

硬さ制御技術（凍結含浸法）を用いた高齢者・介護用食品の開発

1 背景と目的

○我が国では高齢化の進展とともに、咀嚼・嚥下困難者は 60 万人に達し、さらに増加傾向にあります。食品は栄養学的に優れることはもちろん、色、香りに加え、形状も重要な要素です。高齢者・介護用食品には、咀嚼や嚥下機能を補助する視点から流動食や刻み食がよく利用されます。これらの高齢者・介護用食品は、見た目への配慮が不足しているなど、QOL (Quality of life) は未だ発展途上にあると言えます。

○本研究では、当センターで開発した、凍結含浸法（図 1：植物素材の組織内部に酵素を効率良く導入し食材の形状を維持したまま、硬さを制御する技術）を用いて、新たな高齢者・介護用食品の開発に取り組みました。

2 研究成果の概要

(1) まず、食材の軟化に適する市販の食品用酵素剤を選択しました。結果、タケノコ、レンコン、ゴボウ、豆類に適した酵素を見出しました。

(2) 凍結含浸に用いる酵素濃度や酵素反応時間を調節することで、食材を任意の硬さに制御できることが分かりました。硬さ制御した食材は、見た目はそのまま、指で容易に潰すことが可能です。また、厚生労働省が定める「そしゃく困難者用食品」の表示許可基準の硬さ ($5.0 \times 10^4 \text{N/m}^2$ 以下) を満たしています。

(3) 酵素以外の物質も含浸可能であり、例えば、酵素とともに未糊化デンプンを含浸すれば、硬さ制御素材からの離水を防止し、誤嚥の回避を期待できます。また、酵素と造影剤を含浸した固形物の嚥下造影検査食を製造し、医師の立会いのもと、軽度の咀嚼・嚥下障害者を対象に試作検査食で VF (Video fluorography) 検査を行った結果、良好な造影を得ました (図 2)。

(4) 三島食品 (株) と (株) 山豊で試作した煮物、やわらか漬物 (各 200 食) を県内の病院や介護施設で試食してもらい、高い評価を得ました。

(5) 本研究に係る発明として、国際特許出願 1 件、国内特許出願 6 件 (共同 2, 県単独 4) を行い、関連企業に技術移転を進めています。また、三島食品 (株) では県有特許を用いた製品の販売を開始しました (図 3)。

3 研究期間 平成 15~18 年度

4 実施機関 食品工業技術センター

5 共同研究機関 県立広島病院, 三島食品株式会社, 株式会社山豊, 湧永製菓株式会社, 有限会社フード・リサーチ

図1 凍結含浸法による硬さ制御

- 解冻した食材を、5分程度減圧状態におくことで、食材内部の空気と外部の酵素とを置換させます。
- 酵素反応を制御することによって、形状を保持した軟らかい食材が製造できます。
- 真空調理、冷凍食品、乾燥食品にも応用できます。

●凍結含浸食材（タケノコ）
写真（左）のようにタケノコの形は保たれていますが、ババロアのように軟らかくなっているので、指で容易に潰れます（右）。

図2 凍結含浸食材の安全性評価

●X線造影検査用食品による安全性評価
開発した軟らかい食材の安全性について、県立広島病院と共同で評価しました。
素材の中に造影剤を含浸することで、食べ物を噛んで飲み込む状態を一目で確認できます。

(出典：よくわかる問食・嚥下のメカニズム、匠出版株式会社)

●VF (Video fluorography) 検査

口腔期 咽頭期 咽頭・食道期 食道期

図3 技術移転

●製品及び試作品の開発
三島食品（株）では、凍結含浸法を用いた「筍とふきの煮物」や「穂先たけのこ」を製造し、販売を開始しました。
（株）山豊では、凍結含浸法を用いた「やわらか漬物」の試作品を作成しました。