大和堆ズワイガニ *Chionoecetes opilio* の生態と分布^{*1}

小 林 裕・山 口 裕一郎

(1978 年 4 月 27 日受理)

Distribution and Ecology of Zuwaigani, *Chionoecetes opilio*, on the Yamato-taiHiroshi KOBAYASHI^{*2} and Yuichiro YAMAGUCHI^{*2}

As a result of collecting nekton and nektobenthos with trap nets in the waters around Yamato-tai, Zuwaigani (*Chionoecetes opilio*) which is one of the most important fishery stock in the Japan sea were caught in abundance. And so authors studied the distribution and ecology of Zuwaigani on the basis of the data obtained.

The results obtained are summarized as follows;

1) Nekton and nektobenthos could not be collected successfully with trap nets set in the intermediate layer. But on the ocean floor they could be successfully collect.

2) It can be guessed that the living extent of a Zuwaigani's school is between 200 m and 400 m, and the density at the center is high, becomes lesser and lesser away from the center.

3) It seems that the distribution centers of the male and female Zuwaigani are different.

4) The carapace width of Zuwaigani (male) was from 50 mm to 120 mm in extent and their body weight mode was 200 g. Female was 53 mm to 72 mm in extent and their body weight mode was 90 g.

5) The crabs (Zuwaigani) which broke off their legs by autotomy were 69 (66.3%) individuals among 104, and the number of legs broken off by autotomy was less than four legs each.

6) The percentage of individuals having black materials (generally known as Susu) attached to them was high.

著者らは、1976 年 7 月から 8 月にかけて、東京大学海洋研究所白鳳丸の大和堆近傍における漁場形成機構に関する研究航海に参加し、Fig. 1 に示す Trap Net を用いて生物採取をこころみた。

その結果、日本海沿岸漁業にとって資源的にも商業的にも重要な地位を占めるズワイガニが多く漁獲された。本魚種の分布と生態を把握することは、漁撈上不可欠の事柄であると同時に、資源状態を把握する基礎的な研究として非常に重要である。

そこで、本研究航海によつて得られた資料を基にその分布と生態について検討、若干の知見を得たので報告する。

実験の計画から実施にあたり終始御指導を頂いた東京大学海洋研究所教授田中昌一博士、また、漁具の運用に御協力頂いた白鳳丸船長玉田一郎氏はじめ関係各位に心から感謝の意を表する。

資料とその採取方法

本研究に用いた資料は、本航海における Stn. I₁, Stn. I₃ および Stn. I₄ で実施した実験操業の結果であり、Table 1 に示す。

用いた漁具は、漁業者によつて一般に使用されている Trap Net を改良したもので、その枠は、太さ 9 mm の鉄筋を使用、直径 900 mm、長さ 1200 mm の円筒形に設計し、網地は茶褐色のナイロン、目合 15 mm のものを用い縮結 30% を入れ網目が略正方形になるようににした。

漏斗の長さは、450 mm で円形枠に直接取り付け落し口径を 220 mm とし、入網生物の脱出を防止するため障子網を取り付けた。

漁具敷設に用いた幹縄は、10 mm ナイロンエイトロープを用い長さは水深と敷設方法によつて調節した (Fig. 2 参照)。

餌料は、中型冷凍サバ 3 尾を輪切りにして数珠状に紐

^{*1} 日本水産学会昭和 52 年度春季大会 (昭和 52 年 4 月 2 日) で発表した。

^{*2} 三重大学水産学部 (Faculty of Fisheries, The University of Mie, Edobashi Tsu, Japan)。

Trap Net

Fig. 1. Sketch of the trap net.

に通して各 Trap Net 内に吊した。

Trap Net の海中敷設時間は、14 時間前後であり、敷設水深は 320 m から 340 m の海域であった。

結果と考察

Table 1 に示すように多数の生物が採取された、採取個体はほとんど完全な状態で入手出来、底曳網による方法に比べて勝れていると考えられる。

また、底質を採取したところ Stn. I₁, Stn. I₃ では、粒径 0.5 mm 以下の細かい砂であったが、Stn. I₄ では、Trap Net の鉄製丸棒に塗布した塗料がすり落されてい

I₁-Type

Fig. 2. (a)

L₁-Type

Fig. 2. (b)

Fig. 2. (c)

Fig. 2. (d)

Fig. 2. Diagrammatic sketch in experimental operation and order of trap nets.
Trap nets were laid at 50 m interval.

たこと、各所に縛着した重錘の表面が研磨されて光っていたこと、採泥器が連結ロープ切断のため揚収できなかったことなど併せ考え岩盤と突出岩がまじりあつた海底であつたと推定される。

Trap Net 別に見た個体分布数 Trap Net の敷設時間が群れの大きな移動を可能にする程長時間におよぶときは、各 Trap Net に入つた個体分布数でその場のズワイガニ群の分布を推察することはできない。

ズワイガニの移動は主に生殖のための深淺移動と推定され、南沢¹⁾は、放流結果の報告の中で、移動距離の最も大きい生殖時期に1日平均1.2海里以下と報告し、また、放流経過日数が増加するにつれ1日平均移動距離は減少傾向を示し、経過日数80日を超えると0.1海里以下と算出している。

この結果は、生殖時期に移動量が偏っていることを示し、生殖時期以外の時期の移動量は、ごく小さいものと

Table 1. Collected Material

Operation Number	1	2	3
Station	I ₁	I ₂	I ₄
	39-19.6N	39-23.1N	39-03.0N
	135-05.4E	135-12.9E	134-24.5E
Quality of the bottom	Sand	Sand	Rock
Depth	340 m	325 m	320 m
Date (1976)	July 22-23	Aug. 2-3	Aug. 4-5
Time	16h40m	16h10m	15h20m
	06h16m	06h26m	06h19m
Soaking time	13h36m	14h16m	14h59m
Laying type	L ₁	L ₂	L ₂

Organisms Traped				
(Species)				(Total)
<i>Chionoecetes opilio</i>	27	155	104	286
<i>Hyas coarctatus alutaceus</i>	1	1	4	6
<i>Pandalus borealis</i>	20	37	57	114
A species of shrimps	2	36	81	119
<i>Stegocephalus inflatus</i>	22	14	3	39
<i>Meterythropus microphthalmus</i>	0	0	0	0
<i>Buccinum striatissimum</i>	1	0	0	1
<i>Gorgonocephalus caryi</i>	4	0	1	5
A species of brittle stars	1	1	0	2
<i>Theragra chalcogramma</i>	2	2	3	7
<i>Bryostemma otohime</i>	2	1	0	3

推定される。

本操業での浸漬時間は、14 時間前後で比較的短時間であった。また、各 Trap Net には、ほとんど同じ大きさのサバと同数ずつ吊り下げたことと、Trap Net は、一直線に等間隔に敷設し、端から端までの距離は 550 m から 700 m の狭い海域であつて海水の動きはほとんど一定と考えられるため、ズワイガニに対する各 Trap Net の誘引効果は、同様と考えた。

以上のことから、各 Trap Net に入つたズワイガニの数を調べて調査海域付近のズワイガニの分布の様相を推察した。

結果は、Fig. 3 に示すようになった。縦軸は各 Trap Net に入つたズワイガニの数で、横軸は末端の Trap Net からの距離であらわし、各 Trap Net の順位を示し各間隔は 50 m である。各 Trap Net の深さは、Trap Net に取付けた深度計から判定したが、Stn. I₁ での操業では 15 個の Trap Net が全部海底に並び、Stn. I₃ での操業では 11 個が、Stn. I₄ での操業では 12 個がそれぞれ海底に並んでいたことがわかつた。

この図から、1) ズワイガニは海底に敷設された Trap Net だけに入り、海底を離れたものには全く入らなかつた。2) 1 群の生息範囲は、略 200 m から 400 m と推定された。3) 群れの密度が Trap Net に入つた個体数に比例すると考えると各群れは中心部が密で外側に向うに従い疎の分布を示しているようである。などのことが

Fig. 3. Number of crabs (Zuwaigani) collected by each trap net.
Abscissa: Trap net number Ordinate: Number of crabs collected.

わかつた。

雌雄別分布 Fig. 3 によると, Stn. I₁ と Stn. I₄ では雌は皆無か僅かに2個体であつた。Stn. I₃ では雌雄の比が 113:39 で雄は全体の 25.6% であつた。また, Stn. I₃ における 11 の Trap Net に入つた個体数を見ると雌には明らかに2群が見られる。雄にも同位置に2群が見られるがその数において雌ほど明らかでない。Stn. I₃ から略 25 海里離れた Stn. I₄ では, 雄が 102, 雌が2個体で極端に雄が多い。3回の採取結果の合計で

見ると雌 124, 雄 171 個体で雌 1 に対して雄 1.4 の割合であつた。

福井・兵庫・鳥取三県水産試験場の報告²⁾によれば, 日本海沿岸における雌の成体ガニは集中性が強く, 雄の成体ガニとの棲み分けは明瞭であり, 雄の成体ガニは, 雌の成体ガニに比較すると一定の傾向を持った集中性はうすく, 広い範囲に分布すると述べられていることと, 前述の結果をあわせ考えれば, この時期大和堆上におけるズワイガニも, 雌雄で棲み分けて分布しているものと

Fig. 4. Relationship between carapace width and body weight.

推察される。

甲幅組成 Trap Net に入つたズワイガニの甲幅と体重を計測し、雄について各調査地点ごとにまとめたものが Fig. 4-a~c である。各図とも甲幅は 50 mm から 120 mm, 体重は 50 g から 600 g でそのモードは 200 g であつて各操業地点間の差は認められなかつた。

雌では Fig. 4-d に示すようであり、甲幅は 53 mm から 72 mm, 体重は 50 g から 150 g でそのモードは、90 g であつた。このように、この操業では、山陰や北陸沖で漁獲される甲幅 140 mm, 体重 1000 g といった大型のものが全くみられなかつた。

Trap Net の落し口の直径が 220 mm であつて大型が

入れなかつたとも考えられ、大型がこの海域に生息しないとは断定できないが、Trap Net の末端に連結して同時に敷設した平型ざる式の籠網にも大型は全くかからず、Trap Net に入つたものと同型のが採取されたことから推察すると、この時期のズワイガニには、大型のものが少ないのではないと思われる。

吉原⁸⁾は、1969 年 10 月同海域で入口直径 27 cm の籠により漁獲された雄のズワイガニ 243 尾中甲幅 13 cm 以上 13.5 cm 未満の大型は、僅かに 4 尾でそれ以上のものは入らなかつた。また、平均甲幅は、9.67 cm でモードは 9 cm から 11 cm であつたと報告している。

今後、入口の大きさや罟の網目の異なる Trap

Table 2. Occurrence of the autotomy

Number of breaking off legs	*Leg's No.	Number of individuals	*Leg's No.	Number of individuals	*Leg's No.	Number of individuals	Total
1	R1	3					25
	R2	6	L2	3			
	R3	3	L3	2			
	R4	1	L4	2			
	R5	2	L5	3			
2	R2.R3	2	L2.L3	3	R1 L2	1	27
	R1.R4	2	L1.L4	1	R5 L1	1	
	R4.R5	1	L1.L3	1	R2 L5	1	
	R1.R3	1	L2.L5	1	R5 L2	3	
	R3.R4	1			R2 L4	1	
	R1.R2	1			R3 L5	1	
	R2.R4	1			R4 L2	1	
					R1 L1	2	
					R1 L3	1	
3	R1.R3.R4	1	L1.L2.L3	1	R1.R2 L3	1	13
					R2 L4.L5	1	
					R2.R5 L5	1	
					R1.R2 L5	1	
					R1.R2 L2	1	
					R2 L2.L4	1	
					R3.R5 L2	1	
					R1.R4 L3	2	
					R2.R3 L5	1	
					R1.R2 L4	1	
4					R1.R2.R4 L3	1	4
					R3.R4 L1.L3	1	
					R2.R3 L2.L3	1	
					R3 L1.L2.L4	1	
Total		25		17		27	69

Notes; Showing leg's No. of carb (Zuwaigani) in this table.

を組合せて採取をこころみたい。

脚の欠如 短尾類には、傷害を受けた脚をみずから切り離す自切 (Autotomy) 能力が発達しているが、Stn. I₄ において Trap Net に入つたズワイガニ 104 個体について脚欠如の状況を調査した。脚の欠如はすべて自切面から切れていた。

底引網の漁獲物に比べ Trap Net による採取物は損傷が少ない状態で入手できることが特長である。白鳳丸による全操業中、Trap Net の中から切断したズワイガニの脚が僅かに 2 本しか発見されなかつたことから、採取されたズワイガニの自切は、Trap Net に入る前に起つたものと考えた。

104 個体の中で脚に欠如のない完全個体は、35 個体だけであり、欠如率は 66.3% という高率であつた。欠如のあつた 69 個体について Table 2 に示すように各脚に番号をつけ欠如の状況を調べた。

各個体の欠如数については、1 本だけないものが 25 個体で、右側 15、左側 10、2 本ないものが 27 個体で、右側 9、左側 6、両側にわたつて欠如しているもの 12 個体であつた。3 本ないものが 13 個体で、片側だけで 3 本欠如しているものが 3、両側におよんでいるのが 10 個体であつた。4 本ないものが 4 個体あり、これらはいずれも両側にわたつていた。

調査数が少ないのでこの結果だけで多くの考察をこころみすることはできないが、最も多い欠如が 4 本であり、これらはいずれも両側にわたつていた。

片側 5 本の中の 3 本まで欠如したものがあつたことは、これだけ脚がなくてもなお餌料を求めて Trap Net に入るだけの行動力があつたことを示している。

次に、脚別に欠如の状況を見ると、最も欠如の多いのは、2 番脚であつて右側 22、左側 18 計 40 個体に欠如があつた。3 番脚を欠くものがこれに次ぎ右側 14、左側 14 計 28 個体。1 番脚では、右側 18、左側 8 計 26 個体。4 番脚では、右側 12、左側 8 計 20 個体。5 番脚の欠如は、右側 9、左側 10 計 19 個体であつた。

椎野⁹⁾によれば、自切は脚が他物にからんでのがれられないときなどに傷害による出血を最小限にとどめるために予め準備された切断面で脚を落す作用であるが、この結果は、ズワイガニが 2 番の脚を最も積極的に働せていることを示している。

Trap Net 別脚欠如率分布 Stn. I₄ で 1 番から 12 番までの各 Trap Net に入つたズワイガニについて、脚欠如のない完全個体が、全個体数の何%になつているか調べ、この値を縦軸に取り Trap Net に入つた全個体数を横軸に取つて図示すると Fig. 5 のようになった。この図から数多く入つた Trap Net には完全なものが多い傾向がうかがわれる。

Fig. 5. Relationship between N and R/N.

N: Number of crabs collected by each trap net R: Number of normal crabs (with five pair of legs) among N.

このことは、脚欠如のある個体が群れから取り残されていることのあらわれと思われる。第 2 番目の Trap Net には 26 個体入り最も多く入つたが、この中には、脚欠如のあるものが 20 個体もあり、矛盾しているが、その欠如数を見ると 1 本欠のものが 7 個体、2 本欠のものが 10 個体であり欠如数が比較的少なく、また、その欠如脚は、1 番脚が多いことから、他の Trap Net の欠如個体に比べてその行動力に与える影響が少ないものが多いためと考える。

脚を 4 本失つた 4 個体が入つた Trap Net は、入つた数が、6, 4, 5, 11 個体と 1 例を除いていずれも平均より少なかつた。これらのことは、脚欠如個体の行動力減退を物語つていと考えられ、自切がいつどのように発生したかについてさらに調査する必要がある。

Stn. I₄ におけるズワイガニの全調査数 104 個体の中で脚の再生が認められたのは、8 個体であり、その中の 6 個体は、最も多く入つた第 2 番の Trap Net の中にみられた。

スス (ヨゴレ) 外殻表面に黒い付着物がついた個体 (通称ススあるいはヨゴレ) が、Stn. I₄ では全体の 43% もあつた。ススの個体は外殻上面の全部にわたつて黒色の付着物で覆われているものが多かつたが、中には、腹面から脚にまでおよんでいるものもあつた。付着物は、藻類であるらしい。

付着物を除去したあとは、外殻の色彩が退色して正常な外殻より薄くなつていることからかなり長期間付着していたものと思われ、一見して商品価値をそこねるので原因調査と防除対策が必要である。

香住港漁獲物銘柄組成²⁾によると、1968 年から 1970 年の各年度に水揚げされたズワイガニの 2~3% にこのようなススがあつたという。この報告は、漁船から市場に水揚げされた資料によるもので、商品的価値の低いススガニは、既に船から海中に投棄されていることが考え

られ、実際には、より多くのススが生息しているであろう。それにしても Stn. I₄ におけるススの発生率は、高率である。

一般漁船の操業結果からもよく知られているが、尾形³⁾ は、歩脚に損傷の多いものや、黒い付着物のついたズワイガニは、砂礫質や岩場の付近に多いと報告している。

砂場の個体は、海底の砂に潜ることなどによつて体表の汚れが取り除かれるのに比べ、岩場の個体は、この動作が不可能なためかとも考えるが、今後、更に調査したいと考えている。

要 約

大和堆（日本海中央部）において Trap Net を用い生物調査を実施し多数のズワイガニが採取された。その資料を基にズワイガニの生態と分布について検討し、次のような知見を得た。

1. 1 群の大きさは、200 m から 400 m と推定でき、中心部が密で外側に向うに従つて疎になつていと推定された。
2. この時期のズワイガニは雌雄ですみわけて分布し

ていると推定された。

3. ズワイガニの雄の甲幅は、50 mm から 120 mm、体重モードは 200 g、雌の甲幅は、53 mm から 72 mm、体重モードは 90 g であつた。また、特に大型の個体は採取されなかつた。

4. 自切による脚の欠如個体は、66.3% の個体に見られ、その欠如数は、1 脚から 4 脚と幅広く、2 番脚を欠如する個体が最も多かつた。

5. 黒色の付着物を有する個体（通称ススあるいはヨゴレ）が、Stn. I₄ では 43% と高い割合で認められた。

文 献

- 1) 南沢 篤：福井水試，対島暖流開発調査関係資料，1955，pp. 1-11.
- 2) 福井，兵庫，鳥取三県水産試験場：底魚資源調査報告書，1970，pp. 40-42，47-52.
- 3) 吉原三隆・浜渦 清：新潟水産試験場事業報告書，18，1969，pp. 18-21.
- 4) 椎野季雄：動物系統分類学，7，上，中山書店，東京，1972，pp. 73-74.
- 5) 尾形哲男：水産海洋学研究，海洋科学別冊，7，1976，pp. 144-146.