



Title	単孔円筒ノズルによる噴霧流の研究
Author(s)	伊藤, 郁男
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30306
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名 ・ (本 籍)	い	とう	いく	お
	伊	藤	郁	男
学 位 の 種 類	工	学	博	士
学 位 記 番 号	第	2 0 7 2	号	
学位授与の日付	昭 和 4 5 年 4 月 2 5 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	単孔円筒ノズルによる噴霧流の研究			
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 吉 川 曙
				教 授 村 田 暹
				教 授 森 川 敬 信

論 文 内 容 の 要 旨

噴霧による液体の微粒化は伝熱、蒸発、凝縮あるいは反応などを促進させる方法として工業上随所に利用される重要な手段であるが、それにもかかわらず、その微細構造に立ち入った研究は、現象が複雑なために、従来ほとんど報告されていない。

本論文は、気液二相噴流の流れ機構の解明を目ざして、もっとも基本的な単孔円筒ノズルによる定常噴霧流について研究したもので、7章から成っている。

第1章は序論で、この研究の意義ならびに目的について述べたものである。

第2章は測定法についての記述であって、とくに噴霧流中の任意の位置における気体および液体の速度を別個に測る方法を考案し、とりわけ、随伴気流の速度測定については吸引平衡法によって精度の高い結果が得られることを示している。

第3章から第5章までは本研究の中心を成す部分で、大気中への清水の噴流を対象としたものである。第3章では前記測定法による測定結果を基にして噴霧流の内部構造を検討し、とくに液粒子群の動きと随伴気流の乱れ拡散との関係、および気・液の相対速度分布の性格について新しい知見を得ている。そしてこれらの実験結果から、二相噴流の場合にも単相噴流と同様に Reichardt の仮説が適用できることを見いだしている。そこで第4章では、この仮説を用いて運動方程式を解き、液滴の飛行速度や空間分布密度、随伴気流の速度、ならびに液滴流や随伴流のひろがり気・液の物性値の関数として導いている。第5章においては、気・液の運動量や各種スカラ量に関するすべての実験結果を、あらためて詳細に記述し、前章で導いた諸式を検証するとともに、さらに使いやすい形の実験式を誘導している。この間、従来はもっぱら単相流に限られていた乱流シュミット数を、二相流に対しても提示している。

第6章は液の物性値の影響について述べたものである。ここでは主要因子として表面張力と粘性を

取り上げ、これらを変えて実験を行なった結果、両者は噴霧流に対して内じ程度の影響を及ぼすことを明らかにしている。

第7章は本研究を総括したものであって、噴霧の顕著な性格として、その随伴気流のひろがりとは単相噴流のそれよりもはるかに小さく、また運動量のひろがりとはスカラ量のそれに比べてはるかに小さいことを結論づけている。

論文の審査結果の要旨

本論文は液体の微粒化を目的とする噴霧流の微細構造を明らかにしようとしたもので、その主要な成果はつぎのとおりである。

- (1) 液滴の飛行速度と随伴気流速度とを別個に測る方法を考案し、気・液の相対速度の分布を明らかにするとともに、液滴の空間密度分布、気・液それぞれに関するベクトル量およびスカラ量の拡散幅と拡散係数、ならびに気液間の抗力の分布など、噴霧流の主要な諸量についての測定値を得た。
- (2) これらの測定結果から、従来は単相噴流に対してのみ用いられてきた Reichardt の仮説が噴霧流に対しても適用しうることを見だし、これを基にした理論的考察を行なって噴霧流を特性づける種々の有用な式を導いた。とくに随伴気流ならびに液滴群の流れに対しては、それぞれ、中心軸上における長さ方向の速度変化、質量ならびに運動量の拡散幅を与える実験式を求めた。

以上のように、この研究は、従来不明確であった噴霧流の内部構造に対して多くの新しい知見を加え、蒸発、乾燥、燃焼など噴霧を利用する諸操作に対する有用な基礎資料を提供し、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。