

3.4 脱脂大豆小麦加工原料によるしょうゆ醸造試験

日高 修[※], 中村照志[※], 水元弘二, 東 邦雄[※] (※ 鹿児島県醤油醸造協同組合)

On the Experiment of Shoyu Brewing Utilize to the
Processed Defatted Soybean and Wheat.

Osamu HIDAKA[※], Terushi NAKAMURA[※], Koji MIZUMOTO and
Kunio HIGASHI[※] (Kagoshima Shoyu Brewing Cooperation)

1. まえがき

淡口しょうゆ製造法に関してはこれまで多数の報告があり、使用原料の違いによる試験、亜硫酸処理による漂白、活性炭及び樹脂による脱色法等である。しかし後者の二方法は消費者サイドに立ってみればあまり感心した方法とは云えない。筆者らは以前、使用原料の違い及び配合比の違い（主にペンドザン含量の差）による試験を行ない、小麦の代わりに裸麦、精白大麦を使用することによりT-N%あたりの生揚しょうゆの着色を15~20%抑えられることを工場的規模で確認したが、原料利用率の低下と原料入取の困難さから実用化するまでに至らなかった。ここでは、日清製粉㈱より開発された淡口用加工原料Ex-WU60を用いて小規模仕込み試験をおこなったので報告する。

2. 実験方法

淡口用脱脂大豆小麦加工原料Ex-WU60は、脱脂大豆を微粉碎し、小麦粉（麩部分除去）と混合後湿熱膨化処理（Extruder）を行ない整形した粒状のポーラス品であり、脱脂大豆と小麦粉の割合が4：6に配合加工されている。種つけ給水は

20ℓ容ポリ袋内で行ない寒冷紗で作った袋に入れ、回転円板製麹機内の麹中に埋めこみ、従来どおり3日麹で製麹し、18水にて4ℓ容広口ビンに仕込んだ。出麹の酵素活性は従来麹の1.5~2.0倍高く、減麹仕込みも併せて試験した。仕込み時から80日までは10~20℃、30日以降25℃を基準にして100石容諸味タンク中に埋め込んで4カ月間醗酵熟成させた。No.2, 3, 5, 6に仕込みと同時に培養乳酸菌を 1×10^6 cells/g, No.3, 6に培養酵母を 2×10^5 cells/gを30日目に添加した。

3. 結果及び考察

表1はEx 麹と従来麹との出麹時の成分比較について示した。Ex 麹はプロテアーゼ力価は高いが、盛込み時点での細菌数が従来麹より5~10倍高く（Ex 原料中に $5 \times 10^4 \sim 9 \times 10^4$ cells/g），製麹全般を通して細菌の増殖が著しく、又出麹のpHが低いという現象が認められた。

熟成諸味液汁の成分結果を表2に示した。Ex-WU60 麹は従来麹に比較して塩水との固液分離がはなはだしく、又アルコール醗酵が乳酸醗酵に先じて進む傾向にあり、L-乳酸の生成がきわめて

表1 出麹の酵素力価

	プロテアーゼ活性	α -アミラーゼ活性	pH	水分	一般細菌数	(マイクロマッカス)
ExWU60 麹	0.68×10^2	5.1×10^4	6.22	30.2	5.8×10^8	(5.1×10^8)
従 来 麹	0.41×10^2	4.6×10^4	6.65	29.3	1.7×10^8	(1.3×10^8)
小麦多区麹	0.46×10^2	4.9×10^4	6.68	29.1	1.4×10^8	(1.2×10^8)

表2 熟成生揚しようゆの成分値

	NaCl	T-N	pH	Alc (Max)	R-S	P-N	L- 乳 酸 mg/dl	L-グル タミン 酸 mg/dl (mg/T-N)	PE	揮発 性酸 度	ミルカ ン酸集 活性	火入 れ S.V.	分解率 %	T-N 溶 解 利用率	* Colour /T-N 1.35%	Colour* /T-N 1.35% 火入れ後 1週目
No 1 E x WU 60 無添加	17.29	1.70	4.88	237 (321)	2.48	0.88	6		19.4	0.48	0.44	125	50.4	85.7	36	29
2 " 乳酸菌P添加	17.27	1.70	4.77	243 (328)	2.86	0.86	262		19.3	0.36	0.28	138	50.7	85.3	36.5	29
3 " P + S 酵母添加	17.11	1.79	4.82	251 (330)	2.64	0.91	232	944 (527)	19.9	0.32	0.37	106	50.8	85.3	36.5	29
4 従来麴 無 添加	17.45	1.56	4.78	272 (298)	2.85	0.81	431		18.6	0.28	0.09	188	51.9	85.3	38	25
5 " P 添加	17.46	1.56	4.70	254 (272)	2.78	0.81	527		18.5	0.22	0.09	193	51.9	84.6	33.5	25
6 " P + S 添加	17.42	1.54	4.80	260 (290)	2.89	0.80	382	982 (605)	18.5	0.22	0.06	163	52.1	85.6	34	25
7 E x 麴: E x = 6 : 4	17.15	1.54	4.84	292 (315)	2.91	0.74		787 (478)	18.1	0.28	0.04	0*1	47.9	80.6	37.5	30
8 " = 8 : 2	17.17	1.62	4.81	276 (308)	2.45	0.81		826 (510)	18.8	0.13	0.11	0*2	50.3	82.3	37	30
9 従来麴: E x = 8 : 2	17.29	1.51	4.69	272 (300)	2.84	0.78		840 (556)	18.1	0.14	0.04	0*3	51.6	82.9	35	26
10 " = 6 : 4	17.35	1.42	4.69	286 (309)	2.91	0.71		771 (543)	17.6	0.21	0.03	0*1	50.1	77.7	36	27
11 E x 麴従来麴混合	17.04	1.64	4.79	279 (320)	2.96	0.88		935 (570)	19.9	0.18	0.17	200	50.5	84.1	34.5	26
12 小 麦 多 区 麴	17.31	1.38	4.90	292 (328)	4.25	0.72		902 (654)	18.8	0.14	0.07	11.9	52.0	82.0	32	24

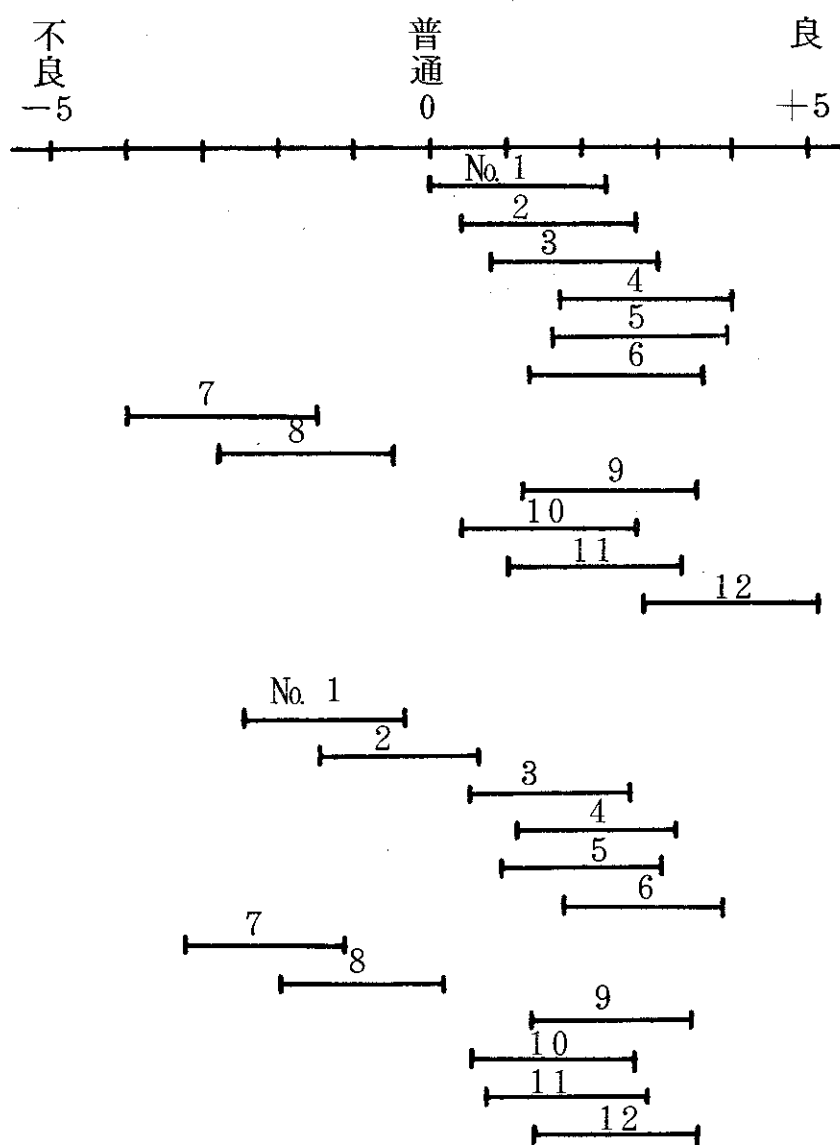
※ 1. 65℃にて90分保持後85℃にて

8時間火入れして の発生みられず。

※ 450nmにおける吸光度を標準色Noに換算して記した。

※ 2. 発生に要す時間二段火入れ85℃にて8時間 SV 11.2%

※ 3. " " " 6.5時間 SV 5.0%



生揚しようゆ

火入れしようゆ

図1 評点法による平均値の区間推定

少ない。これは培養乳酸菌の添加量の増加により充分補えると予想できる。Ex 麴は出麴のプロテアーゼ活性が高いにもかかわらず意外とT-N 溶解利用率は従来麴と大差なく、又T-N 分解率が低くL-グルタミン酸生成量も劣った。この点は成分的に従来麴より幾分劣るものの、原料自体のT-N 含量は高く、高窒素濃度の生揚げしょうゆが得られ、T-N あたりに換算したしょうゆの色度は22~25%淡色化された。又、減麴することによりT-N 溶解利用率は、Ex 麴20%及び40%減麴で3.2~4.9%、従来麴20%及び40%減麴で2.4~7.6%と低下し、L-グルタミン酸生成量もそれぞれ20~50mg/T-N、50~60mg/T-N 低下したが、24~30%淡色の生揚げしょうゆが得られた。No 2濾紙にて濾過して得た生揚げしょうゆ各々を65℃90分間保持、85℃1時間（又は2時間）の二段火入れを行なったところ、No 7. 8. 9. 10の減麴しょうゆにおいては火入れ近が発生しなかった。再度二段火入れ（85℃にて8時間）をしたところNo 8. 9（20%減麴）ではそれぞれ3時間、6. 5時間めにフロックの発生が認められたが、No 7. 10（40%減麴）では8時間火入れしてもフロックの形成は認められなかった。これは生揚げ残存中の凝集活性がきわめて弱いことに起因する現象と思われるが、火入れ近のないしょうゆ製造法に一つの示唆を与える。又火入れしょうゆの色度を比較してもEx 麴しょうゆは従来麴のものより、より淡色のしょうゆであった。

一方得られた生揚げしょうゆ及び火入れしょうゆについてJAS 月例審査員5名で味試験を行なった。従来の生揚げしょうゆ及び火入れしょうゆと違ってEx-WU 60により製造されたしょうゆには一種の加工原料特有の香があり、減麴No 7. 8では、特に強く、またNo 1. 2では火入れすることにより悪い品質へと変化した。この点について評点法による採点結果から分教分析表をつくり、有意差の検点を行なったところ、生揚げしょうゆでは $F_0 =$

6.310、火入れしょうゆでは $F_0 = 4.801$ で $F_{48}^{11}(0.05) = 1.99$ 、 $F_{48}^{11}(0.01) = 2.64$ であることからして相方とも試料間の差は高度に有意な差があると判定した。12の試料の平均値の区間推定値を図にすると図1のようになり、生揚げしょうゆではNo 1~6、9~12間には有意差なく、No 7. 8とNo 1~6、9~12間には差があり、No 7. 8は不良の品質と判定された。また火入れすることによりNo 1. 2は不良な品質へと変わる現象がみられたが、No 3では安定した品質の火入れしょうゆが得られた。このようにEx 麴しょうゆには一種の特有の“クセ”があり、従来のしょうゆとは異なったタイプのしょうゆであるが、諸味管理次第では満足いく品質のしょうゆが得られ、淡口しょうゆ製造に充分実用化しうる原料になりうると判断した。

4. ま と め

脱脂大豆小麦加工原料Ex-WU 60を用いて淡口しょうゆ醸造試験をおこなった。T-N 溶解利用率には従来麴による仕込みと大差は認められなかったが、T-N 分解率、L-グルタミン酸生成量が幾分劣った。ただ色度については従来麴による生揚げしょうゆに比較して22~25%淡色化された。又、減麴することにより24~30%淡色のしょうゆが得られた。官能的品質については従来のものと異なるタイプの一種の“クセ”を感じたが、諸味管理次第ではある程度カバーできる。無難な品質のしょうゆを製造することができた。