

白おくらの周年供給に向けた冷凍貯蔵技術の確立

山口県伝統野菜の白おくらは、「100℃で1分」または「80℃で3分」の温湯処理後に冷凍貯蔵すると、色や栄養成分、粘り、抗酸化性などが変化しないため、安定した品質で周年供給することができる。

成果の内容

1 温湯によるブランチング*)の最適条件

色（褐変）に影響をおよぼす要因は、加熱温度と加熱時間であり（表1）、食塩濃度による影響は認められない。また、ブランチングによる粘りの低下はない（データ省略）。以上から、最適条件は下記の2とおりである。

(1) 加熱温度 100℃ 加熱時間 1分

(2) 加熱温度 80℃ 加熱時間 3分

*) 野菜に熱を加えて固ゆですること。酵素を不活性化させることで冷凍保存中の品質低下を防ぐ。

2 「冷凍白おくら」の品質保持期間及び栄養成分等

-20℃以下で冷凍貯蔵すれば、15ヵ月間は色、粘り及び一般細菌数に変化はなく（表2）、栄養成分や抗酸化性は生の白おくらと同程度である（表3）。

以上から、安全係数0.8とすれば賞味期限は12ヵ月となり、周年供給が可能である。

3 食品加工施設における現地実証

長門市産の白おくらを食品加工施設（社会福祉法人E）において、上記最適条件のうち1-(2)の方法で処理を行い、冷凍貯蔵した結果、変色は認められず、細菌検査も基準値以下であった（図1、図2）。要望者および実需者で試食したところ、食味も良好だった。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 社会福祉法人Eがこの技術で冷凍加工し、長門市・N社で製品化する予定である。
- 2 加熱後は直ちに冷却、真空包装し、-20℃以下で冷凍貯蔵する。

具体的なデータ

表1 温度と時間の組み合わせ処理が褐変（色差計L*）に及ぼす影響

	極小	小	中	規格外大	M	L
80℃ 1分	36.6	37.9 ab	39.3	40.9 c	40.0 b	40.1 b
80℃ 3分	36.3	41.4 a	48.9 a	45.8 b	45.3 ab	44.9 ab
100℃ 1分	35.5	42.0 a	48.6 a	49.4 a	48.9 a	47.5 a
100℃ 3分	34.9	34.7 b	43.4 ab	45.7 b	43.0 ab	45.8 a

1) 食塩：添加なし 貯蔵温度：-20℃

2) ブランチング処理後冷凍し、1ヵ月経過時に流水解凍して色差計で測定した

3) 各項目内で異符号間には、Turkeyの多重比較法により5%水準で有意差あり

表2 貯蔵中における品質変化

規格	色 (L*)				粘性				一般細菌数 (cfu)			
	冷凍期間 (ヵ月)				冷凍期間 (ヵ月)				冷凍期間 (ヵ月)			
	0	1	8	15	0	1	8	15	0	1	8	15
M	50.6	48.3	47.6	48.2	4.7	4.6	4.7	4.6	2.8×10^2	2.3×10^2	2.5×10^2	2.8×10^2
L	52.7	49.0	48.2	47.6	4.2	4.2	4.2	4.2	3.4×10^2	3.0×10^2	3.2×10^2	3.5×10^2

1) ブランチング：100℃ 時間：1分 食塩：添加なし 貯蔵温度：-20℃

2) ブランチング処理後冷凍し、1ヵ月、8ヵ月、15ヵ月経過時に流水解凍して色差計、物性試験器、寒天培地で測定した

3) 色：数値大(白) ←→数値小(黒)

4) 粘性：数値大(大) ←→数値小(小)

5) 測定は4 反復とした

表3 冷凍白おぐらの栄養及び抗酸化性

分析項目	分析値				単位
	生	冷凍1ヵ月後	冷凍8ヵ月後	冷凍15ヵ月後	
水分	91.3	90.1	90.5	90.0	g
たんぱく質	1.8	1.5	1.6	1.4	g
脂質	0.15	0.11	0.11	0.12	g
炭水化物	7.0	7.6	7.1	7.8	g
灰分	0.72	0.68	0.69	0.70	g
ナトリウム	3	3	3	3	mg
カリウム	241	239	237	236	mg
カルシウム	78	79	80	77	mg
マグネシウム	35	35	34	34	mg
リン	52	53	51	50	mg
鉄	0.4	0.4	0.4	0.4	mg
亜鉛	0.5	0.5	0.5	0.5	mg
銅	0.05	0.05	0.05	0.04	mg
ビタミンB1	0.1	0.1	0.1	0.1	mg
ビタミンB2	0.08	0.09	0.08	0.07	mg
ビタミンC	15	14	13	13	mg
食塩相当量	0	0	0	0	g
抗酸化性	603	584	556	541	

1)新鮮重100g当たり

2)ブランチング：温度100℃ 時間：1分 貯蔵温度：-20℃ 食塩添加：なし

3)ブランチング処理後冷凍し、1ヵ月、8ヵ月、15ヵ月経過時に流水解凍して測定した

4)抗酸化性はDPPHラジカル消去能法 単位：μmol Trolox eq



図1 ブランチング処理



図2 白おぐらの真空パック

関連文献等

- 1 日本冷凍食品協会外国文献ほん訳委員会：野菜のブランチングに関する資料紹介，日本コールドチェーン研究会誌「食品と低温」VOL. 8 No. 2,3 85～93 1982
- 2 石井明子, 福山明子, 寺崎三季, 柚木崎千鶴子：冷凍ホウレンソウの加工条件に伴う成分変化の確認，宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センター研究報告 No. 57 69～72 2012
- 3 平成29年度農林総合技術センター試験研究成果発表会発表要旨「周年供給に向けた白おぐらの冷凍貯蔵技術の開発」：17-18

研究年度	平成27年～29年
研究課題名	白おぐらのブランチング冷凍貯蔵技術の確立
担当	経営高度化研究室 平田達哉