

# 第99回 ふじのくに防災学講座

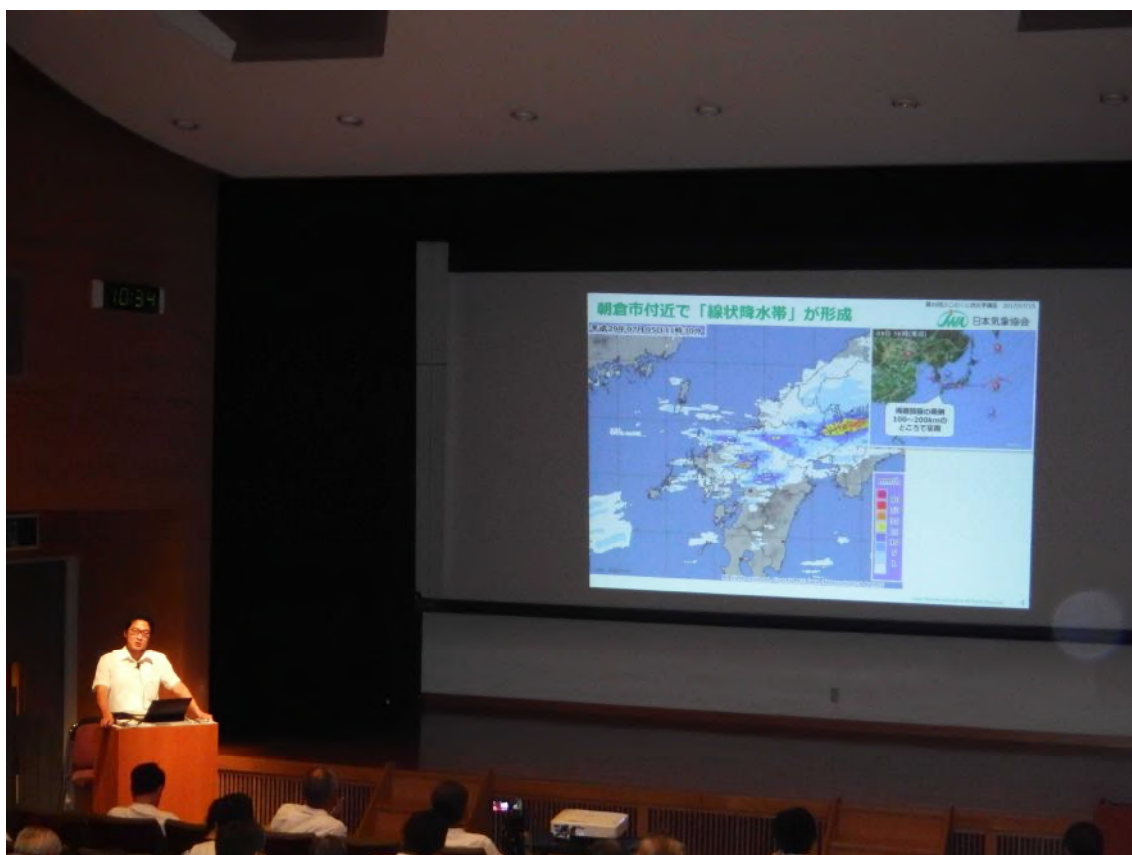
- 日 時 平成29年7月15日（土） 10時30分～12時00分
- 会 場 静岡県地震防災センター（静岡市葵区駒形通5丁目9-1）

テーマ 『近年の豪雨の特徴と  
今後目指すべき防災・気象情報の姿』

講 師 一般財団法人日本気象協会 防災ソリューション事業部  
本間 基寛 専任主任技師

（講演概要）

平成27年関東・東北豪雨や平成28年台風10号による岩手県、北海道での災害など、最近発生した豪雨災害の特徴について概説するとともに、近年の気象予測技術の進展の例としてアンサンブル予報などの事例を紹介し、極端な気象現象へ備えるための防災気象情報のあり方や受け止め方について議論を展開する。



## 第 99 回ふじのくに防災学講座

### 近年の豪雨の特徴と今後目指すべき防災・気象情報の姿 講演内容

#### 1. 2017 年 7 月の九州北部での豪雨

福岡県朝倉市のうち、筑後川右岸側の平地部を中心に現地視察の結果を報告した。朝倉市の南部で累積 600~800mm 超という豪雨となったが、このエリアにおいて一様に被害が出ているというわけではなく、数 m の標高差によって被害の有無がはっきりと分かれる状況となっていた。

筑後川本川へ流れる支流の小河川での氾濫が多かった。小河川に架かる橋で流木等が捕捉され、流れを妨げたためにそこから氾濫が発生したと思われる箇所が多かった。今回の調査場所は扇状地の先端あるいはさらにその先にあたる場所が多く、礫ではなく細かい砂が大量に堆積していた。朝倉市山田地区は大量の流木が発生していたが、上流でため池が決壊したことも要因の一つと思われる。

避難所や一部住民の方の話ではあるが、7月5日正午頃から雨が強くなり出した後は、ずっと豪雨のため周囲が真っ白になり、非常に恐怖と感じたとのことであった。今回の調査地域は土砂災害警戒区域等ではないので、洪水または浸水の被害が懸念される地域であった。その地域では、屋内・2階以上で身の安全を守るという方法が有効であったと思われる。ただし、小河川の水衝部にあたる場所では木造家屋流失の危険性があるので注意が必要である。

#### 2. 近年の災害の特徴と災害情報の動向

2015 年の関東・東北豪雨や 2014 年の広島土砂災害における豪雨の特徴を整理した。

48 時間雨量で「50 年に一度」を超える規模となっている場合では、降水域の時空間スケールが大きくなる傾向にあることから、府県単位などの広域で大雨となっている可能性が高く、大河川での洪水危険度が増大、広域で同時多発的な土砂災害のおそれがあることを指摘した。

一方、3 時間雨量で「50 年に一度」を超える規模の場合、局所的な範囲での大雨となっていることも考えられることから、中小河川での洪水危険度が増大、局所的な土砂災害の発生に警戒する必要性を指摘した。

#### 3. 予測精度も考慮した気象情報の活用

気象モデルにも「癖」があり、得意な気象現象と不得意な気象現象があることから、降雨や気象の状況に応じて適切な予測情報を選択し、活用する必要性を指摘した。近年の気象予測技術の進展の例としてアンサンブル予報などの事例を紹介し、「不確からしさ」をできるだけ定量化し、情報の確度が高い予測を利用するとともに、「最悪の事態」の可能性を見ながら事態の急変をイメージしながら対応することの必要性を指摘した。

## 本日の講演内容

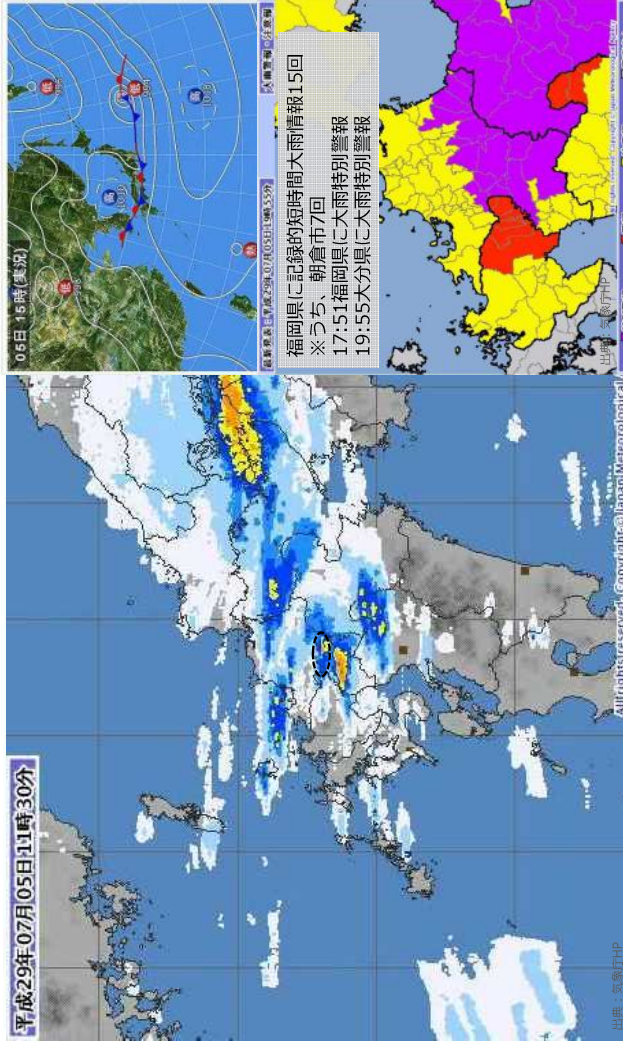
1. 2017年7月の九州北部での豪雨
2. 近年の災害の特徴と災害情報の動向
3. 予測精度も考慮した気象情報の活用
4. 地域の特性に応じた気象情報の活用

# 近年の豪雨の特徴と 今後目指すべき防災・気象情報の姿

一般財団法人 日本気象協会  
防災ソリューション事業部 本間基寛  
平成29年7月15日

1. 2017年7月の九州北部での豪雨

## 朝倉市付近で「線状降水帯」が形成

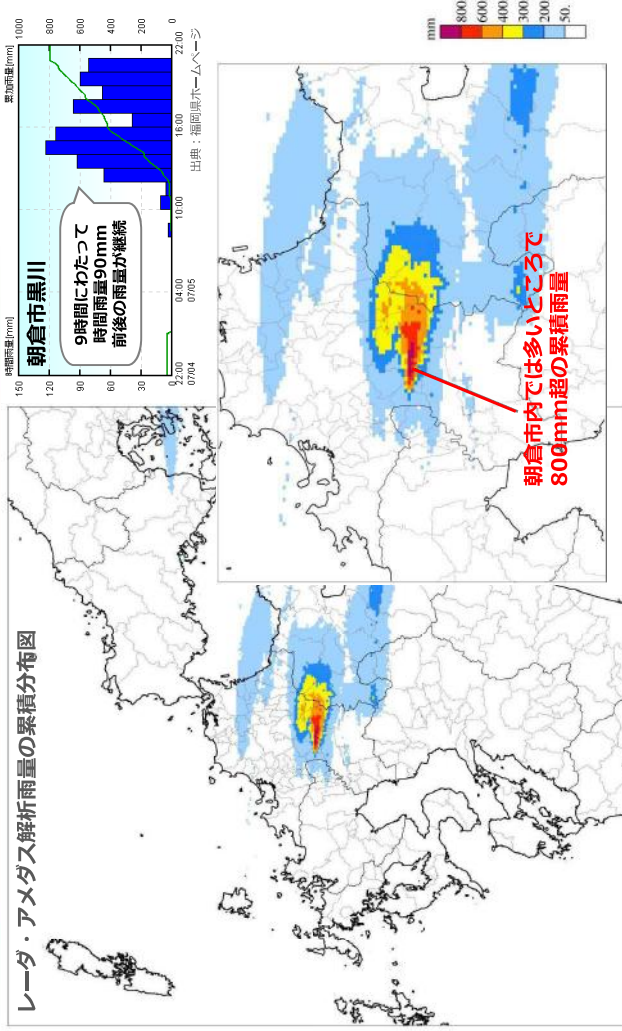




# 7月5日9時～21時までの12時間累積雨量



日本気象協会

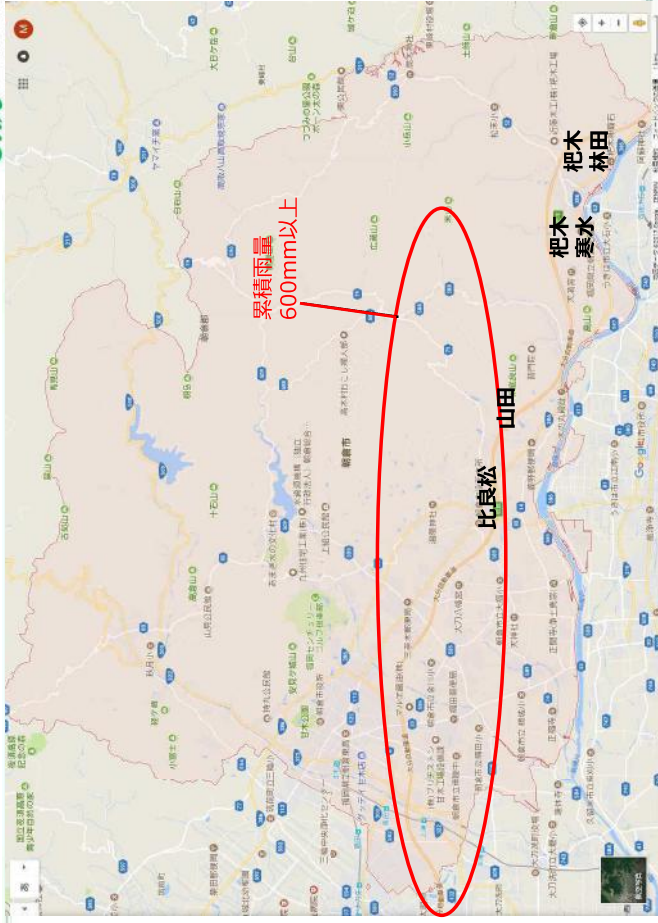


Japan Weather Association All Rights Reserved.

# 朝倉市内の調査地点



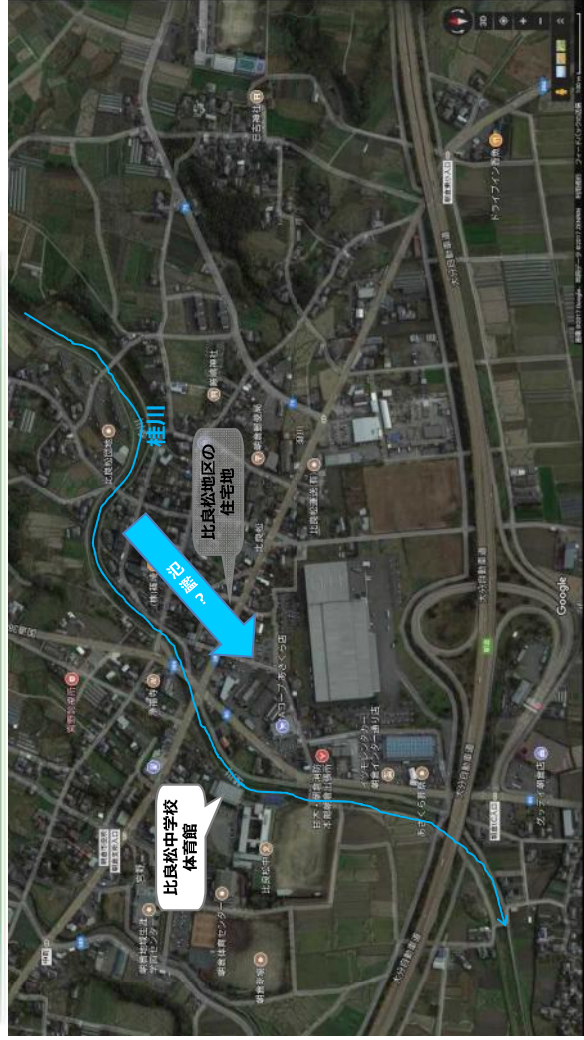
日本気象協会



# 朝倉市比良松



日本気象協会



Japan Weather Association All Rights Reserved.

# 比良松中学校の体育館



日本気象協会



被災前(2013年4月)





- 浸水の痕跡高は1m程度
- 屋外のガスボンベが流されたことだが、激しい流れが生じたという状況ではなさそう
- 泥の堆積がひどい



### 山田地区の奈良ヶ谷川下流部

- 大量・巨大な流木が道路周辺に積み上がっている



### 朝倉市山田

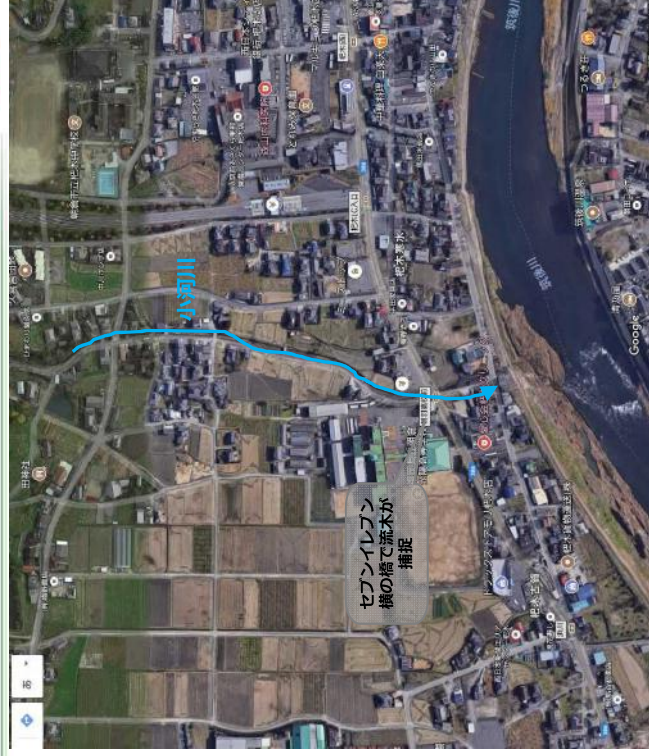


### 堤体が決壊したため池（奈良ヶ谷川）

- 住民の話によると、下流部で流木が大量に到達したのは夜7～8時頃。
- ニュースによると決壊は深夜。決壊前に大量の流木がため池から越流していた？



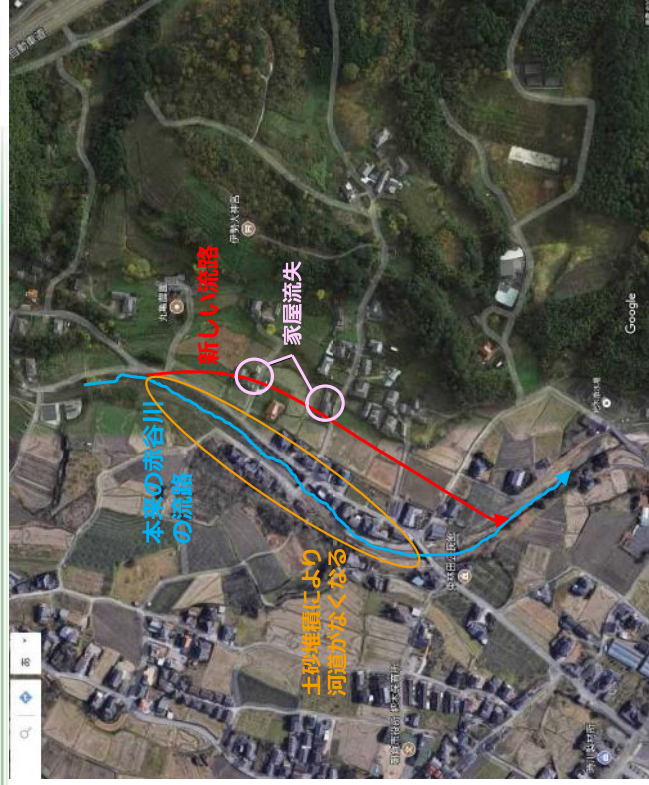




- 小河川が多いが、規模が小さいが故に橋も小規模で、流木等の残骸が捕捉され、その周辺で大きく氾濫・土砂が堆積しているケースが多い。
- 堆積している土砂は粒径が小さいものがほとんど。
- 土石流というよりは山地河川の洪水氾濫に現象としては近い。



- 雨量の多い地域が一樣に被害が大きいのというよりは、数mの標高差で浸水・土砂堆積の被害の有無がはっきりと分かれる。



- 橋や住宅に流木や大量の細かい土砂が堆積。住宅付近で1m近い土砂堆積。
- 本来の河川流路が土砂堆積(1~2m?)により完全に埋まっている。現在は水が流れていない。





## 新しい流路で自然堤防が形成



- 旧河道は完全に土砂が堆積。
- 新流路の「自然堤防」となっている。



## 朝倉市現地調査のまとめ

- ✓ 福岡県朝倉市のうち、筑後川右岸側の平地部を中心に現地視察を実施した。
- ✓ 朝倉市の南部で累積600～800mm超という豪雨となったが、このエリアにおいて一様に被害が出ているというわけではなく、**数mの標高差によって被害の有無がはっきりと分かれる**状況となっていた。
- ✓ 筑後川本川へ流れる支流の小河川での氾濫が多かった。**小河川に架かる橋で流木等が捕捉**され、流れを妨げたためにそこから氾濫が発生したと思われる箇所が多かった。
- ✓ 今回の調査場所は扇状地の先端あるいはさらさらにその先にあたる場所が多く、礫ではなく**細かい砂が大量に堆積**していた。
- ✓ 朝倉市山田地区は大量の流木が発生していたが、上流で**ため池が決壊**したことも要因の一つと思われる。
- ✓ 避難所や一部住民の方の話ではあるが、7月5日正午頃から雨が強くなり出した後は、ずっと豪雨のため周囲が真っ白になり、非常に恐怖と感じたとのこと。
- ✓ 今回の調査地域は土砂災害警戒区域等ではないので、洪水または浸水の被害が懸念される地域であった。その地域では、**屋内・2階以上で身の安全を守るという方法が有効**であったと思われる。
- ✓ ただし、**小河川の水衝部にあたる**ところでは**木造家屋流失の危険性**があるので注意が必要である。

## 新しい流路では家屋が流失



被災前(2013年4月)

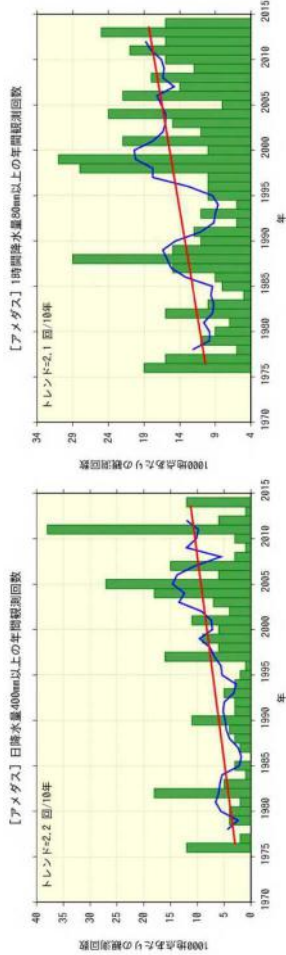


## 2. 近年の災害の特徴と災害情報の動向



# 平成27年9月関東・東北豪雨

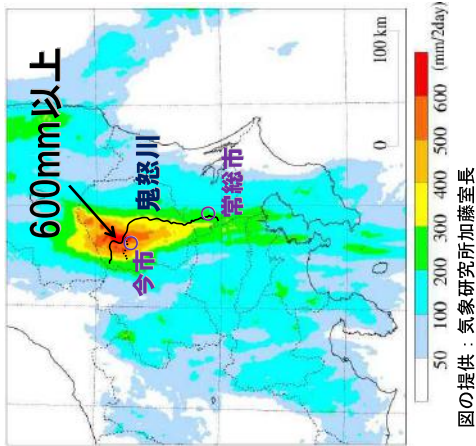
# 大雨の発生回数の変化傾向



- 日降水量400mm以上の大雨の年間観測回数(は) **明瞭に増加傾向**
- 1時間降水量80mm以上の短時間強雨の年間観測回数(は) **明瞭に増加傾向**

## 栃木県・茨城県・宮城県に大雨特別警報

48時間積算降水量  
(9月8日21時～10日21時)



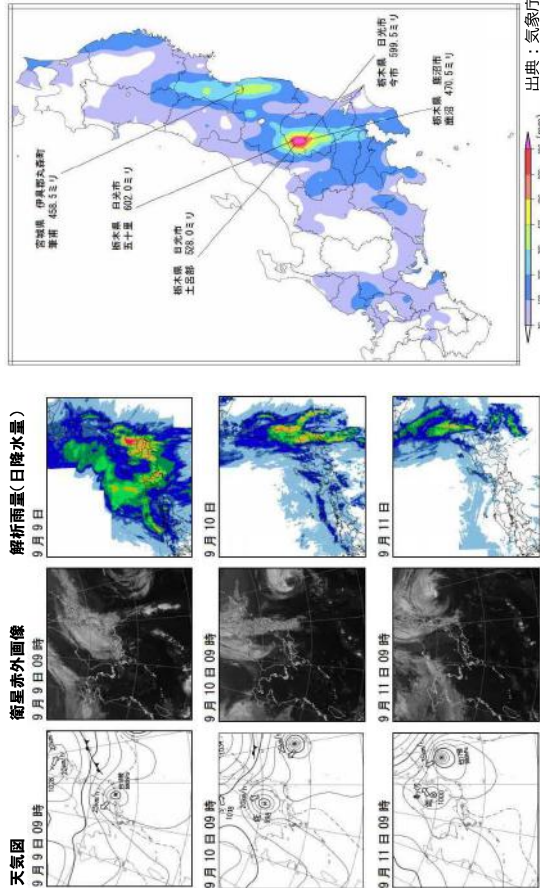
出典：気象庁HP



# 平成27年関東・東北豪雨の降雨

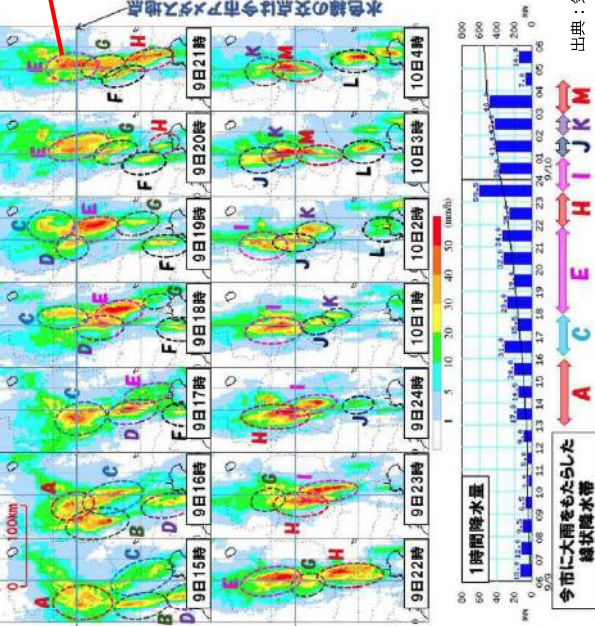
# 平成27年関東・東北豪雨の降雨概況

台風18号から変わった低気圧と日本の東を上回る台風17号の影響で、関東や東北部を中心に発達した雨雲が発生し、「線状降水帯」を形成。





平成27年関東・東北豪雨 大雨の特徴



個々の線状降水帯は幅20～30km長さ50～100km

- ✓ 複数の線状降水帯 (A～M) が関東南部で発生し、発達しながら北に移動。
- ✓ 8つの線状降水帯が通過することで、今市アメダス地点では12時間以上强降雨が続いた。
- ✓ 複数の線状降水帯による降水によって24時間降水量が500mm超。

出典：気象研究所報道発表資料 (H27.09.18)

記録の更新状況 (9月7日0時～11日24時)

第1：1時間降水量

観測所名	観測所(市町村)	観測所(市町村)	観測所(市町村)
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市

第2：3時間降水量

観測所名	観測所(市町村)	観測所(市町村)	観測所(市町村)
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市

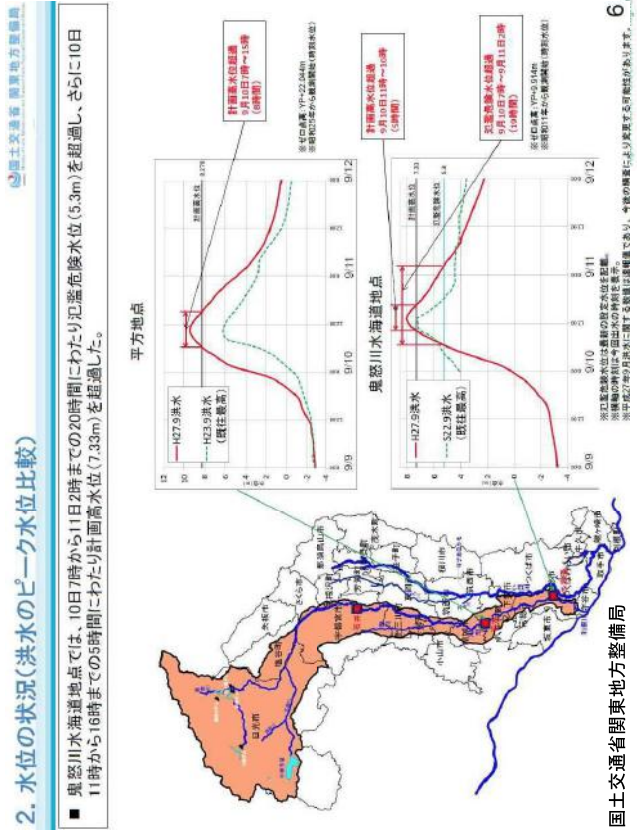
第3：24時間降水量

観測所名	観測所(市町村)	観測所(市町村)	観測所(市町村)
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市
茨城県	鹿嶋市	鹿嶋市	鹿嶋市

24時間以上の長時間でメダス地点が多かった

出典：気象庁HP

鬼怒川の水位状況



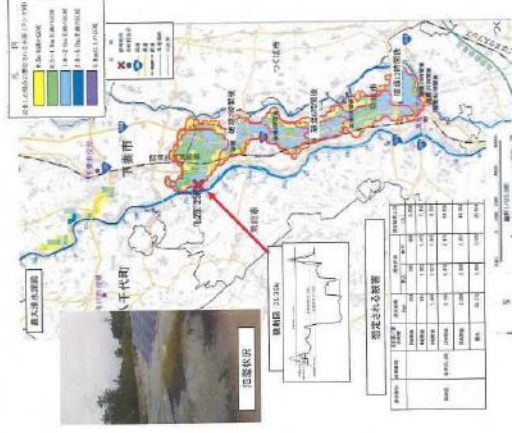
常総市内での鬼怒川の氾濫





鬼怒川決壊（12:50頃）の前（当日午前中）に  
決壊を想定した浸水予測シミュレーション結果を公表

鬼怒川の状況について



出典：国土交通省水管理・国土保全局

9月12日現地調査（常総市の決壊地点）



京大防災研 佐山先生撮影

9月10日午後2時頃の常総市水海道付近での鬼怒川の様子



9月19日現地調査（常総市の決壊地点）





- ・府県程度以上にわたる広い範囲で、甚大な災害が同時多発的に発生。
- ・都市機能が麻痺、多くの集落が孤立し、復旧に長期間を要する。

- ・国、地方自治体等の防災関係機関は、最大限の防災対応が求められる。
- ・住民は、自らの判断・行動力により、命を守る最善の行動を直ちにとることが求められる。

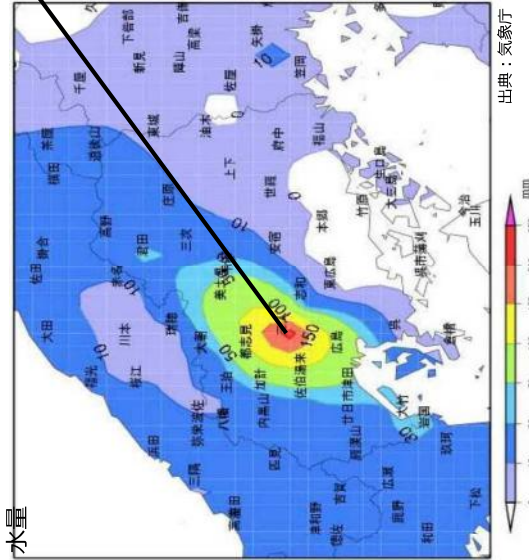
現象	基準案	過去の対象事例
大雨	台風や集中豪雨により数十年に一度の降水量となる大雨が予想され、若しくは、数十年に一度の強度の台風や同程度の温帯低気圧により大雨になると予想される場合	平成24年7月九州北部豪雨 (死者・行方不明者29人) 平成23年台風第12号 (死者・行方不明者104人)
地面現象※		
暴風	暴風が吹くと予想される場合	昭和04年伊勢湾台風 (死者・行方不明者5,000人以上)
高潮	数十年に一度の強度の台風や同程度の温帯低気圧により高潮になると予想される場合	昭和05年室戸台風 (死者・行方不明者3,000人以上)
波浪	高波になると予想される場合	
暴風雪	数十年に一度の強度の台風と同程度の温帯低気圧により雪を伴う暴風が吹くと予想される場合	
大雪	数十年に一度の降雪量となる大雪が予想される場合	昭和56年豪雪(死者・行方不明者192人) 昭和38年1月豪雪(死者・行方不明者231人)

※地面現象については、現行の警報と同様、大雨特別警報に含めて大雨特別警報(土砂災害)として発表する。

気象庁資料抜粋

## 平成26年8月豪雨（広島豪雨）

8月19日11時～20日9時までのアメダス期間降水量



出典：気象庁

広島市安佐北区三入

- 日最大1時間降水量101.0mm
  - 日最大3時間降水量217.5mm
  - 日最大24時間降水量257.0mm
- いずれも観測史上1位を記録



- ・台風や集中豪雨により数十年に一度の降水量となる大雨が予想され、もしくは、数十年に一度の強度の台風や同程度の温帯低気圧により大雨になると予想される場合に発表される。

- ① 48時間降水量及び土壌雨量指数において、50年に一度の値を超過した5km格子が、共に府県程度の広がりの範囲内で50格子以上出現。
- ② 3時間降水量及び土壌雨量指数において、50年に一度の値を超過した5km格子が、共に府県程度の広がりの範囲内で10格子以上出現（ただし、3時間降水量が150mmを超える格子のみをカウント対象とする）。

## 土砂災害発生箇所は線状降水帯に集中

平成26年8月20日  
広島豪雨の降雨概況



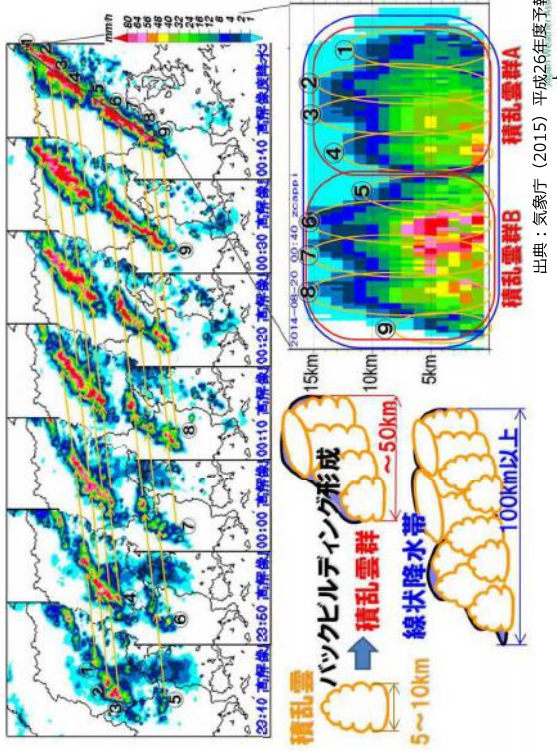
降水量200mm以上の領域は、長さ約25km×幅約5kmの線状領域に集中

国土交通省X/TwitterMPレーダ雨量情報

動画URL: <https://www.youtube.com/watch?v=2FpCUSDV04k>

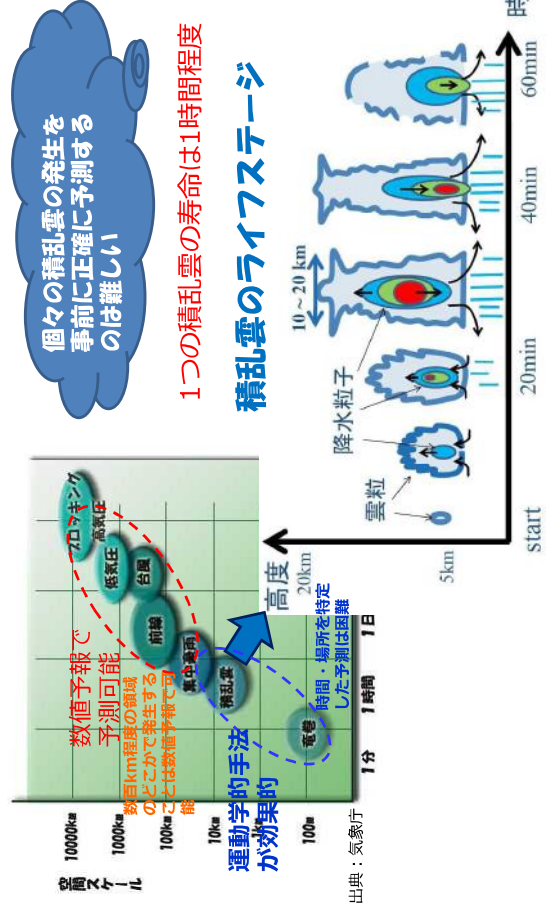
## 同じ場所で積乱雲が次々と発生

**バックビルディング現象**：積乱雲が風上（南西側）で繰り返し発生し、風下（北東）では雨が降り続ける現象



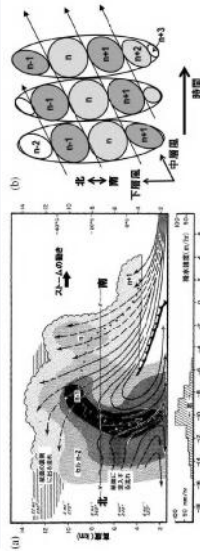
出典：気象庁（2015）平成26年度予報技術研修テキスト 37

## 災害をもたらす豪雨のスケール



## 線状降水帯の形成種類

種類	特徴	代表例
破線型	複数の積乱雲が同時期に発生し、線状の形態をなす。極地前線にほぼ直行して下層暖湿流が流入した場合にみられる	2013年伊豆大島
バックビルディング型	降水セルからみて環境の風の上方方向に新しいセルが次々と出現し、それらが成長するとともに移動して線状になる。日本での集中豪雨をもたらす線状降水帯の大半。	2011年新潟・福島豪雨 2012年九州北部豪雨 2013年秋田・岩手の大雨 2014年広島の大雨
破面型	強または中程度の強さの降水セルが渾然と集まっていたのが、時間の経過とともにばつぎりとした線形構造に組織化される。	2009年山口防府の大雨
埋め込み型	弱い層状性の降水域の中に対流性の線状の降水域が出現する	(気象研・加藤輝之、2015)



出典：気象庁（2015）平成26年度予報技術研修テキスト 38

## 大雨の時空間スケールの違いに注意

- 48時間雨量で「50年に一度」を超える規模となつている場合では、降水域の時空間スケールが大きくなる傾向にあることから、府県単位などの広域で大雨となつている可能性が高い。
  - 大河川での洪水危険度が増大
  - 広域で同時多発的な土砂災害のおそれ
- 3時間雨量で「50年に一度」を超える規模の場合、局所的な範囲での大雨となつていていることも考えられる。
  - 中小河川での洪水危険度が増大
  - 局所的な土砂災害の発生に警戒

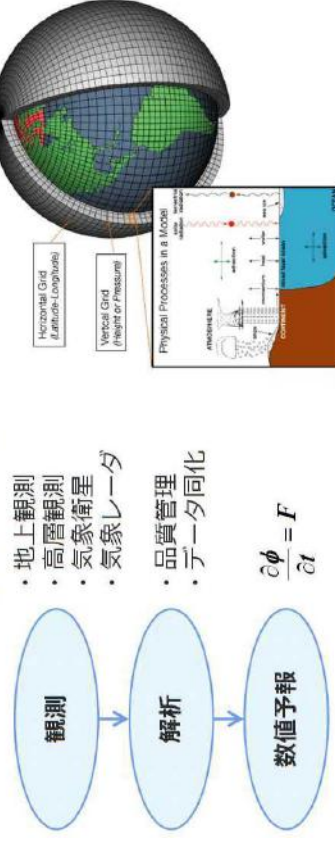


### 3. 予測精度も考慮した気象情報の活用

#### 大気の状態を予測するにあたって

- 現実の大気のパラメータ
  - 理想的なシミュレーションではない
  - 外で起こっていることとの一致が必要
- 精度の高い予測に必要なこと
  - 精度の高い初期値
    - 現在の大気の状態を正確に把握することが重要
  - 精度の高い予測モデル
    - 大気現象を正しくシミュレーションできることが重要

#### ■ Numerical model (Numerical Weather Prediction)



手法	予報期間	メリット	デメリット
物理法則に基づいた数値モデルによる予測	数時間先～数日 (数ヶ月) 先	雨雲の発生・発達を表現することが可能	計算負荷が高い

提供：京大・中北先生

#### 例えば、ゴルフのシヨットを考える

- ドライバーでゴルフのシヨットを打った時、ボールはどこに落下するかをシヨットと同時に予測するために必要な情報は？

##### 予測時点での状態情報

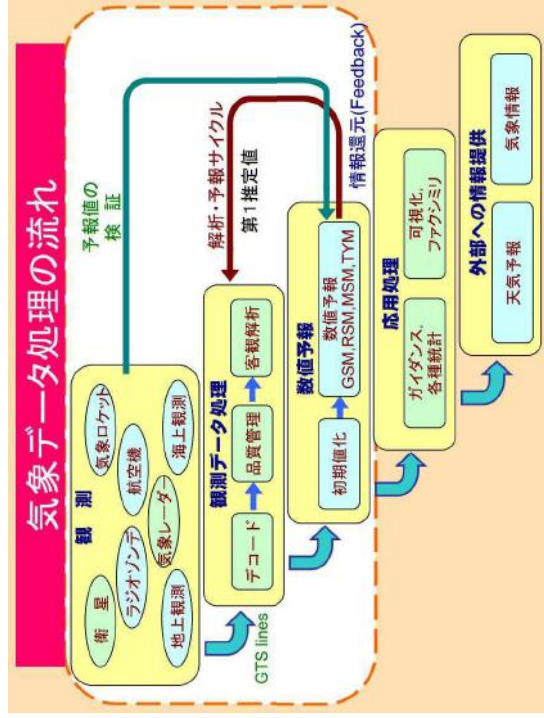
- ✓ ボールの初速, 飛び出しの角度 (方向, 仰角)
- ✓ ゴルフ場の風向・風速
- ✓ ボールの回転方向・速度

##### 予測のためのモデル

- ✓ 運動方程式 (重力による落下, 風による抵抗)
- ✓ 流体方程式 (ボールの回転による抵抗や揚力)



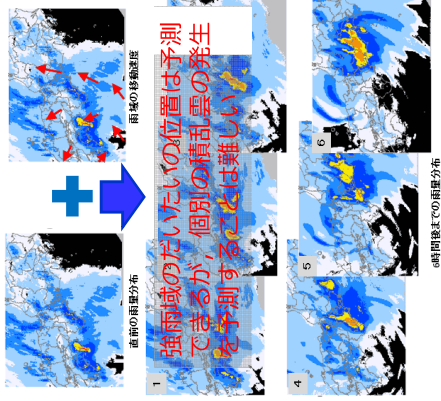
# 大気の初期状態を「正確に」把握することが重要



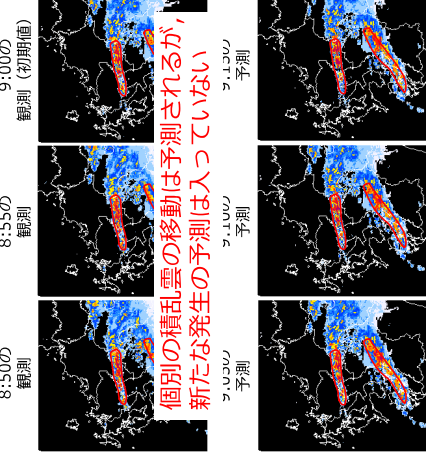
出典：気象庁

# 気象モデルや予測手法によって「予測が得意な時間帯」は異なる

**大気モデルによる予測**  
 物理法則にもとづき大気現象を予測  
 (例) 降水短時間予報



**平面的なレーダー画像を用いた予測**  
 降水分布の移動パターンを予測  
 (例) 降水ナウキャスト



図の出典：気象庁

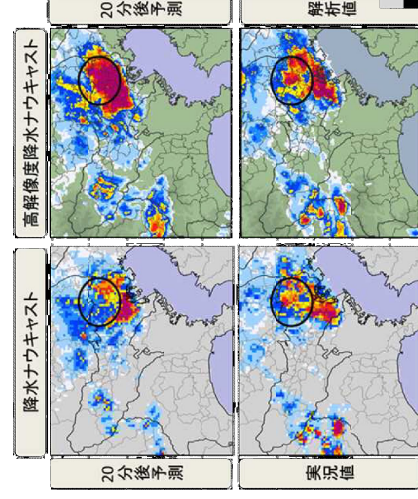
# 気象モデルや予測手法によって「予測が得意な時間帯」は異なる

## 高解像度降水ナウキャスト (平成26年8月~)

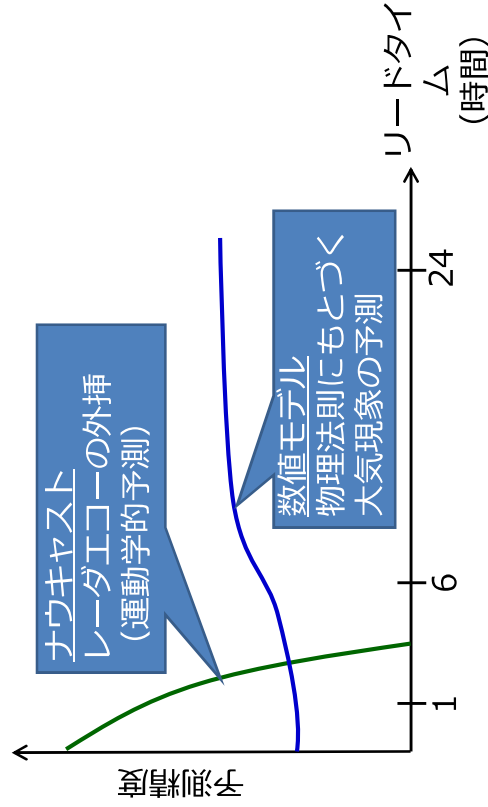
解像度：30分先まで250mメッシュ  
 1時間先まで1kmメッシュ  
 予測時間：5分ごとに1時間先まで  
 発表間隔：5分

予測手法の特徴：

- 降水を3次元で予測
- 対流予測モデルにより積乱雲の発達や衰弱を予測 (注意) 当然、完璧ではありません



図の出典：気象庁

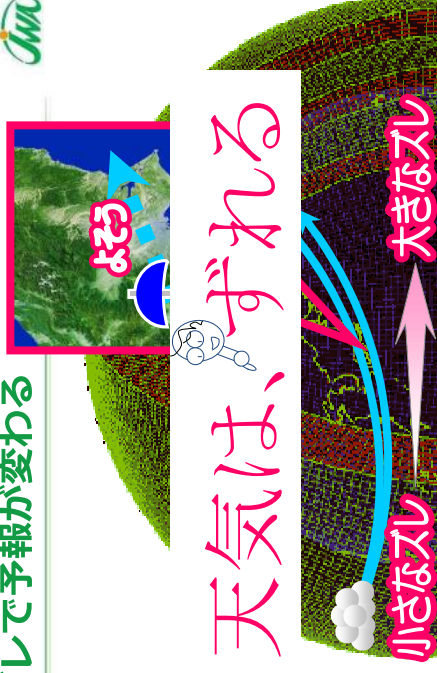
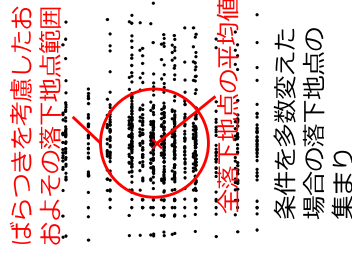


- 災害が発生するような大雨は、積乱雲によってもたらされることが多い。
- 現状では、個々の積乱雲の発生を時間的・空間的に正確に予測することは難しい。（ただし、「周辺地域のどこかで発生する可能性が高い」ことは予測できる）
- 地域の危険度の予測情報である警報（特別警報を含む）や土砂災害警戒情報を発表するにあたっては、空間的な広がりや市町村単位、あるいはそれらをいくつかまとめた範囲で発表される。

- ドライバーでゴルフのショットを打った時、ボールはどこに落下するかをアンサンブル予測する。

予測時点での状態情報

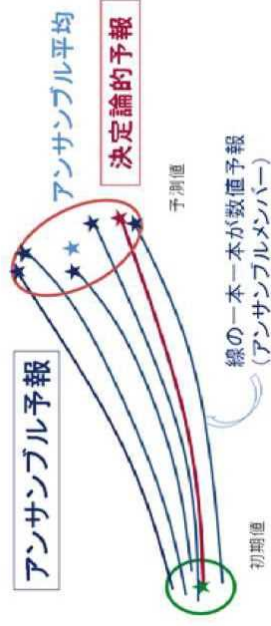
- ✓ ボールの初速（100m/s）
- 誤差を見込んで、95~105m/sの幅で変えてみる。
- ✓ 飛び出しの角度（方向真北、仰角45°）
- 誤差を見込んで、方向真北から±5°仰角を40~50°の幅で変えてみる。
- ✓ ゴルフ場の風（風向東風、風速3m/s）
- 誤差を見込んで、風速を0~7m/sの幅で変えてみる。



天気は、ずれる

アンサンブル（集団）予報

ある時刻に少しずつ異なる初期値を多数用意などで多数の予報を行い、その平均やばらつき程度のいった統計的な性質を利用して最も起こりやすい現象を予報する。



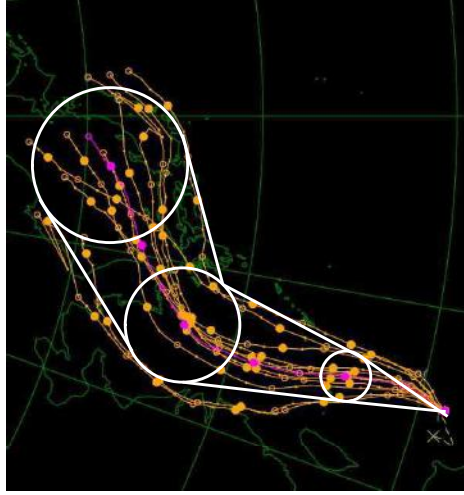
- 決定的予報：ある初期時刻に対してひとつの初期値からひとつの予測を行うこと。
- アンサンブル予報：わずかに異なる複数の初期値から複数の予報を行うこと。予測の誤差を事前に見積もり、その信頼性についての情報を取り出すことができる。



# 気象庁のアンサンブル予報の例

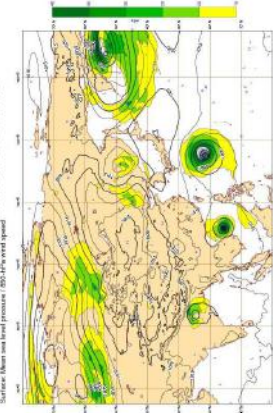
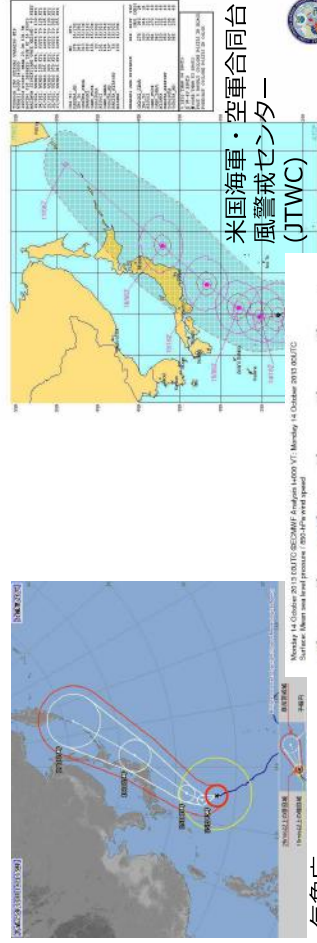
- 5日先までの台風予報 (水平解像度60km, 11個)
- 1週間先までの天気予報 (水平解像度60km, 51個)
- 長期の天候予測 (水平解像度110~180km, 50or51個)

台風進路のアンサンブル予報の例、2008年7月16日09時を初期値とした台風第7号の5日先予報11個の予報進路 (オレンジ色の線) とそれらを平均した予報進路 (ピンク色)



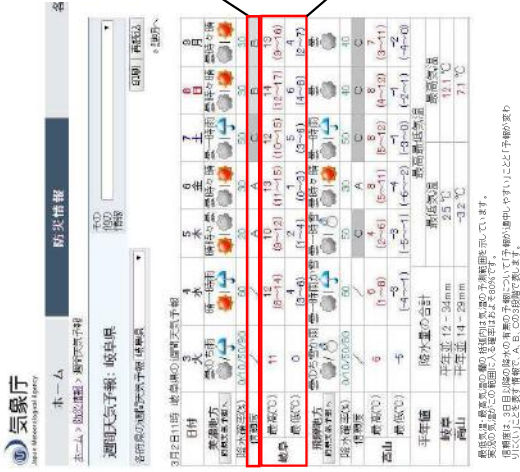
図の出典：気象庁に加盟

# 台風の進路予測は海外の機関でも行われている



平成25年台風26号の進路予想 (10月14日時点)

# 週間予報でもアンサンブル予報



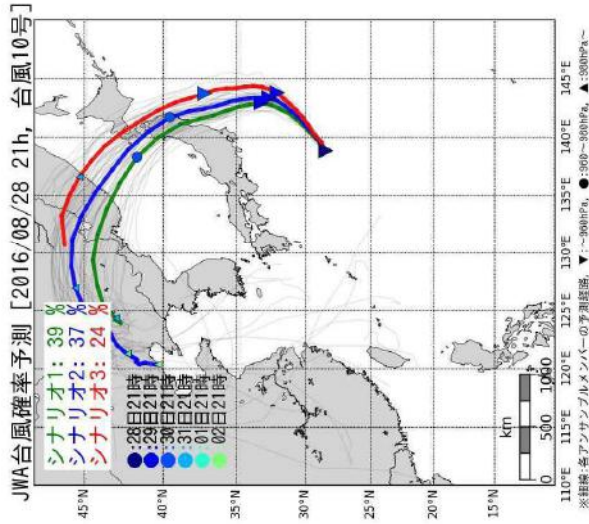
週間予報の天気は3段階の信頼度をつけている

信頼度	内容
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>信頼度が高い予報</li> <li>過半数が毎日予報部分に属し</li> <li>降水の有無の予報が翌日に変わる可能性がほとんどない</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>信頼度がやや高い予報</li> <li>過半数が毎日予報部分に属し</li> <li>降水の有無の予報が翌日に変わる可能性が低い</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>信頼度がやや低い予報</li> <li>過半数が毎日予報部分に属し</li> <li>降水の有無の予報が翌日に変わる可能性が信頼度Bより高い</li> </ul>

最高気温、最低気温の予測に、予測幅 (80%の信頼度) を示している。

出典：気象庁

# 「予報円」ではなく「シナリオ」で台風を予測





## 防災気象情報の目指すべき姿とは

- 気象モデルにも「癖」があり、得意な気象現象と不得意な気象現象がある。
- 降雨、気象の状況に応じて、適切な予測情報を選択して、活用する。
- 「不確からしさ」をできるだけ定量化し、情報の確度が高い予測を利用するとともに、「最悪の事態」の可能性を見ながら事態の急変をイメージしながら対応する。
- 予測が当たるかどうかは「神のみぞ知る」
- 「予測を当てる」ことではなく、「適切な対応をする」ことが重要。
- 適切な対応とは？  
→ 事態が急変する可能性を示す情報を活用し、事前にイメージしながら対応する。

- 国語辞典では、リスクの意味は「①危険、危険度。また、結果を予測できる度合い。②保険で、損害を受ける可能性。」
- リスクマネジメントでのリスクの定義  
リスク = 発生確率 × 結果額（被害量，利益）  
「発生確率」を持ち、最終的に損失または利益になること」

発生確率	リスク・マネジメントの対象が否か
0%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 不安はあっても発生せず、影響が出ない事象はリスクではない</li> <li>● リスクを発生させない「物作りの工程と技術」を確立することは品質管理の範ちゅうであり、リスク・マネジメントの対象ではない</li> </ul>
ある確率で発生	対象 リスク = 発生確率 × 結果額
100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 発生確率を予測し、結果額を見積もる（プラスとマイナスがある）</li> <li>● 必ず発生する案件は、リスク・マネジメントの対象外。ただし、その先にリスク発生の可能性あり</li> <li>● 当初予定されていない事象であっても、必ず発生する事象は「問題」であり、変更管理の対象となる</li> </ul>

## 災害は「素因」と「誘因」の組み合わせによって発生する

- 素因：自然素因（地形、地質、気候）と社会素因（人口、建物、施設など）に分けることができる。その地域固有の性質。  
→ 平時から見えるハザードマップは、地域の災害危険度（災害現象の発生が予想される領域およびその規模）を示す情報
- 誘因：大雨、大雪、暴風、地震、津波、噴火といった自然現象そのもの。  
→ 災害時に得られる防災気象情報は、基本的には誘因（大雨や暴風などが発生する時刻や場所、その規模）を予測するもの

## 4. 地域の特性に応じた気象情報の活用

## 豪雨災害で警戒すべき情報は

災害種別	特に警戒が必要な場所	災害の特徴	この情報が出たら特に警戒
土砂災害	土石流による被害のおそれのある区域、流路(谷筋)、急傾斜地	大雨が降り続いた後では1~2時間の強雨でも警戒、なるべく早めの避難、逃げ遅れたら、2階以上の斜面反対側の部屋へ、	大雨警報 記録的短時間大雨情報 土砂災害警戒情報 (大雨特別警報)
大規模河川氾濫	大河川周辺の浸水想定区域	丸1日以上降り続くような長時間の大雨に警戒、河川水位の監視で状況を把握できる、浸水は大規模・長時間、垂直避難では危険なケースも、	大雨警報 洪水警報 (氾濫警戒・危険・発生情報) 大雨特別警報
河川氾濫	中小河川周辺の浸水想定区域	数時間強い雨が降り続いたら警戒、河川水位の上昇は比較的早い、河川堤防のすぐ近くでは、垂直避難でも危険がケースも、	大雨警報 洪水警報 (氾濫警戒・危険・発生情報) 記録的短時間大雨情報
内水氾濫	浸水想定区域、過去に浸水した区域、低地、アンダーパス、地下	1時間に80mm以上の短時間強雨で、あつという間に水位が上昇、とにかく近くの高いところへ(垂直避難)、浸水は長続きしない、	大雨警報 記録的短時間大雨情報

## 災害情報には「空振り」や「見逃し」がつきもの

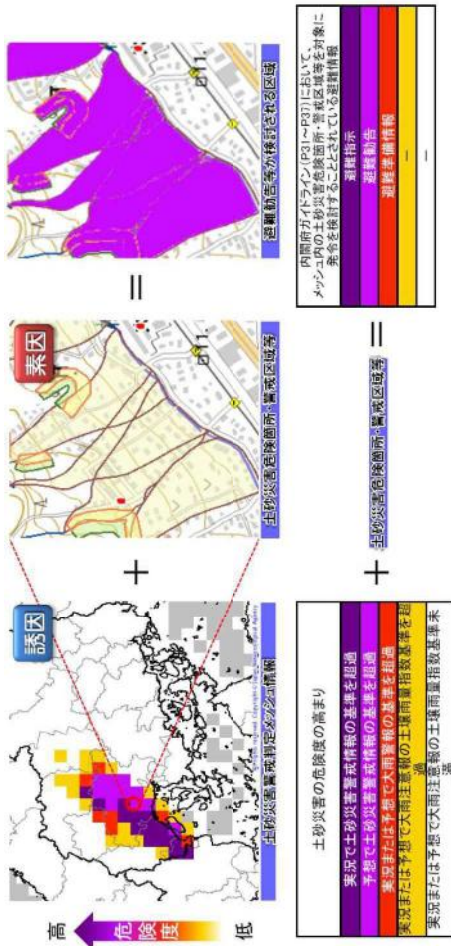
### 土砂災害警戒情報の運用実績

	平成20年(2008年)	平成21年(2009年)	平成22年(2010年)	平成23年(2011年)	4年間平均
土砂災害警戒情報発表総数(上段)	1012	906	895	1442	1064
発表地域あたりの年発表回数(下段)	0.58	0.52	0.51	0.98	0.63
土砂災害警戒情報の「発表あり」で災害発生数(中段は災害発生率)(下段は災害備定率)	23 2.3%	34 3.8%	36 4.0%	55 3.8%	37 3.5%
土砂災害警戒情報の「発表なし」で災害発生数(中段は見逃し率)(下段は土砂災害発生危険基準線の未超過数)	9 28.1%	15 30.6%	13 26.5%	12 17.9%	12 24.9%
	---	8	10	10	9

土砂災害の発生に警戒情報が間に合わないケースも

出典：気象庁

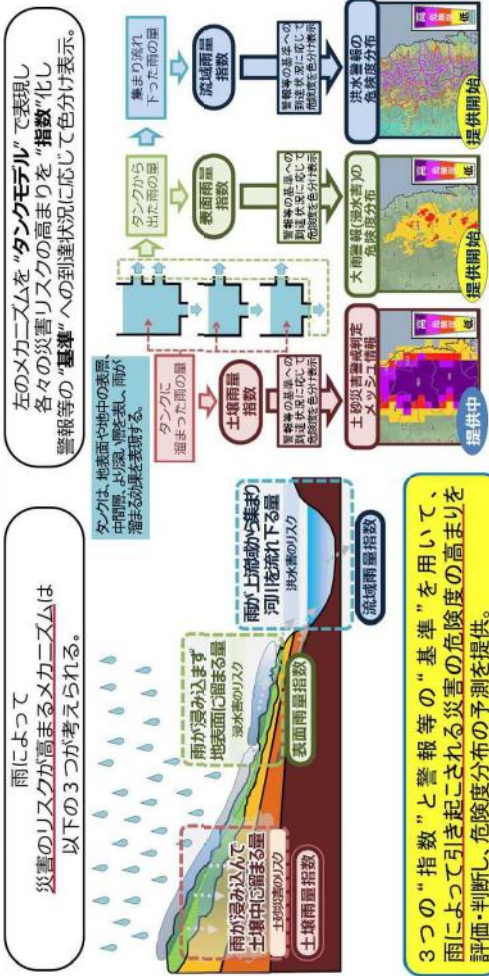
## 土砂災害警戒情報が発表されたらその市全域から避難しないといけない?



出典：防災非常通信セミナー資料

## 気象庁から発表されるメッシュ情報

### 雨によって引き起こされる災害発生の危険度の高まりを評価する技術 土壌雨量指数・表面雨量指数・流域雨量指数と危険度分布

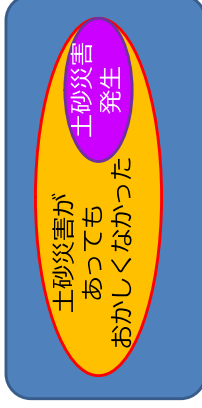






広島土砂災害現場の写真。  
谷筋によっては崩れていないところもある。

大雨警報，土砂災害警戒情報の発表



自分が見たい地点だけではなく、その周辺も含めた広い範囲で状況を把握することが重要

- 地域の危険を知るには、地域のことをもつともよく知っているみなさんの力が必要です。
- 気象台から発表される防災気象情報だけでなく、国土交通省や自治体などで観測している情報（降水量、河川水位など）も使いこなしてください。
- 地域の状況や災害の種類に応じて、「適切な避難」を考えてみてください。
- 無理せず自分達ができる範囲で、自分達の防災行動計画を立ててください。

## ■ 自分達の地域の危険（素因）を知ること

- ✓ ハザードマップなどを参考に，地域で発生しうる災害やその場所，規模を把握しておく。（自宅の危険度は？ 地域内と比較的安全なところは？）
- ✓ 土砂災害や浸水によって移動できなくなりそうなところはなにか，把握しておく。

## ■ 自分達の「防災行動基準」（誘因）を決めること

- ✓ どの情報が出たら，どのような大雨が降ったら，自宅は危険な状況になりそうなのかを把握しておく。
- ✓ どの情報が出たら，あるいは降水量が何mmを超えたら，自分は避難するのかをあらかじめ決めておく。

