



(航空機で台風の目に入って撮影した写真)

坪木和久提供

ムーンショットプログラム 目標8 【コア研究】

「安全で豊かな社会を目指す台風制御研究」

プロジェクト・マネージャー 筆保 弘徳

2022年6月16日

【本研究の背景・目的】2050年までに、台風制御技術により台風は人類にとっての脅威ではなくなり、安全で豊かな社会を実現します

何もしない未来

脅威

気候変動
→激甚化

台風制御を実現した未来

➢ 無人航空機や船舶により
台風を減勢

自然エネルギー
→脱炭素社会

恵み

➢ 台風の強風を動力に移動しながらadaptiveに発電・蓄電

エネルギー大国日本

2050

災害大国日本

台風制御技術の開発

過去の主な風水災等による保険金の支払い（2021年3月）

順位	災害名	対象年月日	支払い保険金
1	平成30年台風第21号	2018年9月3-5日	1兆678億円
2	令和元年台風第19号 (令和元年東日本台風)	2019年10月6-13日	5,826億円
3	平成3年台風第19号	1991年9月26-28日	5,680億円
4	令和元年台風第15号 (令和元年房総半島台風)	2019年9月5-10日	4,656億円
5	平成16年台風第18号	2004年9月4-8日	3,874億円
6	平成26年2月雪害	2014年2月	3,224億円
7	平成11年台風第18号	1999年9月21-25日	3,147億円
8	平成30年台風第24号	2018年9月28-10月1日	3,061億円
9	平成30年7月豪雨	2018年6月28-7月8日	1,956億円
10	平成27年台風第15号	2015年8月24-26日	1,642億円

現在

早川由紀夫提供

【課題】台風制御実現に向けては高精度予測、高精度観測、制御手法、制御技術、影響評価、法律・国際関係という6つの大きな壁があります

台風制御実現に向けた6つの壁

ムーンショット・ミレニアプログラム(2021) チームタイフーンショット報告書



高精度台風予測の壁

現状では、台風がいつ、どこに、どの程度の強さ・大きさに到達するのか、**正確に予測することができていません**。台風の制御を実現するためには、台風について正確に理解し、高精度で予測することが必須になります。



台風の高精度観測の壁

実は、台風、特に**台風内部の風速や気圧、雲粒子や水蒸気といった基礎データは現状ほとんど取得できていません**。台風について理解するためには、台風の正確なデータを多く取得する必要があります。



台風制御手法の壁

台風の制御手法については、米国で航空機からヨウ化銀を散布した実験はありますが、実際に**効果があったのか検証に至っていません**。台風を**制御するためにはどのような方法が効果的なのか**を発見する必要があります。



台風制御技術の壁

台風の制御方法が分かったとして、**その方法を実現するための技術**（航空機や船舶も含みます）を確立する必要があります。
（例えば、光の速さで進む乗り物が欲しい！といわれても、現状では存在しないですね）



台風制御の影響評価・被害軽減効果推計の壁

「台風を制御したときに、思いもなかった影響が地球上で発生しないか?」、「制御できたとしてどれくらい被害が減少するのか?」などこれらの問いに対して**明確な回答がないのが現状**です。多くの国民から期待される技術にするためにはこれらの評価も重要になります。



法律・国際関係の壁

台風制御は世界中探してもどこでも実現されていないため、**台風制御を想定した法律やルールは策定されていません**。台風は地球規模の現象のため、国内の法律の整備だけでなく国際的なルール形成や合意が必要となります。

【研究概要】台風制御実現に向け、気象学的アプローチ、工学的アプローチ、影響評価、ELSIの4アプローチで研究開発に取り組みます



気象学的
アプローチ

シミュレーションを活用した台風制御手法の研究開発

- ・数値実験による台風への介入模擬実験
- ・高精度予測モデルの開発
- ・Microphysicsスキームの精緻化
- ・高解像度同化システムの開発
- ・船舶等を用いた海洋表層から海上大気までの継続的シームレス観測
- ・航空機観測を用いた大気から海面水温までのシームレス観測

工学的
アプローチ

台風制御を実現可能な船舶や航空機等の研究開発

- ・無人航空機の利用技術開発
- ・インパクト物質散布等の大気側制御
- ・船舶・海洋構造物を利用した制御

影響評価

シミュレーションを活用した台風制御による地球規模の影響評価や風水害被害シミュレーションの研究開発

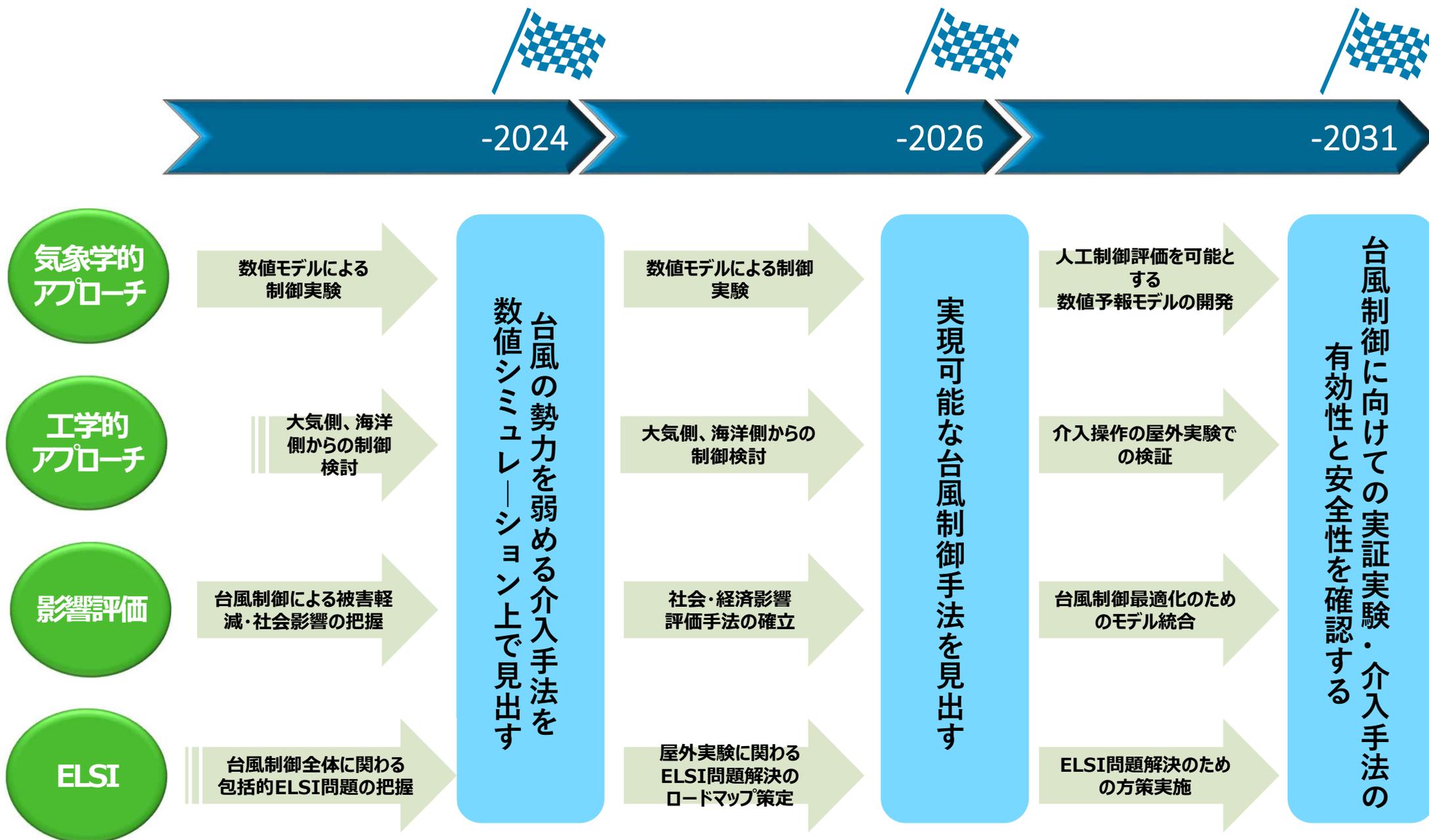
- ・台風制御による被害軽減の推計
- ・人為的介入を逆推計する手法の開発
- ・被害軽減効果の社会的影響の分析
- ・地球規模の影響診断

ELSI

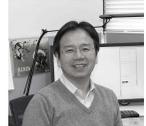
台風制御を見据えた国内外の法制度やルールのあるべき姿の実践

- ・国内における法整備の構築
- ・国際的な協力体制の構築

【研究スケジュール】2031年には実証実験に向けた準備を完了させることを目標に 研究開発に取り組みます



【研究体制】日本国内から各分野の専門家を結集して、この壮大なプロジェクトに挑みます



名古屋大



東京大



横浜国大



横浜国大



京都大



東京大



JAMSTEC



東京海上研究所

気象学的アプローチ

- 台風制御理論の確立
- 高精度予測モデルの開発
- 人為的な台風制御方法の定量的検証
- 室内実験によるMicrophysics
- 衛星観測データを用いた台風の物理的診断
- データ同化システムを用いた改変影響
- 船舶を用いた継続的シームレス観測
- 航空機観測を用いたシームレス観測

ELSI (倫理的・法的・社会的課題)

- 台風制御に関わるELSIの分析と検討



横浜国大

影響評価

- 台風制御による被害軽減の推計
- 台風水災害影響評価モデルの開発
- 被害軽減効果の社会的影響の分析
- 台風変化の地球規模の影響

工学的アプローチ

- インパクト物質散布等の大気側制御
- 船舶を利用した台風制御研究
- 海洋構造物を利用した台風制御



北海道大



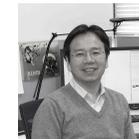
琉球大



JAMSTEC



JAMSTEC



横浜国大

上記以外の研究参加機関：気象庁、気象庁気象研究所、JAXA、コソダ大、東北大、慶応大、あいおいニッセイ同和損保、などなど

【本研究チームの強み】

- 産学官すべてのセクターから多分野の研究者が参加する**台風科学技術研究センター**の設置
- 長期にわたる挑戦的なプロジェクトに取り組み続けるために「**成果の社会実装**」および「**人材育成**」を強化
- 組織的な広報戦略・アウトリーチ

YNU
横浜国立大学

IAS
Institute of
Advanced
Sciences
Yokohama National University

MS6
小坂PI
プロジェクト

先端科学高
等研究院

大学
研究機関
企業
市民

<人材育成>

<産学連携> <共同研究>

MS8 プロジェクト

筆保弘徳 PM

PM補佐

知財権利化
知財・標準化
戦略

事業化戦略
研究環境整備
産学官連携

課題推進者
協力者



台風科学技術研究センター
Typhoon Science and Technology Research Center

環東京湾
アライアンス
千葉大 お茶大

<人材育成>

日本初の台風研究専門の
研究センターを2021年10月1日に設置



社会実装コンソ
シアム

<社会実装>

【アウトリーチ】 毎月1回の一般の方向け勉強会

◆ TRC台風専門学校@WeWorkオーシャンゲートみなとみらい 世界一聞きたい台風の授業

日時：2022年6月23日（木）18:00～20:30

会場：WeWorkオーシャンゲートみなとみらい
& Zoomウェビナー（無料/要事前申し込み）

- ✓ 対象：台風のことを知りたくてうずうずしている人
- ✓ 月1回、全6回のシリーズ講義
- ✓ 多彩な講師陣：開校式は筆保C長
 - YNU、慶應義塾大学（7/21）、気象庁気象研究所(8/25)、東京大学、海洋研究開発機構（JAMSTEC）



タイフーンショット計画
地球温暖化
高精度台風予測
攻めの防災
飛行機観測
「台風のこと、知りたくて ↓うずうずしない?」
スーパー台風
シミュレーション

世界一聞きたい台風の授業

TRC台風専門学校@ WeWork オーシャンゲートみなとみらい
2022年6月23日(木) 開校
対象：うずうずしている社会人・学生
参加方法：横浜会場でのリアル参加 or Zoom
←スマホ or HP から要事前登録(先着順) 参加費無料!
<https://trc.ynu.ac.jp> 横国 台風

台風科学技術研究センター	筆保弘徳	6/23(木) 18:00-
慶應義塾大学	宮本佳明	7/21(木) 15:00-
気象庁気象研究所	嶋田宇大	8/25(木) 15:00-
横浜国立大学	吉田龍二	9/15(木) 18:00-
東京大学	佐藤正樹	10/20(木) 18:00-
海洋研究開発機構	那須野智江	11/17(木) 18:00-

講師陣
おくら 政佳
FACILITATOR
ボイスパーカッション・気象予報士

主催：横浜国立大学 先端科学高等研究院
台風科学技術研究センター

隔月開催の研究者向けSeminar

2022年7月1日（木）18:00～19:00 オンラインTRCセミナー

年に2回の一般の方向けSymposium

2022年8月28日（日）13:00～ オンラインTRCシンポジウム
「台風研究最前線 台風シーズンに備えて～」

TRCシンポジウム 2022

伊藤 耕介 (琉球大学)
山口 宗彦 (世界気象機関)
芳村 圭 (東京大学)
北本 朝展 (国立情報学研究所)
笹岡 豊実 (横浜国立大学)
XXX XXX 現在調整中

総合同会：おくら 政佳 TRC活動支援チームリーダー
同会発起：梅田 出穂 横浜国立大学 学長
企画演出：筆保 弘徳 TRCセンター長

台風研究最前線
～2022台風シーズンを迎えるにあたり～
「データ」で台風を見る
～新たな見方がはじまっている～
台風制御のミライ

8月28日(日) 13時～

ご清聴ありがとうございました