

ハチミツを用いた酒類に関する研究

(第1報) ハチミツを用いた甘味ブドウ酒製造のための基礎試験

櫛田忠衛, 中山大樹, 小池弘子

(昭和36年9月15日受理)

Studies on the Application of Honey to Alcoholic Beverages

Part 1. The Preliminary Experiment on the Application of Honey to Port-Wine

By Tadae KUSHIDA, Ooki NAKAYAMA and Hiroko KOIKE

As to the preliminary studies on a use of honey as an ingredient of port wine, seven kinds of dry wine were produced from the musts (Muscat Bailey A and Koshu variety used) to which four kinds of honey (horse-chesnut, lotus, rape and refined) "plum liquor", and cane sugar were added separately to bring the total sugars of each must to 26 per cent.

Some analytical and taste testing examinations were made on the wines obtained after eight months storage.

The results are summarized as follows.

- 1) Addition of honeys brought no significant differences in chemical composition of the wines were noted.
- 2) A honey-like flavor was detectable by organoleptic taste testing with some wines even after the sugars had been almost fermented.
- 3) The most distinct residual flavor was noted with a wine of rape-honey, horse-chesnut-honey the next.
- 4) Residual flavor of honey brings neither so unpleasant nor very favourable characters to the wines obtained.

農作物の授粉のためにミツバチを積極的に活用することは、ソ連⁷⁾、米⁸⁾、などでは、早くから広く行なわれている。わが国においても農業の進歩普及にともなって野生昆虫が激減し、農作物の花粉媒介のために養蜂を振興することは、産業上の急務となってきた。

そのためには、養蜂の結果として得られるハチミツ（以下単にミツとする）の用途を開拓することが早道であり、各国で、この方面への努力が払われている。たとえば、注射薬の製造（イタリヤ、'56）¹⁾、飲み薬の基剤としての応用（米⁹⁾、そのほか医薬と

しての広汎な応用 (ソ連, '59)^{9) 6)} などが報告されている。

しかし、ミツの特性を最も生かした、大規模な利用は酒類の原料として活用することであらうと思われる。ミツ酒 (mead, Met) は、ブドウ酒とならんで最も歴史の古いアルコール飲料であるが、近代に入ってからは大規模な商品化も、本格的な研究も行なわれていない。ミツを副原料として用いたアルコール飲料に至っては、更に研究に乏しい。

最近、ミツの成分の研究が急速に進み、果糖、ブドウ糖、水分、灰分のほか、渡辺 ('61)¹³⁾ らは少糖類について、STINSON ('60)¹¹⁾ らは有機酸について、OLAERTA ('56)⁸⁾、ECKERT ('56)²⁾、WHITE ('53)¹⁴⁾ らは酵素について、STITZ ('60)¹²⁾ らは抗生物質、SCHULER ('58)⁹⁾ らは微生物に対する発育促進物質について報告している。また一方、ミツの精製方法にも、小菅 ('61)⁹⁾ らの方法などいろいろな進歩があり、比較的、均一な原料を入手しやすくなった。

このような時に当り、改めて醸造原料としてのミツを見直すことも無駄ではあるまいと考え、本研究に着手した次第である。

本報においては、甘味ブドウ酒の製造にミツを利用するための基礎試験として、ブドウ果汁に各種のミツを加えて醗酵させ、糖を食い切らせてしまったものが、砂糖で補糖して作った通常の生ブドウ酒と、どの程度異なるかについてしらべた結果を報告する。

実験の部

1. 原料ブドウ

ブドウは 1960 年度山梨県塩山産の Muscat Bailey A 種および山梨県勝沼産の甲州種を用いた (TABLE I)。いずれも 40kg を除梗破碎し、後者は直に圧搾し、前者は皮ごとホウロウ引きの容器に入れて直火で除々に加熱し、60°C に 10 分間保持して色素を溶出せしめたのち圧搾した。前者からは果汁 23.3l, 果梗 2.1kg, 圧搾粕 12.4kg, 甲州種からは果汁 21.7l, 果梗 1.7kg, 圧搾粕 14.7kg を得た。これら果汁 20l ずつを仕込みにした。

TABLE I
供試果汁の分析結果 *Analysis of the Must used*

| | | Muscat Bailey A | Koshu |
|------|----------------------------|-----------------|-----------|
| 屈折計度 | Refractometer Reading | 17.2° | 16.9° |
| 還元糖 | Reducing Sugars as Glucose | 160.2 g/l | 145.1 g/l |
| 総酸 | Total Acids as Tartaric | 5.0 " | 6.0 " |
| 揮発酸 | Volatile Acids as Acetic | 0.3 " | 0.3 " |
| 全窒素 | Total Nitrogen | 0.235 " | 0.201 " |
| pH | | 3.4 | 3.1 |

2. 原料ミツその他

次に示す 4 種類のミツ、1 種類の梅液および対照用として白砂糖を用いた。ミツおよび梅液は石油罐で購入し、購入後、直ちに共栓ガラス瓶に移した。ミツはいずれも 1960 年度、梅液は 1959 年度のものである。(TABLE II)

ミツは、匂および Pollen Analysis によってミツ源を確認した。

- A トチミツ：トチ（栃）の花のミツ，木本蜜の代表的なもの。
 B レンゲミツ：レンゲの花のミツ，香味共に上品。
 C ナタネミツ：ナタネの花のミツ，香味共にレンゲに劣るが産額が大きい。
 D 精製ミツ：香味の劣る雑ミツを稀釈し，吸着剤を加えてろ過し，減圧濃縮したもの，主として製菓原料として用いられている。
 E 梅液：青梅の皮に多数の孔をあけ，ミツに浸して，梅の蜜漬を作る際，多量に生ずる副産物，ミツの成分と青梅の成分の双方を含むと考えられる。

TABLE II
 供試ハチミツおよび梅液の分析結果 *Analysis of the Honeys and Plum Liquor used*

| 種別 Honey | 比重 Sp. Gr. | 水分 Moist. | 屈折計度 R. R. ^{a)} | 還元糖 R. S. ^{b)} | 総酸 T. A. ^{c)} | 揮発酸 V. A. ^{d)} | 全窒素 T. N. ^{e)} | pH |
|--------------------|---------------|--------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----|
| | | % | | g | per | kg | mg% | |
| A. トチ Hose-chesnut | 1.402 | 23.49 | 80.4 | 687.8 | 1.87 | 0.63 | 22.5 | 3.7 |
| B. レンゲ Lotus | 1.402 | 22.69 | 81.0 | 732.5 | 1.27 | 0.66 | 28.4 | 2.6 |
| C. ナタネ Rape | 1.393 | 17.85 | 78.6 | 758.9 | 1.43 | 0.78 | 34.8 | 3.5 |
| D. 精製 Refined | 1.405 | 21.37 | 81.9 | 778.8 | 0.37 | 0.90 | 14.2 | 5.0 |
| E. 梅液 Plum liquor | 1.155 | 67.60 | 34.2 | 319.9 | 15.97 | 1.12 | 33.7 | 3.1 |

a) Refractometer reading, b) Reducing sugars as glucose, c) Total acids as tartaric, d) Volatile acids as acetic, e) Total nitrogen.

3. 仕込方法

Muscat Bailey A 種，甲州種，いずれも果汁 20l にメタカリ ($K_2S_2O_5$) を SO_2 とし 100ppm の割にとかし，7分して TABLE III の要領でミツ等を加えて醗酵用果汁を調製し，いずれも 2l 瓶 2本ずつに分け，ブドウ酒酵母 OC-2 の培養物を 0.2% ずつ添加し，醗酵栓を施して室温で醗酵させた。Muscat Bailey A 種は9月28日，甲州種は10月27日に仕込んだ。

TABLE III
 醗酵用果汁の調製 *Preparation of the Musts for Fermentation*

| 区分 Must* | 原料果汁 Lot | ミツその他添加量 Amelioration |
|-----------|-----------|------------------------------------|
| M-1 (K-1) | 3 l トチ | Horse chesnut (A) 400 ^g |
| M-2 (K-2) | 3 レンゲ | Lotus (B) 400 |
| M-3 (K-3) | 3 ナタネ | Rape (C) 400 |
| M-4 (K-4) | 3 精製 | Refined (D) 400 |
| M-5 (K-5) | 2 梅液 | Plum liquor (E) 1155 ^{a)} |
| M-6 (K-6) | 3 砂糖 | Cane sugar 300 |
| M-7 (K-7) | 3 なし | None — |

*. Prepared by pressing the crushed grapes of preheated (60°C for 10 min.) Muscat Bailey A (M) or Koshū (K) variety. a) Equivalent to 1 liter.

滓引き後、2l 瓶の口まで充たし、王冠を施して地下室に貯蔵し、翌年9月、分析および利き酒に供した。

4. 分析および利き酒方法

分析は概ね常法によった。但し色調は光電比色計を用い、10mm の液層の透光率であらわした。赤 (R) には 530 μ , 黄 (Y) には 430 μ のフィルターを用いた。

利き酒は、当研究所の職員 12 名に依頼し、ミツ臭の有無および総合判定のそれぞれを A, B, C の3段階に表示し、A, B, C それぞれの数をくらべた。尚、特別に酸性の強い M-5, K-5 および、酢酸敗の傾向のある M-6, M-7 は利き酒の対象から除外した。

実験結果

1. 試醸酒の分析結果

10 カ月貯蔵後の試醸酒の分析結果は TABLE IV の通りで、梅液を添加したものは、総酸および比重の値が特に大きい。また精製加工しないミツを添加したものは、総酸の値がやや大きい。M-7 は明らかに M-6 はわずかに酢酸敗の傾向を示している。その他の点では分析値の上からは、大きな差異が認められない。また、M-3 および K-3 には、わずかながら還元糖が残っている。

TABLE IV

試醸酒の分析結果 (10カ月貯蔵)
Analysis of the Wines after Ten Months Storage

| 区分 | 比重 | 酒精 | エキス | 還元糖 | 総酸 | 揮発酸 | 全窒素 | 総エステル | pH | 色 | 調 |
|------|---------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|------|
| Wine | Sp. Gr. | Alc. | Ex. | R. S. | T. A. | V. A. | T. N. | T. E. | | color | Y |
| | | vol. % | | g/l | | | mg/l | | | | |
| M-1 | 0.9961 | 12.4 | 3.16 | 0.0 | 4.1 | 0.5 | 229 | 611 | 4.0 | 22.0 | 22.5 |
| M-2 | 0.9937 | 14.2 | 4.52 | 0.0 | 4.8 | 0.6 | 298 | 335 | 3.9 | 20.2 | 24.6 |
| M-3 | 0.9939 | 12.3 | 2.56 | 0.3 | 4.4 | 0.6 | 265 | 498 | 4.0 | 23.1 | 30.0 |
| M-4 | 0.9968 | 13.3 | 3.53 | 0.0 | 3.8 | 0.6 | 243 | 300 | 4.0 | 21.5 | 29.4 |
| M-5 | 0.9985 | 13.4 | 4.07 | 0.0 | 10.2 | 0.4 | 259 | 562 | 3.5 | 30.8 | 33.2 |
| M-6 | 0.9912 | 13.7 | 2.25 | 0.0 | 5.6 | 0.8 | 238 | 478 | 0.0 | 31.5 | 37.4 |
| M-7 | 0.9942 | 8.4 | 1.48 | 0.0 | 4.6 | 1.6 | 241 | 549 | 3.9 | 35.2 | 38.0 |
| K-1 | 0.9908 | 14.3 | 2.30 | 0.0 | 6.2 | 0.5 | 245 | 436 | 2.1 | 68.2 | 87.4 |
| K-2 | 0.9923 | 13.3 | 2.30 | 0.0 | 6.1 | 0.6 | 224 | 569 | 2.1 | 71.3 | 90.7 |
| K-3 | 0.9982 | 12.7 | 3.60 | 0.1 | 6.0 | 0.6 | 230 | 621 | 3.2 | 72.3 | 91.0 |
| K-4 | 0.9958 | 13.4 | 3.36 | 0.0 | 5.9 | 0.7 | 245 | 585 | 3.2 | 76.9 | 92.5 |
| K-5 | 1.0020 | 13.1 | 4.86 | 0.0 | 13.2 | 0.7 | 242 | 601 | 3.2 | 63.2 | 91.2 |
| K-6 | 0.9994 | 14.4 | 1.94 | 0.0 | 5.8 | 0.5 | 266 | 436 | 3.1 | 98.3 | 88.3 |
| K-7 | 0.9940 | 8.3 | | 0.0 | 6.0 | 0.3 | 259 | 488 | 3.1 | 74.5 | 90.9 |

a) Total esters as ethylacetate. For other abbreviations see TABLE II.

2. 試醸酒の利き酒結果

分析と同時に行なった利き酒の結果は TABLE V の通りである。審査員の評点を A, B, C の3段階にまとめて表にあらわした。

大まかにいって、表の A-C の値が大きい程上位で、マイナスになる程、下位ということになる。ミツの匂では、A-C の値が、+10~-10 の間に散らばっている。これは、残糖が殆んど 0 になるまで醗酵させても、ミツの匂は、いくらか残ることを示している。

特に匂が強く残ったのは、M-3 および K-3、即ちナタネミツを加えたものであった。精製ミツは最も匂を残さず、レンゲおよびトチミツは、これらの中間に位する。

一方、味の方は A-C の値が +5~-4 の間に収まり、中でも |2| 以内というのが多い。つまりミツの匂が残ったのを、うまいと感ずる人もあり、まずいと感ずる人もあり、この程度のミツの匂は、味の総合判定の結果を大きく左右しないといえる。

なお、梅液で補糖したものは酸味が激しく、そのままでは飲用として不適當であった。

TABLE V
試醸酒の利き酒成績 *Taste Testing of the Wines Obtained*

| Wine | Aroma | | | | | | | | | | | | Score* | Taste | | | | | | | | | | | | Score* | |
|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|----|
| | Panel | | | | | | | | | | | | | Panel | | | | | | | | | | | | | |
| | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | | |
| M-1 | B | B | B | B | A | B | B | B | A | C | C | B | 0 | B | B | B | B | A | B | A | B | A | B | A | B | 4 | |
| M-2 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | C | C | -2 | A | A | B | B | B | A | B | C | B | A | A | A | 5 | |
| M-3 | A | A | A | A | A | A | B | A | A | A | A | A | B | 10 | C | C | B | B | A | A | B | B | C | B | B | C | -2 |
| M-4 | B | B | B | B | C | C | B | B | B | C | C | C | -4 | B | B | B | B | C | C | A | B | A | B | A | B | 1 | |
| K-1 | B | B | B | C | A | B | B | B | B | C | C | B | -2 | C | C | B | C | A | C | B | B | B | A | C | C | -4 | |
| K-2 | B | B | A | C | B | C | A | C | B | C | C | C | -4 | B | B | B | C | B | B | B | C | B | A | C | B | -2 | |
| K-3 | A | B | A | B | B | A | A | B | A | A | A | A | B | 7 | B | B | B | C | B | B | B | A | B | B | A | A | 2 |
| K-4 | B | C | C | C | B | C | B | B | C | B | B | B | -5 | A | A | C | B | B | A | B | C | B | B | B | C | 0 | |
| K-6 | C | C | C | C | B | C | C | C | C | B | C | C | -10 | B | B | A | B | B | A | B | B | B | B | A | A | 4 | |
| K-7 | C | C | C | C | B | C | C | B | B | C | C | C | -9 | B | B | A | B | B | B | C | B | A | C | B | B | 0 | |

A, B, C, signifies good, normal and poor respectively,

*, Score (A-C) of wine M-1 : (A) 2- (C) 2=0, for example.

考 察

ポートワインの製造にミツを利用するには、次のような方法が考えられる。

(1)ブドウ液に多量のミツを加えて醗酵させる。(2)ブドウ液にミツを加えて醗酵させ、途中でブランデーを加える。(3)ブドウ液をミツで補糖して完全に醗酵させ、後でブランデーおよび、ミツ等を加える。(4)通常生ブドウ酒にブランデーおよびミツを加える。

(1)から(4)に至るに従って略式となる一方、経済的である。

ブドウ液にミツを加えて醗酵させたものが、ミツまたはブドウ酒単独の場合と異なり、特別な芳香を呈するようであれば(4)の方法よりも(1)~(3)の方が好ましいことになる。

一方、ブドウ酒にミツを加えて醗酵させると、ミツ特有の芳香が消滅したり、悪臭に転化したり、そのほか何らかの悪い影響を残すようでは(1)~(3)の方法は望ましくないことになる。

この点に関する見当をつけるために、今回の実験を行なったのであるが、その結果、次

のことが判明した。

(1)ブドウ汁にミツを加えて醗酵させ、糖分を食い切らせても、或る程度ミツの香が残る。(2)この香はミツそのものの香とは幾分異なっているが、特に好ましい変化ではなく、逆に悪臭への転化でもない、この香を好む人もあり、あまり好まない人もある。(3)従ってポートワインにミツを利用するに当っては、生ブドウ酒にブランデーとミツを加える方法だけでなく、ミツそのものも或る程度醗酵させる方法をも試みる必要があると思われる。

要 旨

ミツをポートワインの製造に利用するための基礎試験として、Muscat Bailey A 種および甲州種のブドウ汁に、全糖分が約 26% になるように、トチ、レンゲ、ナタネ、精製ミツおよび梅液で補糖し、ブドウ酒酵母 OC-2 を接種して醗酵させ、得られたブドウ酒を分析および利き酒に供した。

分析の結果は梅液を加えたものは、総酸の値と比重がかなり大きく、精製しないミツを加えたものは、総酸の値が、やや大きく、ナタネミツを加えたものでは、わずかに還元糖が残っていた。その他の点では、砂糖で補糖した対照にくらべて、特に差があるとは認められなかった。

利き酒の結果はミツを加えたものには、特殊な匂が残って居り、ナタネミツを加えたものが特に著しかった。しかし、総合判定の結果は、対照にくらべて、特に良い点も悪い点もつけられなかった。

終りに臨み、分析の一部を担当された佐藤けさ子氏および利き酒に御協力頂いた皆様に感謝致します。

文 献

- 1) BIZZI, B. : Sull' impiego delle soluzioni di mieli iniettabile nella pratica psichiatrica. *Rass. Studi Psichiat*, **44** (6), 691 (1955)
- 2) ECKERT, J. E., J. E. SCHADE and G. L. MARSH : Diastase activity and hydroxymethyl-furfural in honey and their usefulness in detecting heat alterations. *XVI Int. Beekeep Congr. Prelim. Sci. Meet.* (1956)
- 3) FREE, J. B. : The pollination of Fruit Trees. *Bee world*, **41**, (6), 141 (1960)
- 4) GENNARO, A. R., C. N. SIDERI, N. RUBIN, and A. OSOL : Use of honey in medical preparations. *Amer. Bee J.*, **99**(12), 492 (1959)
- 5) IOIRISH, N. P. : Curative properties of honey and bee venom. *Foreign Languages Publishing House, Moscow* (1959)
- 6) 小菅卓夫, 塩山実, 中村貞一 : 蜂蜜の精製法, 特許公報, **36**, 1428 (1961)
- 7) MEL'NICHENKO, A. N. : Izdatel'stvo Ministerstva seliskovs khozyaistva SSSR. Moskva (1960)
- 8) OLAERTS, E. : Die Honigfermente, *XVI Int. Beekeep. Congr. Prelim. Sci. Meet.* (1956)
- 9) SCHULER, R., and R. VOGEL : Wirkstoffe des Bienenhonigs. *Arzneimitt. Forsh.*,

- 6, 661 (1956)
- 10) 白岩敏伯, 多田靖次, 中山大樹: 蜂蜜酒製造方法, 特許公報 **33**, 7690 (1958)
 - 11) STINSON, E. E., M. H. SUBERS, J. PETTY and J. W. WHITE: The composition of honey. V. Separation and identification of the organic acids. *Arch. Biochem.*, **89**, 6-12 (1960)
 - 12) STITZ, J. S. und S. D. KOMINOS: Über Bakteriostatische Wirkung des Honigs. *Z. Lebensmitt. Untersuch.*, **113**(4), 304 (1960)
 - 12) 渡辺敏幸, 元村佳恵, 麻生清: 蜂蜜及び花粉に関する研究 (第5報) 蜂蜜の糖組成について (その2) 醸工, **39**(7), 433 (1961)
 - 14) WHITE, J. W. and J. MAHER: Transglucosidation by honey invertase. *Arch. Biochem. & Biophys.*, **42**(2), 360 (1953)