

球体の自律振動子における時空間パターンの制御

Control of spatio-temporal patterns in a sphere field

久世 雅和

数理生命科学プログラム・自己組織化学研究室

[概要]

自然界には時空間パターンの形成がよく見られる。非平衡条件下で生物が創り出すような非線形現象を再現・制御するために、条件制御が容易な無生物モデル実験系の構築が求められてきた。その中で、金属触媒が酸化・還元を自発的に繰り返しで振動する Belousov-Zhabotinsky (BZ) 反応を用いた研究がある。具体的には、陽イオン交換樹脂からなる球形のビーズに、BZ 反応の金属触媒として機能するフェロインを化学吸着させて非線形振動子として用いる BZ ビーズ系がある。本研究では、フェロインの吸着分布を制御した球形の自励振動子を作製し、擬 2 次元 (2D) または 3 次元 (3D) における化学波の伝播様相を観測可能なシステムを実験的に構築した (図 1)。また、2 つの BZ ビーズのカップリングや、BZ ビーズに対する局所的な電圧印加を通して、反応場における化学種の分布・濃度変化による時空間パターンの制御が可能であることを見出した。

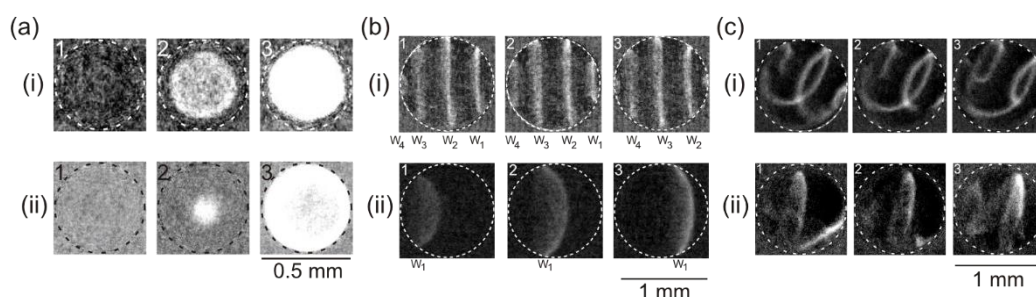


図 1. (i) 2D, (ii) 3D ビーズに発現する時空間パターン (Side view). (a) 等方的な振動, (b) 化学波の伝播, (c) 螺旋波の伝播. W_n : 化学波 W が発生する順番 n を表す.

<開催日時> 令和 4 年 2 月 2 日 (水) 13:00-14:00

<実施形態> ハイブリッド > 会場: 理学部棟 E209

Zoom による web セミナー: ミーティング ID: 862 9532 5551 パスコード: bZj2pP

本発表は、統合生命科学研究セミナーとして、プログラム共同セミナーの対象です。

問い合わせ先: 中田 聡 (内 7409) nakatas@hiroshima-u.ac.jp

学外者の方で公聴会に対面での参加を希望される場合は、事前に、理学系支援室(ri-gaku-sien@office.hiroshima-u.ac.jp)まで連絡してください。(Zoomでのオンライン参加の場合は連絡不要。)

水面滑走する自己駆動体における振動運動の分岐現象

Oscillatory Motion in Self-Propelled Objects at an Air/Water Interface

Yu Xu

数理生命科学プログラム・自己組織化学研究室

Abstract

Self-propelled object is defined that the object which can move autonomously in a space without the application of an external force. Various types of self-propelled objects have been studied by researchers to create artificial motors that respond to the change in the external environments. However, the autonomy of self-propelled objects in non-living systems is low since the unidirectional or random motion was generally observed in non-living systems. The biological systems that exhibited the nonlinear phenomenon (e.g., oscillation, synchronization, and bifurcation) have inspired how to design the self-propelled object with higher autonomy.

In my research, we designed several types of self-propelled objects by introducing the nonlinearity to induce the characteristic motion and to explain the mechanism of the characteristic motion. A camphor object was designed to study the feature of the oscillatory motion depending on the amount of the camphor molecules dissolved from the object. In addition, we observed the opposite dependence of water depth on speed for the camphor disk at the lower and higher concentration surfactant solution. Finally, a urease motor that exhibited pH-sensitive oscillatory motion was constructed by coupling an enzyme reaction of the urea.

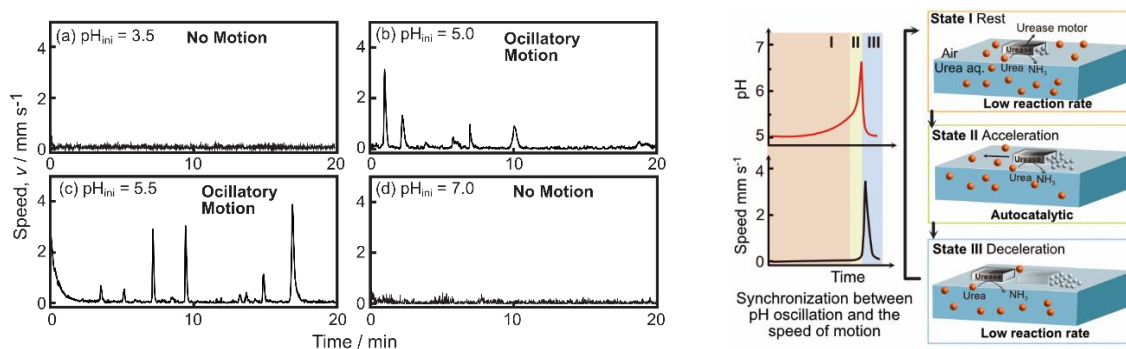


Figure 1. (Left) Time variation of speed for the urease motor at different initial pH, pH_{ini} . No motion was change to oscillatory motion and to no motion again with an increase in pH_{ini} . (Right) The mechanism of the oscillatory motion. A resting urease motor is accelerated by the autocatalytic production of ammonia, then the urease motor returns to the resting state at a new position. Oscillatory motion is observed since the alternation between resting and acceleration states.

<開催日時> 令和4年2月2日（水）15:00-16:00

<実施形態：ハイブリッド> 会場：理学部棟 E209

Zoomによるwebセミナー：ミーティングID: 880 9537 0944 パスコード: hwnFk5

本発表は、統合生命科学研究セミナーとして、プログラム共同セミナーの対象です。

問い合わせ先：中田 聡（内 7409） nakatas@hiroshima-u.ac.jp

学外者の方で公聴会に対面での参加を希望される場合は、事前に、理学系支援室(ri-gaku-sien@office.hiroshima-u.ac.jp)まで連絡してください。（Zoomでのオンライン参加の場合は連絡不要。）

学位請求論文発表会

発表者 田内幹大

題目 脊椎動物におけるオーノログの
収斂進化メカニズムの研究
(Molecular mechanisms underlying
the convergent evolution of
vertebrate ohnologs)

日時 2月3日(木) 15:00 - 16:00
Zoomによるオンライン開催

本セミナーは統合生命科学研究科セミナーとしてプログラム共同セミナーの対象です。

ミーティングID : 985 1265 4257

パスコード : 9k9j0W

接続情報等は下記までご連絡ください。

荻野 肇 oginohaj@hiroshima-u.ac.jp (内線7482)

学位請求論文発表会

発表者 客野 瑞月

題目 新規モデル生物イベリアトゲイ
モリにおける生殖細胞形成機構
の解明

(Investigation of the mechanism of
gametogenesis in the emerging model
newt, *Pleurodeles waltl.*)

日時 2月3日(木) 16:00 - 17:00
Zoomによるオンライン開催

本セミナーは統合生命科学研究科セミナーとしてプログラム共同セミナーの対象です。

ミーティング ID : 985 1265 4257

パスコード : 9k9j0W

接続情報等は下記までご連絡ください。

林 利憲 toshih2@hiroshima-u.ac.jp (内線7481)