

マイクロプレートシール性能評価試験
－気密性－

株式会社 バイオクロマト



PinPoint Solution

bio chromato

URL : <http://www.bicr.co.jp>
お問い合わせ : info@bicr.co.jp

<要約>

今回の評価試験で、マイクロプレートシールは、貼りつけた後に気密性を維持するだけでなく、糊自体が十分に溶媒耐性を兼ね備えていないと、コンタミやトラブルの原因になる可能性があることが示唆された。また、繰り返しサンプルを使用する場合は、気密性を維持しながら、貼りやすく剥がしやすいマイクロプレートシールが実用的であることが分かった。こういった点を踏まえると、RAPIDE P Sは、気密性と溶媒耐性を兼ね備え、使いやすく機能的なシールであると言える。尚、気密性において金属製シールが優位であることから、金属製シールに溶媒耐性の糊を組み合わせることができれば、長期保存に優れて、使いやすいシールの開発が可能となる。

1. 目的

研究開発現場で実際に使用されている市販のマイクロプレートシールについて、気密性を評価した。

2. 方法

下記4種類の市販マイクロプレートシールについて、2種類の有機溶媒アセトニトリル、ジメチルスルホキシド (DMSO) を使い、4つの温度帯で温度耐性評価試験を行い、気密性を評価した。

- ・RAPID EPS (略称: EPS)
- ・ABCフィルム (略称: ABC)
- ・市販有機溶媒耐性アルミシール (略称: ALM)
- ・市販有機溶媒耐性樹脂製シール (略称: TAT)

3. 気密性の評価

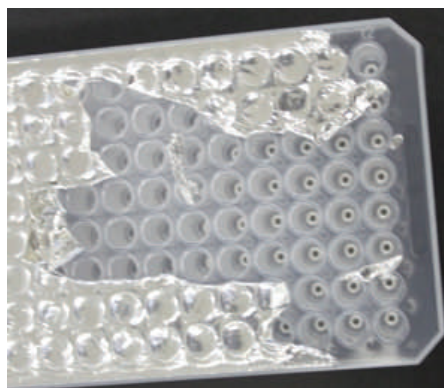
溶媒を分注したマイクロプレートにマイクロプレートシールを貼付したものについて、重量変化を経時的に測定し、気密性を評価した。マイクロプレートは、96ウェル チューブプレート (TP-96、材質: PP、ウェル容量: 0.6ml) を用いた。

室温 (25℃でほぼ一定)、4℃、-20℃、-80℃の4つの温度帯で10日間保存し、1、3、10日間経過時に重量変化を測定した。4℃、-20℃、-80℃の3つの温度帯で10日間保存した試料については、引き続き室温のデシケーター内で3日間保存し、1、3日間経過時に重量変化を測定した。保存時は、試料を個々にチャック付きポリ袋に入れ、汚れや霜が付かないように注意した。4℃、-20℃、-80℃の3つの温度帯で保存していた試料の重量測定は、室温のデシケーター内に30分から1時間程度置き結露がなくなってから行った。

アセトニトリルとDMSOの各ウェルへの分注量は300 μ lとし、96ウェルでの総液量は28.8mlとなった。上記のとおり実測された重量変化を液体総重量に対する変化量%で気密性を評価した。液体総重量は、各溶媒密度 (アセトニトリル0.784g/ml、DMSO1.10g/ml) を用いて算出した。アセトニトリルは揮発性が高いため減少量(-%)、一方、DMSOは吸湿性が高いため、増加量(%)とした。

また、測定期間終了後 (試験開始から2週間後) に各シールを剥がし、シールの糊残りを撮影し確認した。アルミシールについては、2種のどの温度剥がすこと自体が下記の図のように困難であったため、ピペットチップを挿入し、糊のチップへの粘着を確認した。

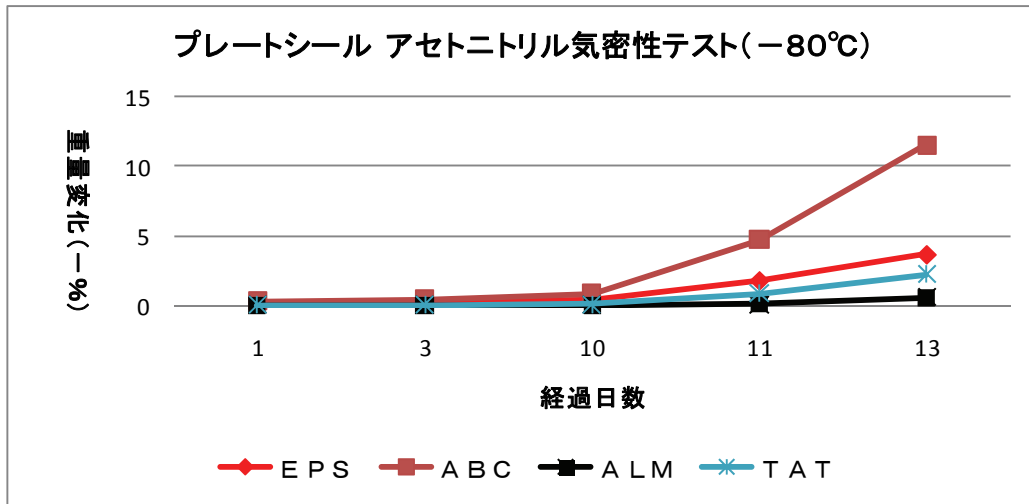
アルミシールの剥離状態



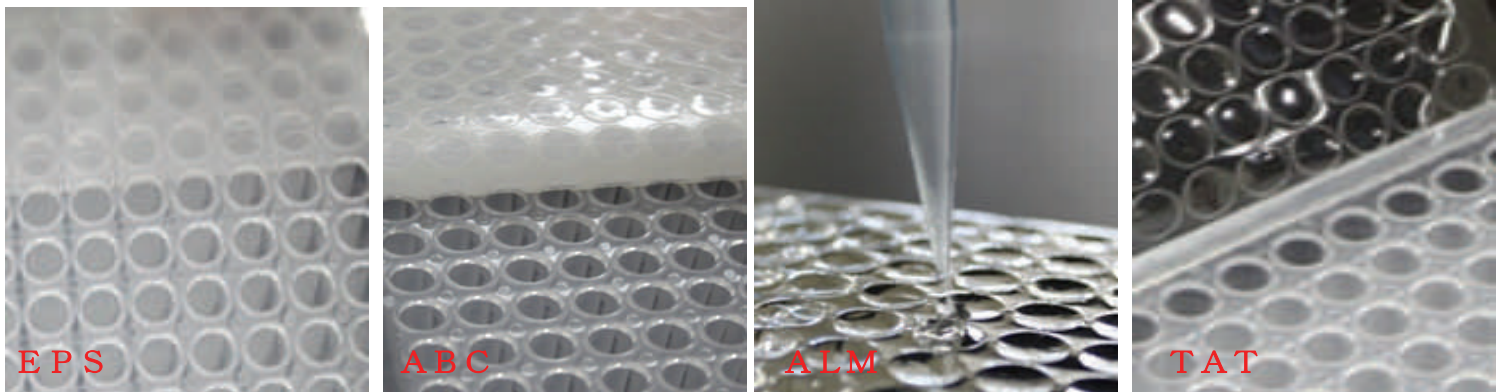
4. 結果

4-1 気密性評価：アセトニトリル

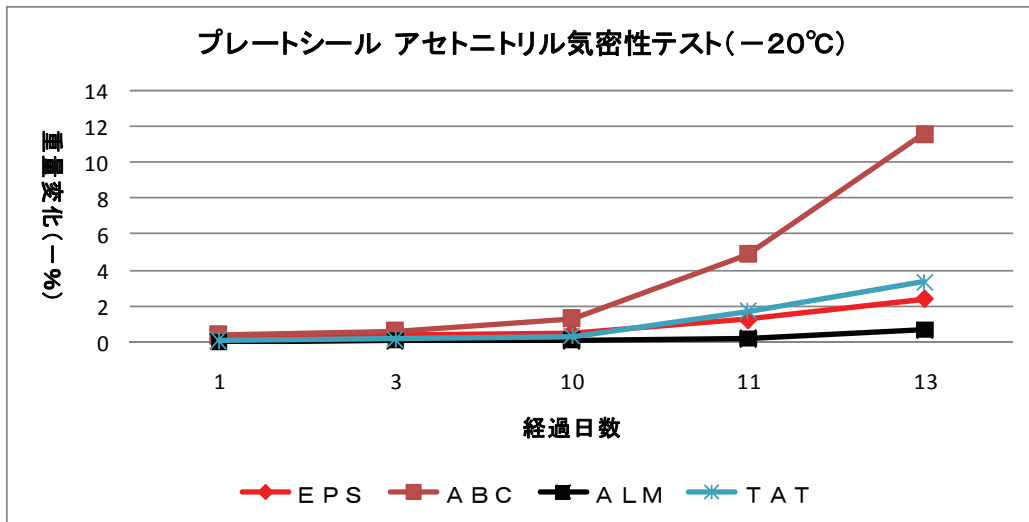
<-80℃での重量変化%>



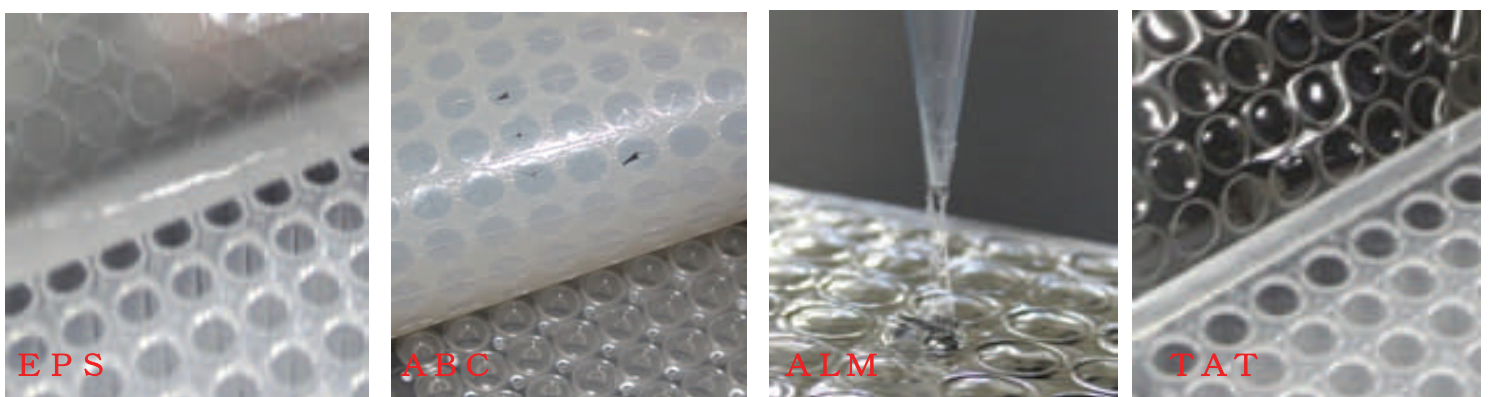
糊残り確認：-80℃



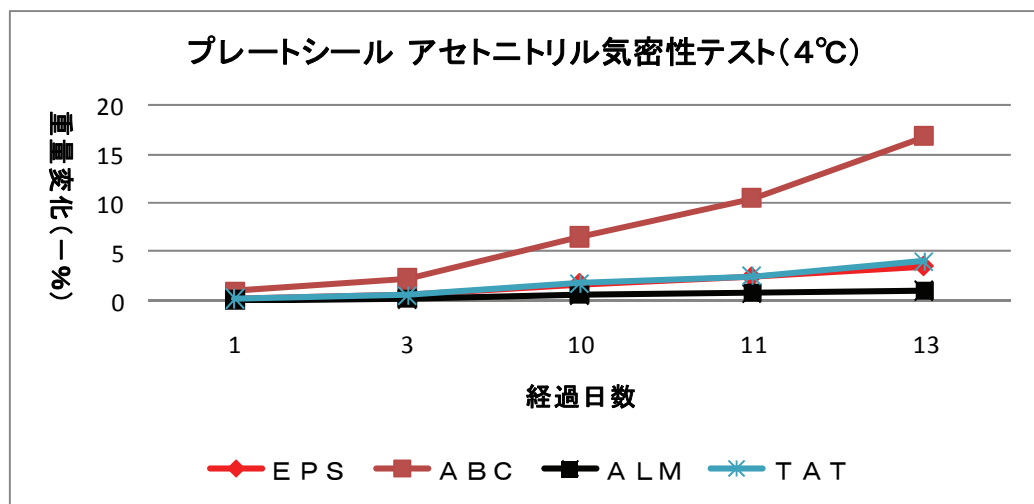
<-20℃での重量変化%>



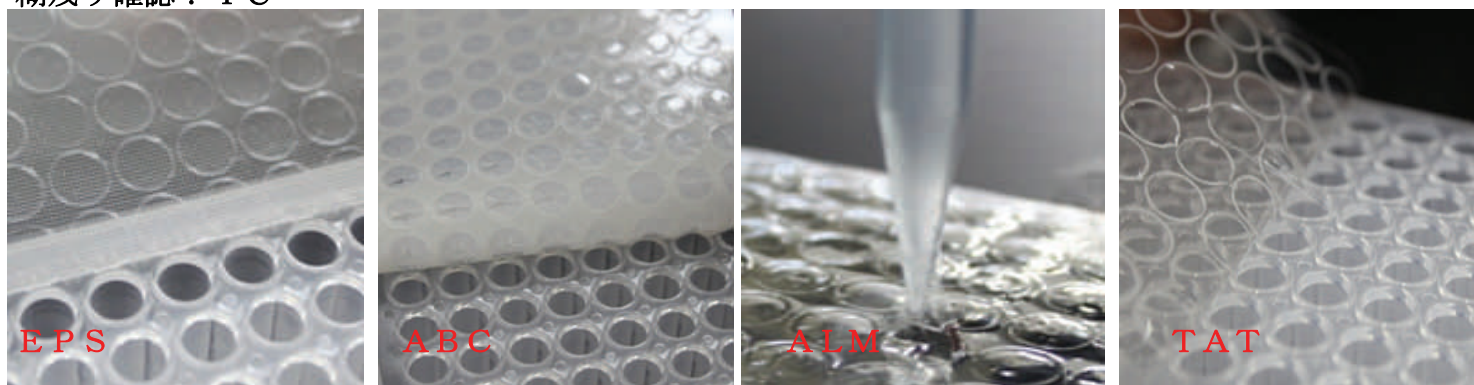
糊残り確認：-20℃



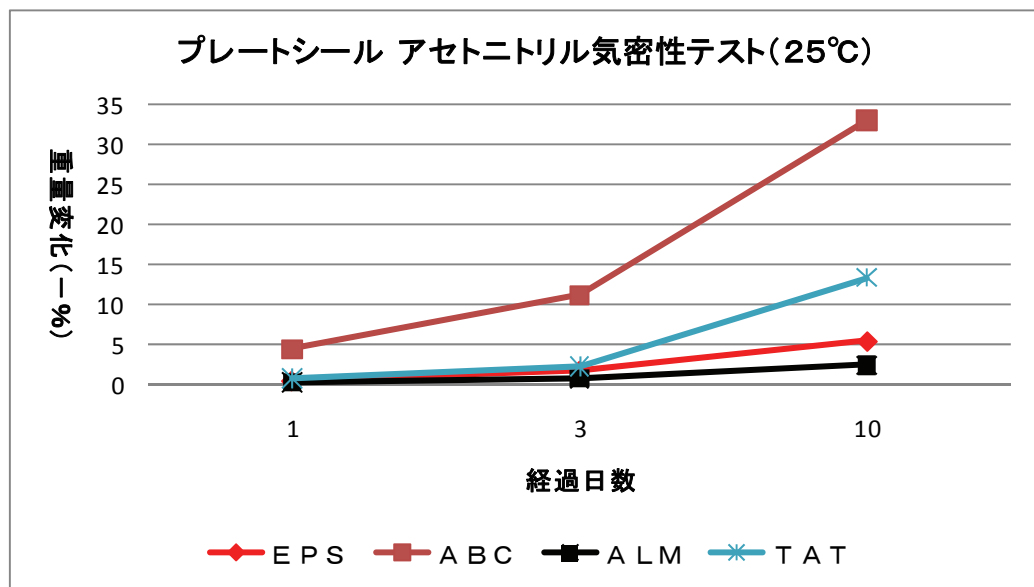
< 4℃での重量変化% >



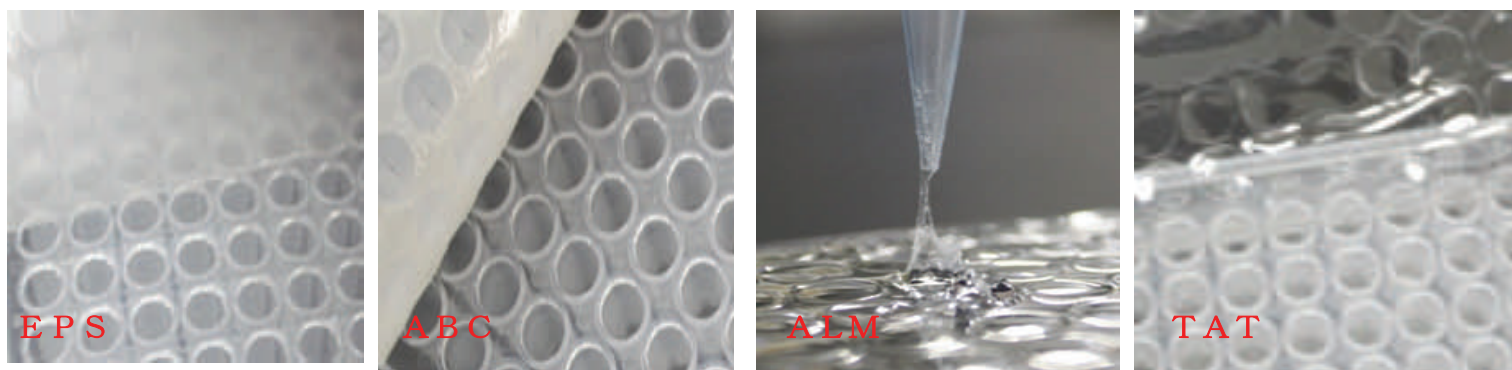
糊残り確認：4℃



< 25℃での重量変化% >

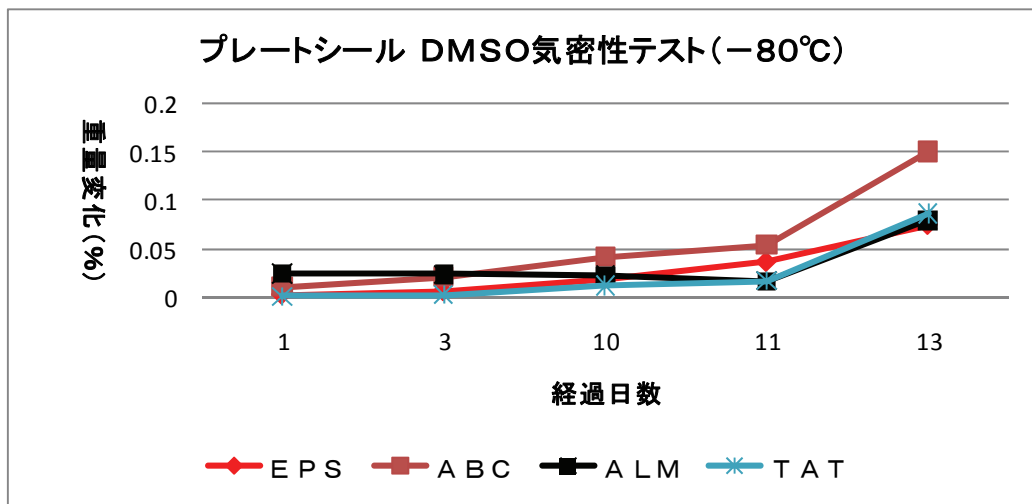


糊残り確認：25℃

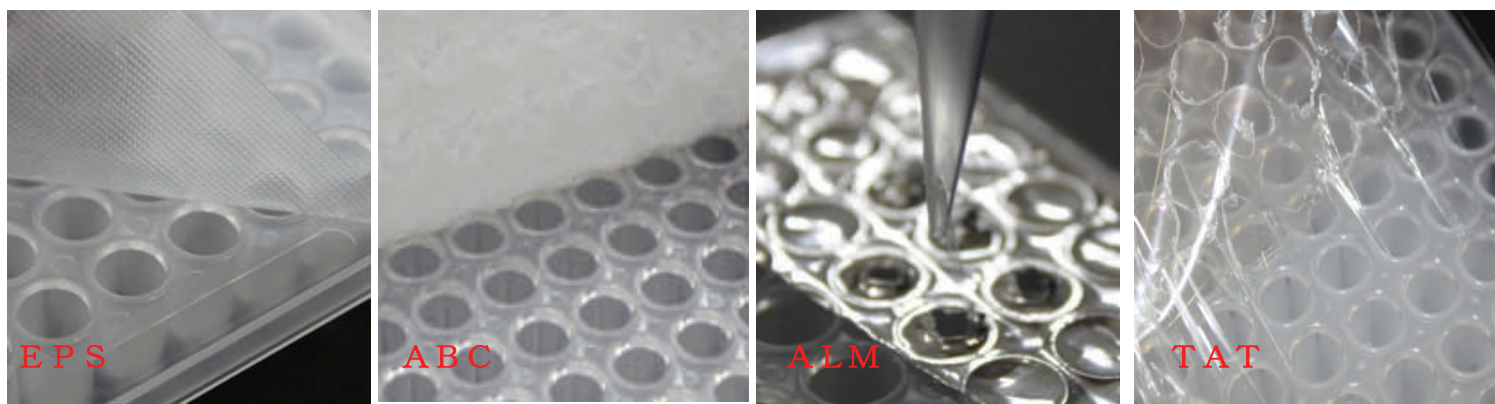


4-2 気密性評価：DMSO

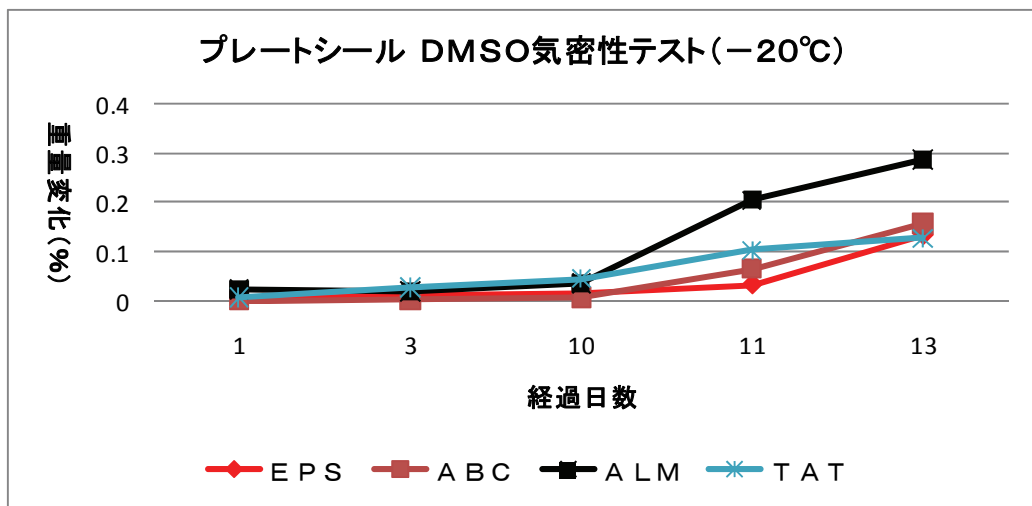
<-80℃での重量変化%>



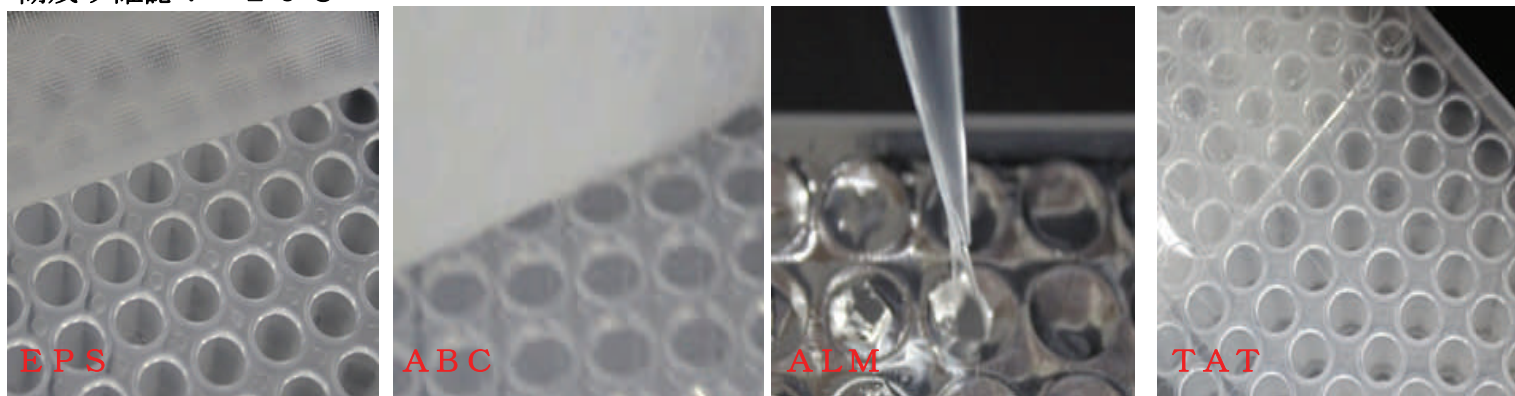
糊残り確認：-80℃



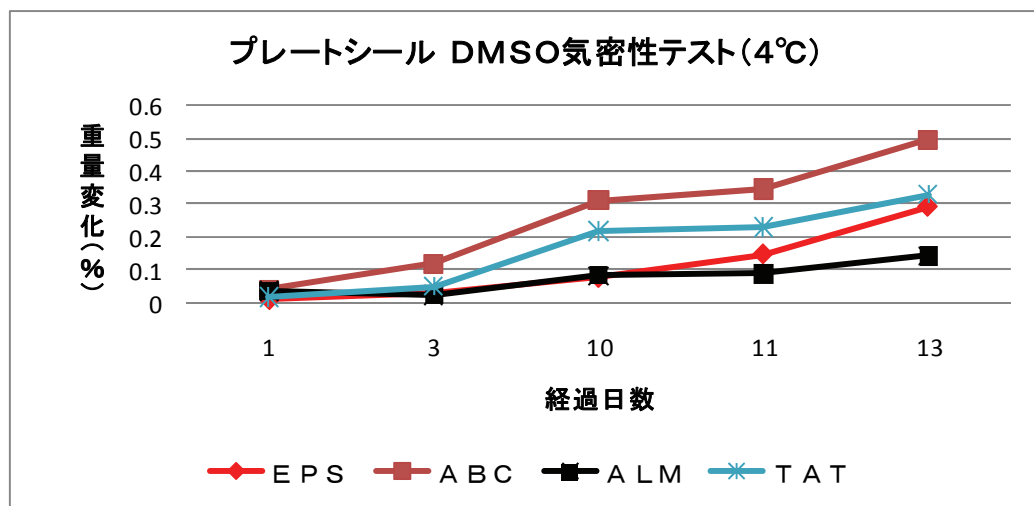
<-20℃での重量変化%>



糊残り確認：-20℃



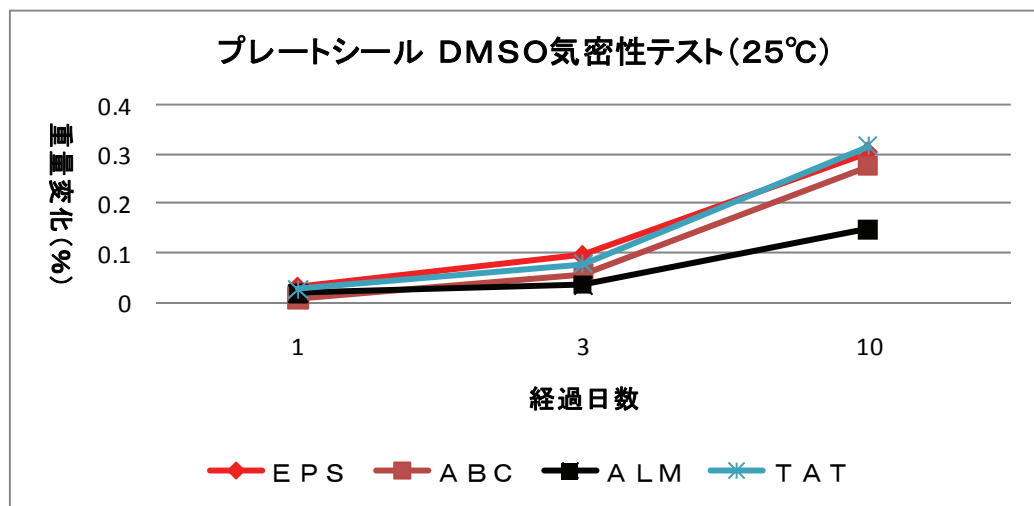
< 4℃での重量変化% >



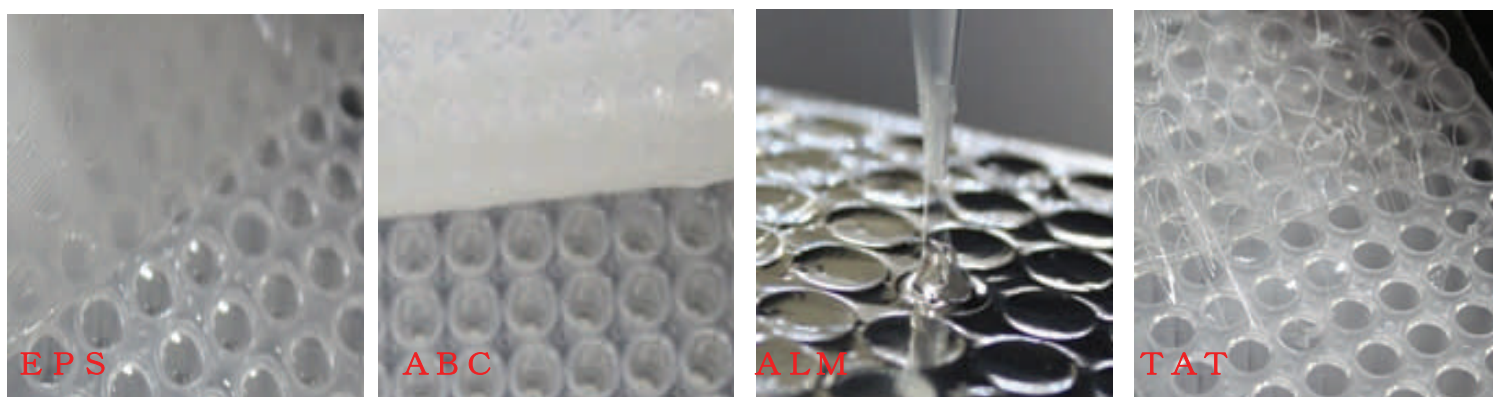
糊残り確認：4℃



< 25℃での重量変化% >



糊残り確認：25℃



5. 考察・性能評価

<アセトニトリルに対する性能評価>

ABCフィルムは、各温度帯でアセトニトリルの揮発量が一番多かった。原因として、分注器のチップ先を差し込めるようフィルムにスリットが入っているので、フィルムを貼付しても密閉されない。そのため、重量変化が他のフィルムより大きくなったと考えられる。また、ABCフィルムは -20°C 、 -80°C 保存においてフィルムの縁が反り返り、 -80°C 保存では剥がれてしまった。これは、フィルムが2つの異なる樹脂フィルムを張り合わせた二重構造をしており、冷却時の収縮の度合いが樹脂間で異なったことによると思われる。

アルミシールは、今回テストしたシールの中で一番気密性があり、揮発性溶媒に対して金属性シールが有効であることが示唆された。しかし、温度帯によらずシールがはがしにくく、チップ側面に粘着剤が付く現象が観察された。マイクロプレートを使用した実験系で、アセトニトリルを溶媒とした場合、糊のサンプルへのコンタミネーションやニードルへの糊の付着・目詰まりが懸念される。

一方、RAPID EPSと市販有機溶媒耐性シールは、 -80°C 、 -20°C 、 4°C で近似の密閉性を示した。どちらのシールも糊残りは確認されなかった。しかし、常温 25°C ではRAPID EPSの方が密閉性が高いことから、アセトニトリルを使用する実験系では、RAPID EPSの利用が推奨される。

<DMSOに対する性能評価>

各シールとも経時的にDMSOの水分吸湿による重量増加が観察されたが、その増加量はシールの種類及び温度帯に関わらず0.5%未満だった。この増加量がウエル内のサンプルに与える影響については、対象物質により調査が必要と思われる。また、長期保存した場合どの程度まで吸湿が起るかについても、同様に検証が必要である。

アルミシールはDMSOに対してとくに高い気密性を示し、金属製シールがDMSOの吸湿防止に有効であることが分かった。しかし、一方でアルミシールは、剥がしにくく糊がチップ側面に付着したことから、糊のDMSO耐性が低いことが示唆された。また、市販有機溶媒耐性シールは、シールの剥離時に糊の糸引きが、温度帯によらず観察され、DMSO耐性が低いことが判明した。DMSOを使用する実験系では、サンプル試料への糊のコンタミネーションやニードルへの糊の付着・目詰まりが懸念される。

一方、RAPID EPSは、剥がしやすく、糊の糸引き現象などが観察されず他のシールより糊のDMSO耐性が高いことが証明された。また、ABCフィルムもDMSO耐性であることが判明した。尚、先述したとおりABCフィルムは、低温度帯でシールが剥離することが観察された。