

## I. 論文

- [1] Takahiro Ushioku, Hiroaki Yoshimura, Numerical study of unsteady behavior of cloud cavitation by smoothed particle hydrodynamics, Proc. ASME 2020 Fluids Engineering Division Summer Meeting, Paper No: FEDSM2020-20117, V002T04A005; 7 pages.

## II. 研究発表

- [1] Takahiro Ushioku, Hiroaki Yoshimura, Numerical study of unsteady behavior of cloud cavitation by smoothed particle hydrodynamics, ASME 2020 Fluids Engineering Division Summer Meeting, No. 20117, Orland, USA. FEDSM2020, July 3, 2020.
- [2] Takahiro Ushioku and Hiroaki Yoshimura, Multiphase flow analysis of unsteady behavior of cloud cavitation by the smoothed particle hydrodynamics method, International Workshop on Multiphase Flows: Analysis, Modeling and Numerics, Dec.3, 2020.
- [3] 牛奥隆博, 吉村浩明, “気液混合体モデルによるクラウドキャビテーションの非定常挙動と渦流れ構造”, 日本応用数学会 2020 年度年会, p. 361-362, 愛媛大学, 2020 年 9 月.
- [4] 牛奥隆博, 吉村浩明, “2 次元 SPH 法によるクラウドキャビテーションの非定常挙動の数値解析”, 日本機械学会 2020 年度年次大会, J02409, 名古屋大学, 2020 年 9 月.

## III. 2020 年度の研究概要

クラウドと呼ばれるキャビテーション気泡の集合体は, 集団的な成長と圧壊を繰り返す非定常挙動を示す. 特に, 圧壊時に強力な衝撃波が発生すると考えられているが, そのメカニズムは実験的にも解析的にも十分に明らかにされていないのが現状である. そこで, 本研究では, 静止流体中に水ジェットを発射することによって発生するクラウドの非定常挙動と圧壊時の衝撃波現象を, 観測実験と 2 次元 Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法を用いた数値実験により調査した. 特に数値実験では, クラウドの成長・収縮, 圧壊は, その界面を移動する双子渦の運動と同期していることが明らかになった. これは, クラウドのマクロモデルの提案において重要な知見になると考えられる.

## IV. 2021 年度の研究目標

2021 年度は, 表面張力と溶存気体の析出を考慮した新たなモデルを基礎とする数値解析を行い, 研究室で実施してきた観測実験結果と定性的・定量的な一致を見せる解析結果の取得を試みる. その上で, クラウドの界面を運動する双子渦の圧壊時の衝撃波現象の関係を解明することを目標とする. また, 異なる 2 方向からの高速度カメラの撮影により, 従来の研究ではほとんど明らかになっていないクラウドの 3 次元形状の実験的調査を行う予定である. 特にクラウドの圧壊前後の形状を調査することは, 衝撃波現象のメカニズムの解明において非常に重要であると考えられる.