

## 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。

参加

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. 「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)
3. 「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」(ダルハウジ大学、海洋科学技術センター)
4. 「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)
5. 「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)
6. 「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)
7. 「熱帯・亜熱帯海域における植物プランクトン群集の動態」(東京大学)
8. 「太平洋赤道域における基礎生産力観測研究」(電力中央研究所)
9. 「みらいドップラーレーダによる西部熱帯太平洋上の発生期台風内等におけるメソ降水系の観測研究」(気象研究所)

## 2. 観測実施期間

平成10年12月22日(火)から平成11年2月1日(月)まで(42日間)



## 3. 観測実施海域(図1)

パラオから赤道上を東進し、西経170度へ至り、ハワイへ至る海域。関根浜からパラオ及び、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。

## 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(海洋科学技術センター、電力中央研究所、名古屋大学)  
図1に示された12測点において、「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、塩分、水温、溶存酸素、透過度、蛍光、蛍光法による基礎生産の鉛直分布を計測した。
2. XCTD観測(海洋科学技術センター)  
赤道上で毎日11時及び23時に、XCTDにより塩分、水温の鉛直分布の観測を行った。

3. 海中光観測(ダルハウジ大学)  

 「図1」に示されたフリーフォールセンサーにより、海中光を計測した。
4. 現場濾過器による懸濁物粒子観測(放射線医学総合研究所\*)  

 「図1」に示された測点1、3、6、9、12において現場濾過器を投入し、懸濁物粒子の観測を行った。
5. プランクトン観測(九州大学、熊本大学)  
 測点1、3、6、9、12において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、プランクトンを採取した。

## 2. 採水分析

1. 植物プランクトン色素濃度分析(海洋科学技術センター、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分析を行った。また、PSA(粒子吸光係数)の計測を行った。またフィコビルリン、TEP(Transparent Expolymer Particle)観測のための採水を行った。
2. 溶存酸素濃度分析(海洋科学技術センター)  
 「みらい」に装備された自動滴定装置による分析を行った。
3. 栄養塩分析(海洋科学技術センター)  
 「みらい」に装備されたオートアナライザにより分析を行った。
4. 基礎生産力測定(海洋科学技術センター、ダルハウジ大学)  
 $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$ を利用した基礎生産力の観測を行った。現場法は測点1、3、6、9、12において、疑似現場法は12測点全てで行った。
5. 炭酸系物質(気象研究所、電力中央研究所)  
 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した。
6. 塩分計測(海洋科学技術センター)  
 「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した。
7. 円石藻(ココリス)分析(地質調査所、北海道大学)  
 海水中に含まれる円石藻の量を調べるための採水を行った。
8. 化学トレーサ等
  - 海水中に含まれる $^{210}\text{Po}$ (ポロニウム)及び $^{234}\text{Th}$ (トリウム)の濃度を分析するための採水を行った。(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った。(西海区水産研究所石垣支所)
  - 「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 $\text{SF}_6$ (六フッ化硫黄)、 $\text{N}_2\text{O}$ (一酸化窒素)を分析した。(電力中央研究所)
  - 全炭酸中に含まれる $\delta^{13}\text{C}$ を測定するための採水を行った。(気象研究所)
  - 硝酸イオン中に含まれる $^{15}\text{N}$ 、懸濁態有機物中の $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$ を測定するための採水を行った。(名古屋大学)

## 3. 連続観測

1. 衛星データ受信(海洋科学技術センター)  
 「みらい」に装備された受信装置を用い、SeaWiFS、AVHRRのデータを受信した。
2. 海上気象観測(海洋科学技術センター)  
 「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、風速分布を観測した。また、適宜ラジオゾンデを放球した。
3. 光環境計測(ダルハウジ大学)  
 海色スペクトル観測装置を用いて、天空光、反射光を計測した。
4. 表層流速(海洋科学技術センター)  
 「みらい」に装備されたADCPを用いて、表層流速を計測した。
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)及び中空系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した。

6. 表面海水連続観測(海洋科学技術センター、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、栄養塩を計測した。
7. 地球物理観測(海洋科学技術センター)  
「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、磁気、重力等の観測を行った。この観測は日本の経済水域内及び公海上で行った。

#### 4. 係留等

1. セジメントトラップ係留(地質調査所)  
測点1、2、3、6、9、12において、セジメントトラップを係留した。この係留系は「みらい」共同利用航海MR99-K07で回収・再設置する予定である。
2. 漂流型セジメントトラップ(名古屋大学)  
測点2、測点12においてセジメントトラップを海面上で24時間程度漂流させ、海洋表層のセジメントを採取した。

一例として図2に表面海水連続観測装置により得られた表面水温、図3に表面塩分を示す。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顕著にとらえられている。これは赤道湧昇の影響が、この東経160度付近まで及んでいるためと考えられる。図4に硝酸塩濃度、図5にターナー蛍光光度計によるクロロフィルa濃度の鉛直断面をしめす。東経160度付近までは水深約90m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序々に浅くなっていく。この東西方向の不均衡はENSOサイクルによって大きく変化するが、今後のこの海域における観測を通じて、ENSOサイクルに呼応して地球生物化学的のどの様な変化がおこるのか、基礎生産の機構はどのように変化するのかなどを解明する計画である。

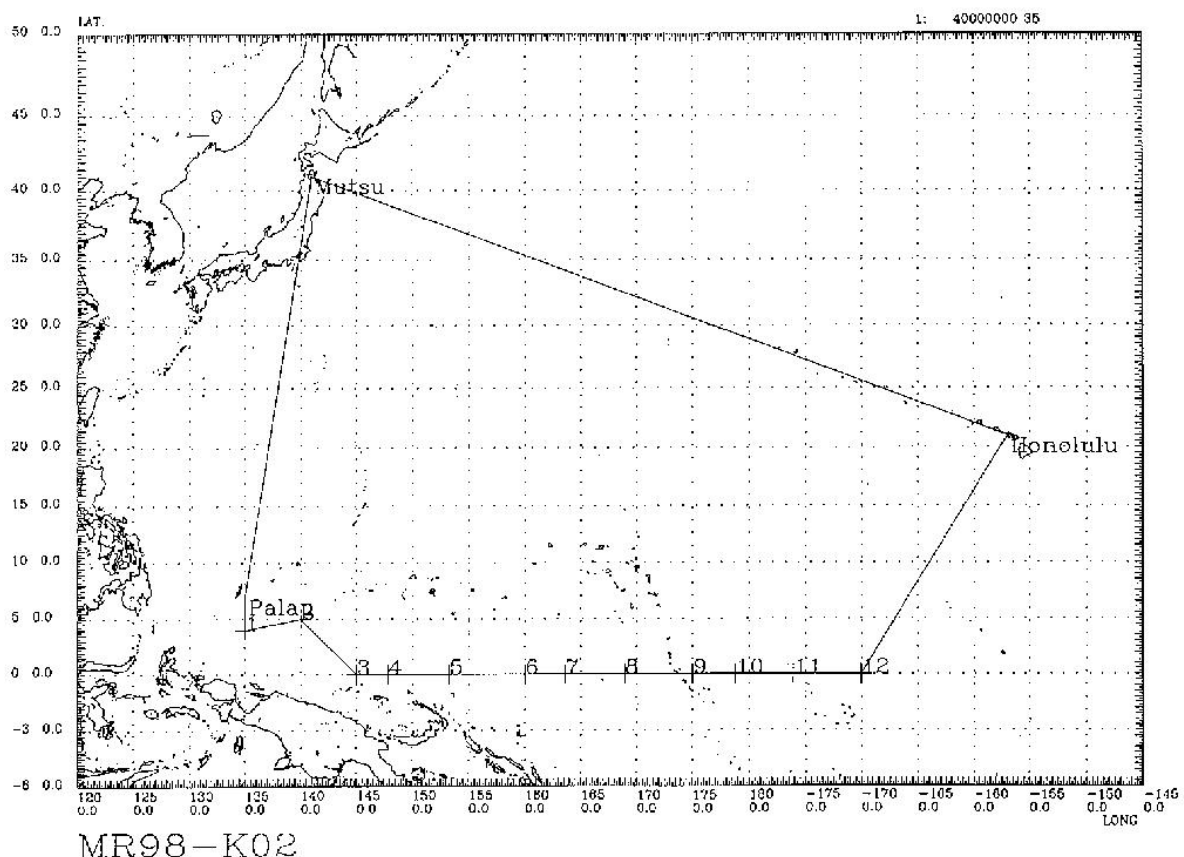


図1

Fig.1 Surface sea water temperature

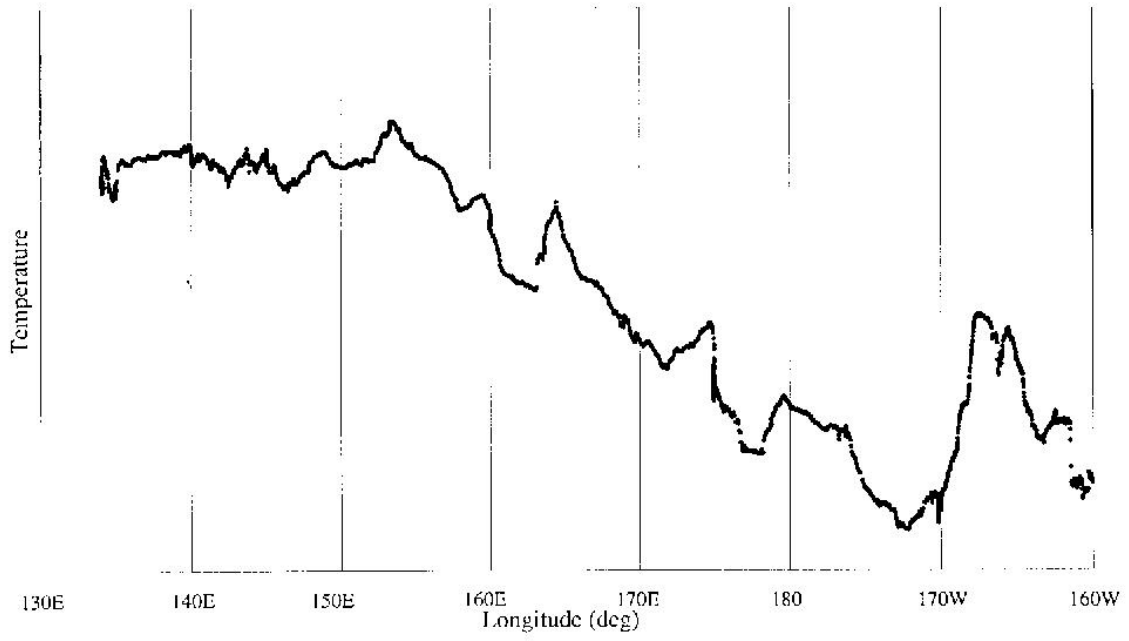


图2

Fig.2 Surface sea water salinity

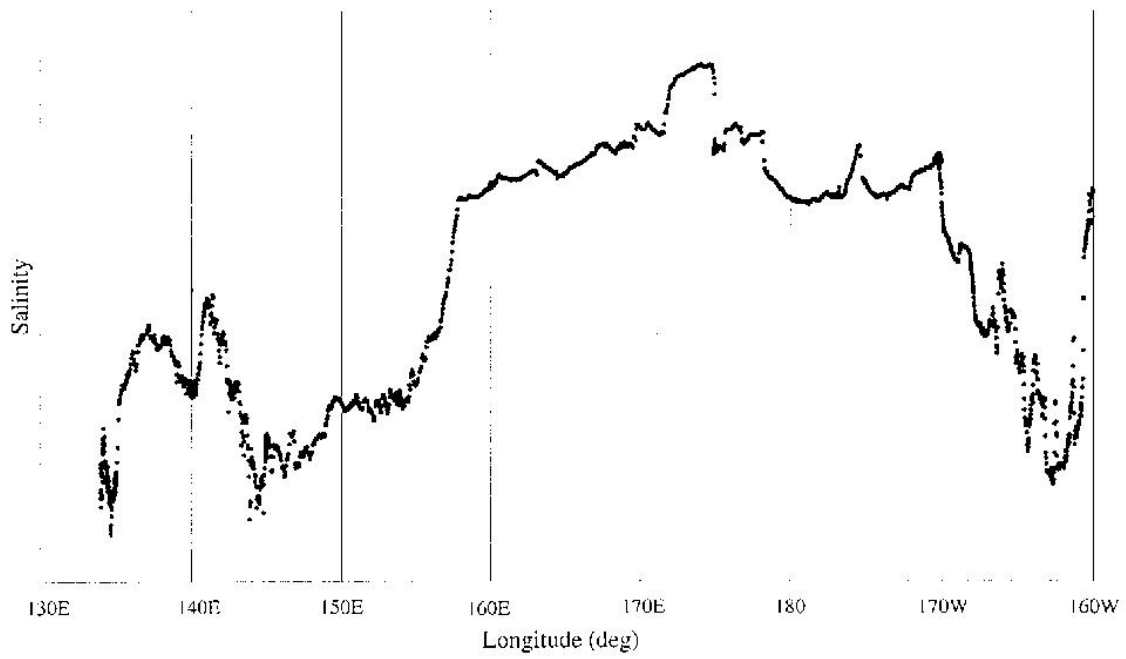


图3

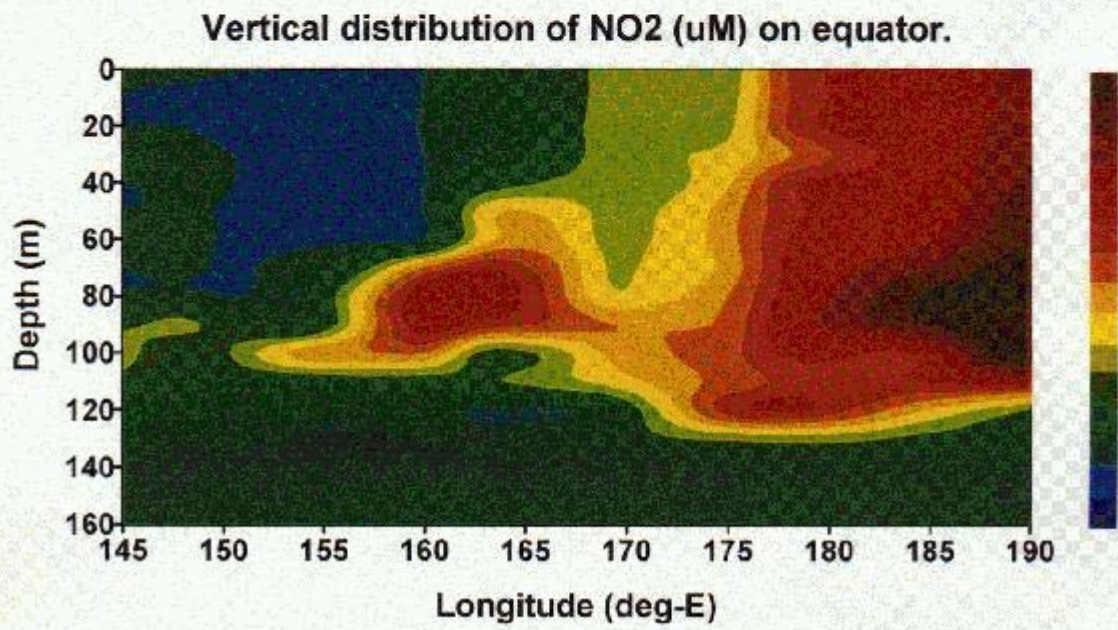
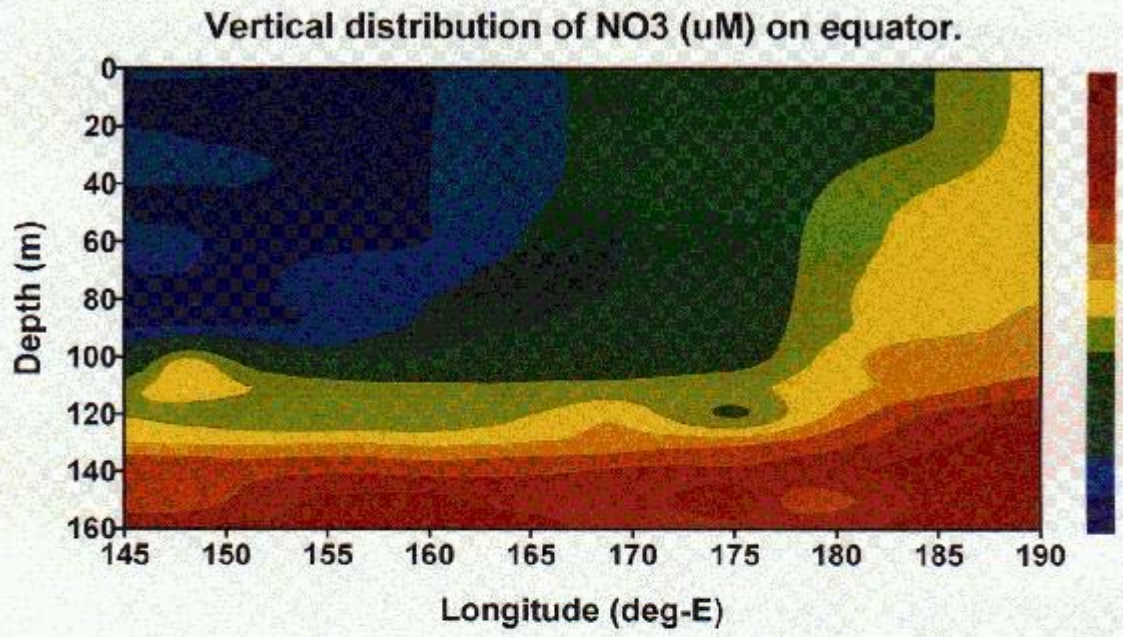


Fig.5 Vertical distribution of nutrients on equator in MR98K02.

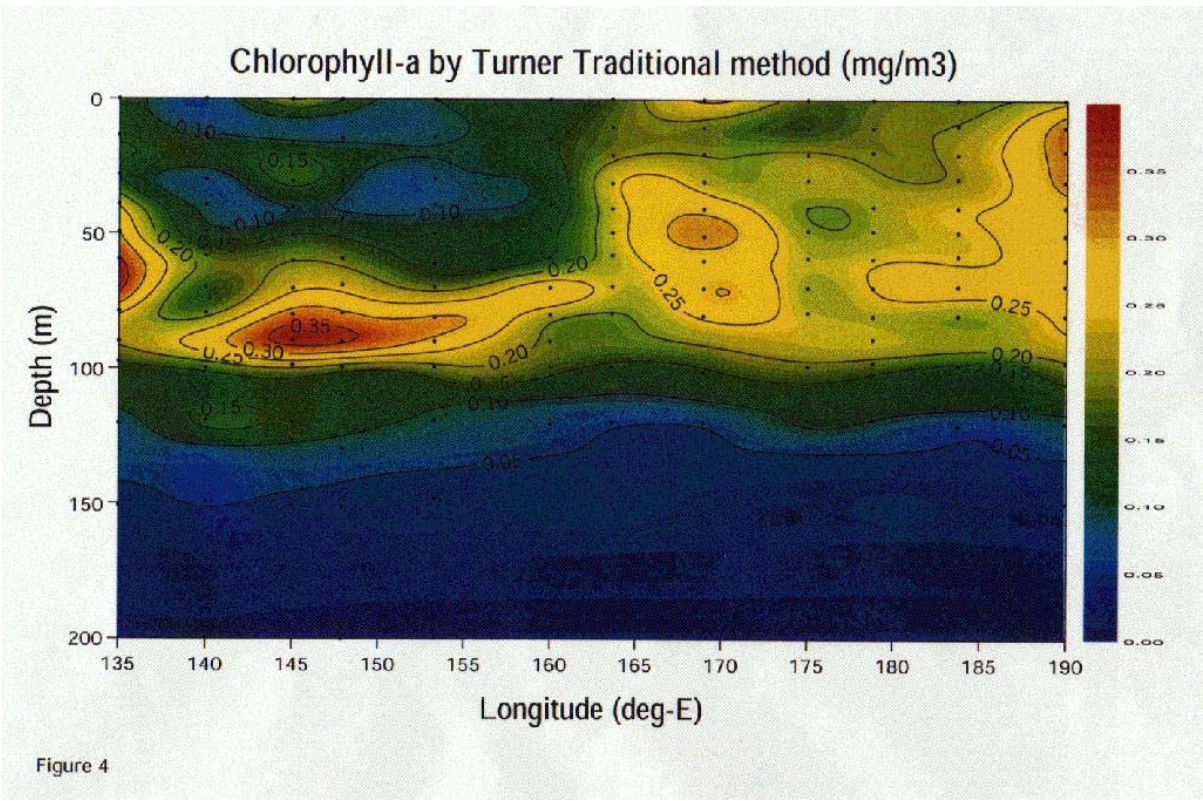


Figure 4