

県産ヤマブドウの果汁成分分析および醸造試験*

平野 高広**、泉 憲裕***、作山 健***

櫻井 廣****

県産ヤマブドウの選抜系統または選抜候補系統の7系統について果汁成分を調べたところ、糖、酸、色調などに系統による差が見られた。このうちの3系統で試験醸造したワインは、色調が濃く、酸が多く、渋みのある味でヤマブドウの個性が出ていた。また、発酵前果汁の加熱処理またはマロラクティック発酵を行ったところ、ワインに独特の香味を持たせることができた。

キーワード：ヤマブドウ、系統選抜、ワイン醸造、果汁の加熱処理、マロラクティック発酵

Must Analysis and Brewing Test of the Clones of YAMABUDO (*Vitis coignetiae* Pulliat) Collected in Iwate Prefecture

HIRANO Takahiro, IZUMI Kenyu, SAKUYAMA Takeshi
and SAKURAI Hiroshi

Each must of seven clones, which were selection or candidate selection of clones of YAMABUDO (*Vitis coignetiae* Pulliat) made in Iwate prefecture, had individual characters in view of the color and the amount of sugar and acid. The wines made from selected 3 clones were deep in color, sour in taste, and rich in body, and had characteristic qualities of YAMABUDO. Heat treatment of must and malolactic fermentation contributes the wines to the peculiar taste and flavor.

key words: YAMABUDO (*Vitis coignetiae* Pulliat), clone selection, wine brewing, heat treatment of must, malolactic fermentation.

1 緒 言

ヤマブドウは岩手県内では葛巻町、安代町、久慈市、大野村などで栽培されている。県内での総生産量は年間100～300トンであり、2007年の生産量は1000トンに達するともいわれている。ヤマブドウを原料とした商品は地域特産品として県内企業や第三セクターの産業開発公社等から、ワイン、ジュース、ジャム、よう

かん等が販売されており、近年の健康志向からその需要が拡大している。しかし、原料ヤマブドウのほとんどが天然物であるため、年毎の収量や品質のばらつきが大きく、その安定供給および高品質化が望まれている。

そこで著者らは前報で、県産ヤマブドウの多収性系統が、ジュースやワインなど県特産品への商品化に適

* 県産ヤマブドウの果汁成分分析および醸造試験 第2報

** 醸造技術部（現在 応用生物部）

*** 岩手県林業技術センター 特用林産部

**** 醸造技術部

するか調べる目的で、果汁成分分析および醸造試験を試みた。本報では、優良候補系統について同様の検討を行った。さらに、将来、ヤマブドウ商品の多様化や個性化への要求もあると考え、ヤマブドウワインの酸味や青臭さなどの香味の改变方法についても検討した。

2 実験方法

2-1 試験樹

県林業技術センター矢巾試験地又は滝沢試験地において、県内から収集したヤマブドウ60系統を垣根仕立て法で栽培している。このうち、多収性系統の「衣川」、「川井1」、「川井4」、「山形2」、高品質果汁系統の「江刺」、多収性の候補系統である「二戸2」、「沢内」を供試した。また、県内に広く普及している「葛巻」を対照系統とした。矢巾試験地で栽培している「衣川」、「江刺」、「川井1」、「川井4」、「山形2」は樹齢6年、結実回数4回で、滝沢試験地で栽培している「二戸2」、「沢内」、「葛巻」は樹齢5年、結実回数3回である。

2-2 果汁、ワインの一般分析

比重、エキス分、アルコール、pH、直接還元糖、総酸、低沸点香氣成分、色度、有機酸、フェノール性化合物の目安である A_{280} 値の分析は前報¹⁾に準じて行った。アミノ態窒素は、ワインをフォルモール法で滴定し、滴定mlを窒素量に換算して求めた。タンニンは後藤ら²⁾の方法で測定した。鉄分は誘導結合スペクトル発光分析装置(PERKIN ELMER JAPAN、Optima3000)で測定した。

2-3 ワインの醸造

醸造試験は、「江刺」、「川井1」、「川井4」の3系統を原料に用いた。「川井4」については香味の改变が期待される発酵前果汁の加熱処理法³⁾とマロラクティック発酵⁴⁾についても検討した。

前培養菌は、121 で15分間殺菌したぶどう果汁に酵母 *Saccharomyces cerevisiae* L-2226 を接種し、25 で3日間静置培養して調製した。原料ぶどう各10kgを除梗、破碎後、10L容ステンレス製発酵容器に入れた。これに亜硫酸濃度が100ppmになるようメタ重亜硫酸カリウムを添加し、前培養液を加えて温度20でかもし発酵を行った。発酵4日目に糖度(Brix)22~25°まで結晶ブドウ糖で補糖した。発酵後は亜硫酸100ppmを添加し、数日後におり引きした。

発酵前果汁の加熱処理は、除梗・破碎後の果汁を60で30分間加熱処理した後、麻布で濾過して果汁のみとし、アルコール発酵(液仕込み)に供した。(以下「川井4加熱処理」と呼ぶ。)

マロラクティック発酵は、発酵終了後、マロラクティック発酵用乳酸菌 *Leuconostoc oenos* DMS7008(日本シイベルヘグナー株式会社、ピニフローラ・エノス)

を10mg/l添加して2週間23に保った後、亜硫酸を100ppm添加して発酵を停止した。(以下「川井4MLF」と呼ぶ。)

2-4 官能試験

官能評価は山梨県果樹試験場で行っている官能検査法⁵⁾に従って行った。すなわち、色調1点、清澄度1点、香り6点、味10点の計18点満点で採点したものを10点満点に換算して評価した。パネラーは当センター職員4人で2000年4月12日に実施した。

3 実験結果

3-1 1999年の気象概況と生育状況

矢巾試験地および滝沢試験地における気象概況を以下に示した。なお、平年値等は盛岡気象台の「岩手県気象月報」⁶⁾によった。

ヤマブドウの活動期の4~9月の気温は平年より高めに推移し、降水量は763mm(平年比94%)、日照時間は963時間(平年比96%)と平年並みであった。

4、5月の気温は平年より高めであり、発芽期は早めに推移した前年とほぼ同時期であった。5月16日に晩霜が観察され、滝沢試験地ではその影響で花ぶるい(花は咲くが結実しない)が比較的多かった。矢巾試験地では花ぶるいは少なかった。

果実の肥大・熟成期である7、8月の気温は、平年に比べ高く(7月の平均気温の平年差1.4、8月同2.2)降水量は少なかった。日照は平年比93%と平年並みであった。

生育状況を表1に示す。生育期前半は気温が高く、開花期は早かった。生育期後半も気温は高く推移し日照時間も平年並みであったため、果実の登熟はやや早めに進んだ。8月中旬から両試験地ともブドウオオトリバによる被害がみられ、結実量が著しく減少した。

表1 生育状況

系統	開花期	収穫期	結実重量(kg/本)
衣川	5 / 3 1	9 / 3 0	6 . 1
江刺	5 / 2 9	1 0 / 1	6 . 8
川井1	5 / 3 1	9 / 3 0	4 . 0
川井4	5 / 2 9	1 0 / 1	8 . 4
山形2	5 / 2 9	1 0 / 1	2 . 3
二戸2	6 / 1	1 0 / 6	3 . 4
沢内	6 / 1	1 0 / 6	2 . 6
葛巻	6 / 1	1 0 / 7	2 . 1

*) 1本あたり結実重量(Kg)の系統平均値

3-2 果汁の分析

試験樹8系統の果汁成分分析を行った(表2)。色度 A_{430} 値、 A_{530} 値ともに系統間で大きく異なっており、色調も赤色、赤紫色、赤褐色と様々であった。比重は

県産ヤマブドウの果汁成分分析および醸造試験

1.056～1.071、pH は 2.77～3.25 の範囲であった。味への影響が大きい糖度は還元糖で 9.3～15.2 g/100ml、総酸は 1.01～1.99 g-酒石酸/100ml の範囲で、系統差が大きいことがあきらかとなった。フェノール性化合物含量の目安である A_{280} 値は 0.124～0.586 であった。前報¹⁾にて果汁分析を行った「衣川」₁、「江刺」₁、「川井」₁、「川井」₄、「沢内」₁、「葛巻」は、昨年の結果と比べて全体的に糖度が低下し、色度が低い傾向にあった。

3—3 醸造試験

発酵経過を表 3 に示した。発酵は糖度 (Brix°) が 8 台前半となるまで、もしくは発酵が緩慢になるまで行った。「江刺」と「川井」₁ はほぼ同じ経過で発酵が進み、発酵 16 日目で発酵を終了した。「川井」₄ は他の 2 系統よりも経過が早く 13 日間で発酵を終了した。

「川井」₄ 加熱処理は、発酵が停滞した 19 日目で発酵終了とした。「川井」₄MLF は発酵 18 日目で発酵を終了した。その後のマロラクティック発酵は、2 週間で終了させた。

表 2 果汁成分

系統	A_{430} (x5)	A_{530} (x5)	比重	糖度 (Brix°)	還元糖 (g/100ml)	pH	総酸 (g-酒石酸/100ml)	A_{280} (x100)
衣川	0.311	0.281	1.060	14.4	11.4	2.77	1.59	0.232
江刺	0.185	0.102	1.071	17.2	15.2	3.12	1.01	0.124
川井1	1.372	1.990	1.064	15.4	10.2	2.96	1.29	0.586
川井4	0.356	0.366	1.069	16.0	14.0	2.86	1.23	0.227
山形2	0.496	0.635	1.064	15.3	12.9	2.87	1.31	0.286
二戸2	0.707	0.776	1.062	15.0	11.4	3.25	1.13	0.331
沢内	0.385	0.348	1.056	13.2	9.3	2.92	1.59	0.187
葛巻	0.423	0.615	1.064	15.4	13.6	2.81	1.99	0.200

表 3 発酵経過 (Brix° の日変化)

試験区	発酵日数																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	(補糖)																		
江刺	17.7	17.2	14.3	11.8	19.4	16.6	15.2	13.9	12.7	12.0	11.2	10.5	9.8	9.3	8.6	8.6			
川井1	15.6	15.2	12.6	9.8	20.4	17.7	15.7	14.7	13	12.4	11.5	10.4	10.0	9.6	9.0	9.0			
川井4	15.7	15.0	13.4	11.8	16.8	14.8	13.3	12.0	10.5	9.6	9.0	8.3	7.8						
川井4H*	16.2	14.6	12.3	10.6	18.6	16.7	15.7	15.3	14.2	13.6	13.3	12.6	11.7	11.4	10.7	10.4	10.4	9.8	9.7
川井4M**	15.5	14.8	13.0	11.4	17.2	15.1	13.2	12.0	10.7	9.7	9.4	8.6	7.8	7.6	7.4	7.6	7.7	7.4	

表 4 ワインの一般成分

試験区	アルコール (%)	比重	還元糖 (g/100ml)	エキ ス分	pH	総酸 (g-酒石酸/100ml)	アミノ態窒素 (mg/l)	タンニン (mg/l)	鉄分 (mg/l)	A_{430} (x5)	A_{530} (x5)	A_{280} (x100)
江刺	13.4	0.994	0.27	2.85	3.38	1.03	21.0	880.0	12.2	0.599	0.933	0.483
川井1	13.4	0.997	0.35	3.63	2.95	1.38	21.0	1340.0	8.1	0.947	2.323	0.695
川井4	11.3	0.998	0.29	3.29	2.90	1.31	16.8	580.0	7.0	0.599	1.317	0.456
川井4H*	12.4	1.002	1.68	4.64	2.95	1.29	2.8	1140.0	7.2	0.659	1.556	0.567
川井4M**	11.4	1.003	0.37	4.62	3.01	1.20	40.6	980.0	6.6	0.729	1.185	0.552

表 5 ワインの低沸点香気成分 (mg/l) および有機酸成分 (g/l)

試験区	アセト アルデヒド	酢酸 エチル	n-ブ ノール	イソブ ノール	酢酸 イソアミル	イソアミル アルコール	カ プロン酸 エチル	乳酸	酢酸 ビ ル ン酸	酒石酸	リン ゴ 酸	ク エン酸	コハク酸	
江刺	32.55	54.61	10.92	91.87	0.93	451.96	0.48	0.17	0.51	0.05	1.58	10.52	0.53	1.54
川井1	53.33	68.01	10.05	78.90	0.67	381.28	0.40	0.16	0.57	0.03	3.90	10.27	0.73	1.32
川井4	30.28	63.39	9.72	56.13	0.53	292.13	0.56	0.13	0.51	0.04	6.01	10.70	0.35	1.32
川井4H*	28.45	76.96	8.04	53.68	0.69	293.33	0.36	0.12	0.47	0.06	5.89	11.12	0.05	1.52
川井4M**	24.03	37.78	6.60	48.70	0.24	265.54	0.30	0.78	0.49	0.04	3.83	6.80	0.35	1.33

*) 川井 4 発酵前果汁の加熱処理

**) 川井 4 マロラクティック発酵

表6 官能試験結果

試験区	総合得点	短評
江刺	6.5	こくがある。酸味が強い。まろやか。
川井1	5.7	渋い。ヤマブドウらしさがある。
川井4	5.8	酸味が強い。渋い。
川井4 加熱処理	6.4	香りにくせがある。さっぱりして飲みやすい。
川井4MLF	5.6	酸味が浮く。まろやかである。独特の香味がある。

3-4 ワインの分析

一般成分を表4に、低沸点香氣成分および有機酸成分を表5に示した。アルコールは11.3~13.4 vol.%であった。エキス分は2.85~4.64と一般的な赤ワインよりも高い値を示した⁷⁾。pHは2.90~3.38で果汁のpHと同等か若干高かった。フェノール性化合物含量の目安となる A_{280} 値は0.483~0.695の範囲で、一般的な赤ワインよりも多かった⁷⁾。総酸は1.03~1.38 g/酒石酸/100mlと国産赤ワインの平均値よりも高い値を示した⁷⁾。成分、色調とも全体的に濃厚でヤマブドウの個性が生きていた。また一般的な赤ワインよりも鉄分の量が多かった⁸⁾。「江刺」は他よりも低酸、高pHで、特に鉄分が多かった。「川井1」はタンニンが約2倍多かった。「川井4加熱処理」および「川井4MLF」は、若干減酸されており、エキス分が増えていた。加熱処理はアミノ態窒素を1/6に減少し、タンニンと残糖を増加させた。またマロラクティック発酵によってアミノ態窒素とタンニンが約2倍に増えた。

低沸点香氣成分は、全体的に一般的なワインに比べてn-プロパノールが低くイソアミルアルコールが若干高い傾向にあった⁹⁾。マロラクティック発酵によって香氣成分は全体的に若干減少していた。加熱処理による香氣成分の変化はほとんど確認されなかった。

有機酸成分は、全体的に一般的な値よりもリンゴ酸が多かった¹⁰⁾。「川井4MLF」では乳酸菌によるリンゴ酸の減少および乳酸の増加が確認された。

3-5 官能試験

官能試験結果を表6に示した。総合得点は5.6~6.5の範囲で、「江刺」と「川井4加熱処理」の評価が高かった。「江刺」は酸味が指摘されているが、まろやかであるとの評価もあり、低酸、高pHが評価につながったと思われる。「川井4加熱処理」はさっぱりして飲みやすいと評価された。これは総酸の減少だけでなくアミノ態窒素が減ったことで味が軽くなったためと思われる。またヤマブドウの青臭さが消えたとのコメントもあった。「川井4MLF」はまろやかと評価されており、これは総酸の減少だけでなく、リンゴ酸の減少と乳酸の増加によると思われる。しかし「川井4MLF」は独特の香味を持っており、パネラーによって評価が大きく分かれた。

4 考察

本研究で醸造したヤマブドウワインは、フェノール性化合物含量が多く、その抗酸化効果も期待できた。また鉄分の量も多くヤマブドウの健康効果について興味を持たれた。また、色や香味だけではなくタンニンや鉄分の含量も系統による違いがあった。

発酵前果汁の加熱処理は、アミノ態窒素を急激に減少させ、味を軽くさせる効果があった。これは加熱処理によってペプチドが凝集(変性)し、これが濾過の過程で除去されたためと考えられた。

マロラクティック発酵はpH3.3以上のもろみで起こる¹¹⁾と報告されているが、本研究ではpH3.0付近でも確認された。マロラクティック発酵によるアミノ態窒素の増加は酵母の自己融解によるものと思われた。

5 結 語

県内から収集したヤマブドウの中から選抜した優良候補系統を対象に、果汁成分分析ならびに醸造試験を行った。また、ワインの香味の改変を目的とした果汁の加熱処理またはマロラクティック発酵を試みた。試験したすべての果汁およびワインは、系統由来と思われる個性を持つとともに、ヤマブドウらしい濃色、酸味、渋味を有していた。また果汁の加熱処理やマロラクティック発酵は、ワインに独特の香味を付与し、青臭さや酸味を除去する効果があった。この結果は商品の性質に適した系統や醸造方法を選択使用できることを示しており、県特産品の原料としての可能性をさらに広げることに繋がると思われた。

なお、県林業技術センターでは、県のオリジナル品種として「江刺」を「いわてやまぶどう1号」、「川井4」を「いわてやまぶどう2号」と命名して品種登録申請中である。

文 献

- 1) 平野高広、泉憲裕、畑山誠、中山繁喜、作山健、櫻井廣：岩手工技セ研報，6，97 (1999)
- 2) 後藤(山本)奈美、安井孝、戸塚昭：醸協，89(12)，989(1994)
- 3) ワイン学編集委員会：ワイン学，p.88 (1998)
- 4) 小原巖：醸協，57(12)，12(1962)
- 5) 山梨県食工指編：葡萄醸造法，p.23 (1974)
- 6) 日本気象協会盛岡支部：岩手県気象月報 (1999)
- 7) 国税庁醸造研究所：醸造研究所報告，170，13(1998)
- 8) 女子栄養大学出版部：食品図鑑，p.460 (1995)
- 9) 篠原隆：化学工業，48(2)，35(1997)
- 10) 大塚謙一：醸協，70(7)，463(1975)
- 11) 原川守：醸協，92(10)，709(1997)