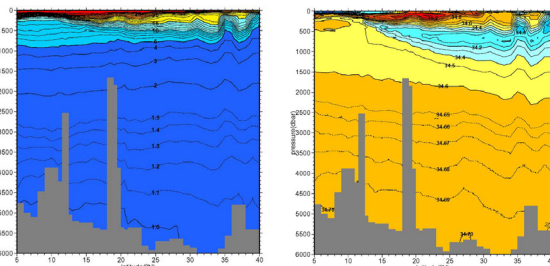


海洋は大気の約1000倍の熱容量を持ち、そのちょっとした変化は大気の大きな変化を引き起こします。よって気候変動を理解するためには、大規模な海水の動き、すなわち海洋大循環を正確に把握することが不可欠です。私たちはこの海洋大循環を主に観測により探っています。

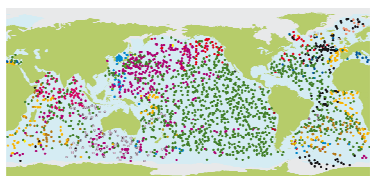
表層循環

海洋は大まかに言うと、厚さ1500m程度の温かい表層が冷たい深層の上に乘った、2層構造をしています。表層の水は主に偏西風や貿易風といった風の力によって循環しており、その中では水温や塩分の値で特徴付けられる「水塊」が層構造をなしています。海洋表層の変動は数年~10年規模の気候変動と大きく関わっていると考えられています。

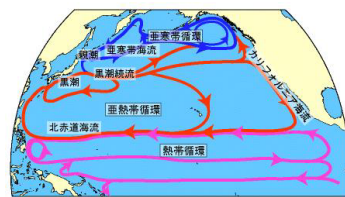
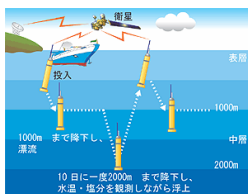
しかし、この海洋表層の変動の細かい様子、すなわち循環の強さや水塊の分布といったものの時間変化はよく分かっていません。これは、船舶を使った海洋観測が容易でなく、データが限られていたためです。この状況を大きく変えると期待されているのが、2000年に始まった国際アルゴ計画です。私たちはアルゴデータや船舶・衛星観測データを元に、海洋表層の変動を明らかにしていきます。



1991年の観測で得られた、東経165度線に沿う水温(左)と塩分(右)の鉛直断面図。単位は水温が°C、塩分が‰



Argo Network, as of April 2006
2448 Active Floats



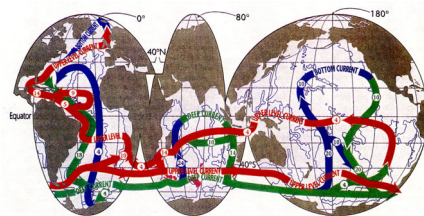
国際アルゴ計画で用いる観測機器(中)とその動き(右)、2006年4月末現在の分布(左)

北太平洋の表層循環の模式図(気象庁HPより)

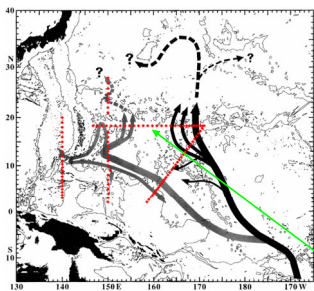
深層循環

水深およそ2000mより下の深層の水は、北大西洋北部と南極海の海面で冷やされた重い水が海底近くまで沈みこむことにより形成されます。この水は南極海から流れ出し各大洋の底層を満たした後、ゆっくりと上昇し、最終的には表層の循環に乗って元の形成海域へと戻ります。一周するのに1000年程度の時間を要するこの一連の循環は、数百年規模の気候変動をコントロールする重要な要素であると考えられています。

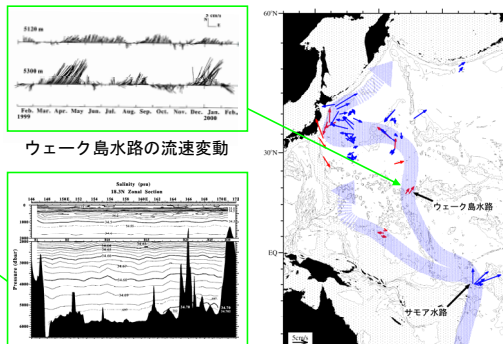
南極海から南太平洋を経て北太平洋に到達した深層水は、形成から時間が経っているという意味で、世界で最も古い深層水です。その特徴は形成域からやってくる間に薄れており、この水がどのような経路をたどって広がっているのか、十分には分かっていません。私たちは船舶により水温・塩分・溶存酸素・流速などの高精度観測を行い、北太平洋の深層循環の様子を明らかにしています。



全球海洋の循環の模式図。矢印は各深度における水の経路を表す。青：およそ4000m以深、緑：1500~4000m、赤：1500m以浅 (Schmitz, 1995)

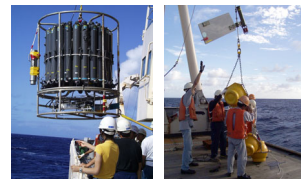


北太平洋西部の深海の流れの模式図。赤丸は1999年に実施したCTD観測点



ウエーク島水路の流速変動

塩分の鉛直断面図



観測風景
左：CTD(水温・塩分)観測
右：係留観測

係留流速計で測られた深層の流速分布と予想される流れ。赤い矢印は私たちが観測した平均流速、青い矢印は主に米国の機関が観測した平均流速