

かご漁業による白石島海洋牧場の有効利用と資源管理

萱野 泰久

Effective Use of Fish Baskets and their Application to Fisheries Management in the Shiraiishi-Jima
Marine Ranching Area of the Seto Inland Sea

Yasuhisa KAYANO

キーワード：かご漁業，資源管理

瀬戸内海中部の岡山県笠岡市白石島地先では、人工魚礁の設置による漁場整備と人工種苗の放流により漁業資源を増大させ、漁船漁業の経営の安定化を図ることを目的に海洋牧場事業が実施され、これまでに魚類の生息状況¹⁾、放流魚の定着状況^{2, 3)}等が明らかにされている。本海洋牧場では、保護水面や禁漁区の設定、小型底びき網漁業の禁止等、漁業操業上の制約に加えて、幼稚仔保育場、未成魚育成場、成魚生育場等、魚介類の発育段階別に漁場が造成され、中でも幼稚仔保育場区域では、人工魚礁が特に密に配置されている。しかし、そこでは、メバル *Sebastes* sp.、カサゴ *Sebastiscus marmoratus* 等の魚礁性魚種⁴⁾の幼稚魚だけでなく成魚までもが滞留し続け、周辺海域での漁獲量が期待したほど増加しないという事態が生じてきている。

地元漁業者間では、持続的な漁業生産を前提とした大型魚の間引き漁獲による資源の有効利用を望む声が高まりつつあることから、本研究では、海洋牧場内においてかご漁具を用いた試験操業を実施し、魚種別採捕尾数、採捕魚の全長組成、水揚げ金額から、本漁法による資源の有効利用の可能性と資源管理手法について検討した。

材料と方法

漁獲海域と採捕漁具 かごによる試験採捕は、岡山県西部の笠岡市白石島地先の白石島漁港西に造成した人工魚礁周辺（図1）で実施し、2000年8月から10月の間に延べ32日行った。使用したかごは、大きさが1.5×1.5×0.7m、網の目合いが6節（約4cm）で、かごの両側面には直径20cmの開口部1ずつを、さらに内部を仕切る仕切り網にも直径20cmの開口部1を有する構造であった（図2）。試験採捕には同型のかご2～3基を使用し、そ

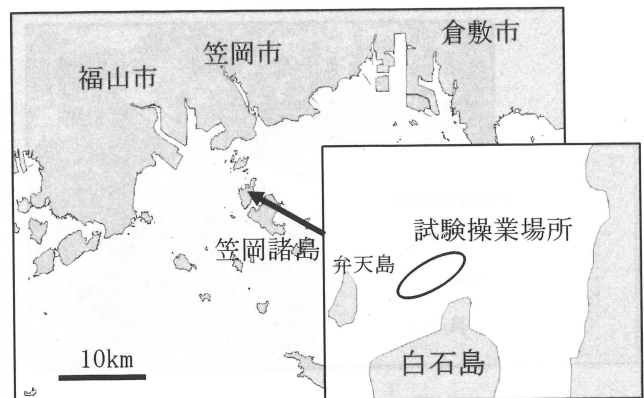


図1 試験操業海域

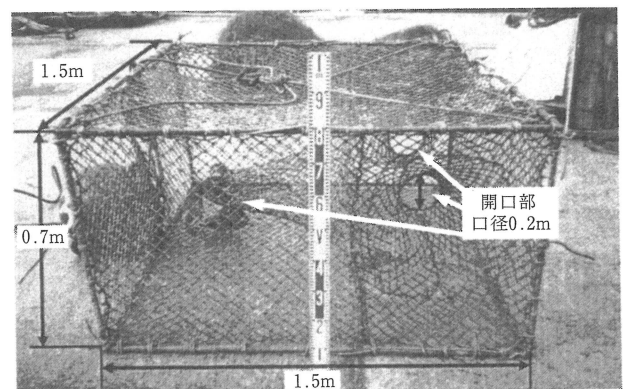


図2 かご漁具の大きさと形状

れぞれのかごには目印として浮きをつけ、原則として設置翌日にかごを引き揚げ、採捕魚の取り上げ、計数を行った。なお、試験採捕ではかごに魚を誘引するための餌は入れなかった。

かごによる採捕に併せて、刺網による試験操業を行い、両漁具における漁獲物組成の違い及び漁獲サイズを比較した。刺網は目合い12節（約3cm）及び16節（約2cm）の3枚刺網で、それぞれ2反使用し、8月から10月の間

に延べ7回行った。刺網の設置時間は昼間の約3時間とした。

魚体測定と水揚げ魚の価格調査 試験操業と魚体測定は、地元漁業者に依頼し行ったが、適宜、水産試験場の職員も同行した。かごで採捕した魚介類は、操業毎に魚種別に採捕尾数、採捕重量及び全長を測定した後、漁協を通じて市場に出荷し、販売価格を調査した。また、市場におけるかご以外の漁法で採捕された主要な魚種について、販売価格と重量を適宜調査し、平均単価を推定した。なお、かごによる採捕魚のうち、小型で商品価値が低いものについては魚体測定後、放流した。

結 果

魚種別採捕尾数 かごによる試験操業では延べ18種の魚介類2,514尾を採捕した(表1)。採捕尾数はメバルが1,831尾と最も多く、次いでキジハタ *Epinephelus akaara* (221尾)、カサゴ(145尾)、ウミタナゴ *Diterma temminicki* (141尾)の順に多かった。主な採捕魚の全長は、カサゴが13~30cm(平均値±標準偏差:21.8±3.42cm)、メバルが11~27cm(同:20.5±2.60cm)、スズキ *Lateolabrax japonicus* が25~60cm(同:31.0±7.12cm)、キジハタが12~38cm(同:24.3±4.17cm)、ウミタナゴが12~25cm(同:18.9±2.04cm)、キュウセン *Halichoeres poecilopterus* が25~33cm(同:29.5±1.74cm)、カワハ

表1 かごにおける魚種別個体数と全長

魚種	個体数 (尾)	全長(cm)	
		範囲	平均値±標準偏差
カサゴ	145	13~30	21.8±3.42
メバル	1,831	11~27	20.5±2.60
クロソイ	1	12	—
アイナメ	4	32~35	33.0±1.41
スズキ	32	25~60	31.0±7.12
キジハタ	221	12~38	24.3±4.17
ウミタナゴ	141	12~25	18.9±2.04
スズメダイ	1	12	—
キュウセン	24	25~33	29.5±1.74
クロダイ	3	25~29	27.0±2.00
マダイ	5	12~15	13.0±1.41
イシダイ	6	10~15	13.3±2.07
マコガレイ	1	28	—
アミメハギ	1	7	—
ウマヅラハギ	7	28~32	29.9±1.21
カワハギ	48	10~30	17.8±5.51
クサフグ	12	7~13	11.5±2.15
マダコ	31	(400~1,500)	(557±208)
合計	2,514		

()内の値は体重(g)

ギ *Stephanolepis cirrhifer* が10~30cm(同:16.3±3.65cm)であった。

かごで採捕した主要魚種の全長組成を、市場出荷の対象となった水揚げ魚と出荷しなかった放流魚に分け、図3に示した。かごで採捕した魚類は、刺網に比べ傷がなく、鱗の脱落等もみられないことから、出荷サイズに満たないものは、生かしたまま放流することができた。放流魚の全長は、カサゴが17cm以下、メバルが15cm以下、スズキが29cm以下、キジハタが28cm以下、ウミタナゴが15cm以下、カワハギが20cm以下であった。採捕尾数に占める水揚げ魚の比率は、カサゴが95%、メバルが94%、スズキが32%、キジハタが42%、ウミタナゴが94%、キュウセンが100%、カワハギが28%であった。

一方、刺網では延べ13種の魚介類が合計167尾採捕された(表2)。魚種別採捕尾数は、メバルが83尾、次いでキジハタが38尾、カサゴが19尾の順に多かった。

次に、かごと刺網それぞれで採捕尾数が多かったメバルとキジハタの全長を比較し、全長の分散分析と平均値の差の検定を行った。かごで採捕したメバルは全長20cm未満の個体が少なかったが、平均全長はかごと刺網採捕魚との間で有意な差は認められなかった(t -検定, $p > 0.05$)。一方、キジハタの平均全長にはかごと刺網採捕魚との間で有意な差が認められた(t -検定, $p < 0.01$)。

採捕重量と販売金額 かごで採捕した魚類のうち市場出荷の対象となったものの旬別採捕重量、かご当たり採捕尾数及び重量、並びに販売金額を表3に、また、かご以外の漁法で採捕した主要な魚種の単価を表4に示した。

表2 刺網における魚種別個体数と全長

魚種	個体数 (尾)	全長(cm)	
		範囲	平均値±標準偏差
カサゴ	19	15.2~27.5	20.2±3.45
メバル	83	13.2~23.7	20.1±1.98
クジメ	2	23.0~23.4	23.2±0.20
アイナメ	2	29.7~32.5	31.1±1.40
スズキ	4	14.7~17.9	16.0±1.18
キジハタ	38	13.7~28.6	22.0±3.30
ウミタナゴ	3	18.7~22.4	20.5±1.51
スズメダイ	9	11.1~14.5	12.8±1.10
キュウセン	3	14.3~22.7	17.5±3.69
ササノハベラ	1	13.1	—
ヒラメ	1	19.8	—
アミメハギ	1	6.6	—
イシガニ	1	(6.9)	—
合計	167		

()内の値は甲幅(cm)

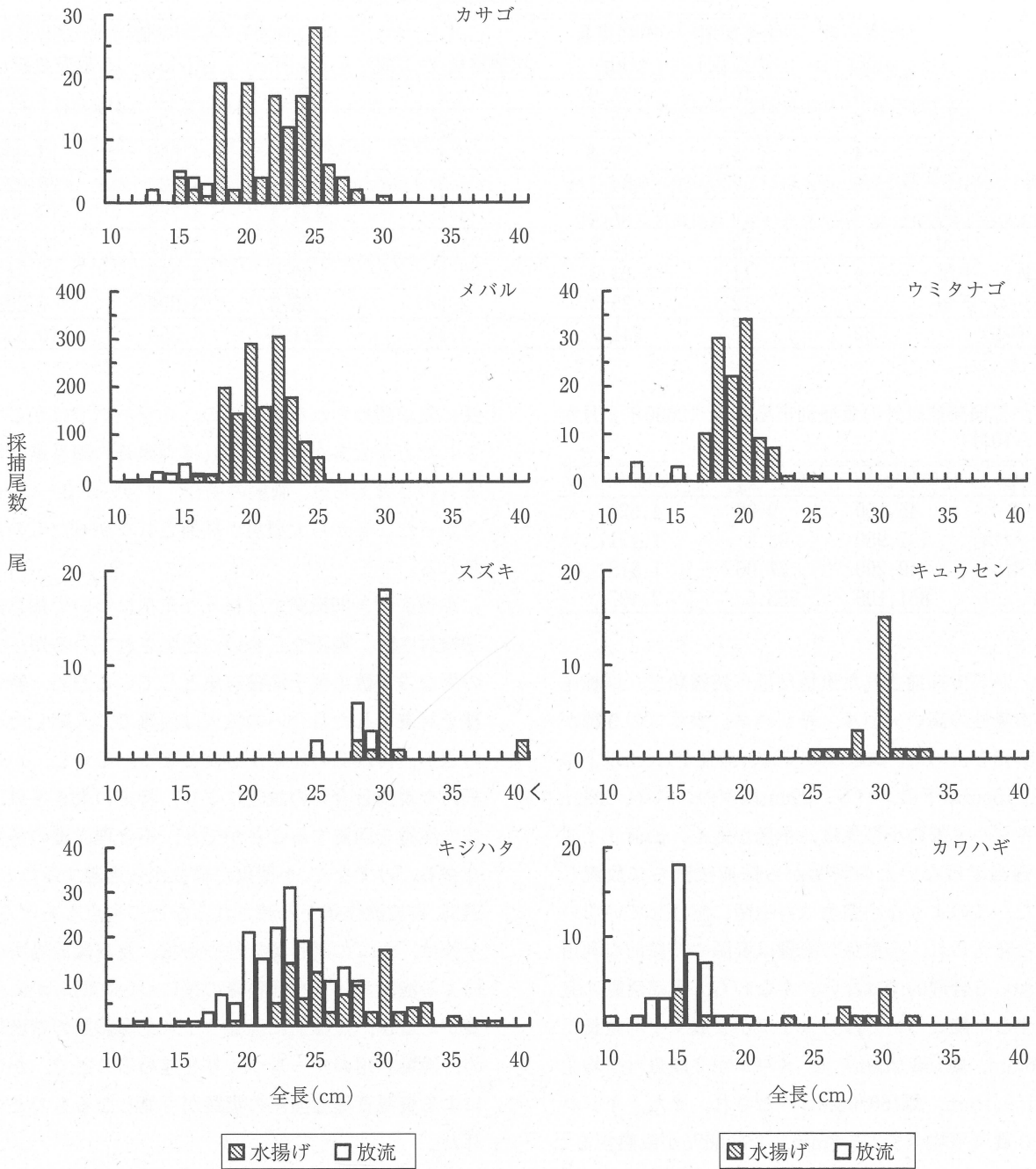


図3 かがで採捕された主要魚種の全長組成

8月中旬から10月下旬の間に延べ32日、77基のかがを使用し、241.7kgの魚介類を採捕した。市場での販売価格は計811.2千円であった。旬別の採捕重量は23.3～48.8kg、かが当たりの採捕重量は2.1～5.0kg、また、採捕魚全体の平均単価は3,356円/kgであった。一方、かが以外の漁法で採捕した魚種の単価は、キジハタが4,524円/kg、メバル・カサゴが1,471円/kg、キュウセンが1,818円/kg、スズキが2,407円/kgと推定された。なお、刺網で採捕した漁獲物の市場価格は調査しておらず、今回不明であった。

考 察

かが漁業は、漁具の構造が単純で操業も比較的簡便であるにもかかわらず、魚介類の誘引作用に優れ漁獲性能が高く、また、漁獲物の鮮度が良く単価も高いことから各地で様々な形態のかが漁業が発達している。一方で、乱獲や漁具の流失または廃棄によるゴーストフィッシングの問題があることから、資源保護のため使用するかが数、かがの大きさ、網目や入口の大きさ、漁船の隻数、規模、漁場や漁期の制限等が行われている。

表3 かご網による採捕重量と販売金額

採捕期間	操業日数 (日)	延べ使用 かご数	採捕重量 (kg)	CPUE (採捕重量/かご数)	販売金額 (千円)	平均単価 (円/kg)	かご当たり平均 販売金額(円)
8月	中旬	4	31.9	3.2	72.0	2,257	7,201
	下旬	5	22.6	2.8	52.9	2,338	6,606
9月	上旬	4	27.4	3.4	111.2	4,058	13,900
	中旬	4	34.7	5.0	146.5	4,222	20,929
	下旬	3	27.5	3.1	131.4	4,778	14,600
	上旬	4	48.8	4.1	129.9	2,662	10,825
10月	中旬	4	23.3	2.1	80.8	3,468	7,345
	下旬	4	25.5	2.1	86.5	3,392	7,208
合計(平均)	32	77	241.7	3.1	811.2	3,356	10,535

表4 かご網採捕以外の魚種別市場単価 (2000年8月から10月)

魚種	仕切り価格(円)	重量(kg)	平均単価(円/kg)
キジハタ	45,150	9.98	4,524
カサゴ・メバル	137,980	93.8	1,471
キュウセン	49,200	27.06	1,818
スズキ	851,100	353.5	2,407

今回、かごで採捕された魚種は延べ18種類で、採捕尾数では市場性の高いメバル、キジハタ、カサゴの3種が全体の87%を占めた。試験操業では、全長が17cm以下のカサゴ、15cm以下のメバル、29cm以下のスズキ、28cm以下のキジハタ等の小型魚は、単価が低く、出荷サイズとして適当ではないとの判断から採捕後直ちに放流した。また、このような小型魚は再生産に関与していない未成魚と考えられ、小型魚の漁獲は資源の持続的な利用の観点からも合理的ではない。すなわち、生殖活動に完全関与する年齢については、カサゴが3歳(平均全長:雄167.6mm,雌158.2mm)⁵⁾、メバルが2歳魚(平均全長:雄159.1mm,雌160.6mm)⁶⁾とされ、また、キジハタでは3歳(平均全長235.8mm)で約60%が成熟する⁷⁾とされていることから、これらの年齢以上の大型魚を漁獲することが好ましい。

かごで採捕した魚類は、マダコ *Octopus vulgaris* に食害された事例を除き、活力も良好で活魚出荷が可能であった。また、市場での販売単価は平均3,356円/kgと高い値を示した。かごで採捕した魚種組成と平均単価をもとに、市場におけるかご以外の漁法で採捕したキジハタ、メバル・カサゴ、キュウセン、スズキの平均価格を推定すると2,336円/kgとなり、かごの平均単価が1.44倍高かった。これはかご採捕魚の鮮度の良さと魚体サイズが大きかったことによるものと考えられる。

次に、かごと刺網による採捕魚の種類組成に差はないものの、採捕魚の全長組成において、メバルでは平均全

長に差が認められないものの、キジハタではかごで採捕された方が大きかった。これは両漁具の網目選択性によるものと考えられ、刺網の場合、目合いが2~3cmと小さかったことから大型魚が採捕されなかったものと考えられる。

小型底びき網漁業では様々な魚種について網目選択性が検討され、適正な目合いが提唱されているが、大きさの異なる複数魚種を漁獲対象としているため、特定の魚種を対象とした目合いの拡大は困難で、入網した小型魚の選別、再放流の作業が必要となる。しかし、かごでは網口や規制目合いの設定により、特定の大きさ以下の個体の漁獲を回避することができ、不合理漁獲の解消につながるだけでなく、小型魚が網目から逃避することから、選別、再放流作業が軽減されるなどの利点もあげられた。今後は、かごの網目選択性や形状、及び設置場所の違いによる漁獲サイズや漁獲量の差について明らかにする必要があるが、魚種別に漁獲サイズや産卵期の禁漁等を定め、漁場利用のルールづくりを進めることで、かご漁業による資源管理型漁業の実践が可能となるものと考えられた。

海洋牧場内での本漁法による漁獲は、漁場が近く、餌を使用しない等の有利性から、就労時間の短縮、燃料油の節減等によるコスト削減に加え、漁獲物が活魚出荷できるため、魚価の向上も期待できる。今後、かご数、網目、漁期、採捕全長に制限を加えることで、漁業者自らの資源管理意識を高めるとともに、海洋牧場内の漁業資源を有効かつ効率的に利用することにつながると思われる。

文 献

- 1) 萱野泰久・林 浩志・田中丈裕・片山敬一, 1998: 瀬戸内海白石島海洋牧場に生息する魚類の生活様式とキジハタ放流魚の生態, 栽培技研, 27, 27-34.

- 2) 萱野泰久・田中丈裕・林 浩志, 1998: 複合型海洋牧場における放流魚の定着状況と魚類相, 水産工学, **35**, 303-309.
- 3) 萱野泰久・林 浩志・片山貴之, 2001: 音響馴致放流したキジハタの人工魚礁域における滞留状況, 水産工学, **38**, 185-191.
- 4) 柿元 皓・大貝政治・池田 至・野田幹雄, 1995: 魚礁性と魚礁機能の解明, 魚類の行動学的研究, 水産大学校増殖学科, 43 pp.
- 5) 横川浩治・井口政紀, 1992: 播磨灘南部沿岸海域におけるカサゴの食性と成熟, 水産増殖, **40**, 131-137.
- 6) 横川浩治・井口政紀, 1992: 播磨灘南部沿岸海域におけるメバルの食性と成熟, 水産増殖, **40**, 139-144.
- 7) 岡山県水産試験場, 1992: V 資源生態調査, 地域特産種増殖技術開発事業魚類・甲殻類グループ総合報告書, 平成3年度, 岡16-17.
- 8) 岡山県水産試験場, 1993: V 資源生態調査, 地域特産種増殖技術開発事業魚類・甲殻類グループ総合報告書, 平成4年度, 岡18.