

# シリーズ：産総研におけるアウトカム事例調査【2】 機能的食品（血圧降下飲料）

技術情報部門

## 1.はじめに

新市場の創出に貢献した例として、天然由来の血圧降下成分の発見と血圧降下飲料への製品化を調査した。

1977年スクイブ社によって製品化された「カプトリル」は、アンジオテンシン変換酵素(ACE)阻害作用(注)を示し血圧上昇を抑制する医薬品として有名である。しかしながら、このような化学合成物は生体に強い作用を及ぼすため、安全性に配慮する必要がある。

これに対し、天然由来のオリゴペプチドを利用した安全性の高いACE阻害剤が開発された。近年、特定保健用食品「血圧の高めの方の食品」として販売されるようになった。血圧降下飲料の市場は急成長し、現在、国内の市場規模として年間100億円にまで達している。

## 2.研究開発から製品化までの経緯

微生物工学工業技術研究所(現産総研・生物機能工学研究部門・健康維持機能物質開発研究グループ)は、



牛乳のカゼイン由来の血圧降下ペプチド  
Phe-Phe-Val-Ala-Pro-Phe-  
Pro-Glu-Val-Phe-Gly-Lys  
(12個のアミノ酸からなる)

- ・牛乳タンパク分解物の血圧降下作用の発見
- ・経口飲料としての降下の確認(共同研究)
- ・血圧降下飲料としての初めての製品化
- ・機能的食品という新たな技術分野の先駆け

図1 産総研発の成果と波及の特徴

血圧降下飲料の市場形成に重要な役割を果たした。産総研発の成果と波及の特徴を図1に示す。以下、製品化の経緯を年代順に示す。

- 1981年：牛乳カゼイン由来のACE阻害ペプチドの発見(食品由来では初)
- 1984年：企業との共同研究開始
- 1986年：経口投与でのACE阻害作用の発見(企業、大学との共同研究)
- 1995年：厚生省から特定保健飲料としての表示許可
- 1997年：血圧降下機能的ペプチド飲料を商品化し地域限定で発売(製品化第1号)
- 2002年：食味を改善し、再商品化

## 3.研究開発のアウトカム

技術情報部門では本成果の調査を進め、アウトカムの特徴とアウトカム創出に向けた有効要因を分析した。

アウトカムを成果の利用者とアウトカムの種類という観点からまとめたものを表に示す。アウトカム成果は、新規な市場創出への貢献にとどまらず、新研究分野創出への寄与など多岐にわたっている。

### 1 技術波及と経済効果

産総研成果が企業に技術移転され、いち早く製品化され、新たな市場形成の先駆けになったことが、最も重要で直接的なアウトカム成果である。間接的アウトカム成果として、その他の企業との共同研究や技術情報の提供により各種のペプチド飲料の技術開発を促進する役割を果たしたことがあげられる。産総研発の技術の波及は、知財系譜の分析を通して明確に検証することができた。

なお、製品の売上高という点では、最も早く上市したが大きなシェアを占めてはいない。マスコミ宣伝を有効活用した別企業の製品が大きなシェアを占めており、営業戦略も

製品販売に重要であることが示唆されている。

### 2 研究開発力向上効果

人材育成という観点からは、数社の企業から研究者を受け入れ、ペプチド研究人材を育成した点が間接アウトカムとして注目される。企業関係者からは、研究ノウハウの蓄積、研究者ネットワークの形成において大変有益であったことを指摘された。

学術的な波及効果としては、高い論文引用数があげられる。発表論文の引用回数は、2003年時点で130件に達し、内外の研究者からも大きな注目を浴び、新たな研究の先駆けとなっている。また、研究手法に関する教科書を分担執筆し、産総研での研究手法がペプチド研究の基準として大学や企業での研究に利用された。新研究分野の基本的研究手法の確立に大きく寄与している。

### 3 政策へのフィードバック効果

機能的食品の市場形成において特定保健用食品制度の果たした役割は大きい。共同研究先企業の技術データの提供などの働きかけの結果として「血圧の高めの方の食品」という新たな認可制度の実現につながった。

また、産総研の成果に触発される形で公設試験研究機関を中心に地域性のある機能食品の研究開発が盛んになっている。食品産業の高付加価値化による地域再生が、経済産業省の新産業戦略においても取り上げられている。

## 4.アウトカムに至るプロセスと有効要因

アウトプットからアウトカムに至るプロセスを詳細に調査し、アウトカム創出に有効な要因を分析した。

表 アウトプットとアウトカムの分類

アウトプットの整理	アウトカムの整理				
	利用者	種類	直接アウトカム	間接アウトカム	期待アウトカム
			直接的	波及効果のイメージ	将来への期待
1. 技術開発 ・牛乳由来カゼインからのオリゴペプチド製造技術 ・カゼイン由来ペプチドの血圧降下作用の発見 ・経口投与による血圧降下作用の発見 2. 技術基盤 ・食品中の生体機能調節物質研究法(教科書) 3. 技術移転 ・共同研究(大学、企業) ・学会、委員会活動	研究開発力向上(学術貢献)	・研究論文を通じた機能性食品研究の振興 ・標準的な研究手法を利用した研究の加速	・研究人材の育成(博士号の取得) ・研究ノウハウの蓄積(他の研究機関との共同研究) ・機能性食品に関する新たな研究分野の開拓		
	技術波及(産業・経済貢献)	・血液降下ペプチド飲料の商品化 ・実施許諾契約	・他企業におけるペプチド飲料の技術開発促進	・カゼイン以外のペプチド研究の展開(抗血栓性、HIV治療)	
	経済効果(産業・経済貢献)	・製品化と販売	・血圧降下ペプチド飲料市場の先駆け ・特定保健用食品市場の拡大		
	国民生活・社会レベルの向上(社会貢献)	・厚生省製造承認取得		・ペプチド飲料の利用による健康増進	
	政策へのフィードバック(国・自治体への貢献)		・特定保健用食品制度の形成(オリゴ糖、植物繊維とともに)	・地方資源の活用による地域活性化	
	特に国際的な波及(国際貢献)		・国際機能性食品会議の開催 ・Functional food という新たな食品分野創出への寄与	・欧米でのサプリメントとしての製品(脳卒中の予防効果)	

アウトカムに至るプロセスは模式的に図2のように表される。有効要因は4つの視点から整理できた。

1. 産業・社会動向：高齢化の進展によって健康への関心が増大した時期と研究成果の普及期がタイミングよく重なった。

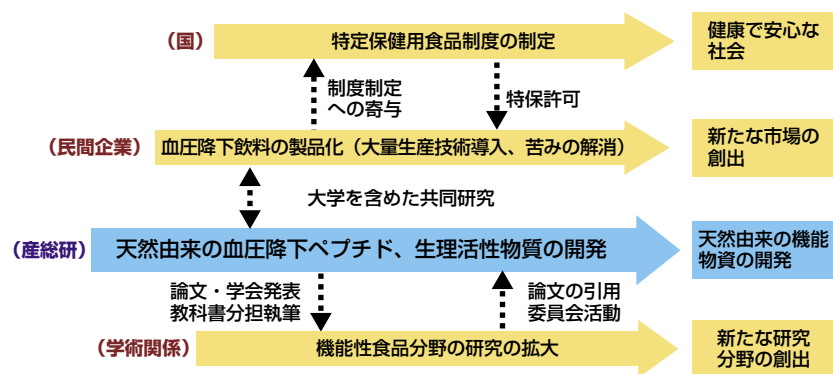
2. アウトプットの特徴：天然由来の新機能性物質の発見、経口投与が可能という飲料に有利な特性の発見が新製品の開発に直結した。

3. AIST内部のマネジメント：血圧降下作用の積極的な情報発信、企業や大学との積極的な連携、成果の普

及がアウトカム創出を促進した。

4. 外部機関におけるマネジメント：共同研究先企業が高い商品化意欲を持ち、難溶性、苦みなどの欠点の克服、量産化に向けた技術導入を積極的に進めた。また、同企業が中心となって特定保健用食品の許可を取得できたことが、製品の信頼性を高め、新市場の創出を促進した。

なお、特許出願から製品化までは10年以上かかっており、研究開発におけるアウトカム創出には長い期間が必要であることが確認された。



注：生体成分のアンジオテンシンIIは血管壁平滑筋を収縮させる活性ペプチドであり、強い血圧上昇作用を示す。このアンジオテンシンIIは、アンジオテンシンIに変換酵素(ACE)が作用して生成する。したがって、ACE酵素活性を阻害することで、アンジオテンシンIIの生成を抑制し、血圧の上昇を防ぐことができる。

- 有効要因**
- ① 高齢化社会への移行に伴う国民の健康に対する意識の高まり
  - ② 経口投与可能で、かつ安全な血圧降下物質の発見
  - ③ 特定保健用食品としての許可
  - ④ 企業の製品化に向けた強い意欲と積極的な技術導入

図2 モデル化と有効要因(血圧降下飲料)

**お問い合わせ**

技術情報部門

- E-mail : tid-geneaff@m.aist.go.jp
- URL: <http://unit.aist.go.jp/techinfo/>