

近畿大学理工学部理学科物理コース ソフトマター研究室セミナー  
Sangwoo Lee 氏 (Department of Chemical and Biological Engineering,  
Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, NY USA)

講演: 「Packing Structures of Soft Particles: How Is Symmetry Determined?»  
日時: 8月14日(木) 13時15分~14時15分

場所: 近畿大学理工学部38号館3階 N-321室

Space partitioning by particles has been studied more than two thousand years, but still challenges mathematicians, scientists, and engineers. In the past two decades, a set of common periodic and aperiodic non-close-packed structures has been discovered in representative soft matter systems: surfactants, dendrimers, and block copolymers. The common crystal structures raises questions why these packing arrays are specifically selected in soft materials, and why the densest closed-packed structures of regular hard spheres, i.e., face-centered cubic (FCC) or hexagonally close-packed (HCP), are rare. Recently, we have identified a Frank-Kasper  $\sigma$ -phase in linear block copolymers based on high resolution small angle X-ray scattering (SAXS) and electron microscopy data. This tetragonal symmetry, also known as a dodecagonal quasicrystal approximant, has a gigantic unit cell containing 30 lattice sites. Extensive scattering pattern and particle geometry analysis revealed a key mechanism driving symmetry-breakings in the self-assembled block copolymers, which hints why soft materials prefer less dense non-close-packing structures. Our finding will guide the self-assembly of particles for various engineering applications utilizing ordered structures such as photonic crystals.

**Sangwoo Lee**, Michael J. Bluemle, Frank S. Bates, "Discovery of a Frank-Kasper  $\sigma$ -phase in Sphere-Forming Block Copolymer Melts," *Science*, 2010, **330**, 349 (Featured in the Perspective section in the same issue of *Science Journal*)

Lee先生は、ソウル国立大学化学工学科を卒業後、ブロック共重合体の大家Frank Batesのところで博士号を取り、最近レンセリア工科大学に准教授として移られました。先生は2010年、線状ブロック共重合体球状相の $\sigma$ 相(合金系Frank-Kasper相の1つ)を発見し、*Science*に論文を発表されたことで有名です。 $\sigma$ 相はわれわれが研究してきたアルキメデスタイリング33434に関係していて、散乱実験ではたくさんの散乱ピークが生じます。ブロック共重合体系ではこれまでにない複雑な相です。 $\sigma$ 相の発見の意義は、サイズが100倍の金属系と同じ構造が発見されたという高分子準結晶発見の流れに沿うものです。お盆の時期ですが、里帰りする途中に近大に寄られるということで、セミナーをお願い致しました。この日は小生のいる31号館は停電日で、隣の38号館でセミナーを開きます。

連絡先 堂寺知成 06-6721-2332 ext. 4086  
06-4307-3423 (直通)  
dotera@phys.kindai.ac.jp