

数学を学ぶ(関数と微分積分の基礎2)の授業の進め方

2025年9月24日

授業担当：和久井道久（居室：第4学舎1号館教授棟2階）

- 1回の授業につき、前半約1時間を講義、後半約30分を演習問題の解答に当てます。
- 毎回、授業外学習課題(学習内容チェックシート・事前練習問題)と演習問題を出します。
- 授業の約1週間前を目処に授業プリントを

<http://www2.itc.kansai-u.ac.jp/~wakui/presen7.html>

にアップロードします。該当する授業日のプリントを各自でダウンロード・印刷してください。

- 該当する授業日の学習内容チェックシートをA4サイズの下紙に印刷して、設問に答えてください。未解答がないように、また、解答は解答欄・解答枠内に収めなければなりません。守られていないシートを提出しても、未提出扱いになります。授業当日に持参してください。欠席などにより受け取れなかった場合には、自分で上記のURLから該当するチェックシートを印刷してください。

授業時間内における注意

- 授業用アブストラクトを見る、ipadなどのタブレット端末を使ってノートをとること以外での、授業中の（通話、ショート・メール、ゲーム、映像・音楽の視聴・配信、検索目的などでの）スマートフォンやipodやウェアラブル端末などの電子機器の使用を禁止します。違反が発覚した場合にはその都度平常点に-1点を加点します。
- 授業中、大声を発したり、騒いだりするのは厳禁です。他者に話しかけてもいけません。質問があれば手を上げて知らせてください。最終回の授業までの間に、
 - ①2度目に注意を受けた時点で、平常点はそれ以降加算されません。
 - ②3度目に注意を受けた時点で、平常点は0点に確定されます。
- 各列最後尾の席は空けてください。

成績評価の方法

- 定期試験は100点満点で採点します。
- 出席点はありません。
- 授業の後半約30分で解く演習問題は、毎回2点満点で採点します。
- 学習内容チェックシートについては、課題をこなしたと認められた回数分を1点として平常点に加算します。
- 学習内容チェックシートと演習問題の得点に、違反行為による加点を加えた合計が平常点です。
- 平常点の合計を定期試験の得点に加えて、最終成績が決定されます。合計が60点に満たない場合は不合格です。

演習(後半約30分)について

- 配られるプリントの演習問題を各自で解いてください。
- 答案用紙を配布しますので、その用紙に解答してください。**学籍番号、氏名、問題番号を忘れずに記入**してください。
- 演習時間内で解いた分の**答案を授業終了時に必ず提出**してください(時間内に解き終らなかった場合でも提出してください)。**授業終了時に答案を提出していない場合には、その授業の回の演習点は0点**の扱いになります。
- 時間内に精一杯頑張って解いてください。学籍番号、氏名、問題番号だけの答案やそれに近い答案の場合、追加提出しても加点されない場合があります。
- 授業時間内に解き終わらなかったときや新しい答案に差し換えたいときには、その**授業のあった日の翌日の午後1時**(翌日が祭日の場合には翌々日の午後1時)までに私の研究室まで持ってきてくれば受け付けます。このとき提出する答案は追加や差し替えをしたい問題の分だけで構いません。答案はサイズはB5またはA4のレポート用紙やルーズリーフなどのかさばらないものに書いてください。
- 提出された答案は次回の授業時に返却します。また、提出された答案の中から**もっともよく書けている答案のコピー**を参加者全員に**配布**します。
- 演習は、授業内容をよりよく理解するためのものであり、「得点を稼がせる」ためのものではありません。その意味をよく理解し、演習に取り組んでください。

演習問題の答案作成上の注意！

答案は、自分が理解したことを自分の言葉で書くようにしてください。ノートや教科書などを見たり、先生や T.A. に質問したり、友達に尋ねたりして解いても構いませんが、

- ・他人の答案を書き写す、
- ・他人の答案を参照して形式的に言葉や記号を変えたりする、
- ・他人の答案を見て記憶したものを書く、

などの行為は禁止です。このような答案、および、その親と思われる答案には**マイナス点**をつけます(写した人もそれを許した人も同罪)。わからないからといって、**他人の答案を見ない**ようにしてください。自分で答案を作成する前に他人の答案を見てしまうと、それが記憶に残り、「見て書いてはいない」と思っている、書き写したような答案になりがちです。疑惑をもたれないように注意してください。友達から質問を受けたら、**答案を見せずに、別の用紙を使って、考え方や方針を説明**するようにしてください。

学習内容チェックシートについて(詳しくは「数学を学ぶ(関数と微分積分の基礎2)通信」No.1を参照)

- チェックシートは、与えられた用紙に直接書き込んで、**次回の授業時に提出**してください。期限厳守です。提出されたシートは**次回に返却**します。
- じっくり考えて、**丁寧に書いてください**。
- 「課題をこなした」と認められる宿題には**確認印**を押します。「課題をこなした」と認められない場合には、「**要再提出**」「**再提出不許可**」「**未提出扱い**」のいずれかになります。
- 返却されたチェックシートに、**赤の※のついた部分**があればそれは**修正を要する箇所**で

す。「要再提出」の印が押されている場合には、**修正箇所を消しゴムできれいに消してから、黒鉛筆または黒のシャープペンで書き直してください。**次回、持参して提出してください。

オフィスアワー・授業に関する問い合わせについて

この授業に関する質問をするためのオフィスアワーは、授業がある週の火曜日12時30分～13時30分です。私の研究室で対応します。

問題の質問以外の授業に関する問い合わせは、関大LMSのメッセージ機能を利用してください。発熱がある、**体調が思わしくないときには無理せずに**、関大LMSのメッセージ機能を利用して、**授業当日の10時までに欠席の連絡**をしてください。提出する予定だった「学習内容チェックシート」は、スキャナーで読み取るか、写真に撮ったのち(文字が鮮明に読めるように撮ってください)、pdfファイルに変換し、関大LMSのメッセージ機能に添付して授業開始時間までに送信すれば、受け付けます。ファイル名は「学籍番号_チェックシートのナンバー-checkCAL2.pdf」のようにしてください。授業の中で出題される演習問題については加点の対象になりませんが、授業終了後すぐに問題をホームページに掲載しますので、それを演習問題解答シートに解いて、「学習内容チェックシート」と同じ要領でpdfファイルを作成して、授業日の20時までに送ってもらえれば、添削して次回返却します。

上で示した関大LMSを介する課題の提出は応急措置です。欠席が長期に渡る・頻繁である場合には、適用されません。

到達目標(シラバスより)

- ・ 2変数関数に対する偏微分の計算方法、特に、合成関数の偏微分法を修得する。
- ・ 2変数関数の極大値と極小値を、ヘッシアンを利用して求める方法を修得する。
- ・ 重積分の意味を理解し、変数変換を利用した重積分の計算方法を身につける。
- ・ 広義重積分の概念とその重要性を理解する。

教科書と参考書

〈教科書〉

指定しませんが、下記のうち1冊は持っていたよいでしょう。

〈参考書〉

- ・ 市原完治, 栗栖忠・共編『理工系の微積分入門』学術図書出版, 2009年
- ・ 福島正俊, 柳川高明・共編『理工系の微積分演習』学術図書出版, 2005年
- ・ 数見哲也, 松本和子, 吉富賢太郎, 渡辺孝『理工系新課程 微分積分 基礎から応用まで』培風館, 2006年
- ・ 米田薫, 谷口和夫, 木坂正史『じっくり学べる微分・積分』培風館, 2001年
- ・ 佐藤祐吉, 横手一郎『基礎課程 微分積分学』森北出版, 1975年
- ・ 上野健爾・監修, 工学系数学会教材研究会・編『微分積分』森北出版, 2014年

予定している授業内容

第1回	ネイピア数と数列の極限	第9回	極値問題
第2回	ネイピア数の無限級数表示	第10回	長方形領域上での重積分
第3回	関数の極限と微分	第11回	一般の有界領域上での重積分
第4回	2変数関数の極限と連続性	第12回	一次変換と重積分
第5回	偏微分	第13回	重積分の変数変換公式
第6回	全微分	第14回	広義重積分
第7回	連鎖定理	第15回	条件付き極値問題
第8回	2変数関数のTaylor展開		

※講義の順番は必ずしも教科書とは一致しません。また、教科書で使われているものとは一部別の記号を使うことがあります。ご了承下さい。

● 講義の受け方

板書されたものをノートに書き写すことだけに終始しないようにしましょう。微妙なニュアンスや背後に潜む考え方などは、書いて伝えることは難しいので、多くの場合、口頭で説明することになります。**書くことよりも、話を聴くことに集中してください。**そのための手助けになるように、この授業では毎回、アブストラクトを配布します。これを大いに活用してください。定義や定理の正確な内容はアブストラクトに書かれているので、これらについてノートをとる必要はありませんが、**定理の証明や例題の計算などは書かれていないことが多いので、このような部分はノートに書き留めておきましょう。**いずれにしても、**アブストラクトを常に見ながら聴講**することを勧めます。

● 演習問題への取り組み方

30分以内にすらすら解ける必要は全くありません。しかしながら、**問題を全力で考えて解く努力をしてください。**そのような練習を積んでいないと、いざ試験というときにすぐに頭が働かず、ほとんど何も書けない事態を招きます。また、実社会に出ると、短時間のうちに結果を出さなければいけないことがしばしばあります。授業後半約30分間の演習はそのようなことに対する訓練の場にもなることでしょう。

授業時間内に出来なかった問題やもう一度考え直したい問題がある人には、追加提出のチャンス을設けています。是非、**家に帰って自分のペースでじっくりと問題に取り組んでみてください。**その際、**答案を作成するということを意識**しましょう。「〇〇とおくと」「〇〇より」「したがって」「一方」などの言葉を、適宜、式や文の間に挟んで、**どこでどんな定義や定理を使ったのか、どんなことを仮定してどんな結論が導き出されたのかがわかるように書くことを心掛けてください。**計算問題であっても、**単に式を羅列することは避けましょう。**また、大切と思われる式は行変えをして中央に置く、数行にわたる等式は等号の位置をそろえるなど、**読みやすくなる工夫**をしましょう。

● 単位について

「単位」は大学設置基準第 21 条で定められています。1 単位とは 45 時間分の学習をしたことを意味します。多くの大学では、1 学期間に 1 コマ 90 分の授業を履修すると 2 単位取得できることになっています。これは 90 時間の学習量に相当します。しかしながら、1 学期間の授業回数は 15 なので、授業 1 回分を 2 時間とみなしても、 $2 \times 15 = 30$ 時間にしかありません。つまり、90 時間のうち 60 時間は授業以外の時間の学習量に相当するわけです。これは **1 回の授業につき 4 時間分の予習・復習が必要**になることを意味しており、このことを前提に大学の単位は作られているのです。

● 家での学び方

授業内容を理解するには**家で復習することが不可欠**です。復習する際には、必ず、**紙と筆記用具を用意**してください。教科書やノート、アブストラクトを単に眺めるだけでは、復習したことにはなりません。問題を解くときには、メモのような解答ではなく、**あとから読んでも思い出せるように、途中経過をきちんと紙に書く**ようにしましょう。また、すぐに参照したいページに目印として付箋を貼ったり、プリントをスライド式バインダーやクリップなどで**綴じる**など、情報を整理することも大切です。

● 先生への質問と友達との議論

先生に質問すること、学生同士で議論をすることは、授業内容の理解を深めていく上で、とても大切なことです。一人ではどうにもならなかったことが、他人とコミュニケーションをとることにより、よいアイデアが浮かび、解決の糸口がみつかったりすることがあります。**大いに質問をし、議論しましょう。**