板に手書きで書くことによって余分にかかる時間が、数学の内容を理解するのにちょうど良いからである。黒板に書くことも、準備して暗記して書くのではなく、考えながら書くことで、学生の理解が追いつくようにしている。特に、低学年のうちは理解が遅いので、喋りながら書いて、書き終わってからもうさらに喋るくらいでちょうどよい。

演習は学生に問題の解答を板書させ、それに対する評価・解説をする形式である。最近では、板書をノートする代わりに写真に撮る学生が多いが、演習の場合は講義と違って、何人かが一度に板書するため、ノートを取るのが難しいのは確かである。演習の板書は前と後ろの黒板をフルに使い、基本的に黒板を消さないようにして、撮影の便宜を図っている。

2.2 方針

特長的な方針及び具体的方法に関しては、科目によって、対象としている学生及び目標としているレベルが異なるので、いくつか主な科目を取り上げ、それぞれの科目ごとに述べる。

■基礎数学 農学部 1 年向けの科目なので、数学への興味を損なわないように、高校の話の続きとして理解できるようにする。（選択科目なので、この科目を選んでいる時点で、農学部といえども、数学に興味があることは前提としている）内容は数 III + α なので、数 III を習っている学生には連続性が感じられるように内容を絞る。完全に理解できなくても、覚える程度で構わない。

農学部の入試には数 II までしか課していないので、予備知識のないものが多いことが予想されたため、質問を多く受け付けたほうが良いと考えた。しかし、講義時間が足りないので、紙で質問を集め、配布により回答した。これで、一度に全員に解説が行き渡る。（資料 4 参照）

学習している単元自体は、数理科学科向け専門必修科目の「微分積分学基礎 I」と変わらないが、試験問題は公式を書くだけ、のような、覚える問題を中心に出题する。（もしも教科書持ち込み可なら正解が得られるような問題。資料 5 参照）数学の試験を記憶で切り抜けるのは本質とは異なるが、問題を解くためにまずは知識を定着させることが必要であるという理念に基づくものである。

■微分積分学基礎演習 II これは数理科学科の専門必修科目であるが、演習科目なので、とにかく問題を解くことを目的とする。各単元の基本例題くらいは全員が解けるようになることが目標であ

る。全員がすべての単元の問題を板書するわけにもいかないで、他人の板書された解答を見るのも勉強のうちと考え、出席を評価の対象とする。

しかし、他人の解答を見る（これは教科書の例題を読んだり授業を聴くのと同じ）のと自分で考えて問題を解くのとでは、理解の仕方が全然違うのも事実である。私は、趣味で詰将棋を解くのだが、自分で解くのと、ただ解説を読むのとでは作品に対する印象が全く違う。詰将棋には、例えば100手以上もあるような長編もあって、そういうものを解くような実力はそもそもないので、そういう作品は答えを見て解説で鑑賞するしかないわけだが、それでも最初の数手だけでも自分で考えてから解説を読むと、作品に対する理解がずっと深まることが実感できる。つまり、学生にとって全然解けない数学の問題であっても、とりあえず答えを見るのと、一応考えて無理だと思ってから答えを見るのとでは、後者の方がずっと理解できるのである。

人数の関係で、一人3問程度ずつくらいしか板書する機会が得られないが、全員に一通りはすべての単元の基本例題は解いてもらいたいのので、上記の質問カードに小テストを加え、問題を毎週1問ずつ解答させた(資料6参照)。出題は直前の授業時間に開講している「微分積分学基礎II」のその日にやった基本例題の類題である。(数理科学科では、原則として、講義と演習は連続したコマで同じ教員が担当することになっている) ついさっき習ったばかりの内容だから、そんなに点は取れないかもしれないが、一応考えてから答えを知るのは何もしないよりも理解が深まるという理念のもとには、復習の役に立っていると思う。採点はTAを採用して行い、結果を成績に若干ながら取り入れた。

■微分積分学基礎I・II これは数理科学科の専門必修科目なので、数学に対する興味などが十分にあるとして、将来の卒研に向けて、しっかりと数学の基礎を固めるために厳密に数学を行う。しかし、対象が1年生なので、計算が主である。微分積分の計算、具体的には、「微分積分学基礎I」では逆三角関数の微分やテイラー展開、有理関数の不定積分など、「微分積分学基礎II」では2変数関数の極大極小、累次積分を用いた重積分の計算、体積・曲面の表面積の計算などが自由にできるようになることを目的とする。内容の理解が重要なので、成績評価は試験のみによって行い、出席を評価の対象としない。

講義は上述の通り、板書によって行うが、教科書に沿って進めても、基本的に証明の部分は飛ばす。数理科学科の学生としては証明を厳密にする練習は必要だが、それは現在の佐賀大学のカリキュラムでは、2年生向け科目の「微分積分学I」として設定している。そのためこの講義では、例題による計算例を多く取り上げている。しかし、論理を重視する視点には変わりなく、定理と定理の関係や定理をどのように適用してこの計算式に至るのか、ということを重点的に解説するようにしている。試験もちろん計算問題であり、授業で黒板で解いてみせる例題→演習の小テストでやる類題→試験問題、と同じパターンの繰り返しで出題しているので、傾向はわかりやすいはずである。それにもかかわらず、解けない学生がいるのは、ひとえに計算力(論理力ではなく)の問題なので、この出題方針は理念に適っている。

■理工学基礎科学 これは理工学部他学科向けの周辺科目なので、数学の計算力はあっても理論を必要としない学生対象である。2015年度は初等整数論を題材に選んだ。初等整数論も数学である

から、理論的に証明を行うのが正道であるが、この講義では、具体的な数値で計算することができればよいとする。合同方程式などを数値で計算する方法をマスターするのが目的である。

周辺科目は工系の学生が理系の講義を受講しなければならないルールのため、理系の科目は受講希望者が多い。しかし、試験で成績評価を行うには、試験で途中の過程を正しく理解できていることをキチンと確認しなければならず、そのためには人数を制限せざるを得ない。ところが、2015年度に題材に選んだ初等整数論では、大きな数字で具体的に計算させるため、答えが偶然に当たることは少なく、よって、答えが合っていれば途中のプロセスも正しいはずだと推定できる。そのため、e-Learning による自動採点を採用した。これで 200 人超の受講生にも対応できた。

e-Learning の問題を作ることは大変な労力が必要だが、試験問題を作るついでに毎回の授業の類題を作り、e-Learning で出題した。数学的に厳密な証明よりも計算結果が合うことを主眼にしているので、ゲーム感覚で復習を楽しんでもらえたと思う。

■4 年ゼミ・修士ゼミ 4 年または修士 (さらには博士も) のゼミは少人数で、基本的には洋書の輪講で進めるが、人数が少ないし、数学の専門性も高くなっている所以、正しく論理的に理解してから進むことを重視する。洋書を読ませるのは、日本語の本だとただ朗読していても正しいことを言っているので、学生が理解していないのにそのままスルーしてしまうのを防ぐためである。洋書なら、日本語に訳した時点で間違っていれば、それは数学が理解できていないことの証左になるし、訳せないときにも数学の内容から推測することで、より数学の理解が進むという面もある。

数理科学科では、4 年生には卒業研究発表を、修士には修士論文発表を義務付けているので、プレゼンテーション技術を身に付けることも重要である。演習の授業で板書するのは違い、10 分なり 15 分なりの時間で数学のストーリーを作り、説明するというのは、それなりに練習が必要なことである (もちろん、数学者はそういうことをいつもやっているわけだが)。私のゼミでは、発表は必ず $\text{T}_\text{E}\text{X}$ を利用して行うことにしており、 $\text{T}_\text{E}\text{X}$ の練習も一緒に行う。 $\text{T}_\text{E}\text{X}$ を扱えるようになることは、数学者なら必須だが、高校教師などでこれを使用する人はほとんどいないようである。数式を文書にするときには、ぜひ使って欲しい。

■大学院向け授業 大学院向けの授業は、数学の他分野を専門にしている修士院生に確率過程を教えるのが目的だが、修士ゼミともまた異なり、初歩をしっかりと教えることよりも、むしろざっと進めて最先端の数学に触れさせるように心がけている。つまり、高度な数学を対象としていても完璧な理解を要請しないという面がある。

講義では、プロジェクターを使って、数学の学会発表さながらの雰囲気を与えるようにしている。プロジェクターを使った講義での問題点は、講義者は字を書いていないので、受講生がノートを取る時間を確保するのが難しいことが挙げられるが、この講義では資料を印刷したものを配布することによってその問題を解決している。

内容は修士の院生相手なので、式変形のプロセスは後で自力で補完出来ることを期待して (その式変形のプロセスがレポート課題で、それで成績評価する)、それよりも、この定理からどういう結果が導かれ、それがどんな状況を意味するのか、という論理の流れを重点的に解説するようにしている。そして、最後には自分の論文の結果の解説にまで行きつく。

現実には、佐賀大学では、修士の院生から数学者に進むものはほとんどいないが、院生として、研究のあり方、醍醐味も味わってもらいたいので、自分のその論文の次にどういう結果が得られそうかで、ここまで出来てここで行き詰っている、ということまで、研究の苦しみをも含めて話すようにしている。

3 結果

■基礎数学 質問カードによって、数 III をやっていない学生に対するケアが一度にできると予想していたが、実際には同じ質問が何度も投稿された。返事を書いても読まれないのでは効果がないが、印刷物を読んで理解するというのは本を読んで理解するのと大差ないので、数学的基盤のない(農学部の)学生には難しいことなのかもしれない。

しかし、直接質問に来ることを躊躇してしまう学生にも質問の機会を与えることができたのはよかった。また、数学以外の質問や雑談にも、回答をしたため、クラス内の親睦を深めることができた。

■微分積分学基礎演習 II 数理科学科の必修の演習科目でも質問カードを行ったが、同じ用紙に小テストの問題解答も載せたので、その分、質問の余白が(質問を書く時間も)減って、投稿が少なくなってしまったのは仕方がない。

■4 年ゼミ・修士ゼミ 前節で洋書を輪講する理念を述べたが、実際には、“正しく和訳して数学は理解できていない”というケースが多くあった。英語を訳してそれで終了、という勉強法になってしまっているようなのである。それに、卒研や修論の際にも、数学的な日本語が書けていないケースが増えてきた。数学の書には数学ならではの言い回しというものがあって、そういうものは4年(または6年)も数学書に触れていればおのずから身に付くものだと思っていたが、最近はどうでもないようだ。今後は、4 年ゼミ・修士ゼミにおいて、和書を輪講することも考慮しようと思う。

4 今後の目標(に対する理念)

4.1 授業アンケート(短期目標として)

佐賀大学では、授業アンケートが行われているが、これが(web で回答する方式になってから)すこぶる回収率が悪い。私の講義は1年生対象のものが多く、回答率が高い方らしいが、それでも半分足らずの回答率での結果を云々するのは不十分である。しかし、教育の結果として学生からの意見を収集するのが重要であることは確かである。このアンケートの回答率を上げる方策が今学内で議論されているところだが、それに先立って、自分の授業では自分で授業アンケートを行ってみたい。ちょうど最後の授業の質問カードは、質問があってもその返事が配布できないので、その欄を利用して、簡単な授業アンケートをするのは、すぐにもできそうである。

4.2 成績評価について

受講生の各レベルに応じて、目標とするレベルも変え、方法も工夫しているのだが、どうしても不可を取ってしまう学生が存在する。

しかし、それは受講生のレベルがその講義のレベルの達していないのだと考える。例えば、 ε - δ 論法のできない学生（つまり、計算力はあるのに論理ができません理系学生）は、工学部に入っていれば数学で優秀な成績がとれたかもしれないのに、数学科では不可である。同様に、公式は覚えているのに計算ができない学生は、農学部に入っていれば数学で優秀な成績がとれたかもしれないのに、工学部では不可になるということである。このように、どの段階にもそれぞれのレベルに応じて達しない学生がいるだけのことである。このようなとき、計算はできているから、とか、公式は覚えているから、と一つ下のレベルをクリアしていることを理由に『可』を与えることはしないようにしている。

「このようなできない学生は勉強するモチベーションを失っているので、数学に対する興味をそそるような授業をするべき」だという意見があるが、公式は覚えているのに計算ができない人に計算力を上げるモチベーションを与えるのは難しい。計算力がなくて不可になっていることを認識していてなおかつそれをしないのはできないからである。むしろ、そういう『数学に対する興味をそそるような』話は、一つ下のレベルから上に引き上げるためのものである。例えば、出前授業のように数学に進むかどうかわからない集団の中から、数学に興味を持つ人を選び出す手段としては効果があると考えられる。

4.3 博士院生の指導 (長期目標として)

数学の専門ではない学生から数学科の学生，そして，数学専攻の大学院生の授業の理念をそのレベルごとに述べてきたが，さらに大学院博士レベルの指導について述べたい。

数学の研究は高度に抽象的であるが、研究者レベル (=大学院博士レベル) になると、その抽象的な数式の中にも、独特なイメージというものがあるものである (世の中には 4 次元が見えるという数学者もいるほどである)。そのイメージはもちろん抽象化された世界のものであるから、具体的に説明できるようなものではないし、各人でそれぞれ異なることもよくある。例えば、単なる数式の変形をしていても、それをある人のイメージから見ると当然の結果なのに、他の人のイメージでは意外な結果に見えるということがある。つまり、単なる式変形といえども、何らかのイメージを持って変形しているということが大切なのである (研究者レベルでは、ということである。念のため)。修士ゼミで、よくこのことを指摘するが、何もイメージを持たずに過ごしている者ばかりである。数学の研究とは新しい定理の創出だが、それはたまたまの式変形の結果ではなく、何らかのイメージを持って、これが成り立ちそうだと思って研究した結果、それが証明される、という流れを持つものである。要するにイメージがないと新しい定理が見つけれられないのである。大学院講義の項で書いた研究の醍醐味・苦しみはこのようなことを意味している。博士院生はこのレベルに達

してもらわなければならないが、できないまでも修士院生にもこのことが伝わればよいと思っている。

5 資料

5.1 資料 1（オンラインシラバス）

開講年度	2015	開講時期	後期
コースナンバー			
科目コード	50211400		
科目名	理工学基礎科学(数学の基礎Ⅱ)		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数			
曜日・校時	火1		
学士力番号	1(3)		
講義形式	講義		
講義概要	この講義では、主に初等整数論を解説する。 この分野は新課程(今の大学1年生以降)では「数学A」の内容になっており、大学入試でも多くの大学(佐賀大学含む)で必修である。工系の専門の授業でこの内容が必要になることはほとんどないと思うが、後輩がみんな知っていることなので、知っておいて損はないだろう。 「初等整数論は早期の数学教育にとってもっともよい教材の一つであろう。
それは予備知識をほとんど必要としない。その主題は確実で親しみやすく、用いられる推論の過程は単純で、一般的で、また新しい。そして人間の自然な好奇心に訴える点では、数学的な学問のなかでは独自のものがある。整数論を一月うまう教えると、微積分学を一月教えたよりは2倍も教育的で2倍も役に立ち、10倍も面白い。(Hardy,1877-1947)」 		
開講意図	初等整数論を題材にして、数字に対する興味を引き起こし、論理的な考え方を身につける。		
到達目標	初等整数論における様々な定理の意味を理解し、具体的な数字でそれを確かめることができるようになること。		
履修上の注意	教科書は指定せず、プリントに沿って進める。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	数の成り立ち	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	2	約数と倍数(最大公約数と最小公倍数)・Euclidの互除法	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	3	素数定理	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	4	完全数・Mersenne数・Fermat数	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	5	黄金比とFibonacci数列	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	6	Diophantos方程式	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	7	合同式・九去法	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	8	一次合同式	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	9	中国剰余定理	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	10	Wilsonの定理・Fermatの小定理	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	11	平方剰余	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	12	Eulerの定理	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	13	指数と循環小数	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	14	循環連分数	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
	15	無理数の連分数近似と有理数の連分数展開	LMSで解説・演習問題を提供するので、それを見ておくこと
成績評価の方法と基準	平常点を30点満点、LMSによる最終問題の解答を70点満点で採点して、成績とする。 平常点は、出席回数などを総合的に判断する。 最終問題の配点は、出題時に表示されているものをトータルで70点満点に換算する。		
開示する試験問題等	LMSで問題とその得点と正解を開示することができる		
開示方法	LMSの得点は解答提出直後に表示される。 提出期限の後、LMS上で問題をレビューすれば、正答を確認することができる。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	教科書は指定しない		
参考図書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	初等整数論講義		第2版
	高木貞治著	共立出版	1971
	初等整数論		
	遠山啓著	日本評論社	1972
	数学とは何か：考え方と方法への初等的接近		
	R.クーラント、H.ロビンズ共著；I.スチュアート改訂；森口繁一監訳	岩波書店	2001

開講年度	2015	開講時期	後期
コースナンバー			
科目コード	62609000		
科目名	応用数学特論 I		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	火2		
講義形式	プロジェクターを利用して講義する。		
講義概要	確率論の基礎について講義する。ガウス過程の標準表現の理論を紹介する。		
開講意図	確率論の基礎的事項を習得すること, 及び, ガウス過程の標準表現の理論を理解すること。		
到達目標	確率変数とその分布の意味を理解しガウス分布の特性を確認できること, および, 確率積分の定義を理解し簡単な計算ができるようになることを目標とする。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	確率空間・確率変数・確率分布	講義内容を整理しておくこと。
	2	特性関数	講義内容を整理しておくこと。
	3	独立性	講義内容を整理しておくこと。
	4	大数の法則と中心極限定理	講義内容を整理しておくこと。
	5	条件付平均値	講義内容を整理しておくこと。
	6	レポート提出	講義内容を整理しておくこと。
	7	ガウス過程	講義内容を整理しておくこと。
	8	ブラウン運動	講義内容を整理しておくこと。
	9	確率積分(ウィーナー積分)	講義内容を整理しておくこと。
	10	標準表現の定義	講義内容を整理しておくこと。
	11	多重マルコフ過程	講義内容を整理しておくこと。
	12	定常過程	講義内容を整理しておくこと。
	13	定常過程の標準表現	講義内容を整理しておくこと。
	14	非標準表現	講義内容を整理しておくこと。
	15	伊藤積分と伊藤の公式	講義内容を整理しておくこと。
成績評価の方法と基準	2回のレポートの結果で評価する。		
開示する試験問題等	レポート課題の解答例及び配点を開示することができる。		
開示方法	閲覧を希望する者(履修登録した者に限る)は, 電子メールで担当教員に申込むこと。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	教科書は指定しない		
参考図書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	<u>確率統計要論：確率モデルを中心にして</u>		
	尾畑伸明著	牧野書店	2007
	<u>ブラウン運動</u>		第3刷
	飛田武幸著	岩波書店	2007
	<u>ガウス過程：表現と応用</u>		
リンク	日比野のHP		
	プレゼン資料		
オフィスアワー	火3		

タイトル「**2015年度**」、フォルダ「**学部-理工学部**」
シラバスの詳細は以下となります。

[医学部のシラバスは こちらから。](#)
[医学系研究科のシラバスは こちらから。](#)



開講年度	2015	開講時期	前期
コースナンバー			
科目コード	51511000		
科目名	微分積分学基礎 I		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	火4		
学士力番号	1(4)		
講義形式	講義		
講義概要	主に, 1変数関数の連続性・微分・積分について講義する。		
開講意図	1変数関数の微分の諸定理を理解し, 積分の計算に習熟する。		
到達目標	微分・積分が使いこなせるようになること。【学士力番号:1-3】		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	{1.1}数の世界	講義内容を整理しておくこと。
	2	{1.2}実数	講義内容を整理しておくこと。
	3	{1.4}連続関数	講義内容を整理しておくこと。
	4	{1.5}逆関数	講義内容を整理しておくこと。
	5	{2.1}微分	講義内容を整理しておくこと。
	6	{2.2}高次導関数	講義内容を整理しておくこと。
	7	{2.3}微分に関する諸定理	講義内容を整理しておくこと。
	8	{2.4}極値	講義内容を整理しておくこと。
	9	{3.1}不定積分	講義内容を整理しておくこと。
	10	{3.2}有理関数の不定積分	講義内容を整理しておくこと。
	11	{3.3}積分の超絶技法	講義内容を整理しておくこと。
	12	{3.4}簡単な微分方程式	講義内容を整理しておくこと。
	13	{3.5}定積分	講義内容を整理しておくこと。
	14	{3.6}定積分の応用	講義内容を整理しておくこと。
	15	{3.7}広義積分	講義内容を整理しておくこと。
成績評価の方法と基準	定期試験の成績で評価する。		
開示する試験問題等	定期試験の問題・解答及び配点を開示する。		
開示方法	採点終了後, 研究室前に掲示する。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	ステップアップ微分積分学		
	日比野雄嗣	培風館	2015
			978-4-563-00495-8
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	火5		



タイトル「**2015年度**」、フォルダ「**学部-理工学部**」
シラバスの詳細は以下となります。

[医学部のシラバスは こちらから。](#)
[医学系研究科のシラバスは こちらから。](#)



開講年度	2015	開講時期	前期
コースナンバー			
科目コード	51646000		
科目名	プログラミング		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科),加藤 孝盛(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月5		
学士力番号	1(3)		
講義形式	プロジェクターを使用した講義並びにコンピュータを利用した演習		
講義概要	「数理文書作成」に引き続き, TeXを用いた数学レポートの作成について, 高度のテクニックを含めて解説する。		
開講意図	数学の課題に対して, TeXを用いて思い通りのレポートを作成できるようになる。		
到達目標	数学のレポートをTeXを用いて作成できるようになること。		
履修上の注意	情報センターのコンピュータが扱えること。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	TeXの使い方	レポートを作成し, 提出すること。
	2	引用の書き方	レポートを作成し, 提出すること。
	3	数式番号の参照	レポートを作成し, 提出すること。
	4	表組み・箇条書き	レポートを作成し, 提出すること。
	5	複雑な数式	レポートを作成し, 提出すること。
	6	2段組み	レポートを作成し, 提出すること。
	7	不定積分の問題	レポートを作成し, 提出すること。
	8	行列式の問題	レポートを作成し, 提出すること。
	9	逆行列の問題	レポートを作成し, 提出すること。
	10	確率分布の問題	レポートを作成し, 提出すること。
	11	連分数の問題	レポートを作成し, 提出すること。
	12	無限連分数の問題	レポートを作成し, 提出すること。
	13	ε -N論法の問題	レポートを作成し, 提出すること。
	14	ε - δ 論法の問題	レポートを作成し, 提出すること。
	15	プレゼン資料の作成	レポートを作成し, 提出すること。
成績評価の方法と基準	毎回のレポート課題により評価する。		
開示する試験問題等	レポート課題を毎回開示する。		
開示方法	プリントの配布により開示を行う。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	教科書は使用しない。		
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	火曜5校時		



タイトル「**2015年度**」、フォルダ「**全学教育機構-学部間共通教育科目-共通専門基礎科目**」
シラバスの詳細は以下となります。

[医学部のシラバスは こちらから。](#)
[医学系研究科のシラバスは こちらから。](#)



開講年度	2015	開講時期	前期
コースナンバー	S14-41.04		
科目コード	G2100004		
科目名	基礎数学		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	火1		
学士力番号	学士力1(4)		
講義概要	1変数関数の微積分に関して高校の数学Ⅲを踏まえて講義を行う。積分、特に有理関数の積分について詳しく触れる。		
開講意図	本開講科目を学習することにより、微積分、特に1変数関数の微積分を習得する。		
到達目標	積分計算に習熟し、面積・体積・曲線の長さの計算ができるようになる。		
履修上の注意	毎回の授業の内容や講義の際に出される課題について、自宅で復習すること。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	数の世界	講義の内容を整理し理解しておくこと
	2	数列の極限	講義の内容を整理し理解しておくこと
	3	関数の極限	講義の内容を整理し理解しておくこと
	4	連続関数	講義の内容を整理し理解しておくこと
	5	級数	講義の内容を整理し理解しておくこと
	6	導関数	講義の内容を整理し理解しておくこと
	7	高次導関数	講義の内容を整理し理解しておくこと
	8	平均値の定理	講義の内容を整理し理解しておくこと
	9	テーラーの定理	講義の内容を整理し理解しておくこと
	10	微分応用	講義の内容を整理し理解しておくこと
	11	不定積分	講義の内容を整理し理解しておくこと
	12	不定積分	講義の内容を整理し理解しておくこと
	13	定積分	講義の内容を整理し理解しておくこと
	14	広義積分	講義の内容を整理し理解しておくこと
	15	定積分応用	講義の内容を整理し理解しておくこと
成績評価の方法と基準	毎回の出席が大前提である。定期試験で100点満点の評価を行い、60点以上を合格とする。		
開示する試験問題等	定期試験の試験問題と解答例を開示する。		
開示方法	定期試験後に研究室掲示板に試験問題と解答例を開示する。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	微分積分学概説		
	池辺信範他	培風館	
			978-4-563-00211-4
参考図書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	ステップアップ微分積分学		
	日比野雄嗣	培風館	
			978-4-563-00495-8
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	火曜日2時限目		



タイトル「**2014年度**」、フォルダ「**学部-理工学部**」
シラバスの詳細は以下となります。

[医学部のシラバスは こちらから。](#)
[医学系研究科のシラバスは こちらから。](#)



開講年度	2014	開講時期	後期
コースナンバー			
科目コード	51511100		
科目名	微分積分学基礎Ⅱ		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月2		
講義概要	主に、2変数関数の微分・積分について講義する。		
開講意図	多変数関数の微分・積分に習熟する。		
到達目標	偏微分・重積分が使いこなせるようになること。【学士力番号:1-3】		
履修上の注意	「微分積分学基礎Ⅰ」の続きなので、正確にはどこから始まるかは未確定である。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	[4.1]多変数の関数(偏微分可能性と連続)	講義内容を整理しておくこと。
	2	[4.1]多変数の関数～[4.2]全微分可能性と合成関数の微分(全微分可能性とC1)	講義内容を整理しておくこと。
	3	[4.2]全微分可能性と合成関数の微分(合成関数の微分)	講義内容を整理しておくこと。
	4	[4.3]高次の偏導関数とテーラーの定理(2変数のテーラーの定理)	講義内容を整理しておくこと。
	5	[4.3]高次の偏導関数とテーラーの定理(2変数関数の極値)	講義内容を整理しておくこと。
	6	[4.4]陰関数の定理(陰関数)	講義内容を整理しておくこと。
	7	[4.4]陰関数の定理(条件付きの極値)	講義内容を整理しておくこと。
	8	[5.1]重積分(積分の定義)	講義内容を整理しておくこと。
	9	[5.1]重積分(累次積分)	講義内容を整理しておくこと。
	10	[5.2]重積分の変数変換(変数変換)	講義内容を整理しておくこと。
	11	[5.4]重積分の応用(体積)	講義内容を整理しておくこと。
	12	[5.4]重積分の応用(曲面積)	講義内容を整理しておくこと。
	13	[5.5]ガンマ関数とベータ関数(広義の重積分)	講義内容を整理しておくこと。
	14	[6.1]級数	講義内容を整理しておくこと。
	15	[6.2]整級数	講義内容を整理しておくこと。
成績評価の方法と基準	定期試験の成績で評価する。		
開示する試験問題等	定期試験の問題・解答及び配点を開示する。		
開示方法	採点終了後、研究室前に掲示する。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	入門微分積分		
	三宅 敏恒	培風館	1992/12
	978456300221		
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	月4		



タイトル「**2014年度**」、フォルダ「**学部-理工学部**」
シラバスの詳細は以下となります。

[医学部のシラバスは こちらから。](#)
[医学系研究科のシラバスは こちらから。](#)



開講年度	2014	開講時期	後期
コースナンバー			
科目コード	51513300		
科目名	微分積分学基礎演習Ⅱ		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月3		
学士力番号	2-2		
講義形式	演習		
講義概要	「微分積分学基礎Ⅱ」に沿った演習を行う。		
開講意図	「微分積分学基礎Ⅱ」と同じ。		
到達目標	「微分積分学基礎Ⅱ」と同じ。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	2	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	3	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	4	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	5	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	6	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	7	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	8	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	9	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	10	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	11	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	12	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	13	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	14	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
	15	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	板書できるように問題を解いてくること
成績評価の方法と基準	「平常点＋板書点」を成績とする。 『平常点』は、毎回の小テストをもとに評価し、得点率をx、回答率をyとすると『 $25x+35y$ 』とする。 『板書点』は、板書1回につき10点満点で評価する。 もちろん、60未満が『不可』、60以上70未満が『可』、70以上80未満が『良』、80以上90未満が『優』、90以上が『秀』である。		
開示する試験問題等	現在の得点については、常時、開示できる。		
開示方法	現在の得点の開覧を希望する者は電子メールで担当教員に申込むこと。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	入門微分積分		
	三宅 敏恒	培風館	1992/12
	978456300221		
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	月4		
その他	この授業には、TAが1名つきます。		



開講年度	2014	開講時期	前期
コースナンバー			
科目コード	51693000		
科目名	数理学特別講義(解析学演習Ⅰ)		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月5		
講義形式	「解析学I,II」の講義とは独立に、同じ内容について講義し、それに沿った演習を行う。		
講義概要	Lebesgue積分は、Riemann積分の拡張である。『拡張』という意味は、Riemann積分可能な関数はLebesgue積分も可能でしかもその値は同じであり、Riemann積分可能でない関数でもLebesgue積分可能なものがある、ということである。(Lebesgue積分の重要性はそれだけではないが) よって、ここですることは、積分可能性などの理論的な部分であり、演習問題は『証明問題』ばかりになる。積分の値を計算するというような『計算問題』はない。 少なくとも、「微分積分学I」などでやった $\varepsilon - \delta$ 論法は完全に理解できている必要がある。「集合・位相I」でやった集合論も理解できている必要があるが、こちらについては必要な部分の復習はする予定である。		
開講意図	「解析学I, II」の内容理解の補助。		
到達目標	Lebesgue積分の意味、Riemann積分との違い、Lebesgue積分を導入するメリットについて理解できるようになること。【学士力番号:2-2】		
履修上の注意	月4の「解析学I」を必ずしも受講している必要はないが、受講している方が理解がしやすい。		
授業計画	次回までの課題:講義内容を理解し、板書用に問題を解いてくこと		
	回	内容	授業以外の学習
	1	Riemann積分・項別積分の復習	
	2	集合の記号	
	3	開集合・閉集合	
	4	集合の濃度	
	5	測度	
	6	可測集合	
	7	可測集合族	
	8	Lebesgue測度	
	9	零集合	
	10	可測関数	
	11	単関数	
	12	正值関数のLebesgue積分	
	13	Lebesgue積分	
	14	Fubiniの定理・Lebesgue-Stieltjes外測度	
	15	関数空間	
成績評価の方法と基準	「平常点+板書点」を成績とする。 平常点は、授業望む態度のことであり、50点満点で評価する。 板書点は、板書による解答とレポート課題を1問につき10点満点で評価する。		
開示する試験問題等	レポート課題を掲示する。		
開示方法	研究室前に掲示する。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	ルベグ積分入門		
	吉田洋一著	培風館	1965
参考図書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	ルベグ積分入門		
	伊藤清三著	裳華房	1963
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	月6		

開講年度	2014	開講時期	前期
コースナンバー			
科目コード	62609100		
科目名	応用数学特論Ⅱ		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月4		
講義形式	プロジェクターを利用して講義する。		
講義概要	確率論の基礎について講義する。ガウス過程の標準表現の理論を紹介する。		
開講意図	確率論の基礎的事項を習得させること、及び、ガウス過程の標準表現の理論の紹介。		
到達目標	確率変数とその分布の意味を理解しガウス分布の特性を確認できること、および、確率積分の定義を理解し簡単な計算ができるようになることを目標とする。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	確率空間・確率変数・確率分布	講義内容を整理しておくこと。
	2	特性関数	講義内容を整理しておくこと。
	3	独立性	講義内容を整理しておくこと。
	4	大数の法則と中心極限定理	講義内容を整理しておくこと。
	5	条件付平均値	講義内容を整理しておくこと。
	6	レポート提出	講義内容を整理しておくこと。
	7	ガウス過程	講義内容を整理しておくこと。
	8	ブラウン運動	講義内容を整理しておくこと。
	9	確率積分(ウィーナー積分)	講義内容を整理しておくこと。
	10	標準表現の定義	講義内容を整理しておくこと。
	11	多重マルコフ過程	講義内容を整理しておくこと。
	12	定常過程	講義内容を整理しておくこと。
	13	定常過程の標準表現	講義内容を整理しておくこと。
	14	非標準表現	講義内容を整理しておくこと。
	15	伊藤積分と伊藤の公式	講義内容を整理しておくこと。
成績評価の方法と基準	2回のレポートの結果で評価する。		
開示する試験問題等	レポート課題の解答例及び配点を開示することができる。		
開示方法	閲覧を希望する者(履修登録した者に限る)は、電子メールで担当教員に申込むこと。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	教科書は指定しない		
参考図書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	<u>確率統計要論：確率モデルを中心にして</u>		
	尾畑伸明著	牧野書店	2007
	<u>ブラウン運動</u>		第3刷
	飛田武幸著	岩波書店	2007
	<u>ガウス過程：表現と応用</u>		
リンク	日比野のHP		
	プレゼン資料		
オフィスアワー	月6		

タイトル「**2013年度**」、フォルダ「**学部-理工学部**」
シラバスの詳細は以下となります。

[医学部のシラバスは こちらから。](#)
[医学系研究科のシラバスは こちらから。](#)



開講年度	2013	開講時期	後期
コースナンバー			
科目コード	51511100		
科目名	微分積分学基礎Ⅱ		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月2		
講義概要	主に、2変数関数の微分・積分について講義する。		
開講意図	多変数関数の微分・積分に習熟する。		
到達目標	偏微分・重積分が使いこなせるようになること。【学士力番号:1-3】		
履修上の注意	「微分積分学基礎Ⅰ」の続きなので、正確にはどこから始まるかは未確定である。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	[4.1]多変数の関数(偏微分可能性と連続)	講義内容を整理しておくこと。
	2	[4.1]多変数の関数～[4.2]全微分可能性と合成関数の微分(全微分可能性とC1)	講義内容を整理しておくこと。
	3	[4.2]全微分可能性と合成関数の微分(合成関数の微分)	講義内容を整理しておくこと。
	4	[4.3]高次の偏導関数とテーラーの定理(2変数のテーラーの定理)	講義内容を整理しておくこと。
	5	[4.3]高次の偏導関数とテーラーの定理(2変数関数の極値)	講義内容を整理しておくこと。
	6	[4.4]陰関数の定理(陰関数)	講義内容を整理しておくこと。
	7	[4.4]陰関数の定理(条件付きの極値)	講義内容を整理しておくこと。
	8	[5.1]重積分(積分の定義)	講義内容を整理しておくこと。
	9	[5.1]重積分(累次積分)	講義内容を整理しておくこと。
	10	[5.2]重積分の変数変換(変数変換)	講義内容を整理しておくこと。
	11	[5.4]重積分の応用(体積)	講義内容を整理しておくこと。
	12	[5.4]重積分の応用(曲面積)	講義内容を整理しておくこと。
	13	[5.5]ガンマ関数とベータ関数(広義の重積分)	講義内容を整理しておくこと。
	14	[6.1]級数	講義内容を整理しておくこと。
	15	[6.2]整級数	講義内容を整理しておくこと。
成績評価の方法と基準	定期試験の成績で評価する。		
開示する試験問題等	定期試験の問題・解答及び配点を開示する。		
開示方法	採点終了後、研究室前に掲示する。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	入門微分積分		
	三宅 敏恒	培風館	1992/12
	978456300221		
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	月4		



タイトル「**2013年度**」、フォルダ「**学部-理工学部**」
シラバスの詳細は以下となります。

[医学部のシラバスは こちらから。](#)
[医学系研究科のシラバスは こちらから。](#)



開講年度	2013	開講時期	後期
コースナンバー			
科目コード	51513300		
科目名	微分積分学基礎演習Ⅱ		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月3		
講義概要	「微分積分学基礎Ⅱ」に沿った演習を行う。		
開講意図	「微分積分学基礎Ⅱ」と同じ。		
到達目標	「微分積分学基礎Ⅱ」と同じ。		
授業計画	回	内容	授業以外の学習
	1	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	2	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	3	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	4	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	5	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	6	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	7	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	8	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	9	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	10	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	11	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	12	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	13	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	14	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
	15	「微分積分学Ⅱ」に沿った演習	
成績評価の方法と基準	「平常点＋板書点」を成績とする。 平常点は、出席率×50とする。 板書点は、板書1回につき10点満点で評価する。 もちろん、60未満が『不可』、60以上70未満が『可』、70以上80未満が『良』、80以上90未満が『優』、90以上が『秀』である。		
開示する試験問題等	現在の得点については、常時、開示できる。		
開示方法	現在の得点の開覧を希望する者は電子メールで担当教員に申込みこと。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	入門微積分		
	三宅 敏恒	培風館	1992/12
	978456300221		
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	月4		



開講年度	2013	開講時期	前期
コースナンバー			
科目コード	51693000		
科目名	数理学特別講義(解析学演習Ⅰ)		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月5		
講義形式	「解析学I,II」の講義とは独立に、同じ内容について講義し、それに沿った演習を行う。		
講義概要	Lebesgue積分は、Riemann積分の拡張である。『拡張』という意味は、Riemann積分可能な関数はLebesgue積分も可能でしかもその値は同じであり、Riemann積分可能でない関数でもLebesgue積分可能なものがある、ということである。(Lebesgue積分の重要性はそれだけではないが)よって、ここですることは、積分可能性などの理論的な部分であり、演習問題もレポート問題も『証明問題』ばかりになる。積分の値を計算するというような『計算問題』はない。 少なくとも、「微分積分学I」でやった $\varepsilon - \delta$ 論法は完全に理解できている必要がある。「集合・位相I」でやった集合論も理解できている必要があるが、こちらについては必要な部分の復習はする予定である。		
開講意図	「解析学I, II」の内容理解の補助。		
到達目標	Lebesgue積分の意味、Riemann積分との違い、Lebesgue積分を導入するメリットについて理解できるようになること。【学士力番号:2-2】		
履修上の注意	月4の「解析学I」を受講している必要はないが、受講している方が理解がしやすい。		
授業計画	次回までの課題:講義内容を理解し、板書用に問題を解いてくこと		
	回	内容	授業以外の学習
	1	Riemann積分・項別積分の復習	
	2	集合の記号	
	3	開集合・閉集合	
	4	集合の濃度	
	5	測度	
	6	可測集合	
	7	可測集合族	
	8	Lebesgue測度	
	9	零集合	
	10	可測関数	
	11	単関数	
	12	正值関数のLebesgue積分	
	13	Lebesgue積分	
	14	Fubiniの定理・Lebesgue-Stieltjes外測度	
	15	関数空間	
成績評価の方法と基準	「平常点+板書点」を成績とする。 平常点は、出席率×50とする。 板書点は、板書による解答と、レポート課題を1問につき10点満点で評価する。		
開示する試験問題等	レポート課題を掲示する。		
開示方法	研究室前に掲示する。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	ルベグ積分入門		
	吉田洋一著	培風館	1965
参考図書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	ルベグ積分入門		
	伊藤清三著	裳華房	1963
リンク	日比野のHP		
オフィスアワー	月4		

開講年度	2013	開講時期	前期
コースナンバー			
科目コード	62609000		
科目名	応用数学特論 I		
担当教員(所属)	日比野 雄嗣(工学系研究科)		
単位数	2		
曜日・校時	月3		
講義形式	プロジェクターを利用して講義する。		
講義概要	確率論の基礎について講義する。ガウス過程の標準表現の理論を紹介する。		
開講意図	確率論の基礎的事項を習得させること, 及び, ガウス過程の標準表現の理論の紹介。		
到達目標	確率変数とその分布の意味を理解しガウス分布の特性を確認できること, および, 確率積分の定義を理解し簡単な計算ができるようになることを目標とする。		
授業計画	次回までの課題:講義内容を整理しておくこと。		
	回	内容	授業以外の学習
	1	確率空間・確率変数・確率分布	
	2	特性関数	
	3	独立性	
	4	大数の法則と中心極限定理	
	5	条件付平均値	
	6	ガウス過程	
	7	ブラウン運動	
	8	確率積分(ウィーナー積分)	
	9	標準表現の定義	
	10	多重マルコフ過程	
	11	定常過程	
	12	定常過程の標準表現	
	13	非標準表現	
	14	レポート	
	15	伊藤積分と伊藤の公式	
成績評価の方法と基準	レポートの結果で評価する。		
開示する試験問題等	レポート課題の解答例及び配点を開示することができる。		
開示方法	閲覧を希望する者(履修登録した者に限る)は, 電子メールで担当教員に申込むこと。		
教科書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	教科書は指定しない		
参考図書	資料名		版
	著者名	発行所名・発行者名	出版年
	備考(巻冊:上下等)		ISBN
	確率統計要論: 確率モデルを中心に		
	尾畑伸明著	牧野書店	2007
	ブラウン運動		第3刷
	飛田武幸著	岩波書店	2007
	ガウス過程: 表現と応用		
	飛田武幸, 櫃田倍之著	紀伊国屋書店	1976
リンク	日比野のHP		
	プレゼン資料		
オフィスアワー	月4		

5.2 資料 2 (教育功労者表彰)

国立大学法人佐賀大学教育功績等表彰規程及び表彰者推薦基準等に基づく表彰対象者(案)

(表彰対象期間:平成16年度～平成23年度)

1号表彰

所属・職名	氏 名	理由	基準	推薦部局名
農学部・教授	藤 田 修 二	アドミッションセンターの運営体制と機能の整備、確立に多大なる貢献をした。特に大学入試制度や方法について教育測定学的な観点から分析可能な人材を採用することにより、他大学に類を見ない新たな定量的かつ科学的な入試の分析法と本学の総合的な入試戦略の構築を可能とした。	推薦基準第2条第1号	アドミッションセンター

2号表彰

所属・職名	氏 名	理由	基準	推薦部局名
文化教育学部・准教授	徳 安 和 博	佐賀大学着任以来、的確な指導により、日展をはじめとする全国公募展に多数の学生を連続入選、入賞させ、更には地方公募展において、常に本学学生の一席受賞を維持している。これは、本人の輝かしい実績(第41回、第43回日展の特選入賞)に基づく、優れた指導力によるものである。	推薦基準第3条第2号	文化教育学部
経済学部・教授	ラタナーヤカ・ピヤダーサ	経済学部が導入しているグローバル人材育成のための授業「国際交流実習」において、毎年主体となって企画及び引率を担当し、本学学生の教育の国際化に大いに貢献している。平成23年度はタイで、協定校カセサート大学の学生との交流及び討論会、また、チェンマイにある日系企業を訪問し、タイの経済発展に対する日本の企業活動の貢献等について学ぶなど、本学部の学生のグローバルな人材育成に寄与している。	推薦基準第3条第6号	経済学部
医学部・助教	分 島 るり子	平成23年度、卒業予定者対象のアンケートの看護教育分野において、「質問・相談に良く対応してくれた」として学生から高い支持あり、学生からの授業に関する質問や看護実習時の指導等において熱心に対応し、学生からの高い評価を得た。	推薦基準第3条第1号	医学部
工学系研究科・助教	西 山 英 輔	指導する学生が、マイクロ波回路設計全国学生コンテストで優秀賞に選出されるなど、積極的、精力的に教育指導を行った。また、電気電子工学専攻の小学生への見学会を4年連続で担当し、小学校理科教育の推進に貢献した。	推薦基準第3条第1.5号	工学系研究科
工学系研究科・教授	吉 野 英 弘	平成23年度の卒業・修了予定者対象のアンケートにおいて、「授業内容がよかった」、「授業方法が良かった」、「熱意が伝わった」等、学生からの高い評価を得た。	推薦基準第3条第1号	教養教育運営機構
工学系研究科・准教授	日比野 雄 嗣	平成23年度から理工学部の推薦入試合格者に対して、自学自習の持続、入学後の学習に対する動機づけを目的とした入学前遠隔学習を実施した。本事業の出題分野の選択、問題の作成、受講生からの質問対応など、実施の中心的役割を果たした。本取り組みは、受講生からのアンケートにおいて「勉強する癖がつくようになり、復習にとっても役立った」などの好評を得た。	推薦基準第3条第5号	アドミッションセンター

5.3 資料 3 (教科書)



☒ ISBN

書籍名 ステップアップ微分積分学
(ステップアップ ビブンセキブンガク)

著者名 前田定廣・梶木屋龍治 監修 日比野雄嗣 著
(マエダサダヒロ・カジキヤリュウジ ヒビノユウジ)

出版社 培風館

判型 A5 **頁数** 208 **発行日** 2015-05-28 **税込価格** ￥2376

本書は、大学初年級向けの微分積分学の教科書である。週1回の大学の授業を1年分、つまり90分30回の授業で行うことを目途に内容を選定した。数Ⅲ程度の知識を仮定している部分があるので理系向けではあるが、証明に ε 論法を使わず、主に計算問題ができるようになることを目標にしている。執筆にあたっては、できるだけオーソドックスな記述を心がけた。そして、演習書としても利用できるよう、[問題 A]は計算問題を中心にやさしいものから難しいものまで多数収録している。また、授業では扱わないが他の教科書ではよく扱われている話題については[問題 B]として取り上げ、本文と同程度の丁寧さの解答書を与える。

主要目次

選択した本を確認する

[新刊紹介のトップページへ](#)

[培風館トップページへ](#)

5.4 資料 4 (質問カードの例)

Tue, Jul. 28, 2015.

基礎数学 (日比野)

出席カード

学籍番号	氏名
通信欄 (この授業に対する質問・意見・感想など何でもどうぞ。 この授業に関することだけでなくも言いたいことや相談事・ 面白い話などでもいいです。ただし公開されること前提で。)	
ペンネーム	

どうでですか? ()

ギリシャ文字の「クシー (またはクザイ)」です。
四分休符とは違います。

p.26 問 2(1) が分かります。
それと関数のグラフを書くときは、 y' まで求め
なくていいんですか? y'' はどういうときに求め
る必要がありますか? ()

$$\begin{aligned}\frac{dy}{dx} &= \frac{dy/dt}{dx/dt} = \frac{\dot{y}}{\dot{x}}, \dots\dots\dots (1) \text{ であることから,} \\ \frac{d^2y}{dx^2} &= \frac{d}{dx} \frac{\dot{y}}{\dot{x}} = \frac{\frac{d}{dt} \dot{y} - \dot{y} \frac{d}{dt} \dot{x}}{\dot{x}^2} = \frac{\ddot{y} \dot{x} - \dot{y} \ddot{x}}{\dot{x}^2} \\ &= \frac{\ddot{y} \dot{x} - \dot{y} \ddot{x}}{\dot{x}^3}\end{aligned}$$

を代入したものを使いました。
関数のグラフを描くとき、問題文で「凹凸を調
べて描け」と書いてあれば、 y'' まで調べる必要が
あります。そうでなければ、必ずしも必要ではあ
りません。

$\int \frac{dx}{(x^2+a^2)^n} = \frac{1}{a^2} \int \frac{x^2+a^2-x^2}{(x^2+a^2)^n} dx$ のと
ころは、どこでこの公式ですか? どうやったらこうな
りますか? ()

「どうやったら」と誤られても、 $x^2+a^2-x^2 = a^2$
 a^2 なので、 f の前の $\frac{1}{a^2}$ とで消えるので、こうな
ります。公式でも何でもありません。

p.23 問 6(6) の $\sin^{-1}(\sin x)$ の問題が理解でき
ません。答えは場合分けしてかかれてあるし、ヒ
ントのグラフを見てもいいまいち分かりません。
p.42 問 2(8)(10) の途中式をお願いします…。
(カレーバンマン)

問 6(6) は前にも答えましたが、p.140 のヒ
ントにあるように、 $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ でまず考えると、
 $\sin^{-1}(\sin x) = x$ はすぐわかります。次に、 $[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$
で考えると、 $-\frac{\pi}{2} \leq x - \pi \leq \frac{\pi}{2}$ であり、 $\sin(x - \pi) = -\sin x$ であることから、 $\sin^{-1}(\sin x) = \sin^{-1}(-\sin(x - \pi)) = -(x - \pi)$ となります。周
期 2π なのは明らかなので、 $[-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$ のグラフを
周期的に繰り返して、図 2 を得ます。でも、この
問題は難しいです。できなくとも構いません。

問 2(8) は、分母を $x^2+x+1 = (x+\frac{1}{2})^2 + \frac{3}{4}$
と変形して、 $t = x + \frac{1}{2}$ と置換すると、(与式) =
 $\int \frac{dt}{t^2 + \frac{3}{4}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \frac{2}{\sqrt{3}} t$ となるので、 $t = x$
に戻せばできます。

(10) は $x-5 = t$ と置換すると、(与式) =
 $\int (t+5)\sqrt{t} dt = \int (t^{3/2} + 5t^{1/2}) dt$ となるので、
できます。

p.9 定理 6(ii) (iii) が分かります。(ii) も (iii)
も 0 だと思ってしまします。教えてください。(J
ンゴせんちよ)

(ii) も (iii) もそのまま $x=0$ とすると、 $\frac{0}{0}$ にな
るので、不定形です。これを 0 だと思ってしまう
のはダメです。(ii) は (i) の両辺の $\log$ を取っただ
け、(iii) は $e^{x-1} = t$ と置換すればできますが、
今や、ロピタルの定理を習っているので、『不定形
にはロピタル』で簡単にできます。

$(\cot x)'$ はどうやってしますか? $\cot x$ の意味
が分かります。(まっきい)

この質問はもう何回目になるかなあ。よっぽど
君たちは $\cot x$ が好きなんですね。この記号は古
いので僕は嫌いです。そもそも、 $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ な
んで新しい記号を作るまでもないと思います。

テストのとき、途中式がなかったら減点され
りますか? ()
「答だけでよい」と書いてなければ、途中の
式変形も書かないと当然減点です。

テスト 10 題っていうのは大問ではなく、小問
の予定だったのですか? テスト時間は 90 分では
ないのですか? ()

小問を 10 個の予定でしたが、90 分では短いで
すか? 僕なら 1 問 3 分で解けるけどなあ。

テスト対策として、練習問題を解きまくると、
公式をすらすらまで覚えるのはどっちがいいです
か? (単位は落とせない)

そりゃあ絶対に、練習問題を解きまくる方がいい
いです。公式を丹念に理解するのはその次のステッ
プです。

模擬テストしてください。みんなの学力にあっ
たテストをお願いします。(岬より雀と林檎)

定期試験は落とすための試験ではないので、模
擬試験は必要ないでしょう。学力に合わせて問題
を作ると、『みんなと協力して勉強しない』
ことによって、問題レベルを下げることできる
ので、それはできません。

もう少しガッツリ名古屋井でお願います!!! と
ころで、少し日焼けしました? (まだ、あきらめ
ない。)

自転車に乗っているせいでガッツリ日焼けした
みたいです。日焼け止めとか塗った方がいいのか
な。おっさんなのにな。

(Jul. 28, 2015)

5.5 資料 5 (基礎数学の試験問題)

Tue. Aug. 4, 8:50-10:20, 2015.

「基礎数学」試験問題

□1 次の問いに答えよ. ただし, 答えだけでよい. (各 5 点)

- (1) $y = \sin^{-1} x$ のグラフを描け.
- (2) $y = \cos^{-1} x$ のグラフを描け.
- (3) $y = \tan^{-1} x$ のグラフを描け.
- (4) $\sin^{-1} x$ の導関数を書け.
- (5) $\tan^{-1} x$ の導関数を書け.
- (6) $\sin x$ のマクローリン級数を x^4 の項まで書け.
- (7) $\cos x$ のマクローリン級数を x^4 の項まで書け.
- (8) e^x のマクローリン級数を x^4 の項まで書け.
- (9) $\frac{1}{x^2 + 9}$ の不定積分を書け.
- (10) $\frac{1}{\sqrt{9 - x^2}}$ の不定積分を書け.

□2 極限 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{e^x - 1} \right)$ を求めよ. (10 点)

□3 不定積分 $\int \frac{x^4 + 1}{x^4 - 1} dx$ を求めよ. (20 点)

□4 広義積分 $\int_0^1 x^3 \log x \, dx$ を求めよ. (20 点)

出席カード	
学籍番号	氏名

$u = x + y, v = x - y$ という積分変数の変換を用いて, 重積分

$$\iint_D (x^2 + y^2) e^{-(x+y)} dx dy$$

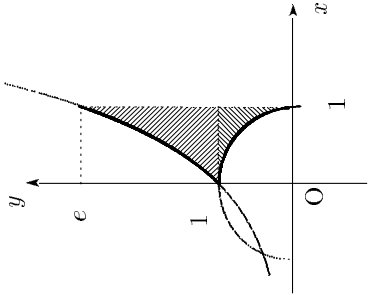
を求めよ. ただし, $D = \{-1 \leq x + y \leq 1, -1 \leq x - y \leq 1\}$ とする.

5.6 資料 6 (小テスト付きの質問カードの例)

前回の問題 累次積分 $\int_0^1 dx \int_{\sqrt{1-x^2}}^{e^x} f(x, y) dy$ の積分順序を交換せよ.

前回の解答
 $y = e^x$ より $x = \log y$,
 $y = \sqrt{1-x^2}$ より $x = \sqrt{1-y^2}$ なので

$$\begin{aligned} & \int_0^1 dx \int_{\sqrt{1-x^2}}^{e^x} f(x, y) dy \\ &= \int_0^1 dy \int_{\sqrt{1-y^2}}^1 f(x, y) dx \\ &+ \int_1^e dy \int_{\log y}^1 f(x, y) dx \end{aligned}$$



解説 大変よくできていました。教科書の問題よりも, 意地悪な図になっているのではないかと思います。図をキチンと書けば, 難しい問題ではないようです。図を描かないで式をいじるだけで何とかしようとするのは間違いのものです。

この問題では積分が2つに分かれましたが, 縦線かつ横線集合で積分が5つに分かれるパターンも作れます。どういう形状にすればいいでしょうか。考えてみてください。

微分積分学基礎演習 II (日比野)

問題の解答が欲しい。(答えのみでいいので)

答えは用意してないのですが, どの問題も解けるので, 考えて答えを出すことはできます。

自分があたっている問題をといて答えがでたとして答えをきいたおしえてくれますか?

教えるというか, 考えて答えます。答えが出てなくても, 訊かれればヒントを教えます。