

# バイオシミュレーション 1

## 最終レポート

学籍番号：71242219

名前：岡崎 仁美

はじめに  $M$  の動態を考える。Tyson のモデルの反応 4 は  $pM$  が  $M$  を合成する反応である。これは  $M$  によるポジティブフィードバックである上に、反応 4 の式に  $[M]^2$  があることから、 $[M]$  が大きくなるほど産出される  $M$  も急増することがわかる。その一方で、反応式 4 は  $[pM]$  もかかっている。 $M$  が増えていくほど、 $pM$  の蓄積量が小さくなり  $M$  が合成されなくなる。また反応 5 と 6 が進み  $M$  が消費されるため、 $M$  は急激に減少する。ここから、 $M$  がスパイク状に動くことがわかる。YP は反応式 6 より、 $M$  に依存している。したがって、YP も  $M$  を後追いするようにスパイク状に動く。 $C2$  も同様にスパイク状になる。次に、 $k_6 > k_9 > k_8[\sim P]$  より、 $M$  は直ちに  $CP$  になることがわかる。したがって、 $M$  が急速に増えた後  $CP$  も急増する。 $CP$  はその後  $Y$  と結合して  $pM$  を生成する。反応式 3 は  $[Y]$  にも依存しているため、 $CP$  は緩やかに減少する。一方で、 $pM$  は  $CP$  の減少に伴って緩やかに増える。そして先にも述べた様に  $M$  が急増することによって  $pM$  は急減する。そして、 $M$  が急増し、急減するという初めのステップに戻る。これが繰り返されることによって、 $cdc2$ 、 $cycline$  関連要素は周期的に増減している。しかし、 $CT$  は  $cdc2$  の総量であり、Tyson のモデルでは  $cdc2$  は合成、分解がされていないため、 $CT$  の値は一定となっている。

反応式 1  $k_1[aa]$

反応式 2  $k_2[Y]$

反応式 3  $k_3[CP][Y]$

反応式 4  $\{k_4' + k_4([M]/[CT])\}[pM]$

反応式 5  $k_5[\sim P][M]$

反応式 6  $k_6[M]$

反応式 7  $k_7[YP]$

反応式 8  $k_8[\sim P][C2]$

反応式 9  $k_9[CP]$

## 参照

- ・ バイオシミュレーション 1 第 12 回 講義ノート(1) (4)
- ・ Tyson, J. J. Modeling the cell division cycle: cdc2 and cyclin interactions. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 88, 7328–7332 (1991).