
うしお

第257号

平成5年7月



マハタ

本州中部以南の岩礁の多い沿岸にすみ、春産卵する。ハタ類中最も普通な種類で味も良く高級魚で最近、養殖魚種として稚魚が韓国等から輸入されている。

目次

ハタの夏バテ温度は？	1
最近の台湾トコブシ養殖について	3
東支那海大陸棚斜面域のアカムツ	5
魚の品質について	6

鹿児島県水産試験場

ハタの夏バテ温度は？

1. はじめに

毎日雨が降り続く梅雨の最中、この原稿を書いています。皆さんの手元にこの「うしお」が届く頃には梅雨も上がり、カンカン照りの猛暑で、少々夏バテ気味の方もいらっしゃるでしょう。

人にも、暑がりや寒がりがいるように、変温動物である魚類でも、高水温に弱い魚種や、逆に低水温に弱い魚種がいます。このような魚種毎の水温に対する反応を調べることは、どの魚種がどの海域で養殖できるかを知る手がかりとなります。今回は、ハタ類（マハタ及びチャイロマルハタ）の水温耐性に関する試験を実施しましたので、紹介します。

2. 試験の目的

近年、海面魚類養殖業の先駆けとなったブリ養殖は、全国的な過剰生産と消費者ニーズの多様化のため、魚価が低迷しています。そのため、養殖漁業者は、マダイ・カンパチ・トラフグなど養殖魚種の多様化を進めていますが、ハタ類養殖に寄せられる関心も、年々高まっています。ところが、養殖漁業者の飼育管理が手探り状態であるため、その生残率も他の養殖魚種に比較して、低い傾向にあります。

水産庁も、このような現状に対応して、平成3年度から3カ年計画で、当水試にハタ類の養殖試験を委託しました。しかし、ハタ類は性転換をおこない、その生態も充分にはわかっていないため、種苗生産の技術が未確立の状態です。本試験も、種苗は外国産天然種苗の韓国産マハタとフィリピン産チャイロマルハタで実施しました。

韓国産マハタを鹿児島湾で養殖する場合、

夏季の高水温が問題となる一方、フィリピン産チャイロマルハタの場合は、冬季の低水温が問題となります。

これらハタ類の水温に対する反応を明らかにするため、摂餌可能水温域と生残可能水温域について試験を実施しました。

3. 試験方法

平均体重111gのマハタ0年魚10尾と、平均体重153gのチャイロマルハタ0年魚10尾を、高温反応試験と低温反応試験にそれぞれ供試しました。

試験装置は、コンクリート製2トン角型水槽に冷却・濾過装置を導通管で連結し、さらに1kwプラボードヒーター2枚及び1kwチタン製バーヒーター2本を設置し、エアレーションしながら、毎時3.6トン循環する止水方式としました。ただし、角型水槽は2区に仕切り、マハタとチャイロマルハタを同時に試験しました。

約半月の予備飼育後、まず高水温反応試験として、水温を1日に1度ずつ上昇させ、摂餌状況や生残率を観察しました。すべての供試魚がへい死した後、別の各10尾について予備飼育し、同様に水温を1日に1度ずつ下降させる低水温反応試験を開始しました。

4. 試験結果

試験の結果を、表1に示しました。

つまり、マハタの摂餌可能水温は12～32℃の範囲にあり、生残可能水温は9～34℃の範囲にありました。

一方チャイロマルハタの摂餌可能水温は17～37℃の範囲にあり、生残可能水温は10～38℃の範囲にありました。

5. 考 察

以上のように、南方に生息するチャイロマルハタの生残可能水温及び摂餌可能水温が、マハタより高い傾向にあることが、明らかになりました。

また、冬季の最低水温が15℃に達する鹿児島湾において、摂餌可能最低水温が17℃であるチャイロマルハタは、養殖が困難であることが予想されます。実際の養殖試験においても、水温が17℃以下になると、摂餌量が極端に減少し、長期にわたると、抵抗力が低下するのか、様々な感染症を引き起こし、大量へい死に至ります。すなわち、チャイロマルハタの養殖は、奄美大島以南の海域で有望と思われれます。

一方、マハタの生残・摂餌可能水温の範囲は、鹿児島湾の一年の水温変化の範囲内にあり、養殖技術を確立することによって、さらにマハタ養殖が発展することが期待されます。しかし、高水温時や低水温時は、病原体等に対する抵抗力の低下が懸念されるため、人同様に栄養分の補給が必要と思われれます。つまり、総合ビタミン等を餌料に添加して投与すべきです。

6. 今後の試験計画、及び展望

今回紹介した水温反応試験は、水温を1日に1℃上昇及び下降させ、摂餌状況と生残率

を調べるという試験でした。魚類の水温耐性を調査する試験には、様々なタイプがあり、当水試では、上記以外に1時間に5℃変化させる試験も平成5年2月に実施しており、現在、データの解析中です。

また、魚令によっても、反応水温が異なる可能性が大きいため、今年度はマハタ3年魚について、1日に1℃変化させて、さらに多くの知見を得るつもりです。

このように、水温反応試験を実施することにより、外国産種苗であっても、鹿児島湾で養殖可能な魚種をスクリーニングすることができますが、外国産種苗は生態系の破壊や病原体搬入の恐れを持っているため、国内産の種苗生産技術の確立が望まれます。

今回のハタ類における水温耐性の試験は、ハタ類養殖試験の一環として実施しました。養殖試験では、水温反応試験のほかに、適正放養密度を明らかにする放養密度試験、シェルターや遮光ネットの効果を明らかにする環境比較試験、適切な給餌回数を明らかにする給餌頻度試験、餌料形態が成長や生残率に及ぼす影響を明らかにする餌料対策試験を実施しています。これらの結果をマニュアル化し、養殖漁業者の経営が安定するように努めたいと考えています。

(生物部・外菌)

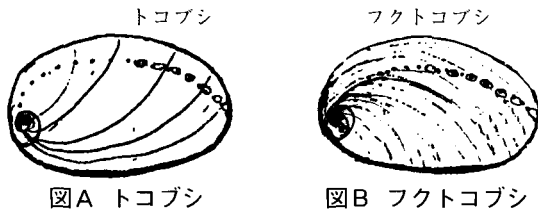
表1 水温反応試験における供試魚の生残可能及び摂餌可能水温
(℃)

魚 種	マハタ	チャイロマルハタ
生 残 可 能 最 高 水 温	3 4	3 8
摂 餌 可 能 最 高 水 温	3 2	3 7
摂 餌 可 能 最 低 水 温	1 2	1 7
生 残 可 能 最 低 水 温	9	1 0

最近の台湾トコブシ養殖について

私は、平成5年4月中旬に、台湾のトコブシ養殖について視察する機会を得ましたのでその養殖の現状について紹介し、同時に台湾の養殖方法を鹿児島県に導入する場合の問題点についても述べてみます。

現在、台湾にはトコブシ型(図A)とフクトコブシ型(図B)の2種類が生息しているが、養殖されているのはフクトコブシ型が多い。



その生産量は1976年には約10トンであったのが、1988年に1,200トン、最近では1,500～2,000トンとも言われています(図1)。

ここまで生産量が伸びた大きな原因は次の2点を掲げることができます。

①台湾では、数年前、日本へオゴノリを輸出していましたが、製品に砂泥の混入があって取引が中止になった。そこで、この利用方法として、トコブシ養殖の餌に利用する試験を行って好結果が得られた。

②ここ2～3年、ウシエビ、クルマエビが養殖中に大量へい死し、その原因の解明ができずに、新たな養殖種として、トコブシ、ハマグリ、ハタなどの養殖に切り替わった。

1. 養殖地域と養殖方法

養殖地域としては、台湾省北部東域(台北市)と南部(高雄市)に分布しています。

その養殖方法は、北部方式と南部方式に分けることができます。

1) 北部方式(潮干帯養殖)

潮干帯の岩盤を割り、周囲をコンクリートで囲み、レンガまたは栗石を敷き詰め、その中に4～5月に殻長20mmの稚貝を1,000個～1,200個/坪の割合で放養し、10～12月頃、約20g/個に達したのから出荷する。

給餌作業は、オゴノリを1週間1回の割合で与える。海水の交換は干満差によるため管理経費が少なくすむのが利点であり、面積も1町歩～10町歩と広い面積で行っている。

しかしこの方式は、環境破壊につながるため省政府はこれを禁止した。現在の施設は、使用中止または期限付き廃業の方向にあって、今後は、南部方式に転換しつつある。

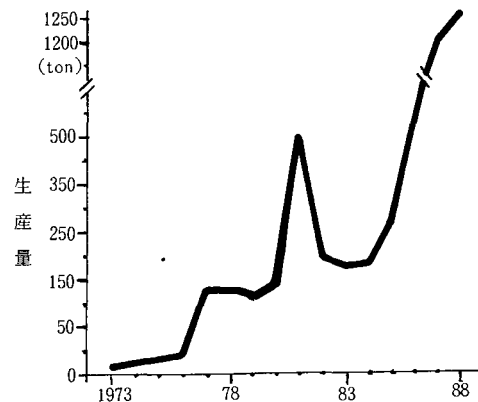


図1 トコブシ資源の年変動

2) 南部方式(陸上養殖)

・平面単層式養殖法

陸上に20～30㎡(水深0.6m)コンクリート水槽を多数ならべたもので、底には、コンクリートで作成した付着盤(30×20cm厚さ4.5cm)をドミノの転倒状態に敷き詰めたものと、ゲタ状の板を並べたものがある。

池の上部には、夏期の水温が30℃以上に昇温するため、高さ2mのところ95%の遮光

幕を張り、水温の昇温防止と、付着珪藻の増殖を抑制している。

種苗の放養は、3月頃に20～30mmの稚貝を1,000～2,000個/坪の割合でばらまき、8～10カ月後(9～12月)に20g前後に達した時点で取り揚げる。この間の歩留りは、80～95% (12～13kg/坪)が見込まれている。

給餌は、オゴノリを1週間に1回の割合で与え、その量は2～3日間で食べる量とする。

池掃除は1週間1回の割合で全排水し、底掃除を行っている。この養殖法は、比較的簡便である。

・立体式養殖場

陸上の50～60トン水槽において底面～水面間の空間を有効に利用する方式(カイコ棚式)である。その方法は、ポリエチレン籠(40×30×12cm)の5～7段を1組にして垂下育成し、各籠には給餌窓が取り付けられている。給餌は、1週間置きに行い、給餌作業は、籠10組を1ブロックと固定して、約6mの長さの角材に垂下飼育されているので、これを電動チェーンブロックで吊りあげて、へい死貝を除去し給餌を行う。ポリエチレン籠のサイズ、型はこのほかにも数種類ある。

1籠あたり60個の稚貝を収容し、1kg程度の生産を目標に、坪当たりで48～52kgの生産があるとされている。欠点としては上部と下部との生産量に差がある。その対策として強い通気を行っているが、換水率は約5回転/日と少ない。底掃除は全排水し、1週間に1回の割合で行っている。

2. 流通について

台湾省内の消費が主体であるが、最近ではイタリア、ホンコンにも輸出されている。生産原価は、2,250円/kg、生産者価格は、3,220～3,450円/kg、小売り価格4,600～5,300円/kgで取り引きされている。

3. 当県でトコブシ養殖を行う場合の問題点

1) 水 温

トコブシの水温適応範囲は、8～32℃の間にあると言われている。そのうち、最適水温は23～28℃にあり、この期間が長いほど成長は促進される。30℃以上は摂餌も不活発にな

り成長・生残率は低下する。

台湾での4月からの養殖期間中の成長を殻長20mm(1g)から50mm(15～20g)になる期間にあてはめてみると、台湾では南部、北部とも翌年2月の10カ月で到達するが、鹿児島県の場合は、6月に開始し、1月中旬～2月中旬の低水温期(16℃以下)に成長しないため、翌年の11月の17ヶ月を必要とする計算になる。(図2)

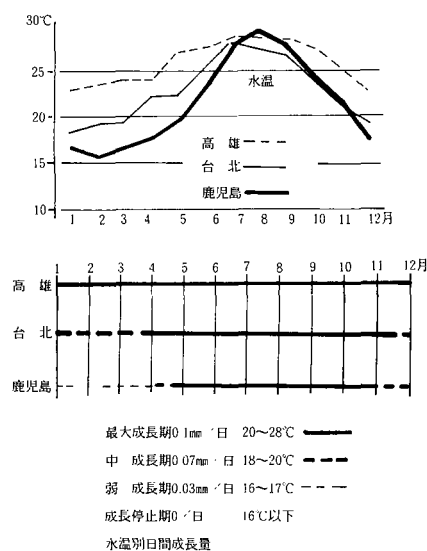


図2 水温変動と日間成長

2) 餌 料

沿岸に比較的豊富にあるアナアオサ、オゴノリ類は、年変動および季節変動があるのと、採集に手間が掛かる点から、配合飼料を考えるべきであるが、現時点では、単価が高い、正常な殻色が出ないなどの問題がある。

3) 養殖コスト

養殖施設は、すべて現有のものを使用し、貝単価を3,500円/kgとした場合、これに対する経費比率は、種苗代30.8%、電気代29.5%、餌料代26.3%、人件費9.5%、計96.1%から、収益はわずか3.9%となる。したがって、トコブシの養殖は、あまり妙味があるとは言えない。特に、経費の大きい種苗代、電気代、餌料代の節減について十分に検討する必要がある。また、商品サイズは一般に40～60gと大型であるので、10～20g/個の小型貝での流通は新たな市場開拓の努力も必要と考えられる。(栽培センター・山中)

東支那海大陸棚斜面域のアカムツ

アカムツは分類学上はスズキ科アカムツ亜科、アカムツ属に属し、1属1種とされている。本種は北海道以南に分布するが、特に山陰沖合から対馬周辺海域一帯にかけて多い。

小嶋(1976)によると、アカムツは対馬の東側(日本海)と西側(東支那海)では若干成長が異なり、また、雌雄でも成長が異なる。雄は20cmを越えると急激に減少し、25cm以上の魚体はまれであり、寿命は5才。一方、雌は40cm位まで成長し、寿命は10才と推定されている。対馬西側域の成長と年齢は下表のとおり。*但し、体長は標準体長(吻端から脊椎骨末端まで)。

表1 対馬西方海域のアカムツの成長と年齢

年齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
雄, 体長(cm)	100	156	209	247	275					
体重(g)	16	60	146	242	334					
雌, 体長(cm)	100	167	225	280	314	341	362	377	389	399
体重(g)	16	69	164	363	545	723	885	1026	1145	1243

中原(1969)によると、アカムツの生殖は雄が3才、雌は4才から参加し、産卵期は7~9月で盛期は8月である。また、捕食率は42%で、一般的に比較的移動力のある魚類や大型甲殻類を多く食している。

水試の立縄式底延縄漁業調査結果では、薩南海域にも分布しているが、数が少なく、魚体も小さい。しかし、東支那海大陸棚斜面域の調査では分布範囲も広く、大型魚が多い。近年の調査結果についてまとめてみると、

6尾以上(最高29尾)漁獲のあった所は図のとおり。北緯30°26'N~31°23'N, 東経127°50'E~128°20'Eで囲まれた水深250~300mの斜面域である。

測定した193個体のうち、雌について体長組成をみると、尾叉長で30~40cmが79%, 40

cm以上が7%あり、体重組成をみると、500g~1kgが65%, 1kgをこえるものが7%もあり、魚体の大きいのが目立った。一方、雄はわずか10個体で20~26cm, 100~300gの範囲であり、女性の強い社会を伺わせた。

生殖腺脂数の変化をみると、7月は小さく、(8月は欠測)、9月上旬が最も高く、10月中旬まで高い状態が続き、11月には小さいので、9~10月が産卵期であろう。

胃内容は空胃が多く、72%を占め、胃反転(胃袋が口から飛び出したもの)11%で捕食率は17%であった。捕食の内容はエビやアミ等の甲殻類が8%, 魚類が5%, 餌3%, イカ1%の順であった。

この結果をみると、はからずも産卵期にあるお腹の空いた大型群を漁獲したということになる。大概の漁物は1kgサイズになるまでに4~5年以上かかるので、この資源がどれほどのものか判然としないけれども、開発対象魚種として注目していきたい。

(漁業部・山口)

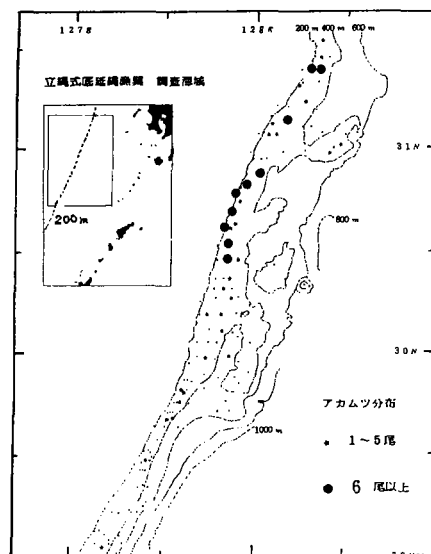


図1 調査海域

魚の品質について

日本人は昔からその利用形態は変わっても米と魚を中心とした食生活を送ってきており、そのスタイルは現在もなお、受け継がれています。

その昔は生きるためのタンパク源として、或いは空腹を満たすために食べていたのですが、最近では食の豊かさも手伝って、量より質が問われる時代となりました。魚の品質の良さは、最も消費者の欲するところではありますが、一体何で決められるのでしょうか。

魚の品質は広い内容を含むため、その判定は魚の利用法、つまり食べ方によって異なります。私たちが主に用いる指標には、揮発性塩基性窒素 (VBN)、K値、タンパク変性、脂質酸化等があります。今回は前2項目について少し紹介したいと思います。

VBNというのは、生体内脱アミノ反応によって生じるアンモニアや腐敗細菌によって生成されるアンモニアの量を測定するもので、30~40mg/100gをもって初期腐敗と規定されています。

一方、K値ですが、近頃よく耳にする言葉になりました。K値もVBNも共に鮮度を示す指標ですが、両者の違いは、K値が“生きの良さ”の尺度となる点です。K値は、生物が生きて活動する為に必要なATP (アデノシン三リン酸) の [ATP→ADP→AMP→IMP→HxR→Hx] という分解過程を数値化したものです。

$$K値(\%) = (HxR + Hx) \div (ATP \sim Hx \text{の合計}) \times 100$$

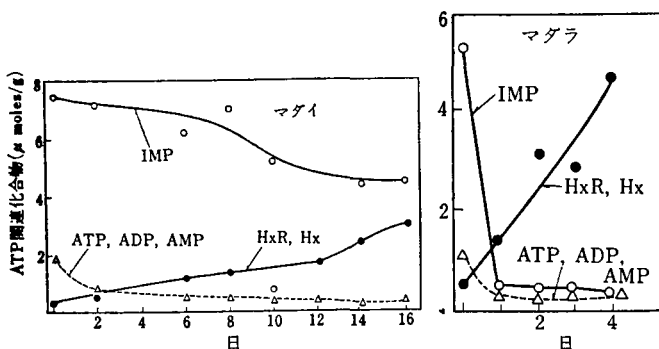


図1 タラ類、タイ類水蔵中の筋肉ATP関連物質の消長

で表わされ、即殺3時間後のカンパチで約4%、店頭でのさしみて20%前後といわれています。ATPの分解経路に魚種間(海産無脊椎動物を除く)の相違はありませんが、分解速度は著しく異なるようです。そのことをよく示している例として、“サバの生き腐れ”“腐ってもタイ”という諺があり、また北海道地方ではタラを“沖汁”(沖で汁にしないと美味でないという意)というそうです。実は、単なる経験的なものでなく、化学的に裏付けのされていることなのです(図1・2)。

図1をみるとよくわかると思いますが、マダラのIMP分解速度に比べ、マダラのそれは非常に速いことがわかります。このことが、図2のK値の上昇につながっているのです。現在のところ、K値に影響を与えるのはIMP(イノシン酸)含量といわれており、魚種間の著しい相違も知られています。しかし、その原因についてはまだ解明されておられません。

以上、2つの鮮度指標について述べてきましたが、この分野はまだ未知の部分が多く、興味もどんどん湧いてきます。新しい知見が得られる様、努力したいと思います。

(化学部・保)

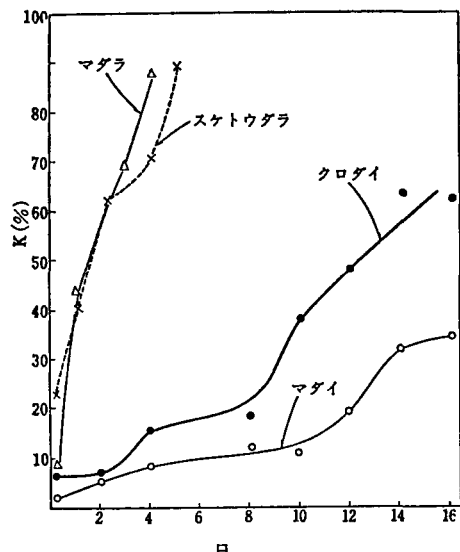


図2 タラ類、タイ類水蔵中のK値の変化

平成5年度事業概要

漁業部

1. 漁海況予報事業
2. 沿岸、近海漁業資源調査…モジャコ、アジ、サバ、底魚等の分布調査
3. マグロ漁場調査…ビンナガ、マグロ、ヨコワ等の漁場及び資源調査
4. 奄美海域イカ類資源状況調査…ケンサキイカの漁場、資源に関する資料の収集
5. 広域栽培パイロット事業…マダイ、ヒラメ
6. 資源管理型漁業推進総合対策事業…マダイ、ヒラメ、イセエビ
7. その他…浮き魚礁魚群蝟集調査、着色防波堤による漁業効果調査、有害物質漁業影響調査、200カイリ水域内漁業資源調査

化学部

1. 水産加工廃棄物利用開発研究…酵素利用等の先端技術を利用して水産加工場から排出される廃棄物の有効利用を図る。
2. 養殖代替飼料開発研究…マイワシに替わる養殖用配合飼料の開発を行う。
3. 新技術利用加工開発研究…膜処理、酵素利用等の新技術を導入して、新しい食品素材や機能食品などの開発を行う。
4. 水産物品質保持開発研究
5. 水産物利用加工研究
6. 赤潮対策技術開発試験
7. 漁場環境保全対策研究

生物部

1. 赤潮関係…赤潮調査事業（鹿児島湾、八代海）、赤潮予察技術開発試験、赤潮情報伝達事業、貝毒モニタリング調査（中甕、山川）
2. 魚類養殖関係…魚病総合対策事業、魚病

- 対策技術開発研究、養殖魚類多様化検討調査、マグロ類養殖システム開発試験
3. 浅海資源調査…イセエビ増殖場造成試験、グリーンベルト造成試験
4. 魚群行動コントロール技術開発試験
5. 温排水影響調査事業
6. 鹿児島湾漁場環境監視調査事業

栽培漁業センター

1. 種苗生産供給事業…アワビ、アカウニ、イシダイ、シマアジの種苗生産供給
2. 特産高級魚生産試験…新魚種の種苗生産技術の開発
 - 1) イシガキダイ、カサゴ、ガザミの量産技術と健苗育成技術の確立
 - 2) シマアジの親魚養成と飼育条件の究明
 - 3) ツキヒガイの採卵及び採苗技術の開発
3. 奄美海域特産種の増殖技術開発…シラヒゲウニ、ヤコウガイ、タイワンガザミの種苗生産、中間育成、放流追跡を行う一連の資源増殖試験調査
4. アサヒガニ種苗生産技術開発

指宿内水面分場

1. 種苗生産供給事業…コイ等の種苗生産
2. 新魚養殖生産事業…外国産新魚種の開発
3. 内水面魚病総合対策事業…魚病診断対策指導、薬剤適正使用指導、残留薬品調査
4. バイテク開発研究…ティラピアの全雄化
5. 薬剤防除安全確認調査…松くい虫防除
6. 養殖ガイドライン作成…ティラピア養殖の管理指針の策定
7. 水質浄化機能実証事業…木炭の水質浄化機能について
8. 希少水生生物増殖保存試験…リュウキュウアユの生態環境調査、増殖試験