

ニンニクリン茎の収穫後の乾燥過程におけるテンパリング処理と貯蔵性

庭田英子・八谷 満*・山崎博子**

(青森県産業技術センター野菜研究所・

* 農研機構生物系特定産業技術研究支援センター・** 農研機構東北農業研究センター)

Evaluation of Storability by Different Drying Methods of Garlic Bulbs

Eiko NIWATA, Mitsuru HACHIYA * and Hiroko YAMAZAKI **

(Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center, Vegetable Research Institute・

* Bio-oriented Technology Research Advancement Institution・** National Agricultural Research Center for Tohoku Region)

1 はじめに

青森県のニンニクは、6月下旬から7月上旬にかけて収穫され、強制乾燥される。この一部は常温貯蔵されて10月前半までに出荷され、それ以外は乾燥終了直後に氷点下に貯蔵されて翌年の収穫期頃まで計画的に出荷されている。

青森県におけるニンニクリン茎の氷点下貯蔵は、萌芽抑制剤（商品名：エルノー液剤）の農薬登録が失効した2002年産から始められたが、これ以降、現地産のりん片の一部に表面が陥没する症状が見られるようになった（「くぼみ症」と呼ばれている）。山崎らは、これまでに、くぼみ症の発生が冷蔵温度や貯蔵前の乾燥条件により影響を受けること¹⁾ ²⁾、青森野菜研慣行の乾燥方法はくぼみ症の発生率が低く、その要因が日中と夜間で温度を変えるテンパリング条件であることを示唆した³⁾。

くぼみ症が発生しにくいテンパリング乾燥は現場への速やかな普及が期待されるが、青森野菜研での乾燥環境が、湿気がこもらないように充分な隙間を空けた条件であるのに対し、生産現場で普及している「シート乾燥」方式（詳細は後述）では、乾燥場の容積当たりのニンニク処理量が多く、高湿度が問題となる可能性が懸念されたため、今回、実用規模のシート乾燥方式でテンパリング処理を行ったので、報告する。

なお、本試験において、全国農業協同組合連合会青森県本部及び津軽みらい農業協同組合とそのニンニク部会の協力により、調査箇所以外を埋めるためのニンニクリン茎を提供していただいたので感謝する。

2 試験方法

(1) 供試材料

青森野菜研ほ場（青森県六戸町）で栽培したニンニク‘福地ホワイト’を平成21年7月6日に収穫し、りん茎の上部5cmを残して根と茎葉を切除し、コンテナ(300×930×280mm)に約9割詰めて供した。

(2) 試験区の設定

シート乾燥方式では、コンテナ横2列×7段×奥行15列の計210個（ほ場30a分に相当）を積み(図1)、吸気側と排気側に氷点下貯蔵用の材料を設置した。

表1のとおり、シート・テンパリング実証区と、その対照として、農家慣行を想定したシート・連続乾燥区(対照1)、青森野菜研の慣行法である井桁積み・テンパリング区(対照2)を設けた。

テンパリング乾燥区における温度設定は、昼の設

定を8時から18時まで、夜の設定を18時から翌日8時までとした。



図1 実規模「シート乾燥」外観
写真手前の加温機で熱した温風を奥に取り付けたファンでハウス外へ排気。

表1 試験区の概要及び略称

試験区(略称)	加温機の温度設定	乾燥場所等
シート・テンパリング実証区	昼*133℃－夜20℃	パイプハウス シート乾燥
対照1:井桁積み・テンパリング区 (青森野菜研慣行)	昼*133℃－夜送風のみ	倉庫、井桁積み
対照2:シート・連続乾燥区 (農家慣行を想定)	昼夜とも33℃	パイプハウス シート乾燥

*1 この場合の昼:8:00～18:00、夜:18:00～翌日8:00とした。

*2 パイプハウスはPO被覆。35℃を超えないようサイド自動巻き上げ機を使用。

(3) 貯蔵用材料の採取及び氷点下貯蔵後の調査

表1の試験区において、標準の乾燥仕上がり（青森県農林水産部基準）日とその前後（但し、野菜研慣行区では標準仕上がり以降）の3回りん茎を採取し、－1.8℃及び－2.8℃で貯蔵し、－1.8℃貯蔵では平成22年2月及び5月に、－2.8℃貯蔵では平成22年2月に出庫し、15℃、4週間保管後に障害発生状況（1調査日1処理当たり10球について、りん片の組織の透明化、くぼみ症の程度）を調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 乾燥経過

各試験区の乾燥場内の乾燥開始3日目（平成22年7月8日）から7日目（平成22年7月12日）までの温度及び相対湿度を図2に、それぞれの冷蔵庫への入庫日とそのときの盤茎部の水分含量を表2に示した。

シート・テンパリング実証区では、昼の温度は33～35℃前後、夜は20℃まで低下した。一方、井桁積み・テンパリング区の乾燥温度は、昼は33～35℃、夜は加温を止めた後に徐々に低下して最低気温は25℃～29℃であった。農家慣行を想定したシート・連続区では、昼の吸気側の温度は33～36℃、夜間は、晴天時は30℃以上、雨天時に30℃を下回る場合があったものの、概ね吸気側で29℃以上を維持していた。

シート乾燥では、排気側の温度は吸気側の温度より低かったが、乾燥が進むにつれてその差は小さくなった（データ省略）。

青森県の仕上がり基準による標準仕上りに要した日数は、表1のとおりで、シート・テンパリング区はシート・連続区に比べて7日長かった。標準仕上がりおよび早くサンプリングしたりん茎の盤茎部の水分含量のばらつきは、連続区が大きく、テンパリング区は小さかった。

(2) 氷点下貯蔵におけるりん茎の品質

−1.8℃貯蔵でのりん茎の障害は、2月出庫では、シート・連続区の7日乾燥を延長したものに最も多く、3割に重度、2割に中・軽度のくぼみ症が発生した。また、同区の標準仕上がりおよび井桁積み・テンパリング区にも僅かに認められたが、シート・テンパリング実証区には認められなかった。さらに5月出庫でも、シート・連続乾燥7日延長区のくぼみ症の発生程度及び発生率が最も高く、標準仕上がりでの発生率が高まったが、シート及び井桁積み・テンパリング区では障害はほとんど認められないか、発生しても極めて軽度であった。

一方、−2.8℃貯蔵・2月出庫の場合には、シート・連続区ではほとんどのりん茎に組織の透明化とくぼみ症が発生した。これに対して、シート・テンパリング乾燥区では標準仕上がりより早く乾燥を終えて貯蔵した区に透明化とくぼみ症、同区の標準仕上がり、井桁積み・テンパリング区で一部に軽度のくぼみ症が認められたが、シート・テンパリング実証区の7日延長したものも障害は認められず、テンパリング乾燥は氷点下貯蔵における障害発生が少ない乾燥方法であることが確認できた。

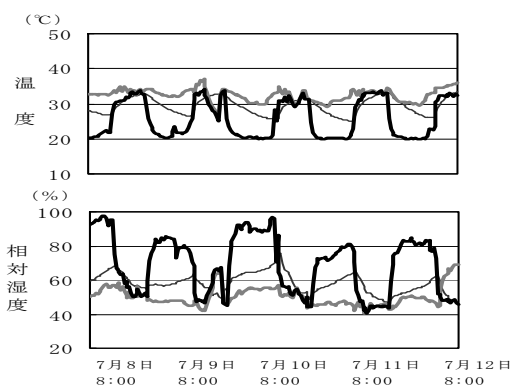


図2 試験区の温度(上)・相対湿度(下)

—：シート・テンパリング区吸気側，——：井桁積み・テンパリング区，——：シート・連続区吸気側

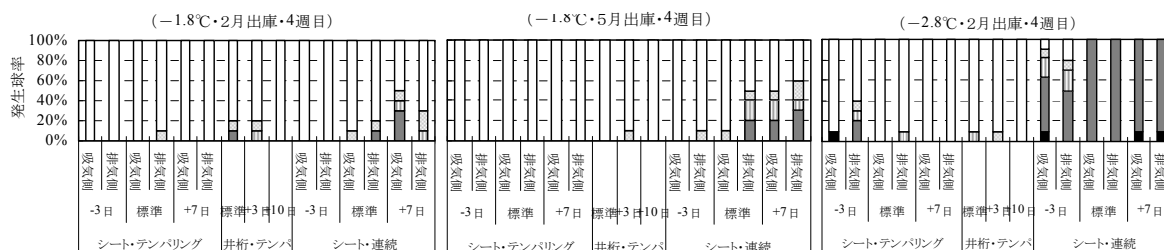


図3 乾燥方法と出庫後4週目の貯蔵障害の発生程度

■：組織の透明化または凍結
 ■：明らかな「くぼみ症」が側球数の50%以上に認められる
 ■：中度または重度の「くぼみ症」が2球以上の側球に認められるが、側球数の50%未満である
 ■：軽度の「くぼみ症」が2球以上の側球に認められるが、側球数の50%未満である
 □：障害が認められないか、極めて小面積で発生に限られている。

4 まとめ

ニンニクリン茎の収穫後の乾燥課程において、日中と夜間で温度を変えるテンパリング乾燥を生産現場に普及しているシート乾燥方式で検証した結果、ほぼ問題なく乾燥することができた。また、テンパリング乾燥では、農家慣行である33～35℃連続通風乾燥に比較して、氷点下貯蔵(−1.8℃及び−2.8℃)後の組織の透明化やくぼみ症等の障害の発生程度や発生率が低いことから、同乾燥法が氷点下貯蔵したニンニクの品質を高く保持できる乾燥方法であることが確認された。

本研究は、「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(課題番号21012)」及び青森県重点事業「にんにく産地力強化推進事業」により実施された。

引用文献

- 1) 山崎博子，庭田英子，木村利幸，長菅香織，矢野孝喜，山崎 篤. 2005. 異なる氷点下温度条件で長期間貯蔵されたニンニクリン茎の品質. 園学雑, 74別2, 248
- 2) 山崎博子，庭田英子，矢野孝喜，長菅香織，稲本勝彦，山崎 篤. 2009. ニンニクくぼみ症の発生要因. 東北農業研究, 62 : 193-194
- 3) 山崎博子，庭田英子，木下貴之，矢野孝喜，長菅香織，稲本勝彦，山崎 篤. 2009. 氷点下貯蔵したニンニクリン茎の品質に及ぼす貯蔵前の乾燥の影響. 園学研 8 (別1): 468

表2 各試験区の乾燥に要した日数と氷点下貯蔵開始日の盤茎水分含量(%)

試験区の略称	仕上がり程度*	乾燥日数	入気側・排気側の別	盤茎部水分含量(%)
シート・テンパリング	−3日	24日	入気側	19.6 ± 0.9
			排気側	21.5 ± 1.0
	標準	28日	入気側	19.1 ± 0.3
			排気側	17.0 ± 0.4
	+7日	35日	入気側	17.0 ± 0.4
青森野菜研慣行(対照1)	標準	24日	—	15.8 ± 0.2
	+3日	28日	—	15.7 ± 0.4
	+10日	35日	—	14.4 ± 0.3
	−3日	18日	入気側	20.3 ± 1.6
シート・連続(対照2)			排気側	19.1 ± 1.2
	標準	21日	入気側	14.2 ± 0.7
			排気側	14.6 ± 1.5
	+7日	28日	入気側	12.0 ± 0.3
			排気側	12.7 ± 0.4

* 仕上がり程度：標準は青森県農林水産部の基準で、−は標準仕上がり日より早い日数、+はそれより遅い日数を示す。

** 水分含量は、105℃で24時間乾燥して算出。