

研究報告

「小田原・十郎梅ブランド向上協議会」依頼試験結果報告 ウメの熟度の違いがウメ干しの商品性に及ぼす影響

中山 由佳

要旨

熟度の異なるウメを用いてウメ漬けを実施し、熟度の違いがウメ漬け過程におけるウメの成分量、色、食感へ及ぼす影響について検討した。

ウメ漬け過程におけるウメの水分量は、熟度が増すほど少なくなった。一方、ウメの塩分量は、熟度が増すほど少なくなった。しかし、ウメ漬け終了時のこれら成分量の差は小さかった。また、ウメのクエン酸量は、いずれの日数においても熟度による差は小さかった。したがって、今回の検討範囲では、熟度の差がウメ干し製品の成分量に与える影響は小さいと考えられた。

ウメ漬け過程におけるウメの色(a^* 値)は、熟度の増加に従い高くなった。一方、ウメの破断強度は、特に未熟のウメで高くなった。したがって、ウメ干し製品の色(a^* 値)および硬さは、ウメの熟度に影響されることが示唆された。

1. 緒言

小田原・十郎梅ブランド向上協議会は、小田原市特産のウメの品種である十郎の生産者や食品産業、流通等に関連する団体が連携し、十郎のブランド力の向上を目的に活動している¹⁾。当協議会は、その活動の一つとして十郎を用いたウメ干し「雲上」の販売を2010年より開始した²⁾。本製品は、4Lサイズ(ウメの直径42mm)以上の完熟したウメを原料とする特徴がある。完熟ウメを原料に用いたウメ干しは、通常用いる熟度のウメを原料としたウメ干しよりも、実は軟らかく、商品価値は高いと言われている。しかし、完熟ウメは、収穫および製造過程において傷がつきやすいため、ウメ干しの原料として用いられ難い。また、十郎は、果肉が軟らかくウメ干しに適した品種であるが^{2,3)}、熟度が増すと漬け込み時に皮が破れやすくなると言われており、上述したウメ干し製品(雲上)の製造における歩留まりの低さは課題となっている。

南高および白加賀などの品種においては、ウメの熟度によりウメの含有成分量および製品品質は異なることが報告され

ている^{4,5)}。しかし、十郎におけるこれら関係については、ほとんど明らかとなっていない。十郎においてこれら関係が明らかになれば、ウメ漬け時の操作性および製品の商品性が最もよくなるように原料の熟度を選定できると考えられる。

そこで、本報では、熟度の異なるウメを用いてウメ漬けを実施し、ウメの熟度の違いがウメ漬け過程におけるウメの成分量、色、食感へ及ぼす影響について検討した結果を報告する。

2. 実験方法

2.1 試料

ウメ漬けに使用するウメ(十郎)は、「小田原・十郎梅ブランド向上協議会」から提供された未熟、完熟および通常ウメ漬けに用いる熟度(以降、未熟、完熟、通常と略記)のウメの3種類を用いた。試験に用いたウメの様子をFig. 1に示す。

ウメは、水道水でよく洗浄し、キムタオルでウメに付着した水分を拭き取り、供試した。塩は、食塩((公財)塩事業センター製)を用いた。



(1) Immature plum (2) plum of the generally maturity (3) plum of the full maturity

Fig. 1 The plum of the raw material used for the experiment

2.2 ウメ漬け操作

ウメ 3 kg に対して、塩はウメ重量の 18 % になるように 540g 使用した。これらは、容量 20 L の円筒形の容器に容器内でウメと塩が混合された状態となるよう容器にウメと塩を交互に添加した後、重石 6kg を最上部に載せ、室温 20℃ にて所定日数 (0 ~ 35 日間) 静置した。なお、ウメ漬け開始から 7 日経過後に、容器内のウメの上下を入れ替える天地返しを実施した。成分および色、硬さ測定用のウメは、容器の底部から各々 3 果および 7 果ずつ採取した。また、ウメ漬け開始から 6 日経過後のウメ酢量を目視により確認した。成分測定用に採取したウメは、全量を実と種に分け、実のみを測定試料とした。測定試料は、既報⁶⁾と同様に実を細断し混合した試料を 2 分割して、一方の試料をホモジナイズ後、遠心分離し、上澄み液のナトリウム (Na) およびクエン酸濃度を ICP-OES (HORIBA 社製 Ultima 2) および HPLC (島津製作所社製 Prominence) により測定した。なお、塩化ナトリウム (NaCl) 濃度は、測定した Na 濃度の値を 2.54 倍した値とした。また、他方の試料は、水分測定に使用し、105℃ で 24 時間乾燥した後の減量を水分とした。

ウメの硬さは、テクスチャーアナライザー (英弘精機社製 TA-XT plus) により、直径 3mm φ 円柱プランジャーを用い

て、圧縮速度 1mm/sec で、ウメ表面を突き刺した時の破断強度を測定した。ウメの色は、色差計 (日本分光株式会社製 SE6000) を用い、ウメ表面の a^* 、 b^* および L^* 値を測定した。

3. 結果および考察

3.1 ウメの成分挙動

ウメ漬け開始から 6 日経過後のウメ漬け容器の様子を Fig. 2 に示す。ウメ酢量は、多い順から完熟、通常、未熟となった。このことから、ウメ酢の生成速度は、熟度が進行するほど速くなることが推測された。次に、ウメ漬け過程におけるウメの水分量の変化を Fig. 3 に示す。ウメの水分量は、いずれの熟度においても塩漬け開始から 14 日程度まで減少し、その後やや増加した。したがって、いずれの熟度のウメにおいても、脱水が終了するまでに 2 週間程度要することが示唆された。また、完熟の水分量は、塩漬け開始から 20 日程度までは、他の熟度のウメより少ない量で推移した。一方、未熟の水分量は、他の熟度のウメと比較して多くなった。これらのことから、ウメは、熟度が進行するほど脱水されやすくなると考えられた。しかし、ウメ漬け開始から 34 日経過後 (天日干し前) のウメにおいては、熟度による水分量の差は小さかった。

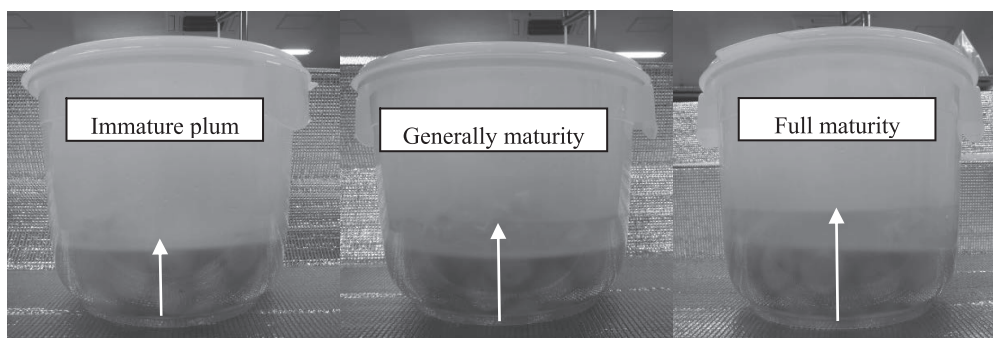


Fig. 2 The container after passage for 6 days from pickled plum starting
※ The arrows in the figures indicate the plum vinegar amount

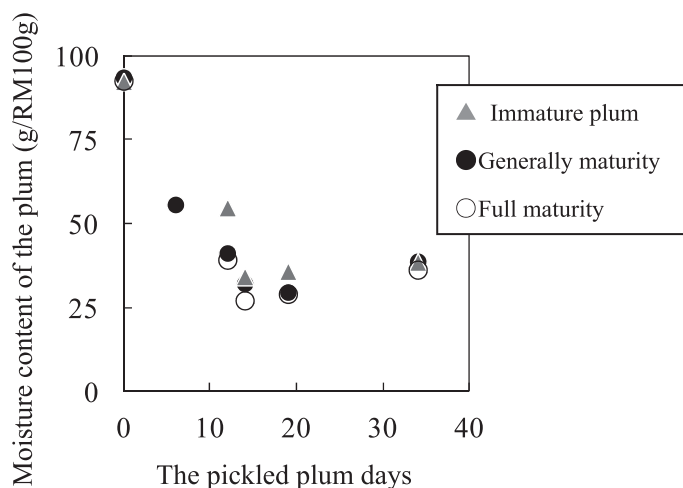


Fig. 3 Change of the moisture content of the plum

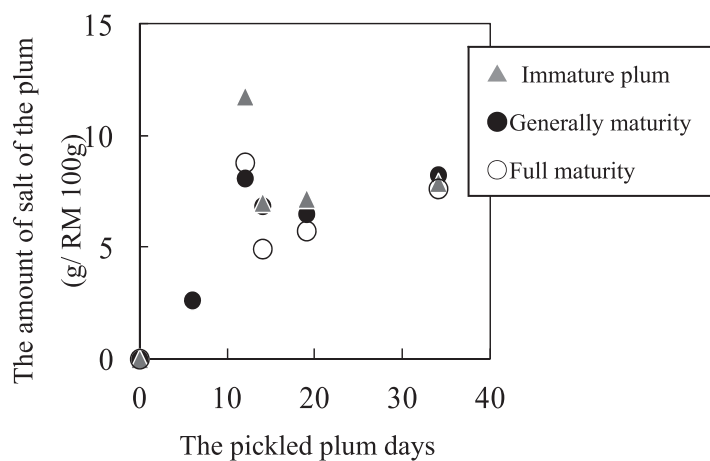


Fig. 4 Change of the amount of salt of the plum

ウメ漬け過程におけるウメの塩分量の変化を Fig. 4 に示す。ウメの塩分量については、いずれの熟度のウメにおいても天地返し後急激に増加したが、14 日後には低下し、その後はウメ漬け時間と共に緩やかに増加した。これは、天地返し後数日間は、容器内に溶け残っていた塩が溶解されてウメ酢の塩分濃度が一時的に高くなったことが影響したと推測される。また、ウメの塩分量は、未熟で多く、完熟で少なくなった。これは、上述したように未熟はウメの水分量が多かったため、他の熟度のウメより浸透できる塩分量が多いこと、また、脱水量が少ないためウメ酢の塩分濃度が高いことなどが要因と考えられる。しかし、天日干し前のウメの塩分量は、熟度による差は小さかった。

ウメ漬け過程におけるウメのクエン酸量の変化を Fig. 5 に示す。ウメ漬け期間中において、ウメの熟度によるクエン

酸量の差は小さかった。ウメ（品種 南高、梅郷）のクエン酸量は、追熟により増加すると言われているが^{4,5)}、本検討においては熟度による影響は見られなかった。この要因については不明であるが、未熟は追熟によるクエン酸の増加量が少なく、また完熟は脱水量が多いためウメ酢へクエン酸が多く溶出したことなどが考えられる。今後、ウメ酢中のクエン酸量と併せて評価することにより、ウメ漬け中のクエン酸挙動を明らかにできると考えられる。

以上のことから、ウメ漬け過程においては、熟度により水分および塩分量の推移は異なることが示唆された。しかし、天日干し前のウメにおいては、いずれの成分についても熟度による差は小さかった。したがって、今回の検討範囲では、ウメ干し製品において熟度の違いがこれらの成分量に与える影響は小さいと推測された。

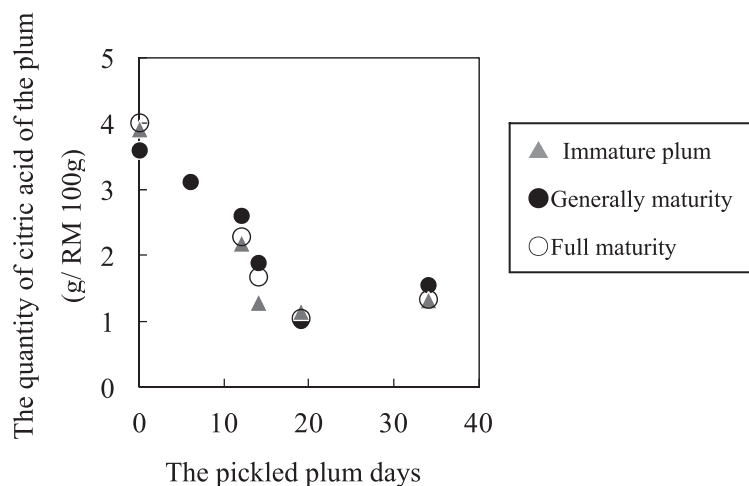


Fig. 5 Change of the quantity of citric acid of the plum

3.2 ウメの色および硬さの推移

ウメ漬け過程におけるウメの L 値*, a* 値および b* 値を測定した結果を, Figs. 6 ~ 8 に示す。L* 値および b* 値は、ウメ漬け開始から 14 日程度まで低下し、その後ウメ漬け終了時までほぼ同値で推移した。一方、a* 値は、いずれの熟度

においても、ウメ漬け開始から 14 日程度まで増加した。ウメ漬け日数によりこれらの色の変化した要因は不明であるが、3.1 項で上述した水分の減少は、ウメ漬け開始から 14 日程度で終了するため、ウメの水分の減少に伴い色に変化したこと、また、ウメ（品種 紅の舞）の赤色色素であるアント

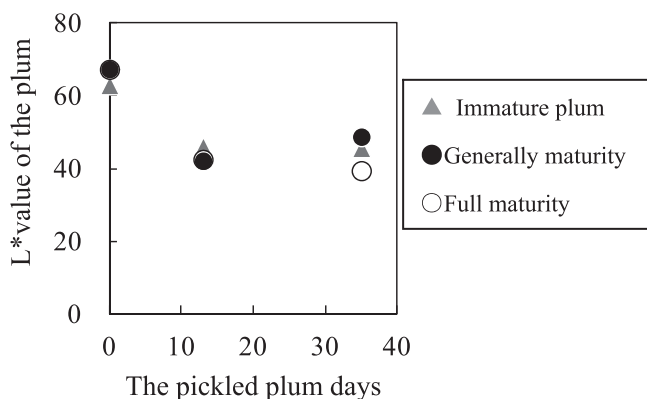


Fig. 6 Change of the L* value of the plum in the pickled plum process (0 black, 100 white)

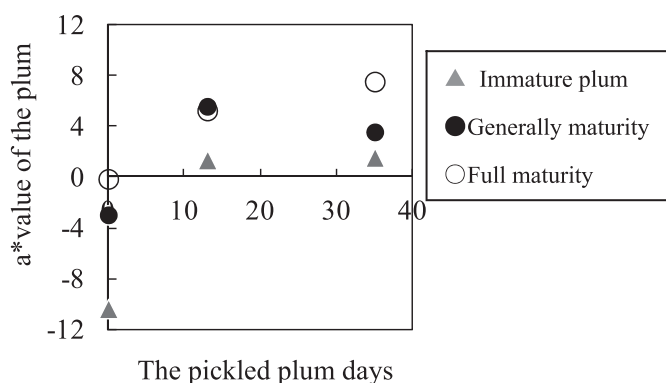


Fig. 7 Change of the a* value of the plum in the pickled plum process (+red direction - green direction)

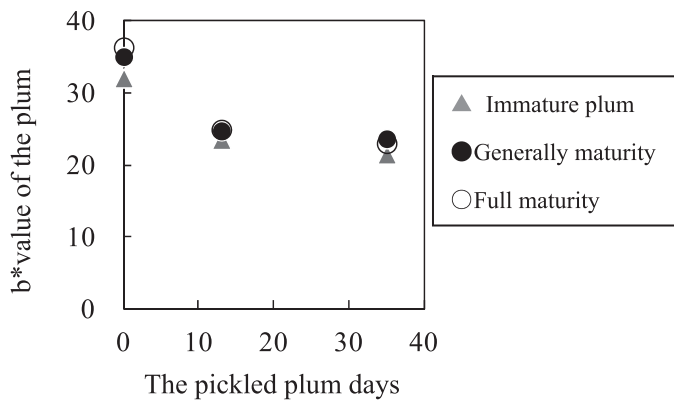


Fig. 8 Change of the b* value of the plum in the pickled plum process (+yellow direction – blue direction)

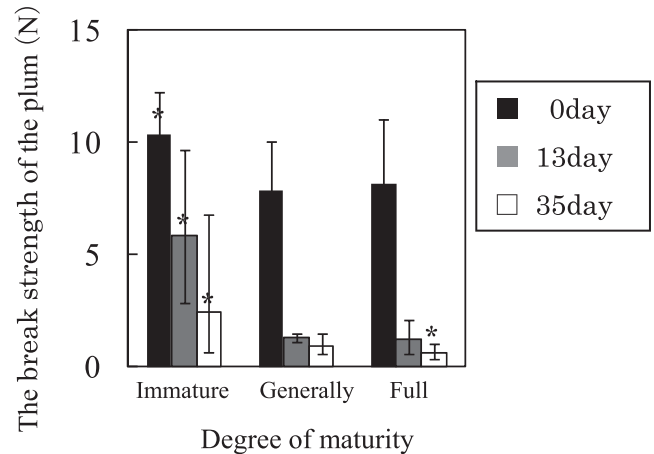


Fig. 9 Change of the break strength of the plum in the plum pickles process

* = Significance level compared with the generally maturity (5%)

シアニン量は、ウメの熟度に従い増加する⁷⁾ことから、脱水が終了するまでの間にウメが追熟されたことなどが考えられる。

また、L*値は、いずれの熟度においても差は見られなかった。b*値は、未熟のウメでやや低くなった。a*値は、高い順に完熟、通常、未熟であった。これら色の差は、特にa*値で大きかった。これは、原料において熟度によるa*値の差が大きいことが一因と推測される。

次に、ウメ漬け過程におけるウメの破断強度を測定した結果をFig. 9に示す。ウメの破断強度は、いずれの熟度においてもウメ漬け日数にともない低下した。ウメ（品種 白加賀）の硬度は、貯蔵時間にともない低下する⁸⁾ことが報告されている。また、ウメの破断強度は、水分の減少が終了する14日経過後も低下したことから、ウメの破断強度は、水分の減少以外に追熟により細胞壁の成分が変化した可能性が考えられる。

また、ウメの破断強度は、通常と比較して未熟は高く、完熟は低くなり、35日経過後の未熟および完熟の破断強度は通常の破断強度と比較してそれぞれ2.6および0.7倍となった。したがって、ウメ干しは、未熟を用いた場合、通常、完熟を用いた場合と比較して硬さへの影響は大きいと考えられた。

4. 結言

熟度の異なるウメを用いてウメ漬けを実施し、熟度の違いがウメ漬け過程におけるウメの成分量、色、食感へ及ぼす影響について検討した。

ウメ漬け過程におけるウメの水分量は、熟度が増すほど少なくなった。一方、ウメの塩分量は、熟度が増すほど少なくなった。しかし、ウメ漬け終了時のこれら成分量の差は小さかった。また、ウメのクエン酸量は、いずれの日数においても熟度による差は小さかった。したがって、今回の検討範

囲では、熟度の差がウメ干し製品の成分量に与える影響は小さいと考えられた。

ウメ漬け過程におけるウメの色(a*値)は、熟度に従い高くなった。一方、ウメの破断強度は、特に未熟のウメで高くなった。したがって、ウメ干し製品の色(a*値)および硬さは、ウメの熟度に影響されることが示唆された。

引用文献

- 1) <http://www.city.odawara.kanagawa.jp/municipality/industry/agricult/branding/juro.html>
- 2) <http://www.city.odawara.kanagawa.jp/municipality/industry/agricult/branding/unjo.html>
- 3) <http://juro-ume.jimdo.com/>
- 4) 大江孝明, 岡室美絵子, 根来圭一, 土田靖久・細平正人, “異なる熟度で収穫したウメ‘南高’果実の追熟期間が果実および梅酒の品質に及ぼす影響”, 園学研 (Hort.Res. (Japan)), 7, 299-303 (2008)
- 5) 石原智, 小柴守, 北爪雅恵, “ウメ「梅郷」の熟度が梅干しの品質に及ぼす影響”, 群馬県農業技術センター研究報告, 第10号, 9-12 (2013)
- 6) 中山由佳, 長谷川正巳, “ウメ干し製造における塩化ナトリウムおよびクエン酸量の制御方法の検討”, 日本海水学会誌, 67, 202-207 (2013)
- 7) 北爪雅恵, “ウメ「紅の舞」果実の追熟による品質変化”, 群馬県農業技術センター研究報告, 第9号, 81-82 (2012)
- 8) 乙黒親男, 桶川芳仁, 小宮山美弘, 金子憲太郎, “収穫熟度別中ウメ‘白加賀’果実の追熟に伴う成分の変化”, 日本食品低温保蔵学会誌, 20, 92-95 (1994)

Abstract

Results of tests requested at Odawara Juro plum brand improvement meeting -Influence of plum's degree of ripeness on quality of pickled plum product-

Yuka NAKAYAMA

We examined the influence of the degree of ripeness of the plum on the constituents, the color, and the texture of the plums produced by the pickling process.

We found that, as the ripeness of the plum increased, the moisture and salt contents of the plums produced by the pickling process decreased. When, however, the pickling of the plums was completed, the ultimate difference in the moisture/salt contents was small.

Furthermore, the amount of citric acid in the plum was also found to vary only very slightly depending on the degree of ripeness of the plum.

Therefore, as a result of our tests, we concluded that the influence of the degree of ripeness on the constituents of the pickled plum product was small.

The color of the plum produced by the picking process darkened as the degree of ripeness of the plum increased. The break strength was found to be high for immature plums. We also found that the color and the hardness of the pickled plum were influenced by the degree of ripeness of the plum.