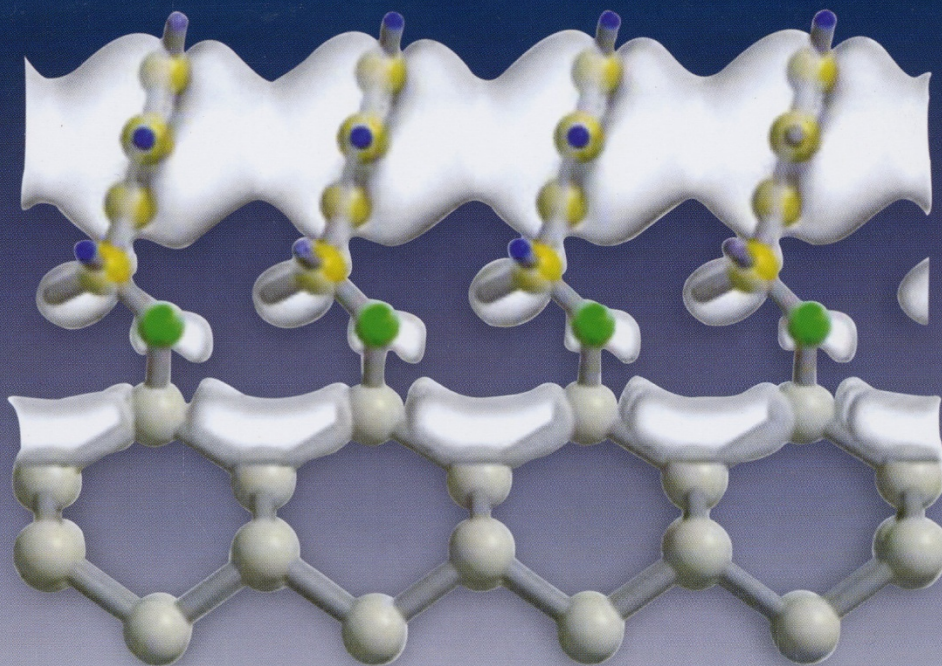


2007년 10월

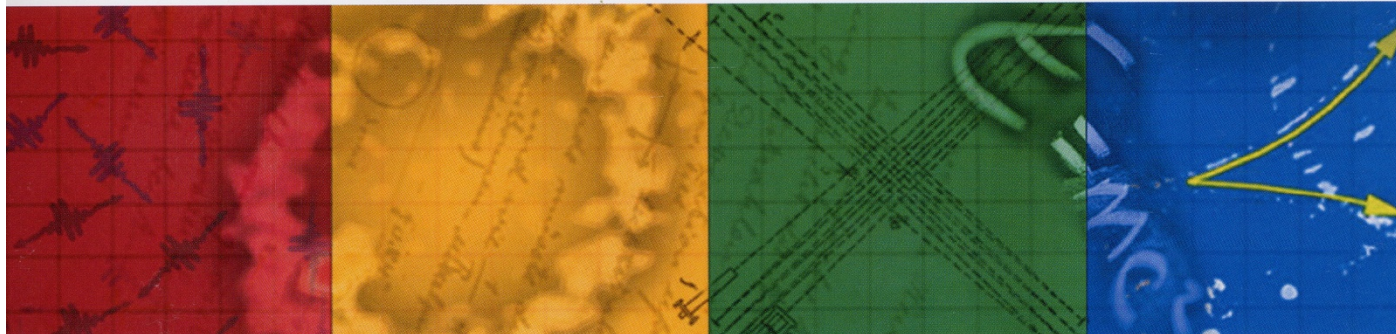
제25권 제4호



한국물리학회

# 회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY



2007년 가을 학술논문발표회 및 임시총회

제주국제컨벤션센터

2007. 10. 18(목)~19(금)

**KPS** 사단법인 한국물리학회  
The Korean Physical Society [www.kps.or.kr](http://www.kps.or.kr)



에서 새로운 모델들이 제시되었는데 이 중에 최근에 연구된 generalized Fokker-Plank 방정식에 기초한 Non-Gaussian 주가 모형을 이용하여 이색옵션인 콤파운드 옵션과 배리어 옵션의 가격을 전산모사하고 이를 최근에 널리 이용되고 있는 stochastic volatility 모형과 비교하였다.

■ SESSION: F [F4]

10월 19일(금), 11:00 - 12:30

장 소: 401호

F

**F-21 Study of a Brownian Motion of Gas-Fluidized Ellipsoid Particles.** PARK Youngah, DANIELS Lynn<sup>1</sup>, LUBENSKY Tom C.<sup>1</sup>, DURIAN Douglas<sup>1</sup>(Myongji University, Department of Physics. <sup>1</sup>University of Pennsylvania, Department of Physics and Astronomy.) We studied the Brownian motion of ellipsoidal particles placed on a fine sieve in an upward flow of gas and investigated the effect of dissipative coupling of translational to rotational motion. By using digital video microscopy, we quantified the positions and orientations of individual particles. We found that angular correlations decay approximately exponentially in time and that single-particle velocity correlations decay approximately algebraically in time with different exponents for directions perpendicular and parallel to the particles long axes. We interpret our measurements using a Langevin theory with frequency-dependent (colored) noise sources in which the dependence of the anisotropic friction tensor on angle is responsible for coupling between orientation and displacement.

**F-22 Nanoscale Fluid Flows on a Helically Patterned Cylindrical Surfaces** JEON Chanil, JEONG Hawoong, JUNG Youngkyun<sup>1</sup>(KAIST. <sup>1</sup>KIST.) We investigate the behavior of the nanoscale flows in a cylindrical channel whose surface is helically patterned with different wettability. Density and velocity fields are computed from molecular dynamics simulations. We also study the behavior of spherical nanoparticles through a fluid-filled patterned channel with varying the interaction between the fluid and the channel wall. We will present the helical patterning effect on the flows in the nanoscale channel.

**F-23** 배양된 아교세포 네트워크의 발달 과정에서 출현하는 칼슘파의 동적 특성에 관한 연구 박진성, 정병하, 고태욱, 권오규, 민철홍, 이경진(고려대학교 물리학과 세포동역학연구센터.) 뇌 세포의 대부분을 구성하고 있는 아교세포(glia)의 기능에 관한 이해는 주로 신경세포(neuron)를 감싸서 보호하는 단순한 역할에 국한되어 있었다. 그러나, 최근에 이러한 아교세포가 그 주위에 있는 신경세포와의 상호작용을 통해서 뇌의 다양한 기능에 직접적으로 관여한다는 사실이 밝혀지면서부터, 아교세포의 능동적 역할을 이해하고자 하는 새로운 시도가 광범위하게 진행되고 있는 상황이다. 일반적으로 신경세포들은 시냅스 네트워크를 통한 전기적 신호 전달을 통해, 빠르고 강하게 동기화된 발화

양상을 나타내는 반면, 아교세포는 칼슘을 매개로 한 파동 형태로 비교적 느리게 전파되는 신호전달체계를 갖는다. 본 연구에서는 배양된 아교세포의 장시간에 걸친 실시간 관측을 통하여, 이들의 네트워크 구조의 형성과 발달 과정에 관여하는 칼슘파의 시공간 동적 특성에 관한 이해를 시도한다. 아교세포들의 교신활동은 이들 세포들 사이에 직접적인 연결이 형성되어 있지 않은 배양 초기 단계에서부터 이루어진다. 시간이 지남에 따라, 아교세포들 간의 네트워크는 주위 세포들과의 직접적인 연결을 통해서, 그리고 세포 분열을 통한 개체수의 증가를 통해서 발달하게 된다. 칼슘파는 이러한 단계에서부터 자발적으로 출현하기 시작하는데, 본 연구진은 이러한 칼슘파의 동역학이 세포 네트워크 구조의 형성에 있어서 매우 중요한 역할을 수행하고 있음을 보인다. 또한, 약물 실험을 통해서 이러한 칼슘파의 전파 메커니즘에 다양한 경로가 있음을 밝힌다.

**F-24 Stochastic Oscillator Death in Globally Coupled Neurons** LIM Woonchang, KIM Sang-Yoon<sup>1</sup>(아주대 의과대학 연구소. <sup>1</sup>강원대 물리학과.) We consider a large population of globally coupled subthreshold Morris-Lecar neurons. By varying the coupling strength  $J$ , stochastic spiking coherence (i.e., noise-induced coherence between neural spikings) is numerically investigated. As  $J$  passes a threshold, a transition to stochastic spiking coherence, which is described in terms of the order parameter, occurs because the coupling stimulates collective coherence between noise-induced spikings. However, for sufficiently large  $J$ , the coupling induces "stochastic oscillator death" (i.e., quenching of noise-induced spikings). As a result of the coupling-induced stochastic oscillator death, nonfiring states appear because each neuron is attracted to a noisy equilibrium state. Such a nonfiring transition may be well described in terms of the average firing probability  $\overline{\{P_f\}}$ . For a nonfiring state,  $\overline{\{P_f\}}$  tends to zero in the thermodynamic limit. Through competition of these two different roles of coupling, stochastic spiking coherence is found to occur in a large range of intermediate coupling strength.

**F-25 Equalization of synaptic efficacy by synchronous neural activity** 조명원, 최무영(서울대학교 물리학과.) It is commonly believed that spike timings of a postsynaptic neuron tend to follow those of the presynaptic neuron. Such orthodromic firing may, however, cause a conflict with the functional integrity of complex neuronal networks due to asymmetric temporal Hebbian plasticity. We argue that reversed spike timing in a synapse is a typical phenomenon in the cortex, which has a stabilizing effect on the neuronal network structure. We further demonstrate how the firing causality in a synapse is perturbed by synchronous neural activity and how the equilibrium property of spike-timing dependent plasticity is determined principally by the degree of synchronization. Remarkably, even noise-induced activity and synchrony of neurons can result in equalization of synaptic efficacy.