

## ヨウ素-129を用いた鹹水の年代測定

### Dating of underground brine using I-129

# 村松 康行 [1]

# Yasuyuki Muramatsu[1]

[1] 学習院大・理・化学

[1] Dep. Chemistry, Gakushuin Univ

#### はじめに

ヨウ素に富んだ鹹水(かん水:高塩分濃度の水)は様々なところで産出している。例えば、房総半島の上総層群からは100ppmを越えるヨウ素濃度の鹹水が採れ、それを原料としてヨウ素が生産されている。そして、千葉県だけで世界の約3割のヨウ素を供給している。この地域の鹹水の塩分濃度は海水とほぼ同じであるが、ヨウ素は海水(約0.05ppm)の2000倍以上濃縮しており、メタンも溶けているのが特徴である。ヨウ素濃度が高い鹹水は、新潟県、秋田県、宮崎県などの地下からも産出しており、メタンが共存することが多い。更に、メタンハイドレートが存在する海底堆積物中の間隙水に含まれるヨウ素濃度も高いことが知られており、メタンとヨウ素の関係に興味を持たれている。そこで、ヨウ素に注目し、その中に存在する長半減期のヨウ素同位体であるI-129(半減期:1670万年)を測定し、ヨウ素が蓄積した年代を調べた。ここでは、我が国で採取した地下の鹹水や海洋堆積物の間隙水に含まれる安定ヨウ素(I-127)及びI-129の濃度を調べ、I-129/I-127比からそれらの年代を推定した結果を紹介する。また、それら鹹水の起源やメタンの産出との関係についても考察する。

#### 原理及び分析方法

I-129を用いた年代測定の原理は次の通りである。自然界でのI-129は、Xeと宇宙線との反応やUの自発核分裂などにより生成されている。この核種は海水中に移行し、そこで安定ヨウ素(I-127)と混ざる。海水中におけるI-129/I-127比は平衡に達しており、 $1.5 \times 10^{-12}$ と推定されている。そこで、I-129/I-127比を測ることにより、外界から隔離されてから(例えば、海水から堆積してから)の年代を推定できる。

安定ヨウ素(I-127)濃度はICP-質量分析器で測定した。I-129の濃度は非常に低いことから、分析は加速器質量分析法(AMS)を用いた。鹹水試料を陰イオン交換樹脂に通し、ヨウ素を吸着させた。次に、次亜塩素酸ナトリウム溶液を流しヨウ素を溶離した後、溶媒抽出法により不純物を除きヨウ素を分離した。最終的にはヨウ化銀として沈殿を作り、それをAMS用のターゲットとし、I-129/I-127比を測定した。測定は、極微量のI-129の分析で定評のあるPurdue大のAMSを用いた。(最近、東大タンデム加速器を用いた共同研究で同施設においてもI-129の測定ができてつある。)

#### 結果及び考察

全国各地から集めた塩分濃度の高い地下水(温泉水も含む)中のヨウ素濃度は、0.01 - 140ppmと大きな差があった。ヨウ素濃度が10ppm以上と高いものは、千葉県、東京都、埼玉県、神奈川県、宮崎県、群馬県、福島県、新潟県、秋田県などに産する鹹水である。千葉県産の鹹水中のヨウ素濃度は、茂原や夷隅で約130ppmと高く、光や成田ではそれに比べ2/3 - 1/2程度と低かった。また、東京都、埼玉県、神奈川県で採取した試料のヨウ素濃度は千葉県の最大値と比べ1/5から1/10程度しかないが、茂原や夷隅地区を源とし海水や陸水と混合したと考え、ミキシングライン上に乗った。また、千葉県、東京都、埼玉県産の試料を比べると、ヨウ素濃度は異なるが、I-129/I-127比の測定結果は $1.8 \times 10^{-13}$ 程度であり、これらのヨウ素の起源は同じであると推定された。このI-129/I-127比からヨウ素が海水から堆積物中に集積した年代を推定すると約4900万年であった。上総層群の年代は100-200万年程度であるので、鹹水が存在する地層よりも古い。このことは、ヨウ素はより古い時代に集積し、他の場所から鹹水に溶解移動してきたと推定された。海洋プレート沈み込みに伴い前弧域でヨウ素が濃縮し、それが起源になっていると考える。そのため、ヨウ素は長い時間をかけ海水から堆積したと推定され、上述した年代はそれらの平均的な値と考える。宮崎県、群馬県、福島県、新潟県、秋田県などで採取した鹹水試料中のI-129/I-127比も測定した。その結果から計算したヨウ素の堆積年代は、3000 - 5000万年程度であり、鹹水が存在する場所の堆積物の年代よりも古かった。また、地下の鹹水だけではなく、メタンハイドレートが産出する海底堆積物中にも高ヨウ素濃度の間隙水が存在することが分かった。それらの分析結果についても紹介する。

謝辞: 鹹水試料の採取にご協力頂いた、合同資源産業、伊勢化学工業、日宝化学関東天然瓦斯、帝国石油、中央温泉研究所、および関連団体の方々にお礼を申し上げます。また、この研究は、U.Fehn氏(Rochester大)、吉田聡氏(放医研)、松本良氏(東大)、松崎浩之氏(東大)との共同研究の成果も含んでいる。