

平成 1 5 年度～平成 1 6 年度
政策レビュー結果(評価書)

【案】

台風・豪雨等に関する気象情報の充実

- 災害による被害軽減に向けて -

平成 年 月

プログラム評価書

目 次

第 1 章 政策レビューの対象と枠組み

1.1 政策評価のテーマ

1.1.1 国の政策評価の体系

1.1.2 国土交通省の政策評価

1.1.3 政策レビュー（プログラム評価）の目的と対象

1.2 政策評価の対象施策と評価の観点

第 2 章 現在の防災気象情報

2.1 台風に関する気象情報

2.1.1 台風の実況に関する情報

2.1.2 台風の中心位置、強度、大きさの予報

2.1.3 台風の暴風域に入る確率

2.1.4 高潮に関する情報

2.2 豪雨に関する気象情報

2.2.1 豪雨に関する防災気象情報の体系

2.2.2 洪水予報

2.2.3 土砂災害警戒情報

2.3 防災気象情報に係る技術基盤の現状

2.3.1 観測・予報技術の現状

2.3.2 防災情報提供機能の現状

第 3 章 施策の評価

3.1 評価の手法

3.1.1 満足度調査

3.1.2 そのほかの調査

3.2 改善に向けた最近の取り組み

3.2.1 台風に関する改善に向けた最近の取り組み

3.2.1.1 進路予報精度の向上と予報円の縮小

3.2.1.2 1 時間後の推定値の提供

3.2.1.3 暴風域に入る確率情報の改善

3.2.1.4 予報期間の延長

3.2.2 豪雨等に関する改善に向けた最近の取り組み

3.2.2.1 細分区域（二次細分区域）の設定・細分化

3.2.2.2 警報等の改善（平成 16 年 3 月）

3.2.2.3 都道府県との共同による指定河川洪水予報の実施

3.2.2.4 降水ナウキャストの開始

3.2.3 各情報共通の改善に向けた最近の取り組み

3.2.3.1 数値予報モデルの改善

3.2.3.2 雨量観測データの共有による降水短時間予報の改善

3.2.3.3 情報提供の改善

第 4 章 施策の課題

4.1 台風に関する気象情報の課題

4.1.1 進路予報の課題

4.1.1.1 移動速度が早い台風に関する課題

4.1.1.2 台風予報の延長に関する課題

4.1.1.3 台風予報の表示方法に関する課題

4.1.2 台風に伴う風雨の情報の課題

4.1.2.1 風速に関する課題

4.1.2.1 暴風域に関する情報の課題

4.1.2.3 台風前の熱帯低気圧や台風から変化した温帯低気圧に関する課題

4.1.3 高潮の情報の課題

4.2 豪雨に関する気象情報の課題

4.2.1 豪雨に関する気象情報体系の課題

4.2.2 土砂災害に関する気象情報の課題

4.2.3 洪水に関する気象情報の課題

4.2.4 警報等の対象区域に関する課題

4.3 各情報共通の課題

第 5 章 改善の方向性

5.1 台風に関する気象情報

5.1.1 短い間隔の位置・強度予報

5.1.2 3 日以上先の台風予報

5.1.3 台風予想の図表示の改善

5.1.4 最大瞬間風速の提供

- 5.1.5 風雨の分布に関する表示方法の改善
- 5.1.6 熱帯低気圧、温帯低気圧に関する情報の充実
- 5.1.7 部外機関の潮位観測データの積極的活用
- 5.1.8 高潮情報の高度化
- 5.1.9 高潮情報に関する啓発
- 5.2 豪雨に関する気象情報
 - 5.2.1 改善に向けた基本方針
 - 5.2.2 改善に向けた具体的方策
 - 5.2.2.1 警報・注意報・気象情報の役割の明確化
 - 5.2.2.2 土砂災害に関する警報等の独立運用
 - 5.2.2.3 洪水に関する警報等の高度化
 - 5.2.2.4 地域細分化の推進
- 5.3 改善に必要な技術基盤の確立
 - 5.3.1 観測・予測技術の強化
 - 5.3.1.1 総合的な気象観測網の構築
 - 5.3.1.2 降水短時間予報の改善
 - 5.3.1.3 数値予報技術等の改善
 - 5.3.2 情報提供機能の強化
 - 5.3.3 平常時の普及・啓発活動

第 1 章 政策レビューの対象と枠組み

1.1 政策評価のテーマ

1.1.1 国土交通省の政策評価の体系

政府における政策評価制度は、説明責任（アカウンタビリティ）の徹底、国民本位の行政の実現、成果重視の行政への転換を目的として、平成 13 年 6 月に制定された「行政機関が行う政策の評価に関する法律」（行政評価法）に基づき、平成 14 年度から導入された。

この中で各政策の評価については、企画立案を遂行する立場から当該政策を所管する府省が自ら実施することとされており、国土交通省では、平成 13 年 12 月に閣議決定された「政策評価に関する基本方針」を受けて、政策評価に関する体系的な取り組みについて「国土交通省政策評価基本計画」を平成 14 年 3 月にとりまとめた（平成 16 年 7 月最終改定）。

これらに基づき、「政策アセスメント」、「政策チェックアップ」及び「政策レビュー（プログラム評価）」の 3 つの方式を基本とする新しい政策評価体系を全省的に導入し、政策のマネジメント改革を強力に進めてきている。

1.1.2 政策レビュー（プログラム評価）の目的と対象

政策レビュー（プログラム評価）は、特定の政策テーマに関連する施策群（プログラム）を対象として、プログラムの実施と結果の因果関係を詳しく分析し、所期の効果をあげているかについて検証し、改善方法や課題を整理して、評価結果としてレポートにまとめるものである。

政策レビューは、省の政策課題として重要なもの、国民からの評価に対するニーズが特に高いもの、他の政策評価の実施結果等を踏まえ、より総合的な評価を実施する必要があると考えられるもの、社会経済情勢の変化等に対応して、政策の見直しが必要と考えられるもの等について評価対象テーマを選定し、計画的に実施するものである。

国土交通省においては、この政策レビューの実施を通じて、自らが責任をもって評価することにより、プログラムについて国民への説明責任（アカウンタビリティ）を果たすとともに、評価結果を今後の政策に適切に反映させていくこととしている。

国土交通省では、平成 13 から 15 年度までに 19 のテーマについての政策レビューがとりまとめられている。本評価書の「台風・豪雨等に関する気象情報の充実」は、同省が平成 15 及び 16 年度で評価を実施する 5 つのテーマの一つとされている。

1.2 政策評価の対象施策と評価の観点

わが国は、昔から豪雨、台風などの自然災害により大きな被害を受けてきた。近年の防災施設の整備、災害時の防災対応の改善により、風水害による死者数は、ここ数十年の間に、長期的には大きく減少しているが、平成16年に多発した豪雨や台風による被害でも明らかのように、豪雨・台風等に関する防災対策は、依然として重要な課題である。気象庁としても、こうした災害をできる限り軽減するため、台風・豪雨等に関する気象情報を充実することが重要な課題であることから、政策レビュー（プログラム評価）の対象施策としてとりあげることにした。

風水害に対する災害対策は、河川や海岸の整備や砂防事業等のハード施設の整備、被害を未然に防ぐために地方自治体等が行う避難勧告等の発令、ダムや水門の操作等の水防活動、自主避難等の住民の自主的な防災活動、さらには、被災後の救出、物資の調達等の活動等、多岐にわたっている。気象庁が提供する防災気象情報は、多方面の防災活動において利用されているが、本政策レビュー（プログラム評価）においては、主として気象災害による人的被害を軽減するために地方自治体が行う避難勧告等の発令、住民の自主避難等の支援の観点から検討を行った。

防災気象情報は、自治体や住民の行動を義務づけるものではなく、情報を受け取った地方自治体や住民が、職員の待機、避難勧告、自主避難等の行動を起こす際の判断材料として利用されている。このため、本評価では、アンケート調査、聞き取り調査等により、防災機関、一般国民等、利用者の観点から現在の防災気象情報、特に台風・豪雨に関する気象情報の評価を行った。

また、平成16年の風水害を受け、現在、関係省庁が協力して避難勧告、避難指示等の基準、高齢者等災害時要援護者への支援のあり方等について検討を行っている。課題への対応策については、これらの動向も念頭に検討を行った。

第2章 現在の防災気象情報

気象庁は、台風や豪雨等による被害を防止・軽減するための防災気象情報として、我が国に影響を及ぼすおそれのある台風については、現在の状況や進路予報等を台風情報として発表し、また、豪雨等により災害の起こるおそれがある場合には、表2-1に示す「警報」、「注意報」を発表している。このうち、台風情報については、広範囲に影響を及ぼす気象現象として、気象庁本庁で発表している。また、警報等については、地方気象台等が、それぞれの都道府県等における地域特性を踏まえ、各二次細分区域¹に対して、災害の起こるおそれがある場合には「注意報」を、重大な災害の起こるおそれがある場合には「警報」を発表し、さらにこれらを補完する情報として府県気象情報を発表している。

表2-1 警報・注意報の種類

警報の種類	大雨(地面現象、浸水)、洪水、暴風、高潮、波浪、大雪、暴風雪
注意報の種類	大雨(地面現象、浸水)、洪水、強風、高潮、波浪、雷、大雪、風雪、着氷、着雪、融雪、なだれ、濃霧、霜、低温、乾燥、

これに加えて、気象災害が広い範囲で予測される場合、日本全域に関する防災気象情報については気象庁本庁が「全般気象情報」を、また、各地方に関しては管区気象台等が「地方気象情報」を発表している。

¹二次細分区域：天気予報は、通常、都道府県をいくつかの区域に分けた一次細分区域を対象として発表している。二次細分区域は一次細分区域をさらに気象特性や防災機関の所管等を考慮しいくつか分割した区域であり、注意報・警報の発表対象区域である。



図 2-1 地方気象台等における情報の作成・発表

2.1 台風に関する気象情報

台風は、大雨や暴風、高波、高潮などにより大きな災害をもたらす非常に激しい自然現象である。このため気象庁では、気象衛星、気象レーダー、船舶、アメダスなどから構成される観測網によって台風の発生から消滅までを常時監視するとともに、数値予報システムを基盤とした予報技術により、状況に応じた情報を発表している。

2.1.1 台風の実況に関する情報

気象庁は、北西太平洋域（赤道以北、北緯 60 度まで、東経 180 度以西、東経 100 度以東の太平洋域）に台風がある時には、観測データの解析に基づき、中心位置（緯度、経度）、強度（中心気圧、最大風速）、進行方向、大きさ（強風域と暴風域）等の情報を、日本付近では 1 時間ごと、それ以外の領域では 3 時間ごとに発表している。最大風速は 10 分間平均の風速で表現しており、強風域、暴風域はそれぞれ 10 分間平均風速が 15m/s、25m/s 以上の風が吹いていると考えられる範囲を円で示したものである。

2.1.2 台風の中心位置、強度、大きさの予報

気象庁は 12 時間・24 時間先の中心位置や強度などの予報を 3 時間ごとに 1 日 8 回、48 時間・72 時間先の予報を 6 時間ごとに 1 日 4 回発表している。中心位置に関する予報（進路予報）では、過去の台風進路予報の誤差に基づく統計値を用いて、70%の確率で台風の中心が入る領域を「予報円」として図示している（図 2-1-1）。

強度に関する予報については、実況に関する情報と同様に中心気圧と最大風速で示している。

大きさに関する予報としては、暴風域の半径を予報している。これを用いて、台風の中心が予報円内に進んだ場合に暴風域に入り得る領域を、図 2-1-1 で示すような「暴風警戒域」として図示している。

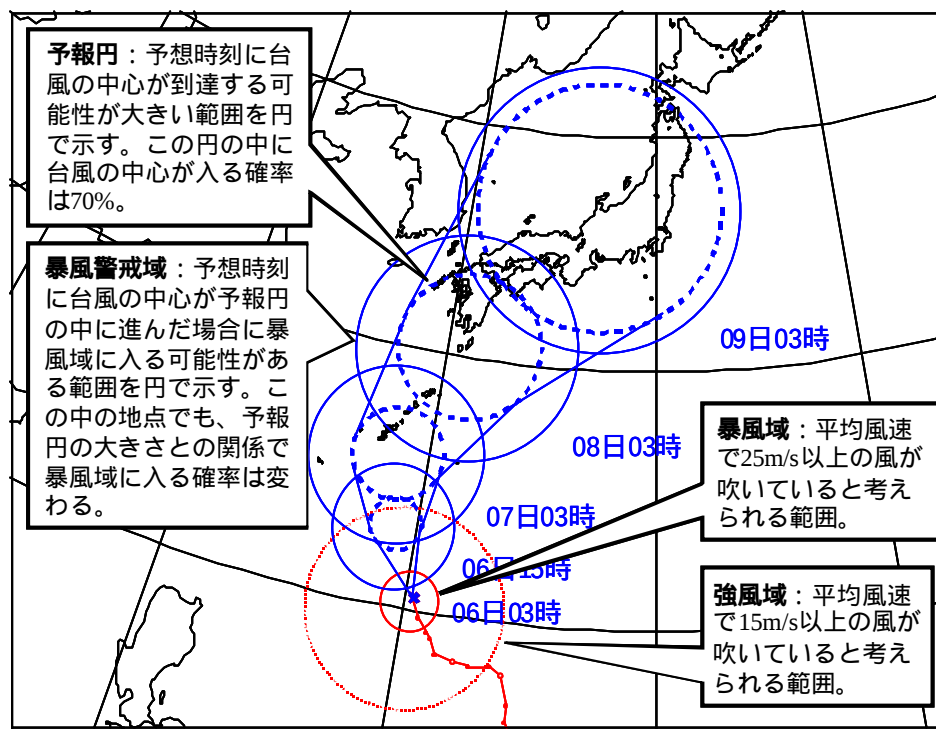


図 2-1-1 台風情報の例

2.1.3 台風の暴風域に入る確率

48 時間以内に日本国内の一部が暴風域に入る可能性がある場合には、各地域で、台風の影響の大きい時間帯を表現するため、各二次細分区域を対象に、48 時間先までの 3 時間刻みの各時間帯における暴風域に入る確率を、6 時間おきに発表している。

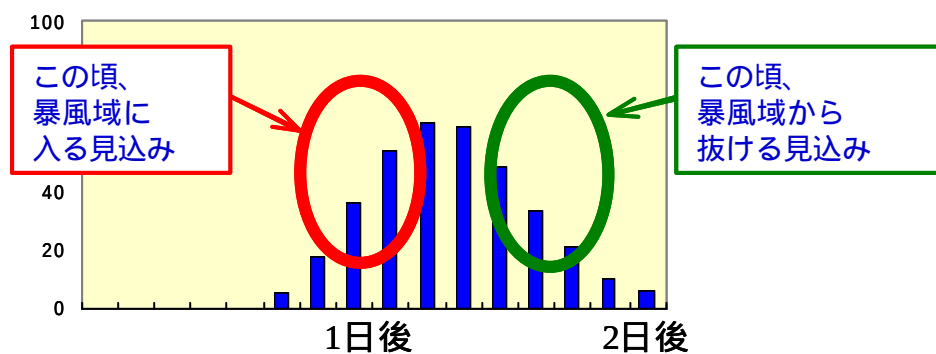


図 2-1-2 暴風域に入る確率の時系列の例

2.1.4 高潮に関する情報

気象庁は全国 84 箇所の潮位観測や高潮予報モデルによる予測結果を基に、高潮による災害のおそれ予測された場合には、表 2-1-1 に示す情報を発表している。これらの情報では、代表的な港湾名を示し、そこでの最大潮位や警戒の必要な時間帯などを示して、関係機関及び住民に注意・警戒を呼びかけている。

表 2-1-1 気象庁の発表している高潮に関する情報

発表情報	内容
高潮警報	台風等による海面の異常上昇により重大な災害のおそれがある旨を警告する
高潮注意報	台風等による海面の異常上昇により災害のおそれがある旨を注意喚起する
全般気象情報 地方気象情報 府県気象情報 等	台風に関する気象情報の中で高潮についての項目を立てて警戒を呼びかけている

2.2 豪雨に関する気象情報

2.2.1 豪雨に関する防災気象情報

豪雨に関する警報・注意報として、各地方気象台等では大雨警報・注意報、洪水警報・注意報を発表している。土砂災害や浸水の発生のおそれについては、大雨警報・注意報の中で警戒を呼びかける体系をとっている。これらの警報や注意報は、地方自治体等における防災体制の立ち上げ、防災活動の実施等を支援する情報として活用されるとともに、報道機関を通じて住民に伝えられ、災害対応等に利用されている。

また、防災機関が円滑に防災体制をとることができるよう、気象庁は、1日～2日後に大雨の可能性がある場合や半日程度先までに警報発表の可能性がある場合にはその旨を気象情報として伝えている。さらに、大雨警報が発表されているような状況で、最新の降雨の実況や見通しを伝え、防災効果を高める情報としても気象情報を発表している。特に、数年に一度程度しか起こらないような雨が観測された場合には、記録的短時間大雨情報を発表して、一層の警戒を呼びかけている。

2.2.2 洪水予報

気象庁は、洪水のおそれがある場合に二次細分区域を対象とした洪水警報・注意報を発表している。これに加え、防災上特に重要な河川を対象として、国土交通省や都道府県と共同で、区間を指定して、河川の水位・流量を示した洪水予報・警報を水防活動の利用のために発表している。この施策は、河川管理のエキスパートである河川部局と気象予測のエキスパートである気象庁とが連携して、洪水に対する水防団・地域住民等の防災活動を支援するものであり、気象庁は気象要因の予測を、河川部局は水位等の予測を担当し、両者が綿密な連携のもとに洪水予報を行っている。国土交通省と共同して行う洪水予報は、昭和30年から始まり(昭和30～平成12年は建設省)、平成16年3月現在109水系193河川について実施している。また、都道府県と共同して行う洪水予報は、平成14年度(2002年度)から開始しており、都道府県との協議が整った河川から順次拡大をすすめている(平成16年7月現在19水系29河川)。

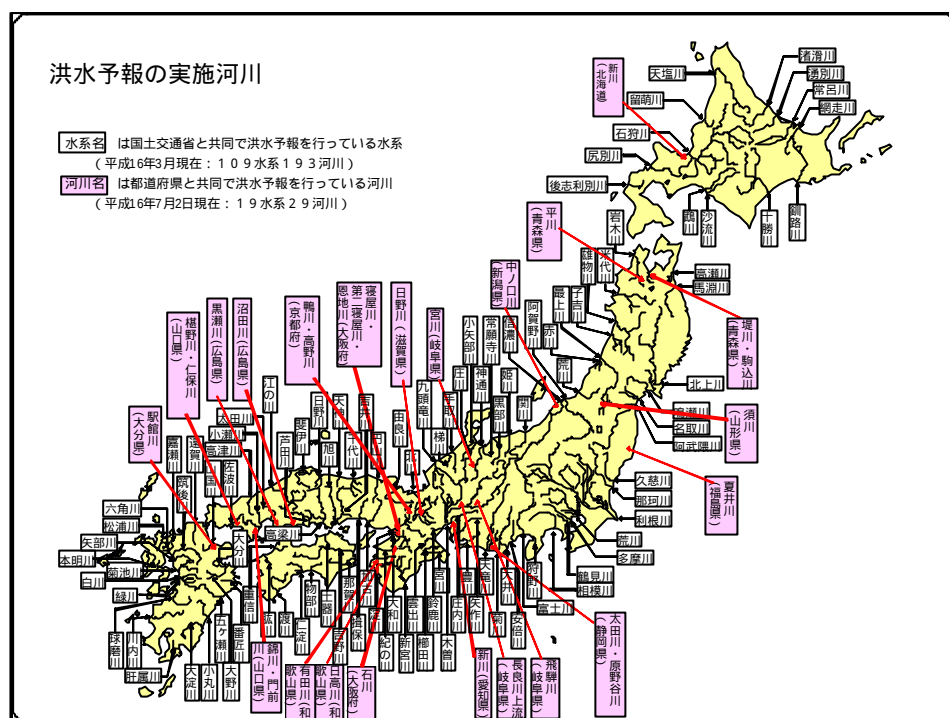


図 2-2-1 気象庁と国土交通省・道府県による洪水予報の実施河川

2.2.3 土砂災害警戒情報

多数の人的被害を伴う土砂災害から人命を守るための総合的な土砂災害対策の一環として、特にソフト面からの対策強化を図るため、国土交通省と気象庁は、平成14年度から連携して土砂災害警戒情報の発表に向けた取り組みを推進している。この施策は、土砂災害対策のエキスパートである砂防部局と気象予測のエキスパートである気象庁とが連携して、土砂災害に対する市町村や地域住民等の防災活動を支援するものである。具体的には、平成14年度に学識経験者等からなる「土砂災害警戒情報に関する検討委員会」を設置し、土砂災害警戒情報が導入された場合の防災上のメリットを議論するとともに、同年からいくつかの県において土砂災害警戒情報の作成及び市町村への情報提供の試行を行って、現状における課題等を整理してきた。これまでの試行結果や上記委員会での議論の内容を踏まえ、平成17年度以降、準備の整った県から本運用を目指すこととしている。

2.3 防災気象情報に係る技術基盤の現状

2.3.1 観測・予報業務の現状

気象庁は、台風や豪雨などを監視・予測するために、全国約 150 箇所で各種気象観測を行っているほか、局地的な現象を把握するため全国約 1,300 地点で雨量や風向・風速などを自動観測する「アメダス」を展開している。また、集中豪雨などを的確に把握するため全国 20 箇所の気象レーダー観測網を展開しており、近年その監視・予測機能を強化するため観測の解像度の高分解能化（2.5 km メッシュを 1 km メッシュに）、風の分布を観測するドップラー機能の追加を進めている。さらに、気象予測に必要な大気の 3 次元構造を把握するため全国 18 箇所の高層気象観測網及び 31 箇所のウィンドプロファイラ観測網を展開し、上空の気温、湿度や風などを観測している。また、台風や梅雨前線などを広域で監視するため、静止気象衛星による観測を実施している。

気象庁では、これらの観測データを活用して、数値予報と呼ばれる気象予測技術を用いて、台風の進路予報や半日～1 日前からの豪雨の予測を行っている。数値予報は、観測データを基に現在の大気の状態をコンピュータ上でシミュレーションし、物理法則に基づいて将来の大気の状態を予測するものである。

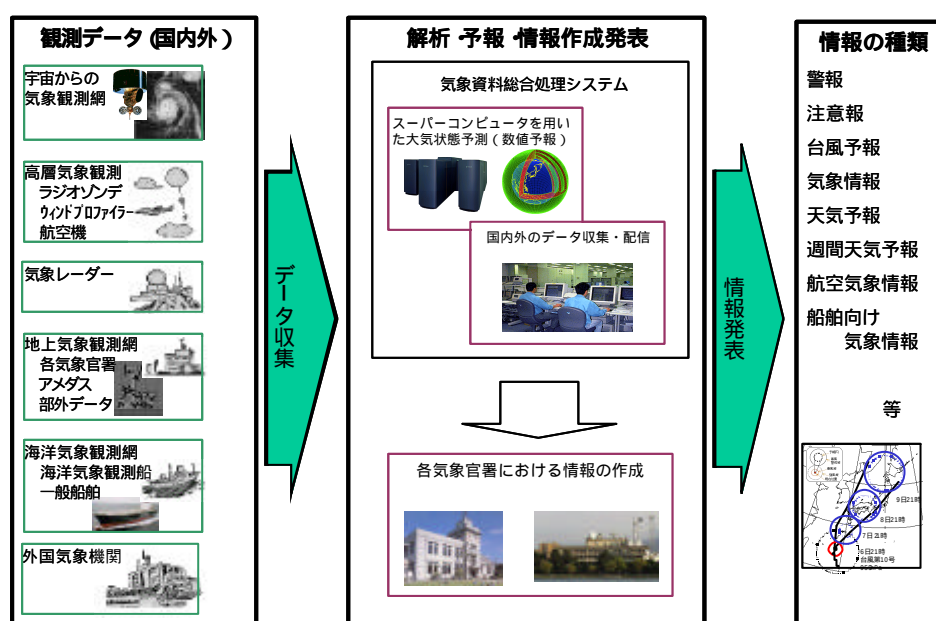


図 2-3-1 気象観測・予報業務の概要

一方、数時間先までの豪雨の予測に関しては、雨域の動きに着目した降水短時間予報と呼ばれる技術を用いている。平成16年に運用を開始した1時間先までの詳細な降水量を予測する降水ナウキャスト（3章に詳述）も同様の技術に基づくものである。気象庁では、きめ細かい雨量の監視や降水短時間予報の更なる精度向上を図るため、都道府県、国土交通省等、部外機関との観測データの共有を推進している。

気象庁では、これまでも広範な技術開発を行い、これらの防災気象情報の改善を図ってきた。これまでの気象観測・予測体制の強化と防災気象情報の改善の概要を図2-3-2に示す。

2.3.2 防災情報提供機能の現状

気象庁が提供する防災気象情報は、防災関係機関の災害対策に有効な情報として活用されるべく、全国の地方気象台等から「緊急防災情報ネットワーク（防災情報提供装置等）」により、都道府県等の防災関係機関に伝達している。伝達した警報等の防災気象情報は、都道府県等から市町村の防災関係部局へと伝達され、住民の避難等各種防災活動に活用されている。加えて、防災気象情報は、報道機関等の協力により広く一般の国民に周知されている。この他、各方面での防災活動を支援すべく、国土交通省等の関係機関や各種指定公共機関、民間気象事業者等にも伝達されている。

— わが国における気象観測・予測体制
気象情報の充実を支える観測・予報システム —

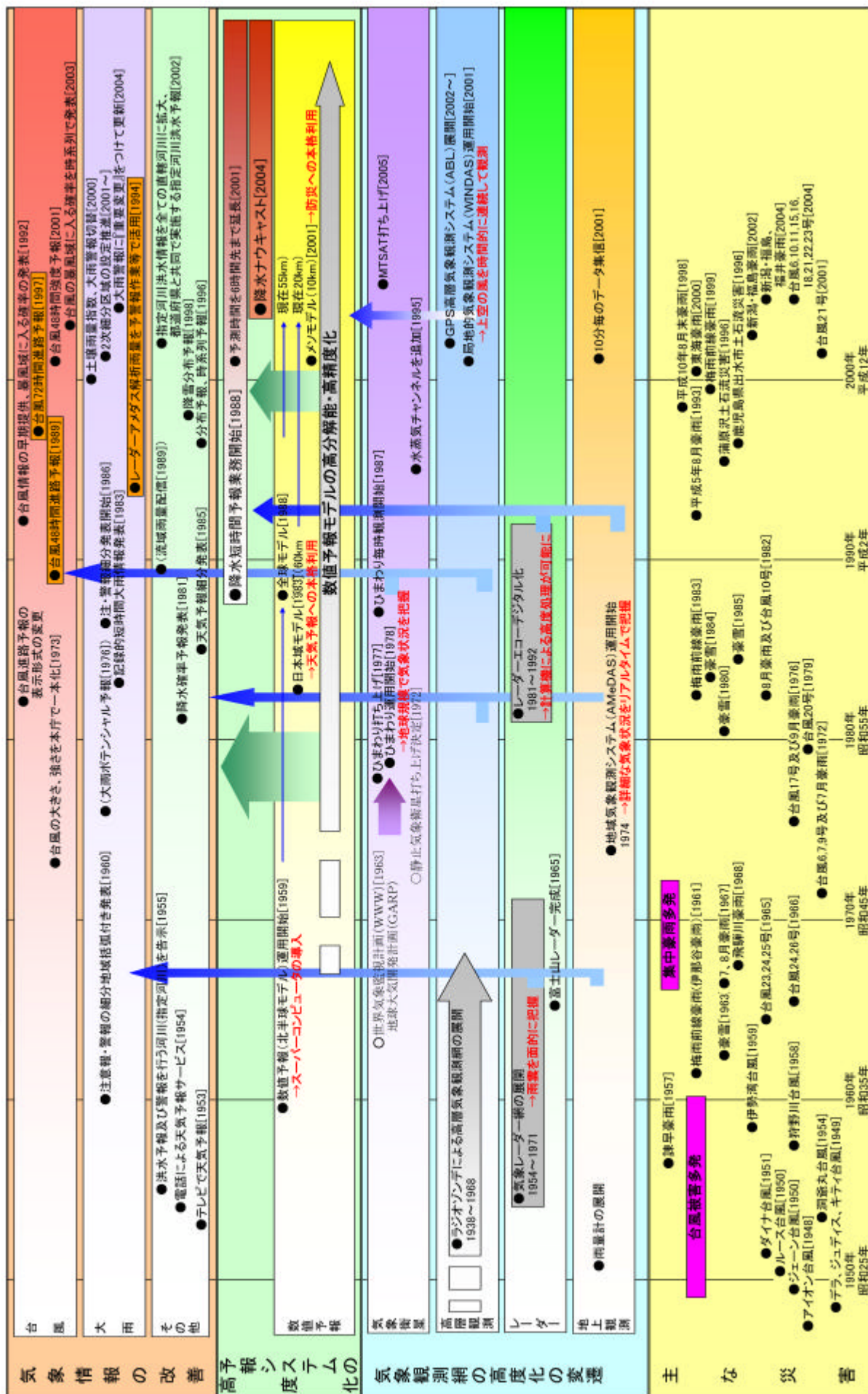


図 2-3-2 わが国における気象観測・予測体制



図 2-3-3 防災情報提供センターの情報提供

さらに、一般国民が防災気象情報を収集できるよう、気象庁ホームページからも警報や注意報、雨量の観測情報等を随時提供している。平成 15 年 6 月には国土交通省防災情報提供センターが開設され、気象庁が発表する情報をはじめ、河川局、道路局等、国土交通省の各部門が収集する防災情報について、インターネットを通じて一元的に国民への提供を行っている。

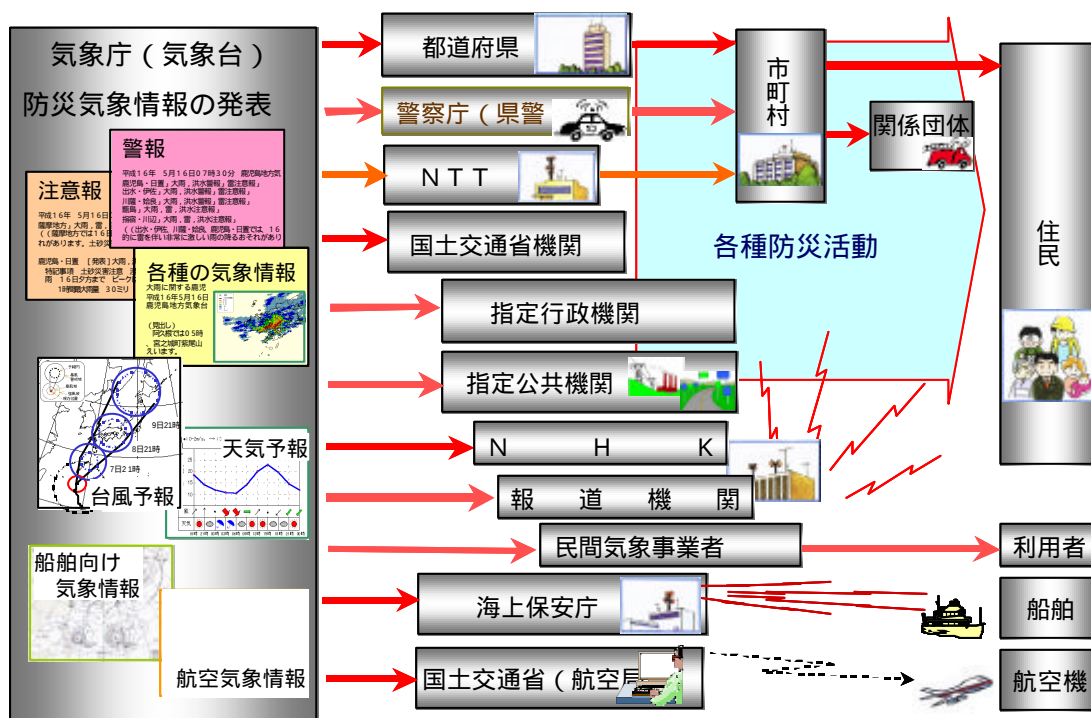


図 2-3-4 防災気象情報の伝達

第3章 施策の評価

3.1 評価の手法

気象庁は、これまでも、絶えず防災気象業務の改善を図ってきており、その改善の成果を評価し、さらなる情報の改善策の検討に資するため、情報の利用者である国民や防災関係機関を対象とした各種調査を実施してきた。本プログラム評価にあたっては、このような利用者の意見を取りまとめた調査を基に、現在の台風・豪雨等に関する気象情報の評価、課題の抽出を行った。以下に評価に活用した調査について簡単に記す。

3.1.1 満足度調査

気象庁では、気象業務に関する改善成果の把握や改善方向の検討のため、気象情報ごとにその利用者の評価（満足度）・ニーズなどを測定・把握することとし、平成13年度には「防災気象情報の満足度に関する調査」（以下、「満足度調査」）を実施した。ここでは、利用者における「大雨警報」、「台風情報」等の防災気象情報の評価（満足度）を把握するため、防災関係機関（都道府県、市区町村、ライフライン、報道機関に区分）と住民を対象としたアンケート調査を行った。

調査の結果、防災気象情報の満足度は、全般に高いことがわかったが、警報の発表地域と解除のタイミングや予測精度について、改善要望が高かった。また、台風情報については、予報精度、予報期間、発表の頻度等についての改善要望が高かった。

気象庁では、これらの課題に対応するため、平成13年度以降これまでに3.2で詳述する項目について改善を行った。平成16年度には、こうした取り組みの効果を確認するとともに今後の更なる改善の方向性を確認するため、再度、同様のアンケート調査を実施した。これまでに行われた改善に向けた取り組みとその評価については、3.2で詳述する。

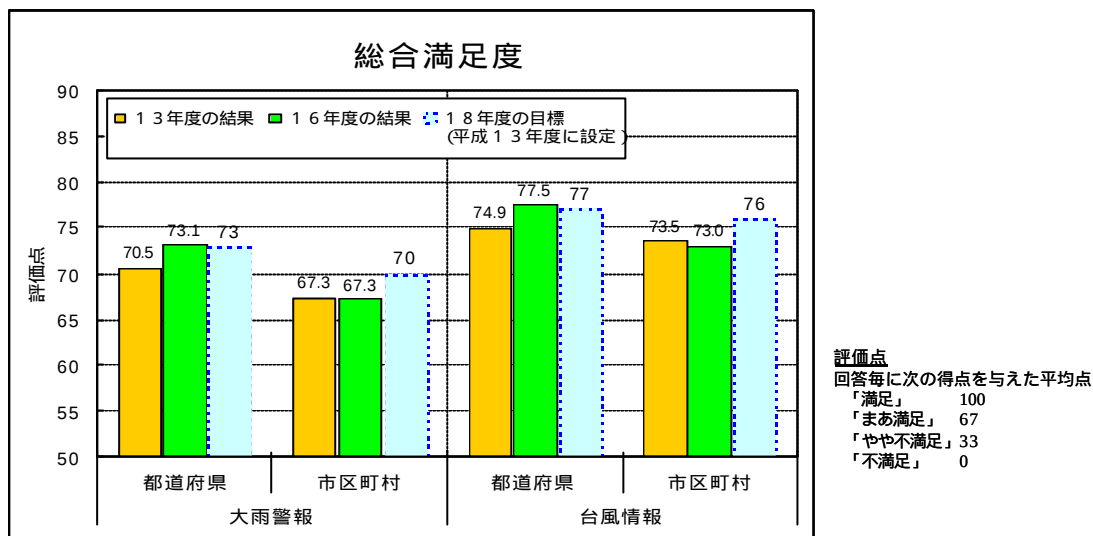


図 3-1 防災気象情報の満足度調査結果

3.1.2 そのほかの調査

気象庁では、満足度調査の実施により、要望等を包括的に把握することに加え、現在の防災気象情報についての個別の課題についての利用者の要望を詳細に把握するため、アンケートや聞き取りによる調査、専門家による検討を様々な機会を捉えて実施してきた。

平成 14 年度の「土砂災害に関する雨量情報の特性検討調査」では、情報の細分化、雨量予測の精度向上など、それまでのアンケート結果により明らかになっていた事項に加え、図形式での土砂災害警戒情報の提供への要望が示された。また、警報・注意報については、避難勧告等の責務を持つ市町村での利用をより重視して情報の内容等を検討する必要があることが明らかになった。

平成 15 年度の「緊急防災情報に関する調査」では、関係省庁との連携により、伝達に的を絞った調査を行い、情報伝達・提供の迅速化・確実化に関する方針を取りまとめた。

また、平成 15 年度の「防災気象情報の高度化に関わる勉強会」においては、報道関係者、ライフライン、自治体及び住民への聞き取りとアンケートにより、予測精度の向上を図ることや、情報の発表単位の地域細分化等への要望が明らかになった。一方、地域細分化については、それに伴い情報量が増加するため、伝え方に工夫が必要であることも課題とされた。

平成 16 年度の「防災気象情報の活用に関する調査」では、平成 16 年の風水害で被害のあったいくつかの市町村を対象にアンケートと聞き取りによる調査を行い、平成 16 年の風水害の経験も踏まえた課題の抽出を行った。高潮についての啓発の促進、暴風に関する情報の改善等の必要性が示された。

3.2 改善に向けた最近の取り組み

3.1 でも述べたように、気象庁は、主として平成 13 年度に行われた満足度調査によって明らかになった課題に対応し、表 3-2-1 に示す改善を行った。ここでは、その概要と評価について述べる。

表 3-2-1 満足度調査で明らかになった要望事項と対応する改善

明らかになった要望事項等		改善事項
台風情報関係	予報精度への改善要望	進路予報精度の向上とこれに伴う予報円の縮小
	最新の実況情報への要望	1 時間後の推定値の提供
	各地域毎に台風がもっとも影響を及ぼす時間帯の情報への要望	台風の影響の大きい時刻の表示
	予報期間への改善要望	台風強度の 72 時間予報の提供
大雨警報関係	警報の発表単位への改善要望	細分区域（二次細分区域）の設定・細分化
	警報や情報の内容の分かり易さへの改善要望	本文の二次細分区域ごとの記述
	警報の発表・解除のタイミングへの改善要望	警報の切り替えの明示
	警報の発表・解除のタイミングへの改善要望	警報発表の可能性の事前言及
	雨に関する強さ、分布などの詳細な内容への要望	降水ナウキャストの運用開始

3.2.1 台風に関する改善に向けた最近の取り組み

気象庁では、13 年度以降、以下に示すような台風情報の改善を行った。平成 16 年度の満足度調査によれば、これらの改善が、利用者から概ね評価されていることが分かる。

3.2.1.1 進路予報精度の向上と予報円の縮小

平成 13 年度の満足度調査においては、進路予報に関する精度向上を求める多くの要望が寄せられた。これを踏まえ、平成 17 年までに、台風中心位置の 72 時間先の予報誤差を平成 12 年（443km）に比べて約 20% 改善し、360km にすることを業務目標として設定し、観測網の整備や予報技術の改善等を進め、台風の進路予報の精度は着実に向上してきた。平成 16 年においては、台風の進路予報の誤差は 356km にまで向上しており、平成 17 年までの業務目標を既に達成し、さらなる精度向上に努めている（図 3-2-1）。

こうした精度向上を踏まえて、平成 16 年 6 月 1 日から台風の進路予報における予報円の大きさを従来よりも小さくする改善も実施した。

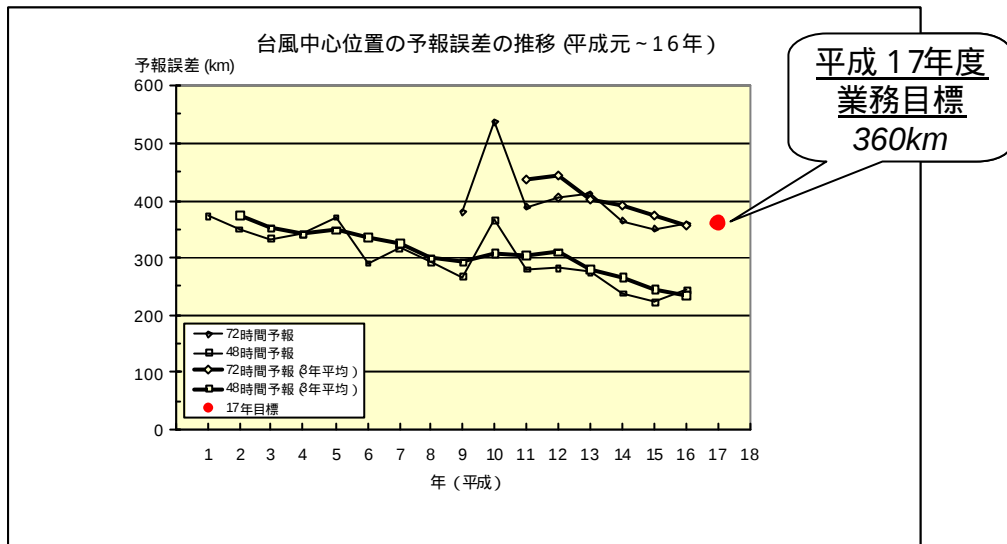


図 3-2-1 台風進路予報の精度向上

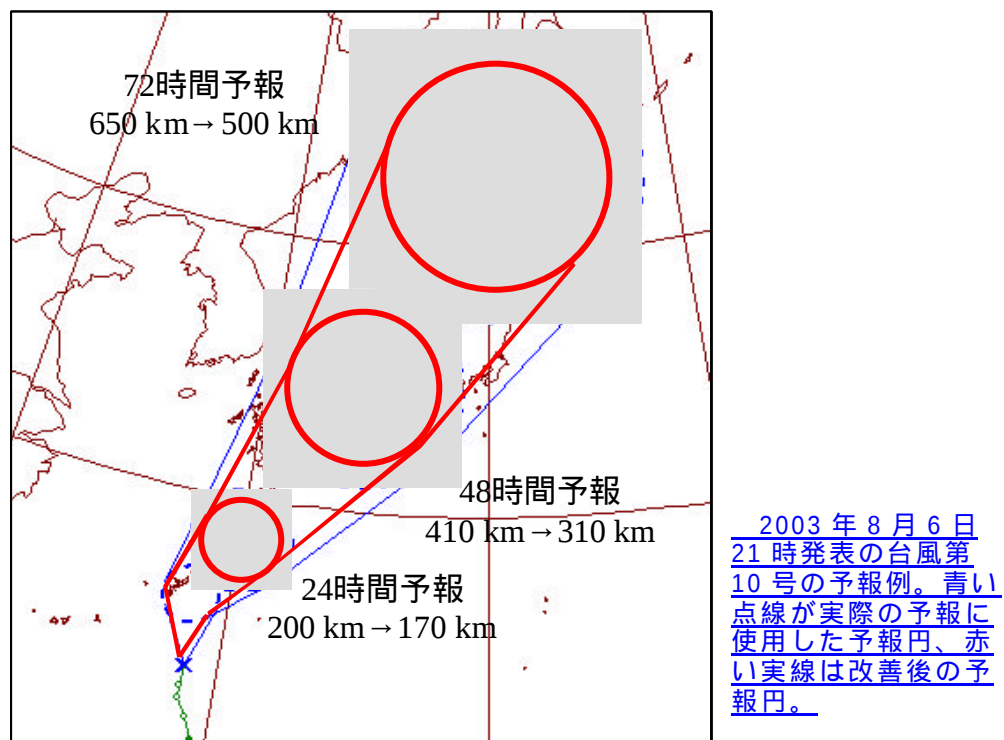


図 3-2-2 新旧予報円の比較

3.2.1.2 1 時間後の推定値の提供

台風位置情報は様々な観測データを活用して作成するため、観測時刻から情報発表までに 40 分程度を要する。すなわち、発表時刻の時点では 40 分前の情報である。平成 13 年度の満足度調査においては、発表時刻に近い最新の台風位置情報の提供について数多くの要望が寄せられた。これを踏まえ、気象庁では 1 時間後の台風に関する推定値の発表を平成 15 年度の業務目標として定めた。平成 15 年 6 月から、台風が日本付近にある場合には、1 時間後の台風の中心位置（緯度、経度）と強度（中心気圧、最大風速）、大きさ（強風域と暴風域）を推定した情報を毎時発表し、報道等で広く利用されている。

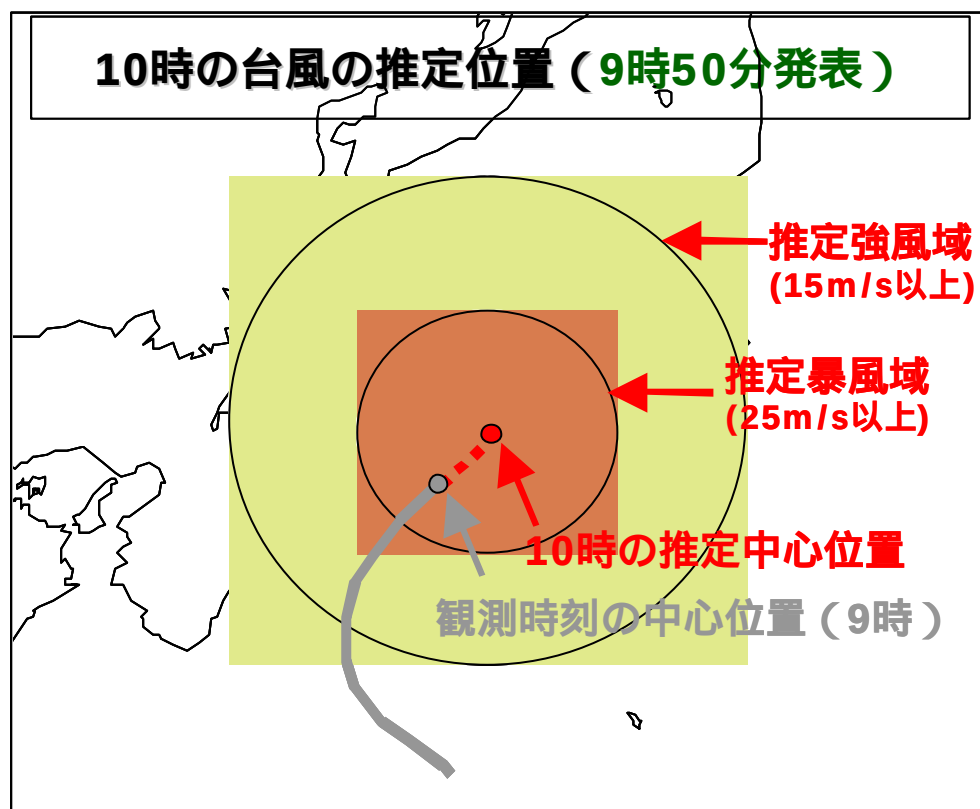


図 3-2-3 1 時間後の推定値の例

3.2.1.3 暴風域に入る確率情報の改善

平成 13 年度の満足度調査においては、台風が上陸間近の状況では、12、24 時間先の予報だけでは台風が最接近する時間帯が分かりづらいことから、3 時間先、6 時間先など従来よりも時間間隔をきめ細かくした予報への要望が強かった。このため、平成 15 年度の業務目標として、台風の直接的な影響が及ぶ地域・時間帯を示せるよう、

平成 4 年に提供を開始した暴風域に入る確率情報の改善・拡充を行うこととし、平成 15 年 6 月から次の改善を実施した。

- ・ 確率情報の対象地点を 29 地点から全ての二次細分区域に拡大
- ・ 対象時間を 24 時間から 48 時間に延長
- ・ 24 時間全体での確率を 3 時間毎の各時間帯の確率に変更

3.2.1.4 予報期間の延長

平成 13 年度の満足度調査においては、48 時間予報よりも先の予報に関する改善要望が寄せられた。気象庁では、進路予報（中心位置）に関しては既に 72 時間先までの予報を実施中であったが、要望を踏まえて、台風の強度（中心気圧と最大風速）に関する予報についても 48 時間先から 72 時間先へと延長することを平成 15 年度の業務目標とし、平成 15 年 6 月から 72 時間先までの延長を実現した。

3.2.2 豪雨等に関する改善に向けた最近の取り組み

3.2.2.1 細分区域（二次細分区域）の設定・細分化

気象庁が発表する警報や注意報の対象区域は、都道府県をいくつかに分けた区域（二次細分区域）を基本単位としているが、平成 13 年度の満足度調査において、警報や注意報の発表単位を細分化することについて非常に強い要望が寄せられた。このため、平成 13 年度から進めていた警報等の対象区域の細分化を、毎年の業務目標としてさらに促進することとした。細分化にあたっては、利用者の意向を反映するため、都道府県などの防災関係機関とも協議して実施している。平成 16 年 3 月現在では大東島地方を除く全国 55 すべての府県予報区で二次細分区域を設定し、全国を 362 区域に分けて警報等が発表されており、業務目標（55 の府県予報区で二次細分区域を設定）を達成した。この施策実施後の平成 16 年度の満足度調査によれば、大雨警報の発表地域に関する満足度は平成 13 年度に比べて大幅に上昇した。

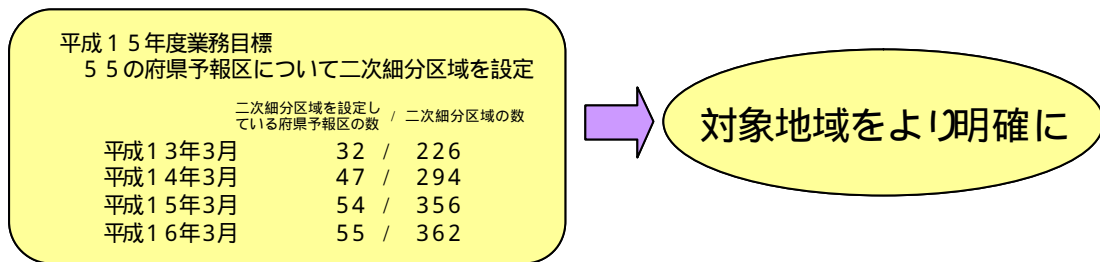


図 3-2-4 二次細分区域の設定

3.2.2.2 警報等の改善（平成16年3月）

気象庁は、平成16年3月に、以下に示すような警報・注意報の運用についての変更を行った。平成16年度の満足度調査によれば、これらの変更は、利用者から見ても改善につながったと評価されている。

警報の切り替えの明示

平成13年度の満足度調査においては、見やすく、理解しやすい防災気象情報の提供が求められている。特に、非常時には情報が輻輳した状況となることから、当該地域に関する気象の実況や予測、災害危険性の速やかな理解が重要である。このため、平成16年3月から、警報発表時に、災害の危険度が一段と高まり、警報において、より一層の警戒を呼びかける場合には、警報文の中で「重要変更！」と明示し、利用者への確実な情報伝達を図ることとした（図3-2-4）。現在、土砂災害について、過去数年で最も災害の起こる可能性が高くなった場合に、大雨警報の中に「重要変更！」と明示する運用を行っている。

警報発表の可能性の明示

平成 13 年度の満足度調査では、発表や解除のタイミングに係る強い要望が寄せられた。また、同調査では、警報や注意報の発表の可能性に係る事前の情報提供への要望も寄せられている。さらに、平成 14 年度「土砂災害に関する雨量情報の特性検討調査」では、注意報において警報の発表可能性を予告することが防災機関にとっても有効であることが確認された。

これら要望等に沿うべく、警報に切り替わる可能性が高いときには、前もって「〇〇までに××警報に切り替える可能性がある」と特記事項に明示した注意報を発表する運用を、平成 16 年 3 月に開始した（図 3-2-5）。特に、早朝や深夜に警報に切り替わる可能性が高いときには、防災機関が対応をとりやすいよう、原則として 16 時までに注意報を発表して警報に至る可能性を伝えることとした。

平成 16 年 7 月 18 日 08 時 42 分 福井地方気象台発表
 嶺北「大雨、洪水警報」雷注意報
 嶺南「大雨、雷、洪水注意報」
 【重要変更】嶺北では土砂災害に厳重に警戒してください。特に福井市、清水町、朝日町、松岡町、鯖江市、美山町、池田町、大野市では過去数年間で最も土砂災害の危険性が高まっています。浸水害にも警戒して下さい。）

嶺北北部 【重要変更】大雨警報 【継続】洪水警報 雷注意報
 特記事項 土砂災害警戒 浸水警戒
 雨 18 日夕方まで
 1 時間最大雨量 80 ミリ
 24 時間最大雨量 300 ミリ
 付加事項 氾濫 突風 ひょう

嶺北南部 【重要変更】大雨警報 【継続】洪水警報 雷注意報
 特記事項 土砂災害警戒 浸水警戒
 雨 18 日夕方まで
 1 時間最大雨量 80 ミリ
 24 時間最大雨量 300 ミリ
 付加事項 氾濫 突風 ひょう

奥越 【重要変更】大雨警報 【継続】洪水警報 雷注意報
 特記事項 土砂災害警戒 浸水警戒
 雨 18 日夕方まで
 1 時間最大雨量 80 ミリ
 24 時間最大雨量 300 ミリ
 付加事項 氾濫 突風 ひょう

嶺南東部 【継続】大雨、雷、洪水注意報
 雨 18 日昼前まで
 1 時間最大雨量 30 ミリ
 24 時間最大雨量 70 ミリ

嶺南西部 【継続】大雨、雷、洪水注意報
 雨 18 日昼前まで
 1 時間最大雨量 30 ミリ
 24 時間最大雨量 70 ミリ

過去数年で最も土砂災害の起こる可能性が高くなった」旨を警報の切り替えにより周知する

特記事項は、土砂災害、浸水への警戒に加え、時には「〇〇までに 警報に切り替える可能性がある」の予告文

二次細分予報区毎に詳細な内容の記述
注意報・警報の発表なしの予報区もその旨を記述

図 3-2-5 警報・注意報文の改善例

本文の二次細分区域ごとの記述

先にも述べたように、平成 13 年度の満足度調査においては、警報等の内容の分かりやすさが求められている。このため、警報・注意報の本文では、解除・継続を含む警報・注意報の発表状況や警戒すべき事項、予想される気象状況、量的予報事項等を簡潔に二次細分区域ごとに示すこととした。また、予想される気象状況については、現象の開始時刻、終了時刻、ピーク時刻及び最大値等を箇条書きで示すこととした（図 3-2-5）。

3.2.2.3 都道府県との共同による指定河川洪水予報の実施

気象庁は、平成 14 年度から業務目標を設定して都道府県と共同の洪水予報の拡充を進めてきた。平成 17 年 1 月現在で 15 の道府県で 19 水系 29 河川について指定河川洪水警報・注意報を発表しており、平成 16 年度の業務目標（15 の都道府県で指定河川洪水予報を実施）を達成している。

都道府県との洪水予報指定河川の数		
	洪水予報業務 実施府県数	/ 洪水予報河川数
平成 15 年 3 月	3 (数県)	/ 5
平成 16 年 3 月	8 (10)	/ 21
平成 17 年 3 月	15 (15)	/ 29
() は当該年度の業務目標値		

図 3-2-6 都道府県との洪水予報指定河川の数

3.2.2.4 降水ナウキャストの開始

平成 13 年度の満足度調査をはじめ各種調査において、きめ細かな領域や時間幅における降雨予測情報の要望が寄せられた。特に、近年頻発する都市型水害等への対応として、急激に発達する雨域にも対応できるよう、最新の観測実況に基づく情報を迅速に提供することが求められている。

これを踏まえ、気象庁は、10 分毎更新、1 km メッシュ、1 時間先までの降雨予測を行う「降水ナウキャスト」の平成 16 年度出水期からの運用等を業務目標として開発を進め、平成 16 年 6 月 1 日に、防災関係機関等への提供を開始した。また、平成 17 年 1 月 24 日から

は、気象庁ホームページにより、広く一般国民を含めた利用者に同情報を提供している。

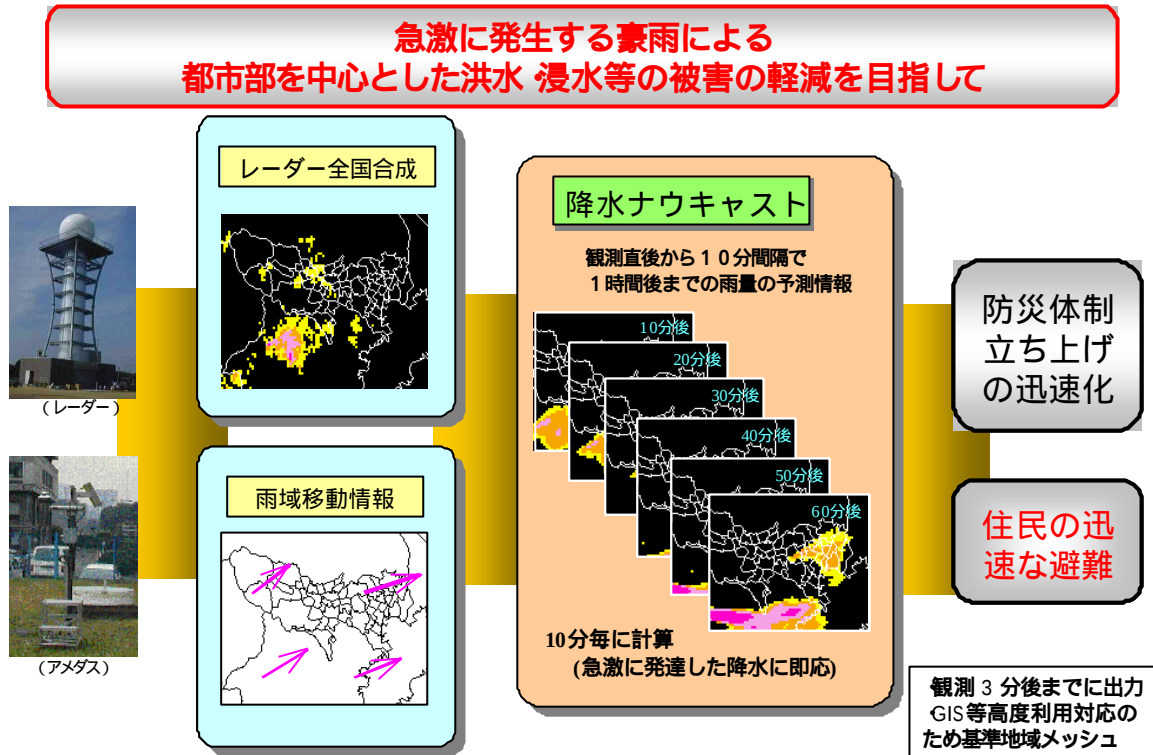


図 3-2-7 降水ナウキャストのイメージ

3.2.3 各情報共通の改善に向けた最近の取り組み

3.2.3.1 数値予報モデルの改善

半日程度より前からの大雨や強風等の現象の予測には、スーパーコンピュータを使った数値予報が主として使われている。気象庁は、防災気象情報を改善するため、平成13年3月にきめ細かい豪雨等の予測を目的としたメソ数値予報モデルの運用を開始し、以来、モデルの改善に加え、全国に展開したウィンドプロファイラ等、新しい気象観測データの利用や予測手法の改善等を行ってきた。この結果、図3-2-9に示すとおり、メソ数値予報の精度は着実に向上している。

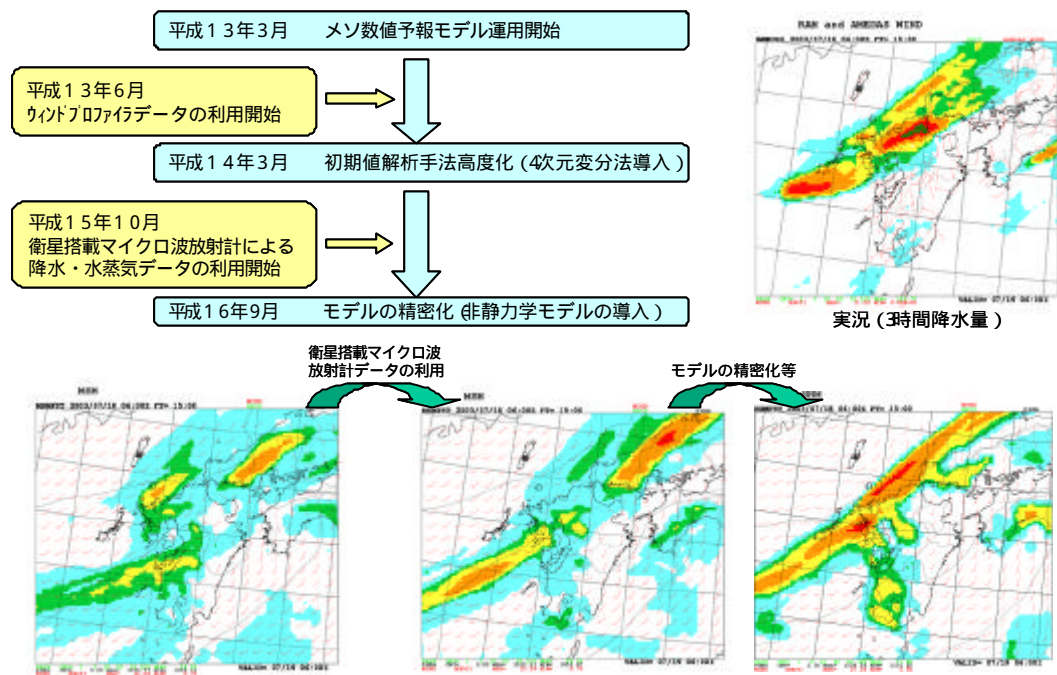


図 3-2-8 メソ数値予報モデルの開発

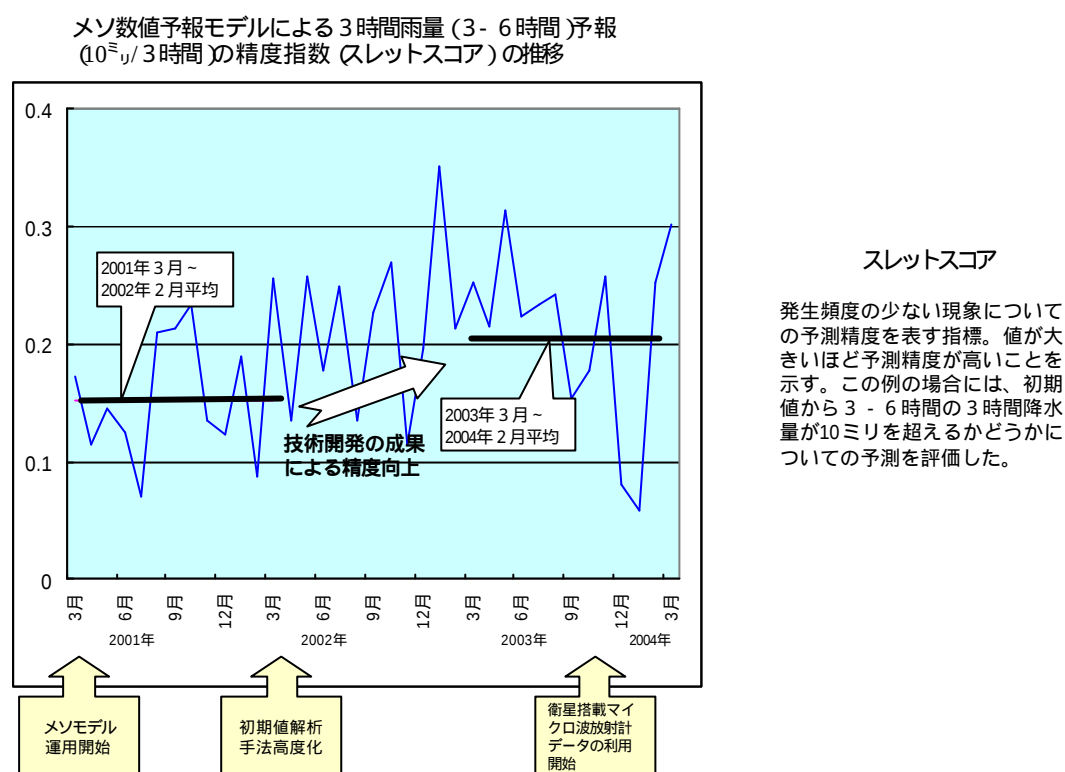


図 3-2-9 メソ数値予報モデルの精度

3.2.3.2 雨量観測データの共有による降水短時間予報の改善

数時間前からの、より地域を絞り込んだ大雨の量的な予測に用いている降水短時間予報については、精度に関する業務目標を設定し、国土交通省、都道府県等、部外機関の雨量計データの取り込み、降水域の移動量の計算の改善、メソ数値予報モデルの予測結果の活用手法の改善等、精度向上に努めてきた。その結果、平成15年現在の大雨警報のための雨量予測精度²は0.64で、平成13年度に設定した目標をすでに達成しており、さらなる精度向上をめざしている。

² 20km格子毎に3時間先までの合計雨量の予測値と実況値の比率を指標とする。例えば、100mmの雨を予想して、80mmの雨が観測され場合には0.8、50mmの雨を予想して、100mmの雨が観測された場合には0.5となる。ただし、予測値と実況値の合計が30mmに満たない事例は除いて算出した。事例毎に雨量が大きく異なる大雨時においては、雨量の差より比が重要であることから、このような指標を使って評価を行っている。

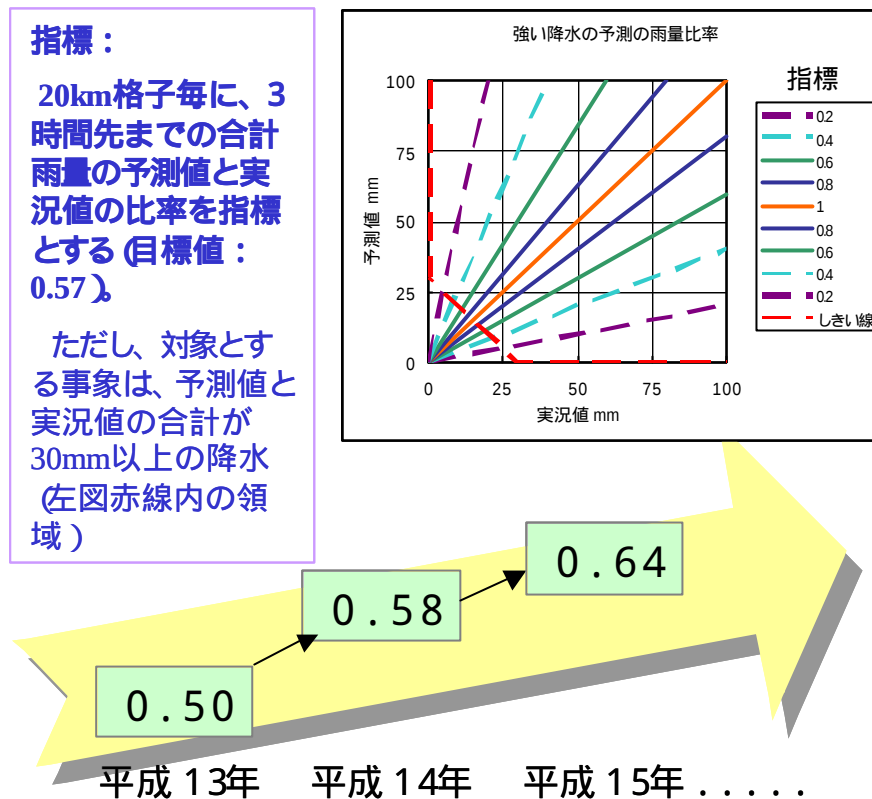


図 3-2-10 降水短時間予報の予測精度

3.2.3.3 情報提供の改善

気象庁から提供される防災情報提供機能の改善に向けた取組みについては、各地方気象台からの迅速で確実な防災情報の提供を図るため、防災情報提供装置に接続する都道府県数の目標を設定して同装置の整備を積極的に推進してきた。この結果、平成16年3月には、すべての都道府県が防災情報提供装置との接続を完了している。また、国土交通省防災情報提供センターを通じた情報提供にも取り組んでいる。

防災情報提供装置の接続府県数

平成14年3月	44(45)
平成15年3月	45(45)
平成16年3月	47(47)
()は当該年度の業務目標値	

図 3-2-11 防災情報提供装置の接続府県数

また、気象庁ホームページについても、広く国民の利便に供する情報を提供することとし、天気予報や警報・注意報等の情報の掲載を平成 14 年 8 月から開始した。

第4章 施策の課題

3章で述べたように、防災気象情報については、概ね高い満足度が得られており、また、改善の要望についても、これまでにさまざまな対策を講じることにより、これに応えてきた。ここでは、さらなる改善に資するため、現時点での課題について整理した。

4.1 台風に関する気象情報の課題

4.1.1 進路予報の課題

4.1.1.1 移動速度が早い台風に関する課題

3.2.1.3で述べたように、台風が上陸間近の状況では、12、24時間先の予報だけでは台風が最接近・通過する時間帯が分かりづらいとことから、3時間先、6時間先など従来よりも時間間隔をきめ細かくした予報への要望が強かった。特に、移動速度が速い台風の来襲の場合には、当該地点で何時ごろから台風の影響が大きくなるのかが瞬時に分かりづらいという意見が多数あった（図4-1-1）。

このような要望に対しては、平成15年6月に暴風域に入る確率の改善・拡充を実施したところであるが、平成16年度の満足度調査結果でも、更なる改善要望があった。

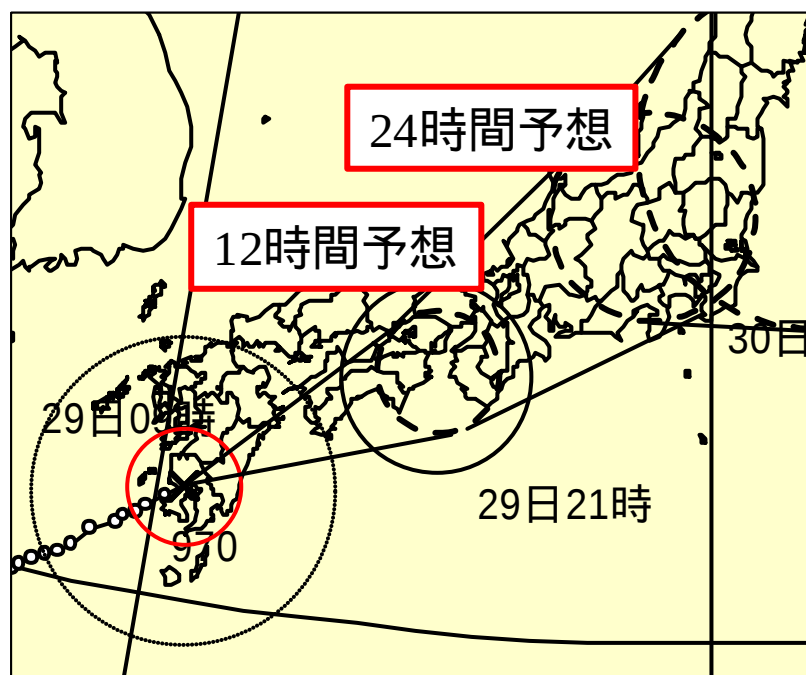


図4-1-1 台風の移動速度が速い例

4.1.1.2 台風予報の延長に関する課題

現在、気象庁における台風予報では、72 時間先までの予報を 1 日 4 回発表しているが、各種調査やヒアリング等を通じて、電力関係機関や農業関係者、船舶事業者等の台風に対する備えをより早期に行う必要がある利用者から、72 時間より先の台風予報に対して要望が寄せられた。また、近年多発する台風災害の影響等から、一般国民や自治体等の防災機関からも台風の予報期間延長に係る要望が寄せられている。

4.1.1.3 台風進路予報の表示方法に関する課題

平成 13 年度の満足度調査においては、台風情報の表示方法への改善要望が多数寄せられた。具体的に表示方法に係る課題としては、台風の進行速度が遅い場合には、予報円が重なって分かりづらいという意見が多く寄せられている（図 4-1-2）。

さらに、農業関係機関等の一部機関からは、台風の進路予報の信頼度に関する情報提供への要望もある。利用者が視覚的にも理解しやすく、防災機関における柔軟な防災判断へも利用しやすい台風予報の表示方法への改善が求められている。

加えて、進路予報の精度向上が強く求められているが、現在の予報円方式では予報誤差の特性を十分表現できていない場合もある。

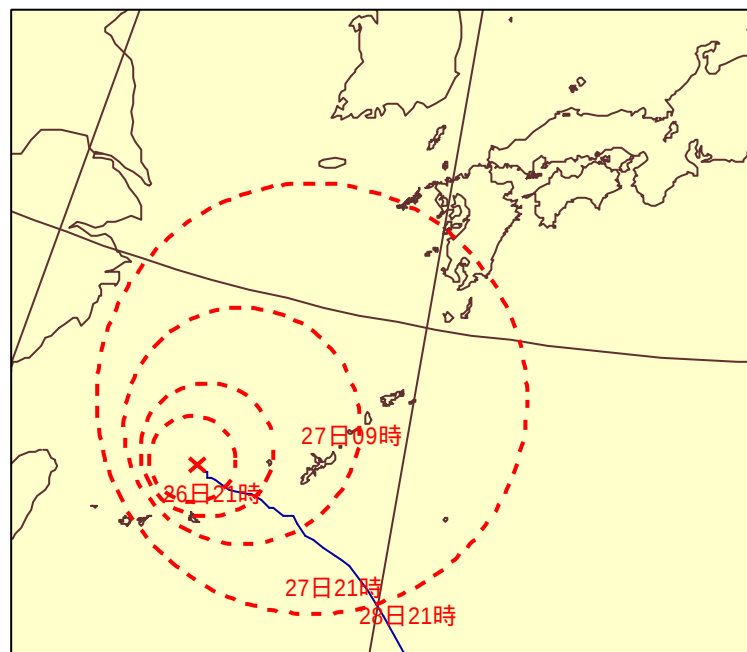
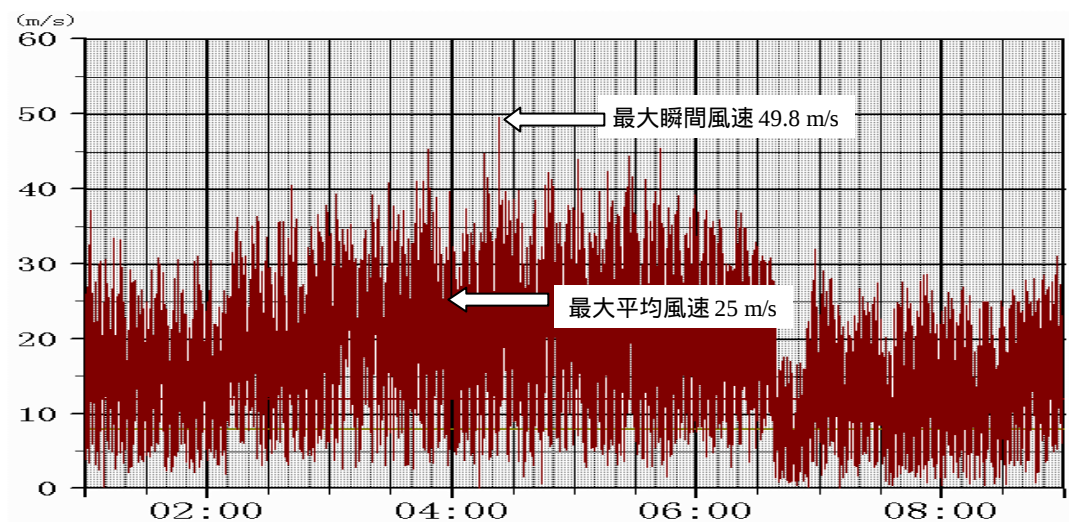


図 4-1-2 台風予報円が重なるケース

4.1.2 台風に伴う風雨の情報の課題

4.1.2.1 風速に関する課題

気象庁における台風情報では、中心付近での最大平均風速を発表している。暴風による災害については、平均風速よりも瞬間風速との対応関係が良いことやテレビ等では瞬間風速の観測結果が報じられていることが多いことから、台風の強度を示す指標として最大瞬間風速を発表することについての要望が強い。



平成16年8月30日 鹿児島県 鹿児島 (鹿児島市)

図 4-1-3 最大平均風速と最大瞬間風速

4.1.2.2 暴風域・強雨域に関する情報の課題

市町村等の防災機関や地域住民にとっては、台風の接近によって、いつ、どの程度の暴風や降雨が自分の地域で起こるか、についての情報がもっとも重要である。

現在、台風予報においては暴風域を円で表現しているが、地域毎の暴風の状況を必ずしも的確に表現できない場合がある（図 4-1-4）。例えば、暴風域が陸にかかる場合や台風の温帯低気圧化が進みつつある場合には、暴風域を単純に円で表現できないような風の分布になる。このため、風・雨の分布について、暴風域を円で表すだけではなく、より正確かつ分かりやすく表すことが求められている。

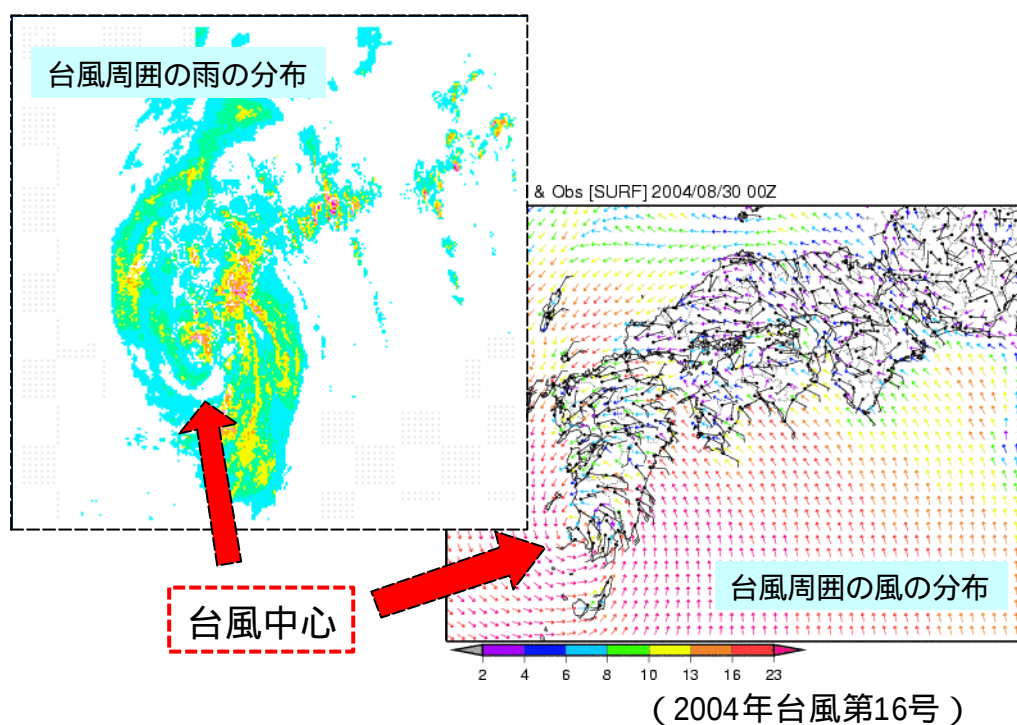


図 4-1-4 台風周囲の風や雨の分布

4.1.2.3 台風前の熱帯低気圧や台風から変化した温帯低気圧に関する課題

現在、熱帯低気圧については、現在天気図にその位置が記載されているが、台風への発達の見込み等の情報が表現されていない。このため、日本近海で急速に熱帯低気圧が発達して台風になった場合など（図 4-1-5）、国民や防災機関が事前の準備を十分進めることができない場合がある。このため、台風に発達する前の熱帯低気圧に関する情報への要望がある。

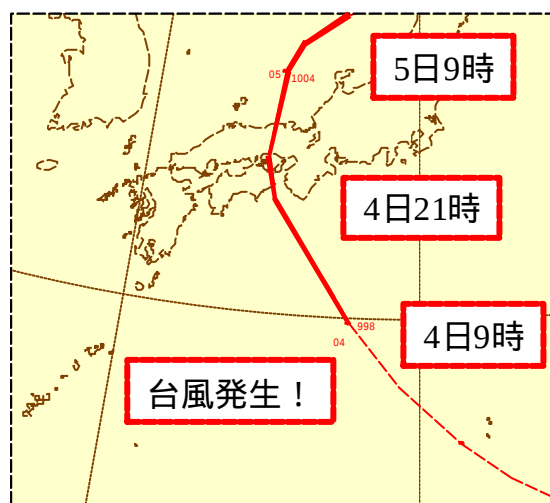


図 4-1-5 台風となった 12 時間後には日本に接近した例

(2004 年台風第 11 号)

また、台風から温帯低気圧に変わった場合についても、台風情報と同等程度の情報内容の提供がなされていないという課題もある。特に、台風から温帯低気圧に変わる過程では、より広範囲に暴風被害が広がる場合がある（図 4-1-6）。このような場合、温帯低気圧に変わった後も、引き続き台風と同様に警戒を呼びかける必要があるが、これについて、報道機関等から台風に準じた利用しやすい情報の提供が求められている。

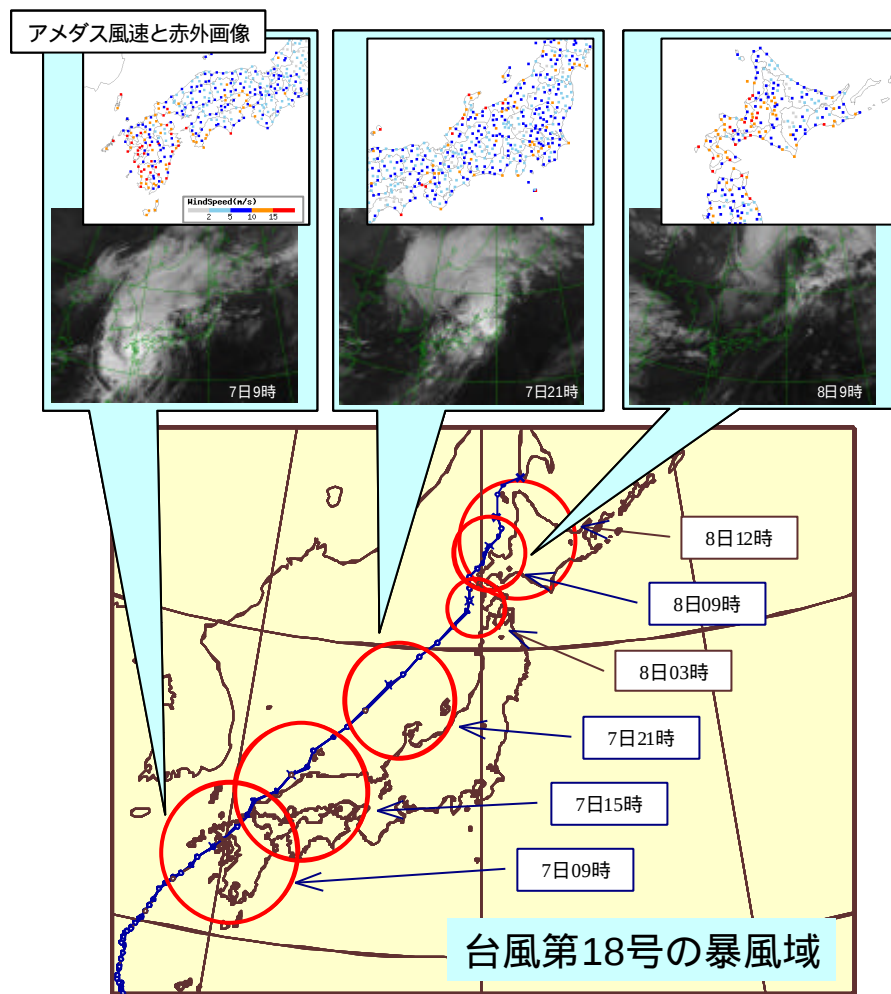
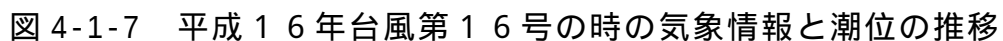


図 4-1-6 温低化の過程で暴風域が大きくなった例
(2004 年台風第 18 号)

4.1.3 高潮の情報の課題

また、高潮警報等について、地域により防災機関等の対応に差異がみられるなど、警報等と防災活動との対応が明確であるとはいえないことが改めて明らかになった。



4.2 豪雨に関する気象情報の課題

4.2.1 豪雨に関する気象情報体系の課題

大雨警報等の情報を受けた際の防災機関等の対応については、例えば大雨警報の発表で警戒体制を開始する等と各自治体によって決められている。しかし、地域により防災機関等の対応に差異がみられるなど、防災活動と警報等の対応が必ずしも明確であるとはいえないことが改めて明らかになった。

また、平成16年の風水害において、市町村長の避難勧告等や住民の避難行動等の防災判断を一層支援するため、豪雨に関する気象情報の体系、発表タイミング等の改善が必要であることが明らかになった。併せて、現在は雨量の予想や観測値が中心となっている情報内容等についても、それがどのような災害をもたらすのかを理解しやすい内容とするよう要望されている。

4.2.2 土砂災害に関する気象情報の課題

気象庁はこれまで、大雨警報・注意報の中で土砂災害に関する警戒を呼びかけてきた。しかし、大雨警報という表題からは、土砂災害のおそれがあるかどうか分からないため、利用者からは、想定される土砂災害についての情報であることを明示することが求められている。また、雨が止んだ後も土砂災害のおそれが続くため、大雨警報を継続する必要がある場合も多く、この点についても、利用者から改善を求められている。

4.2.3 洪水に関する気象情報の課題

河川管理者と共同で行う指定河川洪水予報については、今後も国土交通省や都道府県との共同洪水予報の河川の指定を促進する必要がある。また、二次細分区域を対象として発表している洪水警報・注意報では、洪水発生のおそれのある地域や時間を絞り込んだ情報が求められている。

4.2.4 警報等の対象区域に関する課題

災害をもたらす激しい現象は、しばしば、地域的・時間的にかなり限定されて集中的に発生する。このため、二次細分区域に対して大雨警報が発表されたときに、その中でも市町村によっては、警報が空振りとなることがあり、平成16年度の満足度調査においても、特に市

町村当局から、さらなる地域細分化が求められている。また、細分区域数の増加によって、住民等に耳慣れない区域名称が用いられるケースも見られ、分かりづらいつとの指摘もある。また、市町村当局からは、対象地域として当該市町村名が明示された情報であれば、情報をより重視するとの意見もあり、警報等の対象区域について、さらなる改善が求められている。

4.3 各情報共通の課題

平成 13 年度、16 年度の満足度調査において、大雨警報等の改善については、精度の向上を望む意見が多数出されている。このように、防災活動における気象庁の情報の活用を促進するためには、より一層の精度の向上を図ることが不可欠である。

同じく満足度調査で、特に市町村からの意見として、FAX で受信する情報の文字が見にくい、情報の重要度が一見してわかりにくい、伝達に時間がかかっている等の問題が指摘されている。市町村は、避難勧告の発令等、防災対応の中でも重要な役割を担っており、また、消防本部、消防団等も地域の防災活動で重要な役割を果たしている。自然災害による被害軽減のためには、市町村等に対して迅速・確実に警報等を伝達し、さらに、それを補足するさまざまな気象情報をニーズに合わせて提供することが必要である。

また、気象庁が発表する防災気象情報のより有効な活用のためには、利用者である防災機関や一般住民等が、情報の役割、防災気象情報が対象としている気象現象やその影響について、必ずしも正しく理解して活用しているとは限らない。このため、平常時から気象情報についての知識等の普及・啓発活動を一層促進する必要がある。

第5章 改善の方向性

本章においては、第4章でまとめた台風・豪雨等に関する課題に対応する今後の改善方策等について記述する。なお、改善方策と4章の課題との関係については、付録の表に整理した。

5.1 台風に関する気象情報

5.1.1 短い間隔の位置・強度予報

より時間間隔をきめ細かくした予報内容への要望を踏まえ、台風が24時間以内に日本に上陸または通過することが予想されるときには、現在の台風情報の予報対象時刻に加えて、24時間先までの3時間刻みで進路・強度予報（3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24時間予報）を、3時間おきに発表する。

表 5-1-1 台風情報の予報時間

予報時間 発表時刻	03	06	09	12	15	18	21	24	48	72	(時間後)
09 時	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	
12 時	●	●	●	○	●	●	●	○			
15 時	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	
18 時	●	●	●	○	●	●	●	○			
21 時	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	
00 時	●	●	●	○	●	●	●	○			
03 時	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	
06 時	●	●	●	○	●	●	●	○			

○は現在、●は新規追加

なお、上記すべての予報対象時刻についての予報円を描くと予報円が重なる等、利用者が視覚的に分かりづらくなるおそれがあることから、台風情報の図表示に関する改善方策についても併せて検討する（5.1.3を参照）。

【短期】

5.1.2 3日以上先の台風予報

台風進路予報の延長に係る要望を踏まえて、1日1回、5日先までの台風進路予報の発表を目指し、週間天気予報等で使われているアンサンブル予報技術を台風予報にも活用するなど、技術開発を進める。

【中期】

5.1.3 台風予報の図表示の改善

台風予報に関する表示形式の改善要望や、5.1.1及び5.1.2の改善を効果的に実現するため、利用者が台風予報の表示内容や予報対象期間に応じた予報精度等の違いを容易に理解し、適切な利用が図られるような情報提供の実現を目指す。

台風予報は、防災上極めて重要であることから、社会的混乱をもたらすことを防ぐためにも、報道機関等とも協議の上、例えば、予報誤差に関する情報を必ず示すことなど、表示方法に係る一定の考え方を整理しておく必要がある。

その上で、対象とする地域の広さや時間帯に応じて分かりやすい図を作成することができるよう、気象庁は予報された台風の位置、強度、暴風半径、誤差のような多様な基本的数値を提供し、報道機関等の利用者が必要な要素を取捨選択し、それぞれの用途に応じた作図等を行うことにより、図表示の改善を図る。

【短期】

5.1.4 最大瞬間風速の提供

最大瞬間風速の情報提供への要望を踏まえ、台風の強さ（最大風速）を示す指標として、最大平均風速に加えて最大瞬間風速についても情報として発表する。最大瞬間風速の提供に際しては、現在発表している最大平均風速値との意味の違いや適切な利用方法などに関する広報等が必要である。また、今後は、最大瞬間風速の観測（アメダス等での観測）の充実に積極的に取り組む等、さらなる改善を図る。

【短期】

5.1.5 風雨の分布に関する表示方法の改善

風・雨の分布をより正確かつ分かりやすく表示するため、特に陸上向けの新たな情報として、分布を表す図情報の提供を検討する。また、ラジオの利用者など図情報の入手ができない利用者向けに、最大風速の発現場所が台風中心から離れていると予想された場合等には、文章表現による府県台風情報などで風の分布に関する情報提供を行う。そのため、風の分布に関しては、地域特性を考慮した風の解析・予報の技術開発を進める。

さらに台風に伴う風の分布特性を広く防災機関や国民に理解してもらうよう広報等を積極的に進めることも必要である。

【中期】

5.1.6 熱帯低気圧、温帯低気圧に関する情報の充実

台風と同様に国民等への影響が大きく、防災対策が必要と予想される熱帯低気圧や温帯低気圧については、報道機関等において、台風情報と同じ取り扱いができるよう、台風情報と同様の形式で情報を発表する。

熱帯低気圧については、24時間以内に台風となると予想された場合に情報を発表する。また、台風から変わった温帯低気圧で、引き続き台風に匹敵する防災対策が必要な温帯低気圧については、台風情報と同様の形式で情報を発表する。その際、報道機関や自治体等の防災機関、一般国民が速やかにその情報の重要性を認識し、かつ低気圧の特性が理解できるよう、情報の名称、発表頻度、予報対象期間、風雨の表現方法等を検討する。

【短期】

5.1.7 部外機関の潮位観測データの積極的活用

高潮についてのきめ細かい予測を行うためには、きめ細かな潮位観測データを入手し、高潮警報等の的確な発表のための実況監視に活用するとともに、予測モデルの精度改善のための検証に役立てることが有効である。このため、気象庁以外の機関の有する潮位観測データについても、雨量と同様に共有化を進め、気象情報に積極的に活用を図ることとする（図5-1-1）。また関係機関と調整し、入手した潮位観測データを分かりやすい型式でリアルタイムに公表することで、利用者が地域的により詳細な潮位状況を容易に把握出来るようにする。

【短期～中期】

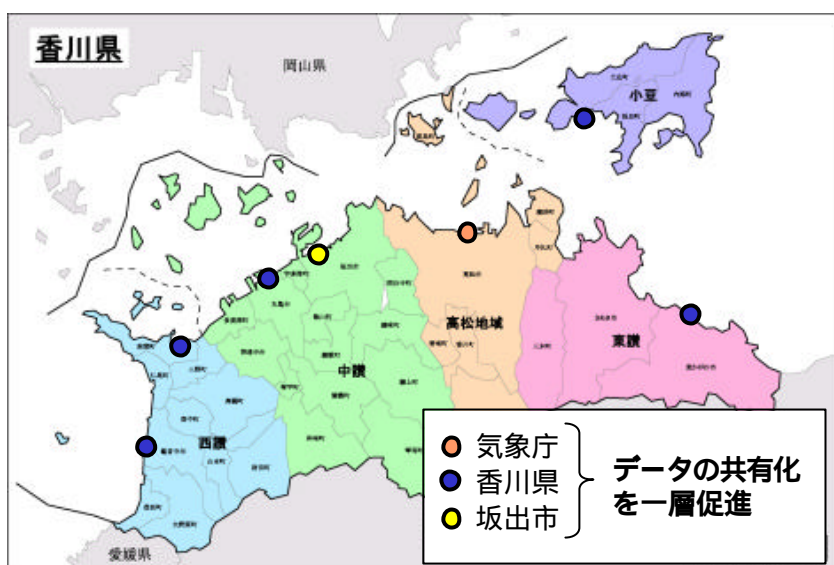


図 5-1-1 部外潮位観測データの活用

5.1.8 高潮情報の高度化

高潮警報等について、警報等と防災活動との対応が明確であるとはいえないという課題については、地方公共団体が策定する避難勧告等の具体的数値基準等を勘案して警報基準を再設定する等、警報・注意報等の防災気象情報を地方自治体における防災対応の各段階とより密接に関わるように改善する。具体的には、4.2 に示す豪雨の場合と同様、避難勧告より前の段階で発令される避難準備情報（表 5-2-1）と避難勧告には、高潮警報を対応させ、そのどちらに対応するかについては、警報の内容で容易に区別できるよう工夫する。

また、気象情報の中で高潮の危険性に言及する場合の表現方法については、過去の災害事例における観測値との比較や、警報基準からの差を記載する等が考えられるが、報道機関等の関係機関とも協議して検討する。

【短期～中期】

5.1.9 高潮情報に関する啓発

防災機関や住民が、高潮の現象や高潮に関する防災気象情報と防災対応との関係を良く理解し、共通の認識を得られるようにすることが必要である。そのため、防災機関や住民向けのパンフレット、出前講座、ワークショップ、インターネット上の学習サイトの作成など、平常時から高潮に関する知識等の普及・啓発活動に努める。

さらに、高潮が懸念される際は、マスコミ等の協力も得て、高潮で注意を要するのは満潮時間だけとは限らないこと、高潮による潮位の変動は急激な場合もあることなどについて注意喚起を図る。

【短期】

5.2 豪雨に関する気象情報

5.2.1 改善に向けた基本方針

4章に記した具体的な課題について、気象庁は、次の基本方針のもと、豪雨に関する気象情報の改善を図るものとする。

【基本方針】

- () 警報・注意報を防災対応と密接に結びつける。
- () 警報・注意報・気象情報の目的、内容、発表基準等を明確にし、防災機関・住民と共有する。
- () 情報の内容によっては、必要に応じ、防災機関との共同発表を含む連携・協力を推進する。

気象庁は、豪雨等に関する気象状況やその予測について、明確な情報を適切なタイミングで社会に提供し、防災対応を支援することが求められている。そのためには、それぞれの情報が発表された際に、防災機関や住民にどのような対応が求められているのかを予め明確にする一方、観測の密度や予測の精度等のデータを公表し、これらを踏まえた上で情報の内容、発表基準等についての社会的な合意を得て、それにより情報発表を行うことが重要である。

災害の種類によっては、災害の発生が気象条件だけでなく、河川や土壌の状態等にも大きく左右される。このため、このような災害について、防災対応に役立つように防災気象情報の価値を高めていく上では、気象分野以外の知見や観測データが必要であり、気象庁以外の防災機関と、共同発表を含め、連携・協力を推進していかなければならない。

5.2.2 改善に向けた具体的方策

5.2.2.1 警報・注意報・気象情報の役割の明確化

(注) 本項は、内閣府の「集中豪雨時等における情報伝達及び高齢者等の支援に関する検討会」で行われている避難勧告基準についての検討結果に基づき修文する必要がある。

上に述べたように、防災気象情報と防災活動を密接に結びつけるためには、防災機関の職員の待機等の初期段階から、避難勧告、避難指

示等に至る防災活動の各段階に、各防災気象情報を適合させ、各情報が発表されたときに防災機関等がとるべき対応を明確にすることが必要である。これに関連して、市町村の避難勧告等の基準が抽象的で運用が難しかったことなど、平成16年の気象災害時に得られた教訓を踏まえ、内閣府、消防庁、国土交通省、気象庁等の関係省庁は、避難勧告等の避難情報の意味や役割を整理し、災害毎に基準策定の基本的な考え方を示したマニュアルを作成している。

このマニュアルでは、避難情報を表5-2-1に示した3類型とすることとされている。気象庁としては、できるだけ早期にこの3類型の考え方に沿った防災気象情報の発表を目指す。具体的には、警報等の内容、発表基準、目標とするリードタイムを地方自治体等関係機関と協力して見直し、避難勧告等の基準に適合した防災気象情報を提供することが必要である。

特に、避難準備情報、避難勧告については、災害発生の予測に基づいて事前に発令されるものであり、これには、警報を適合させることが適当である。警報の内容によって、避難準備情報に対応したものか、避難勧告に対応したものかが、利用者に直ちに判断できるよう、表現方法等について関係機関とも協力して十分検討することが必要である。

さらに、市町村が場所や時間をできるだけ絞り込んだ避難情報を発出できるよう、これまで気象庁が推進してきた図形式の気象情報の提供に加え、最新のIT技術を取り入れて、市町村等の利用者がそれぞれのニーズに応じて情報の内容や表示形式を柔軟に変更できるシステムの構築により、警報を補完する詳細な情報の提供に努める。

なお、上の3類型に対応した情報に加え、防災関係機関に対する待機の判断の支援、災害のおそれについての注意の呼びかけ等のため、注意報を発表することとし、これについても、その発表基準等について、関係する防災機関等との情報交換・認識の共有を推進することとする。

【短期～中期】

表 5-2-1 避難情報の 3 類型

	発出時の状況	住民に求める行動
避難準備情報（災害時要援護者等に対する避難情報）	災害時要援護者等、特に避難行動に時間を要する者が避難行動を開始しなければ避難を完了できない段階であり、災害の発生する可能性が高まった状況	・災害時要援護者等、特に避難行動に時間を要する者は、計画された避難所への避難行動開始（避難支援者は支援行動を開始） ・上記以外の者は、避難準備開始
避難勧告	通常の避難行動ができる者が避難行動を開始しなければ避難を完了できない段階であり、災害の発生する可能性が明らかに高まった状況	通常の避難行動ができる者は、計画された避難所への避難行動開始
避難指示	・前兆現象の発生や、現在の切迫した状況から、災害が発生してもおかしくないと判断された状況 ・災害が発生した状況	・避難勧告等の発出後で避難中の住民は、直ちに避難行動を完了 ・未だ避難していない対象住民は、直ちに避難行動に移るとともに、そのいとまがない場合は生命を守る最低限の行動

5.2.2.2 土砂災害に関する警報等の独立運用

土砂災害への防災対応を支援するため、土砂災害警戒情報を発表する。この情報は、土砂災害の危険度や今後の雨量の見通し等を明示し、市町村単位での提供を原則としたもので、都道府県と気象庁が共同して作成・発表する。運用開始時期としては、平成 17 年度以降、準備のできた都道府県から発表を開始し、順次拡大していくものとする。

【短期】

また、土砂災害に関する災害発生ポテンシャルを把握する技術の開発状況や土砂災害警戒情報の効果・課題等を踏まえ、現在、大雨警報・注意報に含めて取り扱われている土砂災害に関する警報・注意報（地面現象警報・注意報）を大雨警報・注意報から独立させて発表することを目指す。この警報・注意報についても、都道府県との共同発表も視野に入れ検討する。【中期】

土砂災害警戒情報や独立した土砂災害の警報の発表については、二次細分区や市町村を対象とするが、その根拠となる詳細な土砂災害ポテンシャル分布情報を気象情報等により、補足的に提供することにより、市町村における地域を絞り込んだ避難情報の発出を支援する。

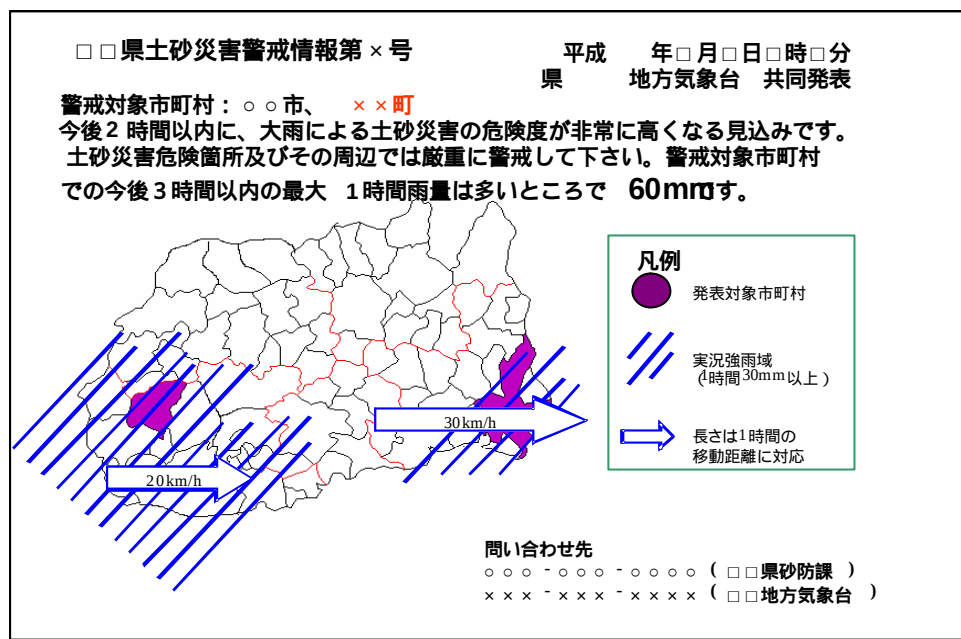


図 5-2-1 「土砂災害警戒情報」のイメージ

5.2.2.3 洪水に関する警報等の高度化

洪水に関する警報等の高度化として、まず、国土交通省、都道府県と共同して行っている指定河川洪水予報のさらなる指定を進め、河川・区間を特定した洪水警報・注意報の対象の拡大に努めることとする。また、指定河川洪水予報については、従来の水防活動目的に加え、避難対策を支援する準備情報や避難勧告への利用もできるよう、基準の見直し等を進めるとともに、指定河川洪水警報の細分化も視野に入れ、国土交通省河川局と連携をとりながら高度化を進める。

その他の中小河川の洪水に関する情報の改善については、対象地域の絞込みを行うため、洪水の危険度を予測する手法を高度化する。具体的には、上流域の降雨から下流地点の洪水に至るメカニズムをモデル化し、降水短時間予報等の雨量予測情報に基づく洪水危険度を河川毎に予測する技術開発を進める。開発にあたっては、必要に応じ、国土交通省河川局をはじめとする河川に関する行政、研究機関とも連携して技術の開発を進めることとする。

この技術を中小河川を対象とした洪水予測に活用し、避難準備情報の発出を効果的に支援できるよう、自治体が定める避難準備情報発表基準に適合した形で洪水警報の発表を行う。洪水警報の発表については、二次細分区や市町村を対象とするが、発表の根拠となる河川毎の

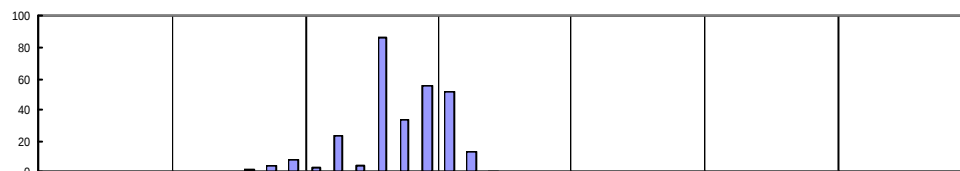
洪水危険度を気象情報等で補足的に提供することにより、市町村における地域を絞り込んだ避難情報の発出を支援する。

また、これに関連して、中小河川については、河川管理者から一般に周知される水位観測の情報が、避難準備情報や避難勧告の発表基準のひとつとして考えられるため、上記の雨量による洪水危険度予測とともに実況水位情報も活用し、地域や流域を特定した精度の高い情報を発表することを検討する。

【短期～中期】

雨量予測に基づく河川流量相当値の予測 平成16年7月福井豪雨

美山（アメダス）における1時間降水量（mm）



水位観測（足羽川天神橋）から推定した流量（ m^3/s ）と
雨量から求めた流量相当値の予測

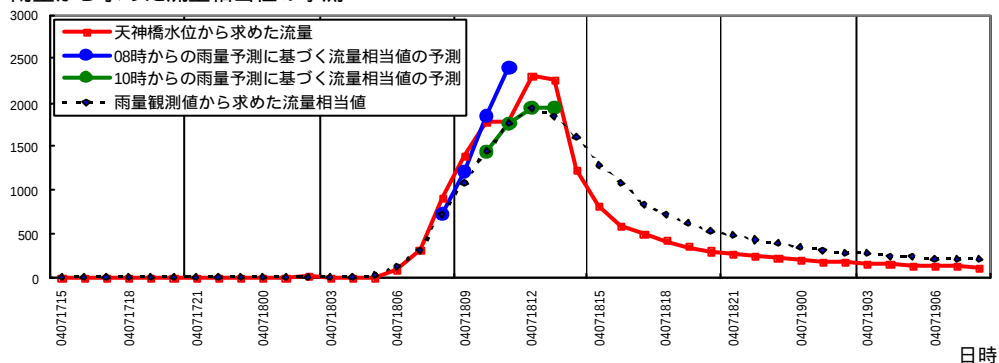


図 5-2-2 雨量予測に基づく洪水危険度予測の例

5.2.2.4 地域細分化の推進

発表地域・名称に係る課題、数値予報技術を中心とする気象予測技術開発のこれまでの進展、今後の計画を踏まえ、原則として市町村等を特定した警報の発表を目指す。これにより、現象（災害）の対象域がより明確になるとともに、住民や防災関係機関にとって馴染みのある分かりやすい地域名称となることから、防災効果の向上が期待される。

また、現在の二次細分区を対象とした警報等に比べ、市町村を特定して警報を発表した場合には情報量が格段に多くなる。このため、利用者が警報の内容を的確に把握するためには、気象庁がXML形式³等による情報提供を行い、利用者においてこれを効果的に活用するなど、都道府県、市町村、報道機関等との協力も推進する必要がある。

【中期】



図 5-2-3 地域細分化のイメージ

³ XML (Extensible Markup Language) : コンピュータで処理のための記述形式の1つ。インターネット時代のデータ交換の標準フォーマットとして多用されつつある。

5.3 改善に必要な技術基盤の確立

5.3.1 観測・予測技術の強化

これまでに示してきた改善策を推進するためには、観測・予測技術の充実による気象予測の精度向上が不可欠である。特に、洪水や土砂災害などをもたらす降水の量的な予測、台風による風雨の詳細な予測などの精度向上が重要である。このため、以下のような観測・予測技術の強化を推進する。

5.3.1.1 総合的な気象観測網の構築

運用開始予定の運輸多目的衛星新1号、2号では、北半球の観測回数を1時間毎から30分毎に倍増させるとともに、解像度を2割向上させ、大雨をもたらす積乱雲等、急速に発達する雲の監視を強化し、台風の中心位置や強度の観測精度を向上させる計画である。また、静止気象衛星観測を一層強化するため、次世代気象衛星調達のための調査を推進する。さらに、台風の風雨の詳細な予測の改善のため、高密度毎時衛星風同化・マイクロ波散乱計（海上風）同化などの衛星データの高度利用を推進する。

また、アメダス、気象レーダーなどによる基盤的な気象観測の充実のため、ドップラーレーダーの導入など機能強化を図る必要がある。さらに、他機関による雨量観測データや民間航空機の観測データ、GPS水蒸気量などのデータの利活用を進め、総合的な観測ネットワークの構築を推進する必要がある。

5.3.1.2 降水短時間予報の改善

1時間～3時間程度の降水予報については、引き続き、降水短時間予報による予測が中心的な役割を果たすと考えられる。これについては、関係機関との雨量観測データの共有等によって降水の実況把握の精度を向上させるとともに、雨域の移動速度の算出方法等の予測技術の改善も推進し、予測精度の向上を目指す。さらに、防災活動への利用には、例えば災害発生危険度を表す指標に反映させたり、洪水予防のためのダム管理等に応用したりするため、雨量予測の精度に関する情報の提供をめざす。

5.3.1.3 数値予報技術等の改善

平成 18 年 3 月に予定されているスーパーコンピュータの更新に合わせ、メソ数値予報モデルについて、現在の 10km 毎の計算を 5km 毎に計算するように改善し、さらに、雨だけでなく、風も観測することのできるドップラーレーダー等、新しい観測技術を導入することにより、数値予報による降水の予測精度を向上させる。これにより、例えば、梅雨前線の活発な活動による集中豪雨の予測精度が現在に比べて向上し、警報が発表されるような大雨になる可能性について、半日程度前から、地域を特定して伝えることができるようになることが期待される。また、その後は、さらなる分解能の向上、新たな観測技術の導入に加えて、週間天気予報などで実用化しているアンサンブル予報技術を応用するなどして、予測精度の向上を図ることが重要である。

さらに高潮の予測については、平成 18 年 3 月に予定されているスーパーコンピュータの更新に合わせ、高潮数値予測モデルの分解能を現在の約 1.8km から約 1km に改善するとともに、波浪に伴う潮位上昇の効果を考慮すること等により、予測精度の向上を図る。

5.3.2 情報提供機能の強化

情報の利活用を促進するためには、市町村当局や防災関係者に情報を的確に伝えることが重要であることから、都道府県等関係機関との連携を進め、情報提供機能の強化を図る。例えば、消防庁と連携して、地域衛星通信ネットワークを通じて市町村当局等に気象警報等を伝達するなどして、情報伝達ルートを多重化し、確実性の向上をめざす。また、各市町村で必要とする情報を、わかりやすく伝えることができるよう、都道府県が整備する地域の防災情報ネットワークなど最新の IT 技術も活用して、防災気象情報の共有を推進する。さらに、インターネットや携帯電話サービスなど、多様な通信手段を適切に活用するとともに報道機関とも一層連携を深めて、市町村当局、地域の防災担当者（消防団、水防団、自主防災組織など）、一般住民などに対する情報提供を推進する。

また、大雨などの際には、気象台から専門家を都道府県の災害対策本部などに派遣して、気象状況の解説などを推進するほか、気象官署と市町村当局の間で、ホットライン等を通じて相互に情報交換できる体制を整えることが重要である。

5.3.3 平常時の普及・啓発活動

災害をもたらす豪雨等の現象の理解の推進、気象庁が発表する情報の持つ意味・位置づけ等に関する知識の普及のほか、雨量、風速、潮位等の数値と人や建物等への影響の関係についての啓発、過去の災害における教訓の共有等のため、パンフレットの作成・配布、説明会の実施等、平常時の防災気象情報に関する知識等の普及・啓発活動にも一層努める。

台風・豪雨等に関する気象情報の課題と対応

台風に関する気象情報

種別・内容等	課題・要望内容（第４章）	改善方向性（第５章）【目標期限】
数時間先の台風予報	・ 12,24 時間予報より短い間隔の予報への要望	日本付近では 24 時間までは 3 時間刻みの時間帯を対象とした予報を実施【短期】
3 日より先の台風予報	・ 3 日より先の予報の要望	精度と情報提供のあり方に留意しつつ、新たな技術を取り入れ 3 日以上先の予報を目指す【中期】
進路予報の表示方法	・ 速度が遅い場合、予報円が重なって分かりづらい ・ 予報精度情報の向上の要望	視覚的に分かりやすい表現方法を報道機関等で可能となるよう検討。報道機関とも協議の上、一定の考え方を整理。【短期】
風・雨情報	・ 災害との対応がよい最大瞬間風速による台風情報への要望	台風の強さの指標として最大瞬間風速による情報を提供【短期】
台風予報の図情報	・ 地域毎・台風毎の暴風の状況についての情報提供への要望	風・雨の分布状態を分かりやすく示す新たな情報提供の検討【中期】
熱帯低気圧に関する情報	・ 事前の準備のため、台風になる前の熱帯低気圧の情報への要望	日本に大きく影響する熱帯低気圧について、台風に準じた情報提供を検討【短期】
台風から変わった温帯低気圧に関する情報	・ 温帯低気圧化した台風について警戒を継続するため、報道機関等からのわかりやすい情報提供への要望	台風から変わった後も、台風情報に準じた情報提供を検討【短期】
高潮についてのきめ細かい予測情報	・ 地域特性を踏まえた、きめ細かい高潮予測情報等の提供への要望	部外機関の潮位観測データの一層の共有化【短期～中期】 高潮モデルの技術開発を推進【中期】
高潮に関する情報の高度化	・ 警報等と防災対応の関係が不明確。	警報等のリードタイム、発表基準等を避難勧告等の基準に適合させ、防災対応の各段階に適合した情報を発表。【短期～中期】
高潮情報に関する認識の共有化	・ 住民等による高潮の現象を必ずしも正しく認識していない。	平常時から高潮に関する知識等の普及・啓発に努める。【短期】

豪雨等に関する気象情報

種別・内容等	課題・要望内容（第4章）	改善方向性（第5章）【目標期限】
防災気象情報の役割の明確化	・ 警報等と防災対応の関係が不明確。このため、避難勧告等の発令等に有効に利用されていない。	警報等のリードタイム、発表基準等を避難勧告等の基準に適合させ、防災対応の各段階に適合した情報を発表【短期～中期】
土砂災害に関する警報	・ 想定される災害の種類を明示した情報への要望 ・ 降水終了後（土砂災害へのおそれが続く）、大雨警報の早期解除への要望	H17 年度以降準備の出来たところから土砂災害警戒情報を運用【短期】 土砂災害に関する警報等を発表（大雨警報等から独立）【中期】
中小河川の洪水警報の高度化	・ 想定される災害の地域（河川）や時間を絞り込んだ情報への要望	技術開発を進め、可能な限り地域を絞り込んだ洪水警報等を目指す【短期～中期】
市町村を対象とした警報等の発表	・ 災害をもたらす現象は、地域的、時間的に限定されて集中的に発生することが多い ・ 市町村名が明示されず緊迫感が薄い	市町村を対象とした警報を目指す【中期】

【短期】は2年程度で実施するもの。

【中期】は5年程度での実施をめざすもの。