

18 北海道における放射能汚染に関する調査 (V)

しじみ貝の放射化学分析

北海道立衛生研究所 (所長 中村 豊)
安藤 芳 明

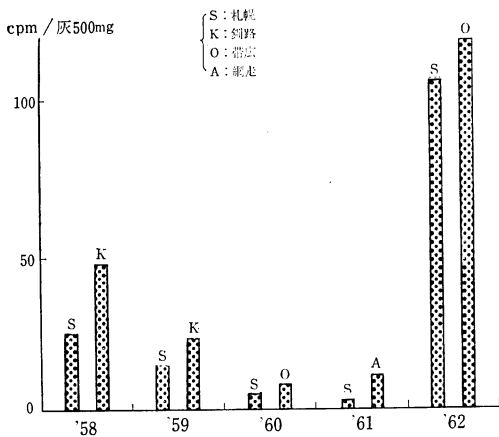
緒 言

近年核実験による放射能汚染は、日増にその度を加えつつある。即ち昭和 36 年秋に行われたソ連の超大型核実験 (50~100 メガトン級) は、従来にその比をみない大規模なものであり、またその翌年に入ってから米ソ両国は相継いで大気圏内核実験を行つている。

北海道の上空は、丁度北極よりのジェット気流の通路に当るため、特にシベリヤ方面よりのフォールアウトの影響を強く受けた。著者はこの間において陸水及び食品類について放射能の測定を実施してきたが、今回は特に汚染のいちじるしく認められた「しじみ貝」について、その汚染の実態を検討してみた。

著者が放射能測定を実施して以来、過去数年にわたるしじみ貝の全放射能 (グロスβカウント) の年間平均値をグラフにしてみると、第1図のとおりであり、昭和37年産のものは急激な増加を示していることが分る。

Fig. 1 北海道産しじみ貝の全放射能 (平均値)



元来しじみ貝は、海水の少し流入するような海岸近くの湖沼底泥土中に好んで棲息するため、そのえらの間にかんりの砂泥、沈澱物等を吸着しており、従つてフォールアウトに由来する水中放射性物質を吸入する機会は、他の魚介類に比して最も多いと考えられる。それ故しじみ貝は、科学技術庁委託調査の対象として、日本全国にわたつて全放射能の測定が実施されている。一方放射化学分析によりそ

の核種を究明しようとする努力もなされている。茨城県衛研根津氏ら¹⁾は、同県産しじみ貝に放射性希土類元素としてセリウム 144 の存在することを明らかにし、これがフォールアウトに由来するものであり、またしじみ貝におけるセリウム 144 に対するストロンチウム 90 の含有比は、他の動植物のそれに比してはるかに大きく、土壌のオーダーにはほぼ匹敵するものであつたと述べている。

著者は前述の如く昭和37年産北海道産しじみ貝に、かなり放射能汚染を受けたと思われる試料を見出したので、これらについて核種分析を行い、長半減期放射性元素であるストロンチウム 90 及びセシウム 137 の含有量を測定するとともに、ガンマスペクトロメトリーによるガンマ線放出核種の検出を行つた。

実験方法

1 供試試料 しじみ貝は昭和37年11月、札幌、帯広、旭川の3市において市販品を求めた。数日間水道水に浸漬して泥吐きを充分行つた後むき身とした。

2 放射能測定方法 放射能測定用試料の調製並びに測定方法は、科学技術庁刊「放射能測定法」(1957年)に準拠して行つた。なお試料の灰化は、電気炉を用いて550°C以下で行つた。

3 放射能測定装置 実験目的によつてそれぞれ以下の装置を使用した。

GM 計数器 (グロスβカウントの測定): 科研製 1000 進式スケーラーに同所製鉛遮蔽 GM 計数台を接続した。GM 管は医理研製 GM-LB-2504 形 (マイカ窓の厚さ 1.65mg/cm²) を使用し、窓からの距離は約 10% である。標準線源としては、科研製酸化ウラン (U₃O₈) 500cps を使用した。

低バックグラウンドカウンター (β核種分析用): 放医研 (千葉) 所属の医理研製 LBC-13 形を使用した。バックグラウンドは約 0.7cpm であり、測定時間は60分とした。

ガンマスペクトロメーター (γ核種分析用): 放医研所属の東芝製 256 チャンネル波高分析器 EDS-34202 形に、鉛遮蔽ウエル形ヨウ化ナトリウムシンチレーター (3×2インチ) を検出器として用いた。

4 核種分析方法 試料灰化物 5g を秤量し、これにキャリアーとして Sr⁺⁺ 50mg 及び Cs⁺ 20mg を加えた後、

ストロンチウム90は科学技術庁刊「放射性ストロンチウム分析法」(1960年)、セシウム137は同庁刊「放射性セシウム分析法」(1961年)のうち、リンモリブデン・塩化白金酸法によつてそれぞれ分折した。

5 **ガンマススペクトロメトリー** 試料灰化物はそれぞれの放射能強度に応じて適量を取り、ポリエチレン袋に入れて均一の厚さ(約3%)に拡げ、シンチレーター上約2cmの距離に覆われているステンレス板の上に置いた。測定時間は試料によつてまちまちであるが、30分より16時間までとした。標準線源としては、NBS製 ^{226}Ra , ^{144}Ce ,

^{51}Cr , ^{137}Cs , ^{60}Co 等を用いた。

実験結果及び考察

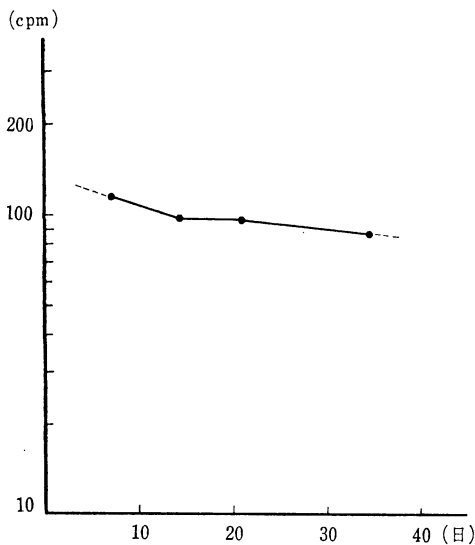
1 **全放射能** GM計数器を用いて、3種試料についてグロスβカウントを測定した結果は、第1表に示すとおりである。

札幌及び帯広の両試料は、旭川のものに較べてかなり高い値を示しており、しかもその減衰曲線は、第2図に示すように緩慢であり、長半減期放射性元素の存在が推定される。

Table 1 北海道産しじみ貝の全放射能

| 採取地 | 採年月日 | 測定年月日 | 灰分 (乾物当り) % | カリウム (灰分当り) % | 比較試料 計数率 cpm | 自然 計数率 cpm | 試料計数率 (除カリウム) cpm/灰500mg | 補正值 (除カリウム) $\mu\text{c}/\text{灰}500\text{mg}$ | 補正值 (除カリウム) $\mu\text{c}/\text{乾物}10\text{g}$ |
|-----|----------|----------|-------------------|---------------------|--------------------|------------------|--------------------------------|--|---|
| 札幌 | 37.11.9 | 37.11.20 | 5.5 | 10.2 | 5,143±32.1 | 6.8±0.4 | 106.7±2.5 | 438.5±10.0 | 482.3±11.0 |
| 帯広 | 37.11.29 | 37.12.11 | 4.1 | 1.8 | 4,966±31.5 | 6.9±0.4 | 119.0±2.5 | 476.4±9.9 | 390.6±8.1 |
| 旭川 | 37.11.6 | 37.11.21 | 4.2 | 12.0 | 5,084±31.8 | 6.1±0.4 | 23.4±1.5 | 72.5±4.6 | 60.9±3.8 |

Fig. 2 札幌しじみ灰の放射能減衰



2 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の分析 長半減期放射性元素として代表される ^{90}Sr (半減期28年) 及び ^{137}Cs (同30年) について分析した結果は、第2表に示すとおりである。

Table 2 北海道産しじみ貝の ^{90}Sr , ^{137}Cs 含有量

| 採取地 | 採年月日 | 測定年月 | ^{90}Sr | | ^{137}Cs | |
|-----|----------|--------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | | | $\mu\text{c}/\text{灰g}$ | $\mu\text{c}/\text{乾物}10\text{g}$ | $\mu\text{c}/\text{灰g}$ | $\mu\text{c}/\text{乾物}10\text{g}$ |
| 札幌 | 37.11.9 | 38.4-6 | 1.9±0.0 | 1.0±0.0 | 3.1±0.7 | 1.7±0.3 |
| 帯広 | 37.11.29 | 38.4-6 | 2.1±0.1 | 0.8±0.0 | 1.3±0.6 | 0.5±0.2 |
| 旭川 | 37.11.6 | 38.4-6 | 1.5±0.1 | 0.6±0.0 | 2.5±0.7 | 1.0±0.2 |

分析値は、第1表にみられる全放射能値と必ずしも平行しない。これはしじみ貝の放射能汚染が、かなり長期間に

わたつているためではないかと思われる。

3 **ガンマススペクトロメトリー** 3種試料について測定した結果は、それぞれ第3, 4, 5図に示すとおりである。測定値はいずれもバックグランドを差引いたものである。標準線源として ^{137}Cs (0.662 MeV), ^{60}Co (1.33 MeV, 1.17 MeV) を使用して測定した結果、これらの図のピークは、それぞれ ^{103}Ru (0.498 MeV) 又は ^{106}Ru - ^{106}Rh (0.516 MeV), ^{95}Zr - ^{95}Nb (0.76 MeV) 及び ^{40}K (1.46 MeV) の

Fig. 3 札幌しじみ灰のガンマススペクトログラム

Gain : 5%

Lower level : 160

High voltage : 1,000

Count time : 2hr.

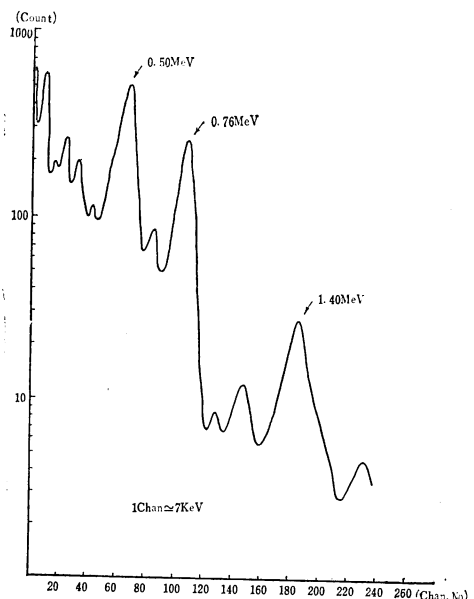


Fig. 4 帯広しじみ灰のガンマスペクトログラム

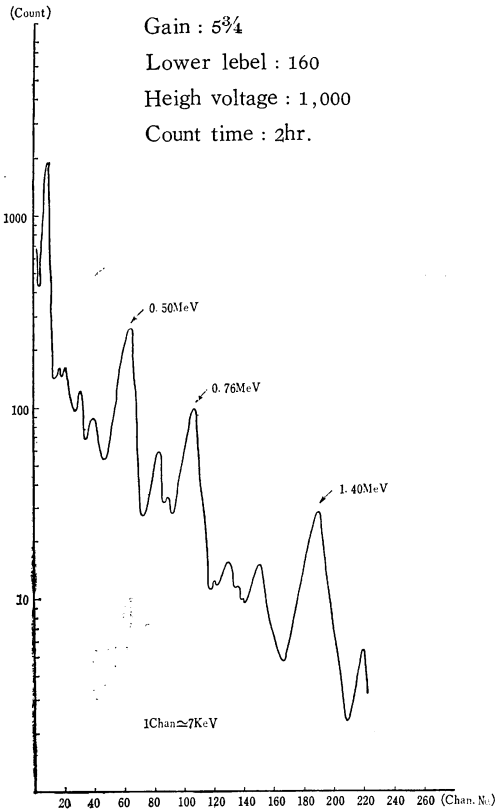
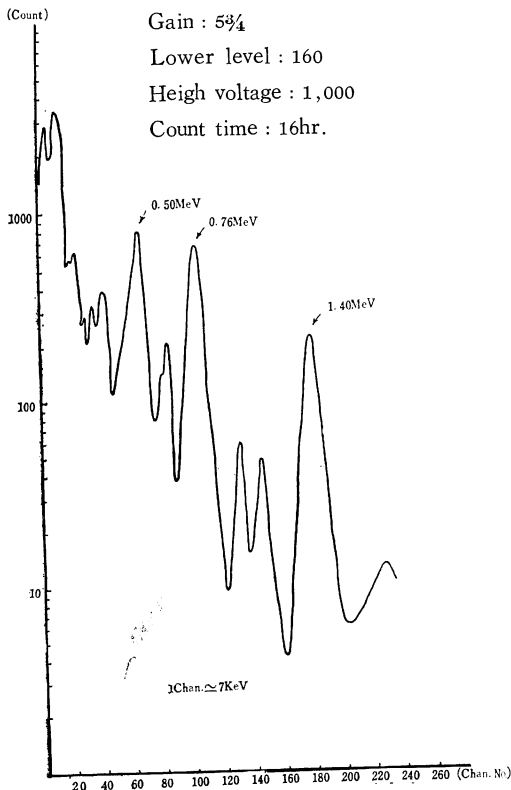


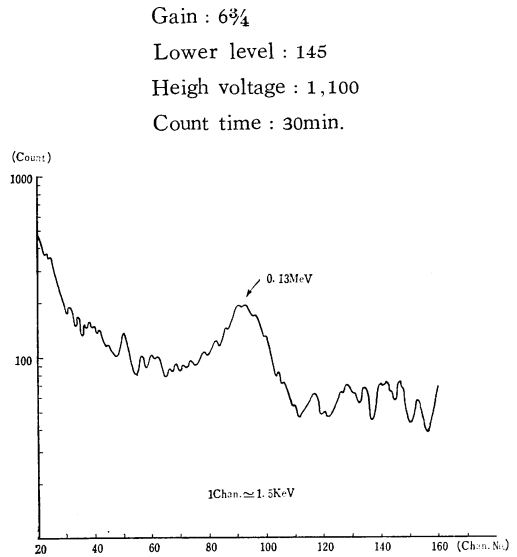
Fig. 5 旭川しじみ灰のガンマスペクトログラム



エネルギーに相当するものである。

またこれより低いエネルギーのピークについては、更に Gain を換え、標準線源として ^{226}Ra (0.06 MeV), ^{144}Ce (0.134 MeV), ^{51}Cr (0.32 MeV) を使用して測定した結果、第 6 図に示すとおり、明らかに ^{144}Ce - ^{144}Pr のエネルギーによるものであることが分つた。なおルテニウムピークに ^{140}Ba (0.537 MeV) の存在も考えられるが、その半減期が 12.8 日であることから、試料放射能の減衰や、採取後の経過日数などから推してその存在はまず疑わしい。

Fig. 6 札幌産しじみ灰のガンマスペクトログラム



結 論

昭和 37 年北海道各地産しじみ貝について、ストロンチウム 90 及びセシウム 137 を定量した結果、前者は 0.6~1.0 μmc /乾物 10g、後者は 0.5~1.7 μmc /乾物 10g という値を示した。またガンマスペクトロメトリーによる検出の結果、 ^{144}Ce - ^{144}Pr , ^{103}Ru 又は ^{106}Ru - ^{106}Rh , ^{95}Zr - ^{95}Nb 及び ^{40}K 等の存在が認められた。

本研究の一部は著者が放射線医学総合研究所研究生として、昭和 38 年同所に滞在中実施したものである。実験中御指導と御便宜を贈つた伊沢正実化学部長並びに渡辺博信環境衛生部長に厚く感謝の意を表する次第である。

文 献

- 1) N. Nezu *et al.* : *Science*, 135, 102 (1962).

(受付 : 1963.11.30)

Research on Radio-Contamination
 in Hokkaido, Part 5
 Radiochemical Analysis of Clams, "Shizimi"

Yoshiaki Ando

(Hokkaido Institute of Public Health)

Measurements were made of Sr-90 and Cs-137 in the clams, "Shizimi" produced in Hokkaido. The values of these radionuclides range from 0.6 to 1.0 $\mu\mu\text{c}$ per 10 g of dry matter for Sr-90 and from 0.5 to 1.7 $\mu\mu\text{c}$ per 10 g of dry matter for Cs-137 were determined.

Measurements were also made of gamma components of these samples. The gammaspectrograms showed the four main peaks at 0.13, 0.50, 0.76 and 1.40 MeV, which were assigned to Ce-144 (Pr-144), Ru-103 or 106 (Rh-106), Zr-95 (Nb-95) and K-40, respectively.