

科目ナンバリング		U-SCI00 33404 LJ58			
授業科目名 <英訳>	地球物理学のためのデータ解析法 Data analysis method in geophysical problems	担当者所属・ 職名・氏名	理学研究科 教授 向川 均 防災研究所 准教授 伊藤 耕介		
配当学年	3回生以上	単位数	2	開講年度・開講期	2025・前期
曜時限	月3	授業形態	講義（対面授業科目）	使用言語	日本語
科目番号	3404				
[授業の概要・目的]					
地球物理学では、観測や数値実験の結果生み出される膨大な時空間多次元データに適切なデータ解析手法を適用することにより、新規の現象を見出し、その特徴を記述し議論する。従って、地球物理学の研究において、データ解析手法、特に、多変量データ解析手法に習熟しておくことは不可欠である。そのため、本講義では、確率統計解析の基礎の復習からはじめ、重回帰分析や主成分分析など多変量データ解析の基礎を講義する。また、直接観測できない量を観測量から推定する逆問題、観測値と数値モデル結果の統計的融合をはかるデータ同化の初歩的な考え方も解説する。					
[到達目標]					
地球物理学で用いられる種々の統計データ解析手法の基礎を学び、研究論文等に記載されたデータ解析結果を、その信頼性も含めて正しく理解する実践的能力の習得を目指す。					
[授業計画と内容]					
以下のような課題について、1課題あたり1～3週の授業をする予定である。					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 統計解析の基礎（向川） 偶然誤差と系統誤差、確率と確率変数、確率密度関数と確率分布関数、同時確率密度関数、相関係数と独立、標本抽出、不偏推定値、特性関数、歪度と尖度</li> <li>2. 母集団分布（向川） 2項分布、ポアソン分布、正規分布、多変量正規分布、再生性</li> <li>3. 標本分布（向川） 大数の法則、中心極限定理、カイ2乗分布、F分布、t分布</li> <li>4. 区間推定と検定（向川） パラメトリックな推定と検定、ノンパラメトリックな推定と検定（Bootstrap法）</li> <li>5. 回帰分析（向川） 相関係数、単回帰分析、重回帰分析、相関係数や回帰係数の検定と推定</li> <li>6. 主成分分析（EOF解析）（向川） 主成分、寄与率、様々なEOF</li> <li>7. 特異値分解(SVD)解析（向川）</li> <li>8. 逆問題の解法（伊藤） 最小二乗解、優決定問題と劣決定問題、ダンプ付き最小二乗解、一般化逆行列</li> <li>9. データ同化の基礎（伊藤） 最小分散推定、最尤推定、誤差共分散</li> </ol>					
講義の進め方は、受講者の理解度に応じて講義担当者が決めることとする。					
----- 地球物理学のためのデータ解析法(2)へ続く -----					

## 地球物理学のためのデータ解析法(2)

### [履修要件]

必須ではないが、線形代数や確率論の基礎知識があることが望ましい。

### [成績評価の方法・観点]

平常点(20点)とレポート(80点)で評価する。

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)

吉澤康和 『新しい誤差論』(共立出版) ISBN:978-4-320-01424-4

石井博昭・塩出省吾・新森修一 『確率統計の数理』(裳華房) ISBN:978-4785310905

伊藤久徳・見延庄志郎 『「気象学と海洋物理学で用いられるデータ解析法」気象研究ノート第221号』(日本気象学会) ISBN:978-4-904129-04-3

W. メンケ 『離散インバース理論ー逆問題とデータ解析ー』(古今書店) ISBN:978-4772215589

淡路敏之・池田元美・石川 洋一・蒲地政文 『データ同化 観測・実験とモデルを融合するイノベーション』(京都大学学術出版会) ISBN:978-4876987979

### [授業外学修(予習・復習)等]

講義で解説する統計データ解析の原理や手法を身につけるには、講義の復習だけでなく、実際のデータを用いた実習を行うことを推奨する。

### (その他(オフィスアワー等))

質問などは、向川 mukou@kugi.kyoto-u.ac.jpへ連絡のこと。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。