

ほたてがい増養殖IT推進事業 (地まき増殖ホタテガイ実態調査－Ⅱ)

山内、弘子・小坂 善信・吉田 達・鹿内 満春

本調査は、下北半島東通村北通地区における地まきホタテガイの適正増殖を図るため、生産および漁場管理の指針を作成し、指導することを目的に、例年実施しているものである。

調査方法

- (1) 期 間：平成17年9月27日
- (2) 対 象：東通村管内で地まき増殖を実施している2漁協（石持、野牛）
- (3) 対象員：平成15および16年産員
- (4) 方 法：2漁協から放流年月日、枚数、漁場面積を聞き取り、各漁協の平成15年産員および平成16年産員放流漁場内でホタテガイ桁網を曳網し、入網したホタテガイの生貝および死貝を計数した。大型底生生物については種毎に個体数と重量を計数・測定し、キヒトデとニホンヒトデについては各個体の腕長も併せて測定した。なお、ホタテガイ生貝30個体については調査時殻長、放流時殻長、全重量、軟体部重量を測定し、異常員の有無について観察した。

結果と考察

両漁協の平成15、16年産員の放流実績は表1のとおり、すべて翌春に放流しており、枚数は、石持でそれぞれ3,080、1,943千枚、野牛でそれぞれ4,148、5,287千枚であった。

平成15、16年産員の調査結果については表2、3に示し

表1 各漁協の平成15、16年産員放流実績

対象漁協	産卵年	時期	面積(m ²)	枚数(千枚)
石持	H15	H16. 4. 8, 9	982,800	3,080
	H16	H17. 4. 12	400,000	1,943
野牛	H15	H16. 3. 17-19	850,000	4,148
	H16	H17. 4. 1, 2	870,000	5,287

表2-1 平成17年度地まきホタテガイ（平成16年産員）実態調査結果

漁協	地点	調査月日	入網水深(m)	曳網面積(m ²)	放流密度(枚/m ²)	採捕生貝(枚)	採捕死貝(枚)	残存貝(枚)	生貝採捕密度(枚/m ²)	生残率(%)	異常貝(枚)	異常貝率(%)	正常貝生残率(%)	残存貝採捕密度(枚/m ²)
石持	①	H17.9.27	20.4	254	4.9	492	36	0	1.94	39.9	0	0.0	39.9	0
	②	H17.9.27	21.9	253	4.9	24	6	0	0.09	2.0	4	16.7	1.6	0
	平均			253	4.9	258	21	0	1.02	20.9	2	8.3	19.2	0
野牛	①	H17.9.27	18.1	278	6.1	47	14	0	0.17	2.8	2	6.7	2.6	0
	②	H17.9.27	14.3	230	6.1	426	14	0	1.85	30.5	2	6.7	28.5	0
	平均			420	6.1	237	14	0	1.01	16.6	2	6.7	15.5	0
全平均					5.5	247	18	0	1.01	18.8	2	7.5	18.1	0

※生残率=生貝採捕密度/放流密度

た。昨年度まで、生残率は、生貝数/死貝を含む採捕ホタテガイ全数×100で算出してきたが、死貝は時化により放流漁場から流出するため、実情とは異なる数値と考えられたことから、本年は採捕密度/放流密度で求めた。

表2-2 平成17年度地まきホタテガイ（平成16年産員）実態調査結果

漁協	地点	放流時殻長(mm)	調査時殻長(mm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部割合(%)	底質
石持	①	62.6	82.8	50.9	15.7	30.8	小砂利
	②	64.1	87.1	61.9	20.1	32.4	小砂利
	平均	63.3	84.9	56.4	17.9	31.6	
野牛	①	64.1	94.1	81.2	27.5	33.9	小砂利
	②	65.4	97.7	87.8	30.5	34.7	小砂利
	平均	64.7	95.9	84.5	29.0	34.3	
全平均		64.0	90.4	70.5	23.5	33.0	

※軟体部割合=軟体部重量/全重量×100

表3-1 平成17年度地まきホタテガイ（平成15年産貝）実態調査結果

漁協	地点	調査月日	入網水深 (m)	曳網面積 (㎡)	放流密度 (枚/㎡)	採捕生貝 (枚)	採捕死貝 (枚)	残存貝 (枚)	生貝採捕密度 (枚/㎡)	生残率 (%)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)	正常貝生残率 (%)	残存貝採捕密度 (枚/㎡)
石持	①	H17.9.27	15.6	319	3.1	47	0	0	0.15	4.7	0	0.0	4.7	0
	②	H17.9.27	17.4	287	3.1	5	0	0	0.02	0.6	0	0.0	0.6	0
	平均			303	3.1	26	0	0	0.08	2.6	0	0.0	2.6	0
野牛	①	H17.9.27	16.8	329	4.9	213	22	0	0.65	13.3	0	0.0	13.3	0
	②	H17.9.27	13.6	240	4.9	116	25	0	0.48	9.9	4	16.0	8.3	0
	平均			285	4.9	165	24	0	0.58	11.6	2	8.0	10.7	0
全平均					4.0	95	12	0	0.32	7.1	1	4.0	6.7	0

※生残率=生貝採捕密度/放流密度

表3-2 平成17年度地まきホタテガイ（平成15年産貝）実態調査結果

漁協	地点	放流時殻長 (mm)	調査時殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部割合 (%)	底質
石持	①	60.9	108.9	111.8	38.8	34.7	小砂利
	②	67.6	111.6	127.2	45.5	35.7	小砂利
	平均	64.2	110.3	119.5	42.1	35.2	
野牛	①	67.6	121.0	155.1	59.7	38.5	小砂利
	②	66.0	119.3	163.6	60.7	37.1	小砂利
	平均	66.8	120.1	159.4	60.2	37.8	
全平均		65.5	115.2	139.4	51.1	36.5	

※軟体部割合=軟体部重量/全重量×100

採捕生貝に占める正常貝生残率の平均値は、平成16年産貝では石持で19.2%、野牛で15.5%、平成15年産貝では石持で2.6%、野牛で10.7%であった。平成15、16年産貝放流区に生息する大型底生生物は表4に示したとおりで、ホタテガイの外敵となるキヒトデとニホンヒトデは、野牛の平成16年産貝放流区にニホンヒトデが平均0.2個体/100㎡のみ出現し、その腕長は48mmだったことから、これらは生残率に影響を及ぼしていないと考えられた。しかし、外海ではミズダコ、マダコがホタテガイの外敵となっている¹⁾。漁協からの聞き取りでは、最近ではタコ漁の漁具、漁獲努力量の変化はないとのことであったので、タコの漁獲量を資源量と考え、野牛のタコ類（ミズダコ、マダコ）の漁獲量と地まき調査による2年貝の採捕密度(生息密度)の関係を調べた。その結果、図1に示したとおり、有意な負の相関関係（P<0.05）が認められた。石持、野牛漁協では11月からタコ漁が始まるが、ホタテガイが食害にあわないように積極的にタコを漁獲する必要がある。

次に採捕生貝の成長についてであるが、平成16年産貝の殻長、全重量、軟体部重量の平均値は、石持でそれぞれ84.9mm、56.4g、17.9g、野牛で95.9mm、84.5g、29.0g、平成15年産貝は、石持でそれぞれ110.3mm、119.5g、42.1g、野牛で120.1mm、159.4g、60.2gと、野牛が石持より高い値を示した。

両漁協では年による好不漁があり、毎年安定的な漁獲が望まれているため、好不漁に影響を及ぼしてい

表4-1 平成16年産貝放流区の大型底生生物採捕状況（100㎡当りの個体数に換算）

種名	石持			野牛			外海平均
	①	②	平均	①	②	平均	
ニホンヒトデ				0.4		0.2	0.1
モミジガイ	0.4	0.4	0.4	0.7	0.4	0.6	0.5
アカヒトデ	0.4	0.4	0.4				0.2
エゾヒトデ				0.4		0.2	0.1
クモヒトデ	0.4		0.2	0.7		0.4	0.3
キタムラサキウニ	2.0	1.2	1.6	10.8	0.9	6.3	3.9
エゾバフンウニ	0.4		0.2	0.4	0.4	0.4	0.3
ツガルウニ	0.4		0.2				0.1
キタサンショウウニ				2.2		1.2	0.6
キンコ	6.7	2.8	4.7	5.0		2.8	3.7
スガシカシバン	0.4	0.4	0.4	0.7		0.4	0.4
ヤドカリ		0.8	0.4				0.2
腹足綱の一種		0.4	0.2				0.1

表4-2 平成15年産貝放流区の大型底生生物採捕状況（100㎡当りの個体数に換算）

種名	石持			野牛			外海平均
	①	②	平均	①	②	平均	
イトマキヒトデ		24.4	11.6	0.3	0.4	0.4	6.1
モミジガイ	1.9	0.3	1.2	1.5	2.1	1.8	1.4
ニチリンヒトデ				0.3		0.2	0.1
クモヒトデ				0.3		0.2	0.1
キタムラサキウニ		1.4	0.7	2.7		1.6	1.1
エゾバフンウニ		0.3	0.2				0.1
キタサンショウウニ	0.6		0.3	1.5	1.3	1.4	0.9
ヒレガイ	0.3	1.4	0.8	2.7		1.6	1.2
エゾワスレガイ	0.3		0.2				0.1
エビスガイ	0.3		0.2				0.1
キンコ	0.3		0.2	6.1	0.8	3.9	2.0
ハスノハカシバン	0.3		0.2				0.1
スガシカシバン	6.3	0.7	3.6	2.1		1.2	2.5
ウミウシ	1.6	0.3	1.0				0.5
ヒシガニ				0.3		0.2	0.1
ジュウイチトゲコバシ	0.3		0.2				0.1

る要因について検討した。

石持漁協の平成8～16年産貝までの地まき実態調査結果を表5に示した。また、石持漁協は放流用種苗をむつ市漁協から購入しているため、春季養殖実態調査におけるむつ市漁協での丸籠、パールネット養殖半成貝の異常貝率、生残率、正常生貝率を表6に示した。まず、放流種苗の質を比較するため、春季養殖実態調査での放流種苗の正常生貝率と地まき調査での1年貝の正常貝生残率の関係を調べたところ、図2に示したとおり、有意な正の相関関係（ $P < 0.05$ ）が認められた。また、1年貝の正常貝生残率と2年貝の採捕密度（生息密度）との間には有意ではないが弱い正の相関関係が見られた（図3）。さらに、資源量を放流枚数×正常貝生残率×全重量で算出し、2年貝の採捕密度と資源量の関係を調べた結果、図4に示したとおり、有意な正の相関関係（ $P < 0.01$ ）が認められた。そこで、2年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係を調べたところ、図5に示したとおり有意な正の相関関係（ $P < 0.05$ ）が認められたため、2年貝の資源量から次年度の漁獲量を予測することができる。併せて、種苗を販売する漁協の春季養殖実態調査の半成貝の状況が、3年後の漁獲量を把握する目安として使用できることと、漁獲量を増加させるためには質の良い種苗を放流することが重要であることが分かった。

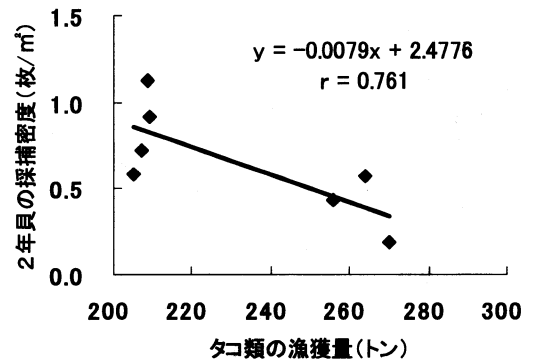


図1 タコ類の漁獲量と2年貝の採捕密度の関係

表5 平成8～16年産貝までの地まき実態調査結果（石持）

調査対象	放流密度 (枚/m ²)	生残率 (%)	異常貝率 (%)	正常貝生残率 (%)	採捕密度 (枚/m ²)	放流時殻長 (mm)	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部割合 (%)	
1年貝	8年産貝	5.9									
	9年産貝	8.9	21.8	1.7	21.4	1.9	31.3	80.1	45.1	13.5	30.1
	10年産貝	5.5	33.3	5.0	31.6	1.8	53.6	81.7	54.4	18.4	33.8
	11年産貝	6.0	27.9	1.7	27.4	1.7	59.3	89.5	69.1	25.7	37.3
	12年産貝	4.1	18.4	0.0	18.4	0.7	61.9	99.1	93.5	34.9	37.5
	13年産貝	6.2	8.1	0.0	8.1	0.5	62.7	89.5	76.0	24.4	32.8
	14年産貝	5.5	18.8	16.7	15.6	1.0	61.9	83.2	63.1	22.1	35.1
	15年産貝	3.1	4.9	8.7	4.5	0.2	64.5	86.5	61.4	20.5	33.3
	16年産貝	4.9	20.9	8.3	19.2	1.0	63.3	84.9	56.4	17.9	31.6
2年貝	8年産貝		3.1	0.0	3.1	0.2	45.6	102.1	89.7	32.4	36.2
	9年産貝		15.1	5.0	14.3	1.3	56.7	104.9	108.2	37.9	34.7
	10年産貝		13.6	15.0	11.6	0.8	55.0	111.6	131.8	50.3	38.1
	11年産貝		9.1	0.0	9.1	0.5	60.2	110.1	127.0	47.5	37.0
	12年産貝		9.1	10.0	8.2	0.4	61.9	109.6	165.8	62.9	37.6
	13年産貝		2.3	10.0	2.1	0.1	-	108.3	119.0	46.7	39.3
	14年産貝		5.4	6.7	5.1	0.3	62.5	108.3	112.8	39.0	34.5
	15年産貝		2.6	0.0	2.6	0.1	64.2	110.3	119.5	42.1	35.2

表6 春季養殖実態調査（5月）におけるむつ市漁協での異常貝率、生残率、正常生貝率（%）

調査対象	異常貝率	生残率	正常生貝率
8年産貝	7.0	98.5	91.6
9年産貝	0.1	99.2	99.1
10年産貝	0.8	99.8	99.0
11年産貝	0.0	99.4	99.4
12年産貝	0.0	99.1	99.1
13年産貝	9.2	93.4	84.8
14年産貝	7.5	94.5	87.4
15年産貝	4.6	93.6	89.3
16年産貝	8.7	98.8	90.2

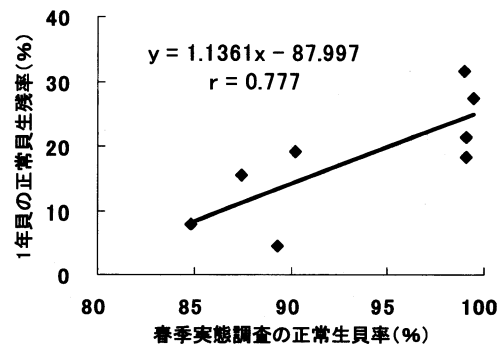


図2 放流用種苗の正常生貝率と1年貝の正常貝生残率の関係

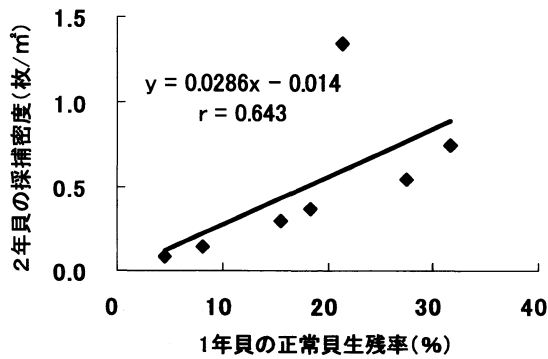


図3 1年貝の正常貝生残率と2年貝の採捕密度の関係

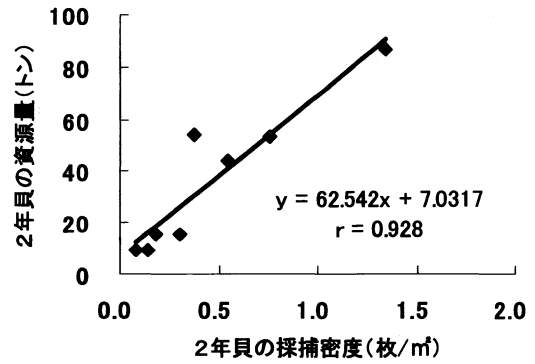


図4 2年貝の採捕密度と資源量の関係

野牛漁協の平成8～16年産貝までの地まき実態調査結果を表7に示した。同漁協は放流用種苗を平成14年産貝までは横浜町漁協から、15年産貝以降は川内町、脇野沢村漁協から購入している。横浜町漁協では産卵翌年の春季養殖実態調査時の半成貝は耳吊りのみであり、地まき放流時までの養殖方法と異なっている。このため、産卵年の秋季養殖実態調査の地まき用分散済み稚貝の異常貝率、生残率、正常生貝率を表8に示した。

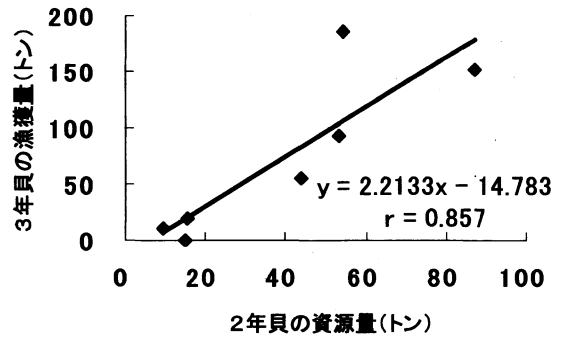


図5 2年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係

秋季養殖実態調査での放流用種苗の正常生貝率と地まき調査での1年貝の正常貝生残率との間、および1年貝の正常貝生残率と2年貝の採捕密度との間には有意ではないが弱い正の相関関係が見られ(図6, 7)、2年貝の採捕密度と資源量との間には有意な正の相関関係(P<0.05)が認められた(図8)。そこで、2年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係を調べたところ、有意ではないが弱い正の相関が見られ(図9)、2年貝の資源量から次年度の好不漁の傾向が把握できるようになるとともに、石持漁協と同じく、漁獲量を増加させるためには質の良い種苗を放流することが重要であることが分かった。また、種苗購入先の秋季養殖実態調査での稚貝の状況が、3年後の漁獲量を把握する目安とはなるが、野牛での種苗放流

表7 平成8～16年産貝までの地まき実態調査結果(野牛)

調査対象	放流密度 (枚/m ²)	生残率 (%)	異常貝率 (%)	正常貝生残率 (%)	採捕密度 (枚/m ²)	放流時殻長 (mm)	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部割合 (%)	
1年貝	8年産貝	7.3									
	9年産貝	7.7	56.2	0.0	56.2	4.3	53.0	93.2	80.4	26.4	32.7
	10年産貝	5.5	16.8	5.0	16.0	0.9	60.5	96.2	91.3	33.1	36.5
	11年産貝	7.0	41.1	0.0	41.1	2.9	57.3	93.8	82.7	30.4	36.6
	12年産貝	6.3	12.7	1.7	12.5	0.8	58.6	97.9	94.6	36.5	38.8
	13年産貝	6.5	4.9	13.3	4.2	0.3	59.9	98.1	87.8	33.7	35.0
	14年産貝	5.5	19.4	3.4	18.7	1.1	63.7	92.4	78.8	27.7	35.7
	15年産貝	4.9	11.1	1.7	10.9	0.5	69.3	94.0	80.6	25.3	31.2
	16年産貝	6.1	16.6	6.7	15.5	1.0	64.7	95.9	84.5	29.0	34.3
2年貝	8年産貝		15.6	1.7	15.3	1.1	60.3	110.7	129.0	46.6	36.2
	9年産貝		7.5	6.7	7.0	0.6	59.0	119.3	172.2	62.3	36.0
	10年産貝		13.3	25.0	9.9	0.7	60.9	120.4	169.4	64.5	37.8
	11年産貝		13.1	0.0	13.1	0.9	57.3	111.8	143.4	53.6	37.1
	12年産貝										
	13年産貝		2.8	0.0	2.8	0.2		121.6	181.5	76.7	42.3
	14年産貝		7.9	15.5	6.7	0.4	62.9	110.2	119.1	41.2	34.5
	15年産貝		11.6	8.0	10.7	0.6	66.8	120.1	159.4	60.2	37.8

表8 秋季養殖実態調査(10月)における地まき用分散済稚貝の異常貝率、生残率、正常生貝率(%)

調査対象	異常貝率	生残率	正常生貝率	備考
8年産貝	2.5	97.8	95.4	横浜
9年産貝	0.0	98.8	98.8	横浜
10年産貝	0.0	95.4	95.4	横浜
11年産貝	0.5	99.6	99.1	横浜
12年産貝	0.0	91.6	91.6	横浜
13年産貝	0.0	96.0	96.0	横浜
14年産貝	0.0	91.5	91.5	横浜
15年産貝	2.1	91.7	89.8	川内、脇野沢
16年産貝	0.3	98.4	98.1	川内、脇野沢

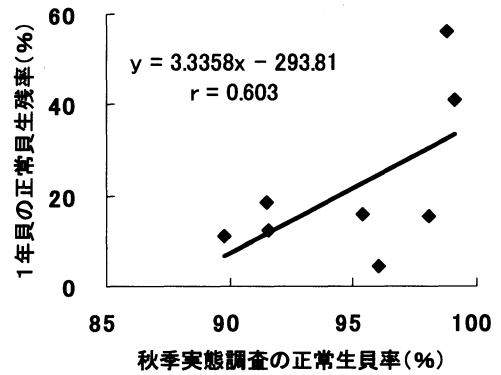


図6 放流用種苗の正常生貝率と1年貝の正常貝生残率の関係

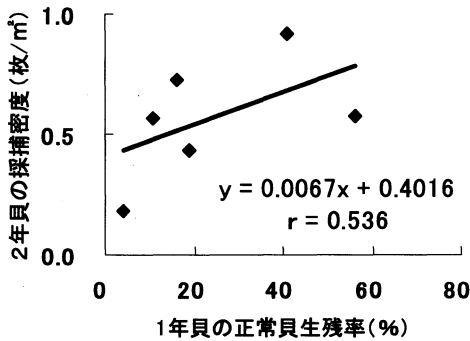


図7 1年貝の正常貝生残率と2年貝の採捕密度の関係

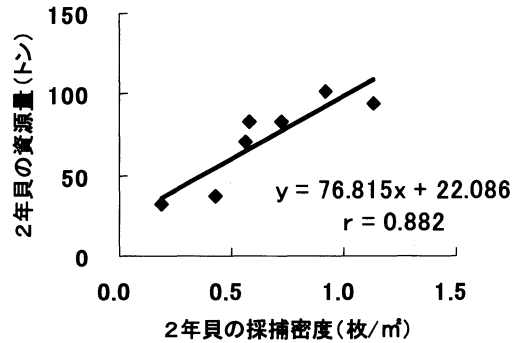


図8 2年貝の採捕密度と資源量の関係

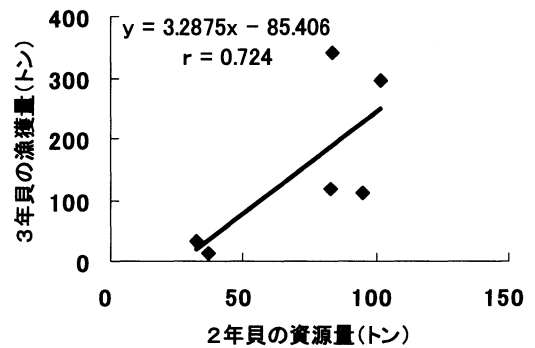


図9 2年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係

は例年3月中旬～4月上旬に実施されているため、秋季養殖実態調査以降の陸奥湾の環境によって種苗の質が低下する可能性も考慮しなくてはならない。最近では、平成15年3月7～8日に最大風速20m/秒を越す「ヤマセ」が吹き、物理的原因による大量へい死が起こっている²⁾。幸い、平成15年産貝以降の種苗購入先である川内町、脇野沢村漁協では春季養殖実態調査時に丸籠、パールネットによる養殖半成貝を保有しているため、春季の半成貝の状況も踏まえておく必要がある。

引用文献

- 1) 塩垣優ら(1981): 外海ホタテガイ漁場開発試験. 青水増事業報告, 10, 70-83.
- 2) 小坂善信ら(2004): 平成15年春季のホタテガイ大量へい死原因について. 青水総研増事業報告, 34, 229-233.