

「新たなステージ」に対応した 防災気象情報の改善について

前気象庁長官／東北大学特任教授 西出 則武



1. 雨の降り方が変化している？

近年、気象現象が激しくなっていると感じませんか。

そう感じるのは主観的かもしれませんが、これを裏付けるようなデータがあります。

雨の降り方の変化を、約40年間のアメダスのデータを用いて検証すると、1時間降水量が50mm以上という「滝のように降る雨」や、1時間降水量が80mm以上という「息苦しくなるような圧迫感があり、恐怖を感じるような雨」といった、短時間強雨の年間発生回数は、有意に増加しています。

実際に発生した気象災害を振り返ってみると、平成23年の台風第12号では、紀伊半島で数日間にわたり激しい雨が降り続き、総雨量2,000mmを超える記録的な豪雨となりました。大規模な土砂災害が至る所で発生し、川を塞いで天然ダムをつくりました。

平成26年には、これまであまり豪雨がなかった北海道でも1時間に100mmを超える猛烈な雨が降るなど、過去に経験したことがないような豪雨となりました。

平成27年の関東・東北豪雨では、茨城県常総市で鬼怒川が決壊しました。皆さんの記憶に新しいところだと思います。

図1 短時間強雨の変化（過去約40年間の変化）



2. 今後この傾向が続く？

それでは、将来はどうなるのでしょうか？

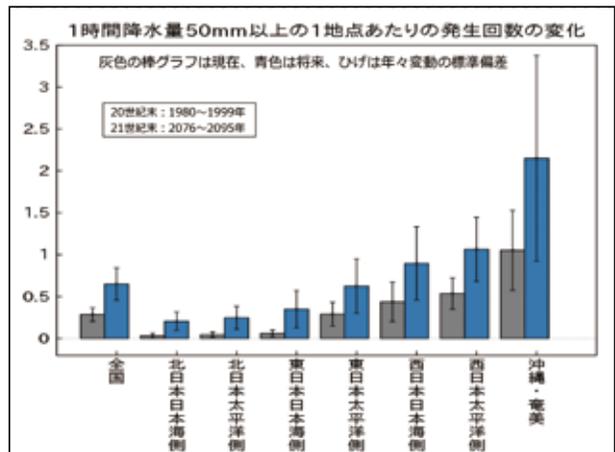
気象庁が今年3月に公表した「地球温暖化予測情報第9巻」から21世紀末の雨の降り方がどうなっているのか、見てみましょう。

1時間降水量50mm以上の短時間強雨の年間発生回数は全国的に有意に増加し、全国平均では2倍以上となると予測されています。

現在でも、南西の地域ほど短時間強雨が多い傾向があるのですが、全国的に増加することで、北日本の将来は現在の東日本並みに、東日本太平洋側の将来は現在の西日本並みに、そして、西日本太平洋側の将来は現在の沖縄・奄美並みに降ることになります。

一方で、雨の降らない日も増えると予測されています。この傾向は過去約100年のデー

図2 短時間強雨の変化（21世紀末—20世紀末）



夕でも全国的に見られています。一見、大雨が増えることと相反するように思えますが、実は、どちらも気温の上昇により引き起こされることなのです。

気温が上昇することで、空気中に蓄えることができる水蒸気量が増えます。雨は、大気中の水蒸気が凝結して降るので、1回に降る雨の量が多くなるのです。一方で、空気中に蓄えることができる水蒸気量が増えることで、一度大気中の水蒸気が雨として降った後に、海面等から水蒸気が補給され再び雨として降るまでの間隔が開くこととなります。このために、雨の降らない日が増えることとなるのです。

これらは、日本庭園でよく見られる「ししおどし」の竹筒が大きくなった場合を想像していただくことが納得できると思います。

3. 台風の今後は？

ところで、台風が今後どうなるのかについても、気になるところです。

台風等の熱帯低気圧の将来変化の予測にはまだ大きな不確実性があると考えられていますが、気象庁が2015年に取りまとめた「異常気象レポート2014」によると、温室効果ガスの増加に伴う熱帯低気圧の変化として、3つ挙げられています。

1つ目は、熱帯低気圧の発生数が減少するという。これは、水蒸気量増加のフィードバック効果で熱帯大気の大気圏上層の気温上昇が地表面付近より大きくなり、大気が安定化するためです。

2つ目は、熱帯低気圧の平均強度が増加するという。これは、海面水温が上昇することにより大気中の水蒸気量が増加し、熱帯低気圧発達のエネルギ源が増加するためです。

3つ目は、熱帯低気圧の発生位置がずれるということ。これは、海面水温の上昇幅が一様ではなく地域的な偏りがあるためです。

4. 新たなステージに対応した防災気象情報の改善

このように、既に雨の降り方が変化してきていることを踏まえつつ、今後の気候予測を念頭に、その傾向が将来にわたって継続する可能性がある「新たなステージ」と捉え、先手、先手で対策を打っていくことが重要です。

気象庁では、「新たなステージ」に対応するため、2つの方向性を打ち出しました。1つ目は、社会に大きな影響を与える現象について、可能性が高くなくとも発生のおそれを積極的に伝えていくこと、そして、2つ目は、危険度やその切迫度を認識しやすくなるよう、分かりやすく情報を提供していくことです。

この方向性のもとで情報の改善が進められているところですが、平成29年度出水期から実施する改善を3つ紹介します。

1つ目の改善は、今後予測される雨量等や危険度の推移について、危険度を色分けした時系列の形で市町村ごとに提供することです。これにより、いつ頃から災害の危険性が高まるか、視覚的に非常に分かりやすくなります。

2つ目の改善は、「警報級の可能性」の提供です。夜間に警報が発表されるような状況になるかもしれないような場合には、可能性が高くなくても、明朝までに警報級の現象になる可能性があることを夕方までに発表し、明るいうちに、必要に応じた避難や普段よりも心構えを高める等の対応を期待するものです。

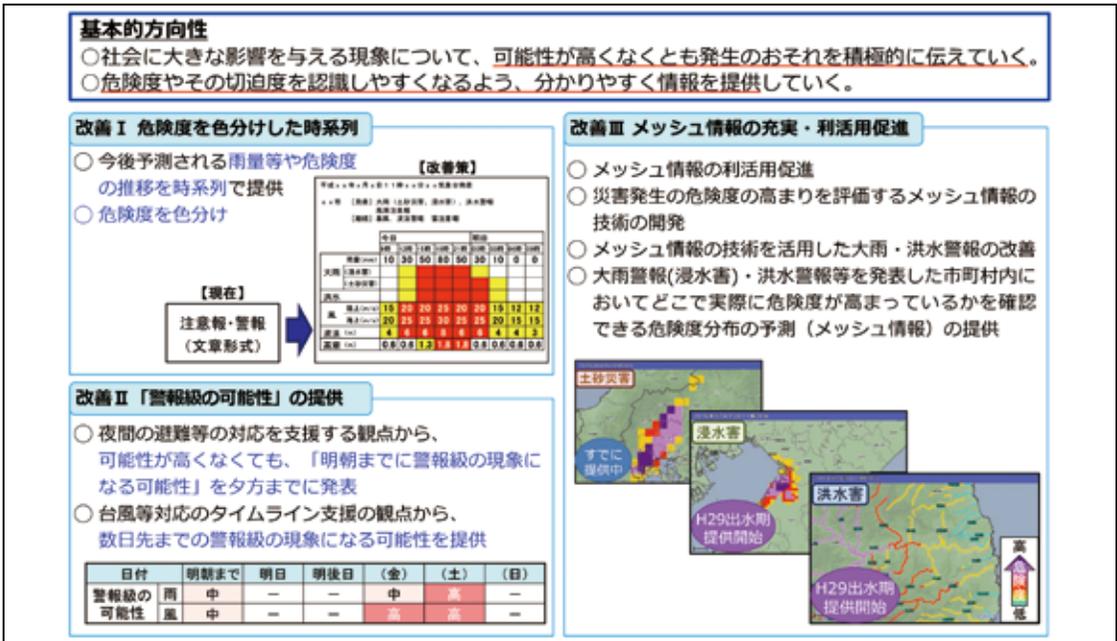
台風等への対応に関しては、タイムライン支援の観点から数日先までの警報級の現象になる可能性を提供することです。タイムラインとは、台風の襲来等の数日前から時間軸に沿って必要な対策を実施していくことです。

3つ目の改善は、メッシュ情報の利活用促進です。

気象庁では、雨による災害発生の危険度の高まりを評価するメッシュ情報の技術の開発を進めています。

降った雨は、地中に浸透して土砂災害を引き起こしたり、低地にたまって浸水害を引き起こしたり、あるいは、川に大量に集まれば洪水を引き起こしたりします。こうしたプロセスを定量化した様々な指

図3 平成29年度から実施予定の防災気象情報の改善



数を駆使し、メッシュごとの危険度を評価できるようになりました。

この改善策について、もう少し詳しく紹介したいと思います。

5. 雨による災害発生の危険度の高まりを評価する技術

土砂災害については、降った雨が土壤中にどれだけ溜まっているかを指数化した「土壌雨量指数」を開発し、大雨警報(土砂災害)等の発表に活用しています。また、洪水害については河川の上流域に降った雨が地表面や地中を通して河川に流れ出し、さらに河川に沿って流れ下る量を指数化した「流域雨量指数」を開発し、洪水警報等の発表に活用しています。

平成29年7月上旬からは、新たに開発された「表面雨量指数」や精緻化された流域雨量指数等を活用して、次の3つの項目で述べる情報改善が計画されています。

6. 表面雨量指数の活用による、大雨警報(浸水害)の改善と危険度分布の提供

表面雨量指数は、降った雨が地中に浸み込まずに、地表面にどれだけ溜まっているかを指数化したものです。

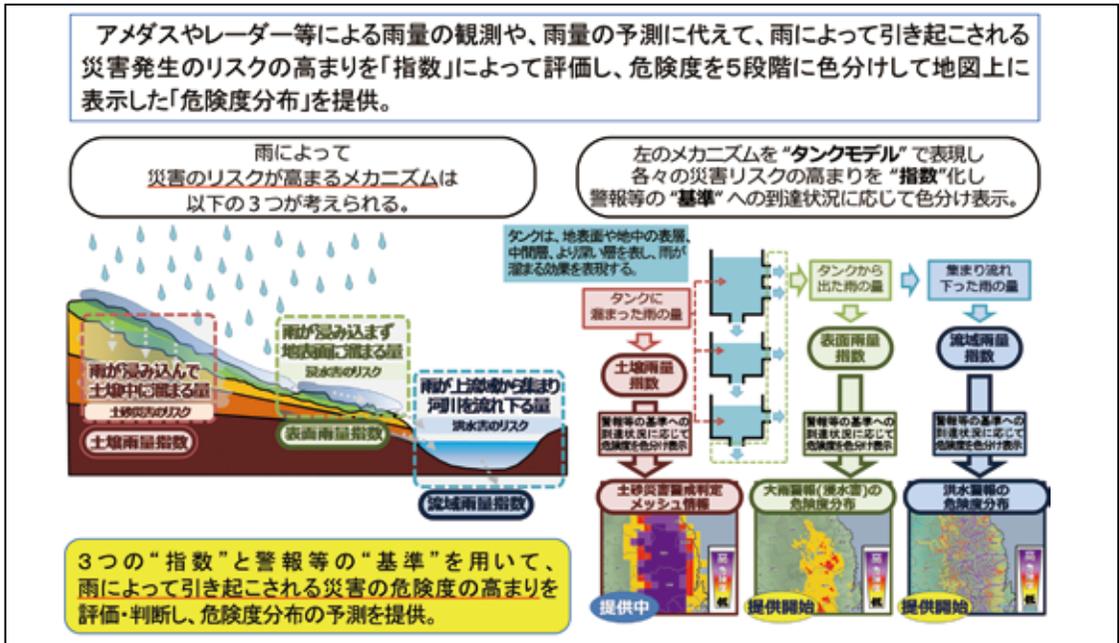
表面雨量指数を大雨警報(浸水害)の発表基準に導入することにより、大雨警報(浸水害)の発表基準に到達したときに災害が発生しない事例の回数は38%減少することが確認されました(平成3年以降の全国の事例の検証結果)。

また、表面雨量指数を用いて、市町村内のどこで大雨警報(浸水害)等の発表基準に到達するかを確認できるよう、地図上に危険度を5段階で色分け表示した「大雨警報(浸水害)の危険度分布」の提供が開始されます。

7. 精緻化した流域雨量指数の活用による、洪水警報の改善と危険度分布の提供

流域雨量指数は、計算格子が5kmから1kmに高解像度化、計算間隔が30分間隔から10分間隔に高頻度化され、さらに計算対象河川が、従来の長さ15km以上の約4,000河川から、国土数値情報に登録された全国の約20,000河川に拡大されます。

図4 雨による災害発生の危険度の高まりを評価する技術



このように精緻化した流域雨量指数を洪水警報の発表基準に導入することにより、洪水警報の発表基準に到達したときに災害が発生しない事例の回数は27%減少することが確認されました（平成3年以降の全国の事例の検証結果）。

また、精緻化した流域雨量指数を用いて、市町村内のどこで洪水警報等の発表基準に到達するかを確認できるよう、地図上に河川の流路に沿って危険度を5段階で色分け表示した「洪水警報の危険度分布」の提供が開始されます。

8. 大雨特別警報の改善

大雨特別警報については、これまでは、数十年に一度の大雨となる府県予報区内において、大雨警報を全て大雨特別警報に切り替えて発表していたところ、今後は、「大雨警報（浸水害）の危険度分布」、「洪水警報の危険度分布」、「土砂災害警戒判定メッシュ情報」の技術の活用により、危険度が著しく高まってはいないと判断できる市町村は発表対象から除くことができるようになります。

9. おわりに

人命にかかわる情報である警報の鉄則として、合理的に予測される現象の中で最悪のケースを想定して発表することとしています。このため、その宿命として、多くの場合、実際の現象は警報で想定していたより小さく、その結果、「はずれ感」を伴います。

この「はずれ感」が高じると、「オオカミ少年」的悪影響、すなわち、警報が適切な防災行動に結びつかなくなることが危惧されます。

今回の改善により、警報が発表されても実際に災害が発生しない場合が大幅に減少することが期待され、さらに、視覚的に危険な地域がわかりやすく表示されるようになることから、警報がより適切な防災行動に結びつくようになることが期待されます。