

フロリダ調査報告書

我々東京大学大学院地盤研究室グループは、2018年9月21日から27日にかけて、アメリカのフロリダ州で陥没調査を行ったので、それらについて報告する。本調査では、フロリダ州・オーランド市の University of Central Florida (以下 UCF) で Boo Hyun Nam 准教授らの研究グループと陥没研究に関する発表および意見交換を行い、フロリダ州で著名な陥没である Devil's den と Winter Park Sinkhole の2箇所を視察した。また、フロリダ州の著名な土木施設であるセブンマイル・ブリッジも訪問した。

UCF では、同大学の Boo 准教授らの研究グループと陥没研究に関する発表および意見交換を行った。UCF からは、博士課程の学生3人 (Shamet, Soliman, Kim) から発表があり、我々東大からは修士課程の学生3人 (佐藤、大原、中田) が発表を行った。UCF からは、Sharmet からコーン貫入試験データを活用した陥没のリスク評価、Soliman から FEM による陥没の挙動評価、Kim から GIS を活用した陥没の空間情動的・確率的リスク評価に関する発表があった。東大からは、中田が GIS を活用した福岡市での陥没リスク評価、大原が陥没の模型実験、佐藤が都城陥没調査に関する発表を行った。UCF 側の研究は、いずれもフロリダ州当局が実施・整備した地盤調査のデータを活用しており、学官連携での研究の重要性を認識させられるものとなった。我々東大も福岡市や藤沢市と共同研究を行っているが、今後も行政が持つ幅広い地盤情報を活用した研究を進めていきたい。

研究セミナーを概観すると、UCF は FEM や GIS を活用した陥没のリスク・挙動評価、東大は陥没の模型実験・現地調査が中心となり、図らずも互いの研究を補完する形での発表となった。各学生の発表に対して質疑応答やコメントが活発に行われ、実り多い研究発表セミナーとなった。UCF の土質試験室を見学する機会を得たが、全米2位の学生数を誇る同大学に見合った広大なスペースを確保しており、良好な研究環境を保有していると感じられた。UCF は既に韓国の Hongik University と共同研究を行っており、本セミナーでも Yun 准教授が参加し、我々の研究に対して示唆に富んだ意見をくださった。ここに東大が参画して、日米韓の学官が共同して研究プロジェクトを進めていくことで、先進国が悩まされている地盤陥没問題に対する取り組みを加速させることができると考えられ、今後もこうした交流を進めていきたい。



写真1 セミナー中の質疑応答の様子
右奥が Nam 准教授、左奥が Yun 准教授



写真2 University of Central Florida での
研究セミナーの集合写真

フロリダ州での陥没調査として、Devil's Den と Winter Park Sinkhole を視察した。Devil's Den は有史以前に形成された陥没であり、発見当初は高温の蒸気が噴出していたことから Devil's Den (悪魔の巣) と命名されたとのことである。現在では人気のダイビングスポットとなっており、陥没内部を視察するために入場料 15 ドルを払って泳ぐことになった。実際に泳いだところ、底が見えないほど水深が深く、陥没孔とは思えないほど風光明媚な場所であった。Winter Park Sinkhole は 1981 年に発生した直径 70m の陥没であり、UCF が陥没研究に取り組む契機となったものである。現在では運動公園 Winter Park の一角を占めており、事前の知識や説明がなければ単なる池のようにしか見えなかった。フロリダにはほかにも、国立公園などの形でその威容を保っている陥没場所が存在したが、閉園時間や移動時間の制約があったため、2 箇所のみを訪問に留まった。



写真 3 Devil's Den での写真

2016 年に発生した博多駅前陥没事故でみられるように、限られた土地を有効活用せざるを得ない日本では、陥没を直ちに対策・復旧すべき災害として捉えられる傾向が強い。一方、広大なフロリダ州では、道路などで起こった陥没は復旧するものの、復旧する必要のないものは復旧せずに観光地や公園として活用しようという考えを見て取ることができ、新鮮な印象を受けた。

フロリダ州の著名な土木施設視察のため、セブンマイル・ブリッジを横断し、アメリカ本土最南端の都市キーウェストを訪問した。その名の通り全長約 7 マイル (10km) もの長さを誇り、四方八方を紺碧の海に囲まれている同橋は、土木を修める者として是非一度は訪れたい橋梁であった。実際に同橋を横断する際に見た車窓からの眺めは絶景であり、感動すら覚えた。また、同橋を横断するためにオーランド市から約 500km を車で移動する必要があった。他にも陥没調査や UCF を訪問する際にも車で長距離を移動する必要があり、累計で 3000km にも達した移動を通じて、車社会アメリカがどういうものなのかを体感することができた。



写真 4 セブンマイル・ブリッジ

長年にわたって陥没に関する研究を重ねてきた東大と UCF による合同セミナーは、量・質ともに申し分ないものであったといえる。本セミナーを通じて、建設的な意見交換を行うことができ、今後の研究を進めるうえで大いに刺激されるものとなった。今回の調査を足掛かりに交流を深めていき、先進国が悩まされている陥没問題に関する研究をより一層進めていきたい。