

## 低真空 SEM による繊維の観察と分析について

### 1. はじめに

走査型電子顕微鏡 (SEM) による観察では、電子線を使うため導電性のない繊維試料は帯電してしまうので、試料に導電性処理 (金属コーティング) を施す必要があります。しかし、試料室内の真空度を下げると、試料室の残留ガスが、入射電子や試料から発生する電子でイオン化され、試料の帯電を中和して軽減するため、そのままの試料で観察や分析を行うことができます。

### 2. 低真空 SEM による観察と分析

ポリアクリロニトリル系合成繊維は、アクリロニトリルの繰返し単位が質量比で 85% 以上含むものをアクリル繊維、その他のもの (質量比で 35% 以上、85% 未満含むもの) をモダクリル繊維といいます。通常、アクリル繊維は、アクリロニトリルを主成分としてアクリル酸メチルや酢酸ビニルが共重合され、モダクリル繊維は、塩化ビニルや塩化ビニリデンが共重合されています。外観形状は、アクリル繊維、モダクリル繊維ともに断面がハート形のものが多く、側面に 1 本の太い線が走っています。

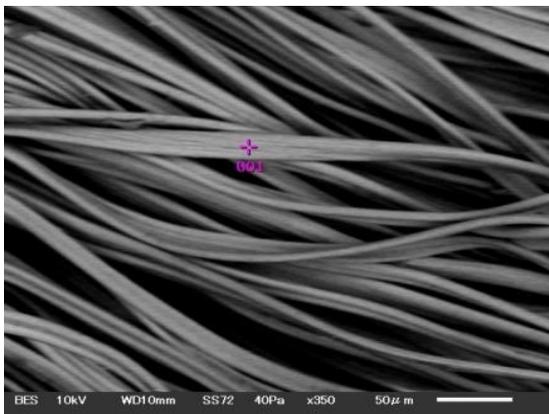


図1 モダクリル繊維

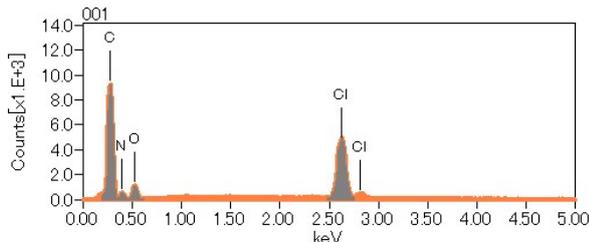


図2 元素分析結果 (図1 : +部)

モダクリル繊維を低真空 SEM で観察すると、側面には 1 本の太い線が見られ (図1)、元素分析 (点分析 : +部) では、ニトリル基 (-CN) に由来する窒素 (N) や、共重合成分に由来する塩素 (Cl) の検出が認められました (図2)。

また、検反 (生地検査) での金属検出機で検知された織物の生地糸 (毛/ポリエステル繊維) を、低真空 SEM で観察すると、繊維表面に多数の粉状のものが付着しているのが認められました (図3 : ○部など)。

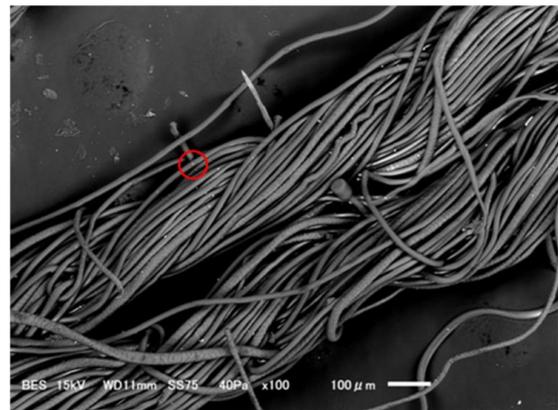


図3 生地糸

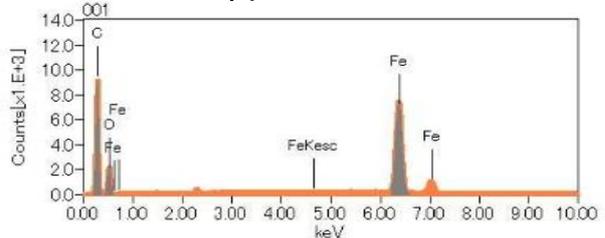


図4 元素分析結果 (図3 : ○部)

元素分析 (点分析 : ポリエステル上の○部) では、鉄 (Fe) の検出が認められ、付着物は鉄粉と判りました (図4)。このように、低真空 SEM では、繊維試料に導電性処理を施すことなく、迅速に簡単に観察や分析を行うことができます。

### 3. おわりに

三河繊維技術センターでは、繊維の観察や分析をはじめ、異物の分析など、繊維製品の各種の評価試験を行っておりますので、お気軽にご相談下さい。

### 参考文献

- 1) 日本産業規格 JIS L0204-2:2020 繊維用語 (原料部門) 一第2部 : 化学繊維

三河繊維技術センター 製品開発室 三輪幸弘 (0533-59-7146)

研究テーマ : 繊維の高機能化に関する技術開発

担当分野 : 繊維鑑別、繊維製品評価