

京都府宮津市栗田地先におけるクロアワビの産卵期

久門道彦, 山本圭吾, 道家章生

京都府農林水産技術センター海洋センター

2012年3月

京都府宮津市栗田地先におけるクロアワビの産卵期

久門道彦, 山本圭吾, 道家章生

The spawning season of *Haliotis discus discus* along the coast of Kunda, Miyazu City, Kyoto Prefecture

Michihiko Kumon, Keigo Yamamoto* and Akio Douke

Female *Haliotis discus discus*, caught along the coast of Kunda, Miyazu City, Kyoto Prefecture in September 2009 through December 2010, were checked for their gonadosomatic index (GI) and examined histologically, to estimate the spawning season of this species. According to the results of the histological observation, the shellfish at the spawning stage were appeared between early October and mid-December in 2009 and between mid-October and early December in 2010, with the percentage of shellfish at the spawning stage reaching 100% in November each year. The shellfish at the spent stage were seen in December each year. These results suggest that the spawning season of *H. discus discus* is October through December, with a peak reached around November. The seawater temperature at the peak of spawning season was 17-20°C. It seems difficult to estimate the spawning season of *H. discus discus* solely on the basis of changes in GI.

キーワード: クロアワビ, 成熟, GI, 産卵期

アワビ類は採介藻漁業の重要な磯根資源であることから、資源を持続的に利用するために、都道府県ごとに禁漁期や漁獲サイズ制限が設定されている。また、地先により、漁具、漁法および漁場の制限なども行われている場合が多い。禁漁期や漁獲サイズ制限は、産卵期の親貝保護による再生産を保障することを目的に設定されており、アワビ類の資源管理上重要である。

京都府で漁獲されるアワビ類は主にクロアワビ *Haliotis discus discus* で、本種は太平洋岸では茨城県以南、日本海岸では北海道以南に分布している（増殖場造成指針委員，1982）。本種の産卵期は、太平洋側では茨城県沿岸で9月下旬から1月下旬まで（猪野，原田，1961），千葉県太海で10月下旬から12月上旬まで（石田，田中，1988），徳島県沿岸で11月から12月まで（小島，2005），鹿児島県沿岸で10月上旬から12月上旬まで（瀬戸口，1963）である。日本海側では秋田県沿岸で10月中旬から11月中旬まで（加藤，佐藤，1973），新潟県沿岸で10月下旬から11月上旬（土屋，1979）である。これらの県では産卵期に合わせてアワビ類の禁漁期設定が行われている。

京都府では、1980～1981年に竹野郡網野町（現京丹後市網野町）磯地先で採捕されたクロアワビの生殖腺成熟指数（以下、GIとする）から、産卵期が10月下旬から12月上旬、産卵のピークが11月中旬頃と推定され（京都府立海洋センター，1983），これ

を基に9月1日から11月30日までの3ヶ月間が禁漁期に設定された。また、同報告（京都府立海洋センター，1983）では産卵ピーク期は年変動することを示唆した。本府沿岸域では磯地先以外でも広い範囲でクロアワビが漁獲されているが、本種の成熟や産卵期に関する研究はそれ以降全く行われていない。そこで、本研究では府内各地先のうちで比較的漁獲量が多い宮津市栗田地先で採捕された天然の雌クロアワビを用いて、GI値に加え、生殖腺の組織学的な観察を行い、本種雌の成熟および産卵期を推定した。

材料と方法

供試貝は、2009年9月から2010年12月までに宮津市栗田地先（Fig. 1）で採捕された天然クロア

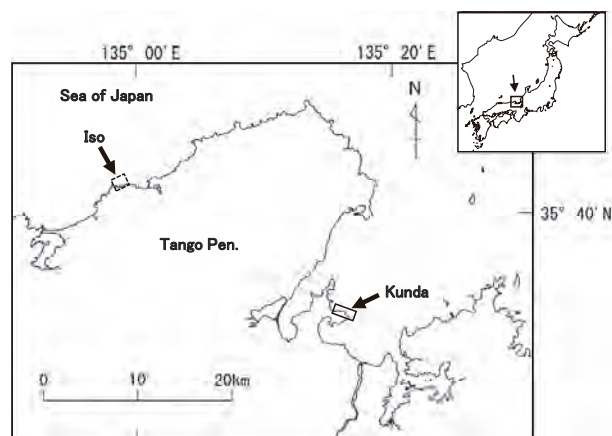


Fig. 1 Location of collection sites for *H. discus discus*.

* 京都府水産事務所 (Kyoto Prefectural Fisheries Office, Miyazu 626-0041, Japan)

Table 1 Sampling data for *H.discus discus* used in this study.

Sampling date		Number of specimens	Range of shell length (mm)
9	Sep. 2009	3	105-138
1	Oct.	7	102-120
14		5	100-119
30		5	106-134
4	Nov.	5	110-116
19		5	120-146
24		5	115-134
30		5	117-150
15	Dec.	5	115-145
24		3	112-132
12	Jan. 2010	5	105-141
19		5	103-124
5	Feb.	5	103-130
13	Apr.	5	103-125
8	Jun.	5	105-147
16	Sep.	3	131-135
6	Oct.	5	104-139
14		5	101-149
25		5	105-143
8	Nov.	5	104-125
19		3	115-131
3	Dec.	5	100-137

ワビの雌計 104 個体を使用した (Table 1)。供試員は、殻長 (L , mm) をデジタルノギス (CD-20GS, ミットヨ) により 0.1mm 単位で測定した。全ての個体について、軟体部から中腸腺角状部を切り離し、Davidson 液で固定した。固定後、田中、柴田 (2004) の方法に従い、角状部の末端部から約 1 cm の部位で切断し、その断面の全径 (D) および中腸腺径 (d) を計測し、下式により GI 値を求めた。

$$GI = (D - d) / D \times 100$$

Davidson 液で固定した中腸腺角状部末端部のうち 9 月から 12 月までのサンプル 79 個体については、同液で 24 時間再固定した後、70% エタノールに移し替え標本作成に供した。標本は常法に従って厚さ 4 ~ 6 μ m の切片とし、Mayer's のヘマトキシレン・エオシン染色を施し、鏡検に供した。生殖腺の成熟段階は、富田 (1967) のエゾアワビでの区分けに従い、放卵終期 (Spent)、回復期 (Recovery)、前成熟期 (Pre-mature)、成熟期 (Mature) および放卵期 (Spawning) の 5 段階とした。なお、産卵が行われる成熟段階は放卵期だけである。

調査海域の水温変化を把握するため、2009 年および 2010 年の 9 月 1 日から 12 月 31 日まで、栗田地先における本種の主採捕水深帯である水深 3.5 m 層に自記式水温計 (MDS-MkV, アレック電子 (株) 製) を設置し、1 時間ごとに水温を測定した。24 時間のデータを平均して日平均水温を計算した。

結 果

調査日ごとの GI の平均値および標準偏差を Fig. 2 に示した。GI 平均値は、2009 年 9 月 9 日には 11 であったが、10 月 1 日には 45 に上昇し、10 月 30 日

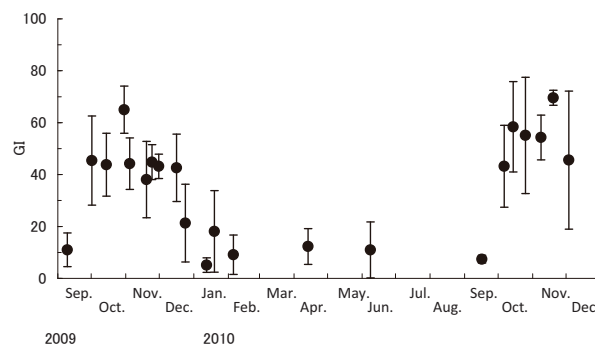


Fig. 2 Seasonal changes in gonadosomatic index of *H. discus discus*. Closed circles and vertical bars indicate mean and standard deviation, respectively.

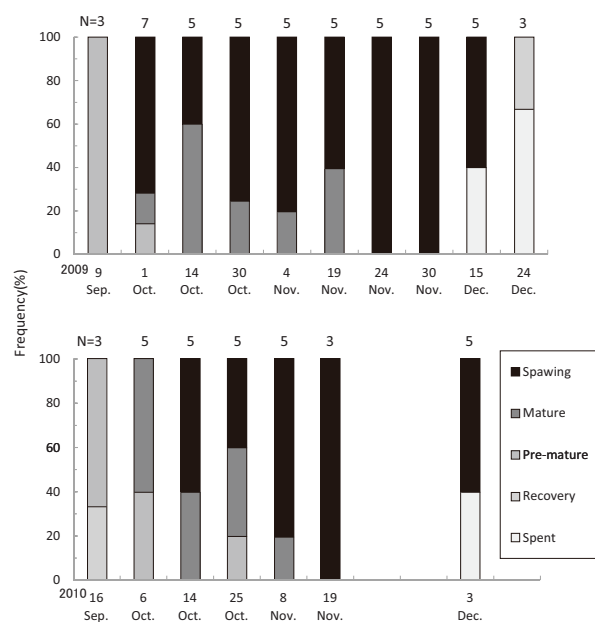


Fig. 3 The frequency of ovary maturation stage of *H. discus discus* from September to December in 2009 and 2010. Number of specimens examined is shown above each bar.

には最高値 (65) を示し、11 月 4 日から 12 月 16 日まで 38 ~ 43 で推移した。その後、2010 年 1 月 12 日から 9 月 16 日までは 5 ~ 18 と低位に推移した。2010 年 10 月 6 日には再び 43 に上昇し、10 月 14 日から 11 月 8 日まで 43 ~ 58 で推移し、11 月 19 日には最高値 (70) を示した。12 月 3 日には 46 となった。GI 平均値は両年とも、10 月から急激に上昇し、その後 12 月上旬まで高く推移する傾向がみられた。

調査日ごとの切片標本における各成熟段階の出現割合を Fig. 3 に示した。2009 年には前成熟期は 9 月 9 日と 10 月 1 日に出現し、前者の出現率は 100% であった。成熟期は 10 月 1 日から 11 月 19 日に出現した (17 ~ 60%)。放卵期の出現は 10 月 1 日か

ら12月15日までの比較的長期間で認められ(40~100%),11月24日と30日では100%であった。放卵終期は12月15日から出現し(40%),12月24日には出現率が67%になった。2010年には、前成熟期は9月16日、10月6日および10月25日に出現した(20~67%)。成熟期は10月6日から11月8日、放卵期は10月14日から12月3日までそれぞれ20~60%、40~100%出現し、11月19日には放卵期の出現率が100%であった。放卵終期は12月3日に40%出現した。両年ともに、成熟期、放卵期の出現割合は10月以降に急激に高くなり、放卵期は11月に大半を占め、放卵終期は12月に出現した。

2009年および2010年に組織学的観察を行った個体の各成熟段階とGI平均値の関係をFig.4に示した。回復期、前成熟期、成熟期、放卵期および放卵終期のGI平均値はそれぞれ6、16、47、55および24であった。回復期から放卵期まで、GI平均値は次第に高くなる傾向がみられた。成熟段階ごとのGI平均値を比較したところ、前成熟期と成熟期、放卵期と放卵終期では有意差がみられたが(P<0.05)、産卵期を推定する際に重要となる成熟期と放卵期のGI平均値の間には有意差は見られなかった(P>0.05)。

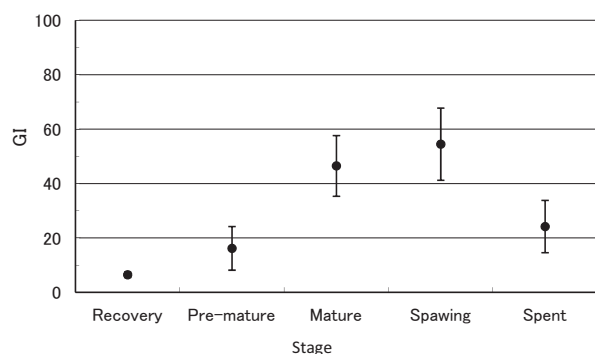


Fig. 4 The value of ovary maturation stages in each of gonadosomatic index of *H. discus discus*. Closed circles and vertical bars indicate the mean and standard deviation, respectively.

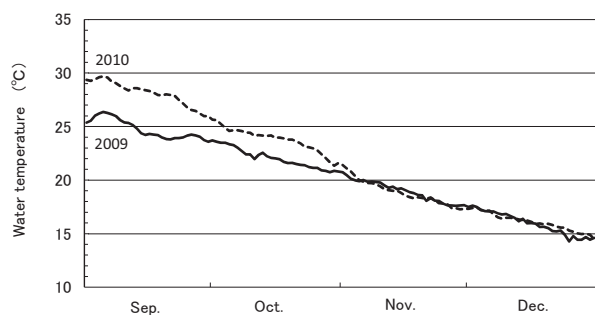


Fig. 5 Changes in water temperature at a depth of 3.5m in Kunda from September to December in 2009 and 2010.

2009年9月1日から12月31日および2010年9月1日から12月31日の日平均水温をFig.5に示した。2009年は9月上旬に最高値26.4℃を示し、その後は10月上旬に約23℃、11月上旬に約20℃、12月上旬に約17℃と徐々に低下し、12月下旬には約15℃となった。2010年は2009年と同様に、9月上旬に29.7℃の最高値を示し、10月上旬、11月上旬、12月上旬および12月下旬にはそれぞれ約25、20、17および15℃と徐々に低下した。2009年および2010年の水温を比較すると、9月上旬から10月下旬までの期間において、後者が前者よりも約1~3℃高く推移した。11月以降は、11月が約17~20℃、12月が約15~17℃で推移しており、両年で差は認められなかった。

考 察

宮津市栗田地先で採捕された雌クロアワビのGI平均値は2009年および2010年両年ともに10月に上昇し、その後12月上中旬まで高く推移した(Fig.2)。組織学的観察では、放卵個体は2009年および2010年両年とも10月から12月に出現し、11月中下旬には100%の出現率であった(Fig.3)。GI平均値の上昇がみられた10~12月上中旬には放卵期個体が出現し、GI平均値の上昇期と放卵期個体の出現期が一致していた。猪野、原田(1961)は本種の産卵期をGIと組織学的観察の変化から推定し、GIは熟度変化を具体的に示し両者の変化はよく一致すると報告している。以上のことから、栗田地先における本種の産卵期は10~12月で、その盛期は11月であると推定された。網野町磯地先の産卵期は10月下旬から12月上旬で、ピークは11月中旬であり(京都府立海洋センター、1983)、本研究で推定された産卵期は、網野町磯地先と同じ結果であった。磯地先では産卵ピークには年変動の可能性が示唆されていたが、本研究の結果からは年変動は認められなかった。

成熟段階ごとのGI平均値を比較したところ(Fig.4)、前成熟期と成熟期、放卵期と抱卵終期では有意差がみられたが(P<0.05)、成熟期と放卵期では有意差は見られなかった(P>0.05)。産卵期である10~12月中旬のGI平均値は38~70と高い値で推移したが(Fig.2)、この中には成熟期および放卵期個体が混在する。すなわち、成熟期から放卵期への移行がどの程度の期間要するのか不明であるが、より精度の高い成熟進行や産卵期を推定するには、GI値だけでなく組織学的な観察を行うことが重要と考えられる。

アワビ類の性成熟の進行には、水温(菊池、浮、1974a, b; 小島、2005)や餌料環境(Uki and Kikuchi, 1982)が関係することが知られている。水温の影響では、小島(2005)は成熟過程と産卵盛期

は低水温で早く、高水温で遅くなることを報告した。栗田地先の水温は9～10月期において、2010年が2009年に比べ約1～3℃高かった (Fig. 5)。一方、放卵期個体は水温が低かった2009年には10月上旬から出現したのに対し、水温が高かった2010年には10月中旬から出現し、若干の違いがみられたが、その後の出現頻度には両年で明確な差は認められなかった (Fig. 3)。このことから、栗田地先では産卵前(9月)および産卵初期(10月)の約1～3℃の水温差は、成熟過程や産卵盛期に影響しなかったと推察された。栗田地先の産卵期水温は17～20℃であった (Fig. 5)。

京都府沿岸におけるクロアワビの禁漁期間は9月1日から11月30日までの3ヶ月間である。本研究で推定された本種の産卵期は10～12月、その盛期は11月であった。このことから、現在設定されている禁漁期間は産卵に関与する親貝を概ね保護しているといえる。しかし、GI平均値は12月中旬に43～46と推移し、組織学的観察では放卵期個体が60%であったことから、12月中旬まで産卵する個体が存在することが分かった。このことから、本種の産卵期に加え、産卵期間中の産卵量の変化を明らかにすることも重要と考えられる。京都府沿岸の栗田地先と伊根町蒲入地先では、漁獲対象サイズの殻長100mmに達する年齢が前者で約4歳、後者で約5歳であった (久門ら, 2011)。このように、府沿岸域では地先により成長速度が異なることが明らかになっている。今後は、成長速度の違いによる成熟過程や産卵期への影響の有無を明らかにすることも重要であろう。

文 献

- 猪野峻, 原田和民. 1961. 茨城県の於けるアワビ産卵期. 東海水研研究報告, 31: 275-281.
- 石田修, 田中種雄. 1983. 千葉県太海, 天面地先海域のクロアワビ及びメガイアワビの産卵期. 千葉県水試研報, 41: 11-22.
- 加藤淳一, 佐藤喜雄. 1973. 秋田県戸賀湾におけるアワビ(クロ)の生殖巣の成熟について. 水産増殖, 21(3): 85-91.
- 菊池省吾, 浮永久. 1974a. アワビ属の採卵技術に関する研究 第1報 エゾアワビ *Haliotis discus hannai* INO の性成熟と温度の関係. 東北水研報, 33, 69-78.
- 菊池省吾, 浮永久. 1974b. アワビ属の採卵技術に関する研究 第5報 クロアワビ *Haliotis discus Reeve* INO の性成熟と温度の関係. 東北水研報, 34, 77-85.
- 小島博. 2005. クロアワビの資源管理に関する生態学的研究. 徳島水研報, 3: 1-120.
- 久門道彦, 山本圭吾, 道家章生. 2011. 京都府宮津地先におけるクロアワビの成長. 京都海セ研報, 33, 25-28.
- 京都府立海洋センター. 1983. 京都府におけるクロアワビ *Haliotis discus Reeve* の産卵期について. 京都府漁業調整委員会資料, 1-4.
- 瀬戸口勇. 1963. 甕島産クロアワビ *Haliotis discus* の産卵期について. 昭和38年度鹿児島水試事報, 268-272.
- 富田恭司. 1967. 礼文島産エゾアワビの卵巣の成熟. 北水試研報, 7: 1-7.
- 土屋文人. 1979. 栗島海域におけるアワビの浮遊卵, 幼生の出現時期と分布について. 新潟栽培セ研報, 2: 58-67.
- Uki N and Kikuchi S. 1982. Influence of food levels on maturation and spawning of the abalone, *Haliotis discus hannai* related to effective accumulative temperature. 1982. Tohoku res. Lab., 45: 45-53.
- 増殖造成指針作成委員会. 1982. 「増殖場造成指針 昭和58年版」55-159. 地球社, 東京.