

表 2 仕込み配合

(単位=Kg)			
原 料	一 次	二 次	計
米	2.0		2.0
ハトムギ		4.0	4.0
く み 水	2.4	6.6	9.0

また熟成もろみの成分は表3に示した。もろみ

表3 熟成もろみの成分

アルコール (度)	酸 度 (ml)	可溶性糖 (g/100ml)	全 糖 (g/100ml)
16.0	10.3	0.21	1.57

は二次仕込み後、17日目に蒸気吹きこみにより蒸留した。

製品をきゝ酒した結果では製品にはハトムギ特有の香りがあり、甘味も強く特徴のある製品であ

った。現在ではハトムギの価格が高く問題があると思われるが、今後生産が伸び価格のダウンが期待されるならばしょうちゅうの多様化製品の1つとして充分考えられる。

以上ハトムギを原料として新しい製品を造るためにハトムギの性質について若干の試験を行ない、また小規模仕込みによって得られた製品についてきゝ酒を行ない特徴ある製品ができることを認めた。

文 献

- 1) 柴田桂太：「資源植物事典」北隆館，P589（1949）
- 2) 佐藤孜郎，宮田義昭：ノートルダム清心女子大，時報，21，30（1975）

3.3 甘しょ製しょうちゅうの無機成分について

浜崎幸男，伊藤博雅，山口 巖

On some Inorganic Components in Sweet Potato "Shochu"

Yukio HAMASAKI, Hiromasa ITO, Iwao YAMAGUTI

昭和54酒造年度鹿児島県本格しょうちゅう鑑評会出品酒（いも製）より，上位11点，下位10点を無作為にとり出しナトリウム，カリウム，カルシウム，マグネシウム，ケイ酸，クロールなどの含量を測定した。全試料における平均値はナトリウム4.5，カリウム1.9，カルシウム2.5，マグネシウム1.8，ケイ酸16.9，クロール5.4mg/lであった。つぎに上位，下位間において分散の検定を行ない，ナトリウムのみに5%水準で有意差を認めたがその他の成分については分散および平均値に差が認められなかった。更に味の濃淡の差の有無について検定を行ないクロールが5%水準で，またカルシウムが1%水準で分散に有意差が認められた。ナトリウム，ケイ酸については平均値に差が認められた。

1. はじめに

本格しょうちゅうは熟成もろみに蒸気を直接吹き込む直接蒸留，或いは間接加熱による蒸留によって造られ，出荷時に割水してアルコール濃度を調整したのちびん詰めされる。本格しょうちゅう

には発酵により醸し出され，蒸留により留出するいろいろな成分が含まれており，製品に独特の香味を与えているが，アルコール調整の際使われる割水用水も製品の品質に少なからず関係することは

日常よく経験するところである。⁽¹⁾野白の報告によれば泡盛の場合、比較的酸が多いので新酒の割水には硬度の高い地下水を使うと味の荒さがやわらげられる。一方長期貯蔵した古酒の割水には天水のような軟水が適するといわれる。

本格しょうちゅうの中の無機成分については、⁽²⁾藤田が鉄、銅、亜鉛、マンガンについて報告している。今回も製しょうちゅう中のナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ケイ酸、クロール含量を調べ更に品質との関係についても若干検討したのでその結果を報告する。

2. 実験方法

2.1 試料の調整

昭和54酒造年度鹿児島県しょうちゅう鑑評会出品酒（いも製）より上位11点，下位10点の合計21点を無作為にとり出して試料とした。

カリウム、ナトリウム、マグネシウム、カルシウムの測定には各試料200mlをビーカーにとり、水浴上で約50mlになるまで蒸発濃縮した後、濃塩酸1mlを加え脱イオンー蒸留水で100mlとし供試した。また、ケイ酸、クロールの測定には各試料液200mlを水浴上で蒸発濃縮し脱イオンー蒸留水で200mlとしたものを試料とした。

2.2 成分分析

カリウム、ナトリウムは炎光々度法、カルシウム、マグネシウムは原子吸光法により測定した。又ケイ酸はモリブデン黄法により測定しイオン状シリカとして求めた。⁽³⁾クロールは硝酸銀法により⁽⁴⁾測定した。

3. 結果および考察

試料21点中のナトリウム、カリウム、カルシ

表1 供試しょうちゅう（いも製）中の無機成分

試料	$\sum X$ panel	Na	K	Ca	Mg	SiO ₂	Cl
1	1.13	3.6	1.7	1.0	1.0	29.4	2.4
2	1.25	7.1	2.0	3.2	2.9	14.0	8.4
3	1.25	2.8	0.8	3.6	0.9	4.6	0.2
4	1.25	5.2	1.1	1.6	1.4	17.2	6.3
5	1.25	3.2	1.2	1.8	1.7	19.0	0.9
6	1.38	7.4	2.5	3.3	2.6	13.6	9.2
7	1.38	10.1	5.1	2.7	1.5	21.6	13.5
8	1.38	5.2	1.4	0.9	1.6	20.8	5.6
9	1.38	3.9	1.4	0.9	1.0	16.4	2.7
10	1.50	7.1	3.0	6.0	2.1	22.8	9.6
11	1.50	3.7	1.3	2.9	2.4	17.2	2.4
12	1.88	1.8	1.5	0.8	0.4	19.4	0.4
13	2.13	3.8	2.8	3.2	0.9	8.6	4.3
14	2.13	3.4	0.6	0.8	0.7	5.8	5.8
15	2.25	4.2	1.6	1.5	1.5	22.8	3.2
16	2.25	3.2	1.5	0.8	1.8	26.8	1.1
17	2.38	5.6	1.4	7.5	6.3	9.8	23.0
18	2.38	2.8	0.6	4.9	0.8	6.8	0.7
19	2.38	4.4	0.6	2.9	4.4	8.8	11.9
20	2.50	2.9	1.7	1.3	1.5	27.4	0.7
21	2.63	4.0	5.1	1.1	0.8	22.8	1.1
平均	—	4.5	1.9	2.5	1.8	16.9	5.4
標準偏差	—	1.9	1.2	1.8	1.3	7.4	5.7

単位はmg/l

ウム、マグネシウム、ケイ酸、クロールの含有量、平均値および標準偏差を表1に、更に上位および下位の平均値と標準偏差を表2に示した。鑑評会は3点法で行なわれた。表1で $\Sigma X / \text{panel}$ は審査評点の平均値を表わし、1.88未満が上位、1.88以上が下位であった。

いも製しょうちゅうの場合、蒸留の際スエダレは約7～8度でカットし検定度数は通常36～37度である。それで25%の市販酒には約1/3量の割水用水が含まれていることになる。このように蒸留によって造られるしょうちゅうの中のこれらの無機成分は割水用水に由来すると考えられる。無機成分中特にケイ酸の含量が比較的多いがシラス土壌地帯が多いためであろう。又試料17はクロール、マグネシウムの含量が他にくらべて高い値を示しているが地理的環境から海水の影響が考えられる。

次に表2に示した成分のうち、マグネシウム、クロールについての試料17の値をこゝでは異常値として除外した。

表2 上位および下位の平均値、標準偏差

	上 位 (n=11)		下 位 (n=10)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
Na	5.4	2.3	3.6	1.0
K	2.0	1.2	1.7	1.4
Ca	2.5	1.5	2.5	2.2
Mg	1.7	0.7	* 1.9	* 1.9
SiO ₂	17.9	6.3	15.9	8.7
Cl	5.6	4.2	* 3.2	* 3.8

* n=9についての値

表3 味の濃い区と薄い区の平均値と標準偏差

	濃 い (n=6)						薄 い (n=5)					
	Na	K	Ca	Mg	SiO ₂	Cl	Na	K	Ca	Mg	SiO ₂	Cl
平均値	6.1	2.4	2.3	1.7	14.0	7.8	3.1	2.3	1.0	1.1	25.1	1.1
標準偏差	2.5	1.5	1.1	0.8	6.3	3.3	0.8	1.5	0.2	0.5	4.0	0.7

次に上位、下位間のそれぞれの平均値について分散の検定を行なった結果は

$$\text{Na } F_0 = 4.76 > F(10, 9; 0.025) = 3.96$$

$$\text{K } F_0 = 1.23 < F(9, 10; 0.025) = 3.78$$

$$\text{Ca } F_0 = 2.11 < F(9, 10; 0.025)$$

$$\text{Mg } F_0 = 3.15 < F(8, 10; 0.025) = 3.86$$

$$\text{SiO}_2 F_0 = 1.93 < F(9, 10; 0.025) = 3.78$$

$$\text{Cl } F_0 = 2.86 < F(10, 8; 0.025) = 4.29$$

となり、ナトリウムを除いていずれも5%水準で分散に差を認めなかった。ついでナトリウムを除いた各成分に関して上位、下位間の平均値についてそれぞれ差の検定を行なったところ

$$\text{K } t_0 = 0.38 < t(19; 0.05) = 2.09$$

$$\text{Ca } t_0 = 0.07 < t(19; 0.05)$$

$$\text{SiO}_2 t_0 = 0.60 < t(19; 0.05)$$

$$\text{Mg } t_0 = 0.74 < t(18; 0.05) = 2.10$$

$$\text{Cl } t_0 = 1.28 < t(18; 0.05)$$

となりいずれも5%水準で有意差を認めなかった。官能検査による本格しょうちゅうの品質上の上位、下位は香りによって極端に差がつく場合が多く、含有量の極めて少ないこれらの無機成分の貢献度は少ないものと思われる。

味の濃淡と無機成分との関係：無機成分と味の関係について調べるために上記試料について3人のパネルにより味だけの官能検査を行ない味の濃いものとして6点、薄いもの5点を選び統計的な解析を試みた。先づ表3にそれぞれの平均値と標準偏差を示した。

両者間の平均値について分散の検定を行なったところ

$$\text{Na } F_0 = 9.15 < F(5, 4: 0.025) = 9.37$$

$$\text{K } F_0 = 1.04 < F(5, 4: 0.025)$$

$$\text{Ca } F_0 = 31.0 > F(5, 4: 0.005) = 22.5$$

$$\text{Mg } F_0 = 2.54 < F(5, 4: 0.025) = 9.37$$

$$\text{SiO}_2 \text{ } F_0 = 2.49 < F(5, 4: 0.025)$$

$$\text{Cl } F_0 = 19.18 > F(5, 4: 0.025)$$

となりクロールは5%水準で、又カルシウムは1%水準で分散に差を認めたが、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、ケイ酸などは差を認めなかった。次に分散に差を認めなかったものについて平均値の差を検定した結果、

$$\text{Na } t_0 = 2.57 > t(9: 0.025) = 2.26$$

$$\text{K } t_0 = 0.11 < t(9: 0.025)$$

$$\text{Mg } t_0 = 1.31 < t(9: 0.025)$$

$$\text{SiO}_2 \text{ } t_0 = 3.38 > t(9: 0.025)$$

となり、ナトリウム、ケイ酸ではいずれも5%水準で有意差が認められた。⁽⁵⁾吉田の解説によれば、無機成分がビールの味覚に与える効果の例として Cl^- は豊潤な味を、 SO_4^{2-} は枯れた味、 CaSO_4 は硬冷な味、 Na_2SO_4 は渋味をそれぞれビールに賦与するといわれている。又前述したように野白⁽¹⁾

によると泡盛の新酒の割水に硬度の高い水を使うと味の荒さがやわげられるといわれる。

本格しょうちゅうの味に関与するものとして油性物質、フーゼルなどのアルコール類、後留成分および使用する原料特有の成分などが考えられる。このうち油性物質はろ過の程度により、又後留成分は蒸留操作によってその含量が異なってくるものである。味の濃淡と無機成分との関係については以上のような結果になったが、油性物質などの味に占めるウェイトは大きいと考えられるのでこれら成分との関係を調べ、無機成分との関係については更に多数の試料について検討し、割水と品質との関係を明らかにすることにより品質の向上が期待される。

終りに臨み、試料を提供して載いた鹿児島県酒造組合連合会に深謝します。

文 献

- 1) 野白喜久雄：日醸誌，**55**，562 (1960)
- 2) 藤田正邦：日醸誌，**71**，979 (1976)
- 3) 日本工業規格 K0101-1979
- 4) 日本水道協会：上水試験方法，P121 (1965)
- 5) 吉田重厚：日醸誌，**72**，188 (1977)

3.4 有機廃水、廃棄物の嫌気処理 と燃料ガス生産に関する研究

松久保好太朗，前田フキ

Study of Anaerobic Treatment of Organic Wastes and Fuel Gas Production Koutaro MATSUKUBO, Fuki MAEDA

甘しょでん粉廃水、いも焼ちゅう蒸留廃液、クエン酸中和廃液など鹿児島県下の代表的な食品工業廃水について、回分式で中温メタン発酵の実験を行った。栄養源無添加の場合、最大有機物負荷量 ($\text{g/l} \cdot \text{day}$) は、それぞれ5, 3.5, 6で、その時のガス発生量 (ml/有機物g) は、500, 640, 490であった。クエン酸中和廃液以外は、操業期間の短い季節産業の廃水であり、年間を通じて入手できる有機廃水、廃棄物との組み合わせで処理する必要がある。