水圏環境工学グループ
大楽研究室

大楽 浩司

dairaku@kz.tsukuba.ac.jp

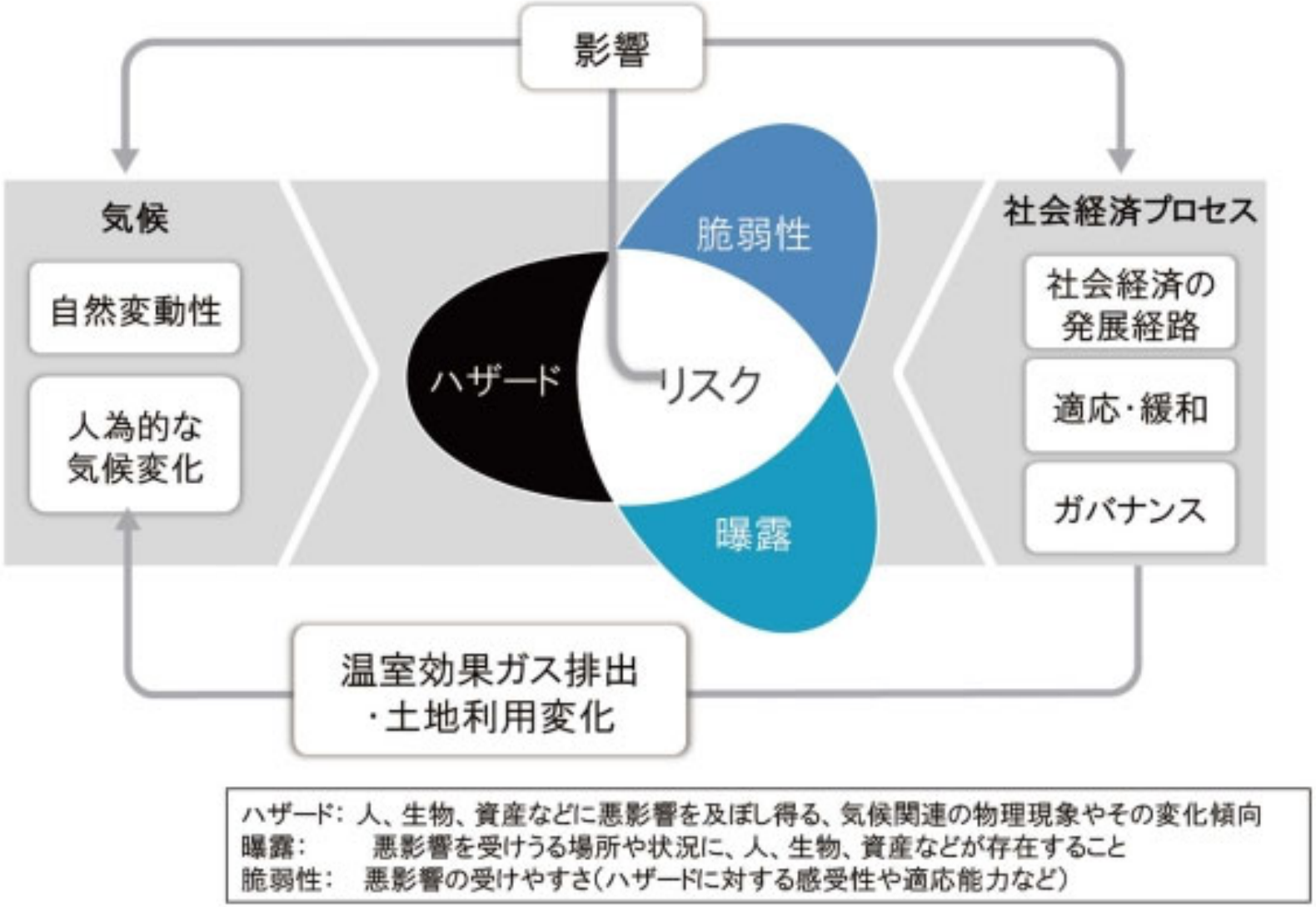
筑波大学 システム情報系 構造エネルギー工学域 准教授

研究者紹介

氏　名（ふりがな）	だいらく　こうじ 大楽　浩司
所属・役職	筑波大学 システム情報系 構造エネルギー工学域　准教授
専　門	水文気象学、環境防災学
略　歴	2003年 東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻修了（工学博士） 2000-2003年 日本学術振興会特別研究員（DC1） 2003-2004年 国立環境研究所大気圏環境研究領域 ポスドクフェロー 2004年 防災科学技術研究所総合防災研究部門 任期付研究員 2009-2010年 防災科学技術研究所　在外研究員（米国コロラド大学　研究員） 2011-2019 防災科学技術研究所社会防災システム研究部門　主任研究員 2019-2020 防災科学技術研究所マルチハザードリスク評価研究部門　主幹研究員 2019- 筑波大学システム情報系構造エネルギー工学域　准教授
最近の主な研究活動	研究：気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT）、Session Co-chair（JpGU, AOGS, ICRC-CORDEX2019） 教育：工学システム学類3年クラス担任、大学院入試委員、インターンシップ委員、講義（力学総論、工学者のための倫理、環境流体工学特論等）、実習・セミナー（応用実験、大学院セミナー等）
主要論文等	Dairaku and Emori, GRL, 2006; 大楽・平野, 土木学会論文集, 2013; Tsunematsu, Dairaku, Hirano, JGR, 2013; Nayak and Dairaku, Clim Dyn, 2017 etc.
所属学会	American Geophysical Union (AGU), Asia Oceania Geosciences Society (AOGS), European Geophysical Union (EGU), 日本地球惑星科学連合 (JpGU), 水文・水資源学会, 土木学会, 日本気象学会
備　考	日本学術会議小委員会委員、CORDEXアジア統計ダウンスケーリング　グループリーダー、埼玉県環境科学国際センター客員研究員

https://trios.tsukuba.ac.jp/researcher/4256

気候変動のハザード･リスク



気候変動リスクとそれを構成する要素(IPCC(2014)に基づき作成)

気候変動による風水害ハザード・リスク評価

大楽浩司
筑波大学システム情報系　准教授

ポイント

- 気候変動による風水害ハザード・リスク評価技術の開発。
- 地域気候シミュレーション技術の開発。
- 大規模気候シナリオ情報（ビッグデータ）の確率的評価手法の開発。

概要

レジリエントな社会基盤作りには、予防（Mitigation）、対応（response）、回復（recovery）という異なる段階、時間・空間スケールでの防災基盤技術の研究が必要である。**気候変動と人口減少等の社会経済変動の同時進行**は、都市や中山間地の生活にどのような影響をもたらすか？レジリエンス社会をどう構築するか？という問いに対して、以下の研究を行っている。

１．日本・アジア地域での時空間的に包括的で整合的な信頼できる基盤的な**大規模アンサンブル地域気候ハザード情報の創出・高度化（ビッグデータ解析）**。
２．気候変動に対して脆弱な小地域（都市や沿岸、農地等）を対象に複数の**力学的・統計的ダウンスケーリング手法の適切な組み合わせ**による付加価値について相互比較評価・メカニズムの理解。
３．安心・安全な都市形成に向けた水害ハザードと経済モデルを組み合わせた**確率的リスク評価モデル**の開発・評価。

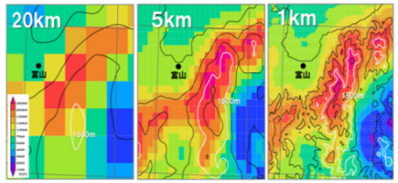
人間社会も含めた水循環システム・気候システムの**数値モデリングや高度統計科学手法を基盤的技術**として、**基盤的地域気候シナリオ情報**に基づく、地域のレジリエンス向上につながる意思決定や行動誘発の支援・実現へ貢献する。

高解像度大規模アンサンブル地域気候基盤情報に関する研究

シミュレーション技術を基盤的コア技術として、様々な共同研究・外部資金プロジェクトを実施

SI-CAT 超高解像度地域気候ハザード情報の創出

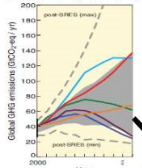
H27-H31



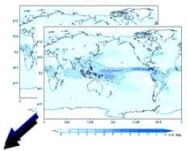
地域的な強制力による局所性・非線形性の強い極端現象（豪雨・豪雪等）を表現

地域詳細な気候変動ハザード・リスク評価の基盤的シミュレーション技術

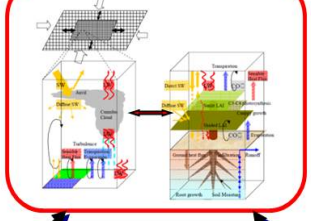
社会・経済シナリオ



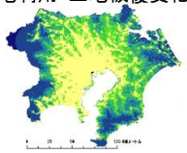
全球気候モデル



地域気候モデルによるダウンスケーリング



土地利用・土地被覆変化



都市の3次元構造・人工排熱

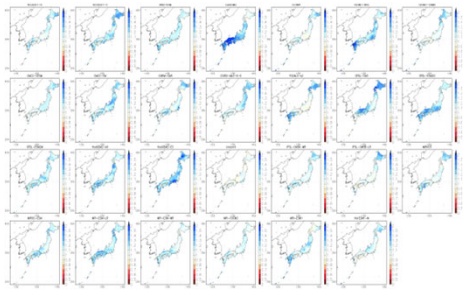
米国コロラド大学・コロラド州立大学との共同研究（日米地球環境リエゾン）

H18-現在

気象研究所・JAMSTEC・東北大学との4者共同研究

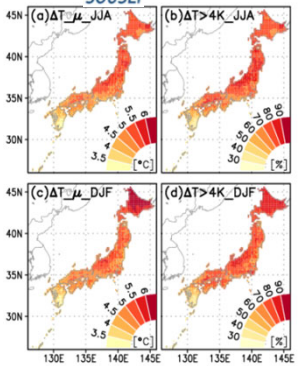
H28-H31

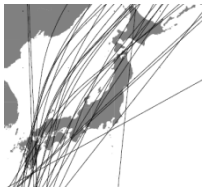
地域気候大規模アンサンブルハザード情報の創出

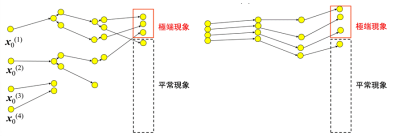


確率的地域気候ハザード情報の創出

H24-H28 SOUSEI

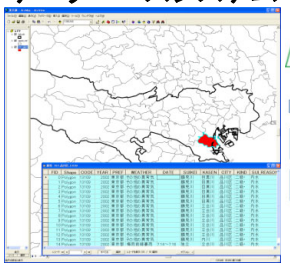




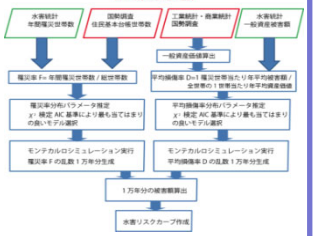


(Ishizaki et al., 2017)

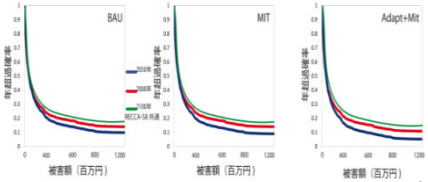
水害統計GIS データベースシステム



H22-H26 確率的水害リスク評価手法



確率的水害リスク評価



世帯や土地利用変化等の社会経済シナリオを考慮

(e.g.,大楽ら, 2015)

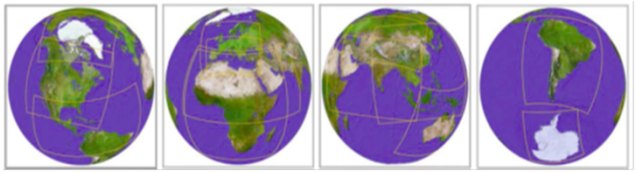
地域展開・国際展開・社会実装

モデル自治体

気候ハザード・リスク情報の現場利用のプロセスに関するベストプラクティスの提供

・民間企業2社と研究契約（有償）

WCRP CORDEX

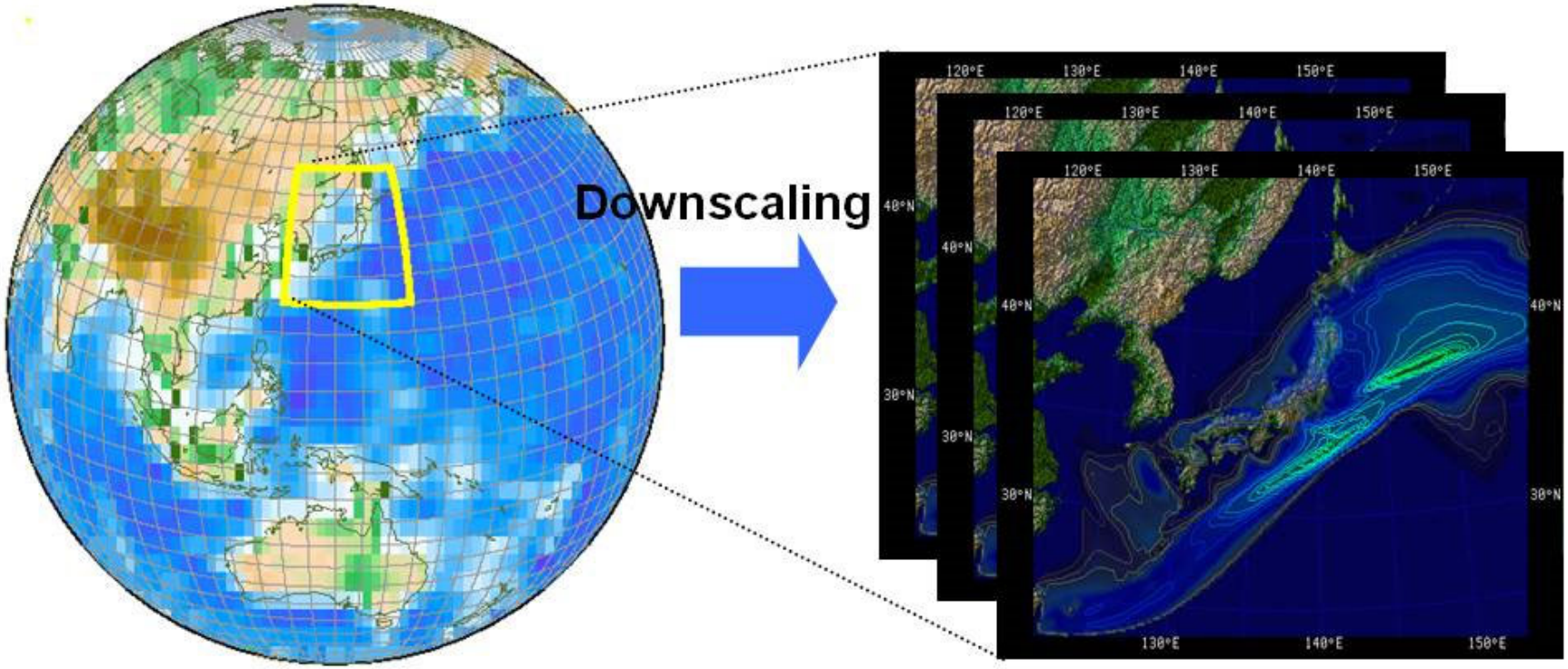


CORDEX Asia ESD（グループ代表：大楽） H28-現在

DIAS等の情報プラットフォーム、コンソーシアムなどへ基盤情報の提供。ステークホルダーと研究開発を共同実施し、リスク管理を支援。

Multi-model ensemble experiment

- Ensemble downscaling experiment by multi-regional climate models to investigate the range of structural uncertainty



e.g., Iizumi et al., JGR 2011, Ishizaki et al., JMSJ, 2012, 2012b, Iizuka, Dairaku et al., JMSJ, 2012, Iizumi et al., JGR, 2012, Sasaki et al., JMSJ, 2012, Tsunematsu et al., JGR, 2013; Nayak, Dairaku, HRL, 2017; Nayak, Dairaku et al., Clim. Dyn. 2017; Suzuki-Parker et al., SOLA, 2018

CORDEX-EA(RMIP): Tang et al., Int. J. Clim., 2016; Li et al., Int. J. Clim., 2016, Niu et al., Int. J. Clim., 2017.

CORDEX Asia Empirical-Statistical downscaling (ESD) group

Current Members of CORDEX Asia-ESD group

Group Leader: **Koji Dairaku** (NIED, JAPAN)
China: Ailikun (Co-chair: ITP/CAS), Lianhua Zhu (NUIST), Lijun Fan (IAP/CAS)
India: Ashwini Kulkarni (IITM)
Indonesia: Ardhasena Sopaheluwakan (BMKG), Muhammad Ridho Syahputra (ITB)
Japan: M. Nishimori (NIAES), N. Endo (NIAES), A. Yatagai (**APHRODITE-2**, Hirosaki Univ.)
Korea: Hyunhan Kwon (Chonbuk Nati. Univ.)
Malaysia: Liew Juneng (Malaysia National Univ.), Ester Salimun (Univ. of Malaysia)
Pakistan: Nuzba Shaheen, Shaukat Ali (GCISC)
Philippines: Francia B. Avila (Ateneo de Davao Univ.)
Singapore: Bertrand Timbal (CCRS)
Sweden: Iréne Lake (SMHI)
Taiwan: Cheng-Ta Chen (NTNU), Chao-Tzuen Cheng, (NCDR)
Thailand: Jerasorn Santisirisomboon (Ramkhamhaeng Univ.), Chakrit Chotamonsak (Chiang Mai Univ.)
Vietnam: Quang Dinh (VNCWE)

- Integrating the science and application of downscaling activities in Asia (EA,SEA,SA etc.) to provide regional climate information and service for risk assessment and IPCC AR6.
- **Case studies of inter-comparison of multi-ESD methods in small domain and a common benchmark** for investigating uncertainty of regional climate scenarios.
  (e.g., APN project in South Asia(Dr. Ali); Ali et al., 2019; Ali et al., under review)

民間企業との協働

SOMPOリスクマネジメント
安心・安全・健康のテーマパーク

NEWS RELEASE

2020 年 10 月 22 日

「TCFD 対応に向けた気候ビッグデータによる気候変動リスク分析サービスの拡充」
～独自開発の自然災害評価技術を基にしたトータルソリューションを提供～

気候変動の財務リスクを分析

SOMPO系、企業向け支援

SOMPOホールディングス傘下のSOMPOリスクマネジメントは気候変動が企業の財務に与える影響を詳細に分析し、情報開示を支援するサービスを開発した。予測精度の高い独自のモデルで気候変動のリスクを細かく分析できる。企業に気候変動の影響を開示するよう求める動きが広がっており、国際的なガイドラインに基づいた対応を総合的に支援する。

金融安定理事会（FSB）が設置した気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）は2017年6月、気候変動の影響の情報開示を推奨する報告書を公表した。この報告書に賛同する企業などに、TCFDの提言に沿った情報開示を支援する。

提供するサービスでは、最初に該当企業が異常気象などの影響を受ける範囲を、取引先なども含め精査。その後、国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の報告書にある、気温が2度上昇したシナリオと、4度上昇したシナリオに対して、雨量や台風の影響などがどうなるかを独自のモデルを使ってシミュレーションする。

開発したモデルは文部科学省が用意した「アンサンブル気候予測データ」からそれぞれのシナリオで、地域ごとに雨量や気温・風の変化、台風の状況などを計算する。防災科学技術研究所の協力のもと、モデルを完成させた。

シミュレーションの結果と、損害保険で培ってきた知見から、不動産などにどの程度の被害があるかなど物理的な災害被害の程度を予測。河川の氾濫の頻度や、洪水が起きたときの浸水の深さなどを詳細に計算し、自然災害による損害額を見積もれる。財務に対する影響の大きさや、例えば工場や商業施設の転移など、どのような対応を検討していくかといった適応計画の立案も支援する。不動産以外にも、原料調達など様々な分野での影響の試算ができる。

シミュレーションだけで終わらず、どのようなリスクに対応する準備をするかなど、TCFDの提言に対応した草案作成も支援する。不動産リスクの検討のみ、など部分的な活用もできる。価格はTCFDに対応した情報開示の草案作りまで全て含めて1000万円程度の見込み。

TCFDは日本でも注目が高まっており、国内の200以上の企業・機関が賛同している。TCFDの提言は、気候変動による物理的なリスクと、低炭素経済への移行に伴う事業継続のリスク双方の高まりが、金融システムの安定や企業活動を脅かす恐れがあるとして、関連するリスクの開示を求めるものだ。ESG（環境・社会・企業統治）投資の格付けでも活用されるなど、この部分の情報開示は今後重要になると考えられている。（小河愛実）

TCFD対策支援サービスの流れ

関係先の整理	原料の収穫量の変化、取引先の被災状況、市場の規制など
↓	
シナリオ分析	主に2℃上昇と4℃上昇の場合のリスク
↓	
評価	気候シミュレーションモデルで詳細に災害リスクを検討。災害以外もリスク評価
↓	
情報開示	ガバナンスや戦略など。対策案も立案

2019年、東京で開かれたTCFDサミット。今年はオンラインで開催した

(日経産業新聞, 2020/10/22)

金融安定理事会（FSB）による気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）の提言に沿った情報開示を支援するサービスを開発・提供

研究室概要

- 2019年4月からスタートした研究室。
- 研究室メンバー

  博士後期課程3名（国費留学生：インド、パキスタン、エチオピア）、博士前期課程1名、学部生2名。
  10月から外国人研究生2名がメンバーに加わる予定。
- 週1回程度の研究室ゼミ
- 学生居室は、京藤研究室、武若研究室、白川研究室と共同。
- 博士前期・後期課程への進学希望者大歓迎。
- 研究テーマは、自主性を尊重しつつ、個別面談にて発展的な最先端課題を設定。
- 研究室進学希望者は要面談。メールで連絡。