

日本における 牛DNA型 データベース構築

過去10年間で、社団法人家畜改良事業団では、血統登録に関する親子判定のためのDNA型ならびに日本の畜牛全頭の個体識別ができる牛肉サンプルのデータベースを構築した。膨大なサンプル数を処理するため、同事業団では、バーコードによるサンプル識別モジュール搭載の Tecan Freedom EVO® 200ワークステーションを使ってDNA抽出の自動化を行っている。

家畜改良事業団は1965年に設立されて以来、牛の改良を主な目的とした事業を展開している。現在同事業団は、優良種畜の生産を支援する様々な手段を用いて家畜改良事業を続け、動物の個体識別を効率的にする手法を開発している。群馬県前橋市の家畜改良技術研究所は1977年に牛の血液型検査と人工授精の研究を行なうために開所した。同研究所はそれ以後、受精卵移植、精子選別、さらにDNAを用いた親子判定、遺伝病試験、個体識別と業務を拡大している。種々の検査業務に加えて同研究所では他の研究機関と協力してDNAマーカーを利用した和牛のQTL (Quantitative Trait Loci, 量的形質座位) 解析等の研究活動も行なっている。

家畜改良技術研究所 遺伝検査部の技術研究者である畜産学博士 黒木一仁氏は、個体識別と親子判定を担当している。黒木氏は、「日本では1970年代に牛の血液型データベースが作成され、これを1978年に家畜改良事業団が日本ホルスタイン登録協会から引継ぎました。牛のDNAを基にしたデータベース構築作業は1997年に始まり、私たちは2000年7月にDNA型を使った親子判定検査を始めました。2004年10月には、DNA型での親子判定検査が血液型による判定システムに取って代わり、DNAを使った検査のみを用いてDNA型データベースがフルに運用されるようになりました」と説明した。

この牛のDNA型データベースは、登録のモニタリングと親子判定だけではなく、人工授精、受精卵移植のようなバイオテク技術の検証、そして牛肉のトレーサビリティーなど様々な目的で使用されている。

牛肉のトレーサビリティーは、2001年に日本で牛海綿状脳症 (BSE) に感染した牛が発見された後、消費者の信頼を回復するために近年導入された政府の政策の一つである。日本では、誕生からと殺、貯蔵、スーパーや精肉店、また、焼肉、しゃぶしゃぶ、すき焼きなどお客様の前で牛肉を調理する特定料理提供業者と呼ばれる専門店まで、牛肉のあらゆる段階での流れがトレーサビリティー検査の対象となっている。このトレーサビリティー法は2004年12月に施行されている。

黒木氏は述べている。「日本の牛は1頭ごと

に固有の10桁の番号により識別されています。それぞれの牛にはこの番号のある耳標が付けられ、それがDNA型検査のキーとしても使用されています。パックされた精肉にも同様に10桁の番号の付いたラベルが貼られ、この番号を用いて出生からと殺までそれぞれの動物の履歴を誰でも見ることができます。この情報は顧客が店内のコンピュータを使って簡単に入手でき、インターネットの家畜改良センター (National Livestock Breeding Center) のホームページで見られることもできます。

事業団では、農林水産省からの委託により、と殺後に採取された牛肉サンプルの保管を行うとともに、小売店から収集されたサンプルと保管された牛肉サンプルについて個体識別検査を行っています。DNA検査を実施する事により、トレーサビリティーのシステムが決められたとおりに正確に機能していることを検証しています。この個体識別検査のためには、牛のDNA解析技術が不可欠なのです。」

登録と検査のために処理するサンプル数が最近急速に増加していることから、2004年に黒木氏はTecan Freedom EVO 200ワークステーションに、ロボット搬送アーム (RoMa)、8チャンネルの液体ハンドリングアーム (LiHa) とPosID™ バーコードリーダーを搭載したものをを用いて、DNA抽出処理



家畜改良技術研究所 (群馬県 前橋市)
遺伝子検査部のスタッフの皆様



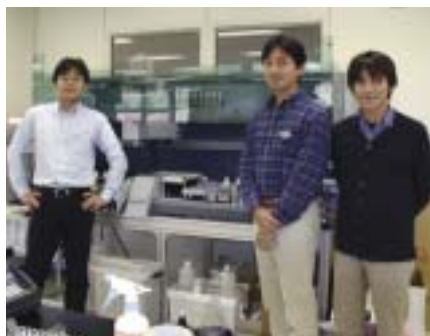
の自動化導入を決めた。黒木氏はこの Freedom EVOにTe-MagS™磁気ビーズ分離モジュールを組み合わせたものを利用して毛根、血液および組織サンプルのDNAを抽出し精製している。「私たちは Freedom EVOをほとんど毎日、終日作動しています。我々の抽出プログラムは、96サンプルあるプレートを1枚処理するのに2時間ほどかかり、1日におよそ4枚、計384サンプルを扱うことが可能です。Freedom EVOは無人で作動することも可能なので、1日にプレートを4枚以上処理する必要があるときには、ワークステーションを夜間も稼働させます。現在、年間におよそ75,000サンプルからDNAを抽出しており、牛のDNA型データベースは毎日更新されています。」

「当研究所ではなるべく同一の手法で血液と毛根から純粋なDNAを抽出できるようにプログラムを最適化、標準化しました。使用は非常に簡単で単にパソコンのボタンを押すだけで全作業を一人で行なうことができます。朝サンプルを並べて入れておけば、あとは放置しておいてもワークステーションが一日中作動して、別の種類のサンプルを処理するときにプログラムを少し修正するために短時間止めるだけです。今は、検査結果の質を落とさずにプログラムを簡易化して処理時間の短縮を図っています。」

「Freedom EVOはDNA抽出工程の自動化によってマニュアル作業と時間を節約してくれ、すべてをバーコード管理するのが非

常に便利で、人為的なミスがなくなりました。このような検査施設では徹底したサンプルの管理が必須であり、PosIDのバーコードによる識別は特に重要です。」

Freedom EVOの柔軟性は研究者が他の実験室の業務を自動化するのにも役立っている。黒木氏は結論として「現在、これまでマニュアルで行なっていた作業をテカンのワークステーションに移行することを引き続き行っています。将来の業務量の増加に対応してアプリケーションを拡張できることも、当然ながら、私たちがFreedom EVOに惹かれた大きな特色です」と述べた。



Freedom EVOをバックに、左より黒木一仁氏、伊藤智仁氏、小園勇輔氏。



家畜改良技術研究所で使用されている Freedom EVOワークステーション

■ この記事は、2007年4月発行 Tecan Journal 2/2007 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.044-556-7111/FAX.044-556-7312
E-mail : infojapan@tecan.com