

## A9

# 食品の機能性を網羅的・効率的に評価可能なシステム

宮崎大学  
大学院農学工学総合研究科

特任助教 永濱清子

### ■ 新技術の概要

本食品機能性評価システムは、(1) 食品をヒト培養細胞に作用させ、(2) ヒト細胞中の複数のマーカータンパク質の変動パターンを測定し、(3) 得られた変動パターンから解析プログラムを介することにより、当該食品の機能性（体調調節機能）を多項目にわたり一度で評価予測できる。

### ■ 従来技術・競合技術との比較

従来は、食品の多様な機能性を評価するためには、調べたい機能性ごとに個別の試験方法を実施しなければならず、多くの労力と時間を要する。それに対し、本評価システムでは、一度の実験で複数の機能性を同時に評価可能である。

### ■ 新技術の特徴

ヒト細胞中の実際のマーカータンパク質の変動パターンに基づき、学習機能を備えた解析プログラムにより、食品の機能性を網羅的かつ効率的に評価する技術である。最近、本システムを用いたスクリーニングにより、宮崎県産農産品の中から機能性を有する農産品を見出し、試験管レベルの試験だけでなく、マウスを用いた動物試験においてもその効果を確認した。

### ■ 想定される用途

新規機能性食品・医薬品開発のスクリーニング

第二回KTC 大学合同 新技術説明会・技術相談会  
2015年12月3日 くまもと県民交流館パレア

## 食品の機能性を網羅的・効率的に 評価可能なシステム

—特許第4150761号—  
～ 本システムの概要とその応用 ～

永瀆 清子  
国立大学法人宮崎大学  
大学院農学工学総合研究科 特任助教

## 食の機能性とは…

### 食品が持つ3つの機能性

- 第1次機能 …… 栄養  
生命を維持する栄養素（エネルギー）としての役割
- 第2次機能 …… 嗜好  
味覚・嗅覚など人間の5感に訴える役割（おいしさ）
- 第3次機能 …… 体調調節機能  
免疫機能の増強、肥満防止、老化抑制などの機能

### 機能性の評価

- *in vitro* のスクリーニング試験
- 動物を用いた安全性・有効性試験
- ヒトによる介入試験

## 食品の機能性評価（一次スクリーニング）

### 医薬品の場合

(例)  
期待する効果 コレステロール低下  
ターゲット HMG-CoA還元酵素阻害

化合物・天然物など  
スクリーニング (HTS)  
Hit Hit Hit  
リード化合物

### 農産品の場合

①ターゲットを決めたスクリーニング  
(例) HMG-CoA還元酵素阻害 → 効果なし

②様々な機能性 (効果) についてのスクリーニング  
抗酸化ストレス活性  
抗炎症活性  
NK細胞賦活効果 など → 抗酸化ストレス効果 → 研究を進めると ヒトでの科学的エビデンス

## 問題と解決

現状 ● 評価法は個々の体調調節機能によって異なる  
問題点 ● 時間と労力、費用を要する

複数の個別の測定系を一つに統一できないか？

コンセプト  
 $y_A$  体調調節機能データと指標の間で関係式を作る  $y_B$

体調調節機能A ← 関係式 A  $y_A = f(x)$  細胞内タンパク質発現パターン  $y_B = f'(x)$  関係式 B → 体調調節機能B

抗ウイルス活性であれば、ウイルスの複製が抑制される等の直接的なデータ  
NK細胞賦活活性であれば、細胞傷害活性が高まる等の直接的なデータ

同一の特徴量を用いて、複数の機能との間で関係式ができれば、特徴量は複数の体調調節機能に解釈可能な共通のデータとなる。

複数の体調調節機能を同時に評価する新しい方法を開発

## 複数の体調調節機能の同時推定

機能性未知の食品

データ測定  
マーカータンパク質変動パターンの測定  
食品成分を添加する  
細胞中のマーカータンパク質を測定する

学習済みコンピュータ  
マーカータンパク質変動パターン  
解析プログラム  
ニューラルネットワーク

計算による体調調節機能の推定

体調調節機能	評価法
がん細胞増殖抑制活性	計算
抗ウイルス活性	計算
抗酸化ストレス活性	計算
抗炎症活性	計算

宮崎県産農産品などの60種類の抽出物について、10種類の体調調節機能の同時スクリーニングを実施した。

K. Nagahama et al., J. Agric. Food Chem. 2011; 59(16):8575-88

## 現在評価可能な項目

1. がん細胞増殖抑制活性
2. HTLV-1感染細胞増殖抑制活性
3. 抗ウイルス活性 (HCV-RNA複製阻害)
4. 抗炎症活性 (NF- $\kappa$ B活性阻害)
5. 血管新生抑制活性 1 (VEGF産生阻害)
6. 血管新生抑制活性 2 (HRE転写抑制)
7. 抗がん転移活性 (がん細胞遊走阻害)
8. 抗酸化ストレス活性 (ARE/EpREレポーター-assay)
9. ナチュラルキラー細胞賦活活性 (IFN $\gamma$ 産生増強)
10. インターフェロン $\beta$ 産生増強活性

発表当日は、本評価法の応用例として、完熟きんかん「たまたま」について紹介する。

K. Nagahama et al., Biosci. Biotechnol. Biochem. 2015;79(8):1327-36