

## ブドウ果汁中の燐酸含量について

大 塚 謙 一

(昭和29年2月15日受理)

### Studies on Phosphate in Grape Juice

Ken-ichi OTSUKA

This investigation was undertaken to study the amounts of phosphate in various grapes and wines.

Results of analysis indicated that the phosphate content in juice should varied according to the differences of vineyards and the age of tree and it was recognized that in some juice (Sample B1~12), only about 50% of the phosphate in juice could found in wine.

#### 緒 言

従来ブドウ酒分析値より見るとブドウ酒中の燐酸量は、清酒中のそれと近い値であるが、川上氏<sup>(1)</sup>によればブドウ酒中の燐酸は大部分が塩類状で酒味には影響がないと述べている。著者は果汁中の燐酸量がブドウによりかなり差があることを認めため、ここに果汁並びにブドウ酒中の燐酸量を比較検討し、ブドウ酒醸造中には燐酸量の多寡が影響をもつと思はれる結果を得たので報告する。

#### 実 験 の 部

##### 供 試 料

試験に供したブドウは Table 1 に産地及び品種名を掲げた。白ブドウ酒は搾汁を調製した後、補糖醱酵せしめ、赤ブドウ酒 (A1~5) は除梗破碎後、補糖醱酵せしめた。醸造年月は 1952年9~10月で以後数回繰引した。試料 A は樽 (6斗) 貯蔵のブドウ酒、B はコルベン貯蔵を行つたものである。(約一年間) 使用酵母は Cruess 66 (WH 1-7) である。試料 B は同一栽培地に於て試みられている新品種 (植原種) で、酒量が示す如く未だ若木のものであつて、果房も一房程度のものもある。

##### 果 汁 の 調 製

採取せるブドウ果より果梗を分離し、破碎 (大量の場合は手動破碎器、少量の場合は手でつぶす) して果汁を搾取する。かくして得られる果汁は甚しく混濁しているので、濾紙にて再三濾過し殆んど透明となつたものを試料とする。

Table 1. Varieties of Grapes and Wines studied

No.	Abbr.	Varieties of Grapes	Place	date (1952)	Sugar <sup>a)</sup>	Wines l	Stored in
A 1	MA	Muscat Bailey A	Shiozaki	Oct. 10	14.9	120.0	a barrel
A 2	MI	Mills	"	Sept. 19	16.2	"	"
A 3	M	Merlot	Ichimiya	" 20	13.8	"	"
A 4	BQ	Black Queen	Zenkoji	" 25	14.3	"	"
A 5	CR	Chasselas Rose	Fujimi	" 3	13.1	"	"
A 6	CD	Chasselas Doré	"	" "	12.4	"	"
A 7	RM	Red Millennium	Shiozaki	Oct. 10	16.2	"	"
A 8	KS	Koshyu Sanjaku	Katsunuma	Sept. 19	11.2	"	"
B 1	ME	Muscat Engel	Zenkoji	" 12	15.4	17.6	a flask
B 2	MR	Muscat Riby	"	" "	16.7	5.8	"
B 3	NM-GQ	NeoMuscat×Golden Queen	"	" "	16.9	9.5	"
B 4	K-NM	Koshyu×Neo Muscat	"	" "	12.7	1.4	"
B 5	B210	K×ME, B210	"	" 15	15.0	0.6	"
B 6	K-MA	K×Muscat of Alexandria	"	" 26	18.2	0.5	"
B 7	B49	KS×ME, B49	"	" 15	14.9	1.0	"
B 8	B56	" B56	"	" "	17.3	0.8	"
B 9	B414	" B414	"	" "	16.2	1.1	"
B10	B4	KS×Italia, B4	"	" 26	11.9	2.0	"
B11	B6	" B6	"	" "	15.0	2.3	"
B12	B74	" B74	"	" "	14.0	5.2	"
B13	U4	Uehara No. 4	"	" 15	19.6	4.3	"

a) Sugar content in juice as glucose (g per 100cc)

### 前 處 理

前記試料中には未だ沈澱物 (特にモリブデン試薬と結合し易いもの) の存在が考えられるので、以下の如き前処理を行つた。即ち試料 2 cc を遠心沈澱管にとり、これにトリクロール酢酸 (10%) を 2 cc 加え 3,000 回転にて 10 分間遠心分離する。この上澄液 1 cc につき 磷酸定量を行つた。

### 磷 酸 定 量

Fiské & Subbarow<sup>(2)</sup> 法を用い、直接磷酸及び全磷酸を測定した

直接磷酸の定量：前処理せる上澄果汁 1.0 cc (ブドウ酒の場合は前処理を行なはずのまゝ 0.5 cc をとる) を 25 cc のメネフラスコにとり、約 15 cc の蒸留水を加え、更に 10 N 硝酸 1.25 cc 及び 5% モリブデン酸アンモン液 1.25 cc を逐次加え、混和してから還元試薬 (1, 2, 4-アミノ・ナフトールスルホン酸 0.25 g を 15% 酸性亜硫酸ソーダ 95 cc 及び 10% 亜硫酸ソーダ 2~3 cc に溶解し 100 cc に満たしたものを) を 1 cc 添加し、混和して 1~15 分間放置した後の呈色を比色する。赤ブドウ酒の場合は別にモリブデン酸液のみを用いた対照区を置いた。比色はエルマ製、D 型光電池比色計を用いた (680 m $\mu$ )

Table 2. Phosphate Content in Grape Juice and Wine

No.	Grapes	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in Juice (g per l)		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in Wine (g per l)	
		Ortho	Total	Ortho	Total
A 1	MA	0.255	—	0.197*	—
A 2	MI	0.321	0.311	0.189*	—
A 3	M	0.289	0.309	0.285*	—
A 4	BQ	0.438	0.465	0.465*	—
A 5	CR	0.348	0.447	0.370*	—
A 6	CF	0.311	0.412	0.284	—
A 7	RM	0.311	—	0.231	—
A 8	KS	0.234	0.249	0.106	—
B 1	ME	0.668	0.952	0.408	0.423
B 2	MR	0.472	0.535	0.339	—
B 3	NM-GQ	0.604	0.632	—	—
B 4	K-NM	0.493	0.452	0.247	—
B 5	B210	0.656	0.751	—	—
B 6	K-MA	0.740	—	—	—
B 7	B49	0.650	0.728	0.346	0.369
B 8	B56	0.996	1.003	—	—
B 9	B414	0.655	0.700	0.381	—
B 10	B4	0.606	—	0.388	0.399
B 11	B6	0.650	—	0.423	0.434
B 12	B74	0.531	0.596	0.277	0.285
B 13	U4	0.615	—	0.713*	—

\* : Red Wine

全燐酸の定量：前処理果汁1.0ccを25cc定容丸底フラスコにとり、10 N 硫酸 1.25ccを加え、マイクロパーナーで緩和に加熱す。暫時の後、褐変してきたら究極燐酸を1~2滴加え加熱を続ける。硫酸の添加は2~3度行う必要があるが過剰に加えてはならない。分解液が透明になれば冷却した後、蒸留水4~5倍量を加え更に30~60分間加熱する（これは濃硫酸との加熱により生成するピロ燐酸を稀硫酸中にて分解するためである）。分解液は室温迄冷却し、直接燐酸の場合と同様に蒸留水、モリブデン酸アンモン液、還元試薬を加え比色する。

### 糖定量

透明果汁に就て常法のベルトラン逸見別法<sup>(2)</sup>により行い、ブドウ糖量として算出した。

### 結果及び考察

得られた燐酸量を Table 2 に総掲した。

果汁中には直接燐酸（無機態のオルソ燐酸）として、最高 0.996 g/l より最低 0.234 g/l で、平均 0.515 g/l である。この値を更に検討すると、試料 A は 0.438~0.255 g/l、平均 0.310 g/l であるが、試料 B は 0.996~0.472 g/l、平均 0.641 g/l である。先述せる如く、(Table 1 参照) 後者は栽培地が同一であり (A 4 も後者に含まれるが収穫量は小) 木も若いものであるが、他のものより高い燐酸含量を示している。これは栽培に於ける地味の差、木の老若

による原因と考えられる。更に研究を要するし、品種による差については、A2のMerlotはここでは全リン酸0.309 g/lを示しているが、他の場所（勝沼町）のものは0.418 g/lを示し、同一品種でも産地により異なるので品種による差異については更に調査してみる予定である。

全リン酸と直接リン酸との差は有機態リン酸（ピロリン酸）を示すのであるが、ここではライチンと考えられるが、二、三量の大なるものがあるので更に研究を進める予定である。

ブドウ酒中のリン酸量は、最高0.465 g/lより最低0.106 g/l、平均0.311 g/lである。更に試料Aの平均は0.272 g/l、試料Bの平均は0.351 g/lである。ここで得られた平均値は、川上氏の著書中の<sup>(1)</sup>の欧州産赤、白ブドウ酒18種分析値、0.56~0.15 g/l平均0.30 g/lと近い値を示している。（Table 2中B13のブドウ酒中の値は特に高いが、このブドウは赤肉種で、従つて着色著しく、比色の誤差もあると考えられるが、別に赤肉種のBailey Alicant酒中の量も0.660 g/lで高く、これらの種類については、ここでは何ともいえず、平均値の計算から除外した）。

#### 果汁とブドウ酒中のリン酸量の比較

ブドウ酒となつた時のリン酸の減少量は〔全リン（果汁）-直接リン（ブドウ酒）〕試料Aでは平均0.082 g/l（6種）で余り大きな差はないが、試料Bは差の平均0.327 g/l（6種）で比較的大である。（この差については補糖による7~10%の稀釈及び、酵母菌体中の損失等による減少量と、液中のリン化合物の分解による増加量との相殺値と考えねばならないが、相対的意味では比較出来るわけである）。試料Bの大きな減少量については、有機リン酸の存在によるものでもなく（Table 2参照）その原因について将来の研究をまたねばならない。以上果汁中のリン酸量にかなり差があるにも拘らず、ブドウ酒では特殊なもの他は狭い範囲に含まれることは、換言すればリン酸含量の多いものはブドウ酒になる時に多く減ることであり、リン酸量の差がやはりブドウ酒生成に關聯性をもつのではないかと考えられる。ここでは、醸造を同一条件で行つていないので、酒味の比較は掲げず、別の機会に譲る。

終りに臨み各種のブドウを分譲された各位に感謝し、分析、ブドウ酒仕込に御助力下さつた研究所員諸兄に厚く感謝致します。

#### 總 括

1952年山梨県産ブドウの果汁及びブドウ酒中のリン酸を測定し、先づ試験ブドウ21種リン酸量の多寡により、2群に分け、この差異は産地並びに木の老若が大いに原因すると想定した。次にブドウ酒中のリン酸量の差異は比較的小であつて、ブドウ酒醸造中に果中のリン酸の減少量に大小のあることが認められた。

(1) 川上善兵衛：葡萄全書，下巻（醸造法）昭和8年

(2) Fiské and Subbarrow：J. Biol. Chem., 66, 375 (1925)

(3) 逸見文雄：農化，19, 381 (1943)