

# おから無排出化による資源の有効活用



## ミナミ産業株式会社

1

## 事業の目的

**経営理念:** 食を通じて、世界の人たちの健康や平和に貢献する

技術開発着手時(1992年)

### おからの問題

原料よりも多い「おから」が排出されます

大豆(原料)  
約50万t



おから  
約70万t

おから全体の**約95%**が  
産業廃棄物として処理されています

焼却処分するために大量の化石燃料が必要になり、  
CO2の排出や不法投棄、工場周辺への公害問題  
なども起っています。

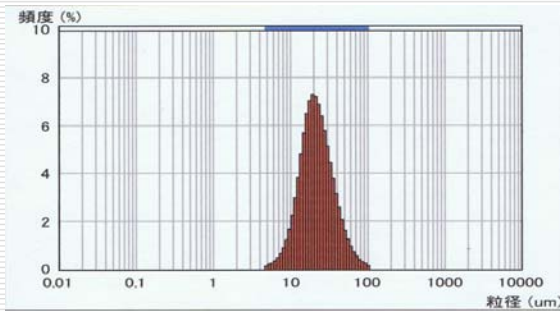
- ①おからの処理に**大きな環境負荷**がかかります。
- ②おから処理費用、原材料や余剰品のロス、販売機会ロスは、  
**豆腐製造業者の経営に影響を及ぼします。**

これらの課題を解決するため、おからを無排出化する**豆腐豆乳製造の新技术の開発、仕組み作り、サプライチェーンの構築に向けて**取り組み始めました

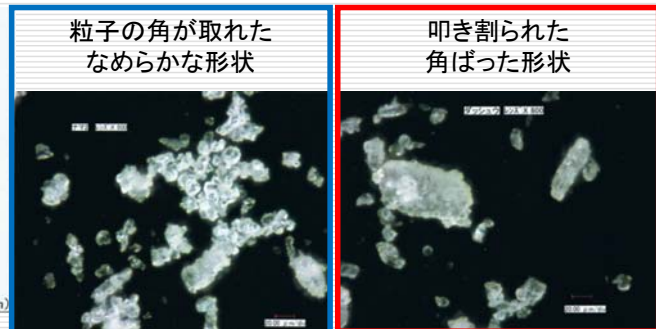
2

# 1. 大豆微粉碎技術の確立

- 大豆をハンマー等で叩き割るのではなく、激しい気流の中で大豆同士を衝突させて微粉化することにより、粉碎が難しいとされた生大豆を、**平均粒形20 $\mu$** に微粉砕化する粉碎設備を**独自で開発**
- 酸化せず抽出率の良い**パウダーを長時間安定して製造することが可能



生大豆パウダーの粒度分  
(ミネラル栽培フクユタカ)



3

# 2. 専用機器の開発、大豆加工技術の応用

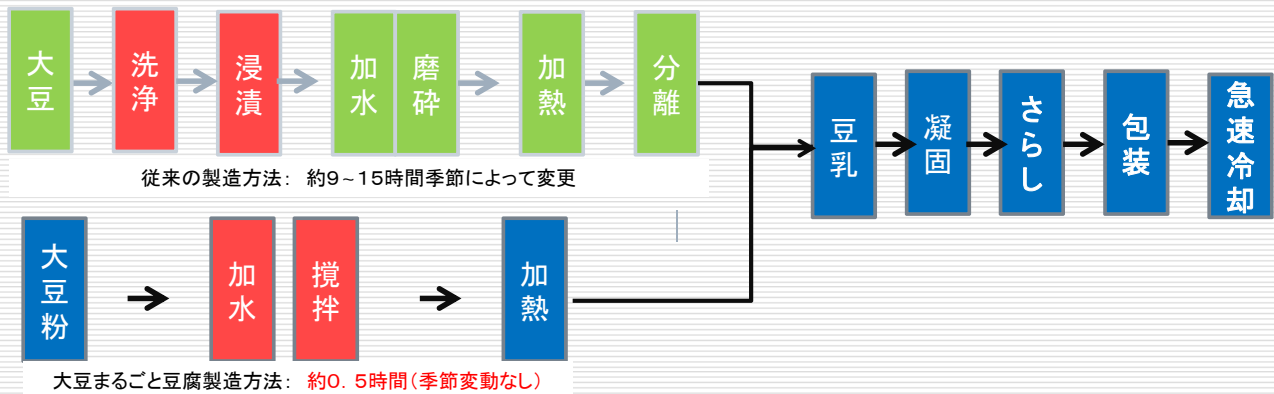
- 豆腐機器専門メーカーの強みを活かし、大豆粉を高速回転で分散混合した後、乳化する専用装置を開発
- 熟練技がいらない豆腐豆乳設備である



4

### 3. 余剰製品、排水、用水の削減

#### 従来製法との製造工程比較



#### メリット① パウダーを溶かすだけ

- ・高濃度の豆乳が簡単にロスなく取れる
- ・凝固成型時の高濃度排水の量が減少

#### メリット② 原料の浸漬が不要

- ・製造時間を大幅に短縮
- ・原料や余剰品のロスが大幅減少
- ・販売機会ロスも減少
- ・浸漬用排水のゼロ化

5

### 4. 原材料の有効活用、端材の再生

技術開発当初は、繊維質が多く混入することが多かったが、約6年研究開発によって高付加価値の油揚げを商品化

- ・おからの廃棄物をほぼゼロ化し、収量向上
- ・製造時にでる不揃い品や不良品などを再利用することができ廃棄ロスを大幅に低減

	原料	大豆固形 (%)	豆乳出来高 (kg)
通常豆乳製法	脱皮大豆1kg	8	5.2
当社製法	大豆微粉砕粉	8	10~11



特許製法による油揚げ

6

# 5. 様々な食品への用途開発

## 生大豆パウダー



町家とうふの豆腐



町家とうふの豆乳

凝固性に優れ風味豊かな大豆まるごとの豆腐、豆乳用のパウダーです。加熱工程のある食品であれば色々な用途に使用可能です。

## 脱臭大豆パウダー

デザート  
惣菜  
練製品  
製菓  
製パン  
など

様々な  
食品に



TOFUYAスイーツ  
タルト



TOFUYAスイーツ  
チーズケーキ

リボキナーゼを失活させて大図特有の青臭さを取り除きました。消化阻害酵素を失活させて、消化吸収率を高めたパウダーです。そのまま(非加熱)でもお使いいただけるので、幅広い食品に使用できます。

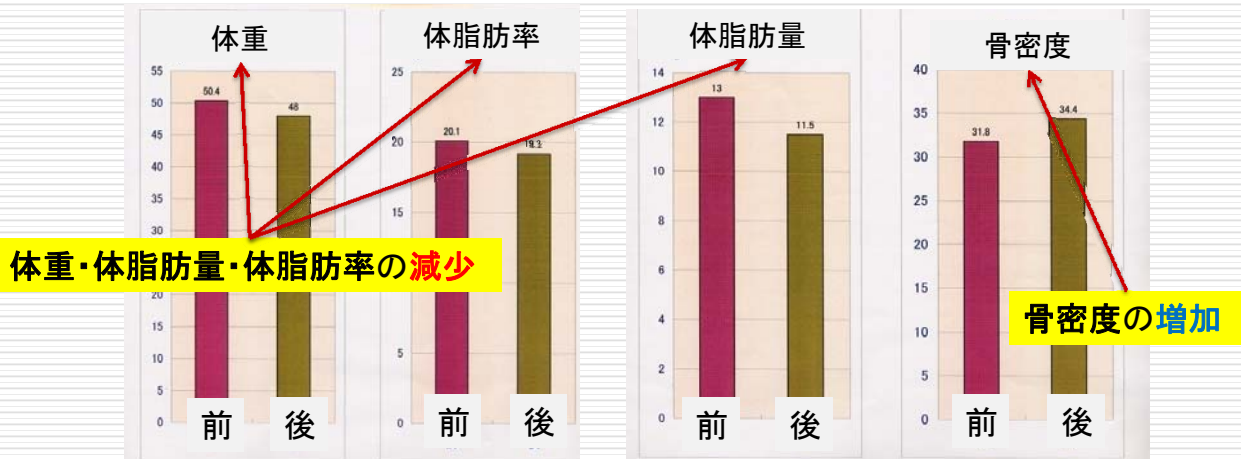
(低GI,低糖質、グルテンフリー等)

**大豆の受託加工も可能!**

# 6. 機能性研究

女子大生30名(平均20.3歳)を対象者に「大豆まるごと豆腐」を4週間、毎日140g(半丁)を摂取した結果、摂取前と後では、体重、体脂肪、骨密度に以下の変化が見られた

	摂取前	摂取後
体重	50.4kg	48.0kg
体脂肪率	20.1%	19.2%
体脂肪量	13.0kg	11.5kg
骨密度	31.8%	34.4%



## 7. 大豆栽培研究、農商工連携

### 国産大豆の品質安定を目指すため

#### <大豆栽培研究>

- ・2004年に三重大学と共同研究を着手、にがりの希釈液を葉面散布する新たな栽培方法を確立

#### <農商工連携>

- ・農業生産者と連携して栽培管理マニュアルを作成
- ・三重県の生産者と需要者の交流会や勉強会を定期的実施



にがり散布の様子



収穫の様子

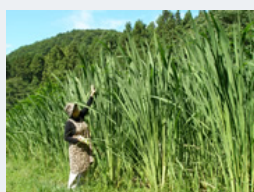


にがり農法生産者・加工者の交流会

9

## 8. 波及効果

- 1998年～2017年で、累計約5,000tの大豆粉を供給し、推定約7,000～7,500tの産業廃棄物を削減した
- 契約栽培面積も160ha程度まで拡大、契約栽培と受託加工合わせて、累計6,000t超の新規需要を創造した
- 粉碎技術を応用して全国各地の農水産品の加工や端材、未利用品の有効活用がされ、新規に65店舗が開業し、雇用を創出した



マモコの茎



マコモ



マコモ素面

10

# アンテナショップを活用したPR活動

## 町家とうふ(伊勢)



## TOFU YA(パリ)



## 今後の展開

### 社会的な課題

- 世界の人口は73億人を超え10%以上の人々が深刻な栄養不足にあり、今後の食糧供給は人類の重要課題である
- 一方で、世界的に糖尿病など生活習慣病が増加している
- 食肉生産に多くの飼料用穀物が必要である  
(牛肉で11kg、豚肉では7kg、鶏肉では3kg)
- 人為的メタン排出\*のうち37%は、家畜に起因されているため大きな環境負荷である

\* 人間活動の拡大に伴い二酸化炭素、メタン等の温室効果ガスが大量に大気中に排出されること

## 社会的課題解決への取組

- タンパク質豊富な大豆粉をつかった更なるメニュー開発
- 小麦、乳製品、肉等の代替品の開発
- 新たな機能性大豆パウダーの商品化(ななほまれ等)
- モデル店の町家とうふ(伊勢)等で、食育のイベントや新規開業向けの技術者研修を開催し、国産大豆パウダー等の普及促進
- 台湾の一部上場企業と香港に合弁会社設立。2018年に世界最大市場の中国に粉碎工場建設し、現地生産化を推進

動物性タンパク質を穀物などに代替し資源を有効活用することで、温室効果ガスの抑制と人口増加に伴う食糧問題の解決に繋がっていきます。

**ミナミ産業株式会社**

<https://www.minamisangyo.com>

\* メモ欄 \*

