

大阪市立大学大学院都市経営研究科
専攻：都市政策・地域経済コース
氏名：土野池 正義 (M18AA511)

都市政策・地域経済ワークショップⅡ(第9回)議事録

(開催日：2018/12/07 金曜日)

テーマ 『空間情報科学の展開と教育』

講師：東京大学空間情報科学研究センター長 小口高 (Takashi OGUCHI)

本日のワークショップⅡ(第9回)では、空間情報科学と地理情報科学が同義であるとのイントロダクションから、現在の地理情報システム(GIS)が発展してきた歴史とこれからの地理情報システムの将来、展望について、あまり我々が触れない分野の講義であった。また、コレラ菌の伝染経路の解明が、現在の地理情報システム発展の根源になっていたことを知った。

空間情報科学、近年、地図のデータ構造はデジタル化され、数値地図と呼ばれるようになった、カーナビゲーションシステムに搭載される地図はもとより、レイヤー機能の搭載で、必要な情報のみの表示が可能になり、数値地図から様々なデータが抽出出来る時代となっている。

ハード面の発展の歴史では、当時のトランジスタを利用した大型コンピュータの登場、ドット印字が可能となったドットマトリクスプリンターを利用した地図の作成例、PCのメモリーの増大化により、幾何情報と属性情報を統合、整理、表示が可能となり、CRTのフルスクリーン表示が可能になったことで、レイヤーとオーバーレイの概念が登場したことにより、現在の地理情報利用の概念が形成された。

1980年代になってEWS(エンジニアリングワークステーション、16MB程度のメモリー容量、価格は500万円程度と高価)の登場により、商用GISはアークインフォのアプリケーションで一般化した。また、UNIX OS、GISの価格低下、1990年代に入るとWindows OSの登場により、一般的なPCでデスクトップGISが一般化した。

1995年にはインターネットの登場により、GISの機能増加とともに価格も降下していった。1994年にはクリントン大統領のEXECUTIVE ORDER 12906により、GISデータはインフラとなり米国ではインターネットにより空間データは無料(米国政府は国民からお金を徴収しない理念)となった。1995年インターネット対応のWindows95 OSの発売があり、わが国では阪神淡路大震災の発生により、米国の動きを背景に地理情報システム関係省庁連絡会議の開催となる。ゼンリンからはデジタル地図の一般販売により、GIS用のデータ(FDやCD)が普及していった。2007年には、地理空間情報活用推進基本法が制定され、衛星測位システムの整備が進みGPSの発達とともにカーナビゲーションの技術革新、準天頂衛星『みちびき』による位置精度の向上へとGIS利用は進む。デジタルによる地図検索はインターネットにより便利になり、地図作成、迅速な更新、要素表現、多様な表示はインターネットブラウザ(1993年頃からNetScape、モザイク後にIE、グーグル)により可能となり、経路情報、画像(WebGIS)は世界的な配信(Javaスクリプト、Javaアプリ)が進むようになった。

1988年には総理大臣の学術会議勧告があり、学術的な分野での地理空間分析の研究体制が研究者で行われるようになり、学術雑誌の発刊、システムの開発よりもデータの利用推進を行う方針となる。1988年バブル期に学術会議は発足、1998年には空間情報科学研究センター設立、空間情報科学の創成、深化、普及、データ基盤の整備、産学共同研究の推進を目的とし、研究部門の確立、寄付企業・団体(300万円/1社の参加費用)の確立となり、共同研究では、研究用空間データ基盤整備、ビッグデータ時代の国際研究、空間情報科学の国際展開を推進している。

ここからは、地理情報科学（空間情報科学）の歴史と進化の変遷をたどる。情報処理速度の向上は1890年の米国の国勢調査のデータ処理速度の向上（電流を検知するパンチカードの出現）のため、ハーマン・ホレリスに依頼（処理時間は6年間の処理を1年に短縮）、創設したコンピュータ会社は1924年IBM社の創設に至る。情報学の発達のルーツは、国勢調査という地理情報の処理のため、情報学と地理学の結びつきは歴史的な必然性があった。当然ではあるが元来、ビッグデータの処理には高速処理が必要であった。

19世紀初頭の伊能地図では、地図に高さデータの情報はなく山の表現等は絵図で辛うじて表現されていた。1729年オランダのメルビデ川で等深線図が表現され、1782年フランスで等高線が入った地図が作成された、地形が表現されたのは歴史上では初となる。

1853年のカメラの登場、1903年のライト兄弟の飛行機の初飛行の成功、第1次世界大戦では、航空写真の合成から、空中測量の技術が発展し、1911年にはスイスの等高線図が作成された。

1950年からは、数値地形の概念である等高線地形図と数値地図としてDEM（デジタルエレベーションマップ）の技術が確立、日本でも50mメッシュ（標高）地図が作成され、後に国土地理院が10mメッシュ（標高）の全国整備を完了した。

航空測量は、画像用カメラ、レーザー、GPS衛星により航空測量の技術が確立された。5mメッシュDEMによる可視化された地形図の出現、東北大震災では、宮古市姉吉の谷で、全方位計測の地上レーザー（トプコン社製）を利用し、RGBを活用して谷の横断面（地上スキャンで10cmデータを作成）を作成、可視化された鳥瞰図の紹介があり、航空レーザーと地上レーザーで作成された谷の横断面図より、小崖の自動認定技術、津波の浸水高さ、河道の側壁、津波による浸食の計測で三陸津波の結果を知り、後に建てられた石碑により先人の教訓を知り、東北巨大地震では、集落は生き残った。

ドローンの登場により、SfM（最新の写真測量）、2011年には自動化技術、AIによる画像解析へと進化を遂げる。最新のドローン測量によって、三陸の海岸段丘（20cmDEM）やオマーンでの谷（20cmDEM）を復元された。

GISの情報利用は、1996年からはマクドナルド（マックGIS）は出店計画に利用、モスバーガーも追随し、『儲かる予報ビジネス』としてがっちりマンデーでも放映された。GIS技術は、人の流れプロジェクトとして防災、防犯、マーケティング、交通、都市計画に変動する人の動きについて、時空間サービスを目指す。ゲームでも位置情報ゲームとして『ポケモンGO』として旋風が起きた。

NHKのクローズアップ現代では、小口高先生の出演により、地図力が社会を変えると題して、GISによる社会変貌の最前線の放映があり、視聴率は12.4%となった。

地理教育におけるGIS技能の育成提言として、地理教育の重要性、高校地理教育でのGISのしくみ、地理総合の科目を必修とする地理教育イメージの紹介、大学学部教育でのGIS教育の取り組み、カリキュラム（教科書）の作成、GIS教育実習（ソフトウェア操作）、現行プロジェクトではGIS実習としてオープンアクセス、オープンデータ、オープンソースを教材の整備が進んだ。

GIS実習オープン教材としてQGIS（無償利用可能、PC環境は32bit&64bit版が併存する）が一般公開された。QGISはマニュアルも公開（URL:git-hub）されGISスタンダードとなっている。オープンデータは、ドローン運用や3Dプリンターの利用も可能としている。今後GISの必要性として『ソフトウェア』、『ハードウェア』、『ヒューマンウェア』、『ソーシャルウェア』の4つのウェアと産・官・学で連携を提言された。

最後に質疑（野口緑氏）として、パーソントリップ情報、空間分析情報についての質問があった。人の流れ動きのデータ化・収集・提供（アンケート調査）・国勢調査（悉皆調査）の必要性は重要である。但し個人情報にはマスクの処理も必要である。空間情報解析では、マーケティング、相関係数、統計解析等はAIの進歩で空間予測も可能である。ウォーカービリティ（歩きやすい街）、健康情報等、3Dデータ利用をし、高層ビルの位置情報も整備されることを希望する。

GISデータにはラスタデータのみでなくCAD上で利用できるベクトルデータの存在も大きいとのコメントをいただいた。

<まとめ>『空間情報科学の展開と教育』をテーマに、地理情報の必要性、GISは、ハードウェア、ソフトウェア等の進化の歴史、防災・災害への利用、今後のGISの教育方針や教育実習内容、GISの将来性まで講義いただき、我々、大学院での研究にも利用出来るソースとしてのヒントがあったように思われます。

大変わかり易くご講演いただいたことに感謝申し上げます。今後、小口高先生のGIS技術発展の寄与にご期待申し上げます。本日は誠にありがとうございました。