

# 人工礁漁場造成事業効果調査\*

— 日高南部・西牟婁地区人工礁 —

小川 満也・竹内 照文

## 目 的

この事業は、魚礁設置海域における魚礁利用の実態、漁獲状況等を把握する手法を開発し、魚礁設置による生産効果ならびに魚礁の規模および配置と生産効果の関係を明らかにし、また適正な設計基準等を設定することを目的とする。

これらのうち本県では、魚礁を利用した漁船を明らかにし、その漁船の漁獲量を水揚げ伝票から積算することによって、魚礁における生産効果を算定する簡易な方法を開発する（以下漁獲効果調査）。平成 7年度はこの漁獲効果調査のほか蛸集魚類の魚種、魚体および魚群量などを把握する（以下生物資源調査）。

## 方 法

平成 7年度人工礁漁場造成事業効果調査委託事業実施要領に基づいて調査を行った。

調査対象魚礁は印南町印南沖の日高南部地区人工礁とその周辺に設置されている大型魚礁（以下日高南部地区と称す）およびすさみ町周参見沖に造成された西牟婁地区人工礁（以下西牟婁地区と称す）で、その概要は表1、図1に示すとおりである。本調査は1995年 6月から1996年 3月までであるが、本報では1995年 1～12月までを取りまとめ報告する。

### 1 漁獲効果調査

人工礁を利用した漁船（以下「利用船」と称す）を明らかにする調査（以下「利用船調査」と称す）を日高南部地区では H氏と Y○氏、西牟婁地区では U氏と A氏に依頼した。また、「利用船」の漁獲量を漁業協同組合の水揚げ伝票から拾い上げる作業については日高南部地区では印南町漁業協同組合、西牟婁地区では U氏に依頼した。

「利用船調査」と並行して、

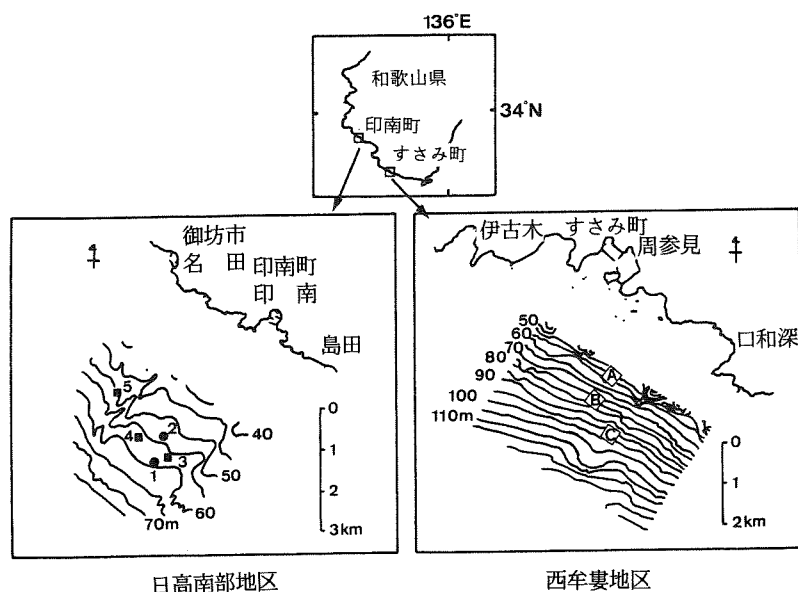


図1 日高南部地区（大型魚礁1、2と人工礁3～5）および西牟婁地区（人工礁A～C）の概要

\* 人工礁漁場造成事業効果調査委託事業費による。

表1 大型魚礁と日高南部および西牟婁地区人工礁の概要

仮称	造成年度	造成規模 (空m <sup>3</sup> )	水深 (m)	設置構造物 名称(設置基数)
大型魚礁(印南町印南沖)				
No.1	昭和48年度	2,359	58	1.5m角型(699)
No.2	昭和56年度	2,538	53	FP(74)
日高南部地区人工礁(印南町印南沖)				
No.3	昭和60~62年度	10,232	55~58	クラウン7CR12(5)、SAB(36)、ピラミッド(28)
No.4	昭和62~63年度	10,232	56~58	クラウン7CR12(5)、SAB(36)、ピラミッド(28)
No.5	平成元~2年度	12,686	49~51	クラウン7CR12(5)、クラウン7CR6(12)、ドラゴン7(16)
西牟婁地区人工礁(すさみ町すさみ沖)				
A	昭和57~60年度	17,181	50~60	クラウン7CR7(20)、SAB(32)、FP(100)、ピラミッド(47)
B	昭和61年度	9,101	75~85	クラウン7CR12(5)、ドラゴン7(16)、SAB(15)
C	昭和61~62年度	9,101	95~100	クラウン7CR12(5)、ドラゴン7(16)、SAB(15)

魚礁調査等で従来から行われている標本船調査を1995年6~12月まで実施した。標本船調査はその船主、日高南部地区ではA、YaおよびT氏の3名、西牟婁地区ではU、A、HおよびY氏4名により、自船の操業状況を明らかにする。

## 2 生物資源調査

両地区において1995年におのおの計8回のサビキ釣りによる釣獲試験(一部で餌釣を行った)を水試職員2~3名により実施した。調査は日高南部地区ではH氏、西牟婁地区ではU氏の漁船を使用し、船主の操船により人工礁でかかり釣(潮の速いときは流し釣)を行った。

また、水中テレビ(Mitsui RTV-100)による蛸集魚類調査を株式会社由良三井造船に委託し、日高南部地区では1回、西牟婁地区では2回実施した。

## 結果および考察

### 1 漁獲効果調査

#### 1) 日高南部地区

##### (1) 漁獲効果の推定

1995年1~12月までの「利用船調査」(H氏)による日高南部地区人工礁(大型魚礁の漁獲効果を除く)での漁獲効果は表2に示すとおりである。「利用船」は延べ1,005隻で全て一本釣漁船(印南町漁協所属)、7.5トン・1,133万円の漁獲効果が推定され、このうちイサキの釣獲が最も多く6.3トン・895万円、続いてマダイが0.5トン・136万円、マアジが0.3トン・43万円であった。イサキ釣りによる漁獲効果は周年みられるが、その盛漁期は5~6月および9月、マダイ釣りでは9~3月までの期間であった。

表3に1995年の印南町漁業協同組合の一本釣りによる操業隻数と漁獲量を示し、日高南部地区人工礁での漁獲効果(表2)の割合を検討した。漁協に水揚げした一本釣漁船4,829隻のうち「利用船」1,005隻は21%を占め、月別には14~29%の範囲で変動しているが、季節的变化は見られなかった。漁獲量では隻数より少し下がって15%を占め、イサキで17%、マダイおよびマアジで11%と58%であった。

日高南部地区(表1)には人工礁と昭和48年および昭和56年に大型魚礁が造成されているが、この人工魚礁別の漁獲効果(1994年6月~1995年5月まで)について、小川ら<sup>1)</sup>により人工礁は585

表2 日高南部地区人工礁における利用船調査による魚種・月別漁獲効果

	上段：漁獲量（Kg）、下段：金額（千円）、1995年												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
延べ操業隻数（隻）	21	63	67	52	118	101	87	99	125	139	83	50	1,005
イサキ	35	131	113	319	1,769	1,158	378	512	943	672	216	62	6,306
マダイ	40	210	236	613	2,514	1,476	548	706	1,368	874	281	82	8,947
マアジ	23	80	61	24	7	7	1	2	72	104	50	69	500
その他	66	232	210	67	7	10	2	3	145	216	108	290	1,357
合計	1	2	1	72	77	16	50	48	35	3	-	-	304
一隻当たりの漁獲量	4	17	28	6	66	32	6	61	46	100	46	7	419
金額	6	21	20	8	114	31	3	58	147	131	45	10	594
合計	63	229	202	421	1,918	1,213	435	623	1,096	879	312	138	7,529
一隻当たりの漁獲量	113	464	466	790	2,721	1,532	622	845	1,729	1,228	434	382	11,325
金額	3.0	3.6	3.0	8.1	16.3	12.0	5.0	6.3	8.8	6.3	3.8	2.8	7.5
金額	5.4	7.4	7.0	15.2	23.1	15.2	7.1	8.5	13.8	8.8	5.2	7.6	11.3

表3 印南町漁業協同組合における一本釣による魚種・月別漁獲量

	上段：漁獲量（Kg）、下段：金額（千円）、1995年												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
延べ操業隻数（隻）	138	276	321	373	523	564	388	483	589	683	282	209	4,829
イサキ	404	853	1,297	3,839	8,127	6,136	4,324	4,086	4,219	2,913	1,286	729	38,213
マダイ	501	1,472	2,516	7,465	11,768	7,807	6,287	5,836	6,747	4,155	1,791	1,081	57,426
マアジ	189	408	348	193	107	139	46	50	1,001	1,694	161	139	4,475
その他	424	1,230	1,450	507	295	281	127	124	4,052	6,123	491	585	15,688
合計	1	2	14	95	89	36	166	74	40	6	-	-	523
一隻当たりの漁獲量	1	1	13	134	104	42	295	119	78	11	-	-	798
金額	474	172	475	185	361	992	317	638	1,108	701	1,007	484	6,915
金額	701	185	324	169	373	1,139	401	517	1,108	1,028	2,330	817	9,094
合計	1,068	1,434	2,134	4,312	8,684	7,303	4,852	4,848	6,368	5,315	2,455	1,352	50,125
一隻当たりの漁獲量	1,627	2,888	4,303	8,275	12,540	9,269	7,111	6,596	11,985	11,317	4,612	2,484	83,005
金額	7.7	5.2	6.6	11.6	16.6	12.9	12.5	10.0	10.8	7.8	8.7	6.5	10.4
金額	11.8	10.5	13.4	22.2	24.0	16.4	18.3	13.7	20.3	16.6	16.4	11.9	17.2

表4 日高南部地区人工魚礁における利用船調査および標本船調査による標本船の漁獲効果

（1995年6～12月、標本船：A、Ya、T丸、利用船調査：H、Yo氏による。標本船調査：各標本船船主による。）

調査方法	標本船 A丸			標本船 Ya丸			標本船 T丸		
	日数 (日)	漁獲量 (Kg)	金額 (千円)	日数 (日)	漁獲量 (Kg)	金額 (千円)	日数 (日)	漁獲量 (Kg)	金額 (千円)
利用船調査(H氏)	130	915	1,298	88	526	977	1	7	8
利用船調査(Yo氏)	137	920	1,295	87	491	896	11	0	0
標本船調査(各船主)	105	932	1,321	77	527	961	18	157	171

日数：延利用（操業）日数、金額：漁獲金額

隻で 5.8トン・804万円、昭和48年大型魚礁は 308隻で 2.0トン・351万円、昭和56年大型魚礁は41隻で 0.3トン・48万円を推定している。

(2) 利用船調査の信頼性

標本船 3隻（A、Yaおよび T丸）の漁獲効果について、「利用船調査」（H、Yo氏による。）と標本船調査（各船主による。）から推定した結果を表 4に示した。標本船 3隻の漁獲量は「利用船調査」によると 1,448kg（H氏）と 1,411kg（Yo氏）でほとんど同じであるが、標本船調査では1,616kgと「利用船調査」より多い。同様に、延べ利用日数や漁獲金額についても両「利用船調査」ではほとんど等しいが、標本船調査と比べると若干異なる。

次に、標本船 A丸の漁獲量および漁獲金額をみると、「利用船調査」では 920kg・1,295千円 (H氏)、915kg・1,298千円 (Yo氏)、標本船調査 (船主 A氏) では 932kg・1,321千円とほとんど同じ結果であった。標本船Ya丸も A丸と同様に両調査ではほとんど同じ結果であった。しかし、標本船の延べ利用日数をみると、A、Ya丸ともに「利用船調査」の方が標本船調査に比べ若干多い結果であった。

一方、標本船 T丸の漁獲量をみると、「利用船調査」では 7kg (H氏)、0kg (Yo氏)、標本船調査 (T氏) では 157kgで、両調査で異なる結果となった。このことから前述した「利用船調査」と標本船調査が少し異なる原因はこの T丸の結果によるところが大きいと判明した。

「利用船調査」および標本船調査の一本釣漁業者はそれぞれによく利用 (操業) する場所があり、具体的に H氏は人工礁 (No.3)、Yo氏は昭和48年大型魚礁 (No.1) と人工礁 (No.4) を主に利用している。また、標本船調査の A氏は人工礁 (No.4)、Ya氏は昭和48年大型魚礁 (No.1)、T氏は人工魚礁周辺の天然礁をよく利用している。

これらのことから、人工魚礁をよく利用する場合 (H、Yo、A、Ya氏)、「利用船調査」ではその結果についてかなり高い信頼性がある。しかし、普段は人工魚礁をほとんど利用しないでたまに利用した場合 (T氏)、この「利用船調査」では信頼性が落ちることが判明した。

2) 西牟婁地区

1995年 1~12月までの「利用船調査」による西牟婁地区での漁獲効果は表 5に示すとおりである。「利用船」は延べ 258隻で、2.6トン、240万円を漁獲し、全て一本釣漁船であった。イサキの釣獲が最も多く 2.4トン・207万円、続いてマダイ0.10トン・16万円、ムロアジが0.05トン・3万円、であった。イサキは5~7月にマダイは 9~10月の期間に釣獲された。

表 6に1995年のすさみ漁業協同組合の一本釣による操業隻数と漁獲量を示し、西牟婁地区での漁獲効果 (表 5) の割合を検討した。漁業協同組合に水揚げした一本釣漁船 504隻のうち利用船 258隻は51%を占め、月別には 0~95%でかなり変動があるが、イサキを釣獲する4~7月には76~95%と高い割合で安定している。漁獲量では21%と隻数の場合の約半分であるが、魚種別にみるとイサキで53%、マダイで57%と隻数の場合とほぼ同率であった。

表 5 西牟婁地区人工礁における利用船調査による魚種・月別漁獲効果

	上段: 漁獲量 (Kg)、下段: 金額 (千円)、1995年												合計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
延べ操業隻数 (隻)	-	-	2	19	40	56	73	15	33	11	8	1	258
イサキ	-	-	18	82	472	696	875	77	32	33	92	-	2,377
マダイ	-	-	21	107	412	459	786	83	45	44	112	-	2,069
ムロアジ類	-	-	-	-	-	2	-	-	74	14	7	-	97
ウスバハギ	-	-	-	34	4	-	9	-	-	-	-	-	47
その他	-	-	-	20	2	-	7	-	-	-	-	-	29
イサキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	7	-	17
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	-	-	11
合計	-	-	18	116	476	698	884	77	202	57	106	8	2,642
一隻当たりの漁獲量	-	-	21	128	414	460	793	83	275	71	128	24	2,397
金額	-	-	9.3	6.1	11.9	12.5	12.1	5.1	6.1	5.2	13.3	8.1	10.2
金額	-	-	10.5	6.7	10.4	8.2	10.9	5.5	8.3	6.5	16.0	24.0	9.3

表6 すさみ漁業協同組合における一本釣の魚種・月別漁獲量

	上段：漁獲量 (Kg)、下段：金額 (千円)、1995年												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
延べ操業隻数(隻)	2	8	6	20	47	73	96	43	36	51	33	89	504
イサキ	1	11	44	168	599	897	1,772	444	300	75	165	6	4,481
マダイ	6	16	60	237	534	736	1,932	619	382	102	198	8	4,825
ムロアジ類	8	12	-	-	-	3	3	17	78	23	24	2	168
ウスバハギ	-	1	-	34	4	3	13	-	-	-	-	-	55
その他	-	1	-	21	3	2	11	-	-	-	-	-	37
合計	35	80	65	215	706	972	1,830	513	563	2,883	1,612	3,114	12,585
一隻当たりの漁獲量	17.5	10.0	10.8	10.8	15.0	13.3	19.1	11.9	15.6	56.5	48.8	35.0	25.0
金額	9.5	12.0	15.2	13.9	15.6	11.2	20.8	16.4	20.7	38.5	42.9	32.6	23.3

日高南部地区と比較すると、漁獲効果はともにイサキを主体としているが、年間の延べ隻数・漁獲量は日高南部地区の方が多し。しかしながら、漁業協同組合の水揚げに占める人工礁の割合は西牟婁地区の方が高いことが判明した。

その他、本年も10～12月にかけてウスバハギ漁が盛況であったが、本漁は漁船を一箇所に係留しないため、「利用船調査」では「利用船」と特定できなかったが、U氏によると多くの漁船は魚礁域で操業していた。すさみ漁業協同組合におけるウスバハギ漁の漁獲量は表6に示すとおりである。

標本船調査結果は次年度以降に報告する。

本年度は日高南部地区でもこの「利用船調査」により漁獲効果を推定でき、西牟婁地区以外でもこの手法が有効であることが判明した。「利用船調査」と標本船調査を検討することによって日高南部地区の漁獲効果は信頼できるものであると確認された。しかしながら、「利用船調査」の信頼性は人工魚礁をよく利用している場合に高くなるが、あまり利用しない場合に低くなる傾向があった。今後、さらに継続調査を実施し、知見を集積する必要がある。

## 2 生物資源調査

日高南部地区での釣獲試験の結果は表7のとおり、5～12月の8回で延べ31時間程・11魚種・868尾・133kgを釣獲した。イサキが463尾・68kgで過半数を占め、ほかにマアジやマルアジのアジ科やマルソウダも多い。月別には5～10月まで漁獲量が多く、12月には10尾・1.7kgと最も少ない。釣獲試験の結果をそのまま蝟集状況と推測するとイサキは5～12月の間、この人工礁に絶えず蝟集し、アジ科やマルソウダは10月以降蝟集していないことが窺える。

西牟婁地区での釣獲試験の結果は表8のとおり、2～11月の8回で延べ35時間程・25魚種・671尾・143kgを釣獲した。イサキが368尾・42kgで最も多く、ほかにマアジやムロアジなどのアジ科とゴマサバやマルソウダのサバ科も多い。釣獲試験の結果をそのまま蝟集状況と推測するとイサキは2～11月の間、この人工礁に絶えず蝟集し、アジ科、サバ科、マダイやオキナヒメジなどはある期間に限定して蝟集していることが窺える。本年は25魚種、前年も25魚種を釣獲し、日高南部地区に比べると西牟婁地区のほうが倍ほど魚種の多いことが窺える。

小川他:人工礁漁場造成事業効果調査

表7 日高南部地区人工礁における一本釣による釣獲試験結果(1995年)

月 日	前・後: 漁獲尾数(尾)・漁獲量(Kg)									合 計
	5月19日	6月 8日	7月28日	8月18日	9月 1日	10月13日	11月10日	12月22日		
場 所	No. 3区	No. 3区	No. 3区	No. 1、3区	No. 3区	No. 3区	No. 3区	No. 3区	No. 3区	
開始時間	5:15	5:20	5:25	5:30	5:30	6:00	6:30	7:10		
終了時間	9:05	8:15	9:30	10:00	9:10	9:40	10:50	10:55		延30:45
人数(人)	3	3	3	3	3	3	2	3		延 23
サクラダイ	-	-	-	-	1・0.03	-	-	1・0.05		2・0.08
マアジ	22・2.25	14・1.55	11・1.32	38・2.07	86・4.62	6・0.28	-	-		177・12.09
マルアジ	3・0.65	41・6.23	17・2.47	24・4.09	20・3.44	-	-	-		105・16.88
モロ	-	-	-	-	2・0.26	-	-	-		2・0.26
イサキ	109・21.03	33・6.38	26・5.16	25・2.09	112・14.43	113・10.32	39・6.92	6・1.24		463・67.57
チダイ	-	-	-	-	-	1・0.30	-	-		1・0.30
ササノハベラ	-	-	1・0.15	-	2・0.32	-	-	-		3・0.47
ヒラソウダ	-	-	-	-	-	-	1・0.60	-		1・0.60
マルソウダ	-	5・3.10	24・8.55	77・21.85	-	-	-	-		106・33.50
カサゴ	-	-	-	-	-	-	-	1・0.05		1・0.05
カワハギ	-	-	-	-	1・0.23	3・0.74	1・0.12	2・0.40		7・1.49
合 計	134・23.93	93・17.26	79・17.65	164・30.10	224・23.33	123・11.64	41・7.64	10・1.74		868・133.29

\*: 大型魚礁と人工礁があり、昭和48年度および56年度に造成されたのをNo. 1、2とした。  
人工礁は 3造成工区から構成され、造成年度のはやいほうからNo. 3、4、5とした。

表8 西牟婁地区人工礁における一本釣による釣獲試験結果(1995年)

月 日	前・後: 漁獲尾数(尾)・漁獲量(Kg)									合 計
	2月24日	4月 6日	4月28日	5月31日	7月13日	8月 4日	9月 8日	11月17日		
場 所*	A、B区	B区	B区	B、C区	B区	B、C区	B区	A、B区		
開始時間	7:20	6:40	6:10	5:30	5:20	5:00	6:00	8:40		
終了時間	11:30	11:30	10:00	9:30	9:10	10:00	11:00	13:15		延35:15
人数(人)	2	3	3	2	3	3	3	3		延 22
チョウセンバカマ	-	3・1.46	-	-	-	-	-	-		3・1.46
サクラダイ	-	-	-	-	-	3・0.20	2・0.17	-		5・0.37
ネブツダイ	-	-	-	-	1・0.02	-	-	-		1・0.02
ムツ	-	1・0.14	-	-	-	-	-	-		1・0.14
マアジ	-	2・0.16	14・1.12	28・2.66	3・0.37	4・0.44	6・0.31	1 -0.05		58・5.11
ムロアジ	-	-	3・1.69	15・5.04	14・5.12	16・5.40	-	-		48・17.25
マルアジ	-	-	-	1・0.08	-	-	-	1 -0.02		2・0.10
オアカムロ	-	-	-	-	1・0.69	-	-	-		1・0.69
モロ	-	-	6・1.97	-	9・2.79	4・1.39	-	-		19・6.15
メアジ	-	-	1・0.08	-	-	-	-	-		1・0.08
オキナヒメジ	8・3.47	-	-	-	-	-	1・0.45	2 -0.51		11・4.43
イサキ	2・0.38	14・2.01	39・6.54	70・7.23	72・8.69	21・2.40	102・9.11	48 -5.33		368・41.69
マダイ	1・0.09	2・1.42	-	-	-	-	-	-		3・1.51
メイチダイ	1・0.17	-	-	-	-	-	-	-		1・0.17
コクテンカタギ	-	-	-	-	-	-	-	1 -0.07		1・0.07
イラ	-	-	-	-	-	-	-	1 -0.36		1・0.36
ササノハベラ	-	1・0.10	-	-	1・0.09	1・0.09	-	3 -0.34		6・0.62
テンスモドキ	-	-	-	-	-	-	-	1 -0.22		1・0.22
マサバ	-	-	-	-	-	4・2.35	-	-		4・2.35
ゴマサバ	-	-	-	7・4.01	47・24.38	27・15.08	-	-		81・43.47
ヒラソウダ	-	-	-	-	-	-	-	1 -0.72		1・0.72
マルソウダ	-	-	11・4.98	-	3・1.16	27・8.21	-	-		41・14.35
カサゴ	-	-	-	-	-	2・0.11	-	1 -0.09		3・0.20
アヤマカサゴ	-	1・0.02	1・0.15	-	-	-	-	-		2・0.17
カワハギ	2・0.24	2・0.50	-	-	-	-	2・0.35	2 -0.42		8・1.51
合 計	14・4.35	26・5.81	75・16.53	121・19.02	151・43.31	109・35.67	113・10.39	62・8.13		671・143.21

\*: 人工礁は 3造成工区から構成され、浅い水深から A(約57m)、B(約80m)、C(約100m)区とした。

釣獲試験の結果、両地区ともにイサキが主体で、その漁獲量の変動は漁獲効果調査の結果とよく似たものであることが判った。

自走式水中テレビ(R.O.V.)による蛸集調査を4月4日と7月14日に西牟婁地区で実施した。4月の調査は人工礁のA、B区を観察したが珪藻類の濁りで視界が悪く、ほとんど蛸集魚類を観察できなかった。ただし、B区でヒラメ1尾を確認した。7月の調査は人工礁のA、B、C区を観察し、A区でイサキの群とカンパチ、B区でイサキの群とカワハギ、C区でイサキの群を確認し

た。

また、9月5日に日高南部地区で実施し、No.3でイサキの群とカワハギを確認し、この時、サビキ釣の試験操業を実施しているところを水中テレビで観察した。

水中テレビを用いた調査は前年に引き続き実施した(延べ5回)。人工礁によくイサキの群が蟬集しているのを確認したが、このことは漁獲効果調査や釣獲試験と全く同じ結果となった。しかし、前年も指摘しているように水中テレビと釣獲試験を比較すると前者の方が蟬集魚種の少ないことが判明した。今後も調査回数を増やし、さらに知見を集積する必要がある。

## 文 献

- 1) 小川満也・竹内照文, 1996: 和歌山県印南沖人工礁と大型魚礁の釣漁業による利用状況について. 南西海ブロック第14回魚礁研究会報告, 36-38.