

# 伊勢湾湾口沖合のトラフグ産卵場所周辺の粒度組成

阿知波英明

(2022年10月12日受付, 2022年12月8日受理)

## The grain size composition around spawning sites of the ocellate puffer *Takifugu rubripes* in the outer waters of the mouth of Ise Bay

ACHIHA Hideaki\*

キーワード;トラフグ, 伊勢・三河湾系群, 出山海域, 産卵場所, 粒度組成, 中央粒径

伊勢湾湾口部の沖合となる渥美半島先端部の太平洋岸には、水深 20 m の等深線が沖に張り出した通称出山と呼ばれる海域 (図 1) がある。この海域の海底は、イカナゴの夏眠場所、<sup>1)</sup>トラフグの産卵場<sup>2)</sup>など伊勢・三河湾の漁業にとって重要である。

この海域で 1996 年から 2000 年に行われたトラフグ調査から、産卵の時期は 4, 5 月, 底層水温は 13.4-19.0°C, 場所は北緯 34° 29.5' -30.0', 東経 137° 4.0' -5.0', 底質は粒径 2 mm 以上が約 6 割以上を占めると報告している。<sup>2)</sup>沈性粘着卵を産むトラフグにとって底質条件は重要であり、産卵場と底質粒径の関係についてはいくつかの調査がある。<sup>2-8)</sup>ただし、これらの報告の中には、卵と底質の採集という 2 つの目的のため、通称ソリネットといわれる小型桁網を使用して調査する事例があり、この方法では砂泥の一部が網目から抜け落ち正確な底質が調べられていない可能性がある。

今回、1995-2001 年の 7 年間の産卵場調査結果<sup>9-15)</sup>か

ら、詳細な産卵場所を特定するとともに、採泥器を利用したデータを基に粒度組成を再検討した。なお、緯度経度は日本測地系で示す。

### 産卵場所

調査は、1995-2001 年の 4, 5 月に 2-5 日間出山周辺海域で行った。卵の採集は、ソリネット (桁網, 網口 80×90 cm, 袖網は角目, 目合は前部 6 mm, 中央部 4 mm, 袋網 0.25 mm) を約 2 ノットで 2-5 分曳網して行い、曳網の始点と終点の緯度経度を記録した。採集した卵の種判別は、卵径 (約 1.2-1.3 mm), 卵色 (乳白色) で、また一部はふ化させた仔魚の背びれと尻びれ鰭条数, 筋節数並びに色素胞の発現様式で行った。<sup>2)</sup>7 年間で延べ 22 日, 114 回のソリネット調査が行われた (表)。トラフグ卵が採集されたのは、15 日間計 79 回の曳網の内の 35 回で、44 回は採集できなかった。この内、1997 年 5 月 7 日と 1998 年 4 月 28 日の各 1 回の曳網は、始点と終点の緯度経度から求めた距離が曳

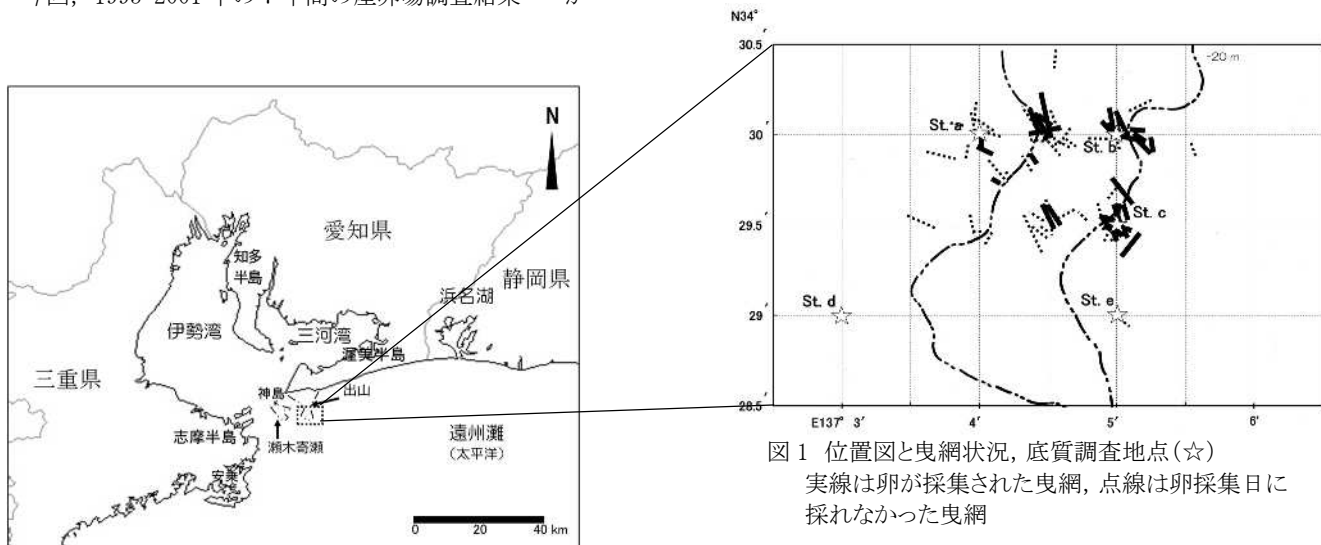


図 1 位置図と曳網状況, 底質調査地点 (☆)  
実線は卵が採集された曳網, 点線は卵採集日に採れなかった曳網

\* 愛知県水産試験場漁業生産研究所 (Marine Resources Research Center, Aichi Fisheries Research Institute, Toyohama, Minamichita, Aichi 470-3412, Japan)

表 産卵場調査

年	月日	曳網回数			卵採取			卵未採取	
		総回数	卵採取	卵未採取	採取卵数*	底層水温(°C)	底層塩分	底層水温(°C)	底層水温(°C)
1995	4/25	3	0	3	-	-	-	15.8-18.1	
	5/19	3	0	3	-	-	-	12.4-13.2	
1996	4/23	6	0	6	-	-	-	15.3-15.8	
	5/10	6	2	4	44 (2回の合計)	15.5,15.9	34.26-34.46	16.7-17.0	
	5/24	6	0	6	-	-	-	15.4-15.9	
1997	4/30	5	0	5	-	-	-	17.3-17.5	
	5/7	3	1	2	30	17.6	33.5	16.9-17.3	
	5/19	6	1	5	22(多くが抜け殻)	17.2	34.2	18.5-19.3	
1998	4/28	7	1	6	1	18.6	33.5	19.1	
	5/7	5	1	4	4	19.0	33.9	19.3-19.4	
	5/22	6	0	6	-	-	-	13.1-13.7	
1999	4/5	6	1	5	9	13.4	33.7	14.3	
	4/16	6	4	2	1,738,8	14.2-14.4	33.5-33.8	16.6-17.3	
	4/28	6	2	4	3,1	16.6	32.9-33.0	16.8	
	5/6	4	3	1	1,2,3	16.8-16.9	33.3-34.1	17.4-17.5	
	5/10	4	2	2	43,5	17.4	34.2	12.8-13.0	
2000	4/7	6	0	6	-	-	-	14.1-14.5	
	4/17	5	3	2	8,226,8	14.4-14.8	33.8-34.1	15.6	
	4/24	5	4	1	1,74,131,5380	15.6-16.1	34.6	13.4-14.3	
2001	4/5	6	1	5	17	14.1	33.7	15.8	
	4/16	5	4	1	1,1,1,137	15.8-15.9	34.30-34.40	33.61-33.95	
	4/24	5	5	0	142,161,184,9,68	15.5-15.9	33.61-33.95	-	
合計									
又は	22	114	35	79	1-5380	13.4-19.0	32.9-34.6	12.4-19.4	

\*一部ふ化させてトラフクと確認

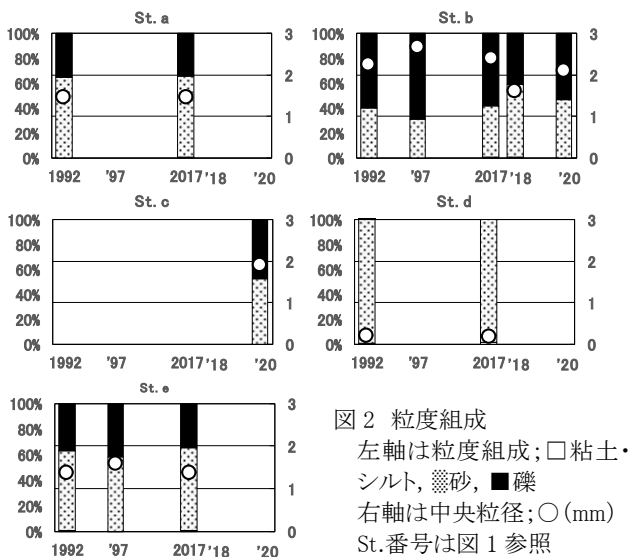


図2 粒度組成  
左軸は粒度組成; □粘土・シルト, ▨砂, ■礫  
右軸は中央粒径; ○(mm)  
St.番号は図1参照

網速度と時間から推定した距離と明らかに異なることから、以下の検討から除いた。

卵が採集できたのは、4月5日から5月19日で、底層水温は13.4°Cから19.0°Cの範囲であった。採集場所は、北緯34°29.305′-30.290′, 東経137°3.980′-5.191′の約1,850 m四方内であった。卵の採集回数(図1)は、北緯34°30′, 東経137°4′(St.a)付近で3回, 北緯34°30′, 東経137°4.5′付近で7回, 北緯34°30′, 東経137°5′(St.b)付近で10回, 北緯34°29.5′, 東経137°5′(St.c)付近で13回, 北緯34°29.5′, 東経137°4.50′付近で2回あった。この5海域の大きさは、南北約200-1,000 m, 東西約110-530 mと狭い範囲に限られた。

### 粒度組成

出山海域で採泥器を用いて行われた調査は、イカナゴの夏眠調査として1992年6-7月と2017年7-9月に各13地点、<sup>1,16)</sup>2018年11月に3地点、<sup>17)</sup>トラフク産卵場調査と

して1997年9月に10地点<sup>11)</sup>があり、2020年11月に2地点で調査を行った。採泥は、2017年は簡易Grab式採泥器、その他は筒型底土採泥器(鋼鉄製, 直径20.5 cm, 長さ50 cm)を用いた。これらの粒度区分は3通りであったため、2 mmより大きなものを礫, 粒径0.063又は0.075 mm未満をシルト・粘土, その中間を砂と3つに再区分し、それぞれの乾燥重量比で比較した。また、中央粒径はフリーソフト(<https://www.soft222.com/excel%e3%81%a7-e7%b2%92%e5%ba%a6%e5%88%86%e5%b8%83%e3%82%b0%e3%83%a9%e3%83%95-winaz/>2022年7月22日参照)で計算した。

これら調査のうち、産卵場近辺となるSt.a-e(図1)で行われた粒度組成と中央粒径について図2に示す。産卵場となるSt.a-cでは、礫が35%以上, 中央粒径約1.5 mm以上で、卵採集回数が多かったSt.b, c(図1)では礫が41.2-68.7%, 中央粒径も1.6-2.7 mmとSt.aより大きい値であった。St.bでは、1997年に礫が69%, 中央粒径が2.7 mmと最も粗く、その後の2020年に礫が54%, 中央粒径が2.1 mmとやや細くなった。ただし、底質の経年変化については、空間変動が大きく同一地点でもサンプルのばらつきが大きいことに留意する必要がある。St.eは、1998年5月7日に1度だけ曳網した地点で、この日は他の1測点で4個の卵が採集されている。礫は約35-42%, 中央粒径は1.4-1.6 mmと粗いことから、産卵が行われた可能性はある。一方、St.dは砂が99%を占め、中央粒径も約0.2 mmと細かった。

北緯34°29-33′, 東経137°3′-7′の出山海域全体について採泥器を用いて調査した1992年と2017年<sup>1,16)</sup>の粒度組成を見ると、水深20 m前後で産卵場となる北緯34°29-31′, 東経137°4-5′のみ礫の割合が17.5-60.3%と多く中央粒径は1.1-2.4 mmであるのに対し、この海域以外は砂が89.6%以上を占め、粘土・シルトと礫がそれぞれ0.1-3.1%, 0-7.3%と少なく中央粒径は0.1-0.4 mmであった。以上のように、出山海域では中央粒径が2 mm前後で礫の割合が約50%を占める海域にトラフク伊勢・三河湾系群の産卵場が形成される。同じ系群のもう一つの産卵場となる安乗沖<sup>7)</sup>では、粒径2-4 mmの底質の所で産着卵が採集されている。また、備讃瀬戸<sup>3)</sup>では粒径2-4 mmが卓越(重量組成)する場所で卵が最も多い。これらは出山海域の産卵場と一致する。一方、布刈瀬戸の産卵場は粒径10-50 mmの砂利から小石が卓越する。<sup>6)</sup>また、七尾湾の産卵場は、粒径2 mm以上は数%で0.5 mm未満が6割以上の場所である。<sup>8)</sup>産卵場の粒度組成はある程度幅がある。

そのかわり、神島南部にある瀬木寄瀬近辺(図1)は、ソリネット曳網による底質分析<sup>13, 14)</sup>で礫が約7割以上を占める上に、底層水温は13.2-17.6°C, 水深は20-30 mと

産卵に適しているが、1999年4月9、27日に各5回、2000年4月9、18、26日と5月10日に各4-6回の計32回のソリネット調査<sup>13,14)</sup>で卵は採集されなかった。このように、底質・水温・水深が産卵に適すると考えられる瀬木寄瀬で産卵場が形成されなかったことは、底質とは別の要因の影響を示唆する。トラフグ産卵場の環境<sup>18,19,20)</sup>は、水深10-50 mで、粒径1-4 mmが卓越した底質で、水温が15-18℃とされる他に、潮流の速いこと(2-4ノット)も挙げられる。瀬木寄瀬で産卵が認められない理由<sup>14)</sup>は、魚群探知機の目視結果からこの海域の海底に大型の岩石や岩盤、魚礁ブロックと思われる障害物が点在し、出山と比較し起伏に富むことが指摘されている。この海域ではウミシダ類も多く生育しており、岩盤などの障害物やウミシダ類の存在は海底の流向・流速に関係する上、トラフグの産卵行動にも大きな影響を与える可能性も考えられ、今後の調査では、流向・流速も加える必要があると考えた。

### 謝 辞

本報告書で利用した資料は、愛知県水産試験場の多くの方々の努力により蓄積されたものであり、担当者に深く感謝する。

### 文 献

- 1) 中村元彦・船越茂雄・向井良吉・家田喜一・石川雅章・柳橋茂昭(1997)伊勢湾産イカナゴの夏眠場所. 愛知水試研報, 4, 1-9.
- 2) 白木谷卓哉・田中健二・岩田靖宏・家田喜一・石川雅章(2002)伊勢湾口部におけるトラフグの産卵場および産卵時期. 愛知水試研報, 9, 27-31.
- 3) Kusakabe D. Murakami Y. and Onbe T.(1962)Fecundity and spawning of a Puffer, *Fugu rubripes*(T.et S.) in the central waters of the Inland Sea of Japan. J. Fac. Fish. Anim. Husb. Hiroshima Univ., 4, 47-79.
- 4) 山口県(1987)生態調査. 昭和61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, 22-25.
- 5) 神谷直明, 辻ヶ堂 諱・岡田一宏(1992)伊勢湾口部安乗沖におけるトラフグの産卵場. 栽培技研, 20, 109-115.
- 6) 鈴木伸洋(2001)中回遊型魚類の産卵場形成要因の解明. 中回遊型魚類の回帰特性の解明と資源管理技術の開発, 研究成果369, 農林水産技術会議事務局, pp. 44-55.
- 7) 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, 1-9.
- 8) Katamachi D. Ikeda M., and Ueno K. (2015) Identification of spawning sites of the tiger puffer *Takifugu rubripes* in Nanao Bay, Japan, using DNA analysis. Fish. Sci., 81, 485-494.
- 9) 愛知県(1996)平成7年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書(広域回遊資源), 64pp
- 10) 愛知県(1997)平成8年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書(広域回遊資源), 119pp
- 11) 愛知県(1998)平成9年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書, 103pp
- 12) 愛知県(1999)平成10年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書, 59pp
- 13) 愛知県(2000)平成11年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書, 77pp
- 14) 愛知県(2001)平成12年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書, 86pp
- 15) 愛知県(2002)平成13年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書, 87pp
- 16) 植村宗彦(2019)イカナゴ夏眠場所調査. 平成29年度水産試験場業務報告, 愛知県水産試験場, 蒲郡, 90-91.
- 17) 植村宗彦(2020)イカナゴ夏眠場所調査. 平成30年度水産試験場業務報告, 愛知県水産試験場, 蒲郡, 90-91.
- 18) 藤田矢郎(1988)日本近海のフグ類. 水産研究叢書39, 日本水産資源保護協会, 東京, 1988. 60pp
- 19) 松浦修平(1997) I. 生物学的特性 2 生物学的特性. トラフグの漁業と資源管理(多部田 修編), 恒星社厚生閣, 東京, 16-27.
- 20) 藤田矢郎(1962)日本産主要フグ類の生活史と養殖に関する研究. 長崎県水産試験場論文集第2集, 121pp