

## 超臨界炭酸ガス処理米による清酒醸造試験

誌名	岩手県醸造食品試験場報告
ISSN	03874966
著者	本多, 昭太郎 大森, 勝雄
巻/号	20号
掲載ページ	p. 62-74
発行年月	1986年8月

## 4 超臨界炭酸ガス処理米による清酒醸造試験(第I報)

本多昭太郎・大森勝雄

### 目 的

最近食品工業界では、分離精製操作として超臨界ガス抽出技術が注目を集めている。超臨界ガス抽出技術の特徴は、臨界点近くで圧力や温度のわずかな変化によって密度が大幅に変化し、この密度の変化が流体に対する物質の溶解度を大きく変化させるという性質を効果的に利用したものである。特に炭酸ガスが臨界点近くで溶剤として広く利用されている理由としては、①臨界温度が常温に近く(31.1℃)操作しやすい。②化学的に安定で引火、爆発性がない。③食品に対し無毒、無害である。④安価である。などがあげられる。

酒造においても、超臨界炭酸ガスの脱脂特性を原料米に利用し高精米歩合の原料米の使用でも低精米歩合のものに匹敵するか否かの検討を行う必要があると思われる。これらに関連した報告<sup>1)2)3)</sup>もいくつかあり、精白度を上げないで良質の酒をつくる新技術の確立が重要な課題となっている。当场においても精米過程における多大な労力、コストの低減化と、原料利用率の向上を目的に超臨界炭酸ガス処理米を用いた清酒醸造試験を行ったので報告する。

### 方 法

#### 〔実験1〕

#### 1. 原料米

昭和59年岩手県産トヨニシキを用いた。

#### 2. 超臨界炭酸ガス処理(以下、CO<sub>2</sub>処理と略す。)

原料米のCO<sub>2</sub>処理は、日本酸素株式会社において行った。CO<sub>2</sub>処理条件は、200 Bar、15℃、30分、で行った。

#### 3. 分析法

分析は国税庁所定分析法注解<sup>4)</sup>に準じて行った。原料米の結合脂質はTAYLORら<sup>5)</sup>の処理法によった。製成酒のエステル定量はケン化滴定法<sup>6)</sup>によった。

#### 4. 醸造試験

##### (1) 仕込区分

精米歩合80%でCO<sub>2</sub>処理したものを試験米とした。仕込区分を表1に示す。

##### (2) 仕込方法

常法通り、洗米、浸漬、蒸きょうし蒸米を放冷後、仕込みに供した。

##### (3) 仕込配合

仕込は総米4kgの二段仕込で行った。踊りは2日間とった。仕込配合を表2に示す。

表 1 仕込区分

	精米歩合	区分
①	80%	全未処理
②	80%	全CO <sub>2</sub> 処理
③	70%	全未処理
④	70% 80%	麴米未処理 掛米CO <sub>2</sub> 処理

表 2 仕込配合

	初 添	留 添	計
総米 (kg)	1	3	4
掛米 (kg)	—	3	3
麴米 (kg)	1	—	1
汲水 (ℓ)	1.5	3.5	5

原料米・トヨニシキ (59年 岩手県産)

乳酸 5.5 ml  
乾燥酵母 (7号) 1.2 g

## 〔実験 2〕

## 1. 原料米

昭和60年岩手県産トヨニシキを用いた。

2. CO<sub>2</sub> 処理

〔実験 1〕と同様に行った。

## 3. 分析法

〔実験 1〕と同様に行った。なお、もろみの液たれ量はもろみ 400 g を採取し東洋濾紙 No. 2 で自然濾過を行い、経時的に濾液量を測定した。

## 4. 醸造試験

## (1) 仕込区分

掛米としてのみ CO<sub>2</sub> 処理米を用いた。米麴は各区とも精米歩合70%トヨニシキを用いた同一なものを使用した。仕込区分を表 3 に示す。

## (2) 仕込方法

膨化玄米以外は常法通り、洗米、浸漬、蒸きょうし蒸米を放冷後、仕込みに供した。なお玄米の浸漬は一夜行った。

## (3) 仕込配合

仕込みは〔実験 1〕と同様に総米 4 kg の二段仕込みで行った。踊りは3日間とった。なお、膨化玄米は膨化処理により水分の減少があるため、玄米区の汲水歩合と同様にするため補水を行った。仕込配合を表 4 に示す。

表 3 仕込区分

精米歩合	区分(掛米として)
① 玄米	膨化処理後 CO <sub>2</sub> 処理
② 玄米	CO <sub>2</sub> 処理
③ 85%	CO <sub>2</sub> 処理
④ 70%	未処理

原料米・トヨニシキ(60年 岩手県産)

表 4 仕込配合

	初 添	留 添	計
総米(kg)	1	3	4
掛米(kg)	—	3	3
麴米(kg)	1	—	1
汲水(ℓ)	1.5	3.5 (1.51)*	5

乳酸 5.5 ml  
乾燥酵母(K-7号) 1.2 g

\* 膨化玄米への補水量

## 結果および考察

## 〔実験1〕

## 1. 原料米の成分

原料米の成分は表 5 に示した。水分、デンプン価はどれも差は認められず、粗タンパク質は精米歩合に対応した値を示した。粗脂肪では精米歩合80%のCO<sub>2</sub>処理米は、同じ80%の未処理米に比べ1/2に減少し、70%の未処理米よりもわずかに低い値となった。結合脂質含量には大きな差は認められなかった。

表 5 原料米の成分

	精米歩合80% CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合80% 未 処 理	精米歩合70% 未 処 理
水分 (%)	14.76	14.17	14.24
粗タンパク質(%)	5.11 ( 5.99 )	5.09 ( 5.93 )	4.84 ( 5.64 )
デンプン価	71.49 ( 83.87 )	72.36 ( 84.31 )	71.46 ( 83.33 )
粗脂肪 (mg%)	66.5 ( 78.0 )	130.7 (152.2 )	69.7 ( 81.3 )
結合脂質 (mg%)	518.2 (607.9 )	513.1 (597.8 )	504.5 (588.3 )

( ) dry matter

## 2. 米麴の成分

CO<sub>2</sub> 処理米を用いて製麴した米麴の粗脂肪含量ならびに酵素力価を表 6、表 7 に示した。米麴の粗脂肪含量は精米歩合に対応していた。すなわち製麴時での CO<sub>2</sub> 処理米の使用の効果は認められなかった。この原因の一つに、麴菌の増殖に伴って生産されたアミラーゼにより米粒デンプンの一部が加

水分解され、デンプン中の結合脂質が解放された<sup>7)</sup>ことがあげられる。

酵素力価では、CO<sub>2</sub>処理米を使用したものがグルコアミラーゼ、酸性プロテアーゼ活性が大となった。

表 6 米麴の粗脂肪

	精米歩合80% CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合80% 未処理	精米歩合70% 未処理
水分(脱水後) (%)	8.89	10.46	10.49
粗脂肪 (mg%)	376.6 (413.3)	330.4 (369.0)	100.5 (112.3)

( )はdry matter

麴 処理：エタノールで脱水後 粉末化して使用

表 7 米麴の酵素力価

	α-アミラーゼ (D <sub>40</sub> <sup>30</sup> )	グルコアミラーゼ (U/g 麴)	酸性プロテアーゼ (U/g 麴)
CO <sub>2</sub> 処理 (80%)	1,900	210	5,600
未 処 理 (80%)	2,000	160	4,500
未 処 理 (70%)	2,100	210	3,300

### 3. 原料処理

掛米の原料処理について表 8 に示した。

表 8 原料処理(掛米)

	浸漬時間 (分)	水 温 (℃)	浸漬吸水率 (%)	蒸し時間 (分)	蒸米吸水率 (%)
精米歩合80% 全未処理	75	16.0	31.0	60	46.0
精米歩合80% 全CO <sub>2</sub> 処理	75	16.0	28.7	60	43.3
精米歩合70% 全未処理	60	16.0	23.0	60	42.7
麴米未処理(70%) 掛米CO <sub>2</sub> 処理(80%)	75	16.0	30.3	60	44.7

### 4. もろみ経過と成分変化

もろみの品質経過ならびに成分経過を、図 1、表 9 に示した。4 区分とも踊りは20℃をこえ、そ

の後 15 ~ 16 °C で経過していった。

もろみ成分は、仕込区分によってもろみ日数の違いはあったがどれも順調な経過であった。

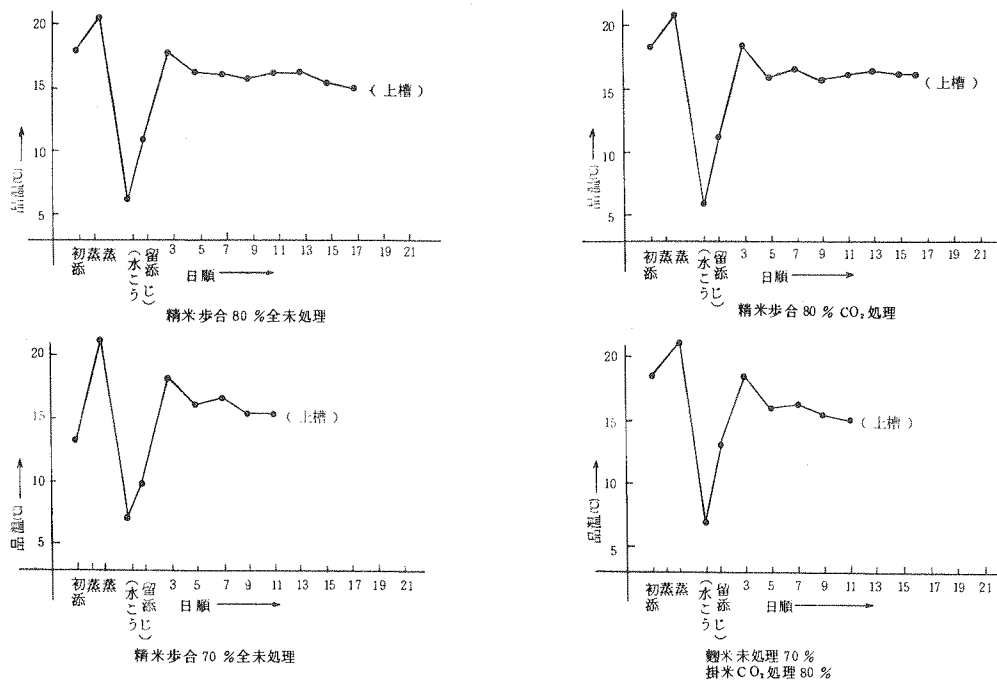


図 1 もろみの品温経過

表 9 もろみの成分経過

		3日目	7日目	10日目	14日目	17日目
精米歩合 80 % 全未処理	品温 (°C)	17.5	16.0	15.5	17.0	15.0
	日本酒度	-58	-43	-26	-7.5	-3
	アルコール (%)	-	12.7	14.9	17.1	18.3
	酸度 (ml)	2.0	2.5	2.9	3.4	3.4
	アミノ酸 (ml)	1.2	2.0	2.3	3.0	3.4
	糖分 (%)	3.72	4.22	3.08	1.98	1.92
精米歩合 80 % 全CO <sub>2</sub> 処理	品温 (°C)	18.0	16.5	15.5	16.8	-
	日本酒度	-42	-29	-12	+0.5	-
	アルコール (%)	-	14.0	16.2	18.3	-
	酸度 (ml)	2.2	2.8	3.1	3.6	-
	アミノ酸 (ml)	1.3	2.1	2.8	3.5	-
	糖分 (%)	2.49	3.08	2.24	1.26	-
精米歩合 70 % 全未処理	品温 (°C)	18.0	16.5	15.0	-	-
	日本酒度	-26	-16	+2	-	-
	アルコール (%)	-	14.8	18.0	-	-
	酸度 (ml)	2.5	3.0	3.4	-	-
	アミノ酸 (ml)	0.5	1.2	1.5	-	-
	糖分 (%)	2.37	3.01	1.95	-	-
麴米 未処理 (70 %) 掛米 CO <sub>2</sub> 処理 (80 %)	品温 (°C)	18.0	16.5	15.0	-	-
	日本酒度	-28	-16	+4	-	-
	アルコール (%)	-	14.6	18.2	-	-
	酸度 (ml)	2.4	3.1	3.4	-	-
	アミノ酸 (ml)	0.6	1.2	1.6	-	-
	糖分 (%)	2.53	2.95	1.65	-	-

## 5. 製成酒の成分

製成酒の成分は表10に示した。CO<sub>2</sub>処理米区は未処理区に比べて大きな差はなかった。精米歩合80%全CO<sub>2</sub>処理米区のアミノ酸、U.V吸収がやや多い傾向を示したがこれは米麴の酸性プロテアーゼ活性が高かったためと思われる。着色度は精米歩合に対応する値を示した。

表10 製成酒の成分

	精米歩合80% 全未処理	精米歩合80% 全CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 全未処理	麴米未処理70% 掛米CO <sub>2</sub> 処理80%
日本酒度	- 2	+ 1	+ 1	+ 5
アルコール(%)	18.0	18.3	18.0	18.2
酸度(ml)	3.3	3.4	3.5	3.4
アミノ酸(ml)	3.6	3.9	2.1	1.9
糖分(%)	2.13	1.84	2.43	2.51
着色度(OD <sub>430</sub> )	0.070	0.070	0.059	0.068
UV(OD <sub>280</sub> )	16.70	17.50	11.70	12.30
PH	4.43	4.40	4.07	4.11

## 6. 製成酒の香気成分

製成酒の香気成分を表11に示した。精米歩合80%全CO<sub>2</sub>処理区は酢酸イソアミルが70%全未処理区とはほぼ等しくなり、イソアミルアルコールは最も多く含まれていた。E/A比は、精米歩合80%全CO<sub>2</sub>処理区は、同じ80%で未処理区よりも高い値となった。

酒質は精米歩合80%全CO<sub>2</sub>処理区は、70%未処理区とはほぼ同様の評価が得られた。

表11 製成酒の香気成分

(ppm)

	精米歩合80% 全未処理	精米歩合80% 全CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 全未処理	麴米未処理70% 掛米CO <sub>2</sub> 処理80%
アセトアルデヒド	175.4	243.9	156.1	164.9
アセトン	78.8	105.4	41.6	46.0
酢酸エチル	40.6	53.1	56.4	51.4
n-プロピルアルコール	105.1	99.5	101.4	105.1
i-ブタノール	198.8	207.4	190.1	198.8
酢酸イソアミル	12.7	16.7	16.8	15.9
i-アミルアルコール	211.5	217.9	196.7	196.0
E/A×100	6.0	7.7	8.5	8.1

## 7. 製成酒のエステル含量

表12に示すとおり、精米歩合80%全CO<sub>2</sub>処理区の不揮発性エステル含量が最も低値であった。

表12 製成酒のエステル含量

	精米歩合80% 全未処理	精米歩合80% 全CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 全未処理	麴米未処理(70%) 掛米CO <sub>2</sub> 処理(80%)
総エステル	118.7 <sup>mg%</sup>	102.1	114.9	109.4
揮発性エステル	20.1	20.9	17.7	18.6
不揮発性エステル	98.6	81.2	97.2	90.8

### 8. 酒粕の色調

表13に示すとおり、各区とも黄色味を示す *b* 値が高く淡黄色系の色彩を帯びており肉眼での観察とも一致した。

表13 酒粕の色調

	精米歩合80% 全未処理	精米歩合80% 全CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 全未処理	麴米未処理(70%) 掛米CO <sub>2</sub> 処理(80%)
CIE明度 (Y)	49.15	45.40	54.36	52.09
表色 刺激純度 (Pe)	19.5	21.0	17.0	16.0
主波長 (nm)	577.5	577.0	577.0	577.0
UCS L	70.09	67.37	73.70	72.15
表色 a	0.31	0.05	0.39	0.42
b	13.67	14.23	12.83	11.78

### 〔実験2〕

#### 1. 原料米の成分

原料米の成分は表14に示した。水分は膨化玄米が減少したが他には差はなかった。粗タンパク質、デンプン価は精米歩合に対応した値を示した。粗脂肪では85%CO<sub>2</sub>処理米は処理前に比べ1/2以下に減少したものの、70%未処理米に比べ3倍以上も多く含まれていた。また玄米ではCO<sub>2</sub>処理による脱脂の効果は認められなかった。膨化玄米では膨化处理により粗脂肪が玄米に比べ約1/5に減少したが、結合脂質が他に比べ3倍以上多く含まれていた。これは膨化处理によってデンプン粒に分離空間が形成され、粗脂肪がそこに取り込まれたものと思われる。膨化处理をしない他の3種は結合脂質含量に差はなかった。このことより粗脂肪、結合脂質の両方からみると、玄米では膨化处理をしても、CO<sub>2</sub>処理による脱脂の効果はほとんど認められなかった。



表14 原料米の成分

	膨化玄米 CO <sub>2</sub> 処理	玄米 CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合85% CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 未処理
水分 (%)	9.89	14.21	14.98	15.01
粗タンパク質 (%)	7.20( 7.99)	7.00( 8.16)	5.42( 6.37)	4.70 ( 5.53)
デンプン価	77.10( 85.56)	73.24( 85.37)	77.54( 91.20)	80.22 ( 94.39)
粗脂肪 (mg%)	427.9 (474.9)	2399.7 (2797.2)	183.3 (215.6)	53.0 ( 62.4)
結合脂質 (mg%)	2154.4 (2390.9)	614.1 (715.8)	624.7 (734.8)	620.6 (730.2)

注) 膨化玄米 未処理米・粗脂肪 747.0 mg%  
 精米歩合85% 未処理米・粗脂肪 490.0 mg%  
 ( ) dry matter

2. 原料処理

掛米の原料処理について表15に示した。

表15 原料処理(掛米)

	浸漬時間 (分)	水 (℃)	浸漬吸水率 (%)	蒸し時間 (分)	蒸米吸水率 (%)
膨化玄米 CO <sub>2</sub> 処理	—	—	—	—	—
玄米 CO <sub>2</sub> 処理	一夜	5.0	34.0	60	40.0
精米歩合 85% CO <sub>2</sub> 処理	60	5.0	26.7	70	42.7
精米歩合 70% 未処理	55	5.0	27.3	60	39.3

3. もろみ経過と成分変化

もろみの品温経過ならびに成分経過を、図2、表16に示した。各区ともほぼ14~15℃で経過したが、70%未処理区が後半において温度管理の不手際から、品温に変動が生じた。

もろみの成分経過では、膨化玄米CO<sub>2</sub>処理区は初期のポーメが高く溶解性が大きくなった。玄米CO<sub>2</sub>処理区は他の区に比べほとんど溶解せず日本酒度の切れも速かった。玄米を使用した区はいずれもアミノ酸の生成が少なく、着色度は高かった。アミノ酸が低値となったのは、胚芽無機成分が酵母のアミノ酸の取り込み能の促進に関連している<sup>9)</sup>ことが要因の一つと考えられ、膨化玄米においては、膨化処理によりタンパク質が変性し、もろみの中に溶解する量が少なくなる<sup>9)</sup>ためとも考えられる。85%CO<sub>2</sub>処理区は日本酒度の切れもよく順調なもろみ経過を示した。70%未処理区は後半の品温管理の影響で日本酒度の切れが鈍り、酸、アミノ酸も増加した。

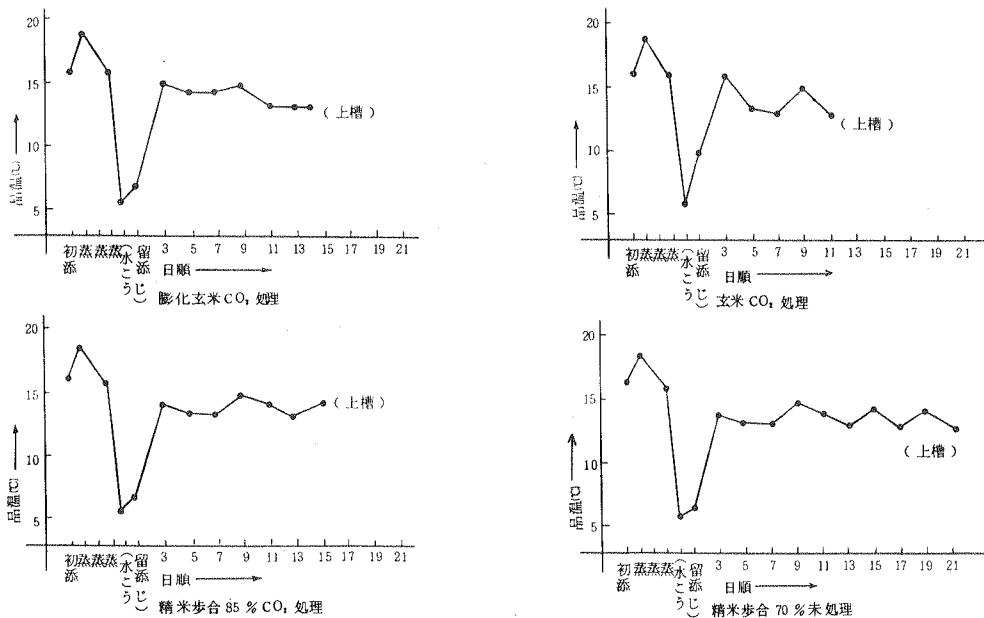


図 2 もろみの品温経過

表 16 もろみの成分経過

		4日目	7日目	11日目	14日目	17日目	21日目
膨化玄米 CO <sub>2</sub> 処理	品温 (°C)	10.0	14.0	13.5	13.0	—	—
	日本酒度	-78	-29	-1.5	+4	—	—
	アルコール (%)	—	14.0	17.2	17.7	—	—
	酸度 (mL)	2.3	2.6	3.1	3.1	—	—
	アミノ酸 (mL)	0.2	0.2	0.5	0.8	—	—
	糖分 (%)	7.68	2.43	0.60	0.37	—	—
	着色度 (OD <sub>10</sub> <sup>430</sup> )	0.173	0.172	0.190	0.199	—	—
	UV (OD <sub>10</sub> <sup>280</sup> )	9.25	10.55	13.85	14.90	—	—
	pH	4.71	4.52	4.56	4.62	—	—
玄米 CO <sub>2</sub> 処理	品温 (°C)	10.5	13.0	13.0	—	—	—
	日本酒度	-16	+1	+10	—	—	—
	アルコール (%)	—	14.25	16.5	—	—	—
	酸度 (mL)	2.0	2.4	2.8	—	—	—
	アミノ酸 (mL)	0.2	0.2	0.5	—	—	—
	糖分 (%)	1.58	0.49	0.23	—	—	—
	着色度 (OD <sub>10</sub> <sup>430</sup> )	0.109	0.120	0.149	—	—	—
	UV (OD <sub>10</sub> <sup>280</sup> )	7.30	8.80	11.45	—	—	—
	pH	4.43	4.40	4.50	—	—	—
精米歩合 85% CO <sub>2</sub> 処理	品温 (°C)	10.0	13.0	14.0	13.0	—	—
	日本酒度	-56	-42	-16	-2	—	—
	アルコール (%)	—	11.7	16.2	17.8	—	—
	酸度 (mL)	2.5	3.0	3.6	3.6	—	—
	アミノ酸 (mL)	1.1	1.5	2.0	2.1	—	—
	糖分 (%)	5.92	5.16	2.16	1.52	—	—
	着色度 (OD <sub>10</sub> <sup>430</sup> )	0.046	0.047	0.058	0.058	—	—
	UV (OD <sub>10</sub> <sup>280</sup> )	8.30	10.35	13.30	14.60	—	—
	pH	3.76	3.88	4.05	4.13	—	—
精米歩合 70% 未処理	品温 (°C)	10.0	13.0	14.0	13.0	12.5	13.5
	日本酒度	-75	-66	-39	-23.5	-14	-7
	アルコール (%)	—	9.2	14.3	15.7	17.55	17.8
	酸度 (mL)	2.6	3.1	3.8	3.8	3.8	3.9
	アミノ酸 (mL)	1.1	1.6	2.2	2.3	2.6	2.9
	糖分 (%)	8.29	8.49	4.53	3.82	2.98	2.61
	着色度 (OD <sub>10</sub> <sup>430</sup> )	0.043	0.042	0.056	0.055	0.045	0.048
	UV (OD <sub>10</sub> <sup>280</sup> )	8.55	10.50	13.55	15.05	15.75	18.40
	pH	3.69	3.82	3.95	4.02	4.07	4.12

#### 4. もろみの液たれ量

もろみの液たれの変化は図3に示した。玄米CO<sub>2</sub>処理区が溶解していないにもかかわらず高くなっているのは、液体部分だけが滲過で落ちてきたためである。膨化玄米CO<sub>2</sub>処理区は溶解性もよく、もろみの粘性も低く液たれ量も多くなった。85%CO<sub>2</sub>処理区、70%未処理区はほぼ同様な経過を示した。

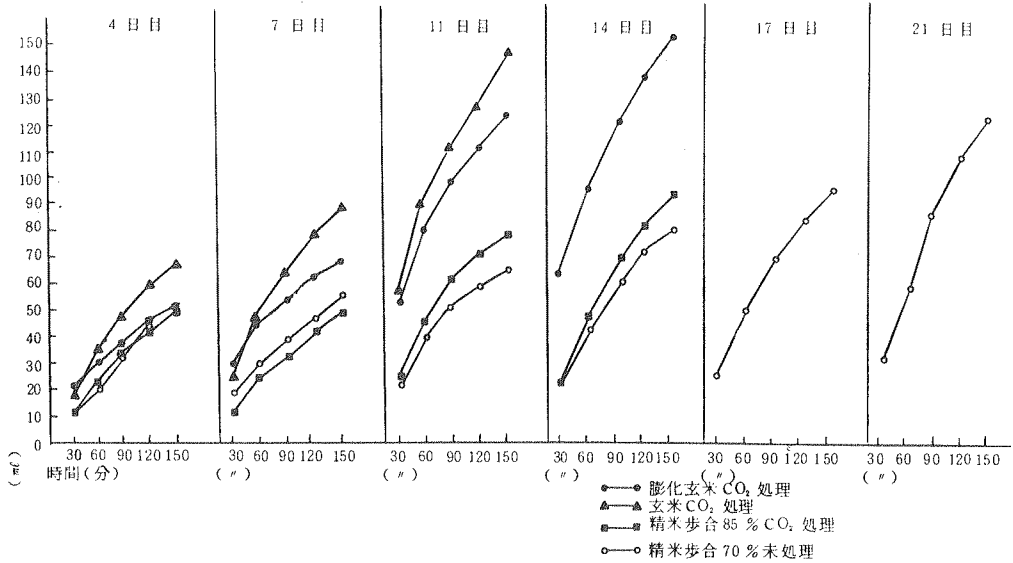


図3 もろみの液たれ量

#### 5. 製成酒の成分

製成酒の成分は表17に示した。各区とももろみ成分と同様な特徴を示しており、玄米区では着色が目立ち、アミノ酸が少ない傾向にあった。

表17 製成酒の成分

	膨化玄米 CO <sub>2</sub> 処理	玄米 CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合85% CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 未処理
日本酒度	+ 4	+ 10	± 0	- 7.5
アルコール%	17.7	16.1	18.2	17.8
酸度ml	3.0	2.8	3.8	4.3
アミノ酸ml	0.9	0.7	2.6	3.3
糖分%	0.36	0.32	1.47	1.37
着色度 (OD <sub>430</sub> )	0.208	0.143	0.050	0.057
UV (OD <sub>280</sub> )	14.95	11.90	14.80	17.65
PH	4.74	4.64	4.22	4.21

## 6. 製成酒の香気成分

製成酒の香気成分は表18に示した。85% CO<sub>2</sub>処理区、70%未処理区とも玄米区に比べ酢酸イソアミル、含量が少なかったもののE/A比は高くなり、85% CO<sub>2</sub>処理区は70%未処理区とほぼ同じ値を示した。

酒質の評価としては、玄米を使用したものは味うすで旨味に欠けるきらいがあったが、ユニークなフレーバーを有する特徴が表われた。また85% CO<sub>2</sub>処理区は、対照の70%未処理区の評価が良くなかったことから、4区の中では最もよい評価となった。

表18 製成酒の香気成分 (ppm)

	膨化玄米 CO <sub>2</sub> 処理	玄米 CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合85% CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 未処理
アセトアルデヒド	163.6	134.1	231.8	100.0
アセトン	14.5	8.4	40.8	17.6
酢酸エチル	47.7	46.2	38.3	15.9
n-プロピルアルコール	72.0	61.5	111.3	98.2
i-ブタノール	129.6	132.7	90.0	83.7
酢酸イソアミル	7.9	7.5	6.3	5.4
i-アミルアルコール	224.7	235.1	156.9	130.4
E/A × 100	3.5	3.2	4.0	4.2

## 7. 製成酒のエステル含量

表19に製成酒のエステル含量を示した。不揮発性エステルは70%未処理区が最も少なかった。85% CO<sub>2</sub>処理区は玄米 CO<sub>2</sub>処理区とほぼ同値で、膨化玄米 CO<sub>2</sub>処理区が最も高い値であった。

表19 製成酒のエステル含量

	膨化玄米 CO <sub>2</sub> 処理	玄米 CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合85% CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 未処理
総エステル	170.5 mg%	111.6	108.9	83.2
揮発性エステル	19.9	17.7	15.3	15.7
不揮発性エステル	150.6	93.9	93.6	67.5

## 8. 酒粕の色調

表20に示すとおり、明度は精白度が上がるにつれて高くなった。また赤味を示すa値よりも黄色味を示すb値が高く、その値も玄米区のほうが高かった。

表20 酒粕の色調

	膨化玄米 CO <sub>2</sub> 処理	玄米 CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合85% CO <sub>2</sub> 処理	精米歩合70% 未処理
CIE明度 (Y)	42.94	44.65	49.91	56.37
表色 刺激純度 (Pe)	26.0	23.0	22.0	17.0
主波長 (nm)	579.0	578.5	580.0	579.0
UCS L	65.55	66.81	70.61	75.06
表色 a	2.04	1.77	2.64	1.36
b	16.20	15.44	15.22	13.00

以上のことから、CO<sub>2</sub>処理米を用いた清酒醸造試験では、もろみ経過ならびに製成酒の成分をみても対照の未処理のものに比べ、何ら差は認められず同等の評価が得られた。ただし、原料米の粗脂肪含量からみると精米歩合80%まで精米した後のCO<sub>2</sub>処理がよいのではないと思われる。

今後はコスト面での検討を踏まえ、実用化へもっていくことが望まれる。

## 要 約

精米過程における多大な労力、コストの低減化と原料利用率の向上を目的に、超臨界炭酸ガス処理米を用いた清酒醸造試験を行った。

### 〔実験1〕

1. CO<sub>2</sub>処理米（精米歩合80%）の粗脂肪は未処理米（精米歩合80%）に比べて約1/2に減少した。結合脂質含量には大きな差は認められなかった。
2. 米麴の粗脂肪含量は精米歩合に対応しており、製麴時でのCO<sub>2</sub>処理米の使用の効果は認められなかった。
3. 米麴のグルコアミラーゼ、酸性プロテアーゼ力価はCO<sub>2</sub>処理米の方が大であった。
4. もろみの状ぼう、経過はCO<sub>2</sub>処理米区でも順調に推移した。
5. 製成酒の成分ではCO<sub>2</sub>処理米区は未処理区に比べて大きな差はなかった。
6. 酒質は精米歩合80%全CO<sub>2</sub>処理区は70%未処理区とほぼ同様な評価が得られた。

### 〔実験2〕

1. 玄米はCO<sub>2</sub>処理によっても脱脂の効果は認められず粗脂肪含量は高かった。精米歩合85%CO<sub>2</sub>処理米は、処理前に比べ粗脂肪が1/2以下に減小したものの、70%未処理米よりは3倍以上も多く含まれていた。
2. もろみ経過では、膨化玄米CO<sub>2</sub>処理区は初期のポーメが高く溶解性が大となった。玄米CO<sub>2</sub>処理区はほとんど溶解せず日本酒度の切れも速かった。85%CO<sub>2</sub>処理区は順調なもろみ経過を示した。70%未処理区は後半の日本酒度の切れが鈍り、酸、アミノ酸も増加した。

3. 製成酒の成分は、各区とももろみ成分と同じような特徴を示しており、玄米区では着色が目立ち、アミノ酸が少ない傾向にあった。

4. 製成酒の香気成分では、E/A比が85%CO<sub>2</sub>処理区と70%未処理区はほぼ同値となった。

5. 酒質は、玄米区は味うすで旨味に欠けるきらいがあったが、ユニークなフレーバーを有し特徴が表われた。85%CO<sub>2</sub>処理区は、70%未処理区の評価が良くなかったことから4区の中では最もよい評価となった。

終わりに、本試験を実施するにあたり、原料米を提供された岩手県酒造組合ならびに原料米の超臨界炭酸ガス処理をしていただいた日本酸素株式会社に対し深謝いたします。

## 文 献

- 1) 谷口、辻、森元、小林、柴田、深谷：昭和59年度醸工大会講演要旨集、P 128、( 1984 )
- 2) 徳田、伊藤、今村、原、谷口、小林、安藝：昭和59年度醸工大会講演要旨集、P 128、( 1984 )
- 3) 家村、谷口、古川、渡辺：昭和60年度醸工大会講演要旨集、P 56、( 1985 )
- 4) 日本醸造協会：国税庁所定分析法主解( 1974 )
- 5) TAYLOR, T.C. and NELSON, J. M.: J. Amer. Chem. Soc. **42**, 1726 ( 1920 )
- 6) 日本醸造協会：新版醸造成分一覧、P 52～55 ( 1977 )
- 7) 石川、吉沢：農化、**48**、657 ( 1974 )
- 8) 北本、三宅、河野、渡辺、高橋、戸塚：醸協、**80**、59 ( 1985 )
- 9) 高橋、緒方、吉沢：醸協、**80**、189 ( 1985 )