

(418) (森口, 石川) 丸大豆と脱脂大豆の淡口醤油への色について (第3報)

以上の結果より Glycerin の存在は色度に対し殆んど影響を示さなかつた。ただ鑑定結果に於てやや甘味あり、良好と思われたが、明確には判定し難かつた。

尚、淡口醤油の製品に Glycerin を0.5~1.0%添加した結果も色には無関係だが、味は上記の試験と同様やや良好であつた。

要 約

① 丸大豆仕込醤油の淡く出来る原因を追求するため、丸大豆と脱脂大豆の相違を脱脂大豆製造工程面、及び醤油に於ける使用方法面より検討し、化学的な相違と物理的な相違の両者に分類した。

② この内、化学的な相違について、各々につき試験仕込により原因を検討した結果次の通りであつた。

③ 低温及び高温抽出法による脱脂大豆は、醤油に左程影響を与えない事より、蛋白質や他の成分の変性は醤油の色に無関係と推定した。

④ 大豆精油, Lecithin, 醤油油, Glycerin 等も醤油の色に対しほとんど効果が認められなかつた。

⑤ 大豆原油, 油残留物, α -Tocopherol に2~4%程度の効果を認め、その主体が Tocopherol である事を判定した。

⑥ しかし、この効果の少い事より、Tocopherol が丸大豆仕込醤油の淡く出来る主原因でない事を推定した。

終りにのぞみ、御指導賜つた大阪大学寺本教授、並びに発表を許可された片岡社長、浅井常務に深く感謝いたします。同時に本実験の試料分与、搾油工程の解説に種々御便宜、御援助下さつた吉原製油の技術関係諸氏に厚く謝意を表します。

文 献

- 1) 杉田：竜野研報，2，5（1953）。
- 2) 村上，河合：醸協，51，549（1951）。
- 3) 師崎：味噌技術講演集，17（1955）。
- 4) 海老根：食研報，12，37（1957）。
- 5) 中島：札幌農林学会報，No. 82（1926）。
- 6) 豊年製油：豊年製油研究紹介（958）。
- 7) 梅田：醤油と技術，247（1959）。
- 8) 佐橋：ビタミン学，金原出版KK，735（1956）。
- 9) 奥原，横塚：醤油と技術，215（1958）。

（昭和35，3，30受理）

丸大豆と脱脂大豆の淡口醤油への色について

(第3報) 丸大豆中の物理的酸化防止要因について

森 口 繁 弘・石 川 浩 (竜野醤油株式会社)

緒 言

第2報で丸大豆と脱脂大豆の相違につき、化学的、物理的の両者に分類し、前者について検討した結果、 α -Tocopherol に多少効果を認めたが、丸大豆による淡い醤油の得られる主原因でない事を推定したので、本報では後者の物理的相違について報告する。

この場合の物理的相違とは、搾油時、丸大豆は圧偏され、組織が破壊される。それと共に、この様な形状の脱脂大豆と丸大豆では当然醤油醸造の原料処理法に差異を生ずる。この両相違である。

さてこれに関する従来よりの研究はほとんど見られず、ただ師崎氏¹⁾が圧偏破壊された大豆組織が大豆油の抽出により露出、反応し易くなるため脱脂大豆は濃くなると考察している。しかし我々は前報に於てこの大豆油の存在が主原因でない事を認めた。

尚、前報でも述べたが、以下の実験で各試験項目内では大体同様の条件の故か、充分比較し得たと考えるが、試験時期も異り、不測の条件あるためか、各試験項目間での比較は困難であつた。しかし一応対照との比較により結論は得られたと考えている。

実 験 の 部

1 組織破壊の影響について(そのI)

(a) 試 料

圧偏されただけの未だ油分その他が残存する大豆を搾油工場より採取, 同じ丸大豆との比較を行なった。

(b) 試験方法

原料配合は丸大豆, 圧偏大豆各350g, 小麦350g, 塩水1500ml (21.38%含有)。

処理は浸漬 (常温水14.5°C) 5時間後, 13ポンド40分の加圧蒸熱した。

製麹は当社研究所試験室で製麹, 最高品温40.5°Cであつた。

仕込は2l容広口壺に仕込み30°Cの恒温室で約2ヶ月間温醸を行ない, 途中2週間目に種酵母20mlを投入, 醗酵促進をはかつた。但し, 圧偏大豆の仕込水は, 浸漬中の損失を考え, 浸漬水に食塩を溶解, 仕込水とした, 各々3系列ずつ行なった。

(c) 分析方法及び鑑定

いずれも第2報の場合に準じて行なった。以下同様である。

(d) 試験結果

2ヶ月後, 搾汁, 分析, 鑑定した。第1表は3系列の平均値で示した。以下各試験いずれも3系列の平均値で示した。

第1表 圧偏による影響について

	Bé	NaCl	T.N.	Ex.	Col.	Col./T.N.	Col. Ratio	pH	F.N.	R.S.	Alc.
対 照	20.07	16.66	1.222	13.99	1.32	1.08	100	4.6	0.773	0.810	1.419
試 験	20.70	16.86	1.233	15.22	1.44	1.17	108.4	4.6	0.778	1.195	1.351

丸大豆に比し, 圧偏大豆の方がエキス, 糖分等やや多い。これは粒の破壊で成分が溶出, 蓄積し易くなっている為であろう。一方色は約8.5%濃くなっている。この事は第2報の α -Tocopherol の抗酸化より大きな影響力を持ち, これが丸大豆と脱脂大豆各仕込醤油の色度差に相当の原因になっていると考えられる。

尚, 鑑定結果は全く差異を認めなかつた。

Ⅱ 組織破壊の影響について (その2)

実験Ⅰの結論を再確認するため, 脱脂大豆との比較を行なった。

(a) 試 料

対照は脱脂大豆, 試験は同一丸大豆を単に圧偏したものである。

(b) 試験方法

原料配合は脱脂大豆300g, 圧偏大豆350gとし含有蛋白質量を等しくした。

処理はいずれも撒水 (90°C) 120%を行なった。

その他はいずれも実験Ⅰに準じて行なった。

(c) 試験結果

第2表 圧偏大豆と脱脂大豆の比較試験仕込

	Bé	NaCl	T.N.	Ex.	Col.	Col./T.N.	Col. Ratio	pH	F.N.	R.S.	Alc.
対 照	22.08	18.94	1.351	14.71	0.272	0.202	100	4.9	0.801	0.584	1.291
試 験	21.86	18.39	1.391	15.26	0.272	0.196	97.1	4.9	0.854	0.299	1.00

一般成分に多少の差を見るが, まず大差ではない。一方色についても両者の差はわずかに3%であつた。これは第2報で述べた如く, Tocopherol の効果が3%前後であつた事と脱脂大豆にはこの含有が非常に少い事を併せて考えるとよく合致する。要するにⅠ, Ⅱにより組織破壊が大きな原因であるものと考えられる。

尚, 鑑定結果は試験品に多少油様の香気を感じ, 柔い味を示したが, 大差は認められなかつた。

Ⅲ 組織破壊の影響について (その3)

以上より推察すれば, 脱脂大豆の組織を更に破壊, 即ち粉碎し, 表面積を大にし, 内部露出をはかれば当然濃くなると考える。

(420) (森口, 石川) 丸大豆と脱脂大豆の淡口醤油への色について (第3報)

(a) 試料

対照として脱脂大豆を, 試験として同じ脱脂大豆を18メッシュ程度に砕いた。

(b) 試験方法

実験Ⅱに準じて行なった。但しいずれも蛋白質原料の量は300gとした。

(c) 試験結果

第3表 粉碎による影響について

	Bé	NaCl	T.N.	Ex.	Col.	Col./T.N.	Col. Ratio.	pH	F.N.	R.S.	Alc.
対 照	21.45	17.08	1.416	16.76	0.26	0.184	100	4.57	0.866	2.37	1.063
試 験	21.73	17.46	1.364	15.87	0.27	0.198	107.6	4.6	0.833	2.35	1.018

以上粉碎のため一層濃くなつたが、この事はこれ迄の実験で用いた大粒な圧偏大豆や脱脂大豆とは異り、実際工業的に用いられる脱脂大豆中には粉末化されたものを含むため、より以上に濃くなる事を推定させる。この故に組織破壊が丸大豆仕込醤油の淡く出来る一大原因であると推定し得ると考える。同時に吉備氏²⁾は細粉化により乾燥麴となり、溶出成分劣化すると報じているが、上実験でも相当乾燥し、全窒素、約4%低下している。尚鑑定結果は大差なかつた。

IV 組織破壊時期の影響について (その1)

以上Ⅰ～Ⅲの実験により我々は脱脂大豆の濃い主原因は丸大豆の組織破壊で酸化され易くなる為である事を認めたが、ではその影響がどの時期に表れるのか、即ち蒸熱中か製麴中かを検討した。

(a) 試料

対照、試験共同一丸大豆を用いた。

(b) 試験方法及び分析方法

実験Ⅰと同様に行なった。ただ試験品は丸大豆蒸熱後圧偏し組織を破壊して用いた。

(c) 試験結果

2ヶ月温醸(30°C)を行つた後、分析、鑑定した。第4表は3系列の平均値で示した。以下各実験いずれも3系列の平均値で示した。

第4表 蒸熱後の圧偏による影響について

	Bé	N.C	T.N.	Ex.	Col.	Col./T.N.	Col. Ratio.	pH	F.N.	R.S.	Alc.
対 照	21.63	18.49	1.365	14.47	0.235	0.173	100	4.85	0.760	0.401	1.273
試 験	21.66	18.71	1.352	14.13	0.253	0.187	108.7	4.85	0.741	0.333	12.41

エキス、糖分等は多少異つているが、大体実験Ⅰと同様である。即ち色度は蒸熱後の圧偏により8.7%濃くなつている。これより一応色に対する影響は製麴中にあると判定され、恐らく製麴中に菌の発育に必要な酸素の供給が同時に褐変反応への援助になつていると考えうる。製麴中の褐変現象については、すでに梅田氏³⁾、小貫氏⁴⁾等の研究結果より熟成諸味色度の20~30%がこの製麴に於て出来る事が算定され、大亦氏⁵⁾等は麴と色との詳細な研究を発表している。更に従来より2~3日麴を仕込むと色の淡い醤油の出来る事等を併せて、我々は丸大豆と脱脂大豆仕込醤油の色の差が、製麴中に於て起因する事を判定した。尚諸味中の表れ方については現在検討中である。

V 組織破壊時期の影響について (その2)

実験Ⅳとは逆に脱脂大豆を用い、これを蒸熱後、練り上げて丸大豆の如く粒状にすれば、淡い醤油が出来るかと推定されるので以下の実験を行なった。

(a) 試料

同一脱脂大豆を蒸熱し、対照はそのまま用い、試験の方は手頃な成型機がなかつたので、蒸大豆を放出する際、

釜を回転すると径1~5 cmの団子が多く生じる。この団子は製麹時丸大豆の如く内部へ菌糸が侵入し難い点より、径1 cm程度のものを集め試験品とした。之はいずれも工場に於て1 t 蒸熱処理したものより採取した。

(b) 試験方法及び分析, 鑑定法.

処理は93°C120%の撒水し, 13ポンド37分の加圧処理を行なった後, -720 mm Hg 40分真空冷却行ない, 釜を数回, 回転後放出した。

原料配合は上記蒸大豆を700g, 炒熟小麦350g, 塩水1500ml (22.85%食塩含有)。

その他については実験Ⅱに準じて行なった。

(c) 試験結果

製麹状況及び結果は, 試験品は丸大豆の製麹よりややバラツキ易い様であつたが, まず近似した麹であつた。

第5表 蒸熱後の成型による影響について

	Bé	NaCl	T.N.	Ex.	Col.	Col./T.N.	Col. Ratio	pH	F.N.	R.S.	Alc.
対 照	21.73	17.29	1.444	17.07	0.345	0.239	100	4.8	0.926	1.670	1.077
試 験	21.92	17.13	1.405	17.89	0.297	0.212	88.7	4.7	0.895	1.907	0.983

以上の実験に於て団子では亀裂も多く, 相当内部に菌糸混入し, 又手入時にくだけたものもあつたので完全な丸大豆の外型は復元し得なかつたが, 色度のみは約11%も淡くなり, 成型により相当淡くなる事が認められ, これ迄の実験や考察の確認になり得たと考える。他の成分については, 左程大差は認められなかつたが, 全窒素わずかに少く, エキス分やや多い結果を示す程度であつた。この点今後更に追求し, 明確な結論を得たいと考えている。

Ⅵ 処理方法の相違による影響について

最後に丸大豆と脱脂大豆の型態の相違より現在醤油醸造に於ける処理方法は浸漬と撒水の両者に分けられている。即ち丸大豆は大体常温水により浸漬吸水せしめているが, 脱脂大豆は溶出成分を防止し, 速やかに吸水せしめるため, 熱湯 (90~95°C) を原料脱脂大豆量に対し100~150%量の撒水を行なっている。この吸水温度差について以下の試験を行なった。

(a) 試 料

(その1) 同一普通脱脂大豆を用いた。

(その2) 同一の圧偏のみの丸大豆を用いた。

(b) 試験方法及び分析, 鑑定法

原料配合は脱脂大豆の場合300gとし, 圧偏丸大豆は350gとした。小麦はいずれの場合も350g, 塩水は1500ml (22.52%食塩含有)。

処理は対照に95°Cの熱湯を原料大豆量に対し120% (10°Cとして) 量を撒水した。試験には10°Cの常温水を120%量撒水した。

その他についてはこれ迄と同様であつた。

(c) 試験結果

いずれも2ヶ月温醸後, 搾汁, その液汁につき分析, 鑑定した。第6表(その1), (その2)はいずれも3系列の平均値で示した。

第6表(その1) 脱脂大豆に於る撒水温度について

	Bé	NaCl	T.N.	Ex.	Col.	Col./T.N.	Col. Ratio	pH	F.N.	R.S.	Alc.
対 照	22.08	18.94	1.361	14.71	0.268	0.197	100	4.9	0.801	0.584	1.291
試 験	21.84	18.74	1.353	14.50	0.255	0.188	95.4	4.8	0.837	0.582	1.210

(422)

(森本, 三吉, 照井) 米麴における Protease 組成の変化

第6表(その2) 圧偏丸大豆に於る撒水温度差について

	Bé	NaCl	T.N.	Ex.	Col.	Col./T.N.	Col. Ratio	pH	F.N.	R.S.	Alc.
対 照	22.08	18.66	1.336	14.65	0.254	0.190	100	4.85	0.764	0.983	1.336
試 験	22.17	18.68	1.329	14.81	0.253	0.184	96.9	4.8	0.752	0.686	1.531

以上の両実験より熱湯撒水よりも、冷水撒水の方が3~4%淡い結果を示した。これより丸大豆と脱脂大豆とより由来する色の差は、型態の差により生ずる吸水処理の温度に多少影響される事を認めたが、この熱湯処理の濃くなる原因は、高温のまま外氣中に露出されている時間の長いのか、冷水処理の淡いのは、蒸熱中、豆の含水量多くなり色素成分が洗い出されるためか、又その他の原因によるのか、明確ではない。これ等の疑問もあるので、改めて検討すると共に、現在工場実験をも併せて行なっている故、いずれ報告したい。

色以外の成分については、採り上げるべき差異を認めなかつた。

要 約

丸大豆仕込醤油の淡く出来る原因を追求するため、丸大豆と脱脂大豆の物理的な相違、即ち大豆粒の組織破壊と、型態差による処理法の相違について、二、三の検討を試みた結果次の通りであつた。

(1) 丸大豆は蒸熱前に圧偏、割砕、粉碎等の組織破壊を行なう事により相当濃くなる事(8.4%或はそれ以上)を認めた。

(2) 脱脂大豆と圧偏丸大豆の差異はわずかで(約3%)、これは化学的即ち α -トコフェロールの効果によく合致すると考えられる。

(3) 組織破壊度を脱脂大豆より以上にする。即ち粉末にすると益々濃化する事(5.3%)、及び乾燥麴になるため、全窒素等の溶出劣化する事が認められた。

(4) 組織破壊による濃化の起因する時期を蒸熱中と製麴中に求めた所、丸大豆を蒸熱後圧偏する事により濃くなる事(8.7%)、更に脱脂大豆を蒸熱後丸大豆の如く成型すると濃くなる事(11%)より、製麴中の影響大きい事を確認した。

(5) 処理方法の相違については、熱湯撒水すると多少濃くなる事(3~4%)が認められた。

終りに臨み、御指導賜つた大阪大学寺本教授、並びに発表を許可された片岡社長、浅井常務に深く感謝いたします。又本実験に用いた種々の試料を快く寄贈下さつた吉原製油の諸氏に厚く謝意を表します。

文 献

- 1) 師崎：味噌技術講演集，17 (1955)。
- 2) 吉備：日本醤油技術会姫路講演会にて口演。(1958)。
- 3) 梅田：醤油，117，三共出版 (1949)。
- 4) 小貫：醤油，308，竹内書房 (1948)。
- 5) 大亦ら：農化，31，822 (1957)。(昭和 35，3，30 受理)

米 麴 に お け る Protease 組 成 の 変 化

森本 輝彦・三吉 和重・照井 堯造 (大阪大学工学部醸酵工学教室)

I 結 言

麹菌の生産する Protease については数多くの研究がなされ、その種類についても漸く判明しつつある。すなわち pH 3 に至適作用の酸性 Protease, EDTA で作用の阻害される中性 Protease, Potato inhibitor で作用の阻害されるアルカリ性 Protease の存在は略々確定的であり¹⁾、この他にも私共の研究結果によれば、タカジアスターゼ中に pH 3 に作用最適を有する酸性 Protease は少なくとも 2 ケ存在し、また EDTA, PI の各単独にて作用の阻害される第 2 の中性 Protease もまた少量ではあるが認められた²⁾。

以上の Protease の量比は菌種のみならず培養条件、発育の phase などによつて変化するものであり、Casein を基質とする pH 3 と pH 7.5 の活性比の変化についても報告されており、清酒麴については pH 3 の活性が pH 7.5 の活性を大きく上回ることが認められている³⁾。私共²⁾はすでに米麴代謝経過の研究において培地の pH が生産