

陸奥湾におけるホタテガイの適正増養殖数量について

青山 禎夫

はじめに

一定の面積を持つ海域における適正な収容（増養殖可能）数量を求めるには種々の方法があるが、大別すると、(1)過去の経験や実績に基づく方法、(2)成長や生産量を実証実験によって確認する方法、(3)海域の生産力（餌料量）から求める方法等があげられる。

過去の生産実績や実証実験に基づく適正な収容数量に関する研究については、既に多くの報告がなされているので、ここでは主として海域の生産力からみた陸奥湾におけるホタテガイの適正収容（増養殖可能）数量について考察する。

考察の方法

単位面積あたりの純生産量から海域全体の純生産量を求める。生産量は当然のことながら年間変動を示すのでこの最低値を基準にした純生産量を用いる（最も餌料の少ない期間においてもホタテガイが正常に生息できることが必要）。そして、ホタテガイが利用可能な餌料量を増養殖漁場面積から算出して純生産可能（軟体部）重量を求めていった。

なお、この際に算出の基準となるホタテガイの経時的成長量が必要となるが、これについては、陸奥湾内各地でくり返しおこなった実証実験や、毎年原則として5月と10月とにおこなっている全湾規模の養殖実態調査結果を総合して用いた。

考察の結果

陸奥湾における基礎生産量は純生産量として $60\sim 75\text{ g}\cdot\text{c}/\text{m}^2/\text{年}$ とみなされる^{3) など}。これを餌料の純生産湿重量に換算すると $800\sim 1,000\text{ g}/\text{m}^2/\text{年}$ となる（表—1）。

表一 陸奥湾におけるホタテガイ増養殖可能数量の算出基礎

・ 基礎生産量とホタテガイの純生産可能量

項 目	数 量	備 考
A、餌料の純生産（カーボン、dry） 内訳（植物プランクトン） （デトライタス）	60～75 g・c/m ² /年	
B、餌料の純生産湿重量	800～100 g/m ² /年	A × 2 (C → 有機物量) ÷ 0.15 (水分85%)
C、陸奥湾全体の純生産量	124～155万トン/年	B × 1,550km ² (餌が生産される面積)
D、年間変動の最低値を基準にした純生産量	31.0～46.5万トン/年	C × 0.25～0.30 (年平均から減率した値)
E、ホタテガイが利用可能な純生産量 (餌量)	18.1～27.2万トン/年	D × 0.586 (面積率) 増養殖漁場589km ² 浅り面積の1/2 320km ²
F、ホタテガイの純生産可能重量 (軟体部)	1.81～2.72万トン/年	E × 0.1 (軟体部の純生産にまわる率)

・ ホタテガイ純生産可能 (軟体部) 重量/年の配分

	合 計	養 殖	地まき	その他	備 考
G. 軟体部純生産量(万トン/年)	1.81～2.72	0.89～1.34	0.72～1.08	0.20～0.30*	F に相当 ※へい死にまわる分
H. 水揚げ殻付重量(万トン/年)	3.96～5.93	2.13～3.20	1.83～2.73	—	30.0 X g × I 億個 ÷ 0.4 (表3の2.83に相当) (軟体部重量 = 全重量 × 0.4)
I. 種苗数(10月・億個)	5.2 ～7.8	2.8 ～4.2	2.4 ～3.6		G/34.7億g 垂下: 54% (表3の まき: 46% 34.677に相当)

(X : 表一 2 参照)

従って、陸奥湾全体 (1,550km²・平館と脇野沢を結ぶ線の内側) の純生産は124～155万トン/年と算出される。

一方、ホタテガイの餌の量の指標としてのPOC (粒状有機炭素) の月変化をみると春期に最大となり夏期に最小となる。もちろん、年間変動もあるが一応280mg・c/m³ (未発表) ～76mg・c/m³ で年平均値は135mg・c/m³ と見積もられる。

先に示した餌料の純生産湿重量800～1,000 g/m²の月変化をPOCの月変化に対応させて最低値 (ホタテガイの養殖限度数量を考慮の場合は最低値が問題となる) の巾を求めると37.5～46.5 g/m²/月となり、これをもとにした餌料の湿重量は450～558 g/m²/年、即ち、年平均値の25～30%ということになる。ここで、年間変動の最低値を基準にした純生産量31.0～46.5万トン/年が得られる。

次に、ホタテガイが利用可能な餌の量を考えるが、その対象を増養殖漁場 (約589km²) の全部と残りの面積の1/2 (約320km²) とすると、陸奥湾全域の面積率は0.586となり、純生産量は18.1～27.2万トン/年ということになる。

ホタテガイ軟体部の純生産にまわる率 (食べた餌が身になる割合) を10%とみると⁵⁾、一年間に陸奥湾で生産可能なホタテガイ軟体部重量は1.81～2.72万トン/年となる。

殻付き全重量に対する軟体部重量の割合（通称軟体部歩留り）を40%とすると、一年間に殻付き全重量で約4～6万トンのホタテガイ生産が可能ということになる。仮りにこの全重量を越える生産があがったとしても、その場合の軟体部歩留りは40%から下降していくことを意味しており効率的な生産状態とはいえない。

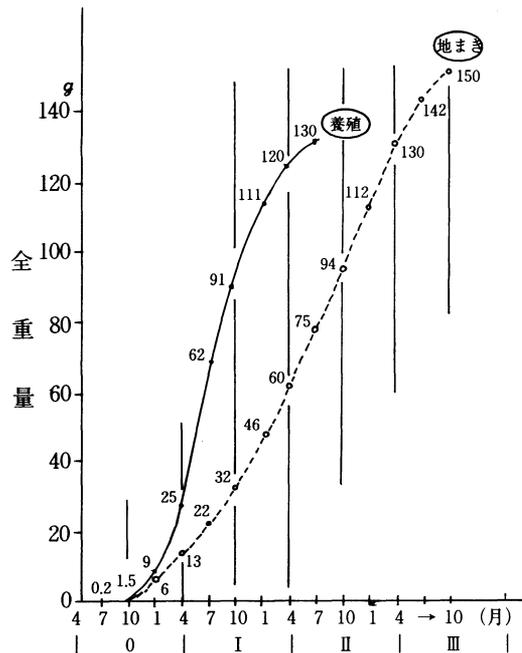
年間生産可能な重量をもとに陸奥湾における養殖と増殖（地まき）の効率的生産形態を考察する。

まず、養殖と増殖（地まき）における考察の基準となる成長は、陸奥湾内各地先でおこなった増養殖実証実験や毎年春秋に実施している養殖実態調査結果を総合すると図—1となる。

なお、ここでは、軟体部重量を全重量（殻付）の40%としている。

表—2には、自然減耗率、水揚げによる個体数の変化、成長にともなう重量の変化、および、これらに対応する増養殖工程の概要などを示している。

個体数の変化についてみると、養殖では産れた年の翌年4月から翌々年7月までを水揚げ期間とし（二輪採）、これに自然減耗（実証実験等で得たへい死率）を加えた数量の変化となり、地まきでは三輪採による水揚げと自然減耗による変化ということになる。



図—1 算出の基準となる成長曲線

$$\text{殻付重量} \times 0.4 = \text{軟体部重量}$$

（増養殖実証実験、養殖実態調査から作成）

表一 2 種苗数 (10月・第1回分數) を X 億個とした場合の個体数・全重量・軟体部重量の変化

年齢 月	0 年 目		I 年 目		II 年 目		III 年 目	
	7 月	10	4	7	4	7	4	7 10
種 苗	(Xの12%増し) 数量: 1.14X X 全重量 TW 0.2g 1.5g 軟体部重量: W 0.1g 0.6g							
養 殖	0.54 · X (0.9) TW : 1.5g 25g W : 0.6g 10g		1.0 0.8 0.486 · X 水揚げによる残存率 (0.95) 0.462 · X (残り0.37X) 62g 25g (0.95) 0.352 · X (残り0.176 · X) 120g 48g		0.4 0 0.334 · X (残り0) 130g 52g			
地まき	0.46 · X (0.9) TW : 1.5g 13g W : 0.6g 5g		0.414 · X (0.8) 0.331 · X 29g		1.0 0.5 0 73g 水揚げによる残存率 (0.9) 0.298 × (0.149 · X) 60g 24g 130g 52g (0.95) 0.283 · X (0) 150g 60g			
増養殖 工 程	稚貝 分散① 採取		耳づり・分散② 放流完了 (前年12月から) 養殖貝水揚げ開始		地まき水揚げ開始 養殖水揚げ完了 (II年目貝)		地まき水揚げ完了 (III年目貝)	

重量の変化は図一 1 に示した算出の基準となる成長曲線によって得られる。

増養殖工程は適正養殖数量を検討するために必要な事項のみを記入している。

表一 3 にはホタテガイの年間純生産量と水揚げ量 (軟体部) を表一 2 をもとに示したが、これにより種苗数 (産まれた年の10月時点) を X 億個とした場合の純生産量は $34.677 \cdot Xg$ 、水揚げ軟体部重量は $29.983 \cdot Xg$ となる。

適正増養殖数量 (10月時点における種苗数) を求めるということは、軟体部の純生産可能重量 $1.81 \sim 2.72$ 万トン/年 (表一 1) の範囲内で水揚げ軟体部重量 $29.983 \cdot Xg$ を最大にする X 値を明らかにすることである。

これには、産卵用母貝数量 (養殖 2 年貝、値まき 3 年貝) の確保⁶⁾、増養殖場の面積、および、経

済性（養殖サイクル、価格、労働力、資材費、作業工程等々）などの要因も加えて総合的に判断しなければならないが、現状の陸奥湾におけるX値は表—1に示す5.2～7.8億個（養殖2.8～4.2億個、地まき2.4～3.6億個）とみなすのが妥当であろう。即ち、殻付き全重量で年間約4～6万トン（軟体部歩留り40%を維持して）のホタテガイを水揚げする種苗数（10月時点）は約5.2～7.8億個ということになる。

表—3 純生産量/年と水揚げ量/年（10月の種苗数をX億個とする）

		0年目	I年目	II年目	III年目	計
純 生 産	種苗	10月 4月 N(個体数):1.14X→X W(軟体部重量):0.1g→0.6g 純生産(0.535・Xg)	4	4		0.535・Xg
	養殖	N(個体数):0.54・X→0.486・X W(軟体部重量):0.6g→10g 純生産(4.822・Xg)	0.486・X→0.37・X 10g→25g (6.42・Xg) 0.37・X→0.176・X 25g→48g (6.279・Xg)	0.176・X→0 48g→52g (0.334・Xg)		17.855・Xg
	地まき	N(個体数):0.46・X→0.414X W(軟体部重量):0.6g→5g 純生産(1.923・Xg)	0.414・X→0.331・X 5g→24g (7.078・Xg)	0.331・X→0.149・X 24g→52g (6.72・Xg)	0.149・X→0 52g→60g (0.566・Xg)	16.287・Xg
計		7.28・Xg	18.954・Xg	6.984・Xg	0.566・Xg	34.677・Xg
水揚げ量 (軟体部重量)	養殖		$(0.462-0.37) \times (10+25) \cdot Xg \div 2 = 1.61 \cdot Xg$ $(0.352-0.176) \times (25+48) \cdot Xg \div 2 = 6.424 \cdot Xg$	$(0.176-0) \times (48+52) \cdot Xg \times 0.95 \div 2 = 8.36 \cdot Xg$	—	16.394・Xg
	地まき	—	—	$(0.298-0.149) \times (24+52) \div 2 = 5.662 \cdot Xg$	$(0.149-0) \times (52+60) \times 0.95 \div 2 = 7.927 \cdot Xg$	13.589・Xg
	計		8.03・Xg	14.022・Xg	7.927・Xg	29.983・Xg

(N：個体数 W：軟体部重量) 純生産 生貝の軟体部増重量 死貝と水揚げの軟体部増重量

$$P = Na + 1 (Wa + 1 - Wa) + (Na - Na + 1) \cdot \frac{Wa + 1 - Wa}{2}$$

$$= (Na + Na + 1) \cdot (Wa + 1 - Wa) / 2$$

参考文献

- 1) 青山 禎夫他 (1982) : ホタテガイ養殖技術研究レビュー・青森県水産増殖センター
- 2) 青山 禎夫他 (1984) : 貝類漁場の形成条件適正利用に関する研究・青森県水産増殖センター
- 3) 青森県 (1984) : 陸奥湾漁業開発基本計画調査最終報告書
- 4) 天野 勝三・永峰 文洋 (1982) ホタテガイ生育環境調査—SS, POC, クロロフィル a で、珪藻細胞数の分布について—・青森県水産増殖センター事業概要第11号、58—67・
- 5) 楠木 豊 (1986) : 二枚貝の適正収容力研究について・二枚貝養殖漁場における適正収容力に関する研究、青森県水産増殖センター、岩手県栽培漁業センター、広島県水産試験場、1—8・
- 6) 平野 忠 (1985) : 安定採苗のために母貝を確保しよう・青森県水産増殖センター・センターだより、5—6・