

多環芳香族炭化水素（PAHs）の成長過程

著者	瀬田 孝将
雑誌名	東京大学21世紀COEプログラム 化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成 リサーチアシスタント
巻	平成15年度報告書
発行年	2004
URL	http://hdl.handle.net/2261/3865

平成 16 年 3 月 16 日

氏名 瀬田孝将



21世紀COEプログラム

拠点：大学院工学系研究科
応用化学専攻、化学システム工学専攻、
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成 15 年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	せた たかまさ	生年月日
	瀬田 孝将	
所属機関名	東京大学大学院 工学系研究科 化学システム工学専攻 三好研究室	
所在地	113-8656 文京区本郷 7-3-1 東京大学工学部 5 号館 6 階 601 号室	
申請時点での 学年	博士課程 1 年次	
研究題目	多環芳香族炭化水素(PAHs)の成長過程	
指導教官の所属・氏名	東京大学大学院 工学系研究科 化学システム工学専攻 三好 明 助教授	

I 研究の成果 (1000 字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

PAHs の生成機構の化学反応を理解することは、高効率・クリーンな燃焼技術を開発するために必要不可欠である。燃焼の化学反応の研究における問題点は、フリーラジカルなどの短寿命中間体を高温で検出するのが難しいことである。衝撃波管の実験においては、原子共鳴吸光法(ARAS)がよく用いられるが、これは原子の測定に限られる。レーザー誘起蛍光法(LIF)は高感度・選択的な検出法としてよく知られている。PAHs 関連では、OH、ベンゼン、ナフタレンなど様々な化学種が LIF で検出可能な分子として知られている。本研究では、衝撃波管と LIF を組み合わせた、新しい高温化学反応の測定装置の開発を行う。この装置を用いて、PAHs 生成過程において重要な反応を速度論的に研究する。本年度は、装置の開発を主に行った。

Fig. 1 に開発した実験装置図を示す。Fig. 2 に実験手法の概念図を示す。得られた蛍光を、衝撃波管の観測部上部に取り付けた石英窓を通じてレンズで集光し、光学フィルターによってレーザーの散乱光を遮断する。集光した蛍光画像をイメージインテンシファイアで増幅したのちに、カメラで撮影する。対象物質として SO₂ とナフタレンを選択し、それぞれの LIF 信号を検出した。得られた画像の例を Fig. 3 に示す。反射衝撃波面の前後で蛍光強度が変化していることが確認された。画像解析の結果を Fig. 4 に示す。遅延回路で遅延時間を設定することにより、反射衝撃波面の進行に応じた蛍光強度の変化を確認することができた。今後は OH 等の測定を行う。その後、PAHs 生成過程で重要な素反応の速度測定をする予定である。

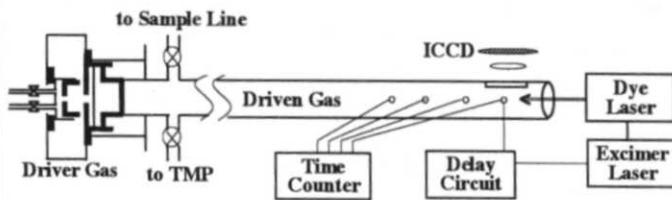


Fig.1 Experimental apparatus.

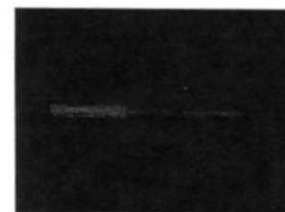


Fig.3 LIF of naphthalene

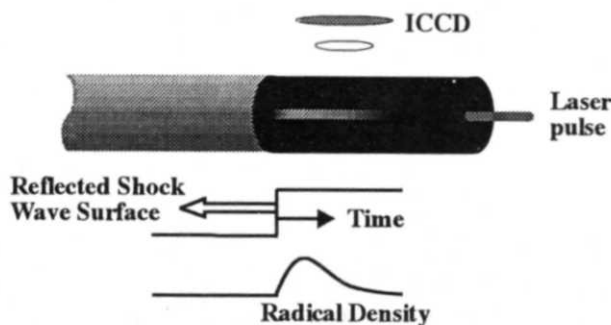


Fig.2 General idea of a shock tube

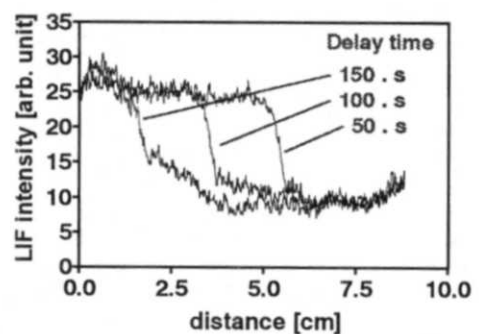


Fig.4 LIF intensity of naphthalene

II (1) 学術雑誌等に発表した論文A (掲載を決定されたものを含む。)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入)

1. Takamasa Seta, Mitsuo Yamamoto, Masateru Nishioka, and Masayoshi Sadakata, "Structures of Hydrated Oxygen Anion Clusters: DFT Calculations for $O^-(H_2O)_n$, $O_2^-(H_2O)_n$, and $O_3^-(H_2O)_n$ ($n=0-4$)", Journal of Physical Chemistry A, vol. 107, p962967 (2003).

1. 共著者役職

Takamasa Seta : 学生

Mitsuo Yamamoto : 博士研究員

Masateru Nishioka : 助手

Masayoshi Sadakata : 教授

氏 名 瀬田孝将

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者(全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

○瀬田孝将・西岡将輝・定方正毅

「大気化学・放電化学における O_3^- の光脱離過程と密度測定」

化学工学会第 68 回年会講演論文集, 東京, 2003

○瀬田孝将・西岡将輝・定方正毅

「 $O_3^-(H_2O)$ の分子構造と脱離エネルギー」

第 19 回化学反応討論会, 仙台, 2003

○瀬田孝将・中島正和・三好明

「衝撃波管-レーザー誘起蛍光法を用いた高温化学反応の測定装置の開発」

第 41 回燃焼シンポジウム, つくば, 2003.