

含フッ素ポリイミドの構造・物性相関と機能化研究の 20 年

東工大院理工・物質科学 安藤 慎治

含フッ素ポリイミドは、ポリイミド本来の ①高耐熱性に加え、②低吸水性、③撥水・撥油性、④低誘電率、⑤光透過性、⑥低屈折率・複屈折制御性、⑦溶剤溶解性、⑧可撓性・柔軟性、⑨生体適合性、⑩微細加工性、⑪難燃性・環境安定性などの優れた特性を有することから、多方面での研究が行われてきた。一方、フッ素化はガラス転移温度、耐溶剤性、機械的強度、接着性や他材料との親和性を低下させる場合があり、また相対的に安価な脂環式原料を用いた半芳香族ポリイミドでも同等の物性が発現できる場合があることから、フッ素原子の本来の特性を活かした分子設計・材料設計が必要となる[1-5]。日本ポリイミド・芳香族性高分子会議が始まってからの 20 年間に、下記のような物性・構造制御が活発に行われ、産業応用に向けた多様な研究開発が行われてきた。本講演では、演者らの研究を中心に、ポリイミドの構造－物性相関の解明と含フッ素ポリイミドの光・電子・熱機能化について概説する。

I) 光学特性制御 (耐熱透明材: **1**, 光導波路材: **2,3**, 高複屈折材: **4**, 光通信導波路材: **5**, ナノ粒子分散: **6**) [a]

II) 自由体積・気体親和性制御 (気体分離膜: **2,7**) [b]

III) 誘電率・ナノ空孔制御 (低誘電性絶縁材: **8**) [c]

IV) 相分離特性制御 (熱伝導マトリックス材: **9**) [d]

V) 熱膨張率制御 (低線膨張材: **4,8**) [c] [e]

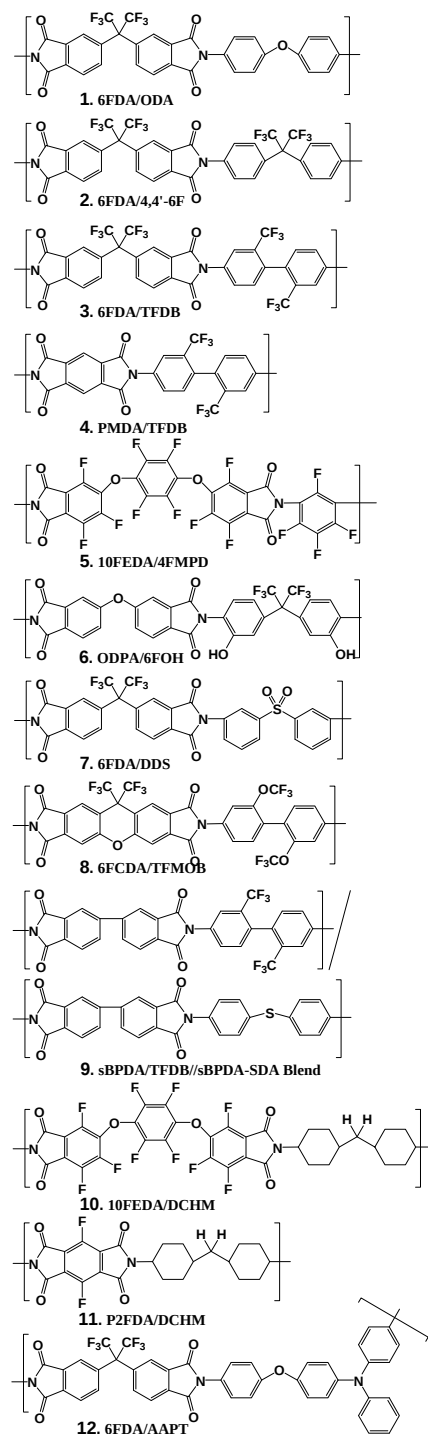
VI) 光学特性制御 II (高蛍光材: **10,11**) [a]

VII) 固体形状制御 (ナノ・微粒子化・多孔化: **1**) [f]

VIII) 生体適合性制御 (人工臓器材: **2**) [g]

IX) 電子構造制御 (ポリマーメモリー材: **12**) [h]

[文献] [1] M.K. Ghosh, K.L. Mittal 'Polyimides', Chap. 4 (S. Sasaki, T. Nishi), Marcel Dekker (1996). [2] G. Hougham et al. 'Fluoropolymers' vol. 1&2, Chap. 14&15, (T. Matsuura, S. Ando), Kluwer Academic (1999). [3] M. Ree, *Macromol. Res.*, **14**, 1 (2006). [4] D.J. Liaw et al., *Prog. Polym. Sci.*, **37**, 907 (2012). [5] 「ポリイミド・芳香族性高分子 最近の進歩 1992-2012」(DVD), 繊維工業技術振興会 (2012). [a] 「新訂・最新ポリイミド～基礎と応用～」, 基礎編第 5 章 (安藤), NTS (2010). 「最新ポリイミド～基礎と応用～」 第一編第 4+5 章 (安藤), NTS (2003). [b] 「新訂」応用編第 5 章 (兼橋他). [c] 「旧版」応用編第 3 章 (後藤). [d] 「高熱伝導性コンポジット材料」第 4 章 (安藤), CMC (2011). [e] 「新訂」応用編第 1 章 (長谷川). [f] 「新訂」応用編第 11 章 (浅尾). [g] 「新訂」応用編第 6 章 (川上). [h] 「新訂」応用編第 2 章 3 節 (上田).



Studies on Structure-Property Relationships of Fluorinated Polyimides for 20 years.

Shinji ANDO, Dept. Chem. & Mater. Sci., Tokyo Institute of Technology, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8552, Japan Tel : +81-3-5734-2137, Fax : -2889, e-mail: sando@polymer.titech.ac.jp