

- 今月の内容 ● トピックス
 ● 先端技術講演会のご案内
 ● 技術解説「水分活性と微生物の生育について」

技術解説「水分活性と微生物の生育について」

1. はじめに

水分活性 (Water Activity : Aw) の考え方は 1950 年代に W.J.Scott によって食品学分野に導入され、食品の保存性の指標として用いられています。水分活性は微生物の生育と深いかわりがあり、食品の褐変、酸化、色素などの分解、食感の変化などの化学的・物理的な変化とも密接な関係があります。

ここでは、水分活性と微生物の生育について解説します。

2. 水分活性とは

水分含量が同じ食品でも、ある湿度のところにとくと、食品の種類によって吸湿するもの、乾燥するもの、あるいは微生物の生育が認められるもの、そうでないものがあります。このような食品の変質は食品の水分含量ではなく、平衡状態にあるときの相対湿度に関係します。こうしたことから、食品の水の状態の表し方として、水分含量ではなく、水分活性という概念が生まれました。

水分を含む食品を密閉容器に保存しておくと、食品中の水分が容器内で蒸発して、平衡に達します。この時の密閉容器内の水蒸気圧を P 、食品を純水に置き換えて同様に処理した時の水蒸気圧を P_0 とするとき、水分活性は次式で表されます。

$$\text{水分活性 (Aw)} = P / P_0 (0 \leq Aw \leq 1)$$

P : 食品の水蒸気圧

P_0 : 純水の水蒸気圧

食品中の水は、自由な分子運動ができる「自由水」と食品中の構成成分と結合して分子運動が束縛されている「結合水」という2つの状態

に分けられます。蒸発できる水は自由水に限られるため、水分活性は食品中の自由水の割合を示し、個々の食品ごとに異なっています。

3. 水分活性と微生物の生育

微生物の生育には水が必要ですが、微生物は自由水のみ利用でき、結合水は利用できません。

表1 微生物の生育最低水分活性

微生物	生育最低水分活性
細菌	0.90
酵母	0.88
カビ	0.80
カンピロバクター菌	0.98
病原大腸菌	0.95
腸炎ビブリオ菌	0.94
サルモネラ菌	0.94
ボツリヌス菌	0.94~0.97
黄色ブドウ球菌	0.86

したがって、微生物は水分活性が低下すると生育しにくくなり、ある水分活性値以下になると生育できなくなります。微生物の生育に必要な最低限の水分活性 (生育最低水分活性) は、微生物の種類によって異なります (表1)。

一般的に細菌では 0.90、酵母では 0.88、カビでは 0.80 以下では生育できなくなります。また、多くの食中毒菌の生育最低水分活性は 0.94 以上ですが、黄色ブドウ球菌は 0.86 以上であれば生育可能です。好塩細菌や耐乾性カビなどはさらに低い水分活性でも生育できますが、水分活性を 0.50 以下にすると、あらゆる微生物の生育を阻止することが可能です。

4. 水分活性の制御方法

上述のとおり、微生物の生育を阻止するには、水分活性を低下させる（自由水を減らす）ことが重要です。水分活性を低下させるには、①乾燥により自由水を減少させる、②砂糖、食塩等で自由水を結合水に変えるという方法があります。実際の食品例としては、①は干物、②はジャムや塩蔵品が挙げられます。表2に代表的な食品の水分活性と、砂糖または食塩を水に溶かして、ある水分活性値を得るためにはどれくら

いの濃度にする必要があるかを示しました。例えば、水分活性 0.90 という値にするには、砂糖水では 58.4%、食塩水では 14.2%の濃度にするればよいことになります。

日持ちの良い食品を製造する上で、水分活性のコントロールは重要な要素となります。

当センターでは水分活性についての相談や測定を行っております。お気軽にご相談ください。

表2 代表的な食品の水分活性及び砂糖、食塩濃度と水分活性との関係(25℃)

水分活性	代表的な食品の例	砂糖 (%)	食塩 (%)
1.00~0.98	野菜、果物、鮮魚	0~26.1	0~3.43
0.98~0.94	魚肉ソーセージ、パン、アジの開き	26.1~48.2	3.43~9.38
0.94~0.90	プロセスチーズ、濃縮オレンジジュース	48.2~58.4	9.38~14.2
0.90~0.85	サラミソーセージ、塩鮭、スポンジケーキ	58.4~67.2	14.2~19.1
0.85~0.80	マーマレード、フルーツケーキ	—	19.1~23.1

分析加工技術室：石原那美

研究テーマ：豆類加工廃液に含まれるタンパク質のセラミックスによる効率的回収技術の開発

担当分野：食品化学

愛産研食品工業技術センターニュース (平成23年12月16日発行)

編集・発行

愛知県産業技術研究所食品工業技術センター

〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1 TEL 052-521-9316 FAX 052-532-5791

URL : <http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/> E-mail: shokuhin@aichi-inst.jp