

同期に関する実験をめぐるいくつかの話題

Related topics to experiments on the synchronization

今井 貴史, 江口 弘樹, 堀 卓也, 合原 一究*, 森野 佳生**, 宮崎 修次**

Takashi Imai, Hiroki Eguchi, Takuya Hori, Ikkyu Aihara*,

Kai Morino**, and Syuji Miyazaki**

京都大学工学部, 京都大学理学研究科*, 京都大学情報学研究科**

Department of Engeneering, Kyoto University, Kyoto, 606-8501, Japan

Graduate School of Science, Kyoto University, Kyoto, 606-8502, Japan*

Graduate School of Informatics, Kyoto University, Kyoto, 606-8501, Japan**

概要

We demonstrate some experiments related to the synchronization. By use of two or more metronomes in-phase or antiphase synchronizations and their breakdowns are discussed experimentally and analytically.

Keywords

Synchronization

最近ではメトロノームや蝋燭を用いて、同期・非同期の転移や同相同期・反相同期の初期値依存性が実験的に調べられている。この展示では、メトロノームなどを用いて、上記のような同期現象を実演するとともに、一部の解析結果を報告する。

材料として、木板、発泡スチロール板、丸棒、スチール缶を用意する。丸棒あるいはスチール缶を水平面に倒して置き、その上に木板あるいは発泡スチロール板を載せて台を作る。さらにその上に、振動数がわずかに異なる複数のメトロノームを、台の重心に関して左右対称に配置する。メトロノームが振動すると、振り子とともに台も左右に振動する。この装置で実験すると、次の結果が得られる。ローラーとして丸棒を用いる場合、ローラーと台の合計質量は大きく、また丸棒の慣性モーメントも大きい。ため、メトロノーム程度の振動では、台がほとんど動かない。この状態でメトロノーム2個を振動させると、丸棒と木板の組み合わせでは同期せず、丸棒

と発泡スチロール板の組み合わせでは、同相近くで始めれば同相、逆相近くで始めれば逆相に引き込まれた。ローラーをスチール缶に取り替えると、台の振動は目に見えて大きくなった。このとき、メトロノーム2個を置いて振動させれば、振り子の初期条件をさまざまに変えても、台が木板の場合・発泡スチロール板の場合ともに、すぐに同相に引き込まれた。他方、メトロノーム3個を横一列に配置した場合、台が木板なら、ローラーとして丸棒・スチール缶のいずれを用いても同期しなかった。発泡スチロール板なら、3個の振り子が同相で完全に同期し、ゼンマイが伸びきるまでそのまま同期し続けた。

このメトロノームの実験装置に対して、カメラで振動を録画し、動画解析にかけ、加速度などのデータを集める予定である。そのデータを基にモデルを確定し、逆相同期が発生する条件などを調べたいと考えている。また、メトロノームの代わりにカオス振動子(カオス的に振動する小型のおもちゃ)をおいた場合についても解析したいと考えている。

著者の一人である合原の本シンポジウムにおける講演(口答発表)「ニホンアマガエル発声行動における時空間構造」に関連する資料の展示も行う予定である。