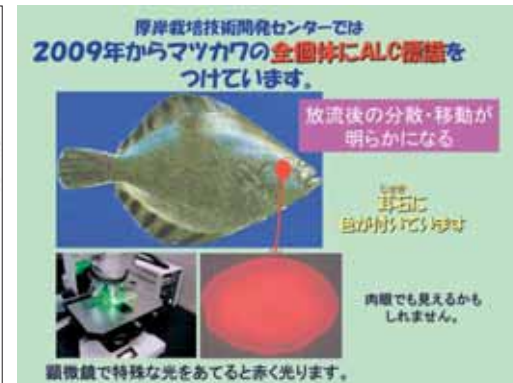
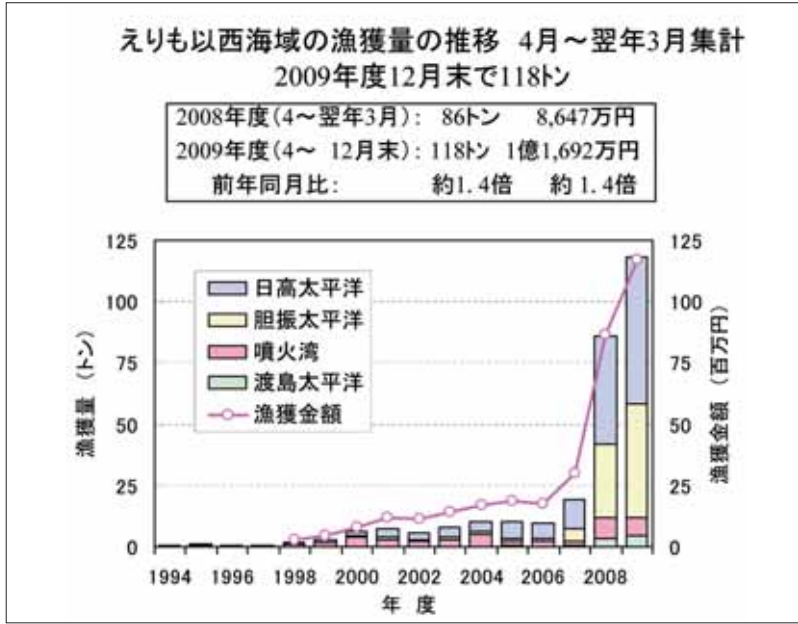


育てる漁業

平成22年3月1日
NO.442

発行所 / 惜北海道栽培漁業振興公社
 発行人 / 杉森 隆
 〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目
 (北海道第二水産ビル4階)
 TEL(011)271-7731 / FAX(011)271-1606
 ホームページ <http://www.saibai.or.jp>
 ISSN 1883-5384



平成21年度育てる漁業研究会開催

当公社主催の「育てる漁業研究会」が1月22日、札幌市第二水産ビルで開催されました。

『マツカワ栽培漁業の安定化をめざして』をテーマに、道立栽培水試の村上修栽培技術科長が「えりも以西海域におけるマツカワ種苗放流と資源の動向」、北水研厚岸栽培技術開発センターの安藤忠栽培技術研究室長が「北水研厚岸栽培技術開発センターのマツカワ研究への取り組み」、道立釧路水試の佐々木正義資源増殖部長が「聞き取り調査から推定される天然マツカワの分布・移動」、伊達市商工観光水産課の佐藤博則参事が「マツカワのブランド化事業」についてそれぞれ講演しました。

CONTENTS 目次

| | |
|--------------------------|-----|
| 漁業士発アクアカルチャーロード | 2 |
| 青年漁業士(増毛漁協) 櫛引一也さん | |
| 栽培漁業公社紙上大学 今月の講座 | 3～7 |
| ヤマトシジミの生態とその増殖 | |
| (株)フィッシャーマンズコンサルタント 丸 邦義 | |
| 浜のフレッシュマン 黒澤隼人さん | 8 |
| おさかなとにらめっこ 三坂尚行 | 8 |

船積み酒売り上げを子どもたちのために

北海道青年漁業士(増毛漁協)の櫛引一也さんは、増毛漁協の青年部長と留萌地区漁協青年部連絡協議会会長を兼任しています。

「増毛単体の青年部活動としては、えびまつりや港まつり、秋味まつりでの即売が主です。まつり前にみんなで集まってカレイの一夜干しやホッケの開き、生ダコの真空パックなどの製品を作っています」

留萌管内全体の青年部で力を入れているのが『漁師のちからみず』という日本酒の販売です。

酒を1月半船に積んで

「酒を船に積んでおくと美味しくなるので、これを利用したら自分たちの特産品ができるんじゃないかという話が出て、去年、増毛の酒屋に協力してもらい、船積み酒として製品化して『えびまつり』や『秋味まつり』『うまいよ!もい市』で販売しました。結構な評判で去年作った分は完売してしまい、問い合わせも多かったのが今年3000本作ることになりました」

各地区の青年部員の船に分担して原酒を1ヵ月半積んで熟成させ、年4回に分けて製造します。

「去年の売り上げで、管内の保育所や幼稚園などに寄付をしました。増毛では子どもたちが元気に外で遊べ

る遊具を買いました。元々子どもたちに何かしてあげたいということから始まった企画です。去年は管内北部の方まで寄付できなかったのが今年の売り上げで寄付します。一巡したら今度は食育のための水産物を寄付したいと思っています」

道漁青連ではぎょれんと共催して数年前から持ち回りで、札幌の小学校で出前授業を行っています。今年は櫛引さんが当番になり、釧路地区会長と一緒に授業をしてきました。

「指導所に協力してもらって、サケ定置の作業をビデオで撮って見せました。せっかくDVDを作ったので、機会があれば管内でも出前授業を行ってみたいです」

クロガシラの人工採卵

櫛引さんは別荘浅海増養殖研究会のメンバーで、研究会ではクロガシラガレイの人工採卵自然ふ化と標識放流を行っています。

「5～6年前にはトドの被害を防ぐための強化刺網の実証試験も行いました。試験としてはうまくいき、強化網の効果は得られましたが、実用化となると値段が高く、網も重過ぎて、結局個人では使う気になれませんでした。クロガシラの人工採卵自然ふ化は親父たちの代からやっていて20年以上経ちます。最初は、受精卵



青年漁業士(増毛漁協)
櫛引 一也さん

をシュロブラシやふ化盆に付けてましたが、扱いがめんどくさくて効率が悪いので、うちらで新しくふ化ネットを考案しました。水槽の濾過に使うナイロンネットをホタテの採苗器に使うタマネギ袋でくるんでロープでつり下げています。標識は採卵に使った親魚など200尾ほどに付けて放流しています。追跡調査によると、どうやらオホーツクに行ってから帰ってきてるみたいです」

漁師になって良かった

櫛引さんが行っている主な漁業はタコ縄、タコ箱、各種刺し網、サケ定置などです。

「漁の切り替わりのときの船の準備期間中、ヒラメの一本釣りを名人に教わりながら楽しんでいます。漁師になって17年経ちますが、深いところは上下で潮が違うので、いまだにタコ縄のときに潮を見極めるのは難しいです。苦勞もしますが、やりがいもあるし、漁師になって良かったと思っています」

小学生の息子は釣りが好きで、日曜日には喜んで船に乗り込んでくれます。いずれはこの道を選んでくれることを願っています。

(株)フィッシャ - マンズコンサルタント
 生物研究室長 丸 邦 義

今月の講座

ヤマトシジミの生態とその増殖

はじめに

ヤマトシジミは日本全域、サハリン南部、朝鮮半島に分布し、各地の湖沼、河川、河口の汽水域にみられます。日本のシジミ類の主なものはヤマトシジミ、マシジミ、セタシジミで、北海道で見られるのはヤマトシジミだけで、他の2種は本州の淡水域に生息しています。

平成17年度漁業・養殖業生産統計年報によりますと、遡河性サケ・マス類を除く河川・湖沼の漁獲量の中でシジミ類が首位(36.5%)を占め、内水面漁業の最重要種となっています。日本のシジミ漁獲量は、そのほとんどがヤマトシジミで、1975～1980年には年間5万トン近くありましたが、近年は干拓による漁場の喪失や河口堰の建設による環境の変化などにより、2005年には13,455トンにまで激減しています。地域別では島根県宍道湖が6,100トンで最も多く、以下青森県十三湖1,642トン、同県小川原湖1,532トン、茨城県那珂川861トン、北海道網走湖803トンの順です。

ここでは、これまでの研究成果をもとに生態的知見と増殖法を紹介します。

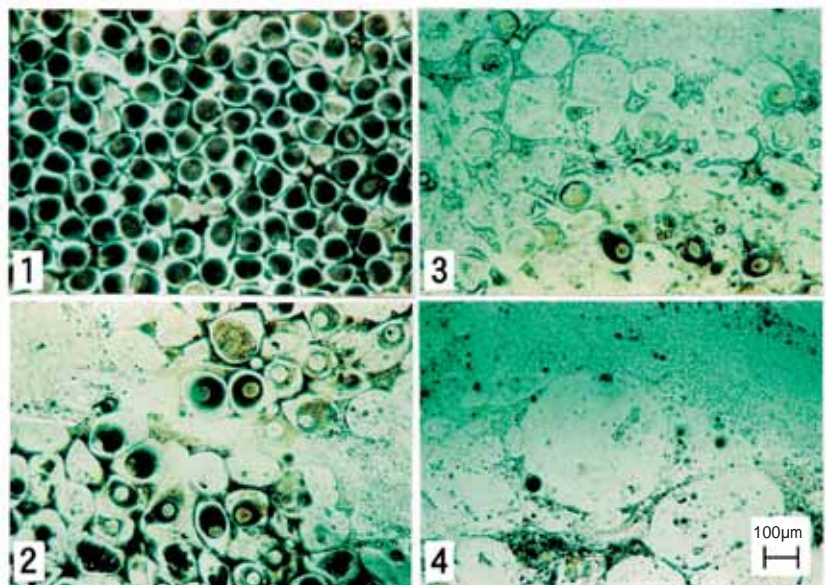


図1 産卵期におけるヤマトシジミ卵巣の変化(石狩川産塗抹標本)
 1. 成熟後期(成熟卵が卵巢中で50%以上) 2001/7/30 採集
 2. 産卵前期(空隙が卵巢中で50%未満) 2001/9/4
 3. 産卵後期(空隙が卵巢中で50～90%を占める) 2001/9/4
 4. 産卵終了期(空隙が卵巢中で90%以上を占める) 2001/8/27

生態

1. 成熟と産卵

ヤマトシジミは雌雄異体で、殻を開くと成体では背面の膨れた部分が雄は淡黄白色、雌は灰黒色で、この色彩の違いにより雌雄を判別できます。網走湖では殻長10mm位から雌雄に分化し、ほとんどの個体は殻長15mmで成熟に達します。産卵期が近づくと卵巣内では成熟卵で満たされ(図1-1)精巣内では精子が充満します。

産卵は水温22.5℃以上、塩分2～12psu(特に2～6psu)で行わ

れ、なかでも水温25℃、塩分5psuで最も多くの産出卵がみられています。産卵開始時期は石狩川では年変動がみられ、産卵の遅速は水温22.5℃に達する時期が年により異なるためです。産卵が行われると生殖巣の中が空になり(図1-2,3)表面は退色して産卵後(図1-4)は色彩による雌雄の判別が困難になります。各地の産卵期(図2)では宍道湖が3月下旬から11月上旬までと極めて長く、6月中旬～9月下旬が盛期です。それ以外の水域では7～9月が産卵期で、盛期は8月に集中しています。

2. 浮遊幼生と初期稚貝

産卵期に出水管から放出された卵と精子は水中で受精した後、1日で初期D型幼生となって浮遊します。浮遊幼生は、発生初期の殻長150 μm以下では他二枚貝幼生にみられるようにDの形をしていますので、D型幼生(図3-1~4)と呼ばれます。その後、殻頂部がわずかにふくらみ、腹縁部が伸長して丸みのある卵形となり、前縁部は細く、後縁部は緩やかに湾曲してきます(図3-5,6)。D型幼生は宍道湖では水温22.5~27.0の時に最高17,675個体/m³が出現し、茨城県酒沼では塩分3.6~7.2psuの水塊に最高100万個体/m³が分布し、潮汐の変化により水平移動します。浮遊期間はホタテガイなどの他二枚貝と比べ極端に短く、水温21~22では5日間で、殻長180 μmに達すると殻頂が膨らみ、遊泳器官の面盤が消失し、底生生活に入ります。

底生に移行した初期稚貝は足が発達して(図4)、足糸で砂粒などに一時付着し、足で移動します。以前、網走市藻琴湖では、殻長15mm

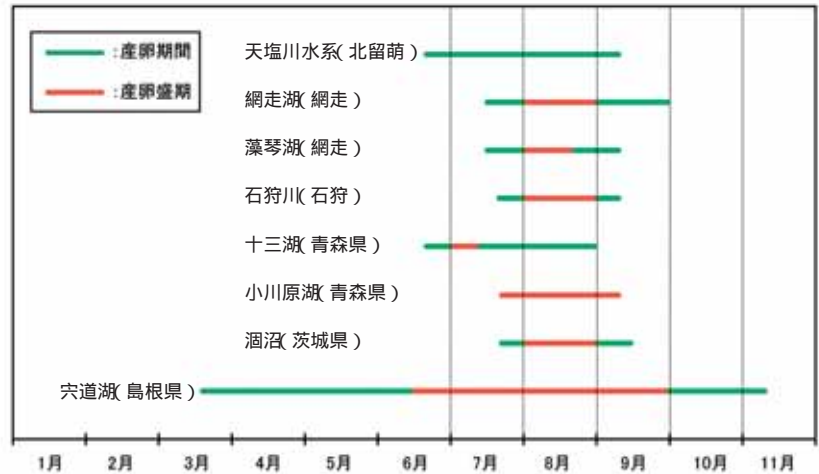


図2 各地におけるヤマトシジミの産卵期

以下の幼貝は環境の良好な場所では1,000個体/m³以上の分布がみられました。

3. 摂食と成長

摂食は入水管を出して底面上の水を吸い込み、鰓表面で水中の植物プランクトンや有機懸濁粒子を濾し、鰓の繊毛運動により口へ運び食物としています。5~7月の藻琴湖産ヤマトシジミの腸内には常に珪藻類がみられ、その他に渦鞭毛藻類、ワムシなどの遺骸や破片がみられています。濾水量(入水管で水を取り入れる量)は水温と関連し、25付近で最大5 l/時/g

軟体部乾重を示すことから、宍道湖ではシジミによる有機態窒素の取り込み量は湖全体で1日あたり29.7トンにもなり、湖の水質浄化に大きな役割を果たしています。

発生は高めの水温では速く、稚貝は水温15以上で成長率が高まり、25.0~30.0で最大となり、水温10以下では成長せず、成長適温は20.0~25.0です。水温耐性は0~35で、稚貝と成貝、発育段階で変わらず、高水温に強いです。茨城県酒沼川では成長のよい個体は満1年で殻長15mmに達します。宍道湖では1年で殻長約7mm、2年で15mm程度に成長し、殻長20mm以上になると成長速度は緩やかになります。網走湖では満1年で殻長約0.7mm、満2年で約2mmにしか成長しません。

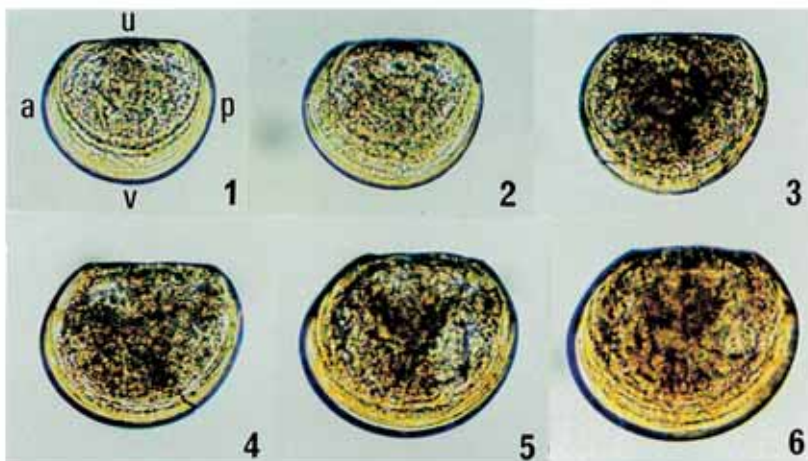


図3 ヤマトシジミ浮遊幼生の形態

1. 殻長125 μm, 2. 130 μm, 3. 140 μm, 4. 145 μm, 5. 160 μm, 6. 170 μm
a:前縁, p:後縁, u:殻頂, v:腹縁 (1991/7~8、ポロ沼、猿骨沼で採集)

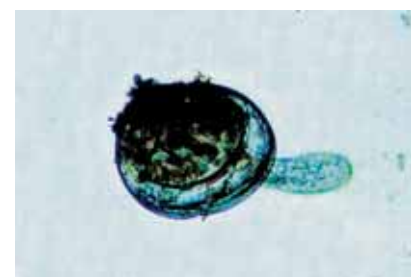


図4 ヤマトシジミの初期稚貝 (石狩川産シジミ人工受精34日後、殻長330 μm)

成長が停滞するのは、各地とも冬期間です。

4. 生息水深と塩分環境

水深が深い場合、汽水域の底層水は一般に塩分濃度は高く、塩分濃度は低くても上下水層との密度差が大きいため、水流は停滞し溶存酸素が減少し、底質は還元泥に変化し、シジミの生息に適さなくなります。網走湖では満潮時に網走川へ流入した海水が湖深部に停滞し、水深6～7mで無酸素層を形成し、シジミの生息を制限しています。北海道での生息可能水深は最大でも2.5mと云われています。

初期発生は淡水中では卵が吸水し膨張して受精が不可能ですが、その後、浮遊幼生から後期稚貝へと発育が進むにつれて、低塩分耐性が高まります。また、稚貝は成貝に比べ高塩分耐性が著しく弱く、稚貝、成貝とも長期間生存可能な塩分範囲は1.5～22.0psuで、22.0psu以上の高塩分域では水温が上がるほど塩分耐性は弱くなります。以前藻琴湖では生息が淡水域より18.0psuまでみられ、3.6～14.5psuで生息密度が高くなっていました。千葉県利根川河口に近い高塩分水域に生息するシジミは淡水に弱く、上流に生息するシジミは高塩分に弱いことから、塩分耐性は生息環境により異なります。

5. 呼吸と溶存酸素

呼吸は入水管から水を吸い込み、鰓の表面にある繊毛を絶えず動かし水と接触させ、水中の酸素を吸収し、炭酸ガスと水を出水管から排出しています。

本種は以前藻琴湖では酸素が

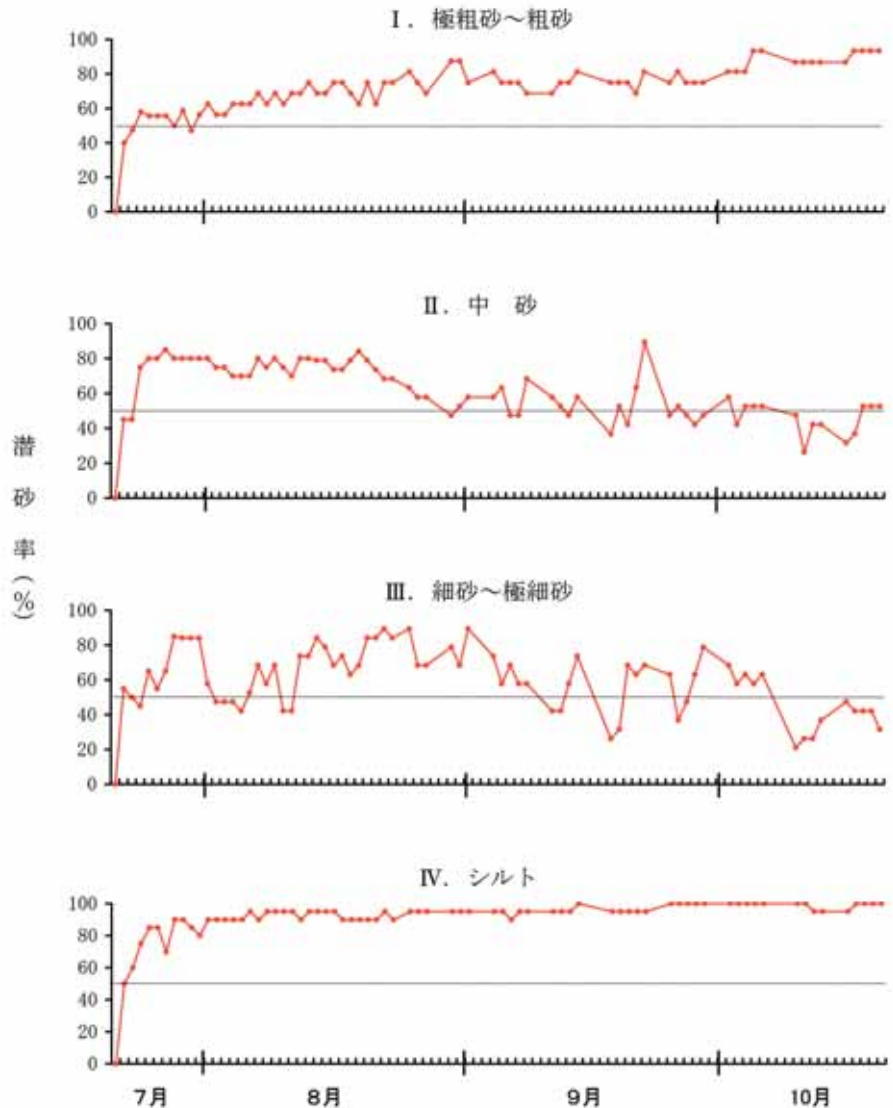


図5 底質による潜砂率の変化

ほとんど飽和する場所にみられ、分布が確認された場所の最小の溶存酸素量は5.36m / です。また、宍道湖では1,000個体/m²以上生息しているのは溶存酸素量5.6m / 以上の場所で、4.0m / 以下では正常な代謝ができなくなります。生息可能な溶存酸素量は底層水の酸素飽和度が50%以上で、好適な値は80%以上と推定されています。酸素が減少した場合、魚類は酸素が多い場所へ移動できますが、シジミは移動性に乏しいので、被害が大きくなります。茨城県常陸利根川の水

門の閉鎖により水流が止まった時には溶存酸素量が1.5～1.8m / にまで低下し、大量のヤマトシジミが斃死した事例があります。無酸素耐性では、宍道湖産では、水温10.0～20.0 で17日間無酸素状態においても斃死はみられませんが、30.0 では8日目に半数が斃死し、10日目に全数が死亡しました。網走湖の水深7mの無酸素層(水温13～15)に垂下したシジミは5日目で半数、8日目で全数が斃死しました。このように、本種は短期間の無酸素状態には強い耐性があります。

6. 垂直移動と底質

ヤマトシジミは汽水域の水底に生息し、夏季には表層から3cmまでの浅い層にいて活発な代謝活動を行っていますが、冬季には深部へ移動し、深さ12cmまで潜る個体もみられ、緩慢な活動となります。その後、水温が上昇する春季になると、再び表層へ移動します。この垂直移動の至近要因は温度であることが示唆され、冬季にシジミが深く潜り活動が鈍るため、底質表面が固くしまり、その結果、漁具の爪が刺さりにくくなると考えられています。

種々の底質上にシジミを置き3カ月間水槽で飼育し、潜砂率(潜砂個体が供試個体に占める比率)を調べた結果(図5)では中砂と細砂~極細砂で変動が大きく、このことは底質中での垂直移動の容易さ

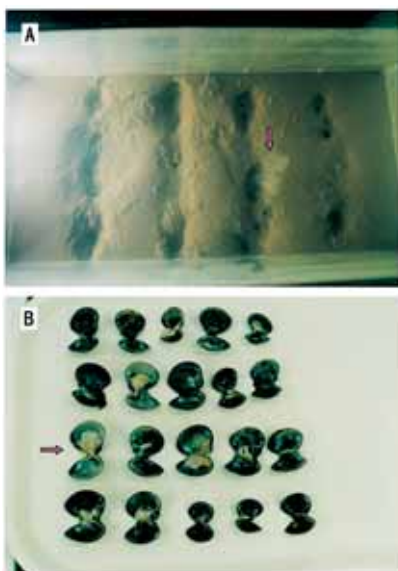


図6 シルト埋没試験

- A: 深さ7cmのシルト表面:埋没させたシジミが通気孔を形成し、シルトを煙(矢印)のように吐き出していた。
 B: 試験4日後に開殻したシジミ:生存した1個体(矢印)を除き、他はすべて軟体部にシルトが付着し、うち4個体は斃死していた。

を示し、害敵や環境の急変に対し即座に行動がとりやすいことから生息に好適な底質です。一方、不適な底質は、各種底質にシジミを水槽底まで埋没させた試験からシルト質(図6-A)で、この底質では呼吸時に軟体部にシルトが付着し、鰓呼吸ができないため窒息し、斃死の原因となります(図6-B)。

シジミの生息している場所が河川から流入する生活排水などの有機物が沈殿し、腐敗分解に酸素が消費されますと、酸素が少なくなります。さらに時間が経過しますと硫化水素が発生し、シジミは生息できなくなります。好適生息環境は強熱減量が5%以下、シルト・粘土含有率が10%以下の場所です。硫化水素は水温28.0、40日間の試験では0.5mg/以下では影響を受けませんが、1.0mg/以上になると斃死個体が出現します。

増殖

1. 移殖放流

シジミの移殖放流は、従来生息していなかった場所や漁獲しやすい場所へ移殖するか、再生産を目的に種苗を放流するというもので、古くから一般的に行われています。以下に、種苗放流に際しての留意事項を述べます。

種苗は生息場所により汽水に対する順応性が異なりますので、放流先の塩分と類似している場所で生息している丈夫なものを選びます。種苗の輸送には空中活力が問題になりますので、気温20では72時間以内が安全な目安です。放流密度は高くないよ

うに500g/m²以下を目安とし、ほぼ均一になるように放流します。

放流時期は気温の上昇しない日を選び、強風により吹き寄せられ高密度になるのを避けるため、穏やかな日に放流します。放流場所は底質環境のよい水深2m以浅の砂質を主とする場所を選び、底質環境が悪い場合は次の4で述べる漁場改良を予め行う必要があります。シジミの採取から放流までの時間は短いほど潜砂時間も短く、害敵の捕食を受けづらいことから、放流作業はできるだけ短時間でいい、捕食動物(コイなどの魚類、ハクチョウ類や潜水カモ類など)が少ない場所や捕食動物の活動が鈍る低温期に放流します。

最近では、国内産シジミの不足を補充するため、価格の安い外国産シジミを輸入し、我が国の河川や湖沼に放流し販売しています。外国産シジミの移入は寄生虫や病原菌、シジミ以外の外来種を同時に持ち込み、在来種を駆逐し、在来種との交雑が懸念されるので、厳に止めるべきです。

2. 種苗の確保

種苗放流を行うには、種苗の確保が必要です。天然では稚貝が大量に発生することがあり、このような時には発生した稚貝を採取し、種苗とすることができます。

一方、発生した浮遊幼生を確実に種苗とするため、天然採苗が行われています。島根県水試は宍道湖で採苗器(タマネギ袋)の中に人工産卵魚巢を入れたものを水面下50cmから湖底の水深2~6mまで50cm間隔でロ-プに結び付け、水面部は浮玉、湖底部は錨で固定

して7月に設置し、9、10、12月に採苗器を取り上げました。その結果、シジミの付着数は湖心部の表層から中層にかけて多く、最多付着数は10月に取り上げた採苗器で、1袋当たり14,290個体(殻長1.3~2.2mm)が付着しました。

しかし、天然採苗は自然に依存し、水温、塩分などの発生条件が年により異なるため、毎年安定して種苗を確保できるわけではありません。網走湖では夏に水温が低い年にはほとんど産卵せず、過去23年のうち12年は産卵しなかったと推察されています。そこで、種苗を安定的に確保するためには、最後は人工的に種苗を生産する必要があります。洄沼では6月に人工種苗生産した平均殻長3.8mmの稚貝を11月下旬に洄沼川上流へ190万個体を放流し、4カ月後の生残率は95%と好成績を上げています。石狩川では7月中旬に地場産シジミを産卵させ、河川水で飼育した結果、0.5トン水槽1基でその年の11月中旬に35万個体の稚貝(殻長0.4~11.5mm、平均0.87mm)を生産しましたが、本州に比べ低水温の期間が長いため成長が悪く、中間育成上の問題もあり、企業化できませんでした。

3. 資源管理

この方法は、一般的には漁業規制を行って漁獲強度を抑えるとともに、資源量調査により適正な漁獲を行って、資源の維持をはかることができます。

漁業規制には禁漁期、禁漁区の設定、1日当たりの漁獲量の制限や殻長制限などがあります。北海道での漁期は5月から11月に及

び、藻琴湖は冬季です。禁漁期は特に設定していませんが、資源保護上ある年を全面禁漁にしたり、禁漁区を設けたり、産卵期には休漁にしています。1日当たりの漁獲量は総漁獲量を決め、市況価格に応じて調整しています。殻長制限は漁獲後、選別機の網目(14~15mm)を通し、網目に残った貝を出荷しています。

資源量調査は操業前に実施し、漁獲量は資源量の10%前後を目安としています。その際、もしその年の単位当たり漁獲努力量が前年の同じ単位当たりの漁獲努力量よりも減少した場合は、翌年の漁獲努力量を減らして調整し、資源の回復をはかる必要があります。

4. 漁場改良

漁場の環境改善をはかるには、直接的には耕うん、覆砂、間接的には河口改修、作漥などがあります。耕うんはジョレンなどの漁具を使って、硬くなった底土を掘り返すもので、未分解の有機物が酸化されるとともに、底土は軟らかくなり、シジミの潜入が容易になります。北海道猿払村のポロ沼では1983、1984年に重機による耕うんを実施したことがあります。覆砂は客土とも呼ばれ、底質がシジミの生息に適さない場合に、貝殻や砂などを散布します。宍道湖では、1993年に北西部(水深4m)の100m四方に湖へ注ぐ斐伊川の砂を厚さ30~70cmで散布し、これより100m西方に対照区を設けた結果、3年後の覆砂区のシジミ個体数は対照区の35倍となりました。

河口改修では、1964年に小川

原湖と海を結ぶ高瀬川の河口に導流堤を兼ねた護岸が構築された結果、海から川への塩水遡上が容易となり、シジミの漁獲量が20倍に急増しました。作漥は川や湖に人工的に深い溝を掘り、底の流れをよくします。洄沼では外海との海水交換を促進する洄沼川の作漥が提案され、汽水域生態系モデルによる予測では水深3mの作漥により洄沼内は低塩分環境が解消され、貧酸素水塊の形成が抑制されるため、資源量が増加するとされています。

おわりに

問題点として、シジミ生息環境の悪化が挙げられます。ヤマトシジミは汽水という塩分環境の微妙な水域に生息し、有機物の少ない清浄な環境を好む生物ですので、生息現場のみならず、流入河川の流域の自然環境も併せて保護する必要があります。しかし、近年は各地で開発が進み、漁場環境が悪化し、生息数が激減しています。今後、自然環境保護と生物多様性維持の観点から総合的な方策が求められます。

次に、北海道の不利な温度条件を克服した天然採苗、人工採苗、中間育成の技術開発が必要です。また、移殖、放流水域を拡大するためにも増殖可能な未利用河川や湖沼を有効に活用し、シジミ資源の増大と地域の活性化をはかる必要があります。

最後に、文献を引用させて頂いた著者の方々に感謝するとともに、紙面の制約上、引用文献を割愛しましたので、お詫び致します。

浜のフレッシュマン

新星マリン漁協
黒澤 隼人さん



充実感と達成感がある

新星マリン漁協の漁業後継者、黒澤隼人さんは、高校卒業後、漁業研修所へ進み、一昨年の秋から実家が営むホタテ養殖漁業を手伝っています。

「小3のころから忙しいときには簡単な仕事の手伝いをしていたので、親の大変さを見てきて、ある程度覚悟はしていましたが、本格的にやるとなると、思っていた以上に難しい世界です」

仕事を始めて1年数ヶ月。言われる前に気付くようにしていますが、なかなかうまくいかず、しょっちゅう注意されてしまいます。

「とにかく、覚えることがあり過ぎて頭の中がウニです。父について行くのにいっぱいいっぱい、考えている余裕がありません」

黒澤さんの家では、採苗器は棒網とタマネギ袋の2種類を使っています。稚貝出荷が主ですが、成貝も作っています。

「自分の持っている施設のどこに入れたら稚貝がいついつかの判断やいい貝を育てるための気の使い方、仕事の手早さなど父親はすごいと思います。今は、自分はまだ見習いですが、父親を目標に頑張りたいです」

小学生のころは野球選手にアコがれていました。体を動かすのが好きなので、今の仕事は性に合っていると言います。

「体がきつかったり、辛かったりしますが、忙しいときにふと楽しいなと思う時があります。なんでしょう。ぼーっとする時間がないからかな。充実していて、仕事を終えたとき、終わって良かったなど達成感が非常にあります。その感覚が好きです」

汗を流して働くことに誇りを持っています。

おさかなとくらめっこ
道立水産孵化場 養殖病理部魚病防疫科 研究職員 三坂 尚行 さん 1967年生

平成9年えりも支場へ異動。サクラマス稚魚放流の技術開発に取り組む。適正放流教を体内の栄養状態から判断する脂質量の指標を作成。

平成5年熊石支場に勤務。サクラマススモルト種苗の質改善の研究に携わる。海水につけて海水適応能を調査。

平成16年本場へ異動。魚病対策に携わり細菌性の病気を研究。魚病防疫科の病気を研究。魚病防疫科の病気を研究。魚病防疫科の病気を研究。

病気になりづらい健康な種苗をつくるため、エサを改良。オメガ3脂肪酸を多く含む亜麻仁油を添加したエサで実験したら効果があった。

効率やコスト面からとも数をへらして質の高い種苗をつくるのが一番。魚の健康状態を研究してさらに健康な魚をつくらせていきたいです。

実はわたくし健康食品オメガ3脂肪酸を水産由来にこだわりますよ。サクラガシ