

# マグロ品質向上方法編集訂正版

平成27年8月22日

ShuzouArakaki:周超音波研究所 新垣 周三

URL <https://syuzou.awk.jp/> Tel 090-1944-8672

初めに

## 1 初めに

マグロは世界中を回遊し、世界中で重要な食材として流通している。そしてマグロは海のダイヤモンドと称される高級食材として日本で流通している。すべてのマグロがダイヤモンドの価値として流通するのであれば価格に高低差は無い商材といえる。価格の異常低下を招く原因はマグロの身質でありその中で焼けが最も価値を下げる原因として大きい。その焼けの原因を究明しさらに焼けを抑制する対策について沖縄のセリ市場で収集した情報と超音波検査情報、剖検例をもとにその焼け対策について述べる

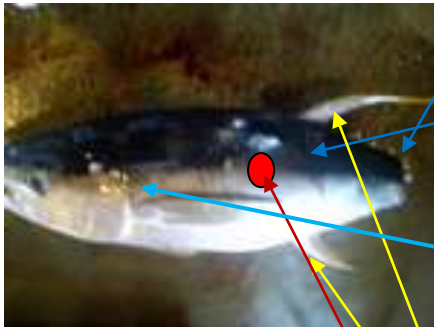
## 2 マグロの焼けとは

その名のごとくマグロの身が焼ける現象でツナ缶レベルに蒸し焼き状態に達する焼けもセリ現場で遭遇する。通常の見目では判別不可能（超音波見目はその判別に貢献する）

写真1 糸満漁協で遭遇したサメ被害の事例です。

写真2 その身質はセ、ナカ境界部脊椎を中心に脊椎および中骨と血合い筋を伝うように浸潤して見られた。

写真1

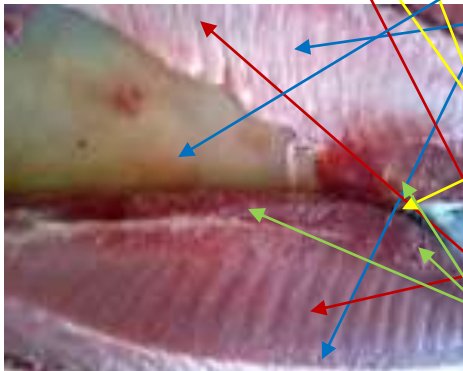


尻尾はサメに食いちぎられています

大きな歯型傷がありこの部分を噛んだ後サメはあっさりマグロを放棄したと漁師から説明を受けた

表面の色合いや皮の状態は新鮮なマグロで見られます：目利きのピットホール（落とし穴）

写真2



血液は美しい朱色で見られます。良い血液です  
ツナ缶レベルに焼けています。自己体温上昇によるものです＝生理的熱上昇ではありえない温度での焼けです

長鱭の位置でその延長線交差部の脊椎が最も焼けていました

焼けはその焦点から浸潤して見られました

鱭のある領域は焼けが回避されています

中程度の焼けマグロ

写真3 ロインカット時の観察写真です

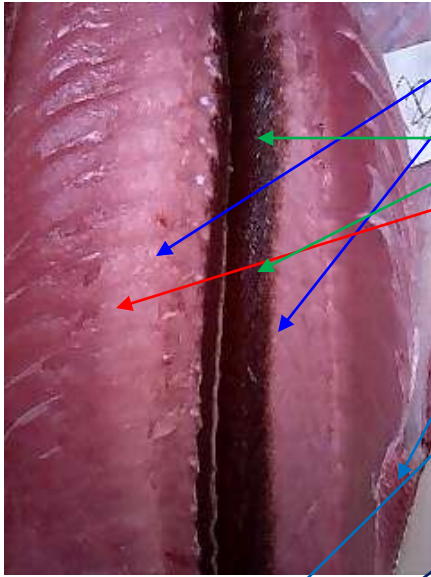
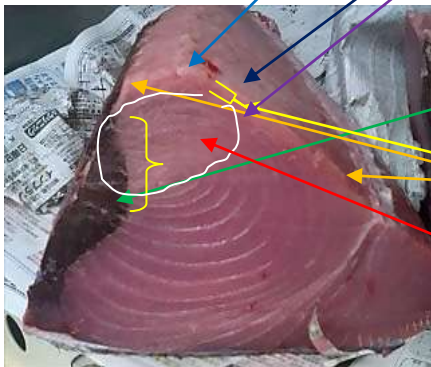


写真4 ブロックカット時の観察写真です



ツナ缶レベルの強い焼けが脊椎周囲に認められます

血合い筋はややくすんで赤黒く見られます

中骨に沿ってやけは浸潤し白っぽくなっています

長鰭付け根領域は本来の色合いを発しています

ツナ缶レベルの強い焼けが脊椎周囲に認められます。骨にそって強い焼け境界が確認できます

白い枠の筋肉繊維は均一に焼けています=固有の筋肉領域が熱発生していることが示唆されます

血合い筋はややくすんで赤黒く見られます

血合い筋と身質の境界が不鮮明になっています

骨からの熱浸潤が見られます

この領域の品質確認は超音波検査に限ります  
尻尾の身質まで焼けが浸潤することは物理的に困難

### 3 所見

マグロの熱発生のもっとも高度な領域は長鰭延長線交差部の脊椎となっており、その部位はセリで確認した焼けマグロの焦点全例に一致することから脊椎の運動熱つまり屈曲熱上昇（密度の高い物質針金等を高速で屈伸させるとやけどするぐらいの熱の発生を得る）に依存し、白い領域の筋肉繊維群がその運動を担うと示唆されます。脊椎は密度が高く熱発生効率は高い、血合い筋はヘモグロビン（鉄）の熱伝動性により浸透効率が非常に高い、よって血合い筋や骨を熱浸潤路と示唆する。骨に付着する筋肉繊維群は高度に焼け身はささくれ空洞化を起こす。焼けた身は断熱剤になり更なる身への焼け浸潤を抑制すると考えられる。逆に表面を冷やしても脊椎部分の熱は保温され長時間高温を維持する。長期高温状態によるドリップの変性により乳酸アシドーシスを発生し酸っぱくなる。長鰭付け根の身質が良好なのはその機能に冷却フィンの役割があり長鰭を伝って内部身質を冷却していることがうかがえる。長鰭は密度の高い骨で扇状に表面形状が冷却効率の良い形態であることもその要因に一因すると示唆される

#### 4 焼けを知るためのマグロの解剖

##### 図説マグロ形状

胸鰭5センチ尾側皮下より動脈血管は左右鰓接続部に向かう

ここより尾側は皮下に血管が位置する

焼け中心部は長鰭延長線の脊椎が調査全例に認められた

胸鰭

**心臓**  
鰓下から血液が流入し、エラで酸素補給後左右の動脈本管にそそがれる

中骨

動脈

胸鰭付け根付近の血管は心臓に向かい皮下より深い

一心房一心室で一方通行、ここですべて合流し顎下エラ付け根にそそがれる

筋節は筋繊維の束

筋隔、境界内部は筋節

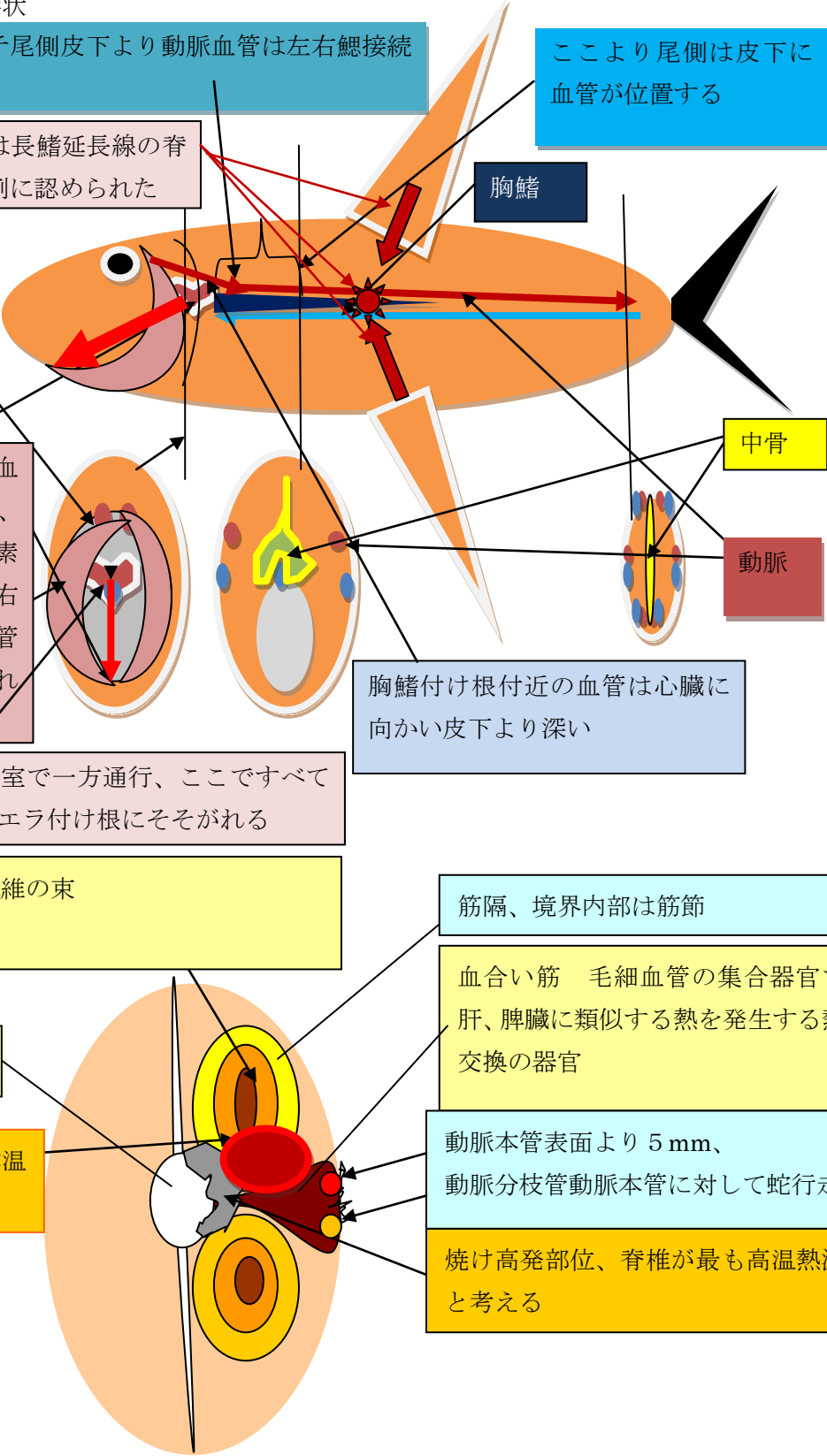
血合い筋 毛細血管の集合器官で肝、脾臓に類似する熱を発生する熱交換の器官

脊椎

もっとも体温の高い部位

動脈本管表面より5mm、動脈分枝管動脈本管に対して蛇行走

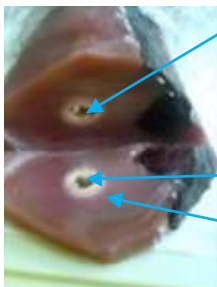
焼け高発部位、脊椎が最も高温熱源と考える



## 5 解説

マグロは水中で100km/時の遊泳能力を持つ種で、その運動機能は非常に高くその特殊な形態にしっぽの高速振幅推進運動がある。尻尾を高速運動させるために長鱭で体を固定するので体幹長鱭中心部が支点となりその領域が発熱する。マグロは他の魚類と異なり尻尾の振幅動作は小さく大暴れと感じられない傾向を持つ、頭を押さえると尻尾の運動は活性化されることに注意が必要である。これは水中抵抗から船上の空気抵抗の無負荷環境移行により当然のごとく過剰過激振幅運動をもたらし、振幅は小さいので振幅周期は異常に高まり安定した体制を維持するので魚が異常熱発生している状況に気がつかない。魚の身（筋肉）は神経や脳をつぶしても活動可能な能力を持ち筋肉が死滅するまで運動能力は備えていると考えられる。そのため完全に絞めたにもかかわらずランブルの氷零水の中で数十分暴れる現象が起きているのである。しかもマグロは頭からランブルに入れることが多いので氷で頭を固定して尻尾は氷上の無負荷の空気層に出ている場合がある、当然のごとく寒いので身ぶるいして体温維持する生理機能が働き尻尾を振る。体温調節センサーは皮膚表面にあるのではないかと察する。基本的に尻尾を振る動作を抑制することに尽きる

## 6 焼けを回避する方法



### 焼けテスト

マグロの身の中心部にはんだごてを挿入し、15分加熱して、焼

けマグロの身質を再現した

綺麗に均等に焼けている

熱エネルギーはある領域で止まる（焼けた身が断熱作用を持つ）

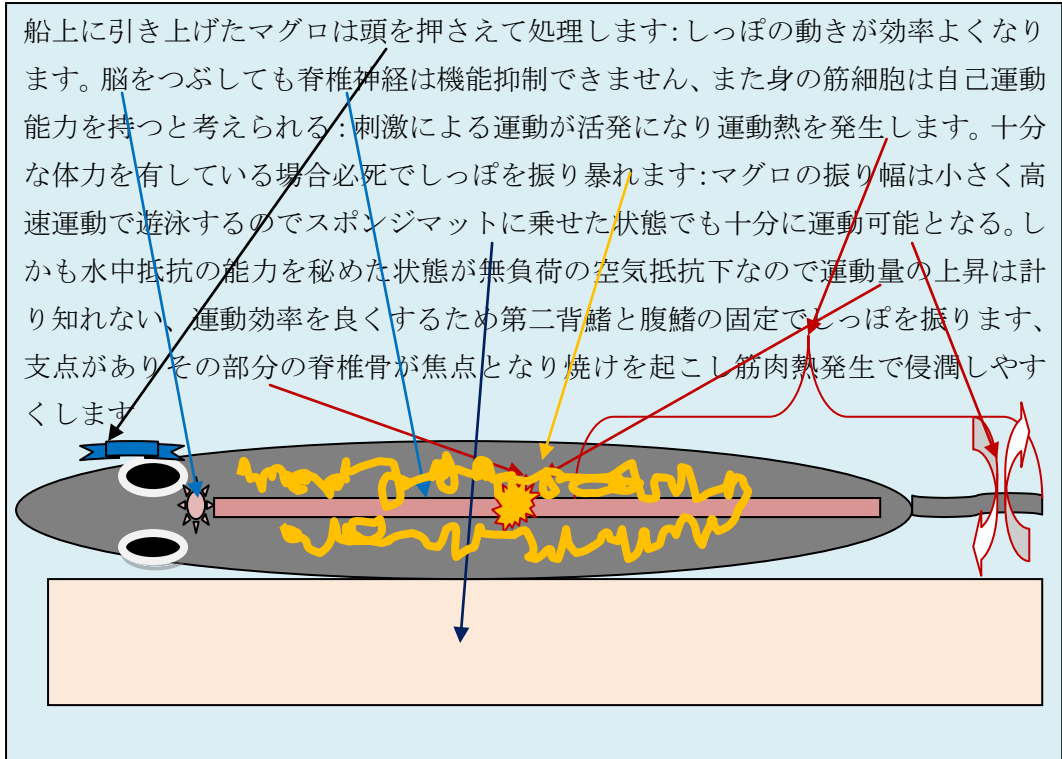
熱のこもったマグロは冷却困難であり、熱の発生を抑制することが重要で

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。頭を押さえると処理しやすくなるが焼けを促進させるリスクを伴う。血抜き処理は熱放出効果を得ることができる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通常のチルド保冷（氷漬け）で持ち帰ったマグロは後血抜き処理にて品質向上維持管理を後処理にて十分に行える。焼け実験でわかるように、焼けた身質は断熱効果を持ち、焼けの侵潤を阻止する。熱発生源は密度の関係から骨が異常に熱発生源となる。筋肉（身質部）はたんぱく熱凝固に温度に制限されるため42度程度の熱発生と示唆される。丸焼けが起こるのは脊椎周囲の筋肉が過剰運動することで熱伝達効率を上げているものと理解できる。魚類は生命力が強く、生け造りで刺身が動くように、絞めても暴れる能力を秘めている。絞めの次の作業が必要である。

6 図説従来の絞めの欠点

しっぽの運動を無負荷の空気抵抗状態で効率よく運動させている処理方法

密度の高い物質で構築された脊椎骨の連続折り曲げによる物理的熱発生（針金の折り曲げで理解できる）

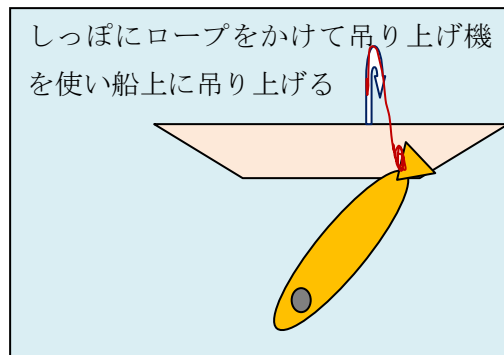
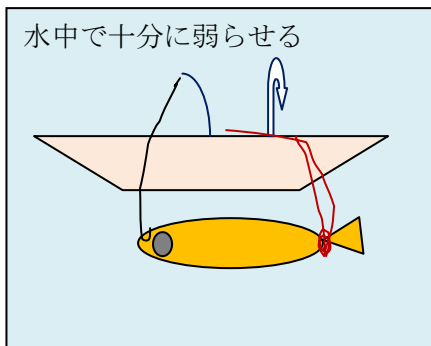


図説マグロ吊り下げ絞め

水中にて運動機能を停止した状態でしっぽを縛る

推進力機能のしっぽの動きを抑制するためしっぽを縛り吊り上げる

船上に取り込んだマグロは吊り上げ機で吊るす

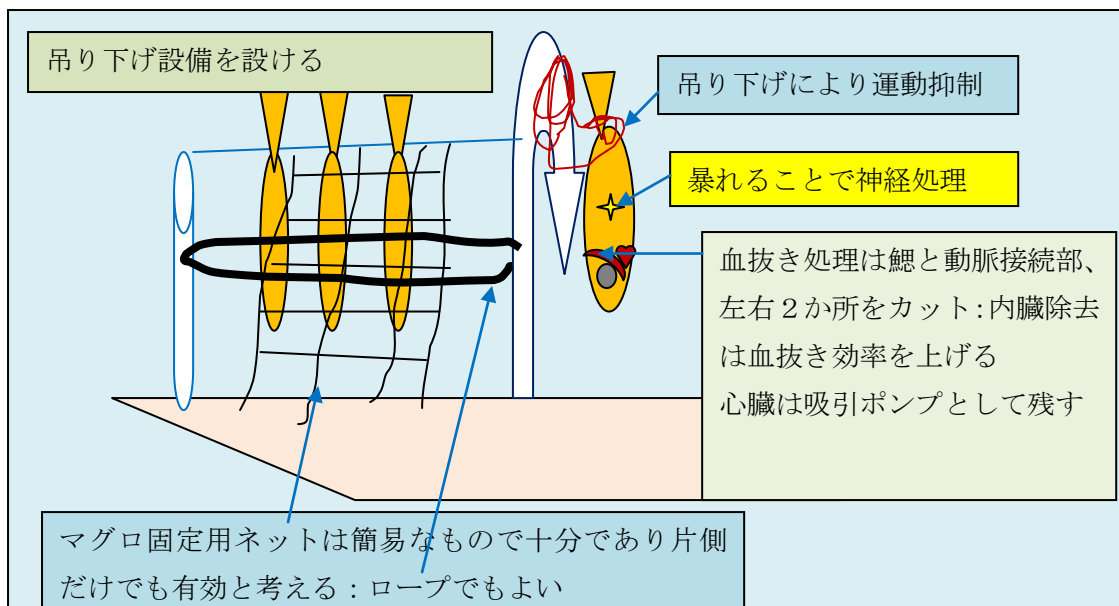


吊り上げ機で空中に吊るすことでマグロ自身の重量で脊椎の脱臼を起こし運動抑制する。また暴れることで脱臼は促進され身動きできなくなる。完全に運動神経が途絶するまで待つそして、ランブルに尻尾から入れる。本数の多い場合は吊り下げ棒やワイヤーで処理能力を確保する。吊り下げにより血抜き効率も上がる



揺れる船上でマグロを安定させるためにネットを張る

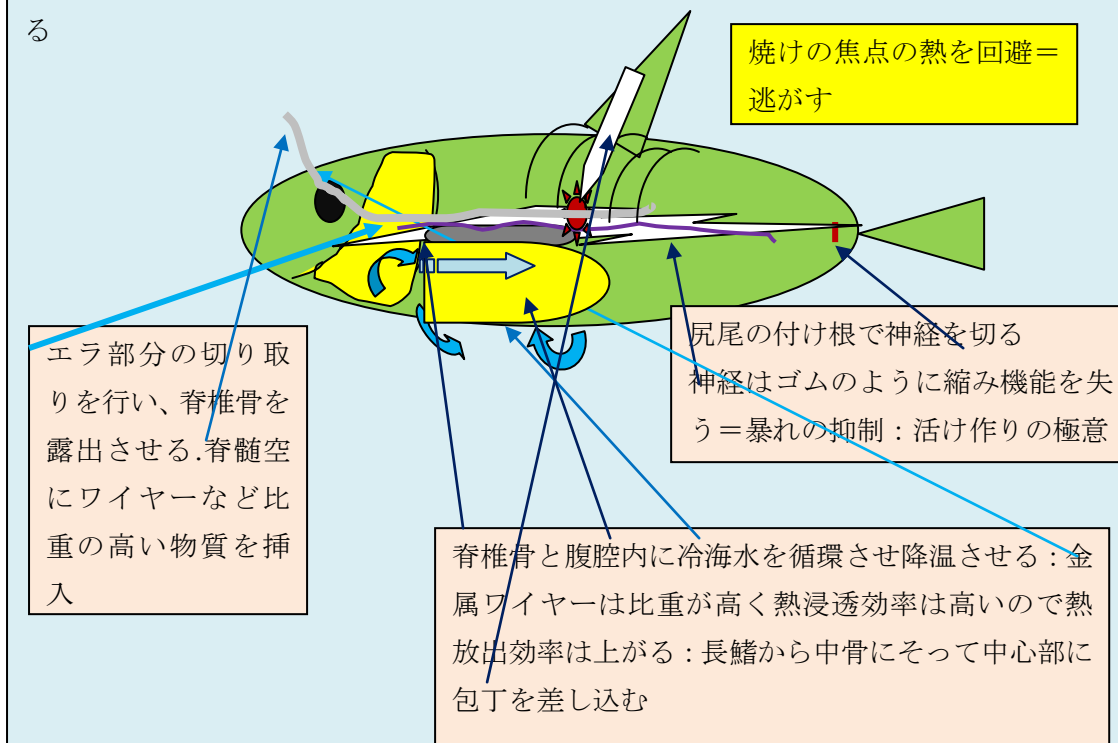
血抜き処理や内臓処理は急ぐ必要はない。特に血抜き処理はセリ開始前でも十分可能



上記図説はあくまでもマグロを暴れさせないためのノウハウであります。目的はしっぽを動かさないようにするのが目的です

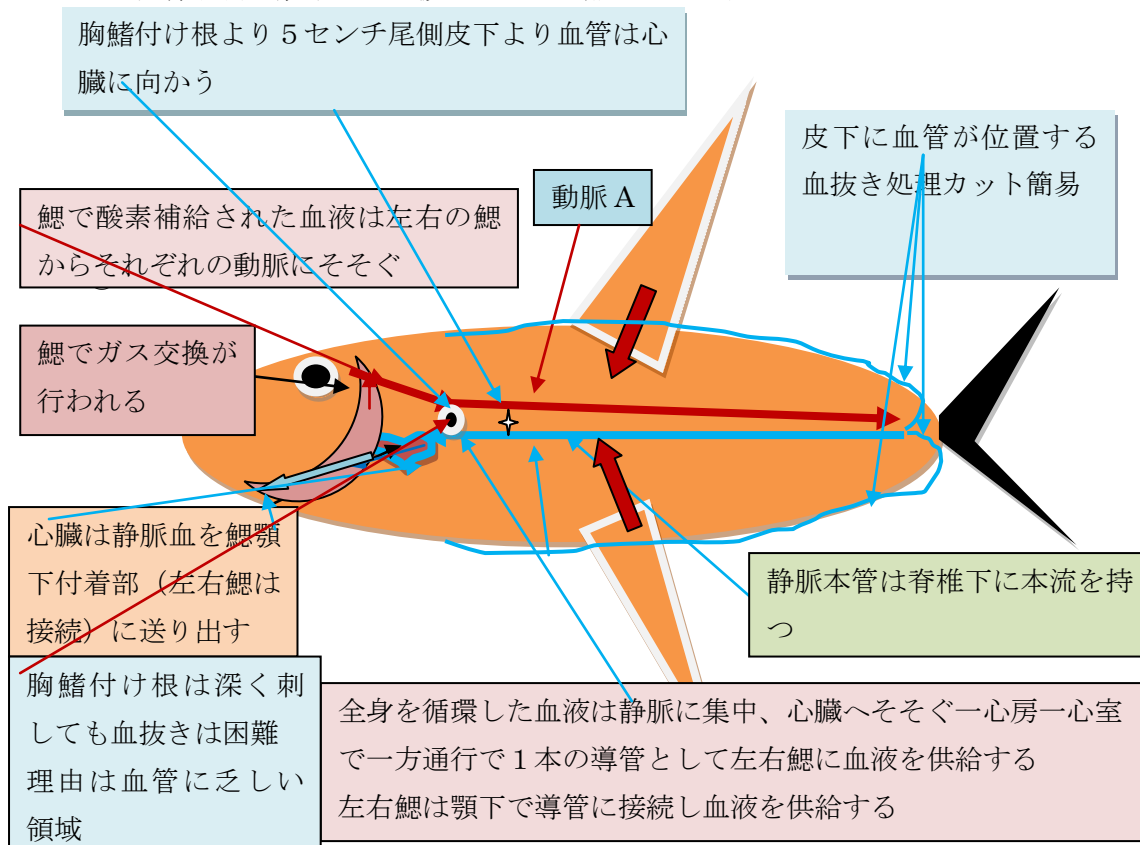
熱を発生させてしまった場合の後処理 (降温処理)

暴れるマグロを抑え込むのは困難な状況が存在し、焼けにつながる熱発生は免れないことが存在する。焼けはショウガナイと諦めてはならない。こもった熱は逃がす工夫を取る



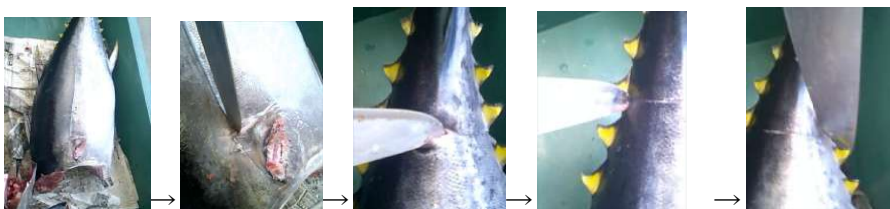
## 7 マグロの後処理、品質管理ノウハウ

画像説明 5 効率よい血抜きのための船上処理方法



## 8 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設けることが望ましい。

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 を海水で1, 0 0 0 倍希釈した処理液を霧吹きで周囲皮膚に均等に散布します。今回は5 0 c c 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回路の活性化を抑制調律するために使用します。Gmo (\* 1) でなければならぬ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ため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静脈本管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℃で凍りつく場合身の細胞は死んでいることが多い。生きた細胞は-2℃で凍らないデータを持ちロイン身を通気ラッピング包装にて21日の保管でも細胞維持良好なキハダマグロデータ結果が得られた。本船処理は鰓付け根の動脈左右の本管にチューブを挿入して血抜き処理しています



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2℃送風空冷にて保管いたしました。温度設定は焼けマグロでも十分にドリップを抜き、且つ細胞生存を保つ手目の温度設定であり、澱グロビンの酸化やスルファミオグロビン発生を最小限に抑える目的で設定しました。参照文献 マグロの科学 (\*2)

処理開始4時間経過 排出量97g

血球成分が多く認められます。Gm0効果による血球の凝結反応保存(生体血液反応)を明らかに認めます。



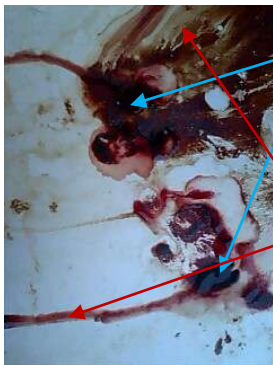


生きた血液は外界に出ると生理反応で凝結する

鮮明な朱色の血液は新鮮さの指標となる

7 2時間後の排出状態、排出量微量で測定困難

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)



生きた血液はかさぶたのように固形化している

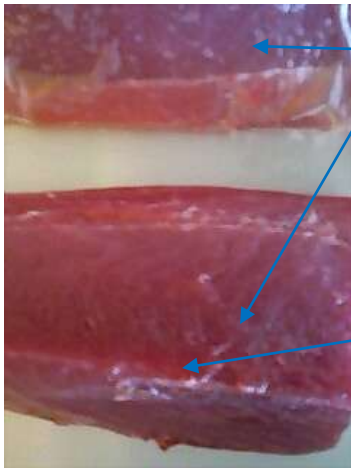
溶血した血液は流動的でインクのように跡が残る

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り血球反応を維持した状態を示唆する。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。

7 2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

9 6時間後にロインカット冷蔵管理2 4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



細胞内に生きた血液が保存されているので美しい朱色と透明感、さらに生鮮の香りを保持する

脊椎接触部の身も新鮮血の保護で美しく発色している

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、上級品質と仲卸業者マルサン、中央魚類、坂下水産など糸満漁協セリに常時出入りしている業者から評課をいただきました。

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

酸欠マグロ身質の改善



検体のマグロ是那覇のセリで水揚げされた80キロクラスのメバチマグロ背ロインです色合い悪く売り物になるように改善できないかと、鮮魚卸業者マルサン専務の上原 悟氏より依頼を受けたものです

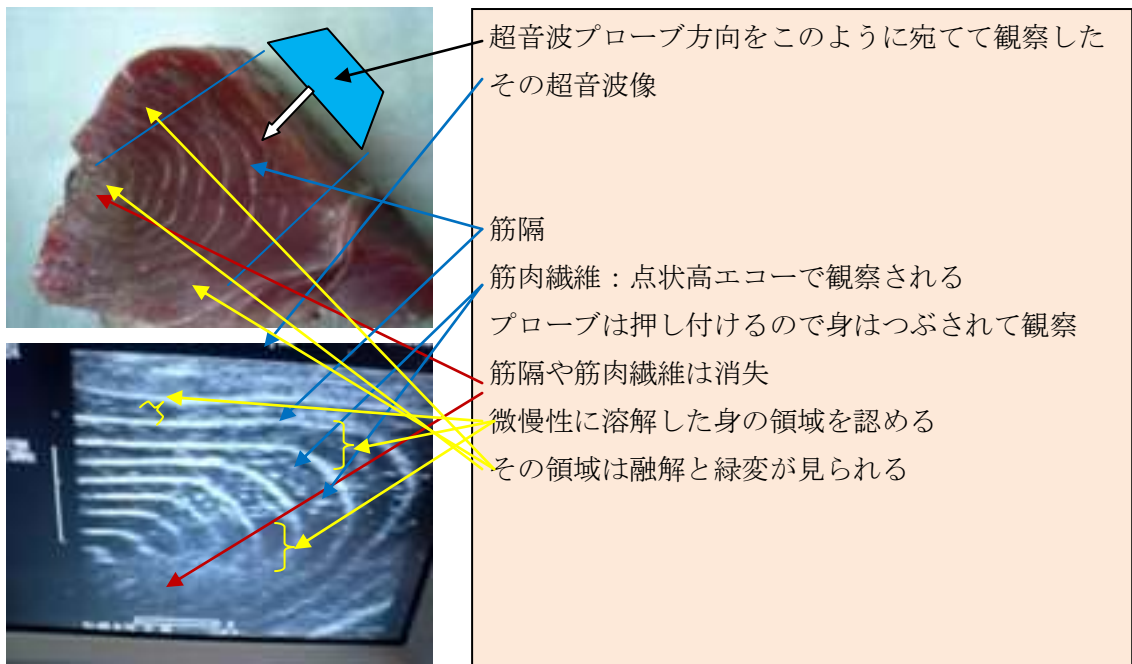
鮮度回復のためGm0調合液千倍希釈用原液を全体に10ccほど噴霧し、エアーストー2℃冷蔵処理を行いました



18時間後にこのように回復しました

細胞の酸欠と脱水状態を改善できた結果生き残った細胞群の再生によるものと示唆されます。改善されたのは色合いや細胞の張り具合だけにとどまらず、香りも泥臭い香りから新鮮な香りに改善できたことです

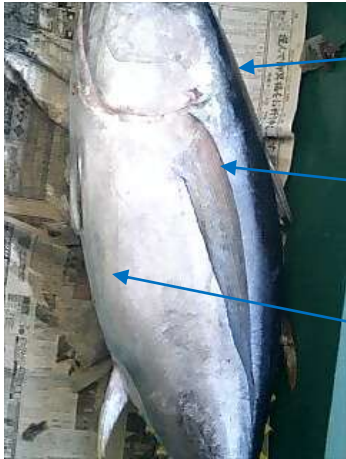
改善できなかった身の超音波像（ジェリーミート）



ジェリーミートは最も信用を失う状態の身質及び品質であり且つ品質改善困難である  
見極めて（超音波10MHz帯域で判別可能）すぐに処分（流通させない）する

焼けを回避できた場合はあと処理で血抜きを完了できるものであり揺れる船の上で急いで処理を行う必要はない。しかし血抜きしないでセリ出しすると価格は上がらない。セリ出しはマグロの市況価格を考え処理して出すか、未処理で素早く出すかを考えて一番得する方法を選ぶのもビジネス戦略につながる

1 未処理マグロを後処理で品質向上させる簡単な方法

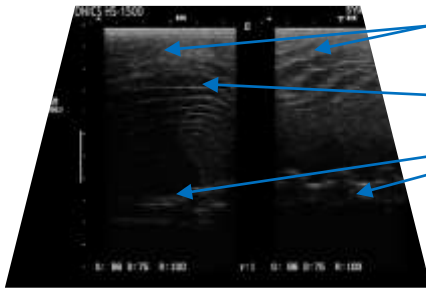


3泊4日操業水揚げ、血抜き、鰓、腸未処理のメバチマグロ15キロクラス

血抜き及び絞めは行っていません

腹抜き未処理

超音波像



超音波画像は皮下20mm層に軽度油の乗りを認めます

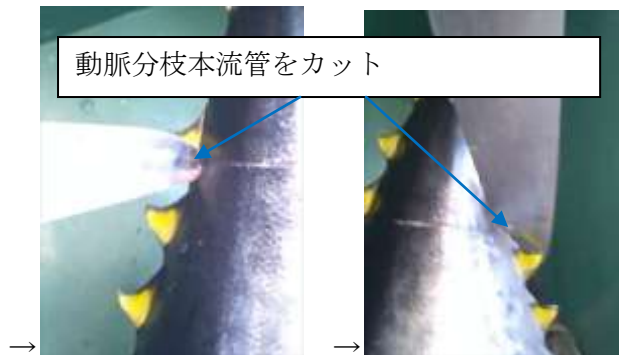
筋隔身質および筋節は良い画像を示す

中骨と中隔筋膜に以上反射エコーは認めない：焼けは無い

血合い筋は深層レベルまでエコークリアー均一で見られ、筋節は低エコー均一、筋隔は带状均等所見を呈している。活きた身質のマグロを示唆する

2 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 このように冷蔵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ポーズ場形成によるATP回路の活性化を促進するために使用します。なのでGmoでなければなりません



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。

7 2 時間後にロインカットしました。色づけの処理空冷 - 3℃にて冷蔵管理

9 6 時間後にロインカット冷蔵管理 2 4 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：呼吸と乾燥を調整するために特殊素材を使用する



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 G 調合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）](#)

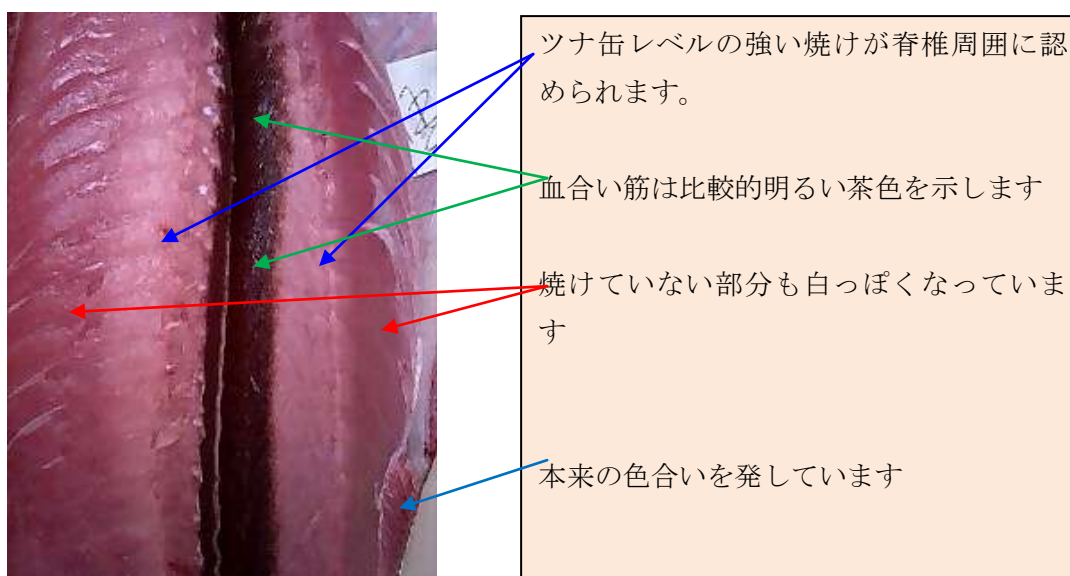
の凝集体つまりボース場の物理的作用によるものをもっとも関与しているとのこと。原理はミネラルのバランス配合ではなく、トンネル光子の位相共役によるらしく生命体エネルギーである ATP サイクルを効率よく作動させる現象に依存している。

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。

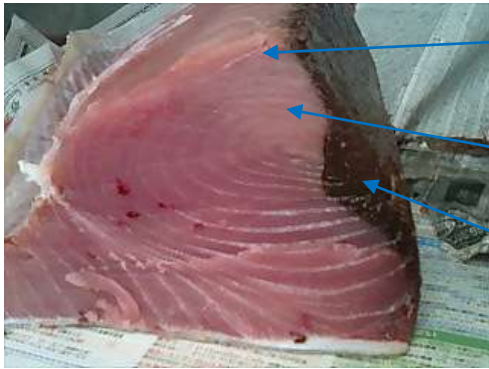
これまでの研究成果において、釣り上げてからの日数よりは、血液の生存量により品質向上効果を期待できるものと考えられ、血球成分の認められるマグロは品質の回復は見込める。その場合冷蔵保管管理技術要し冷蔵送風つりさげマイナス3℃が最も良い結果を得た。血のどす黒く粉っぽくなってしまったマグロは品質回復は軽微であり、血合い筋や赤身の色素緑変が見られ泥臭くなり天麩羅などの加熱処理でも緑色素は残り泥臭く、冷凍保管においても緑変は促進し商品価値は低いと考えられる。この緑色素と泥臭い臭気を除去するために重層処理や酸素ガス、日本酒、海洋深層水洗浄など試みているが成果はまだ得られていない。

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



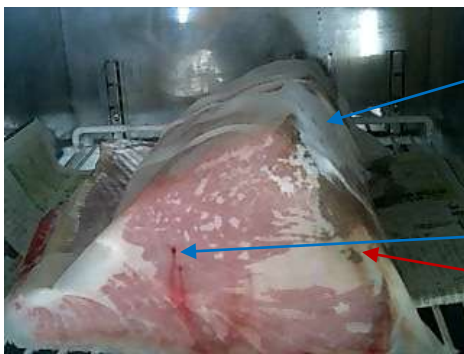
上記の写真の例は超音波上層は透明感があり油の乗りも良い上級品質として誤った判断の結果のマグロです。当然のことながら上級品質と判断しているのでそれなり的高级料亭に卸す予定でありました。のちに焼けの所見は捉えられたものの、全体的な評価では品質は良い方に入るので、その検証を行ってみた。



ツナ缶レベルの焼け層5ミリ厚程度みられます

白濁化しています

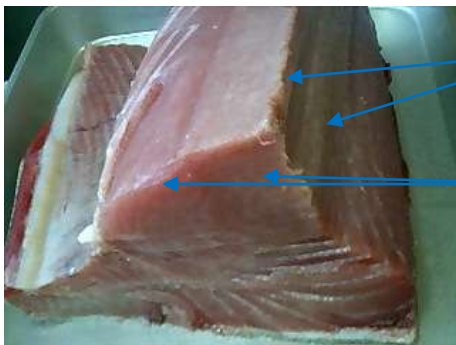
血合い筋は明るい茶色で筋隔の穿通を認めます



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

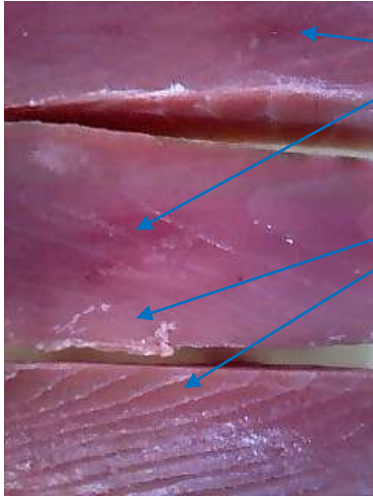


焼けの部分除去しました

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

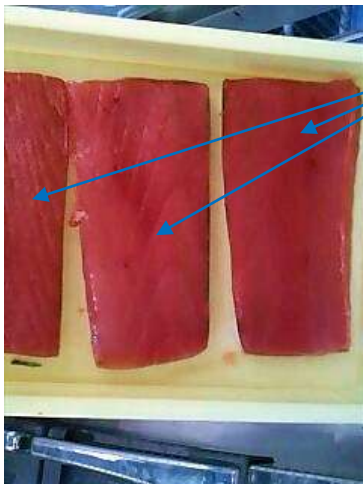
油の乗りも確認できます

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



## 黒いメバチの色合いを明るくする



1月26日メバチの色合い黒っぽいとのことで、海水1リットルにGmo調合液1ccを添加した海洋生物活性水原水を作り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た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  
緑変はスルフィオグロビン変性により薬剤未使用では改善不可能



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  
しかし緑変領域は残ります



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

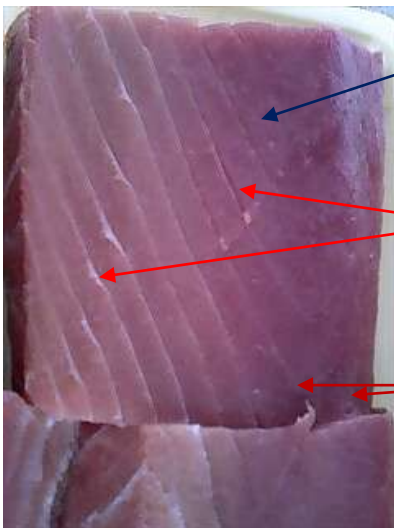
油の乗りで白っぽく見えます

ドリ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。この部分は除去します



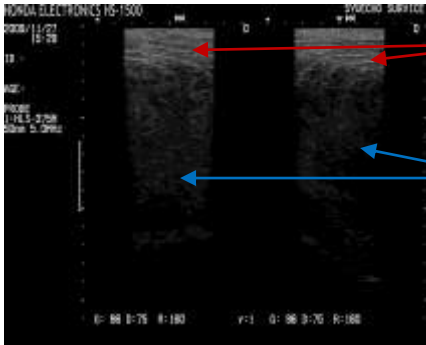
蛍光灯の下での写真

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。削ぎ取るか、または吸引除去します

## ブロックを超音波検査



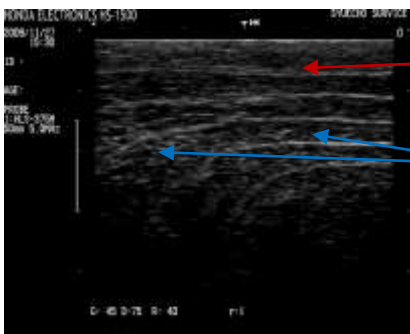
脊椎接触部はエコージェニックで観察されます

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

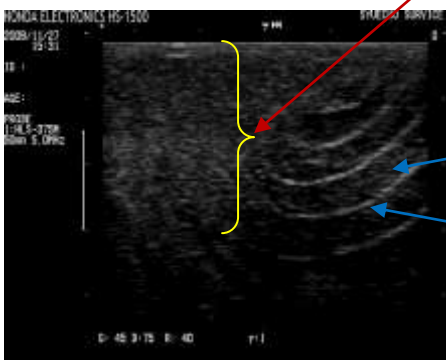
筋隔は平滑均等明瞭で見られ、筋繊維の保存を示す彌慢性点状エコーを認めます



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

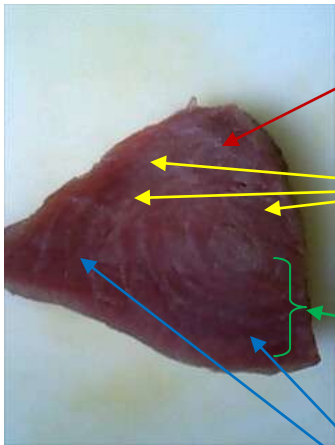
筋隔は平滑均等明瞭で見られ、筋繊維の保存を示す彌慢性点状エコーを認めます

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

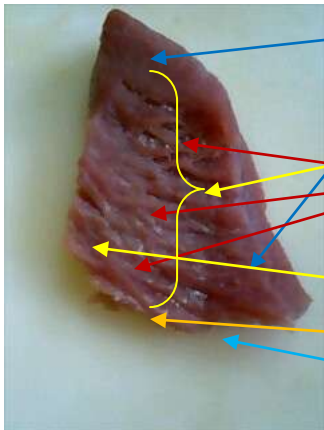
筋隔平滑均等整然で観察されます



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

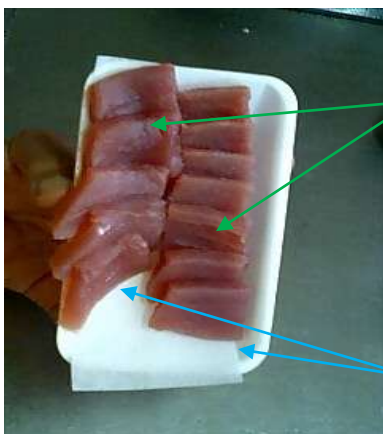
エコーゾーン領域に一致する部分

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で良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G m 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。

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積分量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。色合い非常に良い

深層水処理なし、上級品のキハダマグロ赤身マイナス40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



血管の構築を認める。溶血浸透を微慢性に認める  
シミが若干見られるが鮮明な朱色  
凝固した血液。シミで見られる白っぽい部分は油の乗り強い  
ドロップではなく、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良い

温度調節による品質改善

1/18 港川水揚げトンボマグロ 24.5キロ例

01/188 : 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



血抜き処理は-3度エアースラスト処理環境で吊り下げ血抜き処理を施します。トンボマグロにおいてはそれほど血抜きにこだわる事は少なく、初期の腸や鰓除去の時にしっかり洗浄しておく血抜き処理は必要ありません

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→7℃空冷保管開始直後 (01/21 10:00)



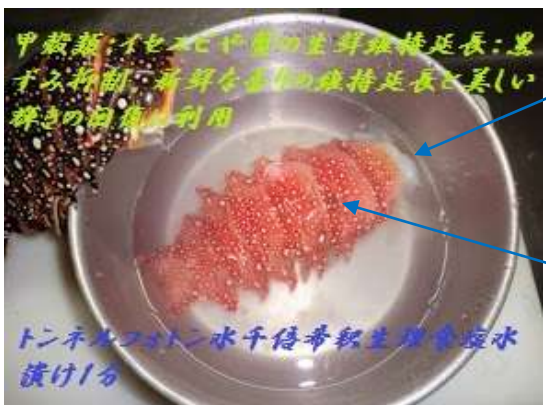
血抜きをすると身質の透明感の維持延長を可能とします  
 今回のトンボマグロは油の乗りが良いので、色づけ冷凍処理は行わないほうが品質は良くなります

### その他魚介類の品質管理例

甲殻類の鮮度維持延長例



花咲蟹の解凍から加工処理までの手順：海洋深層水処理により美しく鮮度よい



甲殻類、イセエビ、イシエビの鮮度維持延長：黒ずみ抑制、新鮮な色味の維持延長と美しい輝きの回復に利用

トンネルフォトン水千倍希釈生理食塩水 流し1分

処理液は生理食塩水（0.9%塩水）1リットルに対してトンネルフォトン水60db（Gm0 調合液千倍希釈用）を1ml 添加して作った生命生理水で処理

エアースラスト解凍処理

潤いは維持され本来の美しい朱色で輝く

黒ずみは抑制されアンモニア臭も抑制

処理液は生理食塩水（0.9%塩水）1リットルに対してトンネルフォトン水60db（Gm0 調合液千倍希釈用）を1ml 添加して作った生命生理水

氷零解凍：細胞は採れたての鮮度状態に還元される：潤いを持った身質は雑菌の繁殖や酵素の溶出は軽微

## 冷凍鮮魚の解凍



処理液は生理食塩水（0.9%塩水） 1リットルに対してトンネルフォトン水60db（Gm0 調合液千倍希釈用）を1ml添加して作った生命生理水で処理  
氷零解凍またはエアースラスト解凍処理のどちらでもよい。



エアースラスト解凍（気温20℃扇風機送風）  
昔ながらの解凍処理：軽く塩を振り、Gm0 調合液原液微量散布後、扇風機送風処理：柵の場合15分程度

## 環境改善と集魚



トンネルフォトン水希釈水を散布すると集魚効果を発揮する。  
サンゴは活性化し繁殖は著しい

## 増生産



栽培の場合、繁殖活性が高まり従来のサイズより大きいサイズに成長する



トランスポゾン：眠れる遺伝子の出現頻度が上昇する。草木の環境に応じた変態を認める。自然の生命力の開花と示唆される  
水は生命体調律の基本原料であることが理解できる