

**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**

山内弘子・吉田達・秋田佳林・小泉慎太郎

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29年11月から翌年4月にかけて、陸奥湾内で地まき増殖を実施している蓬田村漁協、野辺地町漁協、横浜町漁協、むつ市漁協、川内町漁協、脇野沢村漁協を対象とし、放流日に種苗サンプル40～50枚を各漁協それぞれ3漁業者から供出してもらい、殻長、全重量、軟体部重量を測定し、異常貝を小谷ら¹⁾の方法に従って計数した。

平成30年10月5日～11月7日に、ホタテガイ桁網調査が可能な前述の6漁協を対象とし、平成29年産貝の生残状況等を調べた。なお、むつ市漁協、脇野沢村漁協については、漁協の要望を受けて平成28年産貝も調査対象に含めた。それら6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、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捕した。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、同時に採捕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。本調査で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。

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

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

$$\text{正常生貝残存率 (\%)} = ((\text{採捕生貝数} \div \text{曳網面積}) \div (\text{放流枚数} \div \text{放流面積})) \times 100 \times (100 - \text{異常貝率}) \div 100$$

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年貝で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。

$$\text{資源量 (トン)} = \text{放流枚数} \times \text{正常生貝残存率} \div 100 \times \text{平均全重量 (g)} \times 10^{-6}$$

表1. 平成29年産ホタテガイの放流実績

漁協名	平成29年放流 (秋放流)				平成30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/㎡)
蓬田村					H30.3.23	800,000	444	0.6
野辺地町	H29.11.22 ~12.7	5,032,475	20,272	4.0				
横浜町	H29.12.4	888,000	8,146	9.2				
むつ市					H30.4.7~ 4.11	1,532,600	9,663	6.3
川内町					H30.4.7~ 4.8	480,000	4,091	8.5
脇野沢村					H30.4.16~ 4.18	120,000	21	0.2
計			28,418				14,219	

結果と考察

1. 全体の調査結果

平成29年産ホタテガイは、平成29年11～12月と平成30年3～4月に、それぞれ28,418千枚と14,219千枚が放流された（表1）。

平成29年産種苗の放流時殻長、全重量、軟体部重量、異常貝率を表2に示した。11～12月放流サンプルの異常貝率は平均30.7%、3～4月放流サンプルの異常貝率は平均10.4%を示し、特に蓬田村、野辺地町、横浜町、むつ市ではそれぞれ平均13.3%、47.3%、14.0%、22.4%と高い値を示した。この要因は平成29年7～8月に約1か月にわたって吹き続けたヤマセによる波浪や流れに強く影響を受けたためと考えられた²⁾。秋放流漁協は秋季養殖実態調査の地まき稚貝、春放流漁協は春季養殖実態調査の半成貝においてそれぞれの正常生貝率と、地まき実態調査での1年貝の正常生貝残率の間に有意な正の相関（ $P < 0.05$ ）が認められる³⁾ことから、放流用種苗の中間育成にあたっては、収容枚数を適正にし、施設を安定させる等の工夫により、健苗を育成することが重要である。

平成29年産貝放流区での調査結果を付表1-1～1-2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、むつ市浜奥内地先および脇野沢村地先における平成28年産貝放流区での調査結果を付表4-1～4-2に示した。へい死率および異常貝率の推移を図1に、地まき1年貝の正常生貝残存率の推移を図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5-1～5-6に示した。なお、脇野沢村の正常生貝残存率が100%以上を示したため、平成29年産貝のみ正常生貝生残率を採捕生貝数 / (採捕生貝数 + 採捕死貝数) × 100 × (100 - 異常貝率) / 100とし、平均値算出から除外した。

平成29年産貝のへい死率の6漁協平均値は31.0%と、昭和61年度から平成29年度にかけての過去32年間の平均値（以下、過去32年間の平年値と称す）21.4%に比べ9.6ポイント高かった（図1、付表1-1）が、これは蓬田村漁協、野辺地町漁協、むつ市漁協、脇野沢村漁協のへい死率がそれぞれ25.8%、63.3%、29.5%、38.7%と高い値を示したためである。蓬田村漁協、野辺地町漁協、むつ市漁協は前述のとおり放流時の異常貝率が高かったことが影響しており、脇野沢村漁協についても放流時の生貝殻長（66.3mm）と死貝殻長（70.7mm）がほぼ同じであることから、放流した種苗の質に問題があったものと考えられる。異常貝率の6漁協平均値は5.7%と、過去32年間の平年値（7.2%）に比べ1.5ポイント低い値を示した（図1、付表1-1）。

正常生貝残存率の6漁協平均値は6.5%と、平成10年度から平成29年度にかけての過去20年間の平均値（以下、過去20年間の平年値と称す）19.2%に比べ12.7ポイント低い値であった（図2、付表1-1）。

殻長、全重量、軟体部重量の6漁協平均値は、各々75.3mm、48.3g、14.2gと過去32年間の平年値に比べ、殻長は1.2mm下回ったが、全重量、軟体部重量はそれぞれ1.7g、0.4g上回った（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5-1～5-6）。

表2. 平成29年産種苗放流時測定結果

漁協	サンプル番号	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	異常貝率 (%)
蓬田村	①	70.3	31.5	15.5	20.0
	②	70.9	31.8	15.9	12.5
	③	61.9	23.0	11.4	7.5
	平均	67.7	28.8	14.2	13.3
野辺地町	①	37.1	5.6	2.1	34.0
	②	35.5	5.3	1.9	62.0
	③	35.9	5.2	1.9	46.0
	平均	36.1	5.4	2.0	47.3
横浜町	①	36.7	5.2	2.0	6.0
	②	33.9	3.8	1.3	28.0
	③	34.1	4.3	1.5	8.0
	平均	34.9	4.4	1.6	14.0
むつ市	①	54.2	18.7	8.9	46.5
	②	46.4	12.1	5.6	6.7
	③	44.9	10.6	4.7	14.0
	平均	48.5	13.8	6.4	22.4
川内町	①	65.6	30.3	14.7	0.0
	②	62.4	25.1	11.8	5.0
	③	67.2	30.6	14.8	0.0
	平均	65.1	28.7	13.8	1.7
脇野沢村	①	63.8	28.4	13.9	0.0
	②	63.3	26.7	13.0	2.6
	③	65.0	28.5	13.8	10.0
	平均	64.0	27.9	13.6	4.2
H29 (11～12月) 放流平均		35.5	4.9	1.8	30.7
H30 (3～4月) 放流平均		61.3	24.8	12.0	10.4

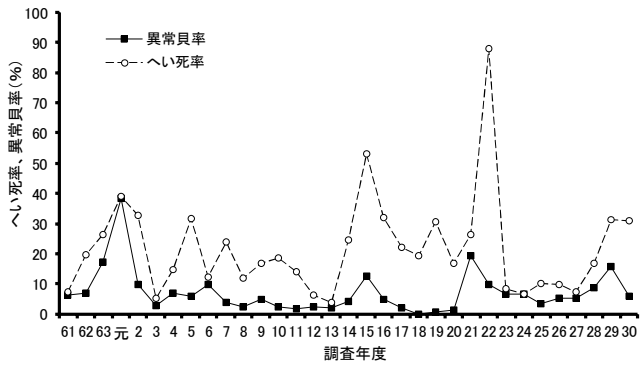


図 1. 地まき 1 年貝のへい死率および異常貝率の推移 (全湾平均)

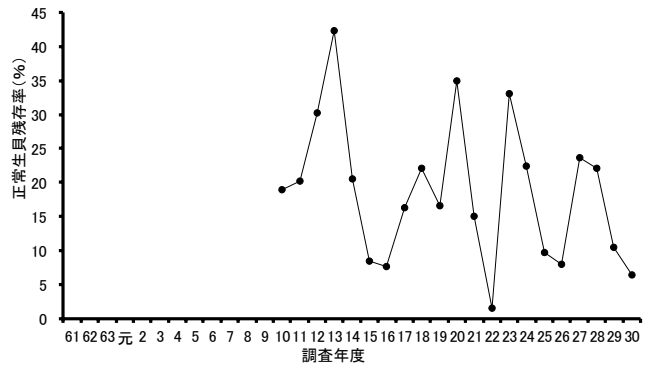


図 2. 地まき 1 年貝の正常生貝残存率の推移 (全湾平均)

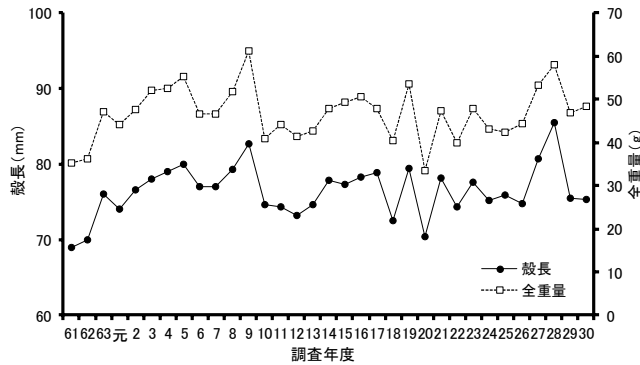


図 3. 地まき 1 年貝の殻長および全重量の推移 (全湾平均)

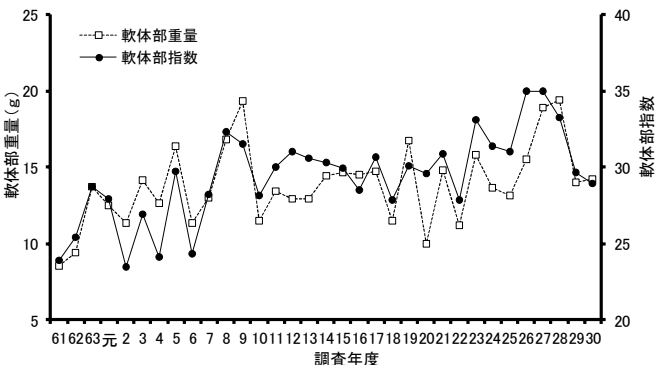


図 4. 地まき 1 年貝の軟体部重量および軟体部指数の推移 (全湾平均)

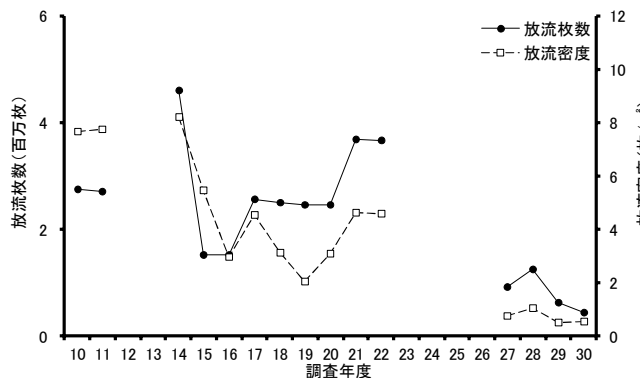


図 5-1. 放流枚数と放流密度の推移 (蓬田村漁協)

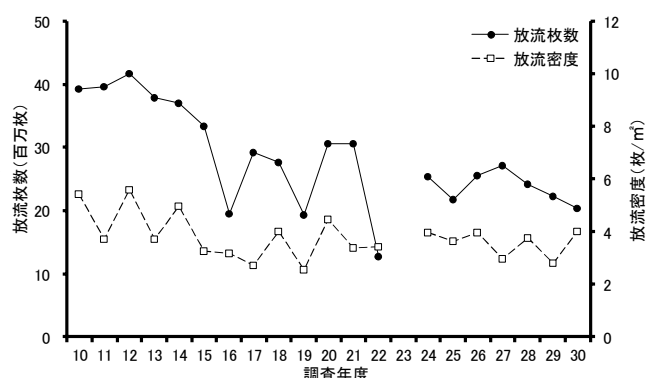


図 5-2. 放流枚数と放流密度の推移 (野辺地町漁協)

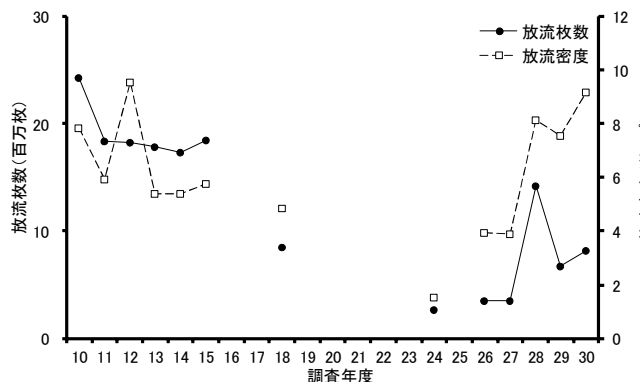


図 5-3. 放流枚数と放流密度の推移 (横浜町漁協)

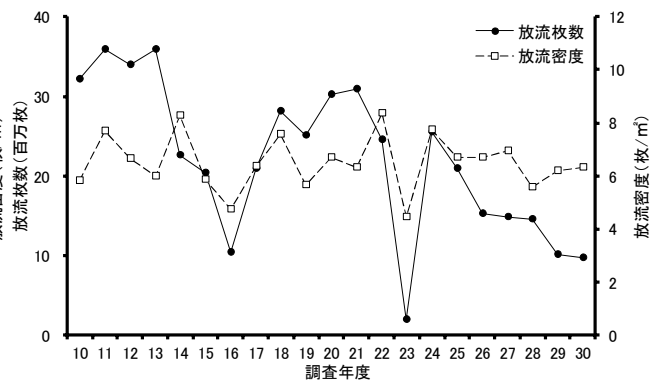


図 5-4. 放流枚数と放流密度の推移 (むつ市漁協)

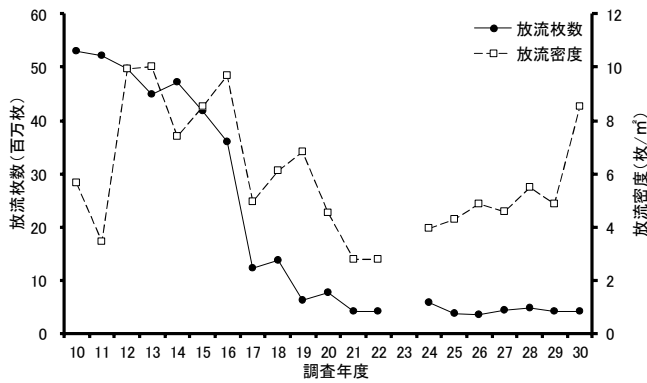


図 5-5. 放流枚数と放流密度の推移（川内町漁協）

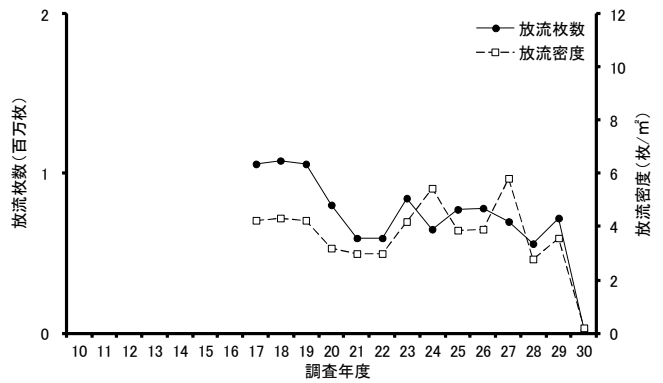


図 5-6. 放流枚数と放流密度の推移（脇野沢村漁協）

2. 蓬田村漁協における調査結果

地まき1年貝の正常生貝残存率の推移を図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29年産貝の正常生貝残存率は18.2%と、平成10年度から平成29年度の平成12、13年度、平成23～26年度を除く過去14年間の平年値（9.3%）に比べて8.9ポイント高かった。ホタテガイを食害するマヒトデおよびニッポンヒトデは採捕されず、平成3年度から平成29年度の平成23～26年度を除く過去23年間の平年値（それぞれ3.6個体/100m²、1.8個体/100m²）に比べいずれも低い値に留まった。この結果から、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。

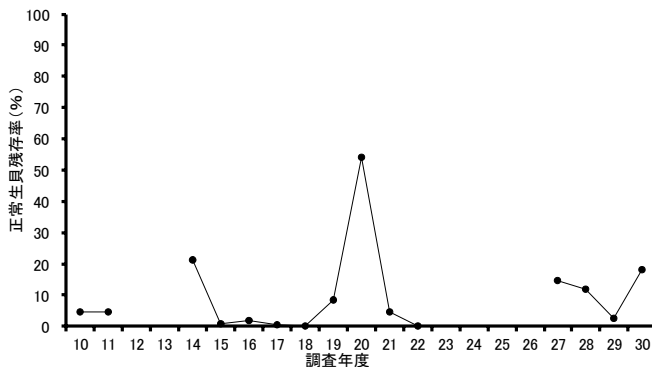


図 6. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移（蓬田村漁協）

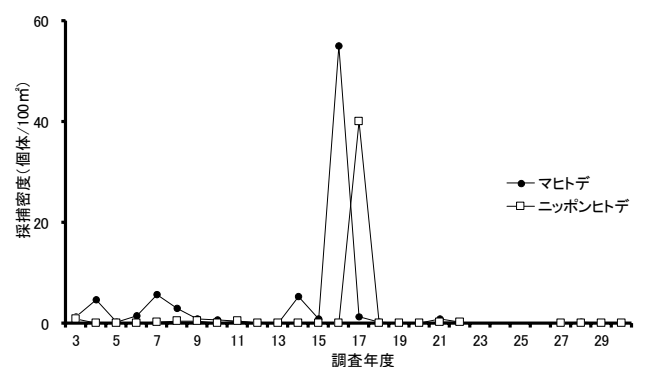


図 7. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（蓬田村漁協）

3. 野辺地町漁協における調査結果

地まき1年貝の正常生貝残存率の推移を図8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9に示した。平成29年産貝の正常生貝残存率は2.0%と、平成10年度から平成29年度の平成23年度を除く過去19年間の平年値（23.5%）に比べて21.5ポイント低かった。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採捕密度はそれぞれ0.4個体/100m²、0個体/100m²と、平成3年度から平成29年度の平成23年度を除く過去26年間の平年値（6.3個体/100m²、5.5個体/100m²）に比べ少なく、いずれも低い値に留まった。この結果から、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。

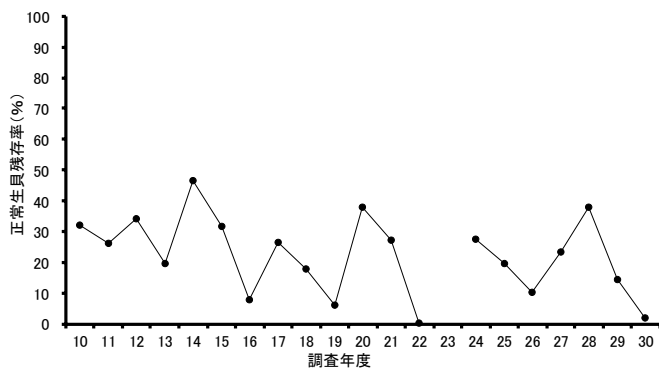


図8. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移（野辺地町漁協）

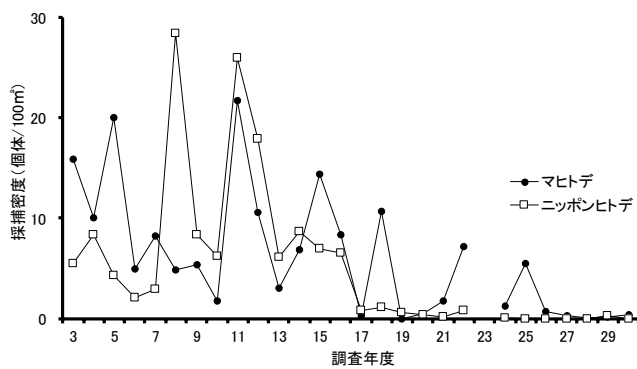


図9. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（野辺地町漁協）

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28年産貝における1年貝時の資源量と2年貝時の漁獲量との関係を調べた結果、単調増加の関係が認められた（図10）。平成29年産貝の1年貝時の資源量が17トンと推定されることから、2年貝時の漁獲量は図10の回帰式から約116トンと予測された（図10の星印）。

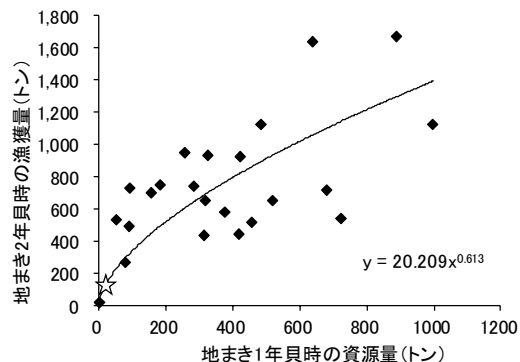


図10. 野辺地町漁協における地まき1年貝時の資源量と2年貝時の漁獲量の関係

4. 横浜町漁協における調査結果

地まき1年貝の正常生貝残存率の推移を図11に、マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度を図12に示した。平成29年産貝の正常生貝残存率は6.7%と、平成10年度から平成29年度の平成16、17年度、平成19～23年度、平成25年度を除く過去12年間の平年値（29.3%）に比べ22.6ポイント低かった。マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度はそれぞれ0.2個体/100m²、0個体/100m²と、平成3年度から平成28年度の平成16、17年度、平成19～23年度、平成25年度を除く過去19年間の平年値（6.0個体/100m²、4.7個体/100m²）に比べ少なく、いずれも低い値に留まった。この結果から、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。

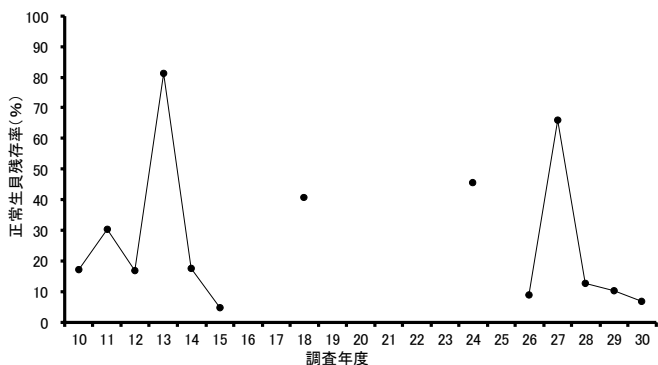


図11. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移（横浜町漁協）

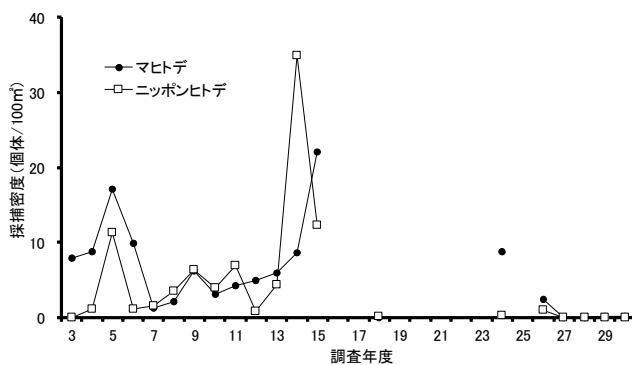


図12. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（横浜町漁協）

5. むつ市漁協における調査結果

地まき1年貝の正常生貝残存率の推移を図13に、マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度を図14に示した。平成29年産貝の正常生貝残存率は1.9%と、過去20年間の平年値（15.9%）に比べ14.0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は採捕されず、平成3年度から平成29年度にかけての過去27年間の平年値（それぞれ8.6個体/100m²、0.5個体/100m²）に比べいずれも低い値に留まった。この結果から、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。

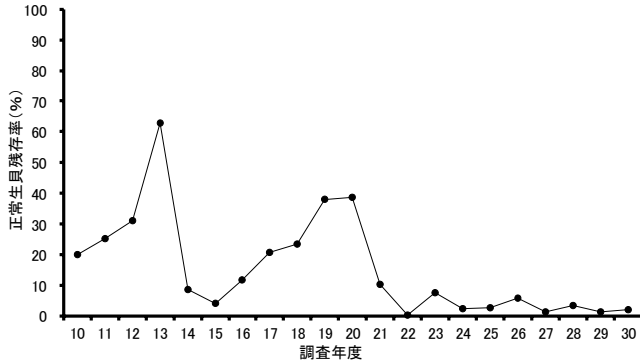


図 13. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移（むつ市漁協）

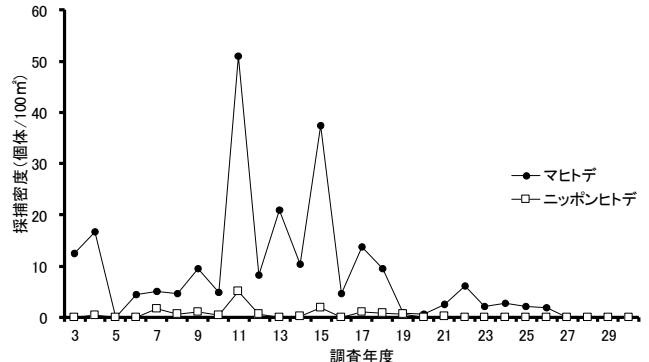


図 14. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（むつ市漁協）

また、平成11年産貝から平成27年産貝における1年時の資源量と3年貝時の漁獲量との間には単調増加の関係が認められた（図15）。平成29年産貝の1年貝時の資源量が8トンと推定されることから、3年貝時の漁獲量は、図15の回帰式から約168トンと予測された（図15の星印）。

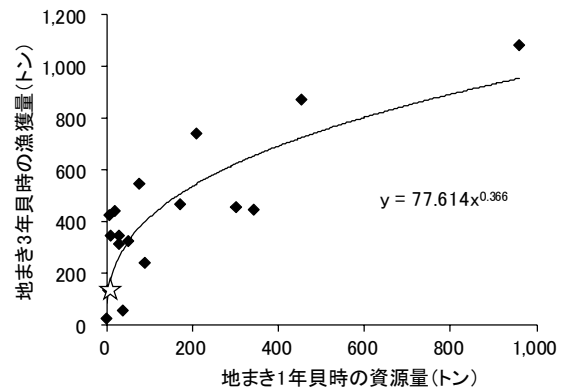


図 15. むつ市漁協における地まき1年貝時の資源量と3年貝時の漁獲量の関係

6. 川内町漁協における調査結果

地まき1年貝の正常生貝残存率の推移を図16に、マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度を図17に示した。平成29年産貝の正常生貝残存率は3.5%と、平成10年度から平成29年度の平成23年を除く過去19年間の平年値（15.4%）に比べ11.9ポイント低く、過去3番目に低い値を示した。マヒトデおよびニッポンヒトデは採捕されず、平成3年度から平成28年度の平成23年を除く過去26年間の平年値（8.5個体/100m²、1.0個体/100m²）に比べいずれも低い値に留まった。この結果から、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。

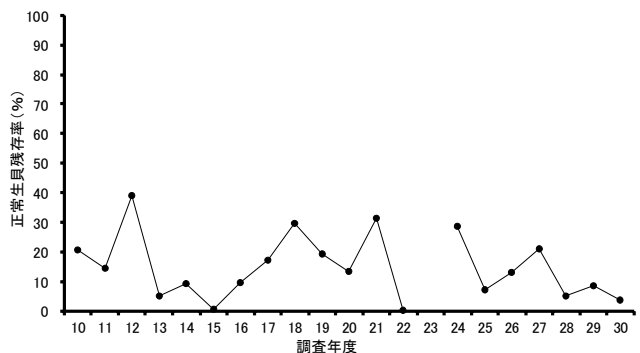


図 16. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移（川内町漁協）

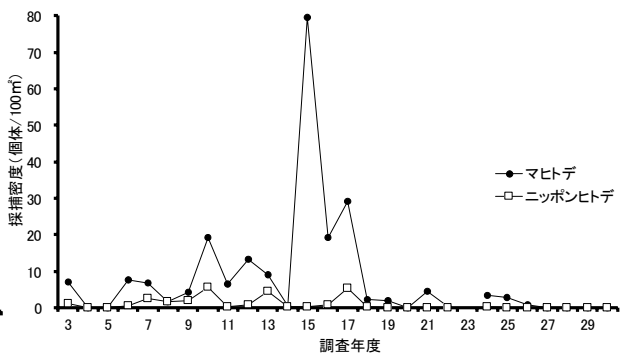
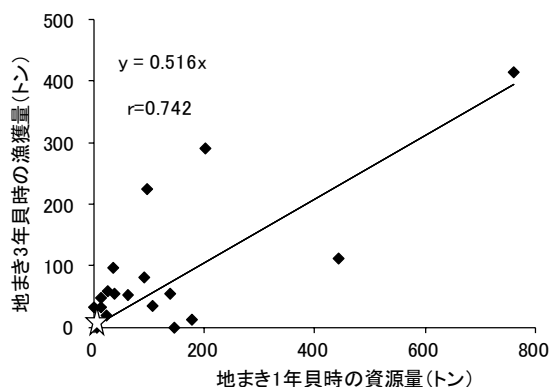


図 17. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（川内町漁協）

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9年産貝から平成27年産貝における1年貝時の資源量と3年貝時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18)。平成29年産貝の1年貝時の資源量が6トンと推定されることから、3年貝時の漁獲量は、図18の回帰直線式から約3トンと予測された (図18の星印)。



7. 脇野沢村漁協における調査結果

地まき1年貝の正常生貝残存率の推移を図19に、マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度を図20に示した。平成29年産貝の正常生貝残存率は前述の計算式のとおり61.3%であった。平成17年度から平成29年度にかけての脇野沢村の放流密度は2.8~5.8枚/m²であったのに対し、平成29年産貝の放流密度は0.2枚/m²と、著しく低く、生貝の採捕状況によって適正な正常生貝残存率を算出できなかったため、適正な正常生貝残存率を算出するためには放流密度を以前のようにある程度高い値に維持する必要があると考えられた。なお、平成17年度から平成29年度にかけての過去13年間の平年値は21.0%である。マヒトデおよびニッポンヒトデは採捕されず、過去13年間の平年値 (それぞれ2.2個体/100m²、3.2個体/100m²) に比べ少なく、いずれも低い値に留まった。この結果から、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 18. 川内町漁協における地まき 1 年貝時の資源量と 3 年貝時の漁獲量の関係

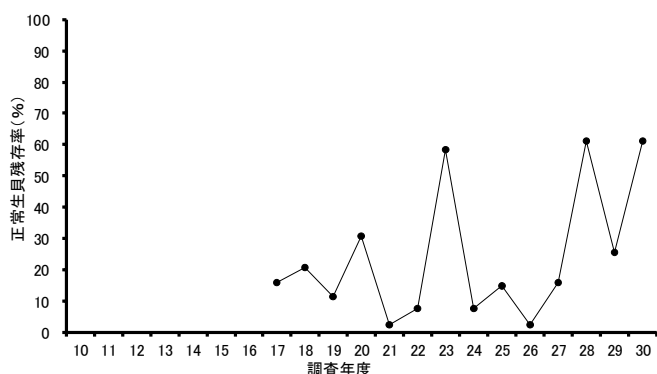


図 19. 地まき 1 年貝の正常生貝残存率の推移 (脇野沢村漁協)

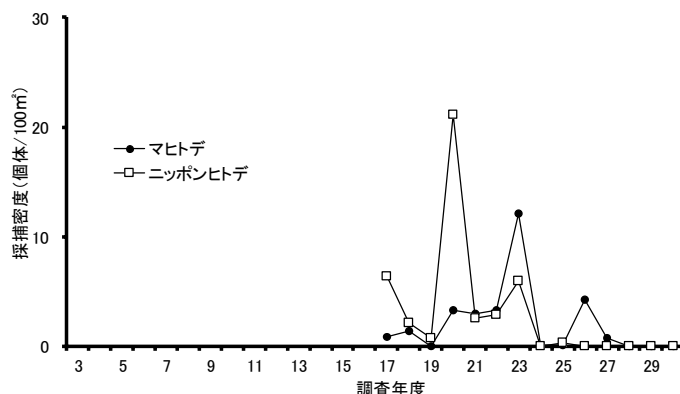


図 20. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移 (脇野沢村漁協)

文 献

- 1) 小谷健二・吉田達・山内弘子・森恭子 (2018) ホタテガイ増養殖安定化推進事業(ホタテガイ垂下養殖実態調査-I). 平成 28 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 247-262.
- 2) 山内弘子・吉田達・秋田佳林・小泉慎太郎 (2020) ホタテガイ増養殖安定化推進事業(ホタテガイ垂下養殖実態調査-II). 平成 30 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 235-255.
- 3) 山内弘子・小坂善信・吉田達・川村要 (2008) ほたてがいがい増養殖 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.

付表1-1. 平成30年度地まきホタテガイ（平成29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* (㎡)	放流 密度 (枚/㎡)	採捕 生貝 (枚)	採捕 死貝 (枚)	へい死率** (%)	生貝 残存率*** (%)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)	正常生貝 残存率**** (%)
蓬田村	長科①	H30.11.2	15.0	3月	457	0.6	81	21	20.6	32.0	5	16.7	26.6
	長科②	H30.11.2	15.0	3月	332	0.6	20	9	31.0	10.9	2	10.5	9.7
	平均		15.0		394	0.6	51	15	25.8	21.4	4	13.6	18.2
野辺地町	有戸	H30.10.25	16.8	12月	527	4.4	41	112	73.2	1.8	3	10.0	1.6
	目の越	H30.10.25	16.0	12月	505	4.2	72	99	57.9	3.4	0	0.0	3.4
	⑥番放流区	H30.10.25	16.4	12月	554	4.9	33	47	58.8	1.2	2	6.7	1.1
	平均		16.4		529	4.5	49	86	63.3	2.1	2	5.6	2.0
横浜町	百目木陸側	H30.10.10	14.8	12月	441	9.2	384	51	11.7	9.5	2	6.7	8.9
	百目木沖側	H30.10.10	17.2	12月	494	9.2	252	42	14.3	5.6	5	16.7	4.6
	平均		16.0		468	9.2	318	47	13.0	7.5	4	11.7	6.7
むつ市	浜奥内陸側	H30.11.7	13.6	4月	370	6.3	25	10	28.6	1.1	1	4.0	1.0
	浜奥内沖側	H30.11.7	13.4	4月	370	6.3	64	28	30.4	2.7	0	0.0	2.7
	平均		13.5		370	6.3	45	19	29.5	1.9	1	2.0	1.9
川内町	黒崎陸側	H30.10.11	12.5	4月	508	8.5	263	11	4.0	6.1	0	0.0	6.1
	黒崎沖側	H30.10.11	17.4	4月	496	8.5	43	13	23.2	1.0	1	3.3	1.0
	平均		15.0		502	8.5	153	12	13.6	3.5	1	1.7	3.5
脇野沢村	口広	H30.10.5	29.0	4月	302	0.2	65	41	38.7	61.3	0	0.0	61.3 ****
湾内6漁協平均						4.9	113	37	30.6	7.3	2	5.7	6.5
湾内H28（12月）放流平均						6.8	183	66	38.1	4.8	3	8.6	4.4
湾内H29（3～4月）放流平均						3.9	78	22	26.9	9.0	1	4.3	7.9

*曳網面積：GPSから算出

**へい死率：採捕死貝数/（採捕生貝数+採捕死貝数）×100

***生貝残存率：生貝採捕密度/放流密度×100

****正常生貝残存率：生貝残存率×（100-異常貝率）/100

*****正常生貝残存率：採捕生貝数/（採捕生貝数+採捕死貝数）×100×（100-異常貝率）/100

付表1-2. 平成30年度地まきホタテガイ（平成29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			
蓬田村	長科①	H30.11.2	63.4	88.5	78.1	25.3	32.5	砂、アマモ、ウミヒトメ			
	長科②	H30.11.2	65.4	88.6	73.9	24.7	33.4	砂、アマモ、ウミヒトメ			
	平均		64.4	88.6	76.0	25.0	32.9				
野辺地町	有戸	H30.10.25	36.1	67.8	40.2	9.3	23.2	砂			
	目の越	H30.10.25	34.4	67.6	39.8	9.3	23.4	砂			
	⑥番放流区	H30.10.25	35.6	70.4	44.6	11.0	24.7	砂			
	平均		35.4	68.6	41.5	9.9	23.8				
横浜町	百目木陸側	H30.10.10	49.4	70.7	42.0	10.3	24.6	砂			
	百目木沖側	H30.10.10	45.1	70.3	39.4	10.2	25.8	砂			
	平均		47.2	70.5	40.7	10.2	25.2				
むつ市	浜奥内陸側	H30.11.7	55.2	70.6	42.6	13.7	32.2	砂			
	浜奥内沖側	H30.11.7	55.1	71.9	47.8	15.5	32.3	砂			
	平均		55.1	71.2	45.2	14.6	32.3				
川内町	黒崎陸側	H30.10.11	60.2	79.0	47.5	13.4	28.2	砂、アマモ			
	黒崎沖側	H30.10.11	61.3	72.5	39.7	11.3	28.4	転石			
	平均		60.7	75.7	43.6	12.3	28.3				
脇野沢村	口広	H30.10.5	66.3	76.9	43.0	13.4	31.1	砂泥			
湾内6漁協平均						54.9	75.3	48.3	14.2	28.9	
湾内H28（12月）放流平均						41.3	69.6	41.1	10.1	24.5	
湾内H29（3～4月）放流平均						61.6	78.1	51.9	16.3	31.1	

*軟体部指数：軟体部重量/全重量×100

付表2. 平成30年度地まきホタテガイ（平成29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	蓬田村			野辺地町*				横浜町			むつ市			川内町			脇野沢村
		長科①	長科②	平均	有戸	目の越	⑥番放流区	平均	百目木陸側	百目木沖側	平均	浜奥内陸側	浜奥内沖側	平均	黒崎陸側	黒崎沖側	平均	口広
貝類	エゾヤスリヒザラガイ		0.3	0.3												0.2	0.2	
	ムラサキガイ									2.8	2.8					0.2	0.2	
	ベンケイガイ														4.9		4.9	
	イワガキ													2.7	4.3	3.5		
	カキ類				1.3	1.2	0.2	0.9		0.4	0.4						0.2	0.2
	アカザラガイ	3.1	1.2	2.1	0.8	0.2		0.5	1.4	1.0	1.2	0.5	0.5	0.5	2.4	29.4	15.9	
	ツメタガイ				0.2			0.2		0.6	0.6	0.3	0.3	0.3				0.3
	モスソガイ																	0.3
	ナガニシ	5.3	6.3	5.8														
	モミジボラ									0.2	0.2							
頭足類	タコ類	0.2		0.2	0.2			0.2										
甲殻類	ミネフジツボ								0.2	0.2						1.8	1.8	0.3
	イボイチョウガニ							0.5	0.4	0.4								
	インガニ								0.2	0.2				2.2			2.2	
	ガザミ													0.2	0.2		0.2	
	カニ類													0.2			0.2	
ヤドカリ類	0.2		0.2		1.0	0.2	0.6		0.2	0.2					0.2	0.2		
ヒトデ類	マヒトデ				0.4			0.4	0.2	0.2	0.2							
	イトマキヒトデ	1.5	2.7	2.1	67.4	121.2	78.2	88.9	20.4	0.2	10.3					40.1	3.6	21.9
	スナヒトデ	6.3	13.9	10.1		1.0	1.4	1.2	5.2	10.7	8.0	1.9	5.4	3.6	2.0	3.8	2.9	
	モミジガイ	37.7	47.3	42.5	29.8	24.9	20.6	25.1	2.9	20.0	11.5		0.3	0.3	0.8		0.8	6.3
	アカヒトデ															0.2	0.2	
	クモヒトデ	0.4	0.3	0.4												2.8	2.8	3.6
ウニ類	オカメフンブク									0.2	0.2							65.6
	ハスノハカシバン	3.5	1.2	2.4														
	ツガルウニ				0.8	0.2	0.7	0.6	0.5	0.2	0.3		0.3	0.3				
	キタサンショウウニ	2.0	1.5	1.7	1.1	3.2	0.2	1.5	0.2	1.6	0.9	0.5	1.9	1.2	39.9	0.8	20.4	
	キタムラサキウニ															2.0	2.0	
エゾバフンウニ														0.2		0.2		
ナマコ類	マナマコ		0.9	0.9	0.6		0.6	0.2	0.2	0.2					4.7	1.8	3.3	
ホヤ類	マホヤ	0.9		0.9				0.5		0.5						17.9	17.9	0.3
	エホヤ	0.2		0.2	0.2	0.6		0.4	0.2	2.0	1.1		0.8	0.8	0.6	0.2	0.4	
	スホヤ					0.2		0.2							0.4	1.2	0.8	
魚類	ツマリカスベ											0.3		0.3				
	オニオコゼ							0.2		0.2								
	アカハゼ																	0.3
	ヒラメ					0.2		0.2										
	ミズクサガレイ														0.4		0.4	
	メイタガレイ								0.2	0.2								

付表3. 平成30年度地まきホタテガイ（平成29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)
蓬田村	長科①	-	-
	長科②	-	-
野辺地町	有戸	15.0	-
	目の越	-	-
	⑥番放流区	-	-
	平均	15.0	-
横浜町	百目木陸側	65.0	-
	百目木沖側	110.0	-
	平均	87.5	-
むつ市	浜奥内陸側	-	-
	浜奥内沖側	-	-
川内町	黒崎陸側	-	-
	黒崎沖側	-	-
脇野沢村	口広	-	-

付表4-1. 平成30年度地まきホタテガイ（平成28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* (m ²)	放流 密度 (枚/m ²)	採捕 生貝 (枚)	採捕 死貝 (枚)	へい死率** (%)	生貝 生残率*** (%)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)	正常生貝 残存率**** (%)
むつ市	浜奥内	H30.11.7	13.8	4月	389	6.2	41	-	-	1.7	-	-	-
脇野沢村	瀬野	H30.10.5	25.0	4月	458	3.6	453	199	30.5	27.6	1	3.3	26.7
湾内2漁協平均						4.9	247			14.7			

*曳網面積：GPSから算出

**へい死率：採捕死貝数/(採捕生貝数+採捕死貝数)×100

***生貝残存率：生貝採捕密度/放流密度

****正常生貝残存率：生貝残存率×(100-異常貝率)/100

付表4-2. 平成30年度地まきホタテガイ（平成28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	底質
むつ市	浜奥内	H30.11.7	97.7	97.9	36.2	37.0	砂
脇野沢村	瀬野	H30.10.5	96.1	84.9	26.7	31.4	砂泥
湾内2漁協平均			96.9	91.4	31.4	34.2	

*軟体部指数：軟体部重量/全重量×100