

ブドウ果実の品質に及ぼす産地の標高の影響

内藤 隆次[※]・植田 尚文^{※※}・角 利昭^{※※※}

Ryūji NAITŌ, Naobumi UEDA and Toshiaki SUMI
Influence of Altitudinal Difference of Vineyards
on the Quality of Grapes

緒 言

島根県内のブドウ栽培は、沿岸の平地から次第に中山間の準高冷地帯にまで広がりつつある。栽培地の標高が高くなるに従って気象条件が変わるので、ブドウ果実の収量、品質にもいろいろ影響があるものと思われる。

本実験は1964年に行なったもので、県内の準高冷地(頓原町、標高450 m)および平地(大社町ほか2箇所)で栽培されているブドウ品種の果実を分析し、夏期の温度と日照との関連において果実の品質を比較検討した。

本実験を行なうに当り御助言をいただいた本学高馬進教授、また本稿の御校閲をいただいた京都大学小林章教授に深謝の意を表す。

実験材料および方法

供試品種および産地は第1表のとおりである。供試4品種はいずれも欧米雑種で、デラウェアとDK 151は赤色種、スーパー・ハンブルグとマスカット・ベリーAは黒色種である。頓原町の各品種は4～5年生であったが、平地のデラウェア、DK 151(大社町)、マスカット・ベリーAは8年生であり、DK 151(出雲市)およびスーパー・ハンブルグは4年生であった。各園の肥培管理は島根県ブドウ栽培歴にほぼ準じて行なわれた。

第1表 供試品種と産地

品 種	産 地	
	準高冷地	平 地
デラウェア	頓原町：栽培農家	大社町：島根農試大社試験地
DK 151	同上	{ a 大社町：同上 b 出雲市：島根農大神西砂丘地農場
スーパー・ハンブルグ	同上	安来市：島根農試荒島分場
マスカット・ベリーA	同上	大社町：島根農試大社試験地

※ 園芸学研究室 ※※ 島根県浜田農林改良事務所
※※※ 福岡県果樹試験場

果実の品質は成熟度によって著しく異なる。そこで本実験では成熟度の目安として可溶性固形物含量を用い、従来の報告から各品種の基準可溶性固形物含量をデラウェアで19%、その他の品種で16%と定め、両地域において各品種の果実がこれらの基準に達した時収穫した。

各品種とも一地域15果房を供試した。果実の調査は果房重、果粒重、果皮中のアントシアニン含量、果汁中の可溶性固形物含量および遊離酸含量について行なった。

果皮中のアントシアニン含量は従来著者が用いている方法⁽²⁾⁽⁴⁾により定量した。可溶性固形物含量はリフレクト・メーターで、遊離酸含量は0.1 N NaOHを用い滴定法により調査した。

実験結果

各品種の成熟期間に当る7月下旬から9月上旬までの気温および日照時間は第2表のとおりである。平地の産地は3箇所に分散しているため、そのほぼ中間の松江市の資料で示したが、松江市とこれら3箇所との気温および日照時間の差はきわめて少なかった。まず平均気温で見ると、頓原町24.5°Cに対し松江市27.9°Cで3.4°Cの差があった。また最高気温で2.7°C、最低気温で4.0°Cの差があり、最高気温より最低気温の差がやや大きく、日温度較差は頓原町9.4°Cに対し松江市8.1°Cで、わずかではあるが準高冷地で大きかった。一方、準高冷地の日照時間は平地の約4/5で著しく少なかった。

両地域における各品種の収穫期は第3表に示すとおり

第2表 成熟期間の気温および日照時間
(7月21日～9月10日)

	準高冷地 (頓原町)	平 地 (松江市)	差
平均気温 °C	24.5	27.9	3.4
最高気温 °C	29.2	31.9	2.7
最低気温 °C	19.8	23.8	4.0
日温度較差 °C	9.4	8.1	1.3
日照時間(積算)	309.2	413.6	104.4

である。前述したように、基準可溶性固形物含量にほぼ達した時期にそれぞれ収穫したので、これらは両地域における各品種の完熟期とも言える。この結果によるとデラウェアでは、平地の収穫期が8月14日に対し準高冷地は8月26日で12日の差があった。DK151では5～12日、スーパー・ハンブルグで5日、マスカット・ベリーAで4日、それぞれ準高冷地の収穫期は遅れ、概して早生種ほどその遅延度が大きい傾向にあった。

第4表は果房重および果粒重を示したものであるが、スーパー・ハンブルグを除く各品種ににおいて、準高冷地産はやや劣ることが認められた。

果房の着色度の指標となる果皮中のアントシアニン含量は第1図に示すとおりで、赤色種のデラウェア、DK151では平地産の含量をそれぞれ100とすると、準高冷地産の含量は162および125～126となり、準高冷地産の両品種の果色は著しく濃厚であった。一方、黒色種の場合、平地産の含量を100とした準高冷地産の含量はスーパー・ハンブルグで96、マスカット・ベリーAで108となり、両地域間の差は赤色種の場合より著しく少なく、スーパー・ハンブルグでは準高冷地産が逆に低かった。なお黒色種における地域間の果色の差は肉眼では識別できなかつた。

果汁中の可溶性固形物含量は第5表のとおりで、収穫方法からすると地域間で差がないはずであるが、実際には多少相違が認められた。差が最も大きかったのはマスカット・ベリーAの場合で、準高冷地産が0.9%高か

第3表 収 穫 期

品 種	準高冷地		平 地	
	月 日	月 日	月 日	月 日
デラウェア	8 26	8 14	8 14	8 14
DK151	8 26	8 14 ^a	8 21 ^b	8 21 ^b
スーパー・ハンブルグ	8 26	8 21	8 21	8 21
マスカット・ベリーA	9 11	9 7	9 7	9 7

注 a: 島根農試大社試験地 b: 島根農大神西砂丘農場

第4表 果房重および果粒重

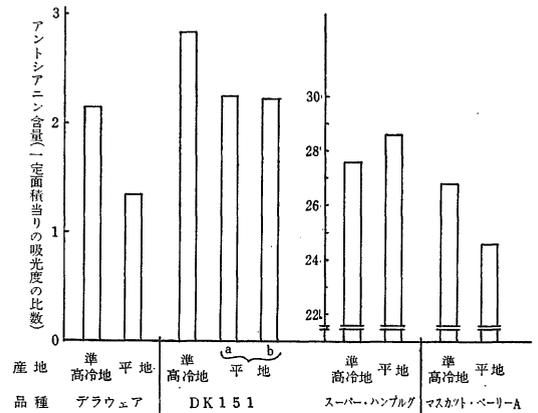
	産地	デラウェア	DK151	スーパー・ハンブルグ	マスカット・ベリーA
		g	g	g	g
果房重	準高冷地	47.0	145.9	222.9	308.1
	平地	54.4	{168.3 ^a 178.3 ^b }	220.7	370.0
果粒重	準高冷地	1.45	2.51	4.44	5.27
	平地	1.70	{2.46 ^a 2.58 ^b }	4.46	5.81

注 a: 島根農試大社試験地 b: 島根農大神西砂丘農場

った。

果汁中の遊離酸含量は第2図に示すとおりである。いずれの品種においても準高冷地産は平地産に比べて遊離酸含量が高く、とくにデラウェアとマスカット・ベリーAでは、平地産の含量を100とした準高冷地産の含量はそれぞれ152および147となり、地域間で著しい差が認められた。

果皮中のアントシアニン含量および果汁中の遊離酸含量は、同一環境条件下では果汁中の可溶性固形物含量と

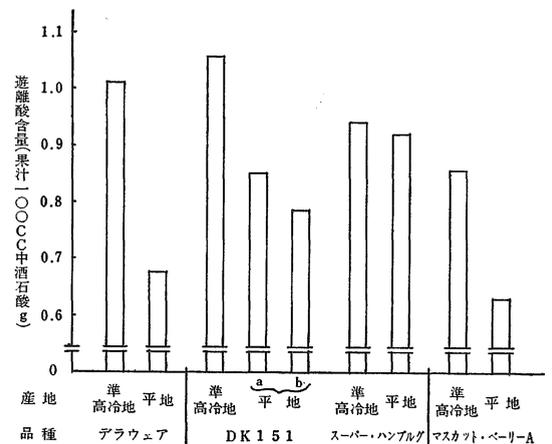


第1図 果皮中のアントシアニン含量

第5表 可溶性固形物含量 (%)

産 地	デラウェア	DK151	スーパー・ハンブルグ	マスカット・ベリーA
準高冷地	19.0	16.1	16.1	16.9
平 地	18.9	{15.8 ^a 16.7 ^b }	15.8	16.0

注 a: 島根農試大社試験地 b: 島根農大神西砂丘農場



第2図 遊 離 酸 含 量

第6表 可溶性固形物含量に対するアントシアニン含量および遊離酸含量の比率

	産地	デラウェア	DK 151	スーパー・ハンブルグ	マスカット・ベリーA
可溶性固形物含量 / アントシアニン含量	準高冷地	8.81	5.69	0.58	0.63
	平地	14.10	{ 7.01 ^a 7.51 ^b }	0.56	0.65
可溶性固形物含量 / 遊離酸含量	準高冷地	19.1	15.1	15.4	19.9
	平地	27.9	{ 18.8 ^a 22.8 ^b }	16.9	27.7

注 a: 島根農試入社試験地 b: 島根農大神西砂丘農場

非常に高い相関がある。⁽³⁾ 本実験では可溶性固形物含量を目安にして収穫したので、両地域間でその含量の差は少なかったが、マスカット・ベリーAでは0.9%の差が存在し、DK 151、スーパー・ハンブルグでも多少相違した。この可溶性固形物含量の差は、当然果皮中のアントシアニン含量および遊離酸含量の消長に関係してくる。そこで両地域間の比較を正確にするため、可溶性固形物含量に対するアントシアニン含量および遊離酸含量の比率をそれぞれ求め、第6表に示した。前述の結果で比較的差の少なかった場合について検討してみると、まずスーパー・ハンブルグとマスカット・ベリーAの可溶性固形物含量に対するアントシアニン含量の比率から、両品種の果皮中のアントシアニン含量については地域間でほとんど差がないことが推察される。またスーパー・ハンブルグの遊離酸含量についてこの比率で比較すると、可溶性固形物含量が等しい時期に収穫すれば、両地域間の差はさらに増加することがわかる。

考 察

本調査の結果によると、島根県内の標高450mの準高冷地および沿岸平地で栽培されているブドウ4品種において、収穫期のみならず、果実の品質についても著しい相違が存在することが認められた。ブドウ果実の収穫期は萌芽期以後の積算温度によって影響されるが、一方収穫期前1カ月間の平均気温とも密接な関係があり、平均気温が高いほど収穫日が早いことが認められている。⁽¹⁾ したがって準高冷地における収穫期が平地より遅いのは当然であるが、早生種ほどその遅延度が大きい傾向にあったことは注目される。この点については、平地の8月の⁽⁴⁾ 気温は供試した欧米雑種の生育に対して高温に過ぎ、ちょうどこの時期に成熟期間の大半が入る中生種のマスカット・ベリーAなどでは、むしろ成熟が抑制されるのではないかも考えられる。

果実の品質のうち、果房重と果粒重は一般に平地産が重かった。この両形質は収量構成因子としても重要なも

のであるが、影響する要因が多く、これらの差を生じた原因については明らかでない。

果房の着色度の指標となる果皮中のアントシアニン含量については、黒色種のスーパー・ハンブルグとマスカット・ベリーAでは両地域間でほとんど差がなかったのに対し、赤色種のデラウェアとDK 151では準高冷地産の含量が著しく高く、果色が濃厚であった。成熟期間の気温の高低とデラウェア種の着色との関係については、⁽¹⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾ 2, 3の報告があり、この時期の高温が同種の着色を著しく不良にすることが認められている。カレグナンほか⁽⁶⁾ 数品種についても同様な傾向が認められており、またフレーム・トーカー種の果色の発現に対する適温は15.5°C付近にあるとされている。⁽⁶⁾ したがって赤色種の着色度で認められた両地域間における著しい差は、おそらく成熟期間の気温の相違に起因するものと思われる。一方、黒色種のスーパー・ハンブルグとマスカット・ベリーAの果皮中のアントシアニン含量で、地域間の差がほとんど認められなかったことは、光度の場合と同様これらの黒色種の果皮におけるアントシアニン形成が、温度によっても影響され難いことを示すものとして注目される。

果汁中の遊離酸含量は4品種とも準高冷地産が高かったが、この点についても気温が関係しているものと思われる。すなわち、ブドウ果実の遊離酸含量は夏期の気温の低いほど高く、また遊離酸の分解消失、とくにリンゴ⁽¹⁾ 酸の消失は成熟前の夜温が高いほど促進されることが認められている。

以上のように、栽培地の標高が約450m高くなることによって収穫期(成熟期)が遅延するのみでなく、果色、酸含量などの品質においても著しい変化が起ることが認められた。もちろんこれらの形質は土壌、肥培などの条件によっても影響されるが、この場合成熟期間の気温と密接に関係しているように考えられた。果色に対する標高の影響は赤色種の場合にのみ認められ、これらの品種に対しては準高冷地の栽培は着色に有利な条件を与えることになる。しかし果汁中の遊離酸含量はいずれの

品種においても準高冷地産が高く、食味の点から問題があると思われる。したがって中山間地帯でブドウ栽培を行なうに当っては、品種の選定、肥培管理などにおいてこれらの点についても考慮する必要がある。

域でほとんど差がなかった。可溶性固形物含量を目安にして収穫したので、地域間におけるその含量の差はいずれの品種においても少なかったが、その場合遊離酸含量では明らかに準高冷地産が高かった。

摘 要

島根県内の準高冷地（頓原町、標高450 m）および平地（大社町ほか）産のブドウ4品種（デラウェア、DK 151、スーパー・ハンブルグおよびマスカット・ベリーA）の果実の品質を夏季の気象条件との関連において比較検討した。

1. 成熟期間に当る7月下旬から9月上旬の気温は準高冷地が平均で3.4°C、最高で2.7°C、最低で4.0°C低く、また日照時間も著しく少なかった。

2. 準高冷地の収穫日は、デラウェア、DK 151種で12日、スーパー・ハンブルグおよびマスカット・ベリーA種で4～5日遅れた。

3. 準高冷地産の果実の房重、粒重は一般に劣る傾向が認められた。果実の着色度の指標となる果皮中のアントシアニン含量では、赤色種のデラウェアとDK 151の場合、準高冷地産が著しく高かったが、黒色種のスーパー・ハンブルグとマスカット・ベリーAの場合、両地

引用文献

1. 小林 章・行永寿二郎・板野 徹：園学誌 34(1) : 26～32, 1965
2. 内藤隆次：園学誌 33(3) : 213～220, 1964
3. 内藤隆次・松岡 広・後藤晴昌：園芸学会秋季大会発表要旨：P 13, 1960
4. 内藤隆次・植田尚文：島根農大研報 13(A) : 10～14, 1965
5. 中川昌一：葡萄 1960 朝倉書店 P 21～24
6. WEAVER, R. J. and S. B. MCCUNE : Amer. Jour. Enol. and Viticulture 11(4) : 179～184, 1960
7. WINKLER, A. J. : General Viticulture 1962 University of California Press p 54～67
8. WINKLER, A. J. and M. A. AMERINE : Food Res. 3 : 439～447, 1938

Summary

1. With four varieties of grapes grown at different altitudes of Simane prefecture (high altitude; Tonbara 450 m, and low altitude; Taisha, Izumo and Yasugi 10 to 20 m above the sea level), fruits were analyzed to observe their quality in 1964. Average air temperature and duration of sun-shine were measured from July 21 to September 10. They were 3.4°C lower and 104 hours less respectively at the high altitude than at the low altitude.

2. When fruits were harvested at their proper ripening time based on a certain level of the soluble solids content of juice (19% in Delaware and 16% in other varieties), they reached the maturity 12 days later on Delaware and DK 151, and 4 to 5 days later on Super Hamburg and Muscat Bailey A at the high altitude than at the low altitude. Through all of varieties, the fruits at the high altitude were somewhat inferior to those at the low altitude in both bunch size and berry weight. Besides, the former contained more free acid than the latter.

3. In red grapes (Delaware and DK 151) fruits at the high altitude colored better containing more abundant anthocyanins in the skin than fruits at the low altitude. On the other hand, in black grapes (Super Hamburg and Muscat Bailey A) no such trend was observed.