特集「2次元結晶シートの先端科学技術」趣旨説明

松 田 巖

東京大学物性研究所 ☎ 277-8581 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

(2016年9月21日受付; 2016年9月23日掲載決定)

Special Issue “Frontier Science and Technology of Two-Dimensional Crystal Sheets”

Iwao MATSUDA

Institute for Solid State Physics, the University of Tokyo, 5-1-5 Kashiwanoha, Kashiwa, Chiba 277-8581

(Received September 21, 2016; Accepted September 23, 2016)

Atomic sheets or layers on surfaces have been significant playgrounds for low-dimensional physics and also promising elements for future technology. There are varieties of such two-dimensional crystal sheets that show rich functionalities. In this special issue, we present selected research topics on various types of atomic sheets.

KEYWORDS : monolayer, atomic sheet, two-dimensional materials

原子層または原子シート材料は、デバイス素子微細化の究極の形であり、昨今その合成とデバイス化が世界中で急速に進められています。これら2次元結晶シートの代表的なものとしてグラフェン(C, 半金属), h-BN(絶縁体), MoS₂(半導体)があり、これらは既に2次元シートトランジスタ(FET)の絶縁層やゲート電極

として使用されています。またリン単原子シート(P, 半導体)やボロン単原子シート(B, 金属)などの新材料の合成の報告も相次ぎ、今後も機能性原子シート材料の開発はますます盛んになると期待されます。一方、2次元結晶シートは、ただ薄いだけでなく低次元系特有の電子状態やトポロジ状態による現象を発現することから、物理研究の対象として注目を集めています。シリセン(Si)やゲルマネン(Ge)などでは2次元トポロジカル絶縁体およびスピントロニクスへの研究展開が議論され、WSe₂などの金属カルコゲナイドの単原子シートではバレートロニクスなどの新しい概念で研究が進められています。さらにFeSe原子層では特異の超伝導状態が報告されています。

このように表面の2次元結晶シートは豊かな多様性を示し、さらにその研究の幅も基礎から応用と幅広いです(Fig. 1)。そのためすべてを1冊にまとめるのはなかなか難しいのですが、その中でも表面科学分野にとって特に興味深いトピックスを紙面の許す限り特集号として集めました。日々著しく展開するそれぞれの研究テーマの面白さと興奮を、会員の皆様に味わっていただけましたら幸いです。

Fig. 1. (color online). Research stages of two-dimensional (2-D) crystal sheets from basic science to industrial technology.