

# 京都府宮津地先におけるクロアワビの成長（短報）

久門道彦，山本圭吾，道家章生

京都府農林水産技術センター海洋センター

2011年3月

# 京都府宮津地先におけるクロアワビの成長 (短報)

久門道彦, 山本圭吾, 道家章生

The growth of *Haliotis discus discus* at Miyazu on the coast of Kyoto Prefecture

Michihiko Kumon, Keigo Yamamoto\* and Akio Douke

キーワード: クロアワビ, 成長, 天然貝, 放流貝

京都府では, クロアワビ *Haliotis discus discus* は重要な磯根資源であり, 本種の種苗放流が毎年十数万個規模で実施されている。各地先では, 操業禁止区域や禁止漁法を定めるなど, 様々な資源管理の取組が進められている。本種の漁法は, 船上から箱メガネを用いて操業する水視漁法が主であるが, 最近, 漁獲効率の高い潜水漁法も期間, 場所を定めて実施されている。また, 売上の一部を種苗放流費に充てる取組を進める地域もみられ始め, 地先に応じた適切な資源管理や栽培漁業が必要になってきている。

クロアワビの年齢と殻長の関係は, 漁獲加入年齢, 漁獲物の年齢構成および放流効果を把握する上で不可欠な知見であり, 京都府では伊根町蒲入地先の報告がある (山本ら, 2010)。しかし, 近隣の地先でも成長差があることが確認されており (林賀, 1967; 田中, 田中, 1980), 京都府沿岸域においても, 漁場による成長差の有無を確認する必要がある。そこで, 本研究では, クロアワビの漁獲量が京都府内で比較的多く, 潜水漁法でも漁獲が行われている宮津市里波見, 長江および岩ヶ鼻の各地先 (以下, 養老地先とする) ならびに同市島陰から無双ヶ鼻までの地先 (以下, 栗田地先とする) の2地区において, 採捕されたクロアワビの年齢と殻長の関係を調査した。

供試貝には, 2009年7月から2010年8月まで養老地

先 (Fig. 1) で採捕された天然貝43個体および放流貝28個体の計71個体, 2009年9月から2010年4月まで栗田地先で採捕された天然貝78個体を使用した (Table 1)。供試貝は, 殻長 ( $L$ , mm) をデジタルノギス (CD-20GS, ミツトヨ) により0.1 mm単位で, 体重 ( $W$ , g) を電

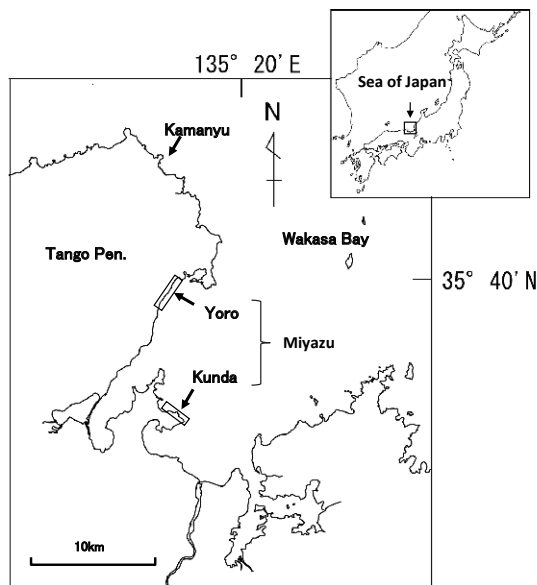


Fig. 1 Location of *H. discus discus* collection sites.

Table 1 Sampling data for *H. discus discus* used for age and growth estimation

Date	Yoro				Kunda	
	Wild		Seeded		Wild	
	Number of specimens	Range of shell length (mm)	Number of specimens	Range of shell length (mm)	Number of specimens	Range of shell length (mm)
Jul. 2009	20	107-121	26	100-143		
Aug. 2009			1	108		
Sep. 2009					6	105-138
Oct. 2009					17	102-134
Nov. 2009					20	110-146
Dec. 2009					10	112-145
Jan. 2010	3	100-123			10	102-141
Feb. 2010			1	112	5	103-130
Apr. 2010					10	103-146
Jul. 2010	15	134-163				
Aug. 2010	5	147-156				
Total	43		28		78	

\*京都府水産事務所 (Kyoto Prefectural Fisheries Office, Kyoto 626-0041, Japan)

子天秤 (MP-3000, Chyo Balance) により 0.1 g 単位で測定した。輪紋の判読は、軟体部を除去し、藤本 (1967) の方法により、付着物を除去した貝殻に電球の光を透過させて行った。小島 (1976) の方法により、第 1 輪紋は螺頂部周辺に形成される帯状の僅かな隆起または沈降部分を、第 2 輪紋以降は赤褐色の輪紋の内縁をそれぞ

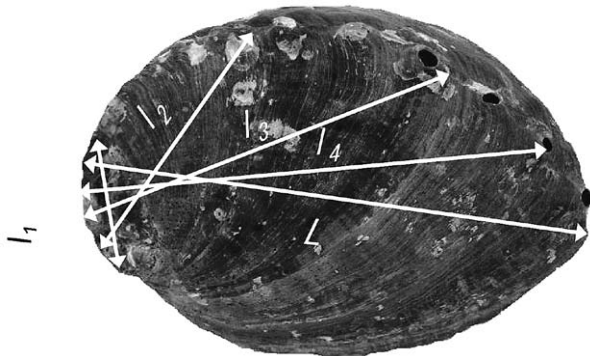


Fig. 2 Shell of *H. discus discus* showing the axes of measurement.  
L, shell length;  $l_1$ , ring formation length

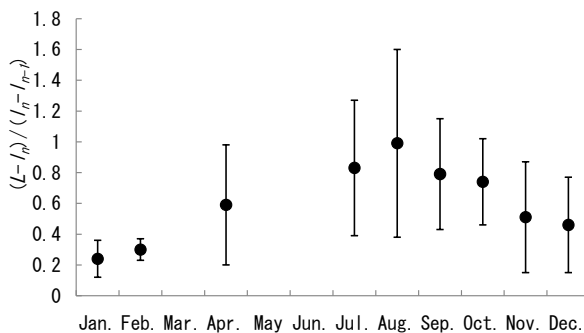


Fig. 3 Monthly changes in the marginal growth index of *H. discus discus*.  
Solid circles and vertical bars indicate the mean and standard deviation, respectively.

れ判読し、螺頂部側の貝殻周辺部から各輪紋までの長さ ( $l_1 \sim l_n$ ) を測定した (Fig. 2)。輪紋の形成時期を推定するため、月別の縁辺成長率  $(L - l_n) / (l_n - l_{n-1})$  を求めた。放流貝と天然貝の識別は、前者の貝殻螺頂部に残る中間育成時の緑色の殻を基に行った。放流貝については、放流までに約一年半の陸上育成期間があることから、輪紋径の測定は第 2 輪紋から行った。年齢と殻長の関係は、アワビ類の成長の研究で広く使用されている von Bertalanffy の成長式に当てはめた (増殖造成指針作成委員会, 1982)。パラメータの推定は MS-Excel のソルバーを用いた最小二乗法によって求めた。

$$L_t = L_\infty (1 - \exp(-K(t - t_0))) \quad (1)$$

殻長 ( $L$ ) と体重 ( $W$ ) の関係はアロメトリー式を適用し、ソルバーを用いた最小二乗法によりパラメータを推定した。

$$W = aL^b \quad (2)$$

月別の縁辺成長率を Fig. 3 に示した。縁辺成長率は 1 月に最低値を示し、2 月から上昇を始め、8 月に最高となり、その後低下する傾向がみられた。このことから、輪紋は、9-10 月頃から形成され始め、1 月頃までには形成し終え、輪紋が年に 1 回形成されると考えられた。

各年齢の輪紋径 ( $l_1 \sim l_n$ ) の平均値を Table 2 に示した。宮津地先における水視および潜水漁業の主漁期である 12 ~ 2 月および 7 ~ 8 月の、本種の年齢-殻長相関表を Table 3 に示した。養老地先における天然貝と放流貝の年齢別平均殻長を Walford の定差図にそれぞれ当てはめ、回帰式の傾きと切片を 5 % 有意水準で共分散分析を行ったところ、有意差が認められなかった。また、養老地先と栗田地先において、同様の分析を行い、両者には有意差が認められなかった。そこで、これらのデータをまとめて両地先 (以下、宮津地先とする) における  $L_n$  に対する  $L_{n+1}$  の回帰式 (3) が得られた。

$$L_{n+1} = 0.803L_n + 34.935 \quad (r^2 = 0.986) \quad (3)$$

宮津地先における本種の成長式は次のよう推定された。

Table 2 Mean values and standard deviations of the ring formation length (mm)

	age	N	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$l_6$	$l_7$	$l_8$	$l_9$	
Wild	3+	8	19.7±1.9	48.7±2.6	84.1±3.4							
	4+	14	21.5±4.8	46.8±8.4	79.2±8.3	104.6±8.4						
	5+	10	21.9±3.0	51.6±10.7	87.0±18.0	114.6±15.5	132.0±14.1					
	6+	5	22.9±2.3	40.7±3.6	75.3±3.4	105.5±4.2	125.4±4.4	135.6±5.4				
	7+	4	21.3±2.8	46.8±3.7	80.8±9.2	109.7±10.0	125.2±14.1	137.6±11.5	144.0±7.8			
	8+	1	27.1	54.7	82.4	110	128.4	136.9	145.3	149.8		
	9+	1	24.8	62.2	93.9	127.7	142.1	147.1	151.5	153.8	157.2	
		Mean		21.6±3.6	48.1±8.1	82.1±10.9	109.0±11.5	129.4±11.9	137.5±7.9	145.5±6.7	151.8±2.8	157.2
	Seeded	3+	9	-	41.0±3.7	71.9±3.9						
4+		7	-	54.8±13.8	80.5±10.8	101.5±10.3						
5+		10	-	39.5±2.7	63.4±10.5	89.0±13.4	109.5±11.0					
6+		2	-	53.6±21.9	86.0±7.8	107.5±0.4	125.2±5.7	130.6±9.1				
		Mean		-	44.8±10.7	72.0±11.4	95.6±13.4	112.2±11.3	130.6±9.1			
Kunda	Wild	3+	8	21.7±5.0	45.9±9.7	80.8±10.4						
		4+	32	21.8±4.8	45.6±9.2	74.5±13.8	101.2±11.8					
		5+	24	21.9±3.0	45.8±6.8	73.5±10.1	97.9±9.4	114.7±6.3				
		6+	5	21.6±3.8	42.3±8.4	70.5±11.3	93.3±11.3	112.9±6.6	124.1±2.2			
		7+	4	24.2±6.2	45.3±9.2	71.2±11.4	97.8±9.4	116.4±8.8	128.6±6.8	137.8±8.0		
		8+	5	20.2±1.4	38.0±2.8	61.1±4.1	86.4±4.9	108.1±5.9	122.7±4.8	131.2±5.4	138.2±4.0	
			Mean		21.8±4.1	45.0±8.2	73.6±12.1	98.2±11.0	113.8±6.7	124.9±5.1	134.2±7.1	138.2±4.0

**Table 3** Table 3 Age-length key for *H. discus discus* applicable for the period from July to August and December to February along the shore of Miyazu

Range of shell length (mm)	Jul.-Aug.							Dec.-Feb.					
	Age							Age					
	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8
100-109	0.87	0.13						0.20	0.80				
110-119	0.29	0.42	0.29					0.17	0.83				
120-129		0.64	0.27	0.09				0.25	0.75				
130-139		0.45	0.33	0.22				0.50	0.25	0.25			
140-149			0.50	0.30	0.20							0.50	0.50
150-159			0.43	0.14	0.29	0.14							
160-169							1.00						

$$L_t = 204.3(1 - \exp(-0.185(t - 0.474))) \quad (4)$$

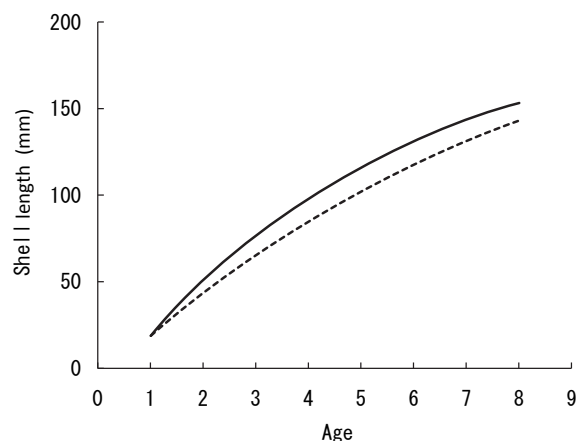
養老および栗田地先の殻長と体重の関係をそれぞれ (2) 式に当てはめ、対数をとった式において、5 % 有意水準で共分散分析を行ったところ、有意差は認められなかった。そこで、これらのデータをまとめた宮津地先の本種の殻長と体重の関係は、下記のように推定された。

$$W = 7.691 \times 10^{-5} \times L^{3.104} \quad (5)$$

年齢と殻長および殻長と体重の関係を Fig. 4 および 5 に示した。宮津地先における、1 歳から 8 歳までの殻長および体重はそれぞれ 19 mm, 50 mm, 76 mm, 98 mm, 116 mm, 131 mm, 143 mm, 154 mm および 1 g, 14 g, 53 g, 117 g, 197 g, 287 g, 377 g, 474 g であった。京都府の漁獲可能サイズである殻長 100 mm に達する年齢は、(4) 式から 4.1 歳と推定された (Fig. 4)。

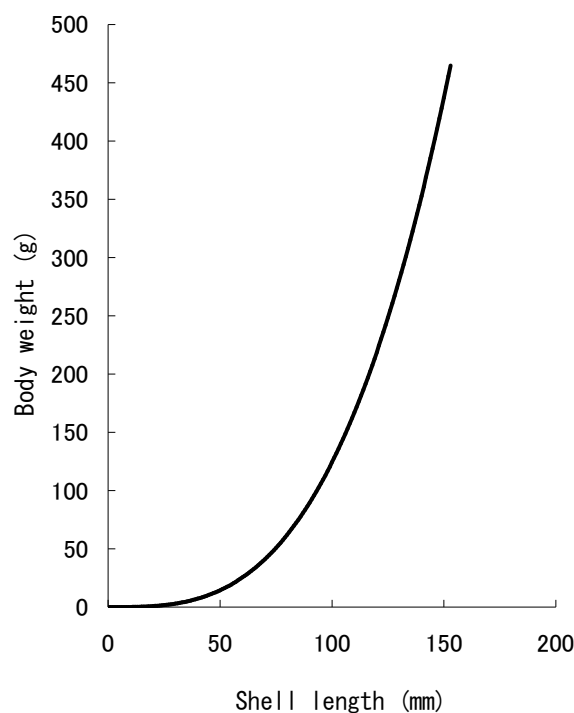
山本ら (2010) は伊根町蒲入地先において、本種の天然貝と放流貝の成長を比較し、両者には差が認められないことを報告した。本研究においても、養老地先の天然貝と放流貝とで成長差は認められず、同様の結果が得られた。一方、殻長 100 mm に達するまでの年齢は蒲入では 4.9 歳であり (山本, 2010)、宮津地先が蒲入地先より約 1 年早かった (Fig. 3)。上述したように、本種の成長が近隣漁場で異なることが、山形県 (林賀, 1967) および千葉県 (田中, 田中, 1980) で報告されているが、このような結果が京都府沿岸域においても確認された。今後、宮津と蒲入地先において、放流効果を推定する際には、両者の成長を考慮する必要がある。

アワビ類の成長は摂取された餌料の質と量によって決まる (増殖場造成指針委員会, 1982)。養老地先 (八谷, 2005)、栗田地先 (八谷ら, 2008) および蒲入地先 (西村, 辻, 1978) はホンダワラ科海藻が優占している海域であり、各地先の餌料の質には大差はないと考えられる。クロアワビの 1 個体当たりの摂餌量は、漁場内の餌料海藻の分布状況や寄り藻、流れ藻などの発生状況に影響され、これらが多いと増加し、少なれば減少する。また、摂餌量は本種やウニなどの餌料競合生物の分布密度が高くなれば減少し、低ければ増加する。宮津地先の成長が蒲入地先よりも良好であった要因は、これらのいずれかと推察される。両地区の成長差の要因を明らかにすることは、人工種苗の適正な放流数を明らかにする手がかりになるなど、本種の栽培漁業を推進する上で重要な



**Fig. 4** Estimated growth curves for the shell length employing von Bertalanffy's growth equations in *H. discus discus*.

Solid and dotted lines indicate growth curves in shallow waters off the coast of Miyazu and Kamanyu (Yamamoto et al., 2010), respectively.



**Fig. 5** Relationship between the shell length and body weight of *H. discus discus* in shallow waters off the coast of Miyazu.

ことと考える。

クロアワビの成長速度が漁場により異なることは、成熟年齢や成熟サイズにも違いが認められる可能性がある。クロアワビを持続的に利用するには、天然資源を含め、再生産を考慮することが重要となる。したがって、クロアワビの栽培漁業および資源管理の推進には、各地先における成長、成熟などを明らかにし、地先ごとにその方策を検討する必要がある。

## 文 献

- 藤本 武. 1967. アワビ類の年齢査定の一方法について. 水産増殖, **15**: 19-25.
- \*林賀信勝. 1967. 昭和 41 年度 磯根資源調査報告書. 昭和 41 年度 山形水試資料Ⅱ. 山形水試, 山形.
- 小島 博. 1976. 徳島県におけるクロアワビの生長に関する 2,3 の知見-I 年齢形質と生長. 水産増殖, **23**. 61-66.
- 田中邦三, 田中種雄. 1980. 千葉県沿岸のクロアワビの年齢と成長について. 日水研研報, **31**: 115-127.
- 西村元延, 辻 秀二. 1978. 磯根資源増殖に関する研究-II 蒲入, 袖志地先における N 型アワビ礁の生物群集について. 京都海セ研報, **2**: 143-155
- 八谷光介. 2005. ホンダワラ藻場の生産・流失過程に関する研究. 京都海セ研究論文, **7**: 1-41.
- 八谷光介, 西垣友和, 白藤徳夫, 竹野功璽. 2008. 若狭湾西部海域の無双大谷地先における海藻植生について. 京都海セ研報, **30**: 27-30.
- 山本圭吾, 西垣友和, 遠藤 光, 竹野功璽. 2010. 京都府蒲入地先におけるクロアワビの成長. 京都海セ研報, **32**: 7-11.
- 増殖造成指針作成委員会. 1982. 「増殖場造成指針 昭和 58 年版」. 55-159. 地球社, 東京.
- \*印を付したものは直接参照できなかった