

ムツゴロウの生態 - I

漁業生産、分布および成長について

小野原 隆 幸

諸 言

ムツゴロウは水陸両生という生物学的特性を示し、泥中に穴を掘って生息しており、干潟表面にはテリトリーをもち、さらには動きに愛嬌があって形態が特異的であることなどにより多くの研究や観察がなされてきた。

本種は、古くは泥喉魚、単に鱈とも書かれ（佐賀水試、1916）、地域によってはホンムツ、ムットウ、ムツ、ムツゴロ、ムツゴロウなどと呼ばれ、大衆魚として親しまれてきた。しかし、現在では有明海の特産魚として知名度は高いにもかかわらず近年資源量は減少傾向にあるといわれ、高級魚として取り扱われている。

ムツゴロウ属には現在世界で8種類が知られているが、松原（1964）によれば、日本産ムツゴロウ *Boleophthalmus chinensis* は国内では有明海と八代海の一部にかぎって生息しており、外国ではビルマ、マレーシア、ボルネオ、台湾、朝鮮などに広く分布している。

また、ムツゴロウの生態学的研究には、わが国では、ムツゴロウとトビハゼの生活史について比較した内田（1922）；有明海から福岡市への移殖試験を取り扱った江波、道津（1961）；ムツゴロウの室内飼育装置、えさについて述べた白井ら（1976）らの報告がある。外国では、台湾における粗放的養殖方法の研究をおこなったChen, T. P.（1976）、ムツゴロウ属の一種 *Boleophthalmus boddaerti* (Pallas) の人工受精卵の発生過程について報じたJnnes s（1937）、同属の一種 *Boleophthalmus Dussumierei* (Cuv. and Val.) の生息孔の経時的移動；えさと食性について取り扱ったMutsaddi K. B and D. V. Bal（1969a, 1969b）らの報告がある。このほか、生理学的研究については、ムツゴロウとトビハゼの室内飼育における皮膚および鰓呼吸について比較したTamura, S. O. et al.（1976）の報告がある。しかし、漁業生物学的見地からの一連の報告がみられない。

佐賀県では、1976年度から有明海特産魚貝類増殖試験が開始され、その一環としてムツゴロウをとりあげ、九州大学農学部水産学第一教室と協同して本種の漁業生物学的研究をすすめてきた。そのうち漁業生産の現況、分布および成長についてとりまとめたので以下に報告する。

本報告に引き続き年令査定のとりにまとめをおこなうとともに成熟、産卵生態を明らかにすることによって年令別の有効産出卵数を求め、ひいては栽培漁業における本種の種苗生産に当たっての重要な基礎資料を得ることを目下検討中である。

また、標識放流再捕報告に基づいて移動・分散生態を解明し、さらには資源量推定を試みることによって、資源の有効利用に際しての基礎的資料を得ることを目的として研究をすすめている。

本研究をすすめるにあたり、ご教示と御鞭達を賜った長崎大学水産学部道津喜衛教授、稚魚の査定法についてご教示を賜った長崎大学水産学部田北徹教授に厚くお礼申し上げます。

さらに、調査材料の供与、操業日誌の記帳、標識放流再捕報告、聞き取り調査にご協力頂いた鹿島市浜町、佐賀郡久保田町、佐賀市嘉瀬町、佐賀郡東与賀町関係漁業協同組合員の方々に感謝の意を表す。

1. 漁業生産の実態

資料と方法

佐賀県有明海におけるムツゴロウの漁獲状況について佐賀県統計書（1912～1956）、農林省佐賀統計調査事務所（1957～1977）によって漁獲量変動を年別、漁業種類別、地区別に検討した。また1977および1978年に漁業者に記帳を依頼した操業日誌から操業者別に旬別、月別および漁業種類別の漁獲状況をよみとり、各々について比較検討を加えた。

結果および考察

1-1 年別漁獲量

年別の漁獲量変化を図-1に示したが、第2次世界大戦をはさんだ12年間（1941～1952年）と1967～1968年の2年間は漁獲統計資料が欠落している。図からみて明らかなように1912年には227トン、1913年には191トンと高い値を示し、さらに1964年から1969年にかけては151トンから216トンにわたる高い値がみられる。

一方、1914年から1933年にかけての20年間は26～56トンと漁獲量は低い値を示しており、1934年からややもちなおし1935年には78トンの小さなピークを示し、1937年には60トンに落ち以後1940年までは同じ値で推移している。戦後、1953～1960年の8年間は3～59トン、および近年、1976年には38トン、1977年には33トンと低い値を示している。このように漁獲量の変動は極小が3トン、極大が227トンと変動の幅はきわめて大きく、漁業者に経済的不安を強く与えている。

1-2 地区別漁獲量

本県有明海を東部（六角川以東福岡県境まで）、中部（塩田川以東六角川まで）、西部（塩田川以南長崎県境まで）の3地区（図-9参照）に分けて資料が得られた範囲の1957年から1977年にかけて21年間のムツゴロウの漁獲量を示した（図-2）。1957年から1963年にかけての7年間は各地区とも増加傾向にあり、1963年の地区ごとの漁獲量は東部49トン、中部62トン、西部40トンと地区間の漁獲量の差は比較的少ない。

しかし、1964年以降、地区によって変動傾向は大きく異なってくる。東部地区では、その後1965年にかけて急減し、1969年にかけては再び漁獲量の増加は認められるものの、山の現われ方は小さく、全体としては漸減傾向にある。中部地区ではとくに漁獲量の変動は大きく、1964年に154トン、1965年には149トンと大きな値を示しており、以後減少傾向がうかがわれ1972年の39トン、さらに近年1977年には18トンにおちこんでいる。

一方、西部地区についてみると、若干の増減を繰り返しながらも1975年までは漸増傾向で推移したが、1976年28トン、1977年29トンと過去4年間にくらへ半減している。

このように地区によって漁獲量変動の傾向が異なるのは、各地区における漁業種類（1-4に詳述）

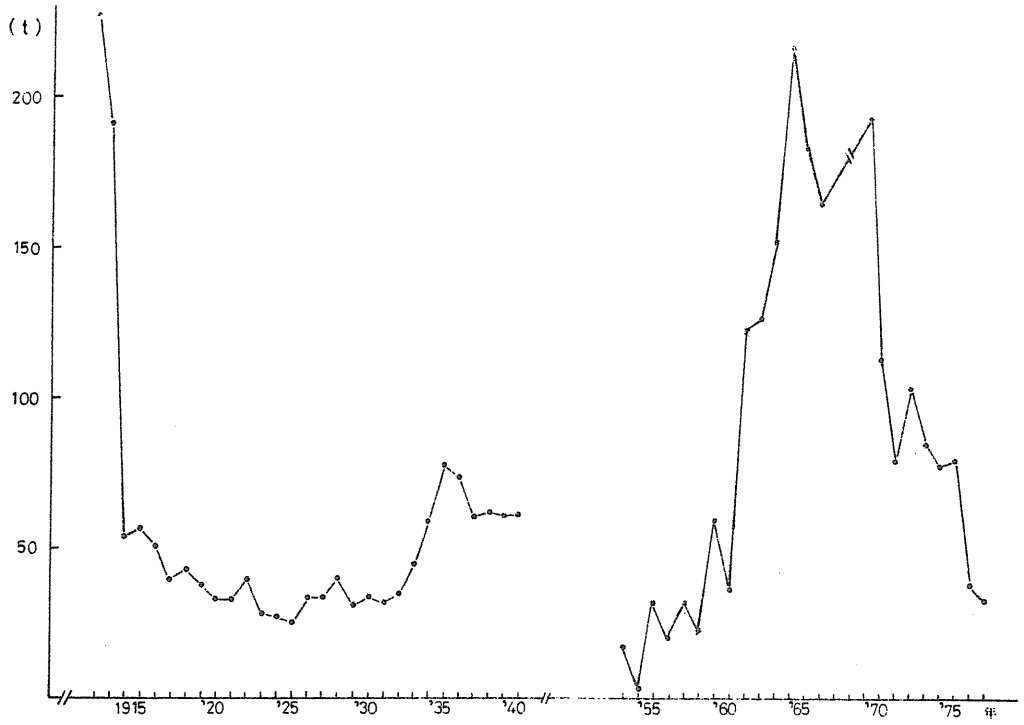


図-1 佐賀県におけるムツゴロウの年別漁獲量 (1912~1977)

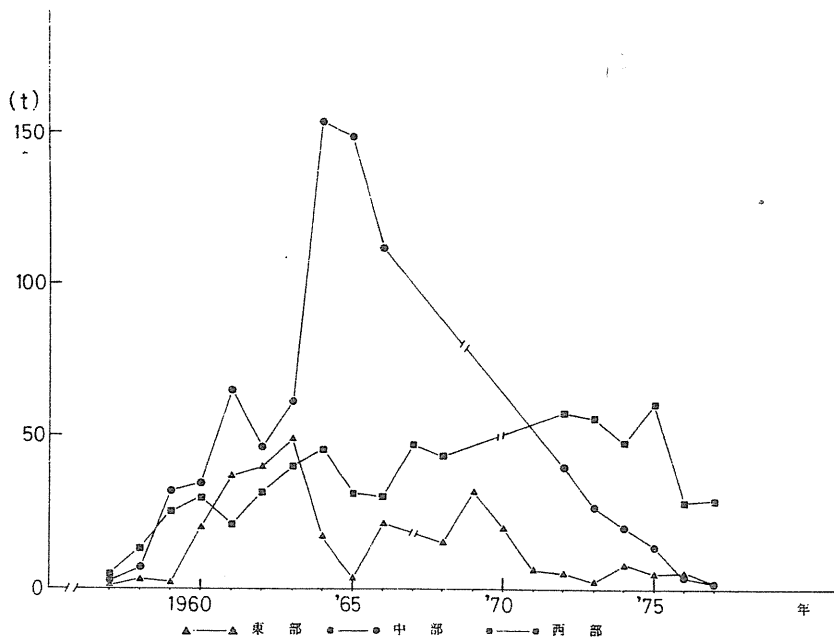


図-2 年別漁獲量の地区別経年変化

と操業統数が違っていることによると推察される。すなわち、東部・中部の両地区ではタカッポを主に、ガタ羽瀬を従いにいと名、西部地区ではムツカケがほとんどを占める。漁業種類別着業統数の年変動をみると、タカッポの操業統数（操業者数）は、その年の生息量の増減に対応し変動が著しく、ムツカケ、ガタ羽瀬の操業統数は、生息量の多少にかかわらず年による変化はほとんど認められない。このため年別、地区別の漁獲量の増減は、資源量の増減とそれに起因するタカッポの操業統数の増減によるものと考えられる。

1-3 漁期

冬期にムツゴロウは沿岸の干潟の生息孔内に潜み、春先になると晴天で暖かい干潮時に干潟上へ出現し盛んに摂餌活動をするようになる。この時期になるとタカッポ漁業者は各人が干潟を専有漁場として分けし、ムツカケ漁業者は沿岸堤から各干潟の生息量の多い漁場を求めて漁獲し始める。

すなわち、ムツゴロウが越冬後、生息孔から干潟上へ出現し始める頃から漁期が始まり、干潟から姿を消し生息孔内に潜入してしまう晩秋が終漁期となる。漁期は年によりいくらか変動はみられるが漁期始めはほぼ3月中旬、終漁期は11月いっぱいとなっている。春先のムツゴロウの干潟上へ出現状況について1978年に小城郡芦刈町六角川河口域での観察調査結果を表-1に示した。

3月6日には表泥温は16℃に達したが出現しなかった。3月17日にはムツゴロウの生息孔の開口部に行動跡（江波・進津、1961）が確認され、ムツゴロウが干潟上へ出現したのは表泥温が24.5℃に上昇した時刻であった。その後の調査では、表泥温が3月31日に24.2℃、4月4日25.0℃および4月6日20.7℃に上昇したときに出現した。

また、干潟表面から50cm層の泥温の経時変化を表泥温と比較すると、50cm層の泥温は3月6日9.3℃、4月6日12.8℃と一ヶ月間の温度上昇は3.5℃と少なく、表泥温は3月6日16.0℃、3月17日24.5℃と11日間に8.5℃と大きく上昇している。

農林統計資料から月別の漁獲割合が以前とかなり異っていることに注目し、

1957～1964年の8年間と1972～1977年の6年間各々の月別漁獲割合を示すと図-3のようになる。これからみると1957～1964年にかけては7.8の両月で年間漁獲量の65%を占め8月をピークに一峯型であったのに対し、近年は5～9月まで20%前後の漁獲割合で推移し、いわゆる台形状となっており、さらに、1957～1964年にくらべ近年は漁期始めからの漁獲割合が高くなっている。

表-1 ムツゴロウの潟表面への出現状況と環境条件（1978）

月日 時分 干潟表面から泥温の深さ (cm)	3月6日	3月17日	3月31日	4月4日	4月6日
	13:30	14:00	11:15	15:30	15:00
泥温 (℃)	℃	℃	℃	℃	℃
0	16.0	24.5	24.2	25.0	20.7
3	-	-	17.2	23.1	19.5
5	-	21.4	14.7	20.6	19.5
10	9.1	18.2	13.4	16.9	18.1
20	8.4	-	-	-	14.6
30	8.9	12.3	-	-	13.7
50	9.3	11.2	-	-	12.8
100	9.5	11.0	-	-	-
天 候	快 晴	快 晴	快 晴	快 晴	快 晴
風 力	0	0	1	0	3
ムツゴロウ出現状況	-	+	+	+	+

+ : 出現 - : 未出現

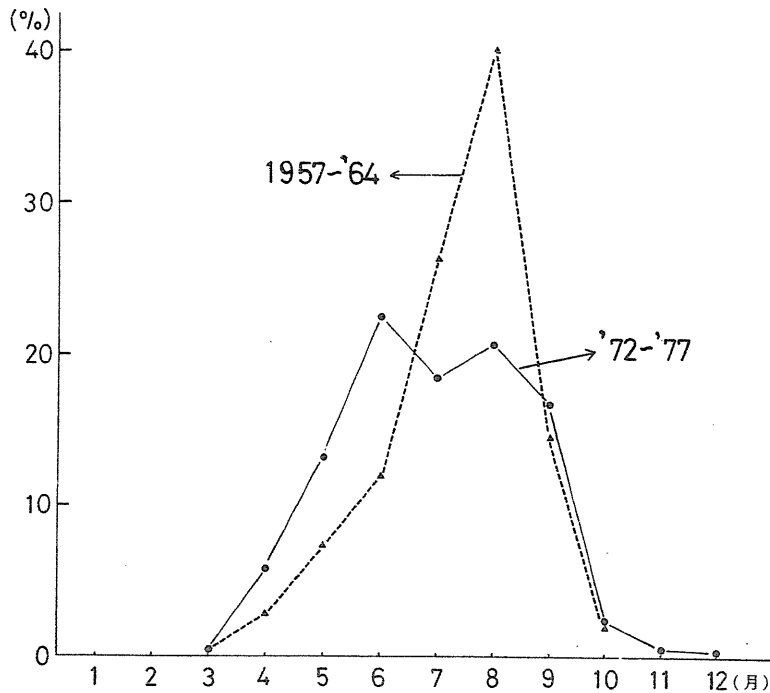


図-3 月別、年次別漁獲割合

1-4 漁業種類とその漁獲量

ムツゴロウの漁獲に使用する漁具は、他魚種にはみられない水陸両生という生物的特異性から漁具、漁法も特徴的である。すなわち、昼間干潮時に操業する「ムツカケ」、「タカッポ」および「ムツホリ」と漲潮時に操業する「ガタ羽瀬」の4漁具に大別される。

1-4-1 漁業種類

(1) ムツカケ

干潟上を這い動くムツゴロウを手製のつり針（付図参照）でひっ掛けて捕る漁法である。これは潟板（別称：押板、潟スキー、す板、はね板）と呼ぶ木製のそり板（巾40cm、長さ約2m）に片ひざをのせ、片足で潟をけりながらムツゴロウの生息量の多いところを目ざし干潟上を滑走する。ムツゴロウを数10m手前で確認すると約5mの釣竿を干潟面に対し60°前後に傾け、竿先を動かさないように近づき、約4.5cmの針糸が伸びきってつり針をムツゴロウの位置から30cm前後の先に投げつけ、つり針が潟に落ちた瞬間に手前にひっ掛け捕る。本種は音には鈍感であるが、人影が動くときまたたく間に生息孔に逃げ込むという空中で遠視の効く魚種でもあり、捕獲漁場における移動時は竿の先が動かないようにしなければならない。このように高い技術を要するため熟練者は限られる。

ムツカケの専業者数は1910年代（大正初期）の記録（佐賀水試、1916）によると県内で43名に限られ、現在も大差なく40～50名と少ない。近年はこのうち半数以上を鹿島市浜町の漁業者が占める。

また、本漁業の操業漁場は以前は佐賀郡川副町地先と鹿島市浜町地先を主とした県内に限られていたが、近年は輸送機関の発達に伴いトラックに漁具を積み県内はもちろん福岡、長崎、熊本県まで漁に出かけ操業漁場は広範囲となっている。

(2) タカッポ

竹筒で造ったタカッポ（付図参照）は地域によりポンポン、ポン、タキッポ、タカッポン、タカッポと呼び名は変る。タカッポは1940～1941年にかけて佐賀郡久保田町の故古賀種吉氏が考案した（佐賀県、1962）うけ漁業の一種である。捕獲方法は、生息孔に逃げ込んだムツゴロウ巢穴の開口部の濁泥を深さ20cm位払いのけ、タカッポの弁が有効に作動するように生息孔に沿った角度で仕掛け、タカッポのまわりを濁泥で固定する。仕掛けたタカッポの標識として約80cm長さの細い竹棒を近くに立てる。ムツゴロウの孔の開口部は1尾が2個以上もつため仕掛けた穴の近くのトオシアナ[※]を濁泥で塞いでおく。さらに濁板により移動し再びムツゴロウの生息孔におなじように仕掛け、次々と円状に150～200本のタカッポを仕掛けて、最初の位置に戻る。この間（2時間前後）に、ムツゴロウはタカッポの小孔部まで這い上がったとき弁が閉まり逃げられなくなり捕獲される。このようにしてムツゴロウをタカッポから捕り、また、近くの生息孔に仕掛けながら一巡する。一日の干潟出現期間はせいぜい5～6時間であるため2巡位操業し、タカッポは仕掛けたままで、翌日また漁にくる。

※ タカッポを仕掛ける巢穴は[●]ソ[●]コ[●]ア[●]ナと呼び、いわゆる行動跡が巢穴を中心に直径1m内外にみられ、他に[●]ト[●]オ[●]シ[●]ア[●]ナと呼ぶ1～数個の通気孔をもち、それはソコアナの開口部の大きさに比べ小さく、その周囲に行動跡もみられない。

このようにタカッポ漁は、各人が干潟漁場を固有のものとし円または長円状に区分けする。円または長円の径は200～500mとなっている。

また、操業漁場は、個人の占有漁場として春先に区分けされるため、いくらか操業面積は変わるものの1人あたり約20haの円で、この円の外周部左右10m前後の中となっている。時期により生息密度に応じ操業コースは円の内側、外側と変る。

さらに、1日の漁獲量は年毎の生息量に応じて操業時間を適宜変えるため個人の目標漁獲尾数に対して安定的である。

(3) ムツホリ

カシ又はキリの木でつくった木製の板鍬（呼称：いたぐわ、いたが、きぐわ）によりムツゴロウの生息孔づたいに濁泥を掘って捕る方法である。

ムツゴロウの生息孔の深さは約1.5mにも及びしかも軟泥であるため濁泥を掘るにはかなりの労力が要る。生息孔道は干潟表面から深さ約80cm内外から[●]ソ[●]コ[●]ア[●]ナと呼ぶ垂直な孔道がその先約80cm前後続く。このソコアナに達するまでは板鍬で孔道を中心に直径1m内外の濁を掘ってはらいのけ、ソコアナが見えたら、ソコアナの位置から約30cm手前から片脚をつま先を垂直に孔道へ向け一気に突っ込み、ソコアナの見えた位置から約50cm深さのところまでソコアナを遮断し、上部の穴から片手を突っ込んで捕る。

しかし、ムツゴロウがソコアナの遮断部以下に逃げ込んだ場合は、採捕は不可能となる。

移動は徒歩によりおこなわれるため操業漁場は極く沿岸部に限られ、岸から150m以内で、ジグザグに歩いて捕る。

また、ムツホリは例年同じ場所でおこなわれる。すなわち、この漁具によった場合孔道は壊されるため、新しく移動してきたムツゴロウは自分で孔道を造る。新たに生息孔を造る場合孔道の深さはムツゴロウの大きさに対し通常より浅くなり、掘り捕り易いためである。

(4) ガタ羽瀬

潮流を利用した定置式の羽瀬漁業は古くから種々おこなわれ（佐賀県、1962）、近年は、最大干潮線以深で操業する竹羽瀬と海岸から300～700mの沿岸干潟域で操業するガタ羽瀬とに代表される。

ガタ羽瀬（付図参照）は、こうで（垣網）部と袋網部によって構成される。こうでは、下げ潮を受けるように漏斗状に張り、その受け口のところに袋網を取りつける。1統あたりこうを3～5個連ねる。こうでに用いる網は、網丈1.5m、目合10cmのもので網の下部を干潟に約50cmうめ込み、上部を干潟面から約1mの高さで垂直になるよう約2m間隔で竹に結んで張って立てる。こうでの長さは両端のこうでは80m、その間のこうでは50mとなっている。

また、袋網部はのど（返し網）と袋網とからなり、のどの長さは約1m、目合1cm、のど口は直径10～15cmと狭い。袋網の長さは5m、目合1cmである。このほか急潮流の圧力に袋網がたえるように袋網の入口の前方に約60cm中の力網を継いでおく。袋網部は沖側と両側に竹を立て紐で固着する。

また、漁獲は引き潮時の魚類を対象とするため、袋網はこうでの沖側に取りつける。

潮が引き干潟が出現しはじめると、漁業者は潟板に桶をのせ袋網部まで滑走し、袋網から入網魚を採り網は再び固着し、次々と3～5個の袋網から魚を集め、ふたたび潟板に乗り持ち帰る。このように網はつけたままであるため、小潮時の数日を除きほとんど毎日操業される。操業期間は4月中旬から始まり8月いっぱいには終る。ムツゴロウの漁獲は、干潟沖合へ移動分散する時期に限られ5月が主となる。この漁具により漁獲される魚種はムツゴロウのほかワラスボ、ハセクチ、ウナギおよびコイチ、メナダ、スズキなどの小型群で占める。

また、現在ガタ羽瀬の操業漁場は、鹿島市以東佐賀郡東与賀町まで点々とみられるが、主な操業漁場は、佐賀郡東与賀町（10～15統）、杵島郡福富町（5統前後）地先となっている。

1-4-2 漁業種類別漁獲量

農林統計資料からみた漁業種類別漁獲量：近年における1972～1977年の6ケ年の漁業種類別漁獲量についてみると、各年ともムツカケ、タカッポによる漁獲割合がほぼ90%以上を占めており、1977～1978年においては特にその割合は高くなっている。

さらに、このうちムツカケの漁獲割合が高くなりつつあり、1977年では全漁獲量の約80%を占めている。ガタ羽瀬、その他の漁業（敷網、ムツホリなど）は合計でも20%未満であり、1976・1977年の両年には、これらによる漁獲はほとんど無視できる程度のものである（図

1)。

つぎに、本種の主要漁業種類であるムツカケ、タカッポの1人、1日あたりの漁業種類別、年別漁獲量を算出してみると(図-5)、ムツカケでは9.4~28.3Kg、タカッポでは5.7~13.6Kgと変動し、このうちムツカケの漁獲量の変動の巾は大きく、また、タカッポに比べ各年とも漁獲量は多い。とくに、1974、1975年はタカッポの3~5倍の漁獲量となっている。

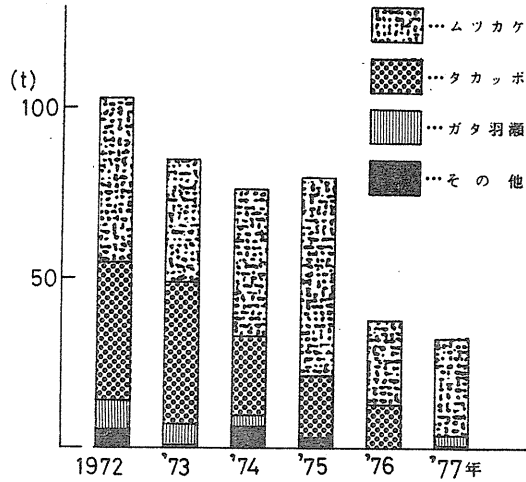


図-4 漁業種類別、年別漁獲量の変化(1972~1977)

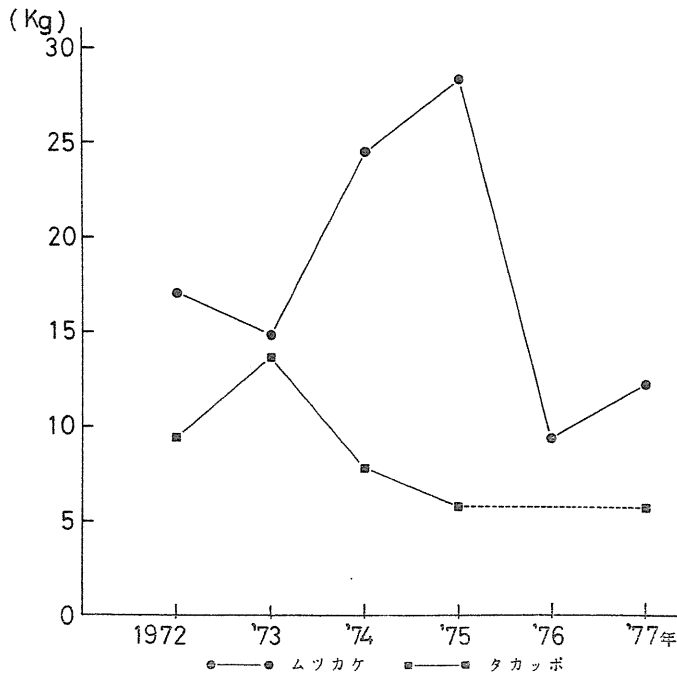


図-5 操業者1人、1日当りの漁業種類別、年別漁獲量(1972~1977)

操業日誌からみた漁業種類別漁獲量：漁業種類別、人別、日別漁獲量を明らかにする目的で1977年に漁業者に記帳依頼した操業日誌調査結果を表-2にとりまとめて示した。標本者としては、ムツカケ漁業者A、Bの2名（鹿島市浜町）、タカッポ漁業者C、D、Eの3名（佐賀郡久表-2 操業者別（A～Fの6名）漁業種類別、旬別漁獲状況（操業日誌 1977）

単位：尾

月	旬	ムツカケ			操業日数	1日当りの漁獲尾数	タカッポ			漁獲尾数計	操業日数	1日当りの漁獲尾数	ガタ羽瀬 F氏	操業日数	1日当りの漁獲尾数
		A氏	B氏	計			C氏	D氏	E氏						
4	下								1,120	1,120	2	560			
	上	1,679		1,679	6	280	360		2,750	3,110	7	444	280	2	140
	中	1,132		1,132	10	113	1,560	720	1,880	4,160	15	277	1,550	10	155
5	下	304	524	828	13	64	1,167	660	460	2,287	11	208	250	11	23
	計	3,115	524	3,639	29	125	3,087	1,380	5,090	9,557	33	290	2,080	23	90
	上	279	856	1,135	13	87	1,405	1,275	2,300	4,980	20	247	105	10	11
6	中	351	1,371	1,722	16	108			1,850	1,850	7	264	40	5	3
	下	630	1,166	1,796	12	150			1,280	1,915	8	239	25	3	3
	計	1,260	3,393	4,653	41	113	1,405	1,910	5,430	8,745	35	250	170	23	8
7	上	633	867	1,500	15	100			530	2,290	2820	11	256	0	0
	中	1,033	2,038	3,071	17	181			430	1,120	1,550	7	221	0	0
	下	1,186	1,874	3,060	20	153			1,830	1,310	3,140	11	285	0	0
8	計	2,852	4,779	7,631	52	147			2,790	4,720	7,510	29	259	0	0
	上	2,938	1,692	4,630	16	289			980	2,760	3,740	13	280	0	0
	中	2,555	1,732	4,287	16	268			625	1,310	1,935	8	242	0	0
9	下	1,126		1,126	6	188					0	0	0	0	
	計	6,619	3,424	10,043	38	264			1,605	4,070	5,675	21	270	0	0
	上	565		565	6	94				240	240	1	240		
9	中	230		230	2	115					0	0			
	下	120		120	1	120					0	0			
	計	915		915	9	102				240	240	1	240		
総計		14,761	12,120	26,881	189	159	4,492	7,685	20,570	32,847	121	271	2,250	(46)	(48)

※ 操業日の記録はないが聞き取りによると8月までは5～10日出漁している。

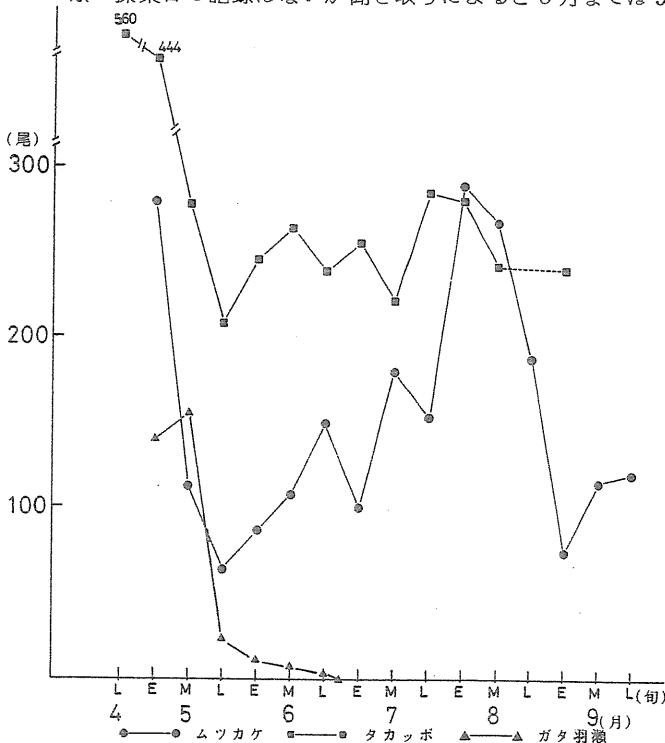


図-6 漁業種類別1人、1日当りの平均漁獲尾数（操業日誌，1977）

保田町）およびガタ羽瀬漁業者Fの1名（佐賀郡東与賀町）を選んだ。表-2から明らかなように、旬別の日平均漁獲尾数の範囲はムツカケ87～289尾、タカッポ208～560尾、ガタ羽瀬0～155尾といずれの漁業種類によっても旬別の漁獲変動巾は大きい。一方、月別の日平均漁獲尾数を漁業種類別にみるとムツカケは5月125尾、6月113尾、7月147尾、8月264尾、9月102尾と8月に多く他の月は平均して少ない。タカッポは操業日数が少ない4、9月を除くと6月250尾、7月259尾、8月270尾と漁獲量は安定している。

また、ガタ羽瀬では5、6月に漁獲がみられるものの5月90尾、6月8尾と少く7月以降は本種の漁獲は皆無となっている。

このように月別には漁業種類の特性がよくでている。すなわち、漁業種類別の漁獲量の変動の中はムツカケ、ガタ羽瀬が大きく、タカッポは小さい。また、ガタ羽瀬による漁獲は本種の移動、分散する時期にあたる5、6月に限られる(図-6)。

新村潟におけるタカッポ操業状況：ムツゴロウ漁業は先に述べたように地区によって違った漁業種類で漁獲されるが、ここではタカッポにより代表される小干潟で、漁獲量の季節推移を適確に知るために、佐賀市嘉瀬町地先干潟の通称“新村潟”における年間漁獲状況を表-3に月別にとりまとめて示した。新村潟は面積67.95haで東西を干拓堤防で囲まれた湾入部にあり、底質は極細シルト質、粘土質となっており、従来からムツゴロウの生息量が多い。しかも、毎年この干潟は、春先になるとタカッポ漁業者4~5名により各人の操業漁場として区分けされる。1978年にお

表-3 新村潟における操業者別(a~dの4名)月別のタカッポによる漁獲状況(1978)

漁業者名 項目 月	a			b			c			d			計		
	漁獲尾数	操業日数	1日あたりの平均漁獲尾数	漁獲尾数	操業日数	1日あたりの平均漁獲尾数	漁獲尾数	操業日数	1日あたりの平均漁獲尾数	漁獲尾数	操業日数	1日あたりの平均漁獲尾数	漁獲尾数	操業日数	1日あたりの平均漁獲尾数
4	5,600	16	350	1,456	10	146	460	4	115	0	0	0	7,516	30	251
5	4,125	18	229	2,040	13	157	840	8	105	1,288	14	92	8,293	53	156
6	980	3	327	1,840	11	167	790	6	132	1,063	11	97	4,673	31	151
7	2,890	9	321	5,450	22	248	2,180	12	182	3,760	21	179	14,280	64	223
8	7,140	15	476	4,445	15	296	3,560	17	209	4,460	24	186	19,605	71	276
9	9,300	21	443	5,300	21	252	3,780	19	199	1,620	8	203	20,000	69	290
10	5,900	16	369	4,600	20	230	2,170	12	181	0	0	0	12,670	48	264
11	2,060	5	412	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,060	5	412
計	37,995	103	369	25,131	112	224	13,780	78	177	12,191	78	156	89,097	371	240

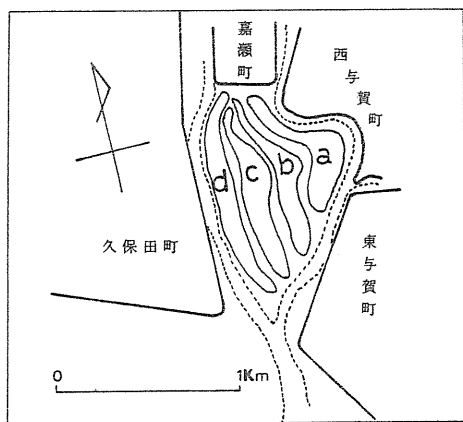


図-7 新村潟におけるタカッポの操業者別漁場

- 各操業者(a~d)の操業漁場はa~dを囲む実線上の内外
- 新村潟はa~dの操業漁場を囲む点線内

る、この干潟の個人別操業漁場概略を図-7に示した。表-3によると、4氏の1日あたりの月別平均漁獲尾数の範囲は92~476尾と操業者又は月により大きな差が認められる。操業者別の1日あたりの月別平均漁獲量はa氏は229~476尾、b氏146~296尾、c氏105~209尾、d氏92~203尾と各操業者とも漁獲尾数は最大月は最小月のほぼ2倍量となっている。最小月について操業者別にみるとa、c、dの3氏は5月、b氏は4月となっているものの5月と大差はみられない。一方、最大月についてみると、a、b、dの3氏が9月、cが8月となっているが、9月との差は1月平均で10尾程度の差と少ない。これからみるとタカッポ

の月別漁獲尾数の変動は極小が5月、極大が9月と考えられよう。また、操業者別、月別の漁獲尾数について概観すると(図-8)、4~6月まではa氏を除き3氏とも少ない値で推移し、7月以降急増しa、b、cの3氏は9月をピークに、その後は減少している。操業者別の操業期間を通じ

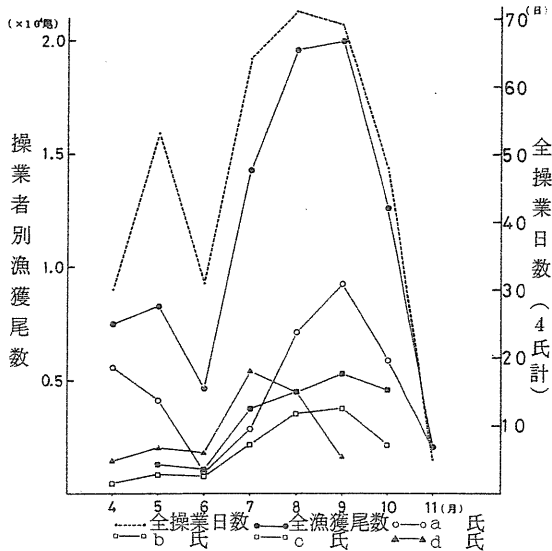


図-8 タカッポの操業者別、月別漁獲尾数と月別全操業日数(操業日誌, 1978)

ての1日平均漁獲尾数はa氏369尾、b氏224尾、c氏177尾、d氏191尾とa氏の漁獲量が多く、他の3氏は200尾前後と少い。ここで、新村潟は泥質の小干潟で各操業者の操業漁場のムツゴロウ生息密度は大差ないと推察され、a氏の漁獲強度および漁獲努力が高いことを示している。さらに、4氏の合計値による全漁獲尾数(y)と全操業日数(x)の月別変動は、 $y = 3.198x - 4.2925$; $r = 0.909$ とよく似た傾向で変動し(図-8)、漁具からみた漁獲強度はタカッポがかなり安定していることが考えられる。

2. 分布と成長の生態

各種水産生物の資源培養策を講ずるに当っては、その基礎となる地先の環境・生態を適格に把握する必要がある。すなわち、生態に基づく増殖手段、手順を求める基礎資料として一連した生態調査は重要な意義をもっている。

ここでは、1976~1978年におこなった分布調査、1976~1979年に実施した成長、生息環境、生態の観察などムツゴロウの生態について述べる。

2-1 分布

調査方法

佐賀県有明海海岸線沿いに0.7~3.0 Km間隔で63地点を設け、1976年は8月13日~9月7日、1977年は9月6日~9月14日、1978年は9月5日~9月13日の晴天干潮時に調査した。各地点の生息状況は双眼鏡を用いた目視法により、単位面積あたりの生息数を求めた。

なお、観察面積の算出は後述の方法によった。

また、同時に各地点で底質の色調、当オムツゴロウの分布状況、他の分布生物も併せて各調査地点ごとに観察記録した。目視法による観察は、海岸堤から沖合へ3方角を双眼鏡を用いて観察し、干潟上に出現しているムツゴロウを計数した。観察距離は堤防直下から約50~100 mで、観察面

積は、500 m²にみたない場合もあるが、ほぼ1,200 m²前後である。このほか、稚仔魚の分布について調査するため湾奥部に8地点を設け、1978年6月30日～7月25日に5回調査した。調査は稚魚ネット（口径130 cm、80 cm）を用い、約2ノットで5分間表層曳きした。また、1978年6月30日～7月25日にかけて4回、本庄川滞筋内（St、M……図-10参照）で錨泊した試験船の船首に、下げ潮時稚魚ネット（口径130 cmまたは80 cm）による表層採集をし、手製の袋網（開口部25×60 cm、袋網の長さ1.5 m、目合は網口から1.1 mまで1 mm目でその後部は稚魚ネット用篩網の約0.2 mm目）を海底に網口が垂直になるように竹竿で固着し採集した。採集した稚仔魚は10%ホルマリン固定後、実験室に持ち帰りムツゴロウ稚仔を選別し、全長、体重を測定した。

目視法による解析法：分布調査における双眼鏡による観察面積計算基礎については下記のとおりである。

双眼鏡の視角を2θ（ここでは7.3°）とし、岸（目視地点）から障害物までの目視距離をa、岸からムツゴロウの分布を観察した最も遠い目視距離をbとする。目視距離は実際の距離よりへだたりがあるので、それを補正する目的で次のような操作をおこなった。すなわち、想定距離bに対し、観察者が数回繰り返し求めた目視距離を各々について実測した。それらの実測距離の平均値b'を求めてbと比較すると、

b	30 m	40	50	60	70	80	90	100
b'	35 m	46	60	76	83	87	99	105

のようになる。また、双眼鏡により岸からa m離れた地点を見た場合の弧の長さをX、b' m離れた場合の弧の長さをY、干潟表面より観察者の目の位置までの高さをh、実際に観察した面積をSとすると、求める面積Sは

$$S = \tan \theta \int_a^{b'} \sqrt{X^2 + h^2} dX \text{ で表わされる。ここで } X + \sqrt{X^2 + h^2} = t \text{ とおくと、 } X = \frac{t}{2} - \frac{h^2}{2t},$$

$$\sqrt{X^2 + h^2} = \frac{t}{2} + \frac{h^2}{2t},$$

$$dX = \left(\frac{1}{2} - \frac{h^2}{2t^2} \right) dt \text{ となり}$$

$$S = \tan \theta \int_a^{b'} \sqrt{X^2 + h^2} dt = \tan \theta \int_a^{b'} \left(\frac{t}{2} + \frac{h^2}{2t} \right) \left(\frac{1}{2} - \frac{h^2}{2t^2} \right) dt = \tan \theta \int_a^{b'} \left(\frac{t}{4} + \frac{h^2}{4t} - \frac{h^2}{4t} + \frac{h^2}{4t} \right) dt$$

$$= \tan \theta \left[\frac{t^2}{8} + \frac{h^2}{2} \log t - \frac{h^2}{8t^2} \right]_{a'}^{b'}$$

が導かれる。

この式のa、b'、hに地点別観察測定距離を代入して面積を求めた。

結果および考察

観察調査地点を図-9に、地点別の観察結果について付表1-1~2に示した。1976年の調査では、鹿島市以東は2地点を除き全地点に分布がみられた。しかし鹿島市七浦以南では20地点中11地点で0.1~2.2尾と分布密度は低く、全体としてみると、63地点中52地点で沿岸線に沿って広く生息している。1977年は、1976年に比べ全体として分布は減っており、とく

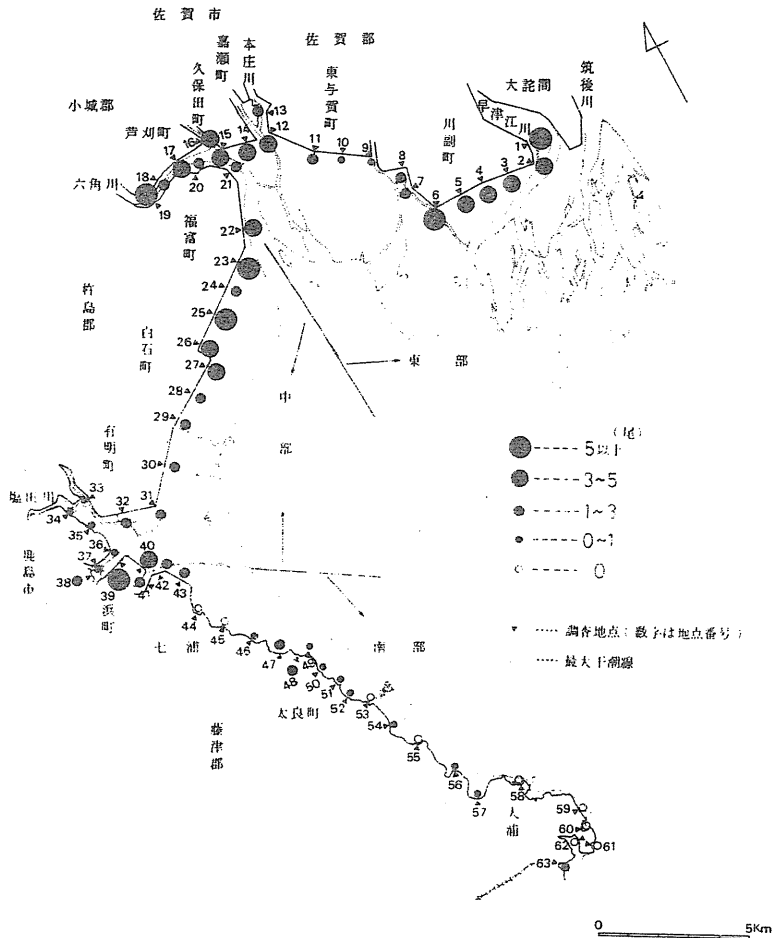
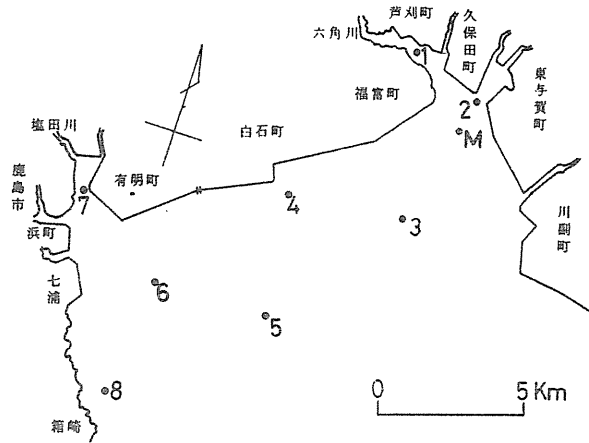


図-9 目視観察による地点別100㎡あたりの出現尾数(1976~1978)

に佐賀郡川副町地先で少なくなっている。1978年も1977年と同様少ないが、佐賀郡久保田町地先で分布が増えたのがめだち、一方、白石町地先ではかなり減っており、地域によっては年度別の増減が大きいところもみられる。このように分布は同一傾向を示す。すなわち、同一地点の年別密度変化は小さく、地点別の分布密度差が大きい。このことから地点別分布密度について3ヶ年の地点別分布密度について平均値を求め概略を図-9に示した。これからみると、濃密分布は、鹿

島市地先、杵島郡福富町地先、佐賀郡久保田町地先および早津江川口の干潟で100m²あたり5尾以上分布がみられた。また、分布は鹿島市七浦以東全域でみられ、これより以南では湾入部の軟泥質に点々とみられるが、分布密度は疎であり、100m²あたり2尾以下となっている。このことからムツゴロウの分布は底質分布との関係が強く、鹿島市七浦以南の本種の分布しない地点の底質のほとんどは砂質・礫質となっている。

稚仔魚の分布についてみると、8地点の調査(図-10)では8月11日に、本庄川滞筋内では、7月19日に表層、底層においてムツゴロウ稚魚が採集された。採集した7月19日と8月11日



の状況について表-4、5に、全長組成を図-11に示した。

図-10 稚魚出現量の調査地点

表-4 稚魚の地点別出現状況(1978・8・11)

項目 調査地点	採集開始時間(B) 終了時間(E)		水 温 (°C)	塩 素 量 (%)	口 水 量 (トン)	採 集 尾 数
	B	E				
1	B	10:23	30.7	10.26	60.8	0
	E	10:28	30.1	12.23		
2	B	10:42	31.0	11.74	50.0	0
	E	10:47	30.6	13.16		
3	B	10:57	29.9	16.47	55.3	0
	E	11:02	30.4	16.75		
4	B	11:21	30.7	16.59	53.6	0
	E	11:26	30.7	16.54		
5	B	14:39	32.4	16.36	42.9	0
	E	14:44	32.4	16.29		
6	B	14:05	31.8	16.25	51.6	0
	E	14:10	30.9	16.25		
7	B	13:45	31.4	15.31	53.2	10 (15.7~16.2)※
	E	13:50	32.4	14.73		
8	B	13:22	33.4	16.59	45.7	0
	E	13:27	31.5	16.70		

※ 全長範囲mm

表-5 本庄川滞筋内 (St. M) における稚魚の出現状況 (1978 7. 19)

調査回	項目		水温 ($^{\circ}$ C)	塩素量 (%)	口水量 (トン)	採集尾数
	採集開始時間(B)	終了時間(E)				
1	B	10:05	29.6	15.00	328	0
	E	10:25	29.4	15.04		
2	B	10:50	29.2	14.95	364	14 (9.5~16.0)※
	E	11:10	29.8	14.64		
3	B	11:44	30.2	13.71	139	9 (15.1~16.2)※
	E	12:04	30.5	12.01		

※ 全長範囲mm

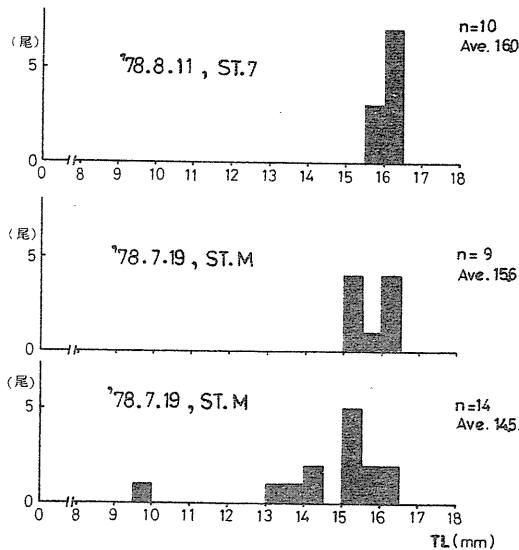


図-11 浮遊期の稚魚の体長組成

採集されたのはすべて稚魚期のもので最小個体は全長9.5mmであった。表-4からみると8地点のうちSt. 7でのみ採集され、全長範囲は15.7~16.2mmと狭く、浮遊生活終り頃のものと思われる。また、表-5からみれば採集した稚魚の全長範囲は9.5~16.2mmとかなり広く、浮遊初期から末期までの稚魚となっている。このようにムツゴロウの稚魚は塩素量12.01~15.95の範囲でごく沿岸の滞筋内で分布がみられた。

2-2 生息環境

先に述べた分布調査において同時に実施した底質の観察結果、1976~1979年に実施した漁場場査、聞き取り調査結果からみると、ムツゴロウは通称“ガタ”“有明粘土”と呼ばれる有明海特有の干潟に生息する。この“ガタ”は底質類型(井上、1970)に従うと極細シルト質、粘土質に相当し、本県干潟域の底質類型区分(佐賀有明水試、1979)からみると、沿岸線に沿った岸寄りの干潟は福岡県境から鹿児島市七浦まではガタとなっている。2-1で述べたムツゴロウの分布域とガタの分布域とは合致しており、ムツゴロウの生態からみても干潟域に生息孔を造って生活するなど底質選択性の強い魚種といえる。また、底質の色調からみると、黄褐色を呈す干潟表面は付着ケイソウの多いところと推定されるが、そのような地点には生息が認められている(付表-1~2)。

さらに、本種は有明海に流入する大小河川のかかなり上流まで分布し、1978年9月11日に早津江川において実施した分布域調査の観察結果によれば、河口から約8.5km上流まで生息していた(図-12)。これらの分布域は有明海特有の6.5mにも達する干満差により、この河川の上流約20kmまでは感潮域となっている。河口から上流へほぼ3kmの等間隔で定点を設けて測定した表層の塩素量範囲は0.02~9.40%を示し(佐賀有明水試、1975)、また、1978年に実施した産卵調査時の生息孔内の塩素量は1.027~1.212%を示した(表-6)。これからみてもムツゴロウは広塩性の魚種であると云えよう。

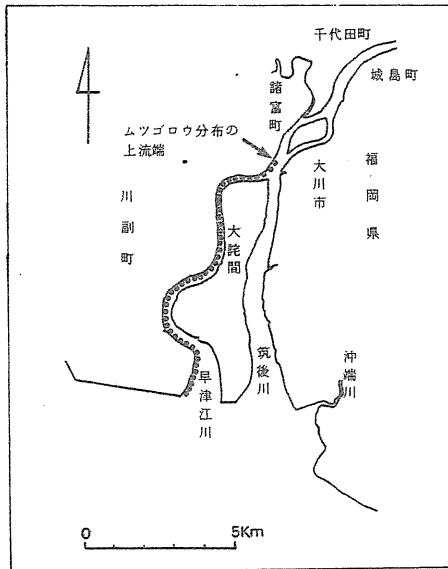


図-12 早津江河流域の生息状況

表-6 生息孔内の塩素量

年 月 日	生息孔番号	塩素量(%)
1978. 7. 1	1	10.86
	2	10.86
	3	10.27
	4	12.12
	5	11.18
	平均	11.06
1978. 7. 3	1	10.64
	2	11.20
	3	10.68
	4	11.61
	5	10.61
	平均	10.95
1978. 7. 5	1	11.81
	2	11.44
	3	11.65
	4	11.55
	5	11.83
	平均	11.66

2-3 生態の観察

1976年から1979年にかけて適宜おこなった漁獲の状況や生態に関する聞き取り調査結果および生息状況、観察結果をとりまとめて述べると、

漁業の実態と聞き取り結果から

- (1) 春期の4~5月に干潟表面が濃い黄色(付着ケイソウによる呈色)に覆われる年は、幼魚の生残率は高く盛漁期における生息密度も高い。
- (2) 4~5月には岸から沖へと移動し始める。移動は漲潮時に限られ遊泳力は弱く潮流にのって移動するのでガタ羽瀬で大量に漁獲される。
- (3) 梅雨期(6~7月)には、ツガイムツ^{※1}、フサギムツ^{※2}と称する雌雄一対のムツゴロウが一本のタカッポによくはいる。

※1 雌雄一対のムツゴロウという意。

※2 鹿島市浜町、同七浦一帯における通称で、産卵期における成魚は生息孔の開口部を濁泥で塞ぐという。

しかし、成熟度指数、卵巣内卵数および卵径組成の変化傾向ならびに卵巣の組織学的検査(柴山、1978)などから勘察すると、産卵盛期における成魚は干潟表面に出ないのではないかと推定されるので、産卵前の個体と混同しての呼称とも考えられる。

- (4) 7月中旬には干潟の岸から沖合まで分布範囲は広がる。一方、ムツゴロウは底質選択性が強く、早津江河口域では沿岸線沿いに分布は認められるがほぼ1 Km沖は砂質となっており分布しない。本庄川以西の泥質地帯では、沖合のカキ礁分布域までとややその範囲は拡大する。
- (5) 夜間の干潮時における出現は、真夏の月夜に限られ、行動は鈍く、生息孔を中心とするテリトリーは昼間に比べて狭い。
- (6) 8月中旬以降は干潟沖合から岸へ向け移動し始める。

観察結果から

- (1) 全長20 mm前後の稚魚の干潟上へ出現が認められるのは年により異なるが、早い年では、8月になると、魚体がうまるぐらいの軟泥質の干潟に生息しており、生息孔は持たない。
- (2) 生息孔を造り干潟と生息孔との生活を始めるのは10月上旬全長60~70 mmに達した成長のよいものから孔を造る。しかし、越冬開始時(11月以降)までに60~70 mm以上に成長していない個体は、カニ類の生息孔、またはより大型のムツゴロウの生息孔に潜入して越冬する。
- (3) 全長60~70 mmに達した幼魚は、干潟表面から50~80 cmの位置で越冬し、全長140~150 mm以上の成魚は深さ約150 cmの生息孔内で越冬する。また、干潟表面における生息孔の開口部の大きさは、出入の盛んな春~秋期には直径5~6 cmあったものが、越冬期は1 cm未満と小さくなっている。
- (4) 3月に入り干潟表面の温度が25℃近くになると干潟上へ出現し始め、温度上昇につれて活動は日まじに活発になる。

2-4 成長

材料と方法

成魚については、1976年5月~1979年7月にかけて鹿島市浜町地先でタカッポ漁で漁獲したものを主に材料として用い、ほかに、標識放流試験用、漁獲状況調査用、採卵試験用などのものを併せ用いた。また、当才魚については、小城郡芦刈町住之江地先で1976~1977年にかけて周年にわたり罟で潟を掘り採集したもの、および1978年に実施した稚魚ネット採集によるものを用いた。成魚については全長、体重、内臓重量、内臓除去重量、肝臓重量、生殖巣重量を測定し、当才魚については全長と体重を測定した。また、年令形質としての妥当性について、一般に魚類の年令形質の有用性が認められている鱗、耳石、背椎骨およびその他の小骨として鳴嚙骨、射出骨、腰骨を用い検討した。鱗は胸鱗の後方部位のものを採取し、3% NaOHに一昼夜浸したのち、よく水洗し、二枚のスライドガラスに狭み込み、万能投影機を用いて約20~50倍に拡大して観察した。耳石はアクリル樹脂で包埋したのち、グラインダーでけずり、厚さ約0.2 mmの中心部を通る縦断面

および横断面切片を作製し、スライドガラス上にカナダバルサムで包埋し、万能投影機で観察した。脊椎骨は第10位から後方の数個を選んで縦断し、その椎体の内表面を万能投影機の反射光によって観察した。射出骨は胸鱗とともに切り取り、10～15分間蒸した後、3% NaOHに一昼夜浸し、四つの部分に分れたものをよく水洗し、水に浸したまま万能投影機で20倍に拡大して観察した。

結果および考察

(成長)

測定した全試料の全長組成について図-13に示す。これからみると当才群の成長は月別に明りょうなモードがみられるが、1才群以上については明らかでない。6月下旬～7月上旬が産卵盛期であるため、6月下旬から7月上旬を満年齢に達するとした場合、満1才で全長約130mmに成長するが、2才群以上はモードからみて160～210mmに集中し、その後の成長速度はかなり遅くなることがうかがえる。2才群以上の年齢別体長については標識放流再捕結果による成長の比較検討も行っており、年齢査定結果と併せて別に報告する予定である。

当才群の月別全長組成を図-14に示した。産卵後、7、8月の測定は浮遊期のもので、9月以降は干潟上に着底後のものである。7月には全長範囲9.5～16.5mm、モード15.0mm、8月には15.5～16.5mm、モード16.0mmに成長し、9月には15～65mm、モード36mm、10月には40～95mm、モード65mmと急激に成長し、11月には45～110mm、モード73mm、12月以降3月までは、ほとんど成長は認められずモード70mm前後で推移し、4月になると55～120mm、モード77mm、5月には50～140mm、モード91mm、6月には90～145mm、モード126mm、7月には115～155mm、モード138mmと成長する。

このように当才魚は4月から10月までの成長量は大きく、生息孔内に潜入する越冬期にあたる11月から3月にかけての成長はほとんどみられない。また、1979年6月・7月、小城郡芦刈町住の江地先で採集したムツゴロウの全長組成は図-15に示すように7月20日に全長範囲90～135mm、モード109mmと1976～1978年にかけての全長モードより約30mmも小さい。

また、福岡県沖端で採集したムツゴロウでは、生後1年を経た9月の全長範囲64～88mmと極めて小さく（江波・道津、1961）年度や干潟海域より成長にはかなりの差がみられるようである。

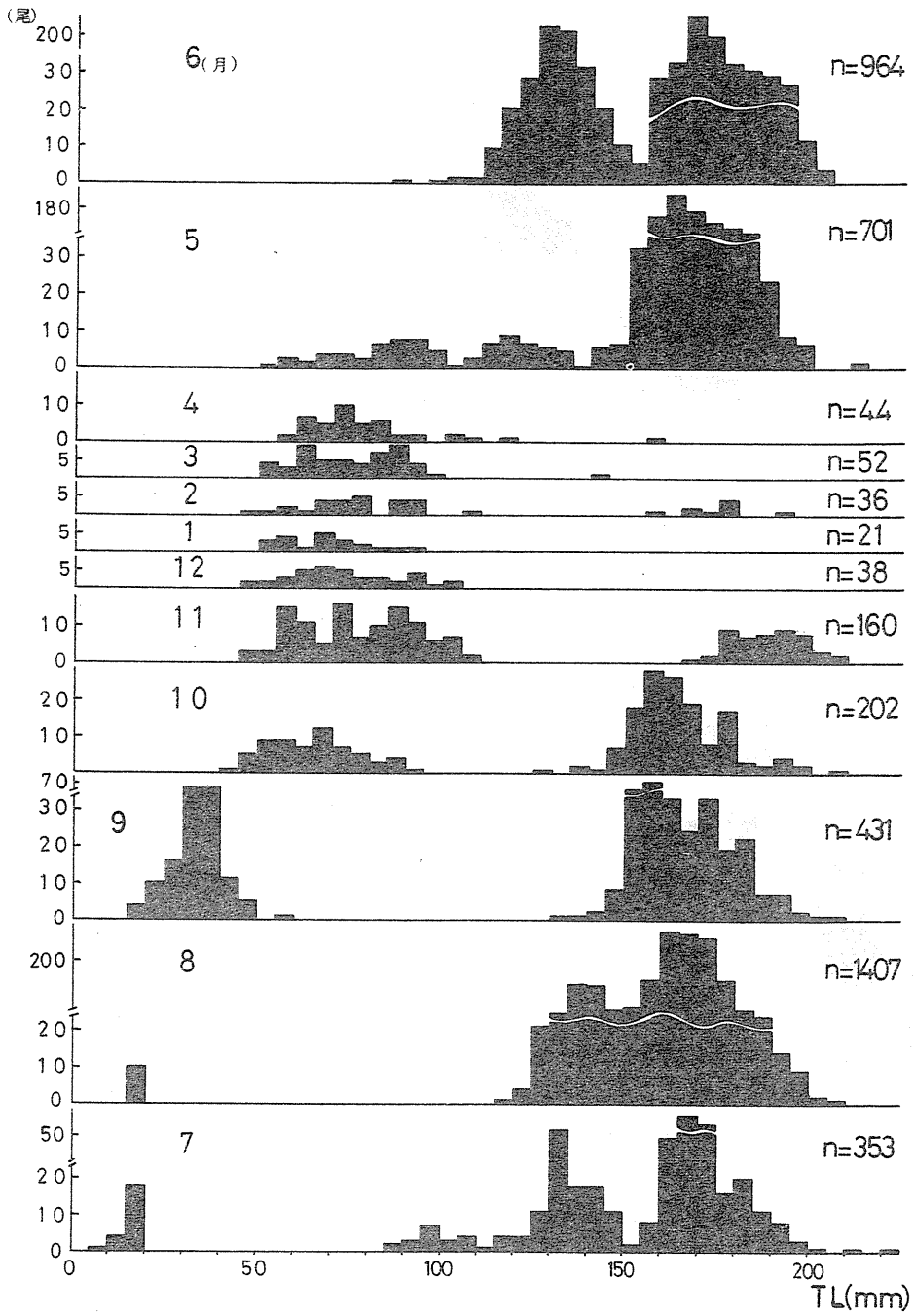


図-13 月別体長組成 (1976~1978)

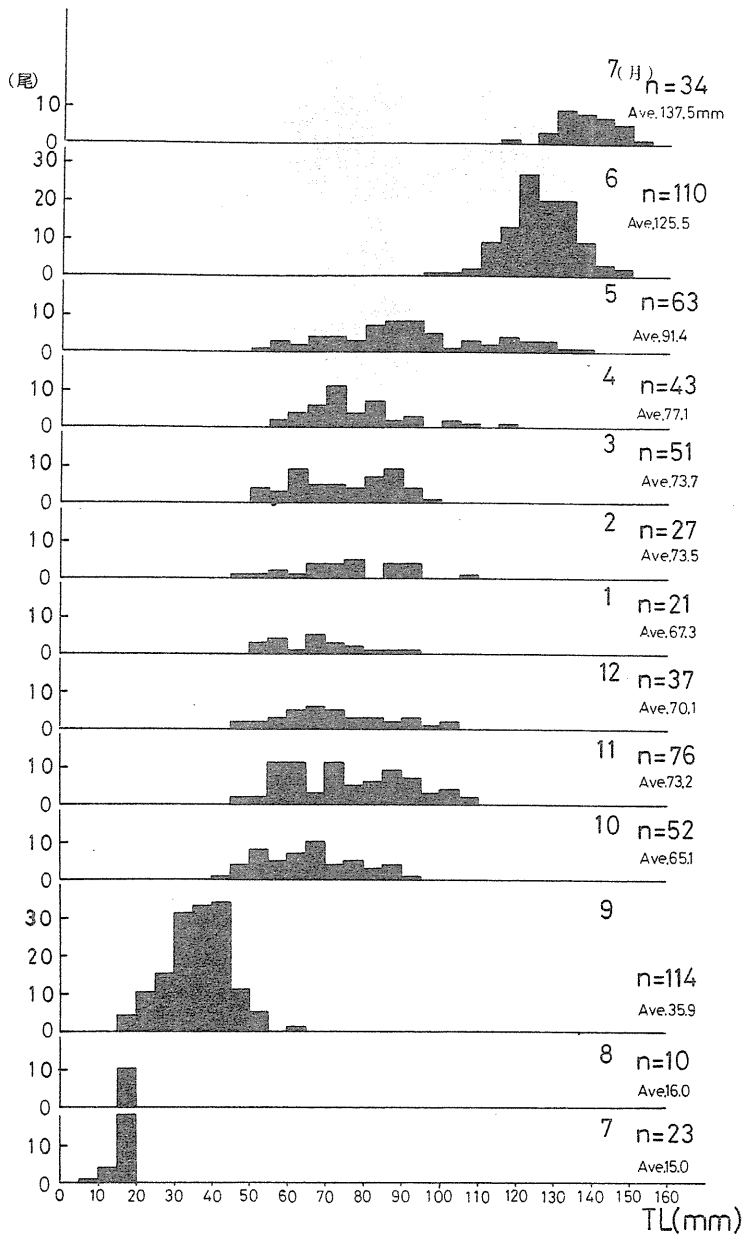


図-14 当才魚の月別体長組成 (1976~1978)

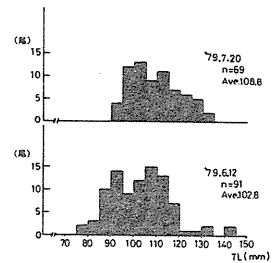


図-15 1978年発生群の体長組成

1976年5月から11月にかけて月1~2回の採集日毎に10~22尾について雌雄平均肥満度 (\bar{K}) を求めた (表-7、図-16)。これからみると雄の平均肥満度は5月から7月下旬にかけて上昇傾向にあり、7月22日には 7.4×10^{-3} と最高値を示し、その後は次第に低くなり 6.5×10^{-3} 前後となる。また、雌の平均肥満度も雄と同様に5月上旬から7月上旬まで上昇し

7月9日には 8.0×10^{-3} と最高値を示し7月22日も 7.8×10^{-3} と高い。その後は急減し 7×10^{-3} 前後で推移する。ここで雌雄別肥満度の最高値は雄で7月下旬、雌は7月上旬と雄が二旬程遅れる。また、雌の肥満度が雄のそれより周年にわたって常に高い値を示した。また雌雄別の年間平均肥満度は雄が 6.78×10^{-3} 、雌が 7.19×10^{-3} となり全体では 6.99×10^{-3} であった。

表-7 雌雄別・時期別の肥満度 ($\frac{BW}{TL^3} \times 10^{-3}$)

月日	測定尾数	雄				雌					
		平均全体長	平均体重	肥満度		測定尾数	平均全体長	平均体重	肥満度		
				平均	標準偏差				平均	標準偏差	
1976年											
5月10日	17	16.38 ^{cm}	28.2 ^g	6.34	0.491	13	15.95 ^{cm}	28.1 ^g	6.79	0.411	
5月24日	8	15.70	29.9	7.27	0.744	22	16.99	36.4	7.23	0.500	
6月7日	15	16.41	30.5	6.76	0.451	14	17.30	37.7	7.16	0.596	
6月24日	17	16.03	30.1	6.93	0.608	21	16.94	38.7	7.53	0.666	
7月9日	19	15.49	27.8	7.12	0.319	20	15.40	30.4	8.02	0.495	
7月22日	20	15.88	30.0	7.41	0.770	10	16.89	38.4	7.81	0.701	
8月9日	20	16.52	31.2	6.79	0.596	9	17.54	37.7	6.90	0.504	
8月23日	15	15.76	25.9	6.55	0.289	12	16.31	31.2	7.06	0.509	
9月1日	12	17.38	37.5	6.85	0.338	16	16.23	31.1	7.13	0.551	
9月23日	14	16.91	31.5	6.45	0.447	16	16.28	31.1	7.06	0.392	
10月4日	18	17.00	31.7	6.41	0.621	12	16.36	30.2	6.53	0.598	
11月6日	20	18.63	42.3	6.53	0.463	10	18.76	47.4	7.09	0.497	

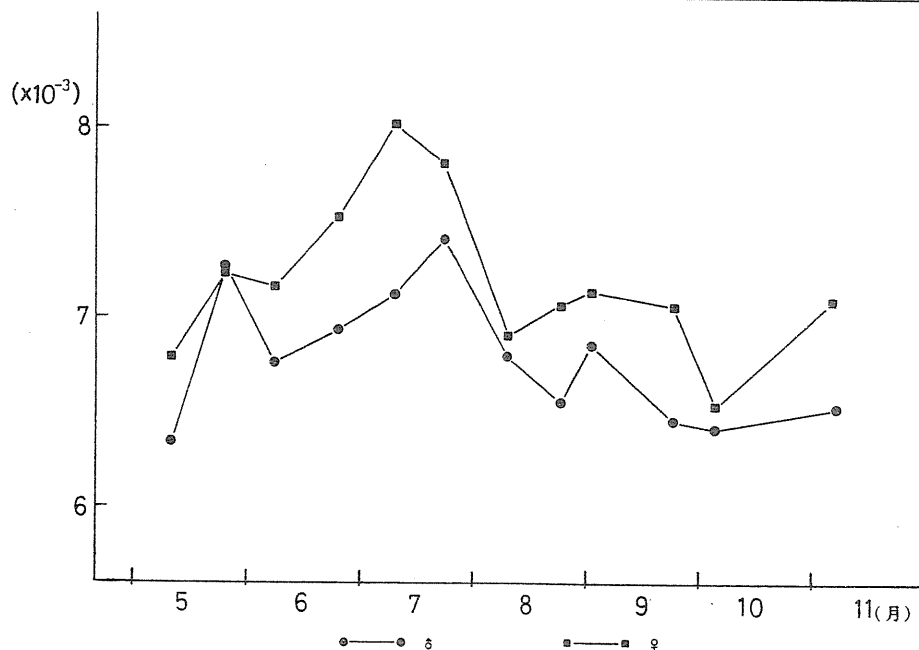


図-16 雌雄別、時期別の肥満度

(年令形質)

鱗では1~2標示までは読みとれるが、それ以上になると、縁辺部の標示が読みとり難かった。耳石では標示の中心は明確だが、透明帯との差がやや不明確であった。脊椎骨では、標示は確認されるがあまり明確でなかった。鳴喙骨では標示形成の中心は明確でないが、明確な標示を形成していた。射出骨では標示形成の中心は明確で、しかも明確な標示を形成していた。腰骨では、標示形成の中心は明確でないが、明確な標示を形成していた。以上の結果と処理法の簡便さや標示のよみとりの客観性などから考え合わせて総合判定した結果、ムツゴロウでは射出骨が最も秀れた年令形質であると結論した(後川ほか、1976)。

ムツゴロウの射出骨は4つの小骨より成り周囲は軟骨で覆われ、1つの骨を形成している(図版-1)。図版-1に示したIの方向が背側で、IVの方向が腹側、Hの方向が頭側でTの方向が尾側である。4つの小骨のうち、最も直線的な成長を示しているIIの骨を選び、前後両側に向かって成長している。中央部を中心(C)、中心から射出骨縁辺までの長さを射出骨半径(R)、中心から第n番目の標示(透明帯から不透明帯へかわる位置)までの長さを標示長(r_n)と規定した(図版-2)。また、ムツゴロウの魚体の成長と射出骨の成長との関係を知るために、1976年4月から1977年2月にかけて採集した全長範囲29mmから220mmまでの607個体を用い、全長(TL)と射出骨半径(R)の関係をプロットした(図-17)。この回帰直線を求めると $R = 0.022 TL - 0.003$; $r = 0.999$ が得られた。

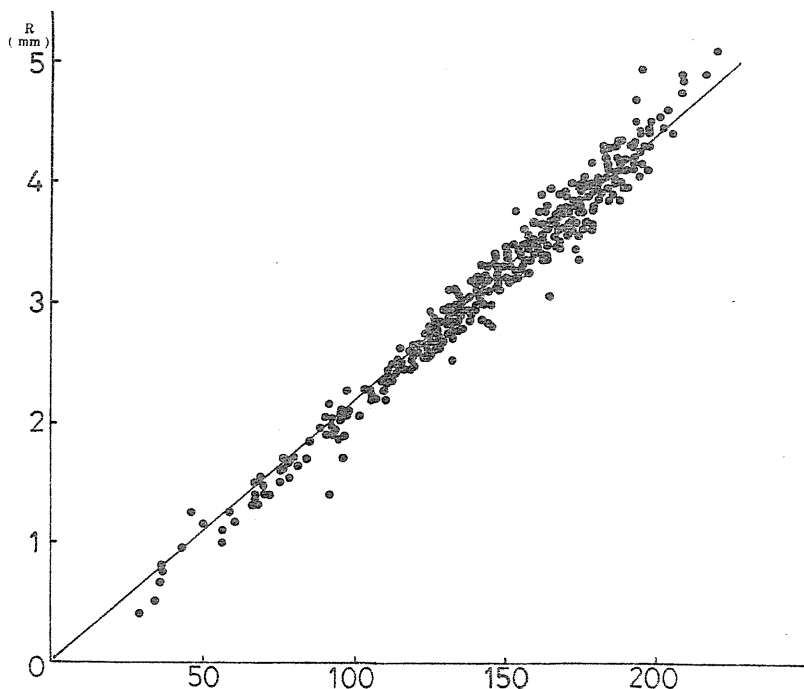


図-17 全長(TL)と射出骨半径(R)との関係

ま と め

佐賀県有明海に分布するムツゴロウについて、統計資料と操業日誌記帳結果をもとに漁獲状況を検討した。また、分布、成長について調査し、生態の一部についてとりまとめた。

漁業の実態：(1)ムツゴロウの年別漁獲量(1913～1977)は極大が227トン、極小が3トンと変動の中は大きい。(2)地区別、年別漁獲量の変動は西部は安定し、中・東部は変動巾がかなり大きく、漁獲量の変動は「タカッポ」漁による年別の操業者数が生息量に対応し変動するものと思われる。(3)漁期は3月から10月までで盛期は以前は7、8月であったが、近年は6～9月と長期にわたっている。(4)漁業種別は、生物学的特性から漁具、漁法は他魚種ではみられない特異性をもち、干潮時漁獲する「ムツカケ」「タカッポ」「ムツホリ」と、一方漲潮時漁獲する「ガタ羽瀬」とに大別される。(5)近年は「ムツカケ」「タカッポ」による漁獲が全漁獲量のほとんどを占める。漁具別の1日1統あたりの漁獲量は天候、個人の技術に左右されるが「ムツカケ」10～30Kg「タカッポ」漁7～15Kgと変動の中は「ムツカケ」の方が大きい。

分布：沿岸線68kmにわたり、63地点で3ヶ年の目視観察によると、ムツゴロウ成魚は鹿島市七浦以東は全域に分布し、このうち鹿島市、杵島郡福富町、佐賀郡久保田町、佐賀郡川副町の各地先が分布は100m²あたり5尾以上と濃密であった。七浦町以南は湾入部に点々とみられるが分布密度は疎であり100m²あたり2尾以下であった。浮遊期のムツゴロウ稚魚の分布は7、8月に塩田川、本庄川河口部の滞筋で出現し、分布環境は水温30～31℃、塩素量12～15%であった。

生息環境：ムツゴロウは生息孔をもち水陸両生という生物的特異性から、底質選択性が強く、分布は、「ガタ」と称する極細シルト質、粘土質の干潟に限り分布する。このため干潟の底質類型から明らかな棲み分けがみられる。すなわち、砂質、礫質の多い鹿島市七浦町以内は湾入部のシルト質で点々とみられ、鹿島市七浦以東は沿岸に沿った広大な粘土質の干潟に分布し、各沿岸から沖合までの分布範囲は、本庄川まではカキ礁分布域、本庄川以東は砂質部までとなっている。

年令と成長：(1)ムツゴロウの年令形質についてみると射出骨が最も秀れた形質を示し、魚体の成長(TL)と射出骨との成長(R)との間に0.999と高い相関で、 $R = 0.022TL - 0.003$ の回帰直線が得られた。(2)当才魚についてみると、浮遊期(7、8月)は全長9.5～16.2mmで、その後干潟の軟かい泥上へ着定し全長モードは9月36mm、10月65mm、11月73mm、12～3月70mm前後、4月77mm、5月91mm、6月126mm、7月138mmと成長する。(3)ムツゴロウは6月下旬～7月上旬を満年令に達するとすると満1才で全長約122mm前後と急激な成長をするが、その後の成長は満2才で160～170mmと思われ、高年令になるにつれ成長速度は遅れるものを推察される。(4)雌雄別の肥満度は、雌が雄を年間を通じ常に高い値を示し、年間の平均肥満度は雄が 6.98×10^{-3} 、雌が 7.19×10^{-3} であった。

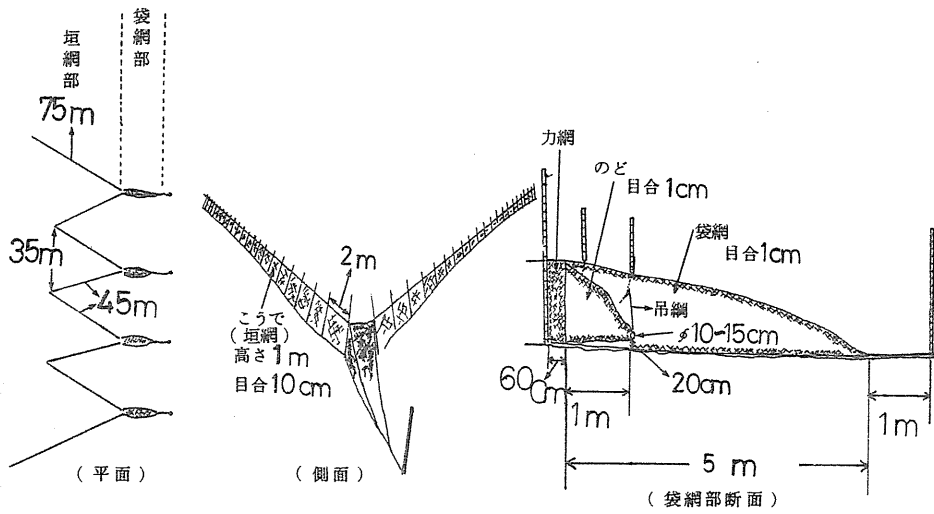
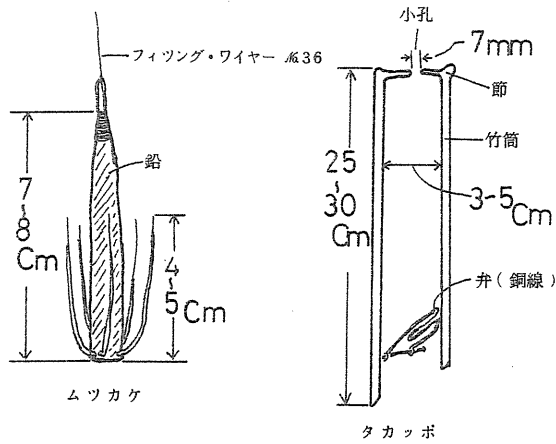
文 献

○Chen, T. P. 1976 Culture of the Mud Skipper. In "Aquaculture Practices in Taiwan", : 77-82

○江波澄雄・道津喜衛 1961 有明海産ムツゴロウの福岡市への移殖。長崎大学水研報10：

141-147

- 井上尚文 1970 橘湾の海底地形の概要と堆積物の粒径分布. 西海区水産研究所業績, 256 : 26-27
- MuTsadii, K.B and D. V. Bal 1969a Some observations on habits and habitat of *Boleophthalmus Dussumierei* (Cuv. and Val.) . J. Univ. Bombay, 38 (65) : 33-41
- MuTsadii, K.B and D. V. Bal 1969b Food and feeding of *Boleophthalmus Dussumierei* (Cuv. and Val.) . J. Univ. Bombay, 38(65) : 42-55
- 松原喜代松 1964 魚類の形態と検索Ⅱ. 石崎書店, 東京: 846
- 佐賀県水産試験場 1916 佐賀県漁村調査報告, 4 : 33-34
- 佐賀県有明水産試験場 1975 有明海海域, 栽培漁業漁場資源生態報告書 : 8-9
- 佐賀県有明水産試験場 1979 沿岸海域藻場干潟分布調査結果報告書原稿 : 10-30
- 佐賀県教育委員会 1962 佐賀県文化財調査報告書, 11 : 23-25
- 柴山雅洋 1978 ムツゴロウの成熟産卵生態に関する研究. 九大・農・水産学科・卒業論文
- 白井和夫, 甲斐宗一郎, 楠田幸雄 1977 有明海産干潟動物の飼育について. 長崎県生物会誌 414 : 1-3
- Tamura, S. O. , H. Morii and M. Yuzuriha 1976 Respiration of the amphibious fishes *Periophthalmus Cantonensis* and *Boleophthalmus Chinesis* in water and on land. J. exp. Biol. , 65:97-107
- 後川慶三, 小野原隆幸, 松浦修平 1976 ムツゴロウの年令形質について 昭和51年度日本水産学会秋期大会講演要旨 : 154



付図 各種の漁業種類

付表-1 年別・地点別のムツゴロウ出現状況観察(1976~1978)

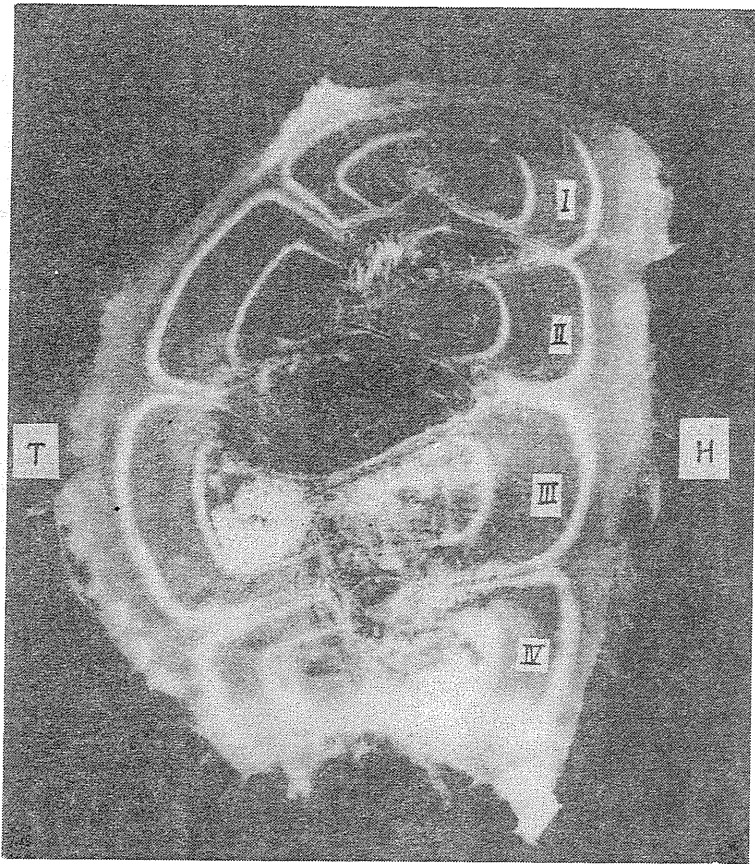
年	1976										1977										1978										1979									
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E										
1	506	43	6.5	S	+	417	8	1.9	-	-	377	19	5.0	S	10	3.4	2	0.1	M	+	1,002	0	0	-	-	1,486	5	0.3	S	3~5										
2	1,438	83	5.8	S	-	1,214	27	2.2	-	-	1,438	85	5.9	S	2~3	3.5	13	1.7	L	+	979	0	0	-	-	1,408	10	0.7	S	3										
3	1,462	138	9.4	S	+	1,238	21	1.7	-	10~20	1,462	4	0.3	S	15	3.6	0	0	-	+	980	0	0	-	-	979	22	2.2	-	0										
4	1,462	86	5.9	S	+	1,218	43	3.5	-	-	1,445	18	1.2	S	2	3.7	1,455	0	0	-	983	2	0.2	-	-	1,209	20	1.7	S	3										
5	1,455	103	7.1	S	+	1,026	47	4.6	-	-	1,455	11	0.8	M	1~2	3.8	705	48	6.3	L, M	+	946	3	0.3	M	-	946	13	1.4	-	5~6									
6	1,455	131	9.0	S	0	1,231	27	2.2	-	1~2	1,455	73	5.0	S	2	3.9	1,242	116	8.7	L, M	-	677	18	2.7	M, S	10~15	1,214	39	3.2	M, S	5~6									
7	1,438	30	2.1	S	0	1,154	29	2.5	S	-	1,378	37	2.7	S	5	4.0	1,458	56	3.7	L, M	-	1,037	40	3.9	M, S	8~10	1,212	49	4.0	-	10									
8	1,455	55	3.8	M, S	-	1,231	32	2.5	-	-	1,455	24	1.6	S	1	4.1	2,111	28	1.3	M	-	-	-	-	-	1,438	33	2.3	S	7~8										
9	1,450	18	1.2	S	+	1,185	9	0.8	-	-	1,409	5	0.4	S	2~3	4.2	2,040	127	6.2	M	-	905	0	0	-	-	1,214	9	0.7	S	10									
10	1,434	1	0.1	S	0	1,212	14	1.2	-	-	1,434	8	0.6	S	3~5	4.3	1,996	43	2.2	L, M	-	905	15	1.7	-	-	1,110	14	1.3	S	-									
11	1,434	10	0.7	S	0	1,438	11	0.8	-	-	1,411	67	4.7	S	2	4.4	2,117	0	0	-	-	1,232	0	0	-	-	1,231	0	0	-	8~10									
12	1,436	42	2.9	S	-	-	-	-	-	-	1,009	38	3.8	S	2	4.5	1,466	0	0	-	-	1,242	0	0	-	-	1,242	0	0	-	0									
13	1,453	18	1.2	S	+	1,187	56	4.7	S	-	982	8	0.8	S	2	4.6	1,455	6	0.4	M	-	1,023	0	0	-	-	1,228	0	0	-	0									
14	1,466	15	1.0	S	+	1,037	19	1.8	S	-	1,462	103	7.0	S	3~4	4.7	1,378	31	2.2	S	-	1,154	0	0	-	-	1,378	10	0.9	M, S	1~2									
15	1,454	36	2.5	M, S	+	1,037	13	1.3	S	-	1,462	86	5.9	S	5	4.8	1,279	23	1.8	-	-	1,055	12	1.1	S	-	1,055	0	0	M, S	3~5									
16	1,431	74	5.2	S	+	1,003	14	1.4	S	7~8	1,432	118	8.2	S	5	4.9	1,144	13	1.1	S	-	849	8	0.9	S	-	1,055	0	0	S	5									
17	1,431	93	6.5	M, S	+	1,002	7	0.7	S	-	1,002	43	4.3	S	2	5.0	1,455	2	0.1	S	-	1,455	7	0.5	-	-	1,231	0	0	S	3~5									
18	2,093	24	1.2	M, S	0	791	11	1.4	S	-	1,430	36	2.5	S	1	5.1	1,449	12	0.8	S	-	1,446	0	0	-	-	1,222	6	0.5	-	1~2									
19	384	11	2.9	L, M	0	547	11	2.0	M	-	66	7	10.6	S	-	5.2	1,438	14	1.0	S	-	1,189	7	0.6	-	-	1,189	0	0	-	2~3									
20	1,235	2	0.2	L, M	0	649	20	3.1	-	-	980	33	3.4	S	-	5.3	2,111	0	0	-	-	1,225	0	0	-	-	1,225	0	0	-	0									
21	1,192	32	2.7	L, M	0	1,002	1	0.1	L	-	1,002	13	1.3	M, S	1~2	5.4	1,458	0	0	-	-	1,231	0	0	-	-	1,232	0	0	-	0									
22	1,745	51	2.9	L, M	0	134	71	5.3	S	10~15	947	35	3.7	S	2~3	5.5	1,450	1	0.1	M	-	1,333	0	0	-	-	1,333	0	0	-	0									
23	677	80	11.8	M	+	1,149	41	3.6	M, S	-	1,110	73	6.6	L, S	1	5.6	1,458	0	0	-	-	1,458	0	0	-	-	1,235	0	0	-	0									
24	1,231	49	4.8	M, S	0	1,154	24	2.1	L, M, S	-	617	5	0.8	S	3	5.7	1,279	35	2.8	S	-	1,002	0	0	-	-	1,431	0	0	-	2~3									
25	1,455	136	9.4	L, M, S	0	1,151	34	3.0	M, S	-	1,151	37	3.2	S	3	5.8	1,026	14	1.3	S	-	-	-	-	-	1,005	0	0	-	0										
26	1,149	42	3.7	M, S	+	1,151	33	2.9	M, S	-	1,151	45	3.9	S	3	5.9	393	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-	0	0	-	0									
27	1,453	37	2.6	M, S	0	1,057	30	2.8	S	-	217	13	6.0	S	10~12	6.0	396	0	0	-	-	-	-	-	-	674	0	0	-	0										
28	1,449	29	2.0	M, S	0	1,055	27	2.6	S	-	216	6	2.8	S	8~10	6.1	693	0	0	-	-	-	-	-	-	698	0	0	-	0										
29	1,459	16	1.1	M, S	0	1,021	20	2.0	S	-	689	4	0.6	S	10	6.2	2,133	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0										
30	2,421	52	2.5	M, S	0	1,002	0	0	-	-	519	0	0	-	3~5	6.3	1,494	9	0.6	S	-	-	-	-	-	1,494	6	0.4	-	-										
31	525	19	3.6	M	+	104	0	0	-	-	1,028	5	0.5	S	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
32	1,466	21	1.4	M, S	-	71	10	14.1	S	2~3	1,027	4	0.4	S	10	86,419	2,174	-	-	-	54,276	829	-	-	-	68,561	1,314	-	-	-										
33	1,449	4	0.3	M	-	1,007	7	0.7	S	-	1,020	3	0.3	S	8	1,372	2.4	-	-	-	969	1.5	-	-	-	1,124	2.2	-	-	-										

A: 観察面積㎡ B: ムツゴロウ出現尾数 C: 100㎡あたりの出現尾数 D: ムツゴロウの大きさ(大)3才以上, 中)2才, 小)1才群 E: 1㎡あたりの当才群の出現尾数(十...多い, 十...少ない)

付表一2 地点別の底質・出現生物観察(1976~1978)

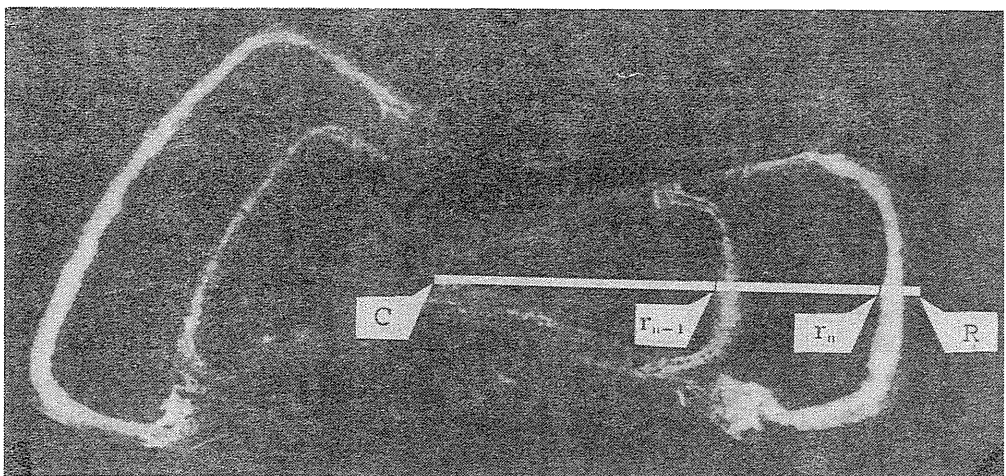
項 地点	10.0mあたりのムツ コロウ出現総個数		底質の色調	底質類型	他の分布生物察1		項 地点	10.0mあたりのムツ コロウ出現総個数 (1976~1978)		底質の色調	底質類型	他の分布生物察2		項 地点
	トビハヤ察2	カニ類察3			トビハヤ察2	カニ類察3		トビハヤ察2	カニ類察3					
1	1.9~8.5	0	黄褐色	ガ	0	0	34	0~0.3	灰褐色~黄褐色	ガ	-	0	34	
2	2.2~5.9	+	"	"	+	+	35	0~1.7	黒褐色~黄褐色	"	-	+	35	
3	0.3~9.4	+	"	"	+	+	36	0~2.2	灰褐色~黄褐色	"	-	+	36	
4	1.2~5.9	+	"	"	+	+	37	0~1.7	"	"	+	+	37	
5	0.8~7.1	+	"	"	+	+	38	0.3~6.3	"	"	0	+	38	
6	2.2~9.0	+	"	"	+	+	39	2.7~8.7	黄褐色	"	0	+	39	
7	2.1~2.7	+	灰褐色~黄褐色	"	+	+	40	3.7~4.0	灰褐色~黄褐色	"	-	+	40	
8	1.6~3.8	+	黄褐色	"	+	+	41	1.3~2.3	黄褐色	"	0	+	41	
9	0.4~1.2	+	"	"	+	+	42	0~6.2	"	"	0	+	42	
10	0.1~1.2	+	灰褐色~黄褐色	"	+	+	43	1.3~2.2	"	"	0	+	43	
11	0.7~4.7	+	灰褐色	"	+	+	44	0	赤褐色~灰褐色	ガタ、カキ殻	-	+	44	
12	2.9~3.8	+	"	"	+	+	45	0	黄褐色~灰褐色	"	+	+	45	
13	0.8~4.7	+	灰褐色~黄褐色	"	+	+	46	0~0.4	黄褐色	ガ	+	+	46	
14	1.0~7.0	+	黄褐色	"	+	+	47	0~2.2	"	"	+	+	47	
15	1.3~5.9	+	灰褐色~黄褐色	"	+	+	48	0~1.8	"	"	+	+	48	
16	1.4~8.2	+	黄褐色	"	+	+	49	0~1.1	"	"	+	+	49	
17	0.7~6.5	+	灰褐色~黒褐色	"	+	+	50	0~0.5	灰褐色~黄褐色	"	0	+	50	
18	1.2~2.5	+	黒褐色~黄褐色	"	+	+	51	0~0.8	黄褐色	"	0	+	51	
19	2.0~10.6	+	灰褐色~黄褐色	"	+	+	52	0~1.0	"	"	0	+	52	
20	0.2~3.4	+	黄褐色	"	+	+	53	0	灰黒色	貝殻、小礫	0	+	53	
21	0.1~2.7	+	"	"	+	+	54	0	灰褐色	"	0	0	54	
22	2.9~5.3	+	"	"	+	+	55	0~0.1	黄褐色	ガタ、貝殻	+	+	55	
23	3.6~11.8	+	"	"	+	+	56	0	褐色~黄褐色	ガタ、小礫	0	+	56	
24	0.8~4.8	+	灰褐色	"	+	+	57	0~2.8	灰褐色~黄褐色	ガタ、小礫	0	+	57	
25	3.0~9.4	+	灰褐色~黄褐色	"	+	+	58	0~1.3	"	ガ	+	+	58	
26	2.9~3.7	+	"	"	+	+	59	0	"	"	0	+	59	
27	2.6~6.0	+	"	"	+	+	60	0	灰色~灰褐色	"	0	0	60	
28	2.0~2.8	+	"	"	+	+	61	0	灰褐色	"	0	+	61	
29	0.6~1.1	+	"	"	+	+	62	0	灰褐色~黒褐色	"	0	+	62	
30	0~2.5	+	"	"	+	+	63	0.4~0.6	黄褐色	"	0	+	63	
31	0~3.6	+	"	"	+	+								
32	0.4~14.1	+	"	"	+	+								
33	0.3~0.7	+	"	"	+	+								

※1 卍…非常に多い、+…多い、十…少ない、0…分布しない、-…未調査 ※2 岸から20m以内の観察により、多い、少ないの判別は2~3尾/m²を多い、2~3/m²を少ないとした。 ※3 カニ類はヤマトオサガニが主で、ほかにはソコサガニ、クワサイゴンガニなど



図版-1 ムツゴロウの射出骨

T; 頭側 T; 尾側 I; 背側 IV; 腹側
I~IV; 射出骨の小骨番号



図版-2 射出骨 IIの拡大(測定軸および標示の読みとり部位を示す)

C; 中央 Y_n; 標示長 R; 射出骨半径