

超低周波磁界を用いた急速冷凍冷蔵庫での保存が食品に与える影響

食品科 山本佳奈恵
株式会社セラフト 佐野昌隆

Evaluating the Effects of Foods Stored in a Rapid Freezing Refrigerator Using a Very Low Frequency Magnetic Field

YAMAMOTO Kanae and SANO Masataka

Keywords : rapid freezer, degree of freshness

小規模事業者でも導入しやすい小型でローコスト仕様の磁界を利用した急速冷凍冷蔵庫(以下、「試作機」という。)が開発されたので、この試作機における食品保存が鮮度・熟度や香味に及ぼす影響を評価した。試作機で急速冷凍した牛肉は緩慢冷凍した牛肉と比較して5~10%高い含水率を維持することが明らかになった。一方で、急速冷凍冷蔵処理の有無による明確な傾向を把握するに至らなかった食品や評価項目も多くあった。これらのことから、試作機での保存による鮮度等の評価の際には、評価対象とする食品ごとに鮮度等の指標となる適切な評価項目を検討し、把握していくことが望ましいと考えられる。

キーワード：急速冷凍庫、鮮度

1 はじめに

冷凍食品の需要は近年拡大傾向にあり、中でも食味を損なわずに長期保存可能な急速冷凍冷蔵技術による冷凍食品は、収穫時期が限られる食材の通年提供をも可能とし、今後の市場拡大が予想される。

急速で冷凍冷蔵するための技術として磁界を利用したものがあり、この度、超低周波磁界を用いた冷凍技術を取り入れた急速冷凍冷蔵庫の県内企業による開発を支援した。従来の超低周波磁界を用いた急速冷凍庫は大型で魚介類の加工場等に導入先が限られていたが、小型化により冷凍食品小売店や市中飲食店等への普及を目指している。今回、この試作機での食品の保存が鮮度等に与える影響を物性試験や成分分析により評価したため報告する。

2 方法

2.1 マグロ・牛肉の急速冷凍保存試験

柵状のマグロ及び牛肉を厚さ10mm程度に切り分け、表1の条件に設定した試作機で冷凍したも

のを試料とした。これらについて、ハロゲン加熱乾燥式水分計(MX-50:(株)A&D製)を用いて加熱温度200℃で水分含量変化率が0.05%/min以下となった時点を終点とし含水率を、分光測色計(CM-5:コニカミノルタ(株)製)を用いてL*a*b*値を、レオメータ(RHEONER RE-33005:(株)山電製)を用いてテクスチャーを測定した。また、JAS 0023:2022、魚類の鮮度(K値)試験方法—高速液体クロマトグラフ法に従ってHPLCによりK値を求めた。なお、K値を除く評価項目では、試料を流水解凍した後、供試した。

表1 マグロ・牛肉の供試試料

供試試料 略称	供試試料の種類		
	肉種	冷凍速度	保存温度
マA急-40	マグロA	急速	-40℃
マA緩-40	〃	緩慢	-40℃
マB急-20	マグロB	急速	-20℃
マB緩-20	〃	緩慢	-20℃
牛C急-40	牛C	急速	-40℃
牛C緩-40	〃	緩慢	-40℃
牛D急-20	牛D	急速	-20℃
牛D緩-20	〃	緩慢	-20℃

2.2 日本酒の長期冷蔵保存試験

日本酒3銘柄(N、S、M、注：Nのみ火入れ)をガラス製の密閉容器に入れ、 -4°C に設定した試作機で3ヵ月間保存したものを試料とした。これらについて、既報¹⁾に従いSPME-GC/MSにより香気成分量を、既報²⁾に従いHPLCにより有機酸量を、AccQ-Tag Ultra Derivatization Kit (Waters 製)にてHPLCによりアミノ酸量を求めた。

3 結果および考察

3.1 マグロ・牛肉の急速冷凍保存試験

解凍後の含水率について、マグロはいずれの試料も差はなかったが、牛肉はバラつきが大きくなった。牛肉では、急速冷凍した試料は緩慢冷凍した試料と比較して含水率が5~10%高くなっていた(図1)。これは、急速冷凍によってドリップの量が抑えられたために含水率が高く維持された状態であったと考えられる。

その他の評価項目については、特定の条件下で差が認められた試料もあったが、明確な傾向を把握するまでには至らなかった。

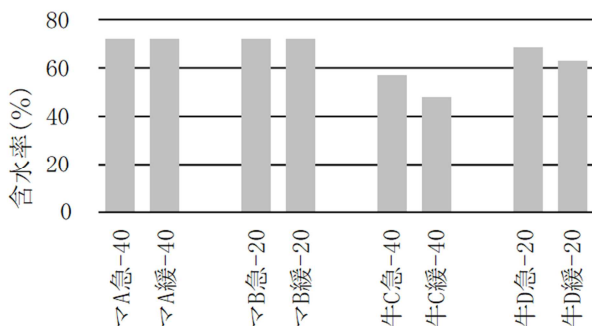


図1 マグロ・牛肉の含水率

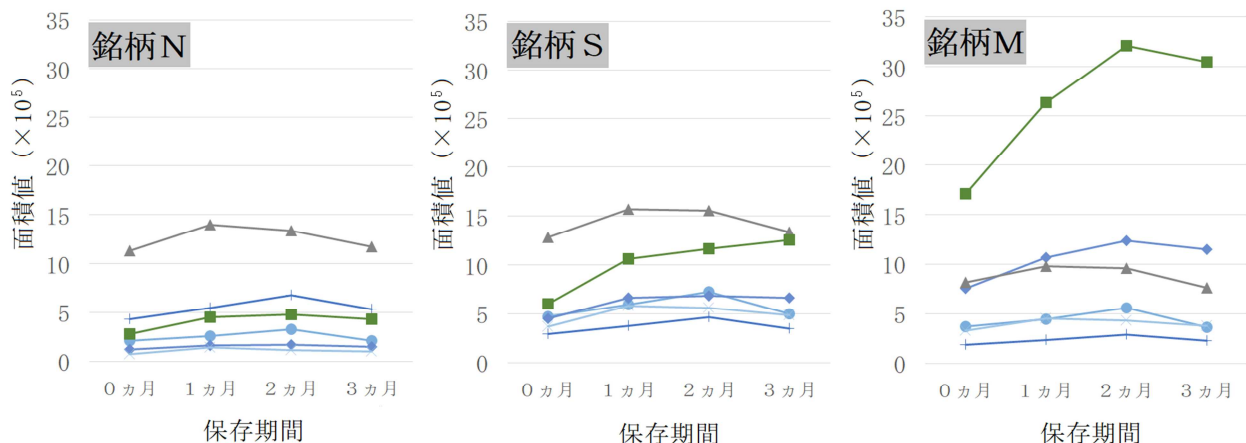


図2 日本酒の香気成分(主要6成分)

+ Methyl-3-butanol ● Isoamyl acetate ◆ Ethyl hexanoate
 ▲ Benzeneethanol ■ Ethyl octanoate ✕ Phenethyl acetate

3.2 日本酒の長期冷蔵保存試験

香気成分、有機酸、アミノ酸の各成分量について、保存期間の違いによる明確な差は認められなかった。

しかしながら、香気成分の Ethyl octanoate は、火入れをした銘柄Nと比較して、火入れをしていない銘柄S及びMで特異的に増加し、香気成分の組成を大きく変化させていた(図2)。このことから、日本酒は火入れをしていない銘柄を長期冷蔵する場合に成分量の変動が生じやすくなり、香気が増える可能性が高いと考えられる。

4 まとめ

物性等において特定の保存条件で有意な差が認められた試料もあったが、明確な傾向を特定するには更なる試験が必要である。

試作機での保存による鮮度等の評価については、成分分析とあわせて含水率等の測定による物性試験も実施し、対象となる食品に応じた鮮度等の指標を把握していくことが望ましい。

参考文献

- 1) 山本佳奈恵 他：静岡県製食べる後発酵茶(ラペソー)の開発．静岡県工業技術研究所研究報告第17号，57-58(2024)．
- 2) 堀池隼雄 他：乳酸菌発酵による食品の感覚応答の増強・減弱．静岡県工業技術研究所研究報告第17号，8-13(2024)．