

課題番号 : F-21-KT-0084
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : SEM 観察を通じた各種煤粒子形態の比較
Program Title (English) : Morphological comparison among various kinds of soot using SEM
利用者名(日本語) : 仲野純章
Username (English) : Sumiaki Nakano
所属名(日本語) : 奈良県立奈良高等学校
Affiliation (English) : Nara upper secondary school
キーワード/Keyword : 煤、外観形状、分析、SEM

1. 概要(Summary)

奈良県の伝統的工芸品「奈良墨」は、2018年に国の伝統的工芸品指定を受けるなど(県内では、1975年の「高山茶釜」、1977年の「奈良筆」に次ぐ3例目)、文化的・技術的価値の面で高く評価されている。奈良墨は、伝統的な各種工程を経て製造され、その中の一つ、「採煙」工程は最終製品の品質を決定づける最も重要な工程となっている。一般的に、「採煙」工程では、植物性油を土器に入れ、藁草製の灯芯に火をともして採取されるが、その際の詳細な製造条件は専ら経験則に基づき編み出されたものであり、科学的裏付けに欠くという側面がある。

そもそも、火炎内での煤形成メカニズムについては十分解明されていない部分も多く、研究も決して多くはない。Xi et al.(2021)は、これまでの煤形成研究を総括し、火炎上部に向かって煤が成長し、酸化が進行するといったモデルを提示しているが、実測に基づく詳細なメカニズム解明には至っていない。

そこで、本課題申請では、伝統的な手法を考慮して作製した各種煤試料に対して、SEM観察を行い、煤形成メカニズムのモデル化に有用な知見取得を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

【実験方法】

火炎サイズや煤採取位置を種々の水準設定し、作製・採取した各種煤試料について、SEM像を取得し、外観分析・比較を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

取得されたSEM像の一例をFig. 1に示す。いずれの煤試料についても、Fig. 1に例示するように明瞭なSEM

像が得られた。こうしたSEM像を通じた煤試料の外観分析・比較により、煤形成メカニズムのモデル化に有用な新たな知見を得つつある。ただし、包括的な説明を可能とする段階にまでは至っておらず、他の手法を含め、今後、更なる追究を行っていく必要がある。

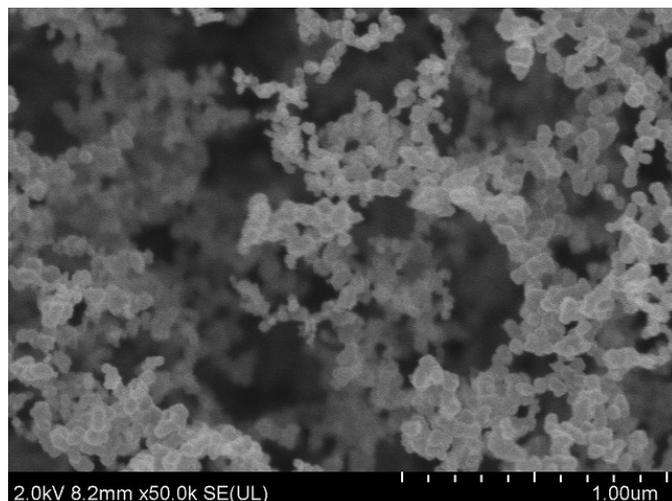


Fig. 1 SEM image of soot sample.

4. その他・特記事項(Others)

・本課題は、京都大学・理学研究科との高大連携プログラムの一環です。また、本課題の推進にあたり、ご協力頂きました京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の皆様にご感謝申し上げます。

・参考文献:[1] Xi, J., Yang, G., Cai, J., & Gu, Z. 2021. A review of recent research results on soot: The formation of a kind of carbon-based material in flames. *Frontiers in Materials*. 8, 1-6.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent) なし