

真空・熱融着包装した冷蔵牛肉の肉色の変化について

誌名	愛知県食品工業試験所年報
ISSN	03887758
著者名	加藤, 丈雄 伊藤, 久美 志賀, 一三
発行元	[愛知県食品工業試験所]
巻/号	24号
掲載ページ	p. 124-129
発行年月	1984年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



真空・熱融着包装した冷蔵牛肉の 肉色の変化について

加藤丈雄・伊藤久美^{*}・志賀一三

畜肉は鮮度保持のため真空包装されることが多い。畜肉の鮮度はふつう色調、保水状態、匂いなどについて官能的に判断される。

鮮度に影響を与える要因として温度、光、空気（酸素）、微生物などがある。真空包装は畜肉の再汚染防止はもちろん、酸素の除去によって肉色素、脂肪の酸化防止、好気性細菌の増殖抑制に効果的である。また、肉とフィルムが密着するため熱伝導が良く、急速加熱・冷却が容易となる。しかし、肉塊の形状は一般に複雑であるため、真空包装のみではフィルムと肉との密着は不完全であり、間隙を生じてピンホールの原因となることがある。また、間隙中には相当量の空気が残存するため肉の酸化の原因ともなる。

熱融着性フィルムで試料を真空包装し、続いて加熱処理を行うとフィルムが融着して、試料を強く袋内に保持し、残存する空気も移動することなく局部に固定される。そのためピンホールに対しても強くなり、真空洩れが減少するといわれている。

従って、真空・熱融着包装は畜肉の鮮度保持に効果的な包装形態と推定される。

本実験においては、牛肉を真空・熱融着包装して冷蔵保存し、牛肉にとって特に重要である肉色の変化について検討を行った。

実 験 方 法

1. 試料 原料牛肉として約20ヵ月令の雄牛新鮮モモ肉、約10kgを使用した。原料肉塊は脂肪と結合組織をできるだけ除去した後、縦×横×厚さ＝4×8×2cmの肉片に細断した。

2. 真空包装と加熱融着処理 細断した肉はチルドミート用フィルム(NYS-トリプルナイロンソフト、オザキ軽化学社製)で真空包装後、80℃、86℃の熱湯中に2秒間浸漬してフィルムの融着処理を行い、即時に氷水中で冷却し、5℃の冷蔵庫中に貯蔵して分析用の試料とした。

3. 肉色の測定 測色色差計（日本電色工業社製）を用いて肉表面の色、すなわちL（明るさ）、a（+：赤，-：緑）、b（+：黄）を測定した。

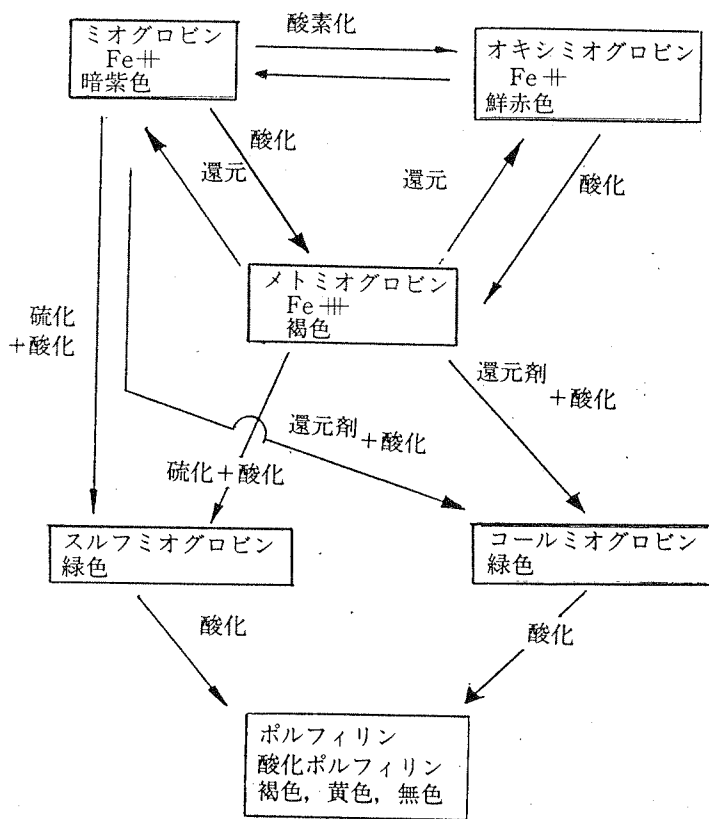
4. フィルムの酸素透過率 柳本ガス透過率測定装置(Model GTR-10)を使用した。測定温度25℃

*オザキ軽化学(株)

で酸素0.5kg/cm²を流し、一定時間後の透過酸素量を測定した。

実験結果および考察

1. ミオグロビンの色相 第1図に肉中のミオグロビンの変化機構¹⁾を示した。肉色は主として色素たんぱく質・ミオグロビンに由来する²⁾。暗紫色のミオグロビンは空気中の酸素と結合して鮮赤色のオキシミオグロビンとなる。さらに自然酸化が進行すると、褐色のメトミオグロビンになる。肉を加熱した場



第1図 肉中におけるミオグロビンの変化機構

合にはたんぱく質部分のグロビンが変性し、ヘムを酸化してメトミオグロビンを形成する。さらに強く酸化が進行すると、ミオグロビンが分解して緑色の酸化ポルフィリンとなる。しかし、生肉においてこのような変化は細菌が繁殖して腐敗した場合を除いて起きることはない。従って、メトミオグロビンの褐色が食用生肉の最終的な色と考えられる。

第1表に各々のミオグロビンに由来する肉のL, a, b値を示した。ミオグロビンはオキシ型になることによりL値は若干増加し、a値は大きく増加した。メトミオグロビン型の場合L値は大きく増加し、a値は大きく低下した。b値はオキシ型もメト型も同程度の増加を示した。肉色の退色はミオグロビン

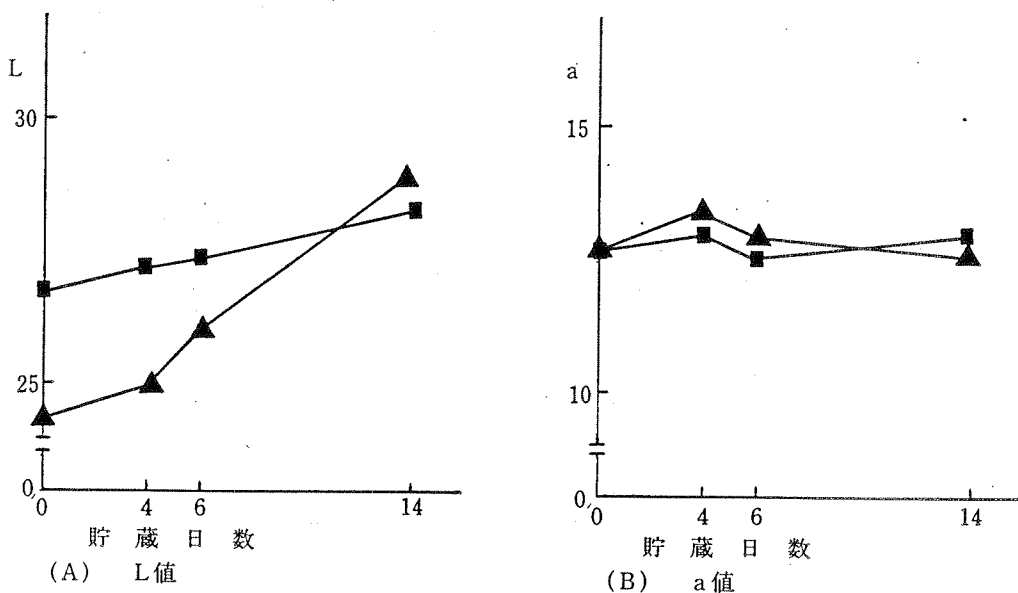
のメト化に由来すると考えられるので、L値の増加、a値の減少を退色の指標とした。

第1表 ミオグロビンに由来する肉色

	L	a	b
ミオグロビン	24.33	12.63	5.28
オキシミオグロビン	28.56	21.70	10.58
メトミオグロビン	41.71	3.70	10.07

2. 真空・熱融着包装後の変化 第2図に80℃で真空・熱融着包装を行った試料のL値、a値を示した。なお、真空包装のみを行ったものを対照とした。

L値は加熱処理によって増加し、貯蔵中にも若干増加した。対照のL値も貯蔵中に増加して14日後には真空・熱融着包装したものとはほぼ同じ値を示した。a値の変化は小さく対照の値とはほぼ同じであった。



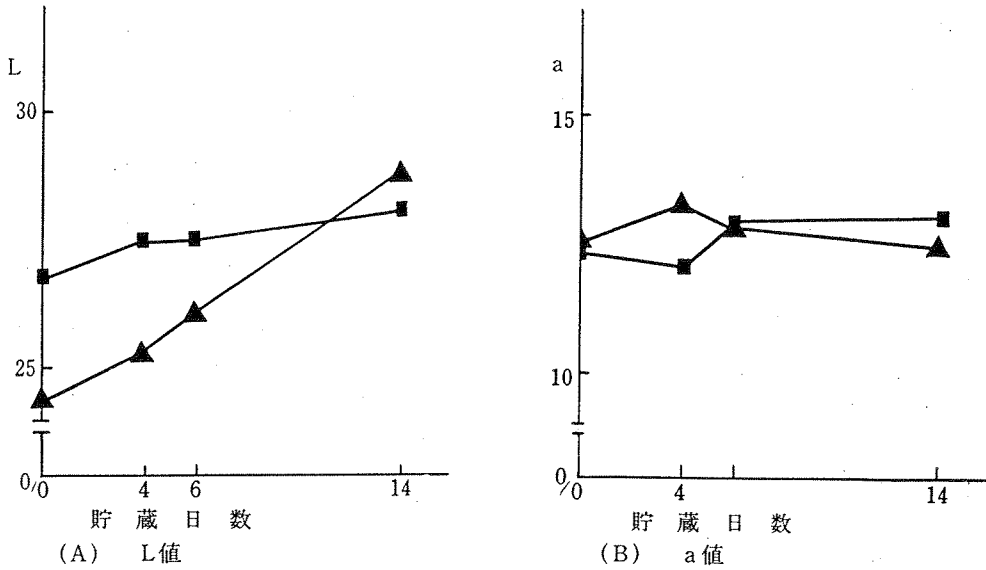
第2図 80℃で真空・熱融着包装した牛肉の色値

■ 真空・熱融着包装80℃, 2秒 ▲ 対照(真空包装)

第3図に86℃で真空・熱融着包装を行った試料のL値、a値を示した。L値、a値とも80℃処理と同様の結果を示し、加熱温度による差は認められなかった。加熱処理の影響は加熱直後にL値について認められたが、貯蔵14日目には消失し、熱処理の影響は実質的に無視できると思われた。肉眼的には14日間貯蔵した試料は全て若干の退色が認められた。

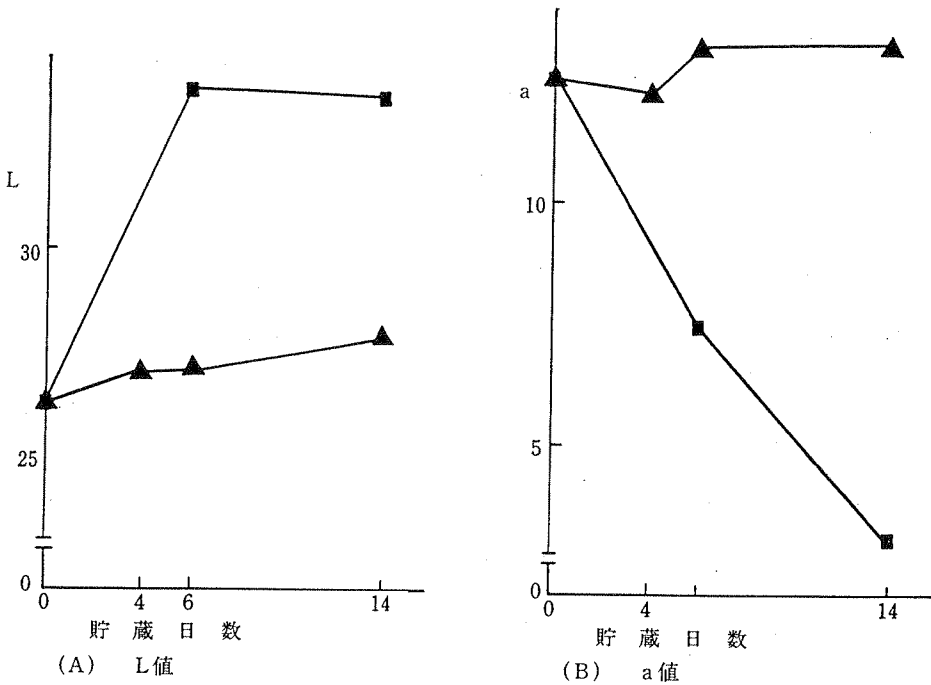
第4図に酸素を加えて熱融着包装を行った試料のL、a値を示した。肉色は酸素を加えて2~3時間後から鮮赤色となり、オキシミオグロビンの形成を示した。鮮赤色は2日目頃から徐々に消失し、6日

後には褐色となった。L値は貯蔵6日目に大きく増加して、以後一定であった。a値は貯蔵中に大きく減少した。これは明らかにメトミオグロビンの形成を示すものである。



第3図 86°Cで真空・熱融着包装した牛肉の色値

■ 真空・熱融着包装 86°C, 2秒 ▲ 対照(真空包装)



第4図 肉色に対する酸素の影響

■ 酸素添加 ▲ 対照 (真空・熱融着包装 86°C, 2秒)

肉の冷蔵保存する場合、酸素の存在は肉色の退色を促進し、食肉としての価値を著しく低下させる。

第2表に今回使用した包装フィルムの酸素透過率を示した。酸素透過率はいずれも小さく、また加熱処理による変化は特には認められなかった。

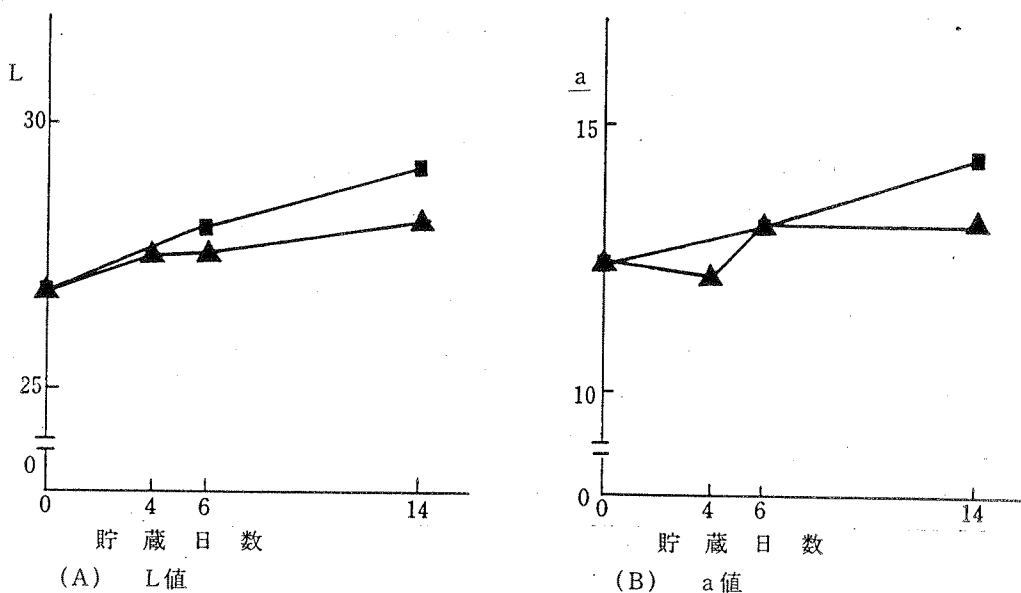
真空・熱融着包装した試料をさらに光、酸素から遮断するためにアルミラミネートフィルムで二重包装して冷蔵保存した結果を第5図に示した。L値は対照値とほとんど同じであり、a値は若干高い値を示した。特に有意差は認められず、冷暗所に保存する限り熱融着性フィルムで充分であると考えられた。

以上の結果を総合すると、L値、a値に関しては真空包装と真空・熱融着包装に有意差は認められなかった。しかし、今回使用した試料が小型の整形された肉片であったため、高い真空が得られたものと考えられ、大型の肉塊を使用した場合には、異った結果を示すことも推定される。

第2表 フィルムの酸素透過率

	ml/m ² ·24hr·atm
未加熱	31.7
加熱*	27.4

*86°C, 2秒



第5図 肉色に対する二重包装の効果

■ 二重包装(真空・熱融着包装+アルミラミネート包装) ▲ 対照(真空・熱融着包装)
加熱融着処理 86°C, 2秒

真空・熱融着包装の長所として、ドリップ防止効果が認められた。真空包装の場合、肉塊の形状が複雑な場合が多く、肉塊とフィルムとに間隙を生じる。この間隙は減圧状態であるため、肉から肉汁が浸出し、

やがて間隙は肉汁で満たされドリップの発生となる。ミオグロビンは水溶性であるためドリップ中に移行し、肉汁を失った部分は退色する。ドリップの発生は肉の外観、風味、テクスチャーおよび保存性にとってマイナスであり、肉の商品価値を低下させる。真空・熱融着包装はこの間隙を減少させ、ドリップの防止が可能となる。

しかし、今回の条件ではフィルムの融着はまだ不十分であり、若干のドリップが認められた。加熱処理の影響が比較的少ないことから、さらに高温融着処理も可能と推定される。

要 約

真空・熱融着包装した牛肉を冷蔵保存した時の肉色の変化について検討を行った。

1. 真空包装と真空・熱融着包装した牛肉の肉色変化は、一定貯蔵期間後において有意差はなかった。
2. 酸素が存在すると肉色の退色は著しく、真空包装、真空・熱融着包装の有効性が認められた。
3. 真空・熱融着包装はドリップ防止効果があり、真空包装に比べ優れていた。

文 献

- 1) 天野慶之編集：食肉加工ハンドブック（光琳），（1980）
- 2) 森田重広，内田和夫共訳：肉の科学，（学窓社）P128（1971）