

# 大阪湾における外部標識オニオコゼの移動

佐野 雅 基

## Migration of Tagged Devil Stinger *Inimicus japonicus* in Osaka Bay

Masaki Sano

### はじめに

オニオコゼ *Inimicus japonicus* の種苗放流は、大阪府では1983年から開始され<sup>1)</sup>、1989年からは標識方法にALC耳石染色法を導入して標識放流を行い<sup>2)</sup>、放流技術開発と放流効果調査を実施してきた。近年、好適な放流サイズと放流場所の発見<sup>3)</sup>及び分散放流の実施<sup>4)</sup>等の放流技術の開発により放流効果が飛躍的に上昇し、オニオコゼ栽培漁業は大きな進歩を示した。しかし、放流効果調査を主に放流場所周辺で実施したことや、ALC耳石染色法による標識（以下、ALC標識とする）では、再捕報告による移動の把握が不可能であることから、大阪府下で放流したオニオコゼの移動は狭い範囲でしか明らかになっていなかった。そこで、放流魚のより広範な移動を調べることを目的として、長期飼育して大型化した種苗に外部標識を装着して放流を行い、再捕状況を調べた。

### 材料と方法

#### 1. 標識放流

オニオコゼの外部標識放流は1996年に1回、1997年、1999年に各2回、計5回実施した。1996年の標識放流には、平成1994年に(社)日本栽培漁業協会伯方島事業場で種苗生産され、大阪府立水産試験場付属栽培漁業センター（以下、栽培漁業センターとす

る）で中間育成された種苗で、水産試験場において継続飼育した4尾を供した。標識の装着は1996年5月15日に実施した。標識には黄色スパゲティタグ（長さ30mm、記号OS94）を使用し、魚体に麻酔（オイゲノール、商品名：FA100、1/2000濃度）をかけた後、中留め方式で装着した。この方式は、タグが魚体を貫通する従来の装着方法と異なり、体内の脊椎骨神経棘または担鰭骨にタグを引っかけるようにして装着する方法である<sup>5)</sup>。標識装着後さらに48日間飼育し、7月1日に水産試験場前の中間育成場（図1、水深約1m）へ岸から直接放流した。なお、4尾の内1尾は標識が脱落していたので放流直前に再装着した。放流魚の全長は136、140、147、150mmであった。

1997年の標識放流には、1996年に栽培漁業センターで種苗生産され、1997年6月5日まで長期飼育された1390尾を使用した。これらの種苗には黄色スパゲティタグ（長さ30mm、記号OS97、4桁の通し番号付き）を、1996年と同様に麻酔をかけ全長を測定した後に、中留め方式で装着した。標識装着種苗は、水槽内に設置した網生簀に収容し、4日間飼育した後、6月9日に平均全長108.1mmの大型群737尾を岬町深日地先（水深8.3m）へ、平均全長88.5mmの中型群584尾を岬町淡輪漁港（水深4.3m）へ、それぞれ船上から海面に分散放流した（表1、図1）。

なお、飼育中の斃死は49尾（3.5%）であった。

1999年の場合は、1998年に栽培漁業センターで生産され、長期飼育されていた1043尾の種苗に標識を装着した。標識は緑色スパゲティタグ（長さ30mm、記号OS99、4桁の通し番号付き）とし、7月5日に1997年と同様の方法で装着を行った。なお、1999年は標識装着部位の傷の悪化と、それによる斃死、標識脱落を防ぐため、装着の際は標識の基部とタグガンの針に抗生剤軟膏（商品名：テラマイシン軟膏）を塗布し、装着後は飼育水槽内に設置した網生簀に

収容し、ニフルスチレン酸ナトリウム（商品名：水産用ニフラスチン散）の薬浴を行った<sup>6)</sup>。標識装着種苗は、7月7日に泉南市樽井地先（水深5～6m）へ498尾（平均全長98.4mm）を、7月8日に阪南市尾崎地先（水深5～6m）へ545尾（平均全長100.2mm）を、船上からの海面分散放流法により放流した（表2、図1）。なお、標識装着から放流までの間に斃死は認められなかった。

## 2. 再捕報告

標識オニオコゼの再捕状況を調べるために1997、1999年とも再捕報告依頼のポスターを作成し、大阪府内及び近隣県の漁業協同組合と水産試験場に配布して、再捕報告を呼びかけた。報告事項は標識の形式、再捕年月日、捕獲場所、全長、漁獲方法等とした。また、放流場所周辺の岬町、阪南市では漁獲されたオニオコゼの買い上げ調査を実施し、得られたサンプルからも標識魚の検出を行った。なお、今回の報告には2002年7月までに確認できたデータを取りまとめた。

## 3. 試験飼育

1997年と1999年の標識種苗についてはそれぞれ20、22尾を継続飼育し、生残状況と標識残存状況を調べた。飼育は流水式とした100ℓ円形水槽で行い、ヒラメ用の配合飼料（ヒガシマル社製）を適宜給餌した。

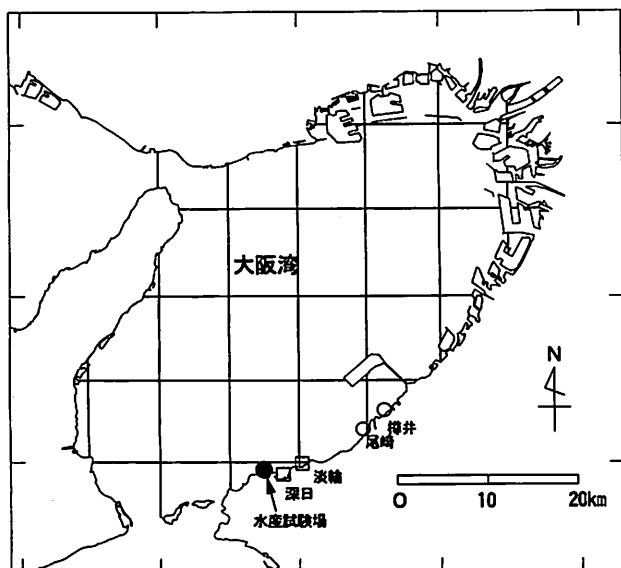


図1 外部標識オニオコゼの放流場所

●：1996年，□：1997年，○：1999年

表1 1997年標識放流の概要

放流月日	全長範囲 (mm) (平均及び標準偏差)	標識装着 個体数	斃死 個体数	放流 個体数	放流場所	備考
6月9日	77~154 (108.1±14.8)	775	38	737	深日地先	
6月9日	66~110 (88.5±7.5)	615	11	584	淡輪漁港	20尾継続飼育

表2 1999年標識放流の概要

放流月日	全長範囲 (mm) (平均及び標準偏差)	標識装着 個体数	斃死 個体数	放流 個体数	放流場所	備考
7月7日	78~127 (98.4±8.0)	518	0	498	樽井地先	20尾継続飼育
7月8日	73~120 (100.2±8.5)	547	0	545	尾崎地先	2尾継続飼育

結 果

1. 再捕状況

1996年放流魚：1996年7月22日，1997年3月6日，同13日にそれぞれ1尾ずつの再捕があった。再捕時の各個体の全長はそれぞれ141，173，176mmであった。再捕海域を図2に示した。7月22日の再捕場所

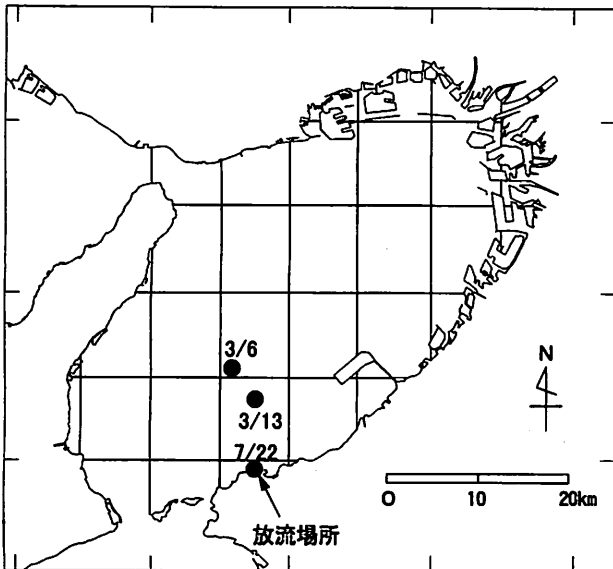


図2 1996年外部標識オニオコゼの再捕場所  
●：再捕場所，数字は再捕月日を示す。

は放流場所近傍の海域で，3月6日，13日の再捕場所は何れも放流場所の北側に位置し，放流点から約9～12km離れた海域であった。

1997年放流魚：深日地先へ放流した標識魚（以下，深日地先放流群とする）は28尾の再捕があり，回収率は3.8%であった。淡輪漁港へ放流した標識魚（以下，淡輪漁港放流群とする）は12尾の再捕が認められ，回収率は2.1%となった。なお，標識の破損のため，どちらの放流群かが不明な再捕個体も1例あった。

1997年放流魚の再捕場所を，刺網や小型定置網等による再捕海域である地先海域と小型底びき網等による再捕海域である沖合海域に分け，それぞれ図3，4に示した。標識魚の多くは放流場所の地先海域で漁獲されており，深日地先放流群では全再捕個体28尾の内，19尾が地先海域で再捕され，その全てが放流場所から半径3km未満の海域で再捕された。淡輪漁港放流群も全再捕個体12尾の内，8尾が地先海域で再捕され，この内の7尾については，放流場所から半径3km未満の海域で再捕された。地先海域で再捕された両放流群の中で，3 km以上の移動が認められたのは，谷川地先で漁獲された淡輪漁港放流群

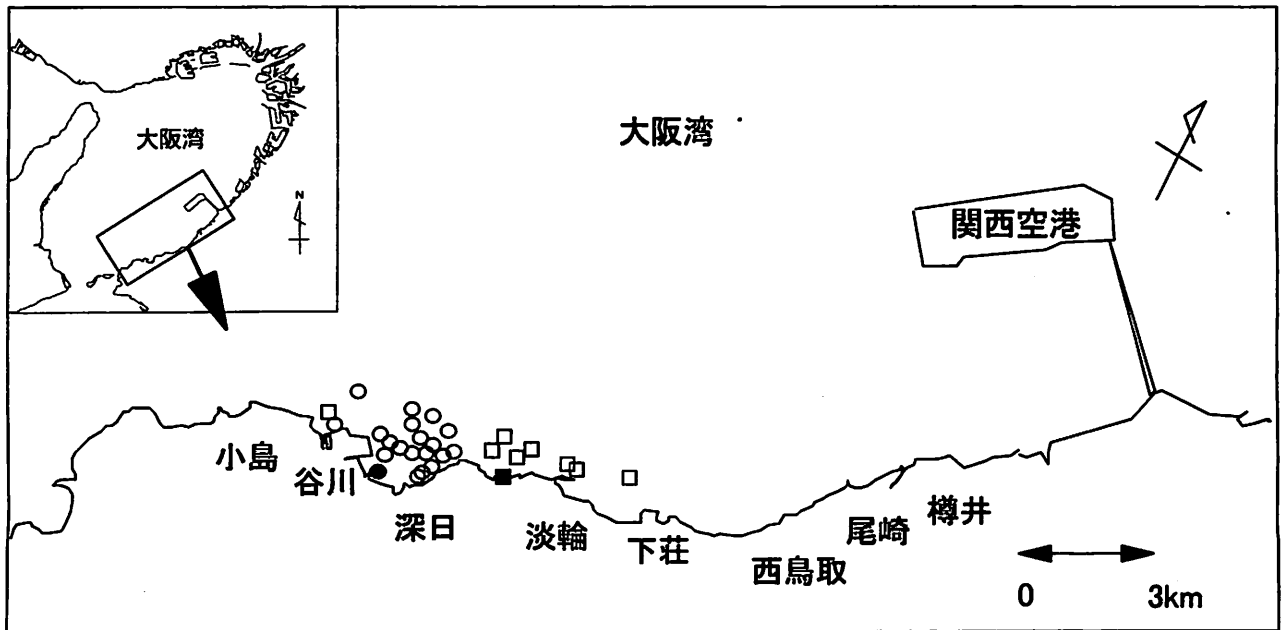


図3 1997年外部標識オニオコゼの再捕場所（地先海域）  
●：深日放流場所， ■：淡輪放流場所  
○：深日放流魚再捕場所， □：淡輪放流魚再捕場所

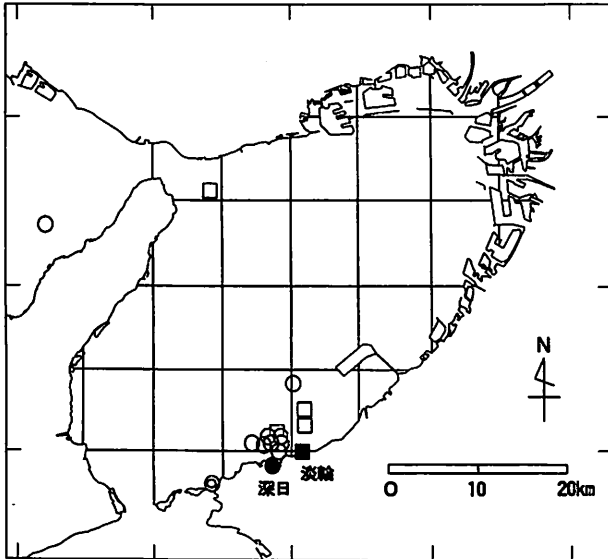


図4 1997年外部標識オニオコゼの再捕場所（沖合海域）

- ：深日放流場所，      ■：淡輪放流場所
- ：深日放流魚再捕場所， □：淡輪放流魚再捕場所
- ◎：破損標識魚再捕場所

の1例のみであった。一方、沖合海域での再捕は、放流場所から10km未満の海域で漁獲されたものが、深日地先放流群で9尾中8尾、淡輪漁港放流群で4尾中3尾と大半を占め、それらは何れも、放流場所から北よりの海域に移動していた。放流場所から10km以上離れた場所での再捕は2例認められた。そ

の内の1つは1998年3月31日に明石海峡近くの海域で漁獲された淡輪漁港放流群で、もう1例は2000年3月22日（放流後1017日）に兵庫県津名郡北淡町室津沖（播磨灘）で漁獲された深日地先放流群であった。なお、1997年の放流群はこの個体を最後に、再捕が認められなくなった。

1999年放流魚：樽井地先に放流した498尾の標識魚（以下、樽井地先放流群とする）は29尾が再捕され、回収率は5.8%となった。尾崎地先に放流した545尾の標識魚（以下、尾崎地先放流群とする）については、22尾の再捕が認められており、その回収率は4.0%になった。これら再捕魚の漁獲場所を1997年と同様に、地先海域と沖合海域に分けてそれぞれ図5、6に示した。地先海域では27尾（樽井地先放流群：16尾、尾崎地先放流群：11尾）の標識魚の再捕が確認された。その内、放流場所から半径3km未満の海域で再捕されたのは、樽井地先放流群では13尾、尾崎地先放流群では10尾で、放流場所から半径3km以上離れた場所での再捕例も、全てが放流場所から7kmまでの範囲であった。また、1999年放流群は1997年放流群に比べ、2つの場所の放流群が互いに入り交じって漁獲されていた。一方、

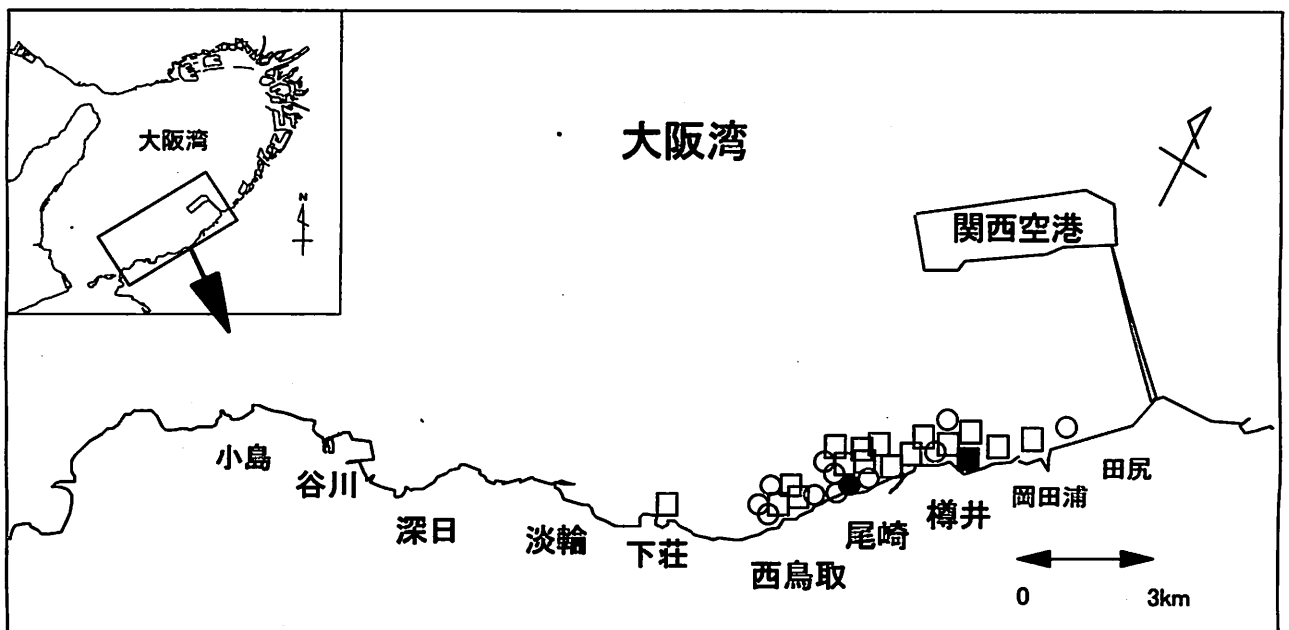


図5 1999年外部標識オニオコゼの再捕場所（地先海域）

- ：尾崎放流場所，      ■：樽井放流場所
- ：尾崎放流魚再捕場所， □：樽井放流魚再捕場所

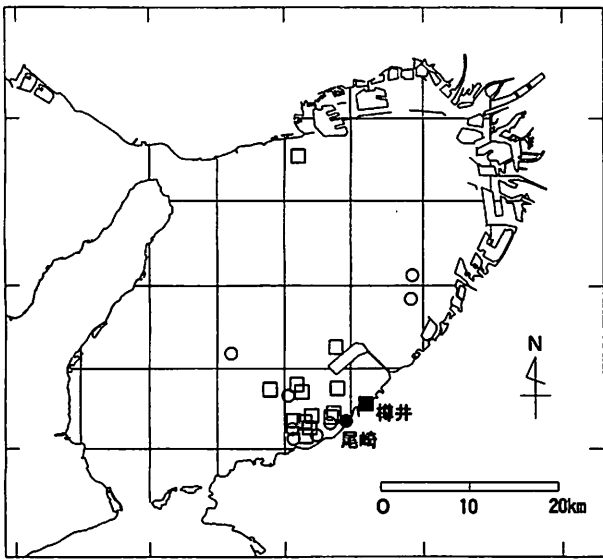


図6 1999年外部標識オニオコゼの再捕場所 (沖合海域)

- : 尾崎放流場所,      ■ : 樽井放流場所
- : 尾崎放流魚再捕場所,      □ : 樽井放流魚再捕場所

沖合海域では21尾 (樽井地先放流群: 13尾, 尾崎地先放流群: 8尾) の再捕が確認され, その76.2%に当たる16尾が放流場所から10km未満の, 関西国際空港の南西から南側の比較的岸よりの海域で漁獲された。放流場所から10km以上離れた場所での再捕

は, 樽井地先放流群では, 放流点の西側約12kmの点で1例, 神戸市沖で漁獲された1例があり, 尾崎地先放流群では, 関西国際空港の西側約13kmの点で1例, 岸和田市沖約3km及び5kmの点で2例認められた。この内, 神戸市沖で再捕された樽井地先放流魚は, 放流から729日経過した2001年7月5日に再捕されており, 1999年放流魚で最も遅い再捕例となった。なお, 全再捕魚の内, 2尾については仲買人からの再捕報告であったため, 漁獲場所は不明であった。

移動距離及び経過時間: 以上の5回の標識放流で再捕されたオニオコゼを移動距離別および再捕までの経過時間別に取りまとめたのが表3である。この表によれば, 再捕時期, 場所が特定できた92尾の再捕魚の内, 64.1%に当たる59尾が放流場所から3km未満の海域で再捕された。一方, 10km以上離れた場所で再捕されたのは8尾で, 再捕魚の8.7%であった。また, 放流後3ヶ月以内に再捕されたものは5例で, その80%は移動距離3km未満であった。放流後3~6ヶ月後には28尾, 6~12ヶ月後には31尾の再捕があり, 全体の64.1%がこの2期間に集中

表3 標識オニオコゼの移動距離別・経過時間別再捕状況

放流群 (年)	移動距離	放流から再捕までの経過時間 (月)							合計
		~1	~3	~6	~12	~18	~24	~36	
谷川 (1996)	3 km未満	1	0	0	0	0	0	0	1
	3 km以上10km未満	0	0	0	1	0	0	0	1
	10km以上	0	0	0	1	0	0	0	1
深日 (1997)	3 km未満	0	3	7	6	8	0	1	25
	3 km以上10km未満	0	0	1	1	0	0	0	2
	10km以上	0	0	0	0	0	0	1	1
淡輪 (1997)	3 km未満	0	0	3	3	1	1	0	8
	3 km以上10km未満	0	0	0	2	0	0	0	2
	10km以上	0	0	1	1	0	0	0	2
尾崎 (1999)	3 km未満	0	0	9	1	0	1	0	11
	3 km以上10km未満	1	0	5	1	0	1	0	7
	10km以上	0	0	1	1	0	1	0	3
樽井 (1999)	3 km未満	0	0	1	7	5	2	0	15
	3 km以上10km未満	0	0	0	6	1	6	0	13
	10km以上	0	0	0	0	0	1	0	1
合計	3 km未満	1	3	20	17	14	4	1	59
	3 km以上10km未満	1	0	6	11	1	7	0	25
	10km以上	0	0	2	3	0	2	1	8
合計		2	3	28	31	15	13	2	92

した。この2期間中は、放流場所から3～10kmあるいは10km以上離れた場所での再捕が増加したが、その60%以上は3km未満の海域での再捕であった。

3km未満の海域での再捕の比率が他の2海域の何れかより低下したのは18～24ヶ月の1期間のみであった。なお、24～36ヶ月には3km未満での再捕が1例（放流後826日）、10km以上離れた場所での再捕が1例（放流後1017日）認められた。

## 2. 飼育試験結果

継続飼育した1997年と1999年の標識魚の生残状況と標識残存率を表4に示す。1997年標識魚は約6ヶ月後の1997年12月16日までに8尾が死亡し、生残した12尾の内2尾の標識が脱落していた。その結果、標識の残存率は83.3%となった。1999年標識魚は、標識装着後約1年経過した2000年7月4日までに、飼育水のオーバーフローにより水槽外に飛び出して死亡した5尾を除いた17尾が生残し、生残個体からの標識の脱落は無かった。

## 考 察

1997年と1999年の標識魚の回収率を比較すると、1997年は2.1%と3.8%、1999年は4.0%と5.8%で、総じて1999年の方が高かった。両年の放流群はサイズはほぼ同じであるが、放流時期や場所が異なっており、これらが回収率の差に影響したとも考えられるが、標識装着直後の生残率や継続飼育した標識オニオコゼの生残率、標識残存率を比べると、何れも1999年の方が高いことから、生残率や標識残存率の違いが、回収率の差につながった可能性がある。1999年の標識魚には、標識装着時に抗生剤軟膏を使用し、装着後は薬浴を実施しており、これらの措置により標識装着傷の悪化を防止したことが、生残率、標識残存率ひいては回収率の向上につながったもの

と考えられる。

今回の調査から得られた再捕状況をまとめると、以下のとおりとなる。

- ①外部標識魚は放流場所からの距離が3km未満の地先海域で主に再捕された。
- ②沖合海域で再捕された個体も、大半が放流場所から10km未満の海域で漁獲された。
- ③10km以上移動した個体の再捕は数例にとどまり、大阪湾外からの再捕は1例のみであった。
- ④放流から826日後に放流場所付近で再捕された個体もあった。
- ⑤10km以上の移動は放流後3ヶ月以内には認められなかった。

こうした再捕状況から、放流したオニオコゼの多くは放流場所の周辺海域に長期間とどまり、長距離の移動は短期間には行われないことが窺われる。

このような移動状況を、他県でのオニオコゼ標識放流の事例と比較する。愛媛県で1994～1997年に実施された7回の外部標識放流魚の再捕も、放流点付近での再捕例が最も多く、放流点から20km以内の海域での再捕がこれに次いで多かった。また、放流後855日経過して放流点で再捕された例も報告されている<sup>7)</sup>。また、鳥根県において実施された標識放流でも、大幅な移動はなく、定着性が強いとしている<sup>8)</sup>。更に、大阪府で過去に実施したALC標識オニオコゼ放流魚の場合も、放流場所周辺の地先海域とその沖合海域で主に再捕されており、その移動も時間経過とともに行われていた<sup>9, 10)</sup>。これらの再捕事例と今回の再捕状況とは合致する点が多いことから、このような移動状況は放流したオニオコゼに一般的なものと推察される。

なお、標識放流を実施した場所の内、樽井については不明であるが、それ以外の場所は放流好適場所

表4 標識オニオコゼ継続飼育結果

飼育 開始日	飼育 終了日	供試 尾数	生残 尾数	平均全長 (mm)		標識脱落 個体数	標識残存率 (%)
				開始時	終了時		
'97. 6. 9	'97. 12. 16	20	12	84.8	130.6	2	83.3
'99. 7. 7	'00. 7. 4	22	17	96.5	154.1	0	100.0

であることが明らかになっている<sup>10, 11)</sup>。そのため、今回明らかになったような移動状況は、好適な場所で行われることも必要な条件であると思われる。逆の言い方をすれば、放流後の再捕がこの事例に合致しない場合(移動が著しい場合など)は、その場所が放流に不適合であるとも考えられる。

今回、大型魚の外部標識放流により移動状況の把握ができ、その有効性が改めて確認できたが、判明した移動状況から、オニオコゼの放流技術開発及び放流効果調査には、小型魚のALC標識放流と放流場所周辺での市場調査や買い上げ調査の組み合わせで十分なことが示唆される。

## 謝 辞

標識放流に用いたオニオコゼ種苗を提供していただいた大阪府漁業振興基金栽培事業場と(社)日本栽培漁業協会伯方島事業場の方々、標識の装着及び放流に御協力頂いた大阪府立水産試験場の石渡 卓(現大阪府漁業振興基金栽培事業場長)、鍋島靖信、有山啓之の各主任研究員、及び非常勤職員の方々に感謝します。また、標識魚の再捕報告に御協力頂いた漁業者並びに漁業協同組合職員の方々にも御礼申し上げます。最後に、この論文を校閲して頂いた有山啓之主任研究員に改めて感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) 石渡 卓(1985)オニオコゼ種苗生産試験。昭和58年度大阪府水産試験場事業報告, 103-106.
- 2) 大阪府水産試験場(1990)平成元年度地域特産種

増殖技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書, 大1-大61.

- 3) 佐野雅基(2000)大阪府におけるオニオコゼ種苗の放流技術とその効果。さいばい, 94, 15-22.
- 4) 大阪府立水産試験場(1996)平成7年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書, 大1-大31.
- 5) 愛媛県中予水産試験場(1995)平成6年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書, 愛1-愛25.
- 6) 島根県水産試験場鹿島浅海分場(1997)平成8年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書, 島1-島12.
- 7) 愛媛県中予水産試験場(1998)平成9年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書, 愛1-愛19.
- 8) 島根県水産試験場鹿島浅海分場(1998)平成9年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書, 島1-島11.
- 9) 大阪府立水産試験場(1997)平成8年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書, 大1-大34.
- 10) 大阪府立水産試験場(1998)平成9年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書, 大1-大39.
- 11) 大阪府立水産試験場(2001)平成13年度資源増大技術開発事業報告書 魚類Aグループ, 大阪1-大阪24.