



道総研

平成 30 年度

道総研釧路水産試験場 事業報告書

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
水産研究本部 釧路水産試験場

平成30年度道総研釧路水産試験場事業報告書の利用について

本報告書の内容や図表等を無断で複写，転載することを禁止します。本報告書には受託研究や共同研究などで得られたデータも含まれている場合があります，また，漁獲量などの一部には暫定値を使用している場合もあることから，企業活動や論文作成等に係わり図表やデータを使用するなど，内容を引用する場合には，次へお問い合わせ下さい。

問い合わせ窓口：北海道立総合研究機構 水産研究本部 釧路水産試験場

電	話：総務部	0154-23-6221 (代表)
	調査研究部	0154-23-6222
	加工利用部	0154-24-7083

北海道立総合研究機構水産研究本部
平成30年度 釧路水産試験場事業報告書

目 次

釧路水産試験場概要

1. 所在地
2. 主要施設
3. 試験調査船
4. 機構
5. 職員配置
6. 経費
7. 職員名簿

調査及び試験研究の概要

I 調査研究部所管事業

1. 養殖マガキの早期出荷技術の普及（職員研究奨励）	1
2. 漁業生物の資源・生態調査研究（経常研究）	3
2. 1 スケトウダラ	3
2. 2 ホッケ	10
2. 3 キチジ	12
2. 4 シンヤモ	13
2. 5 ハタハタ	19
2. 6 コマイ	22
2. 7 サンマ	25
2. 8 サバ類・イワシ類	35
2. 9 イカ類	46
2. 10 ケガニ	56
2. 11 砂泥域の増殖に関する研究	63
2. 11. 1 ホッキガイ	63
2. 12 岩礁域の増殖に関する研究	65
2. 12. 1 コンブ類	65
3. 海洋環境調査研究（経常研究）	67
3. 1 定期海洋観測および漁場環境調査	67
4. 栽培漁業技術開発調査（経常研究）	69
4. 1 放流基礎調査事業 ニシン 風連湖系群	69
4. 2 マツカワ	72
4. 3 アカボヤ垂下養殖技術開発試験	74
5. ホソメコンブ群落の変動と遊走子供給機能に関する研究（経常研究）	76
6. 被覆網を用いたアサリ天然採苗稚貝の放流技術開発（経常研究）	79
7. 資源評価調査（公募型研究）	81
7. 1 生物情報収集調査・生物測定調査	81
7. 2 漁場一斉調査（サンマ（太平洋））	83
7. 3 漁場一斉調査（スルメイカ（太平洋））	84

7. 4 漁場一斉調査（マイワシ・サバ類（太平洋））	85
7. 5 新規加入量調査（スケトウダラ（太平洋系））	86
8. 資源量推定等高精度化推進事業（公募型研究）	87
8. 1 スケトウダラ（太平洋系群）	87
8. 2 スルメイカ	88
9. 国際水産資源調査（公募型研究）	89
10. 国際水産資源変動メカニズム等解析事業	90
11. 地場種苗・健康診断・経営戦略でピンチをチャンスにかえるマガキ養殖システムの確立（公募型研究）	91
12. 天然コンブの生育に好適な海洋環境条件の解明に基づく漁場造成適地選定手法の開発（公募型研究）	93
13. ワカサギ資源回復のための放流用餌料と資源推定手法の開発（公募型研究）	96
14. 北海道資源生態調査総合事業（受託研究）	97
14. 1 資源・生態調査	97
14. 2 資源管理手法開発試験調査ホッケ	98
14. 3 資源管理手法開発試験調査シシャモ	99

II 加工利用部所管事業

1. 素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成（戦略研究）	101
1. 1 前浜資源の有効活用による水産食シーズ開発	101
2. 未・低利用資源と廃校プールを活用したチョウザメ養殖および高付加価値化技術開発（戦略研究）	102
3. 水産物の新たな加工法開発試験（職員研究奨励）	105
4. 道東産マイワシ・サバ類の消費拡大を目指した高度加工技術の開発（経常研究）	106
5. さけます養殖のための発酵植物性原料を用いた低魚粉飼料の開発に関する研究（経常研究）	110
6. 羅臼コンブの熟成プロセスの把握と新たな出汁コンブ加工技術の開発（経常研究）	113
7. 北海道の動物性タンパク質源を活用したチョウザメ養殖用高機能性低魚粉飼料の開発（経常研究）	115
8. ホタテ未利用資源等を活用したサケ科魚類増養殖魚の質的向上に関する研究（公募型研究）	117
9. 水産系廃棄物ウニ殻からの循環ろ過式水槽用資材の開発（公募型研究）	121
10. サケ加工残滓からの健康性・機能性素材回収技術に係わる基盤的研究（公募型研究）	122
11. トド肉を活用したチョウザメ養殖用の実用的な低魚粉飼料の開発（公募型研究）	124

III その他

1. 技術の普及および指導	127
1. 1 水産加工技術普及指導事業	127
1. 2 調査研究部一般指導	129
2. 試験研究成果普及・広報活動	131
3. 研修・視察来場者の記録	132
4. 所属研究員の発表論文等一覧	133

北海道立総合研究機構水産研究本部 釧路水産試験場概要

1 所在地

〈仲浜町庁舎〉 〒085-0027 北海道釧路市仲浜町 4 番25号 代表電話（総務） 0154-23-6221 加工利用部 0154-24-7083 F A X 0154-24-7084	〈浜町庁舎〉 〒085-0024 北海道釧路市浜町 2 番 6 号 調査研究部 0154-23-6222 F A X 0154-23-6225
--	--

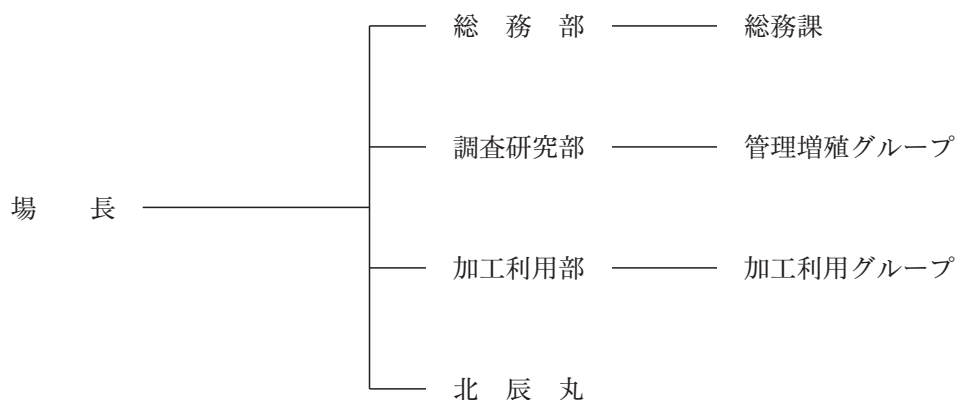
2 主要施設

場所	土地面積	庁舎建物面積	附属建物面積
仲浜町 庁 舎	3,982㎡	1,660.37㎡ (鉄筋コンクリート 二階建)	車 庫 兼 倉 庫：コンクリートブロック造平屋建39㎡ 危 険 物 貯 蔵 庫：コンクリートブロック造平屋建 5 ㎡ 廃 水 処 理 施 設：コンクリートブロック造平屋建33.78㎡ 合 計：1,738.15㎡
浜 町 庁 舎	2,682㎡	704.26㎡ (鉄筋コンクリート 二階建)	実 験 室 兼 加 工 場：木造モルタル平屋建315.69㎡ (内低温実験室43㎡) 漁 具 格 納 庫：コンクリートブロック造平屋建67.75㎡ 漁 具 倉 庫：プレハブ式床面コンクリート 2 階建延144.85㎡ 危 険 物 貯 蔵 庫：鉄骨造平屋建 5 ㎡ 機 械 室：木造モルタル平屋建9.97㎡ 車 庫：木造モルタル平屋建17.39㎡ 合 計：1,264.91㎡

3 試験調査船

船 名	ト ン 数	馬 力、 船 質	竣 工 月 日	主 要 設 備
北辰丸	255トン	D2,000, 鋼船	平成26年 11月13日	レーダー（2台）、電子海図表示装置、DGPS航法装置、カラープロッタ、船舶自動識別装置、自動操舵装置、気象観測装置、船内ネットワーク、船内指令装置、CTD測定装置、多層式超音波流速計、スキャニングソナー、マルチビームソナー、計量魚群探知機、漁具形状測定機、潮流観測装置、イカ釣機、流し網、表中層トロール網、着底トロール網、Aフレーム、衛星船舶電話、全周波送受信装置、インマルサットFB

4 機 構



5 職員配置

職種別		部別					
		場長	総務部	調査研究部	加工利用部	北辰丸	合計
行政職	派遣 (北海道職員)		4				4
研究職		1		9	8		18
海事職						17	17
合計		1	4	9	8	17	39

6 経 費 (決算額)

区 分	決 算 額	備 考
人 件 費	279,110千円	
管 理 費	125,912千円	
業 務 費	72,210千円	研究費，補助金等を含む
合 計	477,232千円	—

7 職員名簿

(平成31年 3月31日現在)

場	長	宮園 章	北 辰 丸						
船	長								吉田 國廣
機 関	長								長谷川栄治
航 海	長								石井 克仁
通 信	長								伊藤 章浩
一 等 航 海 士									花川 良治
二 等 航 海 士									酒井 勝雄
三 等 航 海 士									大國 義博
一 等 機 関 士									永田 誠一
二 等 機 関 士									本間 勇次
甲 板	長								岩崎 貴光
操 機	長								山上 修司
司 厨	長								佐藤 誠
船 員									鎌田 正秀
船 員									藤野 裕稀
船 員									金丸 昇平
船 員									根岸 悠介
航 海 主 任									寶福 功一
總 務 部									
總務課	總務部長兼 總務課長	小山 国夫							
	主 査(総務)	山下 努							
	主 査(調整)	小林 建設							
	主 任	永田 知陽							
調 査 研 究 部									
	部 長	中多 章文							
	研 究 主 幹	坂口 健司							
	主 任 研 究 員	堀井 貴司							
	主査(資源管理)	本間 隆之							
	主査(資源予測)	佐藤 充							
	主査(栽培技術)	近田 靖子							
	主査(資源増殖)	澤村 正幸							
	研 究 主 任	合田 浩朗							
	研 究 職 員	守田 航大							
加 工 利 用 部									
	部 長	蛭谷 幸司							
	研 究 主 幹	宮崎亜希子							
	主査(加工開発)	福士 暁彦							
	主査(保蔵流通)	信太 茂春							
	主査(利用技術)	秋野 雅樹							
	主査(原料化学)	小玉 裕幸							
	研 究 職 員	守谷 圭介							
	専 門 研 究 員	阪本 正博							

I 調查研究部所管事業

1. 養殖マガキの早期出荷技術の普及（職員研究奨励）

担当者 調査研究部 近田靖子

協力機関 厚岸町カキ種苗センター，釧路地区水産技術普及指導所

（1）目的

道東太平洋海域は全道有数のマガキ生産地であり、厚岸漁協で生産されている宮城産種苗の「マルえもん」と地場シングルシード種苗の「カキえもん」は全国でも有数のブランドとなっている。「カキえもん」は、厚岸町カキ種苗センターで生産されている地場種苗で、サイズによっては生産2年目の産卵期終了後の身入りが回復する初冬から販売される。

平成27・28年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「新技術による地場採苗を活かしたマガキ養殖システムの開発」では、性成熟期の干出操作による産卵放精および身入り回復の早期化技術を開発した。これらの技術を用いて単価の高いはしりの時期に高品質なカキを生産するためには、事業規模の漁業実態に即した手法への改良が必要である。そこで、試験規模から事業規模へのスケールアップを目的に試験を行った。

（2）経過の概要

目合い5分の養殖カゴを用い、対照群としてマガキを90個/カゴを設定した。試験群については、試験規模として5枚重ねの網袋（収穫ネット）の3kg用にマガキを10個入れたものを9袋/カゴ入れた小袋群（写真1）と、事業規模として10kg用にマガキを30個入れたものを3袋/カゴ入れた大袋群を設定し、すべての群を6月7日に厚岸湖内の養殖施設に垂下して試験を開始した。8月20日に協力機関である厚岸町カキ種苗センターへすべての群を搬入し、紫外線照射海水をかけ流した水



写真1 小袋群

槽にて産卵を促した。産卵が確認された後、8月30日に再び厚岸湖内に垂下し、11月6日に試験を終了した。サンプリングは定期的に行い、殻長・殻高・殻幅、全重量、殻重量の計測を行った後、軟体部の一部を組織観察用に固定し、定法に従って組織切片を作成した。

（3）得られた結果

・収容の違いが性成熟期の配偶子形成量低減効果にあたる影響

試験開始時と7月19日および産卵盛期の8月20日の身入り率（身入り率＝軟体部重量／（全重量－殻重量））を比較した（図1）。その結果、対照群は性成熟に伴って身入り率が増加したが、各網袋群は増加しなかった。組織観察の結果、各群の性成熟段階に差は見られなかった。これらのことから、小袋および大袋ともに、網袋に入れることにより配偶子形成量の低減効果が同様に得られることができたと考えられた。

・網袋の違いが産卵後の身入り早期回復効果にあたる影響

試験開始時から終了時までの身入り率の推移をみると、性成熟期に上昇していた身入り率は、産卵により大きく低下した（図2）。その後、試験終了まで網袋に入れていた小袋群および大袋群は、身入りが回復せず、これは網袋による摂餌阻害効果によるものと考えられた。大袋群のうち、産卵後の再垂下時に袋から取り出

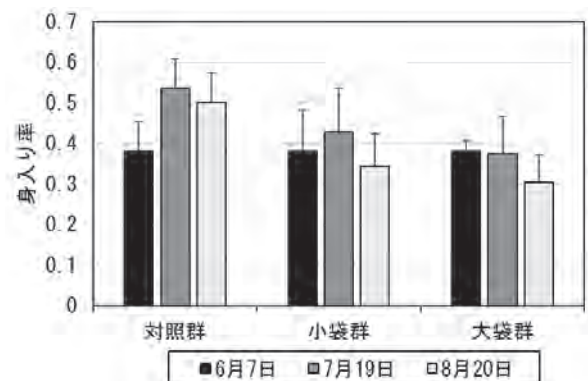


図1 性成熟期における身入り率の推移
（身入り率＝軟体部重量／（全重量－殻重量））

して通常の養殖方法に移行した群（大袋8月取出群）は、最も早くかつ高い身入りの回復を示していた。したがって、大袋でも身入り早期回復効果が得られることが明らかとなった。

・網袋の最適被覆期間

大袋群の産卵後の身入り回復について、7月19日調査時に網袋から取り出して通常の養殖方法に移行した群（大袋7月取出群）よりも、大袋8月取出群の身入り率が高かった（図3）。このことから、産卵直前まで網袋で被覆し、産卵後に網袋から取り出すと、通常の養殖方法よりも早く身入りが回復することが明らかとなった。

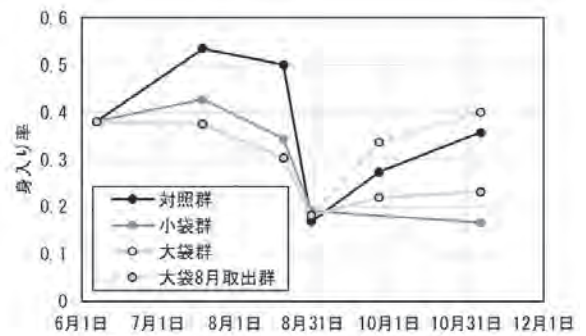


図2 試験開始から終了までの身入り率の推移

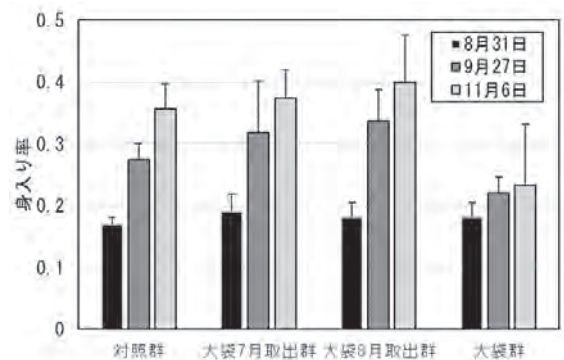


図3 取出時期による産卵後の身入り率の推移

2 漁業生物の資源・生態調査研究（経常研究）

2.1 スケトウダラ

担当者 調査研究部 本間隆之・澤村正幸

（1）目的

スケトウダラは日本の水産業にとって重要な魚種であり、十勝～根室振興局管内においても道東海域の沖合底びき網、十勝・釧路海域の刺し網漁業、根室海峡の刺し網、およびはえなわ漁業などで漁獲されている。北海道周辺海域のスケトウダラ資源は、1990年代以降急激に減少していることから、資源状態の把握と持続的な資源の利用法の検討が必要不可欠となっている。ここでは、国が実施している各種調査事業とも連携しながら、本種の持続的利用に向けた基礎資料の蓄積を目的として調査を行う。

（2）経過の概要

ア 根室海峡

（ア）陸上調査

当海域では、スケトウダラが産卵のために海峡内に集群する時期を中心として、羅臼港に水揚げされたスケトウダラの標本採集を行っている。12月から3月にかけて採集した標本について、生物測定（体長、体重等の計測、年齢査定）を行った。

羅臼町～根室市の漁獲統計資料を収集、解析した。根室市は、落石地区を除いた底建網および小定置を集計した。羅臼町については、羅臼港に水揚げされたスケトウダラの日別、漁業別漁獲統計を収集した。そのうち、刺し網漁業については、1～3月をすけとうだら刺し網漁業、4～12月をその他刺し網漁業とした。すけとうだら刺し網漁業については漁場別漁獲統計も収集、解析した。これら漁獲統計は羅臼漁業協同組合から提供された。その他の市町については、北海道水産現勢を利用した。

羅臼漁業協同組合で実施している根室海峡内の卵分布調査結果をとりまとめた。卵採集は、ネット（口径0.8m、側長2.5m、目合NGG32）による深度400mからの鉛直曳きにより行われた。採集されたスケトウダラ卵のうち原口閉鎖までのステージのものを計数した。

イ 道東太平洋海域

（ア）漁業モニタリング

十勝、釧路、根室管内の漁獲統計を集計した。沿岸漁業および沖合底びき網漁業の漁獲量には、それぞれ北海道漁業生産高報告および北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計を用いた。沿岸の刺し網漁業により広尾漁業協同組合（2018年12月4日）および釧路市漁業協同組合（2019年2月14日）に水揚げされたスケトウダラの生物測定を行った。

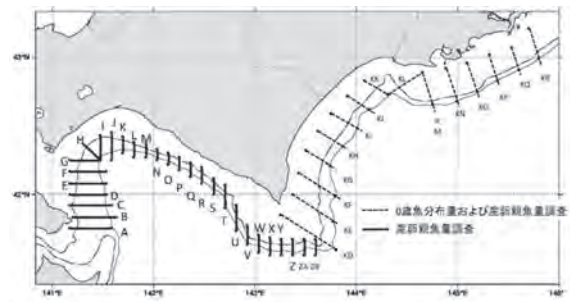


図1 計量魚探調査の航走線図

（イ）調査船調査

試験調査船北辰丸（255トン）により、11月に道東海域において、計量魚群探知機（コングスバーク社シムラッドEK-60、以下、計量魚探）およびトロールによるスケトウダラの分布調査を実施した。調査前には較正球によるキャリブレーションを行った。

調査の目的は、これまで継続している道東太平洋海域の0歳魚の分布状況の把握に加え、道東から道南太平洋全域に來遊する親魚の分布量の把握である。計量魚探調査の航走線図を図1に、トロール調査の結果の概要を表3に示した。親魚の分布量調査は、函館水試の試験調査船金星丸との合同調査としており、結果の概要は、函館水試の事業報告書に記載している。

表1 根室海峡におけるスケトウダラ漁獲量の経年変化(単位:トン)

年度	羅臼町	標津町	別海町	根室市	年度計	年度	羅臼町	標津町	別海町	根室市	年度計
1985	80,040				80,040	2002	8,410	2	0		8,413
1986	83,683				83,683	2003	8,888	3	0		8,892
1987	96,089	1			96,090	2004	9,748	101	0		9,849
1988	103,540	0			103,540	2005	9,426	64	17		9,507
1989	111,406	0	0		111,406	2006	9,198	81	52		9,331
1990	72,422	1			72,423	2007	9,377	127	0		9,504
1991	35,097	8			35,105	2008	9,912	535	2		10,449
1992	28,083	98			28,181	2009	9,505	1,293	33		10,831
1993	19,190	76			19,266	2010	8,475	3,277	182		11,933
1994	14,717	12			14,729	2011	11,102	5,924	199	1,909	19,135
1995	16,091	73	0		16,164	2012	8,773	4,203	394	571	13,942
1996	18,451	138	0		18,589	2013	7,251	644	0	39	7,934
1997	14,368	173	0		14,541	2014	5,384	919	0	1	6,305
1998	13,676	20	0		13,697	2015	8,177	242	0	3	8,422
1999	11,342	15	0		11,357	2016	4,398	51	0	0	4,449
2000	7,822	0	0		7,823	2017	4,840	78	0	2	4,920
2001	8,261	2	0		8,263	2018	4,091	74	0	32	4,198

羅臼町は羅臼漁業協同組合報告値。ただし安全操業の漁獲量を除く。

羅臼町以外は漁業生産高報告および水試集計速報値。根室市は2011年度以降の底建網および小定置の集計(落石地区を除く)。

(3) 得られた結果

ア 根室海峡

(ア) 漁獲量と漁獲努力量

a 根室海峡海域全体の漁獲量

根室海峡海域の漁獲量は、1989年度の11.1万トンでピークに、1990年度以降減少に転じた。その後、1993～1999年度までは1万トン台で推移していたが、2000年度に初めて1万トンを下回った。2008～2012年度は羅臼町以外の漁獲の増加により1万トン台に回復し、2011年度には19,135トンとなったものの、その後は再び減少傾向が続いている。2018年度の漁獲量は前年度比85%の4,198トンで、1985年度以降では最低の値となった(表1, 図2)。

b 羅臼町の漁獲量

羅臼町の漁獲量は、1989年度の11.1万トンを最高に、その後年々減少し、2000年度には1万トンを割り込んだ(表1, 図2)。2011年度に再び1万トンを超えたものの、その後再び減少している。2018年度は4,091トンで前年度(4,840トン)から減少し1985年度以降で最低となった。

漁業別の漁獲量を見ると、すけとうだらはえなわ漁業では1987年度の8,259トンをピークに減少を続け、1996～1997年度に一時的に2千トン以上に増加したものの、その後再び減少し、1998～2004年度には1千～2千トン、2005年度以降は1千トン以下で推移している(表2, 図3)。2018年度は326トンで前年度(392トン)を下回り、1985年以降で最低の値であった。すけとうだら刺し網(専業)についても、1989年度の10万トンから1990年度に6万トン、1991年度には3万トンと大き

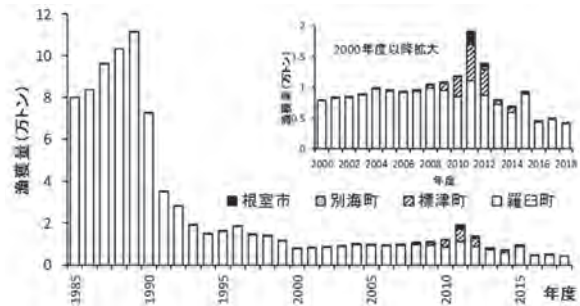


図2 根室海峡におけるスケトウダラの市町村別漁獲量の経年変化

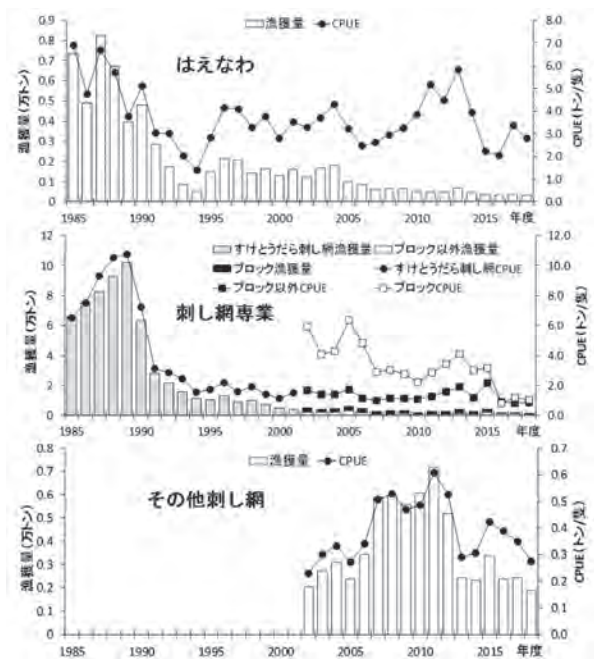


図3 羅臼町におけるスケトウダラ漁業の漁獲量およびCPUEの経年変化

表2 羅臼町におけるスケトウダラ漁獲量, 延べ操業隻数およびCPUE

年度	漁獲量(トン)					年度計	延べ出漁隻数(隻)			CPUE(トン/隻)			
	専業船		専業船以外				専業船		その他 刺し網	専業船		その他 刺し網	
	すけとうだ ら はえなわ	すけとうだ ら 刺し網	その他 刺し網	その他	小計		すけとうだ ら はえなわ	すけとうだ ら 刺し網		すけとうだ ら はえなわ	すけとうだ ら 刺し網 (うちブロック操業)		
1981	4,048	61,618		8,344		74,010	1,016	8,085		4.0	7.6		
1982	5,578	50,876		10,500		66,954	1,069	9,176		5.2	5.5		
1983	12,003	58,151		3,410		73,564	2,357	9,636		5.1	6.0		
1984	9,890	65,524		5,166		80,580	1,395	9,399		7.1	7.0		
1985	7,330	65,593			7,117	80,040	1,062	10,086		6.9	6.5		
1986	4,889	75,012			3,782	83,683	1,030	9,997		4.7	7.5		
1987	8,259	82,706			5,124	96,089	1,238	8,882		6.7	9.3		
1988	6,702	93,035			3,803	103,540	1,177	8,862		5.7	10.5		
1989	3,948	101,799			5,659	111,406	1,050	9,464		3.8	10.8		
1990	4,788	62,970			4,664	72,422	937	8,758		5.1	7.2		
1991	2,841	27,919			4,337	35,097	938	8,983		3.0	3.1		
1992	1,717	21,961			4,405	28,083	574	7,649		3.0	2.9		
1993	867	15,714			2,609	19,190	428	6,441		2.0	2.4		
1994	523	11,325			2,869	14,717	374	7,296		1.4	1.6		
1995	1,458	10,445			4,188	16,091	519	6,041		2.8	1.7		
1996	2,123	13,288			3,040	18,451	513	6,080		4.1	2.2		
1997	2,078	9,265			3,025	14,368	508	5,856		4.1	1.6		
1998	1,444	9,800			2,432	13,676	440	5,187		3.3	1.9		
1999	1,618	7,236			2,488	11,342	433	5,127		3.7	1.4		
2000	1,285	4,832			1,705	7,822	458	4,202		2.8	1.1		
2001	1,593	4,074			2,593	8,261	455	2,746		3.5	1.5		
2002	1,216	4,773	2,047	374	2,421	8,410	371	1,849	8,928	3.3	1.7	(5.9)	0.23
2003	1,665	4,115	2,735	373	3,108	8,888	452	2,161	9,121	3.7	1.4	(4.1)	0.30
2004	1,785	4,423	3,110	430	3,540	9,748	415	2,164	9,383	4.3	1.4	(4.3)	0.33
2005	988	5,745	2,373	320	2,693	9,426	307	2,208	8,776	3.2	1.7	(6.4)	0.27
2006	864	4,602	3,425	307	3,732	9,198	349	2,048	10,068	2.5	1.1	(4.8)	0.34
2007	624	2,603	5,895	254	6,149	9,377	240	1,613	11,644	2.6	1.0	(2.9)	0.51
2008	650	2,982	5,933	346	6,279	9,912	222	1,604	11,262	2.9	1.1	(3.1)	0.53
2009	654	3,016	5,595	241	5,835	9,505	202	1,727	11,908	3.2	1.1	(2.8)	0.47
2010	529	1,683	6,069	194	6,263	8,475	138	1,096	12,464	3.8	1.1	(2.2)	0.49
2011	496	2,720	7,193	693	7,886	11,102	96	1,439	11,852	5.2	1.3	(2.8)	0.61
2012	479	2,939	5,184	171	5,356	8,773	107	1,240	9,880	4.5	1.6	(3.4)	0.52
2013	696	3,951	2,437	168	2,604	7,251	120	1,361	8,422	5.8	1.9	(4.1)	0.29
2014	449	2,713	2,324	63	2,387	5,549	114	1,435	7,576	3.9	1.2	(3.0)	0.31
2015	340	4,293	3,382	163	3,544	8,177	152	1,690	8,025	2.2	2.2	(3.2)	0.42
2016	332	1,533	2,379	154	2,532	4,398	162	1,753	6,149	2.0	0.9	(0.8)	0.39
2017	392	1,886	2,425	137	2,562	4,840	117	2,091	6,971	3.3	0.8	(1.2)	0.35
2018	326	1,450	1,879	120	1,999	3,774	117	1,568	6,853	2.8	0.9	(1.1)	0.27

2002年度以降のすけとうだら刺し網のCPUEはブロック操業以外の値

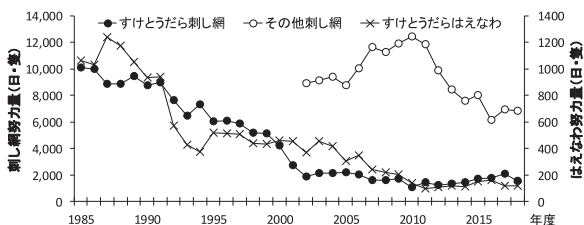


図4 羅臼町におけるスケトウダラ漁業の漁獲努力量の経年変化

く減少したのち、1997年度に1万トン、2006年度に5千トンを下回るなど減少傾向が続いている(表2, 図3)。2018年度は1,450トンで前年(1,886トン)を下回

り、過去最低の値であった。その他刺し網による漁獲量は2002~2006年度まで2~3千トンで推移していたが、2007年度以降5千トンを超え、専業船を上回った。2011年度には7千トンに達したが、その後は減少し、2018年は1,879トンで前年(2,425トン)を下回り過去最低の値となった(表2, 図3)。

c 漁獲努力量とCPUEの推移

羅臼町におけるすけとうだらはえなわ漁業の延べ出漁隻数は、1989年度まで1千隻を超えていたが、1990年以降1千隻を下回り、その後もさらに減少を続けて2011年度に96隻となった。2018年度は前年度と同じ117隻であった(表2, 図4)。すけとうだら刺し網漁業の

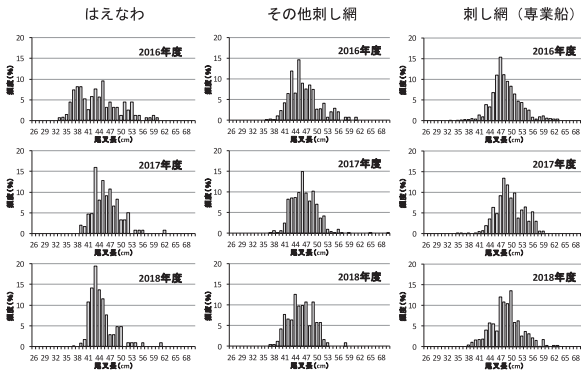


図5 羅臼町で漁獲されたスケトウダラの漁法別尾長組成

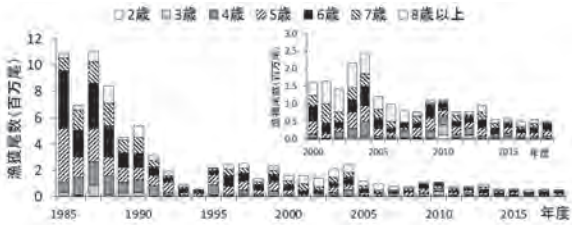


図6 羅臼町におけるすけとうだらはえなわ漁業によるスケトウダラの年齢別漁獲尾数

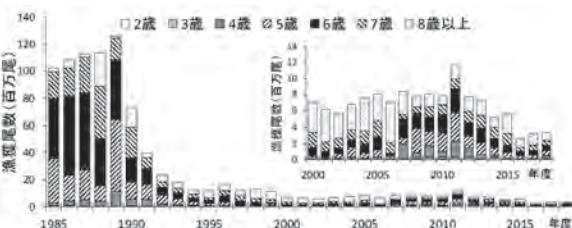


図7 羅臼町における刺し網漁業によるスケトウダラの年齢別漁獲尾数

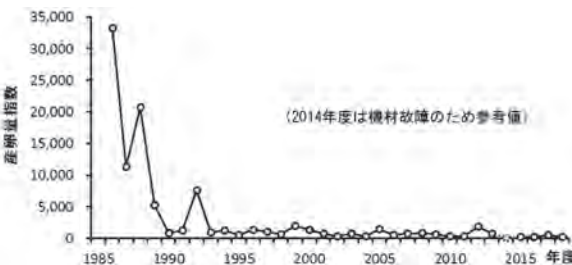


図8 羅臼沖におけるスケトウダラ卵分布調査の産卵量指数の経年変化(羅臼漁業協同組合データ)

延べ出漁隻数は、1985年度の1万隻から減少を続け、1990年代終わりには5千隻台となった。2002年度からは、複数の経営体がグループを作り、代表する1隻が操業を行うブロック操業が本格的にスタートしたことから、出漁隻数がさらに減少し、2007年度以降は2千隻を下回った。2018年度は1,568隻と前年度(2,091隻)より減少した。その他刺し網漁業の延べ出漁隻数は、2002~2005年度には8千~9千隻で推移した後、2006~2011年度には1万~1万2千隻となった。2018年度は6,853隻で前年度(6,971隻)より減少した。

すけとうだらはえなわ漁業のCPUE(1日1隻あたり漁獲量)は、1985年度の6.9から1994年度の1.4へと大きく低下した(表2, 図3)。その後、1994~1995年度頃に実施された大規模な減船や操業形態の変化によって、1990年代後半以降には3.0以上の水準で推移した。2006年度には3.0以下に低下した後、2007年度以降には増加傾向を示し、2013年度には5.8と1980年代後半の高い水準になった。その後、再び低下し2016年度には2.0と過去2番目に低い値となった。2018年度は2.8と前年(3.3)を下回った。

すけとうだら刺し網漁業のCPUEは、1989年度の10.8をピークに減少し、その後、1.0~2.0と低い水準で推移していた。2002年度以降は、ブロック操業が開始されたため、ブロック操業と、ブロック操業以外を分けてCPUEの推移を示した(表2, 図3)。ブロック操業のCPUEは、2001年度以前の刺し網CPUEより高い値で推移していたが2016年度以降は同程度の水準になっている。ブロック操業以外のCPUEは2001年度以前の刺し網CPUEと同程度の水準で推移し、2002年度から2014年度まで1.0~2.0と低い値で推移したが、2015年度には一時的にやや高くなり2.2となった。2016年度以降は再び低下し、2017年度には過去最低の0.8となった。2018年の値は0.9で前年から上昇した。

(イ) 体長組成と年齢別漁獲尾数

2018年度にすけとうだらはえなわ漁業で漁獲されたスケトウダラの体長組成(図5)を見ると、尾長長範囲は37~61cm、モードは43cmに存在し、全体として2017年度より小型であったが、2016年度に多くみられた40cm未満の小型個体の割合は低かった。2018年度のその他刺し網漁業の漁獲物は、尾長長範囲37~58cmでモードが44cmであり、2016, 2017年度に比べ小型であった。2018年度の刺し網漁業(專業船)の漁獲物は、尾長長範囲37~63cmでモードが50cmであり、モードは2016,

2017年度よりも大きかったものの、50cm以上の大型個体の割合は過去2年に比べ低くなっていた。

資源構造を把握するため、はえなわ漁業および刺し網漁業の年齢別漁獲尾数(図6および図7)を示した。はえなわ漁業では、刺し網よりも漁具の選択性の影響が少ないと考えられるため、若齢の4歳以下の割合が高い。はえなわ漁業では1980~1990年代に5~7歳の割合が高かったが、2000~2008年度には8歳以上の高齢魚の割合が増加した。2010年度に2~3歳魚が比較的多く漁獲されて以降は顕著な若齢魚の漁獲は認められていない。刺し網漁業では4歳以上が主な漁獲対象となっているが、はえなわ漁業と同様の年齢組成の変化が認められており、2007年以降に4歳魚の漁獲が見られ、2011年度をピークに減少している。

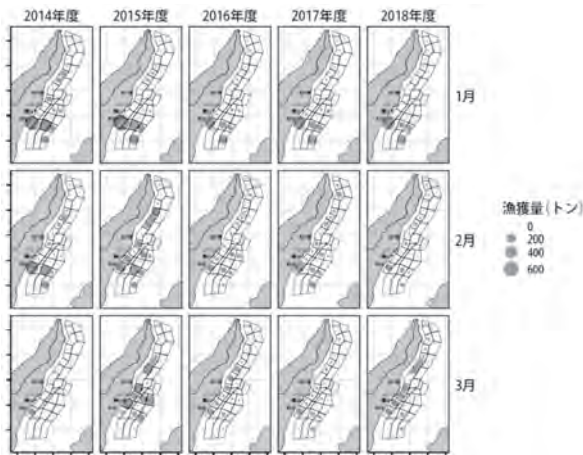


図9 羅臼沖におけるすけとうだら刺し網漁業による海区別漁獲量の変化

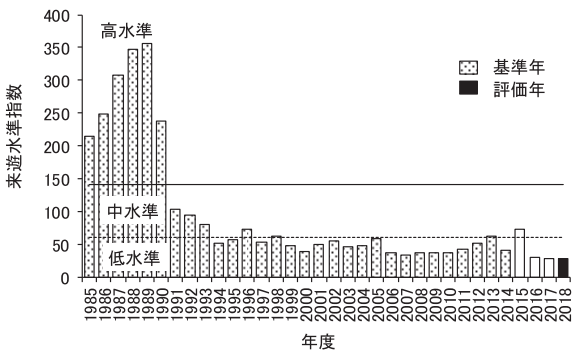


図10 根室海峡におけるスケトウダラの来遊水準(資料は刺し網漁業専門船のCPUE、2002年以降はブロック操業以外のCPUE)

(ウ) 卵分布調査

羅臼漁業協同組合で実施している2018年度の卵分布調査結果は産卵量指数233と低い値であった(図8)。

(工) 漁場別漁獲量

最近5年間のすけとうだら刺し網の海区別漁獲量を図9に示した。例年1月には知床半島の付け根に近い松法沖に漁場が形成され、2月以降知床半島の先端のほうに漁場が広がる傾向がある。1月の漁場は、2014~2017年度には知床半島以北にも漁場が広がっていたのに対し、2018年度にはほぼ松法沖に漁場が集中していた。2月の漁場は、2012~2017年度には知床半島の先端に広がる傾向を示し、2018年も同様の傾向がみられたが、分布密度は過去4年に比べ低くなっていた。3月は、2014年度にはほとんど漁獲がなかったものの、2015~2017年度には2月と同程度の広さで漁場が形成され、2018年度も沿岸域を中心に2月を上回る漁獲がみられた。

(オ) 資源状態

羅臼町のすけとうだら刺し網漁業のCPUEを根室海峡における来遊状態を表す指標とした。ブロック操業が開始された2002年度以降は、操業形態を考慮するとブロック操業以外のCPUEのほうが2001年度以前のCPUEとの整合性が高いと判断されることから、2002年度以降はブロック操業を行っていない船のみのCPUEを用いた。また本海域のスケトウダラは、漁獲量が高い水準にあった1980年代を含めて判断することが、漁業者および現場担当者の感覚に合うことから、1985~2014年度の30年間における平均値を100として、100±40の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2018年度の来遊水準指数は31となり、「低水準」と判断された(図10)。

イ 道東太平洋海域

(ア) 漁業モニタリング

漁獲の大部分を占める沖底の漁獲量は、5~8万トンの範囲で比較的安定していたが、1990年代はやや変動が大きくなった。2002年度以降は6万トン前後で安定したが、2015年度から減少し、2018年度は3.5万トンであった(図11上)。

トロールの曳網回数は、1991年度以降5千回前後で推移していたが、2009年度以降は4千回を下回っている。その後、徐々に減少しているが2018年度は前年よ

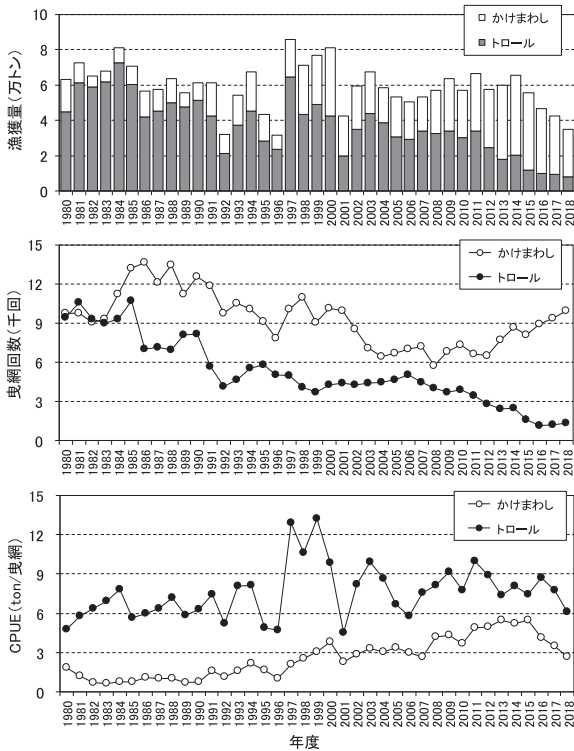


図11 道東太平洋の沖合底びき網によるスケトウダラの漁獲量(上), 曳網回数(中), CPUE(下)の推移

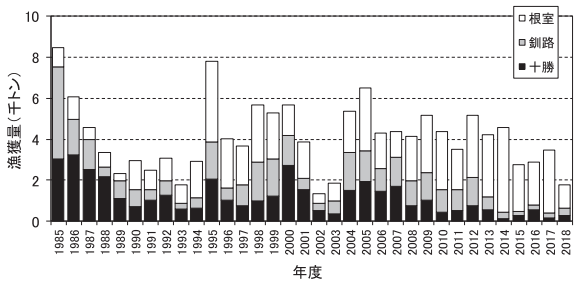


図12 道東太平洋の沿岸漁業によるスケトウダラの振興局別漁獲量の推移

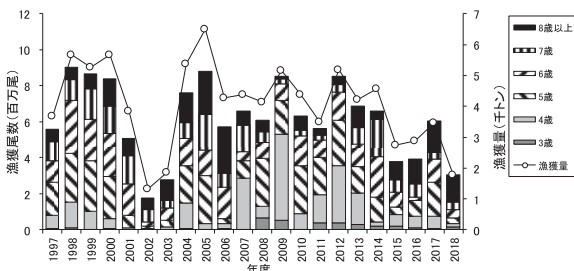


図13 道東太平洋の沿岸漁業で漁獲されたスケトウダラの年齢別漁獲尾数

表3 試験調査船北辰丸による着底トロール調査結果の概要

日付	St.	経度	緯度	海域	水深(m)	CPUE*	
						個体数	重量
2018/11/6	SK01	143.92	42.51	大津沖	254	19	14
2018/11/6	SK02	143.90	42.53	大津沖	132	92	25
2018/11/7	SK03	143.68	42.21	広尾沖	272	122	73
2018/11/7	SK04	143.62	42.26	広尾沖	127	3,136	21

*CPUEは曳網距離1000mあたりのスケトウダラの個体数およびkg

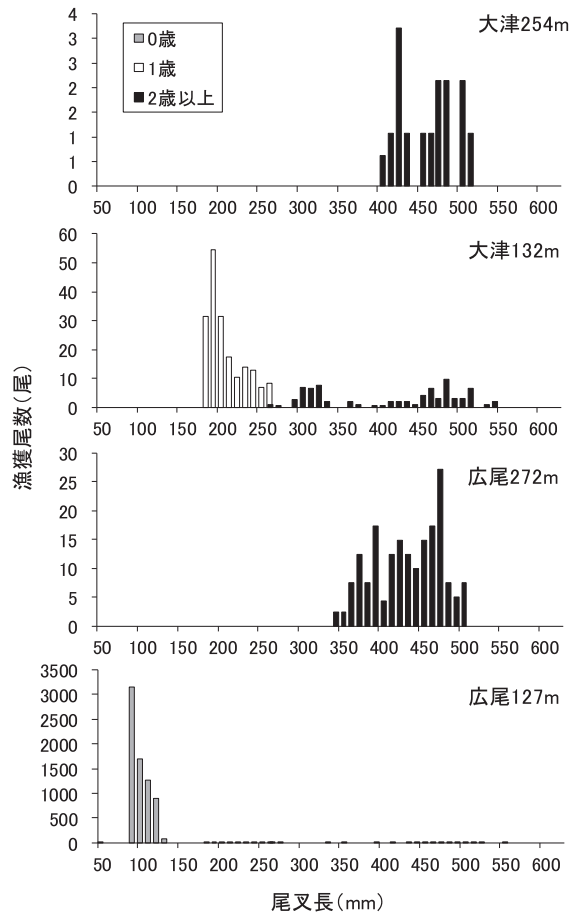


図14 道東太平洋の2018年11月のトロール調査による尾叉長組成

りやや増加して1,353回であった。かけまわしの曳網回数は、2003年度以降6千～8千回台で推移しており、2018年度は9,969回であった(図11中)。

トロールのCPUEは、1980年代には6トン/網前後で推移し、1990年代後半に10トン/網を超え、2000年以降も数年おきに増減しながら8トン/網前後で推移している。2018年度は前年より1.8減少し6.1トン/網であった。(図11下)。

沿岸漁業の漁獲量を図12に示した。1985年以降の漁

獲量は1.3～8.5千トンの範囲で推移し2002年度に最低値となり、2004年度以降は4千トン前後で推移しているが、2015年度に2.7千トンに減少した。2016年度からやや増加したが、2018年度は減少し1.8千トンであった。沿岸漁業の年齢別漁獲尾数を見ると(図13)、4歳以上の成魚を主体に構成され、近年では3歳が若干見られるが年齢構成に大きな変化は見られない。近年、豊度の高い年級群は見られず、8歳以上の割合が増加し、7歳以下が減少している。2018年度は特に4歳(2014年級群)が少なかった。

(イ) 調査船調査

0歳魚は、広尾沖の水深127mで多く採集された(表3, 図14)。計量魚探データを用いた過去から現在までの0歳魚の分布量の推定は現在解析中である。

(ウ) 資源状態および資源動向

道東太平洋海域のスケトウダラの資源状態をトロールのCPUEから判断すると、2000年度前後は、1995、2000年級群の加入により変動が大きかったが、2002年以降は中水準の範囲内で安定している(図15)。近年は、高豊度の2005年級群により、資源水準は中水準以上で維持されていたが、各調査ではその後の年級群に高い豊度が観察されていない。このため2006年級群以降では、各調査結果と、その後の漁獲尾数との関係は明瞭でないことから、動向判断は難しい。

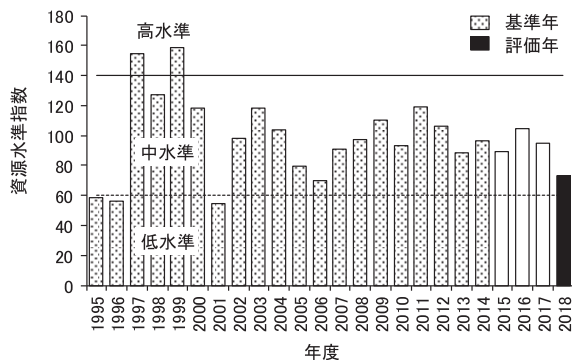


図15 道東太平洋海域におけるスケトウダラの資源水準(資源状態を示す指標: 沖底のトロールのCPUE)

2. 2 ホッケ

担当者 調査研究部 佐藤 充

(1) 目的

根室海峡海域の重要な漁獲対象種であるホッケの生物学的知見を収集し、資源状態や資源動向を明らかにするとともに、適切な資源管理方策を検討するための基礎資料を得る。

(2) 経過の概要

知床半島根室海峡海域（羅臼漁業協同組合：以下羅臼）の刺し網漁業で漁獲されたホッケについて、5月と8月、11月に標本を入手し、生物測定（体長・体重・性別・生殖腺重量など）を行った。北海道水産現勢資料を利用し、さらに羅臼～別海町の漁獲統計資料を収集、解析した。

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

羅臼～太平洋系群のホッケは、その大半が根室海峡海域の羅臼における刺し網漁業と定置網漁業で漁獲されている。羅臼におけるホッケの漁獲量は、1980年代後半～90年代前半は年変動が大きかったが、1999年以降2010年までは4千～7千トン台の漁獲であった。その後、2011年には3千トン台、2016年には119トンにまで減少した。2018年は1,014トンであった。

2018年の羅臼におけるホッケの漁法別漁獲量は、刺し網漁業：989トン、定置網漁業：25トン；水産現勢による暫定値で、前年（刺し網漁業：267トン、定置網漁業：5トン）を上回った。春期（5～7月）および秋期（9～11月）の漁獲量を見ると、2018年の春期は273トン、秋期は606トンと秋期の方が多かった（図2）

イ 生物調査

羅臼における刺し網漁業での漁獲物の経年体長組成を図3に示す。標本を採取し、漁獲量で重み付けをして、漁期別の漁獲物の体長組成を得た。2018年8月は単銘柄のみのため、引き延ばしを行っていない。2018年5月は体長33cmにモードがあり、前年（30cm）よりもモードが大きかった（図3）。8月にはモードが28cmと小さくなり、11月には29cmと大きくなったが、前年10月（30cm）よりも小さかった。

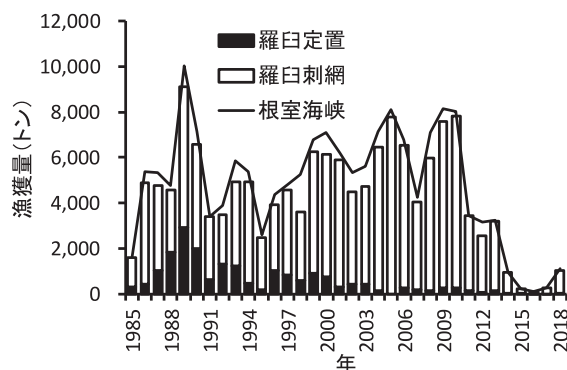


図1 根室海峡におけるホッケ漁獲量の推移
資料：北海道水産現勢，2018年は暫定値

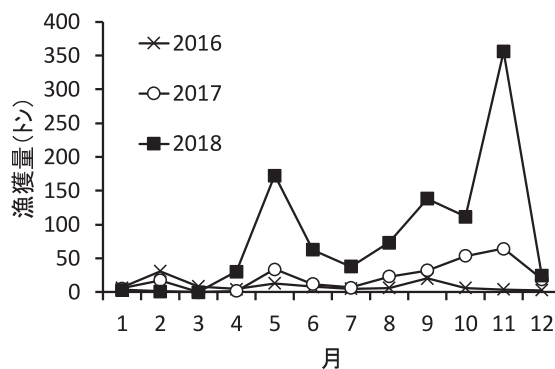


図2 羅臼におけるホッケの月別漁獲量
資料：北海道水産現勢，2018年は暫定値

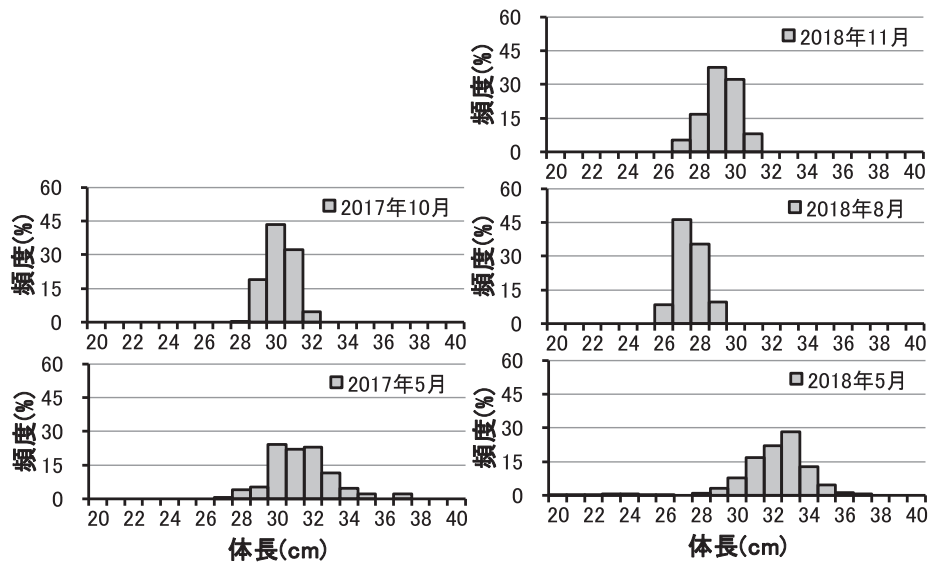


図3 羅臼における刺し網漁獲物体長組成

2. 3 キチジ

担当者 調査研究部 佐藤 充

(1) 目的

道東太平洋海域のキチジは、主に沖合底びき網漁業、えびこぎ網漁業、刺し網漁業により、水深200～800mの陸棚斜面で周年漁獲されている。ここでは、漁業から得られる情報を用いて、資源状態を把握することを目的とする。

(2) 経過の概要

ア 漁獲量

沖合底びき網漁業の漁獲量には北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報の中海区「道東」を使用した。えびこぎ網漁業の漁獲量にはえびこぎ網漁業漁獲成績報告書を使用した。刺し網等、その他沿岸漁業の漁獲量には漁業生産高報告（1985～2017年）及び水試集計速報値（2018年）を使用し、十勝・釧路・根室各振興局管内（根室管内は根室市のみ）を集計した。

イ 漁獲努力量

沖合底びき網漁業の漁獲努力量には北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報に基づく科学計算結果（北海道区水産研究所提供資料）から標準化された曳網回数を使用した。

(3) 得られた結果

ア 漁獲量

沖合底びき網漁業の漁獲量は、1985年以降減少が続く、1994～2012年は114トン未満で推移した。2013年から2015年は140～150トン前後と増加したが、2016年以降減少が続く、2018年には65.6トンと減少した（表1）。

えびこぎ網漁業の漁獲量は、1985年には200トンであったが、その後減少が続く、1990年以降は98トン未満で推移した。2000～2010年は14～30トンと低迷した。2011年以降、30～50トンで推移し、2018年は43.5トンであった（表1）。

その他沿岸漁業の漁獲量は、根室市沖合の刺し網漁業が主体となっており、1985～1996年には190～452トンの範囲で変動していたが、1990年代後半に減少し、2001年以降は91～155トンで推移している（表1）。

イ 漁獲努力量

沖合底びき網漁業の漁獲努力量は1985～1991年には12.1～17.7千網であったが、1992年以降は大きく変動しながら減少傾向で推移した。2008～2012年は4.6千網未満で推移し、2013年以降増加に転じ、2015年は12.7千網に達したものの、その後再び減少に転じ、2018年は1.8千網であった（図1）。

表1 道東太平洋海域におけるキチジ漁獲量の推移（単位：トン）

年	沖合底びき網	えびこぎ網	その他沿岸漁業*			合計	
			十勝	釧路	根室		
1985	365.4	206.6	37.5	22.0	333.6	393.1	965.1
1986	286.5	207.0	12.3	23.7	162.9	198.9	692.4
1987	257.8	159.3	14.8	11.7	244.1	270.6	687.7
1988	298.3	132.4	11.4	64.5	348.5	424.4	855.1
1989	203.5	109.8	4.2	16.2	294.7	315.1	628.4
1990	161.8	97.5	2.6	24.4	162.5	189.5	448.8
1991	146.2	84.0	2.3	23.5	229.6	255.4	485.6
1992	138.7	138.7	83.0	3.3	154.8	289.7	447.8
1993	126.3	79.9	3.8	40.1	258.3	302.2	508.4
1994	85.2	69.4	6.0	46.4	236.5	288.9	443.5
1995	88.5	81.2	7.3	221.1	223.2	451.6	621.3
1996	113.1	74.5	5.5	8.3	180.6	194.4	382.0
1997	94.4	75.7	2.7	14.1	169.7	186.5	356.6
1998	53.5	66.5	0.3	0.1	142.9	143.3	263.3
1999	36.8	44.4	8.5	0.2	170.0	178.7	259.9
2000	19.5	24.2	1.9	0.3	162.0	164.2	207.9
2001	54.2	20.6	2.3	0.1	127.7	130.1	204.9
2002	68.4	24.8	7.3	0.5	147.5	155.3	248.5
2003	33.1	21.4	12.9	0.9	103.7	117.5	172.0
2004	61.1	14.3	49.5	0.7	91.5	141.7	217.1
2005	50.0	29.4	2.7	0.8	114.2	117.7	197.1
2006	44.3	28.8	0.4	0.1	111.6	112.1	185.2
2007	50.8	26.0	4.7	0.2	106.6	111.5	188.3
2008	7.3	21.8	0.4	0.3	90.3	91.0	120.1
2009	24.7	30.2	0.4	0.2	104.9	105.5	160.4
2010	23.3	23.9	0.3	0.3	96.3	96.9	144.1
2011	22.8	52.1	0.4	0.3	107.9	108.6	183.5
2012	65.2	57.8	0.6	0.4	136.7	137.7	260.7
2013	148.7	38.7	0.5	0.3	112.0	112.8	300.2
2014	143.2	36.4	1.0	0.9	104.0	105.9	285.5
2015	152.5	31.9	1.0	0.6	118.6	120.1	304.5
2016	115.0	52.1	1.8	1.0	148.3	151.1	318.2
2017	101.7	40.1	1.4	0.8	110.9	113.1	254.9
2018	65.6	43.5	2.0	0.4	108.1	110.4	219.5

* その他沿岸漁業の大半は各種刺し網漁業。

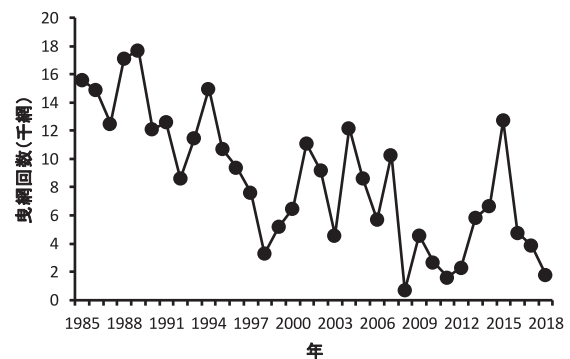


図1 道東太平洋における沖合底びき網の漁獲努力量
(沖合底びき網は標準化された有漁曳網回数)

2. 4 シシヤモ

担当者 調査研究部 佐藤 充

(1) 目的

シシヤモは、北海道太平洋沿岸域のみに分布する貴重な資源であり、道東海域のシシヤモの資源変動や生態に関する知見を収集し、適切な資源管理を行う必要がある。資源状態を把握し、適切な漁獲量を提案するとともに、遡上時期を予想し終漁日決定のための情報として行政機関および漁業関係者に提供することを目的としている。

なお、本研究課題は、十勝管内ししやも漁業調整協議会（日高振興局管内えりも町役場、えりも漁協庶野支所を含む）、釧路ししやもこぎ網漁業運営協議会、関係漁業協同組合と十勝振興局管内町役場（広尾、大樹、豊頃、浦幌）の調査担当者、日高・十勝・釧路地区の各水産技術普及指導所らの協力を得て進められている。

(2) 経過の概要

ア 漁期前調査

庶野・十勝・釧路海域の水深80m以浅に設定された調査点（図1）で、小型底曳網による10分間曳網とメモリー式STD（アレック社製）による水温、塩分観測を行った。庶野・十勝海域および釧路海域の調査期間は、それぞれ2018年9月3日～9月13日（うち6日間）および2018年9月25日～9月30日（うち5日間）であっ

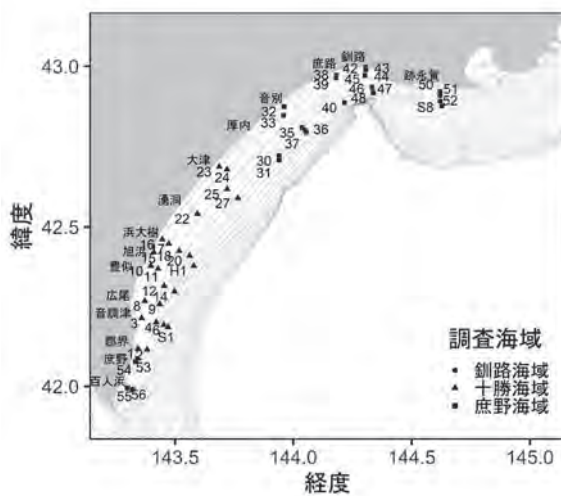


図1 道東太平洋海域におけるシシヤモ漁期前調査点図（図中数字記号は調査点名を表す）

た。なお、天候悪化のため、音別沖50mの調査点が欠測となった。調査には庶野・十勝海域では広尾漁業協同組合所属の第八富丸を、釧路海域では釧路市漁業協同組合所属の観吉丸を用いた。各調査点で採集されたシシヤモ標本から無作為に50尾を抽出し、生物測定（体長、体重、生殖腺重量の計測、雌雄の判別）および耳石による年齢査定を行った。なお、当海域の漁業現場では、0歳は「シラス」、1歳は「2年魚」、2歳は「3年魚」と呼ばれているが、本評価ではシシヤモの年齢をすべて満年齢で示した。漁期前調査によるCPUEを標準化するため、調査点あたりの漁獲尾数を応答変数、年、水深、調査ラインを説明変数とする一般化線形モデルを構築し、年効果を抽出した。

イ 漁期中調査

十勝海域では、2018年10月10日から11月15日にかけて、えりも（庶野支所）、広尾、大樹、大津漁協の当業船による漁獲物からそれぞれ週1～2回、総計25回の標本提供を受けた。釧路海域では2018年11月1日から11月26日にかけて計19回、白糠漁協および釧路市漁協の当業船が漁獲した漁獲物から標本の提供を受けた。なお、これらは釧路沖水深10～20mに設定された5調査点で漁獲されたものである。

得られた標本から50尾を無作為に抽出し、生物測定（体長、体重、生殖腺重量の計測、雌雄の判別）および耳石による年齢査定を行った。また、得られた生物測定の結果から雌の成熟度指数（（生殖腺重量（g）／体重（g）×1000）を算出し、十勝海域では日別漁協別に、釧路海域では日別体長階級別に平均し、漁期中の推移を観察した。

ウ 仔魚調査

新釧路川におけるシシヤモ仔魚降海量調査を、2018年3月26日～5月28日に週1～2回の頻度で計13回行った。新釧路川下流に位置する新川橋から北太平洋標準プランクトンネット（口径45cm、ろ過部側長180cm、網目0.33mm）をロープで吊り下げ、河川水を自然流速で5分間濾水した。採集した試料を30～50%アルコールで固定したのち、シシヤモ仔魚の選別、計数を行った。なお、シシヤモが属するキュウリウオ科魚類のシラス



図2 十勝川シシャモ産卵床調査定線図

型仔魚は外観による種判別が困難であるため、採集されたシラス型仔魚を全てシシャモとした。

エ 産卵床調査

十勝川本流におけるシシャモ産卵床の調査を、2018年12月6日に行った。河口から約7～17kmの範囲に0から22番の23定線を設定し(図2)、各定線の右岸(旅来側)、中央および左岸(浦幌側)の3点でサーバネット(口径25×40cm, 側長100cm, 網目0.34mm)を用いて川床の礫砂泥を採集した。試料が得られなかった5定点を除く計64点の採集物をエチルアルコールで固定した後、シシャモ卵の選別および計数を行った。また、シシャモ卵選別後の底質の一部を十分に乾燥させた後、タイラー標準ふるいを用いて粒度組成を測定した。

オ 漁獲統計調査

北海道水産現勢、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報を用いてシシャモの漁獲量を集計した。十勝、釧路海域の日別漁獲量および日別操業隻数を十勝・釧路総合振興局から入手し、延べ出漁隻数およびCPUE(1日1隻あたりの漁獲量)を集計した。

カ 資源管理に向けた情報提供

(ア) 漁獲枠決定のための情報提供

2018年10月13日のえりも以東ししゃもこぎ網漁業打ち合わせ会議において、漁期前調査結果を報告した。

(イ) 終漁日決定のための情報提供

漁期中調査の結果に基づいて、十勝川への遡上期予測を2018年11月15日に報告した。また、新釧路川への遡上期予測について11月27日に開催された遡上予測会議で報告した。

(3) 得られた結果

ア 漁期前調査

(ア) 水温

庶野海域では、表面水温が16℃と前年並みであった

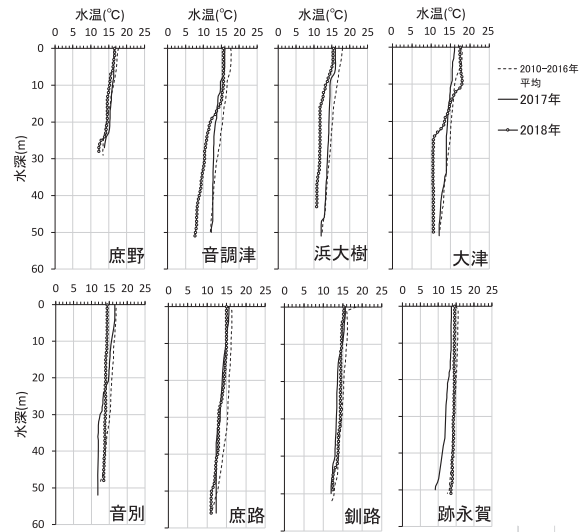


図3 シシャモ漁期前調査で得られた主要調査点の水温の鉛直分布

が、深度30m付近では12-13℃と前年および平年よりも低かった(図3)。十勝海域では、表面水温が13-17℃と前年よりも大津で高くなっていたが、深度30mで10-12℃、深度50mでも7-11℃と前年および平年よりも低かった。釧路海域では、表面水温が14-15℃と前年よりもやや低かったが、深度30mでは13-14℃、深度50mでは11-14℃と平年並からやや高くなっていた。

(イ) シシャモの分布

2018年の庶野・十勝海域では全地点でシシャモが採集され、1991-2017年平均採集重量を上回ったのは全27地点中9地点と前年同様であった(図4)。また、過去の平均を上回った調査点は、水深50-70mの深い地点が多かった。釧路海域においても全地点で採集されたものの、過去の平均を上回ったのは4地点のみで、釧路沖30m以深と跡永賀沖60mであった。ただし、この4地点の採集量は前年を下回っていた。

標準化CPUEの2018年の値は1.0と前年(1.4)および、1991-2017年の平均値(1.1)も下回った(図5)。これらの調査結果は、関係漁業者、団体および行政に提供され、漁獲枠(目安の漁獲限度量)の設定等に役立てられた。

(ウ) シシャモの体長組成

採集されたシシャモの体長は、庶野・十勝海域を見ると(図6)、雄では90mm台と110mm台にモードが見られた。雌は100mm台にモードが見られ、雌雄ともに水深40m以上の調査点で130mm台にモードが見られた。一方、釧路海域を見ると、雄のほとんどが10m以浅の調査点

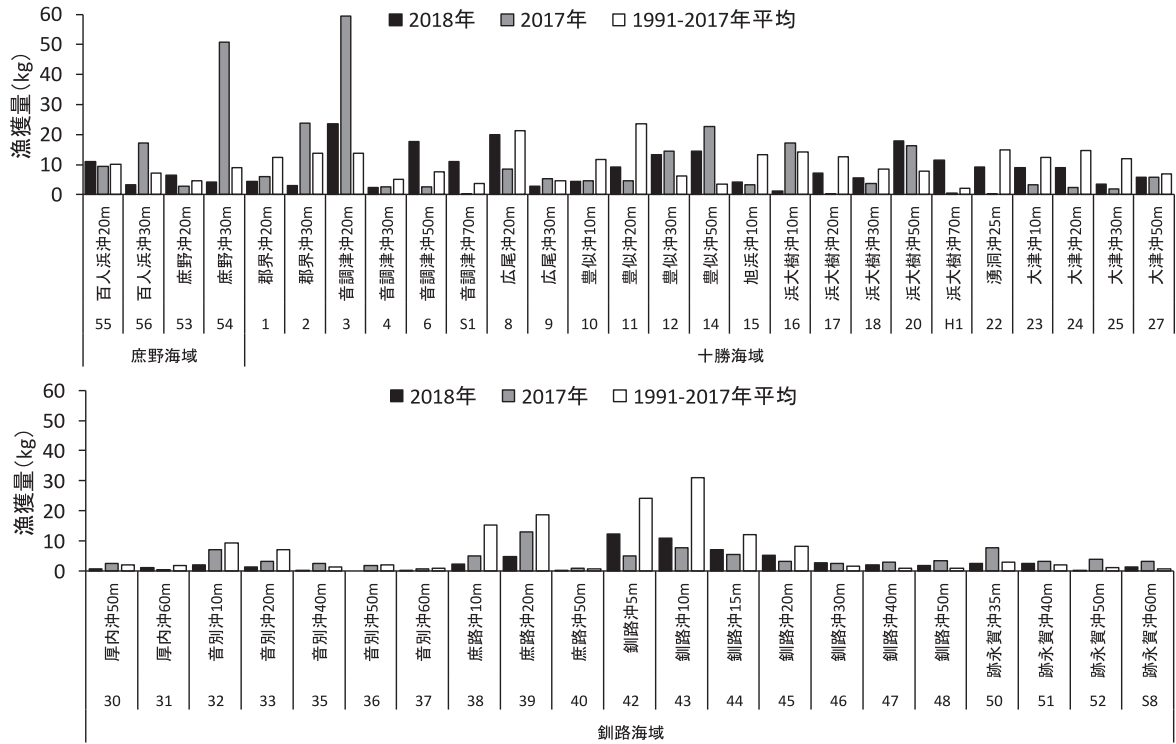


図4 漁期前調査によるシシャモ漁獲量

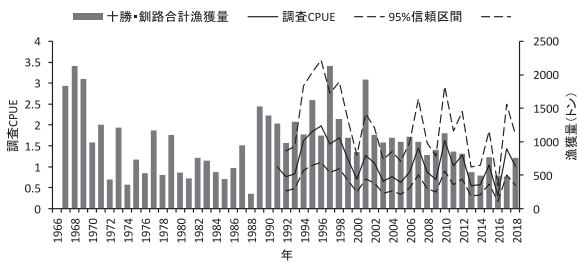


図5 漁期前調査の標準化CPUEの経年変化 (点線の範囲は95%信頼区間を表す)

で採集され、110mm台が多かった (図7)。雌は各水深で採集され、100mmにモードが見られた。

雌雄ともに120mmより大きい個体は10m以浅に見られた。大型シシャモの分布が、庶野・十勝海域では深い地点で、釧路海域では浅い地点と両海域で逆の傾向となっていた。

イ 漁期中調査

庶野・十勝海域におけるシシャモ雌親魚の成熟度指数の9月30日からの経過日数で表した日別変化は、15日で50程度、30日で90程度、40日で150程度とほぼ直線的に増加した。成熟度指数が220に達する日を目安とす

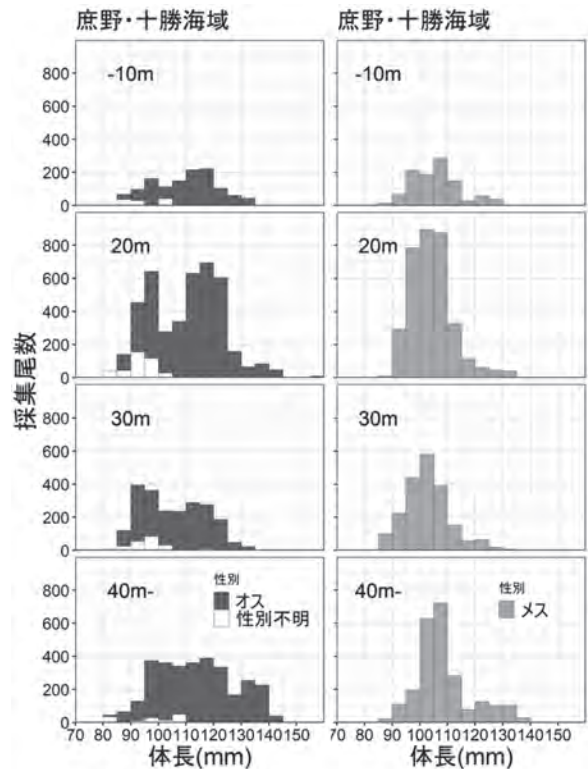


図6 漁期前調査で得られたシシャモの水深帯別体長組成 (庶野・十勝海域)

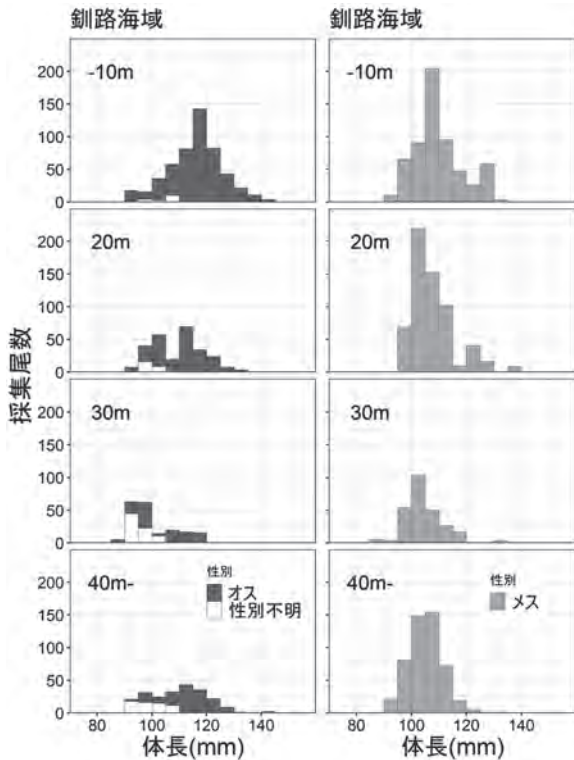


図7 漁期前調査で得られたシシャモの水深帯別体長組成（釧路海域）

ると、十勝川への親魚の遡上日は12月2日と予想された（図8）。

釧路海域におけるシシャモ雌親魚の体長階級別成熟度指数の日別変化（9月30日からの経過日数で表した）は、32日目に80～106、43日目に161～208、57日目に223～261に達した（図9）。釧路海域では体長階級100mm、110mm、120mmおよび130mmの個体の成熟度指数の平均値がそれぞれ230、245、255、265に達する日を目安とすると、新釧路川への親魚の遡上日は11月26日～27日と予測された。

ウ 仔魚調査

調査日毎のシシャモ仔魚の採集尾数（尾／5分間）は、3月中では0だったが、4月2日に3尾が採集され、その後徐々に採集数が増え、4月16日には4,478尾となった（表1）。その後採集数は減少し、5月15日には20尾となったが、5月21日に再び123尾に増加した。河川水温は4月12日まで6℃台であったが、4月16日は前日の降雪のため3℃に水温が低下した。その後4月23日以降では、水温10℃以上で推移した。

平均仔魚採集尾数の経年変化は、1992～2001年まで

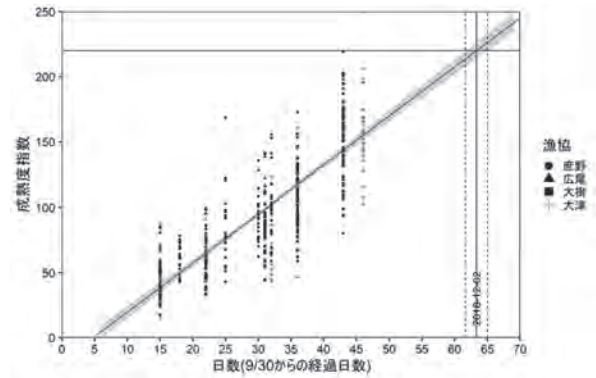


図8 庶野・十勝海域シシャモ漁獲物の雌の成熟度指数の変化と遡上予測結果

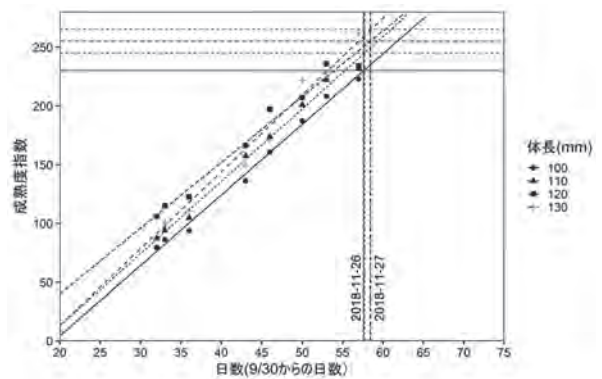


図9 釧路海域シシャモ漁獲物の雌の体長階級別成熟度指数の変化と遡上予測結果

表1 新釧路川におけるシシャモ仔魚調査結果

調査月日	曳網時刻		採集数(個体/5分)		河川水温(°C)
	開始	終了	仔魚	卵	
3月26日	14:28	14:33	0	4	6.0
3月29日	17:00	17:05	0	2	6.1
4月2日	8:40	8:45	3	25	6.4
4月9日	13:05	13:10	20	6	6.5
4月12日	17:00	17:05	602	0	6.6
4月16日	7:31	7:36	4478	8	3.9
4月19日	8:35	8:40	1085	5	8.1
4月23日	12:00	12:05	957	0	10.5
5月1日	7:33	7:38	343	2	12.7
5月7日	11:00	11:05	102	15	10.3
5月15日	6:33	6:38	20	17	12.9
5月21日	10:33	10:38	123	0	11.6
5月28日	6:01	6:06	67	3	12.4

は隔年変動が大きく2001年には7尾まで減少した（図10）。2002年以降は100尾以上の水準を維持していたが、2017年に50尾へ減少した。2018年は過去平均を上回る709尾であった。

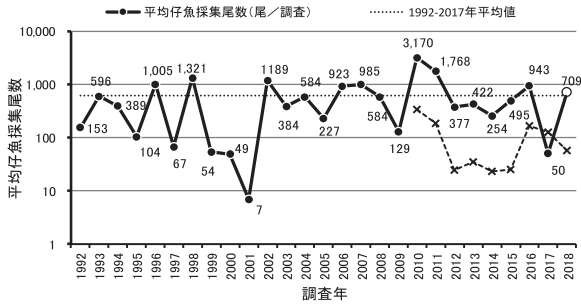


図10 新釧路川におけるシシャモ仔魚の平均採集尾数の経年変化

エ 産卵床調査

結果の概略は以下のとおりであった。

- ・2018年の調査では64地点中23地点で計742個のシシャモ卵が採集された。
- ・地点あたりの採集卵数は11.6個で、1988～2015年(2016, 2017年は河川結氷のため除く)の平均15.6個(0.02～157.0個)よりも少なかった。
- ・粒度組成は概ね例年並みで、タイプI(粒径0.5mm未満の累積頻度が50%以上)の地点数が最も多く、次いでタイプII(粒径0.5mm未満の累積頻度が50%未満で1mm未満が50%以上)となっていた。2011年以降、タイプIIの割合が多かったが、2018年は逆転した。
- ・底質とシシャモ卵の関係をみると、最も多く採集された地点は、粒度タイプIIと例年卵が発見される底質であった。しかし、次いで多かった地点では粒度タイプIと粒径の細かい底質となっていた。

オ 資源の動向

道東海域のシシャモ漁獲量は、1969年以前には2,000トンを超えていたが、1970年代になるとおよそ500～1,500トンの範囲で特徴的な隔年変動を示しながら推移した(図11)。1988年に過去最低の223トンに落ち込んだものの、1989年以降は1970～80年代よりも高いおよそ1,000～1,500トン台の水準を維持してきた。しかし、2008年以降は1,000トンを割り込む年が目立ち、2016年が577トン、2017年が567トンと500トン台が続いたが、2018年は853トンに増加した。

「えりも以東ししゃもこぎ網漁業打ち合わせ会議」で設定された2018年漁期の「目安の漁獲限度量」は1,050トン(庶野地区:50トン、十勝・釧路地区それぞれ500トン)であった。これに対する実績漁獲量(消化率)は庶野37トン(74%)、十勝467トン(93%)および釧

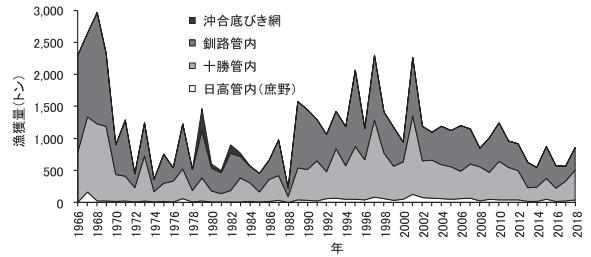


図11 道東太平洋海域におけるシシャモ漁獲量の経年変化

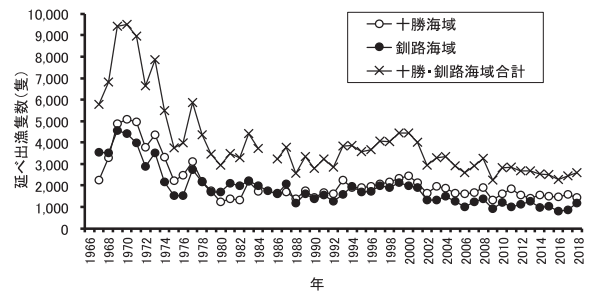


図12 十勝・釧路海域におけるシシャモこぎ網漁業の延べ出漁隻数の経年変化

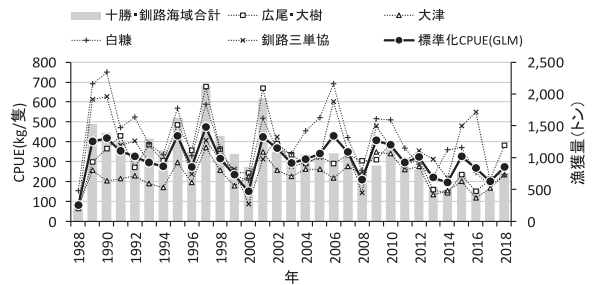


図13 シシャモこぎ網漁業の地区別CPUEと標準化CPUEの経年変化

路291トン(58%)の計796トン(76%)で、すべての地区で限度量を下回った。

ししゃもこぎ網漁業の延べ出漁隻数は1960年代後半～1970年代前半に十勝・釧路地区ともに4,000隻を超えていたが、1970年代後半以降は減少し、1990年には両地区とも約1,400隻となった(図12)。1990年代は両地区ともやや増加傾向にあったが、2000年代に再び減少し、近年は十勝地区で1,300～1,900隻、釧路地区では900～1,500隻で推移している。2018年の延べ出漁隻数は、十勝地区で前年(1,570隻)より減少して1,440隻、釧路地区では前年(867隻)より増加して1,162隻であった。

ししゃもこぎ網漁業の標準化CPUE(単位：kg/隻)は、1988年には81だったが、1989年以降は2000年に一時的に147に低下した以外は、2010年まではおおむね300～500で推移した(図13)。その後、2011～2012年には300、2013～2014年には200前後、2015年には一時的に増加したが、2017年まで減少が続いた。2018年は274と再び増加した。

引用文献

釧路水産試験場. III シシヤモ(道東太平洋海域).

受託研究 北海道資源生態調査総合事業 資源管理
手法開発試験調査報告書(平成25～29年度)2018 ;
69-78.

2. 5 ハタハタ

担当者 調査研究部 佐藤 充

(1) 目的

道東海域におけるハタハタの資源変動や生態に関する知見を収集し、長期的に減少傾向にある当海域のハタハタ資源の持続的な利用法を確立することを目的とする。

(2) 経過の概要

ア 漁獲統計調査

11月を主産卵期とし12月には産卵が終了する当海域のハタハタの繁殖生態に合わせて、漁期年を1～12月とした。1985年以降の沖合底びき網漁業の漁獲量には北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報を用いた。十勝、釧路および根室振興局管内における沿岸漁業の漁獲量には、1985～2017年は北海道水産現勢、2018年は各地区水産技術普及指導所調べに基づいて中央水試が集計した暫定値を用いた。

イ 生物測定調査

庶野、十勝および釧路海域の水深80m以浅に設定された計47調査点のシシャモ漁期前調査(2.4シシャモの項参照)による、ハタハタ混獲物を対象とした。庶野・十勝海域および釧路海域の調査期間は、それぞれ2018年9月3日～9月13日(うち6日間)および2016年9月25日～9月30日(うち5日間)であった。なお、音別沖50m地点は天候悪化のため曳網できず欠測とした。採集されたハタハタの生物測定を行い、年齢別採集尾数を得た。

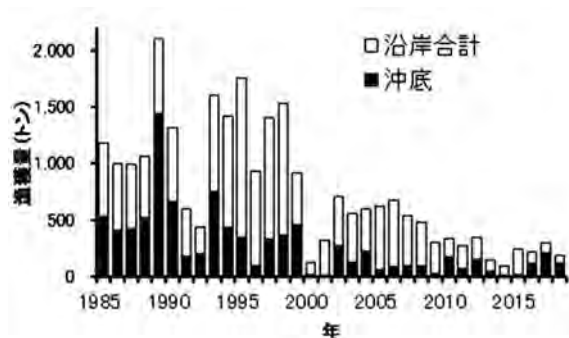


図1 道東太平洋海域におけるハタハタ漁獲量の経年変化

ウ 資源評価

漁獲量情報を用いて資源状態の評価をした。釧路および根室海域における産卵期前後の沿岸漁業漁獲量を用いて釧路群および根室群の資源状態を評価した。

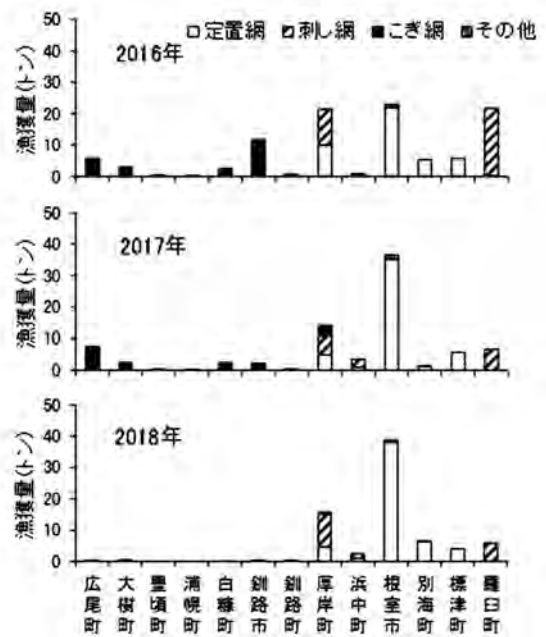


図2 道東太平洋海域の沿岸漁業によるハタハタの市町別・漁法別漁獲量

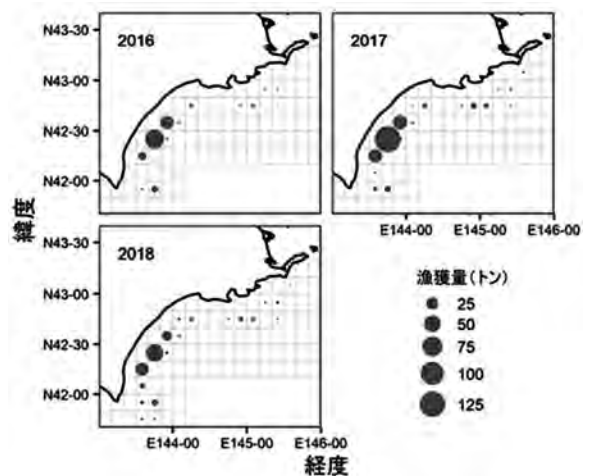


図3 道東太平洋海域の沖合底びき網漁業の漁区別・漁獲量

(3) 得られた結果

ア 漁獲統計調査

道東海域のハタハタ漁獲量は(図1),1985年から1999年まで約400トンから約2,000トンの間で推移したが,2000年に123トンにまで減少した。その後,若干の回復をみせたものの1,000トンに達する年はなく,2014年には1985年以降最低の96トンまで減少した。2015年以降200トン台で推移していたが,2018年は193トンと200トンを下回った。沿岸漁業の漁獲量が沖合底びき網漁業の漁獲量よりも多かったが,2016年以降沖合底びき網漁業の漁獲量の方が多くなった。

2016年から2018年について,沿岸漁業の市町村別・漁法別の漁獲量をみると(図2),広尾町から釧路町の漁獲のほとんどがこぎ網で,2018年の漁獲はごくわずかであった。厚岸町から羅臼町にかけては定置網と刺し網の漁獲が占め,定置網は根室市が,刺し網は厚岸町と羅臼町が主体となった。2018年の厚岸町から羅臼町の漁獲量は前年並みとなった。

2016年から2018年について,沖合底びき網漁業の漁区別の漁獲量をみると(図3),大津から広尾にかけての漁区での漁獲が多く,約100トンから約200トンの漁獲であった。2018年は前年の半分となった。

イ 生物測定調査

2018年のシシャモ漁期前調査で採集された年齢別の採集尾数を図4に示した。0歳魚は,庶野,十勝および釧路海域全体を合わせても258尾と前年(6,256尾)を大きく下回った。1歳魚の採集尾数は十勝海域で1,760

尾と前年(783尾)よりもやや多く,水深50m~70mの地点で採集数が多い傾向にあった。庶野,釧路海域はそれぞれ16尾(前年:15尾),148尾(前年:885尾)と少なかった。2歳以上は全海域あわせて36尾と前年(30尾)同様に少なかった。

2018年と前年の年齢別体長組成をみると(図5),0歳のモードは2017年が50mm,2018年が60mm。1歳のモードは2017年が110mm,2018年が120mm。2歳以上のモードは2017年が160mm,2018年が150mmと,0歳,1歳では前年よりもモードが大きくなった。

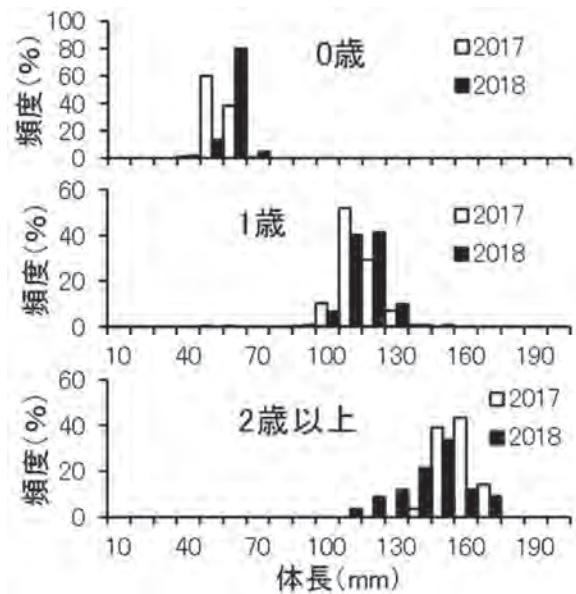


図5 シシャモ漁期前調査によって混獲されたハタハタの年齢別体長組成図

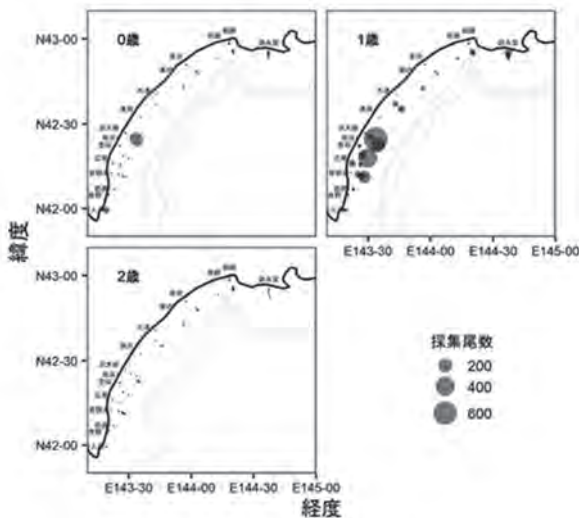


図4 2018年シシャモ漁期前調査によって混獲されたハタハタの年齢別採集尾数

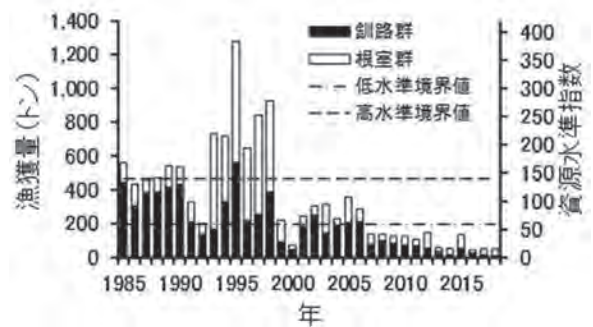


図6 釧路・根室産卵群の漁獲量および資源水準の経年変化

ウ 資源評価

釧路海域および根室海域における9～12月の沿岸漁業漁獲量からみた資源状態は1993～1998年には比較的高い水準にあったことが視われ、漁獲量で600トン以上を維持し1995年には1,279トンに達している(図6)。しかし、1999年以降急激に資源水準が低下したと考えられ、2000年には75トンまで急減、その後は60～300トン台で推移している。2018年は前年と同じ50トンであった。

過去20年間(1995～2014年)の釧路海域および根室海域の9～12月の沿岸漁業漁獲量の平均値を100として60よりも低い場合を低水準、140よりも高い場合を高水準と定義し資源水準を判断した。2018年の水準指数は15で、「低水準」であった(図6)。

2.6 コマイ

担当者 調査研究部 中多 章文

(1) 目的

北海道で水揚げされるコマイの多くは、根室振興局管内沿岸（主に根室海峡海域）において、小定置網、底延網、刺し網などの共同漁業権漁業で漁獲されており、根室管内では重要な漁業資源となっている。しかし、その漁獲量の変動は大きく、現状では安定した利用が難しい。本研究課題では、漁業生産の計画性向上に向けた漁況予測方法の検討のため、資源状態の継続的な把握を目的とする。

(2) 経過の概要

沿岸漁業の漁獲量には、漁業生産高報告(1985～2017年度(2017/4-12月分))および水試集計速報値(2017年度(2018/1-3月分)、2018年度)を使用した。集計範囲は根室市～羅臼町とした(漁獲量には根室海峡以外に一部太平洋側の漁獲を含む)。また、野付湾内で1月に漁獲された標本の生物測定を行った。

なお、漁獲統計の基準日および年齢起算日は、平成25年度まで1月1日としていたが、産卵盛期が1月中旬～下旬であり、受精からふ化までは2か月以上かかるとされていることから、平成26年度から4月1日に変更した。

例年、「1～4月の根室海峡におけるコマイ資源の動向」を作成し、関係機関へ発信していたが、平成28年度から着業者数の減少から予測を取りやめている。

(3) 得られた結果

ア 漁獲量および努力量

根室海峡における1985～2018年度の漁獲量は1,888～21,765トンの範囲で大きく変動している(表1, 図1)。過去10年では2008年度に16,466トン記録したが、その後は減少が続き、2014年度に3,936トン2015年度には1985年度以降では最低の1,888トンとなった。2016年度に3,807トンと増加したが、2017年度は2,626トンと減少した後、2018年度は3,992トンと再び増加し昨年度の低水準から中水準となった。

根室海峡における月別漁獲量の推移を見ると、5～6月と11～12月および1月に漁獲のピークが見られる。漁獲物体長組成から11～12月は0歳魚、それ以外の時期は1および2歳魚が漁獲物の大部分を占めると考え

られている。年間漁獲量の大部分を占める1月の漁獲は野付半島周辺に産卵のため来遊した親魚を対象として、別海町を中心に漁獲されている(図2a)。

イ 資源の北海道への来遊動向

漁獲量の推移から北海道への来遊状況を判断すると、1985年～1996年までは2～3年間隔で漁獲量が1万トンを超える来遊の良い年が見られていたが、1997～2005年度にはそのような年は見られず、低い水準で推移した(表1, 図1)。その後、2006および2008～2010年度には再び漁獲量が1万トンを超える高い来遊水準の年が続いたが、2008年度をピークに漁獲は減少傾向となった。特に従来漁獲の中心を占めていた1月の漁獲量減少が著しく(図2)、2015年度は1985年度以降では最低の77トンとなり、2017年度は182トンとなっていた(図3c)。2018年度の1月は589トンと増加したが、主体は根室地区の漁獲となっている(図3c)。漁獲量減少の原因として、加入量の減少や産卵場と考えられる野付半島周辺の環境変化などによる来遊親魚量の減少等が考えられるが、明らかではない。また、漁獲量の低迷に伴う野付半島周辺海域における着業者数の減少(図3)も、漁獲量の減少に拍車をかけていると考えられる。1994年度にも1月の漁獲量が著しく減少した年があったが(図2d)、その子世代(1995年級)の漁獲量は多かった。従って、野付半島周辺の産卵場への来遊量減少が資源状態の悪化を示すとは限らないが、今後の来遊状況には注意が必要と考えられる。当資源は根室海峡から北方四島水域にかけて分布していると考えられており、漁獲対象となっているのは本道の漁船が操業可能な水域に来遊した一部に限られると想定されることから、資源全体の動向は不明である。

表1 北海道におけるコマイ漁獲量の推移(単位:トン)

年度	根室市	別海町	標津町	羅臼町	総計	年度	根室市	別海町	標津町	羅臼町	総計
1985	2,875	5,759	4,805	342	13,779	2002	1,571	2,558	193	153	4,475
1986	2,131	7,088	2,714	34	11,966	2003	1,606	3,425	1,232	155	6,418
1987	1,343	2,345	183	30	3,901	2004	1,502	1,216	874	151	3,742
1988	2,038	1,105	740	87	3,970	2005	1,678	532	189	85	2,483
1989	1,657	10,009	1,343	104	13,113	2006	5,411	4,056	810	111	10,387
1990	2,208	8,240	705	158	11,310	2007	2,283	1,997	1,326	326	5,931
1991	5,445	14,659	1,390	270	21,765	2008	6,300	8,044	1,823	299	16,466
1992	2,936	367	615	179	4,096	2009	4,660	7,794	932	167	13,553
1993	1,056	916	658	239	2,870	2010	4,394	3,016	3,845	568	11,822
1994	1,462	131	328	57	1,979	2011	4,094	362	1,839	216	6,510
1995	4,233	5,301	750	194	10,478	2012	3,297	392	1,571	154	5,413
1996	2,410	6,383	589	111	9,493	2013	2,388	231	429	324	3,371
1997	1,749	339	298	80	2,466	2014	2,816	320	507	293	3,936
1998	1,565	1,954	458	184	4,160	2015	1,304	111	276	196	1,888
1999	1,625	1,642	412	140	3,818	2016	2,855	20	782	150	3,807
2000	2,718	367	247	165	3,498	2017	1,080	88	1,152	306	2,626
2001	2,302	1,736	139	148	4,325	2018	3,235	93	529	135	3,992

資料：漁業生産高報告（沖合底びき網漁業と遠洋底びき網漁業を除く，2015年1月～2016年3月は水試集計速報値），根室市の漁獲量には一部太平洋側の漁獲が含まれる。

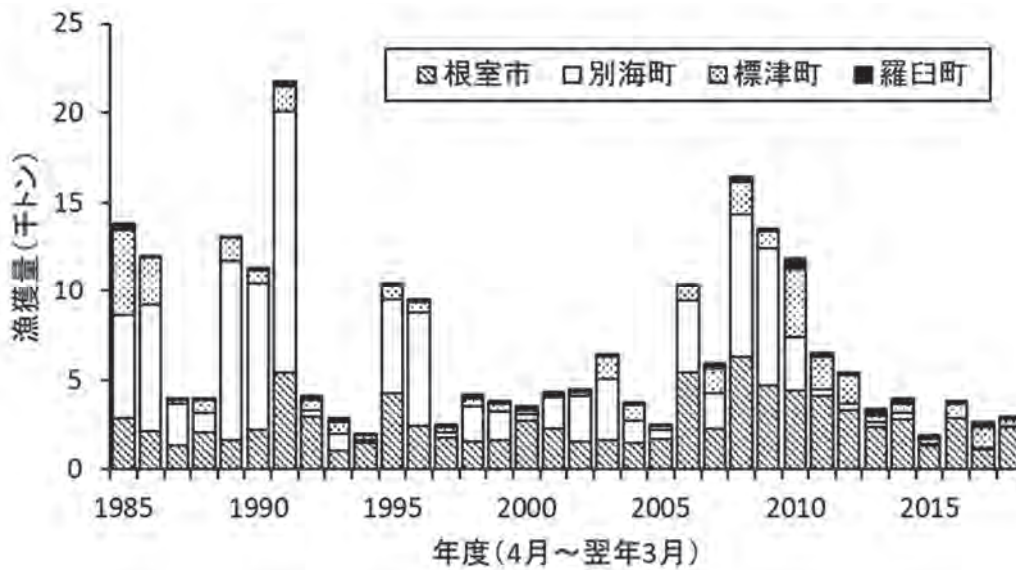


図1 北海道におけるコマイ漁獲量の推移

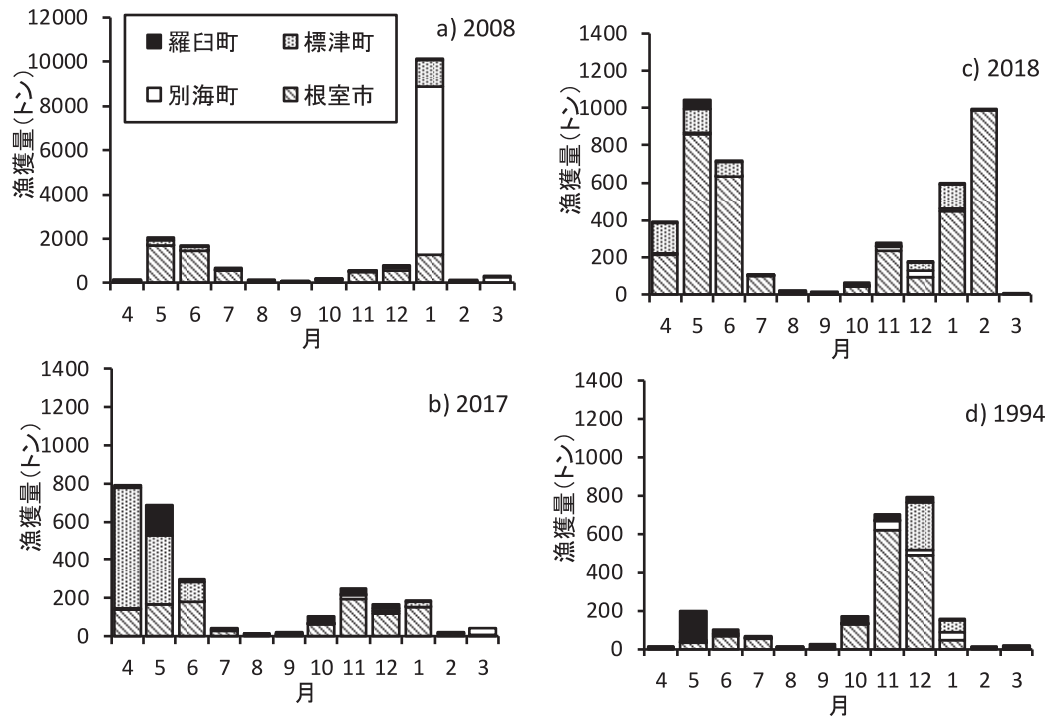


図2 根室管内沿岸におけるコマイ漁獲量の推移。
近年最も漁獲量の多かった2008年度：a), 直近の2016：b)および2017年度：
c), 2017年度と同様に1月の漁獲量が著しく低かった1994年度：d)の市町
別漁獲量

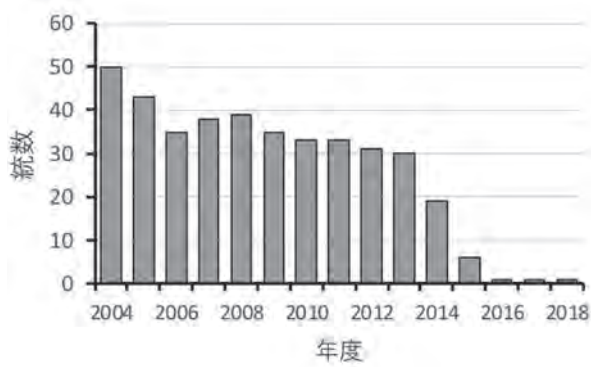


図3 野付半島周辺における底建網漁業の着
業統数の推移
野付漁業協同組合資料

2. 7 サンマ

担当者 調査研究部 守田航大・坂口健司・本間隆之

(1) 目的

サンマ資源の変動特性を明らかにするため、全国的な組織のもとで各種調査を実施する。また、北上期の沖合域や南下期の道東沖における魚群分布調査および海洋調査を実施して、漁況予測精度の向上を図り、漁業経営の安定に役立てる。

(2) 経過の概要

ア 太平洋

(ア) 海上調査

試験調査船北辰丸で、2018年7月6日～15日に日本の沖合を北上する魚群を対象にした表中層トロール網による漁獲試験および海洋環境調査を行い(サンマ北上期調査)、10月16～22日に道東沖を南下する魚群を対象にした表中層トロール網による漁獲試験および海洋環境調査を実施した(サンマ南下期調査)。採集したサンマの一部を釧路水産試験場に持ち帰り、生物測定(項目: 肉体長, 体重, 性別, 生殖腺重量, 耳石による年齢査定)を行った。また、6月22日～27日および8月28日～9月3日に、試験調査船北辰丸で実施された流し網(流し網の仕様は本事業報告書の「漁業生物の資源・生態調査研究: 2. 8 マサバ・マイワシ」参照)によるマサバ・マイワシ漁獲調査で混獲されたサンマの生物測定を行った。

(イ) 陸上調査

2018年9月～11月に釧路港および花咲港に入港したさんま棒受網漁船を対象に、漁況の聞き取り調査を実施した。また、聞き取りを行った漁船から標本を得て生物測定を行った。

イ オホーツク海

(ア) 海上調査

9月下旬に試験調査船北辰丸で実施したオホーツク海定期海洋観測時に、サンマの目視調査を実施した。

(イ) 陸上調査

宗谷・オホーツク振興局管内に水揚げされたサンマの漁獲統計資料を収集した。

ウ 漁業指導

(ア) サンマ漁海況説明会

サンマ漁海況について、以下の通りに説明を行った。

- ・さんま漁海況にかかる講演(6月30日: 厚岸町)
- ・水産業講演会(7月3日: 根室市)
- ・全国サンマ・イカ等鮮魚大手荷受・荷主取引懇談会(7月4日: 釧路市)
- ・水産関係者との意見交換会(8月4日: 根室市, 8月6日: 厚岸町, 8月7日: 釧路市)

(イ) サンマ漁海況見通し(対象:流し網漁船)の作成
流し網漁船を対象としたサンマ漁海況見通しを作成し、7月3日に公表した。

(ウ) サンマ長期漁況海況予報の作成

東北区水産研究所が主体となり、関係機関と共同でサンマ長期漁海況予報を作成し、7月31日に公表した。

(エ) さんま棒受網漁業出漁説明会

全国さんま棒受網漁業協同組合主催の出漁説明会で、農林水産大臣許可船の漁業者を対象として、サンマ漁海況の説明を行った(小型船: 8月8日 根室市, 大型船: 8月18日 厚岸町)。

(オ) オホーツク海さんま漁業調整協議会総会

オホーツク海さんま漁業調整協議会の総会で、道東沖太平洋とオホーツク海におけるサンマ漁海況の説明を行った(8月9日: 北見市)。

(カ) オホーツク海サンマ漁況見通し

釧路水産試験場が主体となり、関係機関の協力を得てオホーツク海サンマ漁況見通しを作成し、9月13日に公表した。

(キ) 北海道さんま漁業協会通常総会

北海道さんま漁業協会の通常総会(2月19日: 札幌市)に用いる資料として、2018年度のサンマ漁海況の資料を提供した。

(3) 得られた結果

ア 太平洋

(ア) 海上調査

a サンマ北上期調査

(a) 漁獲尾数

11調査点で漁獲試験を実施し、サンマの総漁獲尾数は1,902尾であった。サンマの漁獲は東経160度付近の調査点に限られ、それ以西の日本近海では漁獲は無かった(表1, 図1)。St.11, St.12, St.14, St.18はサンマが漁獲された調査点と比較して表面水温が高く、マイワシおよびサバ類が多獲された。

(b) 体長組成

採集されたサンマの体長は28cm台をモードとする組成であり、1歳魚がほぼ全てを占めた(図2)。

b サンマ南下期調査

(a) 漁獲尾数

12調査点で漁獲試験を実施し、サンマの総漁獲尾数は2尾であった(表2, 図3)。調査時のさんま棒受網漁場は調査海域よりも沖合であり、道東海域へのサンマの来遊が少ないことを示した。

(b) 体長組成

採集されたサンマの体長はいずれも30cm台で、1歳魚であった(図4)。

c マサバ・マイワシ漁場調査におけるサンマの混獲状況

(a) 漁獲尾数

4調査点で漁獲試験を実施し、サンマの漁獲は無かった(表3, 図5)。

d マサバ・マイワシ漁期前調査におけるサンマの混獲状況

(a) 漁獲尾数とCPUE

5調査点で漁獲試験を実施し、サンマの総漁獲尾数は112尾であった(表4, 図6)。

CPUE(流し網調査1回あたりの漁獲尾数)は22.4尾/回で、前年の2.0尾/回を上回った(図7)。

(b) 体長組成

採集されたサンマの体長は、27~30cm台の1歳魚で構成されていた(図8)。

e マサバ・マイワシ漁期中調査におけるサンマの混獲状況

(a) 漁獲尾数とCPUE

6調査点で漁獲試験を実施し、サンマの総漁獲尾数は63尾であった(表5, 図9)。

CPUE(流し網調査1回あたりの漁獲尾数)は10.5尾/回で、前年の4.4尾/回を上回った(図10)。

(b) 体長組成

採集されたサンマ体長は、29cm台にモードがある組成で、1歳魚がほぼ全てを占めた(図11)。

表1 2018年のサンマ北上期調査におけるサンマ漁獲一覧

調査点	調査年月日	位置		水温 (°C)				漁獲尾数
		北緯	東経	0m	50m	100m	200m	サンマ
St.1	2018/7/9	42-57	160-26	10.7	9.6	6.6	5.8	736
St.2	2018/7/9	43-58	160-59	8.5	4.0	2.0	3.0	122
St.4	2018/7/10	46-01	160-58	8.0	4.2	2.1	2.8	87
St.5	2018/7/10	46-29	160-19	8.2	3.5	2.4	3.2	0
St.6	2018/7/10	46-29	159-29	8.1	2.9	2.0	3.8	956
St.8	2018/7/11	45-28	158-29	8.0	3.4	1.8	3.2	0
St.9	2018/7/11	44-58	157-58	11.6	2.6	1.8	3.4	0
St.11	2018/7/12	43-46	156-16	13.3	9.9	8.5	6.2	1
*St.12	2018/7/12	43-33	155-36	14.0	10.6	8.5	6.5	0
**St.14	2018/7/13	42-29	153-26	13.1	6.7	3.7	4.2	0
**St.18	2018/7/14	40-31	149-30	17.5	11.0	9.5	3.8	0
							合計	1,902

*曳網時間15分, **曳網時間30分

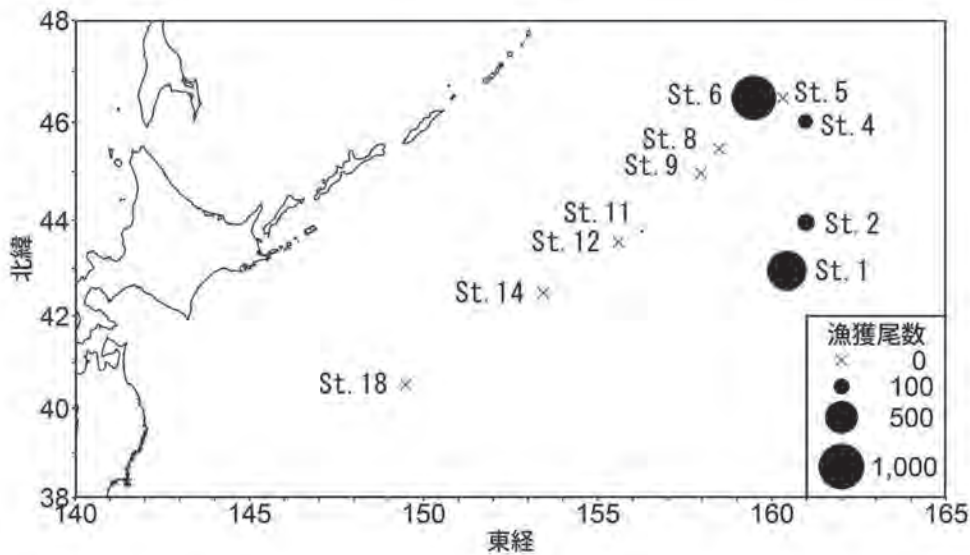


図1 2018年のサンマ北上期調査における漁獲尾数

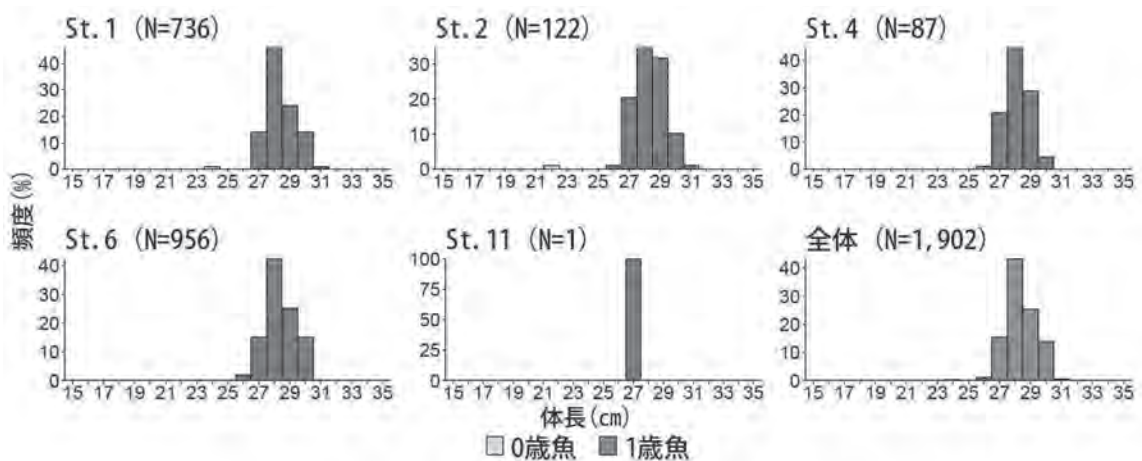


図2 2018年のサンマ北上期調査で漁獲されたサンマの体長組成と年齢組成

表2 2018年のサンマ南下期調査におけるサンマ漁獲一覧

調査点	調査年月日	位置		水温 (°C)				漁獲尾数
		北緯	東経	0m	50m	100m	200m	サンマ
St.1	2018/10/16	42-24	144-58	15.7	6.9	4.3	2.9	0
St.2	2018/10/17	41-41	146-01	15.7	5.4	2.6	2.7	1
St.3	2018/10/17	40-59	146-31	16.1	7.3	6.3	4.7	1
St.4	2018/10/18	40-19	147-02	17.0	7.6	5.6	4.0	0
St.5	2018/10/18	39-51	146-28	18.4	12.6	6.7	3.6	0
St.6	2018/10/19	40-01	145-30	17.8	13.0	8.6	3.8	0
St.7	2018/10/19	40-40	145-19	14.7	3.7	2.5	2.0	0
St.8	2018/10/20	40-24	144-30	15.1	6.5	3.7	3.4	0
St.9	2018/10/20	40-02	143-41	14.4	12.6	9.9	5.8	0
St.10	2018/10/21	40-39	143-11	16.4	10.3	12.0	6.0	0
St.11	2018/10/21	41-08	143-29	14.4	11.0	6.5	4.5	0
St.12	2018/10/22	42-21	144-12	14.6	6.6	4.7	3.7	0
合計								2

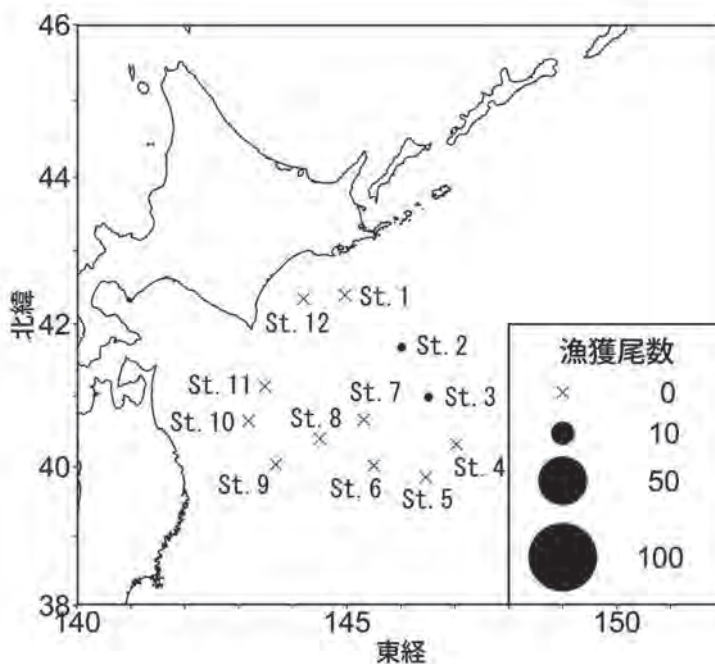


図3 2018年のサンマ南下期調査における漁獲尾数

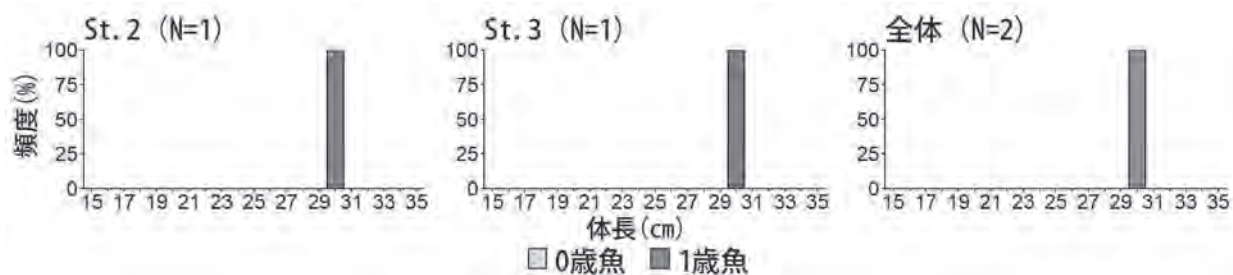


図4 2018年のサンマ南下期調査で漁獲されたサンマの体長組成と年齢組成

表3 2018年のマサバ・マイワシ漁場調査におけるサンマ漁獲一覧

調査点	調査年月日	位置		水温 (°C)				漁獲尾数
		北緯	東経	0m	50m	100m	200m	サンマ
St.1	2018/5/15	41-53	144-48	10.6	7.9	6.2	5.3	0
St.2	2018/5/15	41-52	144-54	10.4	6.9	6.0	5.2	0
St.3	2018/5/16	41-01	145-35	12.4	11.8	7.7	6.1	0
St.4	2018/5/16	41-20	145-24	10.9	8.3	6.5	5.8	0
合計								0

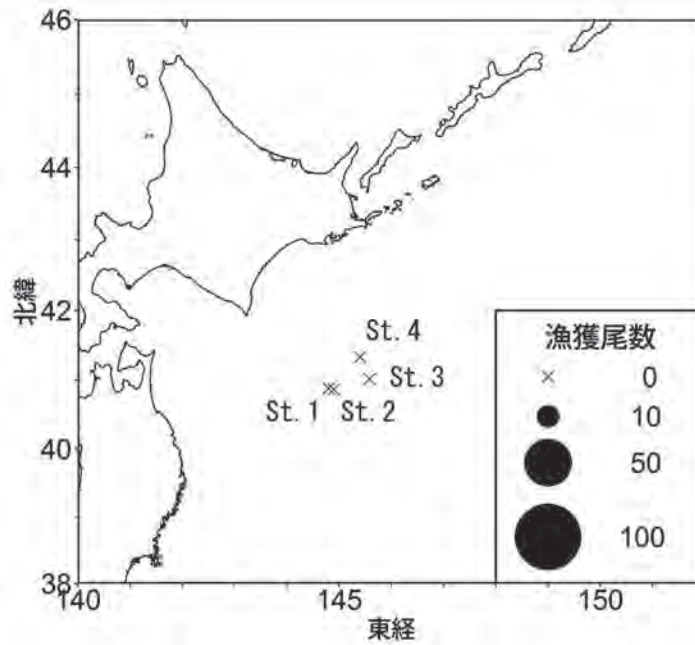


図5 2018年のマサバ・マイワシ漁場調査における漁獲尾数

表4 2018年のマサバ・マイワシ漁期前調査におけるサンマ漁獲一覧

調査点	調査年月日	位置		水温 (°C)				サンマ漁獲尾数					合計	
		北緯	東経	0m	50m	100m	200m	22mm	25mm	29mm	37mm	48mm		
St.1	2018/6/23	41-29	143-33	12.9	7.9	6.1	3.4	0	0	0	0	0	0	0
St.5	2018/6/24	40-00	143-31	14.5	9.5	7.7	5.0	0	0	0	1	0	0	1
St.17	2018/6/25	39-33	145-54	15.8	8.1	6.5	5.5	0	0	0	6	0	0	6
St.25	2018/6/26	41-00	146-00	13.9	6.2	3.6	2.4	0	0	3	94	0	0	97
St.29	2018/6/27	42-25	145-02	13.0	4.6	4.3	2.8	0	0	0	8	0	0	8
合計								0	0	3	109	0	112	

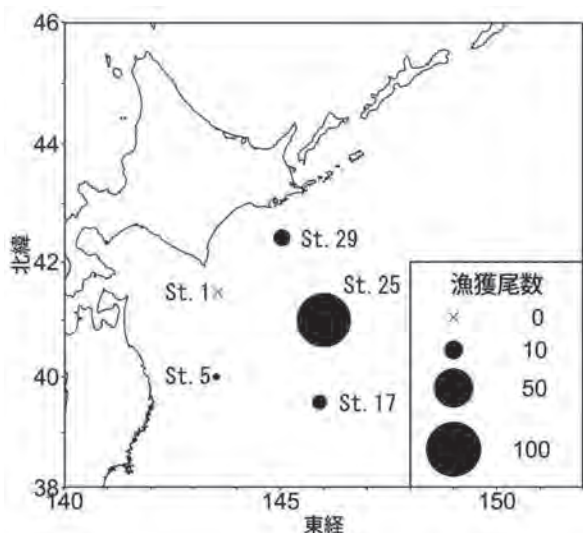


図6 2018年のマサバ・マイワシ漁期前調査における漁獲尾数

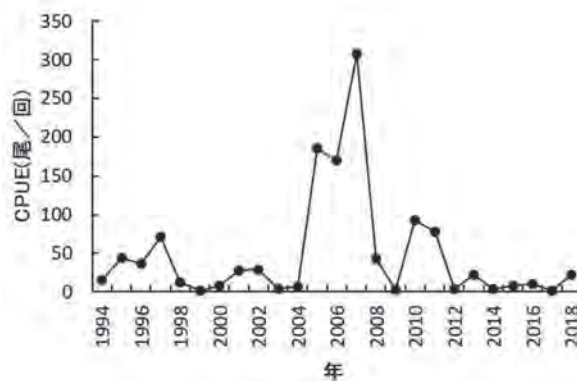


図7 2018年のマサバ・マイワシ漁期前調査で漁獲されたサンマのCPUE (尾/回)

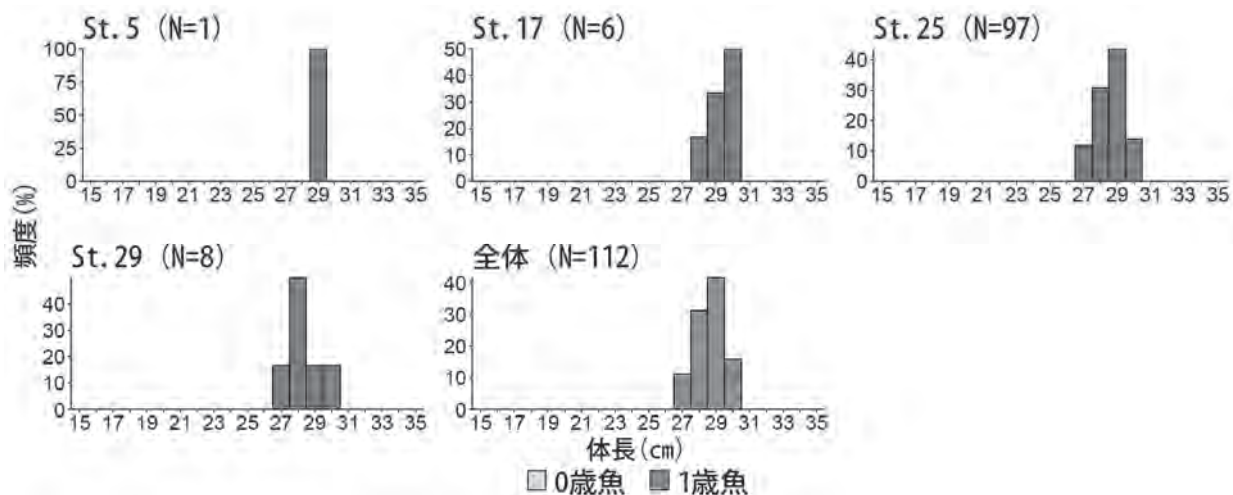


図8 2018年のマサバ・マイワシ漁期前調査で漁獲されたサンマの体長組成と年齢組成

表5 2018年のマサバ・マイワシ漁期中調査におけるサンマ漁獲一覧

調査点	調査年月日	位置		水温(°C)				サンマ漁獲尾数				合計
		北緯	東経	0m	50m	100m	200m	22mm	25mm	29mm	37mm	
29	2018/8/29	42-39	145-06	13.2	4.6	4.2	3.7	0	0	1	1	2
25	2018/8/30	42-40	145-59	17.6	5.6	3.2	2.8	0	0	1	0	1
21	2018/8/31	41-56	145-01	17.4	6.2	5.2	3.5	0	1	1	12	14
51	2018/9/1	42-30	144-10	18.7	5.9	5.5	3.0	0	0	0	3	3
9	2018/9/2	41-26	144-23	19.0	5.5	3.4	3.1	0	1	0	19	20
55	2018/9/3	41-53	144-21	18.8	6.9	5.6	3.4	0	0	1	22	23
合計								0	2	4	57	63

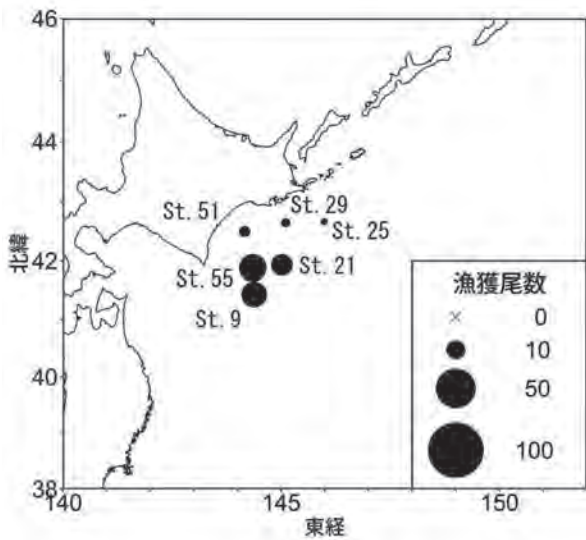


図9 2018年のマサバ・マイワシ漁期中調査における漁獲尾数

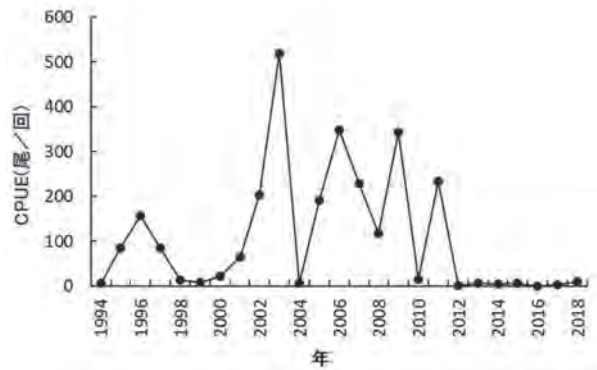


図10 2018年のマサバ・マイワシ漁期中調査で漁獲されたサンマのCPUE(尾/回)

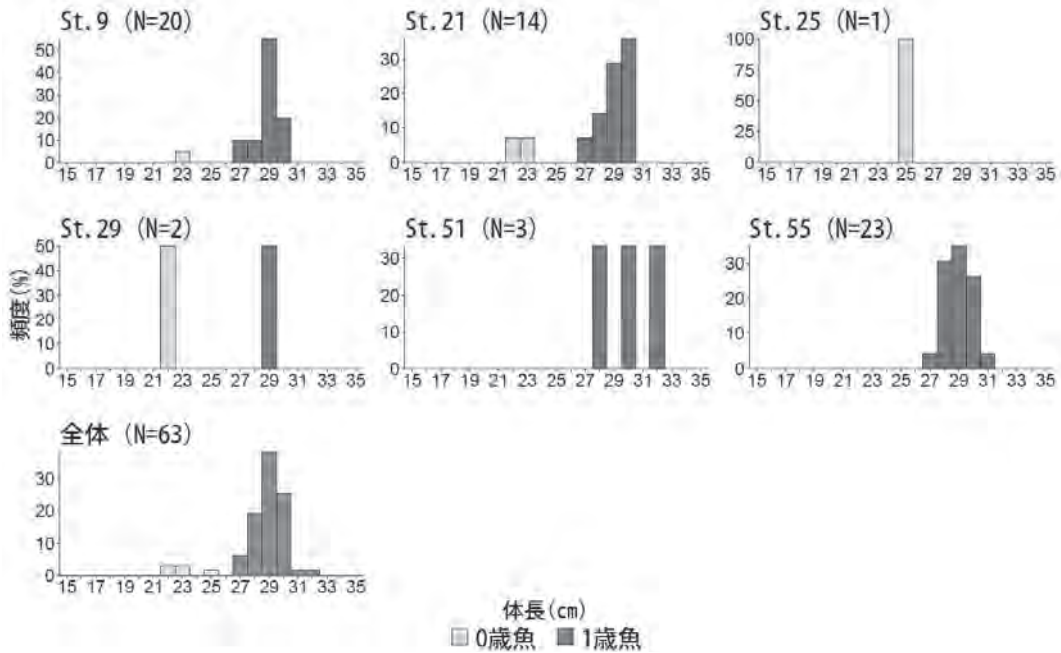


図11 2018年のマサバ・マイワシ漁期中調査で漁獲されたサンマの体長組成と年齢組成

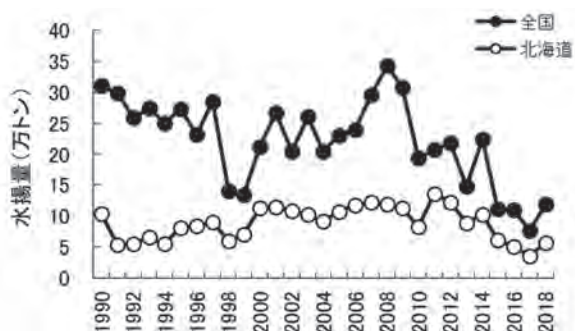


図12 全国、北海道におけるサンマ水揚量の推移

(イ) 陸上調査

a 漁獲量

2018年のサンマの水揚量は、全国では前年比155%の119,930トン、北海道では前年比159%の57,802トンであった(図12)。

b 漁況(7月~10月)

- ・7月上旬~下旬：8日に流し網漁業が解禁となり、10~26日に道東各港への水揚げがあった。本漁業の2000年以降の水揚量は、2003年の3,148トンピークに減少しており、2018年の1.6トンは前年を下回り、最も少ない水準であった。
- ・8月上旬：6日が10トン未満船(解禁1日)、15日が10~20トン船(解禁10日)の初水揚げとなった。主漁場はシムシル島沖に形成された。
- ・8月中旬：15日に20~100トン船の操業が解禁となり、主漁場はシムシル島東沖と択捉島東沖に形成された。
- ・8月下旬：20日に100トン以上船の操業が解禁となり、主漁場はシムシル島沖であった。
- ・9月上旬：漁場の南下は遅く、主漁場はシムシル島東沖および公海であった。
- ・9月中旬：9月上旬同様のシムシル島東沖に加え、ロシア主張200海里水域沿いの公海(北緯42度・東経152度付近)が主漁場となった。
- ・9月下旬：漁場は南下し、主漁場はロシア主張200海里水域を含む北緯41度30分帯付近で、一部はロシア主張200海里水域沿いの公海(北緯41度・東経150度付近)で操業があった。襟裳沖でも数日操業があった。
- ・10月上旬：主漁場は9月下旬と近く、ロシア主張200海里水域を含む北緯42度帯に形成された。
- ・10月中旬：漁場は広く形成され、ロシア主張200海里水域を含む北緯42度帯、ロシア主張200海里水域沿い

の公海(北緯42度・東経152度付近、北緯41度・東経150度付近)であった。三陸海域でも漁場が形成され始めた。

- ・10月下旬：主漁場は三陸沖の北緯41度帯およびロシア主張200海里水域沿いの公海(北緯41度・東経150度付近)であった。
- ・11月以降：10月下旬と同様の公海での操業が継続し、三陸沖の漁場は経時的に常磐沖へと南下した。三陸沖での漁獲物は0歳魚の割合が高く、公海での漁獲物は1歳魚の割合が高かった。
- ・その他：2016年1月からロシアEEZにおけるサケ・マス流し網漁が禁止となり、代替として、2018年も5~7月に公海におけるさんま棒受網漁業の試験操業が10隻(100t以上船)により行われた。

表6 太平洋におけるサンマ体長組成の旬別推移(データ:FRESCO)

	2017年		2018年	
	0歳魚(%)	1歳魚(%)	0歳魚(%)	1歳魚(%)
8月上旬	59.4	40.6	33.7	66.3
8月中旬	34.0	66.0	44.2	55.8
8月下旬	28.4	71.6	27.3	72.7
9月上旬	70.5	29.5	37.1	62.9
9月中旬	31.5	68.5	16.2	83.8
9月下旬	36.3	63.7	16.2	83.8
10月上旬	36.2	63.8	13.4	86.6
10月中旬	35.9	64.1	18.0	82.0
10月下旬	49.8	50.2	29.8	70.2

c サンマ棒受網漁船による漁獲物の旬別体長組成

2018年のサンマ棒受網漁船による漁獲物の旬別年齢組成および旬別体長組成を表6と図13にそれぞれ示した。漁期中は29cm以上の個体が1歳魚であるとする基準が慣例的に用いられており、これに従った。ロシア海域で操業した8月~9月上旬には、0歳魚が混っていたが、それ以降は公海での操業が本格し、1歳魚の割合がおおむね70~80%程度となった。旬別漁獲量による加重平均を漁期全体の1歳魚の割合とすると、78%であり、前年の68%を上回った。

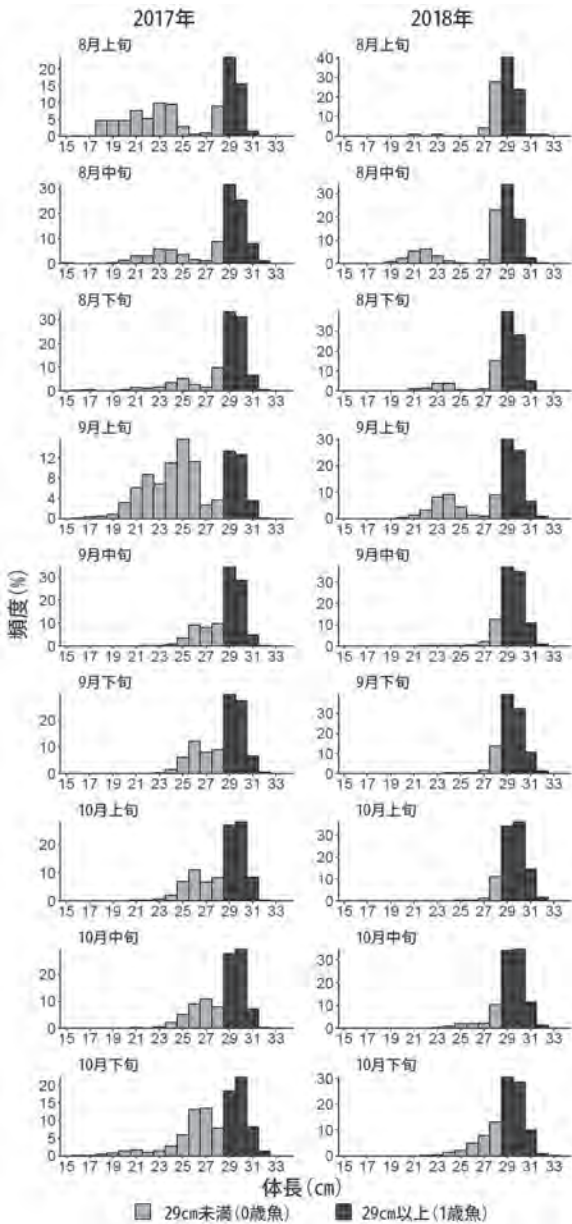


図13 さんま棒受網漁船による漁獲物の旬別体長組成 (データ: FRESCO)

d GSI

2018年に釧路港および花咲港に水揚げされた雌1歳魚のGSIを図14に示した。比較可能な期間においては、GSIは前年より低かった。

e 年齢別肥満度

2018年に釧路港および花咲港に水揚げされたサンマの年齢別肥満度を図15に示した。比較可能な期間においては、0歳魚、1歳魚ともに肥満度は前年よりも高めで推移した。

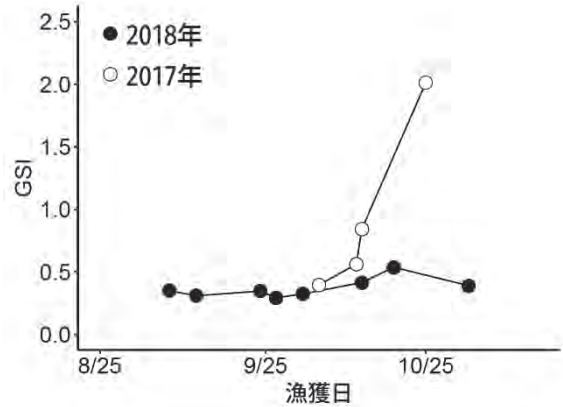


図14 釧路港および花咲港に水揚げされた雌1歳魚のGSIの推移

f サンマヒジキムシの寄生状況

表7に1987年以降のサンマヒジキムシの寄生状況を示した。各年の検査尾数(全調査)のうち、サンマヒジキムシが1尾以上寄生している個体の占める割合を寄生率とした。

1990~1997年にサンマヒジキムシに寄生されたサンマが見られたものの、1998年以降は確認されなかった。2010年から再び寄生が確認され、2012年には15.8%、2016年には23.1%と高い寄生率を示した。2018年の寄生率は15.1%と前年よりも増加した。

イ オホーツク海

(ア) 海上調査

a オホーツク海サンマ漁期前調査

2018年は、試験調査船北辰丸で9月下旬に目視調査を行ったが、0歳魚と見られるサンマがわずかに確認されたのみで、まとまった分布は確認されなかった。

(イ) 陸上調査

a 漁獲量

2018年のオホーツク海沿岸へのサンマの水揚げはなかった(図16)。

b 漁況

2018年は、太平洋からオホーツク海へのさんま棒受網漁船が回航し、羅臼沖で操業したものの、オホーツク海沿岸への水揚げはなかった。

c 体長組成

生物測定は実施していない。

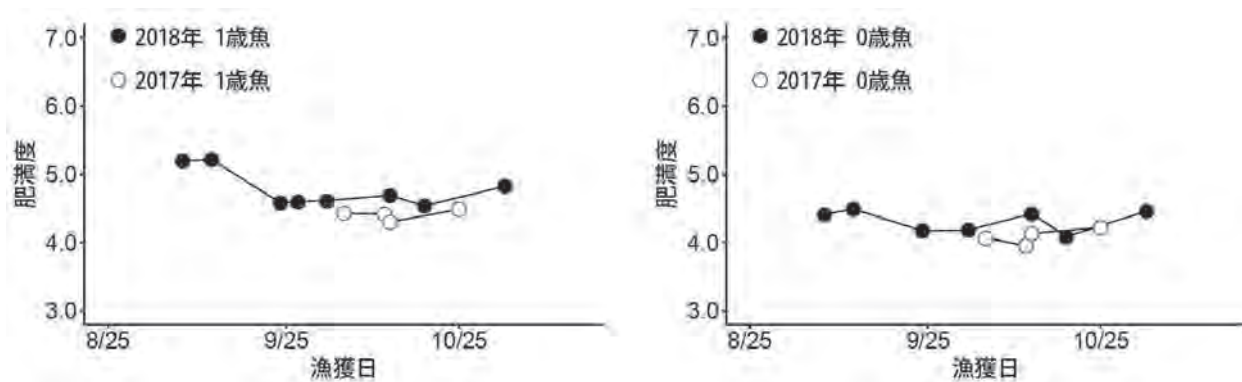


図15 釧路港および花咲港に水揚げされたサンマの年齢別肥満度の推移 (左：1歳魚, 右：0歳魚)

表7 サンマヒジキムシの寄生状況の推移

海 域	年	検査尾数	被寄生尾数	寄生率(%)
北西～中央太平洋海域 およびオホーツク海	1987	3,655	0	0.00
	1988	5,057	0	0.00
	1989	3,541	0	0.00
	1990	8,368	77	0.92
	1991	7,699	127	1.65
	1992	8,825	280	3.17
	1993	6,428	2	0.03
	1994	8,160	76	0.93
	1995	4,336	1	0.02
	1996	4,641	9	0.19
	1997	4,637	1	0.02
	1998	2,570	0	0.00
	1999	3,344	0	0.00
	2000	3,235	0	0.00
	2001	3,165	0	0.00
	2002	3,206	0	0.00
	2003	3,390	0	0.00
	2004	2,035	0	0.00
	2005	2,739	0	0.00
	2006	3,777	0	0.00
2007	2,401	0	0.00	
2008	1,931	0	0.00	
2009	2,533	0	0.00	
2010	2,075	1	0.05	
2011	2,057	1	0.05	
2012	917	145	15.81	
2013	1,390	3	0.22	
2014	2,264	94	4.15	
2015	2,526	163	6.45	
2016	1,069	247	23.11	
2017	853	29	3.40	
2018	1,685	255	15.13	

※一部、日本海の調査船データを含む

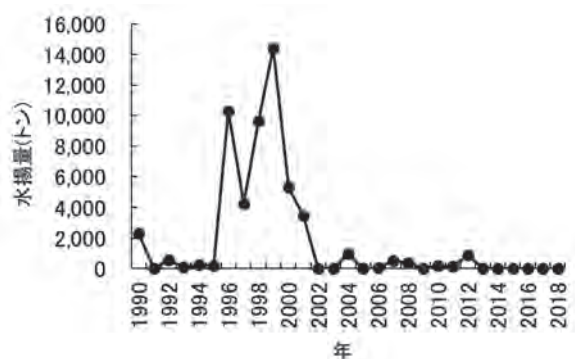


図16 オホーツク海におけるサンマ水揚量の推移

2. 8 サバ類・イワシ類

担当者 調査研究部 坂口健司・澤村正幸・守田航大

(1) 目的

道東太平洋（以下、道東沖）に來遊するサバ類（マサバとゴマサバ）とイワシ類（マイワシとカタクチイワシ）は、漁獲量が非常に多くなることのある重要な水産資源である。これらは資源量や來遊量の変動が激しいため、漁業や関連産業の経営安定のためには、的確な漁況予測を行う必要がある。そこで、これらの來遊状況の把握と漁況予測、およびその精度向上のため、本調査を実施する。

(2) 経過の概要

ア 海上調査

試験調査船北辰丸により下記調査を実施した。

(ア) 漁場調査（表中層トロール）

ロシア200海里内さげます流し網の禁止にともなって2016年に始まったサバ類とイワシ類を対象とした棒受網試験操業への情報提供のため、5月15～16日に道東沖において表中層トロールによる漁獲試験、生物測定、海洋観測を行った。

(イ) 漁期前調査（流し網）

6月22～27日に道東沖から三陸沖において、表1の流し網による漁獲試験、生物測定、海洋観測を行った。

(ウ) 漁期中調査（流し網）

8月28日～9月3日に道東沖において漁獲試験、生物測定、海洋観測を行った。

(エ) サンマ調査の混獲物調査（表中層トロール）

7月9～14日の北西太平洋におけるサンマ北上期調査、および10月16～22日の道東沖から三陸沖におけるサンマ南下期調査において、表中層トロールによる漁獲試験で混獲されたサバ類とイワシ類の生物測定を行った。

イ 陸上調査

まき網、棒受網、たもすくい網により道東沖で漁獲されたサバ類とイワシ類の生物測定を行った。漁業・養殖業生産統計年報、北海道水産現勢、北海道まき網漁業協会資料などから、サバ類とイワシ類の漁獲統計を集計した。

ウ 漁業指導

水産研究・教育機構中央水産研究所ほか関係機関と共同で、2018年8～12月および2019年1～6月のサバ類とイワシ類の漁況予報を検討した。それぞれ7月と12月に太平洋いわし類・マアジ・さば類長期漁況予報として水産研究・教育機構などのホームページで公表されたほか、道総研ホームページにおいて北海道浮魚ニュースとして公表した。

7月に釧路市内で開催された全国サンマ・イカ等鮮魚大手荷受・荷主取引懇談会において、北辰丸による漁期前調査の結果を報告した。

8月に根室および釧路市内で開催された水産関係者との意見交換会において、北辰丸による漁場調査および漁期前調査の結果を報告した。

(3) 得られた結果

ア 海上調査

(ア) 漁場調査（表中層トロール）

漁獲調査を4調査点で実施した（図1、表2）。マサバはst.2を中心に4点で676尾が漁獲された。尾叉長26cm台前後の1歳が主体だった（図2）。

マイワシもst.2を中心に4点で4,891尾が漁獲された。体長14.5cm台前後の1歳と、体長18.5cm台前後の2歳が主体だった（図3）。

表1 漁獲試験に用いた流し網の構成

目合(mm)	1反の長さ(間)	使用反数
22	30	1
25	30	1
29	30	4
37	30	4
48	60	2
55	60	1
63	60	1
72	60	1
82	60	2
182	60	12

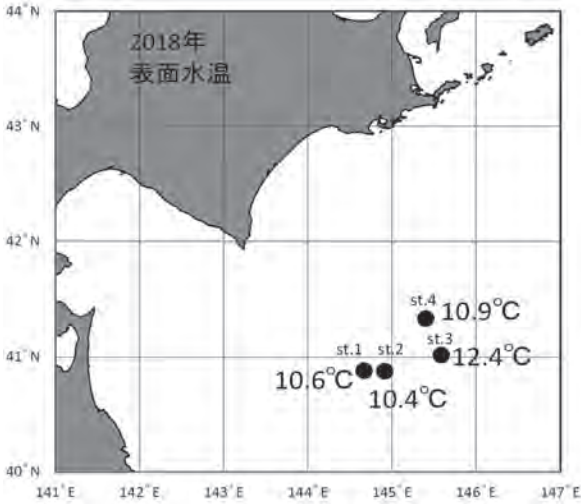


図1 漁場調査の調査点と表面水温

表2 漁場調査の表中層トロールによる漁獲結果(2018年)

St.	1	2	3	4	計
位置	緯度 40-54N 経度 144-46E	緯度 40-52N 経度 144-57E	緯度 41-00N 経度 145-34E	緯度 41-22N 経度 145-25E	
投網	月日 5/15 時刻 8:42	月日 5/15 時刻 11:33	月日 5/16 時刻 8:38	月日 5/16 時刻 13:46	
揚網	月日 5/15 時刻 9:06	月日 5/15 時刻 11:57	月日 5/16 時刻 8:58	月日 5/16 時刻 14:06	
水温(°C)	0m 10.6 10m 10.6 30m 9.1	0m 10.4 10m 10.0 30m 8.7	0m 12.4 10m 12.2 30m 12.7	0m 10.9 10m 9.6 30m 9.5	
漁獲尾数	マサバ 1 ゴマサバ 0 マイワシ 19 カクチイワシ 0 サンマ 0 スルメイカ 0 アカイカ 0	マサバ 615 ゴマサバ 0 マイワシ 3,153 カクチイワシ 0 サンマ 0 スルメイカ 0 アカイカ 0	マサバ 1 ゴマサバ 0 マイワシ 1,503 カクチイワシ 0 サンマ 0 スルメイカ 0 アカイカ 0	マサバ 59 ゴマサバ 0 マイワシ 216 カクチイワシ 0 サンマ 0 スルメイカ 0 アカイカ 0	マサバ 676 ゴマサバ 0 マイワシ 4,891 カクチイワシ 0 サンマ 0 スルメイカ 0 アカイカ 0

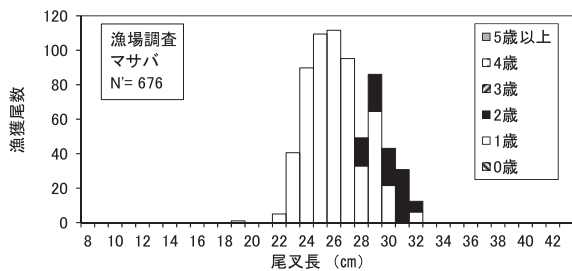


図2 漁場調査のマサバの尾叉長年齢組成(Nは漁獲尾数)

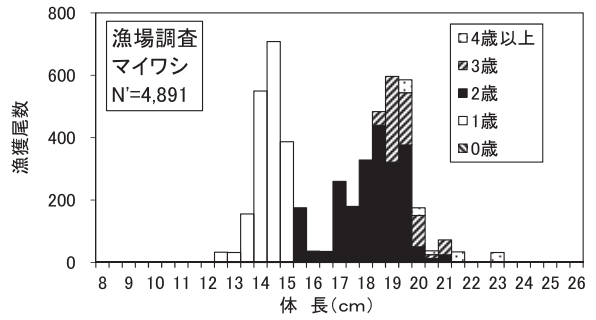


図3 漁場調査のマイワシの体長年齢組成(Nは漁獲尾数)

(イ) 漁期前調査(流し網)

漁獲試験を5調査点で実施した(図4,表3)。サバ類は、マサバが723尾、ゴマサバが34尾漁獲された。マサバのCPUEは144.6(尾/回)と前年を上回り、ゴマサバのCPUEは6.8(尾/回)と前年を下回った(付表1)。マサバは尾叉長25cm台前後の1歳が最も多く、次に29cm台前後の2,3歳が多かった(図5)。

マイワシは3,647尾が漁獲され、CPUEは729.4(尾/回)と前年を下回った。体長15.5cm台前後の1歳が主体で、この他に10.5cm台前後の0歳と、19.5cm台前後の2,3歳で構成された(図6)。カクチイワシは14尾が漁獲され、CPUEは2.8(尾/回)、体長範囲は10.5~14.0cm台だった。

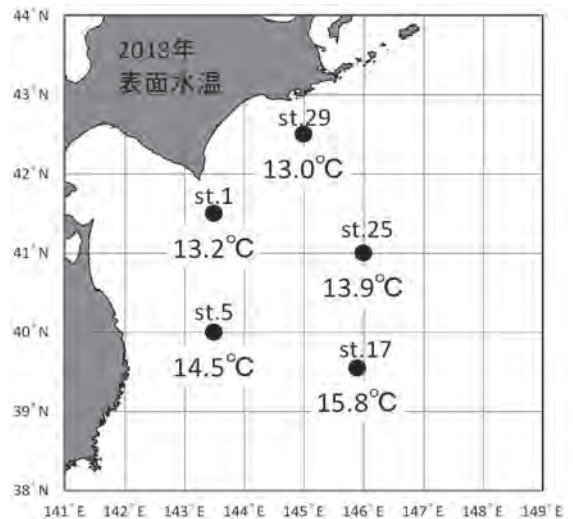


図4 漁期前調査の調査点と表面水温

表3 漁期前調査の流し網による漁獲結果 (2018年)

St.		1	5	17	25	29	計
位置	緯度	41-29N	40-00N	39-33N	41-00N	42-25N	
	経度	143-33E	143-31E	145-54E	146-00E	145-02E	
投網	月日	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26	
	時刻	17:51	17:05	17:05	17:02	15:08	
揚網	月日	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	
	時刻	4:00	3:40	3:55	4:00	00:02	
水温 (°C)	0m	13.2	14.5	15.8	13.9	13.0	
	50m	7.9	9.5	8.1	6.2	4.6	
	100m	6.1	7.7	6.5	3.6	4.3	
漁獲尾数	マサバ	103	42	263	148	167	723
	ゴマサバ	2	2	27	3	0	34
	マイワシ	935	462	694	463	1,093	3,647
	カクチイワシ	1	13	0	0	0	14
	サンマ	0	1	6	97	8	112
	スルメイカ	5	0	0	0	0	5
	アカイカ	0	0	0	0	0	0

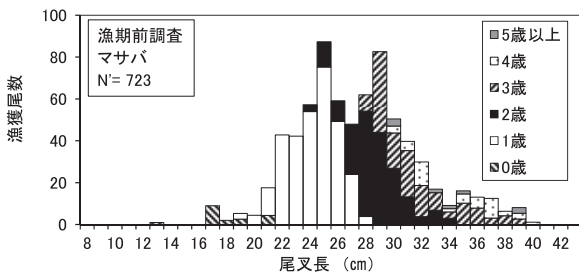


図5 漁期前調査のマサバの尾叉長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

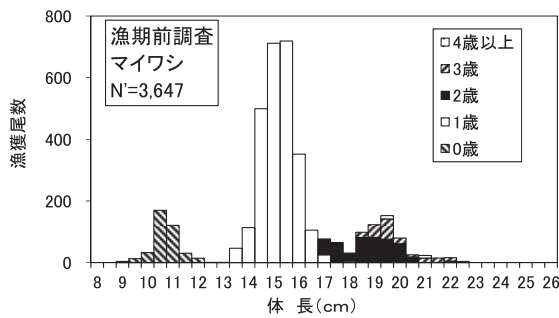


図6 漁期前調査のマイワシの体長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

(イ) 漁期中調査 (流し網)

漁獲試験を6調査点で実施した(図7, 表4)。サバ類は、マサバが1,548尾、ゴマサバが105尾漁獲された。CPUEはマサバが258.1(尾/回)、ゴマサバが17.4(尾/回)で、共に前年を上回った(付表2)。マサバは尾叉長25cm台前後の1歳と30cm台前後の2歳を主体に、18cm台前後の0歳も見られた(図8)。ゴマサバは尾叉長25cm台前後の1歳を主体に、19cm台前後の0歳と28cm台以上の2歳以上も含まれていた(図9)。

マイワシは10,487尾が漁獲され、CPUEは1,747.8(尾/回)と前年を上回った。体長15.5cm台前後の1歳が大部分を占めた(図10)。カクチイワシは12尾が漁獲され、CPUEは2.0(尾/回)、体長範囲は12.5~14.0cm台だった。

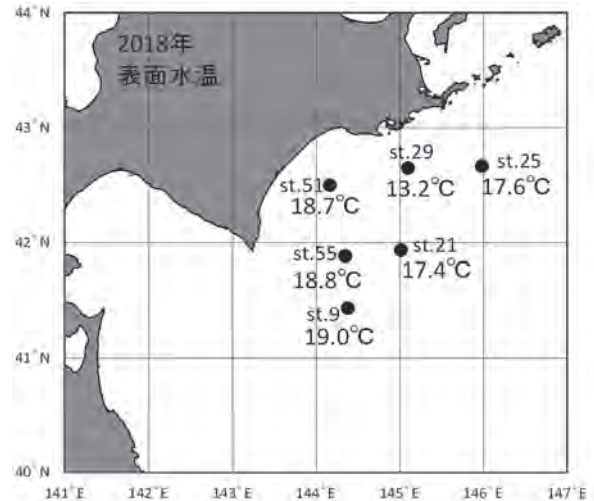


図7 漁期中調査の調査点と表面水温

表4 漁期中調査の流し網による漁獲結果 (2018年)

St.		29	25	21	51	9	55	計
位置	緯度	42-39N	42-40N	41-56N	42-30N	41-26N	41-53N	
	経度	145-06E	145-59E	145-01E	144-10E	144-23E	144-21E	
投網	月日	8/28	8/29	8/30	8/31	9/1	9/2	
	時刻	19:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	
揚網	月日	8/29	8/30	8/31	9/1	9/2	9/3	
	時刻	5:00	5:00	1:00	5:00	5:00	5:00	
水温 (°C)	0m	13.2	17.6	17.4	18.7	19.0	18.8	
	50m	4.6	5.6	6.2	5.9	5.5	6.9	
	100m	4.2	3.2	5.2	5.5	3.4	5.6	
漁獲尾数	マサバ	284	245	177	517	189	137	1,548
	ゴマサバ	3	6	5	17	56	17	105
	マイワシ	498	8,606	8	1,184	81	110	10,487
	カクチイワシ	0	1	1	0	10	0	12
	サンマ	2	1	14	3	20	23	63
	スルメイカ	70	0	1	38	9	6	124
	アカイカ	10	6	48	6	5	59	134

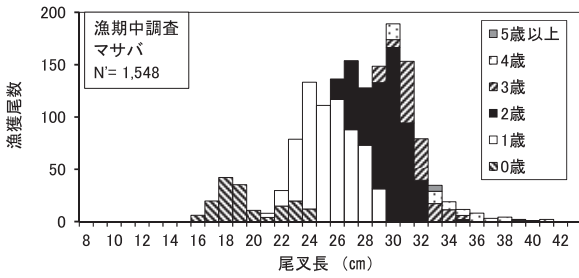


図8 漁期中調査のマサバの尾又長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

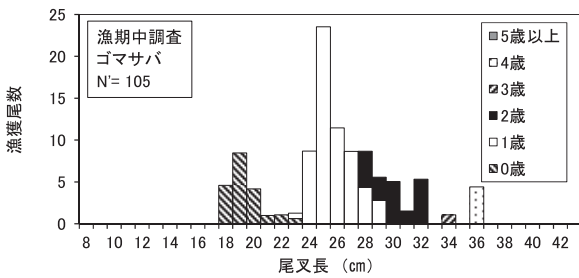


図9 漁期中調査のゴマサバの尾又長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

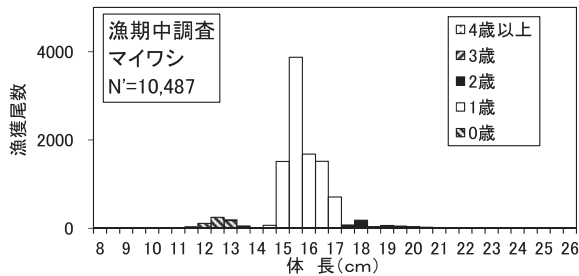


図10 漁期中調査のマイワシの体長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

(エ) サンマ調査の混獲物調査

a サンマ北上期調査 (表中層トロール)

漁獲試験を11調査点で実施した(図11, 表5)。マサバは11,356尾が漁獲され、尾又長14cm台前後の0歳を主体に、20cm台前後の1歳も見られた(図12)。ゴマサバは2,022尾が漁獲され、尾又長12~19cm台の0歳がほとんどを占めた(図13)。

マイワシは8,974尾が漁獲され、体長10.0cm台前後の0歳、14.0cm台前後の1歳が主体であった(図14)。カタクチイワシは100尾が漁獲され、体長範囲は10.0~12.5cm台であった(図15)。

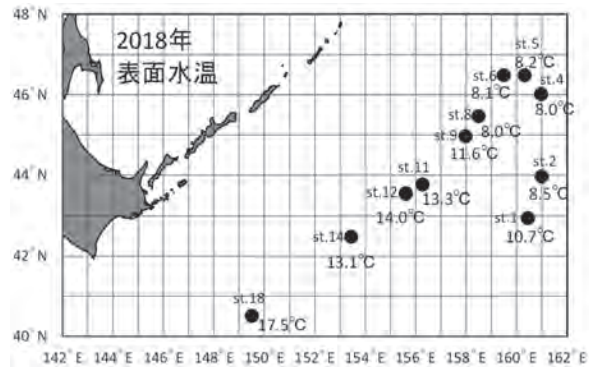


図11 サンマ北上期調査の調査点と表面水温

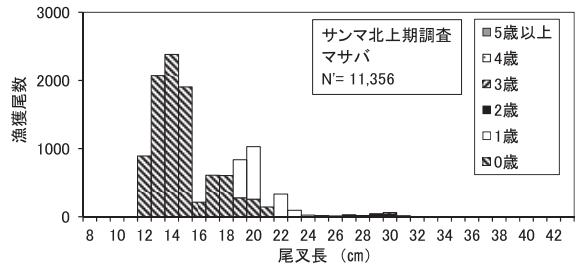


図12 サンマ北上期調査のマサバの尾又長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

表5 サンマ北上期調査の表中層トロールによる漁獲結果 (2018年)

St.		1	2	4	5	6	8	9	11	12	14	18	計
位置	緯度	42-57N	43-58N	46-01N	46-29N	46-29N	45-28N	44-58N	43-46N	43-33N	42-29N	40-31N	
	経度	160-26E	160-59E	160-58E	160-19E	159-29E	158-29E	157-58E	156-16E	155-36E	153-26E	149-30E	
漁獲月日		7/9	7/9	7/10	7/10	7/10	7/11	7/11	7/12	7/12	7/13	7/14	
水温 (°C)	0m	11.2	8.5	8.0	8.2	8.1	8.0	11.6	13.9	14.0	13.1	17.5	
	10m	10.7	8.2	7.8	7.5	7.1	7.6	10.1	13.7	14.0	12.5	17.5	
	30m	10.1	6.3	6.4	5.0	5.2	5.8	7.5	12.1	12.1	6.7	13.2	
漁獲尾数	マサバ	0	0	0	0	0	0	192	1,723	7,737	319	1,385	11,356
	ゴマサバ	0	0	0	0	0	0	0	35	1,260	13	714	2,022
	マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	1,496	6,560	134	784	8,974
	カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	1	95	0	4	100
	サンマ	736	122	87	0	956	0	0	1	0	0	0	1,902

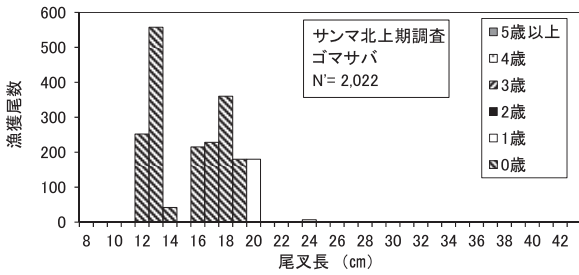


図13 サンマ北上期調査のゴマサバの尾又長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

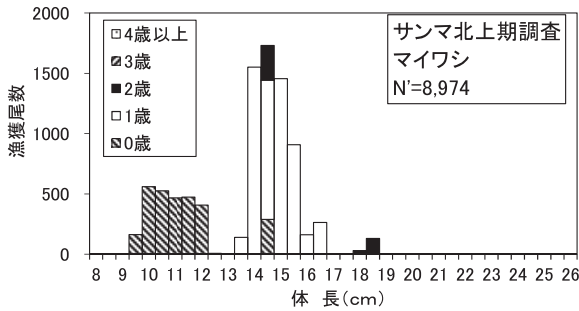


図14 サンマ北上期調査のマイワシの体長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

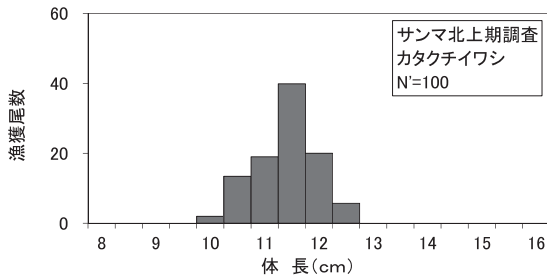


図15 サンマ北上期調査のカタクチイワシの体長組成 (Nは漁獲尾数)

b サンマ南下期調査 (表中層トロール)

漁獲試験を12調査点で実施した(図16, 表6)。マサバは46,184尾が漁獲され、尾又長18cm台前後の0歳がほとんどを占めた(図17)。ゴマサバは48尾が漁獲され、尾又長16~23cm台の1歳であった。尾又長25cmを超えるサバ類の漁獲が少ない原因の一つに漁具の特性が考えられる。

マイワシは26,280尾が漁獲され、体長15.5cm台前後の1歳が多く、次に体長12.0cm台前後の0歳が多かった(図18)。カタクチイワシは2尾が漁獲され、体長範囲は13.5~14.0cm台であった。

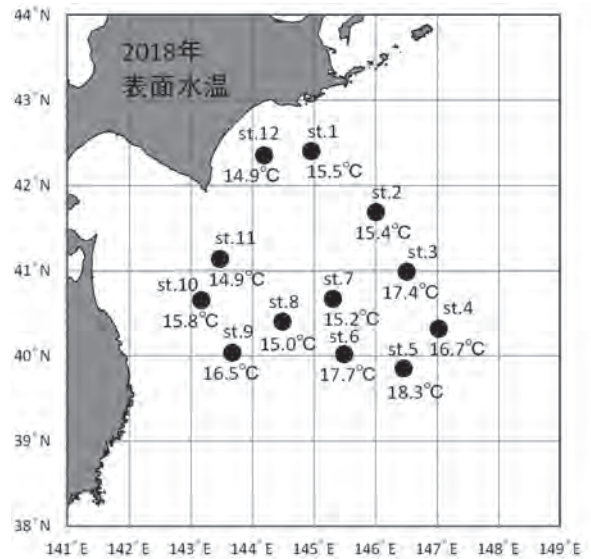


図16 サンマ南下期調査の調査点と表面水温

表6 サンマ南下期調査の表中層トロールによる漁獲結果 (2018年)

St.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
位置	緯度	42-24	41-41	40-59	40-19	39-51	40-01	40-40	40-24	40-02	40-39	41-08	42-21	
	経度	144-58	146-01	146-31	147-02	146-28	145-30	145-19	144-30	143-41	143-11	143-29	144-12	
漁獲月日		10/16	10/17	10/17	10/18	10/18	10/19	10/19	10/20	10/20	10/21	10/21	10/22	
水温 (°C)	0m	15.5	15.4	17.4	16.7	18.3	17.7	15.2	15.0	16.5	15.8	14.9	14.9	
	10m	15.3	15.5	17.5	17.0	17.9	17.9	14.3	15.0	16.4	15.5	14.7	14.9	
	30m	9.5	10.6	17.5	14.9	17.4	17.8	6.3	10.7	16.4	12.8	13.5	9.1	
マサバ		302	17	47	0	0	414	7,734	31,723	1,440	1,328	1,145	2,034	46,184
ゴマサバ		0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	42	48
漁獲尾数	マイワシ	12,822	13	84	0	0	5,529	6,421	273	25	21	73	1,019	26,280
	カタクチイワシ	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	サンマ	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

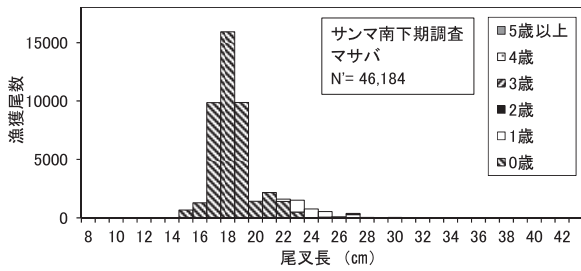


図17 サンマ南下期調査のマサバの尾又長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

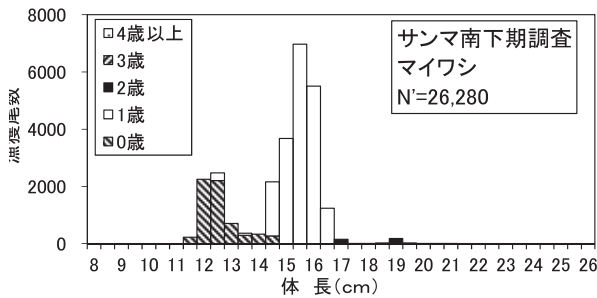


図18 サンマ南下期調査のマイワシの体長年齢組成 (Nは漁獲尾数)

イ 陸上調査

(ア) 漁獲物の生物測定調査

a サバ類

10月下旬の道東沖においてまき網で漁獲されたサバ類は、尾又長31cm台前後の2、3歳のマサバが主体であった(図19)。標本にゴマサバは含まれていなかった。

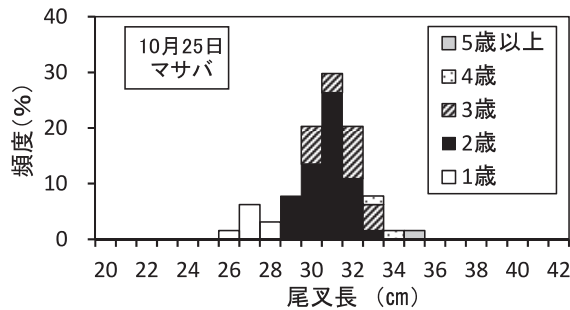


図19 まき網によるマサバの尾又長年齢組成

b イワシ類

道東沖のマイワシの生物測定調査は、まき網による漁獲物について5回、棒受網およびたもすくい網による漁獲物について6回実施した。まき網のマイワシは、7月下旬と9月上旬では体長16.0cm台前後の1歳が主体であった(図20)。9月下旬から10月下旬では、それ以前よりも大型高齢魚である体長19.0cm台前後の2歳および20.0cm台前後の3歳が主体へと変わった。

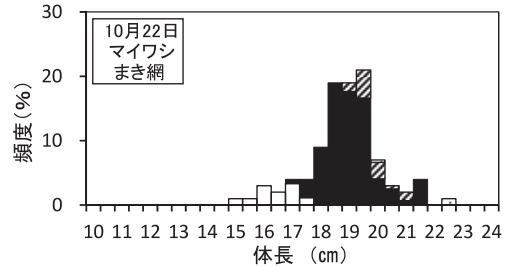
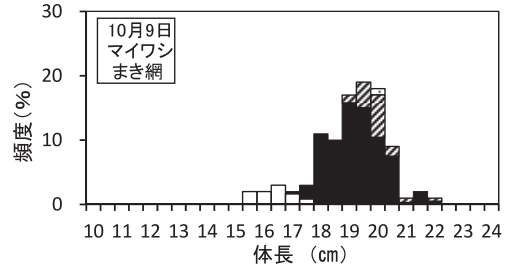
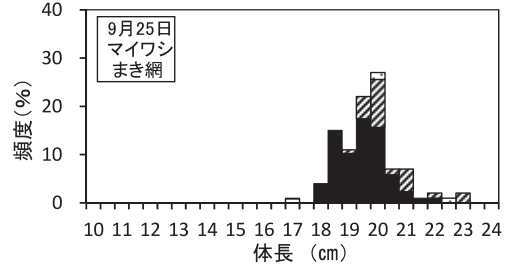
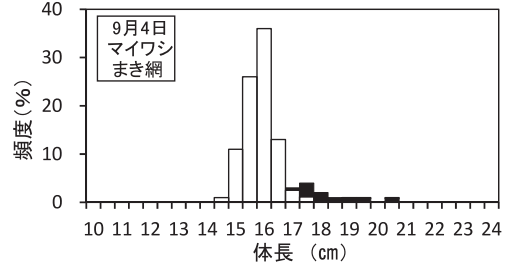
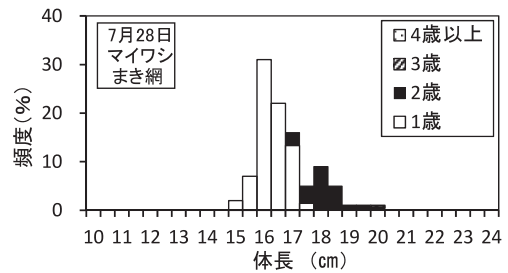


図20 まき網によるマイワシの体長年齢組成

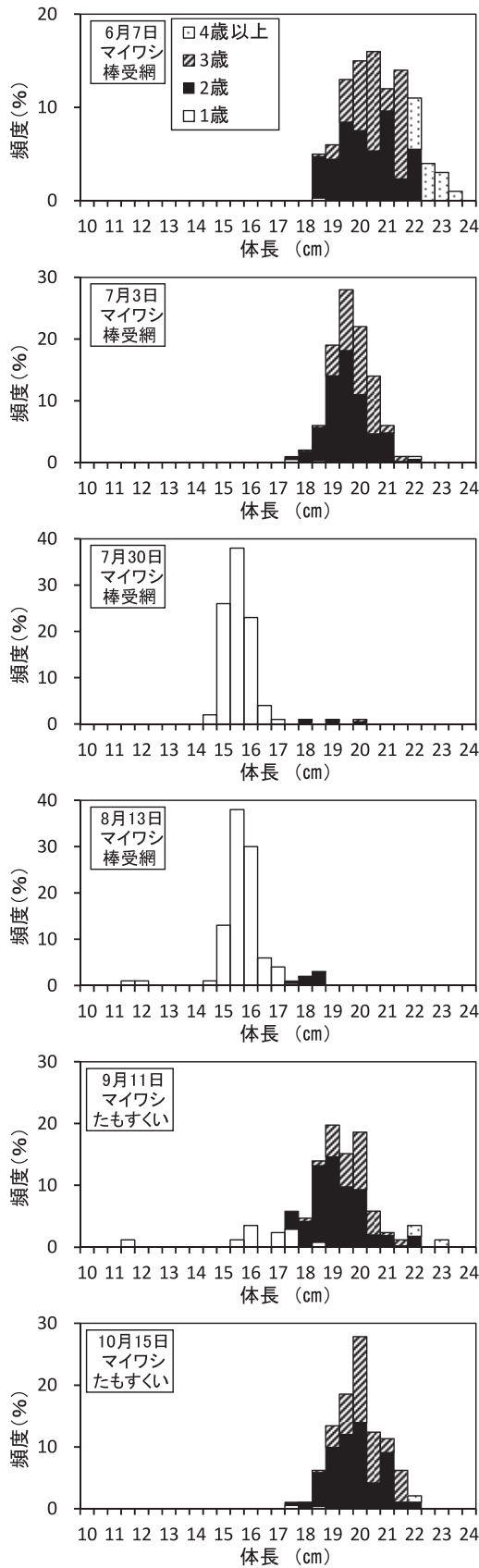


図21 棒受網およびたもすくい網によるマイワシの体長年齢組成

棒受網およびたもすくい網によるマイワシは、6月上旬から7月上旬では体長17.5~22.0cm台の2、3歳が主体であった(図21)。7月下旬から8月中旬では小型若齢魚である体長15.5cm台前後の1歳が主体となった。9月中旬から10月中旬では体長20.0cm前後の2、3歳が主体に戻った。

(イ) 漁獲統計調査

a サバ類

全国のサバ類の漁獲量は、1970年代には1976年を除き100万トンを上回る水準にあったが、その後減少し、1991年には過去最低の26万トンまで減少した(図22)。1992年以降は増減を繰り返しながら50万トン前後で推移し、2018年は54万トンであった。

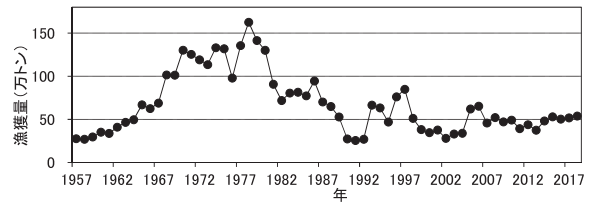


図22 全国におけるサバ類の漁獲量の推移

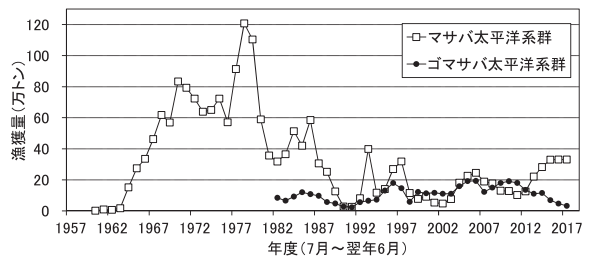


図23 マサバ太平洋系群およびゴマサバ太平洋系群の漁獲量の推移

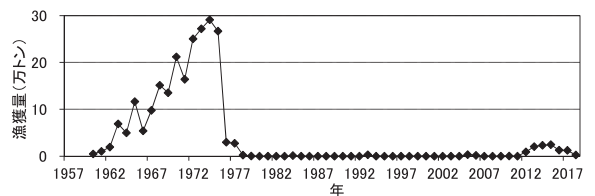


図24 道東沖のまき網によるサバ類の漁獲量の推移

マサバ太平洋系群の漁獲量は1989年度まではゴマサバ太平洋系群よりも多かったが、1999年度に逆転し2012年度まで同程度の漁獲量で推移した(図23)。2013年度以降、マサバ太平洋系群の漁獲量が再び増加傾向となる一方、ゴマサバ太平洋系群が減少傾向となった。2017年度はマサバ太平洋系群が33.1万トン、ゴマサバ太平洋系群が3.2万トンであった。

北海道周辺海域のサバ類の漁獲量は、1960年台に道東沖のまき網が増えた(図24)。しかし、漁獲対象がマイワシに代わったため、まき網のサバ類の漁獲量は1976年に急減した。1980～2000年台は、まき網の漁獲がほとんどなくなり、北海道周辺では渡島振興局を中心とした沿岸漁業が漁獲の主体となった(付表3)。2012年度以降、再びまき網によるサバ類の漁獲が継続するようになり、北海道周辺の漁獲量は2018年まで1万～3万トンで推移している。

2018年のまき網の漁獲量は、10月のみの2,395トン(釧路港：1,355トン、十勝港：0トン、八戸港：959トン、その他：82トン)で、前年の2割に減少した(表7)。サバ類を漁獲対象としたまき網の延べ網数は101回、CPUE(1網当たりの漁獲量)は24トン/回で、共に前年よりも低下した。

表7 道東沖におけるまき網のサバ類を対象とした網数、漁獲量、CPUE

年	月	網数(回)	漁獲量(トン)	CPUE(トン/回)
2005	8	21	755	36
	9	52	2,569	49
	計	73	3,324	46
2006	8	23	1,320	57
	9	16	587	37
	計	39	1,907	49
2007	8	2	12	6
	9	1	83	83
	計	1	83	83
2012	8	6	528	43
	9	103	6,496	63
	10	83	2,016	25
	計	192	9,040	47
2013	8	4	339	85
	9	297	18,763	63
	10	11	1,411	128
	計	312	20,513	66
2014	8	1	5	6
	9	288	20,776	72
	10	114	2,352	21
	計	403	23,133	57
2015	8	1	38	38
	9	197	15,368	78
	10	173	9,308	54
	計	371	24,715	67
2016	9	12	489	41
	10	374	12,442	33
	計	386	12,931	34
2017	9	29	3,592	124
	10	148	8,619	58
	計	177	12,211	69
2018	10	101	2,395	24

※2008、2009、2011年は漁獲なし。

(北海道まき網漁業協会、まき網操業記録資料より)

b マイワシ

全国、太平洋系群、対馬暖流系群、道東沖のまき網のマイワシ漁獲量の経年変化を図25に示した。全国の漁獲量は、1970年代から増加傾向を示し、1980年代には400万トンを超え、1988年に449万トンのピークを記録した。1990年代に入って漁獲量は急激に減少し、2002～2010年は10万トン未満で推移した。2011年から再び10万トンを超えて増加傾向となり、2018年の漁獲量は52.2万トンであった。

マイワシ太平洋系群の漁獲量は、全国と同様に2011年から増加しており、2018年は45.1万トンであった。マイワシ対馬暖流系群の漁獲量は、2015年から横ばい傾向で、2018年は7.1万トンであった。

北海道周辺海域のマイワシの漁獲量は、1980年代に道東沖のまき網を主体に100万トンを超えたが、1990年台前半に急減した。1993年から漁獲の中心は渡島振興局を主体とする沿岸漁業になり、1994年以降2010年までまき網によるマイワシの漁獲はなかった(付表4)。しかし、2011年からまき網の漁獲が再開され、2016年から釧路および根室振興局の棒受網とたもすくい網の漁獲が本格的に始まった。それらにともなって北海道周辺の漁獲量は再び増加傾向となり、2018年は15.9万トンであった。

2018年の道東沖におけるまき網の漁期は7～10月で、盛漁期の9月と10月の漁獲量は共に6万トンを超えた(表8)。主な水揚げ港は釧路、十勝、八戸港であった。マイワシを漁獲対象としたまき網の延べ網数は879回、CPUE(1網当たりの漁獲量)は158トン/回であった。前年に比べ、網数は増加し、CPUEはやや低下した。ただし、TACに加えて、陸上での1日の加工処理量に限界があるため、1日当たりの漁獲量は制限されている。

2018年の道東沖(十勝、釧路、根室振興局管内)における沿岸漁業の主体は棒受網とたもすくい網で、漁獲量は前年を上回る14,622トンであった(表9)。漁期は5～12月で、7月と9月に4千トンを超えた。

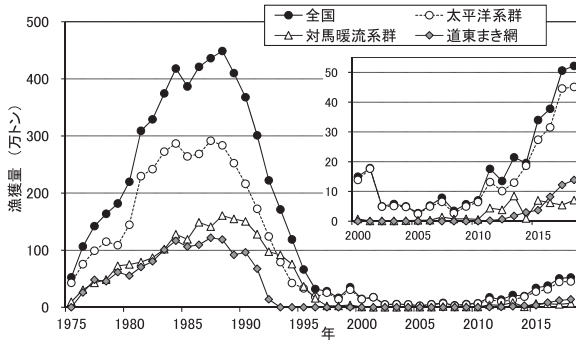


図25 マイワシの漁獲量の推移

表8 道東沖におけるまき網のマイワシを対象とした網数，漁獲量，CPUE

年	月	網数(回)	漁獲量(トン)	CPUE(トン/回)
2011	9	2	101	51
	10	12	1,887	157
	計	14	1,988	142
2012	8	2	34	17
	9	2	43	22
	10	40	6,273	157
計	44	6,350	144	
2013	9	23	9,193	400
	10	17	8,483	499
	計	40	17,676	442
2014	8	158	21,030	133
	9	136	14,180	104
	10	27	3,716	138
	計	321	38,926	121
2015	8	97	8,582	88
	9	178	20,661	116
	10	80	14,704	184
	計	355	43,947	124
2016	8	6	461	77
	9	278	45,152	162
	10	220	36,009	164
	計	504	81,622	162
2017	8	41	8,752	213
	9	351	57,455	164
	10	267	55,614	208
	計	659	121,821	185
2018	7	16	2,159	135
	8	101	11,711	116
	9	444	61,356	138
	10	318	63,466	200
	計	879	138,691	158

(北海道まき網漁業協会、まき網操業記録資料より)

表9 2016年以降の十勝，釧路，根室振興局の沿岸漁業によるマイワシの月別漁獲量(単位：トン)

年	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
2016	4	738	2,857	1,458	658	58	1		5,774
2017	191	1,676	3,045	2,872	2,938	532	107		11,360
2018	262	1,626	4,417	1,810	4,671	1,487	349	0	14,622

c カタクチイワシ

全国，太平洋系群，道東沖のまき網のカタクチイワシ漁獲量の経年変化を図26に示した。全国の漁獲量は，1998～2006年は40万トンを超える年が見られたが，その後，近年にかけて減少傾向にあり，2018年は11万トンであった。

カタクチイワシ太平洋系群の漁獲量も，全国と同様の傾向で変動を示し，2018年は3万トン台にまで減少している。

道東沖のまき網漁業による漁獲量は，2015年以降2018年まで0トンである。

ウ 漁業指導

(2) 経過の概要に記載のとおり。

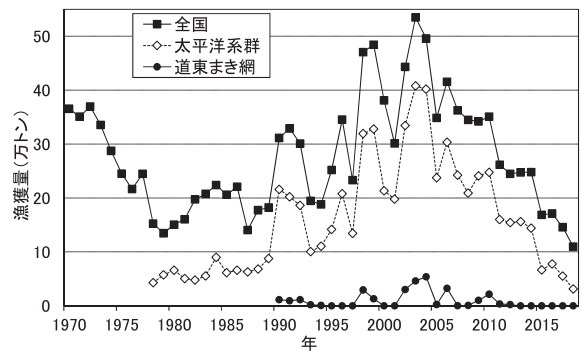


図26 カタクチイワシの漁獲量の推移

付表1 漁期前調査の流し網による漁獲尾数とCPUEの推移

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
操業回数	8	7	7	8	5	6	7	6	8	8	7	8	7	7	8	8	8	7	8	8	8	8	7	5
マサバ	3	0	18	85	2	0	15	2	53	0	118	436	180	306	41	1,629	313	329	1,659	4,270	1,498	774	906	723
ゴマサバ	0	0	13	67	9	0	3	10	11	0	176	546	52	232	229	1,489	759	315	1,600	415	198	429	113	34
マイワシ	0	1	7	236	376	11	48	15	29	6	0	1	4	0	124	884	831	2,650	15,940	6,629	15,125	14,103	9,941	3,647
カササギ	1,059	1	457	19,965	18,413	10,856	5,064	23,922	11,604	3,242	4,881	7,183	11,681	43	11,467	41,454	30,404	917	63	34	206	1	91	14
サンマ	354	221	502	100	7	50	190	174	27	52	1,387	1,360	2,152	297	24	741	621	27	174	33	66	78	14	112
スルメイカ	255	271	3	18	19	114	72	43	72	45	10	13	82	78	70	25	325	34	100	49	19	6	6	5
アカイカ	453	161	331	20	57	8	47	5	0	2	8	390	94	2	3	11	14	19	167	10	14	371	0	0
マサバ	0.4	0.0	2.6	10.6	0.4	0.0	2.1	0.3	6.6	0.0	16.9	54.5	25.7	38.3	5.1	203.6	39.1	47.0	207.4	533.8	187.3	96.8	129.4	144.6
C	0.0	0.0	1.9	8.4	1.8	0.0	0.4	1.7	1.4	0.0	25.1	68.3	7.4	29.0	28.6	186.1	94.9	45.0	200.0	51.9	24.8	53.6	16.2	6.8
P	0.0	0.1	1.0	29.5	75.2	1.8	6.9	2.5	3.6	0.8	0.0	0.1	0.6	0.0	15.5	110.5	103.9	378.6	1,992.5	828.6	1,890.6	1,762.9	1,420.1	729.4
U	132.4	0.1	65.3	2,495.6	3,682.6	1,809.3	723.4	3,987.0	1,450.5	405.3	697.3	897.9	1,668.7	5.4	1,433.4	5,144.3	3,800.5	131.0	7.9	4.3	25.8	0.1	13.0	2.8
E	44.3	31.6	71.7	12.5	1.4	8.3	27.1	29.0	3.4	6.5	198.1	170.0	307.4	37.1	3.0	92.6	77.6	3.9	21.8	4.1	8.3	9.8	2.0	22.4
(尾/回)	31.9	38.7	0.4	2.3	3.8	19.0	10.3	7.2	9.0	5.6	1.4	1.6	11.7	9.8	8.8	3.1	40.6	4.9	12.5	6.1	2.4	0.8	0.9	1.0
アカイカ	56.6	23.0	47.3	2.5	11.4	1.3	6.7	0.8	0.0	0.3	1.1	48.8	13.4	0.3	0.4	1.4	1.8	2.7	20.9	1.3	1.8	46.4	0.0	0.0

※カササギ:2000年以降の採集尾数は流し網の目合い182mmを除く。

付表2 漁期中調査の流し網による漁獲尾数とCPUEの推移

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
操業回数	7	8	8	8	8	8	7	8	7	5	5	6	5	5	7	8	4	8	8	8	5	5	5	6
マサバ	390	162	517	27	42	149	124	120	239	944	90	858	805	65	432	452	2,041	833	724	362	539	915	1,548	1,548
ゴマサバ	21	1,665	23	4	51	27	31	795	19	218	837	74	123	439	293	1,730	1,156	821	281	364	42	76	6	105
マイワシ	1	66	15	5	10	10	12	907	3	1	52	3	1	7	30	21	4,692	496	1,096	233	183	964	10,487	
カササギ	126	274	10	5,432	639	724	655	7,299	34,176	20,023	1,227	7,938	487	33	300	39	3	1,323	2	6	0	9	0	12
サンマ	596	1,263	690	113	63	177	461	1,626	3,636	35	955	2,086	1,147	588	2,399	108	702	11	50	42	32	0	22	63
スルメイカ	238	1,210	547	14	155	141	817	540	761	128	8	7	597	229	140	321	221	63	155	71	3	21	124	134
アカイカ	803	1,496	1,146	427	743	689	670	533	479	368	126	246	632	406	49	128	4	742	1,030	501	58	785	300	134
マサバ	55.7	20.3	64.6	3.4	5.3	18.6	0.0	15.5	17.1	47.8	188.8	15.0	171.6	115.0	9.3	54.0	113.0	255.1	104.1	144.8	72.4	107.8	183.0	258.1
C	3.0	208.1	2.9	0.5	6.4	3.4	4.4	99.4	2.7	43.6	167.4	12.3	24.6	62.7	41.9	216.3	289.0	102.6	35.1	72.8	8.4	15.2	1.2	17.4
P	0.1	8.3	0.0	1.9	0.6	1.3	0.0	1.5	129.6	0.6	0.2	8.7	0.6	0.1	1.0	3.8	5.3	586.5	62.0	219.2	46.6	36.6	192.8	1,747.8
U	18.0	34.3	1.3	679.0	79.9	90.5	93.6	912.4	4,882.3	4,004.6	245.4	1,323.0	97.4	4.7	42.9	4.9	0.8	165.4	0.3	1.2	0.0	1.8	0.0	2.0
E	85.1	157.9	86.3	14.1	7.9	22.1	65.9	203.3	519.4	7.0	191.0	347.7	229.4	84.0	342.7	13.5	175.5	1.4	6.3	8.4	6.4	0.0	4.4	10.5
(尾/回)	34.0	151.3	68.4	1.8	19.4	17.6	116.7	67.5	108.7	25.6	1.6	0.0	1.4	85.3	32.7	17.5	80.3	27.6	7.9	31.0	14.2	0.6	4.2	20.7
アカイカ	114.7	187.0	143.3	53.4	92.9	86.1	95.7	66.6	68.4	73.6	25.2	41.0	126.4	58.0	7.0	16.0	1.0	92.8	128.8	100.2	11.6	157.0	60.0	22.3

※カササギ:2000年以降の採集尾数は流し網の目合い182mmを除く。

付表3 北海道周辺海域のサバ類の漁獲量(単位:トン)

年	沿岸漁業													道東 まき網	北海道 周辺計
	石狩	後志	桧山	渡島	胆振	日高	十勝	釧路	根室	オホーツク	宗谷	留萌			
1980	0	573	35	2,592	94	49	0	6	8	15	30	450			
1981		209	12	1,638	27	32	1	7	1	3	9	184		2,123	
1982		476	9	1,980	30	138	5	28	26	3	3	191		2,889	
1983		472	20	825	5	25		50	9	15	2	176		1,599	
1984		301	7	360	7		5	12	7	24	35	126	1,120	2,004	
1985	0	291	12	424	16	3	1	23	12	25	5	96		908	
1986		282	17	262	5	9		17	1	5	1	192		791	
1987		286	15	127	18	11	1	24	7	24	10	75		598	
1988	0	189	34	277	5	8	1	13	20	21	7	66		641	
1989	0	286	15	113	13	2		15	43	24	4	69		584	
1990	0	130	2	128	1	1		2	3	17	1	9		294	
1991	0	89	10	110	0	3			7	5	3	40		267	
1992		330	14	10,760	65				0	0	0	13		11,182	
1993	0	399	8	3,843	5	3	0	0	0	0	3	42	2,983	7,286	
1994		904	4	5,479	26	2		0	1	1	1	72		6,488	
1995	0	612	5	10,170	11	0			1	3	22	94		10,918	
1996	0	316	4	4,886	10	0			1	0	2	20		5,240	
1997	0	628	21	575	9	5		18	1	1	3	26		1,287	
1998	140	53	1	2,069	7	3		0	2	0	0	12		2,287	
1999		442	7	21,036	10	12		1	7	3	1	10		21,529	
2000	0	465	2	2,551	7	0	0	0	32	15	0	1		3,074	
2001	0	257	1	714	1	0		0		0		1		974	
2002	0	124	1	795	0		0			0				921	
2003		18	0	7,118	2	0		0	0	0		0		7,139	
2004	0	16	0	4,754	3	0			1	0		0		4,775	
2005		31	0	4,191	1	0	0	11	0	0	3	0	3,324	7,561	
2006		4	0	197	0	6		1	1			0	1,678	1,887	
2007	0	55	0	6,540	2	8	0	0	0	0		0	12	6,618	
2008	0	58	1	2,213	5	3	0	0	0	2	0	1		2,283	
2009	0	27	0	117	0	0	0	0	0	0		2		146	
2010	0	43	0	5,013	12	3	0	10	5	1	0	0	83	5,170	
2011	0	27	0	234	2	0	0	41	4	1		0		310	
2012	0	22	0	604	5	49	0	19	10	1	2	6	9,040	9,759	
2013	0	39	1	6,585	13	80	0	5	24	0	0	1	20,513	27,260	
2014	0	25	1	5,849	19	84	4	5	3	0		0	23,133	29,124	
2015	0	143	0	3,095	85	691	5	109	28	3	1	0	24,715	28,875	
2016	0	72	0	2,715	18	609	3	25	10	11	5	0	12,931	16,398	
2017	0	86	4	2,456	93	691	0	77	247	12	1	0	12,211	15,879	
2018	5	279	17	4,504	136	1,501	18	808	225	87	5	3	2,395	9,982	

(北海道水産現勢および北海道まき網漁業協会資料より、0は1トン未満、2018年は暫定値)

付表4 北海道周辺海域のマイワシの漁獲量(単位:トン)

年	沿岸漁業													道東 まき網	北海道 周辺計
	石狩	後志	桧山	渡島	胆振	日高	十勝	釧路	根室	オホーツク	宗谷	留萌			
1980	3	546	1	47,694	2,275	20	19	509	469	10	209	30	553,518	605,303	
1981	5	446	2	74,428	2,514	34	48	172	23	754	102	4	705,738	784,270	
1982	4	354	1	85,765	1,765	10	41	8,875	36	669	355	30	804,979	902,884	
1983	5	108	2	97,792	1,785	15	83	655	998	3,292	230	25	1,007,906	1,112,896	
1984	11	228	9	89,735	990	2,323	50	9,271	1,256	1,622	378	140	1,164,533	1,270,546	
1985	34	174	14	166,621	949	37	14	822	699	5,600	812	103	1,062,808	1,238,687	
1986	74	110	1	78,278	187	24	7	37	639	6,921	462	1,645	1,094,085	1,182,470	
1987	18	293	2	102,460	397	9	1	49	816	7,596	1,470	1,839	1,218,983	1,333,933	
1988	1	185	18	98,021	397	42	12	446	1,419	7,617	1,765	2,374	1,185,997	1,298,294	
1989	1	230	11	86,708	198	62	8	639	509	9,780	189	1,808	918,929	1,019,072	
1990	6	176	1	31,407	70	87	3	180	278	3,307	513	915	963,455	1,000,398	
1991	7	208	0	42,143	57	21	46	349	501	907	416	87	674,580	719,322	
1992	5	170	4	31,016	242	33	19	192	45	1,297	367	466	140,014	173,870	
1993	0	86	0	13,328	26	13	1	3	15	5	2	33	1,145	14,657	
1994	0	21	1	19,741	34	4	0	2	7	0	0	3		19,813	
1995		56		4,237	7	2	0	1	0	3	31	43		4,380	
1996		2	0	5,715	16	2	1	0	0	0		0		5,736	
1997		2	0	2,146	15			0	5	0	0	0		2,168	
1998		2		7,193	27	1	0	56	20	1		0		7,299	
1999	0	18		2,972	7	0	0	0	1	0		0		2,999	
2000	0	2		749	3	0			0	17	0			771	
2001		15		3,338	12	0	1	0	0	153	0	0		3,519	
2002		4	1	851	10	0	0	0	0	622	0			1,490	
2003		4		351	3	1	0	0	0	68	0	0		427	
2004		2	2	281	7	0	0	0	0	0		0		292	
2005		0		75	13	0			0	0	0	0		89	
2006		0		466	7	0	0	0	1	0	0	0		475	
2007		7	0	277	2		0	7	1					294	
2008	5	3	0	86	3	0	0	0	0	0	0	0		96	
2009		2		255	1	0		2	4					264	
2010	0	2		515	1	0		0	0					519	
2011	24	5		3,800	2	1	0	1	11	25	0	0	1,988	5,856	
2012	20	8	0	556	1	2	0	57	7	1			6,325	6,976	
2013	39	14	3	4,929	3	3	1	166	15	2	0	0	17,676	22,851	
2014	0	9	0	18,097	2	9	0	178	2				29,991	48,289	
2015	2	19	0	7,846	3	3	1	580	166	0	3		37,035	45,657	
2016	0	19	1	1,350	1	1	12	2,358	3,404				82,298	89,445	
2017		0	3	13,277	0	0	34	5,941	5,385				121,820	146,461	
2018	5	31	3	5,497	1	4	24	9,528	5,070	32	1		138,691	158,887	

(北海道水産現勢および北海道まき網漁業協会資料より、0は1トン未満、1984年以前はカタクティオンを含む、2018年は暫定値)

2. 9 イカ類

担当者 調査研究部 澤村正幸・守田航大・坂口健司

(1) 目的

道東太平洋からオホーツク海に來遊するスルメイカおよびアカイカを対象とし、その資源と漁業のモニタリング、漁況予測および資源評価を行う。

(2) 経過の概要

ア 陸上調査

2018年の十勝・釧路・根室・オホーツク・宗谷（枝幸町～稚内市宗谷地区）管内の各漁港におけるスルメイカおよびアカイカの漁獲量を調べた。十勝・釧路・羅臼・紋別港におけるスルメイカの主要漁業の日別の水揚げ数と漁獲量を調べ、CPUE（1隻1日当たりの平均漁獲量）を算出した。このほか9月の釧路港及び11月の羅臼港に水揚げされたスルメイカの生物測定を行った。生物測定の方法は「北水試魚介類測定・海洋観測マニュアル」（北海道立中央水産試験場、1996）に従った。

イ 調査船調査

スルメイカの北上期の6月（第一次漁場一斉調査）、南下期の8月に調査船北辰丸を用いて、いか釣りによる漁獲試験、海洋観測などを行った。また、5～9月に同船を用いて行われた浮魚類を対象とした流し網調査で漁獲されたスルメイカとアカイカの生物測定を行った。

なお、北辰丸のイカ釣り調査装備要目は以下のとおりである。

- ・集魚灯：メタルハライド2kW（230V）×24個
- ・パラアンカー使用、スパンカーなし
- ・自動イカ釣機：はまで式MY-12、右舷側のみ5台
- ・針：25本×2列、間隔1m
- ・針糸：上段から40号、30号、20号
- ・おもり：300匁
- ・道糸：ステンレスワイヤー、100m

ウ 資源評価

2018年度に太平洋～オホーツク海海域へ來遊したスルメイカについて資源評価を行い、評価結果は2018年度北海道水産資源管理マニュアル1）に掲載された。

エ 普及・広報

（独）水産研究・教育機構北海道区水産研究所および関係する県の水産研究機関などと共同で、7月と9月にスルメイカを対象とした長期漁況予報を発表した。また、漁況予報や調査船調査結果について「北海道浮魚ニュース」を作成し関係機関に送付したほか、道総研ホームページ上での公開（<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/ukiuo/index.html>）を行った。

(3) 得られた結果

ア 漁獲量

(ア) スルメイカの漁況

a 漁獲量

道東太平洋における2018年のスルメイカの漁獲量は477トンで、前年（141トン）の339%、過去10年間の平均漁獲量（9,522トン）の5%であった（表1）。漁法別では、いか釣りが438トンで前年（120トン）の365%、底びき網が39トンで前年（21トン）の189%であった。月別では、11月の漁獲量が最も多かった（表2）。

オホーツク海における2018年のスルメイカの漁獲量は316トンで、前年（331トン）の96%、過去10年間の平均漁獲量（19,362トン）の2%であった（表1）。うち、根室海峡の漁獲量は169トンで、前年（101トン）の167%、オホーツク～宗谷管内の漁獲量は146トンで、前年（229トン）の64%であった。根室海峡における漁法別漁獲量は、いか釣りが70トン、定置網が89トン、主に刺し網が10トンで、いずれの漁法も前年（いか釣り：39トン、定置網：55トン、主に刺し網：7トン）を上回ったものの、過去との比較では低い水準にとどまった（表2）。月別では、10月の漁獲量が62トンで最多であった（表2）。オホーツク～宗谷管内における漁法別漁獲量は、底びき網が5トン、主に底建網が104トンでいずれも前年（底びき網：40トン、主に底建網：189トン）を下回り、いか釣りは前年に続き水揚げがみられなかった。月別では12月の漁獲が最も多かった（表2）。

b CPUEと延べ水揚げ数

道東太平洋主要港（十勝港及び釧路港）におけるい

表1 道東太平洋～オホーツク海域におけるスルメイカの経年漁獲量

年	道東太平洋				オホーツク海			合計
	いか釣り		底びき網	小計	根室海峡	林-ツク 宗谷管内	小計	
	(生)	(冷凍)	(生)					
1975 (S 50)	13,814	4,955	1,869	20,638	2,151	666	2,818	23,456
1976 (51)	4	1,036	77	1,117	63	81	144	1,261
1977 (52)	495	341	370	1,206	468	89	557	1,762
1978 (53)	10	254	0	264	0	33	33	297
1979 (54)	1	37	3	42	92	62	154	196
1980 (55)	17,567	6,053	1,064	24,684	823	280	1,103	25,787
1981 (56)	321	172	24	517	78	1,069	1,148	1,665
1982 (57)	4	221	0	225	18	374	392	617
1983 (58)	2,493	128	258	2,879	49	1,429	1,478	4,357
1984 (59)	3,899	1,499	174	5,572	3	1,334	1,338	6,909
1985 (60)	1	67	8	75	6	1,982	1,988	2,063
1986 (61)	34	0	10	44	8	183	191	235
1987 (62)	36	0	15	51	34	898	933	984
1988 (63)	6	0	3	9	10	1,053	1,064	1,073
1989 (H 1)	58	0	406	464	971	851	1,822	2,286
1990 (2)	4,415	0	957	5,372	4,195	704	4,900	10,272
1991 (3)	10,090	0	882	10,973	10,181	2,488	12,669	23,642
1992 (4)	15,458	2,462	1,042	18,962	19,878	12,403	32,281	51,243
1993 (5)	2,820	0	217	3,037	6,435	1,318	7,754	10,791
1994 (6)	6,363	0	1,256	7,619	12,509	3,020	15,528	23,147
1995 (7)	4,222	0	596	4,817	20,152	13,513	33,666	38,483
1996 (8)	10,141	0	2,784	12,925	21,136	23,182	44,318	57,243
1997 (9)	3,948	291	2,559	6,798	12,477	6,204	18,680	25,478
1998 (10)	3,750	0	779	4,528	4,000	800	4,801	9,329
1999 (11)	967	0	332	1,299	3,808	3,537	7,344	8,644
2000 (12)	4,307	0	1,638	5,945	34,518	15,975	50,493	56,438
2001 (13)	4,456	0	1,510	5,966	16,224	3,670	19,894	25,860
2002 (14)	1,918	0	327	2,245	6,502	5,401	11,903	14,148
2003 (15)	3,436	0	1,564	4,999	2,692	1,872	4,564	9,563
2004 (16)	4,224	0	1,403	5,627	6,242	2,445	8,687	14,314
2005 (17)	6,605	0	874	7,479	5,038	1,958	6,743	14,222
2006 (18)	4,275	0	1,792	6,066	1,912	1,804	3,716	9,783
2007 (19)	5,243	0	2,980	8,224	10,835	5,368	16,202	24,426
2008 (20)	3,499	0	1,119	4,617	4,868	3,211	8,079	12,696
2009 (21)	5,244	0	2,953	8,197	4,351	2,079	6,430	14,627
2010 (22)	5,658	0	1,529	7,187	18,359	17,194	35,553	42,739
2011 (23)	10,477	0	4,225	14,702	24,029	26,975	51,005	65,706
2012 (24)	7,971	0	4,342	12,314	13,278	5,103	18,381	30,694
2013 (25)	9,454	0	1,178	10,632	22,359	18,172	40,531	51,163
2014 (26)	12,460	0	5,038	17,498	9,716	12,900	22,616	40,114
2015 (27)	11,180	0	6,308	17,488	6,251	3,599	9,850	27,338
2016 (28)	908	0	1,541	2,449	410	434	843	3,292
2017 (29)	120	0	21	141	101	229	331	471
2018 (30)	438	0	39	477	169	146	316	793

注：道東太平洋は十勝、釧路および根室管内の太平洋側。

オホーツク海は根室海峡の羅臼港および林-ツク・宗谷管内（稚内市宗谷地区以東）。

資料：道東太平洋および羅臼港は釧路水試資料と北海道水産現勢。林-ツク・宗谷管内の1999年以前は北海道水産現勢(1984年以前は「いか」、1985年以降は「するめいか」+「その他のいか類」のそれぞれ8～12月の合計)、2000～2002年は網走水試資料、2003年以降は北海道水産現勢の8～12月の集計値。2018年は暫定値を含む。

か釣り船の2018年の月別水揚げ隻数、漁獲量及びCPUEを図1及び表3に示した。十勝港では前年に続き水揚げがみられなかった。釧路港では9月に2年ぶりの漁獲がみられ延べ水揚げ隻数131隻、漁獲量51.5トン、CPUEは393kgとなったが、漁獲は依然として低調な状態であった。

そのほか花咲港の年間の延べ水揚げ隻数は439隻、漁獲量は169.3トン、CPUEは386kgでいずれも前年(498隻、

201.3トン、404kg)を下回ったが、11月に短期的・局地的な好漁がみられ、月別の水揚げ隻数(354隻)、漁獲量(158.7トン)、CPUE(448kg)のいずれも前年同月を上回った(表3)。羅臼港のいか釣りの延べ水揚げ隻数は1,128隻、漁獲量は168.7トン、CPUEは150kgでいずれも前年(1,196隻、38.8トン、150kg)を上回った(表3)。

表2 道東太平洋～オホーツク海におけるスルメイカの漁法別・月別漁獲量
空白は漁獲なし。0は0.5トン未満。出典は表1と同じ

2017年	道東太平洋			根室海峡(羅臼港)				オホーツク～宗谷管内			
	主にいか釣り	底びき網	計	いか釣り	定置網	主に刺し網	計	いか釣り	底びき網	主に底連網	計
7月					0		0				
8月	2		2	0	0	1	1		3		3
9月		10	10	5	24	2	31		19	0	19
10月	48	8	56	12	16	2	29		18	22	40
11月	70	3	73	21	15	2	38			167	167
12月		0	0	1			1		0	0	0
合計	120	21	141	39	55	7	101	0	40	189	229

2018年	道東太平洋			根室海峡(羅臼港)				オホーツク～宗谷管内			
	主にいか釣り	底びき網	計	いか釣り	定置網	主に刺し網	計	いか釣り	底びき網	主に底連網	計
7月			0		0		0				
8月			0		0	0	0				
9月	99	11	110		23	2	24		2		2
10月	9	8	17	18	37	6	62		2	4	6
11月	163	3	167	13	30	1	44		1	34	36
12月			0	38		1	39			66	66
合計	272	22	294	70	89	10	169	0	5	104	110

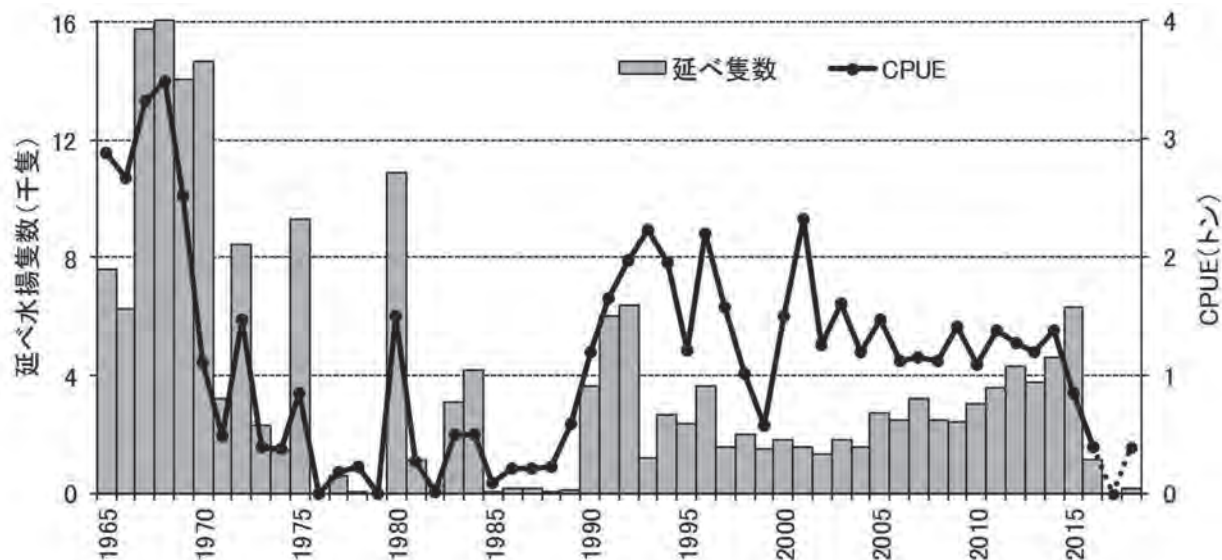


図1 道東太平洋主要港(十勝港と釧路港)における小型いか釣り船のスルメイカの延べ水揚隻数とCPUEの経年変化(CPUE:小型いか釣り船1隻1日当たりの平均漁獲量)

c 市場水揚物の生物測定

9月の釧路港(いか釣り)及び11月の羅臼港(定置網)に水揚げされたスルメイカについて生物測定を行った(図2,付表1)。9月釧路港の外套長のモードは24cm, 11月羅臼港の外套長組成のモードは18cmであった。

(イ) アカイカの漁況

道東太平洋におけるアカイカ漁獲量は1990年まではおおむね1万トンを超える値で推移していたが, 1990年代以降のスルメイカ資源の回復に伴い漁獲の対象が

スルメイカに移ったこと,及び1993年以降に東経170度以東における流し網漁業が禁止になったことによって, 1991年から急激に減少し, 近海のいか釣り漁業での漁獲を主体に少量のみが漁獲される状態が続いている(表4)。2018年の道東太平洋においてアカイカの漁獲はみられなかった。

イ 調査船調査

(ア) 北上期調査(第一次漁場一斉調査)

6月上旬～中旬に道東太平洋において実施した調査

表3 道東太平洋～オホーツク海の主要港におけるスルメイカ漁船の延べ水揚げ隻数とCPUE (CPUE：漁船1隻1日当たりの平均漁獲量)

十勝港：いか釣り					釧路港：いか釣り				
年	月	延べ隻数	漁獲量(kg)	CPUE(kg)	年	月	延べ隻数	漁獲量(kg)	CPUE(kg)
2017年	7月	0	0	-	2017年	7月	0	0	-
	8月	0	0	-		8月	0	0	-
	9月	0	0	-		9月	0	0	-
	10月	0	0	-		10月	0	0	-
	11月	0	0	-		11月	0	0	-
	年計	0	0	-		年計	0	0	-
2018年	7月	0	0	-	2018年	7月	0	0	-
	8月	0	0	-		8月	0	0	-
	9月	0	0	-		9月	131	51,510	393
	10月	0	0	-		10月	0	0	-
	11月	0	0	-		11月	0	0	-
	年計	0	0	-		年計	131	51,510	393

花咲港：いか釣り					羅臼港：いか釣り				
年	月	延べ隻数	漁獲量(kg)	CPUE(kg)	年	月	延べ隻数	漁獲量(kg)	CPUE(kg)
2017年	7月	0	0	-	2017年	7月	0	0	-
	8月	0	0	-		8月	3	444	148
	9月	57	41,994	737		9月	71	4,944	70
	10月	192	58,656	306		10月	155	11,700	75
	11月	249	100,650	404		11月	111	21,168	191
	12月	0	0	-		12月	9	540	60
年計	498	201,300	404	年計	349	38,796	111		
2018年	7月	0	0	-	2018年	7月	3	3	1
	8月	0	0	-		8月	1	1	1
	9月	18	1,872	104		9月	183	24,284	133
	10月	67	8,664	129		10月	485	61,644	127
	11月	354	158,718	448		11月	330	43,606	132
	12月	0	0	-		12月	126	39,159	311
年計	439	169,254	386	年計	1,128	168,697	150		

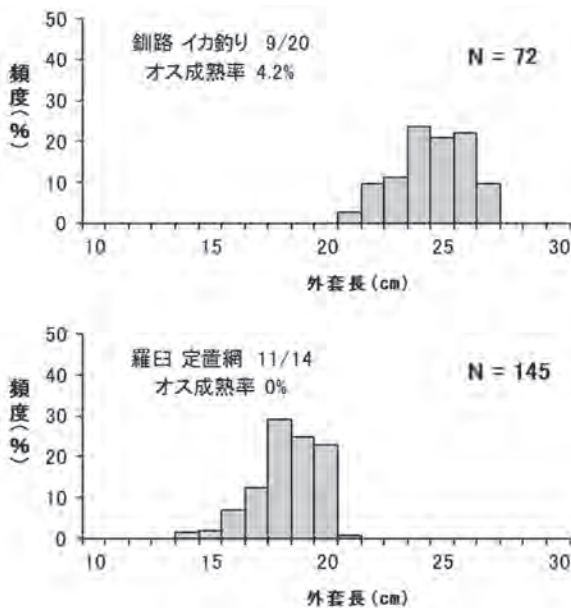


図2 9月釧路港及び11月羅臼港スルメイカ漁獲物の外套長組成

では、調査を行った5点でいずれも漁獲がなく、スルメイカの分布密度の目安となるCPUE(イカ釣機1台1時間当たり漁獲尾数)の平均は1993年以来初めて0となった(図3,表5,付表2)。

(イ) 南下期調査

8月中旬～下旬に道東太平洋において実施した調査では、調査を行った10点中6点でスルメイカの漁獲がみられた。全調査点のCPUEは0～18.2で、平均CPUEは2.62となり、前年(0.60)を上回った。最もCPUEが高かったのは襟裳岬東沖St.1(18.2)、次いで広尾沖St.2(7.0)で、襟裳岬の東側に分布密度が高い海域がみられた一方、調査海域の東側にあたる厚岸沖から根室沖にかけての分布密度は低かった(図4,表6,付表2)。海域全体の外套長組成のモードは前年と同じ22cmにあり、過去10年平均に比べ大型の個体の比率が高くなっていった(図5)。

(ウ) その他浮魚類流し網調査

2018年のサンマ、イワシ類、サバ類を対象とした流し網調査において、スルメイカやアカイカなどのイカ類が漁獲された。調査結果と生物測定結果を付表2～4に示した。調査方法などの詳細は、本報告書中の「サンマ」および「マイワシ・マサバ」の項目を参照のこと。

表4 道東太平洋におけるアカイカの経年漁獲量

(単位：トン)			
年	いか釣り	流し網など	合計
1981	3,370	5,397	8,767
1982	7,120	8,330	15,450
1983	4,454	5,934	10,388
1984	6,064	4,254	10,318
1985	18,050	6,133	24,183
1986	10,419	5,041	15,460
1987	13,214	6,810	20,024
1988	10,168	4,382	14,550
1989	12,772	6,403	19,175
1990	12,939	7,158	20,097
1991	1,647	1,704	3,351
1992	13	1,180	1,193
1993	0	0	0
1994	2,192	0	2,192
1995	11	0	11
1996	1	0	1
1997	6	0	6
1998	2	0	2
1999	2	0	2
2000	34	0	34
2001	1	0	1
2002	4	0	4
2003	21	0	21
2004	2	0	2
2005	17	0	17
2006	1	0	1
2007	9	0	9
2008	24	0	24
2009	10	0	10
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0
2018	0	0	0

資料：1994年以前は十勝～根室支庁の太平洋側各漁業協同組合資料、1995年以降は北海道水産現勢。2018年は暫定値。

(4) 文 献

- 1) 北海道水産林務部水産局漁業管理課：スルメイカ 太平洋～オホーツク海海域。2018年度北海道水産資源管理マニュアル、48P (2018)

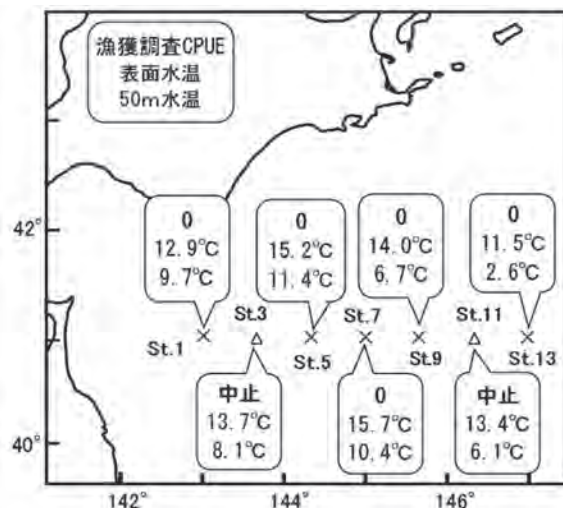


図3 2018年6月に実施したイカ類北上期資源調査における調査結果
×は漁獲なし。△は漁獲調査中止

表5 6月スルメイカ北上期調査結果の経年変化

年	調査期間	漁獲 個体数	平均 CPUE	外套長組成(cm)		調査 点数
				範囲	モード	
1995	6/14-23	23	0.06	14-19	17	8
1996	6/12-21	3,741	9.90	13-21	18	9
1997	6/11-18	55	0.16	13-17	15	7
1998	6/9-18	69	0.18	10-17	13	8
1999	6/10-17	243	0.72	11-23	17	7
2000	6/12-15	333	3.09	13-19	16	3
2001	6/11-21	110	0.47	14-25	17	7
2002	6/11-21	17	0.06	12-18	16	7
2003	6/9-19	32	0.11	11-20	14	7
2004	6/9-18	503	1.86	11-21	17	6
2005	6/8-17	30	0.12	12-15	14	6
2006	6/14-21	52	0.17	14-19	16	7
2007	6/13-20	311	1.24	6-18	14	6
2008	6/10-17	199	0.59	7-15	13	7
2009	6/9-17	165	0.43	10-17	14	8
2010	6/7-14	8	0.03	13-16	15	7
2011	6/7-14	268	0.92	6-19	16	7
2012	6/9-16	29	0.10	6-11	9	7
2013	6/3-10	15	0.10	5-16	16	7
2014	6/2-9	20	0.11	13-18	15	7
2015	6/4-12	159	0.97	13-20	16	7
2016	6/7-13	12	0.08	14-17	15,16	6
2017	6/7-15	24	0.16	11-17	15	6
2018	6/5-11	0	0	-	-	0

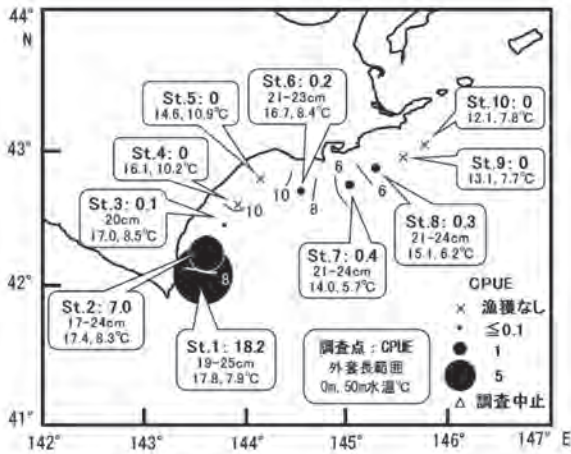


図4 2018年8月に実施したイカ類南下期調査におけるスルメイカの分布密度
●は漁獲調査点を示し大きさはCPUEを表す。×は漁獲なし
(CPUE：イカ釣機1台1時間当たりの平均漁獲個体数)

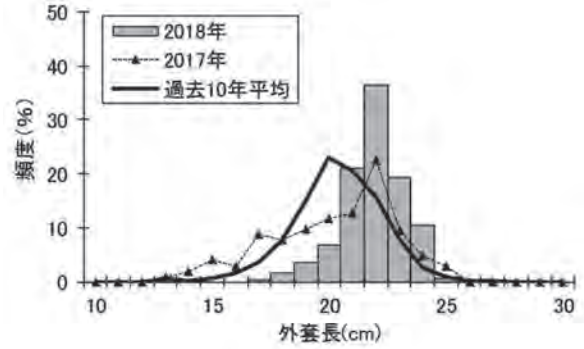


図5 2018年8月調査船調査で漁獲されたスルメイカの外套長組成

表6 8月イカ類南下期調査結果の経年変化

年	調査期間	漁獲個体数	平均CPUE	外套長組成(cm) 範囲	モード	調査点数
1995	8/21-9/1	591	3.08	20-29	23	4
1996	8/26-30	617	3.02	17-27	22	4
1997	8/25-29	3,036	19.40	17-25	21	4
1998	8/21-26	0	0.00	—	—	5
1999	8/23-27	121	0.81	17-29	21	4
2000	8/21-25	1,722	13.00	19-25	21	4
2001	8/20-22	1,444	18.84	17-26	21	4
2002	8/27-30	167	1.59	17-27	19	6
2003	8/18-28	1,012	7.90	13-27	18	7
2004	8/17-28	99	0.86	18-24	21	7
2005	8/23-31	2,418	13.32	16-24	19	8
2006	8/22-29	36	0.22	17-24	21	8
2007	8/21-28	607	4.16	16-25	20	8
2008	8/25-29	1,197	7.35	13-23	19	8
2009	8/18-25	582	5.70	15-28	20	10
2010	8/17-25	1,213	5.97	16-23	19	10
2011	8/20-25	2,190	12.00	14-25	21	10
2012	8/20-28	996	7.64	16-25	20	10
2013	8/20-28	2,672	18.39	18-28	21	10
2014	8/21-26	2,607	20.92	17-26	21	10
2015	8/20-26	809	4.94	17-27	21	10
2016	8/19-25	19	0.29	13-23	20	4
2017	8/18-23	95	0.60	13-25	22	10
2018	8/17-22	242	2.62	17-25	22	10

注) 比較のため、道東太平洋における夜間のイカ釣り調査のデータのみ集計した。

付表1 2018年度および2017年度のスルメイカ市場水揚物の生物測定結果

水場日	漁獲位置	水揚港	漁法	外巻長組成(cm, %)																	測定						
				13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	個体数	♂ 成熟度(%)		♀		
2017/11/9	羅臼沖	羅臼	いか釣り	2	10	31	25	17	11	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	175	100	0	0	100	0	0
2018/9/20	釧路沖	釧路	いか釣り	0	0	0	0	0	0	0	3	10	11	24	21	22	10	0	0	0	72	67	28	4	100	0	0
2018/11/14	羅臼沖	羅臼	定置網	0	1	2	7	12	29	25	23	1	0	0	0	0	0	0	0	145	92	8	0	100	0	0	

注)2017年の外巻長組成(%)および成熟度割合(%)は標本船の水揚付箱数で引き伸ばした値。

成熟度 雄 10:未熟, 11:成熟途上, 20:成熟, 雌 10:未熟未交接, 11:未熟交接, 20:成熟未交接, 21:成熟交接。

2. 10 ケガニ

担当者 調査研究部 本間隆之・坂口健司

(1) 目的

釧路・十勝海域における沿岸漁業の重要魚種であるケガニ資源の持続的利用を図るため、高精度かつ客観的な資源評価に基づく適切な資源管理方策を実施していく必要がある。このため、資源調査の実施により資源状態を明らかにするとともに、資源解析手法の開発・改良により資源評価・資源予測の精度向上を図る。

(2) 経過の概要

釧路西部・十勝海域（釧路管内釧路市～十勝管内広尾町）および釧路東部海域（釧路管内釧路町～浜中町）に分布するケガニは、隣接海域に分布するケガニと交流は一部で見られるが、数量変動の単位としては独立した群とみなされており、海域ごとに資源評価および資源管理が行われている（図1）。



図1 十勝・釧路海域におけるケガニ漁業の海域区分

現在取り組まれている主な資源管理方策は次のとおりである：漁獲物制限（すべての雌および甲長8cm未満の雄は採捕禁止）、漁獲努力量制限（操業期間、操業隻数、かご数）、漁具制限（かご目合）、漁獲量制限（許容漁獲量制度）、不法漁業対策（密漁パトロール、不法漁具撤去など）。許容漁獲量制度は、十勝海域では1968年度から、釧路西部海域では1969年度から、釧路東部海域では1989年度から導入されている。

2012年度に「北海道ケガニABC算定のために基本規則」が策定され（美坂ら、2014）、これにしたがって許容漁

獲量の基になるABC（生物学的許容漁獲量）を算出している。

2018年度の操業許可期間は、十勝海域では2018年11月20日～2019年1月31日、釧路西部海域では2018年9月1日～2019年1月20日、釧路東部海域では2016年より前倒しされており、2018年は1月20日～5月4日となった。

ア 釧路西部・十勝海域

(ア) 漁獲統計調査

釧路・十勝各総合振興局水産課がとりまとめた漁獲日報を用いて漁獲量を集計した。

(イ) 資源調査

・漁場一斉調査

2018年度の漁場一斉調査は、十勝48定点、釧路西部24定点において、11月15日～12月22日の間に各2回実施した。この調査では、各調査点に目合2寸5分の調査用かごを100かごずつ設置し、翌日漁獲したケガニの性別、甲長（1mm未満切り捨て）、甲殻硬度などを記録した。

なお、2003年度までの漁場一斉調査は、釧路西部では9～10月、十勝では11月に実施していたが、海域全体で調査時期を統一するため、2004年度から12月調査を追加している（釧路西部の9～10月調査は2010年度から休止）。

・操業日誌調査

けがにかご漁業におけるCPUEの推移、漁場分布、出荷・海中還元別の漁獲物サイズ等を把握するため、漁期中のすべての漁獲物について、漁業者に操業日誌の記録を依頼し、漁期後、集計および解析を行った。

(ウ) 資源評価

・解析に用いたデータとパラメータ

①甲長階級別CPUE

海域全体で11～12月に漁場一斉調査が実施されるようになった2004年度以降の調査結果から、雄の甲長階級別CPUE（1かごあたり漁獲尾数）を算出し、 y 年度の甲長階級 l におけるCPUEを $U_{y,l}$ と表した。甲長階級

は1mm幅で60~139mmとした。

②甲長階級別漁獲尾数

雄の甲長階級別CPUE, 漁獲量, 甲長体重関係式により, 2004年度以降の甲長階級別漁獲尾数を推定し, y 年度の甲長階級 l における漁獲尾数を $C_{y,l}$ と表した。甲長階級は1mm幅で80~139mmとした。なお, 2008年度前後から, 各海域とも商品価値の高い大型個体を選択的に漁獲しているため, 2009年度以降の甲長階級別漁獲尾数は, 操業日誌から得た出荷サイズ組成(甲長80mm台, 90mm台, 100mm以上の尾数比率)を用いて補正した。

③甲長体重関係式

雄の甲長 L (mm) と体重 W (g) の関係は, $W=2.827 \times 10^{-4} L^{3.170}$ を用いた(推定方法は平成25年度事業報告書参照)。

④成長モデル

i 齢期の甲長 L_i (mm) と脱皮後の甲長 L_{i+1} (mm) の関係は, 雄の定差成長式 $L_{i+1}=10.575+1.035 L_i$ および標準偏差 $\sigma=1.836$ で表し, これらを用いて甲長推移行列 P を作成した。

⑤自然死亡係数

寿命を12年として, 田内・田中の方法(田中, 1960)により, $M=0.208 (=2.5/12)$ とした。

・資源量の推定

甲長コホート解析法(LPA)により(山口ら, 2000), 漁期はじめ(9月1日)における甲長80mm以上の雄の資源尾数を推定してきたが, 近年の甲長80mm以上の大型個体の急激な減少に対してLPAでは資源量に反映できないため, 2017年度から観測値(CPUE/漁具効率 q)による資源量推定を行っている。そして2004~2018年度の漁期はじめ(9月1日)における甲長80mm以上の雄の資源尾数を推定した。資源調査は年間漁獲量の約半分が漁獲される時期(12月1日前後)に実施しているため, 調査時点における資源尾数 $N_{y,l}$ は近似的に次のとおりとした。

$$N_{y,l} = (U_{y,l}/q + 0.5 \cdot C_{y,l})e^{0.25 \cdot M}$$

ただし次年度資源量を予測するために2018年度のみ最近年に重み付けしたLPAを用いて別途, 推定した。パラメータはLPAの推定資源尾数のあてはまりが良好だった2015年度の値(表1)を用いた(LPAの詳細については平成28年度事業報告書を参照)。

LPAにおいて, $y+1$ 年度の甲長階級 l における資源尾数 $N_{y+1,l}$ は前年度の12齢期以上の資源のうち脱皮する

尾数と脱皮しない尾数および, 脱皮成長により $y+1$ 年度に12齢期として加入する尾数の和で表現した。

$$N_{y+1,l} = \sum_l PA_{y+1,l}m_l + A_{y+1,l}(1 - m_l) + R_{y+1,l}$$

$$A_{y+1,l} = N_{y,l}e^{-M} - C_{y,l}e^{(t-1)M}$$

$$R_{y,l} = R_y p_l$$

ここで, P は甲長推移行列, $A_{y,l}$ は脱皮成長を考慮する前の一時的な資源尾数, m_l は甲長階級 l における脱皮確率で2015年度の値(表1)を用いた。ここでは漁期の中にパルス的な漁獲があることを仮定しているため, 年間漁獲量の約半分が漁獲される時期(12月1日前後)を漁期の中間とし, 漁期はじめの解析基準日(9月1日)と漁期の中間(12月1日)とのずれを $t=0.25$ とした。 $R_{y,l}$ は脱皮成長によって y 年度に12齢期になる群の甲長階級 l における尾数であり, y 年度における尾数 R_y と, 甲長階級 l における比率 p_l ($\sum p_l=1$)の積で表した。比率 p_l は正規分布 $N(m_r, S_r^2)$ と同様に2015年度の値(表1)を用いた。

表1 釧路西部・十勝海域における2016年度のLPAによる推定パラメータ

項目	
漁具効率 q	$q = 1.951 \times 10^{-6}$
甲長 l (mm) における脱皮確率 m_l	$m_l = 1 / \{1 + e^{(-11.93+0.1396(l+0.5))}\}$
12齢期群の甲長分布 (mm)	正規分布 $N(m_r = 81.76, S_r^2 = 5.064^2)$

漁場一斉調査は漁期の中間付近(12月1日前後)に実施しているため, 調査時点における資源尾数 $N'_{y,l}$ は近似的に次のとおりとした。

$$N'_{y,l} = N_{y,l}e^{-0.25M} - 0.5C_{y,l}$$

次の残差平方和RSSの最小化により資源尾数等を推定した。この結果を2019年度の資源量予測に用いた。なお, 最適化では, 最新年の資源調査結果と資源との一致を重視して, 最新年である2018年度の80mm以上の資源調査のCPUEに重みを付けて最適化した。

$$RSS = \sum_{y=2004}^{2017} \sum_{l=80}^{139} (U_{y,l} - q \cdot N'_{y,l})^2 + \sum_{l=80}^{139} (U_{2018,l} - q \cdot N'_{2018,l})^2 \times 100$$

1992～2003年度の甲長階級別資源尾数は $N_{y,t}=U_{y,t}/q$ により推定した。1991年度以前は調査方法が大きく異なるため、ここでは解析対象としなかった。

以上により推定した甲長80mm以上の雄の推定資源尾数を重量換算して推定資源量とした。

・次年度資源量の予測

甲長80mm以上に加入する雄ケガニの主体は12齢期群（大部分は5歳）と推定されるが、12齢期群のうち甲長80mm未満の個体はさらに脱皮成長した13齢期で加入すると考えられる。このため、次のとおり、12齢期加入尾数、13齢期加入尾数、前年度から甲長80mm以上である残存尾数をそれぞれ予測し、これらの重量換算値を合計して、2019年度の予測資源量とした。

① 12齢期加入尾数

応答変数に負の二項分布を仮定した一般化線型モデルにより、「 $n-1$ 年度における甲長65～70mmの雄のCPUE（11齢期群の量的指標）」と「 n 年度における12齢期資源尾数（LPA推定値）」の関係推定した。解析にはRの関数glm.nbを使用した。このモデルにより、2019年度の12齢期資源尾数を予測し、うち甲長80mm以上となる加入尾数を算出した。パラメータ等は2015年度の値（表1）を用いた。

② 13齢期加入尾数

2018年度に甲長80mm未満であった12齢期のうち、2019年度に13齢期で甲長80mm以上となる加入尾数を12齢期同様、2015年度のパラメータ等（表1）を用いて推定した

③ 残存尾数

2018年度の推定資源尾数及び推定漁獲尾数から、2019年度の残存尾数をLPAの前進計算により算出した。

イ 釧路東部海域

（ア）漁獲統計調査

釧路総合振興局水産課がとりまとめた漁獲日報を用いて漁獲量を集計した。

（イ）資源調査

2019年度の漁場一斉調査は、2月、5月、8月に各1回、計3回実施した。調査点数は、2月および5月は40点、8月は16点とした。この調査では、各調査点に目合2寸5分の調査用かごを70かごずつ設置し、翌日漁獲したケガニの性別、甲長（1mm未満切り捨て）、甲殻硬度などを記録した。

（ウ）資源評価

・解析に用いたデータとパラメータ

解析には、堅ガニ漁業への転換により漁獲開始年齢が1歳高くなった1994年度から直近の2018年度までのデータを用いた。

漁場一斉調査の結果から、漁獲対象となる甲長80mm以上の雄の100かごあたり漁獲尾数（以下、調査CPUE）を月別に算出した。漁獲物平均体重は、2月の漁場一斉調査による甲長組成と、釧路西部・十勝海域と同じ雄の甲長体重関係式を用いて推定した。漁獲尾数は、各年の漁獲量を平均体重で除して推定した。漁獲努力量は漁獲日報を用いて、月別漁協別に、のべ使用かご数（＝操業隻数×操業日数×使用かご数）を集計した。

また、漁期中の水温が、漁業における100かごあたり漁獲尾数（以下、漁業CPUE）の変動に影響することがこれまでに示されているため、釧路水産試験場北辰丸による定期海洋観測定点P21（厚岸沖水深60m付近）における底層水温を抽出し、漁場水温データとした。2010年度以降については、自動記録式水温計（TidbiT, Onset社）により各漁協地区沖合水深50～60mの4定点で2月から5月まで1時間ごとに連続観測した水温から各旬の中央値を算出し、漁場水温データとした。

・資源量指数の算出

資源量指数は、説明変数に漁期中の水温データを導入した漁業CPUE予測モデル（一般化線型モデル）を用いて算出した。モデルでは、負の二項分布にしたがう漁獲尾数 C が漁獲努力量 X に比例し、漁業CPUE (C/X) が密度指数 U と漁場水温 T に依存することを仮定した。説明変数 U には漁期前年5月の調査CPUE、説明変数 T には漁期年4月（2010年度以降は4月中旬）の漁場水温を用いた。解析には、RのMASSパッケージに含まれる関数glm.nbを用いた。モデル式は次のとおりである（連結関数は対数）。

$$E[C]=X\exp(\beta_1+\beta_2\ln U+\beta_3T)$$

ここで、 $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ は係数である。

このモデルにおいて、漁獲努力量 X を100かご、水温 T を 0°C 、密度指数 U を各年の調査CPUEとして算出した漁業CPUE予測値を資源尾数指数とし、これに各年の漁獲物平均体重を乗じて重量ベースにした値を資源量指数とした。

(3) 得られた結果

ア 釧路西部・十勝海域

(ア) 漁獲統計調査

1971～1976年度の漁獲量は1,593～2,540トンであったが、1977～1989年度は242～972トンに減少した(図2)。その後、1990年度159トン、1991年度82トンとさらに減少し、1992年度にはかにかご漁業が自主休漁となった。1993年度からは試験操業が開始され、漁獲量は一時的に500トンを上回ったが、その後は減少傾向で推移した。資源状態が極めて低くなった2004、2005年度には試験操業も中止されたが、資源回復が見込まれた2006年度から試験操業が再開され、漁獲量は徐々に増加したが、2016年度から減少し、2018年度は前年より42トン減少し157トンであった(表2)。

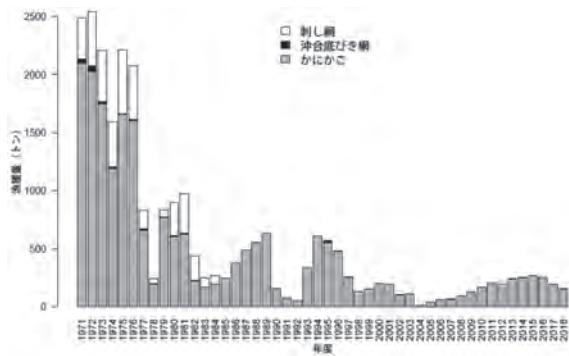


図2 釧路西部・十勝海域における漁獲量の推移

(イ) 資源調査

漁場一斉調査による甲長80mm以上の雄のCPUEは2004年度に過去最低の水準に減少したが、2004～2010年度は増加傾向で推移し、その後2012年度までは横ばい傾向であった(図3)。2008年度以降は甲長100mm以上の大型個体の比率が高い状態が続き、2013～2015年度は甲長80mm台の12齢期群が高く見られた。しかし2016年度以降、甲長80mm以上が減少傾向を示し、特に、甲長90mm以上の大型個体のCPUEの減少が大きくなっている。

(ウ) 資源評価

2018年度ABCは、「北海道ケガニABC算定のための基本規則」にしたがい、2011～2015年度を適正な期間として、この期間の漁獲率の最低値をElimit($E = 0.250$)として算出した。

2018年度の資源計算に基づき2019年度予測資源量は1,027トンと予測され、2019年度ABCは下記のとおり算出された。

表1 釧路西部・十勝海域における許容漁獲量および漁獲量の推移

単位：トン

年度	許容漁獲量	漁獲量			計
		かにかご試験操業	かにかご資源調査	沖合底びき網	
1992	-	*1	51	0	51
1993	180	171.9	168.4	0	340.2
1994	230	218.0	390.5	0	608.6
1995	570	475.0	77.7	20.1	572.7
1996	460	413.9	62.1	7.0	482.9
1997	225	204.4	52.8	4.5	261.8
1998	225	113.8	17.1	3.1	134.0
1999	190	126.8	24.9	3.3	155.0
2000	190	163.2	38.7	2.0	203.9
2001	191	180.2	16.3	1.7	198.2
2002	126	91.9	11.1	2.2	105.2
2003	111	101.7	8.6	2.2	112.5
2004	-	*1	14.1	0	14.1
2005	-	*1	42.3	0	42.3
2006	67	62.4	*2	1.5	63.9
2007	70	64.4	*2	1.9	66.3
2008	100	94.8	*2	1.2	96.1
2009	132	127.4	*2	1.1	128.5
2010	180	170.8	*2	1.6	172.5
2011	210	205.4	*2	1.4	206.8
2012	200	195.4	*2	0.5	195.9
2013	250	240.3	*2	1.5	241.8
2014	260	251.0	*2	1.8	252.8
2015	280	270.1	*2	2.0	272.1
2016	298	253.0	*2	1.9	254.9
2017	222	197.2	*2	2.0	199.2
2018	181	155.9	*2	1.3	157.2

*1 1992、2004、2005年度は資源減少のため試験操業は休漁

*2 2006年度以降の資源調査漁獲量は試験操業漁獲量に含めた

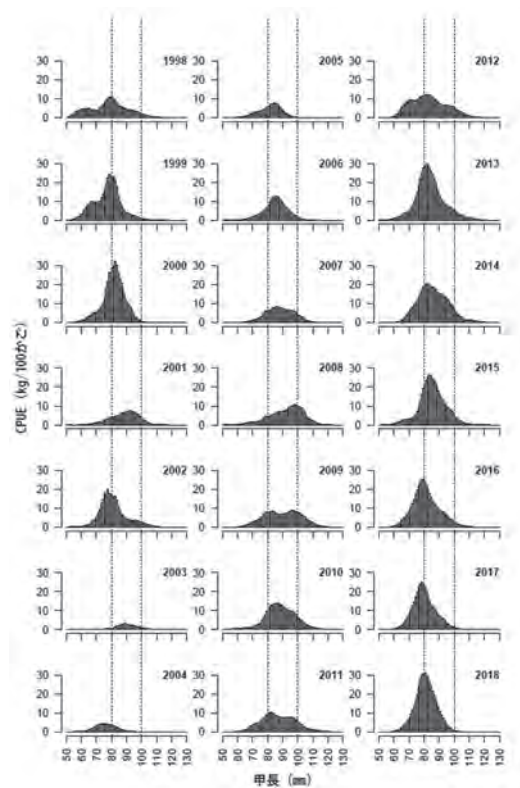


図3 釧路西部・十勝海域における雄ケガニの甲長階級別CPUE(100かごあたり漁獲尾数)の推移

- ・2019年度ABClimit
 $= \text{予測資源量} \times E_{\text{limit}} = 1,027 \times 0.250 \div 257 \text{トン}$
- ・2019年度ABCtarget
 $= \text{ABClimit} \times \text{安全率} = 257 \times 0.8 \div 206 \text{トン}$

推定資源量は1995年度に1,500トン近くまでになったが、その後は減少傾向で推移し、2004年度には53トンとなった(図4)。しかし、2004、2005年度の試験操業の休漁後は、2010年度にかけて781トンまで増加、2012年度にやや減少したが、2013年度に12齢期加入群の増加により、資源量は967トンに増加、2015年度まで横ばいで推移した。しかし2016年度は673トンと減少し、2017年度は510トンであった。2018年はやや増加して694トンと推定された。

2019年度の予測加入尾数は、12齢期加入尾数が増加することにより、総資源尾数は2018年度よりも増加と予測された。(図5)。これらを重量換算した2019年度推定資源量は1,027トンと推定された。

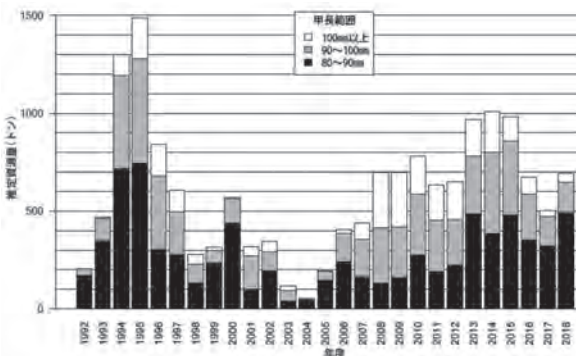


図4 釧路西部・十勝海域における推定資源量の推移

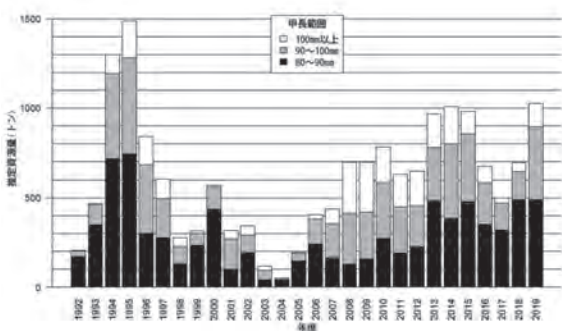


図5 2018年度の予測資源量を加えた推定資源量の推移

イ 釧路東部海域

(ア) 漁獲統計調査

1989~2017年度の漁獲量は18~243トンの範囲で大きく変動した(図6,表3)。2001~2006年度の漁獲量は18~73トンと低迷したが、2009~2014年度は200トンを越え、高い水準で安定していた。しかし、2015年度は178トンと減少し、2017年は60トンを大きく減少した。2018年は59トンと前年並みであった。

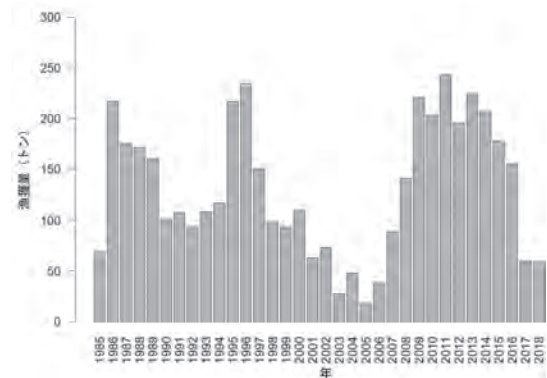


図6 釧路東部海域における漁獲量の推移

表3 釧路東部海域における許容漁獲量および漁獲量の推移

年度	単位：トン	
	許容漁獲量*1	漁獲量*2
1989	94	88.0
1990	100	94.0
1991	130	112.0
1992	98	94.0
1993	121	104.0
1994	146	117.0
1995	230	216.0
1996	280	234.0
1997	220	150.0
1998	140	99.0
1999	95	94.0
2000	120	109.0
2001	109	62.9
2002	85 (35)	74.1
2003	73	27.7
2004	78 (36)	50.5
2005	120	18.0
2006	44	38.4 (0.6)
2007	112 (77)	89.1 (3.3)
2008	138	141.0 (3.3)
2009	227 (81)	220.6 (3.7)
2010	205	203.8 (8.1)
2011	250	243.2 (9.5)
2012	196	195.7 (9.1)
2013	230	224.7 (10.5)
2014	220	207.3 (12.3)
2015	210	178.0 (11.0)
2016	210	156.0 (5.0)
2017	180	60.0 (5.0)
2018	110	59.0 (4.0)

*1 カッコ内は見直し前の許容漁獲量

*2 カッコ内は5~9月の調査による漁獲量(内数)

なお、2001～2009年度漁期においては、漁獲量実績が許容漁獲量を大幅に下回った年度と、許容漁獲量が過小と判断され、許容漁獲量の期中見直しが行われた年度とが繰り返し出現した。この要因としては、水温の影響により漁期中のCPUEが変動することと、このような水温によってCPUEが変動することを考慮しない資源解析手法を用いていたことが考えられる。

(イ) 資源調査

漁場一斉調査における2月のCPUEは5月より年変動が大きい傾向があった(図7)。これは、海底付近の水温が低下する2月には、水温変化がCPUEに大きく影響するためと考えられる。また、8月調査のCPUEは5月より低くなる傾向があった。これは、8～9月になると、沿岸域の水温上昇とともに、調査範囲より深い水深帯に個体群の一部が移動するためと考えられる。これらのことから、2009年以降の資源解析においては、5月の調査CPUEを資源水準の指標としている(5月の

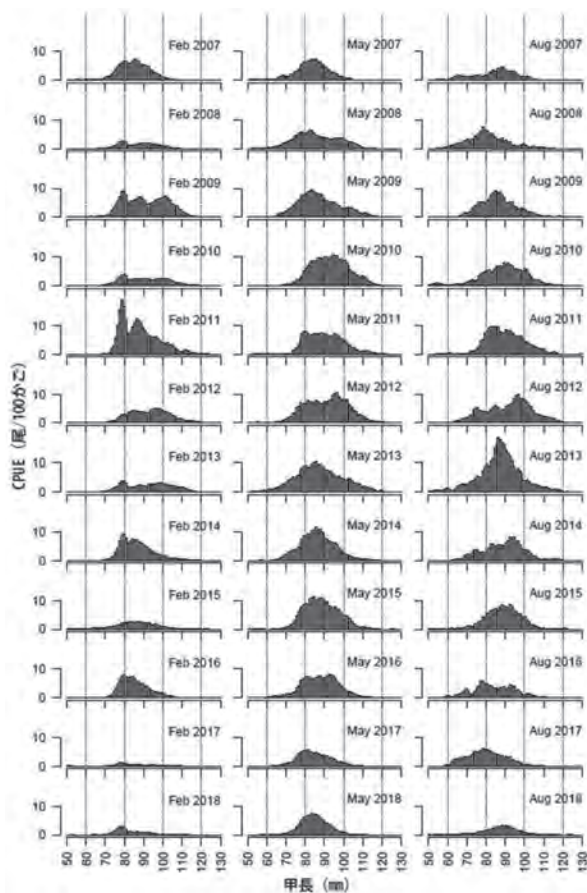


図7 釧路東部海域における雄ケガニの甲長階級別CPUE(100かごあたり漁獲尾数)の推移

データがない年度については4月のデータを使用)。

5月の調査CPUEは2005年から2009年にかけて調査CPUEは増加し、2015年まで高い水準で推移し大型個体の割合も高かった。しかし2016年から減少し、2017年は甲長90mm以上の大型個体を中心に更に減少した。2018年は甲長8cm台の個体がやや増加した

(ウ) 資源評価

漁業CPUEは2009年度に1994年度以降で最高となり、その後、低下傾向を示し、2017年度に大きく減少した。2018年度はやや増加したが低かった(図8)。

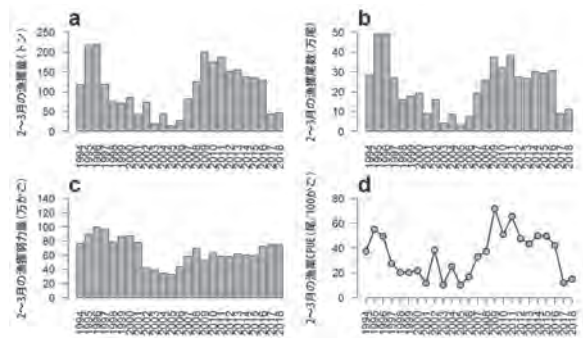


図8 釧路東部海域における資源解析に用いた漁業データ(2～3月)
a. 漁獲量, b. 推定漁獲尾数(漁獲量/平均体重), c. 漁獲努力量(のべかご数), d. 漁業CPUE(漁獲尾数/漁獲努力量×100)

この漁業CPUEの変動には、前年5月の調査CPUEが指標となる資源状態と漁期中の水温がともに影響しており、2012～2016年度の漁業CPUEの低下は主に水温の影響と考えられる(図9)。ここ数年、4月には脱皮個体の出現が高くなり、硬甲ガニを対象とした漁業CPUE解析に影響することを考慮して、データ解析に用いる漁業CPUEには、4月を除く2～3月のデータとした。これらの関係を表したモデル(表4)による予測値は漁業CPUEの変動をよく再現してきた(図10)。しかし、2017年と2018年の漁業CPUEの予測値は2009年以降で最も低い水準となり、実際の漁業CPUEの値はそれを更に下回って極めて低い値となった(図10)。

2006年度までの資源量指数は1996年に20を超えたが、それ以外の年は20以下と低く、2006年には8.9と最低値となった(図11)。2007年度以降は2011年度にかけて増加し、2009年以降は20以上の値となっている。2014年

に22.5と中水準となり、2018年も14.9と引き続き中水準となった。2019年の予測値は15.5と前年度であった。なお、資源回復措置をとる閾値のBlimitは2008年の資源量指数の17.9としている。

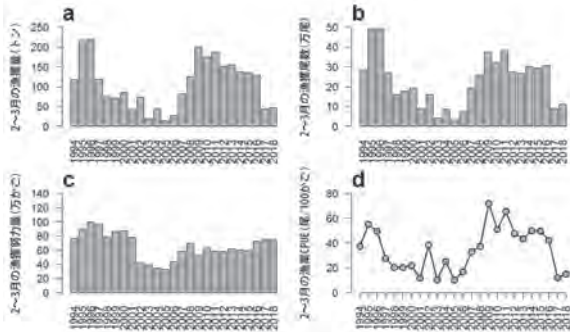


図9 釧路東部海域における資源解析に用いた調査・観測データの推移およびそれらと漁業CPUEとの関係
 a. 5月の調査CPUE(甲長80mm以上の雄の100かごあたり漁獲尾数), b. 前年5月の調査CPUEと2～3月の漁業CPUEの関係, c. 2月の漁場水温, d. 2月の漁場水温と2～3月の漁業CPUEの関係(プロット内の数字は漁期年の西暦下2桁)

表4 釧路東部海域における漁業CPUE予測モデルの係数推定値

係数	推定値	標準誤差	z	Pr(> z)
β_1 (切片)	-2.666	0.511	-5.22	1.81E-07
β_2 (密度指数 U)	0.369	0.109	3.39	6.91E-04
β_3 (漁場水温 T)	0.270	0.148	1.82	6.83E-02

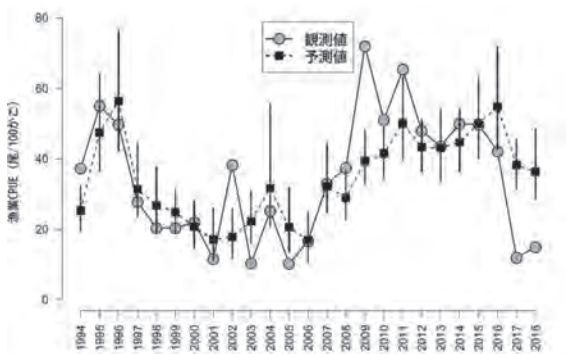


図10 釧路東部海域における漁業CPUE予測モデルのあてはめ(誤差線: 95%ブートストラップ信頼区間)

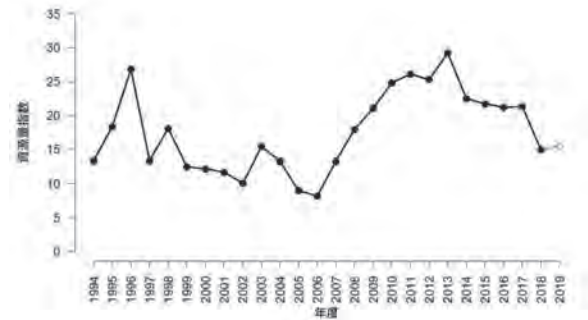


図11 釧路東部海域における資源量指数の推移(資源量指数: 重量ベースの標準化した漁業CPUE, 単位: kg/100かご, 2019年度は予測値)

2019年度のABCは、過去の動向から適切と判断した漁獲率指数(トン単位の漁獲量/資源量指数)8.9をElimitとし、2019年の資源量指数予測値(16.3)がBlimit(17.9)を下回ったため、「北海道ケガニABC算定のための基本規則2」を適用し、資源回復のための係数 β ($B/Blimit = 16.3/17.9$)を用いて、次のとおり算定した。

2019年ABCは

- ・2019年度ABClimit
 $= \text{資源量指数} \times Elimit = 16.3 \times 8.9 \times (16.3/17.9) \div 133 \text{トン}$
- ・2019年度ABCtarget
 $= ABClimit \times \text{安全率} = 133 \times 0.8 \div 106 \text{トン}$

このABCに基づき、北海道が設定した2019年度の許容漁獲量は106トンとなった。

(4) 文献

三原栄次, 美坂 正, 佐々木 潤, 田中伸幸, 三原行雄, 安永倫明. 北海道におけるケガニの齢期と甲長. 日水誌. 82: 891-898 (2016)

美坂 正, 佐々木潤, 田中伸幸, 三原栄次, 三宅博哉: 「北海道ケガニABC算定のための基本規則」の策定について, 北水試だより 88: 5-10 (2014)

山口宏史, 上田祐司, 菅野泰次, 松石 隆: 北海道東部太平洋海域ケガニ資源の甲長コホート解析による資源量推定. 日水誌 66: 833-839 (2000)

田中昌一: 水産生物のPopulation Dynamicsと漁業資源管理. 東海水研報 28: 1-200 (1960)

R Development Core Team: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (2010)

2. 11 砂泥域の増殖に関する研究

2. 11.1 ホッキガイ

担当者 調査研究部 堀井貴司

協力機関 浜中漁業協同組合・別海漁業協同組合
釧路地区水産技術普及指導所
根室地区水産技術普及指導所標津支所

(1) 目的

ホッキガイ(標準和名:ウバガイ *Pseudocardium sachalinense*)の寿命は、福島県相馬市磯部漁場では8~9年と報告されている(佐々木1993)。しかし、北海道ではそれよりも長く、林(1972)は北海道の漁場では20歳以上の個体も希ではないと述べており、苫小牧漁場では16歳以上の個体も通常の漁獲対象となっていた(堀井1995)。さらに、浜中海域では36~38歳と推定された個体が採集されている(木下1948)。また、北海道における一般的な漁獲サイズである殻長90mmに達するまでに、苫小牧漁場では5年程度を要すると考えられており(堀井1995)、浜中漁場では8~9年と推測されている(秦, 未発表)。

このように、北海道では寿命が長いために長期間の利用が可能な資源ではあるが、加入年齢が高いため、一旦資源が枯渇すると回復までには長い期間を要すると思われる。

さて、ホッキガイ漁場には、顕著な卓越発生が認められる漁場と、それが認められない漁場とがある(林1991)。前者として代表的な海域である胆振太平洋沿岸では、例年はほとんど採集されない1~2mmの稚貝が卓越発生年には数千~1万個体/m²のオーダーで広範囲に発生することが知られており、資源のほとんどが卓越年級群で占められているために年齢構成は比較的単純になっている(堀井1995)。後者においては、稚貝発生量に年変動はあるものの、ある程度の加入が毎年認められ、年齢構成は複雑になっている(堀井 未発表)。したがって、それぞれの漁場における加入型を把握することは資源管理を行う上で重要となる。

本事業では、浜中沖ホッキガイ漁場第2区(4区画ある漁場の内の1区画)および別海沖ホッキガイ漁場における稚貝発生量をモニターすることによって加入動向を把握し、資源の持続的な利用と管理に資する情報を得る事を目的とする。

(2) 経過の概要

別海沖ホッキガイ漁場における稚貝調査は、荒天のため、翌年度に持ち越された。

2018年11月15日に浜中沖ホッキガイ漁場第2区において稚貝調査が実施された(図1)。なお、本海域における稚貝調査は2016年より隔各年実施となった。また、2016年まで行っていた水深10mの3調査点(A線St. 7, B線St. 21, C線St. 14)は本年から調査対象から外された。

スミスマッキンタイヤー型採泥器(採集面積:0.05m²)によって1地点につき1回底砂を採集し、船上で1mm目目の篩にかけて砂中から底生動物を分離し持ち帰った。採集されたホッキガイは、冬輪のない個体のうち殻長6mm未満の個体を稚貝(2018年に発生した貝)として計数し、全採集個体数を調査点数で除した値を平均生息密度とした。

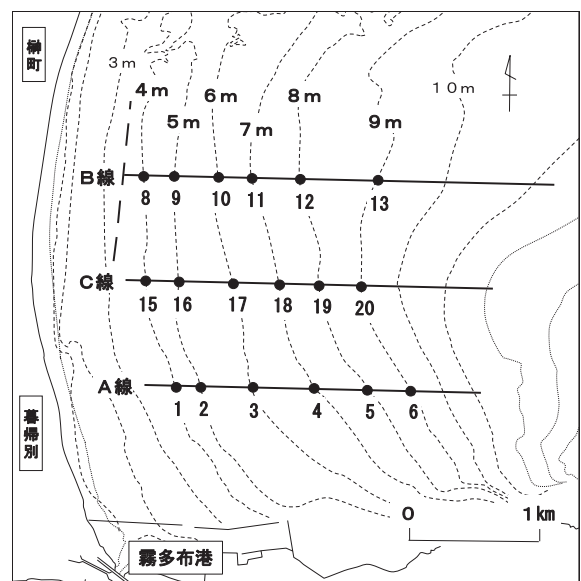


図1 浜中沖ホッキガイ漁場第2漁区の稚貝調査地点図

浜中漁業協同組合、浜中町役場、釧路地区水産技術普及指導所によって実施されている浜中ホッキガイ漁場資源量調査の情報を得た。

(3) 得られた結果

採集された稚貝の合計は66個体で、浜中湾ホッキガイ漁場第2区における平均生息密度は73.3個体/m²と推定された(図2)。分布は、6m以浅で多い傾向にあった(図3)。

浜中漁業協同組合における漁獲サイズは、自主規制によって殻長90mm以上と定められている。第2区における資源量は、90mm未満が1991年から、90mm以上は1999年以降、増加傾向を示している(図4)。本年の資源量は、90mm以上が2,386トン(前年比60%)、90mm未満は2,463トン(前年比115%)と推定された。

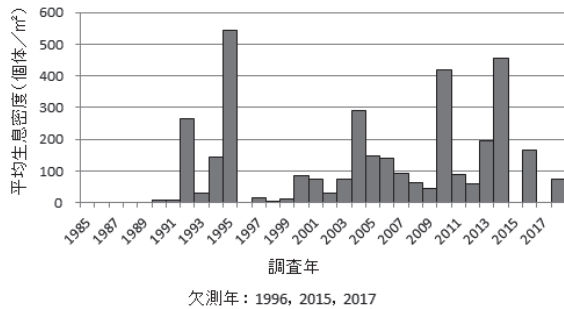


図2 稚貝の平均生息密度の推移

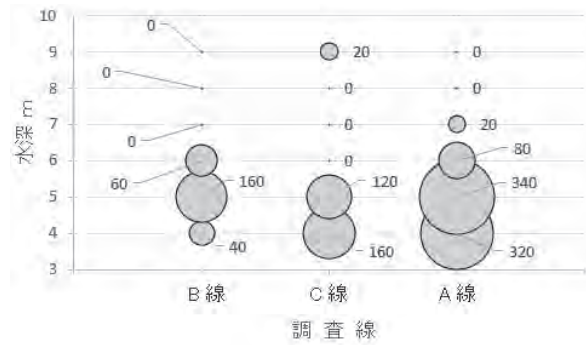


図3 稚貝の分布
図中の数値は生息密度(個体/m²)

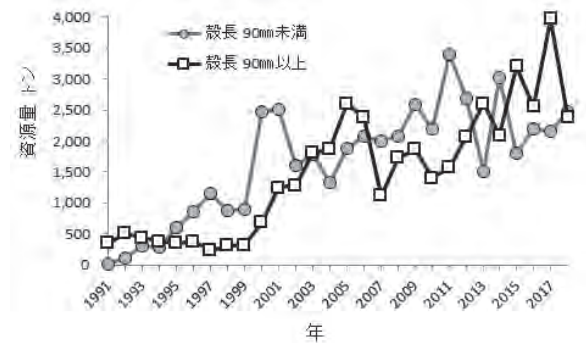


図4 資源量の推移

2. 12 岩礁域の増殖に関する研究

2. 12.1 コンブ類

担当者 調査研究部 合田浩朗

協力機関 釧路地区水産技術普及指導所・十勝地区水産技術普及指導所

(1) 目的

釧路、根室の道東海域は、ナガコンブ、ガッガラコンブ（厚葉昆布）およびオニコンブの産地であり、北海道における天然コンブ生産量の6割近くを占めている（北海道水産技術普及指導所 未発表資料）。道東産コンブ類の生産量を左右する要因として、流水の接岸や出漁日数の多寡などがあげられるが、これに加えて、春季および夏季の水温や日照量、特に春季の水温や日照量はコンブの身入りに大きな影響を与えていると言われている（阿部2010）。しかし、これらの関係は十分に明らかにされていない。また、道東海域のコンブ類は2年または3年目藻体を漁獲するので、1年目藻体の現存量や密度が翌年の漁獲量に影響を与えられられるが、これらと海洋環境との関係についてもほとんど明らかにされていない。

そこで本研究では、漁獲量の変動要因の解明、コンブ類や競合海藻の繁茂と海洋環境との関係の解析に必要なデータである道東海域におけるコンブ類の繁茂状況と沿岸域の環境要因の季節的および経年変化を把握するとともに、釧路・根室管内のコンブ類の生産量、努力量などの漁業情報を収集することを目的とする。

(2) 経過の概要

ア コンブ類繁茂状況調査

コンブ類や競合海藻の現存量や密度、種組成などの経年変化を明らかにするために、釧路市桂恋沿岸を調査海域に設定した。2018年7月2日に水深約1.5～3メートルの海底に0.25㎡の方形枠を置き、水深と底質を記録後、方形枠内の海藻類をすべて採集した。採集した海藻類は水産試験場に持ち帰り、種別に重量と個体数を測定し、種別の重量を調査点数で除すことで現存量を算出した。また、2018年3～12月に十勝管内広尾町女子別からミツイシコンブを無作為に採集し、それらの葉長や葉幅、重量を測定し、子嚢斑の形成状況を記録した。

イ 沿岸海洋環境調査

広尾町音調津の広尾漁協ユニセンターにおいて観測した水温データを十勝地区水産技術普及指導所から入手した。また、広尾町女子別と音調津沿岸から表層水を採水し、海水中の硝酸態窒素濃度とリン酸態リン濃度を中央水産試験場海洋環境グループにおいて分析をしている。

ウ コンブ類漁業実態調査

2002～2017年の十勝、釧路、根室管内のコンブ生産量は北海道水産現勢を参照し、2018年の十勝、釧路、根室管内のコンブ生産量は北海道水産物検査協会資料を参照した。釧路地区水産技術普及指導所、十勝地区水産技術普及指導所から2002～2018年までの十勝、釧路、根室管内のコンブ漁業の着業隻数または着業者数のデータを収集した。

(3) 得られた結果

ア コンブ類繁茂状況調査

釧路市桂恋沿岸の水深3m以浅の岩礁域における大型褐藻類の現存量の推移を図1に示した。2018年の現存量は約5.7kg/m²で、2015年の現存量（約5.8kg/m²）とほぼ同様で、2016年または2017年の現存量（それぞれ約2.9、4.2kg/m²）より多かった。2018年はガッガラコンブの現存量が約4.1kg/m²で最も多く、次いでナガコ

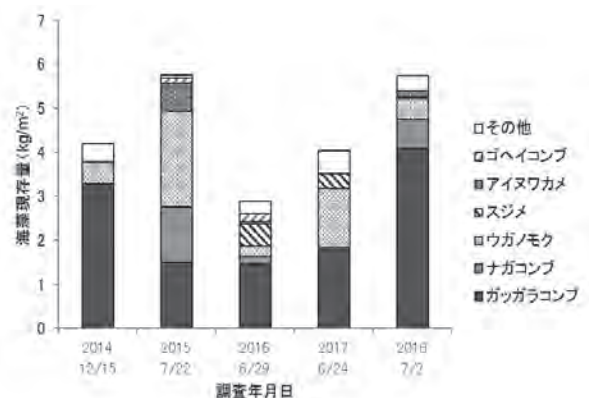


図1 釧路市桂恋における大型褐藻類の現存量

ンプの現存量が約0.6kg/m²であり、漁獲対象種である有用コンブ類（ナガコンブやガツガラコンブなど）の現存量は全体の約8割以上を占めていた。

2018年3月～12月に広尾町女子別から採集したミツイシコンブの葉長は3～7月まで経月的に伸長し、7月に最大の約613cmに達した後、葉状部の末枯れにともなって12月まで縮小した（図2）。2018年3～6月に採集したミツイシコンブの葉長は、2016年、2017年とほぼ同様であったが、7月は2016年（約530cm）ならびに2017年（約450cm）より長かった。葉状部の湿重量は2018年3月以降増加し、7月に約808gに達し、その後減少した。2018年の湿重量は2015年とほぼ同様に推移し、6月以降は2016年、2017年より重かった（図2）。2018年に広尾町で採集したミツイシコンブの成長（伸長と増重）は、2016年、2017年より良好であり、近年では比較的良好であった2015年と同程度であったと考えられる。

イ 沿岸海洋環境調査

広尾町音調津で観測した旬別平均水温の1998～2015年の平均値と2016年、2017年ならびに2018年の推移と平均値からの偏差を図3に示した。2017年10月は平均値より約1.3℃低く、12月は平均値より約0.5℃低かった。

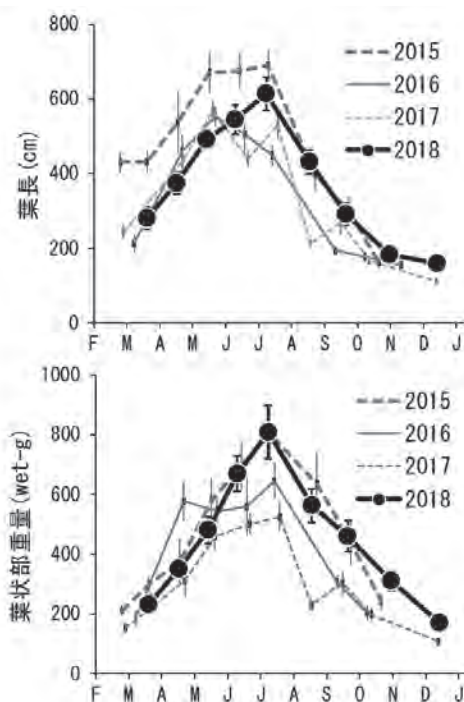


図2 広尾町女子別で採集したミツイシコンブの葉長（上）と葉状部湿重量（下）の季節変化

た。2018年は1月上旬～6月中旬まで平均値より高く推移し、特に6月上旬は平均値より3.5℃高かった。

ウ コンブ類漁業実態調査

2018年のコンブ生産量は、釧路地区が約3,500トン（2002～2017年平均：4,128トン）、根室地区が約3,000トン（平均：2,640トン）、十勝地区が約70トン（平均：149トン）で、釧路地区、根室地区の生産量は2017年の生産量よりやや多く、十勝地区における生産量は2017年とほぼ同様であった。2002～2017年の各地区のコンブ着業者数または着業隻数は、十勝地区、釧路地区、根室地区ともに漸減し、2002～2017年の間に約75%にまで減少していた（図4）。

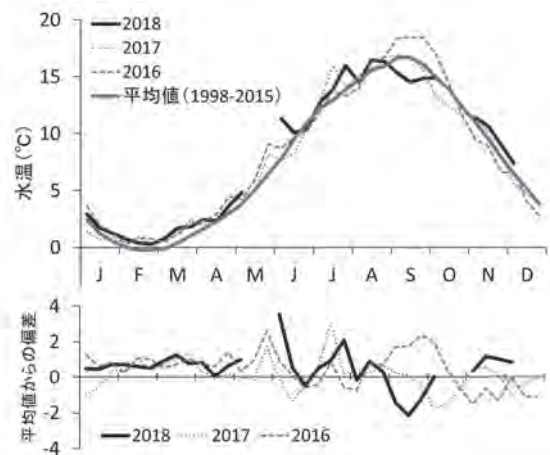


図3 広尾町音調津における旬別平均水温の1998～2015年の平均値と2016、2017、2018年の推移（上）と平均値からの偏差（下）

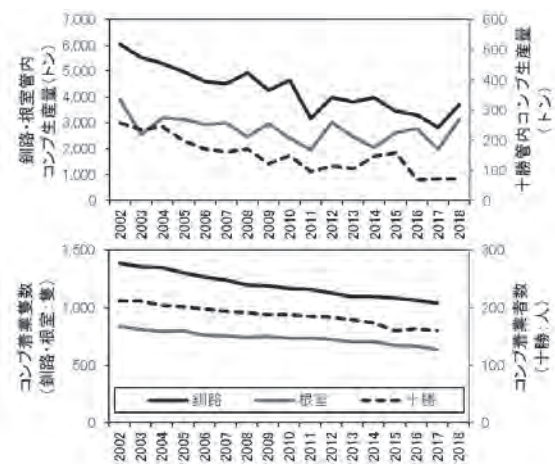


図4 十勝、釧路、根室管内のコンブ生産量（上）と着業隻数または着業者数（下）の推移

3 海洋環境調査研究（経常研究）

3. 1 定期海洋観測および漁場環境調査

担当者 調査研究部 澤村正幸・守田航大

(1) 目的

北海道周辺海域の沿岸から沖合にかけての漁場環境を定期的かつ長期的に調査し、海洋の構造、変動及び海洋の生産力についての調査研究を行う。

また、得られた結果を資源調査研究とあわせて、水産資源の変動や、漁場形成の予測に役立てる。

(2) 経過の概要

全道水試の調査の一環として、2018年4月から2019年3月にかけて、道東太平洋海域における定期海洋観測と、道東太平洋及び北西太平洋において漁場環境調査（資源調査時に実施する海洋観測）を、試験調査船北辰丸（255トン）により実施した。

ア 定期海洋観測

(ア) 調査時期：偶数月の前半を目途に計6回実施した。

(イ) 調査海域：道東太平洋海域（図1、表1）。

(ウ) 調査項目：以下の項目について実施

a CTD観測：Seabird社製CTD (SBE911 plus) により深度別（1m間隔）の水温、塩分を最深深度600mまで観測した。

b 表面採水、透明度（日没後は観測しない）：全調査点で実施し、採水した海水は後日陸上においてオートサル（Guildline：8400B）により塩検を実施した。

c ADCP：TRDI社製多層式超音波流速計(OS-ADCP 75kHz) により流向流速を観測した。

d 動物プランクトン採集：調査点P12, P15において改良型ノルパックネットによるプランクトン採集（0～150mの鉛直曳。P15では0～500mの鉛直曳も実施。解析は中央水試資源管理部海洋環境グループ）を実施した。

e 気象観測：全調査点で実施し、天候、気温、気

圧、風向・風速、透明度（昼間のみ）を記録した。

イ 漁場環境調査

資源調査時の海洋観測については、Iの3.において記述されているので、ここでは省略する。

(3) 得られた結果

表2に北辰丸による海洋観測の実施状況を示した。定期海洋観測・漁場環境観測をあわせて、計15回の調査で433点の観測を行った。得られたデータは「マリネット北海道」の「水温水質情報管理システム」に登録するとともに、ファックス等により関係機関へ随時通知した。また、中央水試資源管理部が「水温水質情報管理システム」に登録された観測結果に基づき「海洋速報」を作成し、漁協や関係機関へ配布するとともに、「マリネット北海道ホームページ」へ掲載している。

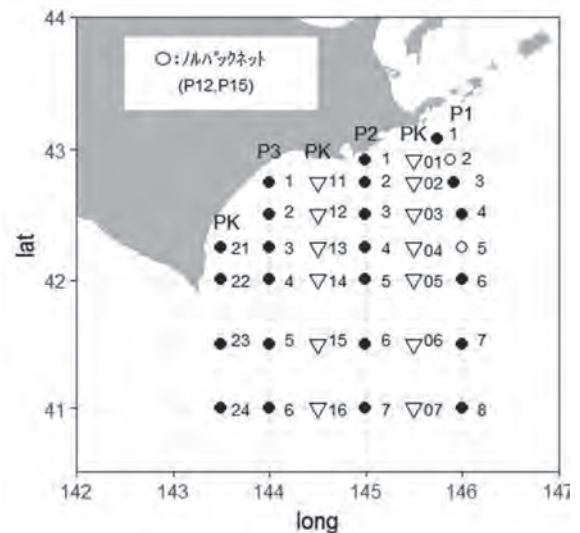


図1 定期海洋観測調査点（世界測地系）

表1 定期海洋観測調査点一覧
(世界測地系)

St.	北緯	東経	St.	北緯	東経
P11	43-05.15	145-44.75	P25	42-00.16	144-59.76
P12	42-55.16	145-49.75	P26	41-30.16	144-59.76
P13	42-45.16	145-54.75	P27	41-00.17	144-59.76
P14	42-30.16	145-59.75	PK11	42-45.15	144-29.76
P15	42-15.16	145-59.75	PK12	42-30.16	144-29.76
P16	42-00.16	145-59.75	PK13	42-15.16	144-29.76
P17	41-30.17	145-59.76	PK14	42-00.16	144-29.76
P18	41-00.17	145-59.76	PK15	41-30.16	144-29.76
PK01	42-55.15	145-29.75	PK16	41-00.17	144-29.77
PK02	42-45.16	145-29.75	P31	42-45.15	143-59.76
PK03	42-30.16	145-29.76	P32	42-30.15	143-59.76
PK04	42-15.16	145-29.76	P33	42-15.16	143-59.76
PK05	42-00.16	145-29.76	P34	42-00.16	143-59.77
PK06	41-30.16	145-29.76	P35	41-30.16	143-59.77
PK07	41-00.17	145-29.76	P36	41-00.17	143-59.77
P21	42-55.16	144-59.76	PK21	42-15.16	143-29.77
P22	42-45.16	144-59.76	PK22	42-00.16	143-29.77
P23	42-30.16	144-59.76	PK23	41-30.16	143-29.77
P24	42-15.16	144-59.76	PK24	41-00.16	143-29.77

表2 2018(平成30)年度 試験調査船北辰丸による海洋観測実施一覧
航海番号は年次計画の際に与えられる通し番号
海洋観測データの登録を伴わない航海・調査点については一覧から除いた

航海番号	調査期間 開始日 ~ 終了日	調査海域	調査名	観測 点数	乗組調査員	調査機器名
1	2018/4/10 ~ 2018/4/19	道東太平洋～三陸沖	4月道東太平洋定期海洋観測調査、サケ漁場調査	38	守田航大	CTD
2	2018/5/14 ~ 2018/5/17	道東太平洋	マイワシ・マサバ漁場探索調査	14	坂口健司・守谷圭介	CTD
4	2018/5/22 ~ 2018/5/25	道東太平洋	6月道東太平洋定期海洋観測調査	38	佐藤政俊(中央水試)	CTD
5	2018/6/5 ~ 2018/6/11	道東太平洋	道東太平洋イカ類北上調査	13	澤村正幸	CTD
6	2018/6/19 ~ 2018/6/27	道東太平洋	サケ稚魚稚魚調査	23	春日井深(さけます内水試)	CTD
7			マサバ・マイワシ漁場調査			
8	2018/7/6 ~ 2018/7/15	北西太平洋	サンマ北上調査	18	守田航大	CTD
9	2018/7/26 ~ 2018/7/29	道東太平洋	8月道東太平洋定期海洋観測調査	30	澤村正幸	CTD
10	2018/8/17 ~ 2018/8/22	道東太平洋	道東太平洋イカ類南下調査	10	澤村正幸	CTD
11	2018/8/28 ~ 2018/9/3	道東太平洋	マサバ・マイワシ漁場中調査	20	澤村正幸・坂口健司	CTD
13	2018/9/19 ~ 2018/9/24	オホーツク海	10月オホーツク海定期海洋観測調査、サンマ資源調査 漁場環境基礎調査(ガスブルーム観測及び海底堆積物採取調査)	29	坂口健司・中多章文 仁科健二(地質研)・北見工業大学(4名)	CTD
14	2018/10/3 ~ 2018/10/5	道東太平洋	10月道東太平洋定期海洋観測調査	26	澤村正幸	CTD
15	2018/10/16 ~ 2018/10/22	道東太平洋～三陸沖	サンマ南下調査	13	守田航大	CTD
17	2018/11/5 ~ 2018/11/16	道南太平洋 道東太平洋	道南太平洋スケトウダラ産卵率分布調査 道東太平洋スケトウダラ資源調査	58	武藤卓志(国領水試) 本間隆之、北海道大学(2名)	CTD
18	2018/11/27 ~ 2018/12/3	道東・道南太平洋	12月道東・道南太平洋定期海洋観測調査	37	守田航大	CTD
19	2019/2/13 ~ 2019/2/21	道東・道南太平洋 噴火湾	2月道東・道南太平洋定期海洋観測調査 噴火湾アカガレイ若魚調査、噴火湾環境調査	66	澤村正幸 武藤卓志・西田秀則(国領水試)	CTD
合 計				433		

4. 栽培漁業技術開発調査（経常研究）

4. 1 放流基礎調査事業

ニシン 風蓮湖系群

担当者 調査研究部 堀井貴司

協力機関 風蓮湖産にしん資源増大対策連絡協議会
根室管内ニシン種苗生産運営委員会
根室地区水産技術普及指導所 同標津支所

(1) 目的

ニシン風蓮湖系群による人工種苗生産技術開発は、1983年に（旧）日本栽培漁業協会厚岸事業場（厚岸センター）によって始められた。2000年には、厚岸センターからの技術移転を受けて別海町ニシン種苗生産センター（別海センター）が開設され、毎年、100～300万尾の人工種苗が生産されている。なお、厚岸センターは、2001年を最後に風蓮湖産ニシンの人工種苗生産を終了した。

厚岸センターで生産された人工種苗は、風蓮湖（走古丹沖、川口沖）および野付湾（尾岱沼漁港）で中間育成が施されて7月下旬～8月上旬に放流されていた。しかし、別海センターで生産された人工種苗が根室管内の各漁業協同組合（漁協）に配布され始めると、放流水域は根室管内全域へ、放流時期は6月中旬～8月上旬へと広がり、風蓮湖と野付湾以外の水域では中間育成が行われずに放流されるようになった（2009年度本誌）。

そのような状況を受けて、本事業では、人工種苗の放流効果向上のための技術開発を行い、風蓮湖ニシンの資源の安定を目指す。

(2) 経過の概要

ア 放流効果の把握

(ア) 人工種苗放流

別海センターで生産された人工種苗は各漁協へ配布され、トラックあるいは漁船に積まれた輸送水槽から放流水域に直接放流された（表1）。

(イ) 放流効果の把握

放流効果を把握するため、人工種苗の一部にALCによる耳石標識が施された（表2）。

放流効果を表す指標には回収率%（＝漁獲された人工種苗数／放流された人工種苗数）を用い、標識が施

表1 人工種苗の放流状況

配付先	放流水域	放流日	放流尾数	平均全長 (mm)	ALC標識 日齢
別海漁協	風蓮湖走古丹	6/23	244,000	38.0	0
	風蓮湖走古丹	6/26	448,000	37.4	0
	風蓮湖走古丹	6/30	476,000		0
	風蓮湖走古丹	7/12	169,000	56.4	無標識
根室湾中部漁協	温根沼	7/4	205,000	40.2	0+67
	風蓮湖川口	7/10	111,000		無標識
野付漁協	九虫川河口	6/22	228,000	40.0	55
	九虫川河口	6/22	78,000		無標識
羅臼漁協		7/12	56,000		無標識
標津漁協		7/4	69,000		無標識
根室漁協		6/22	69,000		無標識
齒舞漁協		7/4	69,000		無標識
落石漁協		7/2	67,000		無標識
合計			2,289,000		

された走古丹放流群を対象としてモニタリングを実施した。なお、中間育成は2015年で終了したため、2015年までは中間育成が施された放流群を、2016年以降は中間育成を施されずに直接放流された群をモニタリングの対象とした。また、2014年は別海センターの機器故障による生産数の激減によって、標識魚は湖外（根室湾）で直接放流されたため（平成26年度本誌）、モニタリングおよび放流試験の対象から除外した。

回収率の算出年度は、風蓮湖ニシンの加齢日を5月1日と定めて5月から翌年4月とし、算出対象年齢は1～3歳とした。

漁獲量データは、根室、別海漁協からは月別、銘柄別に、他の根室管内6漁協からは月別に収集した。標本は、夏期に根室漁協から、冬期に別海漁協から銘柄別に採集し、尾叉長、体重等を測定して鱗による年齢査定を行い、耳石を採取して蛍光顕微鏡でALC標識を確認した。

表2 2015～2018年の試験放流の内容

放流日	放流水域	放流数	平均全長(mm)	標識日齢
2015/7/8	試験区 A 九虫川河口	300,000	53.7	69
2015/7/6	対照区 走古丹	291,000	50.9	0+64
2016/7/13	試験区 A 九虫川河口	244,000	52.1	0+72
2016/7/5	試験区 B 温根沼	219,000	41.7	71
2016/6/25	対照区 走古丹	309,000	39.2	0
2017/7/3	試験区 A 九虫川河口	283,000	46.3	54
2017/7/5	試験区 B 温根沼	230,000	41.3	0+68
2017/6/20 ～7/19	対照区 走古丹	926,000	56.5 ※1	0
2018/6/22	試験区 A 九虫川河口	228,000	40.0	55
2018/7/4	試験区 B 温根沼	205,000	40.2	0+67
2018/6/23, 6/26, 30	対照区 走古丹	1,168,000	37.4 ※2	0

※1 複数回行われた放流の最終日(7/19)の放流群データ

※2 複数回行われた放流の中間日(6/26)の放流群データ

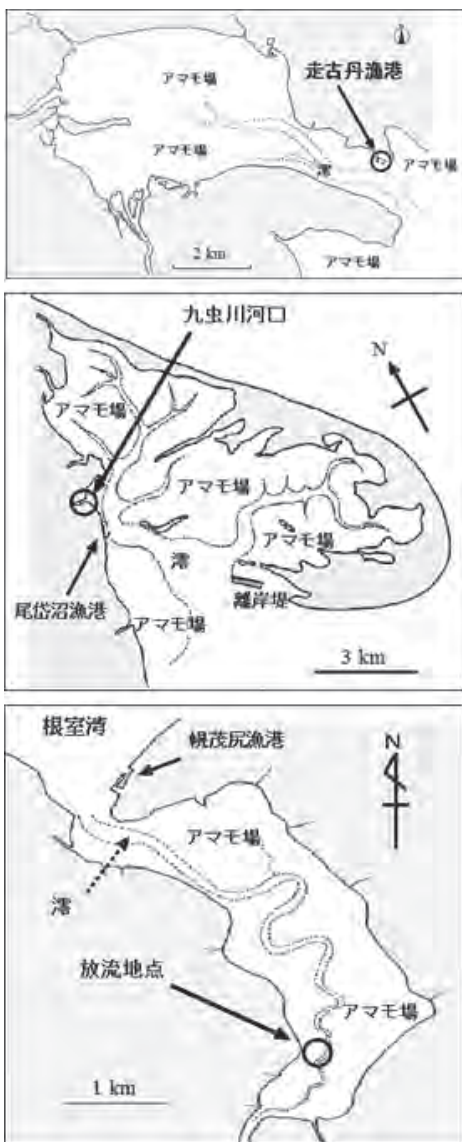


図1 人工種苗放流試験水域
 上図：風蓮湖(走古丹漁港)，中図：野付湾(九虫川河口)，下図：温根沼

イ 放流技術の改良

(ア) 風蓮湖外での放流試験

風蓮湖ニシンを親魚として生産された人工種苗は、風蓮湖ニシンの産卵場および仔稚魚の育成場である風蓮湖以外の水域でも放流されてきており、特に、別海センターが開所され100万尾放流体制が確立して以降、その数を増した。それらの放流効果は明らかにされていないが、地元では放流水域へのニシンの回帰が期待されている。

そこで、風蓮湖と環境が類似した水域(陸水の影響を受ける半閉鎖系のアマモ場)での放流効果を明らかにするために、野付湾九虫川河口および温根沼において試験放流を実施した(表2, 図1)。

(3) 得られた結果

ア 放流効果の把握

(ア) 人工種苗放流

本年度の放流数は229万尾であった(表1)。

その内訳は、別海漁協が134万尾、根室湾中部漁協が32万尾、野付漁協が31万尾、羅臼、標津、根室、歯舞、落石漁協がそれぞれ5～7万尾であった。

ALC標識は、走古丹放流群(6月23, 26, 30日放流の117万尾)に0日齢(発眼卵)、九虫川河口放流群(6月22日放流の23万尾)に55日齢、温根沼放流群(7月4日放流の21万尾)に0日齢と67日齢の二重標識が施された。

(イ) 放流効果の把握

根室管内のニシン漁獲量は(図2)、1996年度(1996年5月～1997年4月)には825トンであったが、その後急減して2007年度まで100トン前後で推移した。しかし、2008年度以降増加傾向を示して、2013年度は1,106トンにまで増加し、2014～2016年度には695～804トンと風蓮湖ニシンとしては高位に推移した。

本年度(2017年5月～2018年4月)の根室管内における漁獲量は1,409トンに増加したが、2018年4月に標津、羅臼地区で漁獲されたニシンは他系群であると考えられ(平成31年度日本水産学会春季大会講演要旨集)、2017年度の風蓮湖ニシンの漁獲量は1,074トンと推測された。

回収率モニタリング結果を図3に示す。

回収率は本年度、2013年放流群までは確定値が、2015年放流群は2歳の、2016年級群は1歳の暫定値が得られた。なお2014年は、別海センターのエアープンプ故

障によって人工種苗生産数が22万尾となったため、モニタリング対象の走古丹放流群にALC標識を施す事ができず、回収率は得られていない。

古丹中間育成放流群の回収率は、1997～2003年放流群では低迷していたと推察されたが、2004年放流群以降上昇して2005～2012年放流群は5.4～9.6%で推移し、2013年放流群は10.9%と推定された。2015年放流群は0.6%（2歳までの暫定値）と推定された。

また、走古丹直接放流群の回収率は、2007年放流群は1.6%であったが、2008～2013年放流群は4.0～12.1%で推移した。しかし、2015年放流群（2歳）のACL標識魚は再捕されずに回収率0%と推定され（2歳までの暫定値）、2016年放流群（1歳）も再捕されなかった。

イ 放流技術の改良

(ア) 風蓮湖外での放流試験

試験放流は、6月22日に野付湾九虫川河口で、7月4日に温根沼で実施された（表2、図1）。

人工種苗は、九虫川河口まではトラックで、温根沼放流水域まではトラックと漁船で、輸送用水槽に入れられて運ばれ、放流された。別海センターでの種苗積み込み開始から放流までの所要時間は九虫川で約1時間、温根沼で約2.5時間を要する。

九虫川河口試験放流は、指導所および野付漁業協同組合に依頼した。温根沼放流水域の水深は2m、水温塩分は、表層14.8℃、8.22psu、底層17.3℃、20.18psuで、表層50cm程度まで低塩分化していた。両水域とも、放流直後に斃死して水面に浮かぶ個体はほとんど認められなかった。

2015年に試験放流された九虫川放流群、2016年に放流された九虫川放流群、温根沼放流群は再捕されなかった。しかし、モニタリングおよび放流試験の対象外となった、湖外（根室湾）で直接放流された2014年放流群標識魚は、昨年の4個体（2歳）に続いて本年も3個体（3歳）が再捕されている。このことは、風蓮湖以外の水域における放流でも一定の効果が期待できることを示しているだろう。

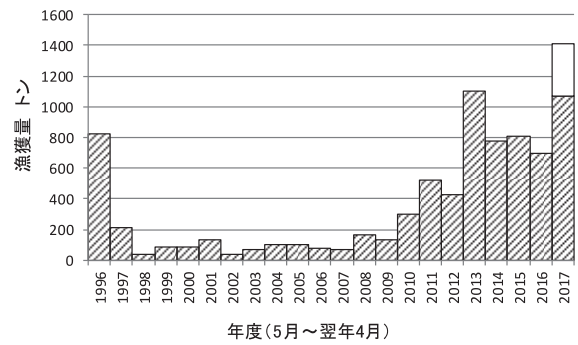


図2 根室管内の漁獲量
2017年度の白抜きは他系群と考えられた2018年4月の標津・羅臼の漁獲量

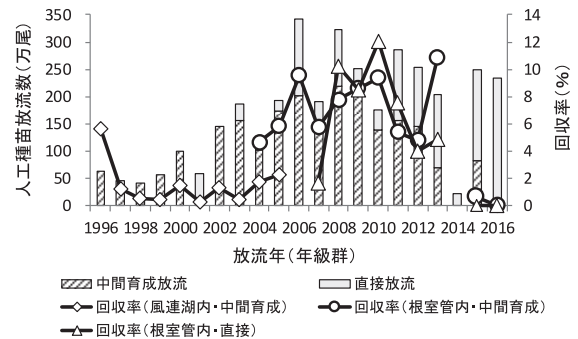


図3 人工種苗放流数と回収率
2015, 2016年放流群は暫定値
2014年放流群はNo-Data

4. 2 マツカワ

担当者 調査研究部 堀井貴司・近田靖子・合田浩朗
 協力機関 十勝・釧路・根室栽培漁業推進協議会
 十勝・釧路・根室水産技術普及指導所

(1) 目的

マツカワ *Verasper moseri* は北日本の太平洋海域に生息する冷水性の大型カレイである。低水温でも成長がよく、市場価値も高いことから北海道における重要な栽培漁業対象種として期待されている。本道では1990年からマツカワの種苗生産技術及び放流技術の開発に取り組み、2006年には100万尾人工種苗放流体制が確立された。

本事業では、マツカワ栽培漁業の方向性を検討する際の基礎資料の集積を目的として、えりも以東海域(広尾町～羅臼町)の放流状況の取りまとめ、漁業実態調査、および、年齢別漁獲尾数の推定を行った。

(2) 経過の概要

ア 放流状況

えりも以東海域における1987年以降の海域別放流尾数をとりまとめた。

イ 漁業実態

各地区水産技術普及指導所より提供された漁獲統計資料を用いて、えりも以東海域における1989年以降の海域別・漁獲量と2018年の海域別・月別・漁法別漁獲量を取りまとめた。なお、漁法は、刺し網、小型定置網(小定置網、底建網、待ち網)、さけ定置網、ししゃもこぎ網、その他の5種類に分けた。

ウ 年齢別漁獲尾数の推定

下記のデータを用い、萱場らの方法に従って年齢別漁獲尾数を推定した(平成23年度道総研釧路水産試験場事業報告書)。

- ・2008～2018年度標本調査データ

1 個体毎の採集年月日、全長、重量、年齢、雌雄

- ・2018年度市場調査データ

漁獲物 1 個体毎の全長あるいは重量
 月別漁法別の漁獲量と平均重量

(3) 得られた結果

ア 放流状況

えりも以東海域では、2003年までは(社)日本栽培漁業協会で、2004～2012年は(独)水産総合研究センターで生産した種苗を用いて放流試験を実施した。2013年以降は、(社)北海道栽培漁業振興公社から購入した種苗を放流している。

放流尾数は、1987～2000年は0～4万尾と小規模であったが、2001～2005年に6.5万～14.6万尾に、2006～2016年には15.0万～25.8万尾に増加した(図1)。なお2017年は、生産時における大量斃死の影響を受けて釧路、根室海域での放流は行われず、十勝海域で5千尾が放流された。

2018年の十勝、釧路、根室海域における放流数はそれぞれ、5.1、8.0、4.9万尾で、3海域で合計17.9万尾が放流された。

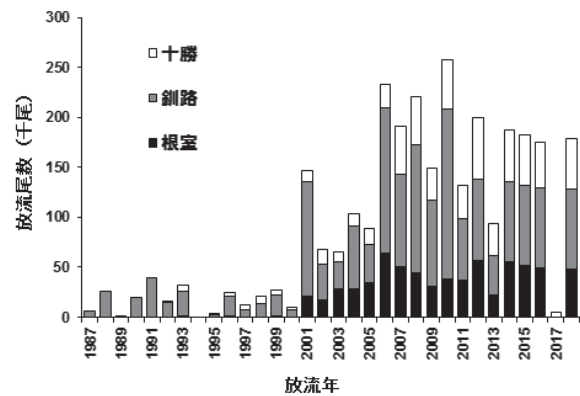


図1 えりも以東海域におけるマツカワ人工種苗放流数

イ 漁業実態

えりも以東海域におけるマツカワ漁獲量は、2001年までは1トン以下と低レベルであったが、2002～2007年には1.5から18.6トンにまで増加し、2008年には40tを超え、その後は35～51トンで推移している(図2)。2018年の十勝、釧路および根室海域におけるマツカワ漁獲量はそれぞれ12.4トン、16.6トンおよび11.2トンであっ

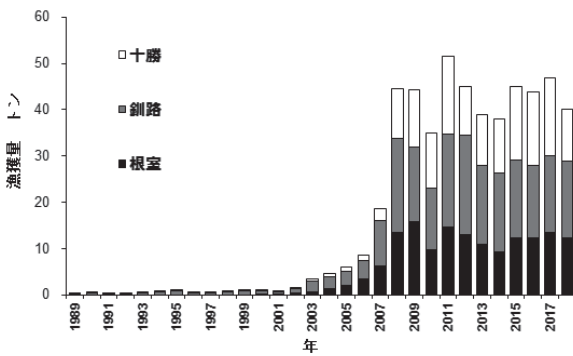


図2 えりも以東海域におけるマツカワ漁獲量

た。漁獲されたマツカワのほぼ全てが飼育痕跡を有する人工種苗であることから、漁獲量の増加は種苗放流によるものであると考えられた。

図3にえりも以東3海域における2018年の海域別漁法別別漁獲量を示した。

十勝海域では8～11月のさけ定置網、10～11月のししゃもこぎ網、釧路海域では5～7月及び9～11月のさけ定置網、10～11月のししゃもこぎ網、4～7月及び10～12月の刺し網、根室海域では5～8月及び10～12月の小型定置網、9～11月のさけ定置網、5～7月及び11～12月の刺し網による漁獲が主体であった。

また、十勝海域ではさけ定置網(53%)、ししゃもこぎ網(34%)、刺し網(7%)で、釧路海域ではさけ定置網(42%)、刺し網(33%)、ししゃもこぎ網(19%)で、根室海域では刺し網(48%)、小型定置網(26%)、さけ定置網(26%)で、漁獲量の9割以上を占めていた。

マツカワの主要漁期と主要漁法は前年と同様であった。

ウ 年齢別漁獲尾数の推定

2002年度以降のえりも以東における年齢別漁獲尾数を図4に示した。

漁獲尾数は、2002～2007年度に0.4～3.1万尾に増加、2008～2017年度には3.5～5.8万尾で推移し、2018年度は4.0万尾と推定された。過去5年間(2014～2018年度)の平均年齢別漁獲割合は、1歳7%、2歳48%、3歳31%、4歳10%、5歳3%で、2、3歳魚が漁獲の中心になっていた。

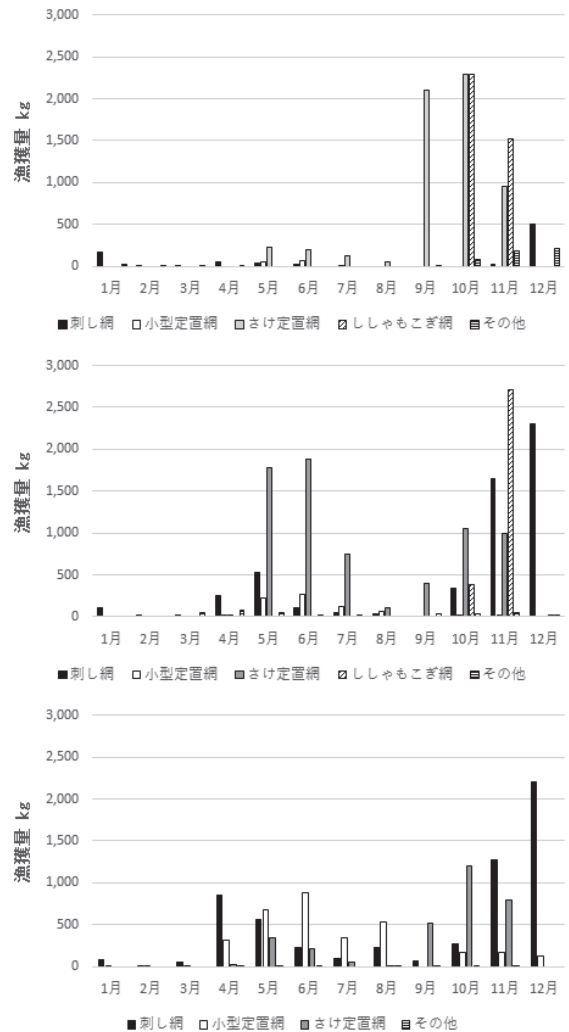


図3 えりも以東海域における2018年の漁法別別漁獲量
上図：十勝海域，中図：釧路海域，
下図：根室海域

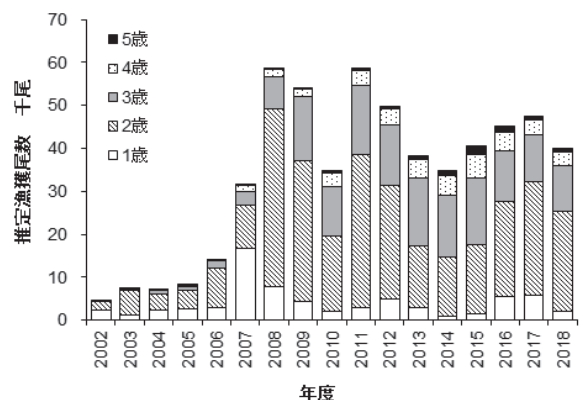


図4 えりも以東海域における年齢別漁獲尾数

4. 3 アカボヤ垂下養殖技術開発試験

担当者 調査研究部 近田靖子

協力機関 根室湾中部漁業協同組合, 野付漁業協同組合, 浜中漁業協同組合, 根室市, 浜中町
根室地区水産技術普及指導所, 釧路地区水産技術普及指導所

(1) 目的

アカボヤは、北海道の特産種であり、オホーツク海、根室・釧路海域、噴火湾で垂下式養殖技術の開発が望まれている。垂下式養殖には、採苗、中間育成、本養成の工程がある。これまでの研究により、生産者自ら実施可能である簡易人工採苗技術が開発され、垂下式養殖個体の成長が天然発生個体よりも早いことが確認されたことから、垂下式養殖の事業化が有望であることが示唆されている。しかし、成長にともなう適正付着密度などの条件や収穫までの養殖管理技術は確立されていない。

本事業では、アカボヤ垂下式養殖漁業の確立を目指すため、本養成・養殖管理技術を開発するとともに、費用対効果の高くなる出荷形態（時期およびサイズ）を明らかにすることを目的に行った。

(2) 経過の概要

ア 本養成・養殖管理技術の開発

今年度の採苗（2017年10月16日採苗開始、11月21日沖だし）については、種苗糸を本養成ロープに巻き付けたものを採苗に用いた。アカボヤの生残に影響を与える雑物はロープの上部に付着すること、2年目の夏に発生した斃死は大型個体から死亡していたと考えられたこと、垂下深度が大きいほどアカボヤが小型であることといった前年度の結果から、これまでよりも垂下深度を1.5m下げて養殖を開始する群をもうけ、その影響を調査した（図1）。調査は、本養成ロープの上部、中部、下部の各50cm分に付着しているアカボヤの計数と体長測定を行った。

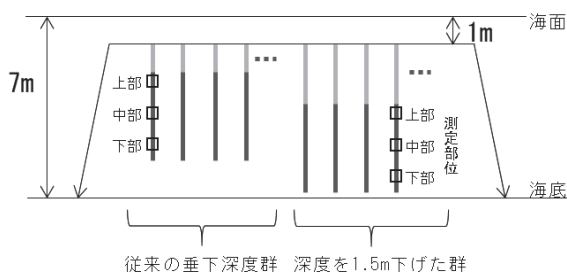


図1 養殖施設の状況

イ 大量斃死原因解明試験

2016年12月13日に沖出して施設に垂下していたアカボヤについて、2018年6月22日、9月13日および11月13日に追跡調査を行った。垂下していたアカボヤは、種苗が付着しやすいように種苗糸としてパームロープ（4mmまたは12mm）を養殖用ロープに連続的に巻き付けた群および間欠的に巻き付けた群、パームロープを巻かずに養殖用ロープのみの群（ロープのみ群）を設定し（図2）、種苗糸の種類や巻き付け方、付着密度が斃死の発生する2年目の夏のアカボヤにどのように影響するのかを調査した。調査では、ロープの上部、中部、下部の各50cmに付着しているアカボヤの計数を行い、9月13日には体長測定も行った。垂下深度については、従来よりも1.5m下げた深度に垂下していた。

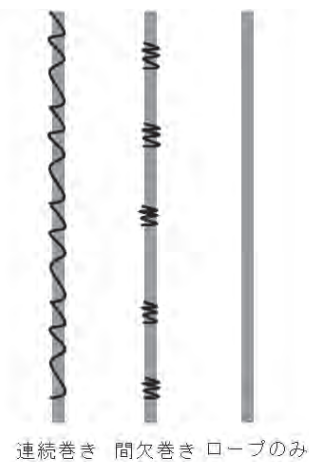


図2 種苗糸の巻き付け方法

(3) 得られた結果

ア 本養成・養殖管理技術の開発

2018年9月13日に付着密度と体長測定を行った（図3）。その結果、付着密度、垂下深度による成長差はみられなかった。このことから、垂下開始から10ヶ月程度の10mm未満のアカボヤでは、付着密度や垂下深度による体長への影響はみられないことが明らかとなった。

イ 大量斃死原因解明試験

2018年6月22日の調査時には、減少している群があったものの、大量斃死は見られなかった。9月13日の調査時には、例年大量斃死が発生している時期であるにもかかわらず、一部斃死が見られただけであった。調査時に体長を測定したところ、垂下深度が深いほど体長が小さかった(図3)。このことから、10mm未満のアカボヤでは垂下深度が体長に影響していなかったが(図4)、その後は影響が出てくるのが明らかとなった。その後11月13日の調査では、斃死が進行しており、すべての群で0.2個/cm以下の付着密度になっていた(図5)。斃死はランダムな位置で発生しており、まき付け方法や種苗糸の太さ、付着密度、水深は大きな要因ではないと考えられた。2018年の6月22日から11月13日までの垂下ロープで測定していた水温をみると(図6)、2018年の水温は18℃を超えるはことなく、例年より低く推移していた。したがって、夏場の水温が斃死の要因である可能性は低いと考えられた。昨年度の調査から、夏場に作業を行うと斃死する可能性が高まることから、今年度行った6月または9月の調査が、アカボヤの斃死に影響している可能性が考えられた。このことから、来年度は、6月~10月頃まで水中からあげない群を設定し、調査が斃死に与える影響を明らかにすることとした。

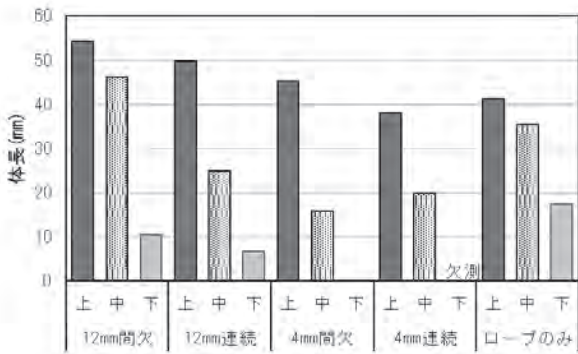


図3 9月13日調査時のアカボヤの体長

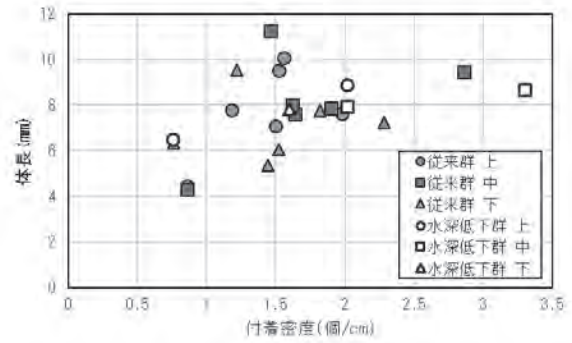


図4 付着密度と体長および水深の関係

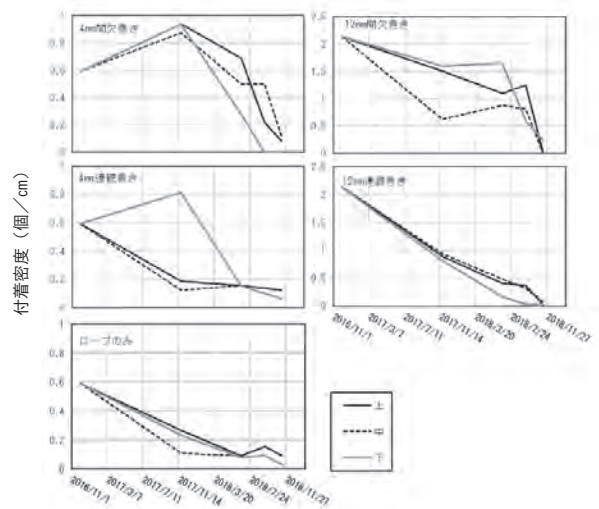


図5 種苗糸の巻き付けの違いによるアカボヤ付着密度の推移

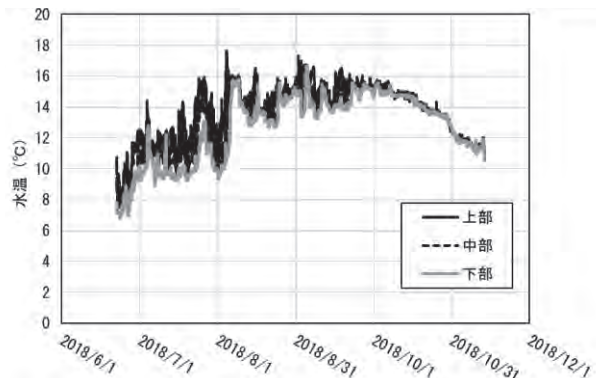


図6 2018年の垂下養殖の水深別水温
上部：水深3.5m 中部：5m
下部：6.5m

5. ホソメコンブ群落の変動と遊走子供給機能に関する研究（経常研究）

担当者 調査研究部 合田浩朗

中央水産試験場 資源増殖部 資源増殖グループ 高谷義幸・川井唯史
水産工学グループ 福田裕毅

資源管理部 海洋環境グループ 安永倫明

協力機関 北海道原子力環境センター 後志地区水産技術普及指導所 北海道大学

(1) 目的

北海道南部の日本海沿岸では、磯焼けの拡大・持続により、コンブをはじめとする大型海藻類の現存量が低水準で推移している。当海域の重要な漁業資源であるウニ・アワビは、これらの海藻類を主な餌料としているため、餌不足は身入りの悪化や成長不良など漁業生産の減少だけでなく、その再生産にも大きな影響を及ぼし資源低迷の一因になっていると考えられている。日本海沿岸の漁業生産を上げるためには磯焼けの解消が急務であるが、これまで主な対策とされてきた「ウニの食圧排除」を行っただけでは、海藻群落は回復しない事例が報告されている。また、従来は、遊走子放出期に合わせて投石などで新規着生基質を設置すればコンブが繁茂するとされてきたが、近年はこのような新規着生基質にもコンブが繁茂しないことが多い。一方で、そのような状況下であっても、遊走子を人為的に着生させて海底面に設置した基質にはコンブが生育するという事例が報告されている。これらのことは、長期化する磯焼けの進行によって母藻群落は狭小化し、それに伴って、これまで豊富に存在すると考えられてきた天然海域でのコンブ遊走子の数が大きく減少していることを示唆している。このため、コンブ群落規模が過去に比べてどのくらい縮小しているのかを定量的に評価することや群落規模と遊走子供給能力の関係解明を進めて、母藻となる秋季コンブ群落の規模拡大や人為的な遊走子供給方法の開発につなげ、新たな視点で磯焼け対策の提案が求められている。本研究では、母藻としての機能を持つ秋季コンブ群落について、現存量の極大期である春季コンブ群落の規模との関連や、水温・栄養塩・波浪環境条件などとの関係を調べる。また、現場における遊走子分布状況を広域かつ正確に把握するための遊走子定量技術を開発し、母藻群落の規模と遊走子供給量の関係を明らかにする。さらに、秋季母藻群落の確保と人為的な遊走子添加手法について検討する。

本研究は、以下の2中課題と各2小課題からなる。

1 コンブ群落変動の把握とその変動要因に関する研究

- (1) 航空写真・GIS等を用いたコンブ群落の短～長期的変動の把握
- (2) 群落の規模と環境の関係把握
- 2 コンブ群落の規模と遊走子供給機能に関する研究
- (1) コンブ群落からの遊走子供給期間、供給範囲の把握
- (2) 遊走子拡散シミュレーション手法の検討

釧路水産試験場調査研究部は1(1)のコンブ群落の長期的変動に関するデータの収集とデータベース作製を担当しており、本稿では担当部分について報告する。

(2) 経過の概要

ア コンブ群落変動の把握とその変動要因に関する研究

(ア) 航空写真・GIS等を用いたコンブ群落の短～長期的変動の把握

磯焼け海域におけるコンブ群落面積の長期的変動を把握するために、GIS(地理情報システム)を用いて、後志管内泊村茅沼～照岸沿岸(図1)のコンブ・ワカメ分布データを整理した。

2018年6月26日にドローンを用いて、泊村沿岸の藻場分布状況を撮影した。コンブまたはワカメが繁茂している場所を撮影画像上にペイントしたうえでGISソフト(QGIS 2.18)に取り込み、画像のRGB値から2値化処理して藻場を抽出した。抽出した藻場をベクタデータに変換し、昨年度までに整理したコンブ・ワカメ分布データと同じ平面直角投影座標系(EPSCコード:2453)のシェープファイルとして保存した。2017年と2018年のドローン調査で得られた藻場と過去の藻場(赤池2000)の面積を比較するために、2017年のドローン空撮エリア(図1)を上記と同様にベクタデータに変換し、空

撮エリア内における1987, 1995, 1998年のコンブ・ワカメ藻場面積を算出した。

2016, 2017年に積丹町草内～野塚沿岸で行ったドローン空撮エリア(図2)について2018年も同様に調査を行った。藻場分布域をベクタデータとして整理し, 2016～2018年のコンブ・ワカメ藻場面積を整理し, 比較した。

(3) 得られた結果

ア コンブ群落変動の把握とその変動要因に関する研究

(ア) 航空写真・GIS等を用いたコンブ群落の短～長期的変動の把握

2018年6月26日に後志管内泊村茅沼～照岸沿岸で実施したドローン調査からコンブ・ワカメの藻場面積は0.99haと推定された。また, 昨年度の解析から泊村沿岸のコンブ・ワカメ藻場のうちドローンによる空撮エリア内の1987, 1995, 1998年の藻場面積は, それぞれ4.46, 2.09, 3.93haと推定されており(図1), 空撮エリア内における2018年のコンブ・ワカメ藻場面積は, 1987年の約22%, 1990年の約38%, 1995, 1998年の約47%, 25%であり, 1980年代後半から1990年代後半の50%以下に縮

小していた。同様の方法で調査した2017年と2018年を比較すると, 2018年のコンブ・ワカメの藻場面積は, 近年ではコンブの繁茂量が多かったと考えられた2017年(1.41ha)の約70%であり, 前年より縮小していた。

積丹町草内～野塚沿岸における調査エリアを余別漁港より東側(A地区)と余別漁港から余別来岸漁港のあいだ(B地区), 武威岬周辺から南東部(C地区)に分け(図2), 2016～2017年の各地区におけるコンブ・ワカメの藻場分布域と藻場面積を図3に示した。2016～2018年のコンブ・ワカメ藻場面積は, A地区ではそれぞれ0.06, 1.11, 0.39ha, B地区ではそれぞれ0.28, 1.12, 0.64ha, C地区ではそれぞれ0.17, 0.50, 0.51haであった。2016年のコンブ・ワカメ藻場面積は, C地区のドローン空撮エリアが他の2年よりやや狭い範囲だったため, やや過小となっている可能性はあるものの, 2017年または2018年よりも明らかに狭かった。一方, 2017年のコンブ・ワカメ藻場面積は, C地区では2018年とほぼ同様であったが, A, B地区では2018年より広がった。同一エリアを同一方法で調査することにより藻場面積の経年変動を捉え, 海洋環境データなどと照合して, その変動要因を推定するとともに, 2016年のように藻場が縮小した年で

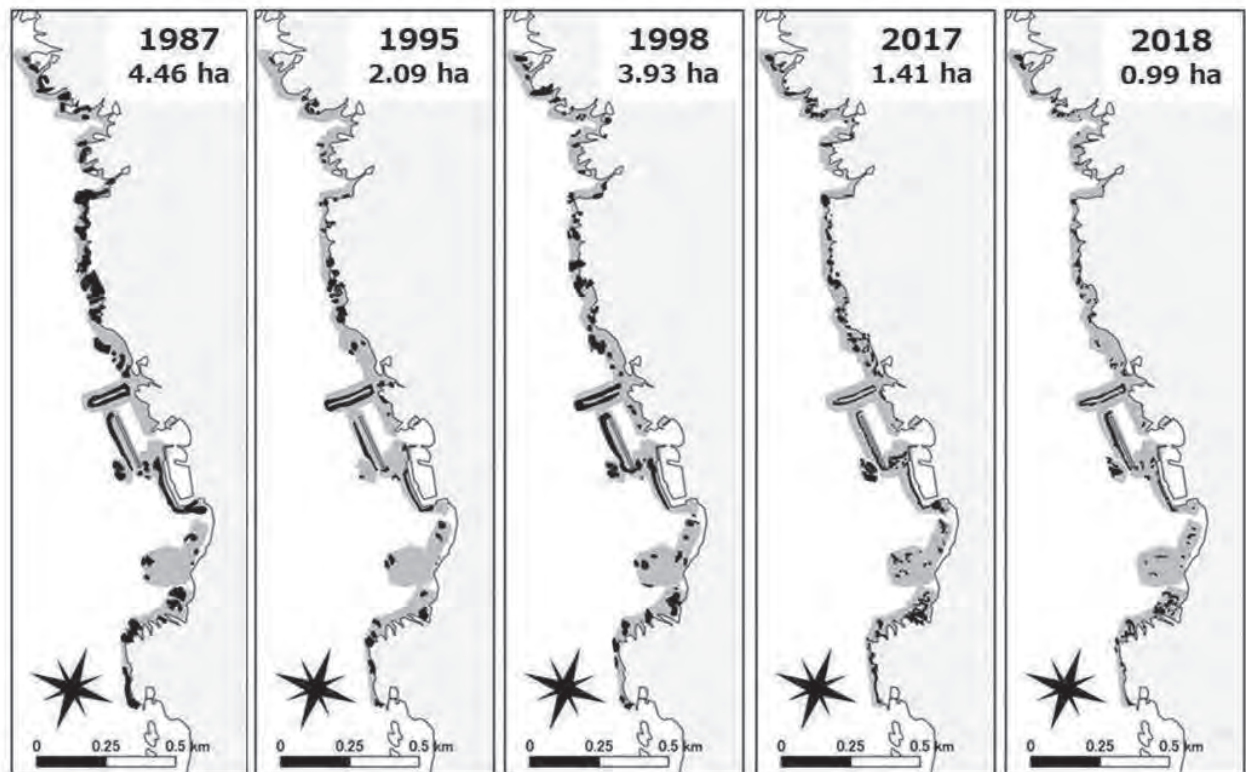


図1 ドローン空撮エリア(図中の灰色部)における過去(1987, 1995, 1998年)と2017, 2018年のコンブ・ワカメ藻場分布域と藻場面積(泊村)

も藻場が残存する場所に共通する要因を抽出することにより、コンブ・ワカメ群落の維持に必要な環境条件を明らかにすることができると考えられる。

(4) 参考文献

赤池章一 (2000) 積丹半島西岸域の藻場と磯焼けの

現状—航空写真と潜水調査による解析—, 北海道原子力環境センター試験研究, 第6号.

高谷ら (2017) ホソメコンブ群落の変動と遊走子供給機能に関する研究, 平成28年度道総研中央水産試験場事業報告書.

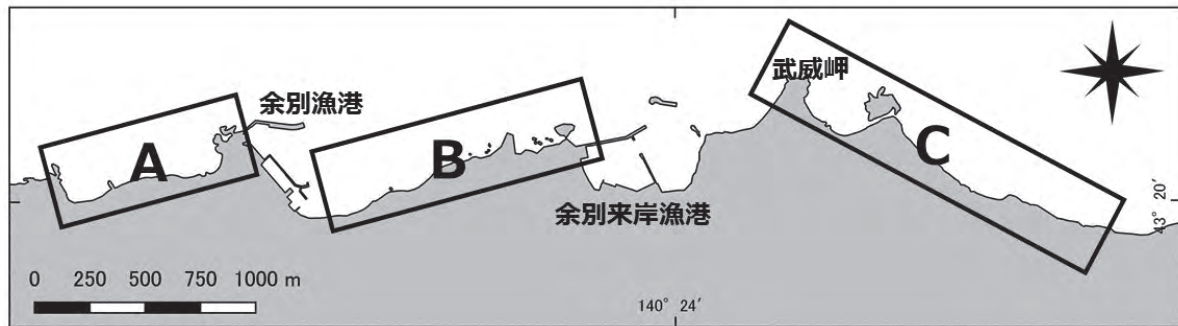


図2 2016～2018年に実施した積丹町沿岸におけるドローン調査エリア（2016年はC地区の一部で調査未実施）

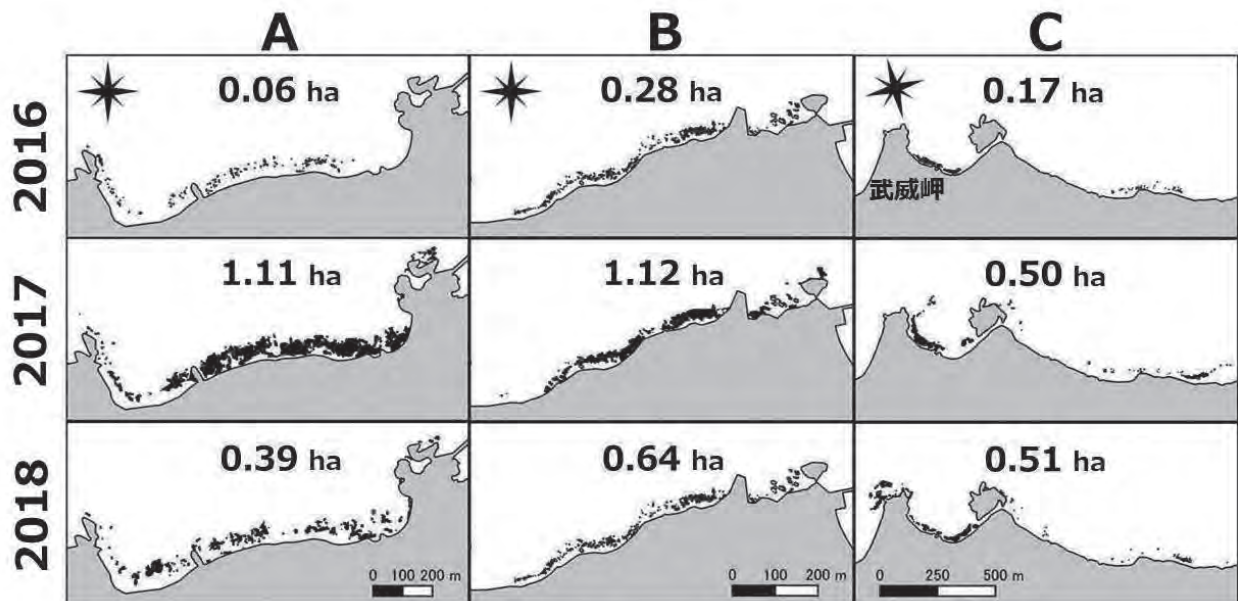


図3 2016～2018年のドローン調査エリアにおけるコンブ・ワカメ藻場の分布域と藻場面積

6. 被覆網を用いたアサリ天然採苗稚貝の放流技術開発

担当者 調査研究部 近田靖子

中央水産試験場 資源増殖部 水産工学グループ 福田裕毅

協力機関 根室湾中部漁業協同組合, 根室地区水産技術普及指導所

(1) 目的

全国のアサリ生産量は減少の一途をたどっており、H28年にはじめて1万トンを超えて、H29年にはさらに減少して7,072トンの生産量となった。一方北海道の生産量は、1,200トン前後であり、これまでの全国4～5位(シェア4%前後)からH29年は全国3位(シェア18.6%)となった。

試験地の根室湾中部漁業協同組合(以下、湾中漁協)のアサリ漁場は、生産性の高い場所と低い場所が混在しており、漁協主体で対策を行ってはいるものの、生産量増加には結びついていない。これまで、試験地の湾中漁協前浜において、着底したアサリ稚貝が波浪等で流出してしまう前に採苗器で効率的に収集する天然採苗技術を開発した。次の段階として、この技術を用いて収集された稚貝を漁獲サイズまで定着・成長させるの放流技術開発が求められている。道外では、放流貝の定着技術として被覆網の使用が知られているが、対象魚場や放流貝のサイズにより用いる網の目合いや設置方法が異なるため、道東に適した手法を確立する必要がある。

そこで本研究では、天然採苗した稚貝の定着率向上が期待される被覆網を用いたアサリ稚貝放流技術開発を行う。

(2) 経過の概要

ア サリ稚貝の放流に適した被覆網の規格および設置方法の検討

2018年6月1日に試験地の湾中漁協前浜にて試験に用いるアサリ稚貝の採取を行った。採取後、オレンジ色の高耐久ラッカースプレー(アサヒペン)で殻の片面を着色し、翌日の放流まで漁協荷さばき所の水槽で畜養した。6月4日に、3種類の目合い(6mm, 9mm, 12mm)の網(ワイドラッセル防風網)を用いて網端を砂中に埋める(埋没)または埋めない群(無処理)を設定した各1㎡の試験区(図1)を設定した。試験区を含む砂浜には、小型貝を中心に1076個/㎡(20mm未満:1002個/㎡, 20mm以上:74個/㎡)の天然貝が生息していたが、これらは各試験区から除去せず、試験を行っ

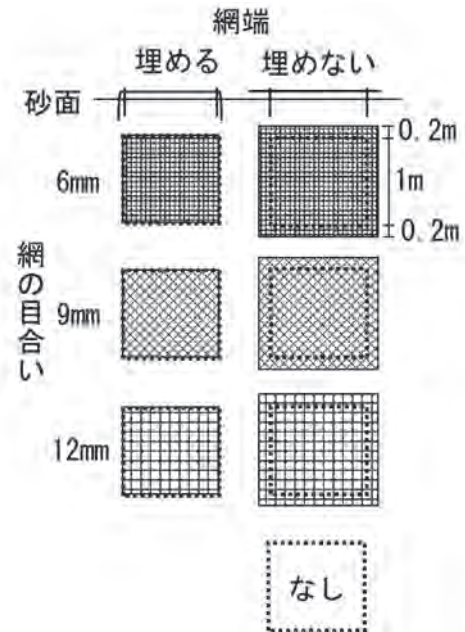


図1 アサリ放流試験区

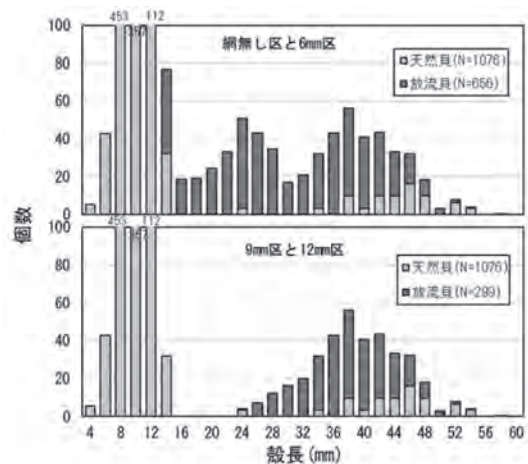


図2 試験区の天然貝および放流貝の殻長組成

た。試験区への着色した放流貝の数は、網無し区と6mm区はそれぞれ656個、9mm区と12mm区はそれぞれ299個となり、試験区の天然貝と合わせた殻長組成は図2の通りとなった。6月4日に着色貝を各試験区に放流し、その後、8月9日および10月9日に追跡調査を行った。追跡調査は、各試験区内にランダムに配置した25cm

枠内のアサリを採取し、殻長を測定した後、元の場所に戻すという方法で行った。越冬後の4月以降に再度追跡調査を行う予定であり、結果は次年度に報告する。

イ 秋季放流の適性診断

秋放流用の種苗を入手するために、5月24日に試験地の湾中漁協前浜に天然採苗器を設置した。採苗器は、ラッセル網袋(39cm×55cm、目合い4mm)に市販の砂利(小粒)を5L入れたものを50袋設置した。8月9日に一袋回収して水試に持ち帰り、採苗されたアサリの計数および殻長を測定した。

(3) 得られた結果

ア アサリ稚貝の放流に適した被覆網の規格および設置方法の検討

8月9日の追跡調査では、砂面が10cmほど低下しており(写真)、すべての埋没区の網端が露出していたことから、再度埋没させた。10月9日の調査時には砂面の高さに変化が見られなかったが、網端は再びすべての試験区で露出していた。これらのことから、網端は埋没させても、砂面の低下だけではなく、波浪等による攪乱によって露出してしまうと考えられた。

25cm枠から採取したアサリを1㎡あたりに換算して殻長組成分布を作成したところ(図3)、網無し区では、放流2ヶ月後で24mm以下が、放流4ヶ月後には40mm以下が消失していた。9mm区および12mm区では、放流2ヶ月後には、24mm以下の天然貝が埋没区を中心に少数残留していたが、放流4ヶ月後には網無し区と同様に埋没の有無に関わらず40mm以下が消失していた。これらのことから、9mm区と12mm区は目合いが大きすぎて保護効果が得られないと考えられた。

6mm区では、放流4ヶ月後で、埋没区は30mm台が、無処理区では20mm台でも残留していたものの、どちらも20mm以下は消失していた。このことから、6mmより

目合いの細かい網の使用または20mm以上といった大きなサイズのアサリを放流する必要があると考えられた。

網端の埋没の必要性については、埋没させても2ヶ月程度で露出してしまうこと、6mm区で無処理区の方が小型貝の残留が多かったことから、網端の埋没は必要ないと考えられた。

イ 秋季放流の適性診断

8月9日に回収した採苗器のアサリの殻長組成は図4となり、平均9.7mmだった。採苗されたアサリの個数は23個/袋と少数であったことから、今年度は採苗器からアサリを回収して秋放流を行うことを断念した。採苗器はそのまま設置を続け、来年度の採苗を期待することとした。

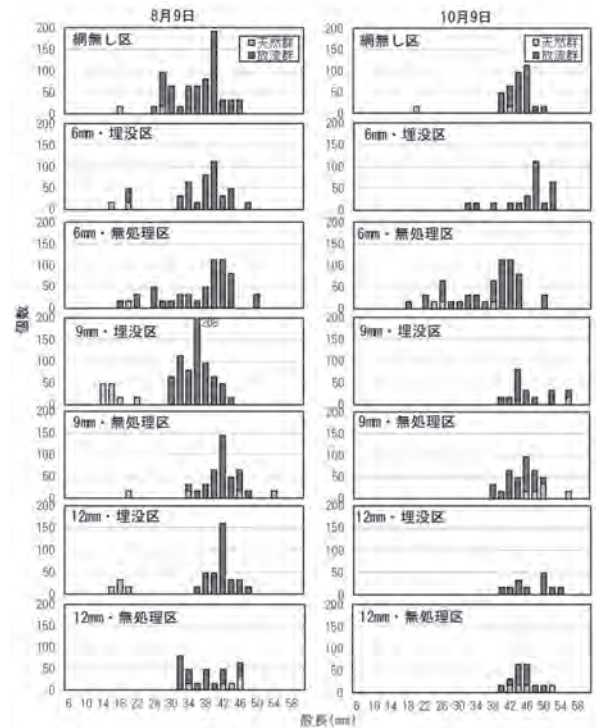


図3 追跡開始時の㎡あたりの殻長組成

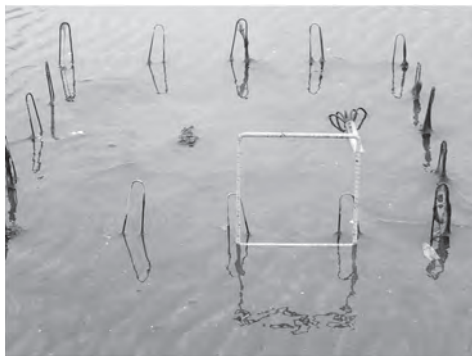


写真 砂面が低下した様子(網無し区)

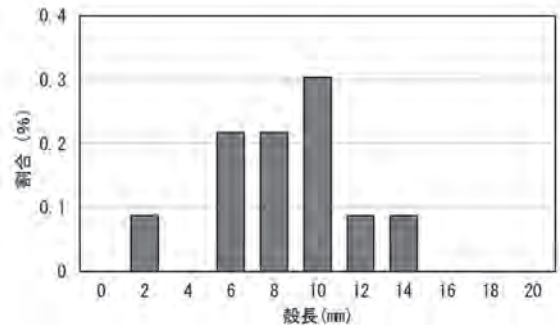


図4 天然採苗器から得られたアサリの殻長組成

7 資源評価調査（公募型研究）

7. 1 生物情報収集調査・生物測定調査

担当者 調査研究部 中多章文・坂口健司
本間隆之・佐藤 充・澤村正幸・守田航大

(1) 目的

水産庁が国立研究開発法人 水産研究・教育機構(水研機構)に委託して実施する平成30年度我が国周辺水域資源調査等推進対策事業の資源評価調査のうち、水研機構で担うことが困難な、地域の市場調査、沿岸域の調査船調査等きめの細かい調査、あるいは広い海域において同時的に行う漁場一斉調査等を行うことを目的とする。

(2) 経過の概要

調査は以下のように実施した。

ア 調査の内容

生物情報収集調査(水揚げ統計調査)、生物測定調査、漁場一斉調査(調査船調査:太平洋サンマ漁場一斉調査,太平洋スルメイカ漁場一斉調査),および新規加入量調査(スケトウダラ太平洋系群)

イ 調査対象種

マイワシ,カタクチイワシ,マサバ,サンマ,スケトウダラ,マダラ,ホッケ,スルメイカ。

ウ 調査地

広尾,釧路,羅臼

エ 調査期間

2018年4月~2019年3月

(3) 得られた結果

各調査は表1~5のように実施し,結果を「我が国周辺資源調査情報システム(FRESCO1)」に入力した上で,下記の魚種についてそれぞれ各水研に報告した。
◎スケトウダラ,スルメイカ,ホッケ,マダラ→水研機構 北海道区水産研究所

◎サンマ→水研機構 東北区水産研究所

◎マイワシ,カタクチイワシ,マサバ→水研機構 中央水産研究所

なお,これらの生物測定結果等の資料は,毎年,北水研主催で行われる底魚類資源評価会議(9月),東北水研が作成し水産庁からプレスリリースされる北西太平洋サンマ長期漁海況予報(7月),日水研および北水研主催のイカ類資源評価会議(12月),中央水研主催のイワシ・サバ予報会議(7月,12月)の基礎資料として役立てられている。

表1 2018(平成30)年度 生物情報収集調査(水揚げ統計調査)

調査地	漁業種類	対象魚種	調査項目	漁獲月毎の調査回数												備考		
				2018年								2019年			合計			
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2			3	
広尾	刺し網	スケトウダラ	水揚げ統計												1		1	
	沖合底曳網	スケトウダラ	水揚げ統計			1											1	
釧路	沖合底曳網	マダラ	水揚げ統計												1		1	
	いか釣り	スルメイカ	水揚げ統計						1								1	
	旋網・定置	マイワシ	水揚げ統計				1			1					1		3	
	旋網・定置	カタクチイワシ	水揚げ統計				1			1					1		3	
	旋網・定置	マサバ	水揚げ統計				1			1					1		3	
	棒受け網	サンマ	水揚げ統計												1		1	
	羅臼	刺し網・はえ縄・その他	スケトウダラ	水揚げ統計									1		1	1	1	4
刺し網・定置		ホッケ	水揚げ統計				1				1						2	
定置網・いか釣り		スルメイカ	水揚げ統計							1							1	

表2 2018(平成30)年度 生物測定調査結果

魚種	海域	配置	サンプリング の 区分	調査回数(測定尾数:下段)												合計	測定項目		
				2018年															
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
マイワシ (太平洋系)	北海道南	釧路	市場			1	3	1	3	3							11	体長, 体重, 性, 生殖巣重量	
			北辰丸		4	5	4	3	3	9									28
					619	3,648	200	342	329	358							5,496		
カタクチワシ (本州太平洋系)	北海道南	釧路	市場														0	体長, 体重, 性, 生殖巣重量	
			北辰丸								1								1
																2			
マサバ (ゴマサバ含む) (太平洋系)	北海道南	釧路	市場								1						1	体長, 体重, 性, 生殖巣重量	
			北辰丸		4	5	5	3	3	10									64
					161	655	250	589	595	467							30		
サンマ (北西太平洋系)	北海道南 北西太平洋	釧路	市場		2	3	2		6	3	11						27	体長, 体重, 性, 生殖巣重量	
			北辰丸		156	277	188		587	279	100								1,587
						5	5		6	2						18			
						107	388		63	2							560		
スケトウダラ (太平洋系) (根室海峡系)	北海道南	釧路	市場												1		1	体長, 体重, 性, 成熟度, 生殖巣重量	
			広尾										1						1
	根室海峡	羅臼	市場												1	1	1		4
													320	308	150	150	928		
ホッケ (根室海峡系)	根室海峡	羅臼	市場					1					1				2	体長, 体重, 性, 生殖巣重量	
								82					71						153
スルメイカ (太平洋系)	北海道南	釧路	市場						1								1	外套長, 体重, 性, 成熟度, 生殖巣重量	
			羅臼											1					1
			北辰丸			5		10											15
						0		176									176		

表3 2018(平成30)年度 漁場一斉調査

対象海域	船名	調査項目	月別調査日数(調査点数:下段)												合計	調査方法・備考			
			2018年																
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
北海道南	北辰丸 (255トン, 2000ps)	太平洋スルメイカ漁場一斉調査 (漁獲試験・海洋観測)				5					10							15	CTD, イカ釣り
						7					10								
北海道南	北辰丸 (255トン, 2000ps)	マサバ・マイワシ漁場一斉調査 (漁獲試験・海洋観測)							4	2								6	CTD, 流し網, タモすくい
									4	2								6	
北海道南	北辰丸 (255トン, 2000ps)	太平洋サンマ漁場一斉調査 (漁獲試験・海洋観測)						10										10	CTD, 表中層トロール
								18										18	

表4 2018(平成30)年度 新規加入量調査

対象海域	船名	調査項目	月別調査日数(調査点数:下段)												合計	調査方法・備考			
			2018年																
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
道東太平洋	北辰丸 (255トン, 2000ps)	スケトウダラ太平洋系群調査 (魚群探査・漁獲試験)											8					8	CTD, 科学計量魚探, トロール網
												7						7	

7. 2 漁場一斉調査（サンマ（太平洋））

担当者 調査研究部 守田航大・坂口健司・本間隆之

（1）目的

我が国周辺のサンマ資源の適切な保存及び合理的な利用を図るために、全国的な調査体制のもとで定点での漁獲試験及び海洋観測を行い、サンマ資源の分布や来遊量の経年変化に関する情報を収集する。

（2）経過の概要

漁期前の2018年7月6日～15日に、北西太平洋海域で表中層トロール網による漁獲試験(11調査点)とCTDによる海洋観測(18調査点)を試験調査船北辰丸で実施した(サンマ北上期調査)。

（3）得られた結果

本事業報告書の「漁業生物の資源・生態調査研究：2. 7 サンマ（サンマ北上期調査）」で詳細を報告しているので、ここでは省略する。

7. 3 漁場一斉調査（スルメイカ（太平洋））

担当者 調査研究部 澤村正幸・守田航大・坂口健司

（1）目的

我が国の太平洋海域におけるスルメイカ資源の合理的かつ持続的な利用ならびにスルメイカ漁業の操業の効率化と経営の安定に寄与するために、資源評価ならびに漁況予測に必要な分布・回遊・成長・成熟および海洋環境などに関する資料を収集する。

（2）経過の概要

2018年6月5～11日に、試験調査船北辰丸により、道東太平洋海域でイカ釣りによる漁獲試験を5地点、CTDによる海洋観測を7地点実施した

（3）得られた結果

調査結果については本事業報告書の「漁業生物の資源・生態調査研究：2.9 イカ類」で詳細を報告しているので、ここでは省略する。

7. 4 漁場一斉調査（マイワシ・サバ類（太平洋））

担当者 調査研究部 坂口健司・澤村正幸

（1）目的

我が国周辺のマイワシ・サバ類資源の合理的な利用を図るために、全国的な調査体制のもとで漁獲試験および海洋観測を行い、マイワシ・サバ類資源の分布、来遊量、魚体サイズ、水温環境などの経年変化に関する情報を収集する。

（2）経過の概要

2018年8月28日～9月3日に、道東太平洋で流し網による漁獲試験（6調査点）とCTDによる海洋観測（20調査点）を試験調査船北辰丸で実施した。

（3）得られた結果

ア 海上調査

（ア）漁場調査（表中層トロール）

本事業報告書の「漁業生物の資源・生態調査研究：I. 2. 8 サバ類・イワシ類」で漁期中調査として詳しく報告しているため、ここでは省略する。

7. 5 新規加入量調査（スケトウダラ（太平洋系））

担当者 調査研究部 本間 隆之

（1）目的

我が国周辺のスケトウダラ資源の資源評価，診断，動向予測を行うため，道東太平洋海域における漁獲加入前の年級群豊度を0歳魚段階で定量的に評価することを目的とする。

（2）経過の概要

2018年11月に道東太平洋海域で試験調査船北辰丸を用いて，トロール網による漁獲試験，計量魚探調査，CTDによる海洋観測を実施した。

（3）得られた結果

本事業報告の「3. 漁業生物の資源・生態調査研究（経常研究）：2. 1 スケトウダラ」に詳細に報告しているため，ここでは省略する。

8 資源量推定等高精度化推進事業

8. 1 スケトウダラ（太平洋系群）

担当者 調査研究部 本間 隆之

（1）目的

スケトウダラ太平洋系群の資源量変動は毎年の加入量の変化が大きき要因とされている。本事業では加入量変動のメカニズムを解明し、加入量早期把握に有効な指標を作成することによって、資源量推定やABC算定のさらなる精度向上を図る。また、併せて漁場でもある産卵場の形成メカニズムを解明することにより、適切な資源管理方策に向けた提言を行う。

（2）経過の概要

北海道太平洋全域において、計量魚群探知機による産卵親魚群の直接観察を行い、来遊状況の全体像の把握と分布量の推定を行った。

（3）得られた結果

本事業の成果は、平成30年度資源量推定高精度化推進事業報告書¹⁾に報告された。

（4）文献

- 1) 水産庁増殖推進部漁場資源課. 国立研究開発法人水産研究・教育機構：スケトウダラ太平洋系群. 平成30年度資源量推定等高精度化推進事業報告書, 80 P (2019)

8. 2 スルメイカ

担当者 調査研究部 澤村 正幸

(1) 目的

近年海洋環境の変化により、系群交流や産卵場形成が変化した可能性が示唆されている。このことから、既存の加入量予測手法は推定精度に問題があること、系群間の交流による資源評価結果への影響を明らかにする必要があることが指摘されている。このため成熟に関わる生物特性値や既往の調査データを整理再検討することにより、海洋環境の変化が成熟、回遊に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする

(2) 経過の概要

釧路水産試験場が行ってきた、調査船調査と市場調査によって得られてきた長期的な生物モニタリング結果と海洋環境の変化を整理・解析し、長期的な分布と漁場変化を明らかにする。

(3) 得られた結果

本事業の成果は、平成30年度資源量推定高精度化推進事業報告書¹⁾に報告された。

(4) 文献

1) 水産庁増殖推進部漁場資源課. 国立研究開発法人水産研究・教育機構：スルメイカ秋季発生系群，冬期発生系群，ブリ. 平成30年度資源量推定等高精度化推進事業報告書，59-67p (2019)

9 国際水産資源調査

担当者 調査研究部 守田航大・坂口健司・本間隆之

(1) 目的

サンマ資源の適切な保存及び合理的な利用を図るために、全国的な調査体制のもとで調査を実施して、サンマ資源の分布や来遊量の経年変化に関する情報を収集する。

本事業は、平成27年度までは本報告書の7. 資源評価調査(公募型研究)にて実施されてきた。平成27年7月19日、「北太平洋における公海の漁業資源の保存及び管理に関する条約(北太平洋漁業資源保存条約)」の発効により、サンマ資源は我が国周辺海域資源から国際資源へと変更されたため、本事業は、平成28年度から国際水産資源調査として扱われている。

(2) 経過の概要

生物情報収集調査(表1)、生物測定調査(表2)、海洋観測・漁獲調査(表3)を行った。

(3) 得られた結果

本事業報告書の「漁業生物の資源・生態調査研究：2. 7 サンマ」で詳細を報告しているため、ここでは省略する。

表1 2018(平成30)年度 生物情報収集調査(水揚げ統計調査)

調査地	漁業種類	対象魚種	調査項目	漁獲月毎の調査回数												備考			
				2018年						2019年			合計						
				4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2		3		
釧路	棒受け網	サンマ	水揚げ統計												1			1	

表2 2018(平成30)年度 生物測定調査結果

対象海域	船名	調査項目	月別調査日数(調査点数：下段)										調査方法・備考						
			2018年						2019年			合計							
			4	5	6	7	8	9	10	11	12			1	2	3			
北海道南	北辰丸 (255トン, 2000ps)	太平洋スルメイカ漁場一斉調査 (漁獲試験・海洋観測)				5					10							15	CTD, イカ釣り
北海道南	北辰丸 (255トン, 2000ps)	マサバ・マイワシ漁場一斉調査 (漁獲試験・海洋観測)						4	2									6	CTD, 6流し網, タモすくい
北海道南	北辰丸 (255トン, 2000ps)	太平洋サンマ漁場一斉調査 (漁獲試験・海洋観測)					10											10	CTD, 18表中層トロール

表3 2018(平成30)年度 海洋観測・漁獲調査

対象海域	船名	調査項目	月別調査日数(調査点数：下段)										調査方法・備考						
			2018年						2019年			合計							
			4	5	6	7	8	9	10	11	12			1	2	3			
北西太平洋	北辰丸 (255トン, 2000ps)	サンマ北上期調査 (海洋観測・漁獲調査)				10												10	CTD, 表層トロール網
道東太平洋	北辰丸 (255トン, 2000ps)	サンマ南下期調査 (海洋観測・漁獲調査)				18												18	
									7									7	CTD, 表層トロール網

10 国際水産資源変動メカニズム等解析事業

担当者 調査研究部 守田航大・坂口健司

(1) 目的

平成28年度からサンマの国際水産資源調査（本報告書の9. 国際水産資源調査）の事業が開始され、それに伴い、同年度から補助事業として本事業が開始された。本事業は、サンマの日本近海漁場への来遊要因の解明および予測手法を開発することで、漁況予測の精度向上を目的とする。分担のうち、釧路水産試験場は漁期中における漁場内外のサンマの分布を調査船調査により把握し、来遊モデルの検証に資する。

(2) 経過の概要

漁期中の2018年10月16～22日に、道東～三陸太平洋海域で表中層トロール網による漁獲試験（12調査点）とCTDによる海洋観測（12調査点）を試験調査船北辰丸で実施した（サンマ南下期調査）。調査結果について、平成30年度国資補助事業検討会にて報告した。

(3) 得られた結果

本事業報告書の「漁業生物の資源・生態調査研究：2. 7 サンマ（サンマ南下期調査）」で詳細を報告しているため、ここでは省略する。

11 地場種苗・健康診断・経営戦略でピンチをチャンスにかえる マガキ養殖システムの確立

担当者 調査研究部 近田靖子

共同研究機関 国立研究開発法人水産研究・教育機構，三重県水産研究所，
兵庫県農林水産技術総合センター，広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター，
大分県農林水産研究指導センター，国立大学法人東京大学，
厚岸町カキ種苗センター，ケアシエル株式会社

(1) 目的

日本のマガキ養殖では，海洋環境の変化による採苗不振や垂下養殖に際する歩留まりの悪化や，高齢化によるカキむきにかかる労働力の不足などの社会環境の変化で生産性や収益性が低下し，漁家の減少や未利用魚場の増加が生じている。一方で，国内外の殻付きカキの消費は拡大傾向にあり，このマーケットシェアを獲得できる味やサイズ，形，そして価格競争力に優れたマガキを安定供給するマーケット基軸の養殖生産ができれば，マガキ養殖は成長産業化を図りながら浜の地域経済を守り，地域活性化に貢献することができる。このため，本研究では，

1. マーケット基軸の次世代型マガキ養殖業のための経済分析
2. 地場種苗を活かしたマガキ養殖システムの開発と実践
3. 健康診断技術を用いた次世代型マガキ養殖システムの開発支援

により，地場種苗・健康診断・経営戦略によって収益性の高い殻付きカキ養殖システムを開発し，このようなシステムで生産されたカキの試験出荷・販売を行い，ビジネスモデルを提示することを目標としている。

上記の中課題「2. 地場種苗を活かしたマガキ養殖システムの開発と実践」は以下の7つの小課題から成り立っている。

- (1) 地場種苗を活かしたケアシエルガキ先導的養殖生産（ケアシエル（株））
- (2) 北海道における地場種苗マガキ養殖の競争力強化技術の実用化（釧路水産試験場）
- (3) 三重県における地場種苗を活かしたマガキ養殖の横展開（三重県水産研究所）
- (4) 兵庫県における地場種苗を活かしたマガキ養殖の開発（兵庫県農林水産技術総合センター）
- (5) 広島県における地場種苗を活かしたマガキ養殖

の開発（広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター）

- (6) 大分県におけるマガキ地場採苗技術の開発（大分県農林水産研究指導センター）
- (7) 有明海における地場種苗を活かしたマガキ養殖の実践（水産機構 西海区水産研究所）

本稿では釧路水産試験場の担当課題である小課題(2)について報告する。

(2) 経過の概要

地場マガキ人工種苗から養殖生産した2年貝を用い，6月7日に養殖試験を開始した。試験は，カキを5枚重ねた網袋に入れて成熟期の摂餌量を制限して過剰に配偶子を形成することを抑制する「仕立て管理」を，試験開始から1ヶ月半後（7月取出群）または2ヶ月半後（8月取出群）まで実施する2群，網袋なしの1群（対象群）を設定した。さらに，6月7日から7月19日までは大潮時に5時間程度干出する位置に垂下する干出区と大潮でも干出しない無干出区に各試験群を二分し，7月19日にすべての試験群を通常の延縄式養殖施設（無干出）へ移動して試験を継続した。8月20日にすべての試験群をカキセンターの陸上水槽に收容し，紫外線照射海水の掛け流しにより産卵を刺激した後，8月30日に各試験群を厚岸湖および厚岸湾へ再垂下した（図1）。追跡調査は，7月19日，8月20日，8月31日，9月27日，11月6日に行い，身入りの計測（身入り＝軟体部重量/（全重量－殻重量））および組織観察による性成熟進行の判定結果から，養殖手法の評価を行った。

(3) 得られた結果

試験開始から成熟までの身入り変化について，「仕立て管理」を施した網袋群では，試験開始から8月20日まで身入りが低く推移し，7月取出群では袋から取出

後に身入りが回復した(図2)。組織観察から各群の成熟進行に顕著な差は見られなかった。これらのことから、カキを網袋で覆うことにより摂餌量が抑制されて身入りが低下したと推察された。

産卵後の身入り変化については、産卵後に厚岸湖に垂下した群よりも厚岸湾に垂下した群において良好な回復傾向を示していた(図3)。このことから、現地での養殖管理で行われている産卵後に厚岸湖から厚岸湾へのカキの移動することが効果的な養殖システムであると確認された。一方で、仕立て管理を行った群では、厚岸湾に垂下した8月取出群の身入り回復が対象群よりも良好である傾向がみられた。また、厚岸湖内で回復させた群では、干出操作を行った対象群の身入り回復が良好だったが、産卵刺激後の生残率が、対象群では33%と低かったのに対し、網袋(7月、8月の取出

し)群で43~72%と高かった(図4)。以上のことから、成熟時の仕立て管理によるマガキの摂餌抑制操作は、再生産へのエネルギー投資を抑制し、産卵後の身入り回復の改善やへい死の低減に効果を及ぼすと考えられた。

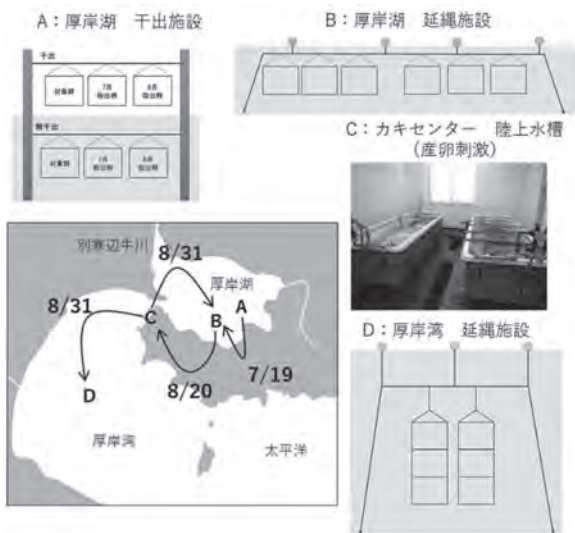


図1 厚岸海域におけるマガキ養殖試験の概要

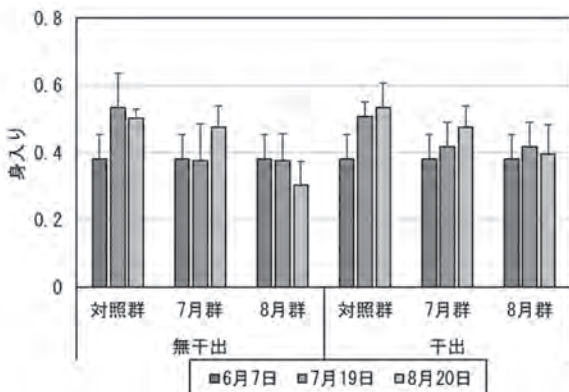


図2 試験開始から成熟までの身入り変化

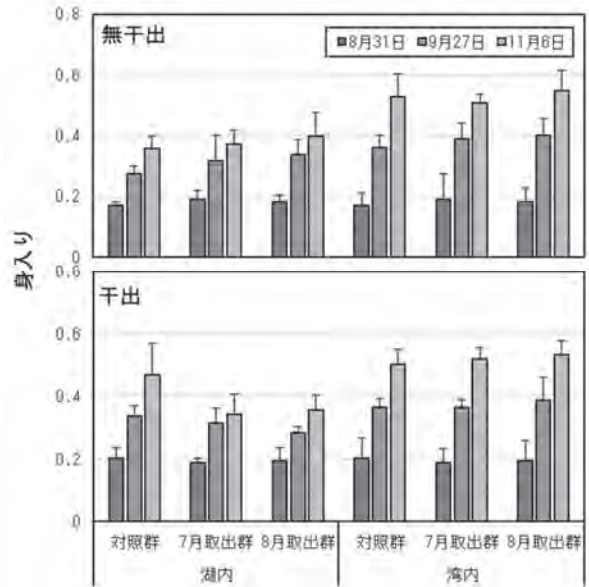


図3 産卵後の身入り変化

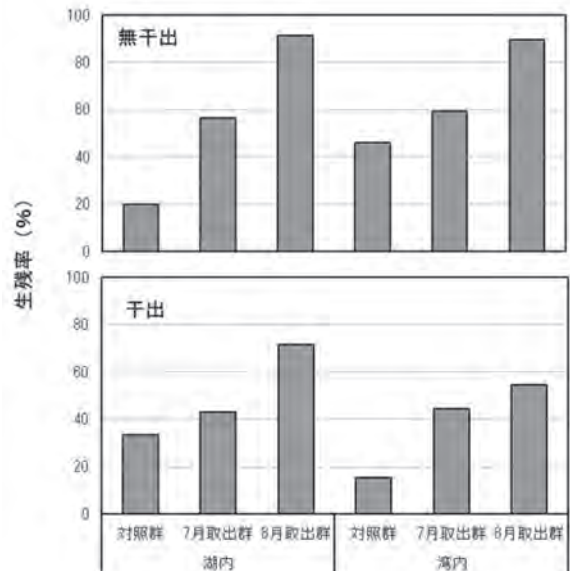


図4 産卵刺激後から試験終了時の生残率

12 天然コンブの生育に好適な海洋環境条件の解明に基づく 漁場造成適地選定手法の開発（水産基盤整備調査委託事業）

担当者 調査研究部 合田浩朗

共同研究機関 北海道区水産研究所・中央水産試験場 資源増殖部

協力機関 落石漁業協同組合・根室地区水産技術普及指導所

（1）目的

天然コンブの増産・安定生産を目的として、人為的な雑海藻駆除（コンブ以外の海藻を海底面から重機で除去し、コンブの着生、繁茂を促す作業）や遊走子を供給するための母藻設置、食害動物（ウニ等）駆除等の対策が行われているが、コンブ漁場形成に必要な物理環境条件が不明なため十分な適地選定が行われなまま対策が実施されており、漁場の十分な活用が図られていない。今後、コンブの漁業生産を安定させていくためには、コンブおよび対象海域の環境特性を詳細に把握した上で、効率的な漁場造成・管理を実施していくことが重要である。そこで本事業では、海洋環境とコンブの生育の関係性に関する科学的な知見の集積とコンブ漁場特性の把握を行い、これらの成果を地理情報システム（GIS）で統合してコンブ漁場としての適地を選定・評価する手法を開発し、効率的なコンブ漁場管理に貢献することを目的とする。

本事業は以下の5項目からなる。

- （1）海洋物理環境調査（北海道区水産研究所）
- （2）コンブの生物特性の把握
 - （ア）遊走子放出の時期、量的変化の把握（釧路水産試験場）
 - （イ）配偶体の受精および幼胞子体の成長と物理環境との関係解明（中央水産試験場）
 - （ウ）胞子体の成長・成熟と物理環境との関係性の推定（北海道区水産研究所）
- （3）既存知見に基づくコンブ漁場特性の推定（北海道区水産研究所）
- （4）地理情報システム（GIS）を使った適地選定・評価手法の開発（北海道区水産研究所、釧路水産試験場）
- （5）効率的なコンブ漁場管理手法の検討（北海道区水産研究所）

釧路水産試験場では（2）の（ア）と（4）の一部を担当しており、本稿では担当部分について報告する。

（2）経過の概要

ア コンブの生物特性の把握

（ア）遊走子放出の時期、量的変化の把握

根室市落石沿岸をモデル海域とし、海水に含まれるコンブ類の遊走子数の季節変化を調査するとともに、ナガコンブの成熟状況等を調査した。2018年4～12月の毎月1回、落石漁業協同組合所有の船舶を用いて調査した。St.A（図1）のコンブ群落からナガコンブをランダムに採集し、葉長や重量を測定し、葉状部表面の子嚢斑の形成状況を観察した。また、ナガコンブを採集した地点を含む複数点（図1、St.A～C）の表層から海水を採取し、保冷した状態で実験室に輸送した。採水時に水質計（直読式総合水質計 AAQ-RINKO：JFEアドバンテック株式会社）を用いて、深度別の水温、塩分、水中光量子量などを観測した。

実験室において採取した海水200mlを孔径 $0.45\mu\text{m}$ のメンブレンフィルター（アドバンテック株式会社）でろ過し、フィルターを栄養強化（PESI培地）海水下で静置培養した。栄養強化海水は7日毎に交換した。約30日後に、実体顕微鏡を用いてフィルター上に出現したコンブ類胞子体を計数し、海水中の遊走子数の指標（名畑 1989）とした。2018年6月19日と7月12日に

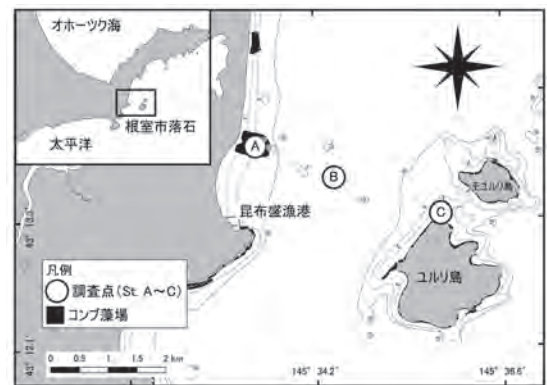


図1 根室市落石の調査点（St.A：ナガコンブ採集，St.A～C：遊走子調査，黒色部分はコンブ藻場を示す）

は、フィルター上に出現したコンブ類胞子体を計数後に取り出し、栄養強化海水中でさらに30日間通気培養し、胞子体の形態的特徴を比較した。

2018年9月18日に根室市落石沿岸の30調査点において、表層から海水を採取し、海水30mlをシリンジとメンブレンフィルターでろ過した。DNeasy Plant Maxi Kit (QIAGEN) を用いてフィルターからDNAを抽出し、リアルタイムPCR分析(高谷ら 2016) でナガコンブの遊走子数を定量分析し、ナガコンブ遊走子数の空間的な分布状況を調査した。

イ 地理情報システム (GIS) を使った適地選定・評価手法の開発

北海道が作製したコンブ類分布図(北海道2010)をGISソフト(QGIS 2.18.22)に取り込み、北海道東部太平洋沿岸における主要な漁獲対象種であるナガコンブ、ガッガラコンブ、ネコアシコンブならびにオニコンブの分布域を整理した。根室市落石沿岸海域を100×100mのグリッドに分け、各グリッドにコンブ類各種の分布の有無、底質(北海道立地質研究所 2009)、水深(海底地形デジタルデータM7007, 日本水路協会)、水深データから計算した傾斜角と傾斜方位の情報を入力した。

コンブ類分布域の物理環境を明らかにするために、海底面における光合成有効放射量と底面流速を推定した。Web上に公開されている人工衛星観測データ(光合成有効放射量のバイナリデータ)を取得し、根室市市落石の調査点(St.B)で観測した深度別の光量子束密度のデータから海中における吸光係数を算出した。光合成有効放射量と吸光係数から海底面における光合成有効放射量を推定した。釧路港で観測されている波高、周期ならびに波向データと根室市落石沿岸の水深データから、根室市落石沿岸の底面流速を推定した(中央水試水工グループ)。これらの推定値をグリッド毎に平均し、コンブ類の分布と比較できる形式に整理した。

(3) 得られた結果

ア コンブの生物特性の把握

(ア) 遊走子放出の時期、量的変化の把握

根室市落石沿岸のSt.Aで採集した1年生ナガコンブは、2017年11月には基部に新葉を形成して再成長を開始し、2年生に移行した。2017年12月～2018年3月は、平均葉長に大きな変化はみとめられなかったが、3～5月に著しく伸長した。2018年7月には平均葉長が約

9mに達し、2017年に同所で採集したナガコンブ(2017年6月に最大約8m)より長かった。また、葉状部の平均湿重量は、2017年6～8月は660～850gであったのに対し、2018年の6～8月はいずれの月も1,000g以上となり2017年よりも重かった。1年生ナガコンブの成熟期に形成された子嚢斑は、2017年11月から2018年5月までみとめられ、新葉の成長にともない先端部へと移動した。新たに葉状部基部付近に子嚢斑を形成した藻体は2018年6月からみとめられ、7月には8割以上の藻体に子嚢斑がみとめられた。2017年6月は子嚢斑を有する藻体は採取されず、7月には採取した藻体の約2割に子嚢斑が形成されていた。根室市落石沿岸のナガコンブの成長(伸長成長と増重)は2017年より2018年の方が良好であり、成熟は2017年より2018年の方がやや早く進行したと考えられた。

フィルター上に出現したコンブ類胞子体数は、St.Bでは常に12個体/200ml以下であり他の2点より明らかに少なかった。フィルター上のコンブ類胞子体数は、2018年11月と12月は3調査点のうちでSt.Aが最も多く、それ以外の月はSt.Cが最も多かった。2017年はSt.A、Cともに9月に最も多くの胞子体が出現した。一方、2018年はSt.Aでは12月、St.Cでは10月に最も多かった。2018年に採取したナガコンブは、2017年より成長が良好で、成熟も早く進行したが、2018年のコンブ類遊走子の放出盛期は2017年より遅かった可能性が示唆された。St.A～Cの深度1mにおける水温は、2018年7～9月は2017年より低めに推移した。10月でも水温は低下せず、10～12月は2017年より高めに推移した。ナガコンブを主体とする北海道東部太平洋沿岸のコンブ類の遊走子放出時期は、藻体の成熟状態に加え、水温などの環境要因の影響を受ける可能性が考えられる。

2018年9月18日に根室市落石沿岸の30調査点で採水し、PCR法(高谷ら2016)の一部を改変して、海水中のナガコンブ遊走子数を定量分析した。根室市落石沖のユルリ島またはモユルリ島の周辺で多くのナガコンブ遊走子が検出され、ナガコンブ遊走子の空間的な分布状況が明らかとなった(図2)。

イ 地理情報システム (GIS) を使った適地選定・評価手法の開発

根室市落石沿岸の主要な漁獲対象種であるコンブ類(ナガコンブ、ガッガラコンブ、ネコアシコンブならびにオニコンブ)の分布域を図3に示した。ガッガラコンブとオニコンブは主に水深5m以浅で出現したのに

対し、ネコアシコンブは水深5～8mにおいて出現頻度が高かった。ナガコンブは浅所で出現頻度が高かったが、深所(水深10m付近)まで広い水深帯で出現した。2017年11月のデータを用いて根室市落石沿岸の光合成有効放射量と底面流速を推定した。これらの環境データとコンブ類の分布域を重ね合わせ、コンブ類の分布域における光合成有効放射量と底面流速を種類毎に求めた。ナガコンブは低光量域で多く出現したが、比較的広い光量帯で出現した。一方、ガッガラコンブとオニコンブは高光量域で多く出現し、ネコアシコンブは低光量域で多く出現した。ガッガラコンブとオニコンブは0.5m/s以下の低流速域で多く出現したのに対し、ネコアシコンブは0.5m/s以上の流速域において多く出現した。ナガコンブは他3種と分布域が重複していること(図3)を反映して、0.2～0.6m/sの流速域で多く出現した。根室市沿岸における主要なコンブ類の分布域の光環境や流速環境は種によって大きく異なっていることが明らかとなり、光合成有効放射量や底面流速データがコンブ漁場造成の適地選定に活用できると考えられた。

(4) 参考文献

- 名畑進一(1989)コンブの遊走子の生態に関する研究
 (1) 第1報 コンブの遊走子の定量報.北水試研報 32:11-17.
- 高谷義幸・秋野秀樹・四ツ倉典滋(2016)リアルタイムPCRを用いたホソメコンブ遊走子の定量法(技術報告).北水試研報 90:13-16.
- 北海道(2010)コンブ漁場生産力向上対策事業

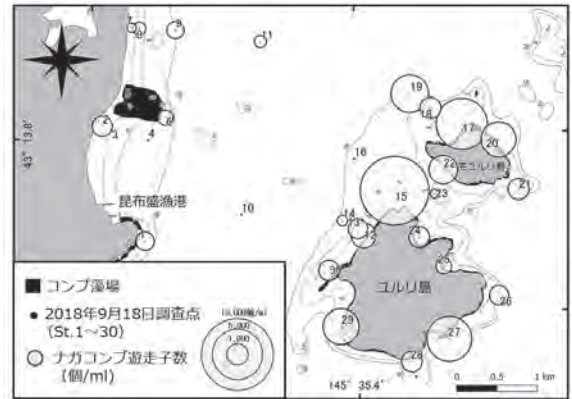


図2 根室市落石沿岸におけるナガコンブ遊走子の分布(黒色部分はコンブ藻場, 灰色円の大きさはナガコンブ遊走子数(個/ml)を示す)



図3 根室市落石沿岸におけるナガコンブ(上段左),ガッガラコンブ(上段右),ネコアシコンブ(下段左)ならびにオニコンブ(下段右)の分布域

13 ワカサギ資源回復のための放流用餌料と資源推定手法の開発

担 当 者 調査研究部 本間隆之

共同実施機関 国立研究開発法人水産研究・教育機構 中央水産研究所
さけます内水面水産試験場 内水面資源部
栽培水産試験場 栽培技術部

(1) 目 的

ワカサギ人工種苗の生残を高めるために、放流仔魚の初期餌料として低温耐性の淡水ワムシ餌料を作出する。また、カラー魚群探知機（以下、カラー魚探）を用いたワカサギの資源量推定技術を開発する。

(2) 経過の概要

釧路水試ではカラー魚探を用いた資源推定技術の開発に参画している。阿寒湖に設定した調査ラインでカラー魚探による調査を6，9，11月に実施した（釧路水試は9月の調査に参加）。また魚探調査結果との比較のため9月に別途、漁獲調査を行った。

(3) 得られた結果

魚探データの解析経過と結果については平成30年度報告書（https://www.maff.go.jp/j/budget/yosan_kansi/sikkou/tokutei_keihi/seika_H30/ippan/attach/pdf/index-261.pdf）で別途、報告しているので、ここでは省略する。

14 北海道資源生態調査総合事業（受託研究）

（1）目的

北海道資源管理協議会において、北海道資源管理指針の見直しにあたり、科学的知見に基づく総合的な検討に資するため、漁業生物の資源状況や生態把握及び適切な管理等に関する科学的データの収集を目的とする。

14. 1 資源・生態調査

担当者 調査研究部 中多章文・坂口健司
本間隆之・佐藤 充・澤村正幸・守田航大

（1）目的

委託業務処理要領に基づき、当水試においては、次の10魚種：スケトウダラ、コマイ、ホッケ、シシヤモ、キチジ、ケガニ、スルメイカ、サンマ、マイワシ、サバ類の資源状況及び生態等の把握を行う。

（2）経過の概要

実施内容については、本事業報告書の「漁業生物の資源・生態調査研究（経常研究）」に一括して記載した。

また、前年度の調査及び評価に従い各魚種毎に資源の評価書を作成し、平成30年度水産資源管理会議調査評価部会で内容を検討した。さらに、その結果を水産資源管理会議で報告した。

作成された評価書はマリネット (<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/index.asp>) で公表するとともに、ダイジェスト版を「北海道水産資源管理マニュアル2018年度版」として印刷公表した。

14. 2 資源管理手法開発試験調査ホッケ

担当者 調査研究部 佐藤 充

(1) 目的

ホッケは本道の重要な漁獲対象種であるが、2010年以降資源量が急激に減少した。本課題では資源評価の効率化、迅速化、高精度化に必要な技術開発と、漁獲圧が着実に低減し資源回復を図ることのできる資源管理手法の開発を目的とする。本年は、資源評価の効率化を図るため本道周辺に広く分布するホッケ資源の状態評価を行う際の海域分けを精査するために、漁獲物の年齢構成の経年変動傾向、漁獲物の年齢と体長との関係を明らかにする。

(2) 経過の概要

知床半島根室海峡海域（羅臼漁業協同組合：以下羅臼）の刺し網漁業で2018年に漁獲されたホッケについて、春漁の5月、秋漁の8月と11月に標本を入手し、生物測定を行った後、年齢解析を行った。また、参考として2017年の漁業生物の資源・生態調査研究で得られた年齢解析結果も付した。

(3) 得られた結果

解析の結果、2018年の春漁は2歳魚主体で体長33cmにモードが見られた。(図1)このほか1歳魚と3歳魚以上もわずかに混ざっていた。前年の春漁でも2歳魚主体であったが、2018年の2歳魚の体長モードは前年よりも体長のモードが大きかった。2018年の秋漁は1歳魚で占められ、体長のモードは29cmであった。前年の秋漁も1歳魚主体であったが、若干2歳魚、3歳魚も混じっていた。2018年の1歳魚の体長モードは前年よりも1cm小さかった。

今後、漁獲物の年齢構成の経年データを蓄積し、漁獲物の年齢と体長の関係を明らかにするとともに他の海域との比較を行っていく。

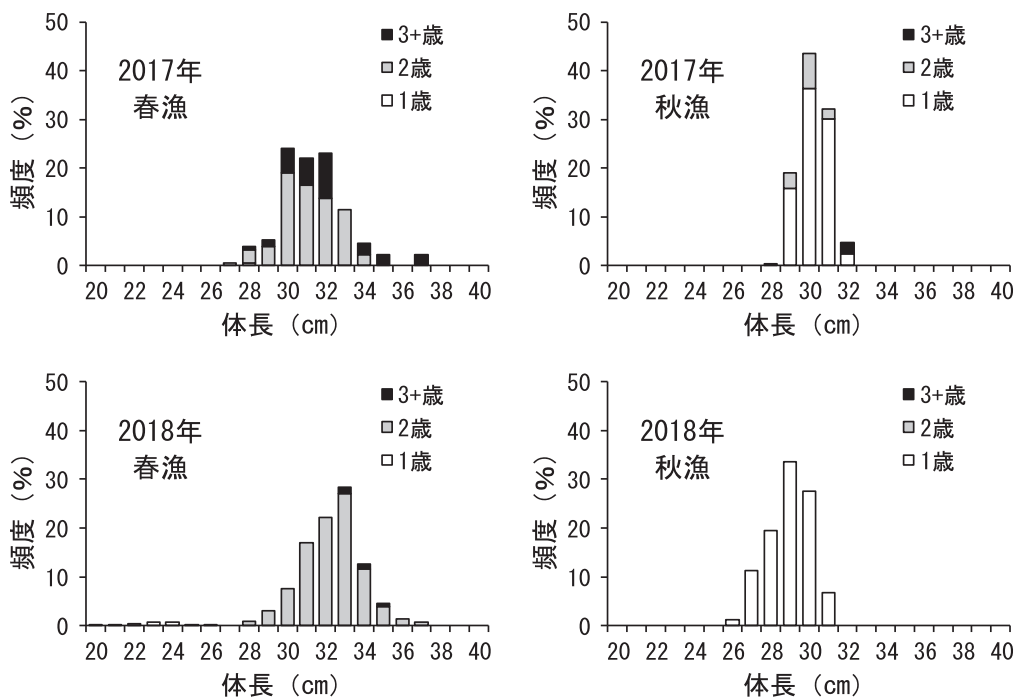


図1 根室海峡海域におけるホッケの年齢別体長組成 (2017-2018年)

14. 3 資源管理手法開発試験調査シシャモ

担当者 調査研究部 佐藤 充

(1) 目的

えりも以東太平洋海域のシシャモは、近年漁獲量が減少し、資源状態の悪化が懸念されている。そこで、本調査では長期的な環境変化と生物学的特徴の年変動との比較や、成熟に係わる生理機構について明らかにするとともに、えりも以西海域のシシャモ生態研究の成果を応用した資源状態を示す指標値や再生産関係の見直しによって資源評価手法の高度化を目指す。

(2) 経過の概要

ア 年齢・成長解析

雌雄別に年齢と体長の関係を経年的に調べるため、1979年以降のシシャモの生物測定情報の整理を行いデータセットを作成した。雌雄別に最もデータがそろっている釧路海域の遡上前の11月漁期の漁獲物について体長組成を比較した。

環境情報として、釧路地方沿岸の海面水温情報を用いた。水温情報は、気象庁のホームページ (<http://www.jma-net.go.jp/sapporo/kaiyou/engan/data/engandata.html>) より入手した。

イ 産卵・成熟生態調査

漁業生物の資源・生態調査研究で行われた、漁期前調査において0歳未成魚を採集した。採集した標本は栽培水試において、生殖巣の組織標本の作製および雌雄判別を行っていく。

(3) 得られた結果

ア 年齢・成長解析

1979年から2018年にかけて、雄1歳魚の平均体長は124~147mm、雌1歳魚の平均体長は112~133mmと年によって大きさが違った(図1)。雄の平均体長の推移を見ると、1979年から1981年まで130mm台であったが、1982・1983年に120mm台になり、1984年には130mm台に戻ったが、1986年には140mm台となった。その後、120~140mm台を増減しながら推移したが1999年以降、2005・2006年を除き、130mm台で推移することが多かった。直近年では、2014年に120mm台となり、2017・2018年も120mm台であった。平均体長の年による増減は雌も同じ推移であった(図1)。

釧路海域におけるししゃも漁業の漁獲量およびCPUE(図2)と平均体長を比較した。漁獲量は、1979年から1987年まで255トンから739トンの間で増減しながら推移したが、1988年に127トンまで減少した。しかし、1989年には1,023トンへ増え、再び増減しながら推移していたが、2017年には再び169トンまで減少し、2018年は291トンであった。CPUEも漁獲量と同じような経年変化を見せ、漁獲量の多い年にはCPUEも高かった(図2)。調査期間前半の1979~1998年ではCPUEが高いとシシャモの体長が小さくなる傾向が見られた一方で、1999~2018年ではCPUEが高いと体長が大きくなる傾向が確認された(図3)。年齢別漁獲尾数を計算された1991年以降の釧路海域年齢別漁獲尾数の推移を見ると(図4)、1998年と2002年を除き、漁獲のほとんどが1歳魚で占

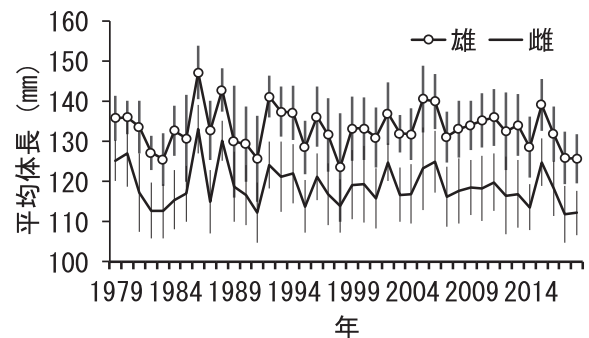


図1 11月漁期の釧路海域における1歳の雌雄別シシャモ体長組成(縦線は標準偏差)

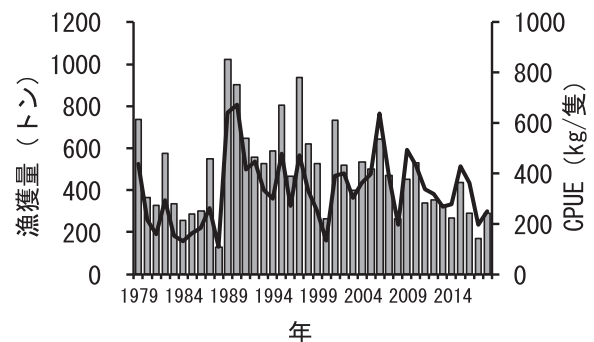


図2 釧路海域におけるシシャモ漁獲量およびCPUE(CPUE: 1日1隻あたりの漁獲量)

められる。このことから1歳魚の体長の大きさがその年の漁獲物の大きさを決めていることがわかる。

気象庁による釧路海域沿岸の海面水温の経年変化について、9月から11月にかけて見た。9月は上昇傾向が見て取れた。また9月ほどではないが10月と11月もわずかに上昇している。しかし、海面水温の年変化は、シシャモの大きさの年変化とは一致していない。

今後は、大きさの変化に違いが出た要因について検討していく必要がある。

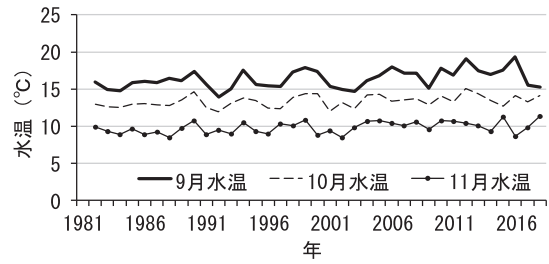


図5 釧路海域沿岸における海面水温の経年変化

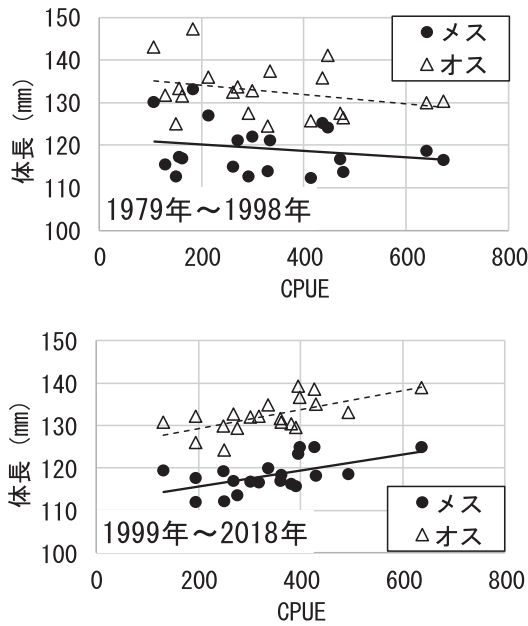


図3 釧路海域におけるシシャモ平均体長とCPUE（上図：1979年～1998年，下図：1999年～2018年）

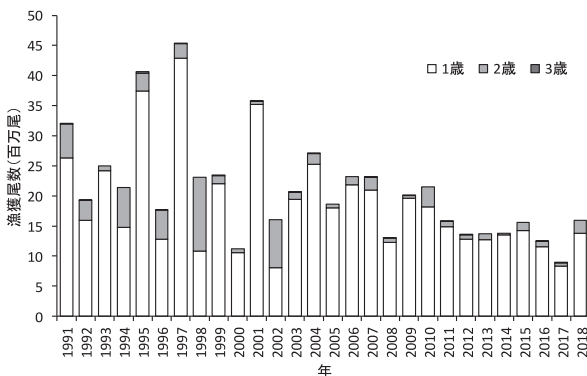


図4 釧路海域における年齢別シシャモ漁獲尾数の推移

Ⅱ 加工利用部所管事業

1 素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成（戦略研究）

1. 1 前浜資源の有効活用による水産食シーズ開発

担当者 加工利用部 宮崎亜希子・阪本正博・小玉裕幸・蛭谷幸司

担当機関 中央水産試験場，食品加工研究センター

（1）目的

マーケットインの市場流通分析に基づき，未低利用の前浜資源を活用した食品素材や製品開発を行う。

（2）経過の概要

昨年度までは間引きオニコンブのボイル冷凍品について検討を行った。今年度からは中央水試および食品加工研究センターで開発した骨まで食べられる魚の製法について，民間企業への普及活動と技術指導を行った。

前浜で水揚げされたソウハチの利用を検討している企業において，常法で一夜干しを製造し，真空包装後，所有している横型スチーマーで加熱した。品温をデータロガー（HiTemp140，Madge Tech社）で測定し，加熱後の状態から，原料のサイズと一夜干しの乾度や加熱温度設定等の改良点を提案した。

2 未・低利用資源と廃校プールを活用したチョウザメ養殖および高付加価値化技術開発（戦略研究）

担当者 加工利用部 信太茂春・宮崎亜希子・阪本正博・小玉裕幸
担当機関 さけます・内水面水産試験場（主）

（1）目的

チョウザメは収益性が高いため、養殖生産量が急増している魚種である。本道は寒冷地であるが、温泉・湧水が豊富で、チョウザメの成長・成熟に必要な水温管理が容易である。また、過疎化の進んだ中山間地域には大型魚の飼育に適した廃校プール等が残されている。

このため、当該地域は新たな産業の発展・育成に必要なチョウザメの効率的な養殖技術の開発および魚肉の高品質化と流通・貯蔵条件の検討を要望している。

そこで、廃校プールを活用した養殖場とさけます・内水面水産試験場の飼育施設を使って、チョウザメ養殖に好適な飼育条件と低コスト生産技術並びにチョウザメ肉の高品質化および貯蔵条件の検討・開発によって、高齢化・過疎化の進む中山間地域の活性化と産業創出に資することを目的とした。

（2）経過の概要

本事業は、平成27～31年度を研究期間として、さけます・内水面水産試験場および当場で、チョウザメの最適な飼育条件と低コスト化に関する試験ならびに肉質の高品質保持技術の開発に取り組んでいる。

これら課題の中で、当場は高品質生産技術と品質保持技術の開発を担当し、チョウザメ肉に必要な適正餌止め期間と生鮮流通条件および冷凍貯蔵条件を検討している。

これまでにチョウザメ肉の生食（刺身）には7日間以上の餌止めが必要であり、飼育餌料へのホタテウロエキスの添加が食味を向上すること、生餌（ホッケ）から市販餌料への転換による軽劣化が図れることをそれぞれ官能検査によって確認した。また、冷蔵貯蔵中の鮮度指標（K値）、うま味成分（IMP：イノシン酸）、物性（押し込み強度）および一般生菌数の調査から、2℃および5℃貯蔵時の適正熟成期間を明らかにした。

今年度は、これまでの研究成果の普及を図るため、4月11日に美深町役場において報告会を実施した。また、前年度に引き続きチョウザメ肉の食味に及ぼす餌料の影響について、生餌（以下、マイワシと記す）あ

るいは市販餌料を給餌した場合の嗜好性を官能検査で調査し、給餌コストの低減について検討した。さらに冷凍貯蔵条件についても検討を行った。

一般成分（水分、粗タンパク質、粗脂肪および粗灰分）は常法、遊離アミノ酸組成はアミノ酸自動分析計（L-8900型、㈱日立製作所）でそれぞれ測定した。

なお、官能検査（3点比較法）は、統計的官能検査法（㈱日科技連出版社）などを参考にして、2試料を組み合わせた3個を一組として提示し、異なる1個を選別する識別試験および1個あるいは2個あるものに対する好みを回答する嗜好試験によって行った。

ア チョウザメ肉の食味に及ぼす給餌料の影響調査

さけます・内水面水産試験場においてマイワシあるいは市販餌料を3か月間給餌後、7日間餌止めしたチョウザメ（各餌料5尾、計10尾）を平成30年10月9日に同場で活け締め処理後、氷冷状態で保存した。官能検査は、10月10日にさけます内水面水産試験場（職員等23名うち女性7名）、10月11日に美深町（役場職員等25名うち女性4名）でそれぞれ実施し、検査に用いた魚肉を成分分析に供した。

イ 冷凍貯蔵条件の検討

さけます・内水試で活け締め処理したチョウザメ肉を冷蔵で搬入し、-30℃で1晩凍結後、-20℃、-30℃、-40℃で貯蔵し、0、3、6、9ヶ月後に2℃で16時間解凍後、以下の分析を行った。

Ca-ATPase活性：0ヶ月目の比活性を100%として算出した。

解凍ドリップ率：凍結前と解凍後の重量変化から算出した。

圧出ドリップ率：1kg加重し、20分後の重量変化から算出した。

色調：血合肉および普通肉部位に分光測色計（CM600d、コニカ）を用いて測定した。

物性：フィレ切断面に対し、レオメーター（CR-500DX、サン科学）で平面プランジャー（φ10mm）を用いて、テーブル速度60mm/min、歪み率40%まで押し込み時の

最大荷重を算出した。

(3) 得られた結果

ア チョウザメ肉の食味に及ぼす給餌料の影響調査

マイワシあるいは市販餌料を3か月間給餌後、7日間餌止めたチョウザメでの官能検査等の調査結果は以下のとおりである。

(ア) 魚肉成分

試験に供したチョウザメ肉の成分では、マイワシ給餌肉の粗脂肪が有意に多かった(表1, Steel-Dwassの方法, $p < 0.05$)。

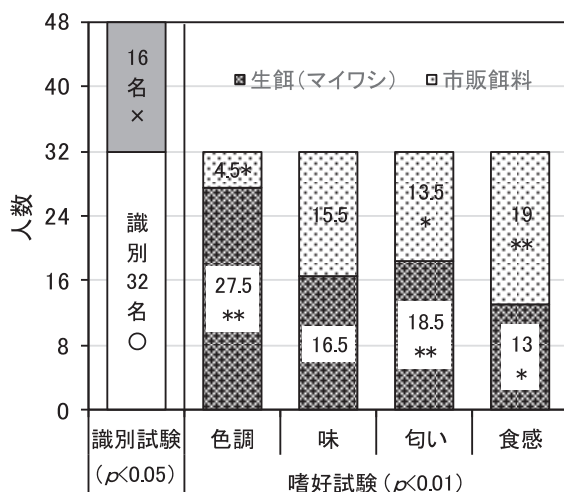
表1 官能検査に供したチョウザメ肉の成分

	マイワシ給餌	市販餌料給餌
水分	75.7	77.3
粗タンパク質	19.3	19.6
粗脂肪	3.8 *	1.8 *
灰分	1.2	1.3
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	555.6	569.6

*: 有意差がある(Steel法, $p < 0.05$)

(イ) 官能検査

マイワシあるいは市販餌料を給餌したチョウザメ肉を検体とした官能検査試験(3点比較法, 検査員計48



嗜好試験の*は検体間に有意差があり, **の方が好まれたことを示し, 未選択者をそれぞれに0.5人として数えた。

図1 マイワシあるいは市販餌料で飼育したチョウザメ肉の官能検査結果

名)の結果を図1に示した。

識別試験では、48名中、32名が3個の中の異なる1個を識別し、検体間には有意差が認められた(統計的官能検査法数表3による検定, $p < 0.05$)。また、識別者32名による嗜好試験では、マイワシ給餌肉が色調と匂いで、一方、市販餌料給餌肉は食感で、それぞれ有意に好まれ(統計的官能検査法数表4による検定, $p < 0.01$)、味に有意差はなかった。

官能検査における識別および嗜好の要因は、魚肉の粗脂肪の差にあると推察されるが、味に差がないことから、マイワシはチョウザメ飼育に適した餌料と考えられた。

これまでの試験によって、ホッケあるいはマイワシと市販餌料で飼育したチョウザメの官能結果に明らかな差がみられないことから、市販餌料によるチョウザメ養殖は可能と考えられた。

イ 冷凍貯蔵条件の検討

チョウザメ肉のCa-ATPase活性はいずれの温度帯においても9ヶ月間80%以上保持しており、チョウザメ肉は冷凍中のたんぱく質の変性が緩やかな魚であることが明らかになった(図2)。物性は個体差が大きく、貯蔵温度や期間による有意差はみられなかったが、貯蔵3ヶ月間は変わらず、6ヶ月以降は低下傾向を示した(図3)。解凍ドリップ率はいずれの温度帯においても貯蔵9ヶ月間1%以下であった。圧出ドリップ率では貯蔵3ヶ月間はいずれの温度帯でも15%以下であった。6ヶ月目に-20℃、-30℃貯蔵で増加が認められ、さらに9ヶ月目には-20℃貯蔵は-30℃以下に比べ有意に多かった(図4)。色調は普通肉では変化が見られ

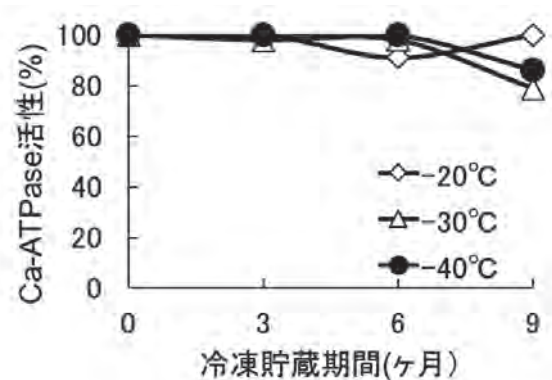


図2 冷凍貯蔵中のチョウザメ肉のCa-ATPase活性の変化

なかった(図省略)。血合肉ではL*値(明度)は6ヶ月目にいずれの温度帯でも低下した。a*値(赤色度)は冷凍直後(冷凍貯蔵0ヶ月)に低下したが、冷凍貯蔵中の変化は見られなかった(図5)。

以上の結果から冷凍貯蔵期間はいずれの温度帯でも3ヶ月間は品質を保持でき、6ヶ月以上の貯蔵の際には-30℃以下が望ましいことが明らかになった。また、冷凍における血合肉の退色は他の魚種と同様に今後の課題である。

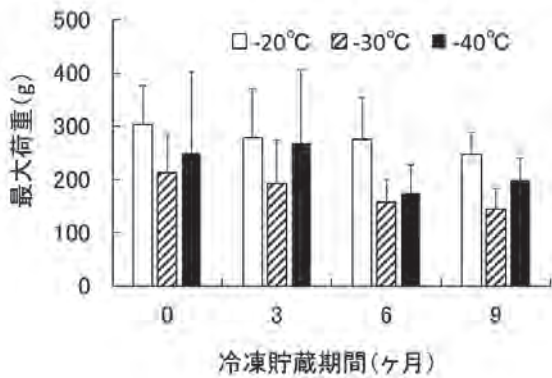


図3 冷凍貯蔵中のチョウザメ肉の物性(最大荷重)の変化 ($p > 0.05$, Tukey $n=3$)

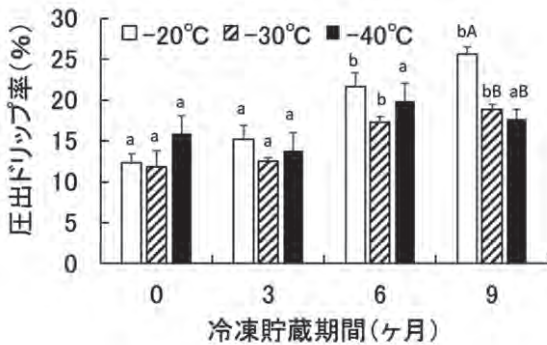


図4 冷凍貯蔵中のチョウザメ肉の圧出ドリップ率の変化

(異なる小文字アルファベットは貯蔵期間で有意差有り、異なる大文字アルファベットは貯蔵温度間で有意差有り $p < 0.01$, Tukey $n=3$)

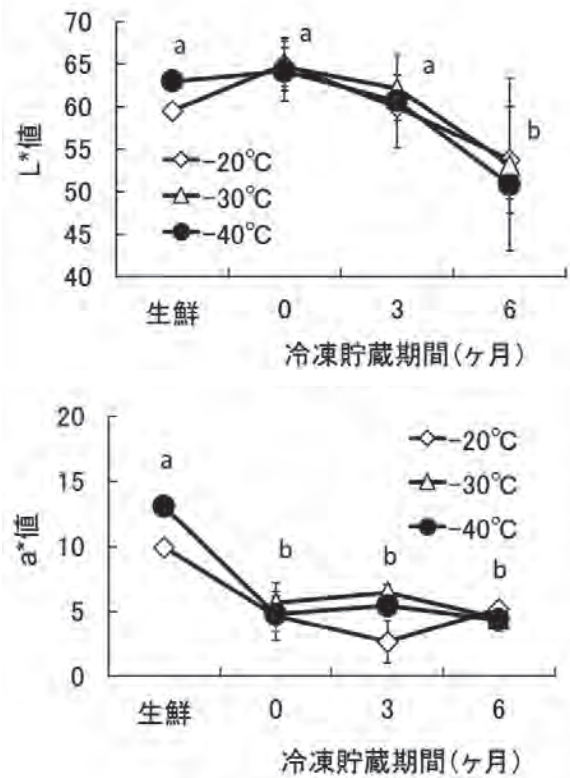


図5 生鮮および冷凍貯蔵中のチョウザメ肉(血合肉)の色調変化 (異なるアルファベット間で有意差有り $p < 0.05$, Tukey $n=3$ 温度による有意差はなし)

3 水産物の新たな加工法開発試験（職員研究奨励）

担当者 加工利用部 守谷圭介・宮崎亜希子・小玉裕幸・阪本正博・蛭谷幸司

（1）目的

北海道の水産食料品製造業は、冷凍水産物などの低次加工が多く、製造品出荷額に占める原材料費の比率が高いことから、その付加価値を高めるための製造技術の開発が必要である。そこで、冷凍水産物を対象として、呈味成分の増強に向けた新たな加工法を検討した。

（2）経過の概要

サケ等の冷凍水産物の呈味成分、解凍後の肉質および官能評価に及ぼす加工処理効果を検討し、新たな加工法としての適切な処理条件を把握した。

（3）得られた結果

実験結果については、産業財産権等の対象となる技術情報、ノウハウ等の秘匿情報が含まれているので非公開とする。

4 道東産マイワシ・サバ類の消費拡大を目指した高度加工技術の開発 (経常研究)

担当者 加工利用部 守谷圭介・小玉裕幸・宮崎亜希子・阪本正博・蛭谷幸司

(1) 目的

近年、道東海域においてマイワシ・サバ類の漁獲量は増加傾向にあり、これらは主にフィッシュミールに加工されている。一方、2016年5月からロシア200海里内のサケ・マス流し網漁の小型船の代替漁業として、付加価値の高い食用向けの生産を目指すイワシ・サバ漁が行われ、その消費を拡大する取り組みが進められている。また、近年の流通技術の発達により、鮮度を活かした生食向けの需要があるため、高付加価値化のための鮮度保持技術の確立や脂肪量の簡易測定技術の開発が求められている。そこで、道東産マイワシ・サバ類を対象として、漁獲後の鮮度管理技術や冷凍技術の確立し、高品質な生食用冷凍商材を開発する。

(2) 経過の概要

今年度は主にマイワシについて、①鮮度・脂肪量調査、②非破壊脂肪量測定機器であるFish Analyzer Pro Ver.1.00 (DFA100 大和製衡株式会社製、以下FAと省略)による測定の検討、③冷蔵中の肉色変化調査、④調査船北辰丸における漁獲後の死後変化調査、⑤水揚げから凍結までの氷蔵時間が冷凍肉の品質に及ぼす影響の検討を行った。

ア 供試試料

①鮮度・脂肪量調査、②FAの検討および③肉色変化調査については、2018年5～10月に釧路並びに厚岸漁港で棒受け網漁、または巻き網漁で水揚げされたマイワシ・サバ類を使用した。④死後変化調査については、2018年5月に試験調査船北辰丸で表中層トロール網を用いて漁獲したマイワシを使用した。⑤凍結前までの氷蔵時間が冷凍肉の品質に及ぼす影響については、2018年10月に巻き網漁で水揚げされたマイワシを使用した。

イ 鮮度調査

鮮度調査については、水揚げ直後のマイワシ($n=5$)の背肉普通肉から過塩素酸でATP関連化合物を抽出し、高速液体クロマトグラフィーで分析を行い、K値、ATP(アデノシン三リン酸)含量を算出した。また、魚肉pHについては、背肉普通肉に0.02Mモノヨード酢酸ナトリウム水溶液を加えてホモジナイズし、測定した。

ウ 脂肪量調査

脂肪量調査については、個体別($n=12$)にミンチ肉を調製し、ソックスレー抽出法により脂肪量を測定した。

エ 肉色変化調査

肉色については、水揚げしてから約6時間後の生鮮マイワシを輪切り状に切断し、低温室内(4℃)で経時的に切断面を撮影した。また、船上でドライアイス片を用いて凍結した冷凍マイワシを、2℃の冷蔵庫で15時間解凍後に生鮮マイワシと同様に撮影した。

オ 死後変化調査

調査船北辰丸の資源調査で漁獲されたマイワシを海水氷(海水:氷=1:1)中に0～72時間保管し、経時的に魚体温、硬直指数、ATP関連化合物および魚肉pHを測定した。

カ 氷蔵時間による冷凍肉の品質の検討

水揚げされたマイワシを氷蔵(0, 5, 24時間)後に直ちに真空包装し、-30℃エタノールに浸漬して急速凍結し、実験に供するまで-80℃で保管した。ATP関連化合物および魚肉pHは凍結状態の試料から測定した。また、解凍肉の圧出ドリップ、および物性(5mm円盤プランジャーで歪み率40%時の最大荷重)は、2℃の冷蔵庫で15時間解凍した試料から測定した。

(3) 得られた結果

ア 鮮度調査

道東産マイワシの水揚げ直後における鮮度調査の結果を図1に示した。K値は、棒受け網漁で漁獲されたものが平均1～2.4%で、巻き網漁においても平均1%以下であった(図1a)。ATP含量は、棒受け網漁で漁獲されたものでは、5月25日並びに6月7日が平均0.4, 0.6 $\mu\text{mol/g}$ で殆ど消失していたのに対し、6月20日並びに7月11日が平均1.9, 2.9 $\mu\text{mol/g}$ と、いくつかの個体では4 $\mu\text{mol/g}$ 以上あり、ATPが残存していた(図1b)。巻き網漁で漁獲されたについても同様にいくつかの個体では4 $\mu\text{mol/g}$ 以上あり、ATPが残存していた(図1b)。魚肉pHは、棒受け網漁で漁獲されたものでは、5月25日並びに6月7日が平均6.0, 6.1とpH低下が進

んでいたのに対し、6月20日並びに7月11日が平均6.3、6.4と、いくつかの個体ではpHが高かった。巻き網漁で漁獲されたマイワシでは、平均6.6とpHが高かった(図1c)。以上より、棒受け網漁並びに巻き網漁の水揚げ直後のマイワシはK値が3%以下で鮮度が良く、その中には、ATPが残存し、魚肉pHが高い高鮮度な個体が存在することが明らかになった。

イ 脂肪量調査

道東産マイワシの脂肪量調査の結果を図2に示した。マイワシの脂肪量は5月下旬では14%であったが、以降、盛漁期の10月にかけて22~24%まで増加し、昨年と同様の傾向を示した。また、図には示さなかったが、10月26日に水揚げされたサバ類の脂肪量は19.4%で、昨年と同様に脂肪量が高かった。

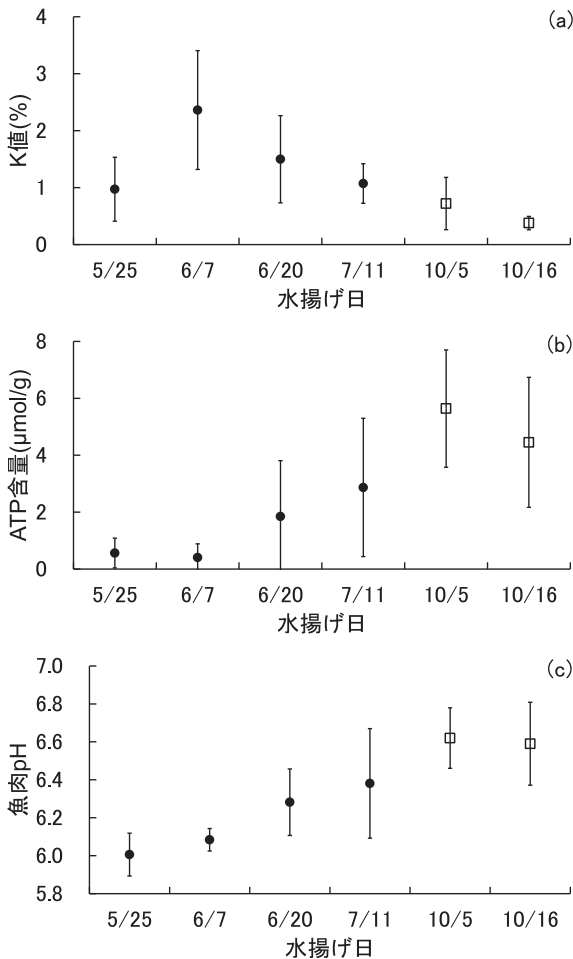


図1 漁獲時期・漁法が異なる道東産マイワシの鮮度(2018年) a: K値, b: ATP含量, c: 魚肉 pH, ●: 棒受け漁 □: 巻き網漁. エラーバーは標準偏差を示す.

ウ FAの検討

ソックスレー抽出法で求めたマイワシの脂肪量と、FAで測定した脂肪量の関係を図3に示した。測定値の相関係数は $r=0.80$ でバージョンアップ前のモデル(Fish Analyzer Ver.2.00, 昨年度 $r=0.61$)より精度が向上したが、バイアスがある($Bias=3.5$)ことが明らかとなった。

エ 肉色変化調査

マイワシの冷蔵中の肉色変化を図4に示した。生鮮の血合肉は4時間まで色調を保持した一方、冷凍のものは0.5時間以降に色調が劣化した。このことから、冷凍マイワシは、生鮮よりも血合肉の劣化の進行が早いことが示唆された。

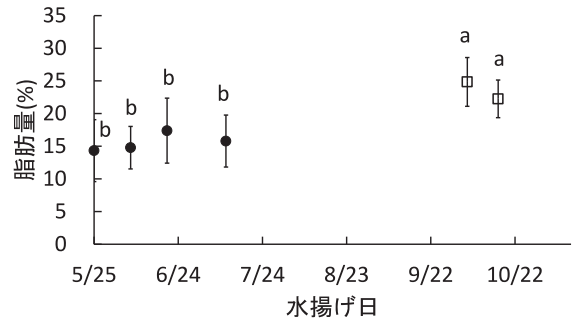


図2 道東産マイワシの脂肪量の季節変動(2018年) ●: 棒受け漁 □: 巻き網漁. エラーバーは標準偏差を示す. 異なるアルファベット間で有意差を示す ($p<0.05$, Tukey法)

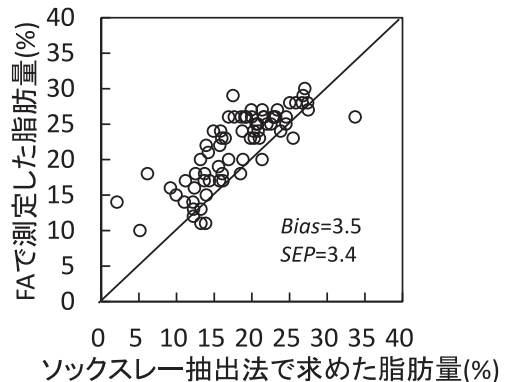


図3 道東産マイワシにおけるソックスレー抽出法で求めた脂肪量とFAで測定した脂肪量との関係

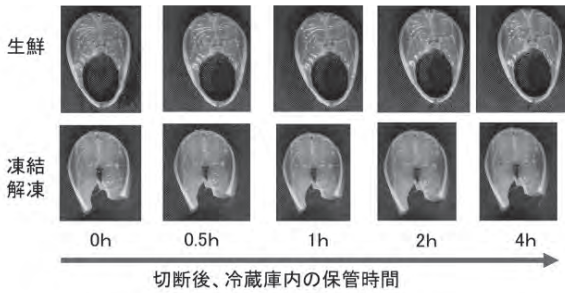


図4 生鮮および冷解凍マイワシの冷蔵中における外観変化。

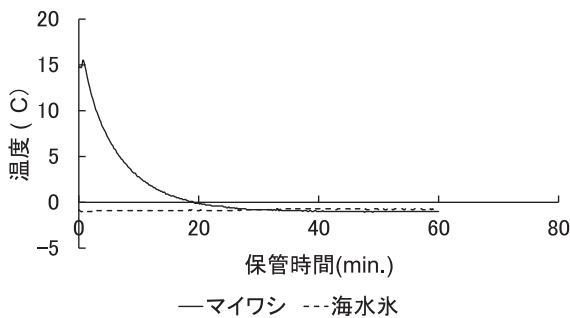


図5 水揚げ直後から海水氷保管におけるマイワシの魚体温履歴

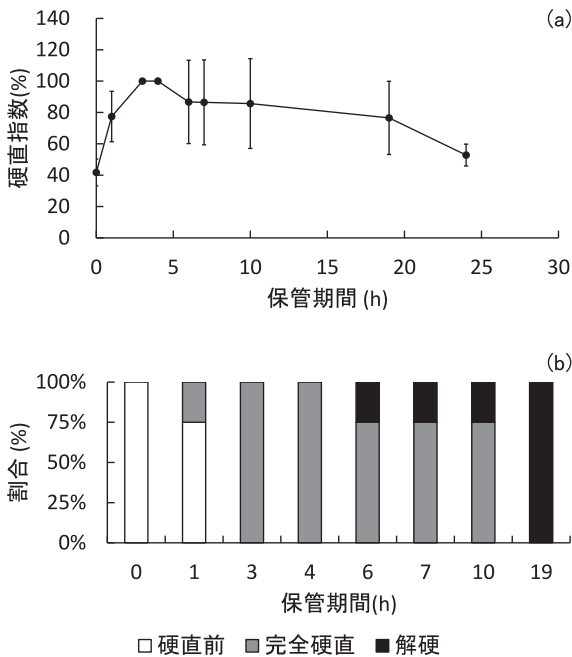


図6 海水氷保管時間に伴うマイワシの死後硬直変化 a: 硬直指数変化, b: 状態割合。

オ 死後変化調査

水揚げ直後のマイワシの魚体温は15°C付近であったが、海水氷を投入してから30分後に海水氷温度(0.8~−1.1°C)に達した(図5)。マイワシは海水氷に保管して3時間後に全ての個体が完全硬直し、その後、経時的に解硬が進み、19時間で全ての個体が解硬した(図6)。K値は、漁獲時では0.6%だったが、海水氷に保管して19時間後には3.4%であった(図7a)。ATP含量は、漁獲時では2.4 μmol/gであったが、海水氷に保管して3時間後に消失した(図7b)。魚肉pHは、漁獲時では6.2だったが、3時間後には6.0まで低下した(図7c)。以上のことから、表中層トロール漁で漁獲された道東産マイワシは、水揚げ後3時間以内に死後硬直などの性状変化が起き、19時間後には解硬することが明らかになった。

カ 氷蔵時間による冷凍肉の品質の検討

凍結までの氷蔵時間が異なる冷凍マイワシの鮮度の結果を図8に示した。K値は、0, 5時間区ではそれぞれ1.1%と1.2%であったのに対し、24時間区では5.3%と高かった(図8a)。氷蔵0時間区のATP含量はバラつきがあるものの、ATP高含量(6.0, 7.7 μmol/g)の個体が含まれていた(図8b)。魚肉pHは、氷蔵0時間区は5, 24時間区よりも有意に高かった(図8c)。

次に、凍結までの氷蔵時間が異なる冷凍マイワシの解凍後の肉質の結果を図9に示した。圧出ドリップ率は有意な差が見られなかったが、物性は凍結前の氷蔵時間の経過に伴って有意に低下した。以上のことから、水揚げ後直ちに急速凍結することにより、肉質劣化が少ない生食用冷凍商材の製造の可能性が示唆された。しかし、現状より水揚げ後直ちに急速凍結することは困難であり、水揚げ後の鮮度のバラつきが大きいことから、漁獲から水揚げまでの鮮度保持技術が今後の課題となる。

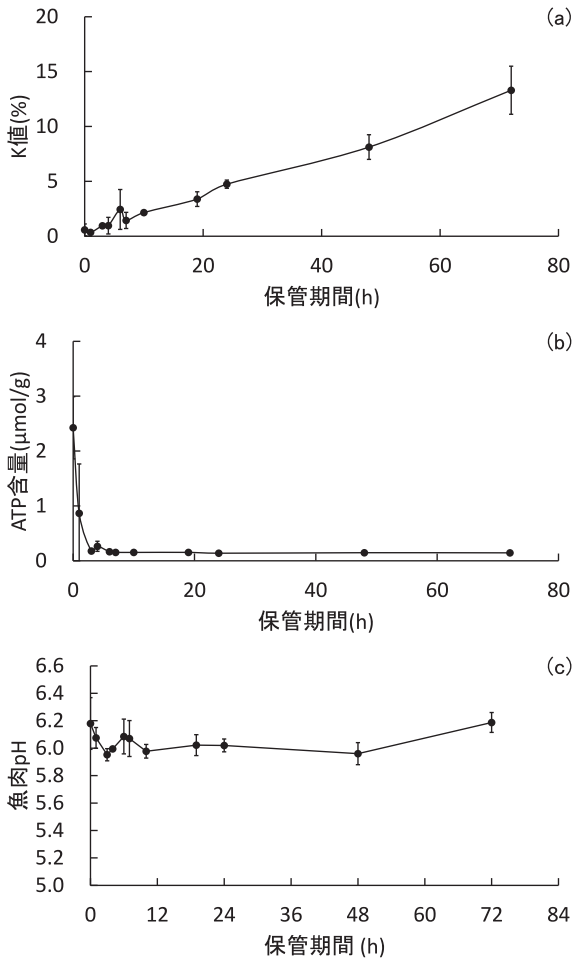


図7 海水水保管時間に伴うマイワシ肉中の成分変化 a: K値. b: ATP含量, c: 魚肉pH

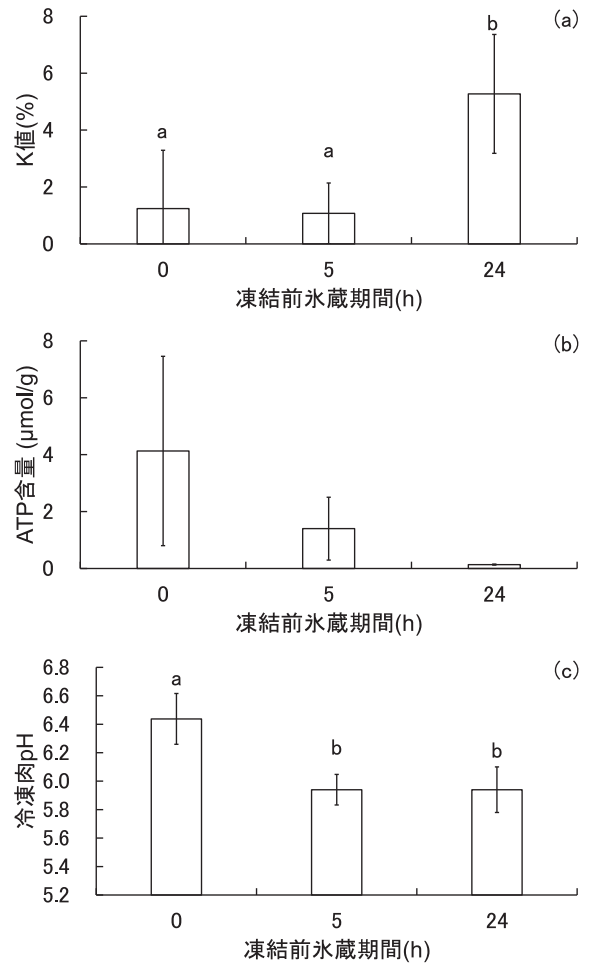


図8 水揚げから凍結までの氷蔵時間が冷凍マイワシ肉中の成分に及ぼす影響 a: K値, b: ATP含量, c: 冷凍肉 pH. 異なるアルファベット間で有意差を示す($p < 0.05$, Tukey法)

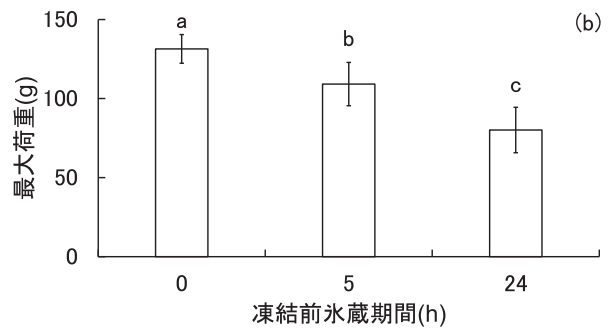
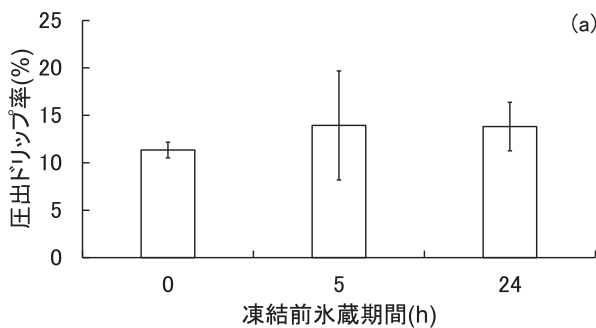


図9 水揚げから凍結までの氷蔵時間がマイワシ解凍後の肉質に及ぼす影響 a: 圧出ドリップ率, b: 物性. 異なるアルファベット間で有意差を示す ($p < 0.05$, Tukey法)

5 さけます養殖のための発酵植物性原料を用いた低魚粉飼料の開発に関する研究（経常研究）

担 当 者 加工利用部 信太茂春・小玉裕幸・宮崎亜希子・蛭谷幸司
 共同研究機関 さけます・内水面水産試験場（主管），食品加工研究センター

（1）目 的

本道における平成3年度の養殖ニジマスの生産量は1,000トン以上であったが，現在は135トン程度まで減少している（図1）。

一方，輸入養殖サーモン類は，諸外国での需要増大によって価格が上昇している。そのため，養殖マス類の国内生産が強く要望されており，本道におけるニジマス養殖の生産回復が期待される状況にある。

ところが，養殖業界では，魚粉価格の高騰によって，飼料コストの削減が課題となっており，魚粉に代えて植物性タンパク質の利用を推進している。しかし，代表的な植物性タンパク質の大豆粕（SBM）は，フィチン酸などの抗栄養因子を含むことから，魚粉に比べて成長が低下することが知られている。

そこで，本研究では，新たに抗栄養因子を低減した道総研発酵大豆粕の開発（担当機関：食品加工研究センター）と，それによって飼料コストを低減するニジマス養殖用低魚粉飼料の開発（担当機関：さけます・内水面水産試験場）を目的とした。なお，当場は試験飼料および飼育魚の成分調査を担当した。

（2）経過の概要

前年度は，魚粉の代替利用が期待されるタンパク質源と市販発酵大豆粕の成分を調べた。また，ニジマス飼育試験では，無魚粉飼料へのタウリンやSMGE（ホタテウロエキス）などの添加効果を調べ，道総研発酵大豆粕が魚肉成分に影響しないことを確認した。また，飼育成績と飼料タンパク質の魚体内消化率には高い相関関係があることを推察した。

今年度は，市販発酵大豆粕（以下，FSBMと略す）を配合した飼料（表1）では73日間飼育されたニジマス幼魚（初期平均体重75.2g），道総研発酵大豆粕（以下，HRO-FSBMと略す）配合飼料（表2）では64日間飼育された幼魚（初期平均体重85.9g）について，魚体成分と遊離アミノ酸を調べた。なお，魚体成分は魚体全部を均一化したもの，遊離アミノ酸は背肉をそれぞれ分析試料とした。

成分分析は，一般成分（水分，粗タンパク質，粗脂肪，粗灰分）を常法，遊離アミノ酸はアミノ酸自動分析計（L-8900型，株式会社日立製作所）でそれぞれ測定した。

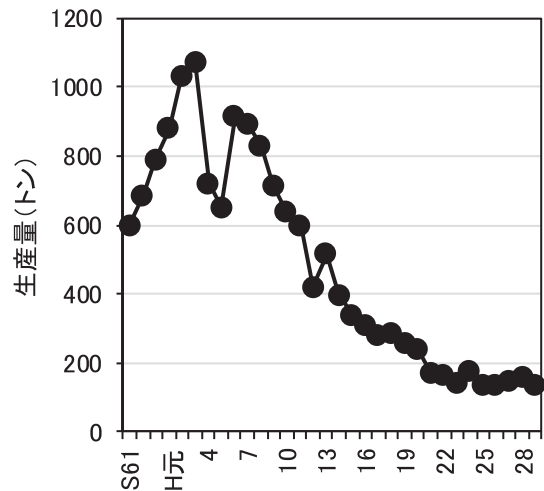


図1 本道のニジマス養殖生産量の変化

（3）得られた結果

ア 市販発酵大豆粕を配合した飼料によるニジマス飼育試験

FSBMなどを配合した8つの飼料の性状を表3に示した。粗タンパク質（無水物換算値）は1～7区が46.5%前後であったが，8区（市販飼料）は49.6%で1～7区に比べて約3%高かった。また，遊離アミノ酸に差がみられたが，摂餌性への大きな影響はないと考えられた。

魚体成分はほぼ同様で，遊離アミノ酸についてもわずかな差であったことから，大豆粕の利用はニジマス肉の味覚に大きな影響を与えないと考えられた（表4）。

なお，飼育成績（増重率，飼料効率，総摂餌量）は魚粉をSBM, FSBMあるいはチキンミールで置換しても有意差はみられなかった（さけます内水面水産試験場）。

イ 道総研大豆粕を配合した低魚粉飼料によるニジマス飼育試験

道総研大豆粕（HRO-FSBM）などを配合したA～E区

とF区（市販飼料）の成分を表5に示した。

試験飼料の一般成分では、D区の粗タンパク質（無水物換算値）が52.1%で他飼料区よりも約3%高く、遊離アミノ酸はE区が他区よりも多かった。

魚体成分は、A区（魚粉主体）の水分が少なく、粗タンパク質が多い傾向であったが、背肉の遊離アミノ酸

では飼料区間に有意差がなく、HRO-FSBMの配合によるニジマス肉の味覚への影響はないと考えられた（表6）。

なお、飼育成績はD区（HRO-FSBM15%配合）の増重率および飼料効率が高くなる傾向がみられた（さけます内水面水産試験場）。

表1 市販発酵大豆粕（FSBM）などを用いた低魚粉飼料の配合割合（概略）

	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区
	魚粉主体	SBM配合	FSBM配合A	FSBM配合B	4区+2% SMGE添加	4区+4% SMGE添加	FSBM・チキンミール配合	市販飼料
魚粉	52	26	26	26	26	26	14	—
SBM*1	0	30	10	10	10	10	10	—
FSBM*2	0	0	20	20	20	20	20	—
チキンミール	0	0	0	0	0	0	18	—
SMGE*3	0	0	0	0	2	4	0	—
その他	48	44	44	44	44	44	38	—
合計(%)	100	100	100	100	102	104	100	—

*1:大豆粕, *2:市販発酵大豆粕, *3:ホタテウロエキス.

表2 道総研発酵大豆粕（HRO-FSBM）などを用いた低魚粉飼料の配合割合（概略）

	A区	B区	C区	D区	E区	F区
	魚粉主体	SBM配合	FSBM配合	HRO-FSBM 15%配合	HRO-FSBM 30%配合	市販飼料
魚粉	57	28	28	28	28	—
SBM*1	0	30	0	15	0	—
FSBM*2	0	0	30	0	0	—
HRO-FSBM*3	0	0	0	15	30	—
その他	43	42	42	42	42	—
合計(%)	100	100	100	100	100	—

*1:大豆粕, *2:市販発酵大豆粕, *3:道総研発酵大豆粕.

表3 市販発酵大豆粕（FSBM）などを配合した低魚粉飼料の成分

	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区
	魚粉主体	SBM*1配合	FSBM*2配合A	FSBM配合B	4区+2% SMGE*3添加	4区+4% SMGE添加	FSBM・チキンミール配合	市販飼料
水分	4.7	6.0	5.2	4.8	5.5	6.3	3.4	8.8
粗タンパク質 （無水物換算値）	44.4 (46.6)	44.2 (47.0)	44.2 (46.6)	44.6 (46.8)	44.8 (47.4)	44.5 (47.5)	44.4 (45.9)	45.2 (49.6)
粗脂肪	15.5	15.8	15.6	15.3	15.3	15.1	15.3	10.6
灰分	9.0	7.4	7.4	7.5	7.7	7.8	9.7	11.8
炭水化物	26.3	26.7	27.6	27.9	26.7	26.3	27.4	23.7
合計(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
遊離アミノ酸量 (mg/100g)	1165	770	877	787	1059	1305	670	1286

*1:大豆粕, *2:市販発酵大豆粕, *3:ホタテウロエキス.

表4 市販発酵大豆粕（FSBM）などを配合した低魚粉飼料で飼育したニジマスの魚体成分

	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区
	魚粉主体	SBM* ¹ 配合	FSBM* ² 配合A	FSBM配合B	4区+2% SMGE* ³ 添加	4区+4% SMGE添加	FSBM・チキンミール配合	市販飼料
水分	70.5	71.5	70.9	71.7	70.8	70.8	72.5	71.9
粗タンパク質	17.3	18.0	17.6	17.9	16.7	17.8	17.8	17.5
粗脂肪	9.8	8.1	9.1	8.0	10.2	8.7	7.1	8.0
灰分	2.3	2.4	2.4	2.5	2.4	2.6	2.6	2.7
合計(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
遊離アミノ酸量 [※] (mg/100mg)	810 ab	743 b	734 ab	735 b	807 a	830 a	761 ab	825 a

*1:大豆粕、*2:市販発酵大豆粕、*3:ホタテウロエキス。

※異なるアルファベットは試験区間の有意差を示す(Steel-Dwassの方法、有意水準5%、n=8)。

表5 道総研発酵大豆粕（HRO-FSBM）などを配合した低魚粉飼料の成分

	A区	B区	C区	D区	E区	F区
	魚粉主体	SBM* ¹ 配合	FSBM* ² 配合	HRO-FSBM* ³ 15%配合	HRO-FSBM30%配合	市販飼料
水分	5.3	8.6	4.1	6.4	3.5	4.4
粗タンパク質 (無水物換算値)	46.7 (49.4)	45.2 (49.4)	45.3 (47.3)	48.8 (52.1)	47.1 (48.8)	46.7 (48.9)
粗脂肪	11.2	16.2	14.8	14.7	15.6	17.0
灰分	13.0	9.8	8.3	8.0	8.4	8.2
炭水化物	23.7	20.3	27.6	22.1	25.3	23.6
合計(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
遊離アミノ酸量 (mg/100g)	873	672	972	1313	2275	1005

*1:大豆粕、*2:市販発酵大豆粕、*3:道総研発酵大豆粕。

表6 道総研発酵大豆粕(HRO-FSBM)などを配合した低魚粉飼料で飼育したニジマスの魚体成分

	A区	B区	C区	D区	E区	F区
	魚粉主体	SBM* ¹ 配合	FSBM* ² 配合	HRO-FSBM* ³ 15%配合	HRO-FSBM30%配合	市販飼料
水分	71.4	72.6	72.2	72.4	72.0	72.2
粗タンパク質 [※]	17.9 a	17.2 b	17.1 b	17.1 b	17.3 ab	17.6 ab
粗脂肪	8.0	7.8	8.2	8.0	8.3	7.7
灰分	2.6	2.5	2.6	2.5	2.6	2.5
合計(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
遊離アミノ酸量 (mg/100mg)	699	726	702	711	709	700

*1:大豆粕、*2:市販発酵大豆粕、*3:道総研発酵大豆。

※異なるアルファベットは試験区間の有意差を示す(Steel-Dwassの方法、有意水準5%、n=10)。

6 羅臼コンブの熟成プロセスの把握と新たな出汁コンブ加工技術の開発 (経常研究)

担当者 加工利用部 福士暁彦・宮崎亜希子・阪本正博

(1) 目的

コンブの国内生産量の約95%は北海道産であるが、近年は1.3~1.5万トンで推移しながら減少傾向が続いている。また消費や流通も低迷しており、この要因として手軽で安価な調味料の普及や新商品の頭打ち等が指摘されている。一方、ユネスコ無形文化遺産登録(2013)による国内外の和食ブームは、道産コンブの消費拡大と輸出促進の好機となっており、北海道においてもコンブの生産回復や出汁コンブを中心とした消費拡大の施策を実施している。

本研究では高級出汁コンブとして知られる羅臼コンブの製造において、機械乾燥後の作業工程がコンブ出汁の品質に及ぼす影響を明らかにし、得られた科学的な指標に基づき、格付けの低い素乾しコンブの呈味成分や風味等を改善する新たな加工技術を開発する。

(2) 経過の概要

羅臼コンブは、機械乾燥した素乾しコンブ（以下、棒コンブ）を、湿り~成形の各工程を約2ヶ月半かけて行った後に成形し（以下、成形コンブ）、箱詰して出荷している（図1）。生産現場では、湿り~成形までの工程を「熟成」と称し、出汁コンブの品質には不可欠な工程としているが、近年、人手不足や従事者の高齢化から、湿り~成形工程を省いた棒コンブの出荷が増加傾向にあり、品質の低下が懸念されている。

こうしたことから今年度は、棒コンブと成形コンブの品質的な違いを把握するため、それらのコンブ出汁の抽出効率や成分比較及び官能評価を行った。

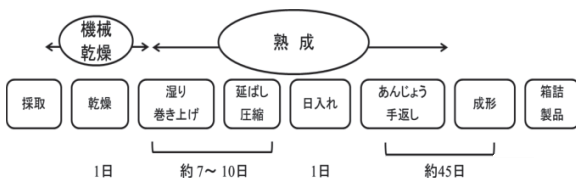


図1 羅臼コンブの製造工程の概略と平均的な作業日数

ア. 棒コンブと成形コンブ出汁の抽出効率の比較

試料にはH29年産の棒コンブ（天然加工用2等）及び成形コンブ（天然黒走2等）の中帯部の小片（約5mm四方）を用い、100倍量の蒸留水に浸漬し抽出温度(20, 50, 95℃)と時間(0~120分)を変えて遊離アミノ酸の抽出効率を検討した。

イ. 棒コンブと成形コンブ出汁の性状比較

羅臼町内の5漁家から、採取日(H30年7月下旬)が同じである棒コンブと成形後のコンブを入手し(各n=5)、それら試料の中帯部の小片(約5mm四方)に対し、100倍量の蒸留水を加え、室温で2時間抽出後、下記の方法で出汁の成分を測定した。これらの分析値を基に、(株)味の素によるコンブ出汁の好ましさの基準により両コンブを比較検討した。

ウ. 分析方法

・遊離アミノ酸は、ニンヒドリン法(Yemm and Cockingの方法)。なお、遊離アミノ酸中のグルタミン酸(Glu)量は、羅臼コンブの1~4等検のグルタミン酸組成比(H25年度釧路水試事業報告書)を用いて算出した。

・マンニトール(Man)は、HPLC法(カラム: shodex Asahipak NH2 2P-50 4E, 移動相: 85%アセトニトリル, カラム温度: 30℃, RI検出)。

・カリウム(K)は、イオン電極法(HORIBA イオンメータB-731)。

・臭気成分は、GC/MS法(カラム: DB-WAX UI, 30mm×0.25mm, 注入法: SPMEファイバー(PDMS/DVB))。

・総ポリフェノールは、フォーリンチオカルト法(ISO 14502-1 (2005)に準拠)。

・コンブ出汁の好ましさは、味の素の基準(特開2001-78706)により判断した。K/Glu値とMan/(Man+Glu+K)値は、各々モル比で2.5~20かつ0.25~0.75。

エ. 官能評価

釧路水試職員20~50代の25名に対し、5漁家のうち任意の漁家の棒及び成形コンブから出汁(50倍抽出, 20℃で3時間抽出)を調製し、2点比較法で官能評価(磯臭さ, 渋味, 旨味, 甘味)及び出汁成分との関係について検討した。

(3) 得られた結果

ア. 棒コンブと成形コンブ出汁の抽出効率の比較

棒コンブと成形コンブにおいて、遊離アミノ酸の抽出効率には差は認められず、95℃抽出では15分間、50℃抽出では60分間、20℃抽出では120分間で殆ど抽出されたものと考えられた(図2)。

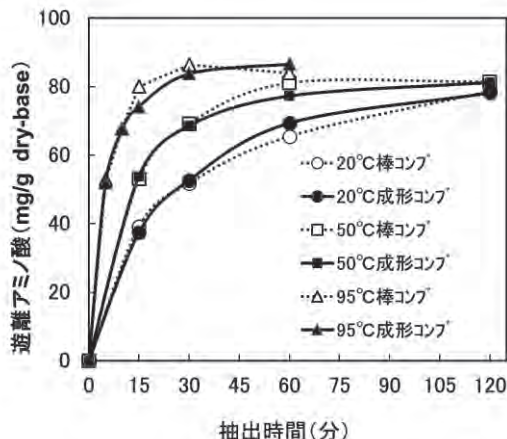


図2 遊離アミノ酸の抽出効率

イ. 棒コンブと成形コンブ出汁の性状比較

1-Octen-3-ol及び総ポリフェノールは、棒コンブの方が成形コンブより高い値を示したが、遊離アミノ酸、グルタミン酸、マンニトール及びカリウムはほぼ同じ値であった(表1)。

表1 棒及び成形コンブ出汁の成分値

成分	1-Octen-3-ol ($\times 10^4$ area)	総ポリフェノール (mg/g)	遊離アミノ酸 (mg/g)	グルタミン酸 (mg/g)	マンニトール (g/100g)	カリウム (mg/g)
棒	50.8	1.38	53.3	24.6	47.3	44.4
熟成	15.3	0.55	50.2	23.2	46.1	46.8

棒コンブ及び成形コンブ出汁のグルタミン酸量、マンニトール量及びカリウム量から算出されたK/Glu値、Man/(Man+Glu+K)値は、(株)味の素による好ましいコンブ出汁の基準の範囲内であった(図3)。

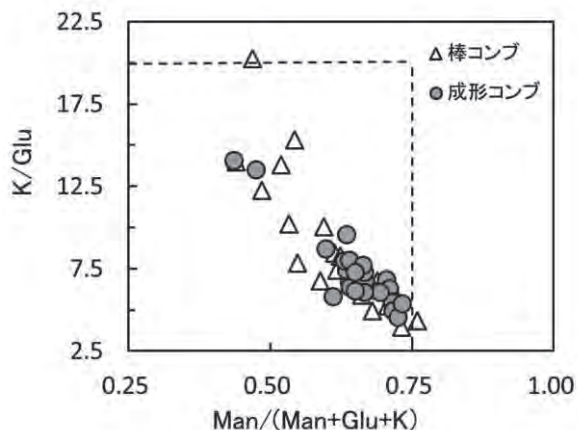


図3 棒及び成形コンブ出汁の好ましさ

ウ. 官能評価

棒コンブは、成形コンブに比べ有意(両側検定 $p < 0.001$)に磯臭さが強いと識別された(図4)。一方、磯臭さとコンブ臭に関連する臭気成分1-Octen-3-olは成形コンブより高い値(表1)であり磯臭さとの関連が伺われた。なお今年度の試験結果では、渋味の指標とした総ポリフェノールのほか、遊離アミノ酸やマンニトールは官能評価との明瞭な関係はみられなかった。

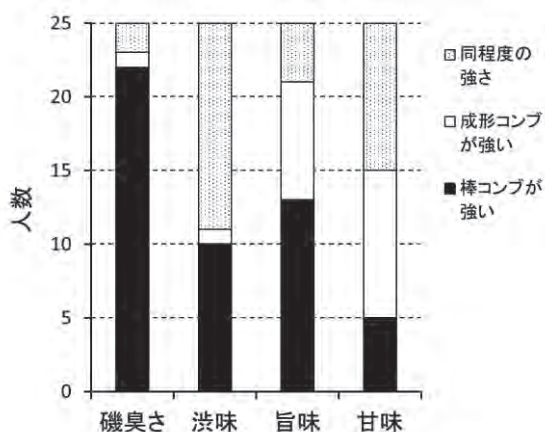


図4 棒及び成形コンブ出汁の官能評価

次年度は加工企業等の助言から、日入れ前後や成形・梱包後6か月以上保管したコンブについても対象とし、また棒コンブと成形コンブを同一藻体から調製するなど、熟成プロセスにおける原料性状をより詳細に検討する予定である。

7 北海道の動物性タンパク質源を活用したチョウザメ養殖用高機能性低魚粉飼料の開発（経常研究）

担当者 加工利用部 信太茂春・小玉裕幸・阪本正博・蛭谷幸司
担当機関 さげます・内水面水産試験場（主管）

（1）目的

チョウザメ (*Acipenser spp.*) は、卵巣が世界三大珍味のキャビアとして有名であるが、淡白な白身も高い嗜好性を持っている。近年、天然チョウザメは激減しているが、その一方で、2015年の世界全体の養殖生産量は10万トン以上に達しており、国内各地、本道でも美深町や鹿追町で養殖事業が取り組まれている。

現在、養殖業界では魚粉価格が高騰しているため、大豆粕などをタンパク質源とする飼料の利用を推進している。しかし、大豆タンパク質のアミノ酸スコアは86であり、多くの魚介類、畜肉類や牛乳の100に対して値が低く、その配合割合を高めると必須アミノ酸のメチオニン、シスチン、スレオニンが不足することが知られている。

そこで、本道の特徴的な動物性タンパク質源であるシカ肉残渣と廃牛乳の配合によって栄養強化を図った飼料の優位性を検討することとした。

（2）経過の概要

本研究は、今年度から令和2年度までの3年間で、チョウザメを対象として、シカ肉および牛乳を配合した飼料の飼育成績と健康度を調査する（担当機関：さげます・内水面水産試験場）。また、飼料および飼育魚の成分分析などを実施する（担当機関：当場）。

今年度、当場では皮下脂肪を切除したシカ肉とその真空凍結乾燥粉末（FD-550, EYELA(株)を使用）の成分等を調べた。また、魚粉主体飼料（0%置換区）とそれに含まれる魚粉の5%をシカ肉乾燥粉末肉で置換した飼料（5%置換区）および各々の飼料で44日間飼育したチョウザメ肉（開始時平均体重599.3g）の成分をそれぞれ分析した。

一般成分（水分、粗タンパク質、粗脂肪、粗灰分）は常法、遊離アミノ酸組成はアミノ酸自動分析計（L-8900型、(株)日立製作所）でそれぞれ分析した。

（3）得られた結果

ア シカ肉の成分

チョウザメ飼料に用いたシカ肉の真空凍結乾燥前後の成分を表1に示した。シカ乾燥粉末肉は粗脂肪が14.4%になったが、粉碎可能であった。また、遊離アミノ酸のアンセリンとカルノシンを合わせた含有率は、魚粉

表1 チョウザメ配合飼料に用いたシカ肉の成分

	生肉	乾燥肉*
水分	73.2	0.8
粗タンパク質	22.1	78.8
粗脂肪	3.4	14.1
灰分	1.4	6.3
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	802.9	2661.0
アンセリン	243.0	807.9
カルノシン	323.1	1072.6

*:乾燥歩留まり27.6%.

表2 シカ肉を配合したチョウザメ飼料の成分

	0%区	5%区
水分	6.8	11.3
粗タンパク質 (無水物換算値)	49.3 (53.0)	47.8 (53.8)
粗脂肪	17.3	15.7
淡水化物	16.3	15.6
灰分	10.2	9.7
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	829.4	817.3
アンセリン	4.5	38.4
カルノシン	5.3	36.6

の6%程度に対して、シカ肉では70%以上を占める特徴がみられた。なお、乾燥歩留まりは27.6%であった。

イ シカ肉配合飼料で飼育したチョウザメ肉の成分

チョウザメの飼育試験に用いた2つの配合飼料の一般成分は、ほぼ同様であったが、遊離アミノ酸は、0%置換区に比べて、5%置換区のアンセリンとカルノシンが7~8倍に増加した(表2)。

これら2種飼料で飼育したチョウザメ肉成分では、0%置換区に比べて、5%置換区は粗脂肪が有意に少なく(Tukeyの方法, 有意水準5%), 水分が増加して、遊離アミノ酸が減少する傾向がみられた(表3)。

表3 シカ肉配合飼料で飼育したチョウザメ肉の成分 (n=5)

	0%区	5%区
水分	78.6	79.5
粗タンパク質	18.4	18.6
粗脂肪*	1.9 a	0.8 b
灰分	1.1	1.1
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	617.1	532.4
アンセリン	0.0	0.0
カルノシン	306.5	230.3

*: 異なる符号は有意差を示す(Tukeyの方法, 有意水準5%)

なお、飼育試験では5%置換区の方が有意に摂餌性は向上したが(Mann-Whitney U検定, 有意水準0.1%), 飼育終了時の平均体重には差がみられなかった(さけます内水面水産試験場)。

8 ホタテ未利用資源等を活用したサケ科魚類増養殖魚の質的向上に関する研究（公募型研究）

担 当 者 加工利用部 信太茂春・小玉裕幸・阪本正博
 共同研究機関 栽培水産試験場（主管）、さけます・内水面水産試験場、
 工業試験場、環境科学研究センター、網走水産試験場

（1）目的

本道では、ホタテガイ中腸線（ホタテウロ）が漁業系廃棄物として排出されているが、循環税を財源とした研究事業によって、カドミウムを低減した飼料用アミノ酸エキス（ホタテウロエキス、以下SMGEと略す）に転換する技術を開発し、道内企業への技術移転を進めている。

これまでにSMGEはマダイ稚魚などへの成長促進作用あるいはチョウザメの嗜好性を高める効果を持つことを確認したが、ニジマスなどへの効果は未検討である。また、新たにホタテガイ外套膜やタコ内臓（以下、タコゴロと記す）の有効利用法の開発が求められている。

近年、国内のサケマス類の需要は増加傾向にあり、本州ではご当地サーモンの養殖が活発化している。一方、本道のニジマス生産量は、H3年の約1,100トン/年からH29年の約135トンに激減しており、量販店の供給要望に対応できない状況となっている。さらに、本道漁業では種苗放流栽培魚である秋サケの不漁が続いている。

そこで、本研究では、本道漁業生産へのSMGEの有効活用法として、養殖サーモン類とサケ放流種苗の質的向上の検討によって、養殖ニジマスのブランド化の支援と秋サケ漁業の生産安定化に寄与するとともに、新たにホタテ外套膜とタコゴロの飼料化技術を開発し、さらに水産系廃棄物の利用促進を図ることを目的とした。

（2）経過の概要

これまでにホタテウロの飼料化試験は、循環資源利用促進税を活用して、「ホタテウロの利用技術開発」（H22年3月～26年度）と「ホタテウロ利用技術の実用化研究」（H27年10月～29年度）で実施され、SMGEはクロソイ、マツカワ、マダイなどの海産魚類で摂餌を促進することなどを確認した。特に養殖クロマグロの仔稚魚の生残率を飛躍的に高める効果では、共同研究機関（フィード・ワン㈱）と特許を出願中であり、すでに商品販売が開始されている。さらに道内企業へのSMGE製

造技術の移転により製品出荷が開始される予定である。

本研究の実施期間は平成30～令和元年度の2か年間で、SMGE、ホタテ外套膜ペプチド（以下、SMPと略す）、タコゴロエキスのサケマス類への飼料添加効果を調査する（担当機関：栽培水試、さけます・内水試、網走水試ほか）。また、SMGE製造コストを低減する簡便・省力化並びにタコゴロのエキス化技術についても検討する（担当機関：工試、環科研センター）。

なお、当場は各課題の試験飼料成分あるいは飼育魚成分の調査を担当した。分析方法は、水分は105℃常圧乾燥法、粗タンパク質は全窒素・全炭素分析装置（NC-TRINITY、㈱住化分析センター）、粗脂肪はソックスレー抽出法、粗灰分は550℃灰化法、炭水化物は差し引き法（水分、粗タンパク質、粗脂肪および灰分の合計を100から差し引く）、遊離アミノ酸はアミノ酸分析計（L-8900型、㈱日立製作所）、脂肪酸組成はガスクロマトグラフ（GC-2014型、㈱島津製作所）でそれぞれ行った。

ア サケ科養殖魚類の質的向上に関する研究

この研究では、ギンザケ、サケ放流用稚魚およびニジマスの各飼料へのSMGEあるいはSMPの添加効果を調査した。

（ア）ギンザケの飼育試験に関する調査

ギンザケ（平均体長268mm、平均体重180g）の飼育試験は、市販飼料（0%区）とそれに2%（w/w）のSMGEを添加した飼料（2%区）を水槽別に給餌して、平成30年6月から翌年6月までの1年間で実施中である。この試験に関連して、飼料成分と魚体成分を分析した。

（イ）サケ放流種苗の飼育試験に関する調査

サケ放流種苗の飼育試験では、稚魚（平均体長44.8mm、平均体重0.70g）に市販飼料（0%区）とそれに0.5%あるいは1%のSMGEを添加した飼料（それぞれ0.5%区および1%区）を36日間給餌した。これに関連して試験飼料と稚魚の体成分を分析した。

(ウ) ニジマスの飼育試験に関する調査

この飼育試験では、ニジマス(平均体重375g)に市販飼料(0%区)とそれに2%のSMGE, SMPあるいは粗SMPを添加した飼料(それぞれ2%SMGE区, 2%SMP区, 2%粗SMP区)を38日間給餌した。また、それ以降86日目の飼育終了までは0%区, 2%SMGE区およびSMPと粗SMPについては添加率を6.7%に増やした飼料(それぞれ6.7%SMP区, 6.7%粗SMP区)を継続して給餌した。この試験に関連して飼料成分と背肉の遊離アミノ酸組成を調べた。

イ SMGE製造コスト低減のための簡便・省力化の検討

SMGEの実生産を目指して民間企業(稚内市)に設置した小規模プラントにおいて、工程を改良して試験製造したSMGEの遊離アミノ酸組成を分析した。

(3) 得られた結果

ア サケ科養殖魚類の質的向上に関する研究

(ア) ギンザケの飼育試験に関する調査

a. 飼料成分

試験飼料の成分を表1に示した。0%区と2%区の一般成分はほぼ同様であったが、遊離アミノ酸は、0%区の1262mg/100gに対して、SMGEを添加した2%区は590mg多い、1852mg/100gであった。

b. 魚肉成分

ギンザケの飼育3か月時点の魚肉成分を表2に示した。一般成分には差が見られなかったが、飼育3か月時点の遊離アミノ酸は、2%区の方が有意に多くなったが、大きな組成の違いはみられなかった。

c. 飼育成績の要約

飼育約3か月時点の飼育成績は、2%区の方が増重し、飼料効率が高くなった(栽培水産試験場)。

(イ) サケ放流種苗の飼育試験に関する調査

a. 飼料成分

サケ稚魚の飼育試験に用いた飼料の一般成分は、ほぼ同様であったが、遊離アミノ酸はSMGEの添加によって各アミノ酸が少しずつ増えて、添加率の多い飼料の方が増加した(表3)。

b. 魚体成分

サケ稚魚の飼育終了時の魚体成分を表4に示した。飼

育終了時の遊離アミノ酸は、SMGE添加率にともなってわずかに増加する傾向がみられた。

c. 飼育成績の要約

体長は、0%区に対して、1%区が有意に伸長したが、体重の有意な差はみられなかった(さけます内水面水産試験場)。

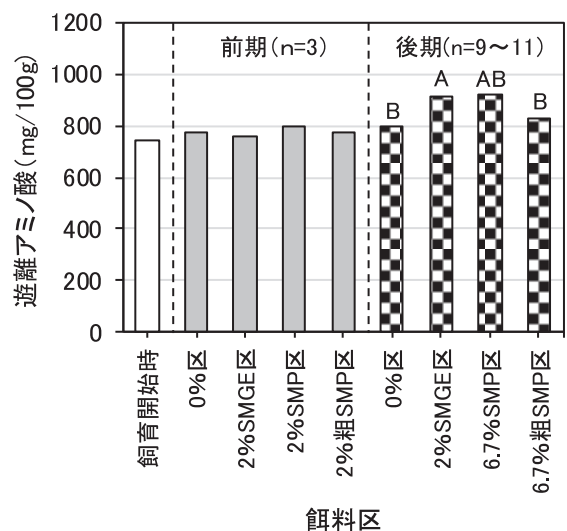
(ウ) ニジマスの飼育試験に関する調査

a. 飼料成分

ニジマスの飼育試験に用いた飼料の成分を表5に示した。飼育前期(38日目まで)に用いた飼料の一般成分はほぼ同様であったが、遊離アミノ酸は、2%SMGE区が他区よりも特にオルニチン、リジン、グリシン、プロリン、イソロイシンなどが増加して、500mg/100g以上多くなった。また、飼育後期(39日目から86日目終了まで)に給餌した飼料では、0%区と2%SMGE区に比べて、6.7%SMP区および6.7%粗SMP区の粗タンパク質(無水物換算値)が約3%高かった。

b. 魚肉の遊離アミノ酸量

飼育前期(38日目, n=3)と後期(86日目終了時, n=9~10)のニジマス背肉の遊離アミノ酸は、前期では飼料区間に有意な差はみられなかったが、後期には2%SMGE区が有意に多く、また6.7%SMP区についても増加する傾向がみられた(図1, Steel-Dwass法, p<0.05)。



※異なる符号は有意差を表す(Steel-Dwass法, p<0.05)

図1 ニジマス背肉の遊離アミノ酸量

表1 ギンザケ飼育飼料の成分

	0%区	2%区
水分	14.0	15.6
粗タンパク質	42.4 (49.3)	42.0 (49.7)
粗脂肪	12.9	12.8
灰分	13.3	13.5
炭水化物	24.5	24.0
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	1467.1 (1706.1)	2194.4 (2599.1)

()内数値はいずれも無水物換算。

表3 サケ稚魚飼育飼料の成分

	0%区	0.5%区	1.0%区
水分	9.8	8.4	7.2
粗タンパク質	52.9 (58.7)	53.8 (58.8)	54.6 (58.8)
粗脂肪	6.9	6.8	6.8
灰分	14.6	14.9	15.1
炭水化物	15.8	16.1	16.4
合計(%)	100.0	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	1725.8 (1913.9)	1895.6 (2069.9)	2151.5 (2317.4)

()内数値は無水物換算値。

表2 飼育ギンザケの魚肉成分

	飼育3か月時点(n=5)	
	0%区	2%区
水分	72.6 ± 0.9	72.2 ± 1.5
粗タンパク質	21.8 ± 0.5	22.4 ± 1.0
粗脂肪	4.0 ± 1.4	3.8 ± 1.2
灰分	1.6 ± 0.1	1.6 ± 0.2
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸* (mg/100g)	987.5 ± 26.3 a	1204 ± 203.2 b

*: 異符号は有意差を示す(Steel-Dwass法, $p < 0.05$).

表4 サケ稚魚の魚体成分

	開始時	終了時		
		0%区	0.5%区	1.0%区
水分	82.2	80.6	80.1	80.3
粗タンパク質	14.0	14.6	15.0	14.7
粗脂肪	1.7	3.0	2.9	3.0
灰分	2.0	1.9	2.0	1.9
合計(%)	100.0	100.0	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	973.1	1036.9	1082.0	1137.3

表5 ニジマス飼育飼料の成分

	飼育前期				飼育後期			
	0%区	2% SMGE区	2% SMP区	2% 粗SMP区	0%区	2% SMGE区	6.7% SMP区	6.7% 粗SMP区
水分	8.9	10.3	10.7	11.8	4.2	11.6	11.8	14.2
粗タンパク質	45.3 (49.7)	45.1 (50.2)	46.3 (51.9)	45.1 (51.1)	48.7 (50.8)	45.1 (51.0)	47.5 (53.9)	46.3 (54.0)
粗脂肪	10.8	10.2	10.4	10.6	10.8	10.7	10.1	10.3
灰分	11.8	11.8	11.4	11.3	12.4	11.6	11.1	10.6
炭水化物	23.3	22.7	21.2	21.2	23.9	20.9	19.5	18.6
合計(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	1332.1 (1461.9)	1968.8 (2193.6)	1475.2 (1651.4)	1436.1 (1627.7)	1328.6 (1386.6)	1819.4 (2058.4)	1814.5 (2056.3)	1611.3 (1878.2)

()内数値は無水物換算値。

表5 ニジマス飼育飼料の成分

検討内容	6月期		8月期				11月期
	電解処理の省力化		加熱濃縮の効率化				製品化*
	エキス	電解後	エキス	電解後	濃縮物1	濃縮物2	SMGE
水分(%)	87.5	88.0	89.5	—	52.2	51.9	53.4
遊離アミノ酸 (mg/100g)	3639.5	3940.7	2942.3	3578.3	13685.1	10465.4	12188.6

*:粗タンパク質29.4%, 粗脂肪1.6%, 灰分11.0%, その他4.6%.

c. 飼育成績と脂肪蓄積効果の要約

ニジマスでの飼料効率は、0%区に比べて、前期(38日目まで)および後期(39日目から86日目まで)ともに、2%SMP区および6.7%SMP区の方が高く、粗SMP区では低くなる傾向がみられた(さけます内水面水産試験場)。また、6.7%SMGE区は背肉および腹須(いずれも血合肉を含む)の粗脂肪が有意に増加した(網走水産試験場)。

イ SMGE製造コスト低減のための簡便・省力化の検討

MGE製法の簡便化・省力化による低コスト化試験において、工業試験場と環境科学研究センターが調製したウロエキス類の遊離アミノ酸を表6に示した。6月期および8月期の遊離アミノ酸濃度は、電解処理(カドミウム除去)後に高くなっていることから、電解処理中にもエキス化することが推察された。濃縮物1と濃縮物2の遊離アミノ酸の差は、濃縮後の加塩の有無によるものである。11月期の製品化試験で製造されたSMGE(無塩)の遊離アミノ酸濃度は、原料ウロの成分変化の影響を受けて、8月期の濃縮物1(無塩)よりも低くなったと考えられた。

9 水産系廃棄物ウニ殻からの循環ろ過式水槽用資材の開発（公募型研究）

担当者 加工利用部 秋野雅樹・守谷圭介・宮崎亜希子
共同研究機関 さけます・内水面水産試験場、北海道曹達株式会社

（1）目的

近年、水産資源の減少から未利用資源の積極的な利活用を進め処理費用や環境への負荷の軽減を図るため、水産物の加工残渣の有効利用が必要とされている。北海道ではウニのむき身加工の残滓として大量のウニ殻が排出され、廃棄処理されている。道内のウニむき身生産量（H26北海道水産現勢）から算出して約3,900トンのウニ殻が排出されていると推定される。さらに、道内へのウニ輸入量（H27北海道貿易速報，函館税関資料）を考慮すると、その量は10,000トン以上に達するものと考えられる。ウニ殻の処理費用は漁業者や加工業者の大きな負担となることから、その有効利用が切望されている。

本研究では道内の民間企業と連携協力しながら、ウニ殻ろ過材の実用化を目指し、スケールアップによるハンドリングやコスト面を考慮した製造工程の検証，製品品質の向上及び安定化を図るための製造工程の改良を行い，ウニ殻から循環ろ過式水槽用資材を実生産で製造するための技術開発を行う。

（2）経過の概要

今年度は、事業終了以降のウニ殻ろ過材の実用化，ひいては商品化に向けての取り組みを重点的に実施する。ウニ殻ろ過材を製造するための環境設備を北海道曹達株式会社（以下、北曹）の施設内に構築する。またウニ殻ろ過材の浸透や定着を図るため、積極的な普及活動を行う。

（3）得られた結果

本事業で確立したアルカリ廃液を利用したウニ殻の処理方法に基づき、ウニ殻ろ過材のコスト試算を行った。また北曹施設内に12基の処理槽を設置し、月間に約300kgのウニ殻ろ過材を製造できる環境を構築した。これらの結果については、企業関連の技術情報、ノウハウ等が含まれていることから、詳細なデータ等の公表は差し控える。ウニ殻ろ過材の浸透や定着を図るため、水産関連商品を取り扱う企業である株式会社マツイと連携しながら、ウニ殻ろ過材の積極的なサンプルワークの実施（養殖施設2件，水族館12件，大学・公設研究機関6件，企業1件）や「国際水産養殖技術展2018」への出展により，その普及に努めた。

10 サケ加工残滓からの健康性・機能性素材回収技術に係わる基盤的研究 (公募型研究)

担 当 者 加工利用部 秋野雅樹・福士暁彦・宮崎亜希子
共同研究機関 株式会社リナイス

(1) 目的

北海道では、サケの漁獲量、生産金額はそれぞれ8.25万トン、527億円（H28北海道水産現勢）と大きな漁業であり、関連する加工産業の規模も大きい。サケの加工に伴い大量に排出される残滓は、主にフィッシュミールとして処理されていたが、近年、残滓（頭部鼻軟骨）から機能性成分（プロテオグリカン等）の存在が確認され、その利用技術の確立により、新規事業の創出がみられている。しかしながら、鼻軟骨除去後の頭部や鰭等については、有効な利用方法がまだ確立されていないため、それら部位に含まれる健康・機能性成分の回収に関する新たな知見や利用技術の開発が求められている。本事業では、サケ加工残滓から機能性成分としてアンセリン及びコラーゲンを回収するための技術開発を目的とし、抽出、分離、精製、濃縮等の工程に係わる実用化に向けた基盤的研究を実施する。

(2) 経過の概要

今年度は、サケ加工残滓、特に鰭部分を詳細に分別し、それらに含まれる有価物量を調査し、その原料特性を明らかにする。また健康・機能性成分を膜分離によってコラーゲン素材とアミノ酸素材に分画する方法について検討する。

ア 供試試料

2018年9月に標津町で漁獲されたシロサケの雌雄各5尾を試験に供した。胸鰭部分は胸鰭とカマに、尾鰭部分は尾鰭と尾柄部に分離し、真空凍結乾燥後、粉碎したものを分析試料とした。

イ 原料特性

シロサケの生物測定を行った後、各残滓部位の重量を測定し、歩留まりを算出した（表1）。また、各部位の一般成分値を表2に示す。一般成分分析については、以下の通り行った。水分は凍結乾燥前後の重量差より算出した。灰分は直接灰化法、粗タンパク質は燃焼法（改良デュマ法）、粗脂肪はソックスレー抽出法で分析した。健康・機能性成分については、遊離アミノ酸量及びヒドロキシプロリン量（加水分解物）をアミノ酸自動分析計で測定した。

ウ 膜分離試験

サケ鰭の加熱抽出液に含まれるコラーゲン素材（ゼラチン）及びアンセリン素材（遊離アミノ酸）の限外ろ過膜（UF膜）による分離方法を検討した。すなわち、尾鰭（尾柄部を含む）及び胸鰭（カマを含む）をミートチョッパーで粉碎した試料に2倍量の水を加え、90℃で60分間加熱抽出し、抽出液を珪藻土ろ過（ラチオライト#100）で精製した。その試料液を分画分子量(MWCO)3,000(microza SEP-2013, 旭化成株式会社)及び20,000 (NTU-3250-C1R, 日東電工株式会社)のUF膜でそれぞれ処理し、その濃縮液及び透過液に含まれる抽出物のヒドロキシプロリン量及び遊離アミノ酸量を測定した。

表1 雌雄別シロサケの部位別歩留まり(%)

	尾 鰭	尾柄部	胸 鰭	カ マ	頭 部	フィレ
雄	0.8	1.4	0.5	5.3	9.6	57.5
雌	0.8	1.1	0.5	4.7	7.5	53.4

値は平均値を示す (n=5)

表2 シロサケ部位別の一般成分(%)

部 位	水 分	灰 分	粗タンパク質	粗 脂 肪
尾 鰭	67.2	7.0	18.3	7.1
胸 鰭	73.4	6.8	15.4	2.6
尾 柄 部	62.0	5.6	24.3	9.4
カ マ	71.7	2.6	18.4	7.6
肉	75.4	1.6	23.0	0.5
皮	62.0	2.0	32.7	6.4

値は平均値を示す (n=10、雌雄各5尾)

(3) 得られた結果

シロサケの各部位に含まれる遊離アミノ酸量を図1に示す。アンセリンは普通肉（以下、肉と略す）に多く含まれており、筋肉組織を有する尾柄部やカマには含まれていたが、尾鰭や胸鰭にはごく少量しか含まれていなかった。また鰭の遊離アミノ酸ではアンセリンの

占める割合も低かった。よって、アンセリンを回収するための加工残滓原料としては、尾柄部やカマの部位が適していると考えられる。

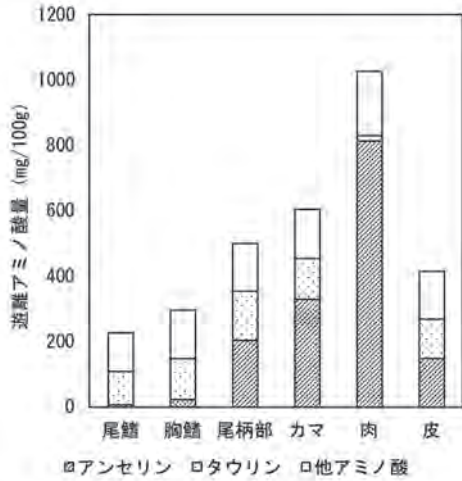


図1 シロサケの各部位に含まれる遊離アミノ酸量

図2に各部位に含まれるヒドロキシプロリン量及び粗タンパク質量を示す。ヒドロキシプロリンについては、皮で最も多く検出され、尾鰭や胸鰭は尾柄部やカマよりも多かった。また肉では、ヒドロキシプロリンは、ほとんど検出されなかったことから、尾柄部及びカマのヒドロキシプロリンについては、皮由来のものと考えられた。粗タンパク質量を考慮すると、鰭を構成するタンパク質は皮と同様にコラーゲンを主体とするもの

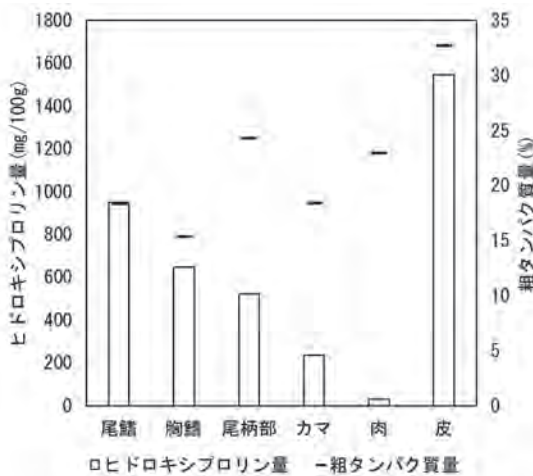


図2 シロサケの各部位に含まれるヒドロキシプロリン量及び粗タンパク質量

であると推察される。以上のことから、鰭の部分についてはコラーゲン素材としての活用が期待できる。

分画分子量サイズの差異によるサケ鰭抽出物中のヒドロキシプロリン量の挙動を図3に示す。コラーゲンの熱抽出物であるゼラチンやその分解物はUF膜の分画分子量サイズを3,000にすることで透過液に流出しないことがヒドロキシプロリンの挙動より明らかとなった。よってMWCO3,000のUF膜を使用することで、コラーゲン素材は損失なく濃縮できると考えられる。UF膜処理した透過液に含まれる固形物中の総遊離アミノ酸量及びアンセリン量を表3に示す。アンセリンの純度についてもMWCO3,000のUF膜で処理した方が固形物中のアンセリン濃度が高くなり、精製されていた。今後は、UF膜での処理に加え、さらなる精製方法を検討し、アンセリン純度の向上を目指す。

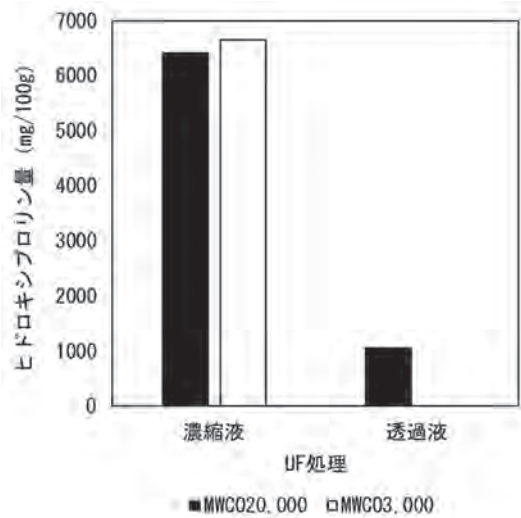


図3 UF膜処理によるサケ鰭抽出物中のヒドロキシプロリンの挙動

表3 UF膜処理した透過液に含まれる固形物中の総遊離アミノ酸量及びアンセリン量 (%)

	MWCO 20,000	MWCO 3,000
総遊離アミノ酸	16.2	20.6
アンセリン	4.2	5.7

11 トド肉を活用したチョウザメ養殖用の実用的な低魚粉飼料の開発

(公募型研究)

担 当 者 加工利用部 信太茂春・小玉裕幸・宮崎亜希子・蛸谷幸司
共同研究機関 さけます・内水面水産試験場 (主管)

(1) 目的

チョウザメの卵巣は、世界三大珍味の一つのキャビアとして有名であるが、淡白な白身も高級食材として利用されている。近年、天然チョウザメは激減しているが、世界的に養殖が行われており、国内では宮崎県や和歌山県など、本道でも美深町と鹿追町が事業化に取り組んでいる。

現在、養魚飼料は、魚粉価格の高騰にともない価格が上昇しているため、業界では大豆粕などのタンパク質の利用を推進している。しかし、植物性タンパク質では必須アミノ酸のメチオニン、シスチンなどが不足することが知られている。

一方、本道、特に日本海側ではトドの個体数の増加、来遊期の長期化などにより、漁獲物の食害や漁具破損等の深刻な漁業被害が増大している。このため、トドとの共存を原則としながら、漁業被害の軽減を図るための採捕が実施されている。

そこで、本研究では、本道で採捕されるトド肉をタンパク質原料に用いた低魚粉飼料のチョウザメ養殖への活用を検討することにした。

(2) 経過の概要

当場では皮下脂肪を切除したトド肉を真空凍結乾燥(FD-550, 東京理化工機(株))後にラボミルサー(LM-2型, 大阪ケミカル(株))で粉末化した。また、トド肉乾燥粉末を無配合(0%区)あるいは5%配合(5%区)した飼料とそれら飼料で52日間飼育したチョウザメ肉の成分をそれぞれ調べた。

一般成分(水分, 粗タンパク質, 粗脂肪, 粗灰分)は常法, 遊離アミノ酸組成はアミノ酸自動分析計(L-8900型, (株)日立製作所)でそれぞれ分析した。

(3) 得られた結果

ア トド肉の成分

チョウザメ飼料に配合したトド肉とその乾燥粉末の成分を表1に示した。乾燥粉末肉は粗脂肪が15.2%であった。また、遊離アミノ酸のアンセリンとカルノシンの

含有率は、魚粉の6%程度に対して、トド肉では約40%を占めた。なお、乾燥歩留まりは28.0%であった。

イ トド肉配合飼料で飼育したチョウザメ肉の成分

チョウザメの飼育試験に用いたトド肉乾燥粉末を配合した飼料などの成分を表2に示した。0%区と5%区の一般成分と遊離アミノ酸総量はほぼ同様であったが、アンセリンとカルノシン含有量は5%区の方がそれぞれ約3倍となった。

表1 トド肉の成分

	生肉	乾燥粉末肉
水分	72.6	1.7
粗タンパク質	22.3	79.0
粗脂肪	3.9	15.2
灰分	1.2	4.1
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	661.3	2143.9
アンセリン	146.3	516.5
カルノシン	115.0	431.9

※乾燥歩留まり28.0%.

表2 トド肉を配合したチョウザメ飼料の成分

	0%区	5%区
水分	6.8	5.6
粗タンパク質 (無水物換算値)	49.3 (53.0)	50.0 (53.0)
粗脂肪	17.3	18.1
炭水化物	16.3	16.2
灰分	10.2	10.1
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	829.4	844.0
アンセリン	4.5	17.7
カルノシン	5.3	15.5

また、52日間飼育したチョウザメ肉の成分を表3に示したが、トド肉乾燥粉末の配合の有無による成分の大きな違いは見られなかった。

表3 トド肉配合飼料で飼育したチョウザメ肉の成分 (n=5)

	0%区	5%区
水分	80.1	80.5
粗タンパク質	17.8	17.5
粗脂肪	1.1	1.0
灰分	1.1	1.0
合計(%)	100.0	100.0
遊離アミノ酸 (mg/100g)	590.9	613.9
アンゼリン	0.0	0.0
カルノシン	301.2	250.9

なお、飼育試験ではトド肉乾燥粉末の配合によって飼料効率が大幅に改善された（さけます・内水面水産試験場）。

Ⅲ そ の 他

1 技術の普及および指導

1. 1 水産加工技術指導事業

(1) 目的

本道の水産加工業は漁獲量の変動による加工原料不足を来たし、加えて輸入原料依存など、多くの不安定要因を抱えている。また最近、消費者の食嗜好の多様化、健康志向など、消費動向が大きく変化している。道東地域においてもこの現状を踏まえ、従来の一次加工的大量処理、原料供給型経営から、高付加価値、高次加工型経営に転換を図りつつあるが、これらに伴う加工技術には未だ多くの課題がある。そこで、これらの課題に対処するため、水産加工技術の普及指導を実施する。

(2) 経過の概要

水産加工業界の要望する技術指導内容は多岐にわたっており、きめ細かく対応するため、以下の2項目の以外にも、幅広く事業を実施した。

ア. 移動水産加工相談室（巡回技術指導）

講習会、懇談会を通じて水産加工の技術水準の向上および地域産業の活性化を図るため、加工相談室等を開催した。

(ア) 札幌市 平成30年4月25日 食品加工研究センター成果報告会（加工業者等）

ポスター発表の内容：「秋サケ白子の付加価値を向上する食材化の検討」

信太 茂春

参加者390名

(イ) 根室市 平成30年11月14日 道総研地域セミナーin根室 技術指導・講師派遣（漁業者、漁協職員）

講演等の内容：「魚をもっと食べてもらうための加工開発」

蛭谷 幸司

参加者26名

(ウ) 釧路市 平成30年11月14日 JETRO根釧地域・タスマニア間水産加工産業交流プロジェクト

施設見学等の内容：ウニ、冷凍すり身の加工方法について

信太 茂春

参加者15名

イ. 北海道の水産加工振興に係わる連絡会議

公設水産加工試験研究施設と水産試験場との連携を強化し、地域水産加工業の発展に寄与するために、連絡会議を開催した。

日 時：平成30年7月31日

場 所：釧路水産試験場分庁舎

参加者：30名

参加機関：根室市水産加工振興センター、釧路市水産加工振興センター、標津町ふれあい加工体験センター、岩内町地場産業サポートセンター、とち財団十勝圏地域食品加工技術センター、道立工業技術センター、釧路根室圏産業技術振興センター、北海道経済部食関連産業室、北海道水産林務部水産局水産経営課、釧路総合振興局産業振興部水産課、根室振興局産業振興部水産課、道総研食品加工研究センター、道総研中央水産試験場、道総研網走水産試験場、道総研釧路水産試験場

会議内容：各公設水産加工試験研究機関及び各水産試験場の事業説明の後、それぞれの内容について質疑、意見交換を行った。

話題提供：『全国初！自治体版の食品機能性表示“ヘルシーD o”について』

北海道経済部食関連産業室 白杵主査から話題提供頂き、意見交換を行った。

ウ. 加工技術相談等

(ア) 70件の加工技術相談と77件（178項目）の依頼分析に応じた。

(イ) 1件の課題対応型支援に応じた。

(ウ) 釧路市 平成31年1月23日 水産加工新商品開発・新規事業開発セミナー&個別相談会

(加工業者，漁協職員等)

蛸谷 幸司・宮崎亜希子

参加者27名

1. 2 調査研究部一般指導 H30

指導事項	実施月	実施場所 又は方法	対象者（所在地）	人数	指導事項の概要	担当者氏名
一般	4月	釧路市	漁業者・漁協・振興局	13	釧路西部毛がに協議会	本間
講演等	4月	帯広市	漁業者・漁協・振興局	23	十勝海域毛がに漁業調整協議会	本間
講演等	4月	厚岸町	漁業者・漁協職員等	30	平成30年度小型さけ・ます流し網漁業に係る操業指導会議	守田
講演等	4月	釧路市	漁業者・漁協職員等	13	小型さけ・ます流し網漁業に係る操業指導会議	守田
講演等	5月	釧路市	漁業者・漁協職員・市・振興局・水試	15	釧路シシャモ協議会	佐藤
一般	5月	厚岸町	漁業者・漁協・振興局	29	釧路東部海域毛がに資源対策協議会	本間
講演等	5月	広尾町	漁業者、漁協職員、役場、水産指導所	20	エゾバイ資源管理ガイドライン中間報告会	佐藤
一般	6月	帯広市	漁業者・漁協・振興局	34	十勝・釧路西部海域毛がに資源対策協議会	本間
一般	6月	別海町	漁業者・漁協・振興局	21	根室管内栽培漁業推進協議会作業部会	堀井
一般	6月	根室市	漁業者・漁協・振興局	22	根室管内栽培漁業推進協議会	中多
講演等	6月	厚岸町	水産加工業者	20	さんま漁海況に係る講演	守田
講演等	7月	釧路市	サンマ生産者、道内荷主（サンマ出荷・加工業者）、荷受機関サンマ担当者	200	水産業講演会	坂口 守田
講演等	8月	根室市	市役所職員、振興局、漁協職員、水産加工業者、漁業者等	60	今年のイワシ・サンマ漁の見通し等について	坂口 守田
講演等	8月	厚岸町	振興局、漁協職員、水産加工業者、漁業者等	60	今年のイワシ・サンマ漁の見通し等について	坂口 守田

講演等	8月	釧路市	サンマ生産者、道内荷主(サンマ出荷・加工業者)、荷受機関サンマ担当者	100	今年のイワシ・サンマ漁の見通し等について	坂口・守田
委員	8月	斜里町	環境省、道、関係機関職員	36	第1回知床世界遺産地域科学委員会海域ワーキンググループ会合	中多
一般	8月	根室市	全さんま職員、水産庁職員、振興局、漁協職員、漁業者等	60	さんま漁業出漁説明会(小型船)	守田
一般	8月	北見市 留辺蘂町	漁業者、漁協職員等	30	オホーツク海さんま漁業調整協議会平成30年度総会	坂口 守田
一般	8月	厚岸町	漁業者、漁協職員等	30	さんま漁業出漁説明会(大型船)	守田
一般	10月	帯広市	漁業者、漁協職員	27	えりも以東海域ししゃもこぎ網漁業打ち合わせ会議	佐藤
一般	10月	釧路市	漁業者、漁協職員、振興局	14	釧路ししゃもこぎ網運営協議会総会	佐藤
一般	10月	白糠町	漁業者、漁協職員	35	白糠ししゃも部会総会	佐藤
一般	11月	釧路市	漁業者・漁協・振興局	17	平成30年釧路東部海域かにかご漁業に係る意見交換会	本間
一般	11月	豊頃町	漁業者・漁協・振興局	28	十勝海域におけるけがに試験操業及び資源調査に係る指導会議	本間
一般	11月	釧路市	漁業者、漁協職員、振興局	20	ししゃも遡上予測会議	佐藤
講演等	11月	釧路市	市町村行政関係者・環境省	20	気候変動の影響への適応に関する勉強会	中多
一般	12月	釧路市	漁業者、漁協、町、振興局	16	釧路管内シシャモこぎ網漁業運営協議会総会	佐藤
一般	1月	弟子屈町	漁業者・漁協・振興局	35	ケガニ資源状態について	本間
一般	3月	帯広市	釧路十勝管内漁業者、漁協	32	十勝管内シシャモ漁業調整協議会総会	佐藤
委員	3月	帯広市	行政機関・水試・漁業者・栽培公社	50	十勝川漁場環境調査連絡会議	佐藤

2 試験研究成果普及・広報活動

開催時期	会議等の名称	開催場所	参加人数	内 容 等
30.4.10	戦略研究地域報告会	美深町	27名	チョウザメ養殖および高付加価値化技術開発の報告会 (美深町, 美深振興公社)
30.4.25	食品加工研究センター 成果報告会	札幌市	390名	秋サケ白子の付加価値を向上する 食材化の検討 (一般市民等への講演)
30.7.3	商品企画開発セミナー & 移動工業試験場 in釧路	釧路市	20名	道産ブリの鮮度保持について (一般市民, 漁協組合員への講演)
30.11.14	道総研地域セミナー in根室	根室市	29名	魚をもっと食べてもらうための加工開発 (一般市民, 企業等への講演)

3 研修・視察来場者の調査 (H30.4.1～H31.3.31)

期 間	研修視察機関名	外国人の場合国籍	人数	研修・視察目的
30.11.14	JETRO根釧地域・タスマニア間水産加工産業 交流プロジェクトジェトロ	オーストラリア	15	視察

4 所属研究員の発表論文等一覧

調査研究部

- 1) 厚岸ニシンの近年の漁獲動向を漁法別に概観する
堀井貴司（釧路水試）
北水試だより,96,10-13,2018
- 2) 風蓮湖ニシンの加入動向
堀井貴司（釧路水試）
平成30年度日本水産学会春季大会講演要旨集 115,2018
- 3) 北海道東部海域でのアサリ垂下養殖の可能性
近田靖子（釧路水試）
平成30年度日本水産学会春季大会講演要旨集 170,2018
- 4) Transition of food habit with increase in body size in Japanese flying squid *Todarodes pacificus* around Hokkaido, Japan
Masayuki Sawamura (Kushiro Fisheries Research Institute)
Cephalopod International Advisory Council Conference 2018, Book of Abstracts, p44, 2018
- 5) オホーツク海網走沖新地点での天然ガスハイドレートの発見
Discovery of gas hydrate at the new point off Abashiri, the Sea of Okhotsk
八久保晶弘 1、松田純平 1、山下聡 1、坂上寛敏 1、小西正朗 1、南 尚嗣 1、仁科健二 2、坂口健司 3
日本地球惑星科学連合2019年大会 MIS21-10
1.北見工業大学、2.北海道立総合研究機構地質研究所、3.北海道立総合研究機構釧路水産試験場
- 6) エゾバイ資源管理ガイドラインについて
山口浩志（釧路水試）
北水試だより,97,17-21,2018

加工利用部

- 1) 道東産マイワシ・サバ類の脂肪量について
守谷圭介（釧路水試）
釧路水試だより No.99,p 6-7,2018
- 2) 羅臼コンブの品質向上&消費拡大に向けて
～羅臼コンブの熟成プロセスと新たな出汁コンブ加工技術の開発～
福士暁彦（釧路水試）
試験研究は今 No.857
- 3) 間引きオニコンブの原料性状とその活用について
小玉裕幸・福士暁彦・阪本正博（釧路水試）・武田忠明（道中央水試）
平成30年度日本水産学会北海道支部大会 講演要旨集 p29,2018

- 4) 道東産マイワシの死後経過に伴う性状変化と水揚げ時の鮮度調査
守谷圭介・宮崎亜希子・坂口健司・小玉裕幸・阪本正博・蛭谷幸司(釧路水試)
平成30年度日本水産学会北海道支部大会 講演要旨集 p28,2018

- 5) 凍結前鮮度が冷凍サバの性状に及ぼす影響
守谷圭介・小玉裕幸・宮崎亜希子・阪本正博・蛭谷幸司(釧路水試)
平成30年度水産利用関係研究開発推進会議利用加工技術部会研究会 p18-19,2018

- 6) マサバの生食用冷凍商材の品質基準の検討
守谷圭介・小玉裕幸・宮崎亜希子・阪本正博・蛭谷幸司(釧路水試)
平成31年度日本水産学会春季大会 講演要旨集 p15,2019

平成30年度 事業報告書

発行月日 令和2年3月16日

編集発行人 宮園 章

発行所 〒085-0027 北海道釧路市仲浜町4番25号
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
水産研究本部 釧路水産試験場

印刷所 釧路総合印刷株式会社