

# Cell-free protein synthesis technology toward a gene dictionary

**Keyword:** In vitro protein synthesis technology, Functional and structural characterization of gene products, Drug discovery

## Organizations Involved

- Yaeta Endo, Professor, Cell-Free Science and Technology Research Center, Ehime Unive
- Satoshi Ozawa, Director, Cell-Free Science, Co., Ltd.



Prof. Endo



Leading Venture Plaza, Yokohama, where the headquarter is (left), and JETRO Business Innovation Center, CA, USA (right)

## 【Abstract】

Ehime University has established a practical technology for synthesizing proteins encoded in DNA molecules. This led to the foundation of the Cell-Free Sciences corporate (CFS) in Yokohama and in US, which produces proteins by commissioning and sells protein synthesis reagents and automated protein synthesis machines to world-wide customers.

## 【Summary of the technology transfer】

### ●Technological Impact

- Instability of the existing cell-free protein synthesis methods was eliminated through identification of the mechanism triggered on disruption of the cells to kill the protein synthesis apparatus, and through the development of the method for inactivating it.
- A highly active, stable protein synthesizing extract was prepared from wheat embryos.
- The following new technologies were developed for the practical use:
  - 1) RNA sequences that enhance protein synthesis,
  - 2) a modified PCR method for rapid preparation of the mRNA template,
  - 3) highly-parallel / large-scale options for production procedure, and
  - 4) automated protein synthesis robot.

### ●Market Impact

- The high performance of the technology has been appreciated in the field. A number of institutions, universities, and companies are using the technology for the analyses of structures and functions of proteins, and the number is still growing.

### ●Special Features of the Collaboration

- Supports from the specialists was essential for the foundation of the company. Collaboration with the local governments and local companies promoted the technology transfer. The CFS corporate is now contributing to the increase in local employment opportunities.

## Project Background

Needs for the technology at the dawn of the post-genomic era and the socioeconomic needs for reactivation of local communities and local universities urged us to found the company.

## Funding History

The Special Coordination Funds for Promoting Science and Technology by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan (2002-2005)

## Intellectual property protection

The number of Patents :  
 Total 8 (IN JAPAN 6, International 2)  
 “Preparation of the extract”  
 Pat. No. 3255784  
 The number of Patent Applications :  
 Total 81 (IN JAPAN 53, International 28)

## Protein synthesis robots



“GeneDecoder” for highly parallel protein production



The “Promemist-DT2” table-top robot for protein synthesis and purification in mg quantities

## Turning point in the Project

Excellent and experienced persons for foundation of the company  
 Close collaboration based on local confidential relationships  
 Strategic advertisement to world-wide and domestic customers

# 無細胞タンパク質合成法の確立 —生命体を紐解く遺伝子辞書の作成—

キーワード：試験管内タンパク質合成技術・遺伝子産物の機能と構造解明・新規創薬、バイオ産業の創出

## 連携 機関

- 愛媛大学無細胞生命科学工学研究センター 教授
- (株)セルフリーサイエンス 社長

遠藤 弥重太  
尾澤 哲



遠藤教授



本社入居の横浜市リーディングベンチャープラザ（左）と、米国カリフォルニアのJETRO Business Innovation Center（右）



## 【要 約】

愛媛大学無細胞生命科学工学研究センターでは、生命体が備え持つ精密な遺伝情報発現装置を細胞から取り出し、試験管内に取り揃えることによって、遺伝子から自由自在にタンパク質を合成することのできる、無細胞合成法を世界に先駆けて実用化に成功した。この技術をもとに、(株)セルフリーサイエンス(CFS)を横浜と米国に設立し、国内外に向けてのタンパク質の受託生産、タンパク質合成試薬、全自動タンパク質合成ロボットの販売活動を行っている。

## 【技術移転の概要】

### ●技術への貢献

開発された技術内容の革新性、その波及効果、細胞を潰すことが刺激となって起動する細胞に備わった遺伝子発現機構（タンパク質合成機構）の破壊機作の存在を発見し、この機作を排除する手段を開発することによって、無細胞タンパク質合成法の不安定性問題を打破。

小麦胚芽を材料として、高活性・安定なタンパク質合成酵素系の調製に成功。更に以下の要素技術を新規に開発し、実用的なタンパク質合成法を構築。

- 1) mRNAの翻訳を促進するための、特別なRNA構造の開発。
- 2) mRNA合成のための改良PCR法による高速度DNA構築法の確立。
- 3) 多品種/少量と、少品種/大量合成用のタンパク質合成反応法の確立。
- 4) 全自動タンパク質調製ロボットを世界に先駆けて完成し、商品化した。

### ●市場への貢献

市場評価が高く、大学・企業での遺伝子産物の機能・構造解析に広く利用。

### ●連携体制の特長・波及効果

大学から新規技術を普及するためには、会社を設立し専門家集団の活動が必須である。さらに、本件の事例では、松山市と愛媛県の他にも、地域企業のビジネスを越えた支援の連携体制が極めて大きな後押しとなってきている。CFS社は今日、地域の雇用にも寄与できるようになってきている。

## 産学官連携のきっかけ

遺伝子情報資源活用が課題となってきたポストゲノム時代の到来と共に、本技術が必要とされた。同時に地方大学と地域の活性化が求められていた社会環境の中で大学発ベンチャー設立を決断。

## ファンディングの推移

平成14年～16年 科学技術振興調整費「産学官共同研究の効果的な推進」

## 知的財産保護の経緯

特許取得：国内6件、海外2件  
「タンパク質合成用酵素源の調製法 特許第3255784号」他  
特許出願：国内53件、海外28件  
「自動蛋白質合成装置 PCT/JP04/O1364」他

世界中に市販されているタンパク質合成大型ロボット、GeneDecoder型



卓上型Protemist-DT2



遺伝子を装填するだけで、精製されたmg量タンパク質の全自動調製が可能

## 成功・失敗の分かれ道

- 会社の設立に当たって、優れた人材の確保。
- 地域における産学官の信頼関係の確保に基づく密接な連携。
- 国内活動に加えて、海外戦略を持った活発な技術宣伝と営業活動。