

い。原理はレントゲン写真のあれである。標識魚のもつ放射能はフィルムに細い線となつて感光するだろうから、そうなれば放射地点より河口迄における稚魚の損耗に関しては大凡の見当がつきそうな気がする。スタートとゴールの河口近くにただフィルム（勿論光線には感光しないようにした）を1本宛張つておき、皆下つたと思う頃、それを現象してみればよい。灌漑溝や用水路えの迷入率もこんな方法で知れるかもしれない。

親魚への応用等もう記すまでもあるまい。ただ“放射能アキアヂ〇〇川を浜る”の新聞警告は、その密漁防止に万全を費いやすより効果的かもしれない。半減期（放射能の効力のなくなる期間）の短いものを使えば実害も心配することもないであろう。

少し筆が滑り過ぎたかもしれない。だが“誰か夢なき”である。屋形舟の胴の間にコンロをしつらえ、メモをとる相間に肉をつついて盃をなめる風流な科学者？の1人位いてもよいのではなからうか。

いよいよ稚魚の放流だ。孵化事業の最終である放流、1年間の労苦の実つた放流、この放流を現場の人達は、何等かの形で意義あらしめたいと願つているのではなからうか。所によつては、多数の人が集つて稚魚の壮途を見送る行事を行つている。放たれた稚魚は恰も、育つた孵化室・養魚池に、名残りを惜しむかのように流にたわむれながら去つてゆく。…「恙が無く育ち元気で帰つて来いよ」と祈る心、それは全場員の切なる願いなのだ。

## 放談“原子力を

## 孵化事業へ” を讀んで

西野一彦

ラヂオ・アイソトープ（放射性同位元素）の平和的利用は1946年を契機として、その生産の（量及び種類の）増大と共に、著しく進展してきました。その応用範囲も物理、化学、生物学、医学の他各種鉱工業に非常に広汎に及んでおります。

放談“原子力を孵化事業へ”にもいつているように、この問題はすでに、我々の手の届く処に存在していると考えても良いのではないのでしょうか。或る点では夢の部類に属するものも無いではないがそれとて、人工衛星を放し、宇宙旅行を企てるよりは、はるかに現実的な問題として取扱うことが出来ると思います。

ラヂオ・アイソトープが物理、化学の分野に現れて来たのは1913年頃で、その応用についても放談に2,3の例が出ているように追跡子（トレーサー）としての利用が目立っております。トレーサーという言葉は始め化学反応を追求する時に、その薬品の一部を、ラヂオ・アイソトープと置き換えて、それを追跡するということに利用されたことから、使用されるようになったらしいのですが、その後非常に広くラヂオ・アイソトープが利用されるようになって、その使用方法

は追跡子という言葉が非常にピッタリくるような利用方法が多く、ラヂオ・アイソトープを鮭の標識放流に利用した場合もまさしく追跡子という言葉がピッタリするようです。

さて、それでは、ラヂオ・アイソトープを如何にして鮭の稚魚又は親魚の標識放流に利用するかということになると、いろいろと難かしい問題が出て来て、その解決方法を検討しているうちに、現実的問題として取上げたものが、次第に夢物語りに終りかねない位に解決すべき多くの問題が出て来ます。

先ず、ラヂオ・アイソトープの入手ですが、その生産は日本でも極く数種の、しかも、少量のものが行われていますが、その大部分は米国からの輸入によるもので、この数年間、毎年1,000万円以上のものが輸入されております。そして日本放射性同位元素協会が一括輸入事務を扱っているので、最近は比較的円滑になつて来たとはいえ、それでも希望の品が、希望通りに入手するのは仲々困難なようです。しかし、これは努力次第で出来る問題です。

実際に使用する場合、そのラヂオ・アイソトープの選定ですが、原子科学の急激な発達に伴つて、現在では非常に多くの種類が出ておまいます。その中で使用目的に合致したものを選択することになります。その場合、一番先に考えるのは、ラヂオ・アイソトープの半減期についてです。不安定な原子が自発的にこわれて安定な他の原子に変化していき、その時に放射線( $\alpha$ 線,  $\beta$ 線,  $\gamma$ 線, 中性子)を伴う性質のある元素を放射元素と呼びますが、この放射性元素が、放射線を出

しつつ変化して半分の量になる迄の時間を半減期といい、その半減期はその元素によつて非常に差があつて、短いものは数秒というのものがあつて、長いものは何千年(ラヂウムは1950年)というものであります。標識放流に利用する場合はその試験が行われている期間と合致するように選択せねばなりません。稚魚に利用するとすれば、それが親魚になつて帰る迄ということになるので4~5年位のもの、例えば、コバルト60は5.3年の半減期ですから、こういつたものを選定すると良いし、稚魚を放流して河口迄とか河口に浜上した親魚について調査するとすれば、予想される試験実施期間に入手するまでに要する日数を加えた半減期のものを選べば良いことになります。つまり米国から取寄せるとすれば、入手する手続き期間は別として、米国から札幌迄大体1ヶ月を要しています。この際半減期の長い需要の少いものは非常に高価で、耳かきに乗る位の量で数万円もするものがあり、この点の制約も考えなければなりません。

以上の点で満足される、ラヂオ・アイソトープが選定されたとして、ではこれをどのように試験に使用するかということになります。

親魚の場合であると考えられる試験の範囲内では取扱う尾数も少いので1尾1尾に従来の標識と同程度の手数をかけても余り問題はなく、ラヂオ・アイソトープを直接、或いは他の増量剤と共に注射するか又はそれを封じたような標識を附して放すと良いでしょう。稚魚の場合であると、取扱う尾数がどうしても多くなりますが、1尾1尾に注射するか、又は

飼料に混ぜて与えて放流するより方法はないでしょう。飼料に混ぜる方法以外では、ラヂオ・アイソトープを標識として魚から放射線を出させるには放流迄の標識操作は余り便利とはいえないと思います。後で述べますが、むしろ管理の面から非常に危険を伴うので、新たに難かしい問題が出て来ます。

次に、ラヂオ・アイソトープによる放射線という不標識を附された鮭又はその稚魚を放流して各々の試験目的によつて追跡することになります。その如何なる場合も、その放射能を持つ鮭を他の鮭と区割して行くため、或いはそれを追跡するために放射線を検出することは欠くことの出来ない作業として残つております。

放射線を検出する方法は色々あります。その理論的なことは、非常に難かしくて、判り易く説明するだけ知識も無いのですが、現在は大体次のような方法があります。

1. 写真作用によるもので、これは蜂谷氏の放談にも出ておりますが、その方法は、オート・ラヂオグラフと呼ばれるもので、放射線により写真乳剤中の臭化銀粒子を電離して現像可能な状態にすることを利用したものです。
2. 光電増管を用いたシンチレーション・カウンターという器械による測定法があります。
3. 各種検電器、電位計によつて放射線による電離電流を検出する方法。
4. 計数管による個々の粒子の電離作用を計数するもので、ガイガー・ミューラー計数管が主なものです。

5. その他熱量計、ウイルソン霧箱等を利用するもの。

これらの内、この試験に使用出来るものとしては、オート・ラヂオグラフかガイガー、ミューラー計数管とシンチレーション・カウンター位と思われます。この場合、これ等の機械が放射線を検出できる範囲は限定されているため、広範囲に拡がつて降海又は浜上するであろう魚を逐次追跡するには数台或いは数十台のこれ等の機械が必要になるでしょう。これを避けるためには、魚の放射線が検出されるように魚の通過する関門を河川内に数箇所設けて、そこを通過する魚を計数するような方法を取らざるを得ないと思います。然しこれが放流された魚を標識してない他の魚と共に再捕してその中から、その標識魚を見出すということになると、鰓や鰭を切つたり、標識票を付けたりしたものを選出するよりは迅速且つ確実に行われるでしょう。

河川間に関門を設けて通過させるような方法を取るならば、オートラヂオグラフも又利用出来そうに思いますが、これは又更に多くの問題が残ります。写真の感光材料に放射線が当れば普通の写真のように現像して見る事が出来るのですが、この場合反応が1秒の何分の1という速さで行われるものではないので、放射能のある魚がフィルムの付近を通過しただけでは恐らく検出されないでしょう。もし検出される位放射線が強かつたとしても現在他の方面で行われているような方法を用いるならば、フィルムに出来る像を鮮明なものにする必要があります。生きて泳いでいる魚を密着と同様な状態でそこを通過させることは非常に難

かしい問題と思います。まして稚魚の場合、河川内で一定の閘門をそのような状態で通過させることは殆ど不可能なことではないでしょうか。又魚を一定の閘門を通過させずに河中一杯に魚が何処を通過してもフィルムに接するように、それを設置したとしても（実際にはこのようなことが、すでに不可能なことと思いますが、）先に述べたようなことから、現在我々が利用出来る資料、方法によつては定量的には勿論、定性的にさえも期待した結果を得ることは出来ないという結論が出そうです。

以上述べた他にも未だ色々な方法も考えられると思いますが、これ等が実際に実施出来るという見透しがついたとしても、いざ実施の場合に大きな問題として衛生管理ということが残っております。

各種の試験研究や工業方面、医学その他各方面で有意義に利用されている放射性物質も一旦これが野放しに散布されると、ビキニの灰、放射能雨、原子マグロといった言葉で我々に非常に脅威を与えているように、実際非常な危険を伴い、生命さえも危ぶまれる事態を引起す力を持つております。

ラヂオ・アイソトープを試験に使用する場合、その取扱いは細心の注意が要求されております。あたかも病原菌を取扱う如くにとまわれまます。従つて魚にラヂオ・アイソトープの標識を行うには他の標識を実施する場合と異つて、それを取扱う人の健康管理、施標する場所、などの放射能による汚染について細心の注意による種々な対策をたてなければなりません。しかし、これは注意して行えば、非常にわづらわしいことではあるが

実施出来ることです。問題は原子鮭ともいべき放射能を持つた鮭が、広範囲に利用されている河川間に放流されることです。標識放流試験は放流から試験終了迄には数日或いは数ヶ月、稚魚が親になつて帰るまでとなれば3～5年はかかるわけです。試験終了の時には無害になるような半減期のラヂオ・アイソトープを選択して使用したとしても、その間に色々な危険を生ずることは容易に予想されます。蜂谷氏の引例を注意してみると判るように、これ等の試験は非常に極限された範囲の場所で使用されており、海の漂砂の場合にもそれが自分の意志で動くことのない砂についてであり、而も動いても大体その範囲が限定されていると見て良いものでしょう。だから部外者に対する危険は余り考えられません。これが魚になると、移動の範囲が広く、而も親鮭の場合はこれの密漁ということも考えられます。原子鮭云々なるニュースを流したとしても、その危険性に対する理解の程度も低い密漁者達にどれ程の効果があるかも疑わしいものです。やはりその対策が確立されてからでなければ敢て危険は犯すべきではないでしょう。

以上、蜂谷氏原稿を読んで、ラヂオ・アイソトープを標識放流試験に利用することについて考えて見ると、無理して現実の問題として考えているうちに、いつとはなく夢物語的なものになつてきたような感がしないでもありません。しかし最近の科学の進歩発達は我々にとつて実に応接に暇の無い位で、まして現在の科学の段階についてさえ充分な知識の持合せのない私には、当然考え及ばない解決方法もあることと思います。又、前述の

内容にも専門的知識のない悲しさで種々に汗顔に値する誤りもあることと思いま

す。幸いこの拙い一文を御読み戴いた読者諸兄にその誤りを御指摘戴くことと、

インド太平洋水産理事会の5回迄の会議に各国から提出された論文のうち水面漁業関係並びに増殖関係のものを紹介します。

### ※第1回会議提出論文

#### A. 技術論文

- ×動物学名に関する国際委員会の通告
- ×統計事業計画

- ・統計収集の目的 ・定義と要素表
- ・収集方法 ・編集分析及解釋

- ×水産技術委員会の報告

- ・養魚技術

#### B. 配布資料

- ×中国における幼魚漁業について

- ・序文 ・本部の機構と行政 ・幼魚の収集 ・養魚場の管理及び業務
- ・養魚場の作業 ・養魚の輸送

- ×インドシナの内水面における魚類と魚類養殖の概観と業務計画

- ・序言 ・漁業の開発 ・魚類の養殖
- ・内水面の生産物

### ※第2回会議提出論文

#### A. 技術論文

- ×オーストラリヤ産“サケ”の一資源
- ×外来漁具報告……タイにおけるマス網操業の第1期試験の結果

- ×内水面プラクトンの研究方法の標準化の所見と観察

- ×南部ヴェトナムの内水面で用いられている漁具漁法

- ×カムボジアの漁業堰堤（河中）

- ×カムボジアで使用されている内水面の漁船

## インド太平洋水産理事会

### 第1回から第5回会議迄

（内水面漁業並びに

- ×カムボジア内水面における水産物利用形態

#### B. シンポジウム論文

- ×河口環境の水理学的研究

- ・河口環境 ・オーストラリアの降雨帯と河口系の水理学的特色に及ぼす降雨帯の影響 ・水理学的にみた河口における水の混合交換と相互攪拌 ・河口系における Zonation（輪層帯）以下省略

- ×河口の諸状態に適する生物学的考察

- ・動植物棲息地としての河口の自然科学的特色 ・水温及鹹湾 ・河口の地方的動物の棲息区域 ・河口における淡水非硬骨魚 ・河口に入る淡水魚

- ×東南アジアにおける河口問題

- ×シンガポールにおける河口状態による魚類養殖の原則適用

- ×河口泥の磷酸塩析離に関する予備的考察

### ※第3回会議提出論文

#### A. 技術論文

- ×Rajahmundryにある製紙工場によるGodavari河の水質汚濁調査結果

- ・排水の物理化学的性質 ・Godavari河の水質の状態 ・種々な排水中の集中状態による生物学的反応

今後の御指導をお願いして筆を揃えます。

## に提出された論文リスト

### 増殖関係論文抜萃)

- × 鯉についての実験
- × カムボジアの養魚技術
- × バキスタンの養魚
  - ・ タンクと鯉の養魚
  - ・ 海水魚の養魚
  - ・ Predaceous fish の養魚
- B. シンボジウム論文
- × インド太平洋地帯における魚類の輸入と移殖
- × 移殖用の卵と幼魚の採集に関する問題点と方法
- × インドにおける魚苗業
  - ・ 食用魚の種苗
  - ・ 遊魚の対象となる魚
  - ・ 公衆衛生に役立つ魚
  - ・ 観賞魚
- × 輸送中における魚卵、幼魚稚魚の生理学的要件
- × 年齢の異なる移殖魚についての生態学的な活動範囲の適合性と移殖魚の残存について
  - ・ 淡水魚の移殖
  - ・ 汚水魚の移殖
- ※第4回会議提出論文
- A. 技術論文
- × 養殖の milkfish 又は chanos の生長率に関する研究
- × インドネシアにおける鯉科漁業について
- × 西ボルネオのカプアス川の流域の湖沼地帯における漁業

- ・ 食性
- ・ 棲息適地
- ・ 漁具
- ・ 貯蔵
- × 西ボルネオのカプアス川流域の湖沼地帯における漁業
  - ※第5回会議提出論文
  - A. 技術論文
- × 中国における内水面水産資源について
- × トウモロコシ粉と米ぬかの天然餌料の補助餌料としての成長比較試験
- × 養魚池の施肥による所の役割
- × 日本内水面で繁殖されている中国原産魚について
- × カンボジアの温水魚の増殖と洄游
- × ヴィトナムの養魚法

(大久保)