

A white seabird, possibly a booby, is shown in flight over a blue ocean. The bird's wings are fully extended, and it is looking directly at the camera. The background is a clear, light blue sky.

海鳥に安全な
漁業を目指して

世界の取り組みと解決策



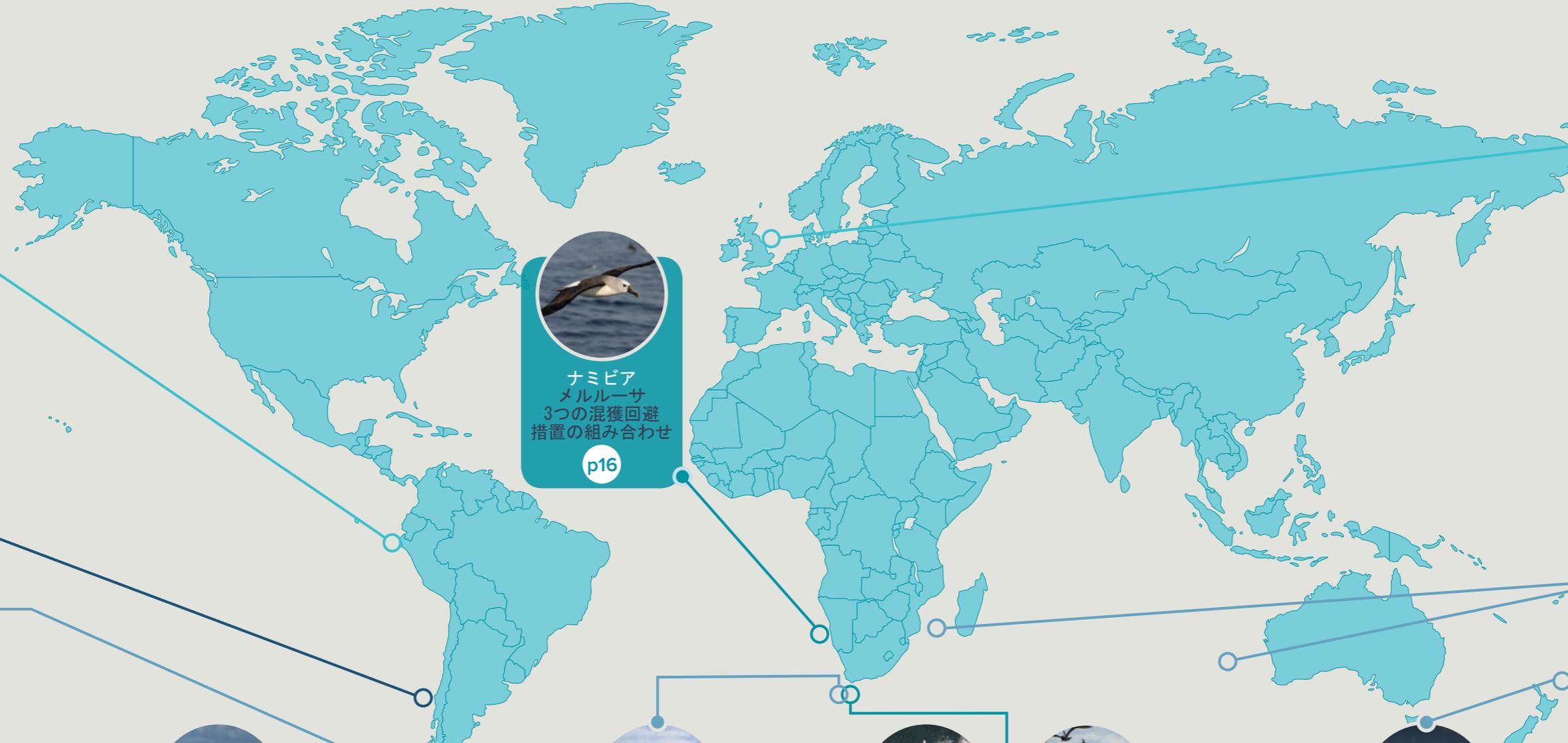
Francisco Berned/ProDelphinus

海鳥に安全な 漁業を目指して

海鳥は世界の鳥類の中で、最も絶滅が危惧されています。漁具に誤ってかかってしまう偶発的な捕獲（混獲）により、多くの個体群が減少しています。はえ縄漁の餌に仕込まれた釣り針や漁網に引っかかって溺れ死んだり、トロール網のケーブルに衝突して命を落としているのです。

このような偶発死は、簡単で安価な対策をとることで、とても効果的に防ぐことができます。実際、海鳥の混獲がすでに80%以上も削減された漁業もあり、成功する可能性の高さが見られます。

本冊子では、さまざまな海域で行われている漁業（規模は大小さまざま）のすぐれた取り組みを紹介します。どの海域でも漁業者らは解決策を見出し、海鳥の不必要な死を防いでいます。こうした事例では、漁業者、研究者、政府間の協力が現実的な解決策につながり、多くの海鳥種の減少が食い止められ、世界の漁業の持続可能性が高まることが示されています。



試験段階

ペルー
ヒラメ、エイ
網の照明

p32



試験段階

チリ
カタクチイワシ、
イワシ 網の改良

p30



チリ
マジェランアイナ
メ (メロ)
チリ方式

p28



アルゼンチン
デコラ (ホキ)
トリライン

p18



ナミビア
メルルーサ
3つの混獲回避
措置の組み合わせ

p16



南アフリカ
マグロ
3つの混獲回避
措置の組み合わせ

p26



試験段階

南アフリカ
メルルーサ
ローライン

p14



南アフリカ
メルルーサ
トリライン

p12



ニュージーランド
マグロ、メカジキ
釣り針収納装置

p22



英国
サケ
網の改良、小規模
な解決策

p34



試験段階

韓国 (公海)
マグロ
加重枝縄

p24



トロール網



はえ縄



まき網



刺し網

画像提供 : Steph Winnard, Leo Tamini, John Paterson, Bokamoso Lebepe, Luis Cabezas, Lisa Mansfield, Rory Crawford, Brocken Inaglory

海鳥の減少



海鳥全種のうち、ほぼ半分が減少し絶滅の危機にさらされています。アホウドリ類は特に危機的状況にあり、22種のうち15種が絶滅の危機に瀕しています。アホウドリ類は寿命が長く少産であるため、漁業での偶発的な死による種への打撃は特に大きいのです。大半のアホウドリ類は2年ごとに卵を1個だけ産みますが、10歳になるまで繁殖をしない種もいるので、繁殖個体が偶発死した場合にはそれに代わる鳥が成長するまでに何年もかかります。アホウドリ類は海面付近のイカや魚を餌にしているため、漁船の仕掛ける餌は格好の食物になります。ただ、多くの海鳥がそれで命を落とすことになるのです。1990年代以降、主に漁業における混獲の影響により、個体群が半減してしまったアホウドリの種類もいます。

堂々とした姿で飛ぶアホウドリ類が危機的に減少したことは、海鳥の混獲対策を促す大きなきっかけとなりましたが、混獲の海鳥に対する脅威は広範囲に及びます。たとえば、3種類のペンギンが漁業の脅威にさらされていると考えられ、混獲の影響は小型から大型の海鳥まで、そして沿岸域から公海にいたるまでさまざまです。もちろん混獲は海鳥に限らず、ウミガメからタツノオトシゴまで、多くの非漁獲対象種の問題です。混獲にはそれぞれの漁業に合わせた解決策が必要で、漁具の種類や漁船の特徴のほか、影響を受ける種などについても考慮しなければなりません。

海鳥の混獲の主な原因となっている漁具は次のとおりです。



トロール網

トロール網での偶発死については、長い間ほとんど知られていませんでした。これは海鳥の大半がトロール網のケーブルに衝突したり引きずり込まれたりして海で命を落とし、回収されないためです。科学オブザーバー（専任の監視員）が海鳥のケーブルによる事故死の頻度を評価して初めて、正確な死亡数、特にアホウドリ類の死亡数が明らかになりました。



はえ縄

毎年、世界で推定160,000~320,000の海鳥が、はえ縄漁の釣り針に誤って引っかかり犠牲になっています。減少する海鳥の個体群、なかでもアホウドリ類とミズナギドリ類の個体群にとって、これは世界的に大きな脅威になっています。この脅威への対策として、協調した取り組みが行われています。



まき網

まき網漁の漁師たちは網を使って魚の群れを囲い込んで漁をしますが、海鳥がこの網に絡まる事例が多く報告されています。チリで行われた調査によると、ミズナギドリのように海に飛び込んで魚を追う種が特に危険にさらされています。世界のまき網船の混獲率を評価するにはさらなる調査が必要です。



刺し網

刺し網漁は世界各地で行われ、ウミガメ、海洋哺乳類や海鳥の混獲率が高い漁法とされています。刺し網による海鳥の混獲に関する世界初の評価によると、控えめに見積もっても毎年400,000羽の海鳥がこの漁具で命を落とし、刺し網で混獲されやすい海鳥は148種

としています。はえ縄漁やトロール漁とは異なり、混獲を削減・回避するように刺し網を改良する効果的な手法は、今なお開発の段階にあります。また、刺し網漁は資本が少なく小規模であることが多く、世界中で広く行われているため、監視も規制も不十分であることが多いのが現状です。

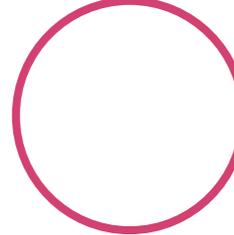
混獲への取り組み

海鳥に対する遠洋はえ縄漁業の脅威は十分に立証されており、公海のマグロ漁業における海鳥の不必要な混獲を防ぐ手法も確立しています。マグロはえ縄漁業では、加重枝縄（錘を付けた枝縄）、夜間投縄（夜の間にはえ縄を海に入れる）、トリライン（トリポール、吹き流しと併用する鳥よけのロープ）の使用の組み合わせが最善策として認められています。5つのマグロ類委員会はいずれも、アホウドリ類の生息域と重なる漁場の大半で保安全管理策を導入し、マグロはえ縄漁船に混獲回避措置の使用を義務付けています。

混獲回避策は種や漁業によって異なり、成功率もさまざまです。刺し網やまき網漁では確実な回避策がまだ見つかっておらず、混獲を防ぐ対策を開発し試行する取り組みが行われています。このような取り組みは進んでおり、効果的な解決策を見つけるため、漁業者、NGO、各地の政府が協力しています。

海鳥の混獲は、漁具の種類によって原因も解決策も異なる複雑な問題ですが、世界各地の取り組みを見れば、克服できないものではありません。健全な海鳥の個体群と漁業は共存することができるのです。本冊子ではその最善例を紹介いたします。それらの回避策を最大限に導入すれば、海鳥と漁業の共存は現実のものとなるのです。

Anderson et al., 2011



解決策のヒント



いくつかのすばらしい事例は、漁業者にも海鳥にも有効な解決策の糸口となってきました。こうした事例は問題の認知度を高め、初期の成功例となり、現実的な解決策と政治的意思があれば混獲削減に関して何ができるかを教えてくださいました。本冊子で紹介する成功例の多くは、海鳥混獲を回避する初期の取り組みに発想を得ています。

初期の取り組み

はえ縄漁による海鳥の偶発死は、1980年代初頭に回収された足環（観測用の標識）により初めて報告されました。同じ80年代末までには、海鳥の混獲の規模を評価し、解決策を生み出すための調査が始まりました。日本のマグロはえ縄漁船においては、南極海全域で年間少なくとも44,000羽のアホウドリ類が混獲により犠牲になっていると推定されました。これらの漁船のなかには、その頃すでにオーストラリア海域でトリラインを使用しているものもありました。トリラインは、釣り針が仕込んである餌を海に入れる際に鳥が餌を奪ったり釣り針にかかったりしないようにと、日本の漁師が独自に考案したものです。トリラインの使用で餌の損失が69%も減少したことが観測で示され、そのデザインに少し手を加えれば、効果が増すことが見込まれました。また、混獲を減らす方法として、加重枝縄と夜間投縄も提案されました。この調査から、餌の損失削減により漁獲量を向上させつつ混獲を削減する方法について、漁業界の認識が高まりました。

アラスカでは、1997年にアラスカ湾とベーリング海の底はえ縄漁業について、混獲に関する規則が導入されました。1隻の漁船（F/V Masonic）がさまざまな混獲削減措置を試行した結果、わずか1年後には混獲ゼロを達成し、最終的にはトリラインに加えて加重枝縄も導入しました。これは業界が進んで削減措置を試行し、漁船の構造に合った設置をすれば、混獲の解決策がいかにシンプルかを示す事例です。

南極の海洋生物資源の保存に関する委員会（CCAMLR）

海鳥の混獲削減の代表的な成功例として、CCAMLRから報告されたものがあります。CCAMLRは、南極の海洋生態系を保護するために設立された国際委員会です。CCAMLR条約水域内の底はえ縄漁業については、サウスジョージア・サウスサンドウィッチ諸島政府が許可証を発行しています。同政府は、島々で営巣する海鳥を保護するために繁殖期の禁漁を定め、非繁殖期には魚屑等の残渣廃棄の管理、トリライン、加重枝縄、夜間投縄などの対策を組み合わせることを漁船に義務付けました。その結果アホウドリ類の混獲は、年間6,000羽以上だったものが事実上ゼロにまで削減されました。

こうした対策はCCAMLRを通じて南極海全域で導入され、年間の混獲数を推定約67,000羽も削減しました。混獲に対するCCAMLRの断固たる行動は、世界規模でこの問題に対処する取り組みを促しました。海鳥の追跡データにより、多くのアホウドリ類の非繁殖期の生息域がマグロ類の地域漁業管理機関（RFMO）の管理水域と重なっていることがわかりました。そのため、はえ縄漁船には、アホウドリ類の生息域と重なる公海水域の大半で混獲回避策をとることが義務付けられました。

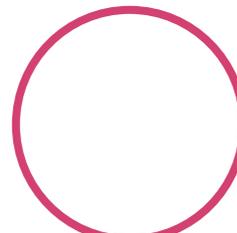
ハワイ

解決策のヒントは北太平洋にもあります。ハワイのメカジキとマグロの遠洋漁船は、海鳥国家行動計画（National Plan of Action for Seabirds）の導入により、海鳥の偶発死を年間約15,000羽も削減しました。この行動計画では、厳格な科学オプザーバープログラムに支えられた海鳥混獲回避措置の使用が義務付けられています。北太平洋におけるこの取り組みから重要な教訓が得られており、一つの海鳥混獲回避策が、あらゆるはえ縄漁業に効果的で実用的などということはありません。したがってその実行可能性を判断するには、漁船団ごとに措置を試行する必要があるのです。回避策を生み出すには、はえ縄漁をする漁師の深い知識が不可欠なため、漁師らもその試行に直接参加する必要があります。ハワイでの取り組みは、混獲回避に有効だけでなく、経済的に実行可能で商業的にも成り立つ解決策を見つけ出すことがいかに重要であるかを明らかにしました。

混獲の解決に向けて

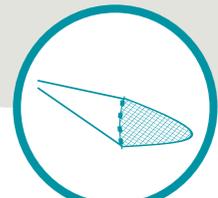
海鳥混獲回避の取り組みは今も世界中で続いており、多くの漁業において、混獲は大幅に削減されています。はえ縄やトロール網などでは解決策が十分に確立していますが、それ以外の漁具ではまだ試行中です。この冊子を通して、すでに実績のある措置と、有望な結果が示された試験段階の措置の両方を紹介します。

Brothers *et al.*, 1991; Croxall., 2008; Gilman *et al.*, 2005; Lundsten., 2001



混獲削減の 成功事例





トロール網



漁獲対象種
メルルーサ類 (Merluccius paradoxus と M. capensis)



混獲種：
アホウドリ類とミズナギドリ類、主にマユグロアホウドリ (Thalassarche melanophris) とマダラフルマカモメ (Daption capense)



漁船数：
46隻



海洋：
大西洋、インド洋



鳥を寄せ付けないトリライン、アホウドリ類の偶発死を防ぐ

アホウドリ類の混獲による偶発死が、南アフリカのメルルーサトロール漁で99%削減されました。

背景

メルルーサ（ヘイク）は南アフリカ漁業の中心的な魚種で、同国の年間漁獲量の半分を占め、毎年46隻が最大160,000トン水を水揚げしています。南アフリカのメルルーサ漁業は2004年に海洋管理協議会（MSC）の認証を取得しており、認証条件には、混獲種に対する同漁業の影響を評価し、海鳥の混獲の定量化と削減に取り組むことが含まれていました。

2004～2005年に南アフリカ底層トロール漁業連合（SADSTIA）が混獲の規模を調査したところ、マユグロアホウドリ（当時は絶滅危惧種）とマジロアホウドリ（近危急種）が最も影響を受けていることが判明しました。

船上観測とビデオカメラによる撮影から、毎年15,000羽の海鳥がケーブルに衝突して命を落とすと推定されました。その後のより正確な漁獲努力量データによる再分析では、この死亡数は9,300羽とされたものの、そのうち7,200羽がアホウドリ類でした。これは、アホウドリ類の個体群が存続可能な減少数よりもはるかに高い死亡数であることに変わりはありません。

アホウドリ類の偶発死の大半は、漁船が魚屑や不要魚を投棄する際に起こります。アホウドリ類は20km以上も遠くから魚の匂いを嗅ぎつけ、大挙して漁船に群がるためです。したがってトロール漁の操業中に魚屑等を投棄する場合には、混獲回避措置を講じることが不可欠です。

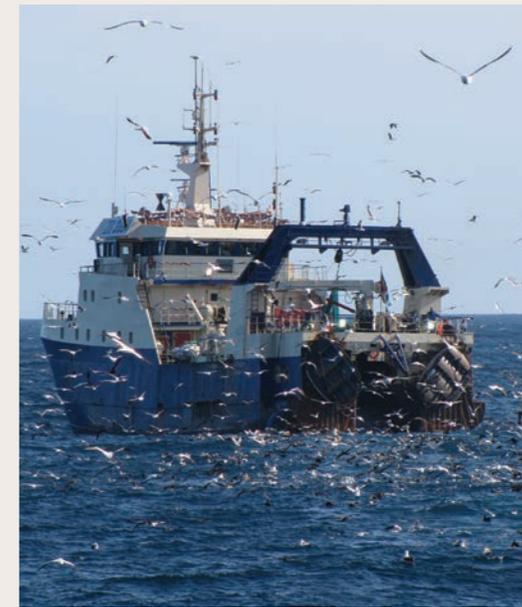
解決策

南アフリカ政府は2006年に混獲に関する規則を導入しました。また同年にはバードライフのアホウドリ・タスクフォース（ATF）が設立され、南アフリカのトロール船はATFと協力し、海鳥の混獲回避に向けて動き始めました。海鳥の死亡数削減の効果を確認するため、トリラインが試験的に導入されました。トリラインの使用により、観測した漁船における海鳥の死亡数は、2004～2005年（回避措置導入前）に比べて、2010年までには73～95%削減されました。この期間の漁獲努力量が半減したこともあり、アホウドリ類の死亡数は95%以上削減されました。

海鳥がケーブルに衝突する危険性が一番高いのは、網を海に入れるときです。そこでSADSTIAは2011年、この危険を回避するため、網を海に沈めるときにトリラインを使うことを自主的に決定し、1年後にはこの措置が漁業許可取得条件の一つとなりました。2013年に発表されたATFによる複数年の調査結果によれば、アホウドリ類の偶発死は底層トロール漁業全体で実に99%も減少したとのことです。このめざましい成果は、同漁業を行うすべての漁船がシンプルな混獲回避措置を導入したことによるものです。

最善策仕様のトリラインを南アフリカで作る費用は、1本200米ドルもかかりません。トリラインが絶滅の危機に瀕した海鳥の混獲削減にもたらす多大な効果を考えれば、この金額は微々たるものです。

今日では各漁船がそれぞれ独自の海鳥混獲回避計画を策定しており、これにより漁船ごとのニーズに見合う回避措置の設計が微調整されています。各漁船の要件を満たすよう回避措置を調整することが、混獲削減対策成功の鍵となったのです。

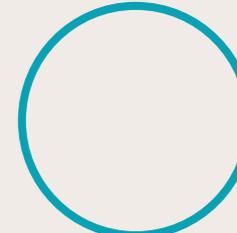


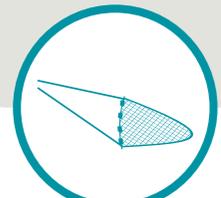
「トリラインの使用はとても重要で、トロール船すべてに設置するべきだと思います。これを使う前は網やケーブルで多くの海鳥を捕らえてしまい、目にするだけでとても嫌な気持ちになったものです。私たち漁師は動物を傷つけるのが嫌いですが、最初は使い方が難しく時間がかかりましたが、今では皆慣れて気にならなくなりました。海鳥を傷つけないことこそ、はるかに重要なことだと思います。」
アクマト・サディ（I&Jトロール船団二等航海士）

今後

トロール漁は混獲によって命を落としてしまうアホウドリ類の数の削減を成し遂げました。これは輝かしい成功例です。今後の取り組みの焦点は、回避措置の使用を継続的に監視し、海鳥の混獲回避計画を更新することにより、この大幅な混獲削減を維持していくことです。

Maree et al., 2014





トロール網



漁獲対象種
メルルーサ類 (Merluccius paradoxusとM. capensis)



混獲種：
アホウドリ類 (Thalassarche 属数種)、ミズナギドリ類 (数種)、ケープシロカツオドリ (Morus capensis)



漁船数：
46隻



海洋：
大西洋、インド洋



海鳥のケーブル衝突、 船長主導の解決策

試験段階

「危険ゾーン」であるトロール網のケーブル付近への小型海鳥の接近は、ロリーライン (Rory Line) でしっかりと防止できます。ロリーラインはトリラインの有効な補助手段となり、ノジロクロミズナギドリのケーブル衝突を大幅に減らすことが試験で判明しました。

背景

トロール漁では多くの海鳥がトロール網を引張るケーブルに衝突したり、ケーブルに絡まって水流で海に引き込まれたりして命を落とすことが記録されています。南アフリカでは、トリラインの使用により海鳥、なかでも特にアホウドリ類の死亡数が大幅に減少しましたが (12ページ参照)、漁船によってはケーブルが船の側面に取り付けられているため、漁船とトリラインの間が細い通り道ようになり、小型の海鳥ならばそこを漂いながら投棄される魚屑等を食することが可能です。

このことは、南アフリカ海域でメルルーサ漁を行う多くの底層トロール船の問題として、ノジロクロミズナギドリやケープシロカツオドリなどの世界的な危急種に影響を及ぼしていました。

解決策

漁船にとって実用的な解決策を考案する適任者といえば、その船の漁師です。海鳥がケーブル付近に近づくという問題に取り組んだのも漁師でした。ロリーラインは底層トロール船の船長によって考案されたのです。これは船側面から水平に張り出す竿に取り付けた下に垂れる吹き流しにより、漁船とトリラインの間のスペースに小型の海鳥が入らないようにします。ロリーラインはトリラインと併用するためのもので、スカッパー (魚屑などの排水口) と船尾の危険ゾーン (ケーブルが海に入る場所) の間に物理的なバリアを設け、海鳥のケーブル衝突を減らします。

2011~2012年に実施されたロリーラインの洋上試験では、海鳥がケーブルに衝突する割合はノジロクロミズナギドリで68%削減、ズグロミズナギドリで84%削減と、それぞれ著しく低減されました。また、漁船の横を漂いケーブル付近の危険ゾーンに入り込むアホウドリ類やノジロクロミズナギドリ、ケープシロカツオドリの数も、トリラインとロリーラインの併用で大幅に減少しました。

「次世代のために自然遺産を守る—これが何よりも画期的な工夫のモチベーションになっています。海鳥が船の側面からケーブルの方に近づくのを防ぐためにロリーラインを導入し、きわめて効果を上げています」と、アフリカンクイーン号のロイ・ディードリクス船長は語りました。船長はロリーラインの発案者であり、バードライフ・インターナショナルのアホウドリ・タスクフォースと共にロリーラインを開発しました。

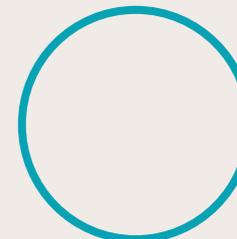


今後

ロリーラインは、特にトリラインと併用すれば、メルルーサのトロール漁における海鳥の混獲をさらに減らせる可能性が高いことが判明しています。ケーブル衝突の削減に有効かどうかは、海鳥の種ごとの採餌行動と関連しているものとみられます。ケープシロカツオドリの場合、危険ゾーンに入り込む数はロリーラインで半減しましたが、急降下で潜って餌を採るこの鳥はロリーラインの後ろ側で海に飛び込むことが多く、ケーブルに衝突する数は減りませんでした。できるだけ多くの海鳥の種類がこの混獲回避策の恩恵にあずかれるようにするには、ロリーラインの設置位置を調整した試験をさらに実施することが有用だと考えられます。

魚屑を投棄しなければ、ケーブルが海中に入る危険ゾーンに海鳥は近づきません。古い漁船には現実的に制約があるかもしれませんが (フィッシュミールプラントを導入する等)、結局のところケーブルへの衝突を防ぐには、残渣投棄の管理が最善の解決策です。投棄をやめれば海鳥の偶発死を防止できることは、多くの研究で示されています。

Rice., 2012; Watkins et al., 2008; WWF., 2012



Steph Wymard, Dimas Granuca, Lisa Mansfield



はえ縄



漁獲対象種
メルルーサ類 (Merluccius paradoxus と M. capensis)



混獲種：
ノドジロクロミズナギドリ (Procellaria aequinoctialis)、ニシキバナアホウドリ (Thalassarche chlororhynchos)、マユグロアホウドリ (T. melanophris)



漁船数：
14隻 (19~55m)



海洋：
大西洋



ナミビアのはえ縄漁 における海鳥保全策

かつて混獲が世界最悪と言われたナミビア漁業でしたが、新たな規則と一連の混獲回避措置の導入で、海鳥に安全な漁業へと転換しました。

背景

メルルーサ漁はナミビアを代表する漁業です。メルルーサの大半はトロール漁で水揚げされますが、1991年には底はえ縄漁も開始され、2007年のピーク時にはその漁船数が25隻に達しました。しかしそれ以降は減少し、現在ナミビア海域で操業しているはえ縄漁船は14隻です。

ナミビアはかつて、はえ縄漁における海鳥混獲死亡数が世界で最悪でした。沿岸のベンゲラ海流は栄養豊富な湧昇流なので海鳥や魚が数多く生息し、好漁場であると同時に海鳥の餌場でもあります。2010年にはメルルーサ底はえ縄漁だ

いで、推定約20,567羽 (6,328~37,935羽) の海鳥が混獲の犠牲になりました。この漁業の影響を最も受けている種はノドジロクロミズナギドリで (混獲で死んだ海鳥の約85%)、危急種に分類されています。ニシキバナアホウドリ (絶滅危惧種) もナミビアの排他的経済水域を生息域とし、少数ではあるものの、はえ縄漁で混獲されています。

解決策

バードライフ・インターナショナルのアホウドリ・タスクフォース (ATF) は4年間にわたり、ナミビア自然基金 (Namibian Nature Foundation) と協力し、混獲による海鳥の死亡数のモニタリングと混獲回避措置の試験を実施しました。2009~2012年にかけて、14回の出漁中、操業126回 (釣り針1,800,800本) の観察を行いました。このうち11回の出漁では、トリライン (1本と2本) の有効性について、トリラインを使わない場合との比較試験を行いました。残り3回の出漁では改良型の加重幹縄 (5kgのスチール製錘を装着) について、標準的な加重幹縄 (3.7kg±1.1kgのコンクリート製錘を装着) との比較試験を行いました。

トリラインの使用により、混獲は釣り針1,000本あたり0.57羽から0.04羽へと削減され、トリラインを使用した場合はアホウドリ類は1羽も捕獲されませんでした。スチール製錘を使用した場合も、使用しない場合に比べてきわめて低い混獲率となり、コンクリート製錘のときよりも速く沈みました。重要なのは、重いスチール製錘を使用しても、メルルーサの漁獲量に有意差が生じなかったことです。混獲削減にもっとも効果的な方法は複数の混獲回避措置を組み合わせることで、特にノドジロクロミズナギドリなど、主に夜間に潜水して採餌する鳥に影響を及ぼす漁業では有効です。

2015年11月、ナミビアの漁業海洋資源省はさらに措置を講じ、トリライン、加重縄、夜間投縄の使用を義務付ける規則を公布しました。ナミビアメルルーサ協会が自主的に措置の採用を約束していたことから、公布時にはすでに多くの漁船が混獲回避措置を取り入れていました。

提案した混獲回避措置を広く理解して受け入れてもらい、漁業規則の導入に至るには、漁業界と政府が協力して調査研究にあたるという方法が重要でした。

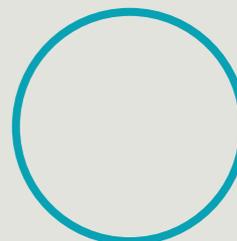
「ナミビアが海鳥に安全な漁業を牽引する国となって、将来のためにも持続可能な漁業を実現することを願っています。アホウドリ類6種とミズナギドリ類4種が生息するナミビアには、これらの個体群を守る義務があります」と、ナミビア漁業海洋資源省のハンネス・ホルツハウゼン博士は話します。

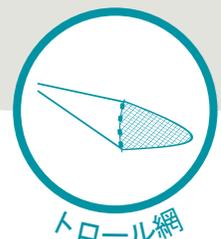
規則が公布されて以来、ATFは回避措置の導入支援に取り組んでおり、底はえ縄漁においてわずかとなった海鳥混獲の事例を記録に残しているところです。

今後

混獲回避措置の導入率は高く、規則施行後には100%の漁船がトリラインを導入しています。ナミビアでは漁船のほぼ100%に科学オブザーバーが乗船しており、回避措置の実施を監視する重要な役割を果たしています。適切な訓練を受けたオブザーバーは、混獲回避措置の有効性や規則の遵守状況など、貴重な情報を収集することができます。したがって次の段階としてはオブザーバー団体を育成し、海鳥の混獲回避措置の使用経験に乏しい漁船での活動に重点を置くこととなります。

Paterson et al., 2017





トロール網



漁獲対象種

アルゼンチンメルルーサ (Merluccius hubbsi)、ホキ (デコラ) (Macrurus magellanicus)、ソコダラ類 (M. fasciatus)、キングクリップ (Gempsterus blacodes)、サリロタ (Salilota australis)、オオノトセニア (Patagonotothen ramsayi)



混獲種

マユグロアホウドリ (Thalassarche melanophris)、オオフルマカモメ (Macronectes giganteus)、キタオオフルマカモメ (M. halli)、マダラフルマカモメ (Daption capense)、ノドジロクロミズナギドリ (Procellaria aequinoctialis)



漁船数

33隻 (船尾式トロール船)



海洋：大西洋



トリラインで海鳥の命を救う

アルゼンチンのトロール漁ではトリラインの使用で海鳥のケーブル衝突が著しく削減されました。すでに自主的に混獲削減対策を施していた漁船もありましたが、2018年には拘束力を持つ新たな規制が発効されました。

背景

パタゴニア大陸棚の大規模海洋生態系は、2,700,000km²にわたって広がる生産性の高い海域です。海鳥やアザラシが数多く生息し、多くの漁船が操業しています。トロール漁は南緯41度から54度の海域で行われています。水揚げの4分の1はアルゼンチンメルルーサが占め、平均漁獲量は年間66,347,000トンです。漁獲量は漁獲割当量と市場の需要に左右され、ホキなどの種が漁獲の中心になる年もあります。

トロール船から操業中に投棄される魚屑等を食べようと、数千羽の海鳥が漁船に群がります。海鳥たちは苦勞せずに餌を得られる絶好の機会に引き寄せられ、ケーブルに衝突したり網に絡まったりする危険にさらされています。

この脅威に対応すべく、2008~2010年にはバードライフのアホウドリ・タスクフォース (ATF) のインストラクターらが141日にわたってトロール船に同乗し、海鳥が漁具に絡まる事故につい

て船上観測を行いました。この観測結果と漁獲努力量データの分析を合わせてみると、概算でマユグロアホウドリ13,548羽、オオフルマカモメ2,463羽、キタオオフルマカモメ1,847羽、マダラフルマカモメ1,232羽が、毎年このトロール漁で負傷したり死んだりしているものと推定されました。これは持続不可能な数値であり、生息域の一部で個体数が激減しているマユグロアホウドリにとっては特に持続不可能と言えます。

解決策

ATFのインストラクターらはトリライン2本を使った試験を実施し、混獲回避措置をとらない場合の海鳥衝突の観測記録と比較して、混獲を大幅に減らせるかどうかを評価しました。この海域は天候が荒れやすいことで知られているので、トリラインがトロール網に絡まらないようにするための曳航式ツール (Tamini Tabla) が開発されました。このツールはトリラインを一定方向に引くことにより、トリラインとトロール網のケーブルを平行に保ちます。

トリラインの使用により、影響を受けていたすべての種において、ケーブルに衝突する数が激減しました。1時間あたりの衝突数は、マユグロアホウドリが16.97羽から2.63羽に、オオフルマカモメが5.07羽から0.17羽に、マダラフルマカモメが18.63羽から1.49羽に削減されました。

トリラインの試験に関わった漁師らはとても積極的で、海鳥混獲の問題を知ってからはその解決に熱心に取り組みました。

「アホウドリ類の偶発死を減らすには、トリラインを使うことが重要だと思います。ほとんどの漁業関係者は、漁で鳥などの生き物にどれだけの被害が出ているかなど知りません。でもこの問題について漁師たちに啓発を続ければ、トリラインの使用が当たり前になると思います」と、センチュリオン・デル・アトランティコ (F/V Centurion del Atlantico) 号のロベルト・ガラルザは話します。

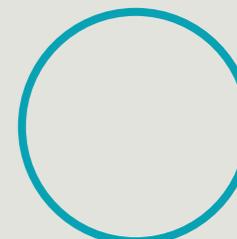


今後

アルゼンチンのトロール漁においては自主的にトリラインを使用する期間が1年間設けられ、2018年5月にはこれが義務付けられました。この回避措置が義務付けられる前に、数隻の漁船がすでにトリラインを採用しました。

以前から自主的にトリラインを使っている漁師の一人、クラウディオ・ガルシアは、次のように話しています。「昔は今よりもずっと多くのアホウドリ類がいたものです。トリラインを使うのはその死亡数を減らすためです。アホウドリ達にも生きる権利がありますから。」

Tamini et al., 2015



Nahuel Chavez, Leo Tamini

300,000

はえ縄船とトロ
ール船によって
毎年死ぬ海
鳥の数



400,000

刺し網で毎年死ぬ海鳥の数



15 / 22

アホウドリ全
種のうち、
絶滅の危機に
さらされてい
る種の数。
多くは混獲が原因



20,500

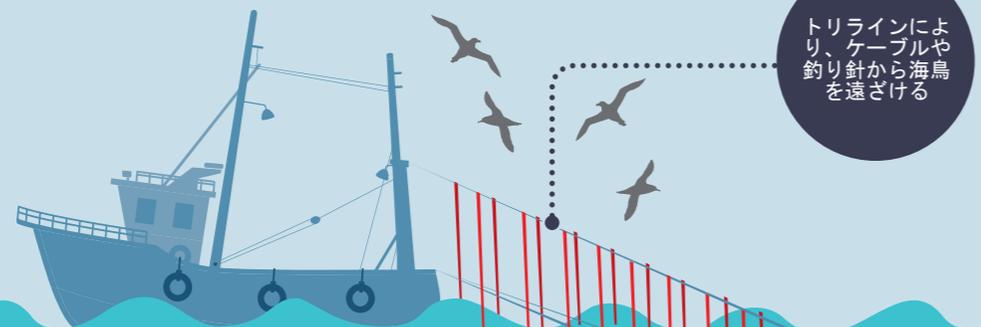
ナミビア
で毎年死
ぬ海鳥の数



3

絶滅危惧種のキン
メペンギンなど、
漁業によって脅か
されているとみら
れるペンギンの
種の数

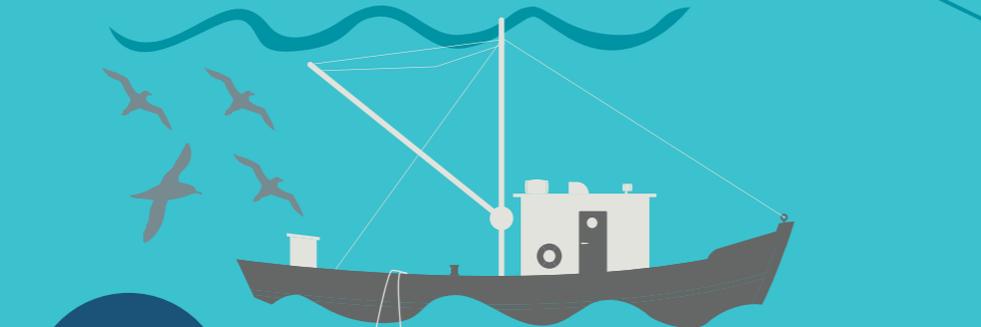
解決策



トリラインによ
り、ケーブルや
釣り針から海鳥
を遠ざける



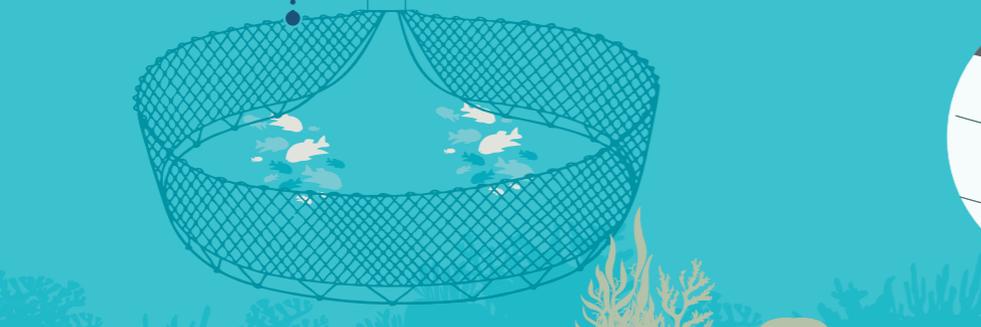
餌を採る海鳥が
少ない夜間に
投縄



余剰をなくして
網のサイズを小
さくし、網にか
かる海鳥の数を
低減



加重枝縄によ
り、海鳥が近づ
く前にすばやく
餌を沈める



網に照明を取
り付け、海鳥
や哺乳類、ウ
ミガメに網が
あることを
警告



海鳥に網を見
えやすくする
白黒のパネル
を試験中

99%

南アフリカの
メルルーサト
ロール漁で削
減したアホウ
ドリの偶発死
の割合

100%

ナミビアのは
え縄漁船のう
ち、規則施行
後にトリライ
ンを使ってい
る漁船の割合

5/5



マグロ類委員会のうち、
現在、海鳥混獲回避措
置を義務付けている委
員会の数

8 / 10



海鳥が混獲されやすいホ
ットスポット漁場のうち
、過去10年間に海鳥を守
るために新たな規則を導
入した漁場の数

64%



試験的にペルーで実施し
た網への照明の取り付け
により、削減したウミガ
メの混獲の割合



ニュージーランド



はえ縄



漁獲対象種

キハダ (Thunnus albacares)、メバチ (T. obesus)、クロマグロ (T. orientalis)、ナミマグロ (T. maccoyii)、メカジキ (Xiphias gladius)



混獲種:

以下を含むアホウドリ類とミズナギドリ類: ハイガオアホウドリ (Thalassarche bulleri)、オークランドハジロアホウドリ (T. steadi)、アンティポデシアホウドリ (Diomedea antipodensis)、キャンベルアホウドリ (D. impavida)、オオハイイロミズナギドリ (Procellaria cinerea)、クロミズナギドリ (P. parkinsoni)



漁船数:

約170隻



海洋:

太平洋



先端技術で混獲削減を目指す

海鳥混獲削減のため、一つの方法のみでも効果的な解決策が開発されました。世界有数の海鳥の生息地であるニュージーランドでフックポッドの試験が実施され、漁獲量を減らさずに混獲を削減できることが明らかになりました。

背景

ニュージーランドの浮はえ縄漁は約170隻の国内漁船で構成され、主に北島の東海岸沖と南島の西海岸沖で行われています。ニュージーランドは繁殖する海鳥にとってきわめて重要な場所であり、世界で最も多くの海鳥の種類が生息しています。2010~2011年には、推定740羽の海鳥が浮はえ縄漁で混獲されました。特にはえ縄にかかりやすいのがアンティポデシアホウドリ（絶滅危惧種）で、2006年には漁船1隻による1回の出漁で58羽も捕獲されました。

はえ縄漁での海鳥混獲に対する最善の解決策は、加重枝縄、夜間投縄、トリラインを組み合わせることでありますが、この3つの方法の実施には課題が伴うことがあります。浮はえ縄漁具の特性上、たとえば、投縄時にトリラインがブイやゆっくり沈む枝縄に絡まる可能性があるため、船頭らはこうした混獲回避措置の使用に消極的になるおそれがあります。加重枝縄については、乗組員の安全が懸念されています。

解決策

混獲回避措置を組み合わせる従来の方法に代わるものとして、海鳥混獲に対して単一で効果的な解決策となるような回避措置の開発に向け、かなりの努力が重ねられてきました。そして誕生したのがフックポッドです。2016年にはフックポッド (45g) の試験がニュージーランドの浮はえ縄漁船2隻で行われ、実用的で効果があるであろうことが分かりました。フックポッドを使わなかった場合には海鳥13羽がかかったのに対し、枝縄にフックポッドを取り付けた場合にかかった海鳥は3羽でした。さらに、漁獲対象種の漁獲量に有意差がみられなかったことも重要です。フックポッドは乗組員にも大好評でした。



i 投縄時には餌の付いた釣り針がフックポッド内に収納され、針先とかえし（パーブ）が外に出ないようにしています。あらかじめ設定した水深に達すると圧力放出システムが働いてフックポッドが開き、餌の付いた釣り針が出てきます。

「フックポッドは素晴らしい発明で、とても役に立っています。鉛の錘を枝縄につけたときに生じる危険がなくなりました」と、ニュージーランドの船長、マイク・テ・ポウは語り、次のように続けました。

「試験を始めて以来、フックポッドを装着した漁具には1羽の海鳥もかかっていません。いつも使っている漁具にはかかるのですが。」

「最初はフックポッドを使うことに少し抵抗がありました。使ってみると漁に何ら悪影響がないことがわかりました。それどころかフックポッドを使った方が、いつもの漁具より多くの魚が獲れることもあるくらいです。」

オーストラリア、ブラジル、南アフリカで行われたもっと大規模な試験の結果から、68gのフックポッドでも海鳥の混獲削減にきわめて効果があることが示されました。19回の出漁中（試験用釣り針62,000本以上）、フックポッド使用時には混獲による海鳥の死はわずか1羽しか記録されませんでした。標準の漁具（フックポッド不使用）を付けた枝縄では24羽でした。釣り針1,000本あたりの混獲率に換算すると、フックポッド使用時には0.034羽、標準の漁具使用時には0.77羽になります。

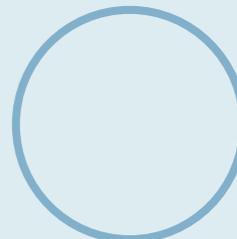
フックポッドを使えば、漁をするのに使う混獲回避措置はこれ一つで済みます。また、他の混獲回避措置と組み合わせることも可能です。

今後

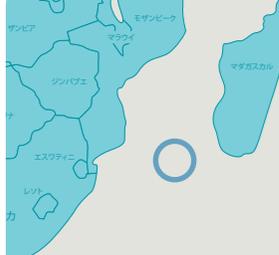
フックポッドはアホウドリ類とミズナギドリ類の保全に関する協定 (ACAP) により、単独で使える混獲回避措置として認められています。このような「釣り針収納装置」は、中西部太平洋マグロ類委員会 (WCPFC) の海鳥に関する規制に追加され、漁業者が公海での混獲を減らすための新たな選択肢になりました。今後は他の地域漁業管理機関 (RFMO) でも海鳥に関する規則にフックポッドが追加される可能性があります。

Goad & Sullivan., 2017; Brouwer & Griggs., 2009; MPI National Plan of Action-2013.

※フックポッドは欧州連合 (EU) とニュージーランドで特許を取得しています。



Dimas Gianuca Hookpod, Oli Yates



はえ縄



漁獲対象種

ビンナガ (Thunnus alalunga)、メバチ (T. obesus)、ミナミマグロ (T. maccoyii)、キハダ (T. albacares)



混獲種:

以下を含むアホウドリ類とミズナギドリ類: ハイガシラアホウドリ (Thalassarche chrysostoma)、マユグロアホウドリ (T. melanophris)、ヒガシキバナアホウドリ (T. carteri)



漁船数:

インド洋マグロ類委員会 14隻



海洋:

インド洋

スライド式錘で より安全な マグロ漁に



スライド式錘の試験を韓国の浮はえ縄漁船と共同で実施したところ、高級マグロを対象とした漁の漁獲量、操業、安全を損なわないことが判明しました。

背景

インド洋における韓国のマグロはえ縄漁業は、キハダ、メバチ、ビンナガを対象として1957年に始まり、1990年代初頭には市場価値の高いミナミマグロも加わりました。南東インド洋では特にミナミマグロ漁が、南西インド洋では複数のマグロ種を対象にした漁が行われています。これらの海域での漁は絶滅のおそれのある海鳥数種の生息域で行われているのです。

この10年で浮はえ縄漁船がアホウドリ類とミズナギドリ類にもたらすリスクへの認識が高まり、地域漁業管理機関 (RFMO) は、公海で操業する漁船の混獲を削減する措置を採択しました。この規則がインド洋と大西洋で施行されようとする時点 (2011年と2012年) で、パードライフ・インターナショナルと韓国国家水産開発研究所 (現在は国立水産科学院: NIFS) は、韓国のはえ縄漁業者に対して施行予定の規則適用を助けるために、調査・研修プログラムを立ち上げました。

解決策

浮はえ縄漁業で認められている最善の解決策は、加重枝縄、夜間投縄、トリラインを組み合わせて使うことです。インド洋マグロ類委員会は、南緯25度以南で操業する場合はこれら混獲回避措置3つのうち2つ以上を使うよう義務付けています。

加重枝縄は混獲削減に効果的な策であることが示されていますが、乗組員の安全を懸念する声がしばしば聞かれます。また船頭らは、錘を使うことが操業にマイナスに影響するのではないかと考えています。餌の損失が生じたり、枝縄が絡まりやすくなったり、釣り針やその近くに付けられた錘のためにマグロの漁獲量が減るのではないかとということです。パードライフとNIFSは科学的な方法を用いてこうした疑問に答えるため、商用漁業中に加重枝縄のさまざまな構成について共同で試験を行いました。

航海中の安全
揚縄中にサメが枝縄を食いちぎったりすると、モノフィラメントの枝縄の反動で錘が甲板上の乗組員に向かって飛んでくることがあります。そこで、従来の錘に代わる安全なものとして、スライド式錘の技術が開発されました。ルモリードはモノフィラメントをつかむような形で枝縄に取り付けるスライド式錘の1種で、従来の鉛入りスイベル錘とは違い、枝縄が引っ張られると錘が縄を上下に移動できるようにになっています。縄が食いちぎられて切れると、枝縄はルモリードを通り抜けるので、錘が漁船に向かって飛んでくる危険はなく、たいていは縄の端から滑り落ちることになります。

試験は2013年 (試験用釣り針8,430対) と2014~2015年 (釣り針217,000本) に、オーストラリア西部沖とアフリカ南部沖の浮はえ縄漁船で行われました。2014~2015年の試験をNIFSと共同で実施したドミニク・ローリンソンは、その結果を次のようにまとめています。「釣り針から所定の距離のところにルモリードを取り付ければ、漁獲量や漁師の安全に明らかな影響はないことがわかりました。」

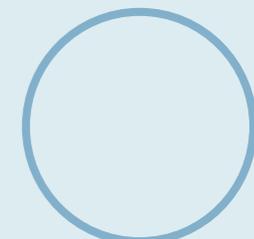
この結果は、韓国式の枝縄を漁獲対象種の漁獲量に影響するリスクがごく低い加重方法で速く沈むように、最適化できることを示しています。ルモリードは45gと60gのいずれも、釣り針から5cmのところに取り付けた場合、ミナミマグロの漁獲量に大きな悪影響はありませんでした。キハダとメバチについても、ルモリードを釣り針から1mのところに取り付けた場合、枝縄に錘を付けなかった場合に比べて漁獲量はほとんど変わりませんでした。錘が甲板に飛んできたり縄が絡まったりすることもほとんどありませんでした。「私たちの共同調査研究から、漁獲量や操業効率、乗組員の安全などを損なわない、海鳥のための枝縄加重法の開発が可能だということがわかります」とNIFSは報告しています。

今後

ルモリードの色が漁獲量に及ぼす影響については調査が必要であり、海鳥の混獲率が高い海域での更なる試験が必要です。

現在韓国漁船ではルモリード錘が広く使われているとして、NIFSは次のように報告しています。「南インド洋と南大西洋で操業する我が国のマグロはえ縄漁船すべてにルモリードが支給されており、韓国が海鳥保全のために施行されているRFMOの規則を遵守するのに役立っています。」

Rollinson et al., 2016 (a); Sullivan et al., 2012; Tamini et al., 2013



Leo Tamini, Fabiano Peppas



はえ縄



漁獲対象種

キハダ (Thunnus albacares)、メバチ (T. obesus)、ビンナガ (T. alalunga)、メカジキ (Xiphias gladius)



混獲種:

ハジロアホウドリ (Thalassarche cauta)、マユグロアホウドリ (T. melanophris)、ノドジロクロミズナギドリ (Procellaria aequinoctialis)、マダラフルマカモメ (Daption capense)



漁船数:

3隻 (釣り針 1,000,000本/年)



海洋:

大西洋、インド洋



ジョイントベンチャーによる海鳥の混獲回避

日本のジョイントベンチャーのマグロ漁船団が、混獲回避最善措置と100%の監視体制によって南アフリカ海域で混獲数を削減しています。

背景

南アフリカ海域では、1960年代より日本の漁船がマグロ漁をしてきました。1995年には、日本漁船は南アフリカとの間で合弁契約を結び、南アフリカ海域においてマグロ・メカジキの商業漁業が可能となりました。そこで誕生したのが日本のジョイントベンチャーのマグロ漁船団です。現在は3隻で構成されていますが、過去には29隻もの漁船が操業していたこともあります。漁獲対象種は、メカジキやマグロ類です。

2002~2006年にかけて混獲の監視が行われ、日本のジョイントベンチャーのマグロ漁船団で混獲された海鳥は釣り針1,000本あたり0.45羽であることが判明しました。これは、許容限度(勧告値)とされる釣り針1,000本あたり0.05羽に比べて桁違いの多さです。当時、日本の漁船は混獲回避措置をとっておらず、加重枝縄も使っていませんでした。そのため、海鳥が餌の付いた釣り針に近づける時間が長く、これが混獲率が高い決定的な要因だと考えられました。



解決策

南アフリカ共和国農林水産省は、2007年に複数の混獲回避措置を導入し始めました。これらの措置は、アホウドリ類とミズナギドリ類の保全に関する協定(ACAP)で最善回避策(ベストプラクティス)として認められています。

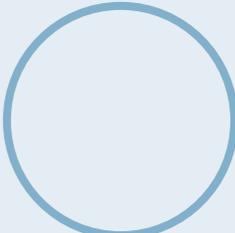
漁船が南アフリカ海域で操業する場合は夜間に投縄し、常に加重枝縄(通常、釣り針から2.8m以内に60gの錘を装着)とトリラインを使わなければなりません。この遵守を徹底させるため、漁船団の科学オブザーバーによるカバー率は100%です。このほか、漁船は5日ごとに混獲数を報告することになっており、この数が50羽を超え、かつ規定の混獲回避措置をとっていない場合には、その漁期の漁業許可が取り消される可能性があります。海鳥の混獲数が25羽を超えた漁船については、混獲数を減らすように追加的な支援が与えられますが、2013年以降この上限に達した漁船はありません。

混獲回避措置が導入されたことで混獲率は大幅に削減されました。2016年の混獲率は釣り針1,000本あたり0.047羽で、こうした措置を適切にかつ一貫して実施することで大きな効果が得られることがわかりました。この漁船団の遵守率は高く、2013年までに監視対象とした8,498回の操業で、トリラインの使用率は100%でした。

今後

このジョイントベンチャーのマグロ漁業は海鳥の混獲削減に大成功を収めており、継続的に改善策もとられています。近年では、南アフリカにおける加重枝縄の錘の装着基準が、改定されたACAP勧告に沿って変更され、釣り針から0.5m以内に40g以上、1m以内に60g以上、又は2m以内に80g以上となりました。この変更により、混獲数はさらに抑えられることとなります。

Rollinson et al., 2016 (b); Ryan et al., 2002



John Paterson, Andres Silva-Costa



はえ縄



漁獲対象種
マジェランアイナメ
(*Dissostichus eleginoides*)



混獲種：
ノドジロクロミズナ
ギドリ (*Procellaria
aequinoctialis*)、マユグロ
アホウドリ (*Thalassarche
melanophris*)、ハイガシラア
ホウドリ (*T. chrysostoma*)



漁船数：
釣り針19,500,000本/年
(零細漁船団)、
釣り針14,500,000本/年
(商業漁船団)



海洋：
太平洋



チリ方式で 食害と混獲を回避

大型はえ縄漁船に零細漁業の手法を導入することにより、マジェランアイナメの漁獲量を維持しつつ、海鳥混獲の削減、クジラによる食害の半減、漁具の絡まり回避に成功しました。

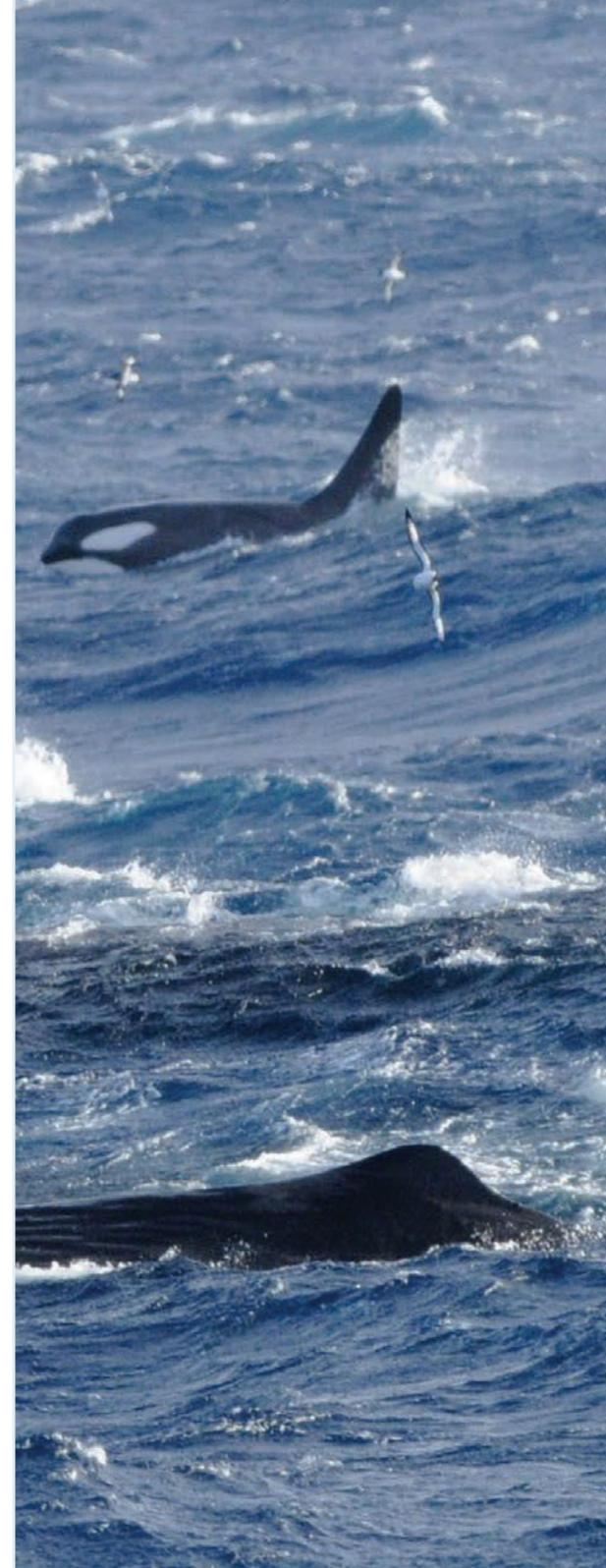
背景

マジェランアイナメ漁業など一部のはえ縄漁業では、捕獲した魚をシャチやマッコウクジラに横取りされるという問題（食害）が発生しています。場合によっては、食害が漁獲量の50%にも上ることがあります。チリではマッコウクジラのはえ縄に絡まるという事例も生じています。こうした漁業ではクジラの問題のみならず、海鳥混獲の問題も頻繁に起きています。

チリのマジェランアイナメ漁業には、零細漁業と大規模漁業の2つがあります。大規模漁業は南緯47度以南のホーン岬の近くで行われており、

この地域には世界のマユグロアホウドリの20%、ハイガシラアホウドリの23%が生息しています。

かねてより零細漁業の混獲率は、回避措置がとられていない場合でも、釣り針1,000本あたり約0.047羽とかなり低いものでした。幹縄から垂直に下げる枝縄の構成が大きく異なっていることがその理由だと考えられます。それぞれの枝縄には複数のスヌード（釣り針につながる細いモノフィラメントの釣り糸）が取り付けられ、枝縄の末端には小さな錘（200～600g）がつい



ているため、比較的速く沈むようになっているのです。一方、大規模漁業の混獲率は非常に高く、2002年には1,555羽ものマユグロアホウドリを含む、1,588羽の海鳥が命を落としました。

解決策

2006年に大規模型のマジェランアイナメ漁業では、零細漁業で使われている漁具を改良したものを導入しました。これは、枝縄に袖形の浮き網がついた構成になっています。漁の最中、浮き網は枝縄の上部に残りますが、はえ縄を引き始めると、水の動きで浮き網が枝縄の下へと降りていき、釣り針とかかった魚を覆います。使うのは30～40m間隔で配置した15～20mの枝縄で、末端には錘（4～10kg）が取り付けられています。これは「チリ方式」又は「カチャロテラ（cachalotera）」と呼ばれています。

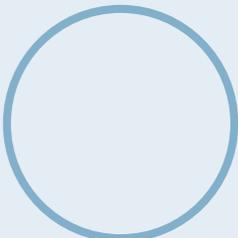
チリ方式の場合、枝縄が伸びきるまでの沈降速度が0.80m/秒と、零細漁業の枝縄に比べ2倍以上の速さになり、海鳥に針先の餌をついばむ隙を与えません。実際、2006年には釣り針約4,000,000本もの漁獲努力量だったにもかかわらず、命を落とした海鳥は皆無でした。

また、チリ方式ではクジラによる食害が半減し、単位努力量あたりの漁獲量にも影響がないうえ、海底で漁具が絡まることもなくなるなど、漁業者にとっても大きなメリットがありました。

今後

チリ方式は同国のマジェランアイナメ漁業において、海鳥の混獲とクジラによる食害の双方を解決する非常にすぐれた策であることが証明されています。この方式は、同じような食害と海鳥混獲の問題を抱えている他の漁業でも有効である可能性が高く、すでに南大西洋における他のはえ縄漁業で採用されています。

Moreno et al., 2006; Moreno et al., 2007



Jared Tower, Katie Bridgen, Steph Winnard



まき網



漁獲対象種
カタクチイワシ (Engraulis ringens) と
イワシ (Strangomera bentincki)



混獲種：
シロハラアカアシミズナギドリ (Ardenna creatopus)、
ハイロミズナギドリ (A. grisea)、
ペルーカツオドリ (Sulavaregata)、
ペルーペリカン (Pelecanus thagus)



漁船数：
約300隻 (18mの小型漁船)



海洋：
太平洋

網のサイズを小さくして 海鳥の混獲を回避



試験段階

網のサイズを小さくすることがチリのまき網漁業における混獲の解決策になることが期待されます。試験では改良した網で海鳥の死亡率がゼロになりました。網の取り扱いも簡単になるため、労力が減って漁獲量が増加しました。

背景

まき網漁は世界中でごく一般的に行われており、チリだけでも推定3,400隻を超える漁船が登録されています。しかし、この漁法による海鳥への影響についてはほとんど関心が向けられてきませんでした。

フンボルト海流系など生産性の高い海域には、カタクチイワシやイワシなどの小型浮魚類が豊富に生息しています。この豊かさに繁殖期の海鳥が引き寄せられ、海鳥と漁業の間で軋轢が生じているのです。2013年、バードライフのアホウドリ・タスクフォースは、およそ300隻の漁船

からなる2つの漁船団と共にチリの北部と中南部で活動を開始し、これら漁業が深刻な海鳥混獲と関係があるかどうかを調べました。

2年にわたり漁獲努力量（操業72回）を観察した結果、操業中に海鳥が命を落としていることがわかりました。必要以上に広がったまき網が網の天井を作り、魚を追って海に飛び込んだ海鳥がその網に絡まって溺れるためです。初期の混獲率の分析では、操業1回あたり3.58羽の海鳥が犠牲になっていることが判明しました。混獲された海鳥は、主にシロハラアカアシミズ

ナギドリとハイロミズナギドリでしたが、合計で12の海鳥種が含まれていました。まき網漁船の数の多さを考えると、この分析結果は、まき網漁全体では絶滅危惧種を含む多くの海鳥が混獲されていることを示しています。

解決策

2014年、バードライフは地元の漁師や網の製造業者と協力して、混獲を減らす網の開発を開始しました。重要なポイントは、漁業効率に影響を与えることなく、網が必要以上に広がらないように設計を改良することでした。改良した網（約800kgの網を除去）の試用実験を行うと同時に、改良していない網での操業も行い、両者を比較しました。その結果、改良した網では海鳥の死亡率はゼロだったのに対し、改良していない網では操業1回あたり0.55羽でした。

また2つの網の漁獲成績の差も記録しました。監視した11回の操業で、改良した網は改良していない網の平均2.4倍の量の魚を捕獲しました。実際の漁で言えば、改良した網を使う漁船は、改良していない網を使う漁船に比べて、漁獲割当量を達成するのに出漁を1回減らさなければならぬこととなります。

「このプロジェクトのおかげで、以前使っていた網よりも今使っている網の方がずっと良いことがわかりました。改良したものが設置も早いし、少ない時間で多くの魚を捕ることができます。揚網のときの扱いも簡単です」と、まき網船の甲板長デビッド・バルデベニートは話します。

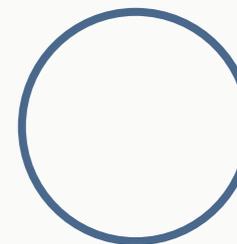
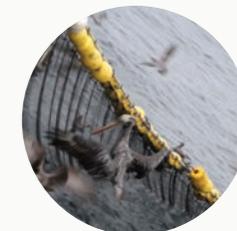
今後

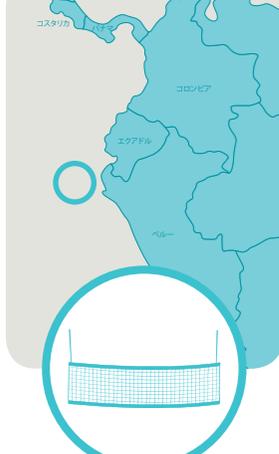
これまでのところ、改良した網は漁師と海鳥の双方に有利な解決策であることが証明されています。少ない漁獲努力量で多くの魚を捕ることができるよう、海鳥の混獲も大幅に減らせるからです。現在チリでは改良した網の試験をさらに多くの漁船で実施しています。他の漁船団における改良した網の有効性を評価するには、更なる試験が必要です。



「漁業の世界は変化しているので、漁業関係者全員がこうした変化に適応することを学ばなければなりません。私は、海鳥保護を目的とした新しい漁法としてのこのプロジェクトに参加しています」と、元まき網漁船船長であり、網の製造会社Kranet Ltd. 取締役のパトリシオ・クラウゼは話しました。

Suazo et al., 2014; Suazo et al., 2016; Debski et al., 2016





刺し網



漁獲対象種
ヒラメ (Paralichthys spp.)、サカタザメ (Rhinochelys planiceps)、エイ



混獲種：
アオウミガメ (Chelonia mydas)、タイマイ (Eretmochelys imbricata)、海鳥 (ペンギン、ウ、カツオドリなど多種)、タツノオトシゴ (Hippocampus ingens)、コハリイルカ (Phocoena spinipinnis)



漁船数：
200隻 (6~10mの小型漁船)



海洋：
太平洋



網を照らして ウミガメを救う

試験段階

ペルーの刺し網漁では網に照明を取り付けた試験でアオウミガメの混獲を64%削減し、海鳥保全への効果も期待されています。

背景

浮子網 (あばな) から水中に垂直方向に吊り下げた刺し網は、比較的大きな海洋生物にとっては壁のようになり、海鳥やウミガメ、サメ、海洋哺乳類などの非漁獲対象種が網に絡まるリスクを生んでいます。現在、刺し網の材料としては主にモノフィラメントが使われています。モノフィラメントは、従来使われていた素材 (綿、麻など) と比べ、非漁獲対象種には、はるかに見えにくい素材です。そのため、対象種の漁獲量も増えてきましたが、残念なことに混獲も増えてしまいました。

刺し網漁は零細漁船がかなり多いため、東太平洋でどのくらいの規模になるかはあまり報告されていませんが、混獲はきわめて多いものとみられます。たとえば、多くの漁船を抱えるペルーの刺し網漁の場合、海鳥の混獲は年間10,000羽以上に上るとみられています。その中には、危急種のフンボルトペンギン (Spheniscus humboldti) やノドジロクロミズナギドリ (Procellaria aequinoctialis)、そして数は少ないながら近絶滅種のガラパゴスアホウドリ (Phoebastria irrorata) も含まれています。ペルーの刺し網漁では、コンスタンテの小規模

漁業で使われている底刺し網などにより、ウミガメの混獲率も高く、推定で年間300匹以上のアオウミガメが捕獲されています。

「刺し網漁はペルーだけでなく世界中で広く行われています。私たちの研究は、刺し網の混獲に対して効果的で低コストの解決策を見つけるために行われています。海洋生物と漁業者の双方にとって持続可能な漁業を可能にする解決策を見つけるのです」と、エクセター大学の教授であり、ペルーのNGOプロデルフィナス (Pro Delphinus) にも所属しているジェフリー・マンゲル博士は話しました。プロデルフィナスは10年以上にわたり、ペルー北西部コンスタンテの漁場で混獲削減に取り組んできました。

解決策

刺し網は薄暗い海中では見えにくくなるので、提案された解決策では、網に高コントラストパネルや照明を取り付けるなど、非漁獲対象種に網を見えやすくすることに重点が置かれました。コンスタンテの小規模漁業における網の照明の有効性を調べるため、プロデルフィナスの研究者らは、11隻の漁船で合計114ペアの網を用いて試験を行いました。それらは、サカタザメなど底生生物種を対象に典型的な漁業をしている漁船でした。各ペアの一方には、緑色のLED照明を刺し網の浮子網に沿って10mごとに取り付けました。もう一方の網は比較対照群とし、照明は取り付けませんでした。照明を取り付けなかった対照群の網には125匹のアオウミガメがかかったのに対し、照明を取り付けた網には62匹と、混獲数は統計的に有意に減少しましたが、漁獲対象種の漁獲量が減ることはありませんでした。

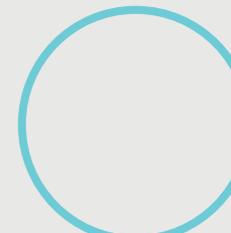
「照明技術が実際の漁場で試行されたのは今回が初めてです。網の照明でアオウミガメの混獲死は64%削減されました。特筆すべき結果が得られたのです。というのも、これは小規模漁業に使える比較的費用対効果の高い方法だからです。小規模漁業というのは、さまざまな意味で、実用的で現実的な解決策を見つけるのがむずかしい漁業ですから」とマンゲル博士は話しました。



今後

さまざまな種の混獲に対応できる実用的な技術を見つけることは実に困難ですが、網の照明はウミガメだけでなく、おそらくは海鳥を含むほかの海洋生物を救う希望をもたらしてくれます。「ウミガメでの素晴らしい結果に基づいて、網の照明が海鳥や海洋哺乳類の混獲を減らすことにも効果があるのか確認するため、現在試験が進行中です」と初期試験での明るい結果を踏まえてマンゲル博士は語り、次のように続けました。「ペルーの小規模漁業の内訳を見ると、刺し網漁業が一番大きな割合を占め、控えめに見積もっても年間合計で100,000kmの網を張っている計算になります。これを考えると、今後はコンスタンテ以外の漁船にも取り組みを拡大し、絶滅の危機に瀕している他の種にも同じ効果があるかどうかを確認していかなければなりません。」

Alfaro-Shigueto *et al.*, 2011; Mangel *et al.*, 2011; Ortiz *et al.*, 2016; Žydelis *et al.*, 2013





刺し網



刺し網による 混獲の解決に 向けた漁業

刺し網漁師、漁業管理者、環境保全活動家が協力して不信感
を乗り越え、小規模サケ漁業における混獲を減らす技術を
導入しています。

背景

英国ヨークシャーの東海岸にあるファイリー湾では、100年以上にわたってシートラウトとサケ漁が営まれてきました。この漁では小型漁船を使い、J字型の刺し網を水面から海底に向かって仕掛けます。湾を通る魚を捕まえるため、網は岸に対して直角に張ります。ファイリー湾は海鳥、なかでもオオハシウミガラスとウミガラスの採餌場でもあります。湾の両側のフランポローとファイリーの断崖には、何千羽ものオオハシウミガラスとウミガラスが繁殖しています。これらの海鳥は餌を捕るときに、張られた網にかかりやすく、2008年にはきわめて高い混獲

数が報告されました。ファイリー湾で何十年も漁を営んできた刺し網漁師レックス・ハリソンは、現状を次のように説明しています。

「最初の頃は、海鳥混獲のことで漁師と環境保護活動家の間に敵意と疑念が生じていました。でも、そういう困難な時を乗り越えて協力している現状を見ると、皆がいかに真剣に取り組む、人の意見に耳を傾けてきたかがわかります。」

解決策

海鳥の混獲を減らすために、刺し網漁師が漁具と網の張り方に改良を加えました。網の一部をモノフィラメントから太めの黒いナイロンの「コルライン (corline)」に変更したことも、そのひとつです。コルラインに変更すると、漁獲量が増える場合もあることがわかっています。2010年、漁業を所管する英国環境庁 (EA) は、海鳥が網で命を落とすことがないように、刺し網漁師に適正な措置をとることを求める規則を導入しました。措置には生きている海鳥はすぐに放すこと、混獲はすべて記録すること、6月の混獲ピーク期には刺し網のリーダーと呼ばれる部分 (J字の長い直線部分) には見えやすいコルラインを用いて、日中のみ漁を行うことなどが含まれます。またモノフィラメントの部分 (J字の曲がっている部分) を70mに制限し、網には常に漁師がついていることが義務付けられています。混獲ピーク期を除く残りの漁期にも自主的な行動規範が適用されます。

これらの回避措置が導入されて以来、海鳥の混獲は激減しました。コルラインは水中でとても見えやすく、海鳥に網の存在を警戒させることができ、また網を見張っている漁師がかかった海鳥をすぐに放すことができるため、死亡数が削減されたと考えられます。刺し網漁師は皆、海鳥の扱い方の訓練を受けており、近年では生きたまま放された海鳥の数が死亡数を上回っています。

環境庁 (EA)、ナチュラール・イングランド

(NE)、英国王立鳥類保護協会 (RSPB)、ファイリー湾の刺し網漁師らによる協調した取り組みがこの成功につながりました。混獲の削減は網の改良に加え、定期的な監視 (EAとNEの資金援助によって実現) と刺し網漁師らの積極的な理解と関与など、複数の要因によるものと考えられます。

「ファイリーの事例は、刺し網漁業において可能なことを実際に行う取り組みです。確かにここで実施したことすべてが他の場所にも通用するとは限りませんが、対策を組み合わせることで海鳥の混獲が減ってきたのです。この英国の端にある美しい地でのコラボレーションと創意工夫から学ぶべきことはたくさんあります」と、バードライフ・インターナショナルの刺し網プログラム・マネージャー、ローリー・クロフォードは話しました。

今後

刺し網漁は世界中で広く行われており、特に沿岸部で普及しています。そのため、マダラウミスズメ、ビロードキンクロ、キンメペンギンなどの絶滅のおそれのある種をはじめ、多くの海鳥に影響を与えています。刺し網による混獲問題に対する決定的な解決策を見つけるにはまだ少し時間がかかりますが、基本となる対策は確立されつつあります。またファイリー湾の事例は、漁師が政府や野生生物の保全団体と協力して取り組めば、小規模漁業における混獲の問題に対処することができるという具体例です。

「私はこれまでずっとサケ漁を営んできました。何十年の間、このすばらしい断崖と湾が私の仕事場でした。皆さんもこの野生生物を見れば、次世代の人たちが恩恵を得られ、今日私が見ているものと同じものを目にすることができるよう、できるだけ大切にしたいと思うようになるはずですよ」とレックスは言います。

RSPB海洋保全オフィサーのヘレン・クエールは次のように述べています。「レックスをはじめとする刺し網漁師らの深い知識は、ファイリーの刺し網漁が混獲回避の代表例へと変わるうえで、かけがえのないものでした。ここでのすばらしい活動には時間と信頼関係が必要でしたが、関係者すべてが心を開いて創意工夫に富む活動をすれば、何が達成できるのかがよく分かってもらえると思います。」

Zydelis et al., 2013; Quayle, 2015



Rory Crawford, Helen Quayle

参考文献

Alfaro-Shigueto, J., Mangel, J.C., Bernedo, F., Dutton, P.H., Seminoff, J.A., Godley B.J. (2011) Small scale fisheries of Peru: a major sink for marine turtles in the Pacific. *Journal of Applied Ecology*, **48**, 1432-1440.

Anderson, O.R., Small, C.J., Croxall, J.P., Dunn, E.K., Sullivan, B.J., Yates, O., Black, A. (2011) Global seabird bycatch in longline fisheries. *Endangered Species Research*, **14** (91), 91–106.

Brothers, N., (1991) Albatross mortality and associated bait loss in the Japanese longline fishery in the Southern Ocean. *Biological Conservation*, **55**(3), 255-268.

Brouwer, S. & Griggs, L. (2009) Description of New Zealand's shallow-set longline fisheries. *Western Central Pacific Fisheries Commission Scientific Committee fifth regular session WCPFC-SC5-2009/EB IP-01 rev1*.

Croxall, J.P., (2008) The role of science and advocacy in the conservation of Southern Ocean albatrosses at sea. *Bird Conservation International*, **18**(S1), S13-S29.

Debski, I, Suazo, C.G., Yates, O., Seco Pon, J.P., Baker, B. (2016) Risks posed to ACAP species from net fishing methods other than gillnet and trawl. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. In Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group. La Serena, Chile, SBWG7 (Doc 11).

Gilman, E., Brothers, N. and Kobayashi, D.R., (2005) Principles and approaches to abate seabird by-catch in longline fisheries. *Fish and Fisheries*, **6**(1), 35-49.

Goad, D. & Sullivan, B. (2017) Testing the Hookpod-mini in the New Zealand pelagic longline fishery. Final Report for Department of Conservation.

Lundsten, M.S. (2001) *How the F/V Masonic reached zero seabirds bycatch in 1998 in Alaska*. In: Melvin, E.F.C. & Parrish, J.K. (Eds.) 2001. Seabird bycatch: trends, roadblocks, and solutions. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-01-01, Fairbanks, USA, 206 pp.

Mangel, J.C., Alfaro-Shigueto, J., Baquero, A., Darquea, J., Godley, B.J., Hardesty-Norris, J. (2011, August) Seabird bycatch by small-scale fisheries in Ecuador and Peru. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. In *Fourth Meeting of the ACAP Seabird Bycatch Working Group. Guayaquil, Ecuador, SBWG4* (Doc 24).

Maree, B.A., Wanless, R.M., Fairweather, T.P., Sullivan, B.J., Yates, O. (2014) Significant reductions in mortality of threatened seabirds in a South African trawl fishery. *Animal Conservation*, **17** (6), 520-529.

Ministry for Primary Industries (2013) *National Plan of Action – 2013 to reduce the incidental catch of seabirds in New Zealand Fisheries*. Wellington: Ministry for Primary Industries.

Moreno, C.A., Arata, J.A., Rubilar, P., Hucke-Gaete, R., Robertson, G., (2006). Artisanal longline fisheries in southern Chile: lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. *Biological Conservation*, **127**(1), pp.27-36.

Moreno, C.A., Costa, R., Mujica, L. Reyes, P., (2007) A new fishing gear in the Chilean Patagonian Toothfish Fishery to minimize interactions with toothed whales with associated benefits to seabird conservation. *CCAMLR Science*.

Ortiz, N., Mangel, J.C, Wang, J., Alfaro-Shigueto, J., Pingo, S., Jimenez, A., Suarez, T., Swimmer, Y., Carvalho, F., Godley, B.J. (2016) Reducing green turtle bycatch in small-scale fisheries using illuminated gillnets: the cost of saving a sea turtle. *Marine Ecology Progress Series*, **545**, 251–259.

Paterson, J.R., Yates, O., Holtzhausen, H., Reid, T., Shimooshili, K., Yates, S., Sullivan, B.J. and Wanless, R.M. (2017) Seabird mortality in the Namibian demersal longline fishery and recommendations for best practice mitigation measures. *Oryx*, 1-10.

Rice, E. (2012) *Rory Lines: A silver lining for seabirds in South Africa's demersal trawl fisheries*. Dissertation submitted to Percy FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, 46 pp.

Rollinson, D.P., Lee, S.I. , Kim, Y.C. , Kim, D.N. , An, D.H., Wanless, R.M. (2016) **(a)** Lumo Leads: a potential, new, safe line weighting technique to reduce seabird bycatch for pelagic longline fisheries. Paper to the Indian Ocean Tuna Commission, 12th Working Party on Ecosystems & Bycatch, Victoria, Seychelles, IOTC-2016-WPEB12-33 Rev_1.

Rollinson, D.P., Wanless, R.M., Makhado, A.B. Crawford, R.J.M., (2016) **(b)** A review of seabird bycatch mitigation measures, including experimental work, within South Africa's tuna longline fishery. IOTC-2016-SC19 Rev_1.

Ryan, P.G., Keith, D.G. Kroese, M., (2002) Seabird bycatch by tuna longline fisheries off southern Africa, 1998–2000. *South African Journal of Marine Science*, **24**(1), 103-110.

Suazo, C.G., Cabezas, L.A., Moreno, C.A, Arata, J.A., Luna-Jorquera, G., Simeone, A., Adasme, L., Azócar, J., García, M., Yates, O., Robertson, G. (2014) Seabird bycatch in Chile: A synthesis of its impacts, and a review of strategies to contribute to the reduction of a global phenomenon. *Pacific Seabirds*, **41**: 1–12.

Suazo, C.G., Cabezas, L.A., Yates, O. (2016) Collaboration on technical innovation towards the reduction of seabird bycatch in purse seine fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. In Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group. La Serena, Chile, SBWG7 Inf (Doc 20 Rev 1).

Sullivan B.J., Kibel, P., Robertson, G., Kibel, B., Goren, M., Candy, S.G., Wienecke, B. (2012) Safe Leads for safe heads: safer line weights for pelagic longline fisheries. *Fisheries Research* (**134-136**): 125-132.

Sullivan, B.J., Kibel, B., Kibel, P., Yates, O., Potts, J.M., Ingham, B., Domingo, A., Gianuca, D., Jimenez, S., Lebepe, B., Maree, B.A. (2016, May) Hook Pod: development and at-sea trialling of a 'one-stop' mitigation solution for seabird bycatch in pelagic longline fisheries. Abstract only. *Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. In Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group. La Serena, Chile, SBWG7 Inf* (Vol. 6).

Tamini, L., Wanless, R.M., Yates, O., Choi, G.C., Lee, S.I., Kim, Z.G., Sullivan, B.J. (2013) Outcomes of at-sea trials into different line weighting options for Korean tuna longline vessels. Paper to the Indian Ocean Tuna Commission, 16th Scientific Committee, Victoria, Seychelles, IOTC–2013–SC16–10 Rev_1.

Tamini, L.L., Chavez, L.N., Góngora, M.E., Yates, O., Rabuffetti, F.L. and Sullivan, B., (2015) Estimating mortality of black-browed albatross (*Thalassarche melanophris*, Temminck, 1828) and other seabirds in the Argentinean factory trawl fleet and the use of bird-scaring lines as a mitigation measure. *Polar Biology*, **38**(11), pp.1867-1879.

Quayle, H. (2015, December) *Filey Bay: Safe Seas for Seabirds*. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy, UK, 17 pp.

Watkins, B. P., Petersen, S. L. & Ryan, P. G. (2008) Interactions between seabirds and deep-water hake trawl gear: an assessment of impacts in South African waters. *Animal Conservation*, **11**:247–254.

WWF (2012) *Responsible Fisheries Alliance – 1st Phase Review (2009-2011)*. WWF-SA, Cape Town, South Africa, 19 pp.

Žydelis, R., Small, C., French, G. (2013) The incidental catch of seabirds in gillnet fisheries: A global review. *Biological Conservation*, **162**, 76–88.



「ナミビアでは混獲による海鳥の死亡数が世界最多の域にあると判明して以来、さまざまな取り組みが進められてきました。ナミビア政府は規則を制定し、メルルーサのトロール漁と底はえ縄漁の漁船にトリラインの使用を義務付けました。浮はえ縄漁船にも同様の規則が導入されることを願っています。そうすれば、ナミビアの海鳥混獲を更に減らすことができるはずです。」

ナミビア漁業海洋資源省 ハンネス・ホルツハウゼン博士



「漁業界は混獲を削減する技術開発の面できわめて重要な役割を果たしてきました。こうした積極的な取り組みは素晴らしいと思いますが、漁獲対象ではない種の偶発的な捕獲への取り組みはまだまだ先が長いと言わざるを得ません。漁業が今後も長く存続していけるのか、持続可能なのかは、私たちがこの課題に立ち向かい、漁業と操業海域全体にわたって実用的な混獲の解決策を展開できるかどうかにかかっています。その達成に向け、漁業界は今後も協力していく必要があります。」

スペイン漁業連合ハビエル・ガラット・ペレス事務局長



「漁師の皆さんと協働したことで、海鳥保全の成功には彼らの知識を借りて応用することが必要だということを学びました。彼らと一緒に仕事をしているといつも、私の知らなかった海の側面を教えられます。」

チリのアホウドリ・タスクフォース、インストラクター、クリスティアン G. スアゾ



謝辞

本冊子の編集はバードライフ・インターナショナル海洋保全プログラム（ベリー・マリガンとステファニー・ウィナード）、デザインはダグ・ドーソン・クリエイティブ（www.dougdawson.co.uk）、和訳は一般社団法人環境問題翻訳チーム・ガイアが担当しました。本冊子の作成に際し、多大な資金援助をいただいたデビッド・アンド・ルシール・パッカード財団（www.packard.org）に心からお礼申し上げます。

本冊子の作成にあたりご尽力いただいた以下の皆さまに深く感謝します。バードライフのアホウドリ・タスクフォースのチームメンバー、カレン・ベアード（フォレスト・アンド・バード）、ローリー・クロフォード（RSPB）、ベッキー・インガム（フックポッド）、キム・ドウナム（NIFS）、ドム・ロリンソン（パーシー・フィッツパトリック研究所）、ヘレン・クエール（RSPB）、ニニ・ファン・デル・メルヴェ（バードライフ南アフリカ）、ロス・ワンレス（バードライフ南アフリカ）、オリ・イエーツ（RSPB）。

製作



詳細情報および海鳥混獲に関する情報は以下をご覧ください。
tokyo.birdlife.org/programmes/marine
acap.aq/en/resources/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets

お問い合わせ先：
一般社団法人 バードライフ・インターナショナル東京
〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1-13-1
ユニゾ蛸殻町北島ビル1階

電話 03-6206-2941
Eメール marine@birdlife.org

資金協力等

the David &
Lucile Packard
FOUNDATION

表紙写真：プリンス・イメージズ (Prince Images)
デザイン：www.dougdawson.co.uk