

リンゴの発酵的利用に関する研究

(第10報) リンゴ酒の加熱処理について

増田 博, 四条徳崇, 村木弘行

(昭和39年9月20日受理)

Studies on Fermentative Processing of Apple Fruit

Part 10. Thermal Treatment of Ciders

By Hiroshi MASUDA, Noritaka SHIJO and Hiroyuki MURAKI

Eleven ciders prepared experimentally in the previous papers, i. e. a normal cider, a series of ciders blended with up to 75 per cent by volume of grape wine, two ciders enriched in nitrogenous compounds by the addition of tomato purée before fermentation, and a cider sweetened by sucrose, were baked for 60 days at 60°C, and the results of the chemical analyses and the organoleptic taste-testing of the treated ciders were shown in comparison with the corresponding untreated controls.

Baking sherry-like beverage such as from grape wine could not be obtained from any ciders, but a burnt smell could be somewhat given to the baked ciders, especially in the presence of sucrose. These baked ciders were rather of blending use with other wines or spirits.

It was just alike in the case of grape wines that the appropriate amounts of volatile acids, volatile esters and aldehydes in these ciders were increased, while that of fixed acids, tannins, coloring matters and nitrogenous compounds were decreased by the treatment.

緒 言

本報ではリンゴ酒の酒質改良法として加熱処理を試みた結果を報告する。

酒類の加熱処理については、さきに指摘した通り¹⁾、これまでに極めて多くの試みが行われており、酒類の調熟に有効なばかりでなく、加熱によって特異のすぐれた香味を持つデザートワインを作りうる事が認められていて、マデイラ酒やカリフォルニア・シェリーの形ですでに実用化されている。著者¹⁾らもさきに60°C、60日間の加熱条件で種々の酒類の処理を試み、その効果を検討した。しかしこれまで行われた加熱処理は、ほとんどすべてがブドウ酒を対象とするものであって、リンゴ酒に対して同様の処理を適用した例は極めて少なく、著者らもリンゴの果汁に対してはすでに処理を試みたが¹⁾、リンゴ酒につ

いては未だ処理を行っていない。

一方、著者ら²⁻¹⁰⁾はリンゴを原料とする発酵生産物に関する研究を続けてきたが、その過程において通常の方法で醸造したリンゴ酒は香味が単調で、なんらかの酒質改良法を講じた方が望ましいことが認められた。そこで今回はリンゴ酒の単調な酒質に対する改良法として加熱処理を適用し、これによってリンゴ酒の香味や成分がどのように変化するかを検討した。以下にその結果を報告する。

試 験 方 法

1. 供試リンゴ酒

試験1には1958年度の試醸酒で、ブドウ酒酵母 OC-2 によって発酵せしめたもの⁹⁾、試験2には1957年度に試醸したリンゴ、ブドウ混醸酒⁹⁾、試験3には1960年度のトマトビュレー混醸リンゴ酒¹⁰⁾、試験4には1959年度の試醸酒で maceration を行わなかったもの⁹⁾を使用した。これらの供試リンゴ酒の試醸方法および経過は、すでにそれぞれ報告した通りである。

2. 加熱処理（ベーキング）の方法

供試リンゴ酒をアルコール分が16~17° となるように局方エチルアルコールを加えて補強し、この補強酒 1.8 l を 2 l 容のビンに入れ、さきの報告¹⁾に準じて湯浴で 60°C に 60 日間加熱した。一方、これと同じ容器で同じ時間室温に放置したものを作って、これを対照とした。処理を終わった供試酒は静置して滓引きを行い、必要があればろ過して清澄せしめた。

3. 分 析 方 法

プロリン態窒素は CHINARD¹⁸⁾ 法によるほか、すべて前報¹⁰⁾に準じて行った。

試 験 結 果

試験1. 通常のリンゴ酒に対する加熱処理の効果

最初に加熱処理がリンゴ酒の成分および香味にどのような影響を与えるか、特にブドウ酒の場合と同じようなシェリー酒類似香がリンゴ酒においても生成されるか否かを確認するため、通常のドライなリンゴ酒に対する加熱処理を試みた。

(1) 分析結果：処理酒の分析値を対照酒とともに TABLE I-a に示した。揮発酸、揮発エステル、アルデヒドの増加、不揮発酸、タンニンおよび色素、アミノ態窒素の減少、色調の濃色化などの現象は、すべてブドウ酒について認められた¹⁾ ものとほとんど同様であって、特記すべき差異は認められない。

(2) 利き酒結果：当研究所員 6 名（以下の全試験に共通）によって利き酒を試みた結果 (TABLE II). ブドウ酒の場合のような著しい香味の変化は認められず、シェリー酒類似香の生成もあまり感じられなかった。しかし焦臭に似たような香が、わずかではあるが生成され、そのため原酒とは多少ちがった感じの香味となることが認められた。この焦臭類似香はベーキング・シェリー酒の香とはやゝ異なるものであるが、決して不快なものではない。原酒と処理酒のどちらがすぐれているかということは、個人的嗜好によって左右

TABLE I - a
Effects of Baking on the Composition of Ciders

Thermal treatment :		Cider No, 1 ^{a)}	
		None	Baked ^{b)}
Alcohol	vol. %	13.2	12.4
Sugar-free extracts	g/dl	3.35	3.34
Reducing Sugars (as glucose)	"	0.70	0.64
Fixed acids (as malic acid)	g/l	5.64	5.09
Volatile acids (as acetic acid)	"	1.24	1.38
Volatile esters (as ethylacetate)	mg/l	89	119
Aldehydes (as acetaldehyde)	"	48	75
Tannins	N·KMnO ₄ ml/l	1.06	0.69
Coloring matters	"	2.65	1.67
Total nitrogen	mg/l	101	87
Free amino-N	"	29	13
NH ₃ -N	"	0	1
pH		3.52	3.55
Color ^{c)}	Red	0.4	0.8
	Yellow	1.5	2.3

- a) Prepared from an apple juice which was fermented with a wine yeast (*Saccharomyces cerevisiae* OC-2). For other practices see previous paper (Part 5).
 b) An amount (1.8 l) of fortified (16 to 17°) cider was baked for 60 days at 60°C. in a 2 l bottle.
 c) In a Lovibond tintometer with a 10 mm cell.

TABLE II
Organoleptic Taste-Testing of the Baked Ciders

Exp. No.	Cider	Treatment	Panel ^{a)}						Total score	Ranking ^{b)}	Remarks		
			A	B	C	D	E	F					
1	No. 1	None	2	1	2	2	2	1	10	2	Thin		
		Baked	1	2	1	1	1	2	8	1	Slight burnt smell		
2	A	Baked	5	5	5	5	5	5	30	5	Thin		
		W-75	Baked	4	4	4	4	4	3	23	4	Plane	
			W-50	Baked	3	3	3	3	3	4	19	3	
			W-25	Baked	2	1	2	2	2	2	11	2	Sherry-like flavor
3	G	Baked	1	2	1	1	1	1	7	1			
		C-0	Eaked	3	2	2	3	3	3	16	3	Poor	
			Baked	1	1	1	1	1	2	7	1	Rich body	
4	C-25	Baked	2	3	3	2	2	1	13	2	Heavy		
		C-1	Baked	1	1	2	2	2	2	10	2		
4	C-2	Baked	2	2	1	1	1	1	8	1	Burnt smell		

- a) Figures show the ranking of the ciders for each panelist.
 b) Among each experiment.

されるようであるが, 処理酒の香味はやゝ重苦しい感じを与えるため, のみやすさという点では原酒の方がすぐれていた。

試験2. リンゴ, ブドウ混醸酒に対する加熱処理の効果

前項の試験によって, リンゴ酒はブドウ酒と異なり, 加熱処理によって必ずしもシェリー酒類似香を生成しないことが認められた。その理由がリンゴ酒とブドウ酒との成分的相違にあるものとすれば, 適当な方法でブドウ酒の成分をリンゴ酒に添加補強した後に加熱処理した場合, リンゴ酒からシェリー酒類似香が生成するかどうかという問題が考えられる。そこでこの点を検討するため, 最初にブドウ酒醸造の廃物であるブドウ果皮を利用してリンゴ酒にブドウ酒成分を補強することを試みた。供試ブドウ果皮としては, 甲州種ブドウ破砕果から果汁を分離した直後の未発酵果皮と, 同種ブドウの発酵後の压榨粕の2種を用い, これをリンゴ酒に加えて加熱し, あるいはこれをリンゴ酒で抽出したものを加熱する等の方法を試みたが, いずれの場合も混濁や異香味を生じて結果がよくなかった。そこで次の試みとして, リンゴ酒に25, 50, 75 各%の比率でブドウ酒を混和したものに対して加熱処理を行い, シェリー酒類似香生成の有無を検討した。またこの試験はベーキング・シェリー酒の製造にあたって, その原酒の何%を安価なリンゴ酒で代用し得るかという点に関して興味のあるものである。

(1) 分析結果: TABLE I-b に示した通りで, リンゴ酒, ブドウ酒 および その混和酒のいずれも類似した変化傾向を示している。たゞ揮発エステルのみはブドウ酒について

TABLE I-b
Effects of Baking and Added Grape Wine on the Composition of Ciders

Thermal treatment :		Cider(A)		W-75 ^{a)}		W-50 ^{a)}		W-25 ^{a)}		Wine(G)	
		None	Baked	None	Baked	None	Baked	None	Baked	None	Baked
Alc.	vol. %	16.6	16.5	16.6	16.5	16.4	16.2	16.2	16.1	16.1	15.9
Sugar-free Ex.	g/dl	2.95	2.87	3.00	2.97	2.71	2.74	2.31	2.42	2.35	2.46
R.S.	"	0.21	0.20	0.20	0.19	0.18	0.17	0.19	0.18	0.18	0.18
F.A.	meq/l	62.7	62.3	67.0	66.5	72.7	70.2	75.7	73.9	77.2	75.5
V.A.	g/l	0.33	0.33	0.48	0.49	0.50	0.53	0.52	0.57	0.39	0.44
V.E.	mg/l	180	114	110	108	95	112	60	76	57	84
Ald.	"	43	67	46	78	38	59	42	68	45	70
T.	N·KMnO ₄ ml/l	0.81	0.53	0.92	0.70	1.64	1.04	1.95	1.24	2.53	1.34
C.M.	"	3.94	2.87	3.98	2.84	4.21	2.92	4.24	3.02	4.45	3.17
Total N	mg/l	73	66	79	75	88	82	97	93	121	112
NH ₂ -N	"	6	5	8	6	12	11	13	10	19	13
NH ₃ -N	"	2	2	2	4	3	4	2	4	4	4
Proline-N	"	0	0	43	43	80	80	120	115	165	150
pH		3.91	3.95	3.80	3.82	3.61	3.64	3.43	3.50	3.32	3.46
Color	Red	0.7	0.9	0.8	1.1	0.9	1.2	1.0	1.3	1.2	1.5
	Yellow	2.9	4.1	3.0	5.2	2.9	7.1	3.0	7.2	3.2	8.2

a) W-75, W-50, W-25: 25, 50 and 75 per cent by volume of grape wine was blended respectively. For other practices see previous paper (Part 1).

は加熱処理によって増加するが、リンゴ酒については減少を示している。しかしこれはブドウ酒とリンゴ酒との性質の相違というよりは、むしろ原酒のエステル含量の問題と思われ、原酒のエステルが少ない場合には加熱によって増加するが、ある程度以上に多い場合には、かえって減少が起るものと考えられる。

(2) 利き酒結果：加熱によるシェリー酒類似香の生成は、ほぼブドウ酒の混和量に比例し、25%のブドウ酒混和 (W-75) では、なお生成が不充分で必ずしもよい利き酒成績を与えない。しかし75%のブドウ酒混和 (W-25) では純粹のブドウ酒と比べて大差のないすぐれた香味を示し、したがってペーキング・シェリー原酒の25%までは、それほど酒質を劣化させずにリンゴ酒で代用することができると思われる (TABLE II)。

試験3. リンゴ、トマト混醸酒に対する加熱処理の効果

酒類の加熱処理によっておこる熟成や香味の変化に対して、アミノ酸をはじめとする窒素化合物が重要な役割を演ずるであろうことは早くから予想されたところで、EREMENKO¹¹⁾ はマデイラ酒の生成にアミノ酸の酸化脱アミノが重要な意味を持つことを認め、GUERASSIMOV¹²⁾ および DEIBNER¹³⁾ はブドウ酒の加熱処理に際して滓やパン酵母の自己分解物の利用を試み、BERG¹⁴⁾ は密閉容器中でのブドウ酒のマデイラ化に際して、酵母自己分解物はアルデヒド生成を増し、香味に好影響を与えることを認め、また岩野¹⁵⁾ はリンゴ酒にアミノ酸を添加して加熱処理を試み、2 mg/l の添加量で好結果をえている。

しかし著者¹⁶⁾ がさきに蛋白質分解物を添加したブドウ酒の加熱処理を試みた結果では、アミノ酸の種類によっては正油臭を生成して香味を害する場合があります、添加用アミノ酸の種類および量について充分の考慮が必要であることが認められた。そこで今回の試験においては、添加物として通常の滓や蛋白質分解物などを使用せず、トマトピューレの添加醸造によって窒素化合物を増加せしめたリンゴ酒¹⁰⁾ を試料として加熱処理を試みた。POLITOVA-SOVZENKO¹⁶⁾ はタンニンとの反応を通じてブドウ酒の香気生成を促進するアミノ酸として、フェニルアラン、プロリン、アラニン、バリンを挙げており、また大塚¹⁷⁾ はペーキングシェリー酒の製造にあたって好影響を与えるアミノ酸として、チロシン、リジン、アラニン、プロリンを、悪影響を与えるアミノ酸として、パラアミノ安息香酸、メチオニン、ヒスチジン、システイン、シスチンを挙げると共に、ロイシンからも一種の芳香が生成され、この香りはブドウ酒とは必ずしもマッチしないが、量的関係を考慮すれば好影響となるかも知れないことを認めている。トマトピューレ添加醸造によってリンゴ酒中の量が増加するアミノ酸は、さきに報告した¹⁰⁾ 通り、グルタミン酸、グリシン、スレオニン、 α -アラニン、 β -アラニン、チロシン、ロイシン (イソロイシン)、フェニルアラニン等であって、上記の各報告と比較してみると、悪影響をおよぼすようなアミノ酸は増加せず、好影響をおよぼすようなアミノ酸が増加していることになり、加熱処理原酒とするには、ちょうど適していることが認められる。

(1) 分析結果：TABLE I-c に示した通りで、トマトピューレ添加量の多いもの (C-25) は原酒のアミノ酸量は多いが加熱による減少量も多く、またアルデヒド生成量が多いと共に色調も濃くなる。これらの点は、アミノ酸と糖類やポリフェノール類との反応の結果として当然予想されるところである。

TABLE I - c
Effects of Baking and Added Tomato Puree on the Composition of Ciders

Cider ^{a)} :	Thermal treatment :	C-0		C-10		C-25	
		None	Baked	None	Baked	None	Baked
Alc.	vol. %	16.8	16.8	16.6	15.7	16.6	16.4
Sugar-free Ex.	g/dl	3.38	3.68	3.65	4.22	4.14	4.33
R.S.	"	1.53	1.49	1.00	0.95	1.03	1.10
F.A.	meq/l	62.4	60.0	67.2	65.5	79.1	77.0
V.A.	g/l	0.33	0.46	0.32	0.39	0.33	0.44
V.E.	mg/l	104	171	92	109	95	129
Ald.	"	32	87	23	71	23	100
T.	N·KMnO ₄ ml/l	0.70	0.67	0.48	0.26	0.18	0.87
C.M.	"	0.62	0.25	1.07	1.03	1.65	1.58
Total N	mg/l	57	47	107	97	191	198
NH ₂ -N	"	8	6	15	12	24	20
NH ₃ -N	"	2	7	3	5	6	8
pH		4.01	4.05	4.00	4.14	4.14	4.15
Color	Red	0.3	0.7	0.7	1.1	1.3	2.2
	Yellow	1.3	2.0	2.8	3.9	5.5	9.4

a) C-0, C-10, C-25: 0, 10 and 25 per cent by volume of tomato purée was added respectively. For other practices of cider-making see previous paper (Part 9).

(2) 利き酒結果: トマトピューレ添加によって窒素化合物を増加せしめたリンゴ酒は, 蛋白質分解物を添加したものと異なり, 加熱処理によって正油臭を生成することはない。しかしまたシェリー酒類似香が特に強く生成することも認められない。総合的な利き酒成績 (TABLE II) はトマトピューレ10%添加のもの (C-10) がコク味がゆたかで最もすぐれ, 無添加のもの (C-0) がこれに次ぎ, 25%添加のもの (C-25) が最もよくなかった。この結果は原酒に対するきき酒結果と全く一致しており, 処理酒の酒質が加熱前の原酒の酒質に大きく左右されることを示すものと思われる。

試験4. ショ糖を添加したリンゴ酒の加熱処理

高濃度のショ糖の存在下における加熱処理は, 著者ら¹⁾がさきにブドウ酒について試みたところで, 焦臭に類似する強い芳香の生成が認められている。そこでリンゴ酒の加熱処理によるシェリー酒類似香の生成のとぼしさを, ショ糖による焦臭の生成によってある程度補なうことができるのではないかと考えたので, リンゴ酒に8%のショ糖を加えて処理を試み, この点を検討した。

(1) 分析結果: TABLE I-dに示した通りで, ショ糖を添加して加熱したものは揮発酸, アルデヒドの生成が多く, 窒素成分の減少が大きい。これらの点はブドウ酒について認められたもの¹⁾と全く同様である。

TABLE I-d

Effects of Baking and Added Sucrose on the Composition of Ciders

Cider ^{a)} :		C	C-1	C-2
Thermal treatment :		None	Baked	Baked
Alc.	vol. %	16.6	16.2	15.7
Sugar-free Ex.	g/dl	3.41	3.43	3.52
F. A.	g/l	4.26	4.10	4.07
V. A.	"	0.84	0.92	1.10
V. E.	mg/l	96	180	148
Ald.	"	65	95	110
T.	N·KMnO ₄ ml/l	0.33	0.20	0.18
C. M.	"	1.74	1.44	1.67
Total N	mg/l	76	72	68
NH ₂ -N	"	10	8	7
NH ₃ -N	"	3	4	3
pH		3.91	3.94	3.90
Color	Red	0.7	1.1	1.1
	Yellow	1.2	1.9	2.0

a) C, C-1, C-2: 0, 0 and 8 g/dl of sucrose was added respectively. For other practices of making see previous paper (Part 2).

(2) 利き酒結果：ショ糖を加えて加熱したものは強い焦臭を示し、加熱処理リンゴ酒としては最も香りの強いものとなった。この香りの良否は個人的嗜好にもよる問題であって、一概に決めることはできないが、さきにブドウ酒についても指摘した¹⁾通り、増醸やあるいは他の酒類とブレンドするような場合には、よい効果をあげることができるかも知れない (TABLE II)。

考 察

各試験の結果を総合して考えると、リンゴ酒の場合は、加熱処理によってブドウ酒の場合のような特異な香りを持つベーキング・シェリー酒の生成を期待することは困難である。処理によって焦臭に類似した香りを生成する場合もあり、特に糖濃度の高い原酒についてはこの香りが強くなるが、ベーキング・シェリー酒の香りとは異なるものであり、重い感じの香味となるので必ずしも飲みやすいとはいえない。したがってリンゴ酒の処理は、リンゴ酒単独で考えた場合には、特異な芳香の生成というよりは、むしろ酒質の調熟という点に重点をおいて考えるべきで、処理中は空気との接触を避けて酸化を防いだ方が望ましいかも知れない。岩野¹³⁾がリンゴ酒の加熱処理について20日間位が適当であって30日以上はオーバーであるとしているのも、この辺の事情を示すものであろう。またリンゴ酒の場合は、原酒がコク味のとぼしい単調な酒質のものになりやすく、加熱処理によってそのコク味のとぼしさをカバーすることはできない。したがって、むしろ原料リンゴ酒のコク味をゆたかにするような酒質改良法の方が先行する問題であると思われる。

加熱処理によって特異な芳香の生成を期待することもできず、原酒のコク味のとぼしさ

をカバーすることもできないとすれば、結局加熱処理リンゴ酒は多少の調熟効果はあったとしても、なお単独では満足すべき酒質のものということとはできない。したがって岩野¹⁵⁾も指摘しているように、加熱処理リンゴ酒の用途としては、特に原料としてブドウより安価なことを考慮してウイスキー、ベルモット、ベーキング・シェリー酒等に対する混和剤を考えた方がよく、この目的のためには十分な利用価値が認められる。特にシロ糖の添加等によって強い焦臭を付与したのも、非常に有効に用い得る場合があると思われる。

要 約

通常のリンゴ酒、リンゴ・ブドウ混醸酒、トマトピューレーを添加して窒素成分を増したリンゴ酒、およびシロ糖を添加したリンゴ酒について、それぞれ60°で60日間加熱処理を行い、分析値の変化および利き酒結果を示した。リンゴ酒については、加熱処理によってベーキング・シェリー酒のような特異の芳香の生成を期待することはできず、またコク味の不足を補なうこともできないが、焦臭に似た1種の芳香を付与することはできる。処理リンゴ酒は、単独では必ずしもすぐれた酒質のものとはいえないが、他の酒類に対する混和剤としての利用価値は認めてよいと思われ、たとえばベーキング・シェリー酒に対する少量の混和は、それ程の酒質の劣化を生じない。しかも原料としてブドウよりは安価である。

加熱処理によって、リンゴ酒中の揮発酸、揮発エステル、アルデヒド等が増加し、不揮発酸、タンニンおよび色素、窒素成分の減少がおこるが、これらはブドウ酒の場合と全く同様であった。

終りに分析の一部を担当された、坪井良至、石川正則の両君、終始御指導を賜わった、故多田靖次先生、利き酒その他に御協力戴いた、小原巖先生をはじめ本研究所の諸先生に御礼申し上げます。また本試験費の一部は、三葉オーシャン株式会社から御援助戴いたものであり、同社中央研究所長、尾崎浅一郎先生から不断の御教示、御鞭撻を賜わったことを附記して深謝の意を表します。

文 献

- 1) 村木弘行, 四條徳崇, 多田靖次: 酒類の加熱処理について 本誌 7, 53; 61; 65; 69; 73 (1960)
- 2) 増田博, 四條徳崇, 村木弘行: リンゴの発酵的利用に関する研究 (第1報) ブドウとの混醸による果実酒の製造 醸工, 41, 655 (1963)
- 3) 増田博, 四條徳崇, 村木弘行: 同上 (第2報) リンゴ酒製造における破碎果の maceration について 同誌, 42, 7 (1964)
- 4) 増田博, 四條徳崇, 村木弘行: 同上 (第3報) リンゴ酒製造における défécation (keeving) について 同誌, 42, 11 (1964)
- 5) 増田博, 四條徳崇, 村木弘行: 同上 (第4報) 破碎リンゴパルプの発酵によるリンゴ酒の製造 同誌, 42, 379 (1964)
- 6) 増田博, 四條徳崇, 村木弘行: 同上 (第5報) 異種酵母の混用によるリンゴ酒の試醸 同誌, 42, 383 (1964)
- 7) 雨宮昭郎, 両角劔喜, 四條徳崇, 村木弘行: 同上 (第6報) リンゴ圧搾粕を原料とするブランデーの製造 同誌, 42, 388 (1964)

- 8) 増田博, 四條徳崇, 村木弘行: 同上 (第7報) リンゴを原料とするフロールシェリーの試醸 同誌, **42**, 548 (1964)
- 9) 増田博, 四條徳崇, 村木弘行: 同上 (第8報) リンゴを用いる甘味果実酒の試醸 本誌 **11**, 13 (1964)
- 10) 増田博, 四條徳崇, 村木弘行: 同上 (第9報) トマトピューレを添加したリンゴ酒の試醸 本誌 **11**, 19 (1964)
- 11) EREMENKO, G. G., V. A. BOL'SCHOI et D. M. BELOGOUROVOV: Nouvelle méthode d'élaboration du Madère. *Vinod. Vinog.*, **23** (5), 21 (1963); Ref. *Bull. I'O. I. V.*, **36** (390/391), 1106 (1963)
- 12) GUERASSIMOV, M., Z. KISCHKOVSKY et O. BABKINA: Utilisation des autolysats des levures pendant le traitement thermique des vins alcoolisés et des vins de dessert. *Vinod. Vinog.*, No. 6 (1957): Cf. DEIBNER, L. et P. Benard ('63)
- 13) DEIBNER, L. et P. BENARD: Utilisation des autolysats de levures et des lies de vin au cours du traitement thermique prolongé des vins doux naturels àabri de l'air. *Ind. aliment. agric.*, **81**, 511 (1963)
- 14) BERG, V. A. and A. A. PREOBRAZHENSKII: Factors determining the madeirization of wines in a hermetic container. *Biokhim. Vinodeliya* **6**, 60 (1960); Ref. *C. A.*, **55**, 5859 (1961)
- 15) 岩野貞雄: 酒類の加熱処理による香味改良 醸協, **58**, 159 (1963)
- 16) POLITOVA-SOVZENKO, T. K.: Der Einfluss von Oenotantin und Hefeautolysat auf das Weinbukett. *Vinod. Vinog.*, **17**, 8 (1957)
- 17) 大塚謙一, 増田博: ペーキング・シェリーについて, 原酒の前処理 醸協, **54**, 47 (1959)
- 18) CHINARD F. P.: Photometric estimation of proline and ornithine. *J. Biol. Chem.*, **199**, 91 (1952)