

堆積物記録から読み取る人為的な要因に伴う瀬戸内海の環境変化

中國 正寿(香川大学・農学部)

多田 邦尚(香川大学・農学部)

加 三千宣(愛媛大学科学研究センター)

1. 研究目的

瀬戸内海を含む半閉鎖性海域は、1960年代から始まる近代化に伴い富栄養化し、過度な植物プランクトンの増殖や頻繁な赤潮発生を経験してきた。その対策として、瀬戸内海では、「瀬戸内法」が制定され、海に流れる窒素とリンの規制が取られた。これに功を称し、現在、瀬戸内海では美しい海としての姿を取り戻している。一方で、近年、瀬戸内海の漁獲量は低下の一途をたどっており、その要因の1つとして海域への栄養塩の負荷量減少を指摘する声も上がってきた。瀬戸内海の海洋環境が近代にかけてどのように変化してきたかを探ることは、豊かな海と美しい海のバランスを保つうえで重要な知見である。過去から現代にかけての環境変化を追う1つの有益な手法として、海底の底泥中に蓄積された化学組成の分析が期待される。海洋の有光層で一次生産者によって生産された有機炭素や窒素は、水柱を介し、底泥に蓄積する。したがって、生産される有機炭素や窒素量は、当時の水柱環境における一次生産者の活発さを反映する。そのため、瀬戸内海の海底堆積物を層状に分析することにより、瀬戸内海における富栄養化する以前の時代から、富栄養化した時代、そして現代と、一連の海洋環境史を読み取ることが可能となる。本研究が提供する時間軸は、過去200年(～1800年代)に遡る。これまで瀬戸内海で得られてきた実測値は、古くても1900年代半ばからに限られていた。そのため、本研究では、これまで論じられてこなかったより広いスケールで瀬戸内海の海洋環境の変化を追うことを可能とする。しかしながら、この議論には、堆積物の深度に対する絶対年代が必要である。そこで、本研究では、ガンマ線測定システムを用いて堆積試料の鉛 ^{210}Pb の測定を行い、年代を決定した。

2. 方法および試料

堆積物試料は、香川大学瀬戸内圏研究センターの海洋調査船 カラヌスⅢに

てアシュラ採泥器を用いて播磨灘の 2 地点 (Site NH と 15) から採泥された。試料は、1 cm 間隔でカットされた。各深度の堆積物試料は、7 cc のプラスチックキューブを用いて、含水率、真比重、および空隙率を求めた。

^{210}Pb 法による堆積物の年代決定を行うため、 ^{210}Pb 、 ^{214}Pb 、および ^{137}Cs の放射能強度を測定した。放射能強度は、 γ 線検出器 (GXM25P, SEIKO EG&G ORTEC, Tokyo, Japan) を用いて測定した。堆積年代は、一般的に用いられている ^{210}Pb 法の Constant Rate of Supply (CRS) モデル (Appleby and Oldfield, 1978) に従って計算した。CRS モデルによって得られた年代モデルの確からしさを評価するため、核実験由来の ^{137}Cs 放射能強度鉛直プロファイルのピークから推定される年代 (1964 年, Hirose et al., 2008) との整合性を確かめた。

Appleby, P.G., Oldfield, F., 1978. The calculation of lead 210 dates assuming a constant rate of supply of unsupported ^{210}Pb to the sediment. CATENA, 5: 18.

Hirose, K., Igarashi, Y., Aoyama, M., 2008. Analysis of the 50 year records of the atmospheric deposition of long lived radionuclides in Japan. Applied Radiation and Isotopes, 66: 1675 1678.

3. 結果および考察

3.1. Site NH

Site NH では、表層の見られるはずの福島事故由来に由来する高濃度の Cs-137 が、泥深度 17cm まで分布していた。このことから、Site NH では、やや生物擾乱があることがわかった (Fig. 1)。また、43cm 付近に 1964 年の核実験由来のピーク (Fallout maximum) が見られ、 Pb-210 の CRS 年代モデルのプロットよりも下の深度に位置していた (Fig. 1)。生物擾乱によって、ピーク深度が下にずれるということは、従来から指摘されている。本試料における Fallout maximum と CRS 年代モデルによって得られる 1964 年に相当する深度の差は、10cm 程度と、比較的大きい。したがって、年代解釈には、注意が必要である。しかしながら、本研究では、今後、CRS 年代モデルを使って議論していくことを決定した。

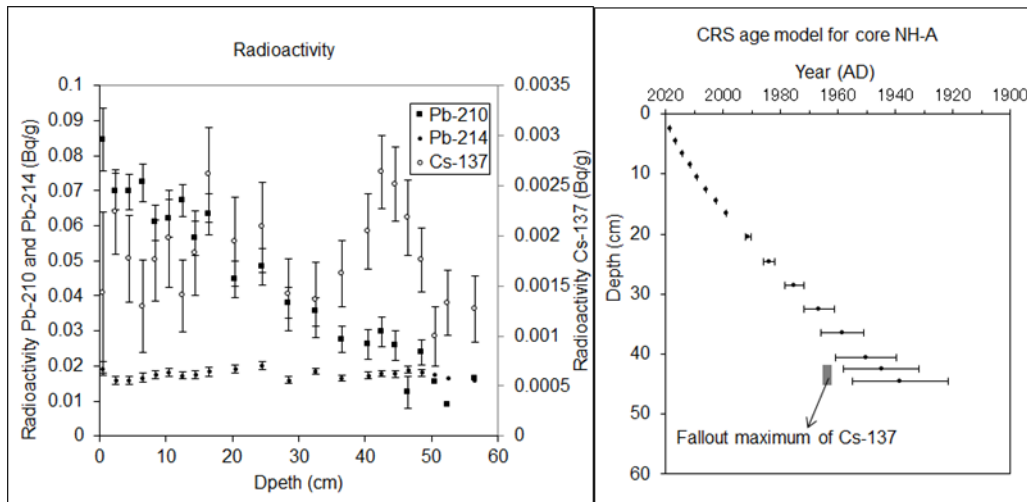


Fig. 1 Site NH の過剰 ^{210}Pb 放射能強度(左)と年代モデル(右)

3.2. Site 15

Site 15 は、一部の試料は、現在、測定中である。したがって、本報告では、分析終了したところまでを紹介する。Site 15 では、Cs-137 のピーク (Fallout maximum) が明瞭に見られず、生物かく乱をいくらか受けているような傾向が確認された (Fig. 2)。ただし、CRS 年代モデルのプロットよりすぐ上に Fallout maximum のプロットが存在し、Site NH と比べて、CRS 年代モデルで示された 1964 年と見積もられた深度に近い深度で Cs-137 のピークが落ちるので、Site NH よりもかく乱の度合いは、小さいかもしれない。一般的に、Cs-137 は、間隙水中で上下に移動することが知られている。Site 15 でみられた差は、この Cs-137 の間隙水中で移動に起因している可能性がある。年代としては、CRS 年代モデルを使って十分に議論が可能である。

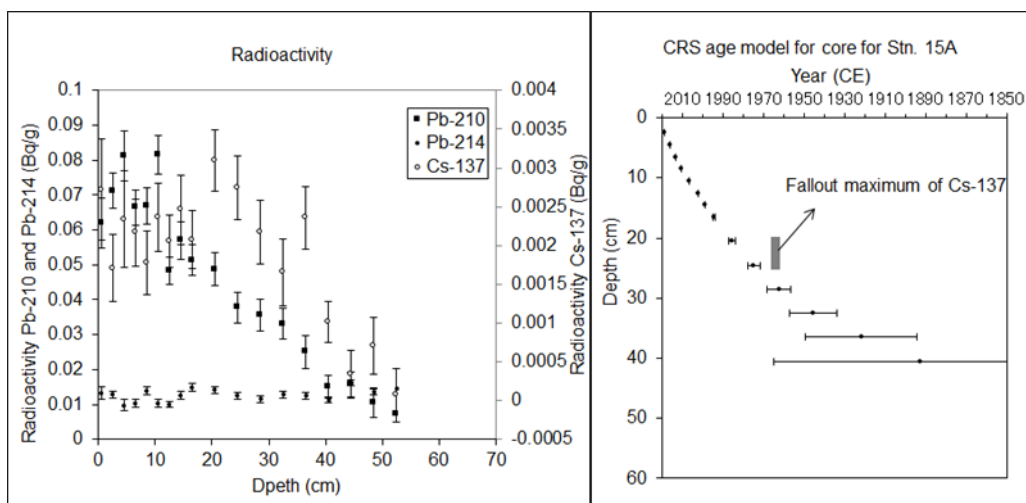


Fig. 2 Site 15 の過剰 ^{210}Pb 放射能強度(左)と年代モデル(右)

4. 成果発表

特になし

5. 今後の問題

本研究によって絶対年代が得られたため、今後は、堆積物中の生元素の鉛直プロファイルから、過去の播磨灘の環境変化の復元を試みる。また、今回の試みによって、播磨灘の堆積物は、比較的生物かく乱を受けていることが分かった。今後、播磨灘のなかでもかく乱度合いの少ない地点を見つけることで、より精度の高い子環境復元が可能であると期待される。