が，ある程度急激になるとおこることが， the B-Z map と同種の分岐を示す，より簡単な map を作って調べることにより分った。この新現象の理論化は，現在進行中である。

Noise-induced Periodicity, to be published in J. Stat. Phys. **30**, No.1 (1983).

一次元周期的ポテンシャル中の外力によるカオス的拡散

鹿大・理　　井上政義・古賀　均

並進対称性をもつ系ではカオスによって拡散が起る場合がある。これは熱雑音による拡散と本質的に異なるものである。差分系については最近いくつかの研究がある。我々は次のような微分系を考える。

$$\ddot{x} = -\sin 2\pi x + F\cos\omega t - \Gamma\dot{x} \tag{1}$$

この式で表現される系としては〝1粒子転位モデル〟，〝Josephson junction〟，〝超イオン伝導〟等がある。

Grossmann と Fujisaka に従って座標xを2つの部分にわける。

$$x = n + \xi \tag{2}$$

ここでnは整数部分でξは小数部分である。周期ポテンシャルの周期を1にとってあるから，nはポテンシャルの谷の位置を表わし，ξはその谷の中での粒子の位置を示している。

運動のタイプは次のように分類できる。

[A] ξ : periodic

a. N-point intra-valley motion (n : fixed),

b. N-point inter-valley motion (n : periodic),

c. N-point drift motion (n : increase (decrease)),

In these cases the stroboscopic representation in ξ-$\dot{x}$ plane consists of N points.

[B] ξ : chaotic

a. Intra-valley chaotic motion (n : fixed)

b. Inter-valley chaotic motion;

(1) without diffusion and drift (n : periodic),

(2) without diffusion but with drift (n : increase (decrease)),

(3) with diffusion but without drift (n : chaotic),

(4) with diffusion and drift (n : chaotically increase (decrease)).

In this case of [B], strange attractors are appeared in the ξ-$\dot{x}$ phase space. In this classification, quasi-periodic motions of ξ and n have been disregarded for simplicity.

我々は次の２つの場合について調べた。

(I) $\omega = 2.4$, $\Gamma = 1.5$

(II) $\omega = 1.0$, $\Gamma = 1.25$

上記の(I)の場合，外力Fを強めていくと，ファイゲンバウムーカスケードが起り$F_c \simeq 2.4$でカオスが始まる。しかしこのタイプのカオスには拡散はともなわない。(II)の場合のカオスに到るシナリオは(I)の場合と異なる。(II)のバンド構造を図１に示してある。カオス・バンド〝$0.987 \leq F \leq 1.083$〟には拡散が現われる。この拡散の平均２乗変位を図２，分布関数を図３に示してある。また$D \propto (F-F_c)^{\alpha}$と表わしたときの$\alpha$は$\alpha \simeq 0.5 \sim 0.6$の値をとる。

熱雑音を加えた場合にどうなるかについては現在研究中である。

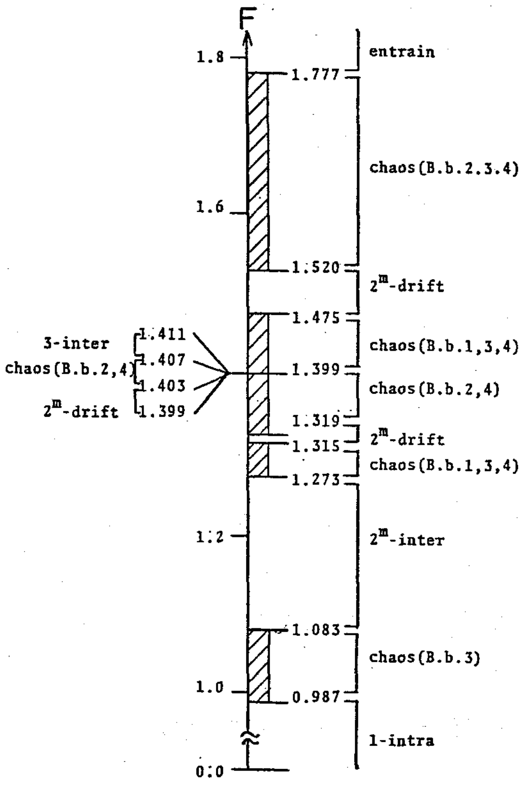

図 1

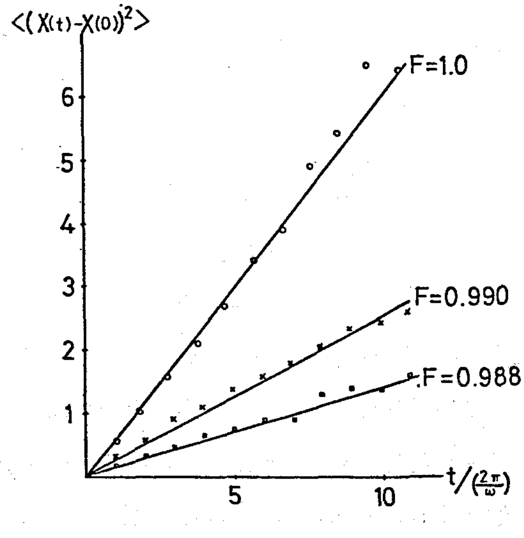

図 2

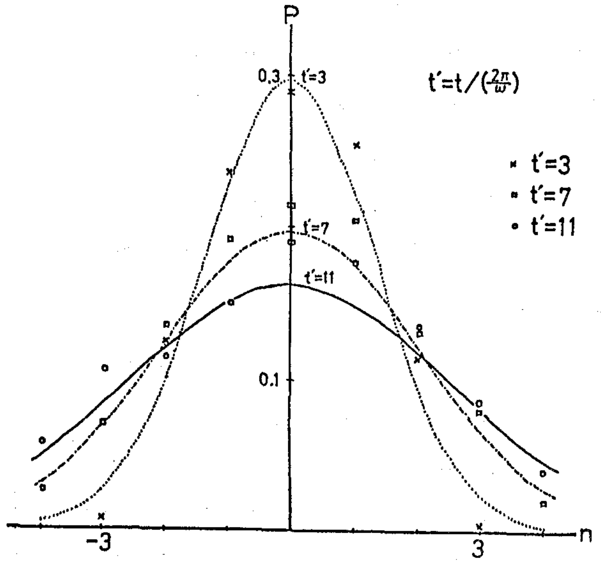

図　3

Duffing 方程式の解の大域的相似性

東北大・工，東北大・通研[A]
佐藤信一，佐野雅巳[A]，沢田康次[A]

1. はじめに

非線形強制振動における系の振舞いを探るという問題について典型的非調和強制振動である Duffing 方程式

$$\frac{d^2x}{dt^2}+k\frac{dx}{dt}+x^3=B\cos t \tag{1}$$

を考察する。Duffing方程式により記述される系では，ジャンプ，履歴現象，2^n 分岐そしてホモクリニックサイクル等が観測される。[1,2] 系のパラメタ k，Bを変化させることにより，高調波との Phase-locking，カオス領域が繰り返し現われる。それらの領域はパラメタ空間において相似構造をなしている。[3] 本研究では，

(i)パラメタ空間（$k-B$ 平面）における相似構造に大域的なスケール則が成立する。

(ii)一般化されたn次の Duffing 方程式

$$\ddot{x}+k\dot{x}+x^n=B\cos t \tag{2}$$