

## [ 研 究 報 文 ]

## ブドウ属植物の果汁に含まれるアントシアニンの光分解を防ぐ

## ポリフェノール成分について

後藤信太郎・岡本五郎・平野 健

岡山大学大学院自然科学研究科 700-8530 岡山市津島中 3-1-1

A Polyphenol Compound Prevents Photodecomposition of Anthocyanin  
in *Vitis* Berry Juice

Shintaro GOTO, Goro OKAMOTO and Ken HIRANO

Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University, Tsushima-naka,  
Okayama 700-8530, Japan

A unique polyphenol compound that protects anthocyanin pigments from photodecomposition exists in the extract of *Vitis coignetiae* berry skin. The presence of this compound in various *Vitis* plants was investigated. Fruit clusters of wild grape species including *V. coignetiae* Pulliat, *V. vinifera* and its hybrid cultivars, rootstock varieties, and Muscadine grapes were collected from Hokkaido as well as from Okayama, Iwate, Yamagata, Yamanashi, Kyoto, and Kagawa Prefectures. The photodecomposition-protecting polyphenol in grape must from sample berries was analyzed by HPLC with an ODS column and a UV detector at 250 nm. Juice total soluble solids, titratable acidity, pH, and total anthocyanin content were also measured. The target polyphenol was found in berries of all wild grape species tested and hybrids of *V. coignetiae* x *V. vinifera* or *V. labrusca*, several rootstock varieties, and cv. Campbell Early cv. (*V. labruscana*), but not in *V. vinifera* cultivars or Muscadine varieties. The highest contents of the polyphenol were detected in *V. coignetiae* berries harvested from the 'E' vine (Hiruzen, Okayama), from Yamashita cv. (Iwate), and from Asahi-1 cv. (Yamagata), as well as in berries of *V. ficifolia* var. *lobata* and Shiohitashi-budo (*Vitis* sp.). These results suggest that the polyphenol originated in East Asian grapes and North American grapes, not in European grapes.

**Key words:** anthocyanin, juice constituents, photodecomposition, polyphenol, *Vitis*

## 緒 言

岡山県北部の真庭市蒜山で栽培されているヤマブドウ (*Vitis coignetiae* Pulliat) 果実には、アントシアニン色素やポリフェノール物質が一般的な赤ワイン用品種より数倍高い濃度で含まれている (4, 8, 9)。さらに、ヤマブドウ果汁に含まれるアントシアニンは、ムラサキイモや赤キャベツのアントシアニンに比べて光安定性が高いことが新保ら (7) によって報告された。今井ら (2) およびその後の著者らの実験により、

その高い光安定性は、ヤマブドウ果実に含まれている無色の低分子ポリフェノール配糖体によるものであり、この成分を添加することによって、カベルネ・ソービニヨン (*V. vinifera* L.) 果汁に含まれるアントシアニンの光分解が有意に抑制されることが明らかになった。この成分は、天然物由来のアントシアニン色素の光安定化剤として非常に有用である。しかし、このポリフェノール成分がヤマブドウだけに特異的に含まれているのか、他の野生ブドウや栽培品種などにも含まれているかどうかは不明である。そこで本実験では、この成分の、日本国内で栽培あるいは保存されている各種

---

2006年8月29日受理

のブドウ属植物内での分布を知るために、国内の各研究機関から入手したヤマブドウを含む東アジア原産の野生ブドウ、ヤマブドウと栽培品種の交雑品種、ヨーロッパブドウ (*V. vinifera*) 品種、ヨーロッパブドウとアメリカブドウ (*V. labrusca* L.) との雑種、フィロキセラ抵抗性台木として利用されている台木 (*V. riparia* Michx. x *V. rupestris* Scheele など) 品種、擬ブドウ亜属のマスカディンブドウ (*V. rotundifolia* Michx.) について、このポリフェノール成分の有無とその含量を比較した。

### 材料と方法

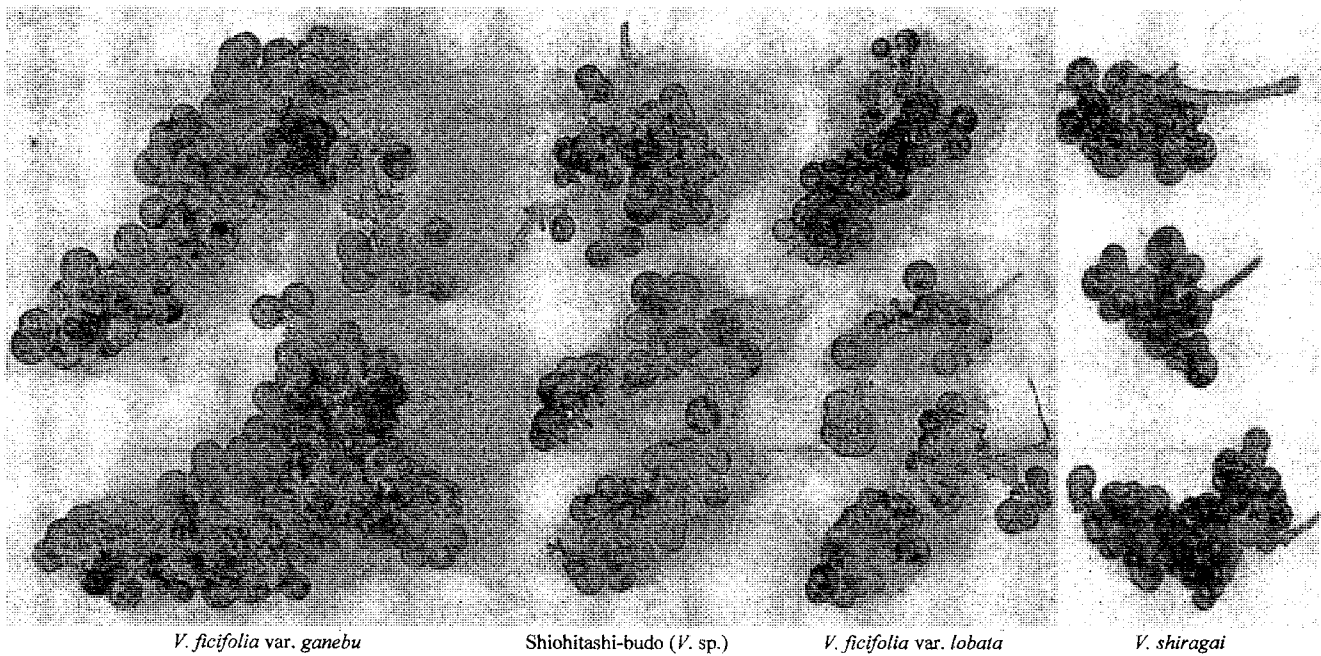
供試した果実はすべて 2005 年 9 月～10 月に収穫されたものである。収穫日は各栽培機関の判断に委ねた。それぞれの栽培地とその機関、及び入手月日を Table 1、Table 2、Table 3 に示した。ヤマブドウ果実は、岡山県真庭市蒜山のひるぜんワイン (有)、岩手県久慈市の農業改良普及センター、山形県鶴岡市の月山ワインヤマブドウ研究所、北海道池田町の池田町ブドウ酒研究所から入手した。蒜山の A、E 樹は、李ら (5) が RAPD 分析によって分類した系統の識別記号である。

ヤマブドウ以外の野生ブドウとして、リュウキュウ

ガネブ (*V. ficifolia* var. *ganebu* Hatsusima)、エビヅル (*V. ficifolia* var. *lobata* Nakai)、シラガブドウ (*V. shiragai* Makino)、シオヒタシブドウ (*V. sp.*) の果実を香川大学農学部附属農場 (香川県さぬき市) から、シラガブドウの果実を京都府立大学農学部附属農場 (京都府精華町) から入手した (Fig. 1)。栽培品種としては、シャルドネ、マスカット・オブ・アレキサンドリア、アルフォンス・ラバレー (*V. vinifera*) の果実を岡山大学農学部実験圃場で、カベルネ・ソービニオン (*V. vinifera*)、キャンベル・アーリー、マスカット・ベリー A (*V. vinifera* x *V. labrusca*) の果実を岡山県真庭市蒜山のひるぜんワイン (有) 試験圃場で収穫し、また、マスカディンブドウの Magnoria、Nesbitt の果実を京都府立大学農学部附属農場から入手した。台木品種の 101-14M および 3309C (*V. riparia* x *V. rupestris*)、テレキ 5BB、テレキ 5C、無毛テレキ (*V. berlandieri* Planch x *V. riparia*)、161-49C (*V. riparia* x *V. berlandieri*) の果実は山梨県の植原葡萄研究所 (山梨県甲府市) から、また、161-49C、41B (*V. vinifera* x *V. berlandieri*)、1202C (*V. vinifera* x *V. rupestris*)、188-08 (*V. monticola* Buckley x *V. riparia*) の果実を京都府立大学農学部附属農場から入手した。

Table 1 Wild grape samples obtained from various vineyards in Okayama, Iwate, Yamagata, Hokkaido, Kagawa and Kyoto prefectures.

Scientific name	Common name	Vineyard location	Producer	Harvest date
<i>V. coignetiae</i>	Yamabudo, A-1	Maniwa, Okayama	Hiruzen Wine	Oct. 6
		Maniwa, Okayama	Hiruzen Wine	Oct. 6
		Maniwa, Okayama	Hiruzen Wine	Oct. 6
	Nomura	Kuji, Iwate	Kuji Extension Center	Oct. 29
	Yamashita	Kuji, Iwate	Kuji Extension Center	Oct. 29
	Takamori	Kuji, Iwate	Kuji Extension Center	Oct. 29
	Ono-okute	Kuji, Iwate	Kuji Extension Center	Oct. 29
	Asahi-1	Tsuruoka, Yamagata	Gassan Wine	Sep. 29
	Asahi-2	Tsuruoka, Yamagata	Gassan Wine	Sep. 29
	Asahi-3	Tsuruoka, Yamagata	Gassan Wine	Sep. 29
<i>V. coignetiae?</i>	Yamabudo	Ikeda, Hokkaido	Ikeda Research Institute	Oct. 9
<i>V. ficifolia</i> var. <i>ganebu</i>	Ryukyuganebu	Sanuki, Kagawa	Kagawa Univ.	Sep. 22
<i>V. ficifolia</i> var. <i>lobata</i>	Ebizuru	Sanuki, Kagawa	Kagawa Univ.	Sep. 22
<i>V. shiragai</i>	Shiraga-budo	Seika, Kyoto	Kyoto Pref. Univ.	Oct. 13
	Shiraga-budo	Sanuki, Kagawa	Kagawa Univ.	Oct. 19
<i>V. sp.</i>	Shiohitashi-budo	Sanuki, Kagawa	Kagawa Univ.	Sep. 22



*V. ficifolia* var. *ganebu*                      Shiohitashi-budo (*V. sp.*)                      *V. ficifolia* var. *lobata*                      *V. shiragai*

Fig. 1 Clusters of three Japanese wild grape varieties grown on the Experimental Farm of Kagawa

Table 2 Table and wine grape samples obtained from various vineyards in Okayama, Hokkaido and Kyoto prefectures.

Scientific name	Cultivar	Vineyard location	Producer	Harvest date
<i>V. vinifera</i>	Cabernet Sauvignon	Maniwa, Okayama	Hiruzen Wine	Oct. 6
	Chardonnay	Okayama, Okayama	Okayama Univ.	Aug. 14
	Muscat of Alexandria	Okayama, Okayama	Okayama Univ.	Sep. 28
	Alphonse Lavalee	Okayama, Okayama	Okayama Univ.	Sep. 27
<i>V. vinifera</i> x <i>V. labrusca</i>	Pione	Okayama, Okayama	Okayama Univ.	Sep. 9
	Muscat Bailey A	Maniwa, Okayama	Hiruzen Wine	Sep. 26
	Campbell Early	Maniwa, Okayama	Hiruzen Wine	Sep. 26
	Steuben	Okayama, Okayama	Okayama Univ.	Aug. 21
	Delaware	Okayama, Okayama	Okayama Univ.	Aug. 19
<i>V. coignetiae</i> x <i>V. vinifera</i>	Yama Sauvignon	Maniwa, Okayama	Hiruzen Wine	Sep. 26
<i>V. coignetiae?</i> x Kiyomi	Kiyomai	Ikeda, Hokkaido	Ikeda Research Institute	Oct. 29
	Yamasachi	Ikeda, Hokkaido	Ikeda Research Institute	Oct. 29
Muscadine grape				
<i>V. rotundifolia</i>	Magnoria	Seika, Kyoto	Kyoto Pref. Univ.	Oct. 13
	Nesbitt	Seika, Kyoto	Kyoto Pref. Univ.	Oct. 13

入手した果実は直ちに凍結保存した。分析には標準的な3果房を用いた。ヤマブドウ、ヤマブドウ交配雑種、カベルネ・ソービニヨン、シャルドネ、スチューベン、デラウェア、マスカディンブドウは各果房から15果粒を、アルフォンス・ラバレー、マスカット・オブ・アレキサンドリア、ピオーネ、キャンベル・アーリーとマスカット・ベリーAは果粒が大きいため各

果房から5果粒を、ヤマブドウ以外の野生ブドウと台木品種は果粒が小さいため各果房から30果粒を選び、それぞれ果粒の表面の水滴を拭き取ってからカミソリで果粒を割り、ピンセットで種子を取り除き、9,500 rpm で約20秒ホモジナイズ (yamato ULTRA DISPERSER MODEL LK-22) した後、吸引濾過 (ADVANTEC No.2 濾紙) して果汁を得た。

Table 3 Rootstock grape samples obtained from various vineyards in Yamanashi and Kyoto prefectures.

Scientific name	Variety	Vineyard location	Producer	Harvest date
<i>V. riparia</i> x <i>V. rupestris</i>	101-14M	Kofu, Yamanashi	Uehara Research Institute	Sep. 29
	3309C	Kofu, Yamanashi	Uehara Research Institute	Sep. 29
<i>V. berlandieri</i> x <i>V. riparia</i>	Teleki 5BB	Kofu, Yamanashi	Uehara Research Institute	Sep. 29
	Teleki 5C	Kofu, Yamanashi	Uehara Research Institute	Sep. 29
	Mumou Teleki	Kofu, Yamanashi	Uehara Research Institute	Sep. 29
<i>V. riparia</i> x <i>V. berlandieri</i>	161-49C	Kofu, Yamanashi	Uehara Research Institute	Sep. 29
	161-49C	Seika, Kyoto	Kyoto Pref. Univ.	Oct. 13
<i>V. vinifera</i> x <i>V. berlandieri</i>	41B	Seika, Kyoto	Kyoto Pref. Univ.	Oct. 13
<i>V. vinifera</i> x <i>V. rupestris</i>	1202C	Seika, Kyoto	Kyoto Pref. Univ.	Oct. 13
<i>V. monticola</i> x <i>V. riparia</i>	188-08	Seika, Kyoto	Kyoto Pref. Univ.	Oct. 13

果汁の可溶性固形物含量 (TSS) をデジタル糖度計 (ATAGO Palette PR-101) で、pH を pH メーター (HORIBA twin pH メーター B-211) で測定した。滴定酸含量 (TA) は、果汁 1 mL に蒸留水を加え約 40 mL とし、指示薬としてフェノールフタレインを用い、0.1 N NaOH で中和滴定し、酒石酸含量に換算した。アントシアニン含量は、果汁 0.5 mL を 50% 酢酸で 20 倍に希釈し、24 時間後に分光光度計 (Beckman DU-530) で 520 nm (O.D.) の吸光度を測定した (1)。アントシアニンの光分解を防ぐフェノール成分の分析は、今井 (2003) の方法を一部改変して行った。すなわち、果汁約 2 mL を直径 0.45  $\mu$ m フィルター (ADVANTEC)

に通し、そのうちの 20  $\mu$ L を HPLC に注入した。測定条件は以下のとおりである。カラム: Inertsil ODS-3 ( $\phi$ 4.6  $\times$  250 mm)、カラム温度 40°C、検出器: HITACHI L-7420 UV-VIS detector (250 nm)、流速: 1 mL/min、溶媒 A: 0.4% リン酸、溶媒 B: アセトニトリル+溶媒 A (80:20)、グラジエント条件 (溶媒 B): 0 - 15 min: 10  $\rightarrow$  14%、15 - 20 min: 14  $\rightarrow$  100%、20 - 35 min: 100%、35 - 40 min: 100  $\rightarrow$  10%、40 - 50 min: 10%。分析はすべてのサンプルについて 3 回反復した。

## 結果と考察

### 1. 果汁中の糖、酸、アントシアニン濃度

Table 4 Juice constituents and skin anthocyanin content in berries of several wild grape varieties.

Scientific name	Variety / Vineyard location	TSS	pH	TA <sup>2)</sup> (g/100 mL)	O. D. 520 nm
<i>V. coignetiae</i>	Yamabudo, A-1 (Hiruzen)	16.6 $\pm$ 0.7 <sup>3)</sup>	2.7 $\pm$ 0.1	1.24 $\pm$ 0.05	0.77 $\pm$ 0.11
	A-2 (Hiruzen)	17.9 $\pm$ 3.2	2.5 $\pm$ 0.1	1.72 $\pm$ 0.34	0.89 $\pm$ 0.22
	E (Hiruzen)	24.0 $\pm$ 1.8	2.7 $\pm$ 0.2	1.06 $\pm$ 0.18	0.72 $\pm$ 0.05
	Nomura (Iwate)	14.9 $\pm$ 0.5	2.5 $\pm$ 0.1	1.57 $\pm$ 0.07	0.57 $\pm$ 0.09
	Yamashita (Iwate)	17.0 $\pm$ 1.2	2.5 $\pm$ 0.0	2.27 $\pm$ 0.14	0.61 $\pm$ 0.00
	Takamori (Iwate)	16.0 $\pm$ 0.5	2.7 $\pm$ 0.1	2.15 $\pm$ 0.31	0.49 $\pm$ 0.21
	Ono-okute (Iwate)	18.8 $\pm$ 4.0	2.6 $\pm$ 0.1	1.46 $\pm$ 0.09	0.77 $\pm$ 0.08
	Asahi-1 (Yamagata)	12.8 $\pm$ 2.7	2.8 $\pm$ 0.1	1.34 $\pm$ 0.17	0.23 $\pm$ 0.03
	Asahi-2 (Yamagata)	15.7 $\pm$ 0.4	2.6 $\pm$ 0.2	1.12 $\pm$ 0.48	0.64 $\pm$ 0.07
Asahi-3 (Yamagata)	13.8 $\pm$ 2.5	2.5 $\pm$ 0.1	1.15 $\pm$ 0.06	0.42 $\pm$ 0.11	
<i>V. coignetiae?</i>	Yamabudo (Hokkaido)	17.6 $\pm$ 2.4	2.7 $\pm$ 0.1	1.77 $\pm$ 0.02	0.71 $\pm$ 0.12
<i>V. ficifolia</i> var. <i>ganebu</i>	Ryukyuganebu (Kagawa)	10.2 $\pm$ 1.2	3.8 $\pm$ 0.2		0.14 $\pm$ 0.12
<i>V. ficifolia</i> var. <i>lobata</i>	Ebizuru (Kagawa)	12.5 $\pm$ 2.1	3.4 $\pm$ 0.1		0.28 $\pm$ 0.08
<i>V. shiragai</i>	Shiraga-budo (Kyoto)	10.3 $\pm$ 0.0	3.2 $\pm$ 0.1		0.41
	Shiraga-budo (Kagawa)	15.3 $\pm$ 0.1	3.8 $\pm$ 0.0		0.48 $\pm$ 0.30
<i>V. sp.</i>	Shiohitashi-budo (Kagawa)	12.0 $\pm$ 0.0	3.7 $\pm$ 0.0		0.37 $\pm$ 0.55

<sup>2)</sup> Tartaric acid equivalent.

<sup>3)</sup> Mean  $\pm$  SD. n=3.

ヤマブドウと他の野生ブドウ 4 種の果汁の TSS、pH、TA、およびアントシアニン含量 (OD520) を Table 4 に示す。ヤマブドウ果汁の TSS 含量は、蒜山、岩手から入手したものでは約 15%以上で、特に蒜山の E 樹では 24.0%と非常に高かった。一方、山形産のものは 16%以下が多かった。pH はいずれも 2.5~2.8 で、滴定酸含量は岩手の山下系、高森系で 2%以上であったほかは、約 1.0~1.5%であった。他の野生ブドウでは、TSS 含量は約 10~15%で、ヤマブドウよりも低い傾向であった。また、pH はいずれも 3.2~3.8 で、明らかにヤマブドウよりも高かった。ヤマブドウのアントシア

ニン含量は、蒜山産、岩手の大野晩生、北海道池田町のヤマブドウで最も高く、山形の朝日 1 号と朝日 3 号ではそれらの 1/2~1/3 であった。他の野生ブドウのアントシアニン含量は、シラガブドウでは蒜山産ヤマブドウの 1/2 程度で、リュウキュウガネブ、エビヅル、シオヒタシブドウではさらにそれよりも低かった。

栽培品種および台木品種の果汁成分を Table 5、Table 6 に示す。ヤマブドウとの雑種を含む栽培品種の TSS 含量はほとんどが 15%以上であったが、蒜山で収穫したマスカット・ベリー A とキャンベル・アーリーはともに約 12%と低い値であった (Table 5)。通常の年は、

Table 5 Juice constituents and skin anthocyanin content in berries of several table and wine grape cultivars.

Scientific name	Cultivar / Vineyard location	TSS	pH	TA <sup>2)</sup> (g/100 mL)	O. D. 520 nm
<i>V. vinifera</i>	Cabernet Sauvignon (Okayama)	17.0 ± 0.0 <sup>y)</sup>	3.4 ± 0.1	0.74 ± 0.02	
	Chardonnay (Okayama)	14.4 ± 0.0	3.3 ± 0.0	0.55 ± 0.02	
	Muscat of Alexandria (Okayama)	15.5 ± 0.1	4.0 ± 0.1	0.24 ± 0.02	
	Alphonse Lavalee (Okayama)	15.3 ± 0.2	4.2 ± 0.0	0.31 ± 0.04	
<i>V. vinifera</i> x <i>V. labrusca</i>	Pione (Okayama)	17.2 ± 0.0	3.7 ± 0.0	0.35 ± 0.06	
	Muscat Bailey A (Hiruzen)	12.1 ± 0.1	3.1 ± 0.0	0.86 ± 0.02	
	Campbell Early (Hiruzen)	11.9 ± 0.1	3.1 ± 0.0	0.71 ± 0.02	
	Steuben (Okayama)	16.3 ± 0.1	3.1 ± 0.0	0.45 ± 0.04	
	Delaware (Okayama)	22.0 ± 0.1	3.1 ± 0.0	0.31 ± 0.02	
<i>V. coignetiae</i> x <i>V. vinifera</i>	Yama Sauvignon (Hiruzen)	15.4 ± 1.9	3.0 ± 0.1	0.77 ± 0.18	0.25 ± 0.06
<i>V. coignetiae?</i> x Kiyomi	Kiyomai (Hokkaido)	19.6 ± 5.0	2.8 ± 0.1	1.49 ± 0.11	0.43 ± 0.01
	Yamasachi (Hokkaido)	18.7 ± 1.7	2.9 ± 0.1	1.08 ± 0.03	0.31 ± 0.04
Muscadine grape					
<i>V. rotundifolia</i>	Magnoria (Kyoto)	14.3 ± 0.1	3.1 ± 0.0	0.14 ± 0.02	
	Nesbitt (Kyoto)	16.9 ± 0.1	3.8 ± 0.0	0.28 ± 0.03	

<sup>2)</sup> Tartaric acid equivalent.

<sup>y)</sup> Mean ± SD. n=3.

Table 6 Juice constituents and skin anthocyanin content in berries of several grape rootstock varieties.

Scientific name	Variety / Vineyard location	TSS	pH	O. D. 520 nm
<i>V. riparia</i> x <i>V. rupestris</i>	101-14M (Yamanashi)	25.0 ± 0.5 <sup>2)</sup>	3.7 ± 0.1	1.07
	3309C (Yamanashi)	23.1 ± 4.8	3.4 ± 0.2	0.86 ± 0.26
<i>V. berlandieri</i> x <i>V. riparia</i>	Teleki 5BB (Yamanashi)	19.8 ± 1.6	3.2 ± 0.1	0.49 ± 0.02
	Teleki 5C (Yamanashi)	26.2 ± 1.5	3.7 ± 0.2	0.61 ± 0.04
	Mumou Teleki (Yamanashi)	16.2 ± 0.1	3.0 ± 0.1	0.35 ± 0.09
<i>V. riparia</i> x <i>V. berlandieri</i>	161-49C (Yamanashi)	30.9 ± 0.6	3.8 ± 0.1	0.72 ± 0.07
	161-49C (Kyoto)	16.3 ± 0.1	3.3 ± 0.1	0.19 ± 0.09
<i>V. vinifera</i> x <i>V. berlandieri</i>	41B (Kyoto)	13.4 ± 0.1	2.8 ± 0.1	0.14
<i>V. vinifera</i> x <i>V. rupestris</i>	1202C (Kyoto)	10.3 ± 0.1	3.2 ± 0.0	0.13
<i>V. monticola</i> x <i>V. riparia</i>	188-08 (Kyoto)	12.3 ± 1.3	3.2 ± 0.0	0.33

<sup>2)</sup> Mean ± SD. n=3.

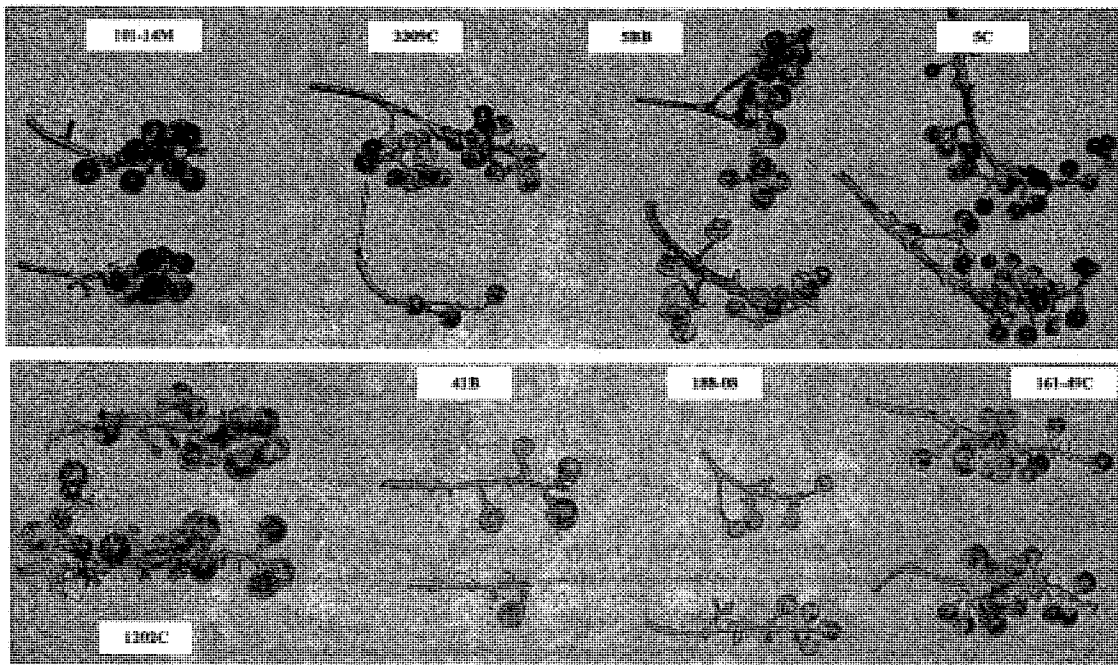


Fig. 2 Clusters of eight grape rootstock varieties grown at Uehara Grape & Vines Reseach Institute (upper) and the Experimental Farm of Kyoto Prefectural University (lower).

マスカット・ベリーAのTSSは16~18%、キャンベル・アーリーでは13~15%に達するが、2005年度は非常に着果過多であったため、通常の値に達しなかった。

マスカディンブドウの2品種では、TSS含量、pHとも中程度であり、アントシアニン含量も低かった (Table 5)。

台木用の品種の多くはTSS含量が16%以上で、植原葡萄研究所産の101-14M、5C、161-49Cでは約23~31%に達した (Table 6)。台木品種の栽培・保存では原則的に果実は始めから除去される。本研究のために採取された果実は、偶然、摘房されずに残ったものであり、その上に果房上の着粒数は非常に少ないものが多かった (Fig. 2)。したがって、葉果比が極めて高い状態で成熟したために、多くの台木品種で果汁のTSSが高かったと考えられる。同じ161-49Cでも京都府大農場産の果実はTSS、pHとも植原葡萄研究所産の果実より明らかに低かったが、着果レベルや収穫果実の熟度に相違があった可能性がある。京都府大農場産の他の台木3品種 (41B、1202C、188-08) も糖度、pHとも低い傾向であったが、その理由が品種の特性によるものか、栽培条件によるものかは不明である。台木品種の果汁中のアントシアニン含量は、植原葡萄研究所の101-14M、3309C、161-49Cなどでは蒜山産ヤマブドウに匹敵する濃い含量であったが、161-49C、41B、1202C

(いずれも京都府大農場) では非常に低かった。

## 2. アントシアニンの光分解を防ぐポリフェノール成分

Fig. 3 に示すように、アントシアニンの光分解を防ぐポリフェノール成分含量は、蒜山産ヤマブドウの中ではE樹で最も高く、A系統樹の約2.3倍含まれていた。A系統の2樹は同様の含量であった。岩手県産ヤマブドウでは、山下系で最も含量が高く、次いで野村系、高森系、大野晩生系の順であり、大野晩生は他の3系統の25~50%であった。山形産ヤマブドウでは、朝日1号、朝日2号、朝日3号の順に多かった。岩手の山下系、山形の朝日1号の果汁中の本フェノール成分の含量は、蒜山のヤマブドウの中で最も高濃度に含まれていたE樹の果実と同程度であった。北海道池田町のヤマブドウに含まれるこの成分の含量は、蒜山、岩手、山形のヤマブドウの1/4以下で、非常に低かった。北海道のヤマブドウは *V. coignetiae* の1系統または1変種 (タケシマヤマブドウ)、あるいは *V. amurensis* Rupr. の可能性があるとも言われている (6)。

以上のように、ヤマブドウ果汁中の本フェノール成分含量が産地や系統によって大きく異なるのは、品種の遺伝的な特性は勿論、着果量や気象条件などの栽培条件や収穫果実の成熟の相違に起因すると考えられる。また、本分析に用いた果実サンプルの収穫日は、

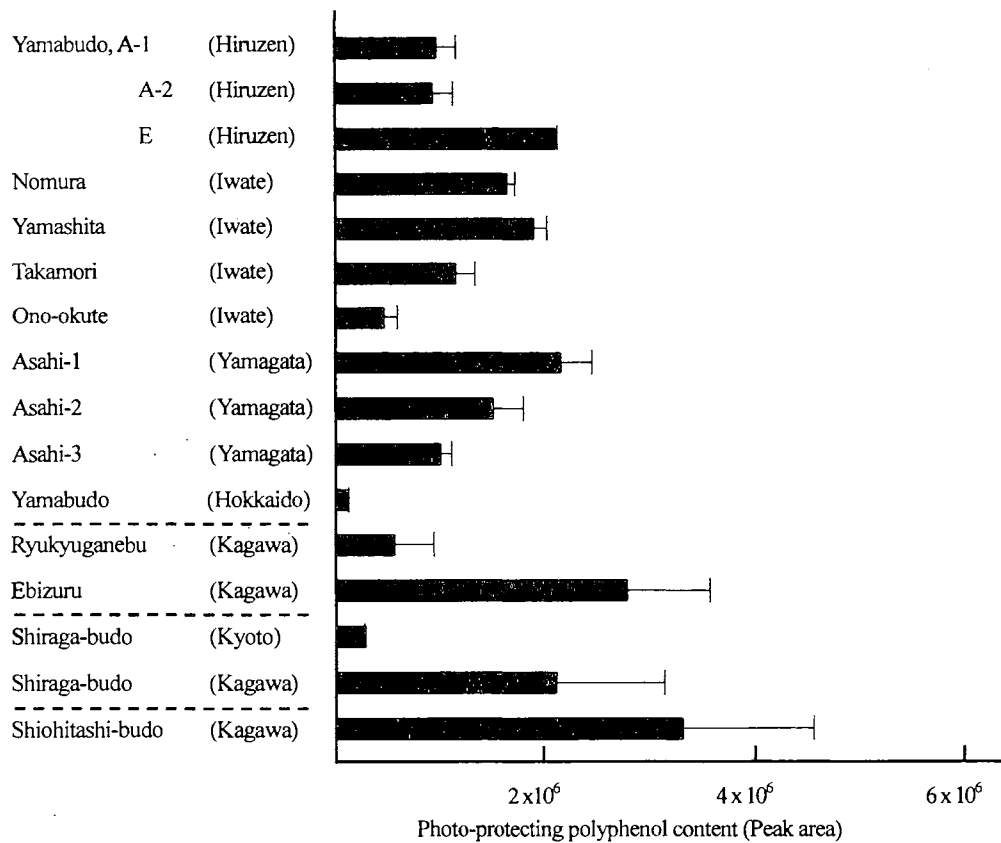


Fig. 3 Photodecomposition-protecting polyphenol content in berries of several wild grape varieties. Bars indicate SE (n=3).

それを栽培している各機関の判断によったので、必ずしも成熟の段階が一定であるとは言えない。したがって、ここで得られたデータが各種、系統・品種の特性を正確に示すものとは言えない。

ヤマブドウ以外の野生ブドウでは、リュウキュウガネブ、エビヅル、シラガブドウ、シオヒタシブドウのいずれにもこの成分が含まれていた。リュウキュウガネブの果実には、蒜山のE樹の果実の約26%が含まれており、エビヅルとシオヒタシブドウには、E樹の1.3～1.5倍高い濃度で含まれていた。シラガブドウに含まれる本フェノール成分は、京都府大農場で栽培された果実では、蒜山E樹の約13%であったが、香川大農場で栽培された果実では、E樹と同程度であった。

この成分は、ヤマブドウとの交雑品種であるヤマ・ソービニオン、清舞、山幸のいずれにも含まれていた (Fig. 4)。ヤマ・ソービニオン果実では、蒜山E樹の約17%、清舞と山幸ではそれぞれE樹の12%、5%程度であった。ヤマ・ソービニオンの育種親の片方はヤマブドウであり、清舞、山幸の育種親の片方は、北海

道のヤマブドウである。本フェノール成分がこれらの3品種に含まれていたのは、育種親の影響を受けていると考えられる。

一方、このフェノール成分は、*V. vinifera* の4品種には含まれていなかったが、欧米雑種のキャンベル・アーリーでは、ごく少量 (蒜山E樹の約2%) が含まれていた。キャンベル・アーリーは、ムーア・アーリーにベルビデレとマスカット・ハンブルグの交雑品種の花粉を交雑させたものとされている (3)。これらの育種親品種のいずれかに、この成分が含まれている可能性がある。

マスカディンブドウには、調査した2品種とも、本フェノール成分は含まれていなかった。

台木品種では、*V. riparia* x *V. rupestris* の2品種の内、101-14Mの果実にはこの成分は含まれておらず、3309Cの果実には多量に (蒜山E樹と同程度) 含まれていた (Fig. 5)。*V. berlandieri* x *V. riparia* の3品種の内、5CにはE樹の37%が含まれ、これは、5BB、無毛テレキの約2倍の含量であった。161-49Cは、植原葡萄

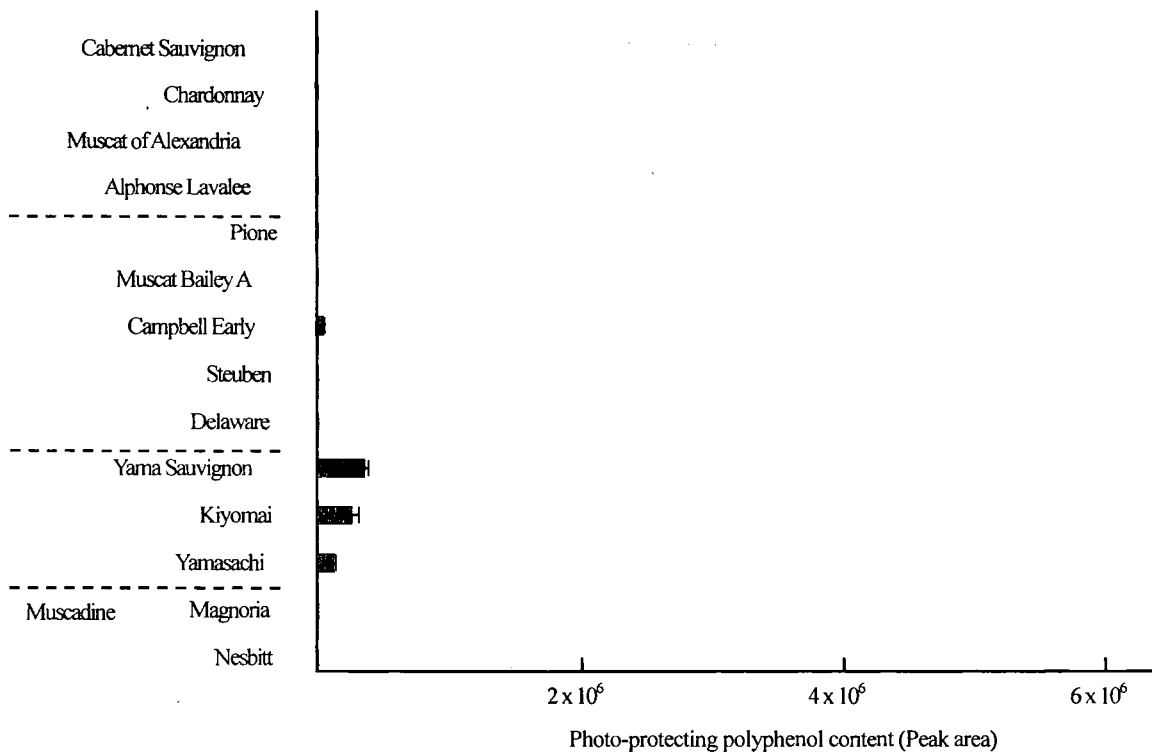


Fig. 4 Photodecomposition-protecting polyphenol content in berries of several table and wine grape cultivars. Bars indicate SE (n=3).

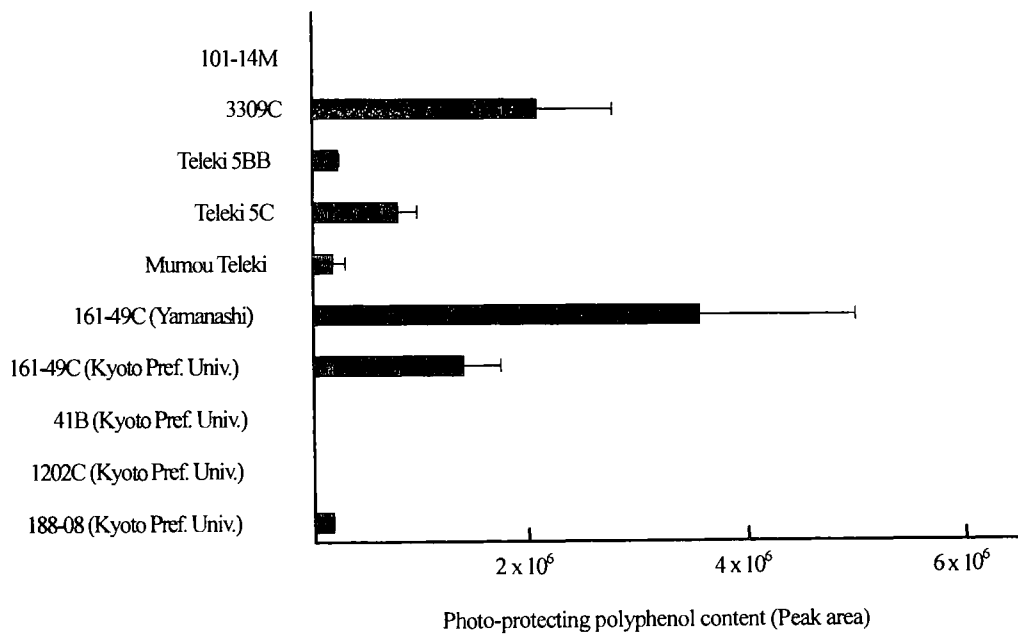


Fig. 5 Photodecomposition-protecting polyphenol content in berries of several grape rootstock varieties. Bars indicate SE (n=3).



研究所産の果実でE樹の約2.7倍と多かったが、京都府大農場の果実はE樹の約66%であった。41B、1202Cに含まれていなかったのは、交配親の片方が*V. vinifera*であるためかもしれない。

以上のことから、アントシアニンの光分解を防ぐフェノール成分は、ヤマブドウ以外のブドウ属植物の一部の種や品種にも含まれていることが明らかになった。このフェノール成分は、東アジア原産野生ブドウ4種のすべてに含まれていたが、*V. vinifera*の4品種、マスカディンブドウ2品種には全く含まれていない。北アメリカ原生種由来の台木品種には含む品種と含まない品種があった。よって、本フェノール成分は、東アジアや北アメリカ原産のブドウ属植物にもともと含まれていたと考えられる。

### 要 約

ヤマブドウ (*Vitis coignetiae*) 果実に含まれるアントシアニンの耐光性を増強するポリフェノール成分のブドウ属植物内での分布を調査した。岡山県の蒜山、岩手県久慈市、山形県鶴岡市、北海道池田町から入手したヤマブドウ果実には、すべてこの成分が含まれており、蒜山のE系統樹、岩手県の山下系、山形県の朝日1号で、特に含量が高かった。他の野生ブドウであるリュウキュウガネブ (*V. ficifolia* var. *ganebu*)、エビヅル (*V. ficifolia* var. *lobata*)、シラガブドウ (*V. shiragai*)、シオヒタシブドウ (*V. sp.*) にもこのフェノール成分が含まれており、エビヅル、シオヒタシブドウで含量が特に高かった。また、この成分は、ヤマブドウを育種親とした交雑品種、欧米雑種のキャンベル・アーリーと、北アメリカ原生種由来の台木品種の多くには含まれていたが、*V. vinifera* およびマスカディンブドウには含まれていなかった。

### 文 献

1. 藤島宏之・白石美樹夫. ブドウ属植物における遺伝資源の評価に関する研究 (第7報) 果皮アントシアニン組成日の簡易分析法について. 園学雑. 66 (別2) : 208-209 (1997).
2. 今井 孝・市 隆人・植木啓司・平野 健・岡本五郎. ヤマブドウ (*Vitis coignetiae* Pulliat) 果皮中色素の光安定性に関するポリフェノール物質について. J. ASEV Jpn 14 : 135-136 (2003).
3. 小崎 格・上野 勇・土屋七郎・梶浦一郎. 新編原色果物図説. p.246-247, 養賢堂 (1996).
4. Okamoto, G., K. Ueki, T. Ichi, H. Aoki, M. Fujiwara and K. Hirano. Juice constituents and skin pigments in *Vitis coignetiae* Pulliat grapevines. *Vitis* 41: 161-162 (2002).
5. 李 登科・植木啓司・壇原東吾・平野 健・岡本五郎. 蒜山で栽培されるヤマブドウ (*Vitis coignetiae* Pulliat) 樹の形態的・遺伝的相違. J. ASEV Jpn. 13: 90-91 (2002).
6. 望岡亮介・李 世誠・堀内昭作・山澤通子・松井弘之. 日本及び中国原産野生ブドウの比較検討 (第1報). 園学雑 60 (別1) : 130-131 (1991).
7. 新保国之・市 隆人・植木啓司・岡本五郎. ヤマブドウ (*Vitis coignetiae* Pulliat) 色素の化学構造および熱・光安定性. 日本農芸化学会 2002 年度大会講演要旨集. p.239 (2002).
8. 植木啓司・青木秀之・岡本五郎・平野 健. ヤマブドウ果実の成熟に及ぼす葉数の影響と果汁成分の特徴. J. ASEV Jpn. 12 : 58-65 (2001).
9. 植木啓司・今井 孝・岡本五郎・平野 健. 蒜山産ヤマブドウ果汁及びワインの全フェノール含量とラジカル消去活性. J. ASEV Jpn. 14 : 77-82 (2003).