

アコヤガイと環境水の流速との関係 (補遺)

環境水の流速がアコヤガイの貝殻運動と貝殻形成力とにおよぼす影響

宮内徹夫*・入江春彦

Supplemental Report on the Relation between Pearl-
Oysters (*Pteria martensii*) and the Current-
Velocity of Environmental Waters

Effects of the Velocity of the Environmental Waters on the
Motion of Shell-Opening and -Shutting and Shell-Regeneration

Tetsuo MIYAUCHI and Haruhiko IRIE

In the preceding paper¹⁾, the authors reported the current velocity of 10~15 cm/sec as the optimum for physiological activity of pearl-oysters. This value, however, is remarkably different from other author's (OTA : unpublished, and SAWADA²⁾), and was obtained during November and December, the activity during which being probably low. The authors, therefore, carried out the supplemental experiments during May and June on the motion of shell-opening and -shutting, and during September and October on the regeneration of shell-edge respectively, both terms probably having optimum temperature of 20°~22°C for pearl-oysters.

Results obtained are as follows :

1. In the case of 3-and 4-aged shells, the shell-opening was wider at the velocity of $10 \pm 0.5 \sim 12 \pm 0.5$ cm/sec, and then, there was clearly seen diurnal periodicity.
2. In the case of 3-aged shells, the regeneration of shell-edge was the most active at the velocity of 12 ± 0.5 cm/sec.
3. At the velocity of more than 15 cm/sec, there was seen an abnormality in diurnal periodicity of the motion of shell-opening and -shutting ; and shell regeneration abruptly decreased.

From the results mentioned above, we assume that the physiological activity of pearl-oysters, 3- and 4-aged, is the most vigorous at the current-velocity of 10~12 cm/sec, and abruptly becomes low at the current-velocity of more than 15 cm/sec.

*有限会社高島真珠養殖所。
(Takashima Pearl Farm. Daito-Machi, Sasebo-City)

緒 言

著者らは先に、糞量・貝殻形成力および貝殻運動から、アコヤガイと流速との関係を調べ、その適流速は $10\sim 15\text{cm/sec}$ であると報告した¹⁾ が、この値は、他著者の既報（太田、未発表²⁾、沢田³⁾）のそれぞれ 4cm/sec 位、 5cm/sec 内外と大きく相違していた。また、前報の実験時期は11月～12月で、アコヤガイの生活機能が低下し始めた時期であったため、季節的な問題も残っていた。そこで、水温が $20^{\circ}\sim 22^{\circ}\text{C}$ 前後というアコヤガイの適水温を呈する5月～6月に貝殻運動について、また9月～10月に貝殻形成力について、それぞれ追試を行なったので、その結果をここに報告して前報を補遺したい。

Duke University 渡部哲光博士、三重県立大学水産学部 辻井禎助教授には本研究に際し種々助言を賜わり、また有限会社高島真珠養殖所専務取締役 佐々木城氏には本研究の機会を与えられた。これらの方々に対し深謝の意を表する次第である。

方 法 と 結 果

I 貝 殻 運 動

1) 方 法

前報で糞採集に用いた $120\times 20\times 20\text{cm}^3$ の水槽に、注水量を変えることによって数段階の流速を現出させ、その中に収容したアコヤガイの貝殻運動をキモグラフに描写させた。

貝殻運動は、アコヤガイの左貝殻をレンガ片に固定し、その前縁を上流に向けて水槽内に収容し、閉殻時には描写線が下降し開殻時に上昇するように、右貝殻の運動をキモグラフに描写させた。キモグラフは1週間1回転のものをを用い、流速は24時間ごとに変更した。

なお、実験は佐世保湾で養殖した3年貝および4年貝を用い、1965年5月12日から6月4日まで行なった。

2) 結 果

今回の実験で得た貝殻運動の代表例を示すと、Fig. 1の通りである。

Fig. 1の各流速における貝殻運動を比較すると、 $10\pm 0.5\text{cm/sec}$ および $12\pm 0.5\text{cm/sec}$ で貝殻運動の開閉の振幅すなわち開殻の幅が大きく、また明確な日週性が認められる。このことから $10\sim 12\text{cm/sec}$ 付近の流速が、3～4年貝の貝殻運動に最も適した流速と考えた。

II 貝 殻 形 成 力

1) 方 法

数段階の流速を現出させた丸型水槽で、「ハサキ」を切断したアコヤガイを飼育し、6～7日後に各流速下で新たに形成された「ハサキ」を鉋で切りとり、その乾燥重量を秤量比較した。

貝は化繊網の袋に、5個を1列にならべて収容し、常に一定の流速下に貝がとどまるようにした。また、実験には佐世保湾で養殖した3年貝を用い、25個体を5群にわけ、個体差の影響をなくすために、5回の実験ごとに Table 1の如く流速との組合せを変更した。

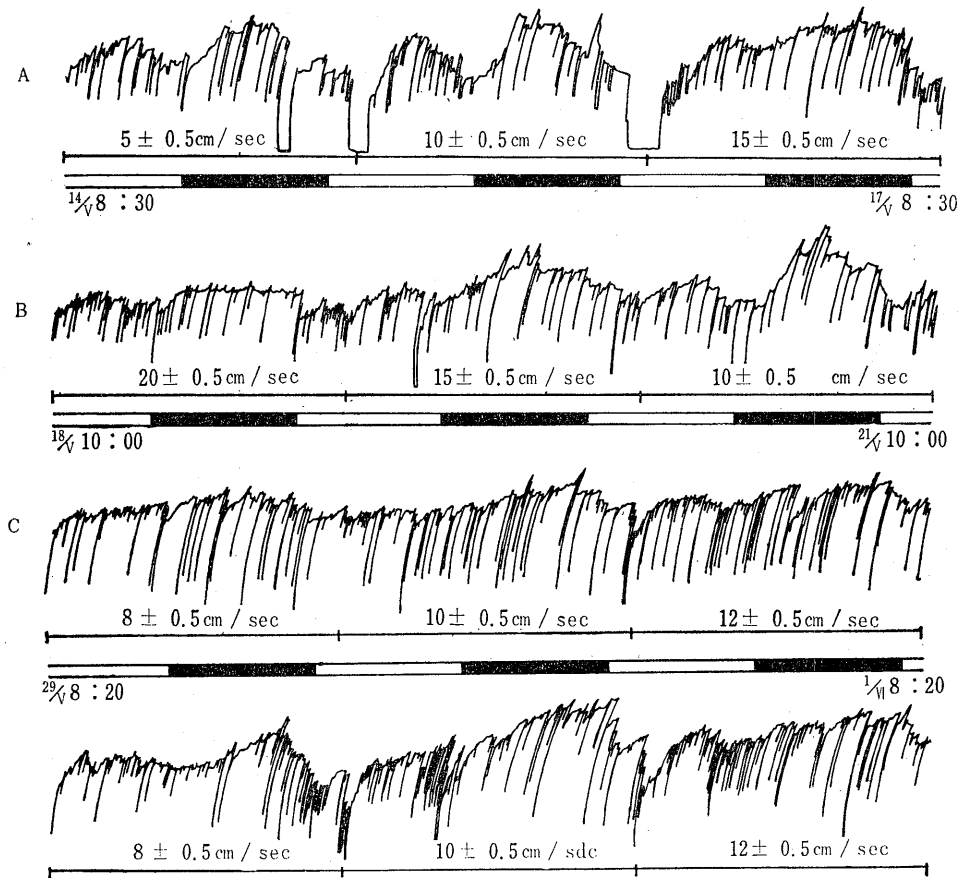


Fig. 1. Kimographed curves showing the shell movement of the pearl oysters at each current-velocity.

Table 1. Date and conditions of each experiment.

Period of expt.	Velocity (cm/sec)					Water temp. (°C)	σ_{15}
	0.5±0.1	4±0.5	8±0.5	12±0.5	16±0.5		
13/IX ~ 20/IX	A	B	C	D	E	21.3~24.7	21.87~23.38
20/IX ~ 27/IX	D	E	A	B	C	21.8~25.4	22.89~24.29
27/IX ~ 4/X	B	C	D	E	A	20.0~23.7	23.96~24.34
4/X ~ 11/X	E	A	B	C	D	19.0~23.0	23.93~24.31
11/X ~ 17/X	C	D	E	A	B	18.5~23.0	23.71~24.87

2) 結果

各流速下における再生「ハサキ」重量を示すと、Table 2の通りである。

Table 2の結果から、流速 $0.5 \pm 0.1 \text{ cm/sec}$ における平均重量に対する各流速の重量比

Table 2. Current-velocity and shell-regeneration.

Expt.	No. of Specimen	Velocity (cm/sec)					Remark
		0.5 ± 0.1	4 ± 0.5	8 ± 0.5	12 ± 0.5	16 ± 0.5	
1. During 7 days (13/X ~ 20/X)	* 1	** 5	105	15	115	30	*3-aged, each group composing of 5 oysters. **Dried weight of "Hasaki" (shell-edge) regenerated (mg)
	2	20	55	23	85	30	
	3	20	5	92	85	5	
	4	25	40	50	70	65	
	5	15	50	170	65	70	
	Average	17.0	51.0	70.0	84.0	40.0	
2. During 7 days (20/X ~ 27/X)	1	65	60	105	95	90	
	2	65	150	100	105	90	
	3	35	25	135	125	85	
	4	40	155	100	80	100	
	5	45	60	65	75	60	
	Average	50.0	90.0	101.0	96.0	85.0	
3. During 7 days (27/X ~ 4/X)	1	13	40	52	73	15	
	2	55	16	45	40	20	
	3	10	22	70	47	37	
	4	35	27	33	50	30	
	5	20	33	35	45	10	
	Average	26.6	27.6	47.0	51.0	22.4	
4. During 7 days (4/X ~ 11/X)	1	20	45	135	125	55	
	2	8	100	65	73	65	
	3	30	52	75	95	55	
	4	25	110	45	95	80	
	5	60	50	65	72	65	
	Average	28.6	71.4	77.0	92.0	64.0	
5. During ⁶ 7 days (11/X ~ 17/X)	1	14	18	32	80	40	
	2	18	37	30	40	30	
	3	10	20	35	30	50	
	4	5	30	40	40	23	
	5	5	17	30	48	18	
	Average	10.4	24.4	33.4	47.6	32.2	

を図示するとFig. 2の通りである。

平均値から各流速における再生「ハサキ」重量、すなわち貝殻形成力を比較してみると、9月20日～27日の結果をのぞいて、今回の流速範囲内では、それぞれ $12 \pm 0.5 \text{ cm/sec}$ で最大の値を示し、その前後で順次減少していることが認められる。

考 察

アコヤガイの貝殻運動について、宮内⁴⁾は夜間に開殻の幅が大きく、昼間に小さいという日週性のあることを報告している。また、この貝殻運動の日週性は、不適環境下では乱れることが多く、貝が衰弱した場合には不明確になり、それを貝の生活活動を表示する指標とすることが出来る(宮内未発表)。

一方、沢野⁵⁾および宮内⁴⁾は水槽内の水温を徐々に変化させながら貝殻運動を描写させると、開閉運動の頻度が増加し、振幅が大きくなることから、 $15^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ を生活適温としているが、野外における貝殻運動記録でも、適環境下での開殻幅の大きいことが認められる(宮内未発表)。

今回得た各流速下の貝殻運動を、日週性および開殻幅から比較してみると、 $10 \pm 0.5 \sim 12 \pm 0.5 \text{ cm/sec}$ で開殻幅が最も大きく、明確な日週性が認められる(Fig. 1のAでは $15 \pm 0.5 \text{ cm/sec}$ の開殻幅が大きい、日週性に変動が認められる)ことから、貝殻運動の点では $10 \pm 0.5 \sim 12 \pm 0.5 \text{ cm/sec}$ が、アコヤガイに最も適した流速と考えた。

前報では、各流速下における1時間程度の貝殻運動を拡大記録し、その結果から 10 cm/sec の貝殻運動が最も安定した状態であることを報告したが、今回の各流速下における24時間の貝殻運動でも、 $10 \pm 0.5 \sim 12 \pm 0.5 \text{ cm/sec}$ という前報の場合とよく一致した結果を示した。

この貝殻運動の場合には、流れに対する貝の固定位置によって異なった結果を示すことも考えられるが、今回の実験では、自然状態でアコヤガイがその前縁を上流に向けて足糸で付着することが多いことから、前縁を上流に向けて固定し、その貝殻運動を描写するようにした。予備実験の結果では、後縁および腹縁を上流に向けた場合には、 $10 \sim 12 \text{ cm/sec}$ 付近で異状の認められることもあったが、自然状態下では、そのような場合に貝が移動し、その付着位置を変えることが考えられることから、前縁を上流に向けた場合の運動

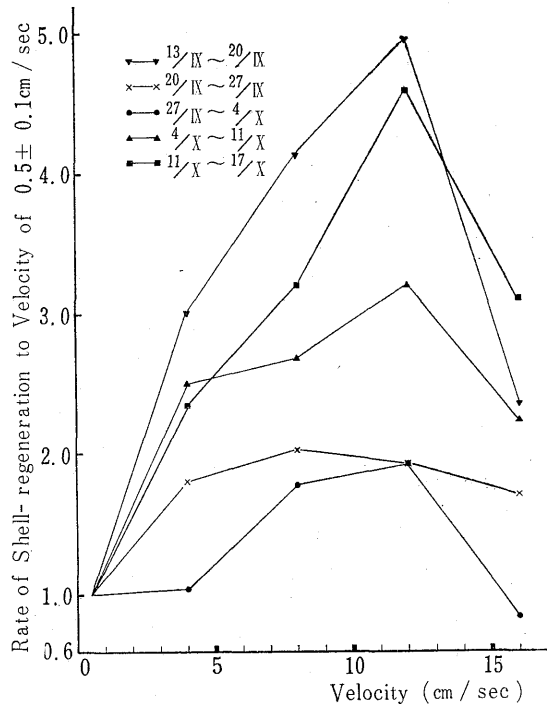


Fig. 2. Current-velocity and shell-regeneration

を、アコヤガイの代表的な貝殻運動と考えたい。

「ハサキ」の再生重量からみた貝殻形成力は、生活力を明確に表示する(宮内未発表)が、今回の流速との関係をみた結果でも、各流速下の貝殻形成力に差が認められた。

今回の結果では1例をのぞき、 $12 \pm 0.5 \text{ cm/sec}$ で最大量を示し、その前後で低下するが、低速側よりも高速側で、より急激な低下を示した。これは、前報の11月6日～12月1日に得た結果ともよく一致している。

アコヤガイと流速との関係については、季節によってその反応に差のある可能性も考えられるが、今回の実験結果と前報のそれとの比較からは、そのような差は認められなかった。また、太田²⁾、沢田³⁾は適流速としてそれぞれ 4 cm/sec 位および 5 cm/sec 内外という値を報告しているが、著者らの二回の実験結果からは、 $4 \sim 5 \text{ cm/sec}$ 付近に適流速が存在する兆候は認められなかった。

以上今回の実験から、3年貝および4年貝のアコヤガイの生活機能を最も活発にする流速は、 $10 \sim 12 \text{ cm/sec}$ 程度と考えた。

前報では 15 cm/sec で糞量が最大量を示した (12 cm/sec の流速についてのデータはない) ことから、適流速を $10 \sim 15 \text{ cm/sec}$ 程度と推定したが、本報の貝殻運動および貝殻形成力に関する実験結果では、 15 cm/sec 以上で貝殻運動の日週性に異状がみられ、貝殻形成力が急激に低下することから、 15 cm/sec 付近に適・不適の変換点が存在するものと推定される。

以上の結果を實際面に応用する場合には、養殖漁場では筏や養殖籠などによって、流れが阻害されることから、さらに上まわった値を漁場の適流速値とすることが必要である。しかし、この場合に室内実験で得た $10 \sim 12 \text{ cm/sec}$ 程度という値を、そのまま実際の養殖漁場の平均流速にあてはめると、その最大流速はアコヤガイの生活力が急激に低下する 15 cm/sec 以上となるであろうから、この点の解決に今後の応用上の問題が残っている。また、アコヤガイの年令差の問題も当然考えられるが、これらの点については今後さらに究明したい。

要 約

貝殻運動および貝殻形成力から、アコヤガイと環境水との関係を追試した。

1) 3年貝と4年貝の各流速下における貝殻運動を比較した結果、 $10 \pm 0.5 \sim 12 \pm 0.5 \text{ cm/sec}$ で開殻の幅が大きく、また明確な日週性が認められた。

2) 3年貝を用い、その「ハサキ」再生重量から貝殻形成力を調べた結果では、 12 ± 0.5 で最大値を示し、その前後で低下した。

3) 15 cm/sec 以上では、貝殻運動の日週性に変調がみられ、貝殻形成力の急激な低下が認められた。

以上の結果から、 $10 \sim 12 \text{ cm/sec}$ 程度の流速が、3～4年貝の場合には、その生活機能を活発にする流速で、 15 cm/sec 以上で急激に機能は低下するものと推定した。

参 考 文 献

- 1) 宮内徹夫・入江春彦 : アコヤガイと環境水の流速との関係。長大水研報, 19, 56~64 (1965)。
- 2) 太田 繁・福島洋太郎: アコヤガイの食性に関する研究Ⅶ。低比重海水がアコヤガイの糞量に及ぼす影響。国立真珠研報, 6, 567~572 (1961)。
- 3) 沢田保夫: 真珠養殖漁場における問題点。昭和39年度日本水産学会秋季大会シンポジウム講演要旨, 16~18 (1964)。
- 4) 宮内徹夫: アコヤガイの貝殻運動。貝類学雑誌, 22(2), 135~150 (1962)。
- 5) 沢野英四郎: 真珠貝の池中養殖法の研究。水産研究会報, 3, 48~57 (1950)。