



食品工場の衛生管理 第6回

微生物の増殖と水分活性(Aw)

食品の品質劣化（腐敗・変敗）は、温度、pH、酸素、栄養価、そして水分活性（Aw）など様々な要因による微生物の増殖で進みます。安全で衛生的な食品を製造するためには、これらの要因を知り微生物の制御をすることが重要になります。今回は、微生物の制御と水分活性について取り上げ、ご紹介します。

水分活性とは…微生物が利用する水は一部！？

一般に微生物は、水分の多い場合によく増殖します。食品中には2つの水の形態が存在します。一つは、食品成分のタンパク質や炭水化物などの分子と結合している**結合水**で、もう一つは、食品成分を溶かしている**自由水**と呼ばれる、蒸発する水です。微生物は、自由水を利用して増殖をします。この自由水含量の程度は、**水分活性（Aw）**と呼ばれ、微生物汚染リスクの指標にもなります。食品中の水蒸気圧は、結合水により低下しますので、Aw値は食品の水蒸気圧と純水の水蒸気圧の比として下の式で求めることができます。

$$A_w = P / P_0$$

P₀：一定温度で密閉容器に入れた純水の平衡蒸気圧

P：一定温度で密閉容器に入れた食品の平衡蒸気圧

Aw値が1.00に近いほど微生物が繁殖しやすい環境になりますので、微生物汚染のリスクも高くなります。最近では、多くの企業がこのAw値を食品の品質管理指標として利用しています。

水分活性と微生物…高Awでは増殖！！

一般に細菌はAw値0.90以上、酵母は0.88以上、カビは0.80以上で生育します。（表1）。

表1 微生物の増殖とAwの関係

微生物	増殖する下限 Aw値
普通の細菌	1.00 — 0.90
普通の酵母	0.95 — 0.88
普通のカビ	0.87 — 0.80
好塩性細菌	0.80 — 0.75
好乾性カビ	0.75 — 0.61
耐浸透圧性カビ	0.65 — 0.61

水分活性を下げるには…？

Aw値は、水分が少ない乾燥状態で低くなるのはもちろんですが、表2に示すように**砂糖や塩などを水に溶かした場合にも自由水が減少するために低くなります**。ジャムや漬物、沖縄の伝統的な保存食品のスーチカーなどは、この作用を利用して製造されています。

表2 砂糖・食塩溶液とAwの関係

食塩 (%)	Aw	砂糖 (%)	Aw
1	0.994	5	0.997
2	0.989	10	0.994
5	0.970	15	0.990
10	0.935	20	0.986
20	0.839	30	0.975



漬物



スーチカー

水分活性を測定！！

Awは、圧力計を用いて密閉容器内の蒸気圧を測定する方法や湿度計を用いる方法などがあります。現在は、**電気抵抗式**もしくは**露点式**の水分活性測定計を用いる方法が広く使われています。**精度や測定速度にも違いがありますので、目的に応じて選択する必要があります**。当センターには、露点式の水分活性測定計を設置しておりますので、お気軽にご相談ください。



水分活性測定計（露点式）

参考文献

- 『食品の腐敗変敗防止対策ハンドブック』食品産業戦略研究所編（1996）株式会社サイエンスフォーラム
- 『品質管理に欠かせない食品工場のモニタリング 食品と開発』2, 22-29 宮川早苗編（2006）CMPジャパン(株)
- 『食品と水分活性』John A. Troller, J. H. B. Christian著 平田孝、林徹訳（1981）学会出版センター
- 『食品微生物の科学』清水潮著（2001）(株)幸書房
- 『衛生管理講習会(基礎編)テキスト』（2003）沖縄県工業技術センター