

MR08-06 Leg.2, 3 航海概要

1. 航海概要

- (1) 航海番号/使用船舶: MR08-06leg.2, 3/ みらい
- (2) 航海名称: チリ沖における古海洋環境変動復元研究
- (3) 課題受付番号/研究課題名:
主要課題: チリ沖における古海洋環境変動復元研究
以下公募課題
 - A) 海上気象連続観測によるデータベースの作成 (海洋研究開発機構)
 - B) エアロゾル・雲の光学特性と鉛直分布の観測 (国立環境研究所)
 - C) パタゴニア氷床の消長による河川流出堆積物のフラックス変化と第四紀環境変動の研究 (筑波大学)
 - D) 自然起源揮発性有機化合物(BVOC)の分布と変動に関する研究 (国立環境研究所)
 - E) 南太平洋における海洋大気中エアロゾルの挙動と物質循環過程の解明 (東京大学海洋研究所)
 - F) 海洋における天水の安定同位体分析のための水蒸気・降水採取 (海洋研究開発機構)
 - G) 海洋地球物理観測データの標準化および海洋底ダイナミクスへの応用に関する研究 (琉球大学)
 - H) 太平洋における浮遊性有孔虫の遺伝的多様性の解明および大洋間の遺伝的交流と古海洋環境変動との相関に関する研究 (海洋研究開発機構)
 - I) 太平洋プレートのテクトニクス解明 (千葉大学)
 - J) 海面乱流フラックスの連続測定 (岡山大学)

2. 航海期間

- (1) レグ 2: 2009年3月14日~3月30日
- (2) レグ 3: 2009年4月2日~4月8日

3. 寄港地

- (1) レグ 2: バルパライソ - プンタアレナス
- (2) レグ 3: プンタアレナス - バルパライソ

Cruise Track of MR08-06leg2

A) 航跡図

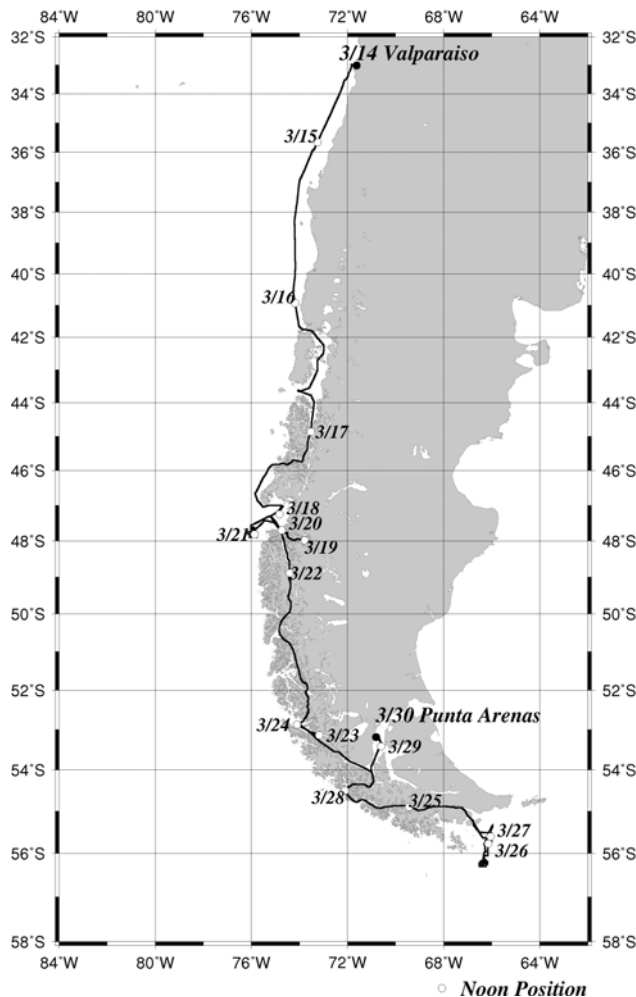


図.1 レグ 2 の航跡図

Cruise Track of MR08-06leg3

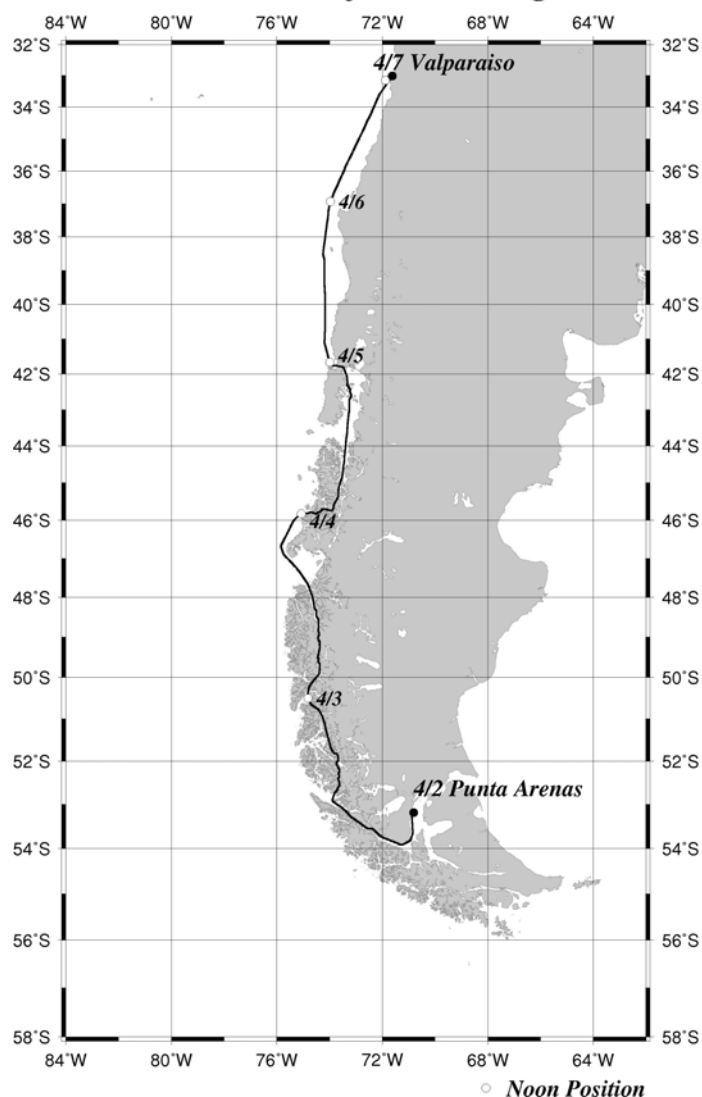


図 2 レグ 3 の航跡図

4. 研究者欄:

(1) 首席研究者/ 所属 (レグ 2 およびレグ 3): 原田尚美 / 海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター (現: 地球環境変動領域)

(2) 課題提案者/ 所属:

主要課題: 同上

- A) 米山邦夫 (海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター)
- B) 杉本伸夫 (国立環境研究所)
- C) 安間 了 (筑波大学)
- D) 横内陽子 (国立環境研究所)
- E) 植松光夫 (東京大学海洋研究所)
- F) 栗田直幸 (海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター)
- G) 松本 剛 (琉球大学)
- H) 豊福高志 (海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター)
- I) 中西正男 (千葉大学)
- J) 塚本 修 (岡山大学)

(3) 乗船共同研究者・技術者リスト

レグ 2

- 1) 佐藤 都 (海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター, 採泥観測)
- 2) 堀川恵司 (名古屋大学/海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター, 採泥観測)

- 3) 城谷和代 (東京大学/海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター, 採泥観測)
- 4) 倉沢篤史 (北海道大学/海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター, プランクトン)
- 5) 安間 了 (筑波大学, 採泥観測, 岩石)
- 6) 本山 功 (筑波大学, 採泥観測)
- 7) 川村喜一郎 (深田地質, 採泥観測)
- 8) 山田安美 (筑波大学, 採泥観測)
- 9) 古谷浩志 (東京大学, エアロゾル)
- 10) Jinyoung Jung (東京大学, エアロゾル)
- 11) Carina B. Lange (Univ. of Concepcion, 採泥観測)
- 12) Silvio Pantoja (Univ. of Concepcion, 溶存有機物)
- 13) Wolfgang Schneider (Univ. of Concepcion, CTD/採水)
- 14) Karol Patricia Espejo Sepulveda (Univ. of Concepcion, 海底直上水採取)
- 15) Alejandro Avila-Santis (Univ. of Concepcion, 採泥観測)
- 16) Giovanni Daneri Hermosilla (Universidad Austral de Chile, 基礎生産)
- 17) Jose Luis Iriarte (Universidad Austral de Chile, 基礎生産)
- 18) Eduardo Menschel Aguilar (Universidad Austral de Chile, 漂流型セジメントトラップ)
- 19) 奥村 智 (グローバルオーシャンデベロップメント, 海底地形調査, 総合気象観測, XBT, 大気観測)
- 20) 太田 晴美 (グローバルオーシャンデベロップメント, 海底地形調査, 総合気象観測, XBT, 大気観測)
- 21) 河村 卓 (グローバルオーシャンデベロップメント, 海底地形調査, 総合気象観測, XBT, 大気観測)
- 22) 佐藤 悠介 (マリンワークジャパン, 採泥観測)
- 23) 吉田 和弘 (マリンワークジャパン, 採泥観測)
- 24) 竹友 祥平 (マリンワークジャパン, 採泥観測)
- 25) 森 尚仁 (マリンワークジャパン, 採泥観測)
- 26) 畠山 映 (マリンワークジャパン, 採泥観測)
- 27) 豊田 信介 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 28) 小澤 知史 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 29) 田中 辰弥 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 30) 鎌田 稔 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 31) 榎 正憲 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 32) 桑原 実里 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 33) 佐藤 憲一郎 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 34) 渡井 智則 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 35) 松下 隼士 (マリンワークジャパン, CTD/採水)
- 36) 有井 康博 (マリンワークジャパン, CTD/採水)

レグ3

- 1) 佐藤 都 (海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター)
- 2) 堀川恵司 (名古屋大学/海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター)
- 3) 城谷和代 (東京大学/海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター)
- 4) 倉沢篤史 (北海道大学/海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター)
- 5) 安間 了 (筑波大学)
- 6) 本山 功 (筑波大学)
- 7) 山田安美 (筑波大学)
- 8) 古谷浩志 (東京大学)
- 9) Jinyoung Jung (東京大学)
- 10) 太田 晴美 (グローバルオーシャンデベロップメント)
- 11) 河村 卓 (グローバルオーシャンデベロップメント)
- 12) 佐藤 悠介 (マリンワークジャパン)
- 13) 松下 隼士 (マリンワークジャパン)
- 14) 有井 康博 (マリンワークジャパン)
- 15) 吉田 和弘 (マリンワークジャパン)
- 16) 森 尚仁 (マリンワークジャパン)

- 17) 島山 映 (マリンワークジャパン)
- 18) 山本 英輝 (マリンワークジャパン)
- 19) 鷺島 克啓 (マリンワークジャパン)
- 20) 園山 裕一 (マリンワークジャパン)
- 21) 初山 綾香 (マリンワークジャパン)
- 22) 田中 駿介 (マリンワークジャパン)
- 23) 横川 真一朗 (マリンワークジャパン)

5. 背景と目的:

チリ沿岸域は栄養塩豊富な赤道亜表層水の沿岸湧昇と、世界最大の東岸境界流であるフンボルト海流によって北方へ運ばれる冷たい表層水（亜南極表層水）によってもたらされる高い生物生産海域として特徴付けられる。また、南太平洋に存在する中層水の大部分は亜南極モード水として最初に沈み込みが起きているチリ縁辺域付近の南東太平洋の対流過程を形成している。また、パタゴニア氷床の融解が、最終氷期後の融氷期においてチリ南方沖における表層塩分を低塩化させるなど、これらの大規模な水塊形成の特徴に加えて、陸域における水循環変動の海洋環境変動への寄与も存在し、南半球におけるチリ・フィヨルドは現在のみならず過去においても重要な役割を果たしている。チリ縁辺海域は、高い生産性という観点から生物地球化学的炭素循環において世界で最も重要な海域の一つとなっており、完新世のみならず、最終氷期から融氷期の温暖化していった時代においてこの生産性の環境がどう変化していったのかを調査することは今後の地球規模の気候変動に連動して生じると考えられる生態系の変動について推測する上で大変重要である。

最終氷期およびその後の温暖期へ移行する融氷期において数十年程度の周期で激しく温暖期と寒冷期が繰り返していた事がわかっており（ダンスガード—オシュガーサイクル）、数十年スケールの気候変動の原因として大西洋の沈み込み域（60-70°N）における大量淡水供給が考えられる。モデル計算によると複数のモデルで確実に出てくる結果として、ダンスガード—オシュガーサイクルの南北両半球間での非対称性、つまり北半球が寒冷化すると南半球では温暖化するという現象がある。従って、淡水供給説がダンスガード—オシュガーサイクルの原因として重要であるならば、南北両半球間の温暖—寒冷サイクルの非対称性が古気候・古海洋記録からも見つかるはずであり、今回の観測研究では、このことを実証することの可能な堆積物試料の採取を目的とする。

具体的には、45°S からさらに高緯度域（フィヨルド内およびマゼラン海峡内を含む）およびドレーク海峡において海底堆積物を採取し、1) 北半球で確認されている数十年から数百年スケールで変動するダンスガード—オシュガーサイクルと呼ばれる急激な気候変動が南半球ではどのように生じていたのかチリ周辺海域において調査するとともに、2) 古環境復元の代替指標の高精度化ならびに現代の水柱における物質循環解明のための調査を行う。

6. 本研究との関連プロジェクト:

主要課題に関しては、チリのコンセプション大学と地球環境観測研究センターとの間で共同研究（Research on oceanography in the coastal area off Chile with emphasis on Paleoceanography and Physical Oceanography）を締結しており、本観測航海はその一環として実施されるものである。

7. 速報:

PC01 から 04 のピストンコアはレグ 1 において採取されているのでレグ 1 航海概要を参照されたい。レグ 2 では、計 5 本のピストンコアを採取した（図 1、表 1）。ピストンコアの PC05 ならびに表層堆積物の採取点はベーカー湾内の低緯度側である（47-14'S, 74-50'W, 水深 192m）。PC05 コアの岩相は生物系のペレットを含むシルト質粘土であり、主要な構成物は、生物系ペレット以外にカオリナイト、イライト、石英等の鉱物である。放散虫や珪藻も少し含まれるが有孔虫等の炭酸塩化石はほとんど見られない。PC06 コア採取点は、St.40 のベーカーフィヨルドとベーカー湾の境界付近である（47-42'S, 74-44'W, 水深 259m）。岩相は、ナノプランクトン化石と生物系ペレットを含む粘土質シルトであり、主要な構成物はカオリナイト、イライト及石英である。放散虫およびナノプランクトン化石も存在するが、有孔虫および珪藻は非常に少ない。ベーカーフィヨルドの奥は、イライトや石英を主要構成物とした氷河性堆積物で覆われており、含水率が非常に高くスラリー状であるため採泥器のトリガーが効かずに、マルチプルコアさえ採取することができなかった。ベーカー湾の海側では 495.7cm 長の堆積物（PC07: 47-49'S, 75-52'W, 水深 1,388m）を採取した。主要な構成物は、ナノプランクトン化石を含む砂質粘土である。鉱物粒子の中では、石英含有量が最も多く、岩石碎屑粒子、雲母、その他の鉱物が含まれる。有孔虫については PC05 および 06 よりもやや多く含まれていた。マゼラン海峡の太平洋側に通じる入り口付近において MR03-K04 航海の時と同じ地点で PC08 コアを採取した（52-52'S, 74-05'W, 水深 558m）。実際には海峡の外側（太平洋）において採取する予定であったが、海峡が悪く予定点へ近づく事ができなかつ

た。PC08 の岩相は炭酸塩粘土質の砂である。構成物は、ナノプランクトン化石、有孔虫、生物系破片、ペレット、放散虫等の化石が主体で一部石英等の鉱物を含む。5 本目の PC09 コアをドレーク海峡において採取した (55-43'S, 66-08'W, 水深 684m)。997.2cm の堆積物長であった。岩相は有孔虫砂であり、構成物は有孔虫化石と生物系破片が主体で、5 本中最も化石の存在量が多く、石英等の鉱物が少ない堆積物であった。また、採泥観測に加えて、CTD/採水を 15 キラスト、プランクトンネット観測を 7 回、海底直上水採取を 7 回実施した。航路上においては、シービーム等による海底地形観測やエアロゾル採取、pCO₂ 濃度観測の各種連続観測を実施した。

チリオブザーバーがレグ 2 終了後プンタアレナスで下船したため、レグ 3 では観測を実施していない。

表 1 MR08-06 レグ 2 航海におけるマルチプルコア、ピストンコアの採取リスト

Date in 2009 (ddyy)	Core ID	St. ID	Location	Lat. S (SOJ)	Lon. W (SOJ)	Depth (m)	Tube length (m)	Core length (cm)	Corer type
3.17	MC37	St.37	Guafo Channel	43-37.1345'	74-03.1323'	199	0.6	7.3	-
3.18	MC38	St.38	Taitao	47-14.1362'	74-50.3648'	187	0.6	35.5	-
3.19	MC42	St.42	Baker Fjord C	47-59.3141'	73-47.2992'	1,063	0.6	48.3	-
3.19	MC42B	St.42	Baker Fjord C	47-59.2687'	73-47.2752'	1,071	0.6	0	-
3.20	MC40	St.40	Baker Fjord A	47-42.3893'	74-44.3787'	260	0.6	0	-
3.20	MC40B	St.40	Baker Fjord A	47-42.3741'	74-44.3697'	258	0.6	0	-
3.20	MC41	St.41	Baker Fjord B	47-58.7856'	74-15.6120'	737	0.6	0	-
3.20	MC41B	St.41	Baker Fjord B	47-58.7966'	74-15.5403'	735	0.6	0	Ashura
3.21	MC43	St.43	Oceanic Baker	47-48.7117'	75-51.6733'	1,389	0.6	16.0	-
3.24	MC46	St.46	Magellan Mouth	52-51.9724'	74-05.0229'	558	0.6	19.8	-
3.27	MC44	St.44	Drake	55-42.5904'	66-08.0276'	685	0.6	14.4	-
3.28	MC45	St.45	Agnes I.	54-31.0669'	72-06.3570'	487	0.6	25.0	-
3.18	PC05	St.38	Taitao	47-14.1473'	74-50.3793'	192	20	624.0	Inner
3.20	PC06	St.40	Baker Fjord A	47-42.3899'	74-44.3780'	259	20	1,411	Inner
3.20	PL06	St.40	Baker Fjord A	47-42.3899'	74-44.3780'	259	0.6	37.2	Ashura
3.21	PC07	St.43	Oceanic Baker	47-48.7115'	75-51.6771'	1,388	10	495.7	Inner
3.24	PC08	St.46	Magellan Mouth	52-52.0045'	74-04.9972'	558	20	749.7	Inner
3.27	PC09	St.44	Drake	55-42.58'	66-08.0591'	684	10	997.2	Outer