地球水循環研究センター

地球水循環研究センターにおける現場観測

観測の概要

雲・降水観測

さまざまな雲や降水は大気中の水循環の主要な役割を担っています。これらについて、雲の粒子、積乱雲ひとつ一つ、積乱雲の集団、さらに地球規模の雲分布などさまざまな現象のスケールを対象として、雲粒子ゾンデHYVIS、マルチパラメータレーダ、気象衛星などを用いて雲・降水の観測を行い、雲の構造やメカニズム、地球大気の水循環における役割などを研究しています。

パラオ共和国でのマルチパラメータレーダと雲粒子ゾンデによる台風の発生初期の雲の観測

北海道東部陸別町でのマルチパラメータレーダによる降雪の観測

富士山でのマルチパラメータレーダと雲レーダを用いた雲・降水観測

沖縄本島での雲粒子ゾンデによる台風の雲の観測

TBSテレビ News23 特集「台風の中を直接観測」の取材の様子

熱帯雨林・北方林観測

熱帯雨林は世界一番多様性の高い生態系が見られ、特に森林の上の方では様々な生物（植物、動物など）を観測することができます。我々はマレーシアの熱帯雨林を中心に現地での植物採取、二酸化炭素の観測などを通して、未だ人類の知らない未知の生態系を調査・研究しています。

マレーシアに設置した二酸化炭素観測タワー

幹の中の水の流れ（樹液流速度）を測定するセンサーの設置。

多くのセンサーからのデータを記録する装置。

クレーンで吊り下げたカーゴに乗り、熱帯雨林上部の植物を採取する。

近年の気候変動の影響で、熱帯雨林では水不足が、そして北方林では過剰な雨が原因となって、木々の衰弱や枯死が確認されています。今後の気候変動によって、これらの森林は一体どうなるのか？そして、二酸化炭素の吸収や蒸発散はどう変化するのか？我々はそれを探るべく、熱帯林および北方林で光合成や蒸発散、環境への植物の応答を現地で詳しく調べています。

東シベリアのカラマツ林に設置された観測タワー

衛星観測

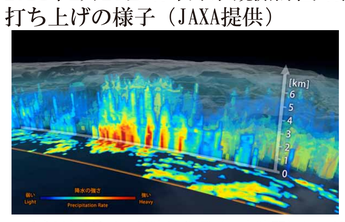
当センターでは、地上観測のほか地球観測衛星データを活用した地球水循環研究も推進しています。JAXAやNASAなどが運用する多数の人工衛星を研究に用いていますが、最近の話題としては、2014年2月28日にJAXA種子島宇宙センターから打ち上げられた全球降水観測計画（GPM）衛星データの初期評価に参加しています。
また、2017年打ち上げ予定の地球変動観測ミッション（GCOM-C）のアルゴリズム開発にも参加しています。特に、地球規模での炭素の循環や漁業生産に関係する海洋の一次生産の推定や、沿岸域での養殖業に被害をもたらす赤潮の分布の推定を研究してます。

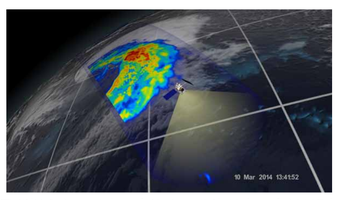
2014年2月28日全球降水観測計画主衛星打ち上げの様子（JAXA提供）

GPM主衛星

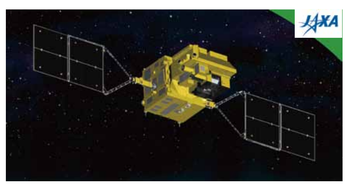
GPM計画の概念図

二周波降水レーダーとマイクロ波放射計を搭載した主衛星と、マイクロ波放射計を搭載した副衛星群からなるスケールの大きな観測計画です。

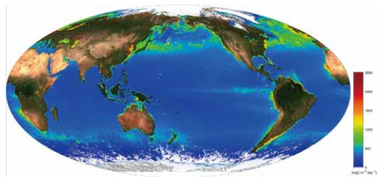




平成26年3月10日22時39分頃（日本時間）に、GPM主衛星が捉えた、日本の東海上（北緯40度、東経167度付近）にある発達した温帯低気圧による降水の強さの分布。左は、DPRによる降水の三次元分布、右はGMIによる地表面付近の降水の強さです。画像クレジット：JAXA/NASA

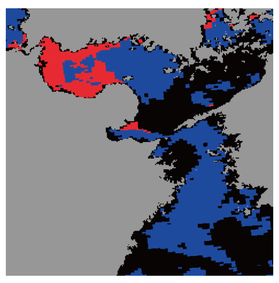


GCOM-C主衛星



海洋の一次生産分布

海洋では微生物である植物プランクトンが光合成を行って有機物を作り出しています。一次生産速度はこの光合成による有機物の作られる速度で、この図で緑の海域は有機物が作られる速度が速い海域で魚類等の生産も高くなっています。一方、青の海域は生産速度の遅い海域で、海の砂漠と呼ばれています。この速度は、温暖化で問題となっている大気中の二酸化炭素濃度にも影響を与えます。



周防灘の赤潮分布

沿岸で植物プランクトンが大発生すると海水の色が変化して赤潮と呼ばれ、時には養殖している魚を殺したりすることもあります。この図の赤色の部分は、2012年８月３日に周防灘で発生した赤潮の分布を示します。幸いこの赤潮は被害を与えない種類（珪藻類）の植物プランクトンでした。このような情報を利用して、被害を軽減できる可能性があります。

海洋観測

東シナ海や伊勢湾は、陸域からの淡水の供給が多く生物生産の高い海域ですが、一方で人間生活の影響も受けやすい海域です。我々は陸域からの物質の供給や気候変動などの、海洋生態系への影響に関して、他大学と共同で研究をしています。

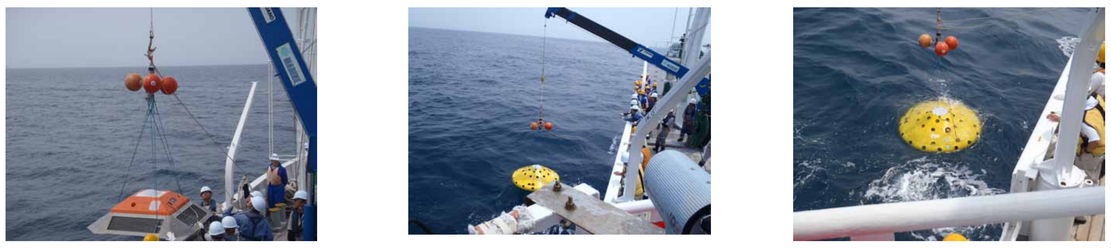
三重大学の練習船による伊勢湾での観測：海水を採水、水中の光の測定

長崎大学の練習船で東シナ海での観測：
海水の処理、エチゼンクラゲ、動物プランクトンの採集

海洋レーダ観測

海の調査に使われる船の速度は時速18km程度のため、広い範囲で海流を時間的にも空間的に連続で測ることは極めて難しいことです。我々は電波により海の流れを測定する海洋レーダを長崎県の対馬と山口県の相島に設置することで、レーダサイトから150kmの範囲の海流（対馬暖流）を連続的に観測しています。また、海洋レーダの精度検証などのため流速を測定できる機器を調査船により海中に設置し観測を行っています。

対馬での海洋レーダ設置作業



海底設置式流速計の設置作業