

メタボローム技術を利用したアブラナ科野菜の代謝評価

国立研究開発法人理化学研究所環境資源科学研究センター・研究員 澤田 有司

■ 目的

野菜の機能成分の量と質は消費者の選択を決める重要な基礎情報となり、効率的な成分育種が求められている。本研究では、我々が独自開発したメタボローム技術(米国特許第 8401810 号)を利用し、アブラナ科野菜の有用物質であるグルコシノレートを中心に代謝評価を行った。さらに、メタボローム解析で顕著な特徴を示した品種から RNA を抽出し、次世代シーケンサーを利用した遺伝子発現解析を行った。これらの結果を利活用すれば効率的な育種が可能になる。

■ 方法

- ・サンプル調製：アブラナ科種子(ダイコン、ケール、ブロッコリー、コールラビ、ガーデンクレス)を滅菌処理し、発芽後 1 週間栽培する。このサンプルを以下のオミックス統合解析に利用した。さらに、有用な品種は、種子、スプラウト、青果で比較した。
- ・オミックス解析：メタボローム解析は、LC-MS/MS(Waters 社)を利用し、標準化合物の参照データに基づく高感度検出を行った。トランスクリプトーム解析は、HiSeq システム(イルミナ社)RNA シーケンズ解析を行った。
- ・オミックス解析：メタボローム解析結果は主成分解析を利用し、各品種の特徴を比較した。さらに、各品種に特徴的なグルコシノレートを比較した。RNA シーケンズ解析結果は、リード数に基づく頻度解析を行い、品種間の差を比較した。
- ・情報の公開：取得した情報は論文発表と同時に我々が管理する WEB サイト (<http://prime.psc.riken.jp/>) から公開し、各情報の閲覧と取得を可能にした。

■ 結果および考察

特定のアブラナ科野菜のスプラウトは、ガン予防効果が期待されているグルコラファニン(GR)が高蓄積している。これまでに GR が高蓄積したブロッコリースプラウトが商品化されている。まず、この市販品と本研究で調製したアブラナ科野菜のスプラウトを比較した。この結果、コールラビではブロッコリースプラウトと同程度の GR 蓄積を示す品種が発見できた。一方、ガーデンクレスは、ベンジルグルコシノレート(BG)が特異的に高蓄積していることが解った。この BG はマカの主成分である。より詳細な代謝プロファイルを得るために、ガーデンクレスの種子、スプラウト、青果とマカのサプリメント(根の粉末品)を比較した。この結果、ガーデンクレスのスプラウトが最も高い BG の蓄積を示した。これらの結果から、有用成分を高蓄積したスプラウトの発現様式を解析すれば、各品種に特徴的なグルコシノレート生合成遺伝子が探索できると考えられた。そこで、4 品種について播種後 1-6 日目までの時系列サンプリングし、RNA シーケンズ解析を行った。現在、これらの転写レベル情報から特徴的な遺伝子を探索している。

■ 結語

本研究ではメタボローム解析を利用した代謝産物の定量的な比較を実用植物であるアブラナ科野菜のスプラウトに適用した。この結果、各品種に特徴的なグルコシノレートの蓄積様式とこれに関連する遺伝子の発現様式を捉えることに成功した。今後これらの情報の統合解析を行えば、有用成分およびその生合成遺伝子を指標とした効率的な育種が可能になる。