

減圧乾燥法によるあんぽ柿の高品質加工条件と製造コスト試算

渡部恵美・武田 愛*・遠藤宏幸**・今野 周・仲野英秋***

(山形県農業総合研究センター・*山形県置賜総合支庁・**山形県農業大学校・***元山形県農業総合研究センター)

High-quality Processing Condition and Cost Simulation of Dried Persimmon ‘Anpogaki’

by Drying Under Reduced Pressure

Emi WATANABE, Megumi TAKEDA*, Hiroyuki ENDO**, Shu KONNO and Hideaki NAKANO***

(Yamagata General Agricultural Research Center, *Okitama Branch of Yamagata Prefectural Government Office,

Yamagata Prefectural College of Agriculture, *Former Yamagata General Agricultural Research Center)

1 はじめに

減圧乾燥装置を用いて短期間で効率的にあんぽ柿を製造できることを先に報告した。あんぽ柿製造には、平核無カラーチャート 7 程度まで熟度の進んだ柿を用いると良い¹⁾が、一斉収穫のためにそれより熟度の進んでいない生食用柿を収穫後、ただちに製造開始すると、製品の肉質が固く芯が残り、製品の色調が良くない等の問題がある。このため原料柿の追熟が加工品の品質に及ぼす影響を調査し、適切な処理方法を明らかにした。また、製品の保存中に起こる離水現象と水分含量の関係を調査し、乾燥作業完了の目安となる乾燥歩留を設定するとともに、装置導入の製造コストについて試算したので、報告する。

2 試験方法

- (1) 試験実施年次：平成 16 年～平成 18 年
- (2) 試験実施場所：山形県農業総合研究センター（山形市みのりが丘）
- (3) 供試品種（収穫時期）：‘刀根早生’、‘石橋早生’、‘平核無’、‘蜂屋’、‘紅柿’
- (4) 供試機種：「減圧平衡発熱乾燥装置 BCF-2000U 型」（製造元：八尋産業（株））
- (5) 試験方法

1) 原料柿の熟度及び室温追熟があんぽ柿の色調に及ぼす影響

原料柿を室温で追熟させた後、減圧乾燥装置であんぽ柿を製造し、仕上がり時及び貯蔵後の製品色調を色彩色差計（日本電色工業（株） ZE-2000）で測定した。

a 原料柿収穫後製造までの室温保存日数

平成 17 年：+4 日、+11 日、+18 日、+32 日

平成 18 年：+2 日、+8 日

2) 製品の水分含量と保存後のドリップ発生程度との関係

平成 17～18 年に、試作あんぽ柿及び市販品 106 サンプルを収集し、これら製品の水分含量、水分活性とドリップ発生程度（目視調査）との関係を調査した。

a 製品水分含量：可食部全体を混合した後、試料乾燥機（75℃）で 48 時間乾燥した。

b 水分活性 aw：可食部全体を混合した後、水分活性計（マイルトンゼネラル、CX-3）で測定した。

c ドリップ発生程度：観察により、0（発生なし）～4（多）に区分した。

3) 製造コスト試算

減圧乾燥装置を用いたあんぽ柿の製造コストを試算した。試算条件は、1 サイクルにつき、1 日 6 時間・4 日間の減圧乾燥を実施した。また、減圧乾燥装置は 1 日 3 回転（18 時間）の乾燥を行うこととした。原料柿の価格は 1 kg 当たり 120 円とした。

3 試験結果及び考察

(1) 原料柿は追熟日数に伴い果皮色の赤みが増し、製造直後の製品色調は追熟期間が短いほど明度(L*)及び黄色度(b*)が大きく赤色度(a*)は小さかった。一方、30 日以上追熟すると赤みが強いものの明度が低くなった。平成 18 年の試験でも追熟にて製品の明度が高く赤色・黄色度が高まる傾向が見られた（表 1）。

(2) 図 1 及び 2 で示したように、製品の水分含量と水分活性 aw には有意な相関関係があり、水分含量が 55%、水分活性が 0.94 以上の場合にドリップ発生程度が 1 以上となる傾向が見られた。また、製品の水分含量が 55%に達するときの原料重量に対する乾燥歩留は‘平核無’で 35%、‘紅柿’及び‘蜂屋’で 40%程度であると推察された（図 3）。

(3)減圧乾燥装置を年間 180 日稼働し、そのうちあんば柿製造に 60 日使用した場合の製造コストは 1 個あたり 42.6 円と試算された（表 2）。

表 1 収穫後の室温追熟が原料果皮色及び製品の色調に及ぼす影響

供試品種 (収穫日)	室温追熟 期間(日)	果皮色 (平核無 カーチャート)	製造開始	製造完了	製造後の製品色調			室温保存後の製品色調		
					L*	a*	b*	L*	a*	b*
刀根早生 (H17.10.14)	+ 4	—	10月18日	10月20日	65.4	16.2	53.8	39.2	11.3	26.9
	+11	5.3	10月25日	10月27日	60.7	20.5	49.8	43.1	12.4	31.4
	+18	6.6	11月 1日	11月 4日	57.2	23.9	50.2	—	—	—
	+32	7.8	11月15日	11月17日	51.4	25.5	42.3	—	—	—
石橋早生 (H17.10.15)	+ 3	—	10月18日	10月20日	61.1	20.2	53.1	37.9	12.3	27.0
	+10	6.3	10月25日	10月27日	61.4	21.5	54.1	37.2	11.2	24.8
	+17	—	11月 1日	11月 4日	57.0	23.8	51.2	—	—	—
	+31	8.1	11月15日	11月17日	49.4	25.0	41.1	—	—	—

注) 試験実施:平成17年10～11月、追熟は室温(約20℃)に放置
減圧乾燥方法:50℃×4時間乾燥+20時間庫外放冷を3日間繰り返し
室温保存後の色調測定:12月8日(保存期間:42～49日)
[—]:欠測

供試品種 (収穫日)	室温追熟 期間(日)	製造開始	製造完了	V.C処理 有無	冷蔵保存後の製品色調		
					L*	a*	b*
刀根早生 (H18.10.15)	+ 2	10月17日	10月20日	無	30.7	4.2	15.4
				有	31.0	4.4	16.9
	+ 8	10月23日	10月27日	無	31.4	8.6	19.2
				有	32.6	8.8	20.9

注) 試験実施:平成18年10月、追熟は室温(約20℃)に放置
減圧乾燥方法:50℃×5時間乾燥+19時間庫外放冷を4日間繰り返し
冷蔵(4℃)保存後の色調測定:12月5日(保存期間:39～46日)

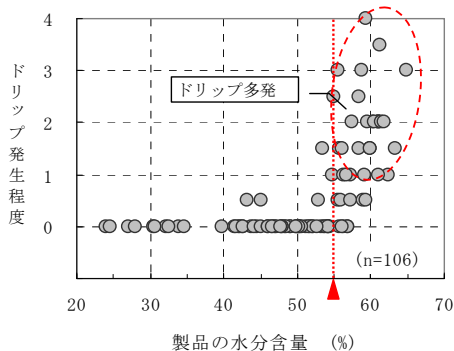


図 2 水分含量とドロップ発生程度の関係

表 2 減圧乾燥装置を用いたあんば柿製造のコスト試算

項目	金額(円) 4日・4500個 (割合) 当たり		備考
償却費(減圧乾燥装置)	20,000	10%	装置価格:5000(千円) 年間稼働日数:180日 耐用年数:5年 残存率:10% 年間償却費:900(千円)
修繕費	2,222	1%	修繕係数:2%
電気料	8,568	4%	稼働時間:72時間 消費電力:504(kwh) 電力料金:17(円/kwh)
償却費(皮むき機)	1,200	1%	取得価格(2台):100(千円) 年間使用日数:60日 耐用年数:5年 残存率:10%
償却費(シーラー)	160	0%	取得価格(2台):40(千円) 年間使用日数:180日 耐用年数:5年 残存率:10%
原料費	90,000	47%	120(円/kg)
労働費	33,000	17%	剥皮:18.8時間 V.C処理・乾燥機搬入:2.3時間 入れ替え・搬出・選別包装:20.3時間 1人当たり賃金:800(円/h)
資材費	36,450	19%	小袋:10575円 エージレス:18000円 V.C:7875円
合計	191,600		1個当たりの値段:42.6円

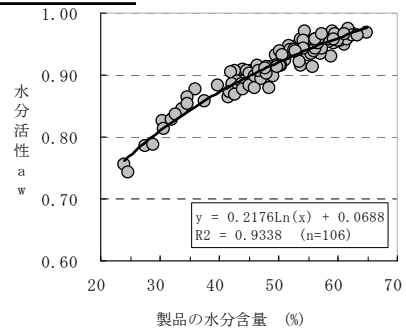


図 1 水分含量と水分活性の関係

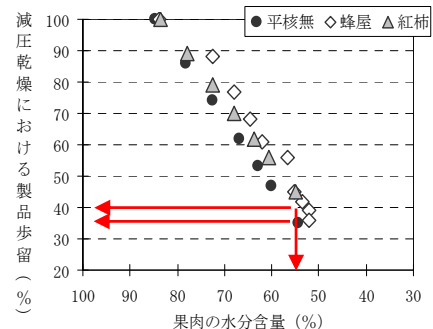


図 3 減圧乾燥過程における製品の乾燥歩留と水分含量の推移

4 ま と め

以上の結果から、生食用の柿を原料にする場合には、10 日程度室温で追熟させて製造開始すると色のよい製品ができると考えられた。また、製品の離水現象を抑えるには、製品水分を 55%以下とし、そのときの乾燥歩留まりは‘平核無’で 35%、‘紅柿’及び‘蜂屋’で 40%程度であることを明らかにした。減圧乾燥装置を年間 180 日稼働し、そのうちあんば柿製造に 60 日使用した場合の製造コストは 1 個当たり 42.6 円と試算され、製造コスト中の原料費の割合は 47%であった。

引 用 文 献

1)山形県農林水産部. 2002.かき振興指標.p.102.