

サザエ稚貝の海藻に対するい集と摂餌

藤井 明彦・四井 敏雄・小川 七朗

Alga Preference of Young Topshell, *Batillus cornutus*

Akihiko FUJII, Toshio YOTSUI, and Shichiro OGAWA

Alga preference was evaluated by the number of the shells gathered and the amount consumed by the shells. Comparison was also made between wild and artificially reared (about 22 mm height). Sixteen species examined were divided into 4 groups, and each group contained four algae plus the additional standard species, *Pterocladia capillacea*. Five algae were settled in same distance on the circumference of the bottom of the container (black round 70 cm diameter). The shells were released into the container in a morning, and numbers of the shells gathered at each alga was counted in the next morning. The experiments were made for 10 days in June, 1897. The weight of algae consumed was also determined.

The largest number of the shells was found for red algae, and smaller number for brown and green algae, the same order being the case for consumption. No difference was found for alga preference between wild and artificially reared shells.

The algae with the largest number of the shells gathered did not always correspond to the most consumed. It suggests that marine algae were utilized by the shells both for food and habitat. *Pterocladia capillacea* was found to be the most preferred alga.

アワビやウニの食性は、これまで消化管内容物の調査^{1,2)}や飼育実験³⁻⁷⁾によって研究が行われ、サザエについても同様の報告^{8,9)}がある。これらの方法は、食物の種類や餌料価値を判断するうえでは有用であるが、餌料の選択行動を含む食性の動的な側面を研究するうえでは不十分である。そこで、筆者らは、サザエ稚貝が海藻を選択するかどうかを明らかにすることを目的とし、海藻に対する選択性をい集と摂餌の2つの面から研究してサザエ稚貝の食性について若干の知見を得たので報告する。

材料と方法

サザエ稚貝の各種海藻に対するい集と摂餌(実験-1)並びに海藻を単独あるいは、微小藻と共に与えた場合の海藻の摂餌量(実験-2)について長崎県水産試験場増養殖研究所で行った。

実験-1 実験は、100ℓ円型黒色ポリエチレン水槽の底面の円周上に5つの定点を等間隔に決め、この上に海藻を糸でくくりその糸を石で押さえて固定し、天然貝と種苗生産した貝(人工貝)を各20個体ずつ用いて、別水槽で行った。供試した海藻は表1に示す17種で、5種ずつを1組とし、各組にはオバクサを置いて基準とした。い集状況は、毎朝9時に各海藻に集まった個体数を記録し、各海藻の位置を順番にずらした後稚貝を戻して10日間連続して調べた。摂餌量は、給餌量から残餌量を引き、その値を期間の海藻の変動率で補正し、表1に示す比で乾燥重量に換算した。水槽の上部は黒色ビニールシートで円筒状に覆い、40W白熱灯で5:30~9:00の間を照明して、朝日の入射によるい集への影響を防いだ。

次に、海藻の形態を隠した状態でのい集を見るため、表1のaの組合せの海藻をポリエチレン製

表1 供試海藻の組合せと各海藻の湿重量に対する乾燥重量比

Table 1 Marine algae used for the experiments and the rate of dry to wet weight

Group	Species	Dry weight rate (%)
a	1 <i>Pterocladia capillacea</i> (GMELIN) BORNET et THURET (オバクサ)	31.1
	2 <i>Ulva pertusa</i> KJELLMAN (アナアオサ)	18.4
	3 <i>Undaria pinnatifida</i> (HARVEY) SURINGAR (ワカメ)	11.1
	4 <i>Hizikia fusiformis</i> (HARVEY) OKAMURA (ヒジキ)	16.2
	5 <i>Laurencia spp.</i> (ソゾ類)	9.2
b	1 <i>P. capillacea</i> (オバクサ)	31.1
	2 <i>Codium fragile</i> (SURINGAR) HARIOT (ミル)	5.4
	3 <i>Sargassum patens</i> C. AGARDH (ヤツマタモク)	19.8
	4 <i>Ecklonia kurome</i> OKAMURA (クロメ)	19.9
	5 <i>Lomentaria catenata</i> HARVEY (フシツナギ)	11.6
c	1 <i>P. capillacea</i> (オバクサ)	31.1
	2 <i>Padina arborescens</i> HOLMES (ウミウチワ)	18.2
	3 <i>Sargassum siliquastrum</i> (MERTENS ex TURNER) C. AGARDH (ヨレモク)	21.1
	4 <i>Corallina pilulifera</i> POSTELS et RUPRECHT (ピリヒバ)	65.7
	5 <i>Pachymeniopsis lanceolata</i> (OKAMURA) KAWABATA (フダラク)	16.1
d	1 <i>P. capillacea</i> (オバクサ)	31.1
	2 <i>Sargassum micracanthum</i> (KUTZING) ENDLICHER (トゲモク)	27.0
	3 <i>Dictyopteris prolifera</i> (OKAMURA) OKAMURA (ヘラヤハズ)	22.7
	4 <i>Sargassum thumbergii</i> (MERTENS) O. KUNTZE (ウミトラノオ)	14.7
	5 <i>Grateloupia filicina</i> (WULFEN) C. AGARDH (ムカデノリ)	20.0

200目の網袋(8×10cm)に入れ、同様に10日間実験した。この際の供試貝は天然貝、人工貝各10個体で、同一水槽に収容した。

供試した天然貝は1987年3月に福岡県馬島で採捕した平均殻高22mmのもので、採捕後はマクサヤホンダワラ類を給餌し、人工貝は1985年10月に採苗して、塩蔵ワカメで飼育した平均殻高22mmのものをを用いた。

実験期間は、1987年4月21日～5月31日で、水温は15.3～20.9℃であった。

実験一 実験は、20ℓスチロール製角型水槽を用い、オバクサあるいはアナアオサを単独で給餌するものとこれらの海藻を微小藻と共に給餌するものの合計4区で行った。

微小藻は付着珪藻(*Navicula sp.*, *Nitzschia sp.*)や *Myrionema sp.*を、予め塩化ビニール製の板の上に培養して給餌した。摂餌量はオバクサとアナアオサについて、給餌量から残餌量を引いて求めた。

供試貝は、1986年10月に採苗した平均殻高22mmの人工貝で、10個体ずつを供試し、期間は1987年10月28日～11月2日、水温は22.3～22.8℃であった。

結 果

実験一 天然貝、人工貝はともに夜間に活動し、海藻の下で静止したり、再び動き出したりなど複雑な動きをしていたが、夜明けには海藻の下で静止し、その数は海藻によって相違した。い集は、10日間の各海藻へのい集数を合計し、オバクサを100とした割合をい集率として比較すると図1のようになる。天然貝と人工貝の比較では、天然貝がウミトラノオ、ミルで高く、人工貝がフダラク、ソゾ類で高いなどの相違はあったが、両者とも紅藻にい集率の高いものが多い傾向は一致した。海藻を袋に入れた場合のい集率は図2に示す。海藻の形態的特徴が隠されると、天然貝、人工貝とも海藻以外の場所に静止するものが増え、

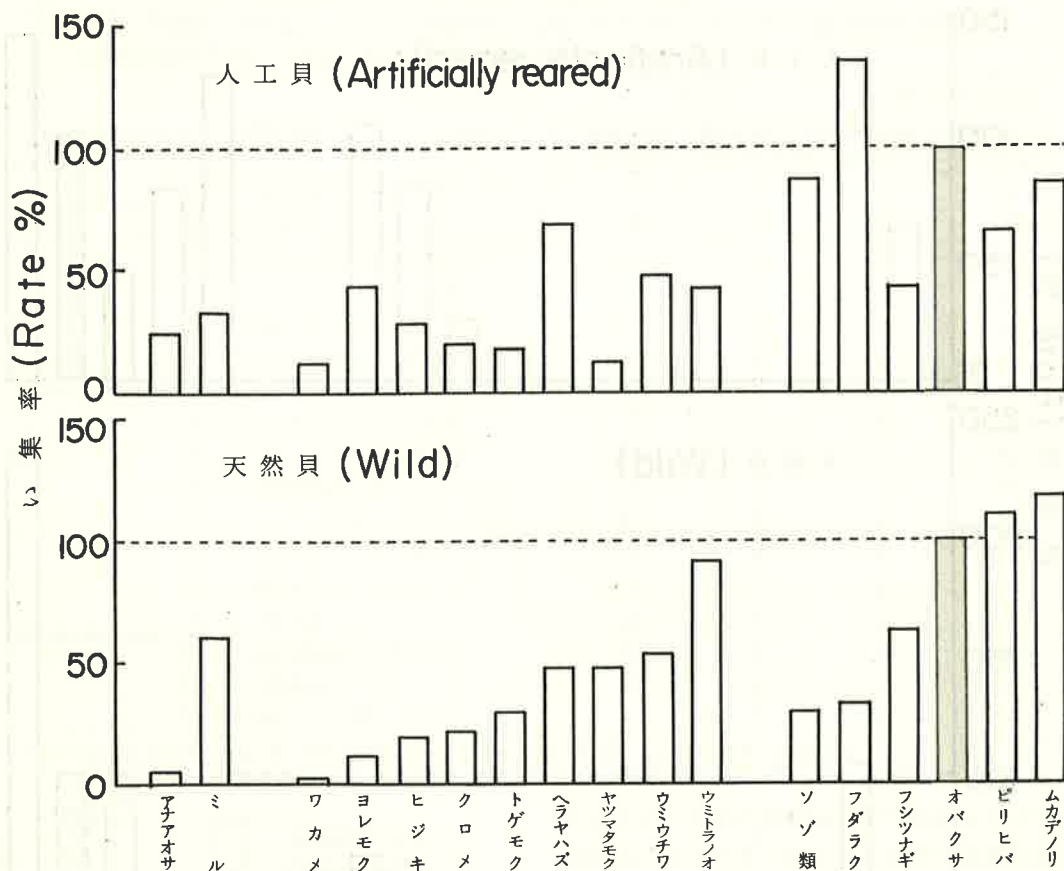


図1 サザエ稚貝の各種海藻に対するい集率 (オバクサ基準)
 Fig. 1. Rate of the number of topshells gathered at each alga per *P. capillacea* (shadowed).

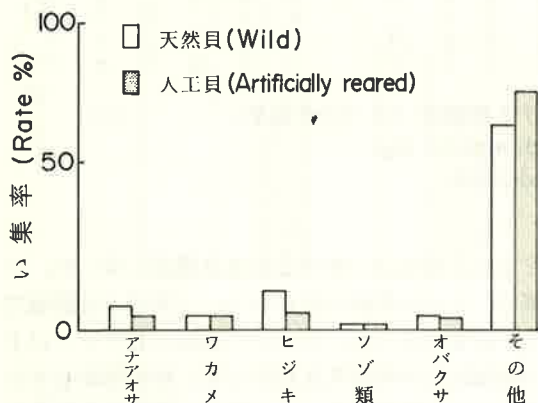


図2 海藻を袋に入れた場合のい集率
 Fig. 2. Rate of young topshells gathered at each alga wrapped by net.

各海藻へのい集率にも差がなくなった。

次に、摂餌量を同じようにオバクサを100とした摂餌率で比較すると図3のようになる。天然貝と人工貝では、天然貝がムカデノリで高く、人工貝がソゾ類、フシツナギ、ワカメ、ヤツタモクで高いなど、い集率の場合と同様に相違はあった。しかし全般的にみると紅藻で高い傾向は良く一致し、また緑藻にも高いものが共通して見られた。

さらに、以上の関係を詳しくみるため、い集率、摂餌率が、80%以上 (A)、60~80% (B)、60%以下 (C) として整理すると表2のようになる。い集率、摂餌率が天然貝、人工貝ともにAランクに属するのは、オバクサ1種のみで、天然貝のみ

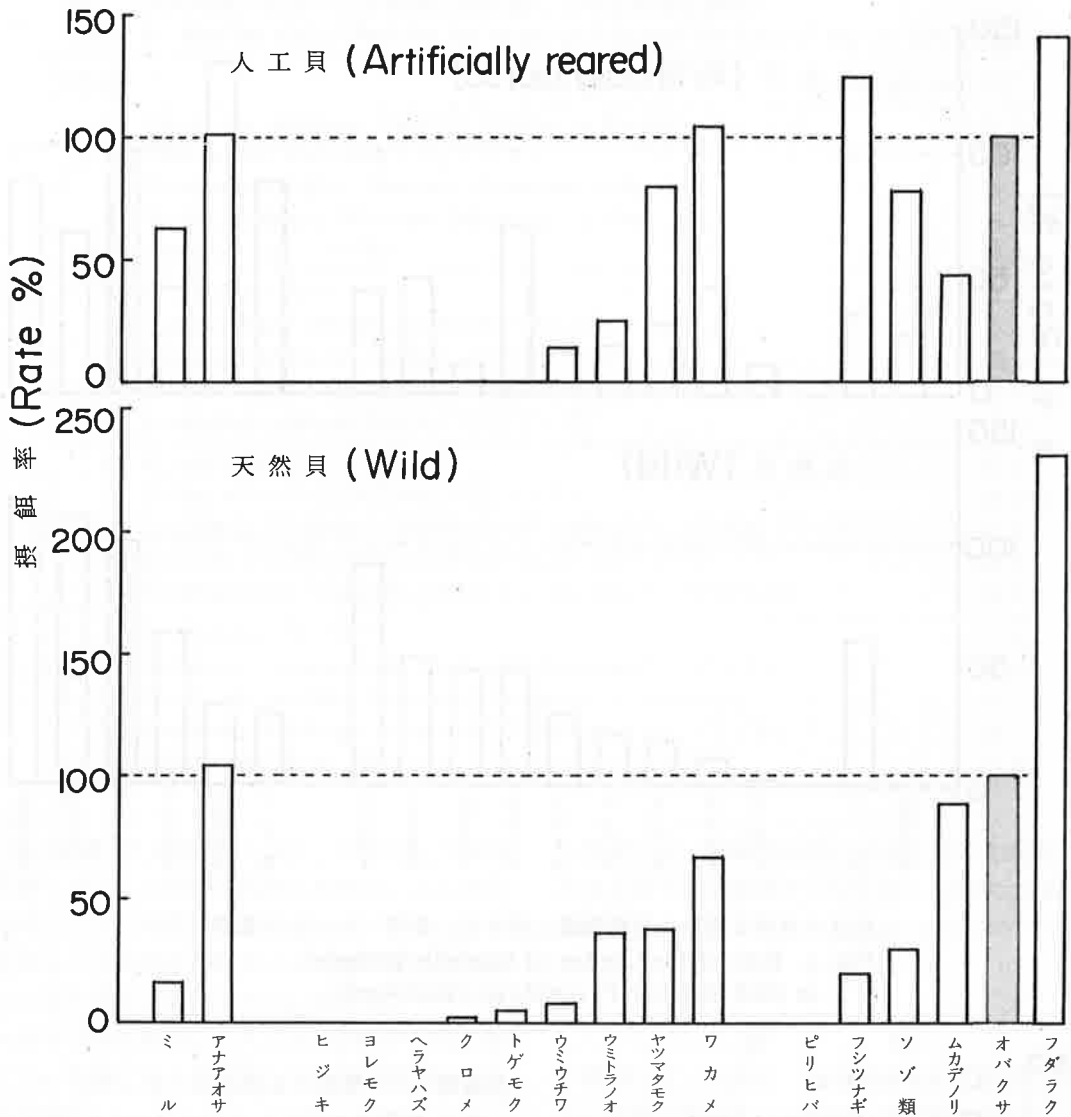


図3 サザエ稚貝の各種海藻に対する摂餌率 (オバクサ基準)

Fig. 3. Consumption rate of each alga by top shells per *P. capillacea* (shaded).

ではムカデノリ、人工貝のみではフダラクがこれに加わった。また、これら以外に、人工貝ではい集率と摂餌率がランクA、Bとなるソゾ類も評価が高い海藻と言えた。これら以外では、A、CまたはC、Aとなるのが、天然貝ではフダラク、ピリヒバ、ウミトラノオ、アナアオサ、人工貝ではムカデノリ、フシツナギ、ワカメ、アナアオサな

どで、これらはい集するが余り摂餌しないか、い集はしないが摂餌は良いなど、一面的には評価できる海藻であった。また、い集率がBランク以上の海藻は天然貝、人工貝共に6、摂餌率がBランク以上は天然貝で5、人工貝で8種となり、人工貝の方が摂餌率の高い海藻は多かった。

実験—2 海藻を単独で与えた場合と微小藻と

表2 サザエ稚貝の各種海藻に対するい集率と摂餌率の評価

Table 2 Grade evaluation of 17 marine algae on rate of number gathered and consumption by young wild and artificially reared shells

Species	Wild		Artificially reared			
	Rate of gathered	Rate of consumption	Rate of gathered	Rate of consumption		
Chlorophyceae	1. <i>U. pertusa</i> (アナアオサ)	C	A	C	A	
	2. <i>C. fragile</i> (ミル)	B	C	C	B	
Phaeophyceae	3. <i>P. arborescens</i> (ウミウチワ)	C	C	C	C	
	4. <i>D. prolifera</i> (ヘラヤハズ)	C	C	B	C	
	5. <i>E. kurome</i> (クロメ)	C	C	C	C	
	6. <i>U. pinnatifida</i> (ワカメ)	C	B	C	A	
	7. <i>H. fusiformis</i> (ヒジキ)	C	C	C	C	
	8. <i>S. patens</i> (ヤツマタモク)	C	C	C	B	
	9. <i>S. siliquastrum</i> (ヨレモク)	C	C	C	C	
	10. <i>S. thunbergii</i> (ウミトラノオ)	A	C	C	C	
	11. <i>S. micracanthum</i> (トゲモク)	C	C	C	C	
	Rhodophyceae	12. <i>P. capillacea</i> (オバクサ)	A	A	A	A
		13. <i>C. pilulifera</i> (ピリヒバ)	A	C	B	C
14. <i>G. filicina</i> (ムカデノリ)		A	A	A	C	
15. <i>P. lanceolate</i> (フダラク)		C	A	A	A	
16. <i>L. catenata</i> (フシツナギ)		B	C	C	A	
17. <i>L. spp.</i> (ソゾ類)		C	C	B	A	

The sign A, upper 80%; B, 60% to 80%; C, under 60% of the standard, *P. capillacea*

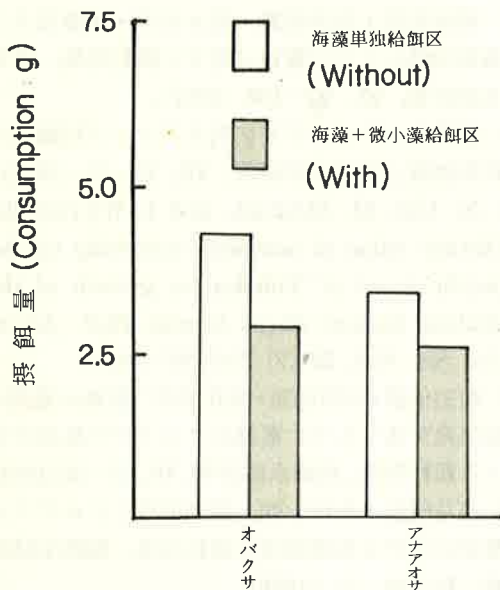


図4 海藻のみと微小藻を併用給餌した場合の摂餌量の変化

Fig. 4. Consumption of *P. capillacea* and *U. pertusa* under the conditions with (shaded) and without (blank) micro algae.

共に与えた場合の摂餌量の変化は図4に示す。単独給餌に比べて微小藻がある状態では摂餌量の減少は、オバクサでは33.4%、アナアオサでは25.0%であった。この結果から、サザエ稚貝は微小藻が十分に存在するときでも微小藻と共にアナアオサやオバクサのような海藻も摂餌することが分かった。

考 察

サザエ稚貝の海藻に対するい集は種によって異なり、天然貝、人工貝共に、紅藻で高い傾向があった。一方、各海藻を網袋に入れ、形態を隠したところほとんどがい集しなくなった。このことから、い集の良否は海藻の外部形態と関係をもち、い集の高い海藻から推察して樹枝状の形態にその原因があるのではないかと思われた。海藻はアワビに対して誘引効果を持つ¹⁰⁾とされ、サザエ稚貝でもその可能性は否定できないが、本研究ではサザエの海藻に対する知覚行動を詳細に見ていないため、この点については明かにできなかった。

サザエ稚貝の餌料としての価値は、摂餌率の高さに対応しているが、摂餌率の高い海藻で必ずしもい集率は高くなく、逆に摂餌率が低くともい集率の高いものもある。このように、サザエ稚貝に対する海藻の価値は餌料としてのみからでなく、い集即ち場としての面からも評価する必要がある。ただ、全般的に見れば、い集率と同様に摂餌率も紅藻で高いものが多く、この傾向は天然貝、人工貝共に良く一致する。い集、摂餌の両面からみて総合的に評価の高いのは、オバクサで、これに加えて天然貝ではムカデノリ、人工貝ではフダラク、ソゾ類などの紅藻である。天然の場を考えると、分布の広さ、量の多さから、オバクサ等テングサ類が最も重要であり、サザエの増殖策を講じる際、場を選択する指標として意義を持つと思われる。また、同じ植食性動物でもアワビの場合には褐藻の選択性が高い¹⁾が、サザエでは紅藻で高いなどの相違が認められた。さらに、アワビでは天然の稚貝の餌料として微小藻の存在が重要と思われるが*、サザエでは微小藻の存在下でも積極的に海藻を摂餌するなど、アワビに比べて食性の幅が広いように思われる。これは磯根漁場における植物生産を利用するうえで有利な性質と言える。

また、今回天然貝と人工貝とを比較しながら実験を行ったが、人工貝の方が天然貝に比べて摂餌率が高い海藻が多く、餌料の選択性という面では幅が広いようである。この点は飼育の前歴が反映したものと思われ、人工貝は食性の面では好都合な性質を持っていると言えよう。

終わりに、天然貝を供していただいた福岡水産試験場二島賢二氏ほか職員の方々に感謝します。なお、本研究の一部は、水産庁補助「対馬暖流域のサザエ資源」によったことを記し、深謝の意を表する。

要 約

殻高22mmサイズの天然貝と人工貝を用いて、17種の海藻に対するい集と摂餌ならびに海藻を単独で与えたものと微小藻と共に与えたものの摂餌量を調べた。

- 1) オバクサを基準とした各海藻に対するサザエ稚貝のい集率、摂餌率は、海藻の種によって異なった。
- 2) い集率と摂餌率の高い海藻は、紅藻に多く、中でもオバクサはともに良好で、サザエにとって最も好適な海藻と思われた。
- 3) 海藻を袋に入れて形態を隠すと、サザエ稚貝は海藻にはい集せず、い集の良否は海藻の外部形態と関係を持つと思われた。
- 4) 天然貝と人工貝を比較すると、い集率、摂餌率とも高い海藻は紅藻に多い傾向は一致したが、摂餌率では人工貝の方が高い海藻が多かった。
- 5) 海藻は微小藻が十分存在する条件下においても、サザエ稚貝(殻高22mm)によって良く摂餌され、天然の場においても餌料として有用と思われた。

文 献

- 1) 殖田三郎・岡田喜一：巻貝類の天然餌料に関する研究(I)一鮑、日水誌、8(1)51-56(1939)。
- 2) 殖田三郎・岡田喜一：巻貝類の天然餌料に関する研究(II)一鮑、日水誌、10(3)139-141(1941)。
- 3) 菊池省吾・桜井保雄・佐々木実・伊藤富夫：海藻20種のアワビ稚貝に対する餌料効果、東北水研研報、27、93-100(1967)。
- 4) 浮永久：エゾアワビに対するコンブ目海藻の餌料価値、東北水研研報、42、19-29(1981)。
- 5) N. UKI, M. SUGIURA, and I. WATANABE: Dietary value of seaweeds occurring on the pacific coast of Tohoku for growth of the abalone *Haliotis discus hannai*, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish, 52(2) 256-266(1986)。
- 6) 前迫信彦・中村伸司・四井敏雄：数種の褐藻・緑藻発芽体ならびに藍藻のクロアワビ稚貝に対する餌料効果、長崎水試研報、10、53-56(1984)。
- 7) 藤井明彦・小川七朗・四井敏雄：クロアワビ稚貝に対する各種海藻の餌料効果、長崎水試研報、12、19-25(1986)。
- 8) 西岡純・大橋徹：磯地先におけるサザエの餌料環境について(資料)、京都海洋センター研究

* 四井他：アワビの漁場性に関する研究報告書、長崎水試登録第505号(1984)

- 報告, 1, 134—165 (1977).
- 9) 葭矢護・桑原昭彦・浜中雄一・和田洋藏：京都府青島地先におけるサザエの食性, 日水誌, 53 (8), 1359—1366 (1987).
- 10) K. HARADA and O. KAWASAKI: The attractive effect of seaweeds based on the behavioral responses of young herbivorous abalone *Hariotis discus*, *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish*, 48 (5), 617—621 (1982).
- 11) 酒井誠一：エゾアワビの生態的研究—I, 食性に関する研究, 日水誌, 28 (8), 766—779 (1962).