



Title	高温・高圧の気体中における燃料液滴の蒸発・着火に関する研究
Author(s)	角田, 敏一
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31798
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	角	田	敏	一
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	3812	号	
学位授与の日付	昭和	52年	2月	23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	高温・高圧の気体中における燃料液滴の蒸発・着火に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教 授	小笠原光信		
	(副査) 教 授	石谷 清幹	教 授	水谷 幸夫

論文内容の要旨

本論文は、ディーゼル機関の燃焼室におけるような超臨界状態にも及ぶ高温・高圧ふん囲気中に噴射された噴霧の挙動の一端を明らかにするため、単一液滴ならびに噴霧の蒸発、着火現象について実験を行ない、かつ一部理論的に検討したものであって、8章から成っている。

第1章は緒論であり、この分野における従来の研究を概観し、本研究が対象とする主要な問題点をあげ、その立場について述べている。

第2章は単一液滴の蒸発に関する実験の記述である。高温・高圧容器中で細い石英糸につるした液滴を蒸発させ、蒸発速度、液滴寿命、液滴温度などを測定し、蒸発速度定数は圧力を上げるに従い、低温ふん囲気中では減少するが、高温ふん囲気中では増加するという逆転効果のあることを見いだしている。

第3章では、単一液滴の蒸発を、準定常的な考え方のもとで自然対流、高物質伝達の効果を考慮するとともに高圧補正を行なって理論解析し、この高圧モデルが従来の低圧モデルに比べてすぐれていることを示している。

第4章では、超臨界ふん囲気中における蒸発現象を光学的に観察した結果について述べ、蒸発完了前に気液界面が消失することを明らかにし、高温・高圧ふん囲気中に噴射された液滴が臨界温度に達する可能性の高いことを示している。

第5章は単一液滴の壁面蒸発に関する実験の記述である。四面状熱板上に液滴を落下させて液滴寿命を測定し、ふん囲気圧力を上げるにしたがって寿命曲線は伝熱面温度の高い方へ移ること、ならびに臨界圧力以上ではLeidenfrost点が見られなくなることを見いだしている。

第6章では高温・高圧下における単一液滴の着火の遅れの実験について述べている。石英糸につる

した液滴に対して高温炉を急速に動かして自発火させ、ふん囲気条件、液滴直径、燃料性状などを変えて着火遅れを測定し、それらの間の関係を示す実験式を提案している。

第7章では、高温・高圧容器中に燃料を噴射し、噴霧の着火遅れを測定した結果について述べ、ふん囲気圧力、温度、酸素濃度ならびに噴射条件を変えた場合について、それら因子の効果を示す着火遅れの実験式を作成している。

第8章は総括であり、本論文の内容を要約している。

論文の審査結果の要旨

ディーゼル機関における燃料噴射は、多くはその燃料の臨界状態を越えるふん囲気中に行なわれるが、燃料液滴の蒸発、着火に関する従来の資料はほとんどすべて大気圧近傍におけるものに限られている。本論文はこのような高温・高圧下におけるこれらの資料の提供を目的とし、巧みな装置を考案して系統的な実験を行なうとともに、その結果の一部について理論的に考究したもので、主要な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 静止ふん囲気中における単一液滴の蒸発について、超臨界状態に至るまでの広範な領域にわたって速度定数を求め、有用な資料を提供するとともに、蒸発速度定数は圧力を上げるに従って低温ふん囲気中では減少するが、高温下では増加するという逆転現象のあることを見いだした。一方、実在気体に対する圧力補正を施した高圧モデルを提案し、従来の低圧モデルに比べて精度の高い理論解析法を開発した。
- (2) 単一液滴の壁面蒸発について、臨界圧力以上ではLeidenfrost点が消失するという現象を見いだした。
- (3) 単一液滴ならびに噴霧の着火遅れを種々の燃料に対して、温度、圧力ならびに酸素濃度を変えて実測し、従来より広範囲に適用しうる実験式を作成した。

以上のように、本論文はディーゼル機関における燃焼の解析に不可欠な資料を提供するとともに、液滴の蒸发现象に対して新しい知見を加えたものであり、工学上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。