

プラズマ・液界面プロセスを用いた 褐藻（オオウキモ）由来フコイダンのプラズマ解重合 Plasma Depolymerization of Fucoidan from Brown Algae (*Macrocystis pyrifera*) Using a Plasma-Liquid Interface Process

大阪市立大学工学部電子・物理工学科¹, 神戸女学院大学人間科学部環境・バイオサイエンス学科²

○(B)山本紗哉加¹, 呉準席¹, 白藤立¹, 前澤志織², 高岡素子²

Department of Physical Electronics, Osaka City University¹,

Department of Biosphere Science, Kobe College²,

○ Sayaka Yamamoto¹, Jun-Seok Oh¹, and Tatsuru Shirafuji¹, Shiori Maezawa², and Motoko Takaoka²

1. はじめに

フコイダンは海藻から抽出される多糖類で、硫酸基を多く含む特徴を持つ。最近の研究により、低分子フコイダンは高分子フコイダンに比べ、より顕著な生理活性を持つことが分かってきた。しかし、従来の低分子フコイダンの調製方法は、加水分解や酵素反応に時間やエネルギーを要するため、コスト的に不利である。そこで、低温大気圧プラズマの可能性を研究した。

2. 実験方法

ガラス板上の2本の棒状電極（ギャップ1mm）間に、試料1.0 mLを滴下し、誘電体バリア放電プラズマで処理をした。印加電圧は、振幅6 kV、周波数20 kHz、パルス幅2 μ sのバイポーラ矩形波形で、放電ガスはArガスを用い、1/4"ポリウレタンチューブから1.2L/minの流量で電極間隙に吹き付けた。試料水溶液は、脱イオン水と *Macrocystis pyrifera* 由来のフコイダン（Sigma Aldrich 社製）を用いて濃度は1.0 mg/mLで調製した。

試料の分子量分布は、屈折率検出器とサイズ排除カラム（Shodex, OHpak SB-806M HQ）を備えたゲル浸透クロマトグラフ（GPC）（島津、Prominence）で測定した。試料の化学構造の検討には、FTIR（Fourier-transform infrared）分光器（Jasco, FT/IR-6100）およびダイヤモンドブリズムを用いたATR（attenuated-total reflection）装置（Jasco, ATR Pro One）を用いた。

3. 結果と考察

Fig.2 は、プラズマで0分、5分、10分処理した試料の重量分率の差分を示したものである。処理前の10-100kDaの分子量が、5分、10分の処理により減少し、同時に、0.3~3kDaのLMW成分が増加している。加水分解では5時間以上要するのに対し、本法は非常に迅速な解重合であると言える。

Fig.3 は、処理前と処理後の赤外スペクトルを示している。ピラノース環の吸収強度（900-1200 cm^{-1} ）に対するS=O（1200-1300 cm^{-1} ）およびC-O-S（800-900 cm^{-1} ）の吸収強度は有意な減少を示さず、むしろ0.25から0.28へと増加する傾向にあり、これは硫酸塩含有量が27.32から30.05wt%へと増加することに相当する。1500-1800 cm^{-1} のバンドの変化は、フコイダンの

のグリコシド結合の切断によるカルボキシル基またはカルボニル基の生成で説明できる。1300-1500 cm^{-1} のバンドの変化については現在調査中である。

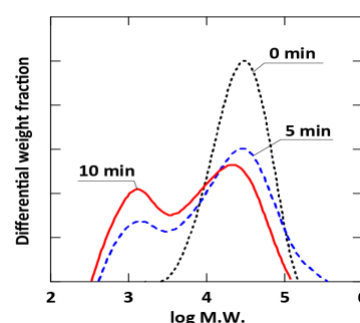


Fig. 2 Differential weight fraction of the samples treated with plasma for 0, 5, and 10 min.

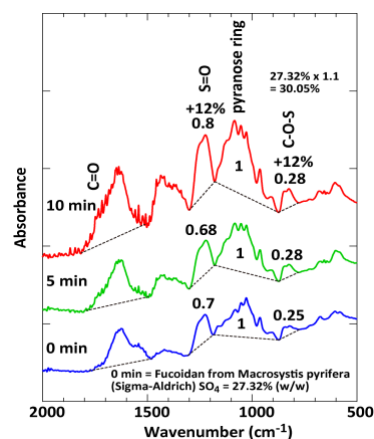


Fig. 3 Infrared absorption spectra of the samples treated with plasma for 0, 5, and 10 min.

4. まとめ

プラズマ・液界面プロセスを用いたフコイダンのプラズマ解重合の可能性を検討した。GPC及びFTIRの結果から、本法は低分子フコイダンの迅速な調製法であることが示唆された。

5. 謝辞

本研究の一部は、科研費（19H01888、20K20913）、およびJST-OPERA（JPMJOP1843）、ASTEP（JPMJTR20UK）によって行われた。