

炭素 14 を用いた大気・海洋間における気体交換量推定にかかわる研究

Studies on the air-sea gas exchanges using radiocarbon

熊本 雄一郎¹⁾

Yuichiro KUMAMOTO

¹⁾独立行政法人海洋研究開発機構

（概要）

2011年に北西部北太平洋の2観測点で得られた海水試料中の炭素14を測定した。その鉛直分布を、1990年代、及び2005年に同一観測点で得られた鉛直分布と比較した。その結果、1990年代から2011年の間に、サーモクライン層（表層～水深数百メートル）で炭素14が減少していることがわかった。これらの結果は、この海域において核実験起源炭素14の減少を示すとともに、同海域におけるサーモクライン層の相対的に速い循環を示唆するものである。

キーワード：炭素14、北西部北太平洋、化学トレーサ

1. 目的

1950～60年代に実施された大気圏中核実験の結果、大気中の炭素14濃度は急激に上昇した。この核実験起源炭素14の海洋における蓄積量から大気・海洋間における気体交換速度を推定することができる。しかしながら、グローバルな推定には観測データが不足している。本研究では、1990年代の観測で得られた炭素14濃度を最近のそれと比較することにより、過去十数年間の海洋における核実験起源炭素14の蓄積量の変化を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

海水試料は、2011年度に実施された独立行政法人海洋研究開発機構「みらい」研究航海MR11-08で採取された(Stn. P10-056, 060)。採取された海水試料から二酸化炭素ガスを抽出・精製し、さらに加速器質量分析に供するためにグラファイト化した。加速器質量分析は、独立行政法人日本原子力研究開発機構タンデトロン施設で実施した。

3. 結果及び考察

2011年に得られた炭素14の鉛直分布を、1990年代(Key et al., 2004)及び2005年の結果と比較した。その結果、1990年代、2005年、2011年と経年につれて、サーモクライン層（表層～水深数百m）で炭素14が減少していることがわかった。また、核実験起源炭素14の鉛直積算量も減少していた。大気中の核実験起源炭素14は、気体交換によって海洋表層に移行し、移流・拡散によって、水深数百mから約千mの海洋中層に広がっている(Kumamoto et al., 2011)。今回北西部北太平洋で得られた炭素14濃度の時間変動も、これらの原因によるものと思われる。すなわち、大気中の核実験起源炭素14濃度は漸減しているため、大気から海洋へのフラックスは小さくなっている一方で、海洋に移行した核実験起源炭素14は次第に海洋内部に拡散している。サーモクライン層では高緯度から低緯度への子午線面循環が卓越していることが知られているが、今回の観測海域である北西部北太平洋（亜寒帯）とは異なり、中緯度の亜熱帯では、下部サーモクラインでは炭素14が増加している(Kumamoto et al., 2013)。これらの結果は、亜寒帯域の北西部北太平洋のサーモクライン層は、中緯度の亜熱帯域のそれにくらべて相対的に速く循環していることを示唆するものである。

4. 引用(参照)文献等

Key, R.M., Kozyr, A., Sabine, C.L., Lee, K., Wanninkhof, R., Bullister, J.L., Feely, R.A., Millero, F.J., Mordy, C., Peng, T.H., 2004. A global ocean carbon climatology: Results from Global Data Analysis Project (GLODAP). *Global Biogeochemical Cycles*, 18, GB4031. doi:10.1029/2004GB002247.

- Kumamoto, Y., Murata, A., Watanabe, S., Fukasawa, M., 2007. Temporal and spatial variations in bomb-produced radiocarbon along BEAGLE2003 lines—Revisits of WHP P06, A10, and I03/I04 in the Southern Hemisphere Oceans, *Progress in Oceanography* 89 (2011), 49–60.
- Kumamoto, Y., Murata, A., Kawano, T., Watanabe, S., Fukasawa, M., 2013. Decadal changes in bomb-produced radiocarbon in the Pacific Ocean from the 1990s to 2000s, *Radiocarbon* 55 (2013), 1641–1650.