

# 15°Cで飼育したウミモワレカラ *Caprella algaceus* の成長と形態変化 ——雄は7齢で種特有の形態になる——

阪口 正樹\*

Masaki SAKAGUCHI : Growth and morphological change of skeleton shrimp,  
*Caprella algaceus*, reared at 15°C

**Abstract** : Skeleton shrimp, *Caprella algaceus*, was reared in a incubator at 15°C, 13 hours light and 11 hours dark. Female matured at 7th instar, 32 days after, and juveniles hatched out 8 days after. Length of a generation was 40 days. Male reached at 11th instar. The biggest individual was 13.05mm long. Morphological change of male gnathopod 2 appeared in 7th instar.

## はじめに

ウミモワレカラ *Caprella algaceus* Vassilenkoは、ロシアの日本海沿岸にあるウラジオストック近くのポスジェット湾 (Possjet Bay) でホンダワラ類に付着していたものが、1967年に新種として記載された (VASSILENKO 1967)。日本近海のワレカラ相は ARIMOTO, TAKEUCHIにより報告されている。ARIMOTO(1976)は70種類を報告した。70種類のうち模式産地がオホーツク海あるいは日本としかわからない3種類を除き、67種類の形態記載をした。ウミモワレカラの形態記載はあるが、VASSILENKO (1967) から転載したPossjet Bayに産するもので、日本国内では生息が確認されていない。TAKEUCHI (1999) はARIMOTO (1976) が日本近海産としたウミモワレカラを含め5種類のワレカラを国外産として除外し、1998年までに報告された国内産105種の日録を作成した。一方、島根県の中海沿岸の汽水域に生える褐藻類ウミトラノオ *Sargassum thunbergii* からウミモワレカラと思われる種が、日本甲殻学会第37回大会で口頭報告された (森ら 1999) が、これ以後の報告はない。

2009年4月13日、筆者は大阪湾の奥にある兵庫県西宮市甲子園浜の潮下帯上部に生える紅藻類ムカデノリ *Grateloupia asiatica* に多数のウミモワレカラが付着しているのを見つけ、体長14.0mmの成体雄の形態を記載した (阪口 2009)。ウミモワレカラは頭部前方に突起が1つあるのみで他の体節に突起はなく、第2~4胸節の長さはほぼ等しく最長で、第2咬脚前節掌部に大きな毒歯 (poison tooth) と多数の剛毛 (spine) が生えているなど、一見してマルエラワレカラ *Caprella penantis* によく似ている。しかし、ウミモワレカラは

第5~7胸脚前節掌部に把握棘 (grasping spine) がない点でマルエラワレカラと区別できる。

甲子園浜に生息していたウミモワレカラを西宮市立西宮東高等学校の生物実験室に持ち帰り飼育したところ、ウミモワレカラの種の判別に用いられる形態が齢ごとに把握できた。また、これまでほとんど不明であった生活史も明らかになったので報告する。

## 材料

2009年4月13日干潮時に、甲子園浜のコンクリート瓦礫地帯の潮下帯上部に生えているムカデノリとともにウミモワレカラおよそ100個体を採集した。これを生物実験室に持ち帰り、抱卵していた雌9個体 (No.1♀~No.9♀と命名した) を個別に飼育した。また、これらの雌個体から孵化した幼個体も飼育した。4月14日に一匹の雌親 (No.1♀) から孵化した幼個体約70個体を材料とした。No.1♀以外の雌 (No.2♀~No.9♀) から孵化した幼個体もそれぞれ一腹ずつ集団飼育し材料とした。

## 方法

予備実験で、孵化直後の幼個体は集団で飼育すると順調に成長することが分かっていたので、2回の脱皮が終了するまで集団で飼育した。その後、個々のワレカラの成長過程を明らかにするために1個体ずつの個別飼育も行った。

ウミモワレカラNo.1♀の孵化直後の一腹の幼個体約70個体を直径6cm、高さ4cmのガラス製シャーレ内で集団飼育した。孵化後12日にこれらの中から12個体を無作為に選び、直径4cm、高さ3cmのガラス製シャーレに1個体ずつ入れて個別飼育を始めた。シャーレ内には飼育海水を深さの約8割入れ、ウミモワレカラが体を支えるためにムカデノリ片を入れた。

\*662-0824 兵庫県西宮市門戸東町1-26

表1 ウミモワレカラにおける孵化後日数と脱皮殻, 固定標本から得た個体の成長 (集団飼育の結果)

No.1♀から孵化した幼個体を恒温器 (サンヨーインキュベーターMIR152) で, 15.0℃, 13時間明期, 11時間暗期で飼育した。脱皮殻と固定した幼個体の左右の第1触角鞭状部節数 (融合部節数+分離部節数) と体長を下表に示した。頭部から第7胸節までの体節長を合計したものを体長とした。雌雄の判別は腹肢で行った。孵化後日数, 第1触角鞭状部節数と体長を基に齢を推定した。脱皮殻は1齢~7齢を区別し点線で示した。固定標本は1齢~6齢を示した。孵化後32日に脱皮して覆卵葉が完成した3個体の雌は抱卵した。この時, 6齢, 7齢の♂が同居中。7ないし8日後に幼個体が孵化した。

2009年4月14日孵化

月	日	孵化後日数	脱皮殻			固定標本			
4月	14日	0日							
	15日	1日							
	16日	2日				(2+1,2+1)1.08mm	(2+1,2+1)1.12mm	(2+1,2+1)1.13mm	
						(2+1,2+1)1.14mm	(2+1,2+1)1.16mm		
	17日	3日							
	18日	4日							
	19日	5日	脱皮殻あり			(2+1,2+1)1.11mm	(2+1,2+1)1.12mm		
						(2+1,2+1)1.49mm	(2+1,2+1)1.70mm	(2+1,2+1)1.74mm	
	20日	6日	殻(2+1,2+1)1.08mm	殻(2+1,2+1)1.07mm	殻(2+1,2+1)1.12mm				
	21日	7日							
	22日	8日							
	23日	9日				(2+1,2+1)1.56mm♂	(2+1,2+1)1.56mm♀	(2+1,2+1)1.63mm♀	
						(2+1,2+1)1.63mm♀	(2+1,2+1)1.64mm♀		
	24日	10日	殻(2+1,2+1)1.59mm						
	25日	11日				(2+1,2+1)1.60mm♂	(2+1,2+1)1.57mm♀	(2+1,2+1)1.60mm♀	
						(2+2,2+2)2.14mm♀	(2+2,2+2)2.23mm♀		
	26日	12日	幼個体12匹の個別飼育を始める						
27日	13日								
28日	14日								
29日	15日		殻(2+2,2+2)2.20mm	殻(2+2,2+2)2.04mm					
			殻(2+2,2+2)2.21mm	殻(2+2,2+2)2.23mm					
30日	16日		殻(2+2,2+2)2.05mm	殻(2+2,2+2)2.20mm	殻(2+2,2+2)2.15mm				
			殻(2+2,2+2)2.07mm						
5月	1日	17日							
	2日	18日				(2+3,2+3)2.50mm♂	(2+4,2+4)2.94mm♂		
						(2+3,2+3)2.64mm♀	(2+3,2+3)2.75mm♀	(2+3,2+3)2.96mm♀	
	3日	19日	殻(2+2,2+2)2.04mm						
	4日	20日		殻(3+3,2+3)3.15mm	殻(2+1,2+4)2.99mm				
				殻(3+3,3+3)2.79mm♂	殻(3+3,3+3)3.07mm♂	殻(2+3,2+3)2.95mm♂			
				殻(2+3,2+3)2.73mm♂	殻(3+3,2+3)2.89mm♂	殻(2+3,2+3)2.87mm			
	5日	21日		殻(2+3,2+3)3.05mm♀	殻(2+3,2+3)2.89mm♀	殻(2+3,2+3)3.07mm♀			
				殻(2+3,2+3)2.66mm♂	殻(2+3,2+3)2.70mm♂	殻(3+3,3+3)2.85mm♂	(2+3,2+3)2.72mm♂		
							(3+4,3+4)3.73mm♂	(3+4,3+4)3.79mm♂	(3+5,3+5)3.95mm♂
	6日	22日					(2+5,2+5)4.19mm♂		
				殻(2+3,2+3)2.86mm♀	殻(2+3,2+3)2.73mm♀		(3+4,3+4)3.55mm♀	(3+4,3+4)3.66mm♀	(3+4,2+4)3.68mm♀
							(2+4,2+4)3.81mm♀	(2+5,2+5)3.95mm♀	
	7日	23日	殻(2+3,2+3)2.67mm♀						
	8日	24日							
	9日	25日							
10日	26日		殻(3+5,3+5)4.19mm♂	殻(2+5,2+5)3.94mm♂	殻(2+5,2+5)4.06mm♂				
			殻(3+4,2+4)3.49mm♀	殻(3+4,3+4)3.98mm♀	殻(2+4,2+4)3.71mm♀				
11日	27日	脱皮殻あり							
12日	28日		殻(2+4,2+4)3.26mm♂	殻(3+4,3+4)3.40mm♂	殻(2+4,2+4)3.29mm♀				
			殻(2+4,2+4)3.44mm♀						
13日	29日	殻(2+4,2+4)3.60mm♀	殻(3+4,3+4)3.73mm♀						
14日	30日				(3+5,3+5)4.34mm♂	(3+6,3+6)4.49mm♂	(2+6,2+6)4.70mm♂		
					(3+6,3+7)4.72mm♂	(3+6,3+6)4.84mm♂			
					(3+5,3+5)4.59mm♀	(3+5,3+5)4.59mm♀	(2+6,2+6)4.69mm♀		
					(3+5,3+5)4.71mm♀	(2+6,2+6)4.84mm	抱卵♀ (7卵)		
15日	31日		殻(3+6,3+6)5.30mm♂	殻(3+7,3+7)5.40mm♂	殻(2+7,2+7)5.42mm♂				
			殻(2+7,2+7)5.63mm♂						
16日	32日		殻(3+5,3+5)4.12mm♀	殻(3+5,3+5)4.46mm♀	殻(3+5,3+5)4.47mm♀				
			殻(2+6,2+6)5.14mm♀						
23日	39日	孵化後39日で幼個体を孵化, 殻(2+7,2+7)5.69mm♀							
24日	40日	孵化後40日で幼個体を孵化, 殻(2+6,2+7)5.00mm♀							
		孵化後40日で幼個体を孵化, 殻(2+7,3+6)5.13mm♀							

表2 ウミモワレカラの各齢の測定値 I (1齢～7齢の集団飼育と個別飼育の発育比較)

2009年4月14日孵化した幼個体 (No.1♀から孵化) を, 15.0℃, 13時間明期, 11時間暗期の条件で集団飼育した。孵化後12日から12個体を個別飼育した。

集団飼育は固定した幼個体のデータを, 個別飼育は脱皮殻のデータを基に各齢ごとにまとめた。集団飼育3齢♂は固定標本がなかったためデータはない。

1齢, 2齢はすべて集団で飼育した。また, ♀の区別ができなかったため, 上段にまとめて示した。また, 集団飼育の3齢♂のデータを取得することができなかった。

集団飼育では7齢個体の確認が困難であったため, 集団飼育6齢の日数は確認できなかった。また, 集団飼育7齢のデータはない。

個別飼育の方が集団飼育に比べて生育がよい結果が出たが, 雄にその傾向が強かった。

覆卵葉: 雌の第3, 4胸節腹側にできる抱卵用の器官。集団飼育から4齢の固定標本で発育途中の覆卵葉を確認できた。脱皮殻での確認は難しい。

第1触角節数: 第1触角鞭状部の融合部節数と分離部節数の合計。左右で値が違う場合は大きい方の値をここに示した。

n: 試料数。

	1齢	2齢	3齢	4齢	5齢	6齢	7齢
第1触角節数	3節	3節	♂	♂5, 6節	♂7, 8節	♂8~10節	
体長	1.08~1.16mm	1.49~1.74mm		2.50~2.94mm	3.73~4.19mm	4.34~4.84mm	
体長の平均値	1.12mm (n=7)	1.61mm (n=11)		2.72mm (n=2)	3.92mm (n=4)	4.62mm (n=5)	
齢の日数	5, 6日	5, 6日		5, 6日	6日		
第1触角節数			♀4節	♀5節	♀6, 7節	♀8節	
体長			2.14~2.23mm	2.64~2.96mm	3.55~3.95mm	4.59~4.84mm	
体長の平均値			2.19mm (n=2)	2.78mm (n=3)	3.73mm (n=5)	4.68mm (n=5)	
齢の日数			5~7日	5, 6日	6日		
				覆卵葉出現	覆卵葉発達	4.84mm抱卵雌出現	
第1触角節数			♂4節	♂5, 6節	♂8節	♂10節	♂11, 12節
体長			2.30~2.35mm	2.94~3.21mm	3.91~4.24mm	5.08~5.53mm	6.26~7.10mm
体長の平均値			2.32mm (n=3)	3.12mm (n=4)	4.10mm (n=4)	5.23mm (n=4)	6.55mm (n=4)
齢の日数			5日	6日	5~7日	6, 7日	6日
第1触角節数			♀4節	♀5節	♀6, 7節	♀7~9節	♀8, 9節
体長			2.15~2.32mm	2.81~3.11mm	3.56~4.18mm	4.41~5.34mm	4.91~6.31mm
体長の平均値			2.24mm (n=5)	2.99mm (n=6)	3.91mm (n=6)	4.91mm (n=7)	5.73mm (n=7)
齢の日数			5日	5, 6日	5, 6日	6, 7日	8, 9日 抱卵雌出現

4月14日を孵化後日数0日とし, 孵化後49日まで集団で飼育した。また, 孵化後78日 (7月1日) に全個体を70%エタノールで固定した。

観察は1日1回の日もあったが, 2回を基本にした。そのため, 最短で半日間隔, 最長で1日半間隔で観察を行い, 脱皮間隔に1日の差が生じることがあった。

平年の4月中旬の甲子園浜の表面海水温は15℃前後である (阪口 2004) ので, 恒温器 (サンヨーインキュベーターMIR152) を使用して, 飼育水温を15.0℃とし, また光条件を13時間明期, 11時間暗期とし蛍光灯で約1500ルクスの照明を施した。

飼育海水は, 汚染の少ない大阪府泉南郡岬町の豊国崎および同じく岬町の多奈川小島の磯で採水し15℃にした後, 毎日分量換水した。シャーレの底にたまった糞と食べ残した餌をスポイトで吸い取り, シャーレは2~5日ごとに取り替えた。換水時にシャーレの底にある脱皮殻をスポイトで吸い取り, 顕微鏡下で計測を行った。

換水後に3種類の餌を混合して与えた。餌は微粉ハイポネックスとメタ珪酸ナトリウムを栄養塩として培養した海産クロレラ (*Nannochloropsis oculata*) と浮遊珪藻 (*Chaetoceros calacitrans*) および市販のアルテミア卵を孵化させた幼生を一緒に与えた。

集団で飼育中のウミモワレカラを, 孵化後2日, 5日, 9日, 11日, 18日, 22日, 30日に数個体ずつ70%エタノールで固定した。これらを計測, およびスケッチに供した。集団飼育の幼個体約70個体のうち, 孵化後30日までに45個体を固定した。

計測は, 固定標本およびスポイトで吸い取った脱皮殻を, スライドガラスに載せて顕微鏡下で行った。計測部位は左右の第1触角鞭状部の融合部節数と分離部節数, 各体節の長さである。各体節の長さをマイクロメーターで0.01mmまで計測し, 頭部~第7胸節の各体節長の合計を体長とした。また, 腹部の腹肢の有無で雌雄を判定した。

いくつかの固定標本はスケッチに使用した。スケッチは顕微鏡の接眼レンズにアッペ描画装置を装着して行った。全体像と第2咬脚の前節の掌部にある掌棘 (palmar spine), 副掌棘 (subpalmar spine), 毒歯の有無, 第5~7胸脚では前節掌部の把握棘の有無, 腕節の歯列状突起の有無, また腹部は腹肢に着目してスケッチを行った。

表3-1 ウミモワレカラの各齢の測定値（個別飼育結果）

2009年4月14日孵化した幼個体（No.1♀から孵化）を孵化後12日から個別飼育した6個体（♂3, ♀3）の結果を示す。飼育は恒温器（サンヨーインキュベーターMIR152）で、15.0℃、13時間明期、11時間暗期で孵化後78日まで行った。脱皮殻と固定個体の左右の第1触角鞭状部節数(融合部節数+分離部節数)と各体節長を測定した。頭部から第7胸節までの体節長の合計を体長とした。最終齢の値は固定標本から、途中の齢の値は脱皮殻から得た。体長比は、脱皮前の体長に対する脱皮後の体長の比(%)とした。飼育中の♂と♀を同居させたところ、♂は左右の第5胸脚で脱皮直前の♀を抱え、♀の脱皮直後に交尾する。①♂は、孵化後36日に③♀と交尾し、8日後に幼個体を孵化させた。♂は7齢で受精能力をもつことが確認できた。

齢数	体長	第1触角鞭状部節数	頭部～第7胸節の各体節長(mm)								孵化後	体長比	備考
			頭部	第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7			
個体番号①♂													
3齢	2.32mm	(左2+2, 右2+2)	0.26	0.08	0.35	0.42	0.41	0.36	0.24	0.20			
4齢	3.16mm	(左3+3, 右3+3)	0.30	0.11	0.50	0.61	0.56	0.50	0.30	0.28	脱皮	17日	136%
5齢	4.24mm	(左3+5, 右3+5)	0.38	0.15	0.70	0.84	0.77	0.65	0.40	0.35	脱皮	23日	134%
6齢	5.53mm	(左3+7, 右3+7)	0.45	0.20	0.95	1.10	1.00	0.86	0.52	0.45	脱皮	28日	130%
7齢	7.10mm	(左3+8, 右3+8)	0.48	0.30	1.26	1.41	1.30	1.16	0.62	0.57	脱皮	34日	128%
8齢	9.23mm	(左3+10, 右3+10)	0.57	0.53	1.75	1.83	1.67	1.39	0.80	0.69	脱皮	28日	130%
9齢	11.12mm	(左3+11, 右3+11)	0.70	0.79	2.22	2.15	1.99	1.60	0.89	0.78	脱皮	40日	120%
10齢	12.66mm	(左2+12, 右2+12)	0.86	0.97	2.54	2.46	2.18	1.75	1.04	0.86	脱皮	49日	114%
											固定	78日	第2咬脚前節に掌棘あり
個体番号②♂													
3齢	2.30mm	(左2+2, 右2+2)	0.27	0.09	0.35	0.42	0.39	0.35	0.23	0.20			
4齢	3.15mm	(左2+4, 右2+4)	0.31	0.10	0.51	0.61	0.55	0.50	0.30	0.27	脱皮	17日	137%
5齢	4.07mm	(左3+5, 右3+5)	0.36	0.15	0.67	0.80	0.73	0.65	0.37	0.34	脱皮	23日	129%
6齢	5.22mm	(左3+7, 右3+7)	0.42	0.19	0.91	1.04	0.93	0.82	0.47	0.44	脱皮	29日	128%
7齢	6.48mm	(左3+8, 右2+9)	0.47	0.28	1.15	1.30	1.16	1.01	0.57	0.54	脱皮	35日	124%
8齢	7.97mm	(左3+10, 右3+10)	0.56	0.40	1.49	1.60	1.40	1.20	0.66	0.66	脱皮	41日	123%
9齢	9.43mm	(左3+11, 右3+11)	0.56	0.51	1.81	1.88	1.68	1.45	0.79	0.75	脱皮	49日	118%
10齢	10.97mm	(左3+12, 右3+12)	0.68	0.70	2.15	2.16	1.95	1.61	0.90	0.82	脱皮	59日	116%
11齢	12.15mm	(左2+13, 右2+13)	0.84	0.90	2.46	2.37	2.05	1.73	1.00	0.80	脱皮	71日	111%
											固定	78日	第2咬脚前節に掌棘あり
個体番号③♂													
3齢	2.35mm	(左2+2, 右2+2)	0.27	0.08	0.35	0.43	0.41	0.39	0.23	0.19			
4齢	3.21mm	(左2+4, 右2+4)	0.33	0.12	0.50	0.62	0.56	0.49	0.31	0.28	脱皮	15日	137%
5齢	4.16mm	(左3+5, 右3+5)	0.38	0.15	0.68	0.81	0.75	0.64	0.40	0.35	脱皮	21日	130%
6齢	5.09mm	(左3+7, 右3+7)	0.37	0.19	0.86	1.03	0.93	0.80	0.48	0.43	脱皮	28日	122%
7齢	6.26mm	(左2+9, 右3+8)	0.49	0.23	1.10	1.23	1.17	1.00	0.55	0.49	脱皮	35日	123%
8齢	7.96mm	(左3+9, 右3+9)	0.56	0.39	1.45	1.59	1.44	1.19	0.71	0.63	脱皮	41日	127%
9齢	9.51mm	(左3+10, 右3+10)	0.60	0.54	1.80	1.91	1.72	1.42	0.82	0.70	脱皮	48日	119%
10齢	11.17mm	(左2+12, 右2+12)	0.68	0.73	2.20	2.22	1.99	1.63	0.92	0.80	脱皮	57日	117%
11齢	13.05mm	(左2+12, 右2+12)	0.92	1.02	2.63	2.49	2.21	1.80	1.08	0.90	脱皮	70日	117%
											固定	78日	第2咬脚前節に掌棘あり

表3-2 ウミモワレカラの各齢の測定値（個別飼育結果）（表3-1の続き）

齢数	体長	第1触角鞭状部節数	頭部～第7胸節の各体節長(mm)								孵化後	体長比	備 考
			頭部	第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7			
個体番号③♀													
3齢	2.15mm	(左2+2, 右2+2)	0.26	0.08	0.33	0.39	0.36	0.33	0.22	0.18			
4齢	2.83mm	(左2+3, 右2+3)	0.33	0.09	0.47	0.53	0.46	0.45	0.27	0.23	脱皮	17日	132%
5齢	3.56mm	(左2+4, 右2+4)	0.33	0.15	0.63	0.67	0.56	0.58	0.35	0.29	脱皮	23日	126%
6齢	4.41mm	(左2+5, 右2+5)	0.30	0.20	0.86	0.85	0.72	0.70	0.43	0.35	脱皮	29日	124%
7齢	4.91mm	(左2+6, 右2+6)	0.33	0.20	0.98	0.92	0.79	0.81	0.46	0.42	脱皮	36日	111%
8齢	5.75mm	(左2+7, 右2+7)	0.51	0.22	1.13	1.06	0.96	0.89	0.52	0.46	脱皮	44日	117%
9齢	6.23mm	(左2+7, 右2+7)	0.52	0.26	1.24	1.15	1.02	0.95	0.57	0.52	脱皮	51日	108%
10齢	6.71mm	(左2+2+, 右2+8)	0.41	0.25	1.34	1.25	1.19	1.06	0.64	0.57	脱皮	60日	108%
11齢	7.40mm	(左2+9, 右2+9)	0.62	0.30	1.48	1.33	1.30	1.12	0.65	0.60	脱皮	67日	110%
12齢	7.67mm	(左2+9, 右2+9)	0.71	0.26	1.53	1.41	1.29	1.17	0.72	0.58	脱皮	75日	104%
											固定	76日	第2咬脚前節に掌棘と副掌棘あり
個体番号④♀													
3齢	2.25mm	(左2+2, 右2+2)	0.27	0.08	0.35	0.40	0.38	0.35	0.23	0.19			
4齢	3.10mm	(左2+3, 右2+3)	0.31	0.10	0.54	0.54	0.52	0.52	0.30	0.27	脱皮	17日	138%
5齢	4.18mm	(左2+5, 右2+5)	0.35	0.15	0.77	0.79	0.66	0.70	0.40	0.36	脱皮	22日	135%
6齢	5.34mm	(左2+6, 右3+6)	0.45	0.15	1.04	1.03	0.85	0.88	0.49	0.45	脱皮	27日	128%
7齢	6.31mm	(左2+7, 右2+7)	0.50	0.25	1.27	1.17	1.00	1.00	0.58	0.54	脱皮	33日	118%
8齢	7.15mm	(左2+8, 右2+8)	0.57	0.28	1.43	1.32	1.17	1.14	0.64	0.60	脱皮	42日	113%
9齢	7.47mm	(左3+8, 右3+8)	0.53	0.27	1.52	1.40	1.22	1.19	0.70	0.64	脱皮	50日	104%
10齢	8.16mm	(左3+9, 右3+9)	0.62	0.36	1.65	1.50	1.30	1.29	0.75	0.69	脱皮	59日	109%
11齢	8.34mm	(左3+9, 右3+9)	0.65	0.29	1.71	1.52	1.37	1.35	0.77	0.68	脱皮	67日	102%
12齢	8.45mm	(左3+10, 右2+10)	0.65	0.29	1.76	1.55	1.38	1.34	0.76	0.68	脱皮	75日	101%
											固定	76日	第2咬脚前節に掌棘と副掌棘あり
個体番号⑦♀													
3齢	2.17mm	(左2+2, 右2+2)	0.27	0.08	0.33	0.39	0.37	0.33	0.22	0.18			
4齢	2.97mm	(左2+3, 右2+3)	0.31	0.10	0.51	0.56	0.49	0.46	0.29	0.25	脱皮	16日	128%
5齢	3.93mm	(左2+4, 右2+4)	0.37	0.16	0.70	0.74	0.62	0.63	0.38	0.33	脱皮	21日	132%
6齢	4.78mm	(左2+6, 右3+5)	0.39	0.15	0.93	0.93	0.75	0.78	0.44	0.41	脱皮	27日	122%
7齢	5.77mm	(左2+6, 右2+7)	0.45	0.24	1.15	1.08	0.92	0.91	0.53	0.49	脱皮	33日	121%
8齢	6.32mm	(左2+7, 右3+7)	0.47	0.25	1.26	1.17	1.03	1.02	0.59	0.53	脱皮	41日	110%
9齢	6.71mm	(左2+8, 右2+8)	0.49	0.29	1.36	1.23	1.09	1.07	0.63	0.55	脱皮	49日	106%
10齢	7.24mm	(左2+8, 右2+8)	0.55	0.30	1.47	1.33	1.20	1.15	0.66	0.58	脱皮	57日	108%
11齢	7.62mm	(左2+9, 右2+9)	0.60	0.33	1.55	1.38	1.27	1.18	0.70	0.61	脱皮	65日	105%
12齢	7.58mm	(左2+9, 右2+9)	0.63	0.30	1.56	1.38	1.27	1.18	0.69	0.57	脱皮	72日	99%
											固定	73日	第2咬脚前節に掌棘と副掌棘あり



表4 ウミモワレカラの各齢の測定値Ⅱ（個別飼育から得た8齢以降の測定値）

2009年4月14日孵化した幼個体（No.1♀から孵化）を、15.0℃、13時間明期、11時間暗期の条件で孵化後12日から個別飼育した。脱皮殻の測定値を基に各齢ごとにまとめた。最終齢の値は固定標本の測定値から得た。

♂の最終脱皮直前はそれまでよりも長い日数を要する。9齢で16日も要した個体は10齢が最終齢となり、体長が12.66mmであった。

個別飼育の3齢～7齢までは表3に、8齢以降を表4に示した。♂は11齢で脱皮が終了した。♀はさらに脱皮を続けると思われる。

第1触角節数：第1触角鞭状部の融合部節数と分離部節数の合計。左右で値が違う場合は大きい値をここに示した。

n：試料数

	8齢	9齢	10齢	11齢	12齢
第1触角節数	♂12,13節	♂13,14節	♂14,15節	♂14～16節	
体長	7.77～9.23mm	9.34～11.12mm	10.97～12.66mm	12.08～13.05mm	
個別飼育 体長の平均値	8.23mm(n=4)	9.85mm(n=4)	11.48mm(n=4)	12.43mm(n=3)	
齢の日数	7～9日	9～16日	12,13日		
第1触角節数	♀9,10節	♀9～11節	♀10～12節	♀11,12節	♀11～13節
体長	5.75～7.15mm	6.23～7.47mm	6.71～8.18mm	7.35～8.36mm	7.38～8.53mm
個別飼育 体長の平均値	6.47mm(n=7)	6.88mm(n=6)	7.52mm(n=6)	7.78mm(n=7)	7.84mm(n=7)
齢の日数	7, 8日	8, 9日	7,8日	7～9日	
抱卵の有無	抱卵	抱卵	抱卵	抱卵	抱卵

## 結果と考察

### (1) 生活史

#### ・孵化後40日までの集団飼育（表1, 2, 図1）

4月13日に抱卵雌（No.1♀）の飼育を開始し、翌14日に孵化幼個体を得た。幼個体は雌親から離れたムカデノリ上に、あるいはシャーレの底にいた。トゲワレカラ *Caprella scaura diceros* では幼個体が雌親の体の上ったり、また雌親が幼個体を保護する行動を観察できた（阪口 2008）が、ウミモワレカラの幼個体では雌親が幼個体を保護する行動は観察できなかった。

集団飼育で得た固定標本と脱皮殻の計測値を表1に示した。表1には、固定標本および脱皮殻の第1触角鞭状部節数と体長の計測結果を示した。計測結果を基に1齢～7齢までの7つのまとまりに破線で区分した。

孵化後39日および40日に観察した抱卵雌の脱皮殻3個は7齢の脱皮殻である。孵化後32日に出現した抱卵雌を個別飼育したところ、孵化後39, 40日に幼個体を

孵化させて脱皮したものである。雄は1齢～6齢までを、雌はこの3個の脱皮殻を加えて1齢～7齢までを区別できた。図1Aに固定標本と脱皮殻の齢を基に、孵化後30日までの経過をまとめた。表1に示した各齢の体長は、表2に示すように個別飼育により齢数が判明している3齢以降の体長とはほぼ一致した。

孵化後30日には抱卵雌が出現した。この抱卵雌は体長と第1触角鞭状部節数から6齢と判断でき、7卵抱卵していた。この時点で固定標本にしたので、これらの卵が孵化するかどうかの確認はできなかった。

また、孵化後31日に得た4個の雄の脱皮殻は、体長と第1触角鞭状部節数を表2の個別飼育個体に示すように6齢の脱皮殻と判断できた。雄は孵化後31日には7齢に達した。雌3個体も同様に孵化後32日で7齢に達した。この時、雄は6齢個体と7齢個体が共存していた。6齢雌は脱皮して7齢になると、すぐに交尾（今回は観察できなかった）、産卵、抱卵し約8日後に幼個体が

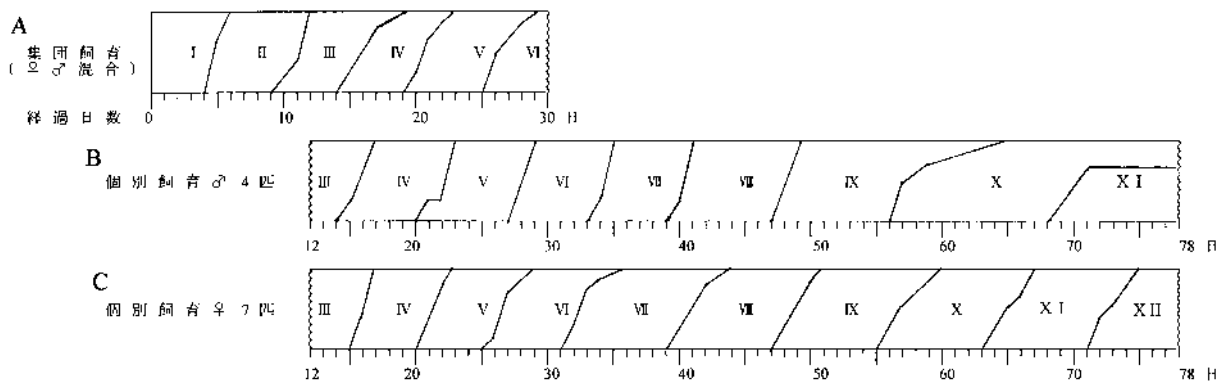


図1. ウミモワレカラの孵化後経過日数と齢

ウミモワレカラを15.0℃、13時間明期、11時間暗期で78日間飼育した。ローマ数字Ⅰ～Ⅻは1齢～12齢を示す。孵化後0日～30日の集団飼育（A）と、孵化後12日～78日の♂の個別飼育（B）と♀の個別飼育（C）の結果を示す。集団飼育（A）は固定個体と脱皮殻から求めた。個別飼育（B, C）は脱皮殻から求めた。

孵化した。雄は6齢または7齢で繁殖に加わった。ウミモワレカラは雄が雌を抱えて移動するのを何度も観察している。その後、雌の脱皮、交尾に至るので、この時は抱えるのに有利な7齢の雄個体が交尾したものと思われる。

・孵化後12日～78日までの個別飼育（表2～4，図1，2）

孵化後12日に、集団飼育個体の中から12個体を無作為に選び個別に飼育した。個別飼育を始めた幼個体の脱皮殻は第1触角鞭状部節数が（左2+2，右2+2），体長が2.15～2.35mmで，3齢個体であった。

飼育まもなく1個体は死亡した。残り11個体は雄4個体，雌7個体であった。これらのうち，全期間にわたり脱皮殻を観察できたものは雄3個体，雌3個体であった。表3に体長，第1触角鞭状部節数，頭部～第7胸節の体節長，孵化後日数，脱皮前後の体長比を示した。雌雄ともに脱皮を重ねるごとに第1触角鞭状部節数が増え，体長が大きくなるのがわかる。

表2に個別飼育の雄4個体，雌7個体から得た第1触角鞭状部節数，体長，体長の平均値，各齢の日数を集団飼育と合わせて示した。個別飼育すると7齢で抱卵雌（②♀と⑤♀，表3-2には掲載していない）が現れた。孵化後32日であった。この時は個別飼育であったので孵化しなかったが，後述のように約8日間の抱卵で幼個体を孵化させた。世代の長さは40日であった。

孵化後33日，個別飼育中の6齢の覆卵葉未完成の雌個体（③♀）に6齢の雄（①♂）を同居させた。次の

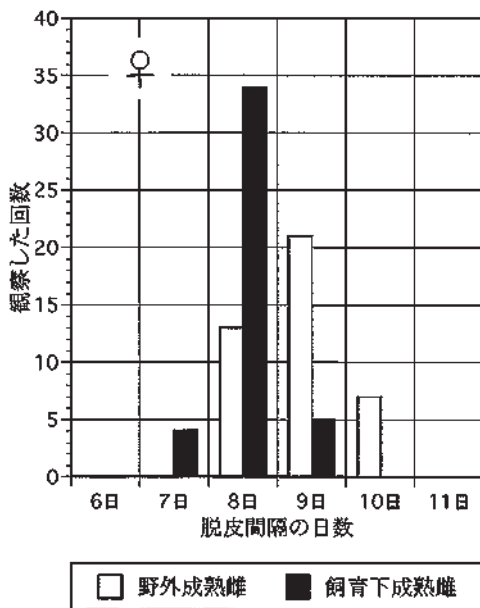


図2. ウミモワレカラ成熟♀の脱皮間隔  
甲子園浜の海で成熟した♀（野外成熟雌）6個体の脱皮間隔はほぼ9日であったが，恒温器内で成熟した♀（飼育下成熟雌，No.1♀のこどもたち）の脱皮間隔はほぼ8日であった。15.0℃，13時間明期，11時間暗期で飼育した。

日①♂は7齢となり，孵化後36日に③♀は脱皮を終え抱卵していた。8日後，幼個体が孵化した。雄は7齢で受精能力のあることが確認できた。

8齢以降の成長過程は個別飼育により得たデータを基に表4に示した。雄は，自然界で育った最大個体とほぼ同じ大きさになったので孵化後78日に飼育を終了した。この時までには雄は11齢に，雌は12齢に達した。雌の脱皮間隔はほぼ8日であった。雌はさらに脱皮を重ね抱卵することが予想された。また，図2に示すように野外で成熟した雌（No.1♀～No.9♀）の脱皮間隔はほぼ9日であった。15.0℃で成育した個体より脱皮間隔が1日長い結果となった。海水温の低い冬の海で成熟したことがその後の脱皮間隔にも影響しているかもしれない。

集団飼育と個別飼育の各齢ごとの体長を測定し表2に示した。表2に示したように各齢の日数や第1触角鞭状部節数はほぼ等しい。体長は個別飼育の方が少し大きい値を示した。また，図1に，集団飼育と個別飼育の結果から孵化後の経過日数ごとの各齢の割合を表したが，ほぼ同じように齢が進んでいる。雌は12齢まで飼育したが，さらに脱皮を重ねると予想される。雄は10齢または11齢になった。

(2) 形態

・頭部前方突起（図3～10）

1齢～4齢個体の頭部前方は角張っているが前方突起とは認められない。5齢から前方突起が認められた（図7～10）。突起の形態，位置は種によって決まっているので，種の識別に使われる。ウミモワレカラでは全ての齢で第1～7胸節に突起は観察できなかった（図3～10）。

・第1触角鞭状部節数（図11，12）

1齢は3節，2齢になっても3節であった。図11に示すように雄は3齢から6齢までは2節ずつ節数を増やした。7齢からは1節または2節増えるかまたは増えないこともあった。また，図12に示すように雌は雄に比べると増え方は少ない。

・第2咬脚（表3，図3～10）

第2咬脚の形態も種の識別に使われる。特に前節の掌部にある掌棘，副掌棘，毒歯などが重要とされる。今回の飼育により第2咬脚のこれらが成長に伴って変化することが明らかになった。

掌棘は図3～10に示すように観察したすべての齢で雌雄ともに存在した。

副掌棘はすべての齢の雌と，1齢～推定8齢までの雄で存在した。図10に示すように11齢の雄には副掌棘が存在しないので，9齢～11齢で欠失したと推察され

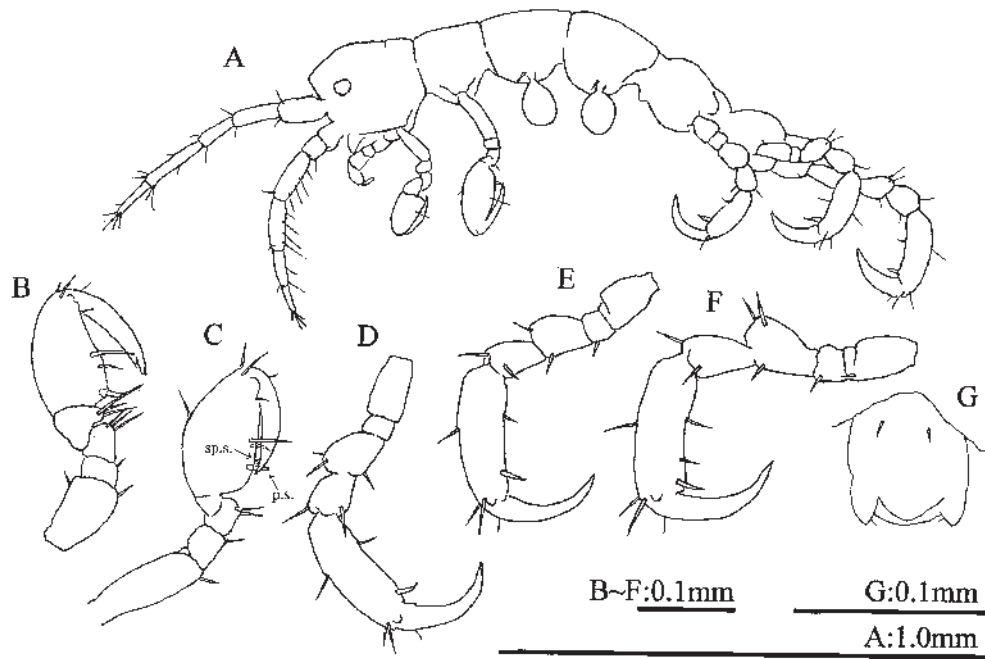


図3. ウミモワレカラ1齢個体

A~G: 体長1.14mm B: 第1咬脚 C: 第2咬脚 D: 第5胸脚 E: 第6胸脚 F: 第7胸脚 G: 腹部  
p.s.: 掌棘 sp.s.: 副掌棘

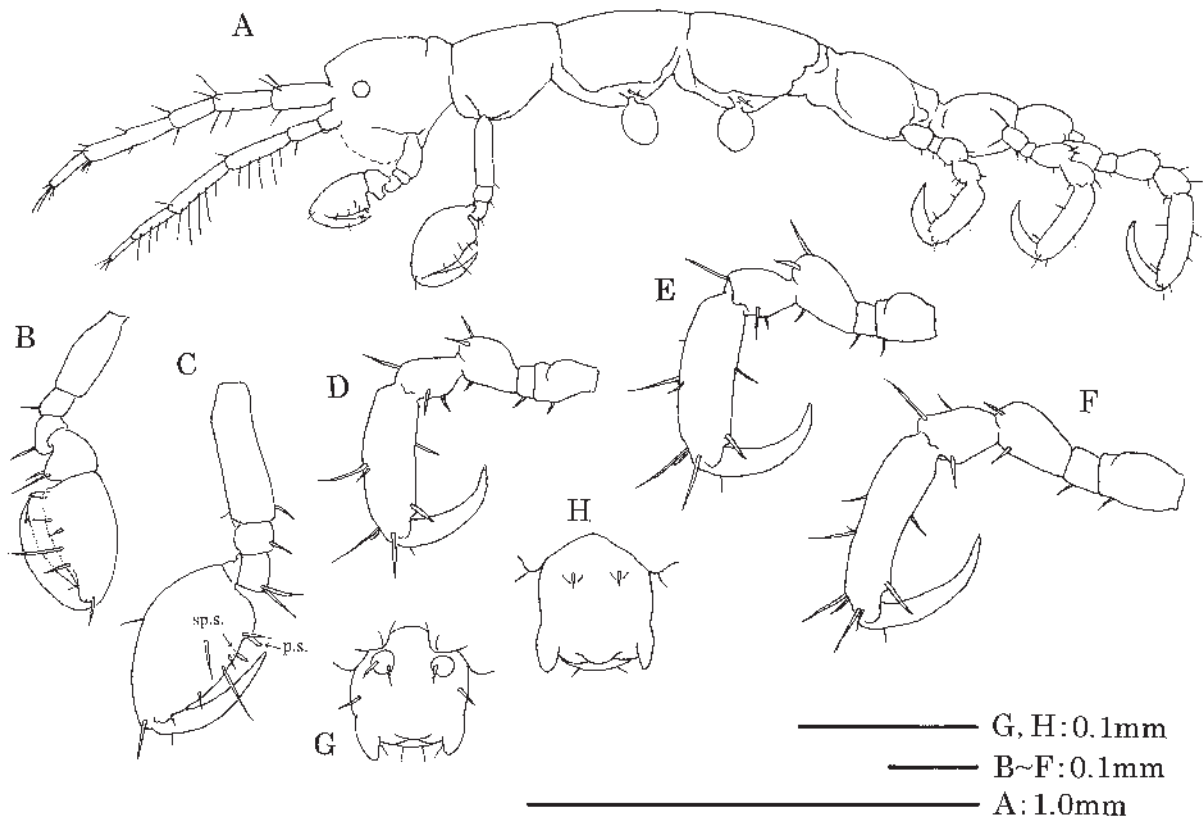


図4. ウミモワレカラ2齢個体

A~F, H♀: 体長1.63mm B: 第1咬脚 C: 第2咬脚 D: 第5胸脚 E: 第6胸脚 F: 第7胸脚 G: ♂の腹部 H: ♀の腹部  
p.s.: 掌棘 sp.s.: 副掌棘



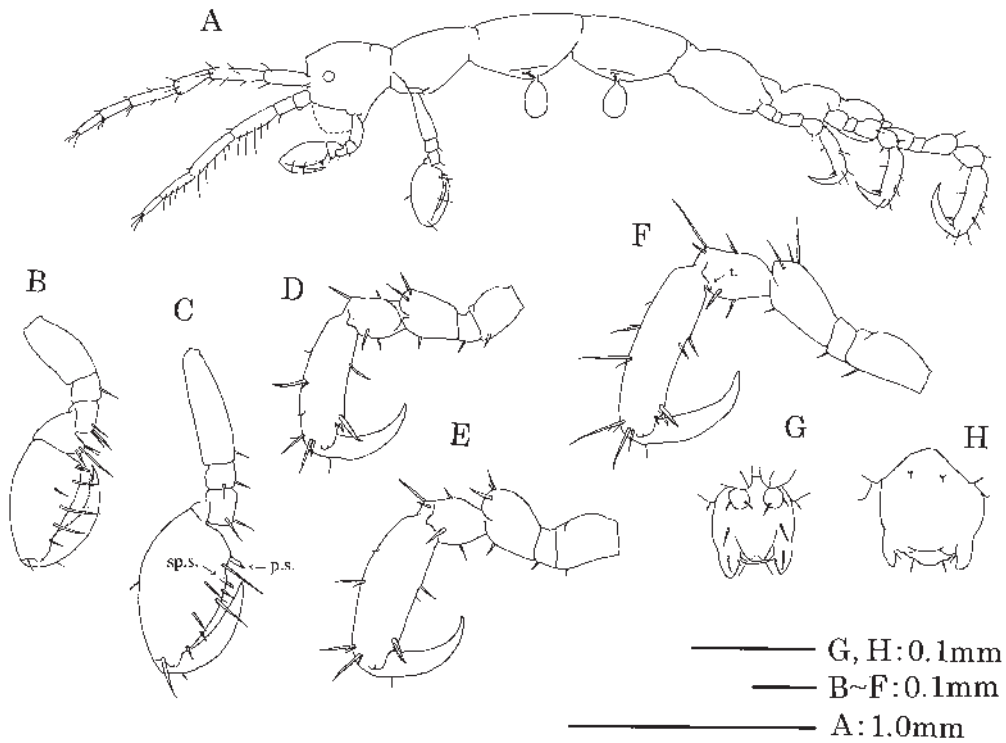


図5. ウミモワレカラ3齡個体

A~F, H♀: 体長2.23mm B: 第1咬脚 C: 第2咬脚 D: 第5胸脚 E: 第6胸脚 F: 第7胸脚 G: ♂の腹部 H: ♀の腹部  
p.s.: 掌棘 sp.s.: 副掌棘 t.: 齒列状突起

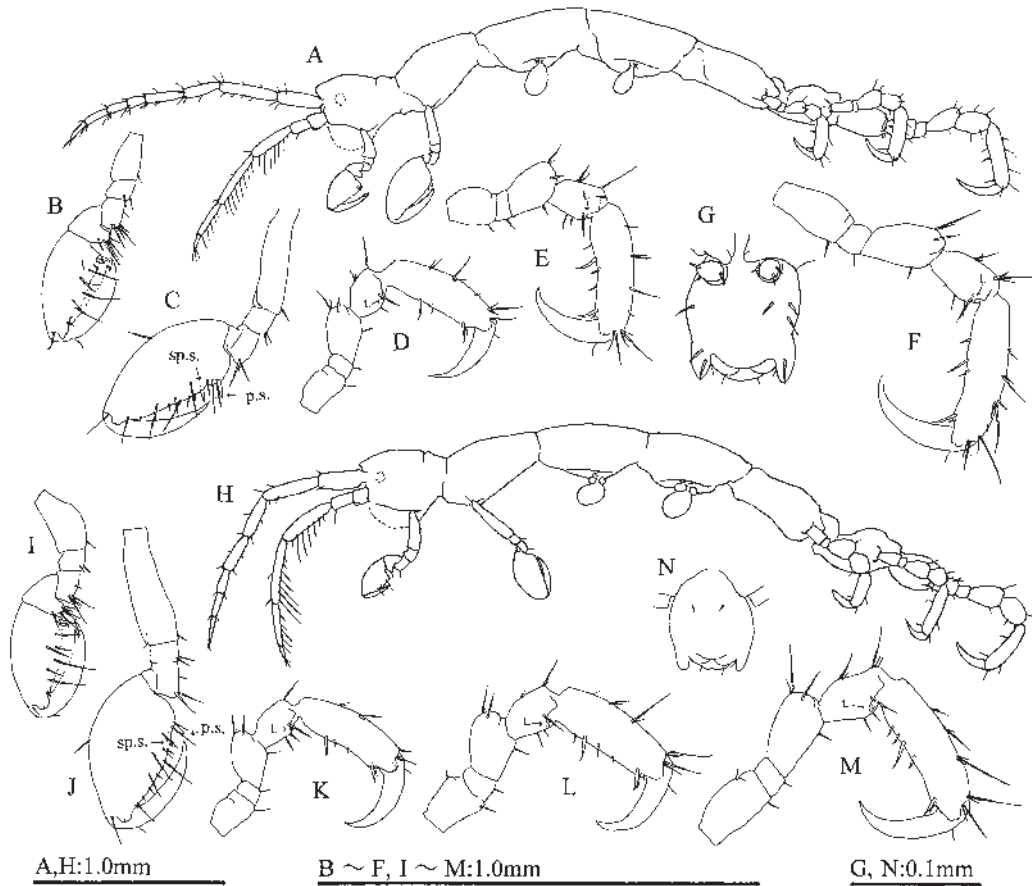


図6. ウミモワレカラ4齡個体

A~G♂: 体長2.94mm H~N♀: 体長2.96mm B, I: 第1咬脚 C, J: 第2咬脚 D, K: 第5胸脚 E, L: 第6胸脚  
F, M: 第7胸脚 G, N: 腹部 p.s.: 掌棘 sp.s.: 副掌棘 t.: 齒列状突起

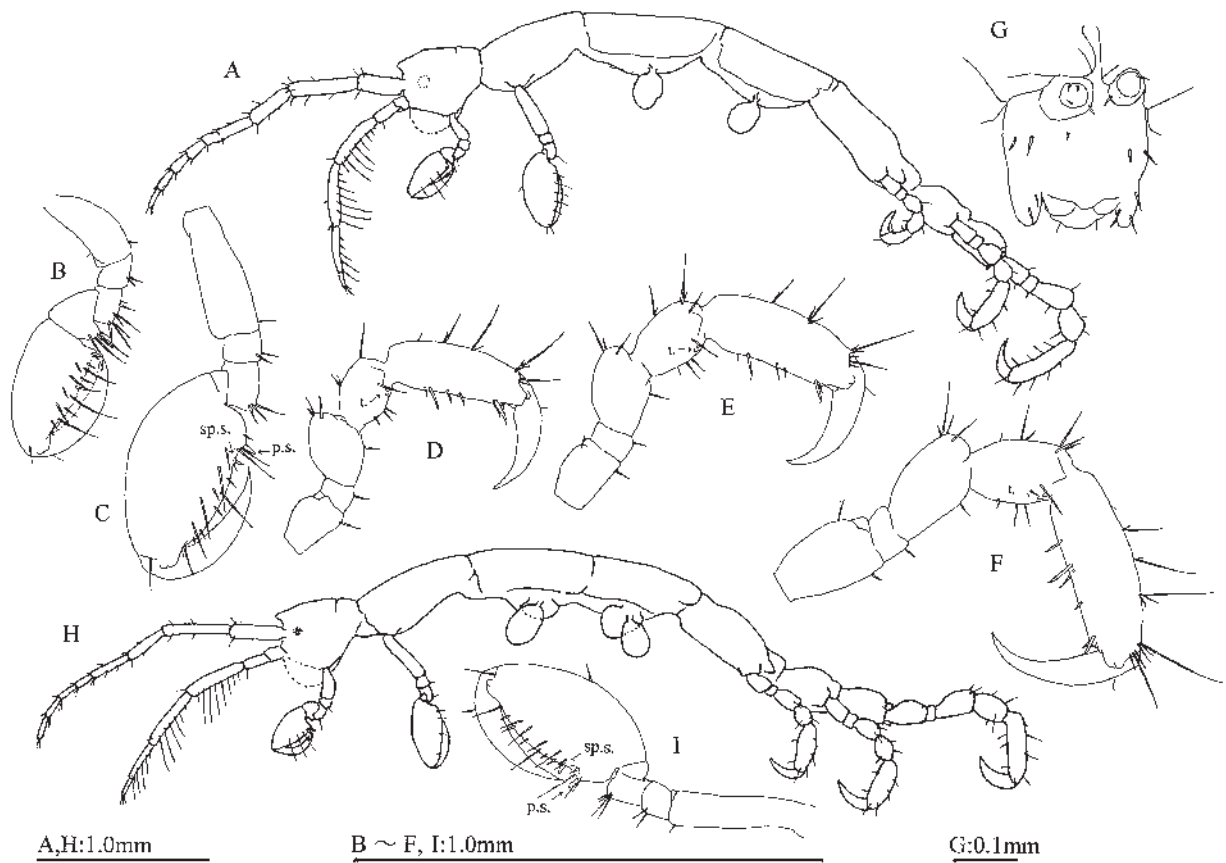


図7. ウミワレカラ5齢個体

A~G♂: 体長3.73mm H, I♀: 体長3.66mm B: 第1咬脚 C, I: 第2咬脚 D: 第5胸脚 E: 第6胸脚 F: 第7胸脚  
G: 腹部 p.s.: 掌棘 sp.s.: 副掌棘 t.: 歯列状突起

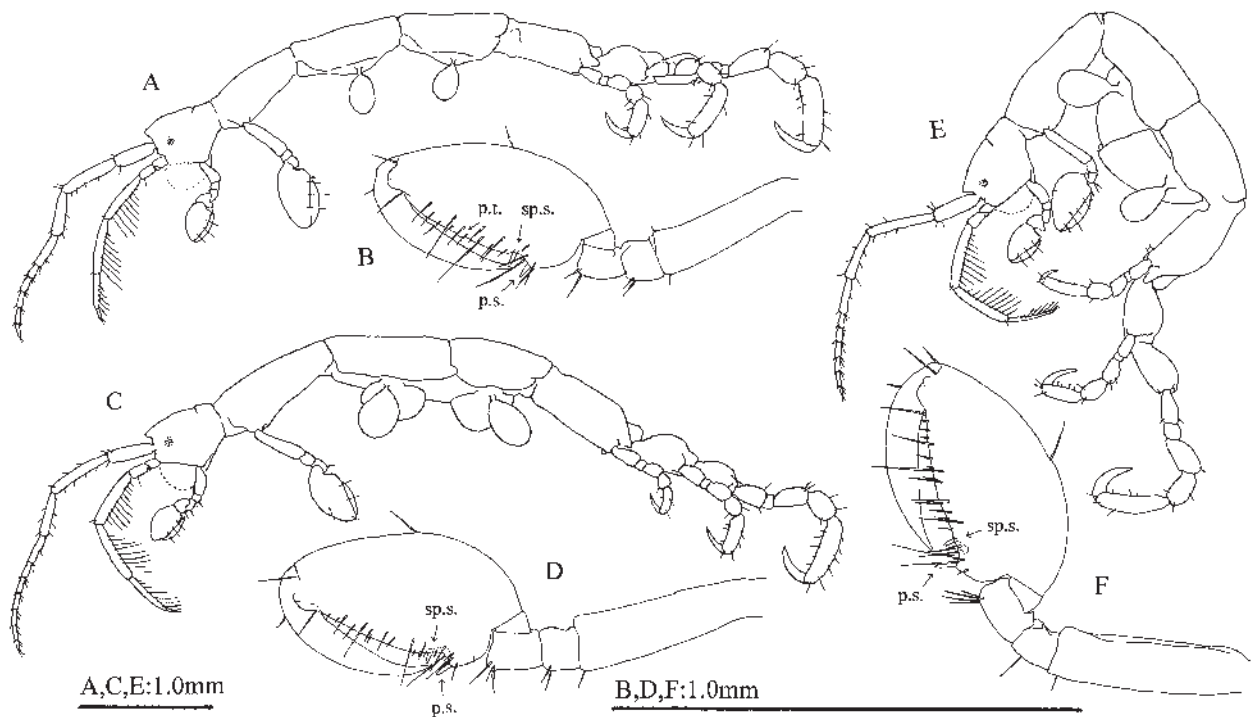


図8. ウミワレカラ6齢個体 (A~D) と7齢個体 (E, F)

A, B♂6齢: 体長4.34mm C, D♀6齢: 体長4.69mm 覆卵葉は未完成 E, F♀7齢: 体長4.86mm 覆卵葉が完成  
B, D, F: 第2咬脚 p.s.: 掌棘 sp.s.: 副掌棘 p.t.: 毒歯 (雄には微小な突起がみえるが, 雌にはみえない)

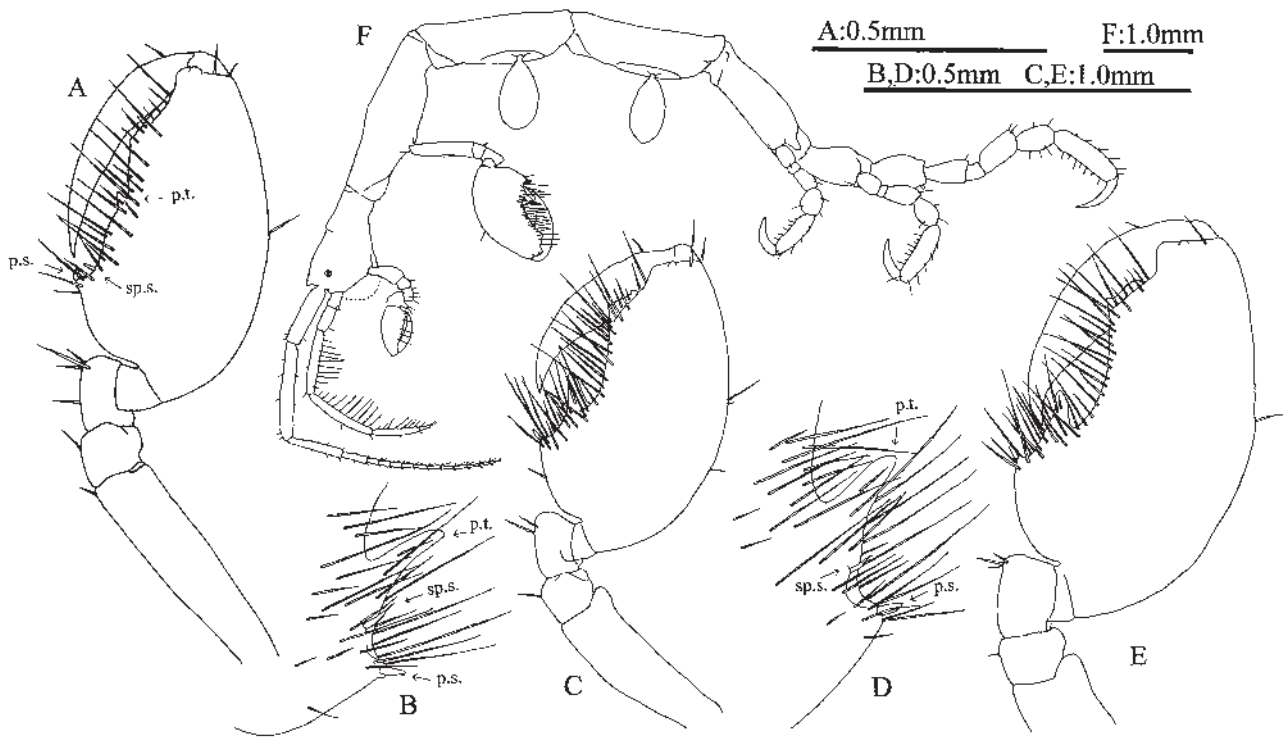


図9. ウミモワレカラ成熟雄個体 (F, 推定8齢♂) と第2咬脚 (A~E)  
 A♂ (推定7齢) : 体長6.17mm B, C♂ (推定7齢) : 体長7.01mm D~F♂ (推定8齢) : 体長8.93mm  
 A, C, E : 左第2咬脚 B, D : 左第2咬脚の内面, ともに palmar spine と subpalmar spine が存在する  
 p.s. : 掌棘 sp.s. : 副掌棘 p.t. : 毒齒

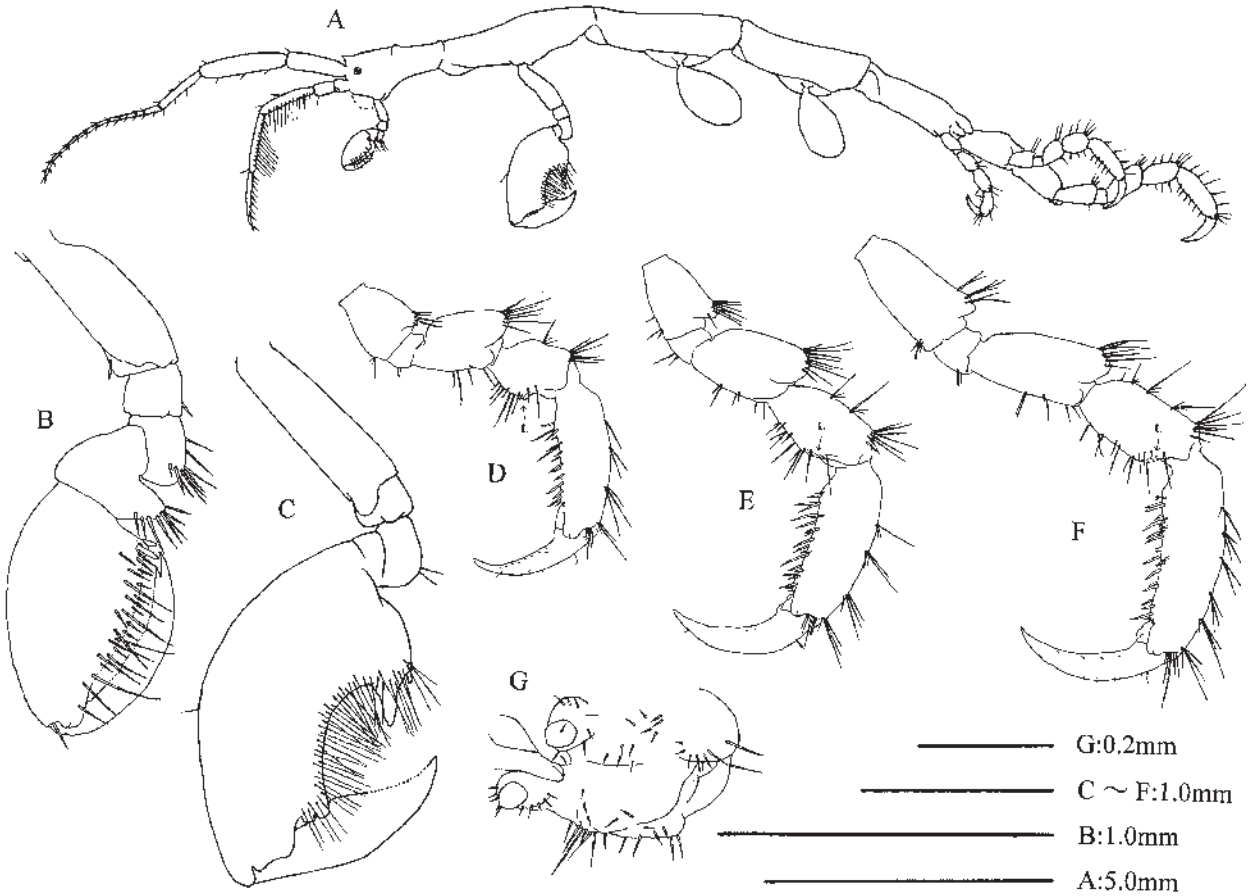


図10. ウミモワレカラ11齢個体  
 A~G♂ : 体長13.05mm B : 第1咬脚 C : 第2咬脚 D : 第5胸脚 E : 第6胸脚 F : 第7胸脚 G : 腹部 t. : 齒列状突起

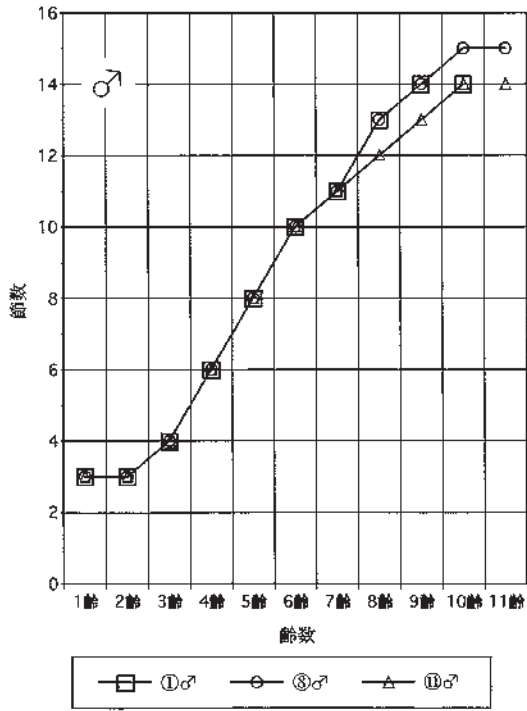


図11. ウミワレカラ♂の齢と第1触角鞭状部節数  
 1齢から2齢になっても節数は変わらなかった。6齢までは2節ずつ増えたが、7齢以降は1節または2節増えるか、まったく増えなかった。

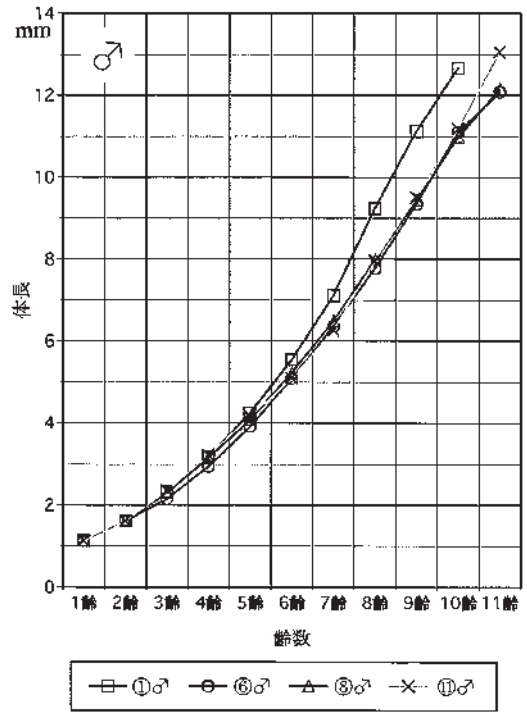


図13. ウミワレカラ♂の齢と体長  
 脱皮ごとに体長は増加するが、脱皮前後の体長比は脱皮ごとに小さくなる。10齢または11齢で最大体長約13mmとなった。

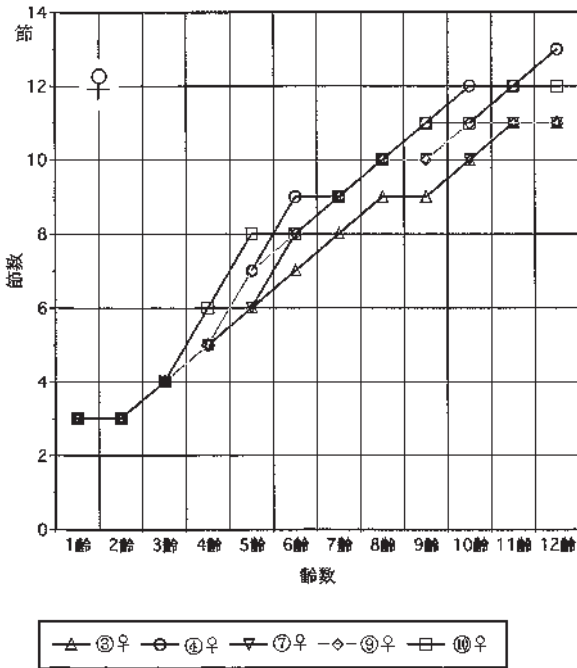


図12. ウミワレカラ♀の齢と第1触角鞭状部節数  
 1齢から2齢になっても節数は変わらなかった。それ以降は脱皮ごとに節数が増え、10齢を超すと節数はほとんど増えなかった。

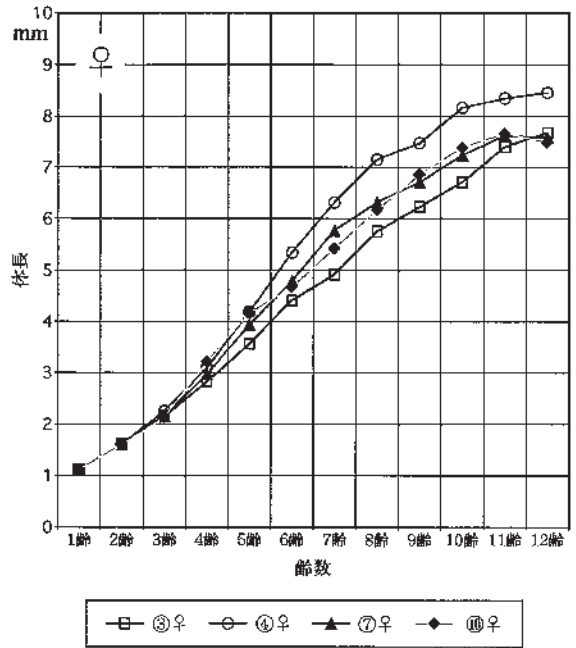


図14. ウミワレカラ♀の齢と体長  
 脱皮ごとに体長は増加するが、脱皮前後の体長比は脱皮ごとに小さくなる。7齢で成熟後、体長比はさらに小さくなる。12齢以降も脱皮を続けると予想できる。

た。脱皮または捕食の際に副掌棘が欠落したと推察される。

毒歯は雌には認められなかった。雄も1齢～5齢までは認められないが、図8に示すように6齢になって初めて微少な突起が現れた。図9に示すように体長6.17mm（推定7齢）で毒歯が認められた。体長7.01mm（推定7齢）では大きな毒歯が出現し、位置も掌棘に近づいた。それ以降11齢まで出現した。

また、雄は7齢になると前節掌部に毒歯と多数の剛毛が見られるようになった。

このように、6齢から7齢になるときに、雄は第1胸節（体節長比で後述する）とともに第2咬脚に劇的な形態変化が観察できた。雄性ホルモンの働きが顕著となったのであろう。

#### ・第5～7胸脚（図3～10）

飼育した全個体の前節掌部には太い棘は存在したが、他の多くの種の前節掌部で見られる把握棘がまったく存在しなかった。

第5～7胸脚の腕節に数本の歯列状の突起が生育とともに出現した。1齢および2齢個体には存在しなかった（図3、4）が、3齢個体の第7胸脚腕節に歯列状の突起が初めて出現した（図5）。その後、4齢個体では第5～7胸脚に出現し（図6）、それ以降は突起数が増加した（図7～10）。これは対物レンズを強拡大することで初めて観察できた。

多くのワレカラでは前節掌部に2本の把握棘があり、その2本の把握棘と指節で海藻につかまる。ウミモワレカラは腕節の歯列状突起と前節掌部のspineと指節で海藻につかまると考えられる。歯列状突起は海藻の把握に使われると推察できる。

#### ・雌の覆卵葉（図6～8）

集団飼育の固定標本から覆卵葉は4齢個体（図6）で出現することがわかった。5齢（図7）で少し発達し、6齢で覆卵葉が完成した個体もあったが、多くは7齢（図8）で覆卵葉が完成し、抱卵することがわかった。覆卵葉完成時の体長はほぼ5mmであった。

#### ・体長（表3、図13、14）

5齢までは雌雄で体長差が見られないが、6齢以降は雄の方が大きくなった。

雄は脱皮を重ねるごとに体長の増加率が少しずつ減少し、10齢または11齢で自然界の最大個体（体長14.0mm）とほぼ等しくなった（表3-1、図13）。

雌は5齢までは雄とほぼ同じ大きさであるが、7齢を過ぎると体長はあまり大きくならなかった（表3-2、図14）。12齢で強制的に飼育を終了したが、12齢後もさらに抱卵と脱皮を続け少しずつ大きくなると推察される。

#### ・体節長比（図15、表2）

体長を1mmごとに区切り、雌雄別々に各体節長の比率の変化を図15に示した。1～2mmは雌雄の区別をしなかった。2mm以上で雌雄の区別をした。

雄では、体長6mm未満で第1胸節はほぼ一定の比率（3%）であったが、体長6mm以上で顕著に増加を続け8%に達した。体長6mmは7齢であった（表2）。第2胸節の比率は、孵化後脱皮ごとに増加し14%から20%に達した。雄は7齢で性成熟に達した以降も第2胸節は大きくなり続けた。第3～7胸節はほぼその比に変化はなかった。頭部は第1～7胸節に比べて伸長量が少なく、頭部の比率は孵化後脱皮ごとに減少し14%から7%に小さくなった。

雌では、成長に伴い第2胸節の比率が増加し14%か

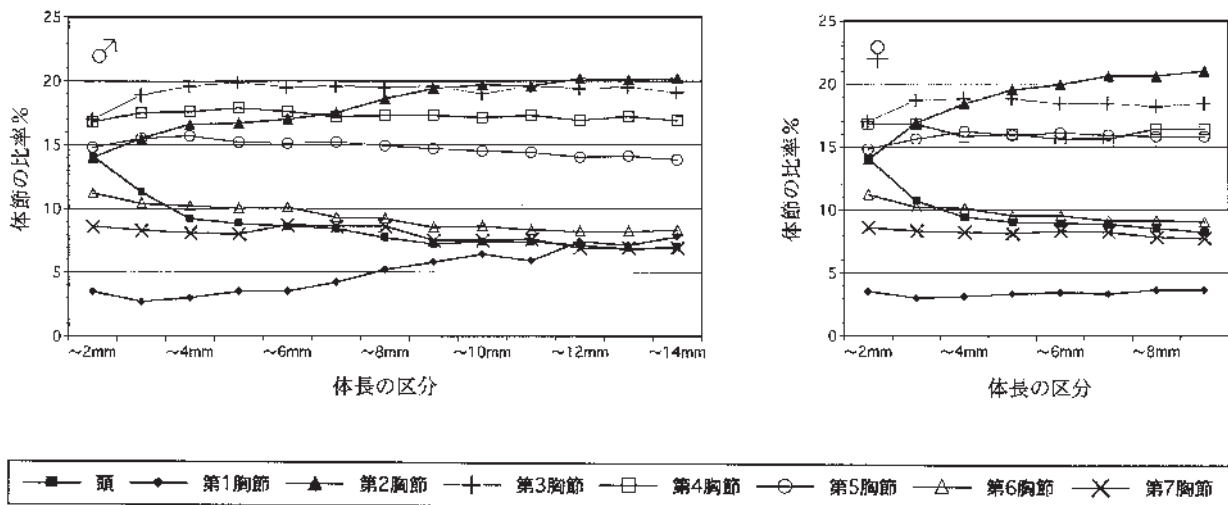


図15. ウミモワレカラの体節長比曲線

左のグラフは♂を、右のグラフは♀を示す。♂、♀とも第2胸節長比が増加し、頭長比が減少した。♂は体長6mm以上（7齢以降）になると第1胸節長比が増加した。



ら21%に達した。第1胸節の比率は3%のまま変動しなかった。第3~7胸節はほとんどその比に変化はなかった。頭部は少ししか大きくならなかったため、比率は減少し14%から8%に相対的に小さくなった。体長5mmを越えると各体節の比率は変化しなくなった。体長5mmは7齢であった(表2)。

第2胸節は雌雄ともに体節長比が増加した。第1胸節は雄が7齢で成熟するとともに増加したが、雌では増加も減少もなかった。第1胸節の成長過程に雌雄差が観察できた。

## まとめ

2009年4月13日、兵庫県西宮市甲子園浜でムカデノリ *Grateloupia asiatica* につくウミモワレカラ *Caprella algaecus* を採集した。15.0℃、13時間明期(約1500ルクス)、11時間暗期に保った恒温器で飼育した。孵化した幼個体を78日間飼育した。

孵化直後、雌親が幼個体を保護する行動は観察できなかった。

雌は、4齢で覆卵葉が出現した。孵化後30日、6齢で覆卵葉の完成した雌が1個体出現したが、多くは32日後以降に7齢で覆卵葉が完成した。その後8日で幼個体が孵化した。雄は脱皮前の雌を逆三角形に折り曲げて、左右の第5胸脚で保持し移動する。雌は脱皮し、交尾、産卵、抱卵した。世代の長さは40日であった。12齢に達した時点で飼育を終了したが、これ以降も齢を重ねると予想された。雌雄ともに7齢で繁殖を始めた。

雄は、10齢または11齢で体長13.05mmにまで成長した。甲子園浜で採集した最大体長14.0mmとほぼ同じ大きさであった。頭部前方突起は5齢で顕著になった。第2~4胸節の長さはほぼ等しい。第2胸脚前節の掌棘はすべての飼育個体に存在した。体長6mmを越えて7齢になると毒歯と密生した剛毛が出現し、種特有の形態を示した。

雌雄とも、第5~7胸脚前節に把握棘は全く存在しなかった。また、3齢以降、第5~7胸脚腕節に歯列状の突起が出現し、海藻を把握する際に機能すると推察できる。

## 謝辞

生物実験室での飼育を許可いただいた西宮市立西宮東高等学校有川恵穂校長、ワレカラの餌として海産クロレラと浮遊珪藻をご提供いただいた(財)ひょうご豊かな海づくり協会、また貴重な助言をいただいた兵庫県立西宮甲山高等学校、理学博士石川正樹氏にお礼申し上げる。

## 引用文献

- ARIMOTO, I. 1976. Taxonomic studies of caprellids(Crustacea, Amphipoda, Caprellidae) found in the Japanese and adjacent waters. Spec. Publ. Seto mar. Biol. Lab., ser. III. 229pp.
- 森 敦史, 大和茂之, 原田英司. 1999. 宍道湖・中海の沿岸域で採集されたワレカラ類. 日本甲殻類学会第37回大会講演要旨集: 51.
- 阪口正樹. 2004. 甲子園浜の海水. 兵庫生物, 12(5): 267-276.
- 阪口正樹. 2008. 10℃で飼育したトゲワレカラ. 兵庫生物, 13(4): 195~202.
- 阪口正樹. 2009. 大阪湾初記録のウミモワレカラ(端脚目, ワレカラ科). 南紀生物, 51(2): 163-164.
- TAKEUCHI, I. 1999. Checklist and bibliography of the Caprellidea(Crustacea:Amphipoda) from Japanese waters. Otsuchi Mar. Sci., 24: 5-17.
- VASSILENKO, S. V. 1967. Fauna of Caprellidae (Amphipoda) of the Possjet Bay (the Sea of Japan) and some data on their ecology. Explorations of the fauna of the seas V(XIII) Biocoenoses of the Possjet Bay of the sea of Japan, 196-229. (In Russian).