

# 陸奥湾地区漁場効果調査

(要 約)

杉浦大介

## 目 的

陸奥湾地区水産環境整備事業により、蟹田・常夜灯・浜奥内（平成27年度から継続調査）、平館・城ヶ沢・脇野沢（平成28年度から調査開始）の各地先に敷設された増殖場（沖側：ブロック、岸側：投石）の効果を把握するため、ホンダワラ類やアマモ類等の海藻草類の生育状況及びマナマコ等水産動物の生息状況を把握する。

## 材料と方法

平成28年9月～10月と平成28年12月～平成29年1月の各時期にブロックと投石各6地点及び増殖場外の対照区1地点において下記の調査を実施した。

### 1. 海藻草類の生育状況調査

各地点に生育する海藻草類の被度を半径5mの範囲で調査するとともに、0.0625～0.25㎡分枠取りを行い、種毎に個体数、湿重量を測定した。

### 2. 底生動物の生息状況調査

底生動物を1㎡分枠取り採取し、種毎に個体数、サイズ、湿重量を測定した。ブロックのマナマコは1礁体分を計数した。9月の浜奥内の投石に出現した小型マナマコは0.08㎡分を計数し、1㎡あたり数量に換算した。

### 3. 魚類等の生息状況調査

ブロックと投石の周辺に生息する魚類の個体数、サイズ、産卵状況を潜水により目視調査した。

### 4. 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量

海藻草類の窒素、リン及び炭素の含有量（乾重量比）を測定した。アマモ、スゲアマモは、葉状部と地下茎に分けて測定した。

### 5. 魚類の餌料環境調査

10月の蟹田漁場でフシスジモク1株（湿重量40.3g）由来の葉上動物、12月の常夜灯でスゲアマモ1株（葉状部と地下茎込み、湿重量258.4g）由来の葉上動物を採取し、種ごとに密度と現存量を求めた。

## 結 果

### 1. 平館

#### (1) 海藻草類の生育状況調査

10月、12月にブロックではアナアオサが被度5%未満～30%、アカモク幼体が被度10～50%で観察された。10月、12月に1年目マコンブ（図1）が投石の全地点に生育し（表1）、現存量は各地点で214～12,710g/㎡であり、12月に減少した（表3）。マコンブの被度は5～60%だった。

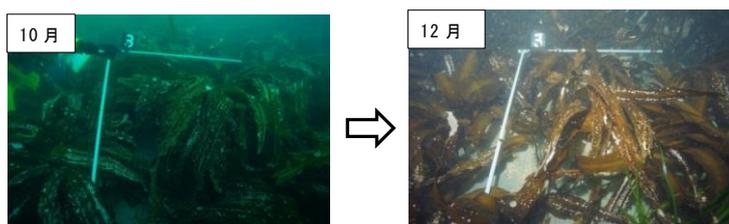


図 1. 平館の投石に生育した 1 年目マコンブ

(2) 底生動物の生息状況調査

マナマコは10月に採取されず、12月にブロックで平均0.7個体/礁体の密度で採取され、投石と対照区では採取されなかった(表4)。

(3) 魚類等の生息状況調査

平館では12月にアイナメが2地点で、12月にウスメバルが1地点で、メバル属が10月に4地点、12月に2地点でそれぞれ観察された(表5)。12月に1地点でミズダコが観察された。

(4) 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量

12月に平館で採取されたアカモクには炭素0.96%、リン0.06%、窒素31.94%が含まれていた。

表 1. 各地区の増殖場(ブロック・投石込み)における主な大型褐藻の採取地点数

地区	アカモク		フシスジモク		スギモク		マコンブ	
	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月
平館	7	8	8	8	1	4	6	6
蟹田	10	9	12	12	0	2	0	0
常夜灯	6	5	5	5	4	5	0	0
浜奥内	1	2	9	12	12	12	0	0
城ヶ沢	0	0	0	0	9	7	0	0
脇野沢	0	1	0	2	0	5	0	0

表 2. 各地区の増殖場(ブロック・投石込み)における主な大型褐藻の密度(本/㎡)<sup>※1</sup>

地区	アカモク		フシスジモク		スギモク		マコンブ	
	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月
平館	26.3	33.0	31.7	30.7	0.3	3.3	77.3	22.3
蟹田	50.3	20.0	184.3	101.7	0	1.0	0	0
常夜灯	19.0	4.7	3.3	5.3	1.7	2.3	0	0
浜奥内	0.7	2.7	10.7	77.3	163.7	190.7	0	0
城ヶ沢	0	0	0	0	32.3	147.9	0	0
脇野沢	0	1.3	0	2.7	0	42.7	0	0

※1 ブロックと投石各地点の密度(本/㎡)の合計を地点数12で除算した値

表 3. 各地区の増殖場(ブロック・投石込み)における主な大型褐藻の現存量(g/㎡)<sup>※2</sup>

地区	アカモク		フシスジモク		スギモク		マコンブ	
	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月
平館	35.0	236.6	7.9	27.7	0.4	2.7	3960.8	947.0
蟹田	40.7	241.6	809.3	1359.8	0	0.9	0	0
常夜灯	43.5	55.7	9.5	34.1	9.8	9.8	0	0
浜奥内	0.6	8.8	9.2	114.0	35.7	221.3	0	0
城ヶ沢	0	0	0	0	1.4	50.6	0	0
脇野沢	0	1.7	0	0.3	0	10.3	0	0

※2 ブロックと投石各地点の現存量(g/㎡)の合計を地点数12で除算した値

表 4. 各地区におけるマナマコの生息密度(個体/㎡)<sup>※3</sup>

地区	9-10月			12-1月		
	ブロック	投石	対照区	ブロック	投石	対照区
平館	0	0	0	0.7	0	0
蟹田	0	0.3	0	1	1.3	1
常夜灯	6.8	1	0	3.7	1.8	1
浜奥内	0.7	27.3	0	4	4	0
城ヶ沢	1	2.5	1	2.2	2.4	0.5
脇野沢	1.8	3.5	0	2	1.7	1

※3 ブロックは1礁体分を採取した数量

9月の浜奥内の投石は0.08㎡で採取された小型マナマコを㎡あたり数量に換算した値を含む

表 5. 各地区の増殖場（ブロックと投石の合計）における主な魚類の観察地点数

地区	アイナメ		ウスメバル		キツネメバル		クロソイ		メバル属		ツノガレイ属	
	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月	9-10月	12-1月
平館	0	2	0	1	0	0	0	0	4	2	0	0
蟹田	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
常夜灯	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
浜奥内	7	2	0	0	2	0	4	0	3	0	1	3
城ヶ沢	2	0	0	0	0	0	3	0	2	0	2	0
脇野沢	3	0	0	0	6	0	4	0	3	0	1	3

対照区において表 5 記載種のうちツノガレイ属が 9 月の脇野沢で 1 尾観察された

## 2. 蟹田

### (1) 海藻草類の生育状況調査

10月、12月にフシスジモクがブロックと投石表面に生育し（図2）、現存量は84～2,820g/m<sup>2</sup>であり、12月に増大した（表3）。被度は5%未満～90%だった。大型褐藻以外の緑藻や紅藻は少なかった。

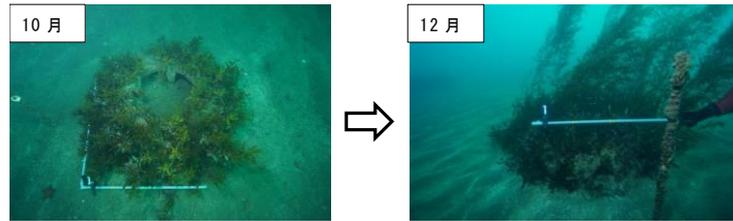


図 2. 蟹田のブロックに生育したホンダワラ類

### (2) 底生動物の生息状況調査

マナマコは10月にブロックで平均6.8個体/礁体、投石で平均1.0個体/m<sup>2</sup>、対照区で0個体/m<sup>2</sup>、12月にブロックで平均3.7個体/礁体、投石で平均1.8/m<sup>2</sup>、対照区で1.0個体/m<sup>2</sup>の分布が見られた（表4）。

### (3) 魚類等の生息状況調査

蟹田ではアイナメが10月に2地点と12月に1地点で、メバル属が10月に2地と12月に1地点で、ツノガレイ属が10月に1地点でそれぞれ観察された（表5）。

### (4) 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量

フシスジモクのうち10月の検体には炭素0.6%、リン0.041%、窒素23.3%が含まれ、12月の検体には炭素1%、リン0.04%、窒素28.06%が含まれた。

### (5) 魚類の餌料環境調査

10月の蟹田のフシスジモクにおいて個体数と湿重量が多かった葉上動物は軟体動物門のアコヤチグサ属 sp. が10個体、0.259g、チグサガイが5個体、0.142g、節足動物門のサンカクフジツボが11個体、0.317g、ヒゲナガヨコエビが10個体、0.035gだった。

## 3. 常夜灯

### (1) 海藻草類の生育状況調査

10月は海藻が少なく、12月にフシスジモクの現存量が若干増大（表2、3）したほか、ヒラコトジ、ナガウブゲグサ、シヨウジョウケノリ等紅藻の現存量が増大した。



図 3. マナマコ 左：10月常夜灯 ブロック、右：9月 浜奥内 投石

### (2) 底生動物の生息状況調査

マナマコは10月にブロックで平均6.8個体/礁体、投石で平均1.0個体/m<sup>2</sup>、対照区で0個体/m<sup>2</sup>、12月にブロックで平均3.7個体/礁体、投石で平均1.8個体/m<sup>2</sup>、対照区で1.0個体/m<sup>2</sup>の分布

が見られた（表4）。エゾアワビが、10月と12月の各月に投石2地点で1.0～2.0個体/m<sup>2</sup>観察された。

### (3) 魚類等の生息状況調査

10月に1地点でアイナメが観察された（表5）。

### (4) 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量

スゲアマモのうち10月の検体の葉状部には炭素1.1%、リン0.141%、窒素29.2%が含まれ、地下茎には炭素0.4%、リン0.056%、窒素14.5%が含まれた。12月の検体の葉状部には炭素1.48%、リン0.18%、窒素32.58%、地下茎には炭素0.51%、リン0.06%、窒素26.69%が含まれた。

### (5) 魚類の餌料環境調査

12月の常夜灯のスゲアマモに付着していた種は軟体動物門、アコヤチグサ属が30個体、0.811g、環形動物門、サシバゴカイ科のEulacia属が15個体、0.140g等だった。

## 4. 浜奥内

### (1) 海藻草類の生育状況調査

9月と12月にスギモク幼体がブロックと投石の全地点で生育し（表1）、現存量は12月に増大した（表3）。被度は5%未満～70%だった。9月にその他の海藻は全地点で被度5%未満だった。12月にはフシスジモクがブロックと投石の全地点で被度5%未満～5%で生育していた。

### (2) 底生動物の生息状況調査

マナマコは9月にブロックで平均0.7個体/礁体、投石で平均27.3個体/m<sup>2</sup>、対照区で0個体/m<sup>2</sup>、12月にブロックで平均4.0個体/礁体、投石で平均4.0個体/m<sup>2</sup>、対照区で0個体/m<sup>2</sup>の分布が見られた（表4）。9月に観察された個体のうち、体長20～45mm（水中での測定値）の小型個体は投石3地点で37.5～62.5個体/m<sup>2</sup>観察された。

### (3) 魚類等の生息状況調査

アイナメが9月に7地点と12月に2地点で、キツネメバルが9月に2地点で、クロソイが9月に4地点で、メバル属が9月に3地点で、ツノガレイ属が9月に1地点と12月に3地点でそれぞれ観察された（表5）。

### (4) 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量

9月のアマモのうち葉状部には炭素1.3%、リン0.179%、窒素32.2%が含まれ、地下茎には炭素0.7%、リン0.104%、窒素30.5%が含まれていた。

## 5. 城ヶ沢

### (1) 海藻草類の生育状況調査

10月と1月にスギモクがブロックと投石表面で観察され、12月に現存量が増大した（表3）。被度は5%未満～10%だった。10月にその他の海藻は全地点で被度5%未満だった。12月に紅藻の被度が増大し、イギスが5%未満～5%、ミツデソゾが5%未満～20%、ショウジョウケノリが10～30%の被度で観察された。

### (2) 底生動物の生息状況調査

マナマコは10月にブロックで平均1.0個体/礁体、投石で平均2.5個体/m<sup>2</sup>、対照区で1個体/m<sup>2</sup>、1月にブロックで平均2.2個体/礁体、投石で平均2.4個体/m<sup>2</sup>、対照区で0.5個体/m<sup>2</sup>の分布が見られた（表4）。

### (3) 魚類等の生息状況調査

アイナメが10月に2地点で、クロソイが10月に3地点で、メバル属が10月に2地点で、ツノガレイ属が10月に2地点でそれぞれ観察された（表5）。

## 6. 脇野沢

### (1) 海藻草類の生育状況調査

12月にホンダワラ類が採取され(表1、2、3)、9月にブロック表面にイシモヅクが被度0~50%、12月にシオグサ属がブロックと投石表面に被度5%未満~20%で生育していた。

### (2) 底生動物の生息状況調査

マナマコは9月にブロックで平均1.8個体/礁体、投石で平均3.5個体/m<sup>2</sup>、対照区で0個体/m<sup>2</sup>、12月にブロックで平均2.0個体/礁体、投石で平均1.7個体/m<sup>2</sup>、対照区で1個体/m<sup>2</sup>の分布が見られた(表4)。エゾアワビは9月に投石1地点で1.0個体/m<sup>2</sup>観察された。

### (3) 魚類等の生息状況調査

アイナメが9月に3地点で、キツネメバルが9月に6地点で、クロソイが9月に4地点で、メバル属が9月に3地点で、ツノガレイ属(図4)が9月に1地点と12月に3地点でそれぞれ観察された(表5)。



図4. 魚類 左:メバル類(12月平館投石)、右:ツノガレイ属(12月脇野沢投石)

### (4) 海藻草類の窒素、リン、炭素の含有量

スゲアマモのうち9月の検体の葉状部には炭素1.1%、リン0.158%、窒素34.2%が含まれ、地下茎には炭素0.7%、リン0.115%、窒素31.6%が含まれていた。12月の検体の葉状部には炭素1.14%、リン0.15%、窒素31.93%、地下茎には炭素0.53%、リン0.05%、窒素23.21%が含まれていた。

## 考 察

### 1. 漁場造成手法に関する考察

平館地区では投石にマコンブが生育し、投石が生育基質として有効に機能した。ブロックにはマコンブは生育せずホンダワラ類が生育した。その要因としてはブロックの敷設時期がホンダワラ類の幼胚放出時期と重なり、マコンブの遊走子放出時期とは異なっていたことなどが考えられる。蟹田地先における本研究と過去の結果<sup>1)</sup>から、平成26年度の漁場敷設後約2年間では、ホンダワラ類の植生は漁場と周辺の天然基質で類似していた。人工基質上の初期の優占種が周辺の天然基質と異なる海域<sup>2)</sup>も知られているが、蟹田地先ではそのような状況は観察されなかった。常夜灯漁場においてアカモクやフシスジモクは幼体がわずかに生育していたのみであり、幼胚の着生は可能であるものの、何らかの要因でその後の生育が制限されていたと考えられた。浜奥内漁場ではスギモク幼体の被度が最も高く、次いでフシスジモク幼体が多かった。城ヶ沢地区ではブロックにスギモク幼体が生育し、10月から12月の間に現存量が増大した。本種は多年生であり、城ヶ沢地区の海藻場造成への適性を判断するためには今後の経過観察が必要である。脇野沢地区ではスギモクは投石よりもブロック上に多く、城ヶ沢地区と同じ傾向だった。これらの海域においてスギモクの着床基質としては投石よりもブロックが適している可能性がある。

### 2. 魚介類の増殖効果に関する考察

マナマコは東湾の地区で多く、周囲の天然個体の密度を反映していたと考えられた。魚類のうちアイナメやメバル類は東湾で9~10月に季節的に蟄集した。ツノガレイ属は東湾で観察事例が多く季節的な増減は少なかった。

## 文 献

- 1) 杉浦大介(2016)陸奥湾地区漁場効果調査(蟹田地区)(要約).青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告,平成27年度,501-502.

- 2) 八谷光介・西垣友和・道家章生・井谷匡志・和田洋藏（2005）京都府網野地先に設置した基質に形成されたホンダワラ群落の遷移Ⅱ — ホンダワラ群落の生産構造図とフシスジモクの年齢構成— . 京都府立海洋センター研究報告, 27, 19-24.