

## マグロ：まぐろの焼けについての検証結果と品質向上

平成23年5月25日 Surroundings SupersonicWave Laboratory

新垣 周三 URL <http://syuzou.awk.jp/>

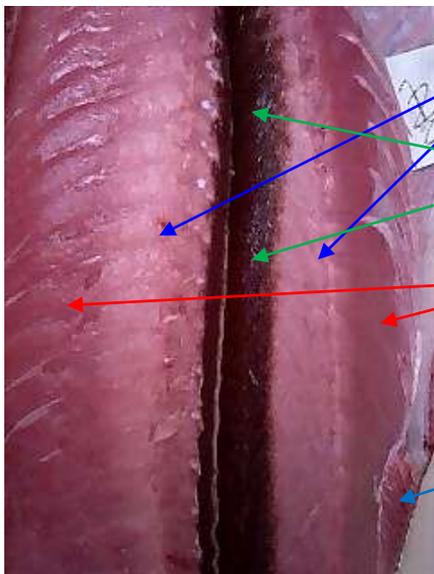
### 1 初めに

一般の消費者にとって、未知の概念であるマグロの焼けはマグロ流通業界にとって非常に重要な品質評価用語である。しかしこの焼けは基準値がなくマグロそのものの品質状態を示すものからかけ離れる場合も多い。私は見えない世界を断定する**焼け**用語は一切使用しない。マグロは哺乳類と同じく体温調節機能を持ち合わせているらしく、書籍マグロの科学（\*1）によると中心部体温は34℃から36℃に維持されている。書籍マグロの科学にはマグロの焼けに関する項目は記載されていない。

また私が漁協セリ場でマグロの焼けを理論的に説明できる人物に遭遇したことはいまだかつて存在しない。目利き人それぞれの感性や基準で焼けの評価がなされているのが現状であり品質にマッチした目利き人が評価されている世界であり焼けという評価は使用するのが実際の言葉通りの焼けとは異なる評価基準で一般流通語とされている。焼けを追いかけて4年の歳月で検証できたまぐろの焼けを論理的にまとめてみた。利用した検証方法は未知の技術である超音波診断装置や漁師の実話、そして私が漁師としてマグロ1本釣りで経験した、またはマグロを剖検分析した非公式データーに基づく。

### 2 マグロの焼けとされた画像

画像説明1 脊椎中心部限局のツナ缶レベルの強い焼け



ツナ缶レベルの強い焼けが脊椎周囲に認められます。

血合い筋は比較的明るい茶色を示します

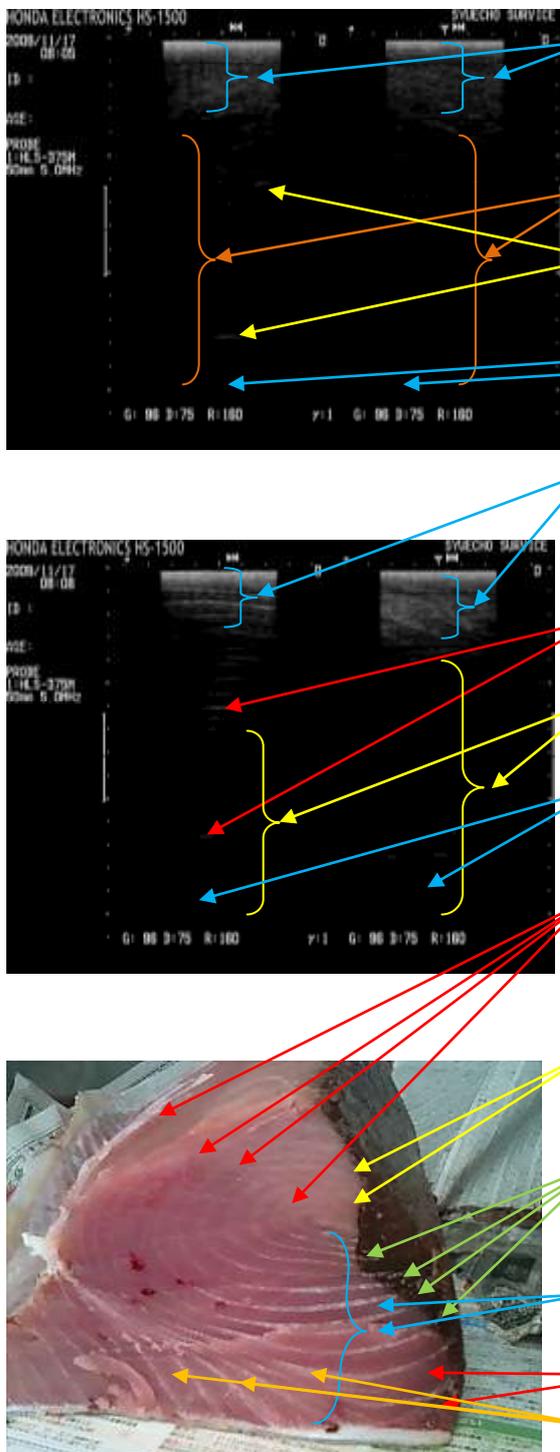
中骨に沿ってやけは浸潤し白っぽくなっています

本来の色合いを発しています

上記の写真の例は超音波上層は透明感があり油の乗りも良い上級品質として誤った判断

の結果のマグロです。当然のことながら上級品質と判断しているのでそれなり的高级料亭に卸す予定でありました。のちに焼けの所見は捉えられたものの、全体的な評価では品質は良い方に入るので、その検証を行ってみました。

画像説明 2 焼け発生部の超音波 B-モード検査と肉眼評価



皮下脂肪層は3.0mm厚みエコーを認める  
 油の乗りは上級クラスに分類される

エコーレベル無エコー

異常高輝度点状エコー

脊椎反射消失

皮下脂肪層はエコー粗雑地図状領域を認める

異常高輝度点状エコー反射

エコーレベル無エコー

脊椎反射消失

焼けの境界、焼け部分の身は白濁

筋隔断裂を呈し血合い筋の色合いは焦げ付いた黒変に見られる

筋隔穿通、血合い筋内部まで筋隔は保存されている

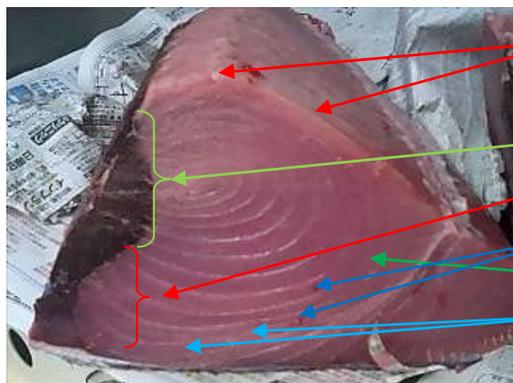
身は透明感が保存されている

軽度血の浸透を認める

細かく均一に油の乗りを認める

超音波画像は一見して、非常に良い品質のように印象を受ける。しかしそこが大きな落と

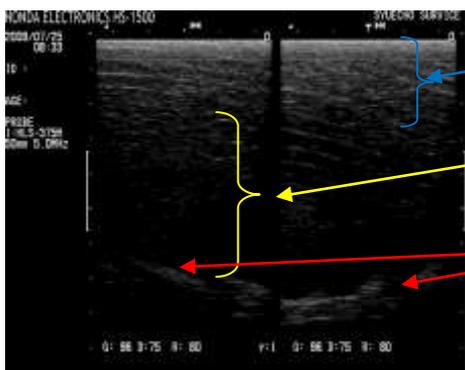
し穴であり、重大な情報である脊椎反射が消失している。脊椎周囲の焼けが強く脊椎反射信号が阻害された現象によるものと推測する。血合い筋が比較的保存状態が良いので、血抜き処理が良かった事が超音波画像及び剖面写真で示唆される



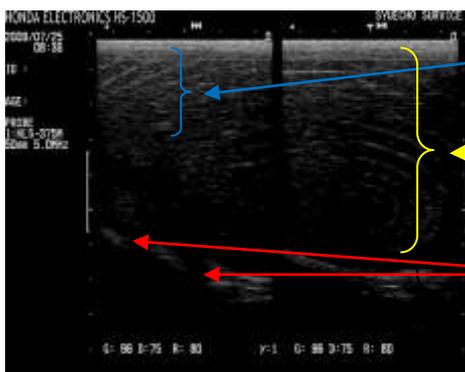
- 焼けの部分が骨を伝うように認められる
- 筋隔の血合い筋への穿通を認める
- 筋隔は血合い筋との境界で断裂
- 血のにじみ、筋隔からのドリップ無し
- 身質は透明
- 皮下脂肪は弱く地図状に不均一にのっている

ツナ缶レベルの強い焼けを認めていたが、普通身は劣化が軽微であった。筋隔剥離は見られず、内出血や溶血シミは認めない、血抜き処理技術の良い結果と示唆する。焼けの部分を取り除けば比較的品質は良いと考える。エコー所見も比較的身質はエコークリアーであり、焼け存在の画像上の判断は脊椎反射消失が大きな所見とみられる。今回の事例は脊椎周囲に限局性に生じた強い焼けの所見ではないかと示唆する。刺身で賞味したテクスチャーはやや硬く油の甘さと酸味が強く香りはツナ缶の香りがした。

画像説明 3 焼け発生部の超音波 B-モード検査クロス操作による中隔筋膜の観察

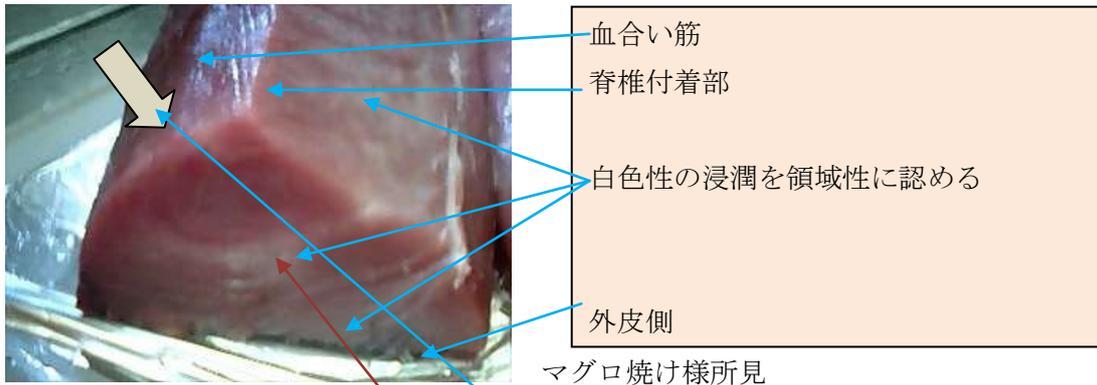


- 筋隔、筋節共に比較的均一
- 筋隔の消失が見られ無エコー化が進行
- 中隔筋膜の肥厚とエコー反射を軽微に認め連続性帯状でダブルラインを呈する中骨構造観察不可能

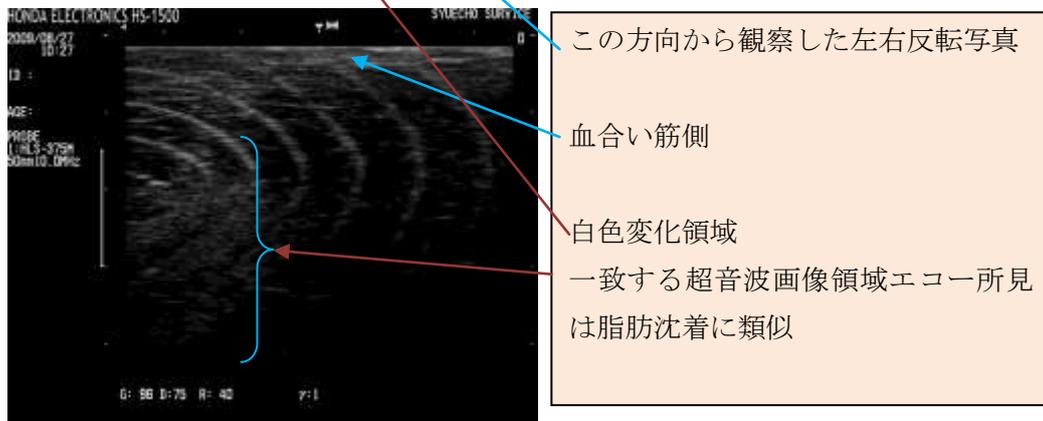


- 筋隔、筋節共に比較的均一
- 筋隔反射は認められ、魚輪構築が観察されています
- 中隔筋膜は無エコー、中骨の配列が明瞭に観察されています

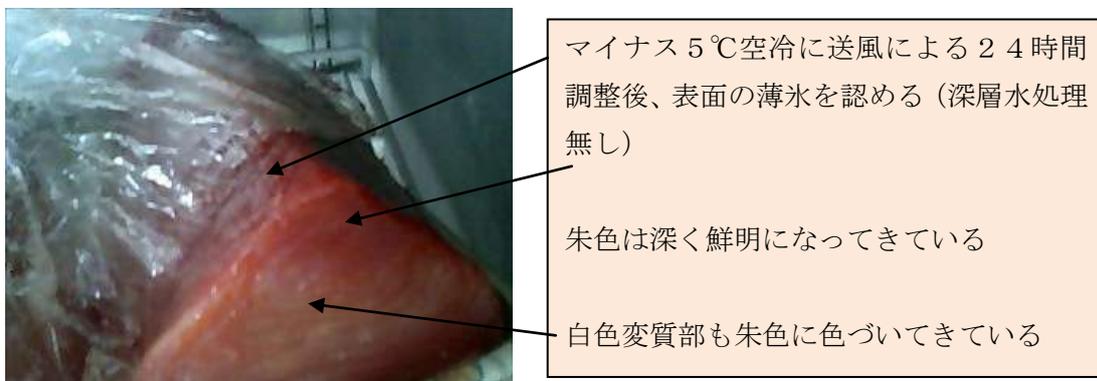
画像説明 3 焼けとは異なる超音波 B-モード検査焼け様所見 (こんにやく)



マグロ焼け様超音波所見 10MHz

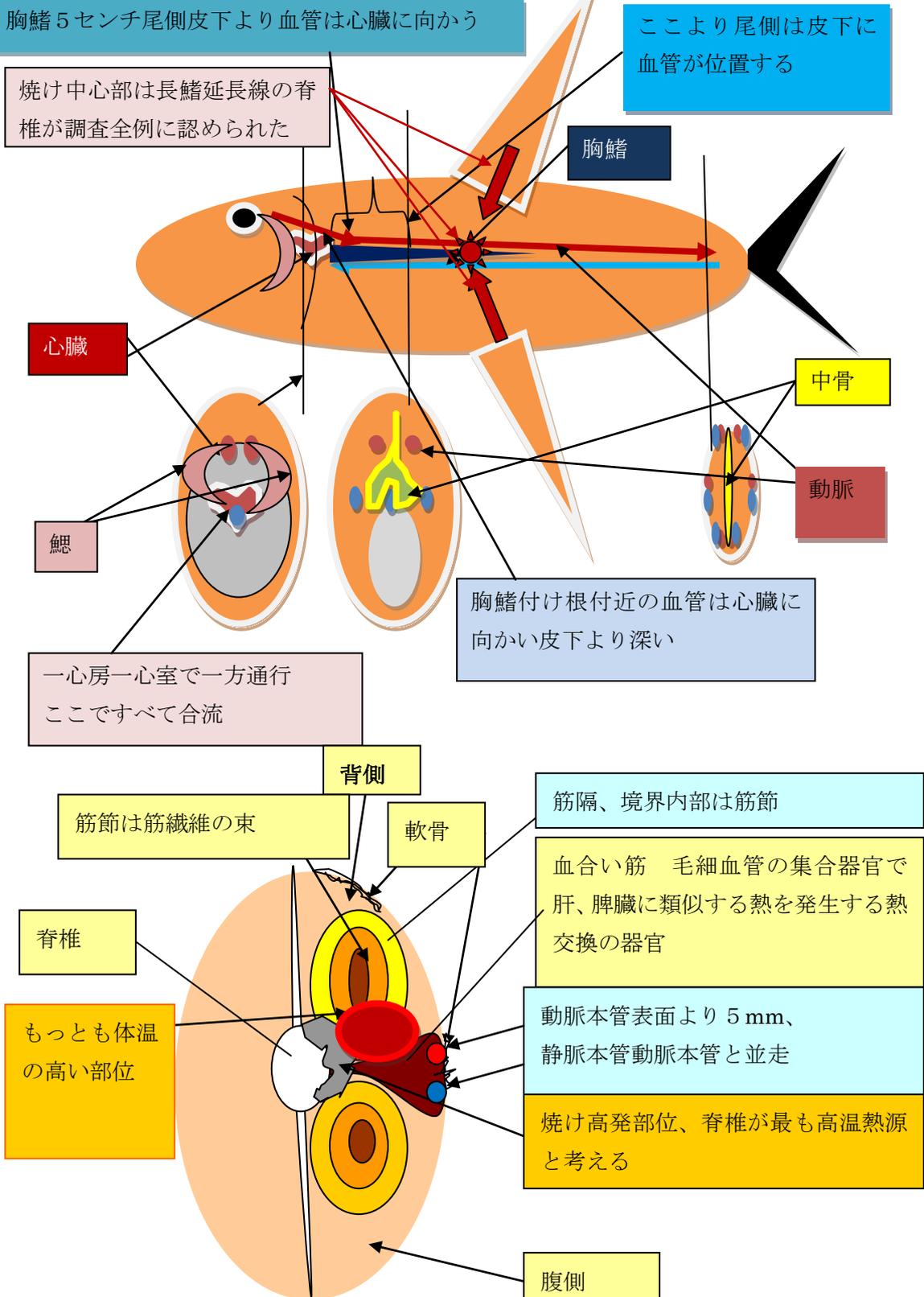


超音波上一致する所見無し、それらしきエコーゾーン領域を認める、超音波観察において脂肪沈着ととれるスペックル性を示す焼けや身質変化は認められない。通称ガンといわれ返品されることが多い



これは産卵後体力の消耗したマグロに多く認められ、3週間程度で元のマグロ本来の朱色の身質色合いに回復すると、書籍マグロの科学に記載されていた

画像説明 4 焼け発生部の図説やけを起こす焦点  
胸鰭5センチ尾側皮下より血管は心臓に向かう



## 6 やけの発生解明非公式理論説明

### ① マグロの運動生理機能

説明図5の長鰭延長線脊椎が焼け焦点となっている。長鰭の役割は水中での固定を担い焦点で発生した熱を排出する冷却フィン機能を持つ。その理由としてやけの熱伝達方向が長鰭主体で解剖調査の結果得られた事実による。尻尾は推進力（プロペラ）を得るための機能を有し高速左右振幅により水中で100キロ程度の推進力を得る。尻尾は常時運動しており焦点は常に高温を発生している。焦点の脊椎は比重が非常に高いので左右屈曲で数百度の熱発生能力を秘めている。頭は左右のかじ取り、胸鰭は上下方向変換、第一背びれは加速調節及び蓄熱放出などを担う。心臓は血液ポンプで血合い筋は海綿状毛細血管の集合体構造で血液供給量の調節で体温恒常を調節する。血合い筋には多量の血液が満たされており血球成分であるミオグロビン（鉄）の存在で熱伝達が速くやけを起こしたマグロは血合い筋が蓄熱する。解剖結果は焦点からの熱伝達と示唆された。

#### 焼けの発生理論

やけは尻尾の高速振幅運動による焦点の熱発生が原因である。水中において水の水圧抵抗の高さにより生理的に運動熱発生の上限を超えることは無くまた各熱調節機能も作動するのでたんぱく凝固を起こす42度の温度上昇は考え難い、しかし船上に取り込んだ環境は水圧抵抗は無くなり尻尾の振幅運動は上限値をはるかに超えて運動し焦点の温度は急速に上昇する（水産試験場の実測値で80度というあり得ない高温を記録したと平成16年に説明を受けた）さらに熱交換冷却機能を有する鰓も水冷方式から空冷環境にさらされた場合においては鰓血液循環冷却機能は極度に効率低下を招く空冷環境変化による熱放散機能が阻害されているので発生熱は上昇浸透蓄積していく、この高温状態のマグロをマイナス数℃の氷海水ラインに浸すと、急激な低温変化反応で皮膚が引き締まり内部体温は引き締まり圧力でさらに熱上昇は加速的に起こりかつ、筋肉の瞬間的収縮反射で筋肉繊維断裂発生の可能性が高くなり、著しい身質劣化を生じる。また電気即利機（電気ショッカー）使用において水中での抵抗ありと船上での空気抵抗の状況に対応してか、焦点に骨折や内出血を生じている

### ② 焼けの対策および品質向上処理

最も有効な方法が尻尾を抵抗負荷の無い状態で高速運動させないこと

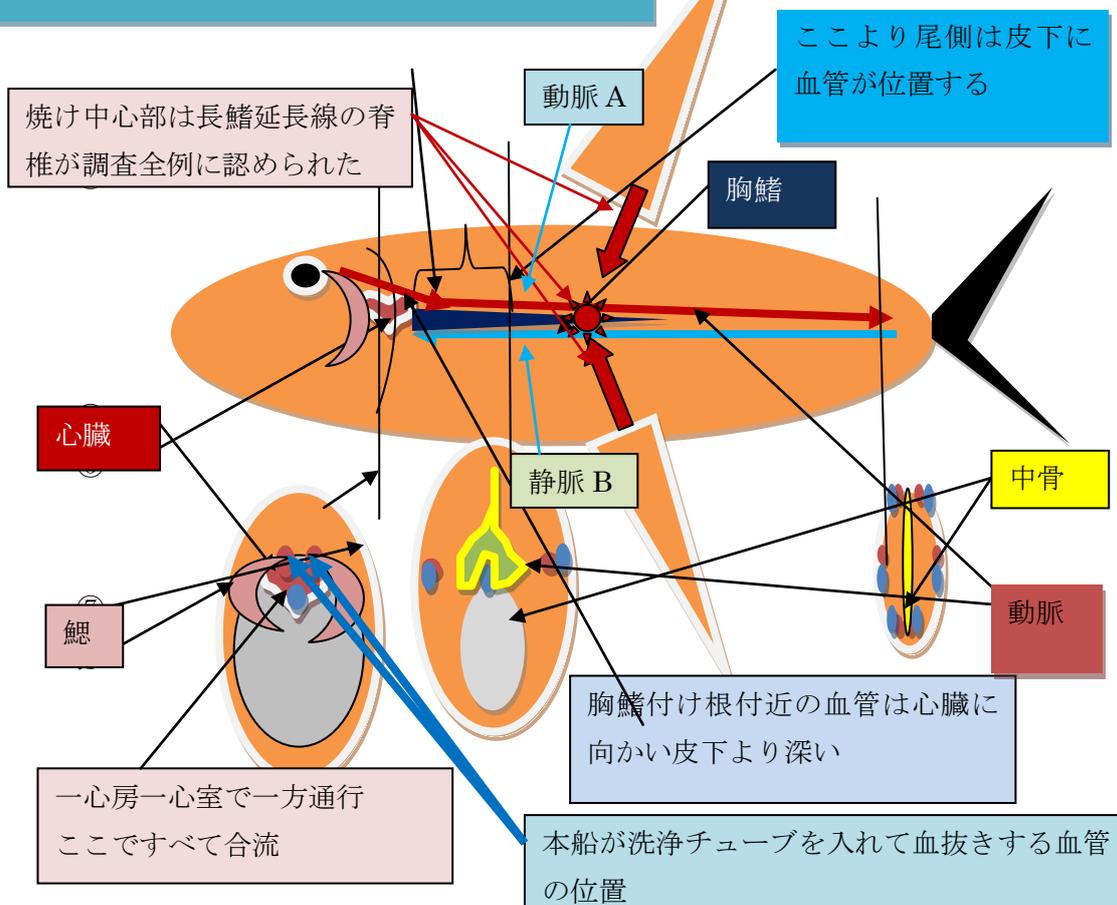
水中で完全に即利するまたは船上で尻尾を運動させないように尻尾を押さえる（頭は重いので運動は抑制される）通常行っている頭を押さえる動作抑制処理は効率よく且つ運動バランスが良くなり尻尾の高速運動は過剰促進可能となる。頭を押さえると暴れにくくなるが焼けを促進させる処理につながるリスクを伴う。血抜き処理は熱放出効果を得ることができが微々たるものであり焼け対策にさほど効果を発揮しない。締めの際に急いで鰓を除去せず、鰓の熱交換機能を利用して海水ホースで持続的に冷却をおこなう。鰓で冷やされた血液は体中心部の熱除去に貢献する。血抜き処理は重

要な品質維持管理であるが港川のように生きた状態で持ち帰ったマグロは後処理で品質向上維持管理を後処理にて十分に行える

### 7 マグロの後処理、品質管理ノウハウ

#### ① 画像説明 5 効率よい血抜きのための船上処理方法

胸鰭5センチ尾側皮下より血管は心臓に向かう



船上における血抜き処理方法は動脈本管の胸鰭より尾側4横指（7センチ程度）の動脈 A 位置でかつ胸鰭鞘の段突部に深さ5ミリ程度切り込みを入れると心臓から直接の排出血液を除去可能となる。また動脈は皮直下にあるため傷口は解放状態で血は完全に除去可能となる。

胸鰭付け根の切り込みは数センチナイフを差し込まなければ動脈をカットすることはできない、また傷口が深いので身の閉まりや胸鰭で押さえるので血抜き効率は良くない。静脈カット B も動脈より効率は落ちる（しんで上がったマグロや心臓をくりぬいた状態の処理の場合静脈 B カットが効率良くなると示唆される）

本船処理は左右えら付け根それぞれに生理食塩水注入チューブを挿入して洗浄押し出し排出すると本船マグロ漁乗組員に教えていただいた。また処理しやすいようにマグロの目を布巾やタオルなどで隠しスポンジマットの上で尻尾を押さえるとのことでした。

## ②血抜き後処理陸上作業方法

頭を落とします→水分及び血液を抜くために身質に傷をつけないでかつ効率のよい部分に切り込みを入れます。



この部分に切りこみを入れる理由として、太い血管走行がこの4ヶ所に存在するからである。重要な処理として尻尾の4ヶ所は確実に血管をカットしなければならない血管はストロー状なので空気の吸い込み口が上方に無いと、血は抜けない。

3 このように冷凍庫に逆立ち状態でつりさげます→アクアサイエンス研究所製造のG型調合液-製品名 Gmo (1, 000倍希釈用) 原液を霧吹きで周囲皮膚に均等に散布します。今回は50cc散布しました。海洋深層水Gmoの効果はトンネルフォトンのボーズ場形成によるATP回路の活性化を促進するために使用します。Gmoでなければならない理由はありません利用が簡易であるため使用しています。港川漁協はGm0(G型調合液)より上質の調律水添加氷を利用しているので調合液散布は省くことができる。

洗浄設備を設けるならマグロをドレス加工し心臓付け根の左右動脈に冷海水洗浄注入チューブを挿入し頭尾方向に押し出し排出する。排出液が透明になれば5分程度で処理終了し、血液色素が残る場合や排出液の確認ができない場合は焼けの可能性が高いので超音波検査を施行する、ロインカット処理して保管するか、またはすぐに販売に回す。-2.2℃で凍りつく場合身の細胞は死んでいる。生きた細胞は-2.2℃で凍らないデータを持ちロインにて21日の保管でも劣化を認めないキハダマグロデーターがある



つりさげ直後の排出水分



この状態で冷蔵庫設定温度マイナス3℃送風空冷にて保管いたしました。温度設定には細かい、理由及び理論があります。参照は文献 マグロの科学

処理開始4時間経過 排出量97g



血球成分より溶血成分が多く認められます。生きた血液も多く存在します。Gm o 効果による血球の反応保存を明らかに認めます。

72時間後の排出状態、透明な粘液が少量排出されています。(超音波データが無いのは、表皮は乾燥状態であり超音波透過性が極度にブロックされるため)



血球成分は凝固し溶血成分は乾燥し身から透明な粘液が出ています。重要な所見として血球成分はその後溶血されず本来の機能である外界に出た場合すぐに凝

結した現象であり、体内に存在する場合はさらっとした流動性を保ち出血後すぐに凝集固定されて生命体に見られる傷口の修復が十分に保存されていたということになる。海洋深層水エネルギーにより血液が本来の機能を回復したと示唆され、身質細胞もこれに比例して回復したと推測する。

72時間後にロインカットしました。色づけの為空冷-3℃にて冷蔵管理

96時間後にロインカット冷蔵管理24時間後のカミの部分写真、表面はリケンラップでラッピング



透明感のある深いルビー色を呈しております。

身の生きの良さ香りテクスチャーは良く、身の細胞は生き延びておりセリ直後に解体した類似する上級とされた検体と比較して外見上の差は無く、色合い良く鮮度も高い状態で維持されており、上級品質と私は判断しました。

テスト用に背シモブロックを冷蔵庫設定温度0度にして、表面の呼吸を考えリケンラップで覆い冷蔵庫開閉せず環境温度一定に保った状態で8日後に取り出しました

写真はリケンラップを外した状態



シモの部分写真

若干表面は乾燥している。ドリップの流出無し、表面から3ミリ深部身質は初期状態と同じ深い透明感のあるルビー色を呈しており、鮮魚卸業者(株)マルサン：上原 洋一様の

評価で非常に良い保存状態との報告を受けました。

重要な処理項目として海洋深層水を利用した事がこの結果に結びついたと示唆する。

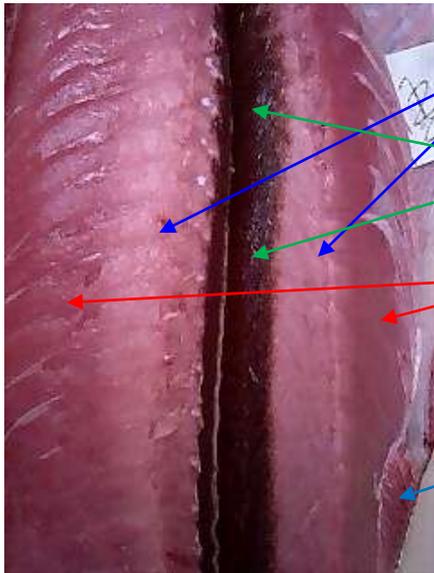
海洋深層水はアクアサイエンス研究所の調律液で無ければ効果は得られない。その理論は検証中であるが、アクアサイエンス社に問い合わせたら、トンネル光子（フォトン）の凝集体つまりボース場の物理的作用によるものがもっとも関与しているとのこと。原理はミネラルのバランス配合ではなく、トンネル光子の位相共役によるらしく生命体エネルギーである ATP サイクルを効率よく作動させる現象に依存している。

私はさらに重要な事項として生命体に必須ミネラル成分が利用可能な状態でバランス良く存在し皮膚細胞の長期生存による皮膚呼吸と深部熱伝達促進効果などの海洋深層水の特徴も大きく関与していると示唆する。

これまでの研究成果において、釣り上げてからの日数よりは、血液の生存量により品質向上効果を期待できるものと考えられ、血球成分の認められるマグロは品質の回復は見込める。その場合冷蔵保管管理技術要し冷蔵送風つりさげマイナス3℃が最も良い結果を得た。血のどす黒く粉っぽくなってしまったマグロにおいて品質回復は軽微であり、血合い筋や赤身の色素緑変が見られ泥臭くなり天麩羅などの加熱処理でも緑色素は残り泥臭く、冷凍保管においても緑変は促進し商品価値は低いと考えられる。この緑色素と泥臭い臭気を除去するために重層処理や酸素ガス、日本酒、海洋深層水洗浄など試みているが成果は公表を避ける。

このつりさげ血抜き処理は、シミの出やすいメバチマグロに最も効果を発揮するものと示唆する。

## 捌いた後処理



ツナ缶レベル（熟たんぱく凝固）の強い焼  
けが脊椎周囲に認められます。

血合い筋は比較的明るい茶色を示します

中骨に沿って焼けて白っぽくなっていま  
す

本来の色合いを発しています

上記の写真の例は超音波上物は透明感があり油の乗りも良い上級品質として誤った判断の結果のマグロです。当然のことながら上級品質と判断しているのでそれなり的高级料亭に卸す予定でありました。のちに焼けの所見は捉えられたものの、全体的な評価では品質は良い方に入るので、その検証を行ってみました。



ツナ缶レベルの焼け層5ミリ厚程度みら  
れます

白濁化し魚輪消失を認めます

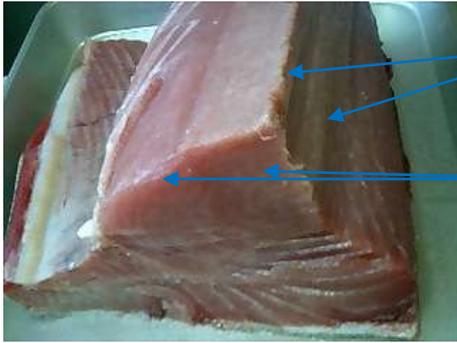
血合い筋は明るい茶色で筋隔の穿通を認  
めます



殺菌海水10リットルに海洋深層水Gmo  
を10ミリリットル（10cc）添加調  
整海水をキッチンタオルに浸し、身全体  
を湿布しました

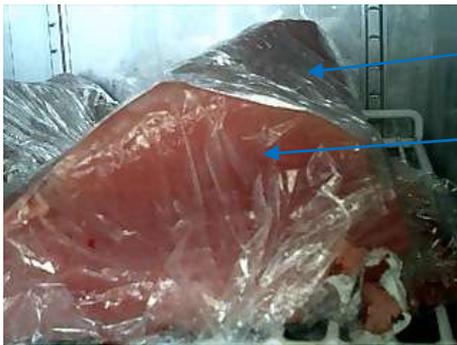
血液の抜けが良くなっています

血合い筋からは血のにじみ無し



焼けの部分は真っ白になりました

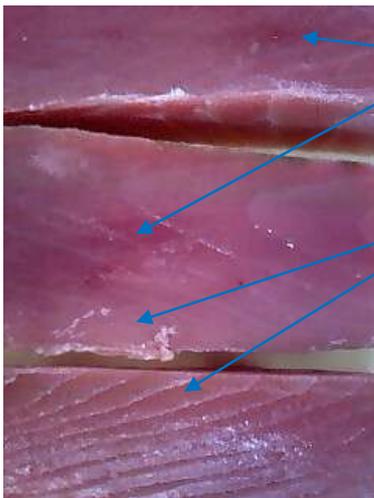
白濁した身が透明に回復してきています  
消失し不明瞭であった魚輪を認めます



焼けの部分除去しました

色づけ開始

色が乗りつつあります



20時間後、柵にカットしました。身は色合い良くなり透明感のあるアメジスト色になってきました

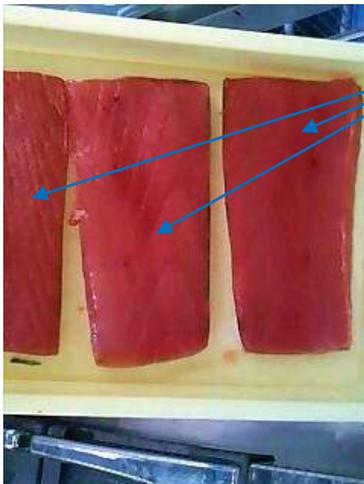
油の乗りも確認できます

この状況に発色を考慮して、20パーセント塩水に砂糖20パーセン相当を希釈した溶液を全体にくまなく散布しました



トレイは傾斜法をとり、ドリップの排除を試みた保管方法をとりました。

24時間後でこの程度の色づきがみられました  
ドリップは見られません



明るい照明のもとで撮影しました。薬品を使ったような色合いになっております

薬品は一切使用せず、塩と砂糖の濃度調節、さらに保管管理温度の調節でこのような発色が行えました

焼けマグロは使えない、それは過去の事と考える。マグロは色合いで価値が決まると大手仲買業者が説明していた。

## 黒いメバチの色合いを明るくする



11月26日メバチの色合い黒っぽいとのことで、海水+Gmo 調合液を100cc全体に散布しました数分もたたないうちに色抜けしました。

温度管理-2℃送風空冷で明日まで保管いたします

散布後、数秒もたたないで明るく変化し透明感がでています

血合い筋のところは緑変が見られます  
あすには鮮明に領域の境界が出てくるか？



18時間経過時の写真

透明感が戻り明るい朱色に戻りつつある  
ドリップの流出が見られおよそ30cc程度  
冷蔵庫の床に滴下している

血合い筋も灰色のくすぶった色合いから、透明感が出てきて赤黒い色合いまで回復してきた

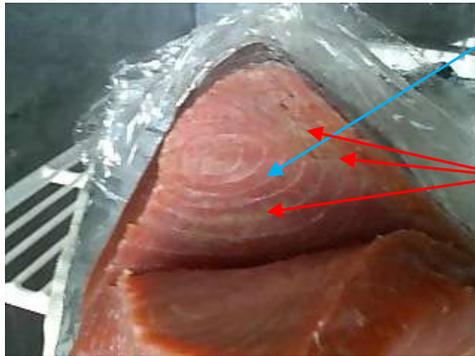
昨日に比べて泥臭さが抜けてきた。



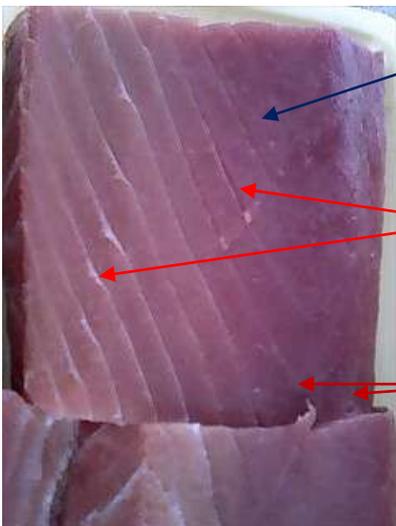
さらに6時間経過の24時間後  
色合いはさらに良くなってきております

油の乗りで白っぽく見えます

ドロップはほとんど抜け切ったみたいで、長期操業本船マグロ独特の香りがします



内部の色合いは  
改善されています  
緑色色素沈着を  
認めます



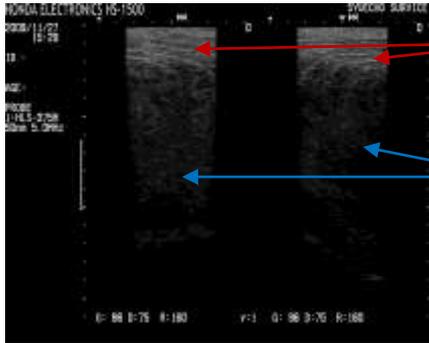
蛍光灯の下での写真

このように透明感のある新鮮な色合いに戻ってきて  
おります

見割れを若干認めます。身の締りは良好

緑色色素を若干認めます。

## ブロックを超音波検査



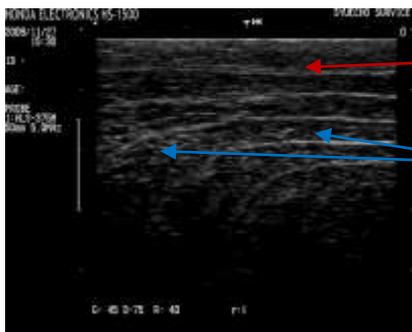
脊椎接触部はエコージェニックで観察されます

内部は比較的繊細均一エコーで見られます



筋繊維は不明瞭波状不整低エコーを示します

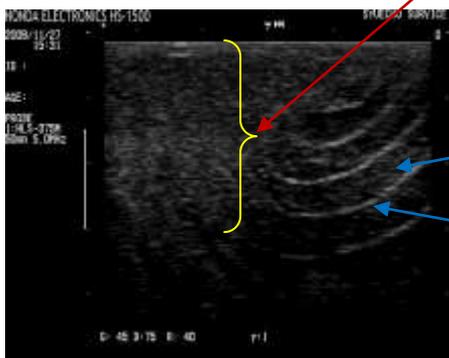
筋隔は平滑均等明瞭で見られ、筋繊維の保存を示す彌慢性点状エコーを認めます



筋繊維は不明瞭筋隔は比較的保存され低エコーを示します

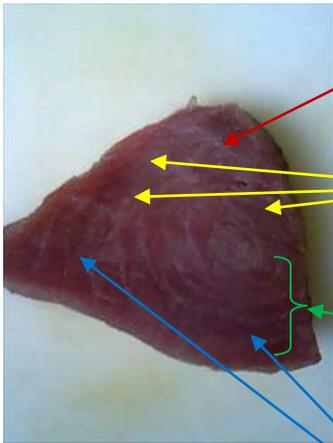
筋隔は平滑均等明瞭で見られ、筋繊維の保存を示す彌慢性点状エコーを認めます

脊椎接触部から内部に浸潤性にエコージェニック領域を認めます



筋繊維の保存性は良好

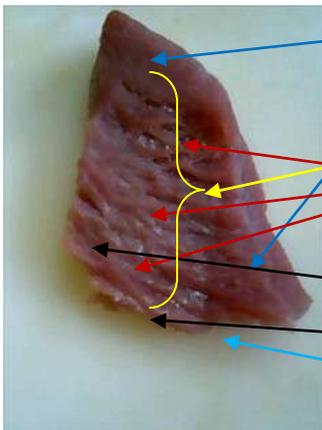
筋隔平滑均等整然で観察されます



脊椎接触部は身がただれています

境界線が見られます

この領域はしっかりした身質で色合い良いのでこの部分を刺身にカットしました



身は色合い良く透明感があります

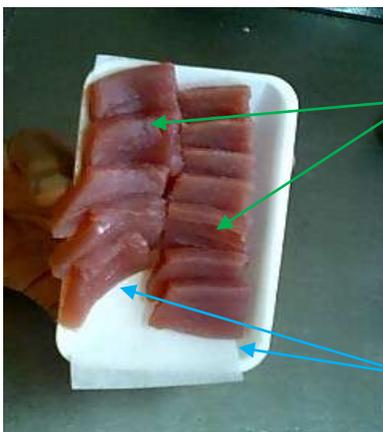
エコー時ニック領域に一致する部分

身はただれており刺身に切ることはできませんでした、ドリップは抜けきっています

脊椎接触部

血合い筋側

ドリップのにじみ無し



色つや良く、美味しそうな刺身にカットされました

ドリップのにじみ無し

このメバチマグロは本船マグロであり一般に焼けは無いとされており長期保存可能といわれている品質で評価されております。超音波観察上焼けマグロ特有の脊椎周囲のエコーゾーン層と著明な超音波透過性の低下が見られたこと、実際に一致する領域がただれていたことから超音波目利き上焼けとするのが妥当である。超音波目利き用語に焼けは無い。味覚は薄い筋繊維は保存されており色合いが良いので美味しく感じる。温度変化による色ボケは少ない。5人でテクスチャー評価し、美味しいと判定されました。

## 雑菌を排除し安全なマグロを提供する処理

海洋魚貝類の最も問題となる雑菌は腸炎ビブリオがあげられる。マグロにおいて、ビブリオ感染は比較的低いのであるが、マグロは栄養価が高く保管環境が悪かった場合雑菌が繁殖しやすい。特に腸炎ビブリオの2次感染に注意する。マグロが感染したものとして処理を開始します。



マグロを清潔環境で水道水洗浄を行います。基本的にこれでは腸炎ビブリオの除菌は行えております。



しかし完璧はあり得ないのでさらに冷蔵保管管理中に殺菌灯にて表面の除菌を行います。殺菌灯使用は十分に注意しないと処理作業者の健康を損ねます、特に目を焼きますので、決して裸眼で作業しないことと皮膚の露出をしないことが必要。乾燥も共役して多くの雑菌は死滅しますが、表皮も焼け死ぬので水道水とGm o 混合液（千倍希釈）を散布し各々の面を20センチの距離にて5分程度殺菌照射します。



さらに柵どりした状態で滅菌照射いたします。

出荷時にビニールパックされた状態で再度滅菌処理をいたします。香港輸出したみえ丸、みち丸、元丸、はるか丸、糸満仁福丸のデータを示します

## CERTIFICATE OF EXAMINATION

No.2009-B 03505 – 01 24DEC 2009 Name of Shipper Marusan Co\_Lt.a

720 Ixxxxa Uxxx civ Oxxxxa

Minister of Health, Labour and Welfare Registration Inspection Agency

Under The Food Sanitation Law

720 Kyouzuka, Urasoe City, Okinawa, 901-21

OKINAWA PREFECTURE ENVIRONMENT SCIENCE

Telephone: 001-81-98- FAX: 001181-98

This is to certify that the sample received on 22th December 2009 has been duly examined by our laboratory and the results are as follows:

Name of Applicant	Name of Goods	Captured Area and Date	Quantity and Weight
Number of Sample	Date of Examination	Item or Examination	Method or Examination
Results	Remarks	Marusan Co.Ltd	

Yellowfin Tuna (Whole)

East China Sea (22 DEC 2009)

5 Carton Net, 150kg One

22 · 24DEC 2009

(a) *Vibrio parahaemolyticus* S (a) No *Vibrio parahaemolyticus* was found per 25 gram.

(b) Mercury contents : 0.34ppm

(a) Enrichment method, using the Alkaline Peptone Water

(b) Under testing by the Atomic Absorption Spectrometry.

Y. Yamada

OPESC, Director

この処理により細菌はすべて除去されました。雑菌の全く存在しないマグロの刺身製品が出来上がりました。欠点は無味無臭傾向を示しました。

冷凍焼け防止千℃維持、溶血浸透防止

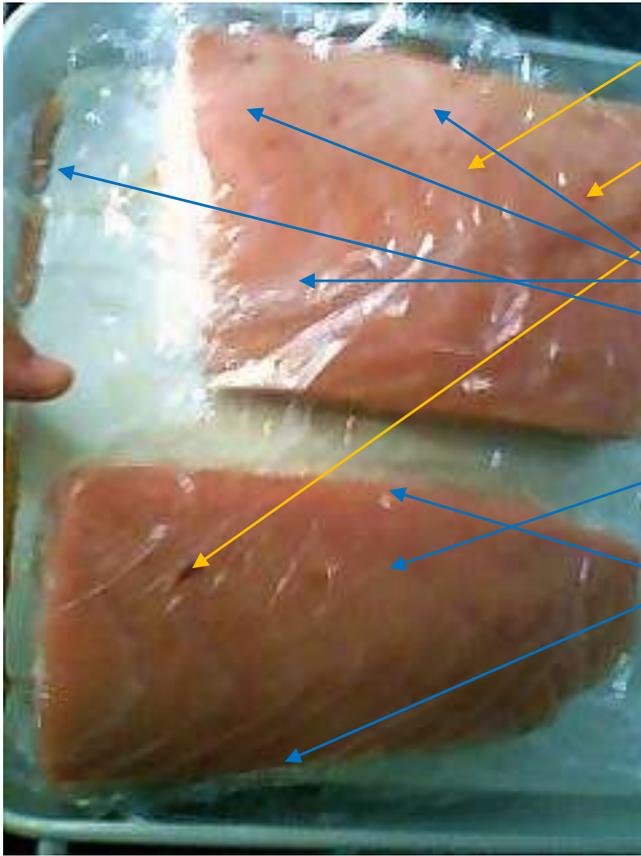
-40度長期含気ビニールパックにおける海水に千倍希釈分量Gm o 添加身質湿布による冷凍焼け防止及び品質劣化抑制



深層水Gm oを海水千倍希釈し  
柵を洗浄し、マイナス40度急速  
冷凍保管8カ月のクロカワカジ  
キ dai・丸。色合い非常に良い

深層水処理なし、yu・丸上級品  
のキハダマグロ赤身マイナス4  
0度急速冷凍保管2カ月の色合  
いはくすんでしまっている。表面  
は乾燥傾向を示す。

冷凍焼けマグロ柵深層水散布空冷0度解凍24時間処理



血管の構築を認め保存性の良い  
血色素

シミが若干見られる鮮明な朱色  
凝固黒変した血液は少ない。

白っぽい部分は油の乗り強い

散布した深層水に血液成分が溶  
け出した水分

色合いは全体的に薄く、均一で明  
るい感じを受ける

カット面のラインは鋭であり身  
の締りを認識できる

香りと味覚は薄目傾向でテクス  
チャー評価は普通

### 温度調節による品質改善

1/18 港川水揚げトンボマグロ 2 4.5キロ例

01/18 8:00 ドレス処理に尻尾の血管4ヶ所カット血抜き処理開始



1/21 ロインカットした。血のこもりはなく水分の抜けは良い。身質も透明感あり香りも新

鮮臭、色合い薄い

色づけの為ブロックカットー7℃空冷保管開始直後 (01/21 10:00)



キメジ10キロクラス吊り下げ血抜きテスト

周超音波研究所 実験開始平成22年3月9日 URL <http://syuzou.awk.jp/>

吊り下げ血抜き、深層水Gm散布、エアースラスト-2℃ハイブリッド処理メジクラステスト20100309開始

1セリ落とし直後にハラワタ頭除去

写真は午前8時吊り下げ処理開始



尻尾に切り口4ヶ所入れ

2本ともに原液Gm o 1 c c 霧吹きで噴霧処理

海洋深層水氷蔵日帰り持ち帰りであるが念のため

散布処理

腹は開

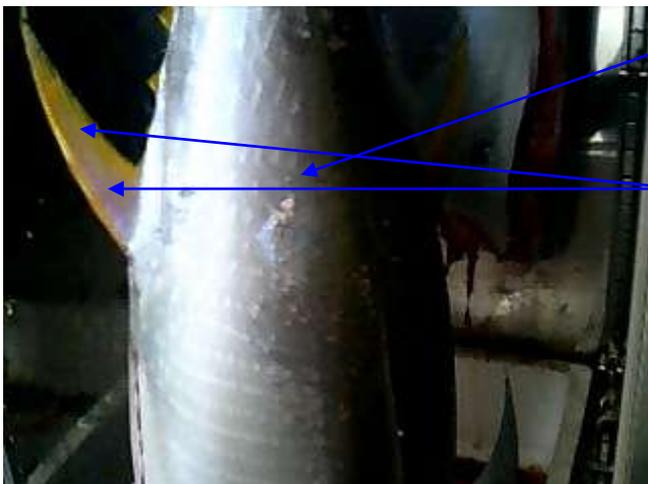
カマは残して頭カット

鮮血が出てきた

鮮血の色合い鮮明で濃い朱色

24時間経過

排出水分量60cc (トータル170cc)



乾燥してきた皮膚、マグロ模様は保存されている

鰭の色合い良い



初期排出血液は凝固ゲル状に変化

鮮明朱色のさらっとした血液が出始めた。生臭さは感じない

48時間後およそ30cc排出 (トータル200cc) 重量当たり1%排出歩合99%になりました。乾燥も考慮に入れると歩合95%と計算されます。



ワイン色の透明な水分の排出が続いています

マグロ模様は保存されています

血なまぐさは感じられません



マグロ模様しっかりと保存されています

腹を開けてトロの部分（油はのっていない）色合い明るい鮮明な朱色で弾力性は保存されています

48時間経過



マグロ模様保存されている

排出血液若干溶血濁り始めた  
水道水ですべて洗浄処理を行う



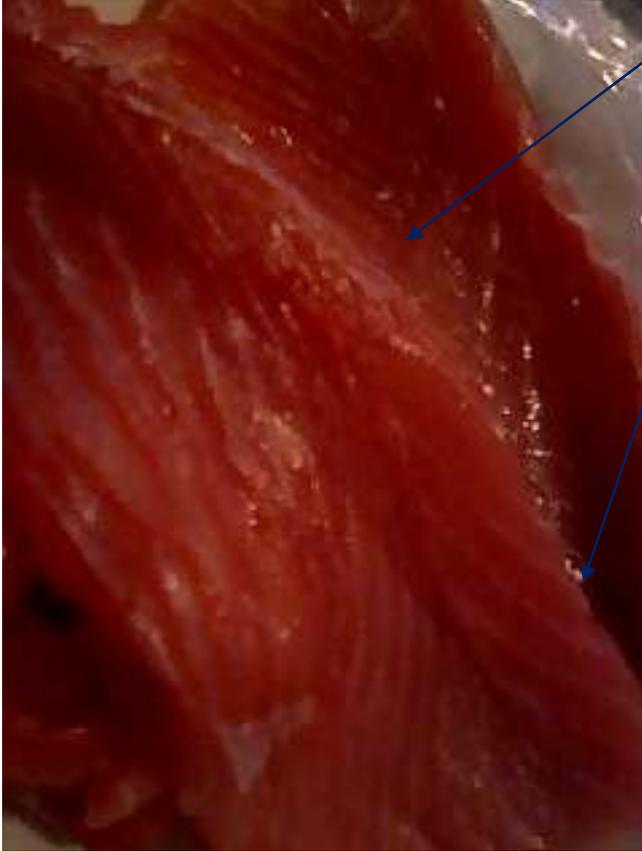
殺菌灯処理10分

これは医療現場の手術室の殺菌に  
利用していた UV-c 殺菌灯で30  
秒程度見つめただけで確実に目を  
焼きます(私のような素人が裸眼で  
溶接を一日作業したレベル)

水道水洗浄

96時間後

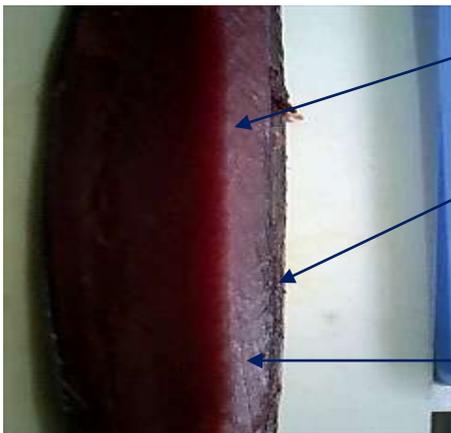
出荷後の残り切れっぱハラゴ写真（家庭用冷蔵庫内）



キハダ独特の鮮明な明るい朱色を醸し出している

切り口 e d g e s h a r p

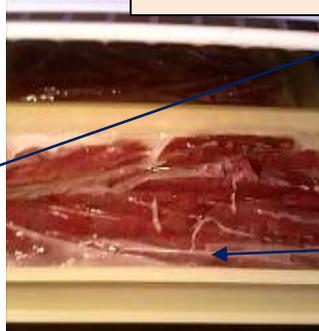
120時間後次の1本（捕獲時からの経過7日前後）



切り口シャープ  
暗褐色まだ呼吸していない眠った状態且つ余分な水分は抜けている  
血合い筋  
血の浸み出し見られない  
身質はしっかりしており筋繊維保存状態良好



白色蛍光灯での観察  
シミやムラ身の乱れなくスムーズな表面  
静脈本管が身質を穿通して中心部に向かって入り込んでいるのが確認できる



ミンチに加工これは流動食の方々の為の加工  
刺身にカットし過度に酸化しないようにお互いに張り合わせた。

#### 総評

今回刺身カットにして出荷、ドリップの流出皆無で見られキメジクラス（ほとんどの漁船が漁を見合わせる悪天候の中で釣り上げた10キロ鰹腹あり血抜き処理なしキメジ）において後処理実施において品質向上効果を得る事ができる。処理精度管理技術をさらに積み上げていくことにより美味しく食べられる期間の延長2週間程度の保存期間を設定可能である。

超音波焼けテスト

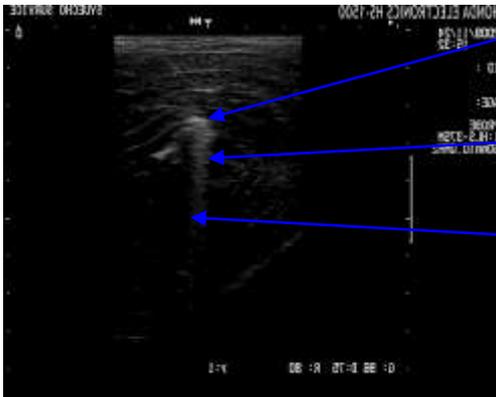


300万画素モニターHDDレコーダー

超音波探触子

生きハダマグロ背シモブロック

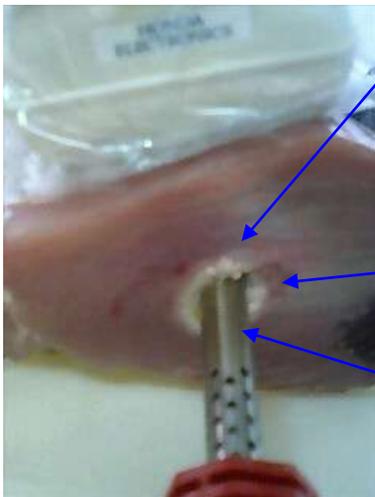
はんだごて



たんだごて境界面の強反射エコー

はんだごて2重構造で発生した多重反射エコー

はんだごてによりエコーは社団され向エコーに見られる

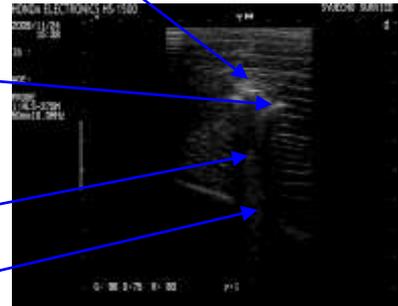


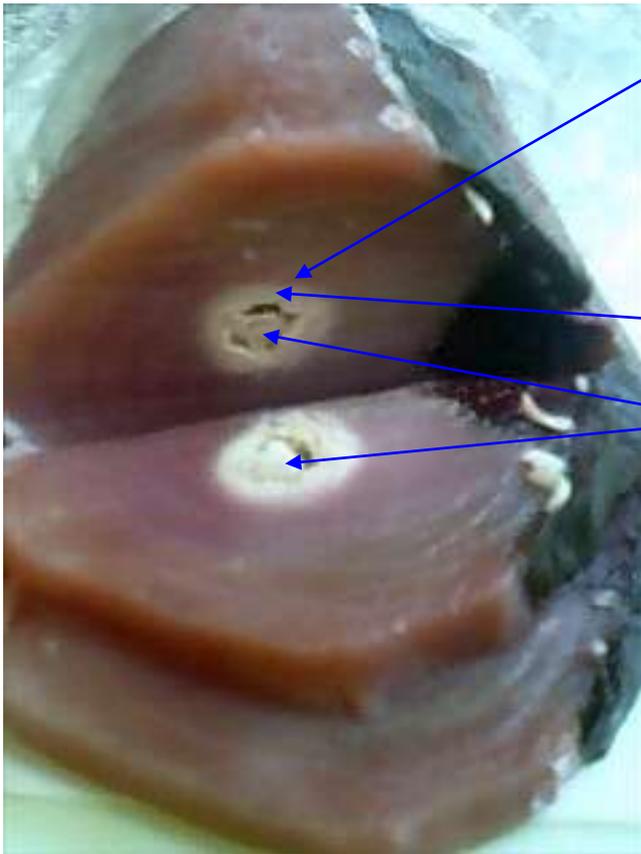
強い焼けが3ミリ程形成

横方向にも3ミリ程度の幅で焼け浸潤

はんだごて中心部

焼けの浸潤により無エコー領域も拡大





境界面は見た目鮮明であるが  
超音波上この境界は捉えてい  
ない

実際に捉えた境界面

はんだごてで焼けて縮みので  
た身質中心部のくぼみが鉄棒  
の差し込まれていた部分

もったいないのでマグロ生ジャーキーを作る



荒引き胡椒

塩

砂糖

実験後にピースカットしたら発色し  
て美しくなったので、捨てるのはや  
めて、マグロ生ハム加工実験に回し  
た。24時間チルド送風にて水分を  
飛ばして、その後ヒッコリーのけむ  
りで冷燻で出来上がり。

Fresh fish stocking from Ogasawara、 It is an ultrasonic nondestructive testing as for *Etelis coruscans*.

Ogasawara shipment → shipping service on September 5

Tokyo arrival on September 6

Midnight, September 7(It is about 9:00PM in the explanation of the XX transportation).

It receives it at 5:00PM, September 8th.

1 State at receipt

① *Variola louti*



A State of remaining of ice

The state of preservation is in the state of the silver thaw and preservation is very good.

B Fresh fish's quality

It transports and it evaluates it ..color shine.. well very good.

C Remarks

It actually punctures while moving to the styrene. The melting moisture leaked and it went out.

As a result, the controlling effect of the water scorch was admitted high. When the water leak was generated because some were larger than standards and it overworked and it kept it in the refrigerator, the explanation was received. It is thought that it is length array keeping storage, and about two can be stored by the addition.

② *Pristipomoides argyrogrammicus*



A State of remaining of ice

The state of preservation is in the state of the water ice and preservation is excellent. Some water scorches were admitted.

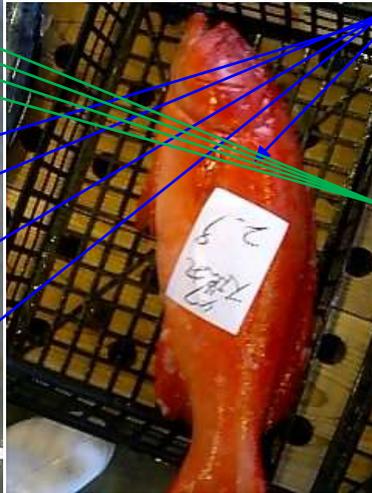
B Fresh fish's quality

Very freshness good

C Remarks

The melt of ice is about 30 percent. It was seen with the water ice. The generation of the fresh water scorch by it is thought. It has recovered simply to a departure clear color by the deep water scatter. If the open melt water can be exhausted, the hole can be received in the styrene by the quality at the same level as *Variola louti*.

Variola louti shipment to XYZ wild variety of parsley on September 9 It queued up in the wild variety of parsley.



XYZ Plectropomus leopardus of the neighboring waters  
 XYZ Plectropomus leopardus of the neighboring waters  
 Ogasawara the neighboring waters  
 The brokerage person's evaluation was thin, and the Auction market value is higher than X00 yen XYZ inshore one.



The price is yesterday's fishing of the rising XYZ Variola louti neighboring waters by one-kilo size.

Variola louti of the Ogasawara neighboring waters  
 The [ri] value cost the X00 yen higher than one-kilo size of XYZ while saying that it will not be easy to sell it because it was too large.



③ *Etelis coruscans*



A State of remaining of ice

The state of preservation is in the state of the water ice and preservation is excellent. Some water scorches were admitted.

B Fresh fish's quality

Very freshness good

C Remarks

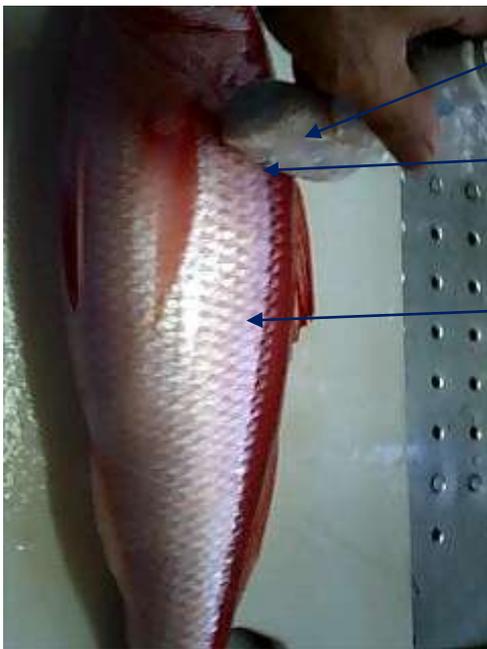
The melt of ice is about 30 percent. It was seen with the water ice. The generation of the fresh water scorch by it is thought. It has recovered simply to a departure clear color by the deep water scatter. If the open melt water can be exhausted, the hole can be received in the styrene by the quality at the same level as *Variola louti*.

Remarks) The Gm0 stock solution atomization to *Variola louti* directly, and this shipment does the Gm0 stock solution to the freshness maintenance seat, sees, and has received the report from the cherry sea bream when paving the lower side and on, covering, and having shipped it.

## Ultrasonic nondestructive testing of *Etelis coruscans*

Linear probe of frequency 5MHz of use device HS-1500 and Ogasawara landing 1.7 kilo in weight of specimen material *Etelis coruscans*

### ① Observation ..it is scale..



Linear probe

Inspection without jelly

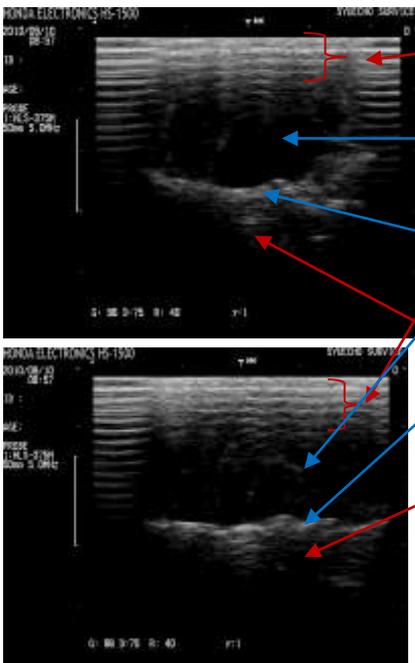
It accumulates by the kind the circle tabular of diameter 0.2mm in thickness ten mm and the body of fish is covered with the scale closely.

Multiple reflection artefact by influence of scale

Muscular fiber is slightly observed.

The reflection signal of an inside bone is admitted.

The rear side is observed from an inside bone by no echo.



②Observation that removes the scales from, and removes and processes Internal organs and the gills

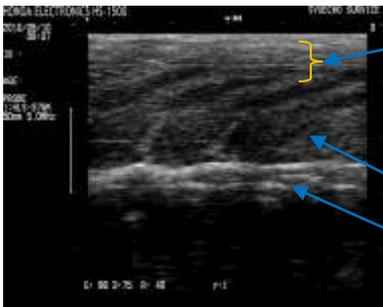


Linear probe

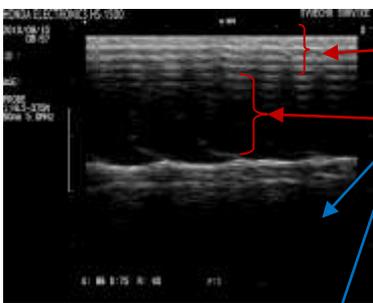
The surface that removed the scales from is seen with no ruggedness Wave-like. If the scale is peeled off by the state that has stuck diagonally and deeply in the skin, the pause is caused like this.

The scale is peeled off enough.

The formation of the sound field becomes insufficient ..probe thickness..

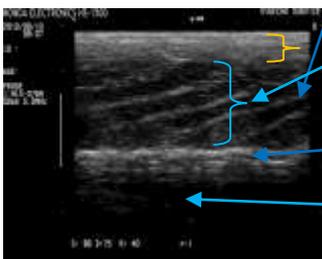


depth to 7milli from the surface. When the digital matrix array is used, such a short distance artefact is not generated. An inside bone that can plainly observe Muscular fiber and the muscle plate is plainly observed.



Happening artefact probe defective sticking by no ruggedness Wave-like on surface it

Minute Muscular fiber and the muscle plate cannot be observed by a defective ultrasound transmission.



Muscular fiber and the muscle plate can be plainly observed like this by the probe defective sticking by no ruggedness Wave-like improvement.

Boundary of Internal organs and body

The inside is caved and echoes no by the

Internal organs removal.

## Laboratory results

1 When *Etelis coruscans* is observed with there a scale without processing, it stays in the observation of the position level of the bone. Because the observation of the muscle plate and Muscular fiber was difficult, the evaluation of Fleshy substance was not able to obtain data enough.

2 When it removes the scales from and *Etelis coruscans* is observed, the observation of the muscle plate and Muscular fiber is appreciable enough. However, the (7mm) observation was difficult in slit type (1D) probe from the surface to the probe thickness deep. It is possible to observe it from the epidermal by lying and observing inclusion 10 level such as Mediation thing (kiteko) . Moreover, when 2D array is used, a free, wide observation is possible. In addition, when the multi frequency function is possessed, it is suggested that the reflection artefact of the scale be able to be controlled.

Inspection charge

Surroundings supersonic wave laboratory

The checkers Name ShuzoArakaki

URL <http://syuzou.awk.jp/>

### マグロの形状と品質について

平成22年3月24日周超音波研究所発行 <http://syuzou.awk.jp/>

マグロの形状で色合いを予想する。糸満の漁協セリ場担当の方からご教授いただいた



写真左は細長く丸っこい



右は平たく背幅が広い



左はシモを丸くサメが賞味している 右はシモは細長く引き締まっている



左は若干薄い朱色  
左は油の乗り認める  
キメジク拉斯の形状



右は朱色でアメジスト色  
右は軽度油の乗りを認める



左は丸く太っている

左はサメの賞味した傷跡が見られる



やや平たい形状で見られる

右のシモは軽度細く引き締まっている

平たいものは捌いたら深い朱色で味覚は深く油の乗り少ない

丸っこいものは薄めの朱色で油の乗りが皮下やハラゴーに多く見られ味覚はほんのり甘く美味しい。サメも脂っこいのが好きなのか油の乗りが強いほどサメの傷跡は比例して多くなるようである。ちなみに右と左で焼け比率が異なるデータを得ている。

吊り下げ血抜きの場合血の抜け具合に差が見られた。

比率的に2：3ぐらいで油の乗りの良いマグロは水分が少ないデータが得られている

これはデータ量が少ないので確信に至っていない。雌雄の違いかもしれない。

## ビタローの品質調査

平成23年2月12日

周超音波研究所 新垣 周三

URL <http://syuzou.awk.jp> Tel 090-1944-8672 Tel 098-949-7807

食X 館からのビタローのハラゴ-黄色変化についての調査

1 XX 様から平成23年2月12日にビタローのハラゴ-部の黄色変化について品質に関してご質問をお受けいたし、検体1尾持ち帰り調査をいたしました。



た。

2 検体について、写真の検体は先週2月6日午前8時にヤマト運輸南城市センターで荷受け→確認記録写真撮影後午前9時30分ごろ知念漁協で直接社長に納品したものです。

氷の残量80%

色合いは非常によく最上級レベルです

3 2月12日に次なる納品を行ったときの問題とされたビタローを持ち帰って調査したビタロー



配達より6日経過のビタロー：眼の膜は透明感で見られます。到着直後の写真と比較して軽度白濁あり  
ビタローの様子は鱗を落としているにもかかわらずしっかりと保存されています  
ハラゴに黄色変化を認め、身質は



ばさついた感じである

滲んだ血液は保存性は良好

反対側身質のハラゴに変色なし

身の大部分は見える範囲において

鮮度高く透明感を維持している

除去した黄色領域は1g程度であり、今回の引き取った検体の調査において問題とされる状態ではないものと分析した。天然魚介類にはこの程度の外敵刺激による身質変化は認められるのが通常と示唆する

## 療護園マグロ出荷マニュアル

### 1 加工方法

#### ①刺身カット

刺身カットは3 cm×4 cm前後、厚さ7 mm前後の通常のが大きさが基準

平均的に大きさがそろえば良い

#### ②井用刺身カット刺身カットより小さめ、2 cm×3 cm、厚さ7 mm程度

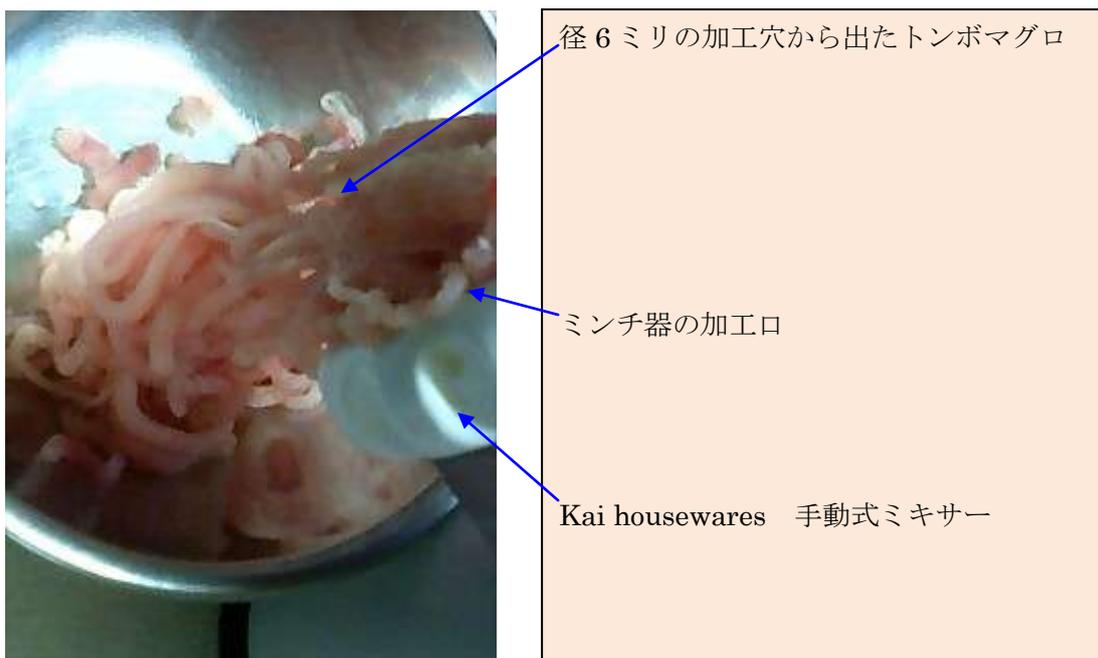
平均的に大きさがそろえば良い

#### ③刻みカット

可能であれば3 mm×3 mm×3 mmのサイコロ状にカットする。たたき刻みでもよい。咀嚼嚥下障害者用です糸状の長い筋を除去してください

い

ミンチ器を利用して5 mm前後でミンチにしても良い。



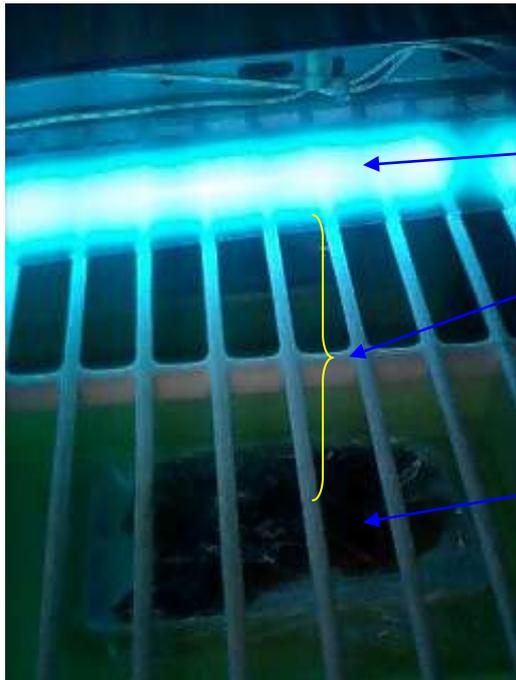
## 2 殺菌

出荷は透明塩化ビニールで包装し、UV-A または B または C の殺菌灯で100センチ以内の距離にて5分程度殺菌照射

この処理は食中毒対策として実施しており、長期保管が困難になりますので基本的に絶対的な必要性はありません

注) UV-C 殺菌灯は至近距離で数分で表面の殺菌が行えます、裸眼で見つめると結膜や角膜を焼きますので十分に注意してください。

非常に危険なので必要性（細菌増殖抑制）の無い時は行わない



冷蔵庫内で保管中に殺菌します

UV-C 殺菌灯 (冷蔵庫のドアを閉めて点灯すること)

距離は30センチ照射時間5分程度

透明塩化ビニール包装

殺菌灯使用により表面の雑菌や魚の臭いを消します

若干の風味の低下が見られます。照射時間は数分以内に抑えましょう  
ご注意ください。絶対に裸眼で見ない事も大切です。

### 3 出荷配達

出荷は昼食用なら10時15分前後までに納品

夕食用は14時30分までに納品

保冷箱納品の場合内部温度を引き渡し時に確認して納品書に時刻と  
温度を記入します。冷凍車の場合その保管温度

4 納品書は調理師さんへ渡します。厨房入口に納品記録簿がありますので、  
日時、温度、品名、納品業者名を記入します。

