

# IRES<sup>2</sup>プロジェクト研究 炭素微粒子形成過程に与える 化学反応の解明と反応モデルの改良



プロジェクトメンバー: 応用化学・生命工学系 小口達夫

**7**  
エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに

**9**  
産業と技術革新の  
基盤をつくろう

**13**  
気候変動に  
具体的な対策を

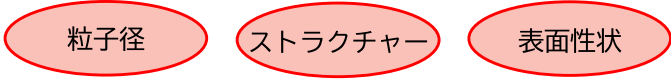
## Backgrounds

カーボンブラックとは

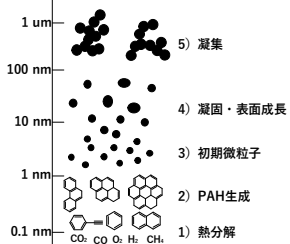
- 炭化水素の熱分解によって生成される炭素微粒子
- 着色、補強、導電性付与としての用途

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



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

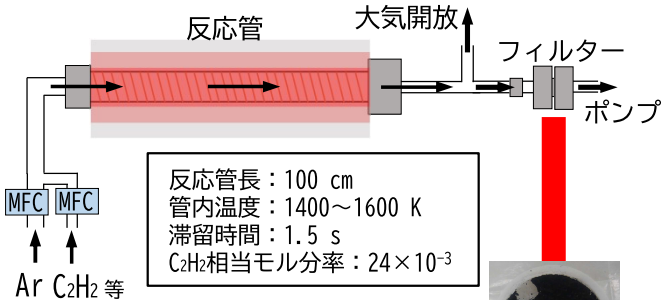
目的

カーボンブラック(CB)の生成メカニズムの解明

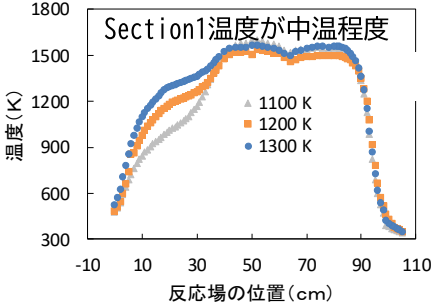
新たに原料の混合によるCB生成の加速効果を検討

## Experimental

- C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>/C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>/C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>混合ガス(Ar希釈)を加熱反応管に流す
- 熱分解により反応が進行
- 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の例

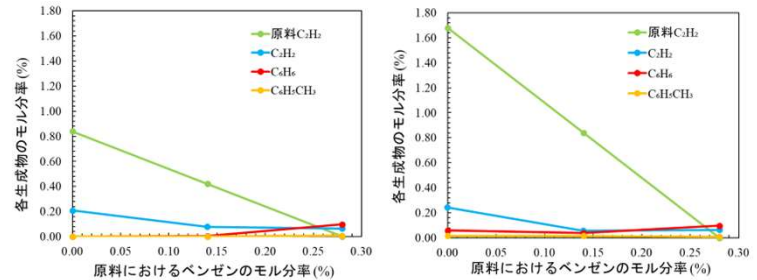


生成したカーボンブラック

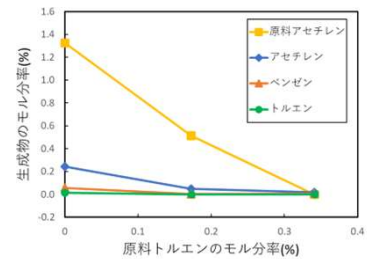
- 残留ガスの主成分をガスクロマトグラフで分析
- 採取したCBの粒径分析のためIRIS<sup>2</sup>設置の「動的散乱式粒径分布測定装置」(マイクロトラック・ベル社 Nanotracc) を使用し測定

## Results&Discussion

GC分析による残ガス分析(1400K)

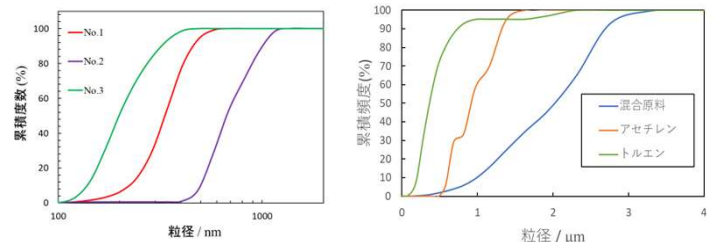


- これまでの研究から、1400Kにおいてはアセチレン(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)単体では熱分解・多環化反応は遅く、CB生成量も少ないことがわかっているが、本研究においても再現された(Fig. 1, Fig. 2)
- ベンゼン(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)原料ではトルエン(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>)はほとんど生成しない→ベンゼン環側鎖の成長はほとんど起きていない(Fig. 1)



- トルエン原料ではベンゼンがほとんど生成しない→ベンゼンを核としたCB成長反応はほとんど起きていない(Fig. 2)
- ベンゼン、トルエンいずれの場合も、原料の炭素元素総量を一定に保ちながらアセチレンと混合した場合、原料消費の増大とCBの生成量増加がみられた→アセチレンが反応促進剤として寄与?

Nanotraccによる粒径分布分析(1400K)



- ベンゼン/トルエンのいずれも、アセチレンと混合すると明らかに粒径が大きくなった→アセチレンによる粒子成長反応の促進効果を確認

## Outcome&futurework

- Nanotraccを用いて、粒径分布の違いが再現性よく測定できるようになった
- 1400Kという、CB成長にとっては不利な低温においても、効果的に粒子成長をもたらす方法が見えてきた
- 原料濃度の正確な制御と反応管内部のコンディションをできるだけ一定に保ち再現性を確かめる必要がある

連絡先: oguchi@tut.jp