

東海三県海域に放流したトラフグイラストマー標識魚の 静岡県海域における回収率の推定

田中寿臣*¹・後藤裕康*²・森 訓由*³・平井一行*⁴

Release of juvenile Ocellate Puffer *Takifugu rubripes* with Elastomer-Marking
 in three sea areas Shizuoka, Aichi and Mie prefecture, and estimation
 of the recapture rate of the fish within the Shizuoka sea area

Toshiomi Tanaka, Hiroyasu Goto, Noriyoshi Mori and Kazuyuki Hirai

キーワード：トラフグ，イラストマー標識，回収率，放流効果，伊勢湾

はじめに

静岡県，愛知県，三重県（以下，東海三県）におけるトラフグ *Takifugu rubripes* の延縄漁業は，1989年度漁期にかつてない豊漁¹⁾ となって着業船が急増し，以後，静岡県内の主要な沿岸漁業種類の一つとなった。一方，静岡県におけるトラフグの種苗放流は1987年から²⁾，愛知県と三重県では1986年から始められ³⁾，1999年までに静岡県海域に58万尾，東海三県の海域全体では369万尾が放流された。並行して実施された放流効果調査では，大別して2種類の標識が用いられた。すなわち，放流魚の移動・回遊を把握する目的で導入された外部標識（スパゲティ型アンカータグ等）と，回収率の推定を目的とした体部分標識（鼻孔隔皮欠損，尾鰭変形）である。前者は再捕報告調査法により定性的な情報を与え，後者は市場調査法による定量情報を与えて一応の目的を達成したが，脱落の多い外部標識と，群識別ができない体部分標識から得られた情報を組み合わせても，放流群別の回収率を推定するには至らなかった。

2000年から始まった東海三県海域での共同放流調査で

は，懸案であった放流群別の回収率を推定するため，米国の Northwest Marine Technology Inc.（以下，NMT社）のイラストマー標識を新規に導入した。この標識は，着色されたシリコン樹脂を注射器によって一尾ずつ皮下に装着していく標識であり，トラフグ⁴⁾ やサクラマス *Oncorhynchus masou*⁵⁾，クルマエビ *Marsupenaeus japonicus*^{6,7)} 等の飼育試験によってその有効性が報告されている。

本稿では，静岡県のトラフグ延縄漁業に寄与する種苗放流の適地を探索するため，2000年と2001年に東海三県の各海域に放流したイラストマー標識魚について，静岡県海域での漁獲状況を調査し，放流群別の回収率を推定した結果を報告する。

報告に先立ち，標識作業に御協力いただいた静岡県水産利用研究センター，浜名漁業協同組合，地頭方漁業協同組合の職員及び漁業者の皆様，市場調査に御協力いただいた浜名漁業協同組合，遠州漁業協同組合，御前崎漁業協同組合，地頭方漁業協同組合，焼津漁業協同組合，小川漁業協同組合，相良漁業協同組合の市場関係者及び漁業者の皆様，そして，本調査に御協力いただいた水産試験場職員の皆様

2007年1月12日受理

静岡県水産試験場浜名湖分場業績第144号

*¹ 静岡県水産試験場浜名湖分場，現漁業開発部

*² 静岡県水産試験場浜名湖分場，現静岡県水産資源室

*³ 静岡県水産試験場漁業開発部

*⁴ 静岡県水産試験場漁業開発部，現静岡県水産振興室

に感謝する。なお、本研究は水産庁資源増大技術開発事業（回帰型回遊性種グループ）の一環として実施した。

材料及び方法

標識放流

東海三県の海域とイラストマー標識魚の放流場所を第1図に示した。標識放流に供したトラフグ種苗は、静岡県遠州灘海域で漁獲された天然親魚由来の卵を用い、独立行政法人水産総合研究センター南伊豆栽培漁業センター（以下、南伊豆栽セ）で生産されたものである。各年とも、東海三県の各県地先及び南伊豆栽セで中間育成を実施後、イラストマー標識を装着して放流した。

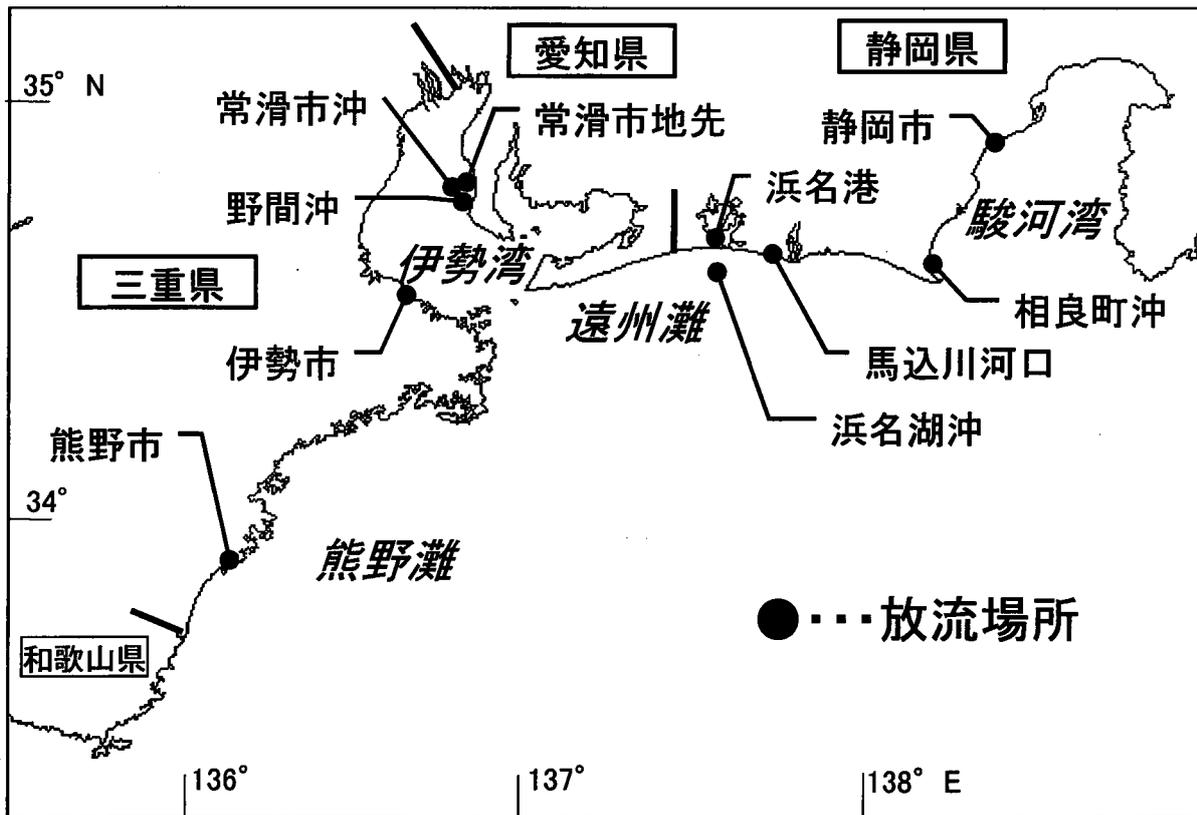
イラストマー標識の装着部位を第2図に示した。放流群は標識色と標識の装着部位によって識別した。標識色については、2000年は蛍光色の蛍光赤色（以下、蛍光赤色）、蛍光黄色（以下、蛍光黄色）、蛍光オレンジ色（以下、蛍光橙色）、蛍光緑色（以下、蛍光緑色）の4色と、非蛍光色の茶色（以下、茶色）と青色（以下、青色）の2色、計6色を用い、2001年は蛍光赤色、蛍光黄色、蛍光橙色、蛍光緑色の4色を使用した。標識の装着部位については、2000年は左右の胸鰭下部、左右の胸鰭基部、頭部の5か所に、2001年は左右の胸鰭基部の2か所に標識を装着し

た。標識装着作業にはNMT社製イラストマー標識空気駆動埋め込みシステムを使用した。一部、市販の注射器を用いて手作業でも行った。

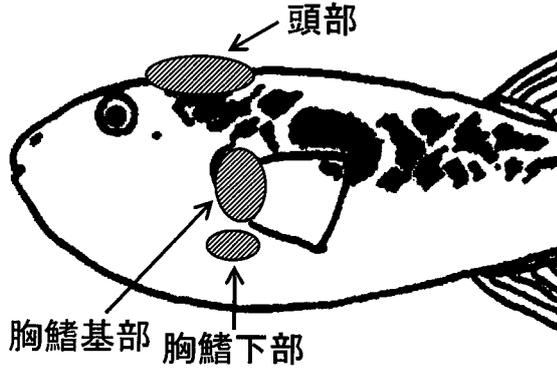
東海三県におけるトラフグのイラストマー標識放流の概要を第1表に示した。放流は汀線あるいは船上から行い、同じ放流場所であっても、放流場所の水深や放流時の潮位が異なる場合は原則として別の放流群として識別した。これらの結果、2000年は計9群：147,086尾、2001年は計6群：106,066尾、合計15群：253,152尾のイラストマー標識魚を放流した。

市場調査

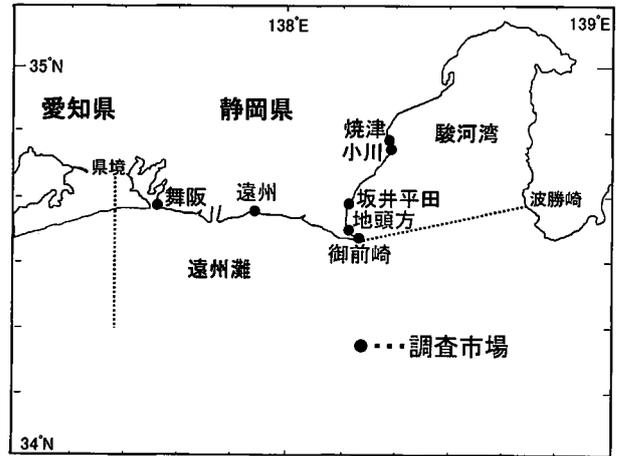
静岡県の海域と調査市場を第3図に示した。東海三県のトラフグ延縄漁業は、自主的な資源管理計画によって体重700g未満のトラフグの水揚げは自粛されているため、放流魚が水揚げされるようになるのは放流翌年の漁期からである。よって、放流翌年以降の延縄漁業の漁期である2001年10月～2002年2月及び2002年10月～2003年2月の各5か月間、静岡県内のトラフグ主要水揚げ市場である舞阪、遠州、焼津、地頭方、御前崎の5市場に加え、2001年度漁期には坂井平田、2002年度漁期には小川を含めた計7市場において、各市場1～2週間に一度の頻度で調査を行った。調査は年齢、大きさに関係なく当日水揚げ



第1図 東海三県の海域とイラストマー標識魚放流場所



第2図 イラストマー標識の装着部位



第3図 静岡県の海域と調査市場

された全てのトラフグを確認することを基本としたが、それができない場合は漁船一隻を最小単位とし、調査した漁船が水揚げしたトラフグは全て標識の有無を確認した。また標識を確認するため、標識（蛍光色のみ）を発光させるためのNMT社製のライトと、発光させた標識を見やすくするための同社製のサングラスを使用した⁸⁾。2001年度の調査のみ、上記の作業に加えて、サングラスを外して非蛍光色の標識の有無も確認した。標識が確認された場合は、標識の色と装着部位を確認した後全長を測定し、2002年度の調査では過去の知見⁹⁾とその年の全長組成から標識魚の年齢を推定した。そして、その標識魚を水揚げした漁船の操業位置を確認することにより再捕海域を特定した。なお、再捕海域は静岡県ふぐ漁組合連合会の操業区域図に従い、静岡県と愛知県の県境沖から御前崎沖までを遠州灘海域、御前崎元根と波勝崎を結ぶ線以北の海域を駿河湾海域とした(第3図)。

回収率の推定

静岡県内で漁獲されるトラフグの半分以上が水揚げされる舞阪市場で、出漁日ごとの水揚げ尾数と水揚げ重量を調査し、そこから2001, 2002年度漁期 ($i = 1, 2$) の10月~翌年2月 ($j = 1 \sim 5$) におけるトラフグ1尾当たりの平均魚体重 \bar{w}_{ij} を算出し、それを静岡県ふぐ漁組合連合会公表の県内漁獲量 W_{ij} から除すことによって、静岡県内の漁獲尾数 N_{ij} ($= W_{ij} / \bar{w}_{ij}$) を推定した。そして、水産試験場の調査尾数 S_{ij} をそれで除すことによって調査率 f_{ij} ($= S_{ij} \times 100 / N_{ij}$) (%) を算出し、放流群 x の標識魚確認尾数 s_{ix} を調査率で引き延ばすことにより標識魚漁獲尾数 n_{ix} ($= s_{ix} \times 100 / f_{ij}$) を求め、それを放流尾数 R_x で除すことによって各月の回収率 y_{ix} ($= n_{ix} \times 100 / R_x$) (%) を求めた。そして、静岡県海域での各年度漁期における放流群 x の回収率 Y_{ix} (%) は、次式

$$Y_{ix} = \sum_{j=1}^5 y_{ijx} = \sum_{j=1}^5 n_{ijx} \times 100 / R_x$$

第1表 東海三県におけるトラフグのイラストマー標識放流の概要(2000, 2001年)

放流年	放流担当県	放流群の名称	2001年度 調査対象群	2002年度 調査対象群	標識の概要 色 装着部位*	放流 海域	放流場所(条件)	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)
2000	静岡県	2000 静岡市放流群	○	○	蛍光橙 胸鰭基部 L	駿河湾	静岡市	10,000	66.5
		2000 相良町沖放流群	○	-	蛍光橙 胸鰭下部 LR	駿河湾	相良町沖	9,683	76.4
		2000 馬込川放流群	○	-	青 胸鰭基部 L	遠州灘	馬込川河口	21,000	65.4
		2000 浜名湖沖放流群	○	-	蛍光橙 胸鰭下部 R	遠州灘	浜名湖沖	12,791	79.2
愛知県	2000	常滑市地先放流群	○	○	蛍光赤 胸鰭基部 L	伊勢湾	常滑市	10,000	66.7
		常滑市沖放流群	-	-	茶 胸鰭下部 L	伊勢湾	常滑市沖	34,455	60.3
三重県	2000	伊勢市放流群	○	-	蛍光黄 胸鰭下部 L	伊勢湾	伊勢市	17,665	69.2
		伊勢市小型放流群	-	-	蛍光黄 頭部	伊勢湾	伊勢市(小型群)	21,492	42.4
		熊野市放流群	○	○	蛍光緑 胸鰭基部 L	熊野灘	熊野市	10,000	64.4
合計及び平均								147,086	63.3
2001	静岡県	2001 相良町沖放流群	-	○	蛍光橙 胸鰭基部 L	駿河湾	相良町沖	18,587	58.4
		2001 馬込川放流群	-	○	蛍光黄 胸鰭基部 L	遠州灘	馬込川河口	19,000	70.0
		2001 浜名港満潮放流群	-	○	蛍光橙 胸鰭基部 R	浜名湖	浜名港(満潮時)	6,562	81.1
		2001 浜名港干潮放流群	-	○	蛍光黄 胸鰭基部 R	浜名湖	浜名港(干潮時)	7,638	81.1
	愛知県	2001	常滑・野間沖放流群	-	○	蛍光赤 胸鰭基部 L	伊勢湾	常滑・野間沖	19,206
三重県	2001	熊野市放流群	-	○	蛍光緑 胸鰭基部 L	熊野灘	熊野市	35,073	55.6
合計及び平均								106,066	64.4
総計及び平均								253,152	63.7

* L は左側, R は右側, LR は両側への装着を表す。

第2表 静岡県の市場調査状況

調査年度	漁期	漁獲量 W (kg)	舞阪市場	推定漁獲 尾数 N (尾)	延べ調査 市場数	調査尾数 S (尾)	調査率 f (%)	標識魚	混獲率 (%)
			平均魚体重 \bar{w} (kg/尾)					確認尾数 s (尾)	
2001	2001年10月	28,966	1.04	27,879	20	6,407	23.0	54	0.84
	2001年11月	17,020	1.26	13,562	21	3,339	24.6	35	1.05
	2001年12月	10,489	1.45	7,249	14	1,428	19.7	5	0.35
	2002年1月	2,646	1.60	1,658	9	586	35.3	2	0.34
	2002年2月	2,192	1.64	1,339	6	87	6.5	0	0.00
	合計		61,313		51,686	70	11,847	22.9	96
2002	2002年10月	39,734	0.84	47,190	22	16,182	34.3	5	0.03
	2002年11月	26,668	0.95	28,190	10	8,747	31.0	15	0.17
	2002年12月	27,041	1.06	25,414	13	3,559	14.0	9	0.25
	2003年1月	9,929	1.11	8,921	8	1,444	16.2	3	0.21
	2003年2月	7,935	1.15	6,912	13	1,625	23.5	4	0.25
	合計		111,306		116,628	66	31,557	27.1	36

第3表 各放流群の標識魚漁獲尾数と回収率

調査年度	放流群の名称	標識魚	標識魚	放流尾数 R (尾)	回収率 Y (%)
		確認尾数 s (尾)	漁獲尾数 n (尾)		
2001	2000静岡市放流群	2	7	10,000	0.07
	2000相良町沖放流群	1	4	9,683	0.04
	2000馬込川放流群	10	43	21,000	0.20
	2000浜名湖沖放流群	2	8	12,791	0.06
	2000常滑市地先放流群	76	325	10,000	3.25
	2000伊勢市放流群	4	16	17,665	0.09
	2000熊野市放流群	1	4	10,000	0.04
	小計	96	408		
2002	2000静岡市放流群	0	0	10,000	0
	2000常滑市地先放流群	3	18	10,000	0.18
	2000熊野市放流群	0	0	10,000	0
	2001相良町沖放流群	2	6	18,587	0.03
	2001馬込川放流群	2	10	19,000	0.05
	2001浜名港満潮放流群	1	3	6,562	0.05
	2001浜名港干潮放流群	5	18	7,638	0.24
	2001常滑・野間沖放流群	23	108	19,206	0.56
	2001熊野市放流群	0	0	35,073	0
小計	36	163			
総計		132	571		

により5か月分積算することによって求めた。

なお、非蛍光色である茶色のイラストマー標識を胸鰭下部に装着した2000常滑市沖放流群と、イラストマー標識を頭部に装着した2000伊勢市小型放流群については、短期間の内に標識の視認性が極端に低下したため⁸⁾、1歳漁期である2001年度の市場調査対象とはしなかった(第1表)。また、前述の2群に加え、イラストマー標識を胸鰭下部に装着した2000相良町沖放流群、2000浜名湖沖放流群及び2000伊勢市放流群と、胸鰭基部であっても非蛍光色の青色のイラストマー標識を装着した2000馬込川放流群は、胸鰭基部に蛍光色のイラストマー標識を装着した他の群より視認性が劣ることが分かったため⁸⁾、2歳漁期である2002年度の市場調査対象とはしなかった(第1表)。

結 果

市場調査

静岡県内の市場調査状況を第2表に、各放流群の標識魚漁獲尾数と回収率を第3表に、市場別の調査状況と標識魚再捕海域を第4表に示した。

2001年度漁期は、5か月間で延べ70市場、11,847尾調査し、96尾のイラストマー標識魚(全長32.0~41.5cm)を確認した。静岡県の漁獲量は61,313kg、推定漁獲尾数は51,686尾、漁期全体の調査率は22.9%、標識魚の混獲率は0.81%であった(第2表)。

各放流群の標識魚確認尾数と標識魚漁獲尾数は、2000常滑市地先放流群が各々76尾と325尾と最も多く、全体の約8割を占めた。次に多かったのは2000馬込川放流群が10尾と43尾、以後順に2000伊勢市放流群が4尾と16尾、2000浜名湖沖放流群が2尾と8尾、2000静岡市放流

群が2尾と7尾, 2000相良町沖放流群が1尾と4尾, 2000熊野市放流群が1尾と4尾となった(第3表)。

静岡県内で漁獲された標識魚の再捕海域はほとんどが遠州灘海域であったが(第4表), それ以外には, 2000馬込川放流群と2000静岡市放流群それぞれ1尾が相良町沖の駿河湾口部で, 2000常滑市地先放流群2尾が静岡市久能沖の駿河湾奥部で再捕された(第4図)。

次に2002年度漁期は, 5か月間で延べ66市場, 31,557尾調査し, 36尾のイラストマー標識魚(全長33.5~46.0cm)を確認した。この内, 過去の知見⁹⁾とこの年の全長組成から, 全長42.5cmまでの標識魚を1歳魚, 43.5, 45.5, 46.0cmの3尾を2歳魚と判断した。静岡県の漁獲量は111,306kg, 推定漁獲尾数は116,628尾, 漁期全体の調査率は27.1%, 標識魚の混獲率は0.11%であった(第2表)。

各放流群の標識魚確認尾数と標識魚漁獲尾数は, 2001常滑・野間沖放流群が各々23尾と108尾と最も多く, 全体の約6割を占めた。次に多かったのは2001浜名港干潮放流群が5尾と18尾, 以後順に2歳魚である2000常滑市地先放流群が3尾と18尾, 2001馬込川放流群が2尾と10尾, 2001相良町沖放流群が2尾と6尾, 2001浜名港満潮放流群が1尾と3尾となった。なお, 2000静岡市放流群, 2000熊野市放流群及び2001熊野市放流群は確認されなかった(第3表)。

また, 確認した標識魚の再捕場所は, 全てが遠州灘海域であり, 駿河湾海域での再捕は確認できなかった(第4表)。

回収率の推定

2001年度漁期の放流群別の回収率(第3表)は, 2000静岡市放流群が0.07%, 2000相良町沖放流群が0.04%, 2000馬込川放流群が0.20%, 2000浜名湖沖放流群が0.06%, 2000常滑市地先放流群が3.25%, 2000伊勢市放流群が0.09%, 2000熊野市放流群が0.04%となり, 2000常滑

市地先放流群の回収率が最も高かった。

次に2002年度漁期の放流群別の回収率(第3表)は, 2000静岡市放流群が0%, 2000常滑市地先放流群が0.18%, 2000熊野市放流群が0%, 2001相良町沖放流群が0.03%, 2001馬込川放流群が0.05%, 2001浜名港満潮放流群が0.05%, 2001浜名港干潮放流群が0.24%, 2001常滑・野間沖放流群が0.56%, 2001熊野市放流群が0%となり, 2001常滑・野間沖放流群の回収率が最も高かった。

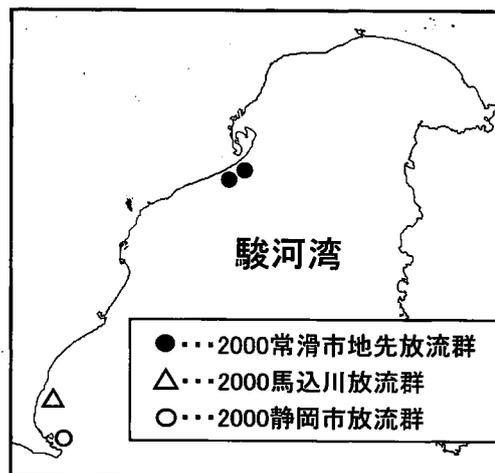
考 察

本報告で使用したイラストマー標識には, 視認性の変化や見落としによる回収率の過小評価の可能性が残されている¹⁰⁾が, 特に, 異なる標識の種類(蛍光色/非蛍光色)と装着場所が混在する2001年度調査対象群の内, 胸鰭下部に標識を装着した群(2000相良町沖放流群, 2000浜名湖沖放流群, 2000伊勢市放流群)と, 胸鰭基部であっても非蛍光色の標識を装着した群(2000馬込川放流群)は, 胸鰭基部に蛍光色の標識を装着した群(2000静岡市放流群, 2000常滑市地先放流群等)に比べて標識の発見率が劣るため⁸⁾, 回収率は明らかに過小評価であり, 直接比較することはできないと考えられた。

一方, 標識の種類や装着場所が同じ条件である2000静岡市放流群と2000常滑市地先放流群を比較すると, 静岡県海域へ放流した2000静岡市放流群よりも愛知県伊勢湾海域へ放流した2000常滑市地先放流群の方が静岡県海域での回収率は高かった。さらに標識の種類を蛍光色に, 装着場所を胸鰭基部に統一した2001年度の放流群においても, 伊勢湾海域へ放流した2001常滑・野間沖放流群は静岡県海域へ放流した全ての放流群に比べて高い回収率となった(第3表)。2001年度漁期, 2002年度漁期とも, 静岡県内の延縄漁業で漁獲された標識魚のほとんどは愛知県の伊

第4表 静岡県の市場別調査状況と標識魚再捕海域

調査年度	市場	調査尾数	標識魚 確認尾数	再捕海域
2001	舞阪	6,211	49	遠州灘
	遠州	3,384	35	遠州灘
	地頭方	1,624	7	遠州灘及び駿河湾
	焼津	386	3	遠州灘及び駿河湾
	御前崎	234	1	遠州灘
	坂井平田	8	1	駿河湾
	合計	11,847	96	
2002	舞阪	23,645	26	遠州灘
	遠州	4,404	9	遠州灘
	地頭方	2,736	1	遠州灘
	焼津	596	0	—
	御前崎	153	0	—
	小川	23	0	—
	合計	31,557	36	



第4図 駿河湾内での再捕場所

勢湾海域で放流されたものであり、すなわち、静岡県海域よりも愛知県の伊勢湾海域へトラフグ種苗を放流した方が、静岡県における漁獲回収率が高くなるのが今回明らかになった。

また、静岡県の遠州灘海域でのみ操業する漁船が水揚げする舞阪市場と遠州市場が、調査尾数及び標識魚確認尾数の多くを占めたため、標識魚の再捕海域もほとんどが遠州灘海域となったが(第4表)、2000常滑市地先放流群は2001年度調査において駿河湾奥部でも再捕されており、静岡県内の海域に広く分布した(第4図)。さらには、2000常滑市地先放流群は2歳漁期でも再捕が確認された。これらのことから、愛知県の伊勢湾海域への種苗放流は、回収率の増加ばかりでなく、静岡県内の漁場の広がりや漁獲サイズの増大にも好影響をもたらすと考えられた。

静岡県が過去に行ったスパゲティー型アンカータグを用いた種苗放流結果を見ると、浜名湖沖の遠州灘海域で放流した場合、放流直後に浜名湖内で再捕され、その後、愛知県渥美半島沖の遠州灘海域で再捕され、さらにその後、伊勢湾海域で再捕される傾向がある¹¹⁾。トラフグの産卵場の多くは広い砂泥底の内湾や浅海を有する潮流の速い湾口部に分布し、仔魚は湾内に移送された後は干潟域で幼稚魚期を過ごすとしており¹²⁾、このようなトラフグの移動は、干潟域を求めて移動しているものと考えられる。一方、愛知県や三重県の調査によると、静岡県海域に放流したイラストマー標識魚の当歳魚及び1歳魚以降の回収率は、静岡県海域と同様に愛知県や三重県海域においても低かった¹³⁾。静岡県海域で放流した場合、愛知県や三重県海域で漁獲されるために静岡県海域での回収率が低いわけではなく、静岡県海域から伊勢湾を主とした干潟域への移動中における減耗が大きいことが、低い回収率の原因と考えられた。

東海三県の海域で漁獲されるトラフグは、三重県安乗沖や愛知県渥美半島沖の伊勢湾口を産卵場とする独立した系群とされ¹⁴⁾、伊勢湾はトラフグにとって重要な幼稚仔保育場の役割を果たしていると考えられる。以上のことから考えると、天然の稚仔魚が存在する伊勢湾へ放流した群の回収率が高いことは、トラフグの生態に合致していると言える。

静岡県内の放流群を比べてみると、2001年放流群において、2001浜名港干潮放流群が他の静岡県内放流群より高い回収率となった(第3表)。これは、種苗を放流した浜名湖が干潟を有する内湾域であり、トラフグ稚仔魚が好む環境条件が静岡県内放流群の放流場所の中では唯一揃っていたためとも考えられるが、本来浜名湖内では天然のトラフグ稚仔魚が見られないこと、また、同じ浜名湖内で放

流した2001浜名港満潮放流群の回収率は低かったことなどから、今後も検討が必要と考えられる。

漁期別の比較では、2001年度漁期、2002年度漁期とも、愛知県の伊勢湾海域への放流群が静岡県海域で最も回収率が高かったが、その値は2001年度漁期が3.25%、2002年度漁期が0.56%と、大きく差があった。鯉江ら¹⁵⁾は東海三県の海域でトラフグが卓越年級群を形成した場合、密度効果により全長が小型化するとしている。2002年度漁期の1歳魚、すなわち2001年級群は、静岡県の延縄漁業において過去最高の漁獲量を記録する卓越年級群であり、1歳魚における全長の小型化も確認されている¹⁶⁾。この回収率の差は、2001年放流群が卓越年級群を形成した天然群との競合により減耗したためと考えられるが、その詳細については今後も検討が必要である。

要 約

東海三県の海域計10か所へ、トラフグのイラストマー標識魚を2000年に計9群：147,086尾、2001年に計6群：106,066尾放流して、静岡県海域の計7市場で水揚げ状況を調査し、次の結果を得た。

- 1) 2001年度漁期は、5か月間で延べ70市場、11,847尾調査し、96尾のイラストマー標識魚(全長32.0~41.5cm)を、2002年度漁期は、5か月間で延べ66市場、31,557尾調査し、36尾のイラストマー標識魚(全長33.5~46.0cm)を確認した。
- 2) 2001年度漁期、2002年度漁期とも、静岡県海域において最も回収率が高かったのは愛知県の伊勢湾海域に放流した群で、その標識魚確認尾数は23~76尾、標識魚漁獲尾数は108~325尾、回収率は0.56~3.25%であった。
- 3) 愛知県の伊勢湾海域に放流した群は2歳魚でも漁獲が確認され、その回収率は0.18%で、さらに駿河湾奥部でも再捕された。
- 4) 静岡県海域への放流群では、浜名湖内へ干潮時に放流した群の回収率が比較的高く、満潮時に放流した群の回収率は、他の静岡県海域への放流群と同様に低かった。

文 献

- 1) 船越茂雄(1990)：平成元年の太平洋岸におけるトラフグの特異豊漁現象について—遠州灘から伊勢湾口を中心として—、水産海洋研究, 54(3), 322~323.
- 2) 影山佳之・中川征章・長谷川雅俊・上村信夫・伊藤 円(1992)：遠州灘栽培漁業推進研究事業, 平成3年度

- 静岡県水産試験場事業報告, 75~84.
- 3) 水産庁・社団法人日本栽培漁業協会 (1988): 昭和61年度栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績 (全国), 401pp.
 - 4) 宮木廉夫・新山 洋・安元 進・池田義弘・多部田修 (1997): トラフグ *Takifugu rubripes* 幼魚におけるイラストマー蛍光標識の有効性について, 長崎県水産試験場研究報告, 23, 27~29.
 - 5) 崔美敬・山崎文雄 (1996): イラストマー蛍光タグによるサクラマス幼稚魚の標識法について, 水産育種, 23, 41~50.
 - 6) 長崎県 (1995): 平成6年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書 (エビグループ), 長 1~長 24.
 - 7) 井口雅陽・五十嵐 隆 (2000): イラストマータグによるクルマエビの標識, 山形県水産研究報告, 1, 7~10.
 - 8) 田中寿臣・中西尚文・阿知波英明・町田雅春・大河内裕之 (2006): トラフグ放流効果調査におけるイラストマー標識の適用, 栽培漁業技術開発研究, 34 (1), 43~51.
 - 9) 静岡県 (1998): 静岡県広域資源管理推進指針 (トラフグ), 23pp.
 - 10) 大河内裕之・町田雅春・田中寿臣・小泉康二・阿知波英明・甲斐正信・中西尚文・中島博司 (2006): トラフグの長期飼育試験から推定したイラストマー標識の脱落率とその補正法, 栽培漁業技術開発研究, 34 (1), 53~58.
 - 11) 山口県・福岡県・長崎県・三重県・愛知県・静岡県・秋田県 (2000): 平成7~11年度放流技術開発事業報告書 (トラフグ), 139pp.
 - 12) 松浦修平 (1997): トラフグの漁業と資源管理 (多部田 修編), 恒星社厚生閣, 16~27.
 - 13) 山口県・福岡県・長崎県・三重県・愛知県・静岡県・秋田県 (2003): 平成14年度資源増大技術開発事業報告書回帰型回遊性種 (トラフグ), 79pp.
 - 14) 伊藤正木・安井 港・津久井文夫・多部田 修 (1999): 標識放流結果から推定した遠州灘におけるトラフグ成魚の移動・回遊, 日本水産学会誌, 65 (2), 175~181.
 - 15) 鯉江秀亮・大沢 博・福嶋万寿夫・長尾成人 (1998): 伊勢湾・遠州灘におけるトラフグの資源変動について - II - 年級群別の資源尾数及び成長と密度の関係 -, 愛知県水産試験場研究報告, 5, 25~33.