

平成29年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT29141 プログラム名 3D プリンターで地形モデルを印刷、身近な環境を解析してみよう！



開催日：平成29年7月29日(土)
平成29年7月30日(日)
実施機関：東京農業大学短期大学部
(実施場所) (1号館6階コンピュータ演習2及び
632教室)
実施代表者：下嶋 聖
(所属・職名) (短期大学部環境緑地学科・准教授)
受講生：Aクラス：中学生13名 高校生4名
Bクラス：中学生13名 高校生4名

【実施内容】

《受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点》

実施内容の時間配分について、実習を8割、講義2割とし、受講生が自ら手を動かす時間、体験する時間を多く持つように心がけた。

講義においては、実習で使用する地理情報システム(GIS)の概要、社会で使われている事例、研究で用いられている解析事例について、画像を多用し、なるべく平易な言葉で説明した。実社会とのつながりを理解してもらうため、実施協力者にGISソフト販売会社であるESRIジャパン社より大学・教育担当者を招き、GISとwebの融合した新しい利用方法など受講生が興味を引く内容を解説してもらった。

実習においては、まず複雑なGIS作業について、作業フロー図を示し、受講生に作業の全体像を確認させた。GIS解析を進める上で、つまづきやすい点をあらかじめ解説し、注意を促した。事前に、受講生に配布するUSBメモリ内に保存先をわかりやすくディレクトリ(ファイルの階層)を構築しておき、受講生がデータの読み込み、保存先を迷わないように配慮した。続いて、各作業においては、受講生全員が作業を終了しているか、随時確認し、取り残されるようなことが無いように配慮した。実習の作業を支援する学生(学生TA)を受講生3～4名に対して1名配置し、パソコン操作が円滑に行われるようにした。受講生が操作で戸惑う場合は、学生TAが積極的にパソコン操作の補助を行い、作業の遅れが生じないようにした。

《スケジュール》

(1日目・2日目両日同じプログラム内容)

- 9:30～10:00 受付(世田谷キャンパス1号館6階コンピュータ演習室5)
- 10:00～10:10 開講式(あいさつ、スタッフ紹介、オリエンテーション、科研費の説明、学科の説明)
- 10:10～10:20 【講義】「GISって何？環境解析の最前線」
- 10:20～11:00 【実習】「自分の街のGISデータをつくってみよう」(場所:コンピ5)
- 11:00～11:05 休憩
- 11:05～12:10 【実習】「自分の街のGISデータを3Dデータに変換、3Dモデルをつくってみよう」
- 12:10～13:00 昼食・休憩(場所:1号館6階632教室、受講者、教員、スタッフと一緒に)
- 13:00～13:50 【実習】「地形・景観観察と測量機・環境計測機の計測体験」(場所:1号館屋上)
- 13:50～14:00 休憩
- 14:00～15:00 【講義・実習】「ArcGIS Onlineを使って、過去の航空写真を重ねる」(場所:コンピ5)

15:00～15:20 クッキータイム・ディスカッション(場所:1号館6階632教室)

15:20～16:00 【実習】「GISを用いた地形解析」(場所:コンピ5)

16:00～16:30 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)(場所:コンピ2)

《実施の様子》

・1日目及び2日目(同プログラムを実施)

午前中は、開講式の後に地理情報システムについての講義を行った。ここでは、この後パソコンを使用して作業を行うGISについての概要と研究における有用性について、画像を多用し事例を交え解説を行った。講義後は、早速実習に移った。実習を始める前に、受講生にどのようなデータを作成し、作成したデータが3Dプリントをするとどのような形になるのか、あらかじめ示し、確認させた。本プログラムでは汎用性の高いArcGISを使用して、GIS解析を行った。受講生には、居住地の市区町村を対象に、地形モデルの基となるGISデータを無償公開している各種政府機関のサイトよりダウンロードさせ、受講生ごとにオリジナルのGISデータを作成させた。休憩をはさみ、作成したGISデータより3Dプリントに必要なデータに変換する作業を行った。



午後は、実習実施場所と同じ建物の屋上に上がり、周囲の地形観察と3Dプリント物との比較を行い、環境をとらえる視点として地形の把握・理解の重要性を確認した。併せてリモートセンシング技術やGPSのしくみについて解説を行い、フィールド調査で使用している環境観測機械を受講生に触れてもらい、計測体験を実施した。その後、パソコン演習室に戻りESRIジャパン社より招いた実施協力者に、オンライン上で表示ができるGISの利用方法と過去の空中写真(航空写真)の表示について解説を行った。



クッキータイムでは、3Dプリンタを稼働させ、3Dプリンタの仕組みや経緯を解説した。受講生とのディスカッションを行い、受講のきっかけやGIS、3Dプリンタへの興味について受講生同士発言を行ってもらった。その後、パソコン演習室に戻り、ArcGISを用いて受講者が選んだ市区町村の地形解析を行った。最後にまとめを行い、地理情報システムと3Dプリンタについての将来と研究とのつながりを解説した。修了式を行い、プログラムを終了した。

《事務局との協力体制》

エクステンションセンター事務室が、日本学術振興会への連絡調整、提出書類の確認、修正を行い、委託費の管理と支出報告書の確認を行った。

《広報活動》

2017年6月11日(日)及び25日(日)に学内で実施したキャンパスツアー(高校生を対象とした大学内の見

学ツアー会)にて、チラシを 1,000 部配布した。併せて、大学のホームページ及び学生の保護者や大学関係者に配布する機関誌(農大生報)に本事業を PR した。

《安全配慮》

実習の安全確保のため、受講生 3-4 人に対して 1 名の割合で学生 TA を配置した。3D プリンタは構造上印刷ヘッドが加熱され、稼働する。本事業で使用した 3D プリンタは、印刷可動部分が剥き出しになるタイプではなく、ケースに収められているタイプであるため、やけど、けが等生じるものではないが、実施代表者及び実施協力者の目の届く範囲に 3D プリンタを設置し、安全を考慮した。

《今後の発展性、課題》

普段、あまり知ること機会がなく触れることもほとんどなかった地理情報システム(GIS)について、3D プリンタの造形データの作成を通じて、受講生の皆さんに体験してもらった。今後さらに本プログラムの内容を充実させるためには、GIS と融和性の高い、リモートセンシング技術を取り上げ、衛星画像からドローン(無人撮影機)による空中撮影などの新しい技術展開や 3D プリントにおいても触地図(ユニバーサル仕様の立体地図)などの地図作成の発展性などを講義と体験に組み込むことが考えられる。

本プログラムには、定員を上回る多数の参加申し込みを頂いた。しかし、3D プリンタの造形時間やプリンタの台数の制限があり 10 名程度までしか受け入れることができなかった。また今回は、なるべく多くの受講生に参加機会を設けるため 1 日完結で内容を組んだが、すべての受講生に時間内で 3D プリントの造形物を渡すことができなかったため、後日郵送することとした。今後は、予め特定地域(例えば世田谷区など)の 3D プリントを印刷し、当日配布し手に取って持ち帰るようにしたい。受講者本人が選択した解析対象地の 3D プリント物は後日郵送する形を取り、プログラム実施中に造形モデルを手渡しできるように組み直し、より多くの受講生を受け入れる努力と受講生にさらなる達成感を感じてもらえるように工夫を行いたい。

【実施分担者】

鈴木 伸一(短期大学部環境緑地学科・教授)
入江 彰昭(短期大学部環境緑地学科・准教授)
町田 怜子(地域環境科学部地域創成科学科・助教)

【実施協力者】 8 名

【事務担当者】

鈴木加奈子(エクステンションセンター事務室)
渡辺玲子(エクステンションセンター事務室)