

災害リスク情報 <第 79 号>

冬季の気象灾害の特徴と対策

はじめに

我が国における気象灾害と言えば、夏季～秋季の台風による強風害や水害を思い浮かべる方が多いと思われる。しかし、これから迎える冬季は、雪害、強風害、雷害といった気象灾害が多発するシーズンであり、台風シーズンとは異なる準備が求められる。

本稿では、日本の冬季に発生する気象灾害の特徴や事例を紹介するとともに、企業が損害を防止するための対策のポイントについて述べる。

1. 冬季の気象上の特徴

POINT

- ✓ 冬季の気象上の特徴としては北西からの季節風、日本海側の降雪、低温、日本海側の冬季雷などがある。
- ✓ これらは例年発生する現象だが、冬型の気圧配置が強くなった場合には、被害の発生・拡大が懸念される。

図1のように冬季には、日本の西側にあるユーラシア大陸上のシベリア高気圧と、東側にあるアリューシャン低気圧とともに強まる。この冬型の気圧配置は「西高東低」と呼ばれ、冬季に特徴的な下記の気象状況の原因となる。

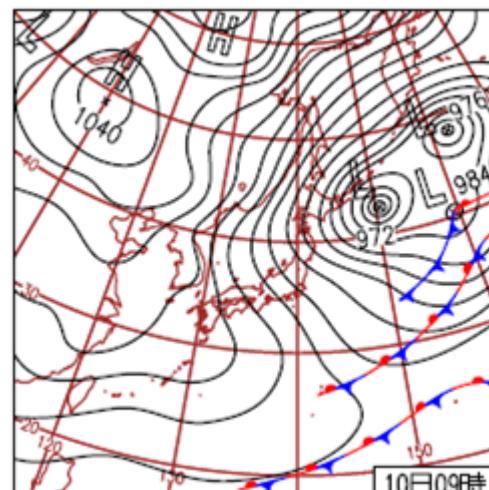


図1：冬型の気圧配置の例¹⁾

季節風

冬型の気圧配置により日本付近では高気圧から低気圧に向かって北西の季節風が吹く。冬型の気圧配置が強まった場合には季節風が強く吹き、風上側となる日本海側などに強風がもたらされることがある。



図2：日本海側における降雪のメカニズム²⁾

日本海側の降雪

図2のように大陸から吹く季節風は日本海で熱と水蒸気を蓄え、本州などの山地を越える際に日本海側に雪雲を発生させる。このため、冬型の気圧配置が強まるほど、日本海側は多雪となる。

事例 平成18年豪雪（2005年12月～2006年3月）

死者152名、負傷者2,145名、住家全壊18棟、半壊28棟、一部損壊4,667棟³⁾

12月から1月上旬にかけて非常に強い寒気が日本付近に南下し、強い冬型の気圧配置が断続的に現れたため、日本海側では記録的な大雪となった。また、1月中旬以降も日本海側の山沿いを中心に大雪となる日がたびたびあった。

屋根の雪下ろし等除雪中の事故や落雪、倒壊した家屋の下敷きになるなど、甚大な人的被害が発生した。また、鉄道や高速道路の不通などの交通障害、新潟県下越地方を中心に発生した大規模な停電など多数の被害が発生した。

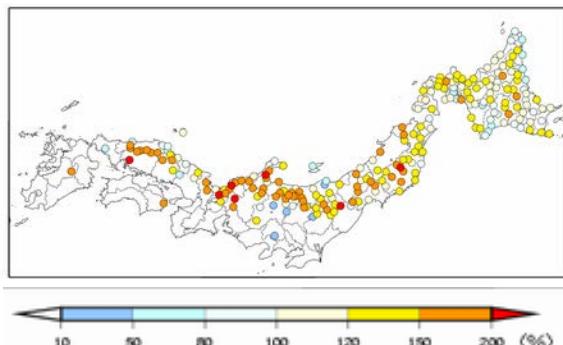


図3：最深積雪の平年比³⁾
(2005年12月～2006年3月)



図4：積雪の状況（長野県栄村）⁴⁾

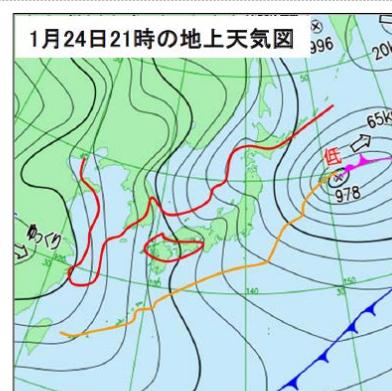
低温

冬型の気圧配置に伴い、シベリア方面の高気圧が張り出すことで強い寒気が南下してくることがある。冬型の気圧配置が強まることで前述の季節風や降雪が強まるのに加え、日本の広い範囲で気温が氷点下以下まで下がるなど、著しい低温により凍害などの被害が発生することがある。

事例 平成28年1月の寒波（2016年1月23日～25日）

1月23日から25日にかけて強い冬型の気圧配置となり、九州北部地方の約1,500m上空に-15°C以下の寒気が流れ込んだ。九州地方や山口県で各地が低温になったほか、強風や大雪が発生した。

特に、凍結による水道管の破損被害が顕著であった。福岡県では129,806世帯、長崎県では55,733戸で断水が発生した⁵⁾。企業でも建物内外の給水・給湯配管、スプリンクラー配管などが破損し、漏水した例がある。



赤：約1500メートル上空の-15°C線
橙：約1500メートル上空の-6°C線
図5：1月24日21時の地上天気図⁵⁾



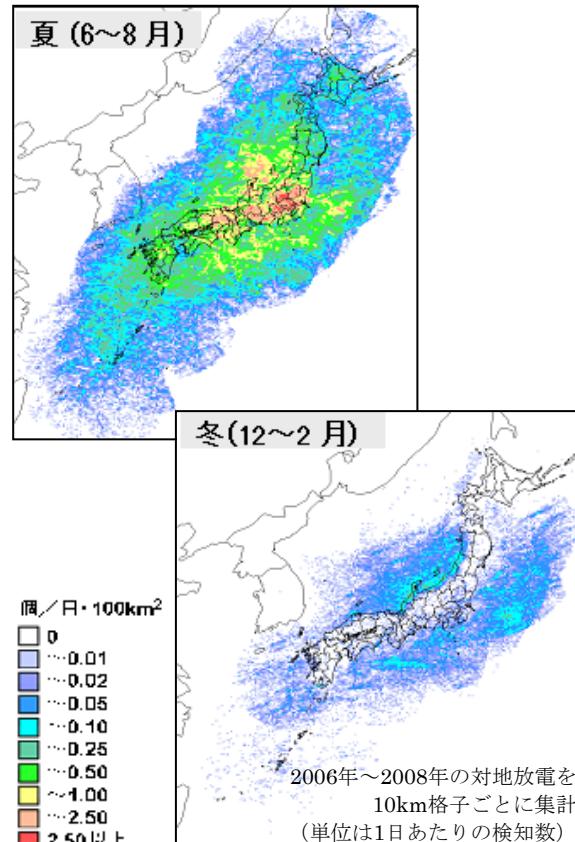
冬季雷

雷は上空高くまで発達した積乱雲の中で氷の粒が衝突することで大量の電荷分離が発生し、放電する現象である。図6に示すように、雷は夏・冬を問わず発生する。夏（6～8月）は、関東や中部、近畿地方を中心とした広い範囲で発生するのに対し、冬（12～2月）は、日本海沿岸で相対的に発生数が多くなる。

冬の日本海側では、大陸から張り出した寒気が日本海で暖められることで上昇気流が生まれ、積乱雲が発達し、雷が発生する。

日本海沿岸の冬季雷は、夏季雷に比べて放電の数は少ないが、雷電流の継続時間が長いものや、電荷量（電流の累積値）が大きいものが見られるという特徴があり、通常の夏季雷の100倍以上の電荷量となる例もある。

冬季雷は一回当たりの雷のエネルギーが大きく、落雷すると被害が大きくなりやすいと言える。



2. 発達した低気圧による災害



ポイント

- ✓ 冬～春にかけ、日本付近で温帯低気圧（南岸低気圧、日本海低気圧）の活動が活発になる。
- ✓ 過去には発達した低気圧による強風、大雪といった災害が発生している。



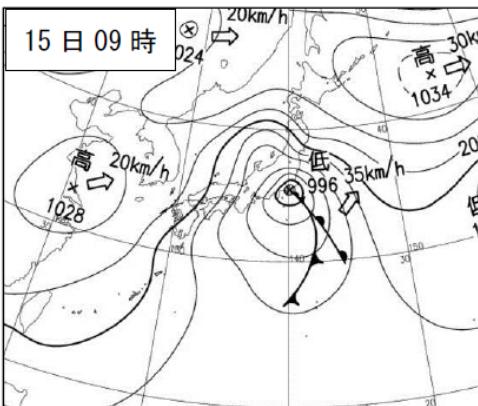
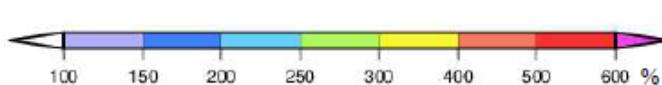
南岸低気圧

四国沖や東海沖、東シナ海などで発生した低気圧が、日本の南岸を沿うように前線を伴って東進する際に、強風、大雪、大雨をもたらすことがある。南岸低気圧は、冬季の太平洋側における大雪、大雨の主要因となっている。

事例 平成26年2月関東甲信地方の大雪（2014年2月13日～19日）

2月13日に発生した低気圧が前線を伴って発達しながら本州の南岸を北東へ進み、16日には三陸沖に達した。この低気圧の影響で西日本から北日本にかけての太平洋側を中心に広い範囲で降雪となった。特に関東甲信地方及び東北地方では、14日夜から15日を中心には強雪が強まつた。

2月13日～19日までの最深積雪は甲府で114cm、前橋で73cm、熊谷で62cmとなるなど、北日本と関東甲信地方の18地点で観測史上1位を記録した。この大雪により、体育館の屋根やアーケードの崩落など、多くの被害が発生した。

図 7：2月 15 日 09 時の地上天気図⁷⁾図 8：体育館屋根の崩落⁸⁾山梨県甲府市
甲府 814 %群馬県前橋市
前橋 730 %埼玉県熊谷市
熊谷 689 %図 9：期間最深積雪と年最深積雪平年値の比較図（2月 13 日～19 日）⁷⁾

日本海低気圧

日本海西部や朝鮮半島付近などで発生した低気圧が、日本海を東進しながら発達し、日本列島に強風、大雪、大雨をもたらすことがある。

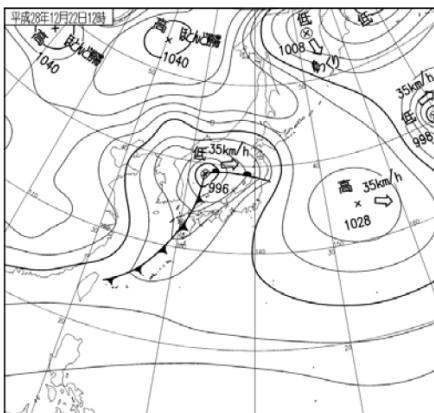
事例 平成28年新潟県糸魚川市における大規模火災（2016年12月22日）

出火：12月22日10時20分頃、鎮圧：12月22日20時50分、鎮火：12月23日16時30分
焼損棟数：147棟（全焼120棟、半焼5棟、部分焼22棟）、負傷者17人⁹⁾

12月22日は前線を伴った低気圧が日本海を発達しながら東北東に進み、この低気圧から延びる寒冷前線が夜に新潟県を通過した。23日は低気圧が北日本を東へ進み、冬型の気圧配置となった。

このため、新潟県内では22日に強い南風が吹き、糸魚川で最大風速14.2 m/s、最大風速24.2 m/sを記録した。22日10時20分頃に糸魚川市で発生した火災は、この強い南風により広範囲に延焼拡大し、焼失面積約40,000m²にのぼる大規模な市街地火災となった。

この大規模火災では、風害として初めて被災者生活再建支援法が適用された。

図 10:12月 22 日 12 時の地上天気図¹⁰⁾図 11：道路を挟んだ延焼状況⁹⁾

3. 冬季の自然災害に対する備え

ポイント

- ✓ ソフト面の対策として、冬季の気象情報の入手先を確認することと、気象情報を受けての対策内容・手順を明確化しておくことが重要である。
- ✓ ハード面の対策として、冬季を迎える前の施設の不具合確認・是正と、必要に応じて防災設備や備品の拡充を行うことが重要である。

冬季に向けて企業として取り組むべき災害対策について、ソフト面とハード面の両面から概略を記載する。なお、個別の災害についての対策の詳細については、10頁に記載した災害リスク情報バックナンバーを参照していただきたい。



ソフト面の対策

ソフト面の対策としては災害対応マニュアルや手順書、チェックシートなどの準備が挙げられる。

企業の中には、台風を対象としたマニュアルを整備している例は多いと思われる。台風は接近の数日前から天気予報等で進路予測などが繰り返し発表され注意喚起されるため、情報収集を強く意識せずとも規模や進路、強風や大雨の情報を入手することができる。

一方、冬季の気象災害では、台風ほど明確な注意喚起は行われないことが一般的である。災害の予兆を捉えるには、通常の天気予報や警報・注意報といった情報に注視しなければならない。

そのため、冬季には気象警報などの情報を積極的に収集した上で、対策を実施すべきか判断する必要がある。次ページに気象情報の収集から対策実施までのフロー例とポイントを記載する。また、8~10頁に気象情報の例と入手先を記載したので参照していただきたい。

なお、気象情報の確認と対策の実施は、冬季に限らず通年で実施すべき事項であり、この機に自社の対応内容を見直されることをお勧めする。

【気象情報の収集・対策実施フローの例】

定期的な気象情報確認

下記の気象情報を定期的に確認し、入手した情報の報告・共有を行う。

- ・天気予報 ※「強い冬型の気圧配置」「低気圧が発達」などのキーワードに注意する
- ・警報・注意報の発表状況・予想
- ・雪の状況 ※冬季に継続して積雪する地域において、現在の積雪量を把握する

詳細な気象情報確認

※ 注意報・警報発表時などに、詳細な情報を確認する。

- ・レーダー・ナウキャスト(降水・雷・竜巻)
- ・土砂災害警戒判定メッシュ情報
- ・大雨警報(浸水害)の危険度分布
- ・洪水警報の危険度分布

ポイント

- ・情報の入手先を明確にする
- ・確認する担当者を明確にする
- ・確認するタイミングを明確にする
例：始業時・終業1時間前等
- ・報告を要する情報を明確にする
- ・報告先、情報の共有先を明確にする

対策実施要否・対策レベルの決定

- ・報告を受けた気象情報に対し、対策の実施要否を決定する。
- ・対策のレベルについて決定し、指示をする。
(事故防止対策、早期退社・事業所閉鎖、避難など)

ポイント

- ・判断者・指示方法を明確にする
- ・対策レベルに対応する気象情報のトリガーを明確にする
- ・対策内容・対策実施箇所を事前に洗い出し、文書化する

対策の実施

強風対策の例

- ・飛びやすい物の撤去・固定
- ・開口部の固定・養生
- ・屋外保管物の収納 など



積雪対策の例

- ・雪下ろしの実施
- ・融雪剤の散布 など



大雨対策の例

- ・開口部の止水処置
- ・排水溝の清掃 など



落雷対策の例

- ・バックアップ発電機の起動
- ・設備機器の停止 など



低温対策の例

- ・凍結防止ヒーターの起動
- ・配管等の保温
- ・配管の水抜き など



重大な災害が予想される場合の例

従業員の早期退社、事務所内での宿泊、避難所への避難、事業所の一時閉鎖 など

結果の確認・対策の見直し

- ・点検を行い、事故・不具合が発生していないか確認する。
- ・対策の有効性を確認し、情報収集から対策実施までのフロー・内容を見直す。
- ・必要に応じて資機材の補充、設備の拡充を行う。



ハード面の対策

ハード面の対策としては、定期的な建物・設備等の点検を行い、不具合箇所や劣化箇所の修繕を行うことが第一である。

特に、普段目にすることのない屋根上の状況（屋根葺き材、防水シート、軒樋、谷樋など）の確認は重要である。屋根が強風や積雪で破損した場合、破損個所からの浸水により事業に影響するような重大な被害を生じるおそれがある。そのため、転落防止策を施したうえでの屋根上の目視点検や、ドローンを用いた空撮により屋根上の状況を確認し、不具合や劣化があれば冬季を迎える前に是正することをお勧めする。

また、気象災害による被害の防止には、防災設備の設置や備品の準備が有効となる。以下に、各災害に対応する防災設備や備品の例を示す。なお、既に防災設備を設置している場合は、冬季の使用に備えて使用方法の再確認や、起動確認を実施することをお勧めする。

気象災害	防災設備・備品の例
強風	<ul style="list-style-type: none"> シャッターへの間柱・補強材の設置 防風フェンス・ルーバによる屋外設備の保護 など
積雪	<ul style="list-style-type: none"> 棟上への雪割り板の設置（切妻屋根、アーチ屋根の積雪防止） 屋根上への雪庇防止フェンスの設置 軒樋、庇、軒先へのつらら防止ヒーターの設置 屋根全体への融雪ヒーターの設置 除雪道具、融雪剤 など
大雨	<ul style="list-style-type: none"> 開口部への止水板の設置 重要設備周囲への止水壁の設置・かさ上げ 重要設備上部の屋根の二重化（雨漏りによる被害防止） 排水溝、排水管の流量増加（径の拡大） など
落雷	<ul style="list-style-type: none"> 電源配線・通信配線への避雷器（Surge Protective Device: SPD）の設置 (雷サージ対策) 非常用発電機の設置（停電対策） 無停電電源装置（Uninterruptible Power Supply: UPS）の設置 (瞬時電圧低下対策) など
低温	<ul style="list-style-type: none"> 配管への保温材の設置 配管への凍結防止ヒーターの設置 など

おわりに

本稿では、日本の冬季に発生する気象災害の特徴や事例を紹介するとともに、企業が損害を防止するための対策のポイントについて記載した。気象災害の激甚化が叫ばれる中、企業としては自社で適切に状況収集・状況判断を行い、事故・災害による事業への影響を防がなければならない。

本稿が、貴社の気象災害対策の一助となれば幸いである。また、弊社では専門エンジニアによる自然災害リスク対策のコンサルティングを行っている。気象災害対策でお困りであれば、是非ご相談いただきたい。

リスクマネジメント第一部 災害リスクグループ
主任コンサルタント 長谷川 幹

【参考】気象情報の例と入手先 (最終アクセス : 2017年10月31日)

気象警報・注意報 (気象庁ホームページ) <http://www.jma.go.jp/jp/warn/>



図 12 : 気象警報・注意報の発表状況例 11)

特別警報

警報の発表基準をはるかに超える現象により重大な災害が発生するおそれが著しく高まっている場合に発表

(大雨 (土砂災害、浸水害)、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮)

警報

重大な災害が発生するおそれのあるときに警戒を呼びかけて行う予報

(大雨 (土砂災害、浸水害)、洪水、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮)

注意報

災害が発生するおそれのあるときに注意を呼びかけて行う予報

(大雨、洪水、強風、風雪、大雪、波浪、高潮、雷、融雪、濃霧、乾燥、なだれ、低温、霜、着氷、着雪)



- 警報・注意報の発表時に、その現象が予想される時間帯を発表。
- 注意報から今後警報に切り替える可能性がある場合には、発表文中に記載。
- 5日先までに警報級の現象が起こりうる可能性を、[高][中]の2段階で発表

平成〇〇年10月4日17時00分 ××地方気象台発表									
××県の警報級の可能性									
南部では、5日までの期間内に、大雨、暴風、波浪警報を発表する可能性が高い。									
[高] :警報発表中、又は、警報を発表するような現象発生の可能性が高い状況。									
××県南部					警報級の可能性				
種別		4日		5日		6日		7日	
明け方まで		朝～夜遅く		6-24		-		-	
大雨		[高]		[高]		-		-	
大雪		-		-		-		-	
暴風(暴風雪)		[高]		[高]		-		-	
波浪		[高]		[高]		-		-	

[中]:警報発表中、又は、警報を発表するような現象発生の可能性がある状況。

図 13 : 市町村単位 図表形式での発表例 12)

雪の情報 (気象庁ホームページ)

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/snc_rct/index_snc.html



図 14 : 雪の状況の発表ページ 13)

- 11月ごろより気象庁HPで現在の雪の状況を発表。
- 現在の積雪深さを確認できるため、確認することが困難な屋根上の積雪量などを推定可能

レーダー・ナウキャスト(降水・雷・竜巻) (気象庁ホームページ)

<http://www.jma.go.jp/jp/radnowc/>

- 現在の落雷状況、今後1時間以内の落雷の可能性について4段階の活動度で発表。
- 竜巻などの激しい突風が発生する可能性について、2段階の確度で発表。
- どこで危険度が高まるか、地図上の詳細なメッシュで確認可能。

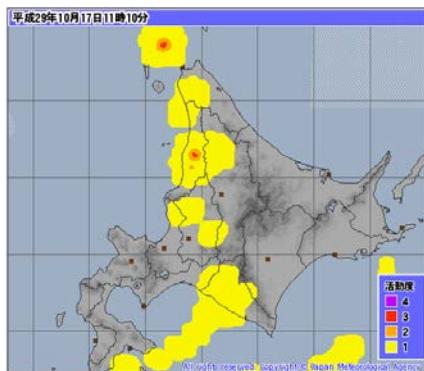


図 15：雷ナウキャストの発表例¹⁴⁾

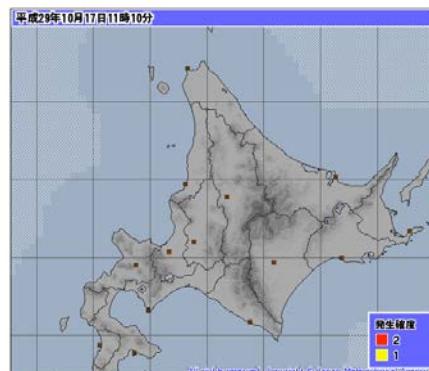


図 16：竜巻ナウキャストの発表例¹⁴⁾

土砂災害警戒判定メッシュ情報 (気象庁ホームページ)

<https://www.jma.go.jp/jp/doshamesh/>

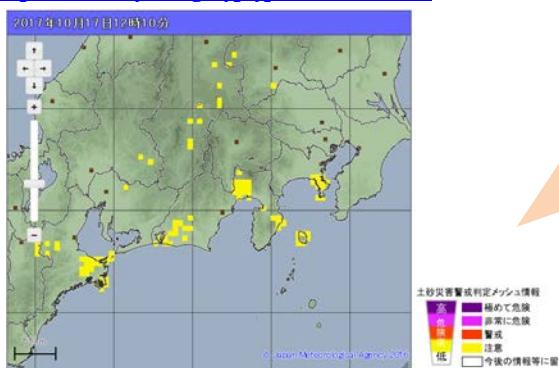


図 17：土砂災害警戒判定メッシュ情報発表例¹⁵⁾

- 土砂災害警戒情報及び大雨警報等を補足する情報であり、土砂災害の危険度を5段階で判定し、色分け表示して発表。
- どこで危険度が高まるか地図上のメッシュで確認可能。

大雨警報（浸水害）の危険度分布 (気象庁ホームページ)

<https://www.jma.go.jp/jp/suigaimesh/inund.html>



図 18：大雨警報の危険度分布発表例¹⁶⁾

- 大雨警報（浸水害）を補足する情報であり、浸水害の危険度を5段階で判定し、色分け表示して発表。
- どこで危険度が高まるか地図上のメッシュで確認可能。

洪水警報の危険度分布（気象庁ホームページ） <https://www.jma.go.jp/jp/suigaimesh/flood.html>

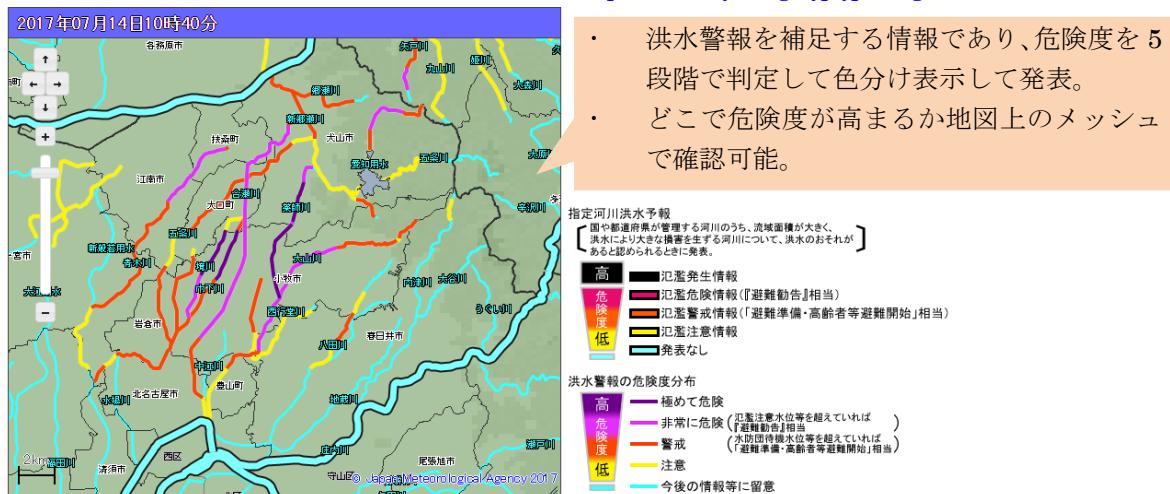


図 19：大雨警報の危険度分布発表例 17)

【参考】災害リスク情報バックナンバー（2013年以降）

気象災害	災害リスク情報 バックナンバー
強風 ・ 台風	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 第72号 2016年8月、9月の台風の概要と防災気象情報の活用のすすめ http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/72.php ◆ 第65号 台風による被害と企業の対策 http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/65.php ◆ 第51号 台風による風災リスクおよびその対策 http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/51.php
積雪	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 第68号 雪災リスクおよびその対策 http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/68.php ◆ 第61号 雪災リスクおよびその対策 http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/61.php ◆ 第53号 雪災リスクおよびその対策 http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/53.php
大雨 ・ 水災	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 第77号 2017年7月から改善される気象庁防災気象情報と企業の内水氾濫対策 http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/77.php ◆ 第70号 近年の水災の傾向と企業に求められる対策 http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/70.php ◆ 号外 台風18号による大雨などに係る被害と防災情報の概要について http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/2015_sp01.php ◆ 第59号 豪雨等による土砂災害の被害と対策 http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/59.php
落雷	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 第73号 雷害の増加要因と対策について http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/73.php ◆ 第62号 落雷による被害の動向と対策について http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/62.php ◆ 第46号 落雷リスクにおける対策の動向について http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/46.php
低温	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 号外 2016年1月の寒波による影響と給排水設備の凍結・破損被害について http://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/2016_sp01.php

参考文献・出典（最終アクセス：2017年10月31日）

- 1) 気象庁 HP「日本の天候の概説」
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/kisetsu_riyou/tenkou/gaisetu.html
- 2) 仙台管区気象台 HP「東北地方の気候～四季の天気～」
http://www.jma-net.go.jp/sendai/wadai/touhokukikou/kikou_Huyu.html
- 3) 気象庁 HP「平成18年豪雪 平成17年（2005年）12月～平成18年（2006年）3月」
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2005/200512/gousetsu18.html>
- 4) 長野県栄村 HP「平成18年 豪雪の記録」<http://www.vill.sakae.nagano.jp/docs/256.html>
- 5) 福岡管区気象台発表「平成28年1月23日から25日にかけての九州・山口県の大雪と低温について」
http://www.jma-net.go.jp/fukuoka/chosa/saigai/2016_0127.pdf
- 6) 気象庁 HP「雷検知数の季節的特徴」<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/toppuu/thunder1-3.html>
- 7) 気象庁 HP「災害時気象速報 発達した低気圧による2月13日から2月19日の大雪、暴風雪等」
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/saigaiji/saigaiji_201402.pdf
- 8) 富士見市 HP「富士見市立市民総合体育館屋根崩落事故調査報告書」
<http://www.city.fujimi.saitama.jp/40shisei/04gyouseizaisei/shingikai/files/tyousa-tosin.pdf>
- 9) 消防庁 HP「糸魚川市大規模火災を踏まえた今後の消防のあり方に関する検討会報告書」
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h29/itoigawa_daikibokasai/06/houkokusyo.pdf
- 10) 新潟地方気象台 HP「平成28年（2016年）12月22日から23日にかけて急速に発達した低気圧に関する新潟県気象速報」http://www.jma-net.go.jp/tokyo/sub_index/bosai/disaster/20161222-23/niigata.pdf
- 11) 気象庁 HP「気象警報・注意報」<http://www.jma.go.jp/jp/warn/>
- 12) 気象庁 HP「気象警報・注意報をより見やすく！より分かりやすく！」
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/irowakejikeiretsu/kishoukeihou_tyuuuhou201703.pdf
- 13) 気象庁 HP「雪の情報」http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/snc_rct/index_snc.html
- 14) 気象庁 HP「レーダー・ナウキャスト（降水・雷・竜巻）」<http://www.jma.go.jp/jp/radnowc/>
- 15) 気象庁 HP「土砂災害警戒判定メッシュ情報」<https://www.jma.go.jp/jp/doshamesh/>
- 16) 気象庁 HP「大雨警報（浸水害）の危険度分布」<https://www.jma.go.jp/jp/suigaimesh/inund.html>
- 17) 気象庁 HP「洪水警報の危険度分布」<https://www.jma.go.jp/jp/suigaimesh/flood.html>

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。

また、本誌は、読者の方々に対して企業のリスク管理向上に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

株式会社インターリスク総研は、MS&AD インシュアランスグループに属する、リスクマネジメントについての調査研究及びコンサルティングに関する専門会社です。

災害や事故の防止を目的にしたサーベイや各種コンサルティングを実施しております。

コンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問合せ先、またはあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

株式会社インターリスク総研 リスクマネジメント第一部
千代田区神田淡路町2-105 TEL:03-5296-8917/FAX:03-5296-8942 <http://www.irric.co.jp/>

＜災害リスクコンサルティングメニュー＞

1. 自社物件の自然災害リスクを網羅的に把握したい
→ハザード情報調査
地震、津波、風水災等のハザード情報（ハザードマップ等）を収集・整理し、報告書にまとめて提供します。
2. ハザードマップでは不明瞭な自社物件の水災リスクを把握したい
→水災対策コンサルティング
河川の氾濫や局地的大雨を想定した水災シミュレーションをベースに、事業継続計画（BCP）の見直しを含む各種アドバイス・サービスを提供します。
3. 不動産証券化をするため、地震PMLを知りたい
→地震リスク評価
資料（建物構造、階数、保険金額、用途、建築年など）を基に地震発生時の予想最大被害額（PML）を算定し、報告書にまとめて提供します。

不許複製／Copyright 株式会社インターリスク総研 2017