

北海道で発展を続ける栽培漁業

名畑進一

キーワード：栽培漁業、北海道、サケ、ホタテ、コンブ

はじめに

北海道の海岸線は全国の約9% (約3,000km) ですが、周囲に好漁場を擁しているため、2005年の海面漁業生産量は全国一の約25% (138万トン) でした。最近、国際的な漁業規制やイワシ資源水準の低下などにより、道の生産量は減少していますが、サケやホタテガイなど栽培漁業対象種の生産量は増えています。本文では北海道で発展を続けている栽培漁業の現状や問題点等を紹介します。

栽培漁業とは

「栽培漁業」という言葉は、最近では新聞等でも普通に使われていますが、最初に使われたのは1963年に発行された瀬戸内海栽培漁業協会の季刊誌「栽培漁業」です。その後、栽培漁業に対して色々な定義付けが行われてきました。最近は、「栽培技術を現存する生産の仕組みに導入し、栽

培資源と天然資源を包括的に管理しながら、生産効果とその安定性の向上を目指す漁業の形態」(日本栽培漁業協会、1999年)と定義されています。また、栽培漁業を導入して包括的資源管理を行うという「資源計画」が新しい概念として提唱されています。

大変堅い話になりましたが、一般的には人間が魚介類の卵や幼生を一定程度の大きさまで育てた種苗を放流し、漁獲対象の大きさになってからとることを栽培漁業といい、サケ・マスの場合はふ化放流といいます。また、魚介類が育つすみ場を造成すること(漁場整備)や、生け簀や水槽などを用いて販売する大きさまで育てること(養殖業)も行われています。国では、これら下線で示した4施策を合わせて「つくり育てる漁業」と呼んでいます(図1)。

しかし、道では従来から栽培漁業は資源管理型漁業の一翼を担う漁業であり、「水産資源の種苗の生産から放流、漁場づくり、さらには養殖業を含めて漁獲までの間に水産資源の維持増大を図るために人為的管理を行うものである」(北海道水産業・漁村のすがた)としています。すなわち、国が位置づける「つくり育てる漁業」を、道では「栽培漁業」としてより広い意味で使っています。

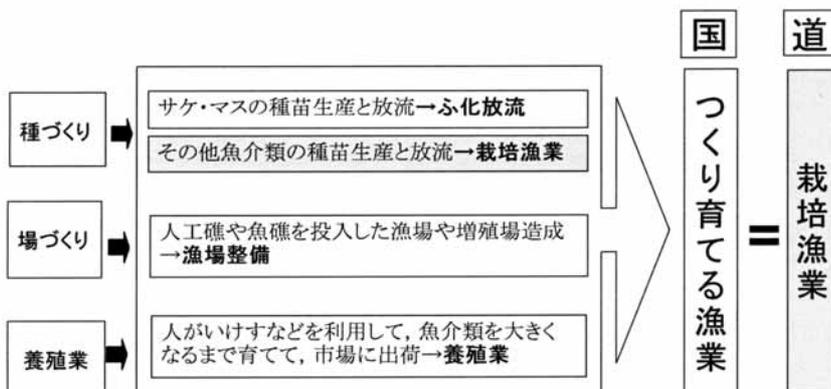


図1 国と北海道における栽培漁業のとらえかたの違い

北海道の海面漁業生産量の推移

道内の海面漁業生産量は資源減少などの影響から、20年ほどの間に約半分まで減少しました(図2)。一方、栽培漁業の生産量は倍増して、海面漁業全体に占める割合は約50%に達し、沿岸漁業に占める割合では数量・金額ともに約60%に達しています。なお、道が統計的に扱っている栽培漁業対象種は、図2の注釈に示した7種類です。

1985年と2005年の魚種別生産量の組成を図3に示しました。サケとホタテガイを合わせた生産量は、1985年には9%でしたが、2005年には40%まで増加しました。これにはイワシの大幅な減少の影響もあります。また、これらの生産金額は1985年当時でも29%を占めていましたが、2005年には45%を占めています。現在、栽培漁業が北海道の

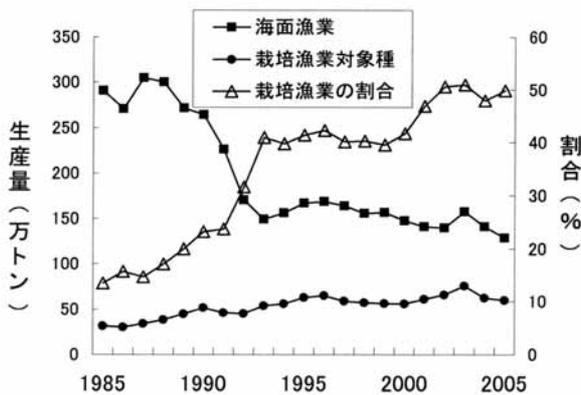


図2 北海道の海面漁業生産量と栽培漁業対象種の生産量及びその割合
栽培漁業対象種：サケ(沿岸のみ、マスを含む)、ヒラメ、ホタテガイ、コンブ、アワビ、カキ

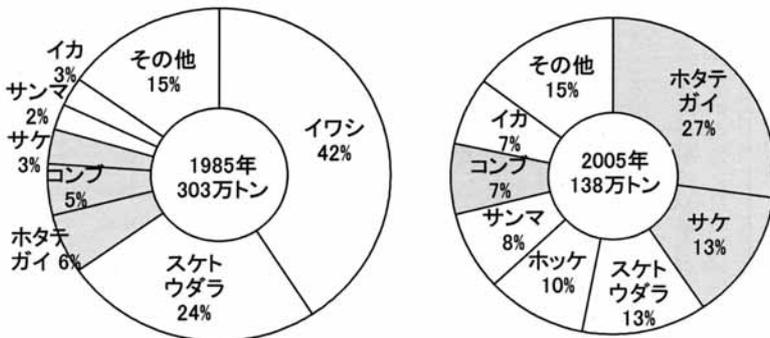


図3 北海道の海面漁業生産量の漁獲割合
コンブは生産量に換算した数値(換算歩留20%)

漁業の中軸を担っています。次に、北海道における栽培漁業の優等生とされているサケ、ホタテガイ、コンブについて、技術開発の歴史、経済効果、問題点等の概要を紹介しします。

サケ(シロザケ)

千歳中央孵化場が1888年に建設されたことにより、道内におけるサケの本格的なふ化放流事業が始まりました。図4に示したように1980年以降は毎年約10億尾の稚魚を放流しています。これによって、年変動はありますが約5千万尾のサケが北海道に來遊し、2003年には沿岸の漁獲量が20万トンを超えました。現在の漁獲量は天然のサケに依存していた頃を遙かに上まわっています。

サケの栽培漁業は、放流した稚魚が漁獲サイズに達すると基本的に全て漁獲する一代回収型の典型ですが、1950年以前の回帰率は1%程度でした。回帰率向上のため天然稚魚の生態に着目して、約1gまで育てた稚魚を沿岸水温が5~13℃の時に放流するなどの技術改良が行われました。その結果、現在の回帰率は3~6%に向上しています。サケは栽培漁業に市民権をもたらしましたが、現在に至るまでには約120年を要しています。

2002年度のふ化放流事業について、過去5か年の回帰率を平均4.8%、種苗生産経費を5.9円/尾、雄雌込みの魚価を287円/kgとした場合、経済回収

率(=回収金額/生産経費)は8.2でした。すなわち生産経費は約8倍で回収されることになります。

サケの魚価は輸入品の増加や漁獲量の年変動などの影響から下落し低迷していましたが、数年前からやや回復しましたが、魚価は増殖事業の運営に大きな影響を及ぼしますので、安定化が望まれます。さらに、回

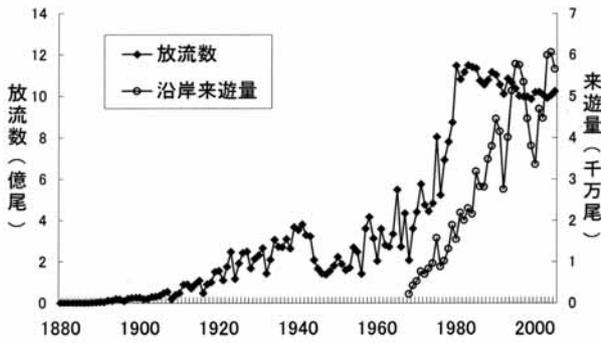


図4 サケ稚魚放流数と沿岸来遊量

帰する親魚の増加に伴い成熟年齢の高齢化や小型化がみられ、環境収容力が課題になっています。

これまで北海道のサケふ化放流事業は、水産庁北海道さけ・ますふ化場を中心に、道と民間組織が一体となって行ってきました。1997年以降は、国の機関の改組と独立行政法人化に伴い、サケの増殖事業と資源管理は道水産林務部が民間組織と協力して進めています。

ホタテガイ

ホタテガイの天然採苗は、1934年にサロマ湖で初めて行われました。1968年頃からタマネギ袋を用いた採苗が行われ、中間育成により稚貝を1年貝(殻高約4 cm)まで育ててから放流するようになりました。さらに、ヒトデ類駆除を行うことにより、回収率が向上して生産の安定化が図られました。オホーツク海の地まき漁場での稚貝放流数

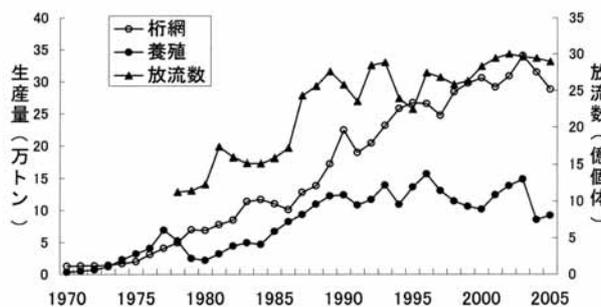


図5 ホタテガイの生産量と放流数

は、1970年以前には数千万個体で、生産量は数万トンでした。その後放流数は急激に増加して1978年には約11億個体となり、2000年台には30億個体に達しました(図5)。その結果、桁網による生産量は2003年に34万トンを記録しました。

2002年度の地まき漁業について、回収率を60～63%、放流種苗コスト(放流経費、操業経費を含む)を5.18～9.15円/個、価格を110～130円/kgとした場合、経済回収率(=回収金額/放流種苗コスト)は1.3～2.7でした。

ホタテガイの価格は、1989年以降、生産過剰等により下落し低迷していましたが、数年前からは時化による減産などでやや回復傾向にあります。価格は経済効果に直接影響するため業界の大きな問題になっています。また、ホーツク海では資源量の増大に伴って貝の小型化が問題となり、網走水試は生産計画の立案や資源量調査のため、「ホタテガイ地まき漁場におけるモニタリングマニュアル」(2006年)を作成しました。さらに、稚貝の形態異常(通称、足糸部異常貝:足糸湾入部の内面が着色した稚貝)が問題となり、2006年度から民間の協力を得て水試が調査を行っています。

ホタテガイの養殖は、噴火湾、日本海、サロマ湖等で行われています。生産量は1970年から増加し、1996年には15万トンを記録しました(図5)。しかし、貝毒による生鮮貝の出荷規制や、噴火湾では稚貝の採苗不良などの問題があります。

現在、日本のホタテガイの8割は道内で生産され、ホタテガイは北海道で最も生産量の多い魚種となりましたが、ここに至るまでには地まき漁業で約70年、養殖業で約40年の歴史があります。

コンブ(コンブ類)

コンブの漁場整備は、1863年に日高で行われた

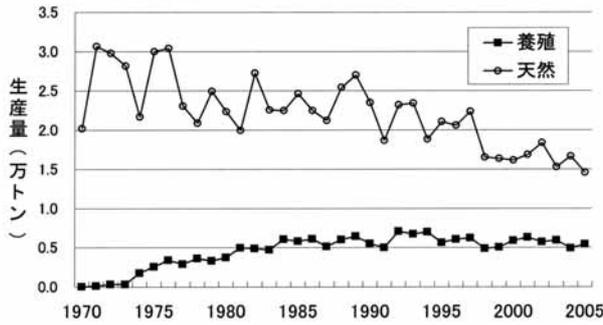


図6 コンプの生産量（乾燥重量）

自然石投入が始まりで、1880年には開拓使による雑海藻駆除の指導が行われています。1950年以降の事業をみると、自然石投入やコンクリートブロック投入、岩礁爆破が多く、1949年から1985年まで37年間のコンブ漁場整備事業費は171億円に達しています。しかし、投入物の散逸や砂中への埋没およびコンブの品質・着生不良などの問題がありました。近年、天然コンブは磯焼け域の拡大や雑海藻繁茂等の影響によって減産傾向にあります(図6)。なお、道東沿岸で行われている雑海藻駆除では、高い経済効果が報告されています。

コンブ養殖は、1949年に余市町の地先でトドマツの丸太にコンブの遊走子液を散布したところ、約1mのコンブが育ったことから、その可能性が初めて実証されました。1960年頃から水産庁北海道区水産研究所によってマコンブの促成養殖技術の開発が行われ、1970年頃から本格的な養殖生産が始まりました。最近では約5千トンの生産があり(図6)、渡島や利尻島では養殖コンブの生産量が天然を上回っています。

コンブ養殖は約40年の歴史があり、コケムシ類の付着や種苗糸の

病害等の問題を乗り越えてきました。しかし、天然コンブとの価格差や漁業者の高齢化等の課題を抱えています。

その他の栽培漁業対象種

日本で栽培漁業の対象になっている主な魚種は85種ありますが、これらの多くは種苗生産や放流技術の開発段階であり、経済効果の把握に対する取り組みはまだ不十分です。道は第5次栽培漁業基本計画(2005-2009年度)に基づき、表1に示した15種を中心に、技術段階に応じた栽培漁業を展開しています。次に道内で、民間が100万個体上の種苗を生産し放流しているヒラメ、マツカワ、ニシン、エゾバフンウニの概要を紹介します。

ヒラメ種苗は北海道栽培漁業振興公社(以降、公社)の羽幌と瀬棚の事業所で生産され、1996年から毎年約220万個体(全長約80mm)が日本海に放流されています。回収率は、1988年から行った試験放流では約10%でしたが、事業放流では2~4%と低迷しています。また、種苗生産単価が高く、魚価が下落傾向のため、一代回収型としてみた場合は十分な経済効果が得られていません。水

表1 北海道の第5次栽培漁業基本計画における対象魚種

事業推進種	技術目標	種苗放流数	技術開発推進種	技術目標
ヒラメ	E→E	220万個体	マガレイ	B
マツカワ	D→E	116万個体	クロガシラガレイ	A
クロソイ	D→E	77万個体	ハタハタ	C
ニシン(日本海)	D→E	200万個体	キツネメバル	B
ニシン(湖沼性)	E→E	160万個体	キチジ	A
ホタテガイ	F→F	29億個体	ケガニ	B
エゾアワビ	E→F	85万個体	マナマコ	C
エゾバフンウニ	E→F	5.3千万個体		
キタムラサキウニ	E→F	620万個体		

技術目標

- A(新技術開発期) : 種苗生産の基礎技術開発を行う
- B(量産技術開発期) : 種苗生産の可能な種類について、種苗の量産技術の開発を行う
- C(放流技術開発期) : 種苗の量産技術の開発を行うとともに、放流による効果を得る上で、最も適した時期、場所、サイズ、手法の検討を行う
- D(事業化検討期) : 対象種の資源量、加入量を把握し、資源に応じた放流数を検討するとともに、受益の範囲と程度を把握する
- E(事業化実証期) : 種苗の生産・放流体制を整備した上で、放流による効果を実証し、経費の低減を図るとともに、効果に応じた経費の負担配分を検討する
- F(事業実施期) : 持続的な栽培漁業が成立する

試は「ヒラメ放流の手引き」(1995年)を作って指導してきましたが、経済効果を向上させるためさらなる技術開発を進めています。なお、2005年と2007年には種苗生産過程でウイルス性の魚病が発生するなどの問題も起きました。

マツカワは「幻の魚」と称され、天然魚はほとんど漁獲されなくなりました。しかし、人工種苗生産技術開発に伴う種苗放流試験によって、2007年には全道で約35トン(暫定値)が漁獲されています。栽培センター(現栽培水試)の開発した種苗生産技術は、公社伊達事業所へ移転が図られ、2006年からえりも岬以西太平洋海域に約100万個体(全長約80mm)が放流されています。この大量種苗放流による漁獲目標は150トンです。道は全長35cm未満のマツカワは海中還元を行うよう指導していますので、本格的な漁獲は2008年からとなります。今後、市場調査や放流調査を継続的に実施して、経済効果を一層向上させることが必要であり、水試は「北海道におけるマツカワ栽培漁業研究の現状」(2005年)を取りまとめました、また、民間の関係団体を中心に「王鰈(おうちょう)」のブランド名で、高級魚としてのイメージアップと流通の活性化を図る取り組みが展開されています。

石狩湾系のニシンは、1996年から道の「日本海ニシン増大推進事業」として、種苗生産・放流、産卵藻場造成、資源管理の3プログラムによる調査研究が行われてきました。2006年以降は、公社羽幌事業所で約200万個体(全長約70mm)が生産され、中間育成した後に、積丹半島以北の日本海に放流されています。2003年放流群までの回収率は暫定で約2%ですが、この取り組み期間中に何度か卓越発生があったことや放流による産卵親魚の増加および漁業者の自主的資源管理の取り組みな

どにより、資源は増大しています。水試は「ニシン種苗生産マニュアル」(2006年)を作成し、2008年度以降の種苗生産と放流は民間主導で行われます。

風蓮湖系のニシンは、1983年から日本栽培漁業協会厚岸事業場(現独立行政法人水産総合研究センター北海道区水産研究所厚岸栽培技術開発センター)が種苗生産に着手し、2000年から民間組織が100万個体以上の種苗を生産して風蓮湖に放流しています。漁獲量は試験放流後から増加傾向を示して1997年には600トンを超えました。しかし、最近では50トン前後で推移し、回収率も1%前後のため、今後さらなる栽培技術開発や資源管理が必要となっています。

エゾバフンウニの種苗生産技術は、1980年代前半に栽培センターで開発され、「エゾバフンウニ人工種苗生産の手引き」(1985年)と「同改訂版」(1992年)に取りまとめられました。その結果、2000年には道内24箇所の民間施設で、約7000万個体(殻径5mm)の稚ウニが生産されました。1995年には、「エゾバフンウニ人工種苗放流マニュアル」(1995年)が作成され、オホーツク海北部を除く全道各地で放流が行われています。

2002年度において、おおづかみに見積もった経済効果は次のとおりです。太平洋側では主に小型種苗を放流して、殻径55mm以上を漁獲対象としているため、多くの事例で投資効果指数(=漁獲金額/投資金額)が1を上回り、経済効果があるとされています。しかし、日本海から津軽海峡にかけてはカニ類等の食害を回避するため、中間育成を行って比較的大型の種苗を放流し、殻径45mm以上を漁獲サイズとしているため、経済効果が認められた事例は約6割でした。十分な経済効果が得られていない地域では、今後中間育成や放流技術等

の改善によって経済効果を高めていく必要があります。

最近、栽培水試の研究によって、公社鹿部事業所の種苗を基準にすると、10.5円の種苗を1円下げて9.5円にするコスト削減技術が開発され、全道で約6千万円の節約が可能になりました。しかし、ウニ類は輸入が増えたため価格が大幅に下落していて、この点が十分な経済効果を得にくくしています。なお、道東では最近、籠を用いた養殖生産技術が確立しています。

養殖業

養殖の生産量は既に述べたホタテガイとコンブが多く、次にカキとアサリが続きます。魚類養殖は本誌75号で詳細に報告されましたので省略し、ここでは道が統計的に栽培漁業対象種としているカキ（マガキ）の概要を紹介します。

北海道のカキ養殖は1935年頃から始まりました。生産量は1990年頃から順調に増加し、2004年には864トン（15.5億円）で過去最高になりました。サロマ湖と厚岸湖での生産が多く、種苗は他県から購入していますが、1998年に厚岸町カキ種苗センターが建設され、貝を1個ずつ分離して籠で養成する「シングルシード」の養殖も行われています。最近では貝毒への対応が必須で、卵巣肥大症等新たな疾病対策も必要です。

今後の問題点

北海道の栽培漁業は、既に事業化されている魚種でも、これまで述べてきたように各種の問題点を抱えています。さらに今後は、魚病の伝播に対する注意が必要です。数年前にマスコミを賑わしたコイヘルペスウイルス病は、釧路川水系でも発生し、本州から移入した種苗からの感染が原因と

考えられています。

このようなことがもしホタテガイで発生した場合には、甚大な被害と長期に及ぶ影響が想定されます。ホタテガイで特に危惧される病原体は、パーキンサス・クグアディという原虫（原生動物の仲間）です。1980年代に日本がカナダに輸出したホタテガイ稚貝が、この原虫によって大量斃死しました。このため道は数年前から関係漁協に外国産種苗の輸入禁止を指導するとともに、国に対して法律に基づく対応を要請しているところです。今後は移入も含めた防疫対策の強化が必要不可欠です。

栽培漁業では少数の親から大量の人工種苗を生産することが多いため、種苗の遺伝的多様性の確保が懸念されています。さらに、種苗の移殖に伴う遺伝的攪乱、単一魚種の大量放流による生態系への影響等多くの問題を抱えていて、今後は「責任ある栽培漁業」の展開が重要課題です。

おわりに

北海道で発展してきたサケ、ホタテ、コンブの栽培漁業は、長期にわたる技術開発と漁業関係者のたゆまない努力に支えられてきました。しかし、今後の栽培漁業では、最新の科学技術を駆使した迅速な技術開発と研究成果の早期還元が必要です。また、経済効果を明確にして、受益者による適切な費用負担体制を構築していく必要があります。

経済効果を維持するためには、「種苗生産経費の低減」、「回収率の向上」、「魚価の高値安定」などが必須の項目になります。特に、今後の栽培漁業の展開においては、生産過剰や輸入増加による魚価の下落と低迷を教訓として、水産資源を「商品」としてとらえる経済的視点と長期展望が必要と考えます。

栽培漁業がスタートした頃は、「種苗を放流すれば、増える」といった薔薇色の考えもあったようですが、たとえ増えても、経済効果が伴わなければその持続と発展は望めません。また、経済効果を得るまでには、技術開発等において一定程度の時間が必要です。したがって、絶滅危惧種など特別な場合を除くと、今ある資源を大切に維持管理していくことが先決と考えます。

本稿で用いた漁獲量等は主に北海道水産現勢と北海道水産業・漁村のすがた、回収率等は主に「平成14年度北水試資源増殖・水工部門研究者会議シンポジウム資料」を参考にしました。

(なばた しんいち 中央水試資源増殖部
報文番号B2289)

各水試発トピックス

農協で「海洋環境と魚類の消長」について講演

J A新おたる仁木町とまと生産組合の畑中会長から、海の環境や資源動向は今どようになっていのか講演して欲しいとの依頼があり、平成20年2月7日、仁木町にある新おたる農業協同組合大会議室で中央水試の研究者3名が講演しました。演題(講演者)は、「高水温化している日本海」(海洋環境部田中部長)、「スケトウダラ資源に与える高水温の影響」(資源管理部三宅主任研究員)、「河口域に堆積する落ち葉とクロガシラガレイの関係について」(水産工学室櫻井施設工学科長)でした。畑中会長のお話しでは、魚を原料としたばかり肥料の使用や栽培に適した気候が、仁木町のトマトをおいしくしているそうです。しかし近年、

肥料となる魚資源が減少していることや、仁木・余市の気象が変化してきていることが気がかりであるとのことでした。そのため、農家も海の環境や資源について関心を持ち、これからは山と海の連携を図る必要がある、と考えておられるとのことで、当日は80名近い参加者があり、関心の高さが伺えました。水産試験場にとっても、このような機会は水産関係者以外の方々にも日頃の研究成果を知っていただき、意見交換もできる良い機会となりました。

(中央水試企画情報室)

