

爆発による粒状物質の初期拡散予測に関する研究

○三浦 啓晶*¹ 奥野 航平*² 一瀬 悠里*²

アピールポイント

- ▶ 粒状物質の爆発飛散現象を数値シミュレーションするための実用的な計算モデルの構築
- ▶ 粒子模擬飛散実験による検証

研究のねらい

原子力発電所等の爆発事故による大気中における粒状汚染物質の拡散範囲を予測するためには、圧縮性流体力学に基づいた気相流れ—粒子運動の連成シミュレーションを実施し、粒子の初期拡散過程を予測する必要がある。本研究では、爆発後の気相流速分布を流体力学シミュレーションにより見積り、これを用いて飛散粒子の挙動を予測する実用的な計算モデルの確立を目的とする。

研究内容

本研究では、放射性物質等の汚染物質を想定した粒状物質の爆発飛散現象に関する流体力学数値シミュレーションと、気相流速から粒子に働く加速力を与える計算モデルの精度向上のために粒子の模擬飛散実験を行った。爆発の模擬には非定常高速過渡弾道シミュレーション試験装置の Γ 型自由ピストン衝撃波管を用い、粒子挙動の可視化のため高圧空気による球状爆風を発生させた。爆風による粒子の加速過程を、高速度カメラ及びグリーンレーザーを用いたシャドウグラフ装置で撮影した。模擬飛散実験で得られた画像及び計算結果の一例を図 1、2 にそれぞれ示す。実験結果との比較により、数値シミュレーションモデルに対して粒子挙動の予測精度向上のための検討を行った。また、別途大気拡散解析コードを用いて爆発後の長期的な大気拡散予測を行う場合の、粒子分布や気流物理量分布等の初期条件設定に関し、本計算結果を用いて検討を行った。

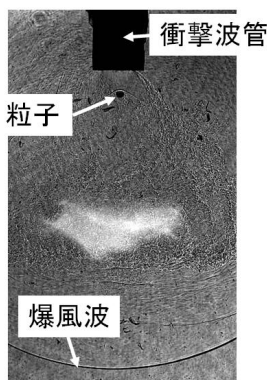


図 1 実験の画像

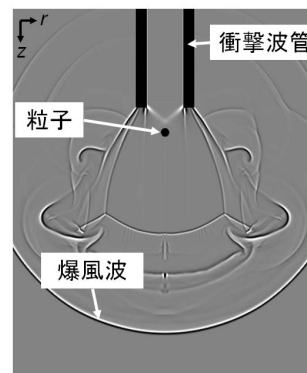


図 2 計算結果

*¹ 先進技術推進センター研究管理官 (CBRN 対処技術担当) 付 CBRN 対処システム技術推進室

*² 陸上装備研究所弾道技術研究部 弾道・火薬研究室