

釧路水試だより

83



未利用海藻の採取風景（釧路市桂恋）

- 「複合的資源管理型漁業促進対策事業」について－ 2
- 十勝沿岸の赤潮発生期の気象・海況と水質
- コンブ付着器などを原料とした海藻餌料の開発
- アレルギーについて

平成13年3月

北海道立釧路水産試験場

「複合的資源管理型漁業

促進対策事業」について—二—

—えりも以東太平洋海域におけるハタハタの分布と移動回遊—

資源管理部 森 泰雄・安永倫明・志田 修

はじめに

昨年の本誌（釧路水試だより：第八十一号：二〇〇〇・二）で、道東地区の隠れた特産種的な魚種である「ハタハタ」を対象とした本調査事業の概要や調査の内容及び実施方法等について紹介しましたが、その後、「平成十一年度・複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書・平成十二年三月・北海道（えりも以東太平洋地域）：本調査事業報告書」に調査結果を取りまとめとして報告（記載）しました。そこで、今回は報告書の一部から「ハタハタの魚群分布調査の結果」と平成十二年度に実施した「標識放流調査の再捕報告結果」から「ハタハタの分布と移動回遊」について紹介します。

ハタハタの魚群分布調査（シシャモ桁網）

この調査は、資源管理の基本となる産卵親魚や加入量（幼魚）の確保（保護）に向けた、

資源変動予測の手法を開発するため、釧路群のハタハタ（幼魚・成魚）の分布域（索餌場）

と考えられている釧路西部・十勝海域で、シシャモの桁網を用いてハタハタの分布調査（漁獲試験）を実施し、年級群別の分布密度や発生豊度と資源量指数などを推定するとともに、水温や塩分などの海洋観測も行い、ハタハタの幼魚や成魚の分布環境についても検討するものです。

調査は平成十一年八月三十一日～十月五日の間に図1で示した、十勝支庁管内広尾町ビタタヌンケ沖から釧路支庁管内釧路町昆布森跡永賀沖までの水深六～八十mの六十一調査

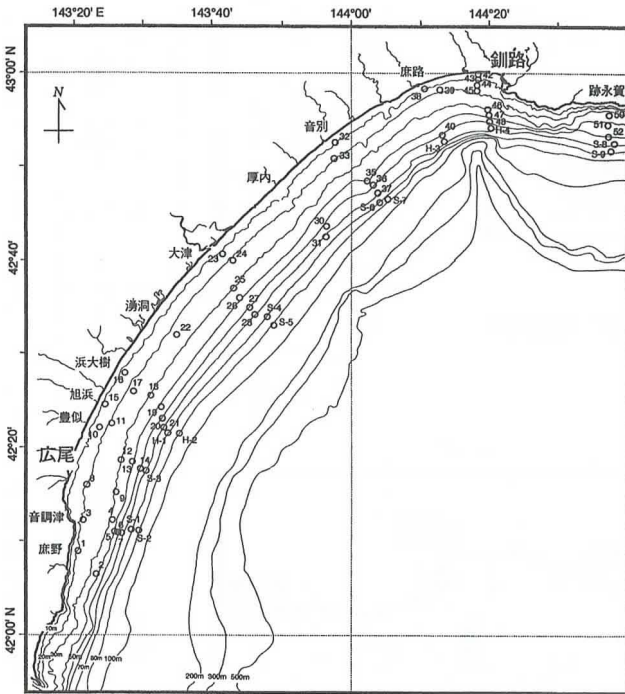


図1 シシャモ桁網による漁獲調査地点（1999年）

点でシシャモ桁網を用いて、魚群分布調査と水温観測を行いました。また、魚群分布調査で採集されたハタハタは調査地点別に、十勝海域については十勝地区水産技術普及指導所に、釧路海域については釧路水産試験場にそれぞれ持ち帰り、生物測定を実施しました。

一、分布密度と底層水温

ハタハタの分布量(尾数/一曳網当たり)を発育段階別(幼魚⇨当歳魚、成魚⇨満一才

魚以上)、海域別(十勝・釧路)に分けて図2-1、2と図3-1、2にそれぞれ示しました。また、底層水温を海域別に図4-1、2にそれぞれ示しました。なお、図2と図3の图中的白丸は0尾を示しています。

い豊似沖水深三十m(十五尾、十三・八℃)、大津沖水深三十m(十二尾、十三・八℃)、浜大樹沖水深三十m(九尾、十四・一℃)、と なっており、水深三十m前後を中心に水深の

①幼魚(当歳魚)の分布量と底層水温
平成十一年の幼魚の分布密度の状況を海域別にみると、十勝海域で密度が最も高かった水域は、広尾沖の水深三十m(一曳網当たり漁獲尾数:四十尾、底層水温:十四・七℃)、次

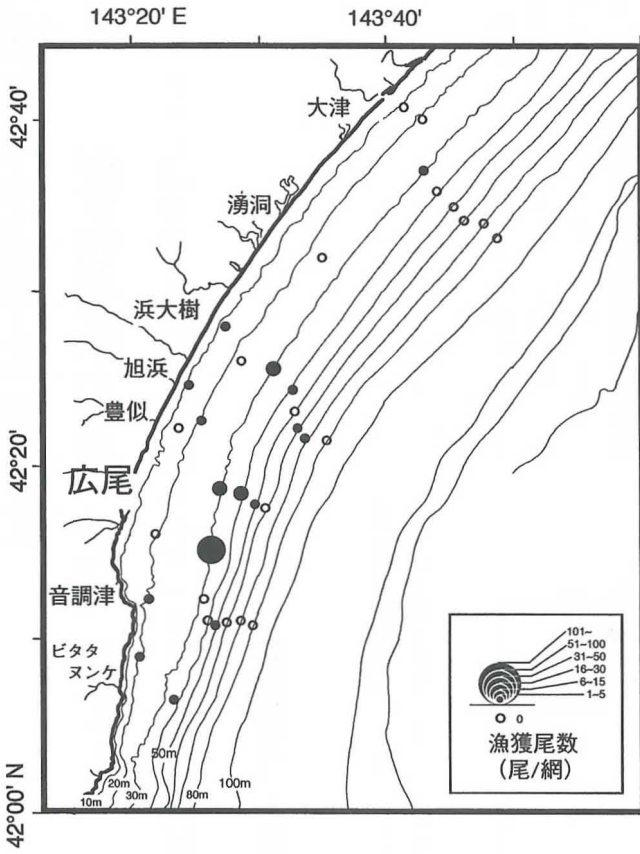


図2-1 ハタハタ幼魚の分布量 (十勝海域:1999年)

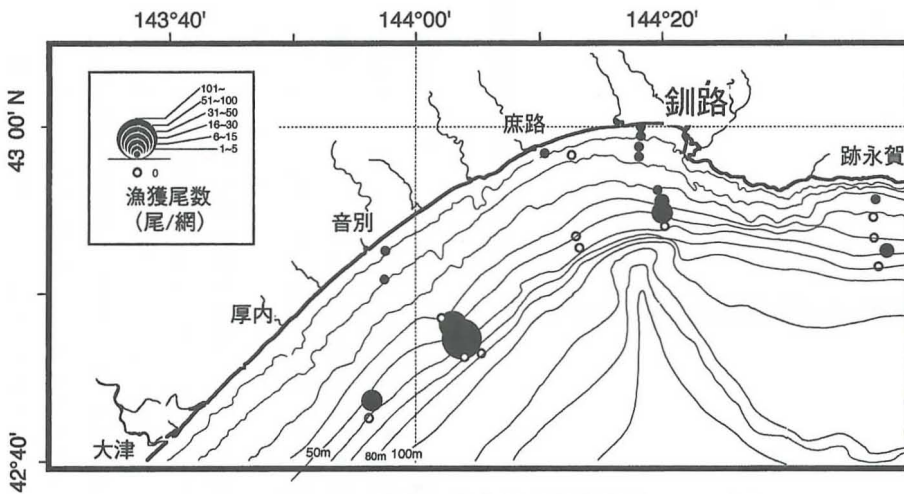


図2-2 ハタハタ幼魚の分布量 (釧路海域:1999年)

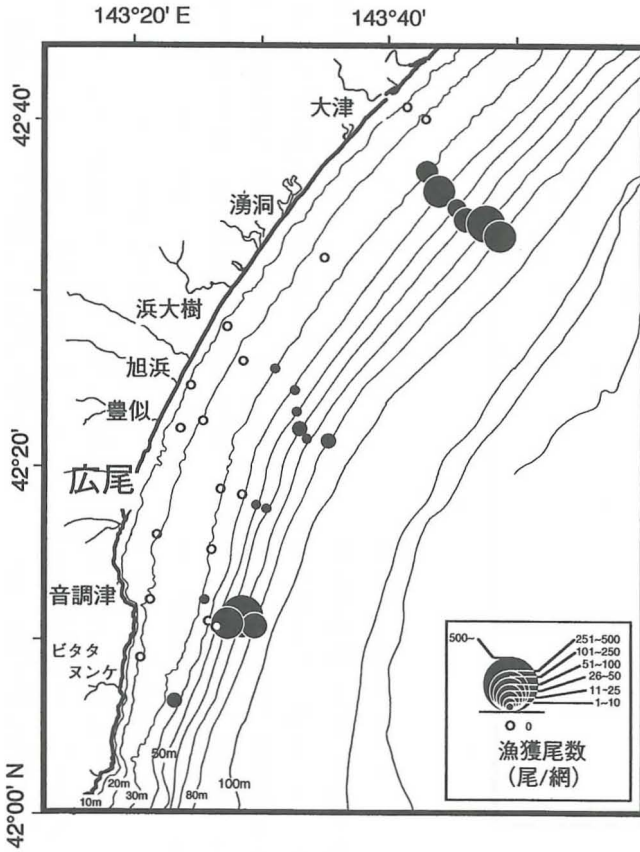


図 3-1 ハタハタ成魚の分布量 (十勝海域：1999 年)

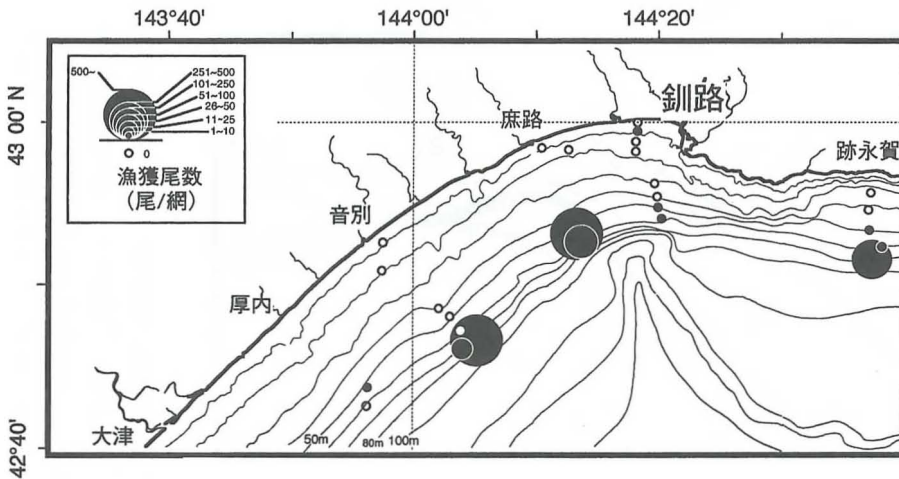


図 3-2 ハタハタ成魚の分布量 (釧路海域：1999 年)

浅い沿岸側に分布がみられました(図2-1)。また、密度の高い分布域の底層水温をみると十三℃〜十四℃台でした(図4-1)。

一方、釧路海域で密度が最も高かった水域は、音別沖水深六十二m(七八八尾、十三・六℃)、次いで音別沖水深五十三m(三十七尾、十四・三℃)、釧路沖水深五十m(二十九尾、十五・一℃)、厚内沖水深五十五m(二十四尾、十五・〇℃)となっており、水深五十m前後を中心に十勝海域と同様に水深の浅い沿岸側

に分布がみられました(図2-2)。また、十勝海域同様密度の高い水域の底層水温をみると、十四℃〜十五℃台でした(図4-2)。

幼魚の分布を海域別に比較してみると、密度の高い水域は十勝海域では水深三十m前後、釧路海域では水深五十m前後と異なっているものの、いずれも水深の浅い沿岸側に分布していました。また、密度の高い水域の底層水温は十勝海域より釧路海域の方が一℃程高くなっていました(図4-1、2)。

②成魚(満一歳魚以上)の分布量と底層水温 平成十一年の成魚の分布密度の状況と幼魚と同様海域別にみると、十勝海域で密度が最も高かった水域は、音調津沖水深六十五m

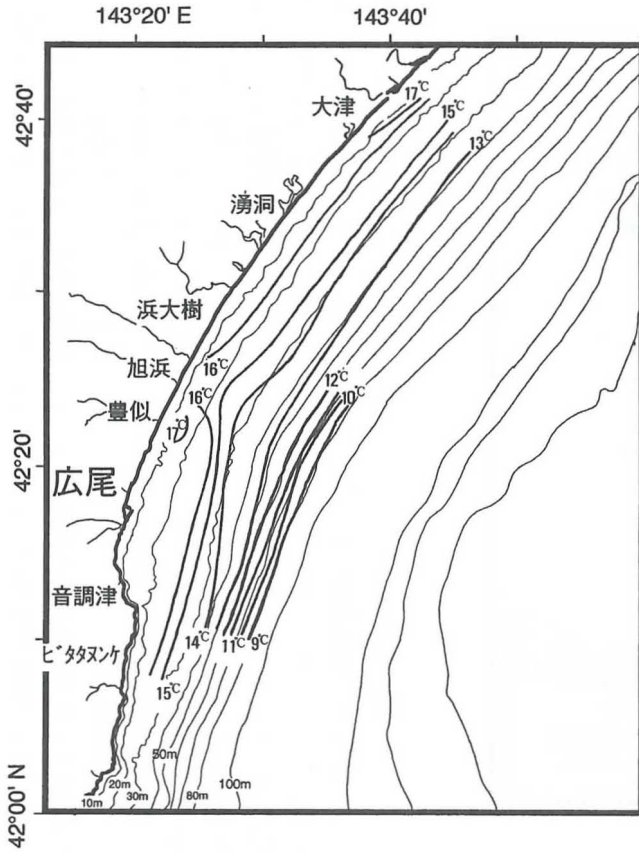


図4-1 底層水温 (十勝海域：1999年)

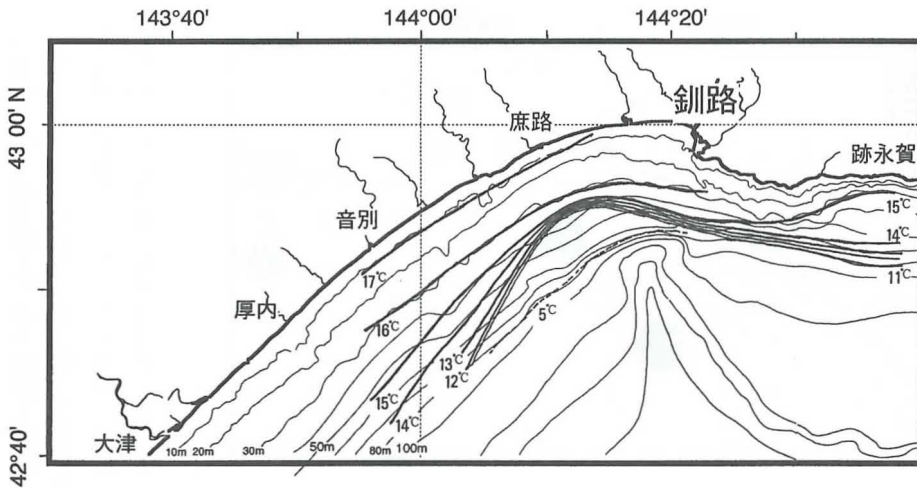


図4-2 底層水温 (釧路海域：1999年)

(一) 曳網当たり漁獲尾数：三八六尾、底層水温：十・七℃)、次いで大津沖水深七十m (二八二尾、十・八℃)、音調津沖水深六十m (二四二尾、十一・七℃)、大津沖水深八十m (十一七尾、八・八℃) となっており、水深七十m前後を中心に水深の深い沖合側 (水深四十m以深) に分布がみられました (図3-1)。また、密度の高い水域の底層水温をみると、音調津沖水深六十m地点 (十一・七℃) を除くと、いずれも十一℃以下でした (図4-1)。

一方、釧路海域で密度が最も高かった水域は、音別沖水深八十m (六七四尾、五・三℃)、次いで庶路沖水深五十五m (五九六尾、九・四℃)、跡永賀沖水深七十一m (二九二尾、十一・一℃)、庶路沖水深六十m (二五〇尾、八・七℃) となっており、水深七十m前後を中心に水深の深い沖合側 (水深五十m以深) に分布がみられました (図3-2)。また、十勝海域同様密度の高い水域の底層水温をみると、跡永賀沖水深七十一m (十一・一℃) を除くと、

いずれも十℃以下でした (図4-2)。成魚の分布を海域別に比較すると、密度の高い水域は十勝・釧路海域いずれも水深七十m前後を中心に、十勝海域では水深四十m以

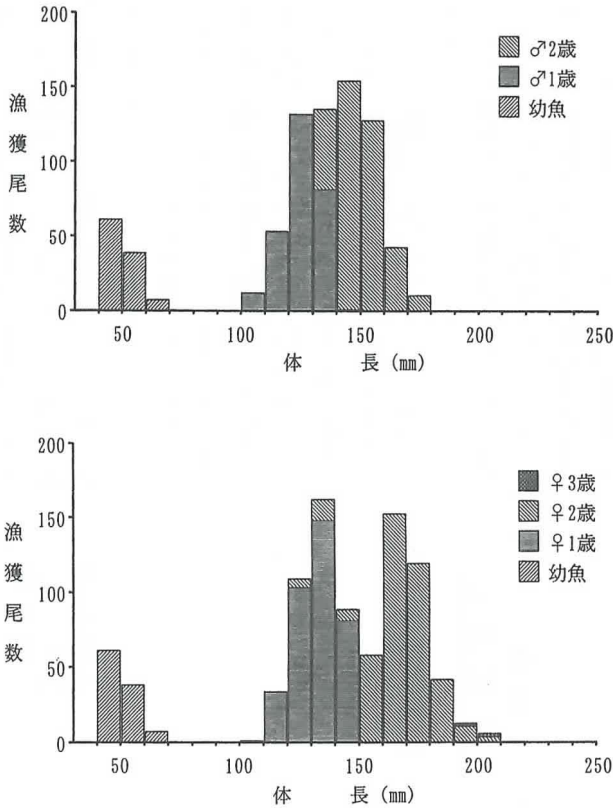


図5-1 シシャモ桁網で漁獲物されたハタハタの雌雄別・年齢別体長組成 (十勝海域: 1999年)

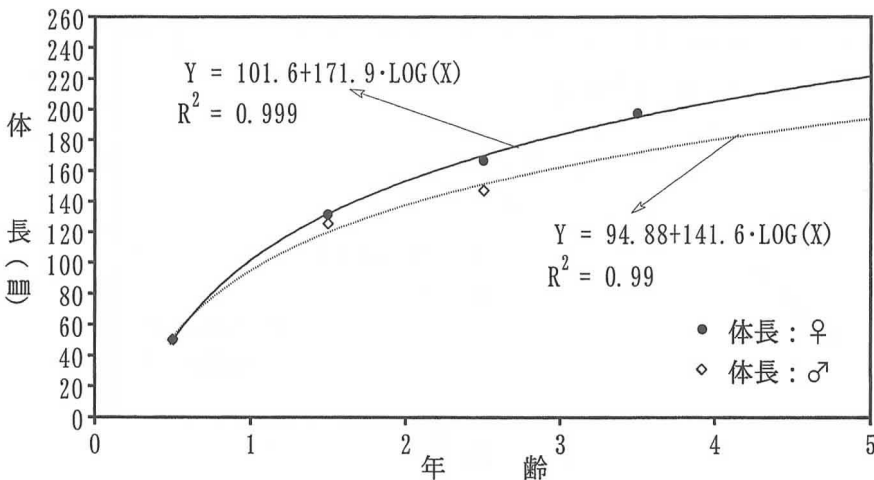


図5-2 シシャモ桁網で漁獲物されたハタハタの年齢と体長の関係 (十勝海域: 1999年)

深に釧路海域では水深五十m以深の沖合側に分布していました(図3-1, 2)。また、密度の高い水域の底層水温は十勝海域より釧路海域の方が1℃程低くなっていました(図4-1, 2)。

③ 幼魚と成魚の分布域と底層水温
調査海域の幼魚と成魚の分布域をみると、幼魚は水深の浅い沿岸域に、成魚は水深の深い沖合域に分布していました。また、その底層水温をみると、幼魚よりも成魚の方がより

低水温域(十一℃以下)に分布していました。

二、漁獲物の雌雄別・年齢別体長組成
漁獲されたハタハタの年齢と体長組成を雌雄別、海域別(十勝・釧路)に分けて図5-1, 図6-1にそれぞれ示しました。また、漁獲されたハタハタの雌雄別・年齢別平均体長から年齢と体長の関係を求め、図5-2, 図6-2にそれぞれ示しました。なお、図中の幼魚については、両海域とも雌雄込みで両方

に示しました。

① 十勝海域
漁獲されたハタハタの幼魚(当歳魚)の体長は四十mm台〜六十mm台の範囲で、モードが四十mm台にみられました。次に、成魚(満一

歳魚以上)の体長を雌雄別・年齢別に比較すると、雄は体長一〇〇mm台〜一七〇mm台の範囲にある満一歳と満二歳魚からなり、満一歳魚のモードが一四〇mm台にそれぞれみられました。雌は体長一〇〇mm台〜二〇〇mm台の範囲にある満一歳と満二歳魚並びに満三歳魚からなり、満一歳魚のモードが一三〇mm台に、満二歳魚のモードが一六〇mm台にそれぞれみられました。また、満三歳魚の漁獲尾数は極わずかで、その体長範囲は一九〇mm台〜二〇〇mm台にみられました。

成魚の雌雄別・年齢別の体長モードを雌雄別に比較すると、満一歳魚では一cm、満二歳魚では二cm程雌の方が大型の傾向を示しました。なお、漁獲されたハタハタの雌雄別・年齢別の平均体長から求めた、年齢と体長の関係は以下のとおりです(図5-2)。

雄: $Y = 94.88 + 141.6 * LOG(X)$
 雌: $Y = 101.6 + 171.9 * LOG(X)$

Y: 体長(mm) X: 年齢(3月2日ふ化日・加齢月)

満年齢	当歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
雄	61.7	123.1	153.2	173.4	188.5	200.6
雌	61.4	135.9	172.5	196.9	215.3	230.0

※: 体長は10月1日時点の計算体長

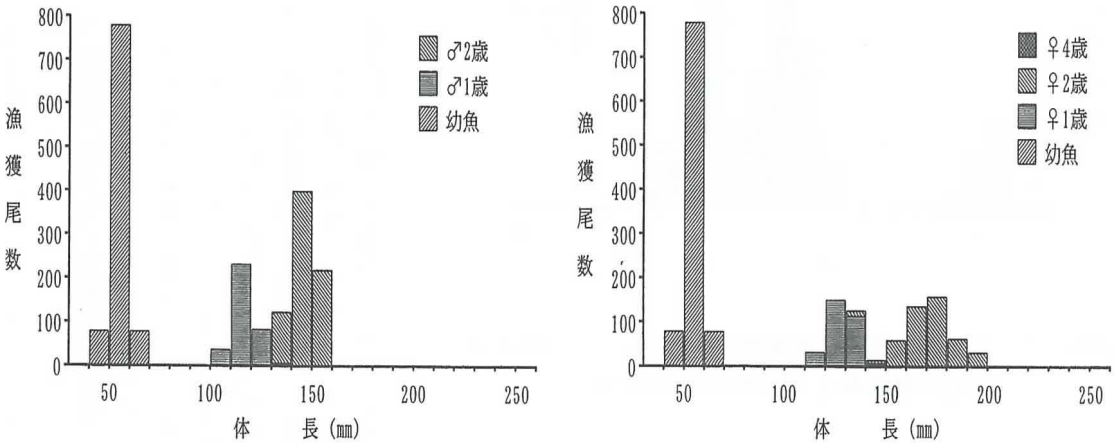


図6-1 シシャモ桁網で漁獲物されたハタハタ雌雄別・年齢別体長組成 (釧路海域: 1999年)

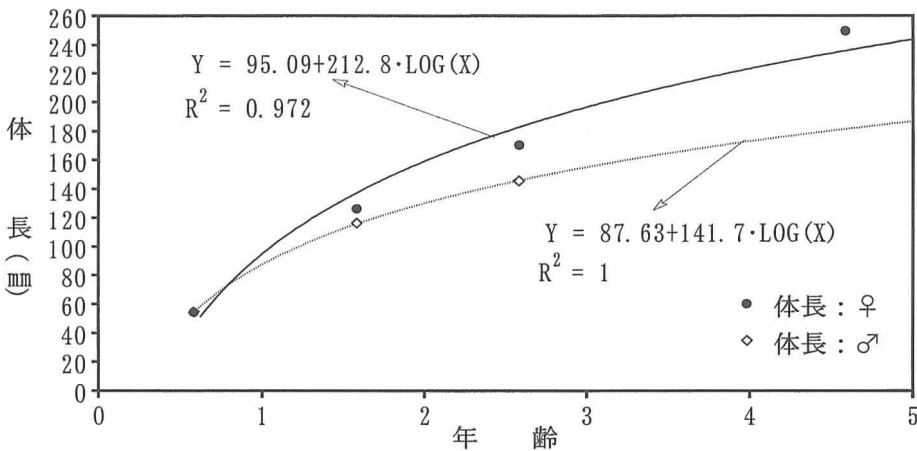


図6-2 シシャモ桁網で漁獲物されたハタハタの年齢と体長の関係 (釧路海域: 1999年)

② 釧路海域

漁獲されたハタハタの幼魚の体長は四十mm台～六十mm台の範囲で、モードが五十mm台にみられました。次に、成魚の体長を雌雄別・年齢別に比較すると、雄は体長一〇〇mm台～一六〇mm台の範囲にある満一歳と満二歳魚からなり、満一歳魚のモードが一〇〇mm台に、満二歳魚のモードが一四〇mm台にそれぞれみられました。雌は体長一一〇mm台～一九〇mm台の範囲にある満一歳と満二歳魚並びに体長二五〇mmの満四歳魚からなり、満一歳魚のモードが一二〇mm台に、満二歳魚のモードが一七〇mm台にそれぞれみられました。

成魚の雌雄別・年齢別の体長モードを雌雄別に比較すると、満一歳魚では一cm、満二歳魚では三cm程雌の方が大型の傾向を示しました。なお、漁獲されたハタハタの雌雄別・年齢別の平均体長から求めた、年齢と体長の関係は以下のとおりです(図6-2)。

雄: $Y = 87.63 + 141.7 * \text{LOG}(X)$
 雌: $Y = 95.09 + 212.8 * \text{LOG}(X)$
 Y: 体長(mm) X: 年齢(3月1日ふ化日・加齢月)

満年齢	当歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
雄	54.5	115.9	146.0	166.2	181.3	193.5
雌	45.3	137.6	182.8	213.0	235.8	254.0

※: 体長は10月1日時点の計算体長

標識放流調査

この調査は、産卵場付近での産卵群や索餌場付近での産卵回避前の群と幼魚に標識を装着して放流し、その再捕データから系群別の分布・移動や系群間の交流を明らかにするこ

とを目的に、産卵群としては根室半島の北側を産卵場とする根室群と昆布森～厚岸を産卵場とする釧路群、索餌群としては釧路群の索餌場と考えられる釧路西部～十勝海域で実施するもので、平成十一年度は産卵期の根室群

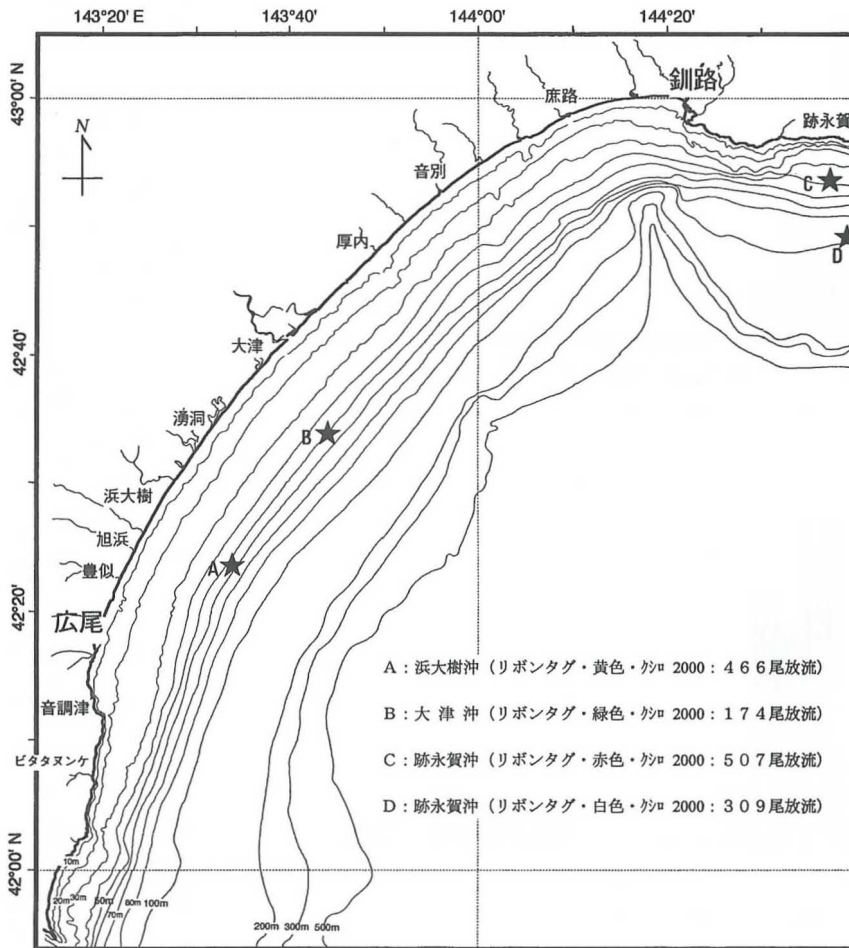


図7 ハタハタ標識放流地点 (2000年)

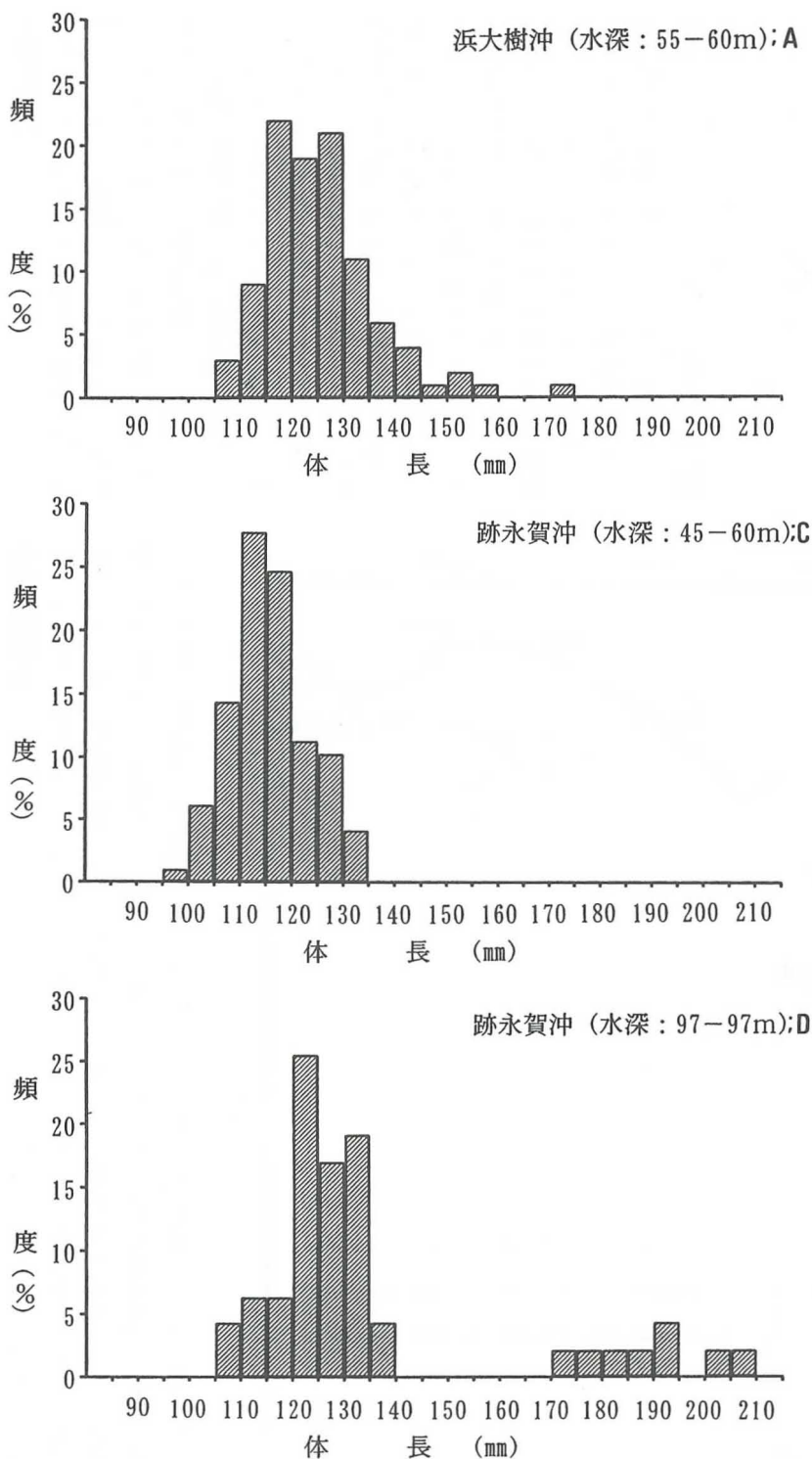


図8 標識放流魚の体長組成 (2000年)

の標識放流調査を根室地区水産技術普及指導所が中心となつて平成十一年十一月十八日に根室市牧の内で実施し、昨年の本誌(釧路水試だより第八十一号二〇〇〇・二)で紹介しました。

今回は、平成十二年九月〜十一月にかけて釧路群の索餌場と考えられる釧路西部〜十勝海域と昆布森〜厚岸を産卵場とする産卵期の釧路群に標識を装着して放流したので、その結果について紹介します。なお、ハタハタの

標識放流地点については図7に、標識放流魚の放流地点別体長組成を図8に、ハタハタ標識漂流魚の再捕結果は表1-1、2、3にそれぞれ示しました。
標識放流調査は、釧路群の索餌場と考えら

れている釧路西部十勝海域にかけて九月二十日に浜大樹沖水深五十五〜六十 m 付近 (A 地点) で、九月二十二日に大津沖水深四十七〜五十四 m 付近 (B 地点) で、さらに、昆布森〜厚岸を産卵場とする釧路群と考えられている跡永賀沖水深四十五〜六十 m 付近 (C 地点) で十月六日に、同沖水深九十七 m 付近 (D 地点) で十一月一日にそれぞれ実施しました。標識放流に用いたハタハタは、A・B・C 地点についてはシシャモ桁網によって、D 地点については當場調査船北辰丸によるトローリング網によって、いずれも標識放流地点付近で漁獲したもので、各地点毎の放流尾数や大きさなどは以下のとおりです。

浜大樹沖での放流尾数は四六六尾で、大きさは体長が一〇五 mm 台〜一七〇 mm 台の範囲で、モードが一五 mm 台と一二五 mm 台 (平均体長一二四・九 mm) でした (図 8)。また、ハタハタに装着した標識はリボンタグ (幅三 mm、長さ四十 mm) の黄色のものをしました。

大津沖での放流尾数は一七四尾で、ハタハタに装着した標識はリボンタグ (幅三 mm、長さ四十 mm) の緑色のものをしました。

跡永賀沖の C 地点での放流尾数は五〇七尾で、大きさは体長九十五 mm 台〜一三〇 mm 台の範囲で、モードが一〇五 mm 台 (平均体長一一五・一 mm) でした (図 8)。また、ハタハタに装着した標識はリボンタグ (幅三 mm、長さ四

表 1-1 ハタハタ標識放流魚の再捕記録 (1)

再捕年月日	再捕場所	水深 (m)	再捕漁具	標識の種類・色	放流場所 (水深 m)	経過日数と移動方向
H12. 10. 20	えりも町と広尾町の郡界沖	30	シシャモ桁網	リボン・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	30日・西へ移動
〃. 11. 16	〃 目黒宇遠別沖	13	ハタハタ刺網	〃・緑	豊頃町大津沖 (47-54)	55日・〃
〃. 11. 16	〃 目黒沖		〃	〃・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	57日・〃
〃. 11. 18	〃 本町アカハゲ沖		〃	〃・黄	〃 (55-60)	59日・〃
〃. 11. 24	〃 庶野ルーラン沖		〃	〃・緑	豊頃町大津沖 (47-54)	63日・〃
〃. 11. 25	〃 近浦沖		〃	〃・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	66日・〃
〃. 11. 26	〃 小島沖		〃	〃・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	67日・〃
〃. 11. 26	〃 笛舞沖		〃	〃・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	67日・〃
〃. 11. 26	〃 東洋ウタロ沖		〃	〃・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	67日・〃
〃. 11. 26	〃 歌別坪卓前沖	7	〃	〃・黄	〃 (55-60)	67日・〃
〃. 11. 27	〃 笛舞ボロコマイ沖		〃	〃・黄	〃 (55-60)	68日・〃
〃. 11. 27	様似町 旭沖		〃	〃・緑	豊頃町大津沖 (47-54)	66日・〃
〃. 11. 28	えりも町本町大和サッコツ沖		〃	〃・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	69日・〃
〃. 12. 1	〃 近浦沖		〃	〃・黄	〃 (55-60)	72日・〃
〃. 12. 1	〃 本町新浜コロップ沖		〃	〃・緑	豊頃町大津沖 (47-54)	70日・〃
〃. 12. 2	〃 本町アカハゲ沖		〃	〃・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	73日・〃
〃. 12. 2	〃 笛舞アベヤキ沖		〃	〃・黄	〃 (55-60)	73日・〃
〃. 12. 3	〃 本町大和沖		〃	〃・黄	〃 (55-60)	74日・〃
〃. 12. 3	〃 本町大和沖		〃	〃・赤	釧路町跡永賀沖 (45-60)	58日・〃
〃. 12. 5	〃 東洋歌別境界沖		〃	〃・黄	大樹町浜大樹沖 (55-60)	76日・〃

十mm)の赤色のものを用いました。

跡永賀沖D地点での放流尾数は三〇九尾で、大きさは体長一〇五mm台〜一三五mm台と一七〇mm台と一九〇mm台(平均体長一三五・三mm)でした。また、ハタハタに装着した標識はリボスタグ(幅三mm、長さ四十mm)の白色のものを用いました。

なお、全てのリボスタグには、片側にカタカナで「クシロ」・片側に数字で「二〇〇〇」と印字したものをしました。

標識放流から平成十二年十二月二十八日現在までのハタハタ標識魚の再捕記録(表1-1、表1-2)をみると、二十尾が日高支庁管内のえりも町(十九尾)と様似町(一尾)で再捕され、再捕漁具は一尾を除いた全てが刺し網でした。また、日高支庁管内で再捕されたハタハタの放流地点は、十五尾が浜大樹沖、四尾が大津沖、一尾が跡永賀沖C地点でした。一方、十勝・釧路支庁管内では二十四尾(十勝十三尾、釧路十一尾)が再捕され、再捕漁具は十二尾がシシャモ桁網、十一尾が刺し網、一尾が不明でした。また、十勝・釧路支庁管内で再捕されたハタハタの放流地点は、十四尾が浜大樹沖、三尾が大津沖、四尾が跡永賀沖C地点、三尾が跡永賀沖D地点でした。

なお、各放流地点毎に再捕尾数(%)は、浜大樹沖A地点が二十九尾(六・二%)、大津沖

表1-2 ハタハタ標識放流魚の再捕記録(2)

再捕年月日	再捕場所	水深(m)	再捕漁具	標識の種類と色	放流場所(水深m)	経過日数と移動方向
H12.10.19	広尾町広尾沖		シシャモ桁網	リボン・黄	大樹町浜大樹沖(55-60)	29日・西へ移動
" . 10.19	"		"	"・黄	"(55-60)	29日・"
" . 10.19	"		"	"・緑	豊頃町大津沖(47-54)	27日・"
" . 10.19	"		"	"・緑	"(47-54)	27日・"
" . 10.24	" シーサイド沖		"	"・黄	大樹町浜大樹沖(55-60)	34日・"
" . 10.24	" とえりも町の郡界沖	90	ハタハタ刺網	"・黄	"(55-60)	34日・"
" . 11.1	豊頃町大津沖		シシャモ桁網	"・黄	大樹町浜大樹沖(55-60)	42日・東へ移動
" . 11.4	広尾町広尾沖		"	"・緑	豊頃町大津沖(47-54)	43日・西へ移動
" . 11.4	豊頃町大津沖		"	"・黄	大樹町浜大樹沖(55-60)	45日・東へ移動
" . 11.4	"		"	"・黄	"(55-60)	45日・"
" . 11.4	"		"	"・黄	"(55-60)	45日・"
" . 11.7	広尾町モイケシ沖(再放流)	13	"	"・黄	"(55-60)	48日・西へ移動
" . 11.7	"	13	"	"・黄	"(55-60)	48日・"
" . 11.15	浜中町霧多布仙鳳趾沖	7	ハタハタ刺網	"・赤	釧路町跡永賀沖(45-60)	40日・東へ移動
" . 11.15	厚岸町厚岸沖		?	"・白	"(97-97)	14日・岸へ移動
" . 11.16	"	4	ハタハタ刺網	"・白	"(97-97)	15日・"
" . 11.18	釧路町昆布森沖	7	"	"・黄	大樹町浜大樹沖(55-60)	59日・東へ移動
" . 11.19	釧路町仙鳳趾(厚岸湾内)	12	"	"・黄	"(55-60)	60日・"
" . 11.20	釧路町尻羽岬沖(厚岸湾内)	12	"	"・黄	"(55-60)	61日・"
" . 11.20	"	7	"	"・赤	釧路町跡永賀沖(45-60)	45日・岸へ移動
" . 11.20	厚岸町床潭沖	4	"	"・赤	"(45-60)	45日・東へ移動
" . 11.21	釧路町尻羽岬沖(厚岸湾内)	12	"	"・白	"(97-97)	20日・岸へ移動
" . 11.22	釧路町宿徳内沖	7	"	"・黄	大樹町浜大樹沖(55-60)	63日・東へ移動
" . 11.24	厚岸町床潭沖	4	"	"・赤	釧路町跡永賀沖(45-60)	49日・岸へ移動

B地点が七尾(四・〇%)、跡永賀沖C地点が五尾(一・〇%)、跡永賀沖D地点が三尾(一・〇%)でした。

放流地点別の再捕結果から移動方向をみると、浜大樹沖で放流して再捕されたハタハタは二十九尾で、放流地点から西側へ移動したものが二十一尾(七十二・四%)、東側へ移動したものが八尾(二十七・六%)、大津沖で放流して再捕されたハタハタは七尾で、放流地点から西側へ移動したものが七尾(一〇〇%)、東側へ移動したものが〇尾(0%)、跡永賀沖C地点で放流して再捕されたハタハタは五尾で、放流地点から西側へ移動したものが一尾(二十・〇%)、沿岸側へ移動したものが二尾(四十・〇%)、東側へ移動したものが二尾(四十・〇%)、跡永賀沖D地点で放流して再捕されたハタハタは三尾で、放流地点から西側へ移動したものが〇尾(0%)、東側へ移動したものが三尾(一〇〇%)でした(表1-3)。

以上の再捕結果から系群別の分布や移動・系群間の交流を検討すると、釧路群の索餌場と考えられている釧路西部十勝海域と跡永賀沖にかけての海域では、えりも群と釧路群が混在して分布しており、標識放流調査を実施した時期にはえりも群は西側に比較的多く、釧路群は東側に比較的多くそれぞれ分布しているものと考えられました。

なお、この調査は平成十三年度も継続して基礎資料の蓄積を行い、回帰性を含めた分布・移動などを明らかにしたいと考えています。

おわりに

昨年の本誌(釧路水試だより・第八十一号：二〇〇〇・二)にも記載しましたが、この調査事業は、平成十一年度～十五年度までの五年間、道東海域の各関係機関(三支庁・五地区水産指導所・水試・各関係漁協)が一丸となって取り組むこととなっておりますので、調査の結果や新たな知見が得られたときには、「本調査事業報告書」や「本誌」の紙面を借りて紹介(報告)したいと考えています。

最後になりますが、魚群分布調査並びに標識放流調査にご協力頂いた関係機関の各担当者の方々に謝意を表します。

(もりやすお・資源管理部)
(やすながともあき・資源管理部)
(しだおさむ・資源管理部)

表 1-3 ハタハタ標識放流魚の再捕記録 (3)

年月日	場所 (水深m)	尾数	再捕 尾数・(%)	移動方向 尾数・(%)		
				西側	岸側	東側
H12. 9. 20	大樹町浜大樹沖 (55-60m)	466	29・(6.2%)	21(72.4%)	-	8(27.6%)
H12. 9. 22	豊頃町大津沖 (47-54m)	174	7・(4.0%)	7(100.0%)	-	-
H12. 10. 6	釧路町跡永賀沖 (45-60m)	507	5・(1.0%)	1(20.0%)	2(40.0%)	2(40.0%)
H12. 11. 1	釧路町跡永賀沖 (97-97m)	309	3・(1.0%)	-	-	3(100.0%)

十勝沿岸の赤潮発生期の 気象・海況と水質

資源増殖部 角田 富男

はじめに

十勝沿岸海域ではかつて十勝川河口に位置する豊頃町大津の沖合を中心に初秋季に赤潮が発生し、サケ定置網への入網にしばしば影響が及んだ。このため釧路水試資源増殖部では十勝地区水産技術普及指導所、十勝支庁水産課と共同で、沿岸の三漁協(大津、大樹、広尾)、四町(浦幌、豊頃、大樹、広尾)の協力を得て一九八五年から当海域の調査を行った。幸い調査開始後一九八七年以降は大規模な赤潮の発生はなく(港内等での小規模、極短期間を除く)一九九八年で調査は終了した。調査期間における赤潮プランクトンの状況については当誌の八十一号(平成十二年三月刊。丸邦義、角田富男)にて報告済みで、今回はプランクトンの関係は省き、赤潮発生時前後の気象・海況と発生時の水質について報告する。また当沿岸海域での赤潮は大雨が降って河川が増水した後に河口付近を中心に発生することが知られてきた。しかし大雨後に河川が増水しても赤潮が発生しなかったことも多

く、その時の状況についても合わせて検討した。ただし赤潮発生誘発要因には海況や栄養塩類の他に鉄イオンをはじめとして海水に溶存した微量金属等が知られているが、当調査ではそれらは把握しておらず考察はしない。なお発生時の気象については広尾及び帯広測候所の観測資料、波高については帯広開発建設部十勝港湾建設事業所が大津沖の水深二十m地点にて観測しているデータを使用した。

一、赤潮発生状況

十勝沿岸で赤潮の大規模な発生が初めて確認されたのは、表1に示すように一九七二年九月末に十勝川河口沖であった。ただしこの時は二日後にはほぼ消滅した。その後しばらく赤潮発生の確認や報告はなかったが、一九八三年九月半ばに大津沖で発生し、月末まで消滅、再発生を断続的に繰り返しながら浦幌町厚内沖からえりも町庶野沖にかけて順次伝搬して帯状に広範囲(沖合最大5km)に広がった。一九八五年九月初旬には十勝川河口沖で

発生し、大樹港沖にかけて沖合十・五kmまで広がった。一九八六年には九月中旬に歴舟川河口沖から南隣りの豊似川の沖合にかけて比較的小規模ながらバッチ状に発生した。一九八七年以降は一九九〇年代に入っても、広尾の十勝港内や大津沖の狭い範囲で一〜二日間程度の小規模な発生は認められたが、大規模な発生や拡散には到らなかった。

二、発生時の気象・海況と水質

表1に示すとおり、大規模に発生した四回の発生前後の気象・海況と発生期の水質状況(表3)について検討する。九月期は台風の影響や秋雨前線等に因り、十勝管内全域にまた時には山間部を中心に局地的に大雨が降ることが少なくない。河川の流量は流域の局地的な降水でもその影響を受けやすいため、表1の降水量には十勝管内の二十八観測地点の平均値ではなく、一日の最も雨が多かった地点の降水量(便宜的に『日最多降水量』とした)を記した。

(一)、一九七二年

赤潮の発生は九月二十八日であったが、二十三〜二十四日に十勝管内北部の山間を中心に大雨が降った(管内での最多降水量は二十三日五十八mm、二十四日三十一mm)。ただし二十五、二十六日は気温は高かったものの日照時間は四〜五時間(日照率四十%前後)で多

表1 赤潮発生時の気象・海況

赤潮発定期日 (発生水域と赤潮の種類)	発生前後の期日、 (十勝管内)、mm	日最多降水量、 (大津)、℃	日照時間、 (大津)、hr	日照率、 (大津)、%	最多風向、 (大津)	平均風速、 (大津)、m/s	日最大波高、 (大津沖)、m	
1972年9月28～29日								
(十勝川河口沖)	9月21日	0	23.1	10.2	83.5	N	3	
(渦鞭毛藻ギムノディニウム)	22	4	19.2	3.4	27.9	N	2	
	23	58	20.0	5.8	47.8	S	5	
	24	31	19.4	0.0	0.0	SE	9	
	25	1	21.9	5.0	41.6	N	3	
	26	7	18.9	4.6	38.4	N	2	
	27	9	20.4	6.9	57.7	N	2	
	28	1	20.2	10.6	89.1	SW	3	
	29	48	19.8	7.2	60.8	N	6	
	30	3	20.5	7.8	66.1	N	4	
	10月1	13	19.4	7.5	63.6	NW	1	
'83年9月14～30日								
(浦幌町厚内～えりも町庶野)	9月11日	1	21.3	8.2	70.0	SSW	2.3	1.8
(断続的に長期間続いた)	12	60	15.8	0.0	0.0	NE	3.5	3.4
(渦鞭毛藻ギムノディニウム)	13	27	17.6	3.5	27.8	NNW	2.9	3.2
	14	3	20.9	9.9	78.8	NNW	2.5	1.0
	15	1	17.6	10.4	83.1	SE	2.8	1.6
	16	9	14.8	2.0	16.0	ESE	2.6	1.8
	17	3	15.5	0.1	0.8	ENE	2.1	2.9
	18	1	—	10.5	84.9	ESE	1.8	5.2
	19	0	17.2	7.5	60.9	NW	1.5	4.2
	20	0	14.6	0.1	0.8	ESE	1.2	2.3
	21	7	16.4	1.7	13.9	NNW	1.5	1.6
	22	10	15.2	0.0	0.0	NE	2.1	2.3
	23	0	19.3	10.0	82.4	NNW	2.1	3.2
	24	24	15.1	1.9	15.7	ESE	2.4	2.9
	25	64	—	0.1	0.8	ESE	3.5	4.3
	26	3	18.8	10.9	91.0	NNW	2.2	3.1
	27	4	17.3	10.2	85.4	NNW	2.3	1.6
	28	3	16.7	10.9	91.6	NNW	2.0	1.4
	29	0	16.6	10.7	90.3	NNW	2.3	1.0
	30	1	16.0	10.6	89.8	NNW	2.8	2.0
	10月1	8	18.5	9.7	82.4	NW	3.5	2.4
'85年9月3～4日								
(十勝川河口沖～大樹港沖)	8月25日	1	21.0	8.5	63.1	ENE	1.4	1.2
(渦鞭毛藻ギムノディニウム)	26	56	18.4	0.0	0.0	ENE	1.8	1.6
(渦鞭毛藻プロロケントルム)	27	35	16.9	0.0	0.0	ENE	2.1	1.8
	28	11	16.6	0.8	5.9	ENE	2.1	2.1
	29	10	16.5	0.5	3.8	NE	2.2	1.8
	30	9	16.0	0.0	0.0	NE	2.0	2.4
	31	1	18.6	1.6	12.1	ENE	0.9	1.8
	9月1	91	19.2	0.2	1.5	NNW	2.7	4.1
	2	3	19.4	10.9	83.2	NNW	2.4	2.1
	3	0	18.1	8.8	67.3	NNW	1.8	1.4
	4	4	17.7	0.5	3.8	NNW	1.2	0.9
	5	1	21.1	7.9	60.9	NW	2.4	1.4
	6	11	16.1	0.0	0.0	ENE	2.5	2.2
'86年9月11～14日								
(歴舟川河口沖～ 豊似川河口沖)	9月3日	99	19.6	0.0	0.0	NE	2.1	4.7
(ラフィド藻ヘテロシグマ)	4	139	17.2	0.4	3.1	NNW	2.9	4.4
	5	57	16.0	0.0	0.0	ESE	2.5	4.0
	6	16	17.3	1.0	7.7	NNW	1.2	3.1
	7	0	19.8	9.1	70.7	SSW	1.7	2.4
	8	20	17.4	7.3	56.9	S	1.6	1.4
	9	1	21.0	9.7	75.9	NNW	2.2	1.3
	10	30	18.7	4.7	36.8	E	2.0	1.3
	11	28	19.1	7.3	57.4	ESE	1.4	1.5
	12	0	18.7	9.8	77.5	NNW	1.5	1.7
	13	0	21.2	10.3	81.7	NNW	1.7	1.1
	14	0	17.4	8.1	64.4	NNW	1.5	1.6
	15	14	21.4	10.1	80.7	NNW	1.9	1.7
	16	0	18.7	11.4	91.4	NNW	1.8	1.1

くはなかった。翌二十七日には七時間弱の日照となり、赤潮の発生した二十八日は快晴で日照時間も十時間を超えた。この時期の波高の観測データがないので海上の波浪状況は把握出来ないが、風の状況からみて二十五日まではシケが残ったが二十六、二十七日は比較的静穏だったものと推察される。赤潮発生時の大津沖の表層水温は十六・七℃で、当海域の九月下旬の通常の十五℃台に比較してやや高かった。塩分は二十六・三‰で、通常の三十～三十二‰に比較して八十％程度の濃度に低下していた。栄養塩類はいずれも通常より高く、ケイ酸は三倍、リン酸は二倍、無機窒素は十倍程度の高溶存であった。発生翌日の二十九日は山間部で最大四十八mmの降水量が観測されたが、大津では晴天で日照時間も七時間を超えた。しかし風が強くなって海上はシケたものとみられ、赤潮が消滅して翌日以降も再発生はなかった。

(二)、一九八三年

発生は九月十四日に大津沖で始まったが、十二～十三日に管内全域に三十mm以上の大雨が降り、一日の最多降水量は十二日六十mm、十三日二十七mmであった。十四日には気温が高くなって日照時間も十時間ほどあり、海上も最大波高が一mと極めて静穏だった。この日に赤潮が発生し、翌十五日も晴天、海上静穏で赤潮域は厚内沖から大樹沖まで拡散した。

その後は曇天や海上荒天日には一時的に消滅したが、晴天、静穏日には再発生を断続的に繰り返しながら徐々に拡大し、大樹沖から広尾沖さらには庶野沖まで発生が認められた。二十三日の大津沖における水質状況は高水温、低塩分、高栄養塩(ただし無機窒素は微増)であった。また二十四～二十五日にも北部の山間を中心に五十mm前後の多量の雨が降った。翌二十六日以降晴天が続き、海上も二十七日から静穏となった。二十八日には大津沖では既に赤潮は終息していたが、水温が十四℃台に低下し、塩分は二十三日よりさらに低下して二十四‰を示した。また栄養塩類ではケイ酸及び無機窒素は二十三日とほぼ同様であったが、リン酸は三分の一程度に低下してほぼ通常の濃度になった。晴天は十月一日まで続いたが、一日にはやや波が高くなり赤潮も消えた。

(三)、一九八五年

八月下旬の二十六～二十七日に北部の山間や南端の広尾では五十mm以上の大雨が降ったが、その後も三十日まで降雨や曇天のぐずついていた日が続いた。その間は日照がほとんどなく、また海上も最大波高が二m前後のやや波のある状況が続いた。九月一日には台風十三号の接近で管内は全域的に再び五十mm以上の雨が降ったが、翌二日は快晴となり日照時間も十時間を超えた。ただし海上はまだ前日の

大シケが残った。晴天、海上静穏となった三日に赤潮が発生したが、その時の水質は水温が二十℃近くに上昇し、塩分は二十六‰台に低下、栄養塩類も高かった。特にリン酸は通常の十倍近い著しい高溶存を示した。しかし四日にはほぼ一日中曇天が続き、広範囲に発生した赤潮も終息に向かった。翌五日は晴天で高気温、海上も静穏であったが、六日には再び降雨や曇天、海上もやや波が高くなり赤潮の再発生は認められなかった。

(四)、一九八六年

九月三～五日に台風十五号の影響で管内は全域的に八十mm以上の豪雨があり、特に南部の大樹で一五〇mm、広尾で一八〇mmを超える降水量を記録した。七日以降は晴天となり、日照時間も七日と九日には九時間を超え(八日は七時間余)、海上も八日には静穏となった。最高気温も七日には二十℃弱、九日には二十一℃に達した(八日は十七・四℃)。このように九日は赤潮の発生条件は揃っていたと推察されたが発生には到らなかった。これは大雨や河川の増水から既に三、四日ほど経過したことに因るものと考えられる。十～十一日にも南部の歴舟川流域で五十mm前後の降雨があり、十一日に歴舟川沖で赤潮が発生して十四日まで続いた。その間は晴天で日照時間も長く、海上も静穏だった。十三日の水質は水温が十八℃台で高く、塩分は二十七‰弱に

表2 大雨後の気象・海況

大雨前後の期日	日最多降水量、 (十勝管内)、mm	日最高気温、 (大津)、℃	日照時間、 (大津)、hr	日照率、 (大津)、%	最多風向、 (大津)	平均風速、 (大津)、m/s	日最大波高、 (大津沖)、m
1992年9月 9日	22	16.6	0.0	0.0	SE	1.0	3.9
10	60	16.1	0.0	0.0	NE	1.0	5.5
11	112	14.1	0.0	0.0	NW	5.6	4.9
12	12	20.2	6.9	54.5	NW	3.0	4.9
13	2	16.7	9.0	71.4	NNW	1.2	3.4
14	0	16.7	5.0	39.8	ESE	0.8	4.1
15	0	16.6	9.4	75.1	ESE	2.0	3.7
16	4	15.8	0.0	0.0	SE	2.6	3.4
'93年9月24日	22	15.2	0.0	0.0	SW	2.3	3.4
25	84	15.1	0.0	0.0	SW	2.2	3.1
26	28	17.7	7.7	64.3	NW	1.8	3.0
27	9	18.0	6.0	50.2	NW	2.3	1.6
28	2	18.9	10.0	84.0	NW	2.0	2.0
29	2	15.1	4.1	34.6	SSW	2.0	1.2
'94年9月19日	54	17.3	0.0	0.0	NNW	5.7	8.3
20	80	12.0	0.0	0.0	NNW	3.9	5.0
21	7	19.2	7.6	62.2	NW	2.5	2.1
22	15	13.5	0.0	0.0	ESE	2.7	2.7
23	100	14.9	0.0	0.0	E	2.5	4.0
24	39	19.2	1.8	14.9	NE	1.9	4.1
25	36	17.1	0.0	0.0	NNW	1.4	3.0
26	2	22.5	11.1	92.7	NW	3.1	2.5
27	1	17.0	1.0	8.4	E	1.3	3.4
'95年9月23日	0	19.9	10.8	89.0	NNW	1.9	2.0
24	83	15.7	0.0	0.0	NNW	2.0	2.7
25	9	20.3	1.7	14.1	NW	2.0	2.7
26	2	17.8	3.2	26.7	SE	1.5	1.9
27	66	15.9	0.0	0.0	ESE	2.1	2.8
28	21	20.8	7.3	61.3	WNW	4.2	3.2
29	3	17.9	7.9	66.7	NW	2.3	1.6
30	8	22.6	7.7	65.3	NW	1.6	1.9
'96年8月28日	1	19.8	7.7	57.7	NNW	1.5	2.3
29	49	16.1	0.0	0.0	NNW	1.7	3.9
30	3	18.9	2.1	15.9	NNW	1.3	3.9
31	1	16.7	0.0	0.0	SE	1.0	2.9
9月 1	86	15.0	0.0	0.0	NNE	1.3	3.6
2	9	17.5	0.0	0.0	NNW	1.5	3.6
3	1	18.6	3.4	26.1	S	1.7	3.7
4	8	17.4	0.0	0.0	SE	1.4	1.8
5	46	14.6	0.0	0.0	ENE	1.1	1.5
6	1	21.4	8.8	68.1	N	1.6	1.8
7	4	17.5	8.2	63.7	SE	1.8	0.9
'97年9月16日	1	15.5	4.7	37.7	SE	1.5	1.5
17	138	14.8	0.0	0.0	ESE	3.5	4.5
18	2	21.8	10.4	84.1	NNW	1.4	4.9
19	55	15.4	0.0	0.0	NNW	2.2	4.5
20	1	21.7	8.5	69.3	NW	2.8	3.6
21	4	16.7	0.0	0.0	S	3.5	2.3
22	3	18.0	1.2	9.9	E	1.5	2.3
23	22	16.5	0.4	3.3	S	1.2	2.3
24	1	15.1	2.7	22.4	NNW	1.4	1.9
'98年9月15日	7	23.4	4.9	39.1	SSW	2.1	3.1
16	346	19.0	0.0	0.0	NE	3.5	7.9
17	4	18.3	7.8	62.8	NNE	3.4	5.7
18	4	16.5	0.0	0.0	NNW	1.1	3.3
19	1	23.6	8.6	69.8	NNW	1.4	2.7
20	1	21.0	7.9	64.4	SE	0.9	1.6
21	2	20.2	1.4	15.5	SSW	2.1	1.9

低下し、栄養塩類もいずれも高かった。

三、大雨後(赤潮未発生)の気象・海況と水質

(一)、一九九二年

九月十～十一日に台風十七号の通過に伴い全域的に九〇～一五〇mmの豪雨が降り、その間は日照がなく気温も下がり、海上も大シケが続いた。十二日には晴天になり高気温、高日照が十五日まで続いたものの、海上はその間もシケ状態で静穏になることはなかった。十六日の水質は水温が十五℃台のほぼ平常に戻っていたが、塩分は十七%台で依然として通常の半減状況に近く、栄養塩も高溶存であった。

(二)、一九九三年

九月二十四～二十六日に全域的に五十mm前後の降雨があり、北部の山間では特に多かった。二十六日以降は晴天となったが、海上は二十八日までやや波が高かった。二十七日の水質は水温が十五℃を下回り、また塩分は三十%で沿岸の通常の塩分に近い高濃度に回復していた。栄養塩類も表層水としてはケイ酸をはじめいずれも極低く、底層水の水質とはほぼ同様であった。シケの間に擾乱作用で表層と底層間の水の混合が強くなされたものと推察される。

(三)、一九九四年

九月十九～二十日に大雨が降り、翌二十一

日には晴天になったが二十三日には台風の影響で南部を中心に再び豪雨となり二十五日まで続いた。その間は日照もほとんどなく、また海上も十九日以降一日も凪ぎることなくシケ続きだった。幾分静穏となった二十六日の水質では水温は若干高く、塩分は二十五%台に低下し、栄養塩類はリン酸はほぼ通常であったがケイ酸は高く、特に無機窒素は通常の十倍を超えていた。十勝川では二十日以降に通常の十倍前後の一六〇〇～一九〇〇(m³/s)の流量(下流の茂岩橋にて帯広開発建設部観測)が二十六日まで断続的に観測された。増水時に十勝川の無機窒素の急増することが当調査の河川調査にて把握されており、海域の無機窒素の高溶存もこの影響が大きかったものと推察される。

(四)、一九九五年

九月下旬の二十四日に南部で大雨があり、二十七～二十八日には北部の山間を中心に五十mm前後の雨が降った。二十五日には高気温となったが日照は少なく、海上もシケが続いた。二十六日にはシケは収まったが気温は通常まで下がり、また日照も三時間程度と短かった。水温は若干高かったが、塩分濃度は三十一%台と当沿岸としては極めて高かった。栄養塩類もほぼ通常で高くはなかった。シケの間に表層と底層間の強い混合があったものと推察される。二十八日以降は晴天が続き、海

上も二十九日からほぼ静穏となったが、赤潮は発生しなかった。この時の水質は把握しておらず明確ではないが、三十日の気温は高かったものの九月も末となり水温は十六℃前後かそれ以下に低下していたものと考えられる。

(五)、一九九六年

八月二十九日、九月一日及び五日と断続的にまとまった雨が降った。しかしその間五日までは連日ぐずついた天気で日照が極少なく、また海上も三日までは大シケが続いて四日以降静穏に向かった。六日には高気温、高日照となり海上もほぼ静穏であった。ただし水温は通常で、塩分も三十%で降雨後としては高く、また栄養塩類も通常であった。

(六)、一九九七年

九月十七日に十勝川流域に当たる管内の中北部で三十～八十mm、南部で一〇〇mm前後の豪雨が降り、十九日、二十二日にもややまとまった雨が降った。その間十八日や二十日のように降雨翌日には晴天となつて高気温、高日照の日もあったが二日と続かず、また海上は連日大シケであった。豪雨前日の十六日の水質は水温が十五℃を下回り、塩分濃度は三一・七%と沿岸水の表層としては極めて高かった。降雨後はシケ続きであったため水質は把握していないが、海上が静穏となった二十四日以降は気温の低下からみて水温も十六

日よりさらに低下していたものと推察される。
(七)、一九九八年

九月十六日に台風五号の通過で管内全域的に一〇〇mm以上の豪雨があり、特に南部の大樹、広尾では三〇〇mmを超える記録的な降水量となった。翌日は晴れたが十八日は終日曇天となり、十九～二十日は再び晴天となった。十八日の水温は十五℃台とほぼ通常で高くはなかった。塩分は依然として十五‰弱と通常の半減で、ケイ酸及び窒素も高溶存であった。十九日までは海上荒天で二十日以降に比較的静穏となった。また十九～二十日は高気温で二十℃を超えた。海上静穏だった二十日以降には赤潮発生の可能性も推察されたが、水温の上昇が小さかったことや、二十一日には再び曇天が多かった等に因り発生には到らなかったものと考えられる。

三、要約

これまで述べてきたように、十勝沿岸の赤潮は大雨が降って十勝川や歴舟川などが増水した後に発生しているが、その時の要因としては次のように考察される。ただし増水した河川水の沿岸への拡散直後は海上も荒天のことが多く、河川水によって搬出された「富栄養化」状況の水質は調査できなく、海上における赤潮発生までの水質状況の推移については明確ではない。

表 3 赤潮発生時及び大雨後の水質

調査時期	水質調査地点、 (表層)	水温、 ℃	塩分、 ‰	ケイ酸-Si、 μg-at/l	リン酸-P、 μg-at/l	無機窒素-N μg-at/l
赤潮発生時						
1972年9月28日	大津港沖 2000m	16.7	26.3	60.3	1.29	113.7
'83年9月23日	大津港沖 2000m	16.8	26.2	68.9	1.67	13.1
	大津港沖 2000m	14.6	24.6	57.8	0.52	13.7
'85年9月 3日	大津港沖 1500m	19.7	26.4	67.2	4.04	18.5
'86年9月13日	大樹港南 500m	18.2	26.9	46.5	1.16	20.5
大雨後						
1992年9月16日	大津港沖 500m	15.6	17.8	68.4	1.13	13.3
'93年9月27日	大津港沖 500m	14.9	30.1	9.2	0.13	2.5
'94年9月26日	大津港沖 500m	17.4	25.5	70.0	0.36	162.2
'95年9月26日	大津港沖 500m	16.5	31.5	29.1	0.53	11.9
'96年9月 6日	大津港沖 500m	15.7	30.2	24.6	0.37	8.5
'97年9月16日	大津港沖 500m	14.9	31.7	16.1	0.15	5.4
'98年9月18日	大津港沖 500m	15.5	14.9	113.4	0.77	63.5

一、降雨後に晴天となり日照時間が十時間前後かそれ以上に長くなる。

二、気温が通常よりやや高くなり、その影響で表層水温も通常より高く十七℃前後かそれ以上に上昇する。

三、表層と底層間の海水の混合がさほど起こらず、表層の塩分濃度が通常よりは二十%ほど低下して二十六%台になる。

四、栄養塩類は通常の数倍程度まで高まる。

五、海上が静穏で、日最大波高が二m未満になる。

大雨後に以上のような条件が満たされると一〜二日後あたりから赤潮の発生する可能性が高くなる。これとは逆に、大雨が降って河川が増水しても日照不足や海上が荒天続きであつたりすると低塩分、高栄養塩の水質状況でも赤潮の発生には到らない。寒流の影響を受けている十勝沿岸海域の水温は最高温期でも十六℃台が多く、二十℃を超えることは極めて少ない。しかし比較的冷温な海域であっても通常の水温より一〜二℃上昇すると他の要因が加味されれば赤潮プランクトンの増殖が誘発されやすいものと推察される。

おわりに

幸いにも当海域では一九八七年以降は大規模な赤潮が発生していない。ただし海上静穏な港内などではその後もしばしば発生してき

た。今回は一九八五年から一九九八年まで実施した当海域の八月下旬〜十月上旬における水質の定期観測・調査の結果については言及しなかった(別の機会に報告の予定)が、水質的には一九八七年以降も良好に向かっている状況ではない。なお十勝沿岸には湧洞湖をはじめ生花湖、長節湖、ホロカヤン沼の四つの海跡湖沼群があり、流入河川の増水時にはそれら湖沼に富栄養の水が滞留し、水位が高まって湖口が決壊するとその大量の滞留水が一時に沿岸に流出するので、沿岸の富栄養化がさらに高まる状況にある。そのため上述のような諸条件が満たされれば当沿岸海域には容易に赤潮の発生が懸念され、今後とも注視していく必要がある。

(かくだとみお・資源増殖部)

コンブ付着器などを原料とした 海藻餌料の開発

(平成十二年度プラザ事業から)

加工部 信太茂春
水産専門技術員 渡辺雄二

はじめに

現在、コンブの採取にあたって、葉体部と同様な成分を含んでいる付着器の多くは廃棄されています。また、未利用海藻にも利用可能なものが存在すると考えられます。

そこで、この試験ではコンブ付着器とスガモを主原料に海藻(海草)餌料を製造したので紹介します。

コンブ付着器及びスガモの成分

主原料には、岩石などの夾雑物の混入が少ない養殖マコンブ付着器(福島町産)とスガモ(浜中町散布採取)を使用した。

表1に示した二種主原料の成分を()内の無水物換算値で見ると、両者とも50%以上がアルギン酸や粗繊維などの炭水化物であった。実際の消化率を考慮しなければならぬが、単純に熱量を比較すると、スガモの方が

高い値を示した。また、付着器の灰分が高くなっているが、これは混入したイガイ(貽貝)の殻の影響と考えられる。

餌料化原料の調整と成型の方法

二軸押し出し機(エクストルーダ)を成型機に使った餌料の製造フローを図1に示した。餌料化原料は、主原料をチョッパーで粉碎後、デンブンだけを混合した物(付着器及びスガモ)とたん白質を強化する目的で小麦グルテンを添加した物(付着器)の三種類を調整した。配合の割合は、装置への原料供給を考慮して、いずれも粉体状となる比率とした(表3)。

成型は、装置の先端に幅三・五cm×厚さ五・〇mm×長さ〇・三mのノズルダイを装着して行なった。運転条件は表2のとおりで、装置に入った餌料化原料がバレル内を移動する過程で加熱され、配合したデンブンが糊状に溶

けて(糊化)、結着剤の役割を果たすようにバレル温度と給水量を設定した。出口ではノズルダイで形を整え、適当な長さに切断後、乾燥して餌料とした(写真1)。

表1 主原料の一般成分(%)と熱量(Cal/100g)

		付着器	スガモ
水	分	83.6 (—)	78.0 (—)
灰	分	5.5 (33.5)	3.2 (14.5)
粗たん白質		2.0 (12.2)	3.1 (14.1)
粗脂肪		0.1 (0.6)	0.1 (0.5)
炭水化物		8.8 (53.7)	15.6 (70.9)
熱	量	44.1 (269.0)	75.7 (344.1)

()内は無水物換算値

写真1 主ウニ及びアワビ育成飼料



餌料の成分とその特徴

製造した三種類の餌料の一般成分を表3に示した。いずれもデンプンの配合により炭水化物が主成分となっているが、その他の成分を比較すると、普通餌料に比較してグルテンを混合したたん白餌料は、粗たん白質の比率が十六・三%と高く、より高い餌料効率を期待される。

また、これら餌料は海水に浸漬すると約二倍の重量に膨潤し軟化するが、溶けて分散す

図1 二軸押し機による餌料の製造フロー（概略）

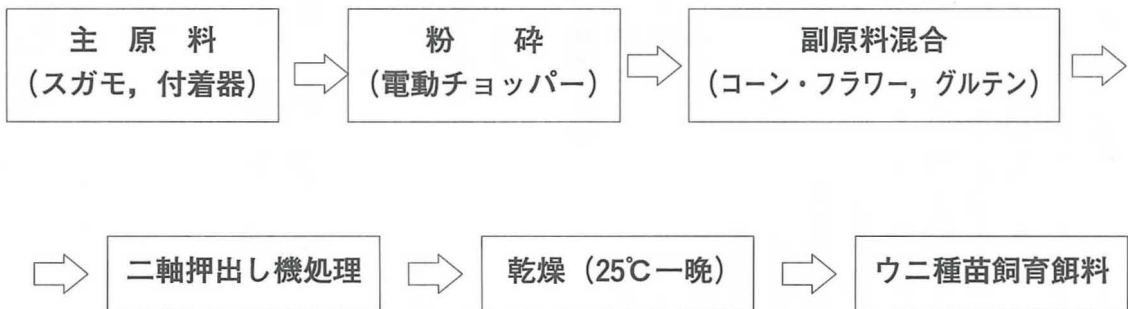


表2 エクストルーダの餌料製造条件

スクリー回転数 (rpm)	原料処理量 (kg/h)	給水量 (ℓ/h)	温度設定 (°C)							
			HB	B1	B2	B3	DH	D1	D2	ND
35~40	20.0以上	3~5	水冷	80	100	100	70	70	70	放冷

HB:ホッパーバレル(原料供給), B:バレル(加熱), DH:ダイホルダー, D:ダイ, ND:ノズルダイ(成型)

ることはなかった。これは、餌料の溶解による飼育水の劣化を防止するには有効であるが、同時に腐敗した餌料が残留し続ける危険性も示唆された。なお、餌料は湿気によるカビの発生を防止できる場所ならば室温で長期保管が可能である。

おわりに

今回製造した海藻餌料は、ウニの人工種苗生産やアワビ養殖の餌料として利用可能と思われる。しかし、廃棄物利用の一手段として、原料コストを抑えるため未利用海藻とデンプンを主体に混合成型しただけなので、餌料効率があまり良くないことも心配されます。二軸押し機の加工では、配合割合が比較的自由に変えることが出来るで、実際の飼育試験を行なって餌料に改良を加えて行きたいと考えております。

表3 餌料原料の配合割合及び製造餌料の一般成分(%、Cal/100g)

種 類	主原料:デンプン:グルテン	水分	灰分	粗たん白質	粗脂肪	炭水化物	熱量
スガモ餌料	スガモ 70:30:0	12.2	5.1	7.6	0.1	75.0	331.3
付着器餌料	付着器70:30:0	11.4	9.7	7.4	0.5	71.0	318.1
たん白餌料	付着器65:30:5	11.4	7.4	16.3	0.6	64.3	327.8

アレルギーについて

利用部 辻 浩司・宮崎亜希子・武田忠明

はじめに

「アレルギー」から、どのようなことを連想するでしょうか。漢字、計算、英語アレルギー、それとも男性、女性アレルギーでしょうか。今回は、一番身近なアレルギーであるアトピー性皮膚炎、喘息、鼻炎といった症状を引き起こすI型アレルギー反応(表1)について、そして、これを阻害する成分を海藻から見つけ出そうという試み(付加価値向上)を紹介します(図1)。

アレルギー反応

厚生省の大臣官房統計情報部の調査によると、「国民の三人に一人がアトピー性皮膚炎、喘息、鼻炎といったアレルギー症状を経験している」との報告にあるように、アレルギーは現代病、文明病とまでいわれています。アレルギーの発症には、遺伝的要因の他に、高タンパク質・脂肪の食品を摂取する機会が増えたこと、大気汚染や排気ガス等の環境の変化、ストレス(神経系のアンバランス)が原因だといわれています。例えば、アレルギー

(アレルギーを発症させる物質)が花粉の場合、鼻の粘膜に多く存在するマスト細胞というところに、抗体(花粉等のアレルギーと特異的に結合するタンパク質で、なかでも免疫グロブリンEがアレルギーに関与している)が結合し、さらに、そこに花粉が結合すると、マスト細胞からヒスタミンが放出され、鼻の粘膜を刺激して、クシャミや鼻水が出てしまいます。このマスト細胞は粘膜、皮膚、腸管等の体の表面に近い部分にたくさん存在します。ですから、アトピー性皮膚炎は皮膚で、喘息は気管支の粘膜で、鼻炎は鼻の粘膜で起こります。

二〇〇〇年、科学技術庁研究開発課は「スギ花粉症は重要な国民健康問題のひとつ」とし、スギ花粉症の患者は約一三〇〇万人で、それにとりまなう医療費は二八六〇億円にも達するとの報告を行い、二〇〇五年を目標にアレルギーに対応するための基礎技術を開発するために、免疫・アレルギー科学総合研究センターを設置する計画を立てています。

このように、アレルギーは国民全体に及ぼ

表1 アレルギー反応の種類

アレルギーの型	主な疾患
I型 (即時型)	アトピー性湿疹・鼻炎、喘息
II型 (細胞障害型)	自己免疫性溶血性貧血、血液型不適合
III型 (免疫複合型)	腎炎、慢性関節リュウマチ
IV型 (遅延型)	ツベルクリン型反応、接触性過敏反応

図1 海藻類の抗アレルギー性機能成分の利用技術開発

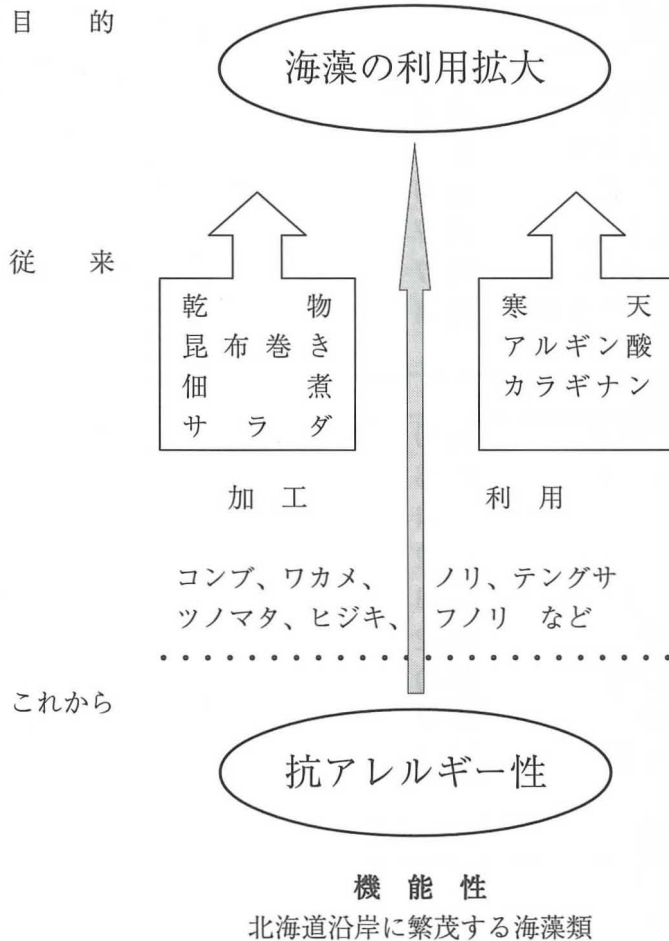


表2 食品中の抗アレルギー因子

食品	成分
茶	エピガロカテキンガレート
シソ種子	フラボノイド類
魚油	n-3系多価不飽和脂肪酸

重要な問題です。

海藻

北海道を代表する海藻といえば、コンブ。生換算では十一万トン、金額にして二百三十億円もの生産があります。加工が盛んなのは関西、北陸で、消費が最も多いのは沖縄県です。加工品では、佃煮、昆布巻き、おしや

ぶりこんぶ等を含めた乾物、そして最近ではサラダ等があり、利用面からは工業的に生産されているアルギン酸、カラギナン、寒天などがあります。海藻の利用については、本誌七十号「雑海藻の有効利用について」、七十七号「海の野菜について」、八十一号「こんぶ麵の保蔵性向上試験」等で紹介しました。また、海藻の機能性については、ヒジキの

水抽出液がガン細胞の増殖を阻害し、エゾイシゲには血糖値上昇に関与するα-グルコシダーゼを阻害する成分が含まれ、ワカメのフコキサンチンがヒト白血病細胞のアポトーシス(細胞死)を誘導する等各種報告があります。

表3 抗アレルギー用海藻サンプル

抗アレルギー活性
 一般に、食品の中で抗アレルギー活性があるといわれているのは、お茶、魚油などです(表2)が、今年は釧路東部漁業協同組合さん(表2)のご理解のもと、各種海藻をサンプリングしました(表3)。このなかに、活性があるものを期待し、現在分析を進めています。

緑藻類			
番号	産地	和名	水分 (%)
1	釧路市	アナアオサ	88.0
2		エゾヒトエグサ	95.7
3		シワヒトエ	95.5
4		モツキヒトエ	94.7
5		タマジユズモ	91.7
6		アサミドリシオグサ	88.4
褐藻類			
1	釧路市	アイヌワカメ	91.0
2		ウガノモク	90.5
3		スジメ	91.4
4		ツルモ	85.2
5		ヒバマタ	83.3
6		マツモ	87.2
7		ナガコンブ	92.0
8		アナメ	87.4
9		エゾフクロ	94.2
紅藻類			
1	釧路市	アカバ	80.4
2		アカバギンナンソウ	80.6
3		イギス	91.2
4		オオバオキツバラ	81.3
5		オオノコギリヒバ	79.6
6		カレキグサ	85.8
7		クシベニヒバ	84.4
8		クロハギンナンソウ	85.6
9		ヒラコトジ	78.5
10		フクロフノリ	84.1
11		フジマツモ	87.3
12		ベニフクロノリ	91.2
13		リュウモンソウ	94.7
14		フィリタサ	97.6
15		ライノスケコノハ	87.9



平成十二年度水産試験研究プラザ

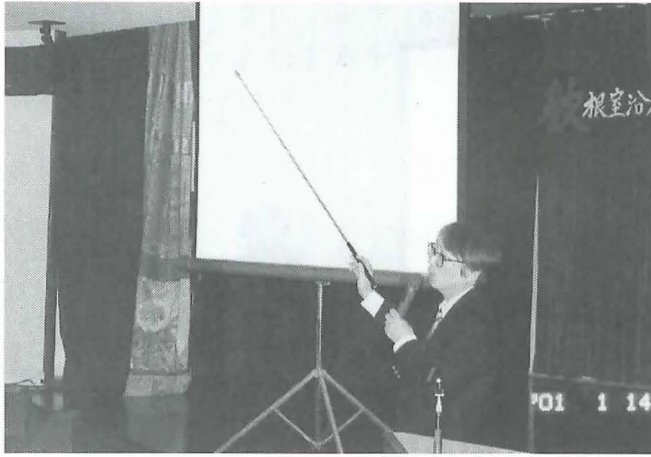
開催状況について

平成十二年度の水産試験研究プラザは、四月二十六日に厚岸町において開催した「厚岸湖・厚岸湾の環境について」を皮切りに、左表のとおり開催しております。この水産試験研究プラザは、浜の皆様からの要望に応じて、釧路水産試験場で日頃、調査・研究した結果や成果等を紹介したり、意見交換等を通じてお互いの理解を深め、今後の試験研究の参考とさせて頂いたりしております。

釧路水産試験場としても、なるべく多くの地区を訪問し、「水産試験研究プラザ（ミニプラザと称することもあります）」を通じて、浜の皆様と話題提供や意見交換を行っていきたいと思いますので、ご意見・ご要望などございましたら、お気軽にご連絡をお願いします。（連絡先は企画総務部の主査（企画情報）までお願いします）

今回は最近開催した水産試験研究プラザの中から一例をご紹介させて頂きます。去る一月十六日、弟子屈町において根室漁業協同組

合沿岸漁業共同部会の総会が開催され、併せて「根室海峡におけるコマイの生態について」と題してミニプラザを開催しました。講師の資源管理部志田修研究職員からは、コマイの生態や根室海峡での漁業の様子、コマイの暮らしや資源変動の秘密等興味深い内容の話で一杯でした（写真1）。今回は、会場が温泉地ということもあり、皆さんの表情にはリラックスモードが漂う中にも、講師の話に耳を傾ける姿は真剣そのものでした。普段は、何気なく獲っているコマイの知られるざる生活の



資源管理部 志田修研究職員（写真1）

一部をかいま見たといったところでしょうか？ 話題提供の後、部会の皆様からは熱心な質問を多数頂き、盛況の内にミニプラザを終えることができました（写真2）。



また去る二月十四日、釧路市のくしろ水産センター（通称マリントポス）において「平成十二年度加工ミニプラザ」を開催しました。昨年からは北海道立食品加工研究センターが主



根室漁協沿岸漁業共同部会の皆さん（写真2）

催する「移動食品加工研究センター」と共同で開催しており、当日は釧路・根室支庁管内の水産加工関係者約四十名のご出席を頂き盛会のうちに開催することができました。釧路水産試験場からは加工部の飯田訓之加工技術科長が「シシヤモの加工について」と題し、昨年行ったシシヤモの塩分、水分等の品質を安定させるための試験結果を報告しました(写真3)。

続いて加工部の信太茂春開発技術科長からは「コンブ付着器を利用した海藻餌料の試み」と題し、今まで廃棄されていたコンブ付着器を利用したウニ人工種苗用の餌料作成の試みが紹介されました(写真4)。

また利用部の宮崎亜希子研究職員からは「未利用褐藻類を利用した球状ゲルの開発」と題し、スジメ、アイヌワカメ等今まであまり利用されていない褐藻類を利用した球状ゲル(通常「海藻のたまご」と称します)の開発試験の結果を報告しました(写真5)。

最後に、加工部船岡輝幸主任研究員から会場の皆さんに試食していただいた試作品(タコの松前漬け、スケトウダラのフライ、フレーク)の製造方法等の紹介をさせて頂きました(写真6)。

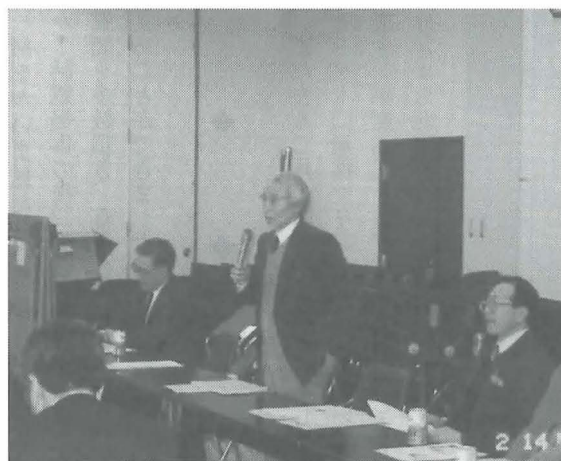
御多忙中の折り、多数の方の参加を頂き、誠に有り難うございました。



加工部 信太茂春開発技術科長 (写真4)



加工部 飯田訓之加工技術科長 (写真3)



加工部 船岡輝幸主任研究員 (写真6)



利用部 宮崎亜希子研究職員 (写真5)

平成 12 年度水産試験研究プラザ開催状況

開催支庁	開催年月日	開催場所	話題提供内容内容
十勝支庁	H12. 8. 3	釧路市 釧路水産試験場	「H A C C P 関連情報」 (加工部 佐々木加工部長) 「釧路市漁協に導入されたシシヤモ自動選別機」 (加工部 船岡主任研究員)
釧路支庁	H12. 4. 26	厚岸町 厚岸漁業協同組合	「厚岸湖・厚岸湾の環境について」 (資源増殖部 角田栽培技術科長)
	H12. 6. 6	厚岸町 厚岸漁業協同組合	「シシヤモの生態と資源管理」 (資源管理部 森資源管理科長)
	H12. 6. 9	浜中町 浜中漁業協同組合	「アサリ増殖場の資源管理」 (資源増殖部 中川主任研究員)
	H12. 7. 25	釧路町 昆布森漁業協同組合	「カキの衛生的な取り扱いについて」 (加工部 白杵保蔵流通科長)
	H12. 12. 5	釧路市 くしろ水産センター (平成 1 2 年度水産関係試験調査事業協議会)	「複合的資源管理型漁業促進対策事業について」 (資源管理部 森資源管理科長) 「風蓮湖産ニシン人工種苗のはなし」 (資源増殖部 堀井研究職員) 「シシヤモ乾製品の高品質化と自動選別機」 (加工部 飯田加工技術科長) 「水中の光環境とナガコンブの育成について」 (水産庁北海道区水産研究所 坂西主任研究官)
H13. 2. 14	釧路市 くしろ水産センター	「シシヤモの加工について」 (加工部 飯田加工技術科長) 「コンブ付着器を利用した海藻餌料の試み」 (加工部 信太開発技術科長) 「未利用褐藻類を利用した球状ゲルの開発」 (利用部 宮崎研究職員) 「最近話題の機能性食品 (カルシウム) について」 (食品加工研究センター 渡邊研究職員) 「サケ皮コラーゲンの性質と利用について」 (食品加工研究センター 清水研究職員)	
根室支庁	H12. 9. 8	羅臼町 羅臼漁業協同組合	「太平洋系スルメイカの資源状態について」 (資源管理部 佐藤研究職員) 「安全操業と前浜ホッケの成分の違い」 (加工部 飯田加工技術科長)
	H13. 1. 14	弟子屈町 川湯温泉プラザ	「根室海峡におけるコマイの生態について」 (資源管理部 志田研究職員)
	H13. 1. 16	羅臼町 羅臼漁業協同組合	「根室海峡におけるスケトウダラの資源状態」 (資源管理部 志田研究職員)

釧路水試だより 第83号

平成13年3月発行

編集委員——名畑・渡野邊・阿部・小玉・西田・山田

発行人——竹内健二

発行所——釧路市浜町2番6号
北海道立釧路水産試験場
電話 0154-23-6221
FAX 0154-23-6225

印刷所——釧路総合印刷株式会社
