人為起源 ^{129}I の海水中での溶存状態の解明

島茂樹 [1)]，賀佐信一 [1)]，天野光 [2)]，河村日佐男 [1)]

Shigeki Shima, Shinichi Gasa, Hikaru Amano, Hisao Kawamura

[1)]海洋財団, [2)]原子力機構

キーワード：海水、I^-、IO_3^-、^{129}I

１．目的

海水中の安定ヨウ素は、熱力学的に安定なヨウ素酸イオンが主体であるが、表層では生物活動などによりヨウ化物イオンおよび微量の有機態ヨウ素として存在すると言われている。

六ヶ所村周辺海域における現在の ^{129}I 濃度は、およそ 2×10^7 atoms/*l* 程度であり、ここに最大で約 1.4×10^{17} atoms/*l* の ^{129}I を含む排水(海洋への ^{129}I 年間放出量/年間排水量)が再処理施設から負荷される。この廃液中の濃度は、海洋における安定ヨウ素濃度（2.4×10^{17} atoms/*l*）の半分以上である。一方、全球的なヨウ素の循環モデルによれば、海洋混合層からヨウ素の一部(1%程度)は、I_2 あるいは有機態ヨウ素として海洋上の大気へ供給されると言われており、再処理施設運転開始による環境への影響を明らかにする上で必要となる人為的に環境に負荷された ^{129}I の海洋中での化学形を明らかにすることは、それらを評価するために重要である。

２．方法

①海水試料

表層海水は、青森県六ヶ所村沖合の沿岸域（海岸から約 10 km 程度）で 2007 年 11 月に採取した。これら採水地点は再処理施設の海洋放出口の南側に位置している。

②IO_3^-＋I^-態のための前処理

海水試料約 1L をアスコルビン酸還元法によって IO_3^-を還元した後、I^-をキャリアとして約 1.5 mg 添加し、溶媒抽出法によって I^-を抽出した。抽出した I^-と $AgNO_3$ の反応によって AgI を生成させ、Nb 粉を重量比で 1 対 2.5 の割合で混合後、500 ポンドの力でプレスし、AMS 測定試料を調製した。

③I^-態のための前処理

海水試料約 1L に I^-をキャリアとして約 0.5 mg 添加し、溶媒抽出法によって I^-を抽出した。抽出した I^-と $AgNO_3$ の反応によって AgI を生成させ、Nb 粉を重量比で 1 対 2.5 の割合で混合後、500 ポンドの力でプレスし、AMS 測定試料を調製した。

②および③で調製した試料を日本原子力研究開発機構 むつ事業所所有の AMS で測定し、^{129}I/^{127}I 比を得た。尚、検出効率は、NIST3230 Level Ⅰを海水で希釈したものを使用した。

３．研究成果

測定結果を表－１に示す。ここで、$^{129}IO_3^-$濃度は上記方法②及び③で得られた結果の差とした。

４．結論・考察

これまでの全 ^{129}I 濃度に比べ若干高い傾向が見られ（Shima ら, 2006）、我が国の再処理施設の試験操業の影響を受けている可能性がある。化学形の測定結果から海水中の ^{129}Ⅰの 66－90%がヨウ化物イオンとして存在していた。北太平洋における表層海水中での安定ヨウ素の化学形の測定結果では、ヨウ化物イオンとして存在する割合は平均で 33%程度であり（金森, 1977）、大きく異なっており、前年度に予備的に得られた結果に近いものであった。この結果は、海水中の ^{129}I の多くが人為起源であり、しかもヨーロ

ッパ及び我が国における使用済燃料の再処理施設起源であることを示唆しているかもしれない。
　使用済燃料及び再処理過程でのヨウ素の化学形の評価、測定精度の向上および存在形態の鉛直分布を含めた分析結果の蓄積を進める必要がある。

５．引用(参照)文献等

金森 悟 （1977）、物質の分布とそれをもたらす要因、非金属、ヨウ素、堀部純男 編、海洋科学基礎講座 10、海水の化学、ｐ.326-330、東海大学出版会、東京。

Shima, S., S. Gasa, S., Iseda, K., Nakayama, T., Kawamura, H., (2006), Distributions of anthropogenic in the water column off Rokkasho, JAPAN. In: Povinec, P.P., Sanchez-Cabeza J.A. (Eds) Radionuclides in the environment: International Conference in Isotopes in Environmental Stuides - Aquatic forum 2004, 25-29 Oct, Monaco. Elsevier. Amsterdam, pp. 83-95.

表－１　表層海水中 ^{129}I の存在状態

Station No.	Sampling point Latitide(N)	Longitude(E)	$^{129}I^{-}+^{129}IO_3^{-}$ (×10^6 atoms/L)	$^{129}I^{-}$ (×10^6 atoms/L)	$^{129}IO_3^{-}$ (×10^6 atoms/L)	$^{129}I/^{129}IO_3$ (atoms/atoms)	%^{129}I (%)
St32	40° 58.0'	141° 25.0'	32 ± 4.2	no data	no data	no data	n.a.
St34	40° 58.0'	141° 27.0'	30 ± 2.3	no data	no data	no data	n.a.
St36	40° 58.0'	141° 29.0'	29 ± 0.8	19 ± 0.9	10 ± 1.2	1.9 ± 0.2	66
St52	40° 56.0'	141° 25.0'	34 ± 1.5	26 ± 0.8	9 ± 1.6	3.0 ± 0.6	75
St54	40° 56.0'	141° 27.0'	30 ± 1.9	22 ± 1.0	9 ± 2.1	2.5 ± 0.6	72
St56	40° 56.0'	141° 29.0'	29 ± 1.1	21 ± 1.8	8 ± 2.1	2.6 ± 0.7	72
St65	40° 55.0'	141° 28.0'	30 ± 1.4	22 ± 1.0	8 ± 1.7	2.9 ± 0.7	74
St72	40° 54.0'	141° 25.0'	44 ± 2.2	34 ± 3.5	10 ± 4.2	3.6 ± 1.6	78
St106	40° 48.0'	141° 29.0'	38 ± 3.7	34 ± 6.0	4 ± 7.1	9.2 ± 17.6	90
St107	40° 48.0'	141° 30.0'	35 ± 2.8	no data	no data	no data	n.a.