

●新しい見方

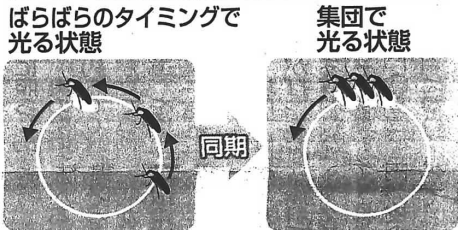
多くの細胞が協力して働いて同期現象から本質以外の部分までをそぎ落とし単純化するの足並みがそろつてくることが揺るつり橋、一斉に明るくならたり暗くなったりするホタルの群れ。これらは、個々の要素が規則的な運動を繰り返すうちにタイミング

集団のリズム 数式に

●対象に応じて

秩序を失っていくのが常識だったが、逆に「宇宙や生物の歴史の中では次々と構造が生まれ、世界は複雑になっていく」と思っていた。そのころ、ベルギーの化学者、物理学者のグループが、物質の溶液に美しい模様が生まれる反応、生物が集団でリズムを刻む活動などを対象に、研究を始めた。

ホタルの発光のイメージと「蔵本モデル」



$$\dot{\theta}_i = \omega_i - \frac{K}{N} \sum_{j=1}^N \sin(\theta_i - \theta_j)$$

蔵本モデル

$$i = 1, 2, \dots, N$$

々の要素が自分の周りや全体の状況を感じ取り、自分の動きを調整する「自律分散制御」が行われている。体内時計や心臓の拍動はもちろん、生物の活動の中核である脳自身も、内部では細胞が自律分散制御で動いている。

グが合い、集団レベルでリズムが発生する「集団同期」という現象だ。

国際高等研究所(京都府)副所長の蔵本由紀さん(74)は九州大で助手をしていた1975年、集団同期を表せるわずかに1行の数式を考案した。

●湯川氏の授業

リズムを担う一つ一つの要素を円形の陸上トラックを走るランナーに見立て、それらの相互作用をランナーの位置関係で表現する。ノーベル物理学賞を受賞した湯川秀樹博士の「物理学に通じる」の授業に出会うことがあった。湯川氏は、ほそぼそと話し、

「同期現象」を研究、応用

国際高等研究所副所長 蔵本 由紀さん

ありふれた運動 単純化



くらもと・よしき
40年、大阪市生まれ。京都大大学院修了、81年京都大教授。13年から現職。

蔵本由紀さん＝8月、京都府木津川市の国際高等研究所

蔵本さんが取り組んだ同期現象は古くから知られていた。17世紀のオランダの科学者ホイヘンスは、壁に掛けた二つの時計の振り子が、どんなにずれたタイミングから始めても、最後には左右対称な動きに収束する現象を報告している。

現在の、揺れやすい板の上に周囲する点によって

計や臓器、ホタルなど、目や耳で感じられる身近な現象を扱う蔵本さんの研究は、発想が異なる。「生きていない原子を見ても生命が分からないように、複雑な現象は、細かく見れば理解が進むわけではない。対象に応じた説明の仕方がある」と蔵本さんは話す。

●自律分散制御

蔵本さんが数式化した同期現象には、それぞれの要素がどのように協調すべきか、膨大な計算をして決める指令役は存在しない。個々

ある端末が情報を送って、受け取る側が休んでいると通信は成り立たない。そこで田中さんは、各端末が周囲と効率的に同期し、全ての端末のリズムが素早く揃うように調整する。蔵本さんは「全体を見渡すセンターの役割を減らして各部分に任せると、多量の要素でできたシステムがうまく機能する。細胞も生き物も人間社会でも、それが自然で効率的なやり方なのではないか」と話す。

科学する人