

水産資源保護対策調査一Ⅱ

エキスバンドメタル魚礁について

大野喜弘・岩崎治臣

本県における人工魚礁の種類は多く、古船、柴、生立木、竹囲、土俵、岩雑、コンクリート函、水中林、四翼放射形、コンクリート六脚ブロック^{1.3.4.6)}と古くから多種類の資材が使われており、沈設の方法も単独または各種の異なった組み合わせによって色々な状態で沈設がなされているが結果においては、その資材が地域、地形、底質等の環境変化で魚礁自体の寿命を大きく変えていることは過去数回の調査結果により解明された。したがって筆者らは、これが対策として前報^{3.4.6)}の調査結果にもとずき、堅固で耐久力のあるもの、湖底に埋没しにくいもの、沈設が容易で安価で重量が軽く、しかも1個当りの大きさが適当で、集魚効率が高いと思われる鋼材エキスバンドメタル角型魚礁と人工海藻を併用し沈設したので、その結果について報告する。

本試験実施に際し、三信化工株式会社および日本鋼管株式会社より資材の提供ならびに援助をいただき感謝の意を表すると共に試験の遂行に協力いただいた沖ノ島漁業協同組合各位に厚くお礼申しあげる次第である。

材料と設置方法

1. 使用材料

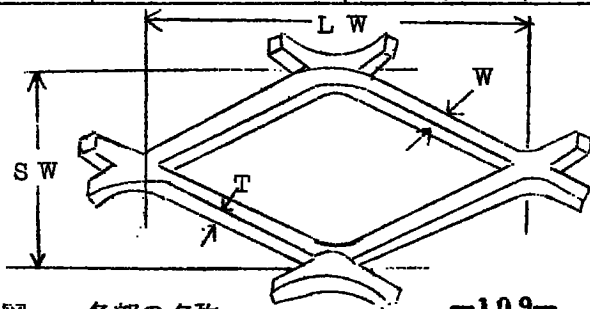
1) 人工魚礁

従来からの魚礁造成には、コンクリートおよび岩雑を使った人工魚礁が数多く沈設されているが、本年度は、これに代ものとして軽量で、接地圧が低く、加工が容易で、 m^2 当りの経費も安い鋼材(エキスバンドメタル、スタンダードXS72)組立式角型魚礁を試験的に使用した。

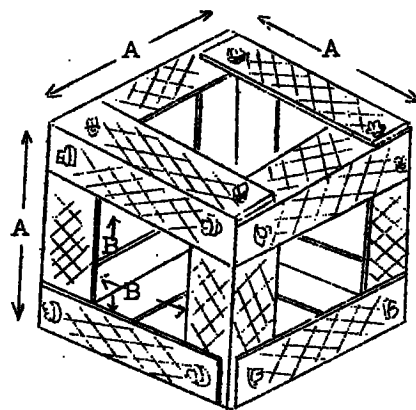
寸法、型態は第1表および第1～2図のとおりである。

第1表 エクスバンドメタル角型魚礁寸法

外径 (A) mm	穴径 (B) mm	立方米 m^3	表面積 m^2	エキスバンドメタルの寸法 (mm)			
				SW	LW	T	W
1.000	600	1.00	6.0	50	152.4	3.2	4.0



第1図 各部の名称



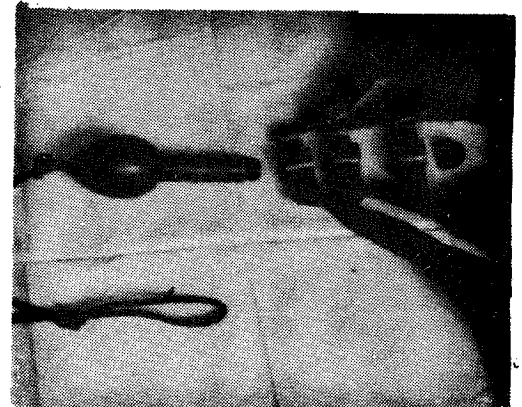
第2図 組立模式図

2) 人工海藻

比重が水よりも軽く、化学的に安定した物質で長期間の浸水放置に対しても数年間の用途に耐える、ハイセックス既成人工海藻を選定し使用した。ハイセックス、フィルムはポリエチレン浮体部取付柄3個（取付柄は取付孔が各2個あり、3段に分れ計6個）に厚さ0.07 m/m、巾150 m/m、長さは下段2.0 m、中段1.8 m、上段1.6 m、1個の取付孔に各3枚あり、計18枚を結着し上段より取付柄を交互に差込み全長2.0 mとした。浮体部の先端には結束用のロープ1.5 mが取付てある。フィルムの主な性質および浮体部の構造は第2表および第3図のとおりである。

第2表 ハイセックスフィルムの主な性質

項目	
比重	0.94 ~ 0.95
最高最低使用温度	最高 110 ~ 115 °C 最低 -120 °C
耐薬品性	酸、アルカリ、油に対し安定
耐水、耐湿性	優
着色性	自由
引裂強度	タテ40~200 % ヨコ400~800 %
引張強度	タテ、ヨコ 200 ~ 500 %
外観	無味 無臭 無毒



第3図 浮体部の構造

2. 設置方法

1) 場所と環境調査

魚礁の造成位置は第4図に示した。近江八幡市藤ヶ崎地先で、1966年7月21日に沈設場所の決定並びに環境調査を実施した。調査地点は1辺が10mの4すみ4地点について行い、気象、湖象、採水は第1地点で実施した。（第5図）調査項目、調査結果は第3.4.5.6.表であった。

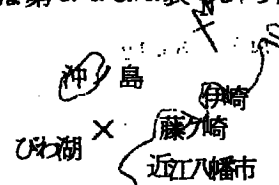
調査項目および方法

溶存酸素量：ウインクラ法による。

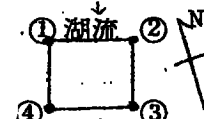
水中鉄分量：硫シアン化カリ法による。呈色をスペクトロニック20光電分光光度計により測定した

底質：土壤分析用フルイにより分類した。

底棲生物：鉄枠25cm²、深さ10cmの容積中より採集し1m²に換算した。



第4図 地点位置図
×沈設地点



第5図 調査地点

第3表 気象および湖象観測

区分 月日	場所	観測 時間	天候	雲量	風向	風力	波浪	水深	透明度	気温	水温	
											表面	底層
7.21	近江八幡市 藤ヶ崎地先	13.30	bc	6	NW	1	1	5.00	3.30	30.3	26.6	24.4

第4表 水 質

区分 水深	酸 素 滴 定		水中鉄分量 PPM
	溶存酸素量(単位 CC/ℓ)	酸素飽和度(単位%)	
表 層	6. 54	115. 14	0. 03
底 層	6. 34	107. 09	0. 03

第5表 底質粒度組成表 %

区分 地点	5mm以上	2mm以上	1mm以上	0.5mm以上	0.25mm以上
1	3. 5	10. 9	41. 6	35. 7	8. 3
2	5. 1	11. 8	43. 7	27. 9	11. 5
3	6. 7	14. 0	39. 8	30. 5	9. 5
4	5. 8	12. 4	38. 8	34. 9	8. 1
計	5. 2	12. 2	40. 9	32. 6	9. 1

第6表 底棲生物分布密度

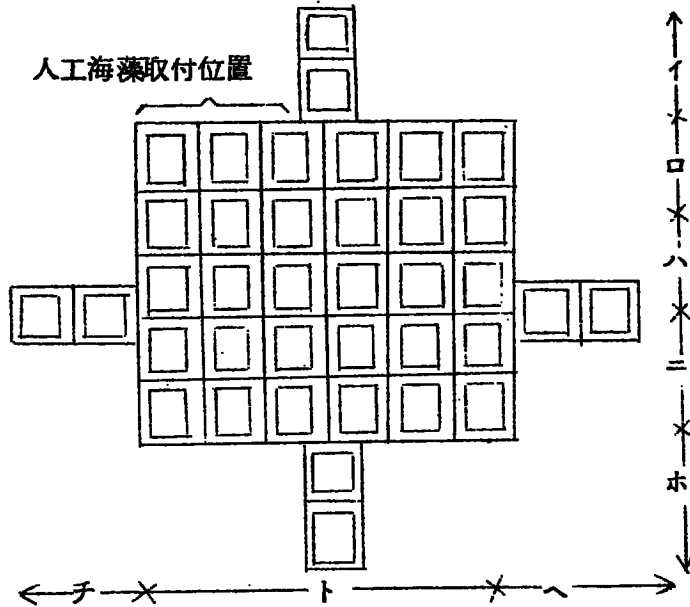
地点 種別	1 地点		2 地点		3 地点		4 地点	
	個数	重量g	個数	重量g	個数	重量g	個数	重量g
セタシジミ	64	42. 88	256	859. 20	240	444. 00	48	100. 80
イ シ ガ イ	32	36. 80	32	118. 24	16	80. 00	0	0
カ ワ ニ ナ	112	85. 12	64	72. 00	80	72. 32	32	31. 20
イトミミズ			16	—				

2) 組立と沈設

- イ) 個々の魚礁組立作業は主に近江八幡市伊崎、沖ノ島漁業協同組合、伊崎区画養魚場の棧橋上を期間中借用して行い、組立および沈設に要した日数(7月25日~8月31日の間)は、13日、出勤人員は1日3人、延39人であった。
- ロ) 沈設個数は68個で、内27個に腐蝕防止塗料(市販のコルタール16kg入、1かんに対し灯油4.5ℓで薄めたもの)を塗り腐蝕による耐久力を比較検討した。その沈設割合は下段に10個、上段に17個である。
- ハ) 組立方法は12枚の各単板をたがい違いに組合せ、その重ね部分を丸座金(径60%、厚さ3.2%)を1ヶ所2枚とボルトナット(径9%、長さ25%)を1個につき24個使い締めつけて組立てた。(第2図参照)
- ニ) 沈設方法は、組立現場より和船(無動力)に1回につき7~9個を積込み漁船(ディーゼルエンジン8馬力付)で沈設場所まで曳航し浮標識地点で任意に水中へ投下した。アクアラン

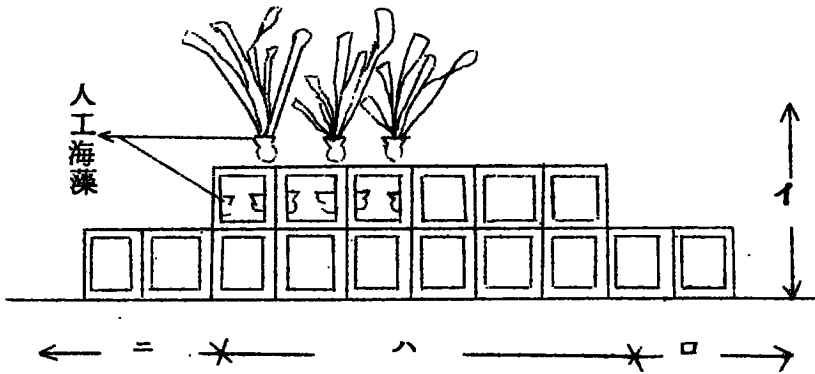
グ潜水により水中で第6.7図の立体組立作業を行い、個々の接続面を丸座金およびボルトナット（径9%、長さ50%）で結着し、立体亀型魚礁を作成した。なお組立魚礁平面模式図中1辺の中央部に1段で2個平例の魚礁が補足されてあるのは、台風時期または季節的に起る強波浪にたいし、移動ならびに転覆をさけるために取付けたものである。

ホ) 人工海藻は9月28日に取付けた。取付方法は鋼材魚礁6個並列面の半分、3列に上、下段の接着部上段底部内側に径6cmのシャックルを1辺に1個相対し2個を付け、人工海藻結束用ロープを、これに通し計30個を取付けた。また上段の最上部に1つの魚礁に1個あて同方法で計15個、合計45個を付けた。取付部位は第6.7図に示した。



第6図 組立魚礁平面模式図

イ 2 m, ロ 2 m, ハ 1 m
ニ 2 m, ホ 2 m, ヘ 2 m
ト 6 m, チ 2 m,



第7図 組立魚礁立体模式図

イ 2 m, ロ 2 m, ハ 6 m
ニ 2 m,

観察結果および考察

1) エキスバンド組立魚礁について

8月31日に沈設を終了し10月25日と3月18日の2回にわたり潜水観察したところ、魚礁自体の埋没は見られず、各魚礁表面に浮泥の堆積が見られたが破損、もしくは解体した所は無く、移動した痕跡も認められず完全な状態であり、かなりの強風波にも堪えられるものと思われる。

腐蝕、長蝕状況については沈設後短期間の経過であったため、はっきりとした結果は得られ

ないが、コルターによる腐蝕防止をした魚礁と、しない魚礁を比較すると、前者は腐蝕による錆の出現は見られなかったが、後者は浸蝕度が激しく錆の量も多く、その差は大きい。

2) ハイセックス人工海藻について

観察は水中スケッチを主体とし、人工海藻の安定性について調べた。その結果第1回潜水観察時(10月25日)では上段の15個が垂直に浮上し浮泥が海藻の先端に極少量付着し、各海藻共先端を稍下降していた。中段に取付けた30個については湖流の方向に倒れ魚礁内で下降することなく、はうように広がりフィルム表面に浮泥が附着し、浮力は感じていたが陰影形成の目的は達していた。

第2回観察時(3月18日)では双方共に浮泥の沈積が甚だしく、特に上段は浮体の取付基部より直接下降し、第1回の観察時とは正反対の状態であり、中段のものは浮泥の付着量が増したのみで、あまり変化は見られなかった。

3) 魚族の寄付について

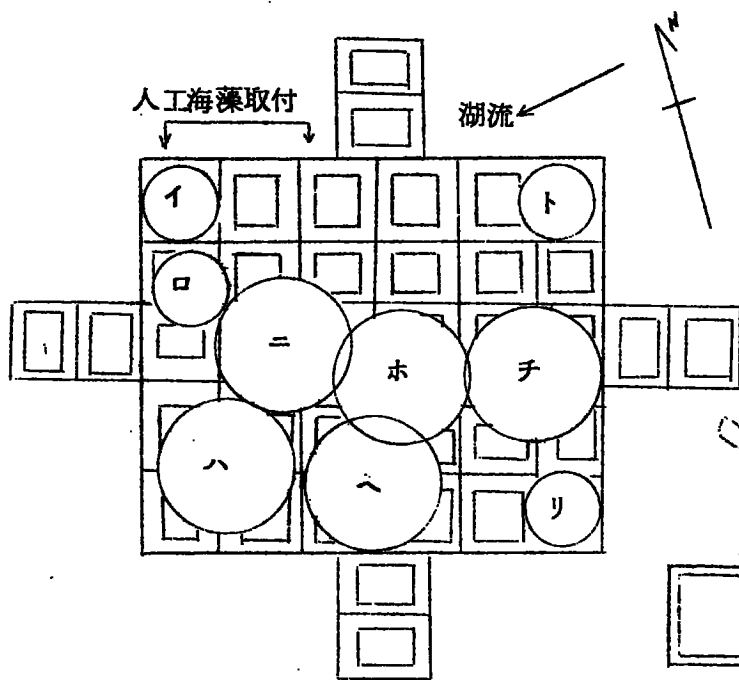
10月25日の観察結果。集魚魚種は13種が認められ、内ホンモロコが優占種で(極多)、リタナゴ(多)、ヨシノボリ(多)、スジエビ(多)、コイ(少)、ワタカ、ハス、ウグイ、カジカ、テナガエビ(極少)、ナマズ、ウナギ、ギギ(数尾)でホンモロコは人工海藻の上、中段で多数群泳し、人工海藻の附着物を餌ばむような状態であり、マリタナゴ、ヨシノボリは魚礁上を遊泳し、ワタカ、ハス、ウグイ等は魚礁内下段中央部に認められたが、魚体は一般に小型のものが多かった。スジエビ、カジカ、テナガエビは魚礁壁に多く、人工海藻の先端にも少数見られた。

魚礁を全般的に見た場合、人工海藻取付部位には集魚数、種共に多く特にホンモロコの集魚率は高かった。その集魚状況を第8、9図の模式図で示した。

第2回(3月18日)の観察では冬期であり、季節的に湖水温も非常に低いためか集魚数も少なく、わずかに底魚である、カマツカ(数尾)、ギギ(10数尾)、ナマズ(数尾)、スジエビ(少数)が散見されたのみであった。なお上記2回の潜水観察時の湖象気象状況は第7表のとおりであった。

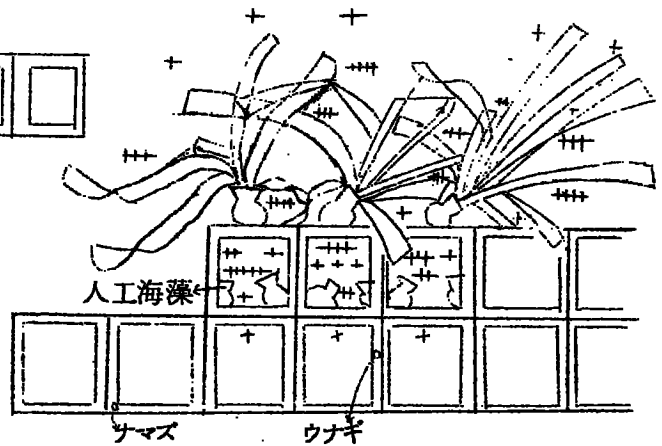
第7表 湖象気象状況

区分 月日	場 所	観測 時間	天候	雲量	風向	風力	波浪	水深	透明度	気温	水 温	
											表面	底層
10.25	近江八幡市 藤ヶ崎地先	時 分 11.15	0	9	—	—	—	m 5.00	m 4.40	℃ 21.2	℃ 19.2	℃ 18.9
3.18	"	11.00	0	9	NW	—	—	5.00	4.10	16.5	8.9	8.7



第8図 集魚模式図

説明 1 モロコ大群 へ スジエビ
 ロ モロコ小群 テナガエビ
 ハ モロコ大群 ト 仔 コイ
 ニ モロコ大群 チ ウグイ(マナギバ)
 ホ ヨシノボリ リ 仔 コイ



第9図 人工海藻とモロコ群の模式図

説明 + 50尾以内
 ㄗ 100尾以内
 ++ 小 群
 +++- 中 群
 ++++ 大 群

要 約

- 1) この試験は、びわ湖における人工魚礁の材質から見た優劣を検討するために実施している。
- 2) 本年度は近江八幡市藤ヶ崎地先で鋼製魚礁の沈設を行い、秋、冬2回の水中観察を実施した。
- 3) 鋼材による魚礁材料の耐用寿命については錆による浸蝕進行が激しく長期間効果を持続することは不可能であるが、腐蝕防止塗料を施す事により長期にわたり、その効果を期待することは出来るものと思われる。
- 4) 魚類の産卵用魚巣として考えていた人工海藻は取付時期の関係上、産卵の盛期を逸したが、陰影形成としての目的は達した。
- 5) 集魚観察の結果では水温、表面 19.2℃、底層 18.9℃と比較的高水温時においては集魚魚種も 13種と多種類が認められ、内ホンモロコの集魚率は高いが(第9図参照) 表水面 8.9℃、底層 8.7℃と低水温では、底魚であるカマツカ、ギギ、ナマズ、スジエビ等の魚影が少数散見されたのみであった。
- 6) 明年度も引続き本魚礁の集魚効果ならびに耐久力について潜水調査を続ける予定である。

参 考 文 献

- 1) 古川優・小林茂・山中勇太郎：水中林（粗朶魚礁）の作成について
滋賀県水産試験場研究報告（9）1～5（1958）
- 2) 内藤慎二・水島久宜：人工藻場の造成に関する研究—1
滋賀県水産試験場研究報告（16）13～26（1963）
- 3) 古川優・大野喜弘：びわ湖に沈設された各種魚礁の集魚効果について
滋賀県水産試験場研究報告（17）47～58（1964）
- 4) 大野喜弘：水産資源保護対策調査—1 人工魚礁潜水調査について
滋賀県水産試験場研究報告（19）56～64（1966）
- 5) 竹村嘉夫：銅製魚礁の構造について
水産土木（4）41～48（1966）
- 6) 大野喜弘：水産資源保護対策調査—II 人工魚礁潜水調査について
滋賀県水産試験場研究報告（20）17～20（1967）