

# 茨城県沿岸岩礁域に生息するエゾアワビの年2回成熟

松井俊幸, 山崎幸夫

Biannual maturation of abalone in the subtidal rocky coast of Ibaraki Prefecture

Toshiyuki Matsui, Yukio Yamazaki

キーワード：エゾアワビ, 生殖周期, 2回成熟

## はじめに

エゾアワビ *Haliotis discus hannai* は、北海道の日本海沿岸及び青森県から茨城県の太平洋沿岸に分布する水産業にとって重要な生物である。本種は茨城県中央部以北沿岸の岩礁域において、年間20～30トン、金額にして1～2億円の水揚げがあり、シラス等変動の大きい回遊資源への依存度の高い沿岸漁業における安定収入源となっている。また、栽培漁業の対象種として年間約30万個の人工種苗が生産され、県内の各操業地区において放流されている。なお、東日本大震災の影響により2011～2014年は人工種苗の放流が中断又は放流数が減少し、資源保護の観点から2012年から2018年頃は、漁業者による自主的な獲り控えが行われた。

天然海域におけるアワビ類の産卵期について、北海道から東北地方の天然域に分布するエゾアワビは8～10月(斎藤1963)、千葉県以南の太平洋岸に分布する暖流系のマダカアワビ、メガイアワビ、クロアワビは、10～12月(猪野・原田1961)であることが報告されている。また、猪野・原田(1961)は、茨城県北部大津地先の天然域において、クロアワビが11～翌1月の主産卵期のほか、4～6月にも成熟することを確認し、1年間に2回産卵を行っている可能性を示唆している。

一方、飼育環境下におけるアワビの成熟・産卵について、真岡・児玉(1971)は、茨城県において海水の保温、日長処理等を行わずに野外水槽で流水飼育した成貝から、10月のほか6～7月にも採卵が可能であることを報告した。

エゾアワビは7.6℃を超える水温の積算値(成熟有効積算水温、以下「積算温度」)の増加に対応して生殖巣が発達することが知られており(菊池・浮1974)、人為的な水温管理により成熟を制御することで、周年の採卵が可能である(浮1995)。また、20℃の水温条件下で十分に餌料を与えて飼育したエゾアワビは、初

回の産卵から約1ヶ月後に2回目の産卵が可能になることが報告されている(Fukazawa *et al.* 2007)。このことについて高見ら(2012)は、同一個体が1回の産卵期中に複数回産卵するのは、アラメ等の好適な餌料を十分に摂餌した場合に限ることを明らかにした。

これらのことから、茨城県沿岸の天然域に生息するアワビ類は、水温及び食物環境の影響により、1年に2回成熟する生殖周期を持つ可能性がある。本報告では、茨城県ひたちなか市の沿岸岩礁域に生息するエゾアワビについて、生殖巣の発達段階の季節変化を調べた。また、沿岸水温及び食物となる海藻群落分布の情報を参照し、成熟回数と生息環境の関係について考察した。

## 方法

2014年6月から2015年11月のほぼ毎月1回、茨城県ひたちなか市平磯町地先(図1)の水深5m以浅の岩礁域から、生物学的最小形を超えたと考えられる殻長80mm以上のエゾアワビ(猪野・原田1961)を9～23

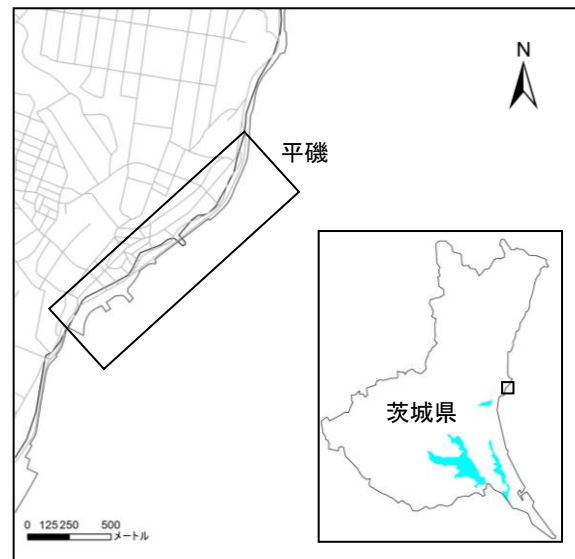


図1 調査地点

個体, SCUBA 潜水により採取した。採取したエゾアワビは, 殻長 (精度 0.1mm), 体重 (精度 0.1g) を測定した。

測定後のエゾアワビは殻から軟体部を除いたのち, 中腸腺を周囲に発達した生殖巣ごと切り取り 20%ホルマリンで1ヶ月以上固定した。固定した生殖巣は角状部末端から1cm毎に最大4ヶ所で切断し, 楕円形を呈する各切断面及び付け根部分について, 全体長径(A), 全体短径(B), 中腸腺長径(a), 中腸腺短径(b)を測定(精度0.1mm)した(図2)。そして, 清本(未発表)の方法に従い, 以下の式により切片ごとに全体及び中腸腺の近似体積を算出し, 生殖巣指数((生殖巣切片の体積の合計-中腸腺の体積の合計)/殻長<sup>3</sup>)を計算した。

【0及びLの位置で切断した切片の体積】

$$\text{切片全体} = \pi H/12 [A(0)B(0) + A(L)B(L) + \{A(L)B(0) + A(0)B(L)\} / 2]$$

$$\text{中腸腺} = \pi H/12 [a(0)b(0) + a(L)b(L) + \{a(L)b(0) + a(0)b(L)\} / 2]$$

ここで, Hは切片の高さ, A(0), a(0)は断面0における全体の長径及び中腸腺の長径 (B, bは短径, Lも同様)を示す。

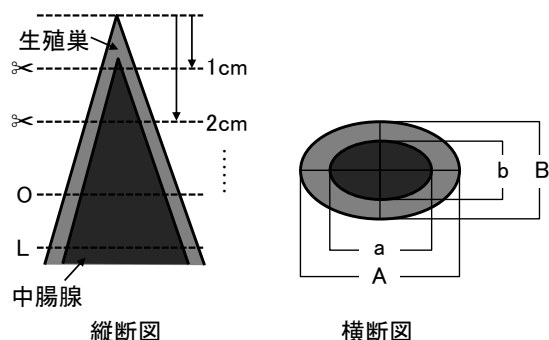


図2 生殖巣切片の測定位置

エゾアワビの成熟が1年間に1回である地域と, 茨城県平磯地先の水温環境を比較するため, 2001年1月から2015年12月の平磯地先, 北海道日本海沿岸余市及び岩手県沿岸大船渡における旬別平均水温を求めた。平磯の水温は, 平磯近傍の磯崎地先に所在する茨城県水産試験場栽培技術センターにおける那珂湊定地水温, 余市の水温は, 地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部中央水産試験場による余市前浜水温情報 (<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research>

</central/section/kankyou/suion/index.html>), 大船渡の水温は, 岩手県水産技術センターによる定地水温情報 (<http://www.suigi.pref.iwate.jp/teichi/>)を参照した。また, 平磯地先の旬別平均水温について, 7.6°Cを超える水温との差から積算温度を算出した。

また, 2010年から2012年に磯崎地先において茨城県水産試験場が実施した, 海底面の海藻類被度調査の結果を参照し, エゾアワビの好適な食物となるアラメの水深別被度を把握した。

結果

採取したエゾアワビの殻長の各月の平均値は 110.4 ~ 130.0mm の範囲にあった (表)。

表 生殖巣指数の算出に用いたエゾアワビの採取日, 個体数及び殻長 (平均±標準偏差)

| 採取日   | 個体数    | 殻長 (mm)         |
|-------|--------|-----------------|
| 2014年 | 6月3日   | 21 120.7 ± 9.8  |
|       | 7月30日  | 20 119.7 ± 11.3 |
|       | 8月22日  | 13 112.2 ± 13.7 |
|       | 10月20日 | 23 117.0 ± 12.9 |
|       | 11月20日 | 20 121.9 ± 13.8 |
|       | 12月10日 | 23 119.1 ± 14.2 |
| 2015年 | 1月9日   | 17 121.4 ± 17.6 |
|       | 2月12日  | 19 116.4 ± 14.9 |
|       | 3月6日   | 19 117.9 ± 14.7 |
|       | 4月16日  | 19 116.7 ± 16.9 |
|       | 5月15日  | 9 111.2 ± 12.1  |
|       | 6月8日   | 14 113.7 ± 20.1 |
|       | 7月28日  | 17 127.7 ± 6.2  |
|       | 9月4日   | 15 130.0 ± 8.8  |
|       | 10月2日  | 23 119.0 ± 6.3  |
|       | 11月4日  | 18 110.4 ± 12.6 |

生殖巣指数の季節変化を図3に示した。指数の平均は2014年6月から8月に0.2未満で推移した後, 11月の0.76のピークへ上昇した。その後, 12月の0.26へと急激に低下し, 翌年の2月まで0.3未満の低い値で推移した後, 3月に0.43へ上昇した。その後, 5月の0.23へ低下し, 7月まで0.3未満の値で推移した後, 10月の0.55へ上昇した。

なお, 生殖巣指数が1.0を超える個体が, 2014年10月に26%, 11月に35%, 2015年3月に16%, 4月に11%, 10月に4%, 11月に16%出現した。

考察

東北地方以北におけるエゾアワビの産卵期は8~10月である。本研究の結果, 平磯産の本種については,

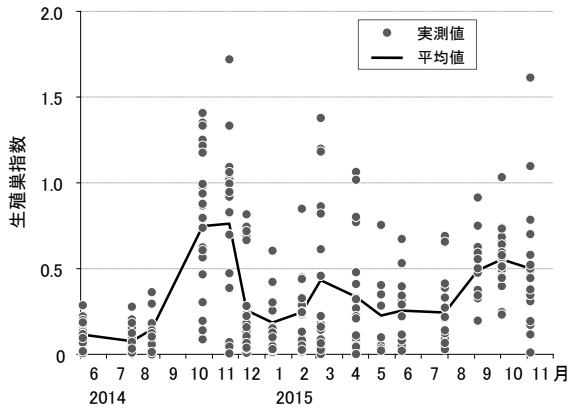


図3 平磯地先におけるエゾアワビの生殖巣指数の季節変化

10, 11月に生殖巣指数が高い個体が発見し、12月にかけて割合が減少したことから、同様に秋季に産卵期を持つと考えられる。さらに、秋季ほど高値・高頻度では無いものの、3, 4月にも生殖巣指数が高い個体が発見し、夏季に向けて割合が減少したことから、春季にも成熟する個体が存在することが示唆された。

エゾアワビは積算温度が0~500°C日では未成熟期、500~1,500°C日の間は成熟期、1,500°C日を超えると完熟期となり、成熟期以降は産卵可能な個体が発見する(菊池・浮 1974)。また、本種は放卵後に卵が完全に放出されるか再吸収された後、積算温度が400°C日に達すると、2回目の成熟卵を形成する(Fukazawa *et al.* 2007)。

図4に平磯地先と、余市及び大船渡における旬別平均水温を示した。余市及び大船渡は成熟・産卵後の冬期に水温が7.6°Cを下回り、成熟が停滞すると考えられる期間が存在する。一方、平磯地先は周年水温が7.6°Cを上回り、積算温度が常に加算される環境下にある。

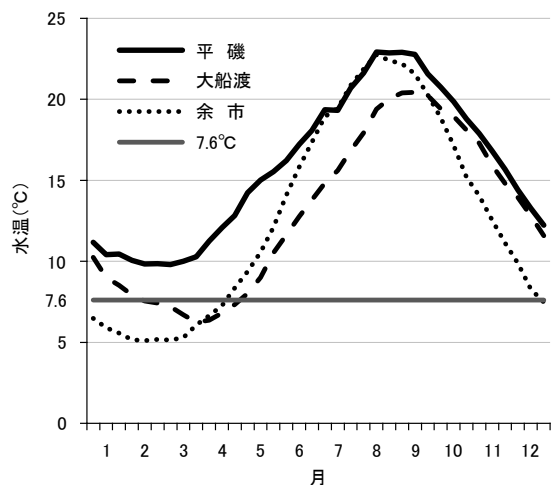


図4 エゾアワビ分布域における旬別平均水温の季節変化(2001年1月~2015年12月)

図5に平磯地先の旬別平均水温(2001年1月~2015年12月)に基づき算出した、積算温度の推移を示した。本研究期間中、いずれの年も低い生殖巣指数を示した7月下旬から起算すると、積算温度は11月上旬に1,500°C日を超す。また、秋季の産卵期後、生殖巣指数が低下する12月上旬から起算すると、積算温度は3月下旬に400°C日に到達する。

これらのことから、平磯産のエゾアワビは7月下旬から11月上旬にかけて成熟を進行させ、12月上旬までに産卵した後、3月下旬に向けて再び生殖巣を発達させ、2回目の成熟を迎える可能性がある。そして、春季の成熟で生産した配偶子を産卵又は再吸収によって消費し、7月下旬までに生殖巣指数を低下させた後、秋の成熟に向けて再度生殖巣を発達させると考えられる。

また、鴨下ら(2010)は、平磯近傍の磯崎地先において、水深6m以浅の岩礁域はアラメが海底面の30~90%を被覆していることを報告しており、2011年、2012年も同様の結果であることから(鴨下ら 未発表)、同地先においてエゾアワビは、2回の成熟に必要な好適な餌料を十分に利用できると思われる。

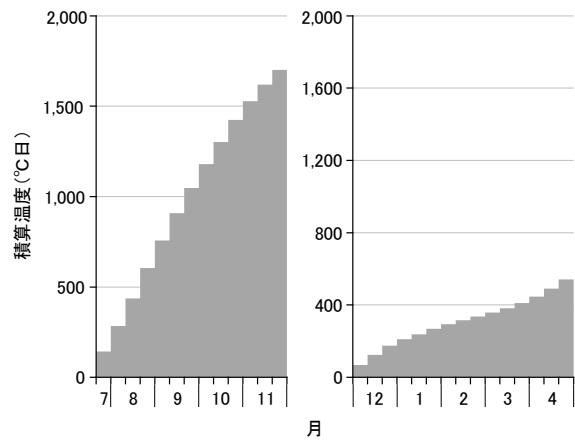


図5 平磯地先の平均水温(2001-2015年)に基づく7月下旬(左)及び12月上旬(右)から起算した成熟有効積算温度

本研究により、平磯地先のエゾアワビは個体群として1年に2回の成熟期を持つ可能性が示された。しかし、本研究で2回目の生殖巣指数の低下が見られた4月から5月の水温は9.0~17.5°Cの範囲にあり、Shibui(1972)が報告したエゾアワビ浮遊幼生の至適水温である17~23°Cを上回った日は、5月31日の1日のみであった。このことから、仮に春季の成熟期後に産卵が行われていたとしても、再生産への寄与は少ない可能

性が高い。今後、茨城県沿岸域における浮遊幼生の出現時期や、年間を通じた生殖巣の質的な変化を捉えることができれば、同海域におけるエゾアワビの再生産構造をより深く把握することが可能となる。

### 要 約

茨城県平磯産エゾアワビについて、2014年6月～2015年11月、生殖巣指数の季節変化に基づき生殖周期を調べた。生殖巣指数は2014年6～8月に全ての個体が低い値(0.5未満)を示した後、1.0を超える個体が10、11月に出現した。そして、翌年1月に全ての個体が1.0を下回った後、3、4月には再び1.0を超える個体が見られた。その後、5～7月に0.5未満の個体が優占し、前年度同様1.0を上回る個体が10、11月に現れた。

1年に2回生殖巣指数が増加・減少する傾向から、同地先のエゾアワビ個体群は、1年に2回成熟する生殖周期を持つことが示唆された。2回の成熟は、周年成熟を進行させる温暖な水温と、安定したアラム群落による食物環境により保障されていると考えられる。

### 文 献

- Fukazawa, H., T. Kawamura, H. Takami and Y. Watanabe (2007) Oogenesis and relevant changes in egg quality of abalone *Haliotis discus hannai* during a single spawning season. *Aquaculture*; 270: 265-275.
- 猪野 峻・原田和民 (1961) 茨城県に於けるアワビ産卵期. 東海区水産研究所研究報告; 31: 275-281.
- 嶋下真吾・山崎幸夫・佐藤一・半澤浩美 (2010) 磯根資源有効利用促進調査事業. 平成22年度茨城県水産試験場事業報告; 33-41.
- 菊地省吾・浮 永久 (1974) 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 の性成熟と温度との関係. 東北区水産研究所研究報告; 33: 69-78.
- 真岡東雄・児玉正碩 (1971) 茨城県におけるアワビの早期採卵(春季採卵)について. *水産増殖*; 19 (1): 23-29.
- 斎藤勝男 (1963) エゾアワビについて. *北水試月報*; 20 (12): 425-439.
- Shibui, T (1972) On the normal development of the eggs of Japanese abalone, *Haliotis discus hannai* Ino, and ecological and physiological studies of its larvae and young. *Bull. Iwate Pref. Fish. Exp.*

*Stat*; 2: 1-69.

高見秀輝・深澤博達・川村知彦・村岡大祐 (2012) エゾアワビの成熟に及ぼす餌料の質・量の影響. *日本水産学会誌*; 78 (6): 1205-1207.

浮 永久 (1995) アワビ類の繁殖生理と種苗生産の組立て. アワビ類の種苗生産技術. 日本栽培漁業協会, 東京. pp. 1-92.