

## ポリマーフィルム上に堆積したアモルファス窒化炭素薄膜の 光誘起変形

### Photoinduced Deformation of Amorphous Carbon Nitride Thin Films Deposited on Polymer Films

○原田 人萌、青野 祐美、折原 大、北沢 信章、渡邊 芳久

(防衛大材料)

○Tomo Harata, Masami Aono\*, Dai Orihara, Nobuaki Kitazawa, Yoshihisa Watanabe

(NDA)

\*E-mail: aono@nda.ac.jp

はじめに：可視光を直接機械エネルギーに変換できる光誘起変形は、ワイヤレスで静寂なモーターやポンプの実現につながると期待されている。アモルファス窒化炭素 ( $a\text{-CN}_x$ ) は、光誘起変形をおこす材料の一つであるが[1]、その変形量は小さく、基板の機械的性質の制約を大きく受ける。さらに、光誘起変形を安定して持続させるためには基板が不可欠である。これまで我々は、厚さ  $50\ \mu\text{m}$  以下の極薄 Si、極薄  $\text{SiO}_2$ 、セルロースナノペーパーなどを基板とした  $a\text{-CN}_x$  の光誘起変形挙動を報告してきた。本研究では、さらに応用の可能性を拡張するべく、ポリマーフィルムを基板としたときの光誘起変形について報告する。

**実験方法：**ポリエチレンナフタレート (PEN) フィルムおよび超耐熱光学等方性透明フィルム (LUCERA) 上に反応性高周波マグネトロンスパッタ法を用いて  $a\text{-CN}_x$  薄膜を作製した。PEN フィルムの厚さは約  $12\text{--}100\ \mu\text{m}$ 、LUCERA の厚さは約  $50\ \mu\text{m}$  である。 $a\text{-CN}_x$  の作製は窒素ガス圧  $0.12\ \text{Torr}$ 、投入電力  $85\ \text{W}$  の条件で行った。基板温度はフィルムの耐熱性を考慮し、 $100\ ^\circ\text{C}$  以下とした。

**実験結果：**成膜後のポリマーフィルムには劣化や変質などは見られず、一様に  $a\text{-CN}_x$  膜が作製されていた。試料は、基板ホルダーから外した瞬間、 $a\text{-CN}_x$  側が凸になる方向に変形した。特に基板厚  $12\ \mu\text{m}$  の PEN フィルム試料では、図 1(a) に示すような大きな初期変形がみられた。これは  $a\text{-CN}_x$  成膜時の残留応力の影響であるものと推察される[1]。試料に Xe ランプからの白色光を照射したところ、すべての試料において、図 1(b) に示すように点線で表した光未照射時の状態から変化した光誘起変形が観測された。

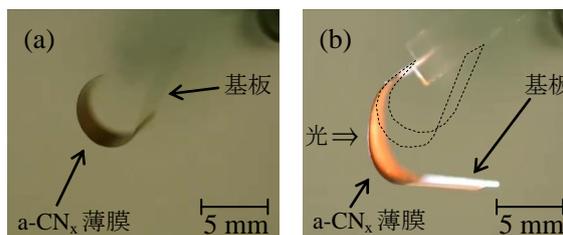


図 1. PEN フィルム上に堆積した  $a\text{-CN}_x$  薄膜:  
(a) 光未照射時、(b) 光照射中

**謝辞：**本研究は科研費 26790054 の助成を受けて行われた。また、ポリマーフィルムは帝人デュポンフィルム株式会社、JSR 株式会社から提供を受けた。関係各位に深くお礼申し上げます。

**参考文献：** [1] M. Aono, *et al.*, *Diamond Relat. Mater.*, **20** (2011) 1208.