

# 新規大豆食品素材(大豆ペースト)の 低アレルギー性及び消化性の解析

○森山達哉<sup>1</sup>、山田陽子<sup>1</sup>、矢野えりか<sup>1</sup>、崎川貴文<sup>1</sup>、  
末森祐輔<sup>1</sup>、財満信宏<sup>1</sup>、片岡雅人<sup>2</sup>、長瀬二郎<sup>2,3</sup>、河村幸雄<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>近畿大学・院・農, 応生化、<sup>2</sup>(株)健幸、  
<sup>3</sup>(株)トレジャーアイランド、<sup>1,4</sup>京都女子大学・家政)

## <背景と目的>

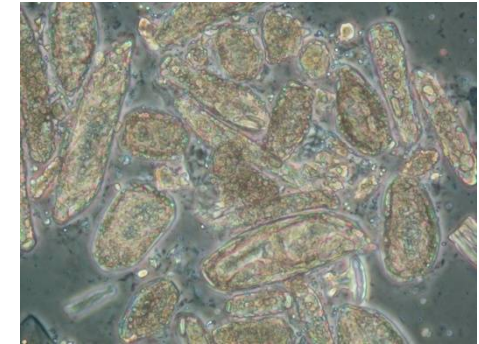
大豆は良質なタンパク質を豊富に含むほか、食物繊維やサポニンといった**生理機能性成分**も数多く含む。現在ではその**健康機能性**や**加工特性**が広く世界中で認識されており、世界の飽食と飢餓をともに解決しうるポテンシャルを有する作物である。

本研究では、新規な大豆食品素材として開発された、「**大豆ペースト**」について、その特性や安全性(アレルギー性)、消化性などを検討した。



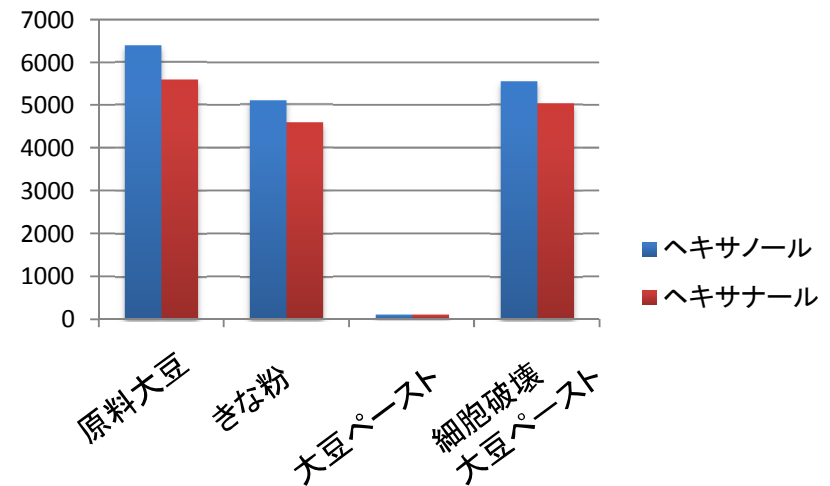
# <新規大豆食品素材である大豆ペーストについて>

- 大豆を丸ごと高圧高温処理した後、細かくすりつぶすことにより製造される。  
[特許製法(第4297851号)]
- 細胞の破碎が少なく、また大豆特有の青臭さが無い。  
(ヘキサノール、ヘキサナール激減)
- パンやドーナツ、天ぷら衣、味噌原料、麺類、スープ類、肉・水産物加工品などに添加可能。
- その諸性質に関しては未だ十分に検討されていない。



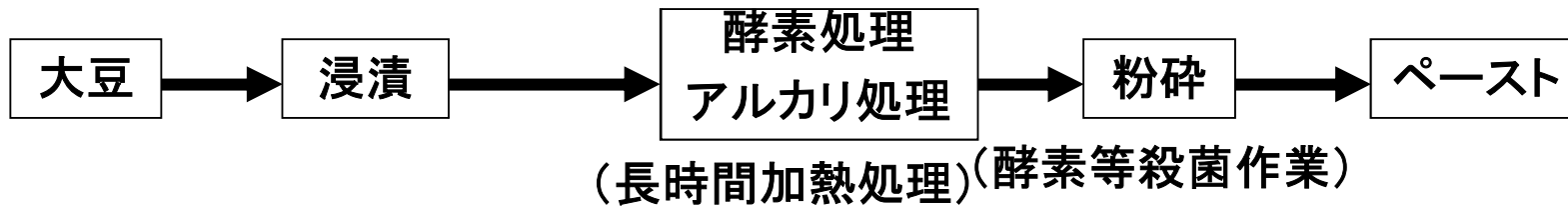
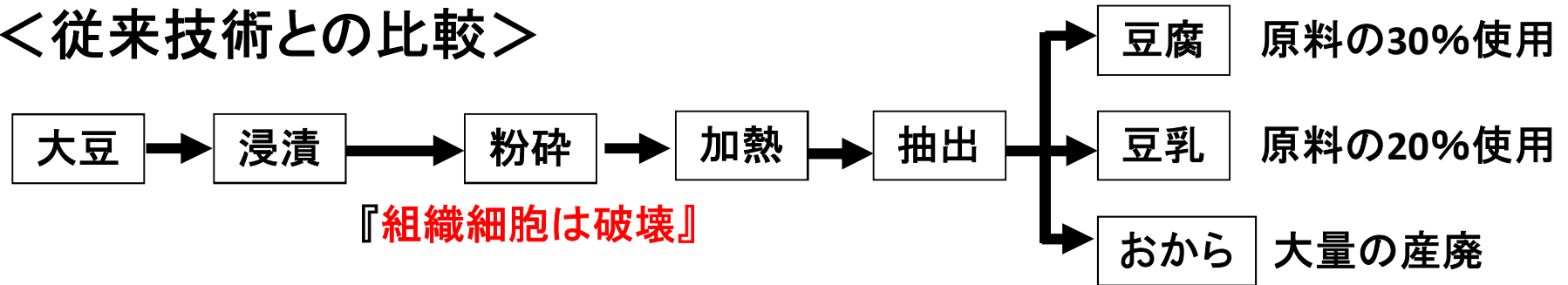
顕微鏡写真

(細胞が残っている)



# 大豆ペーストの製造方法

## <従来技術との比較>



---

## 特許技術による大豆ペースト (廃棄物はない 組織細胞は破壊されない)



細胞分散  
栄養化豊富

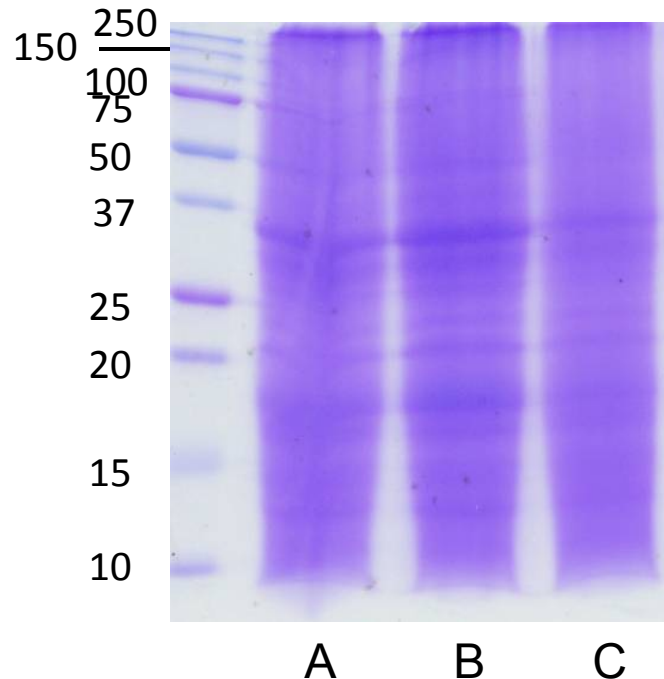
## <研究内容>

- 大豆ペースト中のアレルゲンレベルの検討
- 大豆ペーストの消化性の検討(人工消化系)

## <大豆ペースト中のアレルギーレベルの検討(製造方法による差)>

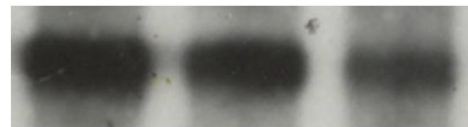
ペーストA: レトルト殺菌機を使用し、121°Cで7分間炊き、摩砕後、123°C1800秒殺菌  
ペーストB: 大型圧力釜を使用し、121°Cで7分間炊き、摩砕後、123°C1800秒殺菌  
ペーストC: 大型圧力釜を使用し、121°Cで7分間炊き、摩砕後、125°C2600秒殺菌

CBB染色



各種大豆アレルギーの検出

Glym Bd 30k



Glym Bd 28k



Gly m 4



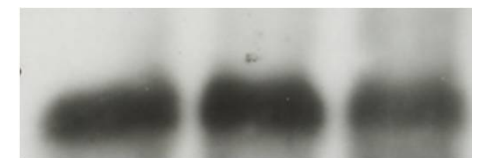
Gly m 3



オレオシン



トリプシンインヒビター



A

B

C

A

B

C

7Sは、検出できず

殺菌温度及び時間によってアレルギーレベルに差が見られた。また、アレルギー間でも応答性が異なることが判明した。Cが最もアレルギーレベルが低かった。

# <大豆ペーストの各種大豆アレルゲンの検出>

遠心分離(10000rpm 10min)して上清、沈殿に分けた。

(分離前のタンパク濃度一定)

## <クラス1抗原>

経腸感作・惹起抗原

ペーストC 豆乳

7Sグロブリン



上清・沈殿ともにほとんど検出できず

Glym Bd 30k



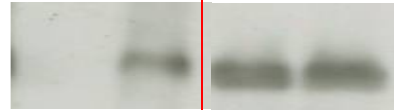
沈殿にのみ検出(豆乳より少ない)

オレオシン



豆乳と差なし

トリプシンインヒビター



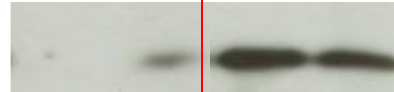
沈殿にのみ検出(豆乳より少ない)

## <クラス2抗原>

花粉抗原との交差反応で発症  
OAS抗原

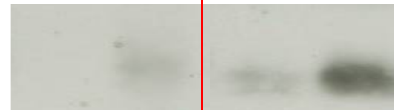
上清 沈殿 上清 沈殿

Gly m 4



沈殿にのみ検出(豆乳より少ない)

Gly m 3



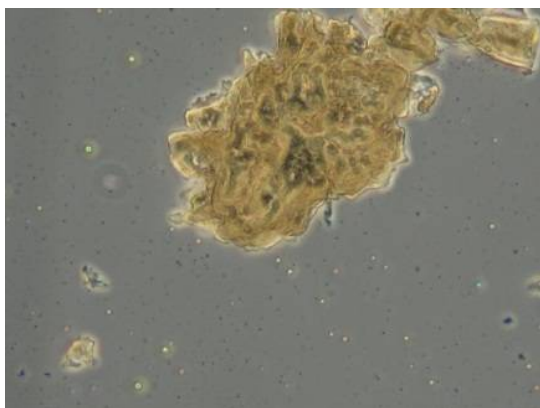
沈殿にのみ検出(豆乳より少ない)

上清 沈殿 上清 沈殿

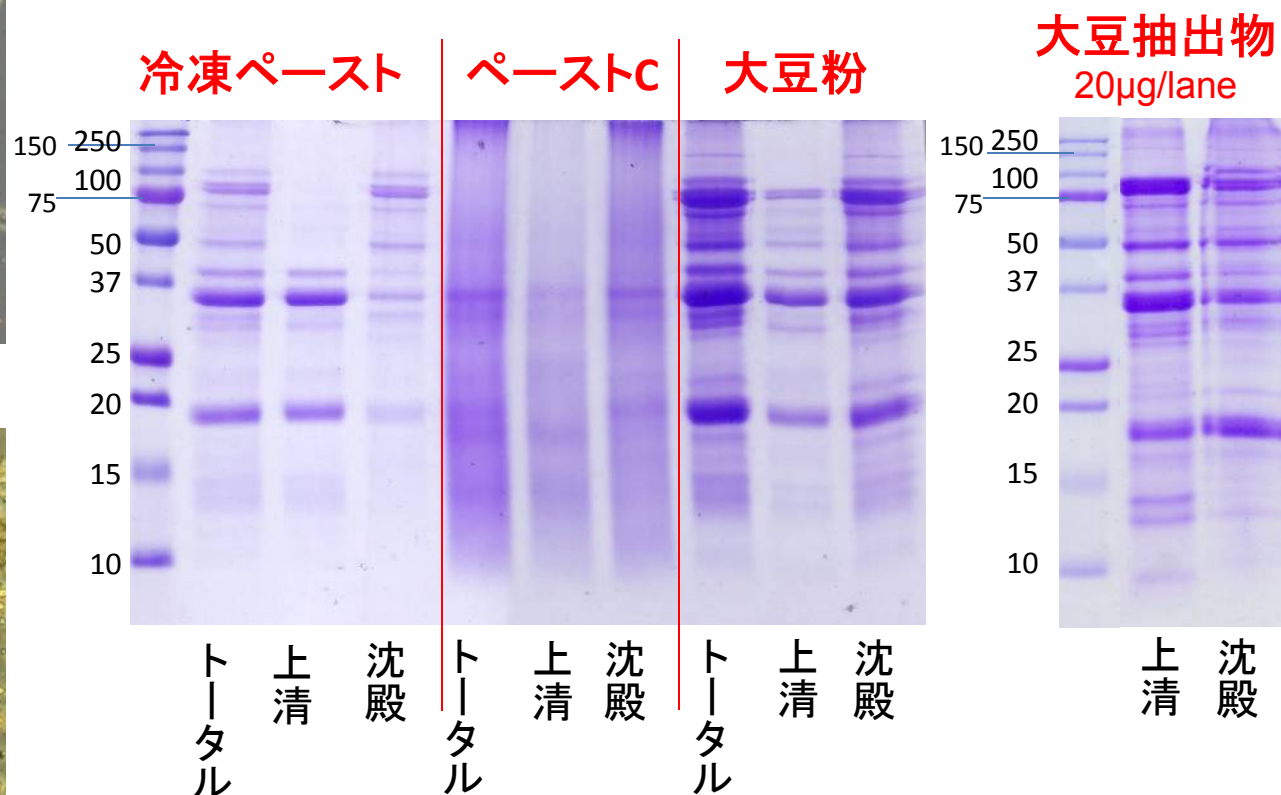
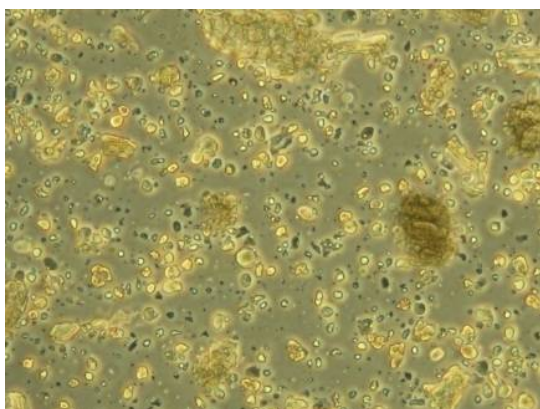
上清に検出されなかった。  
→クラス2アレルギーリスクは低い

# ＜他の類似大豆食品素材（冷凍ペースト、大豆粉）との比較＞ (CBB染色)

冷凍ペースト



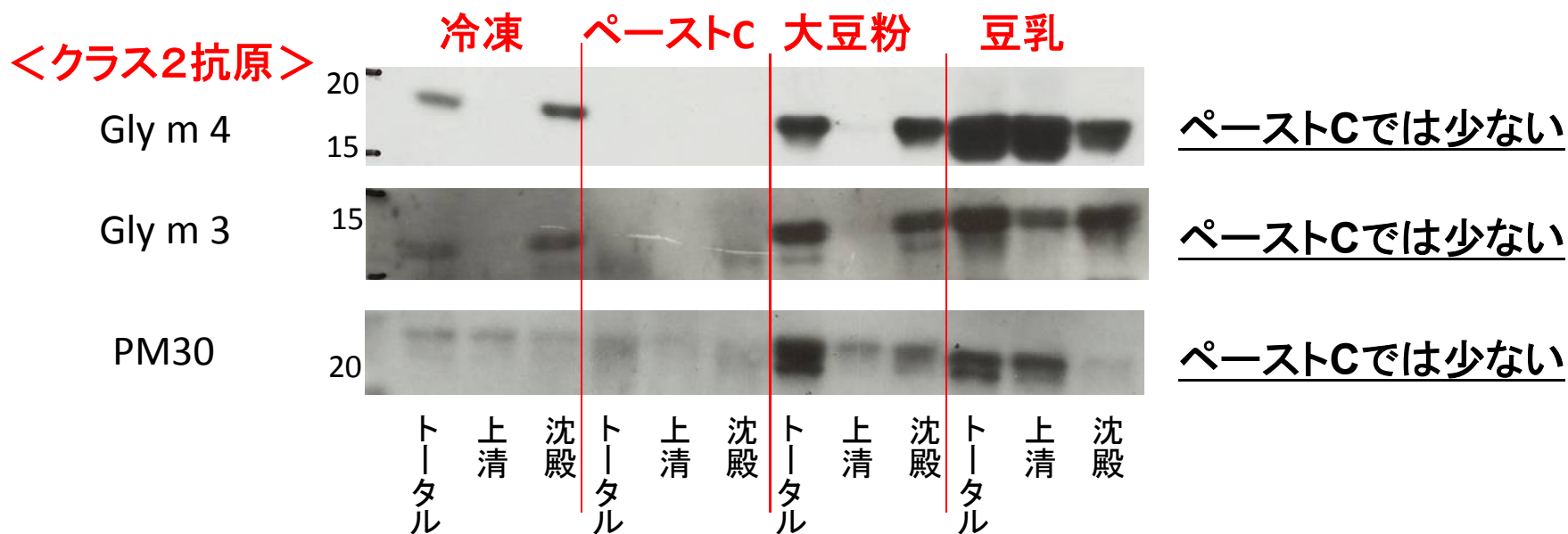
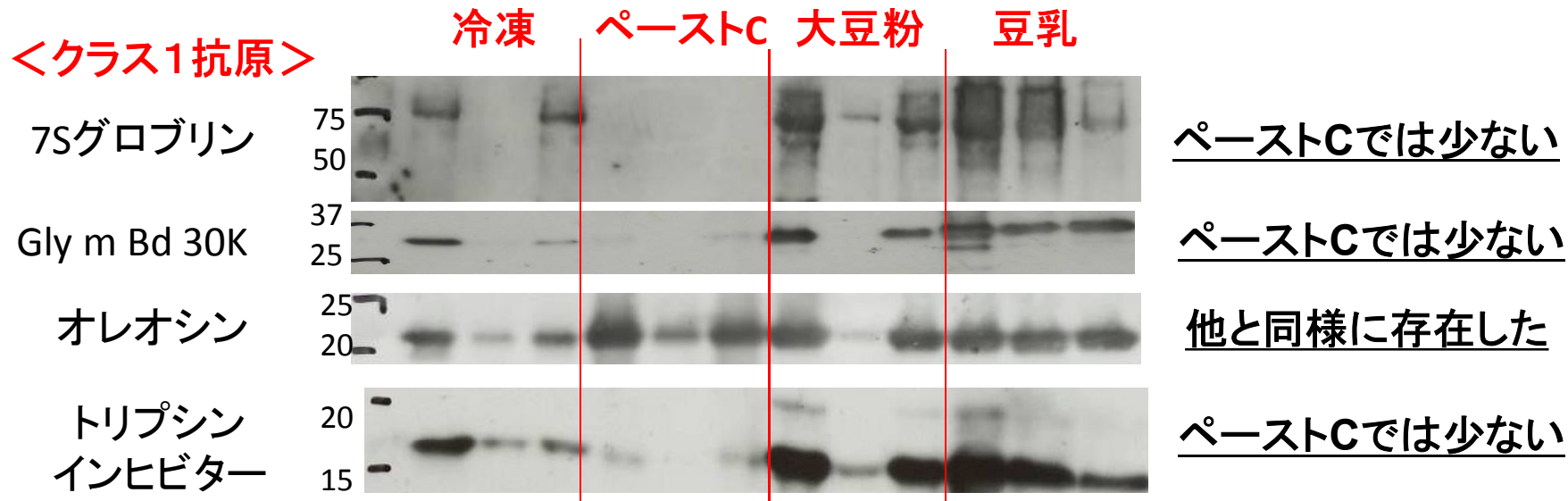
大豆粉



これらの類似素材は大豆そのもののタンパク質パターンに近かった。一方、ペーストCは十分な加熱によりタンパク質がスメアになっており、その差は明瞭であった。



## <他の類似大豆食品素材(冷凍ペースト、大豆粉)との比較:アレルゲン検出>



ペーストCは他の類似大豆食品素材と比較してもアレルゲンは圧倒的に少なかった。

# <大豆ペーストの消化性の検討(人工消化系)>

## 消化性の検討の意義

原因抗原が分解されずに体内に残ることでアレルギー症状を引き起こす可能性がある。また、消化性が良好であれば栄養素の吸収性も高いと言える。消化性をみることで、アレルギーリスク・栄養性を検討した。

## 使用サンプル

- ・ペースト:大豆ペースト
- ・豆乳:調整豆乳(液体なので消化性に優れる)

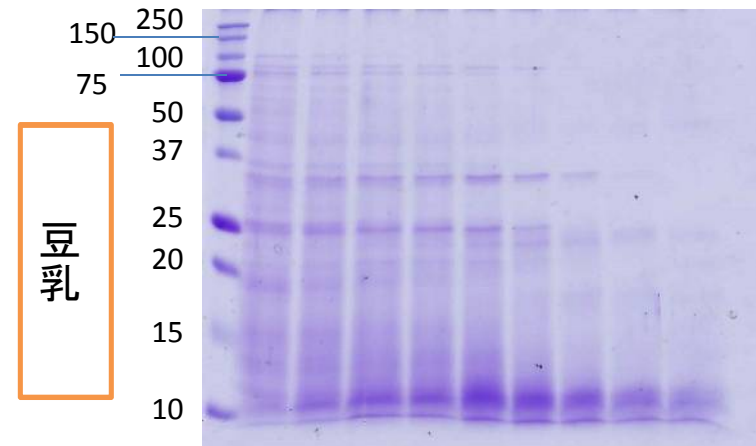
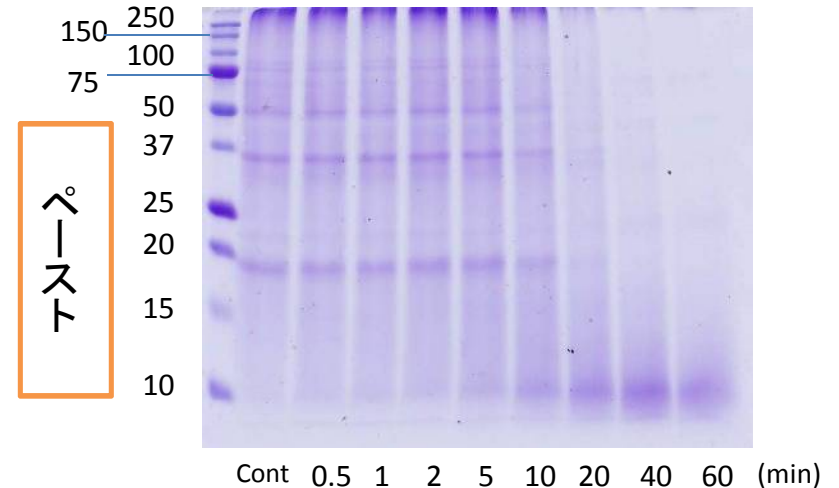
## サンプル調製

ペースト・豆乳

- 胃消化液(0.15M NaCl,pH2.5)で濃度1mg/mlに調整
- ペプシン添加
- 170rpm・37°Cで振とう
- サンプル回収(Cont、0.5、1、2、5、10、20、40、60min)
- 反応停止

↓  
SDS化

## CBB染色



タンパク質全体の消化パターンに関しては、ペーストと豆乳は同等であった。

# <大豆ペーストの消化性の検討(人工消化系)>

## 各種アレルゲン検出

ペーストの消化性  
(豆乳との比較)

### <クラス1抗原>

Gly m Bd 30K

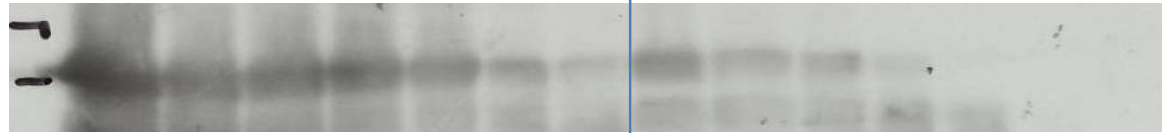
37  
25



← やや遅延

オレオシン

25  
20



← やや遅延

トリプシン  
インヒビター

20  
15



← やや早い

### <クラス2抗原>

Gly m 4

15



← 同等

Gly m 3

15



← やや遅延

Cont 1 5 10 20 40 60 Cont 1 5 10 20 40 60 (min)

7s、28Kは、検出できず

ペースト

豆乳

大豆ペーストと豆乳の消化性は概ね同等であった。

# <まとめ>

## • 大豆ペースト中のアレルゲンレベルの検討

- ・大豆のクラス1アレルゲンは、豆乳や他の類似素材と比べて少なかった。
- ・大豆のクラス2アレルゲンも、豆乳や他の類似素材と比べて少なかった。また、クラス2アレルギーではネイティブなアレルゲンがアレルゲン性を示すが、遠心上清中のネイティブなアレルゲンは検出されなかった。

大豆ペーストは豆乳や他の類似素材と比べて低アレルゲン性である。  
特に、クラス2アレルギーリスクは低いと思われる。

## • 大豆ペーストの消化性の検討(人工消化系)

- ・液体状で消化性に優れた豆乳と比べて、ペプシン消化性は概ね同様であった。

ペーストにすることで消化抵抗性を獲得することではなく、アレルゲンリスクが増大する可能性は低いと考えられた。また、栄養性にも問題がないことが示唆される。

**新規な大豆加工素材として有望である。**