

備讃瀬戸中央部におけるイカナゴの夏眠場の底質について

篠原基之・日野宗治*・小塚広之*

The Relationship Between Hibernation Grounds during the Summer of Sand lance *Ammodytes personatus* and Bottom materials in the Middle Parts of Bisan-Seto, in the Seto Inland Sea

Motoyuki SHINOHARA, Muneharu HINO*, and Hiroyuki KOZUKA*

キーワード：イカナゴ，夏眠場，底質，備讃瀬戸

岡山県におけるイカナゴ *Ammodytes personatus* の漁獲量は1974年の約6,000tをピークに減少し，'83年には1,000tをわり，'97年には100t台にまで低下した。本種は砂質域で夏眠を行う特異な生態的特徴を持ち，底質と深い関わりがある¹⁾。その生態的特徴から，海砂利採取により夏眠場の好適砂が奪われて生活圏が縮小し，資源量と同時に漁獲量が低下したと言われてきた。一方，岡山県海砂利採取は'68年に，壱場島，大槌島，及び牛ヶ首島の周辺海域で行われ始め，現在では許可海域は壱場島1区域，大槌海域3区域，牛ヶ首1区域となっている。

これまでの総採取量は13,797万 m^3 にもものぼった。そこで，海砂利採取が海域環境に及ぼす影響調査の一環として，本種の夏眠場と底質性状に関する調査を海砂利採取を現在も続行中の水域，海砂利賦存量が少なくなり採取を終了した水域，未開発の自然状態にある水域について実施し，夏眠場の底質条件を明らかにしたので報告する。

材料と方法

調査海域は図1に示したとおり，海砂利採取海域の経緯から，未開発の状態にある六口島西方水域（以下，六

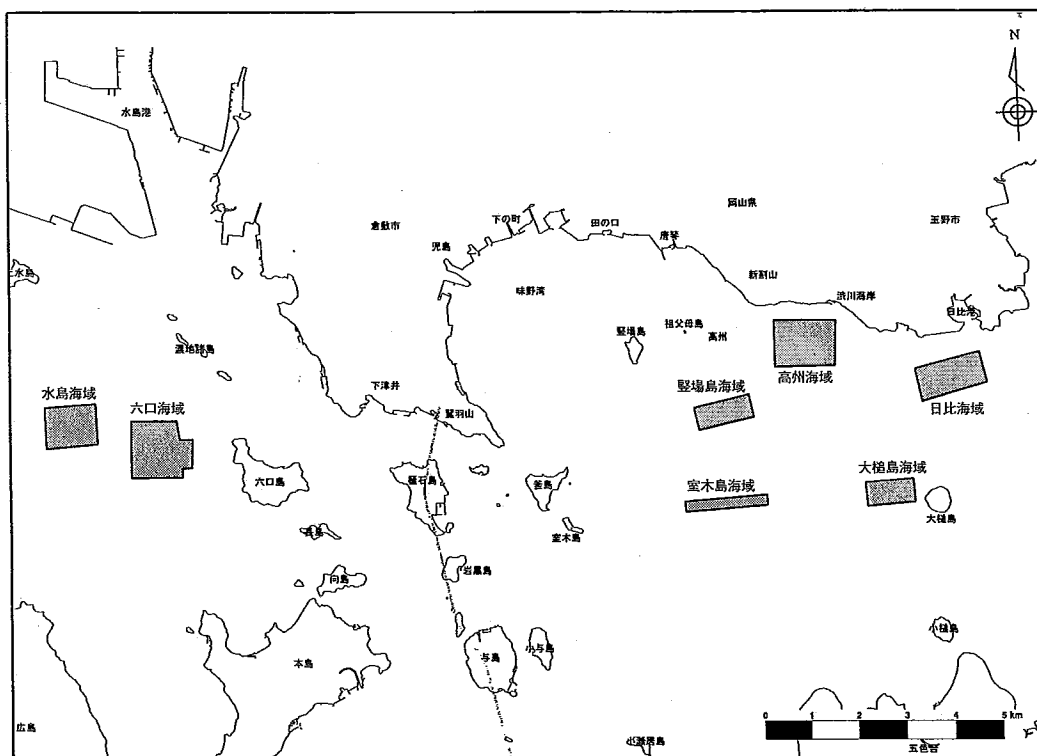


図1 文鎮漕ぎの調査海域

*アジア航測株式会社

口島), 水島沖水域 (以下, 水島), 高州水域 (以下, 高州), 日比沖水域の4海域を非採取海域, 堅場島南東水域 (以下, 堅場島) 及び大槌島西方水域 (以下, 大槌島) の2海域を採取中海域, 室木島東方水域 (以下, 室木島) を採取終了海域に区分した。

調査'99年9月から11月に各月1回, 計3回実施した。調査定点は図2に示したとおり, 六口島がMK 1~6, 水島がMZ 1~5, 高州がT 1~5, 日比がH 1~6, 室木島がMR 1, 2, 堅場島がTB 1, 2, 大槌島がO 1, 2とし, 1調査定点について文鎮漕ぎを速度2kt, 10分間, 操業距離約1kmの条件で曳き, イカナゴを採捕した。曳き綱は漁具が海底に沿うように各調査定点の水深の約3~4倍程度に延ばした。

文鎮漕ぎは図3に示したとおり, 長さ3mのステンレス製張り竿に長さが40cmと80cmの長短のロープが等間隔に22本取り付けてあり, その先端にイカナゴが罹る長さ8cmの刺針8本を有する重さ350gの円錐型の鉛を結びつけた漁具である。

採捕したイカナゴは5%ホルマリン液に固定し, 調査定点別に尾数を計数した後, 全長を測定した。

底質は前年の11月12日から18日にかけて, 採取が不可能な堅い粘土地盤を除いて潜水目視によりその周囲の代表的と考えられる場所を選定し, 潜水により口径13cm, 長さ25cmの蓋つきエンピパイプを用いて底泥の表層5cmを採取し, 酸化還元電位を測定した後, 硫化物, COD, 強熱減量及び粒度組成を分析した。なお, 粒度組成は水野²⁾の方法により ϕ スケールで示した。

結 果

海砂利採取区分別海域の月別のイカナゴ採捕数 調査定点別のイカナゴの採捕数を表1に示した。調査海域全ての総採集数は184尾であった。採取海域別にみると, 合計採集数は水島73尾, 六口島71尾, 高州8尾, 日比26尾でこれら非採取海域における総計は178尾, 終了海域である室木島3尾及び採取中海域である堅場島0尾ならびに大槌島3尾であり, 非採取海域において多獲された。

調査海域における各調査定点の1操業当たり採捕数は, 水島が0~10.7尾, 六口島が0~13.7尾, 高州が0~1.7尾, 日比が0.7~3.7尾, 室木島が0.3及び0.7尾, 堅場島が0尾, 大槌島が0及び1尾であり, 同じ海域間でも調査定点により多寡した。採取海域区分における1操業当たりの採捕数は非採取海域が2.9尾, 終了海域が0.5尾, 採取中海域

が0.25尾であり, 非採取海域は終了海域の概ね5倍, 採取海域の10倍程度多かった。非採取海域について調査海域別にみると, 水島が4.9尾, 六口島4.4尾, 高州0.5尾, 日比1.6尾であり, 水島及び六口島が多く, 高州及び日比が少なかった。終了海域における室木島では0.5尾, 採取中海域においては, 堅場島では全く採捕されていないが, 大槌島では0.5尾であった。

採捕したイカナゴの全長 海域別のイカナゴの全長組成を図4に示した。各海域の最小, 最大及びモードは六口島及び水島が7cm, 13cm及び8cm, 日比が7cm, 10cm及び9cm, 高州がいずれも8cm, 大槌島が8cm, 9cm及び9cm, 室木島が7cm, 8cm及び8cmとなっており, いずれの海域ともモードは8及び9cmにみられ, 同一年級群が主体であった。しかし, 年級の異なる13cmのモードが六口島及び水島海域において僅かにみられた。

底質性状とイカナゴの採捕数 底質性状とイカナゴ採集数の関係を図5に示した。粒度組成についてみると, イカナゴは中央粒径値 (以下, $Md \phi$) では-2~3, 淘汰度** (以下, $\sigma \phi$) では0.5~3.3の範囲で採捕され, いずれも非採取海域, 採取中海域及び終了海域の区別なくみられた。しかし, 採捕数が2.0尾以上であった調査定点はいずれも非採取海域に限られた。さらに, 採捕された調査定点は $Md \phi$ では0.5~1, $\sigma \phi$ では0.7~1.1の範囲に多くみられた。また, 化学性状においては, イカナゴが採捕された調査定点は, CODでは0.1~3.5mg/g, 強熱減量では0.8~3%, 硫化物では0.03mg/g以下, 酸化還元電位では-110~190mVの範囲であり, 粒度組成と同様に非採取海域, 採取中海域及び採取終了海域の区別なくみられた。しかし, CODでは2.0尾以上, 強熱減量及び硫化物ならびに酸化還元電位では1.7尾以上と多く採捕された調査定点はCODが0.1~1.5mg/g, 強熱減量が1.6~1.9%, 硫化物が0.01mg/g未満, 酸化還元電位が120~190mVの範囲にあり, いずれも非採取海域に限られた。

このように, イカナゴは $Md \phi$ 0.1~2.9, $\sigma \phi$ 0.5~3.3, COD 0~3.5mg/g, 強熱減量0.8~3%, 硫化物0.01mg/g未満, 酸化還元電位-110~190mVで採捕され, 非採取海域, 採取中海域及び終了海域にかかわらずみられたが, 採捕された調査定点が多く集中し, しかも採捕数が1.7~2.0尾以上である定点の底質性状は, $Md \phi$ では0.6~0.8, $\sigma \phi$ 0.7~1.1, COD 0.5~1.1mg/g, 強熱減量1.5~1.8%, 硫

**淘汰度 ($\sigma \phi$) = $(\phi_{84} - \phi_{16}) / 2$

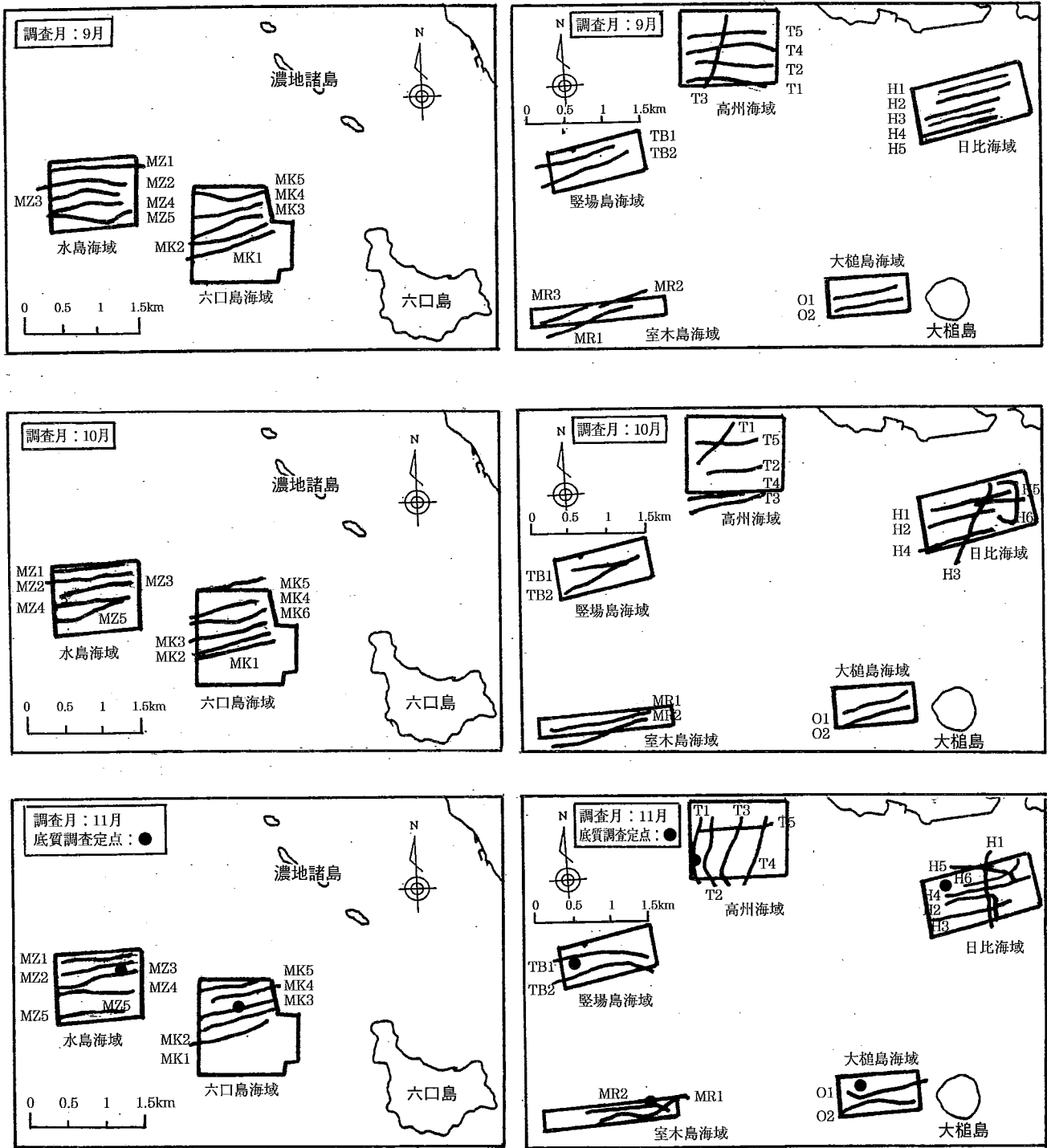


図2 文鎮漕ぎ曳網定線及び底質調査定点

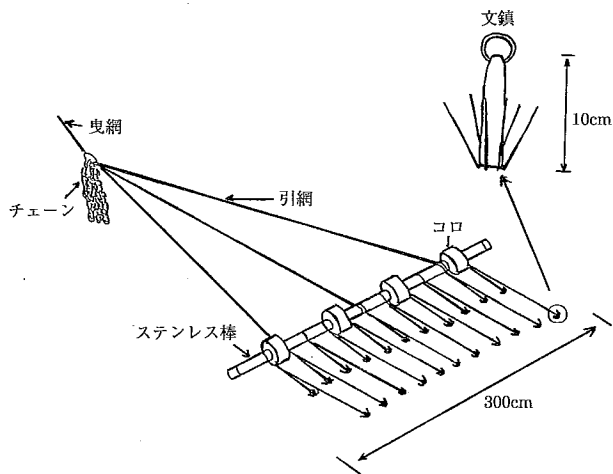


図3 文鎮漕ぎ概略図 (反田, 1998)

表1 文鎮漕ぎにより採集したイカナゴ成魚数

海域区分	調査海域	調査定点	調査月			計	1操業当たり採集数
			9	10	11		
非採取	水島	MZ1	0	0	0	0	0.0
		MZ2	8	3	5	16	5.3
		MZ3	13	11	8	32	10.7
		MZ4	0	4	5	9	3.0
		MZ5	9	7	0	16	5.3
	小計		30	25	18	73	4.9
	六口島	MK1	0	0	0	0	0.0
		MK2	1	0	1	2	0.7
		MK3	1	0	5	6	2.0
		MK4	14	7	20	41	13.7
MK5		13	4	3	20	6.7	
MK6		-	2	-	2	0.7	
小計		29	13	29	71	4.4	
高州	T1	0	0	2	2	0.7	
	T2	0	0	5	5	1.7	
	T3	0	1	0	1	0.3	
	T4	0	0	0	0	0.0	
	T5	0	0	0	0	0.0	
	小計		0	1	7	8	0.5
日比	H1	2	0	0	2	0.7	
	H2	1	0	3	4	1.3	
	H3	4	0	0	4	1.3	
	H4	0	1	2	3	1.0	
	H5	7	0	4	11	3.7	
	H6	-	2	-	2	0.7	
小計		13	3	9	26	1.6	
合計		72	42	63	178	2.9	
採取終了	室木島	MR1	1	0	0	1	0.3
		MR2	1	0	1	2	0.7
	合計		2	0	1	3	0.5
採取中	豎場島	TB1	0	0	0	0	0.0
		TB2	0	0	0	0	0.0
	小計		0	0	0	0	0.0
	大槌島	O1	0	0	0	0	0.0
		O2	0	1	2	3	1.0
	小計		0	1	2	3	1.0
	合計		0	1	2	3	0.5

注) -: 欠測

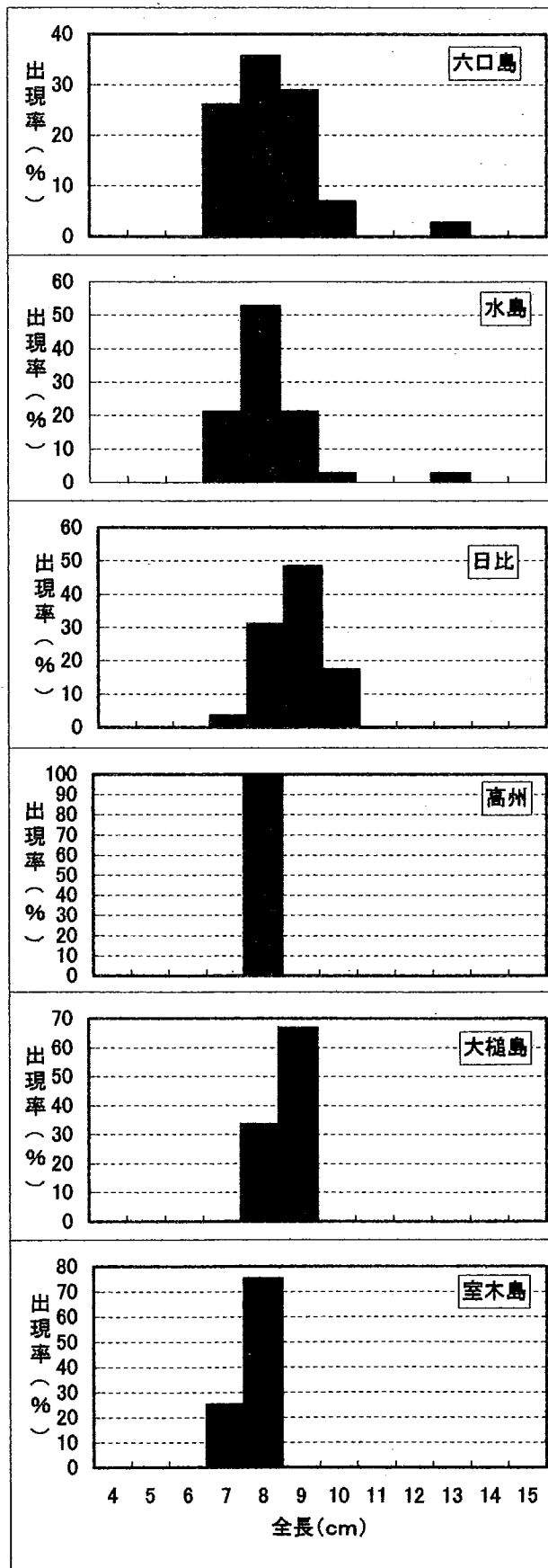


図4 文鎮漕ぎにより漁獲したイカナゴの全長組成

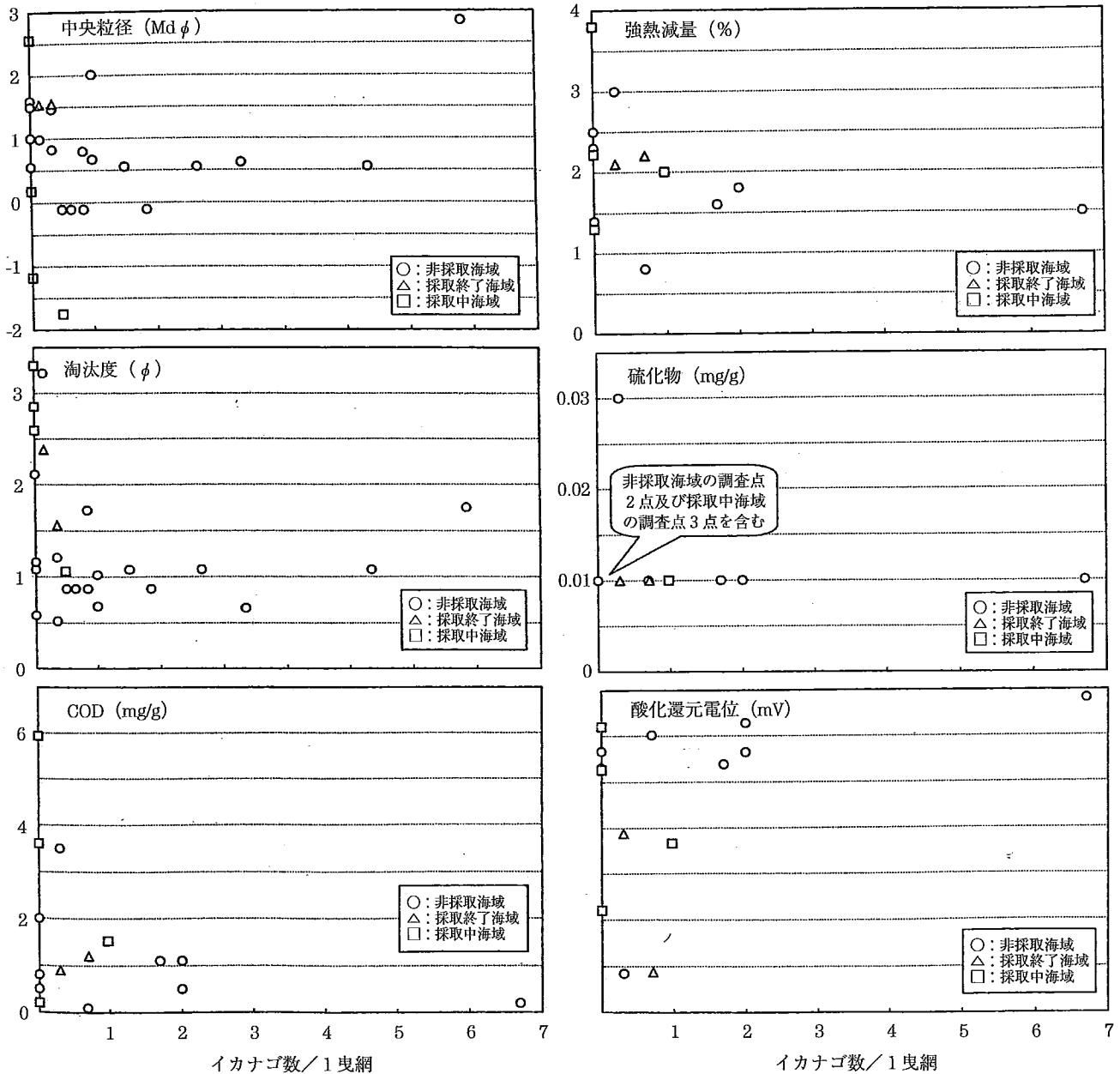


図5 文鎮漕ぎにより漁獲した1 曳網当たりイカナゴ数と底質性状

化物0.01mg/g未満，酸化還元電位120~190mVの範囲にあり，これらの条件下の調査定点は非採取海域に限られた。

考 察

イカナゴの夏眠場は海峡部の周辺など，潮流が速く海底砂の粒子が粗い海域に形成され，潜砂中の呼吸を確保する必要があると考えられることから，粒度組成と深く関係する。井上¹⁾は粒度について8~32メッシュで貝殻の混入率が30%以上の白色砂質底，浜田³⁾は細砂~粗砂を好むと述べている。反田⁴⁾は粒度組成をMd φやσ φを用いて表し，底質条件はMd φ2~-1，σ φ1.7未満，強

熱減量3%未満，含泥率6%未満の条件を備えた海域としている。

本報では海砂利採取が海域環境に及ぼす影響調査の一環として，イカナゴの夏眠場と底質性状に関する調査を海砂利採取が現在も続行中の水域，海砂利賦存量が少なく採取を終了した水域，未開発の自然状態にある水域において文鎮漕ぎによりイカナゴを採捕し，底質との関係を検討した。

イカナゴは，非採取海域においては終了海域の概ね5倍，採取海域の10倍程度多く採捕され，非採取海域が主要な夏眠場になっていると考えられた。しかし，同じ非採取海域においても海域や調査定点により採捕数は多寡

し、明石海峡周辺におけるイカナゴの夏眠場が砂質海底に様に分布するのではなく、強い底質選択性を持つ生態特性から、特定の区域に集中分布すること⁴⁾と一致した。

一方、イカナゴが採捕された調査定点の底質性状はMdφでは0.1~2.9, σφ0.5~3.3, COD 0~3.5mg/g, 強熱減量0.8~3%, 硫化物0.01mg/g未満, 酸化還元電位-110~190mVであり, 非採取海域, 採取中海域及び終了海域に限られなかった。しかし, 採捕された定点が多く集中し, しかも文鎮漕ぎ1操業当たり1.7~2.0尾以上と多く採捕された調査定点にかざると, 非採取海域に限定され, その底質性状はMdφ0.6~0.8, σφ0.7~1.1, COD 0.5~1.1mg/g, 強熱減量1.5~1.8%, 硫化物0.01mg/g未満, 酸化還元電位120~190mVであった。そのうち, Mdφ, σφ及び強熱減量は反田⁴⁾の述べた底質条件よりもさらに狭少な範囲となった。さらに, これらの底質性状に加え, 泥質の酸化還元状態を表す化学的条件としてCOD, 硫化物, 酸化還元電位についてもイカナゴの生息要因として, 今後検討する必要があると考えられた。

要 約

1. 海砂利採取が海域環境に及ぼす影響調査の一環として, イカナゴの夏眠場と底質性状に関する調査を海砂利採取を現在も続行中の水域, 海砂利賦存量が少なくなり採取を終了した水域, 未開発の自然状態にある水域について実施した。
2. 海砂利採取海域の経緯から, 未開発の状態にある六口島海域, 水島海域, 高州海域, 日比海域の4海域を非採取海域, 堅場島海域及び大槌島海域の2海域を採取中海域, 室木島海域を採取終了海域とし, 文鎮漕ぎ

を'99年9月から11月の間, 各海域について2~6調査定点, 各月1回, 計3回実施してイカナゴを採捕し, 全長を測定した。

3. 底質は前年の11月に周囲の代表的と考えられる場所を選定し, 潜水により表層5cmを採取し, 酸化還元電位を測定した後, 硫化物, COD, 強熱減量及び粒度組成を分析した。
4. 1操業当たりの平均採捕数は非採取海域が2.9尾, 終了海域が0.5尾, 採取中海域が0.25尾であり, 非採取海域は終了海域の概ね5倍, 採取海域の10倍程度多く採捕され, 主要な夏眠場になっていると考えられた。
5. イカナゴが採捕された調査定点の底質はMdφでは0.1~2.9, σφ0.5~3.3, COD 0~3.5mg/g, 強熱減量0.8~3%, 硫化物0.01mg/g未満, 酸化還元電位-110~190mVであった。
6. イカナゴの採捕数が1操業当たり1.7~2.0尾以上と多くみられた調査定点は, 底質がMdφでは0.6~0.8, σφ0.7~1.1, COD 0.5~1.1mg/g, 強熱減量1.5~1.8%, 硫化物0.01mg/g未満, 酸化還元電位120~190mVであり, 非採取海域に限られた。

文 献

- 1) 井上 明・高森茂樹・国行一正・小林真一・仁科重己, 1967: イカナゴの漁業生物学的研究. 内海区水研報, 25, 1-335.
- 2) 水野 篤, 1968: 水質底質入門, 丸善, 214PP.
- 3) 浜田尚雄, 1985: 我が国におけるイカナゴの生態と漁業資源, 水産叢書, 36, 社団法人日本水産資源保護協会, 85PP.
- 4) 反田 實, 1998: 内海漁場-イカナゴと底質. 沿岸の環境圏, 株式会社フジ・テクノシステム, 348-355.