

エゾアワビ人工種苗に対するヒトデ類3種およびヨツハモガニの捕食(室内試験)

千川 裕*

Laboratory observations of predation by three starfishes and one crab on hatchery reared juveniles of the abalone, *Haliotis discus hannai*

Hiroshi HOSHIKAWA*

Predatory ability (PA) of three starfishes, *Lysastrosoma anthosticta*, *Aphelasterias japonica*, *Asterina pectinifera* and one crab, *Pugettia quadridens*, on the juveniles of abalone, *Haliotis discus hannai*, produced artificially at the Hokkaido Institute of Mariculture, was surveyed in tanks from 1989 to 1990. The number of predated juveniles/predator/day was used as a parameter of PA to compare the seasonal and inter-specific variation. PA was high in *L. anthosticta* and *A. japonica*, followed by *P. quadridens* and *A. pectinifera*. Although no seasonal change of PA in *A. japonica* was observed, PA of *L. anthosticta* was low in winter and summer. The value of *P. quadridens* was low during the winter due to the low activity of the crab. The PA of *A. pectinifera* increased in winter season, because of the low activity of juvenile abalone. *L. anthosticta* and *A. japonica* predated large juveniles over 40mm in shell length. In contrast, *A. pectinifera* and *P. quadridens* fed on relatively small juveniles.

キーワード: エゾアワビ人工種苗, 捕食, ユルヒトデ, エゾヒトデ, イトマキヒトデ, ヨツハモガニ

はじめに

これまで行われたアワビ類の人工種苗放流では, 放流直後に大量の減耗が観察され¹⁻³⁾, その理由としてヒトデ類やカニ類による捕食が挙げられている^{3,4)}。人工種苗は天然稚貝よりも捕食され易いという報告がある^{5,6)}が, 捕食者と遭遇する経験を持つことによって減耗が少なくなることとも知られている⁶⁾。また, エゾアワビ, *Haliotis discus hannai*では, 放流直後に種苗が錯乱状態にあるため, 種々の捕食者から攻撃を受ける機会が多いという報告もある¹⁾。以上のことから, 放流前に捕食者を駆除して, その密度を下げることによって, 種苗が新しい環境に慣れ, 正常な行動に戻るまでの間減耗を抑制することが期待される。

北海道のアワビ漁場に生息する捕食者は, おもにヒトデ類とカニ類であり, 季節的にタコ類が加わる^{4,7)}。捕食者によるアワビ種苗の減耗の程度は, 捕食者の生息数と捕食能力によって変化する。魚類, ヒトデ類, カニ類, ヤドカリ類, キタムラサキウニでは, それぞれの種類によってアワビ人工種苗を捕食する能力に差があることが

報告されている^{1,8-12)}が, 北海道沿岸に分布する種を扱った事例は少ない。

種類ごとに捕食能力を評価することは, どの種類が大きな減耗要因なのかを検討する上で重要である。本研究では, 北海道南西部日本海沿岸から津軽海峡沿岸に生息する主要なヒトデ類とヨツハモガニを用いて, エゾアワビ人工種苗に対する捕食能力について室内飼育試験を行い, いくつかの知見を得たので報告する。

材料と方法

ユルヒトデ *Lysastrosoma anthosticta* (腕長80~150mm), エゾヒトデ *Aphelasterias japonica*, (腕長77~100mm), およびイトマキヒトデ *Asterina pectinifera* (腕長67~76mm) と, ヨツハモガニ *Pugettia quadridens* の雄 (甲幅25~32mm) を捕食者として, 北海道立栽培漁業総合センターにおいて1989年8月から1990年7月までの期間, 計9回 (ヒトデ類) ないし6回 (ヨツハモガニ), エゾアワビ人工種苗 (以下アワビ稚貝) に対する捕食試験を行った。これらの捕食者は, 津軽海峡の知内町で採集され, 室内で魚肉を与えて飼育されていたものであった。

報文番号A367 (2003年1月27日受理)

*北海道立中央水産試験場 (Hokkaido Central Fisheries Experimental Station, Yoichi, Hokkaido 046-8555, Japan)

容量100 の水槽(縦65cm×横50cm×高さ43cm)を4あるいは5槽(このうち1槽は、捕食者を含まない対照区とした)用いて、それぞれに、ヒトデ類を種ごとに2個体、あるいはヨツハモガニ2~3個体を収容し、無調温の砂濾過海水をかけ流すとともにエアーストーンにより通気した。各水槽には、塩化ビニール製の管を縦割りにしたシェルター(図1A)を1個入れた。試験開始時に、これらの水槽に塩化ビニール板を折り曲げたシェルター(図1B)に附着させたエゾアワビ人工種苗(殻長8~50mm)を30~40個体加えた。アワビ稚貝が離れた後に、投入用シェルターを取り除いた。試験期間を含む周年の水温として、栽培漁業総合センターで海象観測として継続して測定されている資料を用いた。

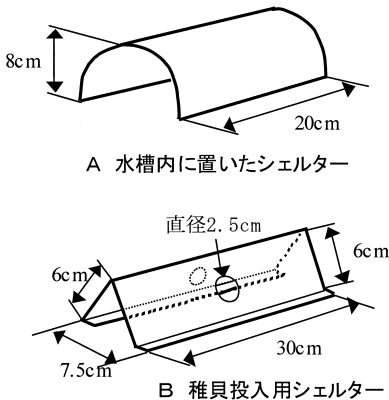


図1 実験水槽内のシェルターと稚貝を水槽に移す際に附着させたシェルター

試験期間は基本的に2週間であり、1~3日ごとに捕食された個体数を調べ、死貝を取り除いた。供試貝が約20個体/水槽以下になった場合には、新たに稚貝をシェルターに付けて加えた。本試験で使用した人工種苗は1987年と1988年に栽培漁業総合センターで生産されたものであった。開始時、追加時、及び終了時に稚貝の殻長をノギスで測定した。また、回収された死亡貝の殻長も同様に測定した。試験に用いたヒトデ類の腕長とヨツハモガニの甲幅を試験開始時にノギスで測定した。

アワビ稚貝には、実験期間中に水面から上に出て死亡した個体や容器の外側まで脱出した個体があった。脱出した個体数は、供試貝数から死貝数と生残数を引いた数とし、不明数として記録した。容器内の水面上に出て死亡した個体は、捕食数から除いた。冬期に水中で死亡していた貝も、足部等に外傷や消化痕跡がない場合には、斃死数として捕食数から除いた。

ヒトデ類とヨツハモガニの捕食能力を評価する上で、捕食者1個体が1日に捕食したアワビ数を「日間捕食数」として下記の式で求めた。

$$\text{日間捕食数} = \frac{\text{捕食されたアワビ個体数}}{\text{捕食者数} \times \text{試験日数}}$$

また、ヒトデ類の大きさ(腕長)と捕食された貝の大きさの関係性を調べるために、供試したアワビ稚貝を便宜

的に25mm未満と以上に分け、供試貝数に対する捕食された個体数の割合を「被食率」として求め、Wilcoxon検定により差を検定した。ユルヒトデは他のヒトデ類に比べて大型であり、供試した貝の最大個体まで捕食していた。そのため、1990年4月には腕長64mmと92mmの小型のユルヒトデを使った試験区を併設して、腕長と捕食サイズの関係性を検討した。

水温と捕食量の関係性を調べるために、日間捕食数を捕食者の大きさ(腕長および甲幅)で下記のように補正した「捕食量」を用いた。

$$\text{捕食量} = \left(\frac{\text{日間捕食数}}{\text{平均腕長(mm)} \times \text{平均甲幅(mm)}} \right) \times 100$$

ヒトデ類の日間捕食数、平均腕長、最大平均腕長、供試貝最大殻長、被食貝最大殻長/供試貝最大殻長、被食貝最大殻長/ヒトデ類最大腕長の比較には、Friedman検定とScheffe多重比較検定を用いた。

結果

エゾアワビ人工種苗を実験水槽に加えた直後から、ユルヒトデとエゾヒトデは積極的に稚貝を追跡した。アワビには投入用シェルター内に残っている個体とシェルターから離れてヒトデ類を避けるように水槽の壁を匍匐する個体があった。ヒトデ類に追われる個体の中には、水面から上に出ている個体も多く、さらに水槽の外にまで這い出す個体もあった。水面より上に出ている個体はそのまま干出し死亡する場合もあった。

ユルヒトデは腕長が長いだけでなく、骨板が緩く連結しているため、他のヒトデ類と違って、腕によって貝を抱えるようにして捕食していた。イトマキヒトデでは、アワビを追跡するような行動は観察されなかった。

ヨツハモガニでは、大きな鉗脚によりアワビの呼水孔に沿って殻を割る傾向が見られた。また、本種の場合には、シェルターや容器の内壁に附着したアワビを鉗脚で剥がそうとする行動が見られた。

各試験区における稚貝の日間死亡貝数および日間捕食数を図2と表1に示した。日間捕食数はユルヒトデ区とエゾヒトデ区が最も高く0.59(4月小型群)~2.21(10月)および0.43(11月)~2.00(5月)であり、次いでヨツハモガニ区が0(12月)~0.68(5月)、イトマキヒトデ区が0(9月,7月)~0.5(12月)であった。試験回数が等しいヒトデ類間で比較するとユルヒトデ区はイトマキヒトデ区に比べて高かったが($p < 0.01$)、ユルヒトデ区とエゾヒトデ区およびエゾヒトデ区とイトマキヒトデ区の間では有意な差は認められなかった。ヒトデ類は、種間で腕長に差があり($p < 0.001$)、ユルヒトデ >

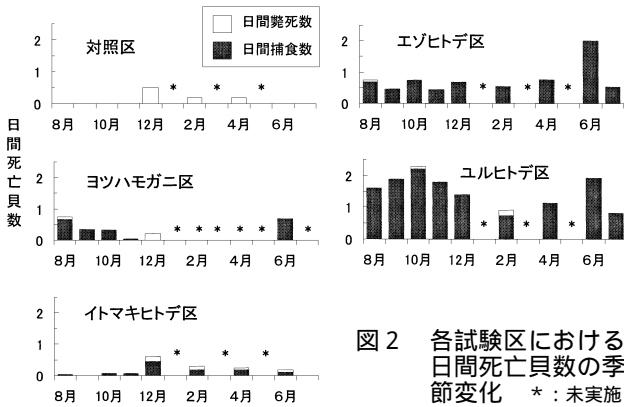


図2 各試験区における日間死亡貝数の季節変化 * : 未実施

エゾヒトデ>イトマキヒトデの順に平均腕長が短くなった(ユルヒトデ区とエゾヒトデ区: $p < 0.05$, エゾヒトデ区とイトマキヒトデ区: $p < 0.01$, ユルヒトデ区とイトマキヒトデ区: $p < 0.001$)。そこで、ヒトデ類3種について平均腕長で補正した捕食量を図3に示した。8月から12月まではエゾヒトデ区の値がエゾヒトデよりも高いが、2月以降はほとんど同じ傾向を示した。イトマキヒトデ区の値は12月にエゾヒトデ区を僅かに越えるまで増加した他は0.5以下で推移した。4月に行った大きさの異なるユルヒトデを用いた試験では、腕長が118mmと141mmの個体を入れた試験区では日間捕食数は1.13であったが、64mmと92mmの個体を用いた試験区では0.59と約半分であっ

表1 試験期間、供試動物の大きさ、個体数、生残数及び日間捕食数

試験期間	捕食者		供試数	生残数	エゾアワビ稚貝			不明数	日間捕食数**
	種類	サイズ*			死亡数	被食数	不明数		
1989/8/9~8/23	ユルヒトデ	151.0 114.0	60	14	0	45	1	1.61	
	エゾヒトデ	105.0 99.5	48	26	1	19	2	0.68	
	イトマキヒトデ	76.0 70.0	25	24	0	1	0	0.04	
	ヨツハモガニ	32.2 26.8 24.7	42	13	1	28	0	0.67	
	対照区		30	29	0	0	1	0.00	
9/11~9/25	ユルヒトデ	88.4 128.2	61	8	0	53	0	1.89	
	エゾヒトデ	100.8 94.7	36	23	0	13	0	0.46	
	イトマキヒトデ	68.7 72.4	30	30	0	0	0	0.00	
	ヨツハモガニ	29.6 26.8	23	14	0	9	0	0.35	
	対照区		30	30	0	0	0	0.00	
10/17~11/1	ユルヒトデ	128.7 97.8	73	10	1	62	0	2.21	
	エゾヒトデ	102.6 106.8	40	41	0	21	0	0.75	
	イトマキヒトデ	70.9 75.6	30	28	0	2	0	0.07	
	ヨツハモガニ	未測定 未測定	30	21	0	9	0	0.32	
	対照区		30	29	0	0	1	0.00	
11/22~12/6	ユルヒトデ	121.0 139.5	58	2	0	50	6	1.79	
	エゾヒトデ	109.0 88.0	35	17	0	12	6	0.43	
	イトマキヒトデ	71.2 77.5	30	27	0	2	0	0.07	
	ヨツハモガニ	28.8 32.8	20	19	0	1	0	0.04	
	対照区		30	30	0	0	0	0.00	
12/26~1990/1/9	ユルヒトデ	131.2 110.0	57	17	0	39	1	1.39	
	エゾヒトデ	109.9 123.2	33	13	0	19	1	0.68	
	イトマキヒトデ	67.2 79.4	30	13	2	13	2	0.46	
	ヨツハモガニ	34.1 32.1	25	22	3	0	0	0.00	
	対照区		25	18	7	0	0	0.00	
2/3~2/20	ユルヒトデ	134.0 109.4	34	6	3	25	0	0.74	
	エゾヒトデ	81.7 93.7	35	15	0	19	1	0.56	
	イトマキヒトデ	72.5 69.8	21	13	2	6	0	0.18	
	対照区		25	21	3	0	1	0.00	
	4/5~4/21	ユルヒトデ	141.0 118.0	45	6	0	36	3	1.13
ユルヒトデ小		92.0 64.0	45	25	0	19	1	0.59	
エゾヒトデ		88.0 91.0	40	13	0	26	1	0.76	
イトマキヒトデ		72.0 69.0	33	26	1	6	0	0.18	
対照区			25	21	3	0	1	0.00	
5/30~6/13	ユルヒトデ	134.0 95.0	61	7	0	54	0	1.93	
	エゾヒトデ	121.0 84.0	69	9	0	56	4	2.00	
	イトマキヒトデ	74.7 84.0	30	26	1	3	0	0.11	
	ヨツハモガニ	35.3 30.1	30	11	0	19	0	0.68	
	対照区		30	30	0	0	0	0.00	
7/5~7/20	ユルヒトデ	148.0 131.0	50	22	0	25	3	0.83	
	エゾヒトデ	97.0 107.5	40	8	0	16	16	0.53	
	イトマキヒトデ	79.5 68.9	30	30	0	0	0	0.00	
	対照区		30	29	0	0	1	0.00	

* : ヒトデ類は腕長 (mm)、ヨツハモガニは甲幅 (mm)

** : 日間捕食数=被食個体数/捕食者数/試験日数

た。しかし、捕食量の値はそれぞれ0.87および0.75と極めて近かった。

飼育水温は8月には20.1であったが、12月には8.3に、2月には4.5まで低下した後、4月には6.0まで上昇し、7月には16.8になった(図4)。捕食者の大きさ(腕長および甲幅)で補正した捕食量と水温との関係を図5に示した。ヨツハモガニ区では、水温との間に有意な相関関係は認められなかったが、低温になると捕食量が低くなる傾向が見られた。イトマキヒトデ区では水温の低下に伴い値が増加した($r^2=0.51$, $p < 0.05$)。エゾヒトデ区では水温と捕食数との間に有意な関係は認められなかった。ユルヒトデ区では15付近で最も値が高くなる傾向が見られた($r^2=0.48$, $p < 0.05$)。

試験に使われた貝の大きさは8~50mmであったが、供試した貝の殻長組成から、個体数が多かったのは10~40mmの範囲であった。イトマキヒトデ区では捕食された貝は殻長30mm台までであったが、ユルヒトデ区とエゾヒトデ区では40mm台まで及んでいた(図6)。ヨツハモガニ区では殻長30mm台の貝まで捕食されたが、特に20mm以下の個体が多い傾向があった。対照区の死亡貝は1月から4月に確認され、その殻長は5~40mmの範囲であった。

殻長25mm未満と以上で分けてアワビの被食率を求めた結果、エゾヒトデ区では大きさによる被食率の差はないが、ユルヒトデ区、イトマキヒトデ区およびヨツハモガニ区では小型貝の被食率が高かった($p < 0.05$, 表2)。

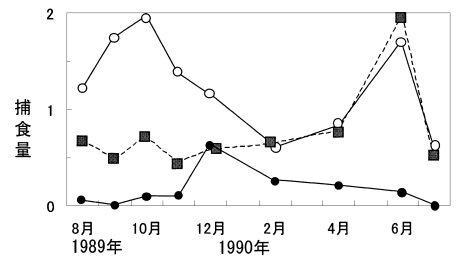


図3 ヒトデ類の捕食量の季節変化

○— ユルヒトデ ■— エゾヒトデ ●— イトマキヒトデ

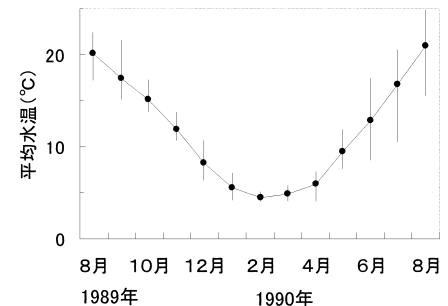


図4 試験期間中の月平均水温
縦線は最高水温と最低水温の幅を示す。
(平成元年及び2年度北海道立栽培漁業総合センター事業報告書から作図)

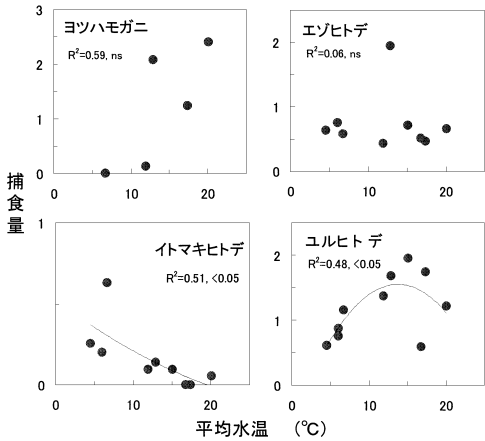


図5 水温と捕食量の関係

表2 供試貝(エゾアワビ人工種苗)の大きさと捕食者4種による被食率*の関係

試験区	ユルヒトデ区 ^a		エゾヒトデ区		イトマキヒトデ区 ^a		ヨツハモガニ区 ^a	
	25mm未満	25mm以上	25mm未満	25mm以上	25mm未満	25mm以上	25mm未満	25mm以上
8月	0.97	0.43	0.57	0.30	0.10	0.00	0.87	0.25
9月	0.90	0.80	0.23	0.57	0.00	0.00	0.42	0.25
10月	0.88	0.83	0.58	0.31	0.10	0.00	0.28	0.40
11月	1.00	0.89	0.32	0.60	0.12	0.00	0.07	0.00
12月	0.63	0.77	0.38	0.45	0.50	0.38	0.15	0.00
2月	0.93	0.75	0.52	0.62	0.45	0.10		
4月	0.86	0.85	0.65	0.68	0.21	0.15		
4月**	0.62	0.15						
5月	0.95	0.77	0.85	0.89	0.06	0.15	0.90	0.09
7月	0.55	0.50	0.72	0.50	0.00	0.00		
平均値	0.85***	0.73***	0.54	0.55	0.17	0.09	0.45	0.17
標準偏差	0.16***	0.16***	0.20	0.18	0.19	0.13	0.36	0.16

*: 被食率=被食個体数/供試貝数 **: 小型ユルヒトデの試験結果

***: 小型ユルヒトデを除いた値

注: 試験区名右肩の a は p<0.05 で両群の値に差があることを示す。

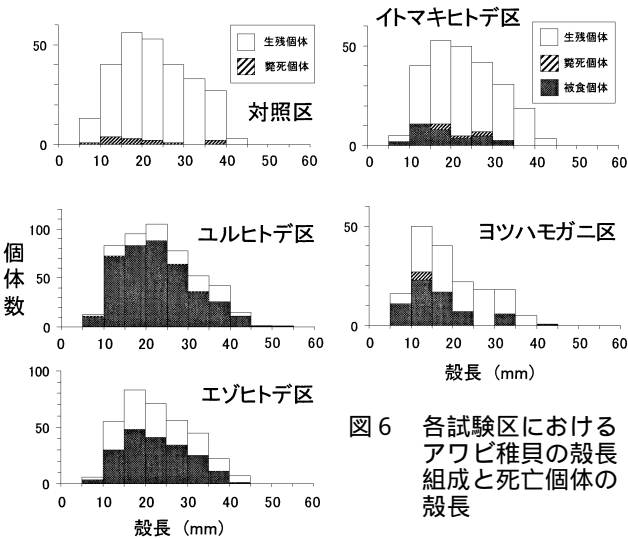


図6 各試験区におけるアワビ稚貝の殻長組成と死亡個体の殻長

試験に用いたアワビ稚貝の最大殻長と実際に捕食された稚貝の最大殻長、およびヒトデ類の腕長について比較した結果を表3に示した。供試貝の最大殻長には試験区間で差はなかったが、捕食された貝の最大殻長と供試貝最大殻長に対するその割合はユルヒトデ区とイトマキヒトデ区では有意な差が認められた。ヒトデ類の最大腕長はユルヒトデ区>エゾヒトデ区>イトマキヒトデ区という差があったが、腕長に対する捕食されたアワビの最大殻長の割合は、ユルヒトデ区では31.5%、エゾヒトデ区では35.1%、イトマキヒトデ区では33.1%であり、種間で差はなかった(表3)。

考 察

日間捕食数は種類によって、また季節によって変化した。イトマキヒトデ区では冬期に値が増加し、ヨツハモガニ区では逆に少なくなる傾向が見られた。対照区で冬期に死亡個体が多くなった理由として、2月と3月の平均水温が5以下になり、最低水温も4.1まで下がったことにより、供試したエゾアワビが低水温で死亡したことが挙げられる。イトマキヒトデ区では、このような低水温で衰弱したアワビ稚貝が捕食された結果、12月から4月にかけて日間捕食数が増えたと思われる。青森県では冬にイトマキヒトデによるエゾアワビの捕食が多くなることが報告されており¹³⁾、今回の

表3 ヒトデ類の腕長と被食貝の殻長との関係

月	供試貝最大殻長(mm)			被食貝最大殻長(mm)			殻長比(被食貝/供試貝)(%)		
	ユルヒトデ区	エゾヒトデ区	イトマキヒトデ区	ユルヒトデ区	エゾヒトデ区	イトマキヒトデ区	ユルヒトデ区	エゾヒトデ区	イトマキヒトデ区
8月	43.2	38.3	40.2	42.5	34.6	12.9	98.4	90.3	32.1
9月	40.2	40.5	38.3	36.4	35.5		90.5	87.7	
10月	40.7	38.7	40.4	40.7	38.7	23.1	100.0	100.0	57.2
11月	54.0	42.3	36.1	54.0	36.0	19.8	100.0	85.1	54.8
12月	40.1	47.6	33.9	40.1	34.6	31.4	100.0	72.7	92.6
2月	44.1	40.5	34.2	44.1	39.5	30.8	100.0	97.5	90.1
4月	45.2	41.9	38.6	45.2	39.3	27.8	100.0	93.8	72.0
4月*	45.2			34.8			77.0		
5月	41.5	42.1	42.8	41.5	33.4	32.4	100.0	79.3	75.7
7月	36.4	40.2	41.7	35.5	40.2		97.5	100.0	
平均値	43.1	41.3	38.5	41.5 ^a	36.9	25.5 ^a	96.3 ^b	89.6	67.8 ^b
標準偏差	4.7	2.7	3.2	5.6	2.6	7.2	7.4	9.4	21.4

月	最大腕長(mm)			被食貝最大殻長/最大腕長(%)		
	ユルヒトデ区	エゾヒトデ区	イトマキヒトデ区	ユルヒトデ区	エゾヒトデ区	イトマキヒトデ区
8月	151.0	105.0	76.0	28.1	33.0	17.0
9月	128.2	100.8	72.4	28.4	35.2	
10月	128.7	106.8	75.6	31.6	36.2	30.6
11月	139.5	109.0	77.5	38.7	33.0	25.5
12月	131.2	123.2	79.4	30.6	28.1	39.5
2月	134.0	93.7	72.5	32.9	42.2	42.5
4月	141.0	91.0	72.0	32.1	43.2	38.6
4月*	92.0			37.8		
5月	134.0	121.0	84.0	31.0	27.6	38.6
7月	148.0	107.5	79.5	24.0	37.4	
平均値	132.8 ^{abc}	106.4 ^{cd}	76.5 ^{abd}	31.5	35.1	33.2
標準偏差	16.3	10.8	4.0	4.4	5.4	9.2

*: 小型ユルヒトデを使った試験結果
注: 数字右肩のアルファベットは下記の危険率で有意な差があることを示す。

- a: p<0.001
- b: p<0.01
- c: p<0.05
- d: p<0.05

試験結果は野外の現象と一致していた。ヨツハモガニ区で冬期に日間捕食数が少なくなった理由は、高橋等¹⁴⁾や白石¹⁵⁾が報告しているようにカニ類の活動が低水温で鈍化したことによると思われる。

日間捕食数の多かったユルヒトデ区では、10月と6月に値が高くなり夏と冬に低くなる傾向を示した。ベッコウガサとカモガイを餌にしてユルヒトデとエゾヒトデの日間摂餌率を室内で調べた武市等¹⁶⁾の結果でも、ユルヒトデの摂餌率は夏と冬にやや低下する傾向が見られた。エゾヒトデ区の日間捕食数は、6月に2.0と高くなったがその他は0.5付近で推移しており、武市等の報告で低水温期に同種の摂餌率が低下していた点とは異なっていた。

エゾヒトデ区では水温と捕食量の関係は認められなかったが、ユルヒトデ区では15 付近で捕食量が最も多くなり、さらに高い水温では値は低下していた。このことは、ユルヒトデが夏に活力が著しく低下するという報告¹⁶⁾と一致している。

*Astropecten*属のヒトデ類では、水温の上昇に伴い摂餌量は増加するが、水温の上昇期と下降期では同じ水温帯でも捕食量が異なることが指摘されている¹⁷⁾。今回の結果でも同水温帯で捕食量が異なる事例が観察された。このことは、単に水温だけでなく他の要因が捕食量の変化に影響することを示唆している。

ユルヒトデ区とエゾヒトデ区の捕食量は2月以降ほぼ同じ値を示し、6月にかけて増加した後、7月には急速に減少した(図3)。武市等¹⁶⁾の結果でもユルヒトデとエゾヒトデの摂餌率は4月から9月まで同じ値で推移し、6月まで増加した後、7月に急に減少した。ヒトデ類では摂餌量の年変動は水温や餌量のような外的要因と、生殖周期のような内的要因が関与していることが知られている¹⁸⁾。北海道周辺に生息するキタムラサキウニとエゾパフンウニでは、摂食量が水温の上昇に伴い増加するが、生殖巣の成熟および放出期には、水温が高いにもかかわらず摂食量が顕著に低下することが報告されている^{19,20)}。

ユルヒトデは4月に放精することが観察されており¹⁶⁾、同種の捕食量が冬に減少した要因として成熟の影響が考えられる。また、武市等¹⁶⁾はエゾヒトデが11月から3月にかけて放精、産卵すると述べており、この期間は同種の摂餌率が低かった時期と一致していた。イトマキヒトデの産卵時期は夏から秋にかけて行われる²¹⁾。そのため、本種では生殖巣が発達する初夏に摂餌量が減少した可能性が考えられる。

これまで津軽海峡で報告されているヒトデ類の生息密度は、イトマキヒトデが最も多く、ユルヒトデやエゾヒトデは少ない⁴⁷⁾。また、海域によっても種組成が異なり、日本海ではユルヒトデの密度はかなり少なくなるが、天

売島ではタコヒトデが多数生息し、放流後に蟻集してアワビを捕食することが報告されている³⁾。熊石町で行われた放流試験では、水温が高い時期にもかかわらず、放流直後にイトマキヒトデによる捕食が観察された⁴⁾。これは種苗が放流直後に錯乱状態にあったことや、傷や輸送に伴う衰弱のためと推測されるが、イトマキヒトデの高い生息密度にも起因すると思われる。イトマキヒトデの捕食能力は高くないが、このように高密度で生息し放流貝の生残に影響することから、種苗放流を行う上で無視できない。

供試貝の大きさと被食率から、イトマキヒトデとヨツハモガニは比較的小型の貝を捕食することがわかった。ヨツハモガニが捕食する稚貝の大きさは、殻長20mm以下であるという報告があり^{13, 22)}、今回の結果と一致している。これらの捕食者が生息する海域では、大型種苗を用いることで捕食を回避できる可能性がある。

鳥取県ではイトマキヒトデによるアワビの捕食は観察されないという結果もある²³⁾が、青森県や岩手県ではイトマキヒトデが殻長70~100mmの大型アワビを捕食することが報告されている^{13,24)}。イトマキヒトデの捕食者としての評価は地域や時期により大きく異なるため、各地の実態に応じた対策を講じる必要がある。

一方、ユルヒトデとエゾヒトデは比較的大型になる種類のため、腕長の38~43%に当たる殻長40~50mmの大型貝まで捕食することが可能となる。ユルヒトデでは、供試貝の最大個体まで捕食していたことから(表3)、さらに大型のアワビを捕食できると思われる。そのため、種苗を大型化することで減耗を防ぐことは難しく、放流漁場及びその周辺での積極的な駆除が必要である。

要 約

室内の水槽で、エゾアワビ人工種苗に対するユルヒトデ、エゾヒトデ、イトマキヒトデ、及びヨツハモガニの日間捕食数を求めた。捕食数はユルヒトデとエゾヒトデで多く、ヨツハモガニ、イトマキヒトデの順に少なかった。エゾヒトデでは捕食数は周年を通じて大きく変わらなかったが、ユルヒトデは冬期と夏期に、ヨツハモガニでは冬期に少なくなる傾向があった。イトマキヒトデは、逆に冬期に捕食数が増加したが、対照区でも冬期から春期にかけて死亡貝が増加したことから、低水温で衰弱した貝を捕食したために値が増加したと思われる。エゾヒトデとユルヒトデは殻長40mm台の大型貝まで捕食したが、イトマキヒトデとヨツハモガニは比較的小型の貝を捕食する傾向があった。

謝 辞

本試験を実施するに当たり、試験協力を頂いた北海道立栽培漁業総合センター貝類部と知内町及び知内町漁業協同組合の職員の方々に感謝の意を表す。また、原稿の校閲および御助言をして下さった西浜雄二博士、鳥澤 雅博士、桜井 泉博士に深く感謝する。

引用文献

- 1) 門間春博：エゾアワビ種苗放流に関する研究 - 1 放流直後の行動。日水誌。38(7), 671-676(1972)
- 2) 日本栽培漁業協会：アワビ類放流種苗の初期減耗原因解明調査報告書。協会研究資料 48(1992)
- 3) 高丸禮好, 杉本 卓, 新原義昭, 野沢 靖, 金子孝：エゾアワビ人工種苗放流技術改良試験。昭和61年度稚内水産試験場事業報告書。168-174(1987)
- 4) 元谷 怜・吾妻行雄：エゾアワビ人工種苗放流技術改良事業 昭和62年度北海道立函館水産試験場事業報告書 355～367(1988)
- 5) 秋田県：昭和62年度放流漁場高度利用技術開発事業報告書。1-75(1988)
- 6) Schiel, D.R. and Welden, B.C.: Response to predators of cultured and wild red abalone, *Haliotis rufescens*, in laboratory experiments. *Aquaculture* 60, 173-188(1987)
- 7) 干川 裕, 田嶋健一郎, 藤沢千秋：アワビ人工種苗放流におけるヒトデ類の駆除試験。北水試研報。50, 19-26(1997)
- 8) 小島 博：クロアワビ放流稚貝の死亡について。日水誌。47(2), 151-159(1981)
- 9) 井上清和：アワビ類の放流直後の行動特性。平成元年度アワビ増殖技術問題研究会資料(1989)
- 10) 田中種重：ムラサキウニの有無によるアワビ種苗の食害試験。千葉水試研報。57, 221-227(2001)
- 11) 白石一成：肉食動物のキタムラサキウニに対する捕食に及ぼす水温の影響。水産増殖。45(3)321-325(1997)
- 12) 山内高博, 平野 忠：水槽内におけるキタムラサキウニによるエゾアワビ稚貝の食害実験。栽培技研。23(2)117-120 (1995)
- 13) 青森県：昭和62年度放流漁場高度利用技術開発事業報告書。1-57(1988)
- 14) 高橋和寛, 宮本建樹, 水鳥純雄, 伊藤雅一：忍路湾の磯浜に生息するカニ類の生態。北水試研報。27, 71-89(1985)
- 15) 白石一成：肉食動物のキタムラサキウニに対する捕食に及ぼす水温の影響。水産増殖。45(3)321-325(1997)
- 16) 武市正明, 内田 明, 小野田新一郎, 五十嵐幸男, 伊藤勝幸, 内田 務, 坂本春男：アワビ種苗放流に関する研究。昭和56年度岩手県栽培漁業センター事業報告書。26-35 (1981)
- 17) Doi T.: Some aspects of feeding ecology of the stars, genus *Astropecten*. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab.*, 4(2)1-9(1976)
- 18) Jangoux M.: Food and feeding mechanisms: Asteroidea. in "Echinoderm Nutrition". (ed. by Jangoux M. and Lawrence J.M.). Rotterdam, A.A. Balkema, 1982, 117-159
- 19) 吾妻行雄：キタムラサキウニの個体群動態に関する生態学的研究。北水試研報。51。1-66 (1997)
- 20) 川村一広, 林 忠彦：エゾバフンウニの摂餌, 成長, 成熟におよぼす水温の影響について。北水試月報, 22, 128-145 (1965)
- 21) 高橋延昭：利尻島産イトマキヒトデの繁殖期。日水誌。45 (8) 945+950 (1979)
- 22) 渋井 正：エゾアワビ稚貝の害敵生物に関する実験的研究。日水誌。37(12)1173-1176(1971)
- 23) 古田晋平：底質の異なる磯場に放流したクロアワビ人工種苗の初期分散行動の比較。鳥取水試報告。32:46-51 (1990)
- 24) 渋井 正：岩手県におけるエゾアワビの生産変動要因と諸環境要因の関係。栽培技研。13(1)1-20(1984)