（課　題　名）　おからの機能性食材化事業化『ミクロ・ソイファイバー』
（受　託　者）　株式会社共立
（統括責任者）　上　野　賢　美　（株式会社共立代表取締役社長）
（研究代表者）　西　塚　　栄　　（株式会社共立執行役員）
（研究分担者）　市　村　直　也　（株式会社ＫＲＩセンシングバイオ研究室室長）
　　　　　　　　加　藤　　登　　（学校法人東海大学海洋学部学部長）

1　試験研究の概要

（１）　試験研究の目的

豆腐製品・豆乳を生産する際の副産物である“おから”の排出量は年間 80～100 万トンといわれているが、加工の難しさからその多くが産業廃棄物として扱われている。この栄養価の高い未利用残渣の“おから”を、添加物・化学的抽出物を利用しないで長期保存出来るよう乾燥処理・微粒子化してミクロ・ソイファイバーとし、その特性を研究して多くの食品に添加可能となるよう機能性食品化することを目的とする。

（２）　試験研究の概要

未利用残渣である“おから”を微粉砕するシステムを完成させて、食物繊維・カルシウム・カリウムの豊富な機能性食品として利用出来るようにイ）製造技術の確認、ロ）安全性の検証、ハ）粒子の大きさの研究、二）素材との適合の研究　を実施し商品化を目指す。

2　成果の概要（①目標と試験研究概要　②得られた成果）

（イ）製造技術の確立

①　原料の投入から製品まで連続的に量産できる実用化プラントを設計開発し、その性能を実生産工場で確認し実生産に移行する。

②　実用化プラントを設計開発した（図１）。開発した装置は次のような特徴を有している。

ｉ）洗浄工程によって雑味が取り除かれる。
ⅱ）縦型回転間接加熱方式により、乾燥温度と時間を任意に設定できる。
ⅲ）こげを作ることなく栄養成分が変質しない均一な乾燥物が得られる。
ⅳ）乾燥速度が速く、乾燥効率が良いため蒸気の使用量が少ない。
Ｖ）素材用途別に適した粒径に粉砕できる。

装置の能力は、含水率約 80%の脱水おからに対して処理量能力：1500kg／日（稼働時間：24ｈ／日)、乾燥能力：62.5kg／ｈ（含水率約 80%→10%)、ミクロ・ソイファイバー生成量：317kg／日である。

図１　ミクロ・ソイファイバー用乾燥ユニット

（２）安全性の検証

①　ミクロ・ソイファイバーの長期保存試験を行い微生物、過酸化物価の変化を調査し安全性を検証する。

②　ミクロ・ソイファイバーを包装容器（PE/PA）に充填し、冷凍、室温にて６ヶ月間の保存試験を行い、微生物ならびに過酸化物価

を調査した結果、水分活性は低く保持され保管中の微生物の増加もないことが明らかとなった。過酸化物価も製造直後は 8.9 と低く問題なかったが、保管中に冷凍保管脱酸素剤有りでは問題ないが脱酸素剤無し室温１ヶ月では 15.8 と上昇傾向にあり、室温保管での材質と脱酸素剤の検討の必要性が示唆された。

（３）粒子の大きさの研究

①　素材用途別に必要な粒状（粒径、粒度分布等）に適した最適の微粉砕方法を決定する。

②　バッジ式製造及び連続製造システムにおける粒度分布を把握し、コストと作業時間に影響するが、350μｍ（乾燥後のおから）～20μの範囲で粒度を調整可能であることを明らかにするとともに、ミクロ・ソイファイバーの標準的粒度を小麦粉の粒度に近い 50μｍ～100μｍと定めた。最適の粒度を得るための粉砕機による粉砕結果の１例を表１に示した。

表１　ミクロ・ソイファイバーの高速ジェットみる粉砕機による粉砕例

粉砕機型式		高速ジェットミル（M 社　EM－1A）			
粉砕条件		動力：3.7kW　回転数：12000/8000rpm			
処理量 kg/ｈ (見かけ比重)		測定粒度（通過%）			メジアン径
		75μ(200Me)	100μ(150Me)	150（100Me）	推定(μ)
ケース①	105（0.35）	52%	61%	82%	約 75μ
ケース②	50（0.34）	51%	60%	80%	約 75μ
ケース③	36（0.30）	65%	82%	95%	75μ以下

（４）素材との適合の研究

①　使用される食品に適した特性（粒度、粒度分布、含水率等）を把握するとともに、ミクロ・ソイファイバーを配合することによる変化を確認し、原料としての適正を明らかにする。

②　食品の素材として必要な粒度及び粒度分布を調査し明らかにした。小麦粉の代用としてパンとの融合で、ミクロ・ソイファイバーの食品素材としての可能性や練り製品（さつま揚げ、カマボコ等）における原料としての適正も確認できた。またミクロ・ソイファイバーの優位性として食物繊維が豊富（表２）なことを示した。さらに、ミクロ・ソイファイバーの素材としての優位性として、パン粉に混合することにより揚げ物の油吸着量が低くなることを明らかにした（図２）。

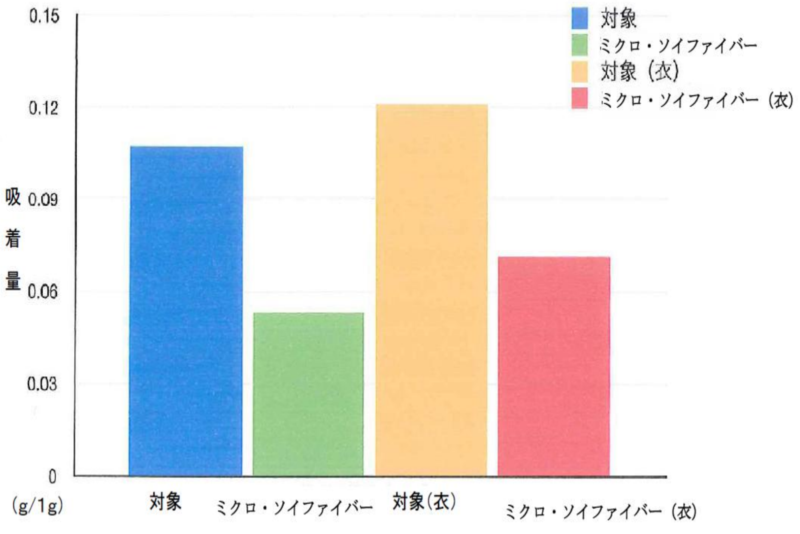

図２　パン粉使用コロッケ（対象）とミクロ・ソイファイバー添加パン粉使用コロッケの油吸着量の比較

表２　ミクロ・ソイファイバーの一般成分

成分（100ｇ当たり）	
水分	２.５ｇ
タンパク質	２２.４ｇ
脂質	１５.５ｇ
灰分	３.６ｇ
糖質（＊1）	３.０ｇ
食物繊維	５３.０ｇ
エネルギー（＊2）	３４７kcal
＊１：100－（水分＋タンパク質＋脂質＋灰分＋食物繊維） ＊２：換算係数（脂質 9、タンパク質 4、糖質 4、食物繊維 2）	

３　成果を踏まえた今後の事業化の見通しについて

ミクロ・ソイファイバーの売上は、パンの食材としてホテル関係 2 社・パン小売業 6 社・製粉会社１社、練り製品の素材として食品製造業 2 社、こんにゃく等の素材として食品製造業 2 社の販売先と折衝中であり、当初計画通りの達成が可能と考えている。

４　問い合わせ先

株式会社共立　執行役員　植木伸治
TEL：０４２－７７０－９４０７
FAX：０４２－７７０－９４０８
e-mail address：n.ueki@kyo-ri-tsu.com
URL：http://www.kyo-ri-tsu.com/