メチン基とメチレン基の赤外線吸収ピークに着目した PADC 中イオントラック構造の分析

Analyses of latent tracks in PADC detectors discriminating the IR absorption peaks of methine and methylene groups

神大院海事¹, 量研機構² [○]寺下 佳孝¹, 楠本 多聞¹, 小田 啓二¹, 金崎 真聡¹, 森 豊¹, 小平 聡², 山内 知也¹

Kobe Univ. ¹, QST ², ^oYoshitaka Terashita¹, Tamon Kusumoto¹, Keiji Oda¹, Masato Kanasaki¹, Yutaka Mori¹, Satoshi Kodaira², Tomoya Yamauchi¹

E-mail: 160w521w@stu.kobe-u.ac.jp

昨年の秋の年会において重合度の異なる PADC やモノマーである ADC の赤外線吸収スペクトルについて報告し、3000 cm⁻¹付近の CH₂ (メチレン基)と CH (メチン基)の伸縮振動に帰属されるピークの強度比と重合度との関係について報告したり。具体的には、3 つのピークのうち 2960 cm⁻¹ と 2890 cm⁻¹ はメチレン基に帰属され、真ん中にある 2920 cm⁻¹ はメチン基に帰属される。図 1 に示すように PADC 中の H のほとんどはメチレン基を構成しており、メチン基を構成しているのは、繰り返し構造あたり 2 個のみである。また、これらは重合の際に生まれる三叉路に位置している。これまでの PADC 中イオントラック構造の研究において、エーテル基とカーボネートアステル基が高い放射線感受性を有しており、3 次元構造を生み出しているポリエチレン状の部分は相対的に耐放射線性であることが明らかになっている。そのため、本研究ではメチン基が、この耐放射線性の領域にのみ存在していることに着目した。

本研究では厚さ 3 μ m 以下にした薄膜 PADC(フクビ化学社製、BARYOTRAK)に対し、放射線医学総合研究所内の HIMAC の中エネルギービーム照射室で Xe イオン照射(593 kGy)を行った。また、ガンマ線照射(1002 kGy)については参考文献の論文に示されているデータを用いた 2 。なお、分析には日本分光社製の真空密閉タイプの FT/IR-6100S を使用し、官能基ごとに照射前後の赤外吸収スペクトルの吸光度を測定した。図 2 は 3000 cm $^{-1}$ 付近のガンマ線、Xe イオン照射前後の差スペクトルと赤外吸収スペクトルを示しており、縦軸が吸光度、横軸が波数の関係となっている。結果から、ガンマ線照射後の吸光度はメチン基、メチレン基ともに等しく減少しているのに対し、Xe イオン照射後の吸光度はばらつきが見受けられる。これが生じたり理由については他のイオン種やエネルギー、官能基の比較をし、検討後発表時に報告を行う。

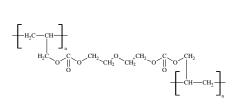
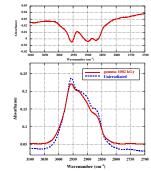


図1 PADCの繰り返し構造



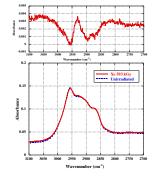


図2 差スペクトル (上部) と照射前後の赤外吸収スペクトル (下部)

- 1) 寺下 佳孝, 楠本 多聞, 上野 琢也, 上田 隆裕, 亀田 結貴, 小田 啓二, 金崎 真聡, 石川 一平,山内 知也: "重合度の異なるプラスチック飛跡検出器 (ポリアリルジグリコールカーボネート) の赤 外線吸収スペクトル分析", 第77回応用物理学会秋季学術講演会 (2016年秋) 14a-D61-2.
- 2) Yutaka Mori et al., Radiation chemical yields for loss of carbonate ester bonds in PADC fikms exposed to gamma ray, Radiat. Meas. 44, pp.211-213 (2009).