

沖縄県海域におけるハマダイの資源量推定

〔要約〕 体長組成と成長の情報を基に沖縄県海域で漁獲されているハマダイの年齢組成を推定した。その結果を基に VPA を用いて資源量を推定した。

〔キーワード〕 ハマダイ，年齢組成，資源評価

〔担当〕 沖縄県水産海洋研究センター 海洋資源・養殖班

〔背景・ねらい〕 アオダイ，ハマダイ等のマチ類は本県漁業の重要な漁獲対象生物である。しかしその漁獲量は 1980 年の 2,159 t をピークに減少を続け，2008 年には 200t 以下まで減少した。そのため南西諸島全体でマチ類の資源を回復させるため，鹿児島県，国と共同で 2005 年には資源回復計画が策定され，県内では 2 箇所の保護区が設定された。しかしその効果はまだ明確ではない。そこでより効果的な資源管理の方法を探索する上でも資源量の推定は重要な課題となっていた。

〔成果の内容・特徴〕

ハマダイの体長を継続して測定し，その体長組成を年齢組成に分解し，年齢別漁獲尾数を得た。年齢組成への分解は EXCEL のソルバー関数を用いて複合正規分布を分解する方法，および成長式と生残率から得た体長一年齢変換表を併用する方法を用いた。2004—2008 年の年齢別漁獲尾数から VPA（仮想人口解析）を用いて年齢別の資源尾数と資源重量を推定した。その結果以下のことが判った。

1. 琉球列島海域のハマダイ資源量は 2004 年に 125,000 尾，約 55t であったが 2007 年は約 120t，2008 年には約 114t に増大した（図 1）。その間，漁獲量は 2004 年の約 24t から 2007 年約 52t へと増大し，1 航海当たりの漁獲量も同様な増大を示した（図 2）。
2. この資源量の増大の原因は 2004 年と 2005 年産まれ群の加入量が大きかったためである（表 1）。
3. 現在の資源量は初期資源（漁業が全く行われていない状態の資源）と比較して約 3% まで減少している。しかしそれにも関わらず大きな年級群が発生することが明らかとなった。
4. この大きな年級群の発生と保護区域の設定についての因果関係は明らかではないが，本種の資源管理を考える上では保護区域は特別に意味を持つことはないと考えられる。

〔成果の活用面・留意点〕

資源管理の方法に本研究成果を反映させるならば，保護区の設定ではなく体長制限あるいは漁獲努力量規制（漁船数の制限，禁漁期設定等）などの別の方法が必要となってくる。

水産業分野

[具体的データ]

表1 年齢別の漁獲尾数と資源尾数

	年齢別漁獲尾数					年齢別資源尾数				
	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
1	2,196	284	200	3	0	64,241	119,722	82,565	44,150	43,994
2	9,739	10,011	13,336	4,421	2,795	33,480	44,413	86,002	59,307	31,801
3	4,261	8,107	12,709	31,384	34,849	9,952	19,444	28,473	60,707	46,264
4	1,723	1,810	2,454	7,532	19,731	4,791	5,079	10,131	14,033	25,805
5	877	1,253	939	4,123	4,649	2,629	2,907	3,098	7,311	6,080
6	424	688	468	884	2,273	1,548	1,662	1,560	2,052	2,973
7	251	428	246	481	842	1,061	1,069	920	1,037	1,101
8	176	307	155	330	400	771	772	606	641	524
9	131	236	115	236	223	560	567	439	429	292
10	95	177	79	165	138	396	409	313	308	181
11	69	128	54	117	102	271	286	219	223	134
12	50	86	37	83	76	183	192	149	157	99
13	38	56	25	58	53	123	126	100	107	69
14	28	35	17	39	35	83	81	66	71	46
15	21	22	12	26	23	55	52	43	47	30
16	15	14	8	16	15	36	33	28	30	20
17	10	9	5	10	10	22	21	18	19	13
18	6	6	3	6	7	11	11	11	12	9
19	4	4	2	4	4	5	5	5	7	6
20	0	1	1	2	3	0	1	1	3	3

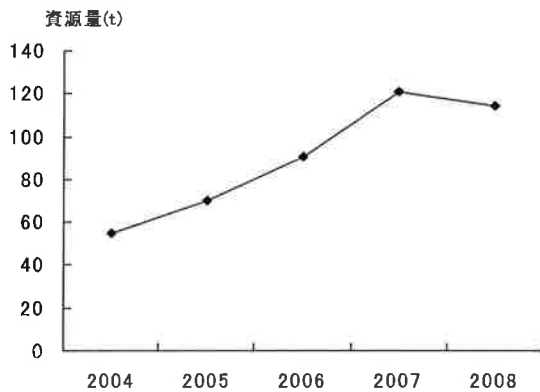


図1 琉球列島海域におけるハマダイの資源量推移

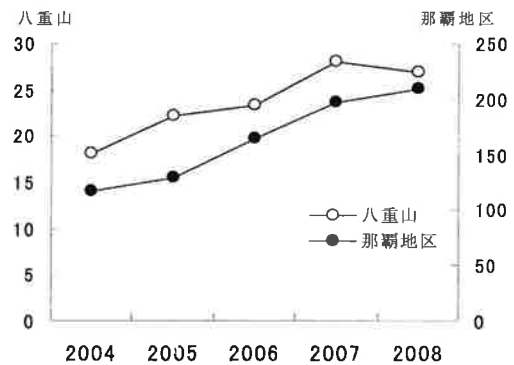


図2 八重山漁船と那覇地区漁協所属漁船の1航海当たり漁獲量(kg)の推移

[その他]

研究課題名：アオダイ等資源回復推進調査

課題 ID：2004 水 001

予算区分：県単（予算額：5,729 千円）

研究期間：平成 16・20 年

研究担当者：海老沢明彦，平手康市，山田真之，松尾和彦，福田将数

発表論文等：日周輪解析によるハマダイ及びヒメダイの成長式推定の試み（平成 16 年度沖縄県水産試験場事業報告書），琉球列島海域に分布するハマダイの産卵期と成熟体長（平成 17 年度沖縄県水産試験場事業報告書），平成 20 年度水産海洋研究センター事業報告書 3 報予定

残された問題点：ハマダイ以外の魚種についての研究

特許取得予定の有無：無し

ハマダイのより適切な資源管理対策

[要約] ハマダイは、わずかな漁獲圧力でも、資源の減少が著しいこと、また資源管理には、小型魚の保護と、漁獲圧力のわずかな減少を組み合わせることが、効果的であることが判った。

[キーワード] ハマダイ，資源管理

[担当] 沖縄県水産海洋研究センター 海洋資源・養殖班

[背景・ねらい] アオダイやハマダイ等のマチ類は、本県漁業の重要な漁獲対象種である。しかしその漁獲量は、1980年の2,159tをピークに減少を続け、2008年には200t以下まで減少した。そのため、国は2005年に資源回復計画を策定し、県内で2箇所の保護区が設定された。しかしその効果は、まだ明確ではない上に、ハマダイの資源回復においては、親魚資源の確保は特別に大きな意味を持っていないことが判明した。そのためより効果的な資源管理の方法を検討する必要がある。

[成果の内容・特徴]

ハマダイの年齢別資源尾数を基に、効果的な資源管理の方法をコンピューターでシミュレートして探索した。その結果、以下のことが判った。

1. ハマダイ資源量は、わずかな漁獲圧力が加わっただけで(6,000tの資源量に対して1年目に600tを漁獲量する程度—図1b)、急激に減少する(図1a)。これは、自然死亡係数が著しく小さい(寿命が著しく長い)ことが原因である。そのため“産出卵数を初期資源の1/2~1/3の水準に保つことが望ましい”という従来の適正資源水準の考え方は、ハマダイに対しては、全く当てはまらない。
2. 資源管理として①漁獲圧力を下げる、②1歳魚と2歳魚の禁漁、という2つの方法の効果を予測した結果、①は、資源量の増大には有効であるが、開始初期の漁獲量の減少が大きい(図2abの△と□)。一方1~2歳魚の禁漁は、開始初期の漁獲量の減少は少ないが(図2bの◆)、漁獲圧力の大幅な減少に比べて資源増大の効果は少ない(図2aの◆)。
3. 漁獲圧力の大幅な減少が困難である場合は、1~2歳魚を禁漁とした上で、漁獲圧力をわずかに減少させる組合せが効果的である(図2abの■)。

[成果の活用面・留意点]

本研究結果は、ハマダイの資源管理方法の策定に役立つ。漁獲圧力の減少は、禁漁期間設定、あるいは漁獲量の制限が実現方法である。1~2歳魚の禁漁は小型魚の漁獲禁止が実現方法である。小型魚の漁獲制限に関しては、漁獲されたほとんどの魚が減圧症となるため、漁獲後の再放流は困難である。小型魚が釣獲された場合には、漁場を移動するといった漁業現場での対応が必要となってくる。

水産業分野

[具体的データ]

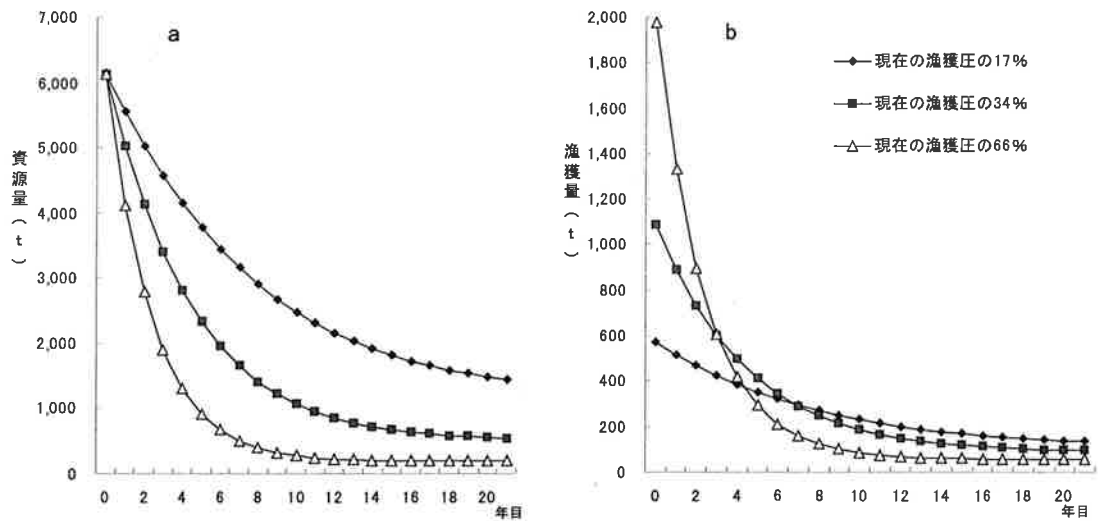


図1 漁獲圧力の大きさによる初期資源からの経年変化の状況 (a) 資源量, (b) 漁獲量

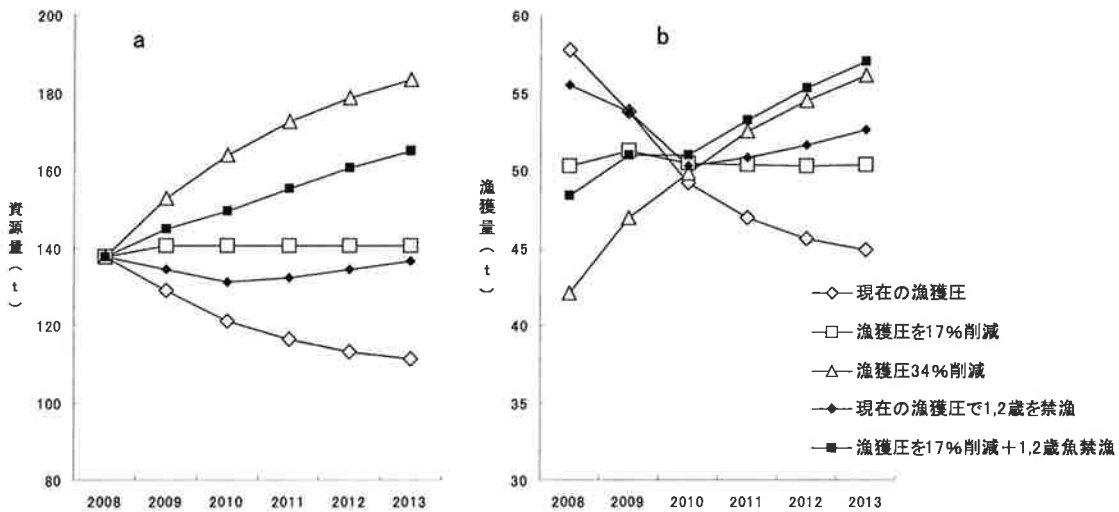


図2 漁獲圧力を変化させた場合と 1-2 歳魚を禁漁とした場合の資源量の変化(a)と漁獲量の変化(b)：縦軸単位 (t)

[その他]

研究課題名：アオダイ等資源回復推進調査

課題 ID：2004 水 001

予算区分：県単（予算額：5,729 千円）

研究期間：平成 16-20 年

研究担当者：海老沢明彦，平手康市，山田真之，松尾和彦，福田将数

発表論文等：日周輪解析によるハマダイ及びヒメダイの成長式推定の試み（平成 16 年度沖縄県水産試験場事業報告書），琉球列島海域に分布するハマダイの産卵期と成熟体長（平成 17 年度沖縄県水産試験場事業報告書），平成 20 年度水産海洋研究センター事業報告書 3 報予定

残された問題点：ハマダイ以外の魚種についての研究

特許取得予定の有無：無し

ハマダイの生物情報

[要約] ハマダイの資源評価を行う上で必要となる生物情報（成長，成熟年齢，産卵期等）を得た。産卵期は4-11月，50%のメスが成熟するサイズは尾又長 68.6cm，約 11 歳で，寿命は約 60 年に及ぶものと推察された。

[キーワード] ハマダイ，生物情報

[担当] 沖縄県水産海洋研究センター 海洋資源・養殖班

[背景・ねらい]

アオダイやハマダイ等のマチ類は，本県漁業の重要な漁獲対象種である。しかしその漁獲量は，1980 年の 2,159 t をピークに減少を続け，2008 年には 200t 以下まで減少した。そのため，国は 2005 年に資源回復計画を策定し，県内で 2 箇所保護区が設定された。しかしその効果を判定するためには，成長を明らかにした上で，年齢組成の解析を行う必要がある。特に最重要対象種であるハマダイの資源評価を行うには，成熟サイズ，年齢などは重要な情報であり，早急に解明する必要がある。

[成果の内容・特徴]

ハマダイの耳石をエポキシ樹脂に封入し，核を通るように薄切した。耳石微細輪紋若しくは年輪と思われる輪紋のどちらか読める方を年齢形質として計数し，両者とも読めない耳石は除外した。卵巣は，組織標本を作製し，卵黄球期以上に発達した卵が出現した卵巣を成熟，それ以外は未熟とした。それらの結果から，以下のことが分かった。

1. 微細輪紋が日周期で形成されたと仮定し，それを日齢とした上で，年齢に変換した個体と，年輪と思われる輪紋数をそのまま年齢とした個体の合計 126 尾を用いて推定したハマダイの成長は，表 1 に示すとおりであった。年輪と推定した輪紋の最大値は 55 であったことから，寿命は 60 年に達すると推定された。
2. 産卵期は 4 月～11 月で（図 2），68.6cmFL で 50%のメスが成熟した（図 3）。
3. 成長式から計算した 50%成熟サイズは約 11 歳であった。

[成果の活用面・留意点]

資源評価を行う上で必要不可欠な情報である。

[具体的データ]

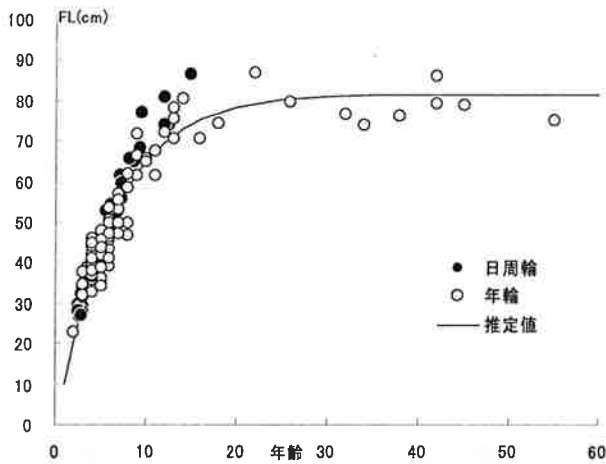


図1 年齢と尾叉長(FL)の関係

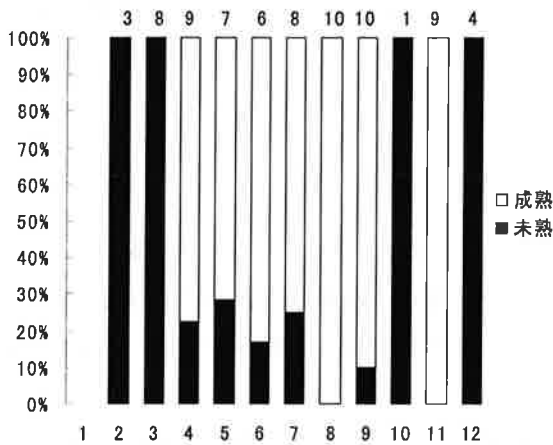


図2 成熟個体の月別出現割合

表1 ハマダイの年齢別体長—体重

年齢	尾叉長	体重	年齢	尾叉長	体重
1	10.3	23	17	76.3	6,986
2	20.9	173	18	77.1	7,198
3	30.0	485	19	77.7	7,381
4	37.7	933	20	78.3	7,539
5	44.3	1,476	21	78.8	7,675
6	49.9	2,073	22	79.2	7,792
7	54.6	2,689	23	79.6	7,892
8	58.6	3,297	24	79.9	7,978
9	62.1	3,879	25	80.1	8,052
10	65.0	4,424	30	80.9	8,287
11	67.5	4,925	35	81.3	8,393
12	69.6	5,378	40	81.5	8,441
13	71.4	5,785	45	81.5	8,462
14	72.9	6,146	50	81.6	8,471
15	74.2	6,464	55	81.6	8,475
16	75.3	6,743	60	81.6	8,477

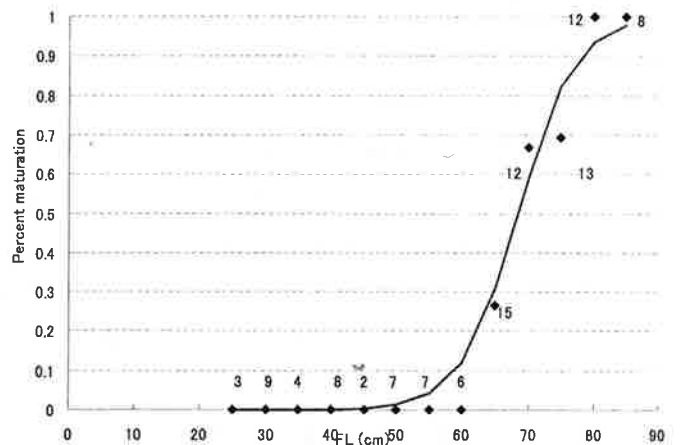


図3 メスの性成熟と体長の関係

[その他]

研究課題名：アオダイ等資源回復推進調査

課題 ID：2004 水 001

予算区分：県単（予算額：5,729 千円）

研究期間：平成 16・20 年

研究担当者：海老沢明彦，平手康市，山田真之，松尾和彦，福田将数

発表論文等：日周輪解析によるハマダイ及びヒメダイの成長式推定の試み（平成 16 年度沖縄県水産試験場事業報告書），琉球列島海域に分布するハマダイの産卵期と成熟体長（平成 17 年度沖縄県水産試験場事業報告書），平成 20 年度水産海洋研究センター事業報告書 3 報予定

残された問題点：ハマダイ以外の魚種についての研究

特許取得予定の有無：無し

養殖ヤイトハタで発生した粘液胞子虫性やせ病の対策

【要 約】

本県の養殖ヤイトハタで粘液胞子虫性やせ病が発生した。その原因は、粘液胞子虫エンテロミクサム・レーイの腸管上皮への寄生によるものであることが明らかとなった。病魚は著しくやせ、重篤個体は斃死するが、現在のところ治療に使える水産用医薬品がないため、感染拡大防止には、病魚の早期発見と陸上処分が最善の対処法である。

【キーワード】 養殖ヤイトハタ、粘液胞子虫性やせ病、早期発見、陸上養殖

【担当機関】 水産海洋研究センター 海洋資源・養殖班

【背景・ねらい】

沖縄県において、平成 20 年 2 月に初めて、陸上養殖のヤイトハタが著しくやせる魚病の発生が確認された。他県の養殖場では、トラフグやマダイで粘液胞子虫性やせ病（以下、「やせ病」）による被害が報告されており、ヤイトハタ養殖においても、今後重大な問題となる可能性があるため、早急な実態把握と原因解明、対処方法の検討が急務であった。

【成果の内容・特徴】

1. 病魚の外部症状として特徴的なものは、十分な内臓脂肪を蓄えているにもかかわらず、頭骨や背鰭基部の骨が浮き出る程やせていることであった。また、緑肝（肝臓の緑変）や腸管壁が薄くもろくなっている病魚も多く観察された（写真1）。
2. 病魚の腸管上皮組織内にエンテロミクサム・レーイ (*Enteromyxum leei*) の寄生を確認したことから、当該病魚は、やせ病に罹患していると判断した。また、エンテロミクサム・レーイは、病魚の腸水や排泄物中にも確認できた（写真2）。
3. 腸管上皮で増殖したエンテロミクサム・レーイは、排泄物（写真3）と一緒に体外へ排出されるため、これを健康魚が経口摂取することで、魚から魚へと伝播した。
4. 養殖場での聞き取り調査によると、病魚が発生した時期の水温は、21～26℃であった。
5. 現在、やせ病の対策に使用できる水産用医薬品やワクチンはない。このため、飼育魚が急激にやせたり、斃死が観察された場合には、直ちに水産海洋研究センターへ連絡し、やせ病と診断された場合は、感染拡大防止のために、病魚を速やかに取り上げて、陸上で処分する必要がある。

【成果の活用面・留意点】

1. この成果は、ヤイトハタ養殖におけるやせ病対策及び防疫指導に活用できる。
2. 病魚は、やせ症状と緑肝を呈することから、餌料性疾患と誤診してしまう可能性があることに注意する必要がある。
3. やせ病が疑われる養殖魚は、腸管スタンプ標本の染色観察やPCR法による診断を行う必要がある。

【残された問題点】

やせ病の治療方法と予防策の確立

[具体的データ]

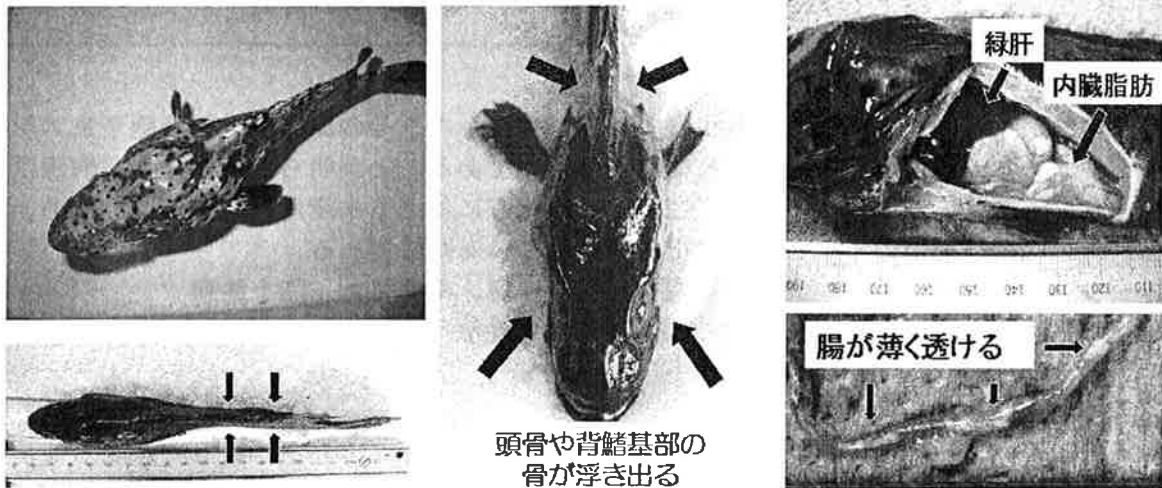


写真1 やせ病病魚の症状

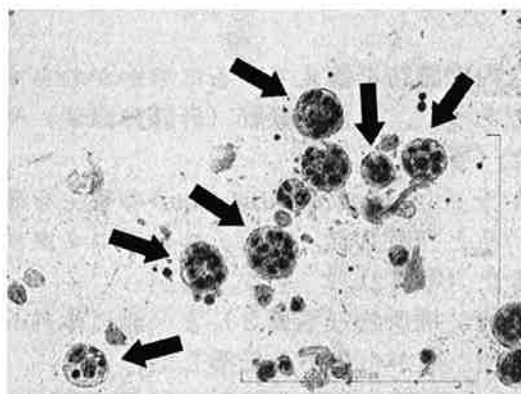


写真2 腸水中のエントロミクサム・レイ(矢印)
(ティフ・クイック染色)



写真3 病魚の排泄物

[研究情報]

研究課題名：養殖魚介類の魚病対策試験

課題ID：2006水02

予算区分：県単

研究期間：平成18～22年

研究担当者：知名真智子、中村博幸、玉城英信、牧野清人、平安名盛正

発表論文等：未定

特許取得予定の有無：無

チャイロマルハタに対するイリドウイルス不活化ワクチンの有効性

〔要 約〕 本県ハタ類養殖において、生残率低下の大きな要因となっているマダイイリドウイルス病対策のため、チャイロマルハタに対するイリド不活化ワクチンの有効性を試験した。その結果、イリド不活化ワクチンは両種に対して安全かつ有効であることが分かった。

〔キーワード〕 チャイロマルハタ、マダイイリドウイルス病、イリド不活化ワクチン

〔担当機関〕 沖縄県水産海洋研究センター

〔背景・ねらい〕

本県のハタ類海面養殖で発生するマダイイリドウイルス病は、本種の安定生産及び産の障害となっている。また当該ウイルス病は、30種類以上の魚種で被害が報告されており、今後の養殖対象種であるチャイロマルハタについても、その被害が懸念されるため、予防対策が急務である。一方、マダイやブリ養殖では、イリド不活化ワクチンを用いた予防技術が確立している。そのため、ヤイトハタ及びチャイロマルハタに対するイリド不活化ワクチンの使用認可を得る目的で、両種に対する当該ワクチンの有効性と安全性に関する試験を実施した。

〔成果の内容・特徴〕

1. 沖縄県内の養殖チャイロマルハタから分離されたマダイイリドウイルスの塩基配列や抗原性について分析を行った。その結果、沖縄県内で採取されたマダイイリドウイルスは、これまでに日本各地から採取されたウイルスと非常に高い相同性を有し、抗原性についても同様な反応を示すことがわかった（表1、2）。
2. イリド不活化ワクチンを腹腔内に0.1 mL投与したチャイロマルハタ（平均体重5.1 g）にマダイイリドウイルス攻撃を行った結果、ワクチン投与区の斃死率は0%であった。これに対し、対照区ではウイルス攻撃後5日目から9日目まで斃死が観察され、累積の斃死率は70%に達した（図1）。
3. ワクチン投与後22週目に免疫持続試験を実施した（平均体重59.0 g）。ワクチン投与区の斃死率は0%であったのに対し、対照区の累積斃死率は50%となった。これにより、ワクチン投与後20週程度はワクチンの有効性が持続することがわかった（図2）。
4. 県内養殖場で実施した臨床試験では、マダイイリドウイルス病による斃死は確認されなかった。しかし、イリド不活化ワクチンの投与による摂餌不良、成長悪化および副作用などは無いことが確認された。以上の試験結果から、イリド不活化ワクチンはチャイロマルハタに対して有効かつ安全に使用できることが明らかとなった。

〔成果の活用面・留意点〕

1. チャイロマルハタに対するイリド不活化ワクチンの使用については、現在、農林水産省に対して申請中であり、今年中に認可されるものと考えている。

〔残された問題点〕

特に無し

[具体的データ]

表1. 採取地、魚種別のマダイイリドウイルス株塩基配列相同性

	沖縄/ヤイトハタ由来の マダイイリドウイルス株
愛媛/マダイ	97.9%
長崎/ヒラマサ	99.8%
和歌山/ブリ	100%
大分/カンパチ	99.8%

表2. 各種モノクローナル抗体に対する反応性の比較

マダイイリドウイルス株の 採集地/魚種	抗体A	抗体B	抗体C	抗体D	抗体E
愛媛/マダイ	+	+	+	+	+
長崎/ヒラマサ	+	ND	ND	+	ND
和歌山/ブリ	+	+	+	+	+
大分/カンパチ	+	+	+	+	+
沖縄/チャイロマルハタ	+	+	+	+	+

* + : 陽性反応 - : 陰性反応 ND : not done

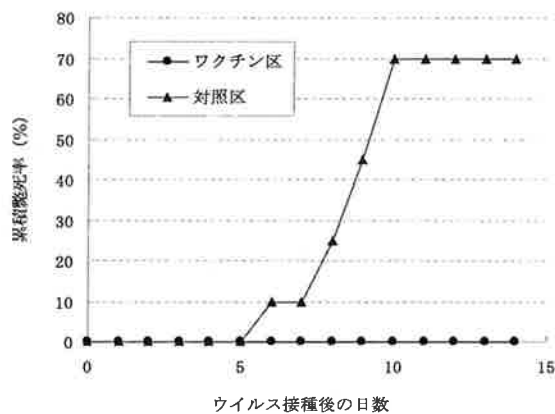


図1. チャイロマルハタに対する
イリドウイルス攻撃試験の結果
※ワクチン区と対照区との間に有意差あり
(Fisherの直接確立法 $P < 0.05$)

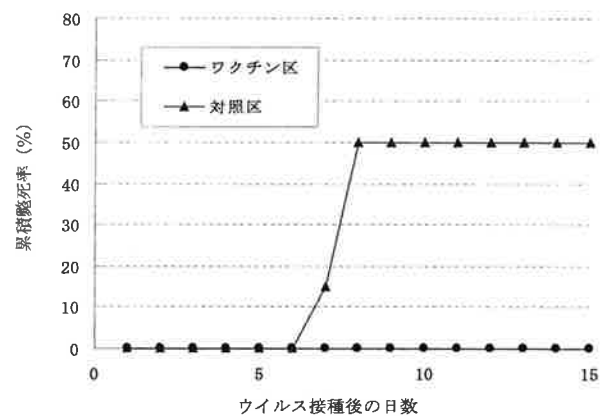


図2. チャイロマルハタに対する
イリド不活化ワクチンの免疫持続試験
※ワクチン接種22週間後にウイルス攻撃
ワクチン区と対照区との間に有意差あり
(Fisherの直接確立法 $P < 0.05$)

[研究情報]

研究課題名：亜熱帯島嶼地域の養殖魚ブランド化支援事業

課題ID：2007水004

予算区分：国補助

研究期間：平成19～20年度

研究担当者：中村博幸・知名真智子・木村基文・狩俣洋文・金城清昭・鳩間用一・仲盛淳
安井里奈・中村勇次

発表論文等：H20年度沖縄水海研センター事業報告書掲載（予定）

特許取得予定の有無：無し

八重山海域における沿岸性魚類の漁獲実態の把握

〔要約〕八重山（与那国を除く）の沿岸性魚類の種別漁獲量、生産額、体長別漁獲尾数等を推定した結果、①比較的限られた種、②未熟な個体、③海草藻場を成育場として利用する種、④産卵集団を形成する種を多く漁獲しているなど、沿岸性魚類全体における各種の漁獲実態が明らかとなった。

〔キーワード〕沿岸性魚類，資源管理，成熟体長，海草藻場，産卵集団

〔担当機関〕水産海洋研究センター石垣支所

〔背景・ねらい〕

八重山沿岸海域（与那国を除く）は、県内の沿岸漁業生産に大きく貢献する重要海域であるが、沿岸性魚類の多くで資源状態の悪化が懸念されており、資源回復に向けた早急な対策が必要とされている。また、八重山沿岸海域では、200種以上の多種多様な魚類が漁獲対象となっているため、それらを包括的に扱う資源管理策が必要であり、そのための漁獲実態や資源生態等の基礎データの収集、分析が急務である。

〔成果の内容・特徴〕

1. 2005－2007年に八重山漁協市場で漁獲物調査を実施し、主な沿岸性魚類の漁獲体長組成及び種組成を把握した。
2. 実際の漁獲物と漁獲統計データから、漁法別漁獲体長組成、種別漁獲量、体長－体重関係、体長－価格関係及び種別生産額を推定した。これにより19科188種（全漁獲量の94%）の種別統計値が得られ、沿岸魚類全体での各種の評価が可能になった（表1）。
3. 漁獲対象種は多いものの、漁獲量の割合は上位10種で全体の43%、上位20種までで61%を占め、比較的限られた種の割合が高いことが分かった（表1）。
4. 漁獲対象種のうち最小成熟体長の不明な種も多いが、いくつかの重要種では、最小成熟体長と漁獲されている最大体長の1/2（1/2最大体長）は、ほぼ同じ大きさであり、これが成熟体長の目安になると考えられた（図1）。この指標を用いて、各種の未成魚（＝1/2最大体長未満）の漁獲割合を算出した結果、漁獲尾数割合が20%以上を超える種は34種あり、これら34種の漁獲量は、全体の42%に達した。
5. 海草藻場を成育場として利用する種は、少なくとも24種あり、その漁獲量は全体の33%を占めた。このことから、海草藻場が当該海域においては、重要な環境であることが示された（表1）。
6. 漁業者からの聞き取り及び漁獲量の季節変動から、少なくとも14種の産卵集団が、漁獲対象となっていることが分かった。また、これらの14種の漁獲量は、全体の32%を占めたことから、産卵集団を対象とした漁獲が多い実態が明らかとなった（表1）。

〔成果の活用面・留意点〕

資源解析の基礎データとして重要な情報であり、2007年7月から開始された八重山漁協の資源回復計画策定の資料となっている。また、今後の管理対象種、管理方法の見直しに有用である。

〔残された問題点〕

[具体的データ]

表1. 八重山海域の沿岸性魚類の推定漁獲統計値 (2005-2007年平均値：漁獲量上位20種)

科	種	漁獲量		生産額		1/2最大体長未満の漁獲 ^{*1}			生態情報 ^{*2}		資源状態 ^{*3}	管理措置 (漁獲制限) ^{*4}
		漁獲量 (kg)	構成比 %	生産額 (万円)	構成比 %	1/2最大体長 (cm)	尾数%	重量%	海草藻場	産卵集群		
ブダイ	ナンヨウブダイ	24049	8.4	1920	7.7	31	20.3	8.0				20cm未満
フエフキダイ	イソフエフキ	23154	8.1	1527	6.1	20	5.9	3.0	○	○	×	5海域
ハタ	スジアラ	15243	5.3	3133	12.5	35	25.4	9.9			×	35cm未満
フエフキダイ	ハマフエフキ	12408	4.3	874	3.5	34	64.0	34.1	○	○	×	20cm未満
ハタ	ナミハタ	10243	3.6	1188	4.7	20	2.2	0.8		○	×	20cm未満
アイゴ	アイゴ	9194	3.2	568	2.3	18	1.9	0.7	○	○	×	
フエダイ	ヒメフエダイ	8426	2.9	1014	4.1	20	3.7	1.4	○	○	×	
ブダイ	キツネブダイ	6818	2.4	523	2.1	31	27.0	11.1			×	20cm未満
ニザダイ	テングハギ	6535	2.3	257	1.0	29	0.0	0.0	○		×	
ハリセンボン	ネズミフグ	6472	2.3	641	2.6	39	53.8	27.4			×	
ブダイ	イロブダイ	6371	2.2	498	2.0	29	5.6	1.4			×	
ハタ	バラハタ	5298	1.8	744	3.0	30	14.0	4.7				25cm未満
ハタ	マダラハタ	5031	1.8	653	2.6	33	40.9	17.9		○	×	25cm未満
ブダイ	ヒブダイ	4972	1.7	374	1.5	31	45.6	25.7	○		×	20cm未満
アイゴ	ゴマアイゴ	4818	1.7	258	1.0	26	10.1	3.4	○			
ハリセンボン	ヒトツラハリセンボン	4542	1.6	477	1.9	28	50.7	23.1			×	
アジ	ヒレナガカンパチ	4213	1.5	307	1.2	64	62.9	29.2				
ブダイ	スジブダイ	4122	1.4	248	1.0	19	0.0	0.0	○		×	20cm未満
ペラ	シロクラベラ	4077	1.4	677	2.7	36	42.1	19.6	○			30cm未満
ブダイ	ナガブダイ	4041	1.4	245	1.0	29	2.6	0.7				
全19科	全188種	286388	100	25016	100		11.7	8.2			×	
	海草藻場 ^{*2} 24種	94808	33.1	6914	27.6							
	産卵集群 ^{*2} 14種	91286	31.9	7552	30.2							

*1 最大体長は調査期間中に漁獲された各種の最大体長。その1/2は成熟体長のおおよその目安となる。

*2 稚魚が海草藻場に出現する種及び産卵集群を形成する種にシンボル (○)

*3 漁獲量、努力量あたりの漁獲量の経年傾向より判断した資源状態が、顕著な減少傾向を示す種にシンボル (×)

*4 八重山漁協の自主管理措置 (2007年7月開始)

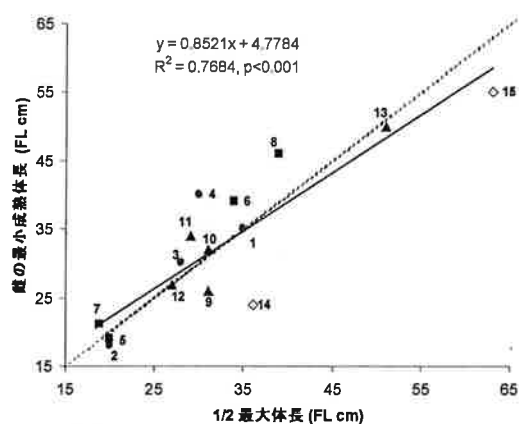


図1. 主な漁獲対象種の1/2最大体長と雌の最小成熟体長の関係。ハタ科 (●) : 1)スジアラ, 2)ナミハタ, 3)マダラハタ, 4)バラハタ。フエフキダイ科 (■) : 5)イソフエフキ, 6)ハマフエフキ, 7)タテシマフエフキ, 8)キツネフエフキ。ブダイ科 (▲) : 9)ナンヨウブダイ, 10)ヒブダイ, 11)ナガブダイ, 12)ニシキブダイ, 13)カンムリブダイ。ペラ科 (◇) : 14)シロクラベラ, 15)メガネモチノウオ。雌の最小成熟体長は文献等による。いずれも尾叉長 (FL)。太線は全プロットに対する回帰直線。破線はX-Yの等値線。

[研究情報]

研究課題名：八重山海域資源管理型漁業推進調査

課題ID：2006水006

予算区分：県単

研究期間：平成18～22年度

研究担当者：太田 格・海老沢明彦

発表論文等：平成18、19年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書

平成19年度日本水産学会秋季大会ポスター発表

特許取得予定の有無：なし

八重山海域におけるナミハタの産卵集群形成と月周期及び水温との関係解明

[要約] 八重山海域におけるナミハタの産卵集群形成には、明瞭な季節性、月周期性が認められた。また、その形成パターン（産卵開始月、回数）は、最初の産卵集群ピーク日の前30日間の累積水温によって、予測できることが分かった。また、産卵期の卵群発達と生殖腺指数の増加は、同期的であり、産卵集群ピーク頃の短期間に集中して産卵すると考えられた。

[キーワード] ナミハタ，産卵集群，月周期，水温

[担当機関] 水産海洋研究センター石垣支所

[背景・ねらい]

サンゴ礁性魚類のナミハタは、水産の重要種であり、特定の時期・海域に産卵集群を形成することが知られる。八重山海域（与那国を除く）では、その産卵集群を対象にした漁業が行われており、当該漁業は、本種の資源減少要因の一つである可能性が高い。当該海域における沿岸性魚類資源の現状及び管理優先種を検討した結果、ナミハタは①漁獲量5位の重要種であること、②資源の減少傾向が顕著であること、③産卵集群が多獲されていることなどから、早急な資源管理が必要であり、その基礎データとなる産卵生態の調査を実施した。

[成果の内容・特徴]

八重山海域における過去20年間（1989－2008年）の漁獲統計、水温の解析及び生殖腺発達状況の分析結果から以下のことが分かった。また、ここでは、月周期の月(LM)を定義し、年初めの新月をLM1月1日とした。

1. ナミハタの漁獲量は、毎年4－5月に顕著に増加し、この2ヶ月の漁獲量は年間の約40%に達した。生殖腺指数(GSI)は、4－5月の漁獲量の増加と一致して増大することから、漁獲量の増大は、産卵集群の形成を反映したものと考えられた。

2. 日漁獲量とLMの関係を調べた結果、LM3－5月の下弦（各LM月の23日）頃に漁獲量の顕著なピークが認められ、産卵集群には明瞭な季節性、月周期性があると考えられた（図1）。

3. 各年の産卵集群形成は、産卵開始月と回数の異なる3つのパターン（P1：LM3月と4月の年2回、P2：LM4月の年1回、P3：LM4月と5月の年2回）に分類され、各年のパターンは、最初の産卵集群ピーク日の前30日間の累積水温によって、ほぼ予測できることが分かった（図1、図2）。

4. 2008年LM4月下弦前後の平均GSI及び生殖腺の平均卵径は、漁獲量ピークとほぼ一致して最大となり、その後に減少した（図3）。これらのことから、産卵は、漁獲ピークすなわち産卵集群の規模が最大になる下弦頃の短期間に集中することが示唆された。

[成果の活用面・留意点]

産卵集群形成や産卵生態は、今後の管理策の策定、資源解析に重要な情報である。なお、本種の資源管理策については、八重山漁協資源管理推進委員会で、現在協議中である。

[残された問題点]

生殖腺の組織学的な精査が必要である。

[具体的データ]

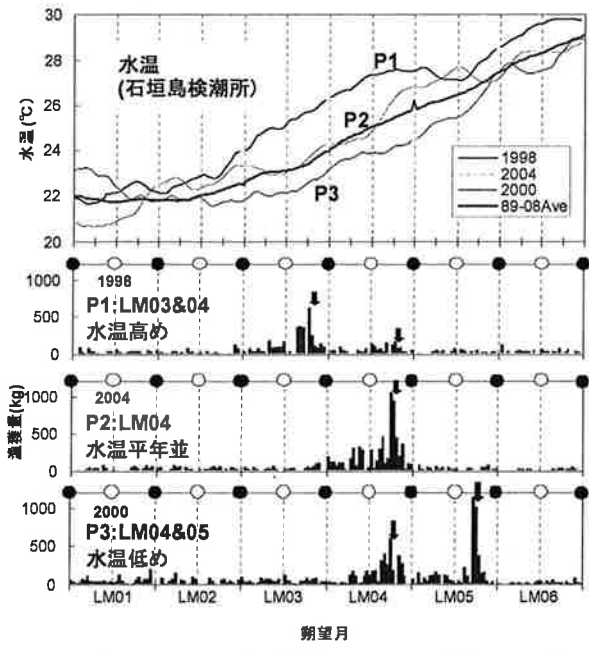


図1. ナミハタの産卵集群形成を反映する日漁獲量の月周期変動3パターン(P1-P3)と水温変化の例。
●は新月, ○は満月を示す。

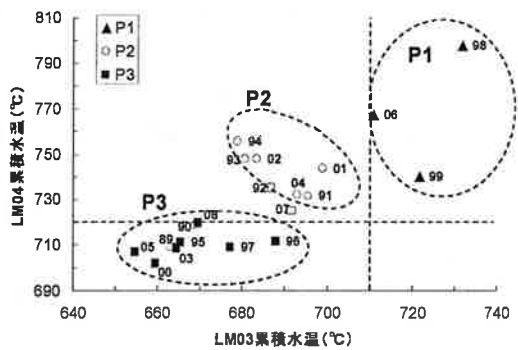


図2. ナミハタの産卵集群形成パターンごとの各年のLM03月とLM04月の累積水温の関係。
LM03月累積水温 (LM3/20以前30日間) が710°C以上のとき, P1. LM04月累積水温 (LM4/20以前30日間) が720°C以下のとき, P3, 720°Cより高いとき, P2. 図中の数字は西暦下2桁.

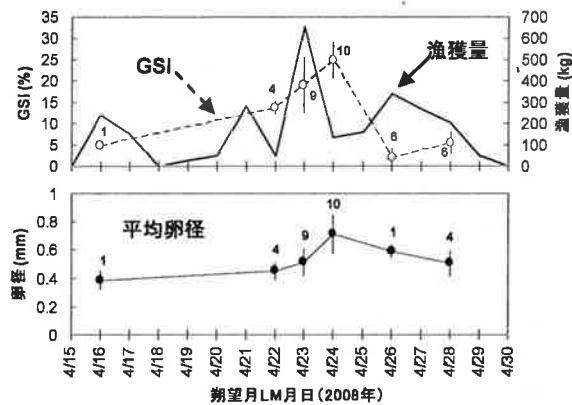


図3. 産卵集群ピーク期前後のナミハタの雌GSIと漁獲量及び平均卵径の推移 (2008年LM04月下弦前後).
GSI(○)は平均値±SD, 卵径(●)は1個体あたり100個を測定した平均卵径の平均, 図中の数字は標本個体数.

[研究情報]

研究課題名：八重山海域資源管理型漁業推進調査
 課題ID：2006水006
 予算区分：県単
 研究期間：平成18～22年度
 研究担当者：太田 格・海老沢明彦
 発表論文等：平成20年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書掲載予定
 2008年度水産海洋学会研究発表大会 (口頭発表)
 特許取得予定の有無：なし

八重山海域におけるナミハタの産卵場規模及び分布状況の把握

[要 約] 八重山海域におけるナミハタの主要産卵場において、潜水調査を実施した結果、
①産卵場の範囲は、1km²程度であるが、非産卵期にはほとんど分布していないこと、
②産卵期の平均生息密度は、非産卵期の150倍に達することが分かった。

[キーワード] ナミハタ，産卵集群，産卵場，分布

[担 当 機 関] 水産海洋研究センター石垣支所

[背景・ねらい]

サンゴ礁性魚類のナミハタは、水産の重要種であり、特定の時期・海域に産卵集群を形成することが知られる。八重山海域（与那国を除く）では、その産卵集群を対象にした漁業が行われており、当該漁業は、本種の資源減少要因の一つである可能性が高い。

また、当該海域においては、主な産卵場が4カ所あるといわれており、資源回復を目的とした管理方法を検討するためには、実際の産卵場での分布状況や産卵場の規模の把握が必要である。

[成果の内容・特徴]

ナミハタの主要産卵場（A産卵場：4カ所中最大とされる）で、潜水観察による分布調査を産卵期、非産卵期を含め2007年4月－2008年5月までに5回実施した。産卵期の調査日は、産卵集群形成の季節性、月周期性を考慮し、月周期の月LM4月－LM5月の下弦頃の産卵集群形成ピーク期を中心に設定した。またA産卵場のうち、漁業者のいう高密度海域（以下「CS」）を漁業者とともに現場で確認し、その海域を中心に調査点を設定した。各調査点では、決められた方位に向かい5分間遊泳し、観察幅5m内に目視観察されたナミハタの個体数を記録した。また、遊泳距離をGPSによって記録し、単位面積当たりの生息密度を求めた結果、以下のことが分かった。

1. 産卵集群ピーク期には、CS周辺と北西側で比較的生息密度が高かった（図1）。
2. 非産卵期では、A産卵場にほとんど分布しておらず、平均生息密度は100m²あたり0.01個体以下であった。また、産卵集群ピーク期の平均生息密度は、最大で1.26個体（2008年後期）で、非産卵期の約150倍であった（図2）。
3. 高密度域はCS周辺付近にあり、生息密度は南北方向に離れるに従い低くなる傾向があること、また漁業者の操業も同海域に集中することから、A産卵場の範囲は、調査範囲と同程度の約1km²程度であると考えられた（図1）。
4. 産卵集群形成ピーク期のA産卵場での推定個体数は、最大で約14,000個体（2008年後期）となった。これは八重山海域の本種の年間漁獲尾数約35,000尾の40%に相当する。

[成果の活用面・留意点]

産卵集群形成及び産卵場での分布生態特性は、本種の資源管理策を検討する上で考慮すべき重要な知見である。なお、調査時における漁獲の影響等もあるため、推定した生息密度は過小評価の可能性がある。

[残された問題点]

[具体的データ]

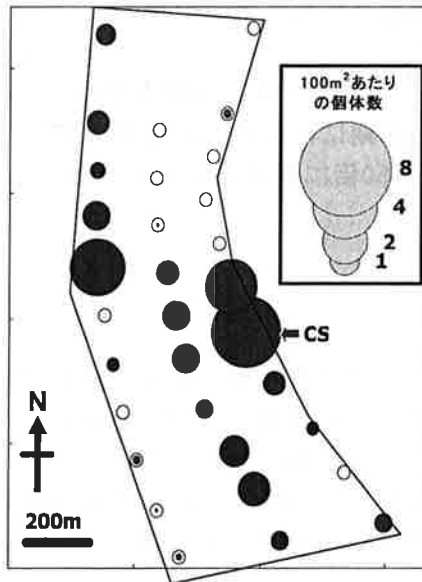


図1. A産卵場における産卵集群ピーク期のナミハタの分布。

南北方向に伸びる水路部の東側，中央，西側を調査。○は調査点。← CS：コアサイト

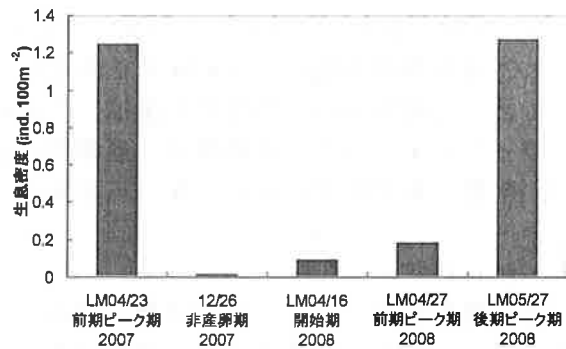


図2. ナミハタのA産卵場での調査ごとの平均生息密度

[研究情報]

研究課題名：八重山海域資源管理型漁業推進調査

課題ID：2006水006

予算区分：県単

研究期間：平成18～22年度

研究担当者：太田 格・名波 敦

発表論文等：平成20年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書掲載予定
2008年度水産海洋学会研究発表大会（口頭発表）

特許取得予定の有無：なし