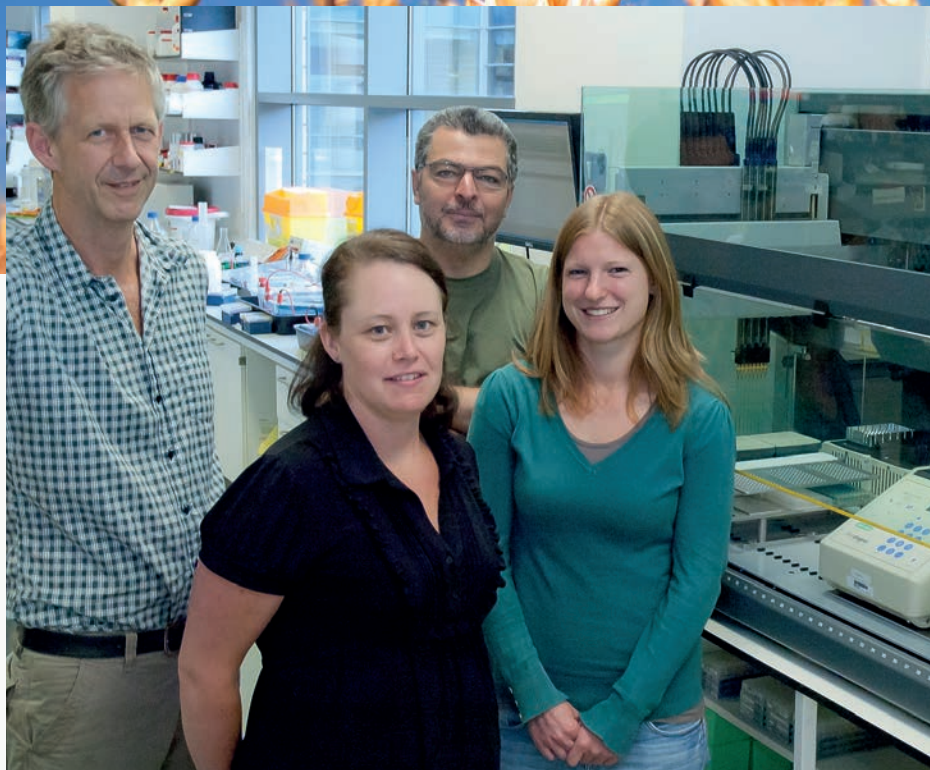


第二世代のバイオ燃料 – 廃棄物からエネルギーを

英国ヨーク大学生物学部内の専門研究センターである新規農産物センター (CNAP) は、植物および微生物ベースの再生可能資源の将来性を探る研究に Freedom EVO® ワークステーションを活用している。



左から順に：Simon McQueen-Mason 氏、Caragh Whitehead 氏、Leonardo Gomez 氏、Poppy Marriott 氏

植物バイオマスは、地球の固定炭素を蓄積する最大の媒体の1つであることから、化石燃料に代わる再生可能エネルギー源として非常に大きな可能性を秘めている。植物の主な構造材料であるリグノセルロースは、セルロース、ヘミセルロース、およびリグニンから成り、エネルギー源として長い歴史がある。しかし、必要とされる炭素のほとんどが細胞壁に存在し、抽出が難しいという欠点がある。ヨーク大学を拠点とし、Simon McQueen-Mason 教授が率いる20名の優秀なメンバーで編成されるグループは、植物細胞壁の生態を詳しく調べ、細胞壁からリグノセルロースバイオマスを高いコスト効率でうまく抽出して処理する方法を研究している。第一世代のバイオ燃料が食用作物から生成されるのに対し、このグループは、複合炭水化物を単糖成分に分解する方法として糖化に注目し、葉や茎など食用作物の廃棄物から生成可能な第二世代のバイオ燃料への扉を開こうとしている。

従来の繁殖実験およびこの研究用に作成した植物変異体と複数の酵素の両方から数千もの植物サンプルをスクリーニングするために、このグループは、糖化アッセイを小型化して自動

化する方法を開発する必要があり、その解決策を求めて Tecan に問い合わせた。このアッセイを開発した Leonardo Gomez 博士は語る。「我々が相談先として Tecan を選んだのは、同社が柔軟性、信頼性、および使い勝手に優れた自動化システムの開発において高い評価を得ていたからです。そして、まさしくその評価どおりであることが分かりました。我々が最初に選んだのは、Freedom EVO 200 ワークステーションでした。このシステムは非常に柔軟性が高く、実際、酵素製剤の動態の特定、セルラーゼの活性、様々な酵素および基質のマトリックスの比較など、標準的な糖化分析以外の用途にも使用してきました。」

自動化プロセスにおいては、粉碎されて小分けされた特定の粒子サイズのサンプルを、まずはアルカリあるいは酸溶液存在下にて加熱することで、穏やかに前処理し、加水分解を経て、最終的に MTBH (3-メチル-2-ベンゾチアゾリノンヒドラゾン) に基づく遊離糖類の比色検出アッセイを行う。糖定量における前処理、加水分解、およびアッセイ手順はすべて、Freedom EVO ワークステーションで行われる。システム

には、8個の固定チップが装着されたリキッドハンドリングアーム、サンプルローディングエリア、ヒーティングシェーカー、モニタードインキュベータオプション (MIO™) シェーキングインキュベータ、および3つのサーモサイクラーが搭載されている。サーモサイクラーは、熱をマイクロプレート全体に均一かつ素早く分散させるが、これは MBTH アッセイに極めて重要であることが証明されている。図1に、糖化プロセスの概要と、使用されたハードウェアおよびラボウェアを示す。

植物材料の糖化アッセイは、植物サンプルが異種成分から成り、ほとんど溶解しないこと、また未処理の混合酵素を使用することから、ばらつきが生じる傾向がある。アッセイを自動化することにより、この問題が解消され、インキュベーションのタイミングなどの条件を標準化することでアッセイ全体が改善された。その結果、手動による方法と比べ、自動化プロトコルでは変動係数が9%から5.5%に減少し、これによって試験結果の再現性と比較可能性は大幅に向上した。最初のプラットフォームでは、条件に応じて、通常1日に4枚のマイクロプレートで



80 種類のサンプルを 4 回分析している。また、第二世代のバイオ燃料への関心が高まっていることから、このグループは、研究室で実行できる分析件数を増やすために 2 台目の Freedom EVO システムを導入している。

Leo 氏は締めくくる。「我々は、自動化プラットフォームを選択したことに非常に満足しています。プロセスを小型化し、ハイ スループットにも容易に対応できる効率的で信頼できるワークステーションを作り上げることができたのですから。」

このグループで稼働中の Freedom EVO ワークステーションと詳細については、www.jove.com/details.php?id=3240 にアクセスし、

ビデオ「High throughput saccharification assay for lignocellulosic materials (リグノセルロース材料のハイ スループット糖化分析)」をご参照ください。

Tecan の Freedom EVO リキッド ハンドリングプラットフォームについては、www.tecan.co.jp/freedomevo をご参照ください。

新規農産物センター (CNAP) については、www.york.ac.uk/org/cnap/ をご参照ください。

■この記事は2011年9月発行 Tecan Journal 3/2011に掲載されているユーザーストーリーを抜粋、翻訳したものです。ご質問、ご要望は下記までお願いします。

テカンジャパン株式会社

TEL. 044-556-7311/FAX. 044-556-7312
E-mail: infojapan@tecan.com

図 1: 糖化分析に使用されているラボウェア、ハードウェア、およびインキュベーション条件

プロセス	→ 前処理	→ 加水分解	→ 糖定量
ラボウェア			
プレートレイアウト	<ul style="list-style-type: none"> ■ 標準 1 ■ 標準 2 ■ 標準 3 ■ 標準 4 ■ サンプル ■ サンプル 		<p>3 回の分析による定量</p>
ハードウェア	 ヒーティング ブロック	 オープン / シェーカー	 サーモサイクラー
温度	90 °C	50 °C	60 °C
時間	30 分	8 時間	15 分