

快適な環境づくり

# みやぎ 公衛検カプセル

No. 89

Miyagiken Kogai Eisei Kensa Center Foundation Public Relations magazine

令和6年3月

## CONTENTS

- 天気の一般的な知識について..... 1
- 地球温暖化に伴う災害リスクの増大  
～防災気象情報の利活用～ ..... 4
- 令和5年度公衛検セミナー終了..... 7

### ● 読者の皆さまへ

早いもので年度末となりました。いかがお過ごしでしょうか。近年、温暖化現象の影響を受けてか、想定を超える水災害が各地で発生しています。今年の冬も暖冬となり、農繁期の水不足も懸念されます。今回の公衛検カプセルは、水災害の原因となっている『天気』をテーマにお届けいたします。ぜひ、ご覧くださいませ。



# 天気の一般的な知識について

仙台管区気象台気象防災部 予報課 山本美幸

## はじめに

気象庁は、明治8年（1875年）の発足以来、1世紀以上にわたり、自然を監視・予測し、「命を守るための警報」や「日常生活に役立つ天気予報」を提供してきました。

これらの情報をより活用していただくために、今回は天気予報の作成方法や天気図の読み方、気象に関する知識などをご紹介します。

## 1. 天気予報の作成方法

天気予報の作成は、観測データの収集から始まります。テレビの天気予報でよく耳にするアメダス（地域気象観測システム）は、降水量や気温、湿度、風、日照時間、積雪深といった身近な気象要素を、地上にある装置で自動観測しています。他にも、普段天気予報では気象レーダーによる雨雲の分布や、静止気象衛星（ひまわり）による雲画像もよくご覧になっていると思います。

これらの観測に加えて、気象庁は上空の大気の観測（高層気象観測）も行っています。地上の天気には上空の気象状況が大きく影響するため、特に重要な観測です。そのひとつのラジオゾンデは温度計や湿度計などを吊り下げた気球を、1日2回世界中で同時に揚げることで、地球全体における上空の大気の様子を直接捉えています。もうひとつのウィンドプロファイラという観測機器は、地上から上空に向けて電波を発射し、大気により散乱されて返ってくる電波のドップラー効果を捉えることで上空の風を間接的に観測しています。

国内外から集められたこれらの観測データは、地球を分割した格子点に値を割り当てられます。こうして求めた「今」の状態から、物理学や化学の法則に基づいてそれぞれの値の時間変化をスーパーコンピュータで計算することで「将来」の状態を予測します。

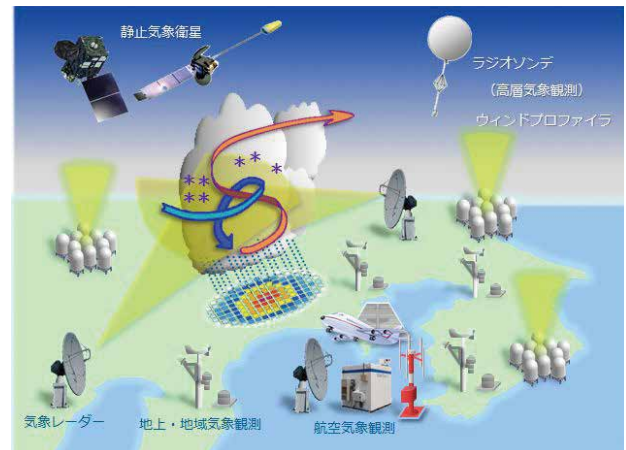


図1. 気象観測のイメージ

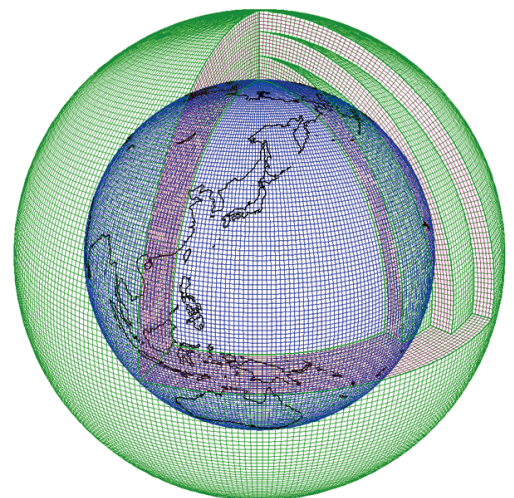


図2. 地球全体の大気を格子で区切ったイメージ

観測データやスーパーコンピュータが作成した資料が集まったら、それらを基に予報官が予報を検討します。コンピュータによる予報の精度は年々向上していますが、計算されたものはあくまでシミュレーション上の地球の天気なので、実際の予報作業では予報官の経験や専門知識が重要な役割を果たすのです。発表された予報は気象庁ホームページやテレビ、ラジオ等で知ることができます。

## 2. 天気図の読み方

天気予報では天気図もよく目にすると思います。天気図を読むことで気圧の高低や風の流れ、前線などが把握できます。

天気図の中に描かれている線は等圧線で、線が込み合っているところは風が強く吹きます。また、周囲より気圧の高い高気圧が「高」、気圧の低い低気圧が「低」と記されており、暖気と寒気の境界である「前線」も描かれています。一般的に高気圧に覆われたところでは、上空から空気が下降します。下降気流のあるところでは空気が暖められ水蒸気をたくさん吸収でき、雲ができにくくなります。反対に低気圧周辺では空気が地面付近から上昇します。上空に運ばれた空気は冷やされ、水蒸気が水の粒となって雲ができ、雨を降らせます。また、前線部分では暖気が寒気の上昇することによって雲が発生します。このように低気圧や前線など、空気が上昇しているところでは雲が発生しやすく、雨が降りやすいです。そのため、天気図を見ると雲の様子も想像できるのです。

気象庁ではその他にも上空の大気の様子を表した高層天気図や、船舶や航空機の安全運航等に利用するアジア太平洋域の天気図、コンピュータが計算した気圧以外の様々な情報も記載した数値予報天気図等を作成し、提供・利用しています。用途に応じて使い分け、複数の天気図を組み合わせることで、大気の立体構造とその時間推移の理解を深められ、よりよい予報が作成できます。

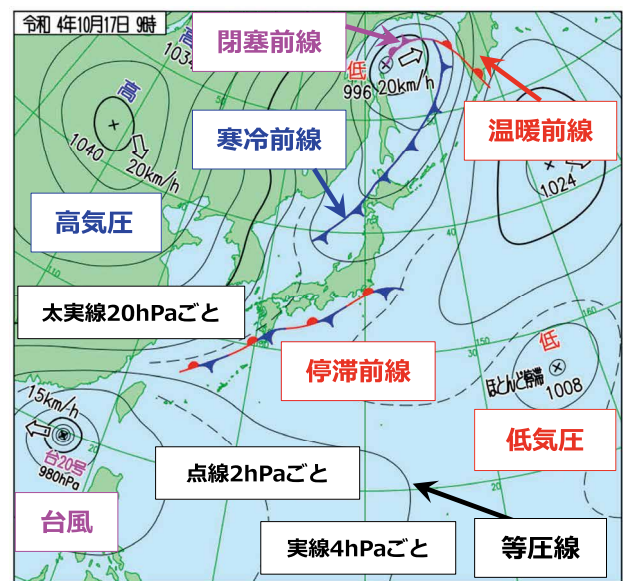


図3. 天気図の記号の説明

## 3. 四季の天気図

天気図の基本的な見方をご紹介しましたが、続いては四季それぞれの代表的な天気図を見ていきましょう。

春は日本付近を低気圧と高気圧が交互に通過していくようになり、天気が周期的に変化します。6月から7月にかけては、梅雨前線が現れ、季節の進行とともに東北地方を北上します。梅雨明け後の盛夏期には、太平洋高気圧に覆われ晴天が続きます。夏から秋にかけて太平洋高気圧の勢力が弱まると、台風の北上を遮るものがなくなるため、台風が日本に接近しやすくなります。冬になると日本付近は大陸に高気圧、日本の東海上に発達した低気圧がある西高東低の冬型の気圧配置となることが多く、北西の季節風が

強まります。日本海側では雪雲が発生するため、日照時間が少なく雪の降る日が多くなります。一方、太平洋側では沿岸地域や平野部を中心に晴天となることが多くなります。なお、低気圧が本州の南岸沿いを北東に進む南岸低気圧の場合には、仙台でも大雪になることがあります。

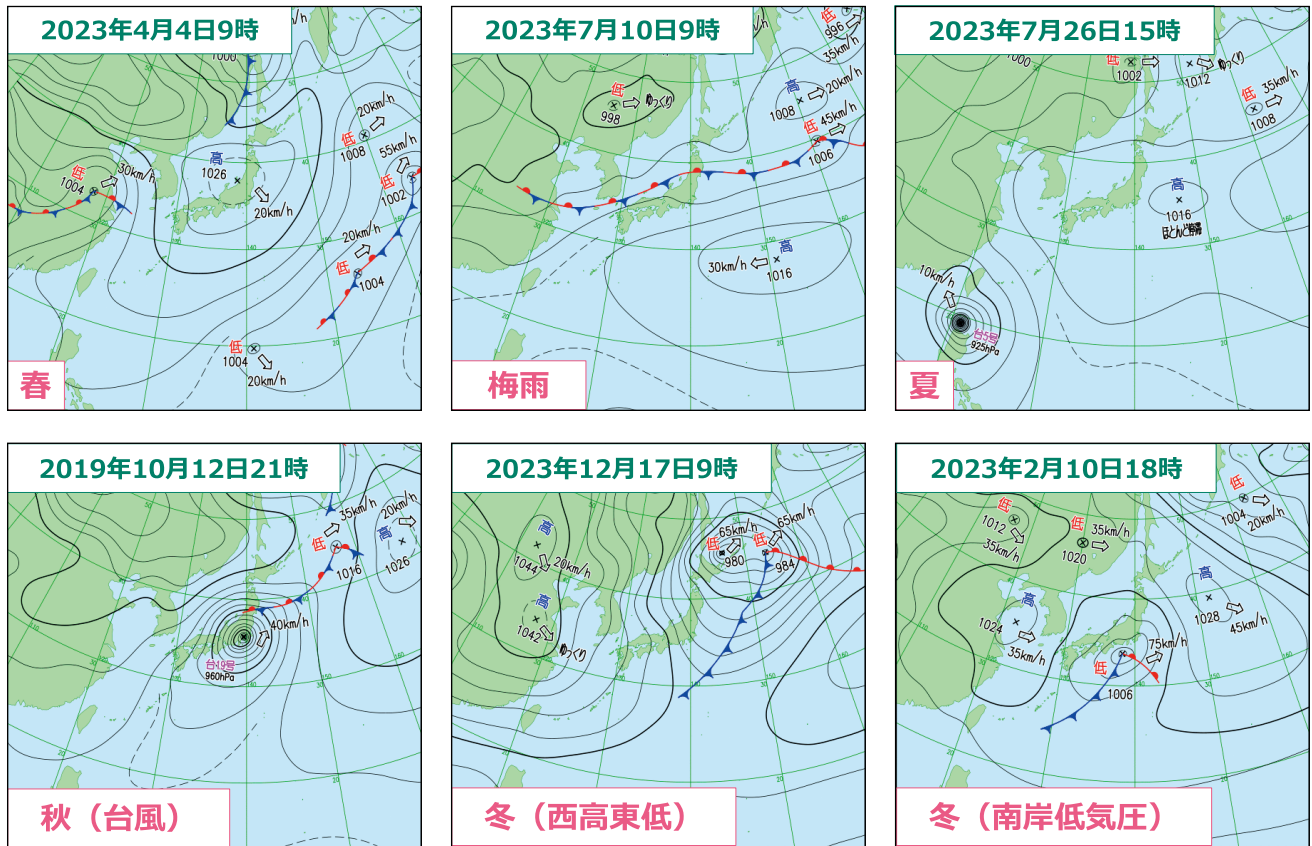


図4. 各季節の代表的な天気図

## 4. 天気予報で使われる予報用語

天気予報や注意報・警報など気象庁が発表する各種情報は、ラジオや電話など音声を主体にしたもの、テレビやインターネットなど画像・文字を主体にしたものと多様化しています。このように様々な形で提供される天気予報などが、誰にでも正確に伝わるよう、気象庁では「明確さ」「平易さ」「聞き取りやすさ」「時代への適応」の4つの観点から、時に関する用語や地域に関する用語、風や雨の強さの用語などの予報用語を定めており、厳格に守っています。例えば、「夕方」とは15時頃から18時頃までを指し、「強い風」とは風速が15m/s以上20m/s未満の風のことを指します。また、「降水確率」とは予報区内で一定の時間内に降水量1mm以上の雨または雪の降る確率(%)の平均値であり、降水確率30%とは、30%という予報が100回発表されたとき、その内の約30回は1mm以上の降水があるという意味です。降水確率の高さは、雨が降った場合の降水量の多さを予報するものではないことに注意です。

## さいごに

今回お伝えしたことを日々の予報を聞く際に意識して、天気予報などをより有効に利用していただけたら幸いです。気象庁ホームページにも普段の予報・防災情報はもちろん、気象・気候に関する知識や資料も掲載されていますので、ぜひご覧になってみてください。



# 地球温暖化に伴う災害リスクの増大 ～防災気象情報の利活用～

仙台管区気象台気象防災部 気象防災情報調整官 鈴木達也

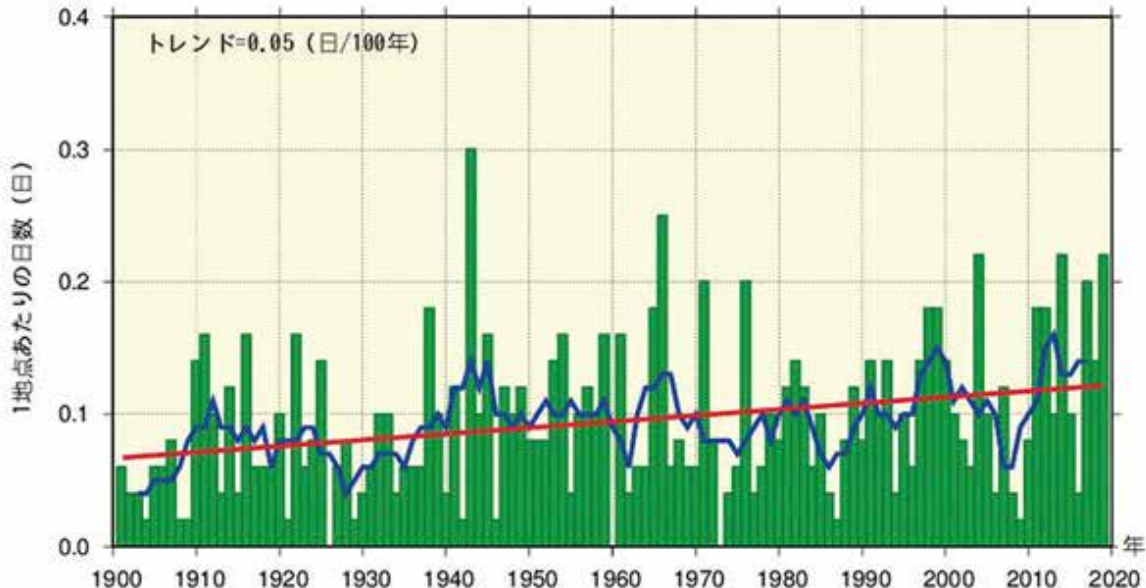
## 1. 地球温暖化と大雨リスクの増加

近年、世界各地で大雨による洪水や干ばつなどの自然災害が毎年のように起きています。日本でも平成 30 年 7 月の西日本から東海地方を中心とした豪雨災害、また東北地方においても、令和元年東日本台風（台風第 19 号）に伴う豪雨災害などが記憶に新しいところです。これらの近年頻発する豪雨災害や将来の豪雨災害に備える上で、その背景にある地球温暖化の影響を考慮しておく必要があります。

気象庁では、日本の雨の降り方の長期的な変化を監視するため、全国 51 の観測地点における 1901 年以降の観測データを解析しています。その約 120 年にわたるデータによれば、1 日の降水量が 200 ミリ以上という大雨を観測した日数は、増減を繰り返しながらも長期的に見れば明瞭な増加傾向を示しています。1 日に 200 ミリという大雨は、例えば、宮城県の平年の 9 月ひと月分の降水量が 1 日で降ることに相当する災害をもたらす大雨です。また、1976 年以降と統計期間は短いものの、空間的にきめ細かな観測を行っているアメダス（全国約 1,300 地点）のデータによれば、「滝のように降る」1 時間あたり 50 ミリ以上の短時間の強い雨の頻度が長期的に増加傾向にあるなど、雨の降り方に変化が見られます。

### 日降水量 200 ミリ以上の年間日数の変化

[51地点平均] 日降水量200ミリ以上の年間日数



棒グラフ(緑)は1地点当たりの各年の日降水量200ミリ以上の年間日数。年ごと、あるいは青線(5年移動平均)で示される数年ごとの変動を繰り返しながらも、赤線で示されるように長期的に大雨の頻度は増加している。

## 2. 豪雨災害から命を守るために ～防災気象情報の伝え方改善に向けた取組～

近年の豪雨災害の中でも「平成 30 年 7 月豪雨」は死者が 200 名を超えるなど、その甚大な被害から「平成最悪の豪雨災害」と報道されています。この記録的な災害を受け、気象庁では学識者に加え、報道関係者、自治体関係者、関係省庁による「防災気象情報の伝え方に関する検討会」を開催し、平成 31 年（2019 年）3 月に「防災気象情報の伝え方の改善策と推進すべき取組」（報告書）を取りまとめました。この報告書では、この災害における防災気象情報と避難状況等の検証結果を踏まえ、以下の 4 点を課題として整理しました。

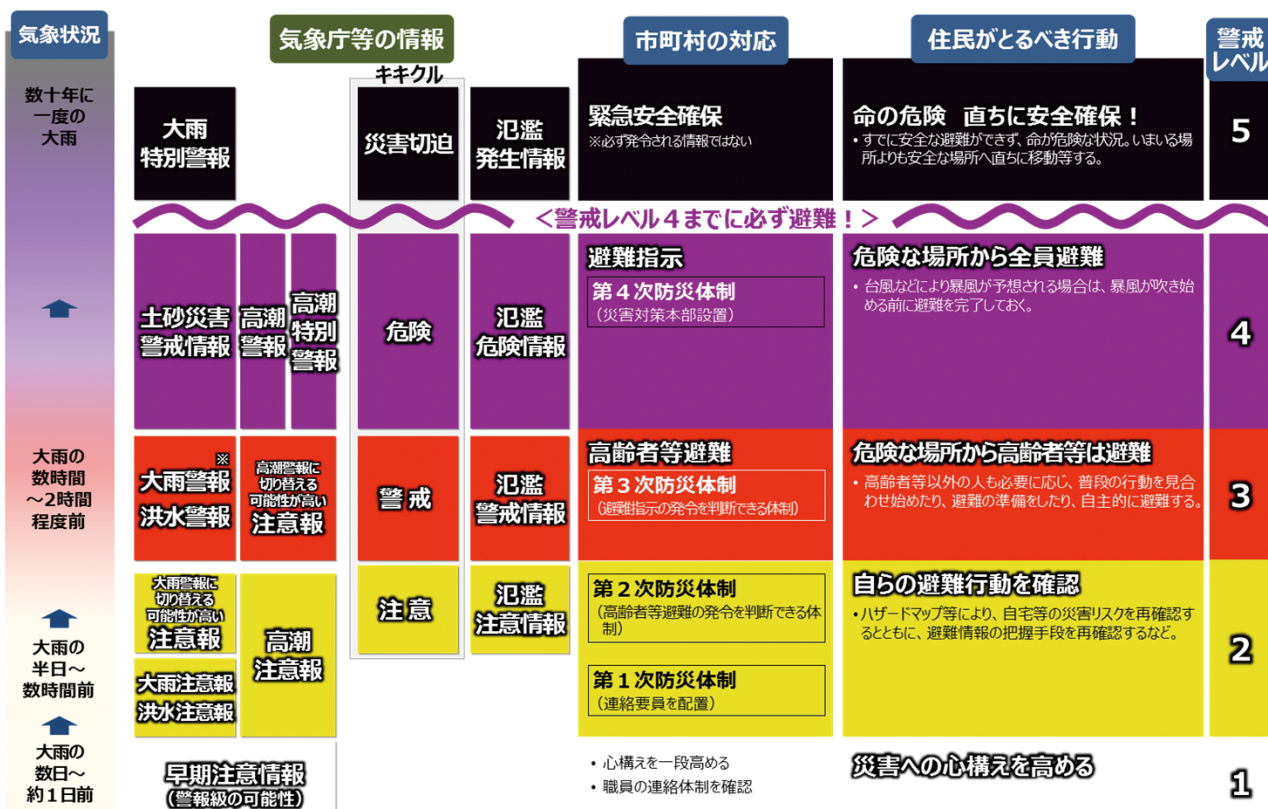
- 課題 1：気象庁（气象台）等が伝えたい危機感等が、住民等に十分に感じてもらえていない
  - 課題 2：防災気象情報を活用しようとしても、使いにくい
  - 課題 3：気象庁発表の情報の他にも防災情報が数多くあり、それぞれの関連が分かりにくい
  - 課題 4：大雨特別警報の情報の意味が住民等に十分理解されていない
- 気象庁では令和元年（2019年）出水期から課題を解決するための取組に着手しています。

### 3. 防災気象情報と警戒レベルとの対応について

「避難情報に関するガイドライン」（内閣府（防災担当））では、住民は「自らの命は自らが守る」意識を持ち、自らの判断で避難行動をとるとの方針が示され、この方針に沿って自治体や気象庁等から発表される防災気象情報を用いて住民がとるべき行動を直感的に理解しやすくなるよう、5段階の警戒レベルを明記して防災気象情報が提供されることとなっています。

自治体から警戒レベル4 避難指示や警戒レベル3 高齢者等避難が発令された際には速やかに避難行動をとってください。一方で、多くの場合、防災気象情報は自治体が発令する避難指示等よりも先に発表されます。このため、危険な場所からの避難が必要とされる警戒レベル4や高齢者等の避難が必要とされる警戒レベル3に相当する防災気象情報が発表された際には、避難指示等が発令されていなくてもキキクル（危険度分布）や河川の水位情報等を用いて自ら避難の判断をしてください。

避難にあたっては、あらかじめ指定された避難場所へ向かうことにこだわらず、川や崖から少しでも離れた、近くの頑丈な建物の上層階に避難するなど、自らの判断でその時点で最善の安全確保行動をとることが重要です。



### 4. キキクル（警報の危険度分布）

降った雨は地中にしみ込んだり地表面を流れるなどして川に集まります。大雨時には、雨は地中にしみ込んで土砂災害を発生させたり、地表面に溜まって浸水害をもたらしたり、川に集まって増水することで洪水災害を引き起こしたりします。



気象庁では、このような雨水の挙動を模式化し、それぞれの災害リスクの高まりを表す指標として表現した土壌雨量指数、表面雨量指数、流域雨量指数の技術開発を進めてきました。

これらの3つの「指数」を用いることによって、災害リスクの高まりを「雨量」そのものよりも適切に評価・判断することができるようになり、よりの確かな警報発表につながります。

### ・新たな「指数」の大雨警報（浸水害）、洪水警報の発表基準への導入

これまで、土砂災害については、降った雨が地中にしみ込んで溜まっている量を数値化した土壌雨量指数の基準を用いて大雨警報（土砂災害）の発表判断を行ってきました。

また、長さ 15km 以上の河川で発生する洪水災害については、雨が地表面や地中を通して川に集まり流れ下ってくるまでの時間差を考慮した流域雨量指数の基準を用いて洪水警報の発表判断を行ってきました。

一方で、浸水害や長さ 15km 未満の中小河川で発生する洪水災害に対しては、あらかじめ設定した「雨量」の基準に到達すると予想される場合に大雨警報（浸水害）や洪水警報を発表して警戒を呼びかけてきました。

これを、平成 29 年度出水期からは、浸水害については、大雨警報（浸水害）の発表判断に、「雨量」そのものではなく、雨の地表面での溜まりやすさを考慮した表面雨量指数を用いる方法に変更しました。

また、長さ 15km 未満の中小河川で発生する洪水災害についても、流域雨量指数の対象河川を拡大して、流域雨量指数を用いて洪水警報の発表判断を行うよう変更しました。

### ・キキクル（大雨・洪水警報の危険度分布）の提供

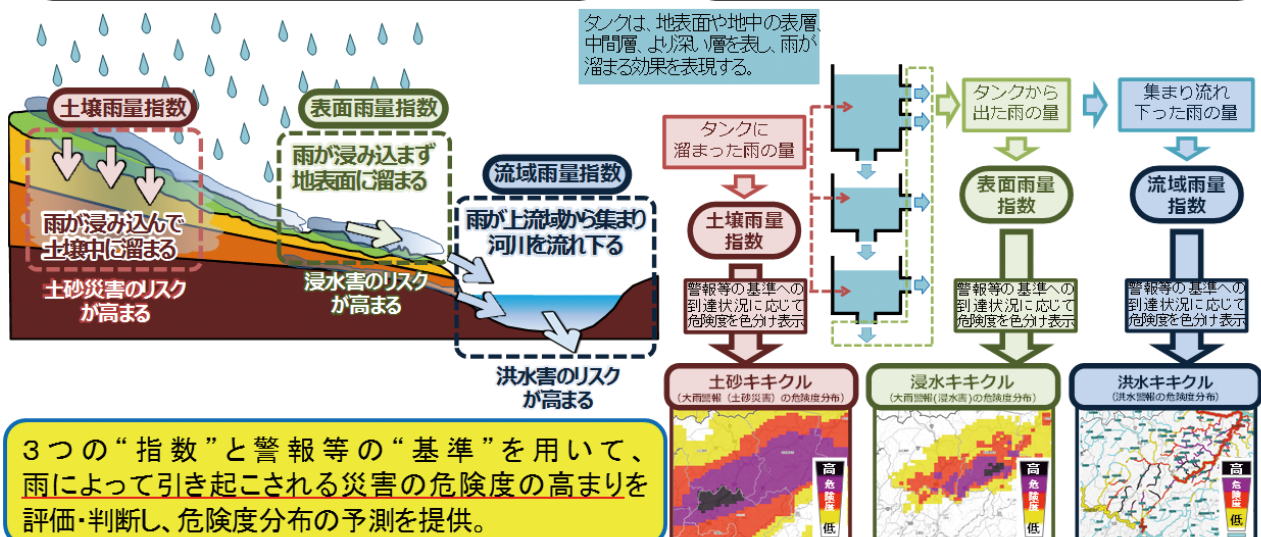
気象庁は、警報・注意報が発表された時に、実際にどこで「指数」の予測値が警報・注意報の基準に到達すると予想しているのかが一目で分かる「キキクル（危険度分布）」の提供を気象庁 HP で開始しました。土砂や洪水災害から自主避難の判断に役立てて頂くため「キキクル（大雨・洪水警報の危険度分布）」について、危険な場所からの避難が必要とされる警戒レベル 4 に相当する「危険」（紫）などへの危険度の高まりをプッシュ型で通知するサービスを気象庁協力のもと 5 つの事業者が実施しています。（気象庁 HP [https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/ame\\_push.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/ame_push.html)）。

この通知サービスは、住民の主體的な避難の判断を支援することを目的としています。

## 雨によって引き起こされる災害発生の危険度の高まりを評価する技術 土壌雨量指数・表面雨量指数・流域雨量指数と危険度分布

雨によって  
災害のリスクが高まるメカニズムは  
以下の3つが考えられる。

左のメカニズムを“**タンクモデル**”で表現し  
各々の災害リスクの高まりを“**指数**”化し  
警報等の“**基準**”への到達状況に応じて色分け表示。



# 令和5年度公衛検セミナーが終了しました

令和5年11月17日にTKP ガーデンシティ PREMIUM 仙台西口において開催いたしました『令和5年度公衛検セミナー』は、たくさんの方々のご出席をいただき、盛会のうちに終了することが出来ました。厚く御礼申し上げます。

当日は、仙台管区気象台 気象防災部 予報課 山本 美幸 様と気象防災部 気象防災情報調整官 鈴木 達也 様をお招きし『天気の一般的な知識について』『地球温暖化に伴う災害リスクの増大と防災気象情報の活用について』をテーマにご講演いただきました。

今回は、その中の演題について、掲載いたしております。

公益事業の一環として毎年開催しておりますこのセミナーは、無料にて聴講いただけます。今後も環境に関する話題を取り上げ、講習会の充実を図って参りたいと思っております。

どうぞお気軽にご聴講ください。



## 当センターの登録・業務概要

○計 量 証 明 事 業 所 (昭和51 宮城県登録第19号 濃度) (昭和58 宮城県登録第48号 騒音) (平成6 宮城県登録第5号 振動)	水質(公共用水域、工場等排水)・底質・ 土壌等の分析、大気・騒音振動の測定
○飲 料 水 水 質 検 査 機 関 (昭和56 宮城県登録56水第2号) (平成11 厚生労働省登録第4号) (平成16 宮城県告示第362号)	水道水・井戸水、その原水の水質調査
○簡 易 専 用 水 道 検 査 機 関 (平成30 厚生労働省登録第160号)	簡易専用水道の管理の検査
○土 壌 汚 染 状 況 調 査 機 関 (平成27 環境省指定 2015-2-0002)	土壌汚染対策法による調査・分析
○温 泉 成 分 分 析 機 関 (平成14 宮城県指令第1号)	温泉水の分析、掲示板の作成
○産 業 廃 棄 物 分 析 機 関 (昭和54 宮城県環境事業公社)	各種産業廃棄物の分析
○下 水 道 水 質 検 査 機 関 (仙台市下水道局ほか)	下水の水質調査
○作 業 環 境 測 定 機 関 (平成13 宮城労働局登録4-11号)	事業所内のあらゆる環境調査
○食 品 衛 生 検 査 機 関 (平成20 厚生労働省登録第1224001号)	製品検査(理化学的検査)
○室 内 空 気 の 汚 染 調 査	ホルムアルデヒド他各種成分
○ア ス ベ ス ト 検 査	環境大気、作業環境、建材製品等
○D N A 検 査	米の品種識別等
○そ の 他 の 公 益 事 業	講習会開催、情報誌発行、研究助成、 環境公害の相談



公益財団法人

宮城県公害衛生検査センター

MIYAGIKEN KOGAI EISEI KENSA CENTER FOUNDATION



〒989-3126 仙台市青葉区落合二丁目15番24号 ☎ info@miyagikougai.or.jp  
TEL 022-391-1133 FAX 022-391-7988 🌐 http://www.miyagikougai.or.jp/

本公衛検カプセルの発行は、当センター公益事業として行っており、毎年1回(3月)環境関係業務に携わる方々を中心に、無償でお届けしているものです。



ホームページ  
QRコード