クチバ貝及びアサリの空氣中に於ける生活力に就て

中 村 中 六

(東京帝國大學農學部附屬水產實驗所)

On the Vitality of Two Species of Bivalves, *Caechella chinensis* DESHAYES
and *Venerupis philippinarum* (ADAMS et REEVE) in the Air.

Nakaroku NAKAMURA

SYNOPSIS

In the present paper the author has dealt with the ecological meaning of the relation between the vitality of two species of sand-dwelling bivalves in the air and their vertical distributions.

(1) *Caechella chinensis* is restricted to a zone in the upper part of the shore, whereas *Venerupis philippinarum* occupies a zone mainly below the *Caechella* zone.

(2) *Venerupis* survives about 2.5 days in summer and 7 days in winter, while *Caechella* does about 8~9 days in summer and 27 days in winter, when both of them are in the same conditions.

(3) Such difference of the duration is resulted from both of physical and physiological nature, that *Caechella* loses its moisture more slowly and for the same degree of the desiccation tolerates more than *Venerupis*.

筆者は渥美半島の伊川津貝の濱に於いて二枚貝の分布を調べる中に、クチバ貝 *Caechella chinensis* DESHAYES の棲息する場所がアサリ *Venerupis philippinarum* (ADAMS & REEVE) 等のそれに比べて、遙かに高い水準の砂中にある事を知つた。そして其の棲息状態より推察して、クチバ貝の環境の變化に對する抵抗性はアサリに比較して相當強いものであらうと思はれたので、それを空氣中に放置して生存し得る日数を夏冬2回に亘り調査して見た。猶夏季には比較の爲にアガキ *Ostrea gigas* THUNBERG に就いても同様な實驗を行つて見た。

水中の動物の空中活力と垂直分布との關係に就いては二・三の報告がある。巻貝に於いてはアマガヒ、タマキビ、アラレタマキビ其の他數種の貝に關して谷田氏^(1,2,3)の研究があり、高潮面又はそれ以上に生活するタマキビ、アラレタマキビが水中の巻貝より水分消失の度が少く、空氣中に於ける生存力の強い事を報告せられ、又、弘氏⁽⁴⁾は各種のフジツボが直射日光の下に生存し得る日数の長短は、明かに自然状態に於いて其等の示す所の垂直分布と密接な關係を示すと言はれて居る。但し二枚貝についてはこの種の研究少く、唯僅かに堀氏⁽⁵⁾がアガキの空中活力と溫度との關係を報告せられ、又、屋代氏⁽⁶⁾がシレナシジミについて其の驚くべき程の生活力についての觀察を記して居られるに止る。

筆者はクチバ貝、アサリの空氣中での生活力の強弱と其の棲息状態との間には、前記の巻貝、フジツボに於けると同様にやはり密接な關係のある事を知つたので、其の結果とそれについての多少の考察とをここに報告する。

分 布 の 比 較

クチバ貝とアサリの共に分布する伊川津貝の濱に於いて、高潮線よりの距離に應ずる各々

の密度の相違を調べて見た。そして又、大潮の日に、日中 12 時間中に於ける砂濱の露出時間を調査して、其の結果と前記クチバ貝、アサリの分布とを結びつけると第 1 圖の如きものとなる。

この圖に見る様にクチバ貝はアサリに比べて、遙かに高潮線に近く分布して居る。其の最も密度の高い所は高潮線より約 10 m 位の所であり、其處は日中殆ど海水はなく、唯満潮に近い 3, 4 時間の間海水に被はれるのみである。又甚しきは高潮線より僅か 1, 2 m の所に生活し夏季の干潮時には殆ど全く乾燥した砂中に埋つて居る。之に反してアサリは、高潮線より 30 m 位の所にぼつぼつ現れ、それよりずつと沖に分布して居るのである。

第 1 圖 高潮線よりの距離に應ずるクチバ貝、アサリの密度及び砂濱の露出時間の變化 ● クチバ貝, × アサリ ▲ 露出時間。

實 験

アサリ、クチバ貝は貝の濱より採集し來り、マガキは伊川津立川の河床にある小型のものを集めた。採集して來た材料を 1 時間位海水に浸した後、水を切り、殻に附着せる海水をぬぐつた上で各 50 個づつ數組に分けて、夫々瀬戸引きのバットの中に入れ番號を附して室内に保存する。

實驗開始當時の重量 (W_0) 及び以後毎日 1 回其れ等の重量 (W_n) を測定し、又室内の気温、湿度を測定した。

最初の 1, 2 日はアサリは水を出したり、又足を出すものもあるが其の後水も出さなくなる。クチバ貝は最初から水を出すものは殆どなく、冬季に於ては終始固く介殻を合はせたまゝであるが、夏季の實驗ではしばらくの間足を出して轉々體を動かすのを觀察した。

一定期間後先づ 1 の組を水中にもどして生死の數を調べ、以後順次相當日數を距て、各組の死亡率を見た。何れも生死を見決めた後、煮て肉を去つて介殻の重量 (W_s)、を測りそれより實驗開始當時の介殻内容 (Soft parts) の重量 ($W_f = W_0 - W_s$) を知り、重量減少の程度を其の各組の實驗開始當時の Soft parts の重量に對する percentage で表はす事にした。

冬季に於ける實驗は都合上、カキを廢してアサリ、クチバ貝のみについて行つた。

1. 夏季實驗 (9th, July ~ 24th, July '38) アサリは殻長 29 mm, 殻高 20 mm ~ 殻長 37 mm, 殻高 25 mm 位の大きさのものをを用ひ、クチバ貝は同じく 26 mm, 19 mm ~ 21 mm, 16 mm 位のもの、マガキは 3 cm 足らずの小型のものをを用ひた。

3 種の貝の各組の實驗中の體重減少及び死亡率は第 1, 2, 3 表の如くである。但し表には簡略の爲に、實驗中の毎日の重量は之を記せず、順次各組を海水中に投ぜし日のみの重量を記す。

猶經過日數を横軸に、死亡率及び體重減少を縦軸にとつて三者一緒に圖示すれば第 2 圖の如くなる。

即ちアサリは約 2.5 日、マガキは 6 日、クチバ貝は 8 ~ 9 日位生存し得る。各々に於いて、個體の大小による差は認められない様である。

第1表 アサリ (夏)

			5 組 (各 50 個)				
			1	2	3	4	5
W ₀ (g)			346	321	380	330	330
W _n (g)	経過 日数	2	325	302	358	306	308
		3		294	340	290	293
		4			309	255	258
死 貝 の 数			11	33	50	50	50
W _s (g)			187	169	205	175	175
W _f (g)			159	152	175	155	155
$\frac{W_0 - W_n}{W_f} \times 100$			13.2	17.8	40.6	48.4	46.5
死 亡 率 (%)			22	66	100	100	100

第2表 カキ (夏)

			5 組 (各 50 個)				
			1	2	3	4	5
W ₀ (g)			255	263	196	252	222
W _n (g)	經 過 日 數	4	240	247	182	237	207
		5		244	179	233	203
		6			171	222	189
		7				207	178
		8					168
死 貝 の 數			0	2	24	43	49
W _s (g)			173	180	128	169	148
W _f (g)			82	83	68	83	74
$\frac{W_0 - W_n}{W_f} \times 100$			18.3	22.9	36.5	54.2	73.0
死 亡 率 (%)			0	4	48	86	98

第3表 クチバガヒ (夏)

			7 組 (各 50 個)						
			1	2	3	4	5	6	7
W_0 (g)			134	133	122	131	136	123	131
W_n (g)	経過 日 数	5	109	110	100	105	110	93	105
		7		98	90	95	98	83	93
		9			82	86	88	76	84
		10				80	82	72	80
		11					79	70	76
		12						67	74
		13							72
死 貝 の 数			2	13	29	35	40	49	50
W_s (g)			64	65	60	65	67	58	65
W_f (g)			70	68	62	66	69	65	66
$\frac{W_0 - W_n}{W_f} \times 100$			35.7	51.5	64.5	77.3	82.6	86.2	89.4
死 亡 率 (%)			4	26	58	70	80	98	100

註 (各表に共通):—

 W_0 実験開始當時の各組の重量 (個
體数 50 個宛) W_n 相当日数を経過せし後の重量 W_s 介殻重量 W_f 実験開始當時の介殻内容 (Soft
parts) の重量 ($= W_0 - W_s$) $\frac{W_0 - W_n}{W_f} \times 100$ 體重減少の Soft parts
の重量に対する percentage.

猶、本實驗期間中の室内の気温は最高 33°C, 最低 24°C, 平均 28.8°C であり、湿度は最高 82%, 最低 59%, 平均 70% であつた。

2. 冬季實驗 (21st, Nov.~24th, Dec. '38)

アサリは都合上夏季實驗に用ひたものよりも稍小型で殻長 24 mm, 殻高 17 mm~殻長 32 mm, 殻高 25 mm 位のものを用ひ、クチバ貝は夏季と同じく、21 mm, 16 mm~27 mm, 19 mm 位のものを用ひた。何れも夏季實驗に比べて、重量減少の大きく、甚しく乾燥するに至るまで猶生存して居るものあり、生死を見決めるに相當困難を感じた。

結果は第 4, 5 表の示す通りであり、又経過日数、死亡率、體重減少の關係を圖示せば第 3 圖の如くである。

即ち冬季に於ては、アサリは大體 7 日、クチバ貝は 27 日位は生存し得る。

猶本實驗期間中の室内の気温は最高 16°C, 最低 6°C, 平均 10.3°C であり、湿度は最高 81%, 最低 56%, 平均 66.4% であつた。

考 察

砂中に棲息するとは言へ、其の分布する範圍があまりにも高潮線に近い事からクチバ貝は他の二枚貝例へばアサリ等に比べて、環境の惡變化に對して大きな抵抗性を示すであらうと言ふ事は想像されたが、以上の實驗により空氣中に放置した場合、クチバ貝はアサリ等よりも遙かに長く生存し得ると言ふ事が明白となつた。即ち夏季に於いて 3.3 倍、冬季に於いては殆ど 4 倍に近い長期間生存し得る。

然し水分消失等より結果する所の重量減少の狀態を比較せば第 2 圖及び第 3 圖に於いて見る様に、クチバ貝の體重減少はアサリのそれに比して稍々緩慢である。(體重減少の曲線の傾斜の度が小さい)。但し又一面、體重減少の程度と

第 2 圖 死亡率、體重減少の變化(夏季)

× アサリ ▲ マガキ ● クチバ貝

第 3 圖 死亡率、體重減少の變化(冬季)

× アサリ ● クチバ貝

第 4 表 アサリ(冬)

			5 組 (各 50 個)				
			1	2	3	4	5
W ₀ (g)			191	186	181	186	193
W _n (g)	経過 日 数	3	170	164	159	163	171
		5		149	144	148	156
		7			128	132	140
		8				125	134
		9					127
死 貝 の 数			0	2	23	40	46
W _s (g)			93	89	85	89	94
W _f (g)			98	97	96	97	99
$\frac{W_0 - W_n}{W_f} \times 100$			21.4	38.1	55.2	62.9	66.7
死 亡 率 (%)			0	4	46	80	92

第 5 表 クチバガヒ (冬)

			7 組 (各 50 個)						
			1	2	3	4	5	6	7
W_0 (g)			146	142	136	136	137	140	139
W_n (g)	経過 日 数	10	119	115	111	111	112	114	114
		12		111	106	107	107	110	110
		16			99	100	99	103	103
		20				94	93	96	96
		25					88	90	90
		29						85	85
		33							82
死 貝 の 数			0	0	2	3	19	32	47
W_s (g)			73	71	69	69	69	70	70
W_f (g)			73	71	67	67	68	70	69
$\frac{W_0 - W_n}{W_f} \times 100$			37.0	43.7	55.2	62.7	72.1	78.6	82.6
死 亡 率 (%)			0	0	4	6	38	64	94

第 4 圖 體重減少と死亡率との關係

× アサリ ● クチバ貝
實線夏季、破線冬季

して遙かに高潮線に近く分布して居る。

(2) アサリ、クチバ貝の空氣中に於ける生活力を試して見たが、アサリは夏季に於いて約 2-5 日、冬季に於いて 7 日、クチバ貝は夏季は 8-9 日、冬季は 27 日位、空氣中に放置したまゝで生存し得る。

(3) クチバ貝がアサリに比して空氣中で長く生存し得るのは、水分消失の度がやゝ緩慢であると言ふ事と、且つ多量の水分消失にも猶堪え得ると言ふ、機械的と生理的の兩方面の差に

それに相應する死亡率との關係を見れば第 4 圖の如くなる。

即ち夏季に於いて見るに、(圖中實線は夏季の關係を示す) アサリは Soft parts の重量の 16.7% を失ふ時は殆ど 50% の死亡率を示すに反して、クチバ貝は其の程度の體重減少では全然死ぬものではなく、クチバ貝が 50% の死亡率を示すのは 61% も體重を失つた時である。冬季に於いても程度の差こそあれ、この相違は存在する。

この事を考へると、この 2 種の貝の生理作用には大きな差異のある事が知れる。即ち、クチバ貝は水分消失によつて起る體重の致命的減少度と言ふ點に於いて、アサリに比して遙かに高度な減少に堪

え得るのである。そして、この生理作用の差異はこの種の貝の生棲狀態に適應した結果であると考へられる。

夏季と冬季とを比較せば何れの貝に於いても、夏季より冬季の方が體重減少が緩慢であり、しかも又、高度な體重減少に堪え得る。アサリについて見れば、50% の死亡率を示すのは夏季に於いては 16% の體重減少で足りたのに、冬季に於いては 56% の體重減少で漸く同値の死亡率を示す。この夏季と冬季の差は明らかに、呼吸作用が冬季に於いて緩慢であると言ふ事で説明される。

要 約

(1) 自然狀態に於いて、クチバ貝はアサリに比較

よるものであり、これは其の棲息状態に適應したものと思はれる。

文 献

- (1) TANITA, S.: Notes on the behavior of *Nerita japonica*. Sci. Rept. Tohoku. Imp. Univ. Biol. 9 (4), 1935.
- (2) 谷田専治: 巻貝の空中に於ける水分消失に就いて 生態學研究 2 (3), 1936.
- (3) 谷田専治: タマキビ及びアラレタマキビの生活力に就いて ヲキナス 8 (2), 1938.
- (4) 弘富士夫: 數種フジツボの海水濃度の變化及び日曝に對する抵抗性に就いて I. 植物及び動物 6 (10), 1938.
- (5) 堀 重藏: マガキの空中活力と溫度 水産講習所試験報告 23 (5), 1924.
- (6) 屋代弘孝: シレナシジミの生活力に就いて 植物及び動物 7 (1), 1939.