

## 生物運動にみられる自然計算としての化学反応と物理反応の共役

○吉田彩乃<sup>1</sup>、櫻沢繁<sup>2</sup><sup>1</sup> 公立はこだて未来大学システム情報科学研究科(〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116-2)<sup>2</sup> 公立はこだて未来大学複雑系知能学科(〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116-2)

## 【緒言】

化学反応における基質の質的变化は、時間的、あるいは空間的に起きる。すなわち、化学反応は時空間パターンを持っており、ある種の情報処理を担っている。この観点から化学反応は計算であると言える。

生物の持つセンサーからの入力、それがいかなるものであれ、一度、化学反応に変換される。更に時間・空間的に周期的に繰り返す化学反応の中にみられるパターンと、それに共役する物理反応とによって生物運動は実現されている。ここでの重要な特徴は、運動は環境及び自身の化学反応場を変化させていることである。すなわちこのような系には、単に入力-出力の因果関係を結ぶ規則としての計算性ではなく、入力が出力を生成すると同時に、出力が入力を生成するといった、相反する概念の循環的相対性がある。このような系が矛盾なく存在している場合には、計算の結果に第三者の立場から何らかの整合性が認められる。これは自然計算に他ならない。

このような自然計算を成り立たせる要因を明らかにするために、生物運動のみならず、更に単純化した系に着目した。本研究では、周期的に繰り返す反応拡散系の化学反応と物理反応を共役させた。

## 【方法】

本研究では、反応拡散系の化学反応と物理反応を共役によって移動を行う系を用いた。そして、化学反応の起こりやすい環境と起こりにくい環境を用意し、その系がそれらの環境を自由に行き来できる状況をつくった。

## 【結果】

その結果、化学反応パターンと物理反応の変化によって環境に対する運動の変化が観察された。この運動の変化によって、本研究の実験系は、系内の化学反応及び物理変化が継続しやすい環境へと移動した。この結果から、化学反応と物理反応の共役は生物運動のような自然計算を成り立たせる一種の関数の役割を担うことが分かった。