

宇宙総合学研究ユニット NEWS 2023 年 2 月号



宇宙倫理学教育プログラムの受講生を紹介します！

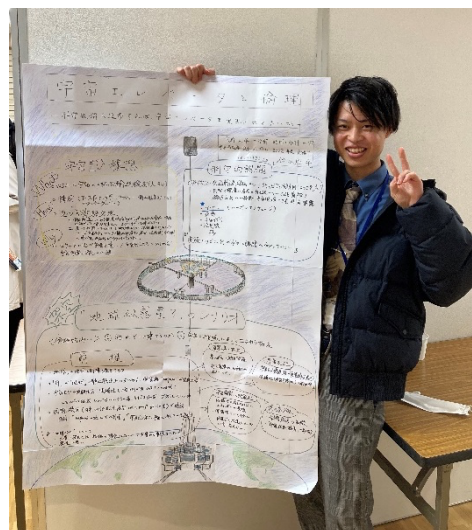
1 月号に引き続き受講生紹介の第 7 弾です！ 今回は大学院コースとして参加されている鈴木聡平さん（京都大学工学部地球工学科 2 回生）に自己紹介文を寄稿していただきました！

鈴木聡平さん（学部生コース：工学部地球工学科 2 回生）

『「この後授業ある？ 何の授業？」この 1 年間、私はこのごく一般的は大学生の会話への返答に悩まされていた。だから月曜日の 3 限が終わった後の会話は、いかにこの質問が出ないように会話を進めるかが課題であった。この時だけ珍しく私が会話をリードする。しかしいつもミスリードで、少なくとも 5 回は「宇宙倫理学プログラム」について説明した。毎回うまく説明できず、語彙力のなさをしばらく引きずった（笑）。』

皆さん初めまして、上のエピソードの主人公を務めます、京都大学工学部地球工学科 2 回生の鈴木聡平と申します。先に述べたプログラムの 2022 年度のメンバーです。私の周りには外部プログラムを取っている人がおらず、また自身も初めての経験だったためその説明が難しかったです。私としてはもっとメンバーの面白さや議論のユニークさを熱弁して伝えたかったのですが、手ごたえはまずまずでした。

ということで、この紙面でその思いを綴りたいと思います。今年度のメンバーは学部生、院生、一般コースのおじさんたち（敬称）で構成されていて、様々な年齢、分野、環境の人が集まっていました。それぞれが「宇宙×倫理」な研究テーマを考え、発表担当回でその研究内容について発表し、全員でそれについて議論をするといったことをしていました。発表者に質問をすることでほしい議論が始まるのですが、メンバーの専門分野の違いによってか、多種多様な質問が出てきて、聞いているだけで面白く、いつも置いていかれまいと頭をフル回転させていました。私はなかなか発言できず悩んでいた時期もありましたが、いざ発言すると真摯に耳を傾けてくれるメンバーや先生ばかりで次も思い切って発言しようと思えました。聞く力と話す力、そして独自の着眼点を持つ人ばかりで毎回得るものがたくさんありました。メンバーの皆さんにはこの場をお借りして心から感謝申し上げます。

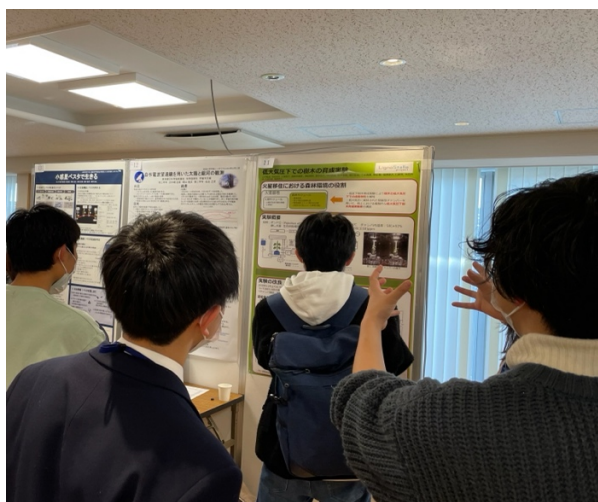


最後に、右上の写真について触れて私の自己紹介を結びとさせていただきます。これは「第 16 回宇宙ユニットシンポジウム」のポスター発表に参加したときの写真なのですが、私以外の 38 枚のポスターはすべてパソコン等で作った資料を印刷したもので、私だけが手書きでした。高校生も多くいるなか、21 歳男性はアナログなポスターで初めてのポスター発表を行いました。中身は、「宇宙エレベータと倫理」という題で、宇宙エレベータが建設された世の中ではどのような倫理的問題が出てくるのかという内容です。もちろん機会があれば次も手書きで参加しようと思います。いつもと違う環境に飛び込むことは緊張と好奇心とその他いろいろな感情が出てきましたが、「えいやっ」と飛び込むことで新たな出会いや発見がありました。今後もアンテナを張り巡らせ、面白そうな企画に積極的に参加しようと思います！ありがとうございました。

第 16 回京都大学宇宙ユニットシンポジウム開催報告

2023 年 2 月 11 日（土）、12 日（日）に第 16 回宇宙ユニットシンポジウム「宇宙開発時代をどう生きぬくか——大学の役割を問い直す」を開催しました。

11 日に行われたポスター展示交流会では、高校生、大学生、研究者、NPO 等から 39 件のポスター出展があり、感染症対策による人員制限がありながらも、100 名弱ほどの参加者が集まりました。3 年ぶりの対面での交流会ということもあり、それぞれの宇宙に関わる発表テーマについて、活発な意見交換が行われました。なお、特に優れていたポスターには宇宙ユニット長賞・優秀賞（高校生以下の部・一般の部）・最優秀賞を授与しました。今月号では、優秀賞高校生以下の部を受賞した佐藤翼さんの発表を紹介させていただきます。また、その後に行われた津田雄一教授（宇宙航空研究開発機構）の特別講演にもたくさんの方に参加していただきました。



（写真 1：ポスター賞の様子）



（写真 2：授賞式の様子）

【優秀賞受賞ポスター】

- 最優秀賞：①垂井千結 他（京都市立堀川高等学校）
「自作電波望遠鏡を用いたふたご座流星群の観測」

②秦みのり（京都市立堀川高等学校）

「安価なガイガーカウンターの製作」

③下橋以紗也 他（京都市立堀川高等学校）

「光ドブラー効果を考慮してみえる降着円盤の姿」

●優秀賞（一般の部）：馬淵 正展 他（全国宇宙教材コンテスト/自由が丘サイエンスキッズ）
「オンライン教室で有効な宇宙教育教材」

●優秀賞（高校生以下の部）：佐藤 翼（岡山白陵高等学校）
「密閉空間における植物の生命維持」

●宇宙ユニット長賞：植村優香 他（京都大学）「FRONTIER で考えるジェンダー平等 #2」

12 日には、宇宙科学技術開発の現場、有人宇宙開発における放射線の影響の問題、宇宙開発をめぐる政治と法と倫理の議論をテーマにしたそれぞれの講演が行われ、パネルディスカッションでは人材育成のあり方について専門家同士の意見交換が行われました。その模様は読売新聞社様に取材していただきました。

本年は待望の対面での開催となりましたが、感染症対策の影響で参加者数に制限をかけての開催となりました。来年度はより多くの参加者の皆様にご参加いただければと存じます。

密閉空間における植物の生命維持

佐藤 翼

（岡山白陵高等学校）

（はじめに）

近年、宇宙科学分野では宇宙移住計画に向けた技術開発が進んでいる。この計画において植物が大きな可能性を秘めていると考えこの研究を始めた。1990 年にアメリカで Biosphere2 という大規模人工生態系を作りその中で人が生活する実験が行われた。この計画は当初 100 年間続く予定であったが失敗に終わってしまった。理由としては研究員の精神的な疲労のほかにコンクリートが二酸化炭素を吸収されてしまい、嫌気性細菌が減り好気性細菌が増えすぎたために内部では酸素供給に支障が出たことが挙げられる。しかし、これらの原因は密閉空間における生命維持が不可能であるという証明にはなっておらず Biosphere2 の根本的な理論は間違っていないと考えた。本研究では 4 年にわたり自作の密閉容器 Ecosphere と生態系密閉容器 Biosealed を作製・改良を繰り返し、密閉空間における植物及び生き物の生命維持が可能であることを証明することができた。今回は最新の研究成果を書かせていただく。

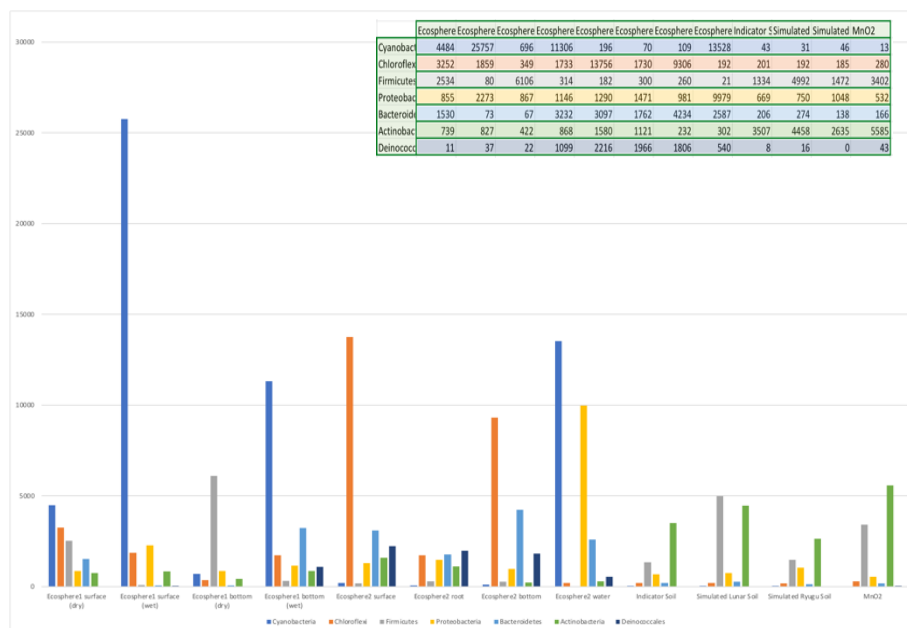


(実験協力)

岡山大学 平山 隆志 教授、岡山大学 村田 芳行 教授、九州大学 吉田 敏 教授、日本大学 小泉 公志郎 准教授、東京大学 酒井 雄也 准教授、岡山大学 中村 栄三 教授、東京大学 宮本 英昭 教授、中国電力株式会社、名古屋大学 紅 朋浩 助教、京都大学 門脇 浩明 教授、京都大学 門脇研究室、名古屋大学 島村 徹平 教授、名古屋大学 島村ラボ

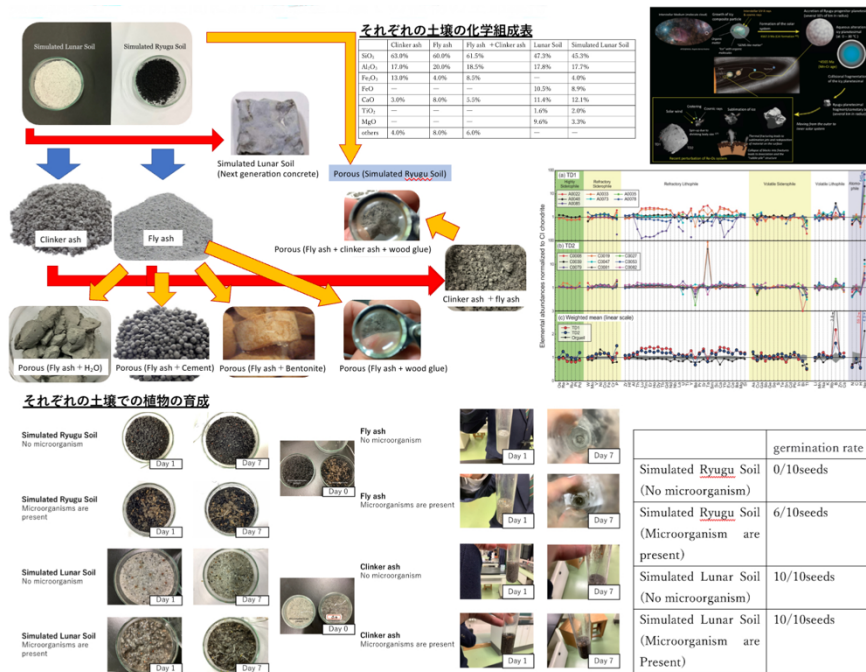
これまでの研究結果は QR コードからアクセスできます。実験の進展のためにも何かがご意見などがありましたら是非ご連絡していただけると嬉しいです。(okay.bio.sato@gmail.com)

(実験 1)次世代シーケンサーを使用した RNA-seq 解析 MiSeq を使用して Ecosphere 内における微生物の多様性について調べた。この結果を R 言語を使用して処理することで相互関係についてもわかった。



当初の考察通り根の付近に多くの窒素固定菌である根粒菌が多く存在し、表面土壌にはネンジュモ (イシクラゲ) が存在した。特にファーミキューテス門は乾燥に強いので乾燥している部分や過酷な環境下で多く見られる。ファーミキューテス門が増えている土壌では植物が生えにくいのでこれらより一つの指標として捉えて良いと考えた。またシアノバクテリアは水を好み地下水層もしくは底部に多く存在し、クロロフレクサス門は酸素非発生型光合成をするのだが彼らが表面土壌に多く見られた。また放射菌と呼ばれる抗生物質を出すものが増えていると周りの微生物が増えることができず植物の生育に影響が出ていると考えられることがわかった。Ecosphere1 では増えず Ecosphere2 でしか増えることができなかったデモノコッカス-サーマス門の生態についても調べていきたい。

(実験 2) 惑星模擬土壌での植物の育成

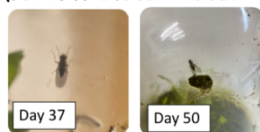


実験で多孔質化したのは土壌の粒子が細かすぎると微生物が存在することができないからだ。リュウグウの模擬土では種子が黒くなり植物が発芽しなかった。しかし後の実験で黒くなった種子を普通の土壌で栽培したところ発芽したためリュウグウの模擬土に多く含まれる炭素が種子に張り付くことで呼吸ができず発芽しないと考えられる。(実験①)で月の模擬土・リュウグウの模擬土における微生物の増殖と多様性についても解析した。

(実験 3) 密閉空間における生命維持

実験を始めて1年目の夏にEcosphere内にハエの死骸があった。
→使用した土壌にハエの卵があったためと考えられる。
(同じ条件を再現して実験した結果)

以前ハエの卵を見つけたことがある場所の土壌を使い、3個のEcosphere 1を用意しハエの孵化・成長を観察した。



密閉空間における
生命維持は可能である。

(これからの展望)

- ・エチレンガスによる植物育成の阻害が考えられるので zeolite と KMnO₄ を使用したエチレンを水に還元することができる土壌の作成を試みている。
- ・Biosealed(学校で放棄されていたビニール傘を分解し接着剤でつけ工業用シリコンを使い固めた正二十面体のビニールハウス)を使用した密閉空間における多様な生態系の実現させたい(エントロピー破綻も考えて大きいものにする必要があるという点もふまえた)。

宇宙ユニットの活動やイベントについては、下記サイトをご覧ください。また、宇宙ユニットや本 NEWS
に関する皆さんのご意見等も気軽に下記メールアドレスまでお送りください。

京都大学 宇宙総合学研究ユニット

<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 507 号室

編集人：高口 和也（宇宙ユニット RA）

Tel&Fax: 075-753-9665 Email: usss@kwasan.kyoto-u.ac.jp