

# 品種・収穫時期の異なる福井県産ウメ果実から 調製した梅シロップの品質・性状

小林 恭一・浅井 喜香・江尻 智恵・高木 郁美・大橋 愛美・久保 義人<sup>1)</sup>・高橋 正和<sup>2)</sup>  
(2021年3月1日受理)

## Effect of the Variety and Harvest Maturity in Fukui Ume Fruits (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) on the Quality of Processed Syrup.

Kyoichi KOBAYASHI・Kiyoka ASAI・Tomoe EJIRI・Ikumi TAKAGI・  
Manami Ohashi・Yoshito KUBO・Masakazu TAKAHASHI

要旨：福井県産ウメ（福井梅）の特徴を活かした加工品を開発する一環として、品種（剣先、紅映、福大夫、新平太夫）および収穫時期の違いが梅シロップの品質や含有成分等に及ぼす影響を調査した。シロップにおいても、ウメの品種、収穫時期により品質は異なり、品種によってシロップに適する収穫時期が異なることが明らかとなった。収穫時期が遅くなるほどシロップの収率は高くなり着色も進行し、酸度、有機酸含量も増加した。杏仁様香は6月9日収穫の剣先、福太夫で強く、桃様香は6月20日収穫の剣先、6月20日収穫の紅映、6月20日収穫の福太夫、新平太夫で強い評価だった。シロップの収率、有機酸組成および含量、官能評価結果等から、剣先は6月9日頃、紅映、福太夫、新平太夫は6月20日頃の収穫が、シロップ加工に適していた。

Key words：ウメ果実 (Japanese apricot) 品種 (Variety) 熟度 (Harvest Maturity) シロップ (Processed Syrup)

### 1. はじめに

「福井梅」は、若狭町西田地区で、江戸時代の天保年間に栽培が始まったといわれている。この地域は、春先の気候が安定していたことから梅栽培に適し、明治時代には様々な品種改良が行われ、現在の「紅映（べにさし）」「剣先（けんさき）」が誕生した。梅干し用の「紅映」は、肉厚で種が小さく食べやすいのが特長で、ミネラルも豊富に含まれている。また、梅酒専用の「剣先」は大玉で、その名のとおり果実の先端が尖っているのが特長である<sup>1)</sup>。

さらに、1986年には「新平太夫」が、2005年には「福太夫」が、福井県園芸試験場で品種登録されている。「新平太夫」はやや晩生の品種で、収量が高く、梅干の品質は良好である。「福太夫」は、果実はや

や小ぶりだが、早生で収量が極めて高く、梅酒、梅干に適しているといわれている<sup>2)</sup>。

福井県のウメ収穫量は1090t（平成28年）で全国では4位で重要な園芸作物であるが、生産者の減少や高齢化によりその生産量は年々減少しているものの、重要な特産物である。

ウメは酸味が多く生食には適さず、もっぱら、梅酒や梅干などに加工されて利用される果実であるが、その仕上がり品質は、原料ウメ果実の品種や収穫時期により異なることが知られている<sup>3,4,5)</sup>。ところが、福井県で栽培されている4品種の梅酒、シロップ、梅干しなどの加工品に対する品種の違いや収穫時期の影響については、十分には解明されておらず、その特性を活かした加工品の開発が重要な課題の

1) 福井県食品加工研究所

2) 福井県立大学生物資源学部

一つとなっている。

梅酒や梅干しに関してはこれまで品種や収穫時期の影響について多くの報告がなされてきたが、梅シロップに関する研究は、果実に含まれる青酸化合物アミグダリンの消長に関するものや<sup>6)</sup>、貯蔵中の褐変に関する<sup>7)</sup>、等があるが、品種や収穫時期の違いについては品種白加賀、南高、翠香で報告があるものの<sup>8,9,10)</sup>、福井梅に関しては検討されていない。

そこで本研究では、加工品開発事例の一つとしてシロップを取り上げ、品種・収穫時期の異なるウメから調製したシロップの分析、評価を行った。あわせて、本学の学生を対象にシロップの官能評価を実施した。

## 2. 方法

### 1) 試料

品種：剣先、紅映、新平太夫、福太夫  
(福井県若狭町梅ヶ原 小林直哉氏梅園で栽培・収穫した梅果実)

収穫時期：2019年6月9日、6月20日、6月26日

### 2) シロップの調製

収穫した果実は計量し、洗浄後ヘタを取り、ポリ袋に入れ、一旦、冷凍保存した。2019年7月8日、果実を冷凍のまま等量の氷砂糖と交互に8L保存瓶に入れ、ふたをしてそのまま室温放置し、漬け込みを行った。1ヶ月後梅果実を取り出し計量して、全体重量から差し引き、得られたシロップ重量とした。果実を除去したシロップは保存瓶ごとあらかじめ70℃に設定したインキュベーターに入れ、中心温度が65℃ 15分間になるように加熱殺菌を行い、冷却後ポリ容器に入れ、冷蔵庫(5℃)で保管した。

漬け込み期間：2019年7月8日から2019年8月8日の1ヶ月。

配合割合：果実3,000g、氷砂糖3,000g(果実と等量)を基本とし、保存瓶に入りきれない場合は適宜、果実、氷砂糖を減じ、保存瓶に入るように調整した。その場合も果実量と氷砂糖量は1:1とした(表1)。

表1 仕込み条件

品 種	収穫時期	果実重量(g)	砂糖重量(g)
剣 先	6月9日	2,755	2,755
	6月20日	2,670	2,670
	6月26日	3,011	3,011
紅 映	6月9日	2,867	2,867
	6月20日	2,812	2,812
	6月26日	2,785	2,785
福太夫	6月9日	2,162	2,162
	6月20日	2,723	2,723
	6月26日	2,727	2,727
新平太夫	6月9日	2,657	2,657
	6月20日	3,162	3,162
	6月26日	2,700	2,700

### 3) 調査項目

シロップの収率、密度、色調、糖度、pH、酸度、有機酸組成、糖組成、官能評価

収 率：漬け込み後、果実を取り出し、重量を測定し、仕込み時の果実重量+砂糖重量から減じた。

$$\text{収率} = (\text{果実重量} + \text{砂糖重量} - \text{漬け込み後果実重}) / (\text{果実重量} + \text{砂糖重量}) \times 100 (\%)$$

密 度：シロップの全量の重量、液量から算出した。

色 調：分光光度計(日本分光 V-630)を使用し、430nmの吸光度を測定した。

糖 度：屈折糖度計(ATAGO PAL-H)を使用して測定した。

p H：pHメーター(HORIBA F-72)を使用して測定した。

酸 度：シロップ1,000 $\mu$ Lを、三角フラスコに入れ、フェノールフタレイン溶液を指示薬として0.1mol/L水酸化ナトリウム溶液で滴定し、シロップ100mL当たりのクエン酸量に換算した。

有機酸：試料を50倍希釈し、0.45 $\mu$ mメンブレンフィルターで濾過し、島津有機酸分析システム(カラム: Shim-packSCR-102、検出器:電気伝導度検出器)を用いたHPLCにて測定した。

糖組成：試料を500倍希釈し、Roche/R-Biopharm社製F-kit(ショ糖/D-グルコース/果糖)を用いて測定した。

#### 4) 官能評価の方法

梅シロップ12点について、評点法を用い、無記名による官能評価を実施した。

外観（照り、赤み）香り（青草香、杏仁様香、桃様香、エステル香、芳香性）、味覚（酸味、苦み、甘み、まろやかさ、すっきり、しつこさ）、舌ざわり、総合評価の各項目について7段階評価（-3、-2、-1、0、+1、+2、+3）で記入した<sup>11)</sup>。

12点のシロップは保存瓶に番号を付し、ランダムに配置し、レードルでシロップを60ml容PETカップに少量移し、試飲した。1試料ごとに評価表に記入して集計した。順序効果を考慮し、試飲順序はグルーピングを行い、グループごとに入れ替えを行った。

官能評価のパネルは本学食物栄養専攻の1回生23名、2回生39名うち同意を得られた54名で実施した。なお、官能評価にあたっては本学倫理委員会の承認を受けて実施した（令和元年10月24日付No.28）。

評価結果は、項目ごとに、試料とパネルを要因とする二元配置法の分散分析を行い、有意差を判定した<sup>11)</sup>。

### 3. 結果

供試ウメの1果重は収穫時期が遅くなるに従って増加したが、6月26日収穫の剣先は25.5gと低く、傾向が異なった（表2）。参考として付近（福井県園芸研究センター）における各品種の開花期と開花盛期からの積算温度を示す（表3）。

シロップの収率は75~85%で、剣先は収穫時期による差はみられなかったが、他の品種では収穫時期

表2 供試ウメの1果重(g/個)

	6月9日	6月20日	6月26日
剣 先	31.7	35.3	25.5
紅 映	27.5	34.1	35.1
福 太 夫	18.6	23.8	24.1
新平太夫	16.9	24.3	38.0

表3 参考、ウメの開花期、開花盛期からの積算温度

2019年	開花期（月/日）			開花盛期からの積算温度		
	始期	盛期	終期	6月9日	6月20日	6月26日
紅 映	2/13	3/4	3/18	1,355	1,579	1,715
剣 先	2/7	3/11	3/20	1,296	1,519	1,655
福 太 夫	2/22	3/6	3/22	1,338	1,562	1,698
新平太夫	2/27	3/11	3/22	1,296	1,519	1,655

平 年	開花期（月/日）			開花盛期からの積算温度		
	始期	盛期	終期	6月9日	6月20日	6月26日
紅 映	2/26	3/13	3/24	1,235	1,465	1,597
剣 先	2/25	3/17	4/1	1,207	1,437	1,568
福 太 夫	2/27	3/15	3/28	1,221	1,451	1,583
新平太夫	3/2	3/19	3/29	1,192	1,422	1,553

※福井県園芸研究センター（福井県三方郡美浜町久々子35-32-1）

が遅くなるほど高くなった。密度は1.25~1.27g/mLで差は認められなかった。

赤みの色調を示す430nmの吸光度は6月9日収穫した各品種とも低く、6月20日26日収穫では高い傾向が見られた。また福太夫は低めで、新平太夫は高く赤みが強い傾向を示した。

糖度は56.5~58.0% Brixを示した。pHは何れの品種も収穫時期が遅くなるに従って低下する傾向が見られた。酸度は各品種とも6月9日収穫したものが低い値を示し、品種では紅映が低めで、新平太夫が高めであった（表4）。

表4 シロップの性状

品 種	収穫時期	収率 (%)	密度 (g/mL)	吸光度 (430nm)	糖度 (Brix%)	pH	酸度 (%)
剣 先	6月9日	86.8	1.26	0.160	57.5	2.70	2.59
	6月20日	87.1	1.26	0.353	58.5	2.73	3.22
	6月26日	86.8	1.26	0.340	56.5	2.59	2.91
紅 映	6月9日	84.4	1.26	0.255	57.5	2.61	2.77
	6月20日	86.2	1.27	0.249	57.5	2.51	2.93
	6月26日	87.1	1.27	0.382	57.0	2.48	3.01
福 太 夫	6月9日	84.2	1.25	0.166	57.0	2.60	2.56
	6月20日	84.9	1.27	0.285	58.0	2.51	3.15
	6月26日	85.7	1.27	0.287	58.0	2.48	3.22
新平太夫	6月9日	75.6	1.27	0.279	58.5	2.56	2.64
	6月20日	86.1	1.26	0.572	58.0	2.44	3.61
	6月26日	86.1	1.26	0.402	58.0	2.39	3.47

有機酸組成では各品種とも収穫時期が遅くなるに従って、リンゴ酸が減少しクエン酸が増加する傾向が認められた。何れの品種も6月9日収穫でクエン酸+リンゴ酸含量は低く、特に6月20日6月26日収穫の新平太夫は高めであった(図1)。

糖組成では、グルコース、フルクトースが28~34g/100mL、スクロースが0~10g/100mLで、氷砂糖として加えたスクロースはほとんどグルコースとフルクトースに加水分解されていた。特に新平太夫ではスクロースはほとんど含まれていなかった(図2)。

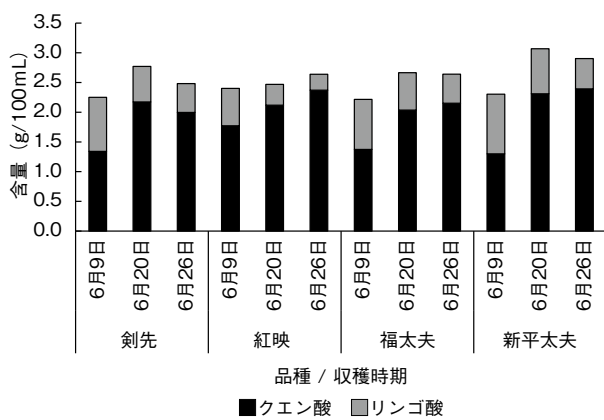


図1 シロップの有機酸組成

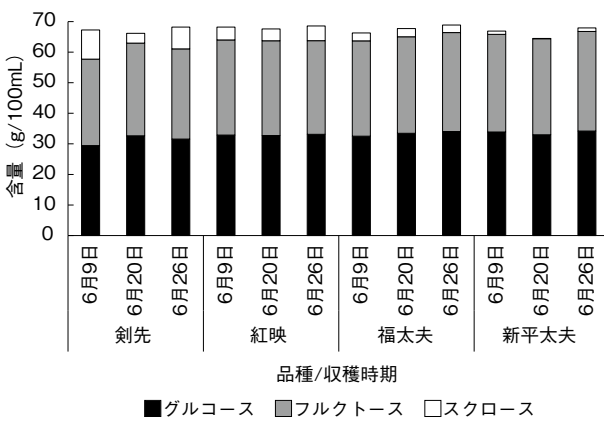


図2 シロップの糖組成

官能評価の評価項目すべてで、試料間、パネル間の評価点数に差が認められた。すなわちシロップ12種類の各項目の点数には差があり、パネルの各項目の評価基準は個人により異なる結果となった。スチューデント化された範囲の表より、「照り」、「まるやかさ」、「すっきりさ」、「舌ざわり」には試料間に有意差は認められず、他の項目では有意差が認められた。

外観はどの品種も6月20日に収穫されたもので赤

みが強い評価になり、特に6月20日収穫の新平太夫の赤みが強い評価となった。

香りのうち、青草香6月9日収穫の紅映、福太夫で強く、6月20日収穫の各品種で弱い評価となった。杏仁様香は6月9日収穫の剣先、福太夫、6月20日収穫の紅映で強く、6月26日収穫の紅映で弱い評価であった。桃様香は6月20日収穫の剣先、6月20日、6月26日収穫の紅映、6月20日収穫の福太夫、新平太夫で強く、6月9日収穫の紅映、福太夫、新平太夫で弱い評価だった。エステル香は強い評価はなかった。芳香性は6月20日収穫の剣先で強い評価となった。

酸味は6月20日収穫した新平太夫で強く、6月9日収穫の福太夫は弱い評価となった。甘みは6月9日収穫の剣先で強い評価となった。苦みは何れのシロップも弱い評価で、6月20日収穫剣先、6月26日収穫新平太夫でしつこさが強い評価となった。

総合評価では6月20日収穫の紅映、6月9日収穫の剣先で良い評価となり、6月9日、6月26日収穫の福太夫、6月26日収穫の新平太夫で悪い評価となり、6月20日収穫の紅映と6月9日収穫の福太夫の間で有意差が認められた(表5)。

#### 4. 考察

収率は剣先を除き収穫時期が遅くなるほど高くなっており、特に6月9日収穫の各品種とも低い値を示した。収率の点からは各品種とも6月20日以降に収穫することが良いことがわかった。

ウメ果実の有機酸は、成熟に伴って増加するが、組成別では、リンゴ酸が減少してクエン酸が増加する傾向が知られている<sup>3)</sup>。シロップの有機酸含量、組成も、そのことを反映した結果となった。また、6月20日、6月26日収穫の新平太夫は有機酸含量が高く、官能評価の甘みや酸味の評価とも一致する結果となり、シロップの味に影響することが明らかとなった。

またシロップの赤みを帯びた色調は収穫時期が早いウメでは弱く、福太夫は低めで、新平太夫は高く、赤みが強い傾向を示し、品種や収穫時期の影響がよく現れていた。

密度や糖度は、漬け込みの時期や品種間で大きな違いや一定の傾向は認められなかった。配合割合が同じであれば密度や糖度はあまり変化しないものと思われる。

シロップのpHは2.8未満であり、氷砂糖として加えたスクロースはグルコースとフルクトースに加水分解されていた。室温での漬け込み工程、ならび加熱殺菌工程での酸加水分解によると考えられ、有機酸含量が高く、よりpHが低い新平太夫でスクロース含量は低くなっていた。

杏仁様のウメ特有の香りはベンズアルデヒドであり、青ウメの種核に含まれるアミグダリンが加水分解を受けて生成される<sup>12)</sup>。杏仁様香は6月9日収穫の剣先、6月20日収穫の福太夫で強く、6月26日収穫の紅映で弱い評価であり、収穫期が遅くなると感じられにくくなる傾向が見られた。一方、桃様の香

りは $\gamma$ -デカラクトン等であるといわれ、ウメの熟度が進むにつれて高くなる<sup>13)</sup>。6月20日収穫の剣先、6月20日、6月26日収穫の紅映、6月20日収穫の福太夫、新平太夫で強く、6月9日収穫の紅映、福太夫、新平太夫で弱い評価で、杏仁様香、桃様香の官能評価は収穫時期を反映した結果となった。

総合評価では、6月9日収穫の剣先、6月20日収穫の紅映、新平太夫で良い評価となり、6月9日、6月26日収穫の福太夫、6月26日収穫の新平太夫で悪い評価となり、品種や収穫時期によって評価が分かれる結果となった。

これらのことから、ウメの品種、収穫時期は、シロップの品質に影響を及ぼすことが明らかとなった。また、品種によってシロップに適する収穫時期が異なることもわかった。

6月26日収穫の剣先は、他の品種とは傾向が異な

表5 官能評価結果

品 種	収穫時期	照り	赤み**	青草香**	杏仁様香**	桃様香**	エステル香**	芳香性**	
剣 先	6月9日	0.096	-1.769	-0.538	0.404	0.212	-0.981	-0.135	
	6月20日	0.558	1.442	-1.000	-0.135	1.288	-0.635	0.596	
	6月26日	0.096	-0.115	-0.673	-0.346	0.038	-0.019	-0.500	
紅 映	6月9日	0.327	-0.115	0.558	-0.288	-0.269	-0.596	-0.019	
	6月20日	0.481	0.385	-0.712	0.231	0.904	-0.788	0.000	
	6月26日	0.058	0.192	-0.673	-0.462	0.750	0.135	0.096	
福 太 夫	6月9日	0.327	-1.269	0.885	0.365	-0.615	-0.519	-0.212	
	6月20日	0.673	0.846	-0.712	0.596	0.673	-0.577	0.173	
	6月26日	0.135	0.096	-0.288	0.346	0.288	-0.365	-0.135	
新平太夫	6月9日	0.404	0.000	-0.577	0.058	-0.135	-0.596	-0.173	
	6月20日	0.827	2.346	-0.596	0.058	0.462	0.077	-0.135	
	6月26日	0.481	1.635	-0.462	0.404	0.462	-0.058	-0.077	

品 種	収穫時期	酸味**	甘み**	苦み*	まろやか	すっきり	しつこさ*	舌ざわり	総合評価*
剣 先	6月9日	0.308	1.173	-1.346	0.365	0.000	-0.154	0.481	0.250
	6月20日	0.558	0.788	-0.962	0.346	-0.865	0.596	0.019	-0.154
	6月26日	0.154	0.788	-0.904	-0.096	0.000	-0.231	0.365	0.192
紅 映	6月9日	0.577	0.500	-0.712	0.000	-0.481	0.135	0.327	0.135
	6月20日	0.558	0.712	-1.269	0.462	-0.481	0.462	0.288	0.269
	6月26日	0.288	0.808	-1.096	0.308	-0.250	-0.019	0.135	0.154
福 太 夫	6月9日	0.038	0.250	-0.673	-0.192	-0.519	0.115	-0.058	-0.481
	6月20日	0.385	0.635	-1.231	0.269	-0.615	0.423	-0.019	0.000
	6月26日	0.769	0.500	-0.731	0.173	-0.635	0.250	0.000	-0.404
新平太夫	6月9日	0.654	0.519	-0.558	-0.115	-0.558	0.000	0.135	0.135
	6月20日	1.308	0.500	-0.423	-0.154	-0.692	0.269	0.038	0.115
	6月26日	0.904	0.731	-0.404	0.058	-0.769	0.731	0.000	-0.308

7段階評価（-3、-2、-1、0、+1、+2、+3）の平均値

\*；試料間に有意水準5%で有意差が認められた項目，\*\*；試料間に有意水準1%で有意差が認められた項目

る結果となったが、表2に示すように、6月20日収穫のものより重量が低下しており、本来の収穫適期を過ぎて未熟果が多くなったことが考えられる。

シロップの収率、有機酸組成および含量、官能評価結果を総合すると、剣先では6月9日頃（開花盛期からの積算温度1,300℃・日）、紅映、福太夫、新平太夫は6月20日頃（開花盛期からの積算温度1,500℃・日）の収穫が、シロップ加工の適期の目安になり得ると考える。

なお、今回は、ウメ果実と砂糖の配合割合を1:1、漬け込み期間を1ヶ月で設定したが、配合割合、漬け込み期間を変えることによるシロップへの影響については不明であり、今後さらに検討する必要がある。

## 5. 参考文献

- 1) 福井県庁生産振興課：福井の代表的な農林水産物、肉厚で種が小さい「福井梅」、<http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/nourinbu/majoritem/majoritem.html>
- 2) 冬広吉朗, 上中昭博, 渡辺毅, ウメの新品種'福太夫'の特性, 福井県園芸試験場報告 第13号, pp.1-8, (2003)
- 3) 小林恭一, ウメ「食品加工総覧素材編11巻」, 農山漁村文化協会, 東京, pp.82-89, (2000)
- 4) 大江孝明, 桑原あき, 根来圭一他, ウメ'南高'における梅酒用果実の熟度指標に関する研究, 園学研, (Hort. Res. (Japan)), 6, 1, pp.77-83, (2007)
- 5) 大江孝明, 岡室美絵子, 根来圭一他, 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, 2, pp.299-303, (2008)
- 6) Go MR1, Kim HJ1, Yu J1, Choi SJ., Toxicity and Toxicokinetics of Amygdalin in Maesil (Prunus mume) Syrup, Protective Effect of Maesil against Amygdalin Toxicity, J. Agric. Food Chem., 66, 43, pp.11432-11440, (2018)
- 7) WU Ming Chang, YANG Ting Chen, CHEN Chin Shu, The Browning Factors and Analysis of Browning Speed in Mei Syrup during Storage, Food Preservation Science, 24, 2, pp.87-93, (1998)
- 8) 市ノ渡咲子, 近藤恵子, 大泉真由美, ウメシロップ液の製造方法, 東北農業研究, 45, pp.213-214, (1992)
- 9) 友廣 教道, ウメシロップ製造法に関する研究, 近畿大学附属農場報告, 10, pp.17-18, (2013)
- 10) 大江孝明, 土田靖久, 岡室美絵子他, ウメ'翠香'果実の収穫時期および追熟条件が果実, 梅酒および梅シロップの品質に及ぼす影響, 和歌山県農林水研報, 6, pp.61-71, (2018)
- 11) 古川秀子, おいしさを測る食品官能検査の実際, 幸書房, 東京, pp.29-49, (1994)
- 12) 伊藤三郎編, 果実の科学, 朝倉書店, 東京, pp.111-113, (1991)
- 13) 大江孝明, 櫻井直, 山崎哲弘他, ウメ'南高'果実の追熟条件

が梅酒の香気成分および苦み成分に及ぼす影響, 園学研, (Hort. Res. (Japan)), 11, 2, pp.273-279, (2012)

## 謝辞

今回の研究は2019年度県内大学等と県内企業等との協働プロジェクト事業（福井県）の助成を受け、(株)エコファームみかた、カワイマテリアル(株)、若狭町、福井県食品加工研究所、福井県立大学生物資源学部との共同研究として行った一部である。関係者の皆さまに記して感謝申し上げます。また快くウメを収穫させていただいた小林直哉氏、生育関連データを提供していただいた福井県園芸研究センター猿橋由恵氏、官能評価に参加くださった食物栄養専攻の皆様感謝いたします。