

# 「土砂災害警戒情報」の 検証

\*天野 篤 アジア航測(株)  
有馬正敏 (株)南日本放送  
弘中秀治 宇部市役所



## 「土砂災害警戒情報」とは

- 県砂防部局と気象台が、大雨により土砂災害の危険度が高まった市町村を特定し、防災機関や住民に向け発表する情報。
- 現在8府県で運用中。

府県	運用開始	運用期間
鹿児島県	05年9月1日	1年2ヶ月
沖縄県	06年4月28日	6ヶ月
島根県	06年6月1日	5ヶ月
広島県・山形県・大阪府・長崎県	06年9月1日	2ヶ月
宮崎県	06年9月10日	1ヶ月半

- 目的は、①市町村長が避難勧告等の災害応急対応を適時適切に行えるよう支援すること、②住民の自主避難の判断等に利用してもらうこと。

実際の防災場面に活かされてこそ意味あり



## 実力のほどは…

### 運用の実態を見る限り

- 自治体の「避難勧告・指示」に直結しない
- 住民の「自主避難」もこの情報だけ届いても容易でない
- 予知が難しいのは常だが、目的どおり使えてないのが実情

### ユーザからの注文の声は

- 対象の危険エリアが具体的に絞られない  
(市町村単位、広域合併も影響)
- 「空振り」が多いなど精度が不十分、確実性が低い  
(発表基準も低めで“スーパー警報”級の設定でない)
- etc.

何も無いより  
はいいが…

### 以下、課題の具体例を紹介

3

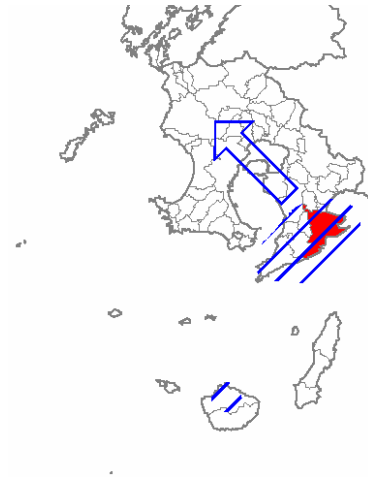
## ユーザの視点から見た“あら探し”

- 時空間分解能の不足
  - ① 2005年台風14号鹿児島県の47時間45連続報(ほぼ全県対象)
  - ② 2006年梅雨前線の垂水市避難勧告(全市19,000人対象)
- 切迫度合いの不明
  - ③ 的中率:「土砂災害警戒情報(予測)」<「〃(実況)」<「重要変更!」  
(「土壌雨量指数」履歴順位の優秀性)
- 基準設定の不的確
  - ④ 山形県では従来の砂防C.L.設定の半分(「大雨警報」より低い?)
  - ⑤ 隣県間の水準不一致(島根・広島県の比較)
- 「連携案」手法の未熟
  - ⑥ 奄美の発表5と発災1すべてハズレ(「連携案」設定手法の問題)
  - ⑦ 県HP上の時系列推移(消長・移動ベクトル)表現の欠如
  - ⑧ 対馬の発表と解除の繰り返し
  - ⑨ 沖縄の限定的な対象現象への指摘

時間まで紹介

4

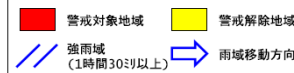
## 2005年台風14号時 鹿児島県「土砂災害警戒情報」



### 特徴的だった初回 の47時間45連続報

発表対象市町村の推移  
(05/9/5 10:40 ~ 9/7 9:25)

No.	月日時刻
1	9/5 10:40



長時間・広域にわたる情報を受けても現実的には避難のしようがない・・・ 5

## 空間分解能と現場のミスマッチ



- 2005年に続き今年再度被災した垂水市では...

### 『1万9千人に避難勧告 大雨で、鹿児島県垂水市』

垂水市は7月5日22時、大雨の影響で道路の冠水や土砂崩れが起きているとして、市内全域の8,334世帯、19,101人に対し「避難勧告」を出した。垂水市によると23時現在、43世帯、97人が公民館や小学校の体育館などに避難した。

7月5日22時	避難勧告	19,101人
23時	避難者数	97人
7月6日09時	〃	273人
11時	〃	86人

／ 6日9時現在、273人が市内21カ所の避難所に避難している。

／ 11時現在、86人が避難している。

水迫市長は「昨年の台風14号災害の記憶が市民に強く残っていたこともあり、**避難は比較的順調に進んだ**」と話した。 =06/7/6複数記事=

- 市町村単位の判定では広すぎて運用困難

警戒を呼びかけるならいいが、「避難」までつなげようとする**無理**がある。避難の参考にする情報ならば、いつ、どこの誰が対象かまでわかるべき。技術的な限界を踏まえ、**逆に、実力相応の使い方を考える**要あり。

6

## 「土砂災害警戒情報」の発表実績



県	降雨No.	発表日時	解除日時	経過時間	発表号数	市町村数	土砂災害	重要変更
鹿児島	1	05/9/5 10:40	05/9/7 09:25	46:45	45	58	◎	●
	2	05/11/13 18:48	05/11/14 06:20	11:32	7	27		
	3	06/6/1 19:25	06/6/2 14:45	19:20	8	4		
	4	06/6/6 09:48	06/6/6 19:45	9:57	8	5		○
	5	06/6/12 12:50	06/6/12 23:45	10:55	8	6		○
	6	06/6/15 06:40	06/6/15 15:45	9:05	7	10		
	7	06/6/24 07:20	06/6/24 11:45	4:25	3	7		
	8	06/6/29 08:25	06/6/29 13:30	5:05	4	1		
	9	06/7/2 09:10	06/7/2 13:55	4:45	4	9		
	10	06/7/3 04:00	06/7/3 10:30	6:30	4	3		
	11	06/7/5 21:10	06/7/6 11:30	14:20	10	14	○	○
	12	06/7/7 06:42	06/7/7 12:45	6:03	4	4		
	13	06/7/21 09:57	06/7/24 09:45	71:48	40	15	◎	○
沖縄	1	06/8/6 10:56	06/8/6 18:37	7:41	6	8		
	2	06/9/4 07:42	06/9/4 09:47	2:05	2	1		
	3	06/9/5 18:06	06/9/5 19:50	1:44	2	1		
島根	1	06/6/22 11:50	06/6/22 16:35	4:45	3	5		
	2	06/7/8 22:50	06/7/9 05:00	6:10	3	2		
	3	06/7/17 06:55	06/7/19 10:35	51:40	12	22	◎	○
広島	1	06/9/16 20:30	06/9/17 04:35	8:05	5	7		
山形	1	06/10/6 17:55	06/10/7 11:00	17:05	7	4		
長崎	1	06/9/17 14:52	06/9/18 04:00	13:08	8	8		

7

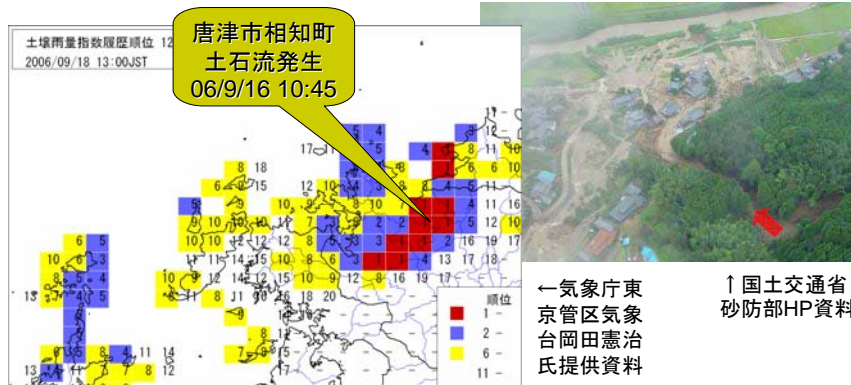
## 「予測」と「実況」と「重変」の区別を



- 実績22降雨のうち、避難の対象となるような大きな土砂災害が生じたのは、3~4降雨。つまり打率は1割台。  
一方、「土壌雨量指数」の履歴順位から判定された「重要変更」が同時に示されたケースでは、6分の4程度と打率が7割近い。「重要変更!」は今後とも続けるべき。
- 避難勧告等を発する市町村側のニーズである“確実性重視”という観点からは、「予測」より「実況」でC.L.を超したかどうか、の決定的情報が知りたい。  
ある市町村は実況で基準超過、ある市町村は2時間後の予想を指しているが、両者の違いが即座にはっきりしない。  
数時間前の予測では、“土砂災害危険判定上の誤差”と“降水短時間予報上の誤差”が二重にかかる結果、信憑性を下げっており、発表継続時間も長目に。

# 「土壌雨量指数」の優位性

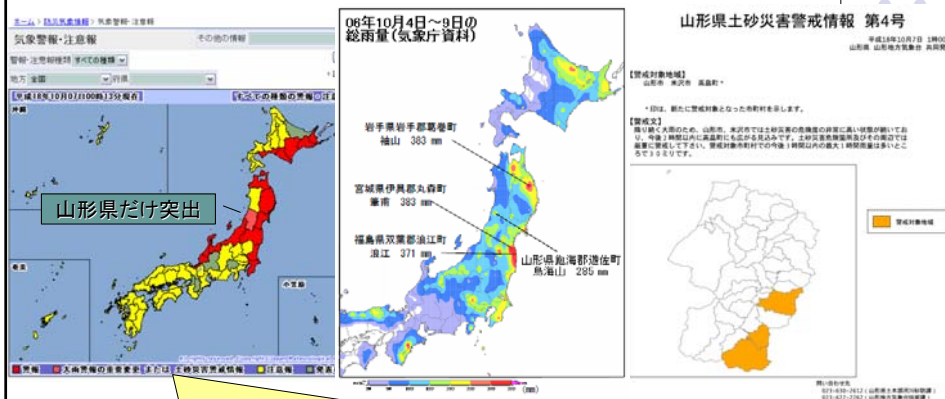
- 佐賀県下の判定例 (5kmメッシュ・T0613号時実況)  
ほかでも履歴1~2位は土砂災害発生と良好な関係  
現在、最も優れた判定手法のひとつ



9

# 基準(C.L.)設定上の問題

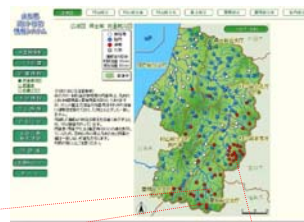
- 山形県の2006.10.6~7発表事例 (発達した低気圧)



- 「土砂災害警戒情報」の「連携案」では危険度の高まり具合がわかり難く、C.L.基準が低すぎ、「大雨警報」発表前に発表に相当するような場合もある。
- 解除時も、「重要変更」⇒「大雨警報」⇒「注意報」⇒「解除」の経過を辿らず、「重要変更」⇒(即)⇒「解除」多い。整合性に乏しい。

## 低すぎる基準設定？

- どの観測地点も県砂防部局が数年前に設定した従来の判定基準に遠く及ばない水準



11

## 判定基準の水準

- 判定基準の加減はどこでも問題になるが、警報慣れから抜け出すトリガーとしての「スーパー警報」の観点に立つなら低め。
- 鹿児島県は「AND/OR方式」で、判定基準のうち「土壌雨量指数」の履歴順位についてみると、
 

川薩・始良	6位	指宿・川辺、種子島	5位
鹿児島・日置、大隅	4位	出水・伊佐	3位
甕島、屋久島、奄美	1位		

 で、頻繁かつ長時間にわたる発表の一因。
- 「連携案」RBFN出力値0.7~0.9をC.L.としているケースもあるらしいが、低すぎる印象。
- 今後、全国的に展開された際、隣県同士のズレ、入り込み者等の問題も出てくるので、適正な水準合わせの議論が必要（頻繁な変更も考えもの）。

→p.23

12

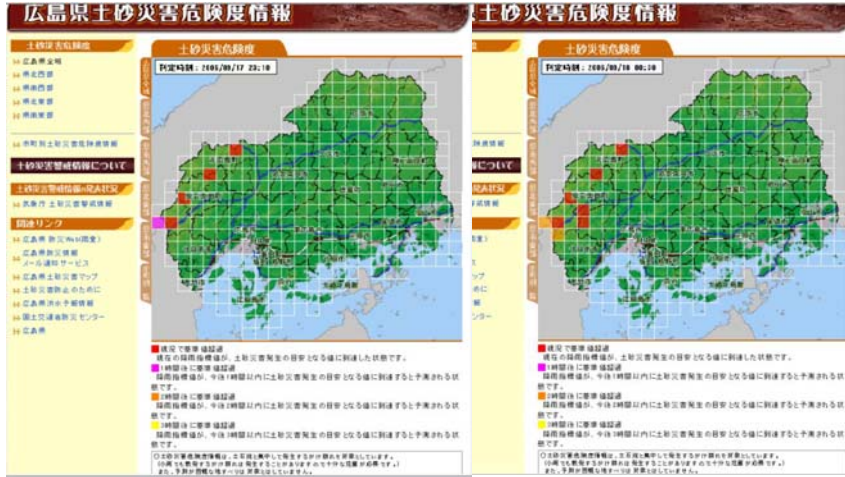


# 判定基準の不一致(県境問題)

- 広島県側では島根県境5kmメッシュが判定基準に達した

県砂防HP 【06/09/17 23:10】

【06/09/18 0:30】



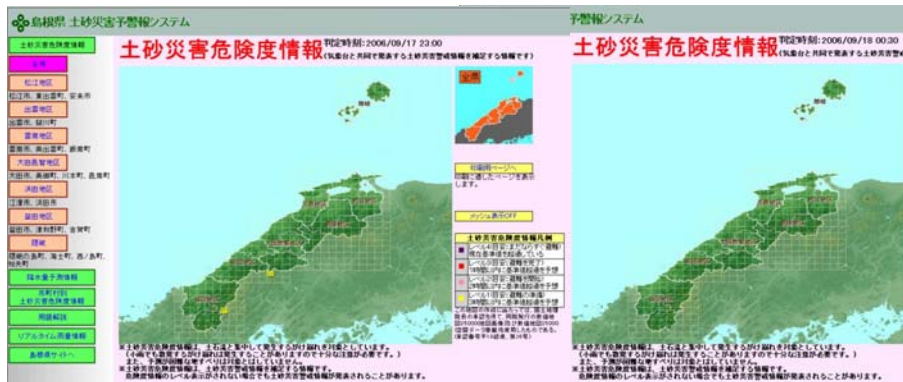
13

# 隣県で判定基準が相違

- 島根県側では広島県境5kmメッシュは判定基準に達しない。
- 両県とも実は「土砂災害警戒情報」は発表されず。

県砂防HP 【06/09/17 23:00】

【06/09/18 0:30】



14

# 広島や島根県HPの 判定図面表示の不足 (今後に向けた余談)

土砂災害危険度情報凡例	
■	レベル4(目安:まだならすぐ避難) 現在基準値を超過している
■	レベル3(目安:避難を完了) 1時間以内に基準値超過を予想
■	レベル2(目安:避難を開始) 2時間以内に基準値超過を予想
■	レベル1(目安:避難の準備) 3時間以内に基準値超過を予想



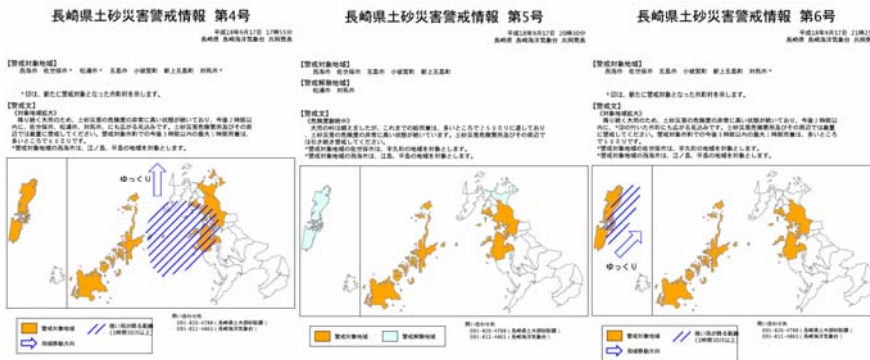
- 「土砂災害警戒情報」運用に合わせた先進事例。
- 一見、先の予測まで示しているようで、実は、対処行動の判断に必要な“時系列推移”がよくわからない。
- 消長: 今、事態は危ない方向に向かっているのか？  
収まりつつあるのか？  
前後の動向の比較ができない。
- 移動: どちら方向にどんな速さで雨域が動いているのか？
- 気象庁HPのレーダー雨量等のような動画表示や、メッシュ毎の時系列折れ線グラフが必要。

15

# 発表と解除の繰り返し事例

## ● 長崎県対馬市

第4号で発表 9/17 17:55 → 第5号で解除 9/17 20:30 (約2時間半後) →  
第6号で再発表 9/17 21:25 (約1時間後) → 解除 9/18 4:00 (約6時間半後)



16



## 奄美の頻発？

【実際の発災事例】...6月5日午後11時20分ごろ、龍郷町中勝の裏山が崩れ、住宅1棟が半壊。付近の6世帯13人が自主避難した。

→ ハズレ: 見逃し1回、空振り5回/年



### ■奄美地方にこれまで発表された「土砂災害警戒情報」

発表日時	解除日時	経過時間	発表号数	市町村数	土砂災害	重要変更
05/9/5 20:46	05/9/6 12:30	15:44	20	2		
05/11/13 18:48	05/11/14 06:20	11:32	7	2		
06/6/1 19:25	06/6/2 14:45	19:20	8	4		
06/6/5 23:20					○	
06/6/6 09:48	06/6/6 19:45	9:57	8	5		○
06/6/12 12:50	06/6/12 23:45	10:55	8	6		○

信じるという方が無理かも...

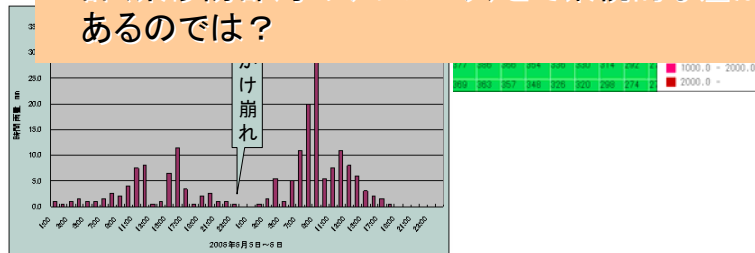
17

## 06/06/06 奄美の解析雨量



※このケースでは、

基準設定時に根拠として用いた過去のレーダー・アメダス解析雨量と、新たに導入された部外雨量計(県砂防部局のテレメータ)とで系統的な差があるのでは？



18

## 土砂災害警戒情報「連携案」の？



- 設定時(過去)と運用時(今後)のデータの相違  
... 量的な差を生む落とし穴

項目	研究開発	設定段階	運用段階
①雨量観測	アメダス地点雨量 (地上)	5kmメッシュのレーダー・ アメダス解析雨量	1kmメッシュのレーダー・ アメダス解析雨量
	∴短期指標は大(安全側)、長期指標は小(危険側)に出やすい		
②観測時間 間隔	10分ずらし60分	毎正時1時間	10分(実質30分?)ずらし60分
	∴短期指標は大(安全側)に出る		
③キャリブ レーション	—無関係—	アメダス局(一部国交省 等有り)	県の地上雨量観測局を 追加
	∴相違が出る		

※安全側とは、「見逃し」少なく、「空振り」多くなる方向

19

## 限定的な対象現象

～沖縄県中城村等の地すべり～



「沖縄タイムス」社説(〇六年六月一四日朝刊)  
「土砂災害」後手に回ったとしか  
大雨による地盤沈下や地滑りなど土砂災害  
が各地で起きている。今年は雨が多く、五月十  
四日の梅雨入り後の雨量は平年の約二倍に及  
んでいる。大量の水で地盤が緩み、崩落の危険  
にさらされている場所も多い。(中略)  
沖縄気象台によると、梅雨入りから十三日ま  
での雨量は、粟国で七一六ミリ、那覇五九三ミ  
リ、本部で五七四ミリを観測した。(中略)  
腑に落ちないのは、県と沖縄気象台が四月末  
に導入した「土砂災害警戒情報システム」による  
情報をなぜ発表できなかったかということだ。  
システムは、積算雨量や土壌内の雨量を分析  
し、土砂崩れなど危険が予測される市町村に警  
戒情報を送ることになっている。道路が決壊し  
生活基盤を壊すほどの影響があるのに、きちん  
とした警戒がなかったのはおかしい。  
確かにその日に大雨洪水警報が発令されてい  
なかったり、「注意を要するレベルにあるもの  
の発表に至る基準に達していなかった」(気象台)  
という理由はあったかもしれない。  
だが相手は自然である。細心の注意を払うの  
は当然ではないか。  
災害を防ぎ、住民の安全を守るのがシステム  
の目的であれば、対応が後手に回ったのは明ら  
かであり、油断があったとみられても仕方がな  
い。(後略)

## 土砂災害の難しさ ～その後～

### ■利用上の留意点

「土砂災害警戒情報」は、降雨から予測可能な土砂災害のうち、避難勧告等の災害応急対応が必要な“土石流”や“集中的に発生する急傾斜地崩壊”を対象としています。技術的に予測が困難である“地すべり等”は、「土砂災害警戒情報」の発表対象とはしていません。また、個別の災害発生箇所・時間・規模等を詳細に特定するものでもありません。

土砂災害警戒情報	
発表時	警戒時
北海道地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)
東北地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)
関東地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)
中部地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)
近畿地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)
中国地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)
四国地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)
九州地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)
沖縄地方	阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山) 阿蘇山(阿蘇山)

- 『受け手』は果たして現象の違いを理解しているか？
- 大雨時に危険な自然災害を網羅して欲しいのでは...

21

## 発表エリアとタイミングの改善策

- 狭い範囲で扱うようにすれば、より限定的な時間帯のみ危険なわけで、発表が長時間に及び、タイミングがずれる一因が解消に向かう。
- しかし、エリアを細かく取るためには、観測をはじめ有効な空間分解能や、判定手法～表現方法等の工夫が伴わねばならない。今のやり方のまま、ただ細かく示そうとしても限界があり無意味。
- 予知精度を向上させる即効薬的処方のひとつは、防災の運用体制と連携し、**避難に要するリードタイムを縮めること。**
  - ①「避難準備情報」等を活用し、避難行動に要する実時間短縮を図る。
  - ②より身近にすぐ避難できるように対策を施す。

22

参考 故廣井脩先生：「1982年7月長崎水害」における  
住民の対応より  
『信頼度の低い警報』 抜粋



警報が伝わらない問題もあるが、たとえそれが住民に伝えられたとしても、それが信用されなければ警報は有効にならない。

警報を聞いた住民の受け取り方はそうではなかった。圧倒的多数の人々が大雨になるとは思わなかった。いつもの警報と同じでたいしたことがない、なんとなく信じられない、警報など当たらないと考えている人が、計34%もいる。

警報は一応は信じて、何も対応行動をしなかった人が圧倒的に多く、被害を軽減するための対策を講じた人は合わせて22%だった。

警報に対して何らかの対応行動をした人は僅か1.5%にすぎなかった。(1984年3月)



「災害はなくせないが、被害は人の知恵で軽減できる」  
☆肝に銘じたい言葉

ご清聴  
どうもありがとうございました

