

赤ブドウ酒の色調に関する醸造学的研究

(第6報) 酒精による赤ブドウ色素の抽出とその利用について

丸山智章, 櫛田忠衛

(昭和40年9月10日受理)

Enological Studies on the Color of Red Wines

Part 6. Extraction and Utilization of Red Color from Grape Skins

By Chiaki MARUYAMA and Tadae KUSHIDA

Methods of extraction and application of the coloring matters extracted from Muscat Bailey A grape skins were studied. The concentration of alcohol used for extraction was related directly to total color and Brix, and inversely to browning index number and total acids of the color solution obtained, and also directly to changes of the color solution stored at room temperature. After all, the color solution extracted with 30 per cent alcohol showed the best quality and stained a white wine effectively.

緒 言

赤ブドウの色素はアントシアン系であって、酸性媒介体内では赤色、中性媒介体内では堇色、アルカリ性媒介体内では青色を呈する物質である。ブドウおよびブドウ酒では酸性のために常に赤色を呈するが、その色合いは pH によって変化するばかりでなく、糖、アルコール、タンニン等共存物質の種類や量によって変化するものである。従ってブドウ酒の醸造および貯蔵の方法が色調に大きく影響することは前に報告^{1) 2)}した通りである。

赤ブドウの赤色々素は普通の品種では大部分果皮に集中しており、その抽出は比較的容易であり、またタール系の合成色素と違って毒性の心配もないので、食品の着色料として利用することが考えられる。色素の抽出法として、ANDREEV³⁾は塩酸または亜硫酸を用いる方法を試み、またRUDNEV⁴⁾は1%塩酸による12~20時間抽出と60~70°Cの温水による1時間抽出を比較した。抽出色素の利用についてはMAIOROV⁵⁾の報告がある。

著者らは赤ブドウ色素の性質や利用について研究するため、まず酒精と熱水による色素の抽出を試み、その抽出液の貯蔵中における変化を調べ、またそれをブドウ酒の着色に使用してみたのでその結果を簡単に報告する。

実験方法

1. 色素液の製法

(1) ブドウ果皮の分離

原料ブドウは昭和39年山梨県産の Muscat Bailey A 種で、その 15.8 kg を破碎除梗後、手で果皮 (3.7 kg) と果肉 (11.3 kg) とに分けた。

(2) ブドウ果皮より色素の抽出

果皮を TABLE I に示す如く 0.74 kg 宛 2 l ビーカーに採取し、そのうち 3 個には 95%, 63%, 32% 酒精 (日本アルコール販売 K.K., 2 級 95% エタノールを使用) を 0.6 l ずつ添加し、残りの 2 個には湯煎にて 85°C, 1.5 時間と 50°C, 3 時間加熱して、冷却後 32% 酒精を 0.6 l ずつ添加した。この試料は大型シャーレで果皮の浮き上るのを押えながら、室温で 12 日間放置後、ガーゼを用いて果皮と色素液を分離した。

TABLE I
Extractions of the Coloring Matter from Red Grape Skins by Alcohol

Sign	Skin	Treatment	Alcohol added		Pressing ^{a)}	
			Concn.	Vol.	Color Solution	Pomace
	kg		Vol %	l	l	kg
C	0.74	None	95	0.6	1.010	0.185
M	0.74	None	63	0.6	1.005	0.185
D	0.74	None	32	0.6	1.000	0.185
DH	0.74	Heating at 85°C for 1.5 hr.	32	0.6	1.010	0.180
DL	0.74	Heating at 50°C for 3 hr.	32	0.6	1.000	0.185

a) 12 days after alcohol addition

(3) 色素抽出液の貯蔵

分析に供した残りの色素液 (1 個当り 900 ml) の中 250 ml はそのまま 300 ml 容着色瓶に入れ、また 650 ml には 95% 酒精を 65 ml ずつ加えて 720 ml 容着色瓶に入れ各々コルク栓を付し室温で 10 カ月間貯蔵した。

2. 対照ブドウ酒および色素添加用ブドウ酒の製法

同一原料ブドウ 15.8 kg を常法の如く破碎、除梗して、ポリエチレン製バットに入れ砂糖で 26 度まで補糖し SO₂ 100 ppm を添加後、OC-2 酵母で発酵、13 日後圧搾して酒液 12.4 l を分離した。また前記 (1) で果皮を除いた果肉の部分と同様にして発酵させ色素添加用白ブドウ酒とした。これらのブドウ酒は地下室で斗瓶に入れて貯蔵した。

3. 抽出色素液によるブドウ酒の着色

抽出した色素液に酒精を加えて 10 カ月貯蔵したものを上記白ブドウ酒に添加着色した。

4. 色素液とブドウ酒の分析方法

酒精は蒸溜液を酒精計で、エキスは残渣を原容に戻し蔗糖計で、また総酸は N/10 苛性

ソーダで滴定して酒石酸として算出した。色調は色素液の場合には東洋濾紙 No. 5 C で濾過後水で20倍に希釈し、またブドウ酒の場合には水で10倍に希釈した後日立 FPW-4 型光電光度計を用い 370, 430, 470, 500, 530, 550, 570, 610, 660 $m\mu$ の各波長における吸光度を測定し、その総和を全色度、430 $m\mu$ (D_{430}) と 530 $m\mu$ (D_{530}) の吸光度の比 D_{430}/D_{530} を褐変指数 (Browning Index Number) として表わした。

実験結果

1. 色素抽出液の分析結果

12日間酒精浸漬して得た色素液の分析結果は TABLE II に示す通りである。

抽出に使用した酒精濃度が高くなるに従いエキスが増加し総酸は減少した。果皮を加熱してから酒精を加えたものは加熱しないものにくらべてエキス量は変り無く総酸はやゝ減少した。また酒精濃度が高くなるに従い D_{430} , D_{530} , 全色度は共に順次増加し褐変指数は減少した。果皮を 85°C, 1.5 時間加熱したものは加熱しないものとほとんど同様の吸光度, 褐変指数, 全色度を示したが, 50°C, 3 時間加熱したものでは返ってそれらの値が小さくなった。以上の結果より赤色々素の抽出には酒精濃度が大きい程有効であるが, 加熱の効果は認められない。

TABLE II
Analyses of the Color Solutions Extracted

Sign	Alcohol	Extract	Total Acids	Absorbance		Browning Index Number ^{a)}	Total Color ^{b)}
				D_{430}	D_{530}		
	Vol %	g/l					
C	43.5	11.8	2.27	0.417	0.470	0.887	3.525
M	28.4	11.5	2.61	0.397	0.422	0.941	3.211
D	13.6	11.0	3.26	0.315	0.309	1.019	2.374
DH	13.8	10.9	3.06	0.320	0.302	1.060	2.450
DL	14.0	11.0	2.98	0.281	0.282	0.997	2.190

a) D_{430}/D_{530}

b) The sum of the absorbance at 370, 430, 470, 500, 530, 550, 570, 610, and 660 $m\mu$.

2. 色素液の貯蔵中の変化

色素抽出液を室温で約10カ月間貯蔵後分析した結果は TABLE III に示す通りである。

これを TABLE II と比較すると酒精, エキスはあまり変らないが, 総酸がわずかに増加したことが知られる。吸光度の中 D_{430} については, 酒精分 43% と 28% のものが増加し, 13.6% のものは逆に減少した。また 85°C, 1.5 時間加熱したものは増加したが, 50°C, 3 時間のものは減少した。 D_{530} はいずれも減少したが, その割合の比較的少ないものは酒精分 28% のものと, 85°C, 1.5 時間加熱した区分であった。褐変指数はいずれも増加したが増加の割合の一番少ないものは酒精分 28% のものであった。結局のところ酒精分 28% の色素液は全色度が最大で, 褐変度が最少となり, 良好な結果を示した。酒精分 43% の色素液は抽出直後では褐変度は最小を示したが貯蔵後は最大値となった。

TABLE III

Analyses of the Color Solutions after Storage for about 10 Months

Sign	Alcohol	Extract	Total Acids	Absorbance		Browning Index Number	Total Color
				D ₄₃₀	D ₅₃₀		
	Vol %	g/l					
C	43.3	11.7	2.43	0.430	0.216	1.991	2.487
M	28.2	11.5	2.63	0.412	0.258	1.597	2.557
D	13.6	11.0	3.41	0.278	0.172	1.616	1.694
DH	13.8	10.9	3.11	0.380	0.200	1.900	2.224
DL	14.0	11.1	2.94	0.247	0.142	1.739	1.502

3. 酒精を添加した色素液の貯蔵中の変化

各波長における吸光度を貯蔵前後で測定した結果は Fig. 1 に示す通りである。酒精分 47% と 33% のものは貯蔵前 530 $m\mu$ に明白に極大値のある典型的な赤色図型を示すが貯蔵後には他の色素液と同じく極大値が消失する。ただし酒精分 33% のものはまだいくらか赤色図型の傾向が残る。全色度の変化 (Fig. 2) は酒精分 47% のもので減少し, 85°C, 1.5 時間加熱のもので増加し, 他はほとんど変化なかった。褐変指数 (Fig. 3) はいずれも順次増大し, 特に酒精分 47% のものは急増したが, 酒精分 33% のものの増加は割合小さかった。

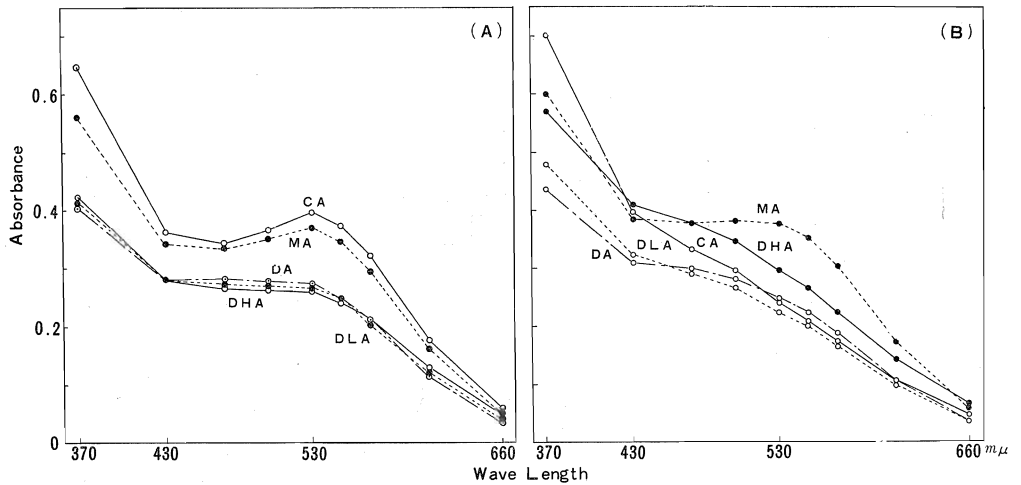


Fig. 1. Absorbance curves of color solutions before (A) and after (B) storage for ten months.

CA, MA, DA : Color solutions extracted with alcohol from grape skins and adjusted alcohol concentration to about 47, 33, 20 per cent respectively.

DHA, DLA : Color solutions extracted with alcohol from heated grape skins at 85, 50°C for 1.5, 3 hrs respectively, and adjusted alcohol concentration to about 20 per cent.

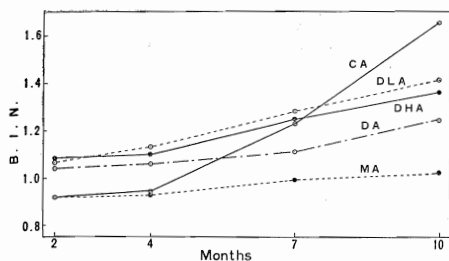


Fig. 2. Changes of browning index number (B. I. N.) of the color solutions during the storage.

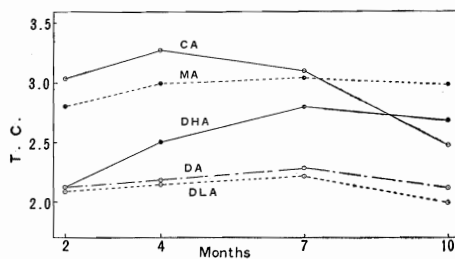


Fig. 3. Changes of the total color (T. C.) of the color solutions during the storage.

CA, MA, DA, DHA, DLA : See Fig. 1.

以上の結果より10カ月貯蔵後における値 (TABLE IV) はいずれも対応する原色素液と比較して D_{530} と全色度は大きく褐変度は小さくなって色素の変化が割合少ないことが認められた。中でも酒精分 33% のものは最良の結果を示した。

TABLE IV
Analyses of the Color Solutions Added Alcohol and Stored
for about 10 Months

Sign	Alcohol Vol %	Extract g/l	Total Acids	Absorbance		Browning Index Number	Total Color
				D_{430}	D_{530}		
CA	47.2	10.7	2.33	0.395	0.240	1.646	2.483
MA	32.7	10.5	2.42	0.385	0.376	1.024	2.990
DA	20.3	10.2	2.82	0.310	0.250	1.240	2.123
DHA	20.7	10.0	2.58	0.402	0.296	1.358	2.687
DLA	20.7	10.1	2.61	0.321	0.227	1.414	2.001

4. 天然および着色赤ブドウ酒の分析結果

約10カ月間貯蔵した赤ブドウ酒と色素液添加用白ブドウ酒の分析結果は酒精 13.6, 14.0 Vol%, エキス 27, 25 g/l, 総酸 5.6, 5.2 g/l であった。一方赤ブドウ酒の収量はブドウ 15.8 kg に対し 12.4 l で、酒精を添加して貯蔵した色素液の収量はブドウ 15.8 kg に対し 5.53 l の割であるから色素液は赤ブドウ酒に比較して 2.24 倍容積が小さい。従って色素液を白ブドウ酒で 2.24 倍希釈したものをつくり、その色調を対照赤ブドウ酒と比較した。その結果は TABLE V に示す通りである。着色ブドウ酒は一般に赤ブドウ酒と比較して全色度が著しく大きい、褐変指数も酒精分 33% のものを除いては大きくなった。つまり肉眼的にみても一番赤味の濃いのは酒精分 33% の色素液で着色したブドウ酒であった。

葡萄酒の結果は色素液添加ブドウ酒は対照赤ブドウ酒よりも一般に風味が重く添加色素液の酒精濃度が高くなるにつれて酒精の風味が強く感じられる。しかし貯蔵すれば特色あるブドウ酒が出来るのではないかという意見もあった。

TABLE V
*Color Measurements of the Red Wines Made from an Ordinary Must or
 Extracted Color Solutions*

Sign	Absorbance		Browning Index Number	Total Color
	D ₄₃₀	D ₅₃₀		
W	0.235	0.248	0.948	1.787
CAW	0.432	0.261	1.655	2.516
MAW	0.430	0.428	1.005	3.325
DAW	0.310	0.253	1.202	2.124
DHAW	0.421	0.315	1.337	2.828
DLAW	0.310	0.222	1.396	2.039
PW ^{a)}	0.030	0.019	1.579	0.213

a) White wine made from the pulp removed off the red grape skins.

要 約

赤ブドウの生果皮または加熱した果皮に酒精を加えて得た色素液の10カ月間貯蔵中における色調変化を調べると共に、この色素液による白ブドウ酒の着色を試み、対照赤ブドウ酒と比較検討した。主なる結果は次の通り。

- 1) 抽出酒精濃度が高いほど、色素液のエキスが多く、総酸が少なく、全色度が大きく、そして褐変指数が小さい。
- 2) 果皮の加熱は酒精による色素の抽出にあまり大きく影響しない。
- 3) 色素液は貯蔵中に総酸がわずかに増加し、全色度が減少し、そして褐変指数が増大した。貯蔵中に変化の一番少なかったものは約30%酒精で抽出した色素液である。
- 4) 赤ブドウの果皮を除去して製造した白ブドウ酒に前記色素液を加えて着色したところ常法により製造した赤ブドウ酒よりも色調のよいものを得た。

文 献

- 1) 櫛田忠衛, 丸山智章, 佐藤けさ子: 赤ブドウ酒の色調に関する醸造学的研究 (第1~3報) 本誌 **8**, 45, 53, 61 (1961)
- 2) 櫛田忠衛, 丸山智章, 佐藤けさ子: 同上 (第4~5報) 同上 **9**, 43, 51 (1962)
- 3) ANDREEV, V. V.: Rejimwi izvlechniya krasyaschchih veschchestv iz vincgrada. *Vinod. Vinog.*, **25** (3), 13 (1965); Ref. *Enological Abstract*, **52**, 13 (1965)
- 4) RUDNEV, N. M. and B. I. LEONOV: Grape pigments, their chemical constitution and method of extraction. *C. A.*, **56**, 15901 (1965)
- 5) MAIOROV, V. S., et al: Application of a natural food pigment from grape residues in the production of fruit and berry wines. *Tr. Tsentr. Nauchu. Issled.*, **11**, 61 (1963); Ref. *C. A.*, **60**, 6179 (1964)