

3. 2 福山米酢の醸造技術の改善について (第3報)

二三の管理条件について

東 邦 雄, 盛 敏

はじめに

本県内福山地方に伝わる甕仕込による米酢の醸造技術の改善については、これまでに原料の使用量を適正にすること、⁽¹⁾ 有用な微生物の添加を行なうこと、⁽¹⁾⁽²⁾ 春秋の仕込に加えて夏仕込みが可能であること、⁽²⁾ 大甕による多量仕込について、⁽²⁾ カメの被覆条件などについて検討し普及につとめた結果、醸造工程中の管理技術に著しい進歩が見られた。しかし、醸造工程中には未解決の問題が多く改良の余地も多いことを知った。

今回は、現地での実際仕込の規模で春と秋の仕込において蒸し米と麴米の割合について比較し、酵母、酢酸菌の添加を行なって添加の量について検討した。また仕込容器つまり甕の大小と諸味の酸生成との関係について調べたのでその結果に

ついて述べる。

実験方法

福山米酢は室外の日当りのよい南向きの畑に（これを酢畑と称している）甕を並べて、原料米麴、蒸し米、汲水を仕込んで蓋で覆って、はっ酵の過程を自然条件の下に行っている。

1. 春仕込について

昭和50年4～5月、鹿児島県福山町の現地で行なった仕込について原料配合、仕込月日、試験区分の概要を表1に示した。

春の第1回仕込において酵母と酢酸菌の添加量および添加時期は表2のとおりである。

表1 仕込配合 (春仕込)

区 分	仕込月日	No	仕 込 配 合 (升)			汲 水 (升) (汲水歩合) ※	蒸し米に対する麴米% ※※
			米 麴	蒸し米	計		
第1回	4 / 2 4	A～D	2.3 7	3.8 5	6.2 2	1 7 (2 7. 3)	6 1. 6
第2回	5 / 1	E	2.1 5	4.0	6.1 5	1 7 (2 7. 6)	5 3. 8
第3回	5 / 8	F	2.0	3.8 5	5.8 5	1 7 (2 9. 1)	5 2. 0
第4回	5 / 1 5	G	2.0	3.8 5	5.8 5	1 7 (2 9. 1)	5 2. 0

注：※汲水歩合(%) = $\frac{\text{汲水量}}{\text{麴米} + \text{蒸し米}} \times 100$

※※ 蒸し米に対する麴米% = $\frac{\text{麴米量}}{\text{蒸し米量}} \times 100$

表 2 酵母及び酢酸菌の添加量と添加時期

№	酵 母 ml	酢酸菌 ml	添加時期	備 考
A	50	150	4 日目	第 1 回仕込
B	25	70	"	"
C	10	30	"	"
D	0	0	"	"
E	25	150	5 日目	第 2 回仕込
F~G	30	150	4 日目	第 3.4 回 "

註：(1) 酵母は接種後 3~4 日目、酢酸菌は接種後 4 日目のものを用いた。

(2) 仕込初日に酵母を添加し、酢酸菌の添加時期は仕込後 4~5 日目とした。

2. 秋仕込について

同様に 50 年 10 月に 3 回の秋仕込を行なった。仕込月日と原料配合は表 3 に示すとおりであり、それぞれ麴の形状が大型小型と異なる表 4 に示すような容器で比較した。

微生物の添加は、これまで成績のよかった表 2 の №F~G に準じて行なった。

3. 分 析

はっ酵中の諸味について、品温（液面）を測りアルコール、全酸度、ブリックス、PH を測定した。酸度は滴定法により、アルコールは酸化生成物の吸光度測定法⁽³⁾によった。

表 3 仕込配合（秋仕込）

区 分	仕込月日	№	仕 込 配 合（升） 米 麴 蒸し米 計			汲 水（升） （汲水歩合）	蒸し米に対する麴米 %
第 1 回	10 / 2	1. 2. 3	2.0	3.8	5.8	17 (29.3)	52.6
第 2 回	10 / 9	4. 5	"	"	"	"	"
第 3 回	10 / 16	6. 7	"	"	"	"	"

表 4 仕込容器（甕）の大きさ

№	カメの形状	カメの口から 液面までの深さ	カメの外円周※	諸味表面積 ※ ※	仕込区分
1	小	12.0 cm	118 cm	940 cm ²	第 1 回
2	中	19.5	139	1,340	
3	大	25.5	154	1,660	
4	小	15.5	126	1,070	第 2 回
5	大	23.0	146	1,490	
6	小	14.0	125	1,060	第 3 回
7	大	22.5	142	1,400	

註： ※カメの外円周は、諸味液面接触部のカメの外円周

※※ 諸味表面積は、カメの外円周より推計した数値

結果と考察

1. 微生物の添加量について

微生物の添加量と添加時期については、これ

までの実験⁽¹⁾で無添加に比べて酸度の上昇が早く
はっ酵期間の短縮と利用率の向上に著しい添加の
効果を認めた。また前報⁽²⁾では仕込初日に酵母と

酢酸菌を同時に添加したものに比べて酢酸菌の添加を後らしたものが、より順調な結果を得た。

今回は酢酸菌の添加を4～5日後らした場合に微生物の添加量の減少をはかる目的で再度比較を行った。即ち仕込配合の等しいA B C Dの仕込で酵母及び酢酸菌の添加を表2のとおり行なったが、アルコールと酸生成の経過をみると図1に示すとおりであった。

無添加のDに比べて添加のA B Cはアルコール生成が早く何れも14日～17日頃に最高を示したが、酵母の添加量10～50mlによる差異は僅かであった。酢酸菌の添加量の多い順に酸生成が早く、はっ酵期間も短くなりA>B>C>Dの順序であった。実用的な添加量として酵母は10～20mlでよく、酢酸菌は70ml以上の添加が望ましいようであるが、菌数並に菌の活性の問題もあるので引き続き検討したい。また、無添加のDが仕込後初期に微生物添加区に比べて酸度が高い。勿論アルコールの生成は後れ25日目頃に最高値に達したがこの間約1%の滴定酸度でありpHも少々低い傾向である。酸の種類と組成については興味があるので今後検討したい。

2. 蒸し米に対する麴米の使用率について

麴米の使用割合については基礎試験において麴の多すぎることの不利について確かめたが、適正な使用率については麴の酵素力の問題もあり、これまで仕込現場での麴の出来が不定であったため蒸し米に対して麴米を67～50%と若干減少の方向で仕込んできた。今回の仕込みでは第1回～第4回と蒸し米に対して麴米が61.6～52%の間にあり、微生物添加量のほぼ等しいA, E, F, Gについて図2のとおりアルコールと酸の生成を比較した。

麴米の使用率の高いAとEはアルコール生成がやや早いようであるが外の要因との関係もあ

り確かでない。酸生成の早い順ではF>A>G>Eであった。Eの後はアルコール生成が高かったために酢酸はっ酵の阻害をうけたものとも思える。今回の実験の範囲では麴歩合と酸生成との間に殆ど関連がないようであり麴米の減少が可能であると思われる。

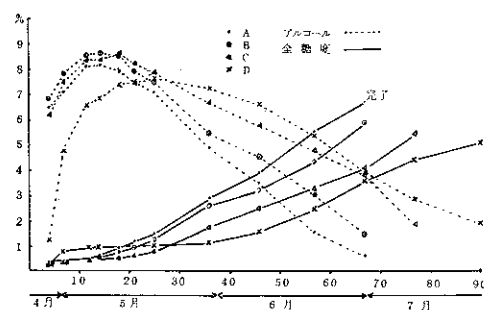


図1 微生物添加量による比較

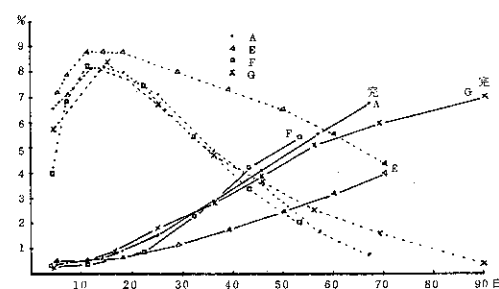


図2 麴歩合による比較

3. 仕込容器の大小について

福山米酢の仕込容器は古い薩摩焼の陶製の甕であるが、本県伊集院町の苗代川焼である。この甕は手造りであり大きさが一定していない。仕込みに当たっては特別な場合を除いて一定量を仕込んでいるので、甕の大小によって表4の実測値のとおり液量が不揃いになることはまぬかれない。

今回の実験では3回の秋仕込につき、それぞれ容器の大小が酢のはっ酵に及ぼす影響をみた結果は図3, 4, 5に示すとおりである。

小型のものは大型に比べて何れもアルコールの生成量がやや少なく酸の生成も後れる傾向である。諸味のはっ酵途中の品温経過をみると図6のとおりで、小型のものは液面が甕の上部の口に近くて日光の照射熱の影響をうけやすいためか大型に比べるとやや品温が高い経過を示しており酢酸生成にはよい温度条件と思えるが、温度の差が僅かであることと酢酸生成は好氣的のはっ酵であるために表4に示すとおり諸味表面積の大きい大甕の方がより酸生成には有利な条件にあることが判った。しかし、図3の中型の甕は最も標準的な大きさであるが仕込量が適正なためか最も成績が良かった。

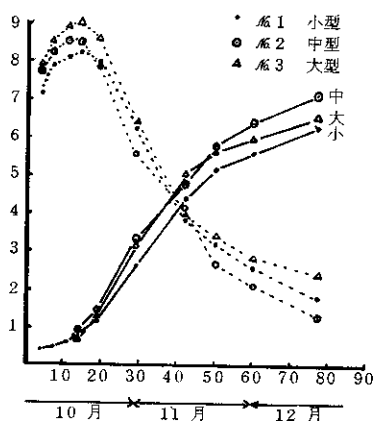


図3 仕込容器の大小 (1)

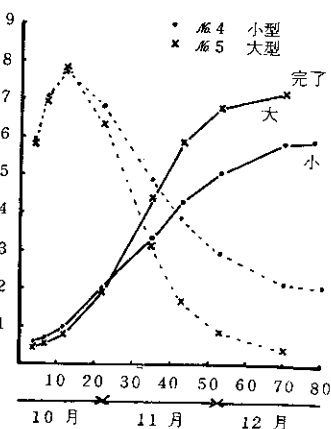


図4 仕込容器の大小 (2)

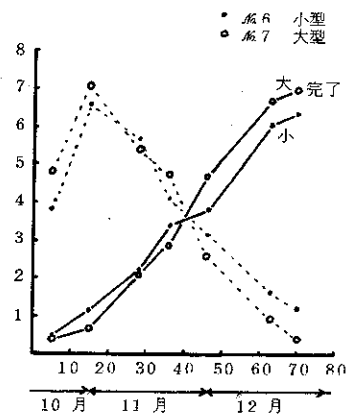


図5 仕込容器の大小 (3) (出麴不良の例)

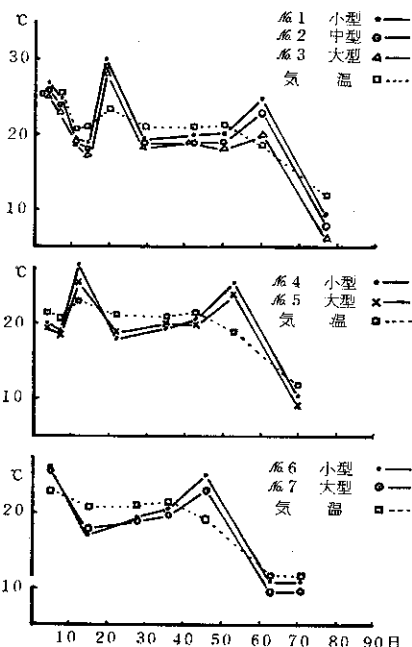


図6 諸味品温経過

4. 出麴不良の仕込について

表3に示した秋仕込のうち、第3回目の仕込に用いた米麴は製麴操作のミスで破精込みも悪く、麴菌生育の不良な外観的に極めて劣る出麴であり酸生成が危ぶまれる程であった。この諸味の経過は図5のとおりであって他の第1、2

回の正常な出麴による諸味経過の図 3.4 と比較すればアルコールの生成がやや遅くまたアルコールの生成量も若干少なく、麴の酵素力の不足による影響がみられるが、酸生成の期間と量はほぼ等しい結果であり、僅かに残存アルコール量が低い食酢としては大体満足の製品を得た。この結果と先に麴米の使用率の実験結果と併せて正常な出麴の場合における麴米の減少は可能なのである。

ま と め

- (1) 福山米酢の醸造式術の改善をはかるため今回は現地で実際仕込の規模で春と秋に仕込試験を行なった。春仕込で微生物の添加量について検討した結果、添加したものは無添加のものに比べてアルコールの生成が早く酸生成期間を短縮し得た。酵母の添加量は 10～50 ml の間で大差はなかったが酢酸菌の添加量が多い順に酸生成が早く期間も短縮出来た。

実用的な添加量として酵母 10～20 ml、酢酸菌 70 ml 以上の添加が望ましい。無添加のものは初期に酸度が高かった。この原因の解明をはかりたい。

- (2) 蒸し米に対する麴米の使用率については 62～70% の範囲では酸生成との関連は殆んど認められなかった。麴米の使用は少ない方が有利であるので 50% 以下も可能と思える。今後検討したい。

- (3) 仕込容器の大小が諸味のはっ酵に及ぼす影響について 3 回の比較を行なった。小型の容器の諸味は大型に比べてアルコールの生成がやや少なく酸の生成も後れる傾向にあり、品温は小型が僅かに高いが諸味表面積の大小がより酸生成には優先するようである。しかし中型の標準的サイズの甕が最も成績がよかった。

- (4) 出麴が不良の米麴を仕込んだ諸味について、正常な出麴によるものと比較した結果アルコールの生成がやや遅れ生成量も少なかったが酸生成の期間と量は殆んど同じで食酢としては意外に満足の製品を得た。

なお、現地仕込と試料の採取その他に御便宜を載いた福山町、伊達隆美氏の御好意に厚く謝意を表します。

- 文献：(1) 東はか 鹿工試年報 58, 48年
(2) " " 61, 49年
(3) " 鹿工試業務報告 62, 46年

3. 3 協同生揚工場の工場管理に関する研究 (第 2 報)

- 1 出麴中の一般細菌数について
- 2 諸味中の酵母数について
- 3 上澄み諸味の成分について

東 邦雄, 水元弘二, ※福重正純 (※鹿児島県醤油味噌醸造協同組合隼人工場)

ま え が き

隼人協同生揚工場の設備の更新に伴って原料利用率の安定、香気の改善を目指して、一連の研究

を行っているが今年はお麴の一般細菌数の減少をはかり、生揚の香気改善に関与する