

GISAXS 実験入門

Introduction to GISAXS Experiments

佐々木 園 / 京都工芸繊維大学
Sono Sasaki, Ph.D. / Kyoto Institute of Technology

小角X線散乱 (Small-Angle X-ray Scattering: SAXS) は、nm からサブ mm のサイズスケールでマトリックスと電子密度が異なる領域が分布した系で計測され、ポリマーや巨大分子の希薄溶液系、ボイドやグレインを有する系、コロイド系、細胞膜・生物システムなど多種多様な系の構造評価に用いられている。ダイレクトビーム中心近傍の小角領域で微弱な散乱を検出するために、放射光の高輝度・高指向性X線光源が利用されている。Grazing-Incidence Small-Angle X-ray Scattering (GISAXS) 法は、試料表面すれすれに X 線を入射して試料からの面内(in-plane)および面外(out-of-plane) SAXS を検出する手法で、固体や液体の表面(界面)および薄膜のメソ構造とその異方性の評価に有効である。近年、高分子や半導体材料分野における研究で GISAXS 法が用いられるようになり、世界の放射施設で計測技術とデータ解析法が発展した。放射光 GISAXS 測定により、例えば、ブロック共重合体薄膜のマイクロ相分離構造や基板上的金属ナノドットのサイズと形状が明らかにされている。本講演では、放射光 GISAXS 法の特徴と実験手順について概説する。

Small-angle X-ray scattering (SAXS) is measured for a system consisting of the regions which are different from the matrix in electron density and also disperse in the matrix on the nanometer-to-submicrometer size scales. The ultra-bright and highly-directional synchrotron X-ray source is utilized to measure weak scattering from a sample at small angles close to the direct-beam center. Grazing-incidence small-angle X-ray scattering (GISAXS) method has recently been developed as an appropriate method to investigate meso-scale structures of various kinds of materials on the surface (interface) and in thin-film, for example microphase-separated structures of block copolymers and the size and shape of metal nanodots grown on substrates. With in-plane and out-of-plane GISAXS data, anisotropic structures formed on the surface or in thin-film can be evaluated. The feature and experimental procedure of the GISAXS method utilizing synchrotron radiation will be presented in my talk.