

ホタテガイ増養殖安定化推進事業

地まき増殖ホタテガイ実態調査

小谷 健二・吉田 達・伊藤 良博・東野 敏及*・川村 要

目 的

本調査は、陸奥湾におけるホタテガイの地まき増殖の生産および漁業管理の状況を把握し、適正増殖を推進すること、親貝の資源量を算出することを目的に、毎年実施しているものである。

材料と方法

1. 調査期間 平成24年10月26日～11月30日
2. 調査漁協 陸奥湾内で地まき増殖を実施している漁協のうち、ホタテガイ桁網調査が可能な5漁協(野辺地町、横浜町、むつ市、川内町、脇野沢村)。
3. 調査対象貝 23年産貝(漁協の希望により、脇野沢村地先では21年産貝、22年産貝を追加)
4. 調査方法 5漁協から放流年月日、枚数、漁場面積を聞き取り、各漁協の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及び死貝を計数した。底生生物については種毎に個体数と重量を計数・測定し、マヒトデとニッポ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、異常貝の有無について計数した。

結果と考察

1. 全体の調査結果

表1に平成23年産ホタテガイの放流実績を示した。

放流時期は秋(11月～12月)と翌春(3月～4月)で、枚数はそれぞれ計25,448

表1 平成23年産貝ホタテガイの放流実績

漁協名	平成23年放流(秋放流)			平成24年放流(翌春放流)				
	年月日	放流面積 (㎡)	放流枚数 (千枚)	放流密度 (枚/㎡)	年月日	放流面積 (㎡)	放流枚数 (千枚)	放流密度 (枚/㎡)
野辺地町	H23.11.27～29、 12.2～12.7	6,444,092	25,448	3.9				
横浜町					H24.3.31	1,755,000	2,688	1.5
むつ市					H24.4.7～4.25	3,290,700	25,498	7.7
川内町					H24.4.12～4.13	1,485,000	5,853	3.9
脇野沢村					H24.4.16～4.20	120,000	650	5.4
計			25,448				34,688	

千枚と計34,688千枚であった。

平成23年産貝放流区での調査結果を表2-1、表2-2に、脇野沢村地先における平成22年産貝放流区での調査結果を表3-1、表3-2に、平成21年産貝放流区での調査結果を表4-1、表4-2に示した。

地まき1年貝の正常貝採捕率と正常貝生残率の推移を図1に、へい死率および異常貝出現率の推移を図2に、殻長および全重量の推移を図3に、軟体部重量および軟体部指数の推移を図4に示した。また、各漁協における平成10年以降の放流枚数と放流密度の推移を図5-1～図5-5に、1年貝の正常貝採捕率と正常貝生残率の推移を図6-1～図6-5に、底生生物の採捕結果は表5に、マ

* 青森県下北地域県民局地域農林水産部むつ水産事務所

ヒトデ及びニッポンヒトデについては腕長を表6に、平成3年以降の採捕密度を図7-1～図7-5に示した。

なお、(生貝採捕密度÷放流密度×100)×((100-異常貝率)÷100)で算出したものを正常貝採捕率、(採捕生貝数÷(採捕生貝数+採捕死貝数)×100)×((100-異常貝率)÷100)で算出したものを正常貝生残率と称する。

平成23年産貝の正常貝生残率は、5漁協平均で正常貝採捕率が22.3%、正常貝生残率が86.7%と、いずれも平年値(それぞれ平成9～22年産貝の平均値20.6%と70.7%)を上回り、それぞれ平成9年産貝以降では5番目と3番目に高い値を示した(図1、表2-1)。

殻長、全重量、軟体部重量の5漁協平均値は、それぞれ75.1mm、43.1g、13.6gと、平年値(殻長75.8mm、全重量44.8g、軟体部重量13.5g)とほぼ同じ値を示した(図3～4、表2-2)。

また、ほとんどの漁協でホタテガイの放流枚数が年々減少し、放流密度も緩やかに低下してきている傾向が認められた(図5-1～図5-5)。

表 2-1 平成 24 年度地まきホタテガイ(平成 23 年産貝)実態調査結果

漁協	場所	調査年月日	入網水深(m)	放流時期(月)	曳網面積*1(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*2(枚/m ²)	採捕率*3(%)	生残率*4(%)	異常貝(枚)	異常貝率(%)	正常貝採捕率*5(%)	正常貝生残率*6(%)	残存貝採捕密度(枚/m ²)
野辺地町	有戸川～目ノ越(陸側)	H24.11.1	15.2	11-12月	573	4.2	1,320	43	0	2.3	54.5	96.8	3	10.0	49.1	87.2	0.0
	目ノ越南部(陸側)	H24.11.1	15.3	11-12月	690	4.3	1,490	42	0	2.2	50.7	97.3	-	-	-	-	0.0
	目ノ越中央部(陸側)	H24.11.1	18.5	11-12月	249	4.3	386	21	0	1.6	35.9	94.8	-	-	-	-	0.0
	目ノ越北部(陸側)	H24.11.1	16.4	11-12月	603	2.8	347	13	0	0.6	20.4	96.4	-	-	-	-	0.0
	目ノ越～巫子(沖側)	H24.11.1	22.3	11-12月	738	4.3	235	48	0	0.3	7.4	83.0	6	20.0	5.9	66.4	0.0
	平均		17.5		571	4.0	756	33	0	1.4	33.8	93.7	5	15.0	27.5	76.8	0.0
横浜町	鷄沢1回目	H24.10.30	20.1	3月	496	1.5	571	11	7	1.2	75.1	98.1	3	10.0	67.6	88.3	1.4
	鷄沢2回目	H24.10.30	18.2	3月	501	1.5	189	4	5	0.4	24.6	97.9	1	3.3	23.8	94.7	1.0
	平均		19.2		499	1.5	380	8	6	0.8	49.9	98.0	2	6.7	45.7	91.5	1.2
むつ市	浜奥内	H24.11.30	14.1	4月	437	7.6	73	2	0	0.2	2.2	97.3	1	3.3	2.1	94.1	0.0
川内町	第2次漁場1回目	H24.10.31	13.8	4月	370	3.9	460	44	10	1.2	31.6	91.3	0	0.0	31.6	91.3	2.7
	第2次漁場2回目	H24.10.31	13.7	4月	310	3.9	327	20	5	1.1	26.8	94.2	1	3.3	25.9	91.1	1.6
	平均		13.7		340	3.9	394	32	8	1.2	29.2	92.8	1	1.7	28.7	91.2	2.2
脇野沢村	口広	H24.10.26	24.7	4月	641	5.4	281	48	31	0.4	8.1	85.4	2	6.7	7.6	79.7	4.8
湾内5漁協平均							4.5	377	25	0.8	24.6	93.4	2	6.7	22.3	86.7	1.6
湾内H23(11-12月)放流平均							4.0	756	33	1.4	33.8	93.7	5	15.0	27.5	76.8	0.0
湾内H24(3-4月)放流平均							4.6	282	22	0.6	22.3	93.4	1	4.6	21.0	89.1	2.1

*1曳網面積:GPSから算出
 *2生貝採捕密度:採捕生貝/曳網面積
 *3採捕率:生貝採捕密度/放流密度
 *4生残率:採捕生貝/(採捕生貝+採捕死貝)/100
 *5正常貝採捕率:採捕率×(100-異常貝率)/100
 *6正常貝生残率:生残率×(100-異常貝率)/100

表 2-2 平成 24 年度地まきホタテガイ(平成 23 年産貝)実態調査結果

漁協	場所	調査年月日	放流時殻長(mm)	調査時殻長(mm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数*	底質					
野辺地町	有戸川～目ノ越(陸側)	H24.11.1	38.0	73.9	42.8	13.4	31.4	砂					
	目ノ越南部(陸側)	H24.11.1	-	-	-	-	-	砂					
	目ノ越中央部(陸側)	H24.11.1	-	-	-	-	-	砂					
	目ノ越北部(陸側)	H24.11.1	-	-	-	-	-	砂					
	目ノ越～巫子(沖側)	H24.11.1	37.1	73.9	38.5	12.1	31.5	砂泥					
	平均		37.6	73.9	40.7	12.8	31.4						
横浜町	鷄沢1回目	H24.10.30	63.7	75.0	43.7	14.4	33.0	小石、砂					
	鷄沢2回目	H24.10.30	65.6	77.5	49.0	15.4	31.5	小石、砂					
	平均		64.6	76.2	46.3	14.9	32.2						
むつ市	浜奥内	H24.11.30	57.5	77.4	44.8	17.4	38.8	砂					
川内町	第2次漁場1回目	H24.10.31	62.8	69.2	35.2	8.2	23.3	石					
	第2次漁場2回目	H24.10.31	65.2	70.8	37.0	9.3	25.0	石					
	平均		64.0	70.0	36.1	8.7	24.2						
脇野沢村	口広	H24.10.26	66.8	78.2	47.4	14.4	30.4	砂泥					
湾内5漁協平均							58.1	75.1	43.1	13.6	31.4		
湾内H23(11-12月)放流平均							37.6	73.9	40.7	12.8	31.4		
湾内H24(3-4月)放流平均							63.2	75.5	43.7	13.9	31.4		

*軟体部指数:軟体部重量/全重量×100

表 3-1 平成 24 年度地まきホタテガイ(平成 22 年産貝)実態調査結果

漁協	場所	調査年月日	入網水深(m)	放流時期(月)	曳網面積 ^{*1} (㎡)	放流密度(枚/㎡)	採捕生貝(枚)	採捕死貝(枚)	生貝採捕密度 ^{*2} (枚/㎡)	採捕率 ^{*3} (%)	生残率 ^{*4} (%)	異常貝貝率(%)	正常貝採捕率 ^{*5} (%)	正常貝生残率 ^{*6} (%)	
脇野沢村	瀬野	H24.10.26	23.1	4-5月	486	4.2	164	55	0.3	8.0	74.9	5	16.7	6.7	62.4

^{*1}曳網面積:GPSから算出
^{*2}生貝採捕密度:採捕生貝/曳網面積
^{*3}採捕率:生貝採捕密度/放流密度
^{*4}生残率:採捕生貝/(採捕生貝+採捕死貝)/100
^{*5}正常貝採捕率:採捕率×(100-異常貝率)/100
^{*6}正常貝生残率:生残率×(100-異常貝率)/100

表 3-2 平成 24 年度地まきホタテガイ(平成 22 年産貝)実態調査結果

漁協	場所	調査年月日	調査時殻長(mm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数*	底質
脇野沢村	瀬野	H24.10.26	103.6	97.2	36.5	37.6	砂泥

*軟体部指数:軟体部重量/全重量×100

表 4-1 平成 24 年度地まきホタテガイ(平成 21 年産貝)実態調査結果

漁協	場所	調査年月日	入網水深(m)	放流時期(月)	曳網面積 ^{*1} (㎡)	放流密度(枚/㎡)	採捕生貝(枚)	採捕死貝(枚)	生貝採捕密度 ^{*2} (枚/㎡)	採捕率 ^{*3} (%)	生残率 ^{*4} (%)	異常貝貝率(%)	正常貝採捕率 ^{*5} (%)	正常貝生残率 ^{*6} (%)	
脇野沢村	寄浪	H24.10.26	37.2	4月	835	3.0	20	37	0.024	0.8	35.1	0	0.0	0.8	35.1

^{*1}曳網面積:GPSから算出
^{*2}生貝採捕密度:採捕生貝/曳網面積
^{*3}採捕率:生貝採捕密度/放流密度
^{*4}生残率:採捕生貝/(採捕生貝+採捕死貝)/100
^{*5}正常貝採捕率:採捕率×(100-異常貝率)/100
^{*6}正常貝生残率:生残率×(100-異常貝率)/100

表 4-2 平成 24 年度地まきホタテガイ(平成 21 年産貝)実態調査結果

漁協	場所	調査年月日	調査時殻長(mm)	全重量(g)	軟体部重量(g)	軟体部指数*	底質
脇野沢村	寄浪	H24.10.26	126.7	172.1	68.2	39.6	泥

*軟体部指数:軟体部重量/全重量×100

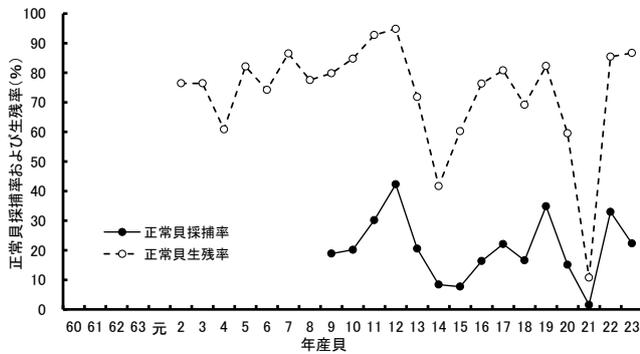


図 1 地まき 1 年貝の正常貝採捕率および正常貝生残率の推移(全湾平均)

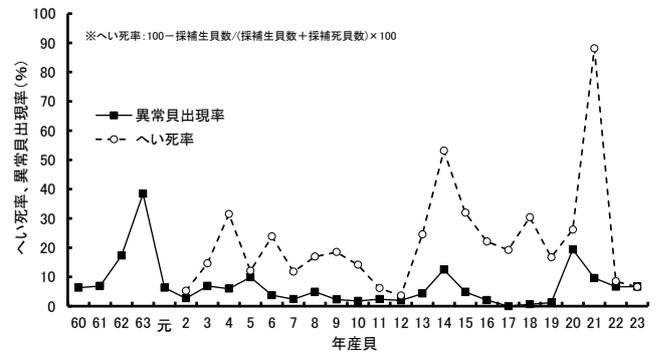


図 2 地まき 1 年貝のへい死率および異常貝出現率の推移(全湾平均)

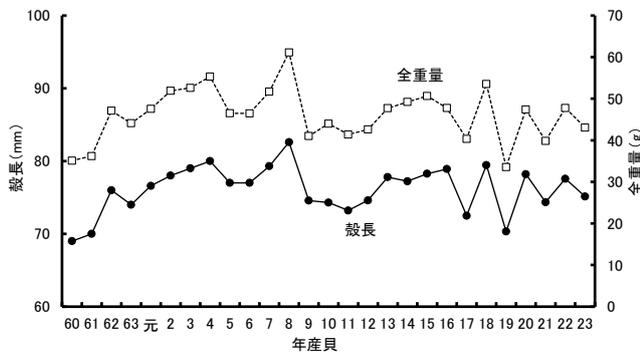


図 3 地まき 1 年貝の殻長および全重量の推移(全湾平均)

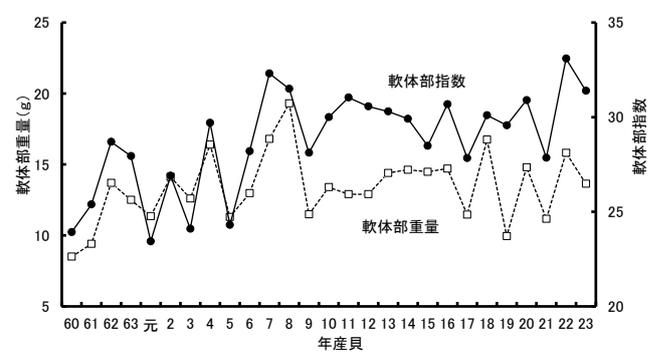


図 4 地まき 1 年貝の軟体部重量および軟体部指数の推移(全湾平均)

表5 平成24年度地まきホタテガイ(平成23年産貝)実態調査における底生生物の採捕結果(100㎡当りの個体数に換算)

種名	場所	野辺地町*			横浜町			むつ市	川内町			脇野沢村
		有戸川～目ノ越(陸側)	目ノ越～巫子(沖側)	平均	鶏沢1回目	鶏沢2回目	平均	浜奥内	第2次漁場1回目	第2次漁場2回目	平均	口広
ヒトデ類	マヒトデ	0.7	1.9	1.3	6.7	11.0	8.8	2.7	4.6	2.3	3.4	0.2
	ニッポンヒトデ		0.1	0.1		0.6	0.3		0.3	0.3	0.3	
	イトマキヒトデ	0.2	0.1	0.2					0.3		0.1	
	スナヒトデ	3.0	1.4	2.2	13.1	6.0	9.5	5.3	0.5	0.3	0.4	0.2
	アカヒトデ	0.2		0.1								
	ニチリンヒトデ	0.5		0.3					0.5		0.3	
ウニ類	ツガルウニ		86.3	43.2								
	キタサンショウウニ	0.9	0.5	0.7	0.4	2.4	1.4	1.1				
	オカメブンブク		0.1	0.1								
貝類	ヒメエゾボラ								4.1	2.6	3.3	
	ツメタガイ	0.2		0.1								
	アカザラ	0.2		0.1		0.2	0.1	0.2	0.3		0.1	
ホヤ類	マボヤ	0.2		0.1								
	エボヤ	2.8		1.4	0.2		0.1	0.2				
	スポヤ	0.2		0.1					0.3	1.0	0.6	
	ヨーロッパザラボヤ	0.3		0.2				0.2				
ナマコ類	マナマコ	3.7		1.8					3.0	4.5	3.7	
甲殻類	ミネフジツボ											1.9
	ヤドカリの1種	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2					
魚類	マダイ		0.3	0.1								
	ネズツボ科	0.3	0.1	0.2								

* 有戸川～目ノ越区および目ノ越～巫子区のみで実施

表6 平成24年度地まきホタテガイ(平成23年産貝)実態調査におけるマヒトデおよびニッポンヒトデの平均腕長

漁協名	場所	マヒトデ (mm)	ニッポンヒトデ (mm)
野辺地町*	有戸川～目ノ越(陸側)	41.5	-
	目ノ越～巫子(沖側)	82.6	190
	平均	62.1	190
横浜町	鶏沢1回目	87.1	-
	鶏沢2回目	74.2	100
	平均	80.7	100
むつ市	浜奥内	92.1	-
川内町	第2次漁場1回目	74.5	141
	第2次漁場2回目	83.7	170
	平均	79.1	156
脇野沢村	口広	45.0	-

* 有戸川～目ノ越区および目ノ越～巫子区のみで実施

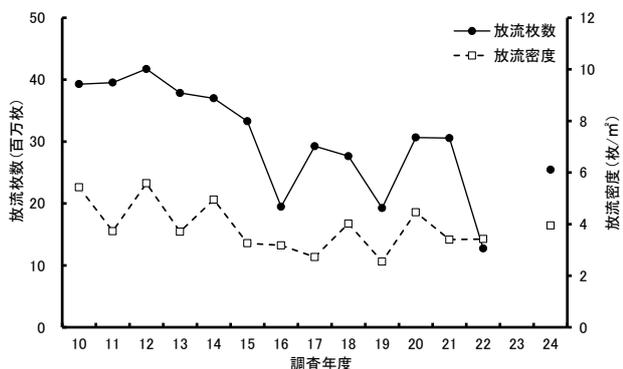


図5-1 放流枚数と放流密度の推移(野辺地町漁協)

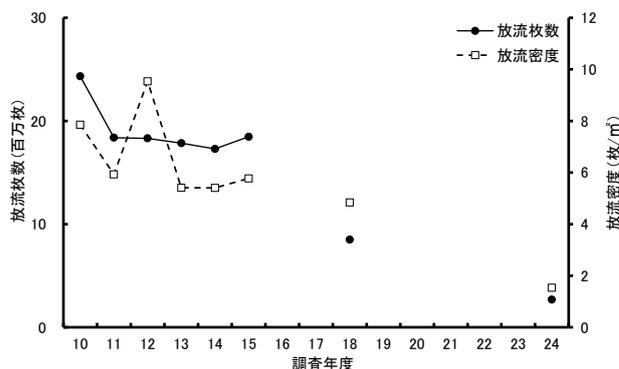


図5-2 放流枚数と放流密度の推移(横浜町漁協)

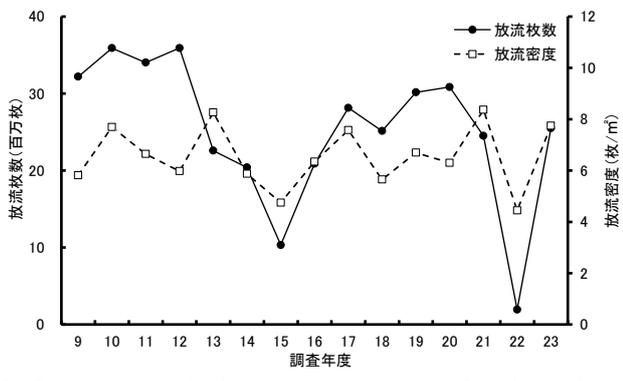


図 5-3 放流枚数と放流密度の推移(むつ市漁協)

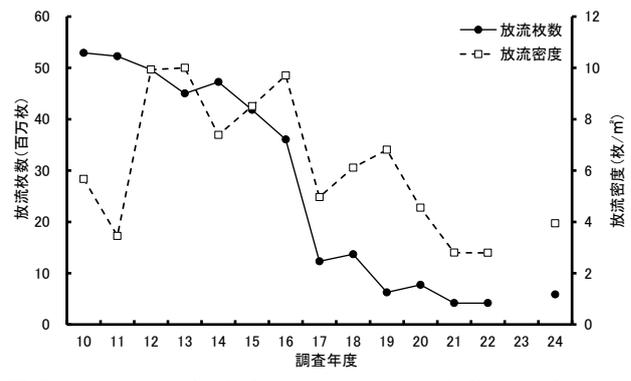


図 5-4 放流枚数と放流密度の推移(川内町漁協)

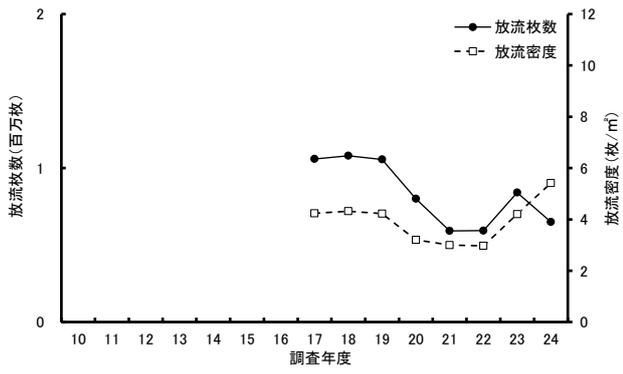


図 5-5 放流枚数と放流密度の推移(脇野沢村漁協)

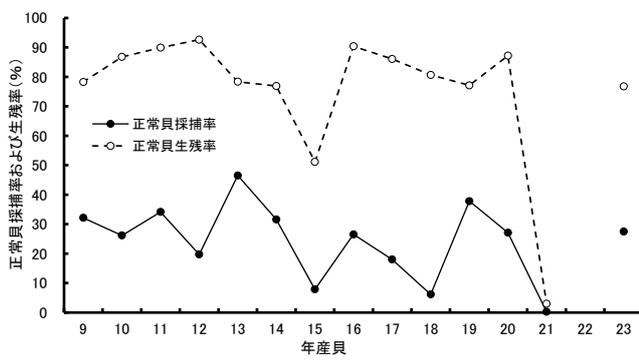


図 6-1 地まき1年貝の正常貝採捕率と正常貝生残率の推移(野辺地町漁協)

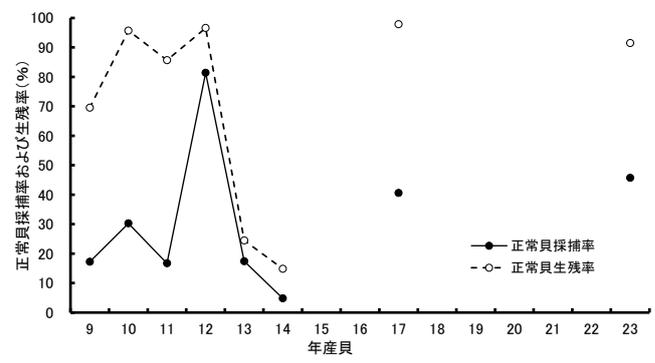


図 6-2 地まき1年貝の正常貝採捕率と正常貝生残率の推移(横浜町漁協)

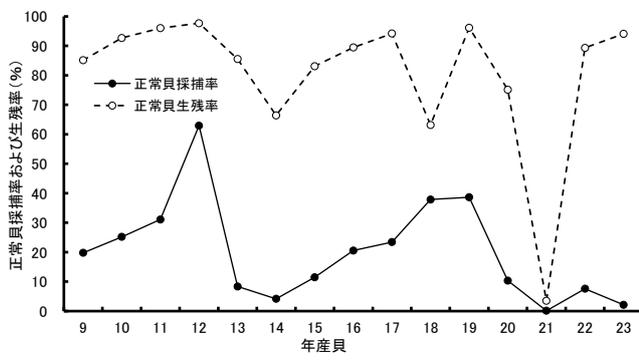


図 6-3 地まき1年貝の正常貝採捕率と正常貝生残率の推移(むつ市漁協)

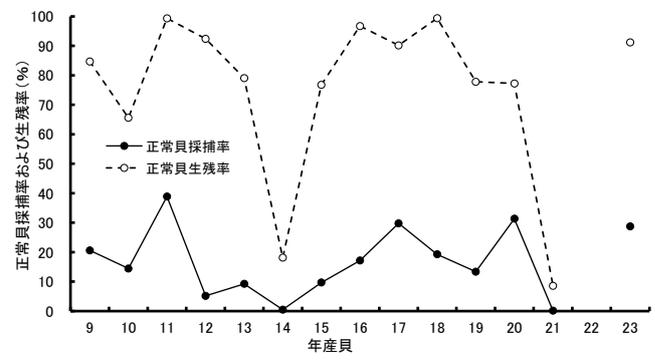


図 6-4 地まき1年貝の正常貝採捕率と正常貝生残率の推移(川内町漁協)

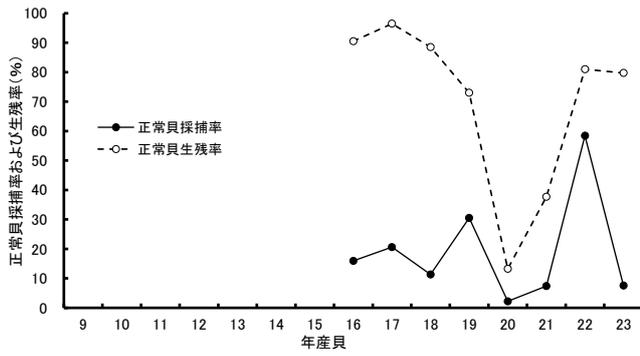


図 6-5 地まき1年貝の正常貝採捕率と正常貝生残率の推移(脇野沢村漁協)

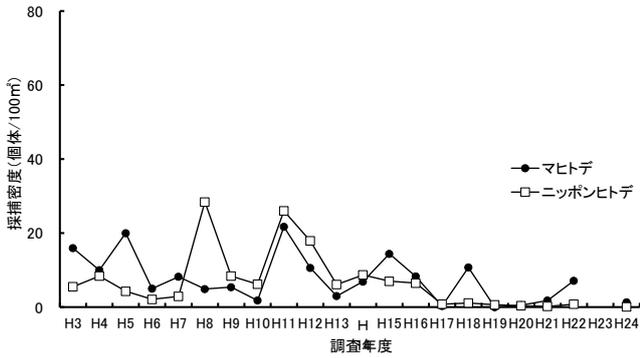


図 7-1 マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(野辺地町漁協)

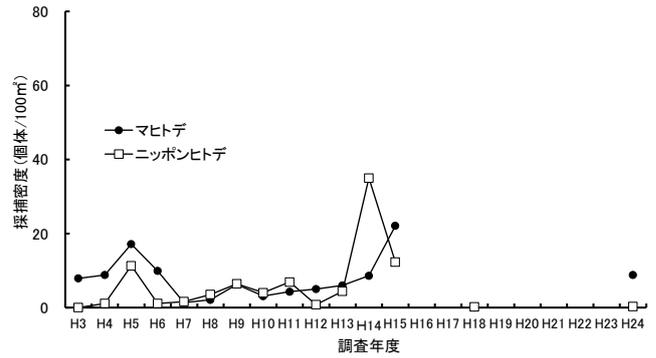


図 7-2 マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(横浜町漁協)

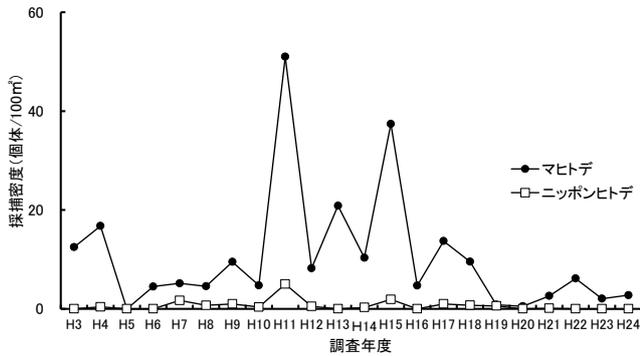


図 7-3 マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(むつ市漁協)

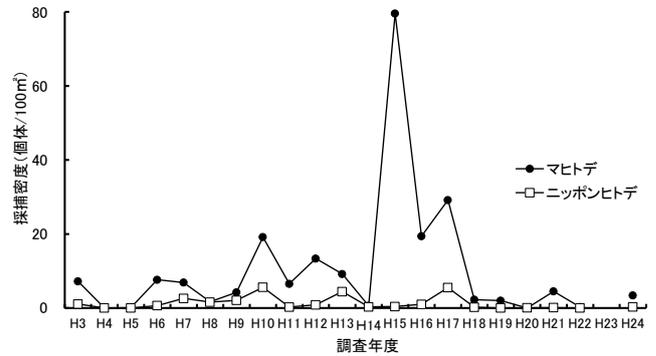


図 7-4 マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(川内町漁協)

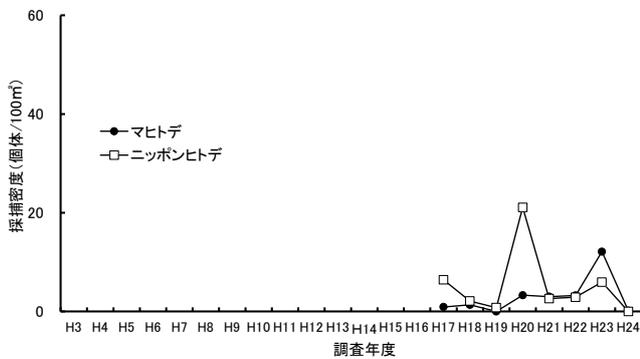


図 7-5 マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(脇野沢村漁協)

2. 野辺地町漁協における調査結果

ホタテガイ1年貝(平成23年産貝)の正常貝採捕率は27.5%、正常貝生残率は76.8%と、いずれも平成9年産貝から平成22年産貝までの平均値(それぞれ24.2%、75.3%)とほぼ同じ値となった(表2-1、図6-1)。また、ホタテガイの天敵となるマヒトデは1.3個体/100㎡、ニッポンヒトデは0.1個体/100㎡と、平成3年から平成23年までの平均値(それぞれ7.8個体/100㎡、7.1個体/100㎡)よりも低く、ヒトデによる食害の影響はほとんどないと考えられた(図7-1、表5)。

本年度の秋季養殖実態調査では平成24年産貝の地まき用分散済み稚貝の検体を確保することができなかつたため、地まき実態調査時の1年貝の正常貝採捕率との関係は検討できなかった。

平成5年産貝～平成21年産貝における1年貝の資源量と2年貝の漁獲量との関係を調べた結果、前年と同じように有意な正の相関($P < 0.01$)が認められた(図8)。

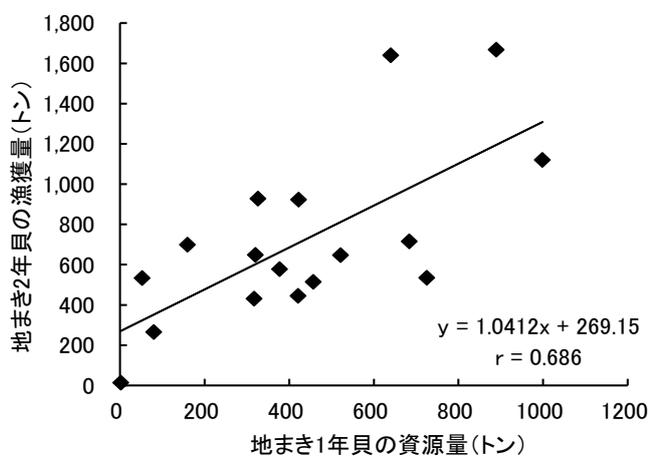


図8 野辺地町漁協における地まき1年貝の資源量と2年貝の漁獲量の関係

3. 横浜町漁協における調査結果

ホタテガイ1年貝(平成23年産貝)の正常貝採捕率は45.7%、正常貝生残率は91.5%と、いずれも平成9年産貝から平成22年産貝までの平均値(それぞれ29.8%、69.2%)とほぼ同じ値となった(表2-1、図6-2)。また、マヒトデは8.8個体/100㎡と、平成3年から平成23年までの平均値(7.3個体/100㎡)とほぼ同じであり、ニッポンヒトデは0.3個体/100㎡と、平成3年から平成23年までの平均値(6.3個体/100㎡)よりも低く、ヒトデによる食害の影響はほとんどないと考えられた(図7-2、表5)。

4. むつ市漁協における調査結果

ホタテガイ1年貝(平成23年産貝)の正常貝採捕率が2.1%と、平成9年産貝から平成22年産貝までの平均値(21.5%)よりも低く、平成9年産貝以降2番目に低い値となった(表2-1、図6-3)。この要因として、①正常貝生残率が94.1%と、平成9年産貝から平成22年産貝までの平均値(79.8%)を上回っていること(表2-1、図6-3)、②マヒトデは2.7個体/100㎡と平成3年から平成23年までの平均値(11.2個体/100㎡)よりも低く、ニッポンヒトデも採捕されなかつたこと(図7-3、表5)、③曳網した場所の底質は砂であり、桁網効率が低いことから、ホタテガイの分布密度が低い場所を曳網していたことが考えられた。

異常高水温の影響により正常貝採捕率が極端に低い値であった平成21年産貝を除外し、平成11年産貝～平成23年産貝における種苗の質と漁獲量との関係を検討した結果、前年と同様に春季養殖実態調査での養殖

半成員の正常貝生残率と地まき実態調査での1年貝の正常貝採捕率の間には正の相関関係が認められた(図9)。

また、前年と同様に、平成11年産貝～23年産貝における1年貝の資源量と3年貝の漁獲量との間には有意な正の相関($P < 0.01$)が認められた(図10)。

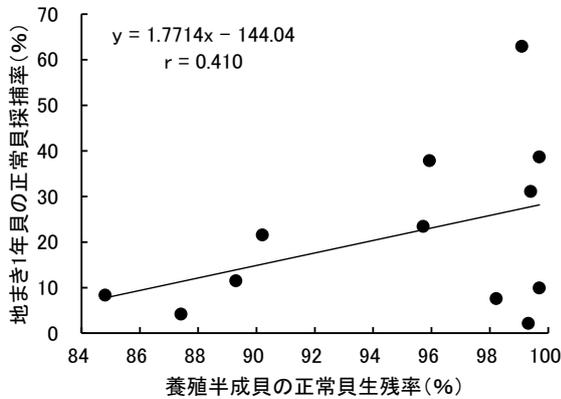


図9 むつ市漁協における春季実態調査時の養殖半成員の正常貝生残率と地まき実態調査時の地まき1年貝の正常貝採捕率の関係

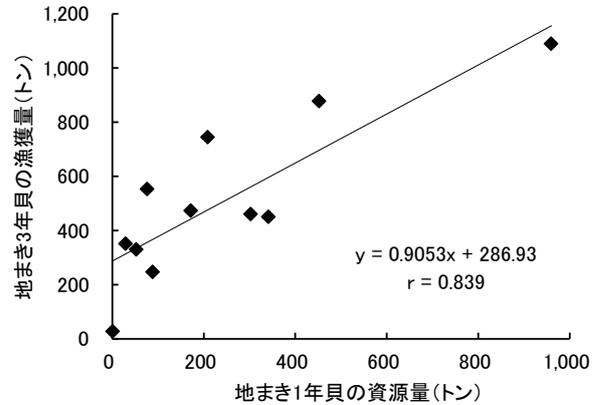


図10 むつ市漁協における地まき1年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係

5. 川内町漁協における調査結果

ホタテガイ1年貝(平成23年産貝)の正常貝採捕率は28.7%、正常貝生残率は91.2%と、いずれも平成9年産貝から平成22年産貝までの平均値(それぞれ16.1%、74.3%)よりも高く、それぞれ平成9年産貝以降4番目と5番目に高い値となった(表2-1、図6-4)。また、マヒトデは3.4個体/100㎡、ニッポンヒトデは0.3個体/100㎡と、いずれも平成3年から平成23年までの平均値(それぞれ10.7個体/100㎡、1.3個体/100㎡)よりも低く、ヒトデによる食害の影響はほとんどないと考えられた(図7-4、表5)

異常高水温の影響により正常貝採捕率が極端に低い値であった平成21年産貝を除外し、平成16年産貝～平成23年産貝における種苗の質と漁獲量の間を調査した結果、春季養殖実態調査での養殖半成員の正常貝生残率と地まき実態調査での1年貝の正常貝採捕率の間には正の相関関係が認められた(図11)。

また、平成9年産貝～23年産貝における1年貝の資源量と3年貝の漁獲量との関係を調べた結果、有意な正の相関($P < 0.01$)が認められた(図12)。

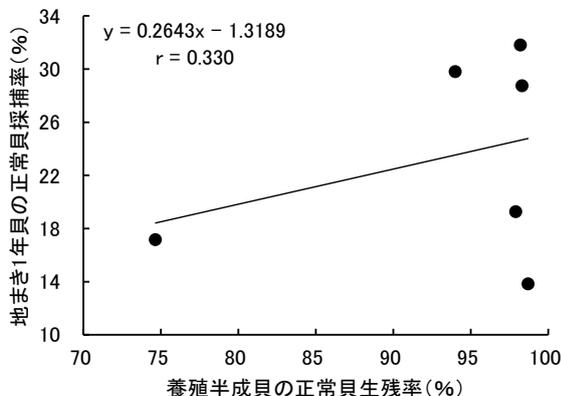


図11 川内町漁協における春季実態調査時の養殖半成員の正常貝生残率と地まき実態調査時の地まき1年貝の正常貝採捕率の関係

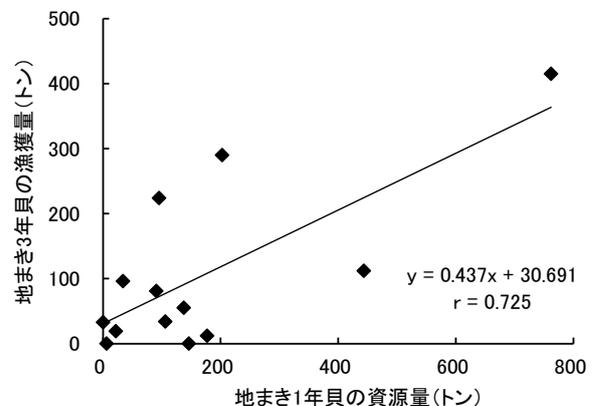


図12 川内町漁協における地まき1年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係

6. 脇野沢村漁協における調査結果

ホタテガイ1年貝(平成23年产貝)の正常貝採捕率は7.6%と、平成16年产貝から平成22年产貝までの平均値(20.9%)よりも低く、平成9年产貝以降3番目に低い値となった(表2-1、図6-5)。この要因として、①正常貝生残率が79.7%と、平成16年产貝から平成22年产貝までの平均値(68.6%)よりも高いこと(表2-1、図6-5)、②マヒトデは0.2個体/100㎡と平成17年から平成23年までの平均値(3.4個体/100㎡)よりも低く、ニッポンヒトデも採捕されず、ヒトデによる食害の影響がほとんどないこと(図7-5、表5)、③曳網した場所の底質は砂泥であり、桁網効率は低くないこと、④本漁協の放流密度は他の漁協とほぼ同じであるものの、放流面積が他の漁協よりもかなり小さいこと(図13)から、ホタテガイが放流区域外へ分散した可能性が考えられた。

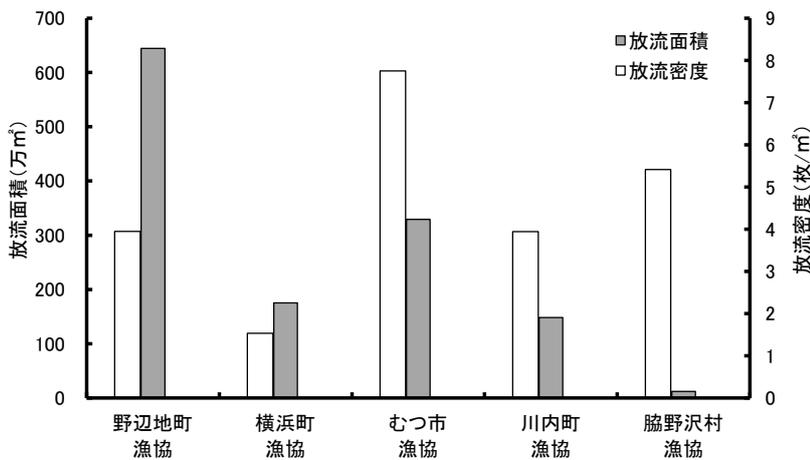


図13 平成24年度の各漁協の放流面積と放流密度

7. まとめ

各地点における放流後の正常貝生残率はいずれも平均値とほぼ同じもしくは平均値よりも高く、平成24年度と同様に高水温年であった平成22年度よりも高い値となった。この要因として、①夏季から秋季にかけての東湾ブイの15m層(地まき貝放流漁場13m~25mに近い水深)の水温は、平成22年度、平成24年度ともに平年よりも高く推移していた(図14)ものの、ホタテガイのへい死の危険性が高まる26℃を超えた日数は、平成24年度が0日と、平成22年度(6日)よりも少なかったこと、②質のよい稚貝を漁場に放流したことが考えられた。

種苗の質が漁獲量の増減に影響を及ぼすことが分かっているが¹⁾、年によって放流用稚貝の調査結果が得られなかった漁協があるため、今後、放流用稚貝の調査方法を再検討する必要がある。

また、放流した貝を漁獲している地点では1年貝の資源量から2年貝~3年貝の漁獲量を推定できることから、今後も本調査を継続して行っていく必要がある。

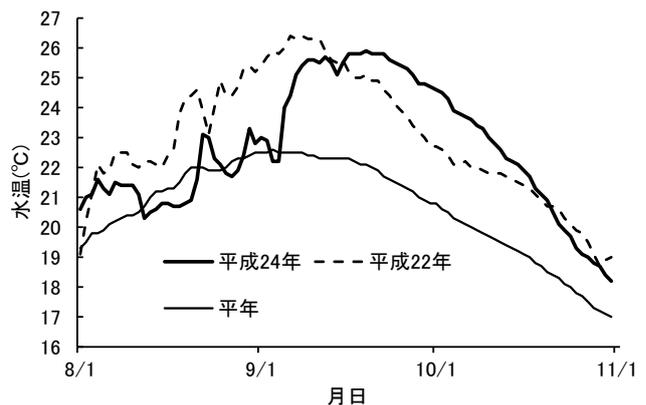


図14 東湾ブイの15m層における8月~10月の日平均水温の推移

引用文献

- 1) 山内弘子・小坂善信・吉田達・川村要（2008）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I）. 青水総研増事業報告, 37, 163-170.