17p-P2-43

高圧アルゴン雰囲気下における気液界面プラズマの放電特性およびアミノ酸重合反応への応用

Discharge Characteristics of Plasma at Gas-Liquid Interface under Pressurized Argon and Application to Oligomerization of Amino Acid

名大院工 [1]，北大院工 [2]，○(M1)林 祐衣 [1]，ワーユディオノ [1]，シティ マームダー[1]，
高田 昇治 [1]，佐々木 浩一 [2]，後藤 元信 [1]

Nagoya Univ. [1], Hokkaido Univ. [2] ○(M1)Yui Hayashi [1], Wahyudiono [1], Siti Machmudah [1],
Noriharu Takada [1],Koichi Sasaki[2], Motonobu Goto [1]

E-mail: hayashi.yui@e.mbox.nagoya-u.ac.jp

１．緒言

高密度流体中における気液界面プラズマの生成は低圧条件下におけるプラズマとは異なる化学反応を誘発する可能性がある. 本研究では雰囲気を大気圧以上とした高圧アルゴン条件下において気液界面プラズマを生成し, その化学反応への応用を検討した. 本報では高圧条件下における気液界面プラズマの放電特性の圧力依存性とともに, 化学的に反応を進行させることが難しいとされているアミノ酸重合反応への応用検討について報告する.

２．実験

実験はステンレス製, 観察窓付き回分式反応器を用いて行った．電解質水溶液を陰極としそこから 3 mm 離れた位置に 1.00 mm 径の棒状金属電極を設置して，これを陽極とした．実験は水溶液を入れ金属電極を設置した反応器にアルゴンガス封入し一定圧力に加圧した後に放電を開始した. 放電は磁気パルス圧縮回路を用い，印加電圧 18.6 kV のパルスアーク放電を繰り返し生成した.

３．結果および考察

常圧雰囲気下からアルゴンの臨界圧力（P_c = 4.86 MPa）を超える 5.0 MPa 雰囲気下において気液界面プラズマを生成し，放電の圧力依存性を調べた. 放電雰囲気圧力の増加に伴い，パルス幅の伸張がみられた．さらに高速度カメラを用いて界面プラズマの挙動を観察したところ, 放電雰囲気圧力が高圧ほどプラズマ発光時間は長く、発光強度も強いことが確認された. これらは雰囲気圧力増加により気相における分子の平均自由行程が変化し, 電子の衝突頻度が高くなったためであると考えられる.

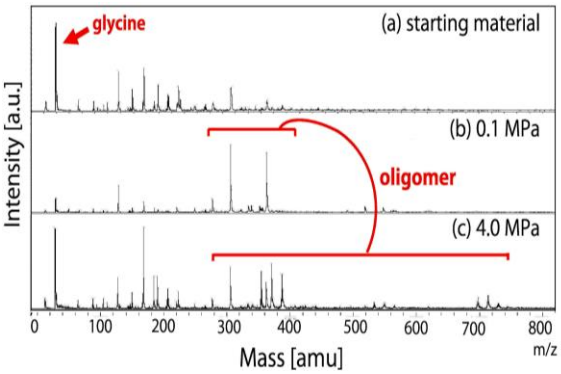

Fig.1 反応生成物のマススペクトル

また 10 g/L グリシン水溶液界面に対しパルスアーク放電を行い, 高圧雰囲気下における気液界面プラズマの化学反応への応用を検討した．放電前および 1000 回パルス放電後の溶液の MALDI-TOF-MS 分析による結果を Fig. 1 に示す. パルス放電プラズマによりアミノ酸の重合反応が誘発された．また，雰囲気圧力が高いほど重合反応は促進され, 重合度の大きいオリゴマーが生成された.

© 2013 年　応用物理学会