

【3J113005】黒液の利活用によるリグニンを原料とした炭素微粒子に関する研究

(H23~H25；累計交付額 38,528千円)

岡村 徹也（大王製紙㈱）

1. 研究開発目的

平成 23 年度から 25 年度の 3 年間に亘り、リグニブラック[®]（以下、「LB」）の量産体制準備を目的とした研究を行った。主に、ゴムや樹脂の添加剤、顔料等の用途で広く利用されているカーボンプラック（以下、「CB」）の代替を狙い、脱化石由来原料、CO₂排出量削減のニーズに応える新素材として、LB の上市を目指した。初年度である平成 23 年度には、大王製紙㈱三島工場に、基礎 LB の製法確立およびサンプル製造を目的とするテストプラントを設置した。

24 年度より、製造したサンプルを、CB・他炭素素材のユーザーに提供し、それらのフィードバックを得ることで用途開発を実施している。まずは各ユーザーにおいて基礎 LB を用いた初期評価を数回実施し、その結果をもとにターゲット用途の設定、絞込みを行った。目標とする機能のある程度明確にした上で、用途ごとに課題を抽出し、課題をもとに品質改善策の検討を繰り返した。

本研究終了後の 26 年度以降には、複数の用途にて共通の課題となった品質目標の改善を狙い、引き続きユーザーにおけるサンプル評価を実施予定であり、ラボレベルでの LB 使用方法、および、用途ごとの LB 製法を確立し、実機試験用サンプル供給のための第一次量産体制を整えることを目指す。その後、LB を使用した製品の実用化、および量産体制の構築を狙う。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 技術的貢献度

LB の用途開発の取り組みにより、CB の代替として、ゴムや樹脂に添加した際の導電性の向上または低減、および軽量化助剤としての用途が有望であることが確認できた。

LB の焼成温度を高めると、粉体での体積抵抗率が低くなる。高い導電性をもつ LB は、ゴムや樹脂への添加剤に使われる導電性 CB やケッチェンプラックの代替として高付加価値で多様な用途への展開ができる。また、LB の粒径の調整または一次粒子への粉碎による分散性の向上で、黒色顔料用途にも期待できる。

以上の通り、導電性カーボンは市場販売価格が高価であるため、LB の電気特性（導電性の向上）を生かした用途での事業化可能性が高い。他に、低燃費自動車用のゴム部品やタイヤ用途も付加価値が高く、実用化が有望である。

(2) 得られた成果の実用化

LB は導電性が高いことが、本開発を通じで確認できた。現在、市場において導電用

CBは、タイヤや顔料用の汎用CBよりも高値で取引されており、アセチレンガスを原料に製造されるアセチレンブラック、そして発達したストラクチャー構造を持ち、より高い導電性をもつケッチェンブラック、導電性を高めた繊維状のカーボンナノファイバーも導電用途での採用が広がっている。LBの粉体自体の導電性は、これら導電性CBと同等かそれ以上の導電性能を発現が確認できた。今後は、これら導電性CBの代替素材としての実用化が期待できる。

(3) 社会への貢献の見込み

LBは、石油由来の炭素原料の代替素材として多岐に亘る用途での利用可能性があり、LBの開発は、廃棄物系バイオマスである黒液の多段階利用による循環型社会の形成、また脱化石由来原料によるCO₂排出量の削減の面から、環境政策への貢献が期待できる。

LBの主原料であるリグニンは、パルプ製造工程で排出される黒液に含まれる。黒液は国内において年間約1,400万トン排出されており、その殆どが焼却処分されている。また、リグニンは国内だけで現在約400万トンの排出量があるが、バイオエタノール生産過程でも廃棄物として発生するため、将来的に発生量が増量することが予想される。

LBが既存の石油由来素材の代替となることで、CO₂排出量の削減にも寄与することが期待できる。

3. 委員の指摘及び提言概要

黒液からの炭素微粒子製造には成功しているが、直ぐに事業化できる段階ではない。次世代技術開発事業であることから、コスト評価や量産体制に向けた検討が不足している。なお、報告書には実務的な検討課題に対する記述が不十分である。

4. 評点

総合評点：B