

**Development of microfabrication technology using focused proton beam writing (PBW)
and its application to the fabrication of embedded optical waveguide
in thin film polymers**

プロトンビームライティング(PBW)法による高分子薄膜材料内部での微細加工技術の開発
とその光導波路開発への応用について

加田 渉(Wataru Kada) 助教

[理工学府電子情報部門, 群馬大学]

芝浦工業大学を中心とした複数の研究グループの協力により、これまでに、MeV 級集束イオンビームによる微細加工技術が開発されている。高崎量子応用研究所においては、集束径 $1\ \mu\text{m}$ 程度に細く絞った 0.75-3 MeV までの陽子線による微細加工技術が開発され、高分子材料への照射などが試行されている。このうち当研究グループでは、MMA(Polymethyl methacrylate)や、PDMS (Polydimethyl-siloxane), ポリシランなどの高分子材料を利用したマツハツエンダー(Mach-Zehnder: MZ)型光導波路の開発を行ってきた。PBWに限らず、電子線や紫外線の露光による光導波路の形成を目的とした微細加工では、従来照射野全体の屈折率を一様に変化させ光導波路を形成していた。他方で、陽子線を利用した微細加工(Proton Beam Writing: PBW)では荷電粒子の飛程部での高密度なエネルギー付与を利用することで、材料深部のみを選択的な化学構造変化の誘起が実現できる。これを活用することで、継ぎ目の無い高分子単一薄膜中の任意の深さのみを選択的に光伝送路を形成することが可能となる。本講演においては、PBW 微細加工技術の概略と共に PDMS 自立薄膜中に MZ 型光導波路構造の埋込加工例と作製されたデバイスを利用した光伝播状態の外部制御例について紹介する。