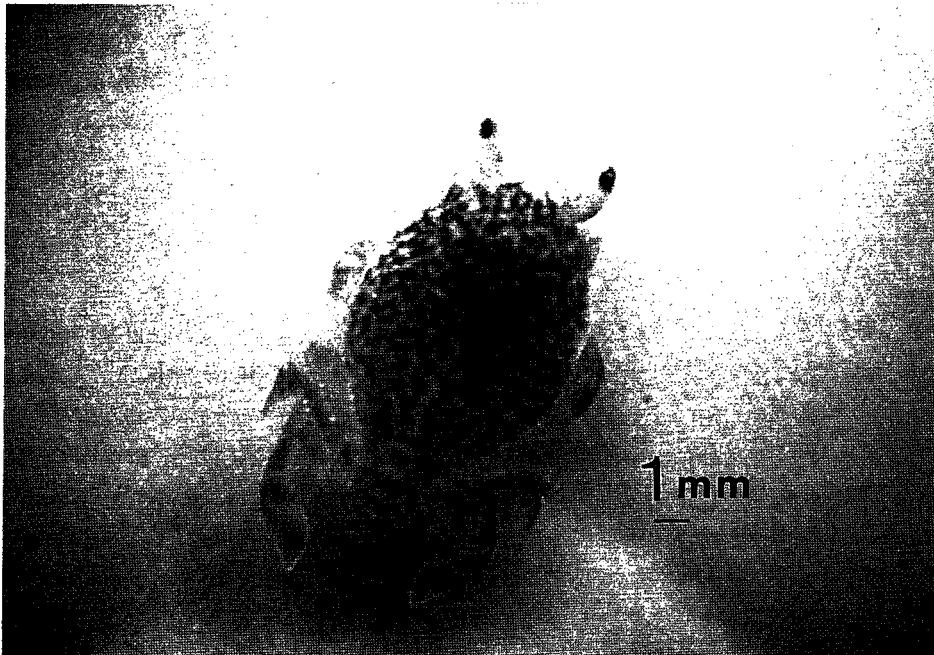


うしお

第254号

平成4年10月



アサヒガニの稚ガニ (C₁)

アサヒガニは5月から10月にかけて産卵します。

ふ化して、ゾエア期、メガロッパ期を経て稚ガニになりますが、この間に8～9回の脱皮を60～70日かけて繰り返します。

栽培漁業センターでは、これの種苗生産に取り組んでいますが、未だ、不明な部分も多く、開発には時間がかかりそうです。

目次

| | |
|------------------------------|---|
| 水産加工廃棄物の利用について | 1 |
| ニワトリの卵と魚病の予防 | 3 |
| 未来の漁海況予報 | 4 |
| ガザミ種苗生産について | 5 |
| 鹿児島県における内水面漁業・ 養殖漁業の現状と課題 | 6 |
| 標識放流を考える | 7 |

鹿児島県水産試験場

水産加工廃棄物の利用について

本県の主要水産加工品の生産量推移をみると、昭和57年を100として伸び率の最も高いのは、図1に示すようにタタキ、揚物素材に代表される冷凍加工品であり、次いで節類が漸増しています。また、塩干品は昭和63、平成元年度は低迷していましたが、2年度には昭和60年前後の生産量まで回復しています。

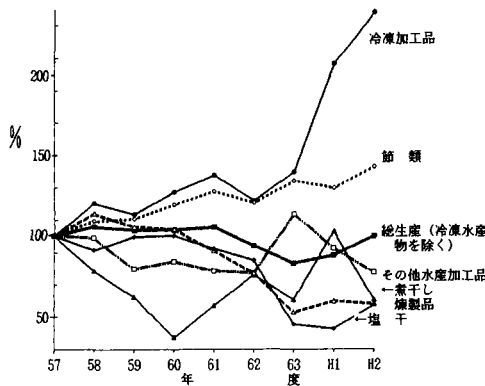


図1 主要水産加工品の生産量推移

これら主要水産加工品のなかで節類の生産量は最も多く(図2)、平成2年度における本県のカツオ節の生産量は18千トンで、全国生産量(約33千トン)の50%強を占め、カツオの利用を「節」に依存しているところが

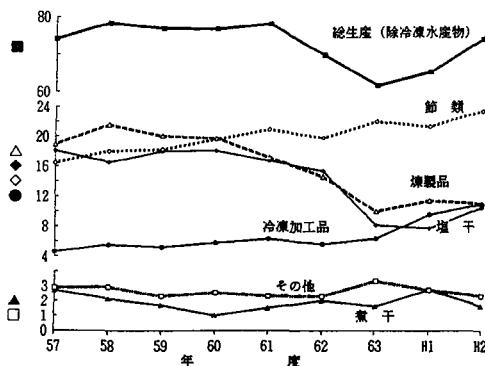


図2 主要水産加工品の生産量推移(単位千トン)

大きいこととなります。

このように、統計のうえで生産量については、カツオ節生産業が本県の主幹産業であることが明らかですが、カツオの浜値、製品価格ともに漁獲量の年変動に左右され易く、漁業経営は極めて厳しい状況にあります。

このため、カツオの付加価値を今一つ高めるため、カツオ節産業と共存する形で新たな食品素材等の開発を行い、カツオ漁業の安定をはかる必要があります。

表1 カツオ加工廃棄物の状況(平成3年度、枕崎、山川)

| 項目 | 数 量 | 比率 | 備 考 |
|---------|---------------|------|------------------------------------|
| カツオ加工原料 | 104,200 | 100% | 自元港 33,800(32%) 地元外 71,000(68%) |
| 節生産量 | 20,600 | 20 | |
| 残滓部分 | 31,300~32,300 | 30 | |
| 頭 部 | 13,500 | 13 | |
| 眼 窩 部 | 950 | 0.9 | 頭部に対し、7% |
| 脂 質 | 95 | 0.1 | 眼窩部に対し、10% |
| D H A | 28~30 | 0.03 | 脂質に対し、30% |

カツオ節加工過程に伴う歩留りを表1に示しましたが、カツオ節になる部分は原料の約70%で、30%は頭、内臓および中骨等の残滓部です。残滓部の利用は飼肥料向けの魚粕または燃料向けの魚油であり、付加価値の低い状態での利用となっています。この残滓部に付加価値を高める努力がなされて来ている。

枕崎および山川で取扱われる原料(100千トン)のうち30千トンが残滓部ですが、最近、カツオ頭部、特に眼球のうしろ側の脂肪(眼窩脂肪)にドコサヘキサエン酸(DHA)が多量に含有されることが判明しました。DHA含有量の一例を図3に示しました。すなわちDHA含有量においてカツオが他魚種より

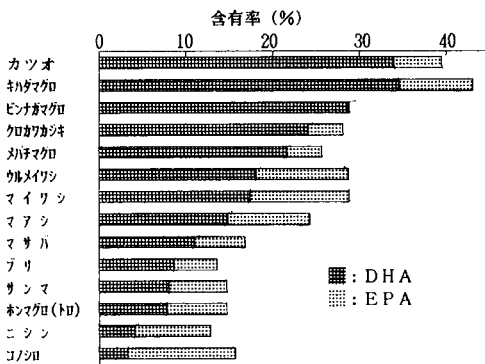


図3 赤身魚類のEPA, DHA (脂質中に占める割合)

如何に優れているかが判ります。

DHAの生理活性効果については血中コレステロールの低下作用等種々ありますが、本誌230, 234号で詳細に記載されましたので、ここでは省略します。

以上のように機能性物質が見出されましたので、本年度、国の研究開発事業として食品、化粧品、油脂会社等から成るDHA抽出技術研究組合が発足し、カツオ眼窩脂肪からDHAを抽出する試みが開始されました。

枕崎は当組合に参画する重要な供給基地であり、DHAを採取するにあたって、先ず、原料から眼窩部の採取および当部からの眼窩油の抽出に際して、効率の良い方法を検討する必要があります。さらに、抽出された油に付加価値を付けるために脱臭、脱色およびDHAの含有率を高める方法等も逐次検討する必要があります。

このような状況のなか、当场でもこれらに関する若干の知見を得ましたので、以下にその要点のみ紹介します。

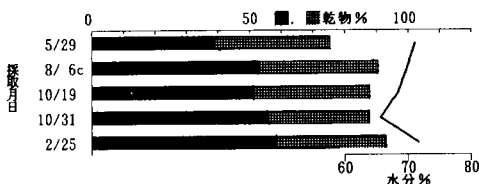


図4 眼窩部(4.5kg)の一般成分
■: 総脂質 ▨: 粗タンパク質

1. 眼窩部に占める眼窩油の量は魚体の大きさとほとんど関係はなく、冬期に向けて増加の傾向を示し、タンパク質と補関関係にあります(図4)。

2. 眼窩油の抽出を各種方法で検討しましたが、タンパク質分解酵素を0.2%添加することで油の収率は加熱のみの抽出より2倍程度向上し、酵素添加による抽出が適性な方法と判断されました。

また、各種の有機溶媒による抽出は酵素添加法より高い収率が得られますが、溶媒の除去等の複雑な操作が加わり、実用面での利用は困難かと思われま。

3. 眼窩油中のDHA含有率は30%前後であり、単純加熱抽出油が溶媒抽出油より若干高い傾向を示しましたが、魚体重とDHA含有率との間の相関性は低いようです。

4. 前述のDHA含有率を高めることは、付加価値向上の点からも重要なことですが、低温分別結晶法により45%程度の含有率まで高めることが可能です。

以上のように、実験的には眼窩油の採取、DHA濃度の向上化等若干の知見が得られましたが、今後、企業規模での展開には、種々な方面からの検討が必要かと思われま。

そして、高純度のDHAが供給されることで、動物実験や臨床試験において、さらに詳細な生理活性機能が明らかにされるとともに、栽培漁業においても、容易に使用されるようになること、種苗生産段階での仔稚魚の大量へい死、発育障害、奇形等の対策にも期待されます。

今後も、前項試験をさらに検討すると共に、飼肥料向けの魚粕の利用を考え、養殖魚類用飼料として、減少しているマイワシ資源の代替飼料としての利用を試み、魚粕の付加価値向上を推進する必要もあると考えま。

(化学部・黒木)

ニワトリの卵と魚病の予防

私たちがほとんど毎日食べている卵には、食品以外にも色々な価値のあることが最近の研究で分かってきました。水産養殖の分野でも、魚病の予防に卵を応用する研究が続けられ、免疫食品としてその将来性が期待されています。

1. 鶏卵と母子免疫

人間の赤ちゃんは、病気に対する抵抗性を母乳からもらっていることは良く知られています。鳥類は卵生動物であるため、親鳥の獲得した免疫は、卵に蓄積され子孫に伝えられます。

2. 鶏卵抗体 (IgY) の作り方

このようなニワトリの母子免疫機能を魚病の予防に応用する研究が続けられています。簡単に言えば、魚病の原因菌を抗原として親鳥に接種し免疫すると、その抗原に対する特異的抗体が卵黄中に多く含まれることを利用する方法です。図1に示したとおり、理論的には養殖魚のあらゆる魚病に応用可能です。

特異的抗体を得る方法として、従来はウサギを免疫していましたが、ウサギは大量飼育が困難で、その製造規模も研究室レベル程度でした。しかし、ニワトリは大量飼育が可能であり、工業的規模で大量生産ができる利点があります。しかも、もともとはニワトリの卵から作られたものですから、安全性の面か

らも心配ありません。

3. 魚病の予防を目的とした鶏卵抗体の利用

三重大学の宮崎助教授らのグループは、ウナギの細菌性疾病として最も被害の大きいパラコロ病原菌（エドワジェラ・タルダ）を使って鶏卵抗体の有効性を検討しています。

まず、前述した方法によりパラコロ病原菌に対する鶏卵抗体を作り、その抗体と原因菌を投与したところ、原因菌だけを投与した魚は体内で菌が増殖していましたが、抗体を投与した魚では菌が消滅または減少していました。

魚病細菌が魚の体内に侵入する経路として過食や酸化した餌を与えることにより、腸に障害を受け、そこから菌が体内に侵入すると一般に考えられています。そこで、鶏卵抗体を投与し、菌が体内に侵入しないようにすれば、感染症の予防になるわけです。従って、ウナギのパラコロ病に限らず、ブリの連鎖球菌症や類結節症にも効果が期待できます。

腸内の鶏卵抗体は、魚の消化酵素で分解されないようですが、最大の問題点は時間とともに糞として排出されることです。鶏卵抗体により魚病の蔓延を防止したり、投薬回数を減らすことはできるようです。

(生物部・福留)

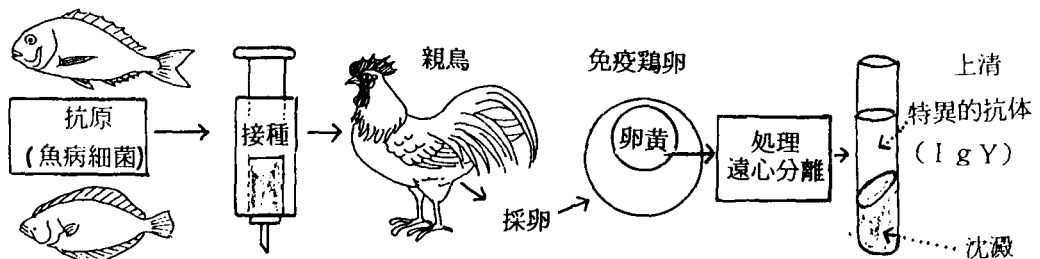


図1 鶏卵抗体の作り方 (細胞工学 Vol.10 No.7 1991より作図)

「未来の漁海況予報」

そろそろ天気図には西高東低の気圧配置が顔を出し始める頃となり、アルコールの旨い季節がやって参りました。いつものように缶ビール1缶でウトウトしていると、ふと未来の漁海況予報の仕事はどうなっているだろうと、ちょっと想像してみたくなりました。

時は今から50年後の鹿児島県水産試験場。彼は、この春水産試験場に配属された若手研究員。1964年から継続されている漁海況予報事業の担当となった彼は、現在の漁海況を知るためコンピュータの端末に向かった。

パスワードを入力し、システムを起動すると、程なく近海の黒潮の現在位置、マイワシ、マアジ等の魚群の分布、各港での水揚状況等を初めとする様々な情報が解析され、3次元の立体的な画像となってディスプレイに映し出された。

海況の情報は、太平洋赤道上空に静止している多目的地球環境資源探査衛星から刻々と地上に送られていた。この衛星は、彼の赴任する前の年に、国の関係各省庁により、日本の開発したスペースシャトルで打ち上げられたものだ。そして、この多目的地球環境資源探査衛星は、登載された様々な媒体による最新技術を駆使したセンサーと、海上、地上の観測システムとのコンビネーションにより、広大な調査可能海域とオールウェザー、リアルタイムの観測を可能とし、水深1000m以深の深海の海流、水塊の観測をも可能とした。

魚群の分布状態の把握については、各漁場ごとに設置された複数の観測ブイによる魚群探知システムが威力を発揮していた。これは、魚群の魚種、大きさを、広範囲に探査することができる高性能ソナーを観測ブイに登載し、

ソナーによる探知網を海中に張り巡らすことによって、漁場における魚群状態を常時察知するもので、また、この観測ブイは、標識放流した魚の体に埋め込まれたマイクロチップからの信号をキャッチし、その魚が今どこにいるかを地上の研究機関へ知らせていた。

各港での水揚状況は、魚種、銘柄選別、数量把握、販売出荷までが殆どオートメーション化されている市場から、全国統一規格に正確に分類されたデータが、漁協と結ばれた回線を通じて即座に水産試験場へ送られていた。

彼は現在の漁海況のデータを把握すると、今度は、今までのデータをもとに、漁海況の予測にとりかかった。漁海況の予測には、漁海況予測システムを使用した。このシステムは50年前に本県水産試験場で開発が始まり、現在まで改良に改良を重ねてきた代物であるが、予測には、数々の手法でシュミレーションした結果を総合的に解析、判断する方法を用いており、数日後の短期的予測から、1年後の長期的な予測までの中率8割以上を誇っていた。

解析した今日の漁海況と、今後の漁海況の短期中期予報の内容について上司の決裁をもらった彼は、「今日の漁海況予報」として、電子掲示板（掲示板を持つコンピュータに電話回線等でアクセスすることにより、掲示板に書かれた内容がいつでも、どこにいても自由に得られる機能。）に掲載し、今日の漁海況予報の仕事を終えた。

なにやら訳の解らない話しになりましたが、皆さんも秋の夜長、頭の中のタイムマシンに乗ってみてはいかがですか。

（漁業部・森島）

ガサミ種苗生産について

ガサミは本県で一般に「ワタリガニ」と言われるカニですが、河口付近や内湾の砂底に棲み、夜行性で、遊泳力が強く、広範囲にわたって移動することから、「ワタリガニ」と呼ばれているようです。

今回は栽培漁業センターで実施しているガサミの種苗生産について紹介してみたいと思います。

自然の海では、ガサミは10月頃に交尾し、雌は5～8月に腹側にオレンジ色の卵を付けます。刺網やカニ籠で漁獲された抱卵ガサミを持ち込み、孵化を待ちます。孵化が近くなると卵は褐色になり、やがてゾエアと言う幼生が孵化します。餌は動物性プランクトンのワムシやアルテミア、配合飼料（粒径0.25～0.4mm）を与えますが、幼生の活力を高め、生存率を向上させるため、栽培漁業センターではこの動物性プランクトンの栄養強化の方法を検討しています。

ゾエアステージは3～4日ごとに4回脱皮しますが、3回までは少しずつ形態を変え、4回目に次のステージのメガロッパに変態します。このメガロッパへの変態時に大量へい

死を起こしやすく、その殆どが脱皮が完全にできないために生じるもので、本年もこれで歩留りが低くなった飼育例もありました。

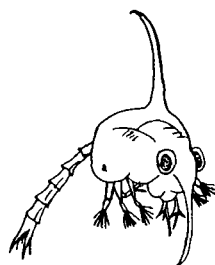
メガロッパになるとハサミができて成体のカニに近い形態となります。このステージになりますと共食いをするようになりますが、この共食いも減耗要因の一つでもあります。

この時期の餌はアルテミア、配合飼料（粒径1.2mm）、ミンチ状にしたアサリ肉等を給餌します。

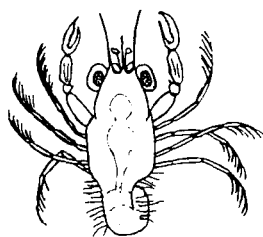
メガロッパは4～5日で変態をして、稚ガニになります。通常して5回目の脱皮で、孵化から15～20日目です。この変態の時も、ゾエアからメガロッパへの変態時と同様、脱皮不全や活力不足から幼生が大量へい死をすることもあり、餌料の栄養強化の方法や飼育環境の改善等が課題となっています。

このようにガサミの種苗生産についてはまだ不明なところが多く、今後これらの事について早急に究明し、歩留りの向上につとめてまいりたいと考えています。

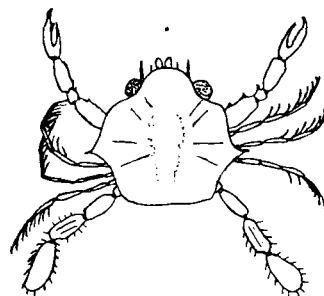
（栽培漁業センター・野村）



ゾエア期
（全甲幅0.9mm）



メガロッパ
（全甲幅1.4mm）



稚ガニ
（全甲幅4～5mm）

図1 ガサミ幼生

鹿児島県における内水面漁業・養殖業の現状と課題

本県の漁業生産は全国有数の長い海岸線と南方に展開する広大な海域を有し、海面漁業・養殖業を中心に漁業総生産額は1千億円前後で推移している。

一方、内水面漁業・養殖業はおよそ130億円で総生産額の13%位を占めている。本県では内水面は海面の影にかくれて、一般に認識度が低いと言えるのではなからうか。

漁業生産

本県の河川、湖沼における漁業生産は最近低調に推移している。河川形態が平野部を流れることが少なく、急峻であること、更に河川環境の悪化に伴う魚類資源の減少等が考えられる。しかしながら河川に対する人々の関心は最近とみに高まってきており、憩いの場としての開発に力が入れられつつある。今後はこれらと相俟って水産分野の振興を図る時期にきているように思われる。

内水面養殖業

温暖な気候と県内各地にみられる湧き水や豊富な地下水さらに温泉水等、多様な水資源に恵まれて内水面養殖は過去20年間に急速な伸展をしてきた。

全国における本県の内水面養殖生産の位置は、下表にみられるとおり、平成3年に静岡

県を抜いて第2位となり、1位にせまる状況にある。魚種としては、ウナギ、テラピアが多く、なかでもテラピアは全国の72%を本県で生産している。その他コイ、ニジマス、アユも地域特性を活かして地場産業として定着している。

今後の課題

内水面養殖魚もこのところ生産量、消費量ともに伸び悩みの状況にある。本県の主要生産魚であるウナギ、テラピアは、国内外に多くの問題をかかえている。いずれも台湾、中国、マレーシア等からの輸入攻勢は年毎にはげしくなっており、さらに国内の産地間競争も激化するものと予想される。これらに対抗していくためには、養殖法の改善等の合理化をすすめ経営安定を図るべきである。いつまでも3Kの職場では将来従業員の確保がむづかしくなるであろう。こんご内水面養殖が健全な発展をしていくためには、この他に高品質で安全性の高い魚を生産することが大事であり、さらには、周辺環境を汚染しないような「クリーン養殖」を確立しなければならない状況にある。むずかしいことであるが、避けて通れない問題である。

(指宿内水面分場・小山)

表1 内水面養殖主産県

(平成3年 農林水産統計 単位:トン)

| 順位 | 県名 | 総計 | ウナギ | テラピア | コイ | マス類 | アユ | その他 |
|--------|-----|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | 愛知 | 14,477 | 13,091 | 293 | 95 | 472 | 491 | 1 |
| 2 | 鹿児島 | 13,014 | 8,010 | 4,085 | 566 | 164 | 111 | 66 |
| 3 | 静岡 | 10,139 | 6,040 | — | 0 | 2,864 | 1,106 | 132 |
| 4 | 徳島 | 6,981 | 1,670 | 37 | — | 201 | 5,061 | 11 |
| 5 | 茨城 | 6,347 | 102 | 135 | 5,864 | 179 | 4 | 34 |
| 全国生産量 | | 97,478 | 39,017 | 5,647 | 16,213 | 30,032 | 13,855 | 1,504 |
| 鹿県/全国% | | 13.4 | 20.5 | 72.3 | 3.5 | 0.8 | 0.8 | 4.4 |

標識放流を考える

栽培漁業が各地で盛んに行われている今日、放流される魚種もマダイ、ヒラメ、トラフグ等多様化してきています。

その際、必ずと言っていいほど行われているのが標識放流です。

標識の方法としては、大別して二つに分けることができます。

ひとつは、鱗切りや入れ墨、染色など魚体の一部を欠く‘マーキング’と、もうひとつは、迷子札をつける‘タッキング’です。

標識の理想的な条件としては①長期間にわたり脱落がないこと、②魚体にたいして生理的、生態的に影響がでないこと、③識別が容易なこと、④装着が容易で大量処理が可能なことなどがあげられます。

現在では、これらのことを考慮して、アンカータグやディスクタグと併用したものが主流となっています。

実際、本年度広域パイロット事業で放流したマダイにも7mmのアンカータグを装着して放流しました。

ところで、追跡調査を行った際タグが装着されたマダイの割合はというと標識痕跡魚と合わせても2%未満ということであり、その装着率は低いものであります。

では、鹿児島湾内で漁獲されるマダイのうち70%以上が放流魚であるということはどこからでてくるのかといいますと、ほとんどご存知だと思いますが人工種苗特有の鼻孔異常魚の出現率から判断するわけであります。

今年放流されたマダイでも、90%近くのマダイがこの鼻孔異常魚でした。

また、飼付け試験で放流したシマアジは、今までの反省で、タグの脱落が著しいということから今年度は腹鰭を抜去して放流しました。

この膜鰭抜去法は、腹鰭を基部からペンチで抜き去るという魚にとってみれば実に恐ろしいことをするわけですが、抜去した後の魚は何事もなかったように生簀の中を遊泳していました。試しに餌を撒いてみると抜去以前のように摂餌しました。

一方、20mmのアンカータグを装着したシマアジは生簀に戻した後もタグが重いのかフラフラして活力がありませんでした。

そのうち、タグにノリがはえていっそう重そうに見えました。

考えてみれば、人間に手かせ足かせされて日常生活を送らされているようなものでそれよりは、極端なことをいえば小指のない怖いお兄さんのほうが元気であるということです。

要するに、標識された魚が普通の魚と同じように生活できるような標識でなければならぬし、そうでなければ標識をして放流する意味がないと考えられます。

抜去による標識は、魚に対する消耗はタグを装着したものに比べ小さいことは確かなことです。しかし、タグのように目立たないため再補を把握できないと言う欠点もあります。

魚に負担にならず目立つ標識と言うのは今のところはなくどの方法をとっても一長一短ありますが、調査等の目的にあった標識法を選ぶことが魚の立場になれば必要なことであろうかと考えられます。（漁業部・中野）