

炭素収支に係る主要貝類の生物機能に関する研究

独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所 水産土木工学部長

中村 義治

1. 目的

我が国沿岸域の主要な有用貝類8種について、分布範囲、生物量、代謝特性等についてのデータベースを作成し、貝類個体群の生物機能に関する炭素収支解析等から、生物活動が水域環境に果たす役割について全国評価を行なった。

2. 方法

1) 評価対象種の選定と生物量のデータベース化

評価対象種は、ホタテガイ (*Patinopecten yessoensis*)、マガキ (*Crassostrea gigas*)、アサリ (*Tapes philippinarum*)、ヤマトシジミ (*Corbicula japonica*)、サザエ (*Turbo cornutus*)、ウバガイ、サルボウ (*Scapharca kagoshimensis*)、アコヤガイ (*Pinctada martensii*) である。上記8種は1998年度の貝類漁獲量上位8種に該当し、貝類全漁獲量の9割以上を占めている。評価対象のうち、サルボウ、シジミ、ウバガイ、ホタテガイ(地蒔き)については、主要漁場の資源量調査を元に算出し、アサリ、サザエ、アコヤガイ、ホタテガイ(養殖)、マガキについては、主要都道府県の漁獲量から現存量を推定して算出した。種別、海別生物量(漁獲対象)の分布を図1に示す。

2) 評価モデル

機能評価モデルの概要は図2に示すとおり、個体代謝および個体群動態の二つの素過程により構成され、それらの出力である各個体の代謝特性及び個体群動態の情報が、個体群の代謝機能解析へ受け渡される。この炭素収支解析により、漁場毎・季節毎・種別貝類のサイズ毎に摂餌量、排泄量、呼吸量、成熟産卵、貝殻形成、自然死亡による分解量等が算定される。ここでは、計算期間は一年間とし、計算ステップは日単位で行った。

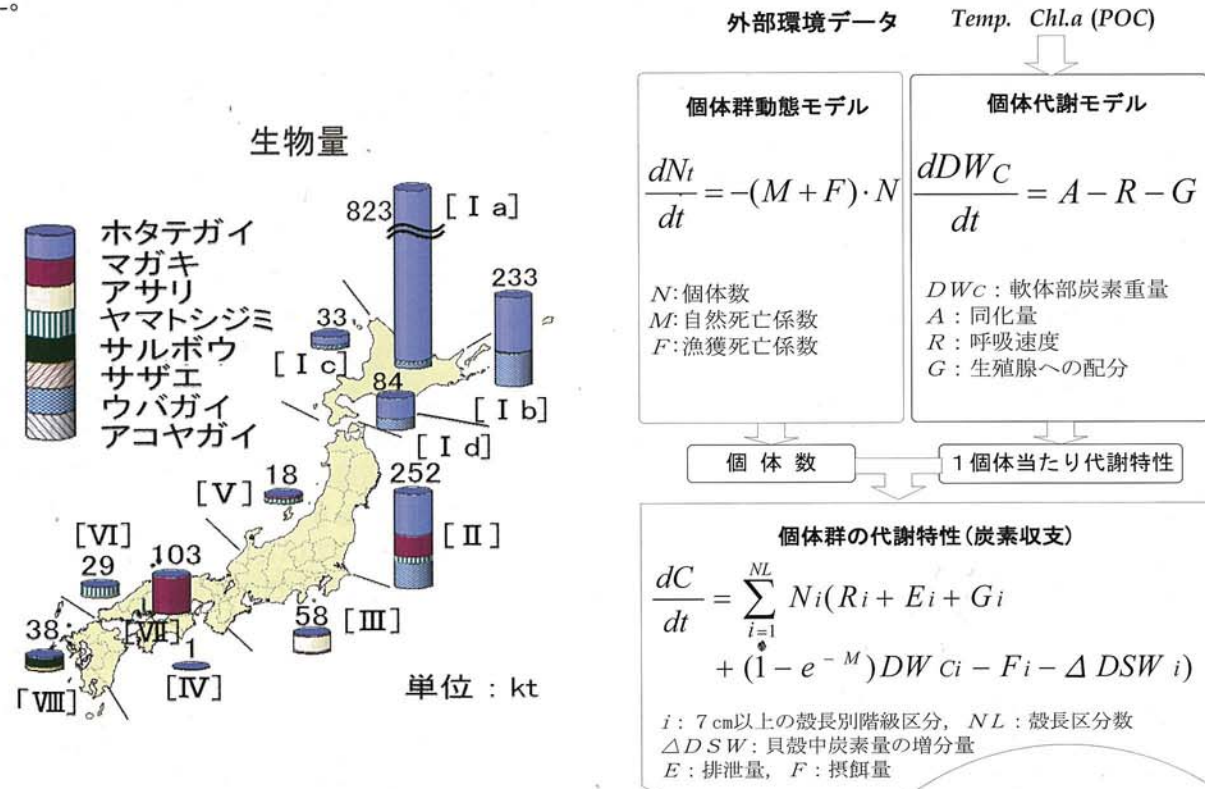


図1 海別別の主要貝類生物量

図2 生物機能評価モデル

3. 主要な結果

1) 種別個体群の生物機能特性

図3に、種別個体群の生物量とその代謝機能を比較して示した。貝類の生物機能として最も重要視されているのは、濾過による海水中 POM の除去機能である。濾過摂食による機能が大きい種はホタテガイ、マガキ、アサリであるが、垂下養殖されるホタテガイ、マガキや外海砂浜性の地蒔きホタテガイは排泄物として多くが海域に回帰することから、内海性砂浜に埋在するアサリの除去機能が最も大きいと考えられる。全国のアサリによる有機物除去機能は年間約 80ktC であり、1 m²あたり 0.01~2kgC/y、平均で約 0.2kgC/m²/y に相当する。この最大値は東京湾の例で東京湾内湾における 1 m²あたりの海水中の基礎生産量とほぼ同じオーダーであった。次に貝類の生物機能として大きいのは、有機物生産による有機物固定機能と漁獲による除去機能である。これは養殖のホタテガイ、マガキが卓越して大きく、この2種で年間約 80ktC の有機物が生産され、その半分ほどが漁獲によって海域から除去される。これらの養殖貝は給餌による自家汚染の問題があるが、適正な管理を行うことにより沿岸水域の環境への重要な役割を担うことができると考えられる。

炭素を長期間貯留する機能として、貝殻形成による炭素固定量が年間 84ktC ある。海水中では石灰化に伴う CO₂ 生成が見込まれるため地球環境の面からは貝殻形成の機能は評価されていないが、大気中 CO₂ への寄与については海域の基礎生産を含めた生態系での評価を待たなければならない。

2) 海別別の生物機能特性

ホタテガイ、マガキ、アサリ、ヤマトシジミ、サザエ、ウバガイ、サルボウ、アコヤガイの8種について、生物量、代謝パラメータ、環境情報に関するデータベースを活用し、個体群の生物機能について炭素収支を試算し、生物活動が水域環境に果たす役割について全国評価を行った。

上記8種の生物量は合計 1.7Mt、炭素換算で 143ktC あり、合計の炭素収支は排出側で 420ktC/y、固定側で 467ktC/y、差し引きの収支は固定側で 47ktC/y であった。

種別別の炭素収支はホタテガイ>マガキ>アサリ>ウバガイ>ヤマトシジミ>サルボウ>サザエ>アコヤガイの順で炭素の出入りが大きく、いずれも固定側がわずかに上回った。有機物除去機能はアサリが最も大きかった(図3参照)。海別別の炭素収支を図4に示した。炭素収支上でみると、生物量の大きいオホーツク海区に次いで、富栄養化の進んだ太平洋中区と養殖主体の瀬戸内海区における炭素の出入りが大きい。生物機能別には、ホタテガイ主体のオホーツク海域では貝殻形成機能が卓越しており、一方有機物の大きい内湾域で特にアサリが多く生息している太平洋中区では有機懸濁物の除去機能が卓越している。また養殖主体の瀬戸内海区における有機物除去機能も大きいことが判る。

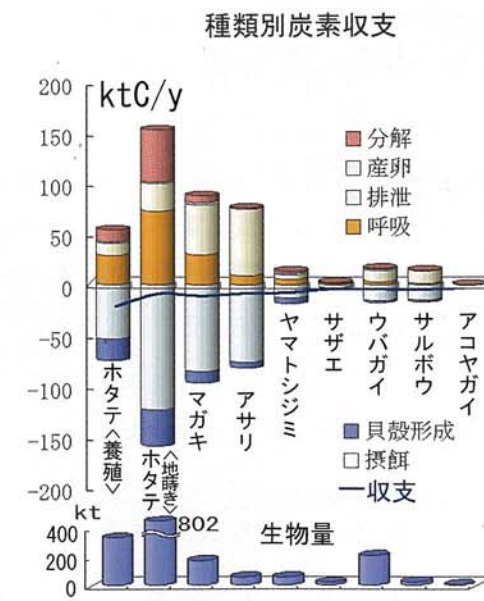


図3 種別別の生物量と炭素収支の特性

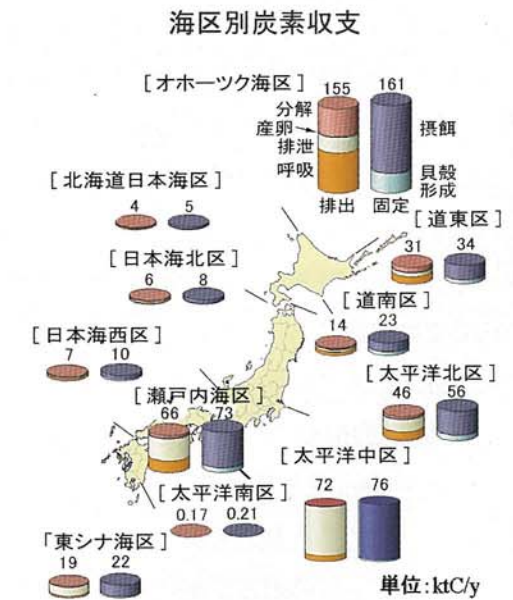


図4 貝類による炭素収支の海別別の特性

4. 成果の活用

主要貝類の分布、生物量、代謝特性等に関するデータベース並びに生物機能評価に関するモデルベースを活用して、温暖化など中長期に亘る地球環境変動に対する生物影響について定量的評価が可能となる。