

対馬西岸におけるサザエの成長

藤井明彦

Growth of Topshell, *Batillus cornutus*, in the Waters
of West Tsushima Islands, Nagasaki

Akihiko Fujii

The Growth of topshell was examined on the basis of shell height composition data for 4,306 individuals from 19 seasonal samples in 1986-88. The shell height composition for respective samples was separated by modal groups using computer technique. Modal values from these modal groups were arranged according to size and season to trace growth trend. Age-size relationship obtained from the growth trend can be expressed by the following equation :

$$SHt = 93.0 / \{ 1 + e^{(2.91 - 1.27t)} \}$$

where, SHt is shell height (mm) at age t (year).

The growth curve thus obtained was compatible with the growth monitoring data for released seedings in the natural field.

長崎農林水産統計年報（九州農政局長崎統計情報事務所）によると、長崎県対馬におけるサザエの漁獲量は、1982年の1,373 tをピークとして急激に減少し、近年は300 t 台の低い水準にある。サザエは対馬における代表的な漁業資源の一つであることから、本種資源の増殖及び管理を適切に行うことが急務とされ、それに必要な生物学的知見の充実を図ることが重要な課題となっている。このような背景から、本研究

においては、対馬におけるサザエの成長について検討し、その資源生物学的特性に関する一知見として報告する。

サザエの成長については、殻や殻蓋に形成される年齢形質¹⁻²⁾による方法や、殻高組成を年齢群に分解する方法³⁾によって研究されているが、本研究では後者の方法によって成長推定を行った。

材料と方法

1986～1988年の間、長崎県対馬の西岸に位置する厳原町阿連地区と上対馬町鰐浦地区で調査を行った(図1)。阿連ではScuba調査によって4回、水揚げされた漁獲物から8回の計12回、鰐浦ではScuba調査によって2回、漁獲物から5回の計7回のサンプリングを行った。これらのサンプリングによって得られた合計4,306個体を供試材料とした(表1)。Scuba調査は、閑漁期における加入サイズ以下の小型貝の採集を主目的として行った。漁獲物からのサンプリングは、操業期間中、原則として毎月1回行うこととし、阿連では刺網と素潜り漁業が行われる3～8月、また鰐浦では鉾突き漁業が行われる12月及び1月と、素潜り漁業が行われる8月

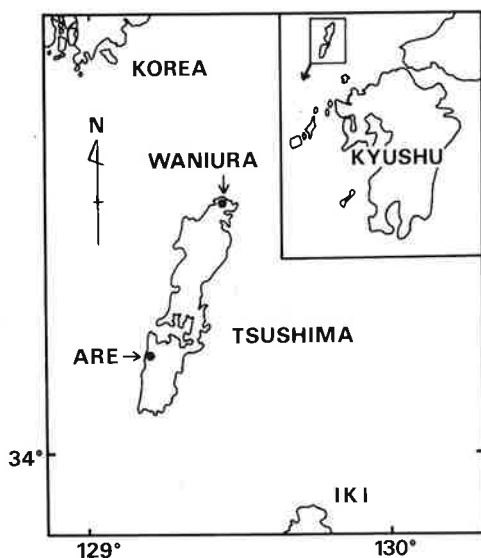


図1 対馬における調査地
Fig.1. A map showing the Tsushima Islands and sampling localities.

にサンプリングを実施した。

これらサンプリングによって得られた各標本個体については、殻高と体重の測定を行い、サンプリング調査毎に殻高組成を求めた。殻高組成のモード群への分解は、堤・田中の方法⁴⁾を用いた。分解された各モード群についてはそれらの平均殻高を、種苗生産によって得られた稚貝の成長過程と比較して、各年齢群に相当するモード群を特定した。このようにして各モード群を年齢群に読みかえ、それらの平均殻高を追跡して成長推定を行った。

表1 標本の概要

Table 1. Summary of sampling

Locality	Sample No.	Month	Number of specimens	Sampling
Are	1	Jun. 1986	184	Scuba
	2	Sep. 1986	333	Catch* ¹
	3	Aug. 1986	208	Scuba
	4	Oct. 1986	223	Scuba
	5	Mar. 1987	220	Catch* ²
	6	May 1987	200	Catch* ¹
	7	Jun. 1987	183	Scuba
	8	Aug. 1987	150	Catch* ¹
	9	Mar. 1988	306	Catch* ²
	10	Apr. 1988	307	Catch* ²
	11	May 1988	300	Catch* ²
	12	Jun. 1988	300	Catch* ¹
Waniura	13	Jun. 1986	126	Scuba
	14	Aug. 1986	292	Catch* ¹
	15	Aug. 1986	88	Scuba
	16	Dec. 1986	301	Catch* ³
	17	Jan. 1987	250	Catch* ³
	18	Aug. 1987	235	Catch* ¹
	19	Jan. 1988	100	Catch* ³

* 1 Diving fishery

* 2 Gill net fishery

* 3 Hooking fishery

結果と考察

各標本の殻高組成をモード群へ分解した結果を図2に例示した。1986年10月の阿連におけるScuba調査標本についての結果は、図2、Aに示されている。標本は平均殻高18.4mm、42.5mm、69.3mm、84.5mmにそれぞれモードを持つ4群に分けられた。殻高18.4mmにモードを持つ群は、種苗生産における稚貝の成長からみて1年齢に相当し、またそれに続く3群は2～4年齢に相当すると考えられた。

漁獲物についての結果については、図2、B～Eに例示した。阿連の素潜り及び刺網漁業で漁獲された標本では3群に分けられた(図2、B及びC)。上記Scuba調査の結果と比較すると素潜り漁業について得られた3群のうち、小型の2群は3及び4年齢群に相当すると考えられ、また刺網漁業について得られた3群は2～4年齢群に相当すると考えられた。種苗生産によって得られた稚貝については、放流後ほぼ4年齢に達するまでの成長が追跡されているが、5年齢以上についての成長は不明である。ここでは4年齢群に続く大型のモード群を順次5年齢群、6年齢群、7年齢群として取り扱った。即ち、鰐浦の鉾突き漁業について得られた4群は4～7年齢群、また素潜り漁業について得られた5群は3～7年齢群として取り扱った(図2、D及びE)。

このようにして、全ての標本をモード群に分解し、産卵日を7月1日*)として各標本のモー

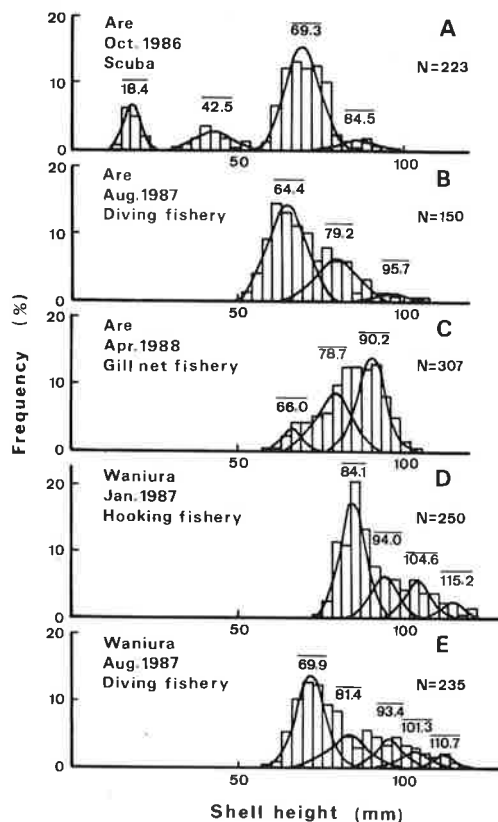


図2 殻高組成のモード群への分解結果
Fig.2. Illustration of shell height composition divided into modal groups.

ド群の採集時の年齢を求め(付表1)、年齢と殻高の関係を図3に示した。サザエの成長は、0 齢貝で遅く、1～3 齢貝で速く、4 齢貝以降遅くなった。この傾向は Logistic 曲線に適合することから Robertson の成長式への当てはめを行った。この際、年齢は同一年齢群毎に平均値を求め、殻高は年間の成長がほぼ直線に近似するとして平均値で求めた。成長式は、年齢群が明瞭に区分できた阿連が0～5 齢、鰐浦が

* 阿連で行った産卵期調査(藤井;未発表)から産卵盛期は6月～7月と考えられた。

1～6 齢の値を用いて、残差平方和が最小になるまで各係数を変化させて繰り返し計算を行う方法によって求めた。その結果、阿連では、

$$SHt=91.7 / \{1 + e^{(3.42-1.50t)}\}$$

鰐浦では、

$$SHt=102.7 / \{1 + e^{(2.42-0.92t)}\}$$

(SHt: 殻高mm, t: 年齢)

の成長式を得た(図4)。

得られた両地区の成長は、理論的最大値は相

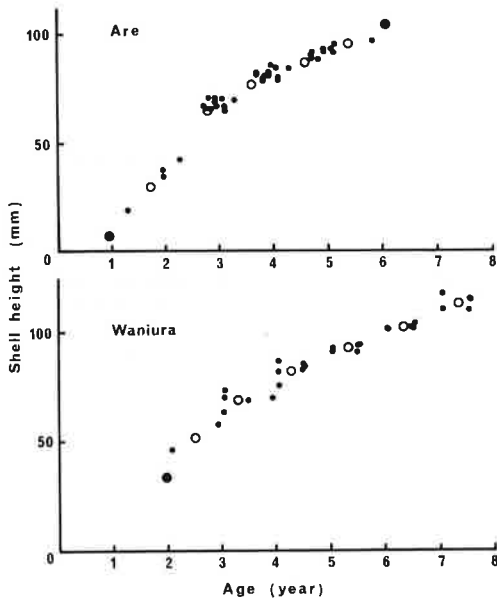


図3 阿連と鰐浦におけるサザエのモード群の年齢と平均殻高の関係

- , 同一年齢群毎に求めた平均年齢と平均殻高の平均値
- , 各サンプルについて求めた年齢群別の平均年齢と平均殻高

Fig.3. Relationship between age and shell height of the topshell. Open circle: mean age and mean shell height by age groups. Solid circle: mean age and mean shell height for each sample.

違したが、漁獲の中心を占める3～5 齢貝の成長は近似しているので、両地区の1～5 齢貝の標本を合わせて、対馬西岸における成長式を求め、

$$SHt=93.0 / \{1 + e^{(2.91-1.27t)}\}$$

を得た(図5)。

一方、長崎県水産試験場増養殖研究所では、1984年10月に採卵し飼育したサザエ稚貝1,000 個体(平均殻高26.1mm:1.7 齢貝)を、1986年7月に阿連に放流し約2 年間にわたって成長を追跡している。図5に示されるように、放流貝の成長傾向は上記の成長式に近似しており、対馬西岸域におけるサザエの成長は上式によって示し得ると考えた。

殻高と体重の関係については、阿連の6 標本(1986年6 及び10月, 1987年3, 6 及び8月, 1988年5月)を込みにして求め、図6に示す関係式

$$BW=4.35 \times 10^{-4} SH^{2.85}$$

(BW: 体重g, SH: 殻高mm)

を得た。年齢別の殻高と体重の計算値は表2に示した。

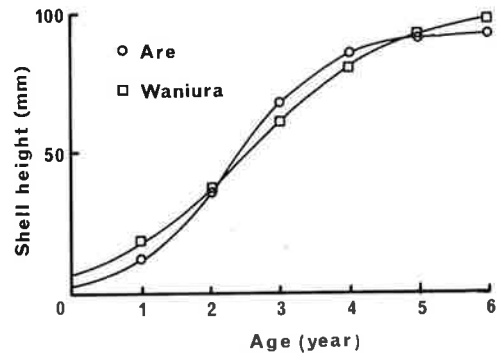


図4 阿連と鰐浦におけるサザエの成長

Fig.4. Estimated growth curves of the topshell.

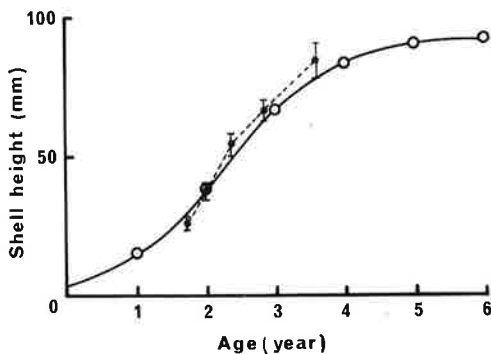


図5. 対馬西岸におけるサザエの成長(○)及び阿連に放流されたサザエ種苗の成長(●)。

Fig.5. Estimated growth curve of the topshell in the waters of west Tsushima Islands, based on the combined data from Are and Waniura area (open circle). The growth data of released seedings in Are area (solid circle).

以上の結果から、漁獲されるサザエの主な年齢は、阿連の素潜りと刺網漁業は3、4 齡貝、鰐浦の素潜り漁業は3～5 齡貝、鉾突き漁業は4、5 齡貝からなることが分かった。漁獲されるサザエの年齢群の構成は場所や漁法によってやや異なるが、全般的にみて対馬におけるサザエは、3 齡貝から漁獲に加入し、3～5 齡貝が漁獲の中心になっていることが分かった。

終わりに、本報告の取りまとめにあたり、種々ご教示を頂いた水産大学校教授 竹下貢二博士に厚くお礼を申し上げるとともに、本調査にご協力頂いた対馬水産業改良普及所の所員各位に心から謝意を表す。

また、本研究の一部は水産庁補助、「対馬暖流域のサザエ資源」によって行われたものである。記して謝意を表す。

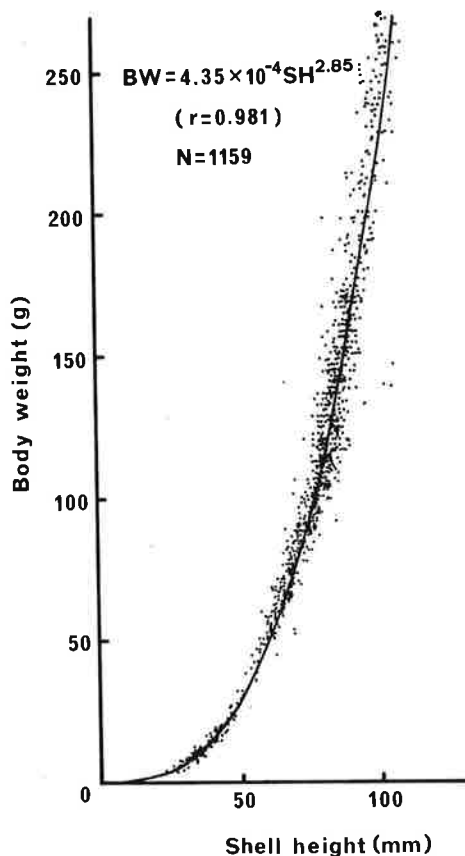


図6 殻高と体重の関係

Fig.6. Relationship between shell height and body weight.

表2 各年齢の殻高と体重の計算値

Table 2. Calculated shell height (SH) and body weight (BW) at each age

age (year)	SH (mm)	BW (g)
1	15.1	1.0
2	38.0	13.8
3	66.1	67.0
4	83.5	130.4
5	90.1	162.0
6	92.2	173.0

文 献

- 1) 網尾勝：サザエ *Turbo cornutus* SOLANDER の成長並びに棘の消長について，農水講研報，4，57-68，1955.
- 2) 宇野寛：サザエの増殖に関する基礎研究－特に生態と成長の周期性に関して，東水大特別研報，6(2)，1-76，1962.
- 3) 伏見浩，影山佳之，松原壮六郎：サザエの漁業管理に関する研究－I. 下田市田牛地先におけるサザエ資源の動向特に年級群の交代と生残り，成長について，静岡水試研報，12，15-34，1978.
- 4) 堤裕昭，田中雅生：多毛類の個体群動態の調査解析法（マイクロ・コンピュータを使用した体長の計測から世代解析まで），日本ベントス研究会誌，31，18-28，1987.

付表1 殻高組成の分解によって得られた年齢群別の平均殻高と平均年齢
 Appendix table 1. Mean shell height and mean age by age groups, obtained from analysis of shell height composition for each sample

Locality	Sample No.	Mean shell height \pm SD (mm) (Estimated age, year)								
		Age group (year)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	
Are	1		34.0 \pm 5.5 (1.98)	66.5 \pm 4.7 (2.98)	86.1 \pm 6.0 (3.98)					
	2				70.1 \pm 4.4 (3.08)	84.4 \pm 6.1 (4.08)	93.4 \pm 4.1 (5.08)	104.8 \pm 5.0 (6.08)		
	3				66.3 \pm 4.6 (3.11)	77.8 \pm 3.0 (4.11)	91.3 \pm 6.6 (5.11)			
	4		18.4 \pm 2.3 (1.30)	42.5 \pm 5.5 (2.30)	69.3 \pm 4.8 (3.30)	84.5 \pm 6.1 (4.30)				
	5				81.4 \pm 5.6 (3.72)	91.6 \pm 6.4 (4.72)				
	6			65.5 \pm 6.6 (2.88)	80.6 \pm 5.1 (3.88)	91.4 \pm 4.1 (4.88)				
	7	7.0 \pm 0.8 (0.95)	37.3 \pm 5.4 (1.95)	68.3 \pm 5.0 (2.95)	80.6 \pm 5.6 (3.95)	92.0 \pm 4.6 (4.95)				
	8				64.4 \pm 5.4 (3.12)	79.2 \pm 5.9 (4.12)	95.7 \pm 5.3 (5.12)			
	9			66.5 \pm 3.5 (2.72)	81.5 \pm 4.9 (3.72)	88.9 \pm 5.0 (4.72)				
	10			66.0 \pm 2.7 (2.79)	78.7 \pm 5.1 (3.79)	90.2 \pm 4.3 (4.79)				
	11			70.9 \pm 3.3 (2.84)	79.4 \pm 3.2 (3.84)	88.5 \pm 3.1 (4.84)	96.8 \pm 4.5 (5.84)			
	12			70.9 \pm 3.7 (2.95)	82.0 \pm 3.9 (3.95)	92.0 \pm 4.3 (4.95)				
Waniura	13		32.9 \pm 4.7 (1.98)	60.8 \pm 5.6 (2.98)	72.9 \pm 3.4 (3.98)					
	14				63.7 \pm 4.2 (3.09)	75.2 \pm 4.0 (4.09)	91.1 \pm 3.4 (5.09)	101.5 \pm 4.6 (6.09)	117.7 \pm 2.8 (7.09)	
	15			45.9 \pm 8.0 (2.10)	73.7 \pm 4.9 (3.10)	86.6 \pm 6.9 (4.10)				
	16				68.6 \pm 2.4 (3.51)	82.2 \pm 3.6 (4.51)	90.8 \pm 3.3 (5.51)	102.0 \pm 3.6 (6.51)	115.6 \pm 2.6 (7.51)	
	17					84.1 \pm 3.7 (4.57)	94.0 \pm 2.9 (5.57)	104.6 \pm 2.1 (6.57)	115.2 \pm 3.2 (7.57)	
	18				69.9 \pm 4.7 (3.09)	81.4 \pm 5.6 (4.09)	93.4 \pm 3.8 (5.09)	101.3 \pm 4.4 (6.09)	110.7 \pm 3.3 (7.09)	
	19					85.3 \pm 3.5 (4.55)	94.4 \pm 2.5 (5.55)	102.6 \pm 2.1 (6.55)	109.0 \pm 3.1 (7.55)	

