

## ゴム/カーボンブラック充填系の階層構造の粒径依存性の解明

Particle size dependence of the hierarchical structures of rubber-carbon black systems

竹中幹人<sup>1)</sup> 中西洋平<sup>1)</sup> 宮崎司<sup>2)</sup> 柴田基樹<sup>2)</sup>

Mikihito TAKENAKA Yohei NAKANISHI Tsukasa MIYAZAKI Motoki SHIBATA

<sup>1)</sup>京都大学化学研究所 <sup>2)</sup>京都大学産学連携本部

### (概要)

ゴム/カーボンブラック (CB) 充填系の階層構造が CB の粒径の違いによってどの様に異なるのかを、SANS-J と PNO の測定により広い波数領域の観測をすることを目的とする。この階層構造の粒径依存性の解明および階層構造とゴム CB 充填系の物性との相関を明らかにすることにより、省エネルギーを目指したタイヤなどのゴム材料の開発研究に貢献する。

### キーワード：

ゴム/カーボンブラック充填系、階層構造

(1行あける)

### 1. 目的

本課題においては、ゴム/カーボンブラック (CB) 充填系の階層構造が CB の粒径の違いによってどの様に異なるのかを明らかにすることを目的としている。タイヤなどに使われるゴム/CB 充填系は、階層構造を形成しており、この階層構造は、CB の粒径によって大きく変化する。この階層構造の粒径依存性の解明および階層構造の粒径依存性と物性の相関を明らかにする事は、省エネルギーを目指したタイヤなどのゴム材料の開発研究における重要な課題である。特に充填剤の形成する凝集体およびそのネットワーク構造はエネルギーロスにおいて重要な役割を果たすため、その構造を解明することが必要がある。

### 2. 方法

20nm~240nm の粒径の異なる CB をスチレンブタジエンランダム共重合体ゴム (SBR) に充填した、SBR/CB 系を作成し、SANS-J および PNO における小角中性子散乱法により散乱実験を行う。SANS-J と PNO を組み合わせて幅広い  $q$  領域での観察を行うことにより、充填剤の形成する凝集体およびそのネットワーク構造を含む階層構造の詳細な評価を行い、階層構造の CB の粒径依存性を観察した。

### 3. 結果及び考察

図1に SANS-J、PNO、小角 X 線散乱法により測定された、粒径の異なる CB からの構造関数を示す。構造関数には、一次粒子に由来するショルダー、1次粒子の凝集構造に由来するべき乗則、および凝集構造の大きさに由来するショルダーが観測されており、粒径が大きくなるにつれて、一次粒子

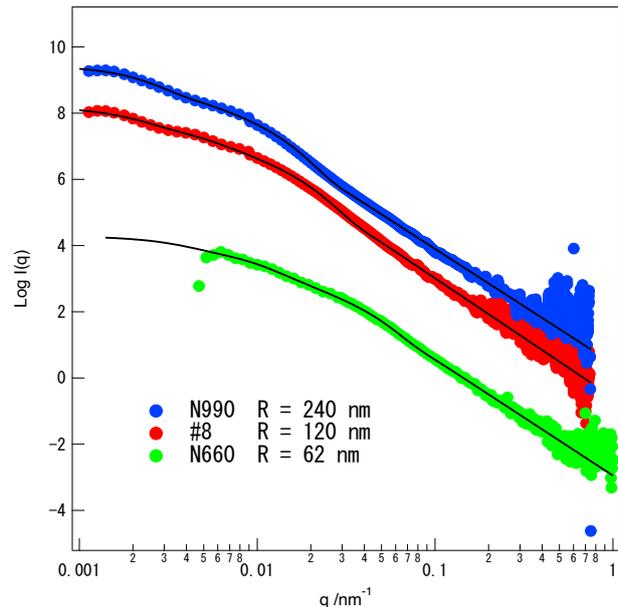


Fig.1 Particle size dependence of the structure factor of CB.

に由来するショルダーは小角側にシフトしたが、凝集構造の大きさについては強い粒径依存性が観測されなかった。また、粒径が大きくなるにつれて、べき乗数は小さくなっていくことも観測された。

#### 4. 引用(参照)文献等

- 1) Koga, T.; Takenaka, M.; Aizawa, K.; Nakamura, M.; Hashimoto, T. Langmuir 2005, 21, 11409.
- 2) Koga, T.; Hashimoto, T.; Takenaka, M.; Aizawa, K.; Amino, N.; Nakamura, M.; Yamaguchi, D.; Koizumi, S. Macromolecules 2008, 41, 453.