

3.4 福山酢の醸造とその醸造技術の改善について (第2報)

春秋と夏仕込の比較

東 邦雄, 水元弘二, 南園博幸, 盛 敏, 前田フキ

はじめに

福山米酢については、前報においてフラスコ小試験と秋仕込における2工場の仕込みを比較し、仕込原料を減少すること 微生物添加を行なうこと等による改善に著しい効果を認めたが、醸造工程中に更に技術的改良の余地の多いことを知った。

福山における米酢の仕込においては従来から、春秋二回と限られており、それ以外の仕込みは不可能とされていたが、今回は夏仕込みの可否について検討した。また仕込容器を従来の小型(約50ℓ)に代えて、焼酎仕込に使用していた大甕(2石以上)を用いた多量仕込みを併せ行なって、それぞれ仕込みの時季ならびに容器による特徴について調べた。

なお、微生物の添加法については、酵母と酢酸菌の添加時期をずらすことの有利性について、また諸味中の糖分の消長とカメの被覆条件についても若干の知見を得たのでそれらの結果について述べる。

実験と結果

1 春秋と夏および大量仕込の比較

昭和49年度中に行なった現地での仕込みについて、原料配合、仕込月日等の概要は表1に示すとおりである。

表1. 各仕込の配合

区 分	№	仕 込 配 合 麹 蒸し米 水(升) (汲 水)	仕込みの 月 日	最終分析 月 日 (経 日)
春	A~L (12本)	2.4 3.6 1.8 (30水)	49. 4. 22	49. 6. 24 (63日)
夏	I~V (6本)	2.0 4.0 1.7 (28.3水)	49. 7. 11	49. 9. 17 (68日)
	VI (大甕1本)	12.0 24.0 10.2 (28.3水)	"	49. 9. 27 (78日で) 未 了
秋	1~5 (7本)	2.2 3.6 1.7 (29.2水)	49. 9. 27	49.12. 12 (76日)
	6(1~2) (2本)	全 上	49.10. 4	49.12.12 (69日)

註 : 汲水は $\frac{\text{水 量}}{\text{麹} + \text{蒸し米量}} \times 10$

また各仕込時季について諸味中の生成アルコール量、最高アルコール生成までの経過日数、最終試料採取日における生成酸量を微生物の添加区無添加区で比較した結果を表2に示した。

表2. 諸味中のアルコール

区 分	(経 日)	生成アルコール(%) (最 高)(平 均)		生 成 酸 (%)
春	無添加区	(1 8 日)	6.7 5	4.3 6
	添加区	(1 8 日)	6.3 ~ 7.4 6.9 8	4.7 4 ~ 6.3 5
夏	無添加区	(1 4 日)	6.9 5	5.3 8
	添加区	(8 ~ 14日)	7.1 ~ 7.9 7.4 5	5.4 9 ~ 5.7 7
	添加区大麴	(8 日)	7.3 5	4.5 5
秋	無添加区	(1 5 日)	8.55 ~ 8.65 8.6	6.7 ~ 7.0 4
	添加区	(1 0 日)	8.1 ~ 9.5 8.5 5	6.5 7 ~ 8.1 8
	添加区	(8 日)	8.4 ~ 8.9 8.6 7	6.5 ~ 7.4 No. 6

諸味経過温度についてはそれぞれの麴で多少の差はあるが、各仕込時季ごとに測温結果を表3に示した。品温は諸味の上部表面の温度を測温した。

表3. 諸味経過温度

区 分	仕 込 日 水温 品温 気温	品 温 (気 温) °C							
春	2 0 2 2 2 4	4 日	8 日	10日	18日	39日	46日	53日	
		21~24 (25)	25~30 (26)	26~29 (26)	27~29 (30)	24~25 (23)	34~36 (30)	21~22 (26)	
夏	2 1 2 3 3 9 大 ガ メ	4 日	8 日	14日	19日	26日	37日	68日	
		29~30 30 (27)	32~34 33 (29)	31~32 29 (27)	37 34 (32)	34~37 33 (26)	33~35 34 (32)	31~32 31 (27)	
秋	2 2 2 5 2 7	3 日	7 日	10日	22日	31日	52日	61日	
		26~28 (28)	25~26 (27)	25~27 (27.5)	23~24 (25.5)	26~27 (23)	16~17 (17)	15~18 (18)	

(註) 測温の時刻は11時~13時の間に殆んど行なった。

各仕込時期により、菌の添加と無添加による最終分析時における全酸度の平均値を比較した結果は表4に示した。

表 4. 終了時の平均成分の比較

区 分	微生物 添加の有無	全 酸 度	成 分 アルコール %	備 考
春	無 添 加 添 加	4.3 6	1.9 8	No A
		5.4 6	0.7 1	No B-L, 1 1 仕込
夏	無 添 加 添 加 " 大麴	5.3 8	0.5 0	No 1
		5.6 3	0.5 6	No II~V 5 仕込
		4.5 5	3.4 6	No VI 6 仕込分
秋	無 添 加 添 加 "	6.8 7	1.0 6	No 5 (1-2) 平均
		7.3 7	0.6 8	No 1-4 5 仕込 "
		6.9 6	0.8 4	No 6 (1-2) 2 仕込 "

(1) 今年の春夏秋 3 回の仕込において汲水は 28.3 ~ 30 水としたが、仕込んでからは酵完了までの経過日数は 6 3 日 ~ 7 6 日であり、汲水の関係もあるが春 < 夏 < 秋の順に長かった。

(2) 麴歩合、汲水歩合において各仕込時季により多少の差はあるが、今回の結果では秋仕込は酸生成が春夏仕込に比べて高い、表 3 に見る通り秋仕込は気温品温共に酢酸生成期に低いことの影響もあり、同一最終酸度を得るには春夏仕込においては今後原料を少し増加するか、汲水歩合を低くするなどの工夫が必要と思える。

(3) 諸味中のアルコールの生成は表 2 で示すとおりであるが、酵母添加区は何れもアルコール生成も早くまた生成アルコール量も多い。

各仕込時季を比べると春 < 夏 < 秋とアルコールの生成量も多く、生成期間は秋が最も早く夏春の順であった。

(4) 微生物添加の効果は春夏秋仕込共に最終酸度が無添加区に比べて高く、期間も短縮出来る点で有利なことが明らかである。

(5) 従来困難とされていた夏仕込においても、春秋仕込と大差なくは酵は順調に行なわれた。

春秋仕込の中間に夏仕込を一回加えることは技術的に可能がことが判った。

(6) 夏仕込に行なった大麴を用いた多量仕込のも

のは、表 2 のとおりアルコール生成期間およびアルコール生成量においては常法の小仕込と変わらないが、酢酸は酵期における生酸の伸びが遅く表 1 のとおり、6 8 日で常法の仕込は何れも完了するのに対し 7 8 日でまだ残アルコールを 3 % 程度残す状態であり完了までの日数が長びくことが問題である。

大麴の仕込においては品温は常法仕込に比べて少々低い経過をとることもあるが、表面積に対し液の深さが大きく影響しており、さらに蓋をポリエチレンシートで被覆した状態で通気が適当であるかどうか問題であり、大仕込のは酵管理については今後に対策すべき余地が大きい。

II 微生物の添加量と添加の時期について

(1) 前報においては福山酢の仕込みの初期に培養酵母と酢酸菌を同時に添加しているが、今回は酵母を仕込直後に添加し、酢酸菌を仕込後 2 日目、4 日目に添加したものととの比較を春仕込に行なった。

仕込配合は表 1 に示すとおりであり、培養酵母と酢酸菌は前報に準じ作成した。

この結果については表 5 に示した。

表 5. 微生物の添加量と時期（春仕込）

No.	微 生 物 Y A b		添加の方法	酸 度 (アルコール) %		
				1 8 日	3 9 日	6 3 日
A	—	—	無 添 加	0.87 (6.75)	1.80	4.36 (1.98)
B	—	1 8 0	初 日 添 加	0.87 (6.30)	1.56	4.74 (1.20)
C	4 0	—	"	0.54 (7.36)	2.44	5.88 (0.42)
D	4 0	1 8 0	"	0.60 (7.15)	2.14	5.54 (0.46)
E	2 0	9 0	"	0.54 (7.40)	1.81	5.30 (0.40)
F	1 0	1 8 0	"	0.67 (7.30)	2.76	5.68 (0.44)
G	4 0	1 8 0	Y初日 Ab2日目	0.69 (7.10)	2.16	5.15 (0.58)
H	2 0	9 0	"	0.89 (6.70)	2.67	5.45 (0.74)
I	1 0	1 8 0	"	0.90 (6.30)	1.80	4.78 (1.28)
J	4 0	1 8 0	Y初日 Ab4日目	0.60 (7.30)	2.46	5.54 (0.78)
K	2 0	9 0	"	0.72 (7.05)	3.11	6.35 (0.66)
L	1 0	1 8 0	"	0.90 (6.85)	2.61	5.75 (0.88)

註 : Y, A b はそれぞれ培養酵母, 酢酸菌の添加量 $m\ell$ / カメを示す。

() はアルコール分析値

また秋仕込において同様の試験を行なったが仕込月 4 日である。この結果は表 6 に示すとおりである。この結果は表 6 に示すとおりである。仕込月日は 4 9 年 10 月 4 日である。この結果は表 6 に示すとおりである。

表 6. 微生物の添加法による差（秋仕込）

No.	微 生 物 Y A b		添 加 法	酸 度 (アルコール) %		
				2 4 日目	4 5 日目	6 9 日目
6-1	3 0	1 5 0	初 日 同 時 添 加	0.68 (8.25)	3.44 (4.90)	6.48 (1.10)
6-2	3 0	1 5 0	Y初日 Ab3日後	1.32 (7.55)	4.92 (3.60)	7.43 (0.58)

(1) 無添加区は酢酸生成が遅れ 6 3 日で完了しないが添加区は殆んど完了した。

(2) 初日に微生物添加の B ~ F に比べて、酢酸菌の添加を遅らしたものは途中の生酸が順調であって特に 4 日後 Ab 添加の J ~ L は明らかにすぐれている。

本試験と併行して初日添加の仕込を多数行なったが、これらに比べて Ab 添加の遅れたものは発酵途中のコンタミが少なく順調な生酸が行なわれた。

(3) 微生物の添加量は Y, A b 共に量の多い程安全なようで、Y 20 $m\ell$, A b 90 $m\ell$ 以下は多少

難があるようであるが、添加量の減少については今後検討の余地がある。

(4) 秋仕込の結果でも、酢酸菌の添加の遅れたものは順調であり、同時に行なった多数の仕込においてもムラのない生酸を認めた。

Ⅲ 壺の被覆について

福山酢の仕込に用いる陶器製壺は口が一定でなく、仕込後はこの上に紙を置いて陶器製の蓋を被して雨露を防いでいるが、図 1 参照のように従来 1 枚の紙を用いて被覆しており、この被覆の程度と被覆期間が福山酢のはっ酵に及ぼす影響について若干の試験を行なった。

秋仕込（表 1）の原料配合で、仕込月日は 9 月

27日、微生物添加は仕込初日に酵母30mℓ3日後に酢酸菌150mℓ添加とした。

被覆は新聞紙2枚又は4枚を用い壺の口を被いヒモで締めた状態とし、被覆の期間を10日或は30日間とした。表7に76日目の最終酸度での比較結果を示した。

(1) 被覆の期間が10日より30日間と長い方が酸の生成は早く、又被覆の厚い方がアルコールのロスが少ないようである。

(2) 従来一枚の紙を置き被覆しているが不充分と考えるので被覆の程度を紙をより多く重ねるか口を締める方法に改める必要がある。

IV 諸味中の糖分について

秋仕込の諸味、先記Ⅲの仕込要領で微生物添加のものと無添加の諸味について、仕込後の糖分の消長を見た結果を表8に示した。

糖の分析法はソモギー変法で直糖を測った。

図1. 福山酢カメの蓋

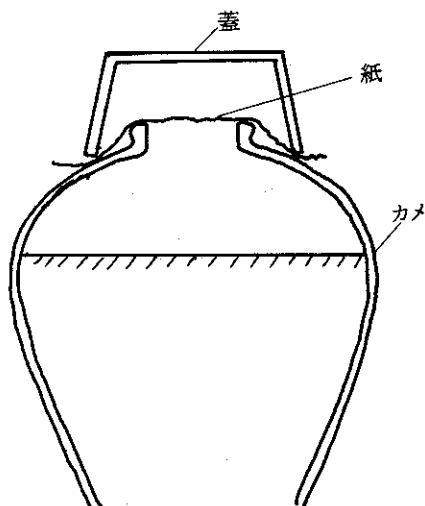


表7. カメの被覆と最終酸度（秋仕込）

№	状 態	被覆の期間	酸度（アルコール）%
3-1	新聞紙2枚上部をヒモで締め	10日	6.83 (0.98)
3-2	" " "	30日	7.32 (0.36)
4-1	" 4枚 "	10日	6.57 (1.72)
4-2	" " "	30日	7.95 (0.22)

表8. 福山酢諸味中の糖分（アルコール）

№	区 分	糖 分 （アルコール） %		
		3 日	7 日	10 日
3-1	菌添加	0.39 (6.65)	trace (7.9)	trace (8.1)
2	"	0.35 (6.60)	" (7.95)	" (8.2)
4-1	"	0.51 (6.90)	" (8.5)	" (8.5)
2	"	0.51 (6.80)	" (8.2)	" (8.3)
5-1	無添加	13.13 (0.35)	7.98 (3.1)	0.85 (7.45)
2	"	13.68 (0.30)	8.12 (3.35)	0.60 (7.6)

(1) 諸味中の糖分は培養酵母を添加しない無添加区に於ては仕込後3日目13%以上と高い値を示し、以後アルコールの生成と共に順次減少している。

培養酵母添加区は3日目に僅かに検出され以後

殆んど検出されない。生成糖からアルコールへのはっ酵が極めて速やかに行なわれていることを示している。

(2) 初期の糖分の生成が微生物添加の場合殆んど認められないことが、福山酢の特に香気生成に関

連があるか否かについては今後に検討したい。

ま と め

- (1) 福山米酢の仕込を春秋仕込に加えて、従来不可能とされていた夏仕込と併行して大量仕込試験を行なった。はっ酵期間、アルコール生成と酸の生成、気温品温等を比較して、各季別による特徴と技術的改良点を見出し、夏仕込が充分可能であることを確かめた。

今回の仕込において秋仕込が酸生成において優れていた。

- (2) 何れの仕込においても培養微生物の添加が醗酵期間の短縮、利用率安全性の点で有利なことを認めたが、添加の方法については酢酸菌の添加時期を3～4日後らす方が生酸が順調であり、より安全なことを確かめた。

- (3) 大量仕込を夏に行なったものは、常法の仕込に比較してアルコール生成までは変わらないが酸生成の伸びが遅れる傾向がある。

- (4) 仕込甕の被覆について検討したが、被覆をより厚く 長期間保持することが酸生成を早め、アルコールのロスを防ぐ意味で効果のあることが判った。

- (5) 仕込諸味の糖分の消長については培養微生物の影響が大きく、無添加区は初期に糖分の溶出が大きいのに対して添加区では殆んど糖分を検出しなかった。

- (6) 春夏仕込は今年の配合より若干汲水を減少するか、仕込原料を増加した方がよいと思える。

文 献 : 東ほか・ 鹿工試年報

58, 48年

3.5 観光特産食品開発に関する調査研究(第10報) らっきょう漬製法の改良について

東 邦 雄, 盛 敏, 前田フキ

実 験 方 法

期間 昭和49年6月～9月

1. 下漬 フラスコ中に表1の配合で下漬し比較を行なった。初日約7歩目の漬汁で3日目には何れも上面まで漬汁で満水の状態であった。

2. 漬汁の成分変化

下漬汁液の成分をPH, NaCl, Beにつき測定を行なった結果は図1のとおりである。

表 1. 下漬配合 (原料kg当り)

材料	%	1	2	3	4	5	6	7
食 塩	g	150	150	150	200	200	200	Beilの
差 水	ml	460	450	440	460	440	460	塩 水 で
焼みょうばん	g	1	—	—	—	—	1	浮 し 漬
ビネガー	ml	—	10	20	—	20	—	—

註 №1～3 改良法 №4～6 従来法