

分光器による食品分析

オーシャンフォトニクス株式会社 営業部
浅見卓也

1. 食品の安全と食品偽装の危険性

100年前、ほとんどの食料は地元で調達されており、世界の資源は現在の人口の約25%を支えるに過ぎなかった。それ以来、食品加工技術の進歩と貿易のグローバル化により、価格が下落し、選択肢が増え、多くの季節商品が一年中利用可能になった。この便利さとともに、食の不正行為も増加した。これは、コスト削減のために低品質の材料を代用または希釈したり、禁止された成分で混ぜ物や処理を行ったりすることを指す。

食品偽装は、食糧供給のおよそ10%に影響する全世界的な問題で、Interpol（国際刑事警察機構）は基準を満たさない食品を毎年数千トン押収している。偽装食品は、富裕層の美食家への詐欺を目的としたものが多いとはいえ、深刻なケースでは中毒や病気を引き起こし、死に至らしめることもある。消費者と食品ブランド両方を保護するため、食品の安全性と信頼性を認証する、より効果的な手法が必要とされている。幸いなことに分光分析技術を用い、より安定性が高く、携帯性に優れたソリューションが実用化され、食品販売チェーン、税関、さらには消費者側でさえ利用可能となりつつある。

粉体や液体といった加工食品は、最も偽装されやすい食品である。本物の食品に見せかけるために着色剤や香料が用いられることもあり、希釈や代替品の利用により検知が難しい場合もある。高級酒は偽装のターゲットとなるケースが多く、安価なワインが年代物の高級ワインとして販売されることもある。産地の偽装から禁止されている抗生物質や農薬の使用に至るまで、違法な製法の「蜂蜜」は食品偽装全体の7%を占めている。食肉でさえ偽装の可能性がある。近年では馬肉と臓器が牛挽肉に混入された事件が大きな衝撃を呼んだ。タンパク質、DNA、ポリフェノール、ビタミン含有物に対しよく反応する蛍光測定技術と同様に、オーシャンオプティクスの吸収、反射、ラマン分光分析システムはこのような食品の真贋判断、安全性検査に役立つことが実証されている。

農産物については比較的偽装されにくいとされているが、検査を非侵襲的に行う必要があるため、その実施は容易ではない。可視と近赤外での反射測定と、サンプルの透過測定は、果実や乳製品の検査に最適である。また、表面増強ラマン分光法（SERS）は、農産物に含まれる使用禁止の農薬、防かび剤、養殖魚に違法に添加される抗生物質や殺菌剤を検出する手法として支持を得ている。オーシャンオプティクスのSERS基板は、十分に高感度で低コストなため、現場でのテストが現実的になる。

2. 吸光度測定

吸光度測定は、光が食品を透過する際に吸収される波長を通じて食品の化学組成を直接調査する。吸光度測定は、ベールの法則によって定量分析が単純化されるため、液体に最も頻繁に使用される。測定において適切なパス長を決定するためには、サンプルの光学濃度と水分含有量を考慮する必要がある。コロイド（牛乳）や懸濁液（野菜ミックスジュース）などの高吸収率または高散乱のサンプルでは、計量化学的分析が必要となる場合がある。水を含むサンプルや、周囲の条件で固体化する可能