

## 日本海におけるズワイガニの標識放流について

### II. 脚の損傷状態からみた標識方法の検討

谷野保夫・伊藤勝千代

#### **Studies on the Tagging Experiments of the Zuwai-Crab, *Chionoecetes opilio* O. FABRICIUS, in the Japan Sea**

#### **II. Considerations on the Validity of a Currently Used Tagging Method in Relation to the Limb Loss and Regeneration**

YASUO TANINO and KATSUCHIYO ITO

#### **Abstract**

Observations on 19,708 specimens of zuwai-crabs, *Chionoecetes opilio* O. FABRICIUS, collected from the sea off Kasumi, Hyogo Prefecture, during the period from 1963 to 1965, revealed that there were 1,093 specimens with regenerated limbs and 6,819 specimens with limb losses.

Based on these results, the validity of the tagging method for attaching the tag around the limb was considered. The specimens with regenerated limbs attained about 6 percent of both male and female crabs, but this ratio tended to decrease as the developmental stage proceeded. On the other hand, although a similar trend was also noticed for the limb loss specimens, they occupied a very high percent as compared with the former. It is sure that the limb losses after the catch were greatly responsible for this high ratio. No differences were found in the frequencies of limb loss occurrences on both sides, but the posterior limbs are likely to be damaged. Consequently, in the limb tagging research for the zuwai-crabs, it seems better to attach the tag to the anterior limbs, so far as possible.

#### **I. は し が き**

カニ類には脱皮という甲殻類の特徴である成長様式がみられるほか、とくに脚器管には傷害によるいわゆる自切現象がみられ、また、その回復現象としての再生力もきわめて旺盛であることが知られている。このため、カニ類の標識放流に際しては、旧甲殻に標識したものが、脱

皮後新甲殻に残るように標識するという技術的な点はむずかしいとしても、脱皮直後の新甲殻に装着した標識票は少なくとも次の脱皮まで確実に残存するように、また、脚に標識票を結付する場合、自切の起こり易い位置をあらかじめ察知しておくなど、その標識方法にも十分な考慮がはられなくてはならない。

ズワイガニ *Chionoecetes opilio* O. FABRICIUS における脚の損傷に関する研究は、伊藤 (1958) のきわめて簡単な報告があるのみでほとんど不明のままになっている。

著者らは前報で、ズワイガニについて4種類の方法で標識放流し、その方法別再捕結果からそれぞれの適否について検討を試みた(谷野・伊藤, 1968)。このうち、脚に標識する方法は作業上比較的容易にできるため、ここ当分の間用いられるものと思われる。前報によると、標識票の材質が適当であれば、歩脚に結着しても漁期内再捕については良好な結果が得られそうなのが示唆された。したがって、本報ではズワイガニの標識方法の確立のための一連の研究として、以前、生態研究のために計測した資料をもとに不足の部分をタラバガニ *Paralithodes camtschatica* (TILESIIUS) の資料で補い、脚の損傷の面から検討してはたして歩脚に結付してよい結果が得られるかどうか、よいとすればどの脚位置がよいかを検討するのが眼目と思われ、若干考察を加えたので報告する。

## II. 資 料

資料は、伊藤 (1967; 1968) が1963~1965年の間、兵庫県香住沖でズワイガニの生態研究のため収集したものである。これには測定の際、欠脚の認められた個体の記録と、再生脚をもつ個体ではその位置が記載されている。しかし、この資料のみでは不十分なため、多少問題があるがタラバガニの資料を併用した。この資料は、谷野が1961・1962の両年、政府調査船でカムチャツカ西側沖合においてタラバガニ調査を実施した際得たもので、これには、欠脚および再生脚の位置などが個体ごとに記載されている。

両資料を使用して考察する場合問題となるのは、前者では、欠脚個体は一応記載されているものの欠脚の位置が不明であり、また、その脱落が漁獲後測定にいたる過程で生じたもののがかなり多数混入していることであり、後者では、“欠脚”の規定を自切点に黒色の隔壁が認められるもの、および、すでに再生芽の生じている状態のものとしたため、それが漁獲される以前に生じたごく新しい脱落は含まれていないことである。これらが両者の大きな欠陥となつているが、個々に考察する場合には問題が少ないものとして使用した。なお、ズワイガニの成長段階は、雄は大：甲幅71mm以上、中：31~70mm、小：30mm以下とし、雌は大：成体、中：31mm以上の未成体、小：30mm以下としてそれぞれ区分した。タラバガニの資料範囲は、雄では甲幅70~210mm、雌は75~130mmで、ほとんどが成体であつた。

## III. 結果および考察

カニ類の脚の自切と再生の問題を取り扱つたものに、タラバガニでは倉田 (1963)、丹羽・倉田 (1964) などの研究がある。ズワイガニでは前述のとおり、わずかに伊藤の報告 (1958) があるにすぎなく、それもきわめて乏しい資料からの推測にとどまつている。

今回の資料により、ズワイガニについて脚の欠損および再生などの損傷脚をもつ個体の出現割合を雌雄別・成長段階別に示すと第1表のようになる。これによると、再生脚をもつ個体は

第1表 ズワイガニの脚損傷個体の出現状況

成長段階†		大	中	小	合計
♀	測定個体数	1,912	2,967	3,101	7,980
	再生脚を有するものの個体数	93( 4.9)	187( 6.3)	201( 6.5)	481( 6.0)
	欠脚の認められる個体数	523(27.4)	910(30.7)	1,616(52.1)	3,049(38.2)
♂	測定個体数	5,268	2,856	2,974	11,098
	再生脚を有するものの個体数	186( 3.5)	205( 7.2)	221( 7.4)	612( 5.5)
	欠脚の認められる個体数	1,343(25.5)	855(29.9)	1,572(52.9)	3,770(34.0)

†♀：大・成体ガニ， 中・甲幅31mm以上の未成体ガニ， 小・甲幅30mm以下．（ ）内内数字は%を示す  
♂：大・甲幅71mm以上， 中・甲幅31～70mm， 小・甲幅30mm以下．

第2表 タラバガニの脚損傷個体の出現状況

性別	♀	♂	合計
測定個体数	2,180	23,104	25,284
脚に傷害の認められる個体数	478(21.9)	1,770( 7.7)	2,248( 8.9)
欠脚の認められる個体数	292(13.4)	393( 1.7)	685( 2.7)
再生脚を有するものの個体数	248(11.4)	1,417( 6.1)	1,665( 6.6)

( )内数字は%を示す

雌雄とも全体の約6%程度を占めており，成長段階が進むにともなう出現割合が減少する傾向がみられ，成体ガニでは雌は4.9%，雄は3.5%を示している．一方，欠脚のままの個体も再生脚の場合と同様の傾向を示しているが，成体ガニでは全体の約25～27%，中ガニでは30%，小ガニでは50%を越え，全体では約34～38%となつている．これらの数値は再生脚のそれと比較してきわめて大きい．これを第2表に示したタラバガニの例と比較すると，タラバガニでは雌は13%，雄は2%であり，また，丹羽・倉田（1964）の報告<sup>\*</sup>では雌20%，雄15%であつて，ズワイガニの欠脚個体がきわめて多いことを示している．これは前述したように，標本の取り扱いや“欠脚の規定”によつて，このように大きな差異を生ずるものと考えられるが，谷野の経験では，実際に刺網にかかったズワイガニとタラバガニを生きたまゝの状態<sup>\*</sup>で網からはずそうとすると，ズワイガニの方が比較的容易に脚が脱落することが多かつた．このことから，ズワイガニ自身による脚の自切作用がタラバガニより大きく，また，脆弱なため死亡後自切点からの脱落が容易になることが想像される．

つぎに，脚が脱落する位置についてみると，ズワイガニの場合には欠脚について詳しい観察がなされていないので，ここでは明確な位置が記載されている再生脚の資料で述べることにする．第3表は左右別再生脚の出現状況を雌雄別・成長段階別に示したものである．また，第4表では第3表から $\chi^2$ 検定により左右脚にみられる損傷の均一性をたしかめた．第4表によると，雄中ガニの鉗脚と第2歩脚とに差があるのみで，このほかの脚ではいずれも有意な差は認

\*損傷個体数には欠脚と再生脚をもつ個体が含まれており，また，欠脚の規定が不明で，欠脚個体には漁獲から測定までの間に生じた欠損の取り扱いが明確にされていない。

第3表 ズワイガニの雌雄別・成長段階別の再生脚出現状況

成長段階	脚位置	左側					右側					合計				
		鉗脚	歩脚1	2	3	4	鉗脚	歩脚1	2	3	4	鉗脚	歩脚1	2	3	4
♀	大	5	10	13	12	16	3	12	12	14	24	8	22	25	26	40
	中	9	25	24	36	39	6	24	23	25	34	15	49	47	61	73
	小	5	27	32	39	29	6	37	29	38	22	11	64	61	77	51
	合計	19	62	69	87	84	15	73	64	77	80	34	135	133	164	164
♂	大	10	22	20	24	41	14	21	29	22	47	24	43	49	46	88
	中	14	42	21	44	40	11	24	19	27	30	25	66	40	71	70
	小	8	33	34	37	21	7	31	36	31	35	15	64	70	68	56
	合計	32	97	75	105	102	32	76	84	80	112	64	173	159	185	214

第4表 ズワイガニにおける左右脚の損傷の均一性 ( $\chi^2$  検定)

成長段階	脚位置	鉗脚	歩脚1	2	3	4
		♀	大	0.50	0.18	0.04
	中	0.60	0.02	0.02	1.98	0.34
	小	0.36	1.56	0.14	0.01	0.96
	合計	0.46	0.88	0.18	0.60	0.08
♂	大	0.67	0.02	1.65	0.08	0.42
	中	0.36	4.90**	0.10	4.07**	1.42
	小	0.06	0.06	0.05	0.52	3.50
	合計	0.00	2.54	0.50	3.36	0.46

められなかつた。このことはタラバガニの鉗脚<sup>\*</sup>のように左右の大きさが相異しているのとは異なり、左右対称脚をもつズワイガニでは、左右が同じような条件で傷害を受けていると考えても差支えないようである。

また、第3表からズワイガニの再生脚の発生状態についてみると、雌雄および各成長段階を問わず鉗脚の再生が最も少なく、より後方に位置する脚ほど再生脚を有する割合が高い傾向がみられ、最後脚の第4歩脚では鉗脚のその約3～5倍の高率を示している。タラバガニにおいても第5表に示すとおり、損傷脚の発生状態はズワイガニにおける再生脚の発生状態同様後方脚ほど多くなっている。これに対する欠脚の割合をみると、雄ガニでは鉗脚の欠脚比率がもつとも高いが、歩脚では後方脚ほど高く、雌ガニでは歩脚は逆に後方脚の方がむしろ低い傾向を示し、全般的に欠脚比率は雌ガニの方が著しく高い。ズワイガニの欠脚部位の発生状態については、タラバガニの雌雄いずれの傾向に類似するかは不明であるが、両種とも雄ガニの脱皮は、若令期にはほぼ1年1回、高令期のものでは標識放流の再捕結果などから、必ずしも1年1回

\*丹羽・倉田(1964)は、タラバガニの鉗脚は左より右の方が損傷度合が明らかに大きいとし、これについて敵に対する攻撃・防禦には大きい右鉗脚を使うことによつて生ずると推論している。谷野の資料(第5表)でも明らかに左右鉗脚には有意差が認められる。

第5表 タラバガニの損傷脚の出現状況

脚位置	左側				右側				合計					
	鉗脚	歩脚1	2	3	鉗脚	歩脚1	2	3	左鉗脚	右鉗脚	歩脚1	2	3	
♀	脚に損傷の認められる個体数†	76	83	94	103	103	89	124	116	76	103	172	218	225
	欠脚の認められる個体数	54 (71.1)	49 (59.0)	62 (66.0)	58 (53.2)	77 (74.8)	55 (61.8)	71 (57.3)	63 (54.3)	54 (71.1)	77 (74.8)	104 (60.5)	133 (61.0)	121 (53.8)
♂	脚に損傷の認められる個体数†	127	280	292	339	244	267	257	337	127	244	547	549	676
	欠脚の認められる個体数	35 (27.6)	44 (15.7)	65 (22.3)	81 (23.9)	72 (29.5)	46 (17.2)	45 (17.5)	75 (22.3)	35 (27.6)	72 (29.5)	90 (16.5)	110 (20.0)	156 (23.1)

†再生脚を有するものと欠脚の認められるものとの合計数

( )内数字は%を示す。

とは限らないなど比較的類似している点のみうけられる。雌ガニでは、ズワイガニは初めて産卵に参加する前に最後の脱皮を行ない、その後は全く行なわない。一方、タラバガニでは、脱皮を行なわなければ産卵ができず、つまり、脱皮・交接・産卵が一連のもので、水槽飼育では雄ガニがおもに鉗脚をはさみつけて、これらの行為を積極的かつ能動的に行なうことが観察されており、雌ガニが前方脚ほど大きな欠脚となつていのおもな原因の一つではないかと思われる。これらのことから推察すると、ズワイガニの欠脚の発生状態はタラバガニの雄のそれに近いのではないかと考えられる。

以上のことから、脚巻付法を用いてズワイガニの標識放流を行なう場合、標識票の結付脚が他脚と同条件で欠損するものと仮定すると、より前方に位置する脚を用いるのが適当と考えられる。しかし、前報でも指摘したように、脱皮すれば標識票は旧殻とともに脱落すると思われるし、また、標識結付脚の欠損も若干あるものと考えられる。脚貫通法についても標識票の結付部位および標識結付脚の欠損は脚巻付法とまったく同じことが考えられ、歩脚に対する標識は再捕率を問題にし、それより資源特性値を推定するには良好な方法とはいえないようである。

終わりに、本報で使用したタラバガニの資料収集には函館水産高等学校練習船北風丸前船長金盛金蔵氏をはじめ乗組員各位、および現北海道立厚岸水産高等学校中山清太郎教官に、また、1962年後半の航海で現東海区水産研究所笹川康雄技官のご協力をいただいたことを厚くお礼申しあげ、原稿の校閲をいただいた当所伊東祐方資源部長に謝意を表する。

#### IV. 要 約

1963年から1965年までの間、兵庫県香住沖で19,078個体のズワイガニを採集し計測を行なつたが、そのうち再生脚を有するもの1,093個体、欠脚の認められたもの6,819個体を得、この資料をもとに損傷個体および再生脚の出現状況などから、脚標識法の効果の妥当性について検討した。なお、考察にあつては資料の不足をおぎなうため、1961、1962の両年、カムチャツカ西側沖合で計測したタラバガニの資料も参考にした。

再生脚をもつ個体は雌雄とも全体の約6%で、成長段階がすすむにともなつて出現割合は減少する傾向がある。また、欠脚の認められる個体の出現も同様の傾向があるが、その出現率はきわめて高く、この原因としては、死亡後の脱落がかなり多いものと推察された。脚の脱落は

左右によつて差は認められず、また、後方の脚ほど損傷を受ける割合が高くなつている。これらのことから、ズワイガニの標識放流で歩脚に標識する場合には、なるべく前方の歩脚に標識すべきであるが、脱皮による標識の脱落および標識結付脚の欠損も考えられるので、標識再捕結果を資源特性値の推定などに利用するには良好な方法とはいえないようである。

#### 引 用 文 献

- 伊藤勝千代 (1958). ズワイガニに見られる自切並びに再生脚の出現割合について. 但馬の生物, (10): 4—5. 謄写刷.
- (1967). 日本海におけるズワイガニの生態に関する研究. I. 初産卵時期と初産群から経産群への添加過程について. 日水研報告, (17): 67—84.
- (1968). 日本海におけるズワイガニの生態に関する研究. II. 稚蟹期の形態およびその分布について. 日水研報告, (19): 43—50.
- 倉田 博 (1963). 若いタラバガニにおける歩脚の脱落と回復について. 北水研報告, (26): 75—80.
- 丹羽和美・倉田 博 (1964). 成体タラバガニにおける歩脚の脱落と回復について. 北水研報告, (28): 51—55.
- 谷野保夫・伊藤勝千代 (1968). 日本海におけるズワイガニの標識放流について. I. 標識方法に関する検討. 日水研報告, (20): 35—41.