

エチオピアにおけるSATREPS事業の挑戦

# 道路災害防止への社会実装を目指す

本誌論説委員の木村亮氏は、2019年からエチオピアで「特殊土地盤上道路災害低減に向けた植物由来の土質改良材の開発と運用モデル」事業を地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)の下で実施している。コロナ禍により両国の研究者が渡航できない状況が続いていることや、現地での治安悪化など困難が重なっているが、同事業の意義と現状について木村氏が解説する。

## MNGDプロジェクト

本事業は略して「Making Networks for Glocal Development: MNGD (マンガド) プロジェクト」と呼んでいる(公式HPは<https://mngd.africa.kyoto-u.ac.jp/>)。

「マンガド」とは、エチオピアの公用語であるアムハラ語で「道路」を意味する。資金源は日本国際協力機構(JICA)と国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)で、5年間にわたって5億円以内で実施する。

研究課題は、エチオピアにおいて特殊土の一つである膨潤性粘性土(ブラックコットン土)によって引き起こされる道路災害や道路

通行障害を軽減することである。この土は水分を吸収すると体積が著しく膨張し、乾燥すると収縮し亀裂が発生する。この体積変化が激しいため、<sup>ぬかるみ</sup>泥濘化、不同沈下、隆起、舗装面の亀裂など、道路や建物に被害が生じる。ブラックコットン土は、エチオピア全土の10%以上を占めており、特に農村部での道路網の整備が進まない要因の一つとなっている。

そこでMNGDプロジェクトでは、労働集約型工法の技術と、現地で入手可能な材料を用いた簡便な道路整備手法を開発し、エチオピア農村部における特殊土による道路災害の低減のためのシステムを確立することを研究目的としている。具体的には、ブラックコッ

トン土の特性を把握する実験を実施して、現地の植物を利用した土質改良材を開発し、農村部でどのように生活道整備の施工法を確立するかをエチオピアの研究者と共に研究している。

この事業には、日本とエチオピアの7つの組織が参画している。日本側は京都大学、宮崎大学、愛媛大学、名古屋工業大学の研究者(工学系の研究者5人は全て私の教え子)が、エチオピア側ではアディスアベバ科学技術大学、ジンカ大学、エチオピア道路公社の研究者および職員が関わっている。

研究者の研究分野は工学、農学、人類学、地理学、地域研究といった多様な専門領域にまたがっており、学際的共同研究となっている。特に京都大学アフリカ地域研究資料センターの重田眞義教授とアジア・アフリカ地域研究研究科の金子守恵准教授が長く活動されているエチオピア南部の南オモ州で、ジンカ大学と協力して社会実装を目指している。

## 実験と分析は全て現地で実施

貿易管理の観点から、本事業では現地の土や植物を日本に持ち帰らないという条件での事業実施を



MNGDプロジェクトのシンボルマーク

前提としている。よってブラックコットン土の物理・力学試験や土質改良材に用いることができる現地の植物の分析は、全てエチオピアで実施しなければならない。

ところが、新設されてまだ間もない2つの大学の実験室では、実験機器の整備が不十分かつ電気供給が不安定で、実験を適切に実施するための技師や教員が不足しているなど、多くの課題を抱えている。このため事業開始直後は、エチオピアの教員や学生との連携が図りにくい実態もあった。

だが、2019年には日本側の研究者や学生が現地の実験室に張り付き、現地教員や学生と協力して実験を進め、技術移転も進んだ。しかし、2020年3月以降、エチオピアでも新型コロナウイルスの感染が拡大し、思うように実験活動や社会調査を進めることができていない。

そのような中でも、エチオピア人の留学生5人（工学系3人、社会科学系2人）を京都大学、宮崎大学、愛媛大学の博士課程へ受け入れた。ブラックコットン土の組成分析結果を用いて、日本で疑似ブラックコットン土を作成し、現地植物に類似した植物を用いて、留学生が中心となり実験を進めている。また、エチオピア現地の教員や学生と定期的にオンライン会議を開き、双方の研究者が実施状況を報告し合う形式を続けることで、現地研究者のプロジェクトに対する緊張感を保つ工夫をした。

すると、エチオピア研究者も課

題意識を持ち積極的に実験を実施するようになった。2021年2月以降は、松隈俊佑研究員兼業務調整員が新型コロナの感染対策をしながら現地渡航を数回実施し、研究活動の報告をより密に行うことで活動を活性化することを試みている。

### 始めから社会実装を目指す

MNGD事業では、既に日本国内で実用化されている古紙を原料とする改良材「セルドロロン」（ベンチャー企業の（株）グロースパートナーズが特許を有する）のメカニズムを応用し、現地の特殊土の特性を解析（基礎研究）しながら、在来植物由来のセルロース土質改良材を作成する手法を開発（応用研究）する。そして在来植物由来の土質改質材を用いた道路整備手法を開発し、運用モデルの構築（社会実装）を行う。

上位目標に据えているのは、全ての地域社会が安価に持続可能な全天候型道路で接続されること、また、地域の資源を利用した新しい在来植物由来のセルロース系土質改良材を作成する手法を開発し、高価な機械を必要としない新しい道路整備法によって通行性を改善することだ。その成果はエチオピア道路公社を通してエチオピア国内で社会実装され、将来はブラックコットン土が存在する地域にその成果を広げたいと思っている。

昨年11月上旬、エチオピアに滞在していたJICA専門家と事務所職員の方々は、治安情勢の変化



京都大学大学院 工学研究科 教授／  
認定NPO法人 道普請人 理事長

**木村 亮**

京都大学大学院工学研究科修士課程修了。京都大学助手・助教授を経て、2006年より同大学国際融合創造センター教授、2010年より工学研究科教授。07年、土のうを使った開発途上国の道路整備を行う（特活）道普請人を設立し、その理事長を務める

に伴い、急遽活動を切り上げて日本へ一時帰国された。筆者は多くの国で道路整備の社会実装活動を行っているが、最近その多くの国々で政治的な不安定や治安の悪化が生じている（ブルキナファソ、ケニア、ウガンダ、ミャンマー、バングラディシュ、ハイチ）。

エチオピアは治安が良く、アフリカの国々の中では日本に近く、若い研究者や学生に安心して渡航してもらえと思っていた。現在日本人がエチオピアに行って活動することはできない状況ではあるが、前を向いて希望を持ち、難しい問題を何とか解決できるように、JST浅枝隆研究主幹（埼玉大学名誉教授）や穴沢一夫主任調査員の力を借りながら、努力を惜しまないつもりである。その姿を見て、若い日本の研究者が新たな国際活動を展開できるように育ってくれば、これ以上の喜びはない。