

2015 年度湘南藤沢学会「研究助成基金」成果報告書  
都市構造見直しのための都市圏公共交通機関における微生物叢解析

慶應義塾大学 環境情報学部 4 年  
渡部翔

1. 活動日程・会場

活動日程：2016 年 2 月 6 日～2016 年 2 月 27 日

会場：Weill Cornell Medical College, New York City

2. 活動の目的

本研究は、MetaSUB (Metagenomics and Metadesign of Subways and Urban Biomes; <http://www.metasub.org>) プロジェクトの一環として実施された。

MetaSUBプロジェクトとは、地下鉄などの都市環境に存在する微生物叢（全ての微生物の集合体）を明らかにし、微生物の多様性や感染予防の観点から都市デザインを考え直し、健康に良い都市環境を構築することを目的としている。本プロジェクトはニューヨークのコーネル大学から始まり、現在は世界の各都市の地下鉄で微生物叢解析が進められている。しかし、乗降客数が世界の上位に位置づけられる日本の地下鉄における微生物叢の研究は実施されてこなかった。そこで我々は、日本の各都市における地下鉄の微生物叢解析を行うMetaSUB Japanプロジェクトを立ち上げた。本研究では、慶應義塾大学先端生命科学研究会が得意とするバイオインフォマティクスと微生物叢解析の技術を用いて、日本の地下鉄の微生物叢のベースラインを作成するとともに、潜在的な病原性微生物を監視することを目的とした。今回のコーネル大学訪問では、分析手法の統一化のために、申請者がコーネル大学における微生物叢解析のための手法を習得する事を目的とした。

3. 活動の成果

コーネル大学にて、DNA 抽出および配列解析に向けたライブラリの調製手法を習得した。コーネル大学には、世界各国の地下鉄から採取したサンプルが集まっており、トレーニングのため数カ国の約 100 サンプルを対象に、DNA 抽出を実施し

た。DNA 抽出の手法を習得した後、配列解析のためのライブラリ調製手法を習得した。ライブラリ調製とは、次世代シーケンサーを用いて DNA の塩基配列を解読するため、DNA を短く切断し、それぞれのサンプルにラベリングしたりする工程である。これらの手法が各国で異なると、同一サンプルにおける微生物群集構造解析の推定結果にも違いが生じると考えられるため、手法の統一化が重要とされている。ライブラリ調製の手法を教わった後、申請者は日本の地下鉄サンプルに対して、DNA 抽出とライブラリ調製を実施した。これらのサンプルは、問題なく DNA 抽出およびライブラリ調製ができたことが確認された。

また、帰国後に申請者は、コーネル大学で習得した技術を、MetaSUB Japan プロジェクトに参加している国内の研究機関（慶応義塾大学先端生命科学研究所、国立遺伝学研究所、国立感染症研究所など）で情報共有するために、日本の地下鉄サンプルの DNA 抽出および配列解析を実施した。

#### 4. 展望

本プロジェクトで日本の地下鉄微生物群の解析がなされることにより、世界主要都市の地下鉄微生物群の分布が明らかになる。本プロジェクトで得られた微生物叢データに基づいて、新たな都市構造、都市デザイン、およびメンテナンスの提案ができると考えている。そのため、まずは得られた塩基配列情報を基に日本の地下鉄における微生物群の特徴を明らかにする必要がある。さらに世界各国との比較も実施することで、本研究の最終目標に繋げたい。今回のコーネル大学訪問においては、実験手法（DNA 抽出とライブラリ調製のための手法）を習得した。今後は、データ解析手法を統一するため、再び MetaSUB プロジェクトに参加している研究機関（Weill Cornell Medical College、Icahn School of Medicine at Mount Sinai、Harvard School of Public Health 等; <http://www.metasub.org/people.html>) をに訪問し、データ解析手法を習得する予定である。

#### 謝辞

「都市構造見直しのための都市圏公共交通機関における微生物叢解析」の実施にあたり、資金面でご協力くださいました湘南藤沢学会に厚く御礼申し上げます。