

「色もの」塩干品の加工について

長崎県総合水産試験場

水産加工開発指導センター

所長 野中 健・研究員 清原 満

はじめに

我国においては、米食を主体とする日本人の嗜好性とも相まって、多種多様な塩干品が生産されてきております。特に、長崎県ではアマダイ、キダイ（以下レンコダイと記す）、キントキダイ（以下アカメと記す）などいわゆる「色もの」魚類を原料とした「色もの」塩干品が生産され、本県の特徴をなしています。

「色もの」塩干品は、その加工や貯蔵・流通の段階で色がさめる（褪色・色落ち）という現象が起りやすく、商品価値を低下させる原因の一つにもなります。また、食品に対する消費者の志向は多様化し、塩干品についても、低塩・高水分の出来るだけ生に近い製品が求められ、品質向上や安全性などを含めて生産現場はこれらへの対応を迫られております。

総合水試では、業界のこれらの現状をふまえ、「色もの」塩干品の色調保持や衛生面を主体とした技術開発を試みました。これらの内容を中心に紹介したいと思います。

1. 塩干品の生産状況

本県における塩干品の生産状況を図1に示しました。また、「色もの」塩干品の原料となる主たる魚種の長崎魚市場における水揚げ量を表1に示しました。「色もの」塩干品の生産量についての統計資料はありませんが、「色もの」塩干品はその他の塩干品に含まれ、本県塩干品の半数以上を占めるその他の塩干品の大部分が「色もの」塩干品と推定されます。また、加工業者についても長崎市内で10業者以上、県全体で20業者以上で加工されているものと推定されます。

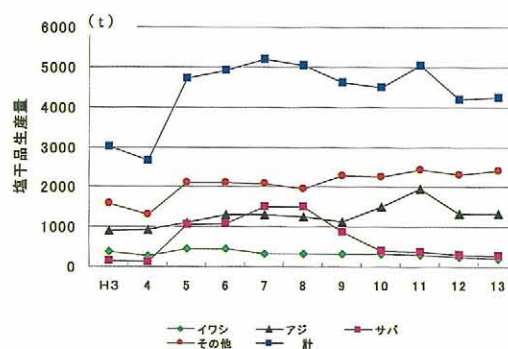


図1長崎県の塩干品生産量（農林水産統計）

表1 長崎魚市場における「色もの」鮮魚の水揚げ量（単位: t）

魚種	H7	8	9	10	11	12	13
マダイ	4,206	5,177	6,867	5,398	3,877	4,511	4,110
キダイ（レンコダイ）	2,560	1,843	1,942	1,855	1,065	730	986
キントキダイ（アカメ）	2,244	1,414	666	889	981	949	801

資料：長崎魚市場統計

2. 市販「色もの」塩干品の実態調査

従来、塩干品は塩蔵と乾燥といった2つの貯蔵法を利用した加工品でしたが、近年、消費者の低塩志向により、製品中の食塩含量が以前と比較すると低く、また、水分含量も高い製品が主体となっています。このため製品の貯蔵性も低下したため、常温ではなく、冷凍または冷蔵で流通が主体となってきています。長崎県産の市販製品のアマダイなど「色もの」塩干品の調査結果概要を表2に示しました。水分および塩分含量はそれぞれ74～79%、1.0～2.2%で高水分低塩分製品に指向しています。また、生菌数および大腸菌群数はそれぞれ 10^4 ～ 10^5 個/g台、 $300 >$ ～ 10^3 個/g台が多く、中にはそれぞれ 10^6 個/g台、 10^5 個/g台の製品も見られ製造工程や保存において改善の必要性が示唆されました。揮発性塩基態窒素（以下VBNと称す）は10～20 mg%でした。

このような中で、製品の加工法や貯蔵方法も多様化し、従来の勘に頼る品質や工程管理手法では対処できなくなりつつあります。特に、「色もの」塩干品では色調の劣化が商品価値を大きく左右し、経営にも大きく影響します。そこで、これらの問題解決について以下に述べる種々の検討を行いました。

表2 長崎県産市販「色もの」塩干品の調査概要

1. 水分、塩分および色調 (a*値)

	水分含量 (%)	塩分含量 (%)	a*値
アマダイ塩干品	76.3～79.2	1.0～1.7	1～4
レンコダイ塩干品	75.4～76.0	1.4～1.7	1～3
アカメ塩干品	74.5～78.0	1.1～2.2	1～8

2. 細菌、VBN

	生菌数(個/g)	大腸菌群(個/g)	VBN(mg%)
アマダイ塩干品	10^5 ～ 10^6 台	$300 >$ ～ 10^3 台以下	13～19
レンコダイ塩干品	10^4 ～ 10^6 台	$300 >$ ～ 10^5 台以下	10～17
アカメ塩干品	10^4 ～ 10^5 台	$300 >$ ～ 10^3 台以下	10～20

3. 「色もの」塩干品の褪色防止方法および品質指標について

(1) 「色もの」塩干品の褪色に及ぼす食塩の影響

1) 塩漬条件とあまだい魚肉中の塩分含量の関係

塩干品には塩水中に魚体を漬け込む「塩漬工程」があります。これにより魚体に食塩が浸透し、「塩味」がつかます。塩漬法には、原料に直接塩を散布する「撒塩法」と塩水中に浸漬する「立塩法」があり、長崎県内では多くが後者の方法で塩漬を行っています。塩漬条件は様々で、食塩の濃度、塩漬時間、塩漬水の温度等により、魚体内に浸透する食塩量は変わってくるのが予想されます。

そこで、まず、塩漬条件とアマダイ魚肉中の塩分含量の関係について、原料（鮮度、凍結）や塩漬時間などを変えて、次の条件で調べてみました。

- ①アマダイはフィレー状態で塩漬し、開き干しの骨の無い方の塩分に相当するものと思われます。

②室温は水温20～23℃、低温は水温5℃で、塩水濃度は10または20%で塩漬しました。

③冷凍魚は、氷蔵鮮魚を急速凍結、グレース処理した後-50℃で2ヶ月間保存したものの使用しました。

魚体中の塩分含量は氷蔵保存時では塩漬時の水温が高く、時間が長く原料の鮮度低下がおこると高くなる傾向にありました。凍結保存の場合でも氷蔵保存時と同様の傾向を示しましたが、鮮度低下に伴う塩分含量の差は少ない傾向でした。

また、製品が高塩分になりやすい要因として、次のことが言われています。

- | | | | |
|-----|-------------|-----|------------|
| ①原料 | 鮮度—悪い > 良い | ②塩水 | 濃度—高い > 低い |
| | 冷凍魚 > 生鮮魚 | | 温度—高い > 低い |
| | 低脂肪魚 > 高脂肪魚 | | 量—多い > 少ない |
| | 小さい魚 > 大きい魚 | | |

2) 塩漬条件とVBNとの関係

アマダイ塩干品5℃保存中のVBNの変化を図2に示しました。塩分の0.8%より低い場合は4日目、1.5～1.8%の場合は6日目にVBNが50Nmg%を超え、腐敗臭も認められました。

3) 塩漬における塩水濃度と色調の関係

アマダイなどの表皮の橙色や黄色といった鮮やかな色調は、主に表皮組織の色素細胞に含まれるカロチノイドといわれる色素成分によるもので、¹⁻³⁾ 表皮の色が褪せる「褪色」と呼ばれる現象は、このカロチノイド量が減少することによって起こるものと推測されます。

塩干品の加工工程で、食塩水中への浸漬は不可欠の条件ですが、しかし、この魚体中の食塩はカロチノイドにとっては好ましいものではなく、表皮中に食塩が存在するとより一層褪色し易くなるといわれており、この要因として食塩の脂質酸化促進作用が考えられます。²⁾ カロチノイドは広義には脂質の一種で、その脂質の酸化によりカロチノイドは分解されるものと思われま

そこで、塩漬における塩水濃度と色調の関係を調べてみました。その結果を図3に示しました。脂質劣化をTBA（チオバルビツール）値（531nm吸光値）で測定したと

(凍結区)

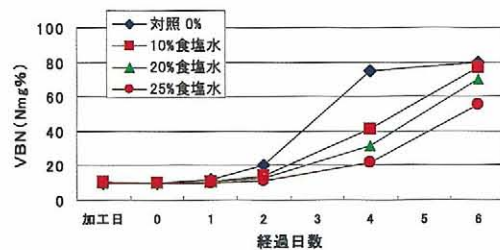


図2 アマダイ塩干品の5℃保存中のVBNの変化

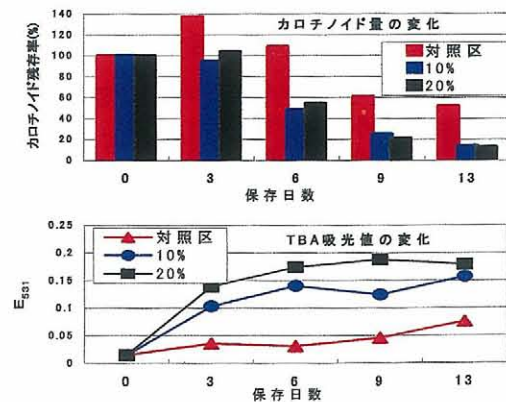


図3 塩漬したアマダイ表皮の-3℃保存におけるカロチノイド量とTBA値の変化

ころ、食塩を含んだ状態の表皮の方がこの値が上昇し易くなり、これに伴いカロチノイド量も減少し、塩分による酸化促進が示唆されました。

以上の結果より「色もの」魚の塩漬においては、次の注意が必要と思われます。

- ◎原料：出来るだけ鮮度および色調良好なものを使用すること。
- ◎塩漬条件：高濃度塩水および長時間の塩漬はさけること。
処理中の塩水温度は低温（10℃以下）を保つこと。

（２）「色もの」塩干品の褪色に及ぼす抗酸化剤処理の影響

前述のように、「色もの」塩干品においては食塩により表皮中の脂質が劣化しやすくなり、脂質劣化に伴ってカロチノイド量も減少することが推察されましたので、抗酸化剤による抗酸化処理試験を行いました。抗酸化剤には、消費者の抵抗の少ない天然系の抗酸化剤を使用しました。

表3に示した茶抽出物（カテキン）やビタミンCといった市販の天然系の抗酸化剤を0.5%の濃度になるように10%食塩水に溶解した溶液にアマダイ表皮を浸漬（対照区は抗酸化剤を添加しなかった）し、-3℃保存に保存した場合の脂質の劣化とカロチノイド量を調べて、その結果を図4に示しました。茶抽出物（カテキン）やビタミンCなど市販の天然系の抗酸化剤処理により、脂質の劣化を抑えることができました。また、脂質の劣化を抑えると、カロチノイド量の減少も抑えられ、表皮の褪色を防止することができました。

また、アマダイには特有の臭いがある場合がありますが、茶抽出物系の抗酸化剤を使用すると官能的にこの臭いの軽減が認められました。

前述の試験により色調劣化と脂質の劣化には相関があることが推測されたので、脱酸素剤包装と含気包装、添加物処理区と未処理区について-25℃保存における色調変化を測定したところ、色調劣化防止には添加物処理と脱酸素剤包装が非常に有効であることが判明しました。

表3 供試抗酸化剤の概要

番号	区分	製造元	組成
①	茶抽出物系	M社	茶抽出物10.0%、グリセリン30.0%、エタノール30.0%、水30.0%
②	茶抽出物系	T社	茶抽出物5.0%、食品素材（還元澱粉糖化物）95.0%
③	ビタミンC系	M社	L-アスコルビン酸ナトリウム35.0%、酢酸ナトリウム30.0%、炭酸ナトリウム20.0% 炭酸水素ナトリウム5.0%、フェルラ酸2.0%、デキストリン8.0%
④	ビタミンC系	M社	L-アスコルビン酸ナトリウム30.0%、甘草油性抽出物5.0%、クエン酸1.0% キラヤ抽出物0.2%、グリセリン脂肪酸エステル1.6%、脂肪及び糖類2.2%
⑤	ビタミンC系	TN社	L-アスコルビン酸ナトリウム30.0%、炭酸水素ナトリウム40.0%、食品素材30.0%
⑥	香辛料	MI社	香辛料抽出物

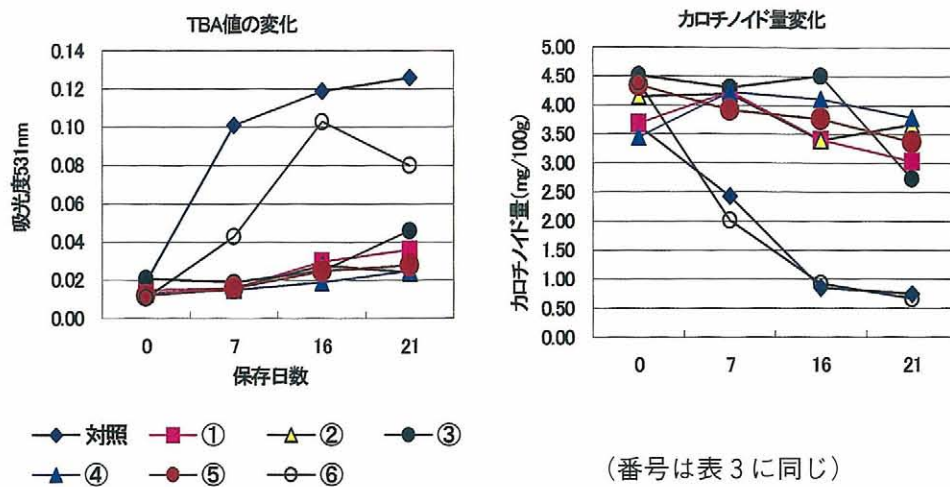


図4 抗酸化処理したアマダイ表皮の-3℃保存におけるカロチノイド量とTBA値の変化



写真1 アマダイ塩干品-25℃保存中における色調の変化
 上：塩漬・含気包装 中：抗酸化剤処理・含気包装
 下：脱酸素剤封入処理

抗酸化剤処理による褪色防止の有効性

- ◎茶抽出物(カテキン)やビタミンCなど天然系の抗酸化剤による抗酸化処理(使用濃度は0.5%)により脂質の劣化を抑えることができる。
- ◎脂質の劣化を抑えると、カロチノイド量の減少も抑えられ、表皮の褪色を防止することができる。

(3) 冷蔵・冷凍実用化試験

製品は冷蔵または冷凍して出荷されるので、冷蔵・冷凍の実用化試験を行いました。次に示す数種のあまだい塩干品を作製し、 -25°C 保存中における色調等の変化を測定しました。

- ①非処理区：塩漬、乾燥し、凍結後、ポリエチレン袋に入れて保管（以下、非処理区とする）。
- ②抗酸化剤処理区：茶抽出物（カテキン）抗酸化剤を塩漬時に使用。他は①と同じ（以下、抗酸化処理区とする）。
- ③脱酸素剤包装区：作製した非処理区の試料を脱酸素剤と共に酸素透過性の極めて低い包材に密封した（以下、脱酸素剤区とする）。

-25°C 保存中におけるアマダイ塩干品表皮のTBA吸光値（531nm）の10ヶ月間の変化を図5に示しました。抗酸化処理および脱酸素剤封入区では大きな変化は見られませんでした。含気包装区では3ヶ月以降吸光値の増加が見られ、表皮色素の酸化が示唆されました。色調の変化を図6に示しました。L*値は最初の1ヶ月後に3区分とも減少しました。抗酸化処理区が2ヶ月後以降殆ど変化しなかったのに比べ、他の2区分は約10ヶ月後まで上昇し、その程度は含気包装区が大きくなりました。逆にa*値、b*値およびc*値では、含気包装区は保存期間の経過とともに他の2区分に比較して有意に低くなり、a*値では1~2まで低下するなど色調の

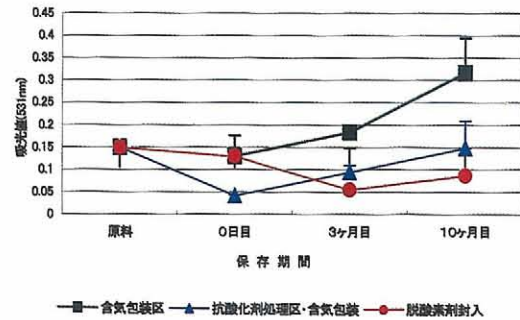


図5 アマダイ塩干品 -25°C 保存中におけるTBA吸光値(531nm)の変化

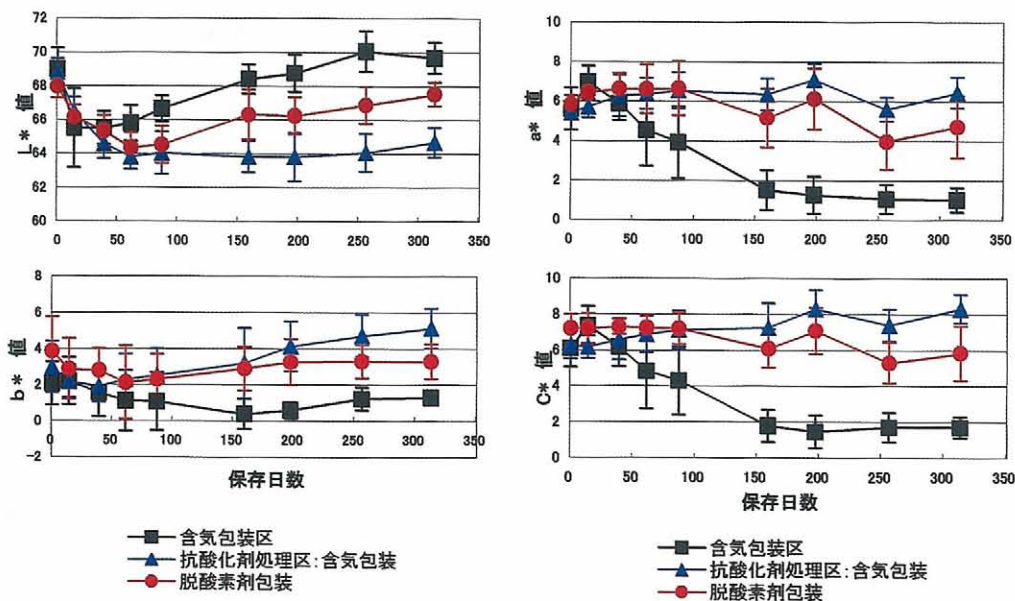


図6 アマダイ塩干品 -25°C 保存中における色調の変化

変化が見られたのに対して抗酸化処理および脱酸素剤封入区の値の変動は少なく、 a^* 値は4～6を保持し、これら処理の効果が見られました。但し、含気包装区も最初の1ヶ月間の変動は殆どなく、短期間であれば冷凍保存での褪色防止の効果が示唆されました。佃¹⁾もカナドの -30°C 保存においてカロチノイドの明らかな減少は75日以降であったとし、反面、冷凍のみでは完全褪色防止は出来ないことを述べています。

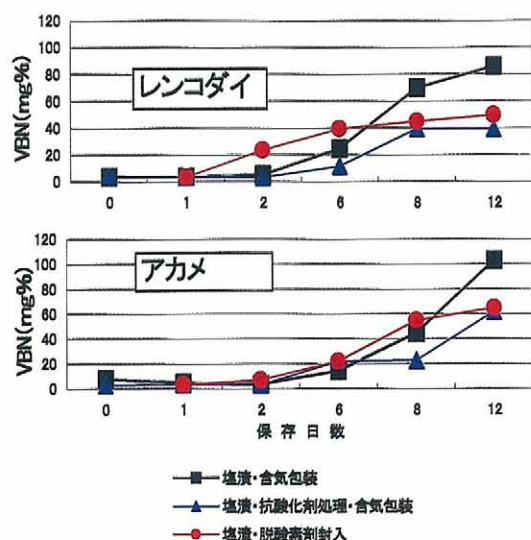


図7 レンコダイ、アカメ塩干品 5℃保存中におけるVBNの変化

5℃冷蔵保存による12日間のレンコダイおよびアカメ塩干品の品質の変化について、VBNの変化を図7に、また、アカメの色調の変化を図8に示しました。VBNはレンコダイの脱酸素剤封入区を除き2日目から増加して、6日目には概ね20mg%に達し、8日目には40mg%を越えました。特に含気包装区はその後急速に増加し、レンコダイおよびアカメともに異臭を発生しました。VBN増加の最大要因である NH_3 が含気包装区で他の2区分に比較して8日目以降に大きく増加し、異臭の発生と連動しました。

色調においては、まずアカメでは抗酸化処理および脱酸素剤封入区の a^* 値および c^* 値の変動が少なく、10～12の a^* 値を保持し、色調は良好であったのに比較して、含気包装区では前2区分に比較して a^* 値は6程度まで有意に低下し、抗酸化処理および脱酸素剤封入処理の効果が見られました。

色調においては、まずアカメでは抗酸化処理および脱酸素剤封入区の a^* 値および c^* 値の変動が少なく、10～12の a^* 値を保持し、色調は良好であったのに比較して、含気包装区では前2区分に比較して a^* 値は6程度まで有意に低下し、抗酸化処理および脱酸素剤封入処理の効果が見られました。

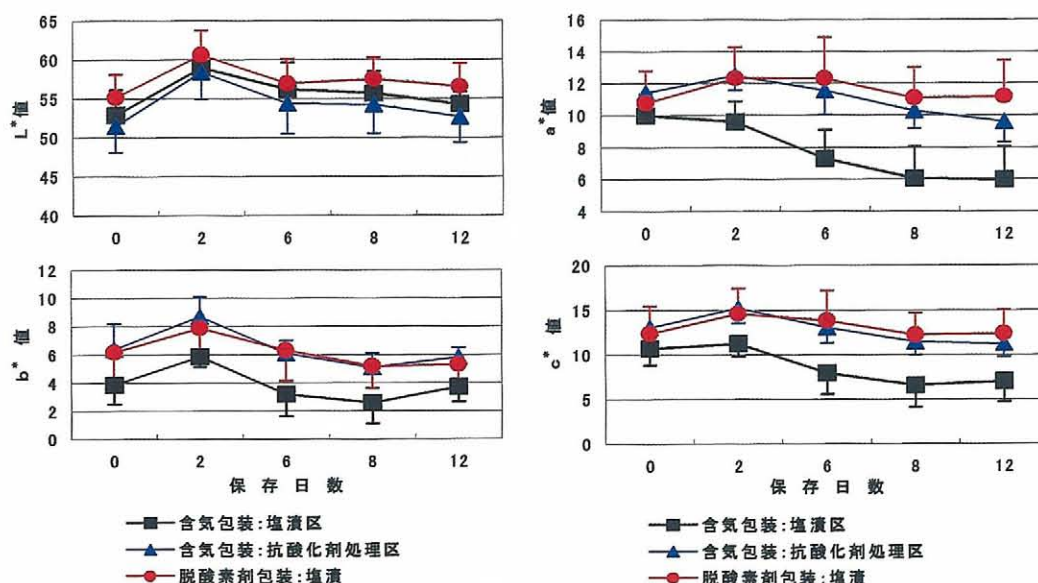


図8 アカメ塩干品 5℃保存中における色調の変化（側線部）

レンコダイでも脱酸素剤封入区のa*値が2～3とやや高い傾向にありました。

−25℃の21日間の保存冷凍では、処理区分の間で有意な差は見られず、アカメについても貯蔵後のL*値がやや増加の傾向はあるものの最も重要な指標であるa*値およびc*値に殆ど変化はなく、短期間であれば−25℃の冷凍保存だけでも有効であると思われました。

昨今、出荷先によっては天然系の食品添加物であっても使用を認めない場合があります。この場合は本試験の結果からも判るように酸素をなるべく除去して保存することが大切となり、真空包装、ガス置換包装、脱酸素剤などが有効であると思われれます。冷凍保存中、昇華現象（固体が液体にならないで気体になる）により、表面が乾燥して多孔質となり脂質が酸化されやすい状態となるので、抗酸化剤など処理とともに真空包装、ガス置換包装による脂質劣化の抑制や包材などの使用により、表面の乾燥を防ぐことも褪色防止には必要と思われれます。

冷凍・冷蔵保存試験まとめ

- ◎冷凍・冷蔵保存においても、抗酸化剤処理や脱酸素剤封入処理したものは褪色防止に有効であった。
- ◎短期間であれば、−25℃の冷凍のみでも、色調の劣化防止の効果がみられたが、長期間にわたると冷凍保存でも完全な褪色防止はできない。

(4) 色調の目安について

今回の試験結果から、アマダイ塩干品の褪色防止方法として、次のことを提言できます。

- ①アマダイ塩干品の表皮の色調劣化は、脂質劣化に伴って起こるものと推測されるので、脂質劣化を防止する必要がある。
- ②現在市販されているアマダイ塩干品は低塩分高水分の製品で冷蔵での保存性が低いため、主に冷凍流通されています。しかし、冷凍保存時でも、昇華現象により、表面が乾燥して多孔質となり脂質が酸化されやすい状態となるので、抗酸化剤処理や真空包装、ガス置換包装による脂質劣化の抑制や包材などの使用により表面の乾燥を防ぐことが、褪色防止には有効である。また、市販品調査の結果を含めて、つぎのよう整理できます。

「色もの」塩干品の色調 (a*値)

	市販品	生鮮の良質原料からの製品	色調劣化した製品の色調安定値*
①アマダイ塩干品	1～4	4～6	1～2
②塩レンコダイ干品	1～3	2～3	1～2
③アカメ塩干品	1～8	10～12	6

* 保存中に色調は劣化し、a*値は低下していくが、低下の程度が緩やかまたは変動しなくなった時の値

従って、色調（a*値）の目安として次の程度が望まれます。

「色もの」塩干品の色調における品質基準(a*値)の目安

	色調優良製品値	製品としての最少基準値
アマダイ塩干品	4 ~ 6	2
レンコダイ塩干品	2 ~ 3	1 ~ 2
アカメ塩干品	10 ~ 12	6

4. 細菌汚染の軽減方法

加工場における調査結果から工程中における細菌汚染の軽減の必要性が示唆されました。従って、加工工程中の細菌汚染の軽減方法について検討いたしました。図9に示すように、オゾン水や次亜塩素酸Na水による浸漬洗浄での効果は概ね同程度であり、これらと水道水による流水洗浄の併用がより効果的であることがわかりました。

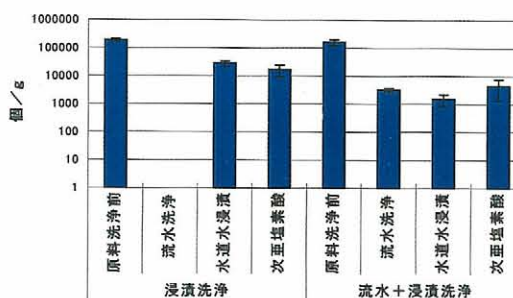


図9 魚体表面に付着した大腸菌への洗浄効果 (n=3)

加工工程中の細菌汚染の軽減方法

◎加工工程中において、流水と浸漬洗浄の併用は、細菌汚染の軽減方法として効果的である。

5. 「色もの」塩干品の加工工程および製造時の衛生管理

(1) 「色もの」塩干品の加工方法

長崎県内で一般的に行われているアマダイなど「色もの」塩干品の加工工程は概ね、図10～11および写真2のとおりです。乾燥終了後、冷凍で流通する場合は凍結、冷凍保存。冷蔵（チルド）で流通する場合は冷却後、冷蔵保存となっています。

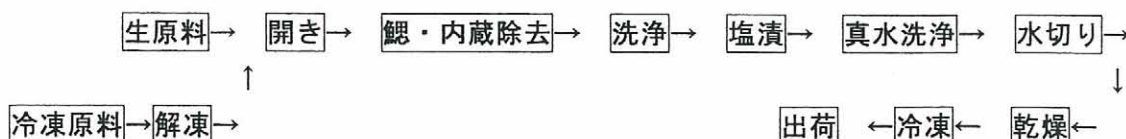


図10 塩干品の加工工程フロー図

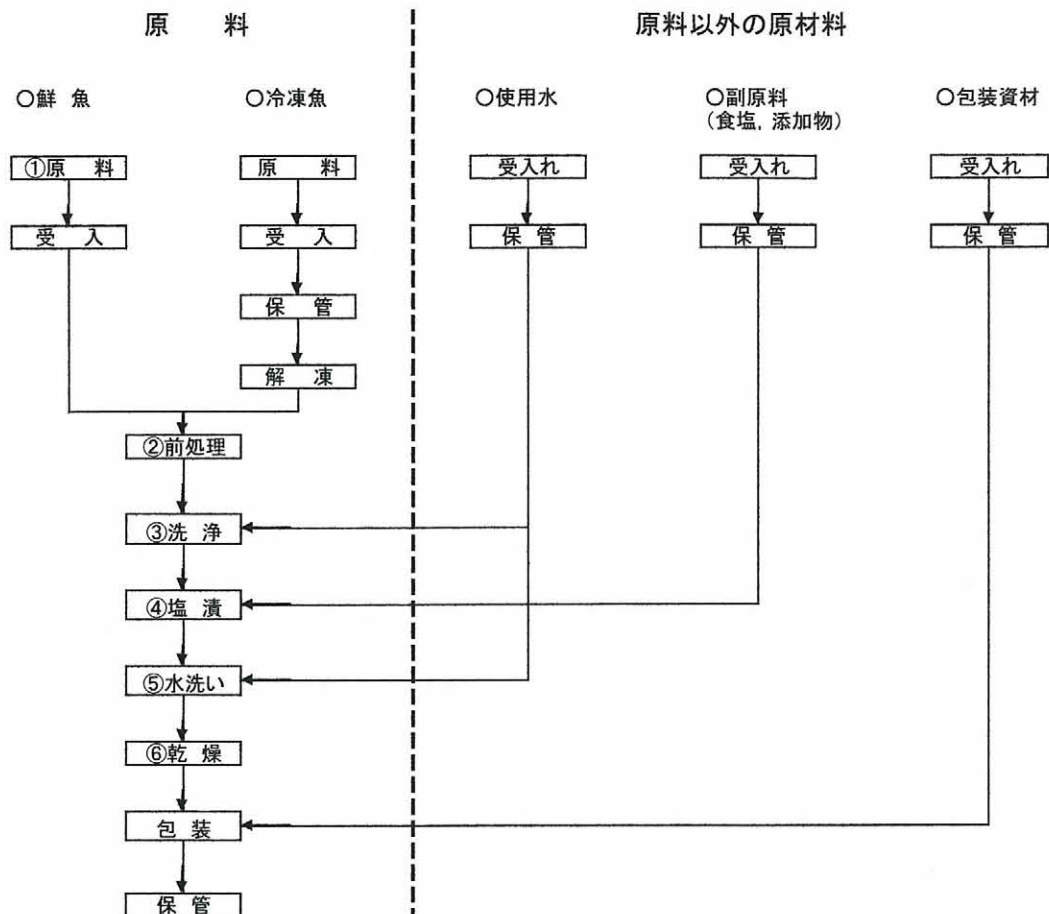


図11 アマダイ塩干品の製造工程一覧表

(2) 「色もの」塩干品の製造時の衛生管理

近年、水産食品においても全国的にニュースとして報道されるような食中毒事件が発生しています。平成12年には水産食品ではないが、乳製品メーカーによる大規模な食中毒事件が起こり、消費者の食品に対する安全性志向がより高まりつつあります。

塩干品については、加熱して食べるのが通例となっており、このため食品衛生法上では成分規格が規定されておられません。しかし、今後は塩干品についても衛生管理に関する要求が高くなっていくことが考えられます。そこで、成分規格をどのようにするのが重要となってきますので、以下に基準となりそうな事例を紹介します。

①食品衛生法上の冷凍食品（加熱後摂取）：

現在市販されている塩干品は水分が多く、塩分が低いため、多くが冷凍で流通されています。食品衛生法上では冷凍食品（加熱後摂取）には、一般生菌数 300 万個/g、大腸菌（*E.coli*）陰性などの成分規格があります。

②（社）日本冷凍食品協会の自主基準：

冷凍食品には業界の自主基準があり、（社）日本冷凍食品協会では非生食用水産食品の場合、一般生菌数500万個/g以下、大腸菌群陰性となっています。

③平成長崎俵物認定基準：

長崎県が推進している水産加工品のブランド化事業の平成長崎俵物に塩干品の認定基準が設定されており、この中で一般生菌数 300万個/g、大腸菌 (*E.coli*) 陰性などとなっています。

以上、列記した中で、**生菌数を300万個/g以下、大腸菌群陰性**（デゾキシコレート培地で1g当たり300個以下）を**目標値と設定し**、その目標を達成するために必要な事項は次のとおりです。

【細菌数の軽減方法および製造時の衛生管理】

平成11～13年度にかけて、アマダイ、キントキダイ（アカメ）、キダイ（レンコダイ）など「色もの」塩干品の衛生実態調査を実施した結果、一部の製品で上記の目標値を超えるものがあり、衛生管理上の問題点が示唆されました。特にアマダイが細菌汚染されやすいとの意見が業者よりあったので、あまだい塩干品を例に長崎市内の加工場で夏季と冬季に加工工程の細菌数の変化について調査し、工程中の問題点の検討を行いました。

①**原料**：原料には以西底曳網漁業の漁獲物または長崎魚市場に水揚げされる中国からの輸入品が使用されています。鮮魚を原料としている業者と原料が安価な時に大量に購入しこれらを凍結保存して冷凍原料使用している業者もいます。

（留意点）

- 原料は細菌汚染されている可能性が高く、内臓、筋肉、魚体表面といった部位別の汚染状況を比較すると魚体表面の菌数が一番多く、表面が汚染された原料を洗浄せずにそのまま加工すると他の汚染状況の低い部位までも高いレベルに汚染する可能性が考えられます。
- 原料の細菌汚染は表面が主であると考えらるので、できるだけ初期の加工段階で原料の洗浄を行い細菌汚染を軽減させることができれば、最終製品の細菌数を減少させる可能性が高くなるものと考えられます。
- 原料の洗浄には、容器に水を溜めて行う洗浄と流水で表面を洗い流す洗浄方法が考えますが、前者の場合は容器内の水の交換率が低いと洗浄効果が低下する恐れがあります。水試でモデル試験を実施した結果からは、後者の流水洗浄の洗浄効果が高いように思われました。
- 原料の保管方法も重要となってきます。鮮魚を使用する場合は氷蔵し魚体の鮮度低下を防ぐ、また、冷凍魚を使用する場合は解凍過剰による鮮度低下に気を付けなければなりません。

②**前処理**：「色もの」塩干品の場合、長崎県では開き方は「背開き」となっています。開く方法は割裁器による機械開きまたは、包丁による手開きがあります。鱗は付け

たままのものが多いが、鱗を除いた製品を製造している業者もあります。この工程で、鰓および内臓が除去されます。また、眼球も除去する業者もいます。

(留意点)

- 作業前後に作業場、作業台、まな板、包丁（割裁器）などを洗浄し清潔に保つ必要があります。

③**洗浄**：血液や内臓などの汚物を落とすのと付着した細菌を除去することを目的として行われています。洗浄は容器に水を張り、水道水を灌水させながら行われています。

(留意点)

- 溜め水で洗浄する場合は、容器内の水の交換が不十分であるとかかえって菌数が増加する事態を起こしかねないので、十分に留意する必要があります。また、必要に応じ、水道水で流水洗浄するのも菌数を減少させるのに有効であると思われます。

④**塩漬**：塩漬水を冷却して、繰り返し使用、または、毎回塩漬水を交換する場合があります。

(留意点)

- 塩漬水を繰り返し使用する場合は、衛生管理が重要となり、塩漬水の食塩濃度が低い場合は特に冷却装置の設置が必要となってきます。また、定期的に塩漬水を交換または煮沸殺菌する必要があります。

⑤**水洗い**：魚体表面の余分な塩分を落とすことを目的として行われている。洗浄は容器に水を張り、水道水を灌水させながら行われています。

(留意点)

- 溜め水で洗浄する場合は、容器内の水の交換が不十分であると逆に菌数が増加する事態を起こしかねないので、十分に留意する必要があります。

⑥**乾燥**：魚体の水分を除く目的で行われており、「色もの」塩干品の場合、冷風乾燥（20～25℃）で行われている場合が多いようです。

(留意点)

- 作業者の手指を清潔に保つ他に使用する器材の衛生管理が重要となり、干し網（セイロ）を清潔に保つことや乾燥器内の落下細菌などに注意する必要があります。

⑦**その他の工程**：乾燥終了後、包装→製品凍結または、製品凍結→包装といった工程に移ります。

(留意点)

- 特に包装の工程では他の加工工程からの細菌汚染を防ぐために部屋を分けた方がよいと思われ、ここでは包装資材や作業者の衛生管理に注意を払う必要があります。



①あまだい原料



②開き



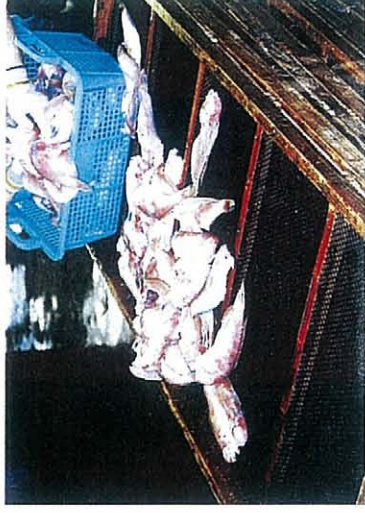
③洗浄



④塩水漬込み



④塩水漬込み



⑤セイロ並べ



⑥水切り



⑦乾燥



⑧箱詰め (この後急速凍結)

写真 2 あまだい塩干品製造工程

す。また、包丁（割裁器）などから金属片が脱落し製品中に混入して可能性がある場合は、金属探知器によりこれらを除去する必要があります。

（3）加工場の作業区分（汚染レベルによる作業区分）について

あまだい塩干品加工においては各工程ごとに一般的な汚れや細菌汚染レベルが異なるので、図12に示したように汚染レベルの差により作業区域を分けることも細菌汚染等の軽減に有効であると思われます。

（1）汚染作業区域

あまだい塩干品加工において、「原料」の受入から背開き、鰓、内臓の除去など「前処理」にいたる工程が一般的な汚れや細菌汚染が高い区域、汚染作業区域になると思われます。

（2）準清潔作業区域

「洗浄」や「塩漬」といった工程は汚物と清潔物が同一工程に混在する工程であり、完全な清潔状態を維持することが難しいので準清潔作業区域になると思われます。

（3）清潔作業区域

「乾燥」、「包装」や「保管」といった工程は高いレベルの衛生管理を保つ必要があり、清潔作業区域になると思われます。

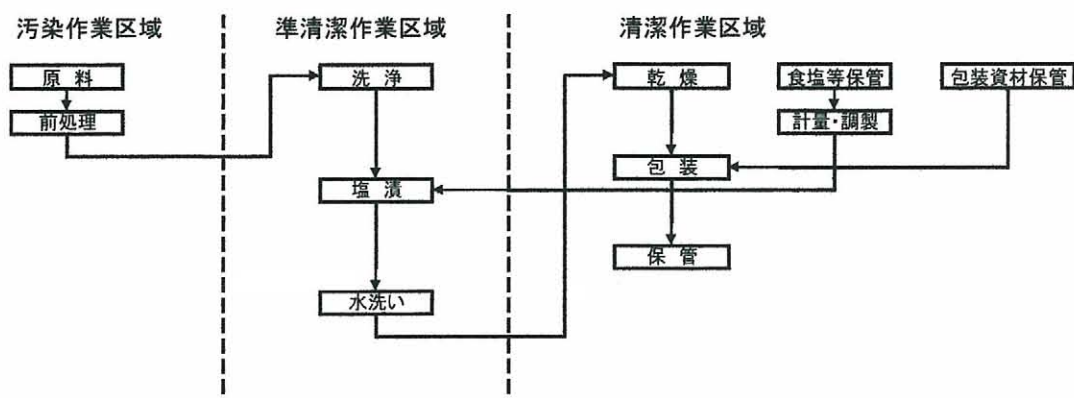


図12 塩干品加工場配置図例

6. 「色もの」塩干品の賞味期限（品質保持期限）の推定法について

【食品の日付について】

食品の日付表示は、「食品衛生法」および「農林物資の規格及び品質表示の適正化に関する法律（JAS法）」等で製造年月日の表示が義務づけられています。

①消費期限：

製造後製造日を含めておおむね5日以内に消費しなければ衛生上の危害が発生するおそれがある食品に適用され、年月日で表示する。「消費期限」は指定した保存方法で保存した場合に摂取可能であると期待される品質を有すると認められる期限を意味します。

②賞味期限、品質保持期限：

日持ちの比較的長い食品に適用され、指定する保存方法で保存した場合にその製品として期待される全ての品質特性を十分保持していると認められる期限である。従って、この期限を過ぎても直ちに飲食すると危害が発生する恐れがあるというものではありません。なお、製造から「賞味期限」までの期間が3ヶ月を超える食品では年月のみの表示でもよい。

消費期限 年月日表示	賞味期限 又は 品質保持期限 年月日表示	年月表示
製造日	5日	3ヶ月

*日持ちが短い食品は消費期限（食べられる期限）で表示される。

*日持ちが長い食品は賞味期限（おいしく食べられる期限）で表示される。

図13 期限表示の用語と区別の意味

【消費期限および賞味期限の簡易推定方法】

アマダイ、アカメ、レンコダイなど「色もの」と呼ばれる塩干品は本県の特産品となっています。従来、塩干品は塩蔵と乾燥により貯蔵性を向上させた製品でしたが、近年、消費者の低塩志向により製品中の食塩含量が以前と比較すると低くまた、水分も高い製品が主体となっています。このため製品の貯蔵性も低下したため、常温ではなく、冷凍または冷蔵での流通が主体となってきています。

長崎県内で生産されているこれらの市販製品の調査結果はすでに述べましたが、アマダイ、アカメ、レンコダイでそれぞれ水分含量で76.3～79.2、74.5～78.0、75.4～76.0%、塩分含量でそれぞれ1.0～1.7、1.1～2.2、1.4～1.7%で、高水分低塩分の傾向にあり、保存性はさほど高くないと思われました。

また、一般生菌数も概ね $10^5 \sim 10^6$ 個/g台以下が多数を占めました。VBNも20mg/100g以下でした。

製品は冷蔵および冷凍で出荷・販売されるので、それぞれの場合において検討してみましよう。

【冷蔵保存】

高水分低塩分の製品が多いことから、冷蔵保存の場合は細菌の増殖により、塩干品が腐敗に至り食品として不適となる可能性が高いといえます。

一般に、VBNは細菌数の増加に伴い上昇するといわれ、VBNは100gあたり5～10mgは極めて新鮮、15～20mgで新鮮、30～40mgで初期腐敗とされており⁴⁾、この時点になると官能的にも腐敗臭を感じる事ができるとされています。塩干品を調製して行った今回の試験でも、保存日数の経過とともにこの数値が上昇することが確認され、既存の知見と概ね一致しました。

なお、細菌などについては、市販品の一般生菌数も概ね $10^5 \sim 10^6$ 個/g台以下が多く、食品衛生法や平成成長崎俵物基準の一般生菌数 300万個/g、大腸菌 (*E.coli*) 陰性などの成分規格が準用できると思います。

以上により、消費期限等を設定する際の目安となり、基準として概ね次ぎの数値が考えられます。

冷蔵保存における消費期限等設定の目安

VBN		20mg/100g以下
細菌	一般生菌数	300万個/g以下
	大腸菌 (<i>E.coli</i>)	陰性

【冷凍保存】

冷蔵とは異なり、冷凍の場合は細菌により塩干品が腐敗する可能性は低くなります。よって -25°C で保存した場合は細菌増殖により数値が上昇するVBNなどは目立った変化を示さず、K値についても酵素反応が起こりにくくなるので、VBNと同様に目立った変化を示さないものと推測されます。

「では何を指標としたらいいかと？」となりますが、水産物の冷凍保存の場合、脂質劣化などが問題となり、過酸化価 (PV) や酸価 (AV) を測定して品質保持期限を検討する方法がありますが、アマダイなど「色もの」塩干品については脂質含量が少なく、イワシやサバ等と比較するとPVやAVの変化は小さいのでこれを適用することは難しいと思われます。

アマダイなど「色もの」塩干品については表皮側の鮮やかな色調が商品価値の一翼を担っているといわれているので、この色調を指標として用いた方が簡便な品質保持期限の推定法になると思われます。塩干品の表皮色調は -25°C で保存しても、保存期間が長くなると赤や黄色といった色調が消失し、表皮の背中側は黒っぽく、その他は白っぽくなります。商品価値の判断については、各業者さんごとに判断が異なると思われますが、賞味期限の推定法の一つとして前述の色調の目安を参考にしたら良いのではと思われます。

7. 参考文献

- 1) 佃 信夫：赤色魚類の体色変化に関する研究、東海水研報、70、1972.
- 2) 木村 進：食品の貯蔵および加工中におけるカロテノイドの変化とその防止、「食品の変色の化学」：木村進他、光琳（東京）、1995.
- 3) 山口勝巳：色素、「水産利用化学」、鴻巣章二・橋本周二編：恒星社厚生閣（東京）、1992.
- 4) 松田由美子・田中武夫：水産物の冷凍、「食品冷凍技術」、(社)日本冷凍空調学会（東京）、2000.

(参考) 重要語句の説明

◎色調：食品の色調は幅広く、通常色彩色差計等で下記の数値等が測定されます。

L*値：0～100の数値で表され、数値が高い程白い(明るい)、低い程黒い(暗い)を表す。

a*値：-60～+60の数値で表され、+の数値は赤色、-の数値は緑色を表す。

b*値：-60～+60の数値で表され、+の数値は黄色、-の数値は青を表す。

c*値(彩度)：あざやかさを示す数値で $(a^*値^2 + b^*値^2)^{1/2}$ で計算される。

◎VBN(揮発性塩基態窒素)：魚介類の腐敗に伴って生成する揮発性塩基態窒素化合物。通常5～10mg/100gが極めて新鮮、10～20mg/100gが新鮮、30～40mg/100gが初期腐敗、50mg/100g以上が腐敗とされる。

◎水分活性(Aw)：食品の飽和蒸気圧の純水のそれに対する比、つまり食品の相対湿度であり、食品の自由水の量を示す指標である。一般に、食品を腐敗させる微生物の水分活性は、細菌で0.90、酵母で0.88、カビは0.80といわれている。

◎TBA値：不飽和脂肪酸の酸化が進むと加熱された時に、マロンアルデヒドという物質ができる。これをチオバルピツール酸と反応させて測定する値。

◎脱酸素剤：脱酸素剤は、鉄がさびるときに酸素を消費する反応を利用し、包装容器内の酸素を除去するものである。酸化反応をコントロールするため、鉄粉に塩化ナトリウム、水などを加え、小袋に封入してある。生産量は少ないが、有機反応を利用した脱酸素剤も市販されている。脱酸素剤によって得られる包装容器内の雰囲気はガス置換包装と基本的には同じであり、期待される品質保持効果も同じである。

平成長崎俵物 塩干品

塩干品

素材の良さは旬の干物の第1条件。そこで長崎県産物では、長崎で水揚げされた旬の魚介類を100%使用し、鮮度や旬のり具合など、すべて製法でいたがける生魚を加工したものであることとし、選りすぐりの生魚をお湯結凍することなく手早く加工する「いわゆるワンフローズンにこだわった基準」としています。

●調味のポイント		
	使用基準	食品衛生基準の達成
使用原料	調味料(塩)の配合	規定なし
製造方法	調味料(塩)の配合(100%使用)	規定なし
食品添加物	調味料(塩)の配合(100%使用)	規定なし
衛生検査	調味料(塩)の配合	規定なし

あご九干し



製造元/長崎県産物 長崎県産物(あご) 0120-922-1111 TEL:090-31-3721
 ●原材料/あご(干し)と塩
 ●調味料/調味料(塩)の配合(100%)
 ●衛生検査/衛生検査(塩)の配合

一夜ふぐ



製造元/長崎県産物 長崎県産物(一夜ふぐ) 0120-922-1111 TEL:090-31-3721
 ●原材料/一夜ふぐ(干し)と塩
 ●調味料/調味料(塩)の配合(100%)
 ●衛生検査/衛生検査(塩)の配合

一夜干しセト(大)



製造元/長崎県産物 長崎県産物(一夜干しセト) 0120-922-1111 TEL:090-31-3721
 ●原材料/一夜干しセト(干し)と塩
 ●調味料/調味料(塩)の配合(100%)
 ●衛生検査/衛生検査(塩)の配合

一夜干しセト(小)



製造元/長崎県産物 長崎県産物(一夜干しセト) 0120-922-1111 TEL:090-31-3721
 ●原材料/一夜干しセト(干し)と塩
 ●調味料/調味料(塩)の配合(100%)
 ●衛生検査/衛生検査(塩)の配合

レンコ開き



製造元/長崎県産物 長崎県産物(レンコ開き) 0120-922-1111 TEL:090-31-3721
 ●原材料/レンコ開き(干し)と塩
 ●調味料/調味料(塩)の配合(100%)
 ●衛生検査/衛生検査(塩)の配合

甘ダイ開き



製造元/長崎県産物 長崎県産物(甘ダイ開き) 0120-922-1111 TEL:090-31-3721
 ●原材料/甘ダイ開き(干し)と塩
 ●調味料/調味料(塩)の配合(100%)
 ●衛生検査/衛生検査(塩)の配合