

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・工藤 敏博*・吉田 達・松尾 みどり*・川村 要

目 的

本調査は、陸奥湾における地まきホタテガイの適正増殖を図るための生産及び漁場管理の指針とすることに併せて、母貝の生息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) 期間 平成22年9月18日～10月22日

(2) 漁協 陸奥湾内で地まき増殖を実施している5漁協(蓬田村、野辺地町、むつ市、川内町、脇野沢村)

(3) 対象 19年産貝、20年産貝、21年産貝、天然貝

(4) 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。

また、生きているホタテガイの中での正常貝の割合は、放流前の稚貝では正常生貝率、放流後の地まき貝では正常貝生残率と称した。

結果と考察

表1に湾内5漁協における平成21年産ホタテガイの放流実績を示した。

地まき放流を実施した5漁協のうち、秋(11～12月)放流を実施した組合が2

表1 湾内5漁協における平成21年産貝ホタテガイの放流実績

漁協名	平成21年放流(秋放流)			平成22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	H21.12.1	800,000	3,670	4.6				
野辺地町	H21.11.24～11.29 (11.28を除く)	3,726,344	12,747	3.4				
むつ市					H22.4.5～4.6、 4.10～4.12	2,928,800	24,500	8.4
川内町					H22.4.7～4.8	1,497,496	4,183	2.8
脇野沢村					H21.4.5～4.9	200,000	594	3.0
計			16,417				29,277	

漁協で、計16,417千枚、翌春(4月)放流を実施した組合が3漁協で、計29,277千枚を放流した。

平成21年産貝放流区での調査結果を表2-1、表2-2に、平成20年産貝放流区での調査結果を表3-1、表3-2に、蓬田村、野辺地町、脇野沢村地先における平成19年産貝放流区での調査結果を表4-1、表4-2に、また、むつ市および川内町地先における天然貝の調査結果を表5-1、表5-2に示した。

地まき1年貝(平成21年産貝)の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

* 青森県東青地域県民局地域農林水産部青森地方水産業改良普及所

に示した。なお、地まき1年貝（平成21年産貝）の生残率は生貝の採捕密度/放流密度×100で求めたため、正常貝生残率、へい死率についてはデータが残っている平成9年産貝以降から、それ以外については昭和60年産貝以降のデータとなっている。

また、各漁協沖での1年貝の正常貝生残率の推移を図5-1～図5-5に、底生生物の採捕結果は表6に、マヒトデ及びニッポンヒトデについては腕長を表7に、平成3年以降の各漁協沖での採捕密度を図6-1～図6-5に示した。

平成21年産貝の正常貝生残率は、5漁協平均で1.6%と平年値（平成9～19年産貝の平均値21.1%）を大幅に下回り、平成9年産貝調査以降で最も低い値を示した（図1、表2-1）。

その要因として、ホタテガイの外敵となるマヒトデ、ニッポンヒトデの採捕個体数が5漁協平均で3.4個体/100㎡、0.8個体/100㎡と、平成3～21年の平均値（それぞれ8.5個体/100㎡、3.2個体/100㎡）よりも少ないこと、放流場所の水深が約20mまでの浅い地区での生残率が0～0.3%であったのに対し、水深が30m以上の深い地区での生残率が約8%と浅い地区よりも高かったことから、平成22年8月～9月に発生した異常高水温¹⁾の影響によるものと考えられた。

平成21年産貝の殻長、全重量、軟体部重量の5漁協平均値は、それぞれ74.3mm、39.8g、11.2gと平年値（殻長76.2mm、全重量46.4g、軟体部重量13.4g）よりも低い値を示した（図3～4、表2-2）。

表2-1 平成22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)	残存貝(枚)	生貝採捕密度 ²⁾ (枚/㎡)	生残率 ³⁾ (%)	異常貝(枚)	異常貝率(%)	正常貝生残率 ⁴⁾ (%)	残存貝採捕密度(枚/㎡)
蓬田村	蓬田川～阿弥陀川	H22.10.22	15.6	12月	524.3	4.6	0	193	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.00
野辺地町	有戸川～目ノ越	H22.10.18	17.0	11月	874.0	3.2	0	3466	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.00
	目ノ越	H22.10.18	17.2	11月	553.6	3.7	3	267	6	0.005	0.1	2	66.7	0.05	0.01
	目ノ越～巫子 ⁵⁾	H22.10.18	21.9	11月	513.8	3.3	15	118	6	0.03	0.8	4	23.1	0.6	0.01
	平均		18.7		647.1	3.4	6	1284	4	0.01	0.3	2	29.9	0.2	0.01
むつ市	浜奥内沖側	H22.10.20	14.8	4月	332.2	8.2	1	70	1	0.003	0.04	0	0.0	0.04	0.003
	浜奥内陸側 ⁵⁾	H22.10.20	14.7	4月	502.3	8.2	0	13	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.00
	大湊沖側	H22.10.20	13.3	4月	466.9	8.7	15	129	1	0.03	0.4	2	13.3	0.3	0.002
	大湊陸側	H22.10.20	14.5	4月	603.4	8.7	8	195	0	0.01	0.2	1	12.5	0.1	0.00
	平均		14.3		476.2	8.4	6	102	1	0.01	0.1	1	6.5	0.1	0.001
川内町	第2次漁場沖側	H22.10.19	10.3	4月	458.1	4.1	3	34	0	0.007	0.2	0	0.0	0.2	0.00
	第2次漁場陸側 ⁵⁾	H22.10.19	9.3	4月	376.2	4.1	1	10	0	0.003	0.1	0	0.0	0.1	0.00
	平均		9.8		417.2	4.1	2	22	0	0.005	0.1	0	0.0	0.1	0.00
脇野沢村	寄浪沖側	H22.10.18	36.9	4月	540.8	3.0	161	223	3	0.3	10.0	3	10.0	9.0	0.01
	寄浪陸側	H22.10.18	34.3	4月	499.7	3.0	99	129	0	0.2	6.7	4	13.3	5.8	0.00
	平均		35.6		520.2	3.0	130	176	2	0.2	8.3	4	11.7	7.4	0.00
湾内5漁協平均						4.7	29	355		0.1	1.8	1	9.6	1.6	0.002
湾内H20(11-12月)放流平均						4.0	3	738		0.01	0.2	1	15.0	0.1	0.004
湾内H21(3月)放流平均						5.2	46	100		0.1	2.9	1	6.0	2.5	0.001

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⁾生残率：生貝採捕密度/放流密度

⁴⁾正常貝生残率：生残率×(100-異常貝率)/100

⁵⁾同じ場所で、数回の曳網をしたため平均値を示した。

表 2-2 平成 22 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	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 ^{*1} (%)	底質
蓬田村 ^{*2}	蓬田川～阿弥陀川	H22.10.22	-	-	-	-	-	砂、海草
野辺地町	有戸川～目ノ越 ^{*2}	H22.10.18	-	-	-	-	-	砂
	目ノ越	H22.10.18	61.2	76.8	40.6	12.5	30.7	砂
	目ノ越～巫子 ^{*3}	H22.10.18	35.6	77.9	40.8	12.3	30.2	砂
	平均		48.4	77.3	40.7	12.4	30.5	
むつ市	浜奥内沖側	H22.10.20	56.3	64.2	26.9	6.1	22.8	砂
	浜奥内陸側 ^{*2,3}	H22.10.20	-	-	-	-	-	砂
	大湊沖側	H22.10.20	53.3	69.5	32.1	8.4	26.2	砂
	大湊陸側	H22.10.20	57.2	68.9	32.2	10.8	33.7	砂
	平均		55.6	67.5	30.4	8.5	27.6	
川内町	第2次漁場沖側	H22.10.19	62.9	73.2	45.1	10.5	23.4	転石
	第2次漁場陸側 ^{*3}	H22.10.19	63.3	72.0	35.9	8.5	23.6	転石
	平均		63.1	72.6	40.5	9.5	23.5	
脇野沢村	寄浪沖側	H22.10.18	45.7	79.4	44.6	13.4	30.1	泥
	寄浪陸側	H22.10.18	47.1	80.5	50.9	15.1	29.7	泥
	平均		46.4	79.9	47.8	14.3	29.9	
湾内5漁協平均			53.4	74.3	39.8	11.2	27.9	
湾内H20(11-12月)放流平均			48.4	77.3	40.7	12.4	30.5	
湾内H21(3月)放流平均			55.0	73.4	39.6	10.7	27.0	

*1軟体部指数：軟体部重量/全重量×100

*2生貝が採捕されなかったためデータなし。

*3同じ場所で、数回の曳網をしたため平均値を示した。

表 3-1 平成 22 年度地まきホタテガイ（平成 20 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/㎡)	生残率 ^{*3} (%)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)	正常貝生残率 ^{*4} (%)
蓬田村	阿弥陀川～長科川	H22.10.22	14.9	12月	544.1	4.6	0	128	0.0	0.0	0	0.0	0.0
野辺地町	明前～目ノ越	H22.10.18	22.8	11月	507.8	4.6	320	426	0.6	13.7	15	50.0	6.8
	木明～明前	H22.10.18	16.6	11月	830.6	3.2	36	267	0.04	1.3	30	100.0	0.0
	平均		19.7		669.2	3.9	178	347	0.3	7.5	23	75.0	3.4
むつ市	浜奥内田名部寄り	H22.10.20	14.1	4月	393.3	5.6	77	24	0.2	3.5	14	46.7	1.9
	浜奥内横浜町寄り	H22.10.20	16.7	4月	469.6	6.1	62	37	0.1	2.2	17	56.7	0.9
	大湊沖側	H22.10.20	14.8	4月	751.7	7.9	144	230	0.2	2.4	1	3.3	2.3
	大湊陸側	H22.10.20	13.8	4月	483.7	7.9	269	471	0.6	7.0	4	13.3	6.1
	平均		14.9		524.6	6.9	138	191	0.3	3.8	9	30.0	2.8
川内町	第3次漁場沖側	H22.10.19	12.3	4月	417.1	3.4	131	216	0.3	9.3	2	6.7	8.6
	第3次漁場陸側	H22.10.19	10.9	4月	335.3	3.4	8	351	0.02	0.7	3	37.5	0.4
	平均		11.6		376.2	3.4	70	284	0.2	5.0	3	22.1	4.5
脇野沢村	松ヶ崎	H22.10.18	30.0	4月	755.0	3.0	232	146	0.3	10.4	2	6.7	9.7
湾内5漁協平均						4.4	124	219	0.2	5.3	7	26.8	4.1

*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生残率：生貝採捕密度/放流密度

*4正常貝生残率：生残率×(100-異常貝率)/100

表 3-2 平成 22 年度地まきホタテガイ（平成 20 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 ^{*1} (%)	底質
蓬田村 ^{*2}	阿弥陀川～長科川	H22.10.22	-	-	-	-	砂、海草
野辺地町	明前～目ノ越	H22.10.18	100.5	85.3	28.8	33.7	砂
	木明～明前	H22.10.18	105.0	94.4	29.6	31.3	砂
	平均		102.8	89.9	29.2	32.5	
むつ市	浜奥内田名部寄り	H22.10.20	98.2	71.4	21.1	29.5	砂
	浜奥内横浜町寄り	H22.10.20	98.6	72.7	24.4	33.6	砂
	大湊沖側	H22.10.20	89.5	58.3	16.4	28.1	砂
	大湊陸側	H22.10.20	87.5	56.9	14.8	25.9	砂、海草
	平均		93.4	64.8	19.2	29.3	
川内町	第3次漁場沖側	H22.10.19	94.0	77.9	21.5	27.6	砂泥、石
	第3次漁場陸側	H22.10.19	92.0	80.4	20.6	25.7	砂泥、石
	平均		93.0	79.1	21.1	26.7	
脇野沢村	松ヶ崎	H22.10.18	98.9	99.5	29.5	29.7	泥
湾内5漁協平均			97.0	83.3	24.7	29.5	

*1軟体部指数：軟体部重量/全重量×100

*2生貝が採捕されなかったためデータなし。

表 4-1 平成 22 年度地まきホタテガイ（平成 19 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/㎡)	生残率 ^{*3} (%)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)	正常貝生残率 ^{*4} (%)	
蓬田村	長科川～後潟境	H22.10.22	15.6	12月	408.1	3.1	0	14	0.0	0.0	-	-	-	
野辺地町	馬門～明前	H22.10.18	19.5	11月	558.9	2.1	291	750	0.5	25.2	16	53.3	11.8	
脇野沢村	瀬野	H22.10.18	33.4	4月	805.5	3.2	51	70	0.1	2.0	1	3.3	1.9	
湾内3漁協平均							2.8	114	278	0.2	9.1	9	28.3	6.8

^{*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}生残率:生貝採捕密度/放流密度
^{*4}正常貝生残率:生残率×(100-異常貝率)/100

表 4-2 平成 22 年度地まきホタテガイ（平成 19 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 ^{*1} (%)	底質
蓬田村 ^{*2}	長科川～後潟境	H22.10.22	-	-	-	-	砂、海草
野辺地町	馬門～明前	H22.10.18	104.0	93.3	32.3	34.6	砂
脇野沢村	瀬野	H22.10.18	112.7	143.8	45.6	31.7	泥
湾内3漁協平均			108.4	118.6	38.9	33.1	

^{*1}軟体部指数:軟体部重量/全重量×100
^{*2}生貝が採捕されなかったためデータなし。

表 5-1 平成 22 年度地まきホタテガイ（天然貝）実態調査結果

漁協	場所	調査年月日	入網水深 (m)	曳網面積 ^{*1} (㎡)	採捕生貝 (枚)	採捕死貝 (枚)	生貝採捕密度 ^{*2} (枚/㎡)	異常貝 (枚)	異常貝率 (%)
むつ市	浜奥内田名部側	H22.10.20	13.1	555.6	1	54	0.002	0	0.0
	浜奥内真中	H22.10.20	15.5	447.2	1	46	0.002	0	0.0
	浜奥内横浜町側	H22.10.20	13.9	441.4	3	21	0.01	0	0.0
	平均		14.2	481.4	2	40	0.004	0	0.0
川内町	第3次漁場付近沖側	H22.10.19	22.6	335.4	131	184	0.4	15	50.0
	第3次漁場付近陸側	H22.10.19	19.3	372.2	125	570	0.3	12	40.0
	平均		21.0	353.8	128	377	0.4	14	45.0
湾内2漁協平均					65	209	0.2	7	22.5

^{*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}生残率:生貝採捕密度/放流密度
^{*4}正常貝生残率:生残率×(100-異常貝率)/100

表 5-2 平成 22 年度地まきホタテガイ（天然貝）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 ^{*1} (%)	底質
むつ市	浜奥内田名部側	H22.10.20	82.3	45.9	14.3	31.1	転石
	浜奥内真中	H22.10.20	79.9	46.3	11.5	24.9	転石
	浜奥内横浜町側	H22.10.20	77.3	47.2	19.1	40.4	転石
	平均		79.8	46.5	15.0	32.1	
川内町	第3次漁場付近沖側	H22.10.19	108.4	104.9	33.9	32.3	泥
	第3次漁場付近陸側	H22.10.19	102.9	85.6	26.4	30.8	泥
	平均		105.7	95.2	30.1	31.6	
湾内2漁協平均							

^{*1}軟体部指数:軟体部重量/全重量×100

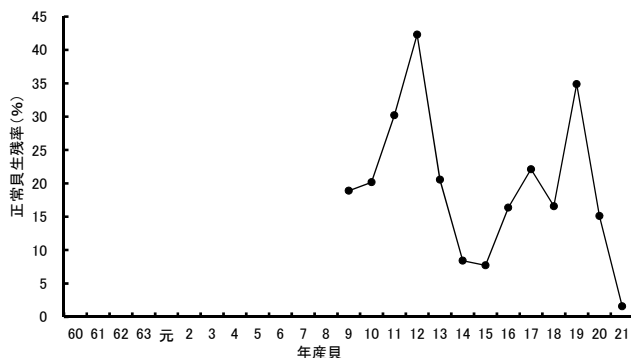


図 1 地まき 1 年貝（平成 21 年産貝）の正常貝生残率の推移（全湾平均）

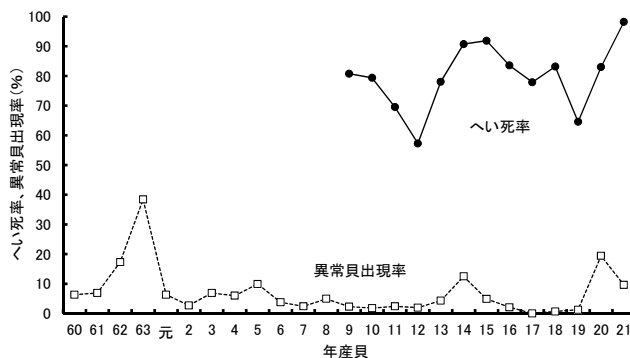


図 2 地まき 1 年貝（平成 21 年産貝）のへい死率および異常貝出現率の推移（全湾平均）

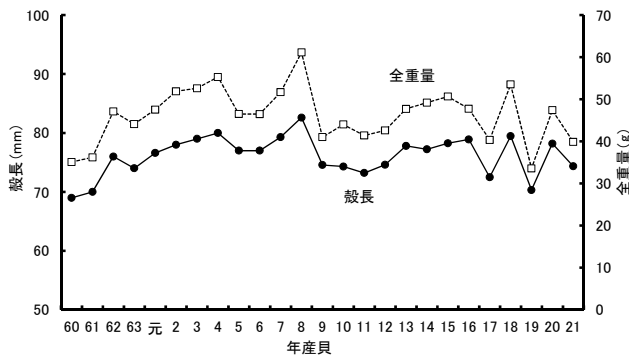


図3 地まき1年貝（平成21年産貝）の殻長および全重量の推移（全湾平均）

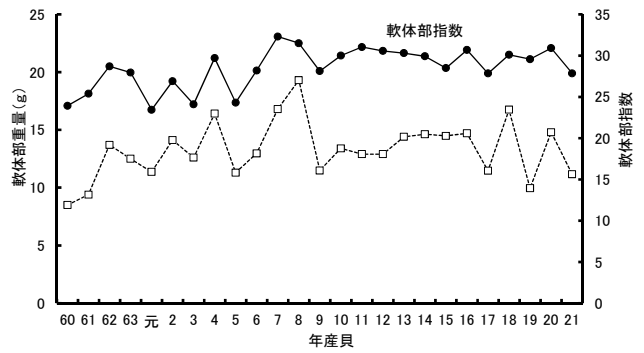


図4 地まき1年貝（平成21年産貝）の軟体部重量および軟体部指数の推移（全湾平均）

表6 平成22年度地まきホタテガイ（平成21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	蓬田村		野辺地町				むつ市				川内町			脇野沢村		
	蓬田川～阿弥陀川	有戸川～目ノ越	目ノ越	目ノ越～巫子 ^{*1}	平均	浜奥内沖側	浜奥内陸側 ^{*1}	大湊沖側	大湊陸側	平均	第2次漁場沖側	第2次漁場陸側	平均	寄浪沖側	寄浪陸側	平均
マヒトデ	0.2	0.6	17.5	3.3	7.1	1.2	6.6	4.3	12.4	6.1		0.5	0.3	6.1	0.4	3.3
ニッポンヒトデ	0.2	0.5	1.4	0.5	0.8									3.0	2.8	2.9
イトマキヒトデ	9.7							0.2	0.8	0.3		0.4	0.2			
スナヒトデ	2.7	0.8	1.4	0.5	0.9	7.8	0.2	16.7	1.5	6.6	0.2		0.1	16.6	1.6	9.1
モミジガイ	45.8	1.1	12.6	0.9	4.9	0.9	0.2	1.9	0.3	0.8	0.2		0.1			
アカヒトデ												0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
エゾヒトデ	0.4		0.2		0.1						0.4	0.1	0.3			
ニチリンヒトデ		0.2			0.1	0.3				0.1						
タコヒトデ											0.4	0.4	0.4	0.2	0.6	0.4
キタムラサキウニ												0.4	0.2			
ツガルウニ		0.1			0.04		0.2			0.04						
キタサンショウウニ	0.2						0.1	0.6		0.2						
ハスノハカシパン	4.4															
貝類														0.4	0.2	
ナガニシ	2.3															
アカザラ	1.0															
マナマコ		1.1	1.4		0.9									0.2	0.1	
マボヤ							0.1		0.02							
スボヤ											0.1	0.1				
その他の生物														1.0	0.5	
ホヤの1種																
ワタリガニ		0.1			0.04											
カイメン類						0.6			0.2							

*1 同じ場所で、数回の曳網をしたため平均値を示した。

表7 平成22年度地まきホタテガイ（平成21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	蓬田川～阿弥陀川	80.0	95.0
野辺地町	有戸川～目ノ越	72.7	56.1
	目ノ越	58.1	61.2
	目ノ越～巫子	55.8	57.6
	平均	62.2	58.3
むつ市	浜奥内沖側	113.0	-
	浜奥内陸側	114.5	-
	大湊沖側	83.2	-
	大湊陸側	82.0	-
	平均	98.2	-
川内町	第2次漁場沖側	-	-
	第2次漁場陸側	68.8	-
	平均	68.8	-
脇野沢村	寄浪沖側	37.3	175.0
	寄浪陸側	31.0	166.8
	平均	34.1	170.9

表8 平成22年度地まきホタテガイ（平成20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
		阿弥陀川～長科川	明前～目ノ越	木明～明前	平均	浜奥内田名部寄り	浜奥内横浜町寄り	大湊沖側	大湊陸側	平均	第3次漁場沖側	第3次漁場陸側	平均	松ヶ崎		
ヒトデ類	マヒトデ					10.2	3.8	1.0	0.4	3.9	2.6	2.4	2.5	3.7		
	ニッポンヒトデ					0.3		0.2	1.0	0.4	0.2	0.6	0.4	5.3		
	イトマキヒトデ	24.3						2.3	3.3	1.4		3.6	1.8	4.1		
	スナヒトデ	3.1		1.1	0.6			5.8	1.5	1.9	0.9	1.4	3.5			
	モミジガイ	43.4	0.2	12.3	6.3	1.0	0.6	2.5		0.2		0.1	0.6			
	アカヒトデ															
	エゾヒトデ	0.4														
	ニチリンヒトデ		0.4	0.2	0.3							0.3	0.1	0.2		
	タコヒトデ		0.9		0.4						0.2		0.1			
ウニ類	キタムラサキウニ									0.2		0.1				
	キタサンショウウニ							0.4	0.1							
貝類	ツブの1種							0.2	0.1							
その他の生物	マナマコ	1.2		0.7	0.3					7.4	3.6	5.5	0.2			

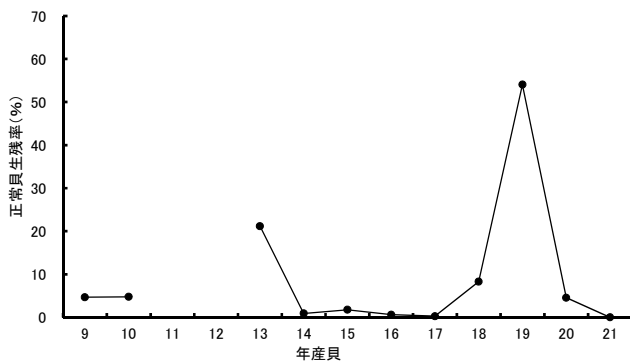


図5-1 地まき1年貝（平成21年産貝）の正常貝生残率の推移（蓬田村漁協）

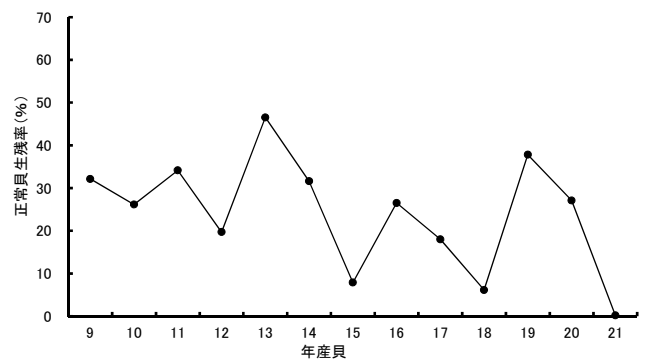


図5-2 地まき1年貝（平成21年産貝）の正常貝生残率の推移（野辺地町漁協）

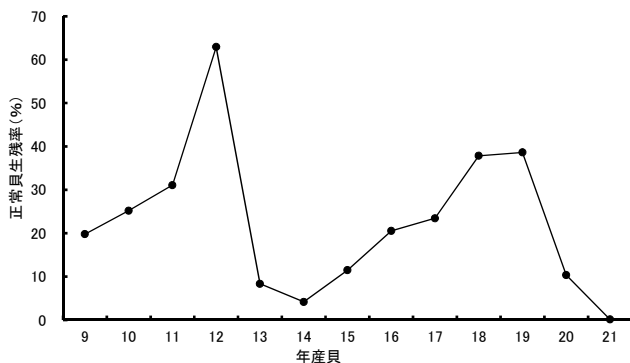


図5-3 地まき1年貝（平成21年産貝）の正常貝生残率の推移（むつ市漁協）

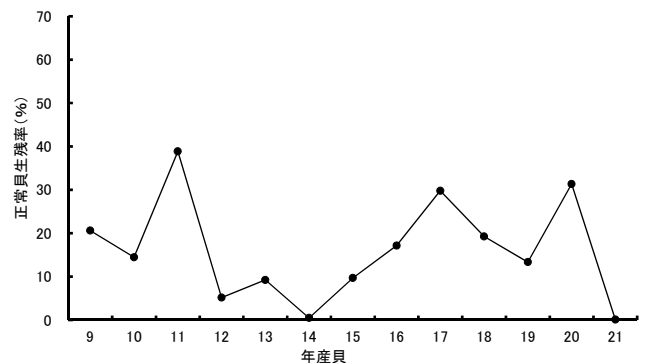


図5-4 地まき1年貝（平成21年産貝）の正常貝生残率の推移（川内町漁協）

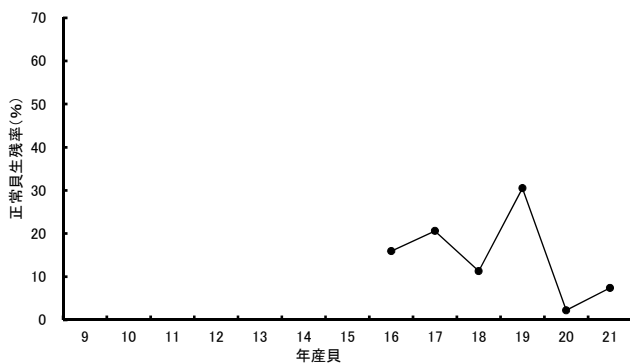


図5-5 地まき1年貝（平成21年産貝）の正常貝

生残率の推移（脇野沢村漁協）

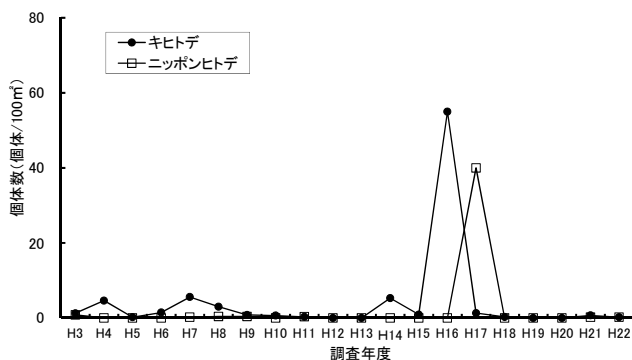


図6-1 ヒトデ採捕密度の推移（蓬田村）

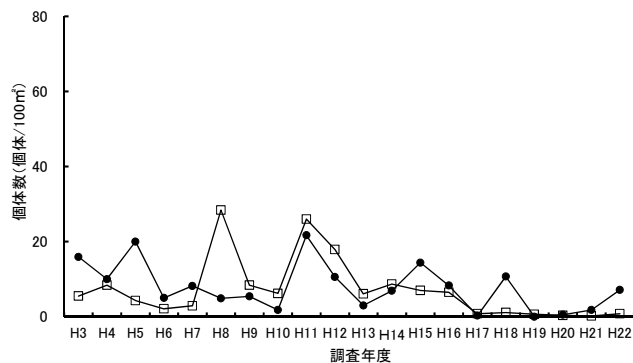


図6-2 ヒトデ採捕密度の推移（野辺地町）

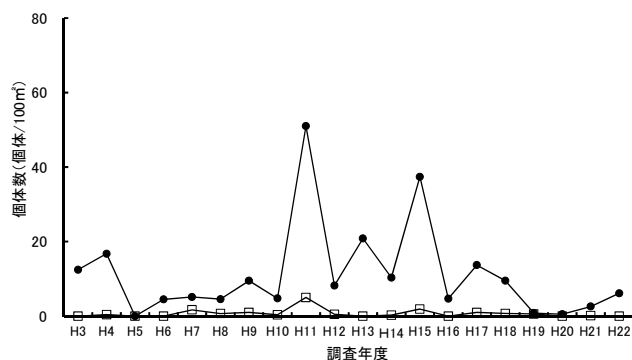


図6-3 ヒトデ採捕密度の推移（むつ市）

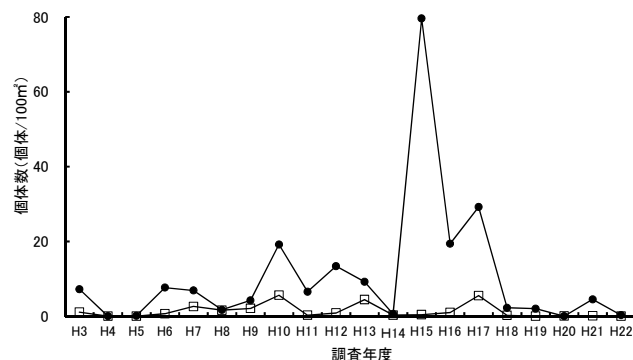


図6-4 ヒトデ採捕密度の推移（川内町）

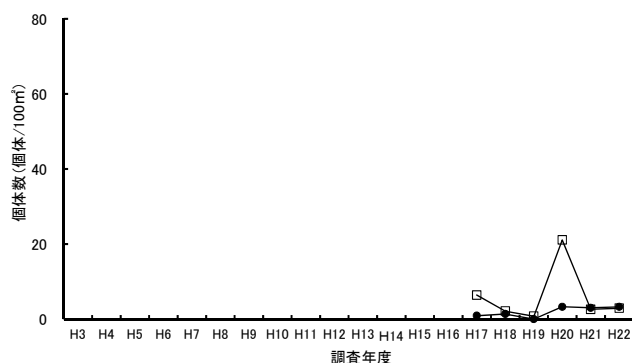


図6-5 ヒトデ採捕密度の推移（脇野沢村）

(1) 蓬田村漁協

ホタテガイ1年貝(平成21年産貝)は、生貝が全く採捕されなかったため、正常貝生残率は0%と、平成20年産貝(4.6%)よりも低く、平成10年以降最も低い値となった(表2-1、図5-1)。ホタテガイの外敵となるマヒトデ(0.2個体/100m²)およびニッポンヒトデ(0.2個体/100m²)は少なかったことから、平成22年8月～9月に発生した異常高水温¹⁾の影響により大量へい死したと考えられた。さらに、イトマキヒトデ(9.7個体/100m²)やモミジガイ(45.8個体/100m²)などその他のヒトデが非常に多く分布していたことから、放流直後の小さい個体が食害による影響を受けた可能性も考えられた(表6)。

また、ホタテガイ2年貝(平成20年産貝)および3年貝(平成19年産貝)も生貝が全く採捕されず、正常貝生残率は0%であった。この要因として、本漁協では母貝の再生産を目的としており、放流個体の採捕を行っていないこと、外敵となるマヒトデ(それぞれ0個体/100m²、0.2個

体/100㎡)が少なく、ニッポンヒトデが全く採捕されなかったことから、1年貝と同様に異常高水温の影響により大量へい死したと考えられた。

(2)野辺地町漁協

ホタテガイ1年貝(平成21年産貝)の正常貝生残率の平均値は0.2%と、平成10年(平成9年産貝)から平成21年(平成20年産貝)までの平均値(26.2%)よりも非常に低く、平成10年以降最も低い値となった(表2-1、図5-2)。また、有戸川～目ノ越沖、目ノ越沖、目ノ越～巫子沖の正常貝生残率は、それぞれ0%、0.05%、0.6%といずれの場所でも低かった(表2-1)。ホタテガイの天敵となるマヒトデは7.1個体/100㎡と、平成10年から平成21年までの平均値(7.9%)と概ね同じ密度であり、ニッポンヒトデは0.8個体/100㎡と、平均値(7.4%)よりも低い値であった。このことから正常貝生残率の低下要因は異常高水温¹⁾の影響によるものであると考えられた。

また、ホタテガイ2年貝の正常貝生残率の平均値が3.4%と、前年(1年貝時)の平均値(27.1%)よりも低くなっていたが、これは外敵であるマヒトデおよびニッポンヒトデが全く採捕されておらず、同漁協が2輪採制であることから、2年貝が採捕された後であったためと考えられた。

同漁協において、秋季養殖実態調査での地まき用分散済み稚貝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間には有意な正の相関($P < 0.05$)が認められ、放流する種苗の質が漁獲量の増減に関係することが認められているが²⁾、本年度の秋季養殖実態調査では8月～9月に発生した養殖ホタテガイ大量へい死の影響から、平成21年産貝の地まき用分散済み稚貝を保有している経営体が全くいなかった。種苗の質を判断することによって、放流前に2年後の地まき貝の豊凶を大まかに把握することが可能になるため、今後、養殖用稚貝とともに地まき用の分散済み稚貝も調査する必要がある。

同漁協の平成5～21年産貝の地まき実態調査結果を表9に示した(放流密度=放流稚貝全数/全放流面積で算出)。

1年貝の資源量(放流枚数×正常貝生残率×1枚当りの全重量)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($P < 0.05$)が認められた(図7)。

以上のことから、良質な種苗放流と適切な漁場管理が漁獲量向上につながる重要な点であると考えられた。

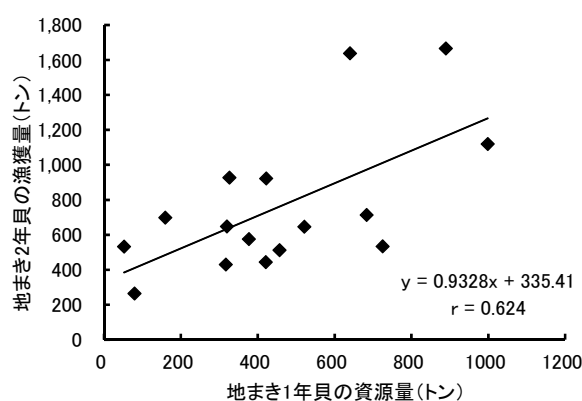


図7 野辺地町漁協における地まき1年貝の資源量と2年貝の漁獲量の関係

表9 野辺地町漁協における地まき実態調査結果（平成5年産貝～平成21年産貝）

調査対象	放流密度 (枚/m ²)	生残率* ¹ (%)	異常貝率 (%)	正常貝* ² 生残率 (%)	生貝採* ³ 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 (%)
5年産貝	9.0	14.6	6.7	13.6	1.3	40.5	79.0	51.4	11.5	22.5
6年産貝	5.9	24.1	1.0	23.8	1.4	33.2	76.4	40.1	12.2	30.4
7年産貝	7.1	29.3	0.0	29.3	2.1	35.4	82.8	59.0	19.9	33.6
8年産貝	3.3	34.8	1.7	34.2	1.2	38.3	88.1	72.1	25.2	35.0
9年産貝	5.4	32.7	1.7	32.1	1.8	35.8	76.3	41.3	12.7	30.7
10年産貝	3.7	26.2	0.0	26.2	1.0	35.9	69.7	36.5	11.0	30.3
11年産貝	5.6	34.7	1.7	34.1	1.9	36.6	76.9	44.9	14.2	31.6
12年産貝	3.7	19.7	0.0	19.7	0.7	34.2	77.1	43.7	13.8	31.5
1年貝 13年産貝	4.9	49.9	6.7	46.5	2.5	57.7	80.0	42.2	13.4	31.8
14年産貝	3.3	33.8	6.5	31.6	1.1	36.9	73.4	40.0	12.1	30.4
15年産貝	3.2	8.1	2.4	7.9	0.3	35.1	79.8	51.7	14.7	28.2
16年産貝	2.7	27.0	1.7	26.5	0.7	34.1	75.0	40.9	12.2	29.9
17年産貝	4.0	18.0	0.0	18.0	0.7	47.6	66.1	32.1	8.0	24.9
18年産貝	2.5	6.0	0.0	6.0	0.2	49.4	72.1	45.4	12.8	27.6
19年産貝	4.5	38.7	2.2	37.8	1.7	33.5	66.7	27.6	8.7	31.4
20年産貝	3.4	26.5	0.0	26.5	0.9	35.5	78.3	50.9	17.9	35.1
21年産貝	3.4	0.3	44.9	0.3	0.01	48.4	77.3	40.7	12.4	30.5

*¹:生貝採捕密度/放流密度×100*²:生残率×(100-異常貝率)/100*³:採捕生貝/曳網面積

(3)むつ市漁協

ホタテガイ1年貝(平成21年産貝)の正常貝生残率の平均値は0.1%と、平成10年(平成9年産貝)から平成21年(平成20年産貝)までの平均値(24.5%)よりも低く、平成10年以降最も低い値となった(表2-1、図5-3)。この要因として、マヒトデは6.1個体/100m²と平成10年から平成21年までの平均値(11.4個体/100m²)よりも低く、ニッポンヒトデは採捕されなかったことから、平成22年8月～9月に起こった異常高水温¹⁾の影響によるものと考えられた。

また、ホタテガイ2年貝の正常貝生残率の平均値が2.8%と、前年(1年貝時)の平均値(10.3%)よりも低くなっていた。この要因を考えてみると、外敵となるマヒトデが3.9個体/100m²と平均値(11.4個体/100m²)よりも少なく、ニッポンヒトデが0.4個体/100m²と平年並み(0.7個体/100m²)であること、同漁協が3輪採制であり、2年貝を採捕していないことから、異常高水温¹⁾の影響によるものと考えられた。

平成11～21年産貝の地まき実態調査結果を表10(放流密度=放流稚貝全数/全放流面積で算出しているため、生残率は表2-1の値と若干異なっている)に、5月の春季養殖実態調査時における丸籠、パールネットの養殖半成貝の異常貝率、生残率、正常生貝率を表11に示した。

むつ市漁協でも種苗の質が漁獲量の増減に影響を及ぼすことが認められているものの²⁾、平成21年産貝の正常貝生残率は異常高水温¹⁾の影響により極端に低い値であったため、考察を行わなかった。

また、前年と同様に、1年貝の資源量と3年貝の漁獲量との間にも有意な正の相関(P<0.01)が認められたため、1年貝の資源量から3年貝の漁獲量が予測できることが分かった(図8)。

以上のように、春季養殖実態調査の半成貝の正常生貝率から3年後の漁獲量の好不漁を大まかに把握できるので、春季養殖実態調査結果は養殖貝のみではなく地まき貝の状況把握にも活用できるものと考えられた。

表10 むつ市漁協における地まき実態調査結果（平成11年産貝～平成21年産貝）

調査対象	放流密度 (枚/m ²)	生残率* ¹ (%)	異常貝率 (%)	正常貝* ² 生残率 (%)	生貝採捕密度* ³ (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 (%)
11年産貝	6.6	31.1	0.0	31.1	2.1	32.4	72.5	42.8	14.0	32.6
12年産貝	6.0	62.9	0.0	62.9	3.8	55.3	74.3	42.5	12.7	30.0
13年産貝	8.3	8.7	4.4	8.3	0.7	55.8	72.5	40.8	12.5	30.7
14年産貝	5.1	4.7	11.7	4.2	0.2	45.6	73.0	40.1	12.7	31.5
15年産貝	4.7	12.5	8.3	11.5	0.6	59.0	74.4	44.5	11.8	26.5
1年貝 16年産貝	6.0	21.6	0.4	21.5	1.3	59.6	73.9	40.8	12.6	31.0
17年産貝	7.6	23.4	0.0	23.4	1.8	47.2	67.1	31.7	8.3	26.3
18年産貝	5.7	39.2	3.3	37.9	2.2	55.3	68.8	31.8	9.5	29.3
19年産貝	6.7	38.6	0.0	38.6	2.6	55.3	66.2	29.3	9.1	30.9
20年産貝	6.3	11.7	11.8	9.9	0.7	55.1	69.5	29.2	8.9	29.9
21年産貝	8.4	0.1	6.5	0.1	0.01	55.6	67.5	30.4	8.5	27.6

*¹: 生貝採捕密度/放流密度×100

*²: 生残率×(100-異常貝率)/100

*³: 採捕生貝/曳網面積

表11 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、生存率、正常生貝率

調査対象	異常貝率 (%)	生残率 (%)	正常生貝率 (%)
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
17年産貝	0.3	96.0	95.7
18年産貝	1.0	96.9	95.9
19年産貝	0.3	100.0	99.7
20年産貝	0.0	99.7	99.7
21年産貝	10.0	100.0	90.0

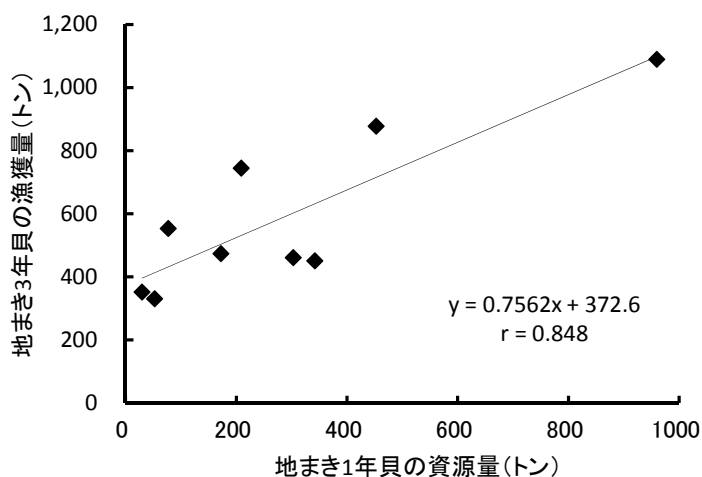


図8 むつ市漁協における地まき1年貝の資源量と3年貝の漁獲量の関係

(4) 川内町漁協

ホタテガイ1年貝（平成21年産貝）の正常貝生残率の平均値は0.1%と、平成10年（平成9年産貝）から平成21年（平成20年産貝）までの平均値（17.4%）よりも低く、平成10年以降最も低い値となった（表2-1、図5-4）。この要因は、マヒトデは0.3個体/100m²と平成10年から平成21年までの平均値（11.2個体/100m²）よりも低く、ニッポンヒトデは採捕されなかったことから、平成22年8月～9月に起こった異常高水温¹⁾の影響によるものと考えられた。

また、ホタテガイ2年貝の正常貝生残率の平均値が4.5%と、前年（1年貝時）の平均値（31.3%）よりも低くなっていた。この要因を考えると、外敵となるマヒトデおよびニッポンヒトデがそれぞれ2.5個体/100m²、0.4個体/100m²と、平均値（それぞれ11.2個体/100m²、1.4個体/100m²）よりも少ないこと、同漁協が3輪採制であり、2年貝を採捕していないことから、異常高水温の影響によるものと考えられた。

川内町漁協の平成9～21年産貝までの地まき実態調査結果を表12（放流密度＝放流稚貝全数/全放流面積で算出しているため、生残率は表2-1の値と若干異なっている）に、5月の春季養

殖実態調査時における丸籠、パールネットの養殖半成貝の異常貝率、生残率、正常生貝率を表13に示した。

川内町漁協では平成15年までは秋放流を行ってきたが、冬季間には成長阻害やへい死の原因となるポリドラが穿孔する危険性が高いことや、ヒトデが浅場に寄ってくることから、冬季間における生残率の低下を防ぐために、平成16年産貝以降は秋放流から春放流に変更している。これにより、異常高水温の影響を受けた平成21年産貝を除き、平成16年産貝以降の貝の生残率は13%以上と、10.3%以下であった平成12～15年産貝よりも高い割合となった。また、むつ市漁協では春季養殖実態調査の正常生貝率と地まき実態調査の正常貝生残率との間に有意な関係が見られており、漁獲量予測の検討材料として有効であるため、今後、川内町漁協においてもデータを蓄積し、春季養殖実態調査との関係を検討していく必要がある。

表12 川内町漁協における地まき実態調査結果（平成9年産貝～平成21年産貝）

調査対象	放流密度 (枚/m ²)	生残率* ¹ (%)	異常貝率 (%)	正常貝* ² 生残率 (%)	生貝* ³ 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 歩留り (%)
9年産貝	5.7	20.9	1.3	20.6	1.2	38.6	73.3	40.7	12.0	29.5
10年産貝	3.5	15.6	7.2	14.5	0.5	38.1	63.2	26.9	7.4	27.6
11年産貝	9.9	38.9	0.0	38.9	3.9	36.6	73.5	39.5	11.2	28.5
12年産貝	10.0	5.6	7.3	5.2	0.6	37.3	70.6	41.1	11.3	28.0
13年産貝	7.4	10.3	10.0	9.2	0.8	39.4	72.9	40.6	12.3	30.3
14年産貝	10.3	0.5	10.7	0.5	0.1	40.5	62.6	30.2	7.8	25.6
1年貝 15年産貝	8.6	9.9	1.9	9.7	0.8	41.4	73.7	41.8	12.3	29.8
16年産貝	5.0	17.1	0.0	17.1	0.9	61.0	79.6	43.1	13.4	31.0
17年産貝	6.1	29.8	0.0	29.8	1.8	55.9	68.1	33.7	8.4	24.9
18年産貝	8.0	19.3	0.0	19.3	1.5	58.9	76.9	45.6	11.7	25.4
19年産貝	4.5	13.8	0.6	13.8	0.7	61.1	67.1	32.0	7.7	24.1
20年産貝	2.8	35.2	5.8	31.8	1.1	61.0	78.3	46.5	11.4	24.7
21年産貝	2.8	0.2	0.0	0.2	0.005	63.1	72.6	40.5	9.5	23.5
17年産貝		23.8	0.0	23.8	1.2	-	88.5	61.2	17.7	29.0
2年貝 18年産貝		38.0	0.0	38.0	3.0	56.7	89.4	71.0	20.8	29.4
20年産貝		5.0	22.1	4.5	0.2	-	93.0	79.1	21.1	26.7

*¹: 生貝採捕密度/放流密度×100

*²: 生残率×(100-異常貝率)/100

*³: 採捕生貝/曳網面積

表13 春季養殖実態調査（5月）における川内町漁協での異常貝率、生存率、正常生貝率

調査対象	異常貝率 (%)	生残率 (%)	正常生貝率 (%)
16年産貝	22.0	95.7	74.6
17年産貝	0.0	94.0	94.0
18年産貝	1.6	99.5	97.9
19年産貝	1.0	99.7	98.7
20年産貝	0.7	98.9	98.2
21年産貝	5.1	98.8	93.8

(5) 脇野沢村漁協

ホタテガイ1年貝(平成21年産貝)の正常貝生残率の平均値は7.4%と、前年(2.2%)よりもやや高くなった(表2-1)。その要因として、マヒトデは3.3個体/100m²、ニッポンヒトデは2.9個体/100m²と、前年(それぞれ3.0個体/100m²、2.6個体/100m²)とほぼ同じ状況であること、前年の放流区では放流場所の環境に問題があった³⁾ことから、今年の放流場所の環境が前

年よりも良かったためと考えられた。また、同漁協の正常貝生残率は、調査を行った全漁協の中で最も高い値であったが、これは同漁協の放流区の水深が他の漁協よりも深い場所であった（表 2-1）ことから、他の漁協と比べて異常高水温の影響を受け難かったためと考えられた。

引用文献

- 1) 小谷健二・田中淳也・吉田達・工藤敏博・松尾みどり・川村要（2012）平成 22 年夏季から秋季に発生した養殖ホタテガイ大量へい死について．平成 22 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 374-393.
- 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）. 青水総研増事業報告, **37**, 163-170.
- 3) 山田嘉暢・工藤敏博・吉田達・川村要（2011）ほたて増養殖情報高度化事業（地まき増殖ホタテガイ実態調査）. 平成 21 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 267-274.