

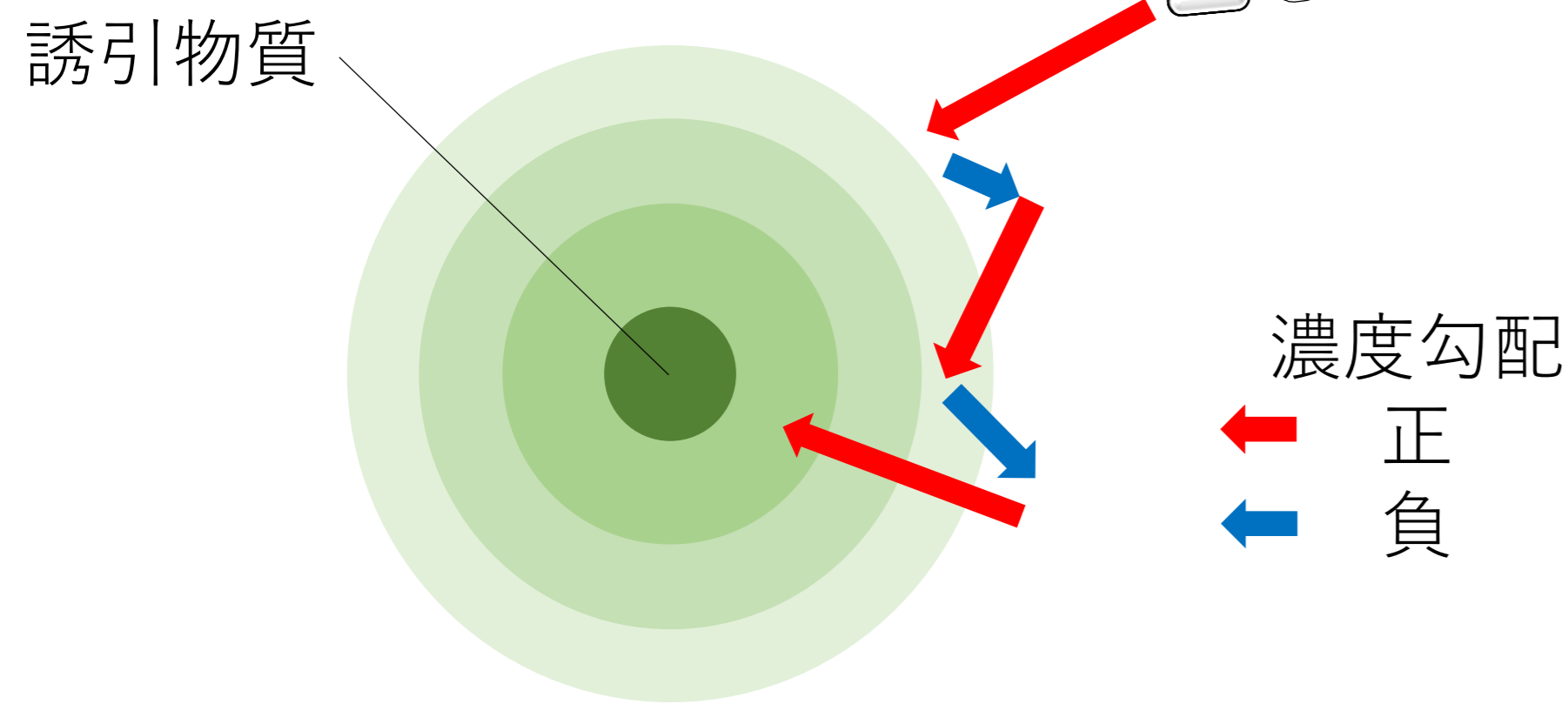
# ピエゾ駆動レンズによるビブリオ菌の走化性の三次元計測

Three-dimensional measurement of the chemotaxis of *Vibrio* cells by using piezoelectric-driven lens

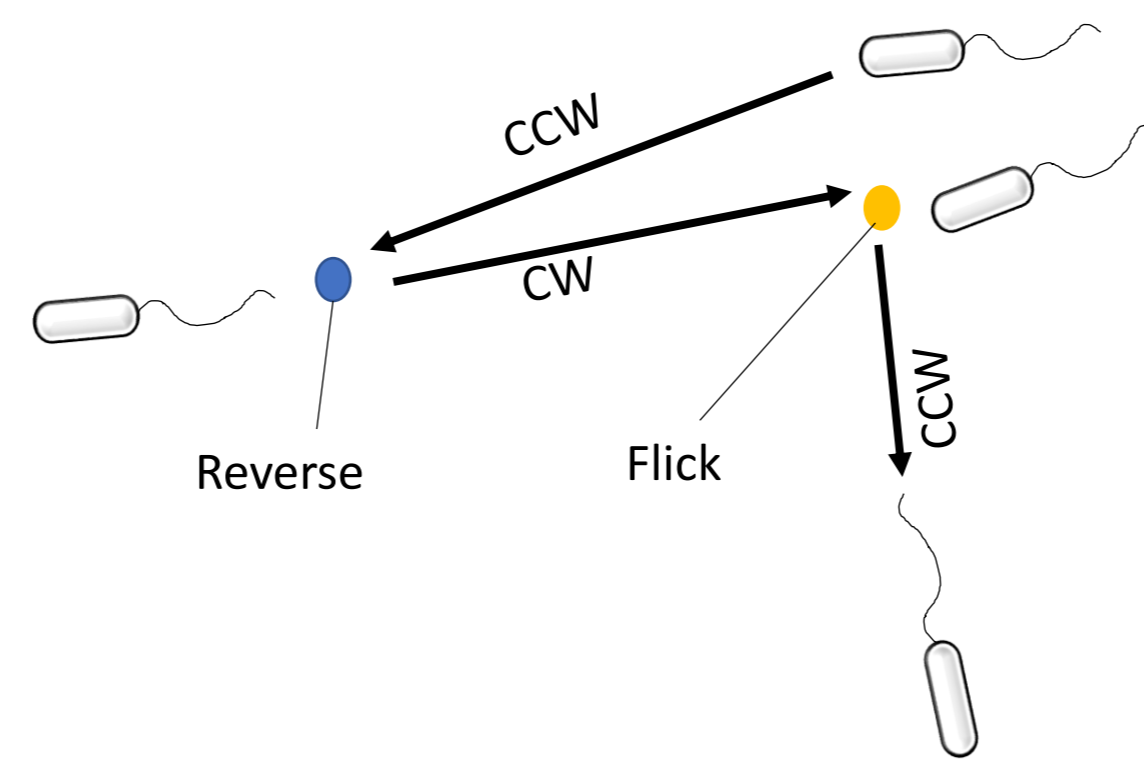
## 研究背景

### 走化性

誘引物質の濃度が高い方向へのRunが長くなる特性



### ビブリオ菌(*Vibrio alginolyticus* YM4)の遊泳



- ・べん毛を1本持ち、反時計周り(CCW)に回転させることで前進、時計回り(CW)に回すことで後退
- ・前進と後退を繰り返しながら遊泳
- ・前進から後退に切り替わる場合は進行してきた経路を引き返す(Reverse)
- ・後退から前進に切り替わる場合にFlickと呼ばれる90°程度の方向転換を行う<sup>[1]</sup>

## 先行研究

平面観察による方向転換角度やRunの時間による解析  
平面観察に基づいたシミュレーション

実際は三次元的に遊泳している

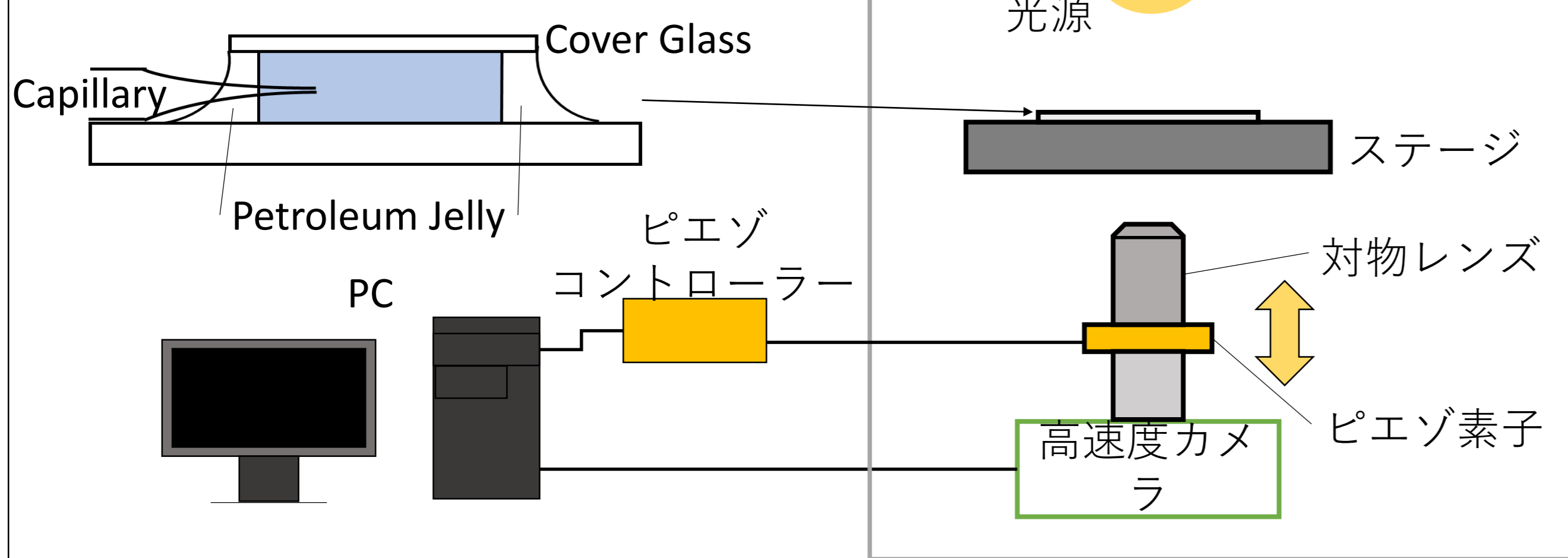
## 本研究

三次元計測の手法を確立し、ビブリオ菌の走化性について計測を行う

## 研究内容

### 実験装置

誘引物質：L-セリン $10^{-2}$ M



### 実験方法

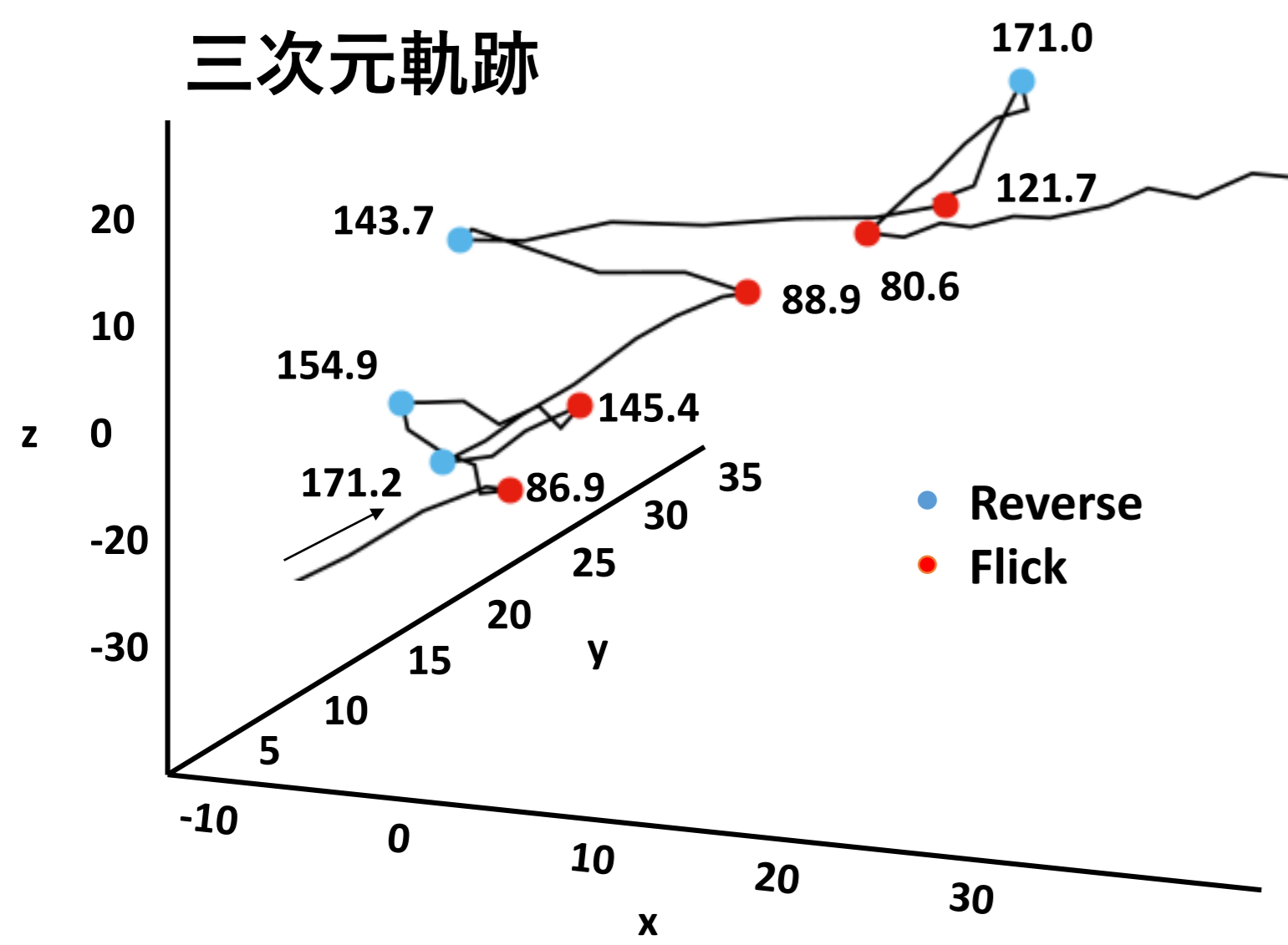
対物レンズをSin波加振しつつcapillary先端付近を撮影

菌体にピントが合っているフレームを抽出

抽出したフレームの時刻から高さを求める

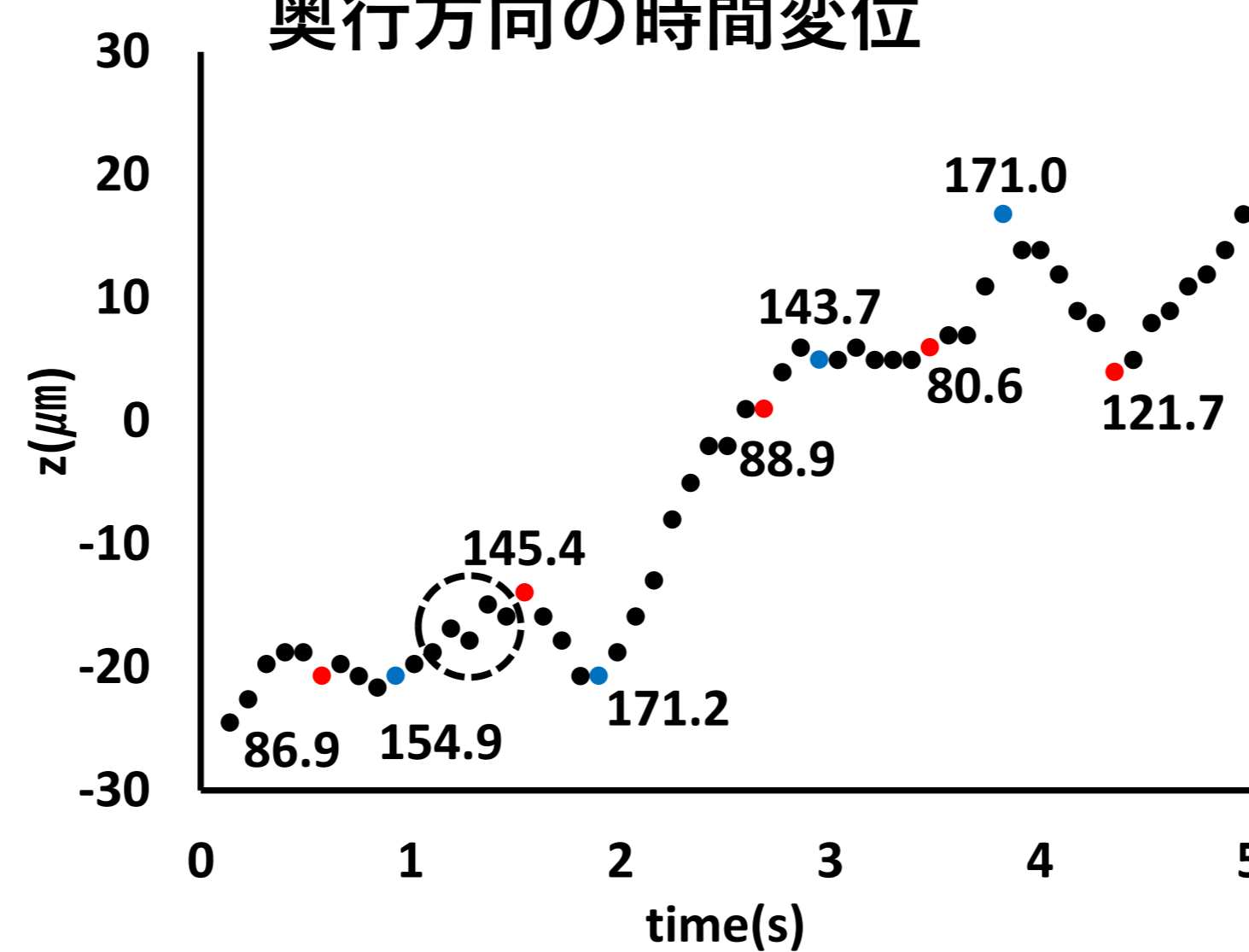
## 実験結果

### 三次元軌跡



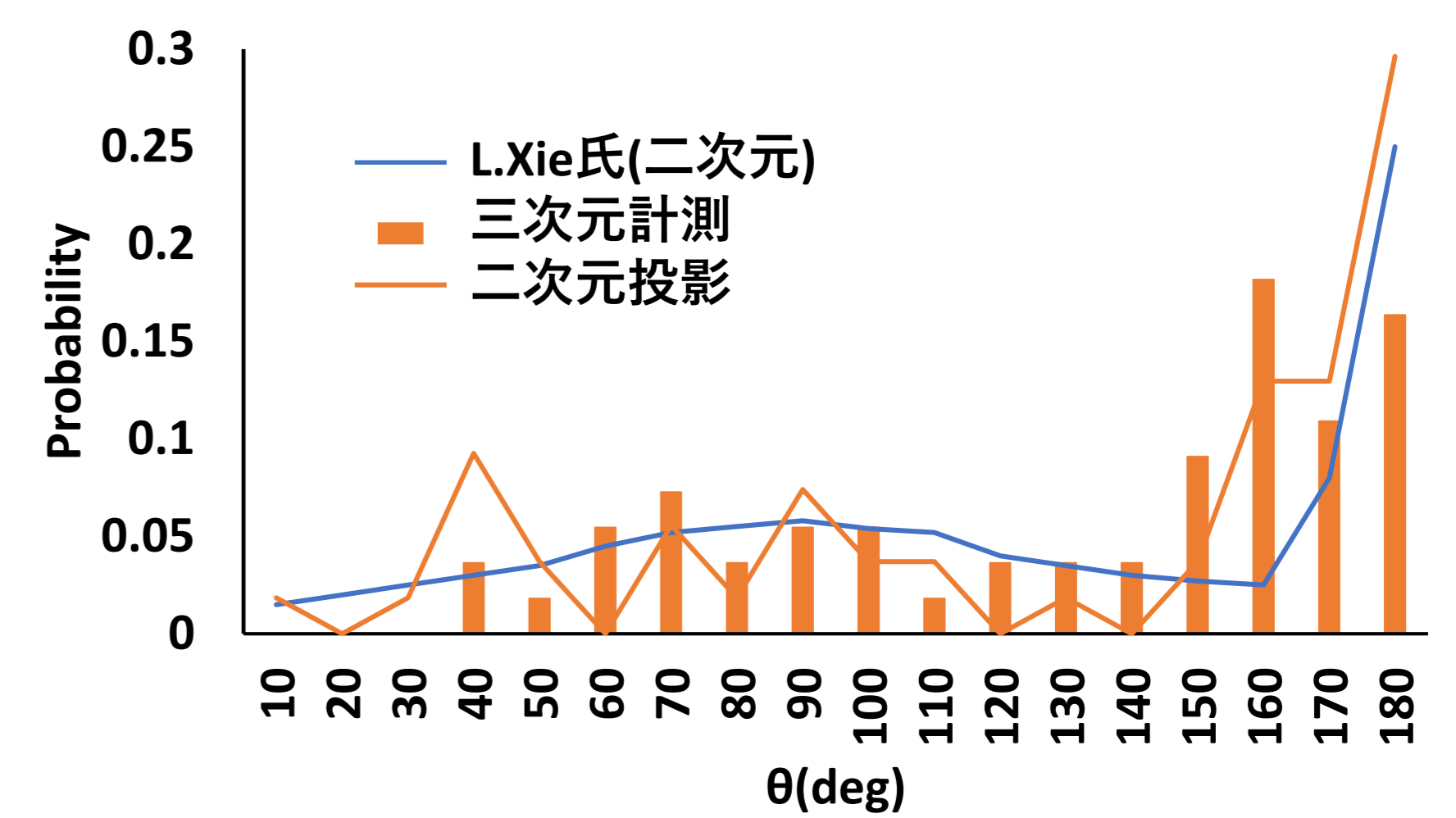
→ビブリオ菌はReverseとFlickを交互に行っている

### 奥行方向の時間変位



→3 $\mu$ m程度の誤差を含む

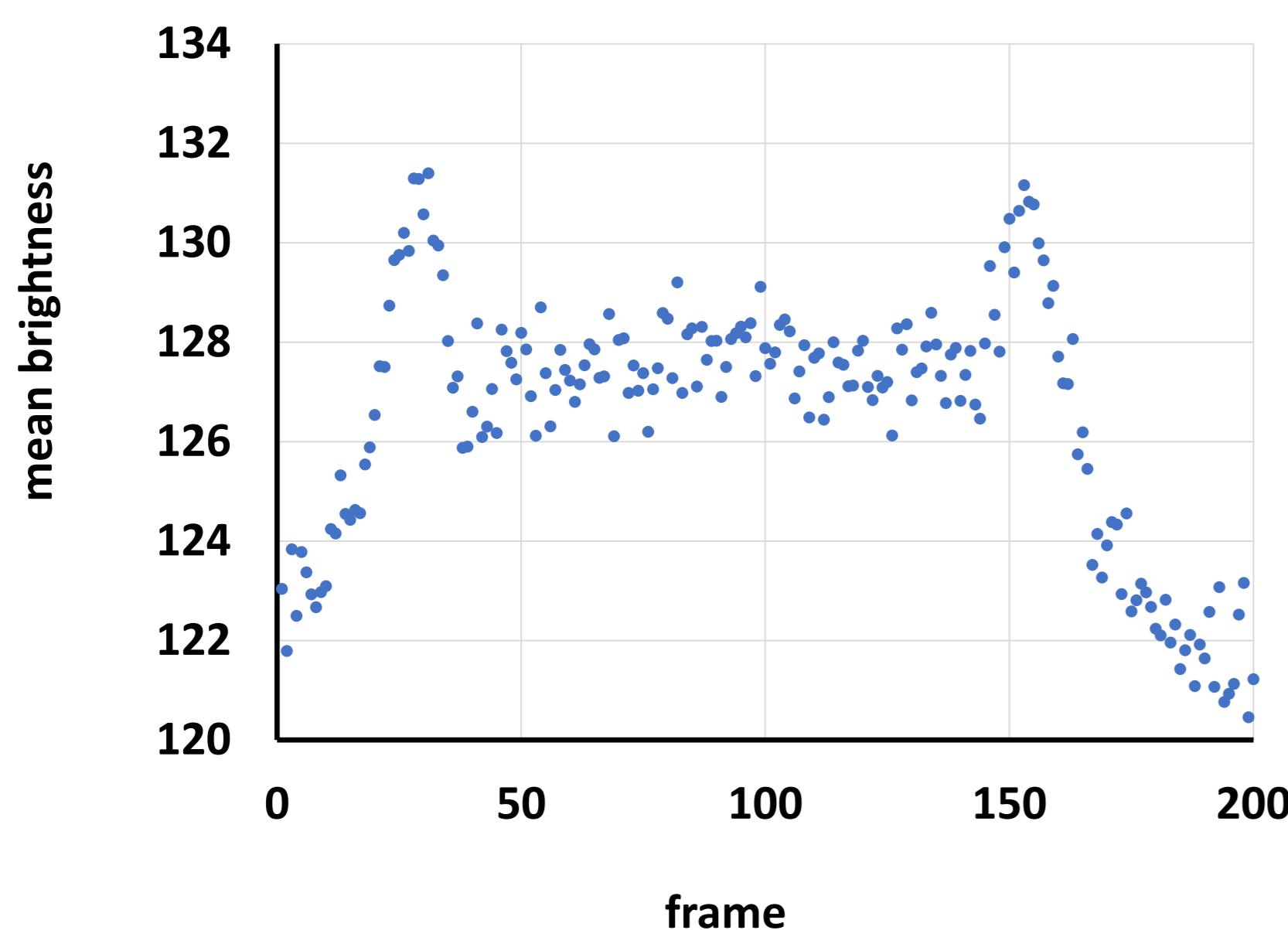
### 角度分布の比較



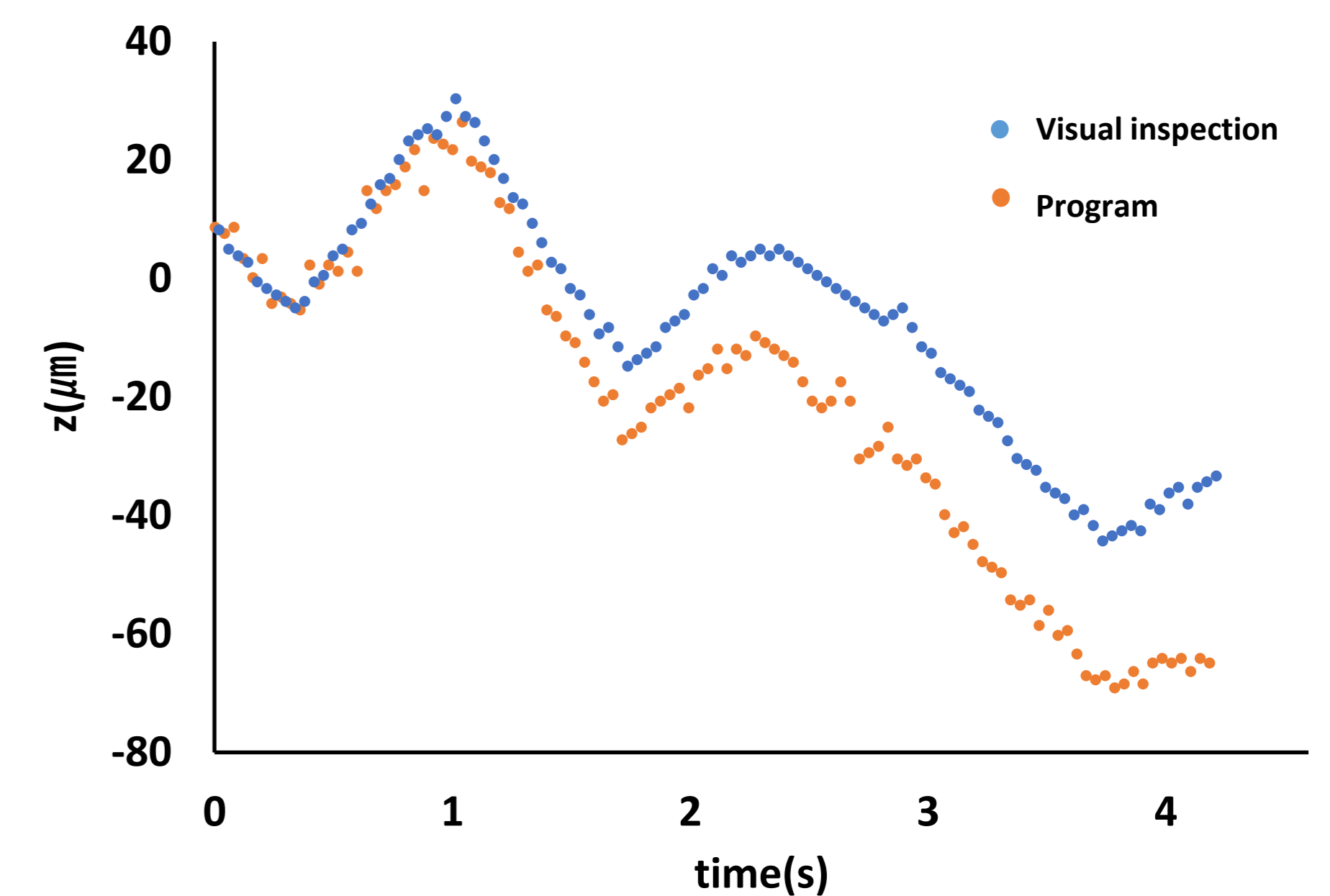
→L. Xie氏の二次元観察による分布<sup>[1]</sup>と同様な分布を得ることができた

## フレーム抽出の自動化

菌体周辺20 $\times$ 20pixの平均輝度の変化について調べた



ピークをとるフレームを抽出しその時刻から奥行を求めた



→誤差が時間とともに増大

## 結言

- ・ピエゾ駆動レンズによる三次元計測では精度3 $\mu$ m程度の計測が可能であり、ビブリオ菌がReverseとFlickを交互に行っていることが確認できた
- ・フレームを抽出の自動化が今後の課題である