X 線照射によるジアリールエテンの異性化挙動

Isomerization of a diarylethene by X-ray irradiation

東北大院工 [1] ○(B) 河村 一朗 [1], 越水 正典 [1], 藤本 裕 [1], (M1) 川本 弘樹 [1], 浅井 圭介 [1],

Tohoku Univ. [1], ○Ichiro Kawamura[1], Masanori Koshimizu[1], Yutaka Fujimoto[1], Hiroki Kawamoto[1], Keisuke Asai[1]

E-mail: ichiro.kawamura.tohoku@gmail.com

【緒言】放射線照射は，外科的手術が持ちえない特長を有しているため，有望な治療法として注目を集めている．適切な放射線治療には，正確な線量分布の把握が要求される．放射線のエネルギー吸収の観点で言えば，検出・測定素子を生体組織と等価な有機物で構成することが望ましい．この要請を踏まえ，我々はフォトクロミック化合物を用いた放射線イメージング素子の開発を企図した．フォトクロミズムとは，光照射を受けた化学種が分子量を変えずに色調の異なる二つの異性体間を可逆的に遷移する現象である．この現象が放射線の照射により生じれば，放射線イメージング素子への応用が可能となろう．本研究では，上述の二異性体の熱安定性，紫外・可視光に対する光応答性，および繰り返し耐久性に優れるジアリールエテン類の内，1,2-Bis[2-methylbenzo[b]thiophen-3-yl]-3,3,4,4,5,5-hexafluoro-1-cyclopentene（以下，DAE と表記し，図 1 に構造を示す）を採用し，吸収スペクトルを用いて，X 線照射による異性化挙動を調べた．

【実験方法】DAE をポリメタクリル酸メチル中（PMMA）に分散させたものを試料として，紫外光もしくは X 線（Cu 線源，500 Gy/min）を照射し，照射前後での吸収スペクトルを測定した．

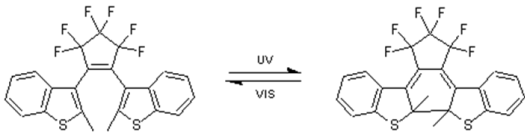

図 1. DAE の構造

【結果・考察】図 2 に，DAE を 1.0 wt%添加した PMMA 膜の，紫外光照射前後，および可視光照射後における吸収スペクトルを示す．紫外光の照射により，520 nm に吸収ピークが出現した．また，可視光照射後のスペクトルは光照射前のものと完全に一致した．これらの結果から，DAE の閉環体は 520 nm に吸収を持つこと，およびこの試料は可逆性に優れることが分かった．

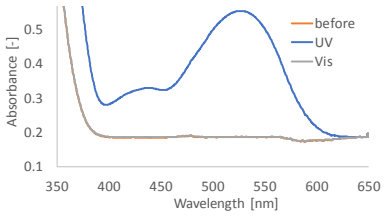

図 2. DAE 1.0 wt%添加 PMMA 膜における UV 照射後および可視光照射後の吸収スペクトル．

図 3 に，DAE を 1.0 wt%添加した PMMA 膜の，X 線照射前後における吸収スペクトルを示す．X 線の照射により，400–600 nm の吸光度が増大した．この結果から，DAE は X 線に対して良好な感度を有することが分かった．また，照射線量の増加に伴い，吸光度の増加量も増大した．この結果から，この試料の X 線線量計への応用可能性が示唆される．

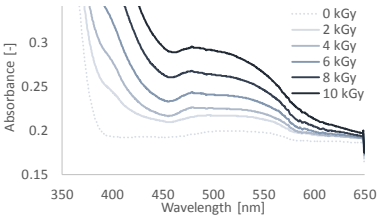

図 3. DAE 1.0 wt%添加 PMMA 膜における X 線照射前後の吸収スペクトル．

© 2019年 応用物理学会