

3.2. 円写像, 散逸標準写像における 軌道拡大率及び回転数のゆらぎ

九大・理 堀田武彦, 富田浩治, 黒木昌一,
岡本寿夫, 森 肇

Sine-circle maps,

$$\theta_{n+1} = \theta_n + \Omega - \frac{K}{2\pi} \sin(2\pi \theta_n) \quad \text{mod } 1$$

のロッキング状態では, 2つのアトラクターが共存することがある。(図1は, $\Omega-K$ パラメータ空間での Arnold tongue¹⁾の様子を示す。斜線部分では, 回転数 $\rho = 0/1$ と $\rho = 1/2$ のアトラクターが共存する。) 図1の矢印で示される様な経路に沿ってパラメータを変化させると, Attractor-merging crisis²⁾により, 位相のロックされていないカオス状態が現れる。(図1の $C_{0/1}^+$ および $C_{1/2}^-$ を横切る時クライシスが起きる。 $K_C = 3.40573$, $\Omega_C = 0.21388$) 図2は, このクライシスの直後 ($K = 3.41912$, $\Omega = 0.21246$) での時系列を示しており2つのアトラクターの残像(仮にリペラーと呼ぼう。)の間の間欠的なホッピングが, 特徴的に現れる。このため n

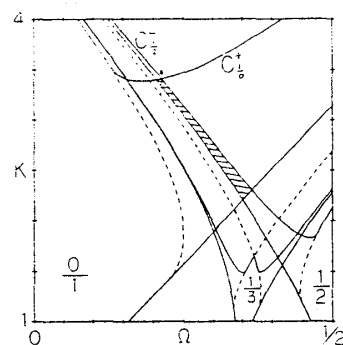


図 1

ステップ毎に粗視化された局所的軌道拡大率のゆらぎのスケーリング指数 $\phi(A)^3$ は小さな n に対しては, 図3(a) ($n=20$) に示されるように, 2つのリペラーに対応して $A=A_1, A_2$ で, 2つの極小をもつ, n が充分大きくなると $\phi(A)$ はリアブ

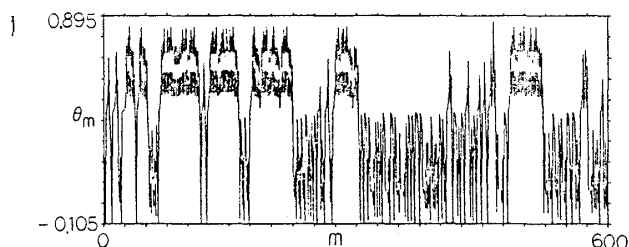


図 2

ノフ指数のところで1つの極小を持つようになるが, $\phi(A_1)$, $\phi(A_2)$ の値は変化せず, これらは, 1つのリペラー内の運動の寿命の逆数の程度の小さい値である。このため, 重み付きの平均量 $A_n(q)$ は $q=1$ の前後で大きく変化し, $\sigma_n(q)$ は $q \approx 1$ でピークを持つ。(図3(b), (c)参照) 分岐点へ近づいた極限では $A(A)$ は A_1 と A_2 の間で平坦となり, $A_\infty(q)$ は $q=1$ で跳びを持

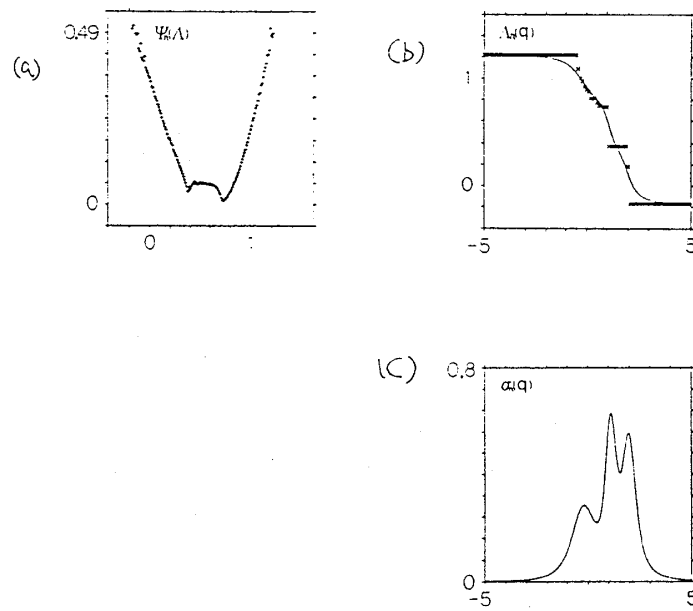


図 3

ち $\sigma_\infty(q)$ は発散する。 n ステップ毎に粗視化された局所的な回転数に対しても $A_n(q)$ に対応して $\rho_n(q)$ が定義でき⁴⁾ $\rho_n(q)$ は、 $q=1$ の近傍で $1/2$ から $0/1$ へと大きく変化する。これらの分岐及び、 $A_\infty(q)$ の q -相転移は、 dissipative standard maps においても見られる。また、クライシス直前、バンド分離点、及び間欠的カオス臨界点でも、 q -相転移は見られる^{3), 4)}

参考文献

- 1) R. S. Mackay and C. Tresser : Pyisica **19D** (1986) 206.
- 2) C. Grebogi et al. : Phys. Rev. **A36** (1987) 5365.
- 3) T. Morita et al. : Prog. Theor. Phys. **79** (1988) No. 2
H. Hata 及び T. Kobayashi による本研究会報告.
- 4) H. Fujisaka and M. Inoue : Prog. Theor. Phys. **77** (1987) 1334.
- 5) T. Horita et al. 準備中 (Feb. 1988).
H. Hata et al. 同上
T. Tomita et al. 同上
N. Mori et al. 同上