

These problems in non-linear dynamics arise from the conventional cybernetic approach of progressively replacing specification P, reference R and measurement Q tasks of the system designer by appropriate dynamics. Measurement and control of complex resonance structure in low dimensional phase dynamics is an appropriate challenge for such an evolving system.

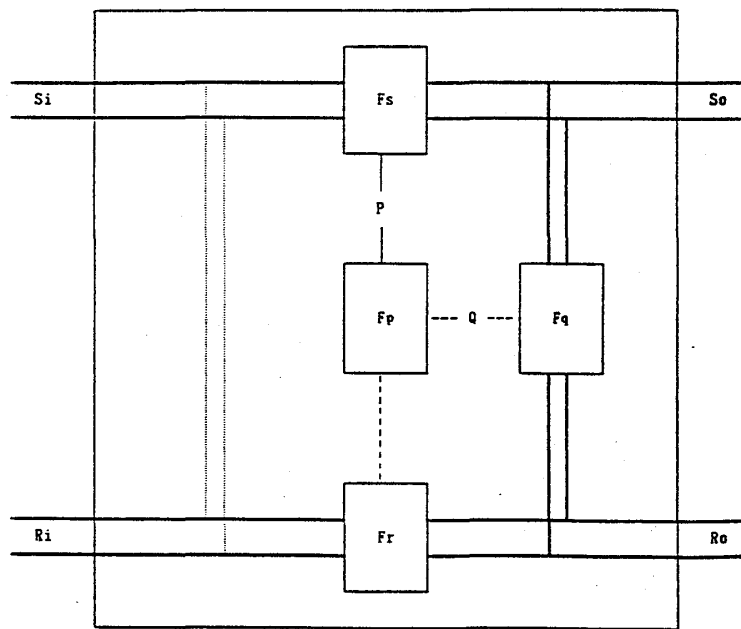


Figure 1.

## カオスから脳の科学へ

新技術開発事業団 津 田 一 郎

今後のカオス研究はどのような方向へ発展可能であるかということに対する一つの切り口を与えるよう努めた。

講演は以下の5つの部分から構成された。

1. Chaos から生成される諸概念・諸問題
2. 脳の情報力学過程 心理&生理, 解釈, 方法論
3. 新しい dynamics は必要か?

4. 技術への応用

5. 研究に対する基本姿勢

ここでは講演内容をかじょう書きにしてまとめるにとどめる。

1. ① Chaos はさまざまな概念と関係をもつ。それを見ることによって Chaos がらみの新しい研究領域がみえてくる。諸概念の関係は以下のとおり。

{ Chaos | 計算不可能性, 通信, 制御, 自己 } :

< { 計算不可能性, 自己 }  $\rightarrow$  脳, { 計算不可能性, 通信 }  $\rightarrow$  ノイズインデュースト・オーダー,

{ 通信, 制御 }  $\rightarrow$  能動性をもつ情報チャネル, { 制御, 自己 }  $\rightarrow$  人工知能 } > ::

≪ { ノイズインデュースト・オーダー, 能動性をもつ情報チャネル }  $\rightarrow$  記述不安定性,

{ 能動性をもつ情報チャネル, 人工知能 }  $\rightarrow$  インターフェイス,

{ 人工知能, 脳 }  $\rightarrow$  メタルール,

{ 脳, ノイズインデュースト・オーダー }  $\rightarrow$  隠れた処理 }  $\gg \diamond$

≪ { 記述不安定性, インターフェイス }  $\rightarrow$  解釈,

{ インターフェイス, メタルール }  $\rightarrow$  編集,

{ メタルール, 隠れた処理 }  $\rightarrow$  意味論,

{ 隠れた処理, 記述不安定性 }  $\rightarrow$  自己他者言及 }  $\gg$

2. ① マーガレット・サッチャーの上下逆転顔の意味するもの

$\rightarrow$  部分の認識, 全体 (輪郭) の中での部分間の関係の認識は同時進行

- ② 脳の理解のために

生理レベル (ミリ秒のオーダーの事象)

心理レベル (分のオーダーの事象)

2つのレベルをつなぐにはどうすればよいか?

- ③ カオスの情報流が参考になる。

周期解, 固定点解 (層流) : マクロ  $\rightarrow$  ミクロ

カオス (乱流) : ミクロ  $\rightarrow$  マクロ

- ④ 脳は強システム性をもつ。カオスも同様である。

- ⑤ 故に情報の問題としては, 心理レベルを理解したいときでも生理レベルは無視できない。

- ⑥ 記憶の表現 (何が正しい変数か)

- ⑦ シナプス可塑性

- ⑧ 解釈学的ダイナミクスが脳内に存在する。
- ⑨ 脳は内部イメージを生成している。
- ⑩ 脳は操作的な情報（プログラム）を自律生成する。
- ⑪ 解釈の定義を与えた。
- ⑫ ニューロンネットワークでこの可塑的なプロセスの実現をめざしている。
- ⑬ 脳波とカオスの関係を明らかにせよ。
- ⑭ 方法論の吟味が必要である。
- ⑮ 物語を語る方法（解釈学的アプローチ）を重視したい。

3. ① 個別性、多様性の表現はあるか？

② 歴史性の表現はあるか？

③ 記述不安定性の表現はあるか？

4. ① 厳格なアルゴリズムなしで並列計算を行なうことができる。種々の optimization problem へ応用可能である。

② 高速道路のナンバープレートのよみとり

③ 交通標識の自動認識

④ 適応制御的なものではなく発展制御的なものを求める必要がある。

⑤ 人間とコンピュータの interface

5. 個々の脳の同型性からくる価値の共有にもとづく世界観の拡大をもとめて研究している。

## 統計力学とカオス

早大・理工 斎藤 信彦

### § 1. 孤立感受率

evolution とカオスというテーマでは、当然カオスの歴史を話さなければならないのでしよう。しかしそれには Poincaré 以来の非線形数学に精通していないと無理ですから、私はとてもその任に堪えられません。したがって私個人の中の evolution ということになりますのをお許し下さい。