

沖合水産資源の持続的利用のための漁場整備対策調査 山口県北圏域沖合漁場計画調査

(財)漁港漁場漁村技術研究所 主席主任研究員 伊藤 靖
山口県水産部水産課 主査 秋山隆文
山口県水産研究センター 専門研究員 河野光久

調査実施年度：平成 13 年度～15 年度

1. 調査の目的

日本海沖合漁場は、我が国漁業にとって極めて重要な漁場であるが、長年にわたる外国漁船の無秩序な操業により、漁場の荒廃と資源の悪化が深刻な状況にある。同水域は水深が 100～400m と深く、従来の造成技術では漁場造成が困難であった。

一方で、平成 8 年の国連海洋法条約の発効、平成 11 年の新日韓漁業協定、12 年の新日中漁業協定の発効により、韓国との間で設定された暫定水域を除き我が国の管轄下となった。

このため、従来整備が十分進んでいなかった沖合での大規模な漁場整備を最新技術の応用をもって実施することにより、水産資源の持続的な利用と安全で効率的な水産物の供給に資することを目的とする。

また、本調査は「沖合水産資源の持続的利用のための漁場整備対策調査・山口県北圏域沖合漁場計画調査」は水産庁より平成 13～15 年度の 3 ヶ年調査として財団法人漁港漁場漁村技術研究所(平成 13・14 年度は社団法人全国沿岸漁業振興開発協会において実施)及び山口県が調査の委託を受け実施されたものである。

2. 調査方法

(1)直轄調査の位置付け

本調査より生態調査・漁場の現状等の基礎調査を実施して、対象海域における漁場整備事業の総合的な整備計画を策定する。

関係県は国が策定する総合的な整備計画に基づいて、事業実施のための事業計画を策定し、最新の漁場造成技術を活用して具体的な事業を実施する。

(2)調査内容

漁場利用実態調査
漁獲状況調査
社会・経済的条件調査
漁場整備計画の策定

(3)調査実施体制

財団法人漁港漁場漁村技術研究所は、調査の実施にあたり調査計画及び調査報告に関し指導を受けるために、学識経験者等により構成する検討委員会を設置した。

調査体制を図 1 に委員名簿を表の 1 に示す。

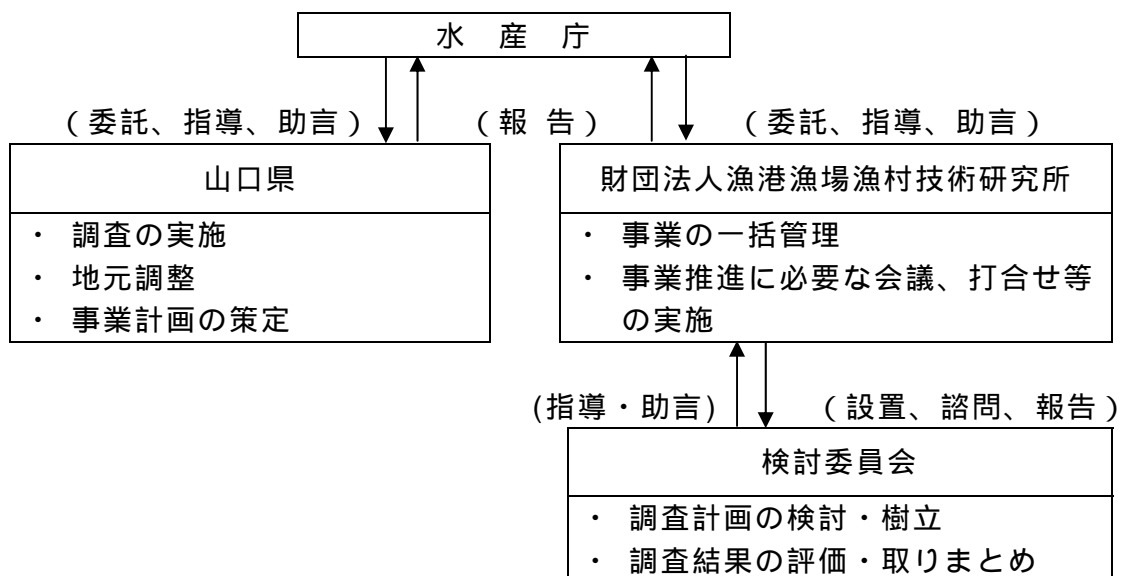


図1 調査推進体制図

表1 検討委員会名簿

区分	氏名	所属・役職	備考
委員長	上北 征男	福井県立大学・教授	
委員	柿元 皓	(元)水産大学校・教授	
	濱野 明	水産大学校・教授	
	潮田 卓三	山口県水産課・課長	(平成13年度)
	池永 忠恭	"	(平成14・15年度)
	池田 賢司	山口県水産研究センター・所長	(平成13年度)
	小田 英一	"	(平成14年度)
	高山 繁昭	"	(平成15年度)
	奥田 征男	(社)マリノフォーラム 21 常務理事	(平成14年度)
	三浦 宏	" 次長	(平成15・16年度)

(注): 調査期間中に人事異動等に伴う変更のあった委員については、備考欄に検討委員の就任期間を年度で示した。所属・役職はいずれも就任機関当時のものである。

(4) 調査海域

山口県萩市見島南西海域（図 2）

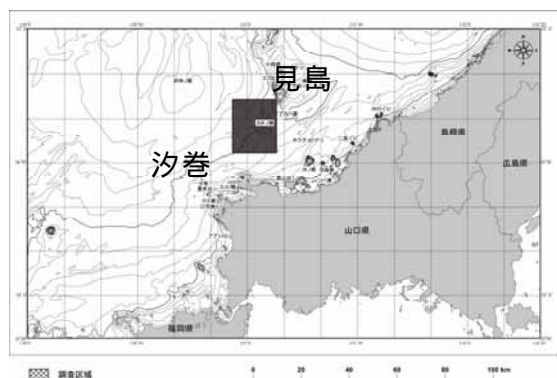


図 2 調査海域

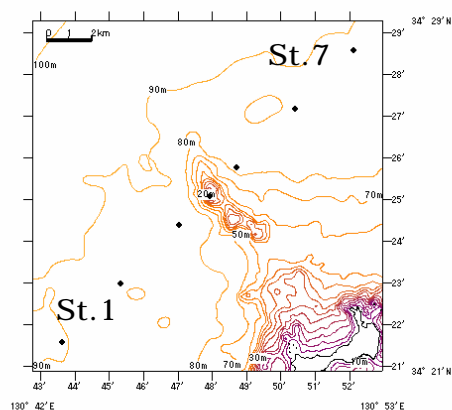


図 3 汐巻漁場調査点

(5) 調査項目及び調査内容

ア 物理化学的条件調査

- ・ 湧昇流シミュレーション：マウンド礁を設置した場合の内部波の発生についての数値シミュレーション（九州大学協力）
- ・ 天然湧昇流漁場（汐巻漁場、図 3）における精密観測（平成 15 年 7 月）：水温（CTD）、プランクトン、潮流（ADCP）、魚群分布（計量魚探）、漁船分布（レーダー）調査

イ 生物的条件調査

- ・ マアジの被捕食、回遊経路の検討：マアジの胃内容物調査（平成 15 年 7 ~ 8 月）、まき網標本船操業位置調査（平成 13 年）

ウ 漁場総合解析

- ・ 漁場造成適地の検討：統計手法を用いた漁場形成条件解析、GIS 解析による漁場造成適地の抽出
- ・ 漁獲量増加の検討：高層魚礁、マウンド礁に関する既往知見の整理
- ・ 漁場造成手法の検討：3 ヶ年の調査結果を基に総合的に検討

3. 調査結果

(1) 物理化学的条件調査

調査海域（水深 94m）に高さ 14m、幅 76m のマウンドを設置した場合、夏季の密度成層下で内部潮汐波が発生し、それは発生源から斜め上方に伝播していくことが数値シミュレーションにより明らかになった（図 4）。またこの内部潮汐波により礁の直上から離れた水深 40 ~ 60m の中層の鉛直混合が促進されることが確認された（図 5）。

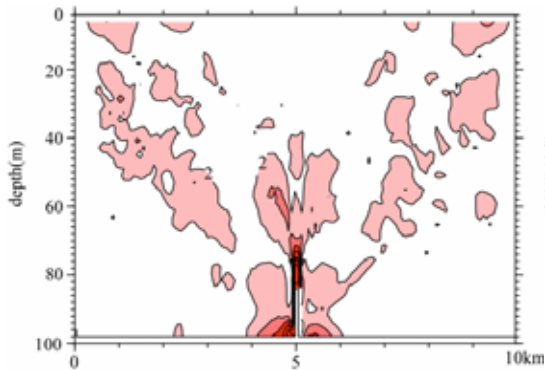


図4 内部潮汐の潮流振幅(cm/s)の鉛直分布

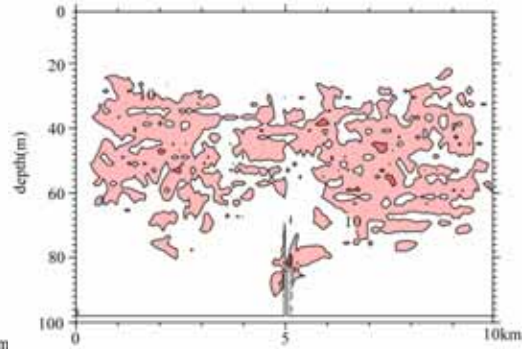


図5 鉛直拡散係数(cm²/s)の分布

汐巻漁場(7月29日9:38-11:37)では礁の近傍で潮下側に向かって水温躍層の顕著な盛り上がりが見られた(図6-1,2)。プランクトンは礁の直上よりも礁から離れた測点に多く分布したが、魚群は礁の直上に多く、漁船は礁の直上でのみ操業していた(図6-3,4,5)。これらの漁船はイサキ、ウマヅラハギを主に漁獲していた。

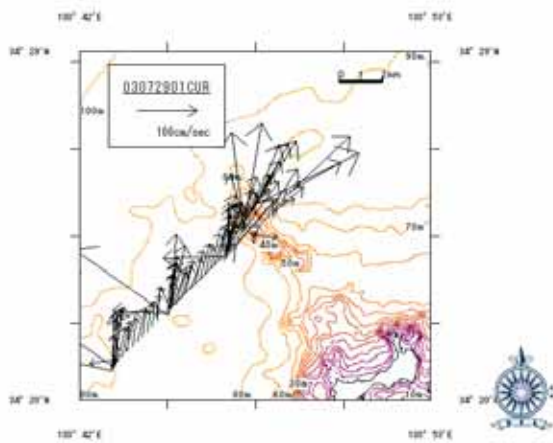


図6-1 流況(38m深)

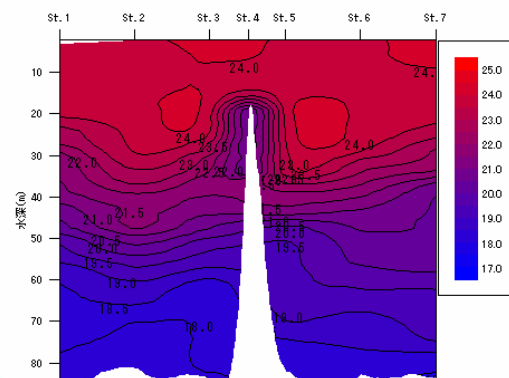


図6-2 水温()鉛直分布

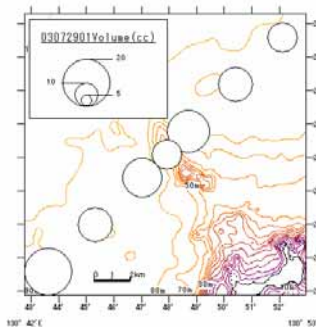


図6-3 プランクトン沈殿量(cc)分布

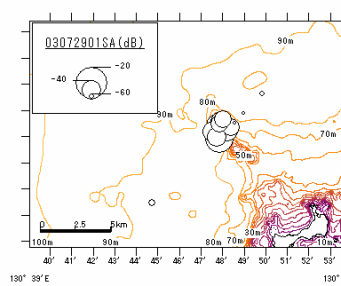


図6-4 魚群(SA)分布(dB)

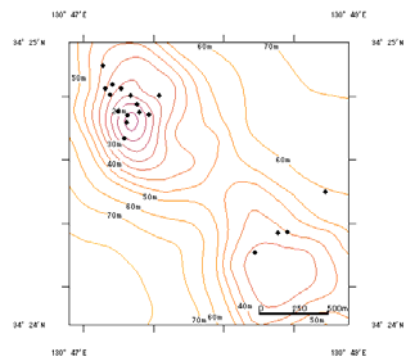


図6-5 漁船分布

平成 15 年 7 ~ 8 月に調査海域内でまき網により漁獲されたマアジは、甲殻類、魚類を主に捕食していた（表 2）。甲殻類の中ではカイアシ類、えび類が主に捕食されていた。魚類ではマアジ幼魚、カタクチイワシ等が捕食されていた。

表 2 マアジの胃内容物（上段：出現個体数、かっこ内：出現頻度％）

供試個体数	尾叉長(mm)	空胃	胃内容物				
			甲殻類	多毛類	軟体類	魚類	消化物
42	278-335	1 (2.4)	31 (73.8)	2 (4.8)	5 (11.9)	23 (54.8)	4 (9.5)

ブリとサワラの胃内容物を調べた結果、サワラでマアジを捕食していた個体が確認された。まき網標本船によるマアジの漁場は、平成 13 年 3 ~ 4 月にはぜんご銘柄を主対象として調査海域の南西端からカキノ瀬に向けて北東方向に形成された。5 ~ 6 月には小銘柄主体に岸寄りの海域でも漁場が形成され、7 月以降は大中銘柄主体に岸寄りの海域に漁場が形成された（図 7-1,2,3,4）。

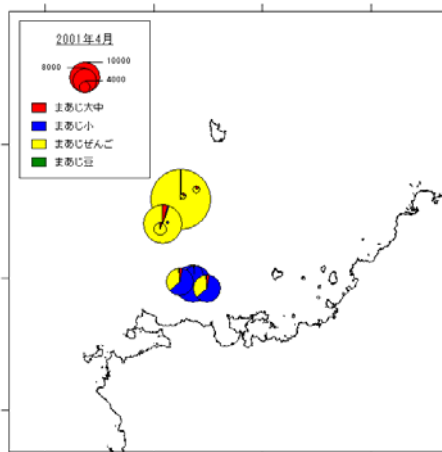


図 7-1 マアジの漁場（H13 年 4 月）

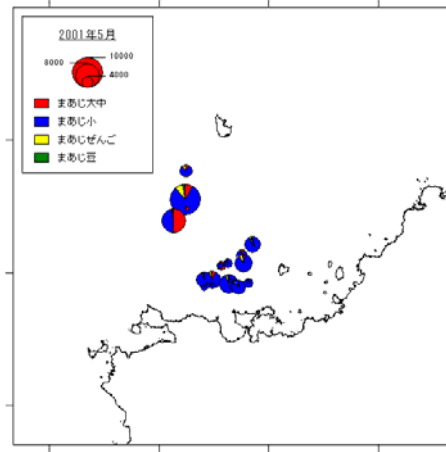


図 7-2 マアジの漁場（H13 年 5 月）

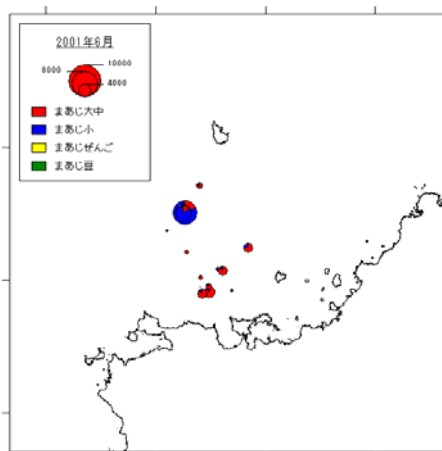


図 7-3 マアジの漁場（H13 年 6 月）

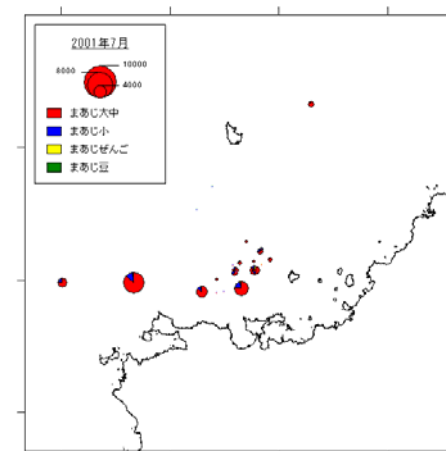


図 7-4 マアジの漁場（H13 年 7 月）

(3) 漁場総合解析

調査海域をメッシュに区分し、土木工学的条件の評価（図 8）、漁場利用の評価（図 9）、及び重回帰分析による増加漁獲量の評価（図 10）を行い、調査海域の北東部（適地 1）と南西部（適地 2）を造成適地と判定した（図 11）。

土木工学条件評価				
評価項目	画像	凡例	スコア	区分
施工難易度			0	水深:100m以深
			1	水深:95~100m
			2	水深:95m以浅
基盤支持度			0	堆積層厚0.3m以上
			1	堆積層厚0.2m
			2	堆積層厚0.1m
既存漁場の除外			0	天然礁
			1	天然礁以外

図 8 土木工学条件の評価

漁場利用評価				
評価項目	画像	凡例	スコア	区分
漁場低利用 区域抽出			0	標本船、操業船分布調査 ともに3回以上の利用
			1	標本船、操業船分布調査 どちらか3回以上の利用
			2	標本船、操業船分布調査 ともに2回以下の利用
操業禁止 区域除外			0	操業禁止区域 小型底曳禁止区域 ~大中まき網禁止区域
			1	操業可能区域 (禁止区域以外)
事業実施 区域除外			0	事業の影響範囲 (事業箇所から1mile以内)
			1	事業の未実施区域

図 9 漁場利用の評価

既往知見を整理した結果、山口県奈古沖に設置された高層魚礁ではマアジを主体に、ヒラマサ、カンパチなどが漁獲され、蛸集量は付近の造成礁に比較して多いことがわかった（社団法人全国沿岸漁業振興開発協会、2002）。長崎県沿岸域に設置されたマウンド礁では（社団法人マリノフォーラム 21 水産増殖研究会マウンド漁場造成システムの開発グループ、2001）、設置前後でまき網によるマアジの漁獲量の増加は見られていないが、カタクチイワシの漁獲量が増加していた。また、刺網ではさめ類、マダイ、えい類、ウマヅラハギ、イサキ等が漁獲されていた。

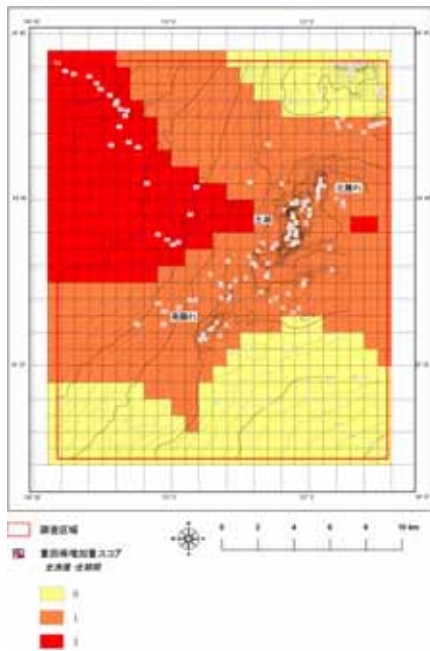


図 10 増加漁獲重量の評価

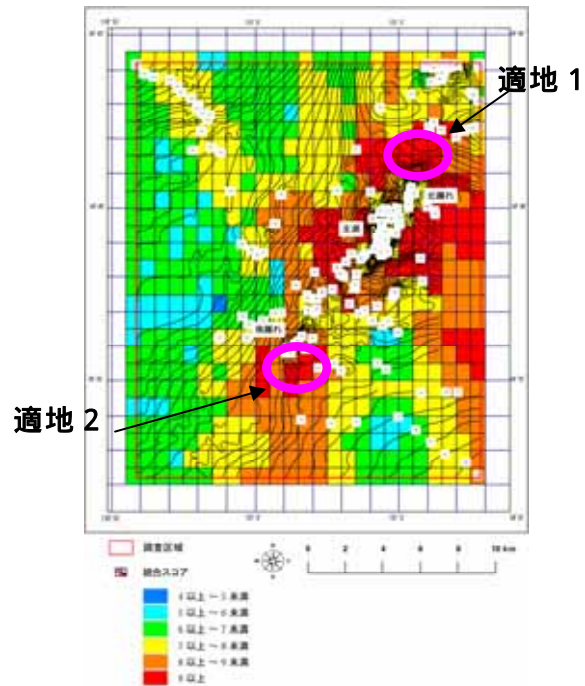


図 11 漁場の総合評価

これまでの調査結果から、山口県沖合水域における漁場造成手法として、適地 2 にマウンド礁を設置し、浮魚類および底魚類の増産を期待するとともに、栄養塩の供給を促進し、対象生物の餌となるプランクトンを増加させる、適地 1 に高層魚礁を中心とした漁場を造成し、マアジ等浮魚類の増産を図る、ことが有効であると考えられた。

4. 今後の課題

マウンド礁については、山口県では実績がないため、他県の情報収集に努めるとともに、事業実施前に設計調査を行い、事業実施予定箇所の地形・潮流・栄養塩分布等を精査し、マウンド礁の効果をシミュレーションした上で事業を実施することが望まれる。

参考文献

- 社団法人全国沿岸漁業振興開発協会（2002）水産基盤整備生物環境調査（人工魚礁の高さが魚礁の蝸集機能に及ぼす効果の証明）報告書。
- 社団法人マリノフォーラム 21 水産増殖研究会マウンド漁場造成システムの開発グループ（2001）マウンド漁場造成事業に係わる技術資料。