

Strix 10: 1-19 (1991)

北太平洋での漁業による海鳥類の死亡状況

藤田 剛¹・樋口広芳¹

はじめに

本論文の目的は、漁網をもちいた漁業による海鳥類の死亡状況について、現在までに明らかにされている情報を整理することである。現時点までに入手できた論文、報告書数はまだ限られているが、北太平洋での漁網による海鳥の被害に関する調査実施の現状と、その成果の概要を把握することができた。

北太平洋で行なわれているおもな漁業として、刺網漁業とはえなわ漁がある。Tullら(1972)が西グリーンランドのサケマス刺網漁業によるハシブトウミガラス *Uria lomvia* の死亡数を推定して以来、刺網漁業の問題が注目され、北太平洋では、おもに大規模遠洋漁業による海鳥類の混獲数などの大規模な調査が行なわれている。また、Jones & DeGange (1988) は、漁業と海鳥類の関係をまとめた総説で、刺網漁業が海鳥類を混獲する唯一の漁法であるとしている。したがって、ここでは、北太平洋の漁網をもちいた漁業の中でも、刺網漁業に重点をしぼり、海鳥類の年間死亡数、単位操業努力(網1 km、あるいは網1反)あたりの死亡数、そして刺網漁業種別に海鳥各種が混獲された相対頻度について報告する。

北太平洋での海鳥類の生息状況の概要

北太平洋に生息する海鳥類の個体数は、数億羽と推定されている (Jones & DeGange 1988)。とくに北太平洋亜寒帯域は生物生産量が高く、多くの海鳥類が生息している (小城・田中 1984)。これらの海鳥類は、北太平洋で1年中生息する種と、南半球で繁殖し北太平洋で非繁殖期の初夏から秋まで滞在する種に大きく分けられる。前者の代表としては、ウミウ *Phalacrocorax capillatus*、チシマウガラス *P. urile* などのウ科 *Phalacrocoracidae* の鳥、ウミスズメ *Synthliboramphus antiquus*、カンムリウミスズメ *S. wumizusume*、ウミガラス *Uria aalge*、ケイマフリ *Cepphus carbo*、ウトウ *Cerorhinca monocerata*、エトピリカ *Lunda cirrhata* などウミスズメ科 *Alcidae* の仲間があげられる。後者の代表としては、ハイイロミズナギドリ *Puffinus griseus* やハシボソミズナギドリ *P. tenuirostris* などミズナギドリ科 *Procellariidae* に属する種があげられる。非繁殖期を北太平洋ですごすミズナギドリ類は、約100万羽と推定されている (Jones & DeGange 1988)。

1991年9月15日受理

1. 日本野鳥の会研究センター。〒150 東京都渋谷区東2-24-5

北太平洋で展開される刺網漁業

I. 刺網漁業の種類

刺網 gillnet を使った漁業は、日本では、およそ100年前から行なわれてきた (DeGange et al. 印刷中)。網糸は、当初綿糸が使われていたが、1940年代にはラミー糸、1954年ごろからはアミラン糸、1960年からはテグス糸と呼ばれるナイロン・モノフィラメント糸などの科学繊維が使われるようになった (小城 1991)。刺網漁業 gillnet fishery とは、透明で見えにくい刺網を海の表層や底などに張り、魚をからめとる漁法である。網の形態や網の張り方は、捕獲しようとする魚や漁を行なう地域によって違っている。幅10m前後、長さ50m足らずの刺網を10km以上の長さにつなぎ、海の表層に流して使う漁法は、表層流し網漁業 drift gillnet fishery、あるいは driftnet fishery と呼ばれる (遠藤 1990, 小城 1991)。遠洋で大規模に行なわれてきた刺網漁業は、ほとんどが表層流し網漁業である。

漁業の主体となる国や対象とする魚などの違いによって、北太平洋の遠洋で展開されてきた流し網漁業 (以下、「遠洋流し網漁業」とする) は、基地独航船式サケマス漁業、母船式サケマス漁業、日本のアカイカ漁業、大韓民国のアカイカ漁業、台湾のアカイカ漁業、日本の大目流し網漁業と台湾の大目流し網漁業の7つに分類することができる (表1)。一方、沿岸で行なわれてきた刺網漁業 (以下、「沿岸刺網漁業」とする) は種類が多く、流し網漁業以外の刺網漁業も見られる。沿岸で行なわれてきた流し網漁業の代表的なものとしてカナダのブリティッシュコロンビアのサケマス漁がある。流し網漁業以外の刺網漁業として、合衆国カリフォルニアのニベ漁、オヒョウ漁、サメ漁や日本のカレイ (クロガシラ) 漁などがある (Jones & DeGange 1988)。

刺網漁業の中では、日本が行なってきた4種類の遠洋流し網漁業と大韓民国や台湾が行

表1. 北太平洋における遠洋表層流し網漁業の概要. Jones & DeGange (1988) の Table 8. 1., DeGange et al. (印刷中) より.

Table 1. Outline of high seas drift gillnet fisheries in the North Pacific. From Jones & DeGange (1988) and DeGange et al. (in press).

漁種 Fishery	操業時間 Fishing period	漁網の長さ Length of nets (km)	網目の大きさ Mesh size (mm)	網1枚の長さ Length of unit of net (m)	網1枚の幅 Depth of unit of net (m)
サケマス Salmon					
基地独航船式 Land-based	5月中旬～7月中旬 mid May - mid July	15	110～115	30.0, 37.5, 47.4	8
母船式 Mothership	6月1日～7月31日 June 1 - July 31	15	121, 130	50	8
アカイカ Neon flying squid					
日本 Japan	6月～12月 June - December	20～50	110～128	40～104	6～12
大韓民国 Korea	4月～1月 April - January	38	96～115	50	8.8～12.3
台湾 Taiwan	5月～12月 May - December	12～25	94	50	6.5
大目 Large-mesh					
日本 Japan	1月～12月 January - December	12	150～200	32～54	8～10

なっているアカイカ遠洋流し網漁業は、規模も大きく、海鳥類におよぼす影響も大きいとされ、混獲に関する調査も進んでいる（たとえば、Ainley et al. 1981, DeGange & Day 1991, DeGange et al. 1985, Int. North Pac. Fish. Comm. 1990, Jones & DeGange 1988, Ogi 1984, Republic of China council of agriculture et al. 1991, Republic of Korea national fisheries et al. 1991, 佐野 1978）。沿岸刺網漁業による海鳥類の死亡状況については、合衆国やカナダなど太平洋西岸で調査されているが、日本などを含めた太平洋東岸ではあまり調査されていない（たとえば、太平洋西岸の調査例として、Carter & Sealy 1984, Jones & DeGange 1988）。

ここでは、おもな遠洋表層流し網漁業といくつかの沿岸で行なわれている刺網漁業について、操業域や刺網の形式、そして操業方法などの概要を述べる。

1. 遠洋表層流し網漁業

1) 基地独航船式サケマス流し網漁業^④

この方法によるサケマス漁は、1952年から開始された。操業を行なう海域は北太平洋の北西部である（図1）。操業期間は5月中旬～7月中旬まで、使用される船の規模は、7t未満の小型船と40～90tの中型船の2種類ある。中型船は1か月にわたって操業を続けることもある（DeGange & Day 1991）。この漁に使われる刺網は、海の表層にしかけられる。網1式の長さは15kmで幅8m、網目の対角線長は110～115mmである（Jones &

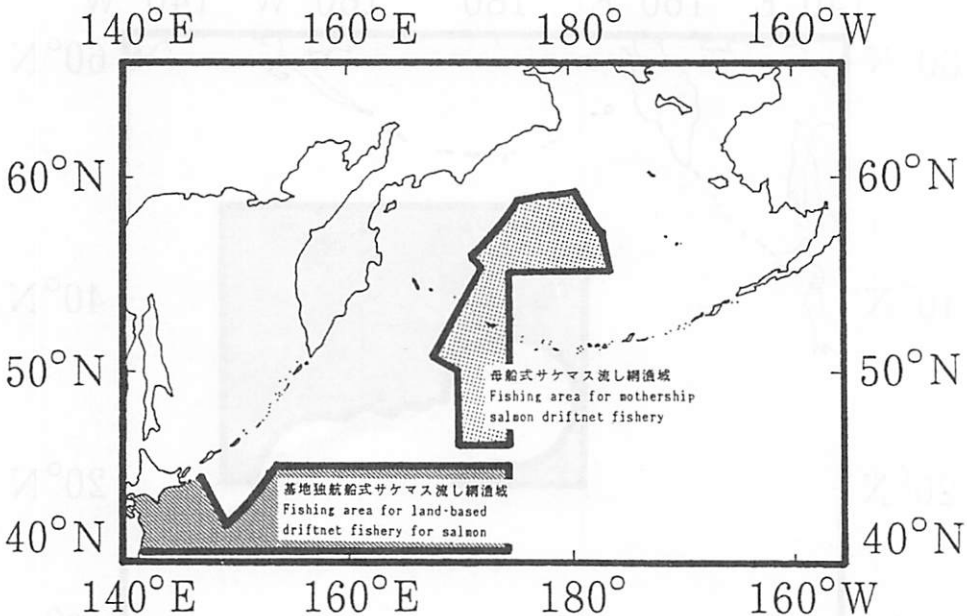


図1. 北太平洋における遠洋サケマス流し網漁業域. Jones & DeGange (1988) をもとに描く.

Fig. 1. Fishing area for high seas salmon driftnet fisheries in the North Pacific. Based on Jones & DeGange (1988).

注：小型船（7t未満）の漁と中型船（40～90t）の漁は操業域なども違うため、本来ならば、違う漁として海鳥の混獲数などを計算すべきである。しかし、本論文ではJones & DeGange (1988) やDeGange & Day (1991) に従い、これらを合わせて「基地独航船式流し網漁業 Land-based driftnet fishery」としてあつかった。

DeGange 1988). 網1反の長さは30m, 37.5m, 47.5mの3種類がある. 網の設置は夕方から開始され, 翌朝まで操業が続けられる (DeGange & Day 1991).

2) 母船式サケマス流し網漁業

この方法によるサケマス漁は, 1952年から開始された. 操業を行っていた海域は, 北太平洋の北部の比較的狭い範囲であった (図1). 操業期間は6月1日~7月31日までで, 缶詰加工設備などをもつ9,000t 前後の母船と100t 程度のキャッチャーボートによって構成される船団を単位に操業を行なう (遠藤 1990). 基地独航船式流し網漁業との違いは, 1回の操業シーズンを通して操業域にとどまって漁を続けること, 1船団内の船が母船の指示に従い同調して漁を行なうことなどである. 網1式の全長は15km, 網1反の長さは50mで幅8m, 網目の対角線長は121~130mmである. 母船の指示によっていっせいに夕方から網を設置しはじめ, 翌朝まで操業が続けられる.

3) アカイカ流し網漁業

(1) 日本

日本のアカイカ流し網漁業は, 1978年から開始された. 1981年以降の操業域は北太平洋の北部である (図2). 操業期間は6~12月である (Jones & DeGange 1988, Int. North Pac. Fish. Comm. 1990). 網の1式の全長は20~50km, 網1反の長さは40~104mで幅6

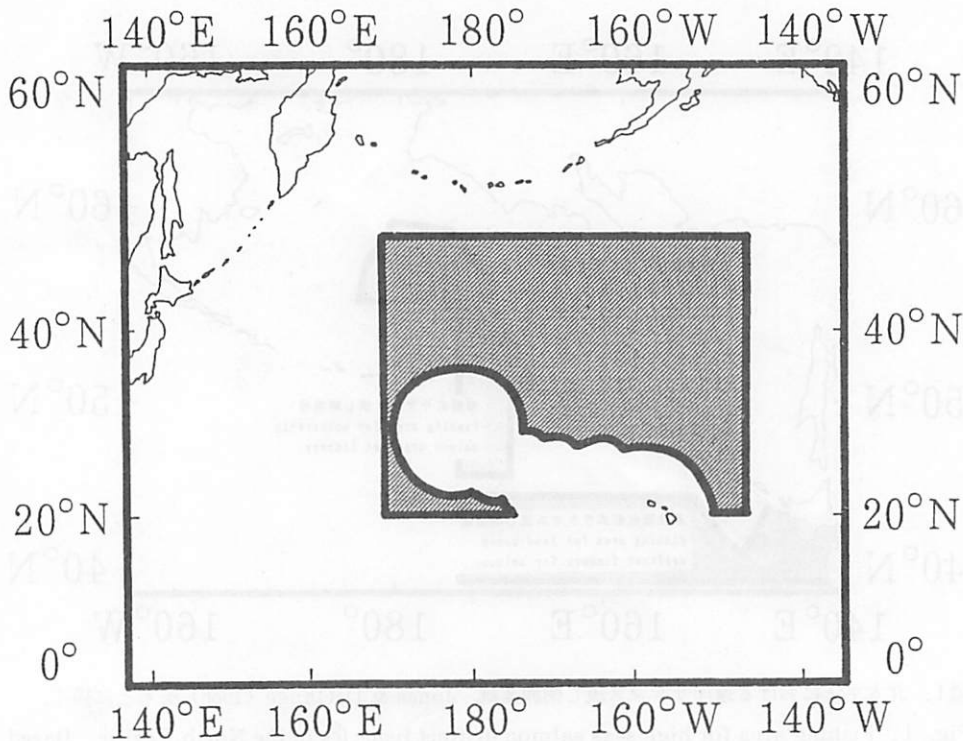


図2. 北太平洋における日本の遠洋アカイカ流し網漁業域. Jones & DeGange (1988) と Yatsu et al. (1991) をもとに描く.

Fig. 2. Fishing area for Japanese squid driftnet fisheries in the North Pacific. Based on Jones & DeGange (1988) and Yatsu et al. (1991).

～12m, 網目の対角線長は110～128mmである。網の設置は、やはり夕方からはじめられ、夜明けまで操業がくり返される (Jones & DeGange 1988)。

(2) 大韓民国

大韓民国のアカイカ流し網漁業は、日本や台湾のアカイカ流し網漁業よりも広い範囲で行なわれ、その北限は北緯46度付近、南限は北緯30度以北で、東限は西経150度、西限は日本沿岸である。操業期間は4～1月で、網の1式の全長は38km, 網1反の長さは50m, 幅8.8～12.3m, 網目の対角線長は96～115mmである (DeGange et al. 印刷中)。

(3) 台湾

台湾のアカイカ流し網漁業の操業域は、日本のアカイカ流し網操業域をほぼとり囲む範囲で、南限は北緯20度、東限は西経160度、西限は東経140度である。操業期間は5～12月である。網の1式の全長は12～25km, 網1反の長さは50mで、幅は6.5m, 網目の対角線長は94mmである (DeGange et al. 印刷中)。

4) 大目流し網漁業

(1) 日本

日本が大目流し網漁業をはじめたのは1905年である。当初はマグロ *Thunnus thynnus* の漁を目的とし、北海道沖で操業していた。しかし、対象種が減少したため、1940年に1度操業されなくなっている。第2次世界大戦後、操業が再開され操業域も日本沿岸から北太平洋東部までに拡大した。対象魚種は時代によって変化し、1970年代～1980年代前半にはマカジキ *Tetrapterus audax* やメカジキ *Xiphias gladius* がおもな対象種であり、操業域が東に拡大されると同時に、ビンナガ *Thunnus alauanga* 漁を目的とする漁も増加した (DeGange et al. 印刷中)。操業は1年を通して行なわれる。網の1式の全長は12km, 網1反の長さは32～54mで、幅は8～10m, 網目の対角線長は150～200mmである。

(2) 台湾

近年、台湾もビンナガ漁のために大目流し網漁業を開始した。1988年、ビンナガ漁の操業域で台湾の船が操業していたこと、さらに、アカイカ漁のための台湾の漁船が大目流し網も装備し、操業成績に応じて使用する網をアカイカ用の流し網から大目流し網に変えることなどが報告されている (無記名 1989)。しかし、使用している網の特徴などについては、明らかにされていない。

(3) その他

わずかだが、アメリカ合衆国もビンナガ漁のために、合衆国専有経済地域 U.S. Exclusive Economic Zone でこの漁を行なっている。また、やはりわずかではあるが、カナダも北太平洋においてビンナガ漁のために大目流し網漁業を行なっていることが報告されている (DeGange et al. 印刷中)。

2. 沿岸刺網漁業

1) ブリティッシュコロンビアの沿岸刺網漁業

サケマスを対象として行なわれる。使用される網1式の長さは135～375mで幅10m, 網目の大きさは100～130mm, 網は海の表層にしかけられる。使用される舟は全長10mほどで、期間中は夜も昼も操業が続けられる (Jones & DeGange 1988)。

2) カリフォルニアのオヒョウ刺網漁業

カリフォルニアに生息するオヒョウ *Paralichthys californicus* を対象として行なわれ

る。上記の漁と違い、この漁では刺網 gillnet と立て網 trammel net を水深16mまで沈めて使う。1983年からの規制で、設置する水深は20m以深となり、さらに1987年からは40m以深に制限される場所もできた。網の長さも当初は100~600mであったが、1984年に100m以下に規制された。幅は3~6m、網目の大きさは200~250mmである。操業期間は5~8月、網は沈められてから通常1日以内に回収されるが、4日間まで設置し続けられることもある (Jones & DeGange 1988)。

刺網漁業による海鳥の死亡状況

刺網によって死亡するのは、おもに潜水して海中の魚類やオキアミなど小型動物を捕食する海鳥である。海中に設置された刺網にからまった海鳥は、ほとんどの場合、溺死してしまう。

海鳥に対する刺網漁業の影響を調査するさいに重要な問題は、いつ、どこで、どれくらい海鳥が、どのような刺網漁業によって死亡しているのかを明らかにすることである。しかし、広大な海洋を生活の場にする海鳥の分布や移動を把握したり、商業を目的とした船舶内での混獲数を、長時間にわたって調査することはかなり困難なことである。それにもかかわらず、操業当事者や関係各国の理解と研究者の努力によって、おもに遠洋表層流し網漁業について、年間死亡数や単位漁業努力 (網1km, 網1反など) あたりの死亡数などが明らかにされている。

その中で、もっとも長期間にわたる調査が実施され、多くの報告が行なわれているのは、母船式サケマス流し網漁業である (King et al. 1979, Ogi 1984, Ainley et al. 1981, DeGange et al. 1985)。また、基地独航船式サケマス流し網漁業についても最近、長期間にわたる調査の報告が行なわれている (DeGange & Day 1991)。日本のアカイカ流し網漁業については、近年、カナダ、合衆国と日本の3か国の訓練された研究者などによって行なわれた調査結果が報告されている (無記名 1989, Int. North Pac. Fish. Comm. 1990)。大韓民国と台湾のアカイカ流し網漁業も、合衆国と協同で行なった調査によって得られた基礎的な統計資料がある (Republic of Korea national fisheries et al. 1991, Republic of China council of agriculture et al. 1991)。大目流し網漁業については、海鳥の混獲に関する報告はほとんどない (DeGange et al. 印刷中, 付記参照)。一方、沿岸刺網漁業については、合衆国やカナダなどの太平洋西岸だけに限られているが、地域単位で報告が出されている (Carter & Sealy 1984, Jones & DeGange 1988)。ここでは、これらの報告をもとに、刺網漁業による年間死亡数と単位操業 (網1km, あるいは網1反:長さ30~104m, 幅6.5~12.3m) あたりの死亡数を報告する。

I. 年間死亡数

1. 遠洋表層流し網漁業

1) 基地独航船式サケマス流し網漁業

この漁法による海鳥類の年間死亡数を明らかにする調査は、1975~1987年の間に行なわれている (表2, 付記参照)。この間の、基地独航船式サケマス流し網漁業の年間出漁日数が最小の年は、1986年の28,483船・日、最大の年は1975年の77,824船・日であった (農林水産省統計情報部 1976~1988)。この出漁日数とは、各年に操業に従事した船の数と、

それらの船が各年に出漁した日数をかけ合わせた値である。

佐野 (1978) は1975～1977年まで、調査船での観察結果から、基地独航船式サケマス流し網漁業によって年間113,000～232,000羽の海鳥が死亡していると推定している。Jones & DeGange (1988) は、調査方法についてくわしく述べていないが、漁業と海鳥の関係に関する総説の中で、基地独航船式流し網漁業による年間死亡数は124,700羽であると推定している。DeGange & Day (1991) は、日本と合衆国の研究者によって1977～1987年までの11年間にわたって、調査船で行なわれた413組の刺網の調査結果を解析し、推定年間死亡数を56,654羽 (1987年)～150,653羽 (1977年) としている。

2) 母船式サケマス流し網漁業

この漁法による海鳥類の年間死亡数を明らかにする調査は、1974～1984年の間に行なわれている (表2)。この間の、母船式サケマス流し網漁業の年間出漁日数が最小の年は、1984年の10,492船・日、最大の年は1975年の21,990船・日であった (農林水産省統計情報部 1975～1985)。

King ら (1981) は、1974年の調査結果より、母船式流し網漁業による海鳥の年間死亡数を214,500～715,000羽であると推定している。Ogi (1984) は、1977～1981年まで調査船で行なわれた調査結果をもとに、年間128,000～188,000羽の海鳥がこの流し網漁業で混獲されていると推定した。Ainley ら (1981) は1979年の調査用の流し網漁業の調査結果をもとに、205,000羽の海鳥が死亡していると計算した。最も本格的な調査の報告は、DeGange ら (1985) によって行なわれている。調査期間は1981～1984年まで、合衆国専有経済地域で行なわれる操業の約6%の流し網漁業が調査され、全体の年間死亡数は96,000羽 (1984年)～250,000羽 (1983年) であると推定している。

3) アカイカ流し網漁業

1970年代の後半からはじめられたアカイカ流し網漁業の年間出漁日数は、年によってある程度の変動はあるものの、各年ともおよそ63,000船・日である (DeGange et al. 印刷中)。この出漁日数の57%が日本の出漁日数であり、28%が大韓民国、残りの15%が台湾である。無記名 (1989) は、日本、大韓民国、台湾の3国のアカイカ流し網漁業による海鳥類の年間死亡数の合計を、875,000羽と推定している (表2、付記参照)。

4) 大目流し網漁業

大目流し網漁業による海鳥類の混獲の現状は、ほとんど報告されていない。しかし、日本と台湾、2国とも操業域がほかの遠洋表層流し網漁業の操業域と大きく重なっており、多くの海鳥が混獲されている可能性は高いだろう (DeGange et al. 印刷中、付記参照)。また、日本では1年を通して操業されているが、これも海鳥類の混獲数を多くする要因になるだろう。

2. 沿岸刺網漁業

1) ブリティッシュコロンビアでの沿岸サケマス刺網漁業

Carter & Sealy (1984) は、カナダのブリティッシュコロンビアで行なわれている沿岸刺網漁業で、1980年に175～250羽のマダラウミスズメ *Brachyramphus marmoratus* が死亡していると報告している。彼らは、この値がこの地域のマダラウミスズメ繁殖個体群全体の6%にあたり、その結果、そこで生産されるヒナの13%が死亡した、と推定している。

表2. 北太平洋における遠洋流し網漁業による海鳥の推定年間死亡数. Jones & DeGange (1988) の記述に, 無記名 (1989) と DeGange & Day (1991) の資料を加えて作成した.

Table 2. Mortality data from high seas drift gillnet fisheries in the North Pacific. Based on Jones & DeGange (1988), Anonymous (1989) and DeGange & Day (1991).

調査年 Years	推定年間死亡数 Estimated annual mortality			文 献 Reference
	基地独航船式サケマス漁 Land-based salmon fishery	母船式サケマス漁 Mothership salmon fishery	アカイカ漁(3国合計) Squid fishery (combined)	
1974	—	75,000~250,000	—	King et al. (1979)
1975~1977	113,000~232,000	—	—	佐野 (1978)
1977	124,700	—	—	Jones & DeGange (1988)
1979	—	205,000	—	Ainley et al. (1981)
1977~1981	—	128,000~188,000	—	Ogi (1984)
1981~1984	—	96,000~250,000	—	DeGange et al. (1985)
1977~1987	56,654~150,663	—	—	DeGange & Day (1991)
1987	—	—	875,000	無記名 (1989)

2) カリフォルニアのオヒョウ刺網漁業

カリフォルニア沿岸で行なわれているオヒョウ刺網漁業によって, 1981年には約20,000羽の海鳥類が, また1983年にはウミガラスだけで25,000~30,000羽が死亡したと推定されている (Heneman 1983). ウミガラスの30,000羽という数は, 中央カリフォルニアで繁殖する個体群のおよそ19%にあたる. しかし, 1984年に操業を規制したあと2年間のウミガラスの年間死亡数は, 6,000~10,000羽に減少した.

II. 網1 kmあたりの死亡数と網1反あたりの死亡数

遠洋サケマス流し網漁業2種と日本のアカイカ流し網漁業については, 網1 kmあたりの海鳥類の混獲率が報告されている (DeGange et al. 印刷中). 基地独航船式サケマス流し網漁業の網1 kmあたりの混獲率0.80羽と, 母船式サケマス流し網漁業の混獲率0.60~2.30羽は似たような値であるが, それに比べ, アカイカ流し網漁業の混獲率は0.01~0.20羽とやや低い傾向にある. 基地独航船式サケマス流し網漁業と日本のアカイカ流し網漁業については, 網1反あたりの混獲率も報告されている. DeGange & Day (1991) は基地独航船式サケマス流し網漁業の混獲率を0.043羽であると報告している (表3). 一方, Int. North Pac. Fish. Comm. (1990) の日本のアカイカ流し網漁業に関する基礎資料をもとに網1反あたりの混獲率を求めると0.006羽となる (表4). Int. North Pac. Fish. Comm. (1990) が調査したアカイカ漁業の網1反の幅が不明であるため, 網1反の面積が基地独航船式サケマス漁業とアカイカ漁業の間で違っている可能性があるが, それを考慮したうえで, アカイカ漁業の混獲率は低い傾向にある.

混獲された海鳥の種類と割合

I. 遠洋刺網漁業

遠洋サケマス流し網漁業2種と日本のアカイカ流し網漁業によって混獲が確認されてい

表3. 基地独航船式サケマス流し網漁業によって混獲された鳥類と漁網1反あたりの混獲数.

DeGange & Day (1991) Table 1より. 調査期間は1977~1987年.

Table 3. The number of seabirds killed in each set (tan) of land-based salmon fishery.

Values in this table were calculated from the data in Table 1 of DeGange & Day (1991). Period of the survey is from 1977 to 1987.

和名 Japanese name	学名 Scientific name	刺網1反あたりに かかった個体数 Catch rate (birds/tan* ¹)
コアホウドリ	<i>Diomedea immutabilis</i>	0.0002
フルマカモメ	<i>Fulmarus glacialis</i>	0.0006
ハイロミズナギドリ	<i>Puffinus griseus</i>	0.0019
ハシボソミズナギドリ	<i>Puffinus tenuirostris</i>	0.0142
アカアシミズナギドリ	<i>Puffinus carneipes</i>	0.0001
種不明のミズナギドリ	<i>Puffinus spp.</i>	0.0077
ハイイロウミツバメ	<i>Oceanodroma furcata</i>	0.0005
トウゾクカモメ	<i>Stercorarius pomarinus</i>	0.0001
ハシブトウミガラス	<i>Uria lomvia</i>	0.0040
ウミガラス	<i>Uria aalge</i>	0.0005
ウミバト	<i>Cepphus columba</i>	0.0001
ウミスズメ	<i>Synthliboramphus antiquus</i>	0.0001
ウミオウム	<i>Cyclorhynchus psittacula</i>	0.0017
エトロフウミスズメ	<i>Aethia cristatella</i>	0.0001
ウトウ	<i>Cerorhinca monocerata</i>	0.0012
エトピリカ	<i>Lunda cirrhata</i>	0.0082
ツノメドリ	<i>Fratercula corniculata</i>	0.0004
識別できなかった海鳥	Unidentified seabirds	0.0015
合計 Total		0.0430

*1 調査した刺網1反の長さは47.5m. 深さは不明.

Individual tan is 47.5m long. Depth is unknown.

表4. アカイカ流し網漁業によって混獲された鳥類と、漁網1反あたりの混獲数. Int. North Pac.

Fish. Comm. (1990) Table 3より計算した値. 調査期間は1989年.

Table 4. The number of seabirds killed in each set (tan) of squid driftnet fishery.

Values in this table were calculated from the data of survey in 1989 (Int. North Pac. Fish. Comm. 1990).

和名 Japanese name	学名 Scientific name	刺網1反あたりに かかった個体数 Catch rate (birds/tan* ¹)
コアホウドリ	<i>Diomedea immutabilis</i>	0.00023
クロアシアホウドリ	<i>Diomedea nigripes</i>	0.00008
種不明のアホウドリ	<i>Diomedea spp.</i>	0.00005
フルマカモメ	<i>Fulmarus glacialis</i>	0.00003
褐色ミズナギドリ類* ³	Dark shearwater* ³	0.00591
ミナミオナガミズナギドリ	<i>Puffinus bulleri</i>	0.00002
アカアシミズナギドリ	<i>Puffinus carneipes</i>	0.00002
コシジロウミツバメ	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	0.00001
エトピリカ	<i>Lunda cirrhata</i>	0.00000* ²
ツノメドリ	<i>Fratercula corniculata</i>	0.00001
識別できなかった海鳥	Unidentified seabirds	0.00004
合計 Total		0.00643

*1 調査した刺網1反あたりの長さは50m. 深さは不明. Individual tan is 50m long. Depth is unknown.

*2 0.000001以上, 0.000004以下の値. Inbetween 0.000001 and 0.000004.

*3 ハイロミズナギドリとハシボソミズナギドリの総称. The name for *Puffinus griseus* and *P. tenuirostris*.

表5. 遠洋流し網漁業で混獲された鳥類とそれら各種が海鳥全体の中で占める割合.

Table 5. Species composition of seabirds killed in high seas driftnet fisheries in the North Pacific.

和名 Japanese name	学名 Scientific name	各漁種で混獲された海鳥の各種が 海鳥全体の中で占める割合 (%) Percent of birds caught by				
		サケマス流し網漁業 Salmon gillnet	日本のアカイカ 流し網漁業*3	基地独航船*1 Land-based	母船式*2 Mothership	Japanese squid gillnet
コアホウドリ	<i>Diomedea immutabilis</i>	0.6	0.1	3.6		
クロアシアホウドリ	<i>Diomedea nigripes</i>			1.4		
種不明のアホウドリ	<i>Diomedea</i> spp.			0.9		
フルマカモメ	<i>Fulmarus glacialis</i>	1.4	1.4	0.4		
ハイイロミズナギドリ	<i>Puffinus griseus</i>	4.5	0.5			
ハシボソミズナギドリ	<i>Puffinus tenuirostris</i>	33.1	47.8			
褐色ミズナギドリ類*4	Dark shearwater*4					92.0
ミナミオナガミズナギドリ	<i>Puffinus bulleri</i>			0.3		
アカアシミズナギドリ	<i>Puffinus carneipes</i>	0.1		0.3		
種不明のミズナギドリ	<i>Puffinus</i> spp.	17.9	9.8			
コシジロウミツバメ	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>		0.1	0.2		
ハイイロウミツバメ	<i>Oceanodroma furcata</i>	1.1	0.6			
トウゾクカモメ	<i>Stercorarius pomarinus</i>	0.1	0.0*5			
ミツユビカモメ	<i>Rissa tridactyla</i>		0.1			
ヒメウミスズメ	<i>Alle alle</i>		0.0*5			
ハシブトウミガラス	<i>Uria lomvia</i>	9.4	3.2			
ウミガラス	<i>Uria aalge</i>	1.3	0.8			
種不明のウミガラス	<i>Uria</i> spp.		1.4			
ウミバト	<i>Cepphus columba</i>		0.0*5			
ウミスズメ	<i>Sythliboramphus antiquus</i>	0.2	0.9			
アメリカウミスズメ	<i>Ptychoramphus aleuticus</i>		0.2			
ウミオウム	<i>Cyclorhynchus psittacula</i>	3.9	0.4			
エトロフウミスズメ	<i>Aethia cristatella</i>	0.1	3.4			
コウミスズメ	<i>Aethia pusilla</i>		0.1			
種不明のウミスズメ	<i>Aethia</i> spp.		0.3			
ウトウ	<i>Cerorhinca monocerata</i>	2.7	0.0*5			
エトビリカ	<i>Lunda cirrhata</i>	19.1	23.5	0.1		
ツノメドリ	<i>Fratercula corniculata</i>	0.9	5.0	0.2		
種不明のツノメドリ	Unidentified Puffins		0.4			
識別できなかった海鳥	Unidentified seabirds	3.5	0.2	0.6		
混獲が確認された種数 Number of species		15	20	9		

*1 DeGange & Day (1991) Table 1 の値. 調査期間は1977~1987年.

Data in Table 1 of DeGange & Day (1991). The data were collected from 1977 to 1987.

*2 Jones & DeGange (1988) Table 8.2 (DeGange et al. (1985)) をもとに計算した値. 調査期間は1981~1984年.

Values estimated from data in Table 8.2 of Jones & DeGange (1988). The data were collected from 1981 to 1984.

*3 Int. North Pac. Fish. Comm. (1990) Table 3 をもとに計算した値. 調査期間は1989年.

Values estimated from data in Table 3 of Int. North Pac. Fish. Comm. (1990). The data were collected in 1989.

*4 ハイイロミズナギドリとハシボソミズナギドリの総称.

The name for *Puffinus griseus* and *P. tenuirostris*.

*5 0.01%より大きく, 0.04%以下の値.

Inbetween 0.01 and 0.04%.

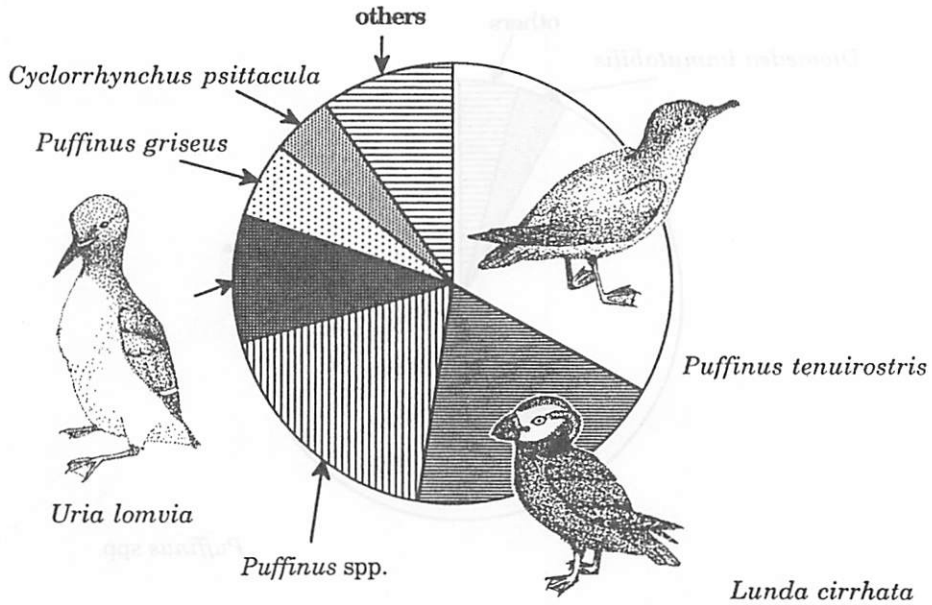


図3. 日本の基地独航船式サケマス流し網漁業によって混獲された海鳥の割合 (%). DeGange & Day (1991) の表1の値をもとに描く.

Fig 3. Percentages of each species of seabirds killed in Japanese land-based driftnet fishery for salmon. Values in Table 1 of DeGange & Day (1991).

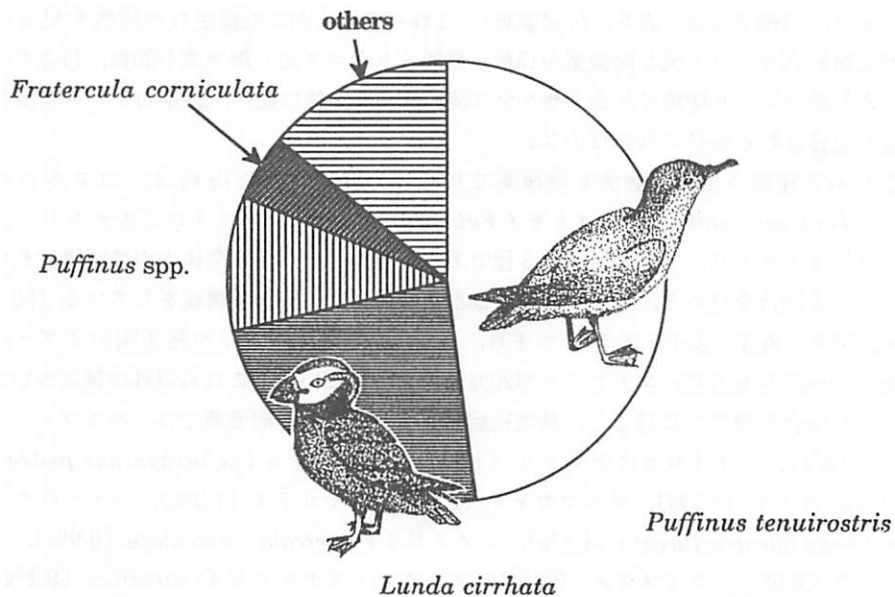


図4. 日本の母船式サケマス流し網漁業によって混獲された海鳥の割合 (%). Jones & DeGange (1988) の表8.2の値をもとに描く.

Fig 4. Percentages of each species of seabirds killed in Japanese mothership salmon driftnet fishery. Values calculated from the data in Table 8.2 of Jones & DeGange (1988).

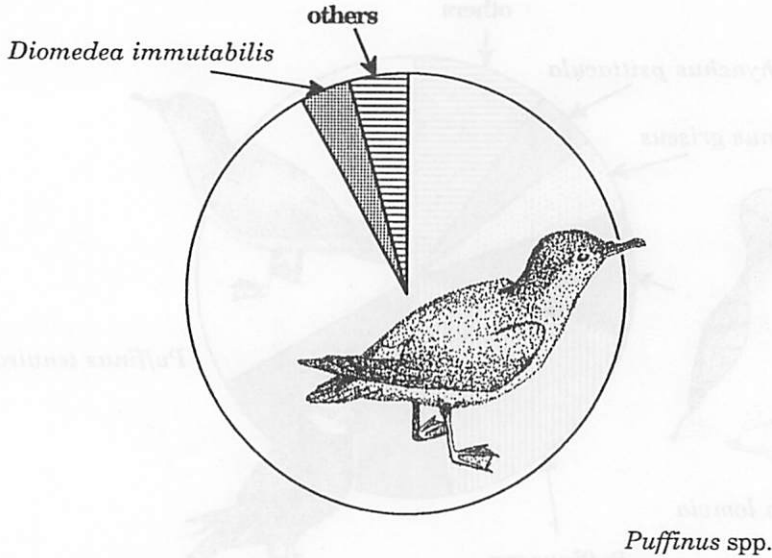


図5. 日本のアカイカ流し網漁業によって混獲された海鳥の割合 (%). Int. North Pac. Fish. Comm. (1990) の表3の値をもとに描く.

Fig 5. Percentages of each species of seabirds killed in Japanese squid driftnet fishery. Values calculated from the data in Table 3 of Int. North Pac. Fish. Comm. (1990).

る鳥種は、23種である(表5, 付記参照)。これらの漁法別に混獲された種数を見ると、基地独航船式サケマス流し網漁業が15種、母船式サケマス流し網漁業が20種、日本のアカイカ流し網漁業が9種類である。サケマス流し網漁業2種に比べ、日本のアカイカ流し網漁業で混獲される海鳥の種数は少ない。

これら3種類の遠洋表層流し網漁業で共通して混獲された海鳥は、コアホウドリ *Diomedea immutabilis*, フルマカモメ *Fulmarus glacialis*, ハイイロミズナギドリ, ハシボソミズナギドリ, エトピリカの5種である。混獲された海鳥全体の中で混獲された各種の占める割合を見ると、サケマス流し網漁業2種はよく似た種構成をしている(図3, 図4, 図5, 表3, 表4, 表5)。つまり、ハシボソミズナギドリや種不明のミズナギドリ類が30~50%を占め、エトピリカが20%前後を占めている。これら以外の種について混獲された割合を種ごとに見ると、基地独航船式サケマス流し網漁業では、ハシブトウミガラス (9.4%), ハイイロミズナギドリ (4.5%), ウミオウム *Cyclorhynchus psittacula* (3.9%), ウトウ (2.7%), フルマカモメ (1.4%), ウミガラス (1.3%), ハイイロウミツバメ *Oceanodroma furcata* (1.1%), ツノメドリ *Fratercula corniculata* (0.9%), コアホウドリ (0.6%), ウミスズメ (0.2%), アカアシミズナギドリ *P. carneipes* (0.1%), トウゾクカモメ *Stercorarius pomarinus* (0.1%), エトロフウミスズメ *Aethia cristatella* (0.1%) であり、母船式サケマス流し網漁業では、ツノメドリ (5.0%), エトロフウミスズメ (3.4%), ハシブトウミガラス (3.2%), フルマカモメ (1.4%), ウミスズメ (0.9%), ウミガラス (0.8%), ハイイロミズナギドリ (0.5%), ウミオウム (0.4%), ハイイロウミツバメ (0.6%), アメリカウミスズメ *Ptychoramphus aleuticus* (0.2%), コアホウド

り (0.1%), コシジロウミツバメ (0.1%), ミツユビカモメ (0.1%), コウミスズメ *A. pusilla* (0.1%) である。

一方、日本のアカイカ流し網漁業では、調査の都合上、ハイイロミズナギドリとハシボソミズナギドリを「褐色ミズナギドリ類」として合わせて数えているが、その値が全体の90%以上を占めている。この褐色ミズナギドリ類の内訳は定量的には把握できていないが、ハイイロミズナギドリはハシボソミズナギドリの3倍以上捕獲されていたという報告もある (DeGange & Day 1991)。ほかには、わずかながらコアホドリとクロアジアホドリ *D. nigripes* が数%混獲されている。残りの海鳥はすべて1%以下しか混獲されていない。この中にフルマカモメ (0.4%), ミナミオナガミズナギドリ *Puffinus bulleri* (0.3%), アカアシミズナギドリ *Puffinus carneipes* (0.3%), コシジロウミツバメ *O. leucorhoa* (0.2%), ツノメドリ (0.2%) などが含まれる。これらの遠洋流し網漁業に共通した種構成上の特徴は、ミズナギドリ類が最も多いことである。

II. 沿岸刺網漁業

ブリティッシュコロンビアの沿岸刺網漁業で混獲されたのは、マグラウミスズメ、ウミガラス、ウトウであった。カリフォルニアに生息するオヒョウの仲間を対象にした沿岸漁業で混獲されたのは、ウミガラス、ヒメウ *Phalacrocorax pelagicus*, アオノドヒメウ *Phalacrocorax penicillatus*, ウミバト *Cephus columba*, ビロードキンクロ *Melanitta fusca*, アラナミキンクロ *M. perspicillata*, ハシグロアビ *Gavia immer*, クビナガカイツブリ *Aechmophorus occidentalis* であった (Heneman 1983)。また、北海道沿岸では、カレイ漁を目的とした刺網によって、ウトウが混獲されていることが報告されている (留萌支庁経済部林務課 1991)。

考 察

DeGange & Day (1991) は、混獲による海鳥の死亡数推定に影響する3つの要因をあげている。1番目の要因は、海域や季節によって生息する種や生息密度が違うことである。DeGange & Day (1991) は、基地独航船式サケマス流し網漁業について、操業した海域によって海鳥の混獲数が有意に違っていることを明らかにしている。また、Ainley ら (1981) によると、母船式サケマス流し網漁業では、海鳥の混獲率の対数値は島からの距離に反比例する。したがって、アカイカ漁業も含めた遠洋流し網漁業による海鳥類の混獲状況を推定する場合には、調査を行なった場所や時期を考慮し、さらに商業用操漁がどの地域でどれくらい行なわれたのかを把握する必要がある。

2番目は、網にからまった海鳥が途中で落下することで、混獲数の数え落しが出ることである。刺網漁業では、1回の操業中に刺網の引き上げと設置をくり返し行なう。Ainley ら (1981) は、調査船での操業中に、混獲された海鳥の5~13%が落下することを報告している。しかし、商業用の漁船では操業中の落下はより小さいという報告もある (DeGange & Day 1991)。いずれにせよ、刺網漁業による死亡数を推定するためには、この数え落しがどれくらいなのかを明らかにする必要がある。

3番目の要因は、網目の大きさによって混獲数に違いがあることである。商業用の漁船は、最も魚の捕獲効率の高い網目に統一されているため問題は少ないが、調査対照となった船が調査船の場合、実験的にさまざまな大きさの網目を使う場合が多い。DeGange &

Day (1991) は、網目の大きさの違いによって海鳥の混獲数が有意に違っていることを明らかにしている。したがって、調査船の結果から推定を行なう場合、この違いを考慮する必要があるだろう。

ここで、まず、遠洋サケマス流し網漁業 2 種類の年間推定死亡数を比較してみると、基地独航船式の最小が 56,654 羽で最大は 232,000 羽、母船式の年間推定死亡数の最小は 96,000 羽で最大が 250,000 羽と、よく似た範囲の値が推定されている。この値には上記のような誤差と調査年による混獲数の違いが含まれているが、以下のように結論することができる。1970 年代～1980 年代の遠洋サケマス流し網漁業による海鳥の死亡は、基地独航船式でも母船式でもほぼ同じ規模で起こっている。また、その死亡数はそれぞれ年間 50,000～250,000 までの範囲である（付記参照）。

次に、遠洋サケマス流し網漁業 2 種と遠洋アカイカ流し網漁業による海鳥の年間死亡数を比較する。アカイカ流し網漁業による海鳥類の年間死亡数は、現在、無記名（1989）によってしか推定されていないが、その推定値 875,000 羽はサケマス流し網漁業の最大推定値 250,000 羽よりもかなり大きな値である。つまり、現在、遠洋流し網漁業の主流となっているアカイカ漁業は、サケマス流し網漁業に比べ、より多くの海鳥類を死亡させている可能性が大きい（付記参照）。

遠洋流し網漁業の網 1 km あたりの海鳥類の混獲率を比較すると、基地独航船式と母船式のサケマス流し網漁業 2 種の 0.60～2.30 羽に比べ、アカイカ流し網漁業の 0.01～0.20 羽は低い傾向にある。また、網 1 反あたりの混獲率も、基地独航船式サケマス流し網漁業の網 1 反（長さ 47.5m、幅 10m）あたりの混獲数 0.043 羽よりも、アカイカ流し網漁業が 0.006 羽（長さ 50m、幅不明）の方が低かった（表 3、表 4）。表層流し網漁業の混獲数調査で使用された刺網は、構造的に大きな違いはなく、また、基地独航船式サケマス流し網漁業とアカイカ流し網漁業は漁法もよく似ており、大きく違っているのは操業域だけである。したがって、アカイカ流し網漁業の単位操業努力あたりの混獲率が低いのは、アカイカ漁の操漁域に生息する海鳥類の密度が低いためだと考えられる。

遠洋サケマス流し網漁業 2 種と日本の遠洋アカイカ流し網漁業の間には、混獲されたそれぞれの海鳥の相対頻度に違いが認められた（図 3、図 4、図 5、表 3、表 4、表 5）。サケマス流し網漁業で全体の約 2 割を占めるエトピリカが、アカイカ漁ではほとんど混獲されていない。また最も混獲数の多いミズナギドリ類については、アカイカ流し網漁業では種までの識別を行っていないため詳細は不明であるが、ハイロミズナギドリがハンボソミズナギドリのおおよそ 3 倍以上混獲されており、この 2 種間の順位がサケマス流し網漁業の場合と逆になっている（Int. North Pac. Fish. Comm. 1990）。これらの違いは、エトピリカやミズナギドリ類の海上での生息密度や分布の違いを反映しているのだろう。たとえば、小城・田中（1984）は、ハイロミズナギドリとハンボソミズナギドリが、食物の違いによって海上での分布範囲も違っていることを報告している。アカイカ流し網漁業とサケマス流し網漁業でこの 2 種が混獲される割合が違うのも、この 2 種の分布の違いを反映していると考えられる。

遠洋サケマス流し網漁業 2 種と日本のアカイカ流し網漁業で混獲された海鳥の大部分は、ミズナギドリ類であった（図 3、図 4、図 5、表 3、表 4、表 5）。この流し網漁業がおもに行なわれる 5～7 月は、北太平洋で繁殖する海鳥の繁殖期にあたる。したがって、こ

これらの種のほとんどは、分布の中心が大陸棚斜面より沿岸側になる（小城・田中 1984）。したがって北太平洋で繁殖する種は遠洋流し網漁業の対象となる範囲にはあまり分布していない。しかし、ミズナギドリ類は南半球で繁殖し、非繁殖期をすごすために北太平洋に飛来しており、この時期、食物の多い遠洋流し網漁業域に多く分布している。その結果、ミズナギドリ類の多くが流し網によって混獲されていると考えることができる。

遠洋流し網漁業で混獲された種とブリティッシュコロンビアなどの沿岸刺網漁業で混獲された種には、大きな違いが認められた。遠洋流し網漁業と同じ時期に同じように表層に刺網を設置するブリティッシュコロンビアの刺網漁業では、ミズナギドリ類は混獲されておらず、マダラウミスズメなど遠洋刺網漁業では認められなかった種が多く混獲されている。マダラウミスズメやウミガラスなどは、沿岸域を中心に分布しており、この混獲種の違いも海鳥類の分布を反映していると予想される。これらの点から、刺網によって混獲される海鳥の割合は、操漁域での海鳥の生息密度と分布に影響されていることが予想できる。

以上の点により、遠洋流し網漁業によって多くの個体が死亡しているのは、おもにハシボソミズナギドリとハイロミズナギドリであると予想できる。北半球に飛来する数百万羽の中で、数万のミズナギドリ類が混獲されているのである。しかし、非繁殖期の北太平洋での混獲が、これらの種の個体群の構造をどのように変化させているのか、そしてその結果、個体群の安定度などがどのくらい低下しているのかを明らかにするのはむずかしいだろう（追記参照）。

遠洋サケマス流し網漁業や日本のアカイカ流し網漁業の操業期間中、北太平洋で繁殖する種はおもに沿岸域に生息する。したがって、遠洋表層流し網漁業よりも沿岸刺網漁業の方が、これらの海鳥を多く混獲している可能性が高い。ただし、コアホウドリのような外洋島で繁殖する海鳥については、遠洋表層流し網漁業が個体群を減少させる要因になるだろう。表5では、コアホウドリやクロアシアホウドリが、遠洋サケマスと日本のアカイカ流し網漁業によって、わずかな割合しか混獲されていないが、ミズナギドリ類やエトピリカなどに比べて個体数の少ないこれらの種にとって、個体群の大きな割合が混獲されている可能性がある（追記参照）。

ミズナギドリ類のような繁殖地から離れた場所での混獲の影響よりも、繁殖期の繁殖場所周辺での混獲死が海鳥の個体群の構造におよぼす影響の方が把握しやすい。混獲された個体が属する繁殖個体群が明らかなので、その個体群の何割が混獲されたのかを把握できるからである。ブリティッシュコロンビアなど、太平洋東岸では、各地域ごとに沿岸域の刺網漁業による海鳥の混獲数を明らかにし、その結果を各地域の漁業規制に反映させている場合もある。しかし、日本を含む太平洋西岸ではほとんど報告が見られない。これは、網1 kmあたりの混獲率などを明らかにするための調査が行なわれにくいことと、もし単位操業努力あたりの混獲数を明らかにすることはできたととしても、網を流したキロ数や、海底に刺網を設置した日数など、年間死亡数を推定するための根拠となる漁業操業量が、日本の農林水産省や漁業従事者によって、明らかにされていたためである。

日本ではウミガラス、エトピリカなどの個体群が急速に減少し、日本の個体群が絶滅寸前になった種もある（Hasegawa 1984, 寺沢孝毅 私信）。現在、これらの個体群が減少した原因は明らかにされていない。しかし、以上に述べたように遠洋流し網漁業によって、多くの海鳥類が死亡してきたことは事実であり、太平洋東岸では、沿岸刺網漁業によって

海鳥の繁殖個体群の大きな割合が死亡していることも明らかにされている。したがって、遠洋流し網漁業や太平洋東岸の沿岸刺網漁業と同じような漁法を使う日本の沿岸刺網漁業が、日本で繁殖する海鳥類の個体群を減少させてきた原因のひとつである可能性は高いだろう。

謝 辞

アメリカ合衆国野生生物局の Patrick J. Gould 博士と、同国内務省の Anthony R. DeGange 博士は、合衆国での混獲問題に関する多くの資料を提供してくださった。また、Gould 博士は、投稿前の本論文の構成についていねいな意見をくださり、図表の値などを確認してくださった。北海道天売島の寺沢孝毅氏は、同島周辺の刺網漁業やウミガラスの現状などについて、情報を提供してくださった。藤田薫氏は図に挿入する海鳥の絵を描いてくださった。ここに感謝の意を表したい。

要 約

刺網漁業による海鳥類の死亡数について、現在までに明らかにされている情報を整理した。基地独航船式サケマス流し網漁業と母船式サケマス流し網漁業によって、それぞれ年間およそ50,000~250,000羽の海鳥が死亡していると推定された。アカイカ流し網漁業によって年間およそ870,000羽の海鳥が死亡していると推定された。網1kmあたりの海鳥の混獲率は、基地独航船式サケマス流し網漁業の0.80羽や母船式サケマス流し網漁業の0.60~2.30羽に比べ、アカイカ流し網漁業は0.01~0.20羽と低い傾向にあった。遠洋流し網漁業について、混獲された海鳥類の相対頻度を比較した。混獲された鳥の中でミズナギドリ類は遠洋流し網漁業3種に共通して、高い割合を占めていた。それに対し、エトピリカはサケマス流し網漁業では全体の約20%を占めていたのに対し、アカイカ流し網漁業ではほとんど混獲されていなかった。遠洋流し網漁業で最も多く混獲されたのは、南半球から北上してくるミズナギドリ類であった。北半球で繁殖する海鳥類を多く死亡させているのは沿岸刺網漁業であると考察された。

引用文献

- Ainley, D.G., DeGange, A.R., Jones, L.L. & Beach, R.J. 1981. Mortality of seabirds in high-sea salmon gillnets. *Fishery Bulletin* 79 : 800-806.
- * Carter, H.R. & Sealy, S.G. 1984. Marbled Murrelet mortality due to gillnet fishery in Barkley Sound, British Columbia. In D. N. Nettleship et al. (eds.). *Marine Birds : Their Feeding Ecology and Commercial Fisheries Relationships*. Canadian Wildlife Service Special Publication, pp. 212-220. Dartmouth, Nova Scotia.
- DeGange, A.R. & Day, R.H. 1991. Mortality of seabirds in the Japanese land-based gillnet fishery for salmon. *Condor* 93 : 251-258.
- DeGange, A.R., Day, R.H., Takekawa, J.A. & Mandenhall, V.M. in press. Losses of Seabirds in Gillnets in the North Pacific. In K. Vermeer (ed.). *Status and conservation of seabirds in the North Pacific*. Special Publ. Canadian Wildlife Service, Ottawa.
- * DeGange, A.R., Forsell, D.G. & Jones, L.L. 1985. Mortality of seabirds in the high seas Japanese salmon mothership fishery, 1981-1984. U. S. Fish and Wildlife Service, Anchorage.

- 遠藤公男. 1990. 野鳥の生存を脅かす最近の問題点. 中村滝男編. 野鳥保護の現状と課題, pp. 121-144. 日本野鳥の会. 東京.
- Hasegawa, H. 1984. Status and conservation of seabirds in Japan, with special attention to the Short-tailed Albatross. In Croxall, J.P., Evans, P.G.H. & Schreiber, R.W. (eds.). Status and conservation of the world's seabirds. ICBP Tech. Publ. No. 2, pp. 487-500. International Council for Bird Preservation, Cambridge.
- * Heneman, B. 1983. Gillnets and seabirds 1983. Pt. Reyes Bird Observatory Newsletter 63 : 1-3.
- Int. North Pac. Fish. Comm. 1990. Final report of squid and bycatch observations in the Japanese driftnet fishery for neon flying squid (*Ommastrephes bartrami*), June-December, 1989 Observer Program. (INPFC Doc.). Joint report by the National Sections of Canada, Japan and the United States. International North Pacific Fisheries Commission.
- * Jones, L.L. & DeGange, A.R. 1988. Seabirds and other marine vertebrates competition, predation, and other interactions (J. Burger eds.), pp. 269-291. Columbia Univ. Press, New York.
- King, W.B., Brown, R. G. B. & Sanger, G.A. 1979. Mortality to marine birds through commercial fishing. Conservation of Marine Birds of Northern North America (Bartonek, J.C. & Nettleship, D.N. (eds.), pp. 195-200. Wildlife Research Report no. II. U. S. Fish and Wildlife Service, Washington, D. C.
- * 無記名. 1989. Report of the Secretary of Commerce to the congress of the United States on the nature, extent, and effects of driftnet fishing in waters of the North Pacific Ocean, pursuant to Section 4005 of Public Law 100-220. In Driftnet impact monitoring, assessment, and control act of 1987. Dept. of Commerce, Nat'l. Mar. Fish. Serv, Washington, D. C.
- 農林水産省統計情報部. 1975-1988. 漁業・養殖業生産統計年報. 農林水産省統計情報部, 東京.
- Ogi, H. 1984. Seabird mortality incidental to the Japanese salmon gillnet fishery. Status and conservation of the world's seabirds. In Croxall, J.P., Evans, P.G.H. & Schreiber, R.W. (eds.). Status and conservation of the world's seabirds. ICBP Tech. Publ. No. 2, pp. 717-721. International Council for Bird Preservation, Cambridge.
- 小城春雄. 1991. 受難続きの日本の海鳥たち. 私たちの自然 350 : 6-11.
- 小城春雄・田中博之. 1984. 北太平洋亜寒帯域における主要海鳥類の分布と食性. 海洋科学 16(4) : 205-211.
- Republic of China council of agriculture, U. S. National marine fisheries service and U. S. Fish and wildlife service. 1991. Final report. 1990 observations of the Taiwanese high seas squid driftnet fishery in the North Pacific Ocean. Joint report by Republic of China council of agriculture, U. S. National marine fisheries service and U. S. Fish and wildlife service.
- Republic of Korea national fisheries, Research and development agency, U. S. National marine fisheries service and U. S. Fish and wildlife service. 1991. Final report. 1990

observations of the Korean high seas squid driftnet fishery in the North Pacific Ocean. Joint report by Republic of Korea national fisheries, Research and development agency, U. S. National marine fisheries service and U. S. Fish and wildlife service. Seoul, Washington, D. C.

留萌支庁経済部林務課. 1991. 標識装着のウトウの回収記録 天売島ウミガラス生息実態調査報告書. 北海道保健環境部自然保護課, 北海道.

佐野漣. 1978. サケマス流し網に混獲された海鳥類. 遠洋 30 : 1-4.

Tull, C.E., Gremain, P. & May, A.W. 1972. Mortality of Thich-billed Murres in the West Greenland Salmon Fishery. Nature (Lond.) 237 : 42-44.

Yatsu, A., Hiramatsu, K. & Shigeo, H. 1991. Outline of the Japanese squid driftnet fishery with notes on the bycatch. Submitted paper to the 1991 INPFC symposium.

* 直接参照できなかった文献

Mortality of seabirds in fisheries in the North Pacific

Tsuyoshi Fujita¹ and Hiroyoshi Higuchi²

We reviewed mortality of seabirds in gillnet fisheries in the North Pacific. Mortality was estimated in high seas land-based fishery for salmon, high seas mothership salmon fishery, high seas squid fishery and coastal gillnet fisheries in some areas. In land-based salmon and mothership salmon fisheries, 50,000 to 250,000 seabirds have been killed each year, and in squid driftnet fishery, 870,000 seabirds have been killed each year. Catch rates in land-based for salmon fishery (0.80 birds/km) and in mothership salmon fishery (0.60-2.30 birds/km) were higher than that of squid fishery (0.01-0.20 birds/km). Comparing dominant species killed in each high seas fishery, the frequency of occurrence of dominant seabirds killed in gillnets was about 50% for shearwaters, about 20% for Tufted Puffins *Lunda cirrhata* in both types of salmon fisheries, 90% for Sooty Shearwaters *Puffinus griseus* and Short-tailed Shearwaters *P. tenuirostris* in squid fishery. Therefore, high seas driftnet fishery have killed mainly a large amount of shearwaters breeding in the Southern Hemisphere. Although we have only information about mortality of seabirds in gillnet fishery on the eastern coast of the North Pacific, it is likely that coastal gillnet fishery would decrease the breeding populations of seabirds all over the Northern Hemisphere.

1. Research Center, Wild Bird Society of Japan. Higashi 2-24-5, Shibuya-ku, Tokyo

150

付 記

本論文を投稿したあとの1991年11月4～6日にかけて、北太平洋漁業国際委員会によって、「北太平洋における公海流し網漁業によって漁獲される生物種についての生物学、分布及び資源評価」と題されたシンポジウムが開催された。このシンポジウムでは、同委員会を

構成するアメリカ合衆国、カナダ、日本の科学者に加え、大韓民国の科学者も発表を行なった。これらの内容は、アカイカ流し網漁業と大目流し網漁業の漁業対象と、混獲される動物についての北太平洋での生息状況と混獲状況、流し網漁業がこれらの種に与える影響の大きさについての最新資料に基づいた報告が主であった。

このシンポジウムの中で小城らは、1990年に北太平洋で行なわれたすべての遠洋表層流し網漁業によって混獲された海鳥の総数は、500,192羽であるとしている (Ogi et al. 1991)。その内訳は、遠洋サケマス流し網漁業については基地独航船式で混獲された海鳥が110,387羽、母船式で12,225羽、遠洋アカイカ流し網漁業については日本が294,946羽、大韓民国が73,423羽、台湾が4,056羽、大目流し網漁業では日本が3,563羽、台湾が1,592羽である。

この発表で混獲が報告された海鳥は36種であった。この中で、本文の表5に含まれていない種は、オオシロハラミズナギドリ *Pterodroma externa*、ハジロミズナギドリ *P. solandri*、マダラシロハラミズナギドリ *P. inexpectata*、ハワイシロハラミズナギドリ *P. phaepogia*、シロハラミズナギドリ *P. hypoleuca*、ヒメシロハラミズナギドリ *P. longirostris*、オオミズナギドリ *Calonectris leucomelas*、マンクスミズナギドリ *Puffinus puffinus*、シロハラアカアシミズナギドリ *P. crealopus*、アカアシミズナギドリ *P. carneipes*、アシナガウミツバメ *Oceanites oceanicus*、オーストンウミツバメ *Oceanodroma tristrami*、クロトウゾクカモメ *Stercorarius parasiticus*、シロハラトウゾクカモメ *S. longicaudus*、マダラウミスズメ *Brachyramphus marmoratus* の15種であった。また、大目流し網漁業によって海鳥各種が混獲される相対頻度は、日本のアカイカ漁での傾向とほぼ同じであった。

小城らは同じ発表の中で、北太平洋の遠洋表層流し網漁業がミズナギドリ類の個体群に与える影響の大きさを計算している。それによると、1990年に遠洋表層流し網漁業によって死亡したミズナギドリ類は約380,000羽だが、この値はミズナギドリ類の個体群の大きさを減少させるものではないという (Ogi et al. 1991)。

一方、Gould (1991) はこのシンポジウムで、コアホウドリの個体群動態について報告した。それによると、コアホウドリは表層流し網に好んで集まり、採食を行なう。そして、1990年には表層流し網漁業によるコアホウドリの推定死亡数は約17,500羽となり、この値はコアホウドリの個体群の生長率に影響を与える大きさである、と結論している。

引用文献

(本文で引用しなかった文献)

- Ogi, H., Yatsu, A., Hatanaka, H. & Nitta, A. 1991. The mortality of seabirds by driftnet fisheries in the North Pacific. Submitted paper to the 1991 INPFC symposium.
- Gould, P.J. 1991. Population dynamics of the Laysan Albatross and other marine birds in the North Pacific. Submitted paper to the 1991 INPFC symposium.