







## 기념식 / 심포지엄 / 학술발표회

● 일시: 2002년 10월 24일(목)~26일(토)

○ 장소: 한양대학교

THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

granular system under vertical vibration is studied using diffusing-wave spectroscopy. When the maximum acceleration of the external vibration is large, the granular system behaves like a fluid, with the dynamic correlation function G(t) relaxing rapidly. As the acceleration of vibration approaches the gravitational acceleration g, the relaxation of G(t) slows down dramatically, and eventually stops. Thus, the system undergoes a phase transition and behaves like a solid. A theory of supercooled liquids close to the glass transition is used to explain the relaxation data.

F-P025 Dynamics of a Metallic Particle in an Alternating Electric Field 계원호, 임승환, 김칠민 (배재대), 박영재 (서강대), 박기 준. 구선근. 윤진열 (전기연구소 KEPRI) We study the dynamics of the motion of a metallic particle in an high alternating electric field in a compressed SF<sub>6</sub> gas coaxial insulator. Through an analysis of the bifurcation diagram and attractors, we find that the dynamics of a metallic particle develops from a stable periodic motion to chaos as the strength of the electric field increases. We explain the chaotic phenomenon in relation to bouncing ball model and consider the possibility of preventing the breakdown of the system using a chaos control method

(F-P026) 전자회로에서 잡음을 고려한 제 3 간헐성의 특성분석 이종한(서강대학교, 광혼돈현상제어연구단) 간헐성은 안정상태에서 혼돈상태로 전이하는 과정에서 보이는 현상의 하나로 평균 라미나 길이는 제어파라미터의 변화에 따라 특이한 임계지수를 갖는다. 또한 간헐성의 종류에 따라 임계지수도 다른데 제 3 간헐성의 경우 국소 푸엥카레 본뜨기는  $x_{n+1} = -\langle 1+\epsilon \rangle x_n = ax_n^3$ 이며 이때 재주사 확률 분포가 균일한 경우와 비균일한 경우의 특성관계를 인 덕터-저항-다이오드 회로를 통해 실험적으로 보였다. 특히 잡음을 첨가하여 제어 파라메터 변화에 따른 임계지수의 특성을 실험적으로 보였다.

Type-I intermittency with current reversal in deterministic inertia ratchets. 박 영 재(서강대학교 물리학과 비선형 동역학 연구실), 김 인 보(서강대학교 물리학과 비선형 동역학 연구실), 손 우식(서강대학교 물리학과 비선형 동역학 연구실) We present the mechanism of current reversal in deterministic inertia ratchets. By obtaining the return map and the average laminar length distribution, we show that there exists type-I intermittency when current reversal takes place from chaotic to regular regime.

F-P028 작은세상 네트워크로 연결된 혼돈 김명운(서강대학교) 박 계에서의 위상 동기화 현상 영재(서강대학교),김칠민(배재대학교) 우리는 watts 와 strogatz가 제안한 링형태의 네트워크 모델을 동역 학적인 관점에서 분석한다. 우선, 각각의 vertex는 혼 돈계(rossler oscillator)로 대치하고 이 vertex들을 연 결하는 edge들은 두 vertex를 양향으로 연결한것으로 가정하여 위상 동기화에 관한 현상을 분석한다. 링형 태의 네트워크 모델은 p(randomness: 01)라는 매개 변수에 의해서 제어되며 이 파라미터의 변화에 따라 다양한 양상을 보이게 된다. 여기서 동기화에 관한 연 결상수와 매개변수와의 관계가 위상동기화에 미치는 영향에 관해서 연구한다.

F-P029 Desynchronization Mechanism in Unidirectionally Coupled Nonlinear Systems 김영태, 김영준(아주대분자과학기술학과), 김상윤, 임우 창(강원대 물리학과) We have studied desynchronization process of the perfectly synchronous periodic and chaotic orbits of unidirectionally coupled nonlinear systems with a period doubling route to chaos, such as coupled logistic maps and coupled diode resonator circuits. We found two different desynchronization mechanisms of a synchronous attractor of the coupled subsystem: one via period doubling bifurcation and the other via transcritical bifurcation. We show the results obtained in simulations

with maps and electronic circuits. We show that our results are useful for understanding loss of chaotic synchronization in other coupled systems.

(F-P030) 차원 분석을 통한 전전두 피질신경계에 미치는 약물(암페타민) 효과 김영태, 김영준(아주대 분자과학기술학과), 정민환(아주대 의대)정신분열증의 원인을 연구하기 위하여 암페타민을 투여하기 전과 투여한 후의 흰쥐의 전전두피질 신경세포의 활성도를 측정하였다. interspike interval(ISI) 자료를 바탕으로 ISI 분포와 차원을 구해보았다. ISI 분포는 투여 전과 투여 후 큰 차이를 보였다. 차원 분석 결과 대략 6-8 정도의 큰 값이 나왔고 투여 전후 약간의 변화는 보이나 큰 차이로 보기 어려워 약물 효과를 이해하기 위한 다른 비선형 동역학적 분석기법이 필요하다고 생각된다.

F-P031 ) 최소

(F-P032) Chaotic Output of an Operational Amplifier 임거수(서강대학교 물리학과, 배재대학교 광혼돈제어 연구단) Op-Amp(LF353) 단일 소자에 공급전원 Vcc 전원을 고정 시키고 Vee 전원을 가변 시키면서 다른 외부 소자의 영향을 받지 않는 상태의 Op-Amp 자체에서 나타나는 혼돈 신호를 관측하고 이 신호에 따른 기본적인 특성을 분석하였다.

F-P033 Spatio-temporal Dynamics in the Origin of Genetic Information 김판준(한국과학기술원), 정하웅(한국과학기술원) We study evolutionary processes induced by spatio-temporal dynamics in prebiotic evolution. Using numerical simulations we demonstrate that hypercycles emerge from complex interaction structures in multispecies systems. In this work we also find that the 'hypercycle symbiotic union' survives robustly rather than the pure hypercycle. There is little selection pressure for

one hypercycle to maintain coexistence with others resulting in the negative effect on inheritance of diverse information. To enrich the information in hypercycles, symbiosis with parasites is suggested. It is shown that symbiosis with parasites plays an important role in the prebiotic immunology.

F-P034 **Stationary Segment Detection** in Highly Nonstationary Signals 심영보, 김승 환 (포항공대 물리학과 NCSL) One of the most important problems in signal analysis is to determine a stationary segment in highly nonstationary signals such as biomedical and financial time series. For the weakly stationary signals, all local means are almost the same when the data length is much larger than the characteristic time scale of the time series. However, conventional methods for detecting a stationary segment such as the 'sliding windowing method', the time correlation analysis and the widely used recurrent plot method cannot be applied to the case when the length of the data is larger than or about the same order of the characteristic time scale. In this study, we propose a simple method for computing the time correlation through the 'sorted data index return map' (DIRM), which is similar to the recurrence plot but is much faster. The quantitative measure of DIRM is obtained by integrating nonstationary signals with the zero global mean. Our method is, for example, applied to the fetal heart rate signals and financial time series.

Iso-orientation preference map formation in the visual cortex 조명원(포항 공대 물리학과), 김승환(포항공대물리학과) One of the long-standing questions about the visual cortex is whether the functional architecture is induced by experience-dependent or prespecified genetic instructions. In the previous experiments in cats and ferrets, the normal development of orientation selectivity requires visual experience. But in other reverse-