

## 藻場造成効果調査・陸奥湾地区（要約）

遊佐貴志

### 目 的

青森県の水産環境整備事業により整備された青森県陸奥湾地区野内漁場（藻場）、久栗坂漁場（藻場）及び城ヶ沢漁場（藻場）において、藻類の繁茂状況及び、魚介類の生息状況等を調査し、今後の漁場整備計画手法の検討に資するデータを収集する。

### 材料と方法

野内漁場、久栗坂漁場及び城ヶ沢漁場の3か所において、2018年から2019年にかけて設置された魚礁及び捨石、並びに対照区として同水深帯の砂泥底天然漁場の生物相を調査した。

調査対象が2工区に分かれる野内漁場及び城ヶ沢漁場では、各工区の礁体区と捨石区から2点ずつと対照区1点の計9点を調査した。調査対象が1工区からなる久栗坂漁場では、礁体区と捨石区に直線状に配置した各3点と対照区1点の計7点を調査した。

調査は秋季と冬季の2回行った。各漁場の調査日は、野内漁場が2021年10月14日と2022年1月16日、久栗坂漁場が2021年10月1日と2022年1月23日、城ヶ沢漁場が2021年10月6日と2022年1月19日であった。

各漁場の調査点において、以下の7項目をスクーバ潜水により調査した。

#### 1) 海藻草類生育状況調査

各調査地点に生育する海藻草類について、被度を種毎に観察・記録するとともに、0.01 m<sup>2</sup>～0.0625 m<sup>2</sup>分採取し種別個体数（計数可能なものに限る）及び湿重量を測定した。

#### 2) 底生動物生息状況調査

各調査地点に生息する底生動物を0.01 m<sup>2</sup>～10 m<sup>2</sup>分採取するとともに、アワビ類、ナマコ類及びウニ類においては、礁体1基分または捨石1 m<sup>2</sup>～10 m<sup>2</sup>分各々採取し、個体数（計数可能なものに限る）及び個体毎に大きさと湿重量を測定した。マナモコの体長は山名ら<sup>1)</sup>の方法に従い、3枚写真を撮影し、体長と体幅から推定標準体長を算出し、その平均値を体長とした。また、海藻類と着定基質を競合する固着性動物については種毎に被度を観察した。

#### 3) 卵塊付着密度調査

各調査地点に魚介類の卵塊が認められた場合、付着面積を計測するとともに、その一部を採取し種別卵数及び湿重量を測定した。

#### 4) 魚類餌料生物量調査

野内漁場、久栗坂漁場のSt.3、St.4及び城ヶ沢漁場のSt.7、St.8の礁体または捨石の基質表面に生息するマクロベントスをエアリフトポンプで0.09 m<sup>2</sup>（0.3m×0.3m）分採集した。

野内漁場、久栗坂漁場のSt.3、St.4周辺、城ヶ沢漁場のSt.7、St.8周辺及び各天然漁場の海底をソリネット（開口部幅37.5 cm、目合1mm）で10.7m曳き、生息する底生生物を4 m<sup>2</sup>分採取した。

#### 5) 魚類生息密度調査

各調査地点の半径約3m内に生息する魚類の種、全長、尾数を観察・記録した。また、異体類追い出し機を用いて周辺の砂泥0.5m×2m（1 m<sup>2</sup>）に生息する魚類の大きさと個体数を併せて記録した。

#### 6) 海藻類成分分析

城ヶ沢漁場St.1周辺の礁体上に生育するスギモクを成分分析用として採取し、50℃で24時間乾燥させたのちに窒素、リン、炭素の含有量を測定した。分析方法は炭素と窒素はCHN分析計で測定し、リン

はバナドモリブデン酸アンモニウム吸光光度法により測定した。

## 7) 漁場海水温調査

秋季調査時に各漁場の St. 3 と St. 4 の礁体区と捨石区の境界に 1m のピンポールを差し込み、自記式水温計 (Onset 社製 Tidbitv2) を各々1 個設置し、冬季調査時に回収した。自記式水温計は 6 時間ごと (0 時、6 時、12 時、18 時) に測定するように設定した。

## 結 果

### 秋季調査

#### 1) 海藻草類生育状況調査

海藻類生育被度を野内漁場は表 1-1 に、久栗坂漁場は表 1-2 に、城ヶ沢漁場は表 1-3 に示した。

水深は礁体では礁体上面で測定し、天然礁では基質上で計測した。各漁場の水深は野内漁場で 6.6~10.2m、久栗坂漁場で 9m 台、城ヶ沢漁場で 7m 台であった。

野内漁場では海藻類は非常に少なく、ミルなど数種 (0~6 種) がわずかに観察されるのみであった。礁体や捨石周辺に海草類は確認されなかった。砂泥底である天然漁場ではシオミドロがわずかに観察された。

久栗坂漁場でも海藻類は非常に少ない状態であった。野内漁場と比べ紅藻類を中心に多くの種 (6~10 種) が観察されたが、いずれの種も現存量はわずかであった。礁体や捨石周辺に海草類は確認されなかった。砂泥底である天然漁場ではいかなる植物の生育も確認できなかった。

城ヶ沢漁場でも海藻類は少なかった。St. 1 と St. 4 では基質上にスギモクの生育が比較的多く確認できた。第 1 工区 (St. 1~4) の各調査点周辺はスゲアマモからなるアマモ場であった。第 2 工区では St. 5 以外はスゲアマモが少なくアマモ場ではなかった。砂泥底である天然漁場ではスゲアマモがわずかに生育していた。

#### 2) 底生動物生息状況調査

底生動物の現存量を野内漁場は表 2-1 に、久栗坂漁場は表 2-2 に、城ヶ沢漁場は表 2-3 に示した。

野内漁場では礁体と捨石ともに表面の半分以上がフジツボ類に覆われていた。礁体内部や捨石の隙間には少ないながらもマナマコやキタムラサキウニ、イトマキヒトデの生息が確認された。礁体区で採取されたマナマコが体重 43.2~234.6g だったのに対し、捨石区で採取されたマナマコは体重 0.4~35.7g と体サイズに差異があった。遊佐<sup>2)</sup>によれば、これは年齢でいうと捨石区のは 1 歳以下であるのに対して、礁体区は 2 歳以上で構成されていると考えられる。キタムラサキウニは殻径 60mm 以上 (4 歳・漁獲の目安) の個体は礁体区では全く観察されなかったが、捨石区では 41.2% を占めた。天然漁場では動物は確認できなかった。

久栗坂漁場では礁体および捨石の表面の 70% 以上がフジツボ類に覆われていた。マナマコやキタムラサキウニは少なかった。礁体区では殻径 21mm に満たない小型のキタムラサキウニが St. 2 で 10 個体、St. 3 で 1 個体採取された。捨石区ではキタムラサキウニは全体で 4 個体しか採取されなかったが、うち 3 個体が殻径 60mm 以上であった。採取されたマナマコは最大でも体重 24.8g で全て 1 歳以下と考えられた。天然漁場ではわずかにみられた転石にエゾヒバリガイとアカザラという固着性二枚貝が観察され、その周囲にはイトマキヒトデが蝸集していた。マナマコやキタムラサキウニは見られなかった。

城ヶ沢漁場では、フジツボ類の付着はほとんど見られず、カンザシゴカイ科やイタボガキ科の付着が若干見られた。礁体と捨石ともにマナマコの現存量が多かった。捨石で小型のマナマコのみが付着しているものもあったが、区画間の明確な傾向はなかった。キタムラサキウニはすべての地点で採取されなかった。天然漁場では、転石に付くアカザラやイトマキヒトデが観察されたが、マナマコやキタムラサキウニは見られなかった。

表 1-1. 野内漁場秋季海藻草類生育被度

礁体区				野St. 1		野St. 3		野St. 5		野St. 7		礁体区平均		
綱	目	科	属	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属				0.0				0.0	
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル		1.1		1.9		4.4		3.6	
褐藻	ヒバマタ	ホンダマ	ワラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジクモク			0.5	1.0			0.1	0.3	
				<i>Sargassum horneri</i>	アカモク	0.2	0.0				0.2	0.6	0.1	
紅藻	スキノリ	スキノリ	ツノマタ	<i>Chondrus elatus</i>	コトジツノマタ									
		ムカデノリ	ムカデノリ	<i>Grateloupia lanceolata</i>	フダノリ					0.0			0.0	
		ユカリ	ユカリ	<i>Plocamium cartilagineum</i>	ホリユカリ									
	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria textorii</i>	カハノリ			0.0					0.0	
	イゲス	イゲス		Dasyaceae	イゲス科									
		コノハリ		Delesseriaceae	コノハリ科				0.7				0.2	
		ソザ		Laurencia	ソザ属									
出現種数						2		5		2		2	7	
合計						0.2	1.1	0.5	3.7	4.5	0.2	4.2	0.2	3.4

注) 重量の単位はgを示す。表中の値はm<sup>2</sup>当たり数量に換算し、植物生育被度(被度が+の場合と採取だけに出現した場合は1%)を乗じて算出した。

捨石区				野St. 2		野St. 4		野St. 6		野St. 8		捨石区平均	
綱	目	科	属	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属				0.1				0.0
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル				6.3		57.4		15.9
褐藻	ヒバマタ	ホンダマ	ワラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジクモク	0.5	3.4	0.2	1.3			0.2	1.2
				<i>Sargassum horneri</i>	アカモク					0.2	0.3	0.0	0.1
紅藻	スキノリ	スキノリ	ツノマタ	<i>Chondrus elatus</i>	コトジツノマタ								
		ムカデノリ	ムカデノリ	<i>Grateloupia lanceolata</i>	フダノリ								
		ユカリ	ユカリ	<i>Plocamium cartilagineum</i>	ホリユカリ			0.1					0.0
	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria textorii</i>	カハノリ			0.3			0.1		0.1
	イゲス	イゲス		Dasyaceae	イゲス科						0.4		0.1
		コノハリ		Delesseriaceae	コノハリ科								
		ソザ		Laurencia	ソザ属				0.0				0.0
出現種数						1		6			4		8
合計						0.5	3.4	0.2	8.1	0.2	58.2	0.2	17.4

注) 重量の単位はgを示す。表中の値はm<sup>2</sup>当たり数量に換算し、植物生育被度(被度が+の場合と採取だけに出現した場合は1%)を乗じて算出した。

### 3) 卵塊付着密度調査

全漁場で礁体区と捨石区及び天然漁場で魚介類の卵塊は認められなかった。

### 4) 餌料生物量調査

野内漁場においてエアリフトポンプで採取された生物は種数・量ともに非常に少なく、クチバシヨコエビ属の一種と多毛類、スナヒトデのみであった。

久栗坂漁場でもエアリフトポンプで採取された生物は少なく、捨石区の St. 4 では野内漁場と同様であった。礁体区ではこれに加えて十脚目甲殻類や微小巻貝が採取されたが、その量はわずかであった。

城ヶ沢漁場ではエアリフトポンプでは何も採取されなかった。

全漁場において礁体および捨石表面での魚類餌料生物の生育は非常に少ない状態であった。

野内漁場ではソリネット採取物に未分解の植物片(おそらくアシなどの陸生~抽水植物片)が大量に含まれた。近隣の河川からの流入・堆積が多かったものと考えられる。ソリネット採取では他の漁場と異なり、スナクモヒトデが非常に多かった。他には十脚目甲殻類が数種やスジハゼの幼魚が多く採取された。

久栗坂漁場ではソリネット採取物に若干砂利が含まれており、3 漁場中で最も粗い底質であったと考えられる。スジハゼの幼魚が比較的多く採取された。

城ヶ沢漁場ではソリネット採取物に目立った混獲物はなかった。ヤマトモエビが多く採取された。ヤマトモエビはアマモ場でよくみられる生物であるため、近隣のアマモ場の影響と考えられる。スジハゼの幼魚も多く採取された。

ソリネット採取ではいずれの漁場も礁体区・捨石区と天然漁場で明確な差はなかった。ハタタテヌメリは3 漁場全てで天然漁場でのみ採取された。

表 1-2. 久栗坂漁場秋季海藻草類生育被度

礁体区									
綱	目	科	属	学名	和名	久St. 1 (9. 9)	久St. 2 (9. 8)	久St. 3 (9. 7)	礁体区平均
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属		+		0. 3%
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル	+	5%	5%	3. 7%
褐藻	シオミト <sup>ロ</sup>	シオミト <sup>ロ</sup>		Ectocarpaceae	シオミト <sup>ロ</sup> 科				
	ヒバ <sup>マ</sup>	ホンダ <sup>ワ</sup>	ホンダ <sup>ワ</sup>	<i>Sargassum confusum</i>	フシシ <sup>モ</sup>				
紅藻	オコ <sup>ノ</sup>	オコ <sup>ノ</sup>	オコ <sup>ノ</sup>	<i>Sargassum horneri</i>	アカモク				
				<i>Gracilaria textorii</i>	カハ <sup>ノ</sup>				
				<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコ <sup>ノ</sup>				
	マサコ <sup>シハ</sup>	ワツナキ <sup>ソウ</sup>	フシツナキ <sup>ソウ</sup>	<i>Lomentaria catenata</i>	フシツナキ <sup>ソウ</sup>	+		+	0. 7%
		マサコ <sup>シハ</sup>	タオヤキ <sup>ソウ</sup>	<i>Chrysmenia wrightii</i>	タオヤキ <sup>ソウ</sup>				
	テンク <sup>サ</sup>	テンク <sup>サ</sup>	テンク <sup>サ</sup>	<i>Gelidium elegans</i>	マクサ	+	+	+	1. 0%
	イキ <sup>ス</sup>	イキ <sup>ス</sup>	イキ <sup>ス</sup>	<i>Ceramium kondoi</i>	イキ <sup>ス</sup>		5%	10%	5. 0%
		ダ <sup>シ</sup>		Dasyaceae	ダ <sup>シ</sup> ア科	+	+	+	1. 0%
		コノハ <sup>ノ</sup>	ハイウスハ <sup>ノ</sup>	<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスハ <sup>ノ</sup>		+	+	0. 7%
		フシ <sup>マツモ</sup>	ソゾ <sup>ク</sup>	<i>Laurencia okamurae</i>	ミツテ <sup>ソゾ</sup>	+	+	+	1. 0%
			<i>Laurencia pinnata</i>	ハネソゾ <sup>ク</sup>	+	+	+	1. 0%	
出現種数						6	8	8	9
合計						6%	16%	21%	14. 3%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

捨石区									
綱	目	科	属	学名	和名	久St. 4 (9. 4)	久St. 5 (9. 3)	久St. 6 (9. 0)	捨石区平均
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属	+			0. 3%
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル	5%	5%	+	3. 7%
褐藻	シオミト <sup>ロ</sup>	シオミト <sup>ロ</sup>		Ectocarpaceae	シオミト <sup>ロ</sup> 科				
	ヒバ <sup>マ</sup>	ホンダ <sup>ワ</sup>	ホンダ <sup>ワ</sup>	<i>Sargassum confusum</i>	フシシ <sup>モ</sup>	+	+	+	1. 0%
紅藻				<i>Sargassum horneri</i>	アカモク	+		+	0. 7%
	オコ <sup>ノ</sup>	オコ <sup>ノ</sup>	オコ <sup>ノ</sup>	<i>Gracilaria textorii</i>	カハ <sup>ノ</sup>	+	+	+	1. 0%
				<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコ <sup>ノ</sup>	+			0. 3%
	マサコ <sup>シハ</sup>	ワツナキ <sup>ソウ</sup>	フシツナキ <sup>ソウ</sup>	<i>Lomentaria catenata</i>	フシツナキ <sup>ソウ</sup>		+		0. 3%
		マサコ <sup>シハ</sup>	タオヤキ <sup>ソウ</sup>	<i>Chrysmenia wrightii</i>	タオヤキ <sup>ソウ</sup>	+			0. 3%
	テンク <sup>サ</sup>	テンク <sup>サ</sup>	テンク <sup>サ</sup>	<i>Gelidium elegans</i>	マクサ	+	+	+	1. 0%
	イキ <sup>ス</sup>	イキ <sup>ス</sup>	イキ <sup>ス</sup>	<i>Ceramium kondoi</i>	イキ <sup>ス</sup>	5%	5%	5%	5. 0%
		ダ <sup>シ</sup>		Dasyaceae	ダ <sup>シ</sup> ア科	+	+	+	1. 0%
		コノハ <sup>ノ</sup>	ハイウスハ <sup>ノ</sup>	<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスハ <sup>ノ</sup>				
		フシ <sup>マツモ</sup>	ソゾ <sup>ク</sup>	<i>Laurencia okamurae</i>	ミツテ <sup>ソゾ</sup>		+	+	0. 7%
			<i>Laurencia pinnata</i>	ハネソゾ <sup>ク</sup>		+	+	0. 7%	
出現種数						10	9	9	13
合計						18%	17%	13%	16. 0%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

対象区									
綱	目	科	属	学名	和名	久天 (9. 4)			
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属				
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル				
褐藻	シオミト <sup>ロ</sup>	シオミト <sup>ロ</sup>		Ectocarpaceae	シオミト <sup>ロ</sup> 科	5%			
	ヒバ <sup>マ</sup>	ホンダ <sup>ワ</sup>	ホンダ <sup>ワ</sup>	<i>Sargassum confusum</i>	フシシ <sup>モ</sup>				
紅藻				<i>Sargassum horneri</i>	アカモク				
	オコ <sup>ノ</sup>	オコ <sup>ノ</sup>	オコ <sup>ノ</sup>	<i>Gracilaria textorii</i>	カハ <sup>ノ</sup>				
				<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコ <sup>ノ</sup>				
	マサコ <sup>シハ</sup>	ワツナキ <sup>ソウ</sup>	フシツナキ <sup>ソウ</sup>	<i>Lomentaria catenata</i>	フシツナキ <sup>ソウ</sup>				
		マサコ <sup>シハ</sup>	タオヤキ <sup>ソウ</sup>	<i>Chrysmenia wrightii</i>	タオヤキ <sup>ソウ</sup>				
	テンク <sup>サ</sup>	テンク <sup>サ</sup>	テンク <sup>サ</sup>	<i>Gelidium elegans</i>	マクサ				
	イキ <sup>ス</sup>	イキ <sup>ス</sup>	イキ <sup>ス</sup>	<i>Ceramium kondoi</i>	イキ <sup>ス</sup>				
		ダ <sup>シ</sup>		Dasyaceae	ダ <sup>シ</sup> ア科				
		コノハ <sup>ノ</sup>	ハイウスハ <sup>ノ</sup>	<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスハ <sup>ノ</sup>				
		フシ <sup>マツモ</sup>	ソゾ <sup>ク</sup>	<i>Laurencia okamurae</i>	ミツテ <sup>ソゾ</sup>				
			<i>Laurencia pinnata</i>	ハネソゾ <sup>ク</sup>					
出現種数						1			
合計						5%			

表 1-3. 城ヶ沢漁場秋季海藻草類生育被度

礁体区						城St. 1 (7.3)	城St. 3 (7.3)	城St. 5 (7.5)	城St. 7 (7.6)	礁体区平均
綱	目	科	属	学名	和名					
珪藻				BACILLARIOPHYCEAE	珪藻綱					
緑藻	ミル	ミル	ミル	<i>Codium arabicum</i>	ナンバンハイミル			+		0.3%
				<i>Codium fragile</i>	ミル					
褐藻	ムチモ	ムチモ	ムチモ	<i>Cutleria cylindrica</i>	ムチモ			+	+	0.5%
	コンブ	ツルモ	ツルモ	<i>Chorda asiatica</i>	ツルモ					
	ヒバマタ	ホンダマワラ	スキモク	<i>Coccophora langsdorfii</i>	スキモク	20%				5.0%
			ホンダマワラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジモク					
紅藻	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコノリ	+	+	+		0.8%
	イキス	フジマツモ	ソラ	<i>Laurencia</i>	ソラ属		+			0.3%
			フジマツモ	<i>Neorhodomela munita</i>	イトフジマツ	5%	+			1.5%
			イトグサ	<i>Polysiphonia</i>	イトグサ属					
甲子葉植物	ヒルムシロ	アマモ	アマモ	<i>Zostera caespitosa</i>	スゲアマモ	90%	80%	50%	+	55.3%
出現種数						4	4	4	2	7
合計						26%	3%	3%	2%	8.3%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。  
スゲアマモは調査礁体周辺の海底における生育被度で平均及び合計値には含まない。

捨石区						城St. 2 (7.3)	城St. 4 (7.1)	城St. 6 (7.4)	城St. 8 (7.6)	捨石区平均
綱	目	科	属	学名	和名					
珪藻				BACILLARIOPHYCEAE	珪藻綱				+	0.3%
緑藻	ミル	ミル	ミル	<i>Codium arabicum</i>	ナンバンハイミル					
				<i>Codium fragile</i>	ミル			+		0.3%
褐藻	ムチモ	ムチモ	ムチモ	<i>Cutleria cylindrica</i>	ムチモ				+	0.3%
	コンブ	ツルモ	ツルモ	<i>Chorda asiatica</i>	ツルモ					
	ヒバマタ	ホンダマワラ	スキモク	<i>Coccophora langsdorfii</i>	スキモク	+	10%			2.8%
			ホンダマワラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジモク		+			0.3%
紅藻	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコノリ	+				0.3%
	イキス	フジマツモ	ソラ	<i>Laurencia</i>	ソラ属					
			フジマツモ	<i>Neorhodomela munita</i>	イトフジマツ	+	5%			1.5%
			イトグサ	<i>Polysiphonia</i>	イトグサ属		5%			1.3%
甲子葉植物	ヒルムシロ	アマモ	アマモ	<i>Zostera caespitosa</i>	スゲアマモ	90%	70%	+	+	40.5%
出現種数						4	5	2	3	9
合計						3%	21%	2%	3%	6.8%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。  
スゲアマモは調査礁体周辺の海底における生育被度で平均及び合計値には含まない。

対象区						城天 (7.4)
綱	目	科	属	学名	和名	
珪藻				BACILLARIOPHYCEAE	珪藻綱	
緑藻	ミル	ミル	ミル	<i>Codium arabicum</i>	ナンバンハイミル	
				<i>Codium fragile</i>	ミル	
褐藻	ムチモ	ムチモ	ムチモ	<i>Cutleria cylindrica</i>	ムチモ	
	コンブ	ツルモ	ツルモ	<i>Chorda asiatica</i>	ツルモ	
	ヒバマタ	ホンダマワラ	スキモク	<i>Coccophora langsdorfii</i>	スキモク	
			ホンダマワラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジモク	
紅藻	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコノリ	
	イキス	フジマツモ	ソラ	<i>Laurencia</i>	ソラ属	
			フジマツモ	<i>Neorhodomela munita</i>	イトフジマツ	
			イトグサ	<i>Polysiphonia</i>	イトグサ属	
甲子葉植物	ヒルムシロ	アマモ	アマモ	<i>Zostera caespitosa</i>	スゲアマモ	+
出現種数						1
合計						1%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

### 5) 魚類生息状況調査

野内漁場では、各調査点周辺の底質上に全長 5cm 程度のハゼ科がよく見られ、捨石区ではそれに加えて全長 10cm 以下の小型のマダイが多く見られた。

久栗坂漁場では、各調査点周辺の底質上にハゼ科がよく見られ、全長 8~10cm の小型のマダイが遊泳していた。礁体区では底質上にネズッコ科が、捨石区ではキュウセンが見られた。

城ヶ沢漁場では、アマモ場が発達した第 1 工区 (St. 1~4) では主に全長 15cm 未満の小型のマダイやクロダイの遊泳が観察され、アマモ場のあまり発達していない第 2 工区 (St. 5~8) 及び天然の対照区では周辺の底質上に全長 5~7cm のハゼ科が観察された。

表 2-1. 野内秋季漁場底生動物現存量

磯体区							野St. 1		野St. 3		野St. 5		野St. 7		磯体区平均		
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量		
軟体動物	腹足	古腹足	ハテテ	<i>Tegula rustica</i>	コシダカシカ												
		盤足	カリハカサカ	Calypttracidae	カリハカサカ												
		新腹足	アケキ	<i>Ceratostoma burnetti</i>	ヒレカ	0.0	0.1								0.0	0.0	
	二枚貝		イトマキ	<i>Fusinus ferrugineus</i>	コナ	1.0	24.1								0.3	6.0	
			フネ	<i>Arca boucardi</i>	コベ					0.1	0.0				0.0	0.0	
			イカ	<i>Modiolus nipponicus</i>	ヒバ								0.0	0.0	0.0	0.0	
			ウツ	Pectinidae	イタ							0.0	0.0		0.0	0.0	
			ナミ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミ												
			イタ	Ostreidae	イタ	0.2	28.2	0.8	73.2	0.0	3.5	0.0	0.2	0.3	26.3		
			オノ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌ					0.4	0.0			0.1	0.0		
節足動物	甲殻	完胸	フジ	Balanidae	フジ	840.0	666.0	540.0	402.0	1260.0	846.0	330.0	168.0	742.5	520.5		
		等脚	コツ	Sphaeromatidae	コツ												
		十脚	ホン	<i>Pagurus filholi</i>	ホン	1.0	5.1							0.3	1.3		
	棘皮動物	ヒト	アキ	イト	<i>Asterina pectinifera</i>	イト	2.0	95.7			5.0	126.5			1.8	55.6	
マヒ			マヒ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒ			2.0	261.1					0.5	65.3		
ウニ		ホウ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタ	1.0	10.7	2.0	7.1			3.0	31.4	1.5	12.3			
	ナマ	オノ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタ	8.0	112.7	1.0	3.7	3.0	9.6	1.0	1.0	3.3	31.8			
原索動物	ナマ	橋手	シカ	<i>Apostichopus armata</i>	マナ	2.0	317.7	5.0	490.4	1.0	73.3			2.0	220.4		
		壁性	スチ	<i>Styela clava</i>	エホ	0.0	0.6							0.0	0.1		
			ヒウ	<i>Pyura michaelseni</i>	ミハ												
				<i>Halocynthia roretzi</i>	マホ												
			Ascidacea	ホ													
出現種数						10		6		8		5		15			
合計						855	1260.9	551	1237.5	1270	1059.0	334	200.6	752	939.5		

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物については㎡当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合、枠取りのみに出現した場合は1%)を乗じて算出した。固着性動物以外は磯体1基分の数量を示す。

捨石区							野St. 2		野St. 4		野St. 6		野St. 8		捨石区平均	
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	
軟体動物	腹足	古腹足	ハテテ	<i>Tegula rustica</i>	コシダカシカ					4.0	43.3			1.0	10.8	
		盤足	カリハカサカ	Calypttracidae	カリハカサカ					0.2	0.3			0.1	0.1	
		新腹足	アケキ	<i>Ceratostoma burnetti</i>	ヒレカ											
	二枚貝		イトマキ	<i>Fusinus ferrugineus</i>	コナ	1.0	63.3								0.3	15.8
			フネ	<i>Arca boucardi</i>	コベ											
			イカ	<i>Modiolus nipponicus</i>	ヒバ											
			ウツ	Pectinidae	イタ											
			ナミ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミ								0.0	0.1	0.0	0.0
			イタ	Ostreidae	イタ	0.6	23.9	0.6	43.9	0.1	6.2	0.1	0.9	0.4	18.7	
			オノ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌ											
節足動物	甲殻	完胸	フジ	Balanidae	フジ	490.0	427.0	770.0	329.0	1050.0	854.0	1240.0	724.0	887.5	583.5	
		等脚	コツ	Sphaeromatidae	コツ	5.0	0.9							1.3	0.2	
		十脚	ホン	<i>Pagurus filholi</i>	ホン											
	棘皮動物	ヒト	アキ	イト	<i>Asterina pectinifera</i>	イト			0.1	2.9	1.0	37.6	0.5	21.6	0.4	15.5
マヒ			マヒ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒ											
ウニ		ホウ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタ	1.0	15.9	1.0	8.2					0.5	6.0		
	ナマ	オノ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタ	2.0	216.8	1.0	1.7	5.0	239.0	0.3	35.2	2.1	123.2		
原索動物	ナマ	橋手	シカ	<i>Apostichopus armata</i>	マナ	0.5	13.4			0.5	6.2			0.3	4.9	
		壁性	スチ	<i>Styela clava</i>	エホ	0.0	0.5	0.0	0.4					0.0	0.2	
			ヒウ	<i>Pyura michaelseni</i>	ミハ			0.0	0.8					0.0	0.2	
				<i>Halocynthia roretzi</i>	マホ	0.0	0.3					0.0	0.3	0.0	0.2	
			Ascidacea	ホ												
出現種数						9		7		7		6		14		
合計						500	762.0	773	386.9	1061	1186.5	1241	782.0	894	779.4	

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物については㎡当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合、枠取りのみに出現した場合は1%)を乗じて算出した。

6) 海藻類成分分析

城ヶ沢漁場からスギモク 370.4g を採集した。乾燥後の重量は 96.3g で乾燥前後の重量比は 26.0% であった。乾燥サンプルの成分分析の結果、窒素含有量は 11.0 mg/g dry、リン含有量は 0.72 mg/g dry、炭素含有量は 343 mg/g dry であった。

表 2-2. 久栗坂漁場秋季底生動物現存量

磯体区						久St.1		久St.2		久St.3		磯体区平均	
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量
刺胞動物	ヒトロ虫	ヒトロ虫	ウシハ	Hydrozoa	ヒトロ虫綱							0.6	0.2
軟体動物	腹足	新腹足	イトマキホラ	<i>Fusinus ferrugineus</i>	コナガニシ								
	二枚貝	フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コハムトフネガイ			0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
		イカガイ	イカガイ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ								
		ウグイスガイ	イタヤガイ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカザラ								
			ナミマガシワ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマガシワガイ								
			イボガキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イボガキ								
			Ostreidae		イボガキ科	0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.3
		オノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ								
		完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科	2000.0	1600.0	1050.0	476.0	1470.0	420.0	1506.7	832.0
節足動物	甲殻	十脚	ホンヤトカリ	Paguridae	ホンヤトカリ科								
			ウキガニ	Xanthidae	ウキガニ科					1.0	0.1	0.3	0.0
棘皮動物	ヒトデ	モシガイ	モシガイ	<i>Astropecten scoparius</i>	モシガイ								
		アカヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ			3.0	65.7			1.0	21.9
		ウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ			3.0	6.5	4.0	17.7	2.3	8.1
			オホフンウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ			10.0	19.7	1.0	0.2	3.7	6.6
		ナマコ	橋手	<i>Apostichopus armata</i>	マナコ			1.0	19.2	1.0	0.9	0.7	6.7
原索動物	ホヤ	腸性	コレラ	<i>Chelyosoma siboja</i>	スボヤ			0.1	0.0			0.0	0.0
		壁性	スチユラ	<i>Styela clava</i>	エボヤ	0.1	0.3	0.0	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2
			ヒウラ	<i>Halocynthia roretzi</i>	マボヤ				0.2	0.0			0.1
			Ascidacea		ホヤ綱			0.0	0.5			0.0	0.2
出現種数						3		12		10		14	
合計						2000.1	1600.9	1068.0	588.1	1477.4	439.9	1515.1	876.3

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物についてはn㎡当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合、採取りのみに出現した場合は1%)を乗じて算出した。固着性動物以外は磯体1基分の数量を示す。

捨石区						久St.4		久St.5		久St.6		捨石区平均	
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量
刺胞動物	ヒトロ虫	ヒトロ虫	ウシハ	Hydrozoa	ヒトロ虫綱								
軟体動物	腹足	新腹足	イトマキホラ	<i>Fusinus ferrugineus</i>	コナガニシ					0.0	0.2	0.0	0.1
	二枚貝	フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コハムトフネガイ								
		イカガイ	イカガイ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ								
		ウグイスガイ	イタヤガイ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカザラ								
			ナミマガシワ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマガシワガイ			0.0	0.4			0.0	0.1
			イボガキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イボガキ			0.0	2.2	0.1	0.4	0.0	0.9
			Ostreidae		イボガキ科	0.1	6.0	0.0	4.3			0.0	3.4
		オノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ								
		完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科	70.0	917.0			2100.0	1288.0	723.3	735.0
節足動物	甲殻	十脚	ホンヤトカリ	Paguridae	ホンヤトカリ科								
			ウキガニ	Xanthidae	ウキガニ科			1.0	0.2			0.3	0.1
棘皮動物	ヒトデ	モシガイ	モシガイ	<i>Astropecten scoparius</i>	モシガイ								
		アカヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ	0.1	5.5	0.3	13.0	0.6	16.2	0.3	11.6
		ウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ								
			オホフンウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ			0.3	18.4	0.6	48.5	0.3	22.3
		ナマコ	橋手	<i>Apostichopus armata</i>	マナコ			0.1	0.7	0.2	2.6	0.1	1.1
原索動物	ホヤ	腸性	コレラ	<i>Chelyosoma siboja</i>	スボヤ								
		壁性	スチユラ	<i>Styela clava</i>	エボヤ	0.0	0.1	0.0	0.7	0.0	1.9	0.0	0.9
			ヒウラ	<i>Halocynthia roretzi</i>	マボヤ								
			Ascidacea		ホヤ綱								
出現種数						4		8		7		10	
合計						70.2	928.5	1.8	40.0	2101.5	1357.8	724.5	775.4

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物についてはn㎡当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合、採取りのみに出現した場合は1%)を乗じて算出した。

対象区						久天	
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量
刺胞動物	ヒトロ虫	ヒトロ虫	ウシハ	Hydrozoa	ヒトロ虫綱		
軟体動物	腹足	新腹足	イトマキホラ	<i>Fusinus ferrugineus</i>	コナガニシ		
	二枚貝	フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コハムトフネガイ		
		イカガイ	イカガイ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ	3.2	366.8
		ウグイスガイ	イタヤガイ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカザラ	0.8	15.2
			ナミマガシワ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマガシワガイ		
			イボガキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イボガキ		
			Ostreidae		イボガキ科		
		オノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ		
		完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科		
節足動物	甲殻	十脚	ホンヤトカリ	Paguridae	ホンヤトカリ科	1.0	0.9
			ウキガニ	Xanthidae	ウキガニ科		
棘皮動物	ヒトデ	モシガイ	モシガイ	<i>Astropecten scoparius</i>	モシガイ	1.0	9.3
		アカヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ	2.0	76.5
		ウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ		
			オホフンウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ		
		ナマコ	橋手	<i>Apostichopus armata</i>	マナコ		
原索動物	ホヤ	腸性	コレラ	<i>Chelyosoma siboja</i>	スボヤ		
		壁性	スチユラ	<i>Styela clava</i>	エボヤ	0.1	0.9
			ヒウラ	<i>Halocynthia roretzi</i>	マボヤ		
			Ascidacea		ホヤ綱		
出現種数						6	
合計						8.1	469.6

注) 重量の単位はgを示す。表中の値はn㎡当り数量に換算し、固着性動物については生息被度(被度が+の場合、採取りのみに出現した場合は1%)を乗じて算出した。

表 2-3. 城ヶ沢漁場秋季底生動物現存量

磯体区						城St. 1	城St. 3	城St. 5	城St. 7	磯体区平均
門	綱	目	科	学名	和名					
軟体動物	腹足	古腹足	ハ`テイラ	<i>Tegula rustica</i>	コシタ`カガ`ンカ`ラ					
			リュウテンササ`エ	<i>Homalopoma amussitatum</i>	エゾ`サンショウカ`イ					
	二枚貝	新腹足	オリレイヨフハ`イ	Nassariidae Iredale	オリレイヨフハ`イ科					
			フネカ`イ	<i>Arca boucardi</i>	コヘ`ルトフネカ`イ					
			ウケ`イスカ`イ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカサ`ラ					
			イタヤカ`イ	<i>Patinopecten yessoensis</i>	ホタテカ`イ					
			ナミカ`シロ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミカ`シロカ`イ	+	+	+	+	1.0%
			イタホ`カ`キ	Ostreidae	イタホ`カ`キ科	5%	5%	5%	+	4.0%
			オノカ`イ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイカ`イ					
			ケヤリムシ	Serpulidae	カンサ`シコ`カイ科	40%	10%	10%	10%	17.5%
環形動物	多毛	ケヤリムシ	Serpulidae	カンサ`シコ`カイ科	40%	10%	10%	10%	17.5%	
節足動物	甲殻	完胸	Balanoidea	フジ`ツボ`科						
		十脚	<i>Pugettia ferox</i>	オオヨツハモカ`ニ						
棘皮動物	ヒトデ	アカヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ						
		ナマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ						
原索動物	ホヤ	壁性	<i>Styela clava</i>	エホ`ヤ						
		出現種数					3	3	3	3
合計					46%	16%	16%	12%	22.5%	

注) +は5%未満、合計・平均には1%として計上した。

捨石区						城St. 2	城St. 4	城St. 6	城St. 8	捨石区平均
門	綱	目	科	学名	和名					
軟体動物	腹足	古腹足	ニシキウス`カ`イ	<i>Tegula rustica</i>	コシタ`カガ`ンカ`ラ					
			リュウテンササ`エ	<i>Homalopoma amussitatum</i>	エゾ`サンショウカ`イ					
	二枚貝	新腹足	オリレイヨフハ`イ	Nassariidae Iredale	オリレイヨフハ`イ科					
			フネカ`イ	<i>Arca boucardi</i>	コヘ`ルトフネカ`イ					
			ウケ`イスカ`イ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカサ`ラ			+		0.3%
			イタヤカ`イ	<i>Patinopecten yessoensis</i>	ホタテカ`イ					
			ナミカ`シロ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミカ`シロカ`イ	+	+	+	+	1.0%
			イタホ`カ`キ	Ostreidae	イタホ`カ`キ科	5%	5%	5%	+	4.0%
			オノカ`イ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイカ`イ					
			ケヤリムシ	Serpulidae	カンサ`シコ`カイ科	20%	8%	+	+	7.5%
環形動物	多毛	ケヤリムシ	Serpulidae	カンサ`シコ`カイ科	20%	8%	+	+	7.5%	
節足動物	甲殻	完胸	Balanoidea	フジ`ツボ`科	+					
		十脚	<i>Pugettia ferox</i>	オオヨツハモカ`ニ					0.3%	
棘皮動物	ヒトデ	アカヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ						
		ナマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ						
原索動物	ホヤ	壁性	<i>Styela clava</i>	エホ`ヤ						
		出現種数					4	3	4	3
合計					27%	14%	8%	3%	13.0%	

注) +は5%未満、合計・平均には1%として計上した。

対象区						城天	
門	綱	目	科	学名	和名		
軟体動物	腹足	古腹足	ニシキウス`カ`イ	<i>Tegula rustica</i>	コシタ`カガ`ンカ`ラ		
			リュウテンササ`エ	<i>Homalopoma amussitatum</i>	エゾ`サンショウカ`イ		
	二枚貝	新腹足	オリレイヨフハ`イ	Nassariidae Iredale	オリレイヨフハ`イ科		
			フネカ`イ	<i>Arca boucardi</i>	コヘ`ルトフネカ`イ		
			ウケ`イスカ`イ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカサ`ラ	5%	
			イタヤカ`イ	<i>Patinopecten yessoensis</i>	ホタテカ`イ		
			ナミカ`シロ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミカ`シロカ`イ		
			イタホ`カ`キ	Ostreidae	イタホ`カ`キ科		
			オノカ`イ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイカ`イ		
			ケヤリムシ	Serpulidae	カンサ`シコ`カイ科		
環形動物	多毛	ケヤリムシ	Serpulidae	カンサ`シコ`カイ科			
節足動物	甲殻	完胸	Balanoidea	フジ`ツボ`科			
		十脚	<i>Pugettia ferox</i>	オオヨツハモカ`ニ			
棘皮動物	ヒトデ	アカヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ			
		ナマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ			
原索動物	ホヤ	壁性	<i>Styela clava</i>	エホ`ヤ			
		出現種数					1
合計					5%		

注) +は5%未満、合計・平均には1%として計上した。

## 冬季調査

### 1) 海藻草類生育状況調査

海藻類生育被度を野内漁場は表 3-1 に、久栗坂漁場は表 3-2 に、城ヶ沢漁場は表 3-3 に示した。

野内漁場では海藻類は非常に少なく、フシスジモクなど数種(0~4種)がわずかに観察されたのみだった。対照区である天然漁場では付着基質となる転石等がないため海藻類は全く見られなかった。

久栗坂漁場でも海藻類は非常に少ない状態で、0~9種がわずかに観察されたのみだった。砂泥底であ



る天然漁場では、数少ない転石にランゲリアがごくわずかにみられるのみであった。

城ヶ沢漁場では多くの調査点でモロイトグサやイトフジマツの被度が高く、他の藻類はわずかだった。St. 1 ではスギモクが比較的多く観察された。各調査点周辺の状況は秋季調査と同様で、第 1 工区 (St. 1 ~ 4) と第 2 工区の St. 5 はスゲアマモからなるアマモ場であったが、St. 5 以外の第 2 工区ではスゲアマモは少なかった。天然漁場ではスゲアマモがわずかに生育していた。

2) 底生動物生息状況調査

底生動物の現存量を野内漁場は表 4-1 に、久栗坂漁場は表 4-2 に、城ヶ沢漁場は表 4-3 に示した。

野内漁場では、礁体と捨石ともに表面の多くがフジツボ類に覆われていた。礁体内部や捨石の隙間にはマナマコやキタムラサキウニ、イトマキヒトデの生息が確認された。礁体区ではキタサンショウウニも確認された。マナマコの大きさには礁体区と捨石区で差があり、体重 50g 未満 (1 歳以下の目安) の割合が礁体区で 23.8%、捨石区で 58.3%と捨石区で小型個体が多い傾向であった。一方、キタムラサキウニは殻長 60mm 以上 (4 歳・漁獲の目安) の個体は礁体区では全く観察されなかったが、捨石区では 40.7%を占めた。天然漁場では固着性種は見られず、スナヒトデが観察されたのみだった。

久栗坂漁場では秋季調査で被度 70%程度を占めていたフジツボ類が大きく減少し 10%以下となっていた。捨石区ではイワガキが被度 5~10%を占めた。礁体内部や捨石の隙間にはマナマコやキタムラサキウニ、イトマキヒトデの生息が確認された。礁体区ではキタサンショウウニも確認された。礁体区と捨石区で採取されたマナマコは採取された全 22 個体中 20 個体 (90.9%) が体重 60g 未満の小型個体であった。天然漁場でもマナマコが 2 個体採取されたが、それは 337.9g と 251.7g の大型の個体であった。キタムラサキウニは礁体区では最大でも殻径 21mm と小型の個体のみであったが、捨石区では殻径 50mm 以上の比較的大型の個体が大部分を占めた。天然漁場では、わずかな転石にエゾヒバリガイやアカザラが固着し、周囲にイトマキヒトデが観察された。

城ヶ沢漁場では礁体と捨石ともに表面にナミマガシワガイやイタボガキ科の一種、アカザラが観察された。礁体内部や捨石の隙間にはマナマコやイトマキヒトデの生息が複数確認されたが、キタムラサキウニは少なく St. 5 で 1 個体が採取されたのみだった。マナマコは礁体区と捨石区ともに大小さまざまな個体が採取された。天然漁場では体重 192.2g のマナマコが採取された。

表 3-1. 野内漁場冬季海藻草類生育被度

礁体区						野St. 1 (9. 8)	野St. 3 (10. 2)	野St. 5 (10. 0)	野St. 7 (9. 2)	礁体区平均
綱	目	科	属	学名	和名					
緑藻	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル	+		+		0. 5%
褐藻	ヒバマタ	ホヅダヅラ	ホヅダヅラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジモク	+	+		+	0. 8%
				<i>Sargassum horneri</i>	アカモク				+	0. 3%
紅藻	スキノリ	ヘニソナコ	ヘニソナコ	<i>Schizymenia dubyi</i>	ヘニソナコ		+			0. 3%
				<i>Gracilaria textorii</i>	カハノリ		+	+		0. 5%
				<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスハノリ		+		0. 3%	
出現種数						2	4	2	2	6
合計						2. 0%	4. 0%	2. 0%	2. 0%	2. 5%

注) +は5%未満 (合計・平均には1%として計上した) を示す。( ) は水深でDL 換算済み。

捨石区						野St. 2 (8. 7)	野St. 4 (9. 8)	野St. 6 (6. 6)	野St. 8 (9. 0)	捨石区平均
綱	目	科	属	学名	和名					
緑藻	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル	+				0. 3%
褐藻	ヒバマタ	ホヅダヅラ	ホヅダヅラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジモク	+	+			0. 5%
				<i>Sargassum horneri</i>	アカモク					
紅藻	スキノリ	ヘニソナコ	ヘニソナコ	<i>Schizymenia dubyi</i>	ヘニソナコ					
				<i>Gracilaria textorii</i>	カハノリ		+		0. 3%	
				<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスハノリ					
出現種数						2	2			3
合計						2. 0%	2. 0%			1. 0%

注) +は5%未満 (合計・平均には1%として計上した) を示す。( ) は水深でDL 換算済み。

表 3-2. 久栗坂漁場冬季海藻草類生育被度

礁体区							久St.1 (9.9)	久St.2 (9.8)	久St.3 (9.7)	礁体区平均
綱	目	科	属	学名	和名					
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属		+			0.3%
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル		+	+	+	1.0%
褐藻	アミシクサ	アミシクサ	アミシクサ	<i>Dictyota dichotoma</i>	アミシクサ					
	ヒバマタ	ホンダワラ	ホンダワラ	<i>Sargassum confusum</i> <i>Sargassum horneri</i>	フシシクモク アカモク					
紅藻	スキノリ	スキノリ	ツノマタ	<i>Chondrus ocellatus</i>	ツノマタ		+			0.3%
			ユカリ	<i>Plocamium cartilagineum</i>	ホソユカリ					
		ヘニヌナコ	ヘニヌナコ	<i>Schizymenia dubyi</i>	ヘニヌナコ					
	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria textorii</i>	カハノリ		+	+	+	1.0%
	マサコシハリ	ワツナキソウ	フシツナキ	<i>Lomentaria catenata</i>	フシツナキ		+	+	+	1.0%
		マサコシハリ	タオヤキソウ	<i>Chrysmenia wrightii</i>	タオヤキソウ			+		0.3%
	イギス	イギス	ニクサエタ	<i>Herpochondria elegans</i>	サエタ			+		0.3%
			ランゲリア	<i>Wrangelia tanegana</i>	ランゲリア					
		コノハリ	ハイウスハノリ	<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスハノリ					
		フジマツモ	ソゾ	<i>Laurencia pinnata</i> <i>Laurencia</i>	ハネソゾ ソゾ属			+	+	0.3% 0.7%
		コサネモ	<i>Symphocladia linearis</i>	ホソコサネモ				+	0.3%	
出現種数							5	6	6	10
合計							5%	6%	6%	5.7%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

捨石区							久St.4 (9.4)	久St.5 (9.3)	久St.6 (9.0)	捨石区平均
綱	目	科	属	学名	和名					
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属					
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル		+			0.7%
褐藻	アミシクサ	アミシクサ	アミシクサ	<i>Dictyota dichotoma</i>	アミシクサ		+			0.3%
	ヒバマタ	ホンダワラ	ホンダワラ	<i>Sargassum confusum</i> <i>Sargassum horneri</i>	フシシクモク アカモク		+	+		0.7% 0.3%
紅藻	スキノリ	スキノリ	ツノマタ	<i>Chondrus ocellatus</i>	ツノマタ		+			0.3%
			ユカリ	<i>Plocamium cartilagineum</i>	ホソユカリ		+			
		ヘニヌナコ	ヘニヌナコ	<i>Schizymenia dubyi</i>	ヘニヌナコ		+			0.3%
	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria textorii</i>	カハノリ		+			0.3%
	マサコシハリ	ワツナキソウ	フシツナキ	<i>Lomentaria catenata</i>	フシツナキ					
		マサコシハリ	タオヤキソウ	<i>Chrysmenia wrightii</i>	タオヤキソウ					
	イギス	イギス	ニクサエタ	<i>Herpochondria elegans</i>	サエタ					
			ランゲリア	<i>Wrangelia tanegana</i>	ランゲリア					
		コノハリ	ハイウスハノリ	<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスハノリ			+		0.3%
		フジマツモ	ソゾ	<i>Laurencia pinnata</i> <i>Laurencia</i>	ハネソゾ ソゾ属				+	0.3%
		コサネモ	<i>Symphocladia linearis</i>	ホソコサネモ						
出現種数							9	3		10
合計							9%	3%		4.0%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

対象区							久天 (9.4)
綱	目	科	属	学名	和名		
緑藻	アオサ	アオサ	アオサ	<i>Ulva</i>	アオサ属		
	ミル	ミル	ミル	<i>Codium fragile</i>	ミル		
褐藻	アミシクサ	アミシクサ	アミシクサ	<i>Dictyota dichotoma</i>	アミシクサ		
	ヒバマタ	ホンダワラ	ホンダワラ	<i>Sargassum confusum</i> <i>Sargassum horneri</i>	フシシクモク アカモク		
紅藻	スキノリ	スキノリ	ツノマタ	<i>Chondrus ocellatus</i>	ツノマタ		
			ユカリ	<i>Plocamium cartilagineum</i>	ホソユカリ		
		ヘニヌナコ	ヘニヌナコ	<i>Schizymenia dubyi</i>	ヘニヌナコ		
	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria textorii</i>	カハノリ		
	マサコシハリ	ワツナキソウ	フシツナキ	<i>Lomentaria catenata</i>	フシツナキ		
		マサコシハリ	タオヤキソウ	<i>Chrysmenia wrightii</i>	タオヤキソウ		
	イギス	イギス	ニクサエタ	<i>Herpochondria elegans</i>	サエタ		
			ランゲリア	<i>Wrangelia tanegana</i>	ランゲリア		+
		コノハリ	ハイウスハノリ	<i>Acrosorium yendoi</i>	ハイウスハノリ		
		フジマツモ	ソゾ	<i>Laurencia pinnata</i> <i>Laurencia</i>	ハネソゾ ソゾ属		
		コサネモ	<i>Symphocladia linearis</i>	ホソコサネモ			
出現種数							1
合計							1%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

表 3-3. 城ヶ沢漁場冬季海藻草類生育被度

礁体区						城St. 1 (7. 3)	城St. 3 (7. 3)	城St. 5 (7. 5)	城St. 7 (7. 6)	礁体区平均
綱	目	科	属	学名	和名					
褐藻	カヤモリ	カヤモリ	セイヨウハハノリ	<i>Petalonia binghamiae</i>	ハハノリ				+	0.3%
	ヒハマダ	ホンダノワラ	スキモク	<i>Coccophora langsdorfii</i>	スキモク	10%				2.5%
			ホンダノワラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジノモク					
紅藻	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコノリ					
	イキス	イキス	イキス	<i>Ceramium kondoi</i>	イキス					
				<i>Ceramium</i>	イキス属				+	0.3%
		フジマツモ	ソゾ	<i>Laurencia yamadana</i>	シマソゾ		+	+	+	0.8%
				<i>Laurencia</i>	ソゾ属					
		フジマツモ	フジマツモ	<i>Neorhodomela munita</i>	イトフジマツ	10%		5%		3.8%
			<i>Polysiphonia morrowii</i>	モロイトグサ	+	50%	60%	20%	32.8%	
甲子葉植物	ヒルムシロ	アマモ	アマモ	<i>Zostera caespitosa</i>	スケアマモ					
出現種数						4	3	1	4	6
合計						22%	56%	60%	23%	40.3%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

捨石区						城St. 2 (7. 3)	城St. 4 (7. 1)	城St. 6 (7. 4)	城St. 8 (7. 6)	捨石区平均
綱	目	科	属	学名	和名					
褐藻	カヤモリ	カヤモリ	セイヨウハハノリ	<i>Petalonia binghamiae</i>	ハハノリ					
	ヒハマダ	ホンダノワラ	スキモク	<i>Coccophora langsdorfii</i>	スキモク			+		0.3%
			ホンダノワラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジノモク				+	0.3%
紅藻	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコノリ					
	イキス	イキス	イキス	<i>Ceramium kondoi</i>	イキス				+	0.3%
				<i>Ceramium</i>	イキス属				+	0.5%
		フジマツモ	ソゾ	<i>Laurencia yamadana</i>	シマソゾ				+	0.3%
				<i>Laurencia</i>	ソゾ属	+	+			0.5%
		フジマツモ	フジマツモ	<i>Neorhodomela munita</i>	イトフジマツ	10%	20%	+		7.8%
			<i>Polysiphonia morrowii</i>	モロイトグサ		+	30%	30%	15.3%	
甲子葉植物	ヒルムシロ	アマモ	アマモ	<i>Zostera caespitosa</i>	スケアマモ					
出現種数						2	4	3	5	8
合計						11%	23%	32%	34%	25.0%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

対象区						城天 (7. 4)
綱	目	科	属	学名	和名	
褐藻	カヤモリ	カヤモリ	セイヨウハハノリ	<i>Petalonia binghamiae</i>	ハハノリ	
	ヒハマダ	ホンダノワラ	スキモク	<i>Coccophora langsdorfii</i>	スキモク	+
			ホンダノワラ	<i>Sargassum confusum</i>	フシジノモク	
紅藻	オコノリ	オコノリ	オコノリ	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	オコノリ	+
	イキス	イキス	イキス	<i>Ceramium kondoi</i>	イキス	
				<i>Ceramium</i>	イキス属	
		フジマツモ	ソゾ	<i>Laurencia yamadana</i>	シマソゾ	
				<i>Laurencia</i>	ソゾ属	
		フジマツモ	フジマツモ	<i>Neorhodomela munita</i>	イトフジマツ	
			<i>Polysiphonia morrowii</i>	モロイトグサ		
甲子葉植物	ヒルムシロ	アマモ	アマモ	<i>Zostera caespitosa</i>	スケアマモ	5%
出現種数						3
合計						7.0%

注) +は5%未満(合計・平均には1%として計上した)を示す。( )は水深でDL換算済み。

### 3) 卵塊付着密度調査

野内漁場においては、St. 4 でケムシカジカの卵塊が2つ観察された。一方は採取し、もう一方は付着面積を記録した。採取した卵塊は長径 12.5cm×短径 11.0cm、湿重量 114.3g で、その卵塊の一部(9.1g)の卵を計数したところ 1,161 個であったことから、全体の卵数は 14,583 個と推定された。もう一方の卵数は付着面積(長径 20.0cm×短径 10.0cm)から換算すると 21,211 個と推定された。

城ヶ沢漁場では、St. 6 でアカニシの卵塊(長径 14.0cm×短径 13.0cm)が確認された。卵塊の一部(5.0cm×4.0cmの長方形)を採取したところ、卵塊は79本の細長い卵囊で構成されており、24.1gであった。付着面積から全体の卵囊数と重量を推定すると 565 本、172.2g となった。

表 4-1. 野内漁場冬季底生動物現存量

礁体区						野St. 1		野St. 3		野St. 5		野St. 7		礁体区平均		
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	
軟体動物	腹足	後鰓	アメフラシ	<i>Aplysia kurodai</i>	アメフラシ					1.0	68.7			0.3	17.2	
		裸鰓	ドーリス	Dorididae	ドーリス科					1.0	5.6			0.3	1.4	
		カサガイ	ユキノカサガイ	<i>Niveotectura pallida</i>	ユキノカサガイ											
		古腹足	バテイラ	<i>Tegula rustica</i>	コシダカカシラ											
		盤足	カリバカサガイ	Calyptraeidae	カリバカサガイ科	0.1	0.4	0.6	1.3	0.1	0.3	0.04	0.3	0.2	0.6	
		新腹足	アケカガイ	<i>Ceratostoma burnetti</i>	ヒレカガイ					1.0	7.1			0.3	1.8	
	二枚貝		フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コベムトフネガイ	0.02	0.1			0.01	0.00			0.01	0.02
			ウケイスクイ	ナミマカシラ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマカシラガイ			0.04	0.3	0.04	0.3			0.02	0.1
				イタホカキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イワカキ										
				イタホカキ	Ostreidae	イタホカキ科	0.8	100.6	0.8	69.0	0.04	2.8	0.04	0.8	0.4	43.3
		オオノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ			2.0	0.1	7.0	0.4			2.3	0.1	
節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科	780.0	666.0	980.0	602.0	1190.0	707.0	500.0	490.0	862.5	616.3	
		十脚	ヤトカリ	Diogenidae	ヤトカリ科	2.0	49.4	3.0	50.5	1.0	40.0	1.0	33.4	1.8	43.3	
棘皮動物	ヒトデ	モシガイ	スナヒトデ	<i>Luidia quinaria</i>	スナヒトデ											
		アサヒトデ	イマサヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イマサヒトデ	4.0	210.3			2.0	66.2	3.0	101.0	2.3	94.4	
		マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ												
	ウニ	ホウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ			2.0	27.1	7.0	63.2	6.0	66.7	3.8	39.3	
		オホフウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ	3.0	26.9	1.0	2.7	3.0	31.6	4.0	134.4	2.8	48.9		
原索動物	ホヤ	楯手	シカクマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナコ	4.0	435.8	12.0	2057.5	4.0	896.6	1.0	231.5	5.3	905.4	
		腸性	コレラ	<i>Chelyosoma sibojia</i>	スホヤ											
	壁性	ヒウラ	<i>Halocynthia roretzi</i>	マホヤ	0.1	0.03						0.04	0.03	0.03	0.02	
出現種数						9		9		14		9		15		
合計						794	1489.5	1001	2810.5	1217	1889.8	515	1058.1	882	1812.0	

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物についてはm<sup>2</sup>当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合は1%)を乗じて算出した。固着性動物以外は礁体1基分の数量を示す。

捨石区

捨石区						野St. 2		野St. 4		野St. 6		野St. 8		捨石区平均		
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	
軟体動物	腹足	後鰓	アメフラシ	<i>Aplysia kurodai</i>	アメフラシ			0.1	3.9					0.03	0.98	
		裸鰓	ドーリス	Dorididae	ドーリス科											
		カサガイ	ユキノカサガイ	<i>Niveotectura pallida</i>	ユキノカサガイ	1.0	0.3							0.3	0.1	
		古腹足	バテイラ	<i>Tegula rustica</i>	コシダカカシラ					2.0	20.1			0.5	5.0	
		盤足	カリバカサガイ	Calyptraeidae	カリバカサガイ科	0.1	0.5			0.01	0.02			0.02	0.1	
		新腹足	アケカガイ	<i>Ceratostoma burnetti</i>	ヒレカガイ											
	二枚貝		フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コベムトフネガイ										
			ウケイスクイ	ナミマカシラ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマカシラガイ	0.04	0.2	0.1	0.6					0.03	0.2
				イタホカキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イワカキ					0.04	0.2	0.1	1.1	0.03	0.31
				イタホカキ	Ostreidae	イタホカキ科	1.2	86.3	0.8	95.8	0.4	14.8			0.6	49.2
		オオノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ			2.0	0.1					0.5	0.0	
節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科	720.0	774.0	910.0	756.0	770.0	994.0	390.0	492.0	697.5	754.0	
		十脚	ヤトカリ	Diogenidae	ヤトカリ科	4.0	68.8	3.0	58.4	3.0	16.5			2.5	35.9	
棘皮動物	ヒトデ	モシガイ	スナヒトデ	<i>Luidia quinaria</i>	スナヒトデ											
		アサヒトデ	イマサヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イマサヒトデ	0.1	5.3	0.1	2.5	3.0	104.0	2.0	49.1	1.3	40.2	
		マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ					0.1	38.0			0.03	9.50		
	ウニ	ホウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ								0.5	0.4	0.1	0.1
		オホフウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ	4.0	235.3	0.2	32.4	5.0	332.6	0.2	10.4	2.3	152.7		
原索動物	ホヤ	楯手	シカクマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナコ	5.0	442.0	5.0	319.8	4.0	240.8	0.2	26.1	3.5	257.2	
		腸性	コレラ	<i>Chelyosoma sibojia</i>	スホヤ							0.04	4.6	0.01	1.16	
	壁性	ヒウラ	<i>Halocynthia roretzi</i>	マホヤ			0.01	0.1	0.01	0.2	0.1	1.3	0.03	0.40		
出現種数						9		10		11		8		17		
合計						735	1612.6	921	1269.6	788	1761.1	393	585.0	709	1307.1	

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物についてはm<sup>2</sup>当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合は1%)を乗じて算出した。

対象区

対象区						野天		
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	
軟体動物	腹足	後鰓	アメフラシ	<i>Aplysia kurodai</i>	アメフラシ			
		裸鰓	ドーリス	Dorididae	ドーリス科			
		カサガイ	ユキノカサガイ	<i>Niveotectura pallida</i>	ユキノカサガイ			
		古腹足	バテイラ	<i>Tegula rustica</i>	コシダカカシラ			
		盤足	カリバカサガイ	Calyptraeidae	カリバカサガイ科			
		新腹足	アケカガイ	<i>Ceratostoma burnetti</i>	ヒレカガイ			
	二枚貝		フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コベムトフネガイ		
			ウケイスクイ	ナミマカシラ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマカシラガイ		
				イタホカキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イワカキ		
				イタホカキ	Ostreidae	イタホカキ科		
		オオノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ			
節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科			
		十脚	ヤトカリ	Diogenidae	ヤトカリ科			
棘皮動物	ヒトデ	モシガイ	スナヒトデ	<i>Luidia quinaria</i>	スナヒトデ	0.1	0.5	
		アサヒトデ	イマサヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イマサヒトデ			
		マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ				
	ウニ	ホウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ			
		オホフウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ				
原索動物	ホヤ	楯手	シカクマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナコ			
		腸性	コレラ	<i>Chelyosoma sibojia</i>	スホヤ			
	壁性	ヒウラ	<i>Halocynthia roretzi</i>	マホヤ				
出現種数						1		
合計						0	0.5	

注) 重量の単位はgを示す。

表 4-2. 久栗坂漁場冬季底生動物現存量

礁体区						久St.1		久St.2		久St.3		礁体区平均		
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	
軟体動物	腹足 二枚貝	盤足	カリバカサガイ	Calyptraeidae	カリバカサガイ科					0.1	0.4	0.0	0.1	
		フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コヘルトフネガイ					0.0	0.0	0.0	0.0	
		イガイ	イガイ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ									
		ウケイサガイ	イタヤガイ	<i>Chlamys farreeri akazara</i>	アカザラ									
			ナミマカシラ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマカシラガイ	0.1	0.5	0.2	1.0	0.1	0.3	0.1	0.6	
			イタボカキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イリガキ	0.1	5.2	0.1	0.8			0.1	2.0	
				Ostreidae	イタボカキ科	0.0	0.5					0.0	0.2	
			オノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ			0.0	0.0			0.0	0.0
	節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科	75.0	68.5	60.0	21.0	7.0	8.0	47.3	32.5
			十脚	ヤトカリ	Diogenidae	ヤトカリ科	2.0	10.7					0.7	3.6
棘皮動物	ヒトデ	アカヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ	4.0	200.3					1.3	66.8	
		マヒトデ	マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ									
原索動物	ウニ	ホウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ	1.0	6.4	2.0	7.7			1.0	4.7	
			オオハフウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ			1.0	2.0	5.0	17.0	2.0	6.3	
	ナマコ	楯手	シカクナマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ	4.0	113.2	3.0	561.3	1.0	21.1	2.7	231.9	
	ホヤ	壁性	スチユラ	<i>Styela clava</i>	エボヤ	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.2	
		ヒウラ	<i>Pyura michaelseni</i>	ミハエルホヤ	0.0	0.2					0.0	0.1		
			<i>Halocynthia roretzi</i>	マホヤ	0.2	0.0	0.4	0.2	0.4	0.5	0.3	0.2		
出現種数						11		9		8		15		
合計						86.5	405.7	66.7	594.0	13.7	47.6	55.6	349.1	

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物についてはm<sup>2</sup>当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合は1%)を乗じて算出した。固着性動物以外は礁体1基分の数量を示す。

捨石区						久St.4		久St.5		久St.6		捨石区平均		
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	
軟体動物	腹足 二枚貝	盤足	カリバカサガイ	Calyptraeidae	カリバカサガイ科	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	
		フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コヘルトフネガイ									
		イガイ	イガイ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ									
		ウケイサガイ	イタヤガイ	<i>Chlamys farreeri akazara</i>	アカザラ									
			ナミマカシラ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマカシラガイ			0.1	0.0	0.2	0.5	0.1	0.2	
			イタボカキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イリガキ	2.2	30.2	2.8	17.0	0.8	11.0	1.9	19.4	
				Ostreidae	イタボカキ科									
			オノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ								
	節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科	40.0	42.5	100.0	126.0	12.0	15.6	50.7	61.4
			十脚	ヤトカリ	Diogenidae	ヤトカリ科	3.0	15.1	4.0	60.0	4.0	66.8	3.7	47.3
棘皮動物	ヒトデ	アカヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ	5.0	22.3	2.0	22.6	2.0	88.5	3.0	44.5	
		マヒトデ	マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ			0.1	38.2			0.0	12.7	
原索動物	ウニ	ホウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ									
			オオハフウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ			1.0	74.1	2.0	124.4	1.0	66.2	
	ナマコ	楯手	シカクナマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ	2.0	56.5	3.0	83.0	2.0	152.9	2.3	97.5	
	ホヤ	壁性	スチユラ	<i>Styela clava</i>	エボヤ			0.0	0.2			0.0	0.1	
		ヒウラ	<i>Pyura michaelseni</i>	ミハエルホヤ										
			<i>Halocynthia roretzi</i>	マホヤ										
出現種数						6		10		8		10		
合計						52.2	166.7	113.2	421.3	23.1	459.8	62.8	349.2	

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物についてはm<sup>2</sup>当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合は1%)を乗じて算出した。固着性動物以外は礁体1基分の数量を示す。

対象区						久天		
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	
軟体動物	腹足 二枚貝	盤足	カリバカサガイ	Calyptraeidae	カリバカサガイ科			
		フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コヘルトフネガイ			
		イガイ	イガイ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ	0.2	14.5	
		ウケイサガイ	イタヤガイ	<i>Chlamys farreeri akazara</i>	アカザラ	0.0	0.9	
			ナミマカシラ	<i>Anomia chinensis</i>	ナミマカシラガイ			
			イタボカキ	<i>Crassostrea nippona</i>	イリガキ			
				Ostreidae	イタボカキ科			
			オノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ		
	節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科		
			十脚	ヤトカリ	Diogenidae	ヤトカリ科		
棘皮動物	ヒトデ	アカヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ	0.5	19.1	
		マヒトデ	マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ			
原索動物	ウニ	ホウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus hardwicki</i>	キタサンショウウニ			
			オオハフウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ			
	ナマコ	楯手	シカクナマコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ	0.4	117.9	
	ホヤ	壁性	スチユラ	<i>Styela clava</i>	エボヤ			
		ヒウラ	<i>Pyura michaelseni</i>	ミハエルホヤ				
			<i>Halocynthia roretzi</i>	マホヤ				
出現種数						4		
合計						1.1	152.4	

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物についてはm<sup>2</sup>当り数量に換算し、生息被度(被度が+の場合は1%)を乗じて算出した。固着性動物以外は礁体1基分の数量を示す。

表 4-3. 城ヶ沢漁場冬季底生動物現存量

礁体区										城St.1		城St.3		城St.5		城St.7		礁体区平均	
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量		
軟体動物	腹足	古腹足	ハテイラ	<i>Tegula rustica</i>	コシガカカンガラ	4.0	21.4									1.0	5.4		
		新腹足	アケカガイ	Muricidae	アケカガイ科								2.0	0.5	0.5	0.1			
二枚貝	傍イ	エゾハ	エゾハ	<i>Neptunea arthritica</i>	ヒメエゾボラ														
		傍イ	傍イ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ														
		ウグイ	ウグイ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカサラ							0.2	3.3	0.0	0.7	0.0	1.0		
		ウグイ	ウグイ	<i>Patinopecten yessoensis</i>	ホタテガイ														
節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科														
		ナミカシ	イボガキ	Ostreidae	イボガキ科	0.6	4.3	0.6	6.3	0.1	1.3				0.3	3.0			
		イボガキ	イボガキ	Ostreidae	イボガキ科	1.0	20.7	0.1	1.0	0.2	6.8	0.1	1.6	0.4	7.5				
棘皮動物	ヒトデ	アサヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ							5.0	142.6	6.0	146.0	2.8	72.2		
		マヒトデ	マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ	1.0	72.1									0.3	18.0		
ウニ	ホウニ	オホハ	フウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ							1.0	88.2			0.3	22.1		
		マコ	マコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ	3.0	251.4	8.0	663.3	5.0	164.4	1.0	462.9	4.3	385.5				
出現種数						5		3		6		5		9					
合計						9.6	369.9	8.7	670.6	11.5	406.6	9.1	611.7	9.7	514.7				

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物については㎡当たり数量に換算し、生息被度(被度が+の場合は1%)を乗じて算出した。固着性動物以外は礁体1基分の数量を示す。

捨石区										城St.2		城St.4		城St.6		城St.8		捨石区平均	
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量		
軟体動物	腹足	古腹足	ハテイラ	<i>Tegula rustica</i>	コシガカカンガラ	1.0	9.2	2.0	18.6					1.0	9.7	1.0	9.4		
		新腹足	アケカガイ	Muricidae	アケカガイ科														
二枚貝	傍イ	エゾハ	エゾハ	<i>Neptunea arthritica</i>	ヒメエゾボラ									0.1	10.1	0.0	2.5		
		傍イ	傍イ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ														
		ウグイ	ウグイ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカサラ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	25.9	0.1	5.3	0.2	7.8				
		ウグイ	ウグイ	<i>Patinopecten yessoensis</i>	ホタテガイ										0.3	40.5	0.1	10.1	
節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科														
		ナミカシ	イボガキ	Ostreidae	イボガキ科	0.4	26.9	0.1	4.4	1.2	24.2	2.0	35.4	0.9	22.7				
		イボガキ	イボガキ	Ostreidae	イボガキ科	1.0	16.3								0.3	4.1			
棘皮動物	ヒトデ	アサヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ	0.3	4.2	0.3	12.0	2.0	60.5	2.0	81.3	1.1	39.5				
		マヒトデ	マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ					0.1	5.2				0.0	1.3			
ウニ	ホウニ	オホハ	フウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ														
		マコ	マコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ	4.0	541.8	4.5	235.5	5.0	277.0	2.0	172.2	3.9	306.6				
出現種数						6		6		6		8		10					
合計						6.7	598.4	6.9	270.6	10.5	397.8	8.2	359.1	8.1	406.5				

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物については㎡当たり数量に換算し、生息被度(被度が+の場合は1%)を乗じて算出した。

対象区										城天	
門	綱	目	科	学名	和名	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量
軟体動物	腹足	古腹足	ハテイラ	<i>Tegula rustica</i>	コシガカカンガラ						
		新腹足	アケカガイ	Muricidae	アケカガイ科						
二枚貝	傍イ	エゾハ	エゾハ	<i>Neptunea arthritica</i>	ヒメエゾボラ						
		傍イ	傍イ	<i>Modiolus difficilis</i>	エゾヒバリガイ	0.0	1.4				
		ウグイ	ウグイ	<i>Chlamys farreri akazara</i>	アカサラ	0.1	3.3				
		ウグイ	ウグイ	<i>Patinopecten yessoensis</i>	ホタテガイ	0.3	52.4				
節足動物	甲殻	完胸	フジツボ	Balanidae	フジツボ科						
		ナミカシ	イボガキ	Ostreidae	イボガキ科						
		イボガキ	イボガキ	Ostreidae	イボガキ科						
棘皮動物	ヒトデ	アサヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Asterina pectinifera</i>	イトマキヒトデ	2.0	18.4				
		マヒトデ	マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	マヒトデ						
ウニ	ホウニ	オホハ	フウニ	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	キタムラサキウニ						
		マコ	マコ	<i>Apostichopus armata</i>	マナマコ	0.1	19.2				
出現種数						5					
合計						2.4	94.6				

注) 重量の単位はgを示す。固着性動物については㎡当たり数量に換算し、生息被度(被度が+の場合は1%)を乗じて算出した。

4) 餌料生物量調査

野内漁場においてエアリフトポンプでは何も採集されなかった。

久栗坂漁場においてエアリフトポンプでは、礁体区の St.3 でアゴナガヨコエビ科の一種とトウヨウウコシオリエビが各 1 個体採取され、捨石区の St.4 でオニアサリが 1 個体採取されたのみで、どちらも餌料生物は非常に少なかった。

城ヶ沢漁場においては、礁体区の St.7 ではマナマコが 1 個体採取されたのみで、餌料生物は非常に少なかった。一方、捨石区の St.8 では端脚目が 3 種 7 個体、ウロコムシ科の一種が 1 個体採取され、微小巻貝であるタマツボが 46 個体採取された。礁体区と捨石区で餌料生物量に大きな差があった。

野内漁場のソリネット採取では礁体区である St.3 で節足動物門のクルマエビ科の一種、エビジャコ属の一種、ケブカヒメヨコバサミと棘皮動物門のスナヒトデとスナクモヒトデ属の一種が採取された。捨石区の St.4 ではヤマトモエビが比較的多く採取された。天然漁場ではスナクモヒトデが非常に多く、

他の地点では見られなかった多毛綱 2 種や腹足綱 2 種も採取された。魚類は全地点でスジハゼの幼魚が採取され、加えて St. 4 でマコガレイも採取された。

久栗坂漁場のソリネット採取では、エビジャコ属の一種、スナクモヒトデが 3 地点共通で数個体採取された。これに加えて、礁体区の St. 3 ではモエビ科の一種、St. 3 と捨石区の St. 4 ではスナヒトデ、天然漁場ではエゾイソナが採取された。魚類は 3 地点共通でハタタテヌメリとスジハゼの幼魚が採取された。

城ヶ沢漁場のソリネット採取では 10 月の調査と異なりアマモ類の枯れ葉が多く入網していた。礁体区の St. 7 はクチバシソコエビ属の一種とヤマトモエビ、スナクモヒトデ属の一種が採取された。これらは捨石区の St. 8 や天然漁場でも共通して採取されたが、ヤマトモエビは他 2 地点と比べて St. 7 は少なかった。捨石区の St. 8 では加えて、モアミ属の一種やイバラワレカラ、ウロコムシ科の一種が採取された。天然漁場ではイバラワレカラをはじめとしたワレカラ属が多数採取され、他では見られないコシマガリモエビも複数採取された。

#### 5) 魚類生息状況調査

野内漁場では全地点で底質上にネズッポ属が観察された。これらはいずれも全長 5 cm 程度であった。さらに、St. 4 ではケムシカジカが、St. 6 ではマガレイ属の一種が観察された。St. 4 のケムシカジカは卵塊付着密度調査で採取した卵塊を保護するような行動を見せており、卵塊の親個体であると考えられる。周辺を遊泳する魚類は観察されなかった。

久栗坂漁場では底質上に全長 5 cm 程度のネズッポ属と全長 3cm ハゼ科が観察された。周辺を遊泳する魚類は観察されなかった。

城ヶ沢漁場では周辺に魚類は確認されなかった。

#### 6) 海藻類成分分析

城ヶ沢漁場からスギモク 545.7g を採集した。乾燥後の重量は 142.1g で乾燥前後の重量比は 26.0% であった。乾燥サンプルの成分分析の結果、窒素含有量は 16.5 mg/g dry、リン含有量は 1.4 mg/g dry 炭素含有量は 288 mg/g dry であった。

#### 7) 漁場水温測定

各漁場の水温変化を図 1 に示す。また、測定期間中の最高水温と最低水温を表 5 に示す。いずれの漁場でも設置直後に最高水温が記録され、回収直前に最低水温が記録されていた。設置期間中はほぼ一定して水温の下降局面であった。ただし、1 月以降の水温変化は小さかった。漁場間では、隣接した野内漁場と久栗坂漁場はほぼ同じ水温変化を示したが、城ヶ沢漁場はこれら 2 漁場よりも期間を通して低い水温であり、11 月中旬以降その差は大きくなった。

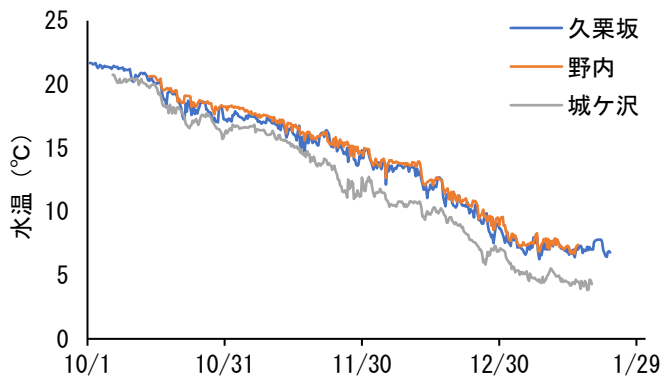


図 1. 各漁場の水温変化

表 5. 各漁場の最高水温と最低水温

	久栗坂	野内	城ヶ沢
最高水温	21.676	20.650	20.746
	2021/10/1	2021/10/15	2021/10/6
最低水温	6.255	6.687	3.827
	2022/1/7	2022/1/15	2022/1/18

## 考 察

3 漁場共通して礁体および捨石に海藻類の付着は乏しく、藻場の造成機能は有していなかった。

その原因の一つとして、野内漁場と久栗坂漁場においてはフジツボ類に礁体が広く覆われたことによる海藻類の加入阻害が考えられる。これは、フジツボ類など固着性の底生動物が基質表面を覆うことによって、遊走子等が基質に付着できなくなるために起こる。久栗坂漁場においては、秋季調査から冬季調査の間にフジツボ類が大きく減少しており、固着性の底生動物による加入阻害が海藻類の生えない主な要因ならば、今後改善される可能性がある。また、野内漁場と久栗坂漁場においてはウニ類も観察されており、これらの摂食によって藻類の繁茂が制限されている可能性もある。

城ヶ沢漁場においては、このような他生物の影響を推察できるようなデータは得られていない。野内漁場や久栗坂漁場も含め、水質や遊走子等の供給状況が要因となっている可能性もある。

海藻類の不足に伴って、魚類への餌料供給機能も非常に低い状態である。魚類の餌料となる小型甲殻類や多毛類、貝類等は海藻類を食料や棲み処とするため、海藻が少ないこれら3漁場でその数は非常に少なかった。礁体および捨石上の餌料生物を調べるために実施したエアリフトポンプによる採取では、種数と量ともに日本海北部地区の小泊での調査<sup>3)</sup>やこれまでの同様の調査<sup>4)</sup>と比較して少なく、餌料供給機能が非常に低い状態である。

礁体や捨石周辺の砂泥底表層に生息する餌料生物を調べるために実施したソリネットによる採取では、天然漁場と共通する種も多く礁体区や捨石区と明確な差は見られなかった。城ヶ沢漁場において観察された種数は、秋季調査では天然漁場で少なかったが、冬季調査では天然漁場が多くなった。また、ハタタテヌメリの幼魚は秋季調査において3漁場全てで天然漁場でのみ採取されており、漁場造成によって生息域を失った可能性もある。

本調査において水産有用種では、マナマコが比較的多く確認された。ただしその体サイズ(年齢)には、漁場間で違いがあった。久栗坂漁場においてはそのほとんどが1歳以下とみられる小型個体であった。これに対して、野内漁場と城ヶ沢漁場は大小幅広いサイズの個体が採取された。

この違いは、周辺の構造物の違いによるものと考えられる。久栗坂漁場は周辺にほぼ何もない砂泥底が広がっており、孤立した漁場となっている。これに対して、野内漁場はすぐそばに野内漁港や民間企業の栈橋など人工構造物が存在し、すぐ近くの海岸線は転石帯であり、複雑な立体構造を持つ生息地が隣接している。城ヶ沢漁場は人工構造物など硬質のものはないが、スゲアマモを中心としたアマモ場が隣接しており、周辺の生息域と接続している。

1歳以下のマナマコは移動能力が低いいため、採取された個体はプランクトン幼生期に来遊し、礁体や捨石に直接着底し、その場で成長したものであると考えられる。マナマコはある程度成長すると、その時々に適した生息地(夏眠場や摂餌場)へ移動する。本調査における秋季調査は夏眠期の終盤と考えられ、大型個体は夏眠している個体であると考えられる。実際に秋季調査の大型個体は礁体の内側や捨石の隙間に夏眠状態で観察された。これに対して、冬季調査は活発に摂餌や移動を行う活動期である。実際に冬季調査の大型個体は礁体や捨石の表面や砂泥底上で観察されており、秋季調査では見られなかった天然漁場でも採取された。

久栗坂漁場は周辺生息地から孤立した状態であるため、大型マナマコが移動してくることが非常に制限された状態であると考えられる。実際に活動期である冬季調査でも他2漁場よりも大型個体が少ない。さらに、夏眠は夏季の高水温による消耗を避けるための適応的行動であると考えられているが、久栗坂漁場における水深10m程度では十分に低い水温が確保されないため、夏眠場としての利用は少ないと考えられる。

この漁場が孤立しているという問題は、小型個体が漁場から出ていく際にも問題となる可能性がある。一般に小型個体は捕食されやすいということや潮流により流されるといったリスクが高い。このリスクは



マナマコにおいて、身を隠す構造物のない場所を移動するときに特に高くなる。孤立した久栗坂漁場は周辺生息地までこの何もない区間が長く、漁場内で発生した小型マナマコが、大型個体まで生残する可能性が低いかもしれない。そうだとすれば、最終的に漁獲されるマナマコの数も少なくなり、漁場造成効果はさらに低い可能性がある。

野内漁場は周辺の構造物にもマナマコ浮遊幼生が着底し、成長していると考えられる。実際に以前から、野内漁港内では小型個体が多いといわれている。さらに、野内漁港内には青森市漁協によるマナマコ人工種苗放流も行われている。そのため、野内漁港出口に位置する野内漁場は、漁港等構造物から周辺生息地への移動経路にもなっていると考えられる。

城ヶ沢漁場はアマモ場によって周辺の他の生息域と連絡しており、マナマコの移出入がしやすい状態であるとされる。この移出入のしやすさの違いが、久栗坂ではほぼ小型個体しか見られない原因となっている主な要因であると考えられる。

礁体と捨石に対するマナマコの利用を比較する場合、両者の立体構造が大きく異なるため単純な面積(表面積)や基数で比較するのは不適切である。そのため、調査点の結果を漁場全体に引き伸ばして、工区ごとのマナマコ個体数の推定を行った。その結果を表6と表7に示した。秋季調査においては全漁場の天然漁場でマナマコがいなかったことから、全個体を漁場造成の効果と考えられる。一方で、冬季調査の久栗坂漁場と城ヶ沢漁場では、天然漁場にマナマコが生息していたことから、漁場造成がなくても造成区域内にマナマコはいたものと考えられ、その分を差し引いた個体数が漁場造成の効果となる。

季節・漁場・工区・設置物でその効果は大きく異なった。まず、季節については先述のように調査時期はマナマコにとって夏眠期と活動期とで行動が大きく異なることが大きな要因となっていると考えられる。礁体区では、秋季と冬季を比べると増えたところも減ったところもあるが、その程度は小さく、大きな季節変化は見られなかった。一方で、捨石区では、すべての漁場・工区で冬季に大きく増加しており、最も増加した野内漁場第1工区では秋季の20倍となった。

野内漁場において、第1工区と第2工区を比べると秋季と冬季ともに第1工区に多くのマナマコが分布していた。これは先述のように第1工区が以前からマナマコに利用されているといわれる野内漁港と隣接しているため、そこからの移入がスムーズに進行し高密度となったと考えられる。

久栗坂漁場では、冬季に礁体区で効果個体数がマイナスとなってしまった。礁体を設置したことで天然漁場にいたような大型個体が減少することは考えにくいいため、天然漁場に偶然多く分布していたことによって、効果が過小評価となってしまったものと思われる。それを差し引いても、他の漁場よりも個体数は少なく、先述の大きさの違いと同様に、周辺環境との連絡の悪さが個体数の増

表 6. 秋季調査における各漁場・工区のマナマコ推定個体数

	漁場 工区	野内		久栗坂	城ヶ沢	
		1	2		1	2
礁体数 面積	礁体区 (基)	1,200	900	2,100	1,044	1,044
	捨石区 (㎡)	20,000	15,000	35,000	17,500	17,500
密度	礁体区 (個体/基)	3.5	0.5	0.67	8	1
	捨石区 (個体/㎡)	0.25	0	0.1	0.68	1.75
	天然 (個体/㎡)		0	0	0	
総個体数	礁体区 (個体)	4,200	450	1,400	8,352	1,044
	捨石区 (個体)	5,000	0	3,500	11,813	30,625
効果個体数	礁体区 (個体)	4,200	450	1,400	8,352	1,044
	捨石区 (個体)	5,000	0	3,500	11,813	30,625

表 7. 冬季調査における各漁場・工区のマナマコ推定個体数

	漁場 工区	野内		久栗坂	城ヶ沢	
		1	2		1	2
礁体数 面積	礁体区 (基)	1,200	900	2,100	1,044	1,044
	捨石区 (㎡)	20,000	15,000	35,000	17,500	17,500
密度	礁体区 (個体/基)	8	2.5	2.67	5.5	3
	捨石区 (個体/㎡)	5	2.1	2.33	4.25	3.5
	天然 (個体/㎡)		0	0.4	0.1	
総個体数	礁体区 (個体)	9,600	2,250	5,600	5,742	3,132
	捨石区 (個体)	100,000	31,500	81,667	74,375	61,250
効果個体数	礁体区 (個体)	9,600	2,250	-8400	3,992	1,382
	捨石区 (個体)	100,000	31,500	67,667	72,625	59,500

えない要因と考えられる。

城ヶ沢漁場は、秋季には第1工区では礁体区と捨石区ではあまり差はなく、第2工区では礁体区で少なく、捨石区が多かった。冬季には第1と第2工区ともに捨石区のほうが多く、秋季よりも大きく増加していた。しかし、礁体区では第1工区では減少し、第2工区でもほとんど変わらなかった。

すべての漁場において、秋季調査では設置物間でマナマコの利用にそれほど大きな差はなかったが、冬季調査では捨石区のほうが礁体区よりもマナマコが圧倒的に多く、その差は10倍以上となった。このことから冬期（活動期）には、マナマコは礁体よりも捨石を選好していると考えられた。

これらのことから、マナマコを目的とした構造物の設置による漁場造成を行う際には、捨石を用いることが効果的であると考えられる。また、その設置区画は、他の生息地（発生場となるような転石海岸や構造物、アマモ場）と接続するように配置されるのが望ましいだろう。

ただし、アマモ場に設置する際には設置構造物によってアマモ場の細分化が起きないように配置や密度を検討する必要がある。アマモ場の細分化は潮流等に対する脆弱性につながり、台風等の大きな時化によって壊滅的な被害を受ける可能性が高まるからである。アマモは地下茎を水平方向に伸ばすことで生育面積を拡大するので、そのつながりを切らないようにすべきである。地下茎の複雑な絡まりが潮流に対する抵抗力を上げることとなる。また、スゲアマモは水平方向への地下茎の伸長はほぼなく、叢状となりその径を増して成長する。そのため、広がることのできる空間に成長を制限される。

秋季調査は夏眠期終盤にあたるが、夏眠をしている大型個体はどの漁場も少なかった。これは漁場の設置区画が水深10m程度と浅く、高水温を避ける場所として不適當であったためと考えられる。一方で活動期の冬は春に向けて浅海域まで大型個体に移入してくる。そのために冬季調査で大型個体も採取されるようになっており、1つの漁場区画で夏眠期と活動期の両方の利用を狙うことは困難であると考えられる。

今回は漁場内にいた個体数から、漁場造成がなくても存在したと考えられる個体数（天然漁場の密度から算出）を引いたものを漁場造成の効果とした。しかし、実際には漁場造成が行われていなければ、別の成育に適した場所に移動していくものである。その移動時の減耗分や成長鈍化による損失分が真の漁場造成効果であり、単純に漁場内の個体数や重量から算出するのは誤りである。しかしながら、この真の値を算出するための情報はマナマコでは報告がなく、漁場造成計画の際は慎重に検討されるべきである。

1歳以下の小型個体については漁場造成による着底基質の投入がなければ、ほぼ存在しなかったものと考えられ、その個体数を効果とみなすことができる。しかし、真の効果はその個体が成長し漁獲されることや、親となって次世代以降の資源に貢献することである。この値を算出することもマナマコでは情報が少なく困難である。本報告では、久栗坂漁場において、加入はあるがその後の生息地への移動が困難である可能性を指摘した。真の値はわからずとも、このようなリスクを排除する計画を立てることで、漁場造成効果を高められるように配慮すべきである。

## 文 献

- 1) 山名裕介・五嶋聖治・浜野龍夫・遊佐貴志・古川佳道・吉田奈未（2011）北海道および本州産マナマコの体サイズ推定のための回帰式. 日本水産学会誌, 77（6）, 989-998.
- 2) 遊佐貴志（2021）マナマコの生態と資源管理に関する試験・研究開発. 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 2019年度, 544-546.
- 3) 杉浦大介（2023）藻場造成効果調査・日本海北部地区（要約）. 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 2021年度, 印刷中.
- 4) 遊佐貴志（2022）藻場造成効果調査（三八地区）（要約）. 青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 2020年度, 495-498.