

## 金属中の拡散を利用した固体原料からの h-BN 極薄膜の形成 (2)

### Growth of atomically thin h-BN films from solid sources using diffusion in metals (2)

NTT 物性基礎研 モルトパラレス ロジェ, °鈴木 哲, オロフェオ カルロ、日比野 浩樹

NTT Basic Research Labs Roger Molto Pallares, °Satoru Suzuki, Carlo M. Orofeo, Hiroki Hibino

E-mail: suzuki.satoru@lab.ntt.co.jp

六方晶窒化ホウ素 (h-BN)はグラフェンデバイスの基板材料などとして注目されており、簡便で大面積の成膜法の開発が望まれている。前回我々は、Ni, あるいは Co 箔に B、N を含む固体原料をスピコート、あるいはスパッタリングにより堆積して加熱することにより、箔の裏面に数原子層厚の h-BN 膜を形成できることを報告した。また Ni や Co にほぼ溶けない N 原子の裏面への移動は粒界拡散によることを提案した[1]。今回我々は、B、N 原子が金属箔表面および内部を拡散する過程について調べた。

図 1 の挿入図に示すように、厚さ 20  $\mu\text{m}$  の Ni 箔の片面の一部 (部位 1) にスパッタリング法により a-BN 膜を堆積した。この試料を高真空中に封入し、1000  $^{\circ}\text{C}$  で 30 分間加熱した。加熱後の各部位の紫外線反射スペクトルを図 1 に示す。測定部位は a-BN 膜の端から 3 mm に選んだ。部位 2 と 3 の反射スペクトルにみられる 195 nm のピークは h-BN が形成されたことを示している。この加熱条件では部位 4 に h-BN ピークは観測されなかった (ただし更に長時間加熱すると観測されるようになる)。図 2 に部位 2 と 4 から得られた X 線光電子スペクトルを示す。反射スペクトルに h-BN が観測されない部位 4 からでも部位 2 に匹敵する量の B が観測されるが、N の量は非常に小さい。この結果は h-BN 膜の形成は N 原子の供給に律速されていることを示唆している。部位 1 から 4 に N 原子が移動するためには Ni 箔の裏面に到達する粒界拡散と、箔上を移動する表面拡散の両方が必要のため h-BN 膜形成により時間がかかると考えられる。

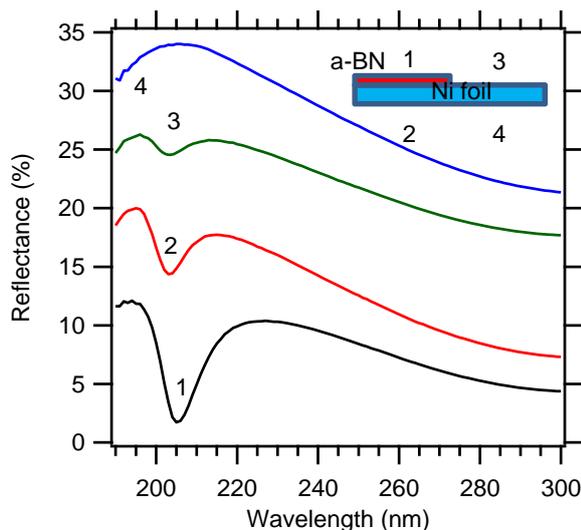


図 1 各部位からの紫外線反射スペクトル。見やすいように縦軸をシフトした。

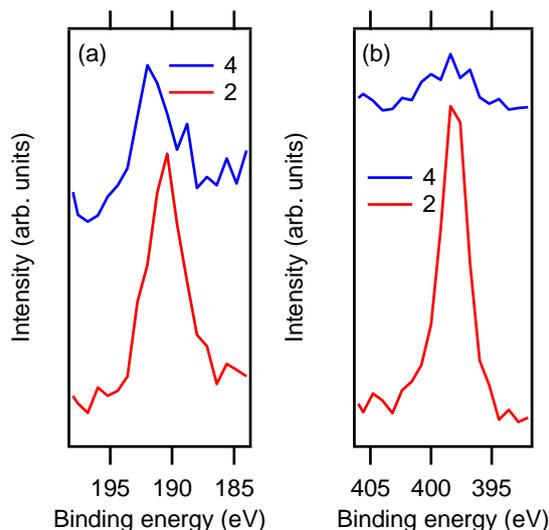


図 2 部位 2 と 4 の(a) B 1s、および(b) N 1s XPS。

[1] S. Suzuki, R. Molto Pallares, H. Hibino, J. Phys. D: Appl. Phys. 45 (2012) 385304.