

# メタボローム解析とシステムバイオロジー

講師：富田勝

慶應義塾大学先端生命科学研究所  
慶應義塾大学政策・メディア研究科先端生命科学プログラム 教授  
京都大学化学研究所 客員教授

日時：9月18日(火) 3:00 pm~  
場所：総合研究実験棟2階 CB207

生物を包括的に理解しようとするとき、DNA塩基配列の網羅的解析（ゲノム解析）や、たんぱく質の網羅的解析（プロテオーム解析）に加えて、代謝物質の網羅的解析（メタボローム解析）はきわめて重要である[2]。慶應義塾大学先端生命科学研究所のメタボロームグループは、キャピラリー電気泳動（CE）と質量分析計（TOFMS）を組み合わせたメタボローム解析装置を開発した[1]。このCE-TOFMSは生体サンプル内のイオン性代謝物質を一斉に定量することを可能とする。

医療分野では、特定の疾病患者の血液と正常者の血液をメタボローム比較することによって、その疾病特有に増減する代謝物質を特定することが可能となる。現在までに各種がんやアルツハイマー、うつ病などの精神疾患、肝炎[3,4]、腎炎などを血液分析で診断する方法を開発している。唾液で、口腔がん、乳がん、膵臓がんを発見する手法も開発した[5]。

メタボロームはがん代謝の解明にも有効である[6]。がん細胞と正常細胞をメタボローム解析して比較したところ、がん細胞は酸欠・栄養枯渇状態でもしぶとく生きるための特殊な呼吸法を持っていることを発見。それが回虫（寄生虫）の呼吸法と酷似していることから、「虫下し薬」を使った新たながん治療の可能性も示唆した[8]

食品分野では、メタボローム解析を駆使して、食品が含有する代謝物質と味との関係を化学的に解明することが名農になる。50種類の日本酒(山形県産地酒)をプロの利き酒師に点数をつけてもらい(甘味、雑味、苦味、酸味)、それをメタボローム解析結果と相関を取ることで、日本酒の味を決定している代謝物を同定した[7]。

また、漢方の生薬を網羅的にメタボローム解析したり[10]、鶴岡市名産の「ダダチャ豆」が通常の枝豆とどこが違うのか、成分を比較するとともに、保存温度と保存期間によって成分がどのように変化するかを調べたので報告する[9]。

## REFERENCES

- [1] Soga *et al.* "Metabolomic Profiling of Anionic Metabolites by Capillary Electrophoresis Mass Spectrometry" *Anal. Chem.* 81:6165-6174 (2009)
- [2] Ishii *et al.* "Multiple high throughput analyses monitor the response of E. coli to perturbations" *Science* 316 : 593-597 (2007)
- [3] Soga *et al.* "Differential metabolomics reveals ophthalmic acid as an oxidative stress biomarker indicating hepatic glutathione consumption" *J. Biol. Chem.* 281:16768-16776 (2006)
- [4] Soga *et al.* "Serum Metabolomics Reveals g-Gutamyl dipeptides as Biomarkers for Discrimination among Different Forms of Liver Disease." *J. Hepatol.* 55:896-905 (2011)
- [5] Sugimoto *et al.* "Capillary electrophoresis mass spectrometry-based saliva metabolomics identified oral, breast and pancreatic cancer-specific profiles" *Metabolomics* 6:78-95 (2009)
- [6] Tomita and Kami. "Systems Biology, Metabolomics, and Cancer Metabolism" *Science* **336**:990-991 (2012)
- [7] Sugimoto *et al.* "Correlation between Sensory Evaluation Scores of Japanese Sake and Metabolome Profiles" *J. Agric. FoodChem* 58:374-383 (2009)
- [8] Hirayama *et al.* "Quantitative metabolome profiling of colon and stomach cancer microenvironment by capillary electrophoresis time-of-flight mass spectrometry" *Cancer Res* 69:4918-25 (2009)
- [9] Sugimoto *et al.* "Metabolomic Profiles and Sensory Attributes of Edamame under Various Storage Duration and Temperature Conditions." *J. Agric Food Chem.* 58:8418-8425(2010)
- [10] Iino *et al.* "Profiling of the charged metabolites of traditional herbal medicines using capillary electrophoresis time-of-flight mass spectrometry" *Metabolomics* **8** :99-108(2012)

問い合わせ：化学研究所バイオインフォマティクスセンター生命知識工学研究領域  
馬見塚 拓（内 3023、メール mami@kuicr.kyoto-u.ac.jp