



フードオミックス: 食品由来成分と生体内代謝の関連解析

Keywords: 肥満、糖尿病、創薬、機能性食品

● 研究概要

家畜を用いた「観察研究」と、情報学的手法を駆使した「インシリコ予測」、さらには実験動物、培養細胞を用いた「介入研究」の3つの研究手法を組み合わせ、網羅的に機能性成分の同定とその作用機構の解明を行うフードオミックス研究を行っている。

● 研究テーマ

・観察研究

和歌山県との共同研究により、和歌山県すさみ町で豚、イノブタの肥育試験を行っている(図1)。また、近大附属湯浅農場、生石農場との共同研究で、カモの肥育試験も行っている。これらの動物の血清メタボロームにより一度に最大150種類の代謝物を定量する技術確立した。機械学習技術を用い、豚ロース内脂肪と生体内代謝物の関係を明らかにした。

農食推進事業(農林水産省)、

「豚肉の食味に対する科学的評価法に関する研究」

・インシリコ予測

生体代謝物や合成リガンドによる受容体活性化スクリーニング法を構築し(特許1)、新たな活性化物質の同定を行った(特許2)。さらに、化合物の部分構造と標的蛋白質の相互作用を解析する新たなバイオインフォマティクスツールを開発した(図2)。タンパク質の立体構造ゆらぎを解析する新たな技術を開発し、化合物のアロステリック作用を見分けることが可能になった(特許4)。

21世紀研究開発奨励金(近畿大学)

「高付加価値化をめざした食用資源の健康長寿・未病効果の科学的評価」

・介入研究

食品成分や新規化合物の生理活性の確認と作用機構を明らかにするために、ヒト培養細胞、ゼブラフィッシュ、マウス、ラットを用いた各種機能性評価系を構築した。マウスの骨格筋に対する影響を評価し、梅の持久力増強効果には、遅筋への脂肪酸の蓄積(図3)、速筋の一部の遅筋化が関与することを見出した。

先駆的産業技術研究開発支援事業(和歌山県)

「和歌山県産梅果実のミトコンドリア活性化機能を活用した食品開発」



食品安全工学科
動物栄養学研究室
准教授
白木琢磨

shiraki@waka.kindai.ac.jp

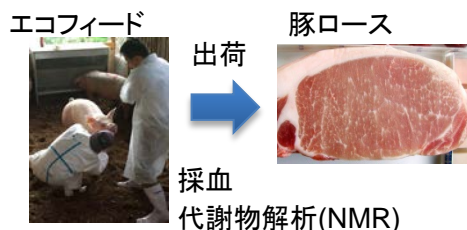


図1) 畜産物を利用したメタボローム研究

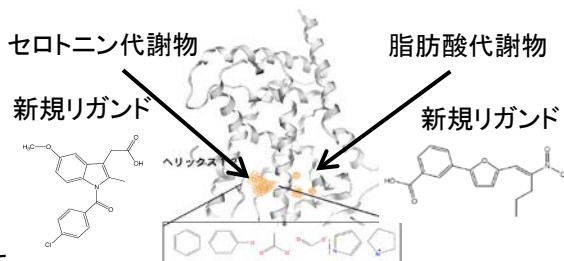


図2) インシリコ創薬技術の開発

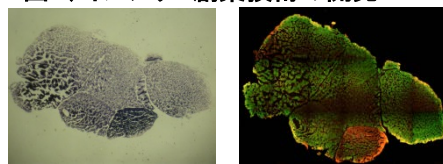


図3) 食品成分給餌による骨格筋への作用解析
左:SDH活性染色、右:蓄積脂肪酸染色

● 論文・特許等

【論文】

1. Structural insight into PPAR γ activation through covalent modification with endogenous fatty acids. *J. Mol. Biol.*, 388: 188-199, 2009
2. The nuclear receptor PPAR γ responds to serotonin- and fatty acid-metabolites recognized by specialized sub-pockets. *EMBO J*, 29, 3395-3407, 2010
3. Detecting structural similarity of ligand interactions in the lipid metabolic system including enzymes, lipid binding proteins, and nuclear receptors. *PEDS*, 24, 397-403, 2011
4. The C113D Mutation in Human Pin1 Causes Allosteric Structural Changes in the Phosphate Binding Pocket of the PPIase Domain through the Tug of War in the Dual-Histidine Motif. *Biochemistry*, 53, 5568-5578, 2014
5. Transcription-independent role of Bach1 in mitosis through a nuclear exporter Crm1-dependent mechanism. *FEBS Lett.*, 586, 448-454, 2012

【出願特許】

1. 特願2004-210868: 受容体リガンド同定法
2. PCT/JP2007/056780, 特願2006-117239: 核内受容体に結合するリガンド
3. 特願2005-030696: 親和性ポリアクリルアミドゲル電気泳動法
4. 特願2017-234640: 生体高分子立体構造表示装置、プログラムおよびその表示方法