

Internet を活用した豪雨災害関連情報の整備と課題

牛山素行・寶 馨・立川康人・市川 温*・椎葉充晴*

* 京都大学大学院工学研究科

要 旨

現代における研究者としての豪雨災害関連情報発信の試みとして、ホームページを開
設し、1)豪雨災害発生時の研究関連情報、2)全国各地の既往豪雨記録、3)防災研におけ
るリアルタイム雨量観測データなどを整備した。いずれも、1日あたり5~10回の参照が
継続的にあり、開設から時間を経ても参照が皆無になることはなく、情報発信の場を設
けることの意義が確認された。しかし、自己観測のデータをホームページ上で公開する
ことが気象業務法に抵触する可能性があるなど、情報発信技術の進歩に伴って顕在化し
た課題も少なくない。これらの新たな課題についての広範な議論が今後必要である。

キーワード:豪雨災害情報, Internet, 降水量データベース

1. はじめに

防災対策として、ハードウェア的対策と共にソフト
ウェア的対策が重要であることは従来から指摘さ
れてきた。ソフトウェア的対策で最も代表的なものは、
種々の情報提供と言つてよい。豪雨災害に関し
てであれば、降水状況や、河川の増水状況、および
それらの予測情報の提供などが挙げられる。

近年、防災関連情報をめぐる情勢に大きな変化が
生じつつある。ひとつは、自動気象観測システムや、
各種リモートセンシング技術の進歩に支えられ、豊
富な情報が迅速に集められるようになるとともに、
それらのデータを利用した予報モデルの信頼性が向
上し、適確な情報をより豊富に提供できるように成
ったことである。もう一つ重要なことは、Internet
をはじめとした情報通信技術が飛躍的に進歩し、豊
富な情報を、専門家だけではなく広く一般に向けて
提供することが容易になった点である。

筆者らは、このような状況下において、研究者と
してはどのような情報を整備・発信することが有効
であるか、という問題に関心を持ち、研究を進めて
いる。今回は、最近数年間に我々が整備した情報に
ついて概観し、その情報の被利用状況について報告
すると共に、生じているいくつかの課題についての

指摘を行つてみたい。

2. 現代の豪雨災害関連情報をめぐる状況の変化

2.1 入手可能な情報内容の多様化

豪雨災害関連情報をめぐる最近の情勢変化はいろ
いろあるが、まず一点目としては、極めて豊富な情
報が広く一般に入手できるようになったことが挙げ
られる。例えば、気象関連情報に限ってみても、か
つては「明日の天気は雨」などの、いわゆる「天気
予報」に類する情報にとどまっていた。しかし、1980
年4月からは、日本の気象衛星「ひまわり」の雲画
像がNHK テレビを通じて報じられるようになり(NHK
放送文化研究所, 1996)、その後 AMeDAS 観測値の分布
図、レーダーアメダス解析雨量、短時間予報、メッ
シュ予報などが次々にテレビに登場するようになった。
この傾向は、特に Internet の発達に伴ってさら
に顕在化し、現在は上記の情報がすべて Internet
上で得られるほか、高層天気図や各種観測値の生デ
ータなど、従来専門家向けと思われていたような情
報すら誰もが容易に利用できる状況になっている。

2.2 情報利用の自由度の向上

これらの豊富な情報を、利用者が任意の時に、任

意の場所で得られるようになった点も近年の大きな変化である。従来のテレビなど放送系マスメディアによって伝達されていた情報は、即時性という意味では有用であるが、少し時間が経過すると参照できなくなるなど、過去にさかのぼったり、必要なときに必要な情報を得たいというニーズには必ずしも対応できなかった。Internet を通じて提供されている情報は、放送のように情報発信者側の都合で提供時間が決められることはなく、利用者が必要なときにいつでも参照することができるのが常識である。

また、Internet 上で提供されている情報は、Internet にアクセスするためのシステムさえ持っていれば、どのような場所に居ても情報を得ることができるのも特徴である。Internet にアクセスするシステムは、かつてのようにパソコンのみという状況ではすでになく、各種の携帯電子機器が広く普及しつつある。また、最近では、NTT DoCoMo の「i モード」に代表される Internet 接続機能を単体で持つ携帯電話も広く普及しはじめており、Internet で提供される情報は、国内で人間が日常的に活動しているエリア内であれば、どのような場所でも容易に参照できるような情勢となりつつある。

2.3 誰もが情報発信者となれる時代に

Internet の発達には、誰もが不特定多数を対象に情報提供を行うことも可能にした。ホームページはその代表的な技術である。ホームページという情報発信手段自体は、見る側にとっては、発信元が行政機関やマスコミなどの大型組織であっても、一個人であっても特に変わるところはない。質の高い情報が提供されていれば、一個人の作成するホームページが大型の機関が作成するホームページより多くの利用者を集めることは、特に珍しいことではない。

この結果、従来のような、行政や放送・出版メディアが情報の提供側で、一般市民は情報の一方的な受け側であるという区別は、あまり意味のないものとなった。このことは、災害情報の観点から見ると、災害発生時などに、速やかに情報発信、情報交換を行う場を作ることが容易になったことを意味する。その事例としては、古くは、台風接近時に、コンピュータネットワーク上で数多くの情報交換が為された事例などがあり(牛山・北澤, 1995)、近年では特に災害発生後のボランティア活動関連情報の面での活用事例が目立つ(干川, 1999)。

2.4 各種計測機器の低廉化

情報のソースとなる、各種計測機器が急速に低廉化しているのも、近年の大きな変化である。豪雨災害

にもっとも関わりの深い計測機器としては、雨量計が挙げられるが、数年前までは、一般的な転倒ます式雨量計の場合、雨量計本体が10万円以上、記録器が10数万円程度で、合わせて最低でも20~30万円程度は必要であった。しかし、近年では、これが3~4万円程度と、一個人でも十分購入可能な程度の価格にまでなっている。また、近年の記録器のほとんどは、観測データを電子データとして記録しており、データを自動的にコンピューター上に蓄積したり、その蓄積データを Internet 上で公開したりするシステムの構築もごく容易になっている。これを利用して、主として情報関係の研究者や、コンピューターに詳しい市民らによって、独自に観測した降水量などの気象データを、Internet 上で公開する試みが徐々に広がりつつある(山城, 1998など)。

雨量計などの気象観測機器だけではなく、災害現場の様子などを Internet 上でリアルタイムに公開するためのカメラや、GPS に代表される高度な測量関連機器なども個人購入可能な価格になっている。また、Internet を屋外で利用するための通信機器や、パソコンなどの低価格化も顕著である。

2.5 研究者が整備すべき情報の検討

これまでに述べたように、現代では、特に組織に属さない一個人であっても、かなり高度な災害関連情報を不特定多数に向けて発信できる状況になっている。このような状況下では、特定の機関が集中的に情報を発信するのではなく、それぞれの組織や個人が、それぞれの役割に応じた情報を発信していくのが効率的であろう。では、我々のような研究者が発信する情報としてはどのようなものがあるだろうか。

まず、豪雨災害関連で、Internet 上などで発信できると思われる情報を挙げると、以下ようになる。

- A) 災害発生状況、被害概況など
- B) 被災地への救援、ボランティア等の情報
- C) レーダーや地上観測網の実況・予報値
- D) 災害事例の客観的解析、原因究明
- E) 既往の豪雨や災害事例に関する情報
- F) 災害に関する豆知識

上記 A) などは、大きな組織力を持たない研究機関では極めて調査困難な事項であろう。B) については、専門分野によっては、基幹的役割を果たせるかもしれないが、既存組織に任せの方が効果的であるケースが多いように思われる。C) は社会的ニーズが高い情報と思われるが、気象庁を始めとした組織的取り組みを行っている機関が行うのが効果的であろう。

ただ、前述のように観測・公開システムは急速に低廉化しており、自分達で観測しているデータを公開できるようにしておくことは、社会的貢献としてはわずかかもしれないが、有益であろう。D)はまさに研究者が主体となって取り組み、発信していくべき情報であろう。E), F)に関する情報発信は、建設省などの行政機関でも行われているが、研究者でも十分取り組めるものであろう。

以下では、このような観点にもとづいて、筆者が整備した情報について紹介する。

3. 筆者が整備した豪雨災害関連情報とその利用

3.1 災害発生時研究関連情報蓄積用 Web の開設

3.1.1 開設 Web の概要

1996年以降、規模の大きな豪雨災害が発生する都度、筆者は関連の研究情報を蓄積するための Web (ホームページ) を開設するとともに、開設した Web の利用状況について調べてきた。これまでに開設したのは、下記の4事例である。

- ① 1996年12月6日長野県小谷村蒲原沢土石流災害
- ② 1997年7月10日鹿児島県出水市針原川土石流災害
- ③ 1998年8月栃木・福島県豪雨災害
- ④ 1999年6月29日広島豪雨災害

これらのWebは、いずれも下記URLから参照することが出来る(2000年4月現在)。

<http://fmd.dpri.kyoto-u.ac.jp/~ushiyama/>

Webの開設は基本的に災害発生から24時間以内であり、開設後、関連するメーリングリストで開設の告知をしている。また、時間の経過と共に各種検索エンジン(yahoo等)にも登録している。これら4事例のうち、②については牛山・北澤(1998)、③については牛山(1999)などとして報告しているので、今回は④の

事例に関して、その利用状況と、及び各事例相互間の比較について報告してみたい。

3.1.2 ホームページ利用状況の調査手法

ホームページの参照者数を正確に調べるのは困難であるが、トップページと呼ばれる、ホームページの表紙が参照された回数を調べることで、傾向をつかむことは可能である。ホームページを置いているサーバーコンピュータ上には、そのホームページを参照したコンピュータに関する記録がファイル(ログファイル)として自動的に残される。ログファイルの例をFig. 1に示す。記録ファイルは、ホームページ内のファイルが1つ参照されると、1行の記録が残るようになっている。例えば、Fig. 1の1行目は、針原川土石流ホームページの表紙(ファイル名 index.html)が、Internetに接続されている uklima2.geog.metro-u.ac.jp という名前のコンピュータから、1998年1月2日11時58分に参照されたという事を意味している。記録されるのは参照したコンピュータの名前だけであるから、metro-u.ac.jp という名前から、東京都立大学のコンピュータである事はわかるが、参照した個人を特定したりする事はできない。

ホームページの参照者は、通常そのホームページの表紙(このホームページの場合 index.html というファイル)を最初に参照する。従って、index.html の参照状況を調べれば、そのホームページ全体の参照傾向をおおむね知る事ができることになる。同様な手法により、ホームページ内のそれぞれのページの参照傾向を調べることも出来る。なお、ログファイルには、ホームページ製作者自身の参照も記録されてしまうので、集計に当たっては、まず筆者自身による参照記録を集計対象から除外している。

参照したコンピュータの名前	参照したファイル名
uklima2.geog.metro-u.ac.jp -- [02/Jan/1998:11:58:05 +0900]	"GET /~chisan/970710/index.html
uklima2.geog.metro-u.ac.jp -- [02/Jan/1998:11:58:21 +0900]	"GET /~chisan/970710/ame-list.html
uklima2.geog.metro-u.ac.jp -- [02/Jan/1998:11:58:22 +0900]	"GET /~chisan/970710/doboku0711.html

↑ 参照した時間

Fig. 1 Example of Web user record file.

3.1.3 1999年6月29日広島豪雨災害Webについて

1999年6月29日午後、広島市周辺が豪雨に見舞われ、死者・行方不明者32名に上る災害が発生した。筆者はこの災害の発生を受けて、6月30日午前1時頃までに、研究関連情報蓄積のためのホームページを開設した。最終的なホームページの内容(ホームページの表紙に書かれている項目)は以下のようになっている。

■ 牛山作成の基礎的資料

- ・ 現地調査写真集
- ・ 1999年6月29日に広島県付近で発生した豪雨災害の特徴〈速報〉
- ・ AMeDAS準平年値(1979-1990)による6月の平均降水量の分布図
- ・ 被災地周辺概念図
- ・ AMeDAS観測値を元にした降水量時系列グラフ(6月降水量, 6月29日;広島 呉 可部 佐伯)
- ・ 降水量分布図(6/29, 6/22-29)
- ・ 広島県内のAMeDAS観測所一覧表
- ・ 観測開始以来の広島・呉の1時間・日降水量の上位5位記録
- ・ 1971年以降の人的被害の大きかった豪雨災害事例(全国)
- ・ 1971年以降の広島県における主な豪雨災害事例

■ Internet上の資料的な情報(外部へのリンク)

- ・ 消防庁・災害情報
- ・ 建設省水質水文データベース
- ・ Webさんいん 気象情報
- ・ 広島県立農業技術センター
- ・ 鳥取大学工学部土木工学科水工学研究室
- ・ アジア航測
- ・ 国土地理院 記者発表1999年6月集中豪雨に伴う広島県広島市及び呉市の緊急現地調査について(速報)

- ・ 1999/6/29広島災害調査速報(鳥取大学農学部久保田先生)
- ・ 建設省河川局ホームページ
- ・ 中国地方建設局被害状況写真・ダムの効果解説など

■ 学会等の対応

- ・ (社)砂防学会 広島土砂災害緊急調査団について
- ・ 地すべり学会 平成11年6月広島豪雨災害緊急調査団の現地調査結果について
- ・ 土木学会 広島県土砂災害緊急調査団

■ 関連自治体・報道機関

- ・ 広島県庁
- ・ 広島市役所
- ・ 呉市役所
- ・ 中国新聞社
- ・ 山口新聞
- ・ 西日本新聞

開設したホームページの利用状況について、3.1.2で示した手法を用いて、開設した1999年6月30日から2000年1月31日までの約7ヶ月間について集計した。各ページのうち、参照の多かった主なページの参照数をTable 1に示す。表紙以外で最も参照が多かったのは、災害の特徴について速報したページであり、僅差で写真集のページがこれに次ぎ、それ以下の参照数とは大きな差が出ている。いわば、よりオリジナリティの高い情報に参照が集まっていると言ってよいであろう。

しかし、表紙の参照数はこれらよりはるかに多く、このホームページが、同災害の各種情報の「入り口」として機能していることが伺える。また、この参照数の傾向については、1997年の事例(牛山・北澤, 1998)、1998年の事例(牛山, 1999)に見られた特徴と共通している。

Table 1 The number of reference every major pages. (1999/6/30-2000/1/31)

ページの内容	参照数
ホームページの表紙	2644
1999年6月29日に広島県付近で発生した豪雨災害の特徴〈速報〉	842
現地調査写真集の表紙	813
被災地周辺概念図	436
1971年以降の広島県における主な豪雨災害事例	263
広島・呉の1時間・日降水量の上位5位記録	260
降水量分布図(6/22-29)	173

3.1.4 各事例の経時的参照状況

1997年7月出水市針原川土石流災害、1998年8月栃木・福島県豪雨災害、1999年6月29日広島豪雨災害の各事例時に開設したホームページについて、開設日からの1日毎の参照数の変化を1枚のグラフにしたものがFig. 2である。参照数の変化をみると、開設から2週間ほどの間は、参照数が極めて多く、かつ日による変動も大きい。2週間を過ぎると、参照数は

急減し、4週間以上経過すると1日の参照数は10前後となる。しかし、その後は数ヶ月経過しても、1日当たりの参照数がまったくなくなることはない。Internetの普及の進展のためか、近年になるに従って参照数全体は増えているが、この変化の傾向は大きく変わっていないことが特徴的である。

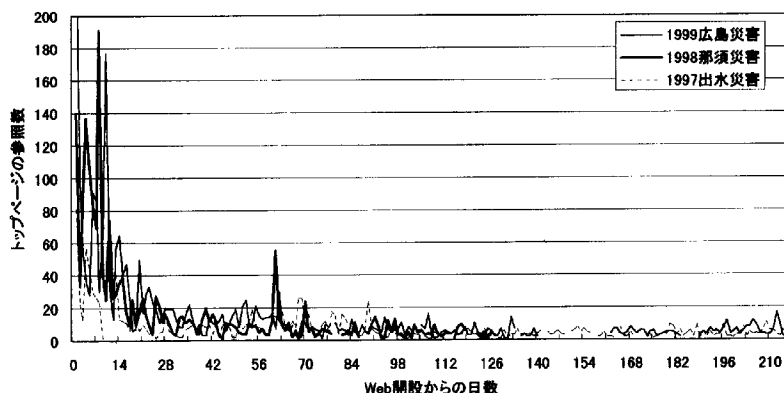


Fig. 2 Change of daily reference number of top page every each cases.

3.2 普及型自動雨量観測・表示システムの試作

3.2.1 システムの概要

2.4で触れたように、近年の気象観測機器の低廉化などにより、自分で観測した気象データをInternetでリアルタイム公開する試みが各方面で行われているが、豪雨災害時の基礎資料という観点からの試みはまだほとんど行われていない。そこで、筆者は主として自己観測の降水量情報をリアルタイム公開するためのシステムを試作した。なお、システムの開発過程については、牛山ら(2000)に詳しく紹介してあるので、以下では利用状況などの概要を述べる。

気象観測システムとして利用したのは、アメリカのDavis Instruments社製の、Weather Wizard IIIである。同システムでは、気温、風向風速、降水量(オプション)が観測可能である。標準構成品に、データ回収用ソフトおよびデータロガー、オプションの専用雨量計を組み合わせ使用した。これら一式の価格は1999年夏現在で約10万円になる。雨量計等は、京都大学防災研究所屋上に設置した。観測された降水量等のデータは、データ回収ソフトで自動回収され、データは自動的にグラフ及びhtmlファイルに変換されて、データ蓄積用サーバに転送され、Internetを介してどこからでも参照できるようになっている。

ページの開設は、1999年6月からで、ページ開設の告知方法は3.1と同様である。また参照先URLは下記である。

<http://fmd.dpri.kyoto-u.ac.jp/~ushiyama/auto-data/>

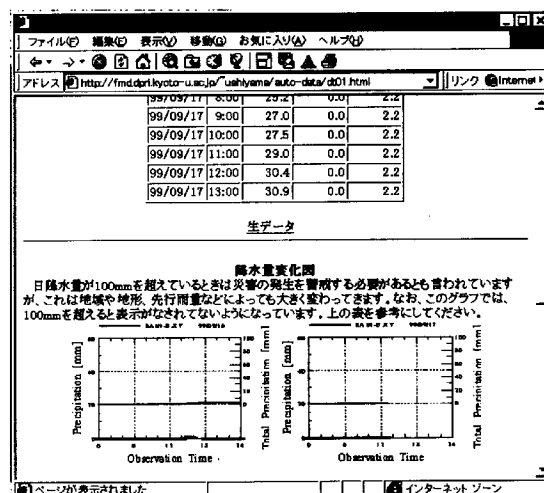


Fig. 3 An example window of the data display on WWW.

3.2.2 Web ブラウザによるデータの参照

観測データを WWW ブラウザで参照すると、Fig. 3 のようになる。1 時間毎の気温、時間降水量、前日からの積算降水量が数値で表示されると共に、2 日分の降水量、気温がグラフで表示されている。

3.2.3 携帯電話によるデータの参照

観測データは Internet 接続対応の携帯電話でも参照できる。これは、複数の携帯電話会社が1999年から始めたサービスの一つで、このサービスに対応した携帯電話があれば、パソコンなどを必要とせず、携帯電話単体で Internet 上の Web を参照したり、電子メールを受信したりすることができるものであり、「i モード」、「EZweb」などのサービス名で呼ばれている。html で書かれた Web ページであれば参照可能であるが、携帯電話の表示画面の制約から、一般的な Web ページよりかなり小さく表示しても支障がないようなものにする必要がある。

本システムでも、一般 Web ブラウザ向けのデータ表示ページとは別に、縮小版的な、気温、降水量の毎時観測値と日積算降水量のみを表示するページを用意している。Fig. 4にそのイメージを示す。

「i モード」などのサービスは、携帯電話が使用可能なエリアであればおおむね使用することが可能である。したがって、ここで試作したようなデータ表示 WWW を作成しておけば、例えば災害発生が懸念されるような場合に、担当者が管理している複数の観測所の観測値を、まったく離れた場所に居ても参照するようなことも可能である。

五ヶ庄 気象概況			
99/09/15			
時	気温	降水	
0	26.5	0.0	0.0
1	26.1	1.0	
2	25.9	0.2	
3	26.0	0.2	
4	26.1	0.0	
5	26.1	0.2	
6	25.7	0.4	
積算降水量:			
2.0mm			

Fig. 4 The data display format on mobilephone.

3.3 全国既往豪雨記録の整備

3.3.1 概要

2.1で触れたように、現代は非常に豊富な気象情報が提供されている。しかし、そのほとんどは予報や、現時点での実況値であり、豪雨災害時などに重要な情報となる、特定の地点で過去にどのような雨が降っているかなどの情報は十分整備されていない。そこで筆者は、気象庁の AMeDAS 観測値(全国約1300ヶ所)を元にして、各観測所毎の既往豪雨記録を整理し、Internet を通じて容易に参照できるよう整備した。

利用した資料は、気象業務支援センター(1999)に収録されている、AMeDAS 極値順位データ(1979-1998)である。収録項目は、観測所名、観測所位置、1時間降水量上位5位までの記録と発生日、日降水量上位5位までの記録と発生日、月降水量準平年値(1979-1990)である。元のデータは1つのファイルになっているので、これを観測所毎に分割し、html タグを書き加えて Web ブラウザで参照できる形式とした。

ページの開設は1999年9月からであり、ページ開設の告知方法は3.1と同様である。また、参照先 URL は下記である。

<http://fmd.dpri.kyoto-u.ac.jp/~ushiyama/rain/>

なお、このデータは前述の i モードなどの携帯電話からの参照にも支障のないような形態で記述されている。

3.3.2 利用状況

3.2で触れた京大防災研屋上設置の雨量計によるリアルタイム観測情報、及び3.3で触れた全国既往豪雨記録の利用状況について、3.1と同様な方法で調べた。開設直後の一時的な参照数の増大時期が各ページともに一段落した、1999年10月から2000年1月までの日別参照状況を見ると、Fig. 5のようになる。

全国既往豪雨記録については、おおむね1日あたり5回前後の参照が継続的に見られるようであり、これは、同時期の広島豪雨災害ページの参照数とほぼ同程度である。一方、防災研雨量のリアルタイム表示ページの参照者はごく少なく、1日あたり1、2回あるかないかという程度であった。携帯電話からの参照数は、完全には分類できなかったが、全国既往豪雨記録については少なくとも全体の10%程度と思われた。

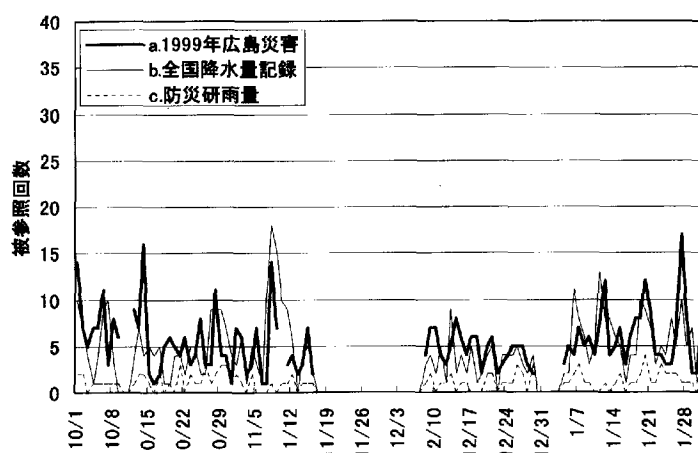


Fig. 5 Change of daily reference number of web pages. a; Information of Hiroshima heavy rainfall disaster in 1999. b; Records of heavy precipitation whole Japan. c; Real time precipitation on DPRI.

4. 近年の技術進歩に伴って生じた課題

これまでに触れたように、近年の観測システムや情報伝達技術の進歩により、従来より豊富な情報が入手、発信可能になりつつある。しかし、それに伴って新たに顕在化した問題もいくつかある。最後に、これらについて触れておきたい。

4.1 著作権等に関する問題

ホームページなどで、多様な情報を容易に提示できるようになると共に、提示する情報に関しての著作権の問題が大きくなってきた。たとえば、災害時の情報蓄積の一つとして、新聞の記事をホームページ上に整理・掲示しておけば非常に有用であるが、記事を作成した新聞社の許諾を得ずに、自分のホームページに、新聞社のホームページからコピーした新聞記事をhtml化して蓄積した場合、新聞社の著作権を侵害することになる。筆者のこれまでの災害時における経験によると、新聞社に申請すれば、このような利用法について許可の出る場合もあるが、許可されない場合、そもそも返事が来ないという場合も少なくない。新聞記事そのものでなく、新聞社のホームページの中にある、関連記事のURLのみを抽出し、自分のホームページにリンクを置くという行為も、著作権を侵害する可能性が高いという(日本新聞協会ホームページ, <http://www.pressnet.or.jp/>)。

著作権と類する問題として、国土地理院の地形図をホームページ上で利用することについても、測量法上の定めがあり、煩雑な申請手続きを経ない限り許諾を受けることが出来ない。災害発生直後に開設

するホームページでの利用などは事実上不可能である。

筆者は、Internet上の情報は何かも自由にすべきだという主張に組するものではないが、たとえば申請手続きを電子メールで受付、回答を迅速化するなど、手続きを現代に合わせて簡素化できないものであろうか。

4.2 気象観測データ公開に関する問題

本報告で紹介したように、気象観測を自動的に行い、Webで表示するということは、技術的にも予算的にも、もはや何ら特殊なことではなくなっている。

しかし、現在の気象業務法では、「政府機関及び地方公共団体以外の者」が、「その成果を発表するための気象の観測」を行う場合は、運輸省令で定める技術上の基準に従って観測を行い、必要な届け出を行わなければならないとされている(気象庁, 1992)。筆者らが試みているような、観測データのInternetでの表示は、「その成果を公開」することに該当するのだとすれば、現在行っている観測・データ表示は、気象業務法に抵触している可能性が懸念される。

「技術上の基準」とは、気象庁の測器検定を受けることであり、これには多額の費用が必要となる。また、届け出などは煩雑であり、例えば災害直後に緊急展開するといった場面では、対応することができない。さらに、気象業務法による規定があることや、観測方法によって観測値が大きく変わってしまうなどということがまったく念頭にない人達が、ややもすれば信頼性に欠ける観測値の公開を次々に始

め、それを気象庁の観測値と同様なものとして受け止める人達が増加していくという事態も、日に日に現実のものとなりつつある。

気象データのリアルタイム公開についての規制を一切なくしてしまうというのは、気象データの持つ社会的影響を考えると賛同できない。しかし、気象観測システムの利用やデータ公開がこれほど容易になっている事もまた事実である。4.1で触れた著作権の問題もあわせて、現代の実情に対応した新たな指針についての議論をはじめる必要があるのではなかろうか。

謝辞

本研究の一部は、平成11年度河川情報センター研究開発助成、ならびに科学研究費補助金(基盤 B1)「水文・水資源データベースの構築とそのネットワーク共用化体制の確立」(研究代表者:椎葉充晴)によるものであることを付記し、謝意を表する。

参考文献

牛山素行・北澤秋司(1995):パソコン通信による双方向災害情報利用に関する提言 一台風9313号を事例として一、自然災害科学、Vol. 14、pp. 147~159
牛山素行・北澤秋司(1998):1997年7月鹿児島県出水土石流災害時に開設したホームページの利用状況、

砂防学会誌、Vol. 51、pp. 43-46

牛山素行(1999):1998年8月栃木・福島県で発生した豪雨災害と Internet、1998年南東北・北関東の集中豪雨災害に関する調査研究(平成10年度科学研究費補助金(基盤研究 B(1))研究成果報告書)、pp. 43-52

牛山素行・寶 馨・市川温(2000):Internet を活用した普及型雨量観測システムの開発と提言、水文・水資源学会誌、Vol. 13、印刷中

気象業務支援センター(1999):平成10年 AMeDAS 年報(CD-ROM)、気象業務支援センター

気象庁監修(1992):気象業務関係法令集 平成4年版、ぎょうせい、pp. 261.

NHK 放送文化研究所編(1996):改訂版 NHK 気象ハンドブック、日本放送出版協会

干川剛史(1999):災害救援ボランティア活動におけるインターネット利用の実態と課題、日本災害情報学会1999年研究発表大会(要旨集)、pp. 209-218

山城新吾(1998):教育用環境測定 WWW ネットワークの開発と利用(2)、<http://candy.hus.osaka-u.ac.jp/esthome/yamasiro//research/jet98.htm> 1 (日本教育工学会第14回大会予稿集)。

Development and problems of heavy rainfall disaster information through Internet

Motoyuki USHIYAMA, Kaoru TAKARA, Yutaka ICHIKAWA

Synopsis

In this study, we made WWW of heavy rainfall disaster information. Following information is shown in this WWW(<http://fmd.dpri.kyoto-u.ac.jp/~ushiyama/>). 1) Research information when heavy rainfall disaster occurs; 2) Precipitation records of each place in Japan(about 1300 weather stations); 3) Real time precipitation on DPRI. Recently 4 months average, the number of reference persons of this WWW is 5 to 10 per day. These numbers of reference person change every day, but aren't decreased.

Key Word: Heavy rainfall disaster information, Internet, Precipitation database.