

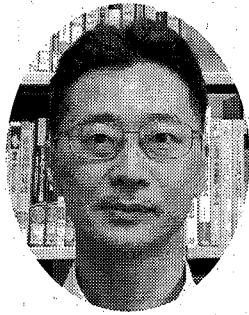
# サイエンス・知と技の発信

【54】

## 埼玉大学・理工学研究の現場

### ■力学系

力学系とは、何をどう研究するのか、いつも次のような例えを用いて、説明しています。ゴミをゴミをゴミ捨て場に捨てたところ、次の日、このゴミは回収され、ゴミ収集場に運ばれる。その後、「このゴミは夢の島に運ばれ、そこでゴミは埋め立てられ、以降その場所を動くことはない。



あるいは、ゴミを海に捨てた力学系では、何をどう研究するのか、いつも次のような例えを用いて、説明しています。ゴミをゴミ捨て場に捨てたところ、次の日、このゴミは回収され、ゴミ収集場に運ばれる。その後、「このゴミは夢の島に運ばれ、そこでゴミは埋め立てられ、以降その場所を動くことはない。

# 埼玉経済

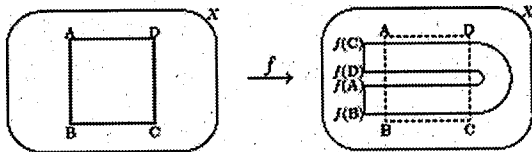
## 日常に隠れている数学的理論

江頭 信二 埼玉大学大学院 理工学研究科助教授

では点を線の繰り返し写すことを考えます。そして、点を線の繰り返し写していったときの軌道の様子を調べるのが重要なテーマとなります。

### ■カオス

先述の夢の島のように、写像で動かない点を「不動点」と呼びます。ゴミが海岸に漂着する場合は、点の前方軌道が「漂着する点に集積する」といいます。



馬蹄形写像  $f: X \rightarrow X$  (正方形 ABCD は、横向きになった U 字型の図形に写される)

では、点の軌道を考えるとき、それ以外にどのようなものがあるのでしょうか？  
実は、複雑な軌道をもつ力学系がいくつでもあるのです。

### ■確認

例えば、馬蹄形写像と呼ばれる写像(図)は、集合内に「フランクフルト集合(自己相似性を持つ分数次元の集合)」が現われ、その中を稠密(ちゆうみつ)に動き回る軌道がある。その集合上で攪拌(かくはん)される性質があります。これを「カオスの出現」といい、フランクフルト集合を「カオス的な不変集合」といいます。

重要なのは、「このようなカオス的な不変集合を持つ力学系は、日常の中で、案外起こっている」といえます。  
皆さんがパン生地(あるいは粘土)をこねるとき、生地を伸ばして、Uの字に折の曲げて元の形に戻す操作をすることで、経験的に行われているこの操作を繰り返すとき、カオス的な不変集合が現われ、生地の攪拌がもたらされているのです。

数学は日常生活の何に役立つているのかという質問をよく受けます。  
これには次のように考えてみてください。普段何気なく行っている行動の中に、実は数学的な理論が隠されていて、知らず知らずのうちこれを利用しているのだと(この)です。そして、その行動が適切である(この)ことが、どこかで数学的に確かめられている(この)です。

企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい  
TEL 048-795-9161 FAX 048-653-9040

江頭 信二氏(えがしう・しんじ) 64年生まれ。東京大学卒業、東京大学大学院数理科学研究科博士課程修了。博士(数理学)。日本学術振興会特別研究員を経て、94年より現職。専門は位相幾何学および力学系理論。