

3 海洋・台風観測

# 台風予測精度向上に向けた 地球環境未来予測技術グループの取り組み

宇宙環境エネルギー研究所では、地球再生と環境変化への適応に向けて、地球規模の観測により、地球環境をモデル化し、コンピュータ上でシミュレーションすることで、地球の未来を予測する、地球環境未来予測技術に取り組んでいる。本稿では、台風の予測精度向上に向けた取り組みと連携体制を紹介する。

## 地球環境未来予測技術

地球環境未来予測技術は、気候・気象・海象といった物理的な現象に加え、生態系・炭素循環といった生物・化学的な現象を地球規模の観測によりモデル化し、シミュレーションすることで、地球の再生過程を明らかにし、未来の地球環境の予測を可能とする技術である（図1）。気

候変動などの長期的な予測に加えて、極端気象などの自然現象の短期的な予測により、大規模な災害に対して、プロアクティブな対応を実現する。

地球の約70%を占める海洋は、台風や線状降水帯などの極端気象の発生に大きな影響を与えているにもかかわらず、リアルタイムに直接観測されていない未踏の領域である。これまで、衛星IoT（Internet of Things）



日本電信電話株式会社  
宇宙環境エネルギー研究所  
地球環境未来予測技術グループ  
グループリーダー 久田 正樹氏

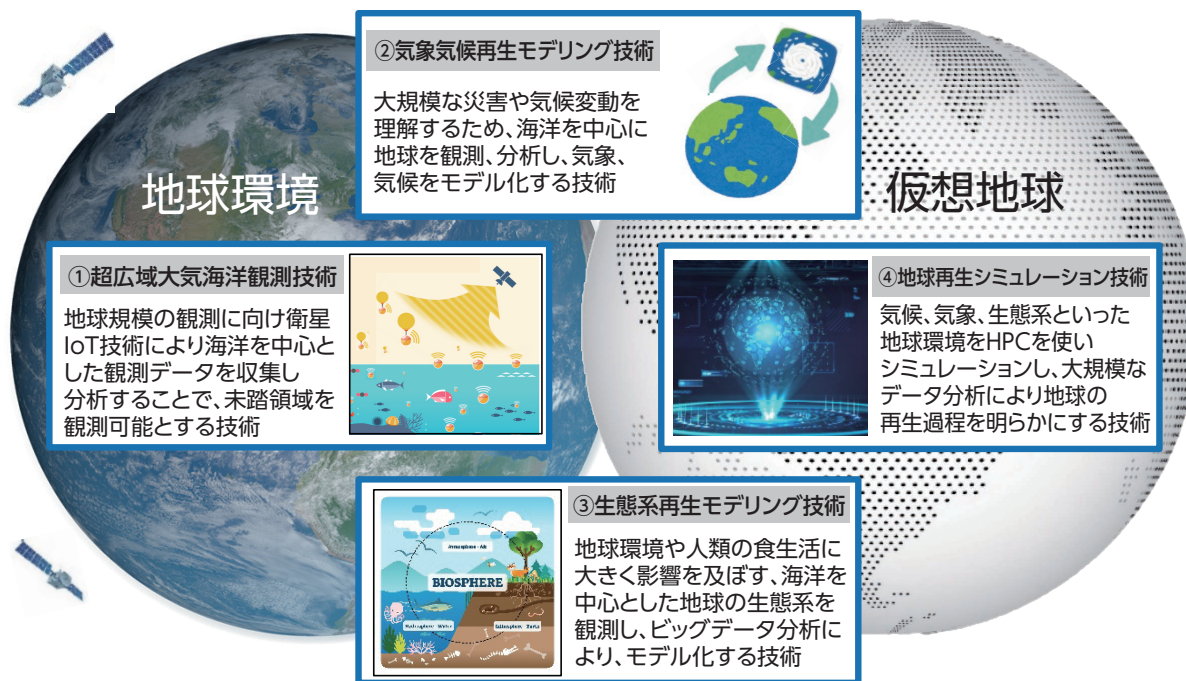


図1 地球環境未来予測技術



図2 台風予測精度向上に向けた連携体制

技術を活用して、極端気象に関わる物理的な現象を観測し、モデル化に取り組んできた。本稿では、台風の予測精度向上に向けた、沖縄科学技術大学院大学（OIST）と横浜国立大学台風科学技術研究センター（TRC）、海洋研究開発機構（JAMSTEC）との連携体制（図2）と、それぞれの取り組みについて紹介する。

### 極端気象予測の重要性

台風や線状降水帯などの極端気象は、私たちの生活に大きな影響を与える。特に、平成30年台風21号や立て続けに発生した令和元年房総半島台風と令和元年東日本台風は、西日本および東日本の都市部を襲い、過去最大となる経済的被害

をもたらした（表1）。これまでも様々な防災・減災対策が講じられてきたが、極端気象による被害は続いている。大規模な災害に対して、私たちがどのように行動すればよいか判断するには、事前の高精度な予測が必要となる。

宇宙環境エネルギー研究所では、これまで、観測が困難であった海洋において、衛星IoT技術を活用した地球規模の観測を実現する超広域大

気海洋観測技術を確立し、台風の発生から上陸するまでの、海上での常時、リアルタイムな直接観測を実現することで、予測精度向上をめざしている。

### 台風観測の取り組み

極端気象の予測精度のさらなる向上のためには、数値予報モデルの精度向上に加え、台風、線状降水帯等

順位	災害名	地域	年月	支払い保険金 (億円)
1	平成30年台風21号	近畿地方	2018年9月	10,678
2	令和元年台風19号 (令和元年東日本台風)	東日本	2019年10月	5,826
3	平成3年台風19号	全国	1991年9月	5,680
4	令和元年台風15号 (令和元年房総半島台風)	関東地方	2019年9月	4,656
5	平成16年台風18号	全国	2004年9月	3,874

表1 過去主な風水災による保険金の支払い※1  
(日本損害保険協会調べ 2022年3月末)

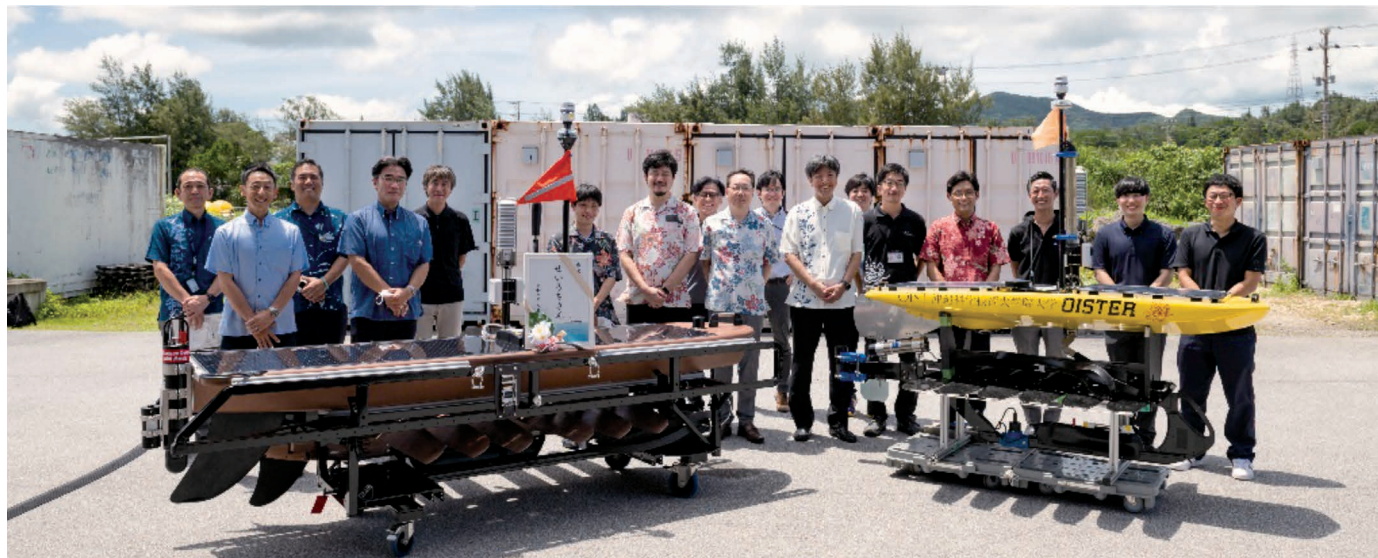


図3 2022年7月のせいうちさん命名・進水式の様子  
(左が「せいうちさん」、右が「OISTER」)

の極端気象が発生する前の海上での直接観測が重要である。しかしながら、センサーの設置やネットワークによる情報収集が可能な陸上に比べ、海洋へのセンサーの設置が難しく、観測網の整備が進んでいない。さらに、極端気象が発生するような条件下での海上観測は過酷なため、有人での常時観測も難しい。このため、中心気圧など台風の強度を精度よく予測するための直接観測データなしに予測されているのが現状である。

そこで、私たちは、台風下での過酷な環境で、無人機での観測の検討を開始した。しかしながら、海洋観測のノウハウがなかったため、台風観測に知見のある OIST との共同研究を開始、無人で海洋を自律的に長期観測可能な大気・海洋自律観測機器「せいうちさん」を開発した。OIST は、2013 年に自律航行する無人の観測機器である Liquid Robotics 社のウェブグライダー（型番 SV2、以降、「OISTER」）を用いて、カテゴリ 4 の非常に強い「台風 24 号（ダナス）」直下の大気と

海洋の同時観測に成功している。

さらに、2022 年 7 月に、OIST と連携して沖縄沖で台風観測を開始した（図 3）。その後、沖縄沖で回遊しながら台風の到来を待ち観測を実施した。

### 台風予測精度の検証

台風の進路予報は数値予報モデルの改良等により精度が向上している一方で、台風の強度予報は進路予報のような明確な精度向上が見られていない。これは、台風の予測精度向上に必要な、実測データが十分に観測されていないことが原因で、特に海上で成熟期に達する台風の変化過程を正確に把握することが課題となっている。

この台風直下での大気海洋観測データを予測モデルに組み込むことで、台風予測精度向上に寄与できることを検証する必要がある。このため、2022 年 10 月に、横浜国立大学との共同研究を開始した\*3。

横浜国立大学は、2021 年 10 月

に全国で唯一の台風専門研究機関である台風科学技術研究センター（TRC）を設立した。台風の第一線の研究者・実務家が集い、最先端の台風予測技術を有している。

NTT は、TRC の台風予測モデルからの逆推定により、予測結果の向上が見込まれる観測領域候補を抽出することで、新たな観測計画を策定し、台風観測データを取得する。さらに、今度の台風のリアルタイムの観測に向けて、台風予測精度を保証する観測最適化の要件を定義し、台風観測技術の確立をめざす。

### 台風の発達過程のリアルタイム観測に向けて

台風は、海面温度の高い赤道付近で多く発生する。熱帯低気圧の風速が 17m/s を超えたものを台風と呼び、温かい海面の水蒸気をエネルギー源に発達していく。春先は低緯度で発生し、西に進んでフィリピン方面に向かうが、夏になると発生する緯度が高くなり、日本に向かって北上する台風が多くなる。台風の寿

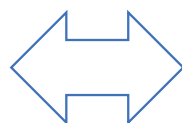


<主な共同研究内容>

- ・海洋地球研究船「みらい」による太平洋での大気海洋観測
- ・衛星通信ユニット及び観測機器によるリアルタイムセンシング技術の技術開発
- ・NTTが実施する地球環境シミュレーションへの観測データの利用
- ・大気海洋観測における観測機器の技術検討
- ・大気海洋観測における衛星通信などの通信技術の検証及び要件検討

<NTTの役割>

- ・衛星IoT観測試作機開発
- ・LPWA※4通信ユニット開発
- ・ラジオゾンデ型送受信装置開発



<JAMSTECの役割>

- ・熱帯西太平洋での観測機会の共有
- ・観測オペレーション
- ・海洋観測での通信課題の共有

図4 NTTとJAMSTECとの共同研究の概要

命は、平均で5.2日であるが、中には19.25日という長寿記録もあり、西太平洋上で不規則な経路を取る。

超広域大気海洋観測技術は、衛星IoT技術を活用して、太平洋の海上に大量に設置したセンサーから情報収集することで、これらの台風の発達の全過程のリアルタイムな観測の実現をめざしている。現在、衛星との通信機能を搭載した海洋観測の試作機を開発しており、ラジオゾンデ型の送受信装置により、広範囲な大気海洋観測データの収集を実現する。

2022年9月には、海洋研究開発機構（JAMSTEC）との共同研究を発表\*4、台風発生エリアでの大気海洋観測を実証するため、海洋地球研究船「みらい」による、海洋観測の検討を開始した。

JAMSTECは、我が国における海洋科学技術の総合的な研究機関であり、JAMSTECの海洋科学技術と知見を活用し、西太平洋全域での、超広域大気海洋観測技術の実証をめざす。

今後の展開

今後は、超広域で低コストなセンシングを可能とする「宇宙統合コンピューティング・ネットワーク\*5」を活用し、海面だけではなく海中の観測を含めて、より広範囲かつリアルタイムな海洋観測をめざしていく。

また、台風同様に海洋での観測が重要と考えられている線状降水帯の観測など、様々なターゲットに対して、国内外の様々な機関や業界横断

した企業との協業により、海洋気象情報の超広域でのリアルタイム観測を実現し、環太平洋地域での様々な災害に対するレジリエンスの向上に貢献する。

※1 日本損害保険協会「風水害等による保険金の支払い」[https://www.sonpo.or.jp/report/statistics/disaster/ctuevu000000530r-att/c\\_fusuigai.pdf](https://www.sonpo.or.jp/report/statistics/disaster/ctuevu000000530r-att/c_fusuigai.pdf)

※2 気象庁：台風進路予報（中心位置の予報）の精度検証結果

[https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typ\\_kensho/typ\\_hyoka\\_top.html](https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typ_kensho/typ_hyoka_top.html)

※3 NTTと横浜国立大学、台風予測精度向上に向けた共同研究をスタート

<https://group.ntt.jp/newsrelease/2023/01/25/230125a.html>

※4 NTTとJAMSTECが「大気海洋観測」の高度化に向けた共同研究を開始

<https://group.ntt.jp/newsrelease/2022/09/26/220926a.html>

※5 NTTとスカパーJ S A T、株式会社 Space Compassの設立で合意

<https://group.ntt.jp/newsrelease/2022/04/26/220426a.html>