

魚種（海域）：シシャモ（道東太平洋海域）

担当：釧路水産試験場（山口浩志（現中央水産試験場）、佐藤充）

要約

評価年度：2017年度（2017年1月～2017年12月）

2017年度の漁獲量：567トン（前年比0.98）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁業のCPUE	中水準	減少

海域全体の漁獲量は567トンと減少した。「えりも以東ししゃもこぎ網漁業打合せ会議」で設定された「目安の漁獲限度量」945トンに対する実績漁獲量は502トン（消化率53%）であった。漁業CPUEに基づく資源水準は中水準であった。近年、産卵親魚量の減少により、資源水準の低迷が懸念される。2018年の主漁獲対象となる2017年級の産卵親魚量は少なく、2018年の資源は減少と判断される。遡上親魚確保のため漁獲限度量や遡上前に終漁するなどの自主的管理が行われており、資源の利用状況は適切であると考えられる。

1. 資源の分布・生態的特徴**(1) 分布・回遊**

稚魚期および索餌期は北海道太平洋岸の水深120m以浅の海域に広く分布するが、10～11月になると成熟した個体は河口域に集群したのち河川に遡上し産卵を行う。産卵後、雄は死亡するが雌は海へ戻る¹⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

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	14
	メス		12	14
体重(g)	オス	3	31	36
	メス		21	28

(2005年10～11月の漁獲物測定試料より)

(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。
- ・メス：1歳でほとんどの個体が成熟する。

(4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：11月中旬～12月上旬。
- ・産卵場：主要な産卵河川は十勝川，茶路川，庶路川，阿寒川，釧路川，別寒辺牛川，尾幌川。海水の影響がない河口から1～10km程度の蛇行域¹⁾。

(5)その他

道東海域のシシャモは形態的特徴から厚岸系と十勝・釧路系に分けられ，前者は厚岸湾に注ぐ別寒辺牛川および尾幌川を産卵河川とする独立性の高い地域群とされている²⁾。

2. 漁業の概要**(1)操業実勢**

漁業	漁期	主漁場	許可隻数（2017年度）
ししゃもこぎ網漁業	10～12月	えりも町庶野～厚岸町沿岸（水深30m以浅）	えりも町庶野地区：6隻 十勝地区：90隻 釧路地区（白糠～昆布森漁協）：90隻 厚岸地区：12隻
刺し網漁業	10～11月	釧路管内沿岸	釧路地区：8隻

(2)資源管理に関する取り組み

- ・庶野地区（えりも漁協庶野支所），十勝地区（広尾，大樹および大津漁協）および釧路地区（白糠，釧路市，釧路市東部及び昆布森漁協）の計8組合の着業者による「えりも以東ししゃもこぎ網漁業打ち合わせ会議」では，2003年以降，釧路水産試験場の漁期前調査結果に基づく予想漁獲量を基準とし，行政の調整のもとに「目安の漁獲限度量」を自主的に設定している。また，十勝（庶野を含む）および釧路地区に設置された協議会でそれぞれ操業期間，日数や漁獲物の管理規定等が定められている。
- ・釧路水産試験場では，漁期中の雌 GSI の増加状況から十勝川および新釧路川への遡上日をそれぞれ予測している。操業海域が十勝川河口に近い大津漁協および新釧路川河口に近い釧路市～昆布森漁協では，予測遡上日以前に終漁することとされている。
- ・新釧路川および庶路川では人工ふ化放流事業が行われており，それぞれ最大3億粒の受精卵がふ化施設に収容され，春期にふ化した仔魚が放流されている（釧路ししゃもこぎ網漁業運営協議会）。
- ・各地域で消費拡大に向けた宣伝や，密漁防止対策が実施されている。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移**(1)漁獲量**

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¹⁾を示しながら推移した。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。2003 年に漁獲限度量が設定されて以降、大きな隔年変動が認められなくなり、おおむね 1,000 トン以上で安定して推移してきたが、2008 年以降は 1,000 トンを割り込む年が目立ち、2014 年は 544 トンと 1989 年以降の最低となった。その後、2015 年は 869 トンとやや回復したが、2016 年は再び減少し 577 トン、2017 年はさらに減少し 567 トンになった（図 1）。

2017 年の道東太平洋海域の漁獲金額は前年（10.0 億円）よりもやや増加し 10.6 億円であった。

「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 2017 年漁期の「目安の漁獲限度量」は 945 トン（庶野地区：45 トン，十勝・釧路地区それぞれ 450 トン）であった。これに対する実績漁獲量（消化率）は庶野 23 トン（52%），十勝 310 トン（69%）および釧路 169 トン（37%）の計 502 トン（53%）で、すべての地区（特に釧路地区）で限度量を下回った（表 1，図 2）。

(2) 漁獲努力量

以下は統計資料が長期にわたり整備されている十勝地区（広尾，大樹および大津漁協所属船）および釧路地区（白糠，釧路市，釧路市東部及び昆布森漁協所属船）のししゃもこぎ網漁業について記述する。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。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 1,500 隻前後，釧路地区では 1,000 隻前後で推移している。2017 年の延べ出漁隻数は、十勝地区で前年（1,462 隻）よりやや増加して 1,570 隻，釧路地区においても前年（804 隻）よりやや増加して 867 隻であった（図 3）。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：CPUE，加入量指数，産卵親魚量指数および再生産成功指数の推移

以下についても資料が長期にわたり整備され、漁獲量の大部分を占める十勝地区および釧路地区のししゃもこぎ網漁業について記述し、海域全体の評価とする。

9～10 月に十勝～釧路海域の沿岸域（図 4）において実施している漁期前調査の標準化 CPUE（以下，調査 CPUE：1991 年を 1 とした相対値）を求めた。調査 CPUE は、1990 年代はじめには 0.7～1.0 であったが、その後 1990 年代半ばには 1.5～2.0 にまで高くなった（図 5）。1999 年以降は 0.6～1.6 の間で増減を繰り返しながら推移した。2013～2014 年は 0.5 程度まで低下し、2015 年は 0.9 まで一時的に増加したが、2016 年には再び低下し過去最も低い 0.3 となった、2017 年は前年よりも大幅に増加し、1.4 となった。

ししゃもこぎ網漁業の標準化 CPUE（以下，漁業 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 6）。その後、2011～2012 年には 300，2013～2014 年には 200 前

後と段階的に低下し、2015年には一時的に300に回復したが、2016年には263、2017年には199となった。

漁獲物の年齢構成は、ほとんどが加入年齢である1歳魚で占められており、加入に依存した資源構造である(図7)。加入尾数指数(尾/隻)は、2001年級までは偶数年は15,000以上、奇数年で10,000以下と大きく変動しており、漁獲量の隔年変動は加入量の変動によって引き起こされていたと考えられる(図8)。その後、2002~2011年級では大きな変動は認められなくなり、15,000前後で比較的安定して推移したものの、2012年級以降は10,000前後と近年では低い水準で推移している。

産卵親魚量指数は、2000年に82と過去最低の値に落ち込んだ以外は、2001年までは高い年で200、低い年で100~150と、大きく変動しながら推移した(図9)。2001~2010年には150以上で比較的安定して推移していたが、2011年以降は減少し2015年には一時的に171と高くなったものの、2016年以降は再び低迷し2017年には過去最低の81となった。また、再生産成功指数(RPS)は、2000年級で226と高い値を示した以外はおおむね50~120の範囲で推移しており、再生産関係が大きく変化している状況は認められない。

以上のことから、隔年変動の多くは、産卵親魚量の変動によって引き起こされたと考えられる。つまり、産卵親魚の豊度の高い年の翌年に高い加入量をもたらし、それが代々引き継がれることによって、漁獲量の豊凶が繰り返されてきたと考えられる。また、2002年以降は、産卵親魚量の変動がなくなり、比較的高い水準で推移したことによって、加入量も安定していたが、2012年級以降は産卵親魚量の減少とともに加入量も減少し、資源水準も低迷したと考えられる。

2017年の調査CPUEが高かったのに対して、漁業CPUEが低かった原因として、釧路海域の漁場への来遊が遅れた可能性が考えられる。このことは、2017年の産卵親魚量指数ほど2018年の降海仔魚調査におけるふ化仔魚の平均採集尾数が少なくなかったことによって裏付けられる(図10)。以上のことから、2016年級は漁業CPUEで認められるほど低い豊度ではなかった可能性がある。

(2) 2017年度の資源水準：中水準

2017年は、調査CPUEと漁業CPUEとでは水準や動向が大きく異なったが、漁獲実績を重視し、漁業CPUEを資源水準の指標とした。1995~2014年における漁業CPUEの平均値を100として、各年を標準化した。中水準の範囲は水準指数60~140とし、これよりも低い値を低水準、高い値を高水準とした。2017年の水準指数は63で中水準と判断された(図11)。

(3) 今後の資源動向：減少

2018年の資源動向を判断するため、2018年の主漁獲対象となる2017年級の予想加入量に加えて2016年級の豊度について検討した。

まず、加入動向の判断には、2017年級に関する産卵親魚量、RPSおよび降海仔魚調査によるふ化仔魚の平均採集尾数、さらには、降海後の仔稚魚が経験し、生残に関わる可能性がある春季および夏季の海水温^{3, 4)}について検討した。2017年級を産んだ2016年の産卵親魚量

指数は、81と1991年以降では最も低かった(図9)。さらに、2017年級の産卵親魚量指数が低かったことを反映してふ化仔魚採集尾数も43尾と過去2番目に低かった(図11)。一方で、仔魚採集尾数と加入尾数指数の増減パターンは1990年代には同調していたものの、2000年以降は一致していない(図12)。したがって、年級群豊度が決まる時期は、卵からふ化までの期間ではなく、ふ化後降海してからの仔稚魚期が重要であることが示唆される。降海後の仔稚魚が経験する海水温の指標となる釧路沖の春季の海面水温平年差とのRPSの経年変動を比較すると、水温平年差が+2.7℃であった2000年にRPSが高かった以外は、おおむね±1.0℃の範囲で推移していた(図13)。2017年の春季の海面水温平年差は-0.3℃と再生産関係が特に良好となる条件ではなかった。また、夏季の海面水温は2010～2016年は+1.5～+2.9℃と高めで推移していたが、RPSはおおむね±1標準偏差の範囲内で推移し、2017年の水温平年差は+1.1℃と大幅に高い値ではなかった。したがって、2017年は少なくとも平均的な再生産関係が期待される条件であった可能性があり、2018年の加入量は、2017年級の低い産卵親魚量に相当する低い水準になると考えられる。2000年級を除いた1992～2016年級のRPSの平均値と2016年の産卵親魚量指数から2018年の加入尾数指数を求めたところ、約7,000と前年(約11,000)よりも大幅に低くなる。

さらに、2歳魚として漁獲される2016年級が多かったとしても、過去の1歳から2歳にかけての生残率から判断すると(図14)、少ないと予想される2017年級の加入尾数を埋め合わせるほどの生残が見込めないことから、2018年の資源動向は減少と判断した。

5. 資源の利用状況

RPSの経年変化から再生産関係は悪化している状況にはなく(図9)、近年の資源水準の低迷は、産卵親魚量の減少が原因であると考えられる。したがって、加入量を確保するためには、産卵親魚量を確保する資源管理方策が有効であると考えられる。当該資源に対する主要漁業であるししゃもこぎ網漁業は、産卵遡上前に沿岸・河口域といった狭い海域に集群した群れを対象とすることから、ともすれば産卵親魚に過大な漁獲圧がかかってしまう恐れがある。そのことを回避するため、漁獲限度量の設定や遡上前に漁期の切り上げるという自主的な取り組みを実施しており、産卵親魚を確保する一定程度の効果が期待される。したがって、当該資源には、資源管理を実施する枠組みが構築されており、実践されていることから、資源利用状況は適切であると考えられる。しかし、現状では、漁獲限度量は予想漁獲量に基づいて決定されており、資源の持続性は考慮されていない。資源の持続性をより高めるためには、予想漁獲量から産卵親魚量を確保可能な漁獲量の提言へと変更していくことが望ましいと考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

<ul style="list-style-type: none"> ・ 沿岸漁獲量 ・ 沖底漁獲量 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁業生産高報告（ただし 2017 年の値は水試集計速報値） 集計範囲：日高管内（えりも漁協庶野支所），十勝管内（全漁協），釧路管内（全漁協） ・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（北水研・水産庁）の中海区「道東」の値
<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁獲努力量・CPUE 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ししゃもこぎ網（桁網）漁業漁獲成績報告書 集計範囲：十勝管内（広尾，大樹，大津漁協）および釧路管内（白糠，釧路市，釧路市東部，昆布森）

(2) 漁期前調査の標準化 CPUE

1991～2017 年に実施した漁期前調査における十勝地区の郡界～大津沖の 8 調査ライン 22 調査点および釧路地区の釧路沖～厚内沖の 5 調査ライン 20 調査点における 1 曳網あたりの採集尾数を応答変数，「年」，「水深」，「調査ライン」を説明変数（「水深」と「調査ライン」の交互作用項を含む）とする一般化線形モデル（誤差分布に負の二項分布を仮定）を構築し，推定された「年」効果を抽出した。得られた尾数に基づく年効果を重量に変換するため，調査年の平均体重を乗じて調査 CPUE とした。なお，欠測地点の採集尾数は，同地区同水深帯の平均値で補間した。

(3) ししゃもこぎ網漁業の漁獲量，努力量および標準化 CPUE

十勝・釧路両振興局が集計したししゃもこぎ網漁業漁獲成績報告書から，漁協別漁獲量および操業隻数を集計し，1 日 1 隻あたりの漁獲量を「応答変数」，「年」，「地区（広尾・大樹，大津，白糠，釧路 3 単協（釧路市，釧路東部，昆布森漁協）の 4 地区）」を説明変数とする一般化線形モデル（誤差分布に対数正規分布を仮定）を構築し，推定された「年」効果を抽出した。

(4) 年齢別漁獲尾数，加入尾数指数，産卵親魚量指数，再生産成功指数

十勝・釧路地区の漁期中調査（週 2 回程度の頻度で漁獲物を生物測定）で得られた 1 歳以上のシシャモの性比，年齢組成および平均体重を用いて，同地区のししゃもこぎ網漁業漁獲量から年齢別漁獲尾数を推定した。これらのうち 1 歳の漁獲尾数および 1 歳以上雌の年齢別漁獲尾数に年齢別平均体重を乗じた合計値を延べ出漁隻数で除した値を，それぞれ加入尾数指数（尾/隻）および産卵親魚量指数（kg/隻）とした。なお 1991～1993 年の十勝地区におけるの生物測定値がないため同じ年の釧路地区の値を適用した。再生産成功指数（RPS）は，加入尾数指数を当該年級の産卵親魚量指数で除した値とした。

(5) 新釧路川におけるふ化仔魚採集尾数

1992～2017年4～5月に、新釧路川下流域においてノルパックネットによるシシャモふ化仔魚採集（採集時間：5分間）を5～7日に一度の頻度で行った。1調査あたりの平均採集仔魚尾数をふ化仔魚量の指標とした。

(6) 釧路沖の海面水温偏差

気象庁 HP における海面水温の長期変化傾向（釧路沖）（http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/cfig/warm_area.html?area=J#title）の春季と夏季の水温偏差を用いた。

文 献

- 1) 森泰雄：14 シシャモ，漁業生物図鑑 新 北の魚たち．札幌，北海道新聞社，86-89（2003）
- 2) 伊藤小四郎：シシャモの生態調査 I 孕卵数の計測方法の比較並びに体長，年齢と孕卵数の関係について．水産研報，14，47-55（1959）
- 3) 岡田のぞみ：沿岸水温がシシャモ漁業にあたえる影響について，試験研究は今 No. 754（2014）
- 4) 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）

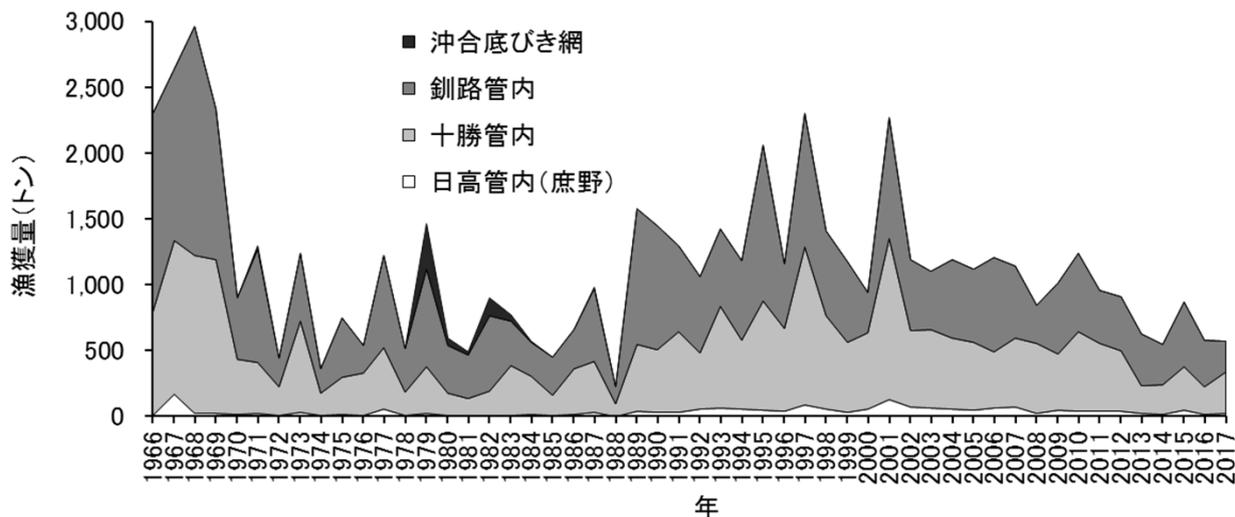


図1 沿岸漁業(庶野, 十勝, 釧路海域)および沖合底びき網漁業におけるシシャモ漁獲量の経年変化(単位:トン) (2003年以降, 限度量制が導入された)

沿岸: 漁業生産高報告(1985~2016年, 2017年は水試集計速報値), 1984年以前については関係漁協から提供される日別報告資料から集計。沖合底びき網漁業: 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報から中海区「道東」を集計。

表1 ししゃもこぎ網漁業の「目安の漁獲限度量」と実績漁獲量(括弧内)の推移 (単位:トン)

年	庶野	十勝	釧路	計
2003	62 (62)	700 (587)	700 (398)	1,462 (1047)
2004	58 (58)	575 (510)	575 (544)	1,208 (1112)
2005	50 (50)	500 (500)	500 (500)	1,050 (1050)
2006	58 (58)	575 (428)	575 (643)	1,208 (1129)
2007	68 (67)	675 (527)	675 (471)	1,418 (1066)
2008	60 (22)	600 (535)	600 (264)	1,260 (822)
2009	45 (45)	450 (425)	450 (450)	945 (920)
2010	60 (42)	600 (599)	600 (530)	1,260 (1171)
2011	60 (42)	600 (509)	600 (340)	1,260 (891)
2012	54 (38)	540 (461)	540 (353)	1,134 (852)
2013	45 (19)	450 (213)	450 (329)	945 (561)
2014	38 (12)	375 (226)	375 (268)	788 (506)
2015	45 (45)	450 (329)	450 (436)	945 (810)
2016	30 (17)	300 (206)	300 (291)	630 (514)
2017	45 (24)	450 (310)	450 (169)	945 (502)

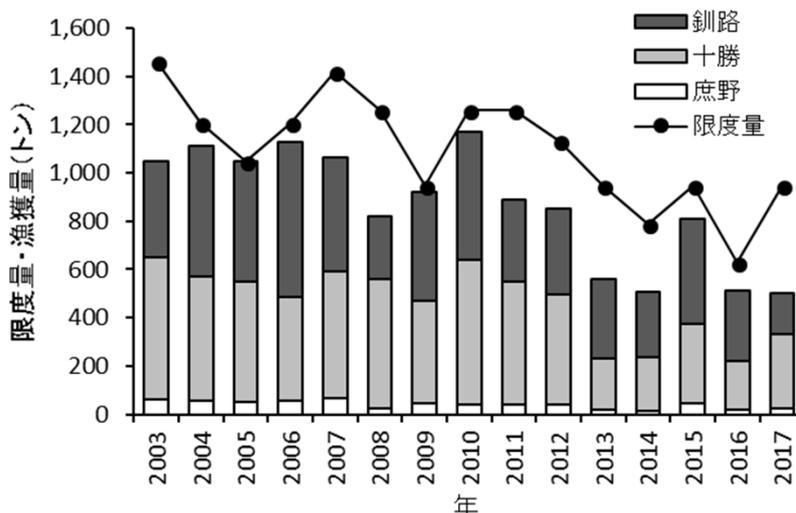


図2 ししゃもこぎ網漁業の「目安の漁獲限度量」と実績漁獲量の推移 (単位:トン)

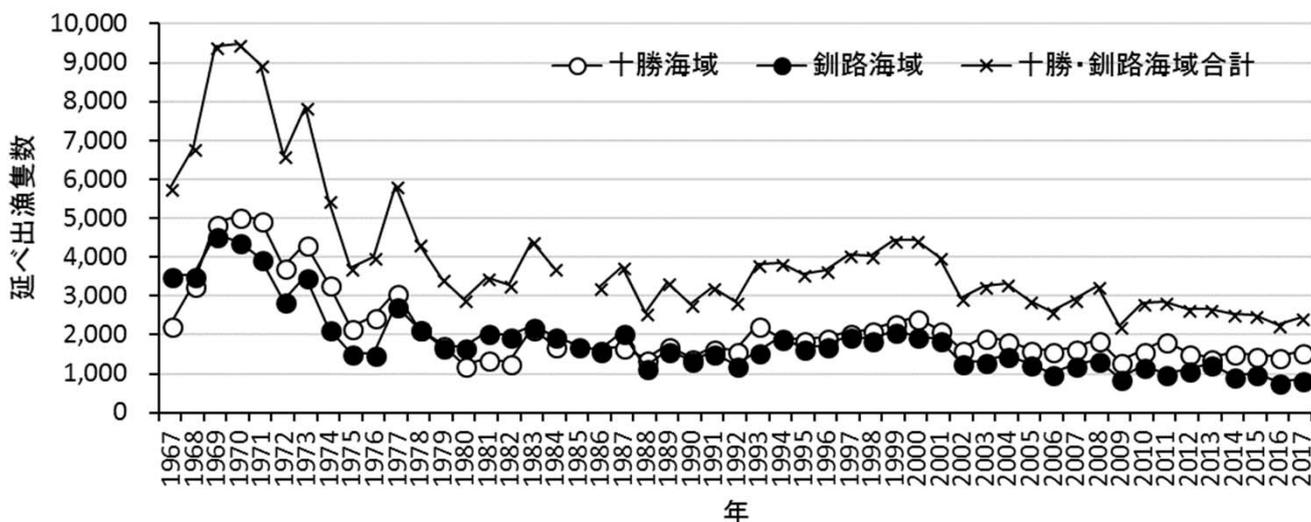


図3 十勝, 釧路海域におけるししゃもこぎ網漁業の延べ出漁隻数(隻)の経年変化

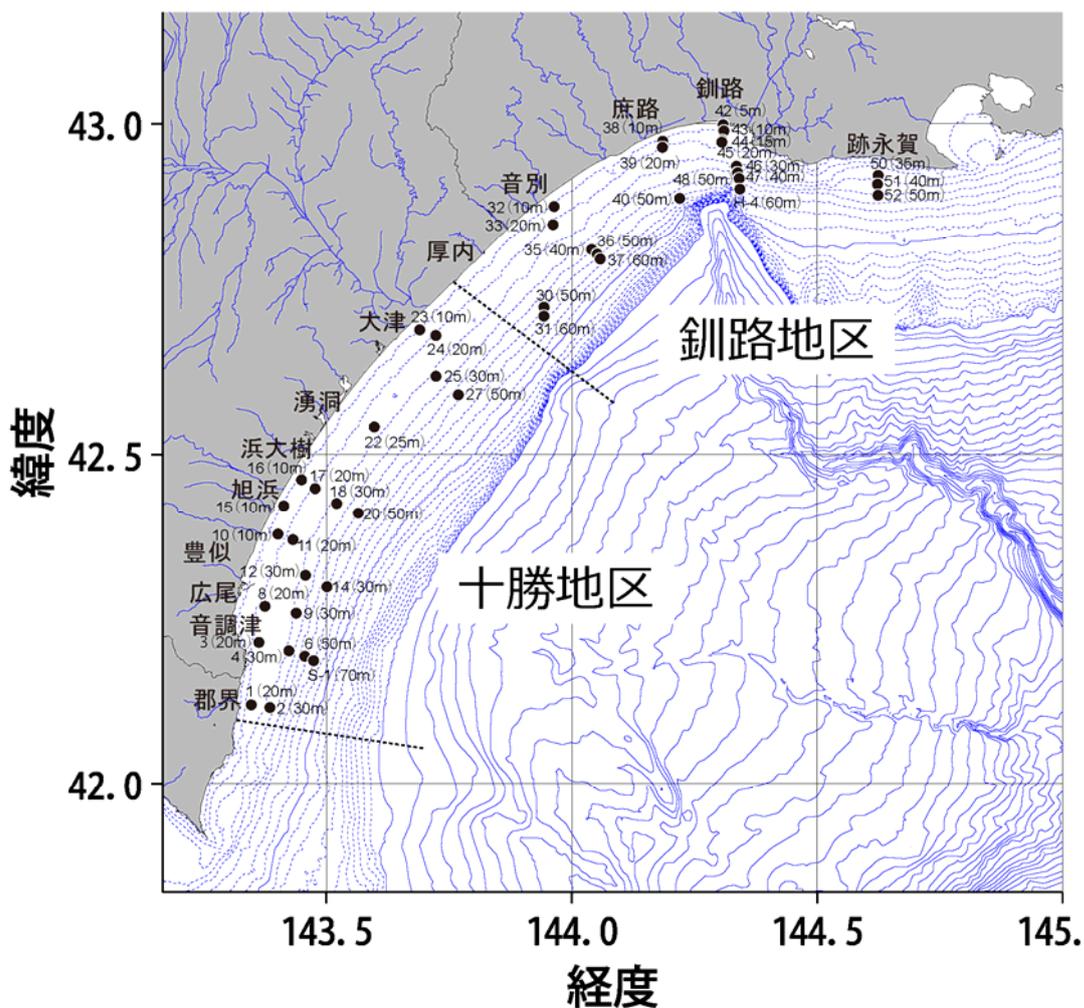


図4 調査CPUEの算出に用いた十勝・釧路海域漁期前調査の調査点 (数字は調査点番号, 括弧内は水深)

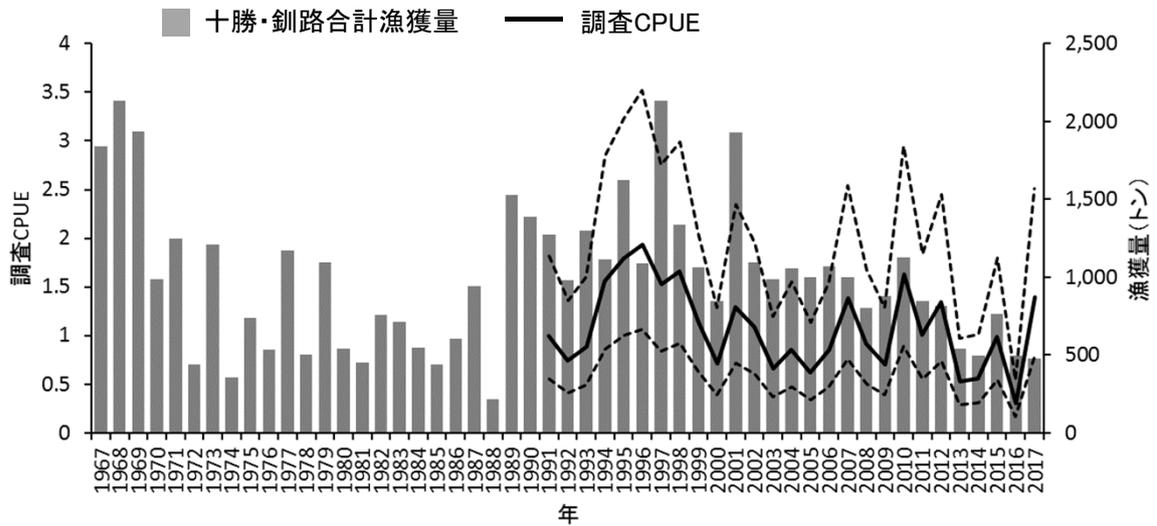


図5 十勝・釧路海域における漁獲量と漁期前調査の標準化CPUE(調査CPUE)の推移(点線範囲は95%信頼区間を表す)

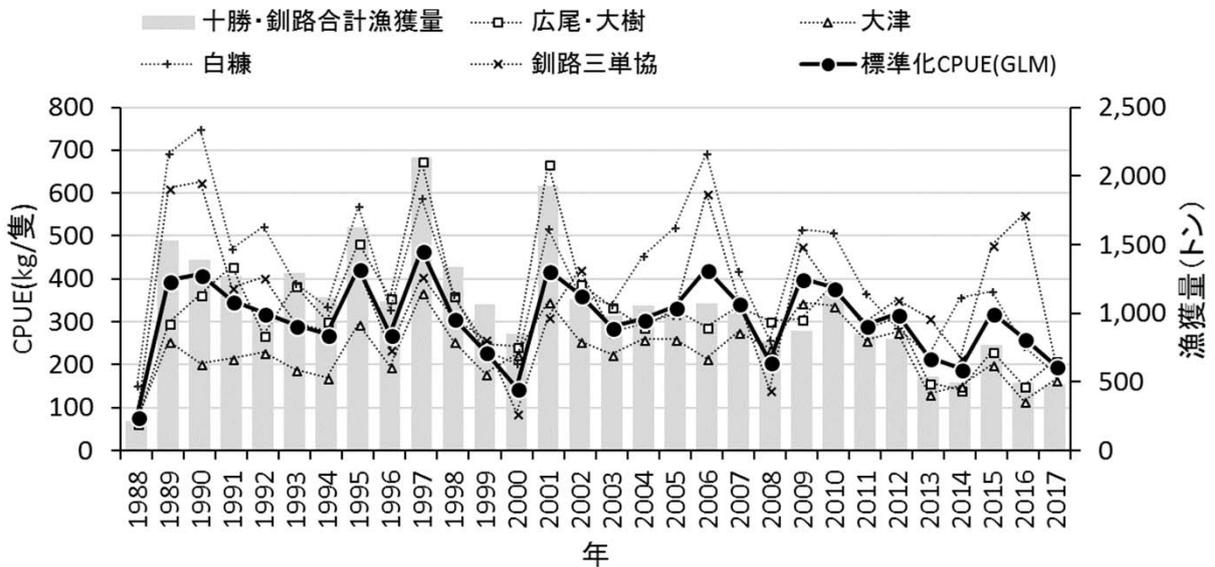


図6 ししゃもこぎ網漁業の漁獲量と地区別CPUE, 漁業CPUEの経年変化

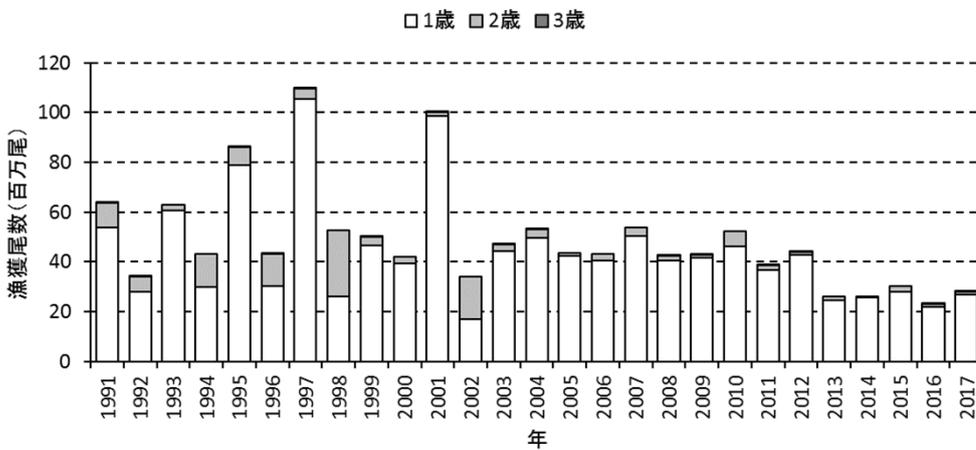


図7 十勝・釧路海域におけるししゃもこぎ網漁業による年齢別漁獲尾数の経年変化

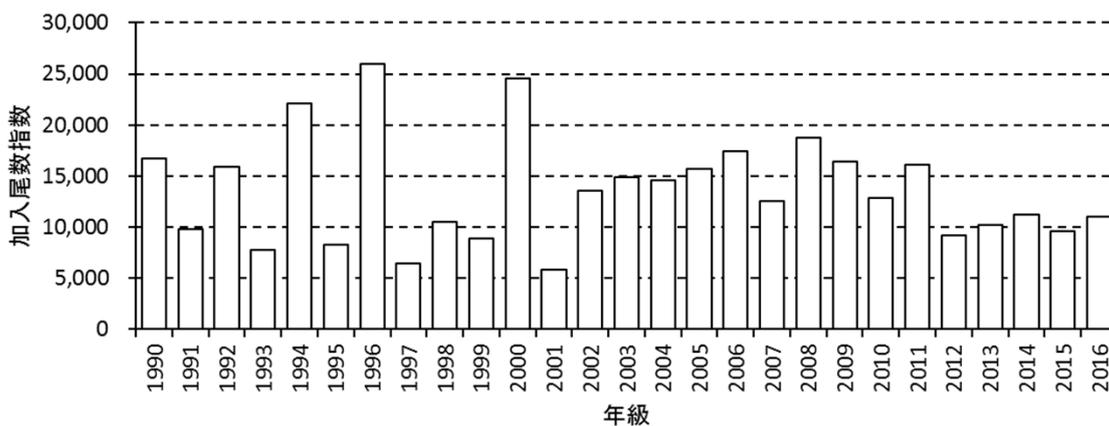


図8 加入尾数指数の経年変化

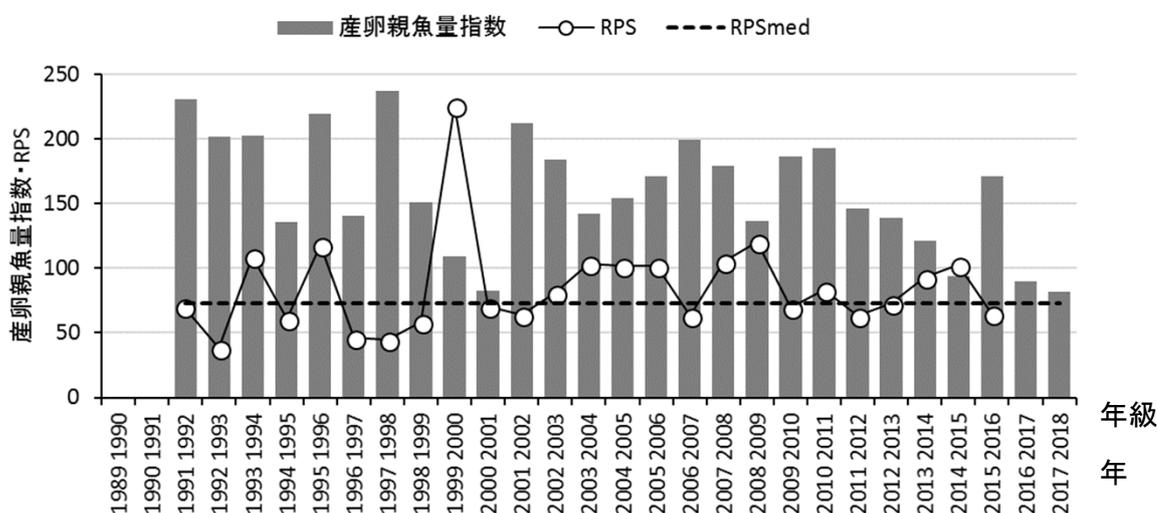


図9 産卵親魚量指数とRPSの経年変化
(横軸の年級および年は、RPSおよび産卵親魚量指数にそれぞれ対応する)

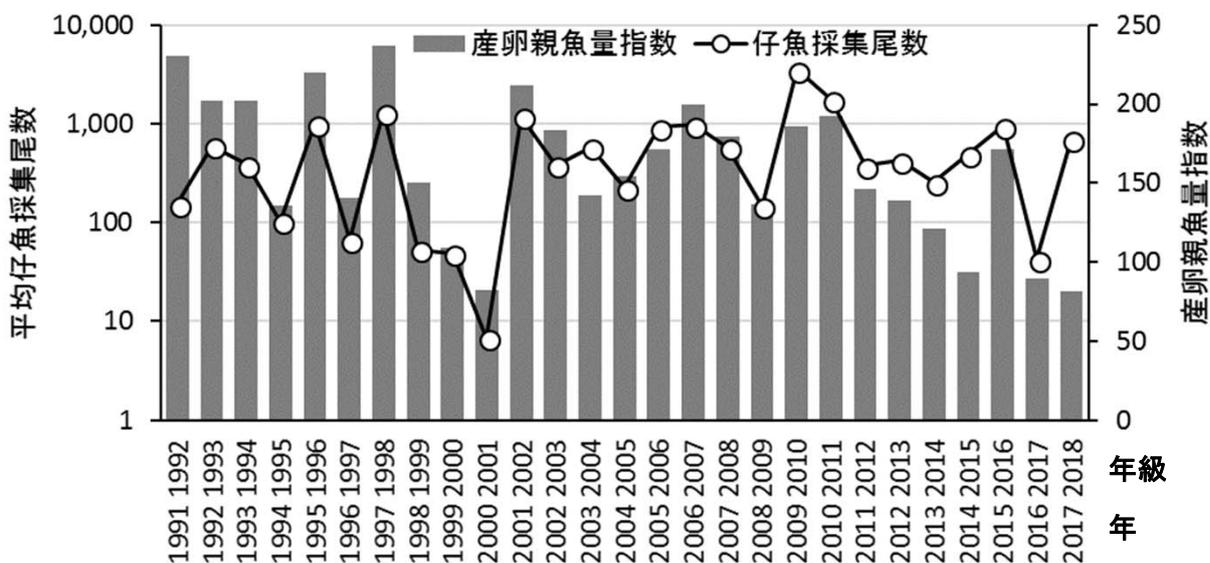


図10 新釧路川において実施した降海仔魚調査による平均仔魚採集尾数と産卵親魚量指数の推移
(横軸の年級および年は、RPSおよび産卵親魚量指数にそれぞれ対応する)

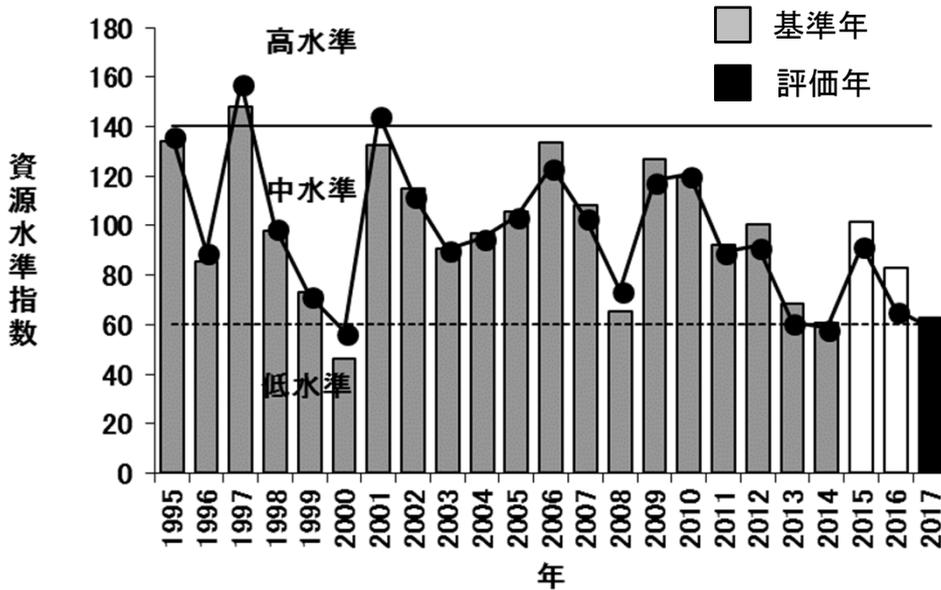


図11 道東太平洋海域におけるシシャモの資源水準(資料は漁業CPUE)
折れ線は去年までの指標(十勝・釧路平均CPUE)

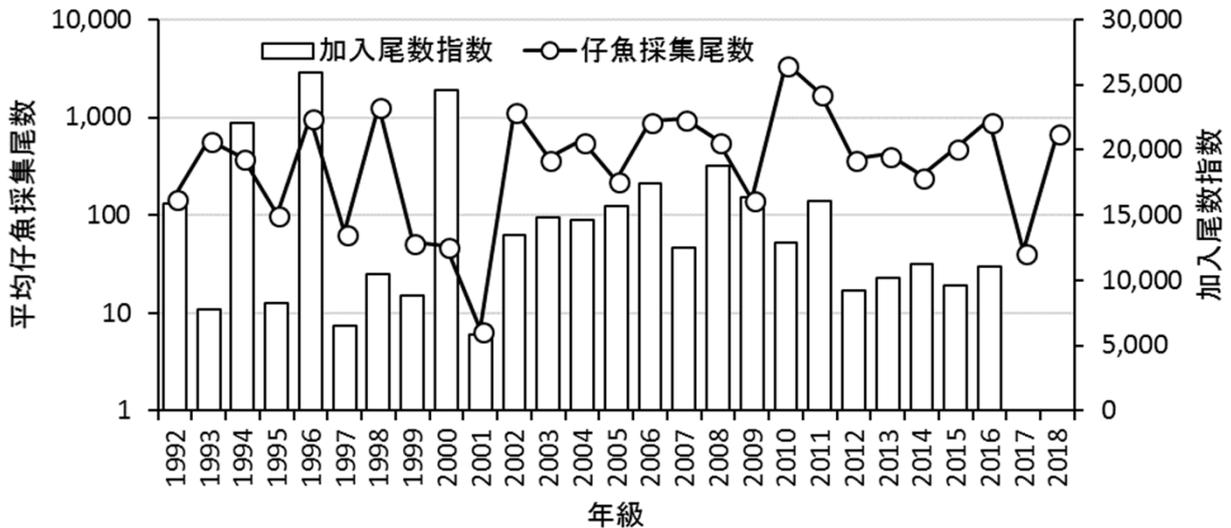


図12 新釧路川において実施した降海仔魚調査による平均仔魚採集尾数と加入尾数指数の推移

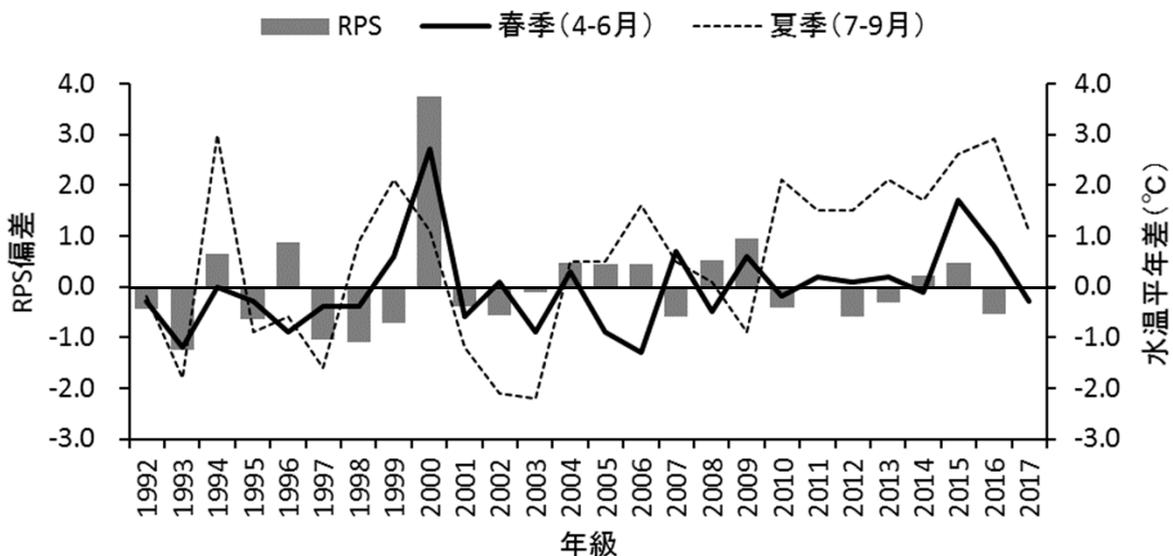


図13 釧路沖の海面水温年平均差とRPS偏差の推移

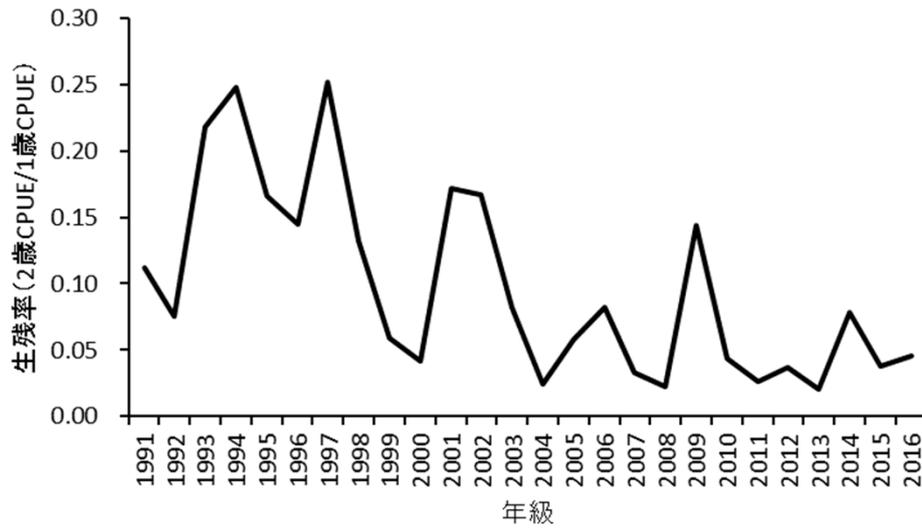


図14 1歳から2歳までの生残率の推移