

ほたてがい増養殖 I T 推進事業 (平成16年度地まき増殖ホタテガイ実態調査②)

吉田 達・小坂 善信・篠原 由香・鹿内 満春

本調査は、下北半島北通地区における地まきホタテガイの実態を把握し、今後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を目的に、実施しているものである。

1 調査方法

- (1) 調査期間：平成16年10月5日
- (2) 調査対象：下北半島北通地区で地まき増殖を実施している東通村石持、野牛の2漁協
- (3) 調査対象貝：平成14年産貝、平成15年産貝
- (4) 調査方法：放流枚数の聞き取り調査を2漁協で行った。2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死別個体数、大型底生生物の個体数を計数した。また、入網したホタテガイ30個体について調査時殻長、放流時殻長、全重量、軟体部重量を測定したほか、異常貝の有無について観察した。また、平成10～15年度の調査結果を整理して、今年度の調査結果と比較した。

2 結果と考察

(1) ホタテガイ調査結果

各漁協からの聞き取り調査結果によると、平成15年産貝の放流実績は表1のとおりで、総放流数は7,228千枚であった。

今回の調査結果を表2に、平成10～15年度の調査結果を表3に示した。

また、1年貝（平成9～15年産貝）の正常生貝率の推移を図1に、へい死率及び異常貝出現率の推移を図2に、殻長と全重量の推移を図3に、軟体部重量と軟体部割合（軟体部重量／全重量×100）の推移を図4に示した。

さらに、2年貝（平成8～14年産貝）の正常生貝率の推移を図5に、へい死率及び異常貝出現率の推移を図6に、殻長と全重量の推移を図7に、軟体部重量と軟体部割合（同上）の推移を図8に示した。

2漁協の平成15年産貝（1年貝）の平均正常生貝率は82.4%、殻長は90.3mm、全重量は71.0g、軟体部重量は22.9g、軟体部割合は32.3であった。過去6ケ年では、平成12年産貝が正常生貝率、成長が最も良く、最近は低下もしくは停滞傾向にある。

2漁協の平成14年産貝（2年貝）の平均正常生貝率は72.0%、殻長は109.3mm、全重量は116.0g、軟体部重量は40.1g、軟体部割合は34.5%であった。過去6ケ年では、正常生貝率は平成11年産貝が最も良く、成長は平成12年産貝が全重量、軟体部重量で最も高い値を示しており、1年貝同様、近年は低下もしくは停滞傾向にある。

表1 平成15年産貝の漁協別放流枚数

	(単位:千枚)	
	年明(翌春)放流	
	放流枚数	放流時期
石持	4,148	H16.3.17～19
野牛	3,080	H16.4.8～9
合計	7,228	

表2 平成16年度地まきホタテガイ実態調査結果

組合	調査場所	調査月日	水深 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕生貝 (枚)	採捕死貝 (枚)	生獲率 (%)	異常貝率 (%)	正常生貝率 (%)	採捕密度 (枚/㎡)	放流時殻長 (mm)	調査時殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部割合 (%)	底質
石持	①H14年産	H16.10.5	19.0	235	56	14	80.0	3.6	77.1	0.30	61.7	111.3	118.2	42.9	36.3	砂・石
		H16.10.5	14.0	251	90	15	85.7	2.2	83.8	0.42	63.2	105.3	107.4	35.2	32.7	砂・石
	平均		243	73	15	82.9	2.9	80.5	0.36	62.5	108.3	112.8	39.0	34.5		
	③H15年産	H16.10.5	17.0	259	48	9	84.2	8.3	77.2	0.22	66.4	88.1	82.9	21.3	33.8	砂
		H16.10.5	18.0	230	28	10	73.7	3.6	71.1	0.17	62.5	85.0	59.9	19.6	32.8	砂
平均		245	38	10	78.9	6.0	74.1	0.19	64.5	86.5	61.4	20.5	33.3			
野牛	①H14年産	H16.10.5	20.0	229	17	21	44.7	17.6	36.8	0.17	63.4	112.9	130.9	47.1	36.0	小砂利
		H16.10.5	17.0	233	184	16	92.0	2.2	90.0	0.86	62.5	107.6	107.4	35.3	32.9	小砂利
	平均		231	101	19	68.4	9.9	63.4	0.51	62.9	110.2	119.1	41.2	34.5		
	③H15年産	H16.10.5	24.0	219	174	18	90.6	0.0	90.6	0.88	68.0	97.2	86.7	30.1	34.7	砂
		H16.10.5	11.0	172	50	4	92.6	2.0	90.7	0.31	70.6	90.9	74.4	20.6	27.6	小砂利
平均		196	112	11	91.6	1.0	90.7	0.60	69.3	94.0	80.6	25.3	31.2			

※採捕密度は生貝と死貝の合計

表3-1 平成10~15年度地まきホタテガイ実態調査結果の推移(石持)

調査月日	調査場所	水深 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕生貝 (枚)	採捕死貝 (枚)	生獲率 (%)	異常貝率 (%)	正常生貝率 (%)	採捕密度 (枚/㎡)	放流時殻長 (mm)	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部割合 (%)	古貝 (枚)	底質
H10.10.13	平成8年産①	23	378	35	15	70.0	0.0	70.0	0.13	42.7	101.3	85.5	32.3	37.8	0	小石と礫
		22	288	74	22	77.1	0.0	77.1	0.38	48.5	103.0	93.9	32.5	34.7	0	礫
	平成9年産①	20	113	174	11	94.1	0.0	94.1	1.64	29.6	82.2	48.6	14.6	29.9	3	砂礫
		16	184	427	14	98.8	3.3	93.8	2.39	33.1	78.0	41.5	12.5	30.2	3	砂礫
H11.10.19	平成9年産①	14	232	344	68	83.5	10.0	75.1	1.78	57.4	104.1	104.5	37.0	34.9	3	砂利、小石
		18	204	244	34	87.8	0.0	87.8	1.36	56.1	105.7	111.9	38.7	34.5	0	砂利、小石、玉石
	平成10年産①	24	141	87	10	89.7	6.7	83.7	0.69	51.6	79.8	51.6	17.4	33.7	3	砂利、小石
		20	204	627	29	95.6	3.3	92.4	3.21	55.6	83.6	57.2	19.4	33.9	5	砂利、小石
H12.11.17	平成10年産①	20	215	94	3	96.9	20.0	77.5	0.45	54.5	110.2	122.9	47.8	38.6	0	砂
		20	245	282	32	89.1	10.0	80.2	1.20	55.4	113.0	140.7	53.1	37.7	0	砂
	平成11年産①	21	138	98	6	94.2	3.3	91.1	0.75	58.3	88.1	66.1	24.3	37.0	0	砂利
		22	275	723	49	93.7	0.0	93.7	2.81	60.3	90.8	72.1	27.1	37.6	0	砂
H13.12.13	平成11年産①	21	266	148	34	81.1	0.0	81.1	0.68	60.2	110.1	127.0	47.5	37.0	-	-
	平成12年産①	18	210	245	0	100.0	0.0	100.0	1.17	63.1	101.9	101.4	37.0	36.5	-	-
	平成12年産②	19	192	63	3	95.5	0.0	95.5	0.34	60.7	98.2	85.8	32.8	38.4	-	-
H14.12.24	平成12年産①	18	283	113	28	80.1	0.0	80.1	0.50	61.1	119.2	188.9	63.2	37.1	-	-
	平成12年産②	18	299	101	33	75.4	20.0	60.3	0.45	62.7	100.0	182.7	62.6	38.2	-	-
	平成13年産①	21	338	167	17	90.8	0.0	90.8	0.55	62.7	89.5	76.0	24.4	32.8	-	-
H15.10.7	平成13年産①	18	155	27	9	75.0	10.0	59.7	0.23	-	108.3	119.0	46.7	39.3	0	砂利
	平成13年産②	21	148	19	14	57.6			0.23	-					1	砂利
	平成14年産①	20	147	42	15	73.7	20.0	58.9	0.39	61.4	85.6	66.8	22.9	34.3	0	砂利
平成14年産②	13	163	312	22	93.4	13.3	81.0	2.05	62.5	80.8	59.5	21.3	35.8	1	砂利	

※採捕密度は生貝+死貝

表3-2 平成10~15年度地まきホタテガイ実態調査結果の推移(野牛)

調査月日	調査場所	水深 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕生貝 (枚)	採捕死貝 (枚)	生獲率 (%)	異常貝率 (%)	正常生貝率 (%)	採捕密度 (枚/㎡)	放流時殻長 (mm)	殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	軟体部割合 (%)	古貝 (枚)	底質
H10.10.13	平成8年産①	10	152	191	50	79.3	3.3	76.8	1.59	59.8	109.8	129.5	48.4	37.3	0	砂
		14	240	253	21	92.3	0.0	92.3	1.14	61.0	111.6	128.4	44.9	35.0	17	砂
	平成9年産①	11	122	258	16	94.2	0.0	94.2	2.24	58.0	94.1	85.7	29.0	33.8	0	砂
		18	97	690	48	93.5	0.0	93.5	7.84	48.0	92.3	75.1	23.8	31.6	0	砂礫
H11.10.19	平成9年産①	17	214	183	59	75.6	10.0	68.1	1.13	60.3	121.6	193.4	70.2	36.1	-	-
		27	210	63	21	75.0	3.3	72.5	0.40	57.8	117.0	151.1	54.4	36.0	-	-
	平成10年産①	17	199	294	34	89.6	6.7	83.7	1.65	60.7	97.1	94.3	32.3	34.4	-	-
		27	312	113	20	85.0	3.3	82.1	0.43	60.2	95.4	88.3	34.0	38.6	-	-
H12.11.17	平成10年産①	15	223	218	10	95.6	30.0	66.9	1.02	60.5	117.8	158.1	59.3	37.2	0	玉石、砂利
		19	184	87	20	81.3	20.0	65.0	0.58	61.3	123.2	180.7	69.7	38.4	0	砂利
	平成11年産①	22	200	134	22	85.9	0.0	85.9	0.78	58.4	93.0	78.9	28.7	36.3	0	砂利
		13	153	780	11	98.6	0.0	98.6	5.16	56.2	94.6	86.6	32.0	36.9	0	砂利
H13.12.13	平成11年産②	19	210	285	6	97.9	0.0	97.9	1.38	57.8	112.4	138.7	54.3	38.8	-	-
	平成12年産①	18	231	90	3	96.8	3.3	93.5	0.40	61.0	102.8	111.8	42.3	37.8	-	-
	平成12年産②	20	228	277	15	94.9	0.0	94.9	1.28	56.1	93.3	77.5	30.8	39.7	-	-
H14.12.24	平成13年産①	16	269	34	15	69.4	16.7	57.8	0.18	59.0	97.8	98.5	34.0	34.1	-	-
	平成13年産②	19	282	145	109	57.1	10.0	51.4	0.90	60.7	98.6	77.0	33.4	35.9	-	-
	平成14年産①	14	203	36	42	46.2	0.0	52.9	0.38	-	121.6	181.5	76.7	42.3	0	砂利
平成14年産②	17	170	37	25	59.7			0.37	-					0	砂利	
平成14年産①	20	188	109	23	82.6	6.9	76.9	0.70	63.5	91.1	77.7	27.7	35.7	0	砂利	
	平成14年産②	21	168	320	65	83.1	0.0	83.1	2.05	63.9	93.7	79.8	-	-	3	砂利

※採捕密度は生貝+死貝

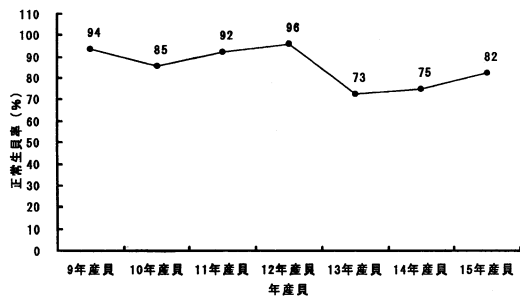


図1 地まき1年貝の正常生貝率の推移 (両漁協平均)

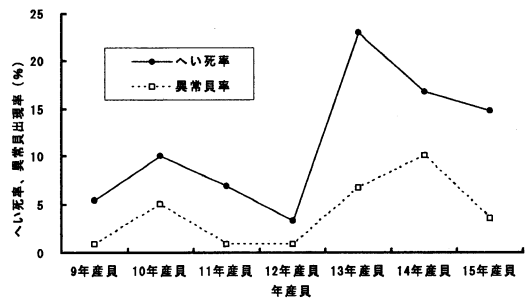


図2 地まき1年貝のへい死率及び異常貝出現率の推移 (両漁協平均)

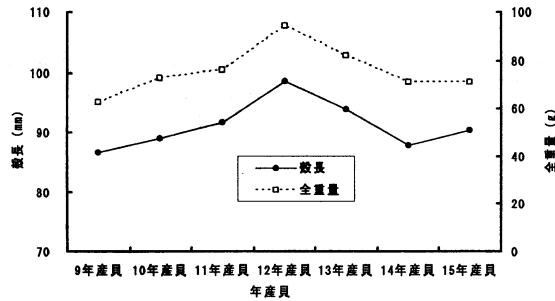


図3 地まき1年貝の殻長及び全重量の推移 (全湾平均)

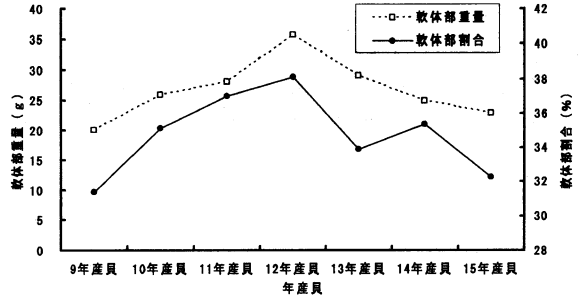


図4 地まき1年貝の軟体部重量及び軟体部割合の推移 (全湾平均)

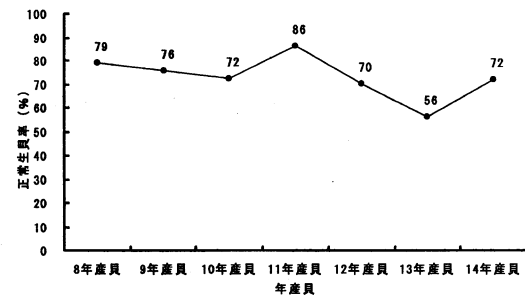


図5 地まき2年貝の正常生貝率の推移 (両漁協平均)

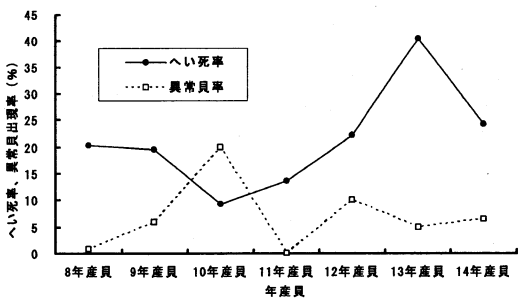


図6 地まき2年貝のへい死率及び異常貝出現率の推移 (両漁協平均)

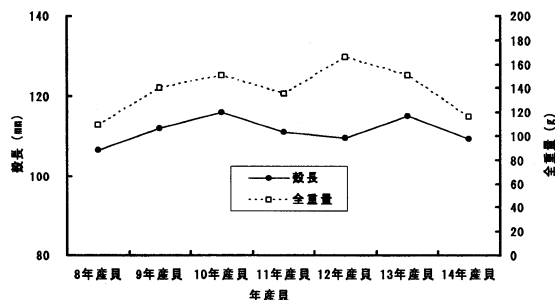


図7 地まき2年貝の殻長及び全重量の推移 (両漁協平均)

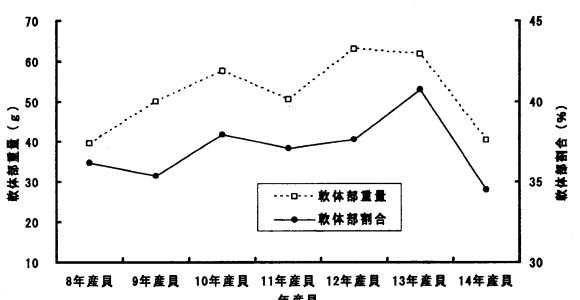


図8 地まき2年貝の軟体部重量及び軟体部割合の推移 (両漁協平均)

放流した稚貝の種苗性が放流1年貝に与える影響を調べるために、稚貝入手先漁協の秋季養殖実態調査における正常生貝率¹⁻⁶⁾と、石持、野牛の1年貝の正常生貝率の関係を調べたが、有意な関係は見られなかった (図9-10)。

種苗入手先漁協における秋から春までの稚貝の生育状況が影響している可能性も考えられたが、放流時の正常生貝率に関するデータがないことから、種苗入手先漁協の秋の地まき実態調査 (1年貝) の正常生貝率との関係を調べた (図11-12)。この結果、石持は有意な関係 ($P < 0.05$) が見られたが、

野牛では有意な関係が見られなかった。こうしたことから、石持は放流用種苗の質が影響を及ぼしている可能性が考えられたが、野牛では放流後の餌料環境や外敵生物による食害が影響を及ぼしている可能性が考えられた。

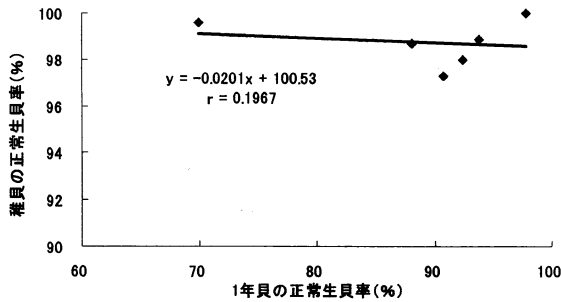


図9 秋季養殖実態調査における稚貝（むつ）の正常生貝率と地まき実態調査における1年貝（石持）の正常生貝率の関係

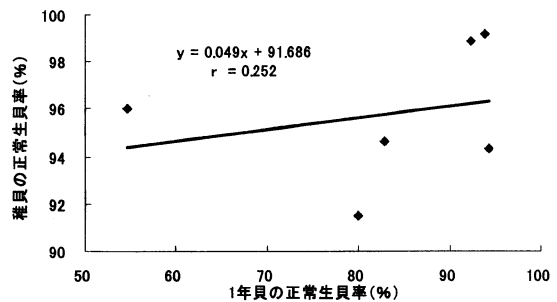


図10 秋季養殖実態調査における稚貝（横浜）の正常生貝率と地まき実態調査における1年貝（野牛）の正常生貝率の関係

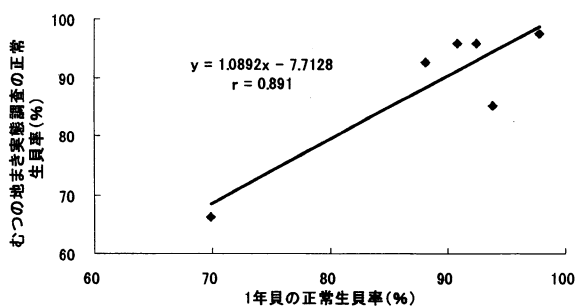


図11 むつの地まき実態調査と石持1年目の正常生貝率の関係

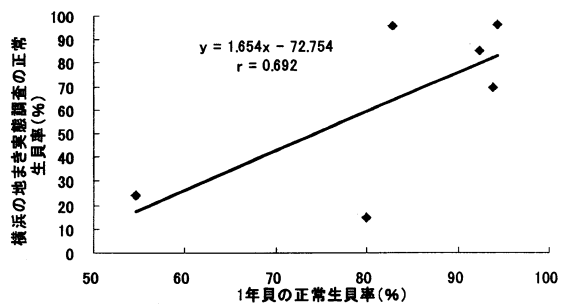


図12 横浜の地まき実態調査と野牛1年目の正常生貝率の関係

1年貝もしくは2年貝の資源量から、3年目の漁獲量が推定できないかどうかを検討した。資源量の推定は、1年貝は放流枚数×正常生貝率×全重量で、2年貝は放流枚数×累積正常生貝率（1年貝と2年貝の正常生貝率から計算）×全重量でそれぞれ試算した。なお、生息密度と放流漁場面積からも試算できるが、①生息密度と累積正常生貝率には有意な関係（石持は $P < 0.05$ 、野牛は $P < 0.01$ ）が見られること（図13-14）、②放流漁場面積よりも放流枚数の方がデータソースとしてシンプルで信頼性があることから、前述の式により試算した。

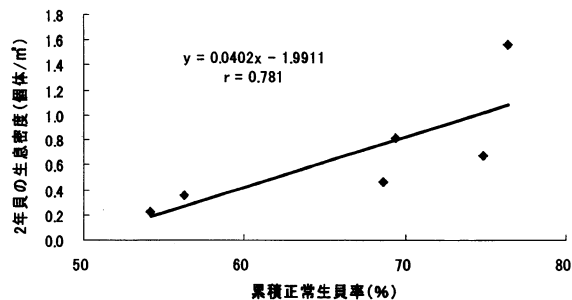


図13 2年目までの累積正常生貝率と2年貝の生息密度の関係（石持）

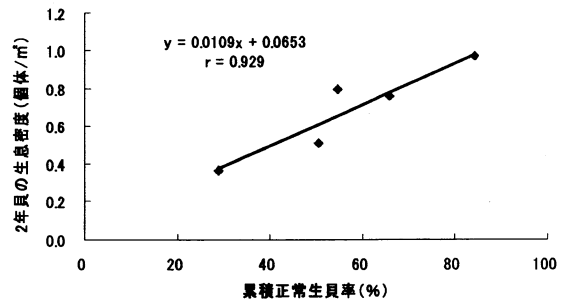


図14 2年目までの累積正常生貝率と2年貝の生息密度の関係（野牛）

2年貝の資源量と3年目の漁獲量との間には、石持、野牛とも有意な関係（ $P < 0.05$ ）が見られたが、1年貝の資源量と3年目の漁獲量との間には、野牛のみで有意な関係（ $P < 0.05$ ）が見られた（図15-18）。数年分のデータを用いた分析結果であることから、今後、データ量を増やすことにより精度の検証が必要であるが、野牛では1年目で、石持では2年目で、3年目の漁獲量を推定することが可能と考えられた。

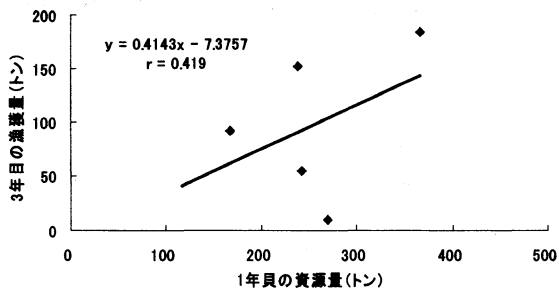


図15 1年目の資源量と3年目の漁獲量の関係(石持)

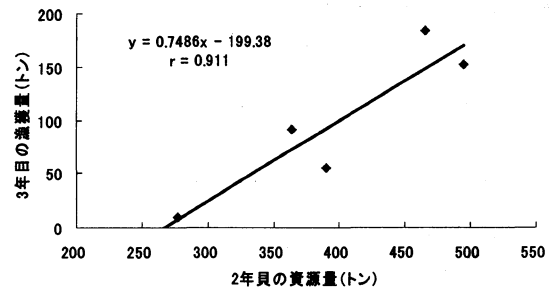


図16 2年目の資源量と3年目の漁獲量の関係(石持)

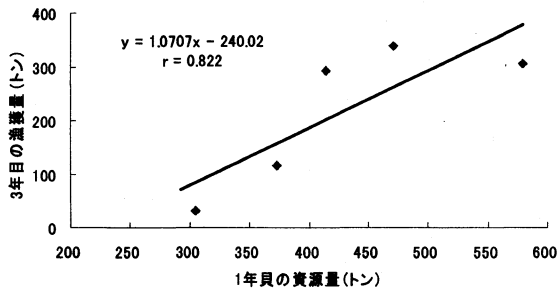


図17 1年目の資源量と3年目の漁獲量の関係(野牛)

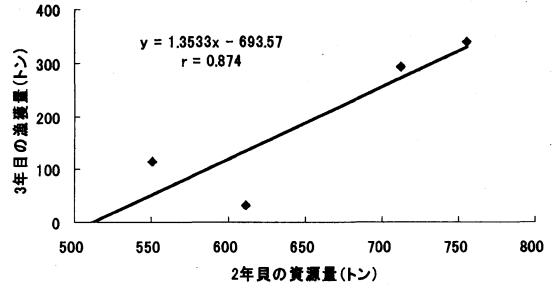


図18 2年目の資源量と3年目の漁獲量の関係(野牛)

(2) 底生生物調査結果

大型底生生物の採捕状況(100㎡当りの個体数に換算)を表4に、ヒトデ類の腕長、採捕密度を表5、図17~19に示した。

種類別に見るとキタムラサキウニの生息密度が非常に高く、石持で2.1~19.1個体/100㎡、野牛では0~55.0個体/100㎡であった。

また、陸奥湾で問題となっているキヒトデ、ニホンヒトデについては、石持では全く採捕されず、野牛でもキヒトデが平均0.5個体/100㎡、ニホンヒトデが平均0.2個体/100㎡と陸奥湾(5~55個体/100㎡、ニホンヒトデは0~6個体/100㎡)と比べると非常に少ない出現数であった。なお、平均腕長はキヒトデが98.3mm、ニホンヒトデが210.0mmであり、陸奥湾(キヒトデ33.2~60.9mm、ニホンヒトデ78.0~103.7mm)よりも比較的大型の個体が採捕された。

平成10年度調査からのヒトデ個体数の推移について図20~21に示した。石持、野牛とも、陸奥湾と比較するとキヒトデ、ニホンヒトデともに非常に低いレベルで推移している。

表4-1 平成16年度地まきホタテガイ実態調査における底生生物採捕状況(100㎡当りの個体数に換算)

組合	調査場所	キヒトデ	ニホンヒトデ	イトマキヒトデ	アカヒトデ	エソヒトデ	モミジガイ	ニテリンヒトデ	クモヒトデ	キタムラサキウニ	ツガルウニ	キタサンショウウニ	エゾバフンウニ	カンバン類	キンコ
石持	①H14年度			0.8	0.4				0.4	19.1	0.4	2.1			1.7
	②H14年度			34.2	0.4	0.8	2.0			6.4				4.4	
	平均			18.1	0.4	0.4	1.0		0.2	12.5	0.2	1.0		2.3	0.8
	③H15年度				0.4						2.1		0.4		0.4
	④H15年度				0.4		1.2		0.4	16.7	0.4			0.4	2.4
平均				0.4		0.6		0.2	9.7	0.2		0.2	0.2	1.4	
野牛	①H14年度									17.9					4.4
	②H14年度					3.0			1.3	55.0					1.3
	平均		0.4	1.1		1.5			0.7	36.6					2.8
	③H15年度			0.5	0.5			0.9	1.8	5.5				0.5	31.1
	④H15年度	2.3		24.4		2.3	0.6						0.6		
平均	1.0		11.0	0.3	1.0	0.3	0.5	1.0	3.1			0.3	0.3	17.4	

表4-2 平成16年度地まきホタテガイ実態調査における底生生物採捕状況 (100㎡当りの個体数に換算)

組合	調査場所	エボヤ	マボヤ	ヒレガイ	ペンケイガイ	サルボウガイ	モソソガイ	ユキノカサガイ	その他二枚貝	ヤドカリ	カニ類	タコ類
石持	①H14年産		0.8			0.8				0.4		
	②H14年産			0.8		7.6				0.4		1.2
	平均		0.4	0.4		4.3				0.4		0.6
	③H15年産	0.8										
	④H15年産			0.8		0.4						
平均	0.4		0.4		0.2							
野牛	①H14年産											
	②H14年産					0.4		0.4	3.0	2.6	0.9	
	平均					0.2		0.2	1.5	1.3	0.4	
	③H15年産	0.5								0.5		
	④H15年産			15.7		70.9		0.6	22.7	1.7	0.6	1.7
平均	0.3		6.9		31.2		0.3	10.0	1.0	0.3	0.8	

表5 平成16年度地まきホタテガイ実態調査におけるヒトデ類の腕長、採捕密度

漁場	腕長(mm)				100㎡当りの個体数(個体)		100㎡当りの全重量(g)	
	平均値		標準偏差(mm)		キヒトデ	ニホンヒトデ	キヒトデ	ニホンヒトデ
	キヒトデ	ニホンヒトデ	キヒトデ	ニホンヒトデ				
14年産 石持	-	-	-	-	0.0	0.0	0	0
14年産 野牛	-	210.0	-	56.6	0.0	0.4	0	237
15年産 石持	-	-	-	-	0.0	0.0	0	0
15年産 野牛	98.3	-	23.1	-	1.0	0.0	194	0

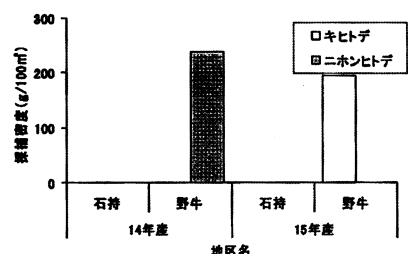
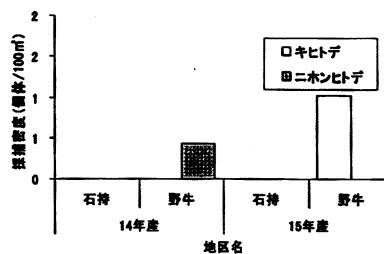
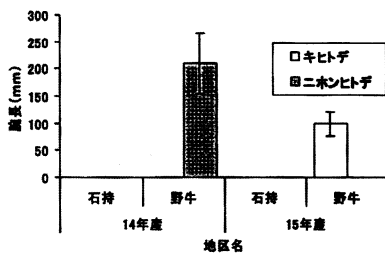


図19 平成16年度地まきホタテガイ実態調査における地区別のヒトデ類の腕長 (Bar=標準偏差)

図20 平成16年度地まきホタテガイ実態調査における地区別のヒトデ類の採捕密度(個体数)

図21 平成16年度地まきホタテガイ実態調査における地区別のヒトデ類の採捕密度(全重量)

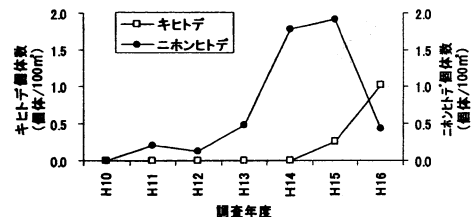
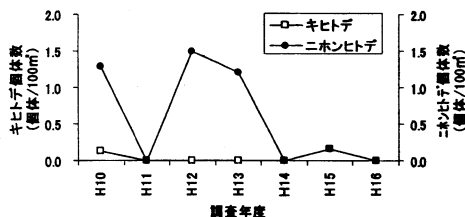


図22 地まき実態調査におけるヒトデ採捕密度の推移(石持)

図23 地まき実態調査におけるヒトデ採捕密度の推移(野牛)

3 参考文献

- 1) 工藤敏博ら (1999) : ホタテガイ垂下養殖実態調査-II, 青水増事業報告, 28, 142-153,
- 2) 吉田雅範ら (2000) : ホタテガイ垂下養殖実態調査-II, 青水増事業報告, 29, 136-146,
- 3) 吉田雅範ら (2001) : ホタテガイ垂下養殖実態調査-II, 青水増事業報告, 30, 150-160,
- 4) 小坂善信ら (2002) : ホタテガイ垂下養殖実態調査-II, 青水増事業報告, 31, 155-166,
- 5) 大水理晴ら (2003) : ホタテガイ垂下養殖実態調査-II, 青水増事業報告, 32, 147-160,
- 6) 篠原由香ら (2004) : ほたてがいがい増養殖IT推進事業(ホタテガイ垂下養殖実態調査-II), 青水総研増事業報告, 33, 149-162,