

交通政策審議会 第11回気象分科会

局地的な大雨による被害の軽減に
むけた気象業務のあり方について

-- 局地的な大雨による被害の軽減に向けた取り組みの現状と課題 --

平成21年 1月 8日

気象庁

1. 今回の気象分科会のテーマ

急に降りだした局地的な大雨により被害が発生している。
こうした被害を防ぐため、気象庁としてとるべき対策は何か。

○第11回 平成21年1月8日

「局地的な大雨による被害の軽減に向けた 取り組みの現状と課題」

- 議論のきっかけ
- 監視・予測技術の現状
- 情報の種類や伝達に関する現状
- 東京都、兵庫県の緊急対策
- 気象庁の取り組み
- 議論のポイント

2. 議論のきっかけ

○平成20年に発生した大雨による主な水害

⇒孤立した積乱雲の急発達

(局地的な水害に繋がるタイプの雨)

- (1) 東京都大田区呑川の急な増水 (7月8日)
- (2) 兵庫県神戸市都賀川の急な増水 (7月28日)
- (3) 東京都豊島区下水道管内の急な増水 (8月5日)

⇒一箇所で積乱雲が連続して発生

(広域的な水害に繋がるタイプの雨)

- (4) 栃木県鹿沼市の東北道をくぐる市道の急な冠水(8月16日)
- (5) 石川県浅野川のはん濫 (7月28日)
- (6) 愛知県岡崎市の集中豪雨 (8月29日)

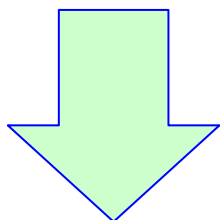


(1)～(4)は、雨による危険が高い場所で、急激な強雨により被害発生。

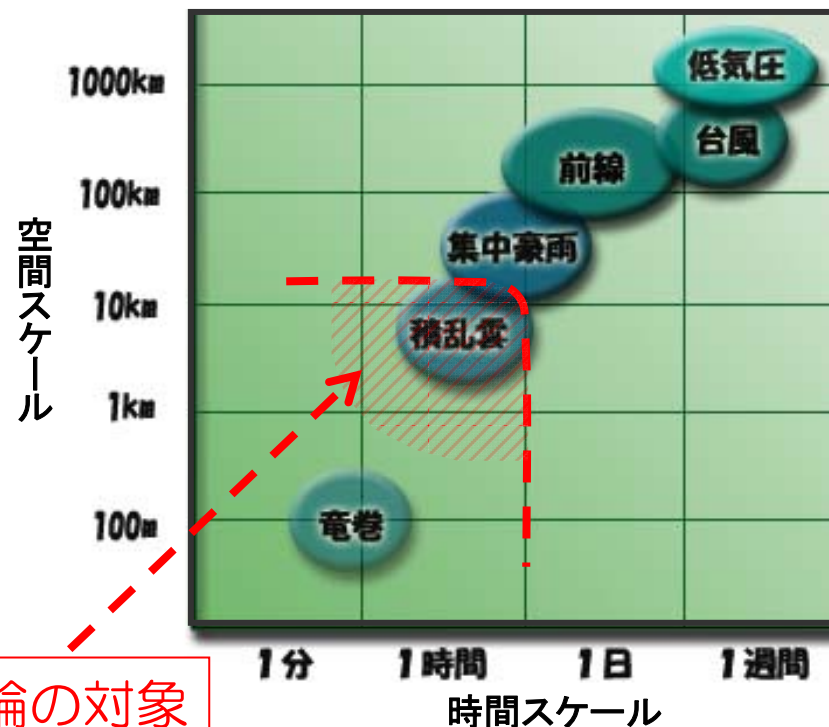
議論の対象とする気象現象

○これらの災害にかかる気象現象の特徴

- ・ 大気の状態が不安定、積乱雲が発生しやすい状況。
- ・ 局地的に、急激に雨が強まった。



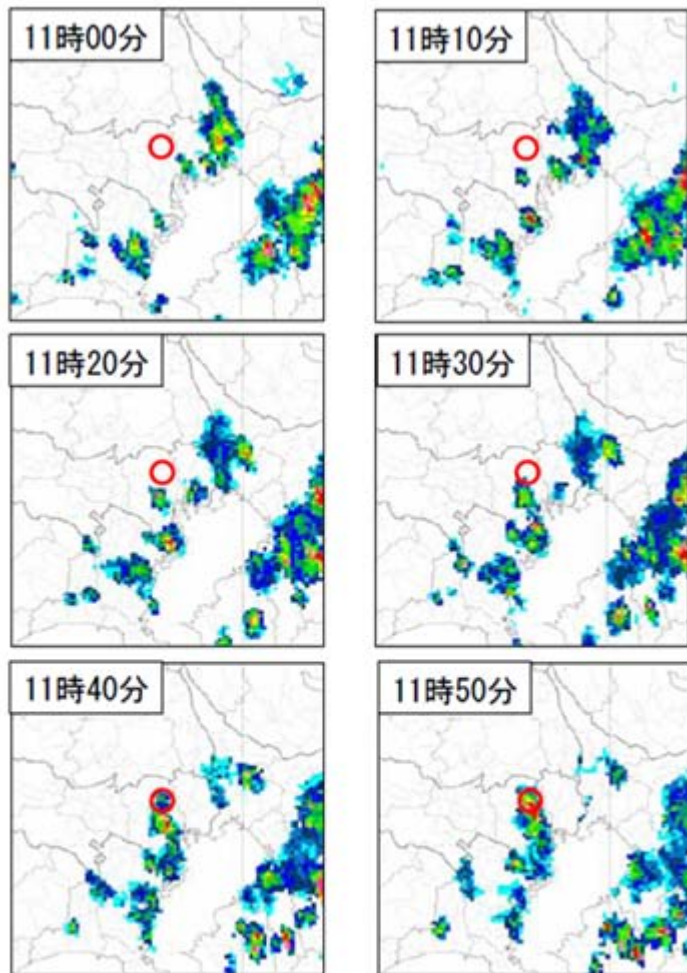
このような現象を
「局地的な大雨」と
呼んで、今回の議論
の対象とする。



今回の議論の対象

局地的な大雨の事例（豊島区雑司が谷）

○レーダーによる雨雲の様子（23区付近拡大）



レーダーエコー強度図（全国合成レーダー）

○赤丸は豊島区的位置を示す

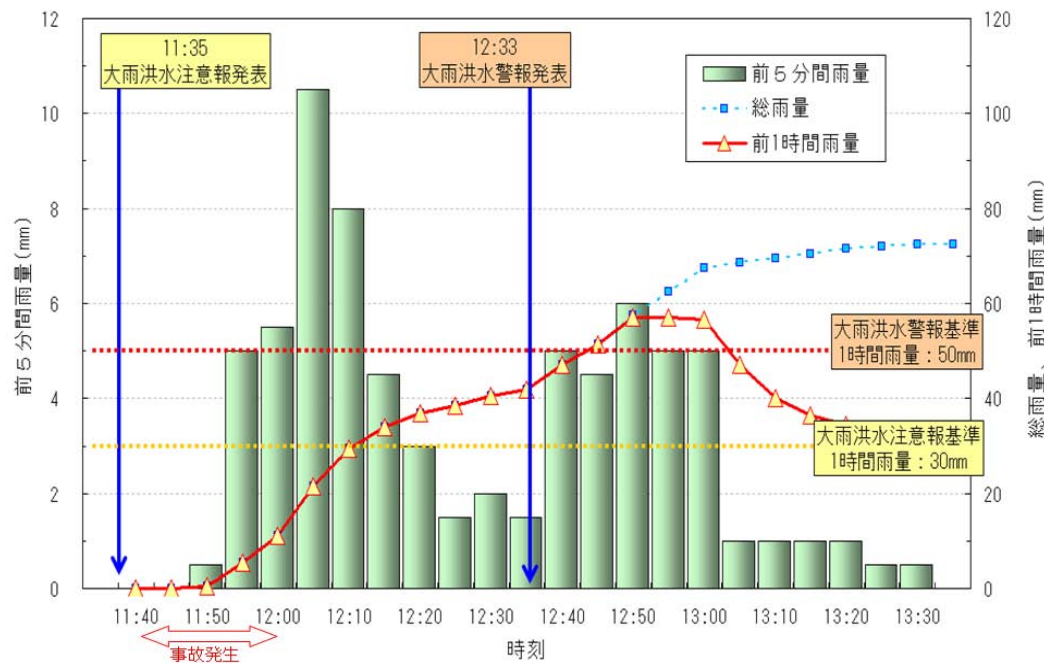
平成20年8月5日11時00分～11時50分

■ 気象概況

平成20年8月5日 東京地方は大気の状態が非常に不安定。23区西部を中心に非常に激しい雨。

豊島区雑司が谷の下水道作業現場より150m 離れた東京都雨量計では、午前11時50分に0.5mmの最初の雨を記録。そのわずか3分後の午前11時53分から1時間に57.5mmを記録。午前11時50分から午後6時35分までの総雨量は134mm。

豊島出張所・地上雨量計（平成20年8月5日）



雑司ヶ谷幹線再構築工事 事故調査報告書
 (平成20年9月1日公表 東京都下水道局資料) から気象庁作成

事故発生に至った要因と課題 (豊島区雑司が谷)

■ 作業中止基準が、突発的な大雨に対応していない

これまでの作業中止基準

- ①当該施工区域に、警報・注意報が発令されている場合
- ②管内の水位上昇が確認された場合

■ 気象情報をリアルタイムに入手できない

これまでの気象情報入手方法

- ①気象情報収集確認者が携帯電話でインターネットのサイトに自らアクセス

■ その他

- ①気象情報収集確認者や工事関係者の、気象に関する知識の不足
- ②気象情報収集確認者や工事関係者の、気象の急変が重大な事故に結びつくという認識の不足

東京都下水道局 雑司が谷幹線再構築工事 事故調査報告書(平成20年9月1日公表)より、

気象に関する部分を抽出編集
交通政策審議会 第11回気象分科会

気象庁がやるべきことは？

土砂災害や家屋浸水等をもたらす雨とはなっていないくても、河道内等、雨に脆弱な場所では、生命に危険が及ぶ場合あり。
如何に危険から身を守れるか。このために気象庁がやるべきことは？

【課題】

雨によりどのような事態が起こるのか、基本的な知識を持っていた
だくとともに、自ら回避行動を意識できるよう、情報活用力向上に
資する取り組みを行う必要がある。

【課題】

いろいろな場所にいる人が気象情報を得られるようにするために、
さまざまな情報伝達手段の活用が図られるよう取り組む必要がある。

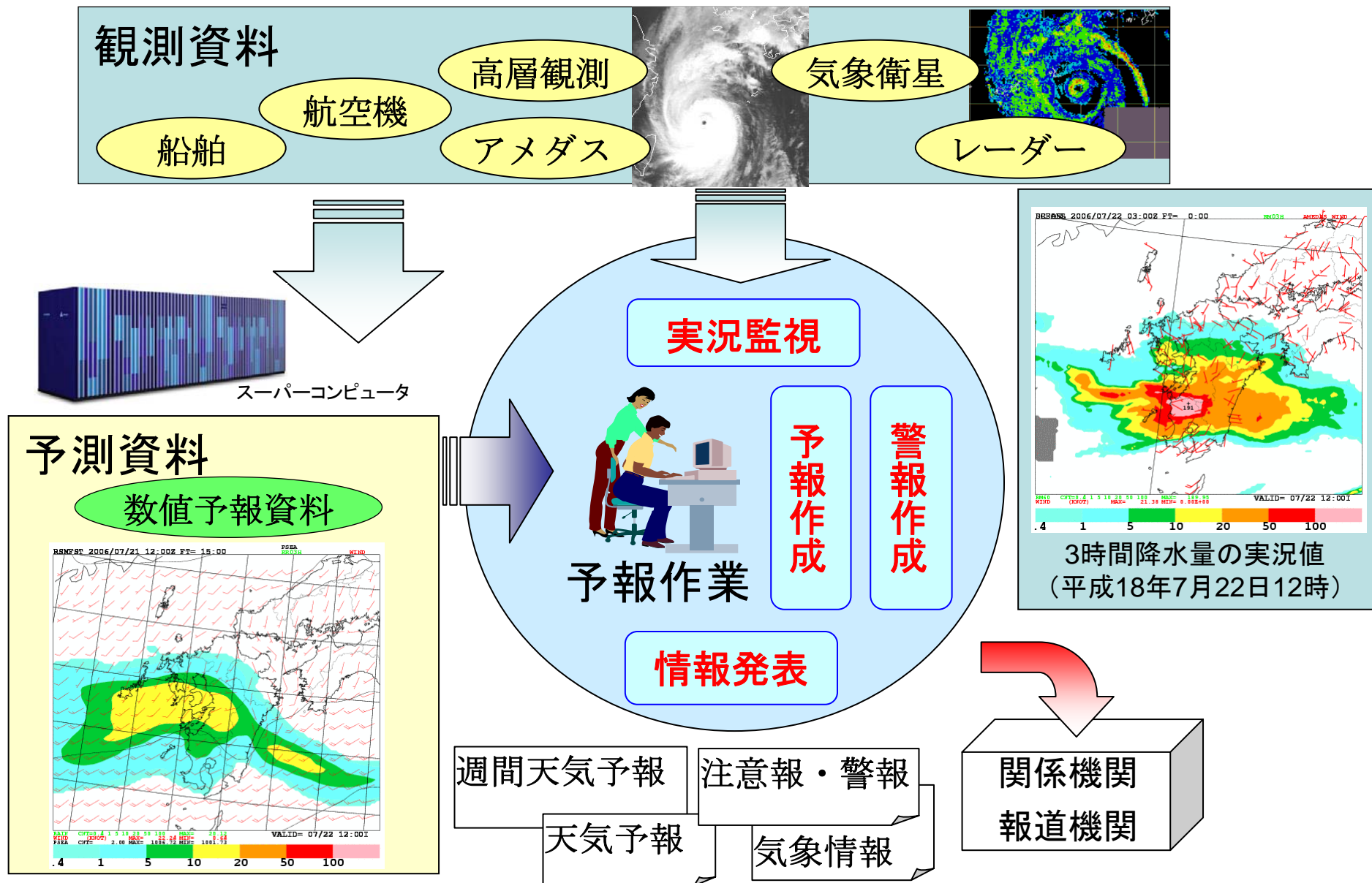
【課題】

局地的な大雨の観測、解析・予測技術及び防災気象情報の改善を推進する
必要がある

3. 局地的な大雨に関する情報等の現状

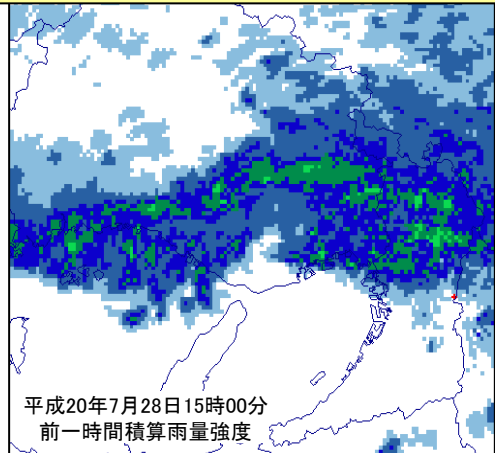
- (1) 防災気象情報の作成から利用まで
- (2) 局地的な大雨の監視・予測技術の現状
- (3) 防災気象情報の現状
- (4) 防災気象情報の伝達手段の現状
- (5) 情報提供における民間事業者の役割

(1) 防災気象情報の作成から利用まで



(2) 局地的な大雨の監視・予測技術の現状-監視

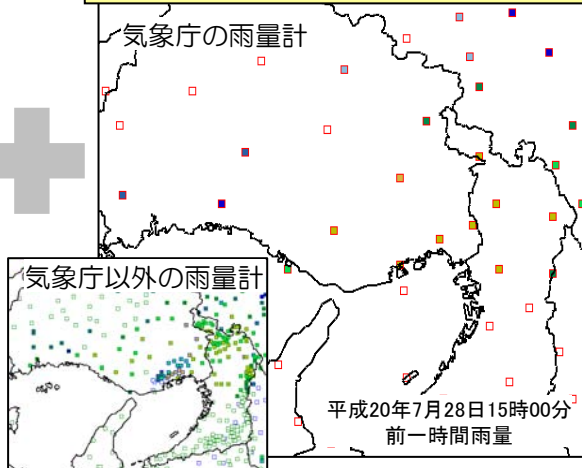
気象レーダー



強み：雨の降る領域を面的に観測
弱み：正確な雨量を観測できるわけではない。

※活用している気象レーダー
気象庁：20基
国土交通省：26基

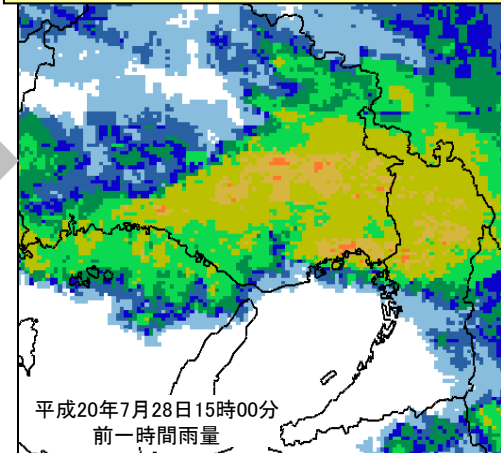
地上雨量計



強み：地点ごとの正確な雨量を観測
弱み：面的な広がりを観測できるわけではない。

※活用している地上雨量計
気象庁：約1,300点
国土交通省：約3,200点
都道府県等：約5,400点
合計 約9,900点

解析雨量



※気象レーダーにより、雨の降る領域を面的に捉え、これを地上雨量計で観測した正確なポイント雨量で校正

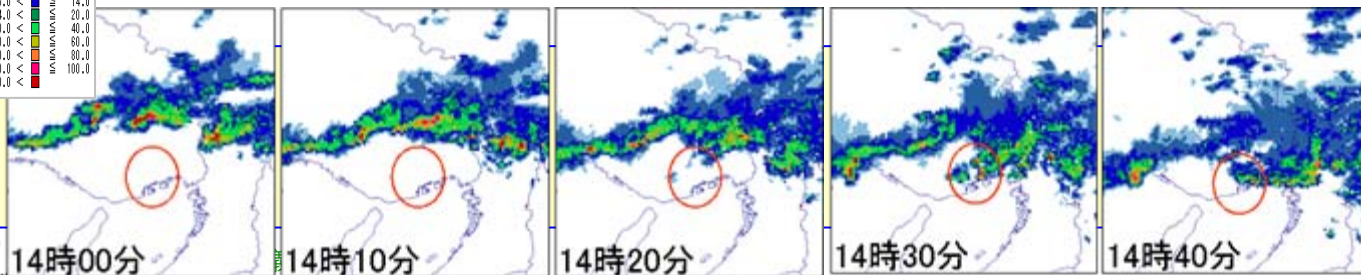
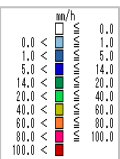
強み：面的で正確な雨量を解析
弱み：処理等に15分程度を要するため、局地的な大雨に関係の深い積乱雲の急な発達等に対する監視に十分な速報性があるとは言い難い面もある。

→気象レーダー、地上雨量計も併用

大阪レーダーによるエコーの動き

平成20年7月28日
14時30分に都賀川流域で強いエコーの発生していることがわかる。

○は都賀川のおおよその位置 10



(2) 局地的な大雨の監視・予測技術の現状-予測

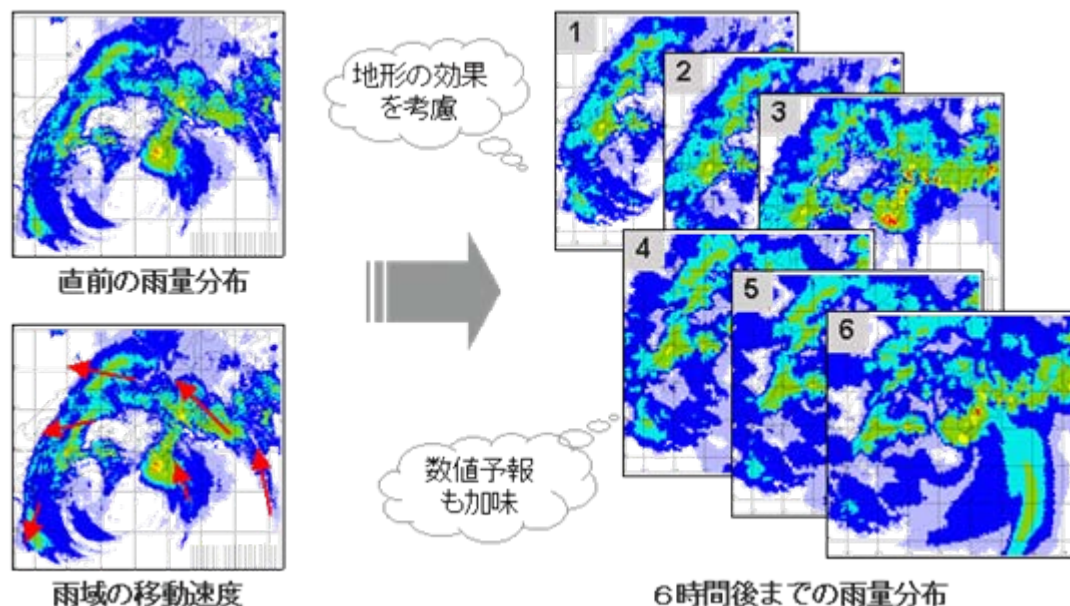
■降水短時間予報

仕様：30分ごとに6時間先までの雨量を提供

強み：雨雲の移動の予測が得意。雨雲の発生や発達を予測できる場合がある。

弱み：計算処理等に要する時間が20分程度と長い。

※気象庁ホームページでは、解析雨量の一連のデータとして動画表示。



■数値予報モデル

仕様：3時間ごとに最長33時間先までの風や雨などの分布を提供

強み：大気の状態が不安定となることを、数百キロスケールでほぼ確実に予測。

弱み：局地的な雨の予測精度は不十分。計算処理等に1時間以上を要する。

■降水ナウキャスト

仕様：10分ごとに1時間先までの雨量を提供

強み：雨雲の移動の予測が得意。計算処理に要する時間が短い。

弱み：雨雲の発生や急発達は予測できない

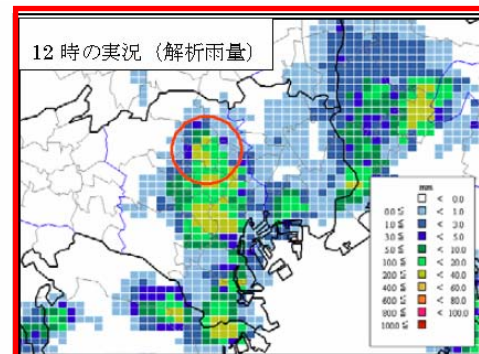
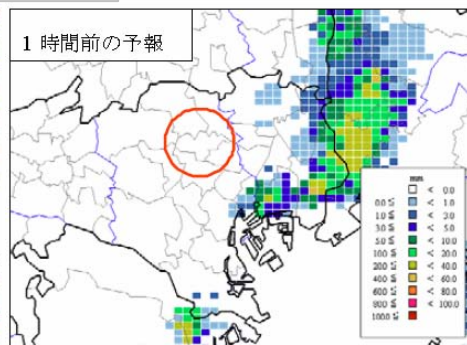
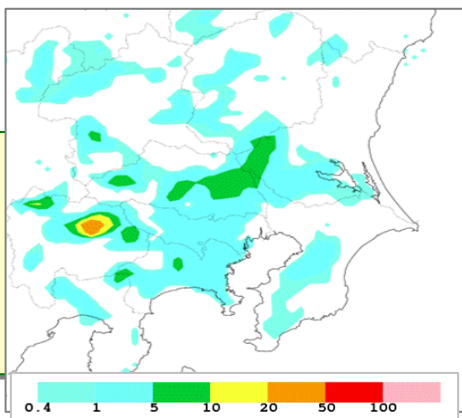
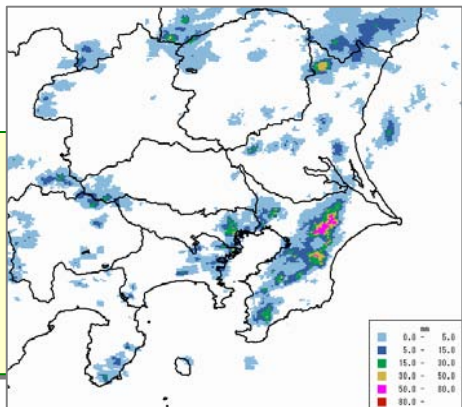
※気象庁ホームページでは、気象レーダーの一連のデータとして動画表示。

[参考] 局地的な大雨に関する気象予測の現状

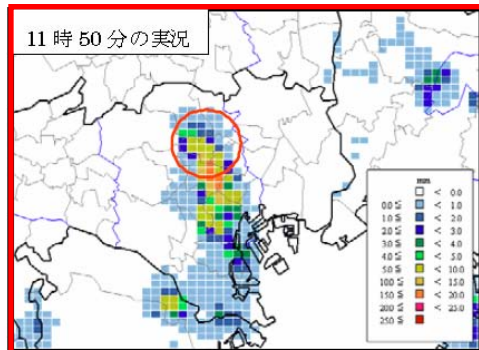
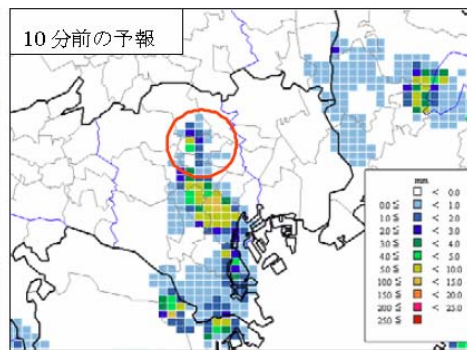
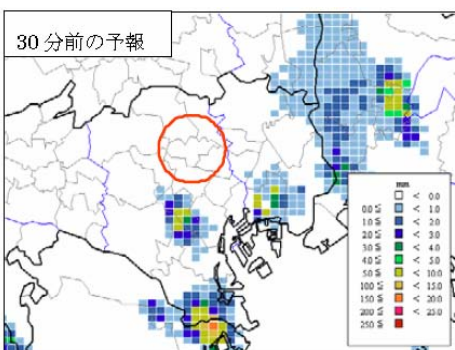
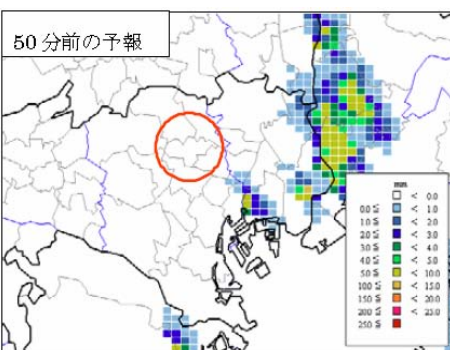
局地的大雨の事例(豊島区雑司が谷) 平成20年8月5日

左: 解析雨量 平成20年8月5日11時~12時
(1時間雨量)

右: 数値予報 平成20年8月4日24時 初期時刻
(8月5日11時~12時の1時間雨量を予測)



■降水短時間予報。平成20年8月5日12時までの1時間雨量。左から、3時間前からの予測、2時間前からの予測、1時間前からの予測



■降水ナウキャスト。平成20年8月5日11時50分までの10分間雨量。左から50分前からの予測、30分前からの予測、10分前からの予測

(3) 防災気象情報の現状－大雨と防災対応

■ 気象庁は、大雨警報・注意報等で、雨による家屋の浸水や土砂崩れなどに警戒を呼びかけている。

大雨

約1日程度前
大雨の可能性が高くなる

↓

半日～数時間前
大雨始まる

↓

強さ増す

↓

数時間前
～1、2時間前

↓

大雨が一層激しくなる

↓

被害の拡大が懸念される

気象庁が発表する気象情報

大雨に関する気象情報
大雨の可能性が高くなった場合に発表

大雨注意報
災害の発生のおそれがある場合に発表
※警報になる可能性がある場合はその旨予告

大雨に関する気象情報
雨の状況・予想を適宜発表

大雨警報
重大な災害のおそれがある場合に発表
大雨の期間、ピークの時間帯、予想雨量、警戒すべき事項、などを示す。

大雨に関する気象情報
激しい現象の発現地域や雨量などを発表

土砂災害警戒情報

警報発表後に土砂災害の危険度が高まった場合

市町村などの防災対応

- 担当職員の連絡態勢確立
- 気象情報や雨量の状況を収集
- 注意呼びかけ(防災行政無線など)

- 警戒すべき区域の巡視

- 避難場所の準備・開設
- 応急対応態勢確立



- 必要地域に避難勧告発令
- 避難呼びかけ(防災行政無線・広報車など)
- 必要地域に避難指示発令

住民の行動

- 気象情報に気をつける
- テレビ、ラジオから最新の気象情報を入手
- 窓や雨戸など家の外の点検
- 避難場所の確認
- 非常持ち出し品の点検
- 避難の準備をする
- 危険な場所に近づかない。
- 日頃と異なったことがあれば、市役所などへ通報



- 避難場所へすぐに避難

(3) 防災気象情報の現状－局地的な大雨

■気象庁では、気象情報や雷注意報等で急な雨の強まりに注意を呼びかけている。

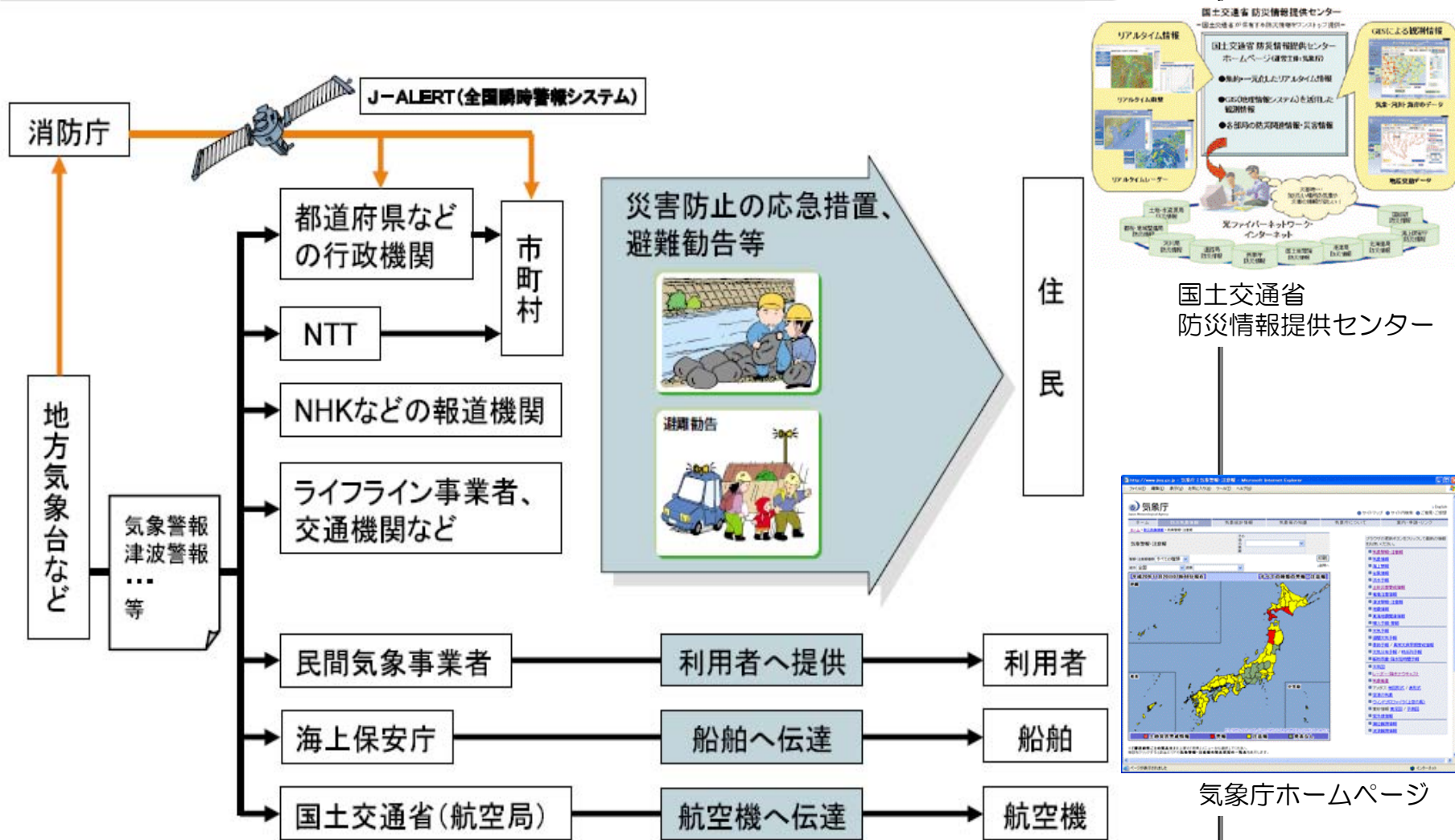


行動を14時と仮定すると...

前日 17時	天気予報 ○△気象情報など (随時発表)
当日 5時	天気予報
8時	降水短時間予報 (30分毎に更新)
11時	天気予報 雷注意報など (随時発表)
13時	降水ナウキャスト (10分毎に更新)
14時	気象レーダー 毎10分 →今夏から毎5分

(4) 防災気象情報の伝達手段の現状①

防災気象情報の伝達



「気象庁パンフレット 2008」より

(4) 防災気象情報の伝達手段の現状②

川崎市と株式会社テレビ神奈川は、地上デジタル放送のデータ放送が有する郵便番号等による地域限定機能を活用し、株式会社テレビ神奈川が開発した防災気象情報の緊急度に応じて画面の表示方法が変わる新たな情報入力システムを利用して川崎市の防災気象情報を市民に提供及び放送。

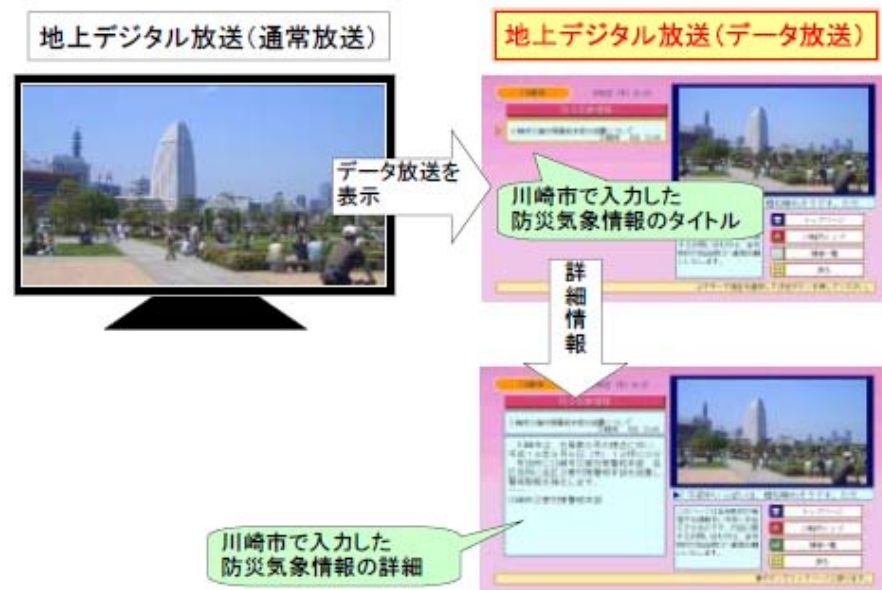
地上デジタル放送のデータ放送は、居住地の郵便番号を設定することにより、地域の情報を表示。

情報の緊急度を「高」、「中」、「低」の3段階に設定し、緊急度合いに応じて情報を提供。

緊急度	概要	視聴者の操作と画面遷移	具体例
高	市民に避難等の危険を回避する行動を求める緊急情報	通常放送が行われている状態で、視聴者が操作を行うことなくデータ放送の防災気象情報の画面に自動遷移し、防災情報を表示する。	避難勧告、避難指示等
中	市民に避難等の危険を回避する行動を求める恐れがあり、その準備を促す情報	データ放送の防災気象情報の画面に遷移したときに、自動的に防災情報を表示する。	気象警報、土砂災害警戒情報、光化学スモック注意報等
低	参考情報として市民にお知らせする情報	データ放送に遷移し、マイタウン情報の川崎にカテゴリ登録されている防災情報に遷移する。(通常のデータ放送の視聴手順)	台風の接近、広範囲にわたる停電情報など

(川崎市ホームページより抜粋)

■ 地上デジタルテレビの画面遷移イメージ



■ ワンセグ放送の画面遷移イメージ



(4) 防災気象情報の伝達手段の現状③

携帯電話を活用した情報提供の取組み

○携帯電話メールの活用
避難勧告や、防災気象情報等を携帯電話メールで配信。
全国の385の自治体で導入(気象庁調べ:平成20年10月10日現在)

防災メール・まもるくんとは



1 地震・津波、台風、大雨等の防災気象情報、避難勧告等

- 気象情報の発表に合わせて県内の地震情報(震度で受信情報を設定)、津波情報(注意報・警報を受信)、台風情報、注意報・警報情報を受信できます。
- 県から災害時の注意の呼びかけ、市町村からの避難勧告等の防災情報を受信できます。

2 災害時の安否情報通知

- 利用登録時にあらかじめ自身(登録者)の安否を知りたい方(安否確認者)のメールアドレスを登録しておきます。県内で震度5弱以上の地震があったとき、又は津波が到達したときには、登録者に地震又は津波の報告と安否を安否確認者に知らせることを伝えるメールが配信されますので、指示に従って安否確認者にメールを配信して下さい。

3 地域の安全に関する情報

- 各市町村より地域内の安全に関する情報が配信されますが、取り組みを行っている市町村のみの配信となります。



「防災メール・まもるくん」へのアクセスにご利用ください。



○特定区域への一斉同時配信(エリアメール)の活用
一斉配信された情報(緊急地震速報や災害・避難情報)を、特定区域にいる人が回線混雑の影響を受けずに即時受信が可能。
埼玉県飯能市、同県深谷市、鹿児島県宇検村、沖縄県那覇市、栃木県那須烏山市、東京都三鷹市で導入(平成20年12月19日時点気象庁把握分)



災害情報をいち早くお届け！
エリアメールサービス導入

全国2例目

9月1日サービス開始！

市では、市から発信する災害情報を、市内にいるかたにより確実に伝えるための手段として、9月1日よりエリアメールサービスを導入します。
エリアメールサービスとは、NTTドコモが提供している「気象庁からの緊急地震速報をメールにて配信するサービス」です。今回は、このサービスの機能を利用して、市からの災害情報も提供できるようにするものです(次ページのイメージ図参照)。
※現在、サービスを利用出来るのはドコモの一部対応機種のみとなっています。

■対応機種

705i、905i以降の機種
※気象庁からの緊急地震速報を受信する設定しておく必要があります。
(購入時は、受信しない設定になっています)

■対象エリア

おおむね深谷市内(市内にあるアンテナの電波が届く範囲内)

■対象者

現在、上記対応機種の所有率は、全携帯電話所有者の約2%であるため、サービス導入当初の対象者は、市の人口から換算すると2,500人程度と見込まれます。
また、2年後には機種変更が進むことにより、今後、対象者は増加すると考えられます。

エリアメール概要

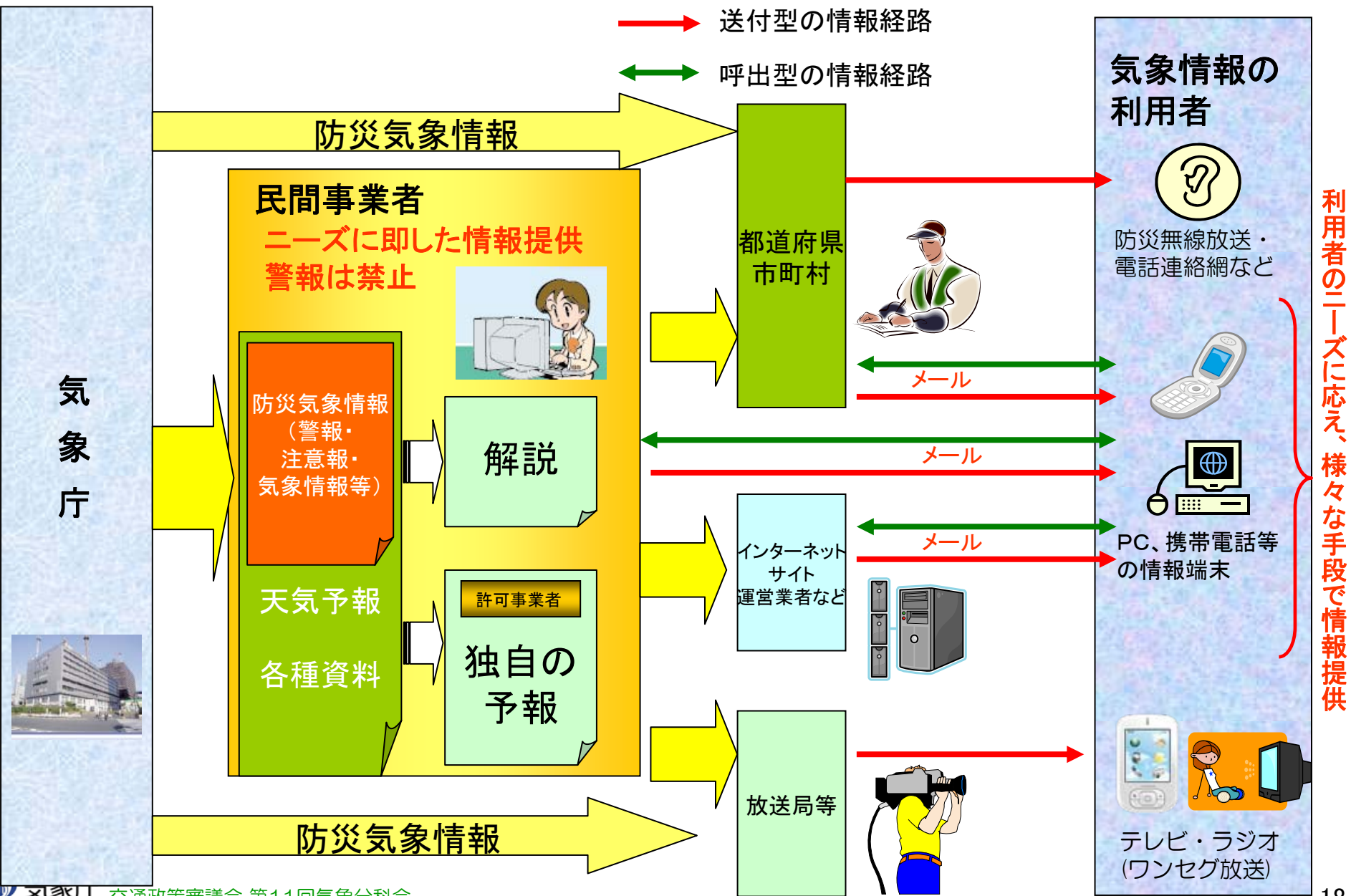
市内(対象エリア内)にいるかたが、使用しているNTTドコモの携帯電話(対応機種に限る)に市からの災害情報などをメールにて配信します。登録は必要なく、メール受信料などは掛かりません。半強制的にメールを配信することになるため、配信できる項目は以下のように限られています。

配信項目

- 深谷市は、5・6・7該当)
- | | | |
|-----------|--------------|------------------------|
| 1. 避難準備情報 | 6. 津波警報 | 11. 東海地震予知情報 |
| 2. 避難勧告 | 7. 大津波警報 | 12. 弾道ミサイル情報(国民保護) |
| 3. 避難指示 | 8. 噴火警報 | 13. 航空攻撃情報(国民保護) |
| 4. 警戒区域設定 | 9. 指定河川洪水警報 | 14. グリラ・特殊部隊攻撃情報(国民保護) |
| 5. 津波注意報 | 10. 土砂災害警戒情報 | 15. 大規模テロ情報(国民保護) |

出典:福岡県HP(<http://www.bousai.pref.fukuoka.jp/mamorukun/>)
深谷市HP(<http://www.city.fukaya.saitama.jp/hisyositu/interview200808/#6>)

(5) 情報提供における民間事業者の役割



4.東京都と兵庫県の緊急対策

下水道管内作業時の安全対策

雑司ヶ谷幹線再構築工事 事故調査報告書
平成20年9月1日公表 東京都下水道局資料より

■作業中止の基準

①以下の場合、作業は開始（再開）しない

- ・一滴でも雨が降っている場合
- ・当該施工区域に、大雨・洪水警報・注意報が発令されている場合
- ・管内の水位が事前調査に基づく通常水位に戻っていない場合
※施工計画書に定める安全確認事項をすべて完了すること

②以下の場合、即刻作業を中断、地上に退避する

- ・当該施工カ所に一滴でも雨った場合。
- ・当該施工カ所に係る気象区域に大雨・洪水警報・注意報が発令された場合。
※退避に際しては、作業中の資機材を放置する。

■気象情報収集確認者の携帯電話に大雨・洪水警報・注意報自動配信を義務付け

■気象の専門家による定期的な講習会実施と講習内容の関係者への周知

親水公園の安全対策

都賀川における増水事故を踏まえた河川利用者の安全確保について
平成20年7月30日 兵庫県ホームページ 兵庫県県土整備部資料より

■大雨警報等の気象情報と直結した警報システム（回転灯等）の整備

■急激に水位が上昇する危険性があることの周知徹底

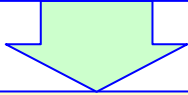
■「川の本」の小学校への配布及び出前講座の実施

「川の本」：小学4～5年生を対象とした川についての知識や理解を深めるための小冊子。毎年春と夏に(財)河川環境管理財団が発行する。

5. 局地的な大雨から人命を守る課題と対策1

【課題】

雨によりどのような事態が起こるのか、基本的な知識を持っていただくとともに、自ら回避行動を意識できるよう、情報活用力向上に資する取り組みを行う必要がある。



<実施済み・予定>

- ・ 気象キャスター等を通じた局地的な大雨への対応に係る一層の周知・広報(平成20年8月実施済)
- ・ 局地的な大雨に関する防災気象情報の利用促進を図る手引きの作成・公表(平成20年度末までに実施予定)

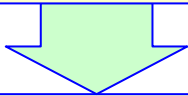
<今後の方向性>

- ・ 様々な関係者や住民に対する効果的な啓発活動の実施(地方公共団体、学校、河川、上下水道工事、イベント等の関係者)

5. 局地的な大雨から人命を守る課題と対策2

【課題】

いろいろな場所にいる人が気象情報を得られるようにするために、さまざまな情報伝達手段の活用が図られるよう取り組む必要がある。



<実施済み>

- ・自治体や民間気象事業者の携帯電話サービスを気象庁ホームページで紹介（平成20年8月実施済）

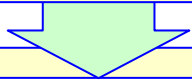
<今後の方向性>

- ・報道機関、通信事業者等と連携し、それぞれのメディアの性格に応じた適切な活用の推進を図る。
（マスメディア、コミュニティメディア、パーソナルメディア）
- ・多様なニーズへの対応のため、民間事業者により提供される気象情報の利用促進を支援

5. 局地的な大雨から人命を守る課題と対策3

【課題】

局地的な大雨の観測、解析・予測技術及び防災気象情報の改善を推進する必要がある



【観測、解析技術】

- ・ 気象レーダーの観測間隔を、現行の10分から5分に短縮 (平成21年度出水期までに実施予定)
- ・ 静止気象衛星の高度化
- ・ 継続的な観測、解析技術研究の実施

【予測技術】

- ・ 降水ナウキャストの予測手法高度化 (平成22年度実施予定)
- ・ 高分解能局地数値予報モデルの導入
- ・ 各種観測データの数値予報モデルへの利用
- ・ 継続的な技術開発の実施

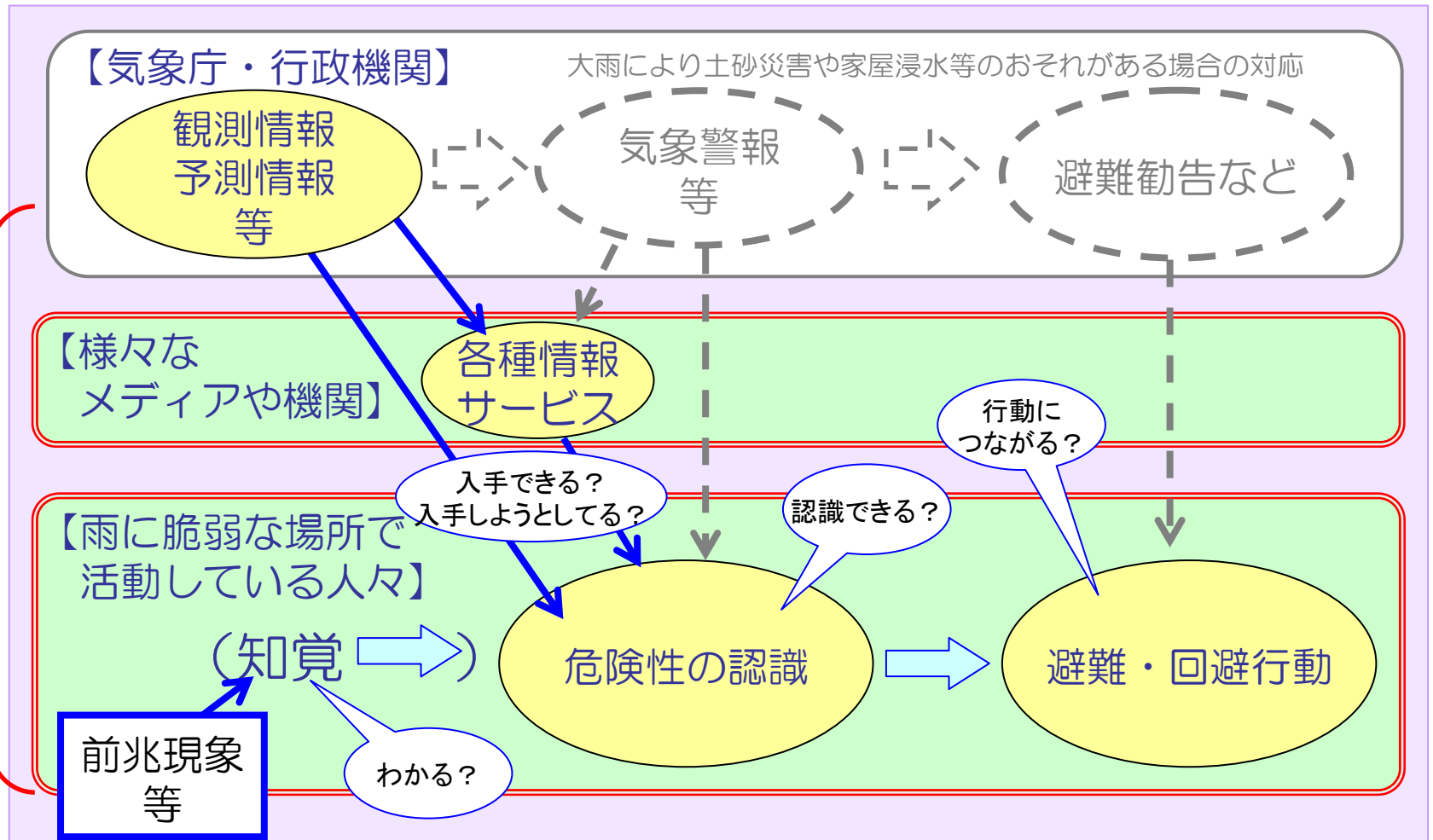
【防災気象情報】

- ・ 雷注意報で、突発的な雨の強まりへ注意を促す記述を付加 (平成20年8月実施済)
- ・ 雷・竜巻等激しい突風の短時間予測情報提供 (平成22年度実施予定)
- ・ 現行の細分区域から更に絞り込んだ(市町村)気象警報の提供 (平成22年度実施予定)

6. 気象分科会における議論のポイント

土砂災害や家屋浸水等をもたらす雨とはなっていないくても、河道内等、雨に脆弱な場所では、生命に危険が及ぶ場合あり。
如何に危険から身を守れるか。このために気象庁がやるべきことは？

今回の議論のポイント



気象分科会における議論のポイント

大雨警報などに至らない雨でも、急激な強い雨で被害が発生し得る。現象の急変に対応し、危険な状況にある人が迅速に対応することが必要。

- 雨によりどのような事態が起こるのか、基本的な知識を持っていただくとともに、気象情報について理解を深めていただくために気象庁が取り組むべきことは何か
 - ・雨による危険性、身を守る行動について、基本的な知識の普及を図るには。
 - ・気象情報の理解と利活用方法の周知をどのように行うのが効果的か。
- 気象情報の伝達手段についてどのような改善が必要か

雨が降ると危険な場所にいる方々に、迅速に的確に気象情報を伝えるメディアは何か。また、その活用の推進策として気象庁がすべきことは何か。

 - ・マスメディア（テレビ、ラジオ、インターネット）
 - ・コミュニティーメディア（ケーブルテレビ、インターネット）
 - ・パーソナルメディア（携帯電話）
 - ・新しい伝達手段（地上デジタル放送）
- 観測・予測技術及び防災気象情報の改善の方向性
 - ・局地的大雨をより細かく、迅速にとらえるための観測・予測基盤の整備
 - ・局地的大雨に適した新たな情報の提供
 - ・今後の観測予測技術の研究開発
- 被害軽減のために解決すべきその他の課題とは