

# 魚礁蝟集魚定量化試験

(高層魚礁調査)

山中崇裕

## はじめに

平成12年度より県内初の高層魚礁（SP-35-3型）がウスマバル増殖礁として小泊沖に設置されているが、当該魚礁は水深100mとこれまでの魚礁よりも深い水深に設置されているため、既存の手法による蝟集効果の把握は困難である。よって大水深魚礁の蝟集魚類を定量化する手法として、計量魚群探知機（以下、計量魚探という）を用いた解析方法を開発することを目的とする。

## 材料と方法

### 1. 調査海域

青森県小泊沖約6マイルに造成された小泊地区広域型増殖場（図1）。なお、広域型増殖場造成事業計画図及び設置礁体を図2に示した。

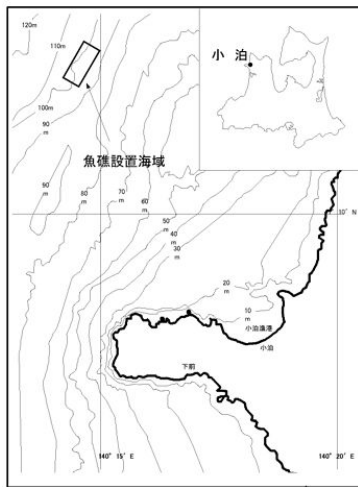


図1 調査海域

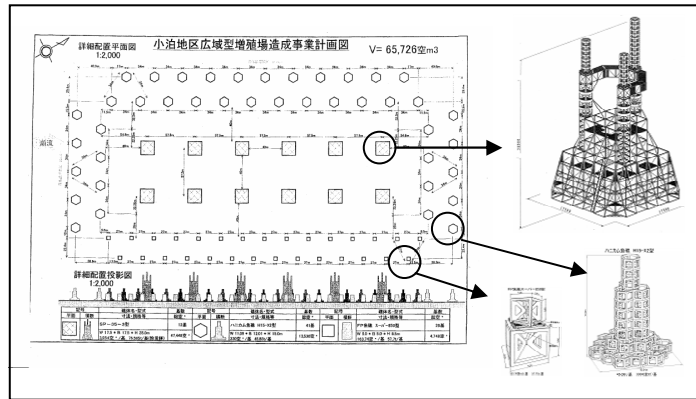


図2 礁体配置及び礁体

### 2. 調査内容

#### ① 蝟集状況・環境調査

計量魚探調査は図1に示す調査海域において、長軸方向に概ね4往復し（7月の共同調査では調査海域を広く取り、概ね15往復）、青鵬丸搭載のEK500（シムラッド社）を使用してEP500（シムラッド社）（7月の共同調査ではEcholog500（ソナーデータ社））でデータを収録した。データはMOで持ち帰り、エコービュー（ソナーデータ社）で解析した。調査月日および調査項目については表1に、航跡を図3に示した。ADCPは青鵬丸搭載のRD1020（300kHz、RD社）、CTDはSBE21（シーバード社）、クロロテックはACL208（アレック電子社）を用いてデータを収集した。なお、計量魚探のキャリブレーションは7月19日および9月7日に実施した。

表 1 調査項目

調査月日	計量魚探調査	同時調査項目	開始時刻	備 考
7月20日	○	ADCP調査, CTD調査, クロロ テック調査	10:30	古野電気、東京海洋大 学との共同調査
10月3日	○	クロロテック調査	10:40	
11月20日	○	CTD調査	10:55	
12月12日	○	CTD調査, クロロテック調査	16:40	
1月20日	○	CTD調査	9:00	

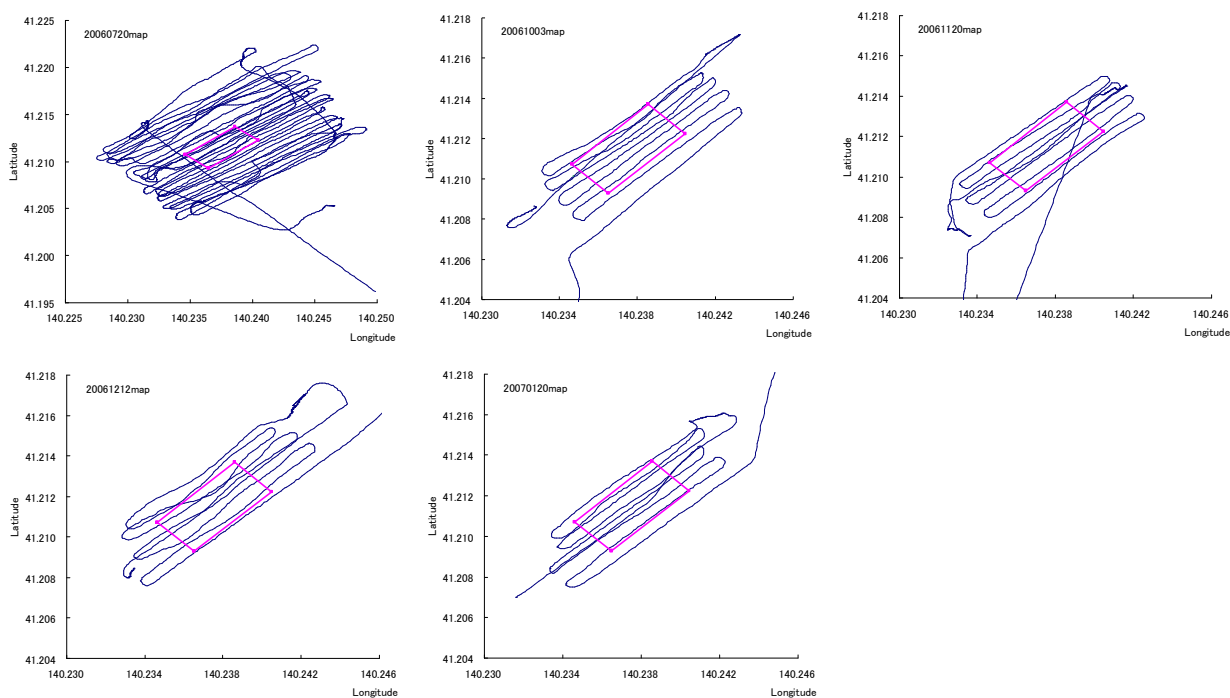


図 3 計量魚探調査の航跡 (□は増殖礁設置海域)

②試験操業

用船により、調査海域で一本釣りをを行い、漁獲された魚について魚種毎に一部の体長、体重を測定し、さらに残りの尾数と重量を測定した。用船は平成18年7月～平成19年1月に2隻の船に8回ずつ、延べ16隻依頼した。実施状況は表2のとおりである。

表 2 試験操業実施状況

A 船				B 船			
調査月日	開始時間	終了時間	表面水温	調査月日	開始時間	終了時間	表面水温
2006/7/20	9:00	16:00		2006/7/20	9:00	16:00	
2006/8/8	8:00	10:00		2006/8/8	8:00	10:00	
2006/9/26	5:30	7:00	22.6	2006/10/1	4:00	12:00	21.2
2006/10/16	5:30	10:30	19.2	2006/10/4	4:15	12:20	21.5
2006/10/26	6:00	10:30	18.7	2006/10/13	4:10	12:00	21.5
2006/12/7	6:30	10:30	14.7	2007/1/16	7:00	14:30	12.4
2007/1/16	7:00	12:00	12.4	2007/1/21	6:00	14:30	12.3
2007/1/28	7:30	12:30	11.2	2007/1/29	7:00	14:30	12.1

# 結果

## 1. 蟻集状況・環境調査

### ① 計量魚探

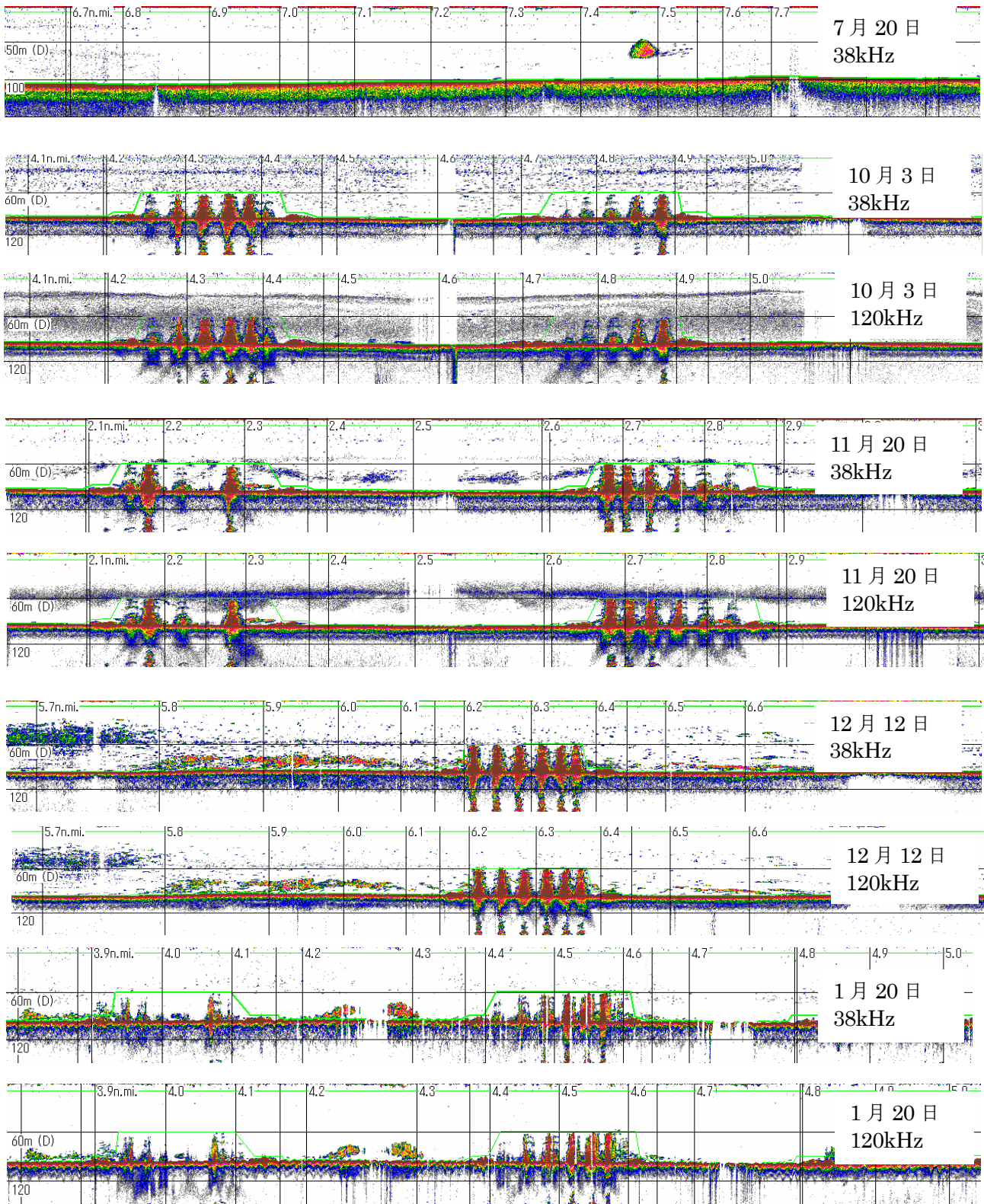


図4 エコグラムの抜粋 (縦線 0.1nm、横線 60m)

調査毎のエコグラムの抜粋を図4に示した。

7月20日の調査では、エコグラム抜粋に見られるような魚群と思われる反応が何カ所かあったが、増殖礁の近くでは目立った反応はなかった。10月、11月の調査ではプランクトンと思われる反応があり、12月、1月では増殖礁周辺で魚群と思われる反応があった。積分範囲を水深60mで区切り、0.01nm毎のSAを図5に示した。増殖礁の沖側の調査線での反応が目立った。特に北側で見られた強い反応は60m以浅ではライン3-5、60m以深ではライン5に起因するものであり、その反応がエコグラムでも見て取れるが、魚種については不明である。

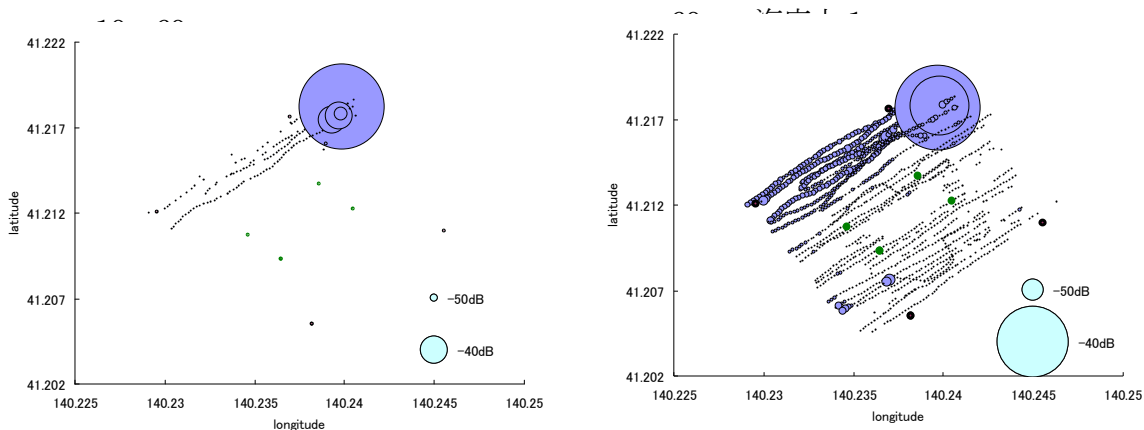


図5 面積散乱強度の変化 (7月20日、積分周期0.01nm)

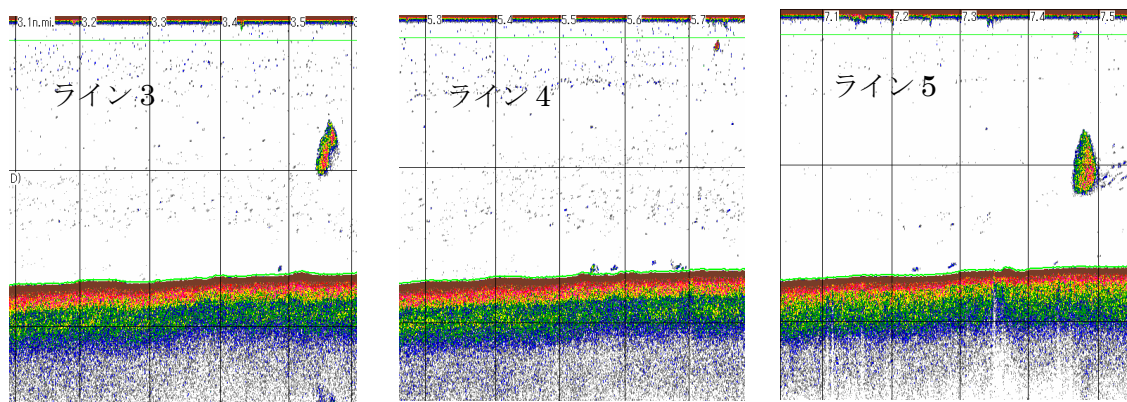


図6 エコグラム (7月20日、ライン3-5)

②ADCP

図7に7月20日のADCPの調査結果のうち3層(水深8m、40m、76m)を抜き出して示した。各層とも流向は概ね北西で流速は上層が約2ノット、中・下層が約1ノットであった。

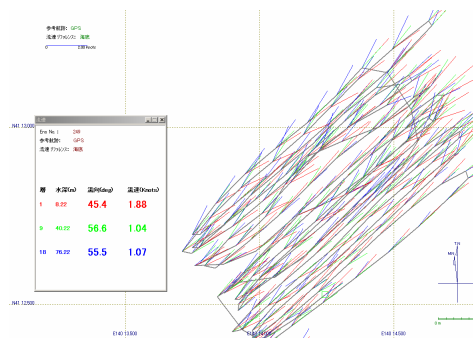


図7 ADCP 観測結果

### ③水温・塩分・クロロフィル

調査毎の水温・塩分測定結果を図8に示した。複数点で測定を実施した調査がほとんどであるが、大きな違いがないため1点のみ表示した。7月20日及び10月3日の調査では表層が高温低塩、底層で低温高塩となっていた。11月から1月にかけては表層と底層の差はかなり小さくなっていった。クロロフィル測定結果を図9に示した。クロロフィルは7月には20m、50mで高い値を示し、10月は20m～50m、12月は表層～30mで高めの値を示した。

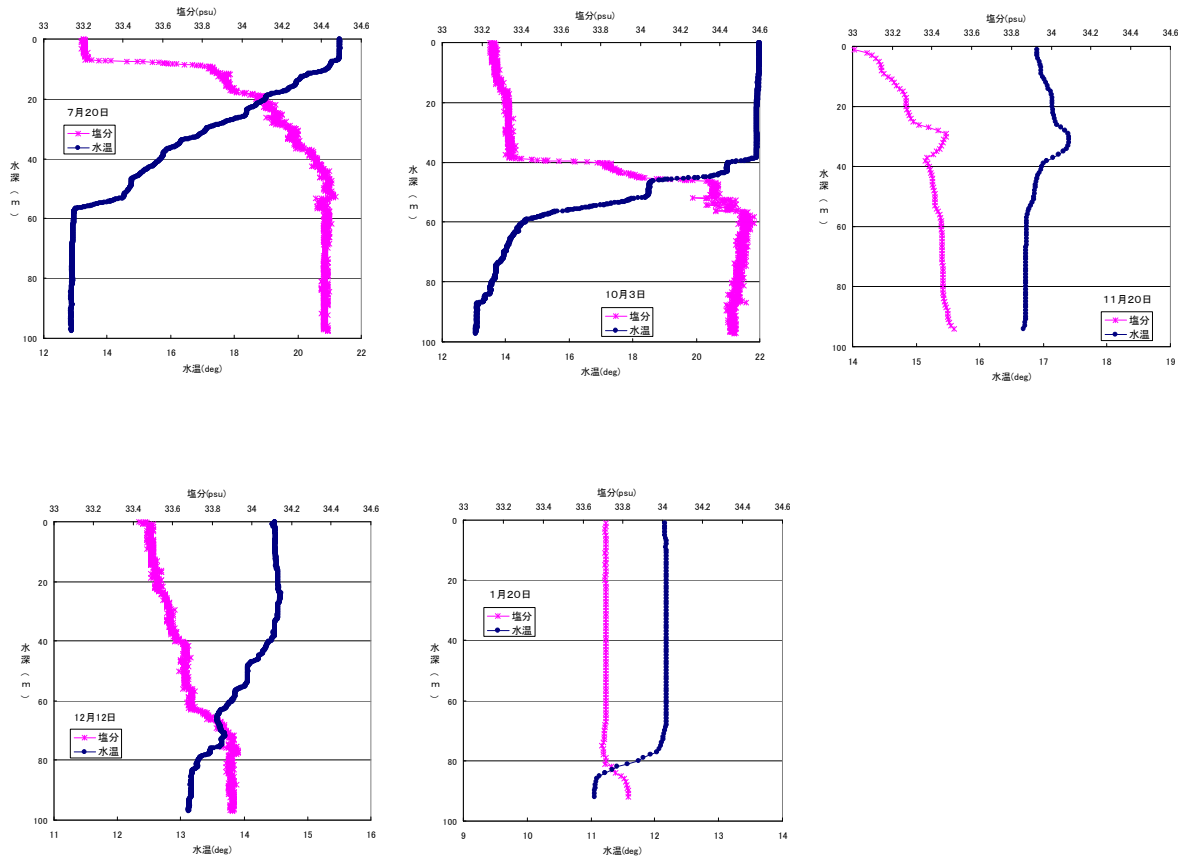


図8 水温塩分観測結果

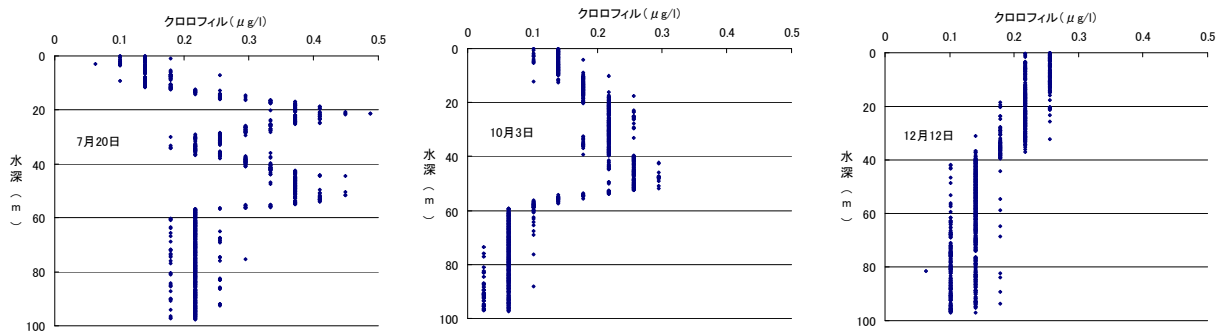


図9 クロロフィル観測結果

## 2. 試験操業

標本船による釣獲試験の結果を図10に示した。7月、8月の調査では釣獲はなかったが、9月以降はウスメバルを主体に釣獲され、12月7日の調査では、1隻にもかかわらずウスメバル97尾が釣獲されている。図11に釣獲試験でのウスメバルの体長階級の尾数を示した。1尾ずつ測定された結果を測定値として示した。20cmにモードが見られた。尾数と全重量のみ測定された結果からは、平均体重を計算し、測定値から求めた体長体重関係式 ( $BW=0.025BL^{3.0665}$ ) を用いて体長を求め、計算値として示した。全体では19cmと22cmにモードが見られた。平均体長は19.4cmであった。

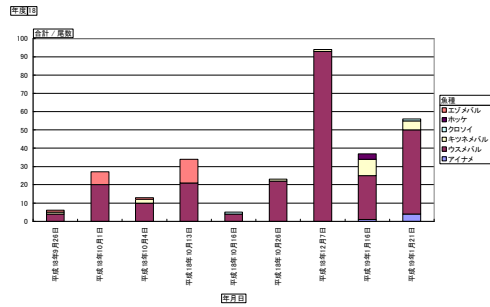


図 10 釣獲尾数の推移

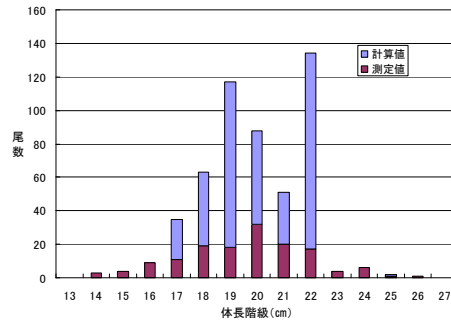


図 11 ウスメバル体長組成

## 考察

増殖礁設置範囲（共同調査では長軸方向に前後200m、短軸方向に前後400m広くした）を調査海域とし、概ね調査海域内のデータを切り出した（図12）。各調査時のライン数で均等に調査海域が調査されたものとし、0.01nm毎に積分したSAを出し、委託事業で求められたウスメバルのTS ( $TS=20\log(BL)-66.8$ )<sup>1)</sup>と試験操業の平均体長を用いて、ウスメバルの推定尾数を算出してみた。結果を表3に示した。

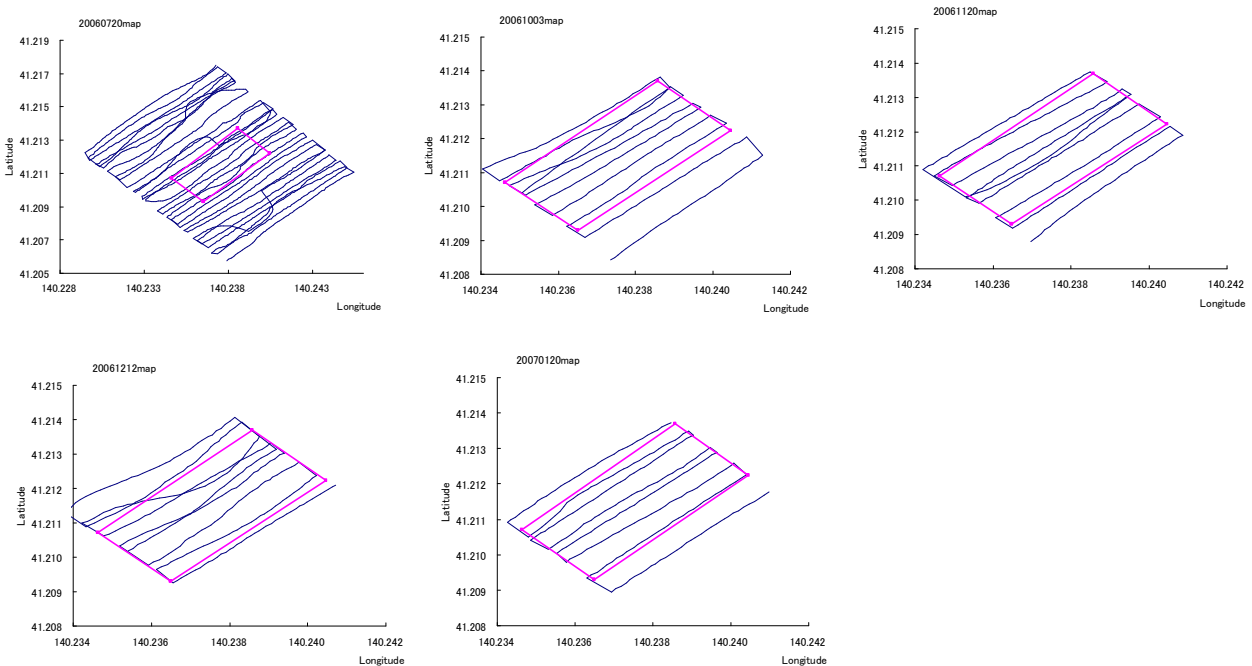


図 12 データ切り出し後の航跡図

表3 推定ウスメバル換算尾数

調査月日	調査ライン数	ライン間隔 (m)	総ライン長 (km)	平均 SA (dB)	推定尾数	備考
7月20日	31	33	31.71	-58.14	31,044	広域調査
"	10	23	5.09	-52.08	373	上記のうち増殖礁海域
10月3日	10	23	5.26	-55.46	4,439	増殖礁海域
11月20日	9	25	4.67	-55.80	3,830	増殖礁海域
12月12日	9	25	4.91	-47.95	23,540	増殖礁海域
1月20日	8	28	4.17	-59.69	1,624	増殖礁海域

推定尾数は約0.4千尾から24千尾という結果となった。この尾数は様々な誤差要因を含んでいるため、実際とは異なると思われる。過小推定になる要因としては、釣り漁具による選択性のためか、小型魚があまり漁獲されていないこと。増殖礁ということで、計算範囲を魚礁設置海域に限定していること。魚礁の中や直近の魚群は計測されないことがあげられる。逆に過大推定になる要因としては、反応すべてをウスメバルに換算していること。他に不確定な要因として、ウスメバルのTSが小型魚で測定されているため、比較的大きい魚体での正確性が不明であることがあげられる。

#### 引用文献

- 1) 貞安一廣, 藤井崇, 向井徹, 飯田浩二 (2004) . 制御法を用いたウスメバルのターゲットストレングス測定. 平成15年度青森県水産総合研究センター委託事業 計量魚探による蛸集魚類定量化試験報告書.