

でんぱつ地図ソフトを使用した アメダスデータ表示ツールの開発

社会システム事業部 技術開発部 開発 1 課

笠 崎 伸一郎

1. はじめに

最近,"記録的短時間大雨情報"ということばを頻繁に耳にするようになったが,これを耳にする場面では,多くの場合,河川からの...という水害と直結しており,1999年の福岡,東京での地下浸水や今年9月の名古屋における浸水害等の短時間の局地的豪雨による都市部の水害が多発している。これらの都市部における水害の主な要因には,記録的な短時間降水量の他にアスファルトとコンクリートで固められた都市化による保水 遊水能力の低下,および都市計画時の下水処理能力の関連がある。これは,降った雨は直接,下水道や河川に流れ込むが,その処理能力を超えた場合は,行き場を失った雨水が一気に低地や地下に流入することを意味する。

例えば,1999年の福岡市の地下浸水では1時間に79.5mmの雨が降り,河川・下水の処理能力を大きく上回ったためであるとされている。他の都市でも,時間雨量の処理能力は,広島市46mm/h,神戸市49mm/h,東京都50mm/h,仙台市45mm/hといった調査結果があり,これによれば,各都市とも50mm/hを超える雨で水害の発生する可能性がある。

このような状況の中で,災害に対し行政も手放しでは無いが,河川らの能力を上回る突発的な豪

雨であるため,万能に立ち向かえる対策を打てないのが現状であり,一般市民の防災への認識向上と協力が求められている。水害から身を守るためには,水害に対し行政任せで無く,事前に,生活している地域の降雨量を把握する等の防災の準備が有効であろう。特に,水害への認識向上としては,過去の罹災時の降雨量を資料として,各個人が雨の強さと降り方の認識を培うことは極めて有効である。

各々の生活地域における過去の雨量を調べる方法としては,(財)気象業務支援センターより販売されている「アメダス観測年報」があり,これは,昭和51年から,1年毎に全国のアメダス観測データをCD-ROMに収録したものであり極めて有効であるが,一般に利用するにははなはだ不便な要素が多い。一例を挙げれば,

アメダスデータは「位置」を持つ「空間データ」であるにも関わらず,地点検索は地点名もしくは,緯度経度情報に頼らなければならない。

データの地理的背景がわからない。

年毎にCD-ROMが分かれており,年内もとても月毎,日毎にまとめられているため扱いづらい。

このような問題を解決するため,「位置」を持つ

空間データ」を効率よく管理するGIS を組み合わせて、アメダスデータを抽出し表示するツールの開発に至った。

2. アメダス表示ツールのシステム概要

2.1 「アメダス観測年報」CD-ROM について

「アメダス観測年報」CD-ROM とは以下のよう
なものである。

1. (財)気象業務支援センターから販売されている
2. 観測地点約 1300 ヶ所のデータを観測地点別・時刻別、日別で収録。このうち気温、降水量、風、日照の 4 要素は、約 800 ヶ所、降水量のみは約 500 ヶ所
3. 1997 年以降は上の内容に次が追加される
4. 観測開始以来のアメダス観測の極値順位
5. アメダスに関する各種情報 (観測所履歴情報など)
6. 1998 年には、1997 年～1998 年寒候期の積雪データが追加されている
7. CD 価格 ¥2,600/1 枚
8. CD データサイズ
1 年分で 80～120MB
22 年間(1976-1998)では 2.4GB
9. CD ラインナップ(全 23 年分、合計 10 枚、2000/09 現在)
1976～1978 年、1979～1982 年、
1983～1986 年、1987～1990 年、
1991～1994 年、1995 年、1996 年、
1997 年、1998 年、1999 年

(1) データ形式の利便性

「アメダス観測年報」CD-ROM はバイナリファイ

ル、テキストファイルが混在しており、数値データに至っては符号あり/なしバイナリ形式、パック 10 進形式が混在しているため、正しく読み出すにはそれ相当の知識が必要である。

また、データは年毎、月毎、日毎にまとめられているため、年をまったく検索、月をまったく検索を容易に行えるとは言えない。最低限、年をまったく検索を行うには場合には CD を入れ替えなければならない。しかし、昨今では 30GB のハードディスクを ¥15,000 前後(2000.09 現在)で入手できるため本ツールでは「アメダス観測年報」CD-ROM の必要データをすべて HD にコピーしてしまうことによりこの問題を解決している。本ツールでは 1976 年から 1998 年の 22 年分の時間雨量データを検索しグラフ表示するのに 2 分 30 秒しかかからない(CPU PentiumIII750MHz,HD 7200rpm)。

(2) 類似アプリケーション

「アメダス観測年報」CD-ROM にまつわるデータ閲覧の仕組は本ツール以外にも下記がある。

1. 「アメダス観測年報」CD-ROM に付随するツール
2. パッケージソフト「アメダスビューア」、「アメダスアニメーションビューア」等
3. 技術者が開発した独自ツール

それぞれ一長一短であるが、抽出した後のデータ加工という点ではどれも出力形態が CD-ROM のデータ形式に依存しているためか、年毎、月毎、日毎に何らかの区切りが入っており、検索しにくく、加工しやすいデータ形式で出力できるものはない。

降雨データを必要としている技術者は各個に CD データを読み出す簡素なプログラムを作成し、

必要なデータを抽出しているのが現状である。しかしながら、これらのプログラムは作成者本人に都合よく作られているため汎用性に乏しく、仮に第三者が利用するとしても技術的な素養が必要であり、場合によっては必要なデータ形式で出力できない可能性もある。

2.2 アメダスデータ表示ツールのシステム構成

アメダスデータ表示ツールは「アメダス観測年報」CD-ROM、アメダスデータ表示ツール本体とでんぱつ地図ソフトから構成される(図 2-1)。

「アメダス観測年報」CD-ROM は観測データそのものであり、CD-ROM ドライブに挿入した状態またはハードディスクにコピーした状態で使用する。アメダス表示ツール本体は「アメダス観測年報」データから地点、検索期間などの検索条件に従い検索を行い、結果をグラフ表示、グラフ印刷、CSV

ファイルに出力する。(「アメダス観測年報」データとアメダス表示ツール本体のみで動作することも可能である。)でんぱつ地図ソフトは観測地点の表示、検索を補助する。でんぱつ地図ソフトには全国のアメダス観測地点と気象官署観測地点がユーザ図形として登録されており、アイコンで表示される。

でんぱつ地図ソフトに表示されている観測地点アイコンをクリックするとアメダス表示ツール本体が観測地点を選択した状態で起動され、選択地点の観測データを検索することができる。

3. アメダスデータ表示ツールの機能と特徴

3.1 地図上へ観測地点を表示

「アメダス観測年報」CD-ROM には各観測点の情報として観測所号、観測所名、緯度、経度、標高、所属する都府県支庁番号が収録されているが、

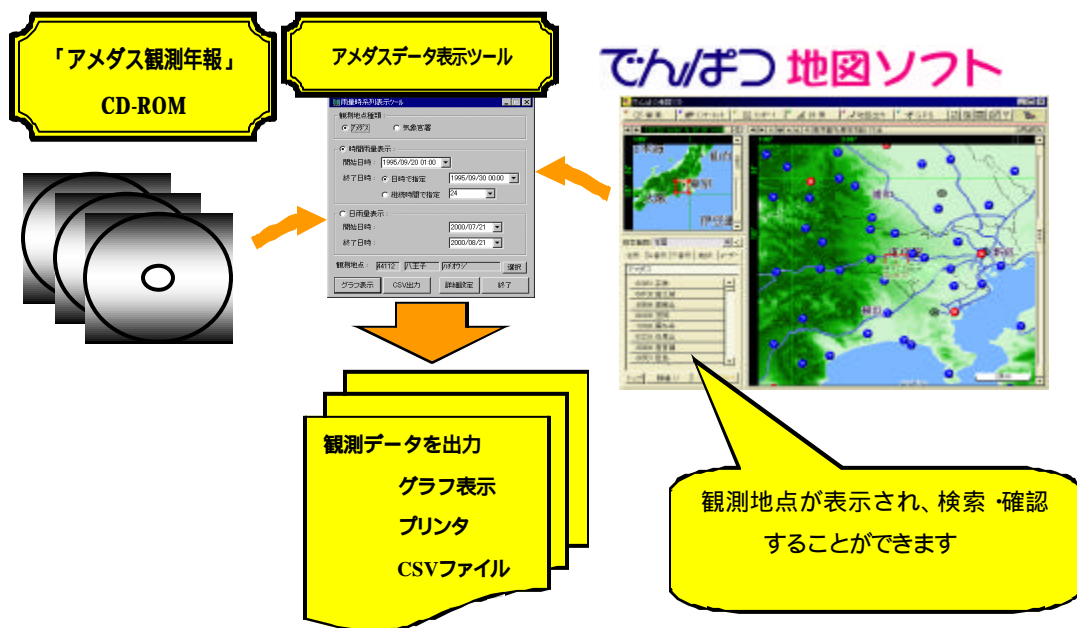


図 2-1

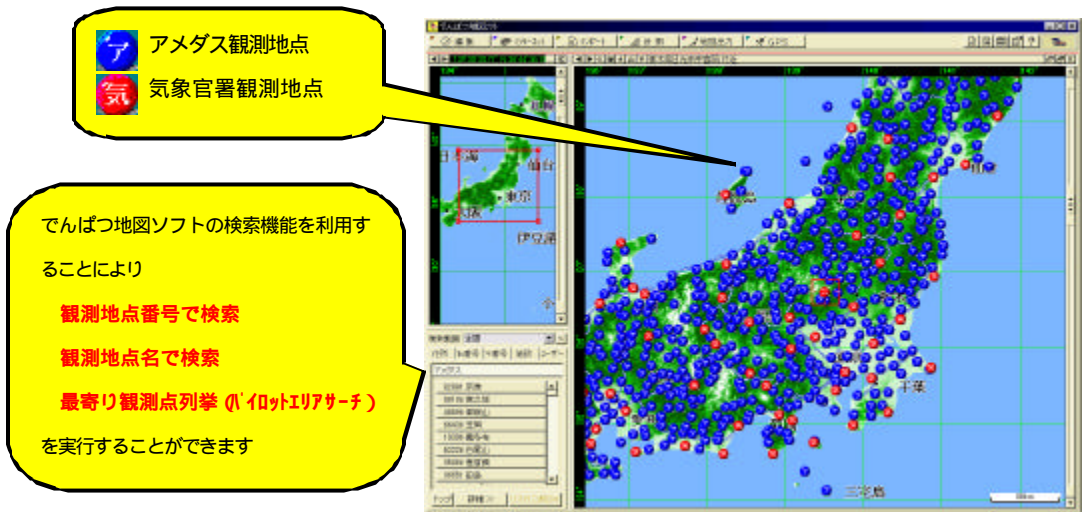


図 3-1

これだけでは観測地点の位置関係や周囲の地理的環境を直感的に把握しやすいとは言い難い。本ツールでは「アメダス観測年報 CD-ROM」から抽出した観測所の位置情報をでんぱつ地図ソフトにユーザ図形として登録し表示することにより、観測地点間の位置関係や地理的状况を直感的に把握しやすくしている(図 3-1)。

また、でんぱつ地図ソフトのユーザ図形として登録することにより、もともとでんぱつ地図ソフトが持っている検索機能を利用することができる。キー

ワード検索を使用することにより観測地点番号または観測地点名で地点検索ができる。パイロットエリアサーチという機能を使えば指定位置からの最寄り点を列挙することができる。この機能は観測データの相関、回帰、補完などの解析を行う際に有用な機能である。

3.2 3D 地図上への観測地点の表示機能

図 3-2 は阿蘇山周辺の観測地点をでんぱつ地図ソフトの 3D 表示機能で表示したものである。阿



図 3-2

蘇山山頂に気象官署が1点、内側の窪地にアメダス観測点が2点、外輪山の尾根にアメダス観測点が1点、外輪山の外側の山(画面右側)にアメダス観測点が1点あることが一目で把握できる。

でんぱつ地図ソフトの特徴として非常に高速な3D表示が挙げられる。視点を上下、左右に回転させ、さまざまな角度から見る事ができる。本ツールはこの機能に便乗することにより、観測地点を立体的に表示し位置関係を把握することができる。特に自然環境のデータを観測しているという性質上、観測地点が尾根のどちら側に位置するのか、あるいは河川のどちら岸に設置されているのか、どちら

向きの山肌に設置されているのかといった事柄が重要になってくることがある。「アメダス観測年報」CD-ROMに収録されている各観測点の情報だけでは観測点を取り巻くこれらの状況を把握することはできない。

3.3 データ検索、抽出、出力機能

本ツールは直感的で分かりやすいインタフェースを備え、スピーディーに欲しい観測データにたどり着くことができる(図3-3)。

でんぱつ地図ソフト上で観測点を検索する。観測点検索の方法は地図の表示範囲を移動

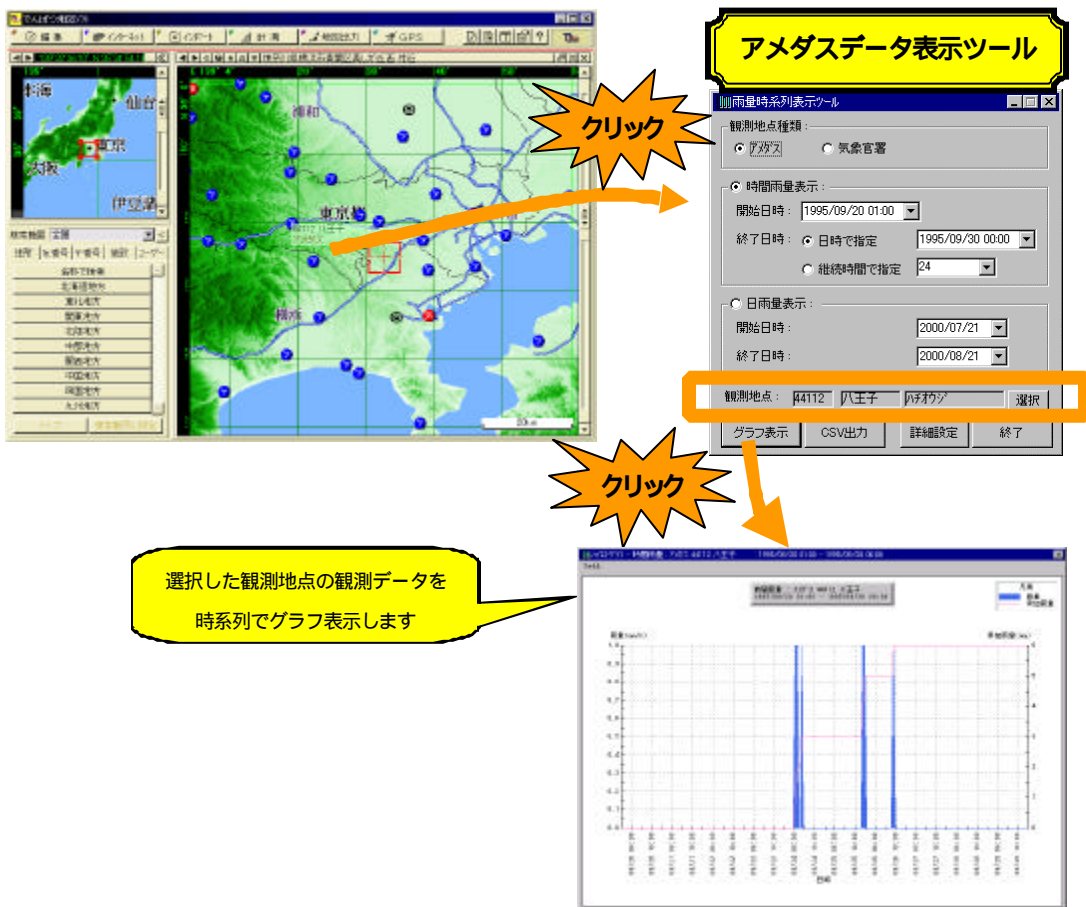


図 3-3

していったり、キーワード検索により観測地点名または観測地点番号から検索したりすることができる。

該当する観測点が発見できたらでんぱつ地図ソフトに表示されているアイコンをマウスでクリックすると、アメダスデータ表示ツールウィンドウが表示され、クリックした観測地点が既

観測データの検索期間を設定して、グラフ表示ボタンをクリックすれば観測データがグラフ表示される。

3.4 グラフ表示, プリンタ出力, CSV ファイル出力機能

図 3-4 のようにディスプレイ, ファイル, プリンタに出力することができます。

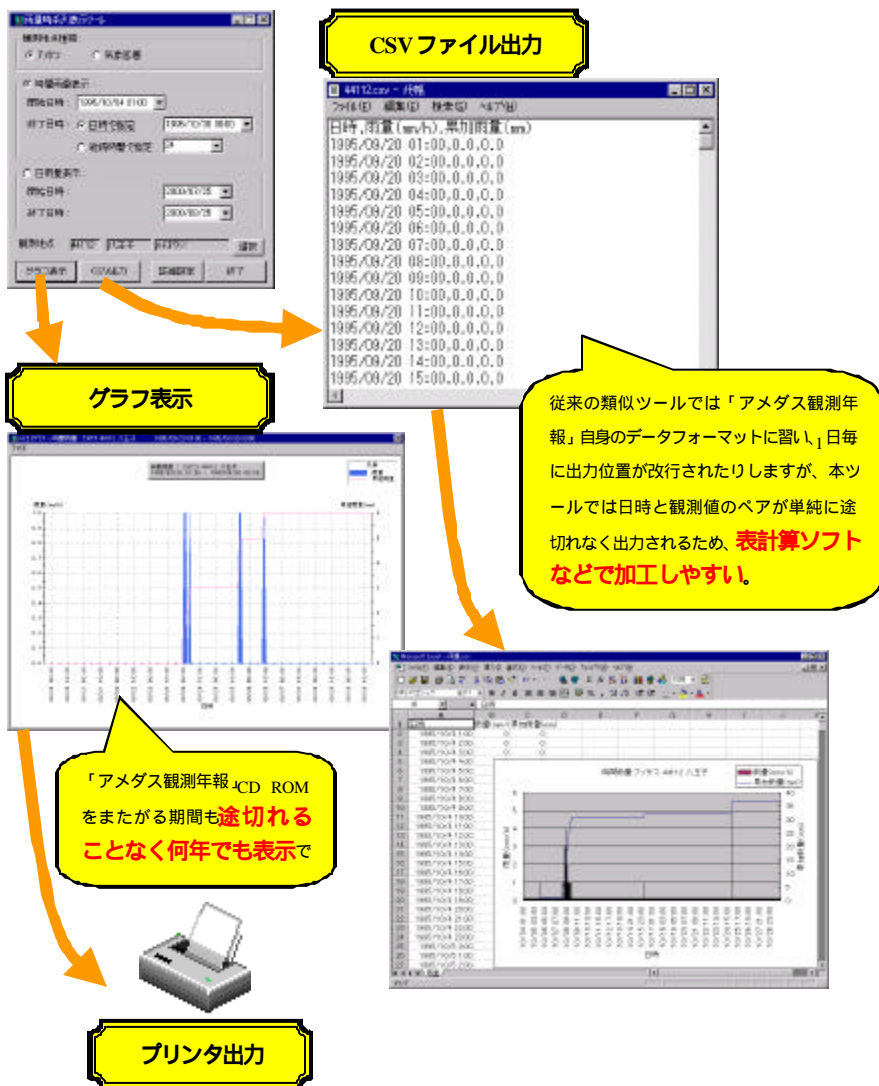


図 3-4

3.5 22 年分の観測データを途切れなく抽出することができる

1998 年 8 月 26 日から 31 日にかけて、栃木・

福島県境付近を中心とする東日本一帯で記録的な豪雨が発生した。図 3-5 は那須岳のふもとに設置されているアメダス那須観測地点の1976 年から

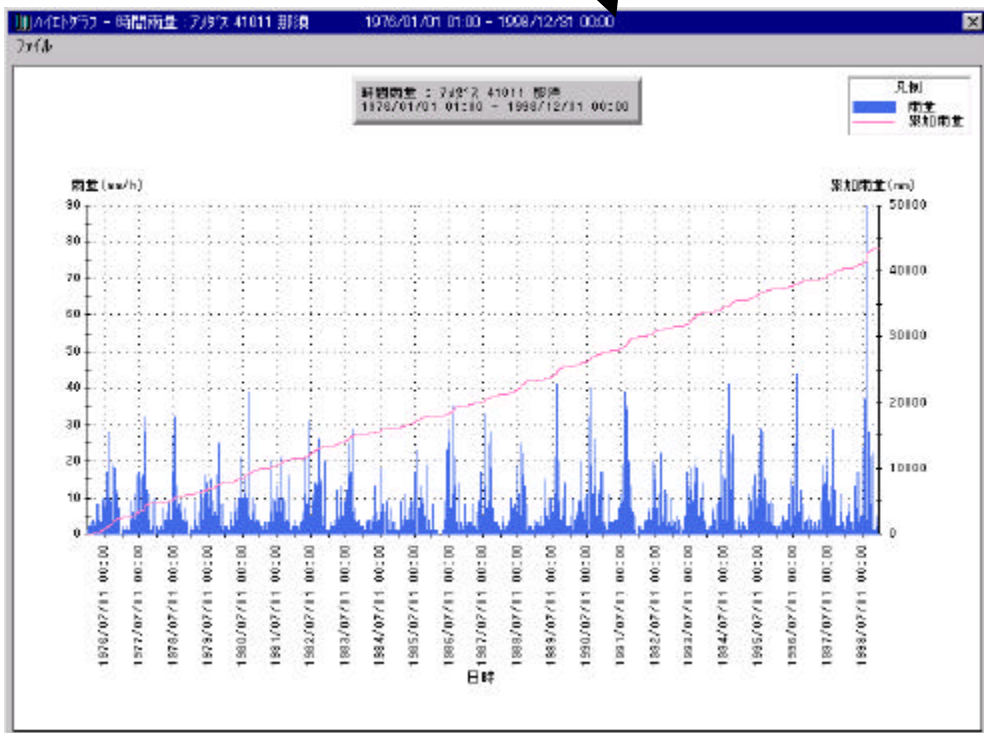
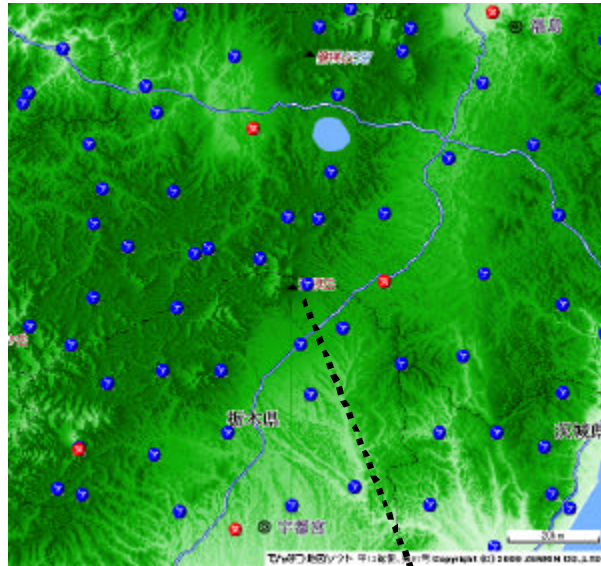


図 3-5

1998 年(22 年間)の時間雨量検索結果である。1998 年 8 月の豪雨がどれほど希な降雨であったのか視覚的に把握できるであろう。過去 22 年を見ても多い年でも 40(mm/h)前後であるのに対し、この豪雨では約 90(mm/h)を記録している。地図を見ると、当地が太平洋に面し背後に山々が控えており、湿り気を帯びた暖かい空気が多量に貫入した場合豪雨がもたらされやすい地形であることが推察できる。

アメダスデータ表示ツールはこの 22 年間のデータを検索するの 2 分 30 秒しかかからなかった(CPU PentiumIII750MHz,HD 7200rpm)。このように、本ツールは大量のデータを検索し、すばやく表示することができるのである。

「アメダス観測年報」CD-ROM 1 枚には 1 年分または 3 年分のデータが収録されている。本ツールは「アメダス観測年報」CD-ROM を CD-ROM ドライブに挿入した状態で使用することもできるが、これでは年をまたぐ検索が不便である。

「アメダス観測年報」データは 1 年あたり 80 ~ 120MB のサイズがあり、1976 ~ 1998 年の全データサイズは 2.4GB になるが、昨今では数 10GB の大容量 HD を安価に(30GB で ¥15,000 前後、2000.09 現在)入手できることから、各「アメダス観測年報」CD-ROM をハードディスクにコピーして使用することにより、本ツールでは年をまたぐ検索を容易にかつ高速に行うことができる。さらに複数のコンピュータで本ツールを使用したい場合にはネットワークドライブにデータを配置しても全く問題なくデータを共有することができる。観測データへのアクセスは読み取りのみであるため、データの整合性維持に対する心配はない。「アメダス観測年

報」CD-ROM を HD にコピーして使用する場合は本ツール用にデータコンバートする必要もない。

4. おわりに

今回は、雨量に注目して、入門的 GIS ソフトである「でんぱつ地図ソフト」を用い、「アメダス観測年報」CD-ROM から任意に地点と期間を指定し、雨量データの抽出・描画を行うツールの開発を行った。このツールにより地図上での地点検索および雨量データの抽出が可能となり、人間の得意とする視覚的直感を十分に活かせるものとなった。これにより、過去の罹災時等における降雨量のデータを容易に抽出し、雨の強さと降り方の認識を向上させるのに有効なものになるであろう。

なお、「でんぱつ地図ソフト」の 3D 表示機能により、アメダス観測地点がどのような地理的環境に設置してあるかを把握できるのは、喜ばしい副産物であった。これにより、例えば、尾根を隔てた 2 観測地点の雨量データの違いが、地理的要因による事であることなどが容易に判断できるようになると考えられる。

最後に、今後の課題として、以下のようなものが挙げられる。

他の気象データの抽出・表示

統計解析とのリンク

気象情報の面的・時系列表示

他の気象データの抽出・表示とは、今回取り上げなかった、風向・風速、気温、日照等を抽出・表示することを示す。統計解析とのリンクは、抽出されたデータから統計解析により、或る地域の雨の特性を多角的に分析できるようにしようとするもの

である。気象情報の面的 時系列表示は、アメダスの点データを面データへ変換することにより、例えば、雨域の移動を地図上でアニメーション表示することを示す。

これらの機能により気象データを複合的に分析することが可能となり、背後の地理情報と相まってさらに有効なツールとなるであろう。

これらの機能は順次開発していく予定であるので期待されたい。

なお、“でんぱつ地図ソフト”に興味をお持ちの方は、株式会社開発計算センターのHP もしくは、弊社のHP をご覧ください。

(株)開発計算センター <http://www.kcc.co.jp/>

応 用 技 術 (株) <http://www.apptec.co.jp/>

「アメダス観測年報」CD-ROM のハードディスクへのコピーについては(財)気象業務支援センター様に許諾を得ております。

5. 参 考 文 献

- 1)改定新版 建設省河川砂防技術基準(案)同解説 計画編 調査編,建設省河川局監修 日本河川協会編,山海堂,1997
- 2)二訂 建設省河川砂防技術基準(案)同解説 計画編 調査編,建設省河川局監修 日本河川協会編,山海堂,1995
- 3)建設省ホームページ ;
(<http://www.moc.go.jp/index-j.html>)
- 4)西日本新聞ホームページ ;
(<http://www.nishinippon.co.jp/>)
- 5)(財)気象業務支援センター ;
(<http://www.jmbasc.or.jp/>)

6 .Appendix

参考までに、気象庁の示す“雨の強さと降り方”を紹介する。

表 6-1

時間雨量 (mm)	予報用語	人の受けるイメージ	人への影響	屋内 (木造住宅を想定)	屋外の様子	車に乗っていて	災害発生状況
10 ~ 20	やや強い雨	ザーザーと降る	地面からの跳ね返りで足元がぬれる	雨の音で話し声がよく聞き取れない	地面一面に水たまりができる		この程度の雨でも長く続く時は注意が必要
20 ~ 30	強い雨	どしゃ降り				ワイパーを速くしても見づらい	側溝や下水、小さな川があふれ、小規模の崖崩れが始まる
30 ~ 50	激しい雨	バケツをひっくり返したように降る	傘をさしてもぬれる		道路が川のようになる	高速走行時、車輪と路面の間に水膜が生じブレーキが効かなくなる(ハイドロプレーニング現象)	山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要 都市では下水管から雨水があふれる
50 ~ 80	非常に激しい雨	滝のように降る(ゴーゴーと降り続く)	傘は全役に立たなくなる	寝ている人の半数くらいが雨に気がつく	水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる	車の運転は危険	都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある マンホールから水が噴出する 土石流が起こりやすい 多くの災害が発生する
80 ~	猛烈な雨	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる					雨による大規模な災害の発生するおそれが強く、厳重な警戒が必要