

한국물리학회

# 회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

제17권 제2호

임시총회프로그램, 논문초록집

1999년 10월

사단  
법인 한국물리학회  
THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

ratio in the synaptic coupling turns out to play a major role in this system. We obtain the phase boundary by means of numerical simulations, which reveals three kinds of phases: the stationary-memory state, the temporal-association state, and the no-memory state.

**F-P021**

**Fourier Filtering 방법에 의한 시공간**

**혼돈 제어에서의 고차 k성분의 역할** 광금철, 이태용, 임정구, 임동건(고려대 물리학과), 유영훈(제주대 물리학과) 자연계에서나 실험계에서 쉽게 볼 수 있는 혼돈 현상에 대한 제어는 비선형 동역학계에서 중요한 연구 분야 중 하나이다. 본 연구에서는 Liquid Crystal Light Valve(LCLV)를 이용한 2차원 되먹임이 있는 비선형 광학계를 구성해서 시공간 혼돈 현상을 연구하였다. optical information processing을 위해서는 우선 다양한 문양을 구현하는 것이 중요하므로 실험과 전산 시뮬을 통하여 2차원 기본 문양인 roll, hexagon 문양과 oscillating target, isolated states, drifting hexagon 등의 다양한 문양이 형성됨을 관찰하였다. 이러한 다양한 문양을 갖는 계에서 보이는 혼돈 현상에서 각각의 문양으로 제어를 위하여 2차원 광학적 Fourier 공간에서의 분석을 이용하였다. 이러한 공간 Fourier 변환된 공간에서의 조작에 의한 혼돈 제어에서의 파수 벡터 k의 차수에 의한 동역학을 연구하였다.

**F-P022**

**Multifractal measures of the normalized first passage time by using one - dimensional iterative map**

김규희, 김경식, 공영세(부경대) The one - dimensional iterative map with two control parameters is proposed. Our purpose is to investigate on the characteristic properties of this map, and to discuss numerically on the multifractal behavior of the normalized first passage time for the case of the transition probability as a chaotic orbits of such a map. The invariant properties of dynamics such as the convergence ratio and topological characteristics are briefly evaluated, and it is expected that the statistical pattern of this map will be useful in the analysis of the experimental observed result in Belousov - Zhabotinsky Reaction. Especially, on two - dimensional Sierpinski gasket in the presence of both absorption and reflection, the normal-

ized first passage time to arrive at the absorbing barrier after starting from an arbitrary site is mainly obtained by the calculation via the Monte Carlo simulation. The multifractal spectrums are also estimated from the distribution of the normalized first passage time, and our result is compared with the other results.

**F-P023**

**Bifurcation characteristics of an**

**iterative map** 김경식, 김규희, 최점수(부경대) We present the basic and simplest characteristic properties of one - dimensional iterative map with two control parameters. It is especially shown that the functional form for such a map will be nearly equal to that of a special experimental result of Belousov - Zhabotinsky reaction. It can be expected that it will be extended to apply theoretically and experimentally to the diverse phenomena in classically nonlinear systems and quantum chaos.

**F-P024**

**감쇠 차임 돌개의 동기화**

양인창, 이구철(서울대학교 물리학과) 감쇠 차임 돌개(damped kicking rotator)를 2차원 본뜨기로 볼 수 있다. 이 본뜨기는 병참 본뜨기(logistic map)와 같은 형태(unimodal)를 갖는 2차원 본뜨기이다. 한 방향 결합 혼돈계(unidirectional coupled chaotic systems)는 결합력이 강해짐에 따라 반응계(response system)가 작동계(driving system)에 동기화 된다. 동기화될 때, 강한 동기화(strong synchronization)전에 약한 동기화(weak synchronization)가 나타난다는 사실을 Pyragas\*가 언급했다. 위의 본뜨기에서도 같은 전이가 나타났다.

\*) Pyragas, Phys. Rev. E 54, R4508(1996)

**F-P025**

**Bicritical Scaling Behavior in Unidirectionally Coupled Duffing Oscillators**

임우창, 김상운(강원대학교 물리학과) We study the unidirectionally coupled double-well Duffing oscillators to confirm the universality in the bicritical behavior of the period doublings in the abstract system consisting of two



one-dimensional maps with a one-way coupling. The transition to hyperchaos occurs at the bicritical point corresponding to a border of chaos in both subsystems. We study the scaling behavior near the bicritical point using the direct numerical method and the renormalization group method. It is found that the second response subsystem exhibits a new type of non-Feigenbaum scaling behavior, while the first drive subsystem is in the Feigenbaum critical state. Note that this bicritical scaling behavior in the real system is the same as that in the abstract system. It is thus believed that the bicriticality in the abstract system of the unidirectionally-coupled one-dimensional maps may be observed in a real system consisting of two period-doubling subsystems with a one-way coupling.

**F-P026**

**잡음이 있는 제 II형 간헐성 되돌이 본뜨기의 특성지수** 엄복실, 박영재(서강대), 김철민(배재대), 계원호(배재대) 잡음이 있는 제 II형 간헐성 되돌이 본뜨기를 역학모델로 변환시켜 Pokker-Flank식을 이용하여 해석적으로 특성지수를 구하였고, 이 결과가 수치해석적 방법에 의한 결과와 일치함을 보였다. 즉 평균 라미나 길이와 계수  $\epsilon$  사이의 특성관계는  $\epsilon < 0$  인 경우,  $\langle l \rangle \propto \frac{1}{\epsilon} \exp(\frac{\epsilon^2}{D})$  이었고,  $\epsilon > 0$  인 경우,  $\langle l \rangle \propto \epsilon^{-1}$  이었다.

**F-P027**

**되돌이 본뜨기를 이용한 혼돈 띠 제어** 박경인, 박영재(서강대학교 물리학과), 김철민(배재대학교 물리학과) 본 연구에서는 되돌이 본뜨기를 이용해 다양한 주기의 혼돈 띠를 제어하였다. 가능한 조그만 섭동을 사용하여 제어하는 것과 높은 주기에서 제어하는 것이 본 연구의 목적이며 되돌이 본뜨기에서의 매개변수 섭동 방법을 재구성하여 퍼텐셜과의 상관관계식을 유도하였다. 한편 매개변수 조절과 퍼텐셜 조절방법을 적용하여 여러 개의 복합된 혼돈 띠를 하나의 띠로 제어할 수 있었으며 이 결과는 두 개의 결합된 본뜨기에서 혼돈을 지속시키는 방법에까지 응용할 수 있다.

**F-P028**

**초 Rössler 혼돈계에서의 위상동기화**

특성 김인보, 박영재(서강대), 김철민(배재대) 초 Rössler 혼돈계를 서로 결합시켰을 때 생기는 위상동기화의 특성을 분석하였다. 이 혼돈계에서 위상동기화가 비동기화로 진행할 때  $\pm 2\pi$  의 위상 텅이 생겼으며, 이 현상을 위상식의 되돌이 본뜨기를 이용하여 분석하였다. 그 결과 여기서 생기는 위상텅은 잡음이 있는 제 II 형 간헐성의 특성을 가짐을 알 수 있었다.

**F-P029**

**Chaotic Transition of Random Dynamical Systems and Synchronization by Common Noises** 임승환, 김철민, 황동욱 (배재대 광혼돈 제어 연구단) We have studied the connection between the transition to chaos of random dynamical systems and the synchronization of chaotic maps driven by external common noises. The two coupled identical chaotic maps driven by external common noises can be synchronized by modifying the profiles of noises, even though the maximal Lyapunov exponent of the system is positive. Near the chaotic transition point, random dynamical system exhibits extreme intermittent behavior. By calculating scaling exponent of laminar distributions, we found that the origin of this intermittent behavior is *on-off intermittency*. To clarify this argument, we used two examples which are 2-dimensional random dynamical system and two coupled logistic maps driven by external common noises.

**F-P030**

**2-dimensional Type-I Intermittency** 김철민, 계원호 (배재대 광혼돈 제어 연구단) 2-dimensional intermittency is discussed in maps. We extend 1-dimensional return map into 2-dimensional one and show that the exotic temporal behaviors can be illustrated by the multi-channel structure in the return map. We discuss and simulate the fact that its observable laminar scaling is  $\langle l \rangle \sim \frac{1}{\sqrt{\epsilon}}$  and  $\ln \epsilon$ .

**F-P031**

**비선형 층밀리기 역장에서 수직압력에 관한 연구** 정길환(전북대 물리교육과) 액체계에 대