

科目ナンバリング		U-LAS70 10001 SJ50					
授業科目名 <英訳>	ILASセミナー：ラプラスの悪魔・マクスウェルの悪魔・采を投げぬ神 ILAS Seminar :Laplace's demon, Maxwell's demon, and God who does not play dice			担当者所属 職名・氏名	情報学研究科 講師 宮崎 修次		
群	少人数群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	ゼミナール(対面授業科目)
開講年度・開講期	2025・前期	受講定員 (1回生定員)	8(8)人	配当学年	1回生	対象学生	全学向
曜時限	火5	教室	総合研究8号館2階207セミナー室(本部構内)			使用言語	日本語
キーワード	カオス / フラクタル / 複雑ネットワーク / プラズマ / 散逸構造						
[授業の概要・目的]							
プログラム名の「ラプラスの悪魔・マクスウェルの悪魔・采を投げぬ神」の「ラプラスの悪魔」でカオス，計算物理学，非線形物理学と関連する分野を，「マクスウェルの悪魔」で統計物理学，散逸構造，複雑ネットワークと関連する分野，「采を投げぬ神」で量子物理学，分光学と関連する分野を表す．身近な道具を用いた卓上実験および計算機シミュレーションを通して，これらの広範な研究分野に関する理解を深めるとともに数理科学や物理学のアプローチになじむことを第一の目的とする．関数電卓の$\sin$, $\cos$, 逆数のキーを押し続けること(iteration)の意味をそれぞれの関数のグラフを描いて考察するとともに，蟬の個体数変動の数理モデルであるロジスティック写像の時系列や分岐図を表計算ソフトを用いて自動的に計算させて作図するなど，運動形態が大きく変わる諸種の分岐やカオスの初期値敏感依存性(バタフライ効果)を確認しながら，ノート型パソコンを用いて数値解析を体験することを第二の目的とする．関数電卓，LED電灯，蛍光灯，電子レンジ，待ち針，シャープペンシルの芯，輪ゴム，鏡，コーヒーフレッシュ，ヨウ素入りうがい薬，消毒用エタノール，食塩，洗眼用ホウ酸など，身近なものを用いた卓上実験やパソコンの表計算ソフトを用いた計算機実験を行うとともに，参加者自身が組み立てた回折格子を用いた簡易分光器や研究目的で天体観測に利用する分光器を用いて水素，ヘリウム，ネオン，水銀のスペクトル管，低圧ナトリウムランプ，電圧印加ではなく電子レンジのマイクロ波で発光させた小さいネオンランプ，電子レンジ中に作成したプラズマを観察することで，座学や計算機実習に終始せず，様々な現象そのものへの関心を抱いてもらうことも第三の目的とする．							
[到達目標]							
卓上実験や数値実験を通して，非線形科学や統計物理学のさまざまなトピックに関して理解を深めることを到達目標とする．							
[授業計画と内容]							
本講義はフィードバックを含め全15回の授業を行う．							
ラプラスの悪魔(カオス・フラクタル) 4回または5回 ・ 神話や古典の中のカオス・混沌 ・ 関数電卓を用いた実習 $\sin$, $\cos$, 逆数のキーを押し続けるとどうなるか ・ 蟬の個体数変動とロジスティック写像 ・ 分岐図に見られる自己相似性は自然界でも：リアス式海岸を付箋で覆う ・ コロイド(牛乳・豆乳など)にヨウ素入りうがい薬を1滴落とすと ・ 鏡を電子レンジに入れて作動させる リヒテンベルク図形(フラクタル放電痕) ・ 完全に自己相似構造を持つフラクタル図形							
----- ILASセミナー：ラプラスの悪魔・マクスウェルの悪魔・采を投げぬ神(2)へ続く！ -----							

・帯電微粒子が呈する様々な集団運動

マクスウェルの悪魔（統計物理学）4回または5回

- ・熱力学の基本法則・エントロピーと自由エネルギー
- ・水の三態とゴム弾性 輪ゴムを急に伸ばして唇にあてるとどう感じるか
- ・マクスウェルの悪魔
- ・散逸構造・パターン形成
- ・複雑ネットワーク：スモールワールド，The oracle of Bacon，スケールフリー
- ・加振粉体が呈する様々な集団運動

采を振らぬ神（量子物理学・分光学）4回または5回

- ・神は采を投げず
- ・Anekdot（相対論の平易な説明を求められたアインシュタインは何と答えた？）
- ・エネルギー準位・量子カオス・鴨川等間隔則
- ・食塩と洗眼用ホウ酸の炎色反応
- ・複数の小ネオン球 ガラスのコップに入れて水に浸し電子レンジに入れると
- ・スペクトル管(H,He,Ne,Hg)・低圧ナトリウムランプを簡易分光器で観察
- ・電子レンジプラズマ

【履修要件】

特になし

【成績評価の方法・観点】

毎回の講義でレポートを課し，それに基づいて平常点評価を行う．

【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】

この科目のPandAサイトを開設し，関連サイトのURLや文献など様々な情報を掲載する予定である．これらの情報を活用して，授業の内容の理解を深めることを求める．

【その他（オフィスアワー等）】

表計算ソフトをインストールしたノートPCまたはタブレット端末を持参すること．python, julia, ruby, pajekなどソフトウェアの追加のインストールを求めることがある．

【主要授業科目（学部・学科名）】