特集 漁業の混獲・投棄について
－海の恵みの無駄遣いをなくすために－

文・松下 吉樹（長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科教授）

魚介類の消費量が多い日本は世界で最も漁業の恩恵を受けている国といえるでしょう。私たちは疑いもなく旬の魚介類を楽しみ、豊かな食材を日々の暮らしに活用しています。しかし、目当ての漁獲物を得るためにどのような生き物がどれだけ混獲され、その混獲物はどう処理されているのか知る機会はありません。

今号では、長崎大学水産学部の松下吉樹教授に漁業における混獲と投棄について、解説いただきました。

荒天の中で操業する東シナ海の底びき網漁船

漁業と食糧資源

「海は広いな、大きいな」―私たちは海に未知の可能性を感じ、憧れ、そして開発、利用と、海での活動を行ってきました。その最も古いものが「漁業」ではないでしょうか。漁業は農業よりも歴史が古く、水中の生物を捕獲することは、人類の祖先の時代から行われてきたと言われています。そしてこの食糧獲得の方法は産業へと発展し、漁業は今でも世界各地で盛んに行われている、野生生物の狩猟です。また漁業は私たちに食糧などを供給してくれるばかりでなく、世界の数百万人の人々の収入と生活の源となっています。

21世紀は環境と食糧の世紀と呼ばれることがあり、この時代に暮らす私たちには気候変動などの環境の問題とともに、増え続ける人類に如何にして食糧を供給するかという大きな課題に直面しています。農地開発の限界や水資源の取り合いなどが顕著になる現代、海の食糧資源は期待できるのでしょうか?実はそうでもありません。国連食糧農業機構（FAO）の統計によると、世界の漁業・養殖業の2008年の生産量は約1億4200万トンでした。そのうち漁業の生産量は約9000万トン（海で8000万トン）で、南東太平洋のエル・ニーニョ現象の影響を受けて資源量が変動するペルー・カタクチイワシ（アンチョベータ）の漁獲量を除けば、世界の漁業生産量は21世紀に入ってからはほぼ一定です。私たちが資源として使っている魚たちのうち、まだまだ漁獲しても大丈夫と考えられた魚たちの比率は、1970年ころには40%でしたが、2008年には15%にまで低下しました。一方で、獲りすぎと評価される魚たちの比率は1974年の10%から2008年には32%にまで増加しています（そのうち1%だけは枯渇から回復中）。そして残りの53%の魚たちは、これ以上漁獲できる余地はないと考えられています。特に、アンチョベータやスケトウダラなど、世界の海での漁獲量の約30%を占める上位10種のほとんどはこれ以上漁獲できる余地はないと考えられています。また、養殖生産量の増加は近年著しいものがありますが、養殖の餌には漁業で獲られた魚が多く用いられています。

混獲と投棄はなぜ起きるか

このような状況の下、私たちは必要な食糧を将来にわたって持続的に確保するために、水産資源を無駄遣いしないように努力する必要があります。

しかし実際には、どのような漁業においても水産資源の無駄遣いは多かれ少なかれ存在します。その代表例が「混獲・投棄」と呼ばれる行為です。「混獲」とは字の通り、混じって獲られることです。多くの漁業では船の魚倉に獲れた魚を溜めて港まで持ち帰るわけですが、魚倉に積みきれないほど対象種とその他の生物（混獲生物）が獲れてしまったらどうなるでしょうか?　混獲生物が対象種よりも高価なものでない限り、これらは海

へと「投棄」されます。また、魚倉に余裕があったとしても、混獲生物が売れないものだったり、食用に使えなかったりすれば、投棄されてしまいます。これは経済活動として当然のことです。投棄された混獲生物は、状況によって死んでしまったり、生き残ったりします。投棄された生物の生残については、獲り方や魚の取り扱い、海の環境などによって異なり、生き残ることを期待して丁寧に扱う「再放流（catch & release）」を行ったとしても生き残る保証はありません（表1）。したがって漁業では混獲とそれに引き続き起こる投棄をできるだけ減らすことが重要と考えられています。

混獲の定義

混獲の定義にはいろいろな考え方があり、北米や欧州など温帯から寒帯に位置する国々ではたくさんの種類の生物が一度に獲れることは少ないので、対象生物以外の生物の漁獲は混獲と考えることが一般的です。一方、日本の漁業のように熱帯から温帯の海で行われる漁業では単一種だけが漁獲されることはほとんど無く（イカ釣り漁業などの例外はありますが）、漁獲物には多種多様な生物が含まれ、対象生物や混獲生物の定義が曖昧になります。こうした理由より、水産資源の無駄遣いという観点からは、投棄が問題となります。一方、減少が著しい種や絶滅に瀕している種など、生物の資源状態に問題がある場合には混獲も問題となります。

2005年に公表されたFAOの技術報告書第470号によると、年間約700万トンの生物が世界の漁業により投棄されたと推定されています。近年の日本の漁業生産量は400万トン前後ですので、この無駄遣いの多さをわかっていただけると思います。

それではなぜ混獲・投棄が起こるのでしょうか?　要らないから棄てられる?…身も蓋もありません。要らないのに何故、獲っちゃうのでしょうか。日本の漁

▲図1.東シナ海の底びき網漁業の漁獲物（上）
船上で選別され水揚げされる対象生物（左下）および投棄される生物（右下）

▼表1. 漁獲を免れた生物の生残性（Chopin and Arimoto, 1995を改編）

漁具	魚種	生残率（%）	出典
まき網	サバの仲間	50-90	Lockwood et al., 1983
	タラの仲間	0, <10	Soldal and Isaksen, 1993
	スズキの仲間	1-17	Dunning et al., 1989
	淡水のニベ科魚類	84.7	Friz and Johnson, 1987
曳網	スズキの仲間	1-16	Dunning et al., 1989
	タラの仲間	9-27, 10-35	Sangster and Lehmann, 1993
	タラの仲間	14-100	Main and Sangster, 1990
	タラの仲間	9-27, 10-35	Anonymous, 1993
	タラの仲間	0, 1-32	Soldal et al., 1991
	タラバガニ, ズワイガニ	21-22	Stevens, 1990
	ロブスター	21	Smith and Howell, 1987
	オヒョウの仲間	65	Neilson et al., 1989
	ニシンの仲間	85-9-, 75-85	Suuronen et al., 1993
	タイ, ヒラメ, タラの仲間	0-50, 0-15, 0	DeAlteris and Reifsteck, 1993
	ホタテガイの仲間	78-88	McLoughlin et al., 1991
	ホタテガイの仲間	10-17	Caddy, 1973
刺網	シロザケ	80-100	Thompson et al., 1971
	シロザケ	80	Thompson and Hunter, 1973
	ニシンの仲間	1.9	Hay et al., 1986
釣り	サケの仲間	12-69	Vincent-Lang et al., 1993
	サケの仲間	34-52, 40-86	Parker et al., 1959
	サケの仲間	0	Wydowski et al., 1976
	ニジマス	39, 3-5	Barwick, 1985
	マスの仲間	0.3, 3	Schill et al., 1986
	マスの仲間	0-8.6	Dotson, 1982
	コクチバス	0, 11	Clapp and Clark, 1989
	カワカマスの仲間	3	Schwalme and Mackay, 1985
	マスノスケ	9-32	Werheimer, 1988
	シロザケ	41	Milne and Ball, 1956

業を例として考えると、要らないのに獲れてしまう場合と、昔は要ったのに要らなくなったという場合があります。

例えば小さなエビを網で獲ることを想像して下さい。小さなエビを獲るためには小さな網目の網を使わなければなりません。そうするとエビと一緒に網に入った大きな生物は網に残ってしまいます。熱帯のカリブ海でエビ類を対象とする底びき網漁業では、1 kgのエビを獲ろうとすると約14 kgの投棄が生じるという衝撃的な報告もあります。

一方、日本の漁業は伝統的に漁獲された小型あるいは低価値の生物でも利用してきました。かまぼこやその他の水産加工品は、こうした低価値の生物の付加価値を高めたり、保存しやすくしたりする方法として発展してきました。しかし近年の漁業者の減少や高齢化による労働力不足、さらに水産物の輸入の増大から、低価値の漁獲物の利用が十分に行われずに、投棄が増加していることが考えられています。また価値の高低は相対的なもので、漁業のコストの違いによって投棄か水揚げかが左右される場合もあります。例えばある沖合（中型の船を使用）の底びき網漁業では、サメ類、エイ類などの一部は水揚げされますが、同じ水揚げ港を利用する遠洋（大型の船を使用）の底びき網漁業では、これらの魚類は投棄されていました。これは、労働力や燃油などの操業コストが高い漁業では、より価値の高い漁獲物を船に積むために、サメ類、エイ類のような低価値の生物を投棄したと解釈できます。

混獲が引き起こす問題

混獲・投棄は労働の観点からも問題となります。エチゼンクラゲが大量にやってきて網に入り、網が上がらなくなったり、一緒に入った漁獲物が傷ついて価格が安くなったりして、漁業者の皆さんが大きな被害を受けたニュースを憶えていらっしゃる方も多いと思います。

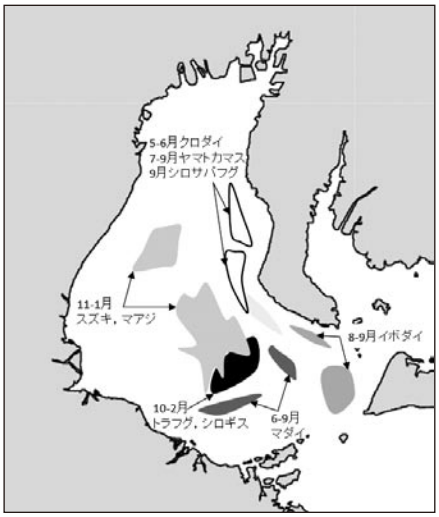
以上のような水産資源の無駄遣い、コスト、労働の問題は、どちらかといえば水産業界の内部の問題です。混獲・投棄の問題を緩和することは水産資源を有効に利用するために、そして適切に管理するために重要です。さらにこれらの問題に加えて、ウミガメ類や海産ほ乳類、海鳥類などの偶発的な混獲は、水産業界外部からの批判が大きく、解決が望まれています。例えばマグロを釣る餌は、ウミガメやサメ、海鳥などマグロと同じ海に住む生物たちにとっても魅力的な食べ物です。日本人が大好きなマグロ類を獲る延縄漁業（たくさんの釣針をつけたロープを海に沈めてマグロを狙う漁業）では、こうした生物の混獲が野生生物の保護上、無視できないと考えられています。

混獲・投棄は減らせるか

それでは混獲・投棄を減少させるためにはどのような取り組みが必要でしょうか。混獲・投棄を減少させるための考え方には大きく分けて2つがあります。1つめは、無駄な生物を獲らないようにす

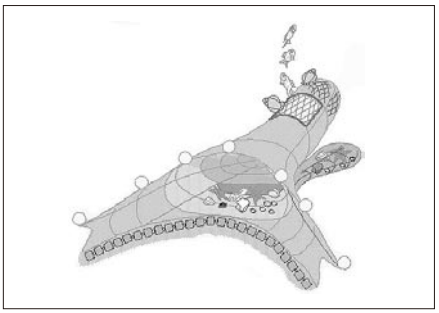
▲有明海の刺網漁業で混獲されたアカエイ
オコゼなどが大漁のときには投棄されることもあります

▲長崎沿岸の底延縄漁業の漁獲物。サメ類などは投棄されます。



▲図2.伊勢湾の小型底びき網漁業の漁場と対象生物の季節変化（武内ら，2006を改編）

ることです。図2はある年に伊勢湾の底びき網漁船がどこで何を漁獲したかを大まかに示しています。このように多くの漁業では、場所と時期によって漁獲する生物を選択しています。また、網目や釣り針の大きさとそれらによって漁獲される生物の大きさには一定の関係が認められます。網目は魚を大きさによりふるい分けますから、小さな魚は漁獲されません。このように本来、漁業で使われる道具（漁具）とその使用方法（漁法）はその漁場の生態系から、ある特定の種や大きさの生物を漁獲する特性（選択性）を持っています。しかし、前述のように獲りたい生物が他の生物よりも小さい場合には、網目の大きさだけでは混獲・投棄を防止することはできないので、こうした漁業では混獲・投棄を減らすための特別な漁具の研究が行われています。例えば、小さなエビは逃がさずに小さな魚を脱出させる脱出口を備えた底びき網（図3）やウミガメが飲み込みにくい「サークルフック」と呼ばれる形状の釣り針などはすでに各地の漁業で使われています。



▲図3.千葉県で使用されている小さな魚を逃がせる底びき網漁具（Matsushita and Shida, 2001）

混獲・投棄を減少させるためには獲れてしまったものを投棄しないで、利用しようとすることも重要です。近年では「MOTTAINAI（もったいない）」をキーワードに、傷があったり、数量が揃わなかったりしたために一般的な流通ルートに乗らない魚を利用する試みが日本でも見られます。「食べられるもの」を棄ててしまわずに、大事にすることは私たち日本人の価値観に合っていると思います。しかし漁業で投棄される生物の中には、たとえばタイやヒラメなど有用種の小型個体が含まれることも多々あります。こうした生物は価値が高くなる大きさに育つまで待って（それまでは獲らないようにして）利用したほうが、経済的にも得策です。海の野生の生物たちをこれからも食糧として利用するためには、「売れるから売っちゃおう」ではなく、彼らの状態（増えているとか減っているとか）や育つ環境、漁獲して私たちの食卓まで届けてくれる人や技術などに思いをはせることが大切だと思います。私はこうした消費者が見えない情報をできる限り多くの方々にお届けしたいと考えています。

▲長崎沿岸の底延縄漁業の操業風景
アカアマダイやイトヨリ類を狙います

松下 吉樹（まつした よしき）
長崎大学大学院
水産・環境科学総合研究科教授

和歌山県御坊市出身、東京水産大学海洋環境工学科卒業後、水産庁水産工学研究所（現独立行政法人水産総合研究センター）を経て、現在、長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科教授。専門は漁業生産工学。世界中の漁業の現場で研究活動を展開。混獲・投棄の緩和や省エネルギーのための漁業技術の普及に尽力している。

http://www2.fish.nagasaki-u.ac.jp/FISH/KENKYU/22Matsushita/FTL.html