

## この講義について

配布日：9/15/2025 Version: 1.1

担当教員：川平 友規 (Kawahira, Tomoki; 経済学研究科)

**授業科目の概要（目的と到達目標, シラバスより）：**複素関数論（複素数を変数とし, 複素数の値をとる関数の微分積分学）を学びます。これまでに「微分積分I・II」で学んだ実数の微分積分学との類似や差異に着目しながら理論を展開し, 応用として広義積分の巧妙な計算方法を紹介します。

**講義日と授業内容（予定）：**

9月16日	火1	複素数と複素数平面
9月19日	金1	オイラーの公式と指数関数
9月22日	火1	指数関数と三角関数
9月26日	金1	複素関数の連続性（オンデマンド）
9月30日	火1	複素関数の微分可能性と正則性（オンデマンド）
10月3日	金1	コーシー・リーマンの方程式
10月7日	火1	複素線積分（1）
10月10日	金1	複素線積分（2）
10月14日	火1	コーシーの積分定理
10月17日	金1	コーシーの積分公式
10月21日	火1	ローラン展開・ティラー展開
10月24日	金1	留数定理
10月28日	火1	実積分への応用
10月31日	金1	期末試験

**教科書および参考書：**講義ノート『複素関数の基礎のキソ』を manaba にて配布（pdf）します。さらに詳しく学びたい人向けに, 参考書として以下のものをあげておきます。

- 川平友規著『入門複素関数』裳華房

**出席とクイズ：**毎週 Google Forms を用いたクイズ（小テスト）を出題します（出席を兼ねたレポート問題のようなもの。金曜に出題, 火曜が締切）。URL は manaba の「コースニュース」から取得できます。

**成績評価の方法：**クイズ（30～50 %）と期末試験（50～70 %）

**質問受付：**次の3つの方法で質問や問い合わせを受け付けます。

- 授業中や授業後の休み時間に直接質問する。
- クイズのコメント欄に質問を書く。
- 質問を手書きして写真をとり, pdf や jpeg 画像の形でメールに添付する。

## よく使う記号など：数の集合

- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (1) $\mathbb{C}$ : 複素数全体 | (2) $\mathbb{R}$ : 実数全体  | (3) $\mathbb{Q}$ : 有理数全体 |
| (4) $\mathbb{Z}$ : 整数全体  | (5) $\mathbb{N}$ : 自然数全体 | (6) $\emptyset$ : 空集合    |

## ギリシャ文字

- |                               |                   |                             |                             |                                   |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| (1) $\alpha$ : アルファ           | (2) $\beta$ : ベータ | (3) $\gamma, \Gamma$ : ガンマ  | (4) $\delta, \Delta$ : デルタ  | (5) $\epsilon$ : イプシロン            |
| (6) $\zeta$ : ゼータ             | (7) $\eta$ : エータ  | (8) $\theta, \Theta$ : シータ  | (9) $\iota$ : イオタ           | (10) $\kappa$ : カッパ               |
| (11) $\lambda, \Lambda$ : ラムダ | (12) $\mu$ : ミュー  | (13) $\nu$ : ニュー            | (14) $\xi, \Xi$ : クシー       | (15) $\omega$ : オミクロン             |
| (16) $\pi, \Pi$ : パイ          | (17) $\rho$ : ロー  | (18) $\sigma, \Sigma$ : シグマ | (19) $\tau$ : タウ            | (20) $\upsilon, \Upsilon$ : ウプシロン |
| (21) $\phi, \Phi$ : ファイ       | (22) $\chi$ : カイ  | (23) $\psi, \Psi$ : プサイ     | (24) $\omega, \Omega$ : オメガ |                                   |

## その他

- (1)  $\leq, \geq$  は  $\leq, \geq$  と同じ意味。
- (2)  $x \in X$  と書いたら、「 $x$  は集合  $X$  に属する」すなわち「 $x$  は  $X$  の元」という意味。
- (3) 「…をみたす  $X$  の元全体の集合」を  $\{x \in X \mid (x \text{ に関する条件})\}$  の形で表す。たとえば  
 $\mathbb{N} = \{n \in \mathbb{Z} \mid n > 0\}$ 」
- (4)  $X \subset Y$  と書いたら、「集合  $X$  は集合  $Y$  に含まれる」という意味。 $X \subseteq Y, X \subseteq Y$  も同じ意味。
- (5)  $A := B$  と書いたら  $A$  を  $B$  で定義する、という意味。たとえば  $e := \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ 。
- (6) (文章 1)  $\iff$  (文章 2) と書いたら、(文章 1) の意味は (文章 2) であることと定義する、という意味。たとえば「数列  $\{a_n\}$  が上に有界  $\iff$  ある実数  $M$  が存在して、すべての自然数  $n$  に対し  $a_n \leq M$ .」