

縄文土器 3D 深層学習クラスター解析に向けた

Voxel 解像度差の影響評価

宮尾亨・南雲彩花・藤田晴啓・板垣正敏・市川健太・河野一隆

概要

新潟県の中期縄文時代遺跡出土の土器分類では、突起などを含む器形、器面の文様などを基準に、地域性を反映した系統や年代の変遷を設定することが多い。本研究は多数の出土資料を光学スキャナにて 3D-RGB 計測・Voxel 化し、深層クラスター解析による「ヒトの判断が介在しない」クラスターと、「ヒトの判断基準による」専門家の分類クラスターとの比較検証を行うことで、縄文土器分類群の再概念化、考古学的解釈・評価を更新することを最終目的とする。

縄文土器の属性を深層学習・クラスター解析に反映させるために、3D-RGB 計測したポリゴン・テクスチャーデータを Voxel 化したデータを用いる。計測にはアメテック株式会社 クレアフォーム事業部ハンディ 3D スキャナー Go!SCAN SPARK と VXelements8.0 を使用。解像度 0.5mm で計測したデータを開発済プログラムで Voxel 化する。

今回、試行的に計測した糸魚川市六反田南遺跡出土資料 44 点について、3 段階の解像度（64x64x64、128x128x128、256x256x256）にて Voxel 化し、解像度の異なる Voxel 別に 4 層の 3DCNN（三次元畳込みニューラルネットワーク）で深層学習クラスター解析し、解像度差の影響評価した。なお同じ解像度でも計測対象の大きさにより 1Voxel あたりの実寸は異なる。

その結果、解像度の違いによってクラスター形成が異なることが確認された。

64x64x64Voxel の深層学習クラスター解析では明らかな解像度不足を評価できるが、128x128x128 Voxel と 256x256x256 Voxel それぞれの深層学習クラスター解析では解像度差以外の影響が考えられる。今回使用したクラスター解析モデルには疑似ラベルによる自己学習をクラスターリング前に組み込んでいるため、解像度の違いによる学習が異なることによるものと推測された。

編集者追記：

本概要は令和 5 年 3 月 25 日新潟県歴史博物館にて開催された第 3 回考古文化財ディープラーニング研究会開催中に、同時に Zoom 開催され、本概要のタイトルで発表した日本情報考古学会第 47 回大会発表論文の事前審査用に同学会に提出された未発表の概要であることをここに記す。