

海洋生物と導電性高分子のコンポジット

SATテクノロジー・ショーケース2026

■はじめに

海洋生物は高い塩分濃度で生活しており自身がイオン導電性等をもっている。そのため外部で化学反応を行った時はその反応と敏感に反応する。さらに強靭な繊維組織をもつために天然繊維として応用できる。我々は現在までにポリアニリンやポリチオフェンの導電性ポリマーの合成を行ってきた。しかし発達したπ電子による共役性のために剛直であり、溶融しないことや溶媒への溶解性も低く、加工性が低い。つまり導電性高分子で繊維やプラスチック材料を作成することには工夫が必要となる。そこで導電性高分子ポリアニリンを合成する際に海洋生物を存在させ、その表面で重合を行い、同時にコンポジット化を行う方法を着想した。これにより海洋植物、特に藻類上に導電性高分子を簡便にコートできる。その結果、藻類と導電性高分子のコンポジットを作成することができる。まず、合成した天然物/導電性ポリマー-コンポジットの電気伝導度およびキャラアであるラジカルカチオンであるポーラロンの存在を電子スピニ共鳴で調べる。ここで、用いた紅藻類であるオオブサを(Fig.1)に示す。紅藻類のため赤く着色している。また繊維状に伸びた茎は多くに枝分かれしている。このことは、表面積が大きなランダム繊維材料を作成することに向いている。また別種の海洋性藻類としてアオサを用いた導電性高分子/バイオ複合材料も行った。その表面は、オオブサと異なり、多数の凹凸をもつ(Fig.2)。このことは多種の異なる表面構造をもつ海洋性藻類上に導電性高分子を合成過程とともにデポジットが可能であることを示唆している。重合は海水中でも可能である。

さらに本研究では陸上植物であるクローンコエのポリアニリンとの複合化も行った。このことから水系と同じのある表面をもつ植物全般はポリアニリンの合成時にコンポジット化が可能と分かった。

■活動内容

1. ポリマー合成

モノマーであるアニリンおよび硫酸を水中に分散させ、アニリン硫酸塩を作成した。ここにオオブサおよびクローンコエを加えて0 °Cに冷却し攪拌した。これにより植物表面にもモノマー種が吸着された。次に重合反応を行うため、酸化剤であるペルオキソ二硫酸アンモニウムを加え続けて0 °Cで攪拌した。24時間後、これを取り出したのち風乾してコンポジットを得た。またアオサとポリピロールのコンポジットの作成も行った(Fig. 2)。

代表発表者 中村 優士 (なかむら ひろと)
所 属 筑波大学理物理学群応用理工学類
問合せ先 〒305-8574 つくば市天王台1-1-1
筑波大学物質工学域合成金属研究室
TEL:029-853-5474 FAX:029-853-5474

2. 測定

次にこの表面を赤外分光法で測定し、吸着されたポリアニリンと藻類の基本分子骨格であるセルロース構造を同定した。さらに電子スピニ共鳴によりコンポジット中の電気伝導を担うキャラアであるポーラロンの存在を確認した。電気伝導測定は四端子法により測定した。



Fig. 1. 紅藻類

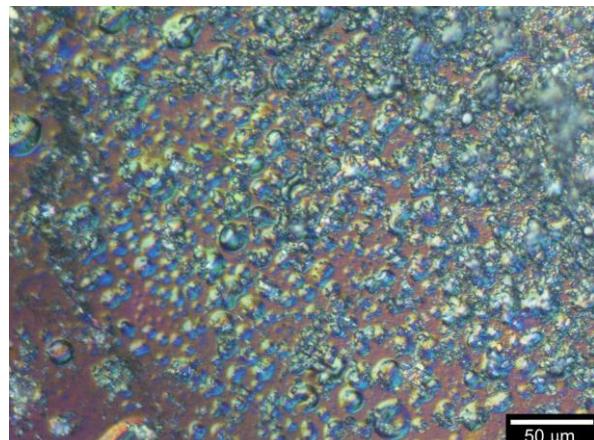


Fig. 2. アオサと導電性高分子ポリピロールのコンポジットの微分干渉顕微鏡写真

■キーワード: (1)海洋性藻類
(2)クローンコエ
(3)導電性ポリマー

■共同研究者: 筑波大学数理物質系
後藤博正(指導教員)