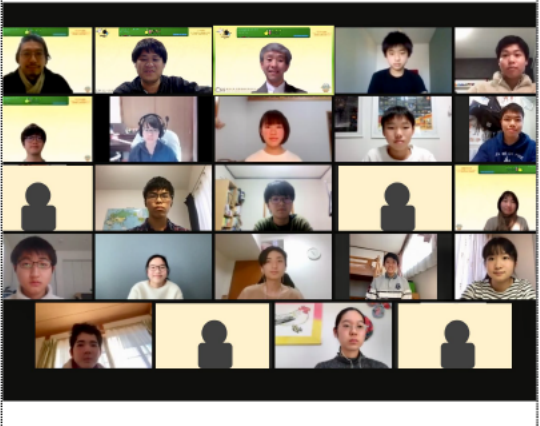


令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)
 実績報告書(プログラム実施報告書)
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)
 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」

課題番号： 20HT0060			
プログラム名：デジタル地図とスマホ、ドローン、3D プリンタで自然環境と人間生活を調べよう！			
	所属	名称	東京大学
	研究機関	機関の長職・氏名	総長・五神 真
	実施代表者	部局	空間情報科学研究センター
		職	教授
		氏名	小口 高
開催日	令和3年 3月14日		
実施場所	東京大学 柏キャンパス(オンライン)		
受講対象者	①中学生 ②高校生		
参加者数	①中学生 11名 ②高校生 8名		
交付申請書に記載した募集人数	①、② 45名		
<p>プログラムの目的</p> <p>研究代表者は、科研費の基盤研究(A)を用いて、GIS(地理情報システム)の実習用オンライン教材を整備した。教材は無償のソフトウェアとデータを活用しており、誰もが自由に閲覧してGISの活用方法を学習できる。最近ではスマートフォンの位置情報アプリの普及もあり、GISや関連機器(主にドローン)への関心が高まっている。したがって本教材を活用し、GISと関連機器の活用法を学ぶプログラムを中高生を対象に行う。</p> <p>研究代表者は、2022年に高校の必修科目となる「地理総合」や、地歴科教員の研修で上記のオンライン教材を利用する方法についても検討を行ってきた。地理総合ではGISの活用が重視すべき内容の一つとされているが、授業へのGISの導入にはまだ課題が多く、高校生がGISを学ぶ機会は限られている。そこで、上記の教材を高校の授業で容易に利用できるように再構築し、それを用いたプログラムを実践する。</p>			

プログラムの実施の概要

【プログラムを工夫した点】

本プログラムは、COVID-19の影響を踏まえて、オンライン会議システムのZoomを用いて開催した。受講者が各自の自宅から、実習を受けられるように、参加方法を示したマニュアルや、実習で利用する資料および器具を事前に送付した。講義や実習の内容は、基本的には高校生向けに構成したが、平易な解説も加えることにより、中学生も参加できるように工夫した。

実習時には、Zoomのチャット機能を用いて、受講者からの質問に対応する等、十分なコミュニケーションをとった。修了式では、マイクを通じて、各受講者が実施者と交流する時間も設けた。

【当日のスケジュール】

本プログラムは、以下のスケジュールで実施した。

時間	内容
9:50～10:00	受講者ログイン(Zoom)・受付
10:00～10:05	開講式(あいさつ、科研費の説明)
10:05～10:35	講義「GISとは？地理空間情報とその活用」(終了後5分休憩)
10:40～11:40	実習「GISを使った分析を体験してみよう」
11:40～13:00	昼食・休憩
13:00～14:00	実習「調査機器を使った野外でのデータ収集」(終了後10分休憩)
14:10～15:10	実習「3Dプリンタでの地形模型の製作とVR体験」(終了後10分休憩)
15:20～16:20	実習「防災のためのGISの利活用」(終了後10分休憩)
16:30～17:00	修了式(証書の授与、記念撮影、閉会の挨拶、アンケート)
17:00	解散(退室)

【実施の様子】

本プログラムでは、科学研究費で整備した「GIS実習オープン教材」を踏まえて、地理情報システム(GIS)やその関連技術を講義と4つの実習を通じて解説した。講義では、紙地図とGISの違い、GISのメリット、活用事例などを解説した(図1)。中学生でも理解しやすいように、スマートフォンの位置情報ゲームの事例や、テレビ番組でのGISの紹介事例も取り上げた。

実習「GISを使った分析を体験してみよう」は、講義で解説した紙地図とGISの違いを体験する実習とした。この実習の前半では、受講者が紙地図から等高線を読み取り、色鉛筆で標高の段彩図を作成した(図2)。後半では、GISの機能を持つ地理院地図を用いてデジタル標高段彩図の作成に取り組んだ。

実習「調査機器を使った野外でのデータ収集」では、ドローンの操作や、ドローンによるデータの取得法を紹介した。前半では、リモートセンシングの原理や空中写真を用いた写真測量についてクイズを取り入れながら解説した。後半では、サーマルカメラの映像の配信や、室内でのドローンのデモフライトの様子

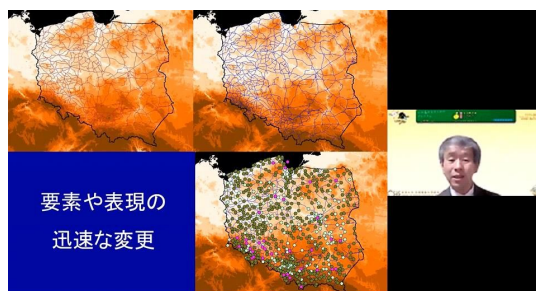


図1 講義の様子

色鉛筆で各区画の標高を塗り分けてみましょう

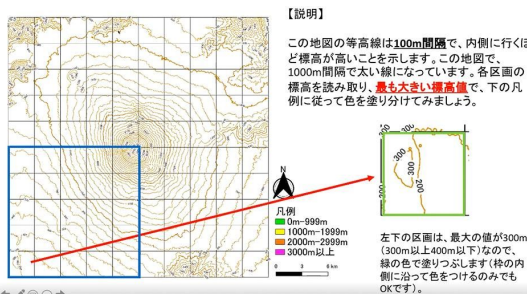


図2 実習で使ったワークシート

を中継した(図3)。この際には5種類のドローンと、その用途を解説した。

実習「3Dプリンタでの地形模型の製作とVR体験」では、地理学のアウトリーチの事例を紹介しつつ、GISと関連する3DプリントやVRの原理を解説した。事前に3Dプリンタで製作した3つの単色の地形模型を受講者に郵送し、それを受講者が自宅で触りながら、地形の3Dプリントの特徴を学んだ。カラーの地形模型も紹介し、屏風ヶ浦における地形変化の違いを考えるクイズなども実施した(図4)。VRの実習では、受講者はスマートフォンと事前に配布したVRグラスを用いて、伝統的な地形判読の手法と最新の360°映像の閲覧を体験した。環境音から景観を考えるクイズや、VR機材を用いたバーチャル野外調査の事例の解説も行い、受講者の関心を高める工夫をした。

実習「防災のためのGISの利活用」では、東京23区での水害の特徴や防災についてWebGISを用いて解説した。実習で用いたWebGISは、シンプルなインターフェースで構成し、地図とともに航空写真、想定浸水区域、避難所なども閲覧できるものとした(図5)。実習の冒頭で、東京の地形と防災の重要性を紹介した後、WebGISの使用法を解説した。次に受講者はWebGISを操作し、防災と関連する6つの設問に取り組んだ。最後に、模範解答の解説を行い、GISを用いた高度なデータ処理の手法も紹介した。

【今後の発展性、課題】

本プログラムでは、科学研究費で整備した「GIS実習オープン教材」と対応する講義と実習を通じて、GISや関連技術の有用性を解説した。プログラムの終了後のアンケートでは、リモートでの受講となったにも関わらず、ほとんどの受講者が高い満足度を示した。自由記述では、「普段は利用するだけだった地図情報が、どのように得られるのか学べて良かった」、「オンライン開催だったが家でもできる実習もあり、とても楽しかった」、「標高データなどを使って断面図などを見た時に等高線より特徴が分かりやすく、地域ごとの地形の特徴が見られて面白かった」等のコメントを得た。

以上から、本プログラムを通じて、受講者が地理情報科学の意義や重要性を学ぶことができたと推察される。また、「GIS実習オープン教材」は誰もが無償でGISの学習に利用できることから、受講者はプログラム終了後も、学習を継続できる利点もある。今後は、アンケートの結果を詳細に分析しつつ、より充実したプログラムの構成と、教授法の確立について検討を進める予定である。

本プログラムは過年度までは対面で実施し、毎回定員を上回る参加希望を得ていた。今年度は2020年秋に対面での実施を予定していたが、COVID-19のために2021年3月に延期し、緊急事態宣言の発令もあり最終的にオンラインで実施した。この経緯で参加希望者が辞退したりしたため、募集定員は満たされなかった。一方で、実習中のオンラインでの質問への対応や、今回最後に設けた参加者全員が意見を述べる機会などを考慮すると、オンラインの場合の参加人数は今回程度が適切と思われた。

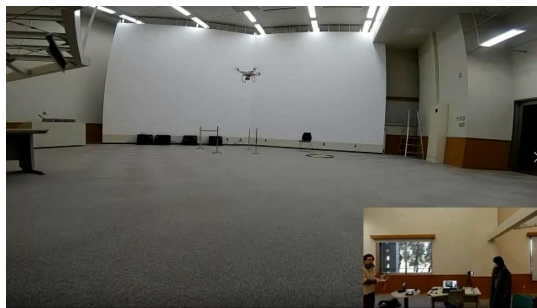


図3 実習の様子



図4 実習の様子

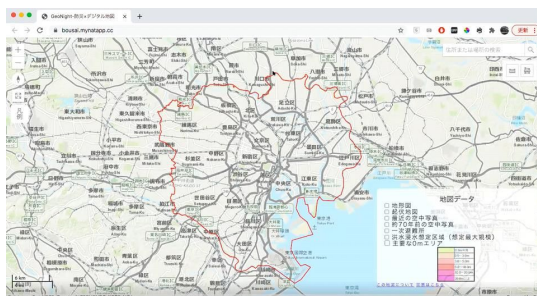


図5 実習で用いたWebGIS