

## 水中爆発時に発生するバブルの挙動について

○原田 圭輔\*

深沢 幸士郎\*

安部 聡\*

丸山 秀樹\*

岡本 慶雄\*

### アピールポイント

- 電氣的エネルギーを利用した水槽での水中爆発現象の模擬
- 水中爆発時のバブル挙動の把握
- 数値解析による水中爆発シミュレーション

### 研究のねらい

魚雷や機雷による水中爆発は、艦艇に対して搭載機器の不具合や船体損傷を招く恐れがある。水中爆発の中でも、起爆点がごく至近距離である近接水中爆発では、爆発による衝撃波のみならず、生成するガス球(バブルという)も構造物に影響を与えることが知られている。本研究では、近接水中爆発による構造物の破壊現象を評価するため、水槽試験と数値シミュレーションにより水中爆発におけるバブルの挙動を考察した。

### 研究内容

本研究では、近接水中爆発による構造物の破壊現象についての基礎的検討として、構造物の有無等の爆発条件が異なる場合のバブル挙動を、水槽での金属細線爆発試験と数値シミュレーションを用いて分析した。ここで、金属細線爆発とは電氣的エネルギーを利用して水中爆発現象を模擬するものであり、爆薬を使用した野外試験と比較して安全性やコストの面で有利な試験方法である。試験では、起爆点周辺を高速カメラで記録することにより、バブルの挙動を観察した(図1)。その結果、起爆深度や構造物の有無により、バブルの膨張・収縮や崩壊の挙動が異なることを確認した。また、本研究では有限要素法を使った水中爆発の数値シミュレーションを実施し、試験結果との比較によりシミュレーション解析の妥当性を確認した(図2)。さらに、バブル周辺の水流や構造物の応答とバブル挙動の関係について考察し、近接水中爆発におけるバブル挙動を明らかにした。



図1 金属細線爆発で発生したバブルの様子

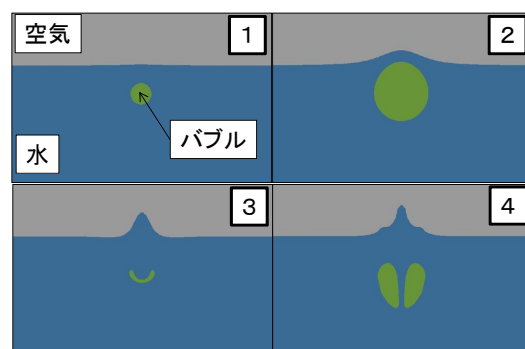


図2 数値シミュレーションで再現されたバブルの挙動