

地理情報とインターネットGIS
Geographical Information and Internet GIS

小口 高
Takashi Oguchi

1. GISを巡る動向

GIS（地理情報システム）という用語は、1960年代にカナダで使われ始めた。しかし、この語が日本で広く知られるようになったのは最近である。GISは電子ファイルの形で整備された多様な地理情報をコンピュータで処理し、高品質の地図を作成したり、複雑な解析を行うためのシステムである。北米やヨーロッパでは、過去10年間にGISが広く普及した。とくに合衆国では、1994年にGIS関係のデータ整備を目的とする大統領令が出されるなど、活発な動きが続いている。GISの普及を促した一つの要素は、パーソナル・コンピュータや小型のワーク・ステーションの性能が飛躍的に向上したことである。1980年代中頃までは、GISを利用するためには大型の特別なコンピュータを導入する必要があった。しかし現在では、多くの人々がパーソナル・コンピュータを用いてGISを動かしている。このような変化により、GISを導入する際の初期投資が大幅に低減した。

しかし、日本はハイテク電子機器の国でありながら、GISの普及が欧米に比べて遅れていた。この原因として、合衆国のような国家的な取り組みが少なかったことと、日本の地理学関係者の保守性があげられる。しかし最近、GISを巡る情勢が急速に活性化している。たとえば、1991年に約100人の会員で発足した「地理情報システム学会」は、10年弱を経過した現在、約10倍の規模になっている。また、1998年にはGISの教育研究を目的とする「空間情報科学研究センター」が東京大学に設置された。さらに、欧米で広く読まれている雑誌"GIS World"（最近"Geo World"に改称）の日本版が、1999年に創刊された。今後、GISは地理学に関連する多様な分野で頻繁に活用されるだろう。

2. 地理学とインターネット

GISのように最近急速に普及した技術の代表は、おそらくインターネットであろう。小・中・高等学校の教育現場にも、インターネットが積極的に導入されつつある。インターネットは非常に多くの要素で構成され、しばしば報道されるように犯罪と関連するような負の側面も持つ。しかし、地理学にとってメリットが大きいのも事実である。世界各地から発信された文字情報や画像情報を、誰もが

容易に閲覧できる時代が来ることを、20年前には予測できなかったであろう。もちろん、インターネットで閲覧できる地理情報には信頼性が低いものもある。書物を通じて世界の地理を学ぶという従来の方法は、今後も廃れないであろう。しかし、ある事項を調査する際に、図書館を巡って書物を探す方法と、インターネットに接続されたコンピュータで情報を検索する方法とでは、効率の点で大きな差がある。また、インターネットは時事刻々と変化する世界の現状を、書物よりも迅速に伝えることができる。したがって、地理情報を収集する場としてのインターネットが重要になりつつある。

3.インターネットGISの登場

上記のように、GISとインターネットは地理学に関連する重要な技術であるが、最近「インターネットGIS」という新たな用語が登場した。GISとインターネットは、情報のデジタル化や画像表示の重視といった共通点を持つため、相互に影響を受けながら発展してきた。しかし、「インターネットGIS」は単にそのような関係を表す言葉ではなく、地理情報を地図画像と結びつけた形で効率的に提供するシステムを意味する。ユーザーは、インターネットに接続されたコンピュータを操作し、地図の縮尺や表示内容を変えながら情報を検索する。ユーザー側に必要なソフトウェアは、インターネット・エクスプローラやネットスケープ・コミュニケーターといったウェブ・ブラウザであり、これらは大半のパーソナル・コンピュータに搭載されている。したがって、多くの人々が利用可能である。情報の発信は、インターネット・マップ・サーバ(IMS)と呼ばれるソフトウェアを搭載したコンピュータが行う。IMSは、ホームページを提供するコンピュータと連携をとりながら、ユーザーの要求に即した地図画像や地理情報をリアルタイムに作成して発信する。

インターネットGISの最大のメリットは、地図と地理情報を同時に高速で閲覧できることにある。これまで、特定のテーマに関する地理情報を収集する場合には、文献と紙地図を卓上に準備し、それらを交互に見ながら作業を行う場合が多かった。しかし、インターネットGISを用いると、同じ作業をインターネットに接続されたコンピュータを用いて高速で行えるため、作業効率が飛躍的に向上する。

これまで、インターネットGISは主に実用的な用途に利用されてきた。たとえば、出張や旅行に先だって訪問地の情報を見たい人のために、縮尺可変の地図画像を提供するウェブ・ページが公開されている。日本では、インターネットの代表的検索会社であるヤフーによるページ(<http://map.yahoo.co.jp>)や、パーソナル・コンピュータ用の地図ソフトを提供しているインクリメント社によるページ(<http://www.mapfan.com>)が良く知られている。海外の事例は多く、中には米国政府自身が提供しているページもある(<http://www.nationalatlas.gov/mapit.html>)。一方、学術的な目的で

インターネットGISを利用している事例は少なく、日本では村山・尾野（1998）、小口ほか（1999）、小口ほか（2000）などに限られている。しかし、インターネットGISは地理学の研究支援や研究成果の伝達にも有用であるため、今後は学術の分野でも利用が進むだろう。

4. インターネットGISを活用した地理情報データベース

地理学関係の学術情報の提供を目的とするインターネットGISの事例として、筆者らが最近整備した2つのデータベースを紹介する。

1) 扇状地データベース（小口ほか，2000）

日本列島の山地は急峻で、地殻変動による地層の変形も激しいために、斜面が不安定である。また、台風等に起因する豪雨も多いために、斜面が容易に侵食されて土砂が多量に流出する。そのため、日本の山麓部には土砂が堆積して形成された扇状地が多数分布し、面積2km²以上の大型のものが総計490個ある。斉藤（1988）は、これらの扇状地とその上流域に関する地理情報を地形図や文献を用いて収集し、リストとして整備した。このリストには、扇状地の面積、勾配、上流域の面積、地質、気候区、活断層の有無などの情報が含まれる。一国の扇状地に関する総合的なリストが整備されている例は、世界的に見ても少ない。そこで、斉藤（1988）のリストを国際的に公開することを目的に、インターネットGISを用いたデータベースを構築した。

まず、斉藤（1988）のリストをGISで利用可能な形に変換した。GISで用いられるデータは、「位置情報」と「属性情報」とで構成される。前者は対象の存在場所を座標で表したものであり、後者は対象の諸特徴を任意の形式で記述したものである。たとえば、全国の野球場に関するデータでは、野球場の緯度・経度が位置情報となり、名称、所有者、観客収容人数などが属性情報となる。斉藤（1988）の表に含まれる内容は、全て属性情報に相当するため、扇状地頂部の緯度・経度の値を追加し、これをデータの位置情報とした。また、地図上のデータをデジタル化するための機器（デジタイザ）を用いて、扇状地と上流域の輪郭を多数の座標で表したデータを作成した。さらに、地図を構成する要素として、標高、主要道路網、主要鉄道網、主要水系網、都道府県庁所在地などに関するデータを、既存の資料から編集した。

上記のデータを米国ESRI社のGISソフトウェアArcView（アークビュー）に読み込んで整理した。ArcViewは操作の容易さに定評があるGISソフトウェアであるが、拡張機能やマクロ言語を用いることにより、複雑な解析にも活用できる。今回は、インターネットGISによる情報提供を実現するために、ArcViewの拡張機能として市販されているIMSを利用した。

図1は、本データベースにインターネット経由で最初に接続した際に表示されるページである。本稿執筆時点でのURL（インターネット・アドレス）は、<http://www.geogr.s.u-tokyo.ac.jp/glocoph/maps/key.html>である。データは4地域（北海道，東北，中部～北陸～近畿，

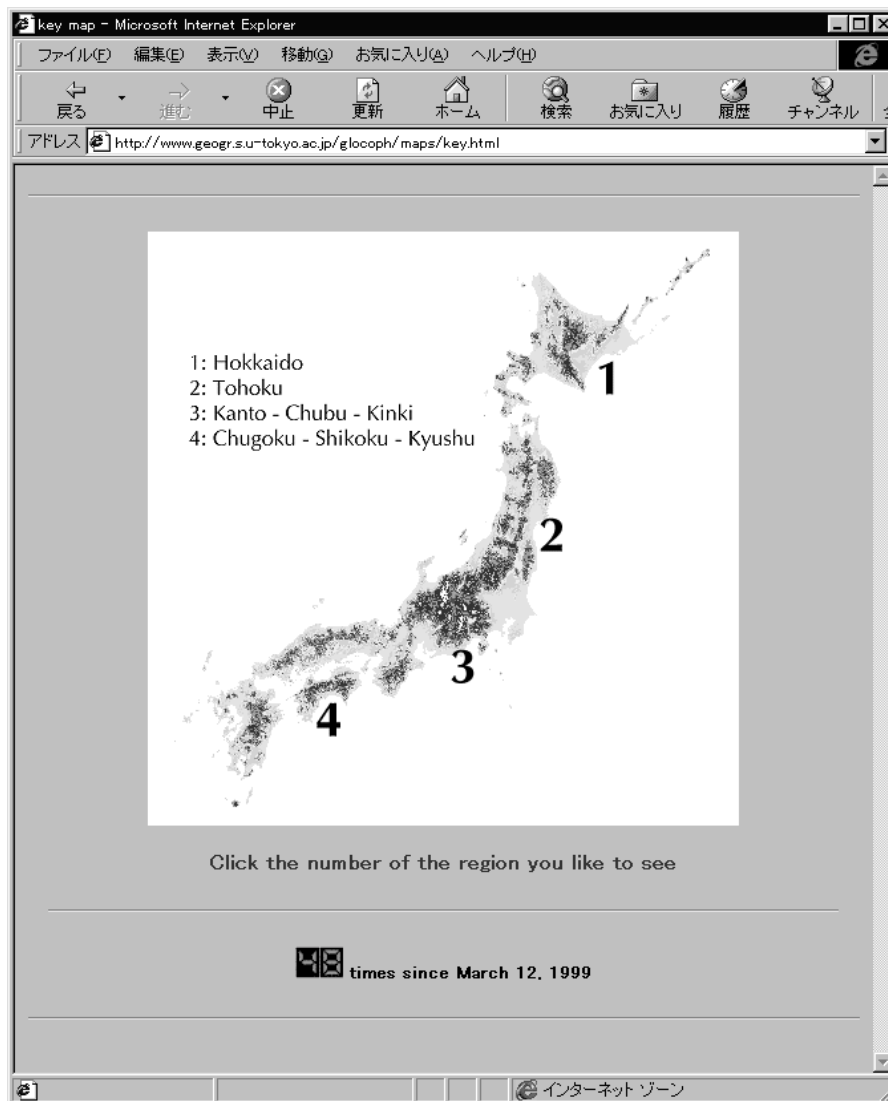


図1：扇状地データベースの地域選択画面（小口ほか，2000）

中国～四国～九州）に分けて整理されている。画面上で1地域をクリックすると、初期画面が表示される。図2は北海道の初期画面で、地域名表示（上），地図表示（左～中央），操作法・属性データ表示（右），リンク表示（下）の4フレームで構成される。地図表示フレームの上部には、各種の操作を行うためのツール・ボタンが配置されている。操作の際には、マウスでツールボタンをクリック

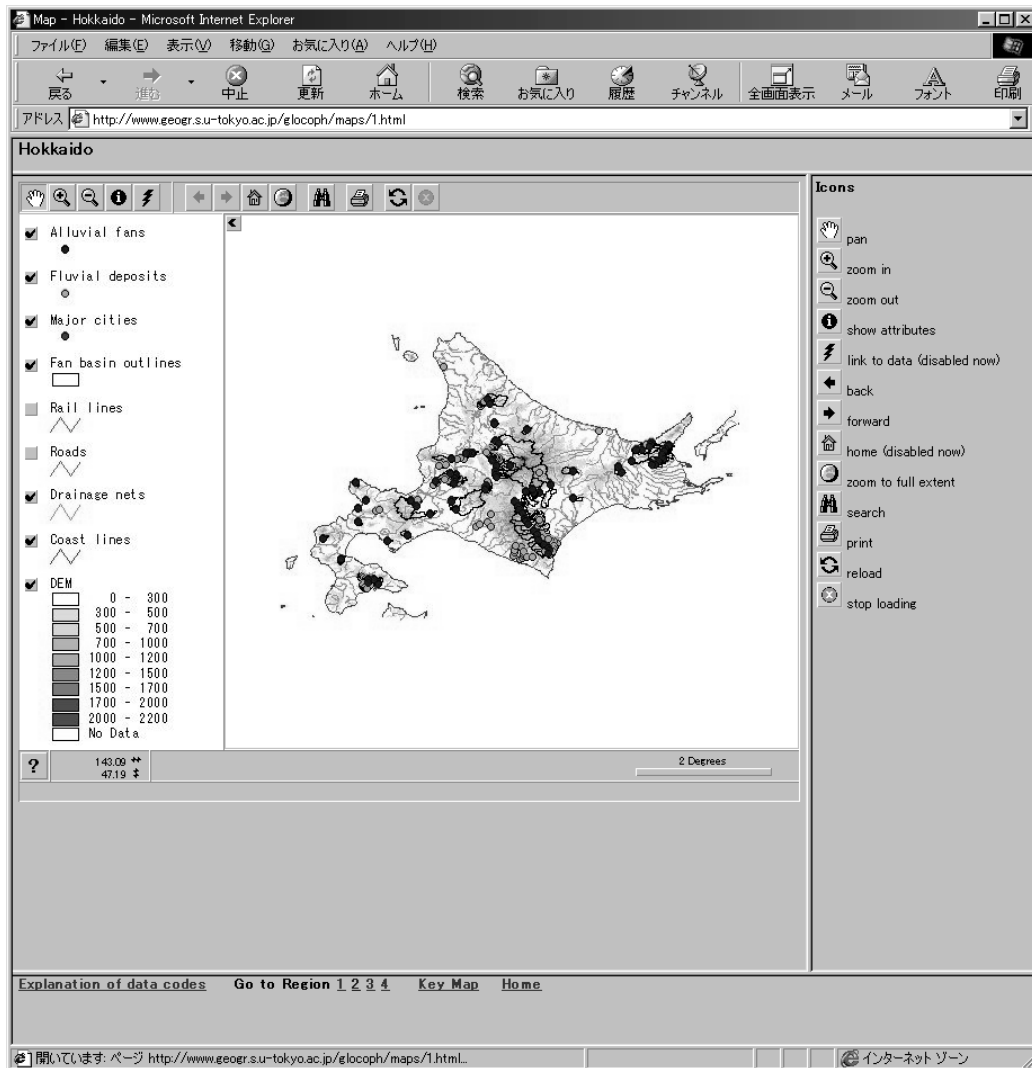


図2：扇状地データベースの初期画面（北海道：小口ほか，2000）

し，次に必要に応じて地図の上をクリックする．可能な操作は次のとおりである．

- ・ 地図表示範囲の移動・拡大・縮小
- ・ 属性情報の表示
- ・ 前後の画面への移動
- ・ 属性情報中の文字によるデータ検索
- ・ 地図の印刷
- ・ データの再読み込み，読み込み中止

また、地図の左にある凡例のチェック・ボックスをクリックすることにより、扇状地とその上流域の外周、標高、水系などの各種情報の表示と不表示を、自由に変更できる（図3）。

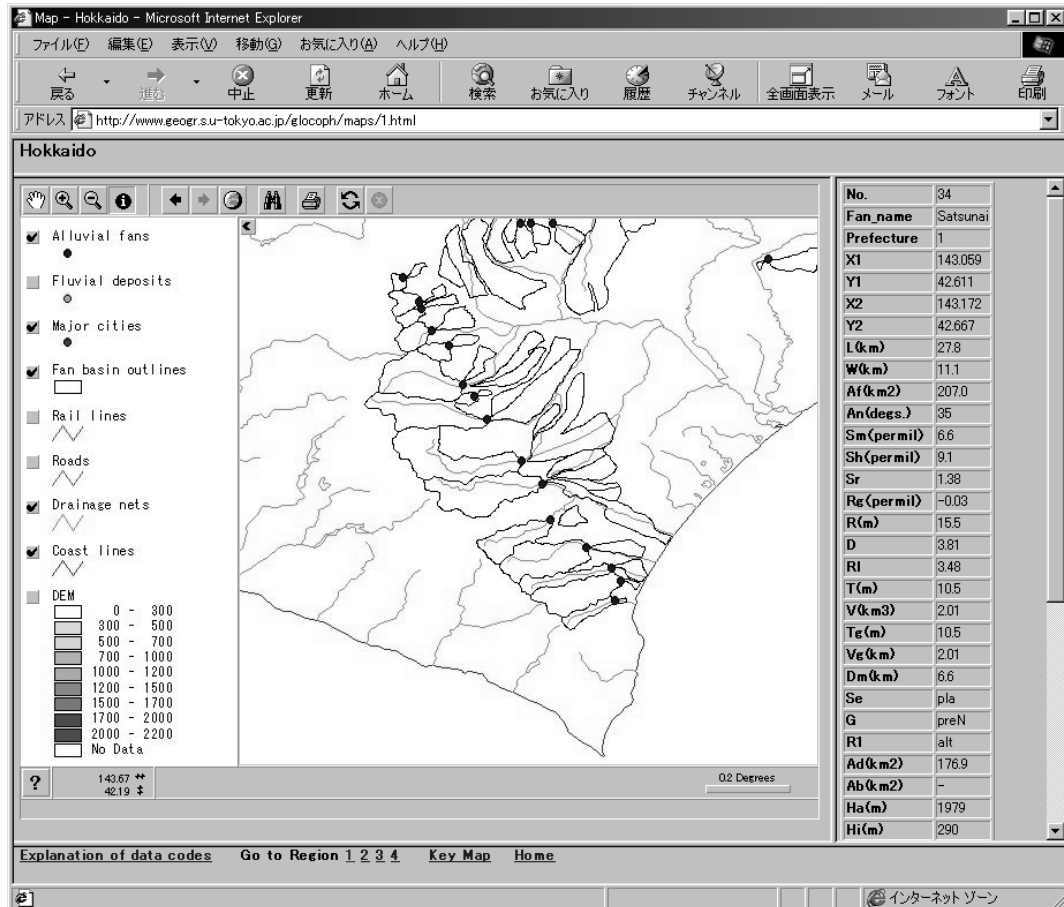


図3：日高山脈周辺の簡略化された地図と札内川扇状地の属性情報表示

扇状地の特性を表す属性情報は右側のフレームに表示される（図3）。表示が煩雑にならないように、各属性の名称は略称とした。下部のフレームには、他地域の地図へのリンクと、略称の意味を記したページへのリンクを設置した。このページは、地図操作と同時に参照できるように、地図とは異なるウィンドウに表示されるようにした。なお、国際的な利用を考慮し、すべてのページとデータは英語表記になっている。

2)ポーランドの歴史的景観データベース（小口ほか，1999）

ポーランドには中世～近世の建造物や街並みが多数分布する．筆者らは最近，ポーランドの歴史的教会・城郭・街並みに関するデータベースを作成し，それをインターネット経由で一般に公開するシステムを構築した．システムの基本構成は，前記の扇状地データベースと同様であり，地図を構成する要素もほぼ共通である．ただし，本データベースには筆者らがポーランドで撮影した歴史的景観の写真も収録されている．

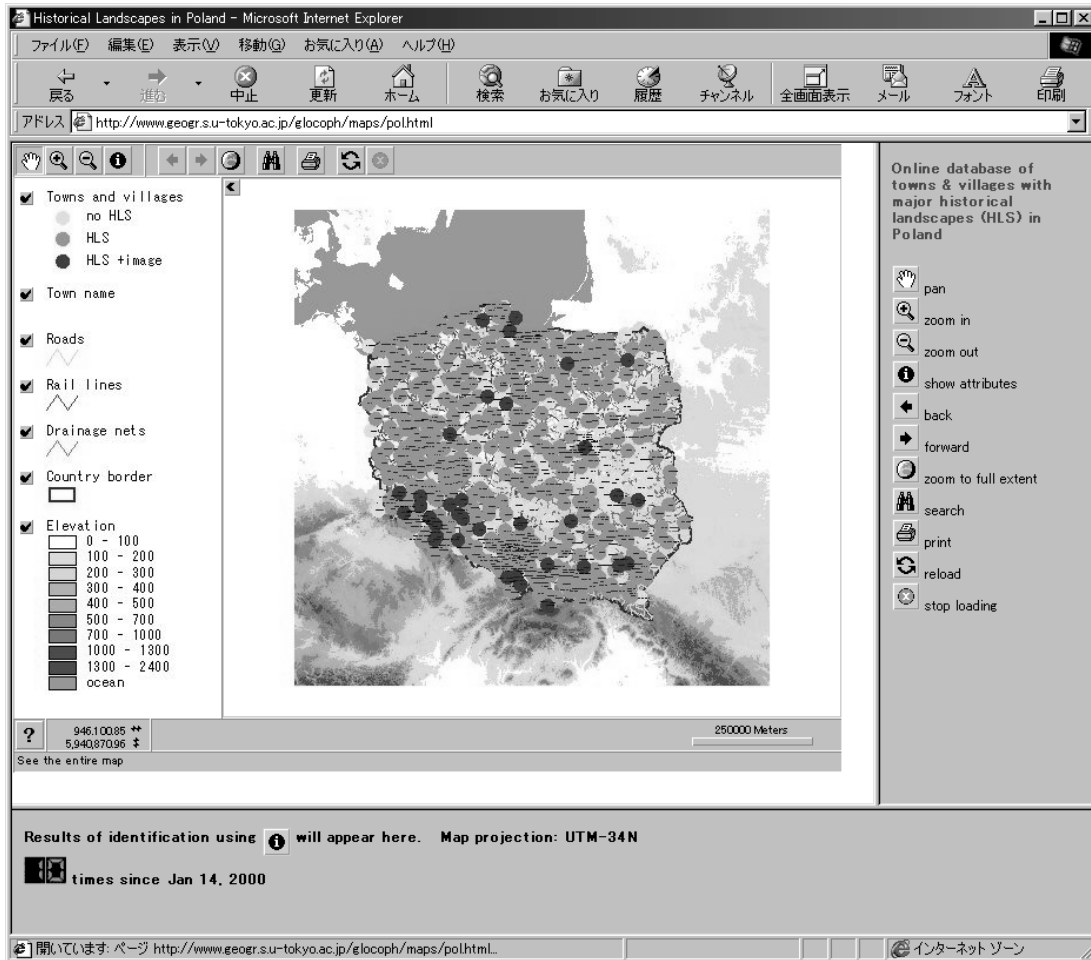


図4：ポーランド歴史的景観データベースの初期画面（小口ほか，1999）

図4は，本データベースにアクセスした際の初期画面である．本稿執筆時点でのURLは，<http://www.geogr.s.u-tokyo.ac.jp/glocoph/maps/pol.html>である．初期画面の構成は扇状地データベースとは若干異なり，地図・凡例・ツールボタン（上左），データベースのタイトルと操作ボタンの解説（上右），カウンタと補足説明（下）の3フレームからなる．地図の表示倍率をある程度大きくすると，

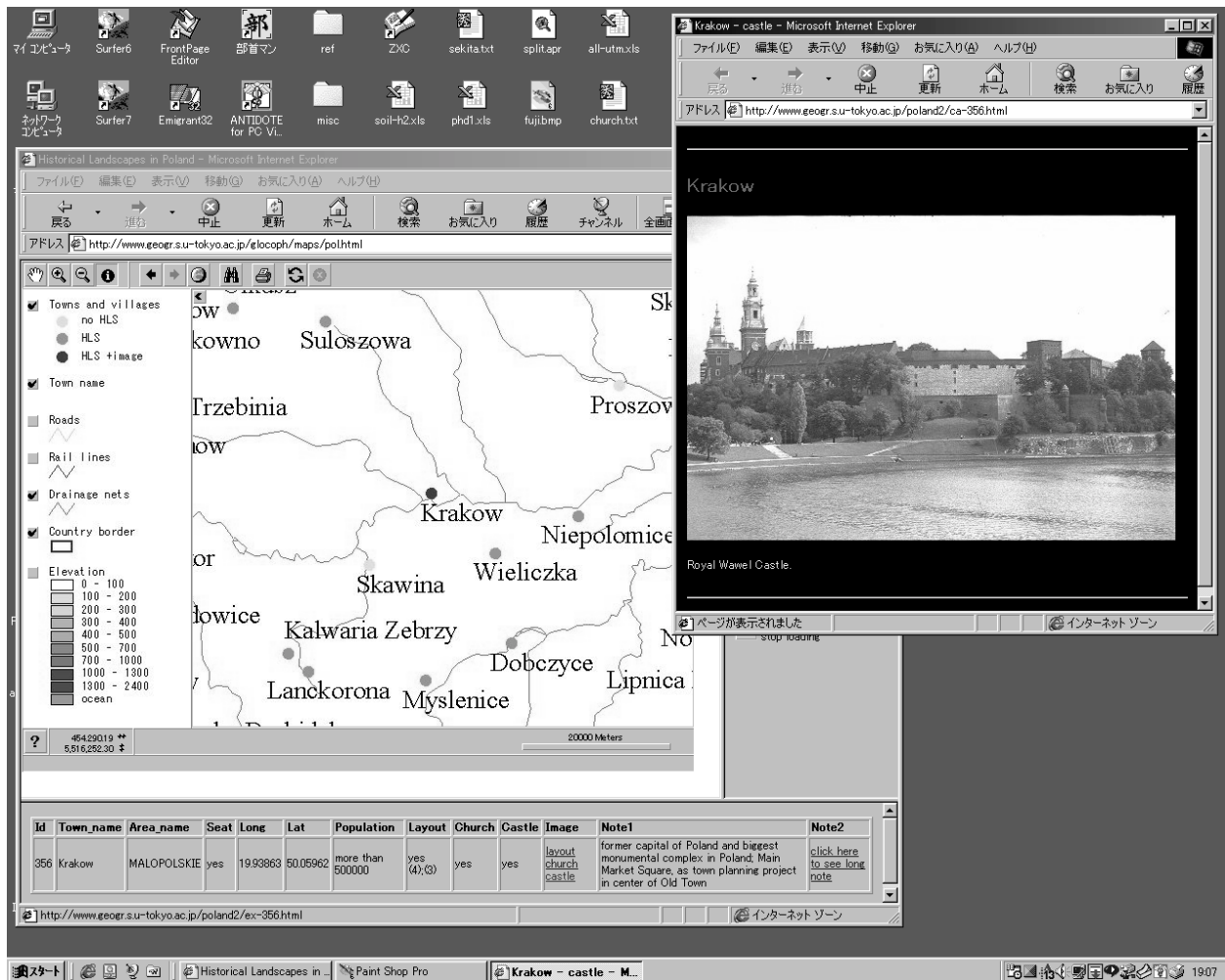


図5：クラコフ市に関する属性情報の表示とバベル城の画像（小口ほか，1999）

都市名のラベルが判読可能となる（図5）。また，属性表示ボタンをオンにした状態で，都市・集落を表す点を画面上でクリックすると，下部のフレームに都市・集落の属性情報が表示される。一部の都市については，属性情報の中に景観の画像を含む別ページへのリンクが設置されている（図5）。なお，本データベースも国際的な利用を可能とするために英語表記になっている。

5.おわりに

本稿では，最近注目され始めたインターネットGISの概念と実例を紹介した。インターネットGISは萌芽期にある技術であり，学術目的での利用はまだ少ない。また，本稿で紹介したような既存の事例は，多様な地理情報のごく一部を提供するものである。したがって，地理情報を収集する目的でイ

インターネットGISを利用する機会は、現状ではまだ限られている。

しかし、コンピュータやネットワークを巡る情勢の変化はきわめて急速である。したがって、次世代の有力な地理学関係の技術として、インターネットGISに注目しておく必要があるだろう。インターネットGISが地理情報収集の代表的な手段になる日は、案外遠くないかもしれない。

引用文献

小口 高・斉藤享治・原 美登里（1999）：インターネットGISを活用したポーランドの歴史的景観データベース．地理学研究報告（埼玉大学教育学部），No.19．

小口 高・斉藤享治・原 美登里・門村 浩・林 舟（2000）：扇状地データベース - インターネット・マップ・サーバーによる地理情報の提供 - ．地学雑誌，109-1．

斉藤享治（1988）：「日本の扇状地」古今書院．

村山祐司・尾野久二（1998）：インターネットGISの開発 - 明治期地域統計を事例に - ．筑波大学人文地理学研究，No.22．