

## 猿 酒 に つ い て

田邊幾之助・浜田史郎

(応用微生物学研究室)

昭和54年8月20日 受理

### A Contribution to the Saru-Zake and its Making

Ikunosuke TANABE and Shiro HAMADA

(Laboratory of Applied Microbiology)

#### 緒 言

我国の酒の歴史は古く、且、巾広い。ただ、穀類、特に米を得てからは民族の酒は米を中心としたものになったという<sup>3)</sup>。ところが一方、「日本書紀」のやまたの大蛇退治のくだりで、すさのをのみことが「衆菓をもって酒八かめを醸せ」といったとあり<sup>2,3)</sup>、又、縄文中期の遺跡である長野県諏訪郡富士見町新道（あらみち）遺跡から出土した有孔罎付土器は器底に残った山ぶどうの種子から山ぶどうを原料とした醸造用のかめであったこと、更には、日本各地の縄文時代の遺跡より酒器と推定される土器が多数出土している点などから<sup>4)</sup>、果実、特に山ぶどう、がまずみなどを原料とする酒があったものと考えられている。ところが、このような証拠にもかかわらず、米の酒以外の果実の酒の痕跡（こんせき）が有史時代を通じて見出せない点が不思議であるとされている<sup>2,3)</sup>。しかし、注意して見ると、問題とされている果実の酒の流れは「柿酢（かきず）」といった形で最近まで伝えられているし、「梅酢」は梅干の製法に似ていて、しょ糖を多量に使用出来るようになってから一般的になったものではあろうが、これも又、果実の酒につながる局面を持ち合せている。採集した果実を原料とした時代から果樹栽培による多量の果実の入手が出来るようになるまで、果実の酒がよりよい代替物に酒の座を追われ、身近で入手出来る柿（かき）などで細々と伝えられたとしても不思議ではないように思える。例えば、明治に入って、ワインの醸造とともにぶどうの栽培が普及した。ワインの醸

造は当初課税対象とはなっていなかったこともあって、各地で数多くのワイン醸造所が設立された<sup>2)</sup>。これにともない一般家庭でも、しょ糖による果汁抽出の形でぶどうの自然発酵が盛んに行われるようになったらしい。これなども、古く、山ぶどうを有孔罎付土器で醸したことの再現ともとれるし、果実の酒に対する嗜好性の連続であると思われる。しかし、再び、これら自然発酵の酒はいずれも酒税法によって雑酒ないしは果実酒として規制を受けたため、表面に出ることもなく今日に至っているといえよう。

今ここで、このような雑酒、果実酒の範疇に入りながらも、醸造酒としての市場性がないので製品化されず、とはいえ一般家庭では静かだが確実な需要のある、自然発酵による含アルコール嗜好性飲料を、昔、猿が木のうつろに果実を集め、それが自然発酵によって酒となったことにちなみ、仮に猿酒といっておこう。ここでいう猿酒は正規の微生物管理を行うわけではないので、必ずしもアルコールが主たる成分ということにはならない。むしろ、従の位置で他の成分の引立役である場合の方が多い。ここで、猿酒も含めて、今、世にある含アルコール嗜好性飲料を正規の酒類の鑑定官ではなく、一般の女・子供と下戸に嗜好性飲料として鑑定させたら、どのような結果が得られるであろうか。おそらく、正規の鑑定官とは異なった結果が得られよう。嗜好性飲料とは本来そういうものであって、いずれの定規を適用するかによって評価が異なるはずである。ところが、実際の法律は上戸の酒のみを酒とする上戸の定規を適用するためにつくられ、運用されている。ここには女・子供や下戸の飲む酒という考えはない。こういった法律で猿酒は規制されながら、それを製造・市販する醸造家もないのでは、女・子供と下戸はどのように対応したらよいであろうか。ここに至

\* この研究は昭和52年8月2日付（昭和54年3月30日付で2年間の期限延長）で酒類（しょうちゅう乙類・甘味果実酒・雑酒）製造免許を受けて行ったものである。免許取得にあたって関係筋の御尽力があったことを記し、謝辞にかえたい。

て、酒税法という法律がどんなにか人々の嗜好性を制約してきたか、改めて、世の注意を喚起したい。そして、この問題について醸造の行政面で主導的な立場におられる方々の善処を期待したい。この報告が意義づけられるとすれば、第一にこのことを意図している点であろう。

### 材 料 と 方 法

実験に使用した果実については、従来から猿酒によく使われていたといわれるもの、および、なるべく多量に、しかも容易に入手出来るもののみとした。梅の実、いちご、りんご、レモンは市販の安売り中のものを、すもも（サンタローザ）は福山農業協同組合からいずれも購入して使用した。又、びわは鹿児島県果樹試験場から、ぶどうは鹿児島県果樹試験場北薩支場から、やまももは鹿児島県立吉野公園から（写真1）、すもも（からり）は名瀬市役所農林課から、すもも（よねもも）は福山農業協同組合から（写真2）、桑いちご（桑の実）は本学農学部農学科から（写真3）、ももとラビットアイ・ブルーベリーは本学農学部附属農場唐湊果樹園から、いずれも提供をうけることが出来た。

仕込には原則として果実を布又はティッシュペーパーでふいて、丸のまま使用した（写真4）。又、必要に応じて表3、表4、表5および表6に示したような処理を行った。特にすももとももの場合は写真5に示すように3枚に下したし、びわは果実を2つ割りし、へそと種子を除いて使用した。又、りんごはしんを除いてからジュースにかけ、ジュースとパルプの混合した果膠（かこう）の状態で実験に供した。仕込は果実と市販の上白糖を交互に梅干をつける要領で行ったが、これは実験室的な仕込ではなく、家庭で普通に行っているといわれているような形で行おうとしたからで、又、官能検査的に飲料としての質に差はあったとしても、誰がつくっても同じように出来、出来たものの分析値にも大きな差が出ないような、技術差・設備差のあまり出ないつくり方をする必要があるからである。仕込後、日数の経過とともに、しょ糖によって抽出された果汁の水位が上り、使用した果実をほぼ完全に浸すようになる（写真6）。ついで、果実は果汁中収縮、浮上しはじめる（写真7）。このころになると、しょ糖をよく溶かすため1日1回よくふると写真8に示すように果汁は発酵による炭酸ガスの泡で白くなる。静置すると泡は間もなく消える（写真9）。

果汁の抽出終了の目安としては、①しょ糖が全部溶けること。但し、使用したしょ糖が、果実の倍量だと、

しょ糖は1カ月以上抽出を続けてもまず溶けないので、この場合は懸濁して汙過した。②肉眼的に果実が収縮して、種子と皮だけのようになることの2点であった。ただ、実験の初期には、仕込後、約1カ月観察を続けてから搾汁することが多く、又、果汁が抽出し易い果実の場合は水の上りが定常的になったことが確かめられて、6日位で搾汁する場合もあった。一般に行われているといわれる抽出期間は2週間から1カ月と聞いている。搾汁は写真10のように水切りかごを使ったが、果肉片が果汁中に多い時はさらし布を水切りかごに敷いてこした。搾った果汁、すなわち猿酒はビンにつめて分析までは室温に、その後は約10°Cの低温実験室に保存した。

猿酒の分析は搾汁後1週間以内に行った。猿酒はビンにつめてからもアルコール発酵が続き、滓引きには普通1カ月が必要であったので、3000rpm（2000×g）遠沈上清を分析に使用した。分析方法は、主として国税庁所定分析法注解<sup>1)</sup>の果実酒類および雑酒の項に従って行った。ただ、アルコールの分別蒸溜は中性揮発物として溜出させたが、糖類の濃度が高く蒸溜しにくい場合は中和後水蒸気蒸溜を行って溜分を得た。なお、分析年度が2つ示してある場合は初めのものは搾汁後1週間以内に分析した値、後のものは1カ年低温室に保存した後分析した値である。

アルコールの検知テストは再溜水又は再溜水で還元した市販の濃縮果汁（オレンジ、グレープ、サントリー製）にホワイトリカー（宝酒造製）を表記のアルコール濃度となるよう加え、再溜水にアルコールを加えたものをアルコール濃度既知の対照として、還元濃縮果汁に加えたアルコール濃度をあてる方法をとった。なお、この検知テストは本学農学部農芸化学科学生（昭和52年当時）17名（男子11名、女子6名）の協力を得て行ったものである。

猿酒中のこうぼは搾汁後すぐ、ばれいしょ・ぶどう糖寒天平板に搾汁を1白金耳面線し、常法により分離・同定を行った。

### 結果および考察

#### 1. 果実の自然発酵

一般に糖分を含む果実は果実表面にこうぼが付着しており、果実の完熟落果後、自然に発酵することが多い。又、完熟損傷した果実にはショウジョウバエ類（*Drosophila*）が好んで集り、こうぼを果実から果実に移植し、果実の自然発酵の促進に関係しているものと思われる。猿酒もこのような果実に付着するこうぼに

よってつくられるものと思われるが、果実にしよ糖を加え漬け込むことが、完熟損傷に代り、これらこうばに活動の場を与えるのであろう。

#### (1). 梅酢 (うめず)

梅酢は梅の実の果汁をしよ糖により抽出したもので、古くから清涼飲料として一般に広く愛飲されている。リキュールである梅酒がアルコールとしよ糖による果汁の抽出であるのに対し、梅酢はしよ糖だけで果汁を抽出し、その抽出期間中に果実表面に付着するこうばによってアルコール発酵が行なわれ、普通約3%未満のアルコールを含む酒税法上の雑酒の形をとるものである。梅酢は果汁のクエン酸やリンゴ酸による酸味としよ糖による甘味を主とし、少量のアルコールを従とするので、特に甘酸味よく、冷水で4-5倍に希釈したものは清涼飲料として最良で、少量のアルコールが甘酸味を引立てている。又、希釈なしに、水を浮ばせても賞味出来る。

梅酢の分析値は表1のとおりで、アルコールは半月から1カ月の抽出期間で約3%に達している。滴定酸度は30-40で際立っており、その名もこれに由来する。ところが、梅の実としよ糖の配合比を2:2.5とすると、搾汁1年後でもアルコールは1%未満の場合もあったので、梅酢のアルコール濃度の制限因子の一つは梅の実としよ糖の配合比であると判断出来る。

一方、梅酢の抽出経過は図1a)のとおりで、抽出そのものは約2週間で終了するものと思われる。抽出果汁の水位上昇は約1週間で定常的になるが、果実の収

縮はこれに数日遅れて経過することから判断出来よう。梅干によく使用される豊後梅の場合は抽出速度が遅く、抽出果汁の水位上昇が定常的になるのに10日を要し、抽出期間は1カ月とするのがよかった。しかし、この条件でも果汁の抽出は完全ではなく、不経済なようにも思えるが、残った果実は飴色で、アンズジャム様の風味があつて美味であつた。この果汁の抽出中に並行しておきるアルコール発酵は図1中、発泡が盛んになる時期を矢印で示したが、前年度の梅酢の滓を友種として加えるのでなければ、この時期は普通5日目ぐらいであつた。

次に、梅の実(白加賀)としよ糖の配合比と生成する梅酢量とそのアルコール量との関係を示すと表2のとおりで、抽出期間2週間では、果実量に対ししよ糖量が等量以上なければ、アルコールを1%以下に止め得ないことがわかる。一方、果汁の抽出率を見ると、しよ糖量が4分の3でほぼ完全であつたので、梅の果実としよ糖の配合比を1:1にすれば、2週間の抽出ではアルコール量はまず酒税法上も問題にならない場合が多いし、果汁もほぼ完全に抽出されて無駄がないといえよう。ただ、実験条件の範囲内では抽出後の果実は写真11に示すように、まずジャムなどに利用出来る可能性はないと見てよい。

この抽出条件を官能検査の面からいうと、そのままで薄めないで飲むのならば、梅の果実としよ糖の配合比が2:0.7がもっともよく、それ以上では甘味が強すぎる。又、4~5倍に薄めた場合は配合比2:1~1.2

Table 1. The analyses of Ume-zu

fruits	weight proportion of plum to sucrose	Ume-zu, produced (l)	term of extraction (day)	analysis in 19'	analyses			
					d <sub>15</sub> °C	alcohol (%)	acidity (ml of 0.1 N NaOH to 10 ml of samples)	volatile acid (g of acetic acid in 100 ml of samples)
Ume	2: 2	2.5	30	78		3.4	19.68	0.0840
(small fruits) <sup>s</sup>				79		2.4	19.40	0.1320
Ume	2: 1	2.16	32	78		3.8	39.56	0.0680
(Shirakaga)				79		2.0	41.60	0.1640
Ume	2: 2.5		30	79* <sup>3</sup>	1.2247	0.9		0.2350
(Shirakaga)								
Ume	2: 1.5	1.87	17	79* <sup>3</sup>	1.2130	3.5	35.14	0.1512
(Shirakaga)								
Ume	2: 1	2.0	32	77		3.3	39.54	0.1280
(Bungo-ume)				79		2.5	40.70	0.1640

\*<sup>1</sup> Ume: plum, Japanese apricot, *Prunus mume* Sieb. et Zucc.

\*<sup>2</sup> s: addition of Ori (starter, a precipitate in Saru-zake).

\*<sup>3</sup> Analyzed after one-year storage at a low temperature.

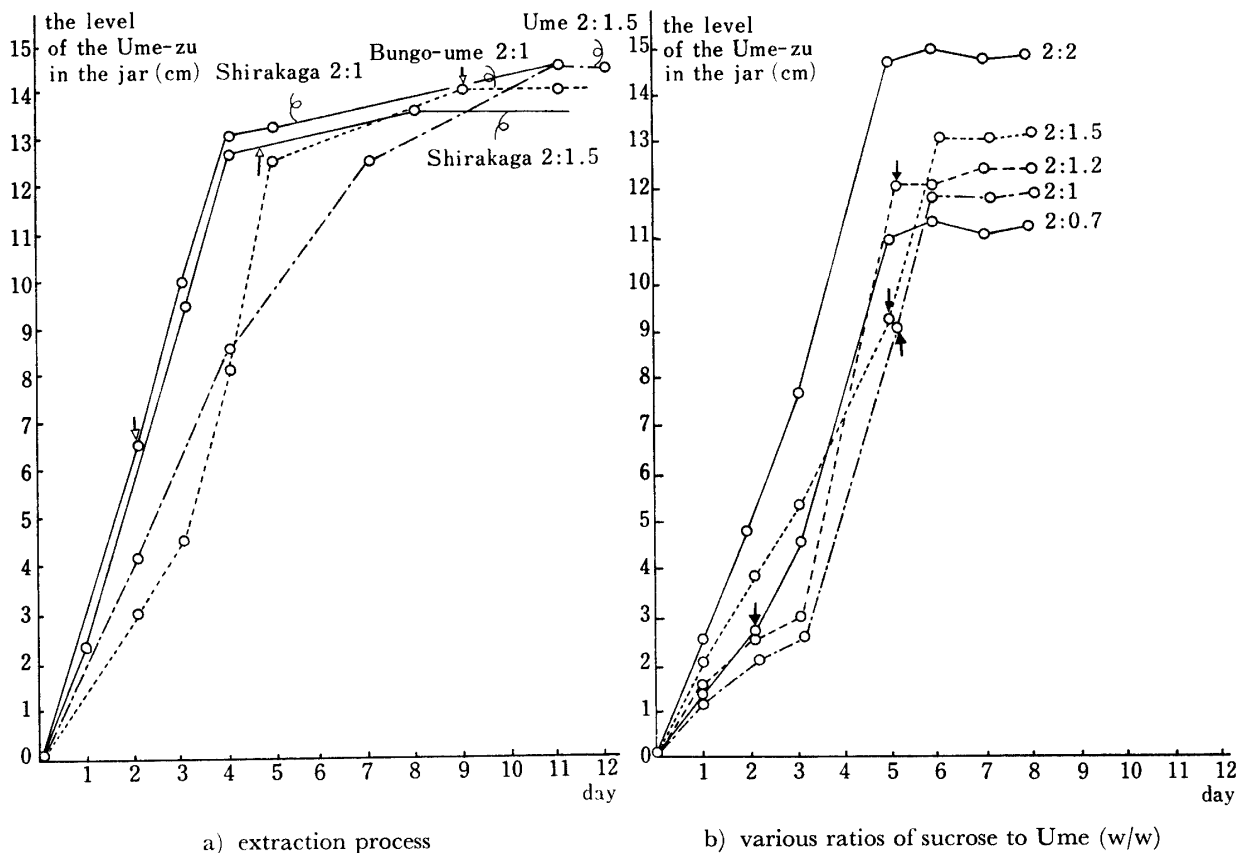


Fig. 1. The process of the Ume-zu production.

Table 2. The relationship between the production of Ume-zu and the addition of sucrose, and the analyses of Ume-zu

weight proportion of plum to sucrose	Ume-zu, produced (l)	remainder (kg)	extraction rate (%)	analyses			
				$d_{15}^{\circ}\text{C}$	alcohol (%)	acidity (ml of 0.1 N NaOH to 10 ml of samples)	volatile acid (g of acetic acid in 100 ml of samples)
A 2: 0.7	1.68	0.760	62.0	1.1322	2.3	45.55	0.0857
2: 1	1.87	0.755	62.2	1.1723	2.1	36.90	0.1494
2: 1.2	2.05	0.708	64.6	1.1953	1.9	34.40	0.1707
2: 1.5	2.39	0.601	69.9	1.2037	1.6	32.35	0.1179
2: 2	2.70	0.587	70.6	1.2720	0.8	29.30	0.1266
B 2: 2.5	3.10	0.503	74.9	1.3050	0.8	39.25	0.0625
1: 1.5	1.72	0.260	74.0	1.3210	0.6	39.05	0.1156
1: 2	2.05	0.255	74.5	1.3450	0.2	33.60	0.0718

\*1 Plum: Shirakaga.

\*2 "A" plum and "B" plum differ in the dates of purchase.

の場合が清涼飲料として甘酸味のバランスがよく、約1~3%のアルコールが風味を一層よくしているように思われるので、酒税法上の制限を考慮に入れないければ、白加賀などの梅の果実としょ糖の配合比を2:1~1.5とするのがよいと結論づけ得る。

## (2). すもも

すももはしょ糖で果汁を抽出し、シロップとしてよく利用される。表3中、よねもとあるのは南九州在来種といわれ、県内の普及品種であり(写真2)、又、からりとあるのは奄美大島の在来種、いずれもソルダ

Table 3. The analyses of plum syrup

fruits (readings of saccharometer)	weight proportion of plum to sucrose	plum syrup, produced (l)	analysis in 19 <sup>1</sup>	analyses			
				$d_{15}^{\circ}\text{C}$	alcohol (%)	acidity (ml of 0.1 N NaOH to 10 ml of samples)	volatile acid (g of acetic acid in 100 ml of samples)
Plum (Santa Rosa, 8.6–10.2)	2: 1.2	2.0	78 79	1.1773	5.1 4.3	12.48 14.35	0.1310 0.1051
Plum (Yonemomo, 12.0–12.2)	2.9: 1.5	2.59	78	1.1402	7.3	7.66	0.2120
Plum (Karari, 6.4–9.0)	2: 1.5	2.3	78 79	1.2110	1.1 1.2	11.00 13.58	0.0440 0.1195

\*1 Plum: *Prunus salicina* Lindl.

\*2 The treatments of the materials were as follows: Santa Rosa and Karari were cut lengthwise in three. Yonemomo was scored.

ムに似た深紫紅色の果肉に黄褐色から赤褐色の果皮を有する。これらすもののシロップはそのまま4～5倍に薄めて清涼飲料とするか、かき氷などにかけて紅色を楽しむのが本命であろう。図2はすももの果実のしょ糖による果汁の抽出経過で、図中、サンタローザbは果実を丸のままでしょ糖漬けにしたもので、果汁が抽出されにくく、6日目までナイフを上から入れて果実を2つ割り程度に切った場合の抽出経過である。一方、サンタローザaは果実を予め3枚に下しておいてしょ糖漬にしたもので、水のしりは3日で定常的になる。図2のよねももの場合は予めナイフで果実に1 cm 程度の切れ込みをつけてしょ糖漬としたので、

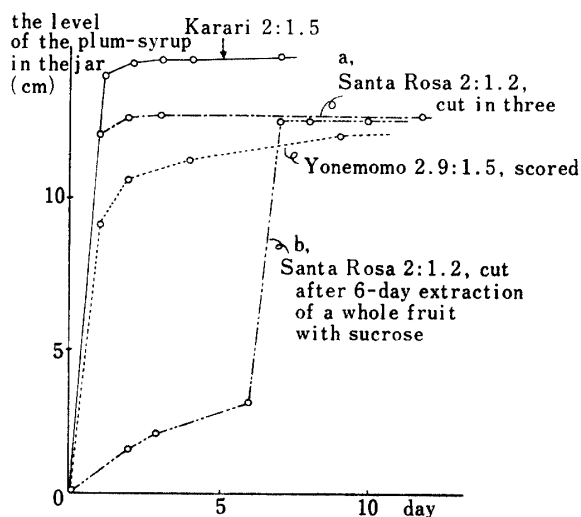


Fig. 2. The process of the plum-syrup production.

抽出完了には10日以上を要し、3枚に下した場合と比較して抽出の効率は悪く、しかも抽出期間が長引くと抽出した果汁に果肉片が多量に含まれて濁る。表4はからりを3枚に下し、しょ糖量を変えて抽出したものの分析値で、しょ糖の溶解と色素による518.5 nmの吸収増を目安として6日間の抽出を行った。深紅色の色素量は果実に対するしょ糖の比が1:1の時に最もよく、これが1:1.5以上になると投入したしょ糖は完全には溶解しなくなり、単位果実重あたりの抽出色素量も低いようである(写真12)。又、その際、6日間で生成するアルコール量は搾汁直後も、又1年後の分析でも酒税法の1%を大きくは上まわっていない。但し、抽出期間を長くしたよねもも、サンタローザの場合、アルコール量は1%を大きく上まわっていた。一方、抽出期間が長引くとともに果汁の色は徐々に退色するのが観察された。又、搾汁後の果実はどの品種の場合も写真13のようになり、ジャムその他の使用には向かないと思われる。

### (3). ぶどう

ぶどうの場合は果汁抽出のためのしょ糖量をかなり多くしても、又、どの品種でも、当然のことながらアルコール量は10%前後になり、結果的には微生物管理を行なわないワインの発酵となる。結局、しょ糖を使用することは補糖を行ったことに相当してしまう。

一般的な果汁の抽出経過を見ると、丸のままの場合、3日目には泡の発生が認められ、1週間目頃産膜性こうぼの発生がよく見られる。10日目では泡の発生盛ん

Table 4. The relationship between the production of plum syrup and the addition of sucrose, and the analyses of plum syrup (Karari)

weight proportion of plum to sucrose	plum syrup, produced (l)	remainder (kg)	extrac- tion rate (%)	analyses				
				$d_{15^{\circ}\text{C}}$	alcohol (%)	acidity (ml of 0.1 N NaOH to 10 ml of samples)	volatile acid (g of acetic acid in 100 ml of samples)	plum pigment $A_{518.5}-A_{660}$ per kg of fruits* <sup>2</sup>
1: 0.75	1.13	0.360	64.0	1.2146	1.9	15.90	0.1477	3.85
1.64: 1.64	2.16	0.516	68.5	1.2660	1.0	16.90	0.1118	5.27
1: 1.5	1.73	0.238	76.0	1.3200	1.5	15.60	0.1785	3.80
1: 2	2.08	0.247	75.0	1.3510	0.6	9.95	0.0966	3.82

\*<sup>1</sup> Plum (Karari) was cut lengthwise in three.\*<sup>2</sup> A liter of plum syrup at the optical density of 1.00 at 518.5 nm ( $A_{518.5}-A_{660}$ ) is taken as one unit.

Table 5. The analyses of grape syrup

fruits (readings of saccharometer)	weight proportion of plum to sucrose	grape syrup, produced (l)	term of extrac- tion (day)	analysis in 19 <sup>7</sup>	analyses			
					$d_{15^{\circ}\text{C}}$	alcohol (%)	acidity (ml of 0.1 N NaOH to 10 ml of samples)	volatile acid (g of acetic acid in 100 ml of samples)
Grape (Campbell early, 14.9-15.0)	3.1: 0.6	2.16	30	77		15.0		
	2.6: 0.5	2.30	8	78		4.7		
				79	1.0565	8.2	5.16	0.0233
Grape (Delaware, 20.5-21.1)	3.2: 0.3	1.95	30			14.1		
	2.7: 0.5	2.20	8	78		4.5		
				79	1.0505	11.5	1.14	0.1038
Grape (Kyoho, 16.7-18.4)	2.9: 0.5	2.50	8	78		4.8		
				79	1.0505	9.5	5.06	0.0297
Grape (Muscat Bailey A, 19.1-19.2) <sup>s</sup>	3: 0.5	2.4	8	78		9.0		
				79	1.0405	9.8	8.32	0.0522
Grape (Neo- muscat) <sup>s</sup>	2.9: 0.5	2.6	8	78		10.2		
				79	1.0290	15.0	5.82	0.0322

\*<sup>1</sup> Grape: *Vitis vinifera*, *V. labrusca*, or their hybrids.\*<sup>2</sup> s: addition of Ori (starter, a precipitate in Saru-zake).\*<sup>3</sup> The stems of grape were removed before weighing.\*<sup>4</sup> Three days after the start of the extraction process, the skins of grape were crushed and the pulp and juice were freed.

で、振ると抽出果汁全体が白く泡立つ程に発酵は進む。ここで搾汁すれば、アルコール量は5%未満であるが、搾汁後、初めの5日間は発酵が盛んで滓を吹き上げるくらいで、その後1カ月の滓引きの間にアルコール発酵は更に進み、表5に示すようにアルコール10%前後、

時に15%にも達する。従ってぶどうの場合はワイン製造との関係もあり、キャンベル・アーリーなど *Vitis labrusca* 系中の特殊な品種で果汁抽出用のしょ糖の配合比を1:2以上に高くした場合を除いてあまり期待すべきでないように思う。

Table 6. The analyses of various Saru-zake

fruits (readings of saccharometer)	weight proportion of plum to sucrose	Saru- zake, produced (l)	term of extrac- tion (day)	analysis in 19'	analyses			
					$d_{15}^{\circ}\text{C}$	alcohol (%)	acidity (ml of 0.1 N NaOH to 10 ml of samples)	volatile acid (g of acetic acid in 100 ml of samples)
Apple juice (12.8) <sup>s</sup>	2.6: 0	1.70		78 79	1.0018	3.5 4.8	7.10	0.0580 0.1366
Biwa	2.2: 0.9	1.22		79* <sup>4</sup>	1.1336	4.9	15.30	0.3542
Biwa (citric acid, 22 g, added)	2.2: 0.9	1.33		79* <sup>4</sup>	1.1472	2.7	25.70	0.9518
Lemon <sup>s</sup>	1.45: 1.45	1.75	30	78 79		4.0 3.0	33.42 32.90	0.0930 0.0516
Mulberry (20.8)	2.25: 0.45	1.66		79* <sup>4</sup>	1.0408	12.1	20.90	0.3481
Mulberry (20.8; citric acid, 15 g, added)	2: 0.4	1.51		79* <sup>4</sup>	1.0804	7.3	22.60	0.5766
Peach (Okubo, 8.8–10.8) <sup>s</sup>	2.5: 1	1.51	28	78		12.6	8.24	0.2200
Peach (8.3–9.0)	2.5: 1	1.94	9	78		10.1	11.20	0.2700
Rabbit-eye blue berry (Homebell, 12.6–14.4, A=536 nm)	1.44: 0.9	1.40	28	78		4.3	6.45	0.1880
Rabbit-eye blue berry (Tifblue, 8.4–9.5, A=531.5 nm)	1.27: 0.8	1.35	28	78		3.5	8.30	0.1210
Rabbit-eye blue berry (Woodard, 12.5–14.7, A=530 nm)	1.47: 0.9	1.38	28	78		3.5	6.92	0.1600
Strawberry (7.0–8.9)	2: 1.2	1.89	11	78 79	1.1635	2.9 6.1	11.32	0.1690 0.2130
Yamamomo (11.4–12.6, A=552 nm)	2: 1	1.54	9	78		11.2	17.02	0.1430

\*<sup>1</sup> s: addition of Ori (starter, a precipitate in Saru-zake).

\*<sup>2</sup> Apple: *Malus pumila* Mill. var. domestica C. K. Schn., Kokko. Biwa: loquat, *Eriobotrya japonica* Lindl., Mogi. Mulberry: *Morus alba* L. Peach: *Prunus persica* Batsch. Lemon: *Citrus limon* Burm. f. Strawberry: *Fragaria grandiflora* Ehrh. Yamamomo: myrica, *Myrica rubra* Sieb. et Zucc.

\*<sup>3</sup> The treatments of the materials were as follows: Apples, of which the cores and stems were removed, put in a juicer, and were crushed. Juice and pulp were about 80 per cent of the apple material by weight (2.6 kg). Biwa was cut in two in order to remove its seeds and navel. For the Saru-zake-making, 80 per cent of the materials (2.2 kg) served. Lemons were peeled and cut crosswise in four, and 80 per cent of the materials was employed for the Saru-zake-making (1.45 kg). Peaches were cut lengthwise in three.

\*<sup>4</sup> Analyzed after one-year storage at a low temperature.

## (4). その他

以上の他、現在までに桑いちご、びわ、いちご、りんご、レモン、もも、やまもも、ラビットアイ・ブルーベリーを使用した。分析結果は表6のとおりで、桑いちご、ももおよびやまもものアルコールは10%を越えるのに対し、びわ、レモン、ラビットアイ・ブルーベリーは5%未満であった。これら猿酒の目立った特徴を見ると、レモンは苦味の他、くせのある香があり、ももは産膜性こうぼの生育で搾汁直後は強いエステル臭が残っていた。又、ラビットアイ・ブルーベリーは薬味臭があって後味がよくないし、やまももは生食のようなすっきりした面がなく、くせのある後味があった。ここでとり上げた果実はつくり方を少し工夫すれば別だが、今までの方法では、いずれも猿酒の形で利用するのに適したものとは思えなかった。ただ、いちごとやまももはあるいは利用に値するものが得られるかも知れないという希望は残しており、その他でも梅

の実、ぶどうなどと組合せると違った結果が得られるかも知れない。

ここで、別の面で注目に値するのは、桑いちごとびわの場合で、開放系の発酵における微生物相を規制する目的で果実に対し0.7-1.0%のクエン酸を投入した。ところが、両者とも対照と比較して、アルコールが減少し、酸性揮発物が増加するという結果となった。このクエン酸を投入した果汁の状態は白麴菌（しろこうじきん、*Aspergillus awamori* var. *kawachii*）を使用する旧式焼酎醸造とか<sup>7)</sup>、摘果みかんの果汁の場合などに培養条件として多くの類似性があるので、特にこの情報は微生物生態学的に再検討の要がある。

## 2. アルコールの検知能力

特に、猿酒中のアルコール濃度を検知する能力の程度を知る目的で行った。結果は表7のとおりで、猿酒中の1%のアルコール濃度を正確に検知することはかなり困難のようであった。ここで、正解の範囲を表8

Table 7. The detection of alcohol in a reduced concentrated-juice

a) orange juice									
addition of alcohol (%)		right answers							
participants		0	0	1	2	5	10	12.5	17.5
male: 11		0	0	5	3	4	3	6	6
female: 6		0	1	2	3	4	3	5	5

b) grape juice									
addition of alcohol (%)		right answers							
participants		0	1	2	5	5	10	12.5	17.5
male: 11		1	4	3	4	6	6	6	8
female: 6		1	1	1	6	4	4	1	5

Table 8. The number of the participant, guessing alcohol concentration in a reduced concentrated-juice at an adjacent concentration

a) orange juice					
alcohol concentration (%)		1 to 0	1 to 0	0 or 2 to 1	1 to 2
participants					
male: 11		4	4	2	0
female: 6		3	3	3	0

b) grape juice				
alcohol concentration (%)		1 to 0	0 or 2 to 1	1 to 2
participants				
male: 11		3	4	2
female: 6		3	3	3

\* 1 to 2: A participant guessed an alcohol concentration of 2% at 1%.



Table 9. Yeast-isolates, prevailing in Saru-zake immediately after pressing-out

prevailing yeasts	addition of Ori (starter)	no addition of Ori
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Ume (small fruits) Peach (Okubo)	Grape (Delaware) Mulberry Plum (Yonemomo) Strawberry
<i>Hansenula anomala</i> <i>Candida</i> sp. <i>Torulopsis</i> sp.		Grape (Campbell early) Apple juice
<i>Candida</i> sp.		Ume (Bungo-ume) Mulberry (citric acid) Plum (Karari)

に示すように巾広くとると正解率がかなり高くなることから、アルコール濃度 0, 1 および 2 % を正確に検知することはアルコール濃度検知の訓練を受けていない普通の人間には無理ではないかと思われる。まして 0.9 % と 1 % の差は検知不能としかいいようがない。従って、アルコール濃度 1 % にどれだけの意味があるかは別として、法律で規制するからには、その法律は、規制の濃度をそれとするに必要な確固たる根拠をもち、しかも普通の人間が普通の状態で確実にそれを検知することが出来るという 2 点を満足してはじめて有意といえるのではないかと思われる。

### 3. 猿酒の主要なこうぼ

猿酒は自然発酵という形式をとることから、たまたま使用した果実にどのようなこうぼが付着していたかによって、発酵経過、および猿酒の質が影響を受けるはずである。このための資料として、搾汁直後のこうぼ相を知る目的で、ばれいしょ・ぶどう糖寒天平板に搾汁を画線分離、常法により同定した結果は表 9 のとおりであった。この結果の範囲内では *Saccharomyces cerevisiae* が主要な猿酒こうぼであり、特に、友種として前年度の猿酒の滓を加えた場合には、ほぼ間違いなく *Sacch. cerevisiae* を中心としたこうぼ相となる。又、ショウジョウバエ類の幼虫が認められる桑いちごややまももなどでは自然発酵の形で *Sacch. cerevisiae* の比重が高い傾向があった。一方、ぶどうの場合、我国の果実から *Sacch. cerevisiae* はほとんど検出されなかったという報告があるが<sup>6)</sup>、デラウェアを使った猿酒は搾汁直後も *Sacch. cerevisiae* が主であったが、キャンベル・アーリーの場合は必ずしも *Sacch. cerevisiae* の比重が高くはなく、むしろ、多種類のこうぼの混合培養であった。しかし、このキャンベル・アーリーの猿酒も、搾汁後 1 年静置したものの滓のこうぼ相は *Sacch. cerevisiae* を中心としたものであった。同じようなこうぼ相の傾向がアルコール濃度の低い梅酢

(白加賀) の場合でも認められたので、こうぼ相の変化は、単にアルコール濃度だけが選択因子として働いておこっているのではないものと考えられる。いずれにせよ、使用する果実の種類および品種と仕込前の状態が搾汁直後のこうぼ相を規制するのであり、その後は、猿酒の微生物生態学的条件によって 1 ~ 2 種類のこうぼが優先種になるものと思われる。この意味で *Vitis labrusca* 系ハイブリッドのキャンベル・アーリー、クエン酸を加えた場合の桑いちごおよびレモンなどの猿酒はこうぼ相の面から将来に興味がつけがれよう。

## 要 約

酒税法上、果実酒または雑酒の範疇に入りながらも、醸造酒としての市場性がないため製品化されず、とはいえ一般家庭では静かだが確実な需要のある自然発酵による含アルコール嗜好性飲料を猿酒とし、これの酒税法との関係を検討した。

まず、家庭で普通に行っているとされる自然発酵をとまなうしょ糖による果汁の抽出を行わせ、抽出経過を観察、出来た猿酒を分析した。使用した果実は梅の実(白加賀、豊後梅)、すもも(サンタローザ、よねもも、からり)、ぶどう(キャンベル・アーリー、デラウェア、巨峰、マスカット・ベリー A、ネオマスカット)、りんご(国光)、びわ(茂木)、レモン、桑いちご、もも(中早生、大久保)、ラビットアイ・ブルーベリー(ホームベル、ティフブルー、ウッダード)、いちご、やまももの 21 種類におよんだ。

このうち、特に梅の実を使用する猿酒、すなわち梅酢とすもものシロップについて、仕込方法とアルコール濃度との関係および嗜好性飲料としての価値を検討した。梅酢の場合、梅の実としょ糖の配合比は 1 : 1、2 週間で果汁の抽出は完全で、梅酢のアルコール量も酒税法上も問題にならない場合が多い。しかし、官能

検査の面からいうと、4-5 倍に希釈する清涼飲料としては白加賀で配合比 2:1~1.5 の時が、又そのままで飲む時は 2:0.7 で甘酸味のバランスが最良であった。すもものシロップの場合は配合比 1:1 で 6 日間の抽出の時、単位果実重あたりの抽出色素量は最もよく、アルコール量も酒税法の 1% を大きく越えることはなかった。

一方、ぶどうを原料とした猿酒はワインと区別出来なくなるし、又、他の果実類はそれだけを単独で原料とした場合には嗜好性の点で劣ると判断出来るので、今回はあまり期待出来ないとした。

アルコール濃度、特に 1% のアルコール濃度を検知する能力の程度を調べた。それによると、普通の、特に検知経験のない人間が、普通の状態で、果汁中に含まれる 1% のアルコール濃度を検知することは、かなり困難のようであった。

猿酒の微生物を調べたが、こうぼ相中 *Saccharomyces cerevisiae* の比重がかなり高い場合が多いようであった。

**謝辞** 本研究を行うにあたり、供試材料を御提供下さった鹿児島県果樹試験場技師 佐野憲二氏、同北薩支場支場長 東行雄氏、同主任研究員 福重茂美氏、名瀬市役所農林課技師 新留健一氏、鹿児島県立吉野公園所長（当時）福元利邦氏、

鹿児島大学農学部助教授 八尋正樹氏、同附属農場唐湊果樹園主任 串間俊文氏など関係各位に深く感謝の意を表する。又、この研究中、アルコールの検知能力テストには鹿児島大学農学部農芸化学科学生（昭和 52 年当時）石尾哲郎、井上和郎、岩田深也、仮屋浩治、木下久弥、木原昌之、木村邦雄、高山文宏、田中浩二、谷口健二、森 和男、大嶋弥生、川畑栄子、北村優子、谷口智子、濱川智子、藤末久美子の諸君の協力を得ることが出来たので、併せて謝意を表したい。

## 文 献

- 1) 注解編集委員会：第三回改正国税庁所定分析法注解，p. 53-62, p. 78-79, 財団法人日本醸造協会，東京（1974）
- 2) 大塚謙一：ワイン博士の本，p. 36-38, p. 178-186, 地球社，東京（1973）
- 3) 坂口謹一郎：日本の酒，p. 86, 岩波書店，東京（1964）
- 4) 桜井清彦：考古学からみた日本の醸造食品，醸協，**68**（4）214-216（1973）
- 5) 嶋谷幸雄・永田嘉洲：ブドウ酒醸造に関する Microflora に関する研究（第 1 報）ブドウ畑におけるかびおよび酵母相，醸工，**45**（3）179-184（1967）
- 6) 嶋谷幸雄・野中 満：ブドウ酒醸造に関する Microflora に関する研究（第 2 報）わが国の各ブドウ生産地におけるブドウ畑から，ブドウ酒醸造，貯酒工程にいたる産膜酵母菌の分布について，醸工，**45**（3）185-190（1967）
- 7) 田邊幾之助・音地龍夫・二石真智子・迫間敬子：旧式焼酎醸造過程の乳酸菌について，日農化関西・西日本支部合同大会（岡山）講演要旨集，p. 25（1978）

## Summary

A sort of home-fermented drinking, made through a natural fermentation, should be called Saru-zake. This drinking may be involved in the fruit-wines or in the miscellaneous fermented drinks fixed in the liquor-tax-law, and it may not be marketed on account of its unmarketability as a fermented product, but this may be in not a big, but a constant, demand at home. In this report, a consideration was given to a situation of Saru-zake in the liquor-tax-law.

The extraction of juice from the fruits with the use of sucrose, which is to be accompanied with a natural fermentation, and is said to be widely used in the Saru-zake-making, was carried out. Observations of the extraction-process, and analyses of Saru-zake were made. The fruits of 21 varieties (of 11 species) employed for the experiments are as follows: Ume (Shirakaga, Bungo-ume), plums (Santa Rosa, Yonemomo, Karari), grapes (Campbell early, Delaware, Kyoho, Muscat Bailey A, Neomuscat), apple (Kokko), Biwa (Mogi), lemon, mulberry, peaches (Okubo, Naka-wase), rabbit-eye blue berries (Homebell, Tifblue, Woodard), strawberry, and Yamamomo.

In case of Ume-zu, Saru-zake made from Ume, and plum syrup, the relationship between the ratio of fruits to the sucrose necessary for the extraction and the production of alcohol; and the estimation of these as a fermented product, were investigated. The extraction of juice was brought to perfection at the ratio, in case of fruits to sucrose, of 1:1 for 2 weeks, and the alcohol concentration was noted to be scarcely against the liquor-tax-law in any case. In an organoleptic test, a quarter- or one-fifth-strength Saru-zake (Shirakaga) was ascertained to be well-balanced, between an acid taste and a sweet taste, at a ratio of 2:1 to 1.5; and an diluted Saru-zake, at a ratio of 2:0.7. In case of the plum syrup, the greatest amount of pigment extracted per unit fruit-weight was observed at a ratio of 1:1 in the 6-day extraction. The alcohol-concentration of the syrup may not exceed the limit of the law, or a little, if it should exceed. The Saru-zake, made from grapes, came within the category of

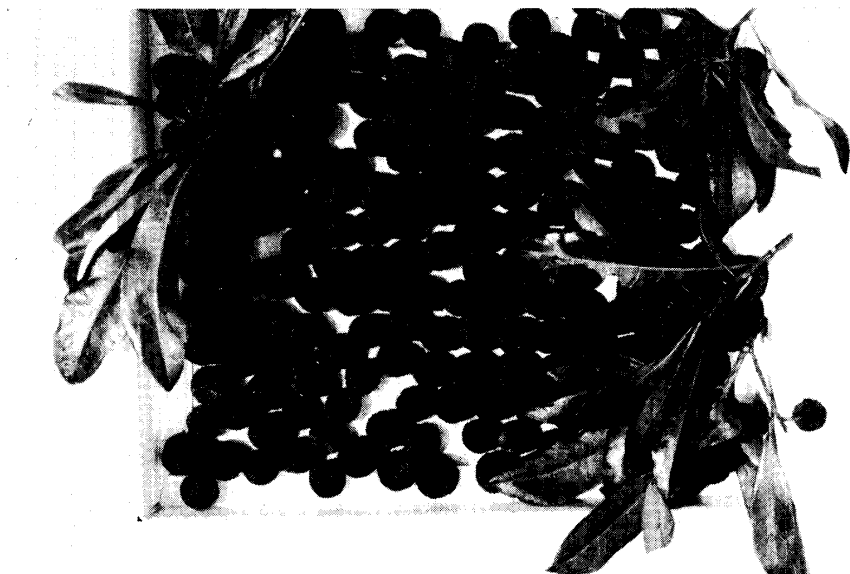
wine readily. Each of the Saru-zake, made from one of the other fruits alone, is not devoid of a few weak points in taste. We must not expect too much of them from only this experiment.

The capability of detection of alcohol-concentration in a reduced concentrated-juice was investigated. It was assumed to be difficult for the average men and women, not trained in the detection of alcohol-concentration in a drink, to make a right guess on an alcohol concentration of 1% in ordinary conditions.

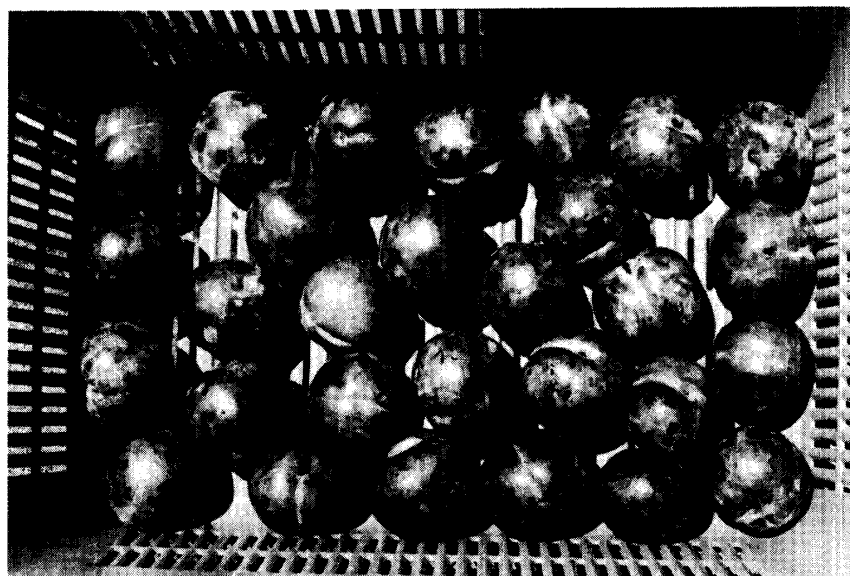
The microorganisms in the Saru-zake were investigated. *Saccharomyces cerevisiae* hold an important position in the microflora of Saru-zake-making.

#### Explanation of Photos

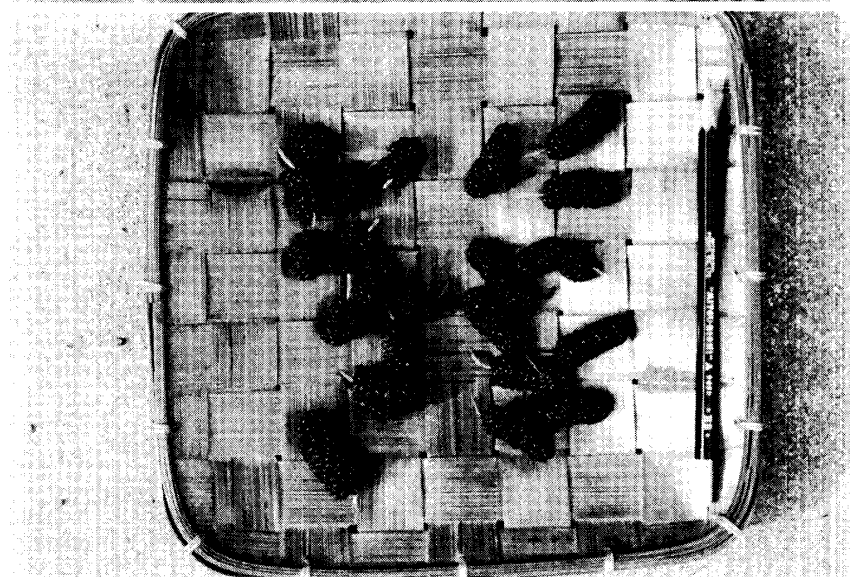
- Photo 1. Yamamomo, myrica.
- Photo 2. Yonemomo, plum.
- Photo 3. Mulberry (Kuwa-ichigo).
- Photo 4. Rabbit-eye blue berry, put up in sucrose in a jar.
- Photo 5. Peach, cut in three, floating in extracted juice.
- Photo 6. Ume, japanese apricot, beginning to float in an extracted juice.
- Photo 7. Ume, floating in an extracted juice.
- Photo 8. Ume, full of froth with the shaking of a jar.
- Photo 9. Ume. A jar left as it stands, a froth is to disappear soon.
- Photo 10. Ume. Filtration through a basket, or a cloth over it, if necessary.
- Photo 11. Ume, remaining fruits.
- Photo 12. Plum (Karari), cut in three, floating in an extracted juice.
- Photo 13. Plum (Karari), remaining fruits.
- Photo 14. *Saccharomyces cerevisiae*, asci and vegetative cells, isolated from plum syrup (Yonemomo).
- Photo 15. *Saccharomyces cerevisiae*, asci and vegetative cells, isolated from the Saru-zake of peach (Okubo).



1



2



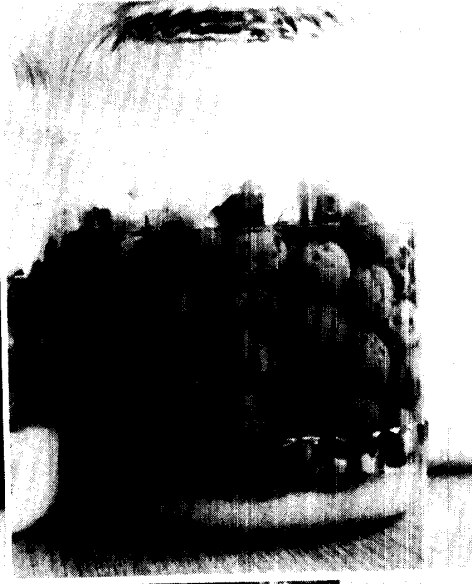
3



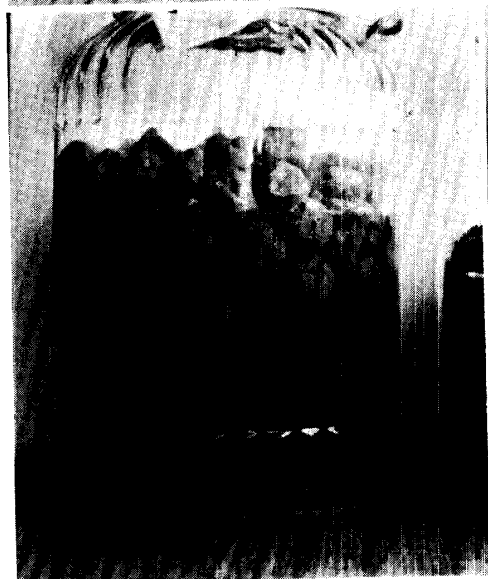
4



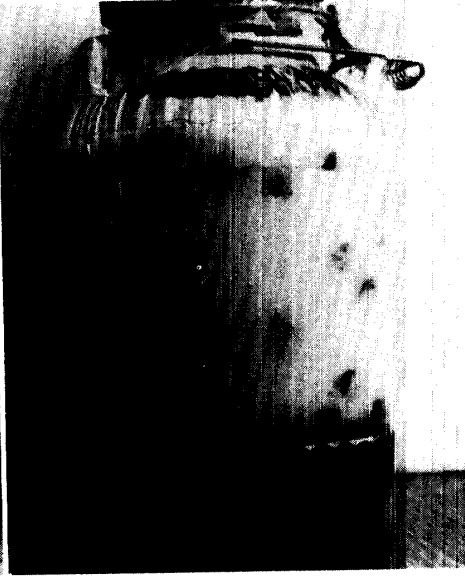
5



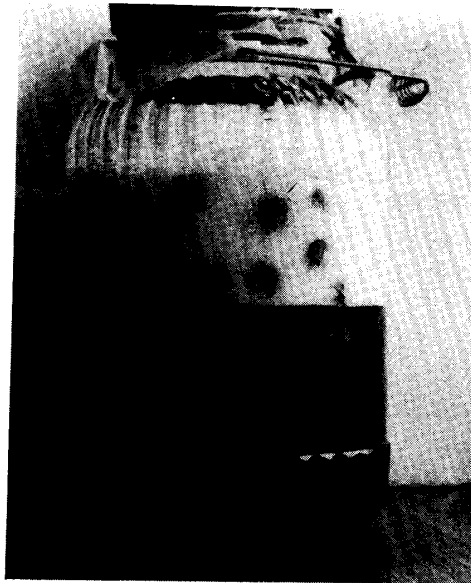
6



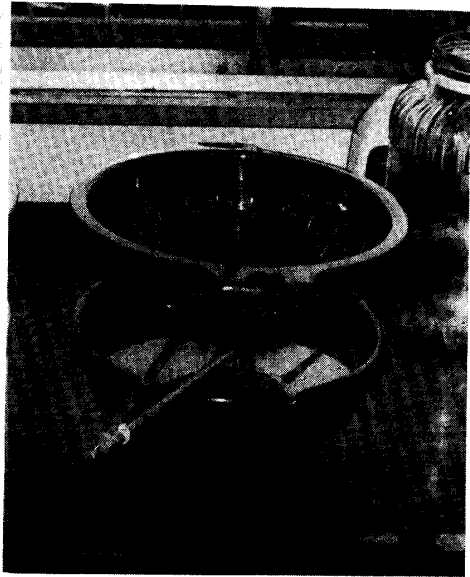
7



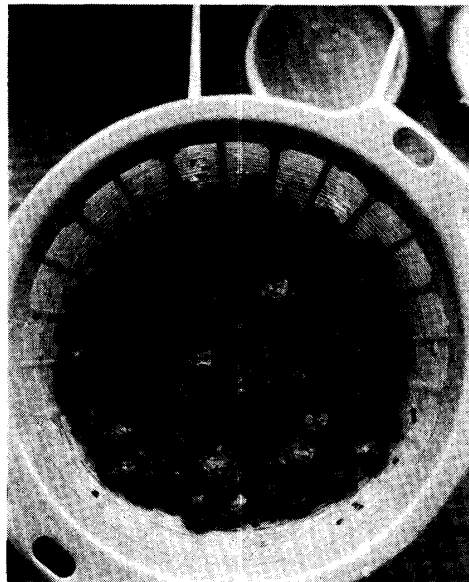
8



9



10



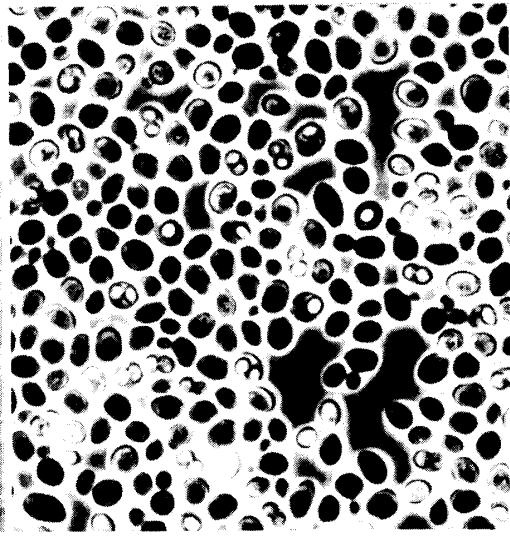
11



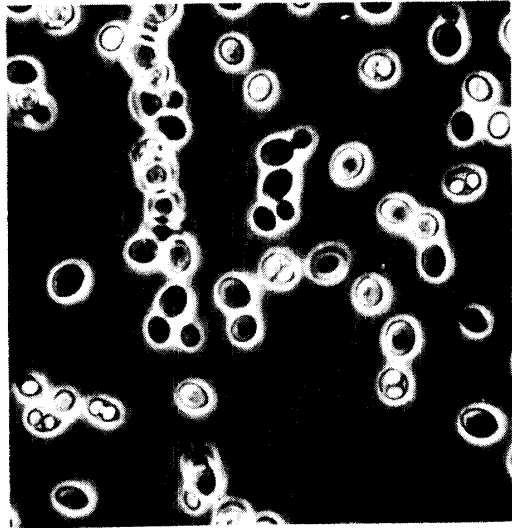
12



13



14



15