

台湾におけるオオクチバスの種苗生産と養殖の実態及び オオクチバスへの標識システムに関する調査研究の概要

環境省により実施された台湾におけるオオクチバスの種苗生産と養殖の実態に関する調査報告書（2006年3月）および（一財）自然環境研究センターによるオオクチバスへの標識システムに関する調査研究に関するレポートを入手したので、少々古い資料ですが、別添のとおり掲載します。

「平成17年度外来生物問題調査検討業務報告書(環境省)」

「(一財)自然環境研究センターによるオオクチバスへの標識システムに関する調査研究に関するレポート(関連部分)」

なお、その概要は以下のとおりです。

1. 台湾におけるオオクチバスの種苗生産と養殖の実態

2006年2月に台湾を訪問し、日本が台湾から輸入しているオオクチバスの種苗生産・養殖の実態、流通状況などの現状を調査した。

(1) 種苗の生産

- ・親魚からの採卵時期は12月から2月くらいである。
- ・全長2cmほどになるとペレットに餌付かせ、それに成功すると共食いがなくなる。
- ・全長3cm以上に成長した稚魚は、順次、養殖用種苗として出荷される。
- ・繁殖用に使用した親魚も出荷されるが、生きたまま出荷されることは皆無である。
- ・視察した施設では、生産された稚魚は直近年では約300万尾であった。
- ・現地での情報では、種苗生産をしている業者は高雄近郊に数件ほどしかない。

(2) 養殖場での飼養

- ・一般の養殖業者は、種苗生産施設から全長約3cmの稚魚を購入し、1年間ほど飼養した後、全長30cm前後、重さ約600gに達したものを出荷する。
- ・ある養殖業者の話では、年間に120～150トンを生産しているとのことであった。
- ・台湾におけるオオクチバスの養殖業者は非常に多く、実数の把握は難しいとの話であった。

(3) 出荷および輸出

- ・生産されたオオクチバスは台湾内で食材として消費されるほか、加工された切り身は中国に輸出されている。日本向けには、かつては切り身として出荷されていたが、近年は3cm程度の稚魚を種苗として出荷している。
- ・バスは生かしたままの輸送が難しく、ビニル袋に水と酸素を注入したものを包装し空輸している。

- ・空港に到着した荷物を直ぐに受け取り、その日のうちに養殖池に放す体制がないと生かしたまま輸送できない。そのため日本には空輸以外のルートで輸出は行っていない。
- ・日本国内に輸入されたオオクチバス稚魚は養殖業者により飼養された後、管理釣り場や漁業権湖沼に活魚で出荷される。出荷サイズの詳細については不明であるが、最近の出荷価格（筆者注：おそらく成魚の価格）は1 kgあたり 1800 円以下であるとの話であった。
- ・アメリカへも種苗を出荷している。

(4)その他

- ・台湾では管理釣り場でオオクチバスが利用されることはほとんどなく、観賞用として生きたまま利用されることもないようである。
- ・出荷前に種苗への標識装着の可能性について聞いたところ、種苗生産時にカビ病などの病気対策に薬浴を実施しているので、耳石や鱗にアリザリン・コンプレクソン（ALC）標識をすることは技術的には可能とのことだったが、その実績はなく、どのサイズに染色したら良いかなど試験的に行ってみないと分からない点が多いとのことであった。
- ・オオクチバスと同じスズキ亜目に属するスズキでは、ALCを使って耳石や鱗に標識する方法が開発され、実際に天然水域でも使用されてきた。この方法では、一度に大量の個体を扱うことができる。この方法の詳細については、『山崎（2002）栽培技研, 29, 91-94』において「アリザリン・コンプレクソンによるスズキ稚魚の標識法および鱗からの標識検出法の検討」として論文にまとめられているので、そちらを参照されたい。

2. オオクチバスの標識システムに関する調査研究

外来生物法の施行時にオオクチバスの飼養等の許可を得て特定飼養等施設として認可された水域（管理釣り場や養殖場、漁業権湖沼など）では、流出口に逸出防止措置を施し飼養が継続されているが、飼養個体に標識が施されておらず、適正管理が難しい実状がある。

他の分類群では飼養個体に標識の装着が義務付けられていること、また、本種の分布が人為により拡大した経緯があることなどから、本種についても特定飼養等施設において飼養個体に標識を施したうえで、違法な持ち込み・持ち出しの監視および逸出防止措置の有効性の検証を定期的に行うべきとの専門家からの指摘がある。これまで本種の標識については、埋め込み式の標識手法が用いられることはあったが、この手法の特定飼養等施設への適用は業者に過大な負担を課すことになるなどの理由から実用的ではなかった。このような状況下において、本種の流通経路や管理の実態に適した標識法を検討することとした。検討の概要は、以下の通りである。

(1) オオクチバスの流通経路と魚類への標識方法の検討

- ・台湾の種苗生産施設から日本へのオオクチバスの生きたままの主要な流通経路は、台湾→税関→日本の養殖場→河口湖など漁業権湖沼・管理釣り場等
- ・生きている魚類に標識を施す方法には、(a) 外部標識（アンカータグ、リボンタグ、ダー

トタグなど)、(b) 内部標識 (ピットタグ、マイクロタグ、色素注入標識)、(c) ALC 標識などがあり、それぞれに利点と欠点がある。

・一度に大量に標識でき、生きた個体を弱らせない方法としては、ALC による染色標識が優れている。ただし、個体識別はできない。

(2) アリザリン・コンプレキソン (ALC) による染色標識に関する事前調査結果

・ALC による染色標識では溶液に浸してもほとんど斃死しないので、水産業の種苗放流の現場 (アユ、スズキ、ヒラメ、ハタハタなど) で用いられてきた。

・ALC は一瓶 100g 入りで約 10 万円。水量 1000L で 100ppm 溶液の場合 100g を使用することになる。(筆者注: 1000L あれば、3cm 程度の魚なら 1 万尾は十分液浴できる) 高価だが、現場では溶液の使い回しも行なうことができる。

・ALC の使用の安全性については、次の指摘があった。

(a) 多くの水産物の種苗放流現場で用いられている試薬である。

(b) アメリカでは食用魚への使用は禁止されている。

(c) 日本では水産庁は ALC の使用を積極的に推奨することはないが、試験研究で使うことについては問題ないとの立場をとっているようで、さまざまな魚種について利用されてきた。

(d) この問題には薬事法が絡み、今後の使用がどうなるかはわからないが、管理釣り場のオオクチバスの場合には食用利用する例はないし問題ないと判断されるだろう。

(3) オオクチバスの管理に適した標識の検討

台湾から日本に輸入される体長 3cm 前後のオオクチバスに標識を施すのが最も簡便であり、かつ正規の流通経路を経て輸入されたものの証となる。そこで、オオクチバス稚魚の管理に適した標識について検討した結果、次の結論を得た。

・標識可能な魚体サイズ

ALC ではどのサイズの仔稚魚でも標識しうる。

・標識の脱落

外部標識 (アンカータグ、リボンタグ、ダートタグなど) では脱落の危険性があるが、内部標識 (ピットタグ、マイクロタグ、色素注入) や ALC 標識では脱落しない。

・大量標識の可能性

ALC 標識では稚魚時に一度に大量に標識を施せるが、他の標識法では手作業で行なうために多くの時間と労力を要しコストパフォーマンスが悪い。

・偽造の可能性

外部標識や内部標識では偽造が可能だが、高度な技術を要する。同様に、ALC 標識では標識後に釣獲サイズになるまで長期飼育しなくてはならず、わざわざ業者が偽造する可能性は低い。

(筆者注: ALC は 1 瓶 10 万円と高価で一般の人は入手しにくく、ALC の標識があるオオクチバスが野外で捕獲されれば組織的な違法行為が疑われることになる)

・個体識別の可能性

外部標識のなかには、あらかじめ数字や英語を印字し個体番号を与えて個体識別を行なえるものがあるが、脱落しやすく、偽造も容易なため現実的ではない。内部標識の PIT タグは CITES の規制対象であるアジアアロワナの個体識別管理で用いられているが、国内で高価な読み込み機を整備している機関はわずかであり、輸入時のオオクチバス稚魚に埋め込むことも難しい。ALC 標識では個体識別はできない。

・業者識別の可能性

いずれの標識でも業者識別を実施しうる。

以上のことから、台湾から日本に輸入されるオオクチバス稚魚に標識を施す場合には、稚魚時に ALC 標識を施すのが最も現実的である。

(4) オオクチバス稚魚への ALC 標識の装着実験

外来生物法の施行から 3 年を経て、アリザリン・コンプレキソン (ALC) を用い、オオクチバスの耳石と鱗 に蛍光標識を施す方法が確立された。この件については、『水産技術, 1, 71-75, 2009』において「オオクチバスの耳石と鱗へのアリザリン・コンプレキソンによる染色」(加納ら 2009) として論文にまとめられている。

<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010781770.pdf>

そのため、詳細についてはそちらに譲るが、結論は次のとおりである。

・ALC 濃度 50 mg/l と 100 mg/l の溶液への 24 時間の浸漬実験中には稚魚の斃死は認められず、それらの稚魚を通常の飼育水に移して 48 時間経過しても斃死はみられなかった。
・耳石への ALC 染色状態については、ALC 濃度 50 mg/l と 100 mg/l で 24 時間 浸漬した後に、通常の飼育水で 48 時間飼育した稚魚について調べたところ、耳石の発光強度 2 ~ 3 の個体が 100%を占めており、この期間では確実に耳石の標識が残存することが示された。

(注) 発光強度の基準

- 0 全く染色が見えないもの
- 1 周囲の一部が染色されているもの
- 2 周囲全体が染色されているもの
- 3 周囲全体が非常に鮮明に染色されているもの (蛍光を当てなくても染色が確認できるものも含む)

・鱗への ALC 染色状態については、ALC 濃度 50 mg/l と 100 mg/l で 24 時間浸漬した後に、通常の飼育水で 48 時間飼育した稚魚について調べたところ、鱗の発光強度 2 以上の個体は 50 mg/l で 65%、100 mg/l で 100%であり、鱗の標識の染色状況は 50 mg/l よりも 100 mg/l の方が良い結果を示した。

(注) 発光強度の基準

- 0 全く染色が見えないもの
- 1 わずかに染色されているもの

2 染色されているもの

3 非常に鮮明に染色されているもの

・次に、オオクチバス稚魚の ALC 標識が釣獲サイズになるまで残存するかどうかについても検討した。1 週間の間隔を空けて 2 回にわたり ALC 濃度 100 mg/l で 24 時間浸漬した稚魚について飼養を継続した。1 年後に体長 151~174 mm になった個体について、標識の染色状況を調べたところ、すべての個体の耳石と鱗で蛍光標識が認められた。なお、ALC 標識後 1 年間において大量斃死 はみられなかった。

・以上のことから、オオクチバス稚魚を ALC 濃度 100 mg/l の溶液で 24 時間浸漬して施した標識は、耳石と鱗については釣獲サイズになるまで確実に残存することが検証された。オオクチバスにおける ALC 標識が有効なことが確認できた。

・現在、外来生物法に基づき特定飼養等施設で飼養されているオオクチバスの多くは、養殖施設で稚魚から育成されたものである。このことから、今回の手法を用いて国内で正規に流通しているすべての オオクチバス稚魚に ALC 標識を施したうえで、管理釣り場などで釣獲サイズのオオクチバスの耳石や鱗を定期的にモニタリングすれば、各施設への天然種苗の違法放流の有無を効率的に監視することができる。特に、鱗については、検体のオオクチバスを生かした状態で検査ができる点で有用である。一方、飼養等施設から逸出したと疑われる個体が周辺水域で捕獲された場合にも、それが逸出した個体か天然種苗かどうかを、ALC 標識の有無を確認することで瞬時に判別できるようになる。ALC による標識作業は簡便であり、一般の人は試薬を入手しにくく、アンカータグなどの他の外部標識に比べて不特定多数の人が偽造しにくい。また、野外から持ち込んだ大型個体に ALC 標識を施したとしても、稚魚期とは異なる部位が染色されるために識別は容易である。

以上の理由から、特定飼養等施設のオオクチバスの管理を強化する目的で、ALC 標識手法を用いることは非常に有効である。

(文責：小林 光)