

バイオシミュレーション 1 最終レポート

細胞周期のモデル Tyson1991.em について  
要素が周期的に増減するメカニズム

環境情報学部

学籍番号 71440106

1 年 安達景都

Lecture12-1 のノートブックの  $k_4$  と  $k_6$  の値を変化させてモデルを動かした際のシミュレーション結果を基に、モデルの振動が起こるメカニズムについて考える。

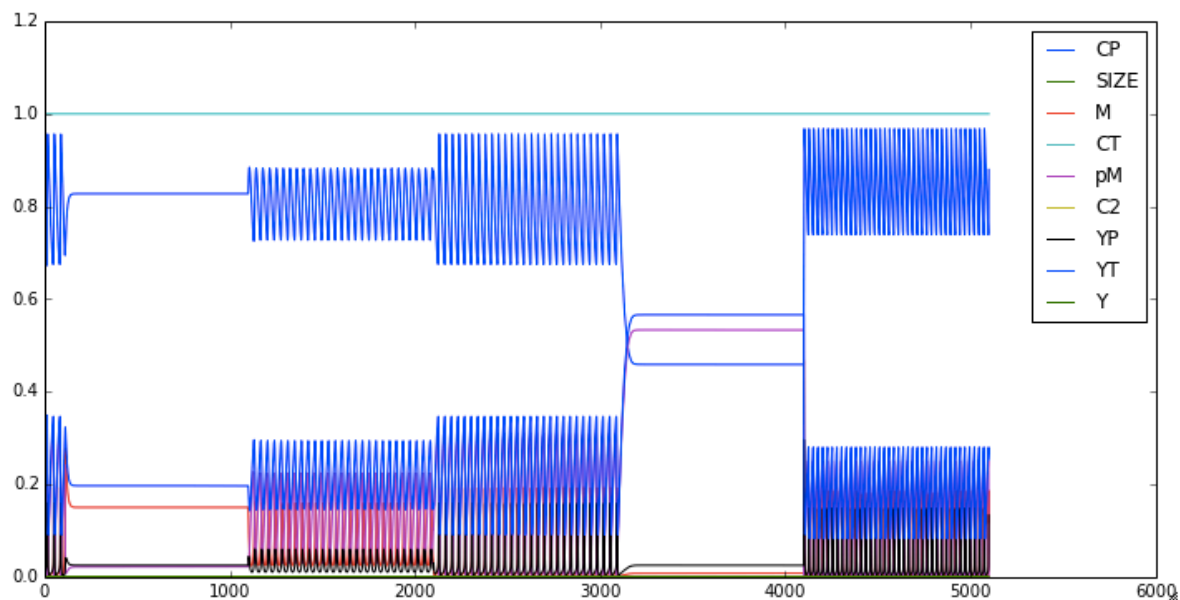


図 1

上のグラフでは  $k_4, k_6$  の値を変化させた際に、振動が起こる場合と起こらない場合との2つの状況見ることが出来る(図 1). まずこのモデルの特徴として **cdc2** については、モデル中に合成・分解は表現されておらず CT は一定(定数)に保たれているということがある。このことは、このモデルでは、**cdc2** はつねに一定量存在するように、合成・分解が調整されなければならない。よって、このモデルで最優先されているのは **cdc2** の量を一定の範囲内に保つことであり、**cdc2** の量が一定の量以上になってしまうような反応が起こった場合には図 2 の反応経路は成り立たなくなり、振動がなくなると考えられる。よって、振動が起こる場合は一定量内の **cdc2** で反応前後の物質との関係(図 2)が成り立つ場合であると考えられる。しかし図 1 のグラフで振動がなくなったのは、別の要因が原因となっていると考える。

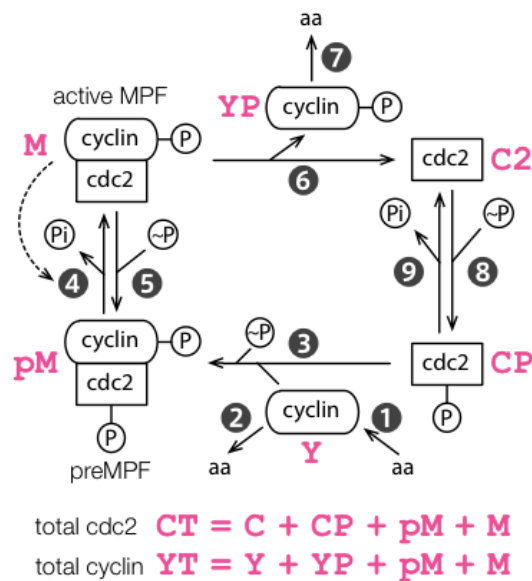


図 2

④の反応では⑥の反応の基質となる  $M$  が合成される．よって  $k_6$  の反応速度を維持するには，その反応速度を保つことが出来る基質の供給が必要となる．よって，反応物の供給が不足する場合，系の均衡が乱れ，振動がなくなると考えられる．また，④の反応で合成される基質が⑥の反応速度で処理出来る量を超えていた場合には， $M$  が分解されずに維持される状況が生じるため，⑥以降の基質の供給が滞り，系全体の振動がなくなると考えられる．

これらのことより，振動が起こるためには，提供される基質とその基質を基にした反応の反応速度の均衡が保たれる場合，合成と分解のサイクルが回り，振動という形を取った安定した状態が生まれると考えられる．