

酸素混合アルゴンプラズマ照射によるアクリル樹脂の親水化
Hydrophilization of acrylic resin surface by argon/oxygen mixed plasma irradiation

村里尚太郎、日野友明、山内有二、信太祐二
Shotaro Murasato, Tomoaki Hino, Yuji Yamauchi, Yuji Nobuta

北大院工
Graduate School of Engineering, Hokkaido University

【目的】 Micro-TAS(Total Analysis Systems)等の生化学分析装置では MEMS(Micro Electro Mechanical System)技術を用いて試験体を輸送、混合している。試験体を微小流路に効率よく流すため、流路内壁の親水性の向上が重要である。MEMS 材料の候補として、安価なアクリル樹脂 (PMMA:Polymethyl methacrylate)等があげられている。しかしながら、PMMA 表面は疎水性となっており親水性の向上が求められている。本研究では、PMMA 表面に Ar+O₂プラズマまたは Ar プラズマを照射することで親水化させ、親水化に及ぼす酸素混合の効果を調べた。

【実験】 10mm×10mm×1mm の PMMA 試料をグロー放電装置内に設置して Ar+O₂または Ar プラズマを照射した。放電電圧を 300V、放電圧力を 28Pa、照射時間を 10min とし、O₂の混合比を 10-50%に変化させた。処理前後の試料表面に 10 μ l のイオン交換水を滴下し、側面をカメラで撮影し、撮影した画像から接触角を測定した。また、処理前後の試料表面の結合種の割合を X 線光電子分光(ESCA)を用いて分析し、導入された表面官能基と親水性との関係について調べた。

【結果】 Fig.1 に異なる割合の酸素を混合した Ar プラズマ照射後の接触角を示す。照射前の接触角は約 66deg であった。Ar プラズマの場合では約 34deg に減少した。Ar+O₂プラズマの場合では約 30deg に減少し、Ar プラズマの場合と大きな差異はなかった。Fig.2 に PMMA 表面の C1s の ESCA スペクトルを示す。未照射の PMMA 表面と比較して、プラズマを照射した PMMA では 288eV 付近にあるカルボキシル基(COOH)が増加した。COOH 基は親水基なので、これにより親水性が増加したことが分かった。これらの結果から、プラズマ対向面表面では高エネルギー粒子による物理作用により形成されたフリーラジカルが照射後の大気開放で空気中の酸素や水分と結合することで親水基が形成し、親水化したと考えら

れる。

また、プラズマ非対向面に関する結果についても報告する。

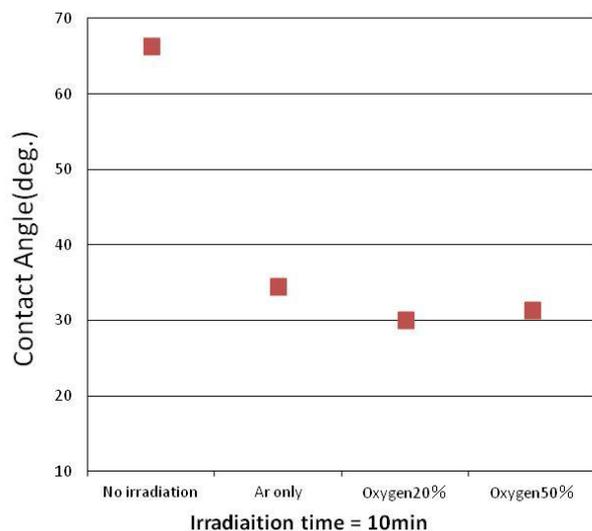


Fig.1 Water contact angle of PMMA before/after Ar or Ar/O₂ plasma exposure.

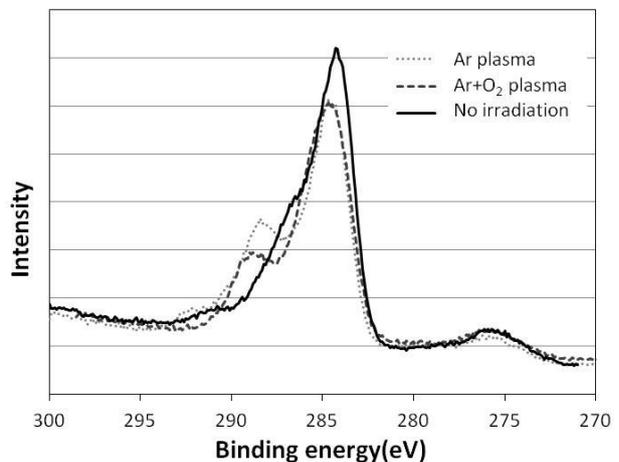


Fig.2 C1s spectra of PMMA surface.