

資源増殖・水産工学シリーズ

エゾバイ資源管理ガイドラインについて

キーワード：エゾバイ、CPUE、操業日誌、資源量指数、資源評価、資源管理

はじめに

エゾバイは、水深10～30mの砂泥底に生息する殻長5cm程の巻き貝で、主に長さ500～900mの幹縄に40～50個の籠を付けた「つぶかご」で漁獲される北海道太平洋沿岸の重要な水産資源です。近年、道外（特に九州地方）ではバイ貝に代わる高級食材として需要が高まり、単価が上昇しています。道内の主要産地である十勝総合振興局管内のエゾバイの漁獲量は、1990年半ばの約800トンから急減し、近年は、100～200トン程度で推移しており、資源状態の悪化が危惧されています。このため、資源を安定的、且つ、持続的に利用するための漁業管理方策を早急に確立する必要があります。

釧路水試では、平成22～26年度にかけて、「道東海域におけるエゾバイの繁殖生態の研究」を行い、生殖機構や交尾・産卵期などの繁殖生態を明らかにし、資源管理方策を検討する基盤を構築しました。この成果を基に、平成27～29年度に「エゾバイ資源管理ガイドラインの策定に向けた基礎研究」に取り組みました。この研究では、十勝海域をモデルとして、漁獲統計調査、操業日誌解析による漁業実態調査および標本調査等を実施し、エゾバイの資源状態を正確に評価・診断できる調査解析手法を明らかにしました。さらに、資源状態に応じて漁業者自らが実践できる資源管理の方法をマニュアル化しました。

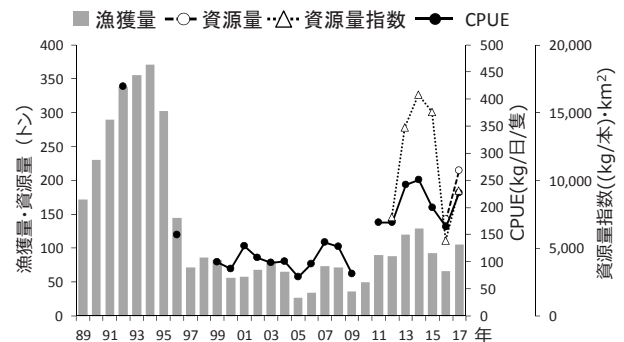


図1 広尾沖エゾバイの漁獲量、CPUE、資源量指数および資源量の推移

エゾバイ資源の現状は？

エゾバイの資源状態を調べるために、次の3つの指標について検討しました。

まずよく使われるCPUE（シー・ピー・ユー・イー）です。単位努力量当たりの漁獲量で表現されます。ここでは、1日・1隻あたりの漁獲量(kg)を用いました。利点は、漁協に残されている毎日の漁獲量や荷揚げした船の数などの記録から、長期的な資源変動を過去に遡って調べられることにあります。

次に資源量の多寡を間接的に示す資源量指数¹⁾です。漁業者に操業日誌にどの海区でどれくらい漁獲したかを記入してもらったデータから計算します。ここでは、1本の「つぶかご」（幹縄約500m、40籠）あたりの漁期中の漁獲量（生息密度の指標）に海区面積を掛けた値を海区ごとに計算し、その合計値を資源量指数としました。利点は資源の分布の広がりを表現できることにありま

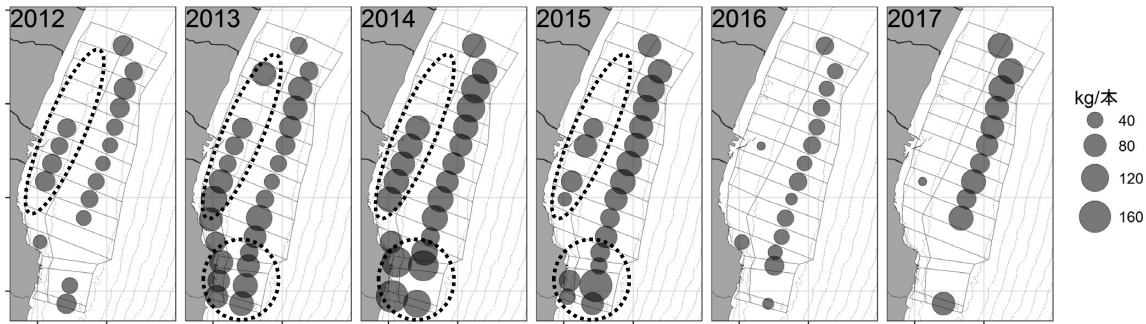


図2 広尾沖エゾバイの海区別「つぶかご」1本(約500m・40籠)あたりの漁期中の漁獲量(kg)の経年変化(2012～2015年に見られた陸側や南側(点線)の漁場が2016～2017年には認められない)

す。

最後は資源量の推定です。ここでは、単年度の操業ごとの漁獲データや水温などの環境データを用いて拡張除去法²⁾という方法で資源量を推定しました。利点は、実際の海の中にどのくらいのエゾバイがいるのかを示す資源量を知ること、資源量に対する漁獲量の割合から、漁獲のインパクトを明らかにできることにあります。

これら3つの指標を用いて広尾沖のエゾバイの資源状態を調べました。CPUEの推移から、資源状態は1990年代中頃まで極めて良好でしたが、その後急激に悪化して、2000年代は低迷しました。2011年以降には資源状態は回復傾向にあり、2015年までは1990年代前半ほどではないものの比較的高い水準にありました。その後、2016年に一時、低下しましたが、2017年にはやや回復しました(図1)。2016年の資源の減少要因は明かにされていませんが、2015年の漁期後10月に発生した急潮によりエゾバイが沖合に流された影響だと言われています。また、資源量指数の計算に使った海区別の「つぶかご」1本あたりの漁期中の漁獲量からは、CPUEではわからなかった分布域の縮小も明らかになりました(図2)。

一方、推定された資源量の2016～2017年の変動は、CPUEおよび資源量指数とほぼ同じだったこ



図3 エゾバイの篩による選別の様子(上)と卵塊放流の様子(下)(十勝地区水産技術普及指導所提供)

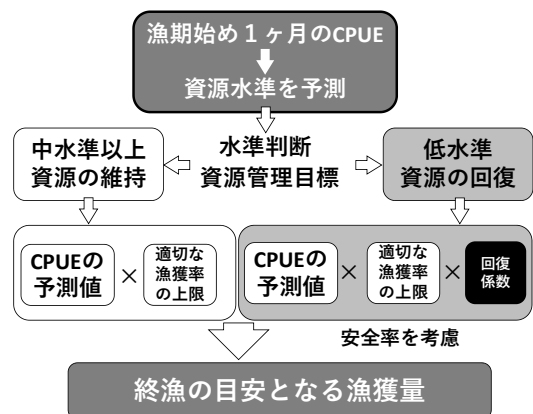


図4 終漁の目安となる漁獲量の算出ルール

とから、推定された資源量は妥当な数値であったと考えられます。しかし、この資源量の推定方法は専門的で複雑であることから、漁業現場のツールとしては、CPUEや資源量指数などの相対的な指標で十分資源状態の評価が可能と考えられました。つまり、長期的な変動をCPUEで把握しつつ、近年の詳細な資源状態を資源量指数で評価することが、資源状態を把握する上で適切であると考えられました。

これまで行ってきたエゾバイの資源管理

広尾漁協エゾバイツブ籠漁業部会では、籠数、隻数、操業期間の制限、篩の目合（殻長制限）と産卵場における保護区の設置という資源管理がすでに実施されています。特に、篩の目合の制限については、「道東海域におけるエゾバイの繁殖生態の研究」によって解明されたエゾバイの成熟サイズを反映して2011年当時使用していた目合25 mmから2012年には26 mm、さらに2014年には27 mmに拡大しています（図3上）³⁾。また、保護区では卵塊放流（図3下）を実施するなど、積極的に資源増殖のための活動も行っています。それらの取り組みを実践して以降、近年の資源水準は中～高水準を維持していることから、これらの資源管理は効果的であったと考えられます。

資源状態に柔軟に対応する資源管理

資源は漁獲だけでなく、気象災害や環境によっても変動するので、資源状態に応じて柔軟に対応できる資源管理の方法についても考える必要があります。操業日数や漁獲量を制限する方法は資源状態に応じて変更しやすいので、ここでは、終漁の目安となる漁獲量（目安漁獲量）を算出するルールを提案しました（図4）。

目安漁獲量を算出するためには、資源量に対し

てどの程度の割合で漁獲するのが適切かを検討する必要があります。資源状態に応じた「適切な漁獲量」である目安漁獲量は「資源量」と「適切な漁獲率」から、

$$\text{目安漁獲量} = \text{資源量} \times \text{適切な漁獲率}$$

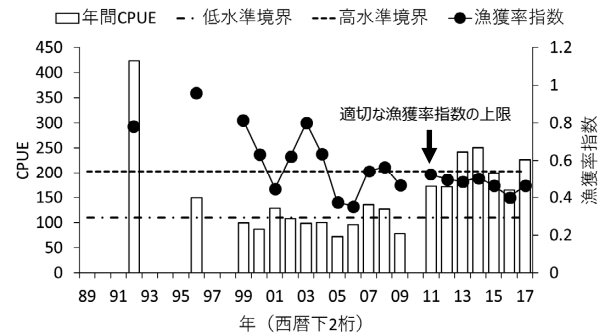


図5 CPUEと漁獲率指数の推移

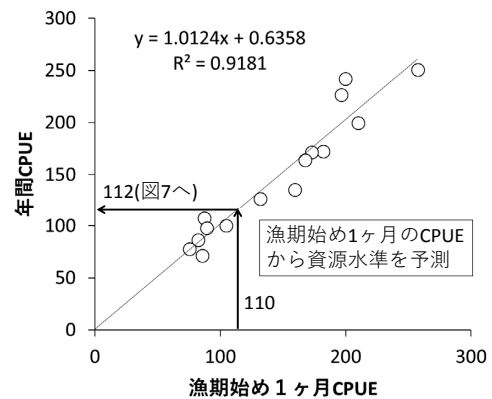


図6 操業開始1ヶ月のCPUEと年間CPUEとの関係

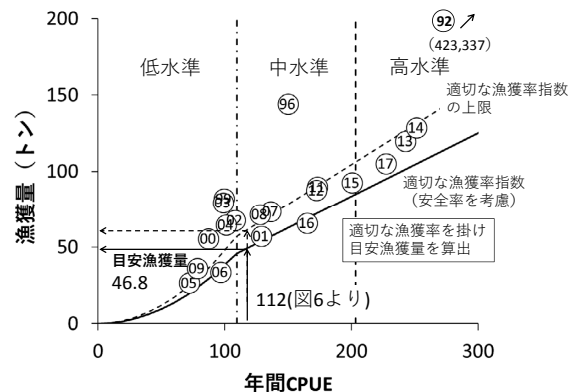


図7 CPUEと漁獲量との関係（○内の数字は西暦下二桁、矢印の順序で目安の漁獲量の上限値が算出される。）

という式で求められます。

「適切な漁獲率」を設定するには、過去に遡って、各年の漁獲率で漁獲を行った結果、資源量がどのように変動したかについて検証する必要があります。そこで、最も長期に検討できるCPUEを資源量の指標とし、資源量に対して漁獲量が適切か否かについて漁獲率指数（漁獲量／CPUE）を用いて検討しました。漁獲率指数は、資源状態が急速に悪化した1990～2000年代前半にかけては、相対的に高かったのに対して、2000年代後半以降は低くなっています（図5）。特に資源水準が良好になった2011年以降には漁獲率指数は0.4～0.5程度となっており、このくらいの漁獲率指数以下で漁獲していれば、良好な水準を維持することができると判断できます。そこで、資源状態が安定していた2011～2017年の中で最も高かった2011年の漁獲率指数（0.522）を「適切な漁獲率指数の上限」として、それに安全率0.8を掛けて「適切な漁獲率指数」（0.418）として用いることにしました。

次に問題となるのは、その年の目安漁獲量を求めるために必要なCPUEは、その年の漁業が終わって見ないとわからないということです。そこで、漁期始め1ヶ月のCPUEから年間のCPUEを予測できるかどうか調べてみました。漁期始め1ヶ月のCPUEと年間CPUEとの間には、1本の直線で示すことができるほど明瞭な関係を見いだすことができました（図6）。つまり、漁期始め1ヶ月の操業でその年の資源状態を精度高く予想できるということがわかりました。上述した「適切な漁獲率指数」は、2011～2017年の中～高水準の資源状態を維持することを「資源管理目標」とした値です。資源状態が低水準になってしまった場合は、資源状態を「回復」させることを「資源管理目標」とし、漁獲率を「適切な漁獲率指数」よりもさらに下げる必要があります。そこで、資源状態が低

水準と予想されたときには、年間CPUEが低水準境界から低くなればなるほど漁獲率が低くなるように設定した「回復係数⁴⁾（年間CPUE／CPUE低水準境界値）」をさらに掛けることにしました（図7）。

図6と7で示した目安漁獲量の計算例を具体的に説明します。ある年の漁期始め1ヶ月のCPUEが110だった場合、そこから計算される年間CPUEの値は112と予測されます（図6）。この年間CPUEから計算される「目安漁獲量」は $112 \times 0.418 = 46.8$ トンと計算されます（図7）。このような年には漁獲量が46.8トンに近づいたら、終漁日をつぶ籠部会内で協議して決めます。

以上のように、エゾバイ資源管理ガイドラインとして、これまで行ってきた資源管理の方法（小さい貝を獲らないための篩の目合、かご数制限、保護区の設定）を継続しつつ、資源状態に応じた終漁の目安となる漁獲量（目安漁獲量）を設定することを提案しました。

まとめ

エゾバイは、まだまだ生態が未解明な部分が多い生物です。特に年齢と成長については、本研究では明らかにすることができず、加入動向予測や親子関係について明確な結果を得ることができませんでした。しかし、詳しい生態や資源変動の原因がわからないから資源管理ができないということではありません。たとえ限られた情報だとしてもその情報を活用しながら、資源管理を始めることができることを本研究で示すことができましたと思います。未解明な部分は、今後、資源管理を実践するためのモニタリングを通じて明らかにします。そして、その結果をより適切な資源管理の方法にフィードバックしていくことが必要であると考えられます。

本研究を実施するにあたり、広尾漁業協同組合、大樹漁業協同組合、大津漁業協同組合、広尾町、豊頃町および十勝地区水産技術普及指導所の皆様には多大なご協力をいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 田中昌一 (1957) 資源量の相対指数と有効漁獲努力量, 東海水研報, 17, 1-13.
- 2) Yamakawa T, Matsumiya Y, Nishimura M, Ohnishi S (1994) Expanded Delury's method with variable catchability and its application to catch-effort data from Spiny lobster gill-net fishery, Fisheries Science, 60, 59-63.
- 3) 関下啓史郎 (2014) 育て！エゾバイツブ～エゾバイ増殖にかけた漁師～, 全国青年・女性漁業者交流大会資料.
- 4) 美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原栄次, 三宅博哉 (2014) 「北海道ケガニABC算定のための基本規則」の策定について, 北水試だより, 88, 5-10.

(山口浩志 釧路水試調査研究部・現中央水試
資源管理部 報文番号B2426)