

●クーロメトリック法による酸素透過度測定

TN420

Measurement of Oxygen Transmission Rate by Coulometric Method

【概要】

食品や医薬品の品質に影響する要因の一つとして酸素が知られており、これらの包装材料の性能評価に酸素透過度測定が用いられています。酸素透過度の代表的な試験方法としては、①圧力法、②ガスクロマトグラフ法(GC法)、③クーロメトリック法(Mocon法)等があります。当社では、GC法およびクーロメトリック法の測定が可能です。ここでは、クーロメトリック法による酸素透過度測定について紹介します。

測定方法	クーロメトリック法 (Mocon 法)
装置	
検出法	検出器：クーロメトリックセンサー
測定条件	温度：23～40 °C、湿度：0%RH または 50～90 %RH
測定範囲	0.1～200 cc/m ² /day/atm、または 1～2000 cc/m ² /day/atm
試験方法 (概要)	<ol style="list-style-type: none"> ① 試料をテストセルに垂直に固定します。キャリアガス(窒素)を用いてセル内の残留酸素を窒素に置換します。 ② 十分な時間置換したら、左側のセルに酸素を導入します。 ③ 試料を透過して右側のセルに入った酸素はキャリアガス(窒素)によってクーロメトリックセンサーに運ばれます。 ④ クーロメトリックセンサーは酸素量に比例した電流を発生するので、標準負荷抵抗を通し電圧変化を測定し、酸素透過度に換算します。
試料厚	10 μm～2 mm
必要試料サイズ	110 mm×110 mm 以上(有効径:80 mmΦ)
注意事項	脆い試料、粘着性があるものは測定できない場合があります。

【測定事例】 各種食品包装材料の酸素透過度

代表的な食品包装材料であるラップフィルムおよびシリカ蒸着フィルムの酸素透過度を測定しました。同じラップでもポリ塩化ビニリデン製のものとポリエチレン製のものでは酸素透過度が異なり、材質がバリア性に影響することが分かります。また、シリカ蒸着フィルムは酸素透過度が非常に低く、バリア性に優れていることが分かります。

表 1 各種食品用包装材料の測定結果(測定条件：23 °C、0 %RH)

試料	材質	試料厚 (μm)	酸素透過度 ($\text{cc}/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$)
① ラップフィルム A	ポリ塩化ビニリデン	11	85
② ラップフィルム B	ポリエチレン	12	2000 以上
③ シリカ蒸着フィルム	シリカ蒸着膜	45	0.3

シリカ蒸着フィルムの酸素透過曲線を図 2 に示します。測定開始時には、試料内部から脱離した酸素の影響で酸素透過度が高くなっていますが、徐々に減少し測定開始から 20 時間程度で安定しています。このように、透過曲線を測定することにより、透過が安定する（定常状態）までに要する時間や非定常状態での透過の挙動が分かります。

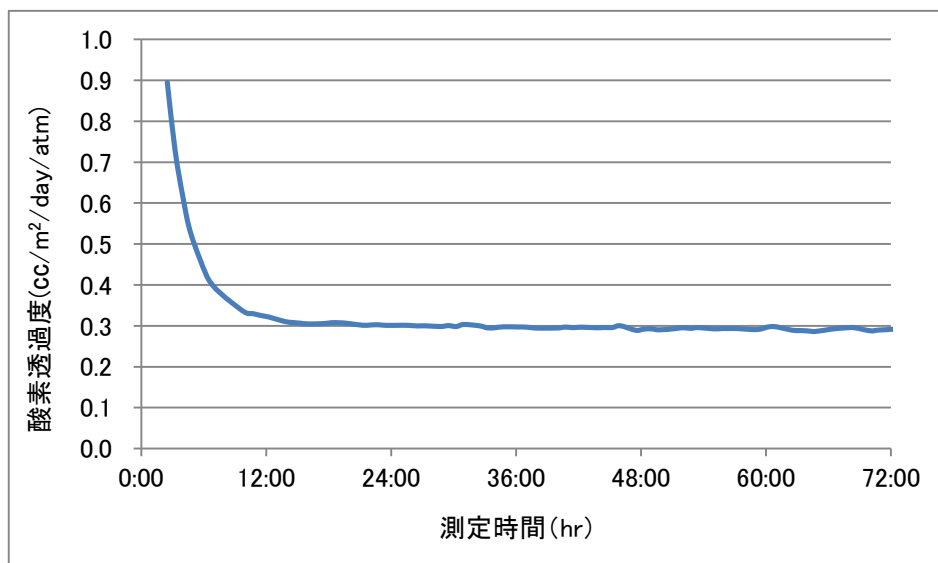


図 2 シリカ蒸着フィルムの酸素透過曲線(測定条件：23 °C、0 %RH)

当社では、酸素透過度以外にも水蒸気、窒素、二酸化炭素、空気、酢酸、メチルメルカプタン等の各種ガス透過度の測定が可能です。今回、紹介できなかった他のガス透過度測定についても、お気軽にご相談ください。

【キーワード】

透過性、OTR