

オカラのリサイクルと乾パンへの利用

1. オカラのリサイクル状況

我が国の大豆の消費量は年間 500 万トンで、このうち豆腐・油揚げの製造に 50 万トン、豆乳飲料の製造に 2 万トンが使われています。これらの製造過程で発生するオカラは、原料大豆のほぼ 1.4 倍であり 70 万トンに達します。このオカラは、食品加工用原料に約 4%、飼料・肥料に約 46% 使用されるが、残りの約 50% は焼却処分されています。本県は農畜産業も盛んで、飼料・肥料としてオカラを再利用する環境に比較的恵まれているが、近年の都市化の進展に伴い焼却処分される量が増加し、処理費用も高騰しています。

2. オカラの特性

生オカラは、70~80% の高水分で腐りやすく、食品加工用原料などに広く利用するには、貯蔵性、輸送性の向上が必要であり、乾燥オカラに加工されています。乾燥オカラの成分は表の通りです。いずれのオカラも食物繊維を豊富に含み、乾燥オカラを 12g 食べれば、日常の食事でも不足する食物繊維を補給できると言われています。また、カリウム、カルシウムのミネラルやイソフラボン、サポニンも含まれ、栄養的に優れた食品加工用原料です。乾燥オカラの物理的特性を小麦粉と比較する

と、吸水量は 2.5~4 倍、吸水時の体積は 3.5 倍、かさ密度は約 2 分の 1 です。この特性が製品の品質に大きな影響を与えます。

3. オカラを使った食品の試作

オカラを使った食品として、乾パンを試作しました。乾パンは中だね法で作られ、オカラやショートニング及び水の量とオカラの添加時期を変えました。従来、オカラ添加による品質低下は、製品中のオカラの分散不良に原因があると考えられ、あらかじめ小麦粉と混合した後に、混練する方法が行われてきました。しかし、この方法では、小麦粉に必要な水分をオカラが先に吸収し、品質の低下が大きいと考えられました。そこで、オカラ添加を攪拌時間全体の 4 分の 1 経過した時に行う方法を試した結果、膨化量の低下を少なくすることができました。この効果は、オカラの添加量が多いほど顕著となりました（写真）。この結果、小麦粉の 25% 以上を乾燥オカラに置き換えても比較的高品質な乾パンができました。

今回試作した乾パンやオカラ配合クッキーが愛・地球博の中部千年共生村のワークショップで展示され、クッキーの体験試作が行われます。

表 乾燥オカラの成分（単位：w t %）

	豆腐オカラ	豆乳オカラ
たんぱく質	24.3	31.2
脂質	13.7	15.7
糖質	7.6	10.4
食物繊維	50.5	37.5
灰分	3.9	5.2
カルシウム	0.34	0.44
カリウム	1.32	1.46
リン	0.33	0.61

*水分 0% として乾物換算した数値



写真 オカラ入り乾パンの断面



食品工業技術センター 木村與司雄

研究テーマ：機能性ポリペプチドの開発

指導分野：機械的単位操作、低温利用技術