

|                      |  |       |         |       |    |
|----------------------|--|-------|---------|-------|----|
| 科 目 名                | 代数学概論  |       |         |       |    |
| 配 当 学 年              | 3 年  | 必修・選択 | 選択      | CAP制  | 対象 |
| 授 業 の 種 類            | 講義   | 単 位 数 | 2 単 位   | 授業回数  | 15 |
| 授 業 担 当 者            | 村井 哲也  |       | 単位認定責任者 | 村井 哲也 |    |
| 実務経験の有無              | 無  |       |         |       |    |
| 実務経験のある教員名および授業の関連内容 |  |       |         |       |    |
| 授業科目の概要              | <p>ギリシャ時代から現代に至る数学の発展を代数学的な側面から概観する。</p> <p>特に、18世紀までの古典代数学の諸成果、例えば、4次までの方程式の解法や初等整数論の基本などを理解し、諸分野で必要となる代数学の基本技能を身につける。また、応用とは無縁とされていた整数論が現代に至って、情報社会における暗号理論の基礎になったという画期的な事実についても説明する。</p> <p>19世紀初頭に、2人の天才アーベルとガロアが5次以上の方程式に関する代数的な解の公式が存在しないことを証明した。その成果は、ギリシャ以来の古典代数学を劇的に変貌させるきっかけを作り、現代代数学の誕生につながった。最後に、現代代数学の基礎となる群・環・体の概念が、ギリシャ3大問題や古典代数学の成果から抽出された精華であることを認識し、3年秋学期開講の代数学1への導入とする。</p> <p>オンデマンド授業である。</p> <p>離散数学が履修済であること。</p> |       |         |       |    |
| 授業科目の到達目標            | <p>自然数から始まる数の歴史、および、そこから発展し変貌を遂げてきた代数学の歴史を概観し、計算の「技術」から計算の「構造」へ視点を変えた現代代数学を学ぶための基礎を身につける。具体的には、主に以下を目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数の歴史から負数や複素数の有用性と必要性を理解し、数に関する問題が解けるようになる。</li> <li>2. 代数方程式の歴史および方程式の性質を理解し、方程式に関する問題が解けるようになる。</li> <li>3. 4次以下の代数方程式を解の公式を使って解けるようになる。</li> <li>4. 基本的な漸化式を解けるようになる。</li> <li>5. 初等整数論の基本事項をマスターし、基本性質に関する問題が解けるようになる。</li> </ol>  |       |         |       |    |
| 学修成果評価項目(%)および評価方法   | 項目   | 割合    | 評価方法    |       |    |
|                      | 基礎学力   | 20 %  | 定期試験    |       |    |
|                      | 専門知識   | 40 %  | 定期試験    |       |    |
|                      | 倫理観  | %     |         |       |    |
|                      | 主体性  | 15 %  | 取組状況    |       |    |
|                      | 論理性  | 20 %  | 定期試験    |       |    |
|                      | 国際感覚   | %     |         |       |    |
|                      | 協調性  | %     |         |       |    |
|                      | 創造力  | %     |         |       |    |
|                      | 責任感  | 5 %   | 取組状況    |       |    |
| 授業の展開                |  |       |         |       |    |
| 1.                   | 序論：代数学の歴史  |       |         |       |    |
| 2.                   | ユークリッド幾何－作図と証明－(1)   |       |         |       |    |
| 3.                   | ユークリッド幾何－作図と証明－(2)   |       |         |       |    |
| 4.                   | 自然数から実数・複素数までの数概念の拡張   |       |         |       |    |
| 5.                   | 代数方程式：1～4次方程式の解の公式   |       |         |       |    |
| 6.                   | 数列と漸化式およびその解法  |       |         |       |    |

|                                |   |             |             |                  |       |
|--------------------------------|---|-------------|-------------|------------------|-------|
| 7.                             | 数列と近似, 連分数  |             |             |                  |       |
| 8.                             | 初等整数論 (1) 除法の原理, ユークリッドの互除法   |             |             |                  |       |
| 9.                             | 初等整数論 (2) 素数, 素因数分解の一意性   |             |             |                  |       |
| 10.                            | 初等整数論 (3) 合同式   |             |             |                  |       |
| 11.                            | 初等整数論 (4) 2項定理, フェルマの小定理  |             |             |                  |       |
| 12.                            | 初等整数論 (5) RSA 暗号  |             |             |                  |       |
| 13.                            | ギリシャの3大難問—角の3等分問題を中心に—  |             |             |                  |       |
| 14.                            | 実数の連続性と極限・収束  |             |             |                  |       |
| 15.                            | 結論: 現代代数学 (群・環・体) へ   |             |             |                  |       |
| 授 業 外 学 修<br>に つ い て           | 代数学の概念はこれまで皆さんが学んできた数学, 特に高校数学ではあまり扱われない異質の考え方に基づく内容もある。そのため, 短期間に集中的に講義の全貌を理解するのは無理である。よって, 履修するなら, 常に予習・復習の積み重ねが肝要である。また, 高校数学が得意であったという経験は通用しないこともあるので, それなりの覚悟も必要である。 |             |             |                  |       |
| 教 科 書                          | 音声付きパワーポイント資料をポータルにアップする。<br>※ e-learning のビデオ教材ではないので, 注意すること。<br>高校数学と大学数学としての代数学の違いを理解するために, 下記を離散数学に引き続き副読本とする。<br>佐藤文広 (2014) : 数学ビギナーズマニュアル[第2版]。日本評論社。             |             |             |                  |       |
| 参 考 文 献                        | 必要に応じて資料で紹介する。  |             |             |                  |       |
| 試 験 等 の 実 施                    | 定期試験  | その他の<br>テスト | 課題・<br>レポート | 発表・プレゼンテ<br>ーション | 取組状況等 |
|                                | ○   | ×           | ×           | ×                | ○     |
| 成績評価の割合                        | 80 %  | 0 %         | 0 %         | 0 %              | 20 %  |
| 成績評価の基準                        | 本学の評価基準に基づき, 成績評価を行う。<br>秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)  |             |             |                  |       |
| 試験等の実施、成績<br>評価の基準に関する<br>補足事項 | 毎回, 演習問題を出すので, それに取り組むことが合格への道となる。<br>原則, 次回に解答例を示す。  |             |             |                  |       |

(代数学概論)