

## 研究開発と品質管理で注目のモニタリング機器最前線

～食品開発と品管で存在感強まる分析計測装置を一堂に～

編集部

品質・安全対策

水分活性/pH

残留塩素

ガス濃度

屈折率/密度

機能性食品および機能性飲料市場の急速な伸びと食の安全安心に対するニーズの高まりを受け、各種モニタリング機器は、食品工場でのラボ、製造工程などにおける評価や管理を行う上で今や欠かすことのできないツールとなっている。

今回は、微生物制御や品質保持のためのモニタリング項目として、温度とともに重要なパラメータである水分活性とpH測定装置、食中毒対策など安全衛生上の管理においてその指針となる次亜塩素酸ナトリウム濃度を監視する残留塩素計、食品における様々な劣化を促進する要因となる酸素濃度およびガスバリアモニタリング、安全性と品質の管理目的で利用が広がる糖度・濃度ための屈折計などにスポットを当て、評価と品質管理に欠かせないモニタリング機器の利用動向と最新機器の開発動向を見ていく。

微生物管理から品質管理へ  
裾野広がる水分活性測定技術

水分活性 (aw) は、食品の微生物制御はもちろん酸化的劣化、酵素による変質、非酵素的褐変などに深く関わっており、食品の製造、包装、貯蔵工程におけるawの管理は品質保持上の重要なポイントと言える。

一般に細菌はaw0.91以上、酵母0.88以上、カビ0.80以上で生育するとされているが、逆にawを0.50以下に抑えることができれば、どんな微生物の増殖も防ぐことができる。

aw測定の普及にあたっては、比較的容易な操作で精度良く測定が可能な機器の開発が不可欠といえる。もともとawの測定には、コンウェイユニットを用いて2点を測定するのが一般的だった。この方法は高価な機器を必要としない代わり、操作が煩雑でエタノールなどの揮発性物質を含む試料では正しい値を得られないという問題があった。この問題を解決するため、操作が簡単で高精度、再現性に優れたaw測定機が開発されてきた。現在使われている機器の主流測定原理は、電気抵抗式と露点式だ。

電気抵抗式は、センサ内の塩化リチウムが測定試料と平衡に達するまで吸湿あるいは脱湿したときの変化を測定し、試料の相対湿度を求める方法。測定に要する時間は5～30分程。恒温槽

での調整時間を併せると30～90分程。一方の露点式は、センサ内が平衡湿度に達した後、鏡面の温度を下げ露点を測定し、awを求めるもの。測定時間は5分以内と極めて速いのが特徴。

電気抵抗式と露点式を選択する際に、これまでは商取引の検定に公定法として認められている点で自動的に電気抵抗式を選択するケースもしばしば見られた。ただ、国内においては食品衛生法衛乳通達54号によるハム・ソー業界に限ったことであり、現場では精度や測定速度、機能、価格など、ユーザーニーズに合った装置を選択する動きが顕著になってきている。

各水分測定機に求められる能力としては精度、再現性、迅速性、使い易さ、耐久性、コストなどがあるがとくに重要なのが、精度と再現性の問題だ。細菌の生育限界点の前後であるaw0.88～0.92近辺では0.01%の誤差でも大きな違いだからだ。水分活性測定技術の問題点としてこの精度、再現性の問題がよく言われる。一般的に機器に求められるのは0.02以内の精度だが、食品の貯蔵安定性を研究する場合は0.005単位の正確さが求められることがある。各社はセンサ耐性の改良や測定条件の統一などで、精度・再現性の向上を図っているが、絶対感度の問題はクリアされているとはいえない。

小数点3桁までの精度を訴求するものがあるが、多くは小数点2桁までで、

あとは条件の統一、測定方法のノウハウで精度管理を提案している。

これまでにawが通達により規格基準に取り入れられているのは、生ハム (0.94以下)、乾燥食品製品 (0.86以下) のみで、温度やpHのように日常的に管理されている項目に比べると、まだaw測定による管理は十分普及しているとは言いがたかった。しかし最近の市場動向では、従来はaw測定をさほど重要視してこなかったaw値の低い分野 (aw0.1～0.2域) や、タレ・調味料、香辛料さらにサプリメントなど医薬品に近い健康食品関連メーカーなどからの引き合いも増え、その裾野は確実に拡がりをみせている。水分活性が低い食品は保存性には優れているが、awは食品の味や色、テクスチャー、脂質の酸化に密接な関係があり、水分活性をむやみに低く抑えるわけにはいかない。その一方で低塩、低糖、保存料や人工着色料不使用など健康志向商品のニーズが高まっている。消費者のこれらの要求に応え、安全性を維持しながら日持ちの良い食品を開発する上で、水分活性の検証が重要であるとの認識が上昇してきた証であろう。また、従来は検査を外部委託していた企業が自社で装置を購入する動きも出てきている。awによる品質管理が日常化してきたことを表していると言える。