

【代表的な研究テーマ】

□ 自己駆動体の集団現象・群衆避難ダイナミクス

□ 体圧分布の制御による理想的なクッションの設計

キーワード：集団現象、群衆避難、クッション開発、熱流体

研究の概要

【自己駆動体の集団現象】

人や車の集団現象の研究では各個体が剛体として扱われることがほとんどです。もし個体が変形性を持つとどうなるでしょうか。そのような興味から始めた、変形性を持つ「鎖状移動体」のコンピューターシミュレーションにより、自発的で不可逆な凝集、完全渋滞への凍結転移、対向流による流動促進など、個体の変形性により特異な集団現象が発生することを示してきました。

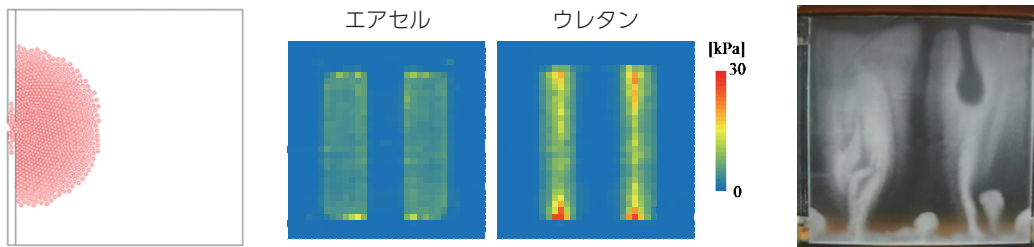
また、緊急事態に大勢の人が一斉に避難する行動も、自己駆動体の集団現象の例です。こうした群衆避難では、なるべく短時間に全員が避難することが必要です。避難の効率には、出口や廊下のサイズや位置、避難者の行動、障害物の存在などが大きく影響します。これらの影響を調べ迅速な避難を実現する方法を探るため、コンピューターシミュレーションを実施しています。

【エアセルクッションの開発】

樹脂製フィルムに空気を封入したエアセルは、軽さや薄さに加え体圧の分散性や可制御性を有するため、高齢化社会で特に重要となる褥瘡防止などの効果を持つクッション材と期待されています。研究室では、セルのサイズ・形状・空気圧、ボディの質量・曲率などが体圧分布に及ぼす影響の解明と、所望の体圧分布を実現するクッション設計法の確立を目指し、実験と数値計算を行っています。

【相転移流体の熱対流など、その他】

流体に温度勾配を与えると発生する熱対流は古くから研究されてきました。熱対流挙動は流体の粘度などの物性により大きく変わります。もし対流中の温度変化により流体が相転移を起こし、物性が大きく変化したらどうなるでしょうか。本研究室では、感温性高分子を用いてこのような流体を作製し、流体相転移が熱対流に及ぼす影響を実験により調べています。



左から群衆避難シミュレーション、2種のクッションの体圧分布の比較、相転移流体の熱対流実験の例。

社会連携へ向けた  
アピールポイント

- ・緊急時の避難を迅速化・円滑化する手法の確立を目指した、群衆避難ダイナミクスの研究を進めたいと思っています。
- ・これまでに、エアセルクッションの開発の他、高温空気注入による土壌除染など、主に流体に関連した技術開発についての共同研究の経験があります。

■ その他の社会連携活動

- ・日本物理学会、日本流体力学会、日本早期認知症学会ほか
- ・学会誌編集委員、広報委員など
- ・高校生の理科教育 (SSH講演、FSS指導)、小学生の理科教室講師など

■ 相談に応じられる関連分野

- ・人や車などの集団現象
- ・熱流体现象とその応用



益子 岳史  
 学術院工学領域  
 機械工学系列  
 准教授



工学部