

青森県太平洋沿岸海域海水中的環境放射能及び無機微量元素分析

Analysis of Environmental Radioactivity and Inorganic trace element in the Sea Water Collected along the Pacific Coast in Aomori Prefecture

村中 健¹⁾

Takeshi MURANAKA

¹⁾八戸工業大学

六ヶ所村沿岸を含む青森県太平洋沿岸海域で海水を採取し、液シンでトリチウム濃度を、AMSにて無機炭素 14 濃度を測定した。その結果、トリチウム濃度の一時的な増加を観測した。又、炭素 14 濃度はバックグラウンドレベルと考えられる。

キーワード：海水、トリチウム濃度、炭素 14 濃度、微量元素濃度、六ヶ所村、太平洋沿岸、青森県

1. 目的

六ヶ所村に建設された再処理施設の試運転に伴って、トリチウムは大気中及び沿岸海域中に、炭素 14 は大気中に放出されており、人体、及び生物への影響は自然レベル以下と推定されているが、放出量が多いことから、一時的にはこれらの環境放射能が増加、蓄積することが予想され、経時的な濃度変動を観測することは重要である。そこで、本研究では(1)沿岸海水のトリチウム濃度、(2)六ヶ所地域の植物試料の炭素 14 濃度、(3)六ヶ所海域を含む青森県太平洋沿岸海域の海水中無機炭素 14 濃度、(4)海水中の微量元素に着目した濃度分析を行うことにした。

2. 方法

(1) 沿岸海水のトリチウム濃度測定

図 1 に採取場所を示す。六ヶ所村尾駁沼、泊海岸、及び比較のために八戸市白浜海岸、三沢漁港で海水を 2009 年 1 月、4 月、10 月、2010 年 1 月に採取し、前処理として減圧蒸留、電解濃縮を行い¹⁾、液体シンチレーション計数装置(LB- , LB- , アロカ)により濃度測定を行った。

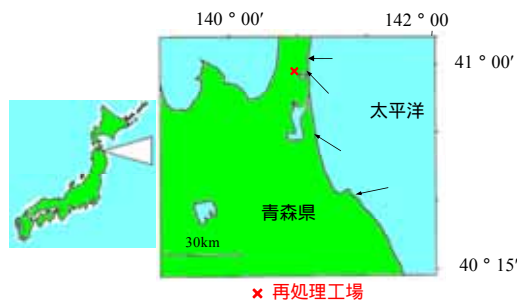


図 1 沿岸海水採取場所

(2) 植物試料の炭素 14 濃度測定

六ヶ所地域で植物試料としてよもぎを採取し、乾燥、炭化後、Li 金属と真空中で反応させて Li カーバイドを作成、アセチレンを経てベンゼンを合成した。又、標準試料は NIST 蔞酸 SRM4990C から、バックグラウンド試料は大理石からベンゼンを合成し、上記液シン装置で炭素 14 濃度を 50 分間、10 リピート、4 サイクル、合計 2000 分の測定を行い、濃度を算出した。

(3) 海水の炭素 14 濃度測定

図 1 の ~ の各地点で 2009 年 4 月と 10 月に海水を 0.5L 採取し、生物活動を停止前処理後、日本原子力研究開発機構むつ事務所 AMS 課に試料を送り、その後の前処理及び AMS 測定を依頼した。

(4) 海水中の微量元素分析

ICP-MS 法 (Elan DRC-e, パーキンエルマー) により、海水中の金属微量元素分析を試みている。

3. 研究成果

(1) 沿岸海水のトリチウム濃度

2008年から2009年までに採取した尾駁沼の湖水のトリチウム濃度を図2に示す。

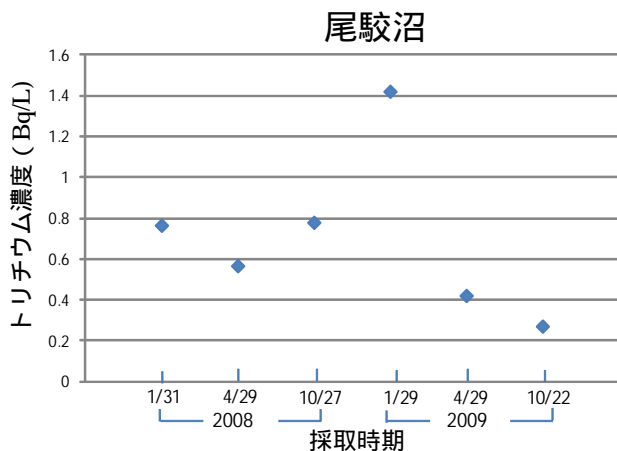


図2 尾駁沼で採取した試料水のトリチウム濃度変動

(2) 植物試料(よもぎ)の炭素14濃度

測定結果を表1に示す¹⁾。

表1 六ヶ所地区で採取した植物試料(よもぎ)の炭素14濃度

採取場所	炭素14濃度 (Bq/gC)	誤差1
白浜海岸 (八戸市)	0.238	±0.0057
鷹架沼湖岸 (六ヶ所村)	0.236	±0.0051
尾駁沼湖岸 (六ヶ所村)	0.251	±0.0056

(3) 沿岸海水の無機炭素14濃度

測定結果を図3に示す⁵⁾。

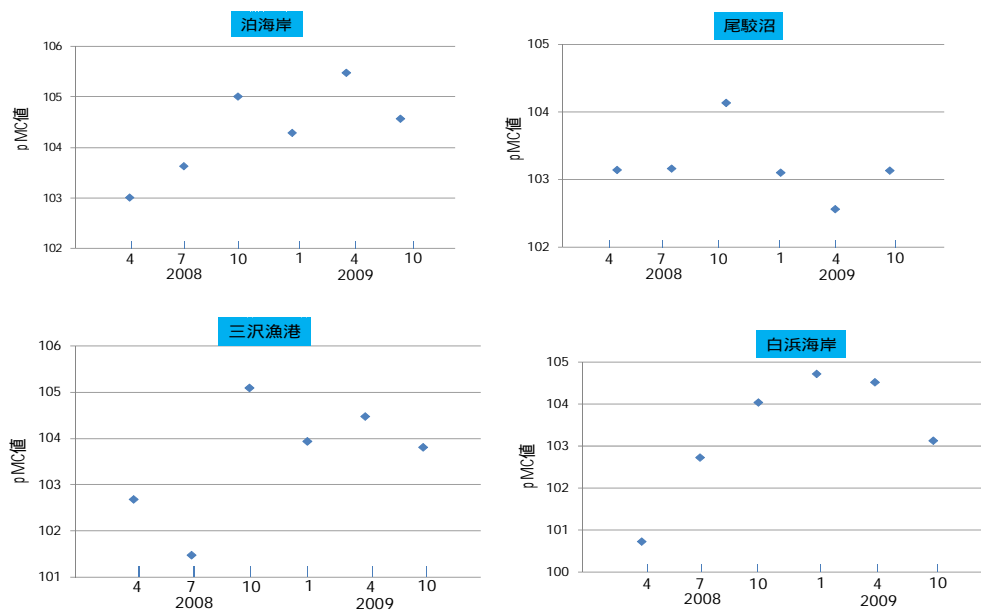


図3 沿岸海水中の無機炭素14濃度

4. 結論・考察

(1) 沿岸海水のトリチウム濃度

図2に尾駮沼の結果を示したが、採取した6回の試料のうち、2009年1月の湖水のトリチウム濃度は1.4Bq/L以上であり、再処理施設から放出されたトリチウムを含む廃液の影響で濃度が幾分上昇した状態の湖水を採取したものと考えられる。しかし、それ以外の測定では濃度が0.8Bq/L以下であった。又、他の地点でも同様の現象が見られた。このことは再処理施設からの放出により一旦濃度上昇が見られるものの、海水の希釈効果により比較的短時間に濃度が低減していることを示唆すると考えられる。

(2) 植物試料(よもぎ)の炭素14濃度

表1に示した結果は2008年に得られた結果である。この結果からは再処理施設から大気中に放出された炭素14による植物試料中の炭素14濃度の増加はあったとしても少ないことが示唆された。そこで、2009年は八戸地域において、自動車排ガスの影響による植物試料の炭素14濃度の低下を観察した。そして、2010年には八戸地域と六ヶ所地域で採取した植物試料(よもぎ)について液シン法と共にAMS法によっても炭素14濃度測定を行い、両方法から得られる結果を比較しながら、再処理施設からの炭素14を含む排ガス及び自動車排ガスによる植物中の炭素14濃度変動を調べる予定であり、タンデトロロンAMS施設共用利用課題に採択されている。

(3) 沿岸海水の無機炭素14濃度

図3に示したように、2008年度は4回、2009年度は2回の沿岸海水の採取、AMS測定を行った。その結果を見ると、測定された24個のpMC値について2008年4月の白浜海岸の値が100.72で最少であり、2009年4月の泊海岸の値が105.48で最大であった。又、白浜海岸では2008年4月の100.72から2009年1月の104.71まで増加し、その後、2009年10月の103.12まで減少した。他の3地点では顕著な傾向は見られなかった。

再処理施設からの炭素14は沿岸海域に直接排出されていないので、このような変動は自然レベルの変動ではないかと考えられる。この測定も継続すると何らかの傾向が明確になると考えられるが、自然レベルの変動であれば長期間の観察が必要であり、現状ではそのような継続が時間的にも経済的にも難しいので、再処理施設が順調に稼働し、多くの炭素14を含む排液、排ガスが放出された時点で比較するためのバックグラウンドデータとすることとして、この測定は2年間で終了した。

(4) 海水の微量元素分析

海水を希釈して測定を行ったが、共存物質による干渉が多く信頼できる値が得られなかった。そこで、固相分離による前処理によって塩分を除去することとし、はじめに、微量元素濃度が既知の海水標準試料について固相分離を行い、塩分除去の割合、微量元素の損失割合を明確にするための準備を行っている。

5. 引用文献

- 1) 村中 健、山下 惇、西塚貴司：六ヶ所地域で採取した植物試料及び海水試料の炭素14濃度測定、八戸工業大学異分野融合科学研究所紀要、第7巻、5-7(2009.2)