

魚種（海域）：シシャモ（道南太平洋海域）

担当：栽培水産試験場（岡田のぞみ）

要約

評価年度：2016年度（2016年1月～2016年12月）

2016年度の漁獲量：93トン（前年比7.66）

資源量の指標	資源水準	資源動向
CPUE	中水準	減少

2016年の漁獲量は93トンと前年より増加した。1歳魚の漁獲尾数が増加したため、資源水準は中水準に上昇した。2017年にかけて資源は減少すると予想される。資源管理対策としての遡上親魚量の確保について、目標値の達成について近年は不明であるが、一定量の親魚量は確保されていると考えられる。漁獲努力量の削減も年々行われて漁獲率は低く抑えられている。0歳魚の保護については、改良網の導入などの対策が取られているが、今後も0歳魚を取り残す努力を継続する必要がある。以上のような取り組みが実施されているにも関わらず近年資源は低い水準が続いたことから、環境条件の変化により仔稚魚の生残が悪化した可能性がある。親魚量を確実に確保するために、漁期前や漁期中に当該年の資源状態が非常に悪いと判断されたら、親魚量を確保するための方策を速やかに実行する仕組みを作る必要がある。

1. 資源の分布・生態的特徴**(1) 分布・回遊**

太平洋岸の水深120m以浅に分布する。ほとんどがふ化後2年未満で成熟し、10～11月に河川に遡上して産卵する。オスは産卵に加わった後死亡するが、メスは川を下り海へ戻る。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

(10月時点)

満年齢		0歳(1年魚)	1歳(2年魚)	2歳(3年魚)
体長(cm)	オス	7	14	15
	メス		13	14
体重(g)	オス	4	36	40
	メス		25	33

(2001～2015年の漁獲物測定資料)

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：1歳で大部分の個体が成熟し、一部2歳になってから成熟する個体もいる。

2014, 2015年は一部0歳で成熟。

- ・メス：1歳でほとんどの個体が成熟する。2014, 2015年は一部0歳で成熟。

(2001～2015年の10～11月における漁獲物測定資料)

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：10月下旬～11月中旬である。
- ・産卵場：鵓川，沙流川である。沙流川では河口から0.5～2.5kmの川底（砂地）で主に1.9～2.4kmに産卵場が形成される。
- ・産卵生態：産卵期近くなると雌雄とも急激に成熟し，メスの卵巣の重さが体重の約4分の1になると遡上する。産卵は1対の雌雄で行われ，産卵数は1万粒前後である。

(5)その他

年齢別平均体長や成熟体長に年変化がみられる。2014年，2015年は0歳での成熟が見られた。

2. 漁業の概要

(1)操業実勢（図1）

漁業	主要な漁具漁期	漁期	主漁場	着業隻数（2016年度）
沿岸漁業	ししゃもこぎ網漁業（知事許可漁業，手繰り第二種）	10月，11月	苫小牧～新ひだか，水深3～10m	胆振管内：26隻 日高管内：26隻 （えりも漁協所属船を除く）
	ちか・きゅうりうお・ししゃも刺し網漁業（共同漁業権漁業）	6月～11月	主に日高～新ひだか	ひだか漁協：約26隻

- ・沙流川では1978年まで，鵓川では1988年頃まで河川内で曳網や刺し網による漁獲が行われていたが，現在は河川内での漁獲は行われておらず，河川内の捕獲は鵓川における人工ふ化放流事業用の産卵親魚の捕獲に限られている。
- ・漁獲物は1歳魚と2歳魚が主体である。

(2)資源管理に関する取り組み

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（平成25～29年度）の対象種であり，資源管理等の総合的な取組方向を示す「高度資源管理指針」の更新を行う予定である。

・漁獲努力量の削減

休漁明けの1995年からは，胆振・日高両海域を合わせて許可隻数の3割を自主的に

削減して操業を行っている。

- ・ **終漁日の設定**

1995～1997年に実施された資源管理型漁業推進対策事業（沿岸特定資源）の結果に基づき、漁獲物に下りシシャモ（産卵終了個体）が見られた時点で自主的に終漁することとなった。この自主的管理措置は2005年からさらに強化され、栽培水産試験場が予測した河川遡上開始日を参考に、その前後に終漁する体制へ移行している。

- ・ **改良網の導入と漁期の切り上げ**

0歳魚の保護を目的に、目合いの保持機能があるチャック付きの14節コッドエンドを有する改良網が2006年から全船へ導入された。また0歳魚の資源豊度が高かった2004年には、漁業者による自主的な漁期の早期切り上げが実施された。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

道南太平洋海域におけるシシャモの漁獲量の推移を図2および表1に示した。1960年代の漁獲量は一年おきに増減を繰り返して変動し、1968年には最高の1,061トン記録したが、1972年に急激に減少し、その後は200～300トンのレベルで推移していた。1980年代後半から漁獲量は減少の一途をたどり、1990年には過去最低の15トンとなったため、1991～1994年の4年間、ししゃもこぎ網漁業の自主休漁措置がとられた。漁業が再開された1995年以降の漁獲量は、100トンを下回った2000年、2008年を除き、2010年までは100トン～200トンで増減を繰り返した。2011年に93トンまで減少した後は50トン以下の低い水準が続き、2015年には12トンと休漁明け最低の漁獲量であったが、2016年は93トンまで増加した。

漁業種別の漁獲量の推移では、近年刺し網漁業による漁獲が増える傾向にあったが、2012～2015年の漁獲量は1～2トンと少なかった（図3）。2016年は10トンまで増加した。

(2) 漁獲努力量

ししゃもこぎ網漁業の延べ操業隻数の推移を図4に示した。自主休漁明けの1995年以降、延べ操業隻数は胆振で600～900隻、日高で300～600隻、両地区を合わせておよそ1,000隻から1,400隻の間で推移していた。しかし2012年に両地区合計839隻まで減少し、その後も低い水準が続いていたが、2016年は両地区で前年よりも増加し、合計969隻であった。

刺し網漁業の努力量として、ひだか漁業協同組合の刺し網漁業の延べ操業隻数の推移を図5に示した。索餌期（6～9月）における延べ操業隻数は、2006年以降増加し2008年には600隻に達した。しかし、その後は減少傾向に転じ、2012年以降は50隻前後の低い水準が続いていたが、2016年は255隻まで増加した。産卵期（10～11月）における延べ操業隻数は、2006～2011年は300隻台で推移していたが、2012年に30隻まで急減し、低い水準が続いていた。2016年は196隻まで増加した。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：CPUE の推移

胆振・日高両海域合わせて集計したししゃもこぎ網漁業の CPUE（1日1隻当たりの漁獲量）の経年変動は漁獲量の変動とほぼ同様の傾向を示している（図6）。CPUE は休漁明けの1995年から2011年までは4～5年おきに増減を繰り返し、その増減幅は50kg 台～180kg 台／（日・隻）であった。しかし、2012～2015年には4年連続して40kg 台／（日・隻）を下回る低い値のまま推移した。2015年は休漁明け最低の17kg／（日・隻）であったが、2016年は86kg／（日・隻）まで増加した。

道南太平洋におけるシシャモの年齢別漁獲尾数を見ると、8割前後が1歳魚で占められており、1歳魚の多寡が資源水準に大きく寄与している（図7,表2）。2016年の漁獲物はほとんどが1歳魚であり、この2015年級群が多かったことが資源水準の上昇につながった。近年鵒川で進められている稚魚期の調査研究により、6月下旬の体長がその後の生き残りに関わっていることが明らかになってきた¹⁾。2016年に漁獲の中心となった2015年級群は、0歳時の2015年6月下旬で体長が大きい個体が多く、その後の生き残りが良かったために1歳魚が多かったと考えられる。

当該海域においては、資源状態の悪い年は魚体が大型化することが多い^{2,3)}。また例年、大部分が1歳で成熟するが、不漁だった2014、2015年の標本では0歳での成熟が見られ、資源の減少により自主休漁を実施した1991年にも0歳での成熟が報告されている⁴⁾。2016年においては、漁獲物の体長組成を見ると、メスのモードは12.0cm 台、オスのモードは14.0cm 台にあり、豊漁だった2006年や2009年と同程度であって魚体の大型化は観察されていない（図8）。また、0歳の成熟も認められず、資源状態が悪い年に見られる特徴は確認されなかった。

(2) 2016年度の資源水準：中水準

資源状態を表す指標には、ししゃもこぎ網漁業の CPUE（図6）を用いた。1995～2014年の CPUE の平均値を100として各年の値を標準化し、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。2016年の資源水準指数は83であることから、中水準と判断した（図9）。

(3) 今後の資源動向：減少

2017年に漁獲の中心となる2016年級群を産出した2015年の鵒川への遡上親魚尾数は41.1万尾であった。この値は、資源状態が中水準～高水準にあった2002～2008年と同程度である（図10）^{5,6)}。それに対応する2016年級群の降海仔魚尾数は前年（2015年級群）より増加した。稚魚期（0歳時夏季）の水温が低いほど1歳の CPUE は高い関係がみられ（図11）、2016年の平均海面水温は16.9℃とやや高い値であり、2015年の16.7℃よりも高かった。また、近年、漁期前調査の CPUE が高いにも関わらず漁獲量は予測より低い年（2011、2012、2016

年)があることに注意する必要があるが、2017年の漁期前分布調査のCPUEは307尾/網で前年(2016年)よりも減少した(図12)。これらの情報をまとめると、遡上親魚は一定量確保されており、2016年級群の降海仔魚尾数については前年より増加した(図10)。しかし、稚魚期の水温(図11)は高いことから、2016年級群の仔魚期以降の生残は前年よりも悪い可能性が高く、また、直近の情報である漁期前調査結果(図12)からも、2017年の資源は前年に比べて減少すると予想した。

5. 資源の利用状況

春季に河川でふ化した直後に海へ下った仔稚魚の生態は不明な点が多いが、資源の変動は仔稚魚期の生残によるところが大きいと推察されている¹⁾。仔稚魚の生残は環境の影響を受けていると予想されるが、環境を人為的にコントロールすることはできない。そこで当海域の資源管理対策は、次世代確保のため十分な親魚量を河川へ遡上させることを基本とし、河川遡上日予測に基づき漁期を切り上げている。2013年に提案した高度資源管理指針では、鵠川への親魚遡上量の目標値を60万尾以上としている⁷⁾。遡上親魚尾数は調査により2000年から推定されているが、近年の調査結果は河川環境の変化により過大推定であった可能性が出てきた。そこで、2007年、2009～2014年の調査結果については現在下方修正の方向で検討中であり、遡上親魚尾数は不明であるが、2016年は84.9万尾と推定され、目標値の60万尾を超えている(図10)。また、不漁年の2015年は41.1万尾と推定された。鵠川の降海仔魚尾数については、自主休漁後の1995年以降は増加傾向にある。近年の低水準期に遡上親魚尾数が目標値に達していたかどうかは不明であるが、降海仔魚尾数の変動から一定数の親魚尾数は確保されていたと考えられる。

努力量については、自主休漁後ししゃもこぎ網漁業の許可隻数は3割削減され、延べ操業隻数も減少傾向にある(図4)。刺し網漁業の延べ操業隻数もピーク時に比べて減少している(図5)。これらのことから、近年漁獲努力量は削減されていると考えられる。また、鵠川における遡上親魚量と漁獲量の比率を見ると(図13)、2015年、2016年については2000～2006年に比べて遡上親魚量の比率が高くなっており、漁獲率は低く抑えられていると考えられる。

0歳魚の保護対策としては、チャック付きの14節コッドエンドを有する改良網が開発され、2006年から全船に導入された。しかし、0歳魚の資源豊度が高い年には網目の目詰まり等によりある程度の混獲が避けられない。このような年には漁期を早期に切り上げたり(2004年)、操業を午前中で終了したりするなど、漁業者の自主的な取り組みがなされている。選別前の標本の体長組成を見ると(図8)全体の50%以上を0歳魚が占める年もある(2008、2013～2015年)。この測定結果を基に0歳魚の混獲尾数を推定すると、2004、2005、2010年で1,000万尾を超えていた(表2)。成魚の漁獲尾数が100万尾を切った2014、2015年でも、100万尾以上の0歳魚が混獲されたと推定されている。0歳魚保護の取り組みについては、今後も継続して努力していく必要がある。

以上のように、近年は漁獲努力量が削減され、資源管理対策として遡上親魚量が一定量確保されている。さらに、鵓川における降海仔魚尾数も増加傾向にあるにもかかわらず、2011～2015年の資源水準は低位であった。このことは、近年の資源状態の低迷は、環境条件の変化による仔稚魚の生残の悪化が原因である可能性を示している。過去の資源変動(図6)をみると、4～5年周期の増減がみられ、一時的に資源が減少しても短期間で回復している。シシャモは寿命が1～2歳と短命のため、環境が好転した時に資源が速やかに回復するものと思われる。これらのことから、今後、環境が好転したときに資源が回復するよう、現行の管理対策を継続していくべきと考えられる。

さらに、資源状態が非常に悪い時に親魚量を確保できなくなるリスクに備え、資源状態が悪いと分かった時点で速やかに漁期を切り上げる仕組み作りが必要である。しかし現行の漁期前調査による資源量予測は、前年に比べて資源が増加あるいは減少するののかについてある程度は予測可能であるが、資源状態を予測するレベルには至っていない。そこで、刺し網およびししゃもこぎ網のCPUEや、定性的な指標として生物測定による成熟の低年齢化の観察により資源状態を判断し、非常に悪い状態であると判断された場合は協議の上、早めに漁業を切り上げて遡上親魚量を確保すべきと考える。また遡上親魚量の目標値は、環境条件等の変化に対応して更新するのが理想であるが、加入量変動機構の解明に至っていない現状では具体的目標値を定めることが難しい。しかし、情報が限られた中でも、推定遡上親魚量の再検討と2013～2017年の期間で実施している資源管理手法開発調査で新たに得られる情報を加えて、不確実性と非定常性を念頭に置きつつ目標値を更新することが望ましい。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

1984年以前は北海道水産現勢、1985～2015年は漁業生産高報告を用いた。2016年については水試集計速報値を使用した。集計範囲は胆振振興局管内およびえりも町を除く日高振興局管内である。

・集計期間

1～12月

・操業隻数

ししゃもこぎ網漁業については、ししゃもこぎ網漁業漁獲成績報告書から有漁延べ操業隻数を集計した。刺し網漁業については、ひだか漁業共同組合における刺し網漁業の有漁延べ操業隻数を集計した。

(2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

鵓川および日高富浜の漁獲物の無選別標本から得られた体長組成を漁業生産高統計の胆振振興局管内、日高振興局管内(えりも町を除く)の漁獲量でそれぞれ引き伸ばし、海域

全体の雌雄別年齢別体長別漁獲尾数を求めた。

(3) 漁期前調査の CPUE

5, 6 月に苫小牧, 厚真, 鶴川, 日高富浜, 日高厚賀, 新冠の計 6 線 18 調査点でししゃもこぎ網による漁獲調査を実施した (図 14)。算出した各調査点の CPUE (1 網あたり漁獲尾数) を平均して調査年ごとの CPUE を求めた。本調査は 1998 年から行っているが, 日高富浜沖で調査を行っていない 1998 年のデータは使用しなかった。

(4) 室蘭における夏季の平均海面水温

(社) 北海道栽培漁業振興公社取りまとめの, 室蘭における旬別平均海面水温 (°C) の 6 月上旬~8 月平均値^{8,9)}。

(5) 産卵親魚資源量

鶴川におけるシシャモの推定遡上量を道南太平洋海域の代表値とみなした。

(6) ふ化仔魚の豊度

(社) 北海道栽培漁業振興公社で実施している鶴川における降海仔魚尾数を平均した値を用いた。

文献

- 1) 石田良太郎: 近年のシシャモ不漁の原因が少しずつわかってきました, 試験研究は今 No. 836 (2017)
- 2) 渡辺安廣, 田中伸幸: I-1-(4) シシャモ. 昭和 63 年度北海道立函館水産試験場事業報告書, 8-11 (1989)
- 3) 渡辺安廣, 田中伸幸: I-1-(4) シシャモ. 平成元年度北海道立函館水産試験場事業報告書, 5-7 (1991)
- 4) 佐々木正義, 田中伸幸: I-1-1.6 シシャモ. 平成 3 年度北海道立函館水産試験場事業報告書, 26-31 (1993)
- 5) 北海道立水産孵化場: IV-2 シシャモ親魚遡上調査. 平成 16 年度北海道立水産孵化場事業成績書, 102 (2006)
- 6) さけます・内水面水産試験場: II-19 北海道資源生態調査総合事業 鶴川シシャモ遡上量調査 (受託研究). 平成 27 年度道総研さけます・内水面水産試験場事業報告書, 129-130 (2017)
- 7) 岡田のぞみ, 工藤 智: II シシャモ (道南太平洋海域). 資源管理手法開発試験調査報告書, 86 (2013)
- 8) 社団法人北海道栽培漁業振興公社: 第 24-29 号養殖漁場海況観測取りまとめ

(1994-1999)

9) 社団法人北海道栽培漁業振興公社：第 30-46 北海道沿岸漁場海況観測取りまとめ

(2000-2016)

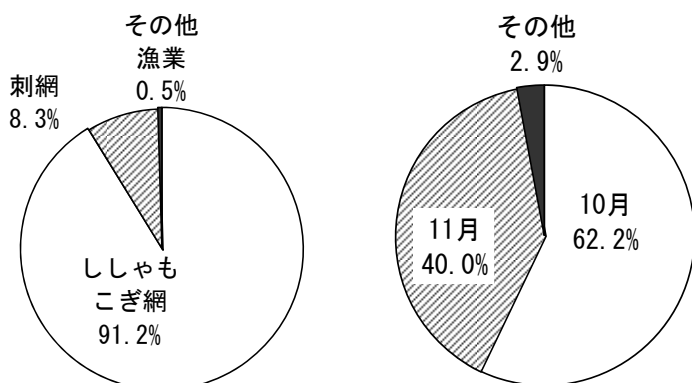


図1 道南太平洋海域におけるシシャモの漁業種別(左), 月別(右)の漁獲比率(2011~2016年の平均値)

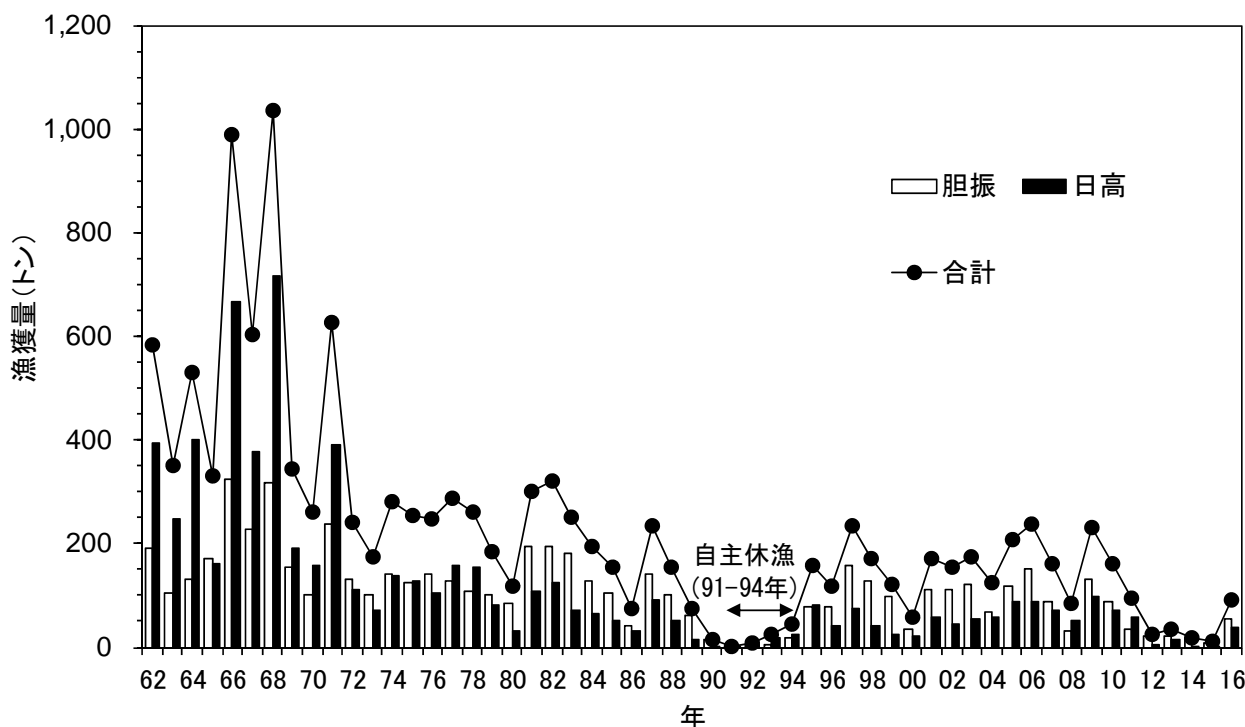


図2 道南太平洋海域のシシャモ漁獲量の推移(日高振興局管内の漁獲量はいりも町を除く)
出典:北海道水産現勢, ししやもこぎ網以外の漁業を含む(2016年は水試集計速報値)

表1 道南太平洋海域におけるシシャモの市町村別漁獲量(2016年は水試集計速報値)

年	胆振管内										日高管内						日高小計*	合計
	胆振管内										日高管内							
	豊浦	洞爺湖	伊達	室蘭	登別	白老	苫小牧	厚真	むかわ	胆振小計	日高	新冠	新ひだか	浦河	様似	えりも		
1985	0	0	0	0	0	0	22	20	63	105	43	5	1	2	0	7	51	156
1986	0	0	0	0	0	0	17	6	18	41	27	2	1	3	0	15	33	74
1987	0	0	0	0	0	0	33	28	81	142	66	8	7	10	0	30	91	234
1988	0	0	0	0	0	0	30	19	53	102	45	2	3	2	0	2	52	154
1989	0	0	0	0	1	0	17	10	32	60	13	1	0	1	0	37	16	76
1990	0	0	0	0	1	1	5	0	7	14	1	0	0	0	0	34	1	15
1991	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	28	1	2
1992	0	0	0	0	2	0	2	0	1	5	1	0	1	2	0	58	5	9
1993	0	0	0	0	2	0	0	0	4	7	2	0	9	5	2	62	18	25
1994	0	0	0	0	0	0	2	5	12	19	19	2	1	1	2	51	25	44
1995	0	0	2	0	1	1	6	19	49	78	55	9	10	6	0	50	81	159
1996	0	0	0	0	0	0	5	17	55	77	33	3	3	2	0	37	41	118
1997	0	0	0	0	2	0	11	31	114	158	56	10	6	5	0	88	76	234
1998	0	0	0	0	3	0	16	28	80	127	37	2	3	1	0	54	43	170
1999	0	0	0	0	1	0	9	26	62	98	15	2	5	2	0	32	24	122
2000	0	0	0	0	2	0	1	13	19	36	22	0	0	0	0	52	23	58
2001	0	0	1	0	1	1	19	28	61	112	48	4	6	1	0	127	60	171
2002	0	0	1	0	1	1	12	23	73	111	39	2	3	0	0	72	44	155
2003	0	0	0	0	2	1	14	24	79	120	40	5	9	1	0	62	56	175
2004	0	0	0	0	1	0	9	16	42	69	48	3	4	1	0	58	57	126
2005	0	0	1	0	2	2	15	23	73	117	55	6	23	5	0	50	90	206
2006	1	0	0	0	2	1	26	35	86	150	75	5	5	3	0	58	88	238
2007	0	0	0	0	3	1	7	29	48	88	61	4	5	3	0	67	73	161
2008	0	0	0	0	1	0	3	10	17	32	31	2	18	0	0	22	51	84
2009	0	0	0	0	3	1	14	27	87	132	75	7	14	3	0	45	99	230
2010	0	0	0	0	2	1	11	25	50	90	49	5	15	1	0	42	70	160
2011	0	0	0	0	3	1	2	6	23	35	30	7	16	4	0	42	58	93
2012	0	0	0	0	1	1	2	6	13	22	4	0	0	0	0	38	5	27
2013	0	0	0	0	0	0	1	5	14	20	15	0	0	0	0	19	16	36
2014	0	0	0	0	0	0	2	2	13	17	3	0	0	0	0	12	3	20
2015	0	0	0	0	0	0	1	2	6	9	2	0	1	0	0	45	3	12
2016	0	0	0	0	0	0	5	10	40	56	32	1	3	1	0	17	37	93

※えりもには、えりも漁協庶野支所分を含むため、日高小計、合計集計から除いた。
合計値はkg値の集計したものをトン表示したため、各市町村の漁獲量(トン)の合計値とは異なる。

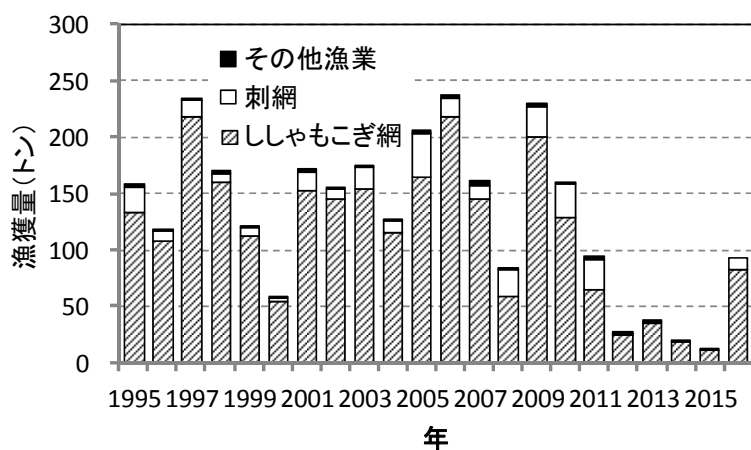


図3 道南太平洋海域における漁業種別シシャモ漁獲量の推移(2016年は水試集計速報値)

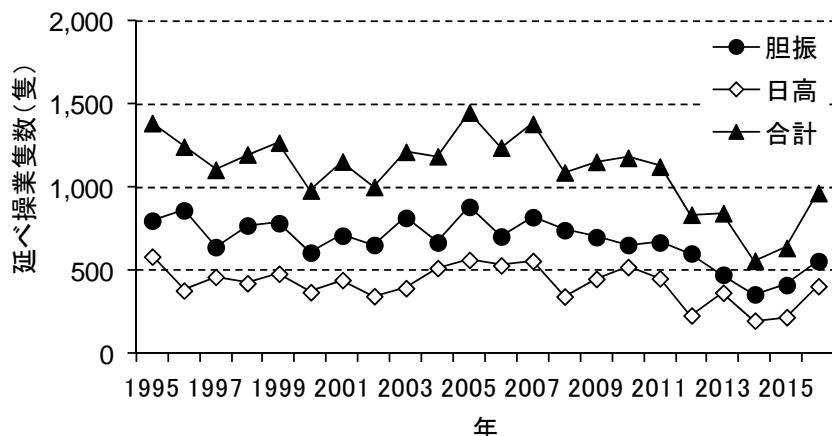


図4 道南太平洋海域におけるししゃもこぎ網漁業の延べ操業隻数の推移

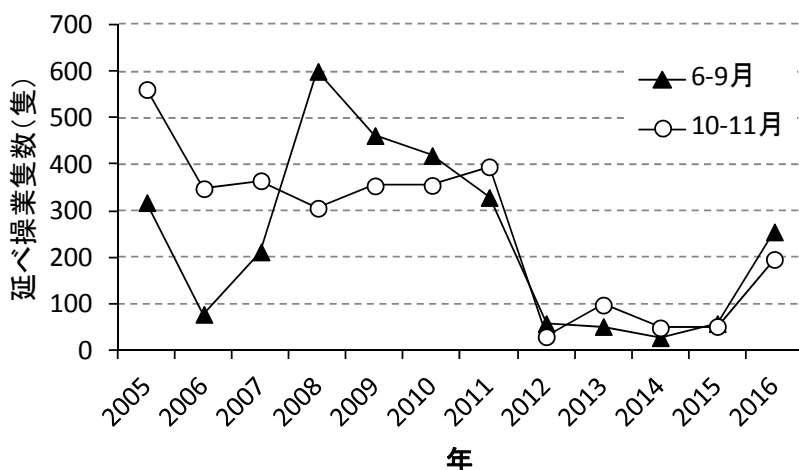


図5 刺し網漁業の延べ操業隻数の推移(ひだか漁協)

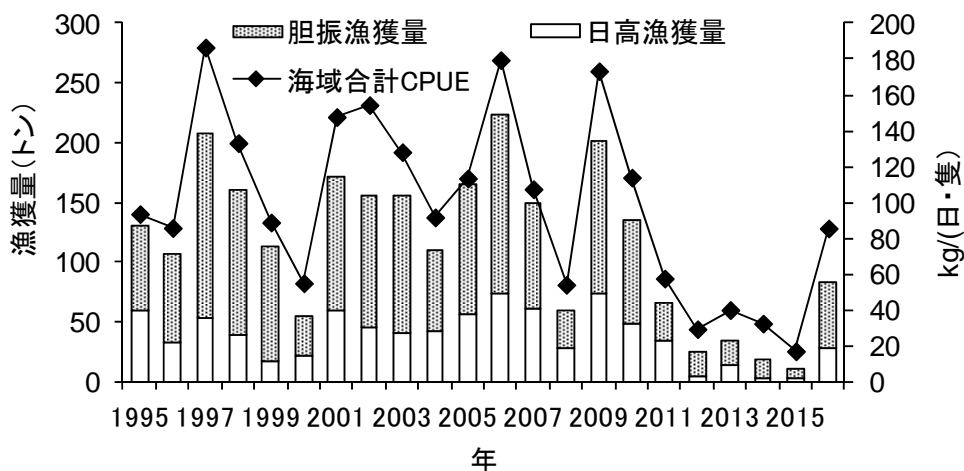


図6 道南太平洋海域におけるししゃもこぎ網漁業の漁獲量とCPUEの推移

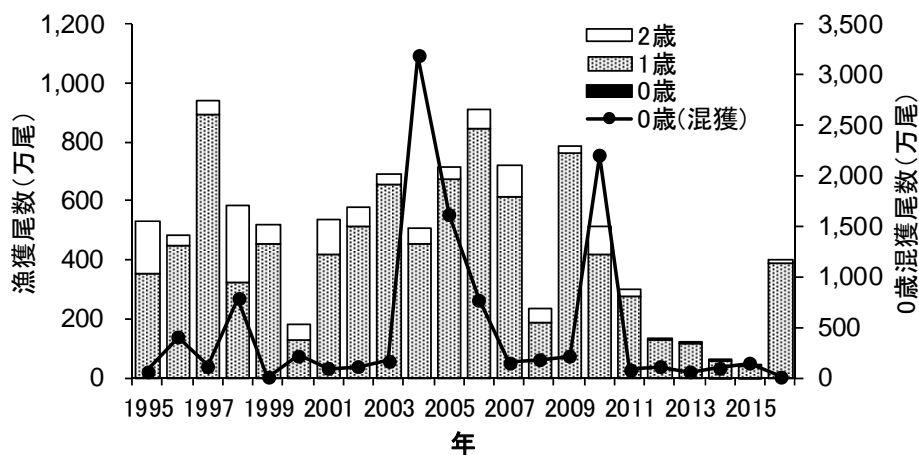


図7 道南太平洋海域におけるシシャモの年齢別漁獲尾数

表2 漁獲量と漁獲物組成

年	漁獲量 (トン)	漁獲尾数 (万尾)	漁獲物組成(%)			0歳魚の 混獲尾数 (万尾)
			0歳 (成熟魚)	1歳	2歳	
1995年	159	522	0	67%	33%	61
1996年	118	469	0	93%	7%	406
1997年	234	752	0	95%	5%	118
1998年	170	555	0	55%	45%	783
1999年	122	513	0	87%	13%	5
2000年	58	176	0	72%	28%	218
2001年	171	540	0	78%	22%	87
2002年	155	578	0	89%	11%	108
2003年	175	684	0	95%	5%	172
2004年	126	489	0	89%	11%	3,186
2005年	206	698	0	94%	6%	1,612
2006年	238	874	0	93%	7%	778
2007年	161	669	0	85%	15%	152
2008年	84	234	0	80%	20%	181
2009年	230	745	0	97%	3%	211
2010年	160	508	0	82%	18%	2,200
2011年	93	293	0	93%	7%	80
2012年	27	125	0	95%	5%	110
2013年	36	116	0	94%	6%	59
2014年	20	58	1%	95%	4%	101
2015年	12	38	11%	86%	3%	145
2016年	93	400	0%	98%	2%	15

* 2006年以降は全船改良網使用

* 0歳魚の混獲尾数は、10cm未満の0歳魚は漁獲量に含まれないと仮定して、無選別標本の重量比から算出

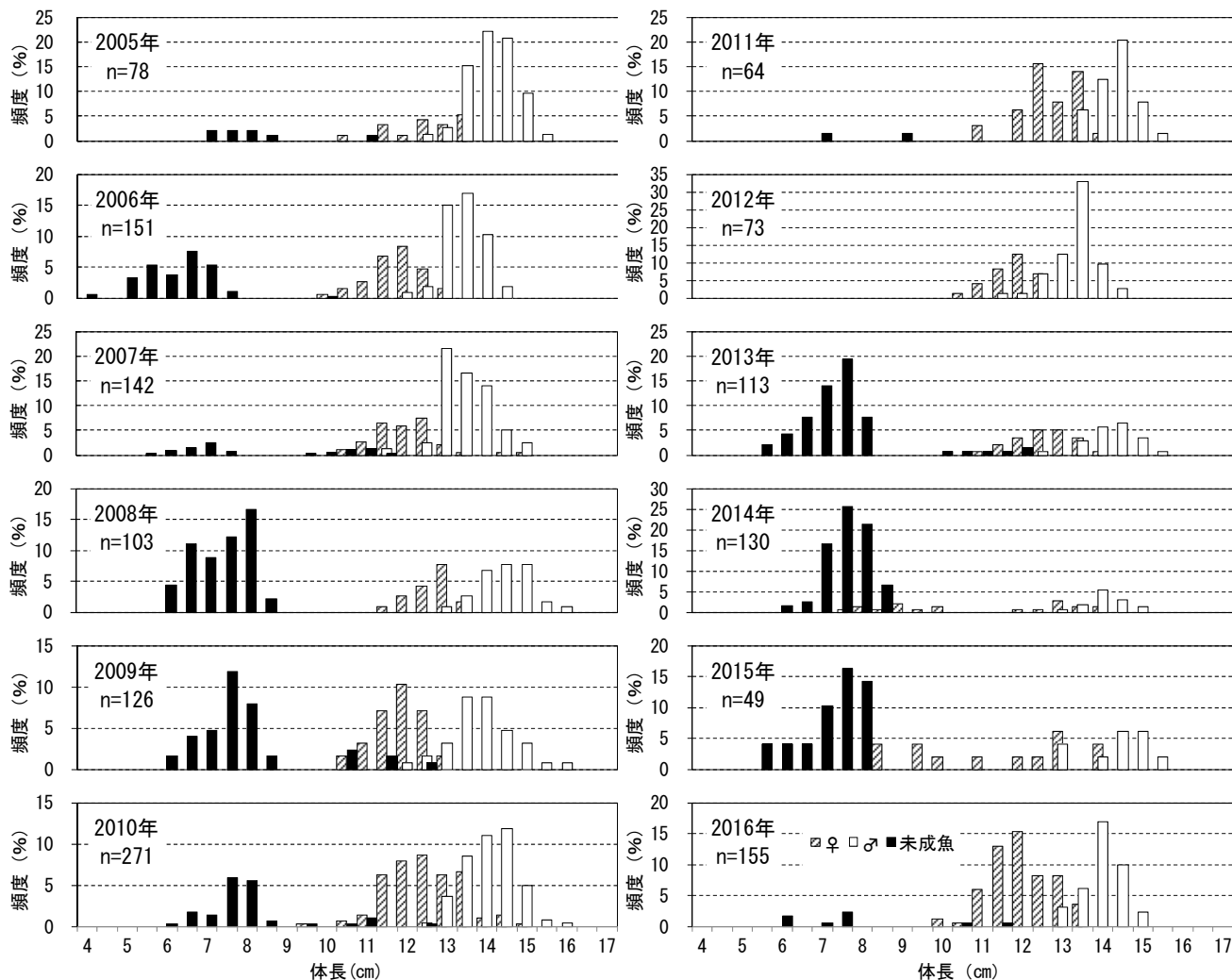


図8 ししゃもこぎ網当業船の漁獲物体長組成の比較(鷓川10月, ただし2014年は富浜)

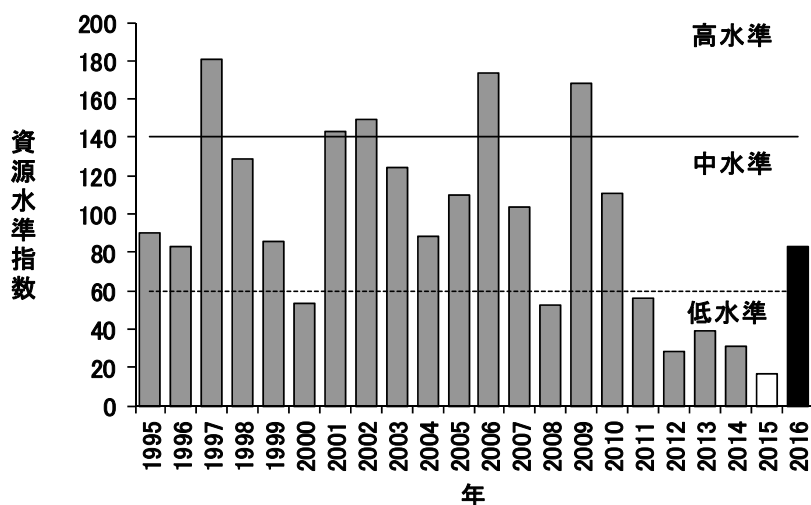


図9 道南太平洋海域におけるシシャモの資源水準
(資源状態を示す指標:ししゃもこぎ網漁業CPUE)

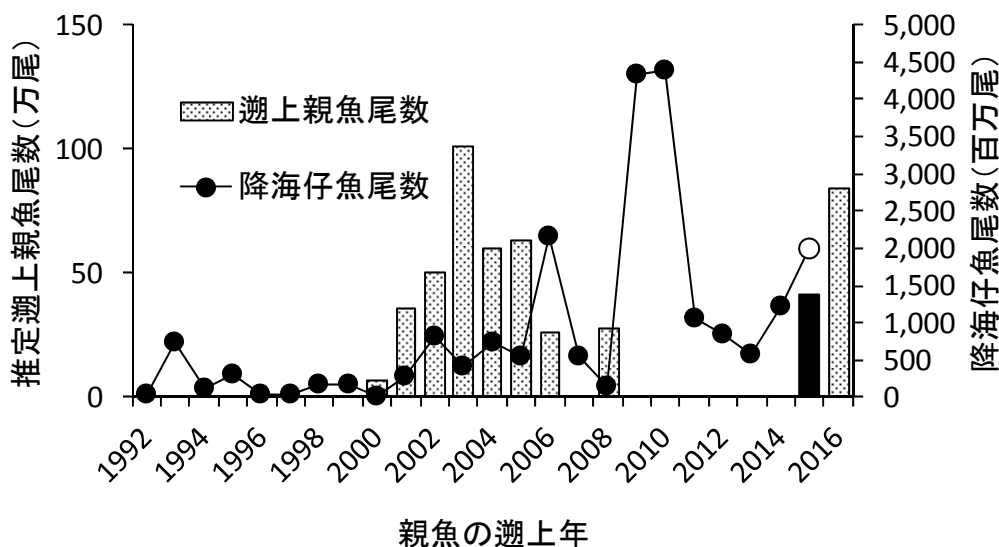


図10 鷓川におけるシシャモ推定遡上親魚尾数(2000産卵年以降, 2007, 2009~2014年は再検討中)と降海仔魚尾数の経年変化
 資料:遡上親魚尾数;北海道立水産ふ化場事業成績書(2000~2008年)・さけます・内水面水産試験場事業報告書(2015年)・さけます・内水試資料(2016年), 仔魚尾数;(社)北海道栽培漁業振興公社資料

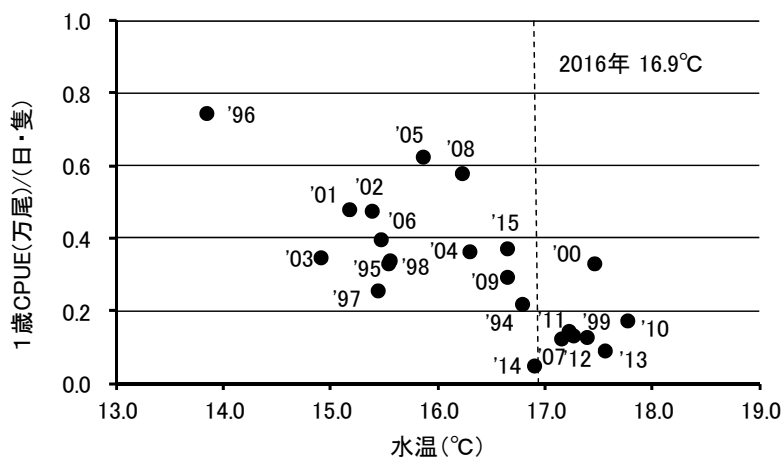


図11 0歳時夏季(6月中旬~8月上旬)の平均海面水温とししゃもこぎ網の1歳CPUEとの関係
 * 2012年以降, 観測地点を室蘭市母恋南町から室蘭市舟見町に変更

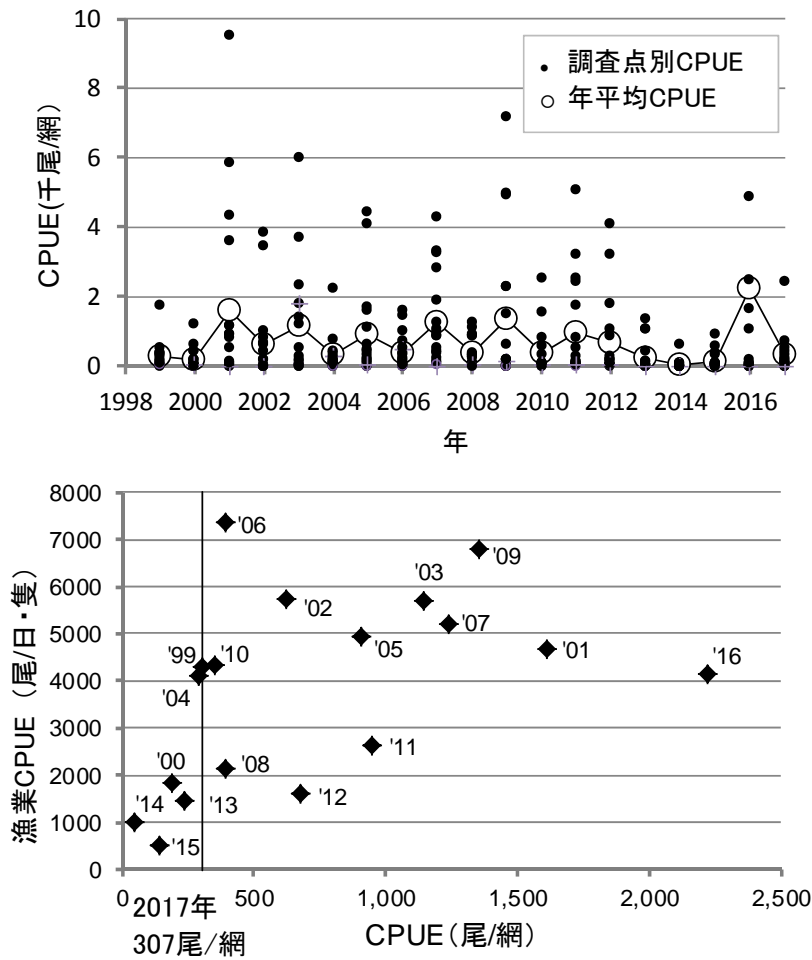


図12 シシャモ漁期前調査のCPUEの経年変化(上)
 (2016年は、縦軸範囲外に17千尾、12千尾の点がある),
 漁期前調査CPUEと漁業CPUEとの関係(下)

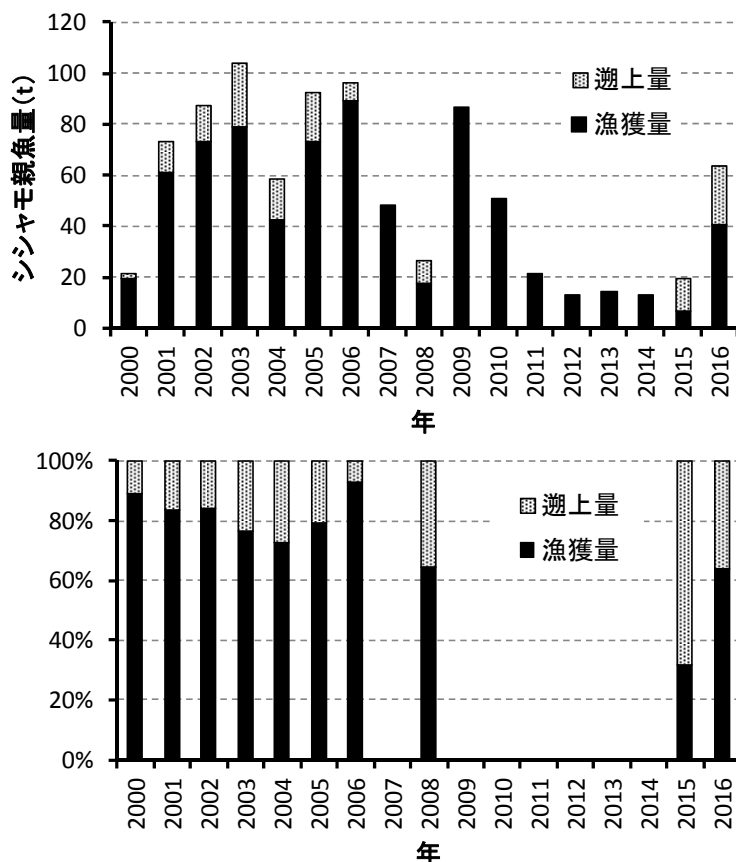


図13 鷓川におけるシシャモ推定遡上親魚量と鷓川地区における漁獲量(上)とその比率(下)の経年変化

資料(遡上親魚量):北海道立水産ふ化場事業成績書(2000~2009年)・さけます・内水面水産試験場事業報告書(2010~2013年)・さけます・内水試資料(2014, 2015年)
2007, 2009~2014年の推定遡上親魚量は再検討中

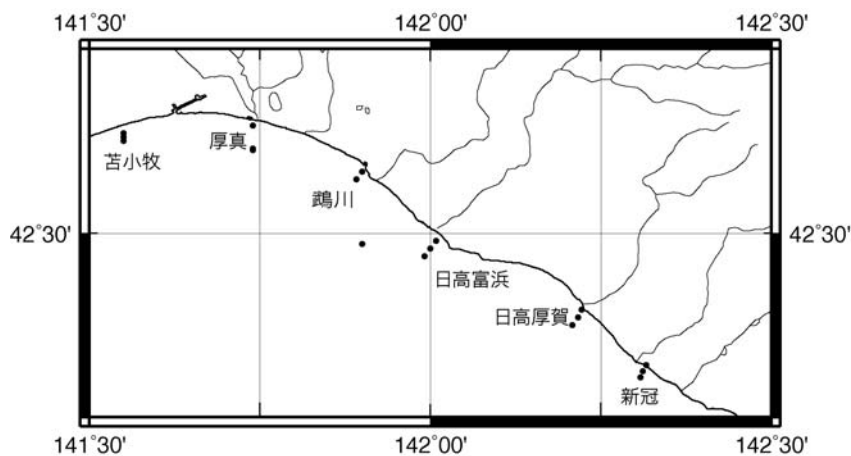


図14 漁期前調査点図