

紀伊水道における小型底びき網の漁獲物組成

土居内 龍*・竹内 淳一

Catch composition of small-scale trawl fisheries in the Kii Channel, Japan

Ryu DOIUCHI and Junichi TAKEUCHI

Key word : 漁獲物組成, 紀伊水道, 小型底びき網, レジームシフト

まえがき

底生生物の漁獲物組成や生物相には、数年～10年前後のスパンで明瞭な転換が生じていることが、近年いくつかの海域から報告されている¹⁻⁴⁾。しかしながら、紀伊水道における底生生物の詳細な漁獲物組成や、その変遷は明らかになっていない。小型底びき網は紀伊水道を代表する漁業の一つであり、和歌山県における2005年の漁獲金額は全漁法計の23%に相当する⁵⁾。代表的な水揚地は和歌山市の雑賀崎漁協(隻数約80)と有田市の箕島町漁協(隻数約120)であり、紀伊水道で操業する和歌山県小型底びき網漁船の約75%がこれら2漁協に所属する。このうち雑賀崎漁協については、内海⁶⁾によって近年の漁獲物組成が示されているが、箕島町漁協については不明である。また、漁獲物組成の変遷については、両漁協とも明らかになっていない。本報告では紀伊水道における底生生物の生態系およびその変化を解明する一環として、代表的な水揚地の一つである箕島町漁協を標本漁協とし、小型底びき網の総漁獲量の経年変化と近年の分類群別漁獲割合を明らかにするとともに、クラスター分析を用いて分類群別漁獲動向の類型化を行った。なお、箕島町漁協は2008年に周辺漁協と合併し、名称を有田箕島漁協と改名したが、本研究では合併以前のデータを扱っているため、全体を通して箕島町漁協と表記した。

材料および方法

箕島町漁協所属の小型底びき網漁船は、大部分が12トン前後の2級船で、5トン未満の3級船も一部含まれる。主な操業海域は図1のとおりである。全ての



図1 箕島町漁協における小型底びき網の操業海域

漁業者が周年板びき網漁業を営んでおり、袋網の目合いが8節(約4.3cm)のタチウオ網と12節(約2.8cm)のあら網を、漁況に応じて使い分けている。本研究では小型底びき網の年間総漁獲量と年間延べ操業隻数(日・隻)のうち、1980～1998年については「和歌山県漁業地区別統計表」⁷⁾から、1999～2005年については「和歌山県漁業の動き」⁸⁾から得た。2006年については漁協単位の統計値が公表されていないため、和歌山県農林水産統計年報⁹⁾の有田市の値を、漁労体数に応じて漁協間で按分することにより、箕島町漁協の値を得た。分類群別の年間漁獲量は箕島町漁協の小型底びき網漁獲統計資料から得た。年間の分類群別CPUEは、分類群別年間漁獲量を年間延べ操業隻数(日・隻)で除することにより算出した。調査期間は1980～2006年としたが、1991年と1992年の分類群別漁獲量と分類群別CPUEについては資料の逸散により分析ができなかった。分類群の単位は、種が明瞭なものは種単位とし、種が不明瞭なものや、数種がまとめて扱われている場合は属や科単位とした。た

* 和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場 (Fisheries Experimental Station, Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries, Kushimoto-cho, Higashimuro-gun, Wakayama 649-3503, Japan)

紀伊水道における小型底びき網の漁獲物組成

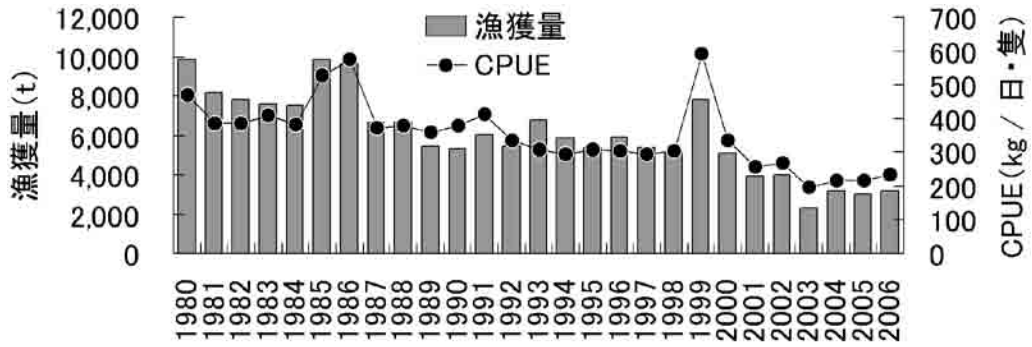


図2 箕島町漁協における小型底びき網の漁獲量 (t) と CPUE (kg / 日・隻) の経年変化

だし、サメは数科にまたがっているとみられるため、「サメ類」とした。この結果、38 の分類群に区分された。

分類群別漁獲動向の類型化に際しては、あらかじめ次式を用いて分類群 i における y 年の CPUE を、平均値が 0、標準偏差が 1 となるように標準化し、分類群間の漁獲量の絶対的な差異を除去した。

$$z_{iy} = (x_{iy} - \mu_i) / \sigma_i$$

ここで、 z は標準化後の CPUE、 x は実測 CPUE、 μ は実測 CPUE の 1980 ~ 2006 年 (1991, 1992 年を除く) の平均値、 σ は実測 CPUE の 1980 ~ 2006 年 (1991, 1992 年を除く) の標準偏差である。これらの標準化 CPUE について、ウォード法およびユークリッド平方距離を使用し、クラスター分析をおこなった。

結 果

箕島町漁協における小型底びき網総漁獲量と CPUE の経年変化を図 2 に示す。総漁獲量は 1980 年代中頃までは 7,500 ~ 10,000t 前後を記録したが、1987 年以降は減少傾向にあり、近年は 3,000t 前後で推移していた。CPUE は 1980 年代には 350 ~ 600 (kg / 日・隻) であったが、近年は 200 (kg / 日・隻) 前後にまで落ち込んでいた。

分類群別漁獲割合の近年 (2003 ~ 2006 年) における平均値を図 3 に示す。これによると、タチウオが 60% と群を抜いて高い割合を占めており、箕島町漁協の小型底びき網がタチウオに強く依存していることが示された。これに次ぐのは、ニベ科、カワハギ、シリヤケイカなどであった。

クラスター分析で作成された分類群間のデンドログラムを図 4 に示す。38 の分類群はユークリッド平方距離 101 において、3 つのクラスター (A ~ C) に類型化された。図 5 に各分類群の実測 CPUE の経年変化を示す。また、各クラスターの標準化 CPUE を分類群間で平均し、その経年変化を図 6 に示す。各クラスターの傾向を大別すると、A は増加傾向にある群、B は一旦

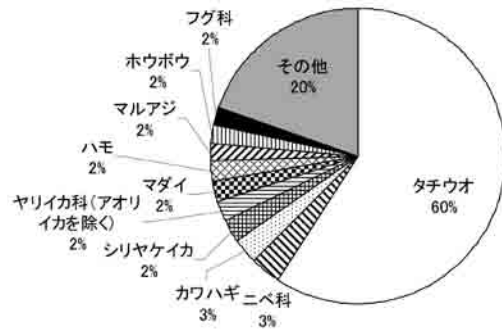


図3 箕島町漁協における小型底びき網の近年の漁獲物組成 (2003 ~ 2006 年の平均)

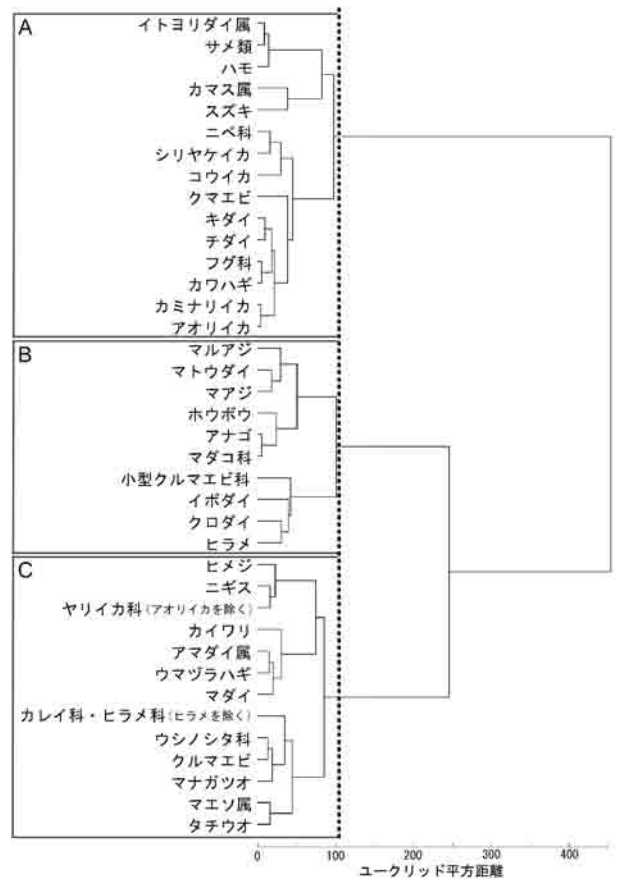


図4 クラスター分析で作成された分類群間のデンドログラム

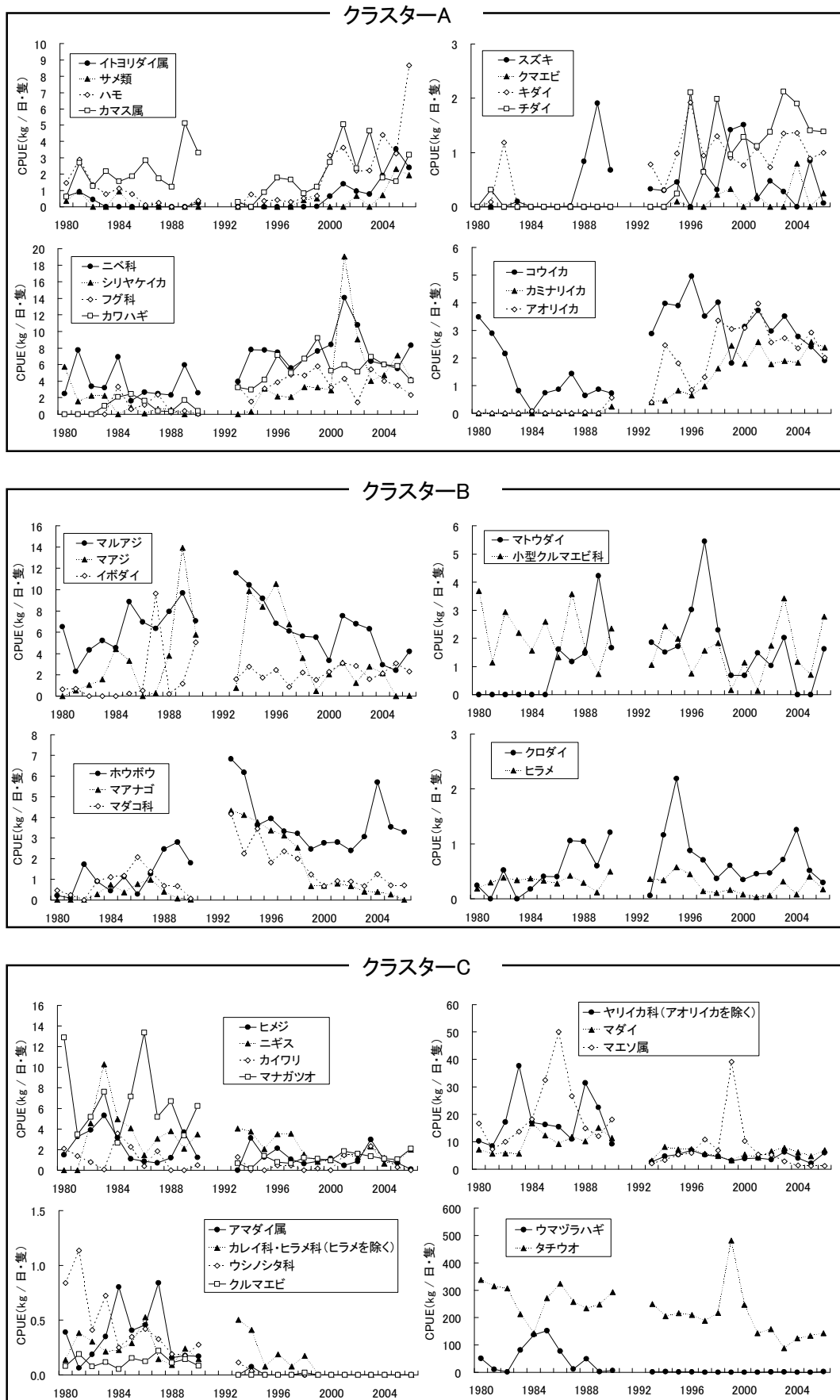


図5 箕島町漁協における各分類群のCPUE (kg / 日・隻) の経年変化。
クラスターA～Cは図4に対応する。

紀伊水道における小型底びき網の漁獲物組成

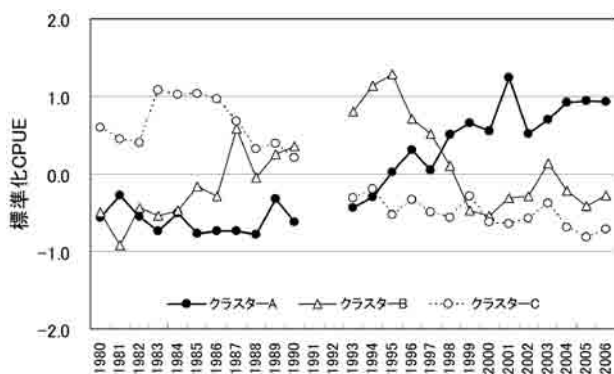


図6 標準化 CPUE の経年変化
(クラスターごとに分類群間で平均している)

増加するが後に減少傾向に転ずる群，Cは減少傾向にある群とみなすことができる。さらに，クラスターAの増加傾向が始まるのは1989年前後，クラスターBが増加傾向から減少傾向に転ずるのは1996年前後，クラスターCの減少傾向が始まるのは1987年前後であり，クラスターAとCはほぼ同時期に増減の開始期を迎えていた。加えて，例えばウナギ目のハモがクラスターAに区分されたのに対して，同じウナギ目のアナゴがクラスターBに区分されたように，近縁な分類群が異なるクラスターに区分されたケースがいくつか認められた(表1)。

考 察

内海⁶⁾によると，箕島町漁協と同じく紀伊水道で操業する雑賀崎漁協の小型底びき網の漁獲物組成(2003～2005年の平均値)は，ハモが最も高く(15%)，

エソ類(13%)，マアナゴ(10%)，アジ類(9%)，コノシロ(8%)，マダイ(6%)，タチウオ(5%)，ヒラメ(5%)が次いだ。このうちハモ，アジ類，マダイ，タチウオは箕島町漁協でも共通して漁獲割合の上位を占めたが，その他の魚種は2漁協間で重複はみられなかった。また共通して上位を占めるハモについても，箕島町漁協では雑賀崎漁協ほどの重要性は認められず，逆にタチウオについては，雑賀崎漁協では箕島町漁協でみられたような本種に対する強い依存は認められなかった。箕島町漁協と雑賀崎漁協の小型底びき網は，標本日誌によると操業海域に明瞭な違いは認められない(土居内，未発表)。したがって，このような2漁協間の漁獲物の差異は，小型底びき網の操業形態の違いを反映していると考えられる。すなわち，箕島町漁協では全漁業者が周年板びき網漁業を営んでいるのに対して，雑賀崎漁協では秋季～春季にかけて桁網漁業を営む漁業者が多い。和歌山県の小型底びき網を代表するこれら2漁協は，操業形態を差別化し，漁獲物の競合を避けることによって共存していると言える。

日本近海の高獲性浮魚類では，1980年代後半から1990年代にマイワシの急激な減少とカタクチイワシ，スルメイカ，マアジの増加が生じており，1988/89年に起きたレジームシフトに起因するものとして理解されている¹⁰⁾。一方，底生生物の資源変動についてもレジームシフトが関連している可能性が近年指摘されている^{3,4,11)}。実際，周防灘では1986～1990年¹⁾，伊勢湾では1987～1991年頃³⁾に小型底びき網の漁獲物や投棄魚組成の転換が生じており，レジームシフトの時期と類似する。本研究においても，クラスターAとCに含まれた分類群の増減開始期は上述のように1989年頃

表1 近縁な分類群が異なるクラスターに区分された例

	クラスター		
	A	B	C
ウナギ目	ハモ	アナゴ	
タイ科	キダイ チダイ	クロダイ	マダイ
イボダイ亜目		イボダイ	マナガツオ
カワハギ科	カワハギ		ウマヅラハギ
カレイ目		ヒラメ	カレイ科・ヒラメ科 (ヒラメを除く) ウシノシタ科
クルマエビ科	クルマエビ	小型クルマエビ科	クルマエビ
十腕形上目	シリヤケイカ コウイカ カミナリイカ アオリイカ		ヤリイカ科(アオリイカを除く)

と1987年頃であり、この時期に紀伊水道の底生生物相に変化が生じ始めたことがうかがわれる。このことは、1980年代末に生じたレジームシフトの影響が、紀伊水道の底生生物にも及んでいることを示唆するものである。ただし、クラスターBに含まれた分類群についてはレジームシフトとの関連は定かではなく、各分類群の資源変動要因については今後の検討課題である。また、形態・生態的特徴が類似した近縁種間で異なる変動を示す例もいくつか認められ、浮魚類でみられる魚種交替に類似する現象が、紀伊水道の底生生物にも生じている可能性がある。

一般に、底生生物の資源変動は比較的安定しており、漁獲努力量の調節などで人為的に資源量をコントロールできるものと考えられてきた¹¹⁾。本研究においても、最重要魚種であるタチウオについては、CPUEが調査期間をとおして概ね緩やかに減少していることから、レジームシフトとの関連は明確ではなく、過大な漁獲圧の影響により資源が枯渇しつつある可能性もある。さらに、今回分析した分類群のうちマダイ、ヒラメ、クルマエビについて和歌山県では種苗放流が行われており¹²⁾、これらの魚種については資源変動に対する種苗放流の影響も検討する必要がある。一方、本研究や既往の報告^{3,4,11)}で示されたように、底生生物の資源変動にもレジームシフトなど海洋環境の変動が影響している可能性も考えられる。今後は、人為的な影響とともに紀伊水道における漁場環境の変化を明らかにし、今回示された漁獲物の変化との関係を詳細に検討して行きたい。

要 約

紀伊水道の小型底びき網について、代表的水揚地である箕島町漁協の1980～2006年のデータに基づき、漁獲物組成を分析した。総漁獲量とCPUEはいずれも減少傾向にあった。近年の漁獲物組成はタチウオが60%で圧倒的に高く、ニベ科、カワハギ、シリヤケイカが次いだ。38の分類群について漁獲動向の類型化を行ったところ、1989年頃に増加傾向が開始する群、1996年頃に増加傾向から減少傾向に転ずる群、1987年頃に減少傾向が開始する群の3クラスターに類型化された。各分類群の資源変動要因は漁業や種苗放流など人為的な影響も考えられるが、1980年代後半にはレジームシフトが起きたとされており、紀伊水道の底生生物についてもその影響が示唆された。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり、箕島町漁協（現有田箕

島漁協）の漁業者・職員各位、和歌山県水産局の小川満也氏・和歌山県農林水産総合技術センターの内海遼一氏、和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場の職員各位には多大なご協力をいただいた。記して感謝申し上げます。

文 献

- 1) 木村 博・檜山節久. 周防灘における小型底びき網の漁獲物と投棄魚の変遷. 山口水研研報 2005; 3: 79-86.
- 2) 堀口敏宏. 東京湾における底棲魚介類の種組成と生物量の変遷. 国立環境研究所ニュース 2005; 24: 3-6.
- 3) 船越茂雄. 伊勢湾の小型底びき網漁業における漁獲物の変遷. 愛知水試研報 2008; 14: 7-16.
- 4) 梨田一也・堀川博史. 太平洋中部・南部における沖合底びき網漁業の漁獲物組成の年代区分. 黒潮の資源海洋研究 2009; 10: 119-125.
- 5) 平成17年和歌山県漁業の動き. 近畿農政局和歌山農政事務所, 和歌山. 2007.
- 6) 内海遼一. 紀伊水道東部海域におけるマアナゴの漁獲状況と仔魚の出現について. 和歌山水研報 2009; 1: 6-12.
- 7) 昭和55年～平成10年和歌山県漁業地区別統計表. 和歌山県, 和歌山. 1982～1999.
- 8) 平成11～17年和歌山県漁業の動き. 近畿農政局和歌山農政事務所, 和歌山. 2000～2007.
- 9) 平成18～19年和歌山県農林水産統計年報. 近畿農政局和歌山農政事務所, 和歌山. 2008.
- 10) 谷津明彦. 資源評価担当者から見た漁業資源の管理—I 10年スケールの海洋生産力の変動と小型浮魚類の資源管理. 日水誌 2005; 71: 854-858.
- 11) 二平 章. レジームシフトにともなう底魚類の資源変動とその管理「レジームシフトと水産資源管理」(青木一郎・二平 章・谷津明彦・山川 卓編) 恒星社厚生閣, 東京. 2005; 24-36.
- 12) 水産庁, 独立行政法人水産総合研究センター, (社) 全国豊かな海づくり推進協会. 県別種苗生産, 放流実績, 放流力所数. 平成20年度栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績(全国), 東京. 2010; 14-29.