

県産農産物を用いた加工品の品質向上と開発（第2報）

－脱塩処理による塩蔵梅の成分変化－

尾形（齋藤）美貴・樋口かよ・小嶋匡人・長沼孝多・木村英生・小松正和

Quality Improvement and Development of Processed Agricultural Products from Yamanashi Prefecture (2nd Report)

- Changes in Composition of Salted Ume by Removing Salt -

Miki OGATA-SAITO, Kayo HIGUCHI, Masato KOJIMA, Kota NAGANUMA,
Hideo KIMURA and Masakazu KOMATSU

要 約

梅干しや梅漬けは、25%程度の食塩水中で貯蔵（塩蔵）された梅を、水または低塩濃度の調味液へ浸漬する脱塩の工程を経て作られる。脱塩の際には、梅由来の成分も同時に流出することになるが、その程度については調査されていなかった。そこで、塩蔵された甲州小梅に等量の水道水を加え、15℃で1日～7日間脱塩し、その間のウメ中の水分、塩分、全窒素、有機酸およびポリフェノール量を測定した。塩分は1日間の脱塩で半減した。全窒素量は脱塩3日後には塩蔵時の35%が流出したが、半減はしなかった。有機酸はクエン酸とリンゴ酸が認められ、脱塩により、1日後には概ね半減した。ポリフェノールは脱塩処理によって大きく濃度が低下することはなかった。

1. 緒 言

ウメは果実重量が10g程度以下の小梅とそれ以上の普通梅に分類され¹⁾、小梅の代表的な品種としては、甲州小梅や竜峡小梅などがある。山梨県で栽培が盛んな甲州小梅は、本県が栽培面積全国1位を誇っている²⁾。

ウメ果実は酸味が強く、少量の青酸配糖体も含まれることから生食利用はされず、主に加工原料として利用される³⁾。甲州小梅は、漬物原材料として用いられており、カルシウム処理が施され、歯切れの良さを特徴とした製品であるカリカリ梅⁴⁾は珍味として全国的にも知名度が高く、本県の特産品の一つとなっている。

工業的な漬物製造において、梅干しや梅漬けは、収穫期にウメを25%程度の食塩水中に浸漬し、年間を通じて貯蔵（塩蔵）して、都度、水または低塩濃度の調味液へ浸漬する脱塩の工程を経て作られる。脱塩の際には、梅由来の成分も同時に流出することになるが、これについて調査した報告はなかった。昨今の漬物は、消費者の健康志向に対応した低塩漬けが主流であり、脱塩は必須の工程である。この際に、同時に流出したウメ成分は調味で補っているため、脱塩時の成分の変化を把握しておくことは、製造上重要である。

そこで、本研究では塩蔵された甲州小梅を等量の水道水に浸漬して脱塩した場合に、脱塩時間がウメ成分の流

出に及ぼす影響を調べた。また比較対象として、生果中の成分についても調査したので報告する。

2. 実験方法

2-1 供試果実

甲州小梅の生果と塩蔵品（以下、塩蔵梅と表記する）は、山梨県内の漬物企業から購入した。実験に供するまで、生果は冷蔵、塩蔵梅は15℃で保存した。

2-2 脱塩

塩蔵梅をザルにあげて塩水を切り、表面をキッチンペーパーで拭き取ってから、塩蔵梅100gに対し等量の水道水を加え、1日、3日、5日または7日間、15℃に調温された室内に静置して脱塩した。脱塩処理後の試料は水道水で簡単に洗い、キッチンペーパーで表面の水分を拭き取った。

2-3 成分分析

2-3-1 水分および全窒素

包丁で細断したウメ試料を用い、水分は常圧乾燥法⁵⁾、全窒素はマクロ改良・ケルダール法⁵⁾で分析した。

2-3-2 塩分

包丁で細断したウメ試料5～6gに25mLの蒸留水を加えホモジナイザーで均一化した。蒸留水でホモジナイザーの刃先を洗った洗浄液も合わせて、蒸留水で50mLに定

容し、試料溶液とした。塩分計 (B-721, (株)堀場製作所社製) を使用して、試料溶液を直接測定した。

2-3-3 有機酸およびポリフェノール

包丁で細断したウメ試料5~6g対し、70%エタノールを50mL加え、加熱還流抽出を20分間行い、抽出液を濾紙 (No.5A) で濾過した。抽出残渣に70%エタノール50 mlを加え、加熱還流抽出を再度行った。抽出液を同様にろ過し、最初の濾液と合わせて、蒸留水で100mlに定容した。これを、0.45 μ mのメンブランフィルターで濾過して、既報⁶⁾ に準じて、高速液体クロマトグラフを用いて測定した。

ポリフェノールはフォーリン・チオカルト法⁷⁾ で測定し、没食子酸として算出した。

3. 結果 および 考察

3-1 脱塩による梅成分の変化

生果、塩蔵梅および1日~7日間脱塩処理したウメの水分 (図1)、塩分 (図2)、全窒素量 (図3)、有機酸 (図4, 5) およびポリフェノール (図6) について分析を行った。図中の表記は、生:生果、塩蔵:塩蔵梅、脱塩1日~7日:塩蔵梅に等量の水道を加え、記載期間脱塩処理を施したウメにそれぞれに対応する。

生果中の水分は89%程度であるが、塩蔵中では71%であった。脱塩処理により水分含有量が増加し、1日後以降は85%程度でほぼ一定となった (図1)。

塩分は、当然ながら生果には含まれないが、塩蔵梅中では22.2%であった。脱塩1日後には9.7%になり、それ以降は脱塩を行っても、塩濃度の低下は見られなかった (図2)。塩蔵梅に対して等量の水道を加えて、脱塩しているため、これ以上塩分が低下することは理論上あり得ない。従って、脱塩は1日間で十分であることがわかった。

果実の窒素量は、遊離の窒素であるホルモール態窒素を測定することが一般的だが、本試料中のホルモール態窒素は非常に少なく、定量的な分析ができなかったため、全窒素を測定することとした。生果の全窒素量は172mg/100gで、塩蔵中では130mg/100gであった。脱塩時間に伴って全窒素量は徐々に低下するが、3日後以降は85mg/100g前後となり、ほぼ一定になった (図3)。これは、塩蔵時の全窒素量の約35%に相当する量が流出したことになるが、塩分のように半減はしなかった。全窒素には不溶性タンパク質を構成するアミノ酸も含まれるため、それらが流出することなく留まったと推測される。

生果中の有機酸を高速液体クロマトグラフで分析したところ、クエン酸とリンゴ酸が認められ、他の有機酸

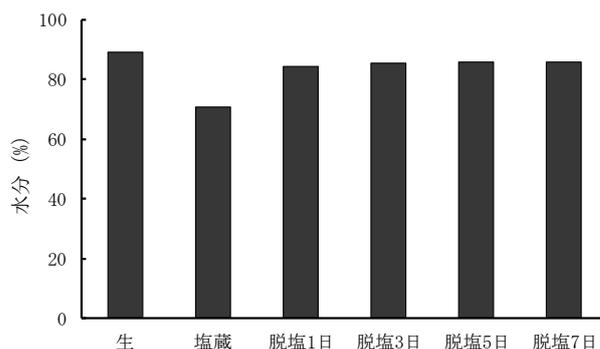


図1 ウメ中の水分

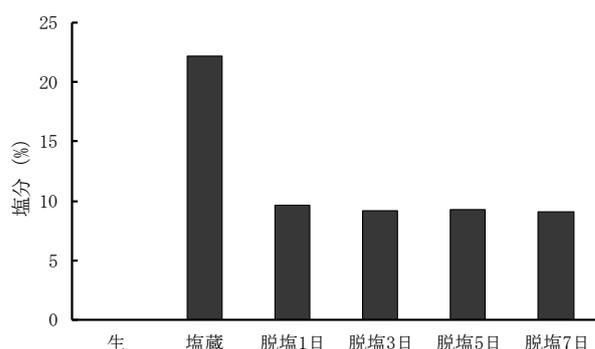


図2 ウメ中の塩分

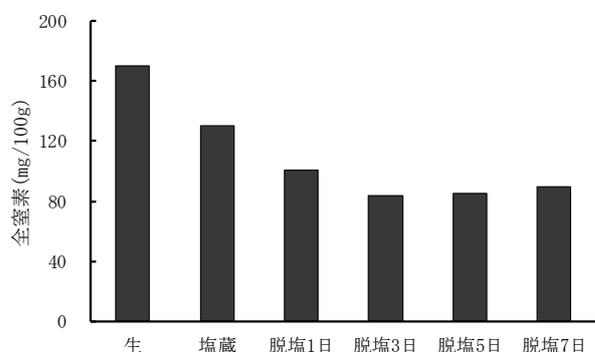


図3 ウメ中の全窒素

は検出されなかった。生果ではクエン酸よりリンゴ酸の方がやや多く含有されていたが、塩蔵梅ではクエン酸とリンゴ酸量は同程度になり、約0.9%であった。両有機酸ともに、脱塩1日後には塩蔵時のそれぞれの量に対して概ね半減して一定の値となった (図4, 5)。有機酸は食塩と同様に水溶性が高いため、流出も多かったと考えられる。

ポリフェノールは生果では73mg/100gであった。塩蔵梅では生果のおおよそ2分の1量になったが、その後の脱塩処理でも大きく濃度が低下することはなかった (図6)。ウメ果実中のポリフェノールはヒドロキシ桂皮酸類のエステルであることが推定されている⁸⁾。この物質の構造は決定には至っていないため不明だが、

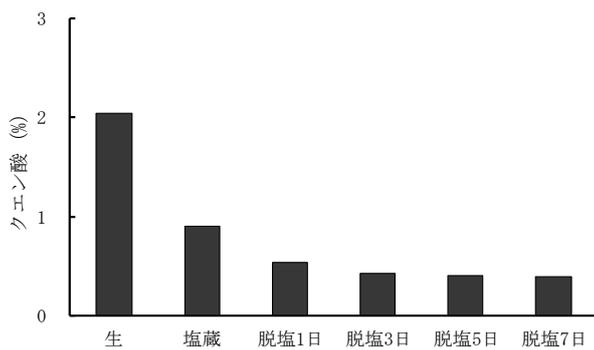


図4 ウメ中のクエン酸

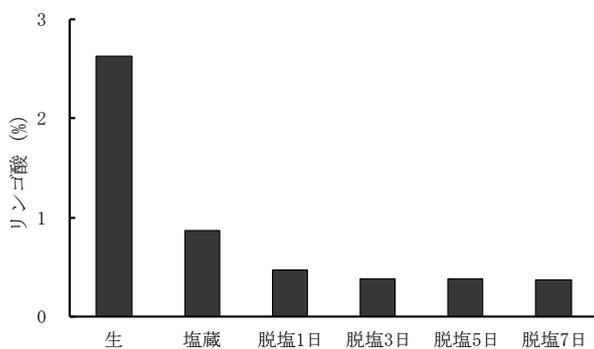


図5 ウメ中のリンゴ酸

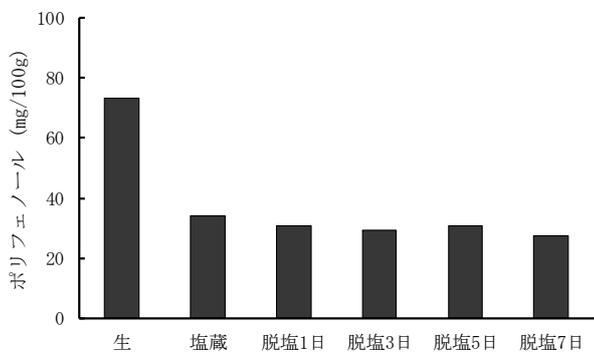


図6 ウメ中のポリフェノール

ウメ中のポリフェノールは水への溶解度が比較的低いと推察される。

以上の結果から、1日間の脱塩処理で塩蔵時の塩分は半減させることができるが、同時に有機酸も流出してしまうことがわかった。有機酸はウメの特徴的な成分であると同時に、機能性成分でもあることから、今後は、有機酸の流出を抑制する方法について検討を行っていきたい。

5. 結 言

塩蔵保存されたウメ（塩蔵梅）を等量の水道水に浸漬して脱塩した際の成分の変化について、調査したところ

以下の知見が得られた。

- (1) 塩分は1日間の脱塩で半減し、一定の値となった。
- (2) 全窒素量は脱塩3日後には一定の値となったが半減はしなかった。
- (3) 有機酸はクエン酸とリンゴ酸が認められ、脱塩により、1日後には概ね半減した。
- (4) ポリフェノールは脱塩処理によって大きく濃度が低下することはなかった。

参考文献

- 1) 農山漁村文化協会編：農業技術体系・果樹編6（農山漁村文化協会，東京），pp.27-46，（1984）
- 2) 農林水産省生産局園芸作物課：平成28年特産果樹生産動態等調査（公開2019-3-18），政府統計の窓口（e-stat）<http://www.e-stat.go.jp>，（2019-3-22参照）
- 3) 八重垣英明：ウメの生産，流通，加工の現状と育種目標，果樹研究所研究報告，6，pp.1-12
- 4) 松本信二：食品製造（実教出版，東京），p.123（2017）
- 5) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会食品成分委員会資料：五訂増補日本食品標準成分表分析マニュアル，（建帛社，東京），pp.9-11，pp.22-23（2006）
- 6) 斎藤美貴，橋本卓也，小嶋匡人，長沼孝多，木村英生，吾郷健一，森智和：醗酵食品残渣の有効活用に関する研究（第1報），山梨県工業技術センター研究報告，No.24，pp.143-147（2010）
- 7) 辻政雄，木村英生：地域農産物による機能性食品の開発－各種果実類のポリフェノール類の組成と機能性，山梨県工業技術センター研究報告，No.15，pp.34-40（2001）
- 8) 尾崎義彦：梅干の化学，化学と教育，63（11），pp.560-561（2015）