

グラフェン・h-BN, その他のハニカム構造をもつ超薄膜

Ultra-thin films of Graphene, h-BN and Others with a Honeycomb Structure

早大理工 °大島 忠平

Waseda Univ. °Chuhei Oshima

E-mail: coshima@waseda.jp

有史以来、宝石ダイヤモンド、鉛筆の芯、燃料の石炭や炭など産業や人類の歴史にとって、炭素材料は極めてなじみの物質です。また、最近カーボンファイバーとその関連材料は軽くて、強靱なため、バイクや自動車、航空機等の燃費向上のために使われ始めております。グラフェンは図 1 のような単一原子層の強い炭素のハニカム構造格子をもち、面内変位ではダイヤモンドより硬く、面外方位にはゴムのように柔らかい性質をもち、ほぼ透明で、銅よりもよく電流が流れ、その重さも無視できる。

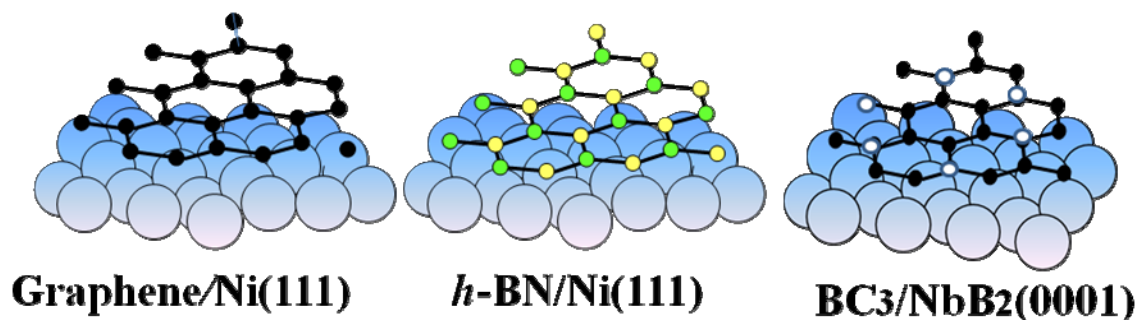


図 1 固体表面上のグラフェン、h-BN および BC₃ 単原子膜

基本構造の 2 個の炭素材料（グラフェン、グラファイト、CNT、ダイヤモンド）に類似なホウ素と窒素原子のペアー化合物（h-BN、BN チューブ、c-BN）は同じ数の価電子数を有する一方、絶縁物の単原子層膜となる点で、グラフェンとは大きく異なる。グラフェンの π 電子の電磁界内での輸送物性が、この 10 年に解明されてきたが、それ以前から固体表面上のグラフェンや h-BN 膜は、表面化学反応の触媒毒、酸化防止膜、サーファクタント膜特性が知られており¹⁾、ナノ構造でのテンプレートとなる超周期構造もヨーロッパを中心に詳細に報告されている²⁾。ごく最近には同じハニカム構造をもつ安定な半導体化合物 BC₃ 単原子膜も発見された。この講演ではこれらの物質群研究の歴史的な進展を含め紹介します³⁾。

1) C.Oshima, A.Nagasima; Ultra-thin films of monolayer graphene and h-BN on solid surface, J. Physics : Condens. Matter., 9(1997)1-20.

2) T.Gerber, C.Oshima ed.; Special session “ Ultra-thin films of graphene, h-BN and other Honeycomb structures” J. Phys. Condens. Matter 24(2012)31.

3) 大島忠平 “金属表面のグラフェン・h-BN および BC₃” 結晶学会 37(2010)181.