

環境予測科学・小槻研究室

— 数値計算&データ科学で地球環境を予測する —



環境リモセンセンター・准教授

小槻峻司

授業: 量子力学基礎, リモセン工学

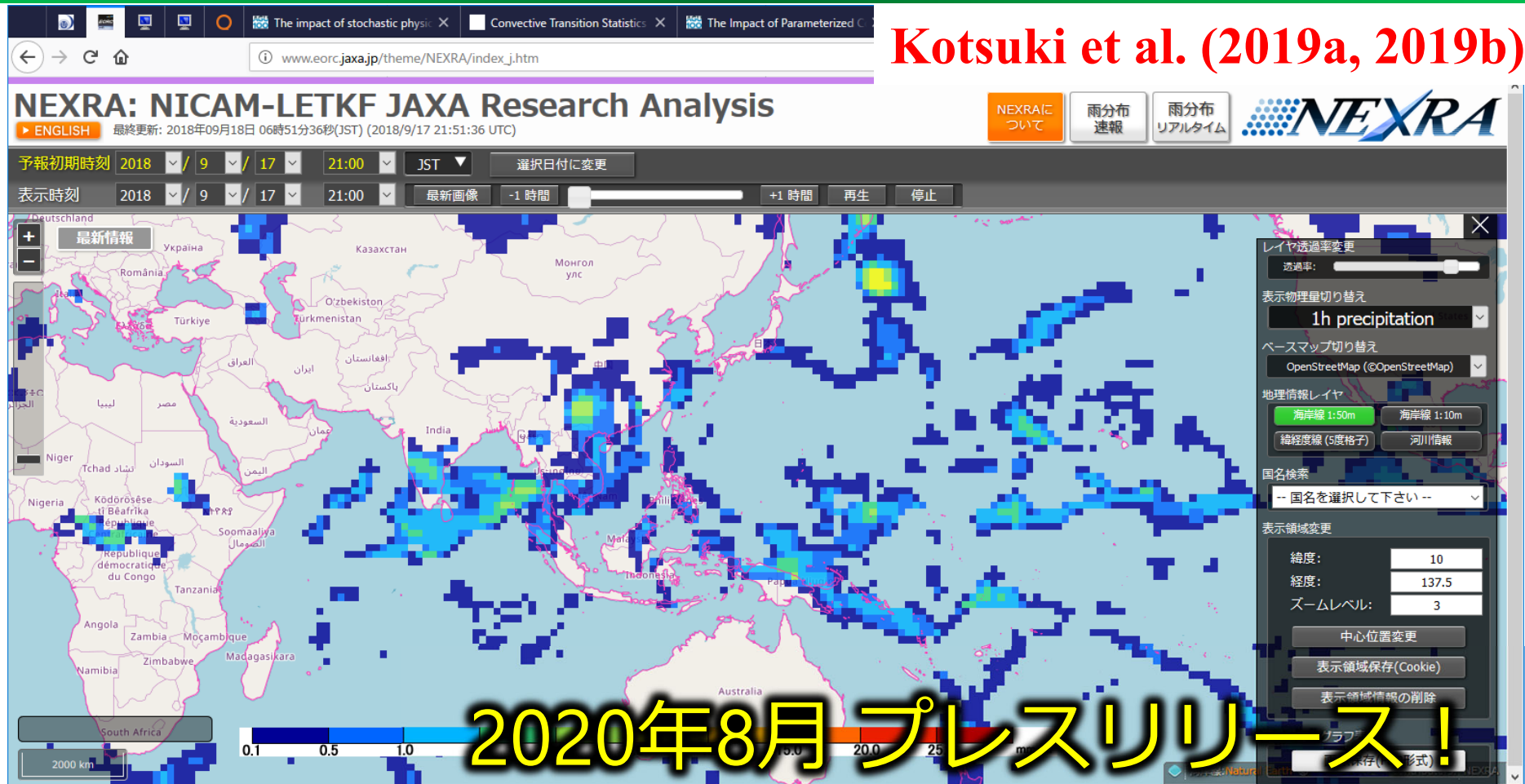
スパコンによる
降水予測^{05/25 00:}
シミュレーション

研究室を考えるポイント（過去の経験より）

- **(1) 研究テーマ (=対象に興味を持てるか?)**
 - 地球環境、天気予報、数値計算、データ科学、衛星
- **(2) 研究手法 (=欲しいスキルが身に付くか?)**
 - プログラミング、英語、機械学習、数学、統計
- **(3) 研究室の環境・文化 (=成長できるか?)**
 - これは訪問して話すしかない
 - 是非、先輩の話も聞いてみよう！

コアアプリ: JAXA 全球天気予報

Kotsuki et al. (2019a, 2019b)



- 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！



Statistical Weather Prediction

**データ同化 × 気象
→ 天気予報**

© JMA

VGG16 to extract typhoon features

**衛星 × AI
→ 台風発見**

Wildfires in ChEZ, Apr. 2020

**人工衛星 × 地球環境
e.g. 原発・森林火災**

Courtesy of Dr. Y. Igarashi of Fukushima

COVID-19 Estimated Infection-Power

**衛星 × 数理モデル
→ コロナ感染者予測**

richer or denser countries → more risk for infection

テーマ設定の基本的スタンス

「興味」と「研究室のミッション」
を結び、win-winな研究を推進する



数学的な研究がしたい。

→ マニアックなデータ同化・数理研究



大きな計算機でシミュレーションがしたい。

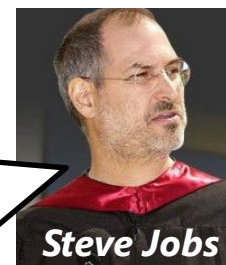
→ アルゴリズム開発必須の粒子フィルタ・天気予報



実データを使いプログラミングしたい。

→ 人工衛星 × 深層学習で台風を診断

やりたいことなんて、漠然で十分。漠然だからこそ、強い。
Have the courage to follow your heart and intuition. **They
somehow already know what you truly want to become.**



最新の計算機サーバー群

気象計算マシン
(CPU & GPU)

機械学習マシン
(GPU)

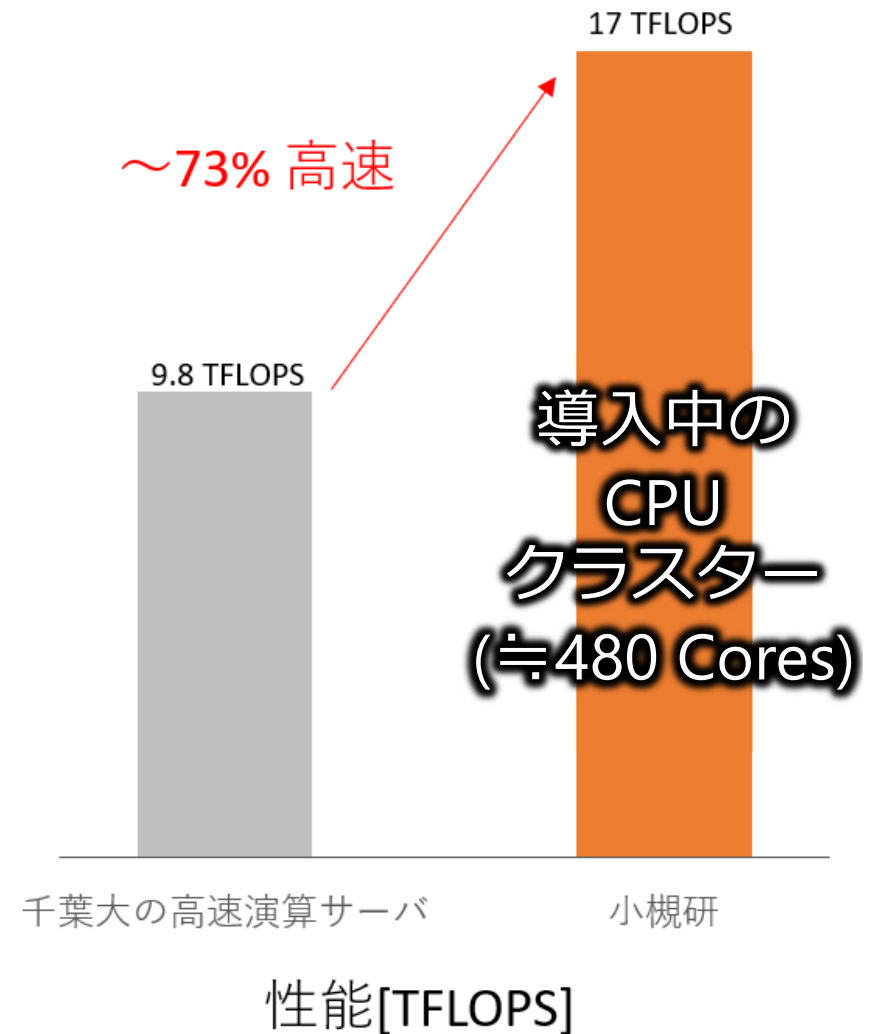
ストレージ
(≒ 400 TB)

AMD EPYC

RTX 2080

RTX 2080

DockerやSingularityなど、
仮想環境も整備済み！



環境予測科学・小槻研究室

2020年12月

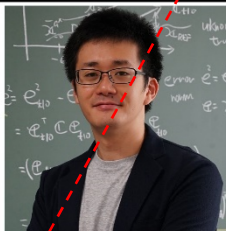
環境リモートセンシング研究センター, 工学部総合工学科・情報工学コース

研究室の紹介

我々の研究室では、**数値シミュレーション・地球観測衛星・データ同化・機械学習・データサイエンス・数理モデリング**を駆使し、**気象・洪水等の地球環境予測科学**を探索しています。素晴らしいメンバーと共に、人類未踏の科学成果を切り拓こう！

准教授 小槻峻司 (こつきしゅんじ, 34歳)

高知県出身。2013年に京都大学大学院・工学研究科で博士号を取得(都市社会工学)。理化学研究所・計算科学研究センターを経て、2019年11月より現職。気象予報士。理化学研究所を兼務し「富岳プロジェクト」にも参画。2017年文科省・卓越研究員や2018年理研・桜賞など、多数の研究表彰。座右の銘は「最善の敵は、善」。



天気予報

「富岳」を代表とするスパコンを駆使して、理研・東大・JAXAと共同で天気予報を実施中！

NEXRA: NICAM-LETKF JAXA Research Analysis

深層学習

深層学習を用いた地球環境の予測手法を探索！
例えば衛星BigDataからの台風発見手法を開発中。

台風ではない 台風の眼(前駆体)

明らかに台風

前駆体分類がブレークスルーの鍵

災害予測

洪水・旱魃・少雪・森林火災などの災害予測へ
陸域水循環を計算する物理モデル・AIを開発中！

Water Cycle, Crop Growth, Irrigation, Stream flow, Reservoir at 2000, Reservoir at 2000, Outflow demand, Outflow & inflow

データ科学

データ同化は、世界と戦う研究室のコア技術。
感染症・脳神経・遺伝発現計算へも発展中！

Observation

Data Assimilation (best integration)

Prediction

Real World Cyber Space

研究室のウリ

上記研究の他、データ同化等の数学、計算科学、科学哲学、量子コンピューティング等の研究も出来ます。ほんやりとだがこんな研究をしてみたい！という希望があれば、是非研究室を訪問して小槻に相談して下さい。

- 一緒に成長する: 成長意欲の高いメンバーが集い、**互いが互いの先生になって、一緒に成長しています。**
- 教員のサポート: **教員の年齢も近く、手厚くサポート。**週1のMTGなどで、真面目にしっかり教育します。
- 充実した計算機: 機械学習や大規模計算の為、**抜群の計算機群を誇ります**(> 千葉大の高速演算サーバ)。
- 身につくスキル: **数学、英語、推論、プログラミング能力!**これからの時代、これらのスキルは必須です。
- 科学成果を出す: 何故、研究するのか? 新しい知の発見に感動し、**自分自身の人生を豊かにするために。**
- 博士も検討中?: 飛躍には専門知識のみならず総合的な知識・技術が必要。**小槻の持つ全てを伝授します!**
例えば、言語能力・心理学・哲学・科学史への理解は、本当に身を助けます。

2020年度オープンラボ

2020年12/25, 2021年1/6, 1/7, 1/12, 1/18
時間は15:00-16:00。オンライン(Teams)
の予定。実施の詳細はQRへ



研究室・教員情報

工学系総合研究棟806号室
mail: shunji.kotsuki (at) chiba-u.jp



最新情報はWEBへ!

Research Achievements Members News Recruit Gallery Contact & Access Education

オープンラボ (千葉大)

2021年4月研究室配属 オープンラボ情報

工学部・情報コースから、最大2名までの受入です。オープンラボは、下記日程を予定しています。

- 日時: 2020年12/25(金), 2021年01/06(水), 01/07(水), 01/12(火), 01/18(月)
- いずれも15:00-16:00。研究室の先駆にも質問できるようにします。
- 方法: Onlineの予定(おそらくTeams)。対面式を希望される場合は対応しますので、ご連絡ください。
- 個人的には対面で話した方が、研究室・教員のことはよく分かると思います。

他日程・他時間については応相談。下記までメールしてください。

shunji.kotsuki (at) chiba-u.jp

- 参考情報(研究室配属について):
- 2020/12/18日・研究室紹介・発表資料(準備中)
- 研究室の決め方についての私見
- 参考情報(研究室についての紹介動画など)
- 2020/07/02作成 情報コース1年生向け・研究室の紹介
- 2020/10/19作成 高校生向け・研究室の紹介

- Zoomで実施します (teamsに掲載)
- 対面希望も対応します。ご連絡ください

一番の誇りは、研究室のメンバー！
研究室訪問をお待ちしています。



時間があれば：2021年にしたい卒研課題

- **深層学習 × 衛星Big Data → 線状降水帯予測**
 - めちゃくちゃ大事。アイデアはある。手が足りない。
- **データ同化 × 数値モデル → 気象庁予測・高度化**
 - 気象庁・気象研究所と共同研究を相談中
- **強化学習 × 発電・治水ダム → ダム操作最適化**
 - 強化学習関連の研究に手を付けたい
- **WEBアプリケーション開発**
 - 研究成果を世の中に届ける



やりたい事、求められている事が、たくさんあります。
でも、とにかく時間と人手が足りません(需要 > 供給)。
一緒に成長してくれる仲間を強く求めています！