

慶應義塾大学先端生命科学研究所 Institute for Advanced Biosciences, Keio University

最先端のバイオテクノロジーを用いて、生体や微生物の細胞活動を網羅的に計測・分析し、コンピュータで解析・シミュレーションして医療や食品発酵などの分野に応用する。
慶應義塾大学先端生命科学研究所(IAB)は、ITを駆使した「統合システムバイオロジー」という新しい生命科学のパイオニアとして、世界中から注目されている。

主要な研究プロジェクト ～基盤研究～

●メタボローム

～細胞内の物質を短時間で一斉に測定する技術を開発～

IAB/HMTが有するメタボローム解析装置数

	CE (キャピラリー電気泳動) x43		Q-TOFMS (四重極/飛行時間計測型 ハイブリッド質量分析計) x5
	LC (高速液体クロマトグラフ) x22		Triple Q MS/MS (三連四重極型質量分析計) x5
	nano LC (ナノLC) x3		Ion trap-OrbitrapMS (イオントラップ・オービトラップ 質量分析計) x2
	GC/MS (ガスクロマトグラフ 質量分析計) x2		MALDI-TOF MS (MALDI飛行時間計測型ハイブリッド 質量分析計) x1
	Q-MS (四重極型質量分析計) x11		NMR (核磁気共鳴装置) x2
	Ion trap MS (イオントラップ型質量分析計) x2		Ion C (イオンクロマトグラフ) x2
	TOF MS (飛行時間型質量分析計) x32		QTRAP MS (四重極-イオントラップ型 質量分析計) x1

全57セットの
メタボローム解析装置を所有

世界最大規模の
Metabolome Factory



●プロテオーム

～網羅的なタンパク質の発現・定量・局在や相互作用の研究～



●大腸菌のシステム生物学

“Keio Collection”
大腸菌の全通り遺伝子破壊株
～微生物研究の貴重なリソースとして
世界から注目～

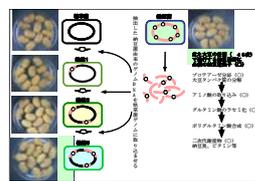
IABのメタボローム解析技術開発等歴史

2001年	・先端生命科学研究所開設	代謝物 測定数の変化	IAB開発以前 362物質
2002年	・CE/MS法による測定に世界で初めて成功 ・特許取得 ○第17回独創性を拓く先端技術大賞 日本工業新聞社賞受賞		IAB開発の CE/MS法 1,700物質
2003年	・慶大発バイオベンチャー企業 「ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ株(HMT)」設立	CE/TOF-MS法 1,859物質	
2004年	○第3回産学官連携推進会議 科学技術政策担当大臣賞受賞		
2005年	・第1回メタボローム国際会議開催 (17カ国から201名参加) ○第5回バイオビジネスコンペJapan 最優秀賞受賞 ●HMT社、中外製薬(株)と共同研究 ●IAB、理化学研究所と基本合意書締結		
2006年	・急性肝炎のバイオマーカー発見 ・第1回メタボロームシンポジウム開催 (138名参加)		
2008年	○文部科学大臣表彰 科学技術賞受賞 ●国立長寿医療研(アルツハイマー病診断法)、バイオシグマ社(チリ) (バイオリーチング)、(株)デンソー(オイル産生菌)との共同研究開始 ・第3回メタボロームシンポジウム 開催 (約200名参加)		
2009年	○全国発明表彰 発明協会会長受賞 ○国際メタボローム学会 功労賞受賞 ・第1回IAB CE-MSメタボロミクス研究会開催 (153名参加)		
2010年	・第5回メタボロームシンポジウム 開催 (250名参加) ・Metabolomics2011国際会議 →2014年に延期		
2011年	・第31回キャピラリー電気泳動シンポジウム 開催予定 (11/9-11)		



●細胞シミュレーションシステム

“E-Cell Simulation Environment 3D”
～バイオシミュレーション研究の
世界的パイオニア～



●ゲノムデザイン

～ゲノムデザイン法による
食品、環境、医療バイオを目指した
取り組み～

お問い合わせ先:

〒997-0035 山形県鶴岡市馬場町14-1

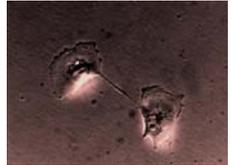
tel.0235-29-0800 fax.0235-29-0809 E-mail office@ttck.keio.ac.jp

http://www.iab.keio.ac.jp

主要な研究プロジェクト ～応用研究～

医療バイオ

先端医療開発特区(スーパー特区)に採択(H20.11-)



●尿・血液

～尿中や血液中で変動する物質(バイオマーカー)を発見し、病気の診断や早期発見に役立てる～

発病によって尿や血液の中で変動する物質(バイオマーカー)を発見し、肝臓疾患(薬剤性肝炎など)や腎臓疾患(急性・慢性腎障害など)やさまざまなガン^①の診断やメカニズムの解明、創薬開発に役立てます。

1. 病気の診断、病気の早期予兆
2. 新薬の開発
3. 薬の副作用の測定

●ガン医療

～ガンの予防・治療・克服に向けたメタボローム解析技術による新しいガン研究～

ガンが人類にとって未だに克服できない病気である理由の一つは、ガンの発生には「発ガン性物質」など非常に多くの物質が複雑に関与しており、ガンの発生する経路がいくつも存在することがあげられる。本プロジェクトでは、メタボローム解析技術を用いて新しいガン研究のアプローチを提示し、ガンの予防に、治療に、そして克服に向けて様々な研究活動を行っている。

- ・食品・植物・タバコなどに含まれる発ガン性物質や抗ガン性物質の測定
- ・生活習慣や食習慣とガンの関連性の解明
- ・治療ターゲットとなる物質の同定
- ・ガンのバイオマーカーの同定

環境バイオ

●オイル産生微生物

～軽油を産生する新しい緑藻の代謝機構を明らかにし、石油代替燃料を生産する新しいシステムを開発～

人類が直面している大きな環境問題として、地球温暖化、石油枯渇問題があげられるが、このプロジェクトは今までにはなかった全く新しい切り口で、この2つの問題を一度に解決しようとするものである。このプロジェクトの特徴は「二酸化炭素をもとに軽油を生産する」点にあり、この技術が実用化されれば世界初の画期的なものとなる。

IABが独自に開発した脂質メタボローム解析技術により、オイルを蓄積した細胞の代謝物質を網羅的に解析し、バイオ燃料の原料として有用な物質群を見つけ出す。さらに、同解析技術を用いて、この緑藻が有用物質を効率的に蓄積するメカニズムの解明やオイルを高生産するための培養条件(二酸化炭素濃度・光量・温度など)を調査する。
(共同研究先:株式会社デンソー)

- ・藻が油を生産する代謝機構を明確化
- ・代謝機構に関連する遺伝子を発見し、遺伝子工学技術を用いて油成分を大量に生産する藻を作出



●バイオプラスチック

～植物由来プラスチックポリ乳酸の原料を高生産する微生物の開発～

- ・バイオプラスチック
=カーボンニュートラルを実現する重要な技術として注目されている
- ・植物由来プラスチックポリ乳酸の原料を高生産する微生物の開発、特許取得、事業化
- ・乳酸菌は飼育が難しく、また、生産性を上げるために改良するのが難しいため、現在、酵母や大腸菌による生産法の開発が試みられている。
- ・IABは、最新鋭の分析装置を使って、大腸菌細胞に関する莫大な量のデータを収集している。このデータを使って、IABの開発したシミュレーションソフトウェア「E-Cell」で、大腸菌をコンピュータ上で再現しようとしている。

- ・多種多様なデータと、シミュレーションとを用い、細胞内で原料が乳酸に変換される「通り道」についての理解を深め、効率よく、かつ、純度の高い乳酸合成方法を開発

食品バイオ

文部科学省「都市エリア産学官連携促進事業(現・地域イノベーションクラスタープログラム)」に採択(H21.4-)

●農産物のメタボローム解析

○鶴岡の特産品である「だだちゃ豆」(エダマメ)に含まれる成分を解析し、旨み成分や体によい機能性成分を発見し、より美味しく、より良い香りのするだだちゃ豆の貯蔵・保管法や育成法を検討します。



○庄内メロン、夏秋イチゴ、月山筍、行者ニンニクなど、庄内で生産される園芸作物の有用成分を分析し、生産振興への活用や農作物加工・食品産業への応用・実用化を目指します。
(山形大学農学部、JA山形、山形県他、との共同研究)

●地域農産物の機能性成分の探索

庄内柿や庄内メロンなどの地域農産物に、機能性成分(体に良い成分)がどのくらい含まれているかを調べ、機能性成分の有効性を評価するシステムを確立します。
(山形大学農学部、機能性ペプチド研究所他、との共同研究)

●登熟期の高温がイネに与える影響の研究

山形県内で生産されているさまざまな品種のイネを対象とし、高温条件下でイネ体内において変動する物質を調べ、高い温度でも品質が低下しないイネの品種開発を目指します。
(山形大学農学部、JA山形、山形県農業総合研究センター水田農業試験場、山形県との共同研究)

研究体制 (2011年9月現在)

■ IAB関係(144名)(4名は外国人研究者)

■ 鶴岡在住学生(35名)(5名は外国人留学生)

研究スタッフ(常勤) 24名
研究スタッフ(所員、非常勤) 35名
技術スタッフ 58名
事務スタッフ 27名

・学部生 17名
・大学院生(修士) 7名
・大学院生(博士) 11名



センター棟



バイオラボ棟



鶴岡メタボロームキャンパス
(鶴岡市先端研究産業支援センター)