

## 砂浜の潮間帯生物群集の生態学的研究〔I〕

花釜海岸の出現種類とくに等脚類ヒメスナホリムシ

*Excirroloma japonica* THIELEMANN

の分布について

矢 戸 勇

### はじめに

外洋に面した砂浜では、潮流や波砕などによる砂の移動が激しく、一晩でその地形が変わることもめずらしくはない。砂浜の環境はこのような砂の移動も含めて、生物をとり巻く非生物的環境としては不安定な要因が多い。例えば、砂の移動による粒度組成の変化、潮位変動にともなう砂の間隙水や沿岸水の水質の変化は、定常状態の把握が非常にむずかしい。また、砂浜にみられる生物相は、単純で種類も少ない。

潮間帯における生物群集の研究は、これまで岩礁地帯や干潟を中心にしたものは多いが、砂浜に関する研究は少ない。東北の大太平洋沿岸では、わずかに鳥海(1975)の報告があるだけである。また、本研究の対象になったヒメスナホリムシ *Excirroloma japonica* THIELEMANN は、北海道以南の砂浜にごく一般的に観察される種類であるが、この種類の生態についての研究も少ない。

砂浜は、沿岸生態系と陸上生態系の境界領域でもあり、この領域の解析は生態学的にも非常に重要な意義をもつものであると思われる。また、ヒメスナホリムシは、この砂浜の潮間帯について論じる上で、非常に重要な種類であると考えられる。

筆者は、宮城県内の砂浜において、調査の機会を得たので、ここにその一部を報告する。

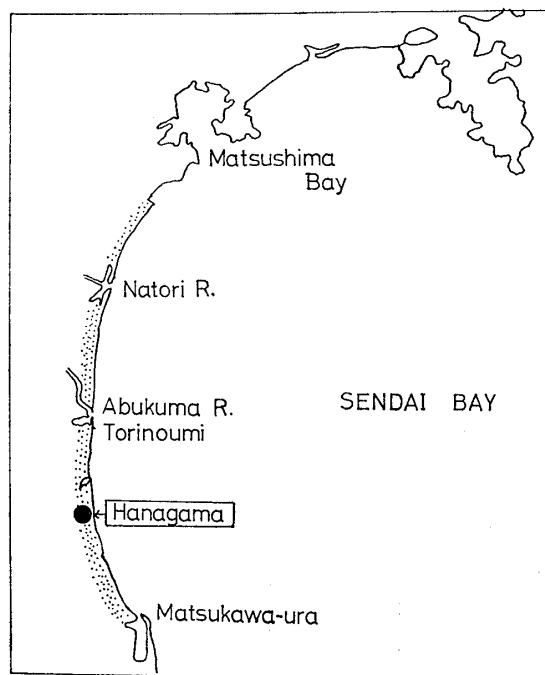
なお、この調査の機会を与えていただき、また御指導をいただいた、仙台大学庄司定克教授、元東北大学理学部鳥海衷教授、ならびに宮

城県環境保全課の各位に対し、深甚の謝意を表する。

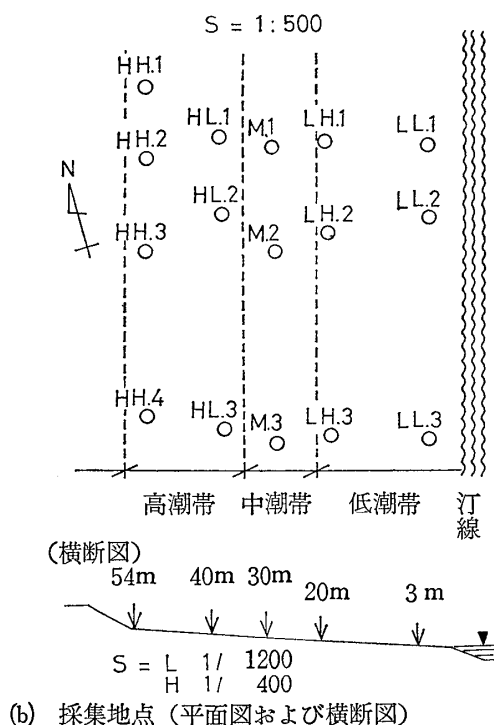
### 調査地概要

調査地は、宮城県亶理郡山元町字花釜地内の太平洋に面した砂浜である(図1a)。この砂浜は、最干潮時には高潮帯上部から汀線まで、斜度  $\tan\theta=0.03$  のゆるやかな傾斜をもつ数10mの砂浜が露われる(図1b)。宮城県南部にみられる典型的な砂浜である。

図1. 調査地の概要



(a) 調査地



## 調査日および採集方法

調査は1978年5月25日、大潮の最干潮時におこなわれた。

採集地点は、汀線からゆるやかな傾斜の上部にむかって、潮間帯を5段階にわけ、低潮帯下部（以下LL帯とする）、低潮帯上部（以下LH帯とする）中潮帯（以下M帯とする）、高潮帯下部（以下HL帯とする）、および高潮帯上部（以下HH帯とする）とし、そのおののについて、汀線と平行して3地点を選んだ（図1b）。

各地点ごとの採砂方法は、20cm×20cmと10cm×10cmの2つの方形枠をそれぞれ砂中に押しこみ、底部に仕切板をさしこんで砂を取り、おのの2回ずつ採集した（図2）。さらに中潮帯の3地点においては、動物の生息深度を調べるために、10cm×10cm 方形枠を用いて、表層から0～5cmと5～10cmとの上下2層の深度別採集をおこなった。

砂は破究室に持ち帰り、1mm目の篩でふるい、篩上に残った生物を70%エチルアルコールで固定し、選別計数をおこなった。また、低潮帯と中潮帯において砂の粒度組成を調べた。

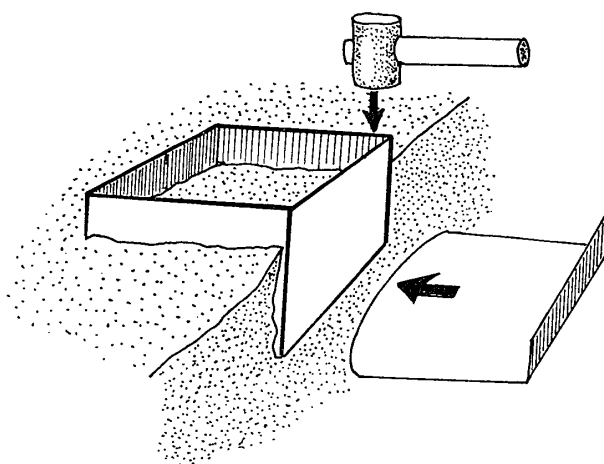


図2. 砂浜での採集方法

## 結 果

各地点における採集の結果は表1に示した。出現種類は、シキシマフクロアミ *Archaeomysis kokuboi*, ヒメスナホリムシ *Exciroloma*

表1. 各地点における出現種と出現個体数 (0.1㎡当り)。—は採集せず。

種 名	ヒゲナガハマトビムシ					ヒメスナホリムシ					シキシマフクロアミ				
	1	2	3	4	平均 個体数	1	2	3	4	平均 個体数	1	2	3	4	平均 個体数
地 点															
潮 位															
L L 帯	0	0	0	—	0	1	1	0	—	0.7	1	2	2	—	1.7
L H 帯	0	0	0	—	0	2	4	4	—	3.3	0	0	0	—	0
M 帯	0	0	0	—	0	130	159	133	—	140.7	0	0	0	—	0
H L 帯	3	5	8	—	5.3	24	19	20	—	21.0	0	0	0	—	0
H H 帯	3	8	8	5	6.0	0	3	5	7	4.3	0	0	0	0	0

*japonica* THIELEMANN およびヒゲナガハマトビムシ *Talorchestia brito* STEBBING の3種類であった。この3種類の出現場所は比較的よくわかれており、シキシマフクロアミはLL帯に、ヒゲナガハマトビムシは高潮帯のHL帯とHH帯に限られて分布している。ヒメスナホリムシは、M帯にもっとも多いが、低潮帯および高潮帯にもまたがって出現している。

ヒメスナホリムシについての深度別採集の結果は表2に示した。ヒメスナホリムシは、5cmまでの深さで多く採集され、5cm以深には非常に少なかった。

砂の粒度組成は表3に示した。LL帯2地点では250 $\mu$ 以下の砂粒が60%以上を占めるが、LH帯より上では35%以下であった。それにかわって、LH帯より上では250 $\mu$ ~500 $\mu$ の砂粒が58%~78%を占めている。また、LL帯の地点とM帯の5cm~10cm地点では、500 $\mu$ ~1000 $\mu$ の砂粒が、他の地点にくらべて高く10%以上を占めている。

表2. 中潮帯における2種の方形枠によるヒメスナホリムシの採集個体数、および深度別採集個体数の比較。( )は各地点で0~5cmと5~10cmの深さで得られた採集個体数の合計を100とした場合の%である。

地点	方形枠 採集 回数	深 さ	20cm× 20cm	10cm×10cm		
			0~10cm	0~5cm	5~10cm	小計
1	1		44	11	4	15
	2		61	10	0	10
	小計		105	21(84%)	4(16%)	25
2	1		62	19	0	19
	2		67	11	0	11
	小計		129	30(100%)	0(0%)	30
3	1		52	11	4	15
	2		57	7	2	9
	小計		109	18(75%)	6(25%)	24
計			343	69(87.3%)	10(12.7%)	79

表3. 各採集地点における砂の粒度組成百分率 (%)

tidal level		LL zone			LH zone			M zone					
								0-5cm			5-10cm		
sampling station		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
grain size	over 1000 $\mu$	0.66	1.36	1.69	0.09	0.13	0.20	0.37	0.05	0.04	0.61	0.65	0.14
	500 $\mu$ -1000 $\mu$	0.92	4.04	14.30	3.65	6.58	6.32	4.18	2.36	1.81	19.39	12.66	2.74
	250 $\mu$ -500 $\mu$	32.40	33.39	45.87	60.57	58.34	58.56	74.41	78.03	68.26	60.28	68.15	62.06
	under 250 $\mu$	66.02	61.21	38.14	35.69	34.95	34.92	21.04	19.56	29.89	19.72	18.54	35.06

## 考 察

砂浜の潮間帯生物については、鳥海(1975)の青森県太平洋岸での報告があるが、それによると、出現種はシキシマフクロアミ *G. vulgaris*, ヒメスナホリムシ *E. japonica*, ヒメハマトビムシ *Orchestia platensis* KROYER, ヒゲナガハマトビムシ *T. brito*, そしてハマダンゴム

シ *Tylos granulatus* MIERS の5種類であった。花釜海岸では、シキシマフクロアミ、ヒメスナホリムシ、およびヒゲナガハマトビムシの3種類だけであるが、青森県太平洋岸のものと同じである。これら3種類の分布は、前に示したように、シキシマフクロアミは汀線近くに分布し、ヒゲナガハマトビムシは高潮帯に分布していて、ヒメスナホリムシは、中潮帯を中心に

低潮帯から高潮帯まで広範囲に分布する。ヒメスナホリムシの中潮帯での平均出現密度は140.7個体/0.1m<sup>2</sup>に達し、低潮帯から高潮帯までの全体の80%強を占めている(図3)。このような分布状況は星野らによって青森県の太平洋沿岸においてもみられている。

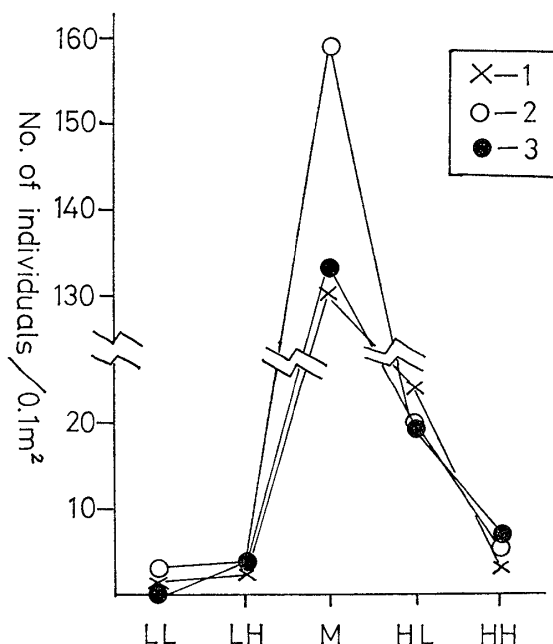


図3. ヒメスナホリムシの採集個体数(0.1m<sup>2</sup>当り)の潮位ごとの変化。×○●は採集地点をあらわす。

採集個体数のもっとも多かったヒメスナホリムシについて、中潮帯で2種類の方形枠を用いて、採集面積の違いによる採集個体数の比較をおこなった(表2)。20cm×20cm 方形枠での採集値と10cm×10cm 方形枠での採集個体数の4倍値についてみると、10cm×10cm 方形枠の採集値は、20cm×20cm 方形枠の場合よりもばらつきが大きい、両者の分散の差を5%危険率でF検定をおこなうと、有意差は認められない。さらに、平均値の差を検定してみると、両者に5%危険率で有意差がないことも明らかである。したがって、2種類の方形枠は、どちらを用いても採集個体数には大きな差が出ないということになる。

また、森下(1959)は生物の分布様式を判定する基準としてI<sub>d</sub>-指数を提唱した。この指

数は、 $I_d = k \sum_{i=1}^k x_i(x_i - 1) / N(N - 1)$ 、(ただし、 $k$ =方形区数、 $N = \sum x_i$ =総個体数)であらわされる。森下はこのI<sub>d</sub>-指数を用いて、I<sub>d</sub>=1のときには機会的分布、I<sub>d</sub>>1; 集中分布、I<sub>d</sub><1のときには一様の分布を示すとした。このI<sub>d</sub>-指数にもとづいて、20cm×20cm 方形枠の採集個体数からI<sub>d</sub>を求めると、枠間の距離が離れているので問題がないとはいえないが、I<sub>d</sub>=10.098の値が得られる。すなわち、潮間帯全域のなかで中潮帯に偏る集中分布の型を示している。このことは、図3の密度変化からみても当然であろう。そこで、潮間帯の高低別に調べてみると、低潮帯ではI<sub>d</sub>は0.6(LL帯), 0(LH帯)のような値が得られ、あるいは一様の分布の型を示しているようにも思われる。このことは、庄司(1972)がチゴガニの分布に関して指摘しているように、あまり個体数密度が低くて、方形枠中に0~1個体しか得られないときには、I<sub>d</sub>-指数の性質上0に近い値が得られ、一様の分布のようみえたのかもしれない。これについては、枠の数をふやしたり、方形枠の大きさを変えたりすることによって、将来吟味してみる必要がある。

そこで、低潮帯を除外して、中潮帯と高潮帯についてみると、M帯1.00, HL帯1.19, HH帯1.07のI<sub>d</sub>値が得られ、いずれも機会的分布の様相を呈していた。小野(1957)は、チゴガニの分布について、個体数密度が高くなるにつれて、機会的分布から一様の分布に移行することを認めている。ヒメスナホリムシにおいても、そのことを考えると、もっと高密度に分布することもありうるようにも考えられる。実際に、鳥海の青森県小田野沢での調査結果をみると(表4)、花釜における159個体/0.1m<sup>2</sup>よりも、高い密度の271個体/0.1m<sup>2</sup>が得られている。花釜が青森県小田野沢にくらべて低密度であった原因を考えると、潮間帯の幅が小田野沢の8mに対して花釜は50m近くあり、幅が広く傾斜もゆるやかであるため、ヒメスナホリムシの分布域に広がりがあったためと考えることができる。青森県小田野沢での分布パターンは分って

表4. 青森県小田野沢における太平洋岸砂浜の出現種と出現個体数,  $0.1m^2$  当りの個体数 (鳥海1975の資料から改変)。

		ヒメハマ トビムシ	ヒメスナ ホリムシ	シキシマ フクロア ミ	ヨロイホ コムシ?
高潮線	8m	8			
	7m	1			
	6m		9		
	5m		97		
	4m		271		
	3m		154		
	2m		3	11	
砕波帯	1m				3

いないが, このような分布域の広さの異なりが個体数密度の違いとなり, また花笠で機会的分布を示したと解することも出来よう。

ヒメスナホリムシの生息深度を調べるために, 10cm までの深さで2層の深度別採集をおこなったが, M帯において10cmの深さまで採集された全個体数の87%が表層から5cmまでの深さに分布していることがわかった(表2)。

低潮帯と中潮帯について, 砂の粒度組成を調べたが, その結果から各粒度別に三角グラフをつくってみると, 図4(a)のようになる。さらに,  $250\mu\sim500\mu$  の砂の含有百分率と  $500\mu\sim1000\mu$  の砂の含有百分率とで, 各地点を2次元のグラフ上にプロットすると, 図4(b)がえられる。これらから, LL帯の各地点は  $250\mu\sim500\mu$  の砂粒がいずれも50%以下で,  $250\mu$  以下の砂粒が多いことが知れる。この地点には, シキシマフクロアミが生息している。シキシマフクロアミの分布条件として, 鳥海は「波がうち寄せること, 這う時間が短くないこと, さらに, 砂の粒度が粗くないこと」をあげているが, 本調査におけるLL帯の各地点は, この条件を満足し, シキシマフクロアミが生息しているものと思われる。LL帯3とM帯1・2の5cm~10cmでは,  $500\mu\sim1000\mu$  の砂粒の占める割合が10%以上であった(図4(a)の⑧)。この地点ではヒメスナホリムシが採集されなかった。今回の調査結果からすれば, ヒメスナホリ

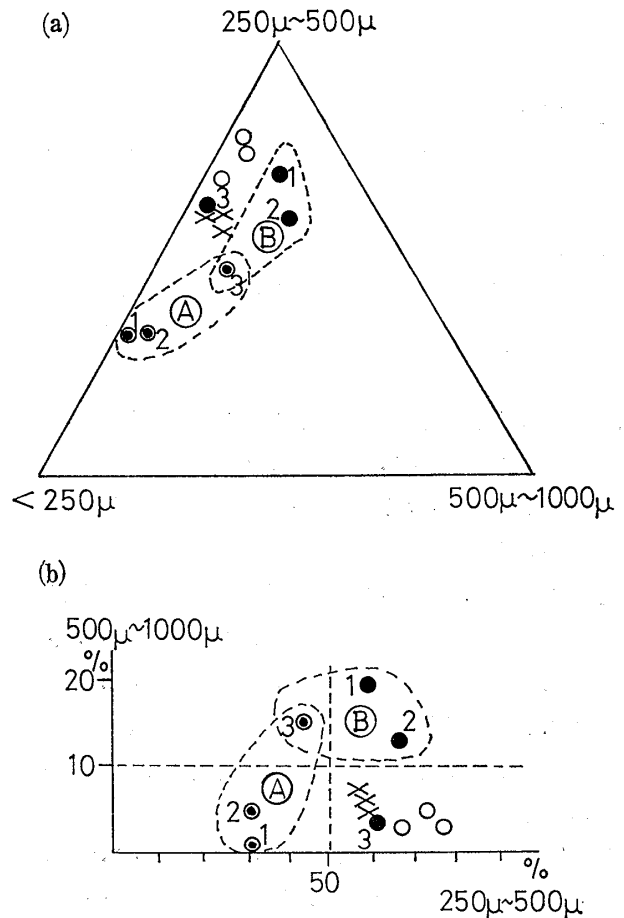


図4. 各粒度別による採集地点の比較

(a) 3種類の粒度にもとづく三角図表。

(b) 2種の粒度による比較。

④はシキシマフクロアミの採集された地点。

⑧はヒメスナホリムシが採集されなかった地点。

(b)の%の値は表3における%である。

ムシは  $500\mu\sim1000\mu$  の砂粒が10%以上になると, 生息していないことになる。しかしながら, 鳥海の示すものによると, 青森県尻労の砂浜では,  $840\mu\sim1410\mu$  の砂粒が61.9%を占めるにもかかわらず, ヒメスナホリムシが青森県太平洋岸の他の砂浜より多く分布している。粒度組成と分布との関係は, さらに詳しく検討する必要がある。

ヒメスナホリムシの生活に関していえば, 日周活動, 食性, 潮汐と巣穴の関係の有無など未知な部分が多く, これらについては今後の研究課題として考えたい。

## 要 約

1. 1978年5月25日、宮城県亶理郡山元町字花釜地内の砂浜で、潮間帯生物の採集をおこなった。
2. 採集には2種類の方形枠(20cm×20cm, 10cm×10cm)を用いたが、方形枠の違いによる採集個体数の密度には、有意差はなかった。
3. 出現した種類は、シキシマフクロアミ *A. kokuboi*, ヒメスナホリムシ *E. japonica*, とヒゲナガハマトビムシ *T. brito* の3種類であった。
4. シキシマフクロアミは低潮帯のもっとも汀線に近い地点にのみ分布し、ヒゲナガハマトビムシは高潮帯に分布していた。ヒメスナホリムシは低潮帯から高潮帯にかけて広く分布するが、中潮帯でもっとも分布密度が大きかった。
5. 20cm×20cm方形枠で得られたヒメスナホリムシの標本について、出現個体数から1δ-指標にもとづいて分布様式を調べると、潮間帯全域では中潮帯に偏る集中分布の型を示

した。潮間帯の高低別にみると、中潮帯および高潮帯では機会的分布を示した。

6. 中潮帯の深度別採集の結果、ヒメスナホリムシは表層から5cmまでの深さに高密度に分布し、5cm以深にはほとんど分布しないことがわかった。
7. ヒメスナホリムシの多く分布する中潮帯では、粒度  $250\mu\sim 500\mu$  の砂粒の占める割合が60%を超える。

## 参 考 文 献

- 鳥海 衷(1975):「海岸動物の生態と観察」『生態と観察シリーズ』築地書館 pp. 104~129
- 岡田 要(1965):「新日本動物図鑑」北隆館
- 宮地伝三郎他(1961):「動物生態学」朝倉書店
- 小野勇一(1957, チゴガニの個体間の相互関係 日生態会誌, 7-2 : pp. 45~51
- (1960), 同上Ⅱ, 日生態会誌, 10-4 : pp. 161~168
- 庄司定克(1972), 仙台市井戸浦における力=類の分布, 仙台大学紀要, 4 : pp. 21~30

## On the Ecological Studies of the Intertidal Animals in the Psammolittoral Regions. I.

Species occurred in Hanagama Beach,  
and the distribution of ISOPODA;  
*Excireloma japonica* THIELEMANN.

Isamu SHISHIDO

The intertidal animals were collected from the sand coast located in Hanagama, Yamamoto-cho, Miyagi prefecture, on May 25 of 1978, using two types quadrats, 20cm × 20cm and 10cm × 10cm.

- 1) From the collected samples, three species were found: *Archaeomysis kokuboi* *Excireloma japonica* THIELEMANN and *Talorchestia brito* STEBBING. These are the same species which are recognized by Dr. Toriumi in 1975 in the sand coast of Aomori prefecture faced the Pacific Ocean where the 5 species were found.
- 2) *A. kokuboi* distributed only in the lower intertidal zone, and *T. brito* distributed in the higher intertidal zone. On the other hand, *E. japonica* were found extensively in the whole stations of the intertidal zone, though most abundantly in the middle intertidal zone. This fact was also recognized at the above mentioned sand coast of Aomori pref..
- 3) The pattern of spatial distribution of *E. japonica* using  $I\delta$ -index by Morishita in 1959, showed the random distribution in the middle and the higher intertidal zone.
- 4) The following fact is discovered by means of the sampling sand divide into the upper 5 cm layer and the lower 5 cm layer. *E. japonica* inhabits in the upper layer at the rate of 87% of the whole collected individuals from the same station. And as a result of measuring the grain size of sand, it is clarified that the grain size of the sand from which *E. japonica* was caught abundantly is occupied with the range of 250 $\mu$ -500 $\mu$  in the ratio above 60%.