

# 漁業における混獲・投棄問題を考える



長崎大学水産学部海洋生産システム学講座 准教授 **松下 吉樹**

### 混獲とは

魚釣りで、例えばタイを狙っていたのに他の魚が釣れてしまった、という経験はありませんか？ 釣りではこうした獲物を外道(げどう)と言いますが、漁業では狙った生物以外を漁獲してしまうことを混獲(こんかく)(bycatch)と呼びます。

漁業は人類が長い年月をかけて培ってきた、食料を確保するための産業であり、より安全に、より簡単に、より大きな利益を得るために、狙った生物だけを捕まえられるように漁具やその使い方にみがきをかけてきました。しかし実際には、どのような漁業においても混獲は多かれ少なかれ存在します。その定義については様々なとらえ方があり、例えば北米や欧州の国々では、漁業の混獲とは対象種以外の生物の漁獲とすることが一般的です。しかし、魚釣りには「釣り」といった獲物と外道が明確な釣りもあれば、「五目釣り」と呼ばれる何でも釣るような釣りもあるように、漁業においても対象種とそうでない生物の区別が明確でないものもたくさんあります。例えば東シナ海・黄海を主漁場とする以西底びき網漁業の漁獲物が単一種で占められることはなく、非常に多種の水揚げ対象種とそうでない生物で構成されます。このように多種を一度に漁獲する漁業はアジアの国々で一般的です。こうした漁業が多いところでは、混獲とは市場価値のない生物が漁獲されることと解釈されます。

### 混獲と投棄の関係

それでは漁獲物中に含まれる水揚げされない生物はどうなるのでしょうか？ これらは船上から海へと戻されます。これを漁業における投棄(とうき)(discard)と呼びます。漁獲された生物のうち、希少生物や幼稚魚などは海に戻された後に生残することを期待して、大事に海に戻してやる場合があります。このような行為は「再放流」や「キャッチアンドリリース」とも呼ばれます。しかし戻された生物が確実に生き残るかどうかはわからないので、国際的な基準ではこうした行為も投棄に

含まれることがあります。すなわち、投棄の定義にはその生物の生死は関係しません。

アジアの国々の定義で考えると、混獲された生物は必ず投棄されます。一方、北米や欧州の定義(対象種以外の生物の漁獲 = 混獲)では、混獲であっても市場価値を持ち、副産物(by-product)として扱われるものも存在します。このように混獲の定義は国々や地域、あるいは漁業種によって異なることが多く、統一的な見解を得ることは困難です。その一方で、投棄の定義は前述の通り明確です。上述の混獲・投棄の定義の比較を図1に示しました。

混獲・投棄は近代の漁業活動の問題として、長い間、懸念されてきました。1994年にFAOから公表された、世界の水産業における混獲・投棄の評価報告書(FAO技術報告書339号)<sup>1)</sup>は、世界中で実施された過去の混獲・投棄調査をレビューして、1988～1990年の間に世界で漁獲された生物のうち1790万～3950万トン/年、平均で約2700万トン/年の生物が投棄されたと推定しました。この数値は当時の世界の年間漁獲量の約27%にあたり、世界中の関係者に衝撃を与えました。しかしこの評価・推定方法では過大推定されとの疑問と批判が多く、FAOは1996年に東京に世界の専門家を招聘して再検討の会議を行いました。この会議においてMatsuoka<sup>2)</sup>は日本の海面漁業における投棄量を約90万トンと推定しています。また、この値を用いて、2005年には新たな世界の投棄量の推定値が公表され、その値は約680万トンでした(FAO技術報告書470号)<sup>3)</sup>。

|         |    | 漁獲物    |        |
|---------|----|--------|--------|
| 漁獲物の運命  |    | 海に戻される | 水揚げされる |
| 北米・欧州など | 混獲 |        | 対象種    |
|         | 投棄 | 副産物    |        |
| アジアなど   | 混獲 |        | 水揚げ漁獲物 |
|         | 投棄 |        |        |

図1 地域や漁業に起因する、混獲と投棄の捉え方の相違  
アジア諸国では「混獲≒投棄」であるが、北米や欧州では、水揚げされる混獲生物もあり、副産物と呼ばれる。

表 1 FAO により報告された漁業による投棄量の海域別推定値

| 水域      | 1988 ~ 1990 年の推定年間投棄重量(トン)* <sup>1</sup> | 1992 ~ 2001 年の推定年間投棄重量(トン)* <sup>2</sup> |
|---------|--|--|
| 北西太平洋   | 9,131,752                                | 1,355,822                                |
| 北東大西洋   | 3,671,346                                | 1,332,212                                |
| 中緯度西太平洋 | 2,776,726                                | 407,826                                  |
| 南東太平洋   | 2,601,640                                | 530,582                                  |
| 中緯度西大西洋 | 1,600,897                                | 831,808                                  |
| 西インド洋   | 1,471,274                                | 205,428                                  |
| 北東太平洋   | 924,783                                  | 192,829                                  |
| 南西大西洋   | 802,887                                  | 193,668                                  |
| 東インド洋   | 802,189                                  | 151,190                                  |
| その他の海域  | 3,228,608                                | 901,034                                  |
| 合計      | 27,012,099                               | 6,102,399                                |

\*1 FAO 技術報告書 339 号<sup>1)</sup> より。

\*2 FAO 技術報告書 470 号<sup>3)</sup> より。かつお・まぐろ漁業における投棄量(514,972 トン)と南極海の漁業における投棄量(2,079 トン)およびフカヒレの水揚げから算出された投棄量(206,815 トン)を除いた値。

技術報告書 339 号<sup>1)</sup> と 470 号<sup>3)</sup> で示された投棄量の数値を表 1 に示しました。2 つの報告書が公表された間の 10 年間に、世界の投棄量は約 1/4 に減少したことになります。これは前述のように、最初の推定値が過大評価であったことが大きな原因であると考えられます。また、1994 年の値は関係者の混乱を招きましたが、その一方でその衝撃が混獲・投棄の削減の取り組みを加速させた可能性もあります。以降では、著者が長く関わってきた底びき網漁業に関連した混獲・投棄の事例を挙げながら、漁業において混獲・投棄が生じる原因と問題点、そして対策について述べます。Matsuoka<sup>2)</sup> の推定では、日本の底びき網漁業による投棄量は海面漁業全体の投棄量の約 2/3 を占めていました。

## 水産有用種の幼稚魚の混獲・投棄問題

私たちは一般的に、人間によって間引きされる量を調整することで水産資源を管理しようとしています。そしてこの間引きされる量には、近似的に漁獲量が用いられています。したがって投棄される生物群に、管理しようとする水揚げ対象種が含まれ、その量が漁獲量と比較して無視できない量であった場合には実際にはより多くの水揚げ対象種を間引きしていることになります。例えば日本海沿岸の底曳網漁業で混獲・投棄された魚類 249 種のうち 64 種が、小型底曳網 2 種では混獲された魚類 137 種のうち 45 種が水揚げ対象種であったことが報告されています<sup>4, 5)</sup>。これらの混獲・投棄された水揚げ対象種は、実際には人間によって漁獲量以上に間引きされており、この報告が行われるま

で誰もその量を把握していなかったこととなります。

こうした水揚げ対象種の混獲・投棄は、魚体の大きさと密接に関係します。鳥取県の沿岸底曳網では尾叉長 13 cm 以下のマダイが<sup>6)</sup>、山口県の沿岸底曳網では 8 cm 以下のマダイが投棄されていまして<sup>7)</sup>。このような水揚げ対象種の小型個体は、十分な大きさでないために市場価値が低かったり、ないという理由で投棄されてしまいます。青山<sup>8)</sup>は、以西底びき網漁業における小型魚の損耗が資源の利用効率を低下させていることを述べています。すなわち、水揚げ対象となる魚類の資源を市場価値がない大きさの段階で無駄に消費することが混獲・投棄の問題点としてあげられます。さらに、種苗生産と中間育成を経て放流された水産有用種の幼稚魚の一部分は、十分に成長しないうちに混獲・投棄されることもあります。例えばマダイ 0 歳魚やヒラメ幼稚魚の混獲は日本各地において報告されています<sup>9, 10)</sup>。このような混獲・投棄は栽培漁業における放流効果を低下させる原因の一つです。水揚げ対象種の小型個体の混獲・投棄は、他にもトラフグ<sup>10)</sup>、マコガレイやメイタガレイなどの異体類<sup>11)</sup>、シャコ<sup>12)</sup>、エビ類<sup>13)</sup> などについて報告されています。またヒラメやズワイガニなど特定の魚種は地域によって最小水揚げサイズが定められており、このサイズ以下の小型個体は漁獲されても海へと投棄されます。例えば兵庫県日本海側で操業する沿岸および沖合底曳網漁業で漁獲されたズワイガニのうち、尾数比で 63.4 - 86% は最小水揚げサイズ以下の小型個体であったことが報告されています<sup>14)</sup>。

従来のがわが国の漁業では伝統的に、漁獲された小型あるいは低価値の魚類でも利用してきました。しかし近年の漁業従事者の減少や高齢化による労働者不足から、こうした利用のための選別作業が十分に行われずに、投棄が増加していると考えられます。また、前述の市場価値の高低は相対的なものであり、漁業の操業コストの違いによって投棄が保持かが左右される場合もあります。例えば北海道周辺で操業する沖合底曳網漁業では、サメ類、エイ類などの一部は水揚げされます。しかし、北転船漁業では同じ水揚げ港を利用するにもかかわらず、これらの魚類は投棄されていました。これは、労働力や漁船の燃油費などの操業コストが高い北転船漁業では、より市場価値の高い漁獲物を積載するために、サメ類、エイ類のような市場価値の低い種は投棄されることによります<sup>15)</sup>。このように市場価値はあるものの、より価値が高いほうの種を保持するために行う投棄は「hi-grading(ハイ・グレーディング)」と呼ばれています。

混獲・投棄は漁撈作業の点からも問題となります。底びき網漁業を例とすると、混獲生物の大量入網は漁具の流水抵抗をより大きくし、網口の開きの減少や曳網速力の低下などの漁具効率の低下を引き起こします。また網内で混獲生物が漁獲対象種を傷つけ、漁獲物の市場価値を低下させる可能性もあります。さらにクラゲ類などが大量に混獲されると漁具が非常に重くなり、船上に取り込むことが困難となり、破網を招くことさえもあります。また、船上での漁獲物を選別する作業は混獲生物の増加によって負担が大きくなります。

上記のような資源管理や資源の不合理な利用、操業コスト、漁撈作業の問題は、どちらかといえば水産業界内部の問題ととらえることができます。そして混獲・投棄問題を明らかにすることは、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。そしてこの問題が深刻であった場合には、何らかの対策を行う必要があります。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。FAO は 1995 年に「責任ある漁業の行動規範」を発表し、全漁業について漁獲努力量の管理・縮小とともに混獲の減少を努力目標として掲げています。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。

## ▶ 責任ある漁業に向けて

### (1) 漁具の改良

混獲・投棄を減少させるには、大きく分けて 2 つの考え方があります。1 つめは、無駄になってしまうような生物を獲らないようにすることです。そのためには、

漁業が本当に対象とする生物だけを漁獲できるようにする必要があります。本来、漁具・漁法は、その漁場における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を持ちます。こうした特性を総称して、漁具・漁法が持つ選択性と呼びます。特に、網目合とその網地により保持される生物の大きさには、一定の関係が認められます。この網目が持つところの生物の大きさを選択する特性を、網目選択性と呼びます。これは網目によるある種のふるい分け効果と考えられ、網地により構成される漁具では、網目選択性は混獲・投棄を減少させるための技術の基礎となります。網目選択性の研究の歴史は古く、海外では、19 世紀後半にすでに小型魚保護による漁業資源の乱獲防止を目的として研究が開始されました<sup>16)</sup>。しかし、エビトロール漁業のように対象とする種が混獲生物よりも小さい場合には、網目の拡大だけでは混獲・投棄を防止することはできません。そこでこうした漁業では網目選択性だけでなく、混獲・投棄の減少を目的とした漁具構造の改良や特別な装置の研究が行われています。入網したウミガメを網から排出する TED (Turtle Excluder Device)<sup>17)</sup> の選択機構を倣って、底曳網からエチゼンクラゲを排出する装置 JET (Jellyfish Excluder for Towed fishing gear、図 2)<sup>18)</sup> や、水揚げ対象種の小型個体を逃がすことができる底曳網構造(図 3)<sup>19)</sup> など、日本の沿岸漁業においても混獲・投棄を減少させるための特別な装置・構造が導入されつつあります。

### (2) 混獲魚の有効利用

2 つめ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です。混獲されたなかには市場価値の高い種の幼稚魚が多く含まれており、それらは大きさに

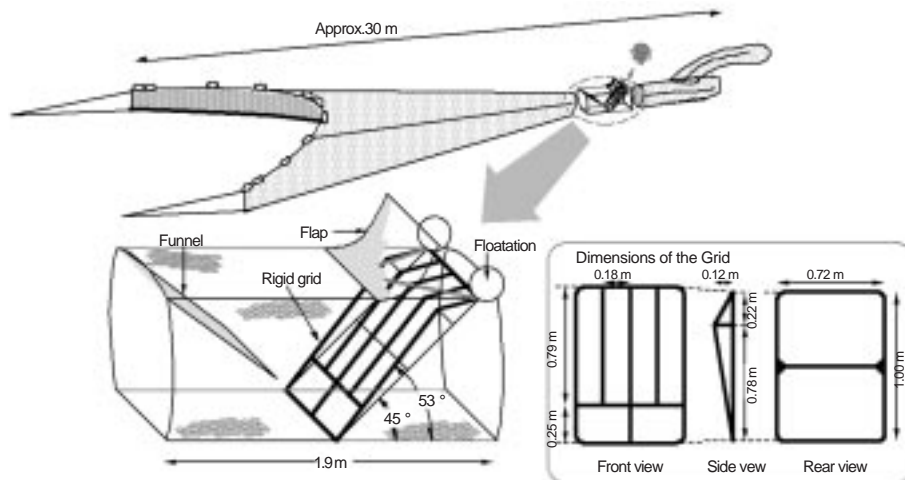


図 2 網内に備えたグリッドによりエチゼンクラゲを排出する装置 JET (Jellyfish Excluder for Towed fishing gear)

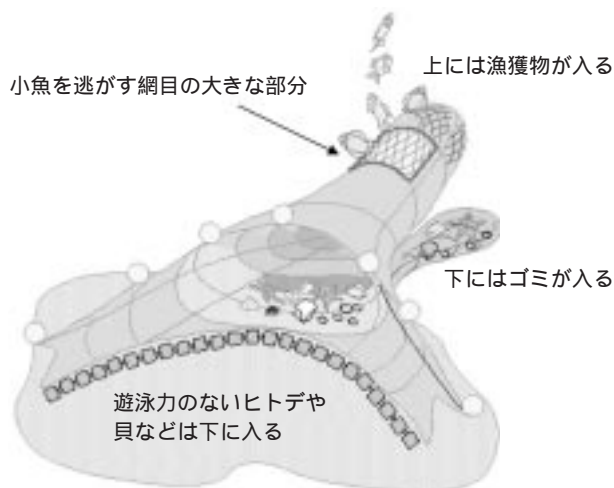


図3 千葉県で使われている稚魚・幼魚を守る底曳網の構造

よって選別され、大きなものは単一銘柄として価値をもちます。小さなものはトラッシュフィッシュやミックスフィッシュという飼料や加工、肥料に用いられる材料になるため<sup>20)</sup> 投棄はされませんが、市場価値は安価で、必ずしも有効利用とは言えません。

世界の総漁獲量は 2004 年に 9500 万トンに達しました (<http://faostat.fao.org/>)。世界で漁獲されている約 440 種のうち、28%が過剰に漁獲され、47%が限界ぎりぎりに漁獲されており、これらにさらなる生産拡大の余地はないとされています。すなわち、残された開発できそうな水産資源は約 1/4 に過ぎません。このような状況の下、世界の人口は爆発的に増え続けています。私たちは健全な生態系を維持し、必要な食料を持続的に確保するために、混獲・投棄のような水産資源の無駄使いを可能な限りなくすように努力する必要があります。

## 文 献

- 1) Alverson, D. L., M.H. Freeberg, S. A. Murawski and J. G. Pope. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fish. Tech. Paper, 339, 233pp.
- 2) Matsuoka T. 1997. Discards in Japanese marine capture fisheries and their estimation. FAO Fish. Rep., 547, Suppl. pp. 309 - 329.
- 3) Kelleher K. 2005. Discards in the World's Marine Fisheries An Update. FAO Fish. Tech. Paper, 470, 152pp.
- 4) 日本海西ブロック島根県. 1992. 平成 3 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書 (広域回遊資源). pp. 5 - 8.
- 5) 由木雄一・若林英人・村山達朗. 1994. 資源管理型漁業推進総合対策事業 (抄録)(管理計画策定調査: ヒラメ). 平成 4 年度島根県水産試験場事業報告. pp. 87 - 89.
- 6) 鳥取県 (日本海西ブロック). 1991. 鳥取県広域資源培養管理推進指針. pp. 22 - 26.
- 7) 山口県 (日本海西ブロック). 1991. 山口県広域資源培養管理推進指針. pp. 20.
- 8) 青山恒雄. 1961. 底びき網の選択作用とその以西底びき網漁業資源管理への応用. 西海区水研報, 23, 1 - 63.
- 9) 北海道・青森県・秋田県・山形県・新潟県・富山県. 1991. 平成 2 年度広域資源培養管理推進事業報告日本海北ブロック. pp. 158.
- 10) 広島県・山口県・福岡県・大分県・宮崎県・高知県・愛媛県. 1989. 昭和 63 年度広域資源培養管理推進事業報告書 (瀬戸内海西ブロック). pp. 52.
- 11) 東海正. 1993. 瀬戸内海における小型底曳網漁業の資源管理 - 投棄魚問題と網目規制 -. 南西海区水研報, 26, 31 - 106.
- 12) 清水殉道. 1990. 東京湾の小型底びき網の漁業管理に関する研究 - I シヤコの漁獲に対する網目拡大の影響. 神水試研報, 11, 27 - 33.
- 13) 山口県・福岡県・大分県. 1989. 昭和 63 年度沿岸域漁業管理適正化方式開発調査事業報告書(周防灘海域). pp.98 - 99.
- 14) 兵庫県 (日本海西ブロック). 1992. 平成 3 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書 (広域回遊資源). pp. 6 - 7.
- 15) 井上喜洋. 1995. トロール漁業, 「漁業の混獲問題」(松田皎編), 恒星社厚生閣, 東京, pp. 21 - 29.
- 16) R. J. Myhre. 1969. Gear selection and Pacific halibut. Rep. Int. Pac. Halibut Comm., 51, 35pp.
- 17) J. W. Watson, J. F. Mitchell, and A. K. Shah. 1986. Trawling efficiency device: a new concept for selective shrimp trawling gear. Mar. Fish. Rev., 48, 1 - 9.
- 18) 松下吉樹・本多直人・河村智志. 2005. 曳網漁具に装着する大型クラゲ混獲防除装置 JET (Jellyfish Excluder for Towed fishing gear) の試作と操業実験. 日水誌, 71, 965 - 967.
- 19) 松下吉樹・井上喜洋・信太雅博・野島幸治. 1999. 沿岸底曳網漁業における混獲防除ウインドーを備えた 2 階式コッドエンドの開発. 日水誌, 65, 644 - 650.
- 20) Y. Matsushita and A. Rosidi. 1997. Investigation of trawl landings for the purpose of reducing the capture of non - target species and sizes of fish. Fish. Res., 29, 133 - 143.