

ミックスを Synchronous processing に於て論じ、統計パラメーター空間の中で単安定、2 安定、振動、といった相の存在を示した。本研究では全状態のパターンのダイナミックスを調べ、(i)で上記の相に加えてカオス相の存在を見出した。(ii)ではカオス相振動相があわさって multibasin といえる相となることを確認した。その詳細については文献を参照していただきたい。

参考文献

- 1) S. Amari and M. A. Arbib eds; 'Competition and Cooperation in Neural Nets' Springer, Berlin (1982)
- 2) S. Shinomoto, Prog. Theor. Phys. 75 (1986) No. 6 and in preparation.

8. Oscillator Lattice の協力現象

京大・理 坂口英継, 蔵本由紀

京大・基研 篠本 滋

自励振動子の集団の引き込み現象のシミュレーションの結果を報告します。2次元正方格子の各格子点上にランダムな自然振動数をもつ振動子を並べ、最近接相互作用させる。振動子の状態を位相で表現するモデルを使う。

$$\frac{d\phi_i}{dt} = \omega_i - K \sum_j \{ \sin(\phi_i - \phi_j + \alpha) - \sin \alpha \}$$

計算結果を位相のパターンと振動数のパターンで表わした。計算の最終時刻 t_2 で位相が 0 と π の間にある格子点に + 印をつけた図を位相パターンとよぶ。各振動子の振動数を位相の平均増加率 $(\phi_i(t_2) - \phi_i(t_1)) / (t_2 - t_1)$ で定め、隣りの振動子の振動数と十分近く、同期していると判断した時、その格子点間をボンドでつないで作った図を振動数パターンとよぶ。

図 I は $\alpha = \frac{\pi}{4}$, ω_i は分散 1 のガウス乱数, $K = 2.6$ のシミュレーションの結果である。サイズは 96×96 で周期境界条件を使った。I-1, I-2, I-3 はパラメータや ω_i は同じで、初期条件だけがちがう計算の結果を示している。a が振動数パターンで、同期したクラスターを表わしている。b が位相パターンで、同期したクラスター内では渦巻きや同心円状になっている。初期条件によって、引き込みかたが大きく異なるのが特徴的である。

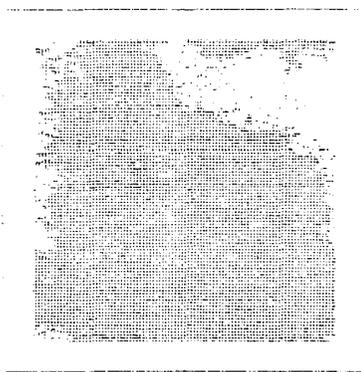


図 I-1-a

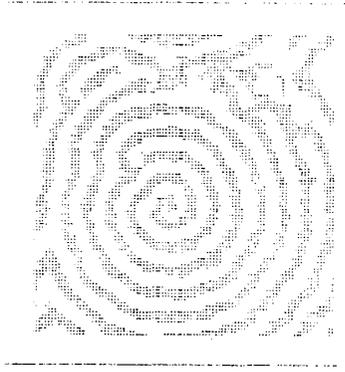


図 I-1-b

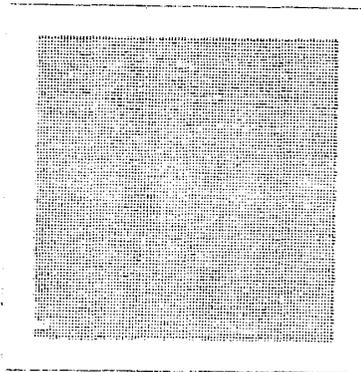


図 I-2-a

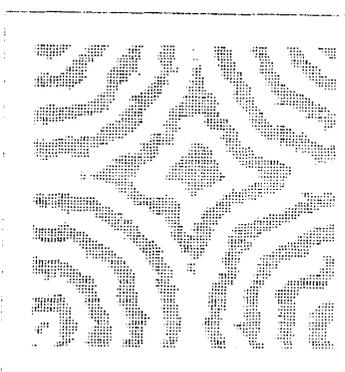


図 I-2-b

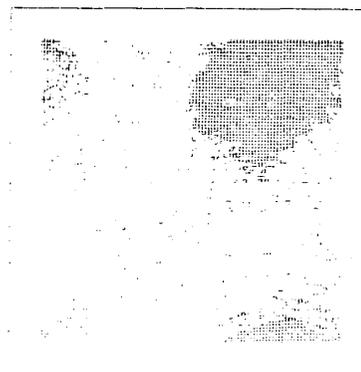


図 I-3-a

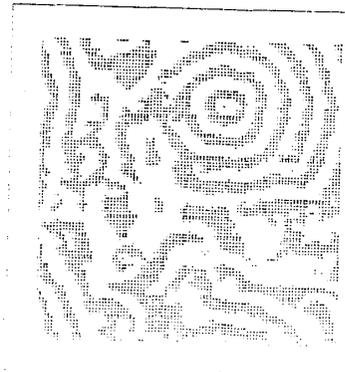


図 I-3-b

図 II は $\omega_i = 0$, つまり一様な系の計算で, 1つの渦巻きに注目したものである。a 図は $\alpha = \frac{\pi}{6}$, b 図は $\alpha = \frac{\pi}{4}$ の位相パターン。 α が大きくなるにつれ, 渦巻きの巻き方がきつくなり, $\alpha = \frac{\pi}{4}$ では渦巻きの中心が周囲と同期できなくなり, 中心が動いている。

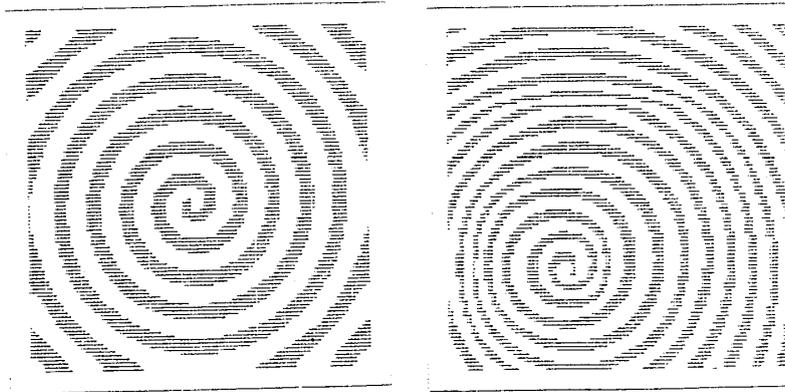


図 II a

図 II b

9. 「ゲーム世界」における生態系のパターン・ダイナミクス

富士通国際情報社会科学研究所 松尾和洋, 安達統衛, 細木信也

§ 1 はじめに.

60年代に華々しい成果を上げた物性物理学・統計物理学は, 70年代に入り, 時代の要請もあり, 余勢をかって, 様々な複雑なシステムの解析に乗り出した. 例えば, 海外では, I. Prigogineの「交通システム」, Hakenの「Synergetics」運動, E. Montrollの「社会現象の定量的解析」, Kadanoffの「都市問題」などがある. 一方, 我が国ではこれらの動きに比べ新しい分野への進出はかなり慎重であった. すなわち, 久保らによる非線形非平衡の統計力学の解析方法への新しい発展への足掛かりをもとに, 化学反応系, 流体系への展開とその解析の試みである. これらの試みの結果を現時点で評価すると, 時代の要請に一定の貢献をしたが, 実質的な進展と云う点からいうと, 物理・化学系以外の新しい分野での成果はあまり捗々しくなかった. 原因としては, 物質界における法則と構造の単純さに比して, 対象とするシステムが複雑であること, その複雑さが本質的であるのに対処する方法論が用意されていなかったことと, 解析手段が発展していなかったことなどが考えられる. その後の展開は, 物理学者の多くは本来の固体物理や統計物理の分野に戻り, 物理学者以外のシステム科学者達が, これらの分野で研究を続けてきた. それらの中で, Hakenは「Synergetics」運動を継続させ, 新しい総合科学の確立を目指して活動を続けている.

物理科学のパラダイムを生物系や社会系などのシステムへ展開させるこのような運動は, それ以前にも L. von Bertalanffy 達による「一般システム理論」運動等に見られた. この場合もある一定の役割を果たした後先細りし, 現在ではシステム科学の一分野として細々と続いている.

80年代に入って, 物理科学のパラダイムから新しいパラダイムを構築・展開しようとする動きが, 大きなうねりを見せている. このパラダイムを構築する試みが先進的哲学者や科学者により行われて来た. これらの試みは思想や概念の上の議論と, 数理的な議論との2つの流れがある. しかしながら, 現在のところこの両者の間の距離はまだかなり遠く, 新しいパラダイムの思想を数理的に実現させたような事例はほとんど見られない. その理由としては次のようなものが考えられる. 新しいパラダイムの思想を記述する数理的な表現言語なり, 表現形式が, 上述の物性物理学・統計物理学において発展させた数理表現にとどまらず, 論理的, 情報構造的な表現も含んだ広範囲な分野の理論的内容を統合しなけ