

その場イオンビームグラフト重合法におけるグラフト率のモノマー圧力依存性

Dependence of grafting rate on monomer pressure in method of in-situ ion beam graft polymerization

*井上 凌一¹, 藤田 尚希¹, 中島 慎弥¹, 溝上 慧¹, 谷池 晃¹, 古山 雄一¹

¹神戸大学大学院

我々は、新しい高分子材料の開発を目指して、イオンビームを用いた放射線グラフト重合法の研究を行っている。本研究ではイオンビームの照射とグラフト重合を同時に行うことで、作業工程の簡略化、グラフト率の向上を目指して、その場同時イオンビームグラフト重合法の照射体系構築を行った。

キーワード：イオンビーム、グラフト重合、モノマー圧力

1. 緒言

膜などの既存の素材の特性を損なうことなく新しい機能を付与する手法として、放射線グラフト重合法がある。これまでのイオンビームグラフト重合法では試料を真空状態のチェンバーから取り出す際に大気にさらすことで重合反応に有効なアルキルラジカルが減少してしまうという問題点があった。そこで本研究は真空中でイオンビームの照射とグラフト重合を同時に行う、その場イオンビームグラフト重合法の基礎研究を行ってきた[1]。これまでのモノマー導入実験では、グラフト重合に十分なモノマー圧力が得られていなかった。本研究では、モノマー圧力の制御を行うための基礎研究を行った。

2. 実験方法

真空中にモノマーを導入し、2 MeVのH⁺ビームで厚さ約30 μmの低密度ポリエチレン(LDPE)を照射し、グラフト重合を行った。使用したモノマーはアクリル酸で、恒温槽を用いモノマー容器を55~60℃に温めることで、気化させ導入した。モノマー圧力を大きくするために、チェンバー間にポリイミド製の隔壁を設けた Fig. 1 のような実験体系を構築した。

3. 実験結果と考察

グラフト率は重量測定法により、 $G=(W-W_0)/(W_0 \times r)$ (G:グラフト率、W:グラフト重合した後の重量、W₀:グラフト重合前の重量、r:照射面積/試料面積) を用いて求めた。グラフト率のモノマー圧力×照射時間依存性を Fig. 2 に表す。モノマー圧力×照射時間が大きい場合、約100%のグラフト率が得られた。その場イオンビームグラフト重合法によって液相重合と同様なグラフト率を得ることができた。ただし、モノマー圧力が大きい場合、イオンビーム電流が減少するので注意が必要である。

参考文献

[1]藤田、井上、中島、谷池、古山 日本原子力学会 2018 年春の年会

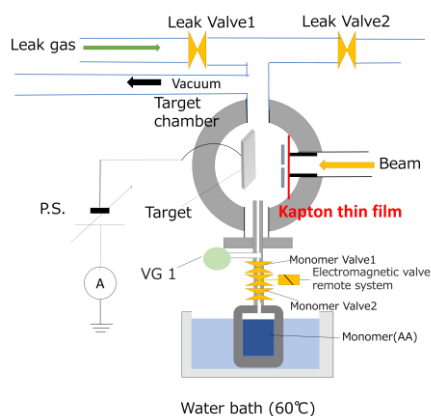


Fig. 1. Schematic view of target chamber in method of in-situ ion beam graft polymerization.

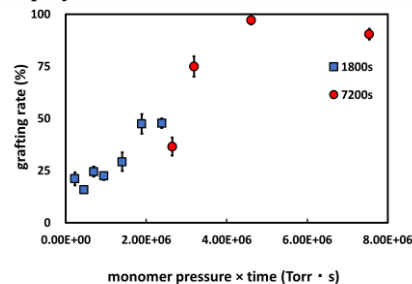


Fig. 2. Relationship between the grafting rate and product of monomer pressure and time in method of in-situ ion beam graft polymerization.

* Ryoichi Inoue¹, Naoki Fujita¹, Shinya Nakajima¹, Kei Mizokami¹, Akira Taniike¹ and Yuichi Furuyama¹

¹Kobe University Graduate school