

ってほぼ直線的に増加した。それらの $\Delta C/\Delta N$ 比は7.5で、レッドフィールド比の6.6とほぼ同じだったことから、低温で栄養塩と全炭酸に富んだ赤道湧昇水が西の方向へ移流するにつれて温度が上昇し、同時に植物プランクトンの光合成によって全炭酸が消費されていると考えることができる。

このように太平洋赤道域の二酸化炭素分圧の東西分布には、垂表層から供給される二酸化炭素分圧の高い海水、海域による淡水フラックスの違い、表層の移流に伴う温度上昇、生物活動による全炭酸消費など、様々な因子が深く関与していることが明らかになった。

1-8 全炭酸濃度に関する試料海水の保存実験

1-6に述べた太平洋西部のWOCE P9線における鉛直各層観測や、1-7に述べた太平洋中部・西部赤道域における表面水の連続観測では、観測船内に分析装置を設置しておき、試料海水を採取した直後に全炭酸濃度の分析を行った。このような場合は採取から分析までの時間が短いので、試料が変質するおそれは少ないが、分析装置を置くスペースと十分な電力を供給できる船でなければ観測を行うことができない。また観測航海のたびに装置の積み込み・調整作業や、荷下ろしの作業といった大きな労力がかかり、装置が一台しかなければ、同一の時期に複数の海域での観測ができないといった問題点もある。ところが船上では試料を採取するだけにとどめ、全炭酸濃度の分析は航海終了後に陸上の実験室で行うことができれば、分析試料の数は減らさざるを得ないかもしれないが、上記の問題はほとんど解決され、観測をより広汎に展開することが可能となる。そこで、1-3-7(6)に述べた手順で処理を施した海水試料の全炭酸濃度が、長期的に保存されているかどうかを調べる実験を行った。

実験は、凌風丸Ry9701航海の北緯25度・東経137度(RF0344)と北緯10度・東経137度(RF0359)の両鉛直各層観測点において、以下の手順で行った。

- a) 10dm³のニスキン採水器を装着したCTD/ロゼットマルチサンプラーを使って、表面から海底直上までの22層から各層採水を行い、そのうち4層については同一層から4本ずつ全炭酸濃度分析用試料を採取し、残りの18層から

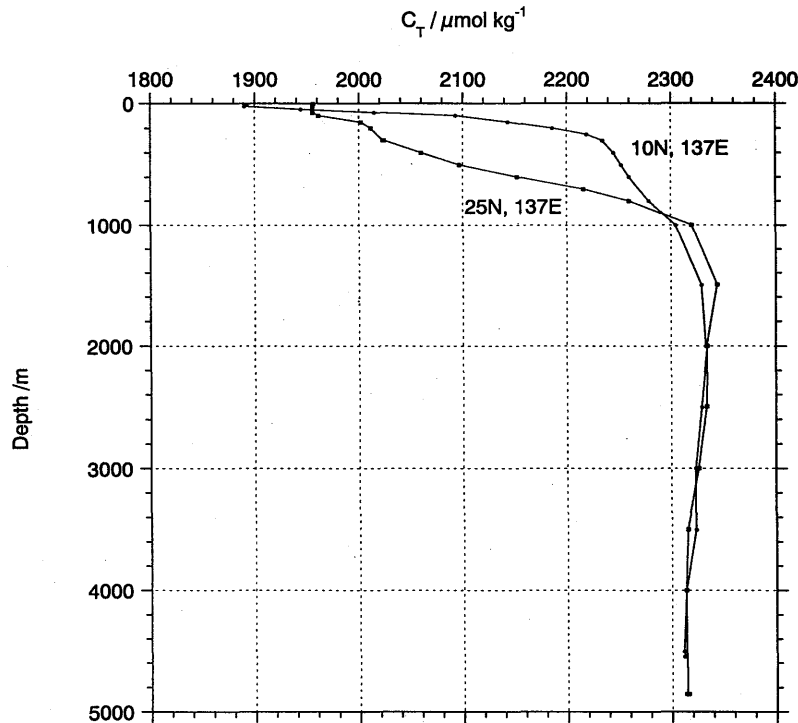


Fig. 1.8.1 Vertical profiles of total inorganic carbon at RF0344 (25°N, 137°E on January 26, 1997) and RF0359 (10°N, 137°E on January 30, 1997) during the RY9701 cruise of the R/V Ryofu-maru (Japan Meteorological Agency).

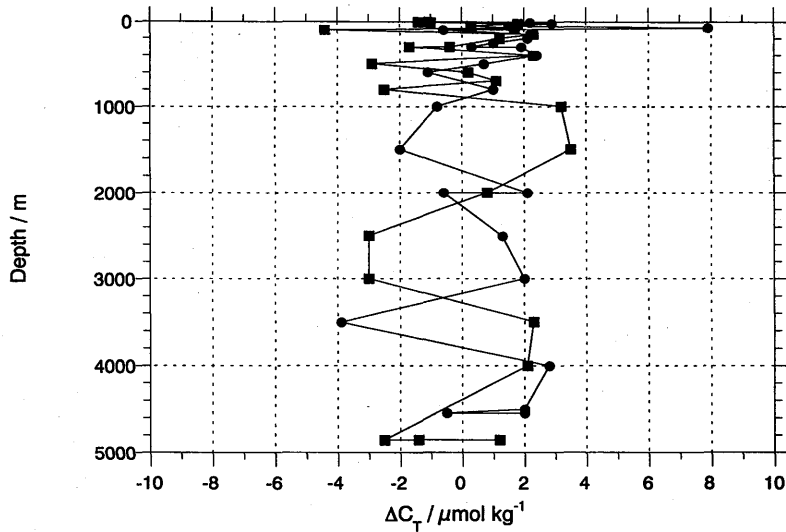


Fig. 1.8.2 Difference in total inorganic carbon between samples preserved and analyzed at MRI and those analyzed on board R/V Ryofu-maru immediately after the sampling for the samples taken at RF0344 and RF0359.

らは2本ずつ採取して、1-3-7(6)の手順により処理を施した。

- b) 同一採水層から4本採取した層の試料海水についてはそのうち各2本を、また同一採水層から2本採取した層の試料についてはそのうち各1本を、船上で採水処理した後、すぐに全炭酸濃度を分析した。
- c) 残りの試料については、航海が終了した後、採水から約6週間後に、気象研において全炭酸濃度の分析を行い、凌風丸船上で採水直後に分析した同一採水層の試料の結果と比較した。

それぞれの停船観測点での全炭酸濃度の鉛直分布をFig. 1.8.1に示す。また凌風丸船上での分析値と気象研での分析値との差をFig. 1.8.2に示す。同一採水層から採取した試料の分析値の差の平均値は、以下のような結果となった。

観測点	分析値の差 (保存試料分析値-船上分析値) の平均
RF0344 (25°N, 137°E)	0.0±2.2 (1s) μmol kg ⁻¹
RF0359 (10°N, 137°E)	1.1±2.2 (1s) μmol kg ⁻¹

RF0344で採取した海水試料については、採水後すぐに船上で分析した結果と保存試料を気象研究所で分析した結果には、平均すると差がなかった。RF0359の試料については1.1 μmol kg⁻¹の差があったが、この差は船上での分析時と気象研での分析時の検定因子の誤差によって生ずる分析値の系統誤差の範囲(±1 μmol kg⁻¹)にほぼ相当しており、必ずしも海水試料の変質によって生じた差とは言えない。一方、分析の繰り返し精度(標準偏差)は、同一のニスキン採水器から採取した2本の試料の分析値の差から推定した(1-6-3参照)。標準偏差は、船上で分析した新鮮な試料については0.9 μmol kg⁻¹、気象研究所で分析した保存試料については1.4 μmol kg⁻¹となり、保存試料の分析値の方が精度は低かった。しかしこれも分析精度の変動の範囲内であり、必ずしも試料を保存したために悪化したとは言えない。

したがって、1-3-7(6)の手順で処理した海水試料は、表面水から底層水の全層にわたって、少なくとも採水から6週間までの間は全炭酸濃度が分析の精度内で保存されていたと結論できる。26組の内の1組(RF0359; 水深75m)の海水試料では、分析値の差が7.9 μmol kg⁻¹にも達したが、これは例外的である。採水瓶の密閉や海水試料の殺菌に一層の注意を払うことによって、こうした事故は防ぐことができると思われる。

以上の結果から、1-3-7(6)に述べた手順に従って試料を採取し処理を施せば、全炭酸濃度は必ずしも採水の直後に船上で分析する必要はなく、いくらかの危険性は伴うものの、気象研究所に持ち帰って分析しても、船上での分析結果と同様の結果が得られると考えられる。