

モモ果実を用いた乳酸菌飲料の開発*1

辻 政雄・木村 英生・志村 孝*2・鈴木あけみ*2

Development of Peach Beverage Produced by Lactic Acid Bacteria

Masao TSUJI, Hideo KIMURA, Takashi SHIMURA and Akemi SUZUKI

要 約

はじめにモモピューレー及び果汁の化学成分分析を行った。その結果、いずれも糖含量は7~8%でショ糖が最も多く、また有機酸は0.44~0.51%でクエン酸、リンゴ酸が多かった。また、モモ果汁では不溶性食物繊維がなく、水溶性繊維だけであった。次にモモ果汁を各種乳酸菌で、30℃、4日間の発酵試験を行ったところ、乳酸菌飲料の糖含量にはいずれの菌株とも大きな変化は見られなかったが、*Lactobacillus plantarum* JCM1057及び*Lactobacillus plantarum* MYF0102(当センター分離菌)では、顕著なpHの低下及び酸度の上昇が見られ、有機酸分析の結果でも乳酸の生成が確認された。また、モモ乳酸菌飲料を短時間で製造するために37℃で発酵させたところ、上記の2株は1日後でも酸味を感じるほどに発酵し、2日後ではかなり酸味が強かった。*Lactobacillus plantarum* MYF0102の乳酸菌数をみると、添加直後では、 2.0×10^7 個/mlであったが、発酵1日後では、 4.8×10^8 個/mlとなり、菌増殖が確認された。

腸内常在菌である*L. acidophilis*、*L. casei*及び*L. gasei*、及び発酵乳製造乳酸菌である*L. delbrueckii*でモモ果汁を発酵させたが、十分な発酵は見られなかった。また、*Lactobacillus plantarum* MYF0102と*Streptococcus thermophilus*の2菌を一緒に入れて発酵させたところ、pHの低下や酸度の上昇には単独菌と差違は見られないが、官能的に香りが立つ感じであった。

Abstract

Chemical components in purees and juices produced from peaches were determined. The purees and juices contained 7~8% of total sugar, and 0.44~0.51% of total organic acid. The main sugar was sucrose in them, and the main acids were citrate and malate. The juices contained only soluble dietary fibers, did not insoluble fibers.

Peach beverages were produced by use of 7 strains of lactic acid bacteria during 2 days at 37℃. The sugar contents of each peach beverage did not change, but the pHs of them decreased and the titratable acids increased during fermentation. Especially, the pHs of two beverages produced by use of *L. plantarum* JCM1057 and *L. plantarum* MYF0102 which was isolated from Miso-paste (soy-cheese) decreased remarkably, and the titratable acids of them increased remarkably. The two beverages contained a number of lactic acids. The number of lactobacilli in peach beverage was 2.0×10^7 cfu/ml in the beginning and increased to 4.8×10^8 cfu/ml at the first day of fermentation.

The other lactic acid bacterial strains, such as *L. acidophilis*, *L. casei*, *L. gasei* and *L. delbrueckii* were used to ferment the peach juice, but each strain did not ferment the juice. The juice were fermented by use of *L. plantarum* MYF0102 together with *Streptococcus thermophilus*. The beverage smelled milky, but the fermentation rate was the same as that of only *L. plantarum* MYF0102.

1. 緒 言

山梨県のモモ収穫量¹⁾は、平成11年には5万4,500トンで、その量は全国の35%と第一位を占めている。モモ果実は大消費地である東京都に近いこともあり、ほとんどが生果用として流通している。一方、加工品では一部ピーチワインが見られるが、ほとんどはピューレーや果汁として流

通している。最近の飲料市場²⁾をみると、ミネラルウォーター、スポーツドリンク、茶飲料、果汁系ニアウォーターなど水に近いものが活況を呈し、モモ加工品の主流となっている果肉飲料(ネクター)や天然果汁は減少傾向が続いている。

モモ果実はコレステロール、血糖値及び血圧の低下作用を持つ食物繊維や抗酸化作用を持つポリフェノール、また最近ではインスリン作用を増強する³⁾という成分など多くの機能性成分を含んでいると言われている。また乳酸菌は、

*1 平成11年度インキュベーター事業

*2 サンフーズ(株)

整腸作用、抗腫瘍作用及び免疫賦活作用^{4)~7)}を持つと言われている。そこで、今回モモ果実の新規加工品の開発を目的に、モモ果実と乳酸菌の機能性を合わせ持つ乳酸菌発酵飲料に着目した。今までの果実や野菜を用いた乳酸菌飲料に関する研究や特許は、リンゴ^{8)~13)}、アンズ¹⁴⁾、バナナ¹⁵⁾、ニンジン⁹⁾、^{15)~17)}、野沢菜⁸⁾、ブロッコリー¹⁸⁾、カンショ¹⁹⁾、キャベツ^{20)~21)}及びアスパラガス²⁰⁾などに多くみられるが、モモ果実の報告はみられない。そこで、今回モモ果実の乳酸菌飲料を開発するための基礎的実験を行った。

2. 実験方法

2-1 供試果汁

供試果汁は、モモ果実から (A) ピューレー：果実を裏ごししたもの、(B) ホモピューレー：(A) をホモジナイザーにかけてパルプ分を磨砕したもの、(C) 果汁：(A) を遠心分離 (3,000r.p.m) によりパルプ分を除去したもの、及び (D) 遠心果汁：(C) をさらに遠心分離 (17,000r.p.m) したものをそれぞれを調製した。なお、乳酸菌発酵には (C) または (D) を用いた。

2-2 乳酸菌株

乳酸菌は表 1 に示したが、理化学研究所 (JCM)、山梨大学ワイン科学研究所 (RIFY) 及び (財) 日本乳業技術協会より分譲をうけたもの、または当工業技術センターで分離した菌株を用いた。

2-3 乳酸菌の培養法

保存菌株 1 白金耳をそれぞれ 2 本の GYP 培地²²⁾ 5 ml に植付け、30℃ (または 37℃) で 1 日培養後、さらに同様の操作を 2 回繰り返して、乳酸菌を馴養した。その後、遠心分離 (3,000r.p.m.-10分) をして GYP 培地を除去したのち、少量の蒸留水で乳酸菌を懸濁し、加熱殺菌 (85℃-30分) したモモ果汁 50ml に添加し、30℃ で 2 日 (37℃ では 1 日) 培養して、スターターとした。このスターターを加熱殺菌 (85℃-30分) したモモ果汁 500ml に添加し、30℃ (または 37℃) で培養した。

2-4 分析方法

モモ果汁の成分分析は以下のように行った。すなわち、一般成分 (水分、タンパク質、脂質、灰分) は常法²³⁾ に従

って分析し、食物繊維はプロスキー変法²⁴⁾ で分析した。また、無機成分は灰化後の試料を 1% 塩酸に溶解後、原子吸光分光光度計で測定した。ビタミン C はヒドラジン比色法²⁵⁾ で定量し、ポリフェノール含量はモモ果汁を遠心分離 (12,000r.p.m.-20分) して得られる上澄液をフォーリン・チオカルト法²⁶⁾ で分析して、クロロゲン酸として表した。糖組成は、ポリフェノール用上澄液を適宜希釈し、0.45 μ m のマイクロフィルターでろ過後、HPLC で分析した。HPLC の分析条件は、ステンレスカラム；8×500mm、充てん剤；強酸性陽イオン交換樹脂日立 2618 (Na 型)、溶離液；水、流量；0.6ml、カラム温度；40℃ 及び検出器；RI であった。また有機酸組成は、ポリフェノール用上澄液を 0.45 μ m のマイクロフィルターでろ過後、HPLC で分析した。その HPLC の分析条件は、ステンレスカラム；8×500mm、充てん剤；強酸性陽イオン交換樹脂日立 2618 (H 型)、溶離液；0.4% リン酸 (pH2.77)、流量；0.6ml、カラム温度；60℃ 及び検出器；UV (210nm) であった。遊離アミノ酸は、果汁を 10 倍に希釈後、遠心分離 (12,000r.p.m.-30分) した上澄液を、0.20 μ m のマイクロフィルターでろ過後、日立 L-8500 型アミノ酸分析機で分析した。

乳酸菌飲料の分析は、飲料を遠心分離 (12,000r.p.m.-20分) した上澄液を用いて以下のように行った。すなわち、pH は堀場製作所の pH メーター F-14 で測定し、糖度はアタゴ製の糖用屈折計で測定した。また滴定酸度は、上澄液 1 ml を分取し、0.1N 水酸化ナトリウム溶液で滴定した数値で表した。乳酸菌数は、GYP 寒天培地²⁸⁾ 及び BCP 加プレートカウント寒天培地 (栄研) を用いて測定した。官能評価は、当センター及び (株) サンフーズの職員合わせて 6 名で実施した。

表 1 試験に用いた乳酸菌株

① <i>L.plantarum</i> RIFY5152	⑦ <i>L.plantarum</i> MYF0102 (当センター分離菌)
② <i>L.plantarum</i> JCM1057	⑧ <i>L.acidophilus</i> JCM1132
③ <i>L.rhamnosus</i> JCM1136T	⑨ <i>L.casei</i> JCM1134
④ <i>L.brevis</i> JCM1559	⑩ <i>L.gaseri</i> JCM1017
⑤ <i>L.celllobiosus</i> RIFY5117T	⑪ <i>L.delbrueckii</i> JCM1002
⑥ <i>L.sake</i> JCM1157T	⑫ <i>Streptococcus thermophilus</i> 510 (日本乳業技術協会)

3. 結果及び考察

3-1 モモ果汁等の化学成分分析

モモ果汁等の一般成分、無機成分、糖組成、有機酸組成及びアミノ酸組成を表1-1から表1-5に示した。一般成分では、食物繊維含量に試料間の差異が見られ、(C)果汁及び(D)遠心果汁では不溶性繊維はなく、水溶性繊維のみであった。乳酸菌発酵飲料の場合、これに用いる乳酸菌特にホモ型のものはpHがかなり低く、ポリフェノールを多く含む果汁には、ほとんど増殖しないと言われてい

表1-1 モモ果汁等の一般成分分析

	(A)	(B)	(C)	(D)
水分 (%)	90.3	91.5	91.3	91.0
たんぱく質 (%)	0.6	0.5	0.4	0.4
脂質 (%)	0	0	0	0
炭水化物 (%)	8.8	7.7	8.0	8.3
糖質 (%)	7.8	6.8	7.5	7.5
*繊維 (%)	1.0	0.9	0.5	0.5
灰分 (%)	0.3	0.3	0.3	0.3
*食物繊維 (%)	0.98	0.86	0.46	0.53
水溶性 (%)	0.49	0.40	0.46	0.52
不溶性 (%)	0.49	0.46	0	0.01
総ビタミンC (mg%)	4.2	1.7	1.9	0.7
還元型 (mg%)	1.4	0.6	1.9	0.2
酸化型 (mg%)	2.8	1.1	0	0.5
ポリフェノール (mg%) (クロロゲン酸として)	74	69	107	108
pH	3.96	3.95	4.29	4.29

表1-4 モモ果汁等の有機酸組成 (%)

	(A)	(B)	(C)	(D)
クエン酸	0.27	0.24	0.16	0.15
リンゴ酸	0.16	0.14	0.19	0.19
キナ酸	0.06	0.06	0.09	0.08
コハク酸	0.02	0.02	0.03	0.02
計	0.51	0.46	0.47	0.44

* (A), (B), (C) 及び (D) はそれぞれピューレー、ホモピューレー、果汁及び遠心果汁を示した。

る^{27), 28)}。今回のモモ果汁等をみると、pHは(A)ピューレー及び(B)ホモピューレーが3.95~3.96、(C)果汁及び(D)遠心果汁が4.29であり、ポリフェノール含量は、(A)及び(B)が69~74mg/100ml、(C)及び(D)が107~108mg/100mlであった。すなわち、pHは(A)及び(B)が(C)及び(D)より低く、ポリフェノール含量は、(C)及び(D)がかなり高かった。

次に無機成分をみると、ナトリウムは(A)及び(B)が(C)及び(D)より高く、カリウムは反対に(C)

表1-2 モモ果汁等の無機成分分析 (mg%)

	(A)	(B)	(C)	(D)
Na	30.7	20.5	15.6	16.6
Mg	6.1	5.2	6.3	7.0
Cu	0.1	0.1	0	0.1
Ca	6.5	5.7	1.9	6.1
Zn	0.1	0.1	0.1	0.1
Mn	0.1	0.1	0.1	0.1
Fe	0.7	0.6	0.4	0.6
K	76.4	74.9	94.4	96.9

表1-3 モモ果汁等の糖組成 (%)

	(A)	(B)	(C)	(D)
ショ糖	5.8	5.4	5.7	6.0
ブドウ糖	0.7	0.8	0.7	0.8
果糖	0.9	1.0	0.9	1.0
計	7.4	7.2	7.3	7.8

表1-5 モモ果汁等の遊離アミノ酸組成 (mg%)

	(A)	(B)	(C)	(D)
Asp	20	17	19	19
Thr	4	3	4	4
Ser	12	11	12	12
AspNH ₂	235	208	241	234
Glu	11	10	11	11
GluNH ₂	5	4	5	5
Gly	1	1	1	1
Ala	10	9	11	11
Phe	1	1	1	1
γ-ABA	2	2	2	2
His	1	1	1	1
Total	302	267	308	303

及び(D)の方が高かった。また乳酸菌培養に用いるGY P培地²²⁾に添加される金属、すなわち、マグネシウム、マンガン、鉄及びナトリウムの含量は、それぞれ3.9mg%、0.5mg%、0.4mg%及び0.8mg%であることから考えると、モモ果汁等の場合には、マグネシウム、鉄及びナトリウムは十分量が存在するが、マンガンが低い傾向であった。

ビタミンCは、いずれも少なく0.7~4.2%の範囲であった。全糖含量はいずれもほとんど同じ傾向で、7.2~7.8%の範囲にあり、その組成をみるとショ糖がほとんどで、全糖の75~78%を占めていた。全有機酸含量は、0.44~0.51%の範囲にあり、クエン酸とリンゴ酸が主要な有機酸であった。全遊離アミノ酸含量は、267~308mg/100mlで、いずれもアスパラギンがそのほとんどを占めていた。

3-2 pH調整したモモ果汁の乳酸菌発酵試験

乳酸菌発酵は、果汁のpHが低い場合には十分発酵しないと言われている²⁷⁾。そこで、はじめにモモ果汁を乳酸菌の生育しやすい微酸性のpH6.3に調整して発酵させた。乳酸菌は①*L.plantarum* RIFY5152及び⑥*L.sake* JCM1157Tの2株を用いた。発酵中のpHの変化を表2に示したが、発酵初期からpHが低下し、乳酸発酵が順調に進行した。しかし、官能的にみると発酵4日後に①では強い酪酸臭、⑥では酢酸臭がした。

3-3 pH無調整のモモ果汁を用いた乳酸菌発酵試験 (30℃発酵)

3-2でpHを調整して乳酸菌発酵させたものは、発酵は進行するものの、官能的に問題が生じた。そこで、pH無調整のモモ果汁を①から⑦の乳酸菌を用いて、30℃で4日間発酵させた。発酵中の乳酸菌飲料のpH、糖度、滴定

酸度及び有機酸組成の結果をそれぞれ表3-1から表3-4に示した。糖度にはいずれの菌株とも大きな変化は見られなかったが、②*L.plantarum* JCM1057及び⑦*L.plantarum* MYF0102(当センター分離菌)では、顕著なpHの低下及び酸度の上昇が見られ、発酵4日後の有機酸分析の結果でも、多くの乳酸が生成していた。4日後の官能評価は、②と⑦では酸味が強く、③*L.rhannosus* JCM1136Tは異臭が感じられた。この中では④*L.brevis* JCM1559が甘酸味のバランスが良かった。

3-4 pH無調整モモ果汁の37℃発酵試験

乳酸菌飲料は、アルコール飲料とは異なり、日配商品であるため、短時間に製造する必要がある。そこで、発酵温度を37℃に上げて2日間発酵させた。乳酸菌は3-3項と同じ7菌株を用いた。発酵時の乳酸菌飲料のpH、糖度、滴定酸度及び乳酸菌数の結果をそれぞれ表4-1から表4-4に示した。糖度は3-3項の30℃発酵と同様にいずれの菌株でも大きな変化は見られなかった。一方、pH及び滴定酸度は、いずれの菌株でも低下及び上昇が見られたが、②*L.plantarum* JCM1057及び⑦*L.plantarum* MYF0102では、特に顕著であった。

乳酸菌数は⑤と⑦の菌株で測定したが、添加直後10⁷CFU/g台であったが、1日後には10⁸CFU/g台と10倍の増加が見られた。官能的には、3-3項と同様に③*L.rhannosus* JCM1136Tで異臭が感じられた。また②と⑦は発酵1日後でも酸味を感じた。

表2 乳酸菌飲料のpHの変化

	0日	1日後	2日後	3日後	4日後
①	6.35	5.90	4.82	4.51	4.02
⑥	6.32	5.81	4.73	4.16	3.96

表3-1 乳酸菌飲料のpHの変化

	0日	2日後	4日後
①	4.31	4.28	4.30
②	4.15	3.69	3.58
③	4.19	3.99	3.79
④	4.29	4.28	4.17
⑤	4.32	4.35	4.46
⑥	4.32	4.26	4.07
⑦	4.13	3.71	3.56

表3-2 乳酸菌飲料の糖度の変化(%)

	0日	2日後	4日後
①	10.0	10.0	10.0
②	9.6	9.4	9.4
③	10.6	10.4	10.4
④	11.0	11.0	11.0
⑤	10.5	10.5	10.5
⑥	9.4	9.4	9.4
⑦	9.8	9.6	9.6

表3-3 乳酸菌飲料の滴定酸度の変化

	0日	2日後	4日後
①	0.35	0.36	0.37
②	0.38	0.57	0.76
③	0.42	0.40	0.55
④	0.39	0.39	0.44
⑤	0.35	0.34	0.30
⑥	0.32	0.36	0.44
⑦	0.38	0.65	0.80

* 滴定酸度は、飲料 1 ml を中和する 0.1N NaOH の ml 量

表3-4 乳酸菌飲料の4日後の有機酸組成 (%)

	クエン酸	リンゴ酸	乳酸
①	0.11	0.29	—
②	0.08	0.08	0.74
③	0.11	0.09	0.51
④	0.12	0.10	0.31
⑤	0.12	0.17	0.14
⑥	0.10	0.08	0.29
⑦	0.08	0.08	0.77
果汁	0.13	0.35	—

表4-1 乳酸菌飲料のpHの変化

	0日	1日後	2日後
果汁	4.46	4.49	4.49
①	4.46	4.02	3.85
②	4.35	3.91	3.77
③	4.39	4.21	3.94
④	4.44	4.30	4.20
⑤	4.48	4.08	3.90
⑥	4.48	4.06	3.88
⑦	4.33	3.87	3.77

表4-2 乳酸菌飲料の糖度の変化 (%)

	0日	1日後	2日後
果汁	9.7	9.7	9.8
①	9.7	9.7	9.7
②	9.6	9.6	9.6
③	9.6	9.6	9.6
④	9.5	9.5	9.5
⑤	9.6	9.6	9.6
⑥	9.5	9.5	9.5
⑦	9.6	9.6	9.6

表4-3 乳酸菌飲料の滴定酸度の変化

	0日	1日後	2日後
果汁	0.33	0.33	0.33
①	0.34	0.44	0.60
②	0.37	0.52	0.66
③	0.34	0.35	0.50
④	0.34	0.38	0.46
⑤	0.35	0.39	0.55
⑥	0.34	0.42	0.55
⑦	0.35	0.56	0.66

* 滴定酸度は、飲料 1 ml を中和する 0.1N NaOH の ml 量

表4-4 乳酸菌飲料の乳酸菌数の変化 (CPU/g)

	0日	1日後
⑤	2.6×10^7	2.5×10^8
⑦	2.0×10^7	4.8×10^8

3-5 モモ果汁の腸内常在乳酸菌による発酵試験

各種乳酸菌がヒトの健康に大きな影響を及ぼすことがわかってきているが、多くの乳酸菌はヒトの腸内において増殖することはできない。最近になって、プロバイオティクスという概念が登場した^{29) 30)}。これは宿主の腸内菌叢のバランスを改善することにより、宿主にとって有益な作用をもたらす生きた微生物、ならびにそれらの腸管内増殖促進

物質と定義されている。*Lactobacillus acidophilus*, *L.gaseri*, *L.casei*, *Enterococcus*及び*Bifidobacterium*などに属する菌種の投与は、腸管感染症下痢症、便秘、鼓腹などに効果的とされている³⁰⁾。われわれは3-3項及び3-4項では腸内で増殖できない乳酸菌で検討したが、ここでは⑧*L.acidophilus*, ⑨*L.casei*及び⑩*L.gaseri*の腸内菌でモモ果汁の発酵を試みた。なお、発酵乳の製造に用いられる⑪

*L.delbrueckii*も併せて検討した。発酵は37℃で2日間行い、pH、糖度及び滴定酸度の変化を表5-1から表5-3に示した。その結果、pH、糖度及び滴定酸度は、いずれの菌株ともほとんど変化せず、十分な発酵が見られなかった。また官能的にみてもいずれ菌株ともモモ果汁と同様な風味であった。

表5-1 乳酸菌飲料のpHの変化

	0日	1日後	2日後
果汁	3.95	3.95	3.95
⑧	3.97	3.94	3.94
⑨	3.96	3.92	3.90
⑩	3.97	3.95	3.94
⑪	3.97	3.95	3.95

表5-2 乳酸菌飲料の糖度の変化(%)

	0日	1日後	2日後
果汁	10.5	10.5	10.5
⑧	10.4	10.4	10.4
⑨	10.4	10.4	10.4
⑩	10.4	10.5	10.4
⑪	10.4	10.4	10.4

表5-3 乳酸菌飲料の滴定酸度の変化

	0日	1日後	2日後
果汁	0.68	0.68	0.68
⑧	0.69	0.68	0.70
⑨	0.69	0.69	0.71
⑩	0.69	0.67	0.69
⑪	0.68	0.68	0.70

* 滴定酸度は、飲料1mlを中和する0.1NNaOHのml量

3-6 モモ果汁の乳酸菌2菌株による発酵試験

ヨーグルト製造では*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*と*Streptococcus thermophilus*の2菌株で製造している³¹⁾。これは両菌を混合した場合の方が乳酸の生成速度が速くなるためである。そこで②、⑤及び⑦のラクトバチルス属のそれぞれの菌株と⑫*Streptococcus thermophilus* 510の2菌株でモモ果汁を発酵させた。なお、各菌株ともGYF培地1本に培養し、スターター製造時に②、⑤及び⑦の菌株それぞれ1本と⑫の菌株1本の併せて2本を用いてスターター果汁を製造した。発酵は37℃で2日間行い、pH、

糖度及び滴定酸度の変化を表6-1から表6-3に示した。その結果、②+⑫区及び⑦+⑫区では滴定酸度の上昇が見られたが、3-4の②及び⑦単菌による滴定酸度の増加量とはほぼ同じであり、⑫*Streptococcus thermophilus* 添加による顕著な酸度上昇は見られなかった。ただし、官能的にみると、香りが立つとの評価があった。

表6-1 乳酸菌飲料のpHの変化

	0日	1日後	2日後
果汁	3.95	3.95	3.95
②+⑫	3.94	3.78	3.68
⑤+⑫	3.96	3.93	3.94
⑦+⑫	3.93	3.75	3.66

表6-2 乳酸菌飲料の糖度の変化(%)

	0日	1日後	2日後
果汁	10.5	10.5	10.5
②+⑫	10.4	10.3	10.3
⑤+⑫	10.4	10.4	10.4
⑦+⑫	10.4	10.3	10.2

表6-3 乳酸菌飲料の滴定酸度の変化

	0日	1日後	2日後
果汁	0.68	0.68	0.68
②+⑫	0.69	0.76	0.83
⑤+⑫	0.69	0.68	0.69
⑦+⑫	0.69	0.76	0.89

* 滴定酸度は、飲料1mlを中和する0.1NNaOHのml量

4. 結 言

モモ果実の乳酸菌飲料を開発するために、モモピューレーやモモ果汁の化学成分分析や各種乳酸菌による発酵試験を行った。

1) モモピューレー2種及びモモ果汁2種の合計4種類の加工品について化学成分分析を行った。その結果、いずれの加工品も、糖は7~8%でショ糖が最も多く、また有機酸は0.44~0.51%でクエン酸、リンゴ酸が多かった。また、遊離アミノ酸は267~308mg%でアスパラギンがほとんどを占めていた。食物繊維をみると、モモ果汁では不溶性繊維がなく、水溶性繊維だけであった。pHはモモピューレーが3.95~3.96、モモ果汁が4.29であり、ポリフェノール含量は、前者が69~74mg%及び後者が107

～108mg%であった。

- 2) モモ果汁を *L.plantarum* 3 株, *L.rhamnosus*, *L.brevis*, *L.cellobiosus* 及び *L.sake* の乳酸菌 7 株を用いて, 30℃で 4 日間発酵させたところ, 乳酸菌飲料の糖含量にはいずれの菌株とも大きな変化は見られなかったが, *Lactobacillus plantarum* JCM1057 及び *Lactobacillus plantarum* MYF0102 (当センター分離菌) では, 顕著な pH の低下及び酸度の上昇が見られ, 有機酸分析の結果でも乳酸の生成が確認された。
- 3) 次にモモ乳酸菌飲料を短時間で製造するために 37℃で発酵させたところ, 上記の 2 株は 1 日後でも酸味を感じるほどに発酵し, 2 日後ではかなり酸味が強かった。*Lactobacillus plantarum* MYF0102 の乳酸菌数をみると, 添加直後では, 2.0×10^7 個/ml であったが, 発酵 1 日後では, 4.8×10^6 個/ml となり, 菌増殖が確認された。官能的には, *L.rhamnosus* でモモ果汁を発酵させると, 異臭が認められた。
- 4) 腸内常在菌である *L.acidophilis*, *L.casei* 及び *L.gaseri*, 及び発酵乳製造乳酸菌である *L.delbrueckii* でモモ果汁を発酵させたが, 十分な発酵は見られなかった。
- 5) *Lactobacillus plantarum* MYF0102 と *Streptococcus thermophilus* の 2 菌を一緒に入れて発酵させたところ, pH の低下や酸度の上昇には単独菌と差違は見られないが, 官能的に香りが立つ感じであった。

最後に官能評価及び当センター分離乳酸菌の分譲に, ご協力いただきました技術第一部食品・酒類科の恩田匠研究員及び荻野敏主任研究員に感謝いたします。

参考文献

- 1) 関東農政局山梨統計情報事務所編: 山梨県農業の動き (図説編)・平成12年3月号, 山梨農林統計協会, p 18 (2000)
- 2) 酒類食品統計月報・1999年11月号, (株) 日刊経済通信社, p 22 (1999)
- 3) JA長野経済連NEWSLETTER: 食品工業, 11. 15., p 94 (1999)
- 4) 熊谷武久・瀬野公子・渡辺紀之・岡田早苗: 第47回日本食品科学学会講演要旨集, p 63 (2000)
- 5) 瀬野公子・熊谷武久・渡辺紀之・岡田早苗: 第47回日本食品科学学会講演要旨集, p 52 (2000)
- 6) 雪印乳業(株)健康生活研究所編: 乳酸発酵の文化譜, 中央法規出版(株), p 346 (1996)
- 7) 光岡知足: 日食工誌, 31, p 285 (1984)
- 8) 高波修一・大沢克己・栗林剛・黒河内邦夫: 長野食工試研報, 21, p 17 (1993)
- 9) 高波修一・知念千浩・大沢克己・栗林剛・黒河内邦夫: 缶詰時報, 74, p 383 (1995)
- 10) 高波修一・大沢克己・桑原秀明・黒河内邦夫: 長野食工試研報, 24, p 12 (1996)
- 11) 奈良岡馨: 青森工業試験場報告, H 7 年度, p 52 (1997)
- 12) 高波修一・小栗勇・吉田勤: 缶詰時報, 66, p 157 (1987)
- 13) 大澤純也・山本忠: 岩手県醸造食品試験場報告, 25, p 19 (1991)
- 14) 高波修一・栗林剛・小栗勇・吉田勤: 缶詰時報, 67, p 194 (1988)
- 15) 武田食品工業(株): 特開平9-163977 (1997)
- 16) 高波修一・栗林剛・大沢克己・吉田勤: 缶詰時報, 70, p 69 (1991)
- 17) 高波修一・知念千浩・大沢克己・栗林剛・福沢幹雄・黒河内邦夫: 缶詰時報, 72, p 73 (1993)
- 18) 飯尾雅樹・大庭理一郎: 日本食品科学工学会第46回大会研究発表要旨, p 198 (1999)
- 19) 飯尾雅樹・西川史恵・吉元誠・大庭理一郎: 日本食品科学工学会第47回大会研究発表要旨, p 54 (2000)
- 20) 高波修一・知念千浩・大沢克己・栗林剛・黒河内邦夫・吉田勤: 長野食工試研報, 19, p 32 (1991)
- 21) 服部利光: 特開平11-75789 (1999)
- 22) 内村泰・岡田早苗: 乳酸菌実験マニュアル, (株) 朝倉書店, p 15 (1992)
- 23) 日本食品科学工学会新・食品分析法編集委員会; 新・食品分析法, (株) 光琳, p 6, p 30, p 46, p 100 (1996)
- 24) 日本食品科学工学会新・食品分析法編集委員会; 新・食品分析法, (株) 光琳, p 73 (1996)
- 25) 日本食品科学工学会新・食品分析法編集委員会; 新・食品分析法, (株) 光琳, p 444 (1996)
- 26) 辻政雄・原川守・中山忠博・荻野敏・小宮山美弘; 山梨県工業技術センター研究報告, 8, p 46 (1994)
- 27) 鐘紡(株)・石川県: 特開平6-62840 (1994)
- 28) アサヒビール(株): 特開平5-84066 (1993)
- 29) 雪印乳業(株)健康生活研究所編: 乳酸発酵の文化譜, 中央法規出版(株) p 97 (1996)
- 30) 森田敏樹・松田敏生編著: バイオプリザベーション, 幸書房, p 22 (1999)
- 31) 雪印乳業(株)健康生活研究所編: 乳酸発酵の文化譜, 中央法規出版(株), p 99 (1996)