

姫島周辺海域におけるオニオコゼの年齢、成長および成熟

山本宗一郎*

大分県農林水産研究指導センター水産研究部北部水産グループ

Age, growth and maturation of the Devil Stinger *Inimicus japonicas* around Himeshima Island

SOICHIRO YAMAMOTO

Northern Fisheries Group, Fisheries Research Division
Oita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center

キーワード：オニオコゼ，成長，産卵期，姫島

緒言

オニオコゼ *Inimicus japonicus* は大分県沿岸海域において刺し網等で漁獲される高級魚である。県北部に位置する東国東郡姫島村（図 1）では本種の漁獲量が近年増加しており（図 2），漁獲量を維持するための資源管理方策の策定が求められている。成長や産卵期等に関する知見は資源管理において重要であり，本種についてはこれまでに新潟県佐渡島真野湾¹⁾，島根県東部海域²⁾ 大阪湾・紀伊水道³⁻⁵⁾，播磨灘北部岡山県東部海域⁶⁾，伊予灘愛媛県海域⁷⁾，有明海⁸⁾ から報告がある。しかし，大分県姫島周辺海域に生息する本種の知見は乏しい。

そこで本研究では 2015 年 7 月から 2017 年 7 月かけて姫島周辺海域で採捕されたオニオコゼを用い，生殖腺熟度指数（GSI）の変化から産卵期を推定し，耳石

の横断薄片法による年齢査定を行い年齢と全長の関係を明らかにした。

材料と方法

供試魚には，2015 年 7 月から 2017 年 7 月までの間に，東国東郡姫島村（図 1）において主に刺し網によって漁獲されたオニオコゼ 931 尾を用いた。なお，当該調査年においていずれも 1 月のサンプルは得られなかった。得られたオニオコゼについては活魚，あるいは -30℃ で冷凍保存されたものを実験室に持ち帰り，全長（TL：mm）、体重（BW：g）を測定するとともに，生殖腺を摘出し生殖腺重量（GW：g）を測定し，肉眼による雌雄の判別を行った（表 1）。その後，左右の耳石を摘出し，乾燥保管した。

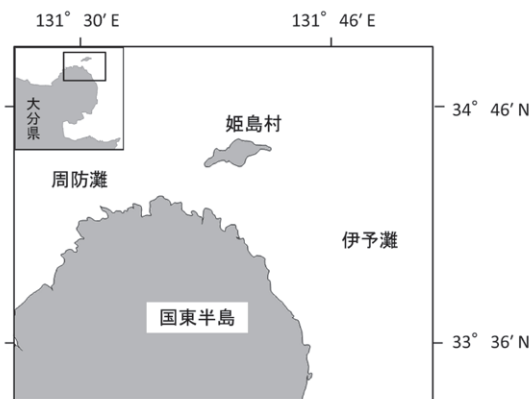


図1 調査海域

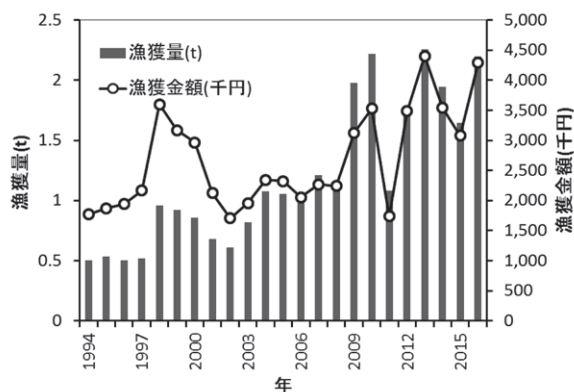


図2 大分県漁協姫島支店におけるオニオコゼの漁獲量及び漁獲金額

* 現所属：大分県南部振興局

表1 供試魚の月別雌雄別尾数と全長範囲

年	月	標本数		全長範囲
		雌	雄	
2015	7	10	9	189~280
	8	10	15	112~209
	9	10	13	184~285
	10	24	27	192~288
	11	29	12	190~275
	12	32	27	186~248
2016	2	4	0	200~240
	3	72	41	153~318
	4	18	12	205~280
	5	46	39	135~331
	6	22	20	147~295
	7	12	53	130~310
	8	10	16	220~255
	9	8	17	163~277
	10	24	12	213~325
	11	13	3	222~292
	12	7	0	198~282
	2017	2	1	0
3		11	11	220~265
4		65	55	117~265
5		19	11	200~283
6		19	32	149~268
7	19	21	215~267	
計		485	446	112~331

供試魚 931 尾のうち、798 尾の耳石について、ポリエステル樹脂（丸本ストルアス社製）に包埋後、コンパクト精密切断機（マイクロカッター、マルトー社 201）を用いて、耳石中心部を通る厚さ約 300 μm の横断薄片を作成した。作成した薄片はスライドガラスにステッキワックス（マルトー社製）で貼り付け、800～1500 番耐水研磨紙を使って核が露出するまで研磨した。耳石の観察は表面にステッキワックスを薄く塗り、実体顕微鏡下の透過照明により行った。耳石縁辺部に形成された透明帯および不透明帯の月別出現割合を求め、年齢の読み取りは形成された輪紋の透明帯外縁とし（図 3）、産卵期を把握するため雌雄別に生殖腺熟度指数（GSI）を $GSI = GW/BW \times 100$ により算出し、月別の成熟度を求めた。

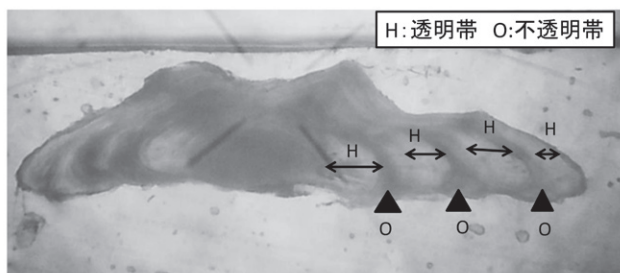


図3 オニオコゼ耳石の薄片法による観察例（2017年4月7日採集，全長 239 mm，雌，満3歳）

各個体の年齢と全長の関係から、雌雄それぞれについて von Bertalanffy の成長式を求めた。パラメーターの推定には Microsoft Excel のソルバーを用い、非線型最小二乗法により求めた。なお、供試魚には放流魚と推測された背鰭棘抜去の標識魚⁹⁻¹²⁾が 40 尾含まれるが天然魚と放流魚は区別せずに解析を行った。

結果

不透明帯の形成時期 耳石縁辺部に形成された透明帯および不透明帯の月別出現割合を図 4 に示した。不透明帯の出現割合は 5 月から 6 月にかけて 15.1% から 64.4% へと上昇し、7 月に最大の 94.5%，8 月に 86.1% となり、9 月以降、不透明帯の出現割合は急激に減少し 5 月まで 31.6% 以下の低い値で推移した。これらのことから、耳石縁辺部の不透明帯は 7 月までに年に 1 回形成される年周輪であることが示唆された。

生殖腺熟度指数（GSI）の経月変化 雌雄別 GSI の月別推移を図 5 に示した。雌の平均 GSI は 2～4 月に 2.00 以下と低い値で推移したが、5～7 月に 4.00 以上と高い値を示し、6 月は最高値 6.63 となった。その後、8 月以降は低下し、2.00 以下となった。雄の平均 GSI の月変化は雌と同様の傾向を示し、2～4 月に 0.40 以下と低い値で推移したが、5～7 月に 0.50 以上と高い値を示し、6 月は最高値 0.60 となった。その後、8 月に 0.46 となり、9 月以降は 0.20 以下に低下した。

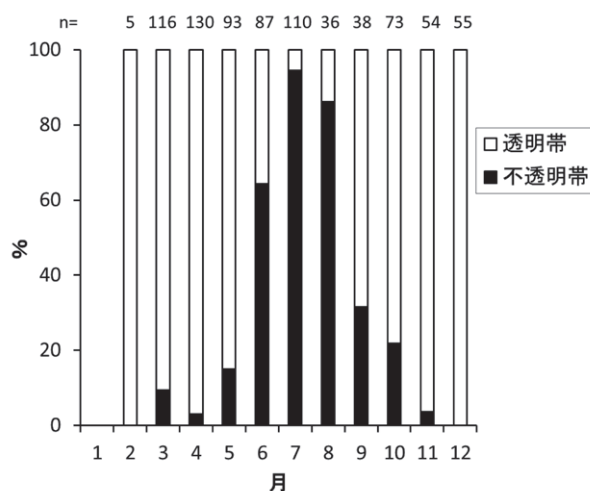


図4 耳石縁辺部における透明帯および不透明帯の月別出現割合

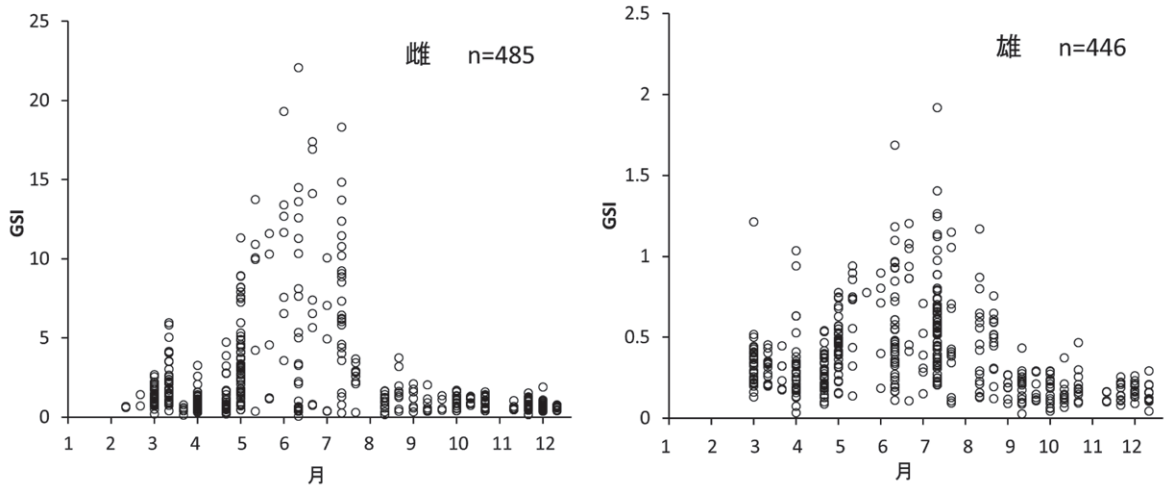


図5 雌雄別の月別 GSI の推移

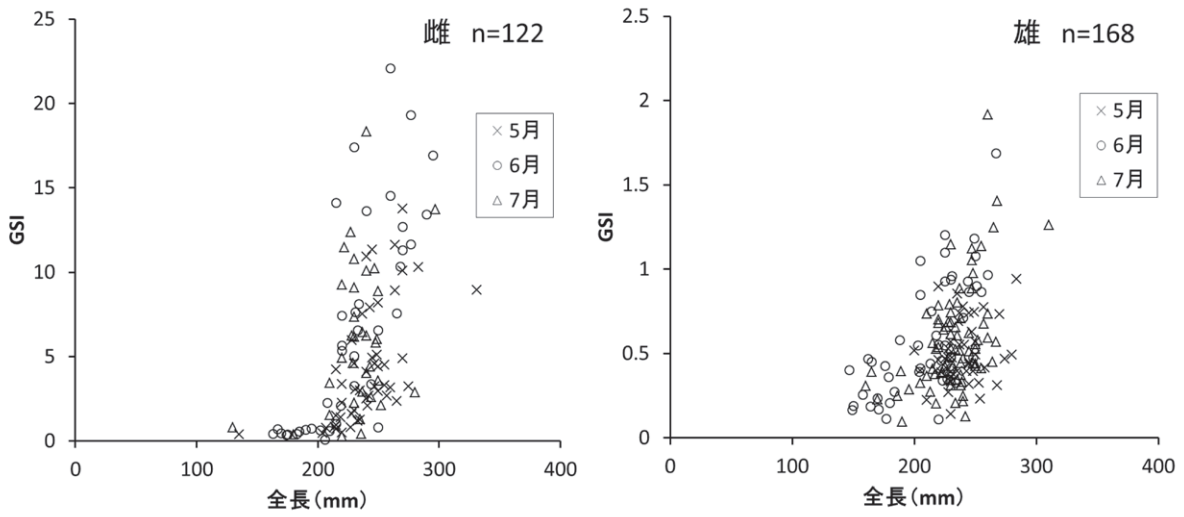


図6 産卵期（5～7月）における全長別 GSI

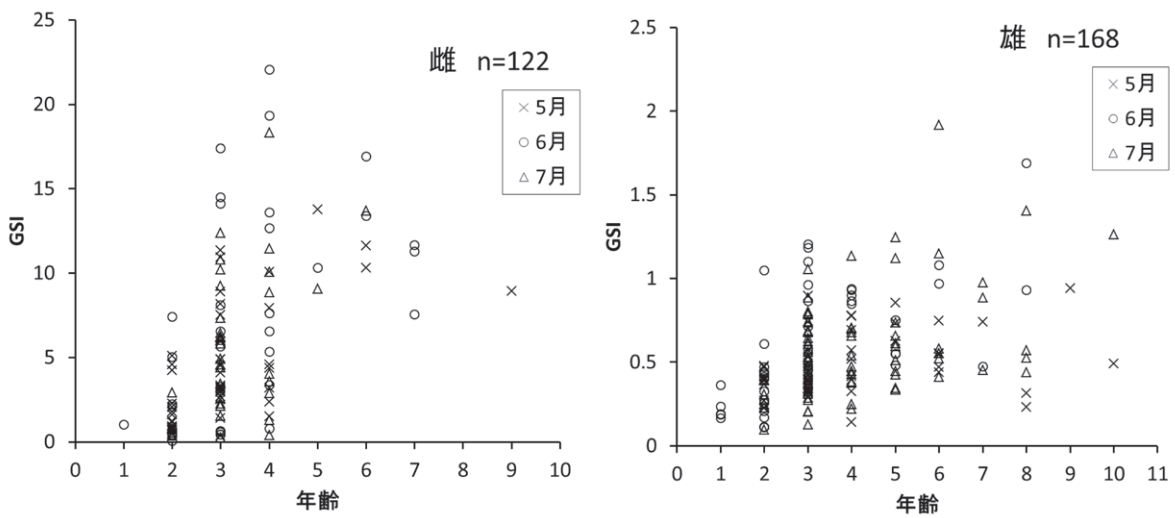


図7 産卵期（5～7月）における年齢別 GSI

5～7月における全長別、年齢別のGSI 年齢査定を行った個体について、雌雄ともに平均GSIの高かった5～7月の全長別、年齢別（満年齢）のGSIを図6、7に示した。雌の全長別平均GSIは全長200mm未満で0.52に対し、全長200mm以上では6.01であった。雄の全長別平均GSIは、全長200mm未満で0.29に対し、全長200mm以上では0.60であった。また、雌の年齢別平均GSIは、2歳以下で1.75に対し、3歳以上では6.74であった。雄の年齢別平均GSIは、2歳以下で0.34に対し、3歳以上では0.62であった。このように雌雄ともに全長200mm以上、3歳以上でGSIが高まる傾向がみられた。

全長と年齢の関係式 年齢査定については、全長130～331mmの雌413尾、全長117～310mmの雄385尾の計798尾を供試し、雌雄別の成長は次式により求めた。雌雄別の成長は次式により求めた。

$$Lt = L_{\infty} [1 - \exp \{-k(t - t_0)\}]$$

ここで、 Lt は全長 (mm)、 t は本研究で GSI の経月変化から産卵盛期が 6～7 月と推定されたため、便宜的に 7 月 1 日を年齢起算日 (0 日) とした年齢、 k 、 L_{∞} 、 t_0 は係数である。各成長式は、以下のとおりとなった (図 8)。

$$\text{雌} : Lt = 297.3 [1 - \exp \{-0.305(t + 1.62)\}]$$

(n=413, r = 0.708)

$$\text{雄} : Lt = 255.9 [1 - \exp \{-0.589(t + 0.191)\}]$$

(n=385, r = 0.760)

全長と体重の関係式 供試個体の雌雄別の全長と体重の関係を図 9 に示した。これにより、関係式は以下のとおりとなった。

$$\text{雌} : BW = 1.43 \times 10^{-5} \times TL^{3.06} \quad (n=485, r = 0.953)$$

$$\text{雄} : BW = 2.46 \times 10^{-5} \times TL^{2.95} \quad (n=446, r = 0.959)$$

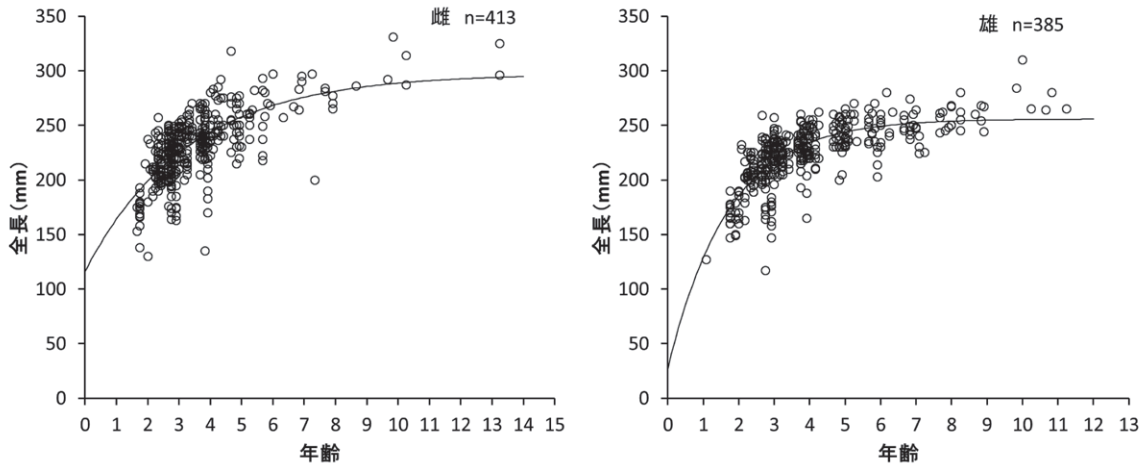


図8 耳石観察により求めた成長曲線

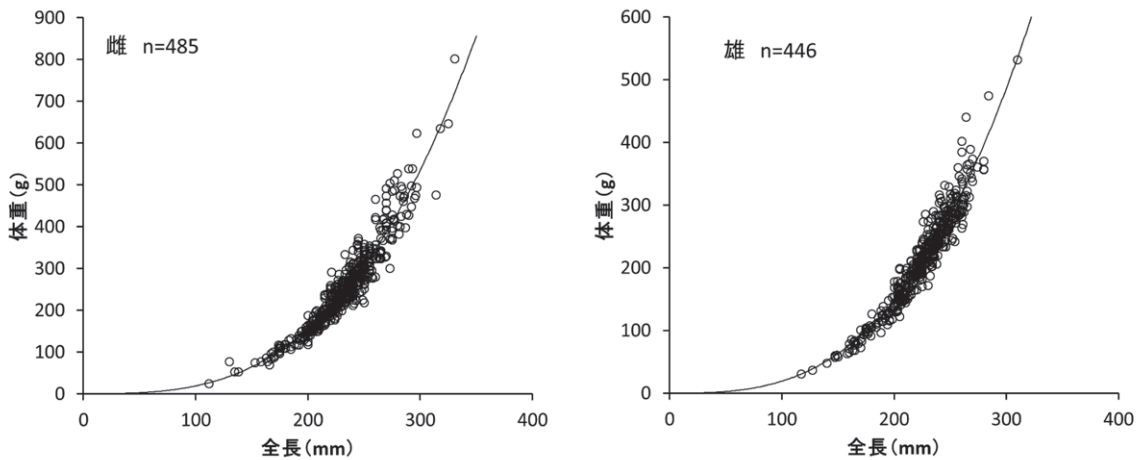


図9 全長と体重の関係

考 察

姫島村周辺海域におけるオニオコゼの成熟について、雌雄ともに平均 GSI は 5～7 月にかけて高まり (図 5)、特に 6 月上旬から 7 月中旬にかけて GSI が突出して高い個体がみられたことから、産卵期は 5～7 月であり、産卵盛期は 6 月上旬から 7 月中旬であると考えられた。ここで他海域の産卵期と比較するため既往知見を整理し、図 10 に示した^{1,4,6,8)}。姫島周辺海域の産卵期は、他の瀬戸内海域に位置する岡山県北部における産卵期 (5～7 月) と類似していたが、瀬戸内海より北に位置する新潟県佐渡島沿岸の産卵期 (6～8 月) より始期が 1 月ほど早く、瀬戸内海より南に位置する有明海の産卵期 (4～7 月) より始期が 1 月ほど遅いことが明らかになった。

オニオコゼの成長について、これまでいくつかの海域で後翼状骨^{1,7)} や耳石の表面法^{2,8)} および横断面法⁶⁾ により年齢査定が行われ、成長式が求められている。これらの報告は調査年や年齢査定に用いた年齢形質が異なるため正確な比較はできないが、本報のオニオコゼの成長は雌雄いずれも良好な結果となった (図 11)。また、本研究結果はこれらの報告と同様に雄よりも雌の成長が良かった^{1,2,6-8)}。

本報の産卵期は GSI の推移でのみ推定しており、組織学的な検証は行っていない。また、全長 100mm 未満の個体を調査することができなかったため、小型魚の成長にも課題が残った。今後は生殖腺の組織学的観察による産卵期の推定と小型魚の成長について検討していく必要がある。

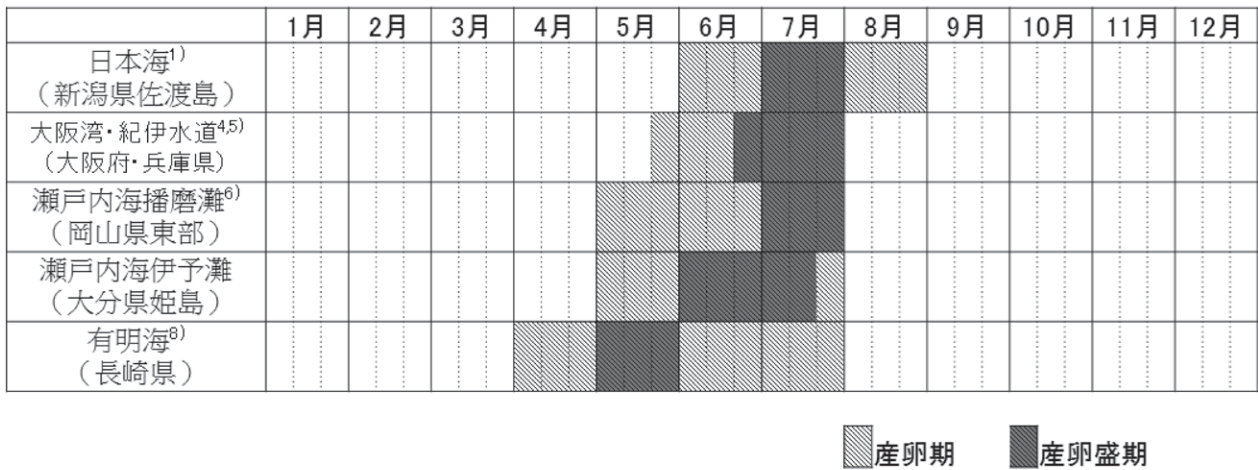


図10 各海域のオニオコゼの産卵期

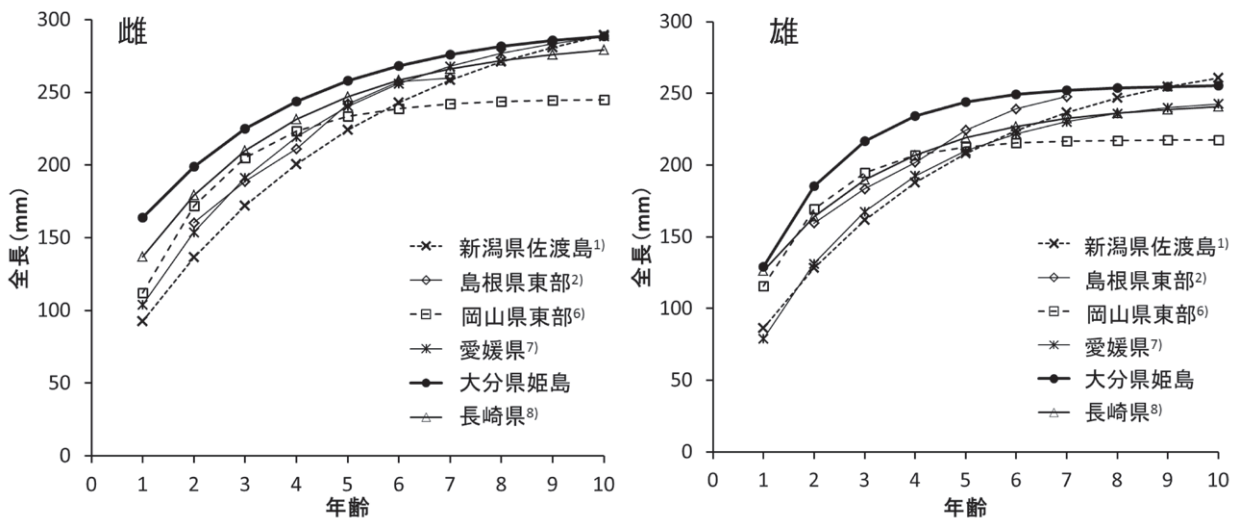


図11 各海域のオニオコゼの成長

謝 辞

本研究を進めるにあたり、オニオコゼのサンプル提供に御協力いただいた東国東郡姫島村の谷勇様、大下才一郎様、松原利博様、北村友徳様にお礼申し上げます。また、解剖に御協力いただいた土谷園子様、本田留美様にお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 渡辺憲一，貝田雅志，花田利香子，伊藤東．新潟県沿岸海域におけるオニオコゼ *Inimicus japonicus* の年齢と成長および産卵期．日本水産学会誌 2003; **69** (2) : 201-207.
- 2) 清水智之，曾田一志，佐々木正．島根県東部沿岸における放流オニオコゼ人工魚の採捕状況について．栽培技研 2000; **28** (1) : 17-23.
- 3) 有山啓之．大阪湾におけるオニオコゼの成長．大阪府立水産試験場研究報告 1995; **9**: 33-39.
- 4) 大阪府水産試験場．昭和 63 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 1989; 大 24-29.
- 5) 五利江重昭．平成 20 年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書 2009; 286-289.
- 6) 岩本俊樹．岡山県東部海域におけるオニオコゼの年齢と成長及び成熟．岡山水産試験場研究報告 2013; **28**: 23-30.
- 7) 愛媛県水産試験場．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 1990; 愛 28-34.
- 8) 鈴木洋行．加熱処理した耳石を用いた有明海におけるオニオコゼの年齢と成長．長崎県水産試験場研究報告 2006; **32**: 1-4.
- 9) 畔地和久．栽培対象魚種の放流効果調査－ 5 (オニオコゼ)．平成 23 年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2012; 215-218.
- 10) 畔地和久，三代和樹．栽培対象魚種の放流効果調査－ 5 (オニオコゼ) 平成 24 年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2013; 194-197.
- 11) 畔地和久・田村勇司．栽培対象魚種の放流効果調査－ 5 (オニオコゼ) 平成 25 年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2015; 202-205.
- 12) 畔地和久・田村勇司．栽培対象魚種の放流効果調査－ 4 (オニオコゼ) 平成 26 年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2015; 210-2013.