

三陸沿岸における大気中酸素濃度の連続観測

*後藤大輔¹、森本真司²、青木周司¹、中澤高清¹

(¹:東北大学理学研究科 ²:国立極地研究所)

1. はじめに

大気中 O₂/N₂ 比 (O₂ 濃度) は CO₂ 濃度の変動と密接に関係しており、両者を同時に観測・解析することにより炭素循環を理解する上で重要な知見が得られるため、これまでフラスコサンプリングによる系統的な観測が行われてきた。また、近年、より高時間分解能で O₂ 濃度変動を捉えるため、連続観測も行われるようになってきている。本研究においては、大気中 O₂ 濃度の変動を詳細に把握し、その変動要因を明らかにするため、大気中 O₂ 濃度連続観測システムを新たに開発し、三陸沖の江島 (38°23'N, 141°35'E) で 2008 年 10 月から大気中 O₂ 濃度連続観測を行なっている。ここでは初期結果を報告する。

2. 計測システム

使用した計測システムは、燃料セル O₂ 濃度計を検出部として開発したものであり、標準ガスおよび大気試料の温度と圧力を精密に制御することにより、標準偏差で ±2.5 per meg (0.5 ppmv に相当) という高精度測定を可能とした。また、このシステムには NDIR も組み込んでおり、O₂ 濃度と CO₂ 濃度の同時連続観測が可能である。

3. 結果

図 1 に 2008 年 10 月から 2010 年 3 月の観測結果を示す。O₂ 濃度は明瞭な季節変化を示し、極大値、極小値はそれぞれ 8 月、3 月に現れ、振幅は約 135 per meg であった。CO₂ 濃度は O₂ 濃度とはまったく逆位相の季節変化を示し、振幅は 12 ppm であった。

夏期には O₂ 濃度、CO₂ 濃度にそれぞれ約 30 per

meg (約 6 ppmv)、5 ppmv 程度の日変化が現れた。この結果を基に -O₂:CO₂ 交換比を求めると -1.1 となり、植物活動から期待される値と一致するので、夏期の活発な植物活動を反映したものと考えられる。また、4 月初めから 7 月上旬にかけて、時々 -2.0 以下の値を示した。これらの値は、植物活動や化石燃料燃焼から期待される値より低く、またその期間の APO は一時的に高い値を取るなど大きな変動を示した。後方流跡線解析の結果とクロロフィル-a 濃度の分布を比較すると、高い APO 値を示した期間の空気塊はオホーツク海のクロロフィル-a 濃度の高いエリアを通過して観測点に到達していたことが明らかであり、この時期の活発な海洋生物活動による O₂ 放出が大気中 O₂ 濃度の変動に関与していたことが示唆された。

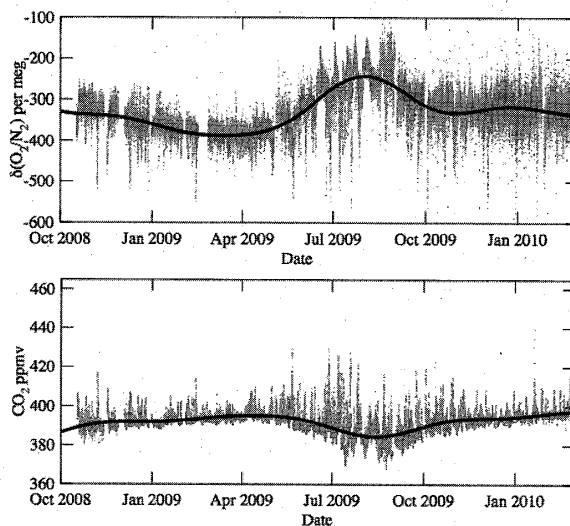


図 1. 江島で観測された大気中 O₂/N₂ 比(上)と CO₂ 濃度(下)。図中の実線は日平均値に対するベストフィットカーブを示す。