

IRES²プロジェクト研究計画書(2024 年度)

系・センター名 応用化学・生命工学系

氏 名 小口 達夫

☒新規 ☐継続

研究課題	炭素微粒子形成過程の反応速度論的制御要素の探究		
研究目的	(IRES²・VBL の研究テーマとの関連, および施設・設備使用目的を明らかに) 工業的に生産される炭素微粒子はカーボンブラック (CB) と呼ばれ, 電池の電極素材等に使われているが, 近年それらの高性能化に伴い, 性能要求が厳しくなっている. 本研究は, これまでの研究で蓄積された情報に基づいて, 炭素微粒子形成過程を化学反応速度論的な要素により制御し, 形成される微粒子のサイズや構造の分布を制御する技術を探査する. この研究では, 気相の分析と共に, 生成した微粒子の個別解析や群集解析が必要であり, IRIS²に設置されている粒子径分布計測装置 (Nanotracs) を用いた分析を行う.		
研究計画及び方法	(過去の経過, 研究準備状況等) 2021-2023 年度にわたり ELIRIS プロジェクトとして, CB 生成実験により主として高温 (1600K) における微粒子形成過程の反応速度論的な検討を行った. その結果, 従来用いられている単純な熱分解および反応場の制御だけでは, 微粒子の性状を有意に制御することが困難であることがわかってきた. そのため, 原料の混合による新たな制御法を模索しており, 一定の成果を上げつつある. (今後の研究計画及び方法, 利用希望設備など, IRES²教員と打合せている場合はその状況) 粒子径分布の計測手法として本装置を積極的に活用し, 気相化学反応機構との関連をさらに調査していく. 特に, 低温 (1200-1400K) でも粒子成長が有効に働く条件を探査する. Nanotracs ではストラクチャーサイズしかわからないため, 別途, TEM などの観察手法により 1 次粒子径との関連がわかるよう, 分析方法を検討中である.		
IRES ² ・VBL 内で研究プロジェクトを行う理由	Nanotracs は微量のサンプルで, 簡便かつ非侵襲的に粒子径分布を計測できる優れた装置である. SEM/TEM による観察では粒径分布の全体像を掴むことは非常に難しく, 生成された炭素微粒子のマクロスコピックな性状との関係を明らかにするには, 本装置による計測が有効である. 実際の計測にあたっては, あらかじめサンプリングし調製された溶液をサンプル管等に詰めて IRIS²内へ持参し, 当該装置を用いた計測・解析のみを行う. これまでの経験上, 本測定には一定のスキルとノウハウが必要と判っているが, 申請者らは, 過去の実績に基づいて本装置を有効に活用できるノウハウを保持している.		
研究組織	研究者氏名	所属・職名	役割分担
	(研究代表者は氏名の後ろに◎を付す) 小口達夫◎	4 系・准教授	研究計画と推進・学生の実験指導
研究期間: 2024 年 4 月 ~ 2027 年 3 月 (原則として3年間)			
(研究期間の始期は, 研究を開始した年を記入する. 終期は原則として, 開始した年から3年後を記入する.)			