

研究室について

卒論研究室を考えるポイント（個人の経験より）

- **(1) テーマ (対象 × 方法)**

- その対象に、興味を持てるか？
 - e.g. 地球、画像、計算機、暗号通信、数学

- **(2) 技術**

- 身につけたいスキルが身に付くか？
 - e.g. プログラミング、機械学習、数学、英語、論理力

- **(3) 環境 (自分が成長できるか?)**

- 教員との相性、何を大事にしている研究室か？
- 先輩は「成長」を実感しているだろうか？

↑
何をやるか？
↓

↑
誰とやるか？
↓

どうやって研究室を見るか

● 直接話す

- 研究室訪問で「先生」や「先輩」と話す
 - せっかく3年も過ごすんだから、厳選しよう！

● HPを見てみる

- アクティブな研究室は、更新している
 - 少しでも優秀な学生をリクルートしたいから

● (英語の) 論文が出ているか？

- 普通はHPに書く (情報管理する気があれば)

● 厳しい事をいえば

- 「研究」 = 「科学」ではない
 - 面白い研究 ≠ 世界の最先端 (e.g. FBの顔認識)
 - 研究の世界では、「車輪の再発明」という残念な言葉もある
- 世界で戦う先生との時間は、とても貴重。
 - 基本的には、優秀な先生のもとで、優秀な弟子が育っている

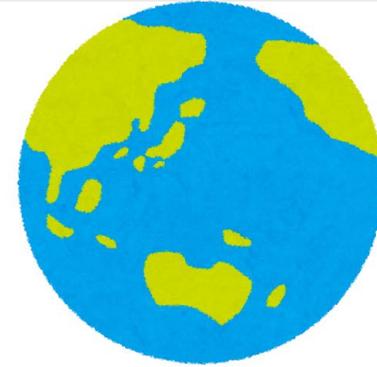
24歳の時に学会で出会ったある学生

「僕は怠惰なんすよ。
でも、ちゃんと人生は楽しみたい。
自分を成長させる一番簡単な方法
は、高いレベルに身を置くこと。」



研究室の特徴

- (1) 対象: 地球環境予測による **社会貢献**
 - 例) 線状降水帯の予測・制御
 - 例) 世界の水災害・気候変動影響を把握
- (2) 方法: 情報科学で **世界と戦う** 研究
 - 地球科学 x AIで少なくとも国内ではトップ集団
 - 学生の多くも、在学中に論文発表
- (3) 環境: 学生が **成長できる** 研究室
 - 学内トップクラスの計算機環境
 - プロの研究者 や 博士課程学生が多く在籍 (> 10名)
 - 多くの共同研究 (JAXA, 東大, 理研, メルボルン大)



千葉大学・環境予測科学研究室 (小槻・岡崎研)



2025年度の予定

教員	2
博士研究員	1 1
URA	1
補佐員	7
博士2年	1
博士1年	3
修士2年	2
修士1年	2
学部生	2

- # 博士学生のうち
- # 先進科学コース 2
- # 学振特別研究員 1

2024年10月集合写真

日本一 (世界一) を目指している分野

お金払ってもやりたいこと

好きなこと (情熱)

萌芽研究・頭を使う研究
共同研究者との協働

環境予測科学研究

得意なこと (才能)

数値計算・機械学習
データ科学・衛星科学

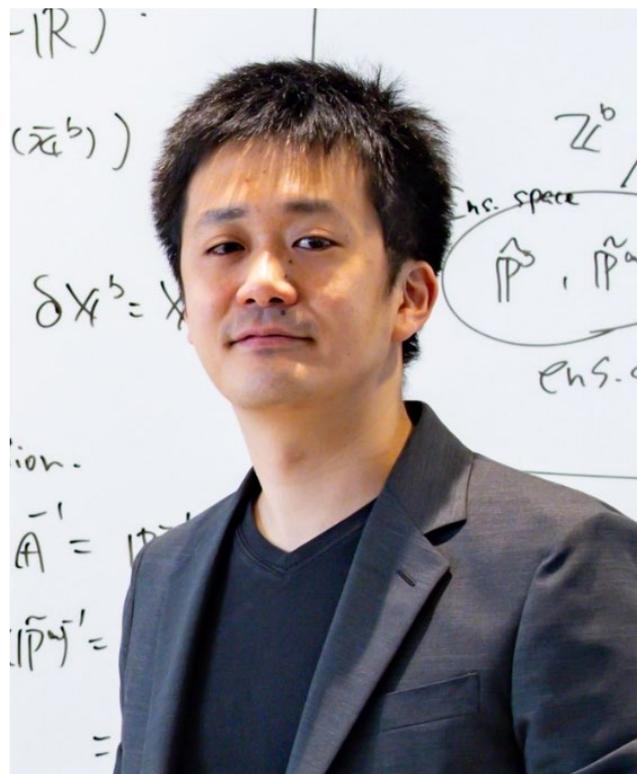
役立つこと (価値)

気象災害予測
地球環境・防災研究

人より楽にできること

社会を良くできる存在価値

自己紹介: 小槻 峻司 (こつき しゅんじ)



(38歳)

趣味:
感動した言葉の収集

- 1986.05 高知県高知市に生まれる
- 2005.04 京都大学 工学部 地球工学科 入学
- 2013.11 同 大学院 工学研究科 工学博士
- 2014.01 理化学研究所 計算科学 特別研究員
- 2017.10 同 研究員
- 2019.10 千葉大学 環境リモセンセンター 准教授
- 2022.07 千葉大学 国際高等研究基幹 / 環境リモセン 教授



研究室で一番頑張っている研究: ムーンショット・気象制御

内閣府・ムーンショット事業 (2050年までの目標実現):

我が国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にないより大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発 (ムーンショット) を推進する大型研究プログラム

新聞報道 (2023.1.11 朝日新聞)

取材 (2024.07 JST News)

テレビ放送 (2024.07 BSフジいまからサイエンス)

海で豪雨発生させ 地球救う志

観測データ+シミュレーション融合 千葉大 小槻峻司教授



「理系チカラ」

「理系チカラ」は、理系分野の専門知識や技術を活用し、社会課題の解決に貢献することを目的とした取り組みです。小槻峻司教授は、気象制御の研究を通じて、豪雨の発生を抑制し、被害を軽減することを目指しています。

噴水装置で積乱雲 地上の被害減めず



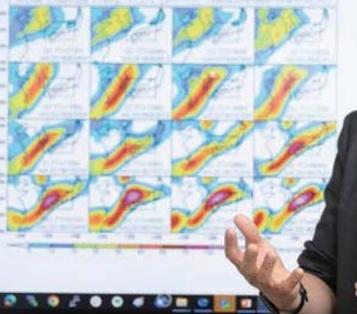
海上で豪雨を発生させるイメージ

大気中の水蒸気が昇って地上の被害減少

噴水装置で海上に水を噴霧し、水蒸気が上昇して積乱雲を形成し、豪雨を発生させる。地上の被害を軽減する。

小槻 峻司 Kotsuki Shunji

千葉大学 国際高等研究基幹 / 環境リモートセンシング研究センター 教授
2022年よりムーンショット型研究開発事業 目標8 プロジェクトマネージャー



特集1 OVERVIEW

遠くの海上で人為的に豪雨を発生 陸地における被害の緩和を目指す

近年、集中豪雨の発生頻度が増加し、全国各地で土砂災害や氾濫などの被害が生じている。令和に入ってから被害総額は全国で3兆5000億円以上にのぼり、影響は甚大だ。千葉大学国際高等研究基幹 / 環境リモートセンシング研究センターの小槻峻司教授は、海上からの水蒸気供給に起因する集中豪雨に着目し、陸地から遠く離れた海上で人為的に豪雨を発生させ、大気中の水蒸気を大幅に減らすことで、陸地における被害の緩和を目指している。



メディア放送 (2025.?? 東進・未来発見講座)

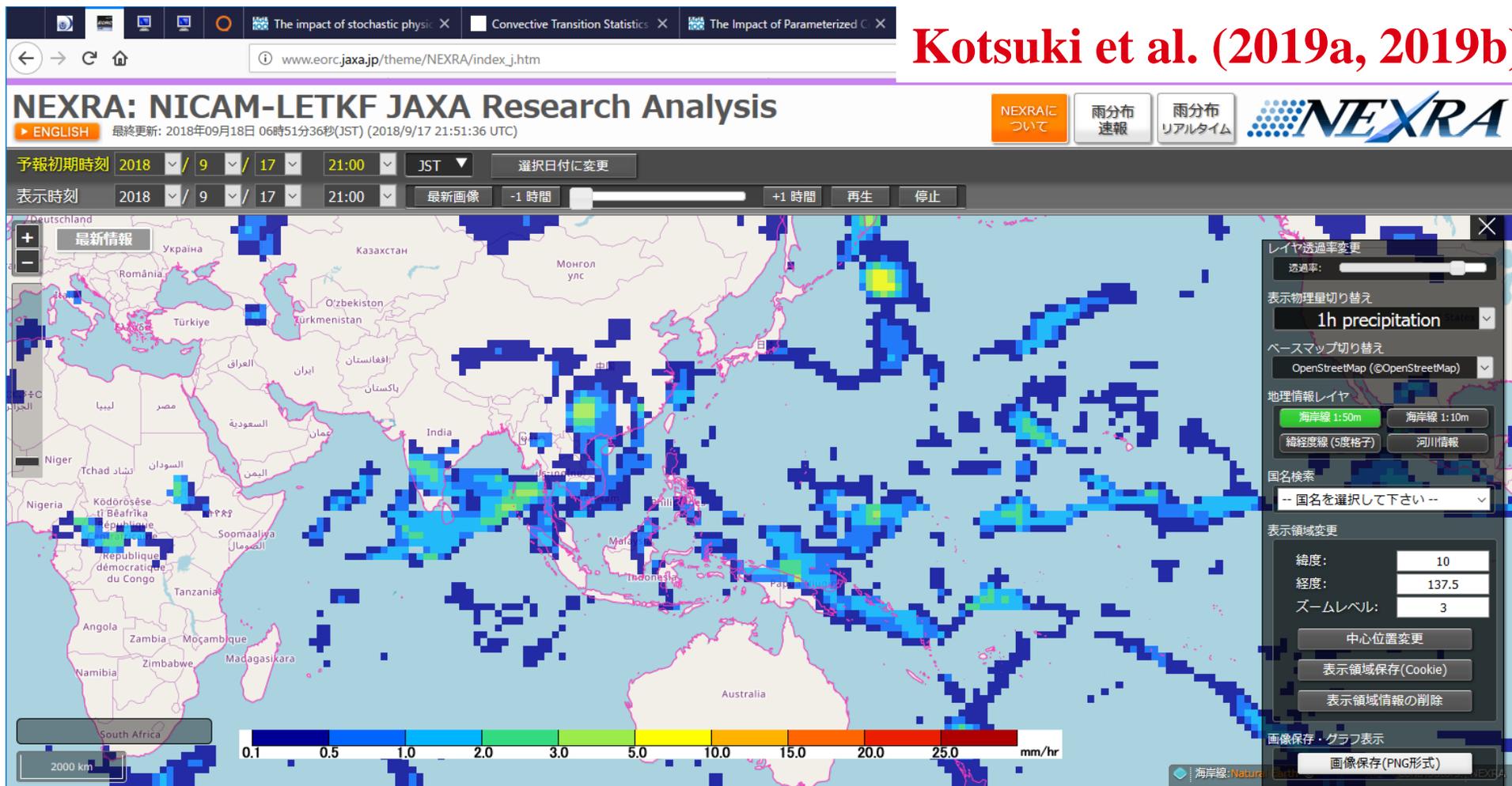
東進ハイスクール 東進衛星予備校 合格実績 近くの校舎を探す 東進模試 過去問データベース

学びの原動力となる「夢を見つけ、志を高める」

特別講義 未来発見講座

—— 最先端の研究・ビジネスからワクワクする未来を発見

コアアプリ・JAXA天気予報



- JAXA,理研, 東大と共同開発。
- スパコン「富岳」も使い研究推進。
- 社会生活に直結するDEEPな研究！

富岳プロジェクトにも参画



2020年8月 プレスリリース！

研究の進め方

研究室: 特徴と強み

● 研究の進め方

- プログラミング中心。世界と戦います（=英語で論文を書く）。
- 英語、数学、物理など必要です。研究しながら学べます。

● ミーティング/学会の機会

- 最初は簡単なプログラムから勉強を開始する。
- 2週に1回程度のMTGをしながら研究を進める。
- 発表機会を提供します。国際会議への出張もサポート。

● 先生 & 研究室の強み

- きちんと科学成果を挙げています。共同研究が多いです。
- 人間はそんなに悪くはず（先輩に聞いてください）。
- 理不尽ではない。優しいです。でも甘い訳ではない。
- 研究員の数と計算機資源は、千葉大でトップクラス。

● その他

- 研究室で大学院まで進学して頂ける学生を希望します。
 - 配属2人なので、抜けると結構キツイです。ご理解ください
- コアタイムはありませんが、週に3日は研究室で研究しましょう。

(1) 研究テーマ設定のスタンス

「興味」と「研究室のミッション」を結び、
win-winな研究課題を見つける



機械学習の研究がしたい
(方法)

AI天気予報モデルの開発



天気予報に関する研究したい
(対象)

気象庁との共同研究にも参画



博士を前提にデータ同化を中心
にテーマを決めたい

**量子計算 や 気象制御への
挑戦的研究を推進**

方針①: 研究テーマは、基本的に教員・学生の相談の中で決めていきます。

方針②: 研究とは、「対象」と「方法」の掛け算です。どちらかは満たします。

方針③: 「これが研究したい」というテーマがある場合は、教員に相談して下さい。

(2) 可愛い子には旅をさせる



国際会議に参加
(修士学生)



学会発表
(学部4年生)

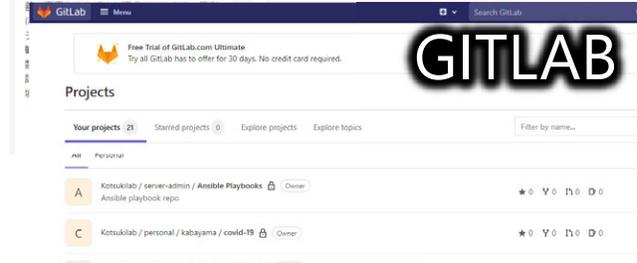
**スタンス: 成長意欲と責任感があれば、チャンスを与える
失敗の挽回は、教員の仕事。**

(というか、緊張と失敗は、若い時にしといた方が良い)

(3) 計算機サーバー群



QIITA



GITLAB



WIKI

DockerやSingularityなど
仮想環境も整備済み！

時々みんなで作成
(最近減った)



CPUクラスタ
(≒480 Cores)

(千葉大・高速演算
サーバーの1.7倍)

GPUマシン
(A100 x 4)
(RTX3090 x 8)
(RTX2080ti x 4)

ストレージNAS (HDD 1PB; SSD 100TB)

Blog



機械学習のために RTX 2060 super を買いました。空いているLinuxマシンについて、DockerからGPUを使うように設定しました。GPUの性能的には、ミドルハイくらいで、ノードの電源容量にあまり余裕がなかったこと、VRAMが8GBメモリの中で中だったことからGPUにしました。既存のGT1030を新しいの導入になります。

スケジュール

- **3-5月**

- 研究室配属
- 演習課題（データ同化 or 機械学習）で勉強開始
- 大学院進学者は、英語(TOEIC)の勉強をしっかりとる
- やる気のあるB4は日本語論文を1本投稿する。

- **6-8月**

- 研究テーマ決定。卒論の研究開始。
- 大学院入試: リモセンコース（英語と研究プレゼン）

- **9-2月**

- 卒業研究 → 卒論提出 → 卒論発表。

- **3月・修士課程以降**

- 卒論の内容を学会発表・論文化

- **研究の進め方 (少人数のGroup MTG と 全体ゼミ in 日本語/英語)**

研究室学生の成果 (主著論文)

	学術論文 (英語)	学術論文 (日本語)	論文賞	学内外の 発表表彰	学部・学府長 表彰
2021年				1	
2022年		2		1	
2023年 (1期生卒業)	1	4	1	4	
2024年 (2期生卒業)	1	2			1
2025年 (3期生卒業)	?	?	?	?	?

2期生以降、「在学中に査読付き論文は書く (日本語もおk)」は達成継続中。

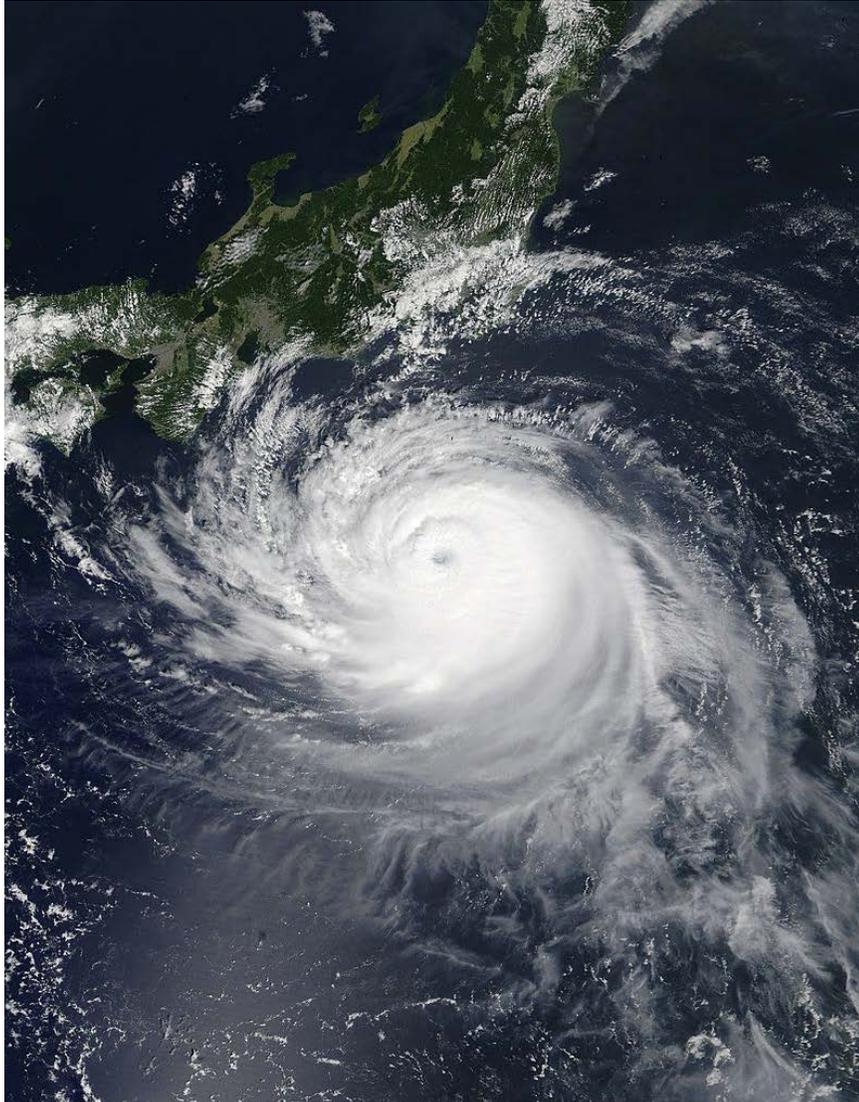
論文リスト: <https://kotsuki-lab.com/achievements/publications/>

受賞リスト: <https://kotsuki-lab.com/achievements/presentations/>

研究の内容 (何をやるか)

背景: 激化する気象災害

令和元年房総半島台風 (2019)



被災住居



倒壊した鉄柱@市原市

images from wikipedia, 市民防災研究所

環境予測科学研究室: ミッション

Our Mission:

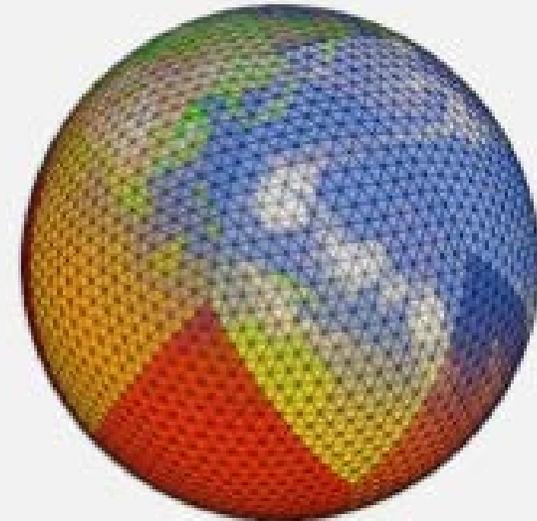
地球観測データと情報科学を統合した環境予測技術を開拓し、
気象災害や気候変動適用などの社会課題解決に貢献する。

地球環境予測

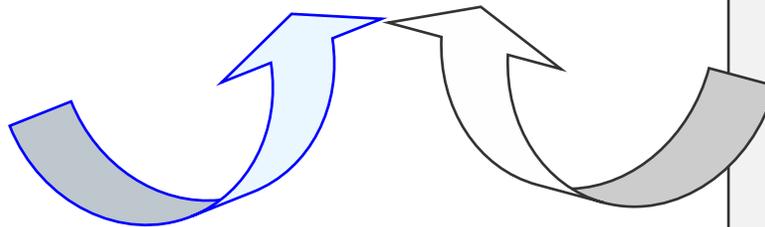


地球環境Big Data
人工衛星など

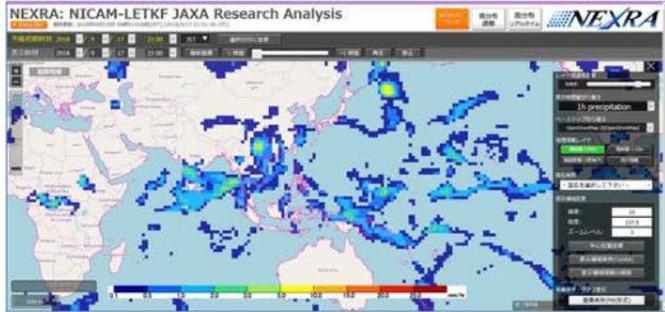
統合



情報科学
AIや数値計算

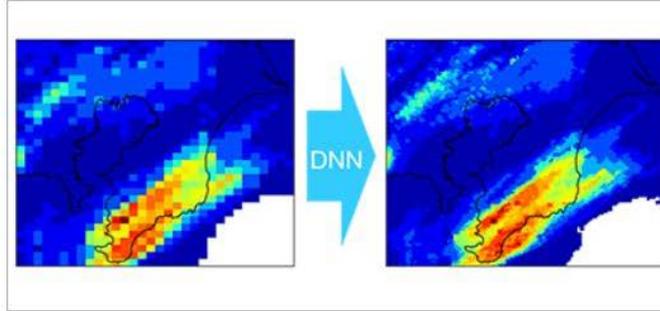


研究テーマ: 方法論 と 実用性 をどちらも重視



データ同化・数値気象予測

データ同化による数値気象予測や災害の高



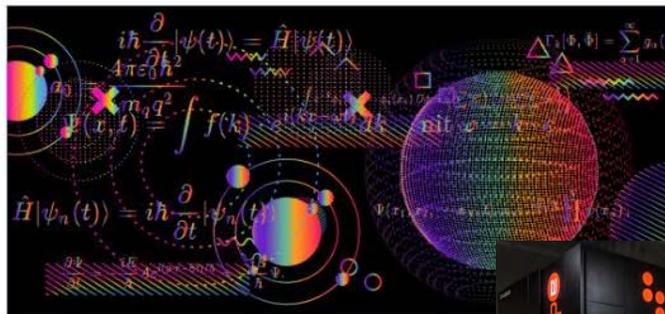
深層学習・AI災害予測

深層学習に基づく災害予測研究



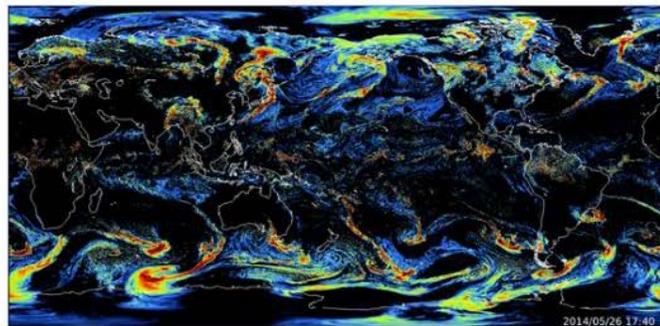
気象制御研究

ムーンショット・目標8における気象制御研究



量子計算・アニーリング・最適化

量子計算機を用いたデータ同化や最適化問



全球降水マップ・全球降水観測計画

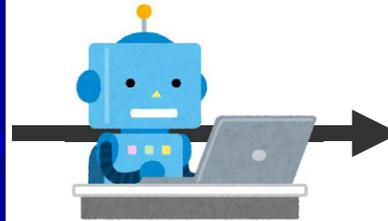
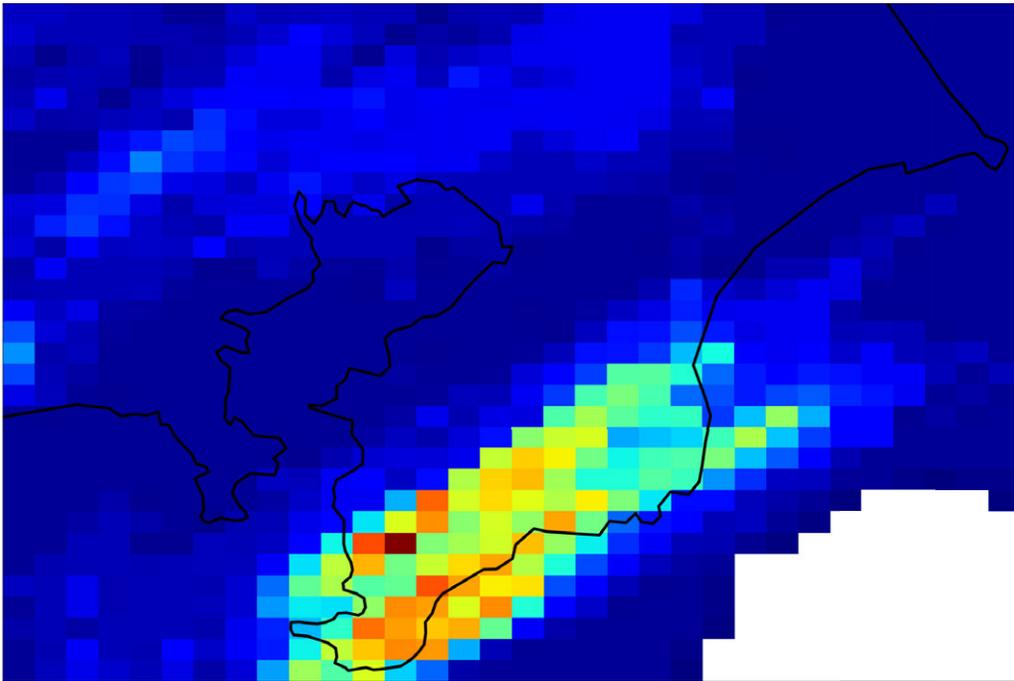
データサイエンスを活用した全球降水マップの高度化研究



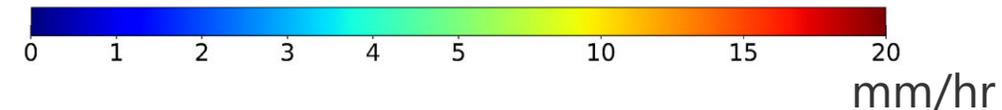
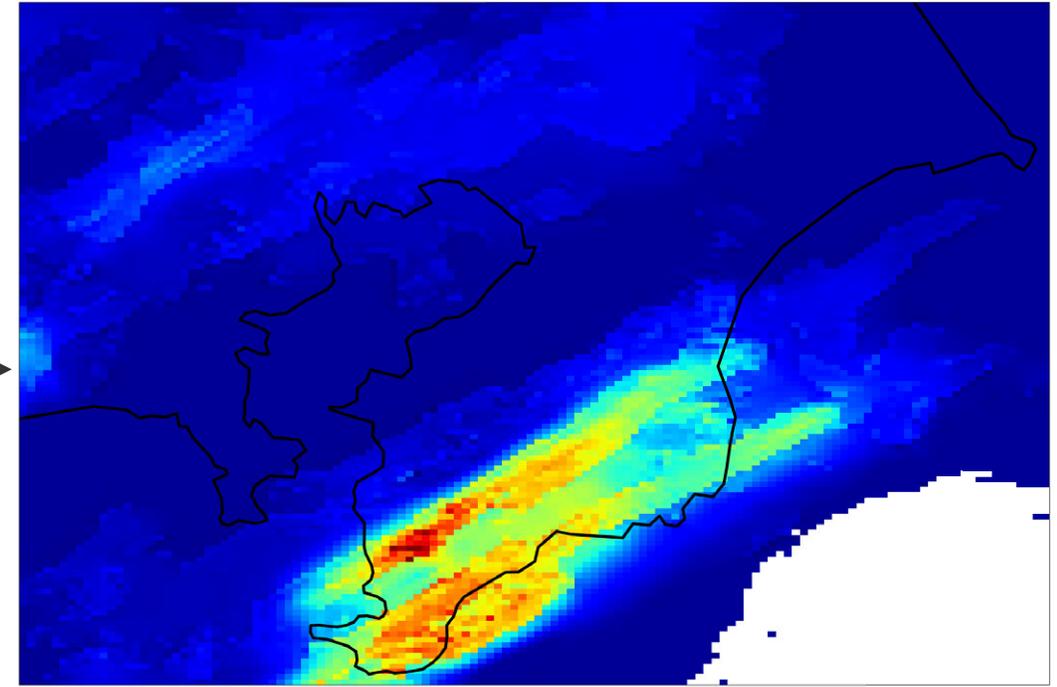
研究例 (1): AI超解像

粗い降水データ × AI → 災害予測の高度化

入力降水分布 (低解像度☹)



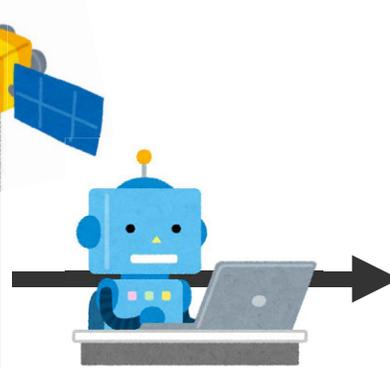
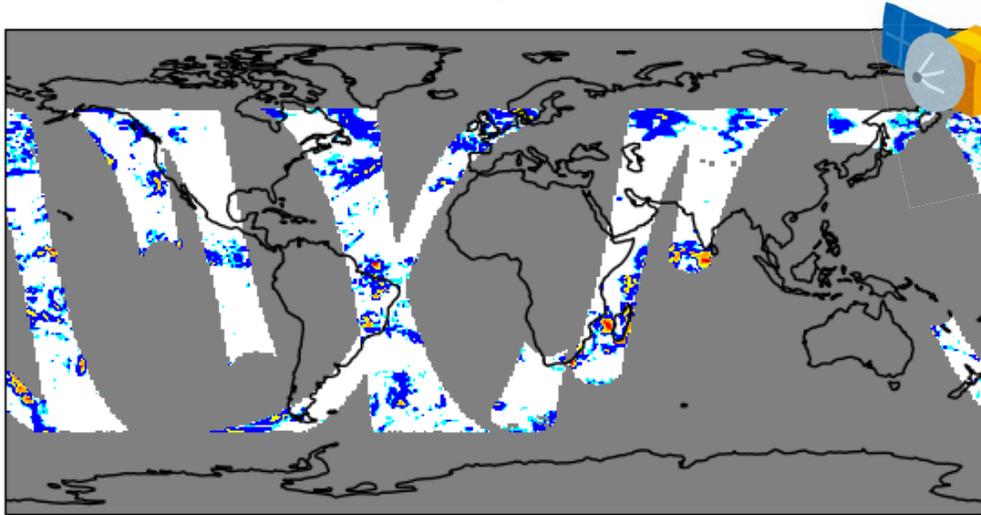
高解像度の降水分布



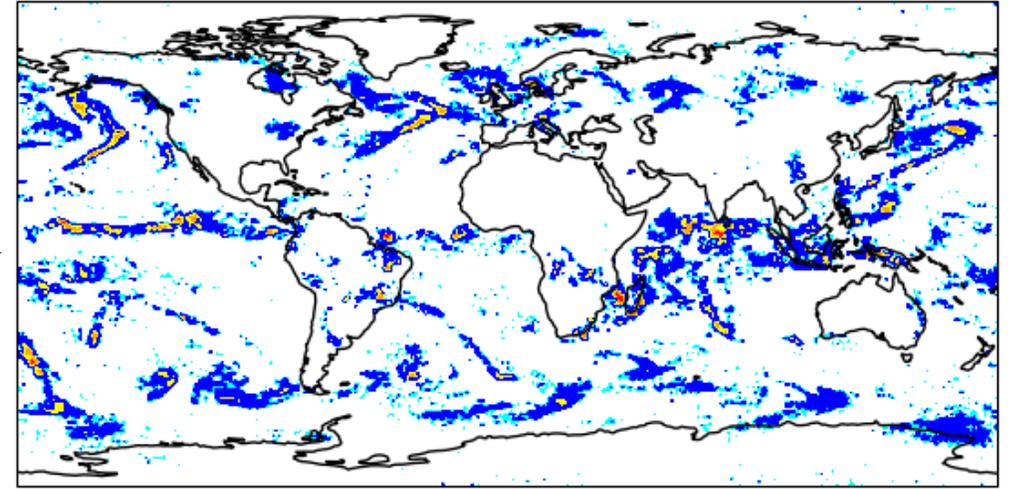
研究例 (2): AI画像補完

衛星観測降水 × 生成AI → 世界の災害を監視

衛星観測降水 (空間的に疎☹)



世界の降水分布



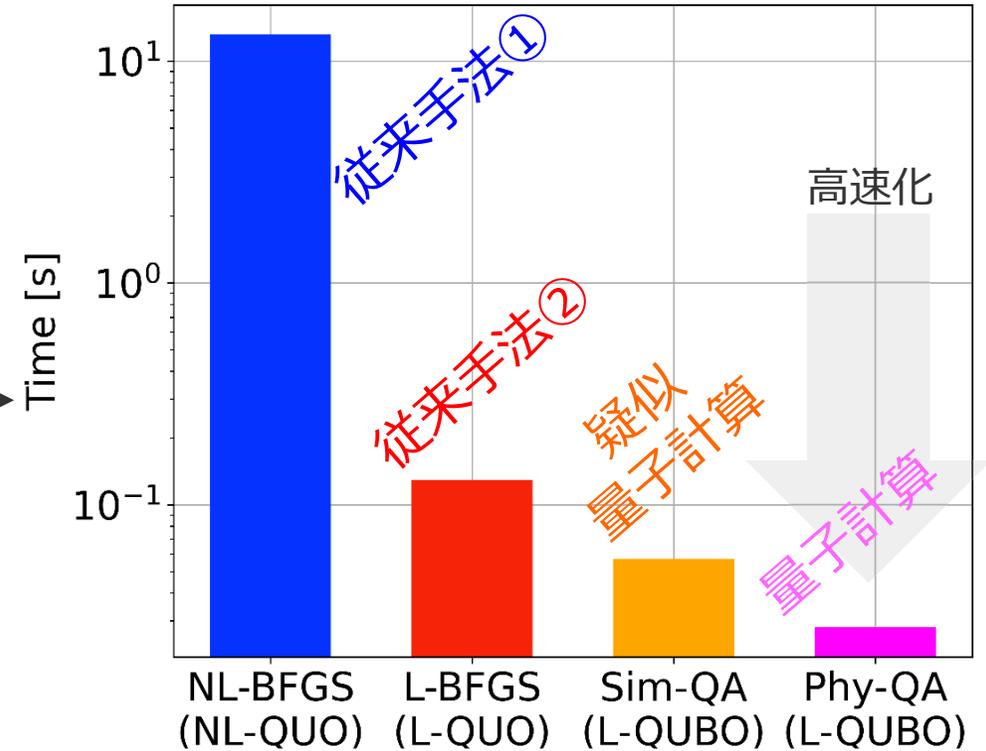
研究例 (3): 量子計算

AI天気予報 × 量子計算機 → 天気予報を高速計算

AI天気予報 (計算量が大☹)



超高速・量子計算



研究のキーワード

- **方法**

- 深層学習、生成AI、大規模言語モデル
- データ同化、最適化、最適輸送
- 大規模数値計算 (スパコン)、数値シミュレーション
- 量子計算、数理モデリング
- 可視化

- **現象**

- 集中豪雨・線状降水帯
- 気候変動
- 災害伝承

- **環境・人**

- 学内トップの計算機環境
- プロの研究者・博士課程学生多め

これまでの卒論テーマ

1. 2024年度 (2025年3月卒業予定)

1. 井貫恵多朗(情報): 深層生成モデルを用いたランキン渦の潜在空間データ同化 (提出タイトル)
2. 宮澤健人 (情報): 深層学習モデルSwin-UNETを用いた集中豪雨予測 (提出タイトル)

機械学習 × データ同化
機械学習 × 線状降水帯

2. 2023年度 (2024年3月卒業)

1. 白石健太 (情報): 深層学習に基づく超解像技術を用いた降水量データの高解像度化
2. 中野博文 (地球): アンサンブル学習を用いたスマートフォンカメラ撮影の雪結晶分類

機械学習 × 降水量
機械学習 × 市民科学

3. 2022年度 (2023年3月卒業)

1. 毛束隆太 (情報): 水文モデルを用いた原発事故地域における放射性物質の流出に関する研究
2. 島袋隆也 (情報): 深層学習を用いた降雨流出氾濫モデル・エミュレータの開発に関する研究

水文モデル × 放射性物質
水文モデル × 機械学習

4. 2021年度 (2022年3月卒業)

1. 藤村健介 (情報): 降雨流出氾濫モデルへのアンサンブルデータ同化安定化に関する研究
2. 関令法 (情報): 数値計算と災害伝承から見る吉野川流域の水災害リスクの長期変動
3. 齋藤匠 (地球): スパースセンサ最適化による大次元力学系における有効な観測位置決定

水文モデル × データ同化
水文モデル × 災害伝承
データ同化 × 気候データ

5. 2020年度 (2021年3月卒業)

1. 大瀧貴也 (情報): 気候的背景誤差を考慮したハイブリッドアンサンブルデータ同化
2. 大石健 (情報): 低次元力学モデルを用いた粒子フィルタの開発と安定化
3. 土屋建 (情報): 2次元特徴量空間上の原点からの距離情報と雲量を用いた深層学習モデルによる熱帯低気圧画像判別 (sub-supervision)

数理モデル × データ同化
数理モデル × データ同化
機械学習 × 衛星データ

卒研課題の例 (方法 x 現象)

- **災害 (気象・水文・地震)**

- 深層学習 × 気象予測 → 線状降水帯の予測
- データ同化 × 気象予測 → 気象庁との共同研究で予測・高度化
- GAN × 衛星観測降水 → 世界の降水量を推定
- データ駆動 × 気象場解析 → 季節スケールの気候予測
- データ同化 × 衛星地震観測 → 地震予測

- **方法論 (機械学習、数理科学)**

- 強化学習・逆強化学習

- **その他・教員のやってみたいこと**

- 量子アルゴリズムをデータ同化
- 言語モデルで過去の災害情報 (伝承) を解析
- レザバーク計算

卒業生の進路

- **IT系**

- LINE、アクセンチュア、NTTコムウェア、SKY

- **ベンチャー**

- フューチャー、AMBL、enechain

- **金融系**

- 損保ジャパン (アクチュアリ)

- **地球環境系**

- 気象庁 (国家一種)

- **アカデミア**

- 博士課程進学

研究室で身につく技術

- 実データ
- ビッグデータ解析

※ IT系志望でも、
就活で困ることは
ないそうです

研究室への進学学生 統計 (2025.03まで)

修了生の内わけ

学部から配属	大学院から進学	合計 (高専出身)
6	3	9 (4)

修了生の進路

地球環境系	IT・金融・ベンチャー	博士進学	合計
1	7	1	9

博士学生の統計

修士から進学 (先進、全方位、学振)	博士から進学 (全方位、学振)	合計 (留学生)
1 (1/1、1/1、1/1)	2 (1/2、0/2)	3 (1)

メモ: 齋藤匠は学部配属でカウント

Q & A

- **ガチ感が、、、**
 - → 入ればなんとかなります^^
- **気象・地球環境系とかよくわからんのですが**
 - → ほとんどみんなそう
 - → やる中で身につくし、まあみんな何とかしてきてる
- **研究室に入る人はどういうモチベーションで入るのか？**
 - ビッグデータ触ってみたい
 - 真面目にやってる感
 - 計算機がいっぱいありそう
 - 地球環境に興味があります^^

正直ベース：
我々の研究室の
メリット・デメリット

小槻の性格・傾向 (学生からの声)

- 基本は陽気・前向き、締めるところは締める
- 面倒見は良い (優しい)。学生が困らない体制を構築する。
- 甘くはないし、ダメなものはダメ (e.g. ×先生が卒論を書く)。
- フェア (= 理不尽ではない)
- 「先生は先生で、戦ってるんだな」

詳細は先輩に聞いてみましょう。

研究室のPros/Cons

	メリット	デメリット
教員が頑張っている	<ul style="list-style-type: none">・社会的に重要な研究テーマ・それなりに尊敬できる	<ul style="list-style-type: none">・教員は結構忙しい(メンバーも多い) → 研究員も一緒に学生指導
科学的に新しい研究テーマ	<ul style="list-style-type: none">・科学的な価値を生むことが出来る・研究テーマは教員と相談して決める	<ul style="list-style-type: none">・全てが上手くいく訳ではない → 途中で研究テーマ変更もあり・研究テーマは教員と相談して決める
学内随一の計算資源	<ul style="list-style-type: none">・使いこなせれば超ラッキー・家からも研究できる	N/A
意欲の高いメンバー	<ul style="list-style-type: none">・国内外の出張・奨学金免除、学内外表彰など	自然と頑張らんといかん 雰囲気になる

最後に卒論研究室を考えるポイント→先輩に質問しよう

• (1) テーマ (現象 × 方法)

- その対象に、興味を持てるか？
 - e.g. 地球、画像、計算機、暗号通信、数学

• (2) 手法

- 身に着けたいスキルが身に付くか？
 - e.g. プログラミング、英語、機械学習、数学、論理力

• (3) 環境 (自分が成長できるか?)

- 教員との相性、何を大事にしている研究室か？
- 先輩は「成長」を実感しているだろうか？

↑
何をやるか？
↓

↑
誰とやるか？
↓