

## 乾燥オカラの漬物床への利用

誌名	新潟県食品研究所研究報告 = Report of the Niigata Food Research Institute
ISSN	03695719
著者	若林, 昭 菊池, 久寿郎
巻/号	18号
掲載ページ	p. 27-31
発行年月	1981年3月

# 乾燥オカラの漬物床への利用

若林 昭・菊池久寿郎

豆腐製造時に原料大豆重量の約2倍量が副生されるといわれるオカラは少量の食用々途の他は主に飼料として利用されている。

しかし、数時間のうちに微生物が繁殖するために日持ちが悪く、水分も多いなどの流通貯蔵上の欠点が嫌われて、近年は余剰きみとなっており産業廃棄物視すらされてきている。

漬物の場合にはオカラ漬というものがあって、昔からオカラを利用してはいたもののオカラが変質し易いため、原料としての貯蔵ができず計画生産を妨げている。

これがオカラ漬をして家庭漬物の域を脱し得ない種類の漬物としている理由である。

幸い、最近スプレードライ法を使った乾燥オカラが製造されている。これは、微生物の繁殖防止と軽量化を行って流通上の欠点を除いたもので加水をすれば生オカラに近いものとなる。

さらに、漂白フスマのように製造工程に薬剤の使用がないために消費者の健康指向に合うものでもある。

このようなことから、乾燥オカラが業界で利用されれば市販漬物のバラエティーがさらに広がるものと思われる。

そこで、利用の可能性を探るために乾燥オカラの性状の把握とタクアン漬様製品を試作してフスマとの比較で適性を検討した。

## 実験方法

### 1. 試料

- (1) 乾燥オカラ（以後オカラとする）： 凍り豆腐製造時に副生される生オカラをスプレードライしたものでN組合製のものを使用した。
- (2) フスマ： オカラの対照として漂白フスマを利用した。これはタクアン床用に一般に市販されているものである。
- (3) 大根： 漬込試験用原料としてすでに有機酸を主体とした調味がなされた二押大根を使用した。

### 2. 測定

- (1) 成分： 窒素成分、糖成分、食塩、粗脂肪、過酸化値、水分、pHを測定したがいずれも食品分析

ハンドブック<sup>1)</sup>による常法を用いた。

- (2) 色： 色測色差計によりL, a, bとHunter白度で表わした。

大根の白度は中間部の輪切り面を測定した。

- (3) 吸水倍率： 試料50gに対し20℃の水の過剰量を加え所定の時間20℃下に放置した。これをサラシを敷いた漏斗上に移し10分間水切り後の飽和保持水量を計量した。

- (4) 変色試験： 漬床への利用を想定して第1表の組成の漬床を作成して調味成分の有無で比較した。

第1表 変色試験用漬床組成

試験区 配合	オカラ		フスマ	
	対照	調味	対照	調味
オカラ g	100	100	—	—
フスマ g	—	—	150	150
食塩 %	5	5	5	5
グルタミン酸ソーダ %	—	0.5	—	0.5
グルコース %	—	0.5	—	0.5
クエン酸 %	—	10	—	10
糊料 %	0.5	0.5	0.5	0.5
水 cc	800	800	450	450

試験条件は蛍光灯下100ルクス地点において0.03mmポリエチレンフィルム密着により20℃恒温に放置した。

- (5) 菌数： 稀釈平板培養法によった。
- (6) 漬込試験： 第2表の組成により漬込み、重石重量18kg、20℃恒温とし14日間で製品とした。
- (7) 品質評価： 漬物製造業者20名により2点比較法を用いて求評し符号検定<sup>2)</sup>によって判定した。

## 実験結果および考察

### 1. オカラの性状

(1) 成分： 第3表に示すように水分が低く、フスマと同様かなり乾燥していることが特徴である。

成分はその由来を示すようにフスマに比べ全窒素が高く全糖はやや少なくなっているが乾燥のため当然濃縮化されていた。

含油物の加熱乾燥品であることから健康上問題となる過酸化価を測定したが他の食品と比べ特別な大きな値ではなかった。

(2) 菌数： 生オカラの場合には菌の繁殖が大きな欠

第2表 漬込試験用漬床組成

配合		試験区	オカラ	フスマ
大	根	kg	20	20
オ	カ	ラ	g	—
フ	ス	マ	g	800
食	塩	g	125	125
グルタミン酸ソーダ	g	7.5	7.5	
クエン酸	g	7.5	7.5	
サッカリン	g	1.25	1.25	
糊	料*	g	50	50
水	ℓ	2.5	2.5	

\*キサンタンガム

第3表 試料の成分

成分 試料	窒素 %			糖 %			粗脂肪 %	過酸化 物価	水分 %	pH*
	全	水溶性全	アミノ態	全	水溶性全	直接還元				
オカラ	3.1	—	—	26.0	0.64	0.06	9.1	40	11.9	7.5
フスマ	1.7	—	—	39.0	0.08	0.02	6.4	7.9	8.1	5.6

\*等重量の水を加えて測定

点とされていたが加熱乾燥することによって菌学的に非常にきれいなものとなっていて、オカラの全細菌  $2.6 \times 10^3$ 、酵母  $10^2$  でフスマのそれはいずれも  $10^5$  であった。このように、二度の漂白工程を経て作られるフスマから比べれば菌数がやや多いがこれはいたしかたない点といえる。

(3) 色： 水溶性成分が少ない理由によるものと思われるが加熱乾燥工程を経ているのには着色の程度が小さい。

第4表に示すようにやや褐色の色調であるが、L値が80を示しかなり白色を呈していた。

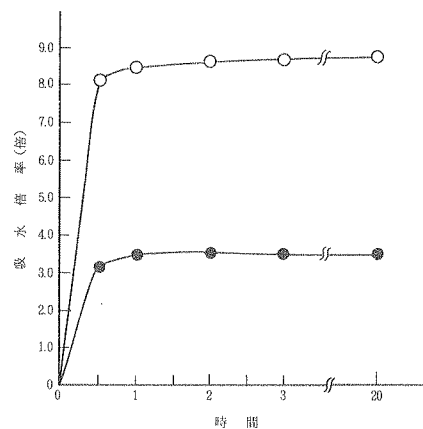
加水することによりいずれも暗さを増すがフスマが黄色味を増すのに比べオカラの色調は変らなかった。

第4表 試料の色

処理 試料	色	L	a	b
	原料	オカラ	80.1	-0.8
	フスマ	76.1	0.9	25.4
加水物*	オカラ	69.6	-0.6	18.0
	フスマ	65.6	2.2	26.5

\*オカラ：8重量倍の加水

フスマ：4重量倍の加水、いずれもpH4.5



第1図 吸水保持倍率と時間

試料：50g 水温：20°C 水切り10分後測定

試料水分：オカラ11.9% フスマ8.1%

○—○オカラ ●—●フスマ

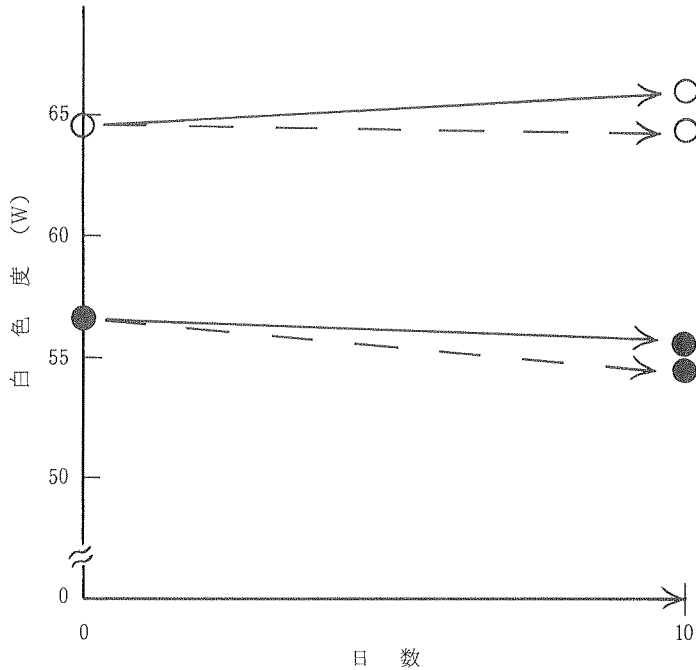
(4) 吸水性： 漬床を作る場合には加水を行うが、これは成分の溶解や浸透あるいは微生物作用等を期待するものであり、その他に床の硬さや離水の有無など外観の良否に与える作用も大きい。

そこで第1図に示すように吸水性について検討した。これによればオカラはフスマに比べ吸水保持量

は大きく原料の 8.8 倍量の水を保持することが示され、飽和までの時間は短かく 1 時間まで急でそれ以後は緩慢であった。実用面からみれば俗にノビのよい原料といえる。

(5) 漬床の変色： さらに、漬床表面の色の变化も外觀上重要な点である。

蛍光灯下 100 ルクス地点における 10 日間の色の变化を第 2 図に示した。



第 2 図 床の表面色の变化

保存条件： 0.03 mm ポリエチレン密着，蛍光灯下 100 ルクス，20°C 恒温。

○ オカラ区      — 無添加区  
● フスマ区      --- 糖アミノ酸区

原料同様オカラはフスマに比べはるかに白色であって色の安定性が認められた。さらに、調味を想定して糖とアミノ酸を添加したが若干の変色を認めたものの問題となる程の影響は認められなかった。

## 2. 漬物の製造

オカラは吸水性に秀れ、水で復元すると生オカラと殆んど変わらない外觀となり、色の安定性も認められた。そこで二押大根を原料としてタクアン漬様漬物を試作し、この時の菌の増殖状況と製品に与える影響を検討した。

(1) 床の菌数变化： 家庭で漬けられるオカラ漬は 20% 以上の高食塩濃度で漬けられている。これはオカラが変質し易いためにとられる方法と思われる。本試験では逆に菌の活動を期待して 6% の食塩濃度で漬込みを行った。

第 5 表に漬込み中の菌数の变化を示したがフスマ

第 5 表 漬込中の菌数变化

(ヶ/g)

日数	試験区	菌種		
		全細菌	生酸菌	全酵母
0	オカラ	$7.0 \times 10^3$	$2.9 \times 10^3$	$10^2 >$
	フスマ	—	—	—
7	オカラ	$10^2 >$	$10^2 >$	$1.7 \times 10^8$
	フスマ	$1.0 \times 10^2$	$10^2 >$	$2.5 \times 10^8$
14	オカラ	$1.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^4$
	フスマ	$2.0 \times 10^2$	$1.5 \times 10^2$	$9.0 \times 10^5$

原料大根は二押（調味）大根

区に比べてオカラ区の異質な点はみられず、乾燥オカラの菌数が少なかったことと合すると生オカラが変質し易いのは初発菌数が多いことが原因であっ

てオカラ自体が特別に変質し易いものではないと思われる。

漬込み7日目において酵母数が $10^8$ にも達しているが食塩濃度が低く、栄養的にも豊かな培地条件によるものでこの漬込条件によれば異状なものではないといえる。

さらに、細菌に先がけて酵母が増殖している点は調味漬類の調味工程における増殖パターンと類似<sup>3)</sup>しており、pH 4~5の培地条件下では普遍的に生ずる現象と思われる。

(2) 大根の性状：成分の変化を第6表に示した。床に調味をしている関係上オカラ区とフスマ区の間

第6表 漬込中の大根成分の変化

日数	成分 試験区	窒素 %		糖 %		乳酸 %	食塩 %	水分 %	pH
		全	アミノ酸	全	水溶性全				
0	オカラ	0.21	0.06	3.80	2.75	0.31	6.3		4.5
	フスマ	—	—	—	—	—	—	—	—
7	オカラ	0.19	0.06	3.08	2.23	0.34	6.4	88.5	4.5
	フスマ	0.20	0.06	3.15	2.24	0.38	6.3	88.1	4.5
14	オカラ	0.19	0.06	2.94	2.12	0.32	6.2	88.3	4.6
	フスマ	0.20	0.06	2.96	1.52	0.35	6.5	87.9	4.7

原料大根は二押（調味）大根

殆んど差が無いが、少なくともオカラがフスマ以上に漬床として成分面に対して不都合なものではないことが判る。さらに、成分的に稀薄であることは任意に調味がなされるという利点でもある。

原料でやや高い値を示した過酸化水素値については可食部における値が問題となるが、測定の結果フスマ区 9.9 に比しオカラ区 25 とやや高値を示したがとりわけ問題となる量ではなかった。

次に、製品の色も品質判断の有力な要素となることから大根中間部の輪切り面の白色度を第3図に示

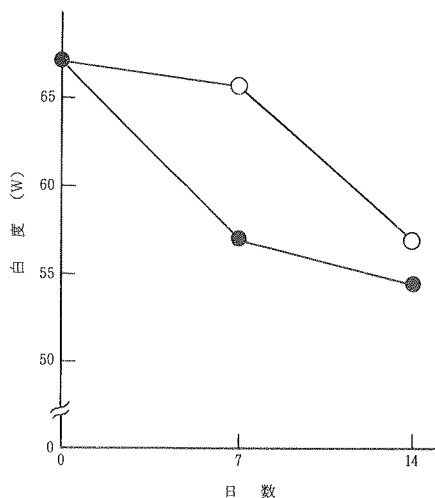
した。

フスマ区に比べオカラ区の白度は大きく着色し難かった。

さらに、大根中間部の硬さをユニバーサルハードネスメータを用いφ 5mm断頭線状プランジャーで測定したがオカラ区、フスマ区共製品時においていずれも 1.5 ㎏前後の硬度を示し、オカラが硬度に与える影響は認められなかった。

### 3. 試作漬物の求評

(1) 求評結果：試作漬物に対する食味試験の結果を第7表に示した。



第3図 漬込中の大根の色

漬込温度：20℃

試料：大根中間部の輪切り切断面

○—○ オカラ床区 ●—● フスマ床区

第7表 製品大根に対する評価

試料 評価内容	オカラ区	フスマ区
味	12	8
香り	9.5	10.5

、差ナシとした場合は両方に配合

味、香り共オカラ区、フスマ区に差はみられず菌の関与がある状況下においても香味の点でオカラ床であるが故の欠点は認められなかった。

次に、オカラ区についての特徴を求めた結果、香味については丸味があって味がのっている、塩なれが良い、大豆臭さが認められない、という好ましい批評が多かった。

しかし、外観に対しては大豆種皮に存在するヘソ (Hilum) が混入していてこれが外観を悪くし、場合によっては昆虫 (ショウジョウバエのサナギある

いはコクゾウの羽)等の異物を連想させ非常に悪い印象を与えることがパネル全員の指摘であった。

以上の結果、漬物床原料として機能的な面からみた場合オカらはフスマに比べて遜色のない適性を示したが、大豆組織の一部であるヘソの混入はパンの場合と同様<sup>4)</sup>外観を悪くした。

しかし、オカラ漬はもちろんであるが材料がオカラであることが認識できるような使い方をすれば、ヘソ混入の欠点は納得が得られるものと思われる。

## 要 約

スプレードライによって保存性の向上と軽量化を図った乾燥オカラについて従来からの代表的漬床原料であるフスマとの比較で漬床原料としての適性を検討した。

その結果を要約すると、

- (1) オカラの成分は水分 11.9 %、全窒素 3.1 %、全糖 26.0 %、粗脂肪 9.1 %であったが水可溶性成分は少なかった。
- (2) オカらはフスマに比べて吸水性が良く、重量の 8.8 倍の吸水を示した。吸水速度は 1 時間までは急で以後は緩慢であった。

(3) オカラ中の菌数は全細菌  $2.6 \times 10^3$ 、全酵母  $10^2$  > で非常に少なかった。

(4) 大根を使った製造試験の結果漬込中における大根の着色が遅く良好で、食味試験の結果も良好であった。

(5) オカラの過酸化価は 40 で 14 日間漬込んだ大根は 25 を示し食品衛生上問題となる量ではなかった。

(6) 大豆種皮組織の一部であるヘソの混入は外観を悪くした。

終りに試料の提供を頂いた長野県凍豆腐工業協同組合とみすゞ豆腐株式会社、本間正氏に深謝致します。

## 文 献

- 1) 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之編: 食品分析ハンドブック, 建帛社 (1968)
- 2) 農林水産技術会編: 数理統計学的手法の理論と応用 116 (1964)
- 3) 若林昭, 菊池久寿郎: 本誌, 19, 17 (1981)
- 4) 黒河内邦夫, 松橋鉄治郎, 中沢亮, 中沢章: 長野食工試報, 5, 81 (1977)