

## ブリの身やけの原因究明と防止対策について

長崎県総合水産試験場

水産加工開発指導センター 加工科

### はじめに

夏場の高水温期に養殖ブリ *Seriola quinqueradiata* を出荷した際、氷蔵中にもかかわらず保存初期に筋肉が白濁する現象が県内でも発生し、消費者からのクレームの対象となっています。(図1)

この現象に類似した筋肉の白濁現象は、マグロでは通称“ヤケ肉”と呼ばれ、商品価値を下げる原因になっています。

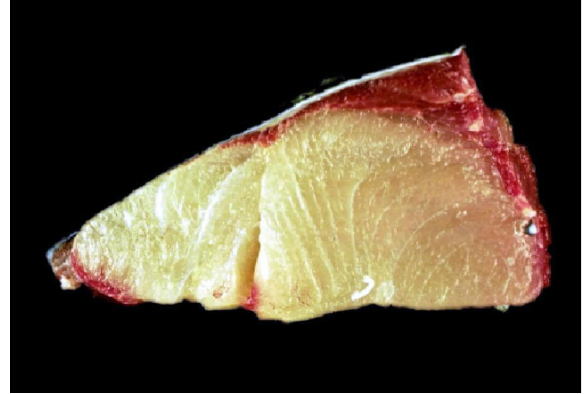
マグロについては県内海域での漁場が形成され一本釣りで漁獲されているほか、養殖も盛んになっていますが、マグロのヤケ肉の発生は死後の筋肉が高温かつ低pHであることに起因し、発生条件には環境温度、漁法、漁獲物の取り扱い、処理時間の長短、魚種、魚体の大小などの間接的要因が複雑に関係すると考えられていますが、そのメカニズムについては明瞭にわかっていません。

そこで、当加工センターでは、長崎大学水産学部橋教授と共同して、(マグロは大変高価なので)、手に入れやすい養殖ブリを対象としてヤケ肉発生に伴う筋肉の変化について検討するとともに、ヤケ肉の発生条件について検討しましたのでご紹介いたします。

### ヤケ肉発生に伴う筋肉の変化と発生条件

実験に使った養殖ブリは、水温が20℃の生簀から水温を30℃まですこしずつ上昇させて飼育しました。これは夏の環境を想定していますが、これを「30℃群」とよぶことにします。また、秋から冬の環境を想定した水温13℃の生簀から取り上げた養殖ブリを「13℃群」と呼ぶことにします。

「13℃群」と「30℃群」をそれぞれ脊髄破壊と苦悶死で処理しました。脊髄破壊というのは、優等生の取り扱い方のモデルです。苦悶死は、水



ブリ筋肉(正常)



身やけした筋肉

図1 身やけしたブリ筋肉

揚げ後そのまま放置してあばれさせる致死方法で最悪の取り扱いモデルです。

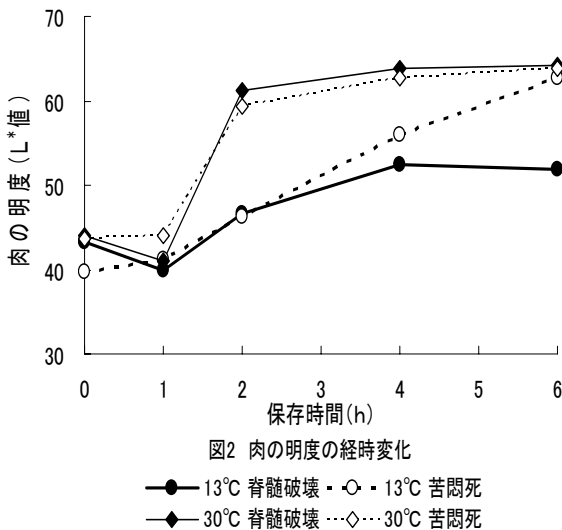
そうして処理した養殖ブリを32℃で保存し、時間ごとに肉の色や肉の硬さ、乳酸、pH等を測定しました。

1. 目視観察 ヤケ肉の発生を眼で見て観察したところ「30℃群」では苦悶死の場合、保存1時間目にはヤケ肉が発生しました。また、脊髄破壊したブリも保存2時間目にはヤケ肉が発生しました。一方、13℃群では、両致死方法とも保存時間を通じてヤケ肉は発生しませんでした。ヤケ肉だけに限ると夏場では、脊髄破壊をしても身ヤケが起こることから、取り扱いについて十分な注

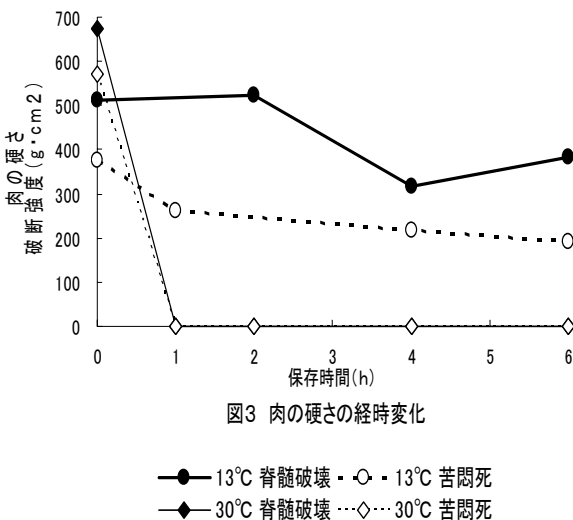
意が必要なようです。

**2. 肉の色** それでは、養殖ブリの身に具体的にどのような状況が起こっているのでしょうか。肉の色では30℃群は脊髄破壊、苦悶死ともに2時間後に色の白色(明度)が60を超えました。

これは肉が真っ白になった状態です。13℃群は苦悶死は経時的に増加し6時間後に明度は60を超えました。一方、13℃群の脊髄破壊処理では致死直後の明度は約45でしたが、保存6時間目でも約50にとどまり緩やかな変化でした。(図2)

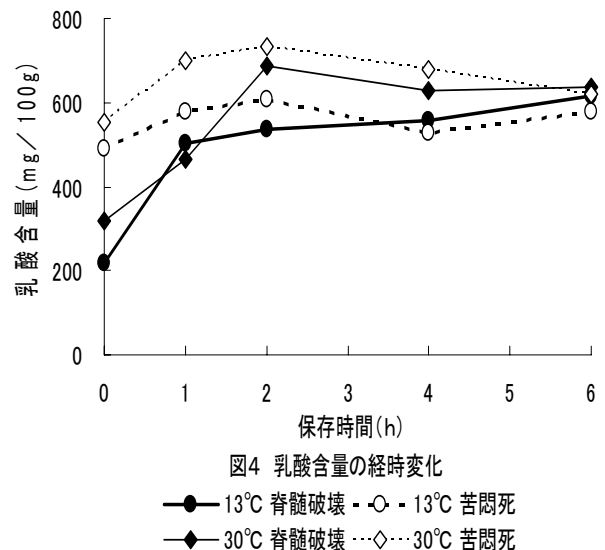


**3. 筋肉の硬さ** 13℃群及び30℃群における筋肉の硬さの経時変化を図3に示しました。30℃群の脊髄破壊では、保存1時間目の段階



で肉が豆腐のように柔らかくなってしまいました。13℃群では、ゆっくりと筋肉の軟化がすすみました。

**4. 乳酸** 動物が運動すると、糖が分解して乳酸が発生します。魚類も同様ですので乳酸を測定したところ、30℃群の脊髄破壊では致死直後から急激に上昇し保存2時間目にピークに達しました。苦悶死も保存2時間目にピークに達しましたが、乳酸量は死後直後から高く変化量は少ない状況です。一方、13℃群の脊髄破壊では保存6時間目でピークに達し、苦悶死では保存2時間目にピークに達し、ピークに達するまでの時間は苦悶死のほうが早かったという結果になりました。(図4)



**5. pH** 30℃群の脊髄破壊では、致死直後pH 6.5から、保存2時間目でpH 5.6と最低になり、保存6時間目でpH 5.8となりました。苦悶死は保存2時間目でpH 5.6と脊髄破壊と同レベルとなり、その後ほぼ一定でした。13℃群の脊髄破壊では、致死直後pH 6.6から、保存2時間目でpH 6.2と最低となり、その後ほぼ一定でした。苦悶死では、致死直後pH 6.4から保存2時間目でpH 6.2と脊髄破壊と同様に最低のpH 6.2となり、保存6時間目でもpH 6.2でした。(図5)

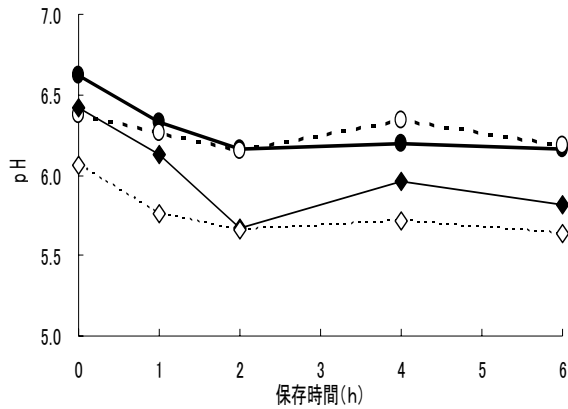


図5 pHの経時変化

● 13°C 脊髄破壊 ○ 13°C 苦悶死  
 ◆ 30°C 脊髄破壊 ◇ 30°C 苦悶死

### おわりに

これらの結果から次のことが推定されました。今回、高水温にさらされた30°C群の養殖ブリは、脊髄破壊であっても苦悶死であってもヤケ肉が発生しました。そして身ヤケの発生には、高水温及び乳酸生成に伴うpHの低下と乳酸含量が関わっていることが推察されました。養殖現場での出荷では、魚を暴れさせずに処理し、速やかに冷却する取り扱いが必要です。

(担当 岡本 昭)