

アルギン酸カルシウムハイドロゲルを構成する糸状構造体の構造観察 II

Structural observation of filamentous structures constituting calcium alginate hydrogel II

日工大 °青柳 稔

Nippon Institute of Technology °Minoru Aoyagi

E-mail: aoyagi@nit.ac.jp

【研究の経緯と目的】

アルギン酸カルシウムハイドロゲルは、L-グルロン酸と D-マンヌロン酸から構成されるウロン酸の重合体が、二価のカルシウムイオンにより架橋された、エッグボックス構造により構成されていると考えられている。しかし、アルギン酸カルシウムハイドロゲルの構造は確定しておらず、その検証は現在も続いている。実験的検証は、X線回折、小角X線散乱、SEM、TEM などにより行われているが、アルギン酸カルシウムは結晶構造を持たないこと、また、ハイドロゲルであることが解析を難しくしている。近年では、電子顕微鏡などによる構造の観察に関する報告は少なくなっている。

先の報告において^{1,2)}、アルギン酸カルシウムハイドロゲルを薄くスライスした試料をカルセイン溶液に浸漬する事で、アルギン酸カルシウムハイドロゲルは糸状構造体で構成されることを示した。本研究では、ビーズ状の試料を用いて糸状構造体を観察する。それにより、アルギン酸カルシウムハイドロゲルを糸状構造体でモデル化する。

【観察試料の調整】

アルギン酸カルシウムハイドロゲルのスライス試料は、アルギン酸ナトリウム、硫酸カルシウム、リン酸三ナトリウム、グリセリン、水により作製したハイドロゲルを薄くスライスして作製した。ビーズ状の試料は、アルギン酸ナトリウムの水溶液をピペットで取り、硫酸カルシウム水溶液に液滴することで作製した。これらの試料は、カルセイン液中に浸漬することで、蛍光顕微鏡により糸状構造体を観察した。

【結果・考察】

図1に、薄くスライスしたアルギン酸カルシウムの試料中の糸状構造の蛍光顕微鏡画像を示す。図2に、ビーズ試料中の糸状構造の蛍光顕微鏡画像を示す。糸状構造体は、太さ数マイクロメートルから数十マイクロメートルの、空洞部

分と節を持った竹様構造をしている。カルセイン溶液中に浸漬することで、糸状構造体の観察が容易になる。また、ビーズ試料の糸状構造体は、スライス試料の糸状構造体よりも蛍光顕微鏡で明瞭に観察できるため、ゲル中の糸状構造体の構造を詳しく観察することができた。

発表当日は、これら観察された構造について詳しく示すとともに、これら糸状構造体によるゲルのモデルについて議論する。

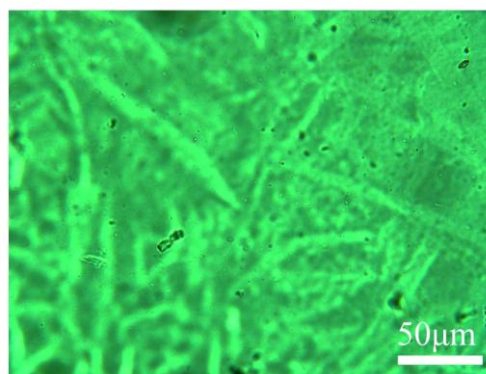


図1 スライスされた試料の糸状構造

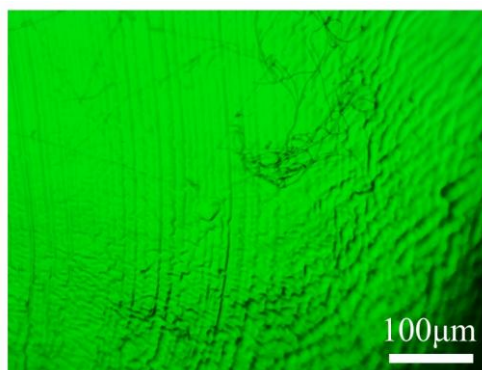


図2 ビーズの糸状構造

参考文献

1. アルギン酸カルシウムハイドロゲルを構成する糸状構造体の構造観察, 2023 年第 84 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-B6-9, 青柳稔.
2. アルギン酸カルシウムハイドロゲルを構成する糸状構造体の抽出, 2023 年第 84 回応用物理学会秋季学術講演会, 22p-D901-7, 青柳稔.