

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・小谷健二・佐藤慶之介・吉田雅範

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

2021年3月から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、むつ市漁協、川内町漁協、脇野沢村漁協を対象とし、放流日に地まきホタテガイ種苗（以下、種苗と称す）サンプル40～50枚を各漁協の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。

2021年10月12～26日に、前述の5漁協を対象とし、地まき1年貝である2020年産ホタテガイ（以下、2020年産貝と称す）の生残状況等を調べた。なお、野辺地町漁協については、漁協の要望を受けて地まき2年貝である2019年産ホタテガイ（以下、2019年産貝と称す）も調査対象に含めた。各漁協から種苗の放流年月日、枚数、放流区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2.4～3.7ノットで3～5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、採捕された生貝30個体を上限として調査時殻長、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、種ごと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。

$$\text{異常貝率 (\%)} = (\text{異常貝数} \div \text{測定個体数}) \times 100$$

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

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

また、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地まき1年貝の資源量と地まき3年貝で採捕された漁獲量との関係を調べた。

資源量は次式で求めた。なお、正常生貝残存率の計算では桁網効率を考慮していないため、資源量は過少評価になっている。

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

表1. 2020年産種苗の放流実績

結果と考察

1. 全体の調査結果

(1) 種苗の放流状況

2020年産種苗は、2021年3～4月に14,746千枚が放流され、いずれの漁協も種苗が生まれた年の翌春に種苗を放流する春放流をしていた(表1)。

2020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。

種苗の異常貝率は平均4.9%を示し、特に野辺地町では平均13.2%と高い値を示した。

各漁協における1998年度以降の放流枚数と放流密度の推移を図1-1～1-5に示した。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1-1～1-5)。なお、野辺地町漁協で放流密度、枚数が前年度以降著しく減少したのは、種苗が生まれた年の秋に放流する秋放流ではなく春放流を主体としたためである。

漁協名	放流状況			
	年月日	放流区面積 (㎡)	放流枚数 (千枚)	放流密度 (枚/㎡)
蓬田村	2021.3.23、 3.24	800,000	1,056	1.3
野辺地町	2021.4.24、 4.28、4.29	744,133	1,519	2.0
むつ市	2021.4.3、 4.5	2,620,050	7,999	3.1
川内町	2021.4.10、 4.11	820,000	3,548	4.3
脇野沢村	2021.4.8 ～4.10	120,000	624	5.2
計			14,746	

表2. 2020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 (春放流)	①	73.8	36.7	17.2	0.0
	②	67.8	31.2	14.0	0.0
	③	73.2	37.7	16.9	15.6
	平均	71.6	35.2	16.0	5.2
野辺地町 (春放流)	①	74.9	41.0	18.2	24.0
	②	77.1	43.2	19.2	9.5
	③	72.3	39.5	17.5	6.0
	平均	74.8	41.2	18.3	13.2
むつ市 (春放流)	①	56.7	21.2	9.8	7.0
	②	61.7	28.1	12.9	1.8
	③	59.2	20.7	8.7	1.8
	平均	59.2	23.3	10.5	3.5
川内町 (春放流)	①	64.5	24.9	10.7	4.3
	②	69.7	29.7	12.5	0.0
	③	62.2	22.2	9.5	0.0
	平均	65.5	25.6	10.9	1.4
脇野沢村 (春放流)	①	60.6	23.9	11.4	0.0
	②	63.3	26.6	12.6	3.3
	③	65.3	28.8	15.9	0.0
	平均	63.1	26.4	13.3	1.1
2021放流平均		66.8	30.4	13.8	4.9

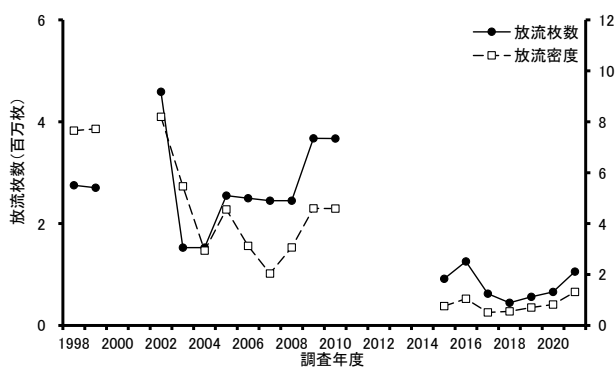


図1-1. 放流枚数と放流密度の推移(蓬田村漁協)

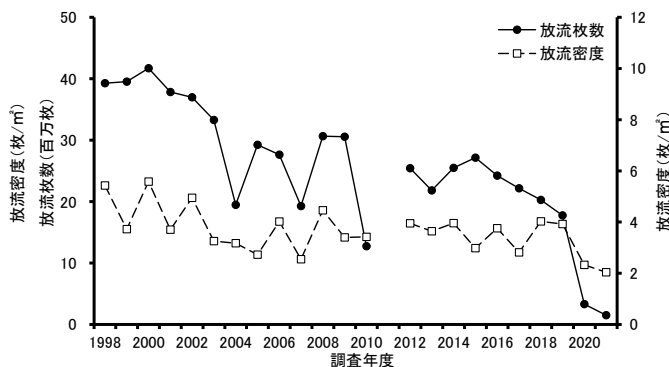


図1-2. 放流枚数と放流密度の推移(野辺地町漁協)

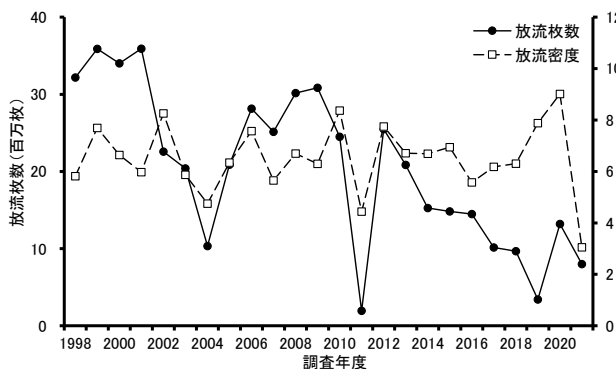


図1-3. 放流枚数と放流密度の推移(むつ市漁協、浜奥内地区と大湊地区の合計)

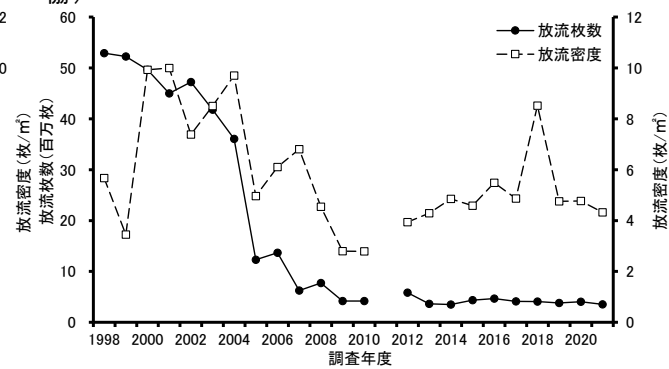


図1-4. 放流枚数と放流密度の推移(川内町漁協)

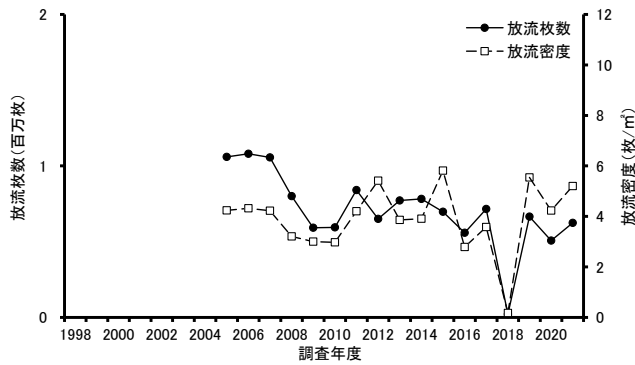


図1-5. 放流枚数と放流密度の推移（脇野沢村漁協）

(2) 桁網調査の結果

2020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、野辺地町地先における2019年産貝放流区での調査結果を付表4-1、4-2に示した。地まき1年貝のへい死率および異常貝率の推移を図2に、正常生貝残存率の推移を図3に、殻長および全重量の推移を図4に、軟体部重量および軟体部指数の推移を図5に示した。

2020年産貝のへい死率の5漁協平均値は10.7%と、1986年度から2020年度にかけての過去35年間の平均値（以下、過去35年間の平年値と称す）21.9%に比べ11.2ポイント、異常貝率の5漁協平均値は2.3%と過去35年間の平年値7.2%に比べ4.9ポイントとともに低い値を示した（図2、付表1-1）。秋放流漁協は秋季養殖実態調査の地まき用稚貝、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年貝の正常生貝生残率の間に有意な正の相関（ $P < 0.05$ ）が認められる²⁾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。

正常生貝残存率の5漁協平均値は17.7%と、1998年度から2020年度にかけての過去23年間の平均値（以下、過去23年間の平年値と称す）17.6%とほぼ同じであった（図3、付表1-1）。

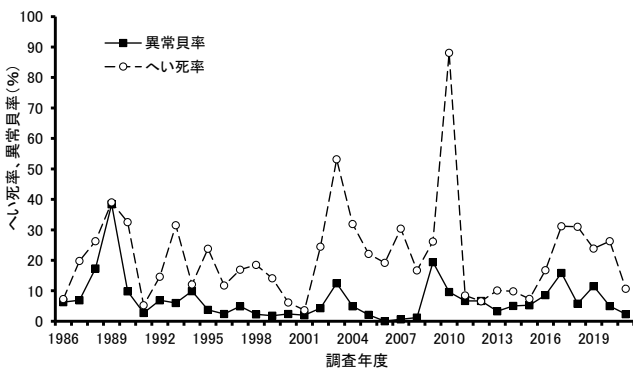


図2. 地まき1年貝のへい死率および異常貝率の推移（全湾平均）

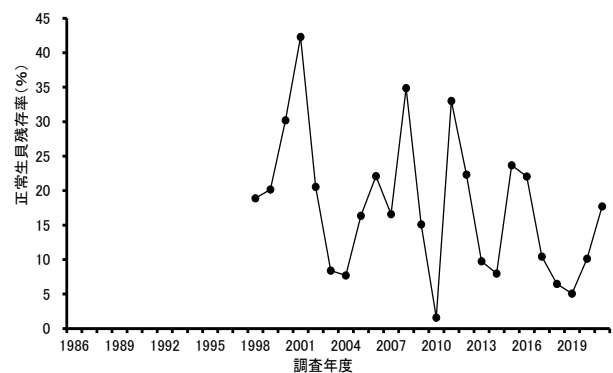


図3. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移（全湾平均）

殻長、全重量、軟体部重量の5漁協平均値は、それぞれ81.5mm、55.8g、15.3gと、過去35年間の平均値に比べ、殻長は4.7mm、全重量は8.5g、軟体部重量は1.3g上回った（図4、5、付表1-2）。

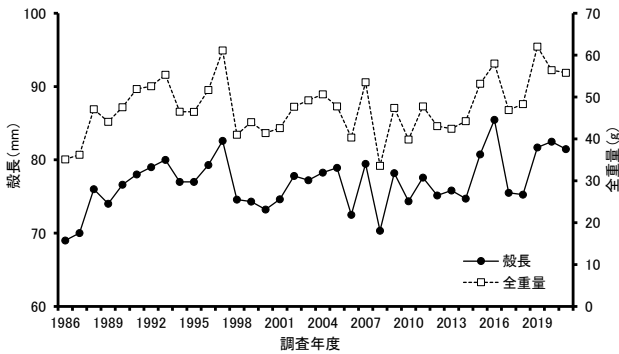


図4. 地まき1年貝の殻長および全重量の推移（全湾平均）

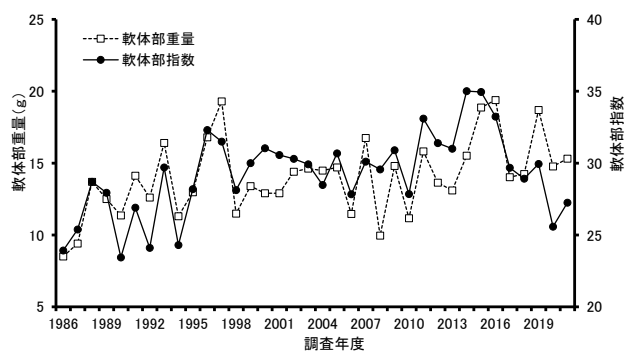


図5. 地まき1年貝の軟体部重量および軟体部指数の推移（全湾平均）

各漁協における1991年度以降のマヒトデとニッポンヒトデの採捕密度を図6-1～6-5に示した。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、蓬田村、野辺地町、むつ市、脇野沢村では採捕されなかったが、川内町ではマヒトデが0.2個体/100m²採捕され、ニッポンヒトデは採捕されなかった。マヒトデおよびニッポンヒトデの5漁協平均値は、それぞれ0.04個体/100m²、0個体/100m²と、それぞれの過去の平均値5.9個体/100m²、2.5個体/100m²に比べいずれも低い値に留まったことから、両種によるホタテガイの食害は小さかったと考えられた。

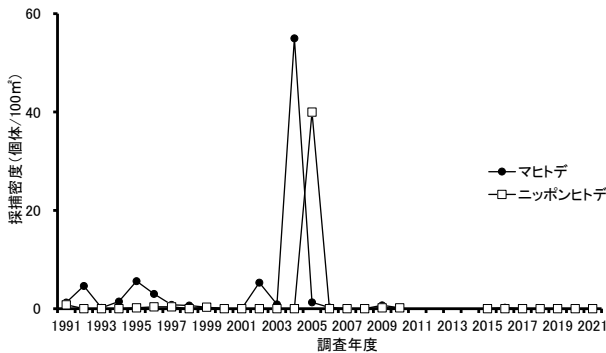


図6-1. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（蓬田村漁協）

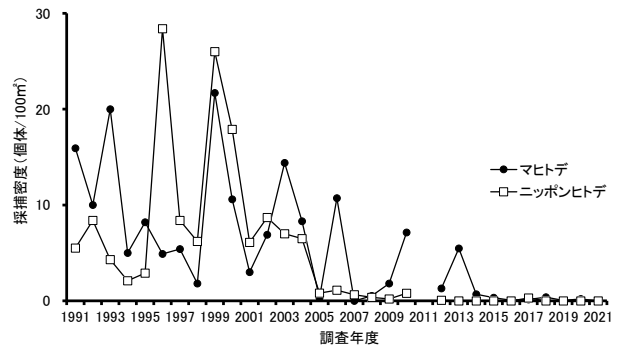


図6-2. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（野辺地町漁協）

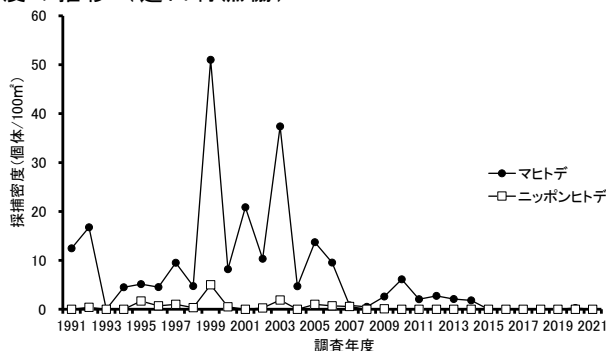


図6-3. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（むつ市漁協）

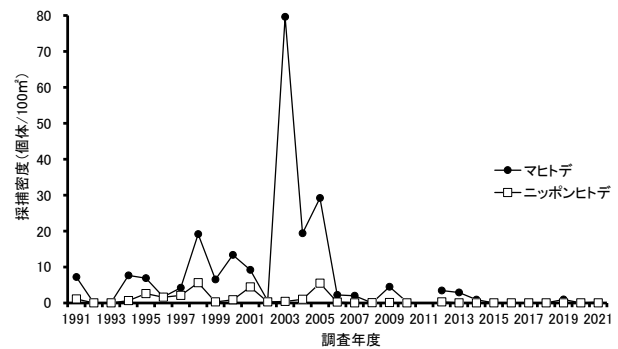


図6-4. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移（川内町漁協）

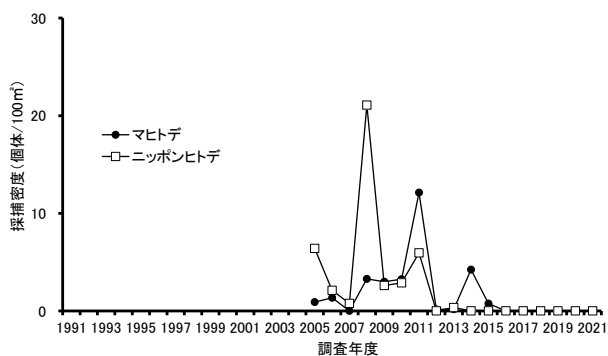


図 6-5. マヒトデおよびニッポンヒトデの採捕密度の推移 (脇野沢村漁協)

2. 蓬田村漁協における調査結果

地まき 1 年貝のへい死率は 16.3%、異常貝率は 10.0%であった (付表 1-1)。正常生貝残存率は 14.4%と (図 7)、生貝採捕密度が放流密度を上回った 2020 年度の値を除く 1998~2019 年度の平均値 (以下、平年値) 9.6%よりも高かった。

死貝の殻長組成 (図 8) を見ると、小型の死貝は認められず、死貝のほとんどの個体に放流時に形成された障害輪が認められ、生貝の殻長組成とほぼ重なっていることから、成長後にへい死したと推測された。

正常生貝残存率が過去 17 年中 5 番目に高い値を示したが、これは放流時の異常貝率が 5.2% (表 2) と低く、種苗の質に問題がなかったこと、また、マヒトデおよびニッポンヒトデに加え、前年度に大量発生したトゲクリガニおよびマダコ^{3~5)}も採捕されておらず、これら生物による食害の影響が小さかったことにより正常な種苗が生存したためと考えられた。

3. 野辺地町漁協における調査結果

地まき 1 年貝のへい死率は 16.7%、異常貝は見られなかった (付表 1-1)。正常生貝残存率は 14.4%と、前年度から開始した春放流の 22.2%より 7.8 ポイント低い値であった (図 9)。

殻長組成を見ると、放流時点の小型の死貝がわずかに、放流時の殻長組成と重なる大型の死貝が多く見られた。放流時の異常貝率は

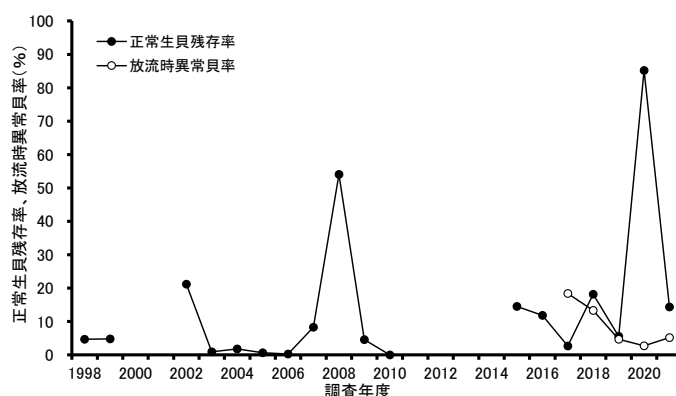


図 7. 地まき 1 年貝の正常生貝残存率の推移 (蓬田村漁協)

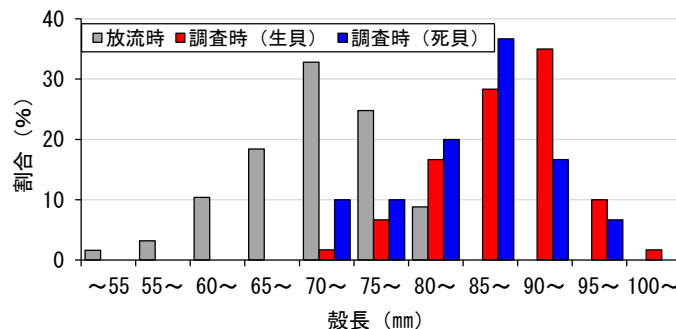


図 8. 2020 年産貝の殻長組成 (蓬田村漁協)

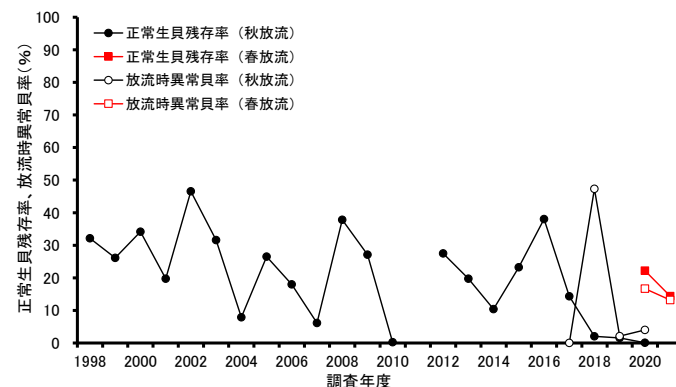


図 9. 地まき 1 年貝の正常生貝残存率の推移 (野辺地町漁協)

13.2%と高かったため、へい死には異常貝の自然死亡が含まれたと考えられる（図10）。

正常生貝残存率が前年度より低い値を示したのは、マヒトデおよびニッポンヒトデに加え、前年度に大量発生したトゲクリガニおよびマダコ^{3~5)}も採捕されておらず、これら生物による食害の影響が小さかったものの、放流時の異常貝率が高く、種苗の質に問題があったことから放流時点で異常貝がへい死したこと、採捕密度が0.30枚/m²と前年度0.69枚/m²の43%に留まり、再捕効率が悪かったことが考えられた。

地まき2年貝のへい死率は秋放流区が0.0%、春放流区が7.4%、異常貝は秋放流区、春放流区ともに見られなかった（付表4-1）。正常生貝残存率は、秋放流区が0.5%、春放流区が23.7%であったが、春放流区の測定貝の中に地まき2年貝よりも高齢の古貝が2割程度混入していた。

春放流区の2019年産貝の殻長組成を見ると、2020年度の調査時から成長しており、生貝と死貝の殻長組成はほぼ同じであった（図11）。

野辺地町漁協では2019年産貝から地まき3年貝を漁獲することになったため、今後、種苗放流時サンプルの異常貝率調査、地まき実態調査で推定した地まき1年貝の資源量と地まき3年貝の漁獲量のデータを蓄積し、地まき3年貝の漁獲予測につなげたいと考えている。

4. むつ市漁協における調査結果

地まき1年貝のへい死率は2.4%、異常貝率は1.7%と低い値であった（付表1-1）。正常生貝残存率は10.5%と平年値14.1%に比べ3.6ポイント低かったものの、夏季異常高水温が発生した2010年度以降、初めて10%を上回った（図12）。

死貝の殻長組成（図13）を見ると、小型の死貝はほとんど認められず、死貝のほとんどの個体に放流時に形成された障害輪が認められ、生貝の殻長組成とほぼ重なっていることから、成長後にへい死したと推測された。

正常生貝残存率が2010年度以降最も高い値を示したが、これは、放流時の異常貝率が3.5%（表2）と低く、種苗の質に問題がなかったこと、また、マヒトデおよびニッポンヒトデに加え、前年度に大量発生したトゲクリガニ

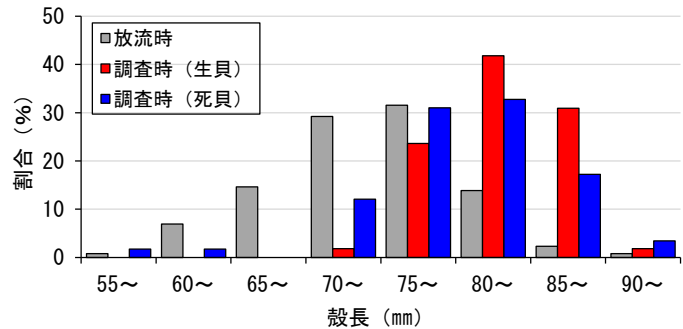


図10. 2020年産貝の殻長組成（野辺地町漁協）

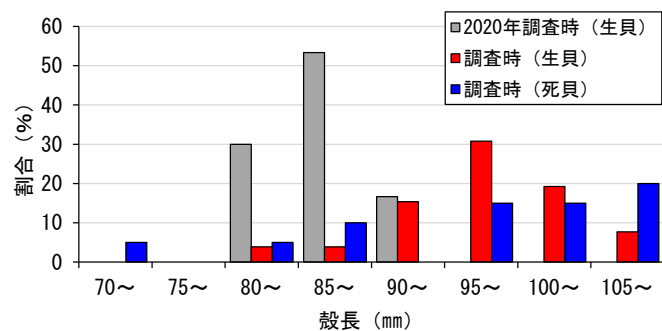


図11. 春放流区の2019年産貝の殻長組成（野辺地町漁協）

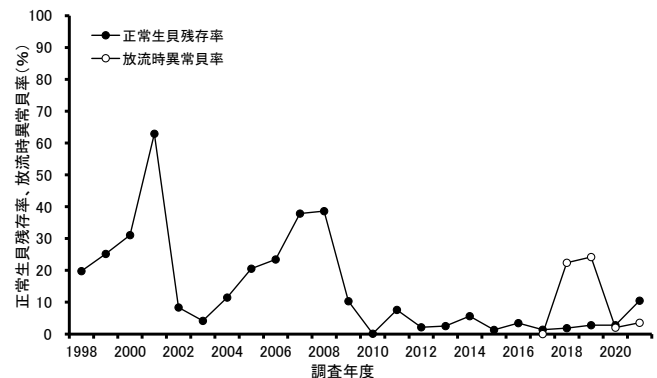


図12. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移（むつ市漁協）

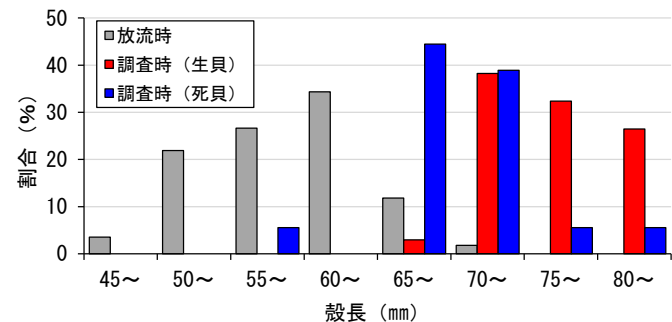


図13. 2020年産貝の殻長組成（むつ市漁協）

およびマダコ^{3~5)}も採捕されておらず、これら生物からの食害の影響が小さかったことより正常な種苗が生存したためと考えられた。

1999年産貝から2018年産貝における地まき1年貝時の資源量と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14)。2020年産貝の地まき1年貝時の資源量が47トンと推定されることから、地まき3年貝時の漁獲量は、図14の回帰式から約323トンと予測されたが(図14の星印)、種苗放流から漁獲までの間に、成長に伴う体重増加と食害や自然死亡による個体数減少の不確実な要因があることを考慮に入れる必要がある。

5. 川内町漁協における調査結果

地まき1年貝のへい死率は5.0%と、低い値を示し、異常貝は見られなかった(付表1-1)。正常生貝残存率は27.4%と、平年値13.9%に比べ13.5ポイント高く、過去4番目に高い値を示した(図15)。

死貝の殻長組成(図16)を見ると、小型の死貝はほとんど認められず、死貝のほとんどの個体に放流時に形成された障害輪が認められ、生貝の殻長組成とほぼ重なっていることから、成長後にへい死したと推測された。

正常生貝残存率が過去4番目に高い値を示したが、これは、放流時の異常貝率が1.4%(表2)と種苗の質に問題がなかったこと、また、マヒトデおよびニッポンヒトデに加え、前年度に大量発生したトゲクリガニおよびマダコ^{3~5)}も採捕されておらず、これら生物からの食害の影響が小さかったことにより、正常な種苗が生存したためと考えられた。

川内町漁協では、2004年産貝以降、秋放流から春放流に変更している。夏季異常高水温の影響により貝を放流できなかった2010年産貝を除外し、2004年産貝から2018年産貝における地まき1年貝の資源量と地まき3年貝の漁獲量の関係を調べたところ、一定の関係は見られず、漁獲量の予測はできなかった(図17)。今後、川内町漁協においても、種苗放流時サンプルの異常貝率調査、地まき実態調査で推定した地まき1年貝の資源量と地まき3年

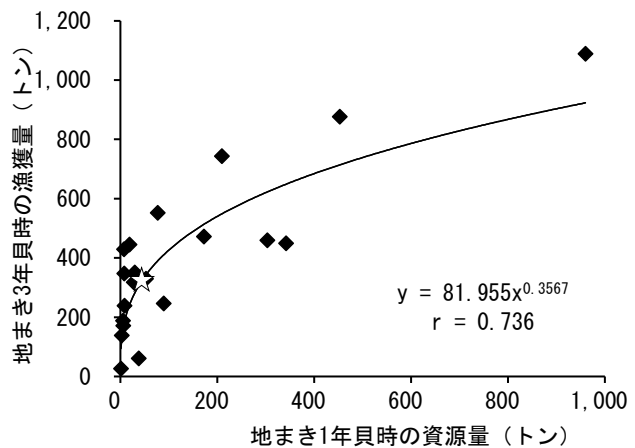


図14. むつ市漁協における地まき1年貝時の資源量と地まき3年貝時の漁獲量の関係(☆は3年貝の予測漁獲量)

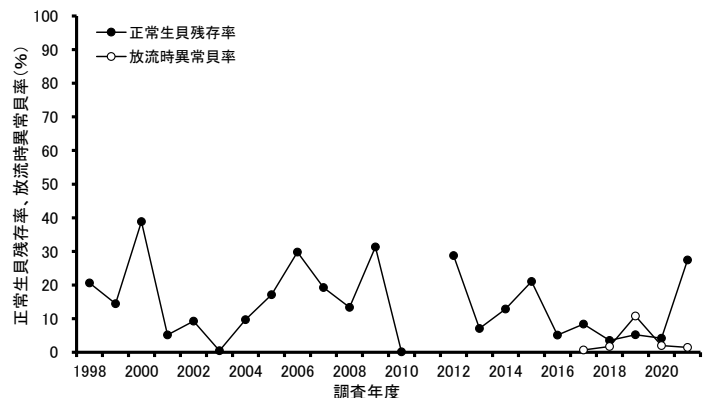


図15. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移(川内町漁協)

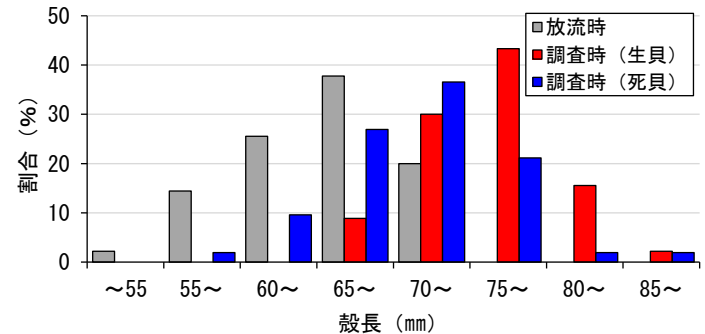


図16. 2020年産貝の殻長組成(川内町漁協)

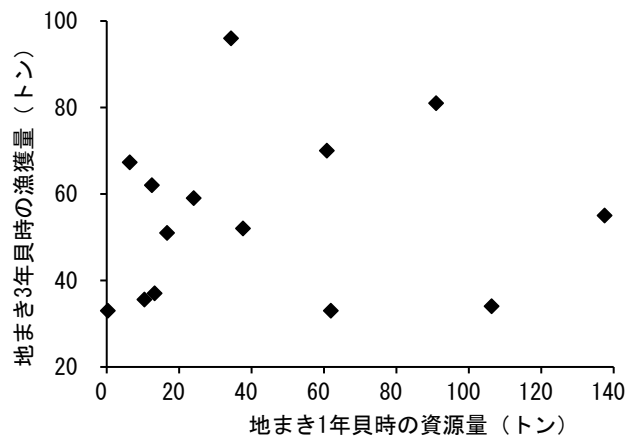


図17. 川内町漁協における地まき1年貝時の資源量と3年貝時の漁獲量の関係

貝の漁獲量のデータを蓄積し、地まき3年貝の漁獲予測につなげたいと考えている。

6. 脇野沢村漁協における調査結果

地まき1年貝のへい死率は13.8%と高い値を示したが、異常貝は見られなかった(付表1-1)。正常生貝残存率は21.5%と、生貝採捕密度が放流密度を上回った2018年度を除く2005~2020年度の平均値20.4%に比べ1.1ポイント高かった(図18)。

死貝の殻長組成(図19)を見ると、小型の死貝はわずかに認められるが、死貝のほとんどの個体に放流時に形成された障害輪が認められ、生貝の殻長組成とほぼ重なっていることから、成長後にへい死したと推測された。

正常生貝残存率が20%以上と高い値を示したが、これは、放流時の異常貝率が1.1%(表2)と種苗の質に問題がなかったこと、また、マヒトデおよびニッポンヒトデに加え、前年度に大量発生したトゲクリガニおよびマダコ^{3~5)}も採捕されておらず、これら生物からの食害の影響が小さかったことにより、正常な種苗が生存したためと考えられた。

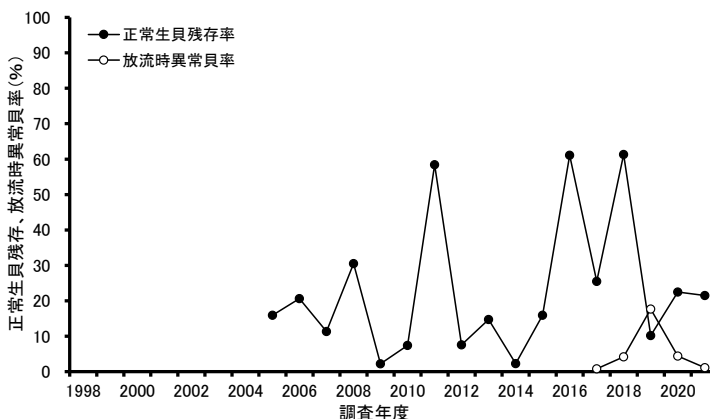


図18. 地まき1年貝の正常生貝残存率の推移(脇野沢村漁協)

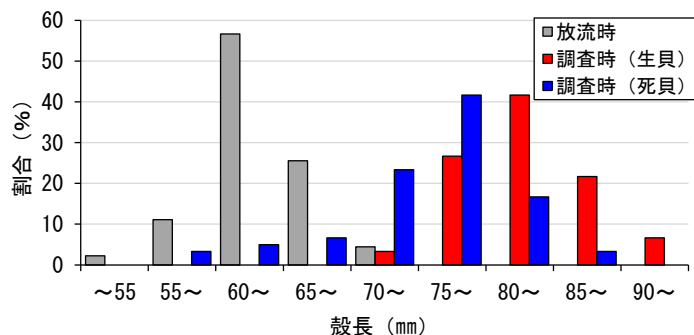


図19. 2020年産貝の殻長組成(脇野沢村漁協)

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年度地方独立行政法人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・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). 平成18年度青森県水産総合研究センター増養殖研究所事業報告, 37, 163-170.
- 3) 山内弘子・吉田達 (2021) トゲクリガニが地まきホタテガイに与える影響(野辺地地区). 2019年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 487-489.
- 4) 山内弘子・野呂恭成・吉田雅範 (2022) マダコが地まきホタテガイに与える影響. 2020年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 423-424.
- 5) 山内弘子・秋田佳林・小泉慎太郎・吉田雅範 (2022) 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. 2020年度地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 295-305.

付表1-1. 2021年度地まきホタテガイ（2020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)	へい死率*2 (%)	生貝 残存率*3 (%)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)	正常生貝 残存率*5 (%)
蓬田村	対象貝区	2021.10.25	14.2	3月	336	1.3	97	9	8.5	21.8	5	16.7	18.2
	対象貝区	2021.10.25	15.8	3月	460	1.3	66	21	24.1	10.9	1	3.3	10.5
	平均		15.0		398	1.3	82	15	16.3	16.4	3	10.0	14.4
野辺地町	No.3（春放流区）	2021.10.14	16.2	4月	689	2.0	213	44	17.1	15.1	0	0.0	15.1
	No.3（春放流区）	2021.10.14	19.5	4月	536	2.0	149	29	16.3	13.6	0	0.0	13.6
	平均		17.9		612	2.0	181	37	16.7	14.4	0	0.0	14.4
むつ市	大湊 陸側	2021.10.26	12.8	4月	430	5.6	4	0	0.0	0.2	0	0.0	0.2
	大湊 沖側	2021.10.26	12.5	4月	437	3.9	363	18	4.7	21.6	1	3.3	20.8
	平均		12.7		433	4.7	184	9	2.4	10.9	1	1.7	10.5
川内町	陸	2021.10.14	13.1	4月	445	4.3	196	19	8.8	10.2	0	0.0	10.2
	中	2021.10.14	15.3	4月	428	4.3	242	4	1.6	13.1	0	0.0	13.1
	沖	2021.10.14	14.9	4月	349	4.3	890	42	4.5	59.0	0	0.0	59.0
	平均		14.4		407	4.3	443	22	5.0	27.4	0	0.0	27.4
脇野沢村	松ヶ崎	2021.10.12	35.3	4月	463	5.2	220	35	13.7	9.1	0	0.0	9.1
	松ヶ崎	2021.10.12	35.8	4月	463	5.2	815	131	13.8	33.9	0	0.0	33.9
	平均		35.6		463	5.2	518	83	13.8	21.5	0	0.0	21.5
湾内5漁協平均						3.5	281	33	10.8	18.1	1	2.3	17.6

*1 曳網面積：GPSから算出

*2 へい死率：採捕死貝数/(採捕生貝数+採捕死貝数)×100

*3 生貝残存率：生貝採捕密度/放流密度×100

*4 正常生貝残存率：生貝残存率×(100-異常貝率)/100

付表1-2. 2021年度地まきホタテガイ（2020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	対象貝区	2021.10.25	66.0	87.8	64.0	18.3	28.5	砂、アマモ
	対象貝区	2021.10.25	69.4	89.4	66.1	19.2	29.0	砂、アマモ
	平均		67.7	88.6	65.1	18.7	28.8	
野辺地町	No.3（春放流区）	2021.10.14	73.1	82.4	54.6	14.7	26.9	砂
	No.3（春放流区）	2021.10.14	69.0	83.3	58.0	16.8	29.0	砂
	平均		71.0	82.9	56.3	15.8	28.0	
むつ市	大湊 陸側	2021.10.26	60.6	78.1	61.7	15.5	25.1	砂、アマモ
	大湊 沖側	2021.10.26	59.9	76.3	50.0	14.0	28.0	砂、アマモ
	平均		60.3	77.2	55.9	14.8	26.6	
川内町	陸	2021.10.14	65.8	73.8	41.0	8.8	21.5	砂、アマモ
	中	2021.10.14	65.3	78.2	49.3	12.6	25.6	砂、アマモ
	沖	2021.10.14	66.4	76.2	43.9	10.4	23.8	砂、アマモ
	平均		65.8	76.1	44.7	10.6	23.6	
脇野沢村	松ヶ崎	2021.10.12	66.1	82.6	57.7	17.2	29.8	砂泥
	松ヶ崎	2021.10.12	67.2	82.7	56.2	16.2	28.8	砂泥
	平均		66.6	82.6	57.0	16.7	29.3	
湾内5漁協平均			66.3	81.5	55.8	15.3	27.2	

*1 軟体部指数：軟体部重量/全重量×100

付表2. 2021年度地まきホタテガイ（2020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			むつ市			川内町				脇野沢村		
		対象貝区	対象貝区	平均	No. 3（春放流区）	No. 3（春放流区）	平均	大湊陸側	大湊沖側	平均	陸	中	沖	平均	松ヶ崎	松ヶ崎	平均
貝類	ムラサキガイ					0.2	0.2										
	エゾヒバリガイ													0.6	0.2	0.4	
	ベンケイガイ										0.5		0.5				
	カキ類		0.2	0.2	1.0	0.2	0.6										
	アカザラ		0.4	0.4	3.0		3.0	6.5	7.3	6.9	1.1	13.3	20.7	11.7	0.2	0.2	0.2
	ツメタガイ				0.1		0.1				0.2			0.2			
	ヒレガイ				0.1		0.1										
	モスソガイ															0.2	0.2
	ヒメエゾボラ										0.2	0.2	0.6	0.3			
	ナガニシ	1.8	2.0	1.9													
モミジボラ							0.2	0.7	0.5								
コバルトフネガイ														0.2	0.6	0.4	
頭足類	イイダコ				0.1		0.1	0.2		0.2							
甲殻類	ミネフジツボ														0.2	0.2	
	ヤドカリ類							0.2	0.9	0.6							
ヒトデ類	マヒトデ										0.2		0.2				
	イトマキヒトデ	2.1	6.7	4.4	26.9	6.9	16.9	8.4	6.0	7.2	73.9	20.1	41.3	45.1	6.7	0.2	3.5
	スナヒトデ	2.1	2.0	2.0	1.5	1.7	1.6	7.2	11.0	9.1		1.6	3.2	2.4	0.6	0.4	0.5
	モミジガイ	11.3	15.9	13.6	7.6	5.6	6.6	1.4	1.1	1.3		9.6	13.5	11.5	5.2	3.5	4.3
	エゾヒトデ										0.2	0.2	0.3	0.2			
	クモヒトデ				0.1		0.1									3.2	3.2
ウニ類	キタサンショウウニ				0.1	0.4	0.3	0.7	2.5	1.6	0.9	2.3	2.6	1.9			
	ハスノハカシパン	0.6	1.7	1.2													
	オカメブンブク														0.9	0.6	0.8
ナマコ類	マナマコ	2.7	2.6	2.6	0.3		0.3				1.3	0.2	2.9	1.5			
	マボヤ		0.9	0.9					0.2	0.2		1.4	4.6	3.0	0.6	2.4	1.5
ホヤ類	エボヤ	0.6		0.6	0.4	1.3	0.9	0.2		0.2		1.2	0.9	1.0	0.2		0.2
	スポヤ				0.3	0.4	0.3					0.5	2.9	1.7			
	ヨーロッパザラボヤ				0.3		0.3									0.6	0.6
	イガボヤ														1.3	1.3	
魚類	メイタガレイ							0.2		0.2							
	マコガレイ							0.2		0.2							
	ヒラメ							0.2		0.2							
	タマガンゾウビラメ		0.2	0.2													
その他生物	カメホオズキチョウチ														0.2	0.2	
	テッポウエビ類														0.4	0.4	

付表3. 2021年度地まきホタテガイ（2020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	対象貝区	-	-
	対象貝区	-	-
野辺地町	No. 3（春放流区）	-	-
	No. 3（春放流区）	-	-
	平均	-	-
むつ市	大湊 陸側	-	-
	大湊 沖側	-	-
川内町	陸	65.0	-
	中	-	-
	沖	-	-
	平均	65.0	-
脇野沢村	松ヶ崎	-	-
	松ヶ崎	-	-
	平均	-	-

付表4-1. 2021年度地まきホタテガイ（2019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)	へい死率 (%)	生貝 生残率*2 (%)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)	正常生貝 残存率*3 (%)
野辺地町	No. 6 (R2春放流区)	2021. 10. 14	17. 4	4~5月	551	1. 9	249	20	7. 4	23. 7	0	0. 0	23. 7
	No. 7 (R元秋放流区)	2021. 10. 14	18. 9	12月	905	0. 8	4	0	0. 0	0. 5	0	0. 0	0. 5
	平均		18. 2		728	1. 4	127	10	3. 7	12. 1	0	0. 0	12. 1

*1 曳網面積：GPSから算出

*2 生貝残存率：生貝採捕密度/放流密度×100

*3 正常生貝残存率：生貝残存率×(100-異常貝率)/100

付表4-2. 2021年度地まきホタテガイ（2019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*1	底質
野辺地町	No. 6 (R2春放流区)	2021. 10. 14	101. 1	109. 3	34. 1	31. 2	砂
	No. 7 (R元秋放流区)	2021. 10. 14	107. 2	148. 3	43. 3	29. 2	砂
	平均		104. 1	128. 8	38. 7	30. 2	

*1 軟体部指数：軟体部重量/全重量×100