

メタボローム解析を活用した 農作物同等性の包括的・客観的評価システム基盤の開発

【研究グループ名】：農作物同等性メタボローム評価コンソーシアム
 【研究代表機関】：国立大学法人筑波大学
 【参画研究機関】：国立研究開発法人理化学研究所、(株)常盤植物化学研究所、
 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所
 国立研究開発法人国際農林水産業研究センター、
 (株)キーストーンテクノロジー

【研究期間】
平成26年度～平成27年度

1 研究の背景・課題

【背景】環太平洋戦略的経済連携協定（TPP）の導入による海外からの輸入作物・食品の増加により、残留農薬基準緩和や産地偽装等、我が国の食料安全は未経験の危機に曝されることになる。一方、TPP対策の一つとして農作物の高付加価値化を目指した実用作物開発が進んでいる。

【課題】産地・品種の差異に由来する農作物同等性を評価する新たな技術法が求められる中で、取得データに基づいて精度よく同等性を評価する手法開発が急務である。

2 研究目標

【研究目標】農作物同等性の包括的・客観的評価システム基盤開発のために、メタボローム解析技術を導入する。本技術によって、差異を生み出すカギとなるメタボリックインデックスとなり得る代謝物候補を絞り込む。

3 研究内容

1. 定量分析法とメタボローム解析の融合による農作物・食品の同等性評価法の開発
2. メタボローム解析による世界流通コメ品種の同等性評価
3. メタボローム解析を活用した栽培環境差由来の代謝物群量的変動解析

4 研究成果

○ メタボローム解析技術を基盤とした農作物の同等性評価法の確立およびデータベース構築による社会への情報発信を研究開発の推進を行った

- (1) 定量分析法とメタボローム解析の融合による農作物・食品の同等性評価法の開発
 →メタボローム解析による同等性評価基盤の確立および情報発信サーバーの整備（筑波大）
 →機能性成分の定量分析法とメタボローム解析の融合に成功（筑波大、理研、常盤）
- (2) メタボローム解析による世界流通コメ品種の同等性評価（筑波大、理研、JIRCAS、食総研）
 →食味・品質に影響する物性データおよびメタボローム解析による食味に関わる代謝物群の統合解析を実施
- (3) メタボローム解析を活用した栽培環境差由来の代謝物群量的変動解析（筑波大、理研、キーストーン）
 →畑での栽培条件（土耕）および植物工場での栽培条件（水耕）のメタボローム解析データの比較・評価

5 今後の展開方向、見込まれる波及効果

- 今後の研究展開：メタボリックインデックスの開発による分析技術の簡略化および技術提供
 産地や環境の違いに起因する代謝物群の量的変動の観点から解析することで、同等性評価技術法の簡略化を行い、その技術を企業等に提供することが可能である（メタボリックインデックス）。
- 見込まれる波及効果：メタボリックインデックスによる情報発信
 本成果をデータベースとして公開することにより、代謝物群の量的変化と重要形質との相関性を公表できる。さらに開発予定のメタボリックインデックスを用いたデータベースの開発による情報発信を行う。

メタボローム解析を活用した 農作物同等性の包括的・客観的評価システム基盤の開発

IMAGINE THE FUTURE.

研究のゴール

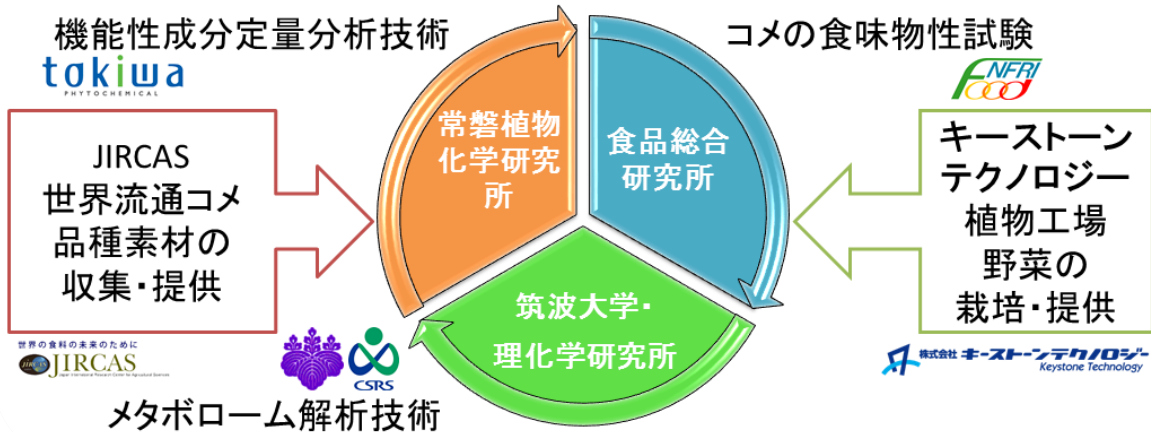
定量分析とメタボローム解析の融合による「**メタボリックインデックス**」の選抜

「推進方針」④「食品材料加工・保存・流通技術の高度化」

メタボリックプロファイリングによる農林水産物・食品の同等性評価技術の開発に資する

メタボリックインデックスとは？

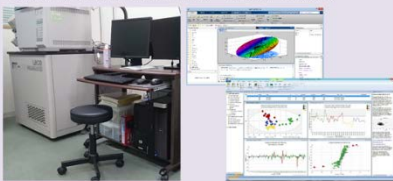
メタボロームの変化を半定量的に追跡すること(メタボリックプロファイリング)で、農作物や食品に含まれる代謝物群の量的差異に基づく同等性評価を可能とする指標代謝物群



(1) 定量分析法とメタボローム解析の融合による農作物・食品の同等性評価法の開発

品種間差を
メタボローム解析で比較

多変量データ解析サーバー (化学分析室)
CPU: Xeon E3-1241V3, 8 thread
RAM: 16 GB, SSD: 480 GB
OS: Windows 8.1 64bit
MATLAB, SIMCA14による1次データ評価・処理専用



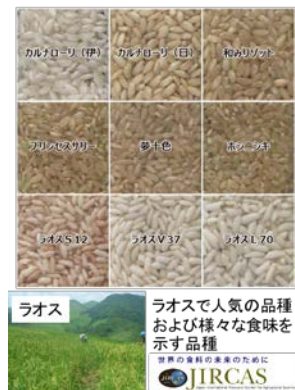
大規模データ蓄積サーバー
CPU: Xeon E5-2690V3 ×2, 48 thread
RAM: 192 GB, SSD: 480 GB
HDD: total 30 TB (RAID-5)
OS: Ubuntu 64bit ver. 14.04
Web server: apache2.4
Database: MySQL
CGI/perl等によるインタラクティブな情報発信を実施



環境要因の差を
メタボローム解析で比較

(2) 世界流通コメ品種の同等性評価

(3) 栽培環境差由来の代謝物群量的変動解析



食品総合科学研究所

物性 物性試験機
炊飯米の“粘り”
“全体の硬さ”
食味・品質に影響する要因

糊化粘度特性 RVA 新型RVA
粘度測定と糊化温度

筑波大学・理化学研究所

GC-TOF-MS GC-HRT-MS UPLC-Q-TOF-MS

味に関わる代謝物群を中心としたメタボローム解析
食味に関わる代謝物群の量的変動

統合解析

植物工場で使用されている同一の種子・液肥の使用

キーストーンテクノロジー
独自開発のLED光源を利用した植物工場
野菜の栽培・提供(水耕栽培)

筑波大学
一般利用可能なLED光源を用いた土耕栽培の実施

筑波大学・理化学研究所
GC-TOF-MS GC-HRT-MS UPLC-Q-TOF-MS
機能性成分および一次代謝物群を中心としたメタボローム解析

常盤植物化学研究所
高極性二次代謝物群を中心とした機能性成分の定量分析(解析中)

- 今後の研究展開:メタボリックインデックスの開発による分析技術の簡略化および技術提供
- 見込まれる波及効果:メタボリックインデックスによる情報発信

「農林水産業の革新的技術緊急展開事業」(技術革新を加速化する最先端分析技術の応用)
問合せ先: 国立大学法人筑波大学 (TEL: 029-853-4809)