

一般演題 基礎研究 OP1-4
 高压容器を用いた減圧にともなう気泡運動

○新里みふ¹⁾ 川島久宜²⁾ 福田純平³⁾ 堀江正樹³⁾
 石間経章²⁾

- 1) 当時群馬大学大学院 (現マックス株式会社)
- 2) 群馬大学
- 3) オリエンタル白石株式会社

【はじめに】

減圧症が発症する原因の一つとして高気圧環境下で溶解した気体が、減圧により過飽和となり血液を初めとした体内に発泡することであると言われている。

本研究は減圧症にともなう気泡運動の詳細を明らかにすることを目的し、10気圧程度に加圧された気泡が急激に減圧される際の気泡の運動を調査するため、第一に気泡の運動を調査可能な装置の構築を行う。次に製作された高压容器内に単一気泡を封入し、気泡周囲の圧力を急激に減圧した際の圧力計測とそのときの気泡運動を調べる。

【実験装置】

実験装置概略図を図1に示す。耐圧容器は内径132.8mm、高さ145mmのステンレス円管の両端にフランジを溶接したものを使用する。この耐圧容器は内部を可視化できるよう両フランジの中央と円管側面にそれぞれφ40とφ25の耐圧性ガラスが設置されている。また、容器両端のフランジには配管孔があり、耐圧ホース、ボールバルブ、電磁弁を用いて配管系を構成している。実験では耐圧容器内部への液体の搬送にハンドポンプを使用し、設定圧力まで容器内を加圧した。容器上端の可視化窓から圧力容器内部に気泡があることを確認した後パルスジェネレータを用いて電磁弁の開閉を制御することで容器内圧力を大気圧まで減圧した。気泡に与えた圧力変化を容器上端の配管に取り付けられた圧力センサにより計測し、データロガーに出力を記録した。また気泡の様子を高速度カメラを用いて撮影した。

【実験結果】

図2に高压容器を0.9MPaまで加圧し、電磁弁を開閉した際の容器内圧力変化を示す。図2上図には電磁バルブに与えた出パルスジェネレータからの信号を、図2下図には容器内圧力を示す。図より電磁バルブの開閉に与えた信号に対し、圧力容器内の減圧開始時刻は20ms程度遅延しているものの、圧力変化は高い再現性を有していることがわかる。

図3(a),(b)に液体に水、グリセリン水溶液を使用した場合の圧力変化とその時の気泡運動を示す。図より、どちらの場合も急激な圧力変化に対して気泡は緩やかに膨張しており、気泡運動に対し隣接する壁面が影響していることが示唆される。

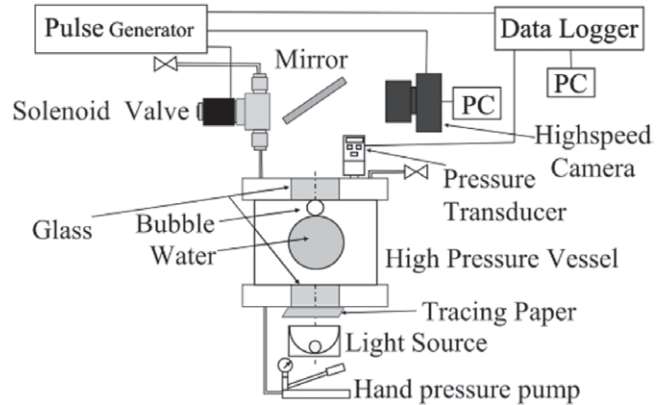


図1：実験装置概略図

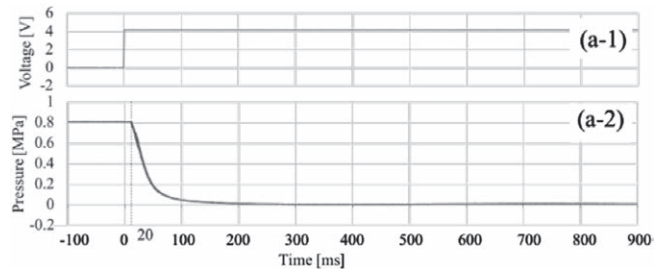
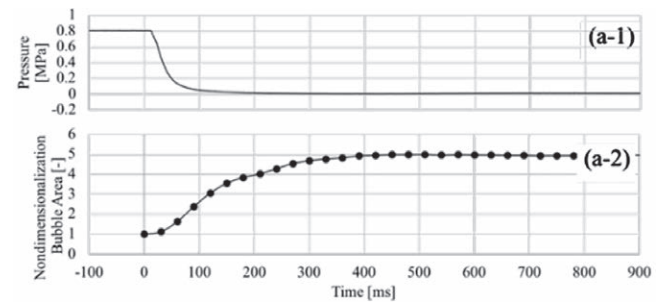
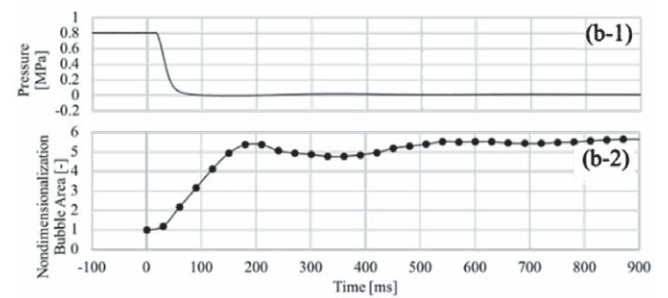


図2：容器内圧力履歴例



(a) 水



(b) グリセリン水溶液 (33%)

図3：圧力変化と気泡運動