

神奈川県におけるトラフグ放流種苗の追跡調査と 東京湾内における再生産の可能性

神奈川県水産技術センター

臨時技師 山崎 哲也

はじめに

トラフグといえば、下関や若狭湾などの日本海側、九州、伊勢・三河湾などが産地として有名であるため、「ふぐ刺し」や「ふぐ鍋」などのフグ食の文化は西日本を中心に広まっています。生息海域は広く、北海道以南の太平洋、日本海、朝鮮半島西岸、黄海、東海で分布しています。

これまでトラフグの水揚げがほとんどなかった神奈川県でトラフグ人工種苗の放流を開始する契機となったのは、2003年度に、横須賀市の長井町漁協と大楠漁協において1tを超えるトラフグの水揚げがあったことにあります。まとまった水揚げにより両漁協は（公財）神奈川県栽培漁業協会を通じ、トラフグ人工種苗の放流を開始しました。現在は神奈川県水産技術センターも種苗放流を行っており、毎年10～110千尾の種苗を継続的に放流し、漁獲量は徐々に増加しています（図1）。

当センターは水産研究・教育機構と共同で、放流後のトラフグ人工種苗の生態を調べるため、移動範囲と成長についての長期間にわたる調査並びに、放流直後の極く浅い海域における行動や生態

についての短期間な調査を実施したので、その結果を報告します。また、近年になり東京湾口において、トラフグが自然繁殖を行なっている可能性がみられたことから、その経過を紹介します。

放流したトラフグ人工種苗の追跡調査

放流したトラフグ人工種苗の移動ならびに成長を確認することを目的に外部標識を装着して追跡調査を行いました¹⁾。人工種苗は2006～2009年度、東京湾（横浜市金沢区および横須賀市新安浦港沖 以下、東京湾放流群と略す）および相模湾（三浦半島西岸域沿岸 以下、相模湾放流群と略す）に、計84千尾を放流しました。

両放流群ともに、放流直後から遊漁者による釣獲あるいは再捕の報告がありました。東京湾放流群は放流後半年が経過した頃から東京湾全域に分散し、1年が経過すると湾外へ移動する傾向がみられました。伊勢湾外海域において、トラフグ漁場の平均水深は約50～130mとされ、生息海域はおおよそ水深150m以浅とされていますが、東京湾の大部分は水深50m以浅の海域が占め、生息水深としては浅くなっています²⁾。そのため、成長に伴い水深の深い湾外へ放流魚が移動したことが推測されます。本報告と同じようなトラフグ稚魚の成長に伴う内湾から湾外への移動は、伊勢湾においても報告されています³⁾。

さらに、両放流群の成長には差が見られました。再捕された放流魚の全長から求めた両放流群の成長曲線を用いて、3歳までの各年齢における全長を推定したところ、相模湾放流群は1歳で232mm、2歳で341mm、3歳で396mmであったのに対し、東京湾放流群ではそれぞれ258mm、366mm、415mmとなり、東京湾放流群の成長が良好でした（図2）。トラフグは低塩分環境下において、成長が早

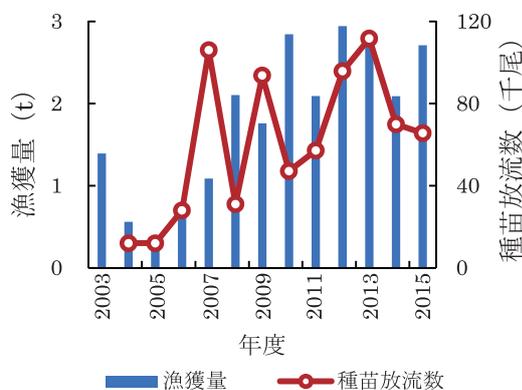


図1 長井町漁協および大楠漁協におけるトラフグの漁獲量と神奈川県沿岸への種苗放流数

いことが知られています^{4) 5)}。東京湾は河川からの流入量が多く、特に夏季は表層を中心に低塩分域が湾全体に広がっています。そのため、東京湾を主な生息場としていた東京湾放流群の成長が良好になったものと考えられます。

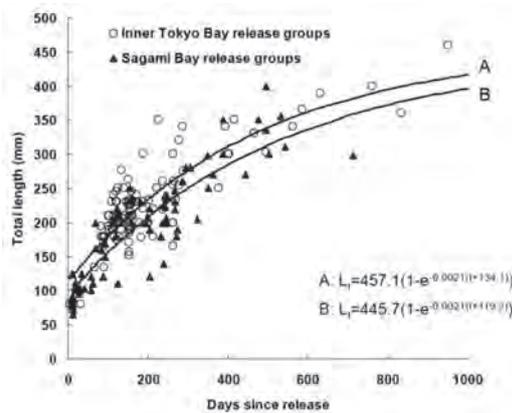


図2 東京湾放流群(○)および相模湾放流群(▲)の再捕時の全長と放流後の経過日数の関係

曲線は両湾で放流されたトラフグ種苗の von Bertalanffy 成長曲線を示す (一色・鈴木, 2012)

- A: 東京湾放流群
- B: 相模湾放流群

外部標識を使い、トラフグ人工種苗の放流後の移動や成長を調べた事例は複数の研究機関から報告されていますが、放流初期の生態について調査された事例報告はほとんどありません^{6) 7)}。トラフグは孵化後、河川水の影響を強く受ける河口域に接岸し、浅海域で幼稚魚期を過ごします。その後、成長に伴い沖合に移動します^{8) 9)}。放流した人工種苗の極浅海域における生態は不明な点が多いため、当センターは水産研究・教育機構と共同で、放流海域における小型種苗の滞留期間ならびに成長を調べました。

2011～2016年の6～8月にかけて、各年12～70千尾の人工種苗を神奈川県横須賀市の相模湾に面した斉田浜に放流しました。斉田浜へは小河川が流入しており、沖にはアマモ場が広がります。調査内容として、放流直後から2ヶ月間、1.2m以浅の海域でひき網を曳網し、採捕したトラフグの個体数及び成長を調べました(写真1)。

その結果、各年とも、放流稚魚は1～2ヶ月間、その場に滞留することが確認されました(図3)。放流後、摂餌を開始するまでの1～2週間程度は成長が停滞するため、各調査年、放流日より2週間以内の調査日を起点とし、最も当てはまりの良い体長の回帰直線から日間成長率を推定すると、

0.24～0.83mm/日となりました(図4)。2016年のみ成長の鈍化がみられましたが、飼育実験により推定された成長率0.85mm/日と比較しても、おおむね順調な成長といえます¹⁰⁾。



写真1 ひき網の調査風景

トラフグは被食を防ぐことを目的に潜砂行動を行なうことが報告されており、その発現の有無が、放流適地の判断材料の一つと考えられます。斉田浜においても、放流直後から潜砂行動が確認されており、滞留状況および順調な成長などからも、斉田浜がトラフグ人工種苗に潜砂行動を発現させる放流適地であると判断され、本調査が今後の放流海域選定の際に、大きな手掛かりとなると思われます。

放流効果と東京湾内における再生産の可能性

神奈川県沿岸においてトラフグは主に底延縄、定置網、底曳網漁業により漁獲されます。主な漁場は相模湾であり、種苗放流をはじめた2004年以降、漁獲量は増加しており、近年は年間2～3トンで推移しています(図1)。トラフグ人工種苗の一部は鼻孔隔皮が欠損しており、天然トラフグと判別が可能です。当センターでは2005年から県内主要7市場で鼻孔隔皮の欠損を指標として、トラフグ放流魚の混入状況を調査しました。その結果、2005年の放流魚の混入率は3.3%と低く、ほとんどを天然魚が占めていましたが、放流開始から3年後の2007年には60.8%と半数以上を放流魚が占めました(図5)。その後、2007～2014年における混入率の平均は70%程度と高い数値となりました。一方で、2015年から混入率の減少がみられました。相模湾と東京湾に分けてみると、東京湾の減少傾向は顕著です。東京湾への放流は2006年に開始し、2007年には50千尾を超える放流を行っています。東京湾内では当歳魚の漁獲が主体となり、2008年の混入

稚魚が放流魚である可能性は極めて低いと考えられます。神奈川県で種苗放流を行なう以前からトラフグは漁獲されており、伊勢・三河湾口を産卵場とするトラフグ系群との強いかかわりが示唆されていますが、今回の一連の現象からは、2014年には小規模な、2016年には大規模な天然繁殖が東京湾口で行われた可能性が高いと推察されます。

今後の課題

神奈川県沿岸におけるトラフグの種苗放流は2004年に開始してから継続していますが、徐々に漁獲量が増加しており、放流効果が出てきています。栽培漁業の進め方の一つとしては、放流した種苗が価値の高い大きさになるまで成長した後に漁獲する「一代採捕型」があります。しかし、神奈川県のトラフグ漁獲量は増加傾向がみられますが、回収率は0.5～8.7%と不安定であり、他の海域の事例と比較すると十分とは言えません。他の海域では回収率を高めるため、大型種苗の放流が検討されてきました¹³⁾。一方、種苗生産現場では飼育にかかる費用や労力から、より小型の種苗(全長40～50mm)の放流が望まれています。また、人工種苗の行動に関する研究^{14) 15) 16)}や放流時の被食防止技術¹⁷⁾などが報告されており、人工種苗の行動特性を活かし、小型種苗においても回収率を高める放流技術の開発が急務です。

栽培漁業のもう一つの進め方は、成熟した放流魚による再生産を行う「再生産期待型」です。資源を増やすため、放流した種苗を一代で回収するのでなく、天然魚と共に再生産に加わるようにすることで、さらなる漁獲資源の造成が期待できます。2016年の産卵期(4～5月)に遊漁船で釣獲されたトラフグ成熟魚の中に鼻孔隔皮が欠損した個体の混入していたことが報告されています。今後、遺伝的な調査をすることで、放流魚の再生産への寄与を調べる必要があると考えられます。

東京湾口においてトラフグの産卵が毎年行なわれるのであれば、持続的な種苗放流による資源の安定的な造成に、天然繁殖による資源の上乗せがなされることにより、関東近県においても、トラフグ漁業が発展し、冬季の基幹産業として根付くことが期待できると思います。

参考文献

- 1) 一色竜也・鈴木重則(2012) 神奈川県沿岸域で標識放流したトラフグ人工種苗の移動と成長. 神水セ研究报告, 5, 33～39.
- 2) 中島博司(2001) 延縄標本船調査から見たトラフグの三重県沿岸域における漁場形成と伊勢湾の漁場評価について. 三重科技セ水研報, 11, 1～13.
- 3) 中島博司(1991) 熊野灘, 遠州灘海域のトラフグ資源について. 水産海洋研究, 54, 246～251.
- 4) 韓 慶男・莊 恒源・松井誠一・古市政幸・北島力(1995) トラフグ幼稚魚の成長, 生残, 及び飼料効率に及ぼす飼育水塩分の影響. 日本誌, 61, 21～26.
- 5) 多賀 真・山下 洋(2011) トラフグ仔稚魚の成長における低塩分の有効性とその要因. 水産増殖, 59, 225～233.
- 6) 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. 日本誌, 65, 175～181.
- 7) 阿知波英明(2004) 伊勢湾, 三河湾で標識放流したトラフグ人工種苗の分布・移動. 日本誌, 70, 304～312.
- 8) 中島博司・津本欣吾・沖 大樹(2008) 伊勢湾の砂浜海岸砕波帯に出現したトラフグ稚魚について. 水産増殖, 56, 221～229.
- 9) 田北 徹・Sumonta Intong(1991) 有明海におけるトラフグとシマフグの幼期の生態. 日本誌, 57, 1883～1889.
- 10) 鈴木重則(2014) トラフグ人工種苗の沿岸域への順化について. 豊かな海, 34, 13～16.
- 11) 藤田矢郎(1996) トラフグの生物学. さいばい, 79, 15～18.
- 12) 中島博司(2001) 伊勢湾口部トラフグ産卵場の規模と産着卵の分布について. 三重水技研報, 9, 1～8.
- 13) 松村靖治(2005) 有明海におけるトラフグ *Takifugu rubripes* 人工種苗の当歳時の放流効果と最適放流方法. 日本誌, 71, 805～814.
- 14) 清水大輔・崎山一孝・高橋庸一(2006) トラフグ人工種苗の食害: メソコスムでの放流実験による検討. 日本誌, 72, 886～893.
- 15) 清水大輔・崎山一孝・阪倉良孝・高谷智裕・高橋庸一(2007) トラフグ人工種苗の減耗要因の検討; 天然魚と人工種苗の比較. 日本誌, 73, 461～469.
- 16) 山根 晃・吉田 歩・山崎英樹・崎山一孝・河端雄毅・阪倉良孝(2015) トラフグ人工種苗の成長に伴う行動と食性の変化. 63, 141～149.
- 17) 山口県(2000) 種苗放流実態調査. 平成7～11年度放流技術開発事業報告書(トラフグ), 山口県・福岡県・長崎県・三重県・愛知県・静岡県・秋田県. 13～26.