

空中超音波による液滴の非接触微粒化

Non-Contact Atomization of Droplets Using an Aerial Ultrasonic Source

三浦 光

Abstract

We investigated non-contact atomization of droplets, using a rectangular transverse vibrating plate ultrasonic source. To determine the atomization properties of the ultrasonic source, we examined the sound pressure distribution of the standing wave acoustic field that it forms and observed the behavior of the atomized particles in the acoustic field. We determined the relation between sound pressure and the conditions and location where atomization occurs by varying the droplet surface tension and viscosity with water, ethanol, and glycerin. Furthermore, we clarified the distribution of particle diameter in atomized water.

キーワード：空中超音波、液滴、非接触、微粒化

Keywords：Aerial ultrasonic source, Droplet, Non-contact, Atomization

1. はじめに

超音波は一般に周波数20 kHz以上の聞くことを目的としない音波であり、気体・液体・固体中を問わず媒質中を伝搬する。超音波の利用は多岐に渡っており、大きく分けると、情報を得るための通信的応用と、物理・化学的作用をさせる動力的応用になる。動力的応用の中でも強力な空中超音波は幅広い分野で利用されており、その一つに液滴の微細化がある。現在、液滴を空气中で微粒化させるには、熱で液滴を蒸発させて微粒化する方法や、超音波振動面に液滴を接触させて微粒化させる方法などがある¹⁻²⁾。しかし、前者の場合には加熱による液体の性

質・性状の変化が、後者の場合には液体が振動面に接触することによる不純物の混入や液体による装置の劣化などが問題になっている。

筆者らはこれらの問題を解決するために、空中超音波による非接触微粒化を考えている。空中超音波によって液滴を微粒化するためには、液滴の種類に寄るが音圧2 kPa（音圧レベル160 dB）程度以上の強力な音波が必要とされている。しかし、既存の装置は大型であるため³⁾、小型化した装置が求められている。そこで周波数28 kHz用の短冊形たわみ振動板型超音波源を開発し、それによって発生させた空中定在波音場による液滴の非接触微粒化の検討を行っている⁴⁾。

本稿では、この超音波源を用いた液滴の非接触微粒化の特性を知るため、水とエタノール及びグリセリンの混合物の液滴を、空气中に形成した定在波音場内に設置した場合の微粒化特性について、表面張力や粘度の変化による微粒化