



Title	拡散火炎におけるすすの測定とその挙動に関する研究
Author(s)	西田, 修身
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34785
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・（本籍）	にし 西	だ 田	おき 修	み 身
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6574	号	
学位授与の日付	昭和59年7月27日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	拡散火炎におけるすすの測定とその挙動に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 高城 敏美			
	教授 水谷 幸夫 教授 南 茂夫 教授 赤木 新介			

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、実用燃焼器に多く用いられており、すすの生成が問題になる燃焼形態である拡散火炎を対象として、火炎内のすすの測定とその挙動に関する研究をまとめたもので、6章からなっている。

第1章では、本研究の背景について概説するとともに、関連する従来の研究の概要ならびに問題点を示し、本研究の目的と意義を述べている。

第2章では、本研究に用いた実験装置ならびにすすの測定法について述べている。拡散火炎では場所的に化学種濃度、温度ならびにすすの質量濃度が不均質となり、すすの性状も変化するため、空間分解能の高いすすサンプリング技術やレーザー光散乱法と透過法を併用したすす粒子径や数密度の非接触光学的測定法を開発するとともに、標準粒子による光学的測定法の検証を行っている。

第3章では、火炎条件（燃焼用空気量、空気温度ならびに燃焼中への不活性ガス添加量）をかえた層流および乱流拡散火炎において、各種化学種濃度や温度を測定することにより火炎構造を明確にしたうえで、火炎内のすすの質量濃度分布を測定している。これにより、火炎内のすすの生成領域や分解領域を火炎構造と対応させて明確にし、燃焼用空気量、燃焼用空気温度および不活性ガス添加量が異なる場合のすすの生成・分解への影響を明らかにし、その総合結果としてのすすの排出特性を明確にしている。

第4章では、火炎条件をかえた層流拡散火炎で、火炎構造を明らかにした上で、火炎内のすす粒子径や数密度を光学的に測定し、また、それらにおよぼす温度や不活性ガス添加の影響を明らかにしている。なお、光学的測定において、すす粒子の光学定数がすす粒子径の測定値におよぼす影響を検討するとともに、すす粒子の状態(単分散か凝集体か)や粒度分布の影響も検討している。また、電子顕微鏡撮影結果と比較検討している。

第5章では、非定常火炎内のすす粒子を時間的、空間的分解能を上げて測定する方法として、アルゴンイオンレーザーの光散乱による2ビーム（偏光比）法と2波長法を提案し、確立している。また、非定常火炎における測定例を提示している。

第6章では、本研究で得られた結論をまとめている。

論文の審査結果の要旨

拡散火炎の燃焼形態をとる各種燃焼器では、大気汚染防止のため、すすの排出を抑制することが重要課題の一つとなっている。本論文は、このようなすすの排出が主として問題になる拡散火炎を対象として、火炎内でのすすの測定を行い、その挙動を火炎構造と対応させて調べた結果をまとめたもので、主な成果は以下のように要約される。

- (1) 火炎内における各種化学種濃度や温度を測定することにより火炎構造を明確にしたうえで、火炎内のすす質量濃度分布を測定し、これにより、火炎内のすすの生成領域や分解領域を明確にしている。また、種々の火炎条件での火炎内でのすすの生成と分解の特性を明らかにし、その生成と分解の競合した結果としてすすの排出特性を把握できることを示している。
- (2) レーザー光散乱法と透過法を併用したすすの粒子径と数密度の非接触測定法を開発し、標準粒子による測定法の検証を行っている。この測定法を適用し、すすの粒度分布の影響やすす粒子の凝集の影響も検討しながら、火炎内でのすすの測定を行っている。これにより、すす粒子径や数密度を火炎構造と対応させて示している。また、空気温度の増加や窒素ガスの添加によるすすの生成の増進や抑制は主としてすすの粒子数の増減によって生じていることをみだしている。
- (3) 非定常火炎内のすす粒子径や数密度を時間的、空間的分解能を上げて測定する方法として、アルゴンイオンレーザーの光散乱を利用する2ビーム（偏光比）法と2波長法を提案し、標準粒子により、その測定法の有効性を検証している。また、非定常火炎における測定例を提示している。

以上のように、本論文はすすの測定法ならびに拡散火炎におけるすすの性状や生成と分解の挙動に関して多くの有用な知見を与えており、燃焼工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。