

魚臭を抑制したソフト乾燥食品の開発

有馬秀幸*

Development of the Softdryfood which Restrained Fishy Odor
Hideyuki Arima

1. 緒 言

現在販売されている水産乾物製品は、品質が一定しない、消費期限が短い、魚特有のにおいが残る、色合いのよくない製品がある等、様々な課題を抱えている。その大きな原因の一つに、乾燥条件が科学的なデータに基づいておらず、長年の経験と勘によるところが大きい。乾燥に影響を及ぼす温度、湿度、時間等を正確に制御することにより、これらの課題は解決できると思われる。

今回、昨今の消費者嗜好に合わせて、乾燥技術と化学的処理を併用し、魚臭を抑えかつ軟らかく食しやすいソフト感をもたせた中間水分食品様の乾燥食品の開発に取り組んだので報告する。

2. 実験方法

2・1 供試材料

試料には、魚種として安価なサバフグを用いた。また、大きさは食しやすい 10cm 程度の魚体を開いた半分の切り身を使用することとした。

2・2 分析

2・2・1 水分測定

水分含量は、常圧・乾燥助剤法を用いて 135℃、3 時間の乾燥後に測定した。

2・2・2 水分活性値測定

水分活性値測定は、水分活性装置(フロント産業製 EZ-300ST)を用いて測定した。

2・2・3 におい分析

におい分析は、におい識別装置(アルファ・モス・ジャパン製フラッシュ GC ノーズ HERACLES II)を用いて行った。

2・2・4 味覚分析

味覚分析は、味認識装置(インテリジェントセンサーテクノロジー製 TS-5000Z)を用いて行った。

試料の調整は、試料 10g に 5 倍量の温水を加え、フードミキサーを用いて攪拌し、遠心分離後、ろ過し、上澄みを試料とした。

2・2・5 硬度測定

硬度測定は、クリーブメーター(山電製 RE-33005B)を用いて、プランジャー:くさび形(長さ 3cm)、速度 0.5mm/sec の条件下で測定した。

2・2・6 衛生試験

衛生試験は、「衛生試験法・注解」による試験法を用いて行った。

3. 実験結果および考察

3・1 メイラード反応生成物を活用した香気性の向上

3・1・1 メイラード反応生成物による香りの特徴

先の研究において、研究の目的の一つであるソフト乾燥食品の製造には、乾燥前の処理として 3%食塩及び 3%炭酸水素ナトリウムを含むグリセロール溶液に浸漬させることが一つの手法であることを報告している¹⁾。また、食品の加工や貯蔵の際に生じる、製品の着色、香気成分の生成、抗酸化性成分の生成等にメイラード反応とよばれる非酵素的反応が関与していることが知られている。そこで、前処理時に添加するグリセロールによるメイラード反応生成物を利用した鰯の魚臭抑制効果を検討した。におい分析を行った結果、リテンションタイム 19.33-1, 33.69-1, 46.15-2, 48.69-2 にみられるように、前処理を行っていない検体には含まれていない香り成分が付加されていることを確認した(図 1)。

また、これら香りによる主成分分析を行った結果、糖添加を行った検体には、メイラード反応に起因するモルト様、アーモンド様、焼けた香り等により糖無添加の検体とは、明らかに異なる分類分けができた(図 2)。

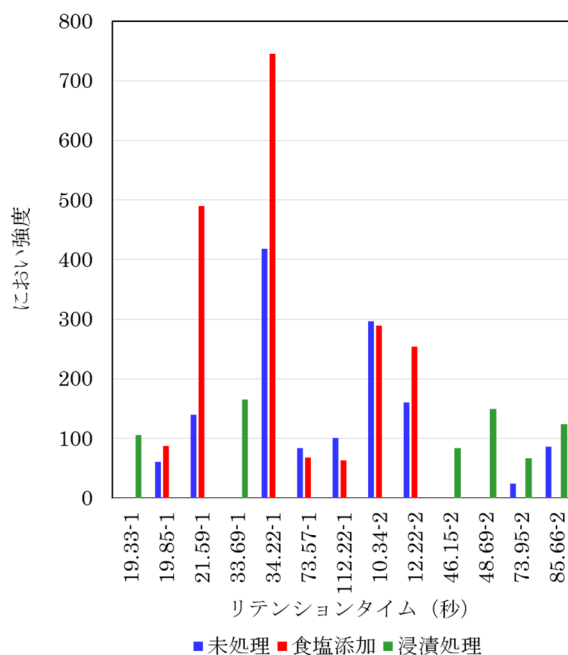


図 1 メイラード反応生成物による特徴的な香り付加

* 企業支援部食品技術グループ

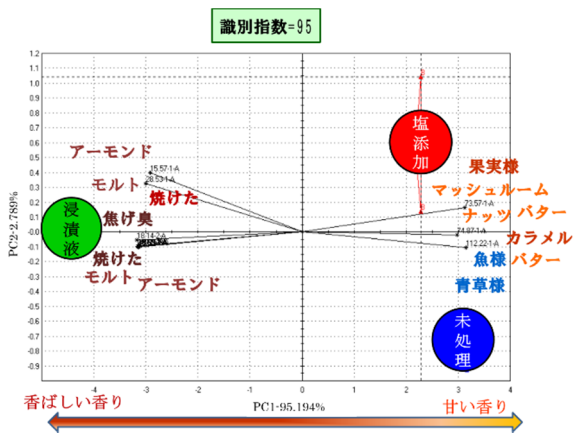


図2 メイラード反応生成物による乾燥物の香りの特徴化

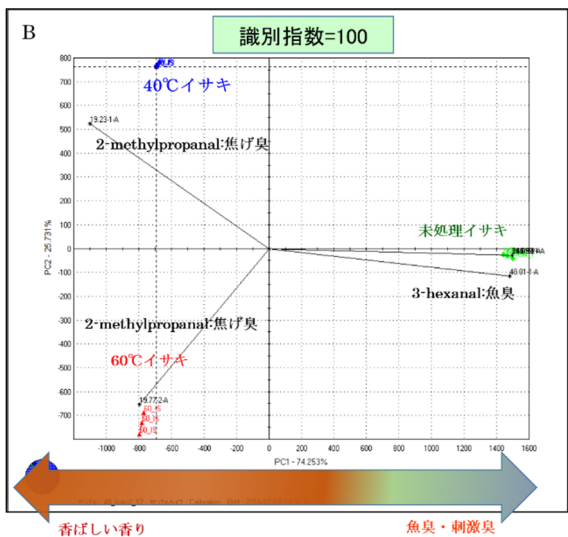
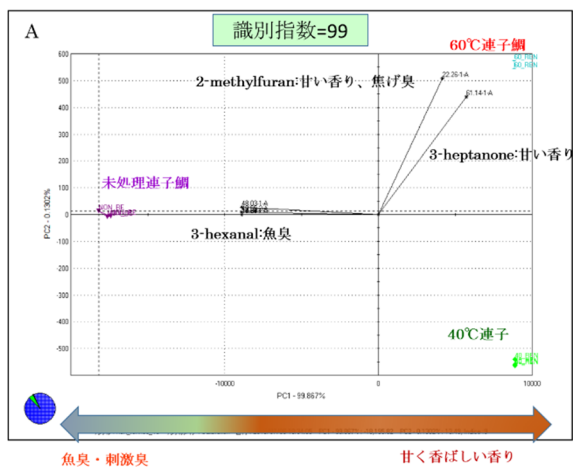


図3 メイラード反応生成物を活用した香り付与に係る乾燥温度の影響(A 連子鯛, B イサキ)

3・1・2 メイラード反応生成物の香りに及ぼす乾燥温度の影響

3%食塩及び3%炭酸水素ナトリウムを含む20%グリセロール溶液に浸漬させた連子鯛, イサキを用いて, 乾燥温度の違いによる香気性への影響を検討した. その結果, 鰯の

場合と同様に, メイラード反応生成物による乾燥物の香りの特徴化は確認できたが, 検討した乾燥温度(40℃又は60℃)では, 乾燥温度の違いによる有意差は確認されなかった(図3)

3・1・3 メイラード反応生成物の香りに及ぼす糖濃度の影響

脂質含量の多い, ブリとサーモンを用いて, 浸漬する糖濃度の違いによる香気性への影響を測定した. その結果, 糖濃度に比例してメイラード反応生成物による香りが強く検出された(図4). また, ペンタナールやヘキサナールといった魚臭成分が少なくなっていることが確認された(図4). また, 糖濃度が高くなるにつれてメイラード反応に起因する香りが強く検出される一方, 魚臭成分の減少については, 糖濃度による有意差はなく, 糖浸漬処理を行うことにより, 魚臭成分を減少できることを確認した.

3・2 メイラード反応生成物を活用した呈味性の特徴

前処理後, 異なる温度で乾燥させた検体を焼成し味覚センサーによる味覚分析を行った. その結果, 乾燥温度に関係なく, 糖浸漬を行った検体は, 未処理(浸漬処理なし)の検体と比較して苦みに大きな差がみられた. これは, 浸漬液に含まれる炭酸水素ナトリウムの影響であると考えられた. (data not shown) 一方, 40℃で乾燥させた検体は

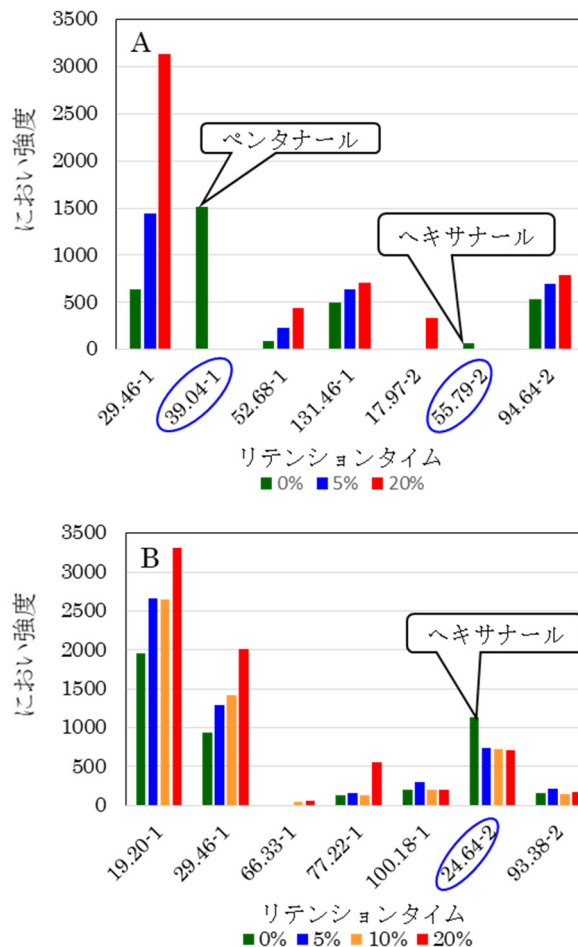


図4 メイラード反応生成物を活用した香り付与に係る糖濃度の影響(A ブリ, B サーモン)

60℃で乾燥させた検体より、旨みコクが強くなる傾向がみられた。一方、旨み（先味）については、60℃で乾燥させた検体が強くなる傾向がみられた（図5）。この原因を確認するために、水分含量とアミノ酸量分析を行った結果、40℃乾燥と60℃乾燥の検体について、水分含量には大きな差がなく（表1）、遊離アミノ酸含量は40℃乾燥の検体がわずかに多かった（図6）。これらの結果から、40℃乾燥の検体の旨みコクが強くなった理由として、魚体自体の成分の変化ではなく、浸漬液の糖分や乾燥中のメイラード反応生成物が関与している可能性が示唆された。



図5 メイラード反応生成物を活用した呈味に係る乾燥温度の影響

表1 乾燥前後の水分含量

サンプル	水分含量(%)
生	66.7
イサキ 40℃乾燥	30.2
60℃乾燥	26.3
生	69.1
メジナ 40℃乾燥	35.2
60℃乾燥	35.6

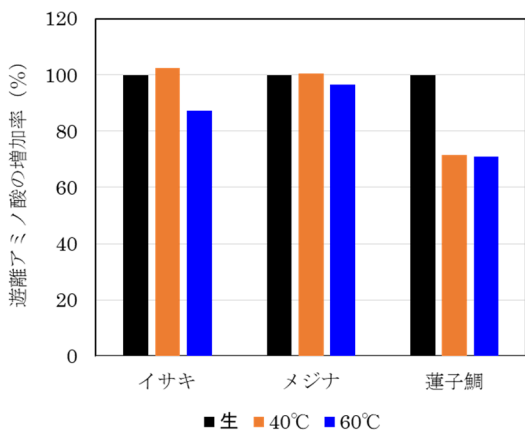


図6 乾燥温度の違いによる遊離アミノ酸増加率への影響

3・3 乾燥品の硬さに及ぼす糖濃度の影響

中間水分食品の一つの指標として、グリセロール濃度の異なる前処理を行った乾燥物の水分活性値（0.8）を揃え、硬さ測定を行った結果、糖濃度に応じて軟らかくなることを確認した（図7）。これは、炭酸水素ナトリウムと食塩の作用により、筋肉組織が拡張され、乾燥物の内部にまでグリセロールが浸透したためであると考えられる。また、この硬さは、同じ水分活性値における他の乾燥品と比較して軟らかいことから中間水分食品として位置づけられる可能性が高いと思われる。

3・4 乾燥工程中における細菌増殖抑制条件の検討

乾燥湿度が生菌数に影響を与えるとの報告があったことから、乾燥湿度（乾燥温度60℃）の違いによる初期生菌数を測定した。その結果、乾燥温度60℃の条件下では、検討した乾燥湿度の影響は確認されなかった（表2）。このことから、乾燥温度60℃の条件下では、細菌増殖抑制への乾燥湿度影響はないが、その菌数が少ないこと及び水分活性値が低いことから、常温保存が可能であることが確認された。

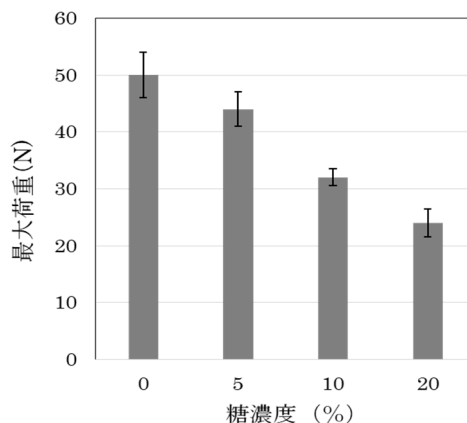


図7 乾燥品の硬さに及ぼす糖濃度の影響

表2 乾燥湿度の違いによる細菌増殖への影響

サンプル名	一般生菌数
乾燥湿度-40%	150 個/g
乾燥湿度-50%	55 個/g
乾燥湿度-60%	710 個/g

4. 結 言

魚臭を抑えかつ軟らかく食しやすいソフト感をもたせた中間水分食品様の乾燥食品の開発を行った。その結果、乾燥処理前に糖浸漬処理を行うことにより、乾燥温度に関係なくモルト様、アーモンド様、焼けた香りといったメイラード反応に起因する香り成分を付加できた。また、浸漬させる糖濃度に関係なく、魚臭成分（ペンタナールやヘキサ

ナール等)を減少できた。さらに、浸漬させる糖濃度により、乾燥物の硬さを調整できることがわかった。これらの結果から、乾燥前に一定濃度の糖浸漬処理を行い、乾燥中に発生するメイラード反応生成物を活用することにより、魚臭を抑えかつソフト感をもたせた常温保存可能な中間水

分食品様の乾燥食品の開発することができた。

参考文献

- 1) 有馬秀幸：山口県産業技術センター研究報告，**26**，p29-33（2014）