

神奈川県におけるトラフグ水揚量と種苗放流の関係

櫻井繁・一色竜也・鈴木重則

Relationship between the number of released juveniles and the amount of landings Ocellate Puffer *Takifugu rubripes* in Kanagawa prefecture

Shigeru SAKURAI*, Tatsuya ISSHIKI**, Shigenori SUZUKI***

緒言

トラフグ *Takifugu rubripes* はフグ目フグ科に属し、全長 80cm、体重 10 kg 以上に達し、現在 25 種あるトラフグ属の中でも大型に成長する魚種である。同種はフグ料理の最高級食材として高値で取引され、漁獲対象種及び養殖対象種として非常に重要な魚種となっている¹⁾。

同種は北海道以南の太平洋、日本海、朝鮮半島西岸、黄海、東海に分布し、特に九州沿岸から東シナ海、瀬戸内海、伊勢・三河湾にかけてトラフグ延縄漁による漁場が形成されているが、房総半島、能登半島、秋田県沿岸においても一時的に漁場が形成されている²⁾。

本県においては相模湾にトラフグの来遊がみられた時、長井漁港に水揚げする長井町漁業協同組合所属の漁業者がトラフグ延縄による操業を時折行ってきたが³⁾、1990年11月から1991年3月まで神奈川県水産試験場による漁場調査で2尾の漁獲があった以外⁴⁾、1993年以降トラフグの漁獲はほとんど見られなかった。しかし、2003年、長井漁港においてトラフグの水揚量が急増した。これを受けて翌年から長井町及び横須賀市大楠漁業協同組合の自主的な種苗放流が開始された³⁾。

2006年からは(社)全国豊かな海づくり推進協会の栽培漁業実証事業が活用され、(公財)神奈川県栽培漁業協会及び神奈川県水産技術センターによってトラフグ種苗の標識放流(無標識を含む)が開始された³⁾。

2006～2009年における同標識放流の結果、放流後の移動や分散、成長についての知見が得られたと同時に³⁾、種苗放流による水揚げ増大の可能性が示唆された。

本県ではトラフグの放流効果調査として標識放流調査の他に、2005年から水揚量調査や漁獲物の体長測定等の市場調査を実施してきた。本報告では、これら調査結果のうち、特に水揚量の増大が顕著であった長井漁港のトラフグ水揚量や漁期、漁獲の主対象となる年齢等を明らかにして、その特性を把握するとともに、放流尾数の経年変化と水揚量の年変動との関係から種苗放流の効果を検討した。

材料および方法

年別の種苗放流尾数、場所、サイズについて

長井町及び横須賀市大楠漁業協同組合は2004年よりトラフグの種苗放流を始め、(財)神奈川県栽培漁業協会の幹旋種苗を購入し、毎年6～7月に40.0～75.0mmサイズの種苗2～13.5千尾を横須賀市長井及び佐島地先の相模湾へ放流を行った。2009年からは江の島片瀬及び横須賀市東部漁業協同組合も加わり、相模湾の藤沢市地先、東京湾の浦賀地先に放流した(表1、図1)。

(公財)神奈川県栽培漁業協会及び神奈川県水産技術センターは2006～2010年に(社)全国豊かな海づくり推進協会の「栽培漁業技術実証事業」を受け、(独)水産総合研究センター増養殖研究所南伊豆庁舎(旧南伊豆栽培漁業センター)から年間21

2012.12.25 受理 神水セ業績 No. 12-003

脚注* 栽培技術部 **企画経営部 *** (独)水産総合研究センター増養殖研究所資源生産部沿岸資源グループ

〒415-0156 静岡県賀茂郡南伊豆町石廊崎 183-2



図2 東京湾及び相模湾での水揚量調査漁港

これら漁期を考慮して漁港別年別に水揚量、種苗放流尾数を取りまとめ、これらの経年変化を把握した。

体重組成について

本県で漁獲されるトラフグの主要な大きさを把握するため、長井町漁業協同組合の水揚げの仕切り伝票から日別の水揚げ個体別の体重データを収集した。長井漁業協同組合では0.1kg単位で魚体重を計測しており、これを0.2kg間隔20階級の個体数組成に整理した。

結果

種苗放流数の経年変化

種苗放流が開始された2004年から2011年について、相模湾及び東京湾の放流尾数を年別に集計した。相模湾への放流尾数は2004年の12千尾から2011年の36千尾までの計106.5千尾であり、2007年及び2009年は全長42.6~46.6mmの小型種苗44千尾及び45千尾を含む60千尾及び70.5千尾が放流された。また、東京湾への放流尾数は2006年の5千尾から2011年の21.2千尾までの計146.5千尾であった。2007年は全長41.6mmの小型種苗52千尾を含む64千尾が放流された(図3)。

月別水揚量の推移とトラフグ漁期

長井漁港における2003年11月から2012年3月の月別水揚量をみると、2003年は12月に553.2kg、2004年も12月に217.4kg、2005年も12月に131.7kgのピークが認められた。2007年は12月に264.9kgのピークとなった。その後、2008年は12月に813.0kg、2009年は11月に508.6kg、2010年は11月に844.4kg、2011年は12月に593.9kgのピークがみられた。このように長井漁港におけるトラフグ漁期は10月から翌年2月ごろと思われた(図4)。また、これら長井漁港における水揚げの8~9割はトラフグ狙いの延縄漁業によるもので、他に定置網漁業が1~1.5割、刺網漁業を含むその他の漁業が0~1割であった。

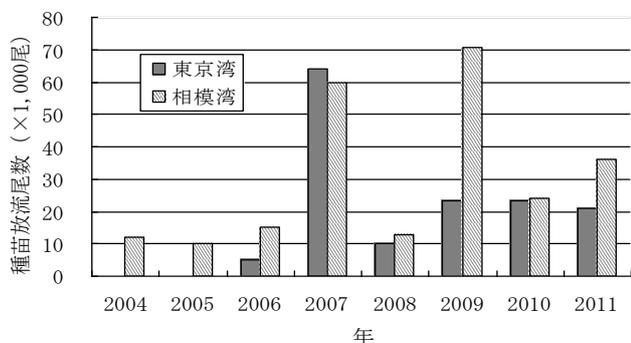


図3 東京湾及び相模湾に放流したトラフグ種苗尾数

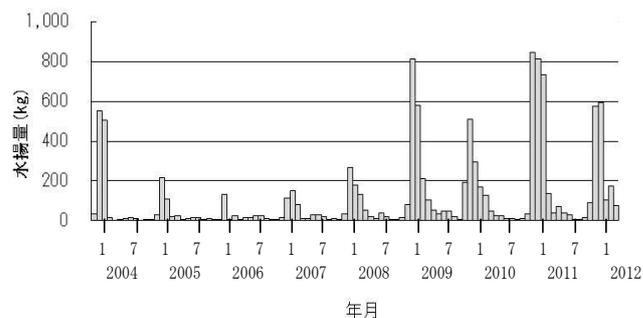


図4 長井漁港の月別水揚量

佐島漁港における2003年1月から2012年3月の月別水揚量をみると、2003年6月に51.7kg、12月に137.3kgのピークが認められた。その後、2005年1月には45.0kg、2006年5月に40.7kg、2007年11月に65.7kg、2009年4月に45.5kg、2010年3月に47.3kg、2011年4月に70.7kgのピークがみられた。このように佐島漁港では2003年、2005年、2007年は冬季に水揚げのピークがあったが、

2009～2011 年は春先にピークがみられ、年によって漁期が変動する様子がみられた(図5)。また、これら佐島漁港における水揚げの8～9割は定置網漁業のもので、他に延縄漁業が1～2割、刺網漁業を含むその他の漁業が1割以下であった。

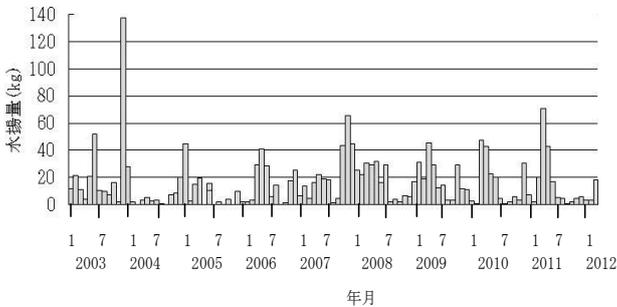


図5 佐島漁港の月別水揚量

柴漁港における2003年4月から2009年1月の月別水揚量をみると、2005年11月に114.4kgの大きなピークがみられたが、その後は2007年12月に32.1kgと小さなピークがみられたのみであった。このように柴漁港におけるトラフグ漁期は秋頃から翌年春頃と思われた(図6)。また、これら柴漁港における水揚げの9割以上は小型底びき網漁業のもので、刺網漁業を含むその他の漁業が1割以下

であった。

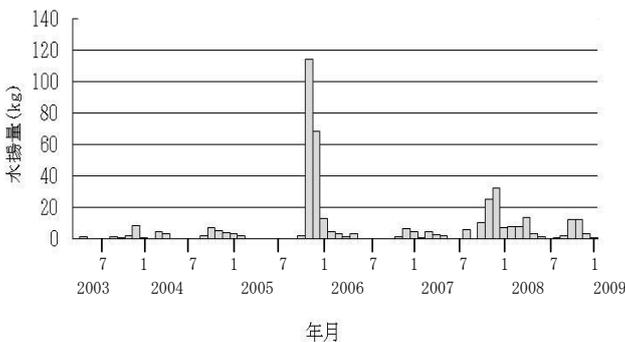


図6 柴漁港の月別水揚量

年別水揚量の変動と放流尾数の関係

長井漁港のトラフグ漁期は、10月から翌年2月ごろまでであったことから、各年の水揚量を4月～翌年3月の年度で集計した。これらをみると、2003年度(集計は11月～翌年3月)に1,104.4kgであったが、2004年度446.9kg、2005年度236.2kgに減少した。2006年度以降は徐々に増加し、2008年度の1,910.4kgまで増加したが、2009年度は1,548.3kgに減少した。2010年度は再び増加し2,682kgなり、2011年度は1,776.9kgに減少した。

これら年度別水揚量の変動と相模湾の年別放流尾数の増減を比較すると、放流尾数が60千尾及び70.5千尾に増加した2007年度及び2009年度の翌年度に水揚量の増加が見られた。一方で13千尾及び24千尾に放流尾数が減少した2008年度及び2010年度の翌年度は水揚量が減少する傾向が見られた(図7)。

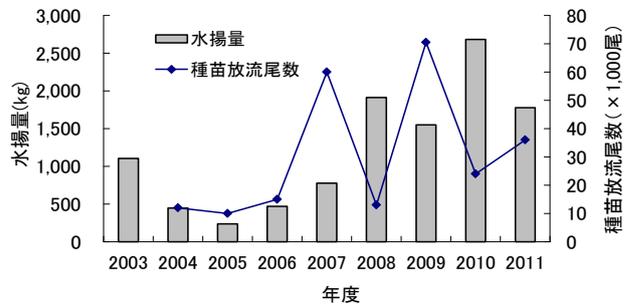


図7 長井漁港のトラフグ水揚量と相模湾への種苗放流尾数

佐島漁港の場合、年によって漁期が変動する様子がみられたが、長井漁港との比較のために、年度別に水揚量を集計した。2003年度は288.9kgであったが、2004年度114.0kg、2005年度69.3kgに減少した。2006年度以降は徐々に増加し、2007年度の312.6kgまで増加したが、2008年度は193.8kgに減少した。2009年度は再び増加し211.3kgとなったが、2010年度は162.1kgに減少した。2011年度は177.7kgとわずかに増加した(図8)。長井漁港に比べ水揚量は1/10程度であった。年度別水揚量の変動と相模湾の年別種苗放流尾数を比較すると、種苗放流尾数の増減と水揚量の変動との関係は見られなかった。

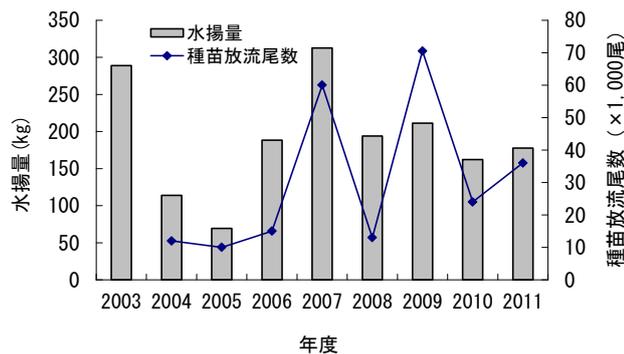


図8 佐島漁港のトラフグ水揚量と相模湾への種苗放流尾数

柴漁港におけるトラフグ漁期は秋頃から翌年春頃であったため、各年の水揚量を4月～翌年3月の年度で集計した。2003年度は12.5 kg、2004年度は24.4 kg、2005年度は201.7 kg、2006年度は16.8 kg、2007年度は90.8 kg、2008年度は47.0 kgとなった。東京湾には2007年度に小型種苗を含む64千尾を放流したが、放流年度及び翌年度には水揚量の顕著な増加は見られなかった(図9)。

長井、佐島、柴漁港における水揚量と種苗放流尾数の関係を回帰分析により検討したところ、明瞭な関係は見られなかった。

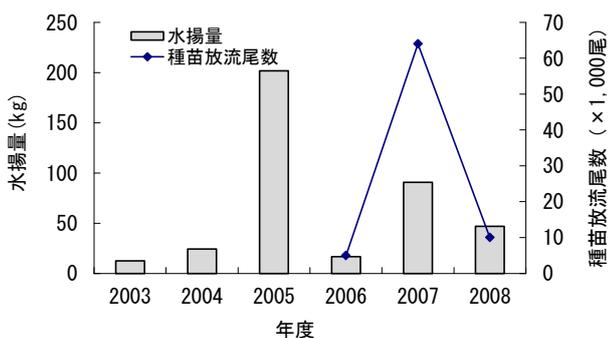


図9 柴漁港のトラフグ水揚量と東京湾への種苗放流尾数

長井漁港におけるトラフグ水揚物の体重組成

長井漁港に水揚げされたトラフグの年度別体重組成を図10に示した。2004年度は体重が0.2～4.0 kg以上の個体の各階級の頻度はそれぞれ5%前後で一定しており、2005年度も同様の傾向であった。2006年度は1.4～1.6 kgの階級の頻度が15%前後と高く、1.2 kg以下の階級はそれぞれ

2～8%、1.8 kg以上の階級はそれぞれ1～7%と低い傾向であった。2007年度は1.2～1.4 kgの階級の頻度が2006年度と同じくそれぞれ15%前後と高く、1.2 kg以下の階級も9～14%と高い傾向だったが、1.6 kg以上の階級は低かった。2008年度は1.2 kgの階級頻度を最高に一峰型を示し、2009年度も階級1.0 kgをピークとした一峰型、2010年度も階級0.8 kgをピークとした一峰型を示していたが、2009年度と比較して低い階級に偏っていた。2011年度は階級1.0 kgをピークとした一峰型を示した。

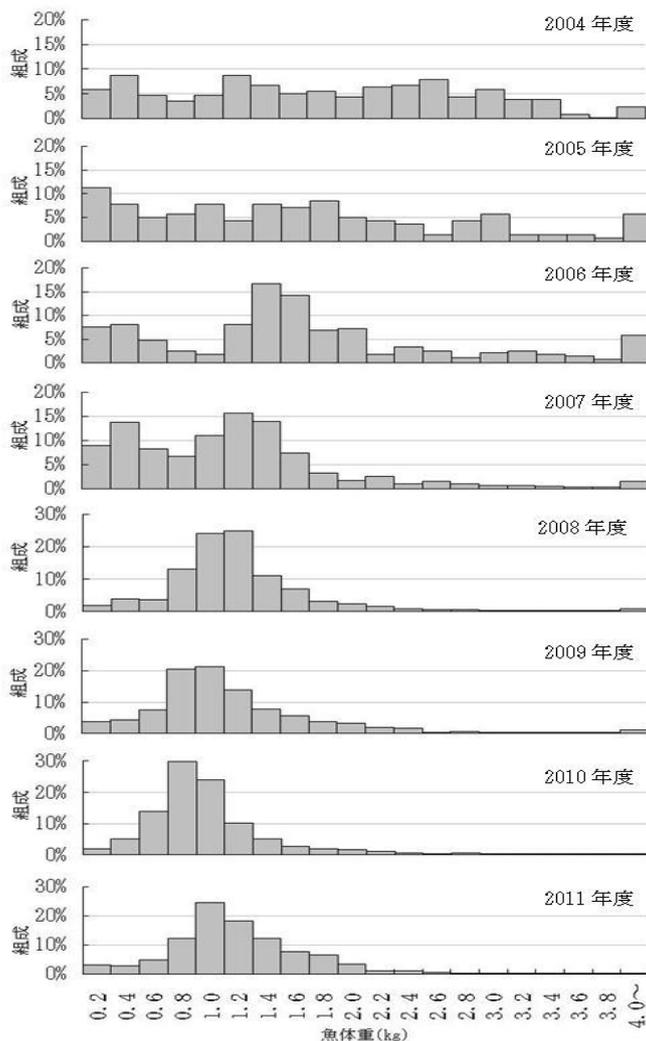


図10 長井漁港におけるトラフグ水揚物の体重組成の推移

考察

神奈川県沿岸域におけるトラフグの漁獲構造

長井漁港ではトラフグを水揚げした主な漁業種類は延縄漁業であった。一方、佐島漁港は定置網漁業、柴漁港は小型底びき網漁業であった。これ

ら各漁港における水揚量の割合は20:2:1となっており、長井漁港の延縄漁業による水揚量が他に比べ著しく高かった。長井漁港に水揚げされたトラフグは相模湾で漁獲されていることから、本県におけるトラフグ漁業の主体は相模湾におけるトラフグ狙いの延縄漁業であると言える。主たる漁期は10月から翌年2月であった。

また、本県では一色ら³⁾によって、トラフグ放流魚の成長式が求められており、満1歳魚で27.5cm、満2歳魚で38.3cm、満3歳魚で41.8cmと計算される。その全長から体重を推定すると、トラフグ1+歳魚の体重は336~975gで、漁期には601~910gと推定される。漁獲物の体重は0.8~1.2kgにピークが見られたことから、長井漁港に水揚げされるトラフグの体重組成をみると、1歳魚以上が漁獲の主体であると推察された。

近傍のトラフグ資源である伊勢・三河湾系群を利用する三重、愛知、静岡3県の漁業形態は、主に底びき網漁業、延縄漁業、巻き網漁業である。2000年度以降の漁業種別の漁獲割合は、底びき網漁業が12~37%、延縄漁業が63~88%、巻き網漁業が0~6%となっており⁹⁾、同系群においても水揚量の大半は延縄漁業で占められている。伊勢湾及び三河湾内で操業される小型底びき網漁業の水揚物の年齢組成は当歳魚が79%を占め、湾外の50~130m深の大陸棚で操業される延縄漁業では1歳魚以上が70%を占めている^{8) 11)}。伊勢・三河湾系群のトラフグは伊勢湾湾口部に産卵場があり、伊勢湾内で成長した当歳魚は秋から冬にかけて、湾内から外海の水深150m以浅に分布域を拡大することが知られている^{5) 9)}。

本県沿岸域においても放流したトラフグは放流直後から秋にかけては、陸釣りやボート釣りの遊漁、地びき網やシラス船びき網漁業で再捕され、秋から冬にかけて水深20m以深に移動し、定置網漁業や小型底びき網漁業で再捕されている。冬から翌年にかけて成長した放流魚は、延縄漁業によって水深100m以浅の大陸棚で再捕されていることが標識放流調査によって明らかにされており³⁾、伊勢・三河湾系群と同様に沿岸域で成長し1歳魚以上になって、沖合いの大陸棚に移動した群を狙う延縄漁業が主体となっていると考えられた。

水揚量の推移にみられる種苗放流の効果

相模湾での種苗放流は2004年度から開始されているが、長井漁港における水揚量は2003年度が1,104.4kgに達している。ここ数年間、県内のトラフグの水揚量は皆無に近かったことから、これら水揚げを支えた群は他海域からの来遊群であったと思われる^{12) 13)}。また、2004~2007年度の1歳魚以上の群は2003年度に来遊した群で構成されていると考えられ、これ以降トラフグの来遊がなかった。そのため、年が経過するとともに消滅していったと思われる。2008年以降は、別途、放流種苗の鼻孔隔壁欠損率からも放流効果を検討しているが(未発表)、市場調査から鼻孔隔壁欠損率で混入率を求めた。2008年は74%、2009年は38%、2010年は59%、2011年は84%と高く、このことから、放流魚主体であったと推定される。

種苗を多く放流した2007年度及び2009年度はその群が1歳魚となる翌年度の水揚量の増加に現れ、放流尾数がこの両年度より低い2006、2008、2010年度はその翌年度に水揚量の縮小がみられた。このことは、ある一定以上の種苗を放流すれば、水揚量の増加に反映することを示していると考えられた。なお、種苗を多く放流した2007年度及び2009年度は、全長40~50mmの小型種苗の割合が73%及び64%を占めていた。これら小型種苗でも相模湾の延縄漁業には放流効果があると思われた。

一方で、同じ相模湾に面する佐島漁港における水揚量は、放流種苗尾数が増加した2007年度及び2009年度に僅かしか増えておらず、種苗放流尾数と水揚量の明瞭な関係は見られていない。これは、佐島漁港におけるトラフグ漁業の主体が定置網漁業であることが考えられる。これら定置網漁業では、種苗放流した年の秋から冬にかけて25cm程度に成長した当歳魚を主体に漁獲しており、1歳魚以上の漁獲は少なかった。その原因として、1歳魚以上の分布水深帯と定置網の漁場域がオーバーラップしていないためであると考えられる。したがって、佐島漁港の水揚げをもってトラフグ分布量及び種苗放流効果の評価を行うのは困難であると思われた。

東京湾では種苗放流が 2006 年度から開始されているが、柴漁港における水揚量は殆ど増えていない。主なトラフグ漁業は小型底びき網漁業によるものであり、種苗放流した秋から冬にかけて、25cm 程度に成長した当歳魚を主体に水揚げしている。伊勢・三河湾系群を利用している三重、愛知県における小型底びき網漁業の水揚物の特徴をみると、当歳魚を主体に漁獲している⁹⁾¹⁰⁾。これらのことから、東京湾で種苗放流を実施しても当歳魚までは小型底びき網漁業で漁獲されるが、1 歳魚以上になると湾外に移動して、漁獲できなかつたと思われる³⁾。

近傍のトラフグ資源である伊勢・三河湾系群を利用している愛知県において、伊勢湾、三河湾及び遠州灘に放流した種苗尾数とトラフグ水揚量との関係を見ると、小型底びき網漁業における水揚量について、内湾域に放流する場合には全長 50mm 以上で小型底びき網漁業では正の相関がみられ、延縄漁業においても全長 30mm 以上で正の相関があることが報告されている¹⁰⁾。

本県においても一定以上の種苗を放流すれば、延縄漁業によって水揚量が増加することが推測されるが、トラフグを種苗生産する場合、噛み合いによる減耗を防ぐため、広いスペースが必要である。本県の場合には施設の制約により、大型種苗を大量に生産することはできない。小型種苗でも大量に放流すれば水揚量の増加が見込めることが推測されることから、本県におけるトラフグ種苗生産に有効な方法であると考えられる。

謝 辞

本調査の実施にあたり、市場調査、データの収集整理に協力して頂いた（独）水産総合研究センター増養殖研究所南伊豆庁舎、（公財）神奈川県栽培漁業協会、水産技術センター栽培技術部の皆様、横浜市漁業協同組合柴支所、横須賀市東部漁業協同組合、長井町漁業協同組合、横須賀市大楠漁業協同組合の職員、漁業者の皆様に感謝申し上げます。

文 献

1) 松浦修平 (1997) : 生物学的特性, 水産学シ

リーズ 111 トラフグの漁業と資源管理 (多部田 修編), 恒星社厚生閣, 16-26.

- 2) 伊藤正木 (1997) : 移動と回遊から見た系群, 水産学シリーズ 111 トラフグの漁業と資源管理 (多部田 修編), 恒星社厚生閣, 28-40.
- 3) 一色竜也・鈴木重則 (2012) : 神奈川県沿岸で標識放流したトラフグ人工種苗の移動と成長, 神奈川県水産技術センター研究報告, 5, 33-39.
- 4) 神奈川県 (1990) : トラフグ漁業開発調査, 平成 2 年度神奈川県水産試験場業務概要, 7.
- 5) 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, 55, 246-251.
- 6) 愛知県 (1992) : 水産生物生態調査・愛知県沿岸におけるトラフグの資源生態調査, 平成 4 年度愛知県水産試験場業務報告, 124-127.
- 7) 静岡県 (1997) : 資源管理型漁業推進総合対策事業・天然資源調査 (トラフグ), 平成 9 年度静岡県水産試験場事業報告, 44-47.
- 8) 中島博司 (2004) : 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

と伊勢湾の漁場形成について，三重県科学技術振興センター水産研究部研究報告，11，1-13.

- 9) 静岡県・愛知県・三重県（2011）：栽培漁業資源回復等対策事業総括報告書（トラフグ），栽培漁業資源回復等対策事業，（社）全国豊かな海づくり推進協会，203-254.
- 10) 阿知波英明（2003）：伊勢、三河湾および遠州灘のトラフグ漁獲量と種苗放流との関係，水産増殖，51(4)，367-374
- 11) 安井港・田中健二・中島博司（1997）：伊勢湾と遠州灘，水産学シリーズ111 トラフグの漁業と資源管理（多部田 修編），恒星社厚生閣，84-96.
- 12) 安井港・濱田貴史（1996）：遠州灘・駿河湾海域におけるトラフグ標識放流結果からみた移動，静岡県水産試験場研究報告，31，1-6
- 13) 伊藤正木・安井港・津久井丈夫・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