科目ナンバリング	U-LAS10 10027 LJ55						
授業科目名 <英訳>	数学探訪II Quest for Mathematics II			担当者所属 職名・氏名	理学研究科　准教授　宮路　智行		
群	自然科学科目群	分野(分類)	数学(基礎)			使用言語	日本語
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・開講期	2024・後期	曜時限	水5	配当学年	主として1・2回生	対象学生	全学向

[授業の概要・目的]

自然科学や工学，社会科学など幅広い分野で，微分方程式や差分方程式（漸化式）による決定論的法則が数理モデルとして活用されている．将来を予測して意志決定に役立てていくためには，数理モデルを観る目を養うことがますます重要となってくる．
決定論的法則とは，系の現在の状態によって未来の状態が一意的に決定される法則である．力学系理論は，そのような系を定式化し，数理的に理解する基礎となる．カオス的な力学系における時間発展は，決定論的法則に従うにもかかわらず，一見不規則で長時間の予測ができないという興味深い性質をもつ．そしてそれは様々な系に遍在している．
この講義は，カオス的な要素を含むトピックを中心に，決定論的な数理モデルと力学系の入門的な内容を初等的に紹介することを目的とする．

[到達目標]

・カオス力学系の基本的な性質を理解する．
・数列，極限，実数，関数などの概念の理解を深める．

[授業計画と内容]

以下のトピックについて，フィードバックを含めて全15回の講義を行う．受講者の背景や理解の状況に応じて順番や詳細を調整する．微分積分学の基本的な事項についても必要に応じて適宜解説する．

第1回 イントロダクション: ロジスティック写像，数列と極限
第2回 ベルヌーイシフトとカオス(1)：実数の2進展開，初期値に対する鋭敏な依存性
第3回 ベルヌーイシフトとカオス(2)：可算集合と非可算集合，周期性と非周期性
第4回 テント写像とカオス(1)：テント写像とロジスティック写像の関係，合成関数と逆関数
第5回 テント写像とカオス(2)：旅程，ランダムな数列をつくるしかけ
第6回 マルサスの人口論とフェアフルストのロジスティック方程式
第7回 ロジスティック写像とカオス(1): 不動点の安定性と分岐
第8回 ロジスティック写像とカオス(2): カオスに至る周期倍分岐カスケード
第9回 ロジスティック写像とカオス(3): 周期3はカオスを意味する
第10回 ロジスティック写像とカオス(4): リアプノフ指数
第11回 ローレンツ方程式とストレンジアトラクタ
第12回 カオスの数理構造
第13回 連続だが至るところ微分不可能な関数
第14回 カオスと時系列解析

数学探訪II(2)へ続く↓↓↓

数学探訪II(2)

[履修要件]

文系・理系を問わない．高等学校で共通して学ぶ数学（数学I, 数学II, 数学A, 数学B）の内容は予備知識とする．

[成績評価の方法・観点]

PandAを通じて課す小テスト（3割程度）とレポート課題（3割程度）と期末試験（4割程度）により評価する．

[教科書]

使用しない

[参考書等]

（参考書）
授業中に紹介する

[授業外学修（予習・復習）等]

授業の進行に従って知識を積み重ねていくため，講義内容を復習してよく理解することが重要である．

[その他（オフィスアワー等）]

授業中，わからないことについては積極的な質問を期待する．授業終了後にも質問を受け付ける．PandAやemailを通しての質問も歓迎する．