

大湯ストーンサークル日時計状組石の CycleGANs による画像復元

藤田晴啓¹, 板垣正敏², 宮尾亨³

要旨

CycleGANs とは敵対的生成ネットワークの一種であり、通常の敵対的生成ネットワークでは一対の生成器および識別器が競い合い精度の高い「偽物」を作成する構造をとるが、CycleGANs は二対の生成器および識別器の構造とすることでふたつの空間（色相、テクスチャ等）を入れ替えることを可能とする深層学習ネットワークである。発掘後風雨に晒されカビ等の微生物付着で黒色化した大湯ストーン（秋田県鹿角市）中野堂の日時計状組石を形状はそのままに、材料である大湯川の河原石の色・風合いと入れ替えることによる、作成当時の状況に画像復元する試みを行った。実験方法は入力画像 A 空間として 2023 年 4 月に撮影した日時計状組石の画像、B 空間として同じく材料と同じ場所から採集した河原石あるいはレプリカ組石、背景等の組み合わせを変更して予備実験も含め 14 回の試行を重ねた。その結果最も作成時代に近いと推定される復元画像を生成できたものは、B 空間画像として①大湯ストーンサークルセンター内で撮影した河原石で学習率識別器 0.0002・生成器 0.02 および②上記と同じ河原石画像および白っぽい河原石画像を混合して学習率識別器 0.001 あるいは 0.0001 生成器 0.005 を使用した 2 回のみであった。CycleGANs は全く同じ画像データを使っても同じ出力画像を再現することが不可能で、再現性に問題があることも明らかとなった。また、復元結果がそれほど良好でない理由として河原石の形状やテクスチャが一定でないこと、河原石と遺跡画像に共通した物体がないこと等があげられる。解決方法として特定のターゲット部分のみの空間を入れ替える Mask CycleGANs あるいは Mask-guided CycleGANs、さらにはアテンション機構を導入した Attention-guided CycleGANs 等の導入が考えられる。

1 新潟国際情報大学

2 板垣中朝企業診断士事務所

3 新潟県立歴史博物館