

## I. 論文

- [1] T. Ushioku and H. Yoshimura, "Numerical investigation of cloud cavitation and its induced shock wave", Proc. ASME 2021 Fluid Engineering Division Summer Meeting, No. 65731, Online, August 2021. (ASME FEDSM2021 Best Presentation Award 受賞)

## II. 研究発表

- [2] 牛奥隆博, 吉村浩明, "粒子法によるクラウドキャビテーションの2次元非定常挙動と衝撃波の発生・伝播の数値解析", 日本機械学会 2021年度年次大会, J022-09, 千葉大学 (オンライン), 2021年9月.
- [3] 牛奥隆博, 吉村浩明, "二相混合体理論に基づくキャビテーションクラウドの非定常挙動に関する数値解析", 日本応用数理学会 2021年度年会, G-2-1-4, 芝浦工業大沢 (オンライン), 2021年9月.
- [4] 牛奥隆博, 吉村浩明, "単一気泡のリバウンド挙動と衝撃波の伝播に関するモデリングと数値シミュレーション", 日本機械学会 Dynamics and Design Conference 2021, No. 142, 東京大学 (オンライン), 2021年9月.

## III. 2021年度の研究概要

キャビテーションにより発生した無数の気泡の集合体はクラウドと呼ばれ、一塊として成長と圧壊を繰り返す非定常挙動を示す。また、圧壊時に衝撃波が発生するとされているが、実現象の観測と混相流解析による調査はほとんど行われておらず、そのメカニズムは十分に解明されていないのが現状である。そこで、本研究では、クラウドの非定常挙動と衝撃波の発生・伝播機構の解明を目的として、静止流体中に水ジェットを噴射することによって発生するクラウドに関する観測実験と二次元混相流解析を行った。特に、気液混合体によるモデル化と Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法を用いた混相流解析では、双子渦がクラウドの界面に沿って運動することにより、クラウドの界面が成長運動から収縮運動に切り替わり、最終的に激しい圧壊へと繋がることわかった。さらに、クラウドが圧壊することによって複数の強力な衝撃波が発生し、媒質の音速に近い速度で伝播することが明らかになった。

## IV. 2022年度の研究目標

2022年度では、研究室で行ってきたレーザー誘起ジェットを用いたクラウド観測実験装置を応用して、粒子画像測定 (PIV) 法によるクラウドの周辺の流速ベクトル場と高感度のシュリーレン法によるクラウドの圧壊に伴う衝撃波現象の調査を行い、数値解析で確認されたクラウドの界面を運動する双子渦や圧壊時の複数の衝撃波の発生を実験的に観測することを目指す。また、これまで二次元で行ってきた混相流解析を三次元に拡張し、クラウドの三次元的な形状・構造を明らかにすることを試みる。