エキスと総酸で表わす白ワインの甘辛度推定式

荻 野 敏・小 沢 俊 治

(山梨県食品工業指導所・ワインセンター)

昭和 60 年 4 月 8 日受理

Estimation of Sensory Sweetness and Dryness by Amount of Extract and Total Acidity of White Table Wines

Satoshi OGINO and Shunji OZAWA

(Wine Center of Yamanashi Prefecture, 2517-1, Katsunuma Katsunuma-cho,
Higashiyamanashi-gun, Yamanashi 409-13)

緒 言

ワインには味や香りに大きな幅があり、特に白ワインの甘味はその甘さをほとんど感じないものから、非常に甘いものまで様々である。消費者はワインを買い求める場合、自分の好みに合った、あるいはその時に求めたい甘さのものを、容易に選択できるような説明を望んでいる。この要望に答えて、大手ワインメーカーおよび一部の中小メーカーはそれぞれの尺度で甘辛の表示を始めたが、甘辛表示の尺度を算出することが容易でないことから、未だ全メーカーに普及していない。

ワインの甘口、辛口の推定はワイン中の糖分と酸分で説明できる^{1,2)}が、さらに大塚ら³⁾は白ワインについて総酸および糖分を構成するフラクトースとグルコースの含有量から甘辛度の推定式を示した。中小メーカーでは糖組成の分析を行うことが困難であるため、われわれは糖組成のかわりにエキス分³⁾を用いる簡便法について検討した。エス分は甘味成分としてのフラクトースとグルコースなどの糖類と、酸味成分としての酒石酸、リンゴ酸などと、また味に幅などを与えると言われるグリセロールあるいは無機成分などを含み、ワインの味を特徴づける重要な成分といわれている⁴⁾。さらに、エキス分の分析は比重とアルコール分から簡単に求められ、ほとんどのメーカーが甘辛の目安のひとつとして醸造および出荷管理のために測定している。

著者らは、まず甘味と酸味を調整した白ワインについて、甘辛度を官能検査によって求めた後、これらワイン中のエキスと総酸から甘辛度推定式を算出した。次に、この式を用いて甘辛度が表示されている市販白ワインの

甘辛度を求め、表示の甘辛度と比較した。その結果、官能検査と表示の甘辛度は、フラクトース含有量が高いワインを除いては得られた推定甘辛度とよく一致し、簡便法として採用できるものと考察したので報告する。

実 験 方 法

1. 試 料

試料 A 群 甘辛度表示のある国産の市販白ワイン 21 点 (A 社 8 点, B 社 6 点, C 社 5 点, D 社 2 点) を購入し、ワイン中の各成分と表示甘辛度との相関を求める試料とした。

試料 B 群 甘辛度推定式を求めるためのモデルワインは、アルコール 12.3 vol. %, エキス 2.5 g/100 ml, 還元糖 0.83 g/100 ml, 総酸 4.9 g/l の成分値の白ワインを基本とし、これに蔗糖および酒石酸を添加して作成した。すなわち、基本としたワインを当量ずつ分けて、タウ尺度⁵⁾1.0, 1.5, 2.0, 2.5 に該当する蔗糖量をそれぞれ添加し、次に酒石酸をワイン 100 ml 当たり 0.3 g, 0.2 g, 0.1 g, 0 g 添加し、組合せ 16 通りの試料を作成した。さらに、これに甘味、酸味を任意に調整したモデルワイン 6 点を加え、合計 22 点の試料を B 群とした。

試料 C 群 甘辛度表示のある国産の市販白ワイン 18 点 (A 社, B 社, C 社, D 社, E 社の各 3 点および F 社, G 社, H 社の各 1 点) を購入し、得られた推定式の適合性の検定試料とした。

2. 官能検査

(1) 試料 B 群のきき酒

山梨県内のワイン醸造業に従事する技術者 10 名および当所のワイン技術者 2 名の合計 12 名をパネルとし

- 0 (より辛い), 1 (辛い), 2 (やや辛い)
3 (やや甘い), 4 (甘い), 5 (より甘い)
6 (極めて甘い)

の7段階尺度で行った。採点の平均値から、それぞれの試料の甘辛度を求めた。また、同時に酸味の感じ方を、1 (有), 0 (無) でチェックし、同様にして酸味度を求めた。きき酒配列はランダムとした。

(2) 試料C群のきき酒

山梨県内のワイン醸造業に従事する技術者 14 名、当所のワイン技術者 4 名および当所の一般職員 3 名の合計 21 名をパネルとした。前述のきき酒 (1) では、細密な尺度区分と分析成分との関係もみるために 7 段階尺度としたが、試料C群については、パネルが識別を容易にできるようにということと、尺度数を 7 から 5 に変えても甘辛度推定式の検定には支障がないものと判断されたことから、きき酒 (1) の 0 (より辛い) と 6 (極めて甘い) はそれぞれ 1 (辛い) と 5 (より甘い) に包括させ、5 段階尺度とした。

3. 分析方法

エキスは間接法³⁾によって比重とアルコールから求め、総酸は pH メーターを用いて pH 8.2 になるまで 0.1 N NaOH で滴定し、酒石酸として算出した⁴⁾。

還元糖はソモギー法⁷⁾により、モデルワイン中の蔗糖は加水分解後、同法により分析し、両者ともグルコースとして求めた。フラクトースはシステイン・カルバゾール法⁷⁾により定量し、グルコースは還元糖とフラクトースの差から求めた。

結果および考察

1. 市販白ワインの成分と甘辛表示との相関性

市販白ワイン (試料A群) のメーカー表示の甘辛度と、これらワインの各成分値との相関を求め第1表に示した。なお、この場合の甘辛度はメーカー表示のものを、前述の官能検査 (2) の 5 段階尺度に数値変換した値である。表示甘辛度と相関の高い成分は、フラクトース、還元糖、エキスの順であったが、それぞれの差はそれ程大きくなく、フラクトースなどの糖分の代わりにエキスをを用いても十分に甘辛度推定式を求めることができ

第1表 市販白ワイン (試料A群) の表示甘辛度と各成分の相関

成 分	相 関 係 数
エ キ ス	0.841**
還 元 糖	0.862**
フ ラ ク ト ー ス	0.888**
グ ル コ ー ス	0.701**
総 酸	-0.158

n=21 r (19, 0.01)=0.549

第2表 モデルワイン (n=22) の分析値範囲

エキス (g/100 ml)			総 酸 (g/l)			蔗 糖 (g/100 ml)		
範 囲	平均	標準偏差	範 囲	平均	標準偏差	範 囲	平均	標準偏差
6.2~2.5	4.25	1.16	8.8~5.0	6.6	1.2	0.8~4.8	2.36	1.21

第3表 モデルワイン (試料B群) の各成分の相関係数

成 分	採 点 甘 辛 度	採 点 酸 味 度
エ キ ス	0.943**	—
蔗 糖	0.919**	—
総 酸	-0.523*	0.800**
採 点 甘 辛 度	—	-0.538**

n=22 r (20, 0.05)=0.423

r (20, 0.01)=0.537

ると考えられた。なお、総酸については相関関係が認められなかったが、毎年行われている山梨県ブドウ酒鑑評会⁸⁾において、総酸の分析値の高いワインについては、審査員から「甘味とのバランスあり」、「味が濃い」、あるいは「酸味のある辛口」などという指摘もあり、また、エキスの少ないワインでは辛口の度合を決定づける要因にもなっているものと考えられるなど総酸は官能上、重要な成分である。

2. モデルワインの甘辛度推定式

国産の白ワイン中のグルコース (G) とフラクトース (F) の G/F の範囲は、乙黒⁹⁾によると 0~9.73 と幅があり、残糖の少ないものは G/F が小さくなるが、これらの平均値は 0.96 であるとし、G と F がほぼ 1:1 に存在することから、蔗糖を用いてモデルワインの甘味調整をした。また、山梨県ブドウ酒鑑評会⁸⁾出品白ワインの総酸含有量の範囲は 5 g/l から 8 g/l 前後がほとんどであったことから、酸味調整には酒石酸を使用し 5.0~8.8 g/l の範囲とした。調整した試料B群 (22 点) の分析値の範囲を第2表に示した。

モデルワインの官能検査の結果から、各成分と甘辛度との相関係数を求め第3表に示した。エキスおよび蔗糖と採点甘辛度との相関はそれぞれ極めて高く、総酸は採点甘辛度と負の相関を認め、パネルの酸味に対する感じ方も総酸量と正相関し、甘辛度に影響を与えることがわかった。

したがって、採点甘辛度を目的変数とし、エキス (E)、総酸 (A) を説明変数とし、次の重回帰式を求めた。

$$Y=1.080 E-0.205 A+0.020 \quad (1)$$

エキスと総酸の Y に対する寄与率は 0.994 であり、相関係数は 0.997 であった。

3. 市販白ワインの表示甘辛度と推定式による甘辛度との比較

現在、ワインメーカーの甘辛度の表示については、そ

第4表 ワインメーカーの甘辛度表示のしかた

会社名	表 示
A	辛口 ABCDE 甘口 C(中口)
B	辛口 ABCDE 甘口
C	辛口 やや辛口 やや甘口 甘口 極甘口
D	辛口 1 2 3 4 5 6 甘口
E	極甘 甘口 やや甘口 やや辛口 辛口
F	辛口 やや辛口 やや甘口 甘口
G	極甘口
H	辛口

第5表 市販白ワイン(試料C群)の成分分析値

ワインNo.	エ キ ス (g/100 ml)	総 酸 (g/l)	フラクトース (g/100ml)
1	2.42	5.9	0.11
2	4.58	6.0	1.21
3	4.06	6.0	1.81
4	2.65	5.5	0.55
5	2.83	5.9	0.53
6	3.56	6.7	1.04
7	2.42	5.8	0.06
8	2.47	6.1	0.62
9	3.82	6.0	1.28
10	4.47	7.1	1.55
11	6.35	5.0	2.45
12	3.67	6.1	1.23
13	3.28	5.4	0.93
14	4.19	5.2	1.38
15	2.45	6.3	0.06
16	2.99	6.3	0.43
17	2.42	6.0	0.13
18	3.04	5.5	0.98

第6表 市販白ワイン(試料C群)の甘辛度

ワインNo.	メーカー表示 甘辛度*	推定甘辛度(1)	採点甘辛度(2)
1	1	1.42>	1.25
2	3	3.74	<3.95
3	4	3.17	<4.70
4	2	1.75	<2.05
5	2	1.87>	1.80
6	2~3	2.49	<2.95
7	1	1.44>	1.15
8	1	1.44	<1.90
9	3	2.92	<3.40
10	4	3.39	<4.35
11	5	5.85>	5.40
12	2~3	2.73	≒ 2.75
13	3	2.46	<2.65
14	3~4	3.48	<4.05
15	1	1.37	≒ 1.40
16	1	1.96>	1.40
17	1	1.40	<1.60
18	1	2.18	<3.30

* メーカー表示は第4表のとおりであったので、5段階尺度(1辛い、2やや辛い、3やや甘い、4甘い、5より甘い)に数値変換した。

(1)と(2)の相関係数 $r=0.912^{**}$

の方法や表現が様々であるが、購入した白ワイン 18 点(試料C群)の表示法は第4表のとおりであった。求めた重回帰式を用いて、試料C群の推定甘辛度を算出し、メーカー表示と比較した。成分分析値は第5表に示し、各甘辛度の値を第6表に示した。

重回帰式から求めた推定甘辛度は官能検査で得られた採点甘辛度と高い相関($r=0.912^{**}$)があった。メーカー表示と比べると、試料 18 点中、12 点が一致し、残り 6 点中にはやや誤差の大きいものがあったが、採点甘辛

度の場合と同程度に一致した。また、メーカー間の甘辛度の差もそれ程大きいものではなく、各メーカーともほぼ適性な表示方法であったが、No. 18 のワインはそれぞれの甘辛度間の差が大きかった。

一方、これらの誤差は、フラクトースが原因であろうと考えられたので分析定量したところ、第5表に示したとおり、5点のフラクトース含有量が高く、18点の平均値 0.9 g/100 ml を越える値であった。特に、No. 3 と No. 10 のワインについては、より適性な甘辛度とするためにはフラクトース含有量を考慮する必要があるものと考えられた。

そこで、試料C群についてエキスと総酸にフラクトース(F)を追加し説明変数を3個とし推定式を求めたところ次式が得られた。

$$Y=0.182E+1.667F+0.108A+0.03 \quad (2)$$

説明変数2個の(1)式の場合と比較したところ、推定甘辛度の値のバラツキは 0.57 から 0.36 となり、相関係数は 0.912 から 0.967 となり、精度が向上した。また、説明変数を追加した効果を F 分布によって検定したところ、危険率 1% で有意があり、その効果を認めた。この式より求めた試料C群の推定甘辛度(Y)と採点甘辛度(X)との一次直線式は、Y軸との切片 0.010、傾き 0.996 で表わされ、ほとんど X と Y は一致した。なお、大塚ら²⁾は甘辛度推定式に、より精度を高くするためにフラクトース、グルコースおよび総酸を用いて良好な結果を得ている。

しかしながら、中小ワインメーカーにおいては、これら糖分の個別分析を実際に行なうことは困難であり、エキスと総酸から求めた本法の重回式(1)式を簡便法として採用すれば、甘辛度の推定が容易にできるものと考えた。

要 約

蔗糖と酒石酸を用いて、白ワインの甘味と酸味の調整をし、22点のモデルワインを作り官能検査を実施した。その結果、得られた採点甘辛度とエキス(E)、総酸(A)の成分値から

$$Y=1.080E-0.205A+0.020$$

の重回帰式を得た。

この式を市販白ワイン 18 点に適用し、推定甘辛度を求め、パネル 21 名によるき酒の採点甘辛度とメーカー表示の甘辛度と交互に比較したところ、フラクトース含有量が高いワインを除いて、これらは互いにほとんど一致した。

以上の結果から、この式が中小ワインメーカーでも簡便法として容易に採用できる甘辛度推定式であると考察

した。

文 献

- 1) 佐藤 信：醸協 75 (8) 616 (1980)
 - 2) 大塚 謙一，清水 理通，有泉一征：醸協 80 (2) 136 (1985)
 - 3) 日本醸造協会：第三回改正国税庁所定分析法注解 p. 22 (1974)
 - 4) 笠原信松：醸協 75 (8) 631 (1980)
 - 5) 日科技連官能検査委員会編集：官能検査ハンドブック p. 447 (1978) 日科技連出版社
 - 6) 山梨県食品工業指導所：葡萄酒醸造法 p. 48 (1979)
 - 7) 日本食品工業学会，食品分析法編集委員会編：食品分析法 p. 168～181 (1982)
 - 8) 小沢俊治，荻野 敏，手塚洋二，飯野修一，渡辺正平：山梨県食品工業指導所研究報告 16 49 (1984)
 - 9) 乙黒 親男，荻野 敏，渡辺 正平：醸協 78 (4) 287 (1983)
-