

クロピンノの寄生によるケガキとオハグログガキの性表現への影響

安岡法子（奈良女子大学大学院人間文化研究科生物科学専攻）

1. 背景と目的

カクレガニ科 *Pinnotheridae* は十脚目に属するカニ類の 1 グループで、これらの多くが他の無脊椎動物に寄生することが知られている。アサリ *Ruditapes philippinarum* やマガキ *Crassostrea gigas* などの水産種にも寄生することが報告されており、貝の身入りとの関係などで産業面でも注目されている（小西 1996）。*Saccostrea* 属のカキは雄性先熟の傾向をもつが、同時的雌雄同体も存在するなど多様な性表現をもつことが分かっている（Asif 1979）。雄性先熟であるカキ類で身入りが悪くなれば性表現にも影響をもつ可能性があるが、そのような研究例はほとんど知られていない。そこで本研究では、日本の岩礁海岸に多く生息するケガキ *Saccostrea kegaki* とオハグログガキ *Saccostrea mordax* の性表現について明らかにし、クロピンノの寄生によるケガキとオハグログガキの性表現と身入りの影響について明らかにすることを目的とした。

2. 材料および方法

和歌山県西牟婁郡白浜町番所崎において、カキ類の繁殖期である夏季を中心にケガキとオハグログガキのサンプリングを行った。採集後研究室に持ち帰り、体サイズ（殻高）をノギスで 0.1mm の精度で測定した。殻を開けて寄生の有無を確認後、殻から身を取り出してペーパータオルで 2 秒間水分を拭き取り、電子天秤で軟体部重量を測定した。性判別は、生殖細胞を顕鏡して行った。精子が観察できた個体を雄、卵が観察できた個体を雌、両方が観察できなかった個体を雌雄不明とした。性比は全成熟個体数(雌雄不明個体を除く)に対する雄の割合とした。クロピンノ *Pinnotheres boninensis* が寄生していた場合はクロピンノの性を記録し、雌の場合は抱卵の有無も記録した。また、体サイズ（甲幅と甲長）を測定した。

統計解析には JMP version 9 (SAS Institute, Cary, NC)を用いた。各種について全個体で体サイズ、採集した年月、寄生の有無を独立変数、性成熟の有無（生殖細胞が観察できるかどうか）を従属変数としたロジスティック回帰モデルを作成し、AIC が最小になるモデルを選択した。また、性比への影響を見るために性判別できた個体について体サイズ、採集した年月、寄生の有無を独立変数、性を従属変数としたロジスティック回帰モデルを作成し、同様にモデル選択を行った。寄生個体と非寄生個体の殻高と軟体部重量を比較するために、t 検定を行った。

3. 結果および考察

クロピンノの宿主となるケガキとオハグログキはほぼ同所的に生息しているが、ケガキの方が小型である（図1）. 採集した個体のうち、ケガキでは約8.3%、オハグログキでは約5.0%の個体がクロピンノの寄生を受けていた（表1）.

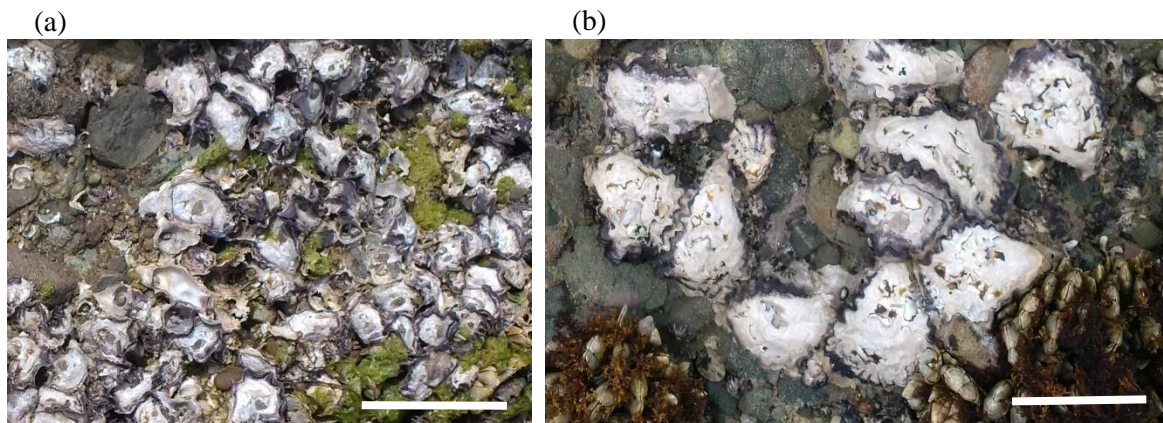


図1. (a) 2013年6月8日に撮影したケガキと、(b) 2013年6月9日に撮影したオハグログキの採集地（和歌山県白浜町番所崎）における写真. バーは約5 cmを示す.

表1. 採集期間と採集個体数

宿主	採集期間	宿主の個体数	クロピンノの寄生率
ケガキ	2013年5月・10月	109	8.3%
オハグログキ	2012年6月～10月 2013年7月～10月	382	5.0%

統計解析の結果、ケガキでは性成熟に採集年月が有意に影響した。オハグログキでは、体サイズ、採集年月、寄生の有無が性成熟に有意に影響することが分かった（表2）。採集年月が両種で有意に性成熟に影響した原因としては、2013年10月に採集した個体で性判別できない個体が多かったためだと考えられる。性判別ができた個体のみを用いて解析を行った結果、ケガキでは殻高のみが性比に有意に影響し、オハグログキでは殻高と採集年月、寄生の有無が有意に影響した（表3）.

表 2. 性成熟に影響する要因の最終モデル
(a) ケガキ

要因	自由度	尤度比 x^2	P 値
採集年月	1	56.27	<0.001
(b) オハグログガキ			
要因	自由度	尤度比 x^2	P 値
殻高	1	52.74	<0.001
採集年月	8	128.00	<0.001
寄生の有無	1	13.89	0.001

表 3. 性比に影響する要因の最終モデル
(a) ケガキ

要因	自由度	尤度比 x^2	P 値
殻高	1	7.01	0.008
(b) オハグログガキ			
要因	自由度	尤度比 x^2	P 値
殻高	1	22.89	<0.001
採集年月	8	26.11	0.001
寄生の有無	1	5.23	0.022

殻高と性比の関係を見てみると、オハグログガキでは殻高の増加に伴い雄の割合が減少した。よって雄性先熟であるといえる。しかし、ケガキでは雄性先熟の傾向が見られなかった。その理由としては、データ数の不足が考えられる。

オハグログガキでは寄生個体と非寄生個体の殻高の間に有意差はなかったが ($P = 0.83$, t 検定), 軟体部重量は寄生個体が有意に小さかった ($P = 0.04^*$, t 検定)。また、寄生されたオハグログガキは生殖細胞が観察できないか雄個体ばかりであった。つまり、オハグログガキは寄生により性成熟と身入りに影響が出ており、寄生により身入りが悪くなり性成熟も遅れたのではないかと考えられる。

一方、ケガキは寄生個体と非寄生個体の殻高を比較しても有意差がなく ($P = 0.12$, t 検定), 寄生されていても軟体部重量に影響がなかった ($P = 0.13$, t 検定)。オハグログガキのような影響は見られなかった。この原因としては、ケガキでのデータ数の不足か、宿主間での寄生の影響が異なる可能性が考えられる。

なお、カキ類の成長率がカクレガニの寄生によって影響を受けるかどうかも考察するために5月から10月の約5か月間の成長を追ったが、どの個体もあまり成長が見られなかった。ケガキの殻高5.0-15.00mm級群では1年に5mm, オハグログガキの殻高5.0-40.0mm級群では1年に5~10mmの成長をすることが知られている (Ohgaki 2013)。しかし、繁殖期である夏季には成長が鈍ると考えられるため、成長率と寄生の影響を考察するためには成長の年次変化を追う必要がある。

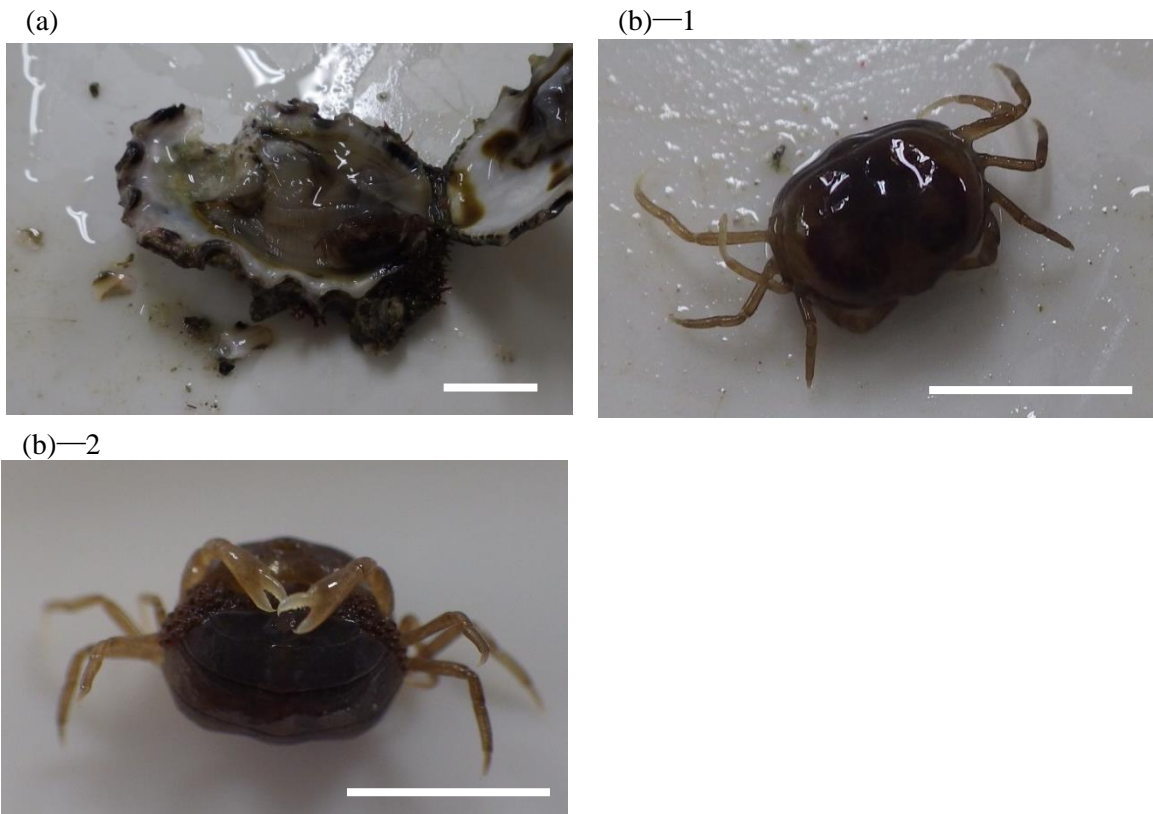


図2. (a) 2013年10月24日に奈良女子大学で解剖したケガキと、(b)そのケガキに寄生していたクロピンノの写真。バーは約1cmを示す。

また、寄生者であるクロピンノは宿主の外套膜に寄生している。寄生生活に適応したためか、甲羅が柔らかく歩脚も細めで歩行にはほとんど役立っていないようである（図2）。クロピンノの生活史はまだ明らかになっておらず、雄個体の記載もなされていない。寄生によるカキ類への影響をより詳細に調査するためには、今後はクロピンノの生態（いつ宿主に侵入して、どのように繁殖しているのかなど）も明らかにしていく必要があると考えられる。

4. 参考文献

Asif, M. (1979). Hermaphroditism and sex reversal in the four common oviparous species of oysters from the coast of Karachi. *Hydrobiologia*, 66(1), 49-55.

小西光一. (1996). カクレガニ類の最近の話題. *Cancer*, (5), 15-21.

Ohgaki, S. (2013) Population ecology of a tropical oyster *Saccostrea cucullata* near the northern limit of its range and its temperate congener *Saccostrea kegaki* during 20 Years. *Venus* 71: 81-95