岡山水研報告　28　23～30，2013

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

岩 本 俊 樹

Age,Growth and Maturation of the Devil Stinger *Inimicus japonicus* in the Coastal of Eastern Okayama Prefecture

Toshiki IWAMOTO

オニオコゼ*Inimicus japonicus*は千葉県，新潟県以南の本州各地及び東シナ海，南シナ海の砂泥域に分布するカサゴ目オニオコゼ科の海産魚類で[1-3]，岡山県では，底びき網漁業や刺網漁業等で漁獲される。定着性が強く単価が高いため放流効果が期待でき，漁業者からの増殖に対する要望も強いことから，西日本各機関で種苗生産が実施されている。本県でも平成13年度から種苗生産を実施し県下沿岸域に放流を行っているが，放流魚あるいは天然魚に関する成長等の知見はほとんどない。放流効果や資源状態を推定する上で，年齢や成長などの資源特性値を明らかにする必要があるが，他海域においても本種の年齢や成長に関する報告は少なく，全長組成による群分離[4]，耳石[5-7]や後翼状骨[8, 9]による年齢査定から，いくつかの知見が得られているのみである。本研究では岡山県東部海域で2011年４月～’12年12月にかけて採集したオニオコゼを用い，耳石と後翼状骨による両年齢形質の比較を行い，その有効性を検討し，本海域における９歳までの成長を明らかにするとともに，成熟時期についても若干の知見を得たので報告する。

材料及び方法

１．供試個体と標本の摘出

調査には，瀬戸内市牛窓町地先（図１）で採捕されたオニオコゼ1,010尾（表１）を用いた。これらは主に牛窓町漁業協同組合に水揚げされた個体を購入したものと，放流海域近傍における刺網調査によって得られたものである。

本海域へは’04～’07年に人工生産魚（０歳）の一部に背鰭カットあるいはALC（Alizarin Complexon, $C_{19}H_{15}NO_8$）による標識[10]を，’09～’11年には放流魚全数にALC標識を施し放流した（表２）。

得られたオニオコゼについて，全長，体重及び摘出した生殖腺重量を測定すると共に，光学顕微鏡下で雌雄の判別を行った。なお，雌雄が定かでない個体については

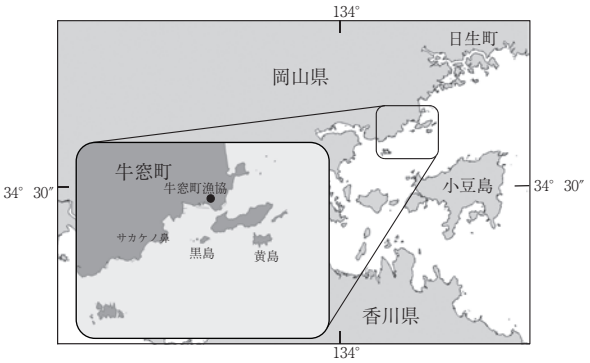

図１　オニオコゼ採集海域

表１　オニオコゼの採集方法と月別尾数

年	採集方法	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
2011	市場購入				18	114	32	27	19	－	13	20	38	281
	刺網調査				0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2012	市場購入	14	8	21	51	112	71	63	5	31	40	237	56	709
	刺網調査	0	0	0	1	2	1	3	1	6	3	2	0	19
	合　計	14	8	21	70	228	105	93	25	37	56	259	94	1010

表２　標識を施したオニオコゼ０歳魚の放流状況

放流年月	放流海域	平均全長（mm）	放流尾数	ALC標識	背鰭カット
2004. 11	サカケノ鼻	62.0	4,500	一重	第１～３棘
’05. 8	黒島	41.4	15,500	一重	
’05. 10	〃	59.1	25,200	二重	第１～３棘
’06. 8	〃	40.8	14,000	一重	
’06. 9	〃	61.0	32,000	二重	第４～６棘
’07. 9	黒島（アマモ場）	53.4	17,000		第１～３棘
’09. 10	黒島（アマモ場）	68.9	18,300	二重	
	黄島（砂泥域）		18,900	一重	
’10. 10	〃	60.9	11,200	〃	
			11,000		
’11. 10	〃	52.9	11,600	〃	
			10,700		

表３　年齢査定に用いた供試魚と年齢形質別標本数

	全長（mm）	供試魚数	耳石標本数	後翼状骨標本数
雄	81－249	215	204	188
	［124－249］*	［19］	［19］	［16］
雌	99－305	599	549	523
	［154－255］	［53］	［52］	［42］
雌雄不明	102－247	196	61	103
	［154－255］	［29］	［ 1］	［14］
合計	81－305	1010	814	814
	［124－255］	［101］	［72］	［72］

*［　］は放流魚を示す

不明とした（表３）。また，摘出した耳石は，グリセリンに浸漬し保存した。後翼状骨については，頭部を電子レンジで加熱，除肉して，近接する翼状骨と接合した状態で摘出し，乾燥後保存した。

２．成熟

体重(g)及び生殖腺重量(g)から生殖腺重量指数(GSI)を次式により求め，雌の生物学的最小形[11]を推定するとともに成熟期を把握し，成長曲線に用いるための産卵ふ化基準日を求めた。

GSI=生殖腺重量×100/体重

３．年齢査定用標本の作製と輪紋

１）耳石

耳石は，ポリエステル樹脂（丸本ストルアス社製）に包埋後，硬組織切断機（ゼーゲミクロトーム，ライカ社SP1600）を用いて，耳石中心部を通る厚さ約300μmの横断薄片を作成した。作成した薄片はスライドグラスにステッキワックス(マルトー社製)で貼り付け，耐水研磨紙（#800，#1200，#2400）を使って表面を研磨し，さらに0.1N塩酸に45秒間浸漬しエッジ付けを行った。観察には光学顕微鏡（透過光）を用い，耳石縁辺部に形成された透明帯及び不透明帯の月別出現割合を求めた。また，年齢の読み取りは形成された輪紋の透明帯外縁の数とした（図２）。

２）後翼状骨

後翼状骨の輪紋形成時期と年齢査定は渡辺ら[9]の方法にしたがい実施した。すなわち，輪紋の形成時期は双眼実態顕微鏡（×20）を用いて後翼状骨の腹部側の縁辺部に形成される透明帯及び不透明帯の月別出現割合から求めた。また，年齢査定のための観察は万能投影機（×10）を用いて後翼状骨腹部側に形成された扇状の輪紋数を読み取るとともに，後翼状骨の中心部から輪紋半径と後翼状骨半径を万能投影機を用いて1/100mm単位で測定した（図３）。いずれの観察にも右側の後翼状骨を用い，年齢の読み取りは透明帯外縁とした。なお，右側が欠損あるいは翼状骨と分離し表面が剥離したため観察が困難となった場合は左側を用いた。

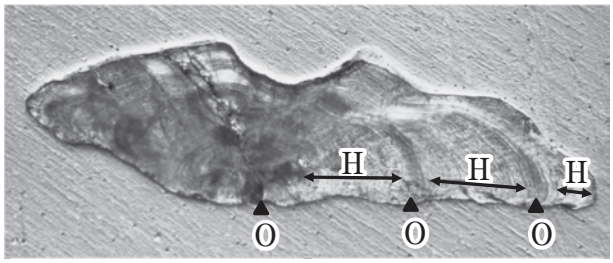

図２　耳石標本（H：透明帯，O：不透明帯）

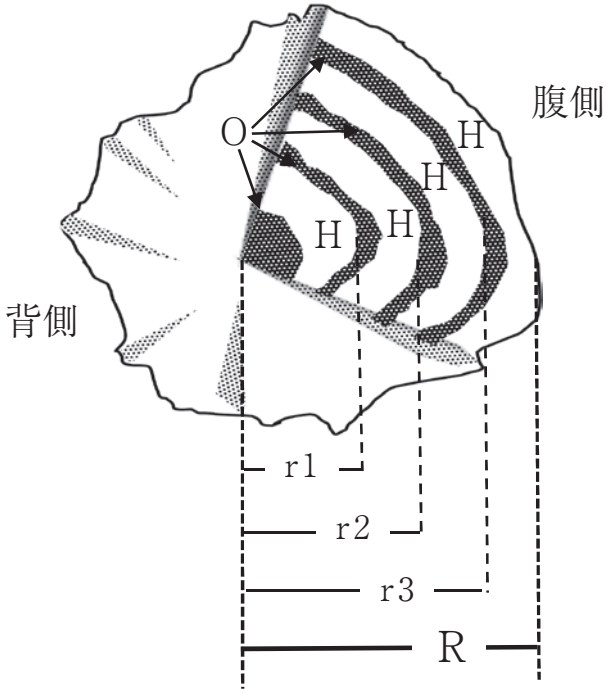

図３　オニオコゼ後翼状骨の模式図
R=後翼状骨半径；H=透明帯；
O=不透明帯；r1-r3=輪紋半径

４．成長曲線のあてはめ

耳石の輪紋から査定された，各個体の年齢と全長の関係について，表計算ソフトExcel（Microsoft社）のソルバーを用い最小二乗法によって雌雄別に成長式を求めた。また，本研究では天然魚と放流魚を分けて解析した。

結果及び考察

1．供試個体の概要

供試魚1,010尾のうち雌雄の判別が可能であった814尾について年齢形質の解析を行った。雌雄比は雄215尾，雌599尾であった。また，供試魚のうち101尾の耳石からALCが確認され，放流魚であることが判明した。

天然魚は主に小型個体を買い上げたため全長範囲は81～305mmで，平均全長は178mmであった。また，放流魚の全長は124～255mmであった（表３）。

2．成熟状況

産卵期を推定するために雌雄別GSIの推移を図４に示した。雌のGSIの径月変化をみると，雌のGSIは８月から４月までは0～2.38と５以下の低い値で推移したが，５月から増加し始め，６月には10以上の個体が出現し，７月初旬には19.18と最高値を示した。その後は急激に減少し８月には0.6以下となり，その後も全ての個体で５以下を示した。雄については雌のような大きな変化は見られなかったものの，５月から７月の期間は0.6を越える個体が出現し，他の月に比べGSIの平均値が高かった。

オニオコゼは多回産卵魚[12]であることからGSIのみの判断では，産卵期を特定するのは難しいと考えられたが，GSIの周年変化をみると，５月から７月の成熟期を経た後，４月まで休止期を示したことから，本海域における本種は明らかな生殖周期を持ち，産卵期は５月から７月であり，盛期は７月であると推定された。これは，新潟県における調査結果[9]より１月早いものの，有明海[6]の４月から７月，兵庫県地先[7]の５月から８月（７月が主産卵期），愛媛県地先海域[8]の６月からが産卵期であるとの報告と，ほぼ同様であったことから産卵期の海域による差はさほど顕著でないと考えられた。

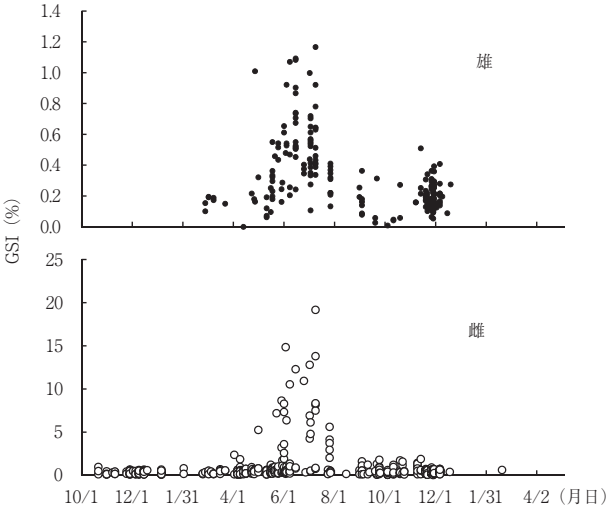

図４　雌雄別GSIの推移

一方，全長組成からみるとGSIの高い個体で最も小さいサイズの雌は全長201mm（156g），雄で173mm（113.9g）あった。また，雄ではばらつきが大きく確認できなかったが，雌では全ての個体で成熟が認められたのは全長228mm（248g）以上であった。これらのことから，生物学的最小形は雌で全長201mm（156g），雄で173mm（113.9g）と考えられ，年齢査定による成長式に合わせると雌雄とも３歳となった。

3．年齢査定

1）耳石による年齢査定

オニオコゼ等の魚類では高齢魚になるにしたがい，耳石は厚さが増す方向に形成されることが確認されている[5]。これにより高齢魚の耳石は輪紋の形が不安定となり，透明帯が確認されなかったり[8]，偽年輪と呼ばれる年齢査定に関係ない箇所で透明に見える部分が形成されることがある。そのため，耳石の表面観察法による高齢魚の年齢査定は非常に難しいとされている[5]。本研究でも当初は耳石の表面観察法による年齢査定を行うこととしていたが，300尾中150尾程度しか輪紋の確認ができず，５歳以上の年齢査定は行うことができなかった。そのため，後翼状骨及び耳石薄片法[13,14]を用い年齢査定を行った。また，一部の個体では，不透明帯と透明帯の判別が困難であったため，耳石薄片にみられる輪紋構造を詳細に観察し，ヒラメ等で行われた方法[15]と同様に耳石が不透明帯形成時に肥厚方向に成長することを利用して年齢査定を行い，耳石の変形や厚さによる影響を排除した。これらの方法により耳石の輪紋が確認出来たのは，雌雄の判別を行った814尾のうち753尾（93%）であった。耳石縁辺部の透明帯及び不透明帯の月別出現割合から，透明帯の出現割合は７月から徐々に増加し，２月には全個体が透明帯を形成していた。その後，透明帯の出現割合は減少し，６月には全く確認されなくなった。一方，不透明帯の出現割合は透明帯とは逆に，２月を中心に冬季が低く，６月に全個体が不透明帯を形成していた（図５）。以上のことから，他海域[5-7]と同様に本海域においてもオニオコゼの耳石の透明体は冬季に，不透明帯は夏季に年１回形成され，耳石の輪

紋を年齢形質として用いることが可能と判断された。その結果，耳石による年齢査定では雄が０～８歳，雌が１～９歳となった。最も多い年齢群は雌雄とも２歳で，１歳と２歳で全体の78%を占めていた。６歳以上の個体は少なく，雄は６尾（0.8%），雌は11尾（1.4%）であった（表４）。

また，耳石の不透明帯の形成時期は，GSIの径月変化から推定される産卵盛期から産卵後１ヶ月までの数ヶ月間に形成されることが分かった。このように耳石成長方向の変化が産卵期に変化することは，他の海域でも観察されており[5, 6]，本研究でも年齢査定において耳石薄片の不透明帯内縁を年齢起算に相当する部位として扱うことが適当であると判断された。

２）後翼状骨による年齢査定

後翼状骨の輪紋が確認出来たのは，雌雄の判別を行った814尾のうち710尾（87%）であった。後翼状骨縁辺部における透明帯及び不透明帯の月別出現割合を調べた結果，耳石と同様に透明帯の出現状況は７月から徐々に増加し，１，２月には全個体が透明帯を形成していた。その後，出現割合は減少し，６月には透明帯が確認されなくなった。一方，不透明帯の出現割合は透明帯とは逆に，１，２月を中心に冬季が低く，６月に全個体が不透明帯を形成していた（図６）。他の報告[8, 9]と同様に本研究においても輪紋が年１回，６月をピークに形成され，後翼状骨の輪紋を年齢査定として用いることが可能と判断された。後翼状骨による年齢査定では雄が０～６歳，雌が１～６歳であった。耳石同様に１歳と２歳で全体の73%を占め，最も多い年齢群は雌雄ともに２歳

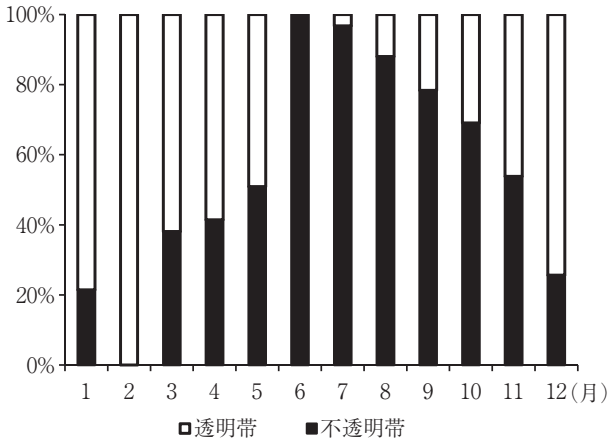

図５　耳石縁辺部における透明帯及び不透明帯の月別出現割合

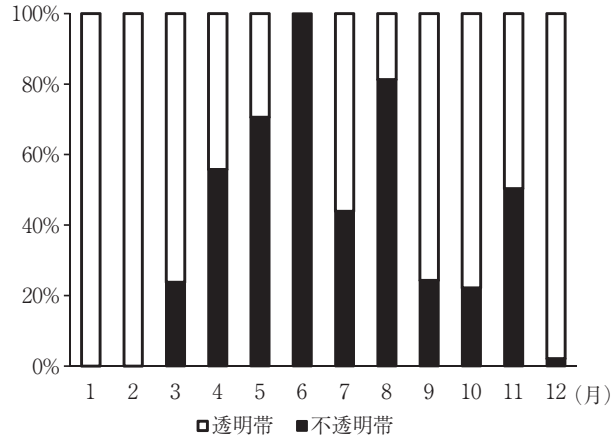

図６　後翼状骨縁辺部における不透明帯及び透明帯の月別出現割合

表４　耳石及び後翼状骨の輪紋から査定された年齢の関係（耳石を基準とした場合）

耳石による年齢査定結果						後翼状骨による年齢査定尾数（尾）											両年齢形質の一致割合
年齢（歳）	尾数（尾）雄	雌	合計	平均全長（mm）	全長範囲（mm）	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	不明	
0	0	1	1	81	－	1										0	100%
1	53	236	289	166	99－205		208	21	1	2						57	72%
2	87	208	295	177	143－236		8	239	14	3	1					30	81%
3	41	71	112	196	147－262				99	10		1				2	88%
4	10	16	26	216	167－261					24	2					0	92%
5	7	6	13	242	189－282						13					0	100%
6	2	5	7	253	200－305							7				0	100%
7	2	3	5	251	231－282						1	4				0	0%
8	2	2	4	231	222－252							4				0	0%
9	0	1	1	209	－							1				0	0%
不明	11	50	61	164	108－248	0	16	26	3		1					15	－
合計	215	599	814		雄	0	45	86	40	14	8	6				16	215
					雌	1	187	200	77	25	10	11				88	599
					合計	1	232	286	117	39	18	17				104	814

であった（表４）。

一方，愛媛県海域における調査結果では不透明帯形成は５月頃から７月まで，新潟県沿岸域では８月をピークに６月頃から９月までと，海域毎に僅かに異なる結果となった。このことは，オニオコゼの後翼状骨輪紋は生息環境ごとに形成時期や周期が異なり，海域ごとに検証が必要であることを示唆している。また，本研究では他海域と異なり６歳以上の輪紋幅の判別が出来なかった。これは本海域ではある程度高齢になると成長が頭打ちとなるため，後翼状骨の輪紋幅が狭まり，輪紋が確認され難くなる可能性も考えられたが，本研究で用いた供試魚は他の海域より高齢魚が小型で，５歳以降の平均全長が雌雄ともにほとんど伸びなくなったことから，成長の悪い高齢魚を供試魚としたことが後翼状骨の輪紋の形成に影響し，６歳以降では輪紋の形成が行われなくなったか，確認できないほどしか伸長しなかったものと思われた。このように，後翼状骨輪紋形成には個体の成育状況が密接に関係しているものと思われた。

３）後翼状骨輪径の比較

後翼状骨は扁平で薄く，耳石より大きいため輪紋径の測定も比較的容易で，耳石横断面法によって読み取りにくい高齢魚の輪紋の読み取りには有効である[8, 9]とされている。しかし，本研究では，高齢になるに従い輪紋を重ねる毎に輪紋幅が徐々に狭くなり，雌雄とも７歳以上の輪紋が確認出来なかった。表５にオニオコゼの雌雄別年齢別後翼状骨輪径から求めた計算全長を他海域[8, 9]の結果と併せて示した。

雌雄別にみると，輪紋径はいずれの海域でも雄の方が小さかった。雄では１歳から２歳にかけて輪紋幅はいずれの海域でも２mmを越えたが，２歳から

表５　オニオコゼの雌雄別年齢別後翼状骨各輪径（mm）から求めた計算全長（mm）

雄

年齢	標本数	後翼状骨半径	１輪径	２輪径	３輪径	４輪径	５輪径	６輪径	７輪径	８輪径
1	21	5.93±0.45	3.22±0.53							
2	87	6.28±0.58	3.09±0.53	5.33±0.61						
3	35	6.69±0.67	2.90±0.69	4.77±0.78	6.01±0.69					
4	13	6.97±0.59	2.91±1.08	4.44±1.20	5.73±0.92	6.48±0.75				
5	10	7.77±0.82	2.93±0.60	5.08±1.15	6.09±0.85	6.71±0.79	7.33±0.86			
6	3	7.78±0.61	2.71±0.84	4.71±1.13	5.76±0.81	6.42±0.76	6.86±0.77	7.27±0.74		
平均値		6.49±0.75	3.04±0.63	5.09±0.82	5.95±0.77	6.56±0.75	7.22±0.33	7.27±0.74		
計算全長			116	167	189	199	204	206		
愛媛県*	110		3.35	5.24	6.42	7.20	7.71	8.10	8.68	
			100.4	146.3	178.1	200.1	215.4	225.9	233.2	
新潟県*	111		3.21	5.29	6.25	6.98	7.52	7.97	8.45	
			86	128	161	187	208	224	225	

雌

年齢	標本数	後翼状骨半径	１輪径	２輪径	３輪径	４輪径	５輪径	６輪径	７輪径	８輪径
1	204	6.00±0.54	3.47±0.78							
2	219	6.45±0.69	3.17±0.64	5.34±0.68						
3	59	7.27±1.04	3.09±0.85	5.14±1.07	6.45±1.04					
4	21	7.91±1.57	3.13±0.62	4.90±1.27	6.20±1.55	7.29±1.54				
5	10	9.34±1.42	3.28±0.81	5.48±1.08	6.98±1.34	7.93±1.19	8.67±1.24			
6	9	8.90±1.05	3.69±0.62	5.51±0.78	6.69±0.82	7.61±0.96	8.14±1.02	8.61±1.22		
平均値		6.52±1.04	3.29±0.74	5.28±0.83	6.47±1.19	7.51±1.36	8.42±1.18	8.61±1.22		
計算全長			118	172	197	208	214	216		
愛媛県*	189		3.63	5.76	7.14	8.11	8.79	9.36	9.97	10.59
			104	153.9	191.3	219.3	240.4	256.1	264.2	276.8
新潟県*	110		3.74	5.62	6.78	7.72	8.3	9.23	9.71	
			92	136	171	200	224	243	258	

*上段=輪径(mm)，下段=計算全長(mm)

３歳にかけて急激に減少し１mm以下となった。雌では，愛媛県及び新潟県海域で１歳から２歳の年輪幅は２mmを少し下回ったが，その後は，雄ほど急激には減少しなかった。

海域毎の比較では，いずれの年齢でも本海域のオニオコゼの方が小さかった。３海域とも５歳までは高齢になるに従い輪紋幅は狭くなったが，新潟県海域では６歳以降一定になり査定された12歳までの輪紋幅は0.5mm前後で，愛媛県海域でも５歳以降は0.6mm前後で一定であった。一方，本研究では輪紋幅は徐々に狭くなり，特に雄の５～６歳の幅は0.05mmと急激に狭くなり，それ以上の輪紋の判別は不可能となった。

４．年齢と成長

耳石及び後翼状骨の輪紋査定の関係は高い相関（r=0.9593）がみられたが，後翼状骨の輪紋では７輪以上が確認できず，また，耳石の90%程度しか査定出来なかったため，本研究では耳石による年齢査定の方が適していると判断し，年齢と成長の解析には耳石による年齢査定結果を用いた（表４）。

年齢査定ができた753尾の全長は，天然魚の雄で81～255mm，雌で99～305mm，放流魚の雄で154～249mm，雌で124～249mmであった。全長250mm以上の20尾は，１尾を除き全て雌であった。雌雄別，個体別の年齢査定と成長はVon Bertalanffyが最もよく適合していたため，次式により成長式を求めた（図７）。

$$Lt=L_\infty\ (1\text{-}e^{(t\text{-}t_0)})+k$$

ここで，Ltは全長（mm），tは本研究でGSIの経月変化から推定された成熟期である５月から７月の中間点及び本県の種苗生産[16－19]における平均的なふ化日をもとに６月15日を年齢起算日（０日）とした年齢，kはふ化直後の全長（mm），L_∞（極限値），t_0は係数である。なお，オニオコゼは産卵からふ化までの時間が短いので，産卵日とふ化日を同じものとして扱うとともに，本県種苗生産時に得られたふ化仔魚の平均全長からふ化直後の全長を3.3mmとし，k=3.3mmを代入した。

採捕したオニオコゼは，天然魚と放流魚（ALC標識魚）を分け解析した。

①天然魚　雄：$Lt\ =214.51\ (1-e^{-0.743t})+3.3$

　　雌：$Lt\ =242.43\ (1-e^{-0.596t})+3.3$

②放流魚　雄：$Lt\ =219.04\ (1-e^{-0.727t})+3.3$

　　雌：$Lt\ =227.03\ (1-e^{-0.700t})+3.3$

また，体重と全長の関係を次式に示した。成長式と求めた満年齢時の計算全長及び体重は表６のとおりとなった。

①天然魚　雄：$BW=3.404\times10^{-5}TL^{2.88}$（$r$=0.9743）

　　雌：$BW=3.044\times10^{-5}TL^{2.90}$（$r$=0.9706）

②放流魚　雄：$BW=10.653\times10^{-5}TL^{2.66}$（$r$=0.9848）

　　雌：$BW=3.401\times10^{-5}TL^{2.88}$（$r$=0.9754）

各年齢における全長と体重を計算した結果，他の報告と同様に天然魚及び放流魚とも雌の成長が雄を上回る結果を得た。すなわち，天然魚では雌雄の全長差は１歳で平均３mmであったが，２歳で11mm，３歳で17mm，４歳で21mm，５歳で24mmと高齢になるにしたがい増加した。一方，放流魚では雌雄の全長差は１歳で平均２mmと小さく，２歳で３mm，３歳で５mm，４歳で11mmと４歳までは高齢になるにしたがい増加したものの，天然魚に比べて偏差は小さく，５歳以降の雌雄差は10mm程度であった。体重についても天然魚，放流魚と

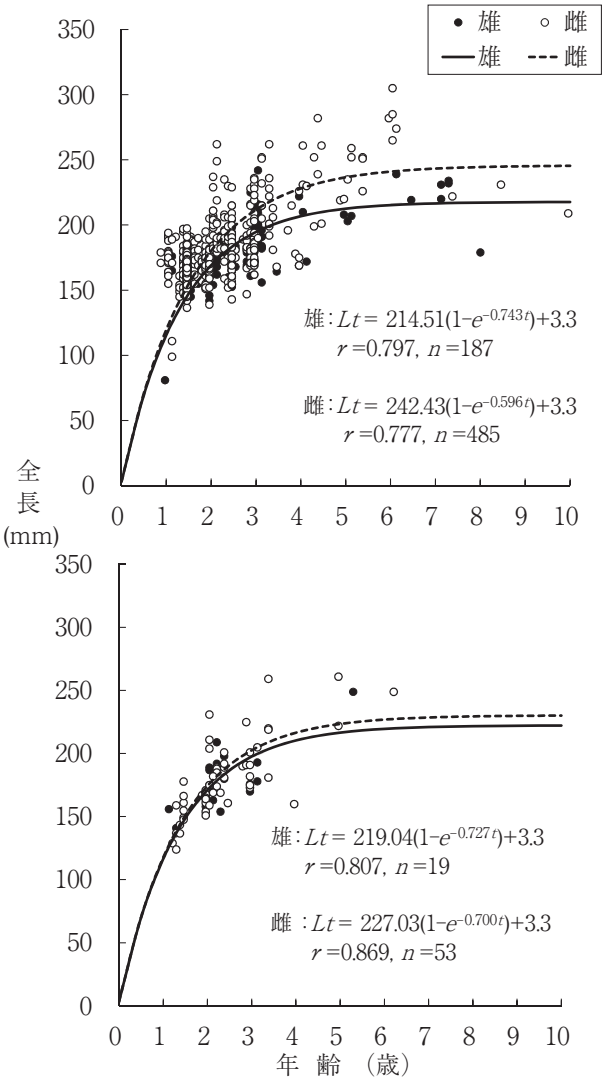

図７　耳石から求めた放流オニオコゼの成長曲線（上図：天然魚，下図，放流魚）

も雌が雄を上回り，若齢魚ではほとんど差がなかったが，天然魚の５歳で62g，放流魚の４歳で26gと全長と同様に高齢になるに従って差が大きくなった。

なお，天然魚と放流魚の差は，雌雄とも天然魚の方が大きく，また，高齢魚ほどその差は大きくなったが，個体数が少なかったため，その差は不明瞭であった。

５．他海域における年齢と成長に関する既往知見との比較

本研究で得られた岡山県東部海域におけるオニオコゼの年齢別計算全長を，過去に行われた群分離[4]，耳石[5-7]及び後翼状骨[8, 9]の年齢査定で得られた既往知見と比較した（表７）。他海域天然群の雌雄込みの年齢別全長範囲は満１歳で86～137mm，満２歳で128～189.1mm，満３歳で161～210mmであるのに対し，本研究の耳石による年齢査定では雌雄別にそれぞれ満１歳で116，120mm，満２歳で169，180mm，満３歳で195，212mm，後翼状骨では満１歳で116，118mm，満２歳で167，172mm，満３歳で189，197mmとほぼ同様の値であった。一方，他海域の６歳では224～258mm，７歳で233～268mm，８歳で236～276.8mmと徐々に大型化したのに対し，本研究の耳石では，６歳で215，241mm，７，８歳で217，244mmとほとんど成長がみれなかった。この原因は，水温及び餌料が海域毎に異なる等の外的要因，あるいは系群の違いによる内的要因によるものと考えられたが，今回，小型魚を中心に購入したため，高齢魚では成長の

表６　オニオコゼの年齢別全長及び体重の実測値と計算値の比較

	雄								雌							
	天然魚				放流魚				天然魚				放流魚			
	全長（mm）		体重（g）		全長（mm）		体重（g）		全長（mm）		体重（g）		全長（mm）		体重（g）	
年齢（歳）	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値
1	163±12	116	76.8±16.0	29	(150)	116	(59.5)	31	166±14	120	83.3±21.4	32	135±21	118	52.3±21.3	32
2	173±13	169	93.7±23.3	89	169± 9	171	93.2±15.4	94	178±17	180	104.4±34.4	106	177±13	174	105.1±25.0	99
3	187±21	195	122.0±53.8	133	184±15	198	111.7±31.4	142	202±26	212	161.9±69.9	170	194±30	203	148.7±70.8	153
4	201± 9	207	137.7±17.4	158	(199)	210	(132.7)	170	225±26	228	219.2±78.1	210	(184)	221	(183.9)	196
5	215±20	213	167.5±48.4	172	(249)	214	(250.0)	179	257±15	237	346.3±21.5	234	(261)	223	(391.6)	203
6	(220)*	215	(185.0)	178	−	−	−		266±31	241	391.3±16.6	247	(249)	227	(268.2)	212
7	(233)	217	(219.7)	181	−	−	−		262±27	243	288.4±87.0	254	−	−	−	−
8	(225)	217	(235.7)	183	−	−	−		(237)	244	(243.0)	257	−	−	−	−
9	−	−	−	−	−	−	−		(209)	245	(123.9)	259	−	−	−	−

*（　）内の数値は２尾以下のため参考値

表７　オニオコゼ計算全長の海域別比較

調査海域	年齢形質		計算全長（mm）								
			１歳	２歳	３歳	４歳	５歳	６歳	７歳	８歳	９歳
瀬戸内海（岡山県東部海域）	耳石	♂	116	169	195	207	213	215	217	217	−
		♀	120	180	212	228	237	241	243	244	245
	後翼状骨	♂	116	167	189	199	204	206	−	−	−
		♀	118	172	197	208	214	216	−	−	−
大阪湾	全長組成	♂＋♀	131.9	189.1	−						
日本海*（島根県東部海域）	耳石	♂	−	159.5	183.4	202.0	224.4	239.3	247.8	−	−
		♀	−	160.4	188.8	211.3	242.1	257.2	260.0	−	−
有明海（長崎県）	耳石	♂	126	164	190	207	219	227	233	236	−
		♀	137	179	210	231	247	258	266	272	−
瀬戸内海・燧灘（愛媛県）	後翼状骨	♂	100.4	146.3	178.1	200.1	215.4	225.9	233.2	238.3	
		♀	104.0	153.9	191.3	219.3	240.4	256.1	268.0	276.8	
日本海（新潟県）	後翼状骨	♂	86	128	161	187	208	224	236	246	−
		♀	92	136	171	200	224	243	258	270	−

*実測値から求めた平均全長

悪い個体に偏った可能性があったこと，６歳以上の個体は雄が14尾，雌が22尾と若齢魚の数に比べ少なかったことが原因であると思われた。また，全長100mm未満の個体はわずか２尾のみであったことから，小型魚の成長にも疑問が残った。このことから，今後，小型魚の採集方法の開発と大型個体の買い上げ調査による年齢査定を行って検証していく必要があると思われた。

謝　　辞

本研究を進めるにあたり，耳石薄片法による年齢査定に関し，ご指導をいただいた東北大学大学院農学研究科片山知史教授に心から御礼申し上げる。

文　　献

１）阿部宗明：原色魚類検索図鑑，北隆館，東京，1963，pp.205.

２）落合　明，田中　克，1986：オニオコゼ，新版魚類学（下），恒星社厚生閣，東京，1046-1049.

３）那須敏朗，高橋範行，2000：オニオコゼ，最新海産魚の養殖，湊文社，東京，197-199.

４）有山啓之，1995：大阪湾におけるオニオコゼの成長，大阪府立水産試験場報告，**9**，33-39.

５）清川智之，曽田一志，佐々木正，2000：島根県東部沿岸における放流オニオコゼ人工魚の再捕状況について，栽培技研，**28**，17-23.

６）鈴木洋行，2006：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，長崎県水試研報，**32**，1-5.

７）五利江重昭，2010：平成21年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書，392-396.

８）愛媛県水産試験場，1990：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，愛28-愛34.

９）渡辺憲一，貝田雅志，花田利香子，伊藤　東，2003：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，日水誌，**69**，201-207.

10）草加耕司，2008：オニオコゼ種苗に適した標識方法の検討，岡山水試報，**23**，29-30.

11）渡辺憲一，2006：天然および養成オニオコゼ*Inimicus japonicus*雌の成熟，水産増殖，**54**，495-503.

12）長浜達章，丹下勝義，生田和明，永山博敏，1985：オニオコゼの種苗生産に関する研究-1　飼育水槽における産卵について，兵庫県水試研報，**23**，39-42.

13）西村　明，2001：年齢・日齢査定法　平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－，（社）日本水産資源保護協会，17-32.

14）飯塚景記，片山知史，2008：日本産硬骨魚類の耳石の外部形態に関する研究，水研センター研報，**25**，73-74.

15）吉田雅範，片山知史，藤井徹生，野呂恭成，2011：青森県日本海海域におけるヒラメの年齢と成長，青産技セ水研研報，**7**，1-8.

16）小橋啓介，後藤真樹，近藤正美，2010：オニオコゼの種苗生産，岡山水研報，**25**，93-95.

17）小橋啓介，後藤真樹，亀井良則，2011：オニオコゼの種苗生産，岡山水研報，**26**，81-83.

18）小橋啓介，弘奥正憲，2012：オニオコゼの種苗生産，岡山水研HP．http://www.pref.okayama.jp/soshiki/206/

19）草加耕司，2009：養成オニオコゼの産卵と産卵期のへい死，岡山水試報，**24**，35-39.