

気象庁 気象研究所

Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency



科学を究め、自然災害を捉える。

わが国では、古来より集中豪雨・台風・地震・火山噴火等により

多くの被害を受けてきました。

これらの自然災害の軽減を図り、安全・安心な社会を実現することは、

国としての重要な課題です。

また、地球温暖化・大気汚染など、地球規模での気候変動・地球環境問題も

人類共通の課題となっています。

気象庁は、的確な情報を提供することによって、自然災害の軽減をはじめ、

国民生活の向上・交通安全の確保・産業の発展などを実現することを任務としており、

この任務を果たすためには、最新の科学に立脚した高度な技術が不可欠です。

気象研究所は、気象庁の施設等機関として、

気象・地象・水象に関する現象の解明及び予測の研究、

ならびに関連技術の開発に取り組み、

気象業務の技術基盤の高度化に貢献しています。

また、国内外の研究機関と積極的に連携すると共に、

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) による評価報告書の作成などの

国際的な活動にも積極的に参画しています。

沿革

- 1942 年 1 月 中央气象台に研究課を設置 (前身)。
- 1946 年 2 月 中央气象台分掌規程の改正に伴い、東京都杉並区において中央气象台研究部として再発足 (気象研究所創立)。
- 1947 年 4 月 中央气象台気象研究所と改称。
- 1956 年 7 月 運輸省設置法の改正により、中央气象台が気象庁に昇格したのに伴い、1 課 9 研究部 で構成される気象庁気象研究所となる。
- 1958 年 10 月 総務部を新設し、会計課と研究業務課を設置。
- 1960 年 4 月 高層気象研究部を台風研究部に、地球電磁気研究部を高層物理研究部に改組。
- 1971 年 4 月 気象測器研究部を気象衛星研究部に改組。
- 1972 年 5 月 研究業務課を廃止し、総務部の外に企画室を設置。
- 1974 年 4 月 地震研究部を地震火山研究部に改組。
- 1980 年 6 月 筑波研究学園都市に移転。
- 1987 年 5 月 高層物理研究部と気象衛星研究部を廃止し、気候研究部と気象衛星・観測システム研究部を新設。
- 1997 年 4 月 応用気象研究部を環境・応用気象研究部に改組。
- 2001 年 1 月 中央省庁の再編に伴って国土交通省が設置され、気象庁は同省の外局となる。
- 2013 年 5 月 物理気象研究部、海洋研究部、地球化学研究部を廃止し、研究総務官、研究調整官、海洋・地球化学研究部を新設。
- 2014 年 4 月 地震火山研究部を廃止し、地震津波研究部と火山研究部を新設。
- 2019 年 4 月 予報研究部、気候研究部、台風研究部、環境・応用気象研究部、気象衛星・観測システム研究部、海洋・地球化学研究部を廃止し、全球大気海洋研究部、気象予報研究部、気象観測研究部、台風・災害気象研究部、気候・環境研究部、応用気象研究部を新設。
- 2022 年 4 月 研究調整官を廃止し、研究連携戦略官を新設。

気象研究所の業務について

気象研究所は、気象庁が発表する気象や気候、地震火山等の各種情報の改善に向けた研究を実施しています。特に基盤技術研究、課題解決型研究、地震・津波・火山研究及び応用気象研究として目的に応じて分類し、外部有識者による研究評価を取り入れた上で、重点的に実施しています。これらの研究成果は、気象庁における業務化・業務改善に活用されるほか、IPCC報告書などを通じて、国内外の機関に対し様々な形で社会へ貢献しています。また、広報活動を通じ、国民への研究成果や知識の普及に努めています。

外部資金による研究

- ❖ 研究開発とSociety 5.0 との橋渡しプログラム【BRIDGE】(内閣府)
- ❖ 科学研究費助成事業(文部科学省) ❖ 環境研究総合推進費(環境省)
- ❖ 地球環境保全等試験研究費(環境省) など

他機関との共同研究

学界

- ▶ 先端技術の相互利用等(連携)
- ▶ 研究成果の創発等(共同研究)

成果
の
活用

基盤技術研究

- ❖ 階層的な地球システムモデリングに関する研究
- ❖ 大気・物理過程の解明と物理過程モデルの開発に関する研究
- ❖ データ同化技術と観測解析技術の高度化に関する研究

課題解決型研究

- ❖ 台風・線状降水帯等の顕著現象の機構解明と監視予測技術の高度化に関する研究
- ❖ 気候システム及び炭素・生物地球化学循環の解明・評価・予測に関する研究

地震・津波・火山研究

- ❖ 地殻活動・地震動・津波の監視・予測に関する研究
- ❖ 火山活動の監視・評価及び予測技術に関する研究

応用気象研究

- ❖ 気象・気候予測の社会経済活動への高度利用に関する研究

評価
の
反映

研究評価

研究活動の進捗・成果について、外部有識者による評価を受け、研究計画に反映しています。

- ❖ 気象研究所評議委員会による外部評価



公開



研究成果

産業界

- ▶ 異分野連携による生産性革命
- ▶ 企業防災の推進

地域社会

- ▶ 地域防災への貢献
- ▶ 温暖化対策の地域支援

研究成果

国際社会

- ▶ 地域・温暖化対策等での貢献

研究成果

気象庁における業務化・業務改善

気象研究所の任務は、気象業務への高度な実用的技術の提供を目指して、研究を行うことです。研究成果は気象庁の様々な業務の改善、推進のために活用されます。

【令和元年度】

- ❖ マルチセンサアンサンブル手法の適用による台風進路予測の改善(令和元年6月)

【令和2年度】

- ❖ 降灰予報及び航空路火山灰情報に用いる新しい気象庁移流拡散モデルを開発
- ❖ 船舶GNSSによる水蒸気観測について推定手法を向上・現業観測開始(令和3年3月)

【令和3年度】

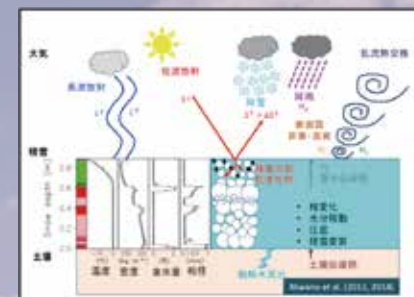
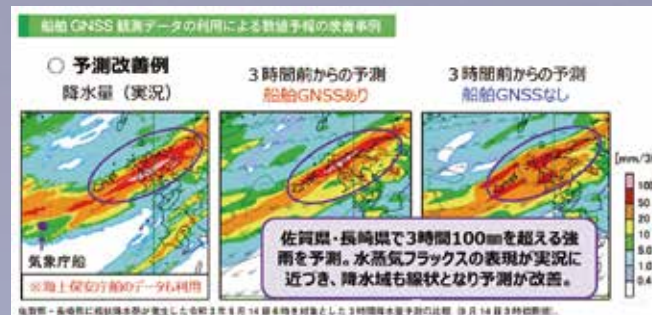
- ❖ 季節アンサンブル予測システムの本庁との共同開発・現業運用
- ❖ 日本沿岸海況監視予測システムにおけるオホーツク海の海水の解析・予測精度を向上

【令和4年度】

- ❖ 線状降水帯のメカニズム解明研究のための高密度な集中観測を実施
- ❖ 積雪変質モデルの開発成果が解析積雪深・解析降雪量に組み込まれ現業運用
- ❖ 放射過程における氷雲の取り扱いの改良が現業全球数値予報モデルに導入(令和5年3月)
- ❖ 南海トラフの浅部低周波微動の検知技術の開発

【令和5年度】

- ❖ 改良したIPF法が気象庁の緊急地震速報に導入(令和5年8月 気象庁報道発表)



積雪変質モデル

様々な形で社会への貢献

国、地方公共団体等の行政機関や地球環境にかかわる施策の立案・実施機関に対し、研究で得られた知見や成果を積極的に提供すると共に、国際的な技術協力や技術支援等の国際貢献活動を積極的に推進しています。

- ❖ IPCCを始めとした各種委員会を通じた関係機関への貢献
- ❖ JICA等が主催する研修を通じた国際貢献
- ❖ 学術会議・研究集会・学術論文等での発表を通じた科学技術発展への貢献



アウトリーチおよび広報活動

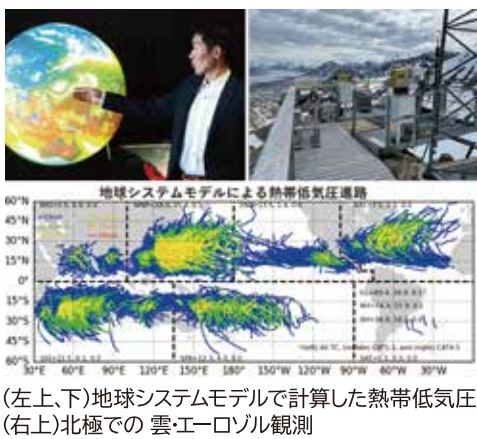
研究成果は公開して、国内外の研究者の活動推進に役立てられると共に、一般向けの広報イベントの開催、見学受け入れを行っています。

- ❖ 論文誌『気象研究所研究報告』の発行
- ❖ 報告書『気象研究所技術報告』の発行
- ❖ 一般公開の実施
- ❖ 学生等の団体による研究施設見学
- ❖ 研究成果発表会の開催、科学関連イベントへの出展
- ❖ 顕著な成果に関する報道発表



全球大気海洋研究部

気象業務の技術基盤となる数値予報モデルとして、地球全体の
大気、海洋、陸面や雪氷、大気中の微量成分など、地球システム
を構成する多様な要素を対象とした「地球システムモデル」の
開発を軸にした研究を進め、海洋や大気微量成分等のデータ同化
手法の開発にも取り組みます。また、大気や海洋の様々な変動
の機構解明等により、モデル開発へのフィードバックを図ります。
これにより、地球温暖化予測に貢献し、将来の現業システムの改善
に資する、次世代のモデル開発を目指します。



階層的な地球システムモデリングに関する研究

数値予報モデル開発に関連して、地球の大気、海洋、陸面・雪氷、大気微量成分などの地球システムを構成する各要素とそれらの
間の相互作用を総合的に扱うとともに、様々な時間・空間スケールにおける現象の高精度な解析と予測に適用させることができるよう、
「階層的」な「地球システムモデル」の構築に向けた研究を進めます。これにより、地球温暖化予測、季節予報、海況監視予測、大気微量
成分の監視予測、台風や集中豪雨等の顕著現象等の予測に用いられる数値予報モデルの予測精度を向上させることを目指します。

背景

●近年の災害の激甚化に伴い、気候変動予測情報の高度化の必要性
●「コンポーネント」の共有による現業数値予報モデルへの貢献
●スーパーコンピュータの演算能力の見通しに関する懸念

目標

●地球システムの構成要素間の相互作用を適切に扱い、様々な時間・空間スケールの現象の予測への影響を評価
●地球システム要素をコンポーネント化し、高解像度化や初期値化について利用可能性を検討するとともに、計算効率化を図る

概要

将来の温暖化予測、将来の現業システムに資する次世代のモデル開発

地球システムモデル

◆モデル気候値と過去気候変動の再現性の向上・検証及び国際モデル相互比較
◆詳細な地域気候と顕著な地球環境イベントを再現する高解像度ESM開発
◆短期～10年規模変動を高精度に再現する多圏間相互作用の導入と評価

海洋モデル
大気海洋相互作用

◆将来の現業業務等に資する海洋予測技術の開発
◆海洋モデルの安定性、利便性、精度、及び速度の向上(GPU等による高速化)
◆海洋熱波等の極端現象や長期変動の機構解明

海洋同化
大気海洋結合同化

◆マルチスケールに対応する新たな海洋データ同化の開発
◆大気海洋系のデータ同化と数値予測に関する研究
◆海洋観測の活用と海洋変動のメカニズム研究
◆現業海洋同化システムの共同開発

週間・季節予報モデル

◆地球システム要素を含む週間・季節予測システムの技術開発とフィジビリティ研究
◆週間から季節スケールの台風・極端現象の予測可能性評価と予測改善のための開発・研究
◆海洋観測・初期値の週間から季節予測への影響評価

大気化学輸送モデル
大気微量成分同化

◆化学輸送モデルの精緻化(AIの活用)及び統合化
◆大気微量成分データ同化システムの高度化
◆気象と大気微量成分の相互作用に関する研究

衛星観測
海水モデルの高度化

従来モデル 新モデル

AIを用いた風速ダウンスケーリング

真値 (解像度1km) AI (解像度1km) 入力 (解像度5km)

期待される成果

●気象から気候までのシームレスな予測の改善
●CMIP7への参加を通じたIPCC AR7への貢献
●日本周辺海況の高精度の気候変動情報の創出

地球温暖化予測

IPCC第7次報告書
温暖化適応策検討の基礎資料(日本の気候変動20XX)

現業システム

全球アンサンブル予報(台風・週間・1か月)
季節予報、海況監視予測、大気環境情報

IPCC 評価報告書 海洋の温暖化予測

中心気圧 957.0 hPa
海洋結合による台風の再現性向上

気象予報研究部

時々刻々と変化する気象を精度よく予測するには、複雑に
関係しながら大気の状態に影響を与える様々な現象(物理過程)
の一つ一つの性質を、正しく理解することが不可欠です。
気象予報研究部では、大掛かりな設備を使った実験や
国内外のフィールドでの緻密な観測の結果とコンピュータを
使った数値シミュレーション等を駆使し、未解明な点が多い
それら現象の真の姿を解き明かすとともに、その知識を日々
の天気予報や温暖化予測、そして集中豪雨や台風など、様々
な気象予測の精度向上に活かす研究に取り組んでいます。



大気の物理過程の解明と物理過程モデルの開発に関する研究

大気の各種物理過程を観測や実験により解明し、この成果を数値予報モデルに反映させることによって、集中豪雨や台風の予測、
季節予報、地球温暖化予測に用いられる数値予報モデルの予測精度を向上させることを目指します。

背景

●近年の線状降水帯等による大雨など顕著な気象現象による気象災害の多発への防災対応、信頼性の高い地球温暖化予測による地球温暖化対策や適応策策定等の支援、気象データの産業での活用促進のため、社会ニーズに応じた気象・気候予測の高精度化が必要。
●気象・気候情報の根幹となる数値予報モデルには大気の様々な物理過程が組み込まれており、その再現性が予測精度を大きく左右する。

目標

●現業数値予報モデル等で使用されている各種物理過程の問題点や将来に向けた課題を明らかにし、有効な改善方法を提案。

概要

◆大雨等社会的インパクトの大きい顕著現象の再現性・予測精度向上 線状降水帯
◆地球温暖化予測、季節予報等の予測精度・信頼性向上 地球温暖化
に向け、素過程の解明・物理過程モデルの高度化、予報モデルのバイアスや不確実性低減

観測成果、実験施設・観測装置を活用

数値予報モデルの総合的な改善の為、コンポーネント間の相互作用等に留意し、他の研究課題や関係機関・気象庁等と緊密に連携

高解像度モデルにおける線状降水帯等の激しい気象現象の再現性向上

大雨・大雪・雷雨・台風 積乱雲 乱流輸送 LES 野外観測 大型風洞 大気境界層

積雲対流・雲・放射スキームの精緻化

積雲の面積の考慮 GSMのOLRバイアス改善

雪氷物理過程の高度化

現場観測 積雪変質モデル

エアロゾル・雲・降水微物理の素過程モデリング改良

雲生成 チェンバー 詳細微物理モデル 3次元改良モデル

期待される成果

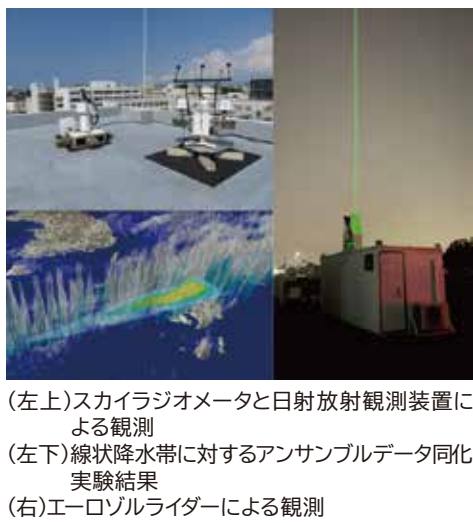
防災情報、季節予報、地球温暖化予測に用いられる気象庁数値予報モデルの高度化。

現在の気象状況から100年先まで、社会ニーズに応じた予測の高精度化。

気象観測研究部

気象予報の精度向上のためには、現在の気象状況を把握するための「観測技術の精度向上」と、その観測データを気象予報に役立てる「データ同化技術の高度化」が不可欠です。

気象観測研究部では、衛星や地上からのリモートセンシング技術開発に加えて、ドローン等の直接観測技術の向上にも取り組んでいます。また、これらの新しい観測データの効果的な同化手法の高度化を進め、気象予報精度の向上を一体的に進めています。これらの研究開発を通じて、線状降水帯や台風等の大きな災害を引き起こす気象現象の予測精度を高めることを目指しています。さらに、開発した観測装置を使って得られたデータやデータ同化の結果を用いて、気象現象の解明も進めています。



データ同化技術と観測解析技術の高度化に関する研究

台風、集中豪雨等の監視・予測精度向上のため、全球からメソスケールまでのデータ同化技術と、衛星・地上リモートセンシング及び直接観測データを利用した監視・予測技術の開発を一体的に進めます。

背景

- 線状降水帯やそれに伴う豪雨、台風など激甚化する自然災害に対応する**観測・予測技術の高度化**と、長いリードタイムの確保のための**予測精度の向上**が求められている。

目標

- 全球からメソスケールまでのデータ同化技術の改良**
- アンサンブル予測技術の開発**
- 衛星・地上リモートセンシング**及び直接観測データを利用した集中豪雨・台風など自然災害の実況監視・解析・予測技術の開発

概要

衛星データの同化及びリモートセンシング技術の高度化

- ◆全天候化や多チャンネル有効利用等の**衛星同化手法**の高度化や、新規衛星データの導入を行う。また**ひまわり後継衛星**等の将来観測のOSSEや、衛星観測を用いたモデル検証を行う。
- ◆アンサンブルを用いた**全球データ同化手法**の開発や、誤差統計処理の高度化や結合同化などを用いて観測情報を拡充する。

次世代メソスケールデータ同化及びアンサンブルシステムの高度化

- ◆**非線形性・非ガウス性**が卓越している顕著現象の予測可能性を向上すべく、データ同化システムの高度化を図る。
- ◆**高頻度・高密度**な観測データを同化する手法を開発すると共に、新規観測データの同化手法を開発する。
- ◆豪雨予測を精度良く行う**アンサンブルシステム**の開発及びアンサンブル情報の**高度利用**も開発する。

顕著現象の実況監視とメカニズム解明・予測のための地上リモートセンシング技術の開発

- ◆線状降水帯や顕著現象の実況監視、メカニズム解明、予測のための**地上リモートセンシング技術**の開発と実証実験を行う。
- ◆**実況監視とメカニズム解明・予測**に有望な観測データの特性や有効性を調査し、**最適なデータ選択法**を開発する。
- ◆気候変動等に影響を及ぼす**火山噴火や森林火災**、人為起源エロソル監視のための地上リモートセンシング技術の開発と観測を行う。

衛星データの同化及びリモートセンシング技術の高度化

◆全天候化や多チャンネル有効利用等の**衛星同化手法**の高度化や、新規衛星データの導入を行う。また**ひまわり後継衛星**等の将来観測のOSSEや、衛星観測を用いたモデル検証を行う。

◆アンサンブルを用いた**全球データ同化手法**の開発や、誤差統計処理の高度化や結合同化などを用いて観測情報を拡充する。

◆**次世代衛星**によるエロソル組成別3次元分布や火山灰物質情報の推定手法を開発する。

◆衛星搭載の多波長センサーやサウンドにおける**観測データ情報圧縮・抽出アルゴリズム**を開発する。

次世代メソスケールデータ同化及びアンサンブルシステムの高度化

◆**非線形性・非ガウス性**が卓越している顕著現象の予測可能性を向上すべく、データ同化システムの高度化を図る。

◆**高頻度・高密度**な観測データを同化する手法を開発すると共に、新規観測データの同化手法を開発する。

◆豪雨予測を精度良く行う**アンサンブルシステム**の開発及びアンサンブル情報の**高度利用**も開発する。

顕著現象の実況監視とメカニズム解明・予測のための地上リモートセンシング技術の開発

◆線状降水帯や顕著現象の実況監視、メカニズム解明、予測のための**地上リモートセンシング技術**の開発と実証実験を行う。

◆**実況監視とメカニズム解明・予測**に有望な観測データの特性や有効性を調査し、**最適なデータ選択法**を開発する。

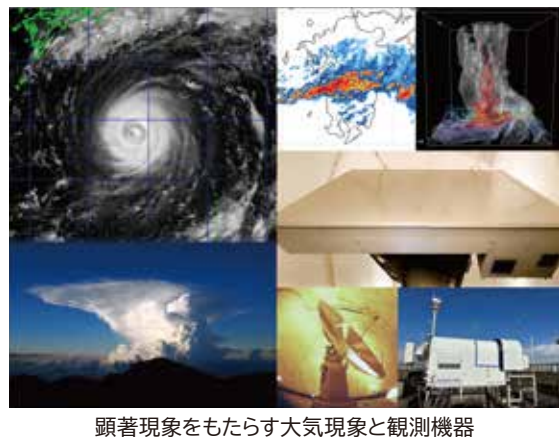
◆気候変動等に影響を及ぼす**火山噴火や森林火災**、人為起源エロソル監視のための地上リモートセンシング技術の開発と観測を行う。

- 期待される成果**
- 線状降水帯等、災害をもたらす**予測の難しい気象現象の発生・維持機構**の理解と予測精度向上。
 - 赤外サウンドデータ**からの大気プロファイル推定技術の向上。**下層水蒸気**等の監視・観測技術の確立。
 - ひまわり後継衛星サウンド・イメージの有効かつ高度な利用手法の開発。
 - 非線形・**非ガウス性**が卓越する**顕著現象**に対する決定論的予測及び確率予測精度の向上。

台風・災害気象研究部

台風及び線状降水帯等による集中豪雨・大雪・竜巻等の突風などがもたらす気象災害が近年頻発・激甚化しており、台風・災害気象研究部ではそれら気象災害を防止・軽減するための研究を進めています。

台風については世界の気象予報センターの複数の予測プロダクトや衛星データを活用し、大雨等については、高精度な数値シミュレーションや最先端の気象レーダー観測データ、深層学習を用いて、それらの現象の機構解明と高度な監視予測技術の開発を行います。



台風・線状降水帯等の顕著現象の機構解明と監視予測技術の高度化に関する研究

台風および線状降水帯等による集中豪雨・大雪・竜巻等の突風などの顕著現象がもたらす気象災害を防止・軽減するため、最先端の観測・解析手法や高精度の数値予報システムを用い、これらの現象の機構解明と高度な監視予測技術の開発を行います。

背景

- 線状降水帯に代表される**災害をもたらす集中豪雨などの顕著現象の頻発・激甚化**の一方、気象災害に対する社会システムの脆弱性は増大。
- 台風の発生・急発達や北上時の急衰弱、温帯低気圧化を含めた遷移過程の理解**が不十分ため、台風強度の解析・予測技術に課題がある。
- 大学・研究機関や民間事業者等との産学官連携のもと、**最新の科学技術に応じた観測や予測精度向上に向けた技術開発**が求められている。

目標

- 台風、線状降水帯等の集中豪雨や大雪・竜巻等突風等の顕著現象の観測結果や事例解析、統計的解析を通じ、それらの予測技術の向上に資すること。また、最新の気象レーダーによる観測技術やそれを用いた**顕著現象の自動探知技術**を含む、**顕著現象の理解と監視予測技術に関する開発**を行う。

概要

1 台風の遷移過程に関する解析・予測技術の研究

他センターマルチアンサンブル等の利活用

2 線状降水帯等の顕著現象の機構解明と数値予報を用いた予測技術の研究

3 顕著現象のリアルタイム検出・予測技術とその利用に向けた研究開発

4 顕著現象を捉える基盤的な観測・解析技術の研究

◆**台風の遷移過程に関する解析・予測技術の研究**

点の解析から面的分布へ

他センターマルチアンサンブル等の利活用

◆**線状降水帯等の顕著現象の機構解明と数値予報を用いた予測技術の研究**

積乱雲が発達するメカニズムは？

発生・発達・停滞するメカニズムは？

発生・発達・停滞するメカニズムは？

発生・発達・停滞するメカニズムは？

◆**顕著現象のリアルタイム検出・予測技術とその利用に向けた研究開発**

データ収集

場所と季節・種類と強さ・発生しやすい・プロセス解明

教師データの整備・仮説導入・アノテーション

モデル選定・検証と評価

学習

検証

◆**顕著現象を捉える基盤的な観測・解析技術の研究**

◆**雲の三次元内部構造**の把握

◆雲の盛衰・降水・突風・発達等の予測

◆高い時間・鉛直分解能を実現する観測手法の開発

- 期待される成果**
- 台風内部域における風分布の詳細を解析**し得る監視技術及びその予測技術の確立
 - 得られた知見を持って**台風現象解析・予報作業及び台風予測精度の改善**に貢献
 - 線状降水帯等による集中豪雨や大雪、竜巻などの**災害をもたらす顕著現象の機構解明**
 - 機構解明研究から得られた知見、数値予報等を用いた新たな診断的予測技術により、気象庁が**2030年目標とする線状降水帯等の顕著現象の半日前から数日先までの予測精度向上**に貢献
 - 深層学習**を用いた、気象レーダーで観測された顕著現象に伴うパターンの検出や直前予測技術の開発
 - 産学官連携のもと、顕著現象のリアルタイム情報を必要とする事業者や交通等への適用
 - 地上リモートセンシング技術**を用いた顕著現象(集中豪雨、大雪、降雪、突風)の機構解明及び高度な監視予測技術を開発し、線状降水帯の2～3時間前予測や降水ナウキャスト・雷ナウキャストなどの改善に貢献

気候・環境研究部

大気と海洋を含む気候システムや、その応答過程で重要な炭素循環とそれに関連する生物地球化学循環について、観測と数値モデルによるデータ・プロダクトを複合的に活用することで、諸現象の要因を解明し、解析・予測の信頼性を向上して観測と数値モデルの進展に還元します。そのことで、気候システムや炭素循環などの現状や過去から将来にわたる変化を評価・考察し、社会経済の発展と政策決定のための理解促進と活用に使役します。



温室効果ガス変動の分析と、気候変動モデルデータの解析

気候システム及び炭素・生物地球化学循環の解明・評価・予測に関する研究

大気と海洋の物理現象と温室効果ガスの挙動に関する様々な観測データや、気候の変化を再現・予測する数値モデルのシミュレーション結果などを多角的に解析します。これによって気候や地球環境の変動メカニズムをよりよく理解し、それらの将来予測の信頼性向上を促すとともに、観測や数値モデルの発展を推し進めます。

背景

- 災害の激甚化**に対応した防災意識の向上や防災・社会インフラ整備の計画的な推進のため、**気象庁が提供する情報**に関する次のニーズ
 - ◆気候リスク低減・生産性向上に資する**数か月先まで**の予測精度向上
 - ◆地球温暖化対策を支援する**数十年～100年後**の情報の高度化

目標

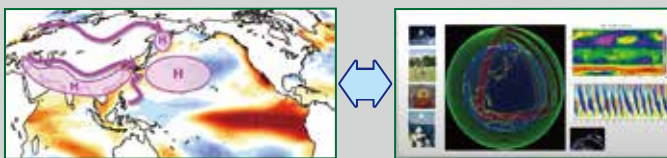
- 基盤となる**科学的知見**の充実、**国際活動**への参画・貢献
- 気象庁の基盤技術向上**に寄与、情報発信・国際業務を支援・補完
 - ◆過去から将来にわたる様々な時間スケール及び大気と海洋をまたぐ**シームレスな情報提供**に貢献し、次世代技術を志向した研究を推進

概要

- 大気と海洋を含む気候システム及び炭素・生物地球化学循環について、**観測及び数値モデルによるデータ・プロダクトを複合的に活用**
- 諸現象の**要因を解明**し、過去から将来にわたる解析・予測に係る**信頼性を向上**、観測及び数値モデルの進展に**フィードバック**
- 気候システム及び炭素・生物地球化学循環の現状及び過去から将来にわたる変化を**評価・考察**

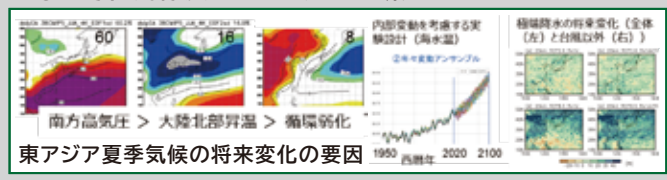
1 異常気象・気候変動やその予測可能性の解明・評価

- ①異常気象分析(要因・メカニズム、因果関係など)
- ②将来の長期再解析に向けた検討
- ③季節から十年規模変動の予測可能性



2 地球温暖化に伴う気候変動・極端現象変化のメカニズム解明と将来予測

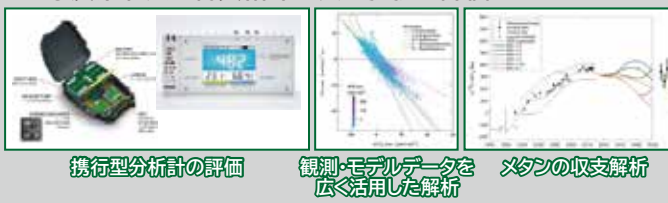
- ①気候メカニズムの解明
- ②全球高解像度モデルを用いた研究



③信頼度の高い地球温暖化予測情報の作成

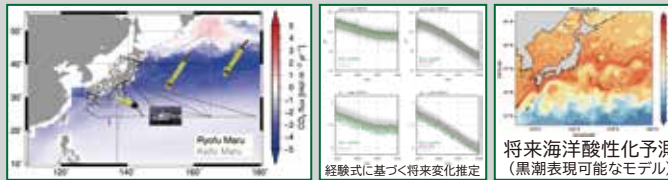
3 大気中の物質循環及び炭素収支の理解・評価

- ①温室効果ガスの多角的観測・観測技術の向上
- ②温室効果ガス濃度変動要因解析
- ③炭素収支・物質循環の実態把握・評価



4 海洋の炭素・生物地球化学循環の実態評価・変化予測

- ①観測データに基づく海洋表層生物地球化学環境の季節変動の実態把握
- ②観測・モデルデータ活用による海洋炭素・生物地球化学循環の長期変動の総合分析



季節変動実態把握・予測モデル改良への貢献、炭素循環の解明・将来予測

期待される成果

- 気象庁の基盤技術**の向上:大気・海洋環境観測、季節予測・地球システムモデル、長期再解析など
- シームレスな気象情報**に貢献:季節予報・十年規模予測、異常気象分析・イベント・アトリビュション、大気・海洋環境解析、「日本の気候変動2025」など
- 国際的な計画・プロジェクト**に参画・協力・推進に貢献:WCRP/CMIP, GCOS, GOOS, WMO/GAW/GGGW, GCP/RECCAP, IPCC, UNFCCC/パリ協定など
- 国内研究プロジェクト**や大学・研究機関との**共同研究**の推進に寄与:気候変動予測先端研究プログラム、科学研究費助成事業(新学術領域研究)、環境研究総合推進費(戦略的研究開発領域課題)など
- 最先端の科学的知見の提供及び啓発活動を通じ、気候変動に関する**社会の意識向上**及び緩和・適応に向けた国内外の**政策の立案や実施**に貢献

地震津波研究部

地震や津波の発生・伝播のメカニズムの解明、地震動と津波の予測手法の高度化、地震活動を予測するための地殻活動監視技術の向上、地震や津波の観測に用いる測器・データ処理技術の開発改良に関する研究を実施しています。

これらの研究から得られる成果は、気象庁が発表する地震津波に関する防災情報の改善に貢献します。



野外での地震観測や津波発生後の現地調査にも取り組んでいます

地殻活動・地震動・津波の監視・予測に関する研究

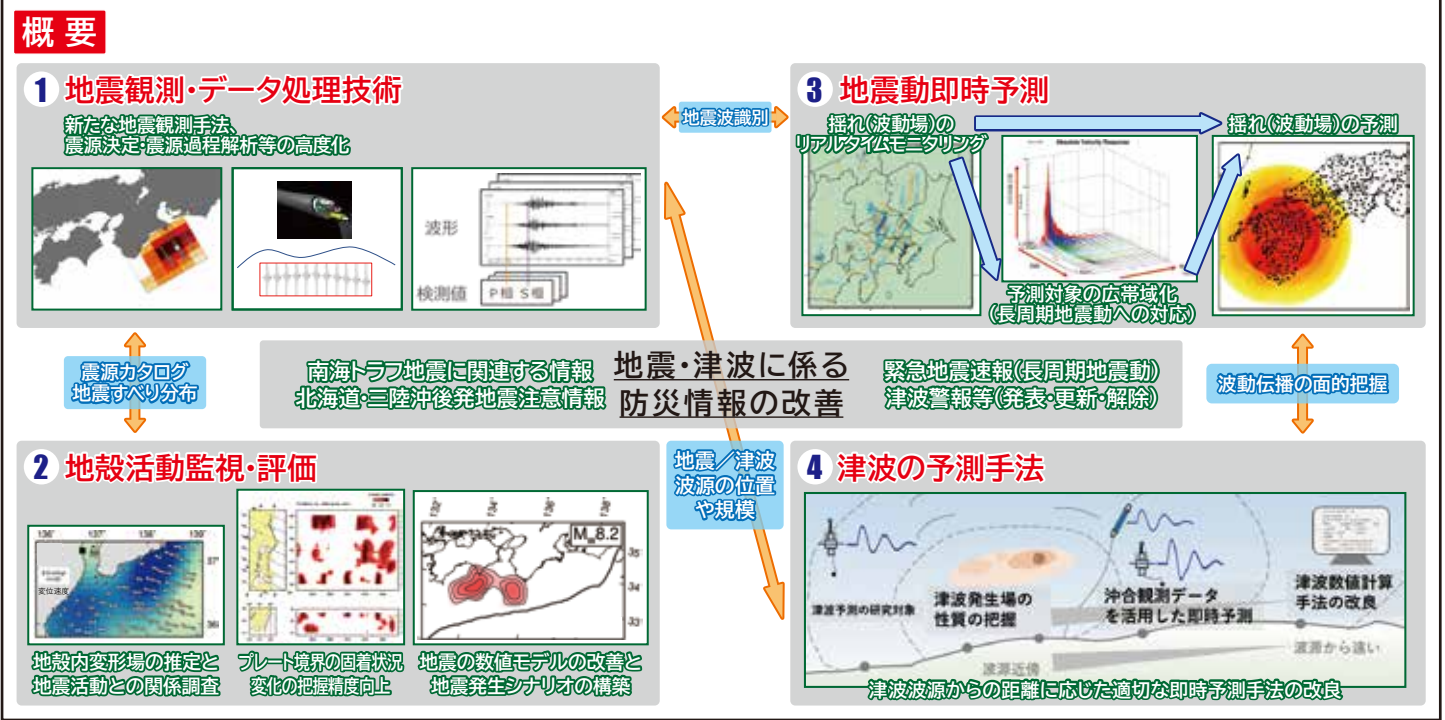
地震の発生に伴う災害を防止・軽減するため、地震活動・地震動・津波の諸現象への理解を深め、地震と津波の監視・予測技術の開発・改良を行います。

背景

- 交通政策審議会気象分科会「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」(平成30年8月提言)は、地震津波分野において、**地震活動の評価と今後の見通しについてのより具体的な情報の提供**、緊急地震速報において**面的な揺れの広がりや長周期地震動の予測の提供**、津波の**時間的推移や津波警報・注意報の解除の見通しの提供**を求めた。
- 地震調査研究推進本部の「第3期総合基本施策」(令和元年5月公表)は、今後10年間に取り組むべき地震調査研究として、**海溝型地震の発生予測、大地震後の地震活動予測、地震動即時予測、津波即時予測及び津波予測の高度化**を掲げている。
- 中央防災会議の「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」(令和元年5月決定)、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進基本計画」(令和4年9月決定)は、これらの地域で大地震が発生した時に地震の評価のうえで**発後地震への注意を促す情報を発表**することを定めた。

目標

- 新技術の地震観測への活用、自動処理や断層破壊領域の把握など**発生した地震の地震像を即時把握するデータ処理技術の向上**。
- プレート境界における固着状況変化の把握精度向上**、地震発生シナリオの構築。地殻内変形場と地震活動との関係性を明らかに。
- 揺れの分布のリアルタイムモニタリング手法の高度化**を通じた地震動即時予測の精度及び迅速性・堅牢性の向上と**長周期の揺れ**に対応。
- 津波の波源近傍、波源からやや離れた地域、波源から遠い地域のそれぞれの予測について、**津波即時予測の手法を効果的に改良**。



期待される成果

- 南海トラフ地震や日本海溝・千島海溝沿い後発地震の可能性及び地震活動の見通しのより的確な情報提供に向けて、地震の評価技術に貢献。
- 緊急地震速報等における面的な揺れの広がりや長周期地震動等様々な帯域の揺れの予測の情報提供に向けて、予測技術に貢献。
- 津波警報等における津波の見通しの情報提供に向けて、時間的推移の予測技術に貢献。第1波・最大波の予測精度向上にも貢献。

火山研究部

地球物理学的手法及び地球化学的手法を用いた研究により、火山活動の監視・評価及び予測技術を高度化します。また、大規模噴火にも適用できる噴火現象の即時的解析や予測技術の開発・改良を行います。

これにより、噴火警報、火山灰情報等の適時的確な発表や噴火警戒レベルの判定基準の改善に貢献します。

(左上)西之島2020年噴火
(左下)火山ガス調査・化学分析
(右上)吾妻山での現地調査
(右下)伊豆大島のGNSS地殻変動観測点

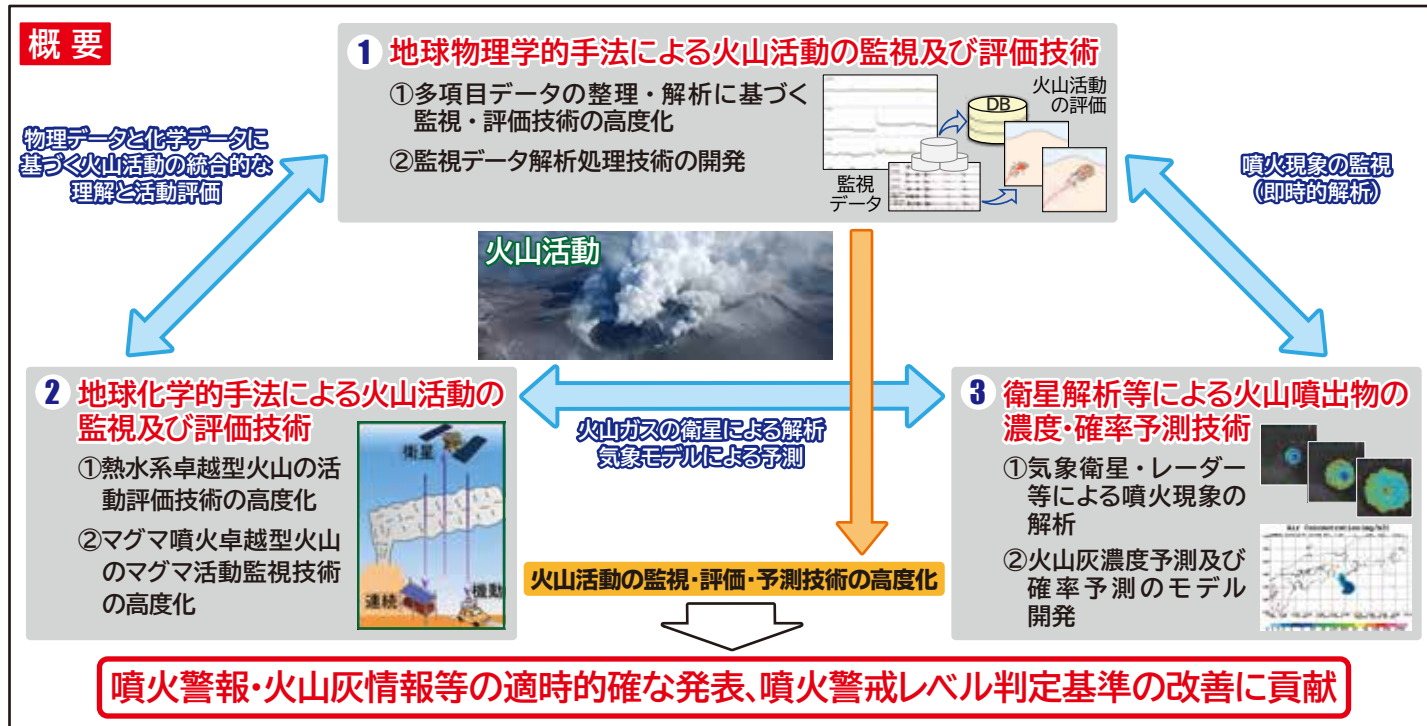


火山活動の監視・評価及び予測技術に関する研究

火山活動への理解を深め、火山現象の評価・予測の精度を高めることにより、気象庁火山業務における噴火警報、噴火警戒レベル、降灰予報、航空路火山灰情報などの改善に貢献します。

- 背景**
- 2014年の御嶽山噴火災害を受け、気象庁には火山活動評価体制の強化が求められ、交通政策審議会気象分科会提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」においても、その達成のため火山活動の評価技術の向上に取り組むこととされている。
 - 活火山法の一部改正により火山調査推進本部が設置され、わが国の火山に関する総合的な評価がより一層強化されることとなる。
 - 将来、国土の多くが火山灰で覆われる様な大規模噴火が発生した場合に備え、大規模噴火発生後の火山現象を的確に監視・予測するための技術開発が必要である。

- 目標**
- 地球物理学的手法及び地球化学的手法を用いることで、火山活動の監視及び評価技術の高度化を行う。
 - 大規模噴火にも適用できる噴火現象の即時的解析・予測技術の開発・改良を行う。



期待される成果

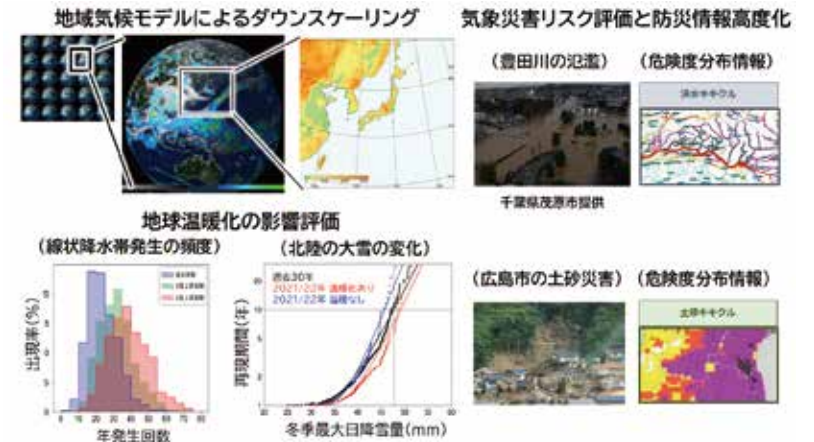
- 物理化学過程の統合的な理解が進み、火山活動の監視及び評価技術の一層の高度化が可能となる。(2030年目標への貢献)
- 大規模噴火にも適用可能な噴火現象の即時的解析・予測が可能となる。(2030年目標への貢献)

気象庁火山業務における噴火警報・予報、降灰予報、航空路火山灰情報の一層の適時的確な発表、及び噴火警戒レベル判定基準の改善に貢献

火山災害の軽減に寄与することが期待される

応用気象研究部

気象・気候予測を利用し、豊かで安全な生活をもたらすような社会を実現するため、各分野の専門家との協働・協創を行いつつ、気象が「どうなるか」から「何をもたらすのか」を伝える予測(IBF:Impact-Based-Forecast)を指向した研究を中心に取り組みます。



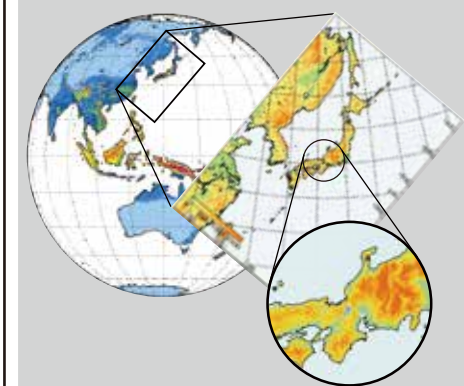
気象・気候予測の社会経済活動への高度利用に関する研究

気象情報を利活用することにより、豊かで安全な生活をもたらすような世の中を実現することを目的として、気象予測の精度の向上を目指すと共に、気象情報の利用に関して気象予測データの不確実性の観点等も含め、各分野の専門家との協働・協創を行いながら、研究に取り組みます。

- 背景**
- 近年の大雨や猛暑等の顕著現象の激甚化・頻発化を踏まえ、より効果的な防災対応につながる気象情報を提供する必要がある。
 - また、顕著現象を含め気候の変化による影響・リスクを評価し、気候変動への適応により一層取り組むことも求められている。
 - 気象・気候情報について、精度向上等の改善とともに、防災や気候リスク軽減といった社会経済活動での利活用促進が必要である。
- 目標**
- 気象・気候予測の高度利用として、気象が「どうなるか」から「何をもたらすのか」を伝える予測(IBF:Impact-Based-Forecast)を指向した取組を中心に実施し、特に防災対応や温暖化適応に貢献する。その中には、情報の利活用に関し各分野の専門家と協働・協創を行うことも含まれる。

概要

1 雲解像地域気候モデルによる顕著現象の再現・予測に関する研究



期待される成果

- 顕著現象の温暖化による変化のメカニズムの解明
- 顕著現象を含んだ市町村スケールの気候情報を創出し、温暖化適応に貢献

2 防災・交通安全に直結する気象情報高度化に関する研究



- 洪水や高潮による複合的な浸水を引き起こす要因、台風予測の誤差要因の解明
- 顕著現象をもたらし災害リスクを端的に提示する予測情報の高度化により、効果的な防災対応に貢献

3 社会経済活動の安全・安心を向上させる気象・気候情報の利活用



- 気象・気候リスク管理に関する成功事例の積み上げを通じて、気象・気候情報の利活用・促進に貢献

主な施設・設備のご案内



二重偏波ドップラーレーダー

上空の降水粒子の種類(雨・雪・あられなど)や雨や雪の強さに関する情報を得ることができる最新型のレーダーです。



電子顕微鏡(本館3階)

大気中に浮いている小さな粒子(エアロゾル)を様々な場所で採取し、電子顕微鏡を使って粒子の実際の様子を観察することで、エアロゾルが気候や気象に与える影響について研究しています。



放射観測棟

雲粒子やエアロゾル、水蒸気や二酸化炭素のような大気中の様々な物質が、放射収支(太陽光の入射の吸収・反射、地球からの放射の吸収・放出のバランス)に与える影響を解明する為の観測を行っています。



低温実験棟

種々の雲の生成過程や低温下における気象現象を解明する為の実験・低温域で用いる観測装置の技術開発や性能試験を行う実験施設です。-40℃と-90℃まで冷却可能な2つの低温実験室と、雲の生成・発達環境場(気温:30℃~-100℃、気圧:1013hPa~30hPa、上昇速度:0~30m/s)を高精度に模擬できる雲生成チェンバーで構成されています。

ライダー

ライダーは、レーザー光を大気中に発射し、大気や対象物からの散乱光を測定して大気中にある対象物の距離や量を測る装置です。様々な波長のレーザー光を利用することにより、水蒸気・エアロゾル(火山灰や森林火災煙、汚染物質等の微粒子)・オゾン・気温などの高度分布を測定します。また、ドップラー効果を利用して、風向・風速を測定することもできます。



気象風洞実験棟

風速と気温を制御することによって、自然界における大気境界層を再現し、各種の実験を行うことができる大型気象風洞装置を活用することで、運動量や熱などの輸送を通じて大気全体に大きな影響を及ぼす大気境界層における乱流の振る舞いを理解し、その知識を気象予測の精度向上に生かす研究に取り組んでいます。



観測露場

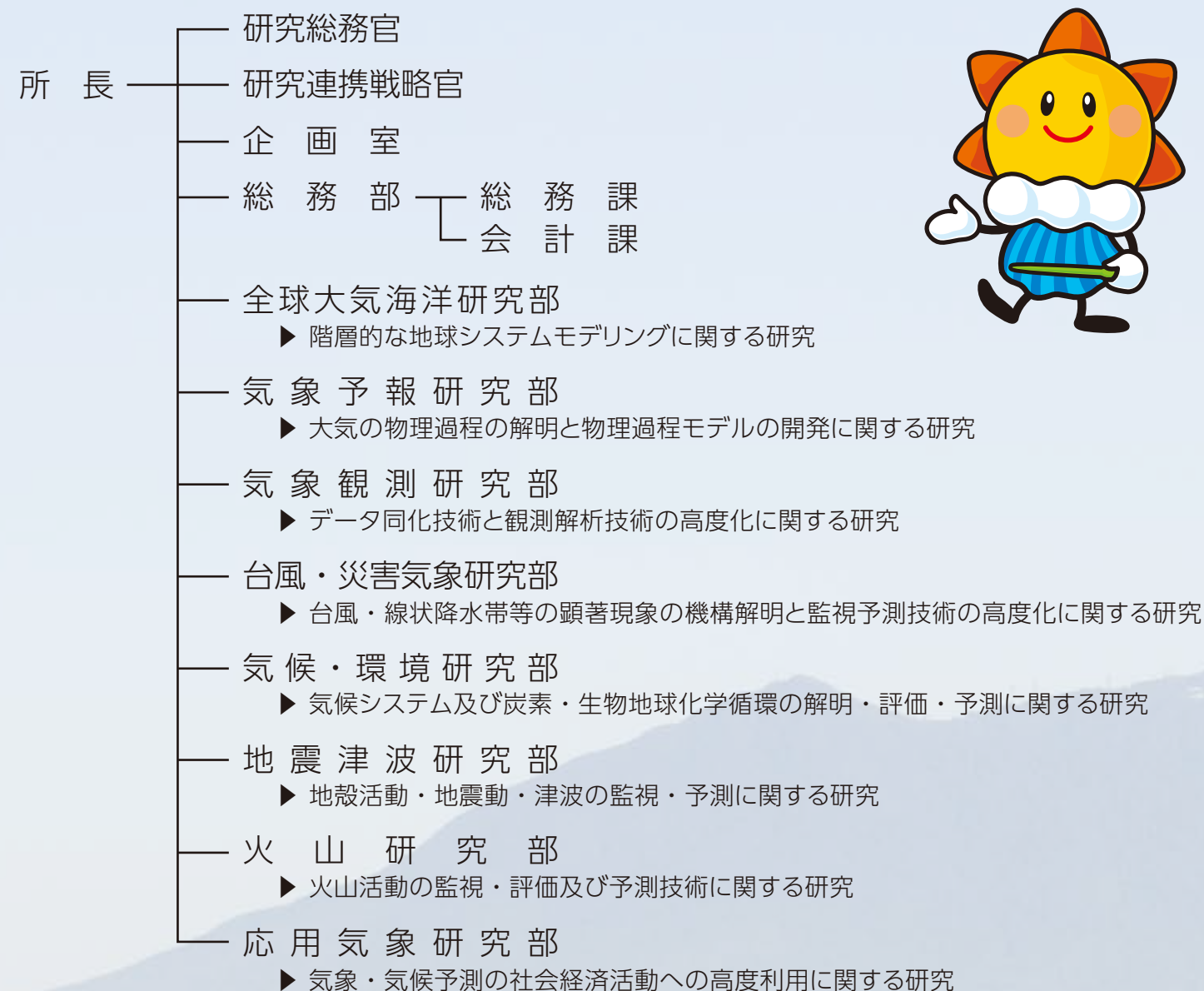
研究に必要なデータを集めるために、様々な観測を行っています。

フェーズドアレイレーダー

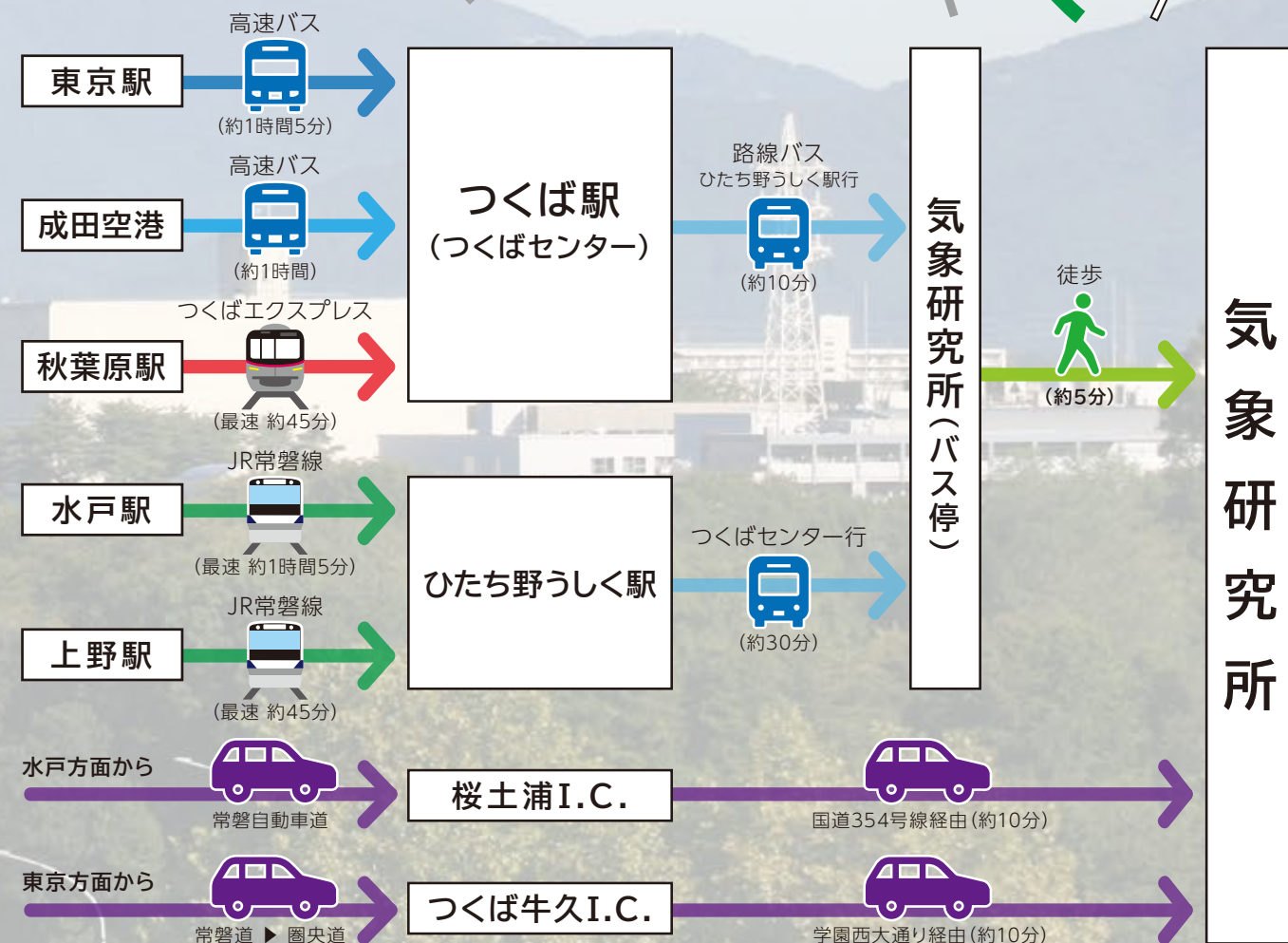
フェーズドアレイレーダーは、10~30秒の超高速スキャンが可能な最新のレーダーで、局地的大雨・竜巻等の突風など短時間で急速に発生・発達する現象を詳細に観測することができます。



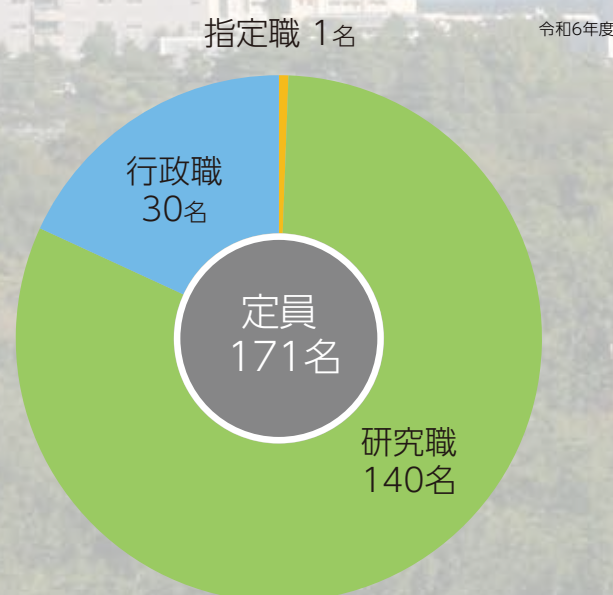
組織



現地までのご案内



職員数



予算



気象庁の基盤的技術に関する研究開発を担う施設等機関として、
気象業務への高度な実用的技術の提供を目指します。



気象庁 気象研究所

Meteorological Research Institute

〒305-0052 茨城県つくば市長峰 1-1

<https://www.mri-jma.go.jp/>



気象研究所 公式ウェブサイト



気象庁マスコットキャラクター

はれるん

気象庁マスコットキャラクターは、「太陽」「雲」「雨」などをモチーフとしており、「地球」をイメージすることのできるキャラクターです。また、手には災害のない調和のとれた地球への祈りを奏でる「緑のタクト」が握られています。

