

ドライソーセージの水分活性について

宮本美紀子¹⁾ 林 真佐子²⁾ 大西 博子¹⁾
宮本 文夫³⁾ 横田 勝徳¹⁾

Water Activity of Dry Sausage

Mikiko MIYAMOTO, Masako HAYASHI, Hiroko OHNISHI,
Fumio MIYAMOTO and Katsunori YOKOTA

I 緒言

乾燥食肉製品の水分活性（以下 a_w ）は食品衛生法、食肉製品及び鯨肉製品の成分規格により0.86以下と規定されている¹⁾。乾燥食肉製品の1つであるドライソーセージは出荷時の自主検査が充分に行なわれていないことや規制値ギリギリでの出荷等もあるようで、規制値を上回る市販品を見うけることが少なくない。製造業者が規格外製品を出さないためには製造工程、保存方法、保存場所や原材料による a_w 値の変動及び影響を把握し、十分な品質管理を行なう必要があるが、それらの調査・検討はされていないのが現状である。

そこで、著者らはドライソーセージの a_w 値について製造工場における製造、特に乾燥工程中の変動、保存中の変動、市販品の実態調査を行った。また、同時に検査法についても検討したので併せて報告する。

II 実験方法

1. 実験材料

1) 製造（乾燥）工程中のドライソーセージ

1984年4～5月にA食肉加工工場、1984年2～4月にB食肉加工工場で作製し、乾燥中のものを経時的に3本ずつ（約150g/1本）採取し試料とした。

2) 保存中のドライソーセージ

1984年4月にA食肉加工工場、1984年1月にB食肉加工工場で作製し、柏保健所検査室の冷蔵庫（5℃）に保存したものを70日間に4回（A工場）、6回（B工場）それぞれ3本ずつ採取し試料とした。

3) ドライソーセージモデル

- 1) 柏保健所
- 2) 船橋保健所
- 3) 千葉県衛生研究所

ビーフジャッキー（牛肉の脂肪、筋膜を除去し乾燥したもの）に豚脂を0、20、50、80及び100%添加混合し試料とした。

4) 市販ドライソーセージ

1984年2～3月、一般に市販されているものを10件（1本約150g）入手し試料とした。

2. 試薬及び試液

- 1) 精製水 (a_w 1.00)
- 2) 硫酸カリウム飽和溶液 (a_w 0.96)
- 3) 硝酸カリウム飽和溶液 (a_w 0.92)
- 4) 塩化バリウム飽和溶液 (a_w 0.90)
- 5) 塩化カリウム飽和溶液 (a_w 0.84)
- 6) 臭化カリウム飽和溶液 (a_w 0.80)
- 7) 塩化ナトリウム飽和溶液 (a_w 0.75)

各飽和溶液は25℃で作成した。また、飽和溶液を調製した試薬は特級品を用いた。

3. 器具及び装置

- 1) コンウェイユニット
- 2) 精密天秤：長バランス(榊製Jupiter CT3-200D)
- 3) アルミ箔

4. a_w 測定方法

1) 試料採取方法

(1) 細切法（厚生省法²⁾）：検体10～20gを細切し、求める水分活性より高い値の飽和溶液と低い値の飽和溶液にそれぞれ約1gずつ投入した。

(2) コルクボーラー法（厚生省法²⁾）：検体を内径25mmのコルクボーラーで抜き取り、約1gになるようにスライスして前記2種の飽和溶液に投入した。

(3) コルクボーラー残部：コルクボーラーで抜き取った残部を細切し、2種の飽和溶液にそれぞれ約1gずつ投入した。

上記3方法の比較結果から本実験では細切法を採用した。

2) a_w 測定法

厚生省法³⁾(以下原法)に従ったが、これは試料約1gから得られた値であるので本実験では正確に1gを採取した場合の値に換算し、実測値を補正した。

III 結果及び考察

1. 測定方法の検討

1) 試料採取方法による a_w 値の相違

ドライソーセージ製造には長時間の乾燥工程があること、乾燥条件は工場によりまちまちであること等から、検体の中心部と周辺部では乾燥状態が異なっていることが想定され、採取方法による a_w 値の相違が予測された。製造工程中のドライソーセージ(試料No.1~5)及び保存中の製品(試料No.6~12)について原法の細切法、コルクポーラー法による a_w 値の比較試験を行った結果を表1に示す。12試料中7試料で相違が観察され、いずれも細切法よりコルクポーラー法の値が高かった。また、コルクポーラーで抜き取った残部(周辺部)の a_w 値も測定したところ、上記の7試料ではコルクポーラー法(中心部)の値より0.01~0.03低い値を示し試料の中心部と周辺部とでは a_w 値が異なっていることが確認された。

以上の結果からコルクポーラー法は試料の中心部を採取する可能性が高く、試料の均一性を欠くため、以後の実験には細切法を採用することとした。

表1. 採取方法による a_w 値の比較

試料 No.	細切法	コルクポーラー法	コルクポーラー法の残部
1	0.91	0.91	0.91
2	0.86	0.88	0.85
3	0.86	0.87	0.84
4	0.83	0.84	0.82
5	0.83	0.83	0.82
6	0.84	0.85	0.83
7	0.82	0.83	0.82
8	0.82	0.82	0.81
9	0.81	0.81	0.80
10	0.81	0.82	0.81
11	0.81	0.81	0.80
12	0.80	0.82	0.79

(注) a_w 値: 実測値, 小数点3位以下は切り捨て

2) a_w 補正の検討

原法では2種の飽和溶液に対し約1gずつの試料を投入する。同一検体を正確に1gずつ2回秤量した方が正確な a_w 値が得られるが、実際には極めて困難であるの

で補正法を検討した。保存中のドライソーセージ(試料No.13~20)を硝酸カリウム飽和溶液(a_w 0.92)に約0.95g, 塩化ナトリウム飽和溶液(a_w 0.75)に約1.05gを投入し, a_w 実測値と補正值を比較した。結果は表2に示したが8試料中3試料に0.01の差が見られた。このことから本報告では試料重量に基づく誤差を避けるため a_w 値補正值を用いることとした。

表2. a_w 実測値と補正值の比較

試料 No.	実測値	補正值
13	0.83	0.83
14	0.83	0.82
15	0.84	0.83
16	0.83	0.83
17	0.83	0.84
18	0.83	0.83
19	0.84	0.84
20	0.84	0.84

(注) 小数点3位以下は切り捨て

2. 乾燥工程中のドライソーセージの a_w 値の変化

乾燥工程中のドライソーセージの a_w 値の変化を図1に示した(各 a_w 値は3検体の平均値で示した)。両工場とも a_w 値は乾燥日数の経過と共に低下し、ほぼ0.83で一定となった。しかし、A, B工場では一定化するに至る時間に違いが見られた。即ち、A工場では規制値の0.86に達するのに13日, 0.84に16日, 一定化の0.83に19日を要した。これに対しB工場では順に25日, 40日, 57日とA工場の2倍以上の時間を要した。両工場での乾燥方法を見ると、A工場はそのまま放置する方法、B工場は送風機による乾燥方法を用いていることから常識的には逆の結果と思われる。このことについては乾燥室の湿度によるものか、ドライソーセージの成分も関与するのかが検討の必要があろう。

3. 保存中のドライソーセージの a_w 値の変化

冷蔵庫(5°C)に保存したドライソーセージ製品の a_w 値の経時変化を図2に示した(各 a_w 値は3検体の平均値で示した)。A, B両工場の製品とも変化は見られなかった。これは包装が真空パックで気密性が保たれていたためと考えられる。

4. 脂肪の a_w 値への影響

ドライソーセージの原料は通常牛肉, 豚肉, 豚脂, 食塩, 砂糖及び香辛料である³⁾。これらがドライソーセー

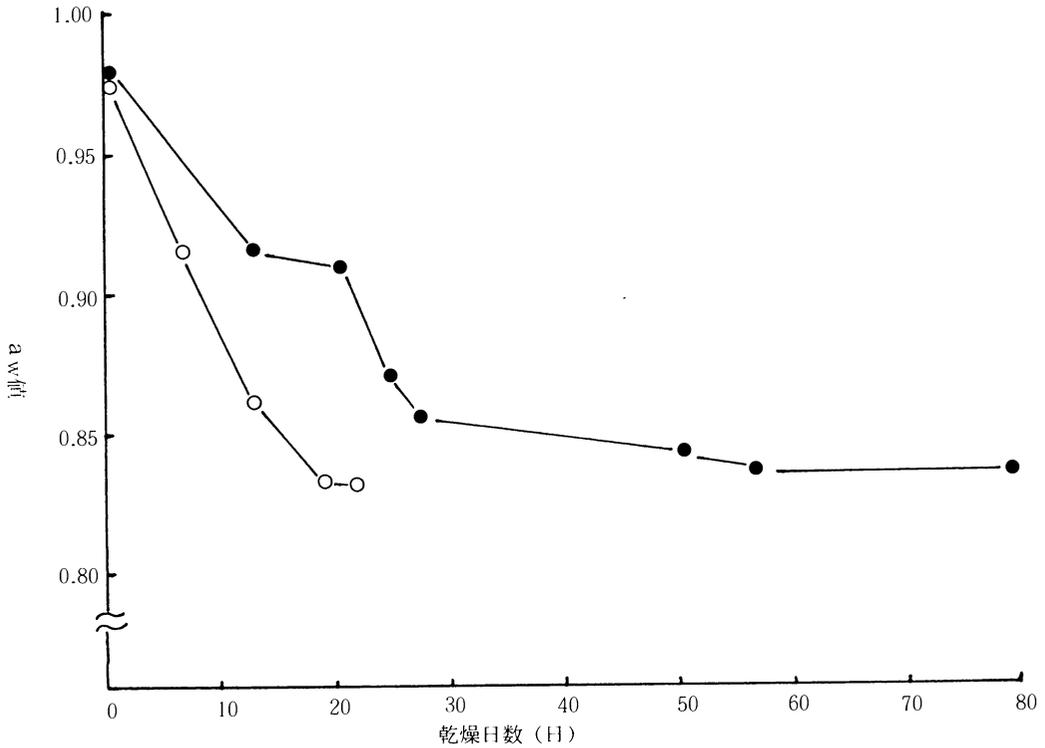


図1. ドライソーセージ乾燥工程中の a_w 値の変化

○—○ : A工場
●—● : B工場
(注) a_w 値 : 補正值, 3 検体の平均値

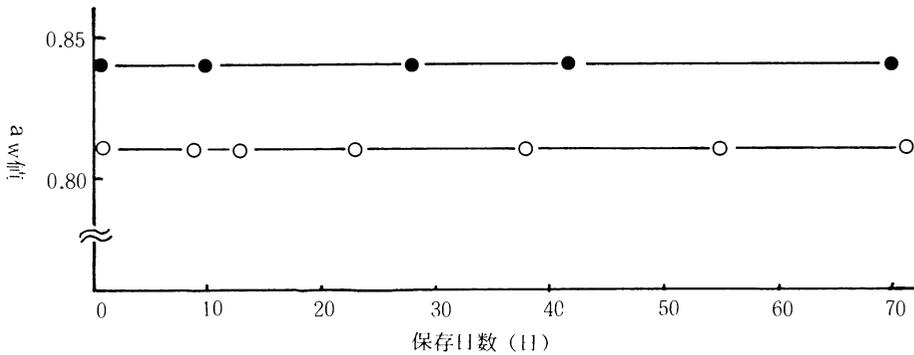


図2. ドライソーセージ保存中の a_w 値の変化

○—○ : A工場
●—● : B工場
(注) a_w 値 : 補正值, 3 検体の平均値

ジの a_w 値にどのような影響を与えているかを把握することは重要なことである。このことについては既に小泉ら⁹⁾が食塩、グルコース等が a_w 値に負の影響を与えると報告しているが、脂肪については特に報告はない。そこで著者らは脂肪含量の異なるドライソーセージモデルを試作し、脂肪の a_w 値への関与を実験し、結果を図3に

示した。脂肪含量0%の a_w 値は0.62、以後脂肪含量の増加に伴ない急激な上昇が観察され、100%で0.95を示した。既ち、脂肪は a_w 値に正に影響することが明らかとなった。

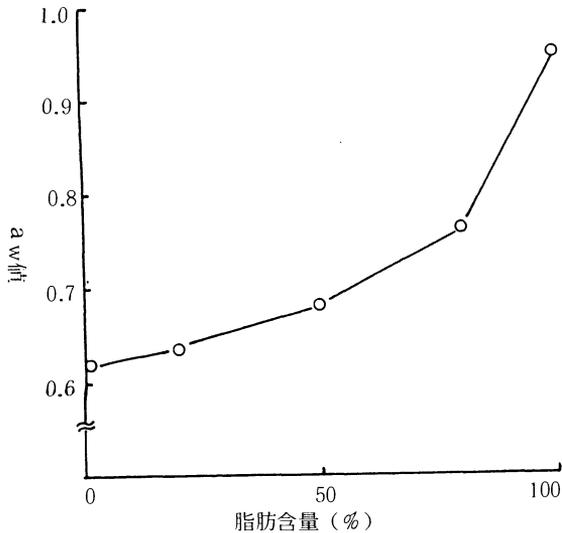


図3. a_w値に対する脂肪含量の影響

(注) a_w値: 補正值

5. 市販ドライソーセージのa_w値

市販ドライソーセージ10検体のa_w値測定結果を表3に示した。5検体が0.86, 3検体が0.85で, かなり規制値ぎりぎりの製品が市販されていることがわかった。

保存日数については37~135日とかなり長期間保存の検体も見られ, 中には変色を起こしている場合もあったがa_w値とは特に関連は見られなかった。

表3. 市販ドライソーセージのa_w値

試料 No.	製造年月日	経過日数	a _w 値
1	1983. 12. 14	71	0.84
2	'84. 1. 17	37	0.86
3	'83. 10. 20	126	0.86
4	'83. 10. 11	135	0.84
5	'83. 11. 18	98	0.86
6	'83. 12. 10	75	0.85
7	'83. 12. 22	68	0.86
8	'84. 1. 6	53	0.85
9	'83. 12. 2	88	0.85
10	'84. 1. 4	55	0.86

(注) a_w値: 補正值, 小数点3位以下は切り捨て

IV 結論

ドライソーセージの検査法における試料採取方法によるa_w値の相違, 値の正確さを求めるためのa_w値補正の必要性を検討した。更に, 品質管理の資料とするためドライソーセージ乾燥工程中及び冷蔵保存中のa_w値の変

動ならびに脂肪含量のa_w値への影響を検討した。

1) ドライソーセージのa_w値測定には試料の中心部と周辺部ではその値が異なることが多いことから細切法が望ましい。

2) a_w値測定誤差の1つの原因は試料約1gの秤量である。その誤差をなくするためにはa_w値の補正が必要であろう。

3) 乾燥工程中のa_w値は乾燥日数の経過とともに低下, ほぼ0.83で一定となった。工場によりa_w値の低下状況は異なっていたが, これは乾燥室の湿度によるものか, あるいは成分によるものか今後の検討が必要であろう。

4) 保存中のドライソーセージのa_w値は製品の包装が真空パックで気密性が保たれているためかさしたる変化は見られなかった。

5) ドライソーセージに添加される豚脂はそのa_w値に正に影響し, 含量の高い程度も大であった。

6) 市販品のa_w値は規格外製品は見られなかったものの規制値あるいはその近くのものが多かった。また, 保存日数とa_w値には特別な関係は認められなかった。

終りに臨み, 試料の作成, その他に御協力をいただいた伊藤ハム株式会社東京工場, 江馬俊氏, ニッセーハム株式会社, 本間芳郎氏に深謝いたします。

文献

- 1) 厚生省 (1981): 食品, 添加物等の規格基準 (昭和34年厚生省告示第370号) の一部改正, 厚生省告示第121号.
- 2) 厚生省 (1974): 水分活性の測定方法について, 厚生省環境衛生局乳肉衛生課長通知第82号.
- 3) 橋本吉雄, 木塚静雄, 安藤則秀, 藤巻正生 (1970): 食肉・肉製品ハンドブック (7版), 朝倉書店 (東京): 256-260.
- 4) 小泉千秋, 和田俊, 野中順三九 (1980): 食品の簡易水分活性測定法の改良ならびに水分活性に及ぼす食品成分の影響について, Journal of the Tokyo University of Fisheries, 67, No.1: 29-34.