FT-IR を用いたナイロン６の水素イオン照射による吸光度変化と化学的損傷パラメータ

Changes in absorbance and chemical damage parameter by proton irradiation on Nylon 6 using FT-IR

神大院海事 [1], 量研機構 [2] ○酒井 盛寿 [1], 楠本 多聞 [2], 小平 聡 [2], 千葉 昌寛 [1], 濱野 拳 [1], 金崎 真聡 [1], 小田 啓二 [1], 山内 知也 [1]

Kobe Univ. [1], QST [2], ○Morikazu Sakai[1], Tamon Kusumoto[2], Akihiro Chiba[1], Ken Hamano[1], Satoshi Kodaira[2], Masato Kanasaki[1], Keiji Oda[1], Tomoya Yamauchi[1]

E-mail: 176w310w@stu.kobe-u.ac.jp

これまで固体飛跡検出器として知られているポリアリルジグリコールカーボネート(PADC)やポリエチレンテレフタレート(PET)、ビスフェノール A ポリカーボネート(PC)についての研究が系統的に行われてきた。官能基に着目すると、エーテル、カーボネートエステル、CH、カルボニル、ベンゼン環についての研究が進んでいる。本研究では新たな官能基としてアミド基に着目して、その放射線感受性を評価することを目的とし、アミド基を含む高分子としてナイロン6を用いた実験を行った。アミド基は人体の 20%を構成するたんぱく質にも多く存在し、ペプチド結合と呼ばれている。タンパク質中においてはアミノ酸同士の脱水縮合により形成される結合であるが、本質的にはアミド基と同等のものである。

本研究では先行する研究において用いられてきた薄膜試料の赤外線吸収スペクトルを照射前後で測定、評価する手法を用いた。未照射ナイロン6の赤外線吸収スペクトルを Fig.1 に示す。本研究では 3076 cm^{-1} の NH 伸縮振動、2933 cm^{-1} の CH 伸縮振動、1643 cm^{-1} の C=O 間の伸縮振動を用いた[1]。また実験では、厚さ 8 μm の Goodfellow 製ナイロン6薄膜に放射線医学総合研究所内 HIMAC の中エネルギービーム照射室にて水素イオンを照射した。Fig.2 にナイロン6中 NH 基の相対吸光度変化を示す。照射フルエンスが増加すると相対吸光度が減少する傾向が見られた。このグラフに近似直線を与え、除去断面積および実効的トラックコア半径を求めるとそれぞれ 6.8×10^{-15} cm^2、0.47 nm を得た。またナイロン6は柔軟性と耐久性を併せ持つ素材として広く活用されているが、放射線化学収率を評価すると PADC に匹敵する放射線感受性を有することが明らかになった。

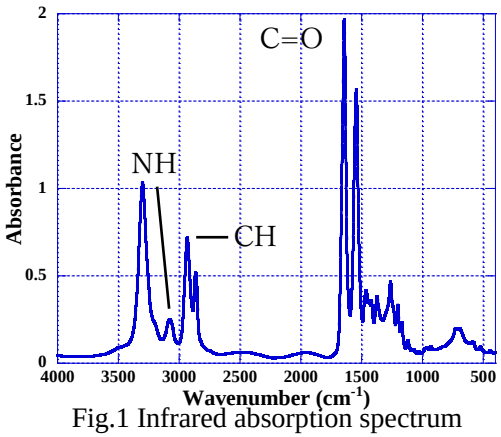

Fig.1 Infrared absorption spectrum of unirradiated Nylon 6.

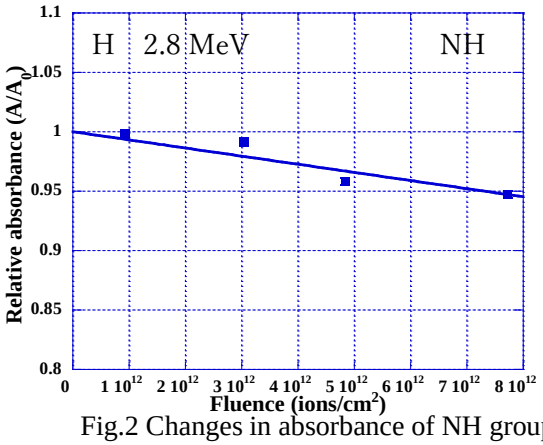

Fig.2 Changes in absorbance of NH group.

[1] 堀口博 (2007)「赤外吸光図説総覧」 三共出版