

3次元化した植物にメタバース空間で触れる

諸岡 直樹（基礎生物学研究所 技術課）

MOROOKA Naoki : "Interact with 3D plants in the metaverse space"

In previous research, we successfully converted plant images into 3D models, but we struggled to find the best way to display them. In this study, we placed these 3D plant models into a metaverse space, allowing them to be viewed using VR goggles. We will explain the software we chose and the methods we used.

1. 目的

2022年度の奨励研究では、生きた植物の経時的な3次元画像の取得に成功した。しかし、どのように効果的に見せるかが課題として残った。この問題を検討する中で、「メタバース」という概念に着目した。具体的には、3次元画像を仮想空間内に配置し、VRゴーグルで実際に歩き回りながら植物を観察し、触れるような体験をするアイデアが浮かんだ。幸運にも2024年度に再び奨励研究に採択され、上のアイデアを実現する機会を得たので、3次元画像をメタバースに移植することを目標に方法を検討することになった。

2. メタバースとVRゴーグル

メタバース空間とはインターネット上にある仮想空間で、様々な会社はその基幹となるプラットフォームを運営している。いくつかを試し、後述のソフトとの相性のいいものを選択した（具体的にはCluster社が運営する「Cluster」）。また、VRゴーグルはシェアの高いものから選択した（Meta社製「MetaQuest3」）。

今回の作業を行うにあたって最も重要である、3次元画像を取り込んでメタバースに移植するソフトはABiSの加藤輝先生のアドバイスと機構技術研究会のメンバーからの情報をもとにUnityを選択した。本ソフトに追加のパッケージを入れることでメタバース空間へ移植可能になると判断し、より詳細な情報収集をおこないつつ、取込方法を構築した。

3. 3次元画像の取り込み

（準備）前回の奨励研究の成果により生成される3次元画像の形式はUSDZ形式であり、Windows PCでは再生することすらできないが、USD用パッケージを導入することで取り込むことが可能となる。また、ClusterへのアップロードにもCluster Creator Kitが必要となる。



図1. Unityの編集画面

予め両パッケージをインストールする（図1右側）。

① USDZ ファイルの展開

USDZ形式のファイルは、そのままではUnityに直接取り込めないため、一度PC上で拡張子を「.zip」に変更してから展開する。



① USDC形式の取込

USDC形式のファイルを取り込むと、Assets内に1つのモデルが表示される。それをSceneエリアにドラッグする（図1の①矢印）と白黒の状態のまま表示される（図2）。

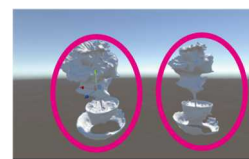


図2. 取込直後

② テクスチャの適用

USD内のMaterialsを適用すると表面の素材が取り込まれ、カラーの画像となる（図3）。



図3. 適用後

③ Clusterへアップロード

ClusterでIDを作っておき、Unityへワールドをアップロードする（図4）。あらかじめ、必須な要素（Despawn Height、Spawn Point、Collider）を設定しておく。



図 4. Cluster へのアップロード画面

4. メタバースで見た植物

紙面では VR ゴーグルで見た画像を表現できないため、デスクトップアプリで見たメタバースを掲載する。

(1) 最初に造花を撮影し 3 次元化したデータをメタバース空間にアップロードしたのが図 5 である。もともと白い花であったが、青さが強調されて花びらも肉厚となった。陰影も強く全体的に黒い (VR ゴーグルで見るとさらに黒い印象となった)。



図 5. 最初にアップロードした造花

(2) 次に、ヒヤシンスの成長過程を 1 日ごとに撮影し 3 次元化した後、アップロードしたのが図 6 である。球根であることもあり、人工光の条件下でも順調に目が出て花が咲いた。ほぼ 2 週間で枯れていく様子もしっかりと再現できた。時系列を表す工夫として日付を立体的に配置した。よく見ると花の細部はつぶれており、撮影システムも含めてまだまだ改良が必要である。



図 6. ヒヤシンスの時系列画像

(3) 撮りためたサンプルを 3 次元化する練習もかねて、現在までに撮りためた画像をまとめてアップロードした (図 7)。小さいものではシロイヌナズナの撮影を行った。初期の植物体は小さく、成長するとカメラの画角調整が手動で必要となった。また幹や枝も細くフォトグラメトリーは難しいかと考えていたが、とぎれとぎれではあるが下の葉から枝の先までうまく 3 次元化しているデータも存在した。本システムでは回転機構により画像を得ていること、空調機などの風の影響などで難しいと思われるサンプルでもある程度撮影可能なことが分かった。ただ、ミニひまわりなどの強光が必要なサンプルは全く育たず、生育環境の改善が必要なことも判明した。



図 7. 撮りためたサンプルのアップロード

5. 研究成果と今後の課題

基本的な手技として、USDZ 形式の 3 次元画像を Unity に取り込み、メタバース空間に移植できるようになった。ただ、処理が進むにつれて解像感や葉の質感が落ちるなどの問題点も露呈した。

今後は、光条件の改良等を行いより多くのサンプルが成長可能なシステムへの改良し、画像処理でも解像度を上げるようにする。また、植物に触れて持ち上げられるなど、体験型の展示方法を考案し、最終的には一般公開したいと考えている。

謝辞

画像解析において助言をいただいた ABiS の加藤輝先生、機構技術研究会の皆様、サンプルを提供いただいた基礎生物学研究所の研究者・技術職員の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

1) 諸岡直樹 (2023) 4D 植物図鑑作成のための創意工夫. 生物学技術研究会報告 第 34 号 : 22-23