

レーザガスセンシング技術

食品産地や原料を判別する新システムを開発 2016 年度中のプロダクト化を目指す

NTT デバイスイノベーションセンターは、光通信デバイスの研究開発で培った高性能なレーザ光源技術をガスセンシングに応用する研究開発を進めている。これまでに、物質に含まれる元素の安定同位体の割合（安定同位体比）をレーザガスセンシング装置で測定し、食品の産地や原料を推定する技術について検証してきた。同センターでは、この技術を食品のトレーサビリティ強化に活用する技術を開発。流通現場でのトライアルを開始するなど、2016 年度中のプロダクト化に向けた取り組みを進めている。技術の概要や取り組み内容について紹介する。

レーザ分光型安定同位体比測定装置を用いて物質の由来を推定

NTT デバイスイノベーションセンター（以下、DIC）は、光通信デバイスの研究開発で培った NTT の高精度・高性能なレーザ光源技術を非通信分野に応用する研究開発を進めている。その一つが、ガスの種類や濃度を測定するレーザガスセンシング技術の研究開発である。

レーザガスセンシング技術の概要を図 1 に挙げた。分子に光を当てると分子がそれを吸収して振動エネルギーなどに変換する現象が生じる。吸収される光の波長は分子の種類ごとに違い、吸収量は濃度と相関関係にある。そのため、ガスを通過

したレーザ光のどの波長がどの程度吸収されたか（吸収スペクトル）を分析することで、ガスの種類や濃度を測定できる。

NTT が開発した半導体レーザ光源が組み込まれたレーザガスセンシング装置では、ガスの分子を構成する元素の安定同位体の割合（安定同位体比）が測定できる。安定同位体とは、同じ元素だが中性子の数が異なる同位体のうち、安定して存在できるもののことである。例えば、水素の安定同位体には、1 つの中性子を持つ「重水素」

がある。こうした安定同位体は自然界にごく微量しか存在しない。例えば地球上の水素に占める重水素の割合は 0.015% 程度である。そのため、安定同位体比を正



NTT デバイスイノベーションセンター プロダクト戦略プロジェクト

【左から】プロジェクトマネージャ 界 義久氏
主任研究員 保井 孝子氏、主任研究員 吉村 了行氏

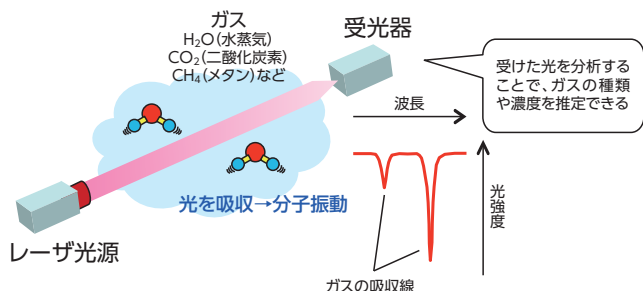
確に分析するには、高精度・高性能なレーザ光源が不可欠である。

DIC では、レーザガスセンシング装置を用いて、物質の水素、酸素、炭素の安定同位体比を測定し、物質の起源や由来を分析する研究開発を進めている。これらの元素の安定同位体比を手軽に分析できるようになれば、さまざまな新ビジネスの可能性が拓けるからだ。

食品偽装表示の抑止やブランド保護などを実現できる

技術の活用先として DIC が期待をかけるのは、農産物や食品の流通過程への組み込みである。

農産物や食品の流通においては、偽装表示問題や TPP によるグロー



NTT の高性能半導体レーザ技術を活用することで安定同位体比も分析可能

図 1 レーザガスセンシング技術の概要

バル化の加速などを背景に、トレーサビリティの強化や、それによるブランド保護が大きな課題となっている。DICが開発する技術によって、農産物の産地や、食品の材料・製法を短期間かつ手軽に判別できるようになれば、こうした課題に科学データに基づいて応えられる。「安定同位体比分析に一般的に使われる質量分析法の装置は非常に大きく高額です。専門家でなければ操作が難しい課題もあります。分析に時間がかかるため、食品の流通過程にこの検査工程を組み込んで利用するのは困難です。レーザガスセンシング装置は構造がシンプルのためデスクトップパソコン程に小型化でき、価格を抑えられます。また、操作も簡単で数時間で分析結果を得られます。」(プロダクト戦略プロジェクト 主任研究員 保井 孝子氏)

農産物の産地判別には、水素・酸素の安定同位体比を使用する。降水に含まれる水素や酸素の安定同位体比には地理的分布があり、緯度や高度が高いほど重い安定同位体の割合が小さい傾向が知られているからだ。

また植物は、光合成の仕組みによってC3植物とC4植物に分けられる。作物では、イネや小麦がC3植物、トウモロコシやサトウキビなどがC4植物である。C3植物とC4植物は、光合成で取り込む炭素の安定同位体比が異なることが分かっており、これを利用することで、食品にアルコールや糖類が添加されていることなどを判別できる。

DICで実際にこれを検証した結果

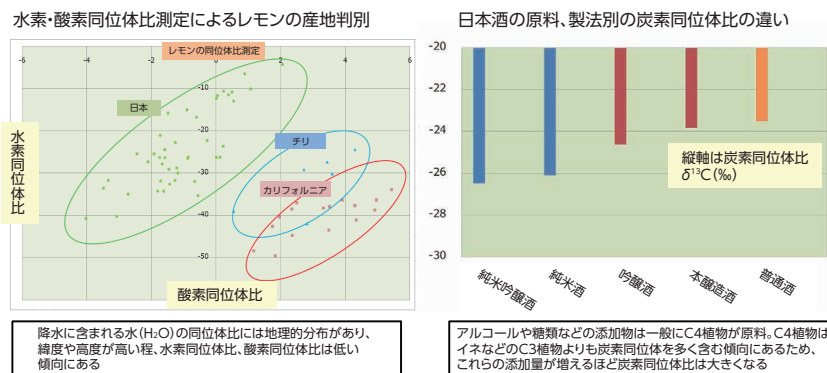


図2 安定同位体比に基づく推定技術の有効性検証例

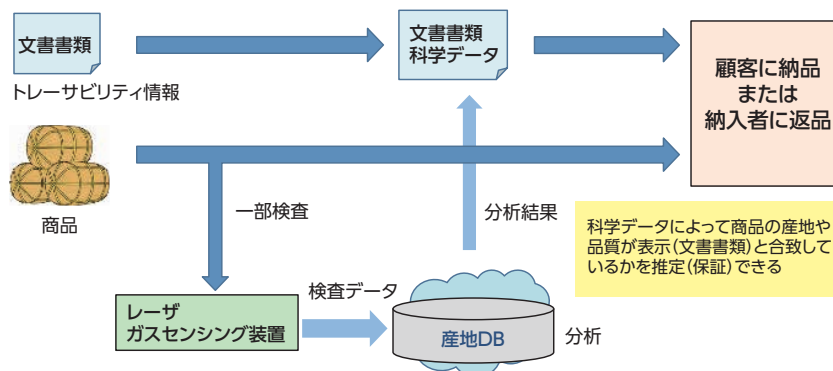


図3 科学データのトレーサビリティ情報への組み込み

が図2である。水素・酸素の安定同位体比によってレモンの産地が、炭素の安定同位体比によって日本酒の原料や製法の差を識別できることが分かる。「国産かそうでないかについては、データを集めることで実用上十分な精度で識別できるか、食品毎に調べています。安定同位体比以外の科学データや農産物の出荷時期等の情報を加味することで、推定精度をさらに向上させる工夫も考えられます。」(保井氏)

プロダクト化に向けてデータ蓄積とトライアルを進める

DICでは、開発した技術を図3のような仕組みで利用することを想定し、2016年度中のプロダクト化

を目指したシステム作りを進めている。2016年3月には、シダックスやNTTコミュニケーションズ、NTTソフトウェアと同システムの共同実験を開始した。

同システムでは、クラウド上の産地DBに産地検証用のデータを蓄積し、それに基づいて産地を推定する。「システムを実際に役立つものにするには、産地検証用のデータをどれだけ集められるかにかかっています。今後も、ご協力いただけるパートナーを探して、データの蓄積を進めていきたいと考えています。」(保井氏)

同技術を工業製品等の原料の推定等、食品以外の分野に適用範囲を拡大することも検討しているという。