アサリ養殖における有害動物としての カクレガニの生態—II.

アサリ *Tapes japonica* に共生するアサリピンノ *Pinnotheres gordonii* の生態とアサリの 身入りにおよぼす影響について

杉浦靖夫・木原正光・杉田昭夫

(1960年2月4日受理)

THE ECOLOGY OF PINNOTHERID CRABS AS PEST IN CULTURE OF *TAPES JAPONICA*—II. *PINNOTHERES GORDONII* LIVING IN *TAPES JAPONICA* AND THE INFLUENCE OF THE CRAB ON THE WEIGHT OF THE HOST'S FLESH.

Yasuo SUGIURA*, Masamitsu KIHARA and Akio SUGITA**

We set forth already on the ecology of *Pinnotheres sinensis* found in *Tapes japonica*. As similar observations were made on the same item of *Pinnotheres gordonii* found in the same clam, the result is given in the present paper.

Pinnotheres gordonii is tolerant for host. It was found in such many bivalves at Kisarazu as *Tapes japonica*, *Mytilus edulis*, *Ostrea* (*Crassostrea*) *gigas*, *Meretrix lusoria*, *Mactra veneriformis*, *Chlamys nipponensis* and *Umbonium* (*Suchium*) *moniliferum* (gastropod). The rate of clams with the crab shows some extent of seasonal variation as being it is very low during the season from August to November, in which the water temperature runs from 16°C to 29°C, but is considerably high during the period from December to July in which the water temperature ranging between 10°C and 26°C (Table 1, Fig. 1).

It seems to be that *Pinnotheres gordonii* is somewhat related ecologically to *Pinnotheres sinensis*, because of these crabs are apt to live in the same host (Table 2). The host, *Tapes japonica*, suffers a certain amount of harm by the crab in question. The rate ($W \times 100 / SW$; W = total weight of flesh of the clam; SW = shell weight of it) is $49.8 \pm 12.1\%$ in normal clam, but $41.6 \pm 12.6\%$ in symbionts.

緒 言

既報のオオシロピンノ (*Pinnotheres sinensis* SHEN) に関する研究¹⁾と終始並行して、アサリに共生するアサリピンノ (*Pinnotheres gordonii* SHEN) について、その生態とアサリの身入りにおよぼす影響を調べた。宿主との共生関係はオオシロピンノの雌ほど深くはないが、やはりアサリ養殖上の加害動物の一つとして扱われることにはかわりはない。木更津でアサリの中に見出されるカクレガニには普通アサリピンノと既報のオオシロピンノの2種がある。これらは同時に同一のアサリに入っていることも少なくない。生態的に両者間に関係があるように思えるので、本報告ではそれらの点についても触れることにする。本種の場合も

* 東京水産大学木更津実習場 (Kisarazu Fish. Lab. Tokyo Univ. Fish. Kisarazu, Chiba Pref., Japan).

** 東京水産大学 (Tokyo Univ. Fish. Minato-ku, Tokyo, Japan).

アサリとの関係は片利共生であるとみるのが適当であろう。以上についてここ3年間、千葉県木更津海岸でおこなった実験結果の一部を報告する。

研究に関して終始懇篤な指導と校閲を賜った東京水産大学教授久保伊津男博士に深甚の謝意を表する。また研究にさいして種々助力を頂いた同大学木更津実習場片田実博士ならびにカニの共生率の地域性調査について協力を与えられた同大学宇野寛講師に感謝する。

材料および研究方法

一般調査の材料は、オオシロビンノについて第1報に記したものと同一のアサリによつた。すなわち1956年9月～1959年8月、定期的に月1回、木更津海岸のカニの被害がとくに著しい一定の場所（定期採集地 Fig. 2）から得た殻長30～50mmのアサリ3000個体（1, 2周年目、月当り100, 3周年目50ずつ）である。砂上に露出している貝についての共生率調査には、1957年2月26日、定期採集地で得た同範囲の大きさのアサリを使用した。共生率の地域性についての調査では1958年6月30日～7月1日、および1959年6月27～28日、Fig. 3に示すような多くの地点で、面積1m²、深さ10cmまでの砂中にすむすべてのアサリを採集し、殻長20～50mmのものについて共生率を調べた。アサリの身入りにおよぼす影響の調査については、アサリピンノがアサリの中に多く見出された1956年12月～1957年6月、および1958年1～4月の定期採集地のもののうち、アサリピンノのみが単独に共生しているアサリと、対象として無共生のものをそれぞれ100個体使用した。

大きさの表現はアサリでは殻長、カニでは甲長を用いた。測定は初年には生貝について、2年目以降はホルマリン固定の材料について行つた。

実験結果

I. 形態、生態 このカニの分類学的に重要な標徴は、SHENの原著³⁾によると、甲は平で第3がく脚の指節は非常に小さく前節の中央につき、その先端に達しない；第3歩脚がもつとも長く、第4歩脚の指節は同脚の前節にはほぼ等しい；胸部縫合線は腹部にまで達していない；第2, 第3歩脚の腕節と前節には毛があり、前節は腕節より幅が広いなどである。木更津のカニは本報告の論議の章でのべるように、第3がく脚外肢の鞭状部の点だけが異り、その他の重要な標徴においては全く一致しているので、ここでは一応 *Pinnotheres gordonii* SHEN と同定する。

本種の宿主はアサリ一種には限られていない。すなわち木更津においては二枚貝では、アサリのはかに、ムラサキガイ、マガキ、ハマグリ、アズマニシキおよびシオフキなど、また巻貝ではイボキサゴの外とうこう（外套腔）からも見出される。このうち、とくにアサリとムラサキガイは代表的な宿主で、その点オオシロビンノの場合と同様である。アサリピンノは雌雄とも、甲はかなり丈夫で小さく、甲長2～3mmに過ぎない。雌は甲長平均2.4mm、雄は2.6mmで、宿主からの脱出や宿主への潜入が可能である⁴⁾。第2, 第3歩脚に密生する毛は遊泳に適している。宿主からの出入は実験室内で確認したが、とくに前者（脱出）は容易に観察できた。初年には毎月定期的に採集したアサリ120を、実験に先だつて砂を吐かせるために、約4.5cmの深さに海水を満した36×26cmの内面白色のホロー引バットに、おのおの20～30個ずつ入れて放置した。1957年2～7月の観察では、室温で1日平均1個体のカニの脱出を認めた。これに対し8月のもものでは、8日11時に採集したアサリ120を直ちに上記の方法で4分して放置しておいたところ、水温28～29°Cで5時間以内に7個体、翌朝8時までにはさらに2個体の雄の脱出が見られた。後日全部のアサリでは上記を含めて計15個体のカニ（雌1, 雄14）がいたことがわかつたから、結局半数以上のカニが1日もたたないうちに脱出してしまったことになり、天然で8月にカニが見からまとまつて脱出する事実（後述）と一致している。後者（潜入）についても1957年4月、5cmの厚さに砂を敷き、その上に4cmの深さに海水をみたした直径12cmの筒形ガラス水そうに、カニが全く共生しないアサリと、アサリから取出したカニを3個体ずつ入れたものを5組用意して、水温16～22°Cで飼育したところ、1週間後には5個体のカニが、それぞれ別々のアサリの中に入っていることを確認した。遊泳については室内水そうで第2, 第3歩

Table 1. Rate of occurrence of *Tapes japonica* infested with *Pinnotheres gordonii* and number of crabs found. T, Nos. of *T. japonica* used. I, Rate (%) of occurrence of *T. japonica* infested with *P. gordonii*. ♀, ♂, Nos. of female and male crabs found.

Date	T	I	♀	♂	Date	T	I	♀	♂	Date	T	I	♀	♂
1956					1957					1958				
Sept. 18	100	2	0	3	Sept. 8	100	1	0	1	Sept. 14	50	0	0	0
Oct. 15	"	5	1	5	Oct. 9	"	0	0	0	Oct. 11	"	0	0	0
Nov. 15	"	10	1	9	Nov. 6	"	1	1	0	Nov. 19	"	0	0	0
Dec. 12	"	31	19	20	Dec. 17	"	17	6	17	Dec. 23	"	2	0	1
1957					1958					1959				
Jan. 14	"	32	16	26	Jan. 9	"	28	12	24	Jan. 16	"	6	2	2
Feb. 15	"	37	28	26	Feb. 6	"	33	19	21	Feb. 14	"	10	3	2
Mar. 15	"	36	28	27	Mar. 9	"	26	21	15	Mar. 27	"	10	3	2
Apr. 13	"	29	23	26	Apr. 7	"	29	12	24	Apr. 24	"	8	2	2
May 11	"	37	21	33	May 2, 17	"	20	3	21	May 22	"	2	0	1
June 8, 14	"	22	8	17	June 16	"	22	3	22	June 20	"	8	2	6
July 11, 13	"	31	2	38	July 4	"	24	1	25	July 18	"	20	2	12
Aug. 8	"	6	1	12	Aug. 12	"	4	0	4	Aug. 16	"	6	0	3
Total (T, ♀, ♂) and Average (I)	1200	23	148	242	Total (T, ♀, ♂) and Average (I)	1200	17	78	174	Total (T, ♀, ♂) and Average (I)	600	6	14	31

脚をさかんに動かして泳いでいるのを往々目撃した。

定期採集のアサリについて、月ごとにアサリピンノが共生するものの割合と、アサリから見出されたカニ数をまとめると、Table 1 または Fig. 1 のとおりである。共生率は水温 16~29°C を示す 8~11 月ごろには 10% 以下で著しく低いが、水温が 10°C 前後を示す 12 月頃から急に増加して、26°C 前後の 7 月までかなり高率である。雌雄別に見ると、雌は雄に比較して少なく、性比は 1.86 である。本種では同時に同一宿主に 2 個体以上のカニが入っていることは少ない。1957 年 2 月には定期採集地で 6 個体入っているものを採集した。干潟で砂上に露出しているアサリと普通に砂にもぐっているアサリについて共生率を比較すると、前者では供試貝 39 個体中に 60 個体の、後者では 80 個体中に 43 個体のカニが発見され、露出貝には普通のものの約 3 倍のカニが共生しているのが見られた。

定期採集のアサリについて、年ごとに、(a) オオシロピンノが単独に共生するもの、(b) オオシロピンノとアサリピンノが混合共生するもの、(c) アサリピンノが単独に共生するもの、(d) 別種が単独に共生するもの、の占める割合を調べると、アサリピンノは単独

Fig. 1. Monthly change in number of *Pinnotheres gordonii* found in the *Tapes japonica* examined 100 individuals in each month. Abscissa, months. Ordinate, Number of crabs found.

Table 2. Rate (%) of *Tapes japonica* infested with each crab. (*P. sinensis* (Ps), *P. gordonii* (Pg) etc.) T, Total number of clams used; Os, other species; Ni, non infested.

Seasons	T	Ps	Ps+Pg	Pg	Os	Ni
Sept. 1956~Aug. 1957	1200	43.6	15.5	7.7	0.2	33.0
Sept. 1957~Aug. 1958	1200	33.3	11.7	5.4	0.3	49.3
Sept. 1958~Aug. 1959	600	17.0	4.2	1.8	0.0	77.0

に共生するよりもオオシロビノと混合共生する場合の方が多い (Table 2)。

共生率の地域性について見ると、航路を含めたみおぞいの地域、とくにその合流点 (定期採集地 Fig. 2, PSS) が高率で、オオシロビノの場合と同様な傾向である。

II. カニの共生がアサリの身入りにおよぼす影響

前記の材料によつて身入りの割合 (肉重×100/殻重)% を比較すると、アサリビノが共生しているアサリでは $41.6 \pm 12.6\%$ 、無共生のものでは $49.8 \pm 12.1\%$ で、これらの平均値間には有意差が認められる。

論 議

SHEN の原記載²⁾を見ると、雄の第3がく脚の外肢は単に三角形であると記してあつて、図にもその鞭状部は示されていない。オオシロビノについては、それは長卵形で、鞭状部も2節から構成されていることが記述され、図にもそのとおり示されている。原記載からは、アサリビノの第3がく脚に鞭状部があるのか、ないのか、またはあるのに記載しなかつたのか、それともそれが欠損していたのか全くわからないが、われわれの観察では、それが立派に存在することが認められる。なお雌についての記載はないようであるが、これは後日の問題としたい。

宿主について酒井⁵⁾はアサリをあげ、SHEN²⁾は恐らく *Tapes variegatus* HANLEY およびときに oyster の一種としているが、木更津で調査した結果では、いろんな種類の貝類に共生することが判明した。これはカニの host specificity が低いことを示している。

分布について酒井⁵⁾は伊豆半島、伊勢湾、博多沿岸をあげているが、東京湾にも本種が分布していることは明らかである。

晩夏から秋 (8~11 月頃) には共生率が極度に低くなるが、これは生態的にきわめて注目すべきことである。アサリの中にこのカニが見出されないことは、このカニが死んだのではなく、貝から脱出したことによるものであることは、脱出直前および潜入直後のカニの形態を比較することによつても、また室内で飼育観察した結果によつても疑う余地はない。最近松尾⁶⁾はオヨギビノ (*Tritodynamia horvathi* および *T. intermedia*) やラスバンマメガニ (*Pinnixa rathbuni*) などが有明海の干潟にすむチンクロフサゴカイの棲管に共生していることを発見した。酒井⁵⁾もこれらのカニがあるいは夏季内湾洋上に群泳し、あるいは海底に群棲していた (宮地) という現象に対して、平素はゴカイに共生していたカニが一時的に群集したものであろうと述べている。本種ではまだ天然に貝の外でまとまって生活していることは知られていないが、8月ごろ貝から脱出して、秋季海中に群集することがあるのではないかと考えられる。ただし、集団脱出の時期 (8月) ならびに潜入についての室内実験はほんの予察程度であるから単なる参考にとどめたい。

砂上に露出したアサリにカニの共生率が高い理由は明確にはわからない。しかし一般にアサリやハマグリ

Fig. 2. Rate of occurrence of *Tapes japonica* infested with *Pinnotheres gordonii* in each region of Kisarazu coast. x, 1958; o, 1959; pss, Periodical sampling station. Numerals, Rate (%) of occurrence (left, 1st year; right, 2nd year). Channel.

などでは、環境条件が悪いと砂上に露出する傾向があり、露出しているものは衰弱しているものが多いからカニの共生によつてアサリに悪影響が与えられ、そのためにアサリが砂上に露出するのではないかと考えられる。周年調査の結果で見ると、本種が単独でアサリの中に入っている場合よりも、オオシロビンノと混合共生している場合の方が多く、また共生率の地域性についての調査結果でも両者の比率はそれぞれ 1: 4 でアサリの同一個体内に同時に見出されることの方が多いことが知られる。両種は分布的にほとんど同様であるばかりでなく、3年間の調査結果について見ると、種ごとの共生率が同規的に減少傾向をたどっていることでも一致している。SHEN も遼東半島産のアサリピンノについて、その2個体がオオシロビンノと同一の宿主から発見されたことを記載しているが、異種のカニが同一宿主内に共存していることはきわめて興味あることで、これらの両種間に何か生態的な関係があるのではないかと考えられるが、これらについてはさらに今後の研究にまつほかはない。

このカニの共生がアサリの身入りにおよぼす影響は、オオシロビンノの場合と比べればはるかに少ないけれども、やはり既述のようにある程度の影響は認められよう。

要 約

- (1) アサリピンノは木更津で調べた結果では、アサリのほか、ムラサキイガイ、マガキ、ハマグリ、シオフキ、アズマニシキおよびイボキサゴなどにも共生する。
- (2) アサリピンノの成体は水中を自由に遊泳でき、雌雄とも宿主の体に容易に出入する。これらは室内の飼育実験で確認される。
- (3) 共生率には顕著な季節的变化が見られる。水温 16~29°C の 8~11 月頃には、カニが貝から脱出するために共生率は著しく低下し、12 月ごろ水温が 10°C 位になると、カニが貝に潜入するらしく、再び共生率が増大し、7 月ごろまで高率が持続される。
- (4) 砂上に露出したアサリは共生率が高い。
- (5) アサリピンノはアサリの同一個体内にオオシロビンノと混在することが多く、両種間に生態的な関係があるのではないと思われる。
- (6) 本種の共生はオオシロビンノの場合より少ないが、その場合と同様にアサリの身入りに負の影響が認められる。

文 献

- 1) 杉浦靖夫・杉田昭夫・木原正光: アサリに共生するオオシロビンノの生態とアサリの身入りにおよぼす影響について. 本誌, **26**, 89 (1960).
- 2) SHEN, CHIA-JUI: The Brachyuran crustacea of North China. Zoologia Sinica Ser. A, **9**, 131 (1932).
- 3) 酒井 恒: 日本産カクレガニ科の分類. 植動., **1**, 977 (1933).
- 4) WELLS, W. W.: Ecological studies on the Pinnotherid crabs of Puget Sound. Univ. Washington Pub. Oceanog., **2**, 19 (1940).
- 5) 酒井 恒: 蟹. 紫生書院 (東京). (1956).
- 6) 松尾美好: オヨギビンノ (カクレガニ科) の生態. 動雑., **66**, 134 (1957).