プラズマによって生成された活性酸素ラジカルの低エネルギーX 線および化学プローブを用いた酸化力較正

Calibration of oxidization power of plasma produced reactive oxygen radicals with chemical probes or low energy X-ray

大阪府大院工 [1]，　○(M2) 松井 良樹 [1]，(M1) Tran Trung Nguyen[1]，坂元 仁 [1]，
(D) Do Duy Khiem[1]，秋吉 優史 [1]，松浦 寛人 [1]
Oaska Prefecture Univ. [1], ◦Yoshiki Matsui[1], Trung Nguyen Tran[1], Jin Sakamoto[1],
Duy Khiem Do[1], Masafumi Akiyoshi[1], and Hiroto Matsuura[1]
E-mail: mb106002@riast.osakafu-u.ac.jp

1. 概要

近年、医療分野や食品産業において、様々なプラズマ源によるプラズマ滅菌が注目されている。大気圧プラズマは、OH ラジカルのような化学的活性種を生成する手段として使用されており、ラジカルの量および種類は、プラズマ源の電力周波数及びガス種等によって異なる。しかし、反応性酸素ラジカルの定量的な酸化力の較正法はまだ開発段階であるため、本研究では既知濃度の過酸化水素水や低エネルギーX 線の線量を用いた化学プローブの較正手法を提案する。

2. 実験内容

プラズマ照射された際に水中に発生するラジカルの挙動は、化学プローブによって研究を進める事ができる[1]。ラジカルが存在する液中および液界面においてヨウ素デンプン反応が起こり溶液の色が無色透明から青紫色に変化する。本研究グループでは、溶性デンプンとヨウ化カリウム(KI)を混合した KI － デンプン溶液を調製し、直接アルゴンプラズマを照射した[2]。反応性ラジカルの酸化力を較正するために、既知濃度の過酸化水素水と KI － デンプン溶液の混合溶液の透過率を測定し、吸光度を求め検量線を作成することでプラズマ照射による色の変化から簡易的にラジカルの酸化力を較正することが可能となった。

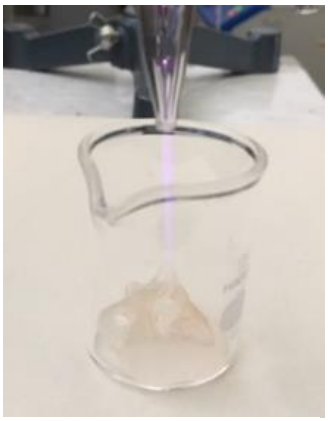

図 1　PVA – KI ゲルへのプラズマ照射

文献[3]では、電離放射線の酸化力を、ポリビニルアルコール(PVA) - KI を用いて研究している。図 1 に示すように、プラズマ照射の研究にもこの化学プローブを使う事ができる。PVA - KI は、ポリビニルアルコールの濃度を変化させる事で、ゲル状または通常の溶液状態で調製することができ、ヨウ素デンプンより幅広い応用が期待できる。小型の真空放電管（クルックス管）が比較的低エネルギーで高強度の X 線を放射している事が判明しており、PVA - KI の反応をこの X 線線量で較正する事を試みている。本研究は京都大学の ZE Research Program, IAE (ZE29B-19)の援助を受けた。

参考文献：[1] T.Kawasaki et al. : J.Appl. Phys. 119(2016) 173301 [2] 松井 良樹 et al. : Plasma Conference 2017 (姫路, 2017), 23P-79　[3] S.Hayashi et al. : 高分子化学 vol.20 p303-311(1963)

© 2018年 応用物理学会