

# 造成漁場効果調査（太平洋北部地区）（要約）

杉浦大介

## 目 的

太平洋北部地区の増殖場内に設置された藻類増殖礁と周辺の天然基質において、マコンブ等海藻類の生育や魚類の産卵状況を調査し、増殖場の造成効果を把握する。

## 材料と方法

2019年7月～8月と11月～12月に、東通村尻労、猿ヶ森、小田野沢・白糠の各地区にNK礁3地点と投石3地点、対照区（尻労と猿ヶ森は砂泥底、小田野沢・白糠は天然礁）を選定した。NK礁および投石は2015、2016、2017年度の敷設範囲から1地点ずつとした。各地点において下記の調査を実施した。

### 1. 水産生物調査

#### (1) 海藻類の生育状況調査

各地点に生育する海藻類の被度を調査した。また0.01～0.0625 m<sup>2</sup>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0.0625～2 m<sup>2</sup>分枠取り（生息状況により礁体1基または投石の全体から）採取し、種毎に個体数、サイズ、湿重量を測定した。また、海藻類と着底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) 魚類等の生息状況調査

増殖礁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) 卵塊付着密度調査

各地点に魚介類の卵塊が認められた場合、種別に付着面積を計測するとともに、有用種についてはその一部を採取し面積、卵数及び湿重量を測定した。採取した試料の面積と付着面積の比から付着重量および卵数を推定した。

#### (5) 餌料生物調査

各漁場の2016年度敷設範囲の礁体、投石及び天然漁場に生息する海藻類の表面及び付着基部周辺に生息するマクロベントスをエアリフトで0.09 m<sup>2</sup>（0.3m×0.3m）分採集した。動物を可能な限り下位の分類群まで同定し、種毎に個体数と湿重量を測定した。

#### (6) 海藻類の窒素、リン、炭素の含有量調査

小田野沢・白糠地区の調査地点周辺に生育するマコンブを採集した。採集したマコンブは50℃で24時間乾燥し、窒素、リン、炭素の含有量を測定した。

### 2. 漁場環境調査

尻労、猿ヶ森漁場の2016年度敷設範囲の礁体および小田野沢・白糠漁場の2015年度敷設範囲の礁体の礁体上部にハーケンを用いて自記式水温計（Onset社 ティドビット v2）を各々1個設置し、6時間毎正時の水温を測定した。

## 結 果

### 1. 水産生物調査

#### 尻労地区

##### (1) 海藻類の生育状況調査

夏季にマコンブは2016年度礁体、2017年度の礁体と投石で最も多かった。冬季にはそれら藻体の全体または葉状部が脱落し、基部のみがわずかに残っていた。マコンブ以外には小型の褐藻類や紅藻類が少量ずつ生育した。夏季に2015年度の礁体および投石ではマコンブは非常に少なく、タバコグサ等が生育した。冬季にはタバコグサは消失し、代わって礁体では褐藻クロガシラ主体となり、投石では多様な紅藻類が少量ずつ生育した。対照区の砂底域では夏冬通じて海藻類は観察されなかった。

#### (2) 底生動物の生息状況調査

夏冬通じて礁体で海綿動物やホヤ類等の固着性動物がやや多かった。キタムラサキウニは2015年と2017年の投石で出現し、夏季には各々0.6個体/m<sup>2</sup>、0.3個体/m<sup>2</sup>だったが冬季には各々9個体/m<sup>2</sup>、3個体/m<sup>2</sup>に増加した。

#### (3) 魚類等の生息状況調査

夏冬通じて礁体より投石で魚類の種数・個体数が多かった。夏季に各地点でアミ類が蟻集していた。アイナメは夏と冬に礁体と投石の両方で出現した。夏にはカタクチイワシやマアジの群れが出現し、冬にはババガレイやツノガレイ属が出現した。

#### (4) 卵塊付着密度調査

夏季には投石でアメフラシの卵塊が観察された。有用種の卵塊は観察されなかった。

冬季にアイナメ卵塊が投石と礁体各1地点で観察された。卵数は礁体で3.79万粒/地点、投石で1.79万粒/地点と推定された。卵塊重量は礁体で198.5g/地点、投石で94g/地点と推定された。

#### (5) 餌料生物調査

夏季にエアリフトで0.09m<sup>2</sup>あたり採取された底生動物は、礁体で計28種、0.343g、投石で計26種、0.612gだった。対照区の砂泥底では計14種、0.105gだった。

冬季には礁体で計48種、2.416g、投石で計47種、1.250g採集された。対照区の砂泥底では計6種、0.026gだった。

### 猿ヶ森地区

#### (1) 海藻類の生育状況調査

夏季にマコンブは2016年度、2017年度の礁体と投石で最も多かった。2015年度礁体ではマコンブは1年目藻体がわずかに生育し、タバコグサが被度80%を占めた。冬季にマコンブは夏季よりも減少し、2016、2017年度の礁体では2年目藻体の被度がそれぞれ30%、20%となった。冬季に褐藻タバコグサは消失し、多くの地点で小型の褐藻類と紅藻類が少量ずつ生育した。

#### (2) 底生動物の生息状況調査

夏冬通じて礁体で海綿動物等の固着性動物が多く、冬には2017年敷設範囲でイワガキ当歳貝が増加した。キタムラサキウニは夏冬通じて投石でのみ観察され、夏季に0.2~1.1個体/m<sup>2</sup>、冬季に0.8~3.5個体/m<sup>2</sup>の密度で観察された。

#### (3) 魚類等の生息状況調査

魚類は夏季に礁体より投石で種数が多く、アミ類が礁体1地点と投石2地点に蟻集していた。冬季に礁体と投石で魚類は3種ずつ出現し、有用種は礁体ではアイナメとキツネメバル、投石ではメバル属、マアジ、ウミタナゴだった。

#### (4) 卵塊付着密度調査

夏季には礁体と投石でミガキボラの卵塊が確認された。卵数は242~1523個/地点、卵塊重量は29.4~142.4g/地点と推定された。

冬季にアイナメ卵塊が礁体1地点で観察された。卵数は3.30万粒/地点、卵塊重量は173g/地点と推定された。

#### (5) 餌料生物調査

夏季にエアリフトで 0.09 m<sup>2</sup>あたり採取された底生動物は、礁体で計 31 種、0.530g、投石で計 27 種、0.643g だった。対照区の砂泥底では計 18 種、1.095g だった。

冬季に礁体で計 39 種、3.648 g、投石で計 26 種、0.407 g 採集され、礁体で投石よりも種数と現存量が豊富だった。対照区の砂泥底で採取された底生動物は計 11 種、0.514g だった

### 小田野沢・白糠地区

#### (1) 海藻類の生育状況調査

夏季に 2 年目マコンブは 2016 年礁体でのみ生育した。1 年目マコンブは 2016 年および 2017 年の礁体と 2015 年の投石において生育し、被度は 5%未満だった。対照区の天然礁では紅藻ハブタエノリが主であり、被度 50%を占めた。冬季に海藻類は減少した。2016 年の礁体では成熟後の 2 年目マコンブと紅藻ユカリが被度 20%ずつを占めた。その他の地点では紅藻類がわずかに生育した。

#### (2) 底生動物の生息状況調査

固着性動物は礁体で多い傾向だった。2015 年礁体では夏季にマボヤ、ムラサキイガイ等が特に多かったが、冬季にムラサキイガイが減少した。同地点にヒメエゾボラ、ミガキボラが多かった。

#### (3) 魚類等の生息状況調査

夏季に礁体 1 地点で 3cm 級のウスメバルが 4 個体観察され、礁体では他にツノガレイ属やアイナメが出現した。投石ではマアジの 500 個体の群れやキツネメバル、アイナメが観察された。冬季に礁体ではアイナメのみ、投石ではアイナメの他、キツネメバルやウミタナゴ等が出現した。

#### (4) 卵塊付着密度調査

夏季には礁体と投石でミガキボラの卵塊が確認され、投石でヒメエゾボラの卵塊が確認された。ミガキボラの卵数は 278~442 個/地点、卵塊重量は 26~49.1g/地点と推定された。ヒメエゾボラの卵塊は 1 個のみであり、卵数は 72 個/卵塊/地点、卵塊重量は 11.7g/卵塊/地点だった。

冬季にアイナメ卵塊が礁体 1 地点で観察された。卵数は 8.27 万粒/地点、卵塊重量は 433g/地点と推定された。

#### (5) 餌料生物調査

夏季にエアリフトで 0.09 m<sup>2</sup>あたり採取された底生動物は、礁体で計 13 種、0.060g、投石で計 22 種、0.378g だった。対照区の天然礁では計 20 種、2.465g だった。

冬季に礁体で計 42 種、0.689 g、投石で計 39 種、9.134 g 採集された。対照区の天然礁で採取された底生動物は計 23 種、0.179g だった。

#### (6) 海藻類の窒素、リン、炭素の含有量調査

夏季に採取されたマコンブの炭素・窒素・リン含量は各々 11 mg/g dry、0.68 mg/g dry、277 mg/g dry だった。冬季は各々 13 mg/g dry、1.38 mg/g dry、320 mg/g dry だった。ただし冬季の試料では藻体に食い込んだモハネガヤ（ヒドロ虫の類）を完全に除去しきれなかったため、分析値はそれを含む値である。

## 2. 漁場環境調査

各漁場の水温変化は概ね類似した傾向を示した。8 月上旬は 20℃前後で小刻みに変動しながら推移し、中旬から下旬には大きな降温と昇温を繰り返した。8 月 16 日~17 日頃に 15℃台、8 月 22~24 日頃に 18℃台に低下した。8 月 25 日から 9 月 11 日頃に小刻みに変動しながら 23℃台のピークを何度か記録し、その後緩やかに低下した。

## 考 察

尻労において2年目マコンブは2016、2017年敷設範囲で多く、2017年秋の発生群が良好に生育した可能性がある。キタムラサキウニが各年の礁体において少なかったにも関わらず、2015年礁体ではマコンブは観察されず、タバコグサが高い被度を占めたことから、礁体は敷設後の年数経過に伴いマコンブの生育基質としての機能は低下し、他の海藻に遷移していくと考えられた。

猿ヶ森漁場において尻労漁場と同様、2年目マコンブは2016、2017年敷設範囲で多く、2015年敷設範囲では全く観察されなかった。キタムラサキウニは2016、2017年投石で尻労より多く生息していたが最大で1.1個体/m<sup>2</sup>であり、磯焼けが継続するとされるウニ密度<sup>1)</sup>5~10個体/m<sup>2</sup>よりも少なかった。2017年に発生したマコンブはウニによる植食を免れ残存したと推定される。ただし猿ヶ森漁場でマコンブの多かった2016年礁体と2017年敷設範囲では固着性動物が多く、特に冬季にみられたイワガキの増加は今後のコンブの加入に悪影響を及ぼす可能性がある。2017年礁体で夏にタバコグサが多く、今後、マコンブと置き換わっていくかどうか、動向を観察する必要がある。

小田野沢・白糖漁場では他の2漁場と異なり2016年礁体でのみ2年目マコンブが生育した。キタムラサキウニの個体数が2015、2017年敷設範囲で非常に多く、2016年敷設範囲でのみ少なかったことから、ウニによる植食圧の低かったことが2016年礁体でマコンブが残存した主な要因と推測される。2016年敷設範囲は2017年敷設範囲より天然礁から離れており、キタムラサキウニの天然礁からの侵入が遅れた可能性がある。今後、キタムラサキウニが侵入する可能性も考えられるが、早期に漁獲することで、生育したマコンブを保護する効果があると考えられる。2016年投石においてはウニが少なかったにも関わらず2年目マコンブは生育せず、タバコグサがやや高い被度で生育した。これは尻労漁場の2015年礁体と類似している。また小田野沢・白糖漁場の2015年礁体では固着性動物が非常に多く、年数が経過するごとにマコンブの生育には不適な条件に変化していくと考えられる。尻労から小田野沢にかけての海域において、基質を秋季のマコンブ遊走子放出期前後に敷設することで2年後までは着底基質として有効だが、3年目以降、次第にタバコグサをはじめとする他種が入植し、マコンブが新規加入しにくくなっていく過程が推測された。

## 文 献

- 1) 水産庁(2015) 藻場・磯焼けに関する最近の知見. 改訂磯焼け対策ガイドライン. 30-47.