

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 -
Alluvial Fan Database: Presenting Geographical Information Using an Internet Map Server

小口 高 斉藤享治 原美登里 門村 浩

Takashi OGUCHI, Kyoji SAITO, Midori HARA and Hiroshi KADOMURA

Abstract: Data for Japanese alluvial fans have been made available on the Internet using ArcView IMS, a GIS-based map server software package. This system permits easy on-line browsing of the data from anywhere in the world and the creation of thematic maps at various scales for the area around an alluvial fan.

はじめに

地理情報システム（GIS）は、地理学とその関連分野において、現在最も注目されている先端技術の一つである。日本におけるGISの普及は欧米よりも概して遅れていたが、最近では状況が変わりつつある。たとえば、過去数年間にGISに関する日本語の書籍が相次いで出版された（高阪・岡部、1996；桜井、1997；モバイルGIS・ナビゲーション研究会、1997；中村ほか、1998；矢野、1998）。今後、GISは日本の地学・地理学研究に重要な役割を演じると思われる。

GISの動向は、コンピュータのソフトウェア・ハードウェアや通信・ネットワークに関わる技術の進歩に強く依存している。たとえば、90年代以降にパーソナル・コンピュータやワークステーションの性能が飛躍的に向上したために、「デスクトップGIS」が実現し、GISが広く普及した。一般に、コンピュータ関連の技術の進歩は非常に急速である。したがって、GISの研究を進める際には、現在の状況のみならず、技術革新によって今後何が起きるかを予測する必要がある。

矢野（1998）は、次世代のGISとして、モバイルGIS、インターネットGIS、四次元GIS、の3つを挙げている。そして、は野外調査のあり方を変え、は時間地理学の研究に寄与すると予測している。また、は地理情報の提供方法に変革をもたらしつつあり、その中心的役割を果たすものとして、インターネット・マップ・サーバー（IMS）を取りあげている。同様に、貞広（1996）、高阪（1998）、村山・尾野（1996, 1998）も、インターネットGISやIMSに注目している。

IMSは、地図画像および地図上の事象に関する情報を、ネットスケープやインターネット・エクスプローラーといったウェブ・ブラウザを通じてクライアントに提供するもので、クライアントは

地図の縮尺、表示範囲、表示内容をインタラクティブに変更することができる。また、事象の属性情報の表示や検索も可能である (Harder、1998)。IMSを用いて、地学・地理学研究に有用な情報を日本全国もしくは全世界に提供することができれば、研究の発展に大きく寄与すると思われる。しかし、このような目的でIMSを利用している例は少ない。とくに日本では、村山・尾野 (1996、1998) を除くと、まだ事例がほとんどない。

筆者らは最近、日本全国の扇状地に関するデータ (斉藤、1984a、1988) をGIS上に移植し、IMSを用いて一般に公開し始めた¹⁾。そこで本稿では、今回公開したデータとデータ提供用のIMSについて簡単に紹介し、地学と地理学における「インターネットGIS」の今後を考えるための一助としたい。

データ

今回インターネット上に公開したデータは、斉藤 (1984a、1988) が作成・編集した日本の扇状地に関する資料である。この資料は、2km²以上の面積を持つ日本全国の扇状地490個と、その上流域に関する情報を網羅している。GISへの移植にあたっては、元の資料には掲載されていない扇状地の位置情報 (緯度・経度) を新たに追加した。また、一部のデータを最新の知見に基づいて更新した。移植した属性とその略称および単位は、次のとおりである。

- ・扇状地の名称 (Fan_name) ・県 (Prefecture) ・扇頂の経度 (X1: 度) ・扇頂の緯度 (Y1: 度)
- ・扇央の経度 (X2: 度) ・扇央の緯度 (Y2: 度) ・扇面の縦長 (L: km) ・扇面の最大幅 (W: km)
- ・扇面の面積 (Af: km²) ・扇央角度 (An: 度) ・扇面の平均勾配 (Sm: パーミル)
- ・扇頂の勾配 (Sh: パーミル) ・扇面の勾配比 (Sr) ・扇頂侵食量 (Rg: パーミル)
- ・扇面の下刻量 (R: m) ・扇面の開析係数 (D) ・扇面の河道偏倚度 (Rl)
- ・扇状地堆積物の層厚 (T: m) ・扇状地堆積物の体積 (V: km³) ・扇状地礫層の層厚 (Tg: m)
- ・扇状地礫層の体積 (Vg: km³) ・扇状地形成域の溪口距離 (Dm: km)
- ・扇状地形成域の堆積場タイプ (Se) ・扇状地形成域の基盤地質 (G)
- ・扇状地形成域の基盤岩の岩相 (R1) ・集水域の面積 (Ad: km²) ・集水域内の盆地面積 (Ab: km²)
- ・集水域の最高点標高 (Ha: m) ・集水域の最低点標高 (Hi: m) ・集水域の起伏 (Rd: m)
- ・集水域の最大辺長 (Ld: km) ・集水域の起伏比 (Rr: パーミル) ・集水域の周辺長 (P: km)
- ・集水域の円状率 (C) ・集水域の地質 (Gd) ・集水域の岩体強度 (R2) ・集水域の岩片強度 (R3)
- ・集水域の火山の有無 (Vo) ・集水域の気候条件 (Cl) ・面積200km²以上の集水域の番号 (Over200km²)
- ・集水域と扇状地形成域の第四紀隆起量 (U1: m) ・集水域と扇状地形成域の第四紀垂直変動量 (U2: m)
- ・集水域と扇状地形成域の活断層確実度 (F1) ・集水域と扇状地形成域の活断層活動度 (F2)
- ・集水域と扇状地形成域の地形区 (Tp)

属性の詳細については齊藤（1980、1982、1984b、1988）に記されている。なお、齊藤（1988）では、扇状地が複数の地形面で構成される場合には、個別の面ごとにデータが取得されている。このような場合には、扇状地全体の特性を表すデータを編集により作成した。たとえば、扇面の面積は各面の面積を合計した値とした。

今回使用したGISソフトウェアは、ESRI社のArcViewである。GIS上では、個々の扇状地を扇頂の緯度・経度を位置情報とする属性つき点データとして扱った。この際には、日本列島を北海道、東北、関東・甲信越・東海・北陸・近畿、中国・四国・九州の4地域に区分し、データをそれぞれの地域ごとにshapeファイルとして保存した。また、各地域について、国土地理院の数値地図250mメッシュ（標高）の標高グリッドデータと、ESRI社のDigital Chart of the World CD-ROMに掲載されている主要道路網、鉄道網、主要水系網のライン・データをArcViewにインポートした。さらに、日本第四紀学会INQUA/GLOCOPH対応委員会（代表 門村 浩）が整備している河川堆積物に関するデータベースの抜粋版と、都道府県庁所在地などの主要都市の情報を、属性付き点データとして入力した。

・ サーバー

上記のGISデータをインターネット経由で提供するために、次の構成のサーバー 2 台を使用した。

1) マップ・サーバー

ハードウェア：Dos/V ワークステーション（Pentium 400MHz、256MB RAM）

OS：Windows NT Workstation 4.0 with Service Pack 4

GISソフトウェア：ArcView for Windows 3.0a + Spatial Analyst Extension 1.1 + Internet Map Server Extension 1.0a

2) ウェブ・サーバー

ハードウェア：Dos/V サーバー（Pentium 300MHz dual、384MB RAM）

OS：Windows NT Server 4.0 with Service Pack 4

Webサーバー・ソフトウェア：Internet Information Server 4.0 + ESRIMap Web Server Extension 2.0a with Map Cafe 1.0a

これらのサーバーは、東京大学大学院理学系研究科地理学専攻のイントラネットに接続されている。マップ・サーバーは、初期画面を構成するhtmlファイルをウェブ・サーバーにあらかじめ提供している。クライアントがそこにアクセスすると、htmlファイルとともに、MapCafeと呼ばれるJava

アプレットがクライアントに送られ、地図の拡大・縮小やデータ検索などの操作を支援する。クライアントの要求がブラウザから発信され、ウェブ・サーバーに到達すると、ウェブ・サーバーはそれをマップ・サーバーに伝達する。その要求に応じて、マップ・サーバーはjpeg形式の地図画像とhtmlファイルを作成してウェブ・サーバーに送信し、それをウェブ・サーバーがクライアントに送信する。

ArcView IMSを使用する際には、ウェブ・サーバーとマップ・サーバーを一台のコンピュータで併用することもできるが、その場合には一つのコンピュータに負荷が集中する。今回は、使用したウェブ・サーバーが他のホームページの提供等にも使われていることを考慮し、マップ・サーバーを別途立ちあげて負荷を分散させた。

・ 操作

クライアントが最初にアクセスするページは、日本列島のクリックابل・マップである（図1）。

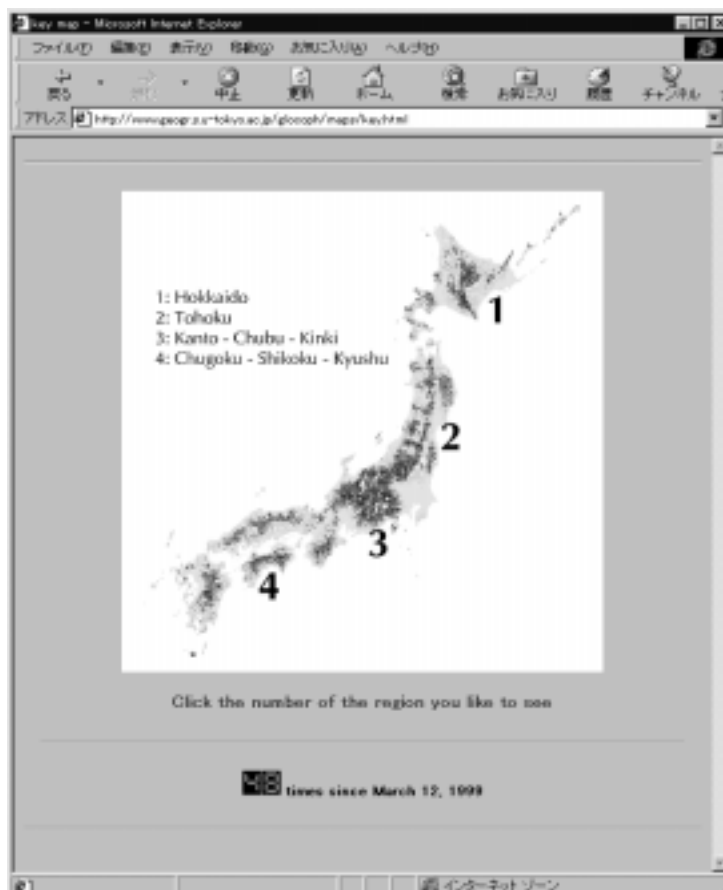


図1 地域選択画面

マップ上で1地域を選択すると、その地域の初期画面が表示される。初期画面は、地域名表示、地図表示、操作法・属性データ表示、リンク表示の4フレームで構成されている(図2)。また、地

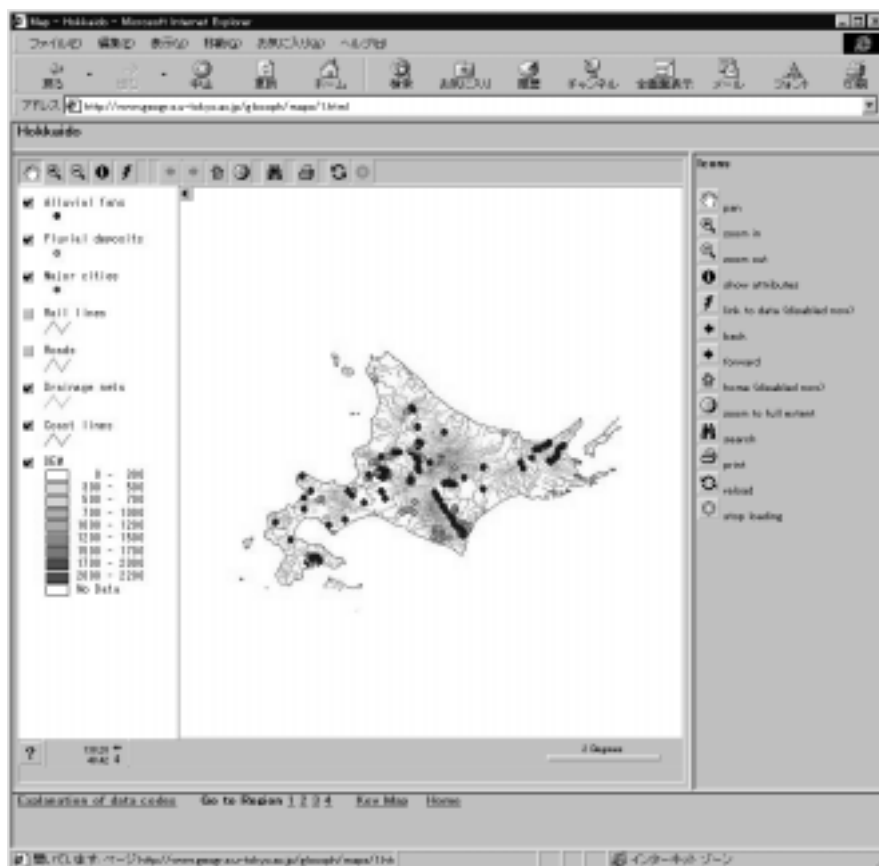


図2 地域1(北海道)の初期画面

図表示フレーム上部には、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。これらの全体構成は、ArcView IMSのデフォルト設定を利用しており、フレーム内に新たな記述とリンクを追加してある。ツールボタンを用いて現時点で可能な操作は、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
- ・ 前の画面もしくは後の画面への移動
- ・ 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、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。

属性データ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

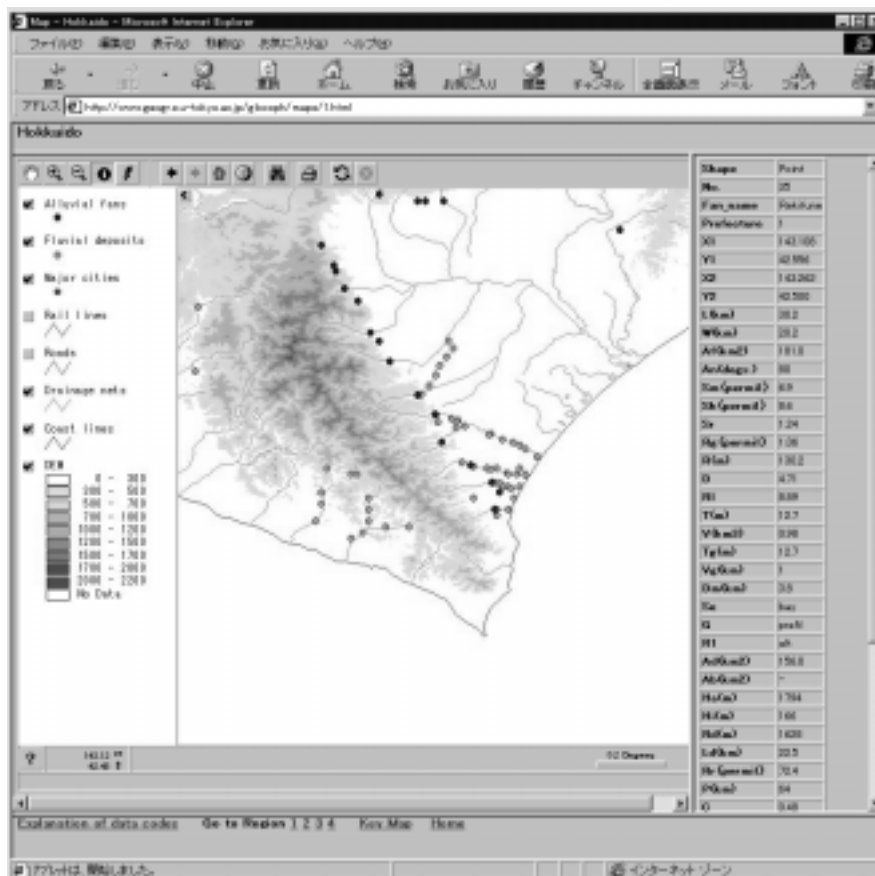


図3 日高山脈周辺の地図と歴舟川扇状地のデータ表示

称は略称とした。下部のフレームには、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、地図とは異なるウインドウに表示するようにした。また、下部のフレームには他地域の地図やクリックブル・マップへのリンクも設置した。

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。

. おわりに

IMSを利用すると、既存の地学・地理学研究で得られた各種のデータや情報を、地図と結びつけた形で世界中の研究者に提供できる。また、この種のシステムを用いると、従来は文献と紙地図を卓上で交互に見ながら行っていた作業が、インターネットに接続された任意のコンピュータを用いて高速かつ容易に行える。さらに、地学・地理学研究に関わる情報をインターネット上で公開することは、社会的アピールという点でも有意義と思われる。

なお、今回紹介したシステムは、現時点ではまだ作成途中である。今後、現地の写真や露頭柱状

図といった画像情報を整備し、データから適宜アクセス可能にする予定である。また、現在は暫定版を掲載している河川堆積物のデータを充実させるとともに、他の地理情報も順次追加したいと考えている。

謝辞

本データベースの作成にあたっては、平成7-10年度文部省科学研究費研究成果公開促進費「古水文学データベース」（代表者 門村 浩）および平成10年度科学技術振興調整費「空間情報科学確立のための空間情報のデータベース化に関する研究開発」（代表者 村上 裕）を使用した。また、コンピュータのハードウェア・ソフトウェアの利用に際しては、東京大学空間情報科学研究センターおよび東京大学大学院理学系研究科地理学専攻に便宜をはかっていただいた。記して謝意を表します。

注記

1) 本システムは、次のURLで公開されている。

<http://www.geogr.s.u-tokyo.ac.jp/glocoph/maps/key.html>

文献

高阪宏行（1998）：オンデマンド統計地図．統計，49-4，13-19．

高阪宏行・岡部篤行編（1996）：GISソースブック．古今書院，365p．

斉藤享治（1980）：クラスター分析による東北地方の扇状地の分類．地理学評論，53，721-729．

斉藤享治（1982）：集水域の地形・地質条件による扇状地の分類．地理学評論，55，334-349．

斉藤享治（1984a）：日本の扇状地の形成因子．北海学園大学学園論集，No.49，15-42．

斉藤享治（1984b）：扇状地の存否・分布を決定する因子．東北地理，36，1-12．

斉藤享治（1988）：日本の扇状地．古今書院，280p．

桜井博行（1997）：GIS 電子地図革命．東洋経済新報社，263p．

貞広幸雄（1996）：インターネットとGIS：インターネット上のGIS情報．高阪宏行・岡部篤行編：GISソースブック．古今書院，109-125．

中村和郎・寄藤 昂・村山祐司編（1998）：地理情報システムを学ぶ．古今書院，212p．

村山祐司・尾野久二（1996）：インターネットによる歴史統計GIS．地理情報システム学会講演論文集，5，143-146．

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，22，99-128．

モバイルGIS・ナビゲーション研究会（1997）：モバイルGIS．オーム社，238p．

矢野圭司（1998）：地理情報システムの世界．ニュートンプレス，250p．

ESRI (1997): Using ArcView Internet Map Server: ArcView IMS Manual. ESRI, Redlands, 60p.

Harder, C. (1998): Serving maps on the Internet: geographical information on the World Wide Web. ESRI, Redlands, 140p.