

八重山諸島及び沖縄島恩納村地先海域におけるシラナミの 生殖腺成熟度指数の季節変動と、性と殻長との関係 (シラナミの漁業資源生物学的研究)

岸本和雄*1, 久保弘文*2, 井上頤

Seasonal Development in Gonads, and Relationships between Shell Length and Sex in the Giant Clam *Tridacna maxima* Off the Yaeyama Islands and Off the Onna Village in the Okinawa Island

Kazuo KISHIMOTO*1, Hirofumi KUBO and Ken INOUE

本研究は、シラナミ資源の適切な管理施策の実施に不可欠な基礎的情報の収集を目的とした。シラナミの禁漁期及び殻長制限の検討に必要な情報を整理するため、新たに得た標本に久保・岩井 (2007) 及び久保・井上 (2008) の標本を加えて再解析した。八重山諸島産及び沖縄本島恩納村産のシラナミ 143 個体について新たに生殖腺成熟度調査を行い、合計 1,531 個体の標本を解析した結果、春先の 4～5 月に生殖腺成熟度指数 (以下、「GI」) がピークに達する傾向を確認した。現在のシャコガイ類の禁漁期 (6～8 月) ではシラナミの繁殖保護は不十分であり、4～5 月を禁漁期に加えることを検討する必要があると考えられた。また、新たに 41 個体を加えた合計 177 個体の生殖腺の組織学的観察を行った結果、両産地の性の殻長別出現頻度に差異が認められ、性及び GI 並びに殻長の関係には明瞭な関係が見られなかった。殻長制限サイズの検討には、県内の他地区における調査の追加や、殻長別の産卵量調査が必要であると考えられた。

シラナミ類はヒメジャコに次いで味が良いとされる本県の重要な水産物であるが、その供給は天然からの漁獲に完全に依存している。このような資源を持続的に利用するためには、適切な資源管理施策が不可欠である。しかし、沖縄県漁業調整規則ではシャコガイ類中唯一殻長制限が設定されていないため、乱獲が懸念されている。このような状況の中、久保・岩井 (2007) 及び久保・井上 (2008) は、生殖腺の組織学的観察により、性及び GI 並びに殻長の関係等から、殻長 15cm 以上の漁獲制限を提案し、さらに、八重山諸島産及び沖縄本島恩納村産のシラナミの生殖腺成熟度指数 (GI) の月変化を基に、春先の 4 月から 5 月頃が繁殖盛期であると推察して、現在のシャコガイ類の禁漁期の再検討を促した。これらの研究によりシラナミの禁漁期と殻長制限の設定に必要な基礎的情報は大方明らかになったが、具体的に結論づけるためには、相対的にデータの少ない殻長 125mm 以下の標本における組織学的観察と、沖縄本島恩納村産の春先の GI 上昇の再確認が必要であると考えられた。そこで本研究では、これらの情報を収集し、さらに久保・岩井 (2007) 及び久保・井上 (2008) のデータとあわせて解析して、シラナミの禁漁期と殻長制限の検討を行うこととした。

材料及び方法

生殖腺成熟度調査に用いるため、2008 年 4 月及び 5 月に、八重山諸島周辺海域で 44 個体、恩納村海域で 99 個体のシラナミを採取した。八重山諸島周辺海域から採取したものは生貝を、恩納村海域から採取したものは一度冷凍したものを調査に用い、殻長をミリ単位まで測定した後、解剖して軟体部重量、生殖腺重量等を測定した。解剖の方法は久保・井上 (2008) に従った。取り出した生殖腺は組織学的観察に使用するため、10%海水ホルマリンで固定して保存した。GI は、村越・川口 (1986) によるヒメジャコの算定法に従い、軟体部重量 (BW) と生殖腺重量 (GW) を用いて、次の式で求めた。

$$GI = (GW / (BW - GW)) \times 100$$

以上の標本に、久保・岩井 (2007) 及び久保・井上 (2008) で得た八重山諸島産 706 個体と恩納村産 682 個体の標本を加えて解析した。

生殖腺の組織学的観察について、125mm 未満の個体を中心に観察を行った。標本には、先の生殖腺成熟度調査に用いた標本のうち、八重山諸島産 4 個体、恩納村産 37 個体を用いた。組織標本はパラフィン包埋して 6～8 m に薄切りし、ヘマトキシリン・エオシンの 2 重染色を施して検

*1 Email: kishimkz@pref.okinawa.lg.jp, 石垣支所

*2 沖縄県農林水産部水産業改良普及センター本部駐在

鏡した。性の判定は久保・岩井(2007)に従い, 雄, 雌雄同体初期, 雌雄同体及び雌の4段階に区分した。以上の標本に, 久保・岩井(2007)及び久保・井上(2008)で得た八重山諸島産110個体と恩納村産26個体の標本を加えて解析した。

結果

シラナミの性の殻長別出現頻度を図1に示す。八重山諸島産において, 殻長の増加とともに, 性の出現頻度に一定の傾向がみられた(図1a)。殻長81mm以下はすべて雄で, 101mm以上の階級では雄は出現しなかった。初期雌雄同体は81mm以上から出現し, 雌雄同体の出現とともに減少した。雌雄同体は101-140mmの階級で60%以上出現し, その後220mmまで大半を占めた。雌は121mmから出現し, 最も大きかった標本(255mm)も雌であった。恩納村産においては, 八重山諸島産ほど明確な傾向は見られなかった(図1b)。雄は殻長が小さい階級で出現頻度が高いものの, 121-140mmの階級まで出現した。雌が, 八重山諸島産と比較してかなり小さい殻長の81-100mm階級から出現した。最も殻長の大きかった標本(184mm)は雌であった。

久保・井上(2008)の報告によるシラナミの性及びGI並びに殻長の関係によると, 雌雄同体と雌のGIは雄や初期雌雄同体と比較して高いものが多く, 再生産への貢献度が大きいと考えられた。そこでそれらの出現頻度が50%を超える殻長の標本におけるGIの季節変動を図2に示した。

八重山諸島産における雌雄同体と雌の出現頻度が50%を超える殻長は101mmであり, 対象となる標本は計672個体であった。標本を入手し始めた2005年のGIは4月が最も高く, その後低下して9月に最低となり, 2006年の4月まで徐々に高くなった。その後のピークは2007年4月と2008年5月の春先にあり, 最も低くなったのは2006年9月と2007年10月の晩夏であった。恩納村産における雌雄同体と雌の出現頻度が50%を超える殻長は81mmであり, 対象となる標本は計681個体であった。標本を入手し始めた2006年のGIは4月が最も高く, その後急激に低下して6月に最低となった。2007年のピークは不明瞭ではあるが3月から5月に高く, その後なだらかに低下して9月に最低となり, 2008年5月に再度ピークを迎えた。

図2より, GIが最も低くなる時期は9月頃であり, その値は10前後であった。前述したとおり, GIのピークは4月又は5月にあるが, 3月のGIも最低期の2倍以上と高いことから, シラナミの主な産卵期は3月から5月と考えられた。そこで3月から5月に採集された標本について, 性及びGI並びに殻長の関係を図3に示した。八重山諸島産において対象となった標本は32個体で, 殻長の範囲は76mmから236mmであった。雄は1個体(殻長76mm)のみ見られ, GIは4.2と低かった。初期雌雄同体の個体で最も大型のものは殻長172mmであったが, GIは20以下であった。雌雄同体は110mm前後から出現し, 出現当初からGIが27と高かった。殻長125mm以上からGI30以上の個体が出現しはじめ, その性は雌雄同体と雌に限られた(図3a)。

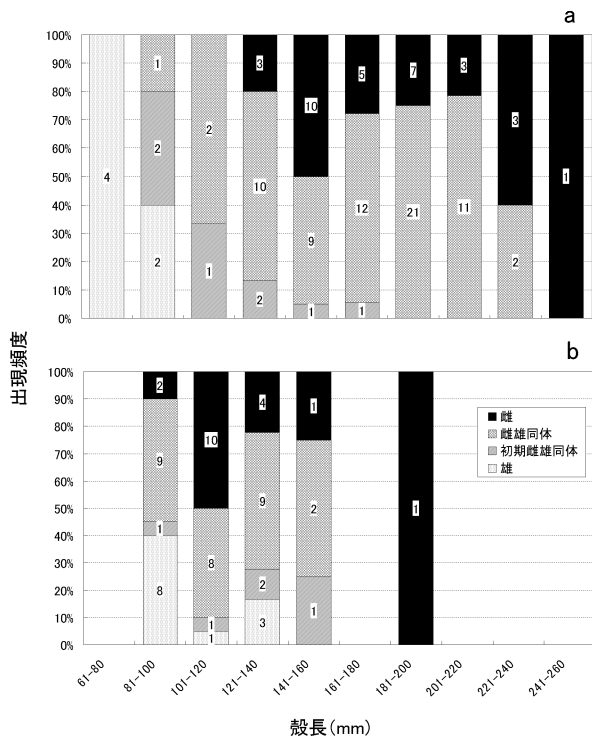


図1 シラナミの性の殻長別出現頻度。
図中の数字は調査個体数を示す。 a: 八重山諸島産 (n=113),
b: 恩納村産 (n=63)。

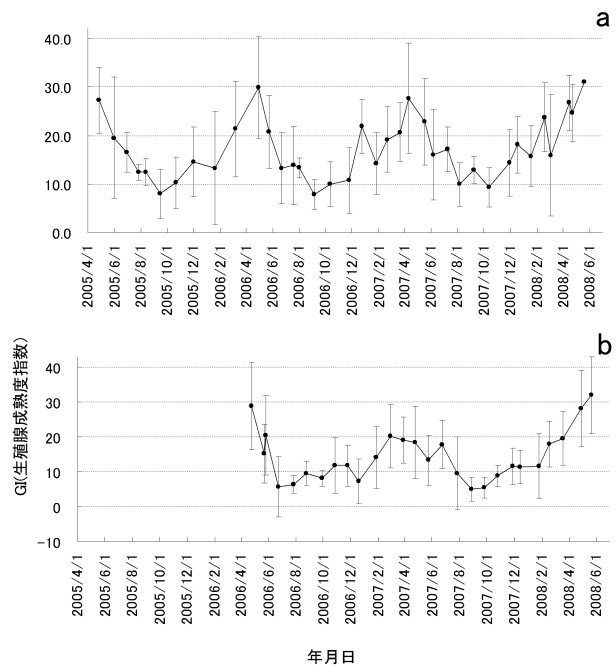


図2 シラナミの生殖腺成熟度指数(GI)の季節変動。
同日採取標本のGIの平均値の推移とその標準偏差を示す。
a: 八重山諸島産(殻長101mm以上対象。 n=672), b: 恩納村産(殻長81mm以上対象。 n=681)。

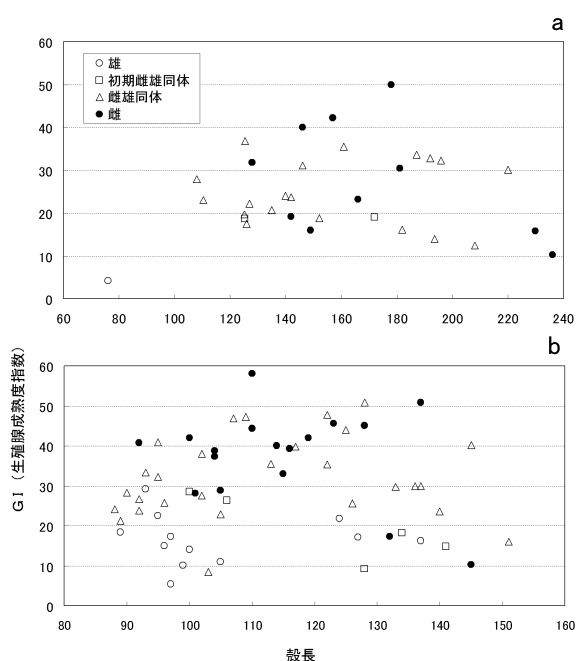


図3 3月から5月採取標本におけるシラナミの性及びGI並びに殻長の関係

a: 八重山諸島産 (n=32), b: 恩納村産 (n=62).

恩納村産において対象となった標本は62個体で、殻長の範囲は88mmから151mmであった。雄は殻長89mmから137mmの範囲で出現し、GIが20を超えるものもみられたが、多くは15前後と比較的低かった。初期雌雄同体で最も大きいものは殻長141mmで、GIは14.8と低かったが、2個体のみ30近い値を示した。殻長88mmからGIが24と高い値の雌雄同体がみられた。92mm以上からGI40以上の個体が出現しはじめ、その性は八重山諸島産と同様、雌雄同体と雌のみであった(図3b)。八重山諸島産においては、小型の標本が少なかったこともあるが、特に恩納村産において、雄が多く見られた殻長100mm未満において、GIの高い雌雄同体や雌が出現するなど、殻長と、GIや性との間に明瞭な関係が見られなかった。

考察

1) シラナミの禁漁期について

村越・川口(1986)がヒメジャコを用いて行った研究では、生殖巣部は成熟に伴い重量が増加して、放精、放卵によって減少し、生殖巣を除いた軟体部重量は放精、放卵に関係なく、殻長の増加に比例して増大することが確認されている。したがって、同属のシラナミにおいても、GIの季節変動からその産卵盛期を推察することは妥当であると考えられる。本県周辺海域におけるシラナミのGIは図2にあるとおり明らかな季節変動を示すことから、久保・井上(2008)が推察したとおり、その産卵盛期は4月から5月の春先にあると考えられた。現在のシャコガイ類の禁漁期(6月から8月まで)は、村越・川口(1986)の研究により、ヒメジャコの知見を中心にその繁殖期を保護する目的

で設定がなされている。久保・井上(2008)と今回の研究により、現在の禁漁期は、シラナミにとって、繁殖期保護という意味においては不十分であることが明らかとなった。

ここで禁漁期について考えてみたい。シャコガイ類は移動性がなく、生体が岩盤上などに露出しているか又は外套膜の奇抜な模様から、比較的容易に発見可能である。また、特に市場での需要の大きいシラナミやヒメジャコにおいては干潮時にその生息場所まで徒歩で到達できるなど、その生物特性からすると非常に漁獲圧力はかかりやすい種類である。さらに繁殖可能になるまで数年以上かかることから、単に繁殖期保護のみを目的とした禁漁期設定では、資源管理上それほど効果が望めないと考えられる。久保ほか(2005, 2006)の調査により、シラナミを含めたシャコガイ類は、遊漁者(非漁業者)の潮干狩り対象となっており、特に春先の大潮時における漁獲圧力が、資源に対して相当な脅威となっていることが明らかとなっている。シャコガイ類の禁漁期には、このような漁獲圧力を適切に削減できる側面を持たせることで、より効果的に機能するものと考えられる。

そこで、これまでの調査でシラナミの繁殖期が春先にくることが判明したことを契機に、シャコガイ類全体の資源管理施策として禁漁期をより効果的に機能させるため、久保・井上(2008)が提案した3案に加え、4月と5月を禁漁期に追加することを提案したい。

この禁漁期の再検討による漁業者への影響について、そもそもシャコガイ類が県内ほとんどの漁協の漁業権対象種としてより積極的に管理を行うべき対象であることから、漁業者に理解と協力を求めやすい対象であると思われるが、漁業収入への影響は否めない。そこで、影響を受ける漁業者をシャコガイ類養殖に導き、収入減少の補填を図ることを検討する必要がある。しかし、シャコガイ類の養殖はまだ技術開発の途中であり、ヒメジャコの人工養殖基盤開発(久保ほか, 2008b)や成長促進に関する研究(山本ほか, 2008)が行われている段階である。これら技術の早急な実用化・普及が望まれる。一方的な規制の強化のみでは、規則が守られずに形骸化してしまうため、漁業者が納得して資源管理に参加できる体制を整えることが重要である。

2) シラナミの殻長制限について

シラナミの性の殻長別出現頻度について、両産地間に明らかな差異が認められた。恩納村産の標本は八重山諸島産と比較して、殻長が小さくても成熟の進んだ個体が多く、また雄が多数出現する小さな殻長の範囲にも雌雄同体や雌が重複して出現した(図1)。また、シラナミの主な産卵期と考えられた3月から5月採取標本における性及びGI並びに殻長の関係では、両産地ともに雌雄同体及び雌のGIが高く、またそれらは殻長が小さい段階から高い値を示しており、再生産への寄与の大きさが伺われた。しかし、その値は殻長に対して明確な相関を示さず、八重山産ではおおよそGI20から40、恩納村産では20から50の範囲でば

らついた (図3).

これらの結果について, 恩納村産は八重山諸島産に比べて, 最大殻長が小さいか, 個体毎の成長速度のばらつきが大きい可能性があることが考えられた. その要因として考えられることには, 緯度にして2度の隔たりからくる水温や日照時間等の環境要因の違いや, 恩納村周辺海域のシラナミの生育する基質条件が比較的悪く, 安定した殻長の増加が妨げられている可能性などがあげられる. これらを考慮するためには, 殻の断面を観察し, 年齢査定を行う必要がある. また, 恩納村地先海域は漁協の自主規制が長年徹底されているため, 150mm未満の個体が比較的高密度で維持されているが, 大型の個体は少ないという特徴をもっている(久保ほか, 2008a). この様な特異な個体群の状況に起因する可能性も考えられた. シラナミの分布の中心は熱帯地方であり, 本県周辺海域はその北限にあたるため, 沖縄県周辺海域のシラナミの特徴を検討するにおいては, 八重山諸島産の成長や成熟状態の方が特異な可能性も考えられた. これを明らかにするためには, 宮古島や沖縄本島の他地区のシラナミを調査し, 今回の調査結果と比較検討する必要がある.

以上から, 沖縄周辺海域のシラナミの生物学的な特徴についてはまだ不明な点が多く, 様々な調査を行う必要があることが判明した. しかし, シラナミ資源については, ヒメジャコの代用としての小型貝の需要, 潮干狩りによる漁獲圧力等を背景に資源量がかなり減少していると考えられ, それがシヤコガイ類としての年間漁獲量の減少に大きく反映しているものと思われる. そのため, 早急な資源管理策の策定と実施が必要であり, 殻長制限の設定は急務である. 今回の結果から, 殻長制限サイズについては, 今後, 他地区のシラナミにおいて本研究と同様の調査を行い, 八重山諸島産と恩納村産の調査結果の位置づけを明確にし, また, 村越・川口(1986)がヒメジャコで行った研究を参考に, 殻長別の放卵量調査を実施して再生産への貢献度を加味す

ることで検討が可能となると考えられた.

文献

- 久保弘文, 岩井憲司, 竹内仙二, 2005: 川平保護水面管理事業. 平成16年度沖縄県水産試験場事業報告書, 217-223.
- 久保弘文, 岩井憲司, 木村美紀, 2006: シヤコガイ増養殖技術開発(市場実態). 平成17年度沖縄県水産試験場事業報告書, 217-223.
- 久保弘文, 岩井憲司, 2007: シラナミの生殖腺成熟に関する季節変動(シラナミの漁業資源生物学的研究). 平成18年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書, 211-214.
- 久保弘文, 井上顕, 2008: シラナミ生殖腺の成熟について(シラナミの漁業資源生物学的研究). 平成19年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書69, 108-112.
- 久保弘文, 岩井憲司, 井上顕, 2008a: シラナミ類の保護水面等における資源実態について(シラナミの漁業資源生物学的研究). 平成19年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書69, 103-107.
- 久保弘文, 横山智光, 久貝幸作, 高吉正信, 井上顕, 2008b: ヒメジャコ養殖基盤の開発II(シヤコガイ増養殖技術開発事業). 平成19年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書69, 129-133.
- 村越正慶, 川口四郎, 1986: ヒメジャコの性成熟と漁獲禁止殻長. 日本水産学会誌52, 1701-1707.
- 山本隆司, 玉城信, 須藤裕介, 井上 顕, 2008: ヒメジャコの成長に及ぼす光強度の影響(シヤコガイのケージ式養殖技術実用化試験). 平成19年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書69, 65-68.