

DS-6 「地盤改良技術への微生物機能の利用」

DS-6 Applications of Microbial Functions to Geoenvironment for Ground Improvement

中野 晶子 (なかの あきこ)
九州大学大学院農学研究院 助教

稲垣 由紀子 (いながき ゆきこ)
国立研究開発法人土木研究所 主任研究員

1. はじめに

本 DS を主催した、地盤工学会調査・研究部「次世代地盤改良技術に関する研究委員会」は、地盤工学と生物学や化学を融合させた新たな研究分野の開拓を目指し、関連する産官学の研究者・技術者が縦断的・横断的なディスカッションを行う場として 2017 年度に設立され、活動は 2019 年度までを予定している。同様の活動としては、2010～2016 年度にかけて毎年、国立研究開発法人土木研究所主催で「次世代地盤改良技術に関するワークショップ」が開催されており、同分野の継続的な活動の場として、当委員会が設置されることとなった。

本 DS でははじめに、当委員会の設立趣旨、活動内容、当該分野の近年の研究動向について紹介が行われた。その後、微生物機能利用に関する研究 5 編の発表と質疑応答、当委員会の成果物として現在作成中の微生物固化法に関する手引きの概要説明、微生物固化法に関連した研究 3 編の発表と続き、最後に討議で締めくくられた。

2. 微生物機能利用に関する国内研究

DS 内で発表のあった微生物機能利用に関する研究 5 編について、それらの研究概要を紹介する。

「1014 硫酸還元反応による地盤の透水性低下技術の検討—硫酸イオンの添加量が透水係数に及ぼす影響—」では、汚染浄化技術・バイオレメディエーションを応用した、土中の硫酸還元反応による地盤の止水効果について検討し、硫酸イオンの添加量を増やせば、土中で硫化物沈着が増え、透水係数がより低下する結果が報告された。

「1015 微生物代謝による液状化対策のための注入固化試験 その 1 原位置試験概要」「1016 微生物代謝による液状化対策のため注入固化試験 その 2 注入固化試験と改良効果」では、既存構造物直下の液状化対策を目的とした、微生物固化の原位置試験について、施工方法の概要、施工後の地盤改良効果について報告があり、施工時の課題点や、施工後の地下水モニタリング、改良効果の評価について活発な議論が行われた。

「1017 再懸濁抑制を目的とした機能性造粒砂による底泥表層固化技術の検討」では、表層堆積物による濁度上昇を抑えるため、底泥表層に造粒砂（底泥に固化材を混ぜ、養生後に粒径調整して作製）を敷設して底泥を固化させる際、ウレアゼを含む造粒砂を用いることで、

濁度抑制だけでなく底泥の強度増進も期待できることが、実験結果とともに報告された。

「1018 バイオガス生成による砂の飽和度変化とその予測」では、脱窒により生成する窒素ガスにより飽和砂の飽和度が 86～93%に低下したことが実験で示され、解析値との比較が行われた。

既往研究に多い尿素分解菌を用いた微生物固化に関する研究以外にも、尿素分解菌以外の微生物機能利用や触媒機能利用についての研究、止水や不飽和化といった固化以外の改良効果への検討も行われている。

3. 微生物固化法の「手引き」の作成

当委員会では現在、最終成果物として、微生物固化法の手引きの作成を進めている。この手引きは、地盤工学と生物・化学を融合させた技術の周知を目的とし、微生物機能を用いて土を固化させ、その効果を確認するまでの手順をできる限り詳細にまとめた解説書を目指している。DS ではこの固化法に関連して、「1019 各種液状化対策工における改良地盤と微生物固化処理土の液状化抵抗の比較」、「1020 炭酸カルシウム法改良砂の液状化抵抗に及ぼす粒子形状の影響」、「1021 栄養塩の濃度が微生物機能を利用した砂の固化に与える影響に関する模型実験」の 3 編の発表も行われた。

4. 地盤改良技術への微生物機能利用の課題

地盤改良技術への微生物機能利用の課題は、いかに正しくその機能を理解して、改良技術として応用するかである。討議では、関連技術についての施工後の安全性や環境負荷の面についても意見が交わされ、その重要性について再認識させられた。

地盤改良技術への微生物機能利用は、異分野融合、新たな学問分野の形成、新技術の開発といった点で、高いポテンシャルを有しており、海外の英文ジャーナル数は毎年増加傾向にある。一方で、これらには学術研究の側面が強いものが多い。実用へと発展させるために検討すべき事項は多く、産官学が持つ其々の視点を融合し、連携していくことが必要不可欠である。当委員会もこうしたことに対し、微力ながらも貢献できるように、残りの期間での活動を進めていきたい。

(原稿受理 2019.8.20)