

泡の生成と崩壊の基礎

Fundamentals of Bubble Formation and Collapse

栗田 玲

Abstract

Foam has been observed in nature and daily life since ancient times, and it is actively utilized in various industries such as food, detergents, and fire extinguishers. However, there are also drawbacks to foam, such as uneven paint coatings, spills of chemicals, disasters like volcanic eruptions, and the destruction of aquatic organisms and bacteria due to the interruption of air. Therefore, there is a need for the appropriate use of foam in various contexts. This article explains the fundamental physical properties of bubbles in water, foam films, and foams, regardless of the type of solution or surfactant involved. By understanding the essential issues inherent in foams, we aim to contribute to the development of fundamental solutions to these problems in the future.

キーワード：表面張力、キャビテーション、動力学、崩壊、泡沫

Keywords: Surface tension, Cavitation, Dynamics, Collapse, Foam

1. はじめに

泡は古来より自然の中や日常生活で見られるものであり、食品や洗剤、消火器といった産業利用からモリアオガエルのように泡を積極的に利用する生物もいる。一方、塗装むらや化学薬品の吹きこぼれ、噴火などの災害、空気の遮断による水中生物や細菌などの死滅など泡の弊害もあり、泡の適材適所の利用が望まれている。本記事では、水中の気泡、泡膜、泡沫のそれぞれについて、物理学的性質を基礎から解説する。ここでいう物理学的性質とは、溶液や界面活性

剤の種類によらない性質のことを意味している。泡であるということの本質的な問題を理解することで、将来、その原理的な解決方法につながっていくことを目指している。

2. キャビテーション

塗料や化学反応など多くの産業において、気泡は膜厚のむらや燃焼効率の低下など問題になることが多い。そのため、気泡の発生は出来る限り抑えたい、もしくは、発生した泡を除去したい、という状況である。この章では、液体中に溶けた気体が泡として発生（キャビテーション）する熱力学条件について、解説したいと思う。

2.1 気体の溶解度

気体は運動性が高い状態であるため、温度が

2024年3月19日受付

KURITA Rei

東京都立大学理学部物理学科