

各府省庁説明事項

- ①「竜巻等突風対策関係局長級会議報告(平成24年8月)」
を踏まえた各施策、対策の実施状況
- ②竜巻等突風対策関係平成26年度概算要求事項



竜巻等突風対策に係る気象庁の取組(1)

1. 竜巻等突風に関する普及啓発の推進

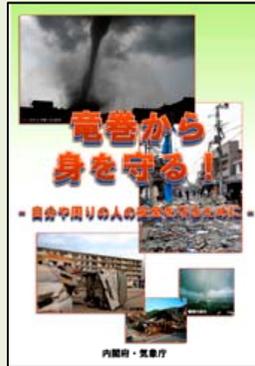
- リーフレット「竜巻から身を守る！」
(内閣府と共同で平成24年9月作成)

気象庁ホームページに掲載

- 防災啓発ビデオ (平成25年4月作成)
「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう！」



DVDを4万5千枚作成
全国の小学校、中学校に配布
(約21,000校) (約10,700校)
(平成25年6月)



➡ 関係機関と連携した活用の強化

- 「積乱雲に伴う激しい現象の住民周知に関するガイドライン」
(平成25年4月作成)

◇積乱雲に伴う激しい現象に対する防災気象情報と対応例

◇市町村から住民に周知する場合の例文等

気象庁ホームページに掲載

積乱雲に伴う激しい現象の住民周知に関するガイドライン
～電雷、急な大雨から住民を守るために～

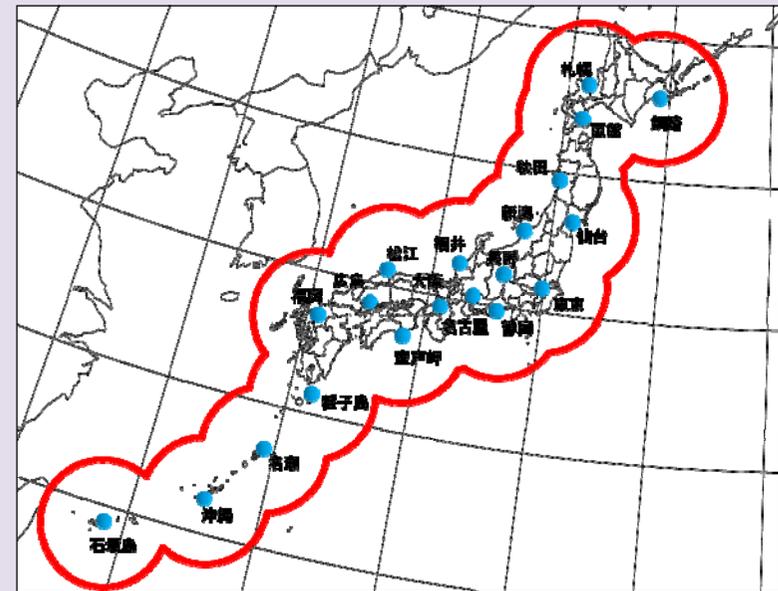
- 積乱雲に伴う激しい現象・災害とは
 - 竜巻・突風
 - 激しい雨
 - 急な大雨
 - 雷
- 積乱雲に伴う激しい現象の特徴
 - 短時間で局地的
 - 瞬間に場所を移った予測が難しい
 - 複数の積乱雲による集中豪雨に要警戒
 - 日本どこでも起き得る
- 段階的に発表する防災気象情報
 - 府県気象情報、天気予報
 - 警報
 - 大雨注意報、大雨警報(浸水害)
 - 竜巻注意情報
 - ナウキャスト(降水・雷・竜巻)
- 積乱雲に伴う激しい現象の住民周知の考え方
 - 基本的に自動による防災、自らの判断で安全確保
 - そのために住民へ積極的伝達を要する
 - ただし、予想が難しい現象であることから、「まずは窓の様子に注意する」→「積乱雲が近づき(荒し)を感じたら」→「身の安全を確保する」といった平常時からの啓発が不可欠
- 積乱雲が近づくと
 - 真っ黒い雲が近づき周囲が急に暗くなる
 - 雷鳴が聞こえたり雷光が見えたりする
 - ヒヤッとしたり冷たい風が吹き出す
 - 大粒の雨や「ひょう」が降り出す

しばらく安全な場所に避難!

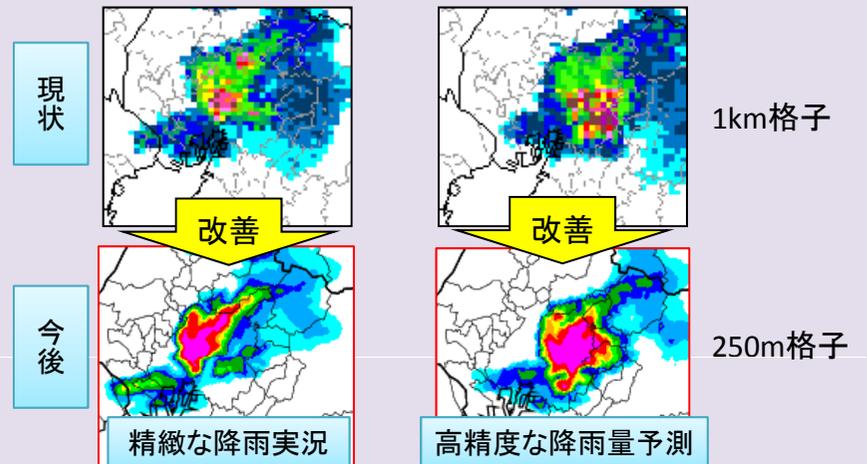
➡ 関係機関と連携した利活用の推進

2. 竜巻等突風の親雲の観測・検出精度の向上

- ドップラーレーダーの全国展開 (20基。平成25年3月完了)



- レーダーデータ等の高解像度化 (機器更新中:平成25年度末)



250m格子の詳細なデータを使った技術開発を実施

竜巻等突風対策に係る気象庁の取組(2)

3. 竜巻の強さ(藤田スケール)の評定に関する改善

現在の藤田スケール

	風速	被害状況
F0	17~32m/s (約15秒間の平均)	テレビアンテナなどの弱い構造物が倒れる。小枝が折れ、根の浅い木が傾くことがある。非住家が壊れるかもしれない。
F1	33~49m/s (約10秒間の平均)	屋根瓦が飛び、ガラス窓が割れる。ビニールハウスの被害甚大。根の弱い木は倒れ、強い木の幹が折れたりする。走っている自動車が横風を受けると、道から吹き落とされる。
F2	50~69m/s (約7秒間の平均)	住家の屋根がはぎとられ、弱い非住家は倒壊する。大木が倒れたり、ねじ切られる。自動車が道から吹き飛ばされ、汽車が脱線することがある。
F3	70~92m/s (約5秒間の平均)	壁が押し倒され住家が倒壊する。非住家はバラバラになって飛散し、鉄骨づくりでもつぶれる。汽車は転覆し、自動車が持ち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半は折れるか倒れるかし、引き抜かれることもある。
F4	93~116m/s (約4秒間の平均)	住家がバラバラになってあたりに飛散し、弱い非住家は跡形なく吹き飛ばされてしまう。鉄骨づくりでもペンション。列車が吹き飛ばされ、自動車は何十メートルも空中飛行する。1トン以上もある物体が降ってきて、危険この上もない。
F5	117~142m/s (約3秒間の平均)	住家は跡形もなく吹き飛ばされるし、立木の皮がはぎとられてしまったりする。自動車、列車などが持ち上げられて飛行し、とんでもないところまで飛ばされる。数トンもある物体がどこからともなく降ってくる。

●日本の建築物等に対応した竜巻等突風の強さの評定に係るガイドラインの作成

竜巻等突風の強さの評定に関する検討会

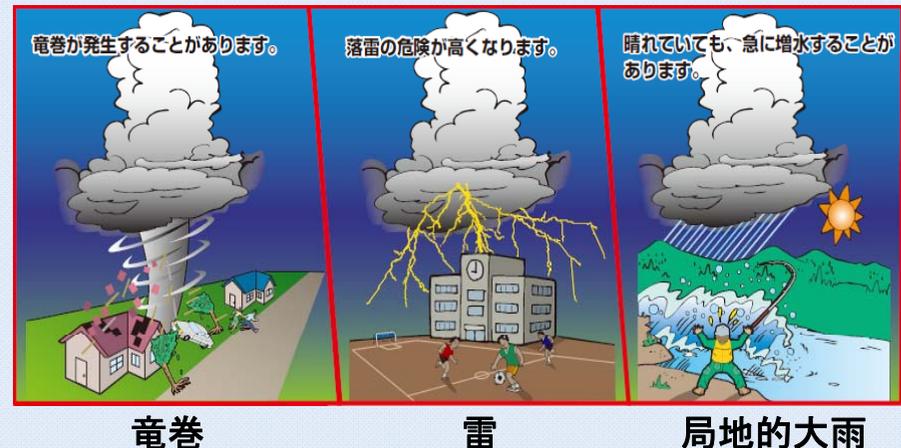
平成25年7月	第1回検討会開催
平成25年度	竜巻等突風の強さの評定に関する日本の建築物等の特性の整理
平成26年度	ガイドラインの骨子検討、日本の建築物等の特性に応じた突風被害と風速との対応関係等に関する研究成果の整理
平成27年度	ガイドラインの完成

4. 竜巻等突風情報に係る防災気象情報体系の改善

●防災気象情報の改善に関する検討会

平成23年9月の台風第12号による災害や平成24年5月につくば市等で発生した竜巻による被害等も踏まえ、気象庁の防災気象情報が地方公共団体の防災活動や国民の防災行動により一層有効に活用されるよう、平成24年度の「竜巻等突風予測情報改善検討会」の検討の成果等を取り入れ、防災気象情報全般のあり方と改善の方向性について検討。

竜巻等突風への警戒の呼びかけについて、現在、気象情報→雷注意報→竜巻注意情報と段階的に発表することにより実施しているが、国民等にとって分かりにくいことから、竜巻等突風発生危険度を分かりやすく伝えるための情報の名称及び内容の改善方を検討中(検討会が年内に提言をまとめる予定)。



竜巻等突風対策関係平成26年度概算要求事項（気象庁）

	事業名	予算額(単位:百万円)		事業概要	「竜巻等突風対策局長級会議報告書」 (24.8) における関連項目※
		平成25年 度 (当初)	平成26年 度 (概算要求)		
1	集中豪雨・局地的大雨・竜巻等、顕著現象の監視・予測技術の高度化	31	1052	高時間分解能・高解像度の観測体制の構築及び数値予報モデルや観測データ利用法の高度化によって、集中豪雨や局地的大雨、竜巻などの災害をもたらすような激しい気象の監視・予測技術を高度化する。	(1)竜巻注意情報等の予測精度を向上させるための方策 (2)竜巻等突風を予測する情報の更なる精度向上等に向けた研究・開発
2	次期静止気象衛星ひまわりの整備	7029	7030	解像度や観測頻度の強化を図った次期静止気象衛星ひまわり8号・9号の整備を実施するもの。(ひまわり8号は平成26年度打上げ予定。)	(H24年報告書には、該当項目なし)

集中豪雨・局地的大雨・竜巻等、顕著気象の予測技術の高度化

現状と目標

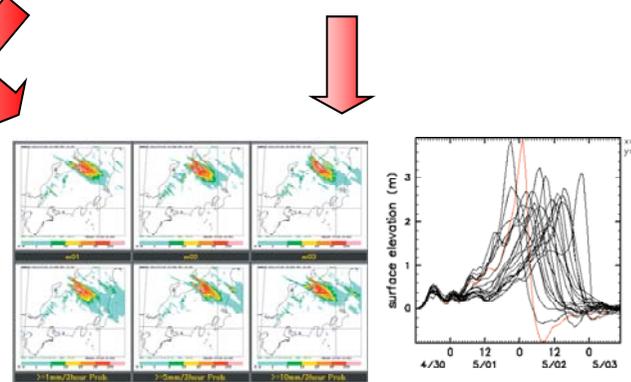
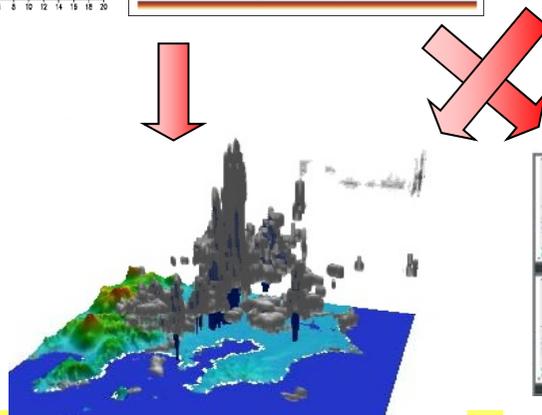
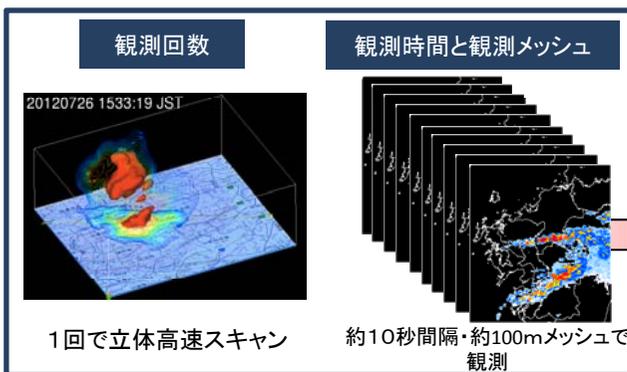
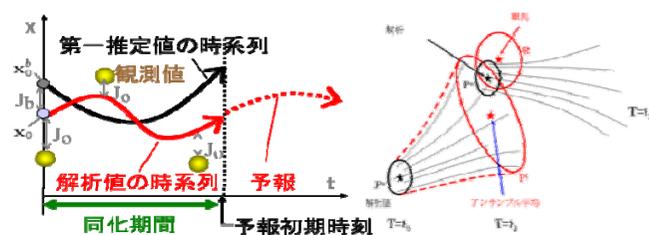
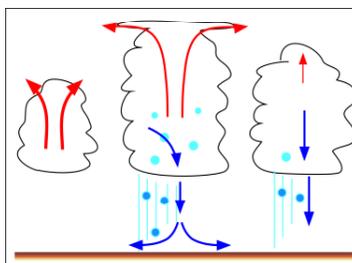
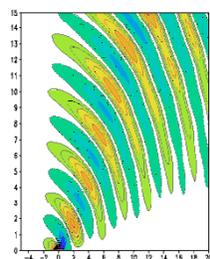
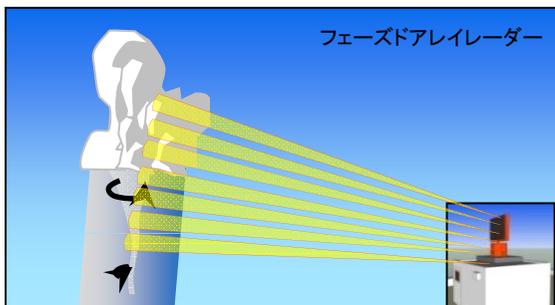
集中豪雨や局地的大雨、竜巻等の顕著気象は災害に直結するがその予測は十分ではない。以下の研究開発を行い、顕著気象の予測技術を高度化し、防災・減災に貢献する。

- ①GPS観測、フェーズドアレイレーダー等の高性能レーダー、ライダー等の次世代観測技術を活用し監視技術を強化
- ②積乱雲の構造と時間発展をよりよく表現できる水平格子間隔 1 km 以下の数値予測モデルを開発
- ③観測データの同化によるモデル初期値の改善と、定量的な確率的予測の導入による予測高度化

次世代観測システムによる顕著気象の高頻度高分解能観測

水平格子間隔 1 km 以下の数値予測モデルの開発

4次元データ同化技術による初期値改善とアンサンブル予報による確率予測導入



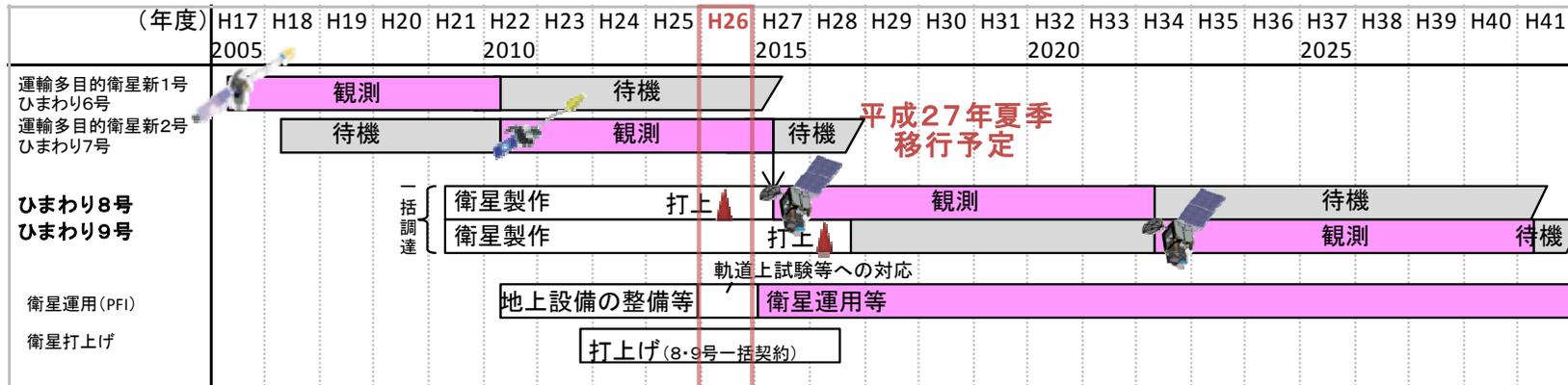
※フェーズドアレイレーダー: 平面上に小型アンテナを複数配列し、それぞれの電波の発射タイミングの制御により、アンテナの機械的な首振り機構を省略したレーダー

顕著気象の監視と短時間予測

定量的な確率的予測による予測高度化とリードタイムの確保

次期静止気象衛星ひまわりの整備

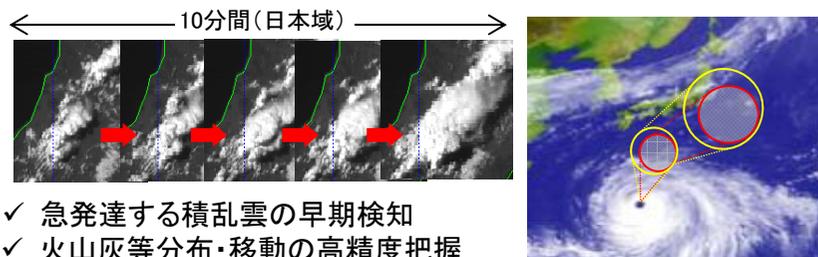
ひまわり8号を平成26年度に打ち上げ、運用開始に向けた作業を着実に実施するとともに、ひまわり9号の製作等を継続。



【防災監視機能を大幅強化したひまわり8号・9号】



- ★解像度を2倍に強化
- ★観測時間を高頻度化
(全球10分、日本域2.5分間隔)
- ★観測種別を3倍に増加



- ✓ 急発達する積乱雲の早期検知
- ✓ 火山灰等分布・移動の高精度把握
- ✓ 台風進路の予測精度向上

【運用開始までの計画及び進捗状況】



「8号を26年度に打上げ、9号は28年度打上げに向け着実に推進」

参考資料

「竜巻等突風対策関係局長級会議報告（平成24年8月）」
を踏まえた各施策、対策の実施状況（一覧）

「竜巻等突風対策局長級会議」報告(H24.8.15) フォローアップ状況 (気象庁)

●直ちに実施すべき取組に係る対応

	取組事項	対応状況	今後の予定・課題
竜巻等突風に関する普及啓発の推進 (項目1-(3)-①)	普及啓発資料の作成、関係機関等への周知	<ul style="list-style-type: none"> リーフレット「竜巻から身を守る！～自分や周りの人の安全を守るために～」を内閣府と共同で作成(平成24年9月) 資料を活用した普及啓発の推進について、地方官署に指示(平成24年9月) 防災啓発ビデオ「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう！」の公表(平成25年4月) 	関係機関との連携した活用の強化
	「竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について」(気象庁、改訂版平成22年3月)の地方公共団体等への再周知	「積乱雲に伴う激しい現象の住民周知に関するガイドライン」を作成・公表(平成25年4月)	関係機関との連携した利活用の推進
竜巻注意情報の住民への適切な情報伝達に関する対応 (項目1-(3)-③)	登録型防災メールでの情報配信の活用について地方公共団体への協力の依頼	上記ガイドラインにおいて、住民に対する登録型防災メール等を用いた情報伝達についての対応例を紹介することにより、地方公共団体への登録型防災メールの活用を促進	
	報道機関への竜巻注意情報発表時等における協力の依頼	報道における情報の活用方法について意見交換を実施。(平成24年8月)	

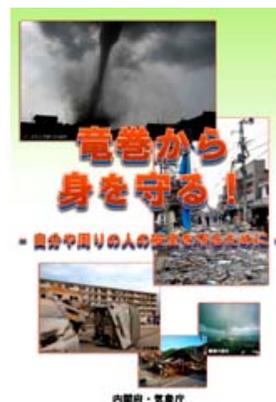
防災啓発ビデオ「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう！」



リーフレット「竜巻から身を守る！」



積乱雲に伴う激しい現象の住民周知に関するガイドライン



「竜巻等突風対策局長級会議」報告(H24.8.15) フォローアップ状況 (気象庁)

●中期的な取組(現在の竜巻注意情報の予測精度向上に向けた取組)

	取組事項	対応状況	今後の予定・課題
竜巻等突風の発生しやすい気象条件の発生予測の精度向上 (項目2-(1)-①-a)	予測に用いている統計的予測手法や竜巻発生予測判定基準の、竜巻等突風事例データの確実・正確な蓄積等を踏まえた改善	竜巻注意情報検証ツールを作成	統計予測モデルや判定基準の改善について検証(平成25年10月予定)
	統計的予測手法に用いるデータの高精度化を図るため、現在の数値予報モデルより緻密な局地数値予報モデル(水平分解能2kmの数値予報)の運用を平成25年度に開始	水平分解能2kmの局地モデルについて、予報領域を日本全国を覆う領域に拡張し、予報頻度を1日24回と高頻度化(平成25年5月)	
竜巻等突風の親雲の特徴(メソサイクロンや強い降水域)の観測・検出の精度向上 (項目2-(1)-①-b)	全国20か所ある気象レーダーについて、平成24年度に残り3か所を整備することにより、20か所全てでドップラー化を実現	名瀬、静岡及び長野の残り3レーダーのドップラー化を実施し、全国20か所全てでドップラー化を実現(平成25年3月)	
	ドップラーレーダーのデータの高解像度化	レーダー近傍の地域を中心に、250m格子単位の高解像度化(現在は1km)するための機器更新を実施中	引き続き機器更新作業を実施(平成26年3月まで)
	ドップラーレーダーの観測データからメソサイクロンを自動検出するためのアルゴリズムを改良し、その検出精度の向上	メソサイクロン検出システムについて、ソフトウェアを更新し処理能力を向上	メソサイクロン検出精度の向上に必要な問題点の整理を行い、アルゴリズムの改良案を策定中(平成26年3月予定)
	国土交通省で整備しているXRAIN(XバンドMPLレーダネットワーク)の観測データの、気象庁における、メソサイクロン検出手法の開発	XRAINのデータ処理が可能なメソサイクロン検出プログラムを作成し評価検証を行える環境を構築、オフラインデータによるメソサイクロン検出の評価検証を実施中	XRAINのドップラー速度データをオンラインで処理する環境を構築(平成26年3月予定)

「竜巻等突風対策局長級会議」報告(H24.8.15) フォローアップ状況 (気象庁)

●中期的な取組(竜巻等突風を予測する情報の更なる精度向上等に向けた研究・開発)

	取組事項	対応状況	今後の予定・課題
竜巻等突風を予測する情報の更なる精度向上等に向けた研究・開発 (項目2-(1)-②-a)	局地数値予報モデルよりも、さらに分解能が高い超高解像度数値予報モデルの研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ・高解像度非静力学モデルの開発と改良の取り組み ・夏季の熱雷(孤立型積乱雲)のモデルによる再現性について検証 	<ul style="list-style-type: none"> ・引き続き、高解像度非静力学モデルの開発と改良に取り組む ・積乱雲の発生発達に関する高分解能モデルを用いた数値実験を実施 ・高解像度向けの力学過程、物理過程の開発を平成26年度から実施
	高解像度な数値予報モデルに適したデータ同化技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・2012年5月6日の竜巻事例について、同化実験やアンサンブル予報実験を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験事例の増加 ・既存の観測データの同化法の高度化 ・静止気象衛星高頻度観測等の新たな観測データの同化法の開発(平成26年3月予定)
竜巻の特徴についての観測・検出精度の向上 (項目2-(1)-②-b)	降水粒子の大きさや形状等の性質に関する情報を取得できる二重偏波レーダーを用いた竜巻に関連する特徴を検出する手法の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・二重偏波レーダーについて、米国の大学、シビアストーム研究所の研究者と情報交換 ・気象研究所の固体素子二重偏波レーダーを用いて、つくば竜巻(2012.5)等の事例を調査し、竜巻飛散物を示す偏波情報を確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・気象研固体素子二重偏波レーダー観測を実施 ・二重偏波情報を用いた竜巻検出アルゴリズムのプロトタイプを開発(平成26年3月予定)
竜巻の発生メカニズムの解明 (項目2-(1)-②-c)	数値シミュレーションを用いた竜巻の再現による竜巻等突風の機構解明のための研究推進	つくば竜巻(2012年)等について、数値シミュレーションを用いた発生機構の解析を実施中	<ul style="list-style-type: none"> ・高解像度数値シミュレーションの結果から、竜巻や中層、下層のメソサイクロンの発生機構の解明 ・また、典型的なスーパーセル竜巻や台風に伴って発生した延岡竜巻との比較を行い、類似・相違点について調査(平成26年度以降)

「竜巻等突風対策局長級会議」報告(H24.8.15) フォローアップ状況 (気象庁)

● 中期的な取組(目撃情報の活用、藤田スケールの改善、住民への情報伝達)

	取組事項	対応状況	今後の予定・課題
竜巻等突風の目撃情報の活用 (項目2-(1)-③)	米国等において運用されている竜巻等突風の目撃情報のボランティアによる通報者(スポッター)制度を参考に、日本における竜巻等突風の特徴を踏まえ、公的機関の職員等からの信頼性の高い目撃情報の組織的な収集、収集した情報を竜巻注意情報や住民への警戒の呼びかけ等に活用するための実用的な仕組みについて検討し、目撃情報収集のシステム構築、試験運用を実施	米国と比して規模が小さく継続時間が短い日本の竜巻の特徴を踏まえて、竜巻等突風に関する目撃情報の通報内容、品質確保や通報手段、災害の防止・軽減に資する情報の活用方策等を検討中	今後、自治体等公的機関との連携強化方策について、関係省庁と協議を実施
竜巻の強さ(藤田スケール)の評定に関する改善 (項目2-(1)-④)	藤田スケールについて日本の建築物等に対応させるガイドライン等の作成を行う等、竜巻の強さの評定に関する改善	風工学や気象学など関連する研究分野と連携して、気象庁の竜巻等突風の強さの評定に関する業務の改善を図るため、「竜巻等突風の強さの評定に関する検討会」の第1回会合を7月3日に開催	今後、大学・研究機関で進められている研究成果や検討会での議論を踏まえ、新たなガイドラインの策定
住民に対する適切な情報伝達及び住民の適切な対処行動の推進 (項目2-(2)-①)	竜巻等突風予測に係る情報発表体系の見直し	竜巻注意情報の記述内容の改善(平成25年4月)	現在、有識者による「防災気象情報の改善に関する検討会」を開催しており、情報体系全体のあり方と改善の方向性を検討する中で、竜巻等突風情報の体系についても検討