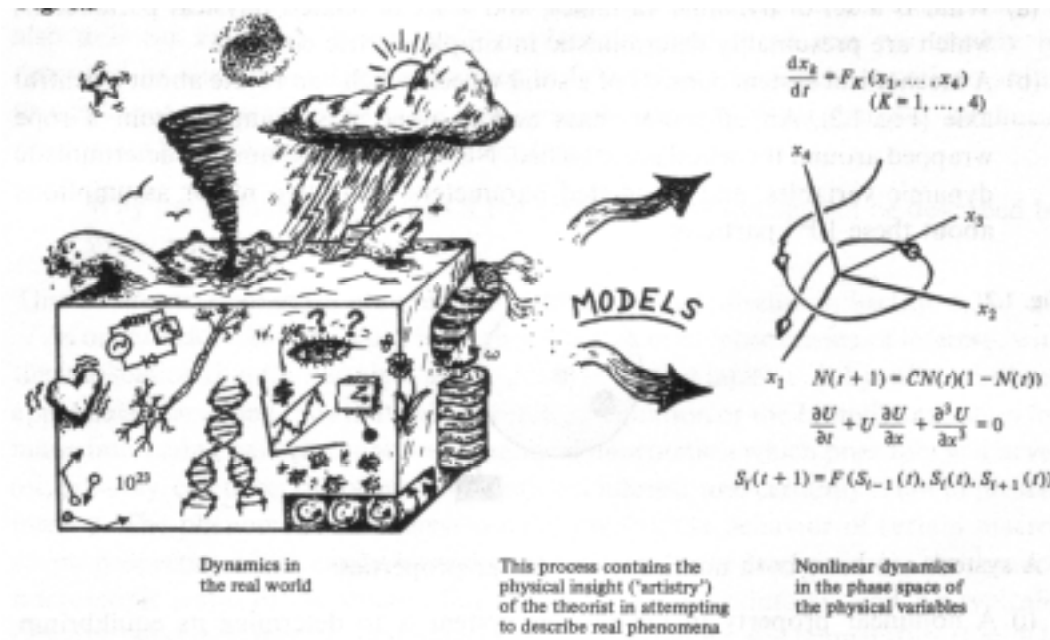


いのうえ・はた・はしづめ G

研究分野: カオス・複雑系・統計物理



混沌 と 秩序

カオスの世界

—わからない...? の オモシロさ!—

鹿児島大学 理学部 物理学科

秦 浩起 (HATA Hiroki)

わかる わからない 分からない 分かる 判る 判らない 解からない 解かる

解かる世界の分からなさ、分からなさの解かる世界

性格の全く異なった 2つの運動

秩序(order) と 混沌(chaos)

規則的

規則的でない

ちょっとした違いは...

だいたい同じ動き

全く異なった動き

完全な不規則ではない!

動きに規則(ルール)はある

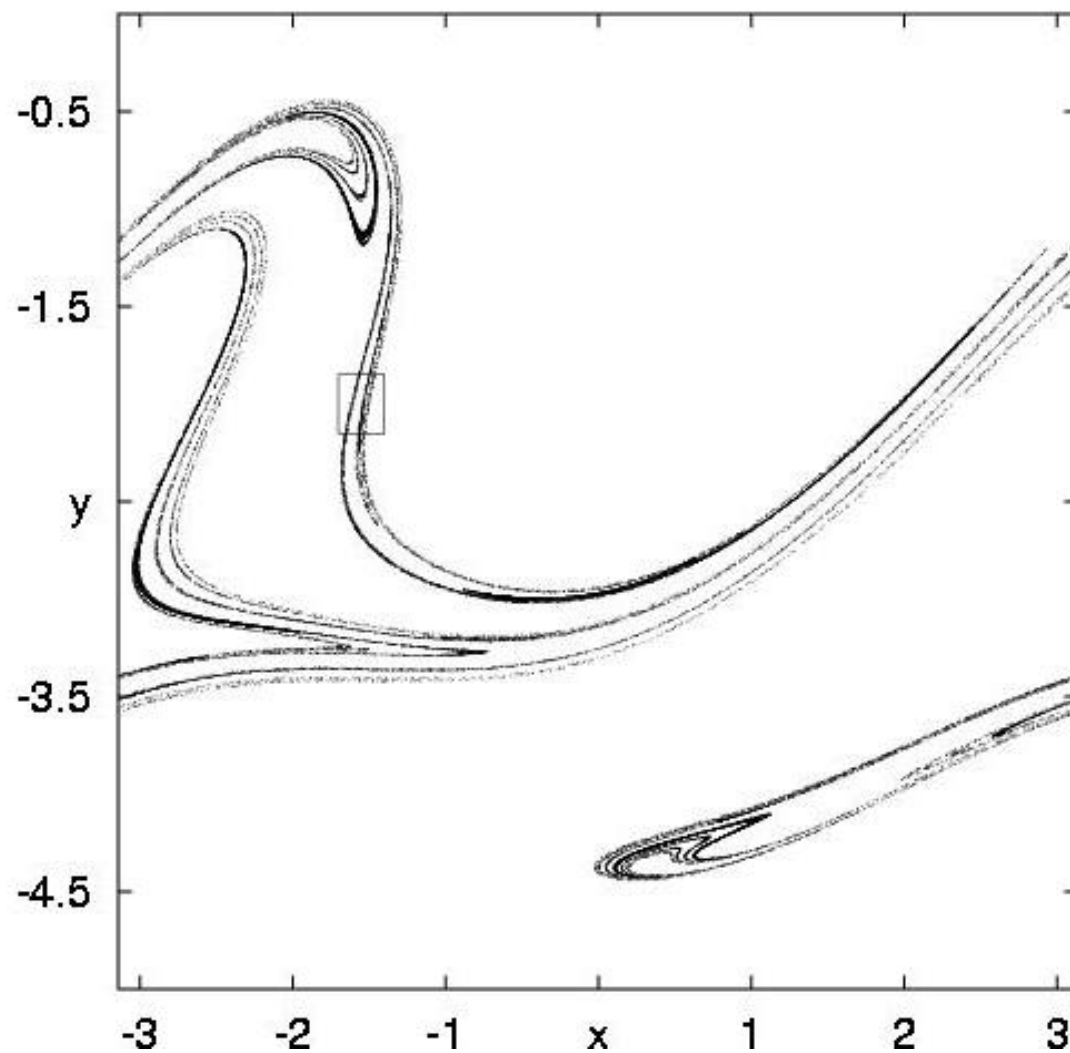
おもちゃ『SPORTSMAN』(@鹿児島中央駅)

簡単なおもちゃなのにオモシロい!

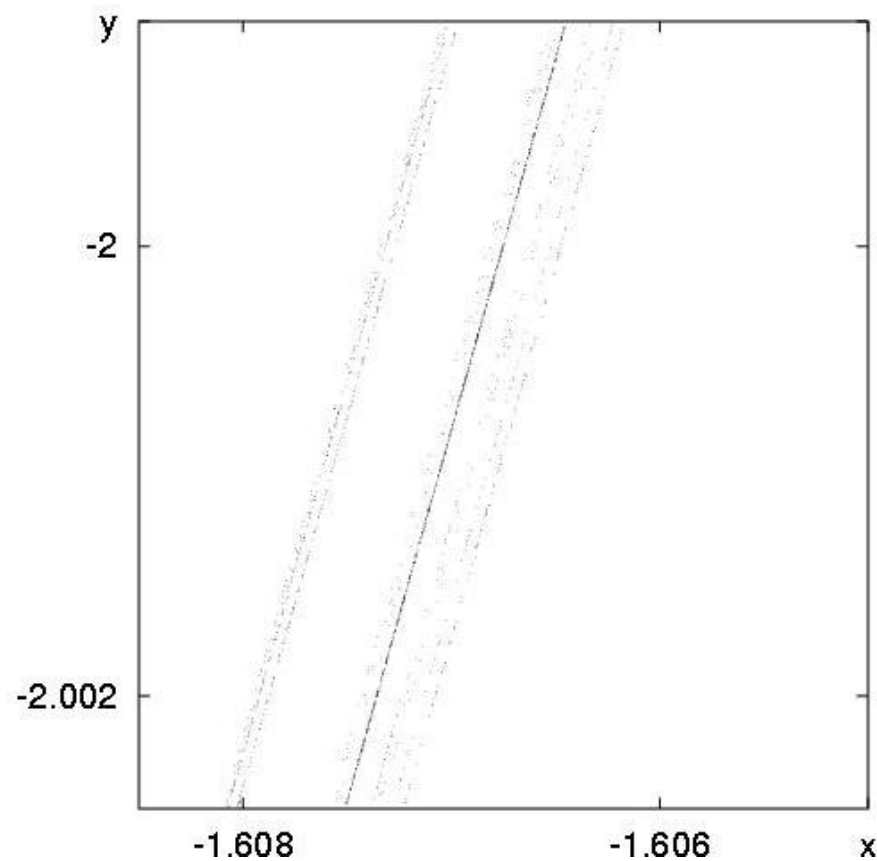
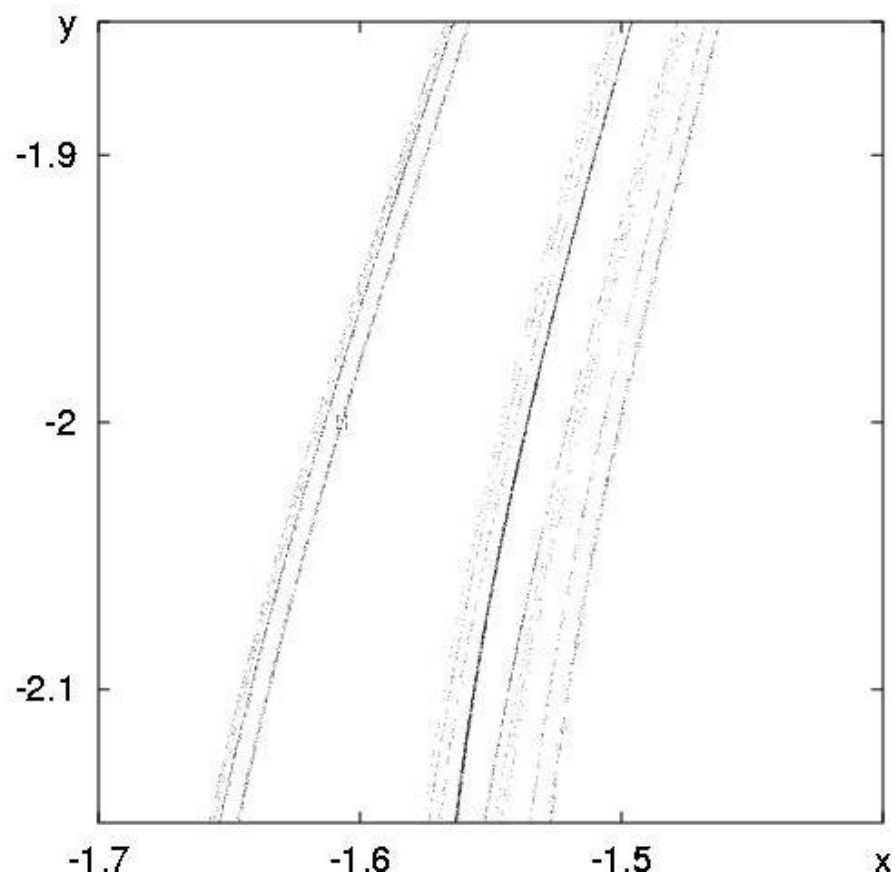
これからどのように動くか

わかりそうでわからない

(未来が予測できない)



それまで我々の知らなかったような秩序(構造)!



自己相似(self-similar)

これはGoogleの<http://www4.ocn.ne.jp/~arai/semi305/shinobu.html> のキャッシュです。

Googleがクローリング時にページを保存したものです。

そのため、このページの最新版でない場合があります。こちらから[最新のページ](#)（ハイライト表示なし）を参照してください。

このページのリンク又はお気に入りの登録にはこのURLをお使い下さ

い：<http://www.google.com/search?q=cache:6PZEItdIju4J:www4.ocn.ne.jp/~arai/semi305/shinobu.html+%E3%81%97%E3%81%AE%E3%81%B6%E7%9F%B3&hl=ja&ie=UTF-8>

Googleはこのページまたはページ内のコンテンツとは関連ありません。

これらのキーワードがハイライトされています：**しのぶ石**

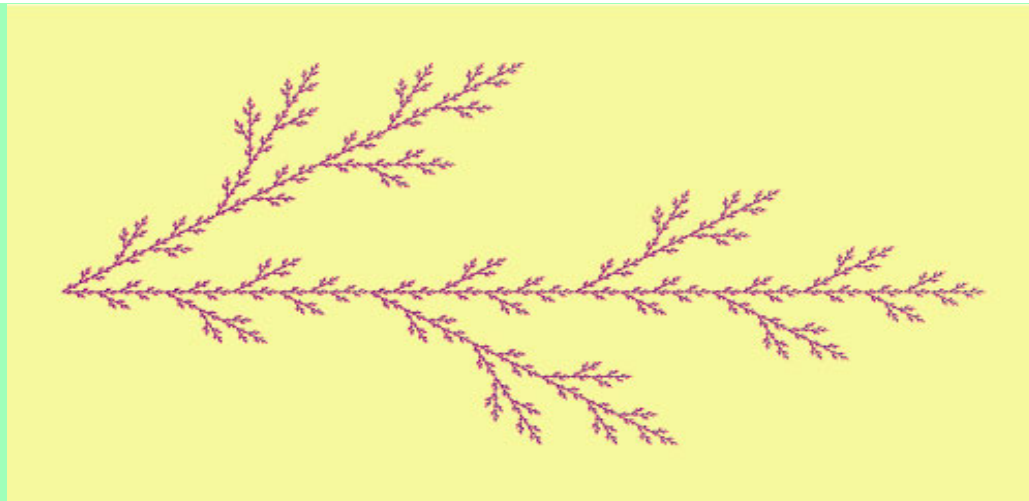
しのぶ石



化石を扱っている店で偶然見つけました。

添付されていた説明書によると、「堆積岩中に酸化マンガンがしみ込み美しいシダ状（シノブグサ）の模様となったもの」ということです。

自然界にあるフラクタルの一例かもしれません。下の「畑の樹木集合」と比較してみてください。



著書 [「ルベグ積分講義」](#)のコーナーに、畑の樹木集合の動画があります。

閉じる



自然の中には、

カオスを示すものとカオスを示さないものの両方があります。
従来の科学はカオスでない安定な規則的変動に目を向けてきました。

でも、カオスは色々なところで見られます。

それは、

大気の変動(天気と関係します)

化学反応による振動現象

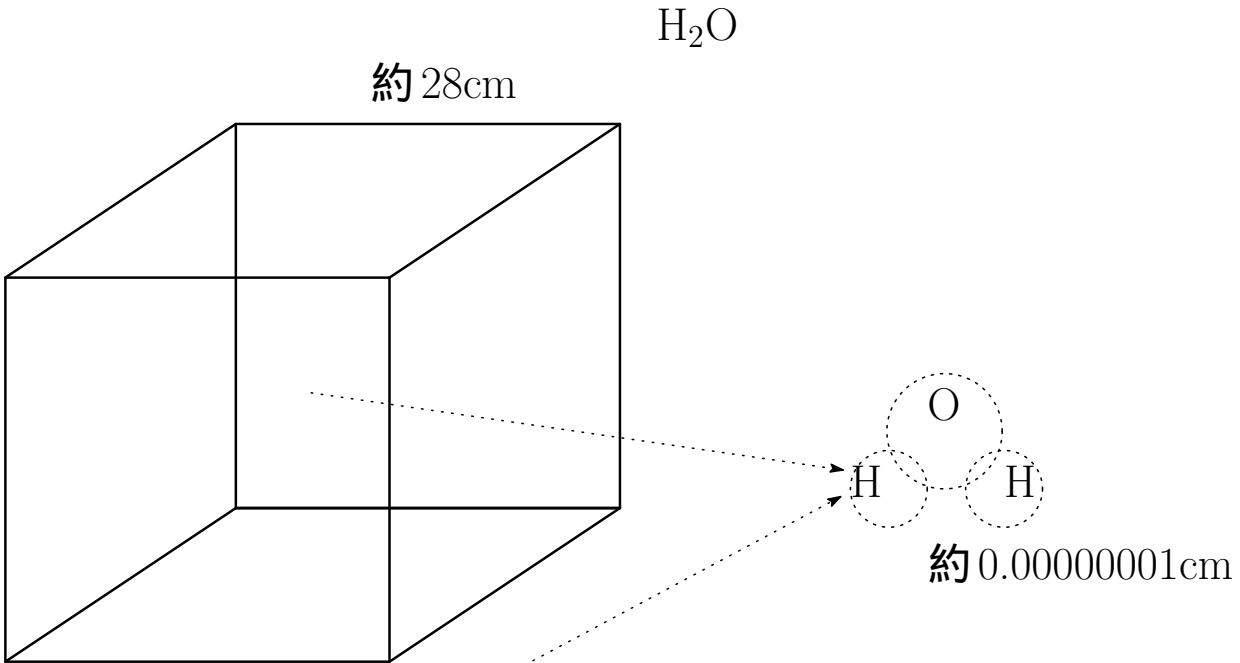
生物の個体数の変動や血流

株価や為替レートの変動

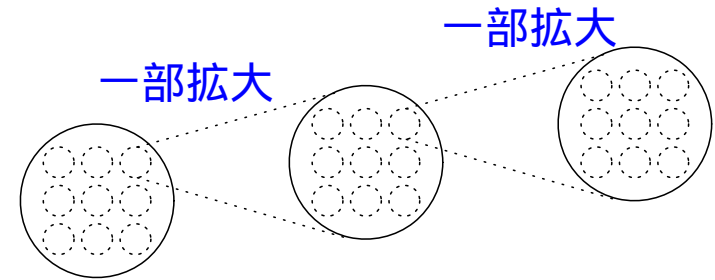
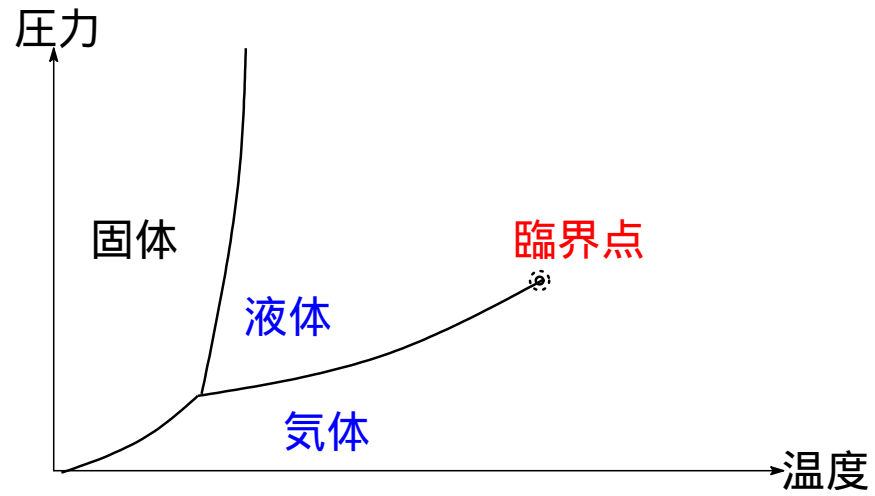
などあらゆるところで見られると言っても差し支えないほどです。

それらをどのように理解するのか？

軌道の予測を越えた科学的議論が展開されています。



約 600000000000000000000000000000 個



水なのか水蒸気なのかはっきりしない
水のように見える部分の割合が変わらない
(乳白色)

多数の構成要素の協同現象が
質的に異なる現象を生みだす

原子・分子が多数集まってタンパク質

神経細胞が多数集まって脳

星が多数集まって星団

...