

天野良彦、加藤直人、神田鷹久、野崎功一

目的別テーマ：新規バイオファイバーの産生

17年度研究テーマ

15-2-4：セルロース生産微生物による機能性セルロースの創製
－セルロース合成における高次構造制御－

ABSTRACT

Asaia bogorensis is a kind of acetic acid bacteria newly isolated from tropical plants. We found that it produced cellulose-like polymer though there is no report that this strain produces cellulose before. We clarified the structure of cellulose by using FT-IR, ¹³C-NMR, FE-SEM and enzymatic degradation (cellulase). Furthermore we confirmed *A. bogorensis* had the cellulose synthesis gene that has the homology to *Acetobacter xylinum* cellulose synthase gene *bcsA*.

研究目的

セルロースは地球上で最も多く生産される天然ポリマーであるが、その合成機構には未解明な部分も多い。そこで、植物のセルロース合成のモデルケースとして、酢酸菌 *Gluconoacetobacter xylinus* を用いたセルロース合成メカニズムに関する報告が多数なされてきた。我々は、これまでセルロース合成の報告のない微生物 *Asaia bogorensis* がセルロース様の薄膜を生成することを見出した。そこで、このファイバーについてその構造を明らかにすると共に、その合成系に関する研究を開始した。

一年間の研究内容と成果

A. bogorensis を静置培養すると培養液表面に薄膜を形成した(図1)。この薄膜を精製し電子顕微鏡により観察すると、*G. xylinus* 由来のバクテリアセルロースより幅の狭い微細なファイバーが観察された(図2)。多段階における精製を経た後 FT-IR により分析を行った結果 *G. xylinus* 由来のセルロースと類似のスペクトルが得られた(図3)。

セルロース合成遺伝子の解析では PCR により得られた DNA 断片をシークエンスして塩基配列を決定し、推定アミノ酸配列を比較したところ、既知のセルロース合成遺伝子 *bcsA* と 57% の相同性が認められた。

これらのことから *A. bogorensis* は従来のバクテリアセルロースよりさらに微細なセルロースファイバーを生成していることが明らかとなった。

展望

A. bogorensis が生成するセルロースをさらに分析することにより、これまでのバクテリアセルロースより微細で高次構造の異なるセルロースが発見された。この新規バクテリアセルロースの生成機構を解析することでセルロース合成機構のさらなる解明につながる可能性がある。また、このセルロース遺伝子オペロンを調べることでなぜこのような特徴の異なるセルロースが生成されたのかを解明できるものと考えている。

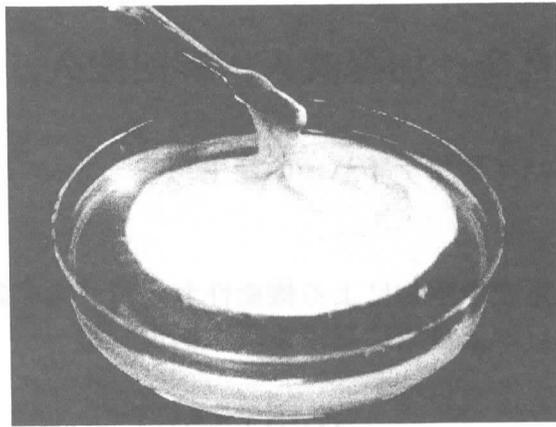


図1. *Asaia bogorensis* が生産した薄膜

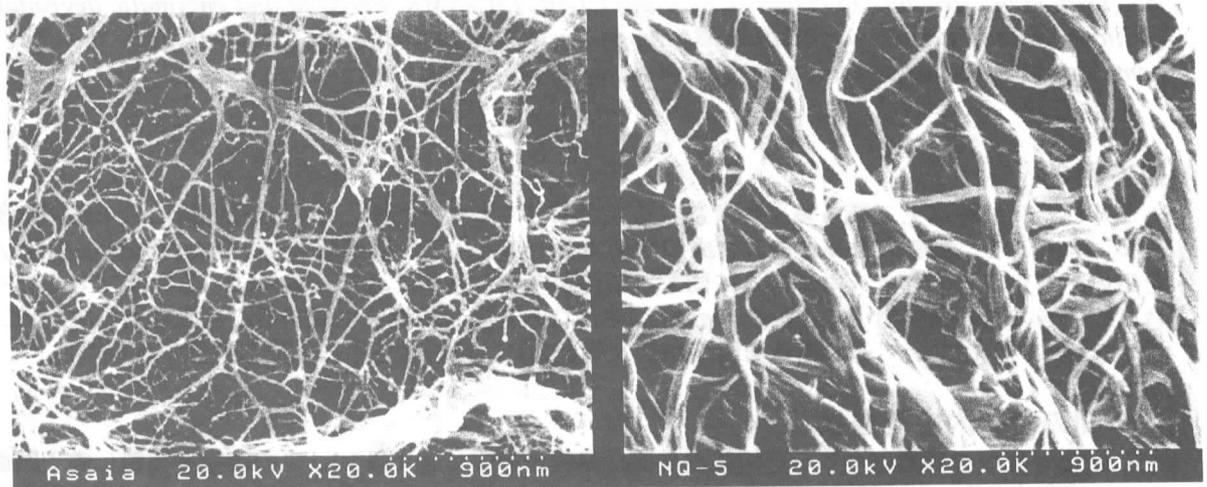


図2. セルロースファイバーの電子顕微鏡像 (FE-SEM)

左: *Asaia bogorensis* が生成したセルロースファイバー、
 右: *Gluconoacetobacter xylinus* が生成したセルロースファイバー

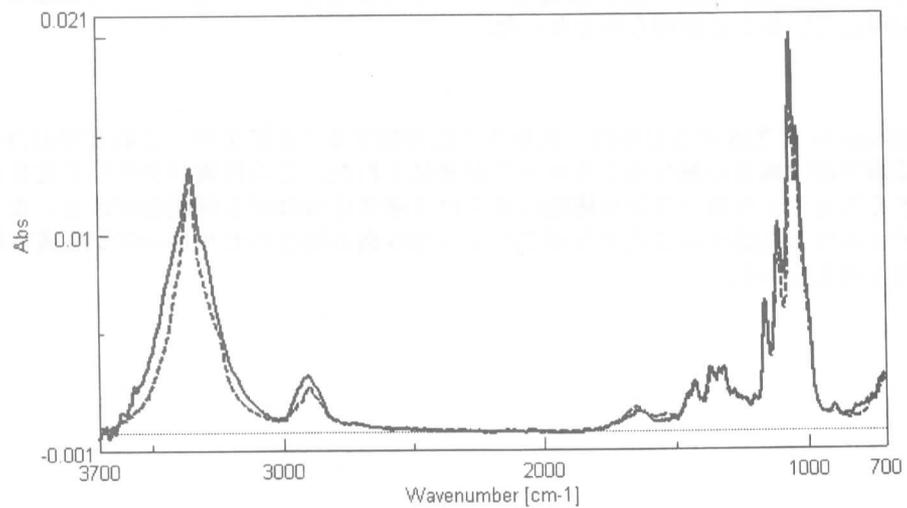


図3. 生成したセルロースのFT-IRスペクトル

実線: *Asaia bogorensis* の生成したセルロース
 点線: *Gluconoacetobacter xylinus*が生成したセルロース