

# 地球環境物理学講座 (海洋物理学分野)

教授 須賀利雄 (表層・中層海洋のベンチレーション, Argo計画)  
准教授 木津昭一 (海面熱フラックス評価)  
准教授 杉本周作 (大規模大気海洋相互作用)

*Physical  
Oceanography  
Laboratory*

その他の構成員：  
事務補佐員 1名  
特任研究員 1名  
博士院生 5名  
修士院生 8名  
学部学生 2名  
(うち留学生 5名)

# 海洋物理学

対象：

大気との間でエネルギー・物質のやりとりをしながら定常な構造を保っている(非平衡開放系としての)海洋

目的：

海洋の構造(成層構造、流速構造など)とその維持を担う**諸現象**のメカニズムを解き明かし、それらの**ゆらぎ**を含めて理解すること

**流れ、混合、海面での加熱冷却など**

より具体的には、**黒潮、モード水形成・・・**

**それらの変動 (エルニーニョなど)**

“海の成り立ちを理解する”

その理解が気候変動や生態系変動の理解に

直接的・間接的に結びつくことも大きな魅力

# 地球環境物理学講座の特徴

大気・海洋・陸面が相互作用をする系において起こっているいろいろな時間スケールの気候変動の実態を把握し、その変動の仕組みを解明し、そしてその予測の可能性を追求することを研究目標としている。その中でも、とりわけ海洋が本質的に関わる部分の研究を推進することを目指している。

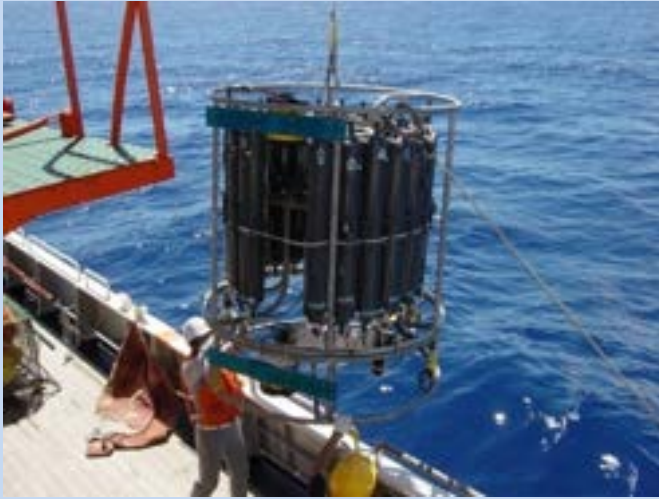
具体的な研究対象は、海と大気との間で交換される運動量や熱フラックス、海洋混合層過程、エルニーニョ／南方振動（ENSO）を含む太平洋全域もしくは全球的に海と大気・陸面とが相互作用する大規模過程、亜熱帯モード水などの表層水塊の変動、表層物理過程の基礎生産変動への寄与など広い範囲に及ぶ。

その手法も、研究船による海洋観測・篤志観測船による海洋モニタリングをはじめとし、全球海洋観測網Argoの資料を含む既往海洋・大気資料の解析、数値モデルによる研究、地球流体力学でに基づく理論的な考察と多岐にわたる。

特に強調したいことは、海盆規模の大循環を見据えた視点で、また、海洋に与える強制の場としての大気の大規模・長期スケールの研究をも含めて推進することである。さらに、中規模以下の過程と大規模過程の関係や、物理過程と物質循環・生物地球化学過程との関係などの研究も重視している。

講座のかかわる一連の研究分野において、教員・学生はそれぞれ自分の得意な手法を活かす中心的な研究課題を持ちながらも、互いにオーバーラップしてグループ全体の活動が発展していくといった姿を理想としている。

# 学生を含む研究室の構成員は、それぞれの興味に応じた切り口で海の諸現象の研究に取り組んでいる

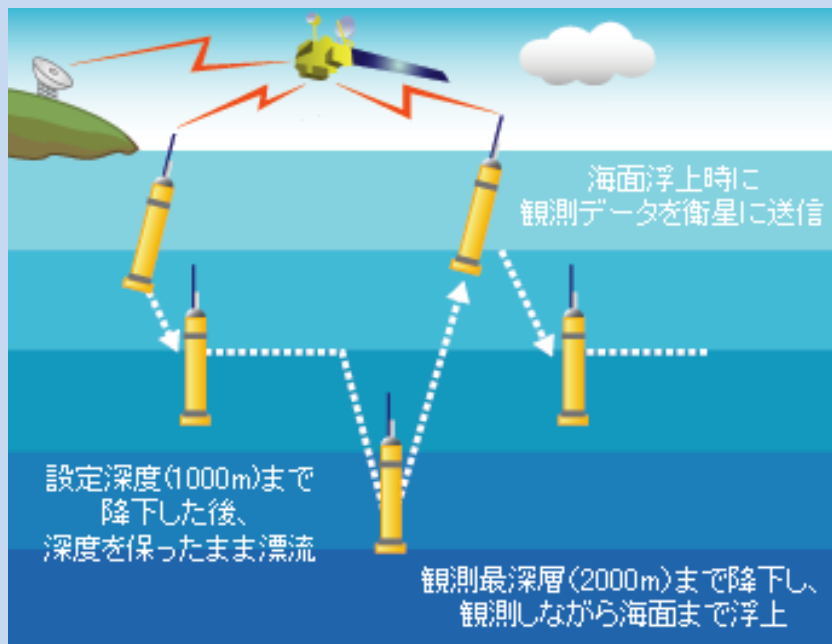


研究船で大洋を横断する**観測航海**！

観測ロボット「アルゴフロート」や人工衛星による**全球海洋観測網のデータ**  
**の解析**！

現象のメカニズムの**理論的考察**！

- ・・・さまざまなアプローチ：各人の能力を最大限発揮しつつ、  
周囲と相互作用しながら研究を進めていくことを理想としている



アルゴフロートの動作サイクル概念図

# Argo (アルゴ) “海洋観測の革命”

全球海洋をくまなく、  
季節を問わず観測

→情報量の爆発的増加  
→新たなアイデア  
による研究

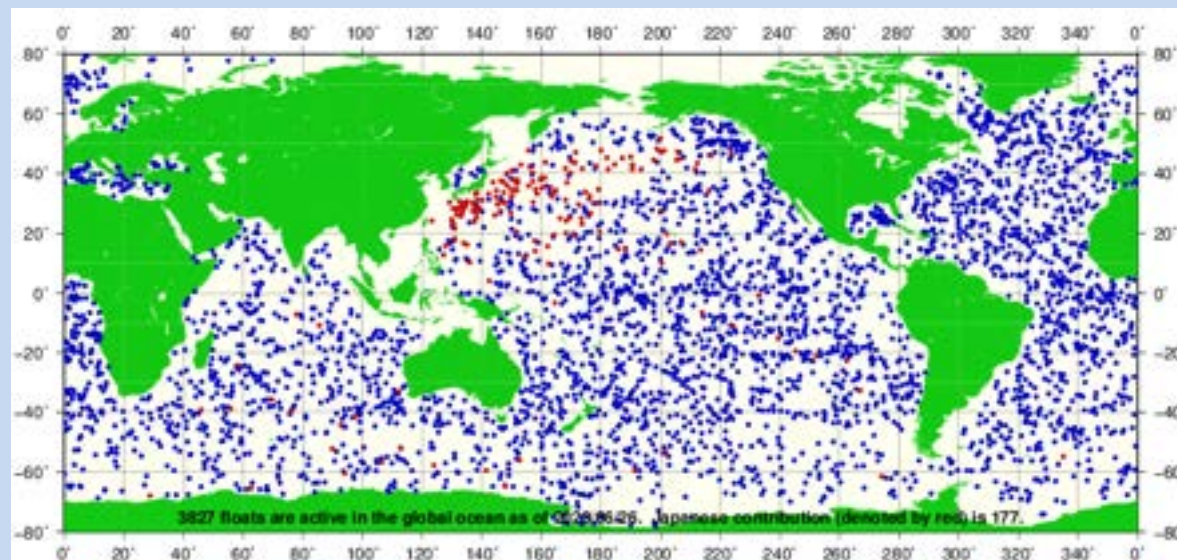
若い人材の活躍の場

(Japan Argo のウェブサイトより)



浮上したフロート  
(国際Argoプログラムの  
ウェブサイトより)

次世代計画“Argo 2020”  
深海 (~6000 m)  
生物地球化学センサー

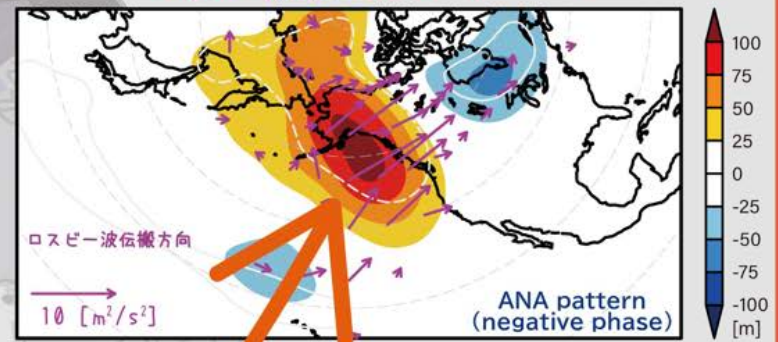


2023年6月26日の分布  
(気象庁のウェブサイトより)

# 地球温暖化なのに!? 北アメリカに大寒波!

アラスカに卓越する気圧偏差は  
ベーリング海の水氷・海水との  
相互作用を伴い発達します。

アラスカ & 北アメリカの  
気圧偏差パターン



北極域の  
海氷カバー率 [%]

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

例年より、  
アラスカに高気圧偏差  
&  
ベーリング海海氷減少

↓すると...

北アメリカ大寒波!

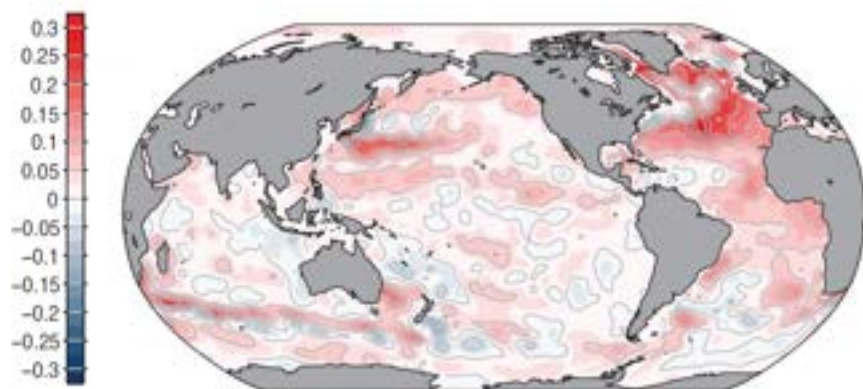
# 水温上昇だけじゃない!?地球温暖化の影響

山口凌平 (2018年度 博士課程修了)

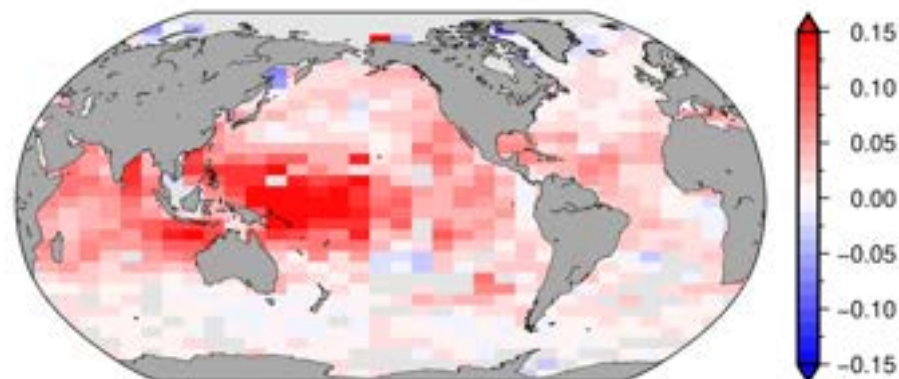
海水温上昇



水温(密度)成層強化



表層水温1971-2010トレンド  
(0-700m) [°C/decade] (IPCC AR5)



表層成層1970s-2017トレンド  
[kg/m<sup>3</sup>/decade]

成層が強化することで → 鉛直混合・海洋ベンチレーションの弱化

- 栄養塩供給減少/光環境変化/低次生産減少/海洋貧酸素化 etc.

その影響数知れず…

大学院では、

環境・地球科学国際共同大学院プログラム（GP-EES）に参加して、  
ハワイ大学で長期研修を行ったり、変動地球共生学卓越大学院プログラム（SyDE）に参加して、大学・研究機関、官公庁、グローバル企業、国際機関が連携した教育を受けている学生も多数います。



地球環境物理学講座のウェブサイト

<http://pol.gp.tohoku.ac.jp/>