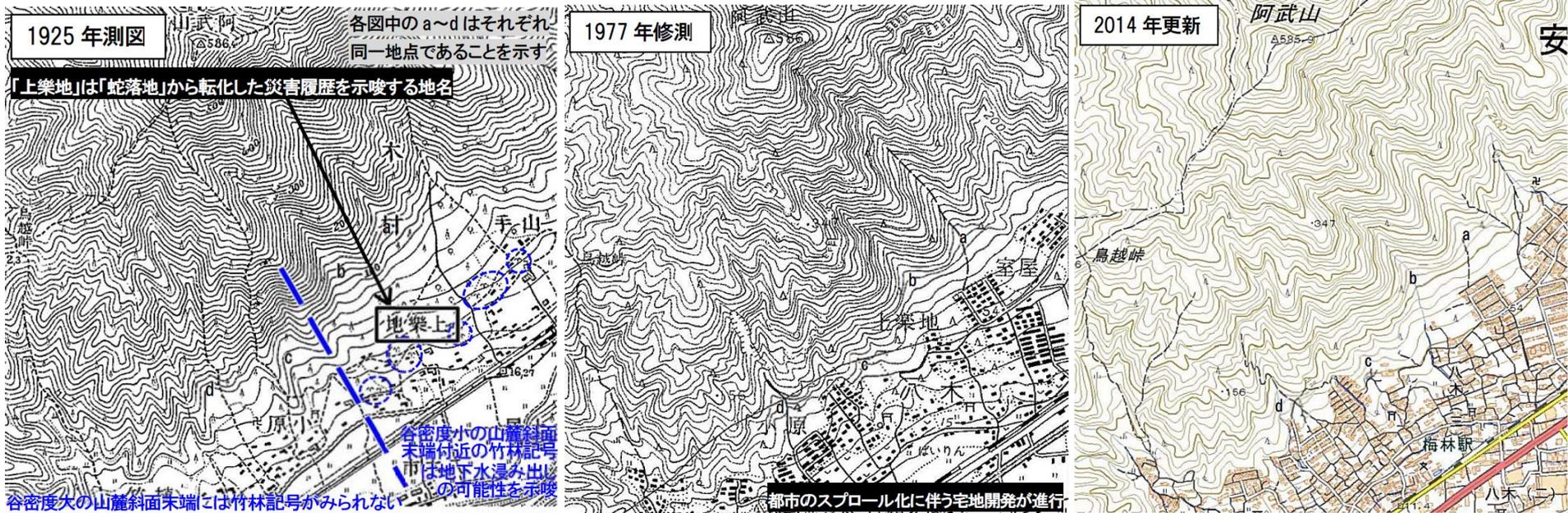


「8.20広島土砂災害」とは どういう災害だったのか？

砂防学会中四国支部長
広島大学防災・減災研究センター長
海堀正博

「8.20広島土砂災害」前の八木地区付近の状況



(海堀ほか(2014): 砂防学会誌, vol.67, no.4, 口絵より引用／左図のものは旧陸地測量部、中・右図は国土地理院地図)



(国土地理院の写真より引用／左は1945-1950年頃、右は1961-69年頃)

「8.20広島土砂災害」前後の八木地区付近の状況



(国土地理院の写真より引用／左は1974-1978年頃、右は1979-83年頃)



(国土地理院の写真より引用／左は1987-1990年頃、右は2016年頃)

ハザードマップがまだ非公開の時代に起きた

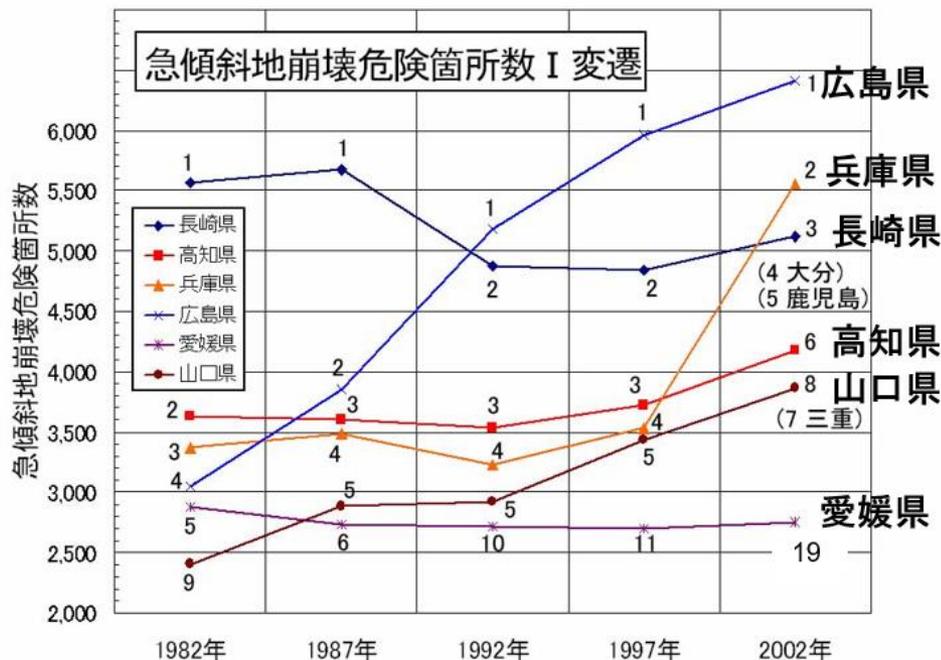
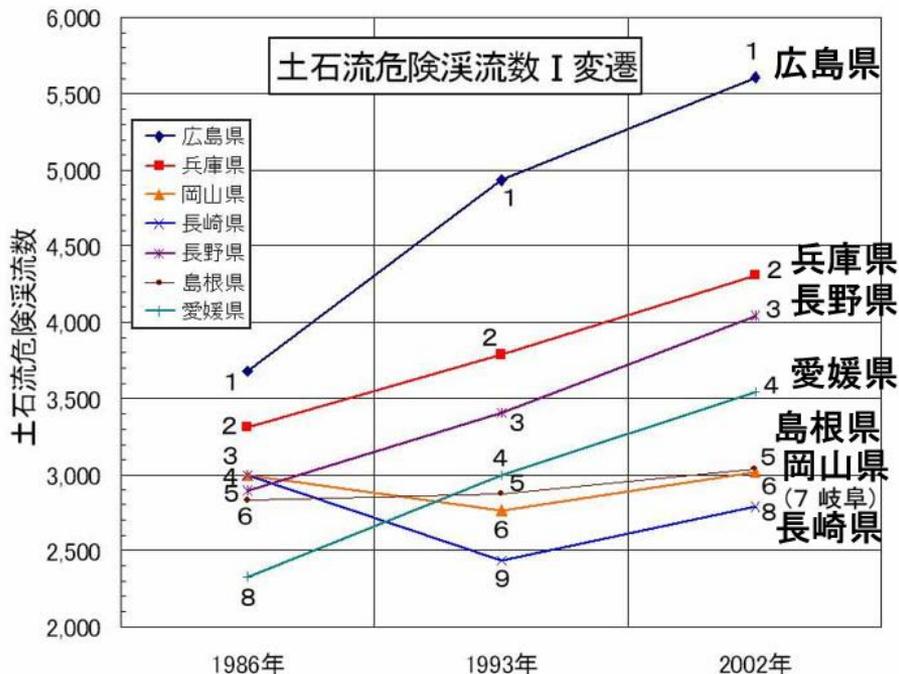
平成11年(1999年)6.29広島土砂災害

危険な地に生活空間がどんどん広げられ、土砂災害危険箇所数の急増が起きていた中で「6.29広島土砂災害」が発生してしまった

防災行政による
対策の進捗速度



危険な場所への
居住エリアの拡大



(出典: 全国治水砂防協会発行『砂防便覧』(昭和62年版～平成26年版)をもとに海堀作成)

6.29土砂災害以降、ソフト対策の面で 県内の砂防に関して大きく進展していた点

まずは**素因情報**として、どこが危険かを知らせるため

■ **土砂災害のハザードマップの公開が始まった**

(広島市が市域の土砂災害の危険性を11枚の図面に描き、
2000年6月に全世帯に配付。広島県も土砂災害危険箇所図
を公開、他の市町でも公開するところが出始めた)

危険なところへの居住に対して法的にも規制をかけるため

■ **土砂災害防止法の制定(2000年)と 施行(2001年、全国的)**

居住・建築制限により危険箇所数の増加傾向抑止に期待
周辺の土砂災害危険性の周知による自主防災行動に期待

広島市が2000年6月に市内の全世帯に配布した土砂災害ハザードマップ

「8.20広島土砂災害」の15年前の平成11年「6.29災害」でも、広島では32名の犠牲者(うち土砂災害の犠牲者は24名)が出る大災害を経験していた。当時はまだ、土砂災害ハザードマップは公開されていなかった。そのため住民が自分たちの住んでいるところの危険性を認識できず、犠牲者が多くなったと言われた。 → 翌年以降のハザードマップの公開、土砂災害防止法の制定、さらなる雨量情報の公開などが行われていた



広島市が2000年6月に市内の全世帯に配布した土砂災害ハザードマップ

広島市安佐南区阿武山の南東側の山麓部に、土石流による危険性が多く存在することがすでに示されていた。しかし、14年後、ここで「8.20広島土砂災害」が起きた。

「8.20広島土砂災害」とはどのような災害だったのか？

広島市安佐南区八木三丁目、四丁目など



このとき被災した安佐南区の八木・緑井地域では、「土砂災害防止法」に則った「土砂災害警戒区域等」の指定作業は住民説明会も含めて未完了だった。

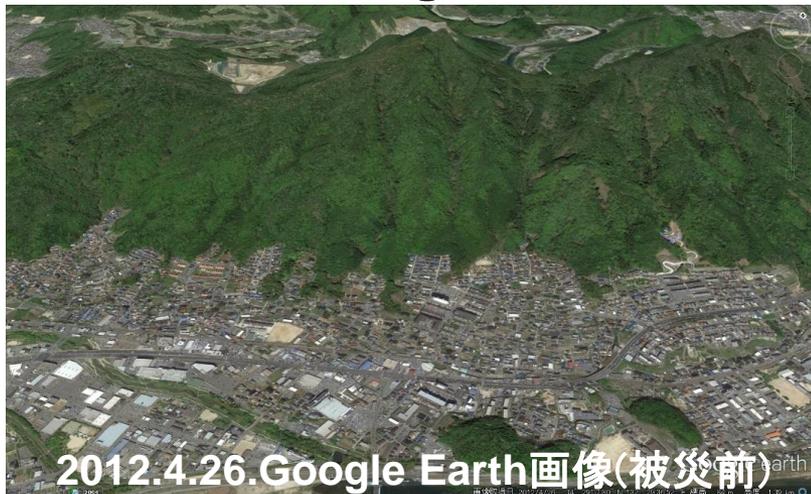
マスコミ等では、ハザードマップの公開がなされていなかったから、住民が土砂災害の危険性を知らずに被害にあってしまったと報じられた。実際はすでに公開済だった。

ただ、多くの人が山麓に住んでいる状況にもかかわらず、土石流対策の砂防ダムは未整備だったため、多くの土石流がそのまま居住エリアに入り込んで甚大な被害を出してしまった。



「8.20広島土砂災害」とはどのような災害だったのか？

災害前後のGoogle Earth画像と公開されていた土砂災害危険箇所図



蛇王池伝説の碑

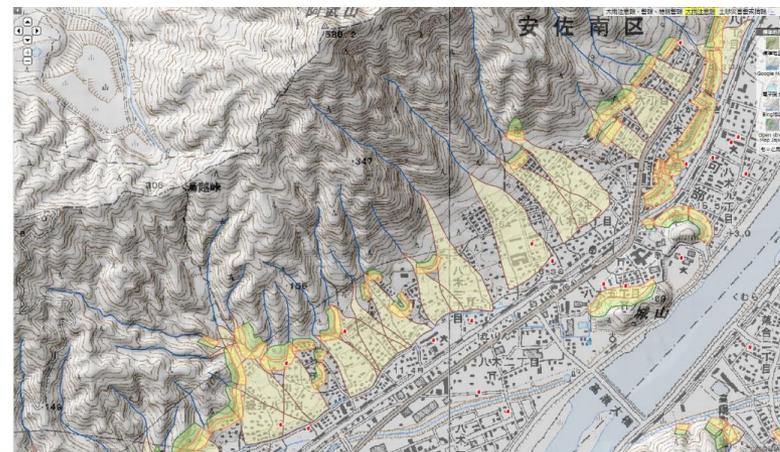
70人超の犠牲者が出た安佐南区

蛇王池伝説の碑も建立されていたが、特に意識されていなかった

右のマップは、1999年の6.29広島災害後、誰でも見ることができる形で「8.20広島土砂災害」**当時も公開されていた**。しかし、十分に認知されておらず、活かされなかった。

ただし、土砂災害防止法に基づく警戒区域の指定や公表は、災害時は未完了だった。

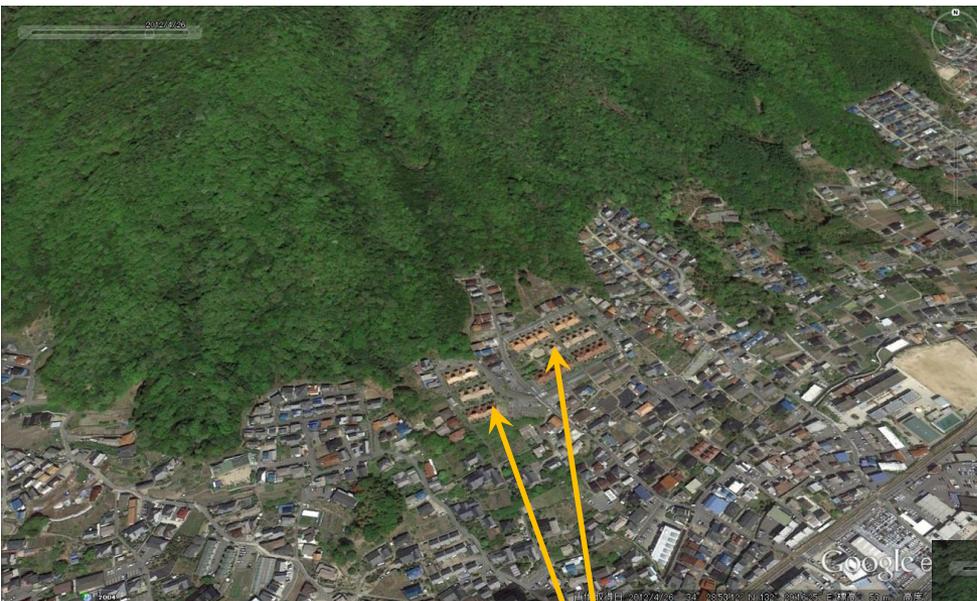
➡ 危険認識ができなかった原因とされた



「土砂災害ポータルひろしま」の土砂災害危険箇所図
(「土砂災害危険箇所図」は2020年7月以降、見られなくなった)

「8.20広島土砂災害」とはどのような災害だったのか？

土砂災害の危険度の高いところに家々が増えていた状況

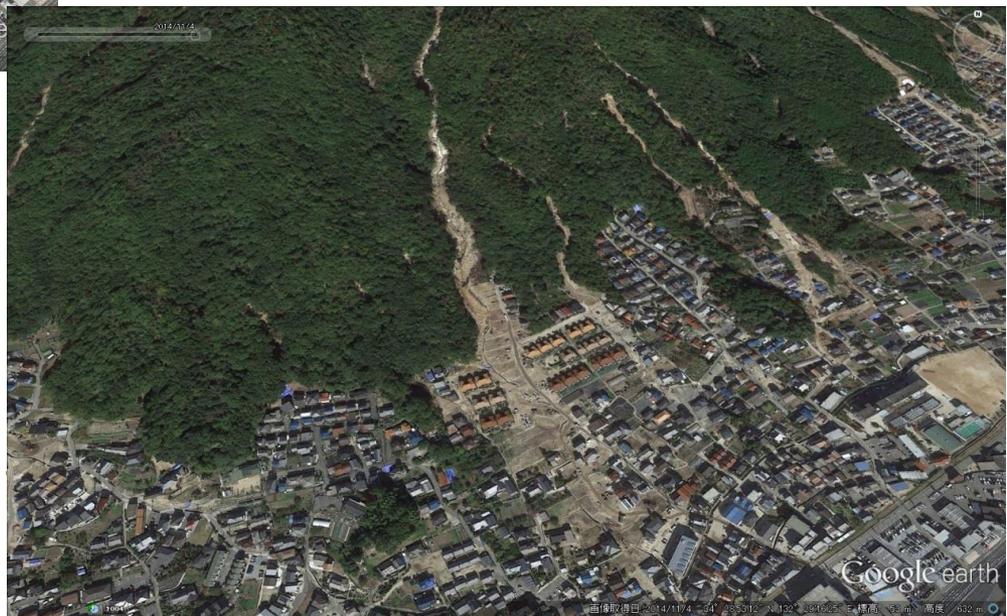


画像取得日2012.4.26の
Google earth 画像より

特に多くの犠牲者の出た県営住宅のある沢での土石流だが、県営住宅自体は谷筋の危険度の高い部分はずして建設されていた。

すなわち、後からより危険度の高いところに家々が建てられてきて被災している。

画像取得日2014.11.4.の
Google earth 画像より



花崗岩とは異なる岩石でも土石流が



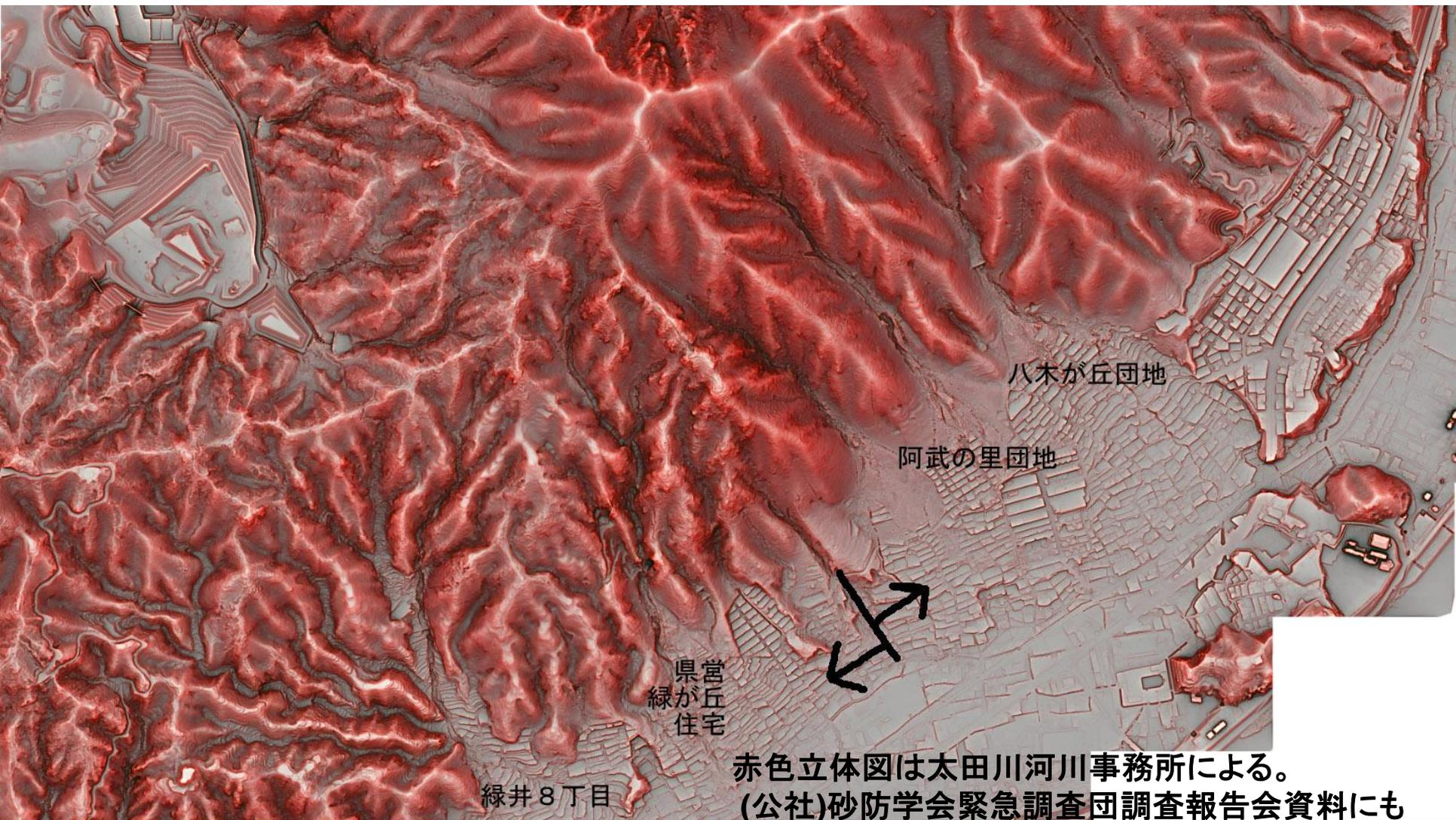
堆積岩類(灰色)

ジュラ紀の付加体の岩石類, 熱変成によりカチカチに硬くなっていて, 角張りが鋭くひっかかりやすい特性あり

斑岩類(オレンジ色)・流紋岩質岩類(はだ色)

私は流紋岩質岩類と表現, 硬くて角張りが鋭くひっかかりやすい

花崗岩類と堆積岩類の分布地域の違い



侵食のされやすさが、谷密度の違いとして顕著に現れている。

この堆積岩類は互いに引っかかりやすいが 勾配がきつい場合は巨石が家屋を襲っている

たとえば、八木が丘団地上部の人家は勾配 15° の道沿いにも建っているが、これより下部の $12\sim 15^\circ$ の土石流流下部では巨石と流木混じりの土石流の直撃により、甚大な被害を受けていた。

なお、花崗岩は見あたらない。



(道路勾配約 15°)



(流路勾配 $13\sim 15^\circ$)

花崗岩類地域の土石流

(たとえば、八木3丁目県営緑が丘住宅の土石流)



(9月6日撮影)

流路勾配 $13-18^{\circ}$ のところは
岩盤露出状態

勾配 8° 付近でも人家は巨石混じりの
土石流による大きな被害を受けた



(8月31日撮影)



(8月31日撮影)

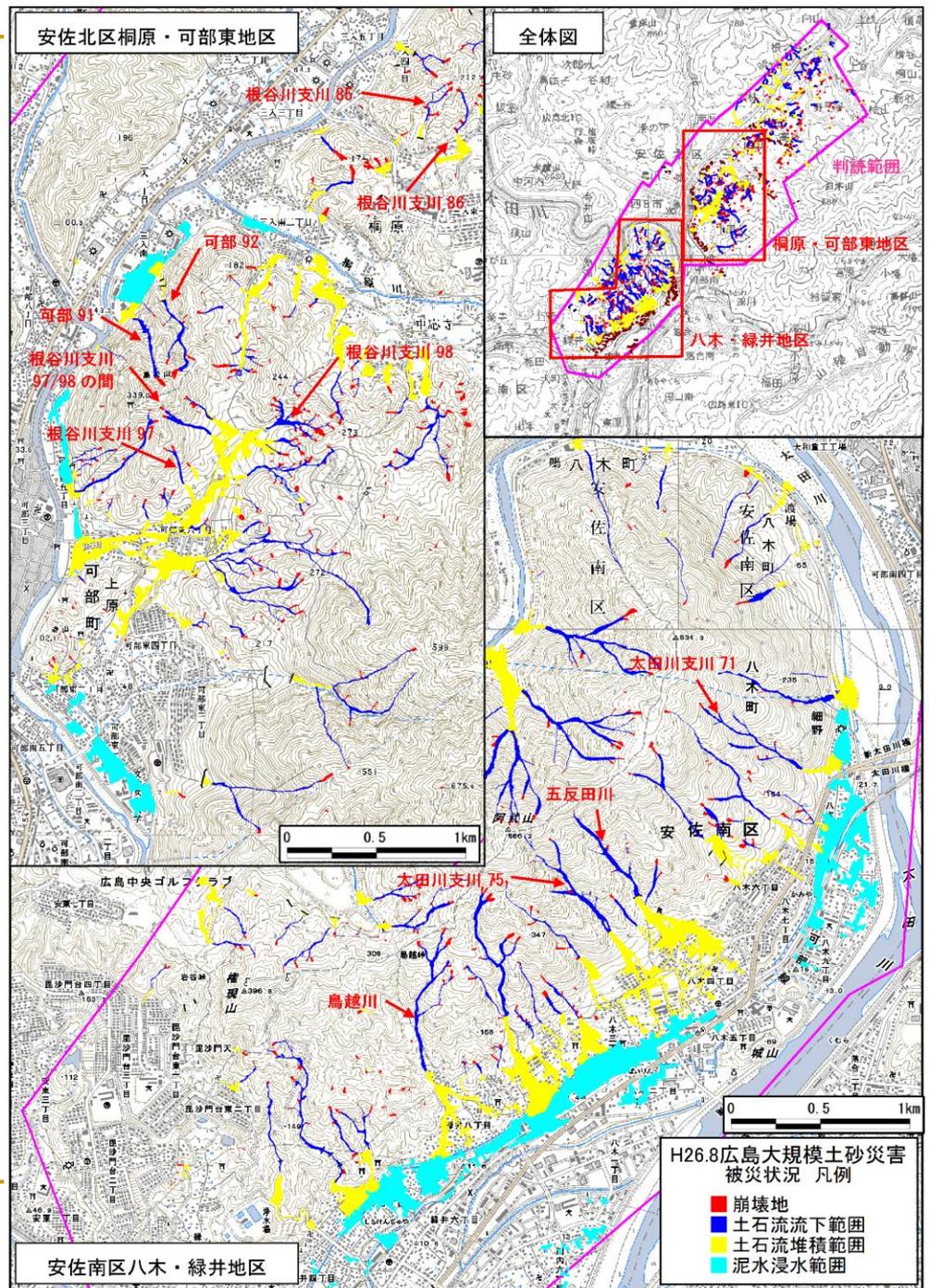
降雨と土砂移動 (空中写真判読)

判読項目

- ・崩壊地
- ・土石流流下範囲
- ・土石流堆積範囲※1
- ・泥水浸水範囲※2

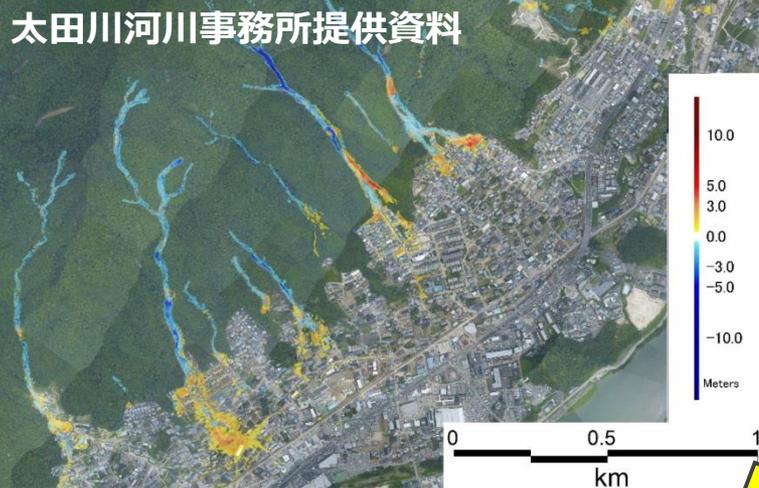
※1：砂礫質の土石流が堆積した範囲。花崗岩地域では道路沿いなどで土砂がほとんどない区間もあるが、下流側に砂礫の堆積が確認できた場合には中間区間も抽出

※2：土石流の直接的な氾濫範囲ではなく、土石流により水路等が閉塞され、排水不良となった地域に濁流が流れ込んだ範囲。礫がほとんど見られず、濡れた跡や砂泥が分布

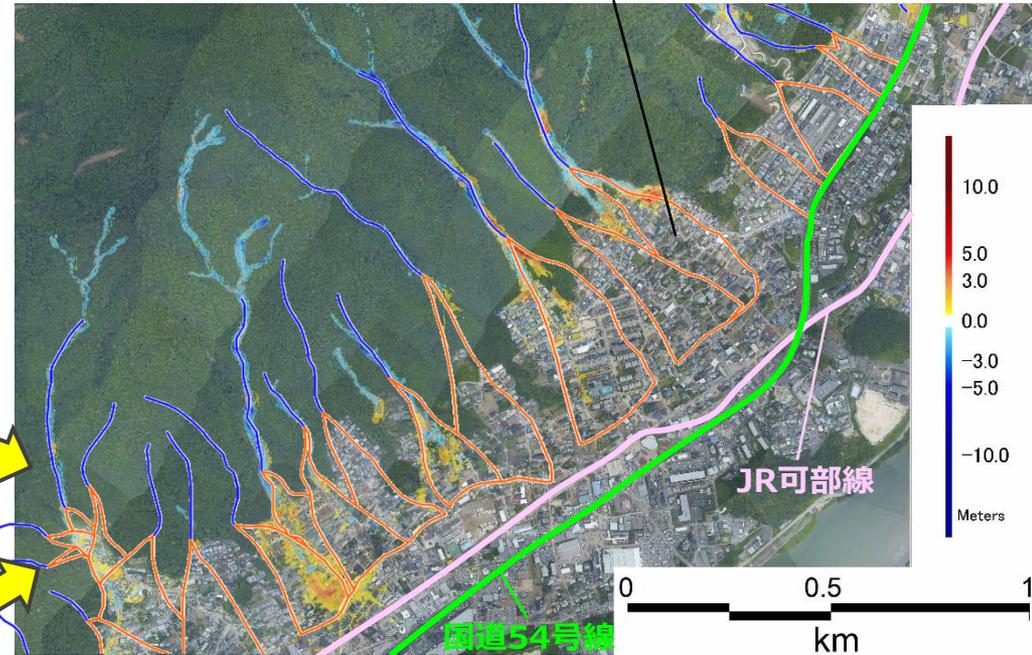


(公社)砂防学会緊急調査団調査報告会資料
アジア航測(株)吉野弘祐氏作成成分より引用

差分結果と土砂災害危険区域図の比較

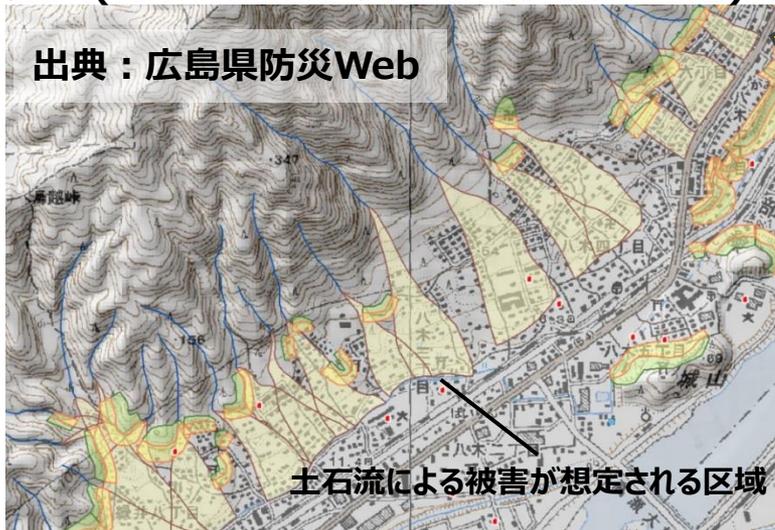


土石流による被害が想定される区域



被災後のLPデータと平成21年LPデータとの
差分図(青系統は侵食、黄赤系統は堆積が卓越)

出典：広島県防災Web



JR可部線や国道54号線付近まで泥水が到達しているものの、土石流による主要な土砂堆積範囲は、広島県防災Webで公開されているハザードマップ[°]（土石流災害危険箇所図）の「土石流による被害が想定される区域[※]」内にはほぼ収まっている。

※地形と土砂の堆積状況及び過去の土石流の氾濫実績を基に、想定される最大規模の土石流が氾濫するおそれがある区域

土砂災害危険箇所図(ハザードマップ[°])

(公社)砂防学会緊急調査団調査報告会資料アジア航測(株)吉野弘祐氏作成分より引用

花崗岩類地域の土石流

(たとえば、安佐北区可部東6丁目の土石流)

(8月21日撮影)



高松山(左)では周囲に向かって
いくつも土石流が発生

勾配9°の道路(左下)をはじめ、道を伝って
土石流が谷すじに沿う人家に大きなダメージ
を与えている



(道路勾配9°) (8月26日撮影)



(9°から4°へしだいに緩くなる谷すじ) (8月26日撮影)

当時発災前日8/19の気象等の状況

- 19～23時にかけて、県西部から広島市中区以西の地域で、激しい雷光と雷鳴を伴う10mm/h以上の強い雨(うち1時間だけが、30～40mm/h台の数値も記録)

<以降は「8.20豪雨災害における避難対策等検証部会」配付資料より抜粋引用>

- 21:26 気象台から大雨・洪水警報(雷注意報継続)
- 21:50 消防局から防災情報メール(避難準備情報)
- 22:00 消防局から防災無線(避難準備情報)
- 22:28 県・気象台から広島県気象情報第1号(19日夜遅くにつけ、大雨となるおそれ。南部北部とも40mm/h、100mm/24h)
- 23:33 気象台から洪水警報解除(大雨警報・雷注意報継続)

「8.20広島土砂災害」とはどのような災害だったのか？

避難勧告*が遅れたために犠牲者が多くなったといわれたが...

8.20の広島災害では

- 1:15 広島市全域に土砂災害警戒情報の発表(県・気象台)
- 2時前後以降 道が川のようにになっていた可能性あり
- 3:21 安佐南区山本のがけ崩れ(生き埋め死亡)
- 3:30以降 土石流の集中発生
- 4:15 避難勧告*発令(広島市安佐北区)
- 4:30 避難勧告*発令(安佐南区)

当時の防災訓練の多くは、「避難勧告*」等の発令を受けると、みんなで指定された避難所に向かって避難行動を取ることを行なっていた

→ 真夜中の豪雨の中、避難所への避難行動がより危険だった可能性は？

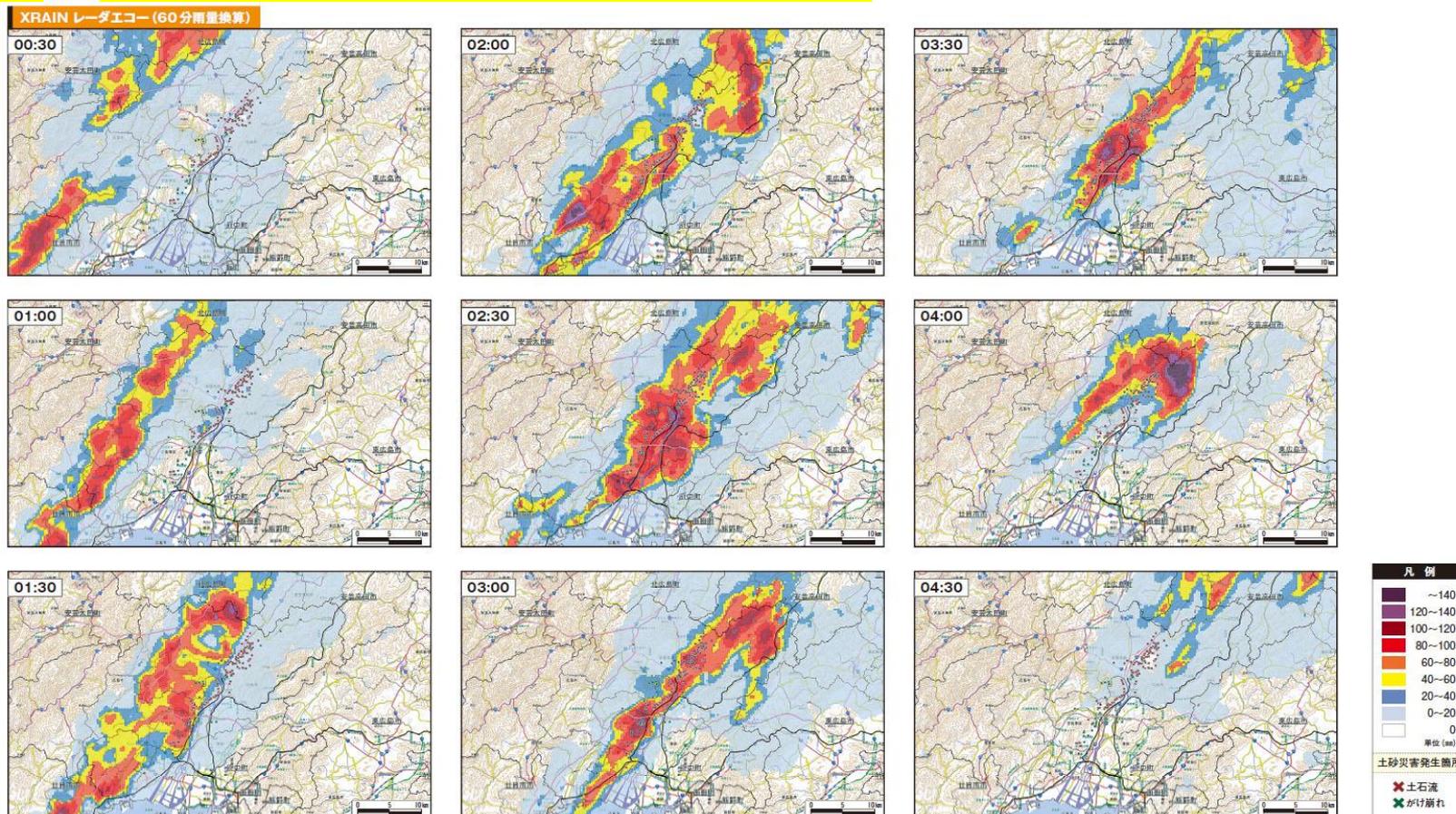
- 避難勧告*等の対象者は十数万～数十万人
避難行動は瞬時には終わらない

(* 2021年5月20日以降「避難勧告」の用語は廃止、「避難指示」に一本化された)

「8.20広島土砂災害」とはどういう災害だったのか？

災害の原因となった「線状降水帯」

広島市域では8月19日21時50分頃に「大雨洪水警報」が発表されたが、最終的に大災害となった安佐南区・安佐北区の被災した地域が、「線状降水帯」の発生により実際に大雨(強雨)になったのは20日1時30分頃から4時過ぎ頃まで。がけ崩れや土石流等は3時頃から4時過ぎ頃にかけて集中的に発生し、安佐南区で71人、安佐北区で6人の命を奪った。

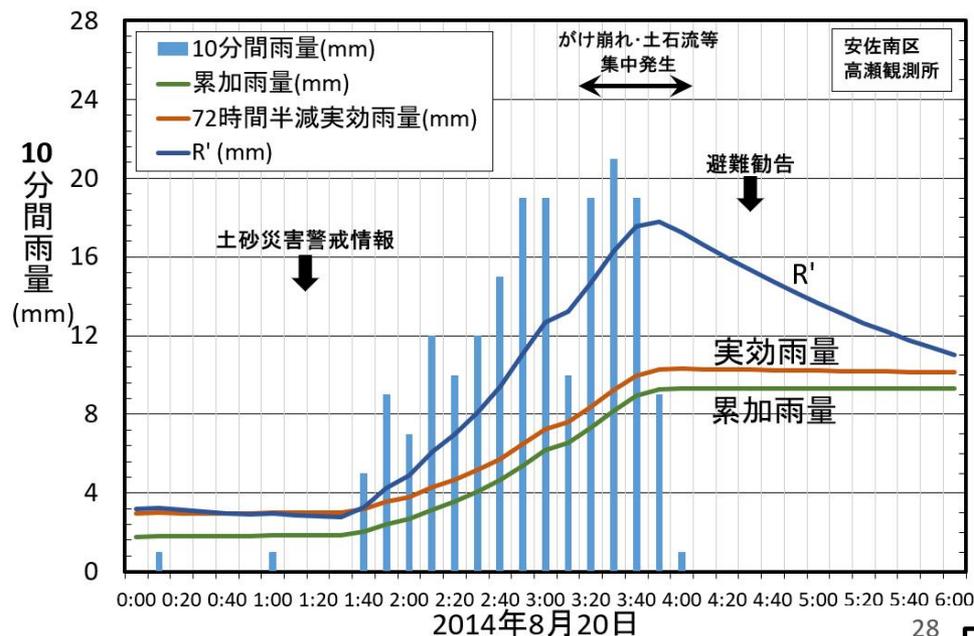


XRAIN 出展：国土交通省が観測し広島県へ配信しているXRAINレーダエコー観測情報（1分間隔配信）を60分雨量強度換算し図化した。

この地図は、地理院タイルを使用したものである。

『平成26年8月20日発生8.20土砂災害』（広島県砂防課）より引用

「8.20広島土砂災害」とはどのような災害だったのか？



安佐南区

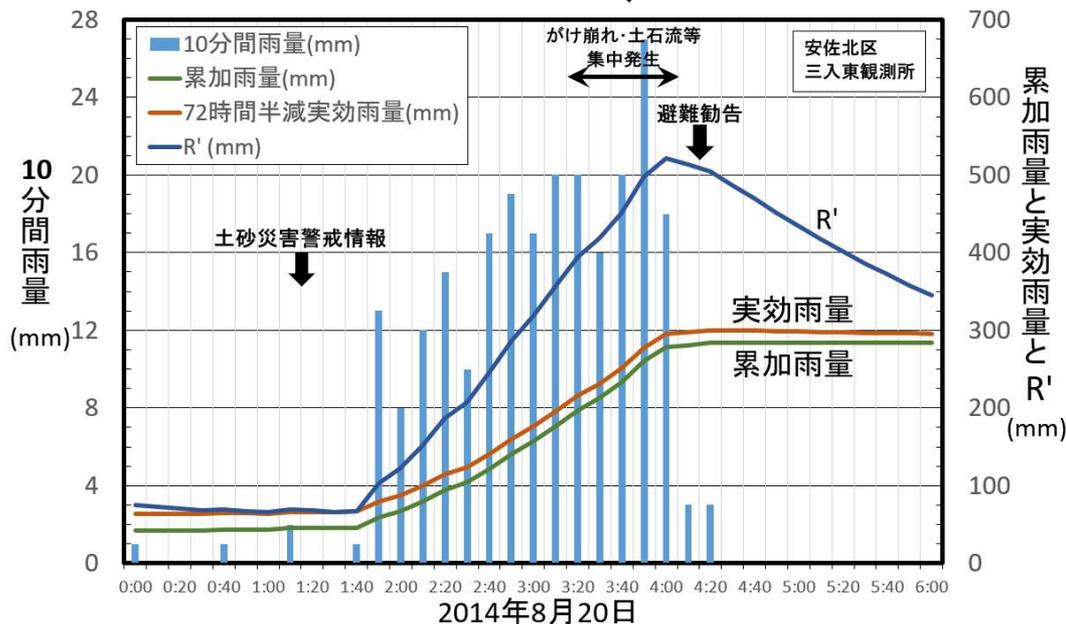
安佐北区

どちらの雨の降り方も、1:30頃から突然強雨が始まり、4時過ぎまでの間は激しくなる一方であった

その間に避難所への避難行動をとっていたら、命がけだったはず

避難勧告*は強雨が終わり周囲が見えだした頃から発令されていた

(* 2021年度から「避難勧告」の用語は廃止、「避難指示」に一本化されている)



住民の対応の違い

警戒区域指定のなされていた 安佐北区可部地区

- 避難勧告以前の段階での自主的な警戒・避難あり
- 1階部分が甚大な被害のあった家々の多くが他の家や自宅の2階に移動して助かっている

土砂災害危険箇所図の公開だけだった 安佐南区八木地区

- 土石流を警戒していた人はほとんどいない
- 水の心配はしていたが、自主的な避難などはほとんど行われていない

「8.20広島土砂災害」で明らかになったこと

- 真夜中の未曾有の降り方の集中豪雨の恐ろしさ
 - …最新技術を使っても適切予測が困難な場合がある
 - …避難勧告*の遅れ等を生む最大の原因となりうる
 - …避難勧告*等を早めに広範囲に出せば良いという考え方につながった
- 山麓斜面や谷すじに沿って人家の密集する場での災害。さらに、水の集まりやすい谷すじに入り込むように、より危険度の高い、勾配のきついところに、防災施設もなく宅地開発が進んでいた実態
 - …教訓が生かされないと、繰り返してしまう
 - …宅地開発において土砂災害危険度の観点が重要視されていない
- 土砂災害警戒区域指定がなされていた地域では自主的な防災行動が多くの命を守ることに繋がっていた。一方、土砂災害危険箇所図の公開だけだった地域では、警戒避難の行動がほとんどとられていなかった
 - …自分ごととして捉えられることの大切さ
- 「蛇王池伝説の石碑」は発災後に存在が知られるようになった
 - …かつて被災者となった人々の願いを活かすことができなかった

(*「避難勧告」の用語は2021年5月に廃止、「避難指示」に一本化されている)

「8.20広島土砂災害」の課題のその後

- 砂防ダム、遊砂地などハード対策の整備
 - …整備率はまだまだ低い?
- 「土砂災害警戒区域等」指定作業の加速化
 - …一巡するのに2020年までかかった。今もまだ増加中
 - …ハード対策が完了で「レッドゾーン」が「イエローゾーン」に
 - …土砂災害危険度の著しく高いエリアを「逆線引き」で「市街化調整区域」に
- 「避難情報」を躊躇なく発令・発表できる体制作り
 - …安全側の基準値に達したら広範囲を対象に発令する傾向に
 - …避難行動とは、身の安全を確保するためにとる全ての行動
- 「避難情報」の用語の整理と「警戒レベル」の導入
 - …用語が多く混乱があるからと「警戒レベル」を導入したが
- 「雨量情報」「土砂災害危険度」情報の出し方、表現の工夫
 - …メッシュ情報図をより一般的に利用する方向に
- 石碑や地名、体験談等、被災経験・教訓の伝承
 - …しかし、4年後の「西日本豪雨災害」でも生かされず
 - …「伝承」に力を入れる地域や自治体が増えている
- 地域の自主防災活動の活発化
 - …しかし、必ずしも自分ごととして捉えられずにいる状況は今も多いのでは
 - …世代を超えて継続できるようにするには