

液中プラズマを用いた高分子合成における放電形態の影響

Effects of Discharge Types for Polymer Synthesis Using Plasma in Liquid

名大院工 °平野 学, 稗田 純子

Nagoya Univ. °Manabu Hirano, Junko Hieda

E-mail: hirano.manabu@e.mbox.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】

液中プラズマは、プラズマ中で生成したラジカルなどの反応活性種を液中に供給することができるため、新しい反応場として期待されている。近年では液中プラズマを用いた金属ナノ粒子の合成や材料の表面修飾、難分解性有機化合物の分解に関する研究などが行われている。当研究室の先行研究では、液中プラズマによって生成されるラジカルに注目し、ラジカル重合による高分子合成を試みた。その結果、液中プラズマを用いて *N*-イソプロピルアクリルアミド(NIPAM)の重合体を合成することができた。液中プラズマの放電形態によって、生成する活性種の量や比率が異なることから、本研究では、放電形態が高分子合成に及ぼす影響を調査・検討した。

【実験】

NIPAM 水溶液中に直径 1 mm のタングステン電極を対向させて設置し、バイポーラパルス電源を用いてプラズマを生成した。電極間距離を 0.5、3、8、10 mm に調整して NIPAM 水溶液中にプラズマを生成し、グロー放電(0.5、3 mm)およびコロナ放電(8、10 mm)により 30 分間(電極間距離 10 mm では 35 分間)NIPAM の重合を行った。その後、液中プラズマにより処理した水溶液を凍結乾燥し、マトリックス支援レーザー脱離イオン化-飛行時間型質量分析(MALDI-TOF/MS)を行った。

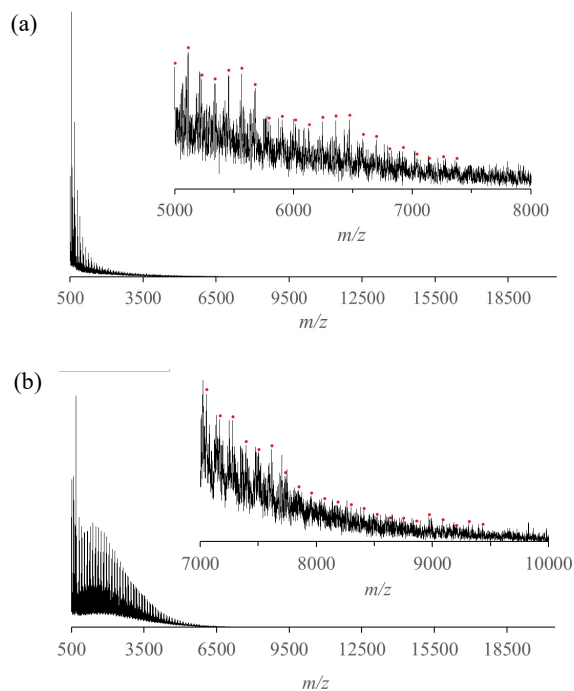


Fig. 1 Mass spectra of plasma-treated solutions. Each electrode distance is (a)0.5 mm, (b)10 mm

【結果】

電極間距離 0.5、10 mm で放電を行った場合の MALDI-TOF/MS の質量スペクトルを Fig. 1 に示す。質量/電荷数(m/z)113 間隔(NIPAM の分子量と一致)でピークが存在し、液中プラズマ処理により NIPAM が重合したことが確認できた。最大 m/z は、電極間距離 0.5 mm の試料では m/z 7500 程度、電極間距離 10 mm の試料では m/z 9500 程度であった。この結果から、コロナ放電ではグロー放電の場合に比べ、重合反応が速く進むことが示唆された。