

# 細菌運動率測定のための 映像解析アルゴリズムの開発

工学部電気情報系学科

青木 工太

医学部医学科

柴田 敏史

# 背景: 薬剤耐性菌とは

- 特定の抗菌薬・抗生物質が効きにくい、効かない細菌のこと
- 「選択圧がかかる」ことで増殖する



① 通常時

体内には様々な細菌がいる



② 感染症発症

病原菌が増える



③ 抗菌薬治療

害のない細菌まで殺菌してしまう



④ 耐性菌が残る

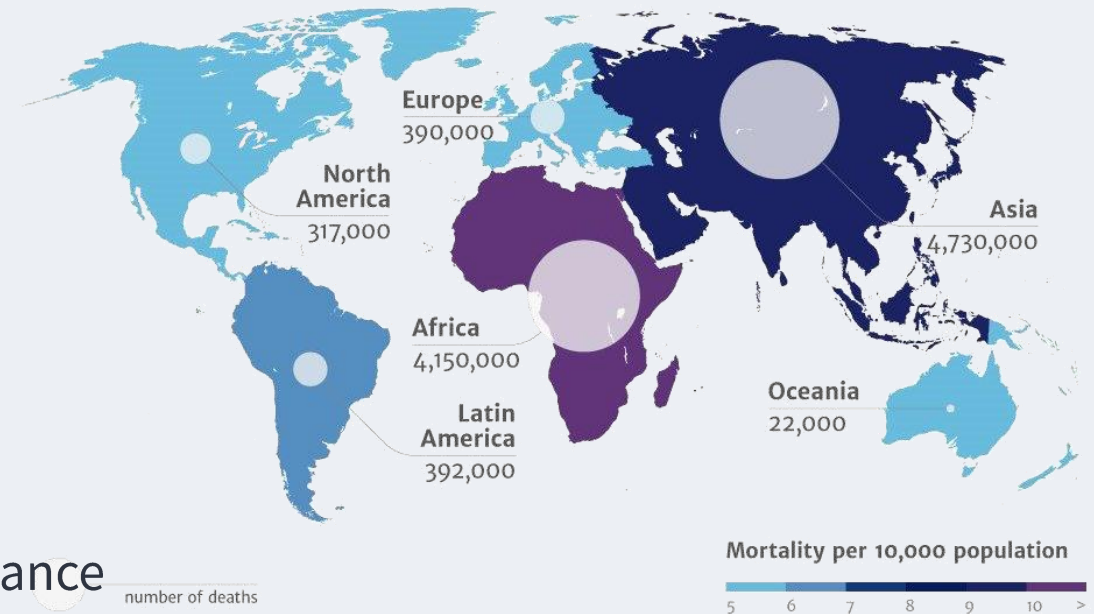
耐性菌が生き残ったり、病原菌が変化する



⑤ 耐性菌が増殖する

## 背景: 薬剤耐性菌の脅威

- 現在、世界で年間70万人が死亡している
- 25年後には約1,000万人が死亡すると予想される
- MRSA（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌）は日本で1980年代後半から急増し、現在も院内感染の代表的な原因菌である

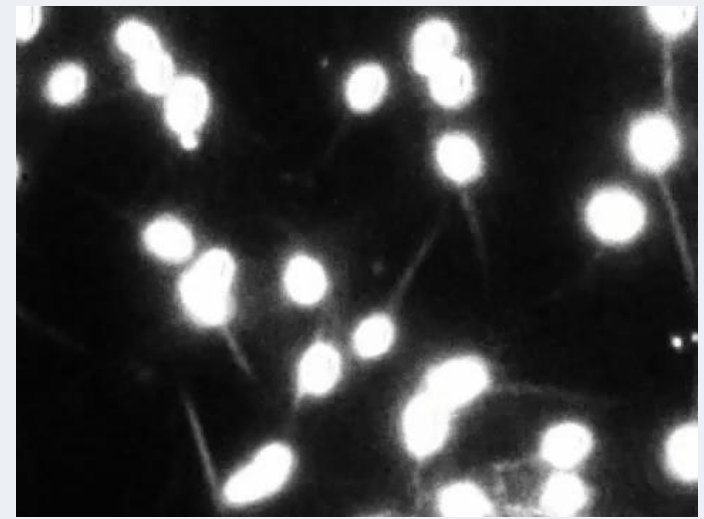


予想死亡者数 (2050年)

出典： Review on Antimicrobial Resistance  number of deaths

## 背景: 細菌のべん毛運動

- 多くの細菌はべん毛を使って遊泳運動する
  - 栄養が豊富で増殖に適した環境へ移動する
  - 病原性細菌は胃や腸などの組織へ移動し、感染する
- べん毛運動を抑制する
  - 自然淘汰、免疫などによって間接的に排除される
- 殺菌的に働く抗菌薬ではなく、「動きを止める」という静菌的な作用
  - 耐性菌を生み出しにくい



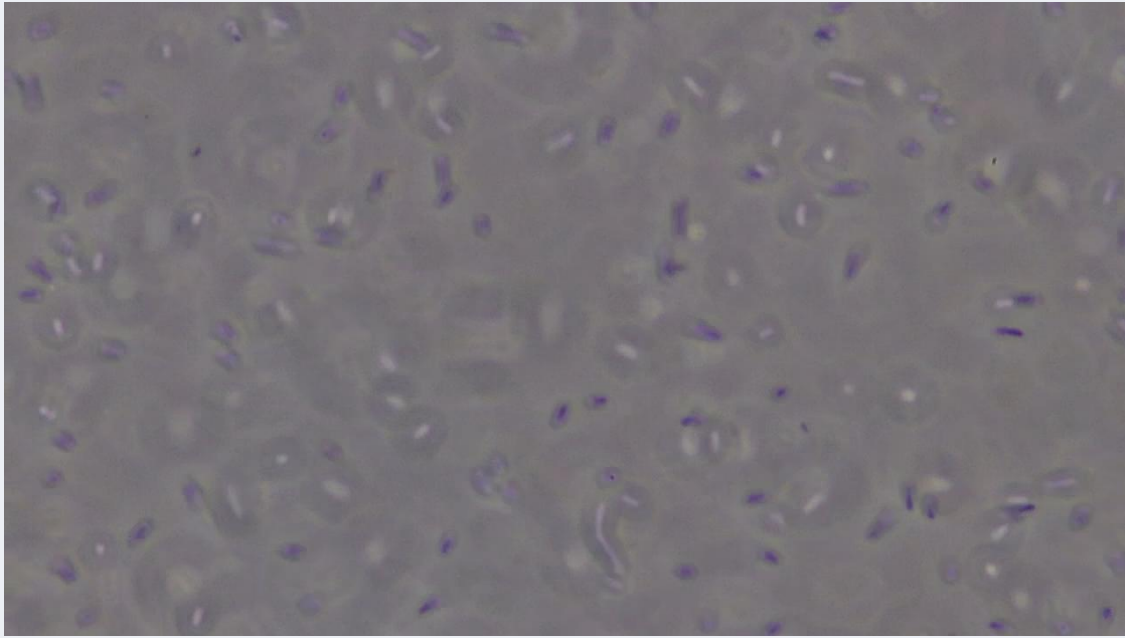
サルモネラ

## 背景: 生薬 ダイオウ (大黄)

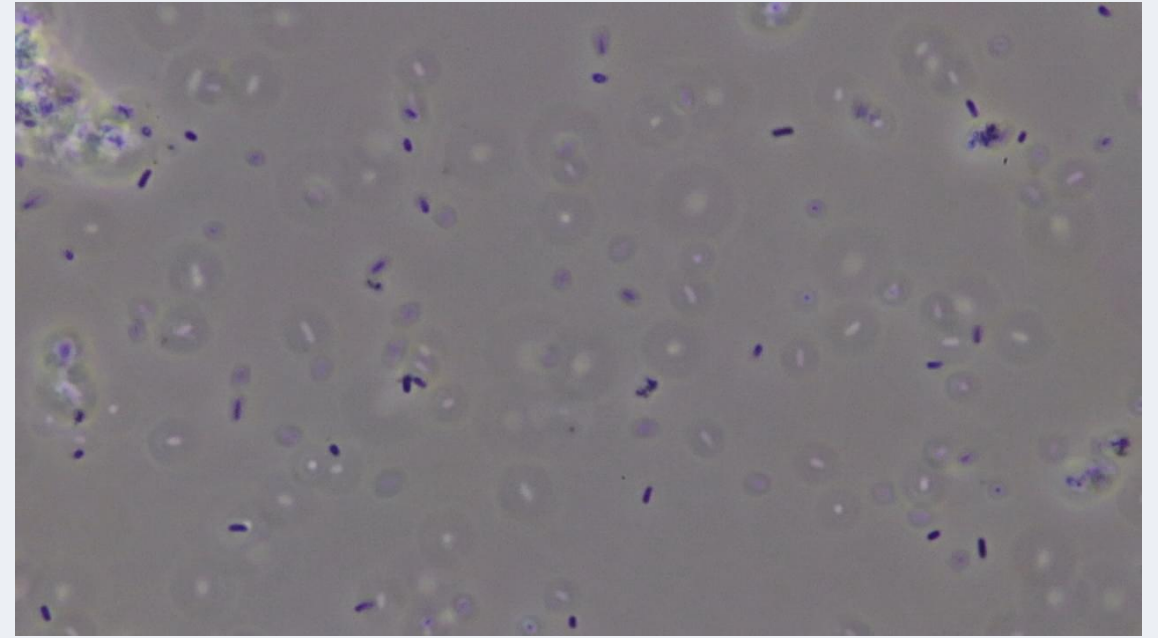
- 漢方薬下剤として処方 (医療用、一般医薬品)
- 経験として抗菌作用を有することが知られていた
  - アントラキノン類の抗菌作用: 赤痢菌、サルモネラ、コレラ菌、黄色ブドウ球菌等への抗菌作用の報告あり
- 成分
  - アントラキノン類
  - 脂肪酸など
  - **ラタンニン** (縮合型タンニン成分)
- ラタンニンの抗菌作用は報告なし



## 背景: 大黄由来ラタンニンのべん毛運動抑制



対照群 (野生株)  
運動率 : 95%



ラタンニン 0.5mg/ml 添加  
運動率 : 1%

\* 運動率は人が観察して (細菌を数えて) 算出する

# 目的: 映像解析アルゴリズムの開発

- 自動的に細菌を追跡し、運動率を推定する
- 実験やスクリーニングの迅速化が期待される

