

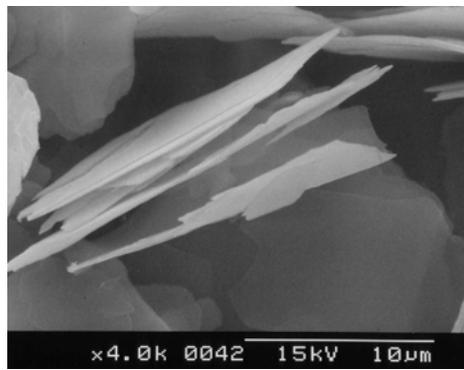
## マイカ強化ポリプロピレン (PP) について

### 1. マイカの特徴

マイカはケイ酸塩類の天然層状無機鉱物であり、一番の特徴は、他の無機フィラーでは実現できない高いアスペクト比（長径／厚み）を持つパウダーが得られることである。さらにマイカは、高い弾性率、化学的安定性、熱的安定性、電気絶縁性など優れた性質を持つ。

このような特異的な形状と物理的性質を活かし、マイカを粉砕したパウダーは、様々な産業用途で高機能性フィラーとして利用される。そして例えばファンデーションやアイシャドウの化粧品原料として使用されるように、マイカは安全性が高く、各国の有害物質規制などに対して全く問題ない材料である。

タルクは、マイカのようなフレーク状の無機フィラーの一種であるが、アスペクト比や弾性率は遥かにマイカが高く、熱的安定性にも優れている。またタルクに関して、産出地域によって微量のアスベストを含有することがあり注意が必要であるが、マイカは完全にアスベストフリーである。



マイカパウダーSEM像

### 2. プラスチックにおけるマイカ充填の効果

マイカは物性を向上する目的でプラスチックに充填されており、次のような効果が得られる。

- ・ 剛性（曲げ弾性）向上
- ・ 低ソリ
- ・ 等方的な成形収縮の低減
- ・ 熱変形温度向上
- ・ 電気絶縁性向上
- ・ 振動吸収性向上
- ・ ガスバリア性付与 など。

一般的にガラス繊維を充填したプラスチックは、ソリ変形が大きい、成形収縮の異方性が大きい、成型物表面の外観荒れなどの問題があるが、マイカとガラス繊維を併用することで、これらの問題を解決できる。このようにフィラーを複合化し、相互作用で所望のプラスチック物性を実現するケースは少なくない。

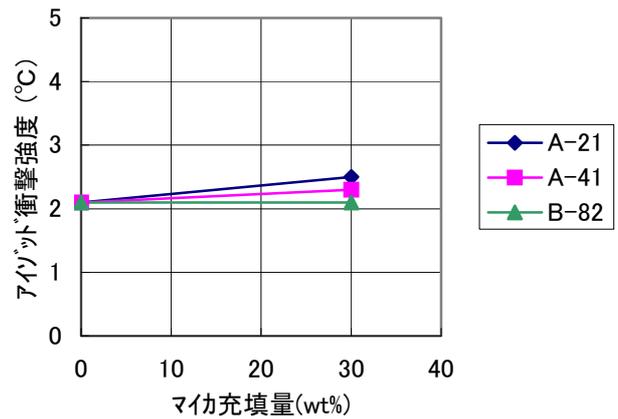
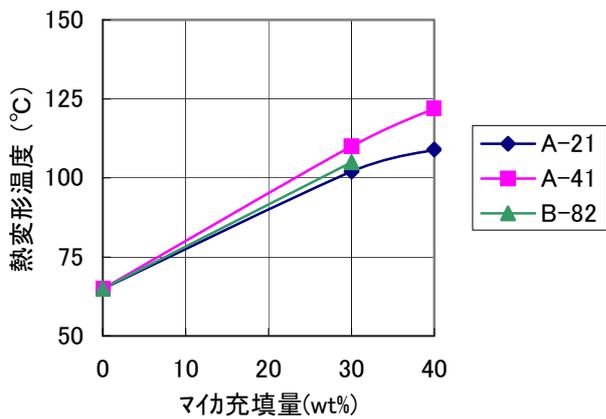
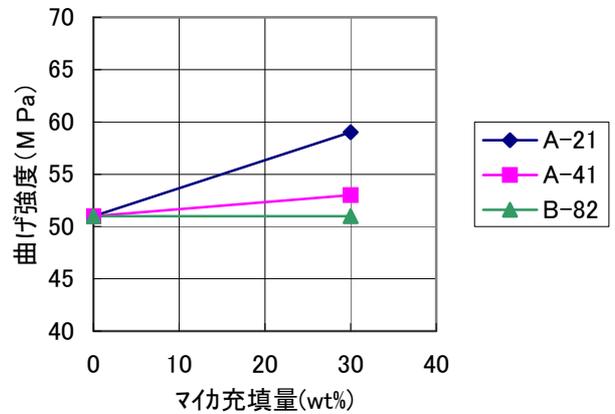
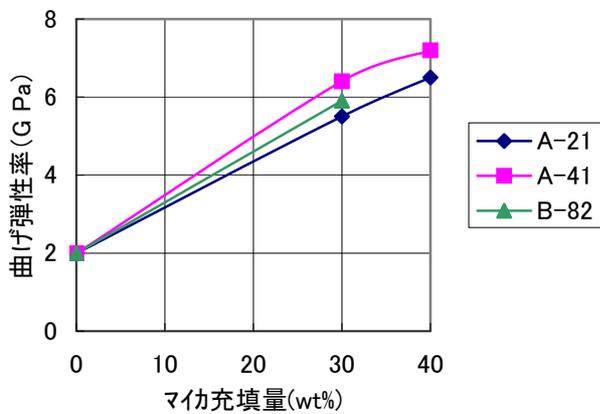
タルクも同様にプラスチックに充填され、上述と同様の効果を得られるが、マイカほど高い物性を得ることは出来ない。反面、タルクは価格が安いので、フィラー選択において通常はタルクを使用するが、更に高度なプラスチック物性が必要なときにマイカを使用するケースが多い。

マイカをプラスチックに充填したときの問題点として、プラスチックの種類によっては衝撃強度が低下すること、成型物形状によってはウェルド強度が低下することがある。また、マイカ鉱石がもともと茶褐色であり、マイカを充填したプラスチックの色調にも影響を与えるため、高い白度や透明性が要求される用途には向いていない。

### 3. マイカ強化ポリプロピレンの物性

当社で取得したマイカ強化ポリプロピレンの物性を以下に示す。

マイカ製品グレード (平均粒子サイズ $\mu\text{m}$ )	マイカ 充填量 wt%	曲げ弾性率 G Pa	曲げ強度 M Pa	熱変形温度 $^{\circ}\text{C}$	アイゾット 衝撃強度 $\text{kJ}/\text{m}^2$
—	0	2	51	65	2.1
A-21 (22 $\mu\text{m}$ )	30	5.5	59	102	2.5
A-21 (22 $\mu\text{m}$ )	40	6.5	—	109	—
A-41S (47 $\mu\text{m}$ )	30	6.4	53	110	2.3
A-41S (47 $\mu\text{m}$ )	40	7.2	—	122	—
B-82 (180 $\mu\text{m}$ )	30	5.9	51	105	2.1



マイカ添加により曲げ弾性率と熱変形温度が向上すること、その充填量を増やすことで更に数値が上がる事が分かる。

一般的なマイカ強化ポリプロピレンの場合、マイカ充填量：30～40wt%程度である。またマイカとガラス繊維と併用した複合強化ポリプロピレンの場合は、マイカ充填量：20～40wt%程度、ガラス繊維充填量：10～30wt%程度である。

#### 4. マイカ強化ポリプロピレンの用途

マイカ強化ポリプロピレンの用途は、下表に示す通りである。要求特性のレベルによっては、ガラス繊維などの複合強化ポリプロピレンとして使用される。将来的に、自動車の軽量化を目的とした金属部品のプラスチック材料代替が進むと予想され、マイカ強化ポリプロピレンをはじめとするフィラー強化プラスチックは益々需要が増えると考えられる。

分野	応用例	プラスチックの要求特性
自動車	エンジンルーム・各種ハウジング類 エンジンルーム・ファン類 各種カバー類 インスツルメント・パネル フロントエンド・モジュール ドア・モジュール ランプ・ハウジング など	高剛性、 低ソリ、 高熱変形温度、 低成形収縮
電気製品	エアコン・ファン 各種ハウジング など	高剛性、 低ソリ、 高熱変形温度
	スピーカー・コーン	高剛性

#### 5. マイカ強化ポリプロピレン成型物の製造方法と留意点

通常は、マイカとバージンのポリプロピレンを所望の配合で、混練押出機によりコンパウンドペレットとした後、射出成形機に投入して成形物を製造する。あるいは70～80wt%程度の高濃度マスターバッチペレットを混練押出機により作製した後、バージンペレットと混合配合して射出成形機に投入し、成形物を製造する方法もある。

プレミックスしたマイカとポリプロピレンを直接、射出成形機に投入して成形物を製造することは、分散不良を生じやすく難しいようである。

混練押出機への投入は、マイカとポリプロピレンをプレミックスして、ホッパーから行う。高充填する場合は、更にサイドフィードで追加充填する。マイカは、分散を良くするために十分に混練する必要がある。ガラス繊維のように混練の最終部から投入すると分散不良を生じて望ましくないケースもある。

またマイカを混練する際はスクリュウの磨耗を生じやすいため、耐摩耗加工を施したスクリュウを使用すべきである。

#### 6. 最後に

当社製品は、プラスチック用フィラーに1980年頃に採用され、最近ではポリプロピレンだけではなく、ナイロン、PBT、ポリカーボネート、液晶ポリマー（LCP）、PPS などエンブラやスーパーエンブラでも活用される。長年の実績とノウハウから、プラスチックの種類や要求特性に最適なマイカ製品を提案できることが当社の強みである。

マイカなどを添加したフィラー強化プラスチックの開発の際には、当社へ是非ご相談いただきたい。