

# カーボンブラック生成機構の研究：生成粒子の粒子径分布

(応用化学・生命工学系) 山下 良平, 小口 達夫

## Backgrounds

### カーボンブラックとは

- 炭化水素の熱分解によって生成される炭素微粒子
- 着色、補強、導電性付与としての用途

### カーボンブラックの特性・課題

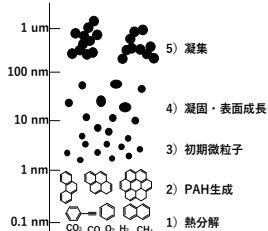
- カーボンブラックの特性を表す要素

粒子径

ストラクチャー

表面性状

### すす粒子生成機構概念図



- 用途の高精度化に伴う高精度なカーボンブラックの需要が増加

### 目的

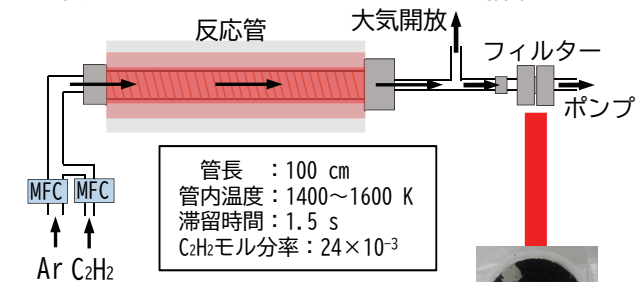
カーボンブラックの生成メカニズムの解明

温度分布によるカーボンブラックの構造関係を明確にする

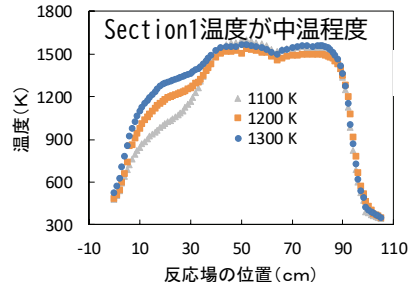
## Experimental

### 実験装置概要

- Ar+C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>ガスを電熱線を巻いた反応管に流し反応が進行
- 下流のフィルターでカーボンブラックを捕集



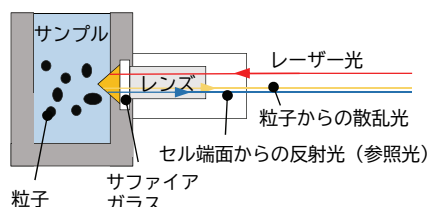
### 実験を行った温度分布



生成したカーボンブラック

- 生成した粒子(1.0mg)をエタノールで100倍希釈
- 超音波洗浄機で分散
- 動的光散乱式粒子径分布測定装置 (マイクロトラック・ベル(株) Nanotrack)を使用し測定

### Nanotrack概要



サンプル量：50 μL

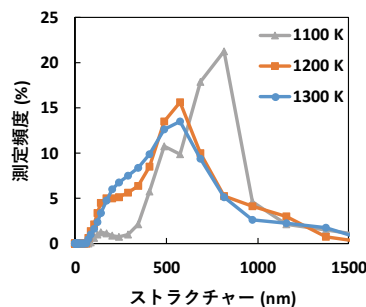
粒子にレーザー光を照射

粒子の運動速度により散乱光の周波数は異なる

散乱光と反射光の違いを解析

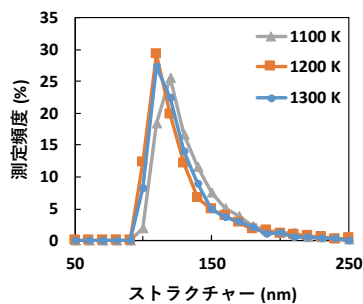
## Results&Discussion

### Nanotrackによる粒子径分布測定の結果



- 1100 Kの条件はストラクチャーが大きくなる傾向
- 温度による系統的な違いは見られない
- 微粒子全体のみかけの粒径分布が測定されていると考えられる

### ナノ粒子マルチアナライザーで測定



- 温度分布による大きな差は見られない
- Nanotrackの結果と比較すると平均サイズに違いがみられる
- ポア通過型の測定装置のため、ポアサイズ以下の1次ストラクチャーのサイズ分布を反映した結果となっている

- ストラクチャーの大きさを決定するのは下流の温度が重要であると考えられる
- Nanotrackではストラクチャーとして2次的に凝集しているものを測定している可能性

## Outcome&futurework

- ストラクチャーの成長の度合いは下流の温度および加熱区間の長さ依存性と考えられる
- Nanotrackでは、凝集した粒子全体の粒径分布を測定している
- ナノ粒子マルチアナライザーは粒子を構成するストラクチャーのサイズの分布を測定している
- 二つの測定装置を相補的に利用することで粒子成長の形態を正確に把握できると考えられる