

## 醸造用リンゴ品種の特性評価

工藤 悠・田沢純子・工藤 剛

(地方独立行政法人青森産業技術センター りんご研究所)

Characteristic evaluation of cider apples

Haruka KUDO, Junko TAZAWA and Tsuyoshi KUDO

(Apple Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

### 1 はじめに

近年、発泡性のリンゴ果実酒であるシードルが注目され、醸造用品種の情報が求められているが、古い品種が多く、醸造後の品質や果汁の色などの情報は不十分である。そこで酒の品質に影響する醸造用リンゴ品種の風味や色調に関連する形質を含めた特性を明らかにすることを目的に調査を行った。

### 2 試験方法

#### (1) 供試品種

青森県産業技術センターりんご研究所圃場に植栽されている醸造用品種、‘バルマーズノーマン’及び‘スイート Coppin’25年生及び41年生(M.9、M.26台木)、『トレムレッツビター’25年生(M.9)、『デオルー’41年生(M.29)、『醸造3号’7年生及び41年生(M.26)、『チーゼルジャージー’21年生及び41年生(M.9)、『ダビネット’14年生(青台3)、『ドマイネス’10年生(青台3)、『ブラウンズ’10年生(青台3)の適熟果を供試した。対照品種として‘つがる’21年生(マルバカイドウ)、『紅玉’24年生(M.9)、『王林’14年生及び‘ふじ’23年生(M.26)を供試した。各調査樹の管理は慣行のとおりに行った。

#### (2) 生育ステージ及び果実品質特性調査

各品種の開花日、満開日、落花日、収穫日について調査を行った。また、果実特性として収穫前落果性、果実の形質(形状、甘酸、果汁、渋味の程度、斑点の有無)を、果実品質調査として果皮色、果重、硬度、糖度、酸度、食味、蜜入り程度、ヨードでんぷん反応指数を定法により調査した。

#### (3) 褐変性、PPO活性及び総ポリフェノール量

##### 1) 果汁及び果肉の褐変性調査

果汁の褐変性について、ジュースを用いて果汁を搾り、酸化防止剤(Lアスコルビン酸ナトリウム水溶液:濃度0.66%)を果肉の総重量の10%量を果汁へ添加し、ろ紙でその果汁を濾した。酸化防止剤添加果汁及び無添加果汁をそれぞれペトリディッシュに5ml取り、果汁色について色差計(MINOLTA, CR-300)を用いて測定した。また、果肉の褐変性について、3果ずつ果肉をすりおろし、15分後と24時間後の果肉色について色差計を用いて測定した。

##### 2) PPO活性及び総ポリフェノール量の測定

果肉の褐変性調査と同一果実を供試した。ポリフェノール酸化酵素(PPO)活性の測定には、果肉0.5g

から得たアセトンパウダー全量を McIlvaine buffer (5ml) 中で破砕、遠心分離し、上清を粗酵素液として使用した。基質にはクロロゲン酸を使用し、30°Cで325nmにおける吸光度を経時的に測定し、各品種の最大活性を算出した。なお、活性は1分あたりの吸光度が0.01減少した場合を1unitとした。ポリフェノールの抽出には80%メタノールを用い、Folin-Denis法で総ポリフェノール量を測定した。

### 3 試験結果及び考察

#### (1) 生育ステージ及び果実品質特性

醸造用品種の生態は一部の品種を除き、満開日や落花日は対照品種の‘つがる’と同等か‘つがる’よりも遅くなる傾向であった。醸造用品種の収穫時期は9月上旬から10月上旬に集中しており、早生種や中生種に分類された(表1)。果実品質は、果重が小さく、蜜入り程度や斑点の発生が多い品種が多く、収穫前落果が多くみられた。また、さび果やつる元が短い果実が多く(データ省略)、果汁は少なく、渋味を強く感じる品種が多い傾向だった(表2)。

#### (2) 褐変性及び総ポリフェノール量

##### 1) 果汁の褐変性

酸化防止剤添加果汁との色差を表す $\Delta E$ の値が最も高かったのは‘バルマーズノーマン’で、褐変色が強かった。最も $\Delta E$ の値が低かったのは対照品種の‘つがる’であった(表3)。 $\Delta E$ の値がやや低い‘トレムレッツビター’や‘王林’では、他の品種よりも黄色を示すb値が無添加の果汁で低かった。果汁は‘つがる’のみ褐変せず、その他の品種は見た目の果汁色と色差値が対応していた。

##### 2) 果肉の褐変性

果肉の明度を表すL値は対照品種よりも醸造用品種で低い値であり、すりおろし15分後の赤みを表すa値が対照品種よりも高い値で、すりおろし直後から褐変するものが多かった。果汁が褐変しやすい品種はすりおろした果肉も褐変する傾向であった。

##### 3) PPO活性及び総ポリフェノール量

PPO活性は品種間で差がみられた。総ポリフェノール量はいずれの醸造用品種でも対照品種よりも高い値であった(表3)。渋味を強く感じた品種ほど、総ポリフェノール量が多く、200mg/100gFw以上であった。

醸造用品種データを用いて、果汁の色差 $\Delta E$ 値、総ポリフェノール量及びPPO活性値の相関関係を調べた。 $\Delta E$ 値とPPO活性値には相関はみられなかったが、 $\Delta E$ 値と総ポリフェノール量、総ポリフェノール量とPPO活性値には相関がみられた。本試験で

調査した醸造用品種の果汁や果肉の褐変性には、総ポリフェノール量の多さが影響していると考えられた (データ省略)。

4 まとめ

醸造用リンゴ9品種における果実の形質、品質、果汁やすりおろした果肉の褐変性、PPO活性及び総

ポリフェノール量を調査したところ、対照の生食用品種と比較して果重が小さく、果汁・果肉が褐変しやすい品種が多い傾向であった。総ポリフェノール量が多いものほど渋味を強く感じる傾向であり、調査した醸造用品種においては褐変の強さ及び渋味は総ポリフェノール量の多さが関係しているものと考えられた。

表1 醸造用品種の果実品質

品種	開花日	満開日	落花日	収穫日	調査日	果重 (g)	糖度 (%)	酸度 (g/100ml)	蜜入り (0-4)	ヨード (0-5)	食味 (1-5)
バルマーズノーマン	5/7	5/14	5/19	9/4	9/5	211	11.4	0.34	2	2.9	1.4
スイートコッピン	5/8	5/12	5/17	9/4	9/5	242	11.3	0.27	0.7	2.2	1.7
トレムレッツビター	5/8	5/9	5/18	9/11	9/12	153	14.5	0.31	1.4	3.4	1.8
デオルー	5/16	5/19	—	9/19	9/21	237	12.8	1.15	0.3	1	1.7
醸造3号	5/5	5/12	5/19	9/28	9/29	219	14.0	1.66	2.8	2.7	2.5
チーゼルジャージー	5/10	5/15	5/19	9/28	9/29	227	15.8	0.38	2	2.7	1.7
ダビネット	5/6	5/10	5/18	10/4	10/6	241	12.5	0.25	3.4	1.9	—
ドマイネス	5/2	5/7	5/13	10/4	10/10	218	16.1	0.25	0.3	3	2
ブラウンズ	5/6	5/12	5/19	10/4	10/10	210	15.6	0.92	1	1.8	1.7
(対照)つがる	5/6	5/12	5/18	9/5	9/5	269	13.2	0.29	0	2.7	3.7
(対照)紅玉	5/4	5/9	5/15	10/12	10/17	251	13.3	0.78	0.7	2	3
(対照)王林	5/5	5/10	5/14	11/8	10/24	341	14.1	0.35	0.4	3	3.6
(対照)ふじ	5/7	5/12	5/15	11/8	11/7	324	14.4	0.39	3	2.1	3.7

注)1 蜜入り：蜜入り程度0(発生なし)～4(蜜入り大)  
2 ヨード：ヨードでんぷん反応指数0(染色なし)～5(ほぼ全面染色)  
3 食味：食味指数1(食用では不適)～5(非常に良好)  
4 —：データなし

表2 醸造用品種の果実特性

品種	収穫日	果皮色	果汁の量	甘酸の程度	渋味	斑点の有無	収穫前落果性	蜜入り程度
バルマーズノーマン	9/4	緑	少	甘	多	多	多	多
スイートコッピン	9/4	黄緑	少～中	甘	少	多	多	少
トレムレッツビター	9/4	濃紅～紅	少	甘	多	無	無	中
デオルー	9/19	黄	—	酸	—	無	多	無～少
醸造3号	9/28	濃紅～紅	中	酸	少	無	中	多
チーゼルジャージー	9/28	紅	少～中	甘	中～多	少～中	中	中～多
ダビネット	10/4	紅～赤褐	中	甘	少	多	多	多
ドマイネス	10/4	紅	少	甘	中～多	無	中	無～少
ブラウンズ	10/4	濃紅	少～中	中	少	無	中～多	少
(対照)つがる	9/6	紅	多	甘	少	無	多	無
(対照)紅玉	10/12	紅	多	酸	少	無	少	無～少
(対照)ふじ	11/7	紅	多	甘	少	無	無	多

注)1 昨年の予備調査で収穫前落果が予想された品種は、落果防止剤を収穫約1か月前に散布した  
2 渋味：渋味の程度少(渋味をあまり感じない)～多(渋味を強く感じる)  
3 斑点の有無：斑点の発生程度無(斑点がない)～多(斑点多発)  
4 収穫前落果性：収穫前落果性の有無、無(落果なし)～多(落果防止剤無散布で落果が多発)

5 蜜入り程度：表1の基準に準ず 無(程度0、発生なし)～多(程度2以上、蜜入りの発生が多い)

表3 醸造用品種の褐変性・総ポリフェノール量

品種	収穫日	果汁の褐変性							すりおろした果肉の褐変性						PPO活性 (unit/gFW)	総ポリフェノール量 (mg/100g FW)
		果汁色 無添加			果汁色 酸化防止剤添加			果汁の色差 ΔE	果肉色 15分後			果肉色 24時間後				
		L	a	b	L	a	b		L	a	b	L	a	b		
バルマーズノーマン	8/22	53.6	0.0	20.9	59.1	-1.3	1.5	20.3	41.1	14.1	17.0	36.6	8.0	9.5	33.5	215.0
スイートコッピン	9/4	57.4	-3.3	14.5	59.1	-1.0	0.2	14.6	54.5	9.8	24.4	48.7	9.4	22.9	361.5	84.3
トレムレッツビター	9/13	58.4	-1.4	5.7	58.8	-1.0	0.8	4.9	51.8	13.3	25.8	41.3	12.6	16.7	26.6	336.1
デオルー	9/19	55.6	-0.1	16.7	58.7	-1.1	1.7	15.3	45.0	13.7	18.1	40.6	13.4	15.9	54.3	130.4
醸造3号	10/4	53.5	0.2	15.1	55.8	-1.0	3.6	11.8	50.4	10.1	19.6	47.8	11.7	22.8	194.6	99.7
チーゼルジャージー	10/4	56.0	-1.4	13.5	58.0	-1.4	2.8	10.9	53.4	9.9	24.9	43.6	16.2	20.7	55.8	351.8
ダビネット	10/12	53.2	0.3	22.4	58.2	-1.7	3.9	19.2	47.9	11.1	21.0	42.8	8.6	17.2	310.8	85.1
ドマイネス	10/4	48.9	6.2	21.0	56.3	-1.6	8.2	16.7	46.8	16.5	21.0	33.9	7.9	7.5	29.4	236.6
ブラウンズ	10/4	54.1	1.4	17.5	59.1	-1.0	1.3	17.2	45.8	13.5	20.2	35.5	10.2	10.3	122.5	116.7
(対照)つがる	9/5	59.6	-0.9	0.1	59.6	-0.8	-0.3	0.4	62.4	2.7	19.6	51.4	6.2	21.8	115.9	48.7
(対照)紅玉	10/12	55.3	-0.8	11.7	59.5	-0.9	0.0	12.5	61.0	1.7	18.1	51.1	4.8	21.3	91.6	38.0
(対照)王林	11/8	58.5	-1.3	3.3	59.5	-0.9	0.0	3.4	57.0	4.5	20.7	52.2	6.4	22.8	319.4	40.8
(対照)ふじ	11/8	55.8	-1.2	14.1	58.0	-1.0	1.8	12.5	55.7	5.9	20.6	46.4	8.9	19.5	217.0	42.3

注)1 果汁色の測定には、搾汁後にろ紙で濾過したため、搾汁後、20分後程度が経過した果汁で測定した

2 ΔE：果汁の色差を示す。ΔE=√[(ΔL)²+(Δa)²+(Δb)²] ΔL, a, bは無添加果汁のLab値から酸化防止剤添加果汁のLab値を引いた値。Lは明度、aは+赤～-緑、bは+黄～-青の色相を示す