

ゲームで微分方程式を解く！



相原真生

北海道大学 大学院 理学院

数学専攻

未来社会のあるべきかたち

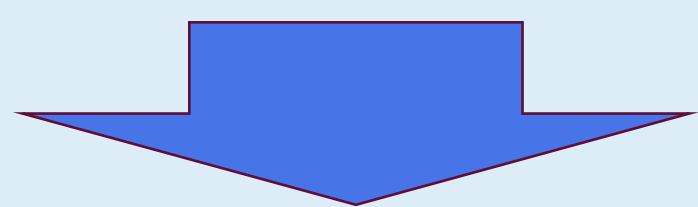
- ◆ 複雑な現象を正確に予測・解析できる社会
- ◆ 自然現象をより深く理解する数学を発展させ環境・医療・ものづくりなど幅広い分野に役立てる

身近なところにも微分方程式

私たちの身の回りの変化

🔥 熱が広がる
☒ 物体の形が変化する

💧 水が流れる
🚗 自動運転



これらは「微分方程式」という数学で表されます。

熱方程式

$$u_t = \Delta u$$

重み付き p-Laplace 方程式

(私の研究している方程式)

$$-\operatorname{div}(f|\nabla u|^{p-2}\nabla u) = 0$$

問題点

一般に方程式を正確に計算することは非常に難しい

研究内容

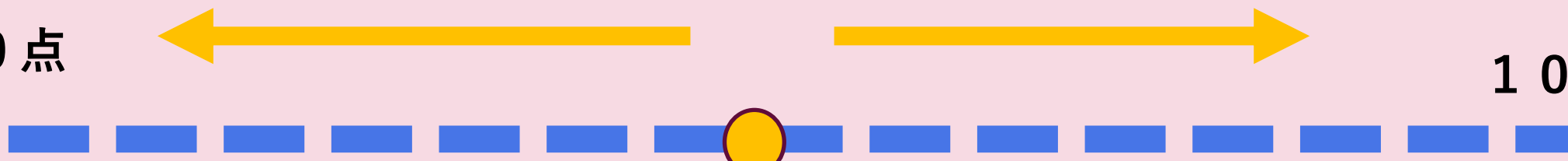
確率ゲームによる特徴づけを用いて、微分方程式の性質を調べる

確率ゲーム「Tug-of-war (綱引きゲーム)」(簡易版)

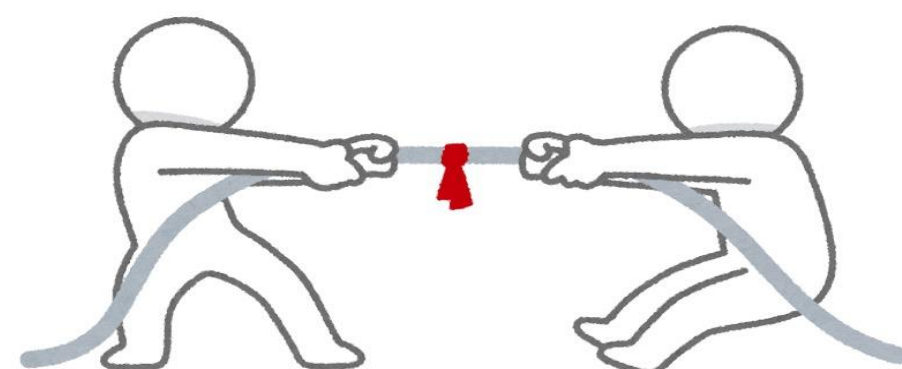
- ・ 2人のプレイヤー (P1, P2)
- ・ Dirichlet境界条件 (50点, 100点)

- ① 初期位置に駒を置く
- ② ジャンケン → P1が勝てば左に1マス駒を移動
P2が勝てば右に1マス駒を移動
- ③ 繰り返す → 左端に到達したら50点
右端に到達したら100点

50点



100点



- ・ コマの動きを調べることで方程式の**解の性質**を知ることができる
- ・ 実際にはさらにランダムノイズと空間の重みによる作用が加わる → より複雑なルールに！！