

「べにはるか」の冷凍技術を活用した干しいも原料芋の再加工技術の開発			
[要約] 蒸煮した原料芋を冷凍、保存したのち再蒸煮する加工方法により、長期貯蔵した原料芋の加工と同程度の美味しさの干しいもが加工できる。特に、原料芋を60分蒸煮後急速冷凍、保存したのち30分蒸煮して加工した干しいもは、柔らかい仕上がりになる。			
茨城県農業総合センター園芸研究所	令和4年度	成果区分	技術情報

1. 背景・ねらい

干しいもは茨城県の主要な加工品であり、流通している干しいもの8割以上が本県で生産されている。近年では干しいもの需要が高まっており、生産量拡大が求められている。小規模な加工農家では天候に左右されやすい軒下貯蔵をしているため、原料芋の腐敗が多く、干し芋加工期間が集中している。本研究では、干しいも加工の繁忙期から農閑期への作業分散をし、かつ高品質な加工が可能になる原料芋の冷凍方法を活用した再加工技術を明らかにし、加工農家の収益向上に資する。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 本成果は、30分または60分蒸煮した原料芋を急速冷凍後、冷凍貯蔵(-30℃)し、約3ヶ月後に再蒸煮する再加工技術である(図1)。
- 2) 食品の冷凍時において、食品の品質保持のためには、内部に氷結晶が大きくなりやすい最大氷結晶生成温度帯(-1~-5℃)の通過時間は30分以内が望ましいが、蒸煮後冷凍時の当該温度帯の通過時間はリキッドフリーザーで7~8分、ショックフリーザーで22~23分(図2)、緩慢冷凍で4~5時間(データ省略)である。
- 3) 原料芋を蒸煮後冷凍して再加工した干しいもは、冷凍前蒸煮時間および冷凍方法の違いにかかわらず、同時期まで長期貯蔵した原料芋を加工したものと比較して美味しさの評価が同程度からやや高い(表)。
- 4) 急速冷凍の方法にかかわらず、60分蒸煮後急速冷凍し30分再蒸煮する方法で加工した干しいもは、30分蒸煮後急速冷凍し60分再蒸煮する方法で加工したものよりも破断強度がやや低く柔らかい仕上がりになる(表)。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本試験の原料芋は、県農業研究所で栽培したサツマイモ「べにはるか」をキュアリング処理後、貯蔵庫(13℃、湿度90%RH)で貯蔵したものである。冷凍処理で使用した原料芋は6~7ヶ月間、長期貯蔵した原料芋は8~9ヶ月間貯蔵している。
- 2) 急速冷凍設定温度は、リキッドフリーザーが-35℃、ショックフリーザーが-40℃である。
- 3) 本試験の干しいも加工は、8.5mm厚でスライスし、約4日間機械乾燥(10℃、0%RH設定)している。

4. 具体的データ

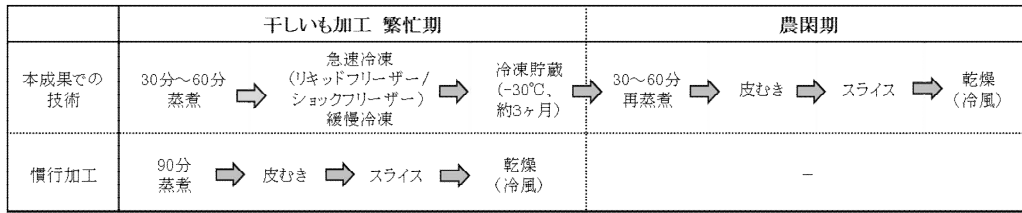


図1 本成果での試験方法

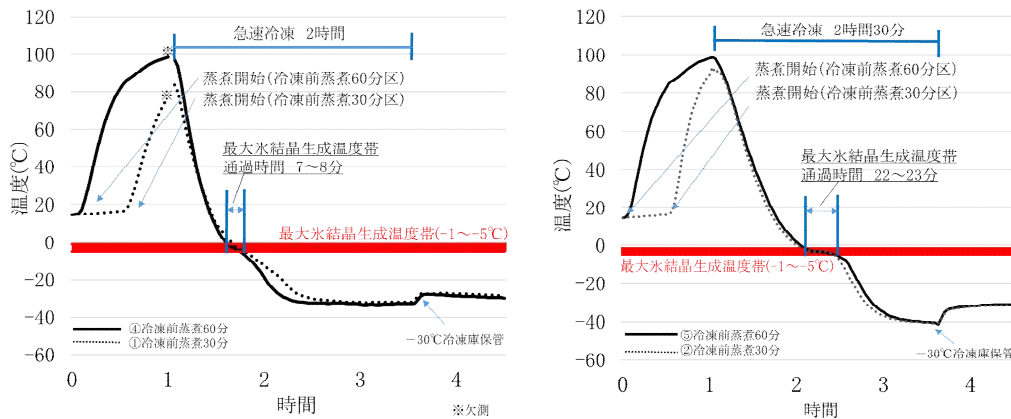


図2 蒸煮後急速冷凍時の原料芋芯温の凍結曲線 (左:リキッドフリーザー、右:ショックフリーザー) (R3)

表 加工方法の違いが干しいも品質に及ぼす影響

収穫 ¹⁾ 年度	試験区名	冷凍方法 ²⁾	蒸煮時間		含水率 ⁶⁾ (%)	糖度 ⁷⁾ (Brix%) 水分25%換算	破断強度 ⁸⁾ (gf)	官能評価 ⁹⁾					
			冷凍前 (min)	冷凍後 (min)				見た目 ¹⁰⁾ (色)	香り ¹⁰⁾	肉質 ¹¹⁾	食感 ¹²⁾	甘み ¹³⁾	美味しさ ¹⁴⁾ (総合評価)
R1	①	急速冷凍(リキッドフリーザー) ³⁾	-	-	16.1	47.3	508 ^{bc}	-0.1 ^{bc}	0.2	0.7 ^{ab}	0.7 ^a	0.2	0.3
	②	急速冷凍(ショックフリーザー) ⁴⁾	30	60	14.8	42.3	1851 ^a	0.6 ^{ab}	0.1	-0.1 ^b	-0.5 ^b	-0.4	-0.1
	③	緩慢冷凍(-30℃冷凍庫) ⁵⁾	-	-	22.2	59.1	384 ^{cd}	-0.5 ^{bc}	0.1	0.6 ^{ab}	-0.5 ^{ab}	-0.4	-0.1
	④	急速冷凍(リキッドフリーザー)	-	-	19.6	52.1	469 ^{bc}	-0.1 ^{abc}	0.1	0.9 ^a	1.1 ^a	0.3	0.5
	⑤	急速冷凍(ショックフリーザー)	60	30	20.8	55.0	200 ^d	0.4 ^{abc}	0.2	0.7 ^{ab}	0.8 ^a	0.1	0.4
	⑥	緩慢冷凍(-30℃冷凍庫)	-	-	19.4	55.8	265 ^d	-0.6 ^c	-0.1	0.9 ^a	0.9 ^a	-0.1	0
	⑦	無処理(90分蒸煮)/8月加工	-	-	18.5	52.3	609 ^b	1.2 ^a	0	-0.1 ^b	-0.6 ^b	-0.4	-0.3
R3	①	急速冷凍(リキッドフリーザー)	-	-	23.6	61.9	963 ^a	1.3	0.8	0.7	0.9	-0.1	0.5
	②	急速冷凍(ショックフリーザー)	30	60	24.3	61.5	426 ^b	1.1	0.7	0.9	1.3	0	0.4
	③	緩慢冷凍(-30℃冷凍庫)	-	-	26.2	66.6	337 ^c	0.7	0.6	1.0	1.1	0.1	0.4
	④	急速冷凍(リキッドフリーザー)	-	-	22.2	59.8	401 ^{bc}	1.1	0.7	1.0	0.7	0.1	0.8
	⑤	急速冷凍(ショックフリーザー)	60	30	24.5	65.1	336 ^c	0.9	0.6	0.9	0.9	0.2	0.5
	⑥	緩慢冷凍(-30℃冷凍庫)	-	-	24.1	64.1	334 ^c	0.6	0.5	0.1	1.1	-0.2	0.1
	⑦	無処理(90分蒸煮)/7月加工	-	-	22.6	63.8	449 ^b	0.4	0.5	0.9	0.4	-0.1	0.3

1)「へにはるか」を供試。収穫はR1が令和元年10月21日、R3が令和3年10月18日、2)急速冷凍及び緩慢冷凍は6～7ヶ月、無処理は8～9ヶ月貯蔵した原料いもを供試
3) A社製の液体凍結機を使用(-35℃設定)、4) H社製の凍結機を使用(-40℃設定)、5) -30℃冷凍庫を使用
6) 干しいも10g程度を95℃、48時間で乾燥させたときの重量減少量から算出(1回測定)、7) 干しいも10gを5倍希釈した液で測定後、水分25%に換算(1回測定)
8) 直径3.0mmの円柱プランジャーを干しいもに5mm陥入させた時の最大荷重(gf)。R1は10回、R3は25回測定。
なお表中の異なるアルファベット同士は有意差があることを示す(各年度ごとにSteel-Dwass法で検定)
9) R1は園芸研究所職員18名、R3は園芸研究所職員14名で実施。なお表中の異なるアルファベット同士は有意差があることを示す(各年度の評価項目ごとにSteel-Dwass法で検定)
10) 見た目、香り:悪い-2、やや悪い-1、普通0、やや良い1、良い2
11) 肉質:粉っぽい-2、やや粉っぽい-1、普通0、やや粘質1、粘質2、12) 食感:硬い-2、やや硬い-1、普通0、やや軟らかい1、軟らかい2
13) 甘み:弱い-2、やや弱い-1、普通0、やや強い1、強い2、14) 美味しさ(総合評価):不味い-2、やや不味い-1、普通0、やや美味しい1、とても美味しい2

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

干しいも通年加工に向けた原料芋長期貯蔵・冷凍・再加工技術の開発・令和元～3年度・流通加工研究室