

**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¹・伊藤良博・森 恭子・川村 要

目 的

陸奥湾におけるホタテガイの地まき増殖について種苗放流実績と生残状況を調べ、適正な増殖方法を検討する。

材料と方法

平成25年10月18日～12月9日に、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野辺地町漁協、むつ市漁協、川内町漁協、脇野沢村漁協を対象とし、平成24年産貝の生残状況等を調べた。なお、脇野沢村漁協については漁協の要望を受けて平成22年産貝、平成23年産貝も調査対象に含めた。それら4漁協から、地まき用ホタテガイ種苗の放流年月日、枚数、漁場面積を聞き取りするとともに、各漁協の放流漁場において6本の爪が付いた桁幅1.78m、網目6cmのホタテガイ桁網を用いて、船速約3ノットで3分間の海底曳きを行って地まきホタテガイを採集した。曳網開始と終了時にGPSで記録した緯度経度から曳網距離を求め、その曳網距離に桁幅を乗じて曳網面積を求めた。採捕したホタテガイの生貝と死貝を計数するとともに、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、異常貝の有無を確認した。また、同時に採集され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。得られたデータを基に、次式で示す指標値を求めて過去のデータと比較した。

$$\text{異常貝率}(\%) = (\text{異常貝数} \div 30) \times 100$$

$$\text{へい死率}(\%) = [\text{採捕死貝数} \div (\text{採捕生貝数} + \text{採捕死貝数})] \times 100$$

$$\text{正常貝生残率}(\%) = \{[(\text{採捕生貝数} \div \text{曳網面積}) \div (\text{放流枚数} \div \text{放流面積})]\} \times [(100 - \text{異常貝率})]$$

また、野辺地町漁協、むつ市漁協および川内町漁協において、これまでの地まき実態調査から推定された1年貝の資源量と2年貝もしくは3年貝の時に採捕された漁獲量との関係を調べた。なお、資源量は次式で求めた。

$$\text{資源量(トン)} = \text{放流枚数} \times \text{正常貝生残率} \times \text{平均全重量(g)} \times 10^{-8}$$

結果と考察

1. 全体の調査結果

平成24年産ホタテガイは、平成24年12月と平成25年4月～5月に、それぞれ21,819千枚と25,269千枚放流された(表1)。

平成24年産貝放流区で

表1. 平成24年産貝ホタテガイの放流実績

漁協名	平成24年放流(秋放流)			平成25年放流(翌春放流)				
	年月日	放流面積(m ²)	放流枚数(千枚)	放流密度(枚/m ²)	年月日	放流面積(m ²)	放流枚数(千枚)	放流密度(枚/m ²)
野辺地町	H24.12.8~ 12.14	5,993,441	21,819	3.6				
むつ市					H25.4.6~ 5.17	3,107,050	20,853	6.7
川内町					H25.4.16~ 4.17	849,000	3,644	4.3
脇野沢村					H25.4.15~ 4.25	200,000	772	3.9
計			21,819				25,269	

の調査結果を付表1に、ホタテガイ以外の底生生物の採捕結果を付表2に、マヒトデとニッポンヒトデの平均腕長を付表3に、脇野沢村地先における平成23年産貝放流区での調査結果を付表4に、平成22年産貝放流区での調査結果を付表5に示した。地まき1年貝の正常貝生残率の推移を図1に、へい死率および

¹ 青森県農林水産部水産局水産振興課

異常貝率の推移を図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年度以降の放流枚数と放流密度の推移を図5-1～図5-4に示した。

平成24年度産貝の正常貝生残率は、4漁協平均で11.0%と平成10年度から平成24年度にかけての過去15年の平均値である20.7%より低い値であった(図1、付表1-1)。4漁協平均のへい死率は10.1%で平成3年度から平成24年度にかけての過去22年の平均値である22.1%より低い値であった(図2)。4漁協平均の異常貝率は3.3%で昭和61年度から平成24年度にかけての過去27年の平均値である7.0%より低い値であった(図2)。殻長、全重量、軟体部重量の4漁協平均値は、各々75.8mm、42.4g、13.1gと過去27年の平均値である各々76.1mm、46.1g、13.4gと概ね一致した(図3～4、付表1-2)。

また、一部の漁協ではホタテガイの放流枚数が年々減少し、放流密度の漸減傾向が認められた(図5-1～図5-4)。

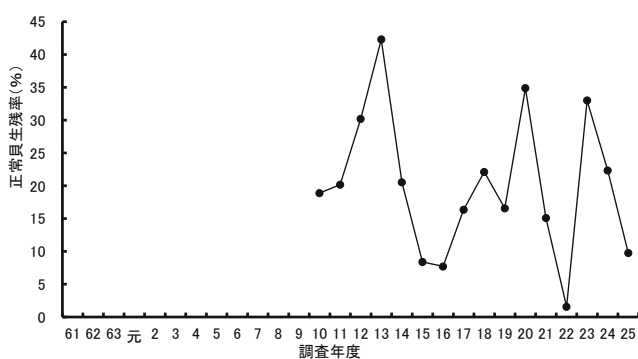


図1. 地まき1年貝の正常貝生残率の推移(全湾平均).

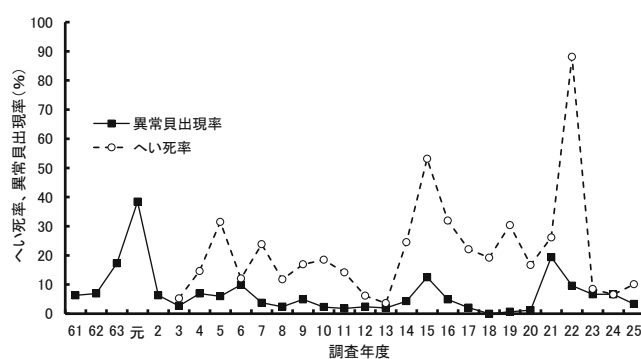


図2. 地まき1年貝のへい死率および異常貝率の推移(全湾平均).

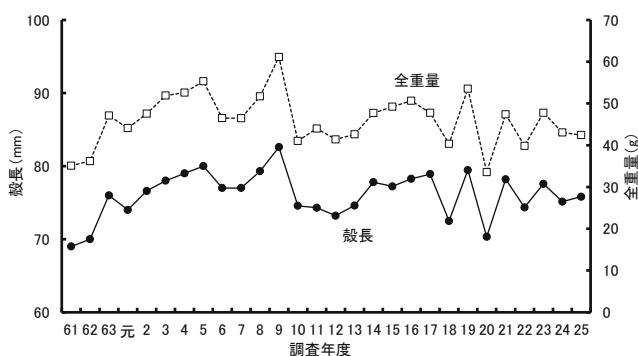


図3. 地まき1年貝の殻長および全重量の推移(全湾平均).

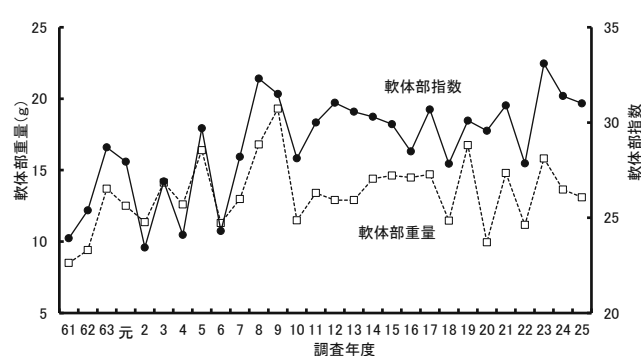


図4. 地まき1年貝の軟体部重量および軟体部指数の推移(全湾平均).

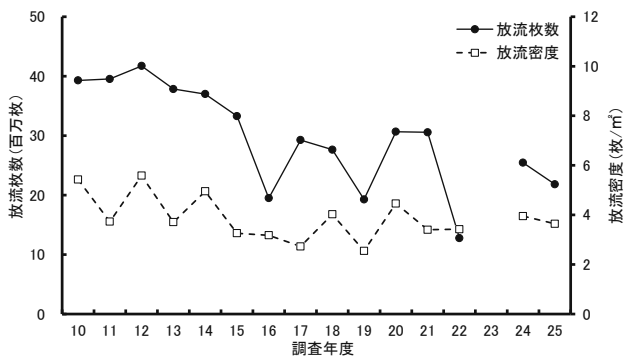


図 5-1. 放流枚数と放流密度の推移(野辺地町漁協).

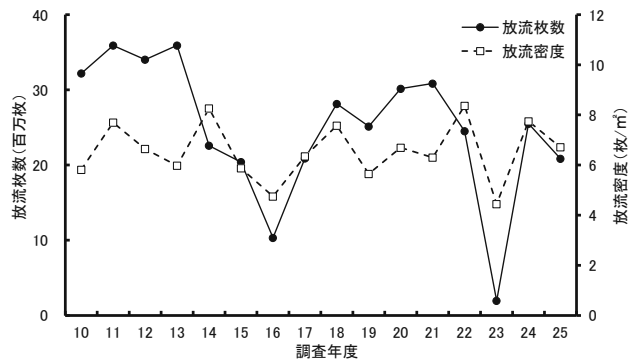


図 5-2. 放流枚数と放流密度の推移(むつ市漁協).

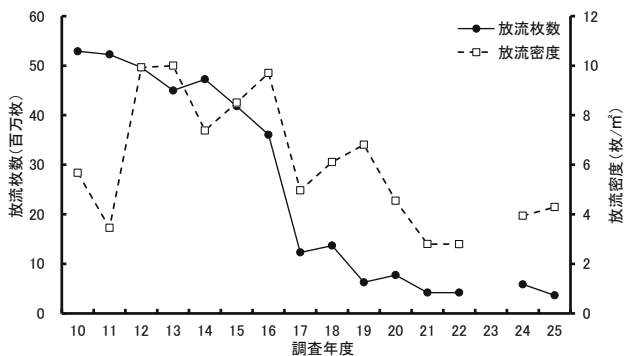


図 5-3. 放流枚数と放流密度の推移(川内町漁協).

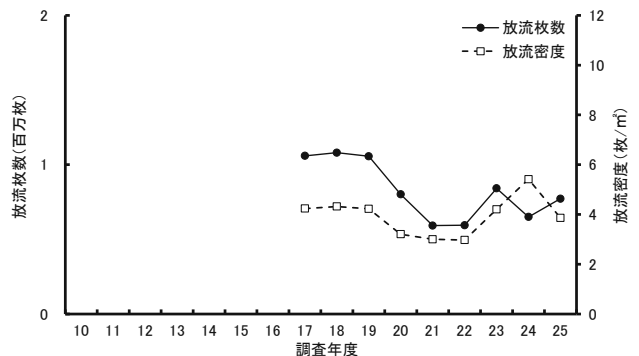


図 5-4. 放流枚数と放流密度の推移(脇野沢村漁協).

2. 野辺地町漁協における調査結果

地まき1年貝の正常貝生残率の推移を図6に、マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移を図7に示した。平成24年度産1年貝の正常貝生残率は19.8%で平成10年度から平成24年度にかけての過去15年の平均値である24.4%と比較し5.4ポイント低い値となった。ホタテガイを食害するマヒトデおよびニッポンヒトデの平成25年度の採捕密度は、各々5.5個体/100m²および0個体/100m²であり、平成3年度から平成24年度にかけての過去22年の平均値である各々7.5個体/100m²および6.8個体/100m²に比べ低い値に留まった。これから、両種によるホタテガイの食害は比較的小さかったと考えられた。

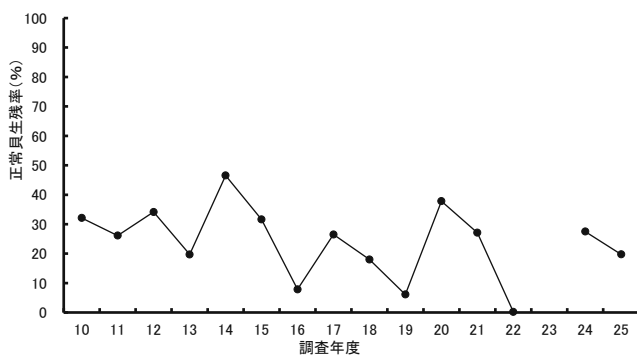


図 6. 地まき1年貝の正常貝生残率の推移(野辺地町漁協).

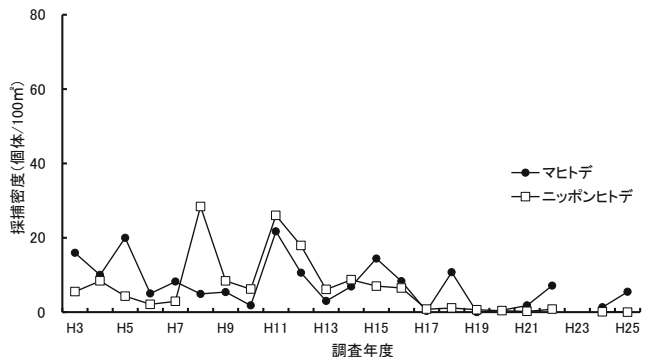


図 7. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(野辺地町漁協).

また、異常高水温の影響により貝を放流できなかった平成22年産貝を除外し、平成5年産貝から平成23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、有意な正の相関関係 ($P < 0.01$) が認められた (図8)。

3. むつ市漁協における調査結果

地まき1年貝の正常貝生残率の推移を図9に、マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度を図10に示した。平成24年産1年貝の正常貝生残率は、2.5%で過去15年の平均値である21.5%と比較し19.0ポイント低く、過去3番目に低い値となった。マヒトデおよびニッポンヒトデの平成25年度の採捕密度は、各々2.1個体/100㎡および0個体/100㎡であり、過去22年の平均値である各々10.4個体/100㎡および0.6個体/100㎡に比べ低い値に留まった。これから、両種によるホタテガイの食害は比較的小さかったと考えられた。

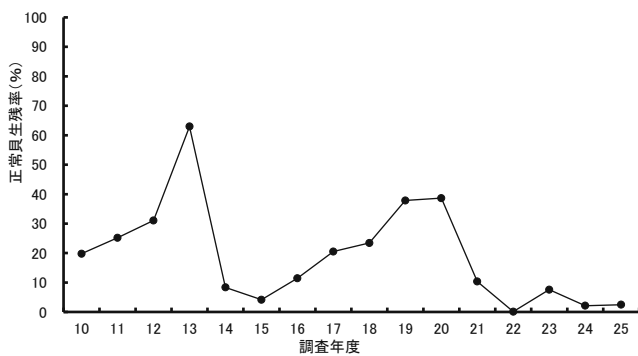


図9. 地まき1年貝の正常貝生残率の推移(むつ市漁協)。

また、平成11年産貝から平成22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関係 ($P < 0.01$) が認められた (図11)。

4. 川内町漁協における調査結果

地まき1年貝の正常貝生残率の推移を図12に、マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度を図13に示した。平成24年産1年貝の正常貝生残率は、7.1%で過去15年の平均値である17.0%と比較し9.9ポイント低く、過去4番目に低い値となった。マヒトデおよびニッポンヒトデの平成25年度の採捕密度は、各々2.9個体/100㎡および0個体/100㎡であり、過去22年の平均値である各々10.3個体/100㎡および1.3個体/100㎡に比べ低い値に留まった。これから、両種によるホタテガイの食害は比較的小さかったと考えられた。

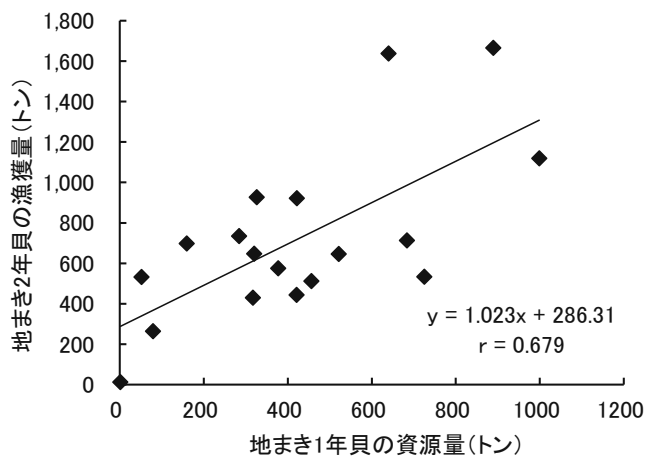


図8. 野辺地町漁協における地まき1年貝の資源量と2年貝の漁獲量の関係。

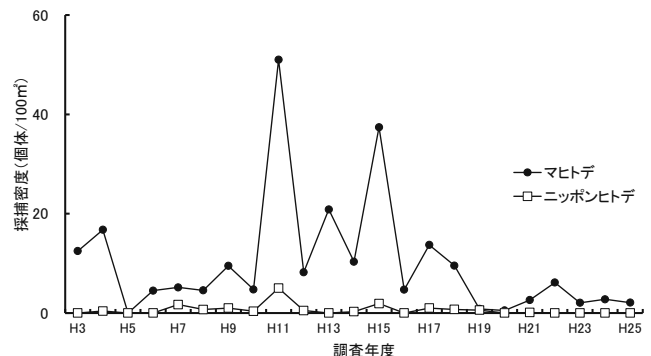


図10. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(むつ市漁協)。

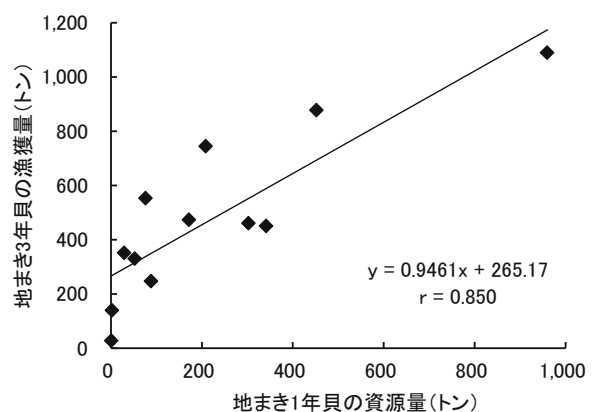


図11. むつ市漁協における地まき1年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係。

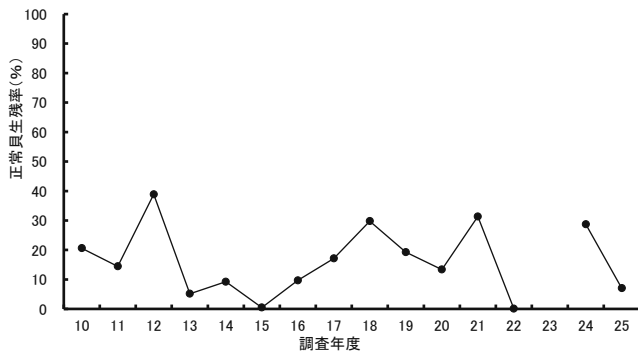


図12. 地まき1年貝の正常貝生残率の推移(川内町漁協).

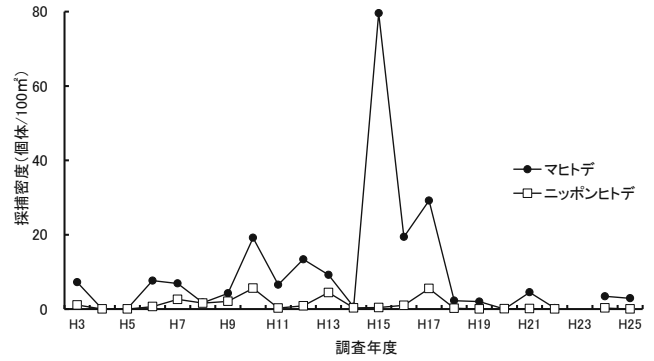


図13. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(川内町漁協).

また、異常高水温の影響により貝を放流できなかった平成22年産貝を除外し、平成16年産貝から平成21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、有意な正の相関関係 ($P < 0.01$) が認められた(図14)。

5. 脇野沢村漁協における調査結果

地まき1年貝の正常貝生残率の推移を図15に、マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度を図16に示した。平成24年産1年貝の正常貝生残率は、14.7%で平成17年度から平成24年度にかけての過去8年の

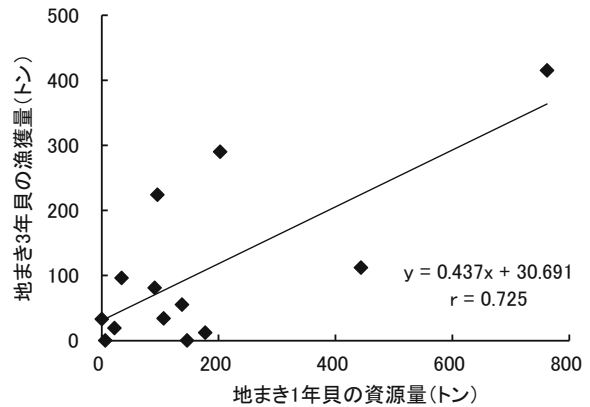


図14. 川内町漁協における地まき1年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係.

平均値である19.2%と比較し4.5ポイント低い値となった。マヒトデおよびニッポンヒトデの平成25年度の採捕密度は、各々2.7個体/100m²および0.1個体/100m²であり、過去8年の平均値である各々7.9個体/100m²および2.9個体/100m²に比べ低い値に留まった。これから、両種によるホタテガイの食害は比較的小さかったと考えられた。

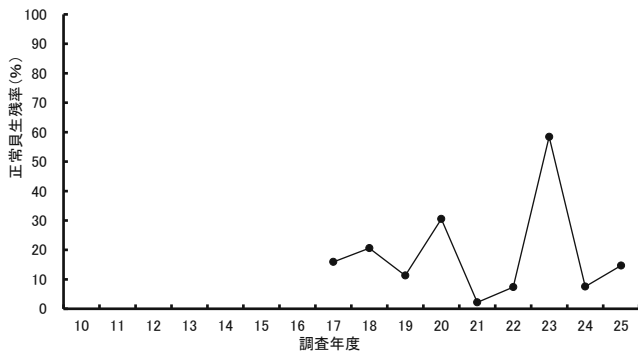


図15. 地まき1年貝の正常貝生残率の推移(脇野沢村漁協).

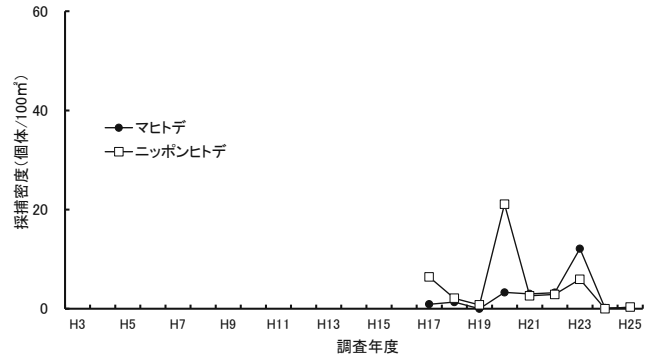


図16. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移(脇野沢村漁協).

付表1-1. 平成25年度地まきホタテガイ（平成24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)	残存貝 (枚)	生残率*2 (%)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)	正常貝生残率*3 (%)	残存貝採捕密度 (枚/㎡)
野辺地町	明前～蟹田 蟹田～有戸 平均	H25.12.9	17.5	12月	577	3.5	571	23	1	28.4	1	3.3	27.5	0.2
		H25.12.9	18.3	12月	574	3.5	258	14	0	12.9	2	6.7	12.0	0.0
		平均	17.9		575	3.5	415	19	1	20.7	2	5.0	19.8	0.1
むつ市	浜奥内1回目 浜奥内2回目 平均	H25.10.31	13.3	4-5月	903	7.1	173	35	0	2.7	2	6.7	2.5	0.0
		H25.10.31	15.0	4-5月	537	7.1	100	36	0	2.6	2	6.7	2.5	0.0
		平均	14.2		720	7.1	137	36	0	2.7	2	6.7	2.5	0.0
川内町	1回目 2回目 平均	H25.10.29	9.0	4月	722	4.3	373	47	0	12.0	7	23.3	9.2	0.0
		H25.10.29	9.0	4月	335	4.3	81	8	0	5.6	4	13.3	4.9	0.0
		平均	9.0		529	4.3	227	28	0	8.8	6	18.3	7.1	0.0
脇野沢村	寄浪 湾内5漁協平均 湾内H24 (12月) 放流平均 湾内H25 (4-5月) 放流平均	H25.10.18	35.0	4月	590	3.9	359	20	0	15.8	2	6.7	14.7	0.0
		平均				4.7	284	25		12.0	3	9.2	11.0	0.0
		平均				3.5	415	19		20.7	2	5.0	19.8	0.1
平均				5.1	241	28		9.1	3	10.6	8.1	0.0		

*1 曳網面積：GPSから算出

*2 生残率：生貝採捕密度/放流密度

*3 正常貝生残率：生残率×(100-異常貝率)/100

付表1-2. 平成25年度地まきホタテガイ（平成24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	明前～蟹田 蟹田～有戸 平均	H25.12.9	41.3	81.1	45.7	17.5	38.2	砂	
		H25.12.9	41.7	76.9	40.4	14.5	35.8	砂	
		平均	41.5	79.0	43.0	16.0	37.0		
むつ市	浜奥内1回目 浜奥内2回目 平均	H25.10.31	50.8	71.7	37.7	11.7	31.1	砂	
		H25.10.31	52.4	71.2	34.4	10.9	31.7	砂	
		平均	51.6	71.4	36.1	11.3	31.4		
川内町	1回目 2回目 平均	H25.10.29	58.1	76.0	46.3	12.1	26.1	砂、軽石	
		H25.10.29	53.3	75.4	50.1	13.0	25.9	砂	
		平均	55.7	75.7	48.2	12.5	26.0		
脇野沢村	寄浪 湾内5漁協平均 湾内H24 (12月) 放流平均 湾内H25 (4-5月) 放流平均	H25.10.18	56.8	77.2	42.5	12.6	3.0	砂、礫	
		平均	51.4	75.8	42.4	13.1	24.3		
		平均	41.5	79.0	43.0	16.0	37.0		
平均				54.7	74.8	42.2	12.1	20.1	

*軟体部指数：軟体部重量/全重量×100

付表2. 平成25年度地まきホタテガイ（平成24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	野辺地町*			むつ市		川内町		脇野沢村	
	明前～蟹田	蟹田～有戸	平均	浜奥内1回目	浜奥内2回目	平均	第2次漁場1回目	第2次漁場2回目	平均
マヒトデ	9.0	1.9	5.5	1.0	3.2	2.1	5.8		2.9
ニッポンヒトデ									0.2
イトマキヒトデ									0.3
スナヒトデ	2.1	0.7	1.4	0.1	3.0	0.1	2.6	0.9	1.8
モミジガイ	0.9	0.3	0.6						3.1
アカヒトデ	0.2	0.2	0.2					0.3	0.2
ニチリンヒトデ							0.3		0.1
タコヒトデ									0.1
キタムラサキウニ	0.9		0.4				0.1		0.3
ウニ類				4.1	1.5	2.8	0.3		0.1
ウスハスノハカシパン							5.7	971.7	488.7
ナガニシ									0.2
貝類				1.4		0.7	1.0		0.5
アカザラ							32.8		16.4
ムラサキイガイ									0.2
マボヤ									
エボヤ	0.3		0.2				0.2		
スボヤ	0.3	0.2	0.3	0.1		0.1			0.8
ナマコ類	0.2		0.4	0.1		0.1	21.6	28.9	25.3
甲殻類							1.4		0.7
ミネアジツボ									7.0
イチョウガイニ属の1種	0.2		0.1						
マコガレイ								0.6	0.3
魚類									
タマガンゾウビラメ							0.1		0.1
ギンポ									
その他の生物									
カイメン類			0.2						0.1
コウイカ類									0.1

付表3. 平成25年度地まきホタテガイ（平成24年産貝）実態調査におけるヒトデの平均腕長

漁協名	場所	マヒトデ (mm)	ニッポンヒトデ (mm)
野辺地町*	明前～蟹田	120.9	-
	蟹田～有戸	144.9	-
	平均	132.9	-
むつ市	浜奥内1回目	83.9	-
	浜奥内2回目	86.8	-
	平均	85.3	-
川内町	1回目	55.2	-
	2回目	-	-
脇野沢村	平均	55.2	-
	寄浪	44.6	175.9
	平均	44.6	175.9

付表4-1. 平成25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)	放流量 (m ³)	曳網面積 ^{*1} (m ²)	放流密度 (枚/m ²)	採捕生員 (枚)	採捕死員 (枚)	生残率 ^{*2} (%)	異常貝数 (枚)	異常貝率 (%)	正常貝生残率 ^{*3} (%)
脇野沢村	口広	H25.10.18	26.1	4月	1,025	5.4	95	4	4	1.7	2	6.7	1.6

^{*1}曳網面積：GPSから算出

^{*2}生残率：生貝採捕密度/放流密度

^{*3}正常貝生残率：採捕率 × (100 - 異常貝率) / 100

付表4-2. 平成25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	調査時殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部重量指数 [*]	底質
脇野沢村	口広	H25.10.18	110.8	123.2	51.2	41.6	砂泥

^{*}軟体部指数：軟体部重量/全重量 × 100

付表5-1. 平成25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)	放流量 (m ³)	曳網面積 ^{*1} (m ²)	放流密度 (枚/m ²)	採捕生員 (枚)	採捕死員 (枚)	生残率 ^{*2} (%)	異常貝数 (枚)	異常貝率 (%)	正常貝生残率 ^{*3} (%)
脇野沢村	瀬野	H25.10.18	19.4	4月	963	4.2	205	37	37	5.1	13	43.3	2.9

^{*1}曳網面積：GPSから算出

^{*2}生残率：生貝採捕密度/放流密度

^{*3}正常貝生残率：採捕率 × (100 - 異常貝率) / 100

付表5-2. 平成25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)	軟体部重量指数 [*]	底質
脇野沢村	瀬野	H25.10.18	118.6	154.8	62.5	40.3	砂、礫

^{*}軟体部指数：軟体部重量/全重量 × 100