

気象観測における 気象レーダーの役割

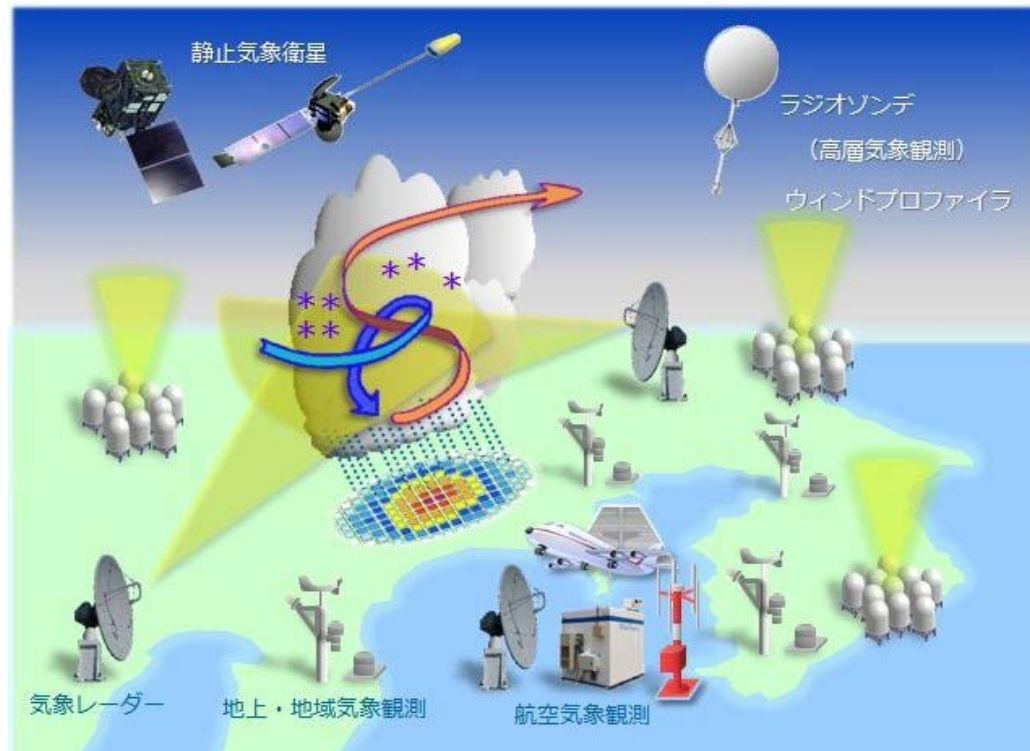
株式会社ウェザーニューズ

目次

1. 気象観測とは
2. 気象観測について
 - 地上気象観測・アメダスによる気象観測
 - 気象衛星
 - 気象レーダー
3. 気象観測の役割分担
4. 気象レーダーについて（C帯気象レーダー）
5. 気象レーダーについて（XRAIN）
6. 気象レーダーについて（民間による実験試験局の気象レーダー）
7. C帯気象レーダーとX帯気象レーダーの違い
8. 気象レーダー同士の役割分担

1. 気象観測とは

- ◆ 気象観測は、気温・湿度・気圧・風等を観測する地上観測機器や気象レーダー、気象衛星、ラジオゾンデなど様々な観測測器を用いて行われている。一連の観測データは、気象庁や民間気象事業者等で使われ、交通機関の安全な運航の支援をはじめ、社会経済活動の色々な場面で利活用されている。また、自治体や交通機関、民間気象会社等では、独自に気象観測を行っているところもある。



(転載 気象庁HPより)

2. 気象観測について（地上気象観測・アメダスによる気象観測）

◆ 地上気象観測

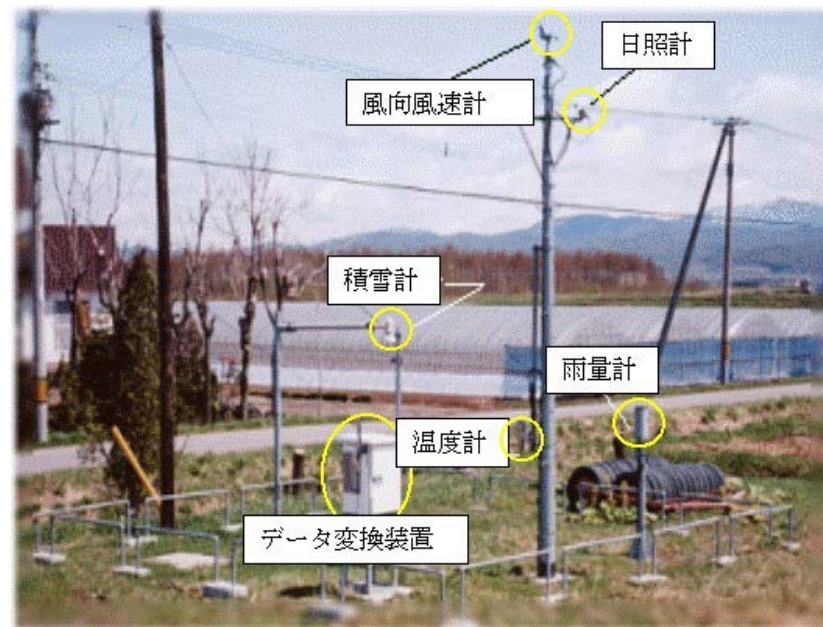
全国約150か所の気象官署（気象台や測候所）等では、気温や降水量などの観測を行っており、そのほとんどが自動化されている。観測データは決められた時間に国内外にリアルタイムに伝えられる。

＜地上気象観測の観測要素＞

気温、降水量、日照時間、風向、風速、積雪・降雪の深さ、気圧、湿度（相対湿度）、日射量、視程、大気現象（雷・霧など）、天気、雲の形や量

◆ アメダスによる気象観測

アメダスは、地域気象観測システム (AMeDAS: Automated Meteorological Data Acquisition System)の略で、全国約1300カ所（約17キロメートル四方に1カ所）で雨量を自動的に観測し、このうち約840カ所（約21キロメートル四方に1カ所）では気温、風向・風速、日照時間などの自動観測も行っている。



アメダスの一例（北海道 美唄地域気象観測所）
（転載 気象庁HPより）

2. 気象観測について（気象衛星）

◆ 気象衛星観測

気象庁では、静止気象衛星ひまわりを用いて、雲などの観測を宇宙から行っている。この衛星は、赤道上空約36,000 kmで、地球の自転と同じ周期で地球の周りを回っているため、いつも地球上の同じ範囲を宇宙から観測することができる。これにより台風や低気圧、前線といった気象現象を、連続して観測することができる。

<観測空間分解能>

可視 0.5km

赤外 2km

<観測頻度>

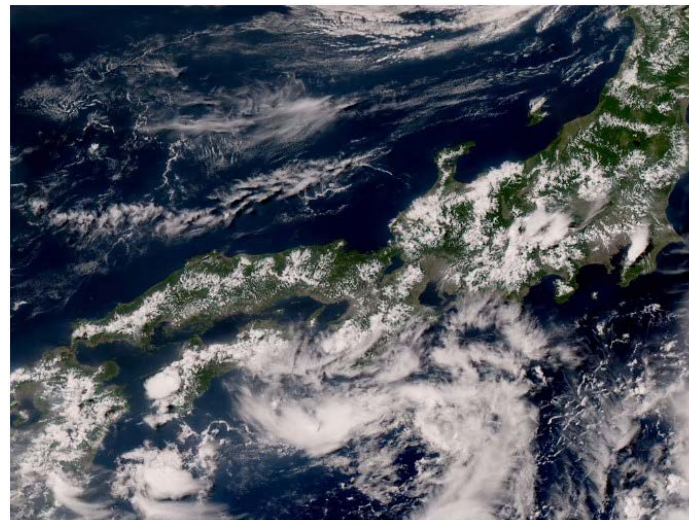
全球 10分間隔

日本領域 2.5分間隔

機動観測 2.5分間隔



ひまわり8号（画像提供 気象庁）



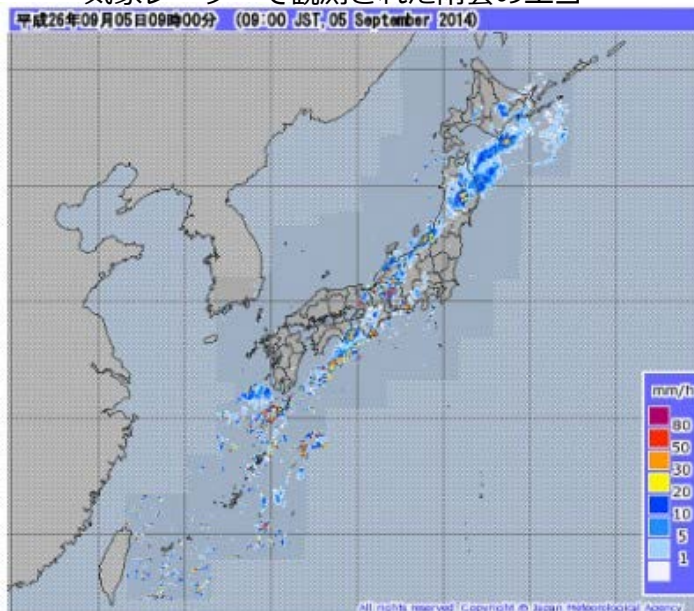
日本域での高頻度観測（転載 気象庁HP）

2. 気象観測について（気象レーダー）

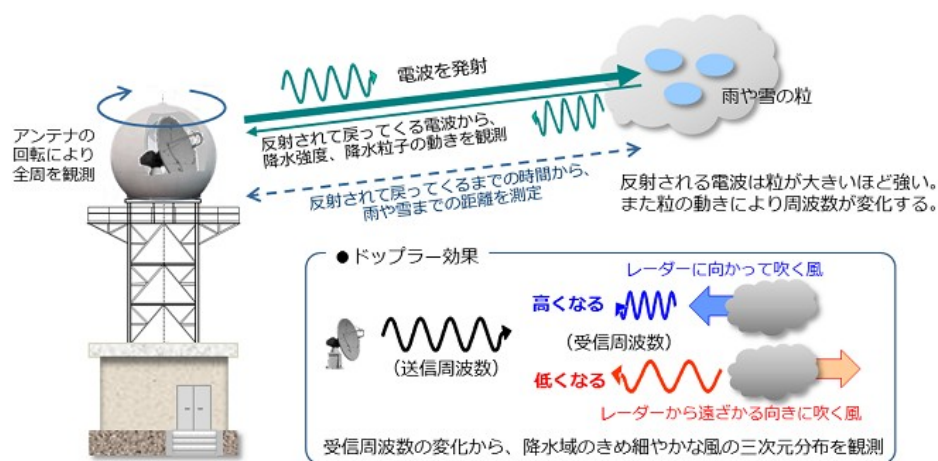
- ◆ 気象レーダーは、雨や雪の降り方の分布、ならびに雨や雪の動きすなわち降水域の風を観測することができるため、気象衛星と比較して積乱雲の発達する過程を観測するのに適している。

主要空港に設置されている気象ドップラーレーダーは、降水の位置や強さの他に、風に流される降水粒子から反射される電波のドップラー効果を用いて、レーダーに近づく風の成分と遠ざかる風の成分を観測している。

気象レーダーで観測された雨雲のエコー



気象レーダーの概要

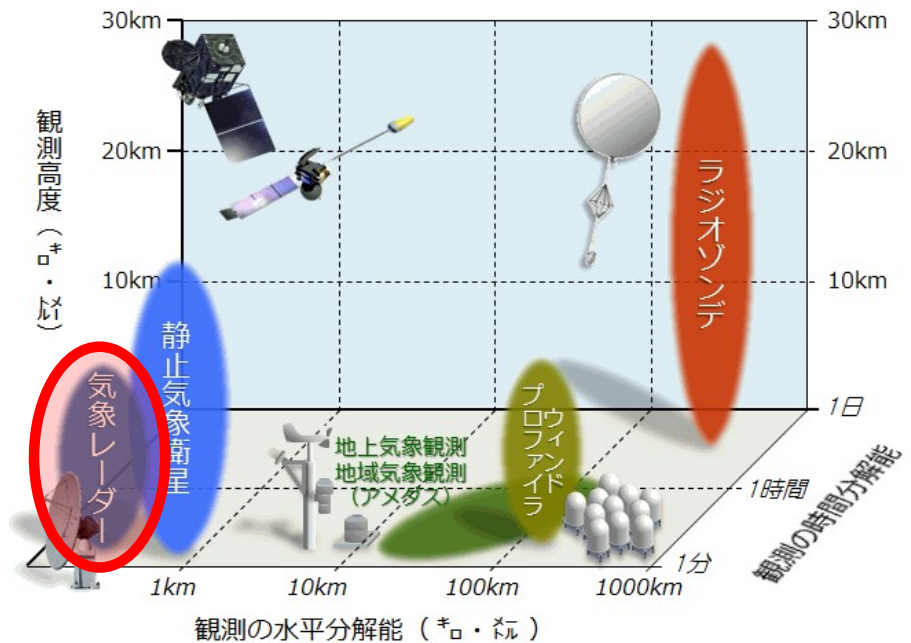


気象レーダーによる観測の概要

(転載 気象庁HPより)

3. 気象観測の役割分担

- ◆ 大気中で発生する様々な気象現象は、水平スケールによって分類することができる。水平スケールが数千キロ・メートルに達する高気圧・低気圧といった現象をはじめ、それらより水平スケールが一回り小さい台風などの熱帯じょう乱や前線帯、さらに小さいスケールの集中豪雨をもたらす積乱雲群や線状降水帯、竜巻や突風の原因となる積乱雲などさまざまなスケールの現象がある。
- ◆ 地上気象観測やアメダスなどは10~20km四方の範囲で、地点毎の気象状態を直接測っている。降った雨や雪を観測することになるため、気象現象の事中から事後を測っている。
- ◆ 気象レーダーや気象衛星は広範囲を面的に、数百m~1km前後の細かい分解能で観測することができるため、点で観測する地上観測と役割が違う。



さまざまな気象観測から得られる観測データの水平・時間分解能と観測高度
(転載 気象庁HPより)

5. 気象レーダーについて (XRAIN)

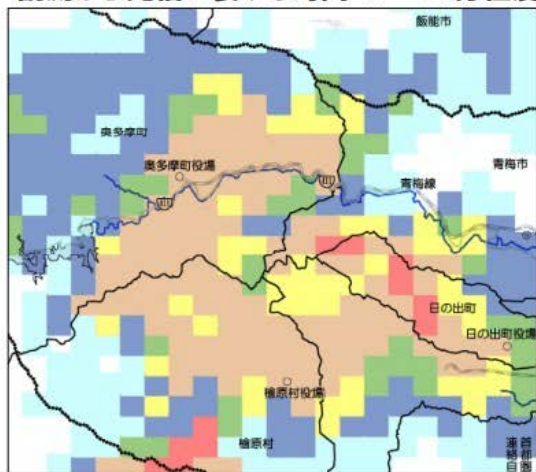
◆ XRAIN[1]について

国土交通省では河川管理や防災活動等に役立てるために、X帯MP (マルチパラメータ) レーダ雨量計に、C帯レーダ雨量計をMP化したものを組み合わせることで、観測エリアの広域化、欠測が生じにくい観測を行っている。

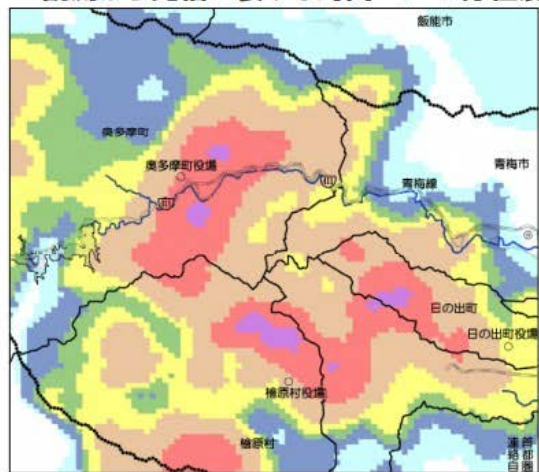
特徴は、従来のレーダ (Cバンドレーダ) と比べて高頻度 (5倍) 高分解能 (16倍) で観測しており、配信に要する時間をこれまで5~10分程度かかっていたのを、1~2分程度に短縮している。

[1] eXtended RAdar Information Network (高性能レーダ雨量計ネットワーク) の略。

【既存レーダ(Cバンドレーダ)】
(最小観測面積: 1kmメッシュ、配信周期: 5分
観測から配信に要する時間 5~10分程度)



【XRAIN】
(最小観測面積: 250mメッシュ、配信周期: 1分
観測から配信に要する時間 1~2分程度)



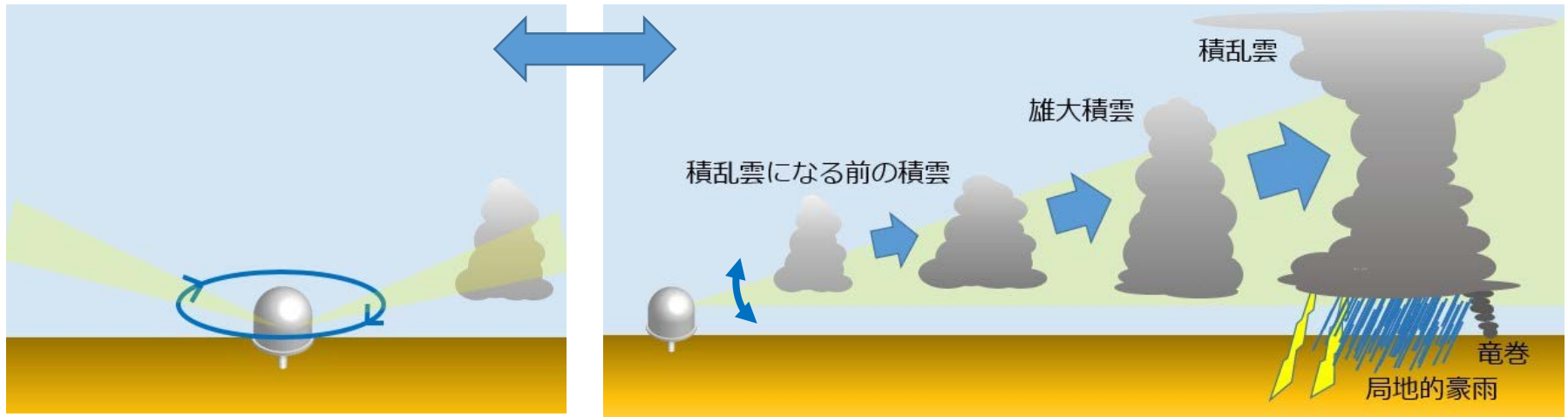
(転載 国土交通省
XRAIN (XバンドMP
レーダネットワーク) 配信
エリア拡大! より)

※Cバンドレーダ(定量観測半径120km)は広域的な降雨観測に適するのに対し、XRAIN(定量観測半径60km)は観測可能エリアは小さいものの局地的な大雨についても詳細かつリアルタイムでの観測が可能。

6. 気象レーダーについて（民間による実験試験局の気象レーダー）

- 民間気象事業者による実験試験局の気象レーダーは、雨雲の発生初期からの発達過程や竜巻、突風の前兆現象の早期探知を目的に局所的なきめこまかい観測を行っている。
- 観測手法の特徴として、水平方向のスキャンだけでなく鉛直方向のスキャンも用いた運用を行うことで、任意の雨雲の発達傾向の具合も観測できる。

任意に切替え可能

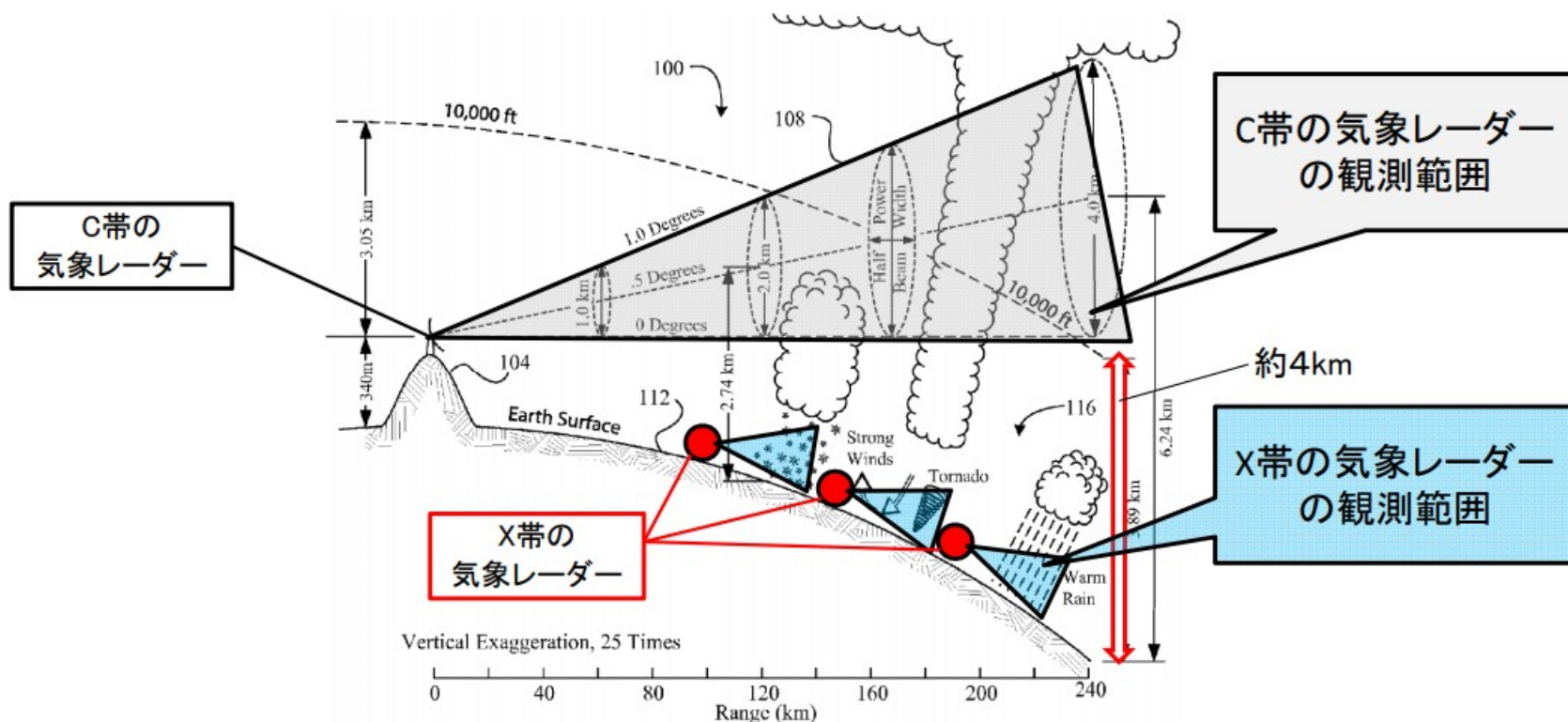


水平方向のスキャンによる
観測のイメージ図

鉛直方向のスキャンによる雨雲の発達過程を観測するイメージ図

7. C帯気象レーダーとX帯気象レーダーの違い

- C帯の気象レーダーは、気象予報等を主目的として広範囲を観測しており、地球の湾曲や地形条件により地表付近の局所的な観測を十分に行えない場合がある。
- X帯の気象レーダーは、局所的に複数台を設置し、より高精度・高頻度で観測できる。



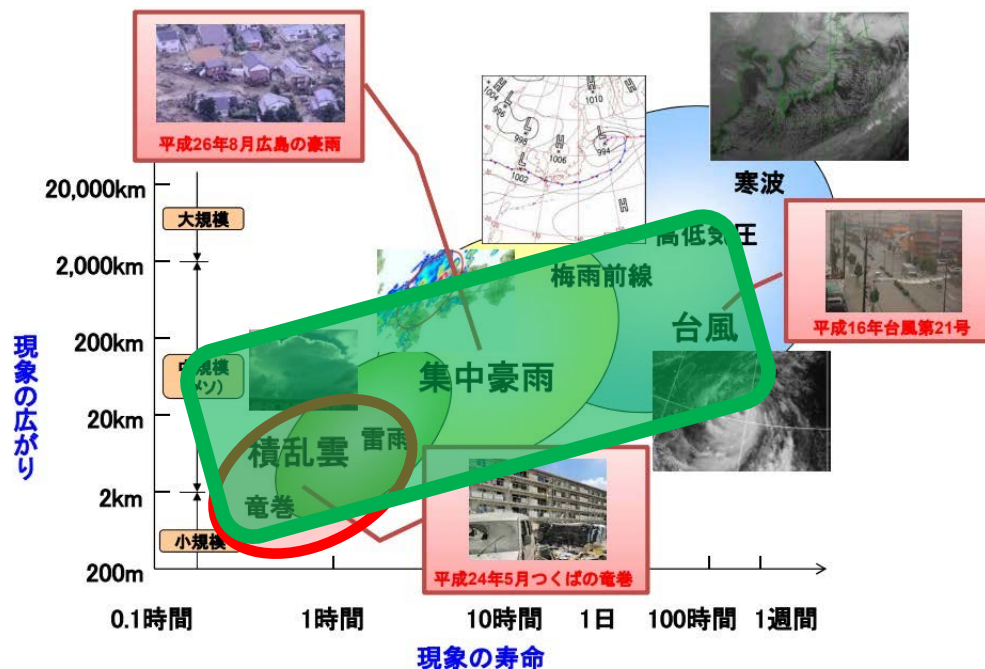
「United States Patent No.8,928,521 B2 Chandrasekaran Venkatachalam」を基に総務省が作成

8. 気象レーダー同士の役割分担

- 気象レーダーには、公的運用主体としての気象庁のC帯気象レーダー、国土交通省のXRAIN（C帯及び9.7GHz帯）のレーダ雨量計があり、防災情報や河川管理や国土の維持管理などの目的に広域的な観測を行っている。
- 実験試験局のX帯気象レーダーはニーズに応えるために、気象現象の中でも小規模で現象の寿命も短い竜巻や突風、局地的豪雨を観測するために、局所的できめ細かく試験観測することが目的である。

気象現象の広がり
と現象の寿命の相関図

- （緑四角）
C帯および9.7GHz帯の
公的運用主体による
観測対象
- （赤丸）
9.4GHz帯気象レーダー
による観測対象



(転載 国土交通省 交通政策審議会第20回気象分科会 資料より)