

アカザラの産卵期と人工飼育について

平野 忠・趙 洪恩・劉 永峰・劉 玉成・曹 振福

はじめに

昭和56年4月から9月までの6カ月間にわたり、上記4名の中華人民共和国の研究員が当所において水産技術の研修を行った。なお、これは日中青年研修協会（会長岡崎嘉平太氏）の中だちによるものであった。研修内容は、ホタテガイ、アワビ、アカガイ、魚類等の増養殖技術が対象であったが、その中で大連市でかなり大規模に人工採苗が行なわれているという（昭和55年度は2,000万個）アズマニシキの人工採苗試験をとり上げ、アズマニシキの北方型であるとされ、当所付近で容易に入手できるアカザラ (*Chlamys farreri nipponensis* KURODA) を材料に試験を行った。

アカザラは本県沿岸にごく普通に見られる貝であるが、その生産量は少なく、積極的な増殖策の例も少ない。その理由としては、ホタテガイに比べ市場価格が低いこと、また成長が遅く生息場所も狭い範囲に限られるといった問題があるためであろう。

本種の再生産に関する知見としては、小寺・鶴川（1951）が陸奥湾における産卵期と浮遊幼生の出現、投石事業について述べたのを始め、斉藤（1951）が函館付近における分布と養殖試験、谷田・菅野（1959）、菅野・谷田（1961）が仙台湾での産卵期と付着を、増田ら（1967）が大船渡湾、小齊ら（1978）が大洗地先、平野（1984）が陸奥湾での付着時期をそれぞれ報告している。しかし、幼生の観察に関する知見は少なく、上記小寺らの他、山本（1959）が山田湾で本種幼生を見た事例と、佐々木・佐藤（1982）が人工飼育と気仙沼湾での幼生調査、天然採苗を行った報告があるのみである。本試験では、5～8月の生殖巣の変化と、幼生の成長について若干の知見を得たので報告する。

試料の採集と幼生の飼育にあたりご協力いただいた、当所の田中俊輔、須川人志、宝多森夫および三戸芳典の各氏、ならびに茂浦漁業研究会の方々に謝意を表す。

材料および方法

生殖巣の調査および産卵誘発に用いたアカザラは、昭和56年5月8日と8月6日の2回にわたり、茂浦地先の水深2～6mの転石地帯で潜水によって約300個を採取した。貝は10段丸籠に1段あたり10個ずつ入れ、当所前の筏に垂下しておき適宜使用した。

生殖巣の調査は5月11日から8月6日まで8回行い、1回について24～30個を使用した。成熟度の表示は、軟体部に占める生殖巣の重量%を生殖巣指数として表した。

産卵誘発は4回行い、方法は平野ら（1976）による止水式の紫外線照射法（7月17日・8月7日）と、一般的な干出・昇温刺激法（8月2日・8月7日）、およびこれらを併用して（7月24日）行った。

幼生飼育は容量500ℓの水槽3面で行い、*Chlorella sp.*を餌料として19日後まで飼育した。

結 果

1. 生殖巣指数の変化

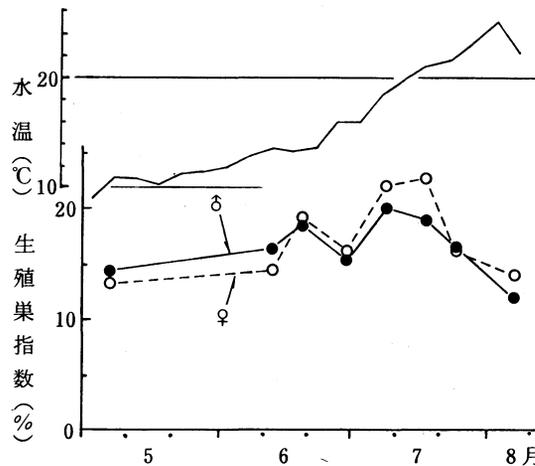
第1表に生殖巣指数の変化を殻長等と共に示す。第1～7回は5月8日に、第8回は8月6日にそれぞれ採捕したものを測定した。また第1図に雌雄別の生殖巣指数と茂浦地先の表面水温（半月平均）の変化を示す。指数は7月上～中旬まで高まり、その後8月上旬まで急激に低下した。これより7月中旬から8月上旬までが産卵の盛期だったと思われる。なお、雌雄別の指数の変化には有意差がみられなかった。また性比については、8回の調査を通じて雌119：雄108となり、ほぼ1：1であると考えられる。第2図に5月11日に測定した殻高その他の測定結果を参考のため示す。

第1表 生殖巣調査の結果（平均および標準偏差）

調査 番号	月 日	測 定 個体数		殻 長 (mm)	全 重 量 (g)	軟 体 部 重 量 (g)	生 殖 巣 重 量 (g)	生 殖 巣 指 数 (%)
		雌	雄					
1	5.11	14	10	87.4±3.4	119.0±15.4	47.8±6.1	6.5±1.8	13.7±3.2
2	6.12	13	17	83.6±4.4	107.9±14.6	46.6±7.0	7.3±1.3	15.6±2.1
3	6.19	18	12	78.0±4.9	88.9±13.9	37.7±5.9	7.0±1.3	18.7±2.8
4	6.29	15	15	85.2±3.6	112.3±13.6	48.1±6.7	7.5±1.2	15.7±2.2
5	7.8	18	11	84.5±4.7	113.4±17.1	47.7±7.7	10.2±2.5	21.2±3.4
6	7.17	12	18	86.0±5.2	115.7±18.2	43.8±7.8	8.9±2.0	20.4±4.3
7	7.24	15	15	78.7±4.2	85.5±10.1	30.7±4.2	5.0±1.1	16.4±3.0
8	8.6	14	16	79.8±0.5	94.0±20.6	29.4±7.0	3.8±1.2	12.9±2.8

第2表 その他の測定結果（5月11日）

測定項目	平均および標準偏差
殻 高 (mm)	93.7±3.9
殻 幅 (mm)	30.1±2.9
閉殻筋重量 (g)	16.4±3.1
中腸腺重量 (g)	4.6±0.9
殻 重 量 (g)	57.1±10.5



第1図 5～8月の茂浦地先表面水温とアカザラの生殖巣指数の変化

2. 産卵誘発

7月17日は、10ℓスチロール水槽10個に海水を満たし、水面上8cmから15wの殺菌灯により前日から16.5時間にわたり紫外線を照射した後、雌雄各5個を各槽に1個ずつ浸漬した。28分後に雄1個が放精を始めたが、その他は反応がなく、翌朝まで通気して放置したところ、夜間に雌1個が約100万個の卵を放出していたのが確認された。この雌については放出卵数が少なく、その卵も塊状を呈していたことから有効な産卵とはいえなかった。7月24日は、雌雄各5個を1時間干出・30分間流水にした後、照射海水に浸漬して昇温刺激を併用したが効果が見られなかった。次に8月2日には中国で一般的に行っている方法で、多数の貝を1時間干出・1時間流水にした後、200ℓの水槽で昇温刺激を加えるという方法で行ったが、やはり反応は見られなかった。これまでの3回の誘発には5月8日に採捕したものをを用いた。

8月7日には、8月6日採捕貝雌雄各5個（以下A群）と、7月24日に使用した後室内で流水飼育していた雌雄各3個（以下B群）を使った。これらの貝の生殖巣を殻の隙間から観察すると、A群はすべて萎縮していたが、B群は肥大したまま保たれていた。また前記生殖巣指数の調査でも、A群の指数はすでに下降していた。A群は1時間30分干出した後、18時間紫外線照射した海水に浸漬したが反応はなかった。B群は45分間干出・50分間流水（水温22.5℃）にした後、40分間で27.5℃まで昇温し、その後再び流水にして22.5℃まで急冷した。その結果5分後に雄1個、30分後までにさらに雄2個と雌2個、計5個が反応した。放出卵は雌2個で約550万個であり、体重100g当りの卵数は214万個であった。また放卵による体重の減少量は2個で5.6gであり、減少量1gあたりの卵数は98万個であった。

これら4回の産卵誘発で、反応した貝の比率はそれぞれ10%、0%、0%、31%（A群は0%、B群は83%）となり、8月上旬で機能的に成熟に達していたといえる。ただし、第1～3回と第4回のA群までの蓄養していたものは反応率が低く、14日間室内で流水飼育した第4回のB群の反応率が高かった。このB群については上述のように生殖巣が肥大したまま保たれていたが、これは流水飼育によって産卵に都合のよい何らかの条件が付加されたことも考えられる。また、産卵誘発の方法も同一でないので、これら4回の誘発を単純に比較することはできない。したがって、8月上旬のみを産卵盛期とすることは早計であり、生殖巣指数の変化と併せ7月中旬～8月上旬を盛期と考えるのが妥当であろう。

3. 幼生飼育

放出卵は3回に分けて受精させ、合計524万個の受精卵が得られた。受精率は計数しなかったが、ほぼ100%であった。精子量が適正だったので洗卵は行わず、そのまま翌日まで静置して浮上させた。8月8日浮上幼生のうち表層に近いものから384万個を分離して、容量500ℓの円形プラスチック水槽3個に収容して飼育を開始した。水槽№1には211万個、№2は106万個、№3は67万個とし、飼育密度はそれぞれ4.2個/ml、2.1個/ml、1.3個/mlであった。8月10日（開始3日後）から*Chlorella sp.*を餌料として幼生1個に対し10,000～20,000 cellの割合で与え、発生が進むにつれて40,000～70,000 cell程度まで増やしていった。投餌量の目安としては、胃内の50～100%が常に餌で占められるように留意した。また、ほぼ毎日1/3～全換水を行い、通気はしなかった。

第2図に殻長の成長と、飼育水温を示す。また、発生経過を写真1～6に示す。2日後にはD型

期となり殻長は100~110 μ であった。9日後には平均127 μ となり、これまでの成長は比較的速かであった。6日後には殻頂期のものが見られ始め、その殻長は約130 μ であった。10日後からは成長が緩慢になり、また殻のこわれた幼生が多くなってきた。18日後には殻長は平均152 μ となり、眼点を持ち足の活動が見られる170 μ 以上の変態期のものが認められたので、水槽内に採苗器を垂下した。これまで各水槽とも減耗が著しく、生存率はおよそ20%以下となった。また、飼育密度の差による成長・生残率の違いは見られなかった。

採苗器はカキ採苗用のホタテガイ貝殻、中古鮭藻流し網、淡水魚用の人工藻の3種類を同時に使った。しかし、その後幼生のへい死が激しく、翌日には採苗器上または水槽底に死骸として認められるのみとなった。これについては、ほぼ同時にアカガイの採苗器垂下も行って、ホタテガイ貝殻を垂下した水槽だけが全滅したことから、この貝殻に原因があると考えられる。これらはカキ採苗用の原盤として穴あけ、連結の作業が野外で行なわれるが、その際何らかの有害物が付着した可能性が考えられる。

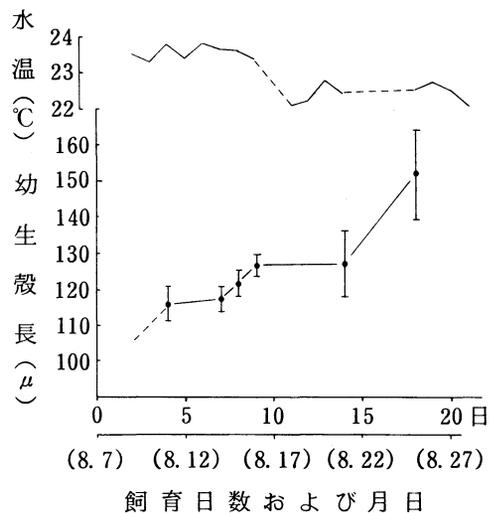
考 察

本試験においては、付着稚貝を得ることはできなかったが、アカザラの産卵から付着に到る一連の経過を見ることができた。

小寺・鶴川は大湊と脇野沢村小沢において生殖巣の外観的・組織学的観察を行い、さらに浮遊幼生の調査結果も加えて、昭和25年における産卵盛期を5月中~下旬とした。また菅野・谷田は仙台湾での組織学的観察から産卵盛期を7月から8月上旬と推定した。本試験での生殖巣指数と産卵誘発による著者らの方法によると7月下旬から8月上旬となり、これは同年川村ら(1983)によるアカガイ採苗器に付着した本種稚貝の付着盛期から逆算した時期とも一致する。これ以前にもアカガイと同時に調べられた例は多く、上記川村らのほか昭和34年~55年調査の11例がある(田村ら、1961~宝多ら、1982)、それによると付着時期は8月上旬から9月上旬とされている。また、平野は昭和57~58年に2~4週間ごとに二枚貝類の付着状況を調べ、同様の結果を得た。以上の結果から陸奥湾での本種の産卵盛期は、おおむね7月中旬から8月上旬と思われる。これは小寺らの結果とはかなり異なるが、環境条件の違いにより相当年変動があるものと考えられ、さらに検討の余地を残している。

産卵誘発の方法については、菊地・浮(1974)がアカザラについても紫外線照射による誘発効果のあることを示唆したが、本試験ではそれを確認するには到らなかった。

佐々木・佐藤は本種幼生の人工飼育を通じて発生段階別の殻長を示しているが、著者らの観察によっ



第2図 アカザラ幼生の殻長の成長(平均と標準偏差)と飼育水温

ても同様の結果が得られた。しかし、成長速度については前者が飼育15日後で172 μ に達しているのに対して、後者は18日後でも152 μ に過ぎず成長が緩慢であった。この原因として*Chlorella sp.*の餌料価値の問題と頻繁な換水により幼生の成長が阻害されたのではないかという二点が考えられる。第二の点については、殻のこわれた幼生が増えて生残率が低下したことも関連すると思われる。

付着変態期の殻長（原殻長）については、およそ170~200 μ と思われ、佐々木らの結果と一致した。田中（1980）はアズマニシキの変態期の殻長を約250 μ としているが、これはアカザラに比べかなり大きい。伊藤ら（1968）は、天然におけるホタテガイの原殻長は付着の時期が早いほど大きく、早期群と後期群とは約60 μ の差がみられることがあり、また人工飼育のものは天然のものよりも小さいサイズで付着することを述べた。さらに伊藤らは天然における付着時期のアカザラの原殻長が190~240 μ であったことを示したが、これもまた著者らの人工飼育のものより大きいサイズである。したがってアカザラについてもホタテガイの場合と同様に環境条件によって付着の時期と大きさは変動するものと考えられる。

なお、本種の学名については以前から混乱がみられたが、山本・波部（1958）はアカザラをアズマニシキ *Chlamys farreri nipponensis* の北方型とし、アズマニシキをカスミニシキ *C. farreri* の亜種とした。また、人によってはアズマニシキを別種 *C. nipponensis* とするが、カスミニシキとアズマニシキには移行型が存在し、別種とするまででないとして述べており、著者らもこれに従った。（また、最近、奥谷・波部（1983）はアズマニシキを *C. farreri farreri* (GONES et PRESTON) としている。）これらの点については今後さらに検討を重ねる必要がある。

引用文献

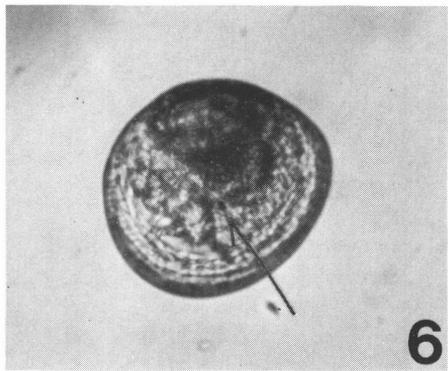
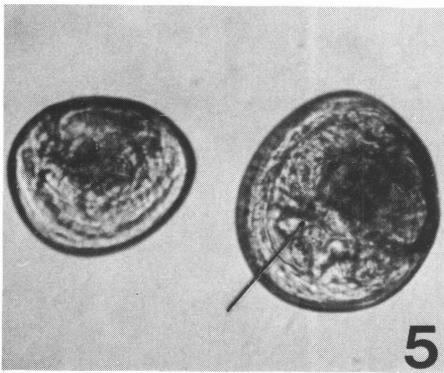
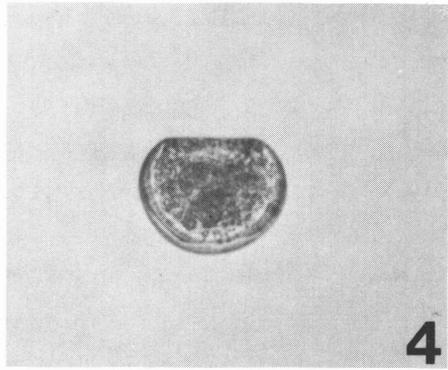
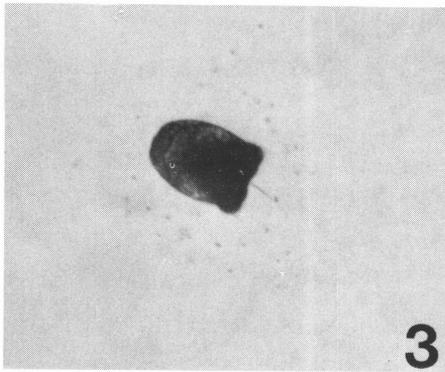
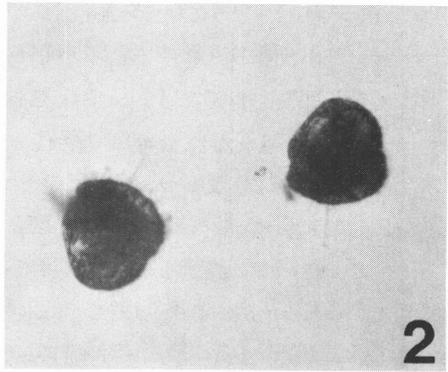
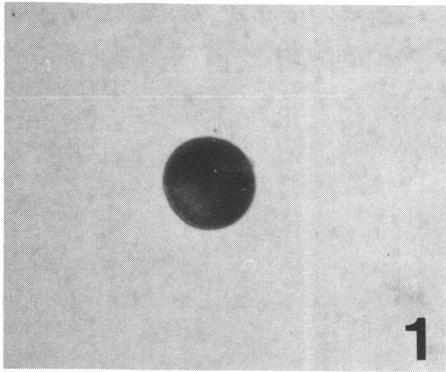
- 小寺周一・鶴川正雄（1951） 赤皿貝産卵調査・赤皿貝投石実地指導．昭24・25青森水試陸奥湾分場
事報
- 斎藤勝雄（1959） アカザラガイ（アズマニシキ *Chlamys nipponensis* KURODA, の生態に
関する二・三の知見．北水試月報 16（6）
- 谷田専治・菅野 尚（1959） アカザラガイ *Chlamys nipponensis* KURODAの増殖に関する研
究．第I報 養蛸場のアカザラ稚貝について．東北水研研報 15
- 菅野 尚・谷田専治（1961） 同上．第II報 生殖巣の周年変化について．同上 19
- 増田 裕・金沢武志（1967） 赤皿貝の増殖について．昭42岩手水試年報
- 小斉和宏・真岡東雄・小沼洋司・福田英雄（1978） アカザラガイ, *Chlamys farreri nipponensis*
KURODA, の養殖に関する試験I．アカザラガイの天然採苗試験．茨城水試研
報 23
- 平野 忠（1984） 陸奥湾の付着生物 I．二枚貝類とヒトデの付着の周年変化．青森県水産増殖セ
ンター研報 2
- 山本護太郎（1959） 山田湾における赤皿貝の増殖に関する調査．岩手県漁政課
- 佐々木良・佐藤 茂（1982） アカザラガイの幼生調査について．昭56東北ブロック増養殖研究連絡
会議報告書．東北水研増殖部
- 平野 忠・中西広義・福田慎作（1976） アワビの種苗生産．本誌 5

- 田村 正・富士 昭・粟津健太郎・小寺周一・山形 実 (1961) 昭34アカガイ保護水面調査。
 —アカガイ附着稚貝について— . 陸奥湾水増研業報 5
- ・——・山形 実・佐々木鉄郎・関野哲雄 (1965) あかがいの増殖に関する調査. 同上 7
- 菅野溥記・千葉 熙 (1966) 同上. (1) 稚貝の附着について. 同上 8
- ・赤星静雄・長谷義夫 (1968) 同上. III 附着稚貝の調査. 同上 10
- 武田雷介・——・植木竜夫・小川弘毅 (1972) 同上. I-2 附着稚貝の調査. 本誌 1
- 小川弘毅・浜田勝雄・工藤秀雄 (1973) 昭45同上. I-2 同上. 本誌 2
- ・川村 要・五十嵐照明 (1973) 昭46同上. I 同上. 本誌 2
- 横山勝幸・工藤秀雄・浜田勝雄 (1974) 昭47アカガイ天然採苗試験. 本誌 3
- 塩垣 優・小田切明久・浜田勝雄・鈴木勝男 (1978) 昭51同上. 本誌 7
- 宝多森夫・川村 要・——・尾鷲政幸 (1981) 昭54同上. 本誌 10
- ・——・——・—— (1982) 昭55同上. 本誌 11
- 川村 要・宝多森夫・——・吹越弘光 (1983) 昭56同上. 本誌 12
- 菊地省吾・浮 永久 (1974) アワビ属の採卵技術に関する研究. 第2報 紫外線照射海水の産卵誘
 発効果. 東北水研研報 33
- 田中彌太郎 (1980) 二枚貝類幼生の同定-6. 海洋と生物 2(2)
- 伊藤 進・菅野溥記・赤星静雄 (1968) ほたてがいの増殖に関する研究. I 人工採苗試験. 陸奥湾
 水増研業報 10
- GOTARO YAMAMOTO and TADASHIGE HABE (1958) Fauna of shell-
 bearing mollusks in Mutsu Bay. Lamellibranchia(1). Bull. Mar. Biol.
 Stat. Asamushi, 9(1)
- 奥谷喬司・波部忠重 (1983) 学研生物図鑑. 貝II. 学習研究社

写真の説明

アカザラの発生経過。倍率はすべて167倍。

1. 極体を放出した受精卵。直経約 80 μ 。
- 2・3. 1日後、幼殻を形成した初期ベリジャー。
4. 2日後、初期D型幼生、殻長110 μ 。
5. 18日後、殻頂期幼生150 μ と変態期幼生180 μ 。矢印は眼点を示す。(6も同じ)。
6. 同上、変態期幼生190 μ 。



0 100 200 μ