

## 概要

水生微生物であるプランクトンは肝臓内にオルニチン回路を持たないため、代謝副産物はアンモニアが主となる。したがってプランクトンを閉鎖環境内で生育する場合、環境内のアンモニア濃度が大きくなり、プランクトンが死滅してしまう可能性が高くなる。そのため閉鎖環境内でプランクトンを生育する場合、アンモニアの除去が重要な課題になる。今回、導電性高分子ポリアニリンをマリモの微細な纖維状組織の存在下で合成することで、接触面積の大きい導電性纖維材料を作った。そしてそのポリアニリン/マリモバイオコンポジットで水溶液中のアンモニアを吸着し、電流を計測することでアンモニアの吸着度合いを調べた。

## 合成・観察

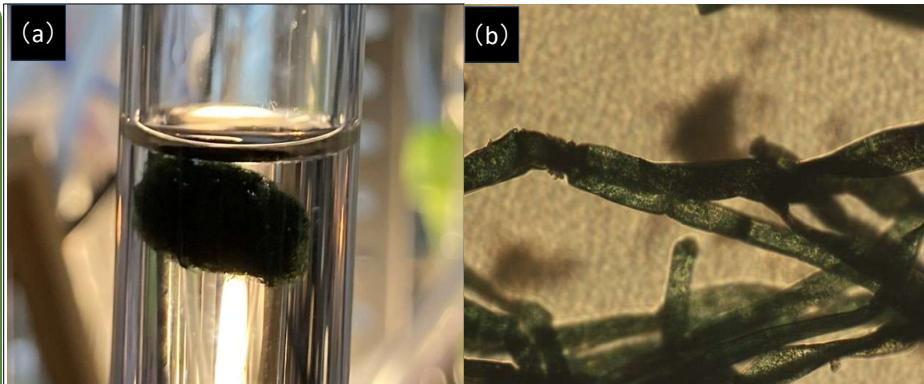


図1 (a)合成後のポリアニリン/マリモバイオコンポジット, (b)コンポジットの顕微鏡写真

アニリン硫酸水溶液を0°Cに冷却し、マリモを投入してゆっくり攪拌したのち、開始剤の過硫酸アンモニウムを加えて24時間反応させた。その後マリモを取り出してエタノールで洗浄し、乾燥させることにより、バイオコンポジットであるポリアニリン/マリモ複合材料を作成した(図1a)。この表面観察を顕微鏡によって行い、マリモ表面にポリアニリンがコートされていることを確認した(図1b)。

## 測定

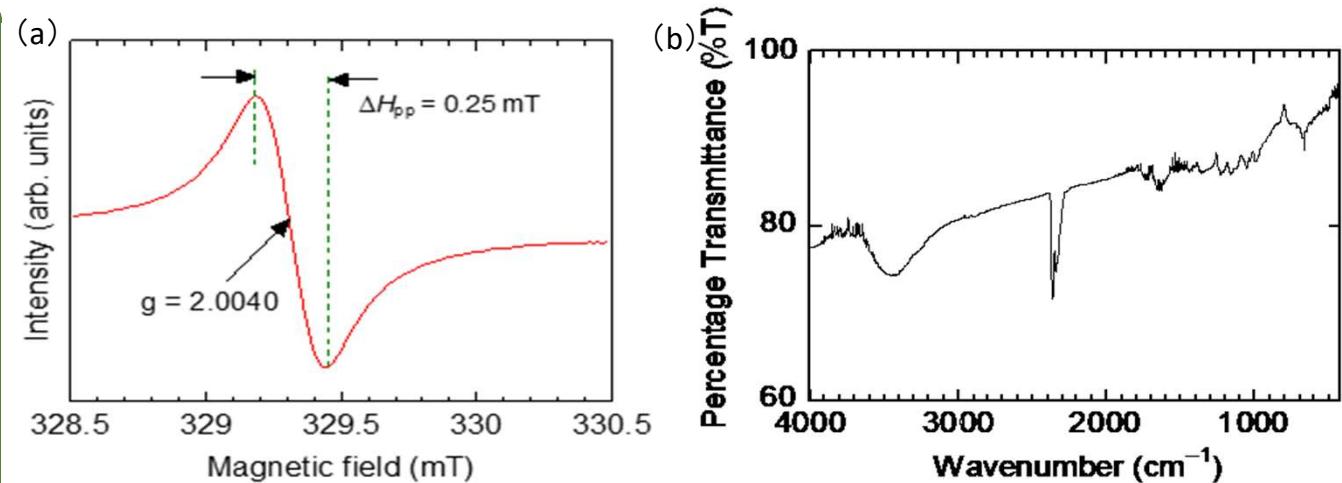


図2 (a) ESR測定, (b) IR測定

## 電流測定

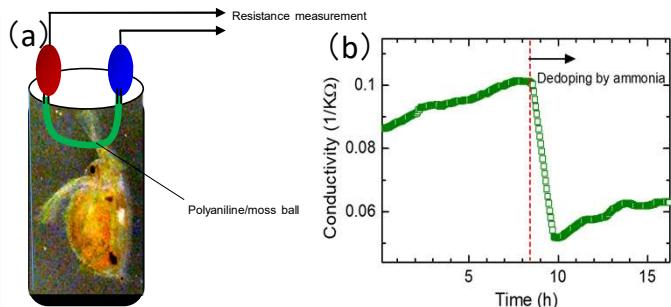


図3 (a)測定方法 (b)コンポジットの電気伝導度と時間の関係

得られた導電性纖維を紐状にし、紐の両端は水につかないようにしてミジンコの水中に垂らし、測定器に繋いだ(図3a)。この状態で纖維の電気伝導度の時間変化を測定した。すると、ある時点で伝導度が低下した(図3b)。

ポリアニリンは図4のように導電性が変化するが、今回微生物の排出するアンモニアによってポリアニリンがアルカリ処理を受け、導電性が下がったと考えられる。

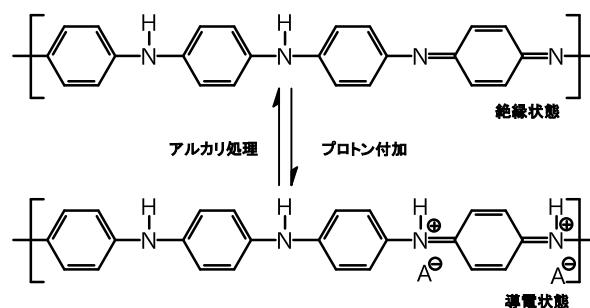


図4 ポリアニリンの導電状態と絶縁状態の変化

## 結論

今回、ポリアニリン/マリモバイオコンポジットを作成し、ESR測定によってキャリアであるポーラロンの存在が確認できた(図2a)。このことから、ポリアニリンはマリモの纖維上にコートすることができ、導電性纖維を作ることができると分かる。他の纖維上にもコートできると予想できるので、導電性の糸や布などフレキシブルで多様な用途が考えられる。また、これを紐状にしたものミジンコ水溶液中に垂らし、電流を流すと、ある時点で電流の値が大きく減少した。これは、ミジンコが出るアンモニアをポリアニリンが吸着したためであると考える。このことから、ポリアニリンのアンモニアセンサーとしての用途や、ポリアニリンがアンモニアを吸着することで閉鎖的な微生物の生育環境を浄化する作用が期待できる。