

## 常磐沖海水の人工放射性核種 ( $^{137}\text{Cs}$ ) 濃度の変動について

稲富直彦・長屋 裕・笠松不二男

### Note on Variation of Radionuclide $^{137}\text{Cs}$ in Seawaters off Joban

Naohiko Inatomi<sup>\*1</sup>, Yutaka Nagaya<sup>\*1</sup> and Fujio Kasamatsu<sup>\*1</sup>

**要約:** 常磐沖合海域の人工放射性核種 ( $^{137}\text{Cs}$ ) 濃度の変動と水塊構造との関係を調べた。当海域では親潮系水と黒潮系水の影響を受け、複雑な海洋構造が形作られており、各水系の影響度合いにより水温、塩分、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度が変化することが示唆された。また、黒潮系水の影響が強い時期には相対的に $^{137}\text{Cs}$ 濃度が高くなることが示唆された。

**キーワード:** 常磐海域, 人工放射性核種,  $^{137}\text{Cs}$ , 海洋構造

**Abstract:** Relationship between artificial radionuclide  $^{137}\text{Cs}$  concentration in seawaters and water mass structure off Joban was analyzed to identify factors affecting the large variation of  $^{137}\text{Cs}$  concentration in seawaters observed off Joban. Higher concentrations of  $^{137}\text{Cs}$  in seawaters were observed when waters of Kuroshio system were dominant in this area, suggesting that the water mass structure is one of major factors creating the variation of  $^{137}\text{Cs}$  concentration in seawaters.

**Keywords:** Joban, artificial radionuclide,  $^{137}\text{Cs}$ , water mass structure

原子力発電所周辺海洋放射能調査に際して、発電所周辺海域における人工放射性核種濃度の変動とその要因を明らかにしておくことは、海洋環境中の人工放射性核種濃度が上昇した場合に、それが新たな負荷によるものか、あるいは海洋構造の変動に伴う上昇かを判断する上で重要である。

(財)海洋生物環境研究所では、1984年から科学技術庁の委託により海洋環境放射能総合評価事業の一環として、原子力発電所周辺等海洋放射能調査を実施している (Kasamatsu and Inatomi, 1998)。本事業では、原子力発電所周辺沖合海域に4~8測点を設け年1回海水と海底土を、年2回海産生物を採取し人工放射性核種濃度を分析している。本報では、常磐海域 (茨城県沖) の海水中で観測された人工放射性核種 (主にセシウム-137,  $^{137}\text{Cs}$ ) の濃度変動を報告すると共にその要因を考察する。

#### 調査と分析

本報で扱う海域と調査測点をFig.1に示した。

各モニタリング測点において、表面水 (表面から1~2m下の海水) と下層水 (海底から20m上の海水) をバンドン型大型採水器でそれぞれ80L採取している。また、海水試料の採取と同時にSTDにより水温と塩分の鉛直分布を測定している。

海水試料は、(財)日本分析センター (千葉市) に送付され、人工放射性核種濃度が分析されている。核種の分析法は、科学技術庁放射能測定法シリーズ (科学技術庁, 1992) に基づいている。

#### 結 果

$^{137}\text{Cs}$ 濃度の経年変動 (Fig. 2) に茨城県沖調査測点における表層及び下層水の人工放射性核種 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の経年変動を示した。年によりまた測点によりかなり大きな変動が認められる。この変動の要因を明らかにする目的で、採水された海水の $^{137}\text{Cs}$ 濃度と当該海域における海洋特性との関係を調べた。

水塊と $^{137}\text{Cs}$ 濃度の関係 (Fig. 3) に茨城沖調査

(2000年11月13日受付, 2001年5月29日受理)

\*1 財団法人 海洋生物環境研究所 事務局 (〒101-0051 東京都千代田区神田神保町3-29 帝国書院ビル5F)

E-mail : inatomi@sepia.ocn.ne.jp

測点で得られた典型的なT-Sダイアグラムとそれぞれの年に採取された海水試料の<sup>137</sup>Cs濃度を示した。また、参考に等密度線を補助的に示した。

当該海域では、 $\sigma_t$ が26.5g/Lより小さく、塩分が34.4psu以上の高塩分水を黒潮系上層水、 $\sigma_t = 26.5$  g/Lの等密度面に沿って低塩分側に分布する水塊を親潮系上層水（表層を南下してきた純親潮水が黒潮系水と混合して変質した水）とされている（久保ら、1982）。これに従えば、1991年は他の年に比べ黒潮系上層水が卓越していたと考えられる。注目すべき点は、この年の<sup>137</sup>Cs濃度は3.8~3.9 mBq/Lの範囲にあり、1992年、1994年（3.0~3.3 mBq/L）に比べて高くなっていたことである。

稲富（1997）は、青森県太平洋側海域における水塊構造と人工放射性核種（<sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs）の濃度の関係を調べ、当該海域におけるこれら海水の核種濃度は、黒潮系水（津軽暖流水）と親潮系水との混合で決まることを示唆している。つまり、親潮系水は黒潮系水に比べ放射性核種濃度が低いため、海水中の放射性核種濃度は両者の混合比によって変化すると説明された。茨城県沖には、黒潮が鹿島灘南部から北東へ流去し、その分枝流が沿岸に接近することがある。また北海道東方から南下してくる親潮系水は時として海面に現れ、顕著なフロントを形成することがある。本報告の結果は青森海域と同様に、二つの主要な水塊の配置によって茨城沖モニタリング測点で採取される海水の<sup>137</sup>Cs濃度が変化する可能性があることを示唆していると考えられる。なお、St.2 とSt.3は那珂川

や久慈川沖合10マイル付近に設定されている。河口付近では河川水と沿岸水のフロントが距岸1~4マイルの間に形成されることが報告されており（久保、1985）、本調査結果において河川水の影響は相対的に小さかったと思われるが、陸水等の影響についても考慮する必要がある。

1999年より当該海域では、利根川河口を含めた新しい調査測点を加えて海水中の水平的及び鉛直的な人工放射性核種濃度と水塊構造を詳細に調べ始めた。次報では、より詳細な報告を行いたい。

#### 引用文献

- 科学技術庁（1992）. ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー. 科学技術庁, 東京, 320pp.
- Kasamatsu, F. and Inatomi, N. (1998). Effective environmental half-lives of <sup>90</sup>Sr and <sup>137</sup>Cs in the coastal seawater of Japan. *J. Geophys. Res.*, **103** (C1), 1209-1217.
- 久保治良・友定彰・西畑功夫・宮沢公雄（1982）. 鹿島灘の海況－III, 常磐～房総海域の水塊特性. 東海区水研報, **No.108**, 59-133.
- 久保治良（1985）. 鹿島灘II物理. 「日本全国沿岸海洋誌」（日本海洋学会沿岸海洋研究会編）. 東海大学出版会, 東京, pp. 293-304.
- 稲富直彦（1997）. 青森県沖合太平洋海域における水系と放射性核種（<sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs）濃度について. 海と空, **73**, 131-142.

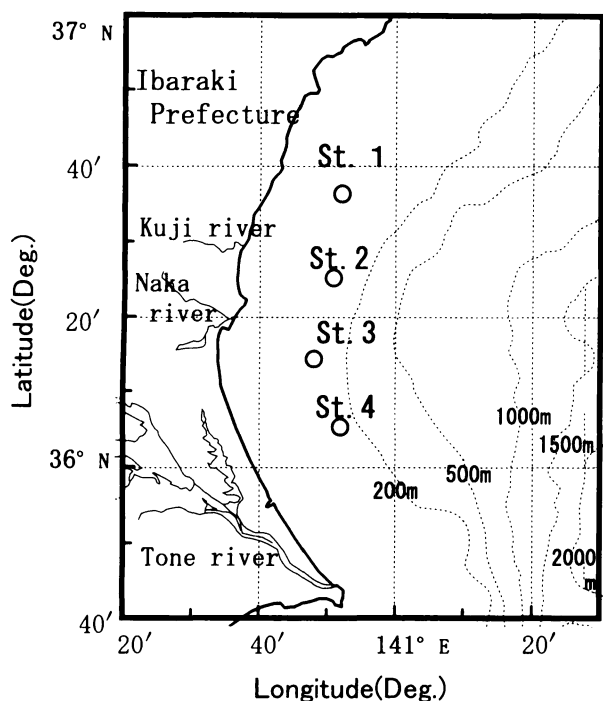


Fig. 1 Sampling stations off Ibaraki Prefecture.

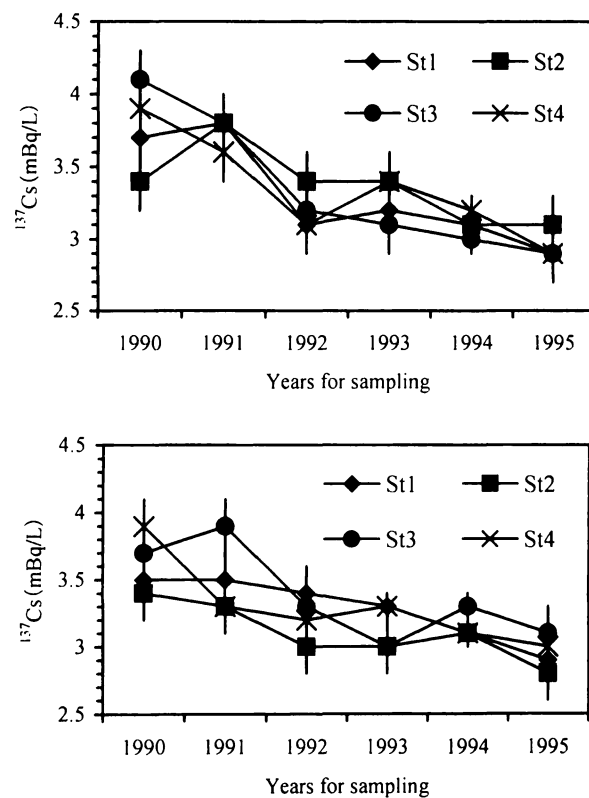


Fig. 2 Annual variation of  $^{137}\text{Cs}$  concentration in seawaters of surface and bottom layers off Ibaraki Prefecture. Surface (upper) and bottom (below). Vertical lines show counting error (one sigma).

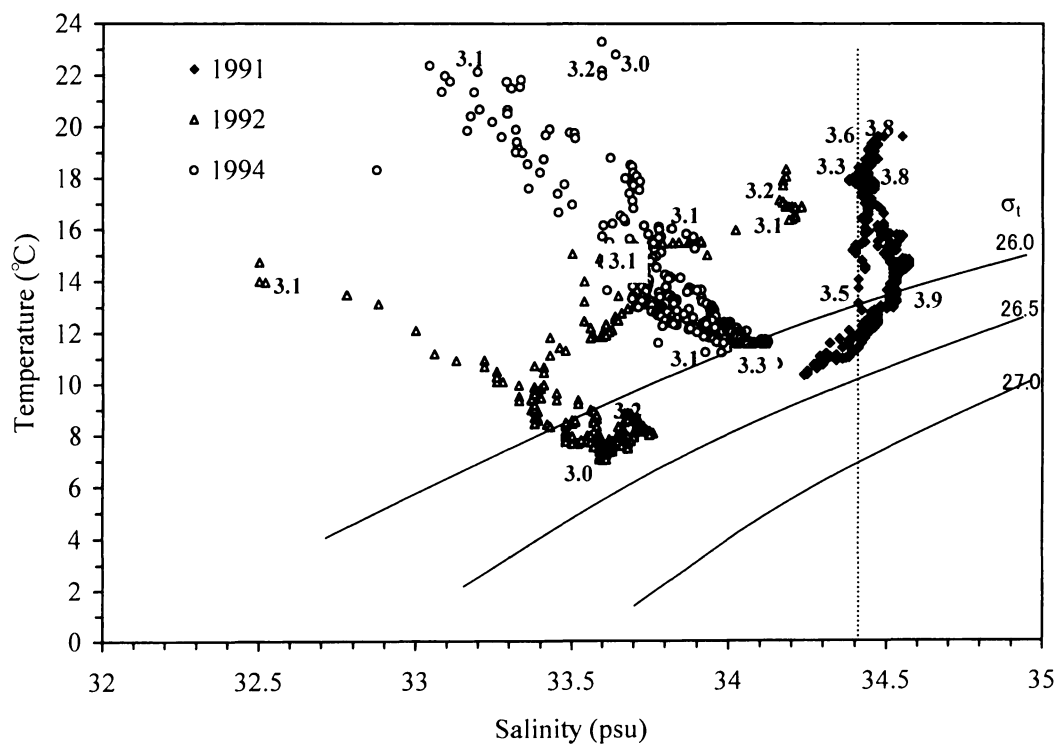


Fig. 3 Typical T-S diagrams and  $^{137}\text{Cs}$  concentrations in seawaters off Ibaraki Prefecture. Numbers within the figure indicate  $^{137}\text{Cs}$  concentrations in representative water samples.