

**【はじめに】** ストーンペーパーは原料に木材チップ、ケナフなど森林資源を使用せず、製造時に水も必要としない(従来の製紙業のように多量の排水が出ない)エコ素材であり、無機鉱物粉末と樹脂を原料とする。耐水性に優れ、破れ・裂けに強く、しっとりした質感を持つなどの特徴を有する。

本報告ではストーンペーパーの製品分析にフラグメントレスイオン化(ソフトイオン化)化質量分析法を適用した結果を紹介します。

**【測定試料】** ストーンペーパーは試供品のサンプルシートを小片に裁断したものをを用いた。



## 【測定条件】

### ThermoMass Photo [リガク]

イオン化法: 光イオン化 (PI)法, 電子イオン化 (EI)法

測定モード: SCAN

m/z範囲: 10~400

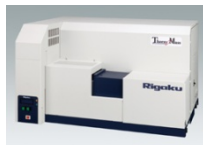
測定環境: 大気圧下での昇温加熱

昇温条件: 20°C/min → 800°C

キャリアガス: 6N ヘリウム

試料: 小片(約14mg)

試料セル: アルミナ



### IA-Lab [キヤノンアネルバ]

イオン化法: イオン付着イオン化法 [Liエミッタ]

測定モード: SCAN

m/z範囲: 10~1000

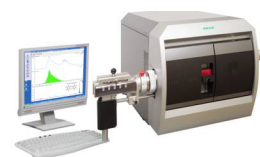
測定環境: 減圧下(約100Pa)での昇温加熱

昇温条件: 64°C/min → 280°C(3min hold)

キャリアガス: 6N 窒素

試料: 小片(約3mg)

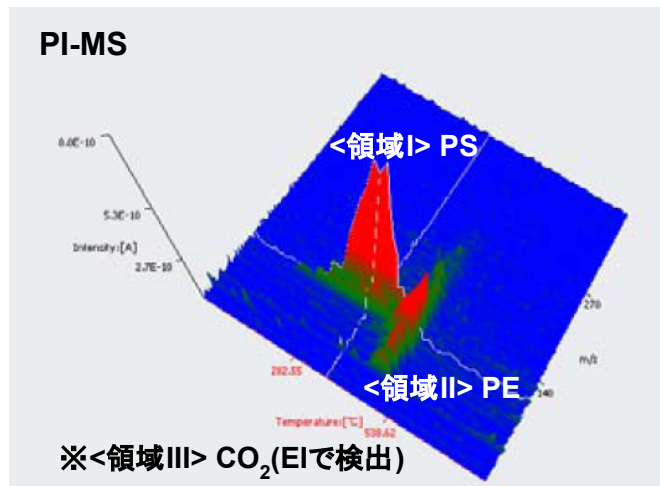
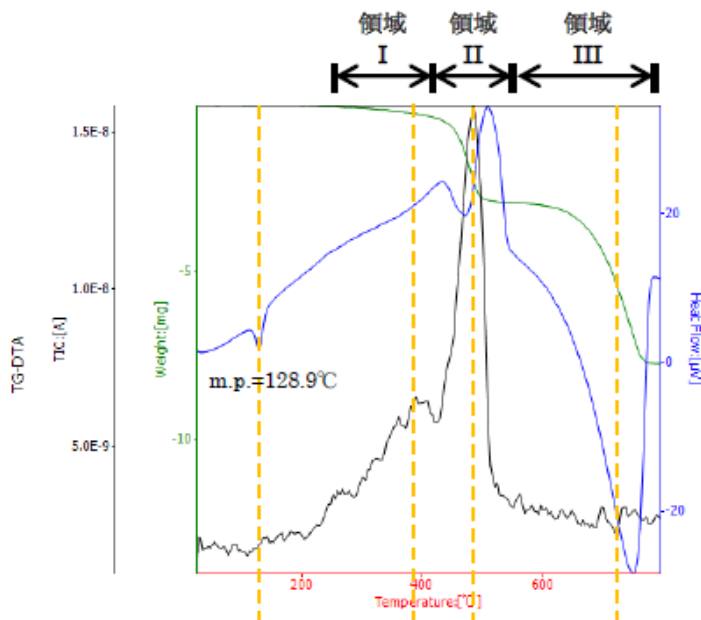
試料セル: SUS



## 【測定結果】

### (a) ThermoMass Photo [TG-DTA/PI(EI)-MS]

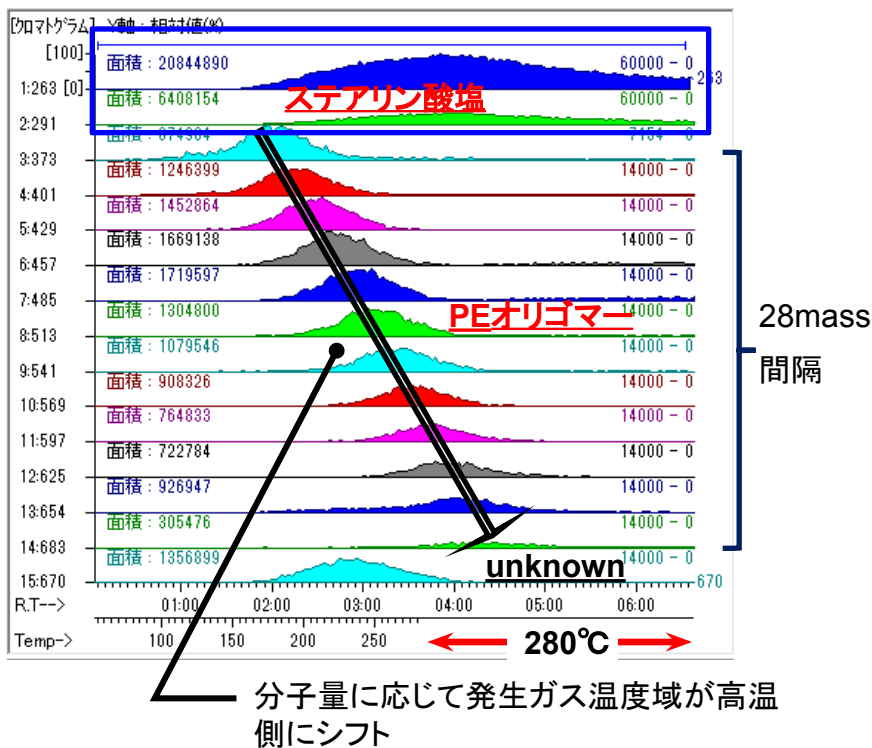
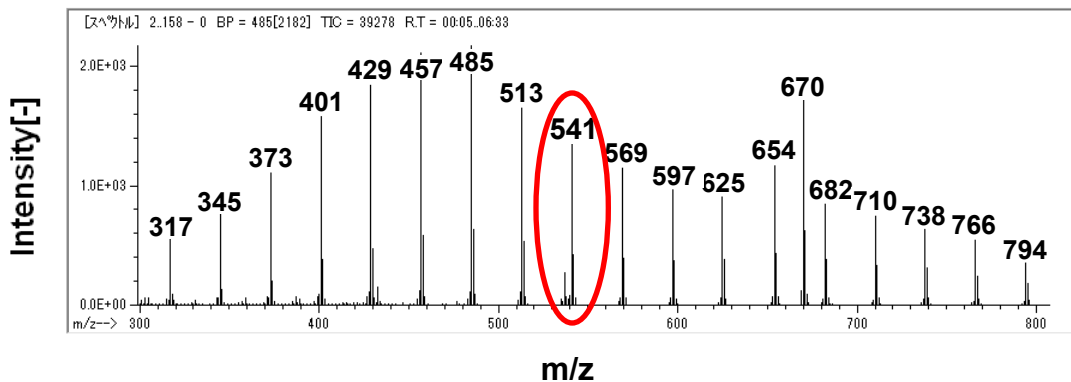
TG-DTAでの熱重量減少および示差熱変化に対応する発生ガス成分の計測から、各領域での発生ガス成分の推定と、各々の濃度の推定を容易に行うことができます。なお、樹脂成分の推定には光イオン化 (PI)法が適しており、CO<sub>2</sub>などの無機ガス成分の推定や微量成分の発生挙動の検出には電子イオン化 (EI)法が適しています。



## (b) IA-Lab [DIP/IA-MS]

IA-Labでは、 $\sim 500^{\circ}\text{C}$ までの昇温加熱時の発生ガス成分(微量成分)を評価しました。28mass間隔の間隔で繰り返し検出されるマスピークはポリエチレンオリゴマー(ポリエチレンワックス)と推測されるものであり、ストーンペーパーの柔軟性や質感に関係していると考えられます。

また、その他の添加剤成分としては、ステアリン酸塩(滑剤・離型剤)や、*n*-オクタデシル- $\beta$ -(4'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-*t*-ブチルフェニル)プロピオネート(酸化防止剤)などと推測されるマスピークも検出されました。



## 【最後に】

フラグメントレシイオン化(ソフトイオン化)質量分析法による発生ガス成分分析は従来のGC分離カラムや溶媒抽出条件の選定なしに発生ガス成分を網羅的に評価することができるため、製品分析における一次評価技術として適用した例を紹介しました。まずは対象試料の概要を把握することで、その後のポリエチレンワックスの定量分析や、その他の評価対象成分の詳細分析への移行をスムーズに行うことができます。