

# 生物機能の革新的利用のためのナノテクノロジー・材料技術の開発

(研究開発課)

## 1 趣旨

ナノテクノロジーは日本が優位性をもって世界をリードする産業のひとつとされており、その技術開発は強力的に推進されるべきものとされている。

農林水産研究分野では、生体分子、タンパク質の構造等、生物の有する特異な機能に関する研究の中で得られた材料や情報とナノテクノロジーとの技術的融合により、新機能のバイオ素材や微細空間を制御した新たな細胞培養など微細構造の制御による革新的な生物機能利用技術の開発等、これまでにない技術展開が期待されている。

このため、現在開発されつつある基盤的な技術を活用して、産官学連携、異分野との融合の下、構造制御による新機能素材の開発、水や生体分子の機能・構造のナノレベルによる解析及びマイクロバイオリアクター（生物機能を利用した超小型反応装置）の構築を行う。

## 2 内容

### (1) 画期的新機能素材の開発と利用

ナノ構造制御技術による高効率な動植物細胞の培養プレート、食品機能性成分の体内輸送システムに利用可能な均一粒径ナノ粒子、新機能バイオ素材（セルロースやカイコ由来の新素材）等の開発

### (2) ナノレベルでの生物機能活用技術の開発

生物機能を活用した有害微生物等の検出可能な超高感度センサー、食品加工調理等に利用が見込まれるクラスター構造を持つ水分子による生化学反応の効率化技術等の開発

### (3) マイクロバイオリアクターの構築

微細加工技術と生物機能を活用したマイクロバイオリアクターの構築による極微量機能性物質の効率的生産、細胞育種等の効率化技術及び食品や環境中の有害物質を簡易・迅速に検査する次世代型キットの開発

3 実施主体 独立行政法人、大学、民間企業

4 実施期間 平成14年度～平成19年度

5 平成17年度概算決定額 158（198）百万円

## 6 達成しようとする成果

- (1) 細胞の選択的長期安定培養が可能となる、ナノレベルの微細空間構造を備えた各種細胞に適した細胞培養プレートの開発。
- (2) 高精度の食品機能性成分送達システム等で利用可能な単一粒径のナノ粒子の製造技術の確立。
- (3) 生分解性素材や細胞培養基材等として利用可能な生物由来の機能性新バイオ素材の開発。
- (4) 特異性が高い高感度バイオセンサーの開発等のため、生物由来のレセプター（受容体）をセンサーとして活用するための固定化技術、信号可視化技術の開発。
- (5) 安全で高品質な食品の生産技術や植物体内における情報伝達機構の解明等に繋がる水分子クラスターの動態評価。
- (6) 生体内で極微量しか産生しない機能性物質の製造など、画期的な物質生産システムであるマイクロバイオリアクターの開発。

# 生物機能の革新的利用のためのナノテクノロジー・材料技術の開発

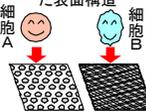
これまでに解明・蓄積した生物情報・生物素材の利活用

## ナノバイオロジーによる革新的生物利用

### 画期的新機能素材の開発と利用

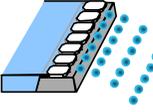
#### ナノ構造細胞培養プレート

細胞増殖に適した表面構造



#### ナノ粒子の製造・利用

ナノチャンネルアレイ



#### 分子配向による新機能素材開発

微生物・昆虫由来の新素材

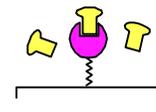


- ・各種細胞に適したナノ構造細胞培養プレート
- ・均一粒径で超極微小のナノ粒子
- ・電気伝導性等の機能を発現する生物素材

### 生物機能活用技術の開発

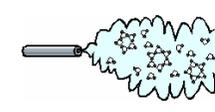
#### センサー開発に向けた分子の計測・機能改変

昆虫感覚器センサー



#### 水分子クラスターの動態評価と利用

クラスター化した水の新機能



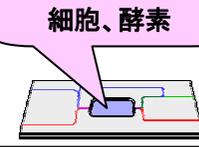
- ・分子の特異的な認識機能を活用した超高感度センサーの開発
- ・特異な機能を発現する水の製造・利用技術の開発

### マイクロバイオリクターの構築

#### 細胞アレイ・バイオ化学チップ

##### 検出素子の開発

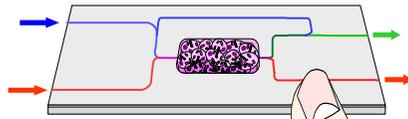
細胞、酵素



- ・食品危害物質
- ・環境因子
- ・アレルギー
- ・DNA 等

・検査、スクリーニングの簡易迅速化

#### 効率的物質生産技術

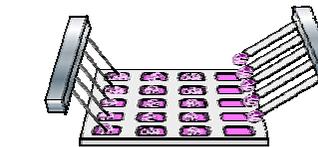


マイクロ化により反応効率が飛躍的にUP

・生物由来素材の大量生産

#### 細胞育種技術

家畜の体外受精の効率化



・大量培養できない細胞の育種・保存

極微量機能性物質の量産化、新機能性バイオ材料、汎用ナノセンサー等により新たな産業を創出