

MR99-K07 観測航海の概要

1. 目的

西部太平洋赤道域において主に植物プランクトンを中心とした物質循環にかかわる研究のため、海洋地球研究船「みらい」により地球生物化学的観測を行った。

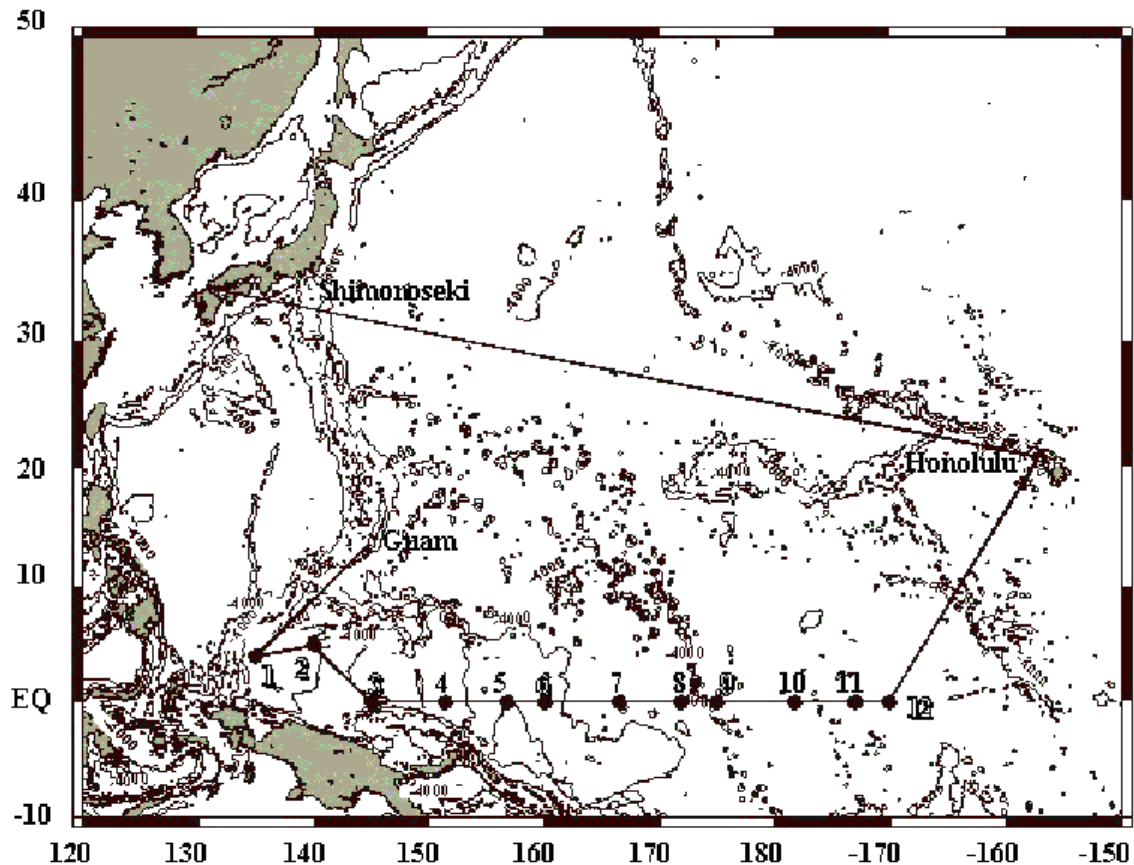
- (1) 「熱帯・亜熱帯域における基礎生産機構解明に関する観測研究」(海洋科学技術センター)
- (2) 「地球物理観測データを用いた海洋底ダイナミクスの解明に関する研究」(海洋科学技術センター)
- (3) 「海上気象連続観測による大気－海洋間の熱フラックス観測研究」(海洋科学技術センター)
- (4) 「太平洋赤道域における地球温暖化の原因物質と基礎生産力に関する観測研究」(気象研究所、海洋科学技術センター)
- (5) 「赤道湧昇域における基礎生産力変動と環境因子の観測研究」(ダルハウジィ大学、海洋科学技術センター)
- (6) 「太平洋赤道域における一次生産及び関連諸量の推定手法に関する研究」(海洋科学技術センター)
- (7) 「低緯度域における炭素循環と一次生産及び関連諸量に関する研究」(地質調査所、放射線医学総合研究所、水産研究所西海区石垣支所、関西総合環境センター、北海道大学、熊本大学、九州大学、名古屋大学)
- (8) 「熱帯・亜熱帯域海域における植物プランクトン群集の動態」(東京大学)
- (9) 「太平洋赤道域における生物活動と物質循環の研究」(名古屋大学)
- (10) 「ライダー(レーザレーダ)による太平洋域における大気境界層、対流圏エアロゾル、雲の観測」(国立環境研、東北工業大学)
- (11) 「赤道域におけるコッコリソフォルリッド群集の研究」(奈良教育大学)

2. 期間

平成11年11月21日(日)から平成11年12月27日(月)まで (37日間)

3. 観測実施海域

グアムから赤道上を東進し、西経170度へ至り、ハワイへ至る海域。
ハワイから関根浜までの回航中には、表面海水、海上気象などの連続観測を実施。赤道
上では計12測点で観測を行った。



MR99-K07 Cruise Track

図1

4. 実施内容(カッコ内は担当機関)

(1) 水中計測機器等による鉛直分布観測

1. CTD観測(センター、名古屋大学)
「みらい」に装備されたCTD/ロゼット採水システムにFRRF蛍光光度計、透過度計、
蛍光光度計、pHセンサーを取り付け、塩分、水温、溶存酸素、pH、透過度、蛍光、蛍
光法による基礎生産の鉛直分布を計測し、さらに海洋各層の採水を行う。
2. XCTD観測(センター)
XCTDにより塩分、水温の鉛直分布の観測を行う。
3. 海中光観測(センター、ダルハウジ大学)
フリーフォールセンサー(海中光測定装置)により海中光を計測する
4. マルチプルコアによる採泥(地質調査所*、名古屋大学*)
現場濾過器を投入し懸濁物粒子を観測する。
5. プランクトン観測(九州大学*、熊本大学*、名古屋大学*)
プランクトンネットを海洋表層中で鉛直方向に引き上げ、植物プランクトンを採取す
る。

6. 海洋レーザ観測(センター)
海洋レーザ観測装置を用いて表面のレーザ励起蛍光と表層の散乱光の鉛直分布を計測する。

(2) 採水分析

1. 植物プランクトン色素濃度分析(センター、東京大学)
「みらい」に装備された吸光光度計、蛍光光度計、HPLC(高速液体クロマトグラフィ)などにより植物色素の観測を行う。また、PSA(粒子吸光係数)の計測を行う。
2. 溶存酸素濃度分析(センター)
「みらい」に装備された自動滴定装置による分析を行う。
3. 栄養塩分析(センター)
「みらい」に装備されたオートアナライザにより分析を行う。
4. 基礎生産力測定(センター、ダルハウジィ大学)
13C、15Nを利用し、現場法及び疑似現場法による基礎生産力の観測を行う。計測は「みらい」に装備されたCN質量分析計を用いる。
5. 炭酸系物質(気象研究所、センター)
高精度全炭酸/pH分析システムにより全炭酸、pH、アルカリニティを計測する。
6. 塩分計測(センター)
「みらい」に装備されたオートサルにより海水中の塩分濃度を計測する。
7. 円石藻(ココリス)分析(地質調査所*、奈良教育大学)
海水中に含まれる円石藻の量を調べるための採水を行う。
8. 化学トレーサ等
 - 海水中に含まれるPo-230(ポロニウム)及びTh-234(トリウム)の濃度を分析する為の採水を行う。(放射線医学総合研究所*)
 - 海水中に含まれるカドミウムの濃度を分析するための採水を行う。(水産研究所西海区石垣支所*)
 - 「みらい」に装備されたガスクロマトグラフィーを用いて海水中に含まれるSF₆(六フッ化硫黄)、N₂O(一酸化窒素)を分析する。(センター)
 - 海水中の酸素同位体を計測する。(熊本大学*)

(3) 連続観測

1. 衛星データ受信(センター)
「みらい」に装備された受信装置を用い、SeaWiFS、AVHRRのデータを受信する。
2. 海上気象観測(センター)
「みらい」に装備されたドップラーレーダ及び海上気象観測装置をもちいて気温湿度などの一般海上気象及び降水強度分布、風速分布を観測する。
3. 光環境計測(センター、ダルハウジィ大学)
海色スペクトル観測装置を用いて、天空光、反射光を計測する。
4. 表層流速(センター)
「みらい」に装備されたADCPを用いて、表層流速を計測する。
5. 二酸化炭素分圧(気象研究所)
従来型シャワー式平衡器(「みらい」に装備)及び中空糸膜型二酸化炭素分圧測定システムを用いて大気及び海洋中の二酸化炭素分圧を計測する。
6. 表面海水連続観測(センター、気象研究所)
「みらい」に装備された表面海水連続分析装置により、海表面の水温、塩分、クロロフィル濃度、栄養塩を計測する。
7. 地球物理観測
「みらい」に装備されたシービーム、重力計を用いて海底地形、重力等の観測を行う。

(4) 係留等

1. セジメントトラップ係留(地質調査所)

下記の5点において、セジメントトラップを回収し、再設置する。また(5N、140E)に設置したセジメントトラップを回収する。この係留系は「みらい」共同利用航海MR00-K08で回収・再設置する予定である。

・セジメントトラップ回収再設置点

(4N, 135E), (0N,145E),(0N, 160E), (0N, 175E), (0N, 170W)

2. 現場法係留(センター)

下記の5点において基礎生産力測定用の係留系を海面上で24時間程度漂流させる。

・現場法係留点

(4N, 135E), (0N,145E), (0N, 160E), (0N, 175E), (0N, 170W)

一例として図2にXCTDにより得られた水温分布、図3に塩分分布を示す。東経160度付近を境に水温が低下し、塩分が上昇している様子がとらえられている。この時期は前回の航海(MR98-K02)時と同様にラニーニャで湧昇による影響が日付変更線をこえてこの付近まで及んでいるためである。図4にターナー蛍光光度計ではかったクロロフィル濃度の鉛直断面をしめす。東経160度付近までは水深約100mの所にクロロフィル深層極大が形成され、また表層部分での硝酸塩が枯渇するという暖水塊の特徴を備えている。東側は表層に硝酸塩が供給され、クロロフィル極大層の深度も徐々に浅くなっていく。今後、さらに観測を重ね、これらの構造がどのように変化し、またそれが植物プランクトンにどのように影響するかを解明する計画である。

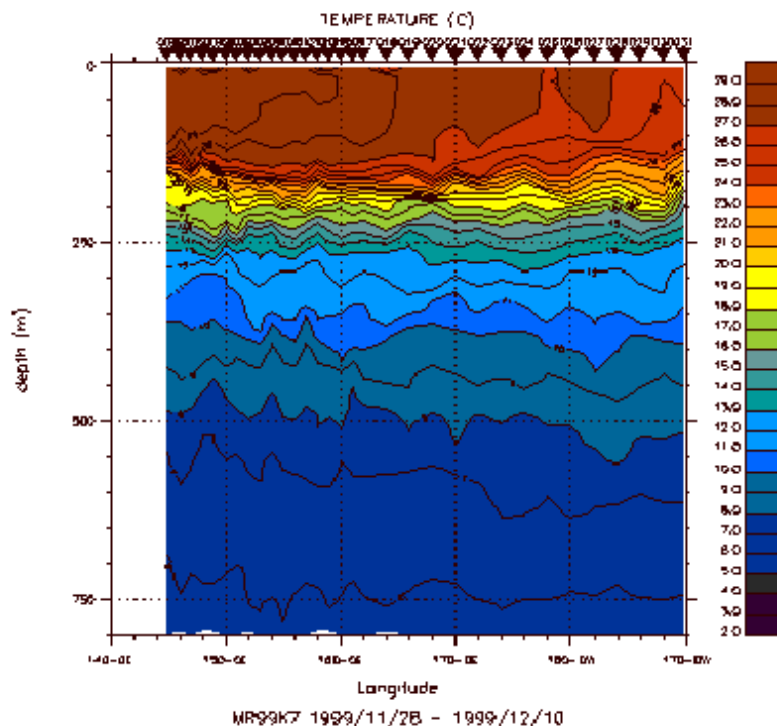


図2. 水温鉛直分布(XCTDによる)

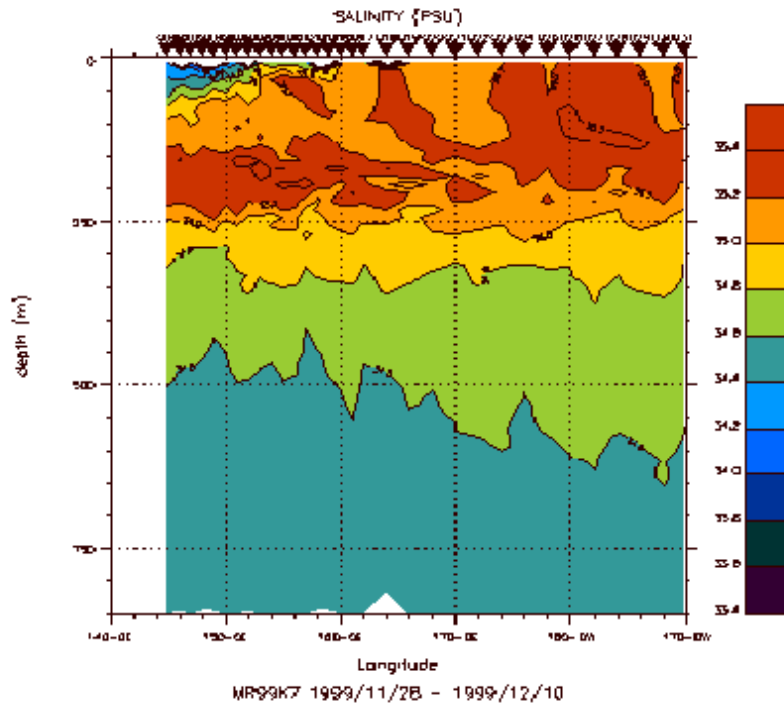


図3. 塩分鉛直分布(XCTDによる)

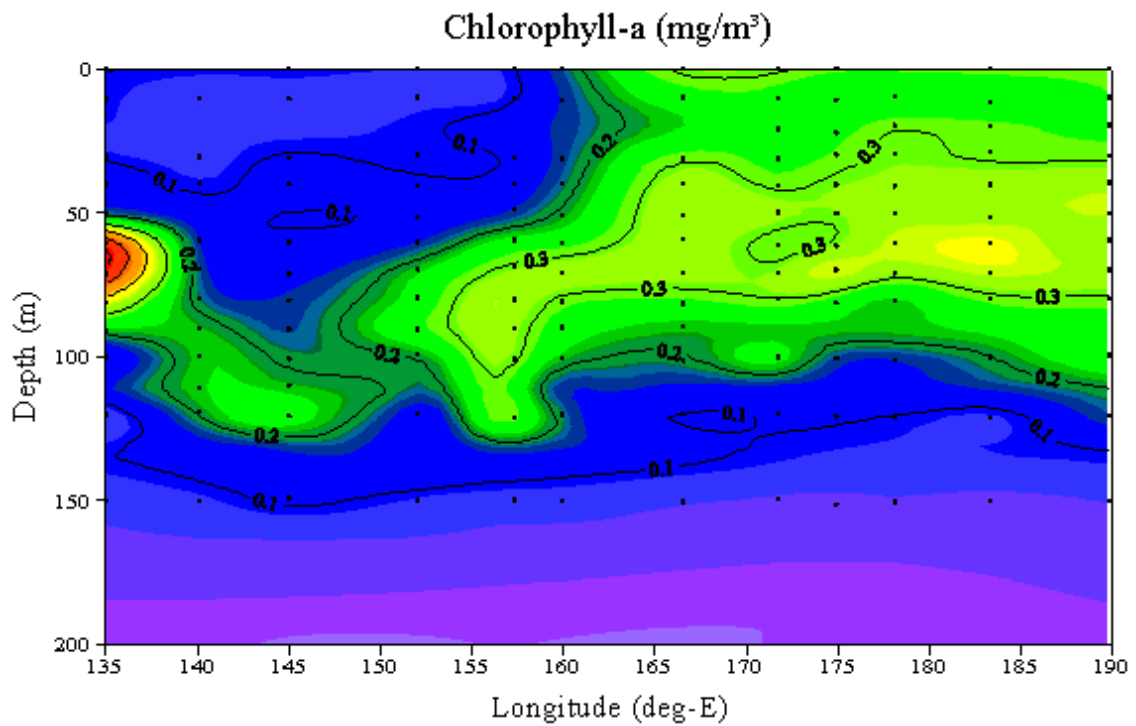


図4. ターナー蛍光光度計によるクロロフィル-aの鉛直分布

Vertical distribution of nitrate on the equator in MR99K07 cruise.

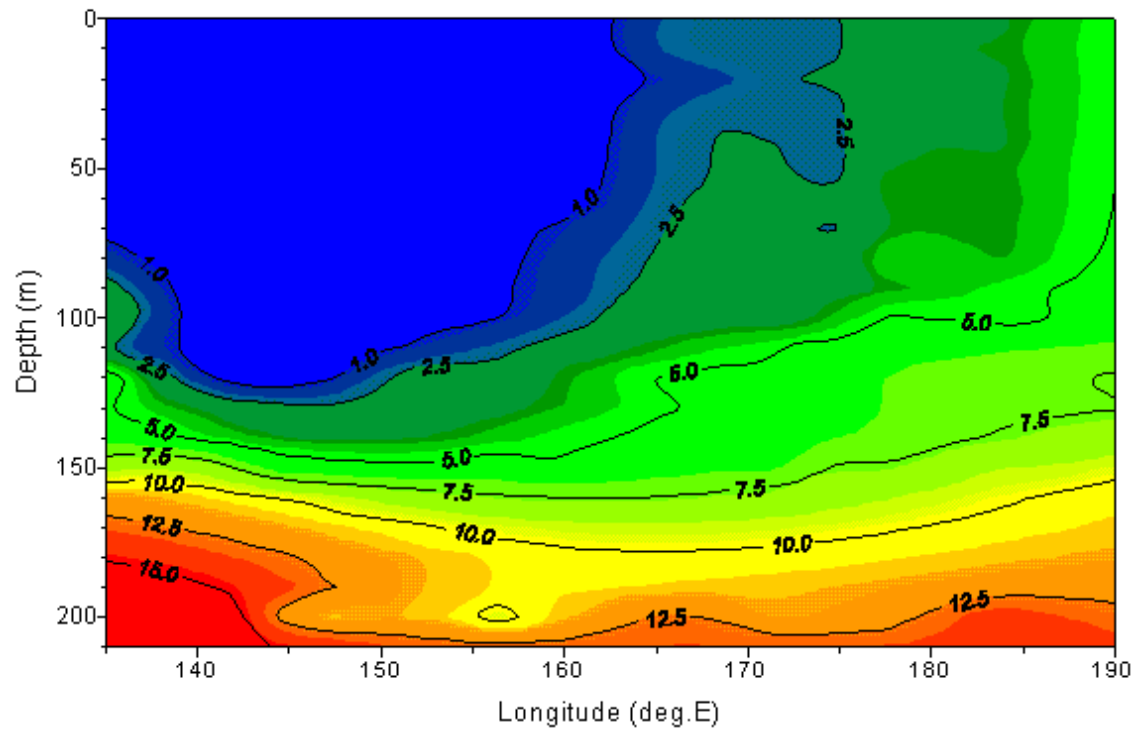


図5. 硝酸塩濃度の鉛直分布