

## 追跡評価報告書

番 号	26-追跡-004		報告年度	平成 26 年度				
研究課題名	酵素による分子改変を利用した動物性素材の食感・食味創造技術の開発							
研究機関	食品工業技術センター							
研究期間	平成 21 年度～23 年度 (3 カ年)							
連携機関	なし							
研究経費	区分	【研究費】		【人件費】		【合計】		
	実績	9,967 千円		22,950 千円		32,917 千円		
	当初	11,000 千円		45,900 千円		56,900 千円		
これまでの 評価結果	実施年度	ニーズ	アプローチ法	事業効果	総合点	新規性 革新性	知的財産権等 取得の優位性	
	事前評価	H20	3.2	4.0	3.8	3.7	-	-
	事後評価	H24	4.3	4.0	4.2	4.2	-	-
研究概要	<p>(背景) 食品素材の硬さ制御技術「凍結含浸法」は、形状を保持したまま食材内部で酵素反応を行うことができる。企業から、高齢者用の軟化食品のみならず、付加価値の高い動物性食品の製造技術として利用したいとの要望が増加している。</p> <p>(目的) 動物性食材に形状保持したまま酵素を導入する独自技術「熟成食品の製造方法(特願 2007-264554 号)」を基盤技術とし、酵素利用による動物性食材の高品質化を図る。食べやすさ、おいしさを追求した新しい食感・食味創造技術を開発する。</p> <p>(開発する技術) (1) 酵素含浸メカニズムの解明による効率的な酵素処理技術の開発, (2) 酵素分解で生じる低分子化物, 副次反応物の解明, (3) 食感・食味改変技術の開発とその評価, (4) 新規食品素材の試作と評価</p> <p>(最終目標) (1) 基盤技術「熟成食品の製造技術(真空パック式含浸法)」を基に、生産効率の高い減圧チャンバー式含浸法を開発する。(2) 凍結含浸法を動物性素材の高品質化技術、食感・食味創造技術として展開する。</p> <p>(得られる価値) 凍結含浸法を高齢者用食品製造技術から一般食品製造技術にまで拡充できる。技術導入企業は、広島県独自の凍結含浸技術と企業の持つ独自生産技術を組み合わせて、付加価値が高く競争力ある製品を展開できる。</p> <p>(成果移転計画) (1) 凍結含浸技術の特許許諾契約企業に優先的に技術移転する。3 日間の技術研修を実施して技術移転する。(2) 講演, 学会発表, 食品展示会への出展のほか、新規企業へは特許許諾契約を締結して技術移転する。</p>							

## 1 成果移転の目標達成度

### (1) 研究開始当初の移転目標

- 技術移転は、凍結含浸プロジェクト（H20～22年度実施）の一環として行う。新規開発技術の特許の権利化を行い、開発した食感・食味製造技術は、凍結含浸特許を許諾契約した企業（H20年9月現在、25社）に対して情報提供し、技術移転を図る。
- 凍結含浸プロジェクトでは、特許技術の国際技術標準化構想をもっており、出願特許のPCT出願も検討している。将来的には海外への国際展開も視野に入れ、技術移転先を拡大する。

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

- 技術移転は、H20～22年度に実施した「凍結含浸プロジェクト」の一環として技術移転を図るとともに、研究終了後は、H24～25年度に実施した「凍結含浸技術本格普及プロジェクト」で技術移転を進めた。
- 研究終了後のH24～25年度に実施した成果移転状況は以下のとおりである（詳細は別紙1参照）。
  - ・特許許諾契約数：51社、うち上記期間中の新規契約数：5社
  - ・企業等研究員受入制度による企業研修：延べ16社、延123人・日
  - ・広報活動：学会発表4件、講演12回、展示会出展13回、学会誌・新聞等掲載23件、マスコミ対応9件

### (3) 移転目標の達成度

- 減圧チャンバー式含浸法のノウハウを蓄積し、特許許諾企業への技術移転を行った。本研究の基盤技術である真空パック式含浸法は、H19年に「熟成食品の製造方法（特願2007-264554）」として出願し、H24年9月に権利化した（特許第5093658号）。
- H21年に「加工食品、その製造方法、及びエキス（特願2010-068399）」を出願した。魚介類の凍結含浸法による軟化処理後の加工方法やエキス抽出方法に関する特許であり、本研究成果から派生した加工技術である。H24年に権利化した（特許第4986188号）。
- 凍結含浸特許許諾企業数は延べ51社（研究終了時、延べ46社）、製品化企業数は延べ14社（研究終了時、延べ11社）となり、研究終了時から増加した。また、企業の製品数は大幅に増加し、全企業の製品数の合計は100品（H24年度：30品）を超えた。成果移転は順調に進んでおり、目標達成率は100%と考えている。

### (4) 上記の状況となった理由

- 成果の急速な普及要因として、凍結含浸技術本格普及プロジェクトにおいて凍結含浸技術の本格普及を目指し、更なる技術開発と積極的な情報発信を行ったことが挙げられる。特にH24年度に設立した「バリアフリー食“凍結含浸”」ワークショップでは、介護食関連展示会に出展し、講演活動、マスコミ対応等を行い、急速な認知度向上につながった。
- 凍結含浸介護食の食事提供において、主菜となる肉類や魚類の製品化が強く要望されていた。本研究の成果は、介護食製造技術として利用され、さらに一般食用の食肉加工にも利用されるようになった。
- 技術移転のための企業研修では、本研究で作製した製造工程マニュアルを活用した。企業では、製造工程マニュアルをもとに試作開発でき、早期の製品化につながった。

### (5) 今後の移転計画

- 凍結含浸技術本格普及プロジェクト終了にとともに、H26年度から研究成果移転促進事業を開始する。引き続き許諾企業への技術移転と、ワークショップによる情報発信を行う。

## 2 研究成果の事業効果

### (1) 直接アウトカム（直接的効果）

- 本研究により、野菜類と同様に肉類・魚介類においても減圧チャンバーでの凍結含浸処理が可能となった。主食となる肉類、魚介類の工場生産が可能となり、各社の製品数が増加した。製品化企業の製品数合計は100品（H24年度30品）を超えた。
- 本技術は高齢者用食品の製造技術としてのみならず、一般食用の食品加工技術としても広がりを見せている。これまでに複数の食肉加工企業から、新しい食肉加工技術としての利用相談が寄せられている。在宅向け高齢者用宅配弁当の需要が伸びている。軟らかさとおいしさを両立した更なるメニュー拡充が求められており、研究成果である物性値によるおいしさ・軟らかさ評価方法は、商品設計に利用できる。

- 凍結含浸食品の販売伸び率を下図（広島県調べ）に示した。H23年度までは緩やかな伸び率であったが、積極的な技術支援、情報発信により、急激な伸びにつながった。

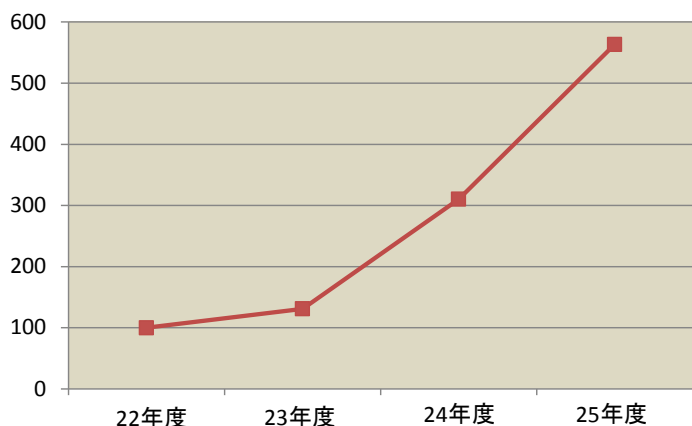


図 22年度を100とした凍結含浸商品等の売上実績

## (2) 間接アウトカム（間接的効果）

- 介護施設、ホテル・レストランの厨房で凍結含浸調理したいとの要望が増加しており、共同開発した肉類・魚介類用の凍結含浸専用調味料改良し、利用が拡大している。
- 凍結含浸装置の開発を希望する装置メーカーの問い合わせが増加している。凍結含浸処理が、真空装置の新たな利用用途として注目されている。

## (3) インパクト（波及的効果）

- 凍結含浸技術の介護食製造技術としての認知度は高まっており、形状ある軟化食品の製造技術としてスタンダードになりつつある。(株)富士経済の「高齢者向け食品市場の将来展望 2011」では「やわらか食の理想的な製法」として取り上げられ、同じく「高齢者向け食品市場の将来展望 2013」では、「凍結含浸法を採用した商品が注目されている」と報告されており、製品化が進んでいることが示されている。
- 凍結含浸技術に着目し早くから技術導入・実用化した特許許諾企業は、今後需要が高まる高齢者食品市場において競争力ある製品開発が可能で、早期の市場参入・展開・シェア獲得が期待できる。H26年2月に開催されたメディケアフーズ展では、凍結含浸関連企業6社が一堂に並んで出展しており、数年後には、凍結含浸食品製造企業間での価格競争、品質競争に焦点が移るものと考えられる。
- 本研究成果を活用した研究開発を継続している（開発研究1課題、外部競争的資金1課題）。機能性食品、乾燥食品、常温流通食品など、様々な食品加工分野での活用が見込まれる。特に、東日本大震災の経験から、高齢者用備蓄食の必要性が再認識され、常温流通食品ニーズが高まっている。

## (4) その他

- 凍結含浸食品は、従来のミキサー食、ソフト食などと比較すると商品価値は高いものの、割高感もある（1品300円前後）。凍結含浸食品を大量生産可能な含浸装置や製造システムの実用化、冷凍食品よりも流通コスト削減可能な商品形態の実現などが重要で、現在継続中の研究課題を着実に推進し、技術移転することが必要である。

## 3 知的財産権等の活用状況

- 凍結含浸技術の国内出願特許9件が権利化されている。これら特許の許諾契約数は延べ51社であり、うち延べ14社が製品化している。今後も、凍結含浸食品製造企業が増加すると見込んでいる。
- 本研究成果は介護食製造技術としてのみならず、一般食の食感改良技術としても利用されている。一般食向けの食肉加工品や乾燥食品の製品化が予定されている。

## 個別評価（各センター記入欄）

<p>1 成果移転の目標達成度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A：目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。</p> <p><input type="checkbox"/> C：移転は行っているが、目標を下回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：移転は進んでいない。</p>
<p>2 アウトカムの目標達成度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A：目標を上回っている。（見込を含む。）</p> <p><input type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。（見込を含む。）</p> <p><input type="checkbox"/> C：目標を下回っている。（見込を含む。）</p>
<p>3 知的財産権等の活用状況</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A：実施許諾し、事業化されている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：実施許諾を行っている。</p> <p><input type="checkbox"/> C：知財化（出願等）を行っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：知財化（出願等）を行っていない。</p>
備考：

## 総合評価

<p><input checked="" type="checkbox"/> S：成果移転，アウトカムいずれも，目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> A：成果移転，アウトカムいずれも，目標をやや上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：成果移転，アウトカムいずれも，ほぼ目標どおりである。</p> <p><input type="checkbox"/> C：成果移転，アウトカムいずれも，目標をやや下回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：成果移転が進んでおらず，アウトカムはない。</p>
<p>（アウトカムが見込値であり，大きく変動する可能性があるとして想定される場合）</p> <p><input type="checkbox"/>：アウトカムを見極めるため，研究所において追跡評価を継続すること。</p>
備考：