永年樽貯蔵のシェリービネガーの平衡蒸気成分

堀家 静子・大熊 廣一*・赤星 亮一**

<東洋大学工学部応用化学科・*東洋大学生命科学部生命科学科・**東洋大学名誉教授>

平成 10 年 4 月 6 日受理

Concentration of Acetic Acid in the Vapor of Aged Sherry Vinegars Stored in Barrele.

Shizuko HORIKE, Hirokazu OHKUMA* and Ryoichi AKAHOSHI**

(Department of Chemistry, The Faculty of Engineering, Toyo University,
2100 Kujirai Nakanodai, Kawagoe-shi, Saitama, 350,

*Department of Life Sciences, The Faculty of Life Sciences, Toyo University,
1-1-1, Izumino, Itakurama-chi, Ouraku-gun, Gunma 374-01,

**Emeritus Professor of Toyo University, 5-28-20 Hakusan,
Bunkyo-ku, Tokyo 112 Japan)

Most vinegars have a strong odor and stimulative taste during the early period of storage after brewing. As they age, their odor and taste become very mild. This interesting phenomenon has been examined in our laboratory. The characteristics of many aged white vinegars have already been investigated using NMR spectra, vapor pressure measurement and DSC thermograms. In this study, the concentration of acetic acid in the vapor of Sherry vinegars stored in barrels for 25 years was investigated in detail. The concentrations of other components in the liquid and vapor of these samples were also analyzed and their effect on the decrease in acetic acid concentration in the samples' vapors was studied. A large decrease in the acetic acid concentration in the vinegar vapor was observed in the presence of ethanol, but ethylacetate, ash and nonvolatile residues extracted from the barrels caused little reduction in acetic acid concentration. The effect of these minor substances on the vapor components of an acetic acid aq. solution with the same level of acidity as the Sherry vinegar samples was investigated in detail. The reduction in acetic acid concentration of the vapor of aged Sherry vinegars was far greater than that produced by the effects of ethanol and other constituents. The mild and non stimulative aroma may be due to a specific liquid state characteristic of aged vinegars, i.e. The formation of a stable molecular cluster which reduces the concentration of monomeric acetic acid molecules, as indicated the former study on aged White vinegars.

Key words : シェリービネガー, 平衡蒸気成分, 長期貯蔵, 熟成

緒 言

ヨーロッパではシェリー酒を原料とするビネガーが多く用いられており, 中でも貯蔵期間 15~25 年におよぶ熟成シェリービネガーは, その品質が高く評価

されている。著者らが入手した 25 年間貯蔵のビネガーは酸度が 8% あるにもかかわらず, 味覚, 嗅覚への酢酸の刺激が少なく, その芳醇な香りと味は興味ある対象であった。25 年間という長い年月の貯蔵中には当然, 化学成分の変化や物理化学的变化が起こり, こ

の円熟した香味が生成されたものと考えられる。シェリービネガーはシェリー酒を原料とし、種酢を用いて酢酸発酵を行い樽貯蔵により製造されるので、アセテーターを用いアルコールから製造されたホワイトビネガーに比べて含有化学成分はより複雑で、その量も多い。著者らはさきにホワイトビネガーの長期貯蔵を行い、貯蔵に伴う香味の円熟とその溶液物性について詳しい研究を行った^{2)~4)}。貯蔵開始直後から8年間にわたって貯蔵したホワイトビネガー（酸度16%）の蒸気酢酸濃度を調べた。1.7年貯蔵のものは10.35%、3年のものは10.03%、5年のものは9.80%、6年のものは9.65%、8年のものは9.40%であった。8年間貯蔵したビネガーの嗅覚に対する酢酸の刺激は1.7年間貯蔵したものに比べて明らかに減少しているのが認められた。ホワイトビネガーには酢酸以外のエタノール、酢酸エチル、糖などの微量成分が含まれている。これらの成分が蒸気中の酢酸濃度に与える影響についても詳細に調べた。しかし貯蔵に伴う蒸気中の減少は、これら微量成分によるものではないことが判明した。蒸気中の酢酸濃度は嗅覚を刺激する食酢香氣の性状を決

定する重要なファクターである。

シェリービネガーの場合ホワイトビネガーに比べて酢酸以外の成分を多く含んでおり、これらの影響を無視することは出来ない。本研究では25年間樽貯蔵の二種類のシェリービネガーの蒸気組成の測定を行った。またシェリービネガーに含まれている主要微量成分が蒸気中の酢酸濃度におよぼす影響についても詳しくこれらを調べた。

実験方法

1. 試料

試料(1) 永年樽貯蔵のシェリービネガー

25年間貯蔵した二種類のシェリービネガー（ボデガレセルバ）試料Aおよび試料Bを用いた。これらのシェリービネガーは、スペインヘレス地方のブドウから作られたシェリー酒を原料とし、これを酢酸発酵し、樽貯蔵の後ビン詰めされたものである。ビネガーの主成分は酢酸と水であるが、揮発性の成分としてエタノール、酢酸エチルを含んでおり、ごく微量ではあるがその他の揮発性成分と不揮発性の有機酸、約18

Table 1 Composition of Aged Vinegars (wt%)

Sherry Vinegar (25 years old)	Total acid	Acetic acid	EtOH	Ethyl acetate	Total-N	Total sugar	Ash	Other minor substances	Water
A	8.30	8.04	0.77	0.35	0.03	1.15	0.70	0.48	88.22
B	7.74	7.36	2.43	0.30	0.03	0.99	0.40	0.41	87.70

Experimental error :

acetic acid , ethanol and ethyl acetate : ± 0.01 wt%

total-N and total sugar : ± 0.001 wt%

Table 2 Composition of Model Vinegar (wt%)

Model vinegar	Acetic acid	EtOH	Ethyl acetate	Residue	Water
A _m	8.04	0.77	0.35	2.62	88.22
B _m	7.36	2.43	0.30	2.21	87.70

A_m : Model vinegar which has a similar chemical composition to sherry vinegar A.

B_m : Model vinegar which has a similar chemical composition to sherry vinegar B.

Residue contains nonvolatile acid , sugar and other minor substances.

種類のアミノ酸およびグルコース、マルトース、フラクトースなどの糖類、樽からの浸出成分^{5)~10)}がある。シェリービネガーA、Bの組成は後に述べる実験法によって、その組成を分析した。長期樽貯蔵シェリービネガーA、Bの組成をTable 1に示した。表中の灰分は不揮発無機成分、残りは未分析の微量成分である。

試料(2) モデルビネガーの調製

対照試料としてのモデルビネガーは次のようにして調製した。シェリービネガーA、Bを30°C、20 Toorの低温減圧下で揮発成分を除去し、得られた不揮発のエキス分を水、酢酸、エタノール、酢酸エチルをもとのシェリービネガーA、Bに含まれていたものと同濃度になるように加えてモデルビネガーを調製した。シェリービネガーAのモデルビネガーを試料Am、BのモデルビネガーをBmとしてその組成をTable 2に示した。

試料(3) 酢酸水溶液およびシェリービネガーに含まれる主要微量成分を添加した酢酸水溶液の調製

シェリービネガーに含まれる酢酸、水以外の主要微量成分を酢酸水溶液に加え、蒸気酢酸濃度に与える影響を調べるため、シェリービネガーA、Bと同一酸度の酢酸水溶液Ao、Boを調製した。またTable 4に示すとおり酸度4.59%~9.51%の5種類の酢酸水溶

液を調製した。主要微量含有成分であるエタノール、酢酸エチル、エキス分をAo、Boに種々の量添加した試料を調製した。これらの組成は実験結果に示すTable 4、Table 5、Table 6に併記した。

2. 蒸気成分の捕集

これら試料の蒸気成分の捕集にはFig.1を用いた。試料50 gを容器(a)に入れ、これを-3°Cに冷却し脱気を行い、試料中の溶存気体を完全に除去した。試料を34°C±0.05°C恒温下で気液平衡させた後、試料の蒸気圧(全圧)の測定を行った。カセットメーターを用い0.01 mmHgの精度でマノメーター(i)の読み取りを行った。続いて、冷却用コンデンサー(b)に1°Cの冷却水を通じ平衡蒸気成分を液化し、これを採取した留分について分析を行った。

3. シェリービネガーおよび蒸気成分

ビネガーおよび蒸気成分中の酢酸濃度は、中和滴定により分析を行った。また、エタノール、酢酸エチルはガスクロマトグラフ(日立KGL-2B型、10%PEG 1000/Flusion T 4 φ×1 m, 11% (Tween 80+ H₃ P O₄)/Flusion T 4 φ×1 m)により、全窒素はケルダールの窒素定量法、糖はベルトランの定量法により行った。

Fig.1 A Schematic Diagram Showing the Experimental Apparatus.

a, vapor liquid equilibrium vessel; b, condenser; c, thermometer; d, stirrer; e, liquid thermostat; f, air thermostat; g and manometer; h, cold trap; j, rotary pump; k n, stopcock.

Table 3 Vapor Composition of Acetic Acid Aqueous Solutions, Model Vinegars and Aged Sherry Vinegars (Tamp. 34°C)

Sample No.	Vapor Composition (Wt%)			
	Acetic acid	EtOH	Ethyl acetate	Water
Ao	4.96	0	0	95.04
Am	4.12	5.75	3.62	86.51
A	3.59	8.77	2.02	85.62
Bo	4.60	0	0	95.40
Bm	3.52	14.60	2.92	78.96
B	3.25	12.57	2.62	81.56

Ao : 8.04%Acetic acid aq. Sol.   Am : Model Vinegar A   A : Aged Sherry Vinegar A

Bo : 7.36%Acetic acid aq. Sol.   Bm : Model Vinegar B   B : Aged Sherry Vinegar B

Table 4 Acetic Acid Concentration in Liquid and Vapor of Acetic Acid Aqueous Solutions (Tamp. 34°C)

Liquid		Vapor	
Acetic acid	(Wt%)	Acetic acid	(Wt%)
4.59		3.02	
5.91		3.65	
7.36		4.60	
8.04		4.96	
9.51		5.80	

実験結果

1. 永年樽貯蔵シェリービネガーの蒸気成分

シェリービネガーA, BおよびそのモデルビネガーAm, Bmおよび酢酸水溶液Ao, Boの蒸気組成をTable 3に示した。また、酢酸水溶液の液相組成と蒸気中の組成をTable 4に示した。シェリービネガーA, BおよびモデルビネガーAm, Bmの蒸気酢酸濃度を酢酸水溶液の液相および蒸気中の酢酸濃度の関係を示す図中にプロットしたのがFig.2である。図に示すとおり蒸気中の酢酸濃度AおよびAmはAoよりも小さい値を示し、同様にBおよびBmの値もBoよりは小さい。長期貯蔵のシェリービネガーAの蒸気酢酸濃度は3.59%で、モデルビネガーAmの値4.12%に比べて小さい値を示した。嗅覚に及ぼす試料Aの刺激はモデルビネガーAmに比べると遙かに小さい。同様にシェリービネガーBの場合においても蒸気酢酸濃度は3.25%でありモデルビネガーBmの値3.52%よりも小さい値を示した。嗅覚に及ぼす酢酸の

Fig.2 Acetic Acid Concentration in Vapor of Acetic Acid Aq. Sol., Model Vinegars and Aged Sherry Vinegars at 34°C.

●, acetic acid aq. sol.; □, model vinegar Am; ■, aged sherry vinegar A; △, model vinegar Bm; ▲, aged sherry vinegar B.

刺激に明らかな差異が認められた。

2. 酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度に及ぼすエタノール、酢酸エチル、シェリービネガーのエキス分の影響

これら長期貯蔵シェリービネガーの蒸気酢酸濃度の減少の原因が、含有微量成分の影響によるものと考えられるので、主要な微量成分であるエタノール、酢酸エチル、不揮発性エキス分の影響について調べた。

Table 5 Effect of Various Compounds Added to Acetic Acid Aqueous Solution on the Vapor Composition of the Solutions (Temp. 34°C)

(a) Effect of ethanol					
Liquid Composition (Wt%)			Vapor Composition (Wt%)		
Acetic acid	EtOH	Water	Acetic acid	EtOH	Water
8.04	0	91.96	4.96	0	95.04
8.04	0.48	91.48	4.80	2.45	92.75
8.04	0.77	91.19	4.74	4.80	90.46
8.04	1.02	90.94	4.62	5.05	90.33
8.04	1.50	90.46	4.43	7.70	87.87
(b) Effect of ethylacetate					
Liquid Composition (Wt%)			Vapor Composition (Wt%)		
Acetic acid	Ethyl acetate	Water	Acetic Acid	Ethyl Acetate	Water
8.04	0	91.96	4.96	0	95.04
8.04	0.27	91.69	4.80	0.80	94.40
8.04	0.30	91.66	4.55	1.90	93.55
8.04	0.35	91.61	4.41	3.65	91.94
8.04	0.37	91.59	4.25	4.40	91.35
(c) Effect of residue					
Liquid Composition (Wt%)			Vapor Composition (Wt%)		
Acetic acid	Residue	Water	Acetic acid	Residue	Water
8.04	0	91.96	4.96	0	95.04
8.04	1.12	90.84	4.95	0	95.05
8.04	1.91	90.05	4.90	0	95.10
8.04	2.62	89.34	4.86	0	95.14
8.04	3.03	88.93	4.85	0	95.15

Table 1 に示すごとく、ホワイトビネガーに比べて酢酸以外の揮発性成分としてエタノールや酢酸エチルを含有し、他にごく微量ながら不揮発性の有機酸もある。不揮発性成分にはこのほか糖類、樽からの浸出物などのエキス分が約 2～3% 存在している。実験方法の項で述べたように試料(3)の酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度を Table 4 に示した。Table 5 にはシェリービネガー A と同酸度の 8.04% の酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度におよぼすエタノール、酢酸エチル、エキス分の影響を、Table 6 にはシェリービネガー B と同酸度の 7.36% の酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度に及ぼすこれら微量成分の影響を示した。Table 5(a) に酸度 8.04% 酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度におよぼすエタノールの影響を示した。シェリービネガー A に含まれるエタノール濃度は 0.77% であるが、この量のエタノールを加えた酢

酸水溶液の蒸気酢酸濃度は 4.74% であり、エタノール無添加の試料の蒸気酢酸濃度 4.96% と比べると 0.22% 減少している。Table 5(b) に酢酸エチルの影響について示した。酢酸エチルの添加に伴い蒸気酢酸濃度は減少を示している。シェリービネガー A に含有している量と同じ酢酸エチル 0.35% を加えた酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度は 4.41% であり、無添加の試料の蒸気酢酸濃度 4.96% に比べて 0.55% の減少を示している。酢酸エチルも酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度に影響を及ぼしている。エキス分の影響は Table 5(c) に示すとおり極めて僅かである。シェリービネガー A と同程度のエキス分 2.62% を含有する酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度は 4.86% であり、無添加の試料の蒸気酢酸濃度は 4.96% であるので僅か 0.1% の減少にすぎない。Table 6(a) に酸度 7.36% の酢酸水溶液の蒸気

Table 6 Effect of Various Compounds Added to Acetic Acid Aqueous Solution on the Vapor Composition of the Solutions (Temp. 34°C)

(a) Effect of ethanol					
Liquid Composition (Wt%)			Vapor Composition (Wt%)		
Acetic acid	EtOH	Water	Acetic acid	EtOH	Water
7.36	0	92.64	4.60	0	95.40
7.38	0.77	91.85	4.37	3.90	91.73
7.36	1.32	91.32	4.16	6.70	89.14
7.36	1.86	90.78	3.93	9.65	86.42
7.37	2.25	90.38	3.67	11.55	84.78
7.36	2.43	90.21	3.56	12.50	83.94
7.36	2.70	89.94	3.37	14.05	82.58
(b) Effect of ethylacetate					
Liquid Composition (Wt%)			Vapor Composition (Wt%)		
Acetic Acid	Ethyl acetate	Water	Acetic acid	Ethyl Acetate	Water
7.36	0	92.64	4.60	0	95.40
7.36	0.27	92.37	4.43	0.74	94.83
7.36	0.30	92.34	4.06	1.81	94.13
7.36	0.35	92.29	3.50	3.59	92.91
(c) Effect of residue					
Liquid Composition (Wt%)			Vapor Composition (Wt%)		
Acetic acid	Residue	Water	Acetic acid	Residue	Water
7.36	0	92.64	4.60	0	95.40
7.36	1.04	91.60	4.58	0	95.42
7.36	2.11	90.53	4.50	0	95.50
7.36	2.21	90.43	4.49	0	95.51
7.36	2.99	89.65	4.45	0	95.55

酢酸濃度におよぼすエタノールの影響を示した。シェリービネガーBの含有する2.43%のエタノールを加えた酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度は3.56%であり、エタノール無添加の場合の4.60%と比べると1.04%小さい値を示した。Table 6(b)に酢酸エチルの影響を示した。Table 5(b)と同様に酢酸エチルの添加量に比例して蒸気中の酢酸濃度が小さくなっている。シェリービネガーBの含有量と同じ0.30%の酢酸エチルを加えた酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度は4.06%である。無添加の試料の場合4.60%であるので0.54%小さい。酢酸エチルもエタノールの影響について蒸気酢酸濃度を減少させることがわかった。エキスの影響はTable 6(c)に示すごとく僅少である。シェリービネガーBの含有量と同じエキスを加えた酢酸水溶液の

蒸気酢酸濃度は4.49%であり、無添加の場合の4.60%と比べると僅か0.11%減少であった。

考 察

実験結果に示したTable 3に見るごとくAmの蒸気酢酸濃度は4.12%で、液中酢酸濃度が同一のAoの蒸気酢酸濃度は4.96%よりも0.84%少ない。この差は主としてエタノール、酢酸エチルの影響によるものと考えられた。これら主要微量成分を種々の濃度Aoに加えた試料の蒸気酢酸濃度がどの位変化するかを調べたのがTable 5である。加えた3種類の微量成分の量はAやAmに含まれている含有量の周辺領域の濃度とした。表に示すごとく蒸気圧の高い酢酸エチルは蒸気中の酢酸濃度の減少に大きな影響を及ぼし

た。即ち酢酸エチル 0.37% の添加により蒸気酢酸濃度は 0.71% 減少した。エタノールは 1.50% の添加により試料の蒸気酢酸濃度を 0.53% 低下させた。エキス分 (residue) は 3.03% 加えても蒸気酢酸濃度の減少は 0.11% で、その影響は僅かであった。これらの主要微量成分の複合的な影響によって Am は Ao より蒸気酢酸濃度が 0.84% 減少したと考えられる。即ち、酢酸エチルやエタノールを酢酸水溶液に加えた場合、揮発性の高いこれらの物質は少量でも蒸気中の水および酢酸を減少させる。エキス分 (residue) の蒸気圧の影響は無視し得るほど小さかった。ともあれ Ao と Am の蒸気酢酸濃度の差は Am 中の主要微量化学成分の影響によるものであり、Am の嗅覚に及ぼす酢酸の刺激は Ao よりも弱く蒸気酢酸濃度の減少 0.84% に対応している。しかしながら永年樽貯蔵のシェリービネガー A の蒸気酢酸濃度は 3.59% で液中の諸成分が殆ど同一なモデルビネガー Am の 4.12% に比べてさらに 0.53% 小さい。また嗅覚に及ぼす刺激もやわらぎ香味円熟である。A は Am の差異は Ao と Am の差異にみられる化学成分による影響以外の要因によるものと考えられる。即ち、今や多くの人々によって認められている時による円熟、溶液物性の変化による熟成現象によると考えざるを得ない。

次に考察を進めて永年樽貯蔵のシェリービネガー B および Bm と液中酢酸濃度が同一な酢酸水溶液 Bo の実験結果を見る。Bo の蒸気酢酸濃度 4.60% と Bm の蒸気酢酸濃度 3.52% の差 1.08% は酢酸、水以外の主要微量成分すなわち酢酸エチル、エタノール、エキス分 (residue) による複合的な影響である。それぞれの Bm における含有量周辺の濃度による各成分を加えて、主要微量成分それぞれの蒸気酢酸濃度におよぼす影響について調べた実験結果が Table 6 である。B, Bm の酢酸、水以外の主要微量成分では Table 1, Table 2 に示したようにエタノールの含有量が極めて多く 2.43% であった。この量は A や Am の 0.77% に比較すると 3 倍以上である。酢酸エチル、エキス分 (residue) の液中含有量は Bm と Am では大差がない。Table 6 を見ると蒸気酢酸濃度に及ぼす影響は、酢酸エチルを液中濃度が 0.35% になるように加えると蒸気酢酸濃度の減少は 1.10% でかなり大きい。エタノールの含有量が Bm と同じ 2.43% になるようエタノールを加えると蒸気酢酸濃度は 1.04% 減少すること

がわかる。エキス分 (residue) は Bm の含有量と同一の 2.21% のところで 0.11% の減少で影響は僅かである。Bm の蒸気酢酸濃度はこれら主要微量成分の複合的な影響を受けて Bo よりも 1.08% 減少し、嗅覚に及ぼす刺激は著しく減少している。永年樽貯蔵 B の蒸気酢酸濃度は Bm よりもさらに 0.27% 小さく 3.25% で、香味ともに円熟しまろやかである。B および Bm の蒸気酢酸濃度の減少にはその含有するエタノールが大きな役目を果たしている。Table 4 に酢酸水溶液の気液両相における酢酸濃度を示し、Fig. 2 に種々の酢酸濃度の酢酸水溶液および Am, Bm, A, B の蒸気酢酸濃度を示し参考とした。

最終的に論議の対象となるのは永年貯蔵熟成されたシェリービネガーと、シェリービネガーの不揮発成分に揮発成分を加えて同一化学成分となるよう調製された若いモデルビネガーの酢酸蒸気成分の差異である。著者らはかつて高酸度ホワイトビネガーを 1 年余から 8 年間瓶貯蔵したときに生ずる溶液物性の変化について研究し、平衡蒸気成分および蒸気酢酸濃度、低温領域での NMR スペクトル、DSC サーモグラムによる融解熱について精密な測定実験を行い、日本農芸化学会誌^{2)~4)}に報告した。これらの研究結果からホワイトビネガーのような酢酸水溶液に近い食酢の場合、貯蔵期間中に液体構造が変化して酢酸分子がクラスター中に束縛され、単量体が減少したために蒸気酢酸濃度が低下したのと考えられる。

ホワイトビネガーに比べて含有微量成分の多いシェリービネガーを長期貯蔵した場合、蒸気酢酸濃度は極めて小さく、嗅覚に及ぼす刺激が少ない。エタノール、その他の成分の影響以上に大きな減少を示している。これは液体中の酢酸濃度が同一であるにもかかわらず蒸気中の酢酸濃度が減少をしているのは、貯蔵熟成中に酢酸分子がクラスター中に取り込まれ酢酸の単量体分子が減少したためではないかと考えられる。

化学成分の変化では説明することの出来ない年月をかけてのビネガーの円熟・神秘的な熟成現象の解明には溶液物性、分子集合状態の研究が必要である。貴重で入手困難な試料であるが DSC サーモグラムによる検討を重ねたい。

要 約

25 年間永年樽貯蔵した二種類のシェリービネガー

(A, B) について蒸気成分を測定した。またシェリービネガーと同一酸度の酢酸水溶液およびシェリービネガーと同一化学成分を含むモデルビネガーとの比較検討を行った。

(1) 酢酸濃度 8.04%, エタノール濃度 0.77% の 25 年熟成シェリービネガー A の蒸気酢酸濃度は 3.59% であった。酢酸濃度 7.36% エタノール濃度 2.43% の 25 年熟成シェリービネガー B の蒸気酢酸濃度は 3.25% であった。二種類の熟成シェリービネガーの蒸気酢酸濃度は何れもそのモデルビネガーよりも少なく、酢酸の香気が弱く、嗅覚に及ぼす刺激と対応した。

(2) 熟成シェリービネガー A, B と同一酢酸濃度の酢酸水溶液にシェリービネガー中の主要微量成分、エタノール、酢酸エチル、不揮発性エキスを種々の量加え、これらの成分が酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度におよぼす影響を調べた。エタノールおよび酢酸エチルは蒸気酢酸濃度を低下させ、酢酸の香気を弱めたが、エキスの影響は僅少であった。

(3) 熟成シェリービネガーと同一化学成分をもつモデルビネガーの蒸気酢酸濃度と同一酸度の酢酸水溶液の蒸気酢酸濃度の差異は明らかに化学成分の影響によるものである。しかしながら、熟成シェリービネガーの蒸気酢酸濃度はモデルビネガーの蒸気酢酸濃度よりも明らかに減少しており、その差異は化学成分以外

の要因も関与していると推察された。熟成シェリービネガーの酢酸の香気はモデルビネガーよりも明らかに弱く嗅覚に対する刺激が少なかった。

本研究に用いた貴重な実験試料ボデガレセルバのシェリービネガーを提供された中埜生化学研究所に謝意を表します。

文 献

- 1) 堀家静子, 大熊宏一, 赤星亮一: 日本農芸化学会大会, P.755, 1987
- 2) 堀家静子, 玉井広一, 大熊宏一, 赤星亮一: 農化, 55, P.671~677, 1981
- 3) 堀家静子, 玉井広一, 大熊宏一, 赤星亮一: 農化, 56, P.13~22, 1982
- 4) 堀家静子, 大熊宏一, 赤星亮一: 農化, 58, P.1203~1210, 1984
- 5) 佐藤信監修: 食品の熟成, P.223~224, 光琳, 1984
- 6) 飴山実総監修: 食酢の化学, 財団法人科学技術教育協会, 1986, P.24~32
- 7) 正井博之: 食品工業, 25, P.49~55, (1982)
- 8) 海老根英雄: 食の科学, 63, P.60~67, (1981)
- 9) 飴山実, 大塚滋編: 酢の科学, 朝倉書店, 1990, P.178~188
- 10) 福場博保, 小林彰夫編: 調味料・香辛料の辞典, 朝倉書店, 1991, P.162~174