

高性能炭複合紙の作製と電気特性評価

Fabrication and characterization of high-performance-charcoal-composite paper

横国大院工¹, 平玄(株)² ○吉原万莉¹, 田村亘弘², 大矢剛嗣¹Yokohama National University¹, Heigen Corporation² ○M. Yoshihara¹, N. Tamura², T. Oya¹Email: yoshihara@arrow.dnj.ynu.ac.jp

1. 研究背景・目的

近年、地球温暖化といった環境問題の解決方法の一つとして、バイオマスの利用が注目されている。バイオマスの利用は、①再生可能である、②原料が安価である、③環境に優しいなどのメリットが挙げられる。一方で、グラフェンやカーボンナノチューブといったナノカーボン材料は実用化に向けて幅広く研究されている。しかし、それらのナノカーボン材料は商業向けの製造方法が確立されておらず、安価かつ大量に手に入れることが現状では難しい^[1]。そこで、これらの物質に代わる安価なカーボン材料として「高性能炭」が注目されている。高性能炭とはバイオマス由来の炭であり、優れた電気特性などの特性を示す。しかし、単体で扱うには脆く壊れやすい。この問題を解決するために、高性能炭を加工し複合材として扱うなどの工夫をする必要がある。

本研究では、環境問題に配慮したカーボン材料である高性能炭を用いた新たなデバイス作製を試みる。具体的には「高性能炭複合紙」の開発を目指し、第一段階として導電紙の実現をする。高性能炭を粒子状に加工し、紙の原料であるパルプと混ぜ合わせることで「高性能炭複合紙」を作製する。紙状にすることにより、高性能炭の機能を利用しやすくすることができる。また、その複合紙が利用され廃棄することになっても、再度バイオマス原料として活用することが可能になる。

2. 実験方法

- (1) 炭サンプル 50mg をドデシル硫酸ナトリウム水散溶液(5wt%)に混ぜ、分散させる
- (2) パルプ 100mg を純水中で数時間分散させる
- (3) 炭分散液とパルプ分散液を混合する

- (4) 紙漉き法またはシリコーンケース法によって、炭複合紙を形成する

ここで、紙漉き法とは日本古来より伝わる製紙法で、水に溶かした紙の原料を網に流すことで不要な水分を取り除き、網上に残った紙の原料の形を整えてから乾燥させることで紙を作る方法である。また、シリコーンケース法とは水に溶かした紙の原料を鋳型に流し入れ、水分を蒸発させることで紙を形成する方法である。

上記の方法で作製した高性能炭複合紙の導電性を確認するために、四探針法を用いて炭複合紙の抵抗率を測定する。

3. 実験結果

実験結果を表に示す。表は分散時間と紙の形成法を変化させた場合における複合紙のシート抵抗の値を表したものである。電気特性を示す紙としてシート抵抗を測定できたことから、高性能炭複合紙の作製に成功したと言える。特に、紙漉き法による複合紙の方がシリコーンケース法による複合紙に比べ、シート抵抗の値が小さい。このことから、紙の形成法がシート抵抗に大きく関係していると考えられる。詳細は講演で述べる。

< 表 高性能複合紙のシート抵抗 [$\Omega/\square$] >

分散時間[h]	形成法	シート抵抗 [$\Omega/\square$]
0.5	紙漉き法	1.95×10^4
0.5	シリコーン法	1.41×10^5
2.0	紙漉き法	3.86×10^3
2.0	シリコーン法	1.77×10^5

<参考文献>

[1] L. Vaisman et al., Advances in Colloid and Interface Science, **128-130**, (2006), p.p 37-46.