

加工方法の違いによる干しいものの香り成分、食味、色の変化

茨城県農業総合センター
園芸研究所 流通加工研究室 主任

莊司 浩史

1. はじめに

茨城県の干しいも加工は、原料となるサツマイモの栽培、収穫、貯蔵、洗浄、蒸煮、剥皮、スライス、乾燥、梱包の工程で行われる。この加工工程において乾燥工程は、干しいも加工の仕上げであり、美味しい干しいもを加工する上で重要な工程である。乾燥しすぎると硬く食感の悪い干しいもとなり、反対に乾燥が不十分だとカビやすい干しいもとなる。また、乾燥初日にしっかり乾燥が進むことが重要であり、初日の乾燥が不十分だと色の悪い干しいもになる。

干しいもの乾燥には、一般的に天日乾燥が用いられている。天日乾燥は、蒸煮後に剥皮し、厚さ1 cm程度にスライスした後スタレに広げ、天日の下で1週間程度乾燥する方法である。この天日乾燥は、天気の影響を受けやすいため加工日が限られてしまい、また埃やハエ等の防虫、防鳥、防獣などの対策を講じる必要がある。そのため、最近では天気等の影響を受けずに安定的に乾燥できる機械乾燥を導入する生産者も増えてきている。乾燥機の種類は、熱風乾燥機や赤外線乾燥機など様々であるが、干しいも加工では除湿された低温の空気を循環することで、加熱による変質を起こさずに乾燥できる“低温除湿乾燥機”の導入が多く見られる。低温除湿乾燥機で乾燥された

干しいもは、仕上がりも良く安定した品質を保つことが可能であるが、生産現場では天日乾燥の方が美味しくきれいに仕上がるという意見も多く聞かれる。

そこで、乾燥方法の違いが干しいも品質にどのような影響を与えているのか、品質比較を行ったので紹介する。

2. 天日乾燥と機械乾燥の品質比較試験

比較試験に用いた干しいもには、同一ほ場で栽培された原料いもを乾燥前まで同一条件で加工し、“天日乾燥”と“低温除湿乾燥”によって乾燥した「タマユタカ」と「べにはるか」を用いた。天日乾燥はビニールハウスで5日間乾燥したもの、低温除湿乾燥は2日間乾燥（20℃ 8時間→12℃ 4時間→20℃ 8時間→5℃ 4時間を2回繰り返し）したものを用いた。

(1) 成分比較

各種成分を比較したものを表1に示す。両品種ともに糖組成に差が若干見られ、天日乾燥の方が果糖、ショ糖が高い値であったが、糖の上昇に大きく関与する貯蔵と蒸煮は同一条件であるため、個体差による偏りと思われる。総ポリフェノールは、「タマユタカ」では天日乾燥が高い値となったが、「べにはるか」では低温除湿乾燥が高

表1 乾燥方法の違いにおける品種ごとの成分特性

品種	乾燥方法	糖度 ²⁾ (Brix%)	糖組成 (g/100g)				総ポリフェノール (mg/100g)	破断強度 ³⁾ (g)	水分 (%)	水分活性 ⁴⁾ (Aw)
			果糖	ブドウ糖	ショ糖	麦芽糖				
タマユタカ	天日乾燥	16.7	3.28	2.45	14.1	24.2	179	608	25.8	0.778
	低温除湿乾燥	16.7	2.68	2.71	9.1	30.9	144	1294	24.4	0.780
べにはるか	天日乾燥	17.8	1.39	1.65	12.1	31.3	90	570	26.6	0.784
	低温除湿乾燥	16.8	1.16	0.85	11.8	32.5	115	372	29.6	0.819

注1) 糖度、糖組成および総ポリフェノールは水分25%換算値。

注2) 糖度は試料5gに蒸留水を3倍量添加して4倍希釈とし、乳鉢ですりつぶしたものを測定した値。(4倍希釈値)

注3) 破断強度は硬さの指標であり、3mmφ円筒を試料に5mm挿したときの最大荷重。数値が高いほど硬く、低いほど軟らかい。

注4) 水分活性は食品の保存性を表す指標であり、数値が高いほど腐敗しやすい。0.80以下でカビが生えにくいとされている。

表2 香り成分の比較

検出 番号	物質名	タマユタカ			べにはるか			にのいの説明 ⁵⁾
		天日乾燥	機械乾燥 ²⁾	天日/機械	天日乾燥	機械乾燥	天日/機械	
1	Acetone ⁴⁾	0.2829	0.1070	2.64	0.6843	0.1033	6.63	—
2	Methyl alcohol	0.0172	0.0947	0.18	0.0139	0.0990	0.14	—
3	Ethanol	0.0657	0.0577	1.14	0.0552	0.0947	0.58	—
4	2,3-Butanedione	0.0048	0.0033	1.48	0.0032	0.0029	1.12	バター様、チーズ様
5	Pentanal	0.0112	0.0057	1.97	0.0059	0.0034	1.77	甘酸っぱい焦げた刺激臭
6	Hexanal	0.0335	0.0186	1.80	0.0241	0.0130	1.84	青臭い
7	Heptanal	0.0011	0.0006	2.01	0.0007	0.0002	2.77	油、魚、芝様
8	Pyridine	0.0072	0.0181	0.40	0.0032	0.0168	0.19	—
9	2-Pentylfran	0.0333	0.0036	9.14	0.0198	0.0020	9.79	柑橘類、レモングラス、青豆臭
10	2-Heptenal	0.1207	0.0498	2.42	0.0338	0.0070	4.81	グリーン、脂肪臭
11	Methyl heptenone	0.0158	0.0067	2.35	0.0106	0.0029	3.62	フルーティ、グリーン香
12	Nonanal	0.0111	0.0062	1.78	0.0057	0.0046	1.24	柑橘類、バラ臭、石けん臭
13	Cyclohexanol (内部標準物質)	1.0000	1.0000	1.00	1.0000	1.0000	1.00	—
14	(E)-2-Octenal	0.0802	0.0240	3.35	0.0249	0.0049	5.13	脂肪臭、ナッツ様
15	1-Octen-3-ol	0.1043	0.0391	2.67	0.0302	0.0091	3.32	マッシュルーム、芝様
16	Acetic acid	0.0742	0.0711	1.04	0.0323	0.0373	0.86	酢酸、酢
17	Ethylhexanol	0.0023	0.0059	0.40	0.0012	0.0018	0.67	バラ様
18	Benzaldehyde	0.0395	0.0242	1.64	0.0256	0.0236	1.09	アーモンド、杏仁臭

注1) 物質の並びは検出順。

注2) 機械乾燥は低温除湿乾燥を示す。

注3) 数値は、内部標準物質に対する面積比。

注4) 網掛け太字は、天日乾燥試料が機械乾燥試料の2倍以上検出された物質。

注5) にのいの説明は「平成21～23年度 食品衛生監視員による食品衛生監視手法の高度化に関する研究」を引用。

い値であり、乾燥法による影響ではないと思われる。破断強度は、「タマユタカ」で大きな差が生じたが、これは水分含量の差によるものである。今回の調査では、乾燥方法の違いによる含有成分の明らかな違いは確認できなかった。

(2) 香りの比較

香りの比較は、みじん切りにした干しい

も3gを20mlバイアルに採取し、60℃で加熱したときのヘッドスペースをSPME-GC/MSで測定した。測定に用いたSPMEファイバーは、SUPELCO社製DVB/CAR/PDMSを用いて捕集時間30分間とし、GC/MSは島津製作所社製GC/MS-QP2010PLUS、GC/MSカラムはアジレント・テクノロジー社製DB-WAX(φ0.25mm×60m 膜厚0.25μm)を用いた。

両品種とも乾燥方法の違いにおける成分検出傾向は同様であった（表2）。低温除湿乾燥でメタノール(2)*、ピリジン(8)*が天日乾燥よりも高く検出した。これらの物質は、乾燥機に使用されている機械油等が原因で高くなったと思われる。一方、天日乾燥で高く検出された物質はヘプタナール(5)*、2-ヘプテナール(6)*、(E)-2-オクテナール(11)*などのアルデヒドや、2-ペンチルフラン(9)*、メチルヘプテノン(11)*等であった。全体的に天日乾燥の方が検出ピークは大きく、香り成分は天日乾燥の方が強くなると考えられる。

多くの成分で天日乾燥より低温除湿乾燥の方が低く検出された原因として、低温除湿乾燥は2日間常時乾燥した風を当て続けるため、香り成分が揮発してしまったと考えられる。

また、今回の試験では品種間差も見ることができ、2-ヘプテナール(10)*、(E)-2-オクテナール(14)*や酢酸(16)*など、「タマユタカ」の方が高く検出している物質が多く見られた。

※括弧内の数字は表2の検出番号。

(3) 外観比較

外観は、図1に示すように若干ではあるが天日乾燥の方が表面の色が濃く仕上がっていることがわかる。色は経過時間によっても変化が見られ、冷蔵貯蔵4か月後の「タマユタカ」を比べると、天日乾燥はさらに色が濃くなったが、低温除湿乾燥はほとんど色が変わらず明るい色を保っていた。この色の違いは「べにはるか」についても同様であった。

干しいも品評会*で上位に選ばれている

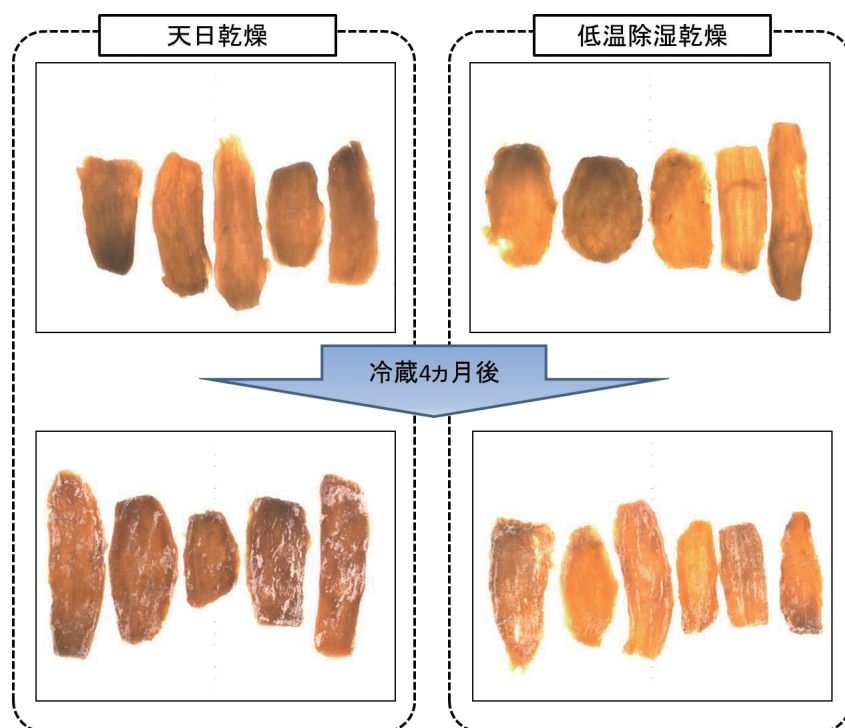


図1 乾燥方法の違いによる「タマユタカ」の外観

干しいもを見ると、外観は明るく透明感を持っている傾向があり、色の明るさだけで見ると低温除湿乾燥で乾燥した干しいもの方が評価は高くなるものと思われる。

※干しいも品評会は、ひたちなか・東海・那珂ほしほ協議会主催で平成19年より干しいもの品質向上を目的に実施されているもので、干しいもを外観、味、食感により評価する。

3. おわりに

天日の下で太陽を十分に浴びて乾燥された干しいもは、太陽の香りを含む香り豊かな干しいもになると言われている。今回行った香り成分分析の結果からは、太陽の香りを成分として特定するには至らなかった。しかし、天日で乾燥した方が低温除湿乾燥に比べて香り成分を多く含んでいることは明らかとなった。このことは、天日で乾燥された干しいもの方が、豊かな風味を

持つと言えるのではないだろうか。

外観は、低温除湿乾燥の方が明るい色に仕上がる結果であったが、干しいもの外観は色の明るさだけでなく、透明感や照りも高品質な干しいもには重要なポイントである。この透明感や照りは低温除湿乾燥では出ないと言われており、天日乾燥にこだわる生産者が多いのもこういった理由からであろう。

豊かな香りと透明感と照りを備えた干しいもを作るためには、現在のところ天日乾燥の方が適していると思われる。しかし、天日乾燥では天気の影響や衛生面での問題があり、低温除湿乾燥では明るくきれいな色に仕上がることも確かである。両者の利点を生かし、さらに欠点を補う加工法を検討すること、また赤外線乾燥など他の乾燥機の特徴を調査することにより安定的に高品質な干しいもを加工できる方法を提案できたらと考えている。