

蒸煮加熱工程前の予備乾燥が削り節様乾燥鶏肉製品の風味に与える影響

笠原 猛

徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究課, 徳島県板野郡上板町泉谷 771-1310

本実験では, 蒸煮加熱工程前の予備乾燥が, 削り節様乾燥鶏肉製品(鶏節)の風味に与える影響について検討した。供試する鶏節の製造工程は, ムネ肉整形, 3% 塩水漬, 15 分間蒸煮による加熱, 約 80℃で 20 時間の乾燥をベースとし, これを対照区とした。また, この蒸煮加熱工程の前に約 80℃で 4 時間の予備乾燥を加えて, 予備乾燥区とした。

ムネ肉中心温度は, 対照区が速やかに, 予備乾燥区が緩やかに上昇した。また, 予備乾燥区は, 対照区と比較して, 鶏節中の各種遊離アミノ酸含量, 食塩分等が多い傾向にあった。さらに, 予備乾燥区は, 対照区と比較して, 鶏節の風味の強さに対する官能検査評価が高かった。

以上のことから, 蒸煮加熱工程前の予備乾燥は, 鶏節の風味強化に有効であることが示された。

キーワード: 削り節様乾燥鶏肉製品, 鶏肉, 乾燥, 風味

緒 言

鶏のムネ肉とモモ肉は, 生産量が概ね同等である。しかし, ムネ肉は, モモ肉と比較して, 国内における一般的な市場評価が低い。

生産者は, 消費者の選考に応じてモモ肉を生産しようとする, 必然的にムネ肉の在庫を抱えることとなり, 冷凍庫保存費用の増加, 販売価格値引きによる利益減少等の経営負担に頭を悩ませることとなる。このことを避けるために, モモ肉に合わせた生産を行えないとすれば, ムネ肉の消費低迷は, 国産鶏肉の生産(増産)を阻害しているとも言える。このため, 近年では, ムネ肉の食味性を改善する熟成技術の開発(奥村ら, 2003)等, ムネ肉の消費拡大に向けた研究も報告されている。また, 生産者も, 低価格なムネ肉を業務・加工用として仕向けることにより, 一定の需要を確保している。

しかしながら, 国産鶏肉の生産安定化に向けて, 更なるムネ肉の消費拡大を図るためには, 従来の鶏肉流通と異なる分野への販路開拓も必要である。一方, 著者らが考案した「削り節の製造方法」は, ムネ肉を削り節様の加工品(以下, 鶏節と略す。)とする製法である(徳島県, 2002)。この鶏節は, 常温流通が可能であり, 利用方法も多様(トッピング, だしの素等)であるため, これまでに見られなかったようなムネ肉の新たな販売展開(例: 常温の土産物コーナーに展示できるムネ肉商品, 魚料理にトッピン

グできる削り節, 魚類の削り節と合わせたダブルスープ用のだしの素等)も期待できる素材と言える(笠原, 2002, 2004)。

鶏節は, 切削条件や保存性に関する研究(藤本, 2010; 笠原, 2010)を経て, 現在, 商品化されている。しかし, 鶏節は, 新規食材故に, 調査研究の事例が少なく, 今後の多様な消費者ニーズに対応していくためにも, 知見の収集を図る必要がある。

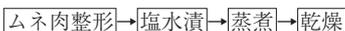
そこで, 本実験では, 鶏節に関する知見集積の一環として, 製造工程の一部である予備乾燥工程の有無が風味関連成分および風味に与える影響について検討した。

材 料 と 方 法

1. 試験区分と製造工程

供試する鶏節の製造工程は, ムネ肉の整形(皮の除去等による整形後重量: 約 200g/枚), 3% 塩水漬(約 5℃で 4 時間), 加熱(15 分間の蒸煮: ガスコンロと家庭用の蒸し鍋を使用, 蒸煮時の試料肉包装は無し, 蒸煮後の試料肉重量は約 170g/枚), 乾燥(SANYO-MOV-112F(U) ファン循環式恒温乾燥器: 器内温度分布幅±4℃による約 80℃で 20 時間の通風乾燥)をベースとし, これを対照区とした。また, この蒸煮加熱工程の前に予備乾燥工程(同乾燥器による約 80℃で 4 時間の通風乾燥)を加えて, 予備乾燥区とした。

(フローチャート)

対照区: 
予備乾燥区: 

2. 調査項目

(1) ムネ肉の中心温度変化

対照区は, ムネ肉の中心温度変化について, 蒸煮加熱工程の 15 分間を 1 分間隔で測定した。同様に, 予備乾燥区は, 予備乾燥工程の 4 時間を 15 分間隔, 蒸煮加熱工程の 15 分間を 1 分間隔で測定した。

2014 年 2 月 25 日受付, 2015 年 6 月 26 日受理

連絡者: 笠原 猛

〒771-1310 徳島県板野郡上板町泉谷字砂コウ 1

徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究課

Tel: 088-694-2023

Fax: 088-694-6211

E-mail: kasahara_takeshi_1@pref.tokushima.lg.jp

(2) 鶏節の歩留

鶏節の歩留は、塩水漬前の整形ムネ肉に対する重量比で算出した。サンプル数は各区3検体ずつとし、測定結果はt検定で処理した。

(3) 鶏節中の成分

鶏節中の成分含量は、水分、灰分、たんぱく質、脂質、イノシン酸、各種遊離アミノ酸、エキス分および食塩分について測定した。サンプル数は各区3検体ずつとし、測定結果はt検定で処理した。

水分、灰分、たんぱく質および脂質は、日本食品標準成分表（科学技術庁資源調査会編集，1982）の方法により測定した。また、イノシン酸および各種遊離アミノ酸は、高速液体クロマトグラフ法およびアミノ酸自動分析計（リチウム型カラム）により測定した。さらに、エキス分および食塩分は、日本農林規格（農林水産省監修，1999）の方法により測定した。

なお、これらは、サンプリング後の分析を財団法人日本冷凍食品検査協会神戸事業所（現在、関西事業所）に依頼した。

(4) 蒸煮ドリップおよび鶏節だし中の成分

蒸煮ドリップおよび鶏節だし中の成分は、ペプチドおよび総遊離アミノ酸含量について測定した。

蒸煮ドリップは、まず、家庭用の蒸し鍋と2,000 mlの水を用いて、各区毎に4枚のムネ肉（対照区が整形ムネ肉、予備乾燥区が予備乾燥工程後のムネ肉）を蒸煮し、続いて、蒸煮後に残ったドリップを含む水（対照区が1,269 ml、予備乾燥区が1,184 ml）を1,400 mlにメスアップして、各区1検体ずつのサンプルとした。

また、鶏節だしは、5gの鶏節を200 mlの水で10分間煮沸してサンプルとした。サンプル数は各区3検体ずつとし、測定結果はt検定で処理した。

ペプチド含量はLowry法（菅原と副島，1990）、総遊離アミノ酸含量はニンヒドリン法（西村，1999）により測定した。

(5) 官能検査

官能検査は、切削した鶏節をそのまま食したときの「風味の強さ」について延べ21名のパネリストによる2点識別試験法で調査し（パネリストは、風味が強いと感じた方を用紙に記述回答）、結果をP=1/2の二項検定で処理した（古川，1994）。検査用の試料は、室温の鶏節を0.1 mm程度の厚さで切削し、オープンパネルで提供した。また「風味」の定義については、舌で感じる味と口中香を区別しなかった。

結 果

1. ムネ肉の中心温度変化

ムネ肉の中心温度変化は、予備乾燥区の予備乾燥工程を図1、両区（対照区および予備乾燥区）の蒸煮加熱工程を図2に示した。予備乾燥区の予備乾燥工程（図1）は、開始時で約10℃のムネ肉中心温度が、45分間で40℃、90分間で50℃、135分間で60℃に到達した。

また、予備乾燥区の蒸煮加熱工程（図2）は、開始時で約60℃のムネ肉中心温度が、5分間（予備乾燥4時間+蒸煮5分間）で80℃、8分間（予備乾燥4時間+蒸煮8分間）で90℃に到達した。一方、対照区の蒸煮加熱工程（図2）は、開始時で20℃以下のム

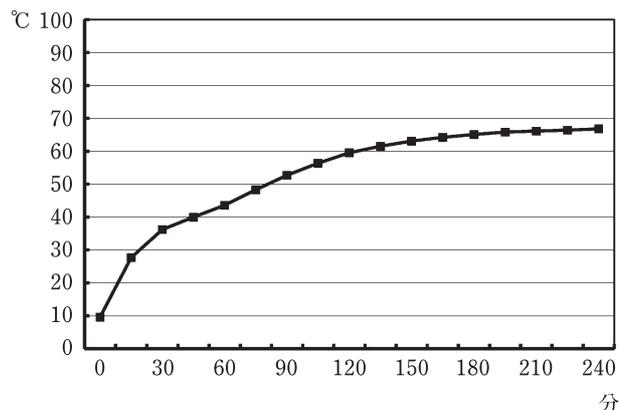


図1. ムネ肉の中心温度変化（予備乾燥区の予備乾燥工程）

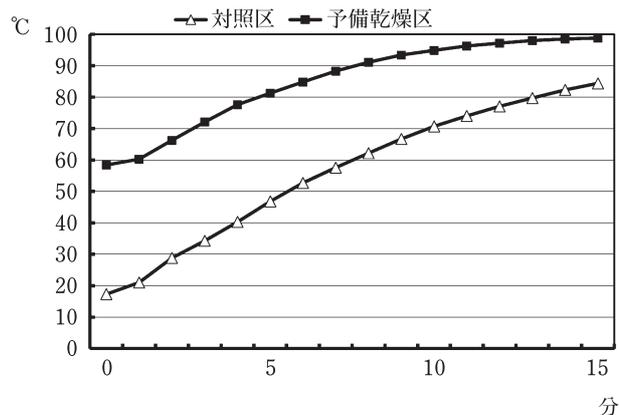


図2. ムネ肉の中心温度変化（両区の蒸煮加熱工程）

ネ肉中心温度が、4分間で40℃、6分間で50℃、8分間で60℃、10分間で70℃、14分間で80℃に到達した。

2. 鶏節の歩留および各種成分

表1と表2は、蒸煮加熱前の予備乾燥が（即ち、予備乾燥の有無が）鶏節の歩留および各種成分に与える影響について調査した結果である。

なお、灰分、たんぱく質、脂質、イノシン酸および各種遊離アミノ酸は、水分を用いて乾物換算した値を示した。

食塩分および灰分（表1）は、予備乾燥区が対照区と比較して多く、統計的な有意差も認められた。

一方、イノシン酸含量（表1）は、予備乾燥区が対照区と比較して少なく、統計的な有意差も認められた。

また、各種遊離アミノ酸含量（表2）は、予備乾燥区が対照区と比較して多く、統計的な有意差も認められた。

3. 蒸煮ドリップおよび鶏節だし中の成分

表3は、予備乾燥の有無が蒸煮ドリップおよび鶏節だし中の成分に与える影響について調査した結果である。

蒸煮ドリップのペプチド含量（表3）は、対照区：0.16 mg・BSA eq/mlに対して、予備乾燥区：0.12 mg・BSA eq/mlであった。また、蒸煮ドリップの総遊離アミノ酸含量（表3）は、対照区：0.35

表 1. 予備乾燥の有無が鶏節の歩留および各種成分に与える影響

項目	対照区	予備乾燥区
歩留 (%)	33.6±0.2	34.3±0.5
エキス分 (%)	12.4±1.0	13.9±0.8
食塩分 (%)	1.1±0.1 ^b	2.3±0.1 ^a
水分 (%)	32.4±1.2	29.6±3.1
灰分 (乾物 %)	3.9±0.1 ^b	5.6±0.3 ^a
たんぱく質 (乾物 %)	92.8±0.1	91.3±0.4
脂質 (乾物 %)	3.3±0.2	3.2±0.5
イノシン酸 (mg/乾物 100g)	996.0±24.5 ^a	365.8±116.9 ^b

数値は平均値±標準偏差 (n=3)。

同行異文字間で有意差あり (P<0.05)。

表 2. 予備乾燥の有無が鶏節中の各種遊離アミノ酸に与える影響

単位: mg/乾物 100g

項目	対照区	予備乾燥区
イソロイシン	4.9±0.9 ^b	18.4±4.5 ^a
ロイシン	12.3±1.0 ^b	35.8±5.9 ^a
リジン	8.4±0.7 ^b	31.1±5.1 ^a
メチオニン	3.0±0.1 ^b	12.2±3.1 ^a
フェニルアラニン	7.4±1.5 ^b	20.8±2.8 ^a
チロシン	13.8±2.4 ^b	30.2±4.7 ^a
スレオニン	14.3±0.9 ^b	30.7±3.8 ^a
バリン	6.9±1.8 ^b	25.0±3.2 ^a
ヒスチジン	4.9±0.9 ^b	16.9±3.6 ^a
アルギニン	4.5±5.2 ^b	26.1±2.7 ^a
アラニン	31.6±4.8 ^b	66.9±6.2 ^a
グルタミン酸	31.6±4.1 ^b	70.8±8.2 ^a
グリシン	15.8±5.9 ^b	25.6±0.9 ^a
プロリン	9.4±1.7 ^b	19.4±0.8 ^a
セリン	21.2±2.6 ^b	43.0±4.0 ^a

数値は平均値±標準偏差 (n=3)。

同行異文字間で有意差あり (P<0.05)。

mg・チロシン eq/ml に対して、予備乾燥区: 0.21 mg・チロシン eq/ml であった。一方、鶏節だし中の総遊離アミノ酸含量 (表 3) は、予備乾燥区が対照区と比較して多く、統計的な有意差も認められた。

4. 予備乾燥の有無が鶏節の風味の強さに与える影響

表 4 は、予備乾燥の有無が鶏節の風味の強さに与える影響について、官能検査した結果である。

鶏節の風味が強いと回答したパネリスト数 (表 4) は、予備乾燥区の方が多く、統計的な有意差も認められた。

考 察

まず、本実験における予備乾燥の有無は、ムネ肉の温度変化に影響を与えた。即ち、対照区は、約 5℃で 4 時間の塩水漬後、直ちに 15 分間の蒸煮を行ったため、ムネ肉の中心温度が速やかに上

昇した。しかし、予備乾燥区は、同様の塩水漬後、約 80℃の 4 時間通風乾燥を経て蒸煮を行ったため、ムネ肉の中心温度が緩やかに上昇した。

次に、本実験の予備乾燥区は、対照区と比較して、鶏節中のイノシン酸含量が少なかった。一方、イノシン酸分解酵素の活性は、食肉の加熱調理過程において、50℃から 54℃ (豚肉が 52.5℃) で 50% 以下に低下することを富岡らが報告している (1993)。即ち、対照区は、ムネ肉中心温度が塩水漬後から短時間 (数分間) でイノシン酸分解酵素活性低下温度に到達したため、イノシン酸が分解されないまま鶏節中に多く残存したと考えられる。反対に、予備乾燥区は、ムネ肉中心温度が塩水漬後から長時間 (1 時間以上) かけてイノシン酸分解酵素活性低下温度に到達したため、対照区と比較して、イノシン酸分解酵素活性低下が遅延し、多くのイノシン酸が分解された結果、鶏節中のイノシン酸量が少なくなったと考えられる。イノシンおよびヒポキサンチン量を測定することでこのことは明らかになるであろう。

一方で、本実験の予備乾燥区は、対照区と比較して、鶏節中のグルタミン酸その他遊離アミノ酸含量、鶏節だし中のペプチドおよび総遊離アミノ酸含量が多かった。4℃熟成保存による食肉中の遊離アミノ酸生成には、アミノペプチダーゼ C、ハイドロラーゼ H の寄与が大きいことが報告されている (Nishimura *et al.*, 1990)。食肉中の遊離アミノ酸は、加熱中であっても、酵素活性が低下しない温度であれば、生成されると推測でき、Ishii *et al.* は、牛肉中の遊離アミノ酸や酸可溶性ペプチドが低温加熱により増加した事例 (遊離アミノ酸は 40℃、酸可溶性ペプチドが 60℃で 6 時間加熱したときに多く生成された) を報告している (1995)。このことから、本実験の予備乾燥区も、ムネ肉の中心温度が 60℃まで長時間かけてゆっくり上昇した予備乾燥工程の段階で遊離アミノ酸が増加したと考えられる。

加えて、本実験の予備乾燥区は、蒸煮ドリップのペプチドおよび総遊離アミノ酸含量が、対照区と比較して少ない傾向にあった。予備乾燥を終えたムネ肉の表面は、軽く乾燥した状態であり、このことが蒸煮加熱時の成分流出抑制効果を付与したと推測できる。同時に、このことは、予備乾燥区の鶏節が、対照区と比較して、各種遊離アミノ酸が多かったもう一つの要因であったと考えられる。さらに、本実験の予備乾燥区は、食塩分および灰分

表 3. 予備乾燥の有無が蒸煮ドリップおよび鶏節だし中の成分に与える影響

項目		対照区	予備乾燥区
ペプチド (mg・BSA eq/ml)	蒸煮ドリップ 鶏節だし	0.16 0.15±0.03	0.12 0.17±0.01
遊離アミノ酸 (mg・チロシン eq/ml)	蒸煮ドリップ 鶏節だし	0.35 0.27±0.01 ^b	0.21 0.37±0.02 ^a

蒸煮ドリップは1検体の数値、鶏節だしは3検体の平均値±標準偏差で示した。
同行異文字間で有意差あり (P<0.05)。

表 4. 予備乾燥の有無が鶏節の風味の強さに与える影響

項目	対照区	予備乾燥区
風味が強いと回答した パネリスト数	6 ^b	15 ^a

数値は回答したパネリストの合計を示した (n=21)。
同行異文字間で有意差あり (P<0.05)。

も多かった。これらも、予備乾燥工程による蒸煮加熱時の成分流出抑制が大きな要因であると推測できる。

一方、鰹節類は、内部まで十分に乾燥させるため、表面硬化を起ささないように焙乾を進める (太田, 1983)。本実験では、予備乾燥区の水分含量が、対照区と比較して遜色なく、予備乾燥による問題もないと考えられた。

そして、本実験の予備乾燥区は、官能検査で「風味が強い」と回答したパネリスト数が、対照区と比較して多かった。イノシン酸、遊離アミノ酸およびペプチドが鶏肉の食味に貢献していることは、Fujimura *et al.* の報告 (1994)、Nishimura *et al.* の報告 (1988) 等により知られている。先述のとおり、本実験における予備乾燥区の鶏節は、対照区と比較して、イノシン酸含量が少なかったものの、各種遊離アミノ酸含量が多かった。ただし、官能検査で「風味が強い」と感じた点については、食塩分が多かったことも要因の一つであると考えられる。

以上のことから、蒸煮加熱前の予備乾燥工程は、鶏節の風味強化に有効であることが示された。また、このことは、予備乾燥工程の段階で、ムネ肉中のイノシン酸を減少させるものの、反対に各種遊離アミノ酸を増加させ、軽く乾燥した状態が蒸煮加熱時の成分流出を抑制するためと考えられた。一方、本実験は、風味の強化を目的としたにもかかわらず、香りについての検討が不足している。官能検査を通じた経験的な所見は、独特の香りが強いと感じたものの、データ化できなかつた。しかも、風味の嗜好は多様である。また、当該工程の衛生および保存性に対する検討が不十分かもしれない。今後は、これらの点を明確にする取り組みも継続しつつ、鶏節に関する知見集積を図っていきたい。

引用文献

藤本 武. 「阿波尾鶏」ムネ肉を用いた「削り節」について. 食肉の科学, 51: 13-18. 2010.

Fujimura S, Muramoto T, Katsukawa M, Hatano T and Ishibashi T. Chemical analysis and sensory evaluation of free amino acids and 5'-inosinic acid in meat of hinai-dori, japanese native chicken. -comparison with broilers and layer pullets. Animal Science and Technology, 65: 610-618. 1994.

古川 秀子. おいしさを測る 食品官能検査の実際. 20 頁. 幸書房. 東京. 1994.

Ishii K, Tsuchida M, Nishimura T, Okitani A, Nakagawa A, Hatae K and Shimada A. Changes in the taste and taste components of beef during heating at a low temperature for a long time. Journal of Home Economics of Japan, 46: 229-234. 1995.

(科学技術庁資源調査会編). 四訂日本食品標準成分表. 8-36 頁. 大蔵省印刷局. 東京. 1982.

笠原 猛. 鶏胸肉の消費拡大対策 付加価値の高い商品開発のために. 鶏の研究, 9: 20-23. 2002.

笠原 猛. ムネ肉の消費拡大対策で新しい加工品. 養鶏の友, 11: 30-31. 2004.

笠原 猛. 阿波尾鶏一むね肉の削り節製造技術. 農業技術大系畜産編. (追録第29号・2010年) 第6巻. 基34の8-34の13頁. 社団法人農産漁村文化協会. 東京. 2010.

Nishimura T, Rhyu MR, Okitani A and Kato H. Components contributing to the improvement of meat taste during storage. Agricultural and Biological Chemistry, 52: 2323-2330. 1988.

Nishimura T, Okitani A, Rhyu M.R. and Kato H. Survey of neutral aminopeptidases in bovine, porcine, and chicken skeletal muscles. Agricultural and Biological Chemistry, 54: 2769-2775. 1990.

西村敏英. 食肉・食肉製品の分析技術. 食肉の科学, 40: 64. 1999.

(農林水産省監). JAS 削りぶし. 11 頁. 日本農林規格協会. 東京. 1999.

奥村朋之・犬塚雄介・小川真理子・小川俊也・中村文志・井出弘・神崎憲幸・秋山宗雄・久保正法・西村敏英. 鶏ムネ肉の食味性を改善する熟成技術の開発. 日本家禽学会誌, 40: 235-242. 2003.

太田 静行. くん製食品. 244-248 頁. 恒星社厚生閣. 東京. 1983.

菅原 潔・副島正美. 蛋白質の定量法. 第3版. 96-99 頁. 学会出版センター. 東京. 1990.

徳島県. 削り節の製造方法. 公開特許公報. 特開 2002-112698. 2002.

富岡和子・梁善雅・遠藤金次. 加熱調理課程における獣鳥肉および魚肉中のイノシン酸の分解. 日本家政学会誌, 44: 11-16. 1993.

Effects of Preliminary Drying before Steaming on the Flavor in The Shavings of Bonito-Like Dried Chicken Products

Takeshi Kasahara

Tokushima Prefectural Agriculture Forestry and Fisheries Technology Support Center
Livestock Research Institute, Itano-gun, Tokushima 771-1310

The effect of preliminary drying before steaming on the flavor of the shavings of bonito-like dried chicken products was investigated in this study. The process of manufacturing the shavings of bonito-like dried chicken products involves dipping skinless chicken breast samples into 3% salt water, followed by steaming for 15 min and subsequent drying at 80°C for 20 h (control group). The test group was subjected to preliminary drying at 80°C for 4 h before steaming. The increase in the central temperature in the test group was slower than that in the control group. In addition, the test group had higher amounts of amino acids and salts than the control group. Furthermore, the test group was stronger in flavor than the control group. These results suggest that preliminary drying before steaming is an effective method to enhance the flavor of the shavings of bonito-like dried chicken products.

(Japanese Journal of Poultry Science, 52 : J56-J60, 2015)

Key words : chicken, drying, flavor, shavings of bonito-like dried chicken product