

B-60 一様等方乱流を用いた微生物の接触特性評価

松坂 隆弘¹・横嶋 哲²・○宮原 高志^{2*}

¹静岡大学大学院工学研究科システム工学専攻 (〒432-8561 静岡県浜松市中区城北3-5-1)

²静岡大学工学部システム工学科 (〒432-8561 静岡県浜松市中区城北3-5-1)

* E-mail: miyahara@sys.eng.shizuoka.ac.jp

1. はじめに

一様等方乱流において、水中に存在する個体の移動を数値シミュレーションすることで、その相互距離に及ぼす流れの影響について検討した。

2. 計算方法

流体のシミュレーションは擬スペクトル法を用いた直接数値シミュレーションにより3方向周期境界条件で行った。一様等方乱流は粘性項の影響で運動エネルギーが熱エネルギーに代わる一方、供給源が存在しないため、粘性に負の値を与えることで系全体の運動エネルギーを一定にする手法を用いて、時間の経過によらず運動エネルギーが統計的に定常に保たれるシミュレーションとする。

攻撃側と攻撃される側の2種類の個体を設定した。攻撃される個体を1体用意し、それに対し攻撃する個体が周囲のある範囲内に入れば接触とみなす接触条件を設定してシミュレーションを行った。個体同士は互いに影響を及ぼさないと仮定した。また、このシミュレーションで扱う個体は体積と重さが流れのスケールに比べて十分に小さいものとし、それらによって流れは影響を受けないものと仮定した。

3. 結果

流れの特性(レイノルズ数)を変化させてシミュレーションを行った。図1は流下特性の違いが1個体の移動パターンに及ぼす影響についてのシミュレーション例を示す。

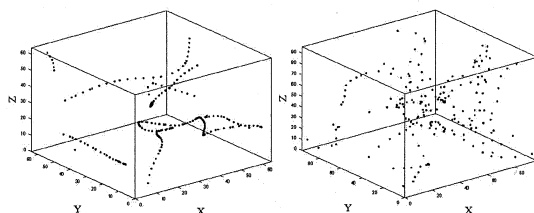


図1 1個体の移動パターンにおよぼす流れの影響
(左:遅い流れ, 右:速い流れ)

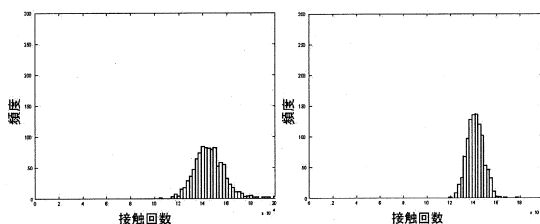


図2 経過時間を等しくした場合の接触頻度分布
(左:遅い流れ, 右:速い流れ)

図2は経過時間が等しい場合の個体の接触頻度の分布を示す。経過時間の等しい場合、接触頻度は判定条件を変えることで流れの特性の影響に多少の違いが見られたが、平均値は流れの違いの影響をほとんど受けなかった。接触頻度は水の流れが強い場合にはそのばらつきが小さい傾向がみられた。

4. おわりに

一様等方乱流中の個体相互の接触頻度は流れの影響を受けた。その運動性との関係について検討予定である。

謝辞

本研究は科研費(20560503)の助成を受けたものである。