

平成 26 年度第 2 回ゼニガタアザラシ科学委員会

【平成26年度のゼニガタアザラシ保護管理に関する環境省事業】

(報告)

蔵本自然保護官（事務局）	<p>今年度、環境省では、5月に策定したゼニガタアザラシ保護管理計画に基づき、1. 存続可能性の再評価・モニタリングに関する調査、2. 被害防除に関する試験研究、の2つの事業を実施している。</p>
	<p>調査に関する事業の1つ目は、ヘリセンサスで、今年度は、えりも漁協管内の広い範囲において、有人ヘリセンサスを1回実施し、471頭を確認した。また、特に襟裳岬の付近の狭い範囲において、無人ヘリセンサスを3回実施した。</p>
	<p>2つ目は、生態モニタリング調査で、ゼニガタアザラシの生態に関わる基本的な情報を得るため、捕獲あるいは混獲された個体の繁殖履歴の調査、体長・体重・皮下脂肪厚等の測定、食性分析、標識装着等を実施した。定置網の春と秋及び改良網の試験の期間中に、捕獲・混獲個体を回収し、実施した。</p>
	<p>3つ目は、発信機装着による行動調査で、①上陸頻度を調べ、②行動解析を行った。捕獲あるいは混獲された個体（全14頭）に衛星発信機を装着し、上陸頻度を調査した。行動解析では、衛星発信機及び音波発信機を装着し、定置網への来遊頻度や周辺の行動等を解析した。</p>
	<p>被害防除に関する事業では、①改良網の試行（環境研究総合推進費と連携）と②忌避装置の検証を行った。</p>
	<p>漁業者の協力の下、秋定置網の漁期前の8月と、漁業期間中の10～11月にかけて改良網を設置した。8月は、遮断網をサケが通っていることが確認できたため、サケとアザラシの分離に一定の効果があると考えられた。一方で、アザラシが遮断網と定置網本体の縫い目をぬって奥に入り、遮断網の先のサケが食害に遭う等の課題も見受けられた。また、調査開始当初、改良網に入ったアザラシが死亡するなどしたが、改善を図ることにより、5頭の生体捕獲に成功し、調査に活用している。また、漁期中の10～11月にかけての調査では、8月の課題を受け、遮断網と定置網本体の縫合の強化、格子網の改良、アザラシの死亡混獲を避けるための浮きの追加、実際に使う際の作業性の向上等の改善を行った。その結果、漁獲量及び水中に設置したカメラの映像から、遮断網及び格子網は、今回付けた条件では、サケの漁獲量や体長分布に大きな影響はなかった。全体として、改良網での被害は、引き揚げ18回中16回はほとんど認められなかったが、2回は、多くの被害が見られ、課題も見受けられた。また、アザラシは捕獲されな</p>

	<p>かった。これらを受け、次年度以降、改良網による被害軽減効果及びアザラシ捕獲手法について、さらなる検証が必要と考えられる。現在、漁業者にも、格子網・スリットをより狭くした方がいいとか、強固な強い素材を使った方がいいといった意見をもらっている。</p>
	<p>音波忌避装置の検証について、過年度以降行ってきたが、今年度も、小定置を含む一部の定置網漁業者の協力を得て、夏・秋に設置した。</p>
<p>小林（万）委員</p>	<p>試験網及び定置網における混獲個体、発信機装着個体の追跡調査、陸上からの観察個体数とヘリコプターからのカウント数の差（見落とし率の算出）、ヘリセンススを用いた上陸個体の体長推定について報告する。</p> <p>試験網及び定置網における混獲個体について、試験網は18個体で、うち生存4個体の3個体に発信機を装着した。定置網では62個体で、生存していた11個体に発信機を装着した。混獲個体は、岬寄りに集中し、幼獣個体に偏りがあった。体重70kgぐらいの亜成獣が網に頻繁に来ていていると考えられた。</p> <p>2014年度は、13個体に衛星発信機を付け、GPS、Argos位置情報、潜水深度のデータを取っており、音波発信機も装着した。2011～2014年に90個体の生体捕獲を行い、発信機や音波発信機を装着し、タグを付けて放してきた。混獲個体の再捕獲割合など個体情報の解析に活用できる。</p> <p>衛星発信機は、2012年12頭、2014年13頭のアザラシに付け、上陸情報から雌雄・成長段階別に季節ごとの上陸頻度、さらに定置網以外の、定置網時期以外の行動の解析にも活用可能。</p> <p>音波発信機は、2012～2014年に76個体に装着し、20カ所の定置網に受信機を設置し、定置網への依存性を調査。</p> <p>混獲個体の胃内容分析では、多くの個体からサケが検出されており、頭がない状態で丸一本入っていることが多く、これまで耳石が出ないから食べていないという結論もあったが、頭を取ってから食べている可能性も示唆されている。</p> <p>ヘリセンススでは、8月14日に換毛期の個体数把握と岬以外の上陸場の探索を目的に、有人ヘリコプターを飛ばした。8月31日に無人ヘリコプター（UAV）を上空70mへ飛ばし、可視カメラと赤外線カメラで撮影した。10月9日は上陸場のカバー率が高いように40mまで低く飛ばし、体長推定可能な写真撮影を行った。11月9日は、UAV上空50mへ飛ばし、体長推定可能な写真撮影を行った。</p> <p>ヘリセンススによる見落とし率は、2013、2014年ともに23%程度（2～30%）で、ほぼ同数が同じ上陸場を利用していたことに起因すると考えられた。上陸岩礁が遠いほど大きくなった。見落とし率は、個体数に関連してかな</p>

	<p>り増減してすることがわかった。大きさ「Big」の割合は、2013年、2014年ともに、あまり変わっていないが、今年は「Small」の割合が非常に大きかったが、ヘリセンサスの実施時期に依存することがわかった。今後は、UAVの結果や上陸岩礁ごとで検証したり、陸上から2人の独立センサスも実施したりして見落とし率の補正を検討する。</p>
	<p>UAV赤外線カメラを用い、特に流氷上や冬場の個体のカウントへの応用を検討する。また、UAVカメラで真上から撮影して、GPS情報とともに体長組成解析を行い、個体群構成の把握に役立てる。</p>
<p>藤森委員</p>	<p>推進費の今年2回の試験結果について報告する。定置網の試験網による防除試験を8月末、10月末から11月初旬に実施した。試験網は、遮断網に加え、金庫網の内部に、サケがアザラシに追い回された際に逃げ込める場所を確保し、同時にアザラシの生体を捕獲するため、昇り網の箱網側での入り口に格子網（スリット）を装着した。1つの格子の区画は、8月が70cm×40cm、11月が40cm四方、ロープの直径は、8月が12mm、11月が6mmにした。8月はトロールカメラと音響カメラ、11月はGoProを用いて、網内でのサケ・アザラシの行動を調査した。</p> <p>8月は、試験を4回行い、1回目の結果は、被害に遭ってないサケが試験網18個体/対照網7個体、被害量が試験網3個体/対照網29個体で、試験網の防除効果が認められた。以後の3回の試験でも、同様な傾向が認められたが、漁獲量が少なく、全量計測が難しく、仕切り網の奥にアザラシが入った形跡もあり、結果は精度を欠くものと考えられた。当初、網が沈み気味であったため、混獲されたアザラシが死亡することがあり、試験網を浮かす改良を加えたが、被害量が多くなり、今後、網の浮かせ方の工夫を検討しなければならない。また、試験中の目視調査結果からは、網上げの際、大型個体ほど網周辺から逃げ出しているということが考えられた。</p> <p>トロールカメラの観測結果では、サケが日出直後から観察され、昼に向かって数が増える傾向が見られた。音響カメラでは、夜間にアザラシの記録や個体サイズの計測が可能であった。観測範囲内に出現したアザラシの時刻ごとの個体数から、日没後の薄明時に行動が活発になっていることがわかった。</p> <p>11月は、17回の試験のうち12回目ぐらいまでを見る限り、被害はほとんど見られず、試験網は機能していたと判断された。水中カメラの結果から、観測されたサケ91尾のうち格子網を回避したのは4尾のみ（通過率は96%）で、格子網装着によるサケ漁獲への影響は低いと考えられた。</p> <p>結果のまとめとして、仕切り網は一定の効果はあると考えられたが、操業上の負担など改善の余地がある。カメラの記録結果から、アザラシの定置</p>

	<p>網内への侵入は日中午後、日没前から始まり、夜間、箱網の中で活動していること、サケの定置網内への入網は日中に頻度が高く、日没前には減少している傾向があった。このことからサケの入網後にアザラシが網内に侵入し、夜間にかけて捕食を行うと推測される。また、今後、仕切り網を使わずに格子網のみでの防除も1つの方法と考えられた。</p>
	<p>本日欠席している三谷委員の代わりに、昨年度えりもで捕獲した個体を青森県の浅虫水族館で飼育して行った摂餌生態や防除網の試験、えりものアザラシの音波発信機や衛星発信機による追跡調査の結果を報告する。</p>
	<p>沿岸で行動している個体と比較的遠方まで移動している個体が認められた。潜水深度は、30～40mが多く、比較的深い80mまで潜ることが多い個体も認められた。</p> <p>音響発信機を付けた追跡では、主に定置網の周辺に受信機を付け、アザラシの行動を観測している。解析の結果から、アザラシは、夕方前ぐらいに入ってきて金庫網の中のサケに食害を与えている可能性が示されている。</p>
	<p>水族館での飼育個体を用いた摂餌生態の実験では、アザラシのヒゲの安定同位体分析の結果から、過去にサケかスルメイカを食べていた可能性が示されている。現在、格子網の仕様を決めるため、アザラシの行動実験も行っている。</p>

(討議)

桜井委員	アザラシのサケに対する捕食行動は、飼育下での行動観察でもやってみる価値がありますね。浅虫水族館の飼育個体で実験してはどうか？
小林(万)委員	来年度から水族館などでやった方がいいと思う。
桜井委員	無人ヘリを飛ばして体長組成を計る試みは、以前、トドで、画像が斜めになっているため、正確な体長推定に苦労したが、アザラシでは？ また、実際の測定との誤差は？
小林(万)委員	アザラシは、結構平坦なところに乗っているの、トドよりは簡単なのかなと思っている。誤差も含めて今後検討していく。
坪田委員	岩礁への上陸数について、13年と14年ではほとんど同じ数になっているが、上陸できるスペースはすでに限界にきているのか？
小林(万)委員	いいえ。たまたま一緒だったが、個体数センサスでは、600とか500後半を数えているので、まだまだ上陸できると思う。
松田委員	見落とし率の計算が納得いかない。岩礁のA、B、C、Dとあって、AとBで例えばBが17と21で、見落とし率19%。CとDは、大体28ある。大きい所と小さい所だけ見てCとDは見落とし率が大きいと聞こえるが？
小林(万)委員	見落とし率が大きいと確定したわけではなく、そのような傾向があるので

員	はないかと言っているだけで、高いときだと 28%、26%あって、個体数に依存していると思っている。
坪田委員	被害について、一番知りたいのは、特定の個体が被害を出しているかどうかだが、まだ個体識別はできていないということで、どのくらいの成獣が入ってきて被害を出して、どのくらい逃げているのか、もう少し詳しいことがわかるか？
藤森委員	トロールカメラで写されたアザラシの画像があるが、あの程度写っていれば、識別は可能。画像データをもう少し取れる、蓄積できるような方法を検討している。
小林（万）委員	補足で、これまで衛生発信機をつけた個体のデータからは、成獣はほとんど岩礁の近くにおいて、若い個体ほどちよろちよろしている。今回、小林由美さんが大きい個体があったと言ったが、それが成獣かどうかは、検討した方がいい。どちらかという、亜成獣が多く使っているのではという感じを受けている。
桜井委員	藤森さんをお願いがあるが、来年度も含め、サケが入る時間とアザラシの入る時間に時間的なずれがあるとすれば、網を上げる時間をどうするかという議論も必要になる。また、時期的に、早い8月、9月の先行群と遅い群と変わることがあるので、そのデータの蓄積をお願いしたい。
藤森委員	今のところ、使える機材の範囲で取りあえずカウントしたということなので、今後撮影機材等も考えていきたい。
羽山委員長 石川氏	石川さんは、網、操業に関わった？ 俺たちがやったときは全くだめ。アザラシは仕切り網の奥までも入ったし、当然被害もあった。だから、固定したような網目にしなかつたらだめだと思う。スリットの一つ目の網目をまだ小さくしても大丈夫だと思う。横幅が 40cm なく 20cm くらいでも、網目の高さがあれば魚は通る。トッカーリは、頭が入ったら網の中に入ることができる。
傍聴者（丸宝 協宝漁業部 佐々木社長）	11月の網の使い心地・操作性は、よかった。

【ゼニガタアザラシの存続可能性の評価に関する数量解析】

(報告)

北門委員	どのような情報を用いて資源評価をしたか、モデルの説明と結果の概要を説明する。今利用できる観測データを基に個体群動態の統計的な推測を行うということと、これから将来どのように管理していけばいいのか、ということを検討する。
------	--

	<p>ゼニ研および石川さんと農大の2つの観測データが基礎データになる。混獲数は、信用できる最近のデータと、過去の混獲は資源量に比例して起こるという簡単な仮定をおいた。さらに、既存の情報として混獲の3分の2を当歳、残りは1歳と2歳で資源量に応じて比例配分するという仮定をした。上陸率と発見率も考慮する。</p>
	<p>データがプアなときにしばしば使われる、トータルの個体数の追跡をするプロダクションモデルと、年齢ごとの個体群動態を追うというエイジストラクチャードモデルの2種類のモデルを用いた。</p>
	<p>エイジストラクチャードモデルは、何年に何歳の個体があったというマトリックスを作っていく。例えば、4歳以上で再生産に寄与するとして、この個体数が決まれば翌年の加入の個体が決まるという再生産の構造を密度効果モデルとして仮定する。他に、年齢構造や成熟率の仮定を基に、観測時系列のデータを最尤法で推定するというアプローチを取った。</p>
	<p>プロダクションモデルで計算した結果は、長期時系列のゼニ研のデータに重みを大きく与え、もう少し情報量を多く語らせようとする、環境収容力は1,800ぐらいになる。環境収容力が変わると現在の枯渇レベルが若干変わることになる。</p>
	<p>エイジストラクチャードモデルでは、1歳以上の個体について定義し、環境収容力が70%を超えて健全な状況になっていることがわかる。うまく間引いて行くと、資源を枯渇させることにならないと考えられた。発見率や自然死亡率の仮定を変えると、環境収容力の値も変わり、枯渇レベルの値も少し変わってくる。</p>
	<p>アザラシの管理のため、クジラやマグロの資源管理でもよく使うMSEという資源評価法則と評価が資源管理方策評価法という方法を用いる。仮想現実モデルを作り、コンピュータの中で将来捕獲をして行った場合に資源が安全かどうかを分析する。</p>
	<p>プロダクションモデルを用い、例えば20年後に環境収容力の50%まで個体数を減らすことを目標にして毎年何頭まで混獲あるいは間引きを許せるか、を算出すると83頭になる。</p>
	<p>エイジストラクチャードモデル（年齢構成モデル）を用い、混獲個体の年齢構成を変えたり、当歳の混獲頭数を減らすなど仮定して漁業被害が減るように成獣を間引くことができるという計算が成り立つ。</p>
	<p>レッドリストからのダウンリストの可能性に関連して、将来の絶滅リスクを評価しなければならない。そのため、各年齢の個体数が減少したり、アザラシジステンパーのような感染症による個体数減少が起こったりした場合に、どのような影響があるか、どのようなシナリオ設定が必要か、議</p>

	論する必要がある。
	今後の課題として、インプットデータの確認、あるいは検証アップデートが必要になる。仮定するパラメーターに関して情報の向上も必要である。
	資源と保全のどちらも安全で、かつ漁業被害が小さくなるような捕り方について、モデルでの検証を通して評価できると思う。少なくともこれから数年間は、ルール定義を明確化し、5年なり、10年なりの間引き可能数を具体的に提示できるようになると考えている。

(討議)

松田委員	発見率とか上陸率をしっかりと考慮すると、個体数は今より多いと思う。襟裳だけで成熟個体数は1,000頭いないと思うが、厚岸と合わせると、本当にいないのか？
小林(万)委員	いると思う。大黒島で調査しているが、見えない部分がどんどん広がっていて、上から数えられる個体数としては伸びない。大黒も含めて上陸頻度とか発見率について、ヘリコプターを飛ばせば、結構簡単に数字だと考えている。
北門委員	モデルの計算上では、今、1,000個体程度だと思う。シナリオを変えても、1,000を超えるどうかで、環境収容力の60~70%維持しているという情報だと思う。
松田委員	D基準では、成熟個体数が1,000頭未満なので、厚岸と合わせてどうなのか？ 親が1,000以上であるという見通しが立てば、D基準でも絶滅危惧種から外すことが可能である。
松田委員	この図を見てわかるように、環境収容力、つまりこの場で自然状態であるものの半分以上であるというようなシナリオにほとんどなっており、もし水産資源であれば、普通半分ぐらいに抑えて利用するというのが適正ということになる。その意味では、この地域にいられる個体数としてはもう既に多すぎるという言い方もできる。 混獲数のデータもあった方がいいという話で、今は混獲率が、過去においても一定であるという仮定で入れている。過去の混獲数が出てくればもちろんわかる。仮に、混獲率が「過去において今より高い」となると、混獲が多くあっても増え続けていたということになるので、今後の絶滅リスクがさらに減るという計算になる。ただ、今後も混獲率が上がるというのは問題なので、現状あるいは今以下に混獲率は抑えてもらいたいが、過去の混獲率が今より高かったというのは、今後のこの個体群の絶滅リスクという意味では決して悪い情報ではない。
桜井委員	98年の前と後ろで、pupの数が明らかに違う。70年、80年代のpupの数

	<p>は明らかに小さい。しかし、90年代入ってから急に増えている。今は非常にいいレジームの状態の中で起きている現象であるが、その前は pup の死亡率が、出生率が非常に少なかった。非常に寒かった70年、80年代になぜ増えなかったのか？ 90年代以降、気候がよくなって一気に増えてきた。トドで実際にあるが、この辺の解析を少しずつやっておかないと、ただトレンドだけで見ると危険かもしれない。</p>
<p>松田委員 北門委員</p>	<p>ジステンパーの計算がよくわからなかった。</p> <p>この図は、1回ジステンパーが起これば今まで死亡率5%だったのが、1年だけ50%になる場合で翌年は戻ると仮定。こちらは、それが2年続く場合。最後の図は、50%でなく90%ぐらい死亡するが2年連続で起こるというオプション。</p>
<p>松田委員</p>	<p>そういう疫病が1回流行すると、永久に続くわけではない。2度連続して起こっても、同じように5割ずつ死ぬということにはおそくならず、一度それをくぐり抜けたものが、耐性を持つというようなことになるのではないかなと思う。</p>
<p>坪田委員</p>	<p>一つ問題だと思うのは、ジステンパーの可能性があるという話が出ている中で、その疫学調査が全く行われていないので、今後、感染症のモニタリングをしっかりしていく必要があると思う。</p>
<p>羽山委員</p>	<p>ヨーロッパで実際にどういうスケジュールで起こっているのか、わかっているのか、当面それを外挿し、その上で考えれば良いと思う。</p>
<p>北門委員</p>	<p>今日お見せしたシミュレーションはサンプルと思っていただきたい。今日議論したかったのは、私が仮定した値が妥当かどうか、このシナリオでいいのかをご意見いただいて、その上でシミュレーションするというのが、私の作業として一番やりやすかったが、そのような議論にならなかったのが少し残念で、これからどうしたらいいのか？</p>
<p>羽山委員 松田委員</p>	<p>逆に的外れだということがなかったことで、意見が出なかったと理解した。北門先生の想いは、絶滅のリスクがあるかどうかというよりは、どうやって適正に管理して、漁業とアザラシの共存を図れるかに進んでいると思う。そういう意味では、絶滅のリスクに関しては、ほとんど異論はなかったと思う。今後、何をモニタリング項目にし、ここまで減らしても大丈夫、あるいは、こういう観測データが出て、どのくらいの不正確さがあっても大丈夫という議論に関してはまだ詰めるところがある。今後、今年度と言わず、もう少し時間をかけながら議論していきたい。</p>
<p>北門委員</p>	<p>シミュレーションの設定など大きな問題がないということだったが、この先、絶滅リスクの評価をある所に出すとのこと。その文書も含めて、やらないといけないが、その仕様としては、この委員会として同意の下で文書</p>

根上専門官 (事務局)	<p>を出して、それがだめだとなったときでも、この科学委員会のメンバーの連帯責任ということでよいのか？</p> <p>そのように判断してよい。今後、先ほど松田先生が言われた流れでやってもらい、来年度、管理計画について、もう少し具体的に話ができればと思う。今年度は、絶滅リスクの評価という点で、この方向でやっていただければよい。</p>
羽山委員	<p>スケジュールとして、やはり一つ一つハードルを越えていきたい。今まで検討してきたので、まずは絶滅危惧種としての位置づけ、ここをはっきりさせようというところで、来年度どちらに転んだとしても、具体的な管理計画は作らねばならない。その段階では、明確な管理目標を設定して、ここで具体的な手法を作っていきたいと思う。国として初めて取り組む野生動物の管理計画なので、色んな所から注目されていると思うので、成果の上がるものにしていかねばならない。</p>
徳丸所長(事務局)	<p>1歩1歩、確実に前進して行きたいと思っており、最後の責任は我々が負うということであまりご心配なさらずに、次々にご意見いただければと思う。</p>