

## トド 北太平洋沿岸・オホーツク海・ベーリング海

(Steller Sea Lion, *Eumetopias jubatus*)



### 最近の動き

本種の採捕上限頭数は、2007 年より北海道に冬期来遊するトドの推定個体数に生物学的間引き可能量 (Potential Biological Removal: PBR, Wade 1998) の考え方を適用し決定されてきたが、2014 年からは同年 8 月に策定された「トド管理基本方針」(以下、「基本方針」という。)(水産庁 2014) に基づき設定されている。基本方針に基づき、2014～2018 年度の日本海に來遊する個体群(以下「日本海來遊群」という。)(注: トド年度は 9 月～翌年 8 月)のクオータ(混獲死亡を除く年間の採捕上限頭数)は、501 頭/年度とされている。基本方針の対象ではない根室海峡に來遊する個体群(以下「根室(知床)來遊群」という。)(注: トド年度は 9 月～翌年 8 月)のクオータについては、北海道が定めた直近の根室地区の採捕数を踏まえ 15 頭/年度とされている。2017 年度は、前年度未消化枠の繰越分を含む 563 頭のクオータに対し、464 頭(日本海來遊群 450 頭、根室(知床)來遊群 14 頭)が採捕された。

2016 年以降、4～6 月には、北海道宗谷岬沖の弁天島において 1,000～2,000 頭以上の上陸が継続して観察され(後藤ほか 2016)、2017 年には大規模上陸のほか、1,000 頭を超す遊泳群が島周辺に滞留する様子が観察された(後藤ほか 2017)。2015 年まで弁天島は最大 360 頭程度の上陸場であり、この多数長期滞在が数年の特異現象であるか否かについて、注視する必要がある。一方、北海道日本海側中央部の上陸場では 2004 年以降に 200 頭超、2012～2014 年には 350 頭程度が観察されたが、2015 年以降は減少に転じており(磯野ほか 2016)、近年、北海道日本海側における來遊動向に変化が見られている。

### 利用・用途

我が国では、戦前に択捉島等で商業的に捕獲され、皮、食肉および鰭は皮革、肉および肝臓は食用および餌料、脂肪は油、胆嚢は医薬品、精巢は強精剤等として利用されていた。現在も、肉が生肉、缶詰原料および土産物等として利用されているが、その総消費量は不明である。2014 年 8 月に策定された基本方針では、漁業被害軽減のために採捕された個体について、水産資源として食用等への利活用の促進を図る

ことが、トドの管理を円滑に行う観点から、配慮事項の一つとして明記された。

米国では、先住民が自家消費用として捕獲しており、皮や肉を衣服や食用に利用している。

### 漁業の概要

#### 【国内の状況】

本種は、1910～1940 年代に択捉島や千島列島において、おっとせいやラッコの代替獣として捕獲されていた。年間捕獲数は最大 4,000～5,000 頭に達し、皮、脂肪、肉等が利用されていた(宮武 1943)。その後の利用状況は明らかではないが、1959 年より深刻な漁業被害を背景に有害動物としての採捕が始まった。従来、トドの採捕には特に制限が設けられていなかったが、国際的な野生生物保護の気運の高まりを背景に、1994 年度より漁業法第 67 条第 1 項に基づく北海道連合海区漁業調整委員会の指示により、採捕数の最高限度が年間 116 頭に制限された。2006 年までの最高限度が適用されてきたが、2007 年 8 月に管理措置が見直され、北海道に冬期來遊するトドの推定個体数に PBR の考え方を適用し、人為的死亡頭数(混獲など全ての人為的要因による死亡を含む)を 227 頭とした。2010 年 8 月に水産庁は PBR を過去 5 年間の調査に基づく資源量の推定値をもとに 309 頭/年度(クオータ 206 頭/年度)とし、さらに管理方針にブロック・クオータ制を導入し 5 カ年度ごとのブロック内で採捕枠を管理することとした。2014 年には基本方針が策定され、従来のブロック(2010～2014 年度)の期間を 1 年前倒しして新たなブロック(2014～2018 年度)の管理が開始された(水産庁 2014)。基本方針では、日本海來遊群にクオータを設定することとし、これに基づく本ブロックのクオータは 501 頭/年度とされ、前年度未消化枠がある場合は 75 頭を上限に加算することとされている。また、基本方針の対象ではない根室(知床)來遊群のクオータについては、北海道が定めた直近の根室地区の採捕数を踏まえ 15 頭/年度とされている。2017 年度は、前年度からの繰越分を含む 563 頭(日本海來遊群 548 頭、根室(知床)來遊群 15 頭)のクオータに対し、464 頭(日本海來遊群 450 頭、根室(知床)來遊群 14 頭)が採捕された。2018 年度のクオータは、2017 年度からの繰越分を加え、北海道連合海区漁業調整委員会で

583 頭（2018 年 9 月 1 日～2019 年 6 月 30 日を対象、根室（知床）来遊群の採捕数 15 頭を含む）、青森県東部海区漁業調整委員会および青森県西部海区漁業調整委員会で合わせて 8 頭（2018 年 12 月 1 日～2019 年 5 月 31 日を対象）と定められた。このうち、日本海来遊群のクオータは、根室（知床）来遊群のクオータ 15 頭を除いた 576 頭以内となるよう北海道、青森県の両道県で採捕される。混獲死亡を除く採捕状況を図 1 に示す。なお、2017 年度の混獲については北海道で 43 頭（暫定値）の報告が得られた。採捕されたトドの一部は食用等として利用されている。

#### 【他国の状況】

米国では、1972 年の海生哺乳類保護法制定以来、商業的な捕獲は行われていないが、先住民の生存のための捕獲（以下「生存捕獲」という。）は、主にアリューシャン列島やプリピロフ諸島で行われている。Wolfe *et al.* (2006) によれば、資料のある 1992 年以降の年間生存捕獲数（海没を含む）は、1992 年の推定 549 頭（95%信頼区間：452～712 頭）を最大に減少傾向にある。2017 年の資源評価（米国）では、最近 5 年間（2004～2015 年の利用可能なデータによる）の年平均生存捕獲数は、米国全体で 215.4 頭（西部系群：204.4 + 東部系群：11）であった（Muto *et al.* 2018）。カナダでは 1912～1968 年まで駆除および商業捕獲の対象であり、この間に約 55,000 頭が捕殺された（DFO 2008）。現在は少数の生存捕獲が行われているが、その実態は不明である。また、米国・カナダでの漁業活動に伴う混獲の最近年の推定値は年間 83 頭（西部系群：31 + 東部系群：52）で、上記以外の人間活動に伴う死亡（密猟、科学活動に伴うものなどを含む）を含めた合計死亡数は 349 頭（西部系群：241 + 東部系群：108）であった（Muto *et al.* 2018）。なお、ロシアの状況は不明である。

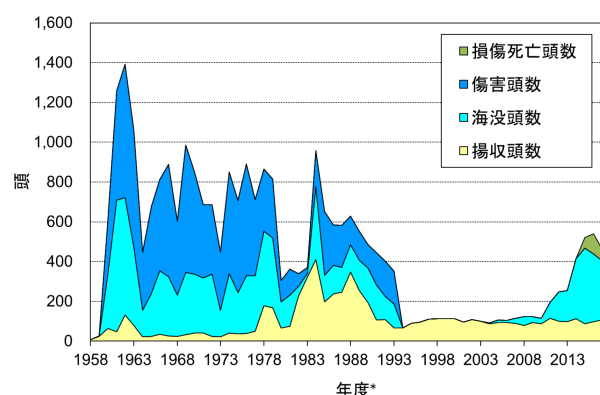


図 1. トド採捕頭数の推移（1958～2017 年）（北海道庁、青森県庁）  
揚収頭数は回収し陸上処理した頭数、海没頭数は死亡を確認したが回収できなかった頭数、傷害頭数（1993 年度まで）は被弾したが死亡を確認できなかった頭数、損傷死亡頭数（2015 年度から）は損傷を負わせ死亡させたとみなされる頭数を意味する。なお、2017 年度の海没・損傷死亡数の内訳は暫定値である。  
\* トド年度（1993 年以前は 4～3 月、1994～2013 年は 10～6 月、2014 年以降は 9～6 月）による集計。

#### 生物学的特性

本種は食肉目アシカ科最大の種である。雄は体長（吻端－尾端）325 cm、体重 1,100 kg、雌は体長 269 cm、体重 350 kg に達し、顕著な性的二型を示す。体の伸長は雌で 5 歳頃に停滞するのに対し、雄では 10 歳頃まで成長を続ける（磯野 1999、図 2）。本種の配偶システムは一夫多妻制であり、5～7 月の繁殖期に雄 1 頭に対して雌 10 頭前後のハレムを形成する。この繁殖期に出産および交尾が行われ、出産のピークは 6 月中旬である。雌は出産後 11～14 日で交尾を行い、3～4 カ月の着床遅延（妊娠期間は 8～9 カ月であるため、出産時期に合わせて妊娠を遅らせる）があることが知られている。新生子は一般に 1 歳で離乳する。成熟した雌のうち、55～63%の雌がその年に出産し、通常一産一子である（Pitcher and Calkins 1981、Calkins and Goodwin 1988）。雌雄とも 3～7 歳で性成熟に達し、雌はこの年齢に達すると繁殖を開始する。一方雄では、生理的な性成熟に達しても若齢時にハレムを形成・維持することは少なく、体が十分発達し社会的に成熟した 9～11 歳頃からハレムを保持して繁殖を行う。本種は春から夏は繁殖場もしくはその周辺の上陸場に集中し、秋から冬は拡散する。寿命は雌で 30 歳程度、雄で 18 歳程度である（Calkins and Pitcher 1982）。

本種は中央カリフォルニアから日本北部までの北太平洋沿岸域に分布しており（図 3）、mtDNA の分析結果から、アラスカのサックリング岬（西経 144 度）を境界に大きく 2 つの系群、すなわち東部系群および西部系群に分けられる（Bickham *et al.* 1996、Loughlin 1997）。Phillips *et al.* (2009) は形態学および遺伝学的データに基づき系群を亜種とする提案をし、これにより海生哺乳類学会（The Society for Marine Mammalogy）は 1 種 2 系群としていた本種を 2 亜種（Western Steller sea lion : *E. j. jubatus*、Loughlin's Steller sea lion : *E. j. monteriensis*）としている（Committee on Taxonomy 2018）。ここでは便宜的に系群名称を使用する。西部系群はさらに、コマンダー諸島西側を境

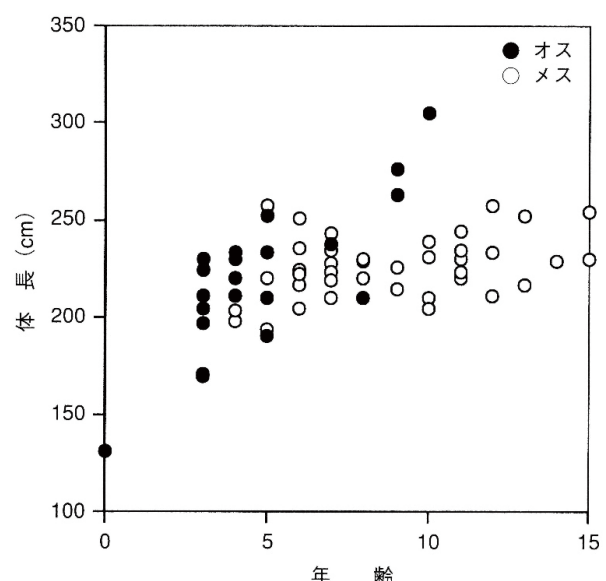


図 2. 体長（吻端－尾端）と年齢の関係（磯野 1999）

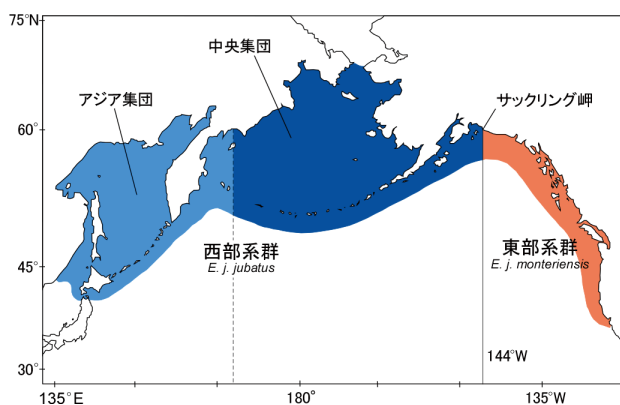


図3. トドの分布 (Loughlin 1997 に基づく)

に「中央系群」と「アジア系群」に細分されるとする報告もあるが (Baker *et al.* 2005)、核 DNA の分析では、当該 2 系群仮説は支持されていない (Hoffman *et al.* 2006)。このため、現状では繁殖場の地理的關係によって 2 つの集団 (group; 中央集団とアジア集団) という表現にとどめておくのが妥当であろう。

アジア集団の分布域における繁殖場と上陸場の位置を図 4 に示した (Burkanov and Loughlin 2005)。我が国にはアジア集団の一部が来遊する。日本沿岸に繁殖場はなく、11 ～ 5 月に北海道日本海側と根室海峡を中心に来遊が見られる。これらの個体は、千島列島とオホーツク海沿岸の繁殖場から来遊すると推察される。ロシアでは 1989 ～ 2017 年までに 10 ヲ所の繁殖場で新生子への標識付けが行われており、北海道周辺では 2003 ～ 2006 年に合計 42 頭 (重複を含めず)、2011 ～ 2014 年には合計 91 頭 (重複を含めず) の標識個体が確認されている (Isono *et al.* 2010、磯野ほか 2014)。その起源はオホーツク海北部のイオニー島 (図 4-C)、サハリン東部のチュレニー島 (図 4-E) および千島列島中部のブラットチルポエフ島 (図 4-A) で多く (磯野ほか 2014)、他の千島列島の全ての繁殖場で標識された個体も少数ながら観察された (Isono *et al.* 2010、磯野ほか 2014)。標識個体の再確

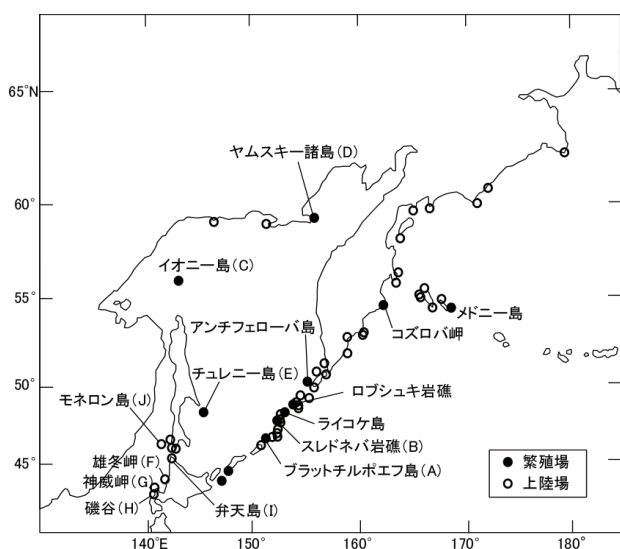


図4. アジア地域の繁殖場と上陸場の分布 (Burkanov and Loughlin 2005 に基づく)

認調査を通じて系群構造と北海道来遊個体の起源のさらなる解明が期待される。

本種は、日本沿岸で繁殖活動は行わないものの、繁殖に備えたエネルギー蓄積を 11 ～ 5 月の滞留中に行う。このため、同時期の滞留海域は、索餌海域として重要と考えられる。北海道日本海側には冬期を中心いくつかの上陸場が形成され、大規模なものとして、雄冬 (おふゆ) 岬 (図 4-F)、神威 (かむい) 岬 (図 4-G) および磯谷 (図 4-H) が知られていた。近年、神威岬への上陸数はほとんどなく、弁天島 (図 4-I) などで比較的まとまった数の上陸が確認されるようになった。一方、根室海峡に上陸場はなく、羅臼沿岸で 12 月中旬から 1 月下旬を中心に遊泳個体が観察され、2016 年度の最大観察数は 105 頭であった (石名坂ほか 2009、2017)。また、下北半島周辺への来遊も確認されており、2004 年度には最大で 6 頭が確認された。

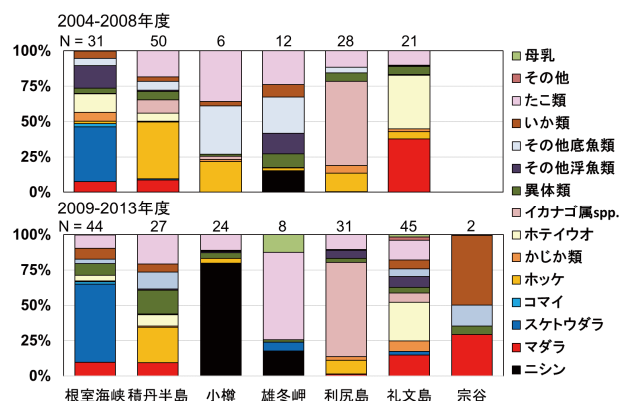
本種の主要餌生物は年代、季節および地域により大きく異なり、本種はその場で得やすいものを捕食する機会的捕食者 (opportunistic feeder) である (Goto *et al.* 2017)。北海道沿岸における食性は、胃内容物の解析から底生魚類や頭足類であることが明らかとなっている。1970 年代には利尻・礼文島周辺および内浦湾での食性調査が行われ (加藤 1976、伊藤ほか 1977)、同海域の 2 ～ 3 月の餌生物としてホッケとホテイウオが卓越していた。1990 年代に根室海峡、積丹半島および礼文島で行われた食性調査ではスケトウダラ、マダラ、たこ類等が卓越していた (Goto *et al.* 2017)。2000 年代に行われた調査では、ホッケおよびたこ類 (主にミズダコ) が卓越しており、それ以外に積丹半島ではマダラおよび異体類、小樽ではニシン、利尻・礼文島ではマダラ、ホテイウオおよびイカナゴ属魚類が卓越していた (Goto *et al.* 2017) (図 5)。また、羅臼沿岸域におけるトド 1 頭 (平均体重 325 kg の場合) あたりの 1 日の摂餌量は 17.9 ～ 24.6 kg と推定されている (後藤 1999)。

一方、本種の捕食者としてシャチやオンデンサメが報告されている (Matkin *et al.* 2002、Horning and Mellish 2014)。

## 資源状態

### 【資源の動向】

本種は、繁殖場および上陸場での直接観察に基づき、1950

図5. 胃内容物分析による海域別・時期別餌生物相対重量組成 (% : Goto *et al.* 2017 に基づく)



年代後半から 1960 年代前半には、世界に 24 万～30 万頭が生息していたとされる (Kenyon and Rice 1961, Loughlin *et al.* 1984) が、1970 年代から個体数は減少し、1989 年には 116,000 頭と推定された (Loughlin *et al.* 1992)。減少は主に西部系群で起こり、過去 20 年に 75%以上が減少したとされる (Calkins *et al.* 1999)。一方、東部系群は 1970 年代以降年率約 3%で増加している (Pitcher *et al.* 2007)。西部系群中央集団についても 2000 年以降増加傾向に転じたが、サマルガ海峡以西 (西経 170 度、アリューシャン諸島中部および西部) では依然減少傾向にある (Muto *et al.* 2018)。西部系群の 1970 年代以降の減少要因として、気候レジームシフトに関連した環境変化や漁業との競合に起因する餌生物資源の量的・質的变化が有力視されており (Loughlin 1998)、特に若齢獣の生存率の低下が観察されている (Holmes *et al.* 2007)。また、1990 年以降の減少は栄養的ストレス以外の要因による可能性があり、捕食や人間活動、病気、汚染等の影響が指摘されている (DeMaster and Atkinson 2002)。

西部系群アジア集団における過去の資源量は、1960 年代に約 27,000 頭と推定されている (Burkanov and Loughlin 2005)。その後、千島列島を中心に個体数は急減し、1980 年代後半には 13,000 頭となった (Burkanov and Loughlin 2005)。しかし、1989 年以降増加傾向 (年率 1.2%) に転じ、2005 年の資源量は約 16,000 頭と推定され (Burkanov and Loughlin 2005)、2016 年には新生子数と生命表 (雌雄・年齢別生残率) に基づき、23,500 頭と推定された (Muto *et al.* 2018)。

アジア集団の資源量の動向は地域によって一様ではなく、1960～1980 年代の減少は生息数の大半を占める千島列島で主に起こっており、この時期ベーリング海西部やサハリン島の資源量は安定、オホーツク北部では緩やかな増加傾向を示した。また、1980 年代以降、サハリン東部のチュレニー島 (図 4-E) が繁殖場となり、サハリン島周辺の個体数は顕著な増加傾向を示している (図 6、Burkanov and Loughlin 2005、Burkanov *et al.* 2008、2012)。また、近年、サハリン島南部のモネロン島 (図 4-J) でもわずかながら繁殖が確認されている (Burkanov *et al.* 2012)。千島列島でも 2000 年代初頭より増加傾向に転じた (Burkanov and Loughlin 2005)。ただし、千島列島における新生子出生数は 2015 年

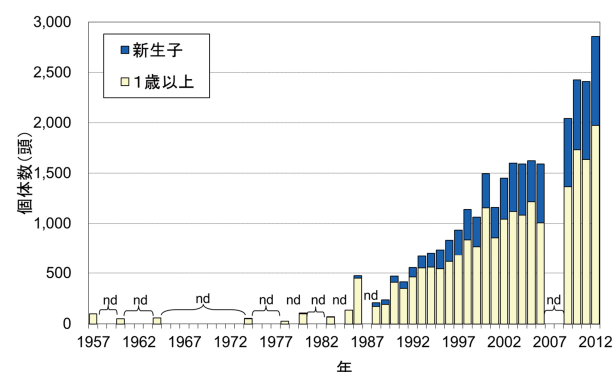


図 6. チュレニー島の個体数変化 (Burkanov and Loughlin 2005、Burkanov *et al.* 2008、2012 に基づく)

に 2,422 頭であり、2011 年調査時と比べて 22%の減少が見られた (Burkanov *et al.* 2016)。資源量の動向は今後も注視し続ける必要がある。一方、西部系群中央集団との境界に近いカムチャツカ半島東部・ベーリング海西部の資源量は 1980 年代以降に減少した後、低い状態が続いている (Burkanov 2009、Muto *et al.* 2018)。

国際自然保護連合 (IUCN) は 2012 年に行ったレッドリストの見直し (2012. version2) 以降、本種のランクを Endangered (環境省レッドリストの絶滅危惧 IB 類に相当) から Near Threatened (同 準絶滅危惧) に下げた。その根拠には、西部個体群の資源量は 3 世代を通じて著しく減少した一方、東部個体群の資源量は 243%増加し、種全体としては 13%程度の資源量減少であったため、Endangered の要件を満たさないことを挙げた (Gelatt and Sweeney 2016)。ただし、我が国に来遊するアジア集団が属する西部系群は 3 世代を通じて約 50%の減少であり、Endangered (絶滅危惧 IB 類に相当) の要件を満たしている。アジア集団については先述のとおり地域によって一様ではないものの個体数は増加している。

米国では、Endangered Species Act の下、西部系群を絶滅危惧種とされ、東部系群については 2013 年 12 月に指定解除された (2013 年 11 月 4 日 Federal Register 78 FR66139 参照)。また、ロシアでも絶滅危惧種 (カテゴリー 2) に指定されている。

国内では、環境省版レッドリストにおいて「絶滅の危険が増大している種」として絶滅危惧 II 類 (VU) にランクされていたが、2012 年に行われた見直しで、準絶滅危惧 (NT) にランクを下げた (環境省 2012)。その理由として、平成 21 年度の水産庁調査でおよそ 5,800 頭が我が国に来遊していると推定されること、起源となるアジア集団は 1990 年代以降個体数が増加傾向にあることが挙げられている (環境省 2012)。

本稿においては、アラスカのサックリング岬以西の北太平洋沿岸、ベーリング海およびオホーツク海沿岸に分布するトド (西部系群) について、アジア集団を中心に増加傾向にあること、アリューシャン列島周辺の中央集団においても 3 世代では急激な減少が見られた一方、2000 年以降は増加傾向に転じていることから、資源動向 (過去 5 年間における資源量の推移から判断) は「増加」と判断した。また、資源水準 (過去 20 年以上にわたる資源量の推移から判断) については、地域的・歴史的な資源量の推移について精査が必要であるため「— (不明)」とした。

#### 【来遊の動向】

北海道周辺への来遊動向は年代ごとに大きく変化している。1920～1970 年代には 54 カ所の上陸岩礁が北海道全域に分布しており (山中ほか 1986)、来遊頭数は定かではないが、過去の採捕実績 (1960 年代は平均 870 頭/年、図 1) から、来遊数は相当にあったと推察される。1980 年代になると上陸岩礁への上陸数および上陸岩礁の数ともに多くの海域で減少した (山中ほか 1986) (図 7)。特に、回遊域の末端部で

来遊数の著しい減少と消失が起こっていると考えられ、太平洋側では襟裳岬や新冠、内浦湾への来遊が激減し、日本海側では積丹以南への来遊が見られなくなった。根室海峡側では、200 頭以上の群れが観察されていた（山中ほか 1986）（図 7）。

近年、日本海への来遊頭数は 1980 年代よりも増加し、奥尻島や下北半島まで南下する個体も少数ある。また、雄冬岬周辺や利尻島・礼文島周辺に特に集中し、これらの地域では長期滞留傾向を示している。1999～2003 年度に北海道日本海沿岸で実施された航空機および陸上からの目視調査では、138～390 頭が観察されている（桜井 2003）。

2004 年度に、我が国の水域に来遊するトドの年間の PBR の算定に必要な科学的根拠を得ることを主な目的として、国際資源調査等推進対策事業の中でトドの資源調査が開始された。その一環として、国立研究開発法人水産研究・教育機構（旧水産総合研究センター）北海道区水産研究所では、2004 年度より北海道積丹半島から宗谷海峡に至る日本海で資源量推定を目的としたライントランセクト法による広域航空機目視調査を実施してきている。2008 年度には、本調査は全国漁業協同組合連合会の委託事業「有害生物被害軽減実証

事業」に引き継がれ（2009 年度に特定非営利活動法人 水産業・漁村活性化推進機構の委託事業に移管）、対象海域を拡大し実施された（図 8）。本調査により、トドが沿岸域から沖合域にかけ広範囲に相当に分布していることが明らかとなり（Hattori *et al.* 2009）、また、2012 年 4～5 月の調査では、北部の武蔵堆周辺に多く滞留していることが確認された（図 8）。日本海への来遊個体数は広域航空機目視調査と北海道庁が集計する「来遊目視状況資料」に基づき、第 1 期（2005-2009 年）5,800 頭（CV=14.4 %）、第 2 期（2010-2013 年）

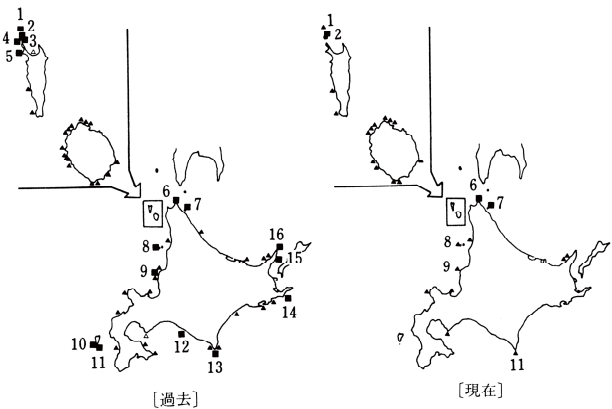


図 7. 過去（1920～1970 年）と 1981～1985 年の間に調査・報告されたトド上陸場の分布（山中ほか 1986）（番号は表 1 に対応）

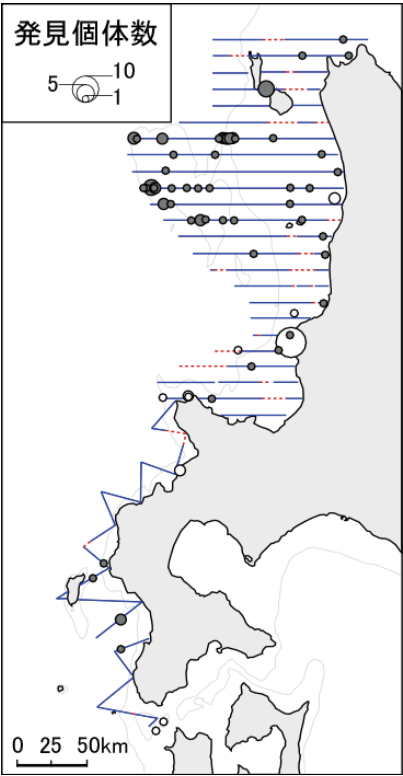


図 8. 航空機目視調査の調査定線とトド発見位置（2012 年）（●：トド一次発見、○：トド二次発見、青線：海況 2 以下での探索、赤点線：海況 3 以上での探索）

表 1. 過去（1920～1970 年）と 1981～1985 年の間に調査・報告されたトド上陸場と上陸数（山中ほか 1986）

番号	名称	過去		調査時(1981～1985年)
		年代	平年最多上陸数(頭)	平年最多上陸数(頭)
1	種島	1970年代後半まで	150	まれに数頭
2	平島	1970年代後半まで	150	10～20
3	海馬島	?	?	0
4	タタキ島	?	?	0
5	ゴロタ岬	1920年代前半まで	?	0
6	弁天島	-	50～60	50～60
7	鬼志別トド岩	-	150	150
8	天売島屏風岩	1960年代中頃まで	100	0
9	雄冬	1950年代前半まで	数10	稀に1～2
10	群来岬トド岩	1920年代前半まで	30	0
11	室津島	1920年代前半まで	30	0
12	新冠トド岩	1950年代後半まで	100	0
13	襟裳岬	1960年代後半まで	30	稀に1～2
14	ユルリ島	1970年代前半まで	100	0
15	デバリ	1960年代前半まで	20～30	0
16	知床岬	?	?	0

6,237 頭 (CV=12.3%) と推定された。一方、根室海峡側では、2007 年 1～2 月に航空機を用いた調査が行われ、沿岸域を中心に少なくとも 64 頭の観察があった。また、公益財団法人知床財団および酪農学園大学が行っている陸上目視観察によると、根室海峡に面する羅臼町から標津町沿岸において、2015 年度に 88 頭、2016 年度には 105 頭の遊泳個体が確認されている (石名坂ほか 2017)。

#### 【回遊様式】

本種は北海道沿岸において、性別と年齢により異なる回遊様式を示す。1980 年代の模式図 (山中ほか 1986) (図 9) によると、サハリンからの集団は主に日本海側を南下し、雄成獣や雌、幼獣はサハリン南部や北海道北部にとどまるが、雄の若齢獣は積丹半島まで到達する。一方、千島列島からの集団は根室海峡から太平洋岸に来遊するが、雌は根室海峡で滞留し、雄成獣は襟裳岬、雄の若齢獣は内浦湾まで到達する。また、両者の集団は北海道沿岸で交流していないと考えられていたが、最近年の来遊個体の性比・年齢構成から、従来とは異なる回遊様式が提案されている (星野 2004) (図 10)。すなわち、根室海峡には従来どおり千島列島からの雌主体の群れが滞留するが、太平洋側に到達する集団はほとんどない。千島列島とサハリンの集団は北海道日本海側で合流し、北部には雌雄混合群、道央から北檜山には成熟雌および若齢雄を含む成熟雄主体の群れが滞留する。

日本への来遊起源であるロシアの個体群動態と北海道への

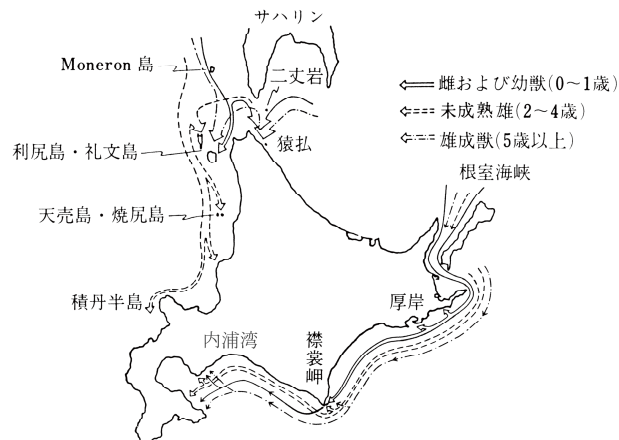


図 9. 1980 年代の回遊模式図 (山中ほか 1986)

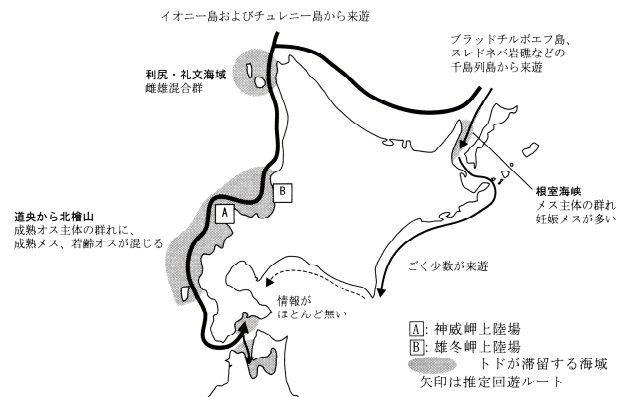


図 10. 近年の来遊状況と回遊模式図 (星野 2004)

来遊動向の変遷との関係は不明であるが、前述したようにチュレニー島では 1989 年頃より個体数が急増しており、このことは日本海側へのトドの来遊傾向 (来遊数の増加および成熟個体の滞留) と関連している可能性がある。

## 管理方策

#### 【漁業被害】

北海道沿岸では深刻な漁業被害があり、年によって被害範囲は青森県にまで拡大している。北海道における漁業被害は主に刺網と底建網で発生しており、直接被害 (漁具被害) と間接被害 (漁獲物被害等) を合わせた被害金額は 1992 年以降連続して 10 億円を超えている (図 11)。なお、被害額の大部分は北海道日本海側で計上されている。

また、青森県では定置網および底建網にトド等の海獣によるとと思われる被害が発生しており (11 月～5 月集計) (図 12)、2003 年度から 2008 年度までは被害額が 4 千万円を超えていた。近年は減少し、2016 年度の被害額は 78.5 万円、2017 年度は被害が発生しなかった。

#### 【被害対策】

漁業被害を軽減し、漁業と本種の共存を図るべく、過去に

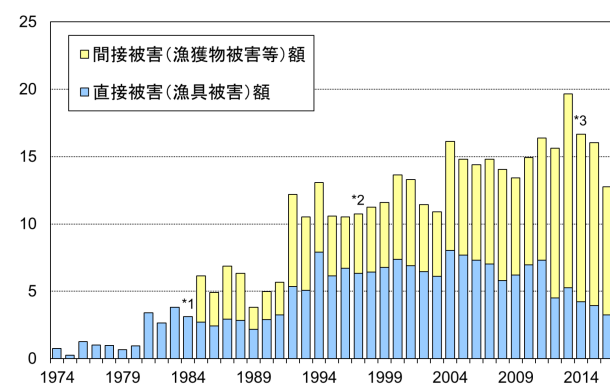


図 11. 漁業被害額の推移 (1974～2017 年) (北海道庁)

\*1: 1984 年以前は間接被害額の集計なし。

\*2: 1997 年以降はトド年度 (7～6 月) による集計。

\*3: 2014 年以降はトド年度 (9～8 月) による集計。

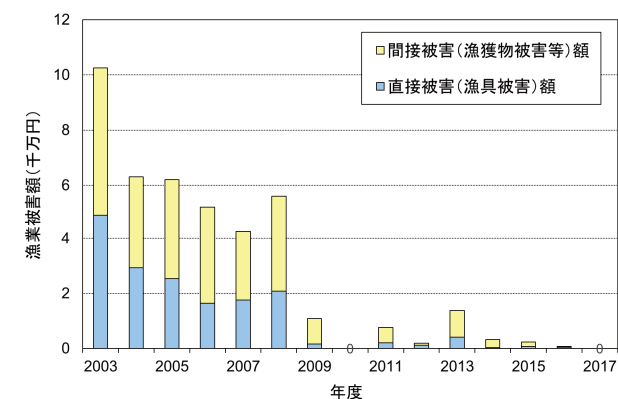


図 12. 海獣による漁業被害額の推移 (2003～2017 年度) (青森県庁)

\* トド年度 (11～5 月) による集計。

\* トドまたはオットセイによる被害 (海獣の種類を推定できない事後確認が多くあるため、区別しないで算出)。



は音波や臭気等を用いた忌避手法の開発が試みられたが、本種の高い学習能力のため、継続的な効果を得ることはできなかった。近年は強化定置網の普及、強化刺網の開発、猟銃による採捕・追い払い、水中大音圧による音響忌避装置の開発および生態調査が行われている。特に、小型定置網では袋網（魚溜まり）の一部にダイニーマ・ベクトラン等の強化繊維を用いることで破網を防止する効果が得られている。刺網については、通常のナイロン製の 1 枚網の両側にダイニーマなどの強化繊維を用いた保護網を取り付けた強化刺網が開発され（磯野ほか 2013）、近年は普及に向けた価格の安い強化刺網の実証化試験が続けられている。また、音響忌避装置の開発では、水中大音圧音に対する遊泳中のトドへの反応が確認されたところである（磯野ほか 2018）。

#### 【管理方針・措置】

本種の採捕は、年間の上限頭数（クォータ）を定めて行われている。国内では 2007 年よりトドの個体数回復を図るため PBR 法に基づく採捕数管理が行われてきたが、近年の本種個体数の回復および日本海を中心とした本種による漁業被害の深刻化を受け、2014 年度より、日本海来遊群を対象に基本方針（水産庁 2014）に基づき採捕数管理を行うこととなった。基本方針では、①本種の絶滅の危険性がない範囲で本種による漁業被害を最小化することを目標とする、②管理は予防原則に基づくとともに順応的管理の考え方を導入し行う、との基本的な考え方にに基づき、「日本海来遊群の個体数を 10 年後（2023 年）に現在（2010 年）の水準の 60% となるまで減少させること」を管理の目標とすることとされた。ただし、不確実性を考慮し、(1) 30 年後の来遊群の個体数が現在の水準の 20% 以下となる確率が 5% 未満となること、(2) 100 年以内に来遊個体群が絶滅する確率が 10% 未満であること、の基準に合致することが条件とされた。基本方針における日本海来遊群の採捕数は、過去の採捕数、来遊資源量推定値に基づき作成されたトドの個体群動態モデル（北門ほか 未発表）により双方の基準を満たした採捕数として算出され、2014 ～ 2018 年度の間の日本海来遊群の採捕数 604 頭 / 年度から混獲死亡個体数（103 頭）を減じた 501 頭 / 年度がクォータとして設定された。なお、5 年後の再評価（後述）時において、管理目標の水準を下回っていないことが管理目標に関して合致しなければならないもう一つの基準として明示されている。

基本方針では、本種の管理を的確に行うため、留意事項として①来遊個体数の正確な把握、②採捕数の正確な把握、③漁業被害情報の継続的な収集、④効果的な採捕方法の採用、⑤被害軽減効果の検証方法の検討、⑥揚収可能な方法による採捕および、⑦関係生物資源の資源状態の分析、並びに配慮事項として、①ハンター間の技術交流促進、②非致死的な被害軽減対策の推進および③採捕個体の利活用の促進、が列記されている。

また、基本方針に基づく管理を開始して 5 年経過時に採捕数、来遊個体群の個体数の変化や、繁殖状況、漁業被害などの状況を点検し、本方針に関する所要の見直しを行うこと

とされている。

なお、根室（知床）来遊群については、来遊状況に関する情報が不足していることから、日本海来遊群と同様の科学的な管理の枠組みが設定できない状況であり、近年のクォータは、北海道が定めた直近の根室地区の採捕数を踏まえた 15 頭 / 年度となっている。このため、同来遊群に関する更なる科学的知見の蓄積が望まれる。

#### 執筆者

北西太平洋ユニット

北西漁業資源サブユニット

北海道区水産研究所 資源管理部 高次生産グループ

磯野 岳臣・\*水口 大輔・服部 薫

\*現所属：韓国脳研究院 認知行動神経科学研究室

#### 参考文献

- Baker, A.R., Loughlin, T.R., Burkanov, V., Matson, C.W., Trujillo, T.G., Calkins, D.G., Wickliffe, J.K., and Bickham, J.W. 2005. Variation of mitochondrial control region sequences of Steller sea lions: the three-stock hypothesis. *J. Mammal.*, 86(6): 1075-1084.
- Bickham, J.W., Patton, J.C., and Loughlin, T.R. 1996. High variability for control-region sequences in a marine mammal: Implications for conservation and biogeography of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). *J. Mammal.*, 77(1): 95-108.
- Burkanov, V.N. 2009. Russian Steller sea lion research update. *AFSC Quarterly Research Reports Jan-Feb-Mar 2009*. 6-11 pp.
- Burkanov, V.N., Altukhov, A.V., Andrews, R., Blokhin, I.A., Calkins, D., Generalov, A.A., Grachev, A.I., Kuzin, A.E., Mamaev, E.G., Nikulin, V.S., Panteleeva, O.I., Permyakov, P.A., Trukhin, A.M., Vertyankin, V.V., Waite, J.N., Zagrebelsky, S.V., and Zakharchenko, L.D. 2008. Brief results of Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) survey in Russian waters, 2006-2007. *Marine Mammals of the Holarctic: Collection of Scientific Papers, After the Fifth International Conference, Odessa, Ukraine, October 14-18, 2008*. 116-123 pp.
- Burkanov, V.N., Andrews, R.D., Hattori, K., Isono, T., and Tretyakov, A.V. 2012. Brief results of Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) survey in the northern Sea of Okhotsk and Sakhalin Island, 2011. *Marine Mammals of the Holarctic: Collection of Scientific Papers, After the Seventh International Conference, Suzdal, Russia, September 24-28, 2012*. 126-132 pp.
- Burkanov, V.N., Fomin, S.V., Laskina, N.B., Mamaev, E.G., Nikulin, S.V., Ryazanov, S.D., Tretyakov, A.V., Usatov, I.A., and Vertyankin, V.V. 2016. Survey the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) rookeries, 2015: wide-range decline in pup production. In *Marine Mammals of the Holarctic, Astrakhan, Russia, October 31-November 5, 2016*. p. 23.

- Burkanov, V.N., and Loughlin, T.R. 2005. Distribution and abundance of Steller sea lions, *Eumetopias jubatus*, on the Asian coast, 1720's-2005. *Mar. Fish. Rev.*, 67(2): 1-62.
- Calkins, D.G., and Goodwin, E. 1988. Investigation of the declining sea lion population in the Gulf of Alaska. Alaska Department of Fish and Game, Anchorage. 76 pp.
- Calkins, D.G., McAllister, D.C., Pitcher, K.W., and Pendleton, G.W. 1999. Steller sea lions status and trend in Southeast Alaska: 1979-1997. *Mar. Mammal Sci.*, 15(2): 462-477.
- Calkins, D.G., and Pitcher, K.W. 1982. Population assessment, ecology and trophic relationships of Steller sea lions in the Gulf of Alaska. *Environmental Assessment of the Alaskan Continental Shelf. Final Reports*, 19: 455-546.
- Committee on Taxonomy. 2018. List of marine mammal species and subspecies. The Society for Marine Mammalogy.  
<https://www.marinemammalscience.org> (2018 年 12 月 21 日)
- DeMaster, D., and Atkinson, S. (eds.) 2002. Steller sea lion decline: is it food II. University of Alaska Sea Grant, Fairbanks, USA. 80 pp.
- DFO. 2008. Population Assessment: Steller Sea Lion (*Eumetopias jubatus*). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2008/047. 11 pp.
- Gelatt, T., and Sweeney, K. 2016. *Eumetopias jubatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T8239A45225749.  
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T8239A45225749.en> (2018 年 12 月 21 日)
- 後藤陽子. 1999. トドの食性. *In* 大泰司紀之・和田一雄 (編), トドの回遊生態と保全. 東海大学出版会, 東京. 14-58 pp.
- 後藤陽子・磯野岳臣・鈴木祐太郎・堀本高矩・和田昭彦・山口宏史・服部 薫. 2016. 北海道宗谷岬弁天島におけるトド上陸状況と 2015-16 年に観察された長期滞在. 日本哺乳類学会 2016 年度大会.
- 後藤陽子・生田 駿・小林万里・堀本高矩・服部 薫. 2017. 宗谷岬弁天島周辺海域における 2016-17 年のトド分布状況. 日本哺乳類学会 2017 年度大会.
- Goto, Y., Wada, A., Hoshino, N., Takashima, T., Mitsuhashi, M., Hattori, K., and Yamamura, O. 2017. Diets of Steller sea lions off the coast of Hokkaido, Japan: An inter-decadal and geographic comparison. *Mar. Ecol.*, 38(6), e12477.  
<https://doi.org/10.1111/maec.12477> (2018 年 12 月 21 日)
- Hattori, K., Isono, T., Wada, A., and Yamamura, O. 2009. The distribution of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in the Sea of Japan off Hokkaido, Japan: A preliminary report. *Mar. Mammal. Sci.*, 25(4): 949-954.
- Hoffman, J.I., Matson, C.W., Amos, W., Loughlin, T.R., and Bickham, J.W. 2006. Deep genetic subdivision within a continuously distributed and highly vagile marine mammal, the Steller's sea lion (*Eumetopias jubatus*). *Mol. Ecol.*, 15(10): 2821-2832.
- Holmes, E.E., Fritz, L.W., York, A.E., and Sweeney, K. 2007. Age-structured modeling reveals long-term declines in the natality of western Steller sea lions. *Ecol. Appl.*, 17(8): 2214-2232.
- Horning, M., and Mellish, J.E. 2014. In cold blood: evidence of Pacific sleeper shark (*Somniosus pacificus*) predation on Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in the Gulf of Alaska. *Fish. Bull.*, 112(4): 297-310.
- 星野広志. 2004. トドの来遊状況. *In* 小林万里・磯野岳臣・服部 薫 (編), 北海道の海生哺乳類管理. 北の海の動物センター, 北海道. 2-5 pp.
- 石名坂 豪・坂部 (倉澤) 皆子・佐藤晴子・石井英二・小林万里・田澤道広. 2009. 知床半島羅臼町沿岸の休息場におけるトド *Eumetopias jubatus* の越冬状況 -2006-07 年および 2007-08 年冬季. 知床博物館研究報告, 30: 27-53.
- 石名坂 豪・土屋誠一郎・佐藤瑞奈・吉田剛司・増田 泰. 2017. ドローンを活用したトド遊泳群のカウント、標識個体の識別、および標識再捕法による根室海峡来遊群の個体数推定. 日本哺乳類学会 2017 年度大会.
- 磯野岳臣. 1999. 成長・発育様式と性的二型. *In* 大泰司紀之・和田一雄 (編), トドの回遊生態と保全. 東海大学出版会, 東京. 80-122 pp.
- 磯野岳臣・新村耕太・服部 薫・山村織生. 2013. トド被害防除対策としての強化刺網開発. *水産技術*, 6(1): 17-26.
- 磯野岳臣・Burkanov, V.N.・服部 薫・山村織生. 2014. 上陸場自動撮影システムによるトド焼印個体の出自. 日本哺乳類学会 2014 年度大会.
- 磯野岳臣・後藤陽子・服部 薫. 2018. 北海道宗谷弁天島周辺の遊泳トドで観察した水中大音圧音への反応. 日本哺乳類学会 2018 年度大会.
- 磯野岳臣・服部 薫・山村織生. 2016. 2004-2015 年、北海道日本海側の雄冬トド上陸場モニタリング. 日本哺乳類学会 2016 年度大会.
- Isono, T., Burkanov, V.N., Ueda, N., Hattori, K., and Yamamura, O. 2010. Resights of branded Steller sea lions at wintering haul-out sites in Hokkaido, Japan 2003-2006. *Mar. Mammal. Sci.*, 26(3): 698-706.
- 伊藤徹魯・加藤秀弘・和田一雄・島崎健二・荒井一利. 1977. 北海道におけるトドの生態調査報告 (I). 鯨研通信, 305: 1-8.
- 環境省. 2012. 第 4 次レッドリストの公表について (お知らせ) (報道発表資料、別途資料 6).  
[http://www.env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=20549&hou\\_id=15619](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=20549&hou_id=15619) (2018 年 12 月 21 日)
- 加藤秀弘. 1976. トドの食性と胃に見られる石について. 鯨研通信, 304: 91-94.
- Kenyon, K.W., and Rice, D.W. 1961. Abundance and distribution of the Steller sea lion. *J. Mammal.*, 42(2): 223-234.
- Loughlin, T.R. 1997. Using the phylogeographic method to identify Steller sea lion stocks. *In* Dizon, A., Chives, S.J., and



- Perrin, W. (eds.), Molecular genetics of marine mammals. Soc. Mar. Mammal., Spec. Pub. 3. 159-171 pp.
- Loughlin, T.R. 1998. The Steller sea lion: A declining species. Biosph. Conserv., 1(2): 91-98.
- Loughlin, T.R., Perlov, A.S., and Vladimirov, V.A. 1992. Range-wide survey and estimation of total number of Steller sea lions in 1989. Mar. Mammal Sci., 8(3): 220-239.
- Loughlin, T.R., Rugh, D.J., and Fiscus, C.H. 1984. Northern sea lion distribution and abundance: 1956-80. J. Wildlife. Manage., 48(3): 729-740.
- Matkin, C.O., Lennard, L.B., and Ellis, G. 2002. Killer whales and predation on Steller sea lions. In DeMaster, D. and Atkinson, S. (eds.), Steller Sea Lion Decline: Is It Food II. University of Alaska Sea Grant, Fairbanks, USA. 61-66 pp.
- 宮武克巳. 1943. 鰐鰯・海虎・海驢. 海洋の科学, 3: 533-541.
- Muto, M.M., Helker, V.T., Angliss, R.P., Allen, B.A., Boveng, P.L., Breiwick, J.M., Cameron, M.F., Clapham, P.J., Dahle, S.P., Dahlheim, M.E., Fadely, B.S., Ferguson, M.C., Fritz, L.W., Hobbs, R.C., Ivashchenko, Y.V., Kennedy, A.S., London, J.M., Mizroch, S.A., Ream, R.R., Richmond, E.L., Shelden, K.E.W., Towell, R.G., Wade, P.R., Waite, J.M., and Zerbini, A.N. 2018. Alaska marine mammal stock assessments, 2017. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-378. 383 pp.
- Phillips, C.D., Trujillo, R.G., Gelatt, T.S., Smolen, M.J., Matson, C.W., Honeycutt, R.L., Patton, J.C., and Bickham, J.W. 2009. Assessing substitution patterns, rates and homoplasy at HVRI of Steller sea lions, *Eumetopias jubatus*. Mol. Ecol., 18(16): 3379-3393.
- Pitcher, K.W., and Calkins, D.G. 1981. Reproductive biology of Steller sea lions in the Gulf of Alaska. J. Mammal., 62(3): 599-605.
- Pitcher, K.W., Olesiuk, P.F., Brown, R.F., Lowry, M.S., Jeffries, S.J., Sease, J.L., Perryman, W.L., Stinchcomb, C.E., and Lowry, L.F. 2007. Status and trends in abundance and distribution of the eastern Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) population. Fish. Bull., 107: 102-115.
- 桜井泰憲. 2003. トド来遊状況調査事業報告. In 海洋水産資源開発センター (編), 平成 14 年度海洋生物混獲防止対策調査事業報告書. 海洋水産資源開発センター, 東京. 47-98 pp.
- 水産庁. 2014. 「トド管理基本方針」の公表について (プレスリリース). <http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/sigen/140806.html> (2018 年 12 月 21 日)
- Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Mar. Mammal Sci., 14(1): 1-37.
- Wolfe, R.J., Fall, J.A., and Stanek, R.T. 2006. The subsistence harvest of harbor seals and sea lions by Alaska Natives in 2005. Alaska Department of Fish and Game, Division of

Subsistence, Technical Paper No. 319. 92 pp.

山中正実・大泰司紀之・伊藤徹魯. 1986. 北海道沿岸におけるトドの来遊状況と漁業被害について. In 和田一雄・伊藤徹魯・新妻昭夫・羽山伸一・鈴木正嗣 (編), ゼニガタアザラシの生態と保護. 東海大学出版会, 東京. 274-295 pp.

トド (北太平洋・オホーツク海・ベーリング海) の資源の現況 (要約表)

資 源 水 準	西部系群*: — (不明)
資 源 動 向	西部系群*: 増加
世 界 の 捕 獲 量 (米国のみ) (最近 5 年間)	294.9 ~ 349.0 頭 最近 (2017) 年: 349.0 頭 平均: 328.7 頭 (2013 ~ 2017 年、人為的要因による死亡を全て含む)
我 が 国 の 捕 獲 量 (最近 5 年間)	254 ~ 540 頭 最近 (2017) 年: 464 頭 平均: 438.6 頭 (2013 ~ 2017 年、混獲死亡を除く)
管 理 目 標	10 年後 (2023 年) に来遊個体群の個体数が現在 (2010 年) の水準の 60% になるまで減少させる (日本海来遊群)
資 源 評 価 の 方 法	繁殖期に上陸個体を計数し、水準と動向を判断 (国内では、日本海来遊群を対象にライントランセクト法による広域航空機目視調査および北海道庁が集計する「来遊目視状況資料」に基づく)
資 源 の 状 態	検討中
管 理 措 置 (日本)	・日本海来遊群: 2014 ~ 2018 年度の間、年間の採捕数 (混獲死亡を除く) を 501 頭とする ・根室 (知床) 来遊群: 年間の採捕数 (混獲死亡を除く) を 15 頭とする
管理機関・関係機関	北海道連合海区漁業調整委員会 青森県東部海区漁業調整委員会 青森県西部海区漁業調整委員会
最新の資源評価年	—
次の資源評価年	—

\* 西部系群: アラスカのサックリング岬以西の北太平洋沿岸、ベーリング海およびオホーツク海沿岸