

包装材料の水蒸気透過度の測定について

1. はじめに

食品の流通・保存において、包装は重要な役割を果たしています。その機能としては(1)微生物や太陽光線、ガスなどからの食品の保護、(2)パッケージ化による利便性の付与、(3)印刷による商品情報の表示、(4)デザイン性の向上などが挙げられます。

これらの機能のうち、(1)の食品の保護性に関わるものとして、包装材料（包材）を介した水蒸気移動の制御があります。乾燥食品では外部から湿気が入らないことが重要であり、葉物野菜では結露しない程度に湿気を逃がすことが必要になります。水蒸気透過度を測定することで食品の特性に見合った包材の選定の参考とすることができます。

2. 水蒸気透過度とは

水蒸気透過度は単位面積、単位時間あたりに透過する水の質量 ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$) で表されます。

プラスチックフィルムは一見すると、穴が無ければ水を全く通さないように見えます。しかし、分子レベルではゆっくりとフィルムに入り込み反対側から出ていきます。水蒸気透過度はフィルムの材質や厚さ、温度、両側の湿度差などによって大きく変わるため、フィルムの使用状況に応じた条件で測定します。

3. 水蒸気透過度の測定

当センターでは図1の測定機器（MOCON社製 PERMATRAN-W 1/50）を使用して水蒸気透過度を測定しています。この装置は JIS K7129A（感湿センサ法による水蒸気透過度の求め方）で規定されている測定を行うことができます。



図1 水蒸気透過度測定装置

仕様

測定範囲	0.1~100g/(m ² ・24h)
透過面積	50cm ²
透過セルの温度	10~40℃
高湿度チャンバ湿度設定範囲	100%RH、35~90%RH
低湿度チャンバ測定範囲	5~50%RH

水蒸気の透過はフィルム両面の湿度の差によって引き起こされます。よく利用される分析条件に相対湿度差が90%、透過セル温度40℃があります。この測定条件では、図2に示すように測定対象となるフィルムの下側を高湿度チャンバとし、水によって相対湿度100%を維持します。上側は感湿センサが組み込まれた低湿度チャンバです。低湿度チャンバは、フィルム越しに水蒸気が透過してくるので湿度が上昇します。この湿度の増加速度と校正用フィルムの増加速度を比較し水蒸気透過度を計算します。なお低湿度チャンバは、定期的に乾燥窒素を送ることによって低湿度に戻して、繰り返しの測定を行います。

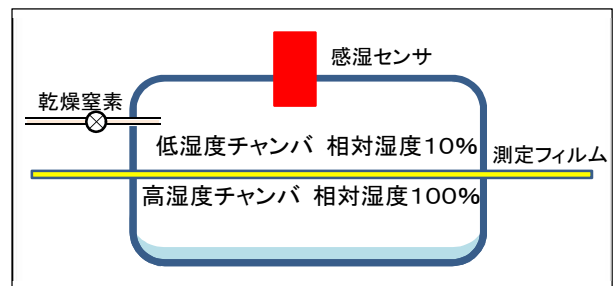


図2 測定用セル模式図

繰り返しの測定を行うことで最初は測定値が大きく変化しますが次第に安定します（図3）。試料の材質や厚さによって動的平衡状態に達する時間が異なるため、測定には半日から数日要します。1種類の材料からなるフィルムでは比較的短い時間で平衡状態になりますが、多層からなる高機能フィルムでは長くなる傾向があります。

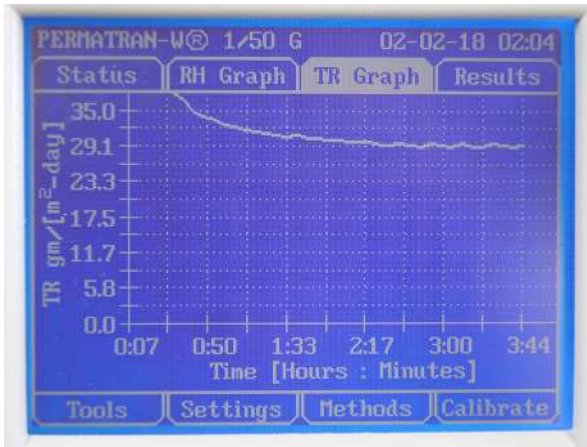


図3 測定中の水蒸気透過度

図4に測定セル（チャンバ）及び試料作成用の治具と試料片を示します。測定用フィルムは10cm角（うち透過面積50cm²）のものを使用します。水蒸気の透過量が多いフィルムは周囲をアルミテープでマスクして透過面積を小さくした試料片を作成します。このマスクは試作開発品などで小さいフィルムしか用意できない場合にも利用できます。

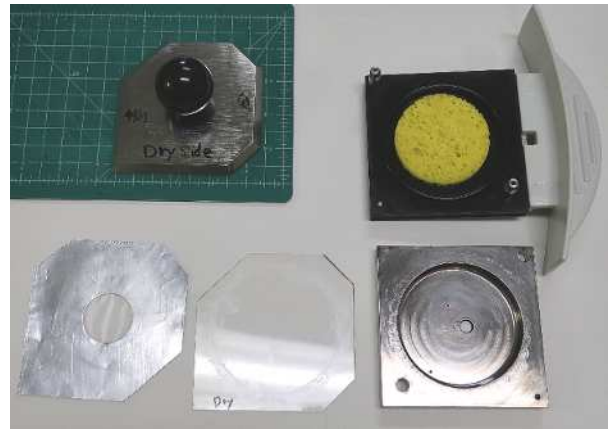


図4 測定用セル及び試料作製治具

4. おわりに

水蒸気の透過特性は食品用の包装材料のみならず、工業用の包装材料、電池のセパレータ、樹脂材料などでも品質保持などの観点から重要になってきています。

当センターでは水蒸気透過度の測定を依頼試験として実施しています。また、酸素透過度についてはMOCON社製OX-TRAN 1/50でJIS K7126-2による依頼試験を実施しています。

参考文献

- 1) 日本産業規格 JIS K7129

保蔵包装技術室：市毛将司

研究テーマ：食品等の固形異物検出

担当分野：食品の製造技術、環境対策、包装材料

編集・発行

あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター 令和元年11月20日発行

住所 〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1

TEL(直通) 総務課 052-325-8091 発酵バイオ技術室 052-325-8092

分析加工技術室 052-325-8093 保蔵包装技術室 052-325-8094

FAX 052-532-5791

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

フルカラーのweb版センターニュースはこちらから→

