

# 平成11年6.29広島土砂災害から10年を経て —防災のための取組と課題—

COUNTERMEASURES AGAINST DISASTER AND UNSOLVED PROBLEMS  
DURING 10 YEARS AFTER 6.29 HIROSHIMA-DISASTER IN 1999

海堀 正博

Masahiro KAIBORI

広島大学大学院総合科学研究科 (〒739-8521 東広島市鏡山 1-7-1)  
Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University  
E-mail: kaibori@hiroshima-u.ac.jp

*Key Words: storm rainfall, debris-flow disaster, 6.29Hiroshima-disaster, countermeasure*

## 1. はじめに

平成11年6月29日、広島では32名の犠牲者を出す集中豪雨災害が発生し、うち24名が土砂災害により命を失っている<sup>たとえ、<sup>1)</sup></sup>。この災害では、多くの住民が土砂災害の発生危険性の高いところに住んでいるにもかかわらず、その事実を知っていなかったこと、雨量観測データがリアルタイムに活用される状況でなかったこと、などをはじめ、多くの課題が浮き彫りにされた<sup>2)</sup>。これを受けて、降雨観測点の増設と観測データの管轄の壁を超えた利用環境の整備、土砂災害ハザードマップの作成と公表、インターネットを介しての防災情報の公表、地域住民自身が防災の活動を推し進める自主防災活動の活発化や自主防災組織の設立数の増加など、従来のハード対策以外に数々のソフト対策が進められてきたことが大きな特徴としてあげられる。ここでは、現在までに施されてきた対策を振り返るとともに、今なおどのような課題が残されているかを考えてみたい。

## 2. 豪雨の状況把握のための地上雨量観測体制の整備と観測雨量値の公表タイミング

平成11年の6.29広島土砂災害の頃までは、豪雨の

状況を一般住民が知ろうと思っても、テレビやラジオの天気予報番組や新聞の天気欄が一般的な程度で、インターネットを通じて気象庁のアメダス情報を見るところまでがせいぜいできるかどうかであった。当時は筆者も、一般住民の立場で利用できる最大限の環境であったインターネット越しにアメダスの降水量観測値の分布を画面に出して眺めていた。

6.29の当日朝、福岡市で豪雨のために地下が浸水した影響で1名の犠牲者が出るニュースが伝えられ、その後、強い雨域が山口県を経て、広島の方にも迫っていた。大学のある東広島市においても、朝から雨が降り続いていたが、昼過ぎ頃からは強くなり始め、アメダスの画面の状況も次第に1時間雨量を示すその数値が一桁から二桁になり、強雨を示す色付きの数字が目立つようになってきていた。それでも広島市内で14時頃以降に降っていたきわめて大きな豪雨はアメダスの観測点では捉えられておらず、呉で16時の雨量値が異常に大きな数値であった(図-1上)のを見るまで、各地が深刻な事態に陥っているとの認識は持っていなかった。ただし、呉では2時間にわたって時間雨量値が70mm前後とあまりに大きな数値であったことが原因か、17時のデータの公表がふだんより遅れたことを覚えている(図-1下)。また、東広島でも40mm台の時間雨量が2時間継続した

(図-1)ことから、平成5年に時間雨量30mm前後が2時間あったときに十数箇所ですり流が発生した経緯<sup>3)</sup>を思い出し、おそらく東広島も土り流があちこちで起きているだろうことを想像していた。

果たして、呉では犠牲者の出る土り流災害が多発していた。また、東広島でも各地ですり流が発生していた。そして、何より驚いたのは、広島市域やその周辺でも多数の犠牲者の出る土り流災害が集中発生していたことであつた。

次に、平成11年6月29日の日雨量分布を示す。図-2上は、アメダスのデータだけで描いたもの、図-2下は、災害後に各所から集められた観測値を加えて描いたものである。広島市西部から北西部の豪雨の状況はアメダスの観測だけでは捉えきれていなかったことがわかる。このことはすなわち、豪雨による土り流災害、とりわけ局地的な集中豪雨による土り流災害の発生を事前に察知して備えるためには、アメダス観測点の密度では十分ではない可能性があることを示している。

そこで、災害後の対策のひとつとして、広島県ではまず雨量観測点の数を増やすことが行われた。また、防災行政側としては、それまでも砂防や治山以外に、河

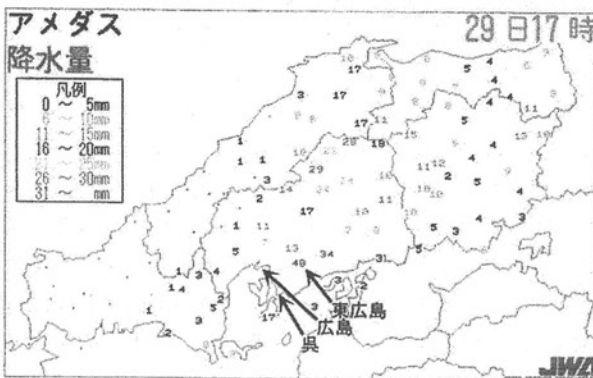
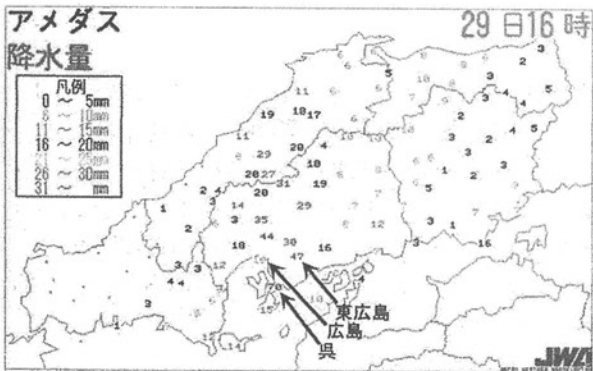


図-1 平成11年6月29日のアメダス観測雨量情報

日本気象協会 JWA、現在の <http://tenki.jp/> により発表されたもの。(上)16時、(下)17時。広島の雨量値が比較的小さいこと、呉の17時の雨量値が遅れていること、東広島の雨量値が2時間にわたり40mm超であったことなどがわかる。

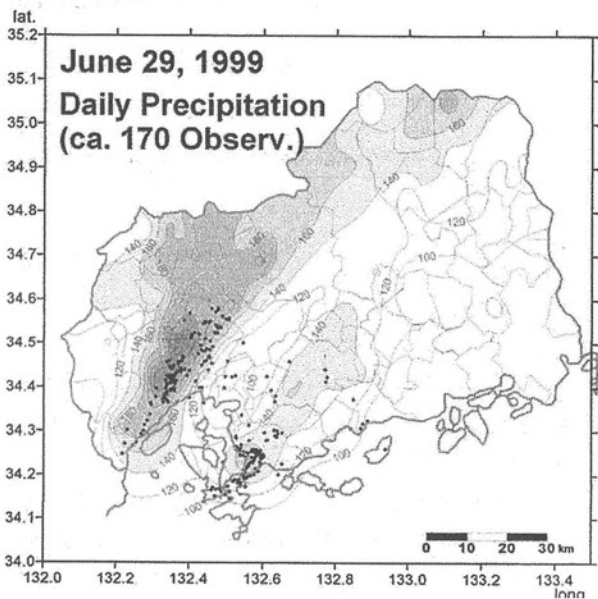
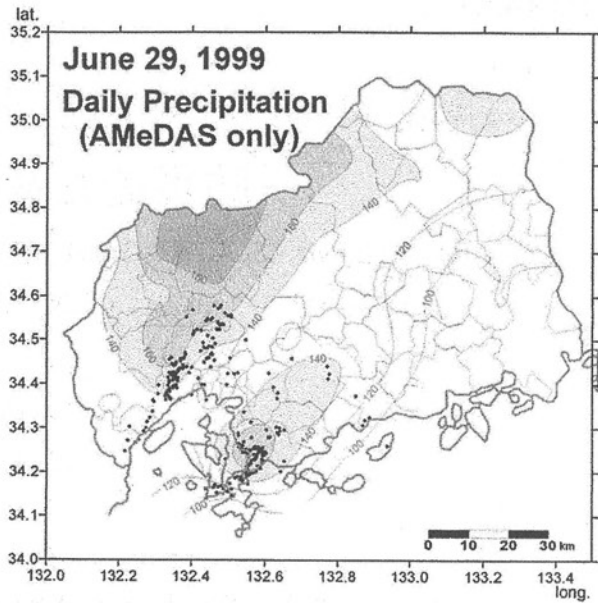


図-2 平成11年広島土り流災害の日雨量分布(6月29日)  
(上)アメダスデータのみ、(下)その他の観測点データも含む。  
黒点・は崩壊や土り流の発生開始場所。

川や道路やダムなどの部署の管轄で雨量観測がなされていたが、土り流災害にリアルタイムに備えるために管轄の壁を超えての相互利用がなされていたとはいえなかった。そこで、広島県ではインターネットを介して、管轄の異なる雨量観測値などの情報(現在は全体で約300箇所、初期の頃は約240箇所)を一括して表示する(図-3)とともに、わずかに6分遅れで、毎正時の観測雨量値を一般住民でも市販の表計算ソフトで利活用できる形で公表することも始められた<sup>4),5)</sup>。

この画期的な取組によって、少なくとも広島県内の雨量の状況は、約300点の地上雨量計の観測データがほぼリアルタイムに利活用できるようになった。筆者の研究

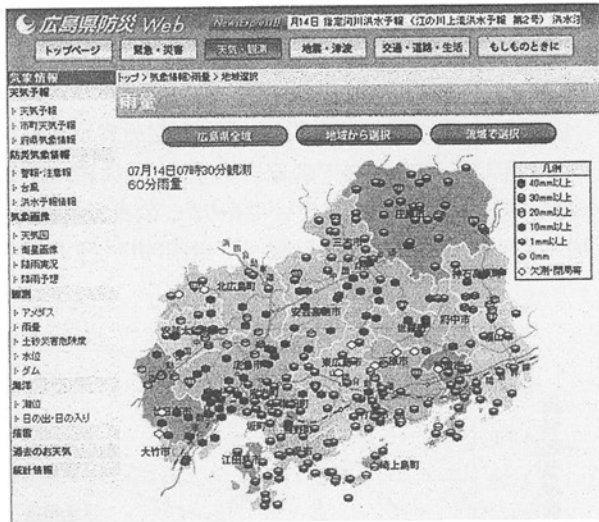


図-3 広島県防災 Web における観測雨量の分布図例  
(平成 22 年 7 月 14 日 7 時 30 分)

室でもこの県内の雨量観測値を一括ダウンロードし、雨量分布の変化を捉えることにし、特に、豪雨の際には毎正時のデータが発表される毎に、状況変化を把握するようにしている<sup>5), 6)</sup>。重要なことは、インターネット環境を持っているなら誰にでも同じことができる環境が提供されているという点にある。ただ、数年前のバージョンアップの際に、毎正時のデータの一括公表の部分が一度 1

時間以上も遅れる状態となり、現在でも約 30 分遅れの状態がふつうとなっており、とでもリアルタイムに活用できる状況にないことは大きな後退であるといえ、非常に残念なことである(図-4)。

なお、気象庁のアメダスデータについては、以前からそうであったように、現在でもただちに公表されている。

### 3. 豪雨の状況把握のためのレーダーの利用とレーダーアメダス解析値の応用

地上雨量観測点は増設にも維持管理にも手間がかかる上、面的な把握にはどうしても困難がともなうと考えられ、近年はレーダーによる降雨状況の把握やレーダーアメダス解析雨量値を使った状況把握が盛んに行われている。広島県でも県内を約 5km 四方のメッシュに区切って土砂災害の危険度情報を公表することとし(図-5)、解析上は 1km メッシュ毎の雨量値を算出して最も大きな雨量値を各メッシュの雨量値として代表させている<sup>7)</sup>。これは、平成 17 年度から鹿児島県などで始まった地方気象台と砂防部局の連携による「土砂災害警戒情報」の補足的な情報との位置づけで広島県で行われているもので、豪雨の迫り来る様子や土砂災害の危険度の高い地域の広がり方などが視覚的に理解できる。

|          |     | 広島県 全雨量 平成22年07月14日    |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |  |
|----------|-----|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|--|
|          |     | (平成22年07月14日 13時20分作成) |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 単位(mm) |  |
| A        | B   | C                      | D    | E    | F    | G    | H    | I    | J    | K    | L     | M     | N     | O     | P     | Q     | R     | S     | T     | U     | V     | W     | X     | Y     | Z    | AA     |  |
| 観測局名/観測所 | 市区町 | 1:00                   | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 | 0:00 | 合計     |  |
| 1        | 4   | 1                      | 4    | 3    | 9    | 8    | 6    | 11   | 27   | 10   | 6     | 5     | 0     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 90     |  |
| 2        | 5   | 0                      | 1    | 3    | 4    | 3    | 5    | 8    | 17   | 27   | 8     | 7     | 0     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 83     |  |
| 3        | 6   | 1                      | 1    | 4    | 4    | 3    | 5    | 3    | 15   | 20   | *     | *     | 0     | 1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 63     |  |
| 4        | 7   | 2                      | 3    | 0    | 8    | 14   | 20   | 22   | 19   | 7    | *     | 5     | 1     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 103    |  |
| 5        | 8   | 2                      | 4    | 1    | 13   | 8    | 27   | 26   | 21   | 7    | *     | 4     | 1     | 1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 115    |  |
| 6        | 9   | 1                      | 4    | 0    | 10   | 14   | 20   | 15   | 19   | 8    | *     | 2     | 1     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 95     |  |
| 7        | 10  | 1                      | 4    | 1    | 11   | 8    | 31   | 20   | 22   | 7    | 7     | 4     | 1     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 112    |  |
| 8        | 11  | 1                      | 4    | 1    | 11   | 7    | 31   | 22   | 22   | 7    | *     | 4     | 1     | 1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 112    |  |
| 9        | 12  | 2                      | 4    | 0    | 14   | 7    | 27   | 21   | 26   | 7    | *     | 5     | 2     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 100    |  |
| 10       | 13  | 1                      | 8    | 1    | 14   | 7    | 7    | 11   | 28   | 11   | 6     | 5     | 1     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 107    |  |
| 11       | 14  | 2                      | 8    | 5    | 20   | 5    | 13   | 13   | 18   | 7    | 7     | 6     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 91     |  |
| 12       | 15  | 2                      | 16   | 3    | 23   | 6    | 10   | 11   | 21   | *    | *     | 2     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 107    |  |
| 13       | 16  | 2                      | 10   | 9    | 17   | 7    | 8    | 11   | 17   | 13   | 7     | 6     | 0     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 94     |  |
| 14       | 17  | 2                      | 6    | 5    | 10   | 8    | 4    | 10   | 20   | 17   | 6     | 6     | 0     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 87     |  |
| 15       | 18  | 1                      | 2    | 3    | 8    | 8    | 5    | 3    | 22   | 16   | 6     | 6     | 1     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 71     |  |
| 16       | 19  | 1                      | 2    | 5    | 7    | 5    | 4    | 3    | 17   | 20   | *     | *     | 0     | 1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 87     |  |
| 17       | 20  | 1                      | 2    | 5    | 5    | 5    | 5    | 8    | 18   | 23   | 7     | 7     | 0     | 1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 91     |  |
| 18       | 21  | 1                      | 2    | 4    | 9    | 6    | 4    | 6    | 28   | 15   | 5     | 8     | 1     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 95     |  |
| 19       | 22  | 1                      | 3    | 8    | 11   | 7    | 6    | 10   | 18   | 21   | 7     | 6     | 1     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 90     |  |
| 20       | 23  | 1                      | 2    | 3    | 9    | 6    | 4    | 8    | 23   | 20   | 5     | 7     | 2     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 90     |  |
| 21       | 24  | 0                      | 2    | 2    | 6    | 5    | 3    | 7    | 11   | 32   | 5     | 7     | 1     | 1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 82     |  |
| 22       | 25  | 0                      | 2    | 3    | 9    | 5    | 3    | 6    | 11   | 29   | 5     | 6     | 2     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 83     |  |
| 23       | 26  | 1                      | 2    | 2    | 11   | 5    | 3    | 7    | 12   | 32   | 4     | 6     | 2     | 3     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 91     |  |
| 24       | 27  | 1                      | 1    | 2    | 10   | 5    | 3    | 6    | 10   | 28   | 5     | 6     | 2     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 84     |  |
| 25       | 28  | 0                      | 1    | 3    | 8    | 5    | 2    | 7    | 10   | 32   | 5     | 6     | 5     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 93     |  |
| 26       | 29  | 1                      | 1    | 3    | 6    | 5    | 4    | 6    | 12   | 38   | 4     | 7     | 4     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 93     |  |
| 27       | 30  | 1                      | 1    | 1    | 5    | 4    | 3    | 6    | 15   | 40   | 5     | 7     | 5     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 89     |  |
| 28       | 31  | 1                      | 2    | 3    | 10   | 6    | 4    | 7    | 19   | 24   | 4     | 7     | 2     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 86     |  |
| 29       | 32  | 0                      | 2    | 5    | 10   | 6    | 4    | 7    | 13   | 25   | 5     | 6     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 84     |  |
| 30       | 33  | 1                      | 4    | 5    | 8    | 7    | 5    | 8    | 13   | 19   | 7     | 6     | 1     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 91     |  |
| 31       | 34  | 1                      | 3    | 4    | 9    | 7    | 5    | 3    | 13   | 26   | 6     | 6     | 2     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 90     |  |
| 32       | 35  | 1                      | 2    | 5    | 8    | 6    | 4    | 8    | 10   | 31   | 6     | 6     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 97     |  |
| 33       | 36  | 1                      | 2    | 0    | 11   | 6    | 17   | 28   | 20   | 5    | *     | 5     | 2     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 96     |  |
| 34       | 37  | 1                      | 3    | 1    | 11   | 8    | 9    | 21   | 14   | 20   | *     | 5     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 105    |  |
| 35       | 38  | 1                      | 2    | 1    | 5    | 15   | 34   | 39   | 14   | 16   | *     | 5     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 93     |  |
| 36       | 39  | 0                      | 3    | 3    | 8    | 8    | 9    | 14   | 12   | 21   | 7     | 6     | 2     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 98     |  |
| 37       | 40  | 1                      | 2    | 2    | 6    | 8    | 16   | 26   | 11   | 19   | *     | 5     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 132    |  |
| 38       | 41  | 2                      | 1    | 1    | 5    | 19   | 41   | 40   | 15   | 12   | *     | 4     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 119    |  |
| 39       | 42  | 1                      | 2    | 1    | 9    | 9    | 28   | 34   | 11   | 16   | *     | 5     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 88     |  |
| 40       | 43  | 0                      | 2    | 2    | 6    | 6    | 2    | 8    | 9    | 23   | *     | 7     | 4     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 80     |  |
| 41       | 44  | 1                      | 1    | 4    | 7    | 7    | 7    | 14   | 8    | 23   | *     | 6     | 2     | 3     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 90     |  |
| 42       | 45  | 2                      | 1    | 5    | 6    | 6    | 2    | 8    | 11   | 39   | *     | 6     | 2     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 101    |  |
| 43       | 46  | 1                      | 2    | 2    | 8    | 6    | 22   | 15   | 8    | 29   | 7     | 5     | 3     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 104    |  |
| 44       | 47  | 0                      | 2    | 6    | 7    | 7    | 6    | 10   | 8    | 41   | 5     | 6     | 4     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 99     |  |
| 45       | 48  | 1                      | 2    | 2    | 9    | 7    | 6    | 14   | 18   | 8    | 23    | 6     | 4     | 1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 93     |  |
| 46       | 49  | 1                      | 1    | 3    | 7    | 6    | 9    | 17   | 9    | 29   | *     | 6     | 3     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 95     |  |
| 47       | 50  | 0                      | 1    | 4    | 4    | 4    | 6    | 12   | 10   | 31   | *     | 4     | 3     | 2     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 87     |  |
| 48       | 51  | 0                      | 1    | 5    | 6    | 4    | 2    | 7    | 10   | 41   | *     | 5     | 6     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      | 84     |  |
| 49       | 52  | 0                      | 1    | 3    | 8    | 4    | 3    | 8    | 9    | 38   | *     | 6     | 5     | 0     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |        |  |

図-4 広島県防災 Web における観測雨量値一括公開の一例(抜粋)

平成 22 年 7 月 15 日 13 時までのデータ。表の右上に「13 時 20 分作成」との記載はあるが、実際の公表は 30 分弱の遅れ。広島県防災情報システムとして開始された平成 13 年 6 月から数年間は毎正時のデータの公表がわずか 6 分遅れであった。

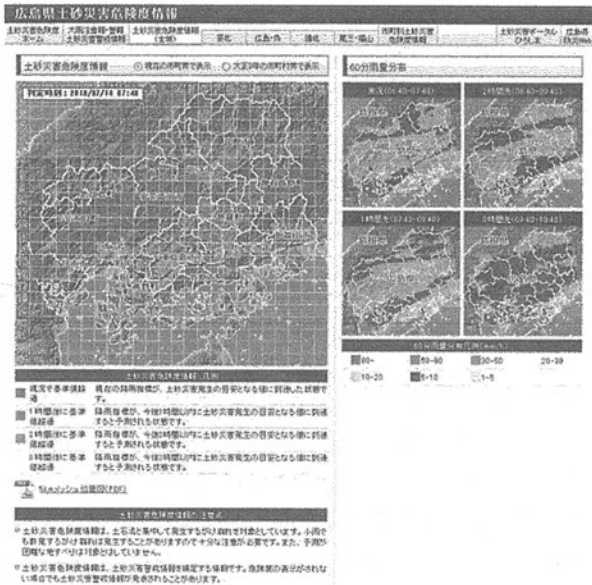


図-5 広島県防災 Web における土砂災害危険度情報の例  
平成 22 年 7 月 14 日 7 時 40 分. レーダーアメダス解析雨量を活用し、5km メッシュごとに危険度を公表している。

実際、レーダーアメダス解析雨量から豪雨の分布状況の把握を経時的に行うことで、地上雨量観測値だけでは捉えきれない局地的な集中豪雨をも捉えることにつながり、これによる災害の発生日予測やその対処におおいに効果を発揮している。防災行政側がこの利活用を進めていくことについては何の問題もないと思われる。

しかし一方で、地上雨量観測の整備(設置・維持管理など)を縮小する傾向の見られることには非常に大きな問題を感じる。レーダーによる雨量分布の把握はあくまでも相対的なものであり、必ずしも分布図におけるその真下の地上点の雨量値となっているかどうかには疑問の余地がある。瞬間的に、相対的に、豪雨の面的な分布を知ることができたとしても、それを長期間にわたり時間的に累積して地上の降雨量として捉える見方にはまだ慎重であらねばならない。常に精度の向上を目指しているとはいえ、大きな雨量値の場合に特に、地上の雨量データとの相違が大きくなることもあり、統計的な観点から相関関係をとっていても、地上点の雨量そのものではないことに注意することが必要である。

すなわち、危険度の定性的な把握には十分に効果的で利活用の価値があるが、長時間にわたるレーダーの値をそのままある地点の雨量値としたり、土砂災害発生の判定の計算などに用いるためには、その利用方法などもあわせてもう少し検討を要すると思われる。地上の雨量観測とレーダーによる観測はあくまでも相補的なものであると考えたい。

#### 4. ハザードマップの公表と土砂災害防止法による区域指定

広島県では 20 年以上も前から、国土交通省が数年から 10 年に一度の間隔で公表している土砂災害危険箇所数の数値<sup>8)</sup>が非常に大きいばかりか、公表毎に大きく増加する傾向を続けている(図-6)。全国的にもその数が

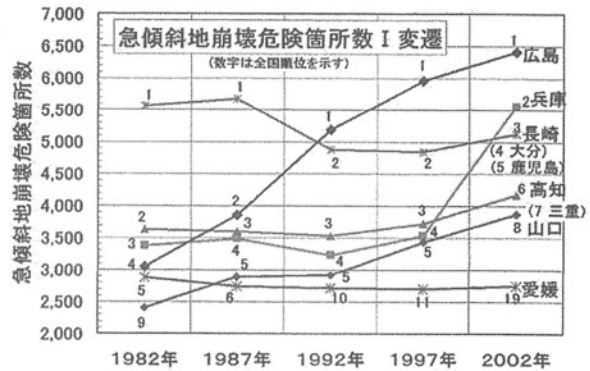
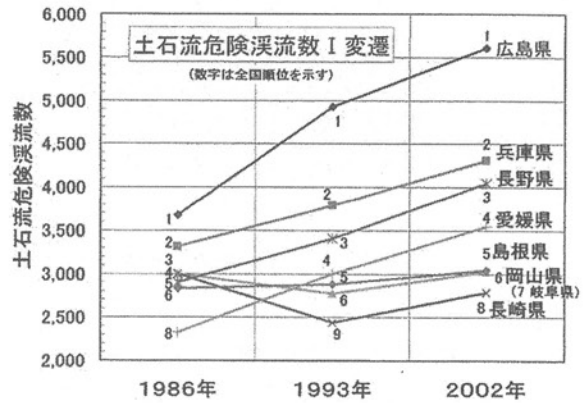


図-6 土砂災害危険箇所数の変遷  
国土交通省発表値<sup>8)</sup>から筆者が編集したもの。(上)土石流危険渓流数 I, (下)急傾斜地崩壊危険箇所数 I。広島県をはじめ中国地方やその周辺県が上位にあることがわかる。

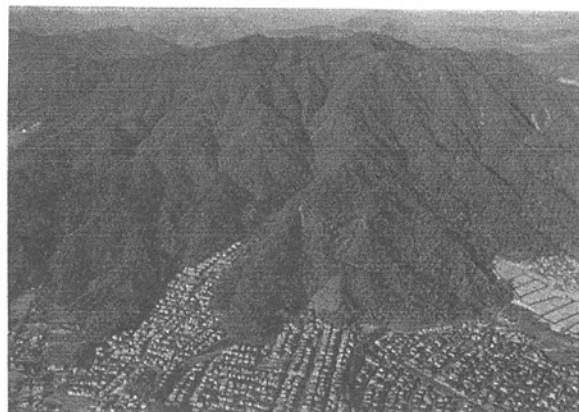


写真-1 谷部に入りこむように開発される宅地の例  
(広島市安佐南区沼田町。平成 11 年 12 月 7 日撮影)



増加しているのは、調査の精度や手法上の問題とする見方もあるが、少なくとも広島では一見して危険な位置に人家が多く建てられていること、また、新たに建てられていく傾向のあったことがわかる(写真-1)。結果として、土砂災害防止の対策が危険箇所数の増加のスピードに追いついておらず、その数の増加が続いていたものと思われる。

平成 11 年の 6.29 災害を契機に、まずは危険なところに住んでしまっていることを知ってもらうことの重要性の観点から、広島市がハザードマップの積極的な公開に踏み切った。独自に紙媒体のハザードマップ(広島市域を 11 の区画に分けて 11 枚作成)を平成 12 年 6 月 15 日の新聞に折り込んで各戸に配布、または、個別に配布したのである(図-7)。同様な動きは東広島市他の市



図-7 広島市が作成した紙媒体のハザードマップの一部  
広島市内を 11 の区域に分けて 11 枚のマップを作成し、平成 12 年 6 月 15 日に各戸に配布した。

町でも行われた。また、広島県も、インターネットを介して県内すべての地域のハザードマップを公開した<sup>4)</sup>。これによって、インターネット環境があれば、県内のどこの地域のハザードマップであっても、約 3 千分の 1(当初は 1 万分の 1)のスケール(ほぼ家の区画が認識できる大きさ)まで拡大利用できるようになったのである。

同時に、国の主導で、土砂災害の危険箇所数をみだりに増やさないように歯止めをかけるひとつの方策として、新たな法律が整備されることになった。平成 12 年に公布され、平成 13 年 4 月から施行されている「土砂災害防止法」と呼ばれているこの法律は、土砂災害が起きたときに土砂等の及ぶエリアを土砂災害警戒区域(通称、イエローゾーン)、また、その中で特に生命の危険のあるようなエリアを土砂災害特別警戒区域(通称、レッドゾーン)と区域指定を行い、このゾーン内の地域では区域毎に土砂災害防止のための警戒・避難や対応などに関する取り決めをすること、また、特にレッドゾーン内の地域では新たに住むための家を建てることのできないものと

するなど、法的に建築制限・居住制限を設けるものであり、運用の仕方次第で危険箇所数の増加傾向に対して大きな歯止めとなることが期待されている<sup>9)</sup>。

しかし、制定から 10 年が過ぎているが、平成 22 年 6 月 30 日現在で進捗率がまだ 35%程度となかなか完了しないことが大きな問題である。法的な制限事項の定められているレッドゾーンの区域指定においては特に慎重さが求められ、現地調査や住民への説明会などが繰り返されることもあり、どうしても時間を要するようである。そのため、イエローゾーンの区域指定だけを先行させて実施している県もあるが、当初の主眼であった危険箇所数の増加に歯止めをかけるという目的のためにはレッドゾーンの区域指定もあわせて進められることが重要である。

## 5. 住民による自主的な防災活動の活発化や自主防災組織の設立数の増加

### 5-1. 自主防災組織の設立と自主防災活動

まずは代表的な例を紹介する。広島市安佐南区沼田町伴地区では、平成 7 年 1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災をきっかけに自主防災組織を立ち上げ、平成 11 年の 6.29 広島土砂災害の際、伴地区において 1 名の尊い犠牲者を出してからは、その活動を本格化させている。平成 12 年以降は泊まりがけの防災訓練のプログラムを隔年で実施している。

筆者も平成 17 年 8 月にはじめてこの地域の防災訓練に参加した際、自主防災活動の本質のようなものに触れることができた。たとえば、「わが町の防災マップ」と称するハザードマップを自分たちで作成しており、毎回の防災訓練ではそれを使いながら、より良い避難ルートやもしもの時の代替路のチェック等をしなが、実際にマップにのっとり避難行動を行うのである。また、防災グッズの点検等も怠らずに、不具合の見つかった点については毎回バージョンアップをはかっている。住民自身が主体の活動であるので防災行政側もそれを手伝う形の運営の仕方であり、住民同士は職種の壁を超えての協力体制を毎回強固なものにしている。また、この自主防災活動への参加者を見ると、各地の防災活動で見られがちな特定の一部高齢者だけの活動にはなっておらず、歳多い世代から若い世代まで男女の双方が関わっていることがわかる。中でも感心したのは、初日の防災訓練の最後の方で、花火大会(「花火の安全な遊び方」)があり、それに参加するおおぜいの子供たちとその若い保護者層をみごとに取り込んで、みんなが率先してその後のバケツリレーや消防ホースを使った放水等による消火訓練にも参加するプログラムを見たときであった(写真



写真-2 自主防災組織が主催の防災訓練の一幕

平成17年8月27日に行われた広島市安佐南区沼田町伴地区自主防災会連合会主催の防災訓練。おおぜいの子供とその保護者層も参加して、プログラムの後半に花火大会とともにバケツリレーや放水などによる消火訓練を実施している。その他、応急担架づくり、土嚢づくり、土嚢積みほかの訓練も実践的に行っている。

-2). 地域の防災訓練が楽しい行事のひとつとして意識されているのである。さらに、翌朝にかけて100人ほどの住民有志が(避難所となる)体育館での宿泊訓練にも参加していた。また、防災訓練の中では「焚き出し訓練」「けが人等への応急処置訓練」「医療介護訓練」「土嚢づくり等の応急対策訓練」なども行われていて、実践的な技量が体得できるものとなっていた。

近年は、地域の小学生高学年児童に、平成11年6.29災害の状況についてお年寄りへの聞き取り調査をさせ、児童自らが感じたままそれを作文にし、また、防災マップを作成するというものも行っている<sup>10)</sup>。ここには世代を超えて災害体験が風化することなく伝えられるようにという願いと、世代を超えた交流という単に防災の観点だけではない重要な人間関係の構築という工夫を感じる。

この地域の自主防災活動が行政側から与えられたマニュアルだけに基づくものではないことから、住民自身が非常に高い意識を持って自主的に積極的に取り組んでおり、いざという時にもおそらく役立つものになっていると思われた。

同様な自主防災組織は広島県内だけを見ても、広島市(安佐南区、佐伯区、安佐北区ほか)、呉市、三原市ほか、多くの市町へ広がりを見せている。他県においても、著名な活動を行っている地域の情報が各地から伝えられるようになっている。

一方、地域住民による自主防災組織の活動とは異なるが、過去に県の職員として防災関係の職を経験したことのある者が中心となって組織されているものもある。たとえば、砂防ボランティアや治山ボランティア、森林ボランティアなどと呼ばれているものがそれである。

たとえば広島県の砂防ボランティアの場合を見ると、阪神・淡路大震災の翌年である平成8年に設立され、平成11年6.29災害を経て、災害調査や防災施設の点検、危険箇所のパトロールや防災教育・普及活動などを通じて、土砂災害の防止に多大な貢献をされている。

このように地域や職場やさらにはNPOを組織しての防災関係の活動など、多様な形で広がりをを見せていることがわかる。

## 5-2. その他の自主的な防災活動

ここでは、広島大学地域貢献研究としてもなされた、北広島町出原地域における活動を紹介する。

本地域は、江の川の源流域のひとつである出原川の上流流域で、旧千代田町域にあたる。すぐ近くに、太田川との河川争奪の場として紹介されて著名になった上根峠<sup>11)</sup>がある。つい最近まで、携帯電話網も整備されておらず、インターネット環境の利用もほとんど不可能なところであった。

平成18年9月9日、筆者は住民からの要請に応じて初めて現地視察に行き、斜面のはらみや地盤の空洞化が一部に見られることを確認し、住民に伝えた。出原地域ではその1週間後の9月16日夜に、台風13号豪雨により土石流が複数発生する事態となった。台風豪雨被害の範囲は当該地域だけではなく、広島県西部の廿日市市、広島市佐伯区湯来から、安芸太田町、北広島町を経て安芸高田市に及ぶものであったために、出原地域の調査はかなり後になった。11月に災害後初めての調査に行き、また、その後の調査ともあわせて、出原地域では平成11年6.29災害の時にも複数の土石流が発生しており、この度はその隣の溪流や支流が発生場所となっていることがわかった。

平成19年11月末に、地域住民に報告と研修をかねた集会の場を持ったが、その際、会場となった集会所が土砂災害の危険箇所に入っていることやインターネット情報の利用の困難な場所であることなどを確認した。また、同時に、広島県内にある約300箇所の雨量観測点のちょうど間に位置することから、直近の観測点でさえ出原川の流域を越えた別の流域のものしか無く、雨量の傾向が異なる可能性のあることがわかった。

そこで、平成21年3月末に簡易の雨量計とデータロガー及び雨量表示計を3軒の民家(出原川上流、中流、下流)に設置し、住民に見て利用してもらっている。

住民の方には、図-8に示すようなエクセルデータシートをパソコン・ファイルとして持っておいていただき、必要に応じてデータをダウンロードしたり、入力したりしてもらうことで、降雨の状況とともに、土砂災害の危険性の把握をしてもらえるようにしている。図-8において、毎時

| 時刻                   | 時間雨量 (mm) | 実効雨量 72 (mm) | 沖野さん 実効雨量 1.5 (mm) | 雨量指標 R <sub>r</sub> (mm) | 備考 | 監視雨量強度 R <sub>R</sub> (mm/h) |
|----------------------|-----------|--------------|--------------------|--------------------------|----|------------------------------|
| 2729 2009/7/21 0:00  | 0         | 61.5         | 0.1                | 42.0                     |    | 63.7                         |
| 2730 2009/7/21 1:00  | 0         | 60.9         | 0.1                | 42.1                     |    | 63.9                         |
| 2740 2009/7/21 2:00  | 0         | 60.3         | 0.1                | 41.6                     |    | 64.1                         |
| 2741 2009/7/21 3:00  | 0         | 59.7         | 0.0                | 41.2                     |    | 64.3                         |
| 2742 2009/7/21 4:00  | 0         | 59.2         | 0.0                | 40.8                     |    | 64.5                         |
| 2743 2009/7/21 5:00  | 5         | 62.8         | 5.0                | 54.9                     |    | 60.9                         |
| 2744 2009/7/21 6:00  | 3         | 66.0         | 6.2                | 59.0                     |    | 79.7                         |
| 2745 2009/7/21 7:00  | 0.5       | 65.9         | 4.4                | 55.0                     |    | 80.5                         |
| 2746 2009/7/21 8:00  | 23        | 88.2         | 25.8               | 117.0                    |    | 64.5                         |
| 2747 2009/7/21 9:00  | 10.5      | 97.9         | 26.7               | 125.8                    |    | 61.3                         |
| 2748 2009/7/21 10:00 | 25.5      | 122.4        | 42.3               | 176.4                    |    | 47.3                         |
| 2749 2009/7/21 11:00 | 23        | 144.3        | 49.7               | 207.4                    |    | 28.2                         |
| 2750 2009/7/21 12:00 | 3.5       | 146.4        | 34.8               | 176.7                    |    | 44.6                         |
| 2751 2009/7/21 13:00 | 2         | 147.0        | 23.9               | 152.6                    |    | 49.5                         |
| 2752 2009/7/21 14:00 | 0         | 145.6        | 15.1               | 131.4                    |    | 54.1                         |
| 2753 2009/7/21 15:00 | 0         | 144.2        | 9.5                | 117.5                    |    | 57.1                         |
| 2754 2009/7/21 16:00 | 0         | 142.8        | 6.0                | 108.4                    |    | 59.1                         |
| 2755 2009/7/21 17:00 | 0         | 141.4        | 3.8                | 102.3                    |    | 60.5                         |
| 2756 2009/7/21 18:00 | 0         | 140.1        | 2.4                | 98.2                     |    | 61.4                         |
| 2757 2009/7/21 19:00 | 0         | 138.7        | 1.5                | 95.3                     |    | 62.2                         |
| 2758 2009/7/21 20:00 | 0         | 137.4        | 0.9                | 93.1                     |    | 62.8                         |
| 2759 2009/7/21 21:00 | 0         | 136.1        | 0.6                | 91.5                     |    | 63.3                         |
| 2760 2009/7/21 22:00 | 0         | 134.8        | 0.4                | 90.2                     |    | 63.7                         |
| 2761 2009/7/21 23:00 | 0         | 133.5        | 0.2                | 89.1                     |    | 64.1                         |
| 2762 2009/7/22 0:00  | 0         | 132.2        | 0.1                | 88.1                     |    | 64.4                         |
| 2763 2009/7/22 1:00  | 0         | 130.9        | 0.1                | 87.2                     |    | 64.8                         |
| 2764 2009/7/22 2:00  | 0         | 129.7        | 0.1                | 86.3                     |    | 65.1                         |

図-8 住民に利用してもらっているデータシート記入例  
平成 21 年 7 月 21 日の部分。時間雨量だけを入力、あとは自動的に算出され、危険度に応じてセルに色が付く。また、同時に、図-9 に示すグラフにも反映される。

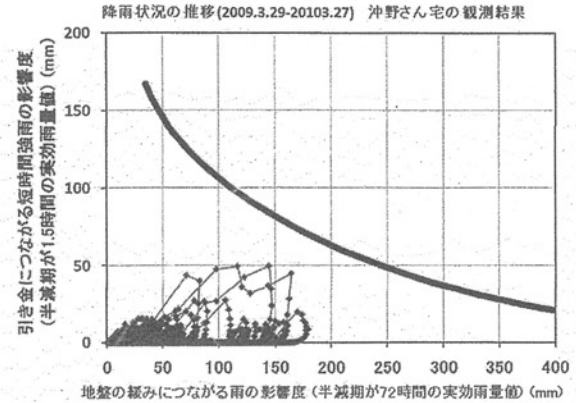


図-9 住民に利用してもらっているデータシートのグラフ例  
図-8 の中のワークシートとして自動的にグラフ化する。  
図中の曲線は極限値のときの R=275mm とした場合の CL。

の入力項目は時間雨量だけである。半減期を 72 時間とした実効雨量値、同 1.5 時間とした実効雨量値、雨量指標 R 値、監視雨量強度 R<sub>R</sub> 値など<sup>6), 12), 13)</sup>は自動的に算出表示される。また、同時にグラフにも反映される(図-9)。

設置後1年が経過したが、この間には土砂災害の発生に至るような降雨はなかったものの、激しく降るときには住民からも雨量の状況について連絡が来たりする。異常な降雨に対する関心は確実に高まり、もしものときの警戒・避難への対応も地域ぐるみで適切に行えるようになるのではないかと期待される。この取組から、行政側から与える情報の大切さももちろんだが、住民自らが計測データを注意して見ていくような体制づくりもあわせて実施していくことがより防災意識を高めるのにつながることがわかる。

## 6. 課題として残されているもの

これまで見てきたように、平成 11 年 6.29 広島土砂災害以降、特にソフト面での土砂災害対策には非常に大きな進展があったといえる。昨今では土砂災害の危険箇所図などは都道府県単位でも市町単位でも、多くのものが公表されていて、住民がいつでも利活用できる形になっている。また、以前よりもさらに、気象情報や土砂災害の発生につながる豪雨情報なども詳細に出されるようになってきている。また、都道府県や市町単位での防災情報をインターネット経由で公表することも今ではふつうのこととなっている。

しかし、このような各方面の防災関係者の努力があるにもかかわらず、意外なことに、それらがほとんど利活用されていなかったり、そのような便利な情報が公開されている事実すらあまり知られていない現実も見える。多く

の住民は未だに「待ち」の姿勢でいるようである。防災行政側から住民に対してのこれまでの説明や情報の与え方がこのような姿勢を産んでいるのではないかとさえ思われる。たとえば、土砂災害防災情報そのものはすばらしいものだが、この情報の中身を住民自身がかんたんに計算して判断することはできない。すなわち、これが発表されるまで待つ傾向につながる要因のひとつかも知れない。もっとかんたんに住民側が独自に危険度の迫り来る状況を認識できるようにするための手法も実践していくことが大切である。たとえば、公表されるタイミングさえ早めることができれば、雨量値そのもので住民自らがリアルタイムに近い状態で危険度を意識できるようになる可能性がある。仮に、インターネット網や携帯電話網が行き届いていないところであっても、働きかけによっては自分たちで雨量を知ることに関心を持って、それを実践することでいざというときに備えることにつながられるかも知れない。

防災情報は決して専門家のためにあるのではなく、一般住民の立場で必要なときに利活用されるためにある。異常気象時等、突然必要になってからではなく、平常時にその存在や利活用の仕方などを試しておいてもらえるように、何よりも自分から知ろうとするように、伝えていく努力がさらに必要であろう<sup>14)</sup>。

## 謝辞

平成 11 年 6.29 広島県土砂災害の発生直後より、(社)砂防学会緊急調査団長、(社)地盤工学会緊急調査団員等として活動中に、広島県砂防課、国土交通省中国地方整備局、太田川河川事務所、広島市消防局ほか多くの関係機関、関係者から、資料の提供や助言、また、ヘリコプター視察の機会等をいただきました。考察やまとめを行う上で非常に役立たせていただきました。特に、本原稿をまとめるにあたり、広島県防災

Web から多くの情報を使わせていただきました。日頃からの多くの情報発信のためのご尽力に心より感謝いたします。また、広島大学総合科学部砂防学研究室の学生諸君には土砂災害の調査データの整理において多くの協力を得ました。ここに記して心より感謝いたします。

#### 参考にした広島県防災 Web のアドレス

[http://www.bousai.pref.hiroshima.jp/hdis/index.jsp?](http://www.bousai.pref.hiroshima.jp/hdis/index.jsp)

#### 参考文献

- 1) 海堀正博・石川芳治・牛山素行・久保田哲也・平松晋也・藤田正治・三好岩生・山下祐一: 1999年6月29日広島土砂災害に関する緊急調査報告(速報), 砂防学会誌, 52(3), 34-43, 1999.
- 2) 6.29 広島県土砂災害対策検討委員会: 6.29 広島県土砂災害対策検討委員会とりまとめ, 11p.+付図, 1999.
- 3) (社)広島県森林協会: 平成5年発生林道災害総合調査報告書, 平成6年3月, 1994.
- 4) 本家正博・石山英治: 住民へ向けた土砂災害情報の提供について, 砂防学会誌, 56(4), 46-54, 2003.
- 5) 桑田志保・海堀正博: 降雨観測データの土石流発生予測への適用-広島県における最近の事例を使って-, 広島大学総合科学部紀要(理系編), 27, 63-75, 2001.
- 6) 海堀正博・井上新平・西村賢: 自主的な警戒に使うための降雨データの表現例について, 第2回土砂災害に関するシンポジウム論文集, 土木学会西部支部, 69-74, 2004.
- 7) 広島県: 第4回広島県土砂災害警戒情報検討委員会検討資料, 2010.
- 8) (社)全国治水砂防協会: 砂防便覧, 昭和58年版~平成20年版, 1983~2008.
- 9) 国土交通省砂防部: 土砂災害防止法の施行に当たって, 砂防と治水, 34(1), 27-56, 2001.
- 10) 鶴野誠治: 表紙 こどもの手づくり地図の紹介「あなたは見てますか?」, 世界が広がる! こどもと地図, 帝国書院, 2009年度1月号(3学期), 2010.
- 11) 鷹村権: 上根峠の河川争奪地形とその付近, 「日曜の地学7 広島の地質を巡って増補版」(鷹村権著), 築地書館, 第13章, 66-70, 1989.
- 12) 中井真司・海堀正博・佐々木康・森脇武夫: 最近の土砂災害への新しい雨量指標  $R'$  の適用と警戒避難のための表現方法, 砂防学会誌, 60(1), 37-42, 2007.
- 13) 中井真司・海堀正博・佐々木康・森脇武夫: 雨量指標  $R'$  による土砂災害発生基準の設定と監視雨量強度  $R_R$  の提案—地域ごとの降雨履歴特性を反映した適用の可能性—, 砂防学会誌, 60(6), 4-10, 2008.
- 14) 海堀正博: 平成11年広島土砂災害とその対策, 「斜面都市における防災を考える」第32回(社)砂防学会シンポジウム講演集, JSECE Publication No.32, 27-38, 2000.

(2010. 5. 14 受付)