

原料野菜の過不足に影響されない浅漬け安定生産システムの開発

1. 目的

従来の浅漬け製造では、塩漬け野菜の緑色等新鮮さを長期間保持することが難しい。そのため自然災害や天候不良、気温変動などで収穫時期が前後したり収穫が途絶えたりすると、その後の製造に大きな被害や損失を与える。このような問題を解決するため、既存の方法に代わる新たな浅漬け用塩漬け野菜の長期保存技術の確立が求められている。そこでこれまでの研究成果を基に、企業での実用化に適した浅漬け用塩漬け野菜の鮮度保持技術の確立を目指す。

2. 方法

1) 漬け込み条件及び緑色保持効果の検討

原料野菜として壬生菜を用いて漬け込み試験を行い、食塩水濃度や使用する塩類の違いによる氷点降下作用や乳酸菌増殖抑制効果について検討した。その結果を基に、野菜の緑色保持に効果のある塩類の選択、塩分濃度、保存温度等の条件を検討した。目視による外観変化と併せて、塩漬け壬生菜のアセトン抽出液を高速液体クロマトグラフを用いて植物色素含量を測定し、緑色保持の指標とした。各試験、分析では従来法(7%食塩水使用、3°C保存)を対照として緑色保持効果等を評価した。

塩漬け壬生菜の脱塩方法については、浸漬する水の量や時間、脱塩前の遠心分離処理などを検討し、壬生菜の塩分濃度をモール法で測定した。

2) 開発技術の実用化試験及び評価

共同研究企業において、製造設備を用いた実用化試験を行った。原料壬生菜をタンクに漬け込み外観の変化等の観察を行うとともに、庫内温度と漬け込みタンク中心部温度の測定を行った。

3. 結果

現在漬け込みに使用している7%食塩水では-3°Cで保存すると、液表面が凍結し壬生菜の一部も凍結した。しかし14%食塩水で漬け込むと-5°Cで保存しても凍結することなく、緑色も保たれていた。乳酸菌数についても対照区は2ヶ月保存後には $10^6/g$ 以上となり、漬け込み液の濁りや壬生菜の褐変等外観の悪化が認められた。一方、14%食塩水で漬け込み、-3°Cで保存した試験区では保存期間が長くなるにつれて乳酸菌数は減少し、2ヶ月保存後では $10^2/g$ となった。塩化マグネシウムなど食塩以外の塩類の使用についても検討したが、氷点降下作用、緑色保持効果とも顕著な差は認められなかった。そのため以後の試験で使用する塩類には、企業でも取り扱いが容

易な食塩を選択した。

対照区及び14%食塩水で漬け込み後-3°Cで3ヶ月間保存した試験区(高塩分低温保存区)について植物色素含量変化を分析した結果、対照区は保存期間を通じて植物色素含量が減少傾向であったが、試験区高塩分低温保存区ではほとんど変化しなかった。保存3ヶ月後の塩漬け壬生菜100g中のクロロフィルa, b 含量は、対照区と高塩分低温保存区で顕著な差が認められた。漬け替え処理やトレハロース、ミネラルなどを添加した場合についても緑色保持効果を検討したが、高塩分低温保存区以上の効果は認められなかった(表1)。

表1 3ヶ月保存後の植物色素含量(mg/100g)

	クロロフィルa	クロロフィルb	β -カロテン	ルテイン
対照区	85.2	20.9	3.4	7.9
高塩分低温保存区	161.4	30	15.8	17.8
高塩分低温保存区、漬け替え	114.5	21.9	3.6	7
高塩分低温保存区、トレハロース添加	110	21.4	2.5	0.6
高塩分低温保存区、ミネラル添加	98	21.3	0.6	3.6

高塩分低温保存区で漬け込んだ壬生菜をそのまま水に浸漬する方法と、遠心分離処理で脱水した後に水に浸漬する方法では、脱塩効果に大きな差はなかった。

企業での実用化試験では、壬生菜に14%食塩水を加えてタンクに漬け込み後、設備の都合により-1°Cで保存した。実験室での小規模試験では漬け込み開始から12時間後には-0.5°C以下となったが、実用化試験では保冷库の設定温度が-1°Cと異なるものの漬け込み液の液温が-0.5°C以下で安定するまで約30時間要した(図1)。この原因としては漬け込み量が数百kgと多いことや、人の出入りや他の製品の漬け込みタンクの搬出等で庫内温度の変動が大きいことなどが考えられる。

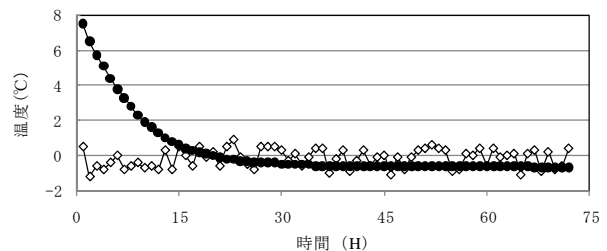


図1 保冷库内及び漬け込みタンクの温度変化
○ 庫内温度 ● 漬込タンク中心温度

従来法で2ヶ月保存した壬生菜は壬生菜の褐色化が進み、緑色の鮮やかさが損なわれていたが、実用化試験の方法で保存した壬生菜は緑色が保たれており、商品として出荷できる状態であった。