

【中級】閉ループ反応

概要：閉ループ反応とは反応出力が次々に伝播して行き、最後の反応出力が入力に戻る一種のフィードバック機構です。ここでは一次反応で構成した閉ループ反応の例を示します。このような閉ループ反応は、小胞体のカルシウム流出 (Calcium Induced Calcium Release: CICR) における正のフィードバック機構や、概日リズムにおける正のフィードバックを含む多重ループの基礎になるものです。

ポンチ絵と A-Cell モデル：図 1 に示す通りポンチ絵 (上) と A-Cell モデル (下) はほぼ同一です。

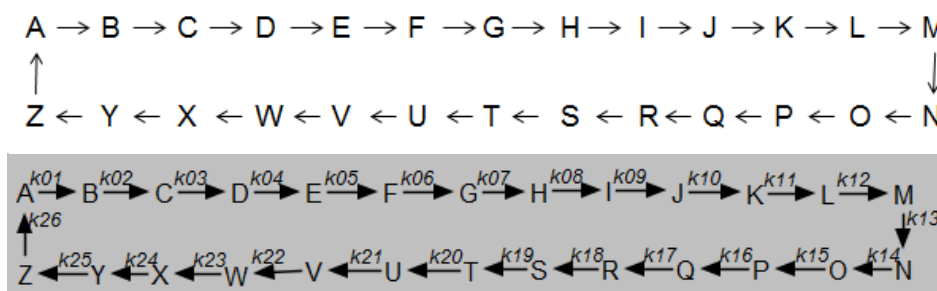


図 1 閉ループ反応モデル

A - Z まで 26 種類の物質はそれぞれ反応速度定数 k_{01-26} にしたがって一次反応で次々に変換されます。ここでは、初期値として A が $1\mu\text{M}$ 、他は $0\mu\text{M}$ で速度定数をすべて同一の $0.1/\text{sec}$ としました。計算条件は、計算時間：0~1000 sec, 計算間隔：10 msec, 出力間隔：1 sec です。結果は図 2 の通りです。ループの順番どおりにピークを迎えていることがわかりますが、この「時間遅れ」が振動のメカニズムになっています。

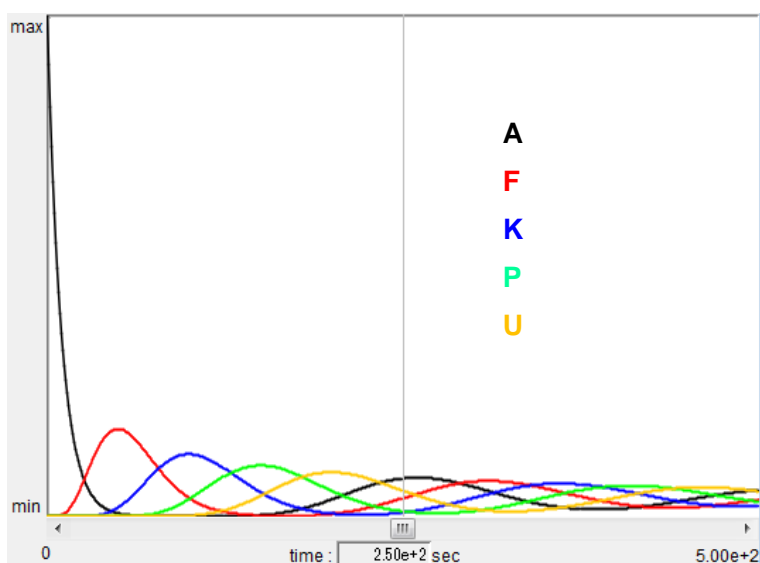


図 2 閉ループ反応計算結果