公開資料

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

研究領域「持続可能な社会を支える防災・減災に関する研究」

研究課題名「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」

採択年度：平成３０年（2018 年）度/研究期間：６年/

相手国名：エチオピア

令和４（2022）年度実施報告書

国際共同研究期間*1
２０１９年4月１日から２０２５年３月３１日まで
JST 側研究期間*2
２０１８年6月１日から２０２５年３月３１日まで
（正式契約移行日　２０１９年4月１日）

*1 R/D に基づいた協力期間（JICA ナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日，終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者：　木村　亮

所属・役職：　京都大学大学院工学研究科・教授

Ⅰ．国際共同研究の内容（公開）

1.　当初の研究計画に対する進捗状況

(1)研究の主なスケジュール

研究題目・活動	H30 年度 (10 ヵ月)	R 元年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	R5 年度	R6 年度 (12 ヶ月)
1.　セルロース系土質改良材による特殊土改良メカニズムの解明 1-1 アジスアベバとジンカ近郊の特殊土の鉱物組成と物理・力学特性の把握 1-2 古紙を原料とするセルロース系土質改良材（セルドロン）の混合手法と，最適配合率の決定手法の検討 1-3 セルドロンによる特殊土改良効果の検証 1-4 在来植物由来のセルロース系土質改良材による特殊土改良効果の検証 1-5 セルロース系土質改良材の特殊土改良メカニズムの解明	特殊土特性把握 *1	改良材混合手法と配合率決定手法の確立 *1 改良土の特性把握 *1		改良土の特性把握 *1 改良メカニズムの解明 *1			
2.　在来植物からのセルロース系土質改良材の生産技術の開発 2-1 有用在来植物資源の選定 2-2 選定資源の成分分析，土質改良材への加工原料を同定 2-3 在来植物資源の土質改良材への加工手法の開発	有用植物を選定 *2	原材料となる植物の同定 *2 粉体化工法の開発 *2		粉体化手法の改良		エチオピア道路公社による認証	
3.　地方での道路災害低減に向けた特殊土対策工の運用モデルの構築 3-1 南オモ県での道路災害発生状況と現行の対策把握 3-2 土質改良材による特殊土地盤上道路整備工の開発（実物大走行実験，試験施工の実施） 3-3 特殊土対策工の運用モデルと道路維持管理体制の構築		試験施工実施地域の選定 *3	マニュアル・ガイドラインの完成 *3	モデルを示すマニュアルや動画の完成 *3			

＊1. コロナ禍の影響で現地での実験が進捗しなかったため，2 年延長することになった．

＊2. コロナ禍の影響で現地の作業が進捗しなかったため，延長することになった．

＊3. コロナ禍の影響で日本人が現地へ渡航し社会調査することができなかったため，2 年延長することとなった．

(2)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

2020 年 3 月以降の新型コロナ感染症拡大の影響と，2021 年 11 月以降のエチオピア国内の社会紛争の影響でエチオピアへの渡航規制が生じたため，日本人研究者による現地での研究活動を実施することができず，一部の活動を 1～2 年間延長することになった．エチオピア人博士課程留学生による日本国内での研究と連携し現地での研究を後押しし，研究の遅れを取り戻すこととした．

JCC 会議や，JST 及び JICA ，研究主幹との個別の相談を通して，プロジェクト期間を 1 年延長することとした．

2. 計画の実施状況と目標の達成状況（公開）

(1) プロジェクト全体

2022 年度は，過去 2 年間の新型コロナ感染拡大とエチオピア国内の社会情勢不安の影響から抜けだし，日本エチオピア双方の研究者の渡航を活発に実施し，共同研究を実施した．プロジェクトの残りの期間を有効に活用できるように，定期的なオンライン会議や実験指導を継続し，エチオピア側研究者の能力強化も図った．

日本に留学した博士課程エチオピア人留学生（長期研修者）は，引き続き各々の研究活動を進めると同時に，プロジェクトの実験進捗に大きな貢献を果たしている．

2022 年度は，3 年ぶりに短期研修を実施することができた．ジンカ大学にて本事業を担当する新学長と副学長，また，アジスアベバ科学技術大学で実験・研究を実施する教員・講師，そしてエチオピア道路公社の職員，計 10 名が短期研修で来日した．コロナ禍でオンラインの研究進捗報告や打合せをしてきたメンバーであった．長期研修で日本に滞在する留学生から，日本での実験実施状況を説明し，互いに活発な議論を行い，短期研修者にとって大きな刺激となった．短期研修者がエチオピアへ帰国した後，彼らが主導権をもって，コロナ禍の遅れを取り戻し期間内で当初成果を得るための計画策定や，エチオピア側の人員体制の再構築を実施し，より活発な研究活動が進められた．

日本の若手の研究者（助教）や大学院生の 1 ヵ月に渡るエチオピア渡航も実現し，渡航者本人にとっても，エチオピア人研究者にとっても大きな刺激となった，

本報告書「V．日本のプレゼンスの向上」で後述するように，2022 年度も，21 年度に引き続き，留学生を含む共同研究者がいくつもの国内外の学会やワークショップで積極的に成果報告を行った．外部の研究者を含む様々な専門家と広く意見交換を実施し，本事業の研究計画や実験の実施に反映させている．

(2) 各研究題目

(2-1)研究題目１ :「セルロース系土質改良材による特殊土改良メカニズムの解明」

研究グループ A（リーダー：福林良典）

①研究題目 1 の当初計画（全体計画）に対する実施状況

これまでに，本事業で対象とするアジスアベバ科学技術大学構内やジンカに広がるブラックコットンソイルの物理特性は，把握されてきた．土質力学の基本的な実験方法であるが，必要な精度を持つはかりの整備などともに技術移転が進んだ．混合により塑性指数がわずかではあるが減少すること，膨潤や収縮量が減少すること，気中乾燥時のひび割れの発生を抑制することがわかった．ブ

ラックコットンソイルが広がる地盤上での道路建設には，含水比変動に伴う体積変化を抑制することが課題である．ひび割れ発生を抑制できれば，降雨による表面流の路床深部への浸透を防ぐ効果が期待できる．今後は，混合土の透水性の検証を進める必要がある．また，大幅な塑性指数の低下が見込めないことから，従来の改良材であるセメントや石灰との併用も検討する．

鉱物組成の分析は，エチオピアで稼働する X 線回折装置を保有する機関に外注して実施した．アジスアベバ科学技術大学内の X 線回折装置は稼働しておらず，今後原因を調べて必要な処置をして鉱物分析ができるようにする予定である．

FSP（Fine Shredded Paper）や題目 2 の成果として生産されている在来植物の粉体をブラックコットンソイルに混合した時の物理特性の変化や，一軸圧縮強さの変化が測定されている．一軸圧縮試験の実施に際し，混合方法，試料準備方法，載荷方法，データ分析について技術移転が進んだ．現在は，アジスアベバ科学技術大学のメンバーにより，FSP，エンセーテ，コーヒー稃，サトウキビバガスをブラックコットンソイルに混合させたときの試験結果が報告されつつある．今後は試験結果のデータを精査し，各改良材による改良効果の違いの要因を分析し，セルロース系土質改良材による特殊土改良メカニズムを解明する．

また，セルロース系土質改良材による特殊土改良効果を踏まえて，路床改良断面の提案を行う．

②研究題目 1 の当該年度の目標の達成状況と成果

2022 年度の当初計画は，以下の 3 項目であった．a) セルドロンや植物由来の粉体を膨潤性粘土と混合することによる，乾湿繰返し時の体積変化の様子を定量的に把握する．b) セルドロンや植物由来の粉体を膨潤性粘土に混合時のひび割れ抑制効果による，不透水層としての機能を検証する．c) セルドロンや植物由来の粉体を，従来のセメントや石灰系の土質改良材と組み合わせて利用するときの，膨潤性粘土の乾燥時と湿潤時に生じる体積変化の抑制効果や強度発現効果を検証する．各項目の具体的な実施内容について，以下に説明する．

a) セルドロンや植物由来の粉体を膨潤性粘土と混合することによる，乾湿繰返し時の体積変化の把握

ブラックコットンソイルの改良には，強度の発現とともに乾湿繰返し時の体積変化を抑制することが求められる．これまで，乾燥時の収縮を Linear shrinkage test（図 1-1）により，湿潤時の膨潤を Free swell test（図 1-2）により調べてきた．湿潤時の膨潤性はメスシリンダー中の水と灯油中に試料を投入し，試料の表面の位置を計測する．これらは簡便であるが，定性的で精度が粗い．そこで，膨潤特性を直接的に計測するため，ASTM4546 Standard test methods for one-dimensional swell potential of cohesive soil を参照に，まずは日本国内にて圧密試験用モールドを利用した試験機構の検討（図 1-3）を進めた．水浸膨潤時に，モールドとカラー接合部から試料が漏れることを防ぐ機構とした．

図 1-1　Linear shrinkage test

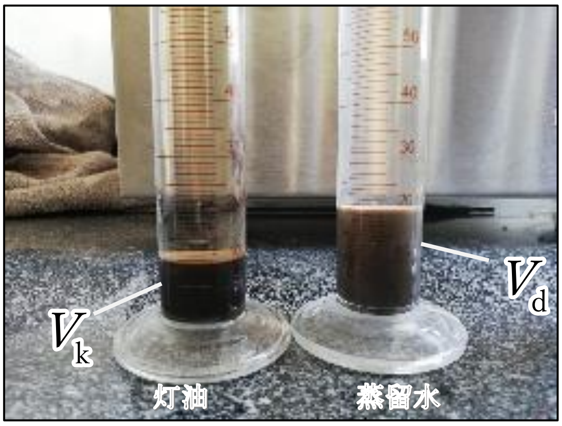


図 1-2　Linear shrinkage test

図 1-3　圧密試験用モールドを利用した膨潤試験

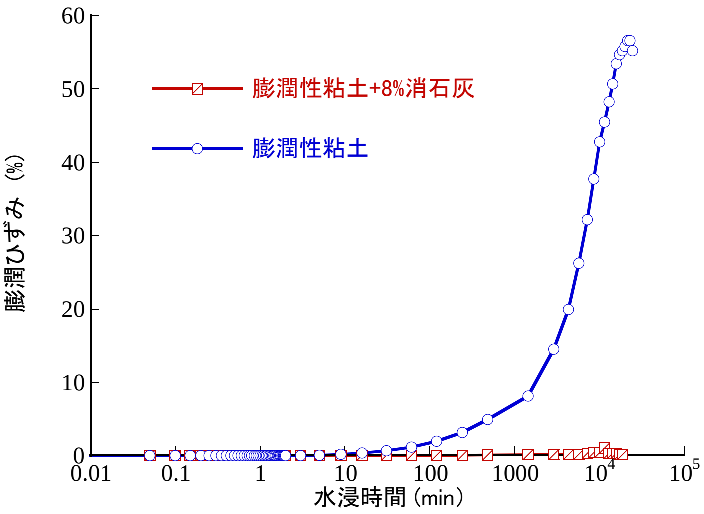


図 1-4　圧密試験用モールドを利用した膨潤試験結果

国内で採取される膨潤性粘土と，この粘土に消石灰を重量比で 8%混合させたときの膨潤試験結果を図 1-4 に示す．最適含水比に調整し最大乾燥密度で締固めた膨潤性粘土は水浸後，16 日後に膨潤が収束した．消石灰を混合し 1 日養生後の試料では，13 日後でも膨潤ひずみは 1%未満であった．2023 年度には同機構をアジスアベバ科学技術大学に導入し，ブラックコットンソイルやセルロース系土質改良材を混合時の膨潤性を定量的に評価し，比較検討する．

【令和 4 年／2022 度実施報告書】【230531】

今後は，乾湿繰返し時の連続的な体積変動の把握が，同機構の一軸方向の変位計測で可能か，または別の機構を検討する．

b) セルロース系土質改良材を混合した膨潤性粘土の透水性の検討

図 1-1 からも観測されるように，ブラックコットンソイルに FSP10%混合することでひび割れ発生が抑制される．このことから，地中深部への透水が減少し路床中の含水比変動とともに体積変化が低減される可能性があると言える．改良土の透水性を調べる際には，乾燥とともに体積収縮すること，また保水性の影響を受ける不飽和土であることを考慮する必要がある．柔壁透水試験，水分特性曲線・不飽和透水係数試験測定装置の利用などを検討している．土壌水分計の利用も考えられる．22 年度の検討を踏まえて，23 年度に実験を開始する．

c) FSP や植物由来の粉体混合時のブラックコットンソイルの強度発現効果の検証

22 年度は，FSP，エンセーテ，サトウキビバガス，コーヒー稈を対象とし，その粉体をブラックコットンソイルに混合させた試料について一軸圧縮強度試験を開始した．題目 2 での成果として，穀物破砕機を用いて上記の植物を粉体化することが可能であることが明らかになった．そこで，破砕後の粉体を粒径が 300μm 未満とそれ以上に分けて，配合比を変えて一軸圧縮試験を実施することとした．実施中の実験ケースは以下の通りである．

表 1-1　一軸圧縮試験の実験ケース

混合材料	粒径	混合率	本報告
FSP		10	
		20	
		30	
エンセーテ	300μm 未満	5	✓
		10	✓
		20	
		30	
	300μm 以上	5	✓
		10	✓
		20	
		30	
サトウキビバガス	300μm 未満	10	✓
		20	✓
		30	✓
	300μm 以上	10	✓
		20	✓
		30	✓
コーヒー稈	300μm 未満	10	
		20	
		30	
	300μm 以上	10	
		20	
		30	

供試体の作成には，半割モールドを利用し，一定の締固めエネルギーで締固めた．その後，モールドを分割して取り出した試料を圧縮した．その結果，均一で乱れの少ない試料を作成することができた．図 1-5 に半割モールドを利用した試料作成状況を示す．図 1-6 は一軸圧縮試験の実施状況で

ある．

現在，これまでに取得された実験結果の再現性や，試料の含水比など初期条件を一定にすることを確認している．進捗報告として，表 1-1 中に示したエンセーテを混合させた一部のケースと，サトウキビバガスを混合させた試料の一軸圧縮試験結果を報告する．1 ケースあたり 3 回，バラつきが見られるなどの場合は 4 回の試験を実施している．経過報告であるため，一部のケースは 2 回の場合もある．

図 1-5　一軸圧縮試験用の試料作成状況

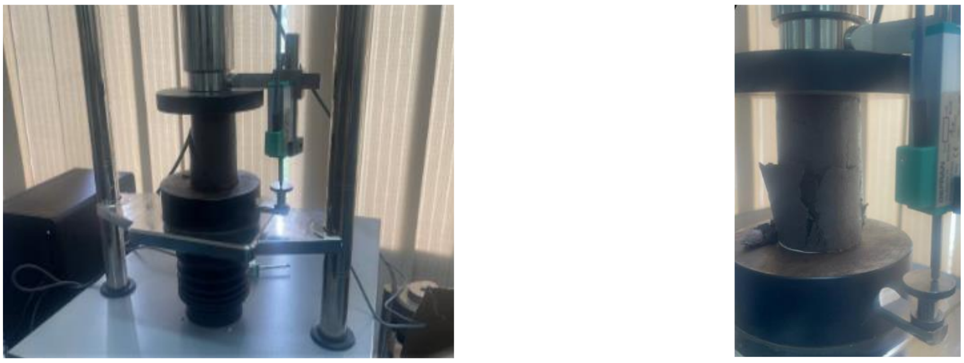


図 1-6　一軸圧縮試験実施状況

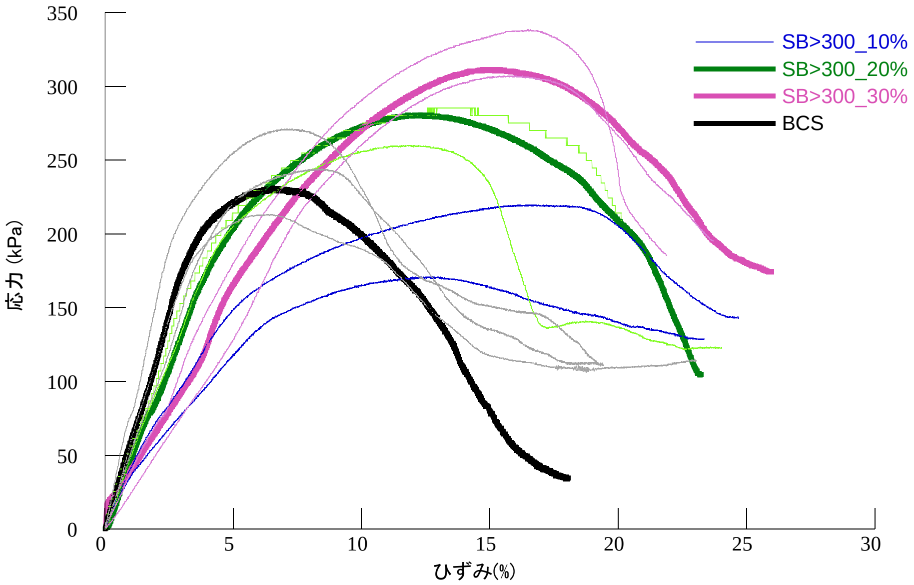


図 1-7　一軸圧縮試験結果　応力―ひずみ関係

図 1-7 に 300μm 以上のサトウキビバガス粉体（SB）をブラックコットンソイル(BCS)に重量比で 10%～30%混合させた試料について，ブラックコットンソイル（BCS）単体試料とともに一軸圧縮試験結果である応力―ひずみ関係を示す．代表結果として各ケースの一軸圧縮強さの平均値に最も近いケースを太線で示す．なお，10%配合のケースは 2 回しか実施できていないため，両方を示す．サトウキビバガス配合比が大きくなると，ブラックコットンソイル単体と比べて応力ひずみ曲線の初期の勾配がゆるくなり，一軸圧縮強さが大きくなる傾向がある．破壊ひずみも大きくなることから，粘り強さが向上すると考えられる．

図 1-8 に各試料における一軸圧縮強さ，図 1-9 に破壊ひずみの結果を示す．また，これらの値は供試体の含水比に左右されるため，試験後に供試体の含水比を測定した．その結果を図 1-10 に示す．複数回の実験を通して得られた結果について，ばらつきを視覚的に把握できる箱ひげ図で示している．最小値が下髭部，最大値が上髭部，第 1 四分位数と第 3 四分位数の幅を箱で示す．なお，平均値も併せて示す．エンセーテを混合時に一軸圧縮強さが著しく大きくなった．これは，試料の含水比が低いことが要因として考えられる．エンセーテ粉体混合時の影響を他の植物粉体と比較検討するために，今後は含水比を 60%に調整した試料について，再度実験を行う．

サトウキビバガス混合試料は，ブラックコットンソイル単体試料とほぼ同程度の含水比に調整された．配合比 20%を超えると一軸圧縮強さが大きくなる．また，混合することで破壊ひずみが大きくなる傾向があり，粘り強さを有するようになると考えられる．粒径の影響は，はっきりとは認められない．今後は変形係数 E_{50} や各指標の増加率なども調べ，植物由来の粉体によるブラックコットンソイルの強度の改良効果を取りまとめる．

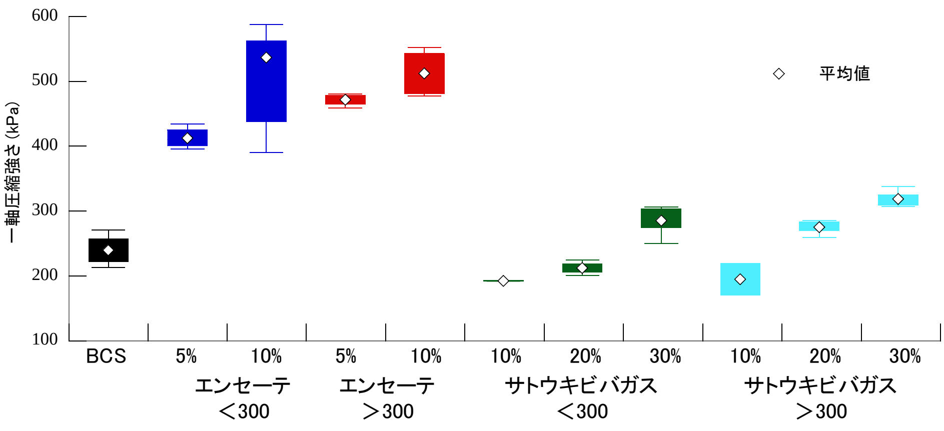


図 1-8　各試料の一軸圧縮強さ

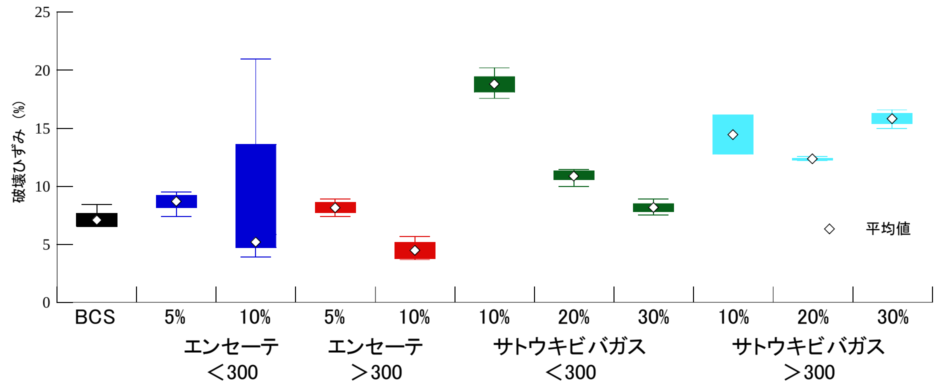


図 1-9　各試料の破壊ひずみ

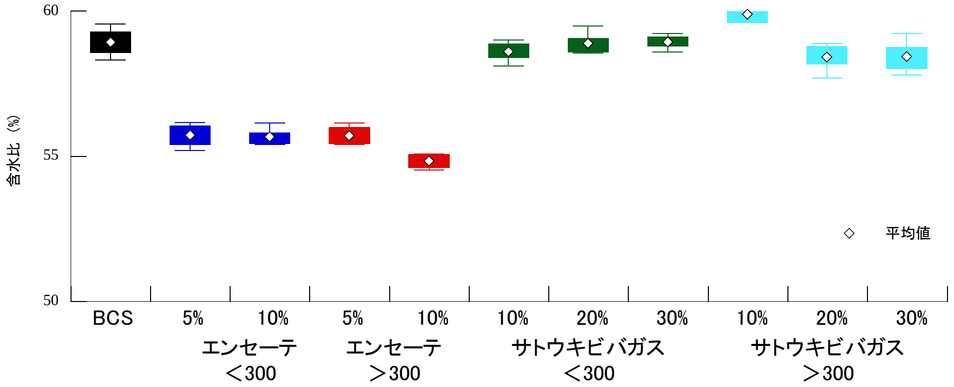


図 1-10　各試料の試験終了後の含水比

23 年度は表 1-1 に示すすべての実験結果を得て，植物由来の粉体によるブラックコットンソイルの強度改良効果を取りまとめる．さらに題目 2 とも連携して，強度発現メカニズムを解明する．

③研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

セルロース系土質改良材単体でブラックコットンソイルを，路床や路盤としての性能を有するまで改良することは困難であることが分かってきた．しかし，ブラックコットンソイルとの混合層が難透水層となり，地中部の含水比変動を抑制できる可能性がある．混合試料の室内透水試験を 23 年度中に開始する予定である．また題目 3 とも連携し，2023 年度中には実物大走行実験でも路床中に設置する土壌水分計の計測からも透水性の評価を行う．混合層の力学特性とともに，透水性を検証する実験を進め，セルロース系土質改良材の利用性を取りまとめる．

次に消石灰やセメントなどの既往の改良材との併用，セルロース系土質改良材で改良されたブラックコットンソイルの土のう中詰材としての利用など，路盤材としての利用性の検討を進める． 強度発現には消石灰など従来から利用されてきた改良材の効果が大きいと考えられるが，セルロース系土質改良材を混合することで消石灰の混合比をどの程度減少させることができるなど，定量的に評価する．

④研究題目 1 の研究のねらい

セルロース系土質改良材による，ブラックコットンソイルの改良効果とそのメカニズムを明らかにする．セルロース系土質改良材のみではなく，既存の改良材や補強工法との併用で路床や路盤を改良することを提案して，社会実装を目指す．

⑤研究題目 1 の研究実施方法

表 1-1 に示す実験ケースから，セルロース系土質改良材による強度増加特性とメカニズムを解明する．また，透水性や，含水比変動に伴う体積変化の抑制効果を調べる．次に路床や路盤材料としての適用性を検証するために，CBR 試験を実施する．この時，消石灰等既存の改良材との併用も検討する．これらを取りまとめて，セルロース系土質改良材による改良層を含む，道路断面を提案する．

(2-2)研究題目 2 :「在来植物からのセルロース系土質改良材の生産技術の開発」

研究グループ B（リーダー：安原英明）

① 研究題目 2 の当初計画（全体計画）に対する実施状況

研究題目 2 の当初計画は,「在来植物からのセルロース系土質改良材の生産技術の開発」に対して，3 つの研究項目を設定している．つまり，1）有用在来植物資源の選定，2）選定資源の成分分析，土質改良材へ加工原料同定，3）在来植物資源の土質改良材への加工手法の開発，である．有用在来植物資源の選定については，当初 20 種類以上の植物を候補に挙げ，2021 年度 12 種類を設定した．そこから，22 年度 6 種類（エンセーテ，コーヒー稈，ホテイアオイ，サトウキビバガス，ユーカリ，テフ殻）に絞り込みを行い，鋭意調査を行っている．選定資源の成分分析についても，絞り込んだ 6 種類に対して吸水試験，セルロース含有量試験，微視構造観察等を行っており，コロナ禍による遅れを取り戻すべく精力的に分析を行っている．吸水試験および膨潤試験では，英語版試験マニュアルを日本側で作成し，エチオピア側に譲渡することで技術移転できている．また，候補材料のセルロースおよびヘミセルロース成分を分析できる Wise 法の具体的なマニュアル（英語版）を作成し，アジスアベバ科学技術大学の研究者に対して技術移転できている．土質改良材への加工手法の開発では，大量に粉体を作製するために，破砕機をアジスアベバ科学技術大学およびジンカ大学に設置し，候補材料に対して適切な粉体化方法を検討している．ブラックコットンソイルをより効果的に改良できる粉体化手法を模索中である．

② 研究題目 2 の当該年度の目標の達成状況と成果

2022 年度の当初計画は以下の 2 項目であった. a)選定資源粉体の成分分析･性能評価を実施する．エチオピア側では，作成したマニュアルに沿った吸水試験，セルロース含有量試験，XRD 分析，コンシステンシー試験，膨潤試験，透水試験などを実施する．日本側は，上記試験に加えて，疑似ブラックコットンソイルを作製し，選定資源の粉体を練り混ぜ改良効果を検証する．b)既存の穀物用粉砕機を購入し，その性能を評価する．具体的には，粉砕機の微細粉体の寸法と吸水量に関する実験を実施し，吸水性能を評価する．その他，現地で加工可能な粉砕機を検討する．各項目の具体的な実施内容について以下に説明する．

a) 選定資源粉体の成分分析・性能評価

2022 年度は，21 年度選定した 12 種類の候補植物から，より入手が容易な植物 6 種類（図 2-1）に絞り込みを行った．

図 2-1：上段：エンセーテ，コーヒー稈，ホテイアオイ，
下段：サトウキビバガス，ユーカリ，テフ殻

6 種類の候補植物のうち，先行してコーヒー稈，サトウキビバガス，テフ殻の 3 種類についてアジスアベバ科学技術大学で吸水試験を実施した．図 2-2 は，3 種類の植物に対するセルロース含有量と吸水率を表したものである．図より，セルロース含有量が高いと吸水性も高い傾向が確認でき，これは 2021 年度まで実施した結果と調和的であった．

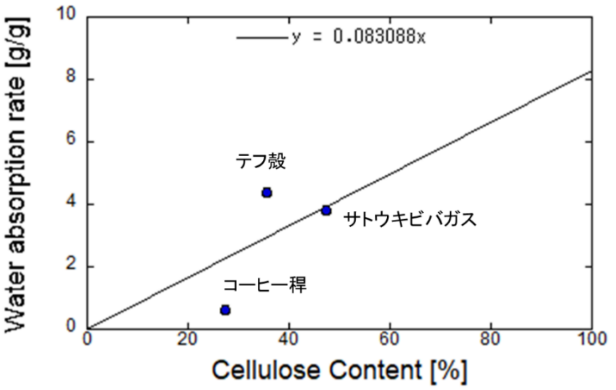


図 2-2　セルロース含有量と吸水率

また，アジスアベバ科学技術大学では，候補 6 植物の微視構造を確認するため，候補植物をブラックコットンソイルに練り混ぜた改良体の SEM 観察をおこなった．図 2-3 は，結果の一例であるが，ブラックコットンソイル重量比 10%のエンセーテを練り混ぜた改良体の微視構造観察図である．図より，柱状の構造を確認できるが，これがエンセーテ粉体であり，ブラックコットンソイル粒子を架橋しているように見える．エンセーテ粉体がブラックコットンソイルの粒子同士を接合する役目を果たしており，強度発現に寄与すると考えられる．重量比を調整した候補 6 植物の粉体をブラックコットンソイルに練り混ぜた改良体に対して一軸圧縮試験を鋭意実施中であり，適切な改良効果を検討中である．

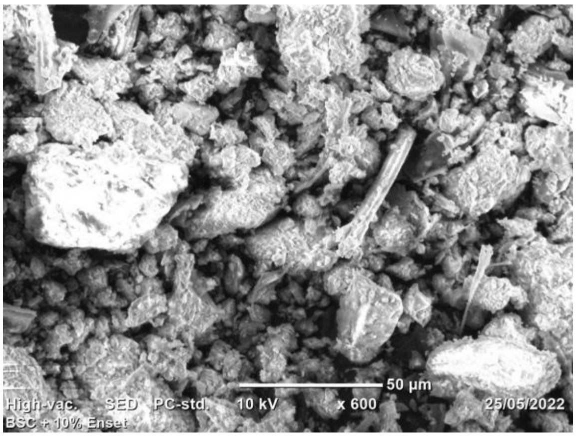


図 2-3　微視構造観察図

日本側でも，疑似ブラックコットンソイルを用いた検討を継続している．日本側では，日本国内で調達可能な粘土や土壌を選定，配合し，アッターベルグ限界試験，膨潤試験結果，および色やテクスチャーを選定基準として擬似ブラックコットンソイルを作製した．次に，植物種類（竹，もみ殻，麦わら），粒径（75，150，300mm），および添加率（重量比 5，10，15%）の組み合わせを様々に変更した配合にて，アッターベルグ限界試験，膨潤試験，線形収縮試験を行い，各要素が改良特性に与える影響を評価した．また，締固め試験，一軸圧縮試験及び針貫入試験を行い，候補植物試料が強度特性に及ぼす影響を評価した．以下，得られた知見を要約する．

クニゲル V1，笠岡粘土，トチクレーを 21.8 : 39.1 : 39.1 の割合で混合することで，BCS に近いアッターベルグ限界を示し，膨潤性を確認できた．この混合土壌を本研究において擬似ブラックコットンソイルとした．

粒径 300 µm 以下の植物粉末添加による擬似ブラックコットンソイルの土質実験においては，全ての組み合わせにおいて塑性指数（図 2-4 の Plastic index の値）の低減，線形収縮（図 2-5 : 値が大きいほど乾燥時の収縮が抑制されている）の抑制効果を確認できた．

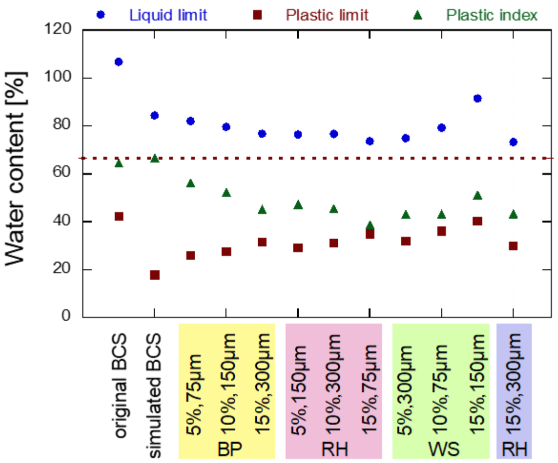


図 2-4　アッターベルグ試験結果

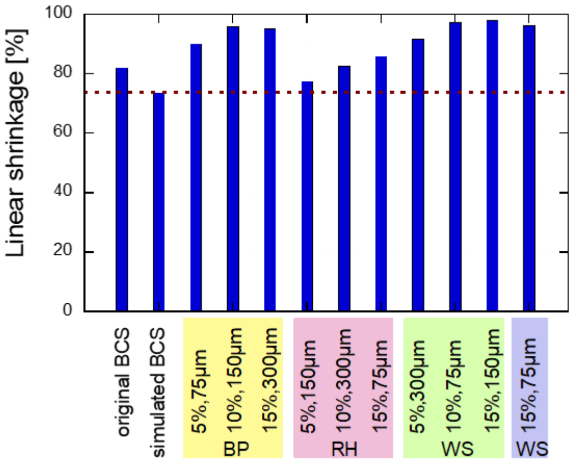


図 2-5　線形収縮試験結果

一方，FSR（膨潤度を表す指標．大きいほど膨潤しやすい性質）については竹を添加した際に膨潤抑制効果をあまり確認できなかった（図 2-6）．擬似ブラックコットンソイルの膨潤低減は植物試

料を添加することでモンモリロナイト結晶層間への水の侵入を軽減，植物試料自体の重さによる圧密作用に起因すると考えられる．また，植物試料を添加することで線形収縮が抑制された要因は，繊維質な植物が炉乾燥後も収縮せず，擬似ブラックコットンソイルとの結合状態を維持するためであると考えられる．擬似ブラックコットンソイルの土質実験においては，3 種類の候補植物のうち，麦わらを 10 %程度添加することが最も改良体の改善効果が高いことが示唆された．

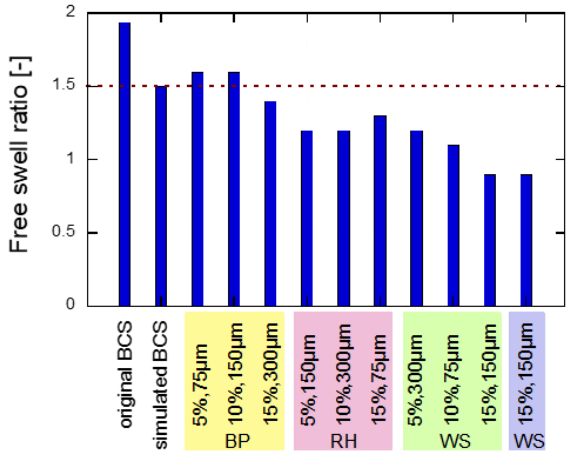


図 2-6　膨張度試験結果

今後の課題として，植物試料を添加したことによる擬似ブラックコットンソイルの排水性変化を評価するために透水試験を行う必要がある．また，より効率的な植物試料による土質改良を行うために粉砕時間による植物粒径の調整，粉末化手法のマニュアル化が課題として挙げられる．

b)　粉体化手法の検討

2022 年度にアジスアベバ科学大学に設置した穀物破砕機を以下に示す．また，購入した破砕機で破砕実験を行った植物試料も合わせて示す．

図 2-7　穀物破砕機

コーヒー稈　サトウキビバガス　テフ殻

エンセーテ（葉脈含む葉）　エンセーテ（内皮）　ホテイアオイ

図 2-8　植物サンプル

図 2-7 の穀物破砕機を用いてコーヒー稈を破砕した結果の一例を以下に示す．図 2-9 の通り，0.4

～1 ㎜程度の寸法の試料が最も多くの割合を示すことが判明した．他の植物試料（図 2-8）についても概ね同様の傾向が得られた．この破砕実験より，異なる特性（粒度分布，形状，粒子状から繊維状）を持つ複数の材料について破砕することを確認できた．また，この破砕機を用いて粉体化された試料をブラックコットンソイルに練り混ぜた改良体を用いて力学試験を実施中である．2023 年度は，改良体の改良効果を詳細に調査する予定である．

③　研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

コロナ禍の影響でエチオピアにおける研究が滞っていたが，2022 年度は概ね計画通り研究を進めることができた．エチオピアで研究が滞っている間に，日本側で疑似ブラックコットンソイルを作製した．2022 年度は，2021 年度に作製したものよりも，より物理性状，色味・テクスチャーの近い疑似ブラックコットンソイルを作製することができた．改良した疑似ブラックコットンソイルを用いて，植物粉体の改良効果をより精緻に調査することが可能となった．

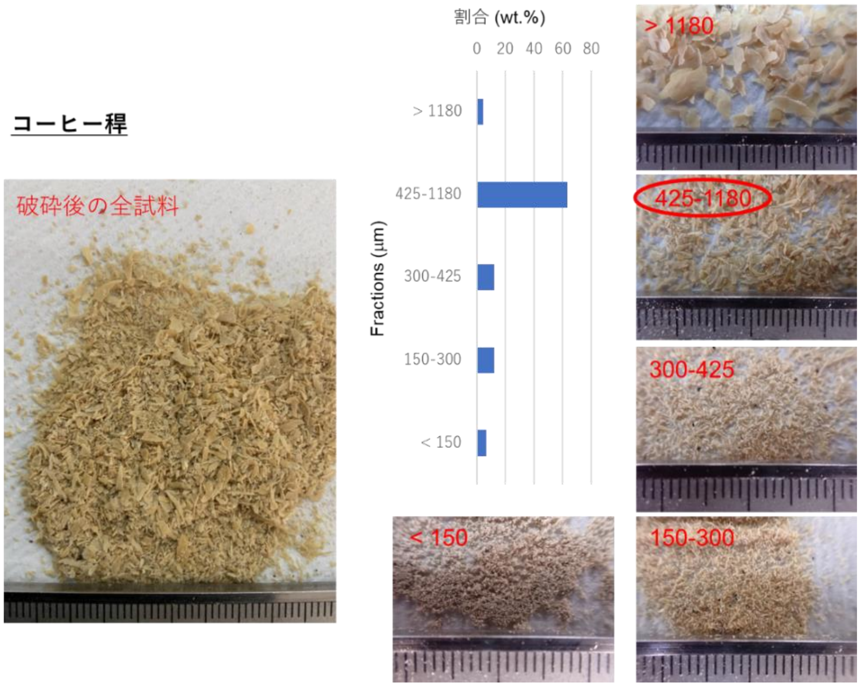


図 2-9　破砕後のコーヒー稈の粒度分布

④　研究題目 2 の研究のねらい

エチオピア農村部の農業副産物や残渣などから，セルロース系土質改良材を生産する技術を開発する．現地の生活環境に負荷を与えず，土質改良材化するのに有用と想定される在来植物資源を選定する．次にセルロース成分が卓越し吸水性能が高い原料を同定する．同定した植物原料を粉体化し，土質改良材へと資源化する．さらに，資源化した土質改良材のブラックコットンソイルへの混合方法を検討し，最適な土質改良技術を開発する．

⑤　研究題目 2 の研究実施方法

候補植物に対して，セルロース含有量を測定する．また，破砕機を用いて候補植物を粉体化する．その後，微細粉体の種類や加工方法が吸水性能に与える影響を調査し，土質改良材として最適な材料を同定する．さらに，選定した粉体をブラックコットンソイル（あるいは疑似ブラックコットン

ソイル）に混入し，土質改良材としての性能（力学特性，透水特性）・安定性を経時的に評価し，長期性能を把握する．

(2-3)研究題目 3：「地方での道路災害低減に向けた特殊土対策工の運用モデルの構築」

研究グループ C（リーダー：金子守恵）

① 研究題目 3 の当初計画（全体計画）に対する実施状況

研究題目３（以下，題目３）は，地方での道路災害低減に向けた特殊土対策工の運用モデルを構築することを目的としている．具体的には，エチオピア西南部に位置する南オモ県を主な対象地域として研究活動に取り組む．当初計画では， 2021 年度までには，1) 道路災害発生状況と現行の対策を把握したうえで，2) 土質改良材による特殊土地盤上道路整備工の開発に取り組み，マニュアル・ガイドラインの作成に着手している予定であった．それと並行して，3) 特殊土対策工の運用モデルと道路維持管理体制の構築をめざして，本プロジェクトで準備・提案する手法を提示するためのマニュアルや動画などの教材作成にも着手している予定であった．

2020 年 3 月頃からエチオピアにおいて新型コロナ感染症の罹患者が発生し，その後の感染拡大にともなって，日本からエチオピアへ調査研究のための渡航を見あわせることとなった．2022 年度前半は，2021 年度から継続してきたオンライン会議を活用して，情報共有やエチオピアの研究進捗状況を確認すると同時に，エチオピア人の社会人類学者に，ブラックコットンソイル（BCS）が分布している地域の生活道路の利用に関する現地調査を依頼し，その調査データ（二次的なデータ）をもとに，対象地域における道路災害発生状況と現行の対策を把握することにつとめた． 2022 年 8 月から日本からエチオピアへ調査研究のための渡航が再開し，これまでオンラインにてカウンターパートと情報共有してきたことを現場で確認すると同時に，調査委託によって得られた二次的なデータをもとにして，対象地域の現状の把握と今後の調査の進め方について検討した．これらをふまえて，目標への達成時期を 1 年延長し，2023 年前半までに道路災害発生状況と現行の対策の把握したうえで，2024 年度までに，土質改良材による特殊土地盤上道路整備工の開発に取り組み，マニュアル・ガイドラインを作成することとした．

② 研究題目 3 の当該年度の目標の達成状況と成果

次の 3 点に留意して，当該年目標達成状況と成果について述べる．

1) 南オモ県での道路災害発生状況と現行の対策把握, 2) 土質改良材による特殊土地盤上道路整備工の開発, 3) 特殊土対策工の運用モデルと道路維持管理体制の構築.

図 3-1a 成果報告論集

1) については，日本からエチオピアへの渡航が困難であった 2022 年度前半に，エチオピア人の社会人類学者に依頼して，南オモ県の 2 村における生活道路の利用に関する現地調査を実施した．その成果を報告論文として公開した（図 3-1a, https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/281611）．南オモ県の行政と商業の中心地であるジンカ市から 10km 圏内に位置している 2 村のうち，村から主要な市場へ向かう未舗装の生活道路 3 ヶ所で交通量調査を実施したところ，農繁期と農閑期を通じて，主要な搬送手段はロバの荷車を使ったもので，定期市が開催する日には平均して 63〜165 台が往来していた（Gebre et al 2023: 39）．また 3 ヶ所のうちの 2 ヶ所では，二輪バイクの通行量が多く，主要な市場が開催する日には平均して 418〜900 台の往来があった（Gebre et al 2023: 39）．交通量調査を行なった 3 ヶ所のうちの 1 ヶ所は・5t トラックが出入りできる道路幅で，主要な市場が開催する日には，ピックアップトラックや中型バスなど 27〜36 台が往来していた．2022 年 8 月に日本人研究者が，交通量調査を実施した調査者と村や郡の行政官とともに，調査地点とその周辺の生活道路状況を確認した．その際，数多くの生活道路が土壌侵食や地滑りなどによって，市場や都市部への交通の妨げになっている状況を確認した（図 3-1b）．なかでも，プロジェクト開始当初からモデルサイトとして関わりのあった B 村住民が利用するヘルスセンターへ向かう道路に BCS が分布している箇所があること，とくに雨季は，道路の状態が悪化するため，妊婦がヘルスセンターへ定期検診に行くことが非常に困難になっていることなどがあきらかになった．プロジェクト内では，BCS が分布して歩行が困難になっている箇所を中心に，プロジェクトのデモンストレーションサイトとして住民とともに整備を行うことを検討し始めた．

図 3-1b　道路状況

2) については，2022 年 8 月，10 月，11 月に日本人研究者が南オモ県ジンカ大学を再訪した際に，実物大走行試験を実施する場所を確認し，実験のために必要な土質改良材（今回はエンセーテの繊維と偽茎内皮部分）の収集方法の準備と，それらの必要量について簡易試験に取り組んだ．簡易試験の結果，生育して 1 年目のエンセーテ（偽茎にデンプンが蓄積される特性をもつ品種 genna）から採取できる内皮生重量は 8.26kg で，3,626 分乾燥させたところ（うち乾燥機 581 分（設定温度 70 度，図 3-2a）それ以外は天日乾燥，図 3-2b），乾燥重量が 3.33kg になった．これをもとに，2023 年度に予定している実物大走行試験に必要な改良材の重量と入手方法について具体的に検討を進めた．2023 年 3 月には，実物大走行

図 3-2a　乾燥機内のｴﾝｾｰﾃ

図 3-2b　天日干し

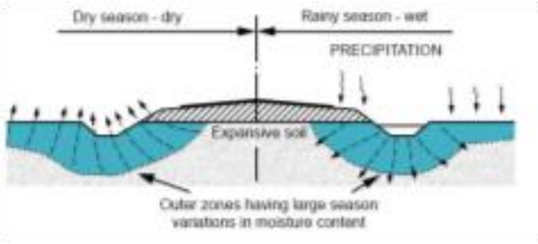


図 3-2c　ブラックコットンソイル地盤が広がる路床部の含水費変動の様子

試験の実施に向けて，ジンカ大学敷地内の BCS が分布する場所に試験区を設定し，実験用地の造成を行った．

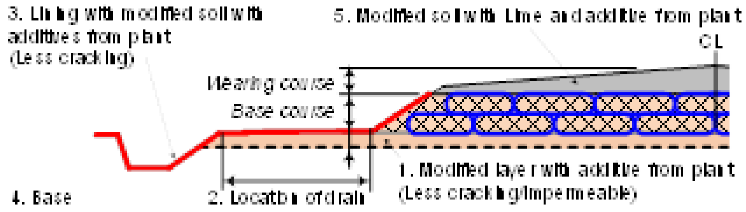


図 3-2e　実物大走行実験で検討するパラメーター

題目 1 の成果を踏まえて提案される路盤構造の走行性の検証と，設計の提案や施工マニュアルの作成にむけて，実物大走行実験が計画されている．エチオピア道路公社の低交通量道路設計ガイドラインには，図 3-2c のようなブラックコットンソイル地盤中の季節ごとの含水比変化特性を示し，これに伴う体積変化を抑制することが重要とし図 3-2d のような対策工が示されている．この考え方やこれまでの題目 1 の成果を踏まえると，ブラックコットンソイル地盤の表層部を植物由来の地盤改良材と混合させて改良し，ひび割れ発生を抑制するとともに透水性の低い層を構築することが考えられる．混合層の透水性や強度特性は，今後題目 1 で定量的に評価される．ただし，植物由来の地盤改良材のみの改良で，交通荷重を支持する強度の発現は期待できないことから，さらにセメントや石灰系の改良材を混合すること，または混合層の上に土のう工法により路盤を構築することを検討する．図 3-2e のように，1. 路床表層部の改良，2. 側溝の路面との離隔，3. 側溝内の表層部の改良有無（浸透を抑制），4. 路盤構造，5. 表層について，最適な構造や材料，施工方法を提案していく．特に，本研究では 1.と，4.での土のう工法利用に伴う中詰材への改良土の利用を中心に検討する．実験車両の走行に伴う路面の沈下量や路床の変形，自然降雨や散水後の路床深部の含水変動を計測する予定である．そのため，土壌水分計の深部方向への設置，水平傾斜計の埋込を検討している．

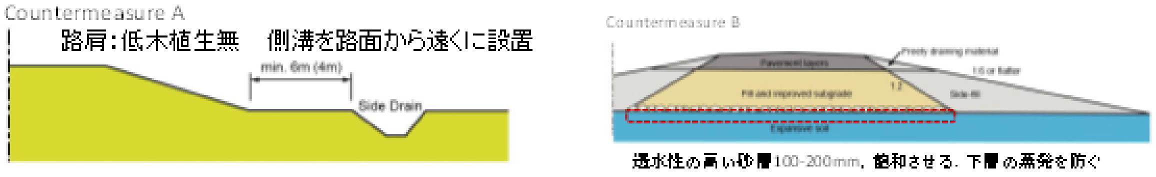


図 3-2d　エチオピア道路公社の道路マニュアルに示されている対策工

2023 年 3 月に，ジンカ大学構内にてブラックコットンソイルが分布する空き地を利用して，図 3-2f のように 3 つのケースについて同時に実験しうる，走行実験用区画の造成を行った．実験用地内の除草除根を行い，走行試験用区画を囲むように作業場や実験車両待機場所を確保するため，礫質土の敷設を進めた．作業期間は断続的な降雨に見舞われたため，表層部は高含水比状態で泥濘化が激しかった．そこで，試験的に古紙粉体を原料とするセルロース系土質改良材であるセルドロンにより，一部の範囲（6m×6m）を 1m^3 あたり約 50kg 程度の配合率で改良した（図 3-2g，2h）．その結果，周囲に比べて泥濘化が抑制され，改良部の上に敷設した礫質土からも吸水が進み，周囲より早く含水比が低下する様子が確認された．また，人力での混合には鍬やスコップ，団粒を破砕するような網状の締固め具，通常の締固め具の利用が必要であることが確認された．さらに，実験地での土壌水分センサー（Meter 社，ECH$_2$O EC-5）によるデータ取得のデモを実施した（図 3-2i）．今後，さらに区画の造成を進め，現地土に対するセンサーのキャリブレーションを行い，走行実験を行う．

図 3-2f　実験用地全景

図 3-2g　セルドロン混合前

図 3-2h　混合状況

図 3-2i　体積含水率計測デモ

3) については，2022 年 8 月，10 月，11 月に日本人研究者が南オモ県のモデルサイト B 村を訪問した際，2019 年に実施したデモンストレーションサイトの道路状況を確認し，B 村の役人や住民と補修のための打ち合わせと補修をともに実施した（図 3-3a）．このような補修に関わる取り組みを，今後地方行政や住民側でも取り入れてもらうことを念頭に置いて，地方役人（主に県庁や郡に勤務する道路行政に関わる部署の担当者を対象）と村役人に対して研修ワークショップを実施した（図 3-3b, 3-3c）．この取り組みは，今後プロジェクトが終了したときに，道路維持管理体制の一部をなすものになると考えており，日本人によるトレーニングだけではなく，今後はカウンターパートや今回講習を受講した地方役人が，それぞれの部署や道路整備に関わる住民との協働の場面において，この研修で得られた経験や知見を共有していくことを期待している．

図 3-2j　気象観測機設置（8 月）

図 3-3a　補修箇所確認

図 3-3b　地方役人への研修（11 月）

図 3-3c　住民と協働で補修作業（11 月）

図 3-3d　村からﾍﾙｽｾﾝﾀｰへの
道路実地調査

図 3-3e　雨季の川の増水量
検討

図 3-3f　研究進捗状況を動画で公開

2023 年 2 月に愛媛大学において 3 つの題目間の研究進捗報告会を開催し，題目 3 では，2022 年 11 月に実施したヘルスセンターへ向かう生活道路（約 2〜3km）のフィールドサーベイの報告（図 3-3d，3-3e）も行なった．プロジェクトリーダーや題目 1，2 のメンバーとも協議し，その生活道路をプロジェクトのデモンストレーションサイトとし，2023 年度の取り組みに含めて研究活動計画を立てることになった．2023 年 3 月に南オモ県へ渡航した際には，地方役人と協議して，本プロジェクトは，BCS が集中的に分布している道路箇所をターゲットにして，現在検証中の改良材やその技術を試行すること，それ以外の箇所については，地方行政と住民が主体となり，プロジェクトメンバーとカウンターパート機関が協働して整備に取り組む方針で取り組むことで合意した．

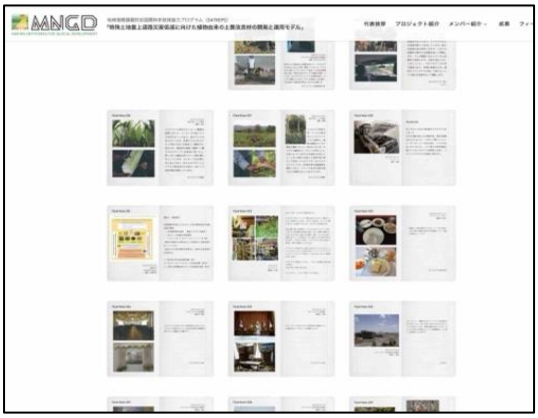


図 3-3g　ﾌｨｰﾙﾄﾞﾚﾎﾟｰﾄ 54 まで公開

2022 年度後半から渡航が本格化したことに伴い，研究成果をより多くの人へ発信することも継続的に行なっている．2022 年度は，研究の進捗状況を動画として収録して，ウェブサイトで公開し始めた．また，エチオピアから短期研修生の受け入れを開始し，研修生たちの日本での研修報告などを動画で収録，発信したり（図 3-3f），留学生の日本滞在中の研究生活に関するレポートなども公開している（図 3-3g）．プロジェクトのウェブサイト開設時から，日本語，英語，そしてエチオピアで広く使用されているアムハラ語で研究成果を発信している．

③ 研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

2022 年 8 月より，日本からエチオピアへの渡航が本格化したと同時に，モデルサイトである南オモ県の住民や行政より，これまで道路整備のデモンストレーションを行なってきた村からヘルスセンターへ移動する生活道路の建設依頼を受けたことは，当初の計画では想定されていなかった．このことは，本プロジェクトの取り組み内容が，住民や地方役人に広く知ってもらうことができていると同時に, その知見や開発している技術を信頼してもらえていることと理解している.これに加えて，2023 年 3 月に渡航した際には，南オモ県県知事より南オモ県の今後の開発計画についてプロジェクトとしてアドバイスをもとめられ，南オモ県のインフラ整備だけではなく，福祉や観光開発，水衛生など全ての部署の役職者とのミーティングに参加することとなった.これは当初想定していなかった新たな展開であり，このプロジェクトの活動や成果が，モデルサイトのインフラ整備だけではなく，南オモ県における将来に向けた総合的な開発計画にまでインパクトを与える可能性を拓いたと考える．

④ 研究題目 3 の研究のねらい（参考）

特殊土対策工の運用モデルと道路維持管理体制の構築をめざし，これまで集約してきた道路災害発生状況と現行の対策に関わる情報を整理して地理情報としても分析検討できるようにする．また，土質改良材による特殊土地盤上道路整備工の開発のため，題目 2 から提案される改良材の具体的な候補材料を実物大走行試験などで検証し，その結果をふまえてマニュアル・ガイドラインの作成を進める．研究活動を，引き続き動画として収録し，教材作成を続け，特殊土対策工の運用モデルと道路維持管理体制の構築に貢献するような資料を準備する．

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法（参考）

題目 3 は，日本側の研究者がエチオピアへ渡航して，カウンターパートや地方役人，住民と協働して活動に取り組むという方法が，研究方法の中心である．引き続き，カウンターパートや現地スタッフと連携しながら，現地調査，野外での走行実験，そしてモデルサイトでのデモンストレーションに取り組んでいく. COIVD19 状況下において活用したオンラインミーティングも，引き続き情報共有のツールとして活用していく．

Ⅱ．今後のプロジェクトの進め方，およびプロジェクト／上位目標達成の見通し（公開）

本研究課題では，現地の課題を日本の研究者とともに現地の研究者が解決し，彼らが持続的に研究成果を社会実装し，この事業を通して育成された人材がエチオピアや東アフリカにおける科学技術の発展の担い手となることを目指す．よって，現地での研究活動を原則としている．2020/21 年度は，日本とエチオピア双方の研究者が渡航制限を受けたが，この原則は維持している．

2022 年度は，日本とエチオピア双方の研究者による渡航が実現したたため，実験の進捗や研究の議論が大きく進展した．過去 2 年間の遅れを取り戻すことは容易ではないが，エチオピアの大学の実験室や道路災害の現場で，エチオピア人と共に実物を見て，膝を突き合わせて議論を重ねることで，当初予定していたプロジェクト目標の達成に近づいている．日本人研究者がエチオピアに滞在していない時期も, 2020/21 年度に構築した定期的なオンライン会議やオンラインストレージの活用を通して，円滑な実験実施が実現できた．

2023 年度も，健康面と治安面に十分留意しながら双方の渡航を積極的に実施する．とくに，学生

を含む若手の研究者による比較的長期（1～2ヵ月）の渡航を実現し，人材交流，人的能力強化をより一層深める計画である． また，愛媛大学及び宮崎大学に留学している博士後期学生2名が9月末にエチオピアに帰国予定であるため，その後は，彼らがエチオピア側の研究者と連携して研究開発活動を加速させることが可能となり，より円滑なスケジュール管理が行えるようになる．長期研修で日本に滞在した留学生が帰国後に，現地でも研究遂行ができるように資機材の調達も計画的に行う．これらのことを通して研究活動を促進し，本事業の残りの期間で成果を達成することを目指す．

Ⅲ．国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫，教訓など（公開）

（1）プロジェクト全体

・ 2022 年度には，日本人研究者とエチオピア人研究者の双方の渡航を再開した．業務調整役である日本人研究員がエチオピア現地に張り付くことができたため，日本とエチオピア双方の研究者の渡航再開を速やかに実施することができた．

・ 2021 年 11 月以降，エチオピア国内の治安情勢が不安定であったため，2022 年 7 月までエチオピア国内の地方への出張が制限されていたが，8 月以降，地方への出張制限が緩和されたため，プロジェクト事業地である南オモ県への日本人研究者の渡航も実施した．3 年ぶりとなる現場視察と実地での実験・研究実施であったため，一部人的ネットワークの再構築をする必要があった．しかし，日本人の渡航制限中も，留学生（長期研修者）を含むエチオピア人研究者が現地で研究を継続していたため，速やかな人的交流の再開が可能であった．

（2）研究題目１：「セルロース系土質改良材による特殊土改良メカニズムの解明」

研究グループ A（リーダー：福林良典）

・ 2022 年度は日本人研究者の渡航が再開され，アジスアベバ科学技術大学での実験指導を直接行うことができた．短期の滞在期間中での指導となるため，毎月のオンラインによる会議は継続して行い，フォローアップを行った．

・ アジスアベバ科学技術大学の実験担当者が，題目 1 の日本側研究者によるゼミにオンラインで参加し，研究進捗が具体的かつ個別に確認されるようになった．日本に留学している長期研修生も同席し，意見交換が行われている．

・ 短期研修で来日したアジスアベバ科学技術大学の教員や講師らが，日本に留学している長期研修生の研究進捗状況を確認した．これをきっかけに，日常的に長期研修生が，アジスアベバ科学技術大学での研究活動に助言するようになった．

（3）研究題目２：「在来植物からのセルロース系土質改良材の生産技術の開発」

研究グループ B（リーダー：安原英明）

・ 2022 年度も，エチオピア側（アジスアベバ科学技術大学）と，月 1 回の頻度で Zoom を用いて打合せを実施し，ほぼ問題なく打合せを実施できた．また，21 年度同様に Zoom によるオンライン打合せだけでなく，E メールや SNS を利用して補完的に情報交換している．日本に留学しているアジスアベバ科学技術大学の留学生を通して，先方との情報共有がより行いやすくなっている．

・ 2022 年度は対面による技術指導が再開できた．2021 年度に引き続き，実験のマニュアル（英語

版）を作成することと，日本に留学しているエチオピア人学生を介した指導体制を用いることで，2021 年度よりも技術移転しやすい体制を改善することができた．

・ 2021 年度に日本側で複数種類の土試料をブレンドし，疑似ブラックコットンソイルを作製したが，2022 年度は，さらに，エチオピア産ブラックコットンソイルの物理特性，色味・テクスチャ―の近い試料に改良することができた．

（4）研究題目３：「地方での道路災害低減に向けた特殊土対策工の運用モデルの構築」

・ 2022 年度は，2020 年度から 2021 年度日本側のプロジェクトメンバーが渡航できなかった期間中に調査を依頼していた現地研究チーム（ジンカ大学の研究者とコンサルタントで構成）の研究成果を，日本側のメンバーが現地で引き継いで，それを両者がともに今後の研究に発展させていく方針を共有することが重要な課題のひとつであった．オンラインミーティングとメールである程度のやり取りはしていたが，現地研究チームは，ブラックコットンソイル（BCS）に留意した道路災害発生状況と現行の対策の把握が不十分であったり，新たなデモンストレーションサイトの選定条件が変更されていたりなど，情報共有が不十分なために，モデルサイトの役人や住民を混乱させてしまうことがあった．今後は，日本側のプロジェクトメンバーが頻繁に渡航して，プロジェクトの活動方針をできるだけ頻繁に情報共有することに努める．

・ カウンターパートであるジンカ大学では，より多くのアカデミックスタッフに学位を取得させることも目標にしている．このため，2022 年度に入って，これまで本プロジェクトとの連絡やジンカ大学との調整の窓口として重要な役割を担っていた若手研究者が，学位取得のための研修休暇を取得して，大学を不在にしている．この研究プロジェクトの短期研修の仕組みなどを活用して，カウンターパート大学に所属する若手研究者に，このプロジェクトの活動について理解を深めてもらい，今後の活動に積極的に参加してもらえるようにすることにも努めたい．

Ⅳ．社会実装に向けた取り組み（研究成果の社会還元）（公開）

(1)成果展開事例

・ 本プロジェクト対象サイトについて調査委託した報告書をおもな成果とした発行物を出版し，ウェブサイト上でも公開した．
    - ✓ ZAIRAICHI 6, MNGD special issue 04, The Center for African Area Studies, Kyoto, 2023 年 3 月 30 日
    - ✓ 対象サイトにて調査委託した報告書の内容をまとめた．南オモ県における 15 の道路の状況と，交通実態などを調査してもらい，比較検討した．今後の研究の展開に重要となる基礎的な情報をまとめた．
    - ✓ 2019/20/21 年度に発行した MNGD special issue に続き，こちらも日本で発行されたものであるが，英語版でありインターネットでも閲覧可能となっている．

(2)社会実装に向けた取り組み

・ 社会実装（道路施工マニュアルの改訂案作成）に向けて準備を進めた．

・ エチオピア道路公社道路研究所（Ethiopian Roads Authority, Road Research Center）の所長や職員とプロジェクトメンバーとで，実験進捗や博士課程学生の研究進捗を共有する定例会議を継続し，道路改修のためのマニュアルについて知見を共有し，社会実装に向けて準備を進めた．

・ 本研究プロジェクトの活動内容について，インターネット（URL：mngd.africa.kyoto-u.ac.jp）で公開し，一般に情報提供している．Facebook や twitter などのソーシャルメディアも活用し，幅広く情報発信を進めている他，インタビュー動画や，活動の様子を撮影した動画を公開している．
・ 博士課程留学生（長期研修者）について，プロジェクト経費で 4 名，文科省奨学金（SATREPS 枠）で 1 名の受け入れを決定した．工学系の留学生 2 人が 2020 年 11 月に来日し，宮崎大学と愛媛大学にて研究活動を開始しており実験を進めている（2020 年度から継続）．また工学系の留学生 1 人が 2021 年 4 月に京都大学に入学し，研究活動を開始し，継続中．
・ 人文社会系の博士課程留学生 2 人が 2021 年 4 月より，京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科にて研究活動を開始している．2022 年度よりエチオピアでの現地調査を行っており，同時に，現地の研究者や関係者との橋渡し役を果たしている．

V．日本のプレゼンスの向上（公開）

- 9 月 29 日にアジスアベバ大学で開催された第 21 回国際エチオピア学会にて松隈俊佑研究員及び金子守恵准教授がプロジェクトの経過報告を行った．
  - ・ Morie KANEKO, Yoshinori FUKUBAYASHI, Shunsuke MATSUKUMA, Sohei SATO, Argachew Bochena, Kassahun Yemane, Takuya HAGIWARA, Aino IKEDA, Yuusuke MIYAZAKI, Gebre Yntiso, Masayoshi SHIGETA and Makoto KIMURA. 2022. Community-based road improvement and maintenance as social implementation in Ethiopia: SATREPS-MNGD (Making Networks for Glocal Development) [2]
- エチオピア人博士課程留学生が複数の国際学会や国内学会にて研究報告を実施した．
  - Alemshet Bekele Tadesse, 2022. Diatomaceous earths effect on dessication cracking of expansive soils. 第 57 回地盤工学研究発表会，朱鷺メッセ（新潟コンベンションセンター），2022 年 7 月 20-23 日
  - Frehaileab Admassu, 2022. TICAD8「日本・アフリカサイエンスイノベーションウィーク」持続可能な開発のための日-アフリカ間における STI 研究協力　―イコールパートナーシップとインクルーシブコラボレーション DAY 2，オンライン，2022 年 8 月 24-25 日
  - Alemshet Bekele Tadesse, 2022. Experimental Study on the Compaction Method of Do-nou backfilled with fine sand. 2022 GeoAsia7 Conference and IGS first Young Engineers Conference. Taipei International Convention Center(TICC), October 31-November 4, 2022
  - Alemshet Bekele Tadesse, Effect of Diatomaceous Earth on Dessication Cracking of expansive Soils. 12th International Conference on Geoteechnique, Construction Materials, and Environement. Swissotel,Bangkok Rachada, November 22-24, 2022
- 2022 年 6 月 29 日，10 月 28 日，2023 年 1 月 31 日：MNGD International Student Workshop と称する国際ワークショップを昨 21 年度に引き続き，頻度を上げて開催し，本プロジェクトによって長期研修員として日本に派遣されているエチオピア人留学生の研究報告会を実施した．エチオピア側の大学関係者も出席し，情報共有を行った．留学生による研究報告はエチオピア側研究者にも非常によい刺激となっているため，2023 年度以降もこれを継続して実施する．

- 11 月 19 日に，Challenges and Prospects of Contemporary Paratransit -Mobility, Daily Survival, and Urban Politics in Asia and Africa と題した国際セミナーをオンラインで共催した．
- プロジェクト初年度から公開しているウェブサイトについて，引き続き，日本語・英語に加え，エチオピアの公用語であるアムハラ語でも情報公開を続けている．

以上

VI. 成果発表等

（1）論文発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

①原著論文（相手国側研究チームとの共著）

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ－おわりのページ	DOIコード	国内誌/国際誌の別	発表済/in press/acceptedの別	特記事項（分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。）
2022	Tadesse, A. B., Fukubayshi, Y., Koyama, A., & Suetsugu, D.,"Effect of Diatomaceous Earch on Desiccation Cracking of Expansive Soils",GEOMATE Journal, 2023.03, 24(105), pp.66-76		国際誌	発表済	

論文数	1	件
うち国内誌	0	件
うち国際誌	1	件
公開すべきでない論文	0	件

②原著論文（上記①以外）

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ－おわりのページ	DOIコード	国内誌/国際誌の別	発表済/in press/acceptedの別	特記事項（分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。）

論文数	0	件
うち国内誌	0	件
うち国際誌	0	件
公開すべきでない論文	0	件

③その他の著作物（相手国側研究チームとの共著）（総説、書籍など）

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済/in press/acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物（上記③以外）（総説、書籍など）

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめーおわりのページ		出版物の種類	発表済/in press/acceptedの別	特記事項
2019	Kaneko, M and Shigeta, M., Introduction to This Special Issue: “Making Networks for Glocal Development”, *ZAIRAICHI 2, MNGD Special issue 01-Making Networks for Glocal Development:* 1-5.		雑誌	発表済	
2019	Matsukuma, S, Fukubayashi, Y and Sawamura, Y., Project Overview: Improving Year-round Accessibility by Localizing Technology, *ZAIRAICHI 2, MNGD Special issue 01-Making Networks for Glocal Development*: 7-11.		雑誌	発表済	
2019	Kaneko, M and Shigeta, M., Kyoto University’s Research and Education in Ethiopia with a Focus on South Omo Zone, *ZAIRAICHI 2, MNGD Special issue 01-Making Networks for Glocal Development*: 13-19.		雑誌	発表済	
2019	Kaneko, M and Shigeta, M., Overview of the Component 3, Social Implementation in 2019, *ZAIRAICHI 2, MNGD Special issue 01-Making Networks for Glocal Development*: 21-28.		雑誌	発表済	
2019	Iriani, S., Efficiency and Equity in Road Sector Development: Case Study from Ethiopia, *ZAIRAICHI 2, MNGD Special issue 01-Making Networks for Glocal Development:* 29-35.		雑誌	発表済	
2019	Kaneko, M, Ikeda, A and Shigeta, M., Outreach Activities Undertaken in the MNGD Project in 2019, *ZAIRAICHI 2, MNGD Special issue 01-Making Networks for Glocal Development:* 37-45.		雑誌	発表済	
2020	Shunsuke MATSUKUMA,Sohei SATO and Yoshinori FUKUBAYASHI, Demonstration of the Road Maintenance by Local People at Baytsemal Village in South Omo Zone in the Southern Ethiopia, ZAIRAICHI-MNGD issue No.2		雑誌	発表済	
2020	Morie KANEKO, Nots on the introduction of road maintenance technologies: Preparation for implementation in village B in southwestern Ethiopia, ZAIRAICHI-MNGD issue No.2		雑誌	発表済	
2021	Matsukuma, S., How to Design and Perform Research Project under the Pandemic of COVID-19, *ZAIRAICHI 5, MNGD Special issue 03-Making Networks for Glocal Development*: 1-5.		雑誌	発表済	
2021	Kaneko, M., Progress Rreport for Component 3, *ZAIRAICHI 5, MNGD Special issue 03-Making Networks for Glocal Development*: 7-12.		雑誌	発表済	
2021	Gebre Y., et al., Japan-Ethiopia Cooperation on Rural Road Project: Understanding Road Uage, Road Disasters, and Local Responses, *ZAIRAICHI 5, MNGD Special issue 03-Making Networks for Glocal Development:* 13-48.		雑誌	発表済	
2022	Gebre Yntiso; Tamene Deysmi; Argachew Bochen, Road Infrastructure and Road Traffic in Rural Ethiopia: The Case of South Omo Zone, *ZAIRAICHI 6, MNGD Special issue 04-Making Networks for Glocal Development: 1-47*		雑誌	発表済	

著作物数 12 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要（コース目的、対象、参加資格等）、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

（2）学会発表【研究開始～現在の全期間】（公開）

①学会発表（相手国側研究チームと連名）（国際会議発表及び主要な国内学会発表）

年度	国内/国際の別	発表者（所属）、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演/口頭発表/ポスター発表の別
2021	国際学会	Gidebo, Frehaileab Admasu and Hideaki Yasuhara, Sustainable soil stabilization techniques for problematic soils: The case of MNGD project in Ethiopia, Poster session on “The role of on-site research for innovation & STEAM education”, International Workshop on Medical-Zairaichi, a Medical-Local Knowledge Research Network, 7th February 2021, Online-meeting.	ポスター発表
2022	国際学会	Morie KANEKO, Yoshinori FUKUBAYASHI, Shunsuke MATSUKUMA, Sohei SATO, Argachew Bochena, Kassahun Yemane, Takuya HAGIWARA, Aino IKEDA, Yuusuke MIYAZAKI, Gebre Yntiso, Masayoshi SHIGETA and Makoto KIMURA, ″Community-based road improvement and maintenance as social implementation in Ethiopia: SATREPS-MNGD (Making Networks for Glocal Development) [2]″, 21st International Conference of Ethiopian Studies, Addis Ababa, 28th-30th September 2022	口頭発表
2022	国内学会	Teshome Birhanu, Yasuichirou Asai, Ryunosuke Kido, Yasuo Sawamura, Yuusuke Miyazaki, Makoto Kimura, ″Improvement effect of FSP and lime on volume change and crack for clay slurry observed by X-ray CT and XRF tests″, The 58th annual meeting of the Japan national conference on Geotechnical Engineering, July 11-13, 2022, 新潟	口頭発表
2022	国際学会	Frehaileab Admassu and Hideaki Yasuhara, Sustainable design and Eco Technologies for Infrastructure, CECAR9 International Civil Engineering Conference, Septemeber 21-24, 2022	
2022	国際学会	Teshome Birhanu, Yasuichirou Asai, Ryunosuke Kido, Yasuo Sawamura, Yuusuke Miyazaki, Makoto Kimura, ″Unconfined compressive strength of treated soil with fine shredded paper and hydrated lime″, JSCE 24th International summer symposium, September 15-16,2022, 京都	口頭発表
2022	国内学会	Alemshet Bekele Tadesse, Yoshinori FUKUBAYASHI, Atsushi Koyama, Daisuke Suetsugu, ″Diatomaceous earths effect on desiccation cracking of expansive soils″, The 58th annual meeting of the Japan national conference on Geotechnical Engineering, July 11-13, 2022, 新潟	口頭発表

招待講演	0 件
口頭発表	4 件
ポスター発表	1 件

②学会発表（上記①以外）（国際会議発表及び主要な国内学会発表）

年度	国内/国際の別	発表者（所属）、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演/口頭発表/ポスター発表の別
2019	国際学会	安原英明（愛媛大学）, Development and Operation Model of Plant-derived Soil Additives for Road Disaster Reduction on Problematic Soil: Introduction of MNGD in Ethiopia, The 2nd ASEAN-JAPAN Meeting Point of Collaboration by Stakeholders and Researchers for Reducing Environmental Problems in ASEAN Countries, 2019年12月11日, ミャンマー・ネピドー	招待講演
2020	国内学会	重田眞義, 木村亮, 福林良典, 安原英明, 金子守恵, 亀井一郎, 澤村康生, 岩井裕正, 宮崎祐輔, 松隈俊佑, 池田あいの「エチオピアにおける道路災害低減に向けた国際共同研究プロジェクト：植物由来の土壌改質剤の開発と運用モデルの構築」日本ナイル・エチオピア学会第29回学術大会、オンライン, 2020年4月19日	口頭発表
2020	国内学会	新城政昂, 澤村康生, 宮﨑祐輔, 岩井裕正, 福林良典, 松隈俊祐, 木村亮, 古紙を原料とする微細粉体による膨潤性粘土の物理的・力学的性質の変化, 第55回地盤工学研究発表会, オンライン, 2020年7月21日	口頭発表
2020	国際学会	Shunsuke MATSUKUMA , Makoto KIMURA , Masaysoshi SHIGETA , Hideaki YASUHARA, Ichiro KAMEI 3 , Yoshinori Fukubayashi, Morie KANEKO, Yasuo SAWAMURA, Hiromasa IWAI, Yusuke MIYAZAKI, Fumitaka WAKAMATSU, Aino IKEDA and Takuya HAGIWARA, ″Research Design of the Project of Development and Operation Model of Plant-derived Soil Additives for Road Disaster Reduction on Problematic Soil″, Poster session on ″The role of on-site research for innovation & STEAM education″, International Workshop on Medical-Zairaichi, a Medical-Local Knowledge Research Network, 7th February 2021, Online-meeting.	ポスター発表
2020	国際学会	Alemshet Bekele Tadesse, Study on the Usage of diatomite as reinforcing Calcined bauxite effect in stabilizing bentonite and its long-term durability analysis under cyclic and static loading, Poster session on “The role of on-site research for innovation & STEAM education”, International Workshop on Medical-Zairaichi, a Medical-Local Knowledge Research Network, 7th February 2021, Online-meeting.	ポスター発表
2020	国際学会	Kassahun Yemane, Smallholder Farmers Vulnerability to Climate Change and variability and Adaptation Practices in South Ari Wereda, South Omo Zone, Poster session on ″The role of on-site research for innovation & STEAM education″, International Workshop on Medical-Zairaichi, a Medical-Local Knowledge Research Network, 7th February 2021, Online-meeting.	ポスター発表

2020	国際学会	Argachew Bochena, Studies on the rural community road access and its effect to the staple crop production: Assessment of sustainability of enset production system in South Omo, Ethiopia, Poster session on "The role of on-site research for innovation & STEAM education", International Workshop on Medical-Zairaichi, a Medical-Local Knowledge Research Network, 7th February 2021, Online-meeting.	ポスター発表
2021	国内学会	松隈俊佑，木村亮，重田眞義，福林良典，安原英明，金子守恵，亀井一郎，澤村康生，岩井裕正，宮﨑祐輔，池田あいの，若松文貴，萩原卓也「エチオピアにおける道路災害低減に向けたプロジェクトの概要と実験進捗：SATREPS-MNGDプロジェクト（１）」アフリカ学会，2021年5月23日，	ポスター発表
2021	国内学会	金子守恵, 福林良典, 松隈俊佑, 佐藤聡平, 重田眞義, 木村亮「エチオピアにおける生活道路整備と社会実装：SATREPS-MNGDプロジェクト（２）」アフリカ学会，2021年5月23日，	ポスター発表
2021	国際学会	Teshome Birhanu, "Characterizing the mechanical behavior of soil treated with finely shredded paper and hydrated lime", The 2nd International Joint Conference: Oral Session, 20th December 2021, Online meeting.	口頭発表
2021	国際学会	Argachew Bochena, "Rural community road access and its effects on staple crop production: the case of enset production and sustainability in south Aari woreda south Omo zone Ethiopia", The 2nd International Joint Conference: Poster Session, 13th-20th December 2021, Online meeting.	ポスター発表
2021	国際学会	Kassahun Yemane, "Rural Road Development and Its Challenges in South Ari Wereda, South Omo Zone, Ethiopia", The 2nd International Joint Conference: Poster Session, 13th-20th December 2021, Online meeting.	ポスター発表
2021	国内学会	F.A. Gidebo, H. Yasuhara, N. Kinoshita(Ehime University), "Overview: Implementing Building Information Modeling (BIM) Technology into Project Management, a Case of Ethiopian Construction Industry", 土木学会四国支部 第 27 回技術研究発表会, オンライン開催， 2021年5月29日	口頭発表
2021	国内学会	Gidebo A. F., H. Yasuhara, N. Kinoshita(Ehime University), "Study on Geotechnical Properties of Artificially Replicated Expansive Soil- Experimental Study", 令和3年度地盤工学会四国支部技術研究発表会オンライン開催, 2021年11月5日	口頭発表
2021	国内学会	Alemshet Bekele Tadesse, "Crack Analysis of Stabilized Expansive Soil Using Diatomaceous Earth (DE) and Fine Shredded Paper (FSP) due to moisture change", 宮崎大学大学院農学工学総合研究科第14回定期セミナー2021年11月2日	ポスター発表
2022	国際学会	Shunsuke MATSUKUMA, Makoto KIMURA, Masayoshi SHIGETA, Yoshinori FUKUBAYASHI, Hideaki YASUHARA, Morie KANEKO, Ichiro KAMEI, Yasuo SAWAMURA, Hiromasa IWAI, Yusuke KIMURA, Yuusuke MIYAZAKI, Ryunosuke KIDO, Aino IKEDA, Fumitaka WAKAMATSU, and Takuya HAGIWARA, "Sustainability of Technical Cooperation in Civil Engineering Field among Ethiopian and Japanese Higher Education Institutions: Case Study of SATREPS-MNGD (Making Networks for Glocal Development)", 21st International Conference of Ethiopian Studies, Addis Ababa, 28th-30th September 2022	口頭発表
2022	国際学会	Shunsuke MATSUKUMA, "Forging Civil Engineering Technology with Local Community through Low Volume Road Infrastructure Development", 21st International Conference of Ethiopian Studies, Addis Ababa, 28th-30th September 2022	口頭発表
2022	国内学会	Alemshet Bekele Tadesse, 2022. Diatomaceous earths effect on dessication cracking of expansive soils. 第57回地盤工学研究発表会、朱鷺メッセ（新潟コンベンションセンター）、2022年7月20-23日	口頭発表
2022	国際学会	Frehaileab Admassu, 2022. TICAD8「日本・アフリカサイエンスイノベーションウィーク」持続可能な開発のための日-アフリカ間におけるSTI研究協力 —イコールパートナーシップとインクルーシブコラボレーション DAY 2、オンライン、2022年8月24-25日	招待講演
2022	国際学会	Alemshet Bekele Tadesse, 2022. Experimental Study on the Compaction Method of Do-nou backfilled with fine sand. 2022 GeoAsia7 Conference and IGS first Young Engineers Conference. Taipei International Convention Center(TICC), October 31-November 4, 2022	口頭発表
2022	国際学会	Alemshet Bekele Tadesse, Effect of Diatomaceous Earth on Dessication Cracking of expansive Soils. 12th International Conference on Geoteechnique, Construction Materials, and Environement. Swissotel,Bangkok Rachada, November 22-24, 2022	口頭発表

招待講演	2	件
口頭発表	10	件
ポスター発表	9	件

Ⅵ. 成果発表等
（3）特許出願【研究開始～現在の全期間】（公開）
①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 （未登録は空欄）	登録日 （未登録は空欄）	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 （未登録は空欄）	登録日 （未登録は空欄）	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等
(4)受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「○○の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2021	2021/12/20	Best oral presentation	Characterizing the mechanical behavior of soil treated with finely shredded paper and hydrated lime	Teshome Birhanu	Innovative Africa: Educational Networking Programs for Human Resource Development in Africa's SDG's	2.主要部分が当課題研究の成果である	

1 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

（5）ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】（公開）

①ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所（開催国）	参加人数（相手国からの招聘者数）	公開/非公開の別	概要
2019	4月25日	キックオフワークショップ	エチオピア	27人（15人）	公開	プロジェクト開始に際してプロジェクトのPRおよび計画の共有
2019	9月17日	特別講義（於　アジスアベバ科学技術大学）	エチオピア	20人	公開	岩井助教（名工大），宮崎助教（京大）によるアジスアベバ科学技術大学での地盤工学に関する特別講義
2019	9月25日	特別講義（於　アジスアベバ科学技術大学）	エチオピア	30人	公開	安原教授（愛媛大），澤村准教（京大）によるアジスアベバ科学技術大学での地盤工学に関する特別講義
2019	11月28日	特別セミナー（於　京都大学）	日本	20人	非公開	短期招聘で来日したアジスアベバ科学技術大学の研究者と日本側の研究者がプロジェクトの実施体制および計画について協議
2019	12月11日	2nd TRPNEP セミナー（アウトリーチ活動）	ミャンマー	272人	公開	ミャンマーにおけるASEAN諸国のシンポジウムに於いて，本プロジェクトの活動紹介を実施
2019	2月28日	特別セミナー（於　アジスアベバ科学技術大学）	エチオピア	30人	非公開	本プロジェクトに関わるアジスアベバ科学技術大学の学生の研究活動紹介および，プロジェクトの活動計画を議論．日本-エチオピアをビデオ会議で繋ぎ，セミナーを実施
2020	9月25日	エチオピア道路公社合同ワークショップ	日本（オンライン）	15人	非公開	エチオピア道路公社が現地で使用しているマニュアルについて議論を実施
2020	10月30日	エチオピア道路公社合同ワークショップ	日本（オンライン）	15人	非公開	エチオピア道路公社が現地で実施している特殊土についての実験内容を報告
2020	11月24日	SATREPS-MNGD全体会議	オンライン（事務局：日本）	18人（4人）	非公開	本プロジェクトの今年度前期の研究活動および今年度後期の研究活動計画について共有し協議した。
2020	2月7日	International workshop-Poster session: The role of on-site research for innovation & STEAM education	日本	30人（7人）	公開	STEAM [Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics] educationについて、本プロジェクトの活動内容について1セクションを企画して、参加者と議論を行った
2021	10月16日	京都大学公開講座「工学研究者、アフリカへ行く！」第1回目	日本（ハイブリッド、オンデマンド）	84人	公開	木村亮教授（京都大学）による講義（第1回アフリカに大学を造る）、参加人数＝会場出席者数＋zoom視聴者数＋youtube視聴回数
2021	11月27日	京都大学公開講座「工学研究者、アフリカへ行く！」第2回目	日本（ハイブリッド、オンデマンド）	66人	公開	安原英明教授（愛媛大学）による講義（第2回アフリカで地盤工学を考える）、参加人数＝会場出席者数＋zoom視聴者数＋youtube視聴回数
2021	12月18日	京都大学公開講座「工学研究者、アフリカへ行く！」第3回目	日本（ハイブリッド、オンデマンド）	62人	公開	福林良典准教授（宮崎大学）による講義（第3回アフリカで住民と道普請する）、参加人数＝会場出席者数＋zoom視聴者数＋youtube視聴回数
2021	12月23日	MNGD International Student Workshop	日本・エチオピア（オンライン）	20人（5人）	非公開	本プロジェクトによるエチオピア人留学生の研究報告会
2021	1月22日	京都大学公開講座「工学研究者、アフリカへ行く！」第4回目	日本（オンライン、オンデマンド）	110人	公開	宮﨑祐輔助教（京都大学）（第4回アフリカで土を問う）と松隈俊佑研究員（京都大学）（第4回アフリカでI工学研究者になる）による講義、参加人数＝zoom視聴者数＋youtube視聴回数
2021	2月19日	京都大学公開講座「工学研究者、アフリカへ行く！」第5回目	日本（オンライン、オンデマンド）	65人	公開	澤村康生准教授（京都大学）による講義（第5回在来植物でアフリカの道を直す）、参加人数＝zoom視聴者数＋youtube視聴回数
2021	3月2日	MNGD Public Lecture for Social Implementation	日本（オンライン）	20人	公開	エチオピアにおける高等教育と社会実装についての公開講座
2021	3月12日	Round-table Talk on Fieldwork in Ethiopia	日本（オンライン）	100人	公開	エチオピアにおける軍事衝突とその背景について、また今後のフィールドワークについて対談・議論
2022	6月29日	2nd MNGD International Student Workshop	日本（オンライン）	20人	公開	本プロジェクトによるエチオピア人留学生の研究報告会

2022	10月28日	3rd MNGD International Student Workshop	日本（オンライン）	20人	公開	本プロジェクトによるエチオピア人留学生の研究報告会
2022	11月19日	Challenges and Prospects of Contemporary Paratransit –Mobility, Daily Survival, and Urban Politics in Asia and Africa	日本（オンライン）	25人	公開	「アジアアフリカにおける交通・輸送に関する研究ワークショップ」本プロジェクト共催
2022	1月31日	4th MNGD International Student Workshop	日本（オンライン）	20人	公開	本プロジェクトによるエチオピア人留学生の研究報告会
2022	2月27日	オンライン連続セミナー「京大アジア・アフリカ塾2023　産官学の立場から見たアフリカの現状と未来：エチオピアの在来植物を使ってドロドロの道は直せるのか？」	日本（オンライン）	100人	公開	澤村康生准教授（京都大学）による講義

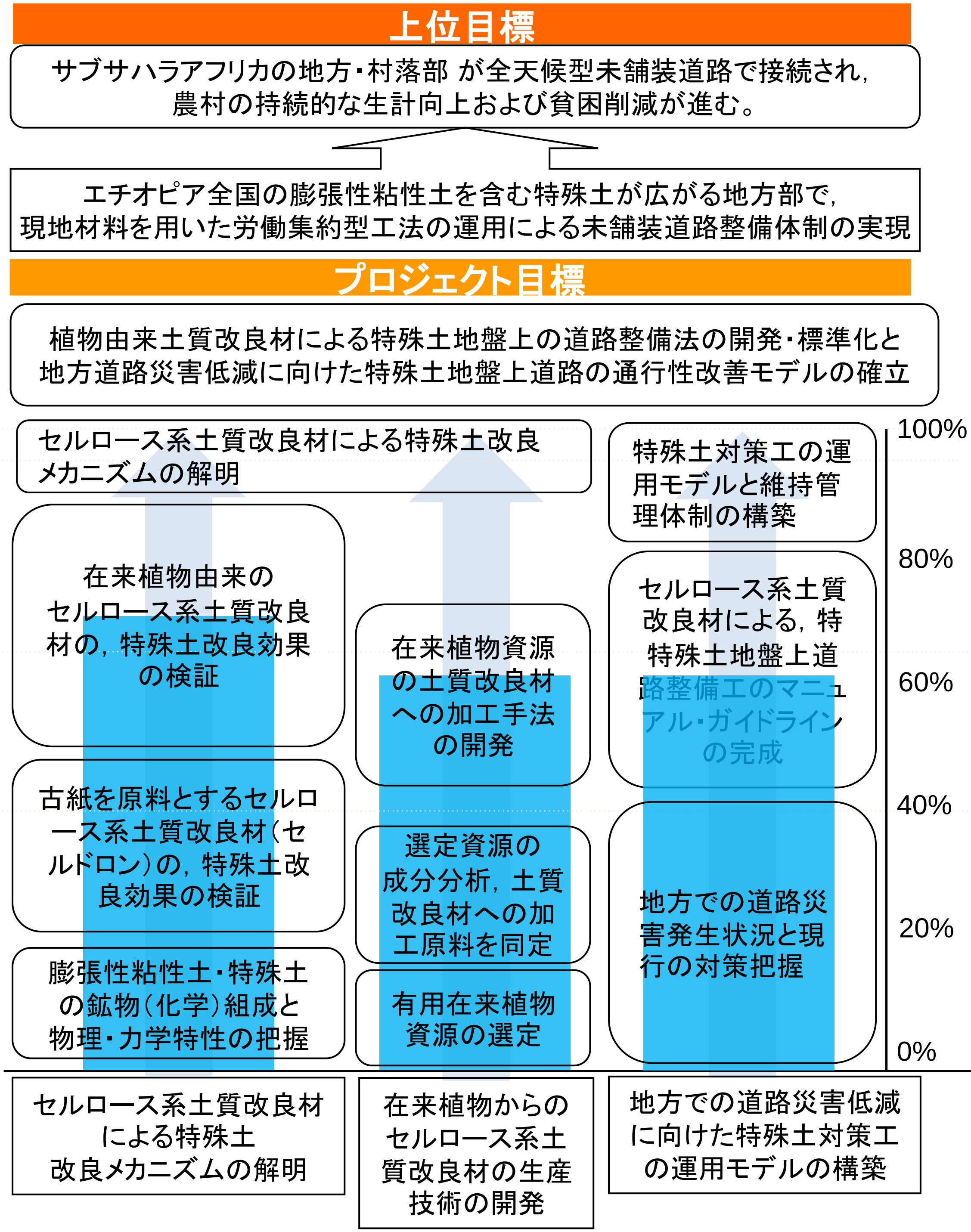
23 件

②合同調整委員会(JCC)開催記録（開催日、議題、出席人数、協議概要等）

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2019	10月5日	進捗状況，予算配分，予定の確認・協議	35人	プロジェクト開始後6ヵ月の段階で，実施体制や予算管理について日本–エチオピア双方から問題提起があった.
2020	8月17日	進捗状況，予算配分，予定の確認・協議	25人	新型コロナウイルスの感染拡大の影響とコロナ禍での活動実施体制の確認
2021	10月4日	進捗状況，予算配分，予定の確認・協議	40人	新型コロナウイルスの感染拡大の影響とコロナ禍での活動実施体制の確認。 研究報告会を同日開催
2022	9月1日	進捗状況，予算配分，予定の確認・協議	25人	プロジェクト進捗報告を実施. プロジェクト期間の延長の要望が出て，互いにこれを承認した.

4 件

研究課題名	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
研究代表者名（所属機関）	木村　亮 （京都大学大学院）
研究期間	H30採択 （平成30年6月1日～令和7年3月31日）
相手国名／主要相手国研究機関	エチオピア連邦民主共和国／アジスアベバ科学技術大学／ジンカ大学／エチオピア道路公社
関連するSDGs	目標 9. 強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る 目標 8．包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する 目標 17. 持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	・日本ベンチャー企業特許技術の国際化と技術開発促進
科学技術の発展	・エチオピア在来植物からのセルロース系土質改良材の生産技術の開発
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	・東アフリカでのセルロース系土質改良材の生産に有利な植物資源の同定と加工方法 ・特殊土地盤上道路整備に向けた地盤改良手法の性能評価
世界で活躍できる日本人人材の育成	・国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成（新工法の開発から普及までの調整力，レビュー付雑誌への論文掲載）
技術及び人的ネットワークの構築	・エチオピアの科学技術大学、道路管理者，地方大学、地方行政官、コミュニティとのネットワーク構築
成果物（提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど）	・特殊土地盤上での植物資源を活用した路盤構築手法開発に関する論文・新工法のマニュアル ・地方行政・大学・コミュニティの連携した，インフラ整備技術の利用事例（画像等）とマニュアル