

成果報告書

ザンビア共和国ルサカにおける水質 及び微生物調査と水耕栽培の研究

看護医療学部 3 年 毛野瑞希

看護医療学部 1 年 田中春名

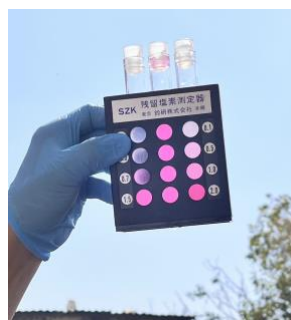
①水質調査

<研究目的>

ザンビアにおいて感染症は人々の脅威であり、2019 年の WHO の報告によると死因の多くの割合を占めている。加えて、2023 年度にはコレラが大流行し、ザンビア国民に大きな恐怖を与えると共に都市機能に大きな影響を与えた。近年、腸内細菌が健康に与える影響が注目されており、その影響は免疫系にも及ぶ。したがって、本研究では、飲料水の塩素濃度が腸内細菌叢に与える影響を知る。

<活動と成果>

8 月 15 日、St. Augustine Clinic がフィールド調査の拠点としている Misisi 地区にて水質調査を行った。Misisi 地区は、ルサカ内で最も人口の多い地域で、住人の多くが貧困層のスラム街である。公衆便所を数家庭で共有して使っており衛生環境は悪く、十分な職業もない。そこで、現地研究グループがサンプルを取得している全 11 家庭を訪問し、家庭で利用する飲料水を提供していただき、キットを用いてその水の塩素濃度を測定した。また、水源の水質についても同様に調査を行った。更に、各家庭にて聞き取り調査を行った。共同研究のため、データの詳細は割愛する。傾向として、水源の平均的な残留塩素濃度は 1.5mg/L であり、水源から



水を採取してから時間が経過すればするほど塩素濃度が低下することが分かった。

図 1 塩素測定の様子

<今後の展望>

今回のフィールド調査で、現地の飲料水の基本的な構成を知ることができた。まだ腸内細菌叢に関するデータが得られていないことから考察はできていないが、今後現地との共同研究グループとの議論の中で、飲料水中の残留塩素濃度と腸内細菌叢の関係を知り、結果に合わせて健康的な飲料水の処理方法を提案していければよいとかがえている。加えて、ザンビアのスラム街での人々の生活を生で見たことにより、地域に根付く課題を知ることができた。課題は水質のみならず、ゴミの廃棄場所や衛生問題等多岐に渡る。今後の活動の介入点を考える上で大きな学びとなった。

②水耕栽培

<研究目的>

マイコンボードを用いた水耕栽培システムの開発および導入・管理を行う。このシステムを通じて、地域特有の条件に最適化された持続可能な農業技術を確立させ、現地の作物の栽培の生産性向上及び販売による収益の創出を図る。

<活動と成果>

現段階での成果をそれぞれ以下に示す。

- ・IoT デバイスセンサーの作製

図 1 のようなシステムを作製した。ボタンを押すと、その時の土壌の水分量(現地では一般的な土耕栽培もおこなっていたためその生育条件のデータも測定するため実装)、大気中の温度・湿度、TDS(総溶解固形物)値(水耕栽培では TDS 値の目安値(500~1500 ppm)と比較するため)、を測定可能である。これを用いて、現

地での生育条件を測定した。



図 2 IoT デバイスセンサー

・現地で使用する水の水質調査

現地の地下水の水質を測定した。結果は以下である。

この測定値から、現地の井戸水を使用した水耕栽培は可能であると判断した。しかし、適正値と少し離れた値もあり、硝酸塩を添加して窒素を供給する。pH を少し下げる、など水を適切に調整する必要がある可能性があることが分かった。各値の時系列変化を測定するため、引き続き現地で継続的に測定する予定である。

硝酸塩 (NO₃) : 0 ppm(mg/L), 亜硝酸塩 (NO₂) : 0 ppm(mg/L), 総塩素 (Cl₂) : 0 ppm(mg/L), 総硬度 (GH) : 245 ppm(mg/L), 炭酸塩硬度 (KH) : 180 ppm(mg/L), pH : 7.2

・現地での生育環境の調査

孤児院では、約十種類の野菜・果物を生育していた。気候条件の適応性、孤児院の人のノウハウも含め、水耕栽培を行うことは可能であると判断した。

・現地での野菜の生育テストの実施

現地ではスプラウトの種が入手できなかったため、ベビーリーフの生育を試みた。栽培に使用する水として、・滞在先の地下水・地下水を濾過した水・ボトル水を予定していたが、滞在先の状況として地下水の濾過と定期的なボトル水の使用は現実的不可能なため、地下水のみを使用し生育をテストした。

図 3 はベビーリーフ生育 7 日後の様子である。



図 3 ベビーリーフ (生育 7 日後)

今後も孤児院の方に生育状況を定期的に報告してもらい、栽培状況を観察する予定である。

<今後の展望>

現時点での活動で、水質を含めた現地での基礎的な生育条件の把握、初期のマイコンボードの測定センサーの作製、を実施することができた。これを活かし、今後は当初の研究計画に沿い、以下を実施する予定である。

- ・システムのスケールアップ(測定するデータを増やす栽培の自動化)
- ・現地の水質の詳細な調査
- ・現地でスプラウトの栽培を実施、生育条件をセンサーでモニタリング
- ・作物の生育データを評価・分析
- ・水耕栽培の生育環境の変更および栽培システムの改善

また、本プロジェクトではマイコンボードを用いたプログラミングを行うため、それを子供達にも教えることで、本団体の活動目的の一つである、現地の子供達への教育活動にもつながる。実際に今回の渡航で子供達を前にセンサー測定を実施し、非常に興味を示した。次年度以降の渡航時の活動では、子供達へのプログラミング教育も目的に据え、活動を実施する。

<謝辞>

上記の活動を実施し、研究成果を得られたのは、研究助成金をいただいたおかげです。この場を借りて、厚く御礼申し上げます。