日本海沿岸海水の228Ra/226Ra比の季節変動（2）-対馬海流沿岸分枝の起源と環境パターンにもたらす知見

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 田中, 究, 井上, 睦夫, 小藤, 久毅, 中野, 佑介, 小村, 和久 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/16954

日本海沿岸海水の $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の季節変動（2）
-対馬海流沿岸分枝の起源と循環パターンにもたらす知見-

田中究[1]・井上睦夫[1]・小藤久毅[2]・中野佑介[1]・小村和久[1]
[1]〒923-1224 石川県能美市　金沢大学　LLRL，K-INET
[2]〒035-0064 青森県むつ市港町　日本海洋科学振興財団

K. Tanaka, M. Inoue, H. Kofuji, Y. Nakano, K. Komura:
Seasonal variation in the $^{228}Ra/^{226}Ra$ ratio for coastal water within the Sea of Japan (II):
Implications for the origin and circulation patterns of the Tsushima Coastal Branch Current

1. はじめに

日本海沿岸海域は，豊富な漁場を多くかかえるなど，われわれの生活に極めて重要な位置を占める一方で，原子力発電所事故やタンカー座礁事故など人為的な汚染物質の流入などの問題に直面しており，沿岸域の海水循環の情報は不可欠である。先の我々の研究で，低バックグラウンド γ 線測定法を能登半島沿岸海水に適用，短期間（1-2 ヶ月）における海水試料の $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の測定をおこなった。その結果，能登半島を取り巻く沿岸海水の $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比に季節変動があること，すなわち能登半島全体を取り巻く季節的な海水循環の存在が明らかになった（Inoue *et al.*，2006）。本稿では，2006 年に日本海沿岸 5 地点において 1 ヶ月間隔で採取した海水試料の $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の季節変動を求めることにより，対馬沿岸分枝の循環パターンの解明を試みた。

2. 試料および実験

長崎県対馬東水道（*TE*），島根県松江市（*MT*），石川県輪島市門前（*MN*），珠洲市（*SZ*），新潟県新潟市（*NU*）の 5 地点において，1 ヶ月間隔で海水試料 20 L を採取した。これら沿岸海水試料に，ラジウム汚染の少ない Ba キャリア（^{226}Ra；0.7 mBq/g-Ba）を加え，$BaSO_4$ 沈殿により Ra を共沈回収した。γ 線測定には，尾小屋地下測定室に設置した井戸型 Ge 検出器を使用した。

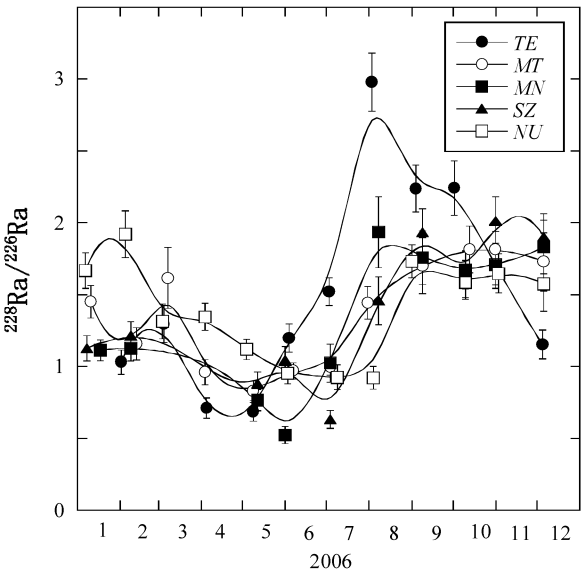

Fig. 1　Comparison of the temporal variation in the $^{228}Ra/^{226}Ra$ ratio of coastal waters along Honshu Island within the Sea of Japan

3. $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の季節変動

対馬および本州沿岸各地点における海水試料の $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の経時変動を Fig．1 に比較した。初夏に最小値を示す（主に 5.75 年と半減期の短い ^{228}Ra 濃度の変動を反映する）$^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の季節変動が，日本海沿岸分枝の入り口である対馬東水道および対馬沿岸分枝の通り道である松江，能登半島，さらには新潟の沿岸海水でもみられた。対馬東水

道から新潟にいたる沿岸海水の $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の変動の類似性は，一つの水塊が本州沿岸に沿って北上していることを示す。対馬東水道沿岸海水に顕著な $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の季節変動が確認されたことから，対馬海峡通過以前の東シナ海を供給源とする ^{228}Ra が対馬海峡から能登半島沿岸海域にいたる $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の季節変動をもたらしていると推測される。例えば，対馬沿岸分枝の供給源としての ^{228}Ra-rich な東シナ海大陸側浅層海水と ^{228}Ra-poor の黒潮海水（Nozaki *et al.*，1989）の混合比の季節的な変化があげられる。

4.　まとめ --- $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比から見た対馬沿岸分枝の流動パターン---

1）対馬沿岸分枝の起源

対馬沿岸分枝の入り口である対馬東水道の $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の季節変動は，初夏に最小，秋～冬に最大であった。対馬東水道を通過する海水の東シナ海浅層海水/黒潮比が初夏に小さく，秋に大きくなることで説明できる。

2）初夏における対馬沿岸分枝の循環パターン

$^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の最小値は各地点で大きく変動せず（0.6-0.8），そのタイムラグは東水道から新潟（～1300 km）にかけおよそ 2.5 ヶ月であった。この時期，沿岸分枝は本州沿岸沿いに少なくとも新潟まで存在していることが示唆された。また東水道から新潟にいたる季節変動のズレから沿岸分枝の平均流速は，およそ 20 cm/s と見積もられる。

3）秋～冬の沿岸分枝の循環パターン

初夏の場合に比較し，秋から冬の $^{228}Ra/^{226}Ra$ 比の最大値は地域差が大きく，タイムラグも明確ではない。要因としては，他の水塊との混合などが考えられる。

参考文献

Inoue, M., Tanaka, K., Watanabe, S., Kofuji, H., Yamamoto, M., Komura, K. (2006) *J. Environ.Radioactivity* **89**, 138-149.

Nozaki, Y., Kasemsupaya, V., Tsubota, H. (1989) *Geophys. Res. Lett.* **16**, 1297-1300.

謝辞

本研究の一部は石川県保健環境センターからの受託研究および笹川科学研究助成によっておこなわれた。國分英俊氏（対馬市立豆酘中学校長），鈴木敦雄博士（静岡県環境放射線監視センター），中島剛博士（島根県産業技術センター），檜山智嗣氏（対馬野生生物保護センター），八幡崇氏（新潟大学）には海水試料採取にご協力いただいた。