

グラフィティックカーボンナイトライドの薄膜化と応用

Film Formation and Application of Graphitic Carbon Nitride

東大院工¹, 理研² ○荒添 弘樹^{1,2}, 宮島 大吾¹, 相田 卓三^{1,2}

The Univ. of Tokyo¹, RIKEN², ○Hiroki Arazoe^{1,2}, Daigo Miyajima¹, Takuzo Aida^{1,2}

E-mail: harazoe@riken.jp

<緒言>

Graphitic carbon nitride (GCN, Figure 1) は炭素、窒素からなる melem 構造をユニットとした二次元シート状高分子であり、近年メタルフリー光触媒として注目を集めている¹⁾。しかし、GCN に関する研究報告例は著しく増加しているにもかかわらず、シート配向の制御はおろか、均一な薄膜作製すら未だに実現されていない。これは、GCN が溶媒に不溶な粉体としてしか得られないため、プロセスが困難であることに起因する。よって従来の合成方法で作成された GCN 材料では、用途を不均一系触媒に制限し、物性評価・材料開発において大きな障害となってきた。もし、二次元シートが周期的に配列した GCN 薄膜を形成することができれば、測定可能な分析手法や材料としての用途が格段に広がり、GCN 材料のブレイクスルーとなりうる。本研究では基板上に均質かつ優れた配向性を有する GCN 薄膜の作成を目指した。

<結果・考察>

試行錯誤の結果、蒸着重合という手法を用いることにより GCN 薄膜の作製に成功した (Figure 2)。また本手法を用いれば、ガラス基板だけでなく、FTO つきガラス基板、シリコンウエハー、カーボン材料上にも GCN を成膜できる。さらに形状も板状のものから円筒状、粗い表面を有するものまで可能であり、多くの種類や形状を有する基板に成膜可能であることが明らかとなった。得られた薄膜内における GCN シートの配向を調べるために、各基板上での GCN 薄膜の面外 X 線回折の測定を行ったところ、面外方向において GCN のシート間距離に由来する回折ピークのみが観測された。これは GCN シートが基板に対して平行に配向していることを示唆している。また 1 μm 前後の膜厚を有する薄膜では、熱湯に浸すことにより容易に基板から剥離することが可能であり、自立薄膜を得られる。またこの自立薄膜は特定の条件を満たすと、アクチュエーター特性を示すことを見いだした。本発表では、GCN 薄膜の GCN シートの配向特性、アクチュエーター特性について報告する。

【参考文献】

1) Wang, X.; Maeda, K.; Thomas, A.; Takanabe, K.; Xin, G.; Carlsson, J. M.; Domen, K.; Antonietti, M. *Nat. Mater.* **2009**, *8*, 76–80.

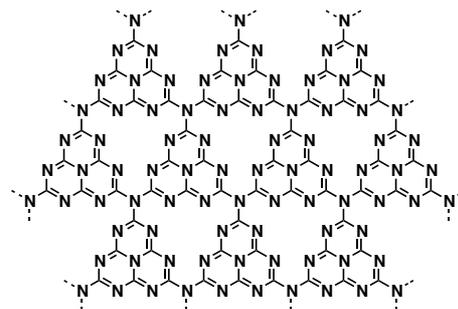


Figure 1. Theoretical model of graphitic carbon nitride (GCN).



Figure 2. Photograph of (a) powdery graphitic carbon nitride (GCN) and (b) GCN thin film prepared by vapor-deposition polymerization on a glass substrate.