

昭和45年度

指定調査研究総合助成事業報告書

(利用加工)

昭和46年3月

石川県水産試験場

# 昭和 4 5 年度指定試験研究

## 水産漬物の早期熟成に関する研究

山 瀬 登 ・ 神 崎 和 豊

### I ま え が き

今年度は前年度にひき続き水産漬物の促成方法の足がかりを得るために漬物の醗酵に最も関係が深い微生物についてその動向を明かすと共に化学分析による醗酵機構の究明、更に乳酸添加および食塩濃度を変へた場合の醗酵への影響などについて研究を行った。

### II 事業計画の概要

#### 調査項目

1. 食塩濃度を変へた場合の熟成方法 5月～11月
2. 漬け込み中における醗酵微生物の動向 5月～11月

### III 実験方法

#### 1. 試料の調製

イ 魚 種 ウルメイワシ 1尾160～170g

ロ 産 地 6月7日福井県志賀浦沖にて旋網により漁獲されたもの

#### ハ 魚肉の成分組成

水 分	70.0 %	71.0 %	70.2 %
粗 脂 肪	7.4 %	7.5 %	7.5 %
粗 蛋 白	19.0 %	18.7 %	18.6 %
PH	6.8	6.29	

ニ 塩 漬 6月8日塩漬80%以上

ホ 塩蔵イワシの成分組成 (6月18日 測定)

水 分	52.6 %	58.0 %	
塩 分	12.8 %	12.8 %	12.7 %
粗 脂 肪	8.8 %	9.2 %	9.0 %
粗 蛋 白	27.2 %	26.8 %	26.8 %

ヘ 糠 漬 (6月17日)

1桶(1斗樽)に要した原料及び差し汁

№	差し汁	イソ方	尾数	糠目方	麹	唐辛子	差し汁量	PH	備考
1	塩汁ボ-メ 21度	15 <sup>k1</sup>	158	3 <sup>k0</sup>	250g	80g	20ℓ	6.10	重石平均 18kg
2	真水	14 <sup>k2</sup>	158	2 <sup>k4</sup>	250g	80g	32ℓ	6.50	
3	真水+乳酸	14 <sup>k6</sup>	150	2 <sup>k8</sup>	250g	80g	30ℓ	4.20	
4	10%食塩水	14 <sup>k4</sup>	150	3 <sup>k1</sup>	250g	80g	23ℓ	6.30	
5	10%食塩水+乳酸	14 <sup>k5</sup>	158	2 <sup>k8</sup>	250g	80g	27ℓ	4.88	

当日の差し汁の量が上記の通りで、その後汁が樽の中に浸透してなくなると、再び差し汁を添加する。これを数回繰り返かへし、最後には総量1樽に7ℓ位となった。

2. 化学分析

イ 分析回数

5月～ 9月 毎月8回

10月～11月 毎月2回

ロ 分析項目

魚 水分、塩分、PH、全窒素、水溶性非蛋白態窒素、揮発性塩基窒素、乳酸、アルコール、揮発性有機酸

液汁 塩分、PH、汁の色、全窒素、水溶性非蛋白態窒素、乳酸、揮発性塩基窒素

ハ 分析

前年度に同じ

8. 微生物調査

イ 試料 糠

ロ 測定回数

5月～ 9月 毎月8回

10月～11月 毎月2回

ハ 測定項目

総菌数、乳酸菌、その他の細菌、酵母、カビ

ニ 培地の種類

標準寒天培地 …… 10%食塩添加 PH 6.8

サブロ培地 …… 10%食塩添加 PH 5.0

ブリックス寒天培地…… 10%食塩添加 PH 6.0

ホ 菌数の測定 その他

前年度と同じ

#### IV 実験結果

##### 1. 食塩濃度を変へた場合の熟成方法

漬物における食塩の濃度は微生物の生育を抑制するため重要な要素となっている。従来糠漬けの原料として使用されている塩蔵イワシの魚肉中の塩分濃度は12%以上、又差し汁に使用される塩汁の塩分濃度は20%以上である。この場合魚肉では細菌の発育による蛋白の分解が阻止され、又差し汁の場合は空気との接触を避け好気性の腐敗細菌の生育をおさへ嫌気性の好塩性乳酸菌の発育に好都合ならしめるほか「重石」と共に肉質の硬さを保持する役割を果たしている。然しながら一方では醗酵に有用なる微生物の発育を抑へていることにもなる、そこで他の醗酵食品と同様にイワシ糠漬においても食塩の濃度が醗酵の長短を左右する重要な因子と考えられるので醗酵期間を短縮するため差し汁の食塩濃度を変へて熟成を行なうことにした。

但し差し水の濃度が薄い場合には腐敗細菌が発育することが考えられたので乳酸を添加してPHを4.5以下に下げた場合の効果について検討することにした。漬込み期間中の魚肉、差し汁の成分を分析した結果次のようであった。

##### イ 魚肉の成分変化

第 1 表 B<sub>2</sub> 1 度塩汁添加

測定日 分析項目	6/80	7/10	7/20	7/80	8/10	8/20	9/8
水分%	58.40	58.00	50.50	47.55	52.80	54.95	57.20
塩分%	11.60	11.84	12.24	12.86	12.58	13.45	13.68
pH	5.49	5.80	5.41	5.50	5.29	5.28	5.27
全窒素%	2.40	2.97	3.20	3.45	3.70	4.14	3.84
水溶性非 蛋白質%	0.41	0.44	0.49	0.58	0.68	0.85	0.90
乳酸 mg%		380	415	398	968	1,046	1,005
VB-N mg%	464.4	585.0	645.7	680.0	824.8	891.8	938.7
アルコール mg%	57.0		98.0		115.0		84.0
揮発性 有機酸 mg%	48.2		124.4		124.4		127.2

第 2 表 真水添加

測定日 分析項目	6/80	7/10	7/20	7/80	8/10	8/20	9/8
水分%	52.80	55.45	57.60	55.25	55.80	54.75	64.55
塩分%	11.58	10.82	9.05	8.38	10.50	11.41	11.56
pH	5.60	5.88	5.00	5.05	4.90	4.91	4.98
全窒素%	2.78	2.54	2.76	3.28	3.67	4.05	3.81
水溶性非 蛋白質%	0.82	0.44	0.47	0.49	0.51	0.68	0.82
乳酸 mg%		495	550	1,185	1,290	1,586	1,078
VB-N mg%	55.90	58.68	80.44	92.54	96.85	105.00	126.00
アルコール mg%	86.0		279.0		282.0		162.0
揮発性 有機酸 mg%	48.2		189.0		156.0		201.6

9/12	9/20	9/30	10/17	11/2	11/17	11/28
51.50	49.60	49.70	52.40	51.40	51.00	50.00
18.91	18.81	18.81	18.79	18.80	18.79	18.88
5.80	5.28	5.80	5.82	5.45	5.47	5.50
8.41	8.65	8.78	8.85	8.79	8.90	8.86
0.94	0.96	0.97	0.96	0.97	0.95	0.91
920	940	950	910	860	810	1,005
98.50	98.00	97.80	98.00	97.50	101.70	110.00
	7.20		7.80		8.60	
	9.60		8.40		7.20	

9/12	9/20	9/30	10/17	11/2	11/17	11/28
58.80	55.00	58.50	52.80	54.00	58.00	52.50
11.96	12.05	12.28	12.00	12.05	12.14	12.40
4.91	5.01	5.20	5.20	5.40	5.45	5.45
8.58	8.52	8.59	8.56	8.54	8.71	8.65
0.85	0.86	0.86	0.84	0.81	0.85	0.81
15.40	16.60	15.90	15.20	14.90	11.90	11.00
140.20	185.80	187.50	188.40	140.00	144.90	148.20
	15.00		12.60		18.20	
	18.48		10.08		127.2	

第 8 表 真水 + 乳酸添加

測定日 分析項目	6/30	7/10	7/20	7/30	8/10	8/20	9/8
水分%	58.50	54.50	56.80	59.25	55.70	56.25	61.65
塩分%	10.94	9.55	8.69	7.27	11.28	11.94	12.08
pH	5.50	5.85	5.04	5.00	4.82	4.90	4.92
全窒素%	2.09	2.48	2.90	3.14	3.52	3.78	3.64
水溶性非 蛋白質態 窒素%	0.81	0.88	0.48	0.48	0.58	0.69	0.82
乳酸 mg%		348	488	1,075	1,200	1,466	1,805
VB-N mg%	52.08	57.20	85.77	91.25	98.17	100.20	117.60
アルコール mg%	57.0		248		415		225
揮発性 有機酸 mg%	55.2		127.2		141.6		199.2

第 4 表 1.0% 食塩水

測定日 分析項目	6/30	7/10	7/20	7/30	8/10	8/20	9/8
水分%	58.48	57.00	68.78	54.78	55.72	61.18	55.77
塩分%	10.94	10.98	11.04	8.88	11.65	12.10	12.30
pH	5.45	5.70	5.29	5.15	4.85	5.03	5.01
全窒素%	2.98	2.82	2.94	3.88	3.67	4.01	3.86
水溶性非 蛋白質態 窒素%	0.29	0.88	0.41	0.44	0.56	0.69	0.82
乳酸 mg%		204	888	965	1,150	1,528	1,115
VB-N mg%	48.08	52.92	79.88	81.00	94.77	98.77	111.20
アルコール mg%	115		854		570		811
揮発性 有機酸 mg%	55.2		117.6		115.2		120.0

9/12	9/20	9/80	10/17	11/2	11/17	11/28
52.40	55.20	54.00	49.80	52.00	50.50	49.50
12.18	12.81	12.87	12.80	12.76	12.79	12.91
4.80	4.98	5.08	5.05	5.00	5.40	5.85
8.64	8.58	8.54	8.57	8.50	8.75	8.84
0.85	0.85	0.86	0.84	0.81	0.88	0.91
1,480	1,525	1,560	1,420	1,800	1,010	910
125.90	180.60	129.50	128.00	128.60	124.20	126.10
	164		126		52.0	
	168.4		170.4		105.6	

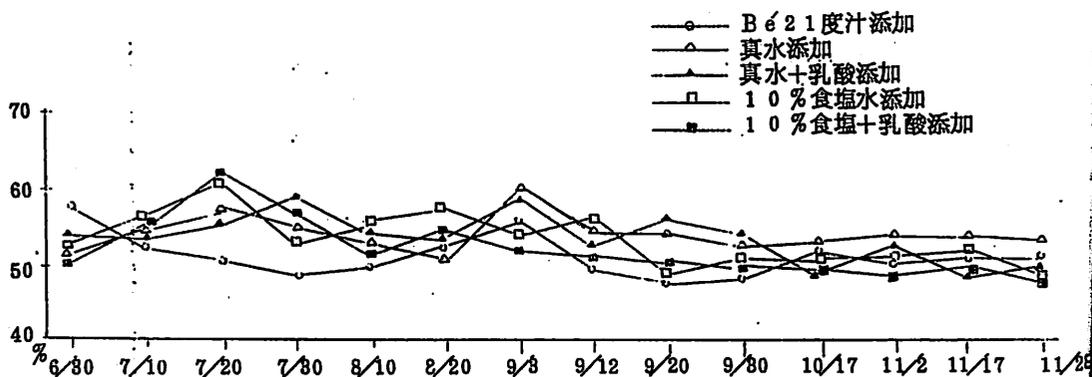
9/12	9/20	9/80	10/17	11/2	11/17	11/28
56.00	52.80	52.00	51.60	52.00	51.10	49.00
12.59	12.82	18.84	18.20	18.05	18.15	18.47
4.95	5.10	4.95	5.00	5.10	5.80	5.20
8.62	8.60	8.48	8.56	8.60	8.81	8.87
0.84	0.86	0.85	0.77	0.82	0.88	0.87
1,500	1,460	1,800	1,180	920	948	960
112.60	126.00	126.70	126.00	124.95	120.65	121.85
	198		147		72.0	
	115.2		81.6		69.6	

第 5 表 10% 食塩水 + 乳酸添加

測定日 分析項目	6/80	7/10	7/20	7/80	8/10	8/20	9/8
水分 %	51.60	55.70	64.55	56.70	58.55	56.40	54.50
塩分 %	8.57	8.98	9.35	9.88	12.88	12.68	12.78
pH	5.65	5.58	5.25	5.18	5.06	5.11	5.18
全窒素 %	2.29	2.89	2.97	3.09	3.70	4.04	3.88
水溶性非蛋白態窒素 %	0.29	0.84	0.45	0.48	0.50	0.68	0.81
乳酸 mg%		414	562	895	1,268	1,587	1,118
VB-N mg%	58.48	65.17	76.44	80.18	90.98	95.67	106.64
アルコール mg%	100		242		598		354
揮発性有機酸 mg%	60.0		115.2		115.2		122.0

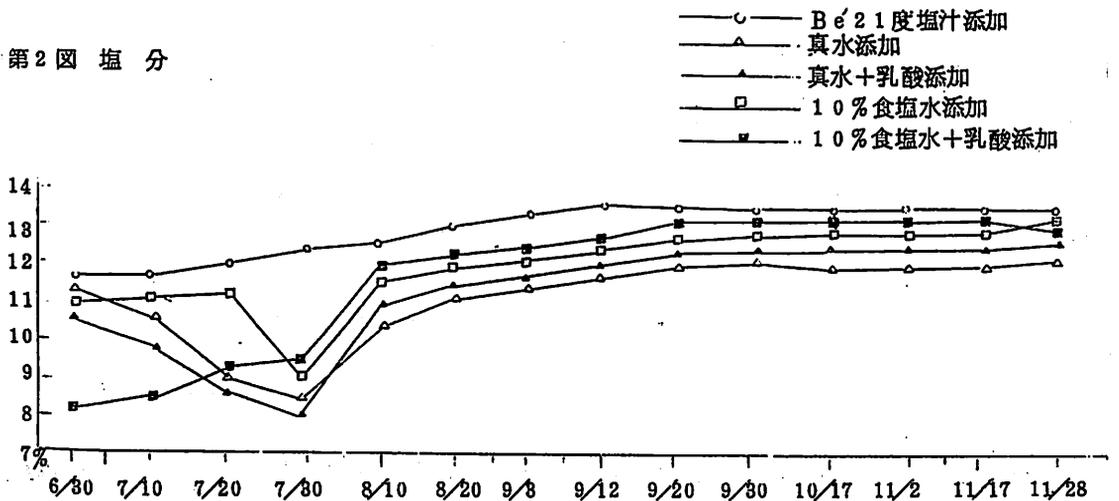
上表より分析結果を図示すれば次の通りである。

第1図 水分

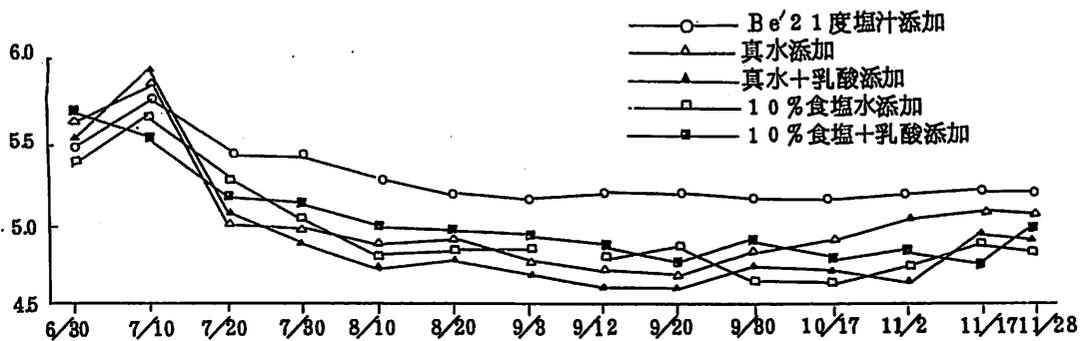


9/12	9/20	9/30	10/17	11/2	11/17	11/28
51.60	52.50	51.50	50.05	51.00	50.60	48.50
12.98	18.22	18.06	18.20	18.24	18.26	18.39
5.12	5.04	5.20	5.08	5.15	5.25	5.45
3.65	8.56	3.69	8.78	3.66	3.86	3.82
0.88	0.84	0.80	0.82	0.78	0.81	0.86
1,450	1,825	1,110	1,020	960	965	1,040
109.50	112.80	110.75	118.40	120.56	119.85	120.60
	228		147		81.0	
	108.4		72.0		86.4	

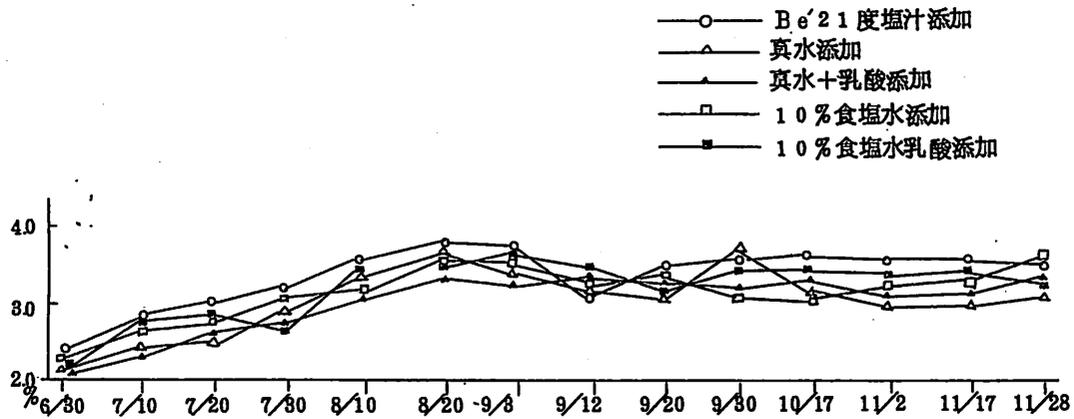
第2圖 塩分



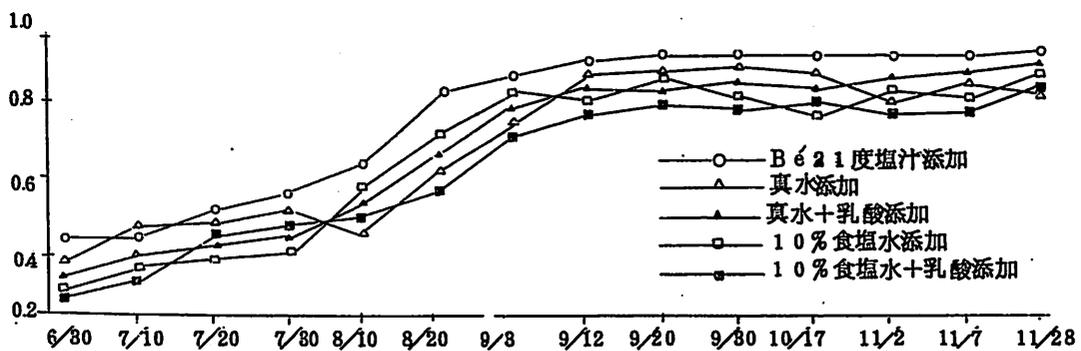
第3图 PH



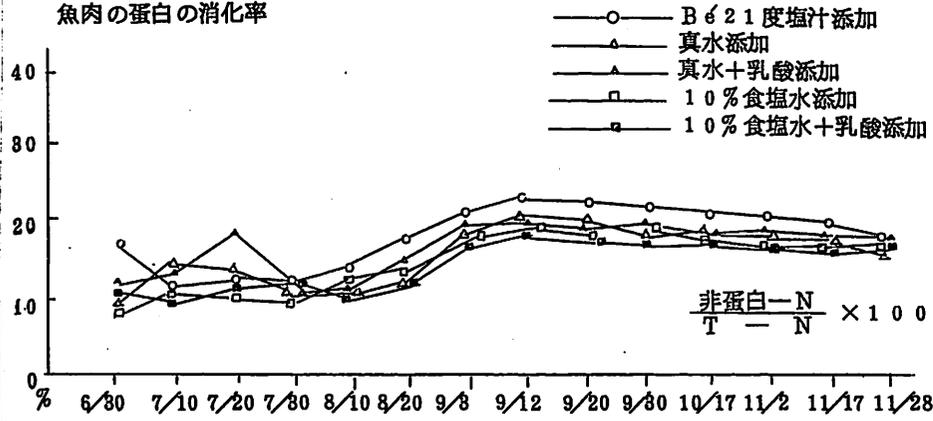
第4图 全窒素



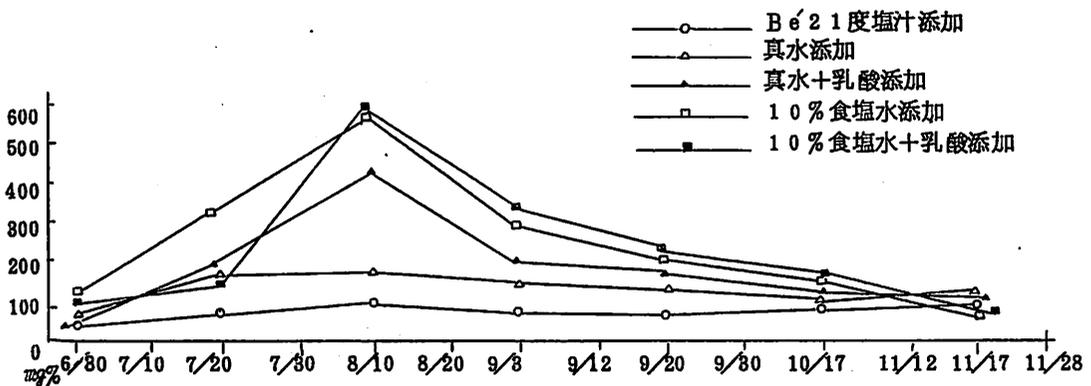
第5图 水溶性非蛋白態窒素



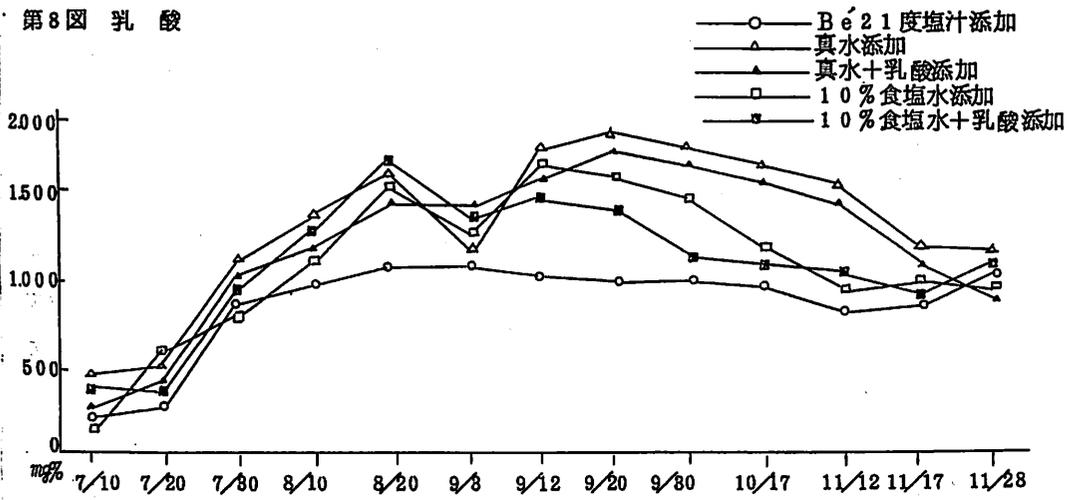
第6図 蛋白の消化率  
魚肉の蛋白の消化率



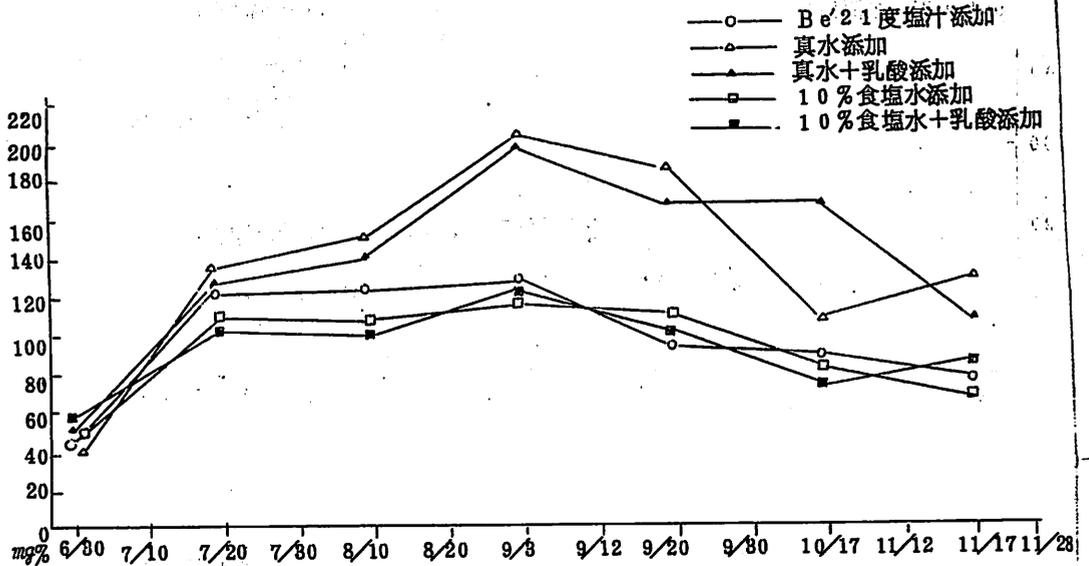
第7図 アルコール



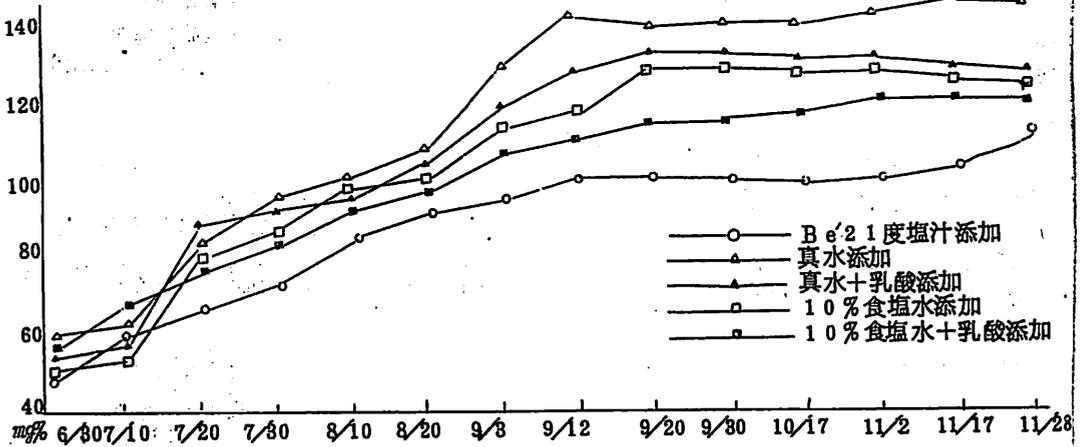
第8図 乳酸



第9図 揮発性有機酸



第10図 VB-N



第1表~5表及び第1図~10図について

・水分

Be' 21度塩汁添加のものは漬込時より徐々に減少、8月上旬より9月上旬にかけての熟成の盛期に僅かに増加し9月中旬以降になると少々減少傾向を示した。真水、真水+乳酸添加・10%食塩水・10%食塩水+乳酸添加のものは熟成初期の7月中旬より盛期にかけて増加し、以降前者と同様、減少傾向を示し、後一定となった。

・塩分

Be' 21度塩汁添加のものは徐々に増加し、熟成の終期である9月以降変化がなかった。真水・真水+乳酸添加・10%食塩水・10%食塩水+乳酸添加のものは漬込後徐々に魚肉

中より塩分が差し汁に溶出し減少、熟成の盛期である7月末には最も減少した。これは差し汁中の塩分濃度が薄いため肉中の塩分が差し汁、糠に溶出し水分を吸収するためと考えられる、その後熟成が進むにつれて再び塩分が魚肉中に浸透し、値ながら増加する傾向がみられた。

#### ・PH

熟成の盛期である7月中旬より9月中旬にかけて徐々に低下し、PH 5.0以下となった。その後値ながら上昇、概ねPH 5.4で止っていた。真水・真水+乳酸添加・10%食塩水・10%食塩水+乳酸添加・のものがB $\rho$  2.1度塩汁添加に比してPHが低いのは乳酸、有機酸等の発生量が多いためと推定した。

#### ・全窒素

漬込後徐々に全窒素が増加したのは脱脂のためで8月の下旬以降では変化がなかった。

#### ・水溶性非蛋白態窒素

漬込時より徐々に増加し熟成の終期である9月中旬以降変化が止まった。

#### ・蛋白の分解

8月下旬より9月上旬にかけて上昇、中旬以降は概ね変化なく一定であった。

#### ・アルコール

漬込後特に7月以降増加量が多く8月上旬ピークに達す9月以降漸次減少し10月より11月にかけて微量となった。発生量は10%食塩水+乳酸添加・10%食塩水・真水+乳酸添加・真水・B $\rho$  2.1度塩汁の順であった。

#### ・乳 酸

7月中旬以降徐々に増加8月中旬ピークに達し一旦9月上旬に減少し後再び増加した。B $\rho$  2.1度塩汁添加したものに比べて真水・真水+乳酸添加・10%食塩水・10%食塩水+乳酸添加のものは、前者より乳酸の生成量が多いのは乳酸菌の乳酸生成によると思われ乳酸菌の繁殖の傾向と一致した。

#### ・揮発性有機酸

熟成の盛期である7月より9月上旬にかけて増加し中旬以降減少を示した。真水・真水+乳酸添加<sup>他</sup>の食塩添加のものに比べてその量が多いのは、乳酸菌以外の細菌による醋酸<sup>酢酸</sup>に基<sup>因</sup>するものと推定した。

#### ・V・B-N

漬込時より徐々に増加、9月中旬ピークに達しその後余り変化がなかった。

#### □ 差し汁の成分変化

第 6 表 Be' 2 1 度塩汁添加

測定日 分析項目	6/30	7/10	7/20	7/30	8/10	8/20	9/8	9/12	9/20	9/30	10/17
汁の色	044	064	067	1.00	1.18	0.80	074	078	075	064	062
塩分%	2320	2356	2557	2657	2734	2766	2802	2854	2868	2886	2800
pH	620	585	550	582	518	527	524	525	538	540	536
全窒素%	054	091	1.08	1.27	1.51	1.64	1.87	1.89	1.90	1.91	1.84
水溶性非 蛋白質%	042	054	059	081	0.84	0.89	0.94	0.95	0.95	0.94	0.91
乳酸 mg%		202	388	550	880	1,260	1,550	1,040	1,640	1,860	1,270
VB-N mg%	61.84	66.65	88.92	108.48	121.51	142.79	166.80	178.70	179.20	179.90	176.20

第 7 表 真水添加

測定日 分析項目	6/30	7/10	7/20	7/30	8/10	8/20	9/8	9/12	9/20	9/30	10/17
汁の色	052	1.33	0.87	0.88	0.96	1.12	0.67	0.88	0.76	0.54	0.67
塩分%	8.68	9.20	12.28	13.32	15.11	15.94	17.69	19.24	19.56	20.87	20.90
pH	8.05	7.50	5.52	5.01	4.82	4.76	4.80	4.92	5.08	5.10	5.30
全窒素%	0.31	0.46	0.81	1.30	1.65	1.81	1.84	1.78	1.75	1.69	1.70
水溶性非 蛋白質%	0.30	0.38	0.50	0.76	0.86	0.90	0.94	0.96	0.96	0.90	0.85
乳酸 mg%		117	408	621	1,022	1,510	1,620	1,800	1,600	1,710	1,590
VB-N mg%	50.18	68.66	92.08	111.05	186.40	225.65	248.20	262.50	274.40	275.00	274.00

第 8 表 真水 + 乳酸添加

測定日 分析項目	6/30	7/10	7/20	7/30	8/10	8/20	9/8	9/12	9/20	9/30	10/17
汁の色	0.54	1.25	0.57	0.69	0.55	0.87	0.62	0.85	1.15	0.67	0.82
塩分 %	9.08	9.51	12.89	14.67	16.84	18.18	18.80	18.92	20.02	20.50	21.22
pH	7.80	7.61	6.55	5.05	4.70	4.80	4.88	4.90	5.10	5.18	5.10
全窒素 %	0.88	0.47	0.86	1.38	1.56	1.78	1.80	1.84	1.91	1.88	1.90
水溶性非 蛋白質 %	0.81	0.89	0.58	0.72	0.88	0.89	0.90	0.92	0.98	0.94	0.87
乳酸 mg %		110	221	728	1,175	1,990	2,185	1,500	1,700	1,740	1,650
VB-N mg %	52.10	57.67	80.90	94.50	147.60	212.50	228.25	285.00	240.40	260.70	267.20

第 9 表 10% 食塩水添加

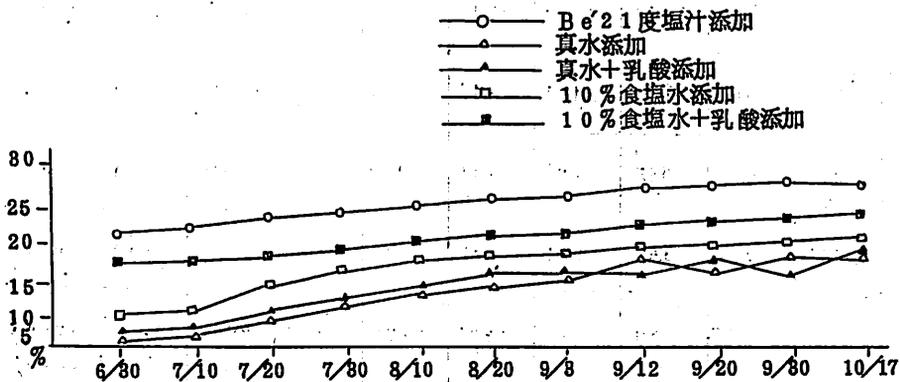
測定日 分析項目	6/30	7/10	7/20	7/30	8/10	8/20	9/8	9/12	9/20	9/30	10/17
汁の色	0.48	0.78	0.59	0.61	0.68	0.95	0.60	0.91	0.96	0.78	0.52
塩分 %	9.58	11.99	16.86	18.87	19.47	20.18	21.40	21.85	22.18	22.27	22.47
pH	5.80	5.65	4.49	4.84	4.80	4.62	4.76	4.91	5.00	4.95	4.98
全窒素 %	0.46	0.66	0.85	1.24	1.47	1.60	1.75	1.77	1.81	1.87	1.84
水溶性非 蛋白質 %	0.87	0.41	0.60	0.69	0.78	0.84	0.87	0.87	0.91	0.98	0.90
乳酸 mg %		138	380	621	1,298	2,720	2,468	2,500	2,260	1,860	1,700
VB-N mg %	57.20	64.45	79.77	101.00	144.60	190.60	210.00	216.00	218.50	219.70	218.40

第10表 10%食塩水+乳酸添加

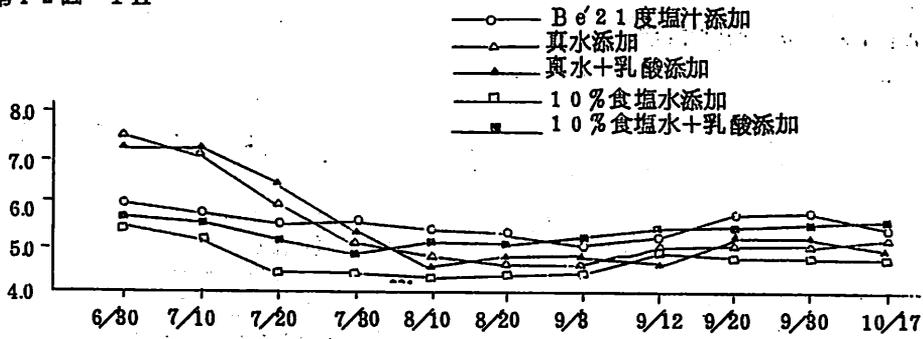
測定日 分析項目	6/30	7/10	7/20	7/30	8/10	8/20	9/3	9/12	9/20	9/30	10/17
汁の色	0.51	0.67	0.61	0.64	0.87	0.91	0.66	0.85	1.00	0.72	0.65
塩分%	18.28	19.48	19.95	20.72	21.87	22.08	22.94	28.20	28.75	28.92	24.70
pH	5.91	5.70	5.10	4.94	4.90	5.18	5.25	5.29	5.37	5.40	5.48
全窒素%	0.41	0.78	0.86	1.08	1.80	1.55	1.71	1.77	1.82	1.86	1.88
水溶性非 蛋白窒 素%	0.86	0.40	0.56	0.68	0.76	0.81	0.86	0.89	0.91	0.87	0.84
乳酸 mg%		170	401	540	1,128	1,760	2,180	1,600	1,900	1,960	1,910
VB-N mg%	5875	61.21	69.82	85.60	12,445	17,425	19,568	20,200	21,240	21,410	21,470

上表より分析結果を図示すれば次の通りであつた。

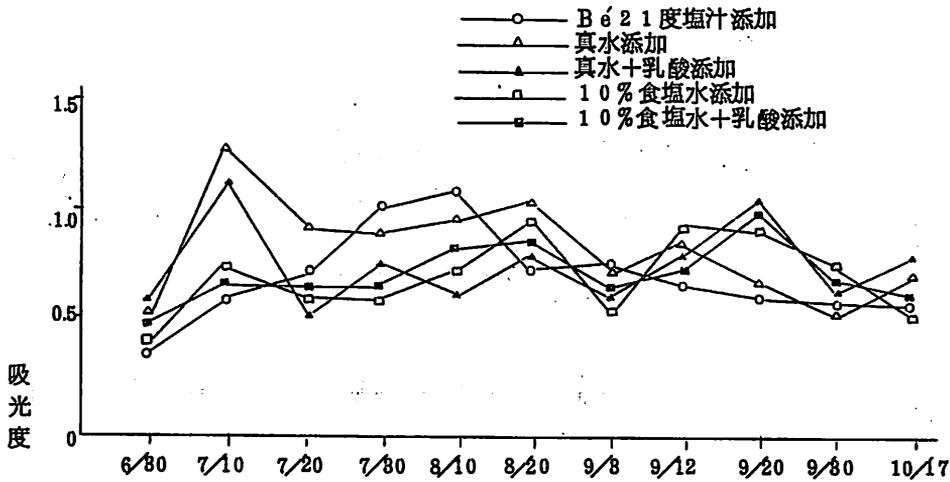
第11図 塩分



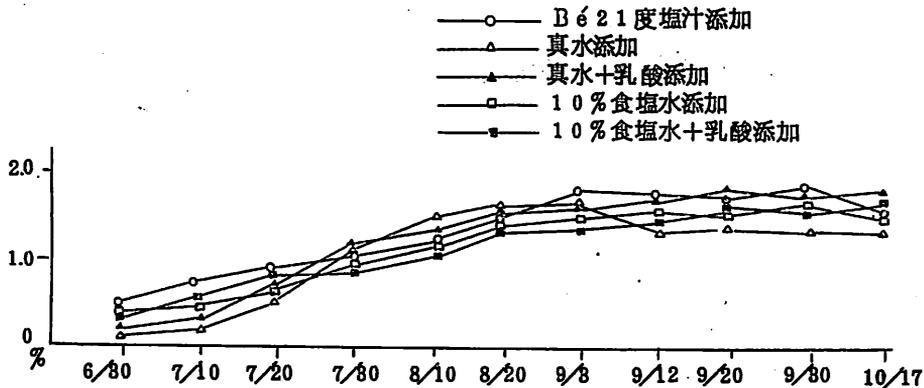
第12図 PH



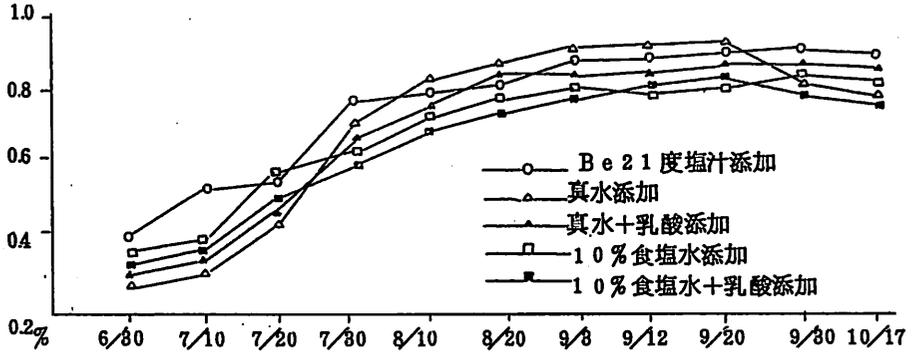
第18図 汁の色



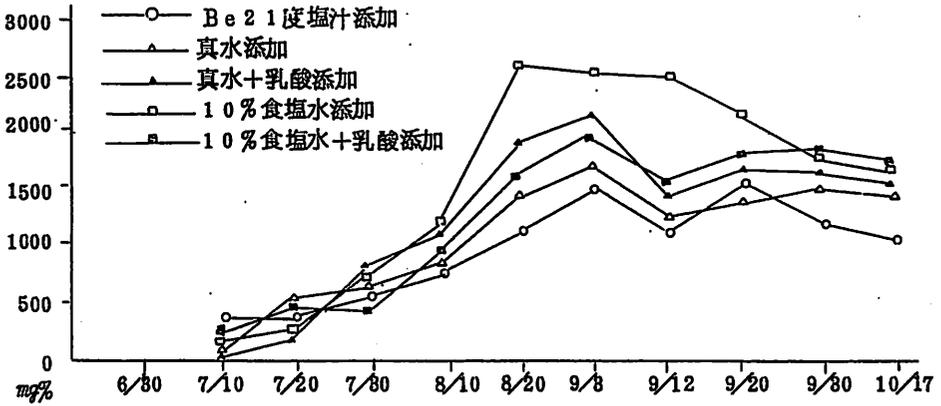
第14図 全窒素



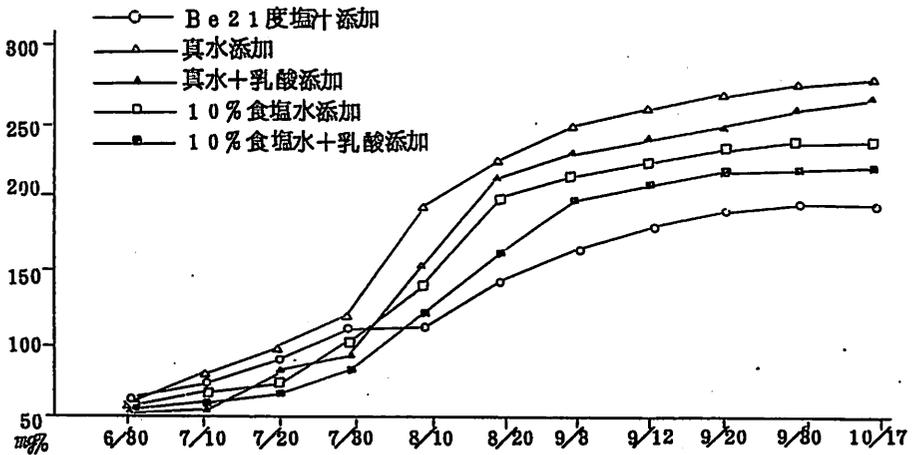
第15图. 水溶性非蛋白態氮素



第16图 乳 酸



第17图 VB-N



第6表～10表及び第11図～17図について

・塩分

僅かながら増加の傾向にあるのは差し汁の水分が蒸発するからであろう真水及び真水+乳酸添加の差し汁が魚肉中の塩分溶出により濃度が逐次増加し熟成の終る9月以降概ね一定した。

・pH

6月より8月間に低下し9月以降 $P^H$  4.5～5.0に略一定した。但し真水・真水+乳酸添加のものは、漬込み直後、雑菌の発育により差し汁内にアミン類が発生悪臭が発生された。この時点で $P^H$ が8.0に上昇したが熟成の進むに従い臭気が薄らぎ9月上旬では $P^H$ が略5.0に一定した。

・汁の色

汁の色は熟成の進むに従って赤褐色に色づいて行くその濃度は8月より9月にかけて増加吸光係数1.0以上では熟成が達せられた時点であった真水・真水+乳酸添加のものは7月上旬に濃度が高く現れた。これは差し汁内に発生した雑菌による腐敗生成物の現象で差し汁が黒く濁ってきたからであろう。10%食塩水・10%食塩水+乳酸添加のものも幾分この様な傾向があって吸光係数が、バラついた、然し熟成の終期にいたり赤褐色に変わってきた。

・全窒素

漬込後より9月上旬にかけて僅かずつ増加しそれ以降は略一定した。

・水溶性非蛋白態窒素

前記全窒素と略同傾向、漬込後より9月中旬にかけて増加それ以降は略一定した。

・乳酸

7月上旬より漸次増加8月中旬から9月上旬にかけてピークに達し9月中旬から稍減少した。

・VB-N

熟成の盛期である8月～9月上旬にかけて増加し $B_{e'}$  21度塩汁に比して真水・真水+乳酸添加・10%食塩水・10%食塩水+乳酸添加の順に発生量が多かった。

2. 漬け込み中における醗酵微生物の動向

前記により区分して漬け込んだ桶の中から魚体に附着している糠を採取、微生物の分離に標準寒天培地、サプロ培地、ブリックス寒天培地(乳酸培地)を培養基として用い各細菌の分離、菌数の測定、増減の変化その他について調べた。

第11表 漬け込み中における各細菌の分離と菌数の変化

第11表の1

Be' 21度 塩汁添加

区分 培地種類	試料 採取日	総菌数	其他細菌	酵母菌	乳酸菌	カビ類
標準 寒天 培地	6.30	$2.5 \times 10^6$	$2.0 \times 10^6$		$5.0 \times 10^5$	
	7.10	$6.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$		$6.4 \times 10^6$	
	7.20	$5.5 \times 10^7$	$1.0 \times 10^6$		$5.4 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	7.30	$4.0 \times 10^7$	$8.0 \times 10^5$		$3.9 \times 10^7$	$7.0 \times 10^5$
	8.10	$2.8 \times 10^7$	$9.0 \times 10^5$		$1.8 \times 10^7$	$1.0 \times 10^7$
	8.20	$1.5 \times 10^7$	$4.0 \times 10^5$		$1.4 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	9. 8	$1.9 \times 10^7$	$6.0 \times 10^5$		$1.8 \times 10^7$	$9.0 \times 10^5$
	9.12	$2.0 \times 10^7$	$4.0 \times 10^5$		$2.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	9.20	$8.6 \times 10^6$	$8.0 \times 10^5$		$8.6 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
	9.30	$2.7 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$		$2.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
	10.17	$1.2 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$		$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
	11. 2	$6.6 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$		$6.5 \times 10^5$	$1.1 \times 10^5$
	11.17	$2.5 \times 10^5$			$2.5 \times 10^5$	
11.28	$4.5 \times 10^5$			$4.5 \times 10^5$		
サ ブ ロ 培 地	6.30	$2.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$		$1.0 \times 10^3$	
	7.10	$7.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$		$4.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10^3$
	7.20	$2.4 \times 10^4$			$2.0 \times 10^4$	$4.0 \times 10^3$
	7.30	$1.2 \times 10^4$			$8.0 \times 10^3$	$9.0 \times 10^3$
	8.10	$1.8 \times 10^5$			$1.5 \times 10^4$	$1.1 \times 10^5$
	8.20	$7.1 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$		$1.7 \times 10^4$	$5.2 \times 10^4$
	9. 8	$1.1 \times 10^5$			$8.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^5$
	9.12	$1.1 \times 10^5$			$1.1 \times 10^5$	$1.0 \times 10^3$
	9.20	$6.4 \times 10^4$			$6.4 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3$
	9.30	$4.2 \times 10^4$			$4.2 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$
	10.17	$2.0 \times 10^4$			$2.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3$
	11. 2	$1.2 \times 10^4$			$1.2 \times 10^4$	$6.0 \times 10^3$
	11.17	$1.0 \times 10^4$			$1.0 \times 10^4$	
11.28	$1.2 \times 10^4$			$1.1 \times 10^4$		
乳 酸 培 地	6.30	$6.0 \times 10^6$			$6.0 \times 10^6$	
	7.10	$1.1 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$		$1.0 \times 10^7$	
	7.20	$5.5 \times 10^7$	$2.0 \times 10^5$		$5.5 \times 10^7$	$2.0 \times 10^5$
	7.30	$4.5 \times 10^7$	$8.0 \times 10^5$		$4.4 \times 10^7$	$6.0 \times 10^5$
	8.10	$3.8 \times 10^7$	$4.0 \times 10^5$		$2.0 \times 10^7$	$1.2 \times 10^7$
	8.20	$6.6 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$		$6.4 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
	9. 8	$4.1 \times 10^6$	$6.0 \times 10^5$		$2.8 \times 10^6$	$8.0 \times 10^5$
	9.12	$1.2 \times 10^7$	$5.0 \times 10^5$		$1.2 \times 10^7$	$5.0 \times 10^5$
	9.20	$8.6 \times 10^6$	$8.0 \times 10^5$		$8.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
	9.30	$1.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$		$1.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	10.17	$8.8 \times 10^6$	$7.0 \times 10^4$		$7.9 \times 10^6$	$4.0 \times 10^5$
	11. 2	$3.6 \times 10^6$	$1.0 \times 10^4$		$3.4 \times 10^6$	$4.0 \times 10^5$
	11.17	$2.4 \times 10^6$			$2.2 \times 10^6$	$2.0 \times 10^5$
11.28	$8.0 \times 10^5$			$7.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^5$	

第11表の2

真水添加

区分 培地種類	試料 採取日	総菌数	其他細菌	酵母菌	乳酸菌	カビ類
標準 寒天 培地	6.80	$2.0 \times 10^8$	$1.8 \times 10^8$		$2.0 \times 10^5$	
	7.10	$3.1 \times 10^8$	$2.5 \times 10^7$		$4.9 \times 10^8$	
	7.20	$3.1 \times 10^8$	$4.7 \times 10^7$		$2.6 \times 10^8$	$2.0 \times 10^5$
	7.80	$3.1 \times 10^8$	$2.2 \times 10^8$		$2.9 \times 10^8$	$7.0 \times 10^5$
	8.10	$7.0 \times 10^7$	$1.7 \times 10^7$		$4.6 \times 10^7$	$7.2 \times 10^6$
	8.20	$4.4 \times 10^7$	$6.0 \times 10^8$		$3.8 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	9.8	$4.7 \times 10^7$	$7.5 \times 10^8$		$3.9 \times 10^7$	$2.0 \times 10^5$
	9.12	$8.6 \times 10^7$	$6.0 \times 10^8$		$8.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	9.20	$7.1 \times 10^7$	$5.4 \times 10^8$		$6.6 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	9.80	$1.7 \times 10^7$	$2.0 \times 10^8$		$1.5 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	10.17	$2.0 \times 10^7$	$2.0 \times 10^8$		$1.8 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	11.2	$2.5 \times 10^7$	$2.0 \times 10^8$		$2.8 \times 10^7$	
	11.17	$1.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^8$		$1.0 \times 10^7$	
	11.28	$1.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^8$		$1.0 \times 10^7$	
サブ プロ 培地	6.80	$2.0 \times 10^8$	$2.0 \times 10^8$			
	7.10	$1.7 \times 10^4$			$1.0 \times 10^4$	$7.0 \times 10^3$
	7.20	$1.3 \times 10^4$			$1.1 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$
	7.80	$6.2 \times 10^4$			$5.7 \times 10^4$	$5.0 \times 10^3$
	8.10	$8.4 \times 10^4$			カビのため読めず	$8.4 \times 10^4$
	8.20	$1.3 \times 10^5$			$1.0 \times 10^5$	$3.6 \times 10^4$
	9.8	$1.2 \times 10^5$			カビのため読めず	$1.2 \times 10^5$
	9.12	$6.6 \times 10^4$			$6.4 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$
	9.20	$4.4 \times 10^4$			$4.0 \times 10^4$	$4.0 \times 10^3$
	9.80	$1.3 \times 10^4$			$1.8 \times 10^4$	
	10.17	$2.2 \times 10^4$			$2.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$
	11.2	$6.0 \times 10^3$			$6.0 \times 10^3$	
	11.17	$6.0 \times 10^3$			$6.0 \times 10^3$	
	11.28	$4.6 \times 10^3$			$4.6 \times 10^3$	
乳酸 培地	6.80	$1.3 \times 10^8$			$1.8 \times 10^8$	
	7.10	$4.3 \times 10^8$			$4.3 \times 10^8$	
	7.20	$4.1 \times 10^8$			$4.1 \times 10^8$	$1.0 \times 10^5$
	7.80	$2.2 \times 10^8$			$2.2 \times 10^8$	$1.1 \times 10^6$
	8.10	$3.0 \times 10^7$			$7.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^7$
	8.20	$3.6 \times 10^7$			$3.0 \times 10^7$	$3.0 \times 10^5$
	9.8	$2.5 \times 10^7$			$2.4 \times 10^7$	$3.0 \times 10^5$
	9.12	$3.6 \times 10^7$			$3.6 \times 10^7$	
	9.20	$6.2 \times 10^7$			$6.2 \times 10^7$	
	9.80	$4.4 \times 10^7$			$4.4 \times 10^7$	
	10.17	$4.5 \times 10^7$			$4.5 \times 10^7$	
	11.2	$3.3 \times 10^7$			$3.3 \times 10^7$	
	11.17	$3.0 \times 10^7$			$3.0 \times 10^7$	
	11.28	$2.2 \times 10^7$			$2.2 \times 10^7$	

第11表の3

真水 + 乳酸添加

区分 培地種類	試料 採取日	総菌数	其他細菌	酵母菌	乳酸菌	カビ類
標準 寒天 培地	6.30	$3.8 \times 10^6$	$2.9 \times 10^5$		$9.0 \times 10^5$	
	7.10	$1.4 \times 10^8$	$1.4 \times 10^7$		$1.3 \times 10^8$	
	7.20	$1.4 \times 10^8$	$1.4 \times 10^7$		$1.2 \times 10^8$	
	7.30	$3.1 \times 10^8$	$1.0 \times 10^7$		$2.9 \times 10^8$	$1.0 \times 10^6$
	8.10	$1.7 \times 10^8$	$1.5 \times 10^7$		$1.5 \times 10^8$	$4.8 \times 10^6$
	8.20	$1.8 \times 10^8$	$7.0 \times 10^6$		$1.7 \times 10^8$	$8.0 \times 10^6$
	9. 3	$3.6 \times 10^7$	$1.0 \times 10^6$		$3.4 \times 10^7$	$2.0 \times 10^5$
	9.12	$6.6 \times 10^7$	$6.0 \times 10^5$		$6.5 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	9.20	$6.0 \times 10^7$	$6.5 \times 10^5$		$6.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	9.30	$5.4 \times 10^6$	$3.0 \times 10^5$		$5.3 \times 10^6$	$8.5 \times 10^4$
	10.17	$4.0 \times 10^6$	$8.5 \times 10^4$		$3.5 \times 10^6$	$7.5 \times 10^4$
	11. 2	$1.0 \times 10^6$	$8.0 \times 10^4$		$1.0 \times 10^6$	
	11.17	$2.0 \times 10^5$	$6.5 \times 10^4$		$2.0 \times 10^5$	
	11.28	$5.0 \times 10^5$	$7.0 \times 10^4$		$1.8 \times 10^5$	
サ ブ ロ 培地	6.30	$1.6 \times 10^5$	$1.3 \times 10^5$	$1.6 \times 10^4$	$1.6 \times 10^4$	
	7.10	$2.9 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$		$2.2 \times 10^4$	$5.0 \times 10^3$
	7.20	$1.9 \times 10^4$			$1.8 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3$
	7.30	$2.7 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$		$9.0 \times 10^3$	$1.6 \times 10^4$
	8.10	$5.1 \times 10^4$			カビのため読めず	$5.1 \times 10^4$
	8.20	$1.0 \times 10^5$			$8.6 \times 10^4$	$2.1 \times 10^4$
	9. 3	$7.2 \times 10^4$			カビのため読めず	$7.2 \times 10^4$
	9.12	$4.7 \times 10^4$			$4.7 \times 10^4$	$6.0 \times 10^3$
	9.20	$4.6 \times 10^4$			$4.6 \times 10^4$	$4.0 \times 10^3$
	9.30	$2.3 \times 10^4$			$2.3 \times 10^4$	
	10.17	$3.1 \times 10^4$			$3.1 \times 10^4$	
	11. 2	$4.7 \times 10^4$			$4.7 \times 10^4$	$2.3 \times 10^4$
	11.17	$4.0 \times 10^4$			$4.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3$
	11.28	$4.1 \times 10^4$			$3.4 \times 10^4$	$7.0 \times 10^3$
乳 酸 培地	6.30	$1.0 \times 10^6$			$1.0 \times 10^6$	
	7.10	$8.8 \times 10^7$			$8.8 \times 10^7$	$2.0 \times 10^5$
	7.20	$1.6 \times 10^8$			$1.6 \times 10^8$	$7.0 \times 10^5$
	7.30	$2.4 \times 10^8$			$2.4 \times 10^8$	$9.0 \times 10^5$
	8.10	$1.6 \times 10^8$			$1.6 \times 10^8$	$8.9 \times 10^6$
	8.20	$1.3 \times 10^8$			$1.3 \times 10^8$	$2.5 \times 10^6$
	9. 3	$1.4 \times 10^8$			$1.3 \times 10^8$	$1.0 \times 10^5$
	9.12	$1.4 \times 10^8$			$1.4 \times 10^8$	
	9.20	$6.6 \times 10^7$			$6.6 \times 10^7$	
	9.30	$3.8 \times 10^7$			$3.8 \times 10^7$	
	10.17	$3.1 \times 10^7$			$3.1 \times 10^7$	
	11. 2	$1.8 \times 10^7$			$1.8 \times 10^7$	$1.0 \times 10^6$
	11.17	$1.1 \times 10^7$			$1.1 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
	11.28	$1.5 \times 10^7$			$1.5 \times 10^7$	

第11表の4

10% 食塩水添加

区分 培地種類	試料 採取日	総菌数	其他細菌	酵母菌	乳酸菌	カビ類
標準 寒天 培地	6.30	$4.8 \times 10^6$	$1.5 \times 10^6$		$8.8 \times 10^6$	
	7.10	$1.7 \times 10^8$	$9.0 \times 10^6$		$1.6 \times 10^8$	$1.0 \times 10^5$
	7.20	$4.8 \times 10^8$	$6.0 \times 10^7$		$8.7 \times 10^8$	$5.0 \times 10^5$
	7.30	$3.1 \times 10^8$	$2.5 \times 10^7$		$2.8 \times 10^8$	$1.5 \times 10^6$
	8.10	$4.8 \times 10^7$	$1.5 \times 10^7$		$8.5 \times 10^7$	$3.0 \times 10^6$
	8.20	$5.0 \times 10^7$	$5.0 \times 10^6$		$4.8 \times 10^7$	$2.0 \times 10^6$
	9.3	$4.1 \times 10^7$	$6.0 \times 10^6$		$8.2 \times 10^7$	$1.8 \times 10^6$
	9.12	$4.0 \times 10^7$	$4.4 \times 10^6$		$8.5 \times 10^7$	$7.0 \times 10^5$
	9.20	$3.3 \times 10^7$	$4.2 \times 10^6$		$2.9 \times 10^7$	$2.0 \times 10^5$
	9.30	$9.0 \times 10^6$	$9.0 \times 10^5$		$8.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
	10.17	$5.0 \times 10^6$	$5.0 \times 10^5$		$4.4 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
	11.2	$6.0 \times 10^6$	$2.5 \times 10^5$		$5.6 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
	11.17	$5.7 \times 10^6$	$3.0 \times 10^5$		$5.4 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$
11.28	$7.4 \times 10^5$	$2.5 \times 10^5$		$1.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^5$	
サ ブ ロ 培 地	6.30	$2.1 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$		$1.1 \times 10^4$	
	7.10	$4.5 \times 10^4$			$2.8 \times 10^4$	$1.7 \times 10^4$
	7.20	$2.8 \times 10^4$			$1.8 \times 10^4$	$1.5 \times 10^4$
	7.30	$1.0 \times 10^5$			$8.0 \times 10^3$	$9.8 \times 10^4$
	8.10	$8.5 \times 10^4$			$1.0 \times 10^3$	$8.4 \times 10^4$
	8.20	$2.6 \times 10^4$			$2.0 \times 10^4$	$6.0 \times 10^3$
	9.3	$7.5 \times 10^4$			$8.8 \times 10^4$	$3.7 \times 10^4$
	9.12	$1.3 \times 10^5$			$1.2 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$
	9.20	$2.5 \times 10^5$			$2.5 \times 10^5$	$3.0 \times 10^3$
	9.30	$5.5 \times 10^5$			$5.5 \times 10^5$	$1.0 \times 10^3$
	10.17	$8.5 \times 10^5$			$8.5 \times 10^5$	$3.0 \times 10^3$
	11.2	$8.5 \times 10^5$			$8.5 \times 10^5$	$1.0 \times 10^3$
	11.17	$8.4 \times 10^4$			$8.1 \times 10^4$	
11.28	$5.4 \times 10^4$			$5.4 \times 10^4$		
乳 酸 培 地	6.30	$7.0 \times 10^5$			$7.0 \times 10^5$	
	7.10	$2.2 \times 10^8$			$2.2 \times 10^8$	
	7.20	$4.5 \times 10^8$			$4.5 \times 10^8$	
	7.30	$1.9 \times 10^8$			$1.8 \times 10^8$	$2.7 \times 10^6$
	8.10	$8.2 \times 10^7$			$7.7 \times 10^7$	$4.7 \times 10^6$
	8.20	$4.7 \times 10^7$			$4.8 \times 10^7$	$3.6 \times 10^6$
	9.3	$7.5 \times 10^6$			$7.8 \times 10^6$	$2.0 \times 10^5$
	9.12	$7.2 \times 10^6$			$7.0 \times 10^6$	$2.0 \times 10^5$
	9.20	$2.6 \times 10^7$			$2.6 \times 10^7$	$2.0 \times 10^5$
	9.30	$1.2 \times 10^7$			$1.2 \times 10^7$	$4.0 \times 10^5$
	10.17	$1.5 \times 10^7$			$1.5 \times 10^7$	$3.0 \times 10^5$
	11.2	$9.9 \times 10^7$			$9.9 \times 10^7$	$5.0 \times 10^5$
	11.17	$2.1 \times 10^7$			$2.1 \times 10^7$	
11.28	$7.9 \times 10^6$			$7.9 \times 10^6$		

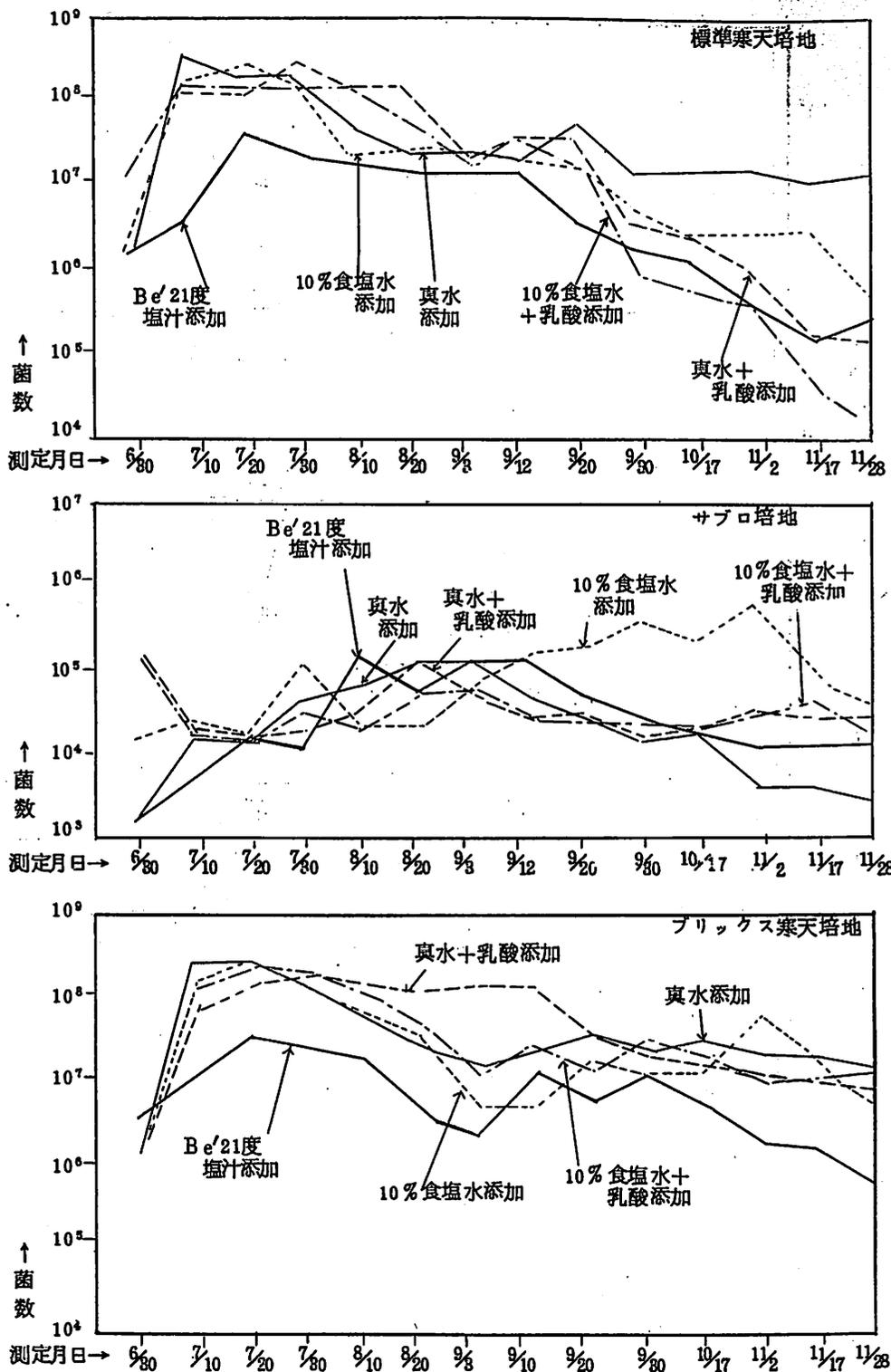
第11表の5

10% 食塩水 + 乳酸添加

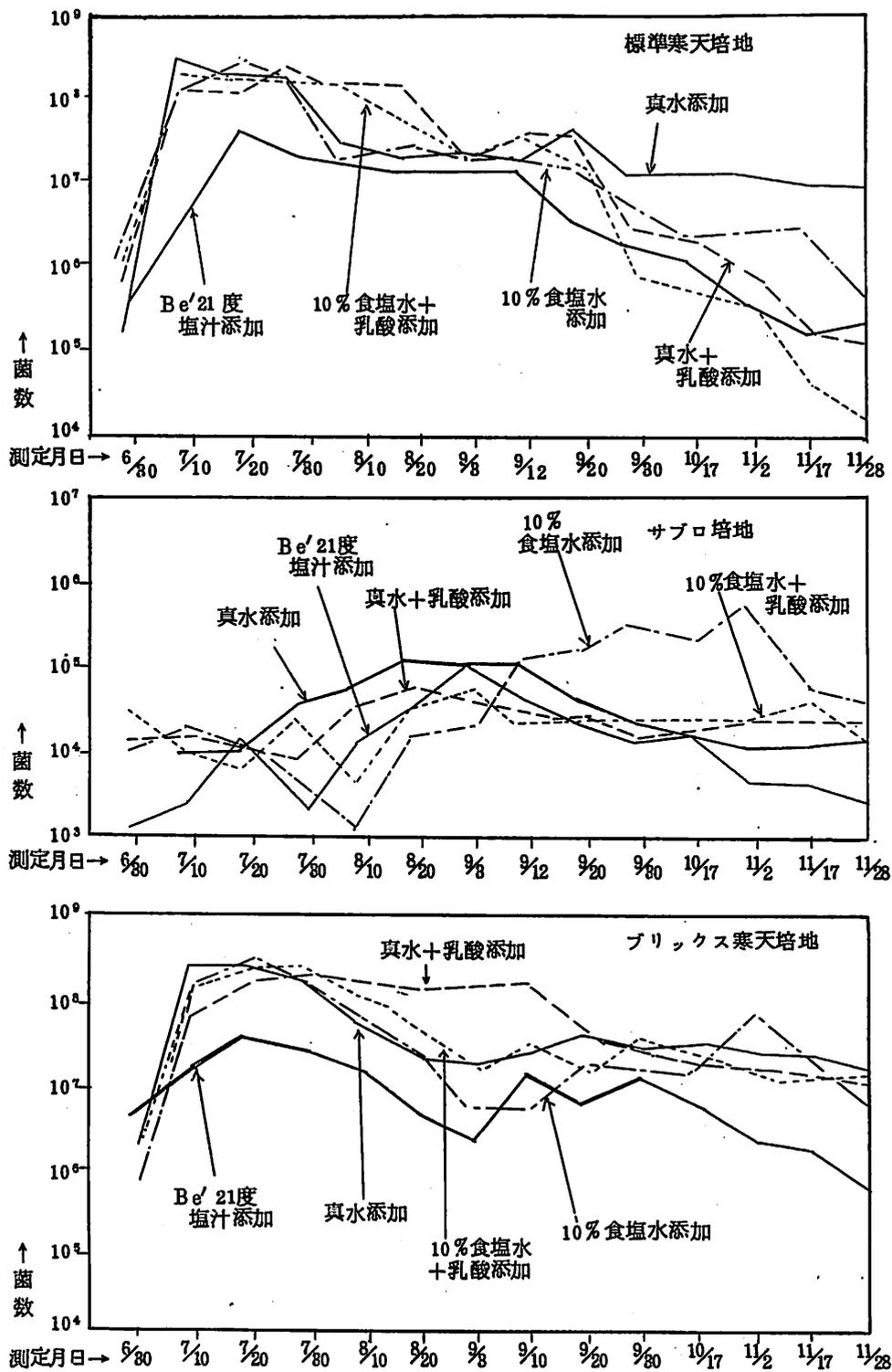
区分 培地種類	試料 採取日	總菌数	其他細菌	酵母菌	乳酸菌	カビ類
標準 寒天 培地	6.80	$1.7 \times 10^7$	$5 \times 10^5$		$1.2 \times 10^6$	
	7.10	$2.7 \times 10^8$	$5.5 \times 10^6$		$2.6 \times 10^8$	
	7.20	$2.4 \times 10^8$	$2.2 \times 10^7$		$2.2 \times 10^8$	$1 \times 10^5$
	7.80	$2.5 \times 10^8$	$1.9 \times 10^7$		$2.8 \times 10^8$	
	8.10	$1.7 \times 10^8$	$8.5 \times 10^6$		$1.5 \times 10^8$	$1.8 \times 10^5$
	8.20	$8.2 \times 10^7$	$1.7 \times 10^6$		$8.0 \times 10^7$	
	9.8	$8.8 \times 10^7$	$9.0 \times 10^5$		$3.2 \times 10^7$	
	9.12	$5.8 \times 10^7$	$9.0 \times 10^5$		$5.8 \times 10^7$	
	9.20	$2.8 \times 10^7$	$4.0 \times 10^5$		$2.8 \times 10^7$	$4.0 \times 10^5$
	9.80	$9.9 \times 10^5$	$6.5 \times 10^4$		$9.8 \times 10^5$	
	10.17	$8.0 \times 10^5$			$7.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^5$
	11.2	$6.0 \times 10^5$			$6.0 \times 10^5$	
	11.17	$7.0 \times 10^4$			$7.0 \times 10^4$	
11.28	$8.0 \times 10^4$			$8.0 \times 10^4$		
サブ 口 培地	6.80	$1.0 \times 10^5$	$5.0 \times 10^4$		$5.6 \times 10^4$	
	7.10	$2.4 \times 10^4$			$1.5 \times 10^4$	$9.0 \times 10^3$
	7.20	$1.5 \times 10^4$		$4 \times 10^3$	$9.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10^3$
	7.80	$5.0 \times 10^4$	$5.0 \times 10^3$		$4.5 \times 10^4$	
	8.10	$2.7 \times 10^4$			$6.0 \times 10^3$	$2.1 \times 10^4$
	8.20	$6.4 \times 10^4$			$5.7 \times 10^4$	$7.0 \times 10^3$
	9.8	$7.9 \times 10^4$			$7.6 \times 10^4$	$8.0 \times 10^3$
	9.12	$4.6 \times 10^4$			$4.1 \times 10^4$	$5.0 \times 10^3$
	9.20	$4.4 \times 10^4$			$4.1 \times 10^4$	$8.0 \times 10^3$
	9.80	$4.1 \times 10^4$			$4.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3$
	10.17	$8.1 \times 10^4$			$8.1 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$
	11.2	$4.5 \times 10^4$			$8.9 \times 10^4$	$6.0 \times 10^3$
	11.17	$6.1 \times 10^4$			$6.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3$
11.28	$2.4 \times 10^4$			$2.8 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3$	
乳 酸 培 地	6.80	$1.8 \times 10^6$			$1.8 \times 10^6$	
	7.10	$2.1 \times 10^6$			$2.1 \times 10^6$	
	7.20	$8.6 \times 10^6$			$8.6 \times 10^6$	
	7.80	$2.9 \times 10^6$			$2.9 \times 10^6$	
	8.10	$1.0 \times 10^6$			$1.0 \times 10^6$	$2.6 \times 10^6$
	8.20	$7.2 \times 10^7$			$7.2 \times 10^7$	
	9.8	$1.7 \times 10^7$			$1.7 \times 10^6$	$8.0 \times 10^5$
	9.12	$4.7 \times 10^7$			$4.7 \times 10^7$	
	9.20	$1.4 \times 10^7$			$1.4 \times 10^7$	$6.0 \times 10^4$
	9.80	$6.6 \times 10^7$			$6.6 \times 10^7$	
	10.17	$8.5 \times 10^7$			$8.5 \times 10^7$	
	11.2	$1.2 \times 10^7$			$1.2 \times 10^7$	$8.0 \times 10^5$
	11.17	$1.2 \times 10^7$			$1.2 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$
11.28	$1.8 \times 10^7$			$1.8 \times 10^7$		

前表より各菌種毎に図示すれば次のようである。

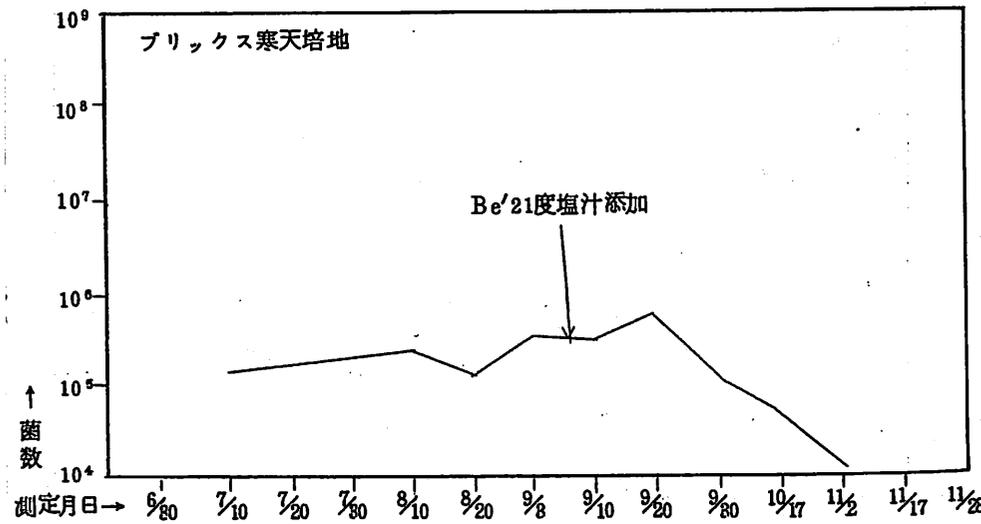
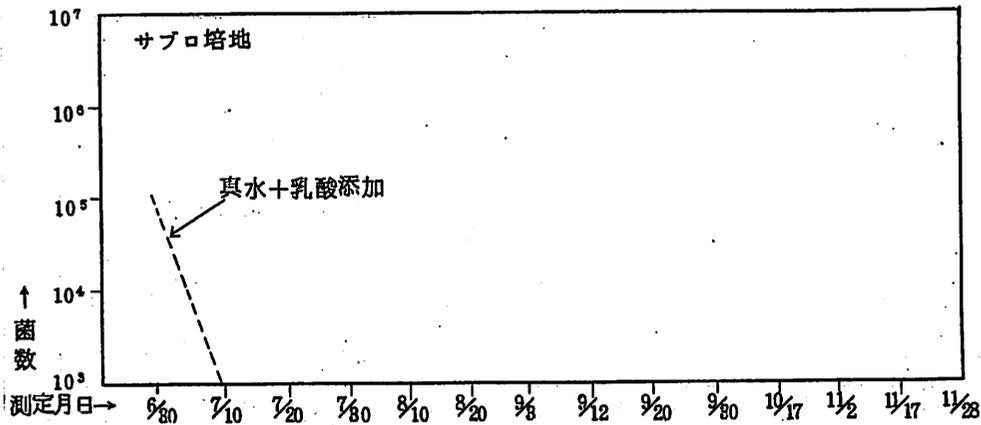
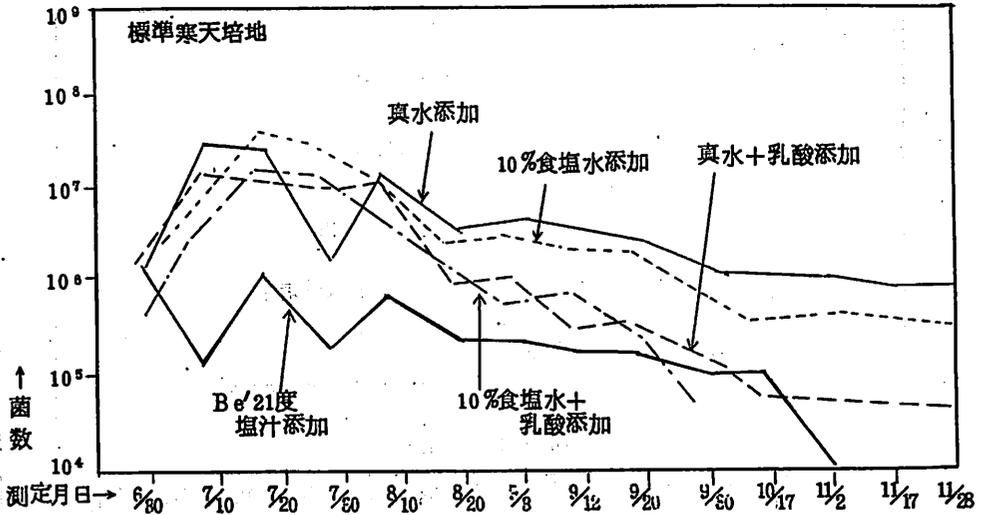
第18図 総菌数



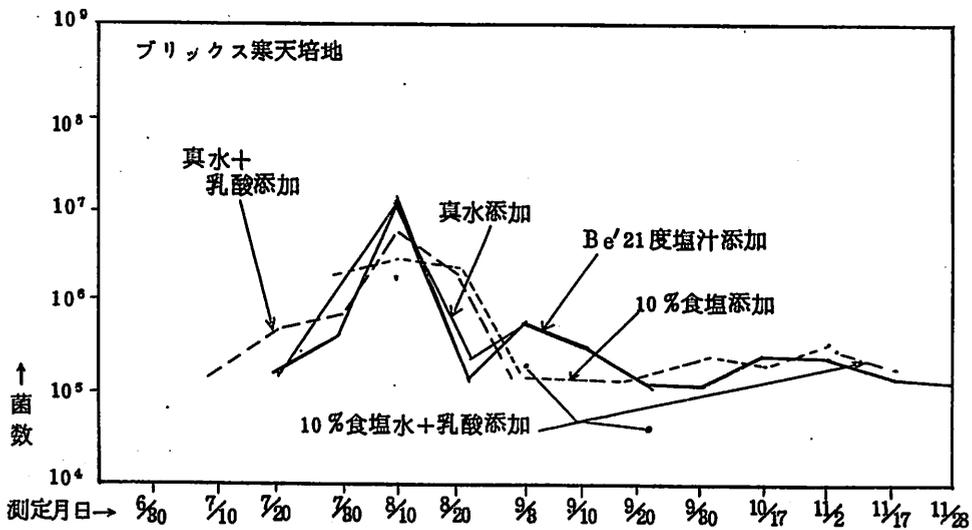
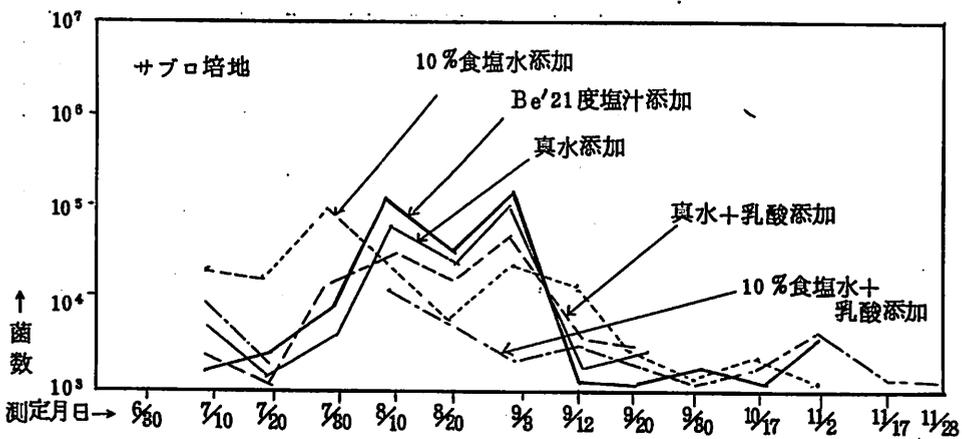
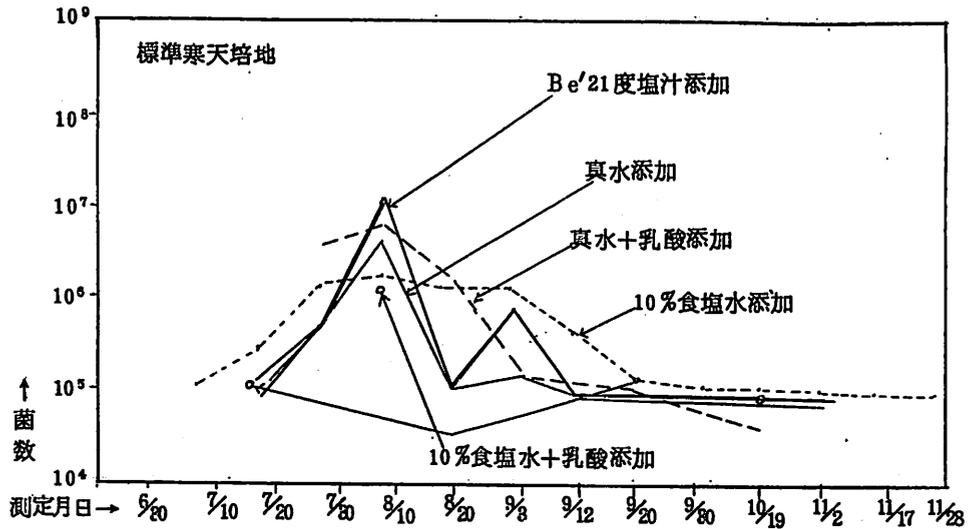
第19図 乳酸菌



第 20 図 その他の細菌



第21図 カビ



## 第11表及び第18図～21図について

### ・総菌数

標準寒天培地では漬込後約1ヶ月にして急速に増加し、特に真水・真水+乳酸添加、10%食塩水・10%食塩水+乳酸添加のものはBe'21度添加のものに比べて増加のスピードが早く、その発生量も約10倍に達した。熟成の盛期である7月上旬より8月中旬に増加のピークに達し8月下旬やや下降を示し9月中旬に再び増加傾向を示し9月下旬以降漸次減少した。サブロ培地では菌数量の発生量が前記培地より甚だ少なく、発生の傾向としてBe'21度塩汁添加のものは徐々に増加、8月から9月の熟成期にかけて多かった。他の真水、真水+乳酸・10%食塩水・10%食塩水+乳酸添加のものは漬込み当初より増加を示し7月中旬一旦減少、その数はBe'21度塩汁添加と略同様の傾向を示した。又ブリックス寒天培地では標準寒天培地の菌発生状況と略同じい傾向を示した。

### ・乳酸菌

標準寒天培地では前記総菌数と略同じい発生傾向を示した、数量においても総菌数とほぼ同じであった。サブロ培地では7月中旬から熟成の盛期にかけて増加し比較的発生が長く続いた。7月下旬から8月上旬に減少している様に思えるのは、この時期にカビの発生が多いため、シャーレ内における乳酸菌の菌数を、はっきり読むことが出来なかったためと考えた。ブリックス寒天培地では、前記標準寒天培地の場合と略同じであるが、7月上旬から中旬と9月上旬から中旬とにかけて、2つの「ヤマ」があり漬け物に関する乳酸菌の群組成が大別して2つあると思われた熟成の前期、盛期、後期には差し汁内の細菌の栄養源、及び $P^H$ の変化により乳酸菌の生育にも可なり影響されるものと考へられた。

### ・酵母

差し汁・真水+乳酸添加・10%食塩水+乳酸添加のもので、前者は6月8日後者は7月20日何れもサブロ培地より各1回分離したのみであった。

### ・その他の細菌

標準寒天培地では7月上旬より急速に増加、8月間に亘り多く、9月以降真水添加を除き漸次減少した。Be'21度塩水添加に比して、他の真水・真水+乳酸菌添加及び10%食塩水+乳酸添加のものが著しい増加を示した。サブロ培地では、真水+乳酸添加の場合の初期に見られただけであった。ブリックス寒天培地では、Be'21度塩汁添加の場合のみ見られた、熟成期の7月より9月まで以降減少した。

### ・カビ

標準寒天培地では高温期の7月中旬から9月上旬にかけて多量に発生、特に8月上旬増加

のピークに達し、9月中旬以降減少す。サブロ培地では7月中旬から9月上旬にかけて多量に発生、ブリックス培地でも、標準寒天培地と同様、高温期の8月の中旬に増加のピークに達し、以後漸次減少した。

### 8. 熟成完製品の比較

9月12日加工業者外15名で糠漬品の品評を行った結果第12表の通りであった。

第12表 熟成製品の比較

No.	差し汁の種類	観 察 項 目				水分 (%)	塩分 (%)	全窒素 (%)	備 考
		魚体の硬度	外 観	味	香 味				
1	ボーメ 21 度	良 好 (A)	良 好	良好	良好	51.5	18.9	8.4	商品価値良好
2	真 水	少々軟	〃	少々酸味	少々臭味	53.8	11.9	2.5	少々臭味ありて 商品価値不可
8	真水 + 乳酸	〃	〃	〃 同上より 薄い	〃 同上より 薄い	52.4	12.1	3.6	同 上
4	10%食塩水	良 好 (B)	〃	良好	良好	56.0	12.5	8.8	商品価値良好 (美味)
5	10% 食塩水 + 乳酸	〃	〃	良好	良好	51.6	12.9	8.8	商品価値良好 (美味)

附記 魚体の硬度(A)(B)と記してあるのは、(1)(4)(5)を比較した場合(A)は(B)より僅かに良好であると言う意味である。

### V 要 約

水産漬物の早期熟成に関する技術開発のため第2年度において食塩濃度を変へて漬け込みを行った場合の魚肉及び差し汁の成分の変化及び漬け込み中における醗酵微生物の動向について調査した結果について要約すると次の通りである。

1. 糠漬加工に用いた原料塩漬イワシは従前通りの塩蔵により処理されたもので、水分52.3%食塩の含有量12.8%のものであった。差し汁は①…… B.e/21度塩汁、②…… 真水、③…… 真水+乳酸、④…… 10%食塩水、⑤…… 10%食塩水+乳酸に区分、更に③と⑤に乳酸を添加して $P^H$ を4.5以下に調整した。これは腐敗細菌の発育を阻止するためであった。①は塩蔵イワシの塩汁を差し汁として添加したもので前年度市販品の分析を行った場合と大体同じ結果を得た。②は差し汁が真水で当初より酸敗し、悪臭を出し汁の色なども黒く変色し、これがため樽漬け上部の魚体に悪臭が移行して魚体が汚染された。然し熟成が進むに従って幾分赤褐色に変化し、悪臭も薄いだ。③は前記と全く同様、特に漬込後は迅速に $P^H$ が

上昇(6/80-PH7.80)し、乳酸添加の効果が認められなかった。④は漬込みの初期6月~7月中旬にかけて、差し汁が不透明となり、悪臭が発せられたが熟成の盛期に入り食塩濃度を増し(7/80-18.87%)PHも4.5以下となり熟成した。⑤魚肉中の食塩が溶出したものと考へられるが前者④よりも濃度が濃く(6/80-18.2%)悪臭と発することなく、液汁も順調に赤褐色に移行し熟成した。然し③同様に乳酸の効果は認められなかった。

2. 差し汁の防腐効果の限界は食塩濃度が18%が限界で安全度を確保するためには、20%の濃度が必要であることが④及び⑥の結果より判明した。したがって熟成を早める方法として差し汁の食塩濃度を変へることは一案ではあるが差し汁の濃度を18%以下にした場合熟成初期における腐敗細菌の抑制を考へる必要がある。
8. その他魚肉蛋白の消化や汁の色の変化については②③④を除いて大体前年度と同結果を得た。
4. 醗酵微生物の動向については、前記①……⑥に区分して漬けた樽の中より糠を採取、前記三種の培地に培養、分離して調査した結果、何れの培地でも乳酸菌が主体で、漬込みの初めから熟成の盛期、終期にかけて大盤に増加した。7月の上旬から中旬と、9月上旬から中旬と、2回に分けて増加の「ヤマ」がある。熟成の前期後期には差し汁内の栄養源やPHが変化するから異った乳酸菌群の生育があったものと考へられた。
5. 酵母は熟成の初期に前記③④に各1回あて見られたただけだった。
6. その他の細菌、大半は耐塩性の細菌と考へられるが詳細不明であった。漬込み後、②③④の初期に発生したのは概ね腐敗性の菌種と考へられた。

## VI 現在まで得られた知見の総括と今後の対策

### 1. 総括

- 1) 糠漬けは塩蔵イワシ、米糠、米麴、差し汁(食塩水)を綜合した醗酵食品である。
- 2) 醗酵のパターンはアルコール醗酵と乳酸醗酵である。醗酵の役割りを果すものは乳酸菌、酵母、カビで、細菌の栄養源は糠の澱粉、魚肉の蛋白エキス分である。
- 8) この地方の糠漬に生育する乳酸菌のスターターは長い期間を得て、漬込みの倉庫内に育った乳酸菌である。
- 4) 糠漬けの風味は醗酵微生物より分解されて出来た。乳酸、各種の有機酸、その他魚肉及び糠の一部から分解されたアミノ酸である。
- 5) 差し汁の役割は重要で魚と空気との接触を遮断し嫌气的条件を作ると共に分解された各呈味成分を溶解し、有用醗酵菌を繁殖せしめその他9月以降に行はれる温度の上、下により起る「湧き」の現象を起さしめ、魚肉内に呈味成分の拡散、浸透をはかる。

- 6) 差し汁の食塩濃度は腐敗の限界が18%で安全度を保つためには20%以上が望しい。
- 7) 当地方の夏期における醗酵の期間は熟成の初期(6月~7月上旬)、盛期(7月中旬~8月下旬)、終期(9月上旬~以降)の三期間に区分され、初期において醗酵微生物の増加のために、必要な栄養源が差し汁内に生成され外気温の上昇と共に醗酵菌の繁殖が急速に行われる。盛期は更に乳酸菌その他による乳酸、有機酸の生成、蛋白のアミノ酸化が促進され終期は「湧き」により呈味成分が肉中に浸透される即ち「ナレル」と言<sup>う</sup>の時期である。

## 2. 対 策

- 1) 漬け込みの初期において乳酸菌の発育及び増加をスピード化するため、栄養源の添加と、環境条件を作ることが必要である。これがため糖分の添加、温度の上昇などが考へられた。又、アミラーゼの添加に依り澱粉の糖化促進をも、計ることも一案であると考へられた。
- 2) 食塩の濃度を薄くすることにより、熟成を早めることが出来るが、漬け込みの初期における防腐対策が重要である。そこで一案ではあるが、予め漬け込み前にイワシ、糖、塩汁などを別々に $P^H$ を4.5以下に調整した後に漬込みを行った方がよいと考へられた。

## 参 考 文 献 及 び 図 書

酒造工程に出現する微生物のしめす細菌酸度について 菅間誠之助・井口 郎(日本醸造協会  
雑誌第65巻第6号)

簡易嫌気培養法 (同雑誌60巻第9号 801頁)

醸造食品への酵素利用に関する研究 中小企業庁(昭和45年10月)

醗 酵 食 品 中野政弘編 (光琳書院)

一般微生物学 山口辰良著 (技報堂)

牛乳と乳製品の微生物 中西武雄著 (地球出版)

附表 湿度·温度表

