

出

氏名	豊巻 治也
所属	毒性学教室
学年	D4
出張先	ウガンダ共和国 マケレレ大学
出張期間	2019/5/4~2019/5/18
目的	カンパラ市のゴミ埋立地での環境問題に関するパイロット調査

活動内容 (2,000字程度、活動内容が判る様な写真や図表を加えて下さい)

海外実践疫学演習として、ウガンダ共和国の首都カンパラでゴミ埋立地の環境問題に関するパイロット調査を行った。

今回の主な目的は、下記の3点である。

- ゴミ埋立地で研究を行っている研究者及び関係機関とのディスカッション
- 将来の調査を見据えた環境汚染物質の分析を行える分析機器及び研究機関の探索
- ゴミ埋立地のフィールドトリップ

マケレレ大学：

重金属分析機器として、農学部では最新型の誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-OES)が導入され、理学部地質学科では最新型原子吸光分光装置(AAS フレーム型とグラナイトファーネス型の2種類)が昨年導入されたとのことだった。両者とも土壤などの環境試料の分析を積極的に行っており、外部からの持ち込み試料も受け入れているとのことだった。また、試料保存用の-80℃冷凍庫や超純水製造装置など調査活動に必要な各種装置も合わせて導入されており、高いレベルでのラボ運用が期待できる体制が整いつつあった。将来的な共同研究の可能性についても話し合い、両者とも私の研究に関しても興味を示してくれ、好意的な返答を頂いた。

農学部食品栄養工学科では、ゴミ埋立地の水質調査やゴミから発生するメタンガスの環境調査を行っているとのことだった。埋立地周辺の環境の浄化にも取り組んでおり、植物を用いた重金属のバイオリメディエーションの研究も行っているとのことだった。更に過剰なゴミ問題に着目し、有機ゴミの量を減らすためにミミズを利用したコンポストの作成や有機ゴミからの固形燃料(briket)の作成を行っており、民間企業と提携して事業化を試みているとのことだった。既にゴミ埋立地で研究を行っている研究者とのディスカッションはゴミ埋立地での現状を理解するのに役立ち、大きな

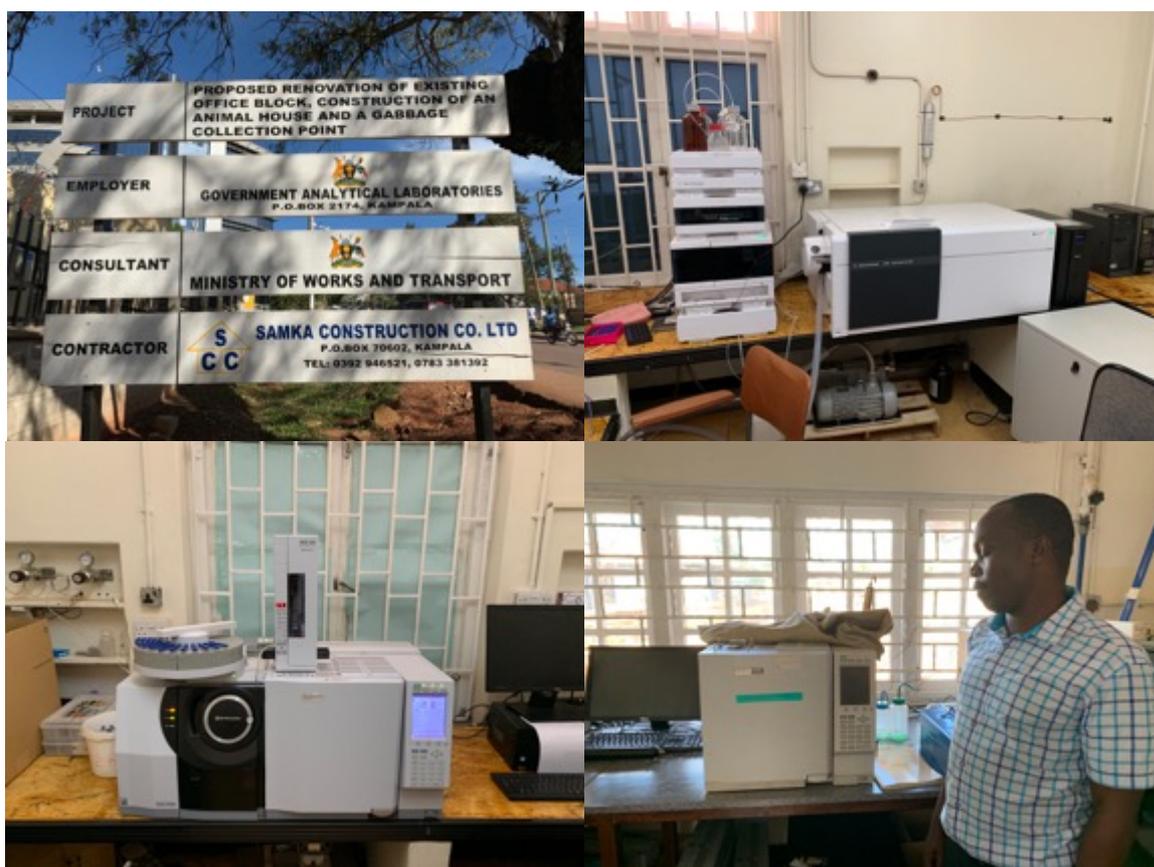
知見が得られた。



(左上) ICP-OES 装置 (右上) 水試料の抽出を行うラボテクニシャン
(左中) フレーム型 AAS 装置 (右中) ファーネス型の AAS 装置
(左・右下) マケレレ大学スタッフとのディスカッション風景

Government Analytical Laboratories :

政府所属の環境汚染の分析を行う研究施設 Government Analytical Laboratories を訪れた。政府や世界銀行などの支援のもと、有機化学汚染物質測定用として 2016 年に液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS)、2018 にガスクロマトグラフ質量分析計 GC-MS など最新型の分析装置が導入されていた。マケレレ大学内よりも研究施設としての体制が整っていた。環境中の残留性有機汚染物質 (POP s) や農作物の残留農薬など様々な分析を日々行っており、活発に分析作業が行われていることが伺えた。外部の研究機関との共同研究も随時受け入れているとのことだった。



(左上) 研究所の看板 (右上) LC-MS

(左下) GC-MS 用の試料抽出装置 (右下) 機器の説明を行う Dr. Kefa

Kampala City Council Authority (KCCA) :

ゴミ埋立地は KCCA に管理されており、立ち入りの許可を得るために KCCA を訪問した。KCCA の環境衛生部門のダイレクターである Dr. Najib Bateganya Lukooya と面会を行い、埋立地の現状について話を伺った。

過去のゴミ埋立地周辺での環境汚染問題を契機に、World Bank などの援助を受け、1996 年に排水及び浄水システムを整備したとのことだった。一方で大量の有機ゴミの埋め立てによって発生するメタンガスや周囲への悪臭問題など未だ解決されていない問題もあり、現在も改善に取り組んでいるとのことだった。また、人口増加と共にゴミの量も増え、既存の埋立地では処理しきれないため、郊外に新たな埋立地の作成も決定されており、そちらでも新たな環境整備が必要とのことだった。将来的なゴミ埋立地での研究について好意的な返答を頂き、ゴミ埋立地の立ち入り許可も頂けた。

ゴミ埋立地 Kiteeti Landfill:

Kiteezi Landfill には毎日 1000t のゴミが持ち込まれているとのことだった。埋立地の地下には地下水への汚染物質の流出を防ぐためパイプが設置しており、パイプを通過して汚染水が浄水槽に集められているとのことだった。浄水槽から排出される水は定期的に pH などの水質の測定が行われているとのことだった。近年ゴミの排出量が増えたため、Kiteezi Landfill の許容量を既に超過しており、そのため新しい埋立地の作成が急務であるとのことだった。焼却施設も検討したが、有機ゴミが多いため運用に不向きであることも説明してくれた。

埋立地にはゴミから廃材を拾う人達が非雇用の人々が働いていたが、マスクや手袋などを装着せず作業しているため、彼らの健康リスクが危惧される。



(左上) KCCA の建物 (右上) ゴミ埋立地入口の看板

(左下) ゴミ埋立地周辺で行われている仕分け作業 (右下) ゴミ運搬車



(左上) 埋立地の側面 (右上) 埋立地上部

(左下) 浄水槽の説明をする **Mr. Brian** (右下) 埋立地に併設された浄水槽

新ゴミ埋立地：

新しいゴミ埋立地は Kiteezi Landfill から更に 30～1 時間郊外に出た場所であった。環境整備などはまだ行われておらず、まだ手続きの状態です。近隣住民の家畜の放牧などに使われていた。非常に緑豊かな土地でゴミ埋立地となることは想像し難かった。一体が盆地となっており、水源も確認できたことから、Kiteezi Landfill と同様に排水及び浄水システムの整備は不可欠である。環境整備などが始める前に環境アセスメントを行い、更に継続した環境モニタリングが必要だと考える。



(左上) 新埋立地の説明をする Mr. Haji (右上) 新埋立地

(左下) 新埋立地の KCCA の看板 (右下) 埋立地の区域を示す KCCA の標石

まとめ：

今回将来的なウガンダでの研究を見据えて現地を訪問したが、想像以上の成果が得られた。特に現地での分析体制に関しては、想像していた以上に最新型の分析機器が導入されており、日本に試料を輸入しなくても現地で分析を行える事は海外で研究を進める上で大きな利点と言える。また、マケレレ大学内で既にゴミ埋立地で研究を行っている研究者との交流や、埋立地を管理している KCCA のスタッフとコネクションづくりを行えたことは、将来的に研究行う上で大きな一歩と言える。

ゴミ埋立地に関しては、周囲への環境汚染は引き続き注意を払わなければいけない一方で、ゴミの過剰排出という社会問題にも直面した。今後埋立地で不適切なゴミの処理が続くようであれば、新たな土地での環境汚染などにつながるため、環境汚染の軽減と共に取り組んでいかなければいけない課題だと言える。この件に関して既に取り組んでいるマケレレ大学の研究者と今回コネクションを作ることができ、将来的な共同研究も期待できる。また、新たな埋立地にも訪問することができ、整備する以前からの環境モニタリングなど、こちらも今後の展望が広がった。

(海外実践疫学演習・海外共同研究演習) 指導教員評

指導教員所属・職・氏名	毒性学教室・教授・石塚 真由美	印
<p>実施内容について講評を記述して下さい</p> <p>豊巻くんは海外疫学演習の内容に関して、自ら目的意識を持って立案したことを高く評価している。内容が決定してからも自身のコネクションを活かし、ウガンダ側の受け入れ教員とも自らやり取りし、スケジュールや目ぼしい訪問先など自ら探し、計画を立てていた。渡航前から海外実践疫学演習をより良いものにしようとする積極的な姿勢が見られた。</p> <p>現地では様々な研究者や関係者と知り合うことができ、また有意義なディスカッションも行い、彼が将来的にウガンダで研究を行う素地づくりは十分にできたと推察する。特に自ら様々な研究室を訪れ、現地でも化学分析が行えることを明確にし、更に共同研究を行うコネクションづくりも行ってきたことは評価に値する。このことは豊巻くんだけでなく、当研究室の今後のアフリカ地域での研究を考えても非常に実りのある活動であったと言える。また、渡航中は突然のアポイントメントの変更などがあったが、現地で得られた情報を元に新たな訪問先を見つけ柔軟に対応しており、研究活動を通して分析などの技術だけでなく、調査に必要なスキルなども向上している事が伺える。</p> <p>全体を通して積極的に取り組む姿勢がみられ、また現地でも十分な成果が得られたことから、海外疫学演習での彼の活動は十分評価に値する。</p>		

※1 本報告書はリーディングプログラム運営委員会で内容を確認します。その後、教務委員会で単位認定を受けることになります。

提出先：VETLOG で UPLOAD

内線：9545 e-mail: leading@vetmed.hokudai.ac.jp