



石狩川のシジミを考える

— 増殖上の問題点と将来方向 —

(株)フィッシャーマンズコンサルタント
技術士(水産部門) 丸 邦 義

はじめに

北海道石狩川の河口域ではヤマトシジミ *Corbicula japonica* の分布がみられ、シジミ漁業が行われている。しかし、天然発生はほとんどみられず、漁獲量は年平均5トン余りと少ない。このため、網走湖産のヤマトシジミの種苗を放流し、二次発生による資源の添加をめざしているが、シジミの産卵に必要な不可欠とされる塩分濃度が常時全域に分布していないため、シジミ資源増大事業の大きな課題となっている¹⁾。

そこで、当社では石狩川のヤマトシジミの資源増大に向けて関係機関の協力のもとに1996年(平成8年)から自社研究を含めてシジミに関する各種の調査、研究を実施してきた。ここでは、これまでの調査・研究結果を集約し、その中から得られたシジミの生態学的知見を基に、石狩川のシジミについて増殖上の問題点と将来方向を提起し、今後の参考に供したい。

1. 石狩川の現況と環境

石狩川は北海道中央部の大雪山系に源を発し、途中大小1,570本の支流が本川に合流し、最後に石狩湾へ注いでいる。川の長さは268kmで国内3位、流域面積は14,330km²で国内2位の大河川である。

河川には古くからヤマトシジミの分布が認めら

れ、明治時代から漁家や農家の人々によって自家食用に採取され、現在でも河口から上流20数kmまでヤマトシジミの分布が認められている¹⁾。しかし、分布量は少なく、主として殻長35mm台の大型の成貝がみられるものの、稚貝は非常に少なく、その分布域も緩流域に限定され、上流に行くほど少ない¹⁾。ヤマトシジミ以外に生息している動物はマツカサガイ、カワヤツメ、ライギョ、コイ、キンブナ、ワカサギ、チカ、ボラ、シラウオ、ウグイ、ヌマガレイ、スジエビ、モクズガニ等で、秋にはサケ(シロザケ)が遡上する。1969年と1993年にはそれぞれチョウザメが1尾捕獲されている。

河川の水質環境は一時期工場排水や生活排水とともに水田等の農薬汚染により悪化していたが、現在はそれらの改善策も進み、清浄化されている。1999年の周年にわたる調査では河口から上流12kmまでの水質は表1¹⁾に示すような値で、塩分濃度を除いてはシジミの生息には全く問題がない。塩分濃度は鹹水から淡水までと範囲が広く、塩分33psuの海水が塩水楔の形で河口内に侵入し、夏季の渇水時には塩水が河口から29kmまで達しているが¹⁾、シジミ漁場の産卵期に当たる7～8月の平均塩分値は0.67psuとかなり低く²⁾、シジミは厳しい塩分環境下で産卵している。

表-1 石狩川の水質¹⁾

	水温 (°C)	塩分濃度 (PSU)	濁度 (NTU)	DO (mg/l)	pH
範囲	3.5~24.7	0.0~33.3	10~282	0.60~6.43	6.35~8.70
平均	13.0	11.8	120	4.85	7.56

2. シジミ漁業の概況

石狩湾漁業協同組合石狩支所では1983年(昭和58年)から本格的に他地区より種苗を購入し、放流を継続してきた。放流数は、平成10年頃には北海道や石狩市の補助を受けて20トン近くあったが、ここ数年は補助が打ち切られたため平均11トンと少ない。シジミ漁場(既存漁場、図-1)は河口より1~2km上流の左岸域で、水深は最大2.8m、平均0.7m、面積は0.21km²(1,050m×200m)で、これを3等分して3年輪採制により操業を行っている。漁獲は平成2年から行っており、10年前には平均15トンの水揚げがあったが、放流数の減少に伴って漁獲量も減少し、最近の平均漁獲量は5トンと少なくなっている。石狩地区水産技術普及指導所の調査によると、毎年種苗を放流しているにも拘わらず、再生産はほとんどみられず、資源量は減少傾向にある。

3. 調査・試験結果と考察

(1) 産卵期調査

2001~2005年まで5カ年にわたり6月~9月に定点A(図-1)で採集したシジミと定点Aで採集し定点B(図-1)で蓄養したシジミについて卵巣の塗末標本を作製し、熟度区分³⁾により産卵時期を特定した。その結果⁴⁾を図-2に示した。産卵開始時期が最も早かったのは2004年の6月下旬で、最も遅かったのは2003年の8月下旬であり、約2カ月の差異がみられた。産卵開始時には定点の水温が22.5°C付近であったことから、この水温帯で産卵したと考えられ、産卵の遅速は水温22.5°Cに達する時期の違いによると判断された。産卵盛期の開始は2004年が7月上旬で最も早く、その期間は8月上旬まで続き長かった。逆に、産卵盛期の開始が遅かったのは2003年と2005年の8月下旬で、期間は9月上旬までと短かった。産卵盛期の期間は産卵期の初期に産卵を開始し、水温22.5°Cを超えて急激に高めに経過した2004年は産卵盛期が長く、稚貝加入に有利であった。反面、水温上昇が緩やかで、産卵期の後期にこの水温に達した2003年は産卵盛期の期間が短く、稚貝加入に不利と考えられた。以上のことから、

石狩川のヤマトシジミの産卵はその年の水温の影響を直接的に受け、水温上昇の状況が産卵規模を支配することが明らかとなった。

一方、産卵に好適な塩分濃度は、各種塩分濃度の水槽にシジミを収容し、放精卵の有無を観察した実験結果から2~12psuで、特に2~6psuが適していた⁵⁾。産卵時期の塩分濃度はこの範囲を下回っていたことが多かったことから、産卵は極めて厳しい塩分環境の下で行われていたと考えられた。

(2) 浮遊幼生調査

浮遊幼生調査⁶⁾は平成12年(2000年)7月下旬から8月下旬にかけて1週間毎に5回、河口から真勲別川対岸の上流にかけて5測線を設け(図-1)、1測線につき左岸、中央、右岸の3地点、さらに各地点の表層、中層、底層から動力ポンプで河川水200ℓを採水し、プランクトンネット(網目NXX13)で濾過し、プランクトンを採集した。採集したプランクトン中からヤマトシジミ浮遊幼生を選別し、個体数と殻長を計数した。その結果、ヤマトシジミ浮遊幼生は低塩分の1psu以下の表層にはみられず、出現がみられたのは5測線の中で下流側の河口から河口橋までの3測線の中層、底層の塩分の高い(9.50~30.80psu)箇所、7月31日に底層(水深5.6m、塩分9.50psu)で最大40個体/m³が出現した後、8月4日以降は15個体/m³以下となり、8月25日には確認されなかった。この消失原因として、7月下旬に10日ほど断続的に降雨があり、増水の影響を受けて浮遊幼生が海域へ流下したものと考えられた⁶⁾。

(3) 生息分布・底質調査

河口から上流12kmまでのシジミの生息分布調査⁶⁾では、既存漁場となっている区域で比較的広い分布がみられ、生息密度は他の場所に比べ高く、18~94個体/m²で、その他の地区の分布は局所的で、生息密度も低かった。放流個体と目される殻長21~33mm未満の個体を除くと、殻長15mm以下の幼貝は全体の1.2%と少なく、殻長33mm以上の成貝が全体の87.4%を占め、殻長40mm以上の大

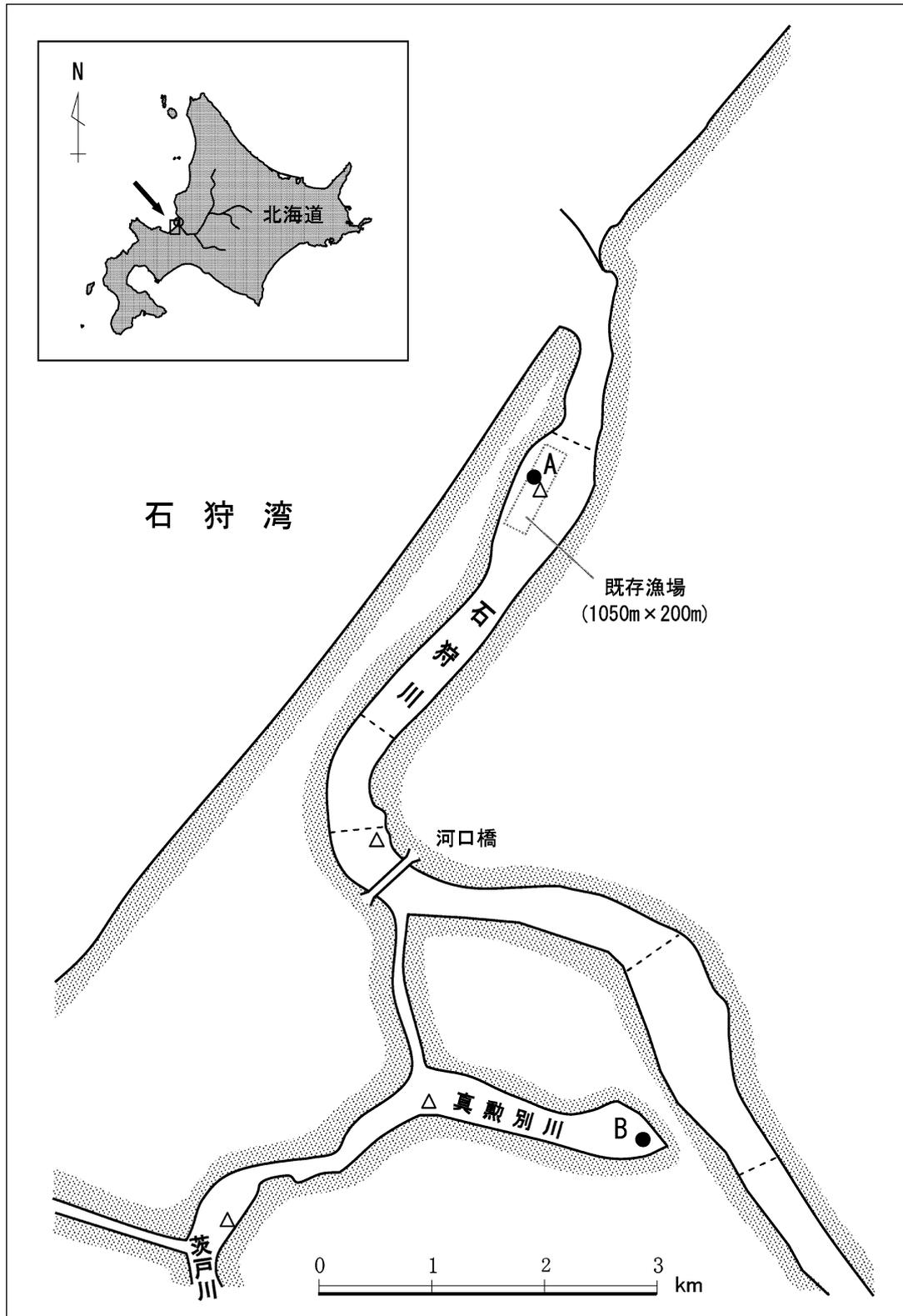


図-1 シジミ漁場と調査地点
 A、B：産卵期調査地点、---：浮遊幼生調査測線、△：放流・成長調査地点

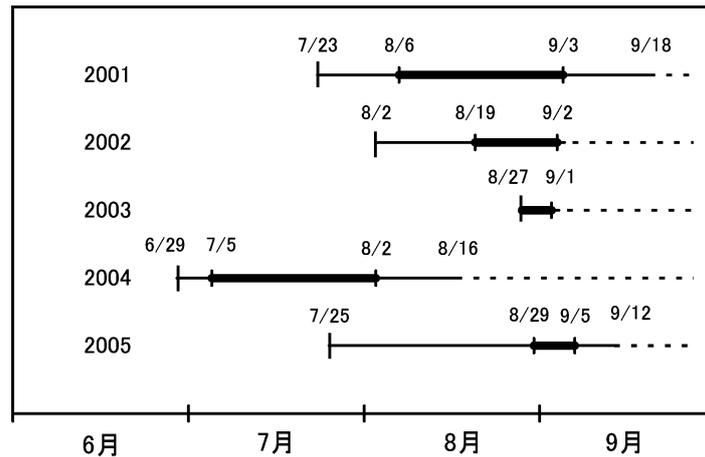


図-2 産卵期の年変化⁴⁾

┆：産卵開始、—：産卵期、▬：産卵盛期、---：調査なし

型個体も比較的多かったことから、新規加入群はないものと考えられた。

ヤマトシジミの生息に適する底質は中砂と細砂～極細砂で、シルト質は斃死の原因となる⁷⁾。この結果は、各種の底質上にシジミ 20 個体を入れた水槽実験でシジミの潜砂率（潜砂個体が供試個体に占める比率）が中砂と細砂～極細砂で変動が大きく（図-3）⁷⁾、このことは底質中での垂直移動の容易さを示し、外敵や環境の急変に対し臨機応変の反応行動をとりやすいことなどが好適な底質の根拠になっている。宍道湖ではヤマトシジミの生息がみられる底質はシルト・粘土含有率が50%未満であり、生息密度が1,000 個体/m²以上の底質のシルト・粘土含有率は10%未満である⁸⁾ので、シルト・粘土含有率は生息適地選定の指標となりうる。石狩川の底質調査⁶⁾では既存漁場と河口橋周辺では一部でシルト・粘土含有率が50%以上を示した箇所もみられたが、全般的に砂分が主体となっていたので、底質環境は良好と判断された。その他、真勲別地区が茨戸地区よりも良好であった。

(4) 放流・成長調査

2001年（平成13年）に放流・成長調査⁹⁾として既存漁場、河口橋下流、真勲別川、茨戸川の4カ所（図-1）に試験枠（1m×1m）を設置し、各枠内に標識としてダイモテープを接着した網走湖産シジミを6月16日に200個体ずつ放流し、一定期間毎に枠内の

シジミを全数取り上げ、生貝、斃死貝を計数し、殻長を測定後、直ちに再放流した。なお、真勲別川、茨戸川の試験枠では前年の試験途中で害敵の食害と思われる細かいシジミ貝殻の破砕片が多数みられたため、防護網を張った。その結果、7月11日に放流後141日目の11月29日の生残率（%）は茨戸川81.0、既存漁場62.5、真勲別川44.5、河口橋下流16.5の順であった。また、放流から141日目の11月29日までの殻長の平均的伸び（mm）は既存漁場1.59、河口橋下流1.29、茨戸川1.06、真勲別川0.89で、各地点とも7～8月が伸びがよく、以後は次第に低下する傾向がみられた。以上の結果より、生残率、成長からみて既存漁場が操業漁場に適しており、新規漁場として真勲別川地区と茨戸川地区が有望であると思われる。

(5) 種苗生産試験

本河川ではシジミの二次発生がほとんどみられないため、他地域より毎年種苗を購入し放流している。そこで、自前で種苗を確保するため、2001年（平成13年）より石狩湾漁組と共同で種苗生産試験を開始した。本試験の基本的な考え方は、将来、漁民自身が種苗生産に従事することを考慮し、できるだけ簡単で、経費のかからない方法を編み出すことにあった。そこで試験方法は、産卵盛期にシジミに温度刺激を与え自然産卵をさせ、産出された浮遊幼生、さらに成長した沈着稚貝を無給餌で天然の川水で飼育

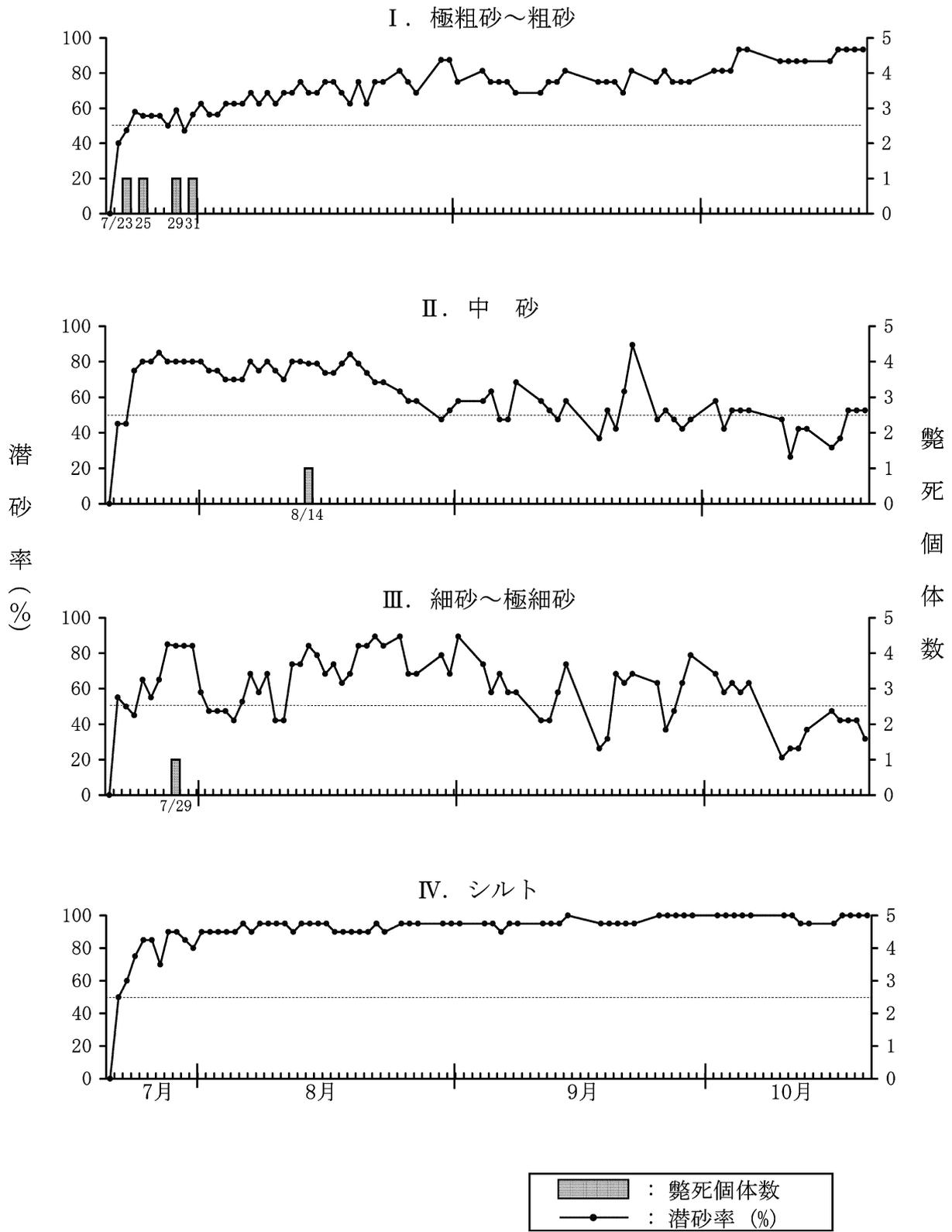


図-3 潜砂率と斃死個体数の変化⁷⁾

し、大量に生産することを目的とした。2004年(平成16年)の試験では、7月中旬に産卵誘発させ(170個体中43個体が放精卵した)、0.5トン水槽1基で卵から発生したD型幼生が124万個体あったが、沈

着稚貝になる変態時に大量に減耗し(図-4)¹⁰⁾、最終的には試験終了時の11月中旬には35万個体の稚貝(殻長は最小0.4mm、最大11.5mm、平均0.87mm)を生産した。種苗生産上の技術的な問題点は、

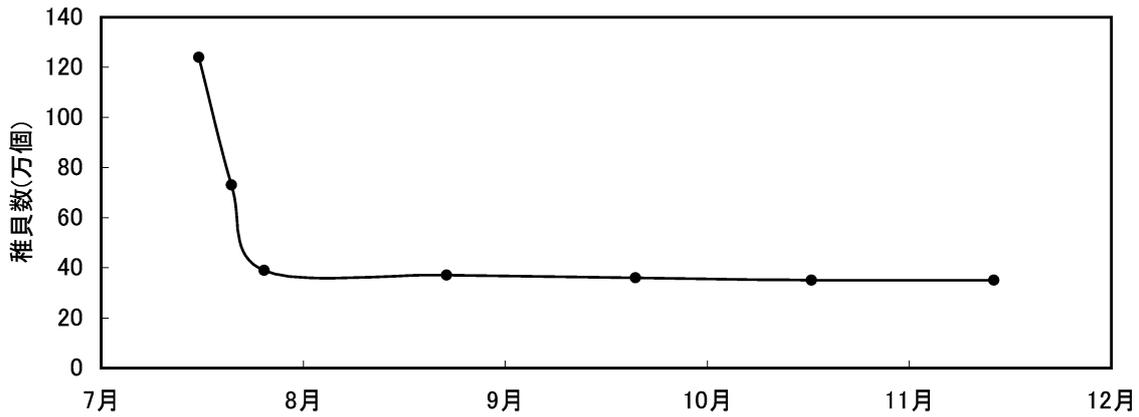


図-4 シジミ沈着稚貝の生残¹⁰⁾

産卵誘発の適期の把握、沈着稚貝の大量減耗の防止、沈着稚貝の成長のバラツキをなくする成長の促進などである。

その中で種苗生産と関連する最も根本的な問題は、種苗の放流適地と種苗の大きさである。茨城県の涸沼ではヤマトシジミの種苗生産が行われ、平均殻長3.8mmの稚貝を涸沼川上流へ190万個体を放流し、4カ月後の生残率は95%と高かった¹¹⁾。また、琵琶湖では産卵誘発させたセタシジミのD型幼生をシジミの分布の見られなかった生息適地へ年間20億個体の放流を3年間続けたところ、生息密度の増加が認められた¹²⁾。このように種苗放流が成功しているところでは放流適地があり、種苗放流による放流効果が認められている。次の問題は種苗の大きさである。涸沼ではヤマトシジミの産卵盛期が6月下旬と早い、石狩川は7～8月と遅く、しかも11月に入ると水温が10℃以下になる。水温が10℃以下ではヤマトシジミは成長しないので¹³⁾、生育期間が本州よりも短くなり、したがって殻長が小さい。石狩川では殻長の小さい稚貝を直に放流できる適地が見あたらないので、必然的に稚貝を大きくする中間育成が必要となる。しかし、肝心の中間育成場がない現在、この種苗生産試験は先行きが不透明であることと、折からの財政難のため関係機関からの予算が打ち切られ、平成16年を最後に中止となった。

4. 問題点と今後の方向

ヤマトシジミは塩分環境が微妙な汽水域でのみ繁殖可能な二枚貝で、シジミ類の中では本種の漁獲量

が圧倒的に多い。我が国のシジミ類の漁獲量は1975年頃には年間5万トン前後あったが、近年は干拓による漁場の喪失(八郎潟、霞ヶ浦など)、河口堰の建設(利根川、長良川など)や水門閉鎖による淡水化(常陸川)等の環境の悪化により2万トン弱まで落ち込んでいる。この不足分を補うため外来のシジミを輸入し、我が国の河川や湖沼に一時蓄養したり放流し販売しているが、外来のシジミは寄生虫や病原菌、シジミ以外の外来種を同時に持ち込め込む危険性がある。さらに、輸入シジミの放流により在来のシジミとの交雑が懸念される。昨今は健康食品ブームで、シジミの効用が見直され需要が高まり、また水域の環境浄化にも役立つので、石狩川のシジミは漁獲量が少ないとはいえ、今や貴重な生物資源となっている。しかし、資源状況は石狩川で二次発生がほとんどみられないので、移殖・放流を今後も継続して行わない限り、危機的な状況にある。

石狩川のシジミはその年の水温の影響を受けながら、厳しい塩分環境のなかで産卵を行っている。産出されたシジミ浮遊幼生は出現が確認されているが、出現量が極めて少ないので、1週間程度の浮遊期間中にほとんどが海へ流されていると考えられる。今後、石狩川のシジミ資源の積極的増大をはかるためには、産卵母貝を移入し、産出された浮遊幼生を1週間程度その場にとどめ、沈着させて稚貝まで生育させる産卵場を兼ねた保育場の造成が是非とも必要である。その際、この場所は産卵開始水温に早めに達し、掘削された滞りにより産卵に必要な適正塩分に保たれ、浮遊幼生の海への流出を防ぐため、

本流の流れの影響を直接的に受けないワンドの役割を具備するものである。この場所へ天然産卵の他に人工的に生産されたD型幼生または沈着稚貝を大量に放流し、積極的に増殖を図ることが可能となる。さらに、ここで発生した沈着稚貝を丈夫に育てる中間育成場が必要不可欠である。最後に、ここで育った健康な貝を漁獲サイズまで育てて採る操業漁場を造成する必要がある。

また、漁業生産の場とは別に、癒しの場や憩いの場として河口域に人工干潟を造成することも考えられる。そこでは自然観察ゾーンとして干潟に生息するゴカイ類やそれらを餌とする水鳥の観察を行ったり、また水辺との触れあいゾーンとしてヤマトシジミ、アサリ、イソシジミガイなど二枚貝類の潮干狩りや水遊びをする「多自然型川づくり」の視点が必要である。幸い、河口左岸には既に川辺に沿って河口北端まで遊歩道が整備され、そこには目印となる北海道最古の石狩灯台が立っている。この近くのビジターセンターから木道を歩いて行くと、初夏にはハマナスなどの海浜植物が一齐に花開くはまなすの丘公園が一带に広がって自然豊かな地域となっており、人工干潟を造成する地区としては最適の環境になっている。

おわりに

北海道の母なる大河、石狩川は過去には「あばれ川」となって洪水被害を起こした時もあったが、現在は治水事業により人々の生活にうるおいと安らぎを与え、多くの生物を育ててきた。石狩川のシジミの状況は、これまで述べたように移殖・放流を行わない限り、絶滅の危機にさらされており、まさに風前の灯火の状態にある。したがって、「生物多様性」の維持や「多自然型川づくり」の観点から何らかの対策を早急に講ずる必要があると考えられる。

最後に、調査報告書の引用および本誌へ発表の了承をいただいた北海道栽培漁業振興公社、石狩湾漁業協同組合石狩支所に対し深く感謝いたします。

引用文献

- 1) 海藤 齊・鈴木隆夫 (2000)：石狩川。日本のシジミ漁業 その現状と問題点(中村幹雄編著)、たたら書房、米子、pp.65-73
- 2) 北海道栽培漁業振興公社 (2000)：平成 11 年度石狩川改修工事の内石狩川魚類調査外業務報告書。pp.428
- 3) 丸 邦義・山崎 真・中井純子 (2005)：石狩川のヤマトシジミの産卵期。水産増殖、53(3)、pp.245-250
- 4) 丸 邦義・中井純子 (2006)：石狩川産ヤマトシジミの産卵期の年変動。水産増殖、54(3)、pp.313-318
- 5) 丸 邦義・山崎 真・中井純子 (2005)：ヤマトシジミの産卵好適塩分。水産増殖、53(3)、pp.251-255
- 6) 北海道栽培漁業振興公社 (2001)：平成 12 年度石狩川改修工事の内石狩川魚類調査外業務報告書。pp.335
- 7) 丸 邦義・山崎 真・中井純子 (2005)：ヤマトシジミの種々の底質に対する行動特性。水産増殖、53(3)、pp.257-262
- 8) 中村幹雄・山本孝二・小川絹代 (1998)：宍道湖におけるヤマトシジミの分布と底質環境。第 1 回全国シジミ・シンポジウム講演要旨・資料集、1-4
- 9) 石狩漁業協同組合・(株)フィッシャーメンズコンサルタント (2001)：標識放流調査。平成 13 年度新日本海漁業振興モデル推進事業調査報告書、pp.21
- 10) 石狩湾漁業協同組合石狩支所・(株)フィッシャーメンズコンサルタント (2001)：平成 16 年度石狩地区シジミ種苗生産技術確立試験報告書。pp.31
- 11) 茨城県内水面水産試験場(2002)：茨城県内 3 漁協によるヤマトシジミ種苗試験。pp.1-7
- 12) 西森克浩(1998)：琵琶湖における資源増大に向けての試み(種苗生産、放流中心に)。第 1 回全国シジミ・シンポジウム講演要旨・資料集、pp.17-20
- 13) 丸 邦義(1993)：ヤマトシジミについて、北水試だより、21、pp.6-13