

食糧問題として醤油醸造法の検討 (第3報)

原料成分利用率に関する工場調査

河 盛 敏 郎

(京都帝國大學工學部工業化學教室)

[I] 緒 言

第1～2報に於て醤油試験結果から原料成分の利用率を算出しその低劣を指摘し食糧問題として検討する必要があると結論したが試験は15～28石の小仕込であつたため実際の工場操作と熟成状況も異り操作中の缺減も大きく前に得た利用率の数値は現在の工場の實狀より稍懸隔してゐる誹りがある。

仲谷が野田所在14醸造工場に於ける半年間の調査を基礎として原料利用率を算出してゐるが原料と製品の間に関連を缺き且利用率の算出方法に不合理な點が認められるので私の結果と比較する事は出来ない。偶々關西6工場に於て同一原料を用ひ一定配合及び製造方法の下に醤油醸造を行ひ原料より製品に至る迄の系統的調査並に製品分析を行ふ機會を得、これによつて原料成分の利用率を計算して見た。

[II] 調査工場及工場設備

調査した6工場は大阪府2、和歌山、兵庫、香川、京都各1で何れも關西に於ける有數な工場であるが工場名を明記せず A. B. C. D. E. F. で示す。

各工場の工場設備及調査石數は次に示す。

工場番號	仕 込 容 器	容器容量(石)	調査石數(石)
A	コンクリートタンク	50	600
B	"	80	800
C	木 桶	12～15	500
D	"	15	500
E	"	16	3000
F	コンクリートタンク	71.5	500

[III] 原料配合割合及原料分析

各工場共同一品質の大豆、小麥を用ひ配合割合は一律に大豆55石(7150kg)に對し小麥45石(6260kg)を用ひ仕込には 18° Bé 鹽水を12水に使つた。

大豆、小麥の分析結果は次の如くである。

	水分	有機物	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	含水炭素
大豆	10.69	85.06	37.81	17.88	4.25	18.38
小麦	12.33	86.25	11.75	2.08	1.42	70.31

[IV] 生産歩合

熟成歩合、垂歩合、漚、火入減を示すと

工場番號	熟成歩合	垂歩合	生漚	火入減	火入漚
A	1.615	0.831	4.7	5.68	7.02
B	1.635	0.822	2.3	5.63	3.10
C	1.627	0.827	—	5.26	4.92
D	1.605	0.850	—	7.10	3.37
E	1.566	0.821	2.0	6.02	1.70
F	1.523	0.806	—	6.30	4.62
平均	1.595	0.826	3.1	6.00	4.12

又元石1石當り醤油及副産物量を示すと

工場番號	生醤油 (石)	漚下後 (石)	火入後 (石)	製成醤油 (石)	醤油粕 (貫)	醤油油 (升)
A	1.342	1.290	1.215	1.121	11.2	3.44
B	1.344	1.313	1.239	1.201	13.0	3.04
C	—	1.310	1.238	1.175	14.8	—
D	—	1.365	1.279	1.226	12.8	2.62
E	1.287	1.260	1.184	1.164	14.6	1.51
F	—	1.228	1.150	1.096	13.8	1.61
平均	1.325	1.294	1.218	1.164	13.4	2.04

[V] 製成醤油の分析

製品醤油の分析を各工場別に平均した値を次に示す。(g/100cc)

工場番號	A	B	C	D	E	F	平均
比重	1.195	1.186	1.192	1.194	1.195	1.180	1.190
固形物	38.39	36.80	37.10	37.69	38.06	36.35	37.35
食鹽	18.66	17.74	19.26	19.21	18.56	17.77	18.53
純エキス	19.73	19.06	17.84	18.48	19.50	18.58	18.87
總窒素	1.391	1.357	1.349	1.299	1.465	1.393	1.376
全含水炭素	3.59	3.04	2.11	1.52	4.35	2.32	2.82
還元糖	2.79	2.56	1.78	1.28	3.76	1.96	2.36

[VI] 原料及製品中の成分量及原料成分利用率

前述の値から元石1石當り原料及製品中の成分量(kg)を算出すると次の如くである。

	原料	A	B	C	D	E	F
固 形 物	117.9	89.1	86.8	87.5	92.5	86.4	80.3
食 鹽	—	43.3	41.9	45.5	47.2	42.1	39.3
全固形物(食鹽外)	117.9	45.8	44.9	42.0	45.3	44.3	41.0
總 窒 素	5.52	3.24	3.20	3.18	3.19	3.32	3.08
含 水 炭 素	56.49	8.4	7.2	5.0	3.7	9.9	5.1

この値から原料成分の利用率(%)を算出すると

	A	B	C	D	E	F	平均
全 固 形 物	38.9	38.1	35.6	38.4	37.6	34.8	37.2
含 窒 素 物	58.6	58.0	57.6	57.8	60.1	55.9	58.0
含 水 炭 素	14.9	12.8	8.8	6.6	17.5	9.1	11.6

茲の全固形物は不揮発性有機物と食鹽以外の灰分を包含するもので製品中には原料大豆、小麥の外に食鹽中の灰分も加算されてゐるから幾分高率を示してゐる。其の利用率は 34.8~38.9%、平均 37.2% であつた。

窒素の利用率は 55.9~60.1%、平均 58.0% であつた。

含水炭素の利用率には揮発性有機成分を包含してゐないから幾分低率を示し 6.6~17.5%、平均 11.6% であつた。

この結果を試釀の場合と對照して見ると

	全固形物	含窒素物	含水炭素
第 1 回 試 釀	32.5	62.0	25.6
第 2 回 試 釀	31.7	59.3	9.9
工 場 調 査	37.2	58.0	11.6

即ち全固形物の利用率は工場調査の方が勝つてゐるが窒素の利用率は低く又含水炭素の利用率は 2 回の試釀の中間にあつた。

[VII] 結 論

原料及仕込割合を等しくせる關西 6 醤油工場に於ける醤油醸造の原料成分利用率を調査した。結果を綜括するに

(1) 大豆 55. 小麥 45. 鹽水 120 の仕込に於て熟成歩合の平均 1.6、垂歩合の平均は 0.83 であつた。

(2) 製成醤油の組成は工場により相當開きがあつたが平均値は

比 重	固形物	食 鹽	全窒素	還元糖	全含水炭素
1.190	37.35	18.53	1.38	2.36	2.82

であつた。

(3) 固形物の利用率は 35~39% 平均 37.2% を示し、窒素に於ては 56~60%、平均 58% で、含水炭素に於ては 7~18%、平均 12% であつた。

(4) 工場調査による利用率を前 2 回の試釀の成績と比較すると幾分の差異はあるが大體に於て同程度の數字を示した。

(5) 以上の成績から見て醤油醸造に於ける原料成分の利用率は極めて低いと云ふ結論は試釀の場合のみならず現在の醤油工場に對しても適用し得る。

(高田研究室報告第 162)