

ソースの変質防止

佐藤 匡・宮尾茂雄

Studies on the Prevention of Deterioration
of Sauce

Tadashi SATOH and Shigeo MIYAO

Summary

1. The inhibition test of gas formation by the yeast (*Saccharomyces bailii*) isolated from the sauce gas formed under various concentration of salt, sugar and acid which are major ingredients of the sauce was carried out. The relation between acid concentration (x %) and total osmotic pressure (y atm) of salt and sugar was investigated and the following formula: $y = -55.2x + 167.4$ was obtained in order to prevent the gas formation.

2. As the inhibition test of gas formation by the established yeast (*S. bailii* IFO 0488) was carried out, the following formula: $y = -46.4x + 154.1$ was obtained. A similar relation between the formula by the spoilage yeast and by the established yeast was recognized.

3. By another yeast, *S. bisporus* IFO 1615, *S. rouxii* IFO 0505, respectively, the following formula: $y = -301.1x + 234.4$, $y = -259.9x + 205.3$ were obtained at the low acid range.

4. In the addition of ethyl alcohol to the sauce, the foregoing formula can be used through the osmotic pressure was elevated by that of ethyl alcohol.

I 緒言

ソースはわが国では明治年間に製造が開始され、食生活の洋風化の定着とともに一般に普及し、日本人の嗜好に合うように成分的にも独特なものとなり現在に至っている。

ソースは糖、食塩、酸などをかなり高濃度に含み、通常の状態では変質はみられない。

しかしながらときにより微生物とくに酵母の増殖により発酵してガスを発生し変質することがある。

ソース中の発酵菌についてはすでに大谷¹⁾、大西²⁾、中瀬³⁾らが種々分離し、各成分と発育の関係についても一部述べられている。上記変質は単に一成分の濃度の影響によるよりも、主要成分である糖、食塩、酸三者の相互的作用による影響を密接に受けられる。

そこで今回、ガス発生のみられたソースから分離した酵母ならびに既知酵母として入手した3種の酵母を用い、酸の濃度と糖、食塩の浸透圧の面から変質防止につき、それぞれの酵母ごとに検討を加えるとともに、アルコール添加につき検討したので併せ報告する。

II 実験方法

1 接種酵母

1) 分離酵母

ソース中から分離した酵母はすでにその形態的性質、培養の性質、生理的性状をしらべた結果から *Saccharomyces bailii* と同定⁴⁾している。この酵母をYM培地に於て30℃、2日間培養、培養液を試料ソースに酵母数として約 10^4 /mlとなるように接種した。

2) 既知酵母

耐浸透圧性を考慮して、分離酵母と同じ *Saccharomyces bailii* のほか *Saccharomyces bisporus*, *Saccharomyces rouxii* 以上3種を購入したが、これら酵母も分離酵母の場合と同様、培養後、試料ソースに接種した。なお *S. bisporus* は培養時の生育が緩慢であるので培養日数は3日とした。

2 試料

試料のソースはタマネギ、ニンジン、セロリ、唐辛子、ニンニクを細切し、煮て得た浸出液にトマトピューレー、グルタミン酸ナトリウム、カラメルを溶解し、さらに香辛料としてブラックペパー、ナッツメグ、クローブ、シナモン、セージ、タイム、ローレルを入れて加温浸出後、遠心分離して沈殿を除去し、試験区に応じて所要量の糖、食塩、酢を加え定容として製した。糖は上白糖と液糖を糖度として半量ずつ使用、酢は高酸度醸造酢を用いた。つぎに高圧滅菌後、これに酵母を接種し、滅菌したアインホルン管に入れ25℃の恒温器に静置、経時的にガス発生の有無をみた。なお試料にアルコールを添加する場合は、高圧滅菌後に食品用変性95%アルコールを所要量加えてから酵母を接種した。

3 成分分析

酸は0.1N水酸化ナトリウム滴定で酢酸として算出、食塩はモール法により、0.1N硝酸銀滴定で行った。糖の定量はソモギー変法⁵⁾によった。還元糖はブドウ糖として算出し、ショ糖は希塩酸分解、中和後に定量した糖から還元糖を差し引き、これに係数1.41⁶⁾を乗じて求めた。

4 25℃における糖、食塩、アルコールの

浸透圧

浸透圧の計算は小川⁷⁾の算出方法に準拠して25℃における算出式をすでに導いてある⁴⁾ので、その算出式(下記)を用いた。

$$\text{食塩 } P_{25^\circ} = \frac{(759 - 8.4C) C}{100 - 0.35C} \text{ atm}$$

$$\text{ショ糖 } P_{25^\circ} = \frac{71.4C}{100 - 0.62C} \text{ atm}$$

$$\text{ブドウ糖 } P_{25^\circ} = \frac{135.6C}{100 - 0.62C} \text{ atm}$$

$$\text{酒精 } P_{25^\circ} = \frac{530C}{100 - C} \text{ atm}$$

(Cは濃度%, 酒精は(v/v), 他は(w/v))

III 実験結果

1 分離酵母における酸濃度及び糖、食塩の浸透圧とガス発生の関係

酸の濃度を段階的に加え、その中で糖の量を一定とするようにした上で、食塩の量を少しずつかえて浸透圧に若干差をつけるかたちで試験区をつくり、ガス発生のみられたソースから分離した酵母 *S. bailii* を接種してガス発生の有無をしらべた結果は表1のとおりである。この実験では通常のソース成分含量を考慮し、またガス発生も一部みられる程度として一応酸度1.3%の区が中心となっている。

5区にわけた各区で酸濃度が同じ場合、浸透圧が増加するとガス発生はみられなくなる傾向がうかがえる。さらに表全体をみた場合、酸濃度が低い区ではガス発生を抑えるためには糖、食塩の濃度をかなり高くして浸透圧を高める必要があり、酸度1%弱ではおよそ110~120 atmがその境界とみられた。酸度を1.3%程度とした場合、ガス発生状況からみて抑止する浸透圧の境界は90~100 atmとなり、酸度が高くなるにつれてガス発生を抑える浸透圧は低くなる。表中、酸濃度のもっとも高い約1.6%の区では70~80 atmが境界となっていた。

2 既知酵母における酸濃度及び糖、食塩の浸透圧とガス発生の関係

1) *S. bailii*

分離酵母と同じ *S. bailii* を既知酵母の一つとして購入し同様に試験区をつくり、ガス発生の有無をしらべた結果は表2のとおりである。なお本実験では試験区全体に上記1とくらべ、酸濃度が幾分高くなっていた。酸1%

表1 *S. bailii* (分離酵母) における酸濃度、浸透圧とガス発生

(25℃)

試料 No.	酸度 % (W/V)	食塩分 ① % (W/V)	ブドウ糖 ② % (W/V)	ショ糖 ③ % (W/V)	浸透圧 ①+②+③ atm	90日経過 でのガス 発生状況
1	0.94	9.86	18.84	10.68	106.2	+
2	0.91	10.43	18.84	10.68	109.8	+
3	0.94	10.76	18.74	10.78	111.8	+
4	0.95	11.12	18.90	10.63	114.1	-
5	0.93	11.45	18.90	10.63	116.2	+
6	0.95	11.99	18.95	10.36	119.4	-
7	1.10	8.75	18.95	8.55	97.4	+
8	1.15	9.11	18.84	8.51	99.5	+
9	1.10	9.35	19.61	7.91	102.0	-
10	1.12	9.89	19.61	7.91	105.4	-
11	1.09	10.28	19.81	7.85	108.2	-
12	1.09	10.55	19.81	8.00	110.0	-
13	1.25	7.52	19.15	7.27	88.6	+
14	1.32	7.94	19.15	7.12	91.3	+
15	1.25	8.19	18.54	7.18	92.0	+
16	1.31	8.75	19.05	7.47	96.8	-
17	1.25	9.05	18.90	7.26	98.2	-
18	1.27	9.35	18.64	7.87	100.3	-
19	1.42	6.53	17.83	6.85	79.4	+
20	1.45	6.95	18.59	6.47	83.2	+
21	1.42	7.25	18.59	6.18	85.0	-
22	1.46	7.79	18.23	6.75	88.4	-
23	1.47	8.12	18.59	6.11	90.7	-
24	1.47	8.42	19.00	5.86	93.2	-
25	1.64	5.42	18.03	5.50	71.0	+
26	1.59	5.99	17.83	5.40	74.6	+
27	1.64	6.41	18.18	5.06	77.7	-
28	1.59	6.77	18.03	5.57	80.3	-
29	1.64	7.13	18.64	4.90	83.3	-
30	1.64	7.49	18.59	4.66	85.4	-

強では糖、食塩の浸透圧の和が100 atm ではガスの発生がみられ、これを抑えるには110 atm 前後必要であることがわかる。酸度1.4%ではおよそ85 atm 以上ないと発生を防ぐことはできないとみられ、酸度の高い1.8%ではその浸透圧も70~75atm まで下げてもガス発生を防止できるという結果であった。いずれにしても多少のズレ

はあるが、分離した酵母による実験で示された傾向と同じような傾向であった。

2) *S. bisporus*

前述の *S. bailii* と同様濃度の試験区ではガス発生は全くみられなかった。そこでソース成分からかけはなれるかたちとなるが、酸濃度を低くした試験区をつくりガス

表2 *S.bailii* (既知酵母) における酸濃度, 浸透圧とガス発生

(25℃)

試料 No	酸 度 % (W/V)	食塩分 ① % (W/V)	ブドウ糖 ② % (W/V)	ショ糖 ③ % (W/V)	浸透圧 ①+②+③ atm	90日経過 でのガス 発生状況
1	1.03	8.45	21.50	8.06	99.6	+
2	1.04	8.79	21.29	8.62	101.9	+
3	1.01	9.08	20.69	8.41	102.5	+
4	1.02	9.69	21.20	8.20	107.3	-
5	1.03	10.17	20.84	8.55	109.9	-
6	1.01	10.53	21.14	8.34	112.6	-
7	1.23	6.92	21.20	6.53	87.7	+
8	1.25	7.26	21.50	6.61	90.5	+
9	1.22	7.68	20.89	6.91	92.5	+
10	1.23	7.99	20.74	6.55	94.1	-
11	1.23	8.47	21.66	6.08	98.4	-
12	1.24	8.84	21.35	6.02	100.4	-
13	1.42	6.05	20.31	5.88	79.7	+
14	1.40	6.49	20.39	5.87	82.8	+
15	1.40	6.73	20.54	5.43	84.4	-
16	1.40	7.34	21.11	4.95	89.0	-
17	1.41	7.70	20.39	5.87	90.9	-
18	1.44	7.99	21.17	4.89	93.5	-
19	1.60	4.41	19.56	5.23	66.4	+
20	1.58	5.03	20.57	4.67	72.1	+
21	1.58	5.33	19.64	5.44	73.2	+
22	1.61	5.88	20.48	4.62	77.8	-
23	1.60	6.22	19.85	5.20	79.4	-
24	1.58	6.63	20.24	4.92	82.7	-
25	1.76	3.92	18.90	4.49	61.2	+
26	1.83	4.31	19.50	3.83	64.5	+
27	1.80	4.74	19.05	4.49	67.3	+
28	1.83	5.16	19.70	3.56	70.6	-
29	1.76	5.50	19.32	4.22	72.9	+
30	1.76	5.92	19.23	3.95	75.4	-

発生の有無をしらべた結果は表3のとおりである。0.4%という低酸度では100atmでは抑えられず、110atmで抑止できた。以下0.5%、0.6%と酸濃度が高くなるにつれておよそ80atm、50atmとガス発生を抑えることのできる浸透圧も低くなった。これらの傾向は *S.bailii* の場合と同様である。

3) *S.rouxii*

この場合も1)で用いた試験区ではガス発生がみられないので、2)と同じようにソースとは大分異った成分組成であるが酸濃度の低い試験区をつくりガス発生状況をしらべた結果は表4のとおりである。酸0.4%では浸透圧は100atm弱、0.5%では約80atmで防止可能とみられ、

表3 *S. bisporus* における酸濃度、浸透圧とガス発生

(25℃)

試料 No	酸 度 % (W/V)	食塩分 ① % (W/V)	ブドウ糖 ② % (W/V)	ショ糖 ③ % (W/V)	浸透圧 ①+②+③ atm	90日経過 でのガス 発生状況
1	0.40	8.79	13.99	15.87	95.5	+
2	0.40	9.64	14.02	15.84	100.9	+
3	0.40	10.44	14.02	15.91	106.1	+
4	0.40	11.33	14.02	15.84	111.6	-
5	0.41	12.13	14.28	15.53	116.7	-
6	0.40	12.86	14.28	15.66	121.3	-
7	0.49	3.98	12.77	13.76	58.8	+
8	0.49	4.96	13.48	13.21	66.4	+
9	0.49	5.64	13.67	13.41	71.6	+
10	0.50	6.41	13.72	12.90	76.5	+
11	0.50	6.98	13.87	12.76	80.6	-
12	0.49	8.14	14.28	12.72	89.0	-
13	0.54	3.20	11.69	10.21	48.6	+
14	0.56	4.07	11.81	10.04	54.8	+
15	0.55	4.87	12.50	9.80	61.4	-
16	0.55	5.76	12.42	9.50	67.2	-
17	0.55	6.41	12.42	9.64	71.7	-
18	0.55	7.24	12.64	9.28	77.3	-
19	0.61	2.06	9.36	7.96	34.9	+
20	0.61	2.72	9.86	7.67	40.1	+
21	0.61	3.54	10.27	7.12	46.3	+
22	0.60	4.36	10.32	7.22	52.4	-
23	0.61	5.30	10.44	6.96	58.9	-
24	0.61	6.10	10.74	6.63	64.6	-
25	0.64	0.97	7.20	5.51	21.6	+
26	0.65	1.77	7.49	5.42	28.0	+
27	0.66	2.61	7.89	4.94	34.2	-
28	0.65	3.39	8.13	4.71	40.2	-
29	0.66	4.24	8.38	4.47	46.3	-
30	0.67	5.01	8.48	4.19	51.8	-

酸度が高まるにつれて糖、食塩の浸透圧は低くても防止できることは前述の1), 2)の場合と同様であった。

3 アルコール添加の効果

主要成分濃度を一定としたソースにアルコールを段階的に加え、これに今回ソースから分離した酵母 *S. bailii* を接種して経時的に変化をみた結果は表5のとおりである。

る。

アルコール無添加では14日、1%添加では25日、2%添加では64日目にガスを発生したが、3%以上の添加では90日経過でガスの発生はみられなかった。アルコール添加の濃度を高めることでガスの発生が次第におそくなり、遂にはガス発生が抑えられることがわかる。アルコ

表4 *S.rouxii* における酸濃度, 浸透圧とガス発生

(25℃)

試料 No.	酸 度 % (W/V)	食塩分 ① % (W/V)	ブドウ糖 ② % (W/V)	ショ糖 ③ % (W/V)	浸透圧 ①+②+③ atm	90日経過 でのガス 発生状況
1	0.39	6.42	15.73	15.88	82.5	+
2	0.39	7.20	16.31	15.38	88.3	+
3	0.39	7.87	16.37	15.46	93.0	+
4	0.39	8.60	16.31	15.17	97.5	-
5	0.40	9.62	16.54	15.01	104.3	-
6	0.39	10.47	16.37	15.26	109.6	-
7	0.44	7.00	12.72	12.99	79.0	+
8	0.43	7.70	13.10	12.86	84.2	+
9	0.44	8.52	13.66	12.08	89.9	-
10	0.43	9.25	13.78	11.96	94.7	-
11	0.44	10.02	13.84	11.90	99.8	-
12	0.44	10.90	14.14	11.71	105.6	-
13	0.49	5.76	10.98	8.85	64.5	+
14	0.49	6.54	11.23	8.82	70.2	+
15	0.49	7.26	11.34	8.54	74.9	+
16	0.50	8.09	11.24	8.56	80.4	-
17	0.49	8.76	11.34	8.13	84.5	-
18	0.49	9.61	11.53	8.19	90.5	-
19	0.53	3.41	7.89	5.99	40.8	+
20	0.54	4.12	8.04	5.91	46.2	+
21	0.55	4.96	8.40	5.77	52.5	+
22	0.54	5.81	8.46	5.46	58.2	-
23	0.54	6.56	8.53	5.39	63.5	-
24	0.54	7.46	8.83	5.03	69.7	-

ール添加に際して、食品の呈味その他への影響を考え、約2%の添加でガス発生防止の効果についてしらべたのが表6である。このようにアルコール無添加の場合にはガスの発生がみられたが、添加により浸透圧も約10atm増加し、ガスの発生も防止された。

IV 考 察

一塩基脂肪酸の殺菌作用について、pH や非解離分子の濃度影響が指摘されており⁸⁾、微生物の生育阻止作用を有する物質として有機酸の抗菌力に関する報告⁹⁾でも

この点が述べられているが、いずれにしても酸量の増加がガスの発生を抑え、一方、溶質のモル濃度が高くなると浸透圧が高くなり、微生物の増殖に影響を及ぼすと考えられる。

表1～表4で酵母ごとに主要成分濃度、その浸透圧とガス発生状況を見て、それぞれ一定の傾向がみられたので、酸濃度と糖、食塩の浸透圧の関係からガス発生を防止する限界について検討することとした。

分離酵母 *S. bairii* の場合、図1は表1の中からガス発生の有無につき、その境界に近い各区2点ずつの酸、浸透圧の数値をプロットしたものである。ガス発生した試

表5 アルコール濃度別添加とガス発生

(25℃)

95%アルコール 添加%	酸 度 %(W/V)	食塩分 %(W/V)	ブドウ糖 %(W/V)	ショ糖 %(W/V)	90日経過に おけるガス 発生状況
0	1.32	6.30	19.57	6.21	+(14日)
1	"	"	"	"	+(25日)
2	"	"	"	"	+(64日)
3	"	"	"	"	-
4	"	"	"	"	-

表6 アルコール添加の有無とガス発生

(25℃)

酸 度 %(W/V)	食塩分① %(W/V)	ブドウ糖② %(W/V)	ショ糖③ %(W/V)	95%アルコール④ 2%添加の有無	浸透圧 ①+②+③+④ atm	90日経過に おけるガス 発生状況
1.32	7.73	19.61	6.13	-	89.9	+
"	"	"	"	+	100.2	-
1.59	6.30	16.90	5.19	-	74.9	+
"	"	"	"	+	85.2	-

料10点の傾向をしらべたところ、相関係数 $r = -0.984$ で $y = -59.2x + 167.4$ の直線を得た。またガス発生をみなかった試料10点について同様に傾向をしらべたところ、 $r = -0.981$ で $y = -55.2x + 167.4$ の直線を得た。図において $y = -59.2x + 167.4$ の傾向線より下の部分ではガスの発生を防止することができないものと考えられ、2本の傾向線の間の範囲ではガス発生の可能性があることを示しており、 $y = -55.2x + 167.4$ の傾向線より上の部分ではガス発生を防止することが可能と考えられる。

つぎに既知酵母 *S. bailii* の場合、同様にガス発生の有無についてその境界に近い各区2点ずつの数値をプロットしたのが図2である。

ガス発生をみた10点に関しては $r = -0.977$ で $y = -44.8x + 146.6$ の直線を得、この線より下部ではガス発生が抑えられず、ガス発生をみなかった10点に関しては $r = -0.982$ で $y = -46.4x + 154.1$ の直線を得、こ

の線より上部ではガス発生を抑えることが可能と考えられる。

S. bisporus の場合、酸濃度の低くせまい範囲での結果であるが、同様に境界に近い各区2点ずつの数値をプロットしたのが図3である。ガス発生をみた10点については $r = -0.980$ で $y = -307.4x + 225.4$ の直線を得、この線より下部ではガス発生がみられ、ガス発生をみなかった10点については $r = -0.987$ で $y = -301.1x + 234.4$ の直線を得、これより上部ではガス発生防止可能と考えられる。

S. rouxii の場合、これまたきわめてせまい範囲での結果であるが、境界に近い各区2点ずつ計8点の数値をプロットしたのが図4である。ガス発生をみた8点については $r = -0.995$ で $y = -256.0x + 192.6$ の直線を得、この線より下部ではガス発生があり、ガス発生をみなかった8点については $r = -0.953$ で $y = -259.9x + 205.3$ の直線を得、これより上部では防止できるものと考えら

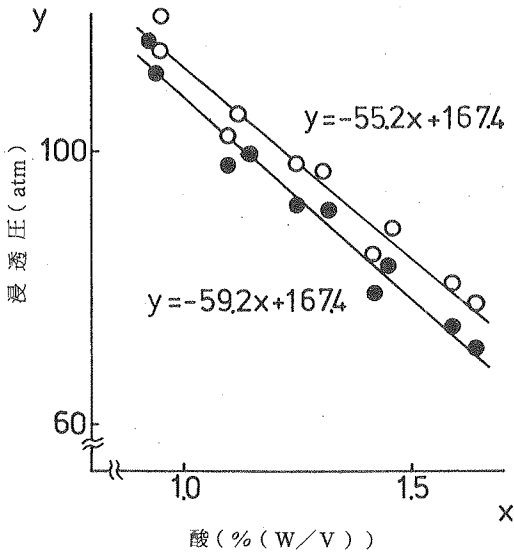


図1 *S. bailii* (分離酵母) における酸濃度、浸透圧とガス発生防止の関係 (25°C)

○……………ガス発生しない試料
●……………ガス発生した試料

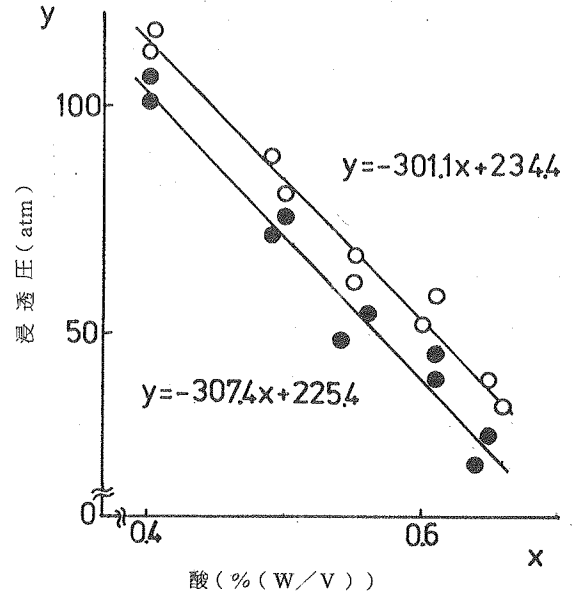


図3 *S. bisporus* における酸濃度、浸透圧とガス発生防止の関係 (25°C)

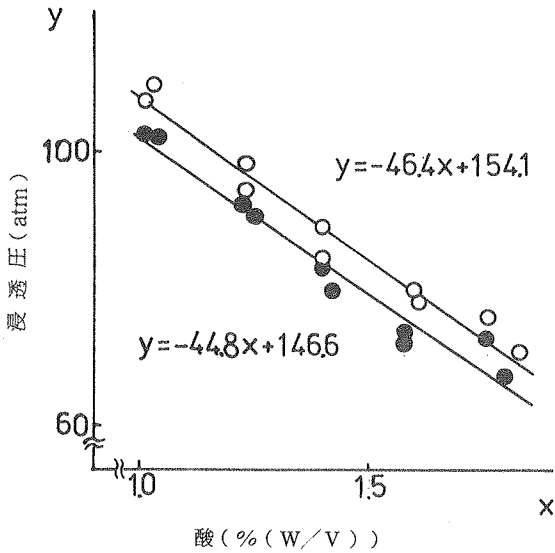


図2 *S. bailii* (既知酵母) における酸濃度、浸透圧とガス発生防止の関係 (25°C)

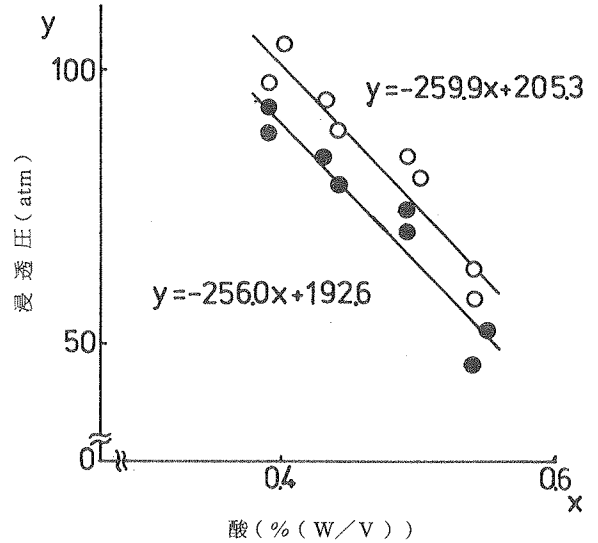


図4 *S. rouxii* における酸濃度、浸透圧とガス発生防止の関係 (25°C)

れる。

以上、各種酵母について検討を加えたが、ソースの場合、酸濃度の関係から *S. bailii* による変質が一番懸念される。*S. bailii* について図1、図2にあるガス発生を防ぐ限界と考えられる両者の式 $y = -55.2x + 167.4$ と $y = -46.4x + 154.1$ へ試みに x (%)として1.2, 1.5, 1.8を代入してみると、分離酵母の方で y は101.2, 84.6, 68.0 (atm)、既知酵母の方で y は98.4, 84.5, 70.6 (atm)となる。1.5%附近ではほとんど同じ数値を示し、その前後で若干差を生じている程度である。従って変質防止に関し分離酵母の検討で得られた傾向線の適用でおおむね支障はないものと考えられる。

一方、アルコールを加えた場合の影響、効果については先に表5、表6により述べた。

アルコールは高い濃度で殺菌力があり、低い濃度でも微生物の増殖を阻害することがかなり期待できる¹⁰⁾といわれており、また最近エタノールの抗菌作用について、食品関連の各種細菌を対象とした試験でその効果が述べられている¹¹⁾。

図1にある2本の傾向線の式 $y = -59.2x + 167.4$, $y = -55.2x + 167.4$ に表6にある酸濃度1.32 (%)を代入すると89.3及び94.5 (atm)という値が得られる。アルコール無添加では表6にあるように浸透圧は89.9 atmで上記2つの値の間、即ち2本の傾向線の間にあるが、2%添加で100.2 atmとなり傾向線の上部に位置することとなり、前者ではガス発生の可能性が推定され後者では防止可能が推定される。

同様に表6にある酸濃度1.59%の場合も x に代入してそれぞれ73.3, 79.6 atmという値が得られ、アルコール無添加での浸透圧74.9は中間に、2%添加で85.2 atmとなり傾向線の上部のガス発生を防止できるところに位置することとなる。実際のガス発生状況も上記推定と一致するものであり、アルコールを加えたときはその浸透圧を加算することで、ガス発生を防ぐのに必要な浸透圧を得ることができた。

ソースにおいても高濃度の塩分を含む製品が減少してきており、また調味料全体についてみた場合、多様化傾向の中で成分的にも濃度の低い製品も見受けられる。変質防止につき先に記した点を考慮し、製品自体の成分濃度をつねに把握し、管理してゆく姿勢が必要である。

(1) ガス発生のみられたソースから分離した酵母 (*S. bailii*) を用い、濃度をかえたソースで試験を行い、ガス発生防止の限界を検討し、 $y = -55.2x + 167.4$ なる傾向線を得た。

(y : 糖, 食塩の浸透圧の和, x : 酸濃度)

(2) 同種既知酵母での試験で $y = -46.4x + 154.1$ なる傾向線を得、類似した傾向が認められた。

(3) 他の酵母 (*S. bisporus*, *S. rouxii*) は低酸度のせまい範囲で、それぞれ $y = -301.1x + 234.4$, $y = -259.9x + 205.3$ の傾向線を得た。

(4) 変質防止としてアルコールを添加した場合、浸透圧を加算することで防止限界の式が適用できるものと考えられた。

文 献

- 1) 大谷義夫：醸造学雑誌，9，645 (1931)
- 2) 大西 博：農化，25，85 (1951)
- 3) 中瀬 崇：食衛誌，18，309 (1977)
- 4) 佐藤 匡・宮尾茂雄：日食工誌，31，187 (1984)
- 5) 東京大学農学部農芸化学教室編：実験農芸化学下巻，(朝倉書店，東京) p.587 (1952)
- 6) 江島信昭・平田洋子：日食工誌，10，413 (1963)
- 7) 小川敏男・青木陸夫・本庄達之助：東京都農業試験場研究報告，8号，1 (1975)
- 8) 鐵本總吾：農化，9，388 (1933)
- 9) 山本 泰・東 和男・好井久雄：日食工誌，31，525 (1984)
- 10) 好井久雄・山下 勝編：天然物利用による食品の保存技術，(衛生技術会) p.133 ~ 155 (1981)
- 11) 山本 泰・東 和男・好井久雄：日食工誌，31，531 (1984)

要 約