

大学名	北海道大学		
University	Hokkaido University		
外国人研究者	韓 雪容		
Foreign Researcher	Xuerong Han		
受入研究者	田島 健次	職名	准教授
Research Advisor	Kenji Tajima	Position	Associate Professor
受入学部/研究科	工学研究院応用化学部門		
Faculty/Department	Division of Applied Chemistry, Faculty of Engineering		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	中国
Nationality	China
所属機関	長春理工大学
Affiliation	Changchun University of Science and Technology
現在の職名	准教授
Position	Associate Professor
研究期間	2018年7月27日 ~ 2018年10月24日 (90日間)
Period of Stay	90 days (7 27, 2018 - 10 24, 2018)
専攻分野	生物材料
Major Field	Biomaterials



韓雪容 / Xuerong Han

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

<p>①研究課題 / Theme of Research</p> <p>セルロースのほとんどは植物によって合成されるが、ある種のバクテリアもセルロースを合成することが知られている。このセルロースは、バクテリアセルロース（BC）と呼ばれ、高結晶性、高強度、高保水性、高生体適合性などの優れた性質を持っている。また、近年ナノサイズのセルロース材料であるナノフィブリル化セルロース（CNF）が世界的に注目されており、様々な材料応用研究が行われている。中国は巨大な国土を有し、国内にはBCの原料と成り得る未利用バイオマスが大量に存在していることから、BCの研究開発を進めることによって中国国内での産業化に大きく貢献できる可能性がある。しかし、現状において中国国内におけるBC研究者の数はそれほど多くなく、BC研究における様々な技術を習得するためには海外の研究者のもとでそれらの技術を学ぶ必要がある。</p>
<p>②研究概要 / Outline of Research</p> <p>酢酸菌はフルーツの表面など糖質が多く存在する場所に生息している。バクテリアなどの微生物を用いて物質生産を行う場合、使用した炭素源を取り込み目的の物質を効率的に生産可能な株を取得することが最も重要である。田島准教授はこれまでに様々なフルーツを分離源として、効率的にセルロースを合成可能なバクテリアの取得に成功している。本研究では効率的にセルロースを合成する菌株のスクリーニング方法を習得することを目的として、これまでに田島准教授によって取得された菌株の単離およびフルーツを分離源とした新たな菌株の取得をおこなった。フルーツとしては、仁木町の果樹園で採取したブルーベリー、ブドウ各数種類を用いた。また、得られたバクテリアを用いてセルロースを合成し、赤外分光光度計（FT-IR）、走査型電子顕微鏡（SEM）、表面走査型顕微鏡（SPM）、X線回折（XRD）などによる解析についても操作を行った。</p>
<p>③研究成果 / Results of Research</p> <p>仁木町の果樹園から採集したブドウ、ブルーベリーを分離源として、HS培地による集積培養を行った。培養液を滅菌水で希釈し、蛍光増白剤を含むHSプレートに播種し、30℃でインキュベートした。紫外線を照射し、強い蛍光を発するコロニーを選別し、10mLのHS培地植菌した。30℃でインキュベートし、膜を生成するものを選別した。膜を生成する菌株として3つのものが得られた。また、この操作と並行して、これまでに田島准教授によって取得された菌株の単離を行った。プレートを用いて菌株の単離を行い、液体培養で膜の生成量が比較的多かった5株について、各5つの三角フラスコを用いて培養を行った。精製した膜について、FT-IR、SEM、SPM、XRDによる解析を行った。いずれの膜においても太さ数十ナノメートルの繊維によるネットワーク構造が観察され、IR、XRDによる解析からセルロースであることが確認された。</p>
<p>④今後の計画 / Further Research Plan</p> <p>帰国後、今回の滞在期間中に習得したセルロース合成菌のスクリーニング手法、合成された膜の精製及び分析手法を活用し、中国東北部で生産されているフルーツを分離源として、新しいセルロース合成菌を単離する。得られた菌株について同定を行い、利用可能な炭素源の調査、最適pH・温度、添加剤について検討、効率的なセルロース合成系を確立する。セルロースについては、今回分析方法を習得したFT-IR、SEM、SPM、XRDによる解析を行う。中国東北部には多くの未利用バイオマスがあり、企業との共同研究によってこれらを利用したセルロースの大量調製を行うことで地域に貢献する。また、最近申請していたBCに関する田島准教授との国際共同研究プロジェクト（中国 Grant）が始まり、引き続き田島先生とメールでの意見交換、来日して直接指導を受けるなどしながらプログラムを進める予定である。</p>

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究課題 / Theme of Research

セルロースのほとんどは植物によって合成されるが、ある種のバクテリアもセルロースを合成することが知られている。このセルロースは、バクテリアセルロース（BC）と呼ばれ、高結晶性、高強度、高保水性、高生体適合性などの優れた性質を持っている。また、近年ナノサイズのセルロース材料であるナノフィブリル化セルロース（CNF）が世界的に注目されており、様々な材料応用研究が行われている。中国は巨大な国土を有し、国内にはBCの原料と成り得る未利用バイオマスが大量に存在していることから、BCの研究開発を進めることによって中国国内での産業化に大きく貢献できる可能性がある。しかし、現状において中国国内におけるBC研究者の数はそれほど多くなく、BC研究における様々な技術を習得するためには海外の研究者のもとでそれらの技術を学ぶ必要がある。

②研究概要 / Outline of Research

酢酸菌はフルーツの表面など糖質が多く存在する場所に生息している。バクテリアなどの微生物を用いて物質生産を行う場合、使用した炭素源を取り込み目的の物質を効率的に生産可能な株を取得することが最も重要である。田島准教授はこれまでに様々なフルーツを分離源として、効率的にセルロースを合成可能なバクテリアの取得に成功している。本研究では効率的にセルロースを合成する菌株のスクリーニング方法を習得することを目的として、これまでに田島准教授によって取得された菌株の単離およびフルーツを分離源とした新たな菌株の取得をおこなった。フルーツとしては、仁木町の果樹園で採取したブルーベリー、ブドウ各数種類を用いた。また、得られたバクテリアを用いてセルロースを合成し、赤外分光光度計（FT-IR）、走査型電子顕微鏡（SEM）、表面走査型顕微鏡（SPM）、X線回折（XRD）などによる解析についても操作を行った。

③研究成果 / Results of Research

今回の滞在中、様々なフルーツを分離源としたセルロース合成菌の単離を行った。今回行った手法は集積培養法というもっともオーソドックスな手法であり、様々な物質を生産する微生物の単離に応用することが出来る。現在Han先生は、バクテリアが栄養飢餓状態において菌体内に生産するポリヒドロキシアルカン酸（PHA）に関する研究を行っており、新規PHA合成菌の単離にも活用できる。また、得られた生成物について、赤外分光光度計、走査型電子顕微鏡、表面走査型顕微鏡、X線回折などによる解析を行った。これらの手法に関しても様々な物質の分析に応用可能な解析手法であり、今後得られた試料の分析に応用できると考えられる。さらに今回の滞在中、総合化学院主催、International Student Symposium 2018 において講演をお願いし、最近の研究成果について紹介していただいた。

④今後の計画 / Further Research Plan

当研究室では学生の教育はもちろんのこと、研究室の研究成果を産業を通じて地域貢献、社会貢献につなげることを目標として研究活動を行っている。今回の滞在中、このコンセプトの重要性についてHan先生とディスカッションした。中国の国土は広大で、国内には様々なバイオマスが大量に存在しており、現状において中国国内のバイオマスには様々な物質生産のための原料として利用できる可能性が多分に残されている。Han先生は今後中国東北部にある様々なバイオマスを原料としてセルロースを含む有用物質を生産可能な微生物のスクリーニングを行う予定であり、生成物の分析などに関して引き続き指導を行う予定である。また、現在Han先生が研究代表者である国際共同研究も進めており、引き続きHan先生とはメールでの意見交換、Han先生が来日した際には直接指導しながらプログラムを進める予定である。



サンプル採集1 / Sample collection 1



サンプル採集2 / Sample collection 2



BC合成菌のスクリーニング / Screening of BC-producing bacteria



選抜したコロニーの植菌 / Inoculation of Selected colonies