

Cu 表面と h-BN/Cu 界面でのグラフェン成長速度の違い

Difference in graphene growth rate between Cu surface and h-BN / Cu interface

関西学院大理工¹, NTT 物性基礎研² ○(M1) 牧野 竜市¹, 高田 匡平¹, 日比野 浩樹^{1,2}

Kwansei Gakuin Univ.¹, NTT Basic Research Labs.²

○Ryoichi Makino¹, Kyouhei Takata¹, Hiroki Hibino^{1,2}

E-mail: dqj99280@kwansei.ac.jp

【はじめに】グラフェンの電子素子への応用に、h-BN（六方晶窒化ホウ素）とのヘテロ構造を制御して作製する技術が望まれている。これは、このようなヘテロ構造によりグラフェンのより高い伝導特性を引き出せることに加え、バンドギャップや磁気特性などの新たな物性をグラフェンに付与できるためである[1]。前回の応用物理学会で、グラフェン成長後に h-BN を成長させると横型ヘテロ構造、h-BN 成長後にグラフェンを成長させると h-BN が上層の縦型ヘテロ構造が成長することを報告した[2]。本研究では、グラフェンが h-BN の下層に成長するメカニズムをより深く解明する目的のもと、同様に化学気相成長（CVD）法を用いて、h-BN/グラフェン横型ヘテロ構造を成長させた後、再びグラフェンを成長させた結果について報告する。

【実験方法】電解研磨を施して平坦化した Cu 箔を基板に、Ar/H₂雰囲気下でアニールし、大気圧 CVD 法を用いてグラフェンを成長後、h-BN を成長させ横型ヘテロ構造を成長させた。そこから再びグラフェンを成長させて、得られた試料を走査電子顕微鏡（SEM）で観察した。h-BN 成長にはアンモニアボラン（BH₃CH₃）を、グラフェン成長には CH₄をそれぞれ前駆体として用いた。

【結果】グラフェン/h-BN 横型ヘテロ構造を成長させた後、再びグラフェンを成長させて得られた試料の SEM 像を Fig. 1 に示す。図中の Graphene-1 と示した部分は周囲に h-BN が成長していることから、1 度目の CH₄ 導入の際に成長したグラフェンであることがわかる。一方、Graphene-2 と示した部分は h-BN が周囲に成長していないことから、2 度目の CH₄ 導入によって成長したことがわかる。Fig. 1(b)は、Fig. 1(a)中の赤四角領域の拡大図である。Graphene-2 は、Cu 表面では白塗り矢印のように六角形状を保つように成長しているが、h-BN/Cu 界面では白枠矢印のように h-BN のエッジから侵入するように成長していることがわかる。さらに、矢印の長さの違いから、グラフェンの CVD 成長において Cu 上に比べ h-BN/Cu 界面での成長速度が遅いことが示された。

本研究の一部は、科学研究費補助金 16H02120 の支援を受けて行われた。

【参考文献】

- [1] M. P. Levendorf *et al.*, Nature **488**, 627 (2012).
- [2] 2018 年第 79 回応用物理学会秋季学術講演会、18p-PB3-73

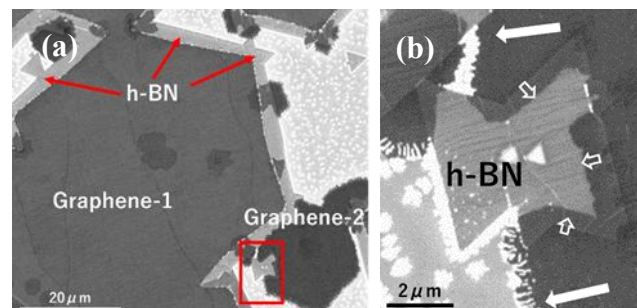


Fig.1 (a) SEM image of h-BN/graphene lateral heterostructures after the second graphene growth. (b) Enlarged view of the portion surrounded by the red square in (a).