

(平成 24 年度 研究実施報告)

国際科学技術共同研究推進事業 (戦略的国際共同研究プログラム)

(研究領域「低炭素社会のためのメタボロミクス」)

研究課題名「メタボロミクス:生理活性を持つ誘導性の植物代謝物の同定」

平成24年度実施報告書

代表者氏名 奥本 裕
(京都大学大学院農学研究科・教授)

1. 研究実施内容

1-1. 研究実施の概要 公開

本研究グループは、誘導性代謝物のメタボローム解析をイネ、トウモロコシ、ダイズ、シロイヌナズナで行い、有用な生理活性物質の同定や、誘導される抵抗性を利用した植物保護法の開発を目指している。害虫による食害、植物病原菌の感染、ジャスモン酸を代表とするエリシター処理などにより植物にストレスを与え、それにより生じる代謝変動の解析を行う。平成 24 年度には、エリシター処理により、イネおよびダイズの品種間で異なる誘導性代謝物を複数確認できる実験系を確立した。また、イネの染色体断片置換系統を用い、誘導代謝物の有無と関連すると思われる染色体部位も 2 か所確認した。

日本側ではイネとダイズを、米国側ではトウモロコシとシロイヌナズナを中心に研究を進めている。その過程で、積極的にサンプルを交換し、日米で共同してメタボローム解析を進める。特に、本研究で日本と米国が相補的に取り組むことで、イネ科植物であるイネとトウモロコシの誘導代謝物における比較研究が可能になる。また、研究遂行の過程で得られた知見は日米で共有されており、研究における相乗効果が認められつつある。

1. イネの誘導性代謝物

エリシター処理した日本晴では誘導されるが、カサラスでは誘導されない成分を検出した。その成分の動態を図 1 に示す。併せて、その前駆体と予想される成分も検出した。コントロールに比べ、エリシター処理した日本晴では、この前駆体量は減少した。一方、カサラスでは、エリシター処理とコントロール間で前駆体量の有意差は認められなかった。

ジャスモン酸処理によって、日本晴ではファイトアレキシンであるサクラネチンが蓄積したが、カサラスでの蓄積は僅かであった。前駆体であるナリングエニンの増加はカサラスでも確認されたので、対応するメチルトランスフェラーゼの活性化が両品種の反応性の違いに関与していると推察した。日本晴とカサラスの染色体断片置換系統を用い、同酵素の遺伝子を日本晴型からカサラス型に置換すると、サクラネチンの蓄積が減少した。

また、上記以外にも、ジャスモン処理により日本晴で特異的に誘導される代謝物を見出した。そこで、日本晴とカサラスの染色体断片置換系統を用いて代謝物を分析したところ、日本晴の特定の染色体上のある領域がカサラスに置換された系統では、その代謝物が消失することがわかった。本誘導性代謝物は、日米両研究グループの共同作業により検出された。現在、日米の両グループで情報交換しながら、同代謝物の構造を解析中である。

2. ダイズの誘導性代謝物

エリシター処理したタマホマレと Peking で誘導される代謝物を 6 成分検出した。興味深いことに、その中にはタマホマレ特異的な成分も複数含まれていた(図2)。LCMS および LCMSMS の結果から、これらの化合物は互いに類縁の化合物と推測された。また、エリシター処理によって、前駆体と予想される代謝物の生合成も活性化されていることを確認した。現在、同代謝物の生合成が全身反応であるか、局所反応であるかを検証中である。

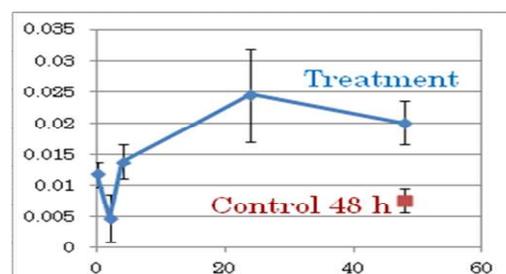


図1 エリシター処理した日本晴で誘導された成分の動態

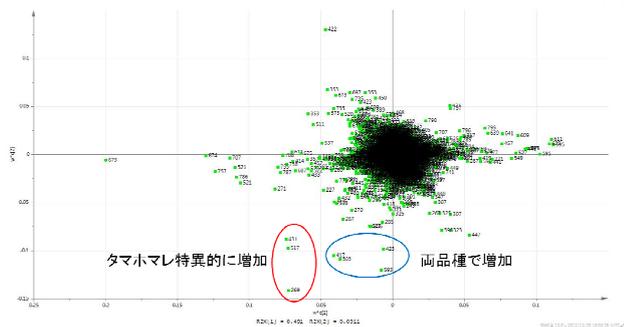


図 2 エリシターあるいは蒸留水で処理したタマホマレと Peking 抽出物から検出された化合物の PLS ローディングプロット

3. アブラムシに食害されたトウモロコシに誘導される成分分析

アブラムシに吸汁させたトウモロコシの抽出物を米国グループが調製し、日本で分析している。吸汁されたトウモロコシとコントロールの間では代謝物のプロファイルに差を認められ、蓄積量に変動する成分を新たに4種発見した。現在、これらの代謝物の同定を進めている。

2. 研究実施体制 公開

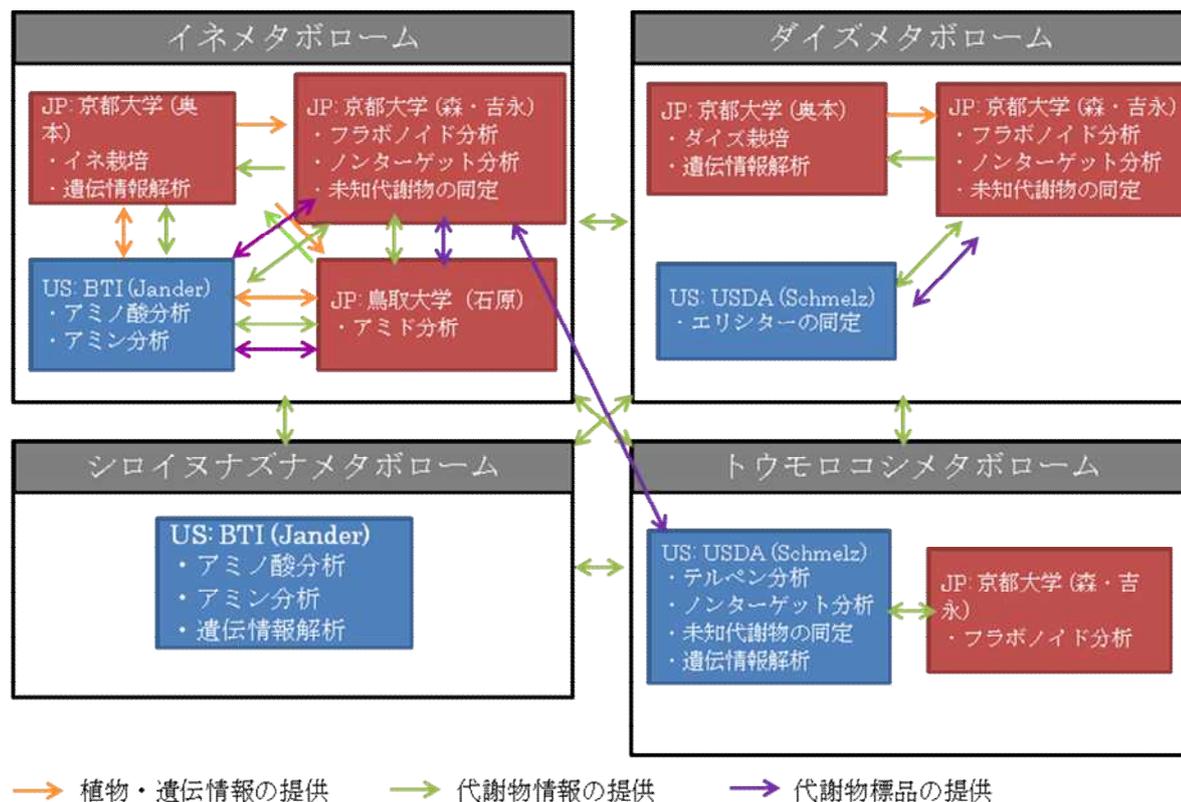
2-1. 日本側の研究実施体制

研究代表者/ 主な共同研究者	氏名	所属	所属部署	役職
研究代表者	奥本 裕	京都大学	大学院農学研究科	教授
主な共同研究者	森 直樹	京都大学	大学院農学研究科	准教授
主な共同研究者	石原 亨	鳥取大学	農学部	准教授
主な共同研究者	吉永 直子	京都大学	大学院農学研究科	助教

2-2. 相手側の研究実施体制

研究代表者/ 主な共同研究者	氏名	所属	所属部署	役職
研究代表者	グレッグ ジェンダー	ボイス・トンプソン植物科学研究所		次席研究員
主な共同研究者	エリック シュメルツ	米国農務省研究所	医学、獣医学、 農学昆虫研究センター	研究員
主な共同研究者	アリサ ハフアイカー	米国農務省研究所	医学、獣医学、 農学昆虫研究センター	ポスドク研究員

2-3. 両国の研究実施体制



3. 原著論文発表 公開

3-1. 原著論文発表

① 発行済論文数

	うち、相手側チームとの共著 (※)
国内誌 0 件	(0 件)
国際誌 0 件	(0 件)
計 0 件	(0 件)

※本共同研究の相手側チーム研究者との共著に限る

② 未発行論文数

	うち、相手側チームとの共著 (※)
国内誌 0 件	(0 件)
国際誌 0 件	(0 件)
計 0 件	(0 件)

※本共同研究の相手国チーム研究者との共著に限る

以上