

# 舞鶴湾における肉食性生物の分布

井上 太郎  
葭 矢 護  
井谷 匡志  
道家 章生  
辻 秀 二

舞鶴湾白浜漁場において、水深 1~3 m 帯で1995年9月~1996年9月にかけて、隔月に1回カゴ漁具で肉食性生物の採集を行い。その結果から、本漁場の肉食性生物の分布の特徴を把握した。これら肉食性生物のうち、特に、二枚貝類の捕食者として過去に種々の報告がなされているカニ類及びヒトデ類のアサリの捕食者としての重要性を検討したところ、本漁場のアサリは、捕食者の分布域及び摂餌方法の違いから、カニ類よりもヒトデ類から受ける捕食圧のほうが高いと推察された。

舞鶴湾におけるアサリ *Ruditapes philippinarum* の分布特性について、辻ら(辻・宗清, 1996, 1997)は成長するにつれて分布範囲が狭まり、成貝ではほぼ水深 1 m 帯の浅場に限定して分布するようになること、また、その現象が、アサリ自体の移動や波浪等による移動ではなくアサリの減耗、特に害敵生物の捕食により引き起こされている可能性を指摘した。

そこで、舞鶴湾浅海域においてアサリの分布特性と肉食性生物との関係を明らかにすることを目的に、2種類のカゴ漁具を用いて肉食性生物を周年採集した。その結果、カニ類及びヒトデ類等のアサリを捕食すると考えられる生物の分布特性についての知見を得たので報告する。

## 材料および方法

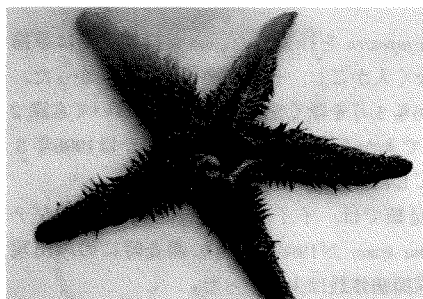
捕食生物の採捕を、1995年9月から1996年9月にかけて隔月に1回、計7回、覆砂によって舞鶴湾内白浜地先に造成された、禁漁中のアサリ漁場 (Fig. 1) において実施した。多様な生物を採捕するためにタコカゴ (Fig. 2) 及びパイカゴ (Fig. 3) を幹縄へ 2 m 間隔で交互に各10個づつ、計20個付けたものを水深 1 m, 2 m 及び 3 m 帯に設置し、それを翌日引き上げた。なお、肉食性生物を効率的に採捕するためにカゴ内には、同漁場で漁獲したアサリを砕いたものをエサとして入れた。カゴで採捕した生物は、各カゴごとに個体数を記録した。

また、同漁場において月に1回水深 1 m 帯の水溫測定並びに潜水による肉食性生物の分布状況の観察を行った。

## 結果

### 1. 水 温

白浜漁場で測定した水深 1 m の水溫の結果を Table 1 に示した。カゴ調査期間中の最低水溫は1996年2月の 6.1°C であり、最高水溫は1996年8月の 25.2°C であった。



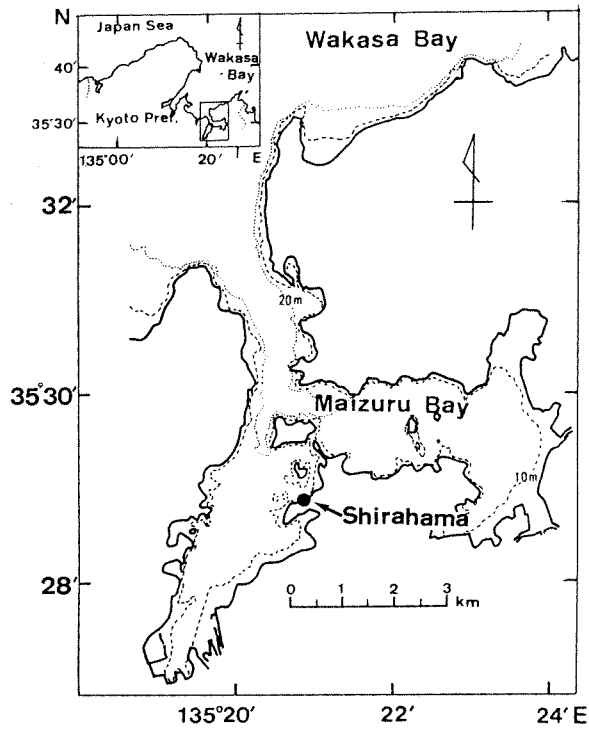


Fig. 1. Location map of Maizuru Bay and experimental station.

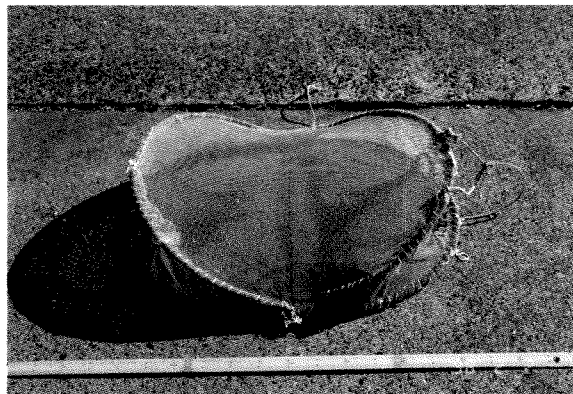


Fig. 2. Trap for collecting carnivores (TAKO-KAGO).

## 2. 採捕生物

各調査で、水深別に採捕した生物種の採捕個体数を階級表示にしたものを、Table 2 に示した。

軟体動物では、巻貝類 9 種、後鰓類 3 種及び頭足類 2 種を採捕した。このうち、肉食性を示すと考えられる巻貝と頭足類の採捕状況は次のとおりである。アラムシロガイ *Reticunassa festiva* 及びムシロガイ *Niotha livescens* 等のムシロガイ類のほか、ナガニシ *Fusinus perplexus perplexus* 及びキヌ

ボラ *Reticunassa japonica* を採捕した。ムシロガイ類は季節や水深に関係なく入かごし、その採捕個体数も多かった。ナガニシは1996年3月を除く全ての調査時において水深 2 m 及び 3 m 帯で入かごした。また、キヌボラは1996年3月にのみ入かごした。

その他の頭足類では、イイダコ *Octopus ocellatus* 及びテナガダコ *Octopus minor* が1996年9月の調査時にのみ出現したが、その採捕個体数は少なかった。

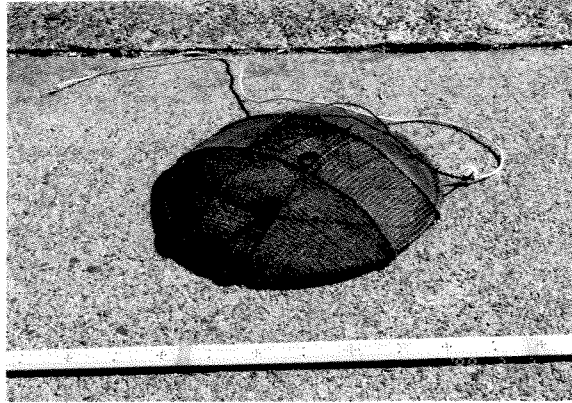


Fig. 3. Trap for collecting carnivores (BAI-KAGO).

Table 1. Monthly changes in water-temperature at 1 m depth in experimental station from September 1995 to September 1996.

Date	Water temp. (°C)
Sep. 21, 1995	23.8
Oct. 24	20.5
Nov. 13	16.9
Nov. 21	15.4
Jan. 24, 1996	8.4
Feb. 23	6.1
Mar. 26	9.9
Apr. 25	13.3
May 23	16.8
Jun. 24	22.4
Jul. 18	24.9
Aug. 28	25.2
Sep. 30	22.6

節足動物ではエビ類3種、ヤドカリ類及びカニ類5種を採捕し、これらは全て肉食性と考えられる。エビ類のうちコシマガリモエビ *Haptacarpus geniculatus* とテッポウエビ *Alpheus brevicristatus* の採捕個体数は調査期間中を通してわずかであった。ヤドカリ類は各調査時とも入かごしたが、周年を通してみると比較的に水温の低い時期である1月及び3月、また、水温が上昇してくる5月にも採捕個体数が多くなる傾向がみられた。

カニ類については分布状況を詳細にみるために、Fig. 4にカニ類の季節別水深別採捕個体数を示した。タイワンガザミ *Portunus pelagicus* は1995年9月及び1996年9月に入かごし、ガザミ *Portunus trituberculatus* は1996年7月に採捕し

た。ガザミ類は水温の高い時期のみ入かごしていた。

イシガニ *Charybdis japonica* は1996年3月の水深3m帯を除いて、各調査時に各水深帯で入かごした。本種はカニ類の中では最も採捕個体数が多く、水深2m帯以浅で多く採捕された。本種には水温の高い時期に多く出現する傾向がみられた。秋田県(1989)によると、アワビ類の本種の対策として本種の出現量が少なく、かつ摂餌量の少ない冬期～春期の低水温期にアワビ類を放流するのがよいと報告している。このように、白浜漁場においても、他県における報告事例と同様に、本種が季節的な浅深移動をする傾向がみられた。

フタバベニツケガニ *Thalamita sima* は1996年1月及び5月に水深3m帯でわずかに入かごした。また、本種はカゴ漁具による採集調査と平行して実施した素潜りによる観察結果では、水深2m帯においても出現を確認した。

イソガニ *Hemigrapsus sanguineus* は1996年1月及び7月に出現したが、採捕個体数は各調査時ともわずかであった。

棘皮動物ではヒトデ類4種及びナマコ類1種を採捕した。このうち肉食性と考えられるヒトデ類の分布状況を詳細にみるために、ヒトデ類の季節別水深別採捕個体数をFig. 5に示した。白浜漁場におけるヒトデ類の分布の特徴は、周年にわたって漁場に出現し、その分布が水深2m帯以深に限られ、水深1m帯では全く出現しないことであった。

トゲモジガイ *Astropecten polyacanthus* はヒトデ類の中では最も採捕個体数が多く、全ての調査時において入かごした。また、本種のほとんどは水深3m帯で採捕した。特に、水温が上昇した5月以降にトゲモジガイの採捕個体数が増加する傾向がみられた。

イトマキヒトデ類 *Asterias* spp. は水温が低下する1996年11月から出現しはじめ、その採捕個体数は低水温時に多

Table 2. Changes in number and species of marine animals caught in the experimental station from September 1995 to September 1996.

Marine animals species	Sep. 1995			Jan. 1996			Mar.			May			Jul.			Sep.		
	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m
1 <i>Cantharidus japonicus japonicus</i>																		
2 <i>Omphalotus rusticus</i>																		
3 <i>Lanella coronata coreensis</i>																		
4 <i>Mitsella bicincta</i>																		
5 <i>Reticunassa festiva</i>																		
6 <i>Niotha livegens</i>																		
7 <i>Fusinus perplexus perplexus</i>																		
8 <i>Reticunassa japonica</i>																		
9 Neogastropoda																		
10 <i>Aplysia (Varría) kurodai</i>																		
11 <i>Hypselodoris festiva</i>																		
12 Anaspidea																		
13 <i>Octopus ocellatus</i>																		
14 <i>Octopus minor</i>																		
15 <i>Chloea flava</i>																		
16 <i>Haplacarpus geniculatus</i>																		
17 <i>Alpheus brevicristatus</i>																		
18 Macrura																		
19 Anomura																		
20 <i>Portunus pelagicus</i>																		
21 <i>Portunus trituberculatus</i>																		
22 <i>Charabid japonica</i>																		
23 <i>Thalamita sima</i>																		
24 <i>Hemigrapsus sanguineus</i>																		
25 <i>Astropecten polyacanthus</i>																		
26 <i>Asterina batheri</i>																		
27 <i>Asterina pectinifera</i>																		
28 <i>Asterias amurensis</i>																		
29 <i>Stichopus japonicus</i>																		
30 <i>Plotosus lineatus</i>																		
31 <i>Hypobytes rubripinnis</i>																		
32 <i>Hexagrammos agrammus</i>																		
33 <i>Hexagrammos otakii</i>																		
34 <i>Pseudoblemmius percooides</i>																		
35 <i>Rhyncopelates oxyrinchus</i>																		
36 <i>Apogon lineatus</i>																		
37 <i>Leiognathus nuchalis</i>																		
38 <i>Ditrema temmincki</i>																		
39 <i>Dicyssona burgeri</i>																		
40 <i>Pholis nebulosa</i>																		
41 <i>Acentrogobius flauvii</i>																		
42 Suborder Gobioidi																		
43 <i>Limanda herzensteini</i>																		
44 <i>Rudarius erodes</i>																		
45 <i>Stephanolepis cirrhifer</i>																		
46 <i>Fugu niphobles</i>																		

△ : 1 ≤ f ≤ 4, □ : 5 ≤ f ≤ 9, ○ : 10 ≤ f ≤ 19, ◎ : 20 ≤ f ≤ 49, ● : 50 ≤ f. f is number of marine animals caught in each water depth.

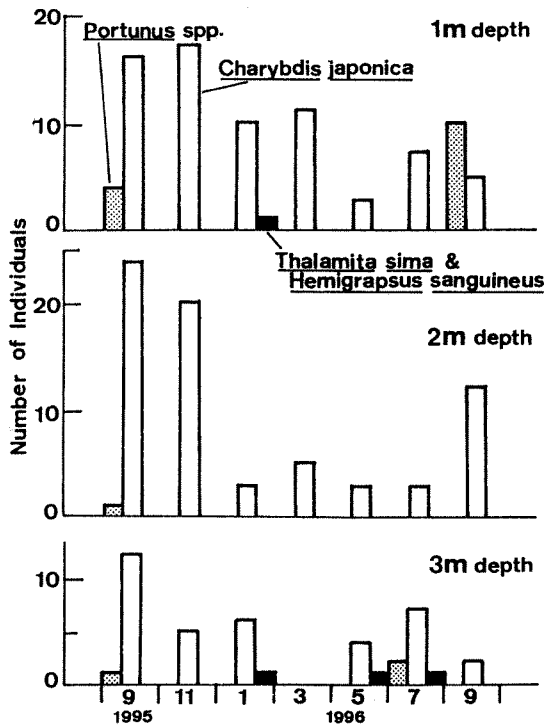


Fig. 4. Number of individuals of swimming crabs sampled from three sites, 1 m, 2 m and 3 m depths, from September 1995 to September 1996.

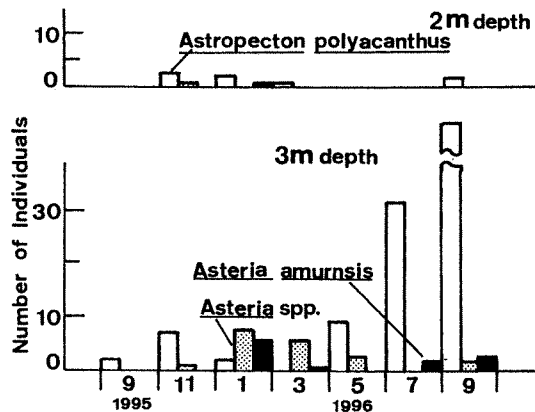


Fig. 5. Number of individuals of starfish sampled from 2 m and 3 m depths, from September 1995 to September 1996. Any species of starfish were not sampled from the site of 1 m depth.

く、水温が上昇すると減少する傾向を示した。

ヒトデ *Asterias amurensis* は、1996年1月、3月、7月及び9月の調査時に採捕したが、いずれも採捕個体数はわず

かであった。

以上から、今回の調査で採捕したヒトデ類については、水温の変化に伴い季節的に採捕状況が異なる傾向が認められた。

魚類では16種を採捕した。魚類全体の傾向として水温が低い時期である1995年11月、1996年1月及び3月は採捕個体数が減少する傾向を示した。

そのほか、植物性の巻貝や後鰓類をはじめとして、環形動物のウミケムシ *Chloëia flava* や棘皮動物のマナモコ *Stichopus japonica* 等が入りこした。

### 考察

今回のカゴ調査で採捕した生物のうち、カニ類及びヒトデ類は、二枚貝類の捕食者として過去に種々の報告がなされている。それぞれのアサリの害敵生物としての重要性を以下に検討してみる。カニ類では、ガザミ類及びイシガニは、浜口ら（浜口・薄・石岡、1997）によると、比較的に大型のアサリであっても鉋・歩脚等で殻を砕いて捕食すると報告している。また、フタバベニツケガニは、内湾における事例ではないが、西村ら（西村・辻、1979）によると、アワビ *Haliotis discus discus* を食害することが報告されていることから、本種もアサリを捕食する可能性が高い。

ヒトデ類では、ヒトデは、内田ら（内田・菅原・内田・沢田、1953）によると、胃を反転させて二枚貝類を捕らえ、胃液によって二枚貝をマヒ窒息させて軟体部のみを捕食するとしている。一方、トゲモジガイは、辻ら（1997）による捕食実験でアサリを捕食するのが観察されていることから、これらのヒトデ類は、白浜漁場においてもアサリの害敵生物として重要であることは明らかである。

辻ら（1997）は、白浜漁場において冬期～春期と夏期～秋期に回収されたアサリの死殻の形状が異なることから、アサリを捕食する害敵生物の組成が季節によって変化すると推定している。アサリの死殻の多くは損傷の無い殻であるが、特に夏期～秋期の比較的に水温の高い時期に限っては、殻が破損した死殻が混じるようになる。このように、殻を破損させてアサリを捕食する代表種としてはカニ類が、破損させずに捕食する生物としては、前述したようにヒトデ類が考えられる。白浜漁場においてはカニ類は比較的に水温の高い時期に主として分布し、また、イシガニは、低水温時においても分布しているが、前述のとおり、水温が低下すると摂餌活動は低下する。一方、ヒトデ類は、菅原ら（1954）によると、ヒトデの摂餌活動は15～17°Cでピークとなり、0°C付近になると摂餌活動は低下

し、また、30°Cを超すとヒトデは死亡すると報告している。白浜漁場で測定した水温の結果 (Table 1) をみると、水温は年間を通してヒトデの摂餌活動に適した範囲にあった。さらに、ヒトデ類は年間を通して分布している (Fig. 5) ことから、アサリは年間を通して、カニ類よりもヒトデ類によってより多く減耗していると考えられる。

また、辻・宗清 (1997) によると、舞鶴湾のアサリは害敵生物によって食害を受けていることが明らかであり、水深 1 m 帯は他の水深と比較してアサリの生残率が高く、水深 1 m 帯での害敵生物のアサリに対する捕食圧が他の水深帯と比較して小さいと報告している。このことと、今回の調査結果とを比較すると、ヒトデ類は水深 1 m 帯での入かごはなく、水深が深くなると採捕個体数が増加する傾向を示した (Fig. 5)。また、土肥 (1975) によると、モミジガイ類は、幼体の定着は砂浜よりもやや深い亜潮間帯 (水深 4~10 m) で行われ、かなり成長してから砂浜を生息場所としているし、イトマキヒトデは亜潮間帯や、近くの岩礁地帯に多く生息しており、砂浜に出現するのは分布の一部分にすぎないと報告している。ヒトデは、瀬川 (1997) によると、愛知県知多湾周辺のアサリ漁場では、水深 5 m 帯に多く分布しており、水深 0 m には分布せず、2 m 帯も少数のヒトデが採集されただけであったと報告している。以上の報告からもヒトデ類は、水深 1 m 帯よりも深所に分布生息域の中心があると考えられる。逆に、カニ類は前述のとおり季節的な浅深移動を行うが、水深 1 m 帯及び 2 m 帯での採捕個体数は多く、水深 3 m 帯に少なかった (Fig. 4)。

このことから、本漁場の特徴である、アサリ成貝の水深 1 m 帯を中心とした浅所にその分布範囲が限定される (辻・宗清, 1996) 主な要因として、ヒトデ類の分布生息域の中心が深所にあり、水深 1 m 帯においてヒトデ類の

アサリに対する捕食圧が低いためと考えられる。

以上のことから、今後、舞鶴湾のアサリ漁場におけるアサリの資源管理や資源増殖を進める上で、害敵生物のうち重要な位置を占めるヒトデ類については、その種類別の捕食実態を明らかにする必要がある。

最後に、本研究を進めるに当たり多大な御協力をいただいた舞鶴漁業協同組合職員各位、同組合所属アサリ組合員各位に感謝します。

## 参考文献

- 秋田県, 1989, 昭和63年度放流漁場高度利用技術開発事業調査報告書: 1-75
- 浜口昌巳・薄 浩則・石岡宏子, 1997, アサリ漁場内の各種生物の相互作用, 水産工学, **33**(3): 201-211
- 西村元延・辻 秀二, 1979, 蒲入地先アワビ礁へのアワビ種苗放流実験, 京都府立海洋センター研報, **3**: 1-17
- 瀬川直治, 1997, 食害種によるアサリの減耗, 水産工学, **33**(3): 225-229
- 菅原兼男・内野 晃, 1954, ヒトデの消化速度に及ぼす温度の影響 (ヒトデの生理生態学的研究 其の2), 千葉県水産試験所事業報告: 33-34
- 辻 秀二・宗清正廣, 1996, 舞鶴湾におけるアサリの分布の特徴, 水産増殖, **44**(2): 133-139
- 辻 秀二・宗清正廣, 1997, 舞鶴湾におけるアサリの食害と成貝分布に与える影響, 栽培技研, **26**(1): 25-28
- 内田一三・菅原兼男・内田 晃・沢田 尚, 1953, 東京内湾のひとつの大群について, 千葉県水産試験所事業報告: 195-208

## Synopsis

### Distribution of Marine Carnivore in Maizuru Bay, Japan Sea

TARO INOUE, MAMORU YOSHIYA, MASASHI ITANI, AKIO DOUKE and SYUJI TSUJI

This paper deals with vertical and seasonal distributions of marine carnivores, especially predator of Manila Clam at experimental station in Maizuru Bay, Japan Sea from September 1995 to September 1996. The result of catching of marine carnivores in this station revealed that the starfish and crab were important for predator of Manila Clam. And the feature of distribution and predation style of these carnivores suggested that the starfish was more important predator of Manila Clam than the crab.