

## ブドウ酒醸造における酸化防止剤の 利用に関する研究

(第3報) 赤ブドウ酒に対するアスコルビン酸類と  
亜硫酸との混用試験

榎田 忠衛, 丸山 智章, 伊藤けさ子

(昭和40年9月20日受理)

### Studies on the Use of the Antioxidant in Wine Making

Part 3. Effects of the Mixtures of Ascorbic, Erithorbic  
and Sulfurous Acid on the Quality of Red Wines

By Tadae KUSHIDA, Chiaki MARUYAMA and Kesako ITO

Effects of the mixture of sulfurous and 1-ascorbic or erithorbic acids on the chemical composition, absorbance and flavor of a red wine prepared from Muscat Bailey A variety were examined.

The differences of the general composition and flavor did not appear distinctly among the red wines added with various amounts of above mentioned antioxidants and stored for eight months. But, total color of the wine decreased with higher concentration of the antioxidant and browning index number increased with lower concentration of that.

It was concluded that the optimum dose to the red wine was about 60 ppm of SO<sub>2</sub> plus 60 ppm of 1-ascorbic or erithorbic acid.

#### 緒 言

ブドウ酒のような風味を重んずる嗜好食品では、どんな食品添加物でもその添加する時期と量が適切でないといけない。

著者らは第1報<sup>1)</sup>において、各種酸化防止剤を単独に

- 1) 発酵終了後の白ブドウ酒(甲州)に
- 2) 2カ月間斗瓶貯蔵した赤ブドウ酒(Black Queen)に
- 3) 約1年間斗瓶貯蔵した白ブドウ酒(甲州)と赤ブドウ酒(Muscat Bailey A および Adirondac)に添加した場合の酒質に及ぼす影響を調べた。

また第2報<sup>2)</sup>では, アスコルビン酸類と亜硫酸を種々の割合に混合して, 発酵終了後45日の白ブドウ酒(甲州)に添加して貯蔵した場合の酒質の変化を調べた。今回は赤ブドウ酒を使用し, また添加時期を発酵終了後10日として, アスコルビン酸類と亜硫酸の混用添加試験を実施した。以下その結果を簡単に報告する。

## 実験方法

### 1. 供試ブドウ酒の醸造

昭和39年10月5日, 山梨県産 Muscat Bailey A 種のブドウ 55 kg を手動式破砕機で破砕, 除梗し, (果梗 2.2 kg) 得た果醪 52.8 kg に SO<sub>2</sub> 100 ppm となるようにメタカリを添加し, 糖度が 26° となるように砂糖 2.96 kg を加えてよく攪拌し, 50 l 容ポリエチレン製バット 2 コに分注した。原果汁の屈折計度 19.0, 総酸 5.08 g/l, pH 4.00 であった

10月6日, 酒母として OC-2 酵母を果醪に対して 2% 添加した。湧付きは 8 日に開始し, 約 1 週間続いた。19日発酵醪を压榨して酒液 43 l と粕 8.1 kg を得, 酒液には SO<sub>2</sub> 50 ppm に相当するメタカリを添加して斗瓶 2 コに分注し, 発酵栓を付して 10 日間静置した。

### 2. 酸化防止剤の添加

10月29日, 上記ブドウ酒の上澄液をとり, 2 l 容着色瓶に 2 l ずつ分注し, TABLE I の如く酸化防止剤を添加し, よく振とうして溶解させた。供試酸化防止剤は前報<sup>2)</sup>と同じアスコルビン酸, エリソルビン酸およびメタ重亜硫酸カリを使用した。

TABLE I  
酸化防止剤の添加量  
Amounts of Antioxidants Added to the Red Wines

| Sign (Wine) | Ascorbic Acid | Erithorbic Acid | SO <sub>2</sub> <sup>a)</sup> | Sign (Wine) | Ascorbic Acid | Erithorbic Acid | SO <sub>2</sub> <sup>a)</sup> |
|-------------|---------------|-----------------|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------|-------------------------------|
|             | ppm           | ppm             | ppm                           |             | ppm           | ppm             | ppm                           |
| 1           | —             | —               | 100                           | 6 {C        | 120           | —               | 30                            |
| 2 {C        | 240           | —               | 60                            | 6 {E        | —             | 120             | 30                            |
| 2 {E        | —             | 240             | 60                            | 7 {C        | 60            | —               | 30                            |
| 3 {C        | 120           | —               | 60                            | 7 {E        | —             | 60              | 30                            |
| 3 {E        | —             | 120             | 60                            | 8 {C        | 240           | —               | —                             |
| 4 {C        | 60            | —               | 60                            | 8 {E        | —             | 240             | —                             |
| 4 {E        | —             | 60              | 60                            | 9           | —             | —               | —                             |
| 5 {C        | 240           | —               | 30                            |             |               |                 |                               |
| 5 {E        | —             | 240             | 30                            |             |               |                 |                               |

a) K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> was added.

### 3. ブドウ酒の貯蔵, 分析および利き酒

ブドウ酒の瓶はコルク栓を付し, 立てた状態で地下室に 8 カ月間貯蔵した。ブドウ酒の一般分析は常法により, また亜硫酸とアスコルビン酸類の定量は第1報の如く, MOLLENHAUER の方法によった。色調の測定には日立 FPW-4 型光電光度計を使用した。利き酒は当研究所員に依頼し, 総合点 1~3 を与える方法で, 小さいものほど優秀とした。

## 実験結果

1. アスコルビン酸 (C) またはエリソルビン酸 (E) とメタ重亜硫酸カリ (SO<sub>2</sub>) を混合添加して貯蔵した赤ブドウ酒の一般成分は TABLE II に示す通り。C または E の添加による成分変化はあまり大きくなく、わずかに総酸とエキスが増加の傾向を示した。SO<sub>2</sub> の添加は明らかに還元糖、総酸、揮発酸を増加した。

TABLE II  
酸化防止剤を添加して 8 カ月貯蔵した赤ブドウ酒の分析結果  
*Analyses of the Red Wines after Storage for Eight Months*

| Sign<br>(Wine) | Alc.  | R.S. <sup>a)</sup> | T.A. <sup>b)</sup> | V.A. <sup>c)</sup> | Ex.  | V.E. <sup>d)</sup> | Ald. <sup>e)</sup> | pH   |      |
|----------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|------|------|
|                | Vol % |                    | g/l                |                    |      | mg/l               |                    |      |      |
| 1              | 13.0  | 25.7               | 5.80               | 0.46               | 27.9 | 287                | 25                 | 3.62 |      |
| 2              | {C    | 13.6               | 25.6               | 5.63               | 0.36 | 27.1               | 334                | 26   | 3.62 |
|                | {E    | 13.2               | 24.9               | 5.66               | 0.55 | 29.7               | 225                | 54   | 3.66 |
| 3              | {C    | 13.1               | 24.9               | 5.49               | 0.33 | 28.0               | 355                | 25   | 3.60 |
|                | {E    | 12.7               | 24.9               | 5.83               | 0.46 | 25.6               | 277                | 54   | 3.64 |
| 4              | {C    | 13.2               | 24.6               | 5.53               | 0.34 | 27.8               | 282                | 25   | 3.66 |
|                | {E    | 13.5               | 25.1               | 5.73               | 0.51 | 29.1               | 267                | 50   | 3.68 |
| 5              | {C    | 13.0               | 24.2               | 5.45               | 0.33 | 27.0               | 255                | 24   | 3.60 |
|                | {E    | 14.2               | 24.6               | 5.73               | 0.44 | 30.1               | 234                | 69   | 3.67 |
| 6              | {C    | 13.9               | 23.4               | 5.47               | 0.38 | 24.2               | 310                | 23   | 3.61 |
|                | {E    | 13.2               | 23.5               | 6.77               | 0.42 | 28.7               | 249                | 67   | 3.68 |
| 7              | {C    | 13.2               | 23.4               | 5.57               | 0.40 | 24.6               | 280                | 23   | 3.60 |
|                | {E    | 13.8               | 22.9               | 5.62               | 0.40 | 29.0               | 280                | 58   | 3.67 |
| 8              | {C    | 14.0               | 23.7               | 5.72               | 0.34 | 29.1               | 315                | 54   | 3.62 |
|                | {E    | 14.3               | 23.9               | 5.76               | 0.46 | 30.1               | 297                | 55   | 3.67 |
| 9              | 13.7  | 23.0               | 5.56               | 0.36               | 27.7 | 260                | 26                 | 3.64 |      |

- a) Reducing sugars as glucose.  
b) Total acids as tartaric.  
c) Volatile acids as acetic.  
d) Volatile esters as ethyl-acetate.  
e) Aldehydes as acetaldehyde.

2. 貯蔵後のブドウ酒中に残存する C, E および SO<sub>2</sub> 量は TABLE III の通り。SO<sub>2</sub> は Free および Total 共に初めの添加量が多い程残量が多くなった。これは当然の結果であるが、混合添加した C または E が多い程 SO<sub>2</sub> の残量も多くなった。

C または E の残量はいずれも初めの添加量の 1/3 またはそれ以下に低下した。

3. ブドウ酒の吸光度は TABLE III に示す通り。C, E および SO<sub>2</sub> を添加したものはいずれも無添加のもの (9) より、各波長における吸光度が小さく、従って全色度も小さくなった。中でも SO<sub>2</sub> の添加量の多いほど、また同じ SO<sub>2</sub> 量では C, E の添加量の多いほど値が小さくなった。そして SO<sub>2</sub> 100 ppm による脱色の程度は SO<sub>2</sub> 60 ppm と C または E 120 ppm の混合物による脱色の程度と大体同様であった。

以上の結果より、赤ブドウ酒の色の濃さから言えば、C, E, SO<sub>2</sub> などの添加はできるだけ少ない方がよいことになる。所が一方褐変指数をみると、SO<sub>2</sub> 30 ppm 以下 (5C~9)

TABLE III

8カ月貯蔵後における酸化防止剤の残量と赤ブドウ酒の吸光度  
*Contents of Antioxidants and Absorbance of the Red Wines after Storage  
 for Eight Months*

| Sign<br>(Wine) | Ascorbic acid<br>(or Erithorbic) | Free-<br>SO <sub>2</sub> | Total-<br>SO <sub>2</sub> | Absorbance       |                  | B.I.N. <sup>a)</sup><br>(D <sub>430</sub> /D <sub>530</sub> ) | Total <sup>b)</sup><br>color |     |
|----------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------|------------------|---|------------------------------|-----|
|                |                                  |                          |                           | D <sub>430</sub> | D <sub>530</sub> |   |                              |     |
|                | ppm                              | ppm                      | ppm                       |                  |                  |   |                              |     |
| 1              | 2.8                              | 31.5                     | 137.0                     | 0.323            | 0.410            | 0.79  | 2.219                        |     |
| 2              | C                                | 73.2                     | 10.2                      | 62.5             | 313              | 417   | 75                           | 212 |
|                | E                                | 77.6                     | 10.7                      | 67.1             | 300              | 390   | 77                           | 097 |
| 3              | C                                | 42.4                     | 6.0                       | 58.9             | 314              | 420   | 75                           | 224 |
|                | E                                | 41.5                     | 6.4                       | 55.5             | 315              | 411   | 77                           | 219 |
| 4              | C                                | 20.0                     | 5.6                       | 54.9             | 329              | 430   | 77                           | 310 |
|                | E                                | 21.0                     | 5.0                       | 55.5             | 328              | 417   | 79                           | 262 |
| 5              | C                                | 67.7                     | 4.1                       | 36.1             | 368              | 438   | 84                           | 404 |
|                | E                                | 71.9                     | 2.9                       | 34.4             | 343              | 419   | 82                           | 256 |
| 6              | C                                | 38.3                     | 6.5                       | 34.8             | 353              | 437   | 81                           | 344 |
|                | E                                | 40.6                     | 2.4                       | 40.4             | 350              | 428   | 82                           | 317 |
| 7              | C                                | 16.3                     | 1.9                       | 40.1             | 378              | 464   | 81                           | 608 |
|                | E                                | 17.6                     | 2.2                       | 36.0             | 367              | 446   | 82                           | 469 |
| 8              | C                                | 64.9                     | 1.4                       | 35.4             | 380              | 430   | 88                           | 417 |
|                | E                                | 65.5                     | 1.1                       | 31.9             | 335              | 411   | 82                           | 268 |
| 9              | 1.8                              | 1.8                      | 33.4                      | 387              | 479              | 81  | 658                          |     |

a) Browning Index Number

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

TABLE IV

利き酒結果 *Taste Testing of the Red Wines Obtained*

| Sign<br>(Wine) | Panel |   |   |   |   |   |   | Total<br>Score |    |
|----------------|-------|---|---|---|---|---|---|----------------|----|
|                | A     | B | C | D | E | F | G |                |    |
| 1              | 1     | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 10             |    |
| 2              | C     | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1              | 11 |
|                | E     | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1              | 14 |
| 3              | C     | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1              | 14 |
|                | E     | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2              | 13 |
| 4              | C     | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2              | 12 |
|                | E     | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2              | 13 |
| 5              | C     | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1              | 11 |
|                | E     | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2              | 17 |
| 6              | C     | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3              | 14 |
|                | E     | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3              | 13 |
| 7              | C     | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2              | 14 |
|                | E     | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3              | 13 |
| 8              | C     | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2              | 14 |
|                | E     | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1              | 11 |
| 9              | 2     | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 13             |    |

では若干増大して感心できない。従って総合的に判断して、 $\text{SO}_2$  60 ppm と C または E を 60~120 ppm 混用したものが赤色も濃く、褐変指数も小さくて良いのではないかと考えられる。

4. 利き酒の結果は TABLE IV に示す通り、Total score より見ると  $\text{SO}_2$  100 ppm 添加のもの(1)が一番よいが、他と比較して決定的なものとは言い難い。エリソルビン酸 240 ppm と  $\text{SO}_2$  30 ppm 添加のもの(5E) は一番悪いが、これはわずかながら異臭を感じたためである。またアスコルビン酸とエリソルビン酸の差も見分けられていない。

### 要 旨

常法に従い Muscat Bailey A 種の赤ブドウ酒を醸造し、これにアスコルビン酸 (C) またはエリソルビン酸 (E) とメタ重亜硫酸カリを各種の割合に混合添加して、約 8 カ月間貯蔵後、化学分析と利き酒を行なって、供試酸化防止剤が赤ブドウ酒の品質に与える影響を検討した。主な結果は次の通り。

- 1) 供試添加剤の種類および量による各ブドウ酒間の一般成分の差はあまり大きくない。
- 2) 添加剤のブドウ酒貯蔵中における消耗は混合される相手の酸化防止剤の量によって若干変動する。
- 3) 供試酸化防止剤は多少なりとも赤ブドウ酒の色素を脱色する。この点からみると、添加量は少ない方がよいけれども、少な過ぎると褐変指数が増大する。総合的に判断して  $\text{SO}_2$  の必要最少量は 60 ppm 位である。なお  $\text{SO}_2$  100 ppm による脱色の程度は  $\text{SO}_2$  60 ppm と C または E 120 ppm の混合物によるものと大略同じであった。
- 4) この試験で添加した程度の C, E および  $\text{SO}_2$  の量ならば利き酒の結果にあまり大きな影響を与えない。

終りに、利き酒その他にご協力、ご指導を戴いた小原巖教授をはじめ、研究所の諸先生に御礼申し上げます。

### 文 献

- 1) 櫛田忠衛, 伊藤けさ子: ブドウ酒醸造における酸化防止剤の利用に関する研究 (第 1 報) 本誌 10, 31 (1963)
- 2) 櫛田忠衛, 丸山智章, 吉田紘一: 同上 (第 2 報) 本誌 11, 65 (1964)