

第V部 風水害対策のポイント

(1) 概要

● 概要

ハリケーン・カトリーナによる高潮災害をはじめとし、近年、世界的に大規模水害が多発しています。日本でも台風による強風や大雨、集中豪雨による被害が多発しています。風水害による被害は浸水、溢水や強風による野外展示物の損壊にとどまらず、落雷による停電や分電盤の発火なども起きています。

● 対策のポイント

- 風水害は予知が難しい地震とは異なり、事前にしっかりとした情報収集ができていれば、その発生を予想し、余裕を持って行動することができます。
- 過去の災害経験やハザードマップなどを参考に、地形などから事前に自分の博物館が危険区域にあるかどうか知ることが出来ます。

● 想定される事態

■ 水害

水害には台風等による河川からの溢水や豪雨等による下水からの溢水、地震津波、高潮による浸水などがあります。また、立地場所によっては土砂災害が発生します。

浸水すると電灯が消え、エレベーターは使えません。また、水圧によってドアが開かなくなります。地下室にいると外の様子が分からないので注意が必要です。地下が冠水すると、一気に水が流れ込みます。水に濡れた場所は消毒が必要になり、においが残ることもあります。特に下水が流れ込んだ場合は衛生状態に気をつけます。海水がついた場合は塩分が付きまします。

水に濡れた電気機器がショートし、火災が発生したり、漏電し停電になることがあります。水に濡れた手で電気機器を触り、感電することもあります。

■ 落雷

他所（発電所等）に落雷し、停電する場合と自館内の敷地や近隣などに落雷し、配電盤等がショートするような停電があります。自館内に落雷した場合は、設備関係者を呼ぶなど復旧のための対応が必要になります。パソコンや電気機器の不具合が生じることがあります。

■ 強風・台風

看板等が吹き飛んだり、野外展示物の損壊が発生します。木が倒れ、柵を壊したり、折れた木を伝わって動物が逃げたりします。公共交通機関が停止し、外に出ることが危険と判断した場合、帰宅困難となる来館者や職員が発生します。

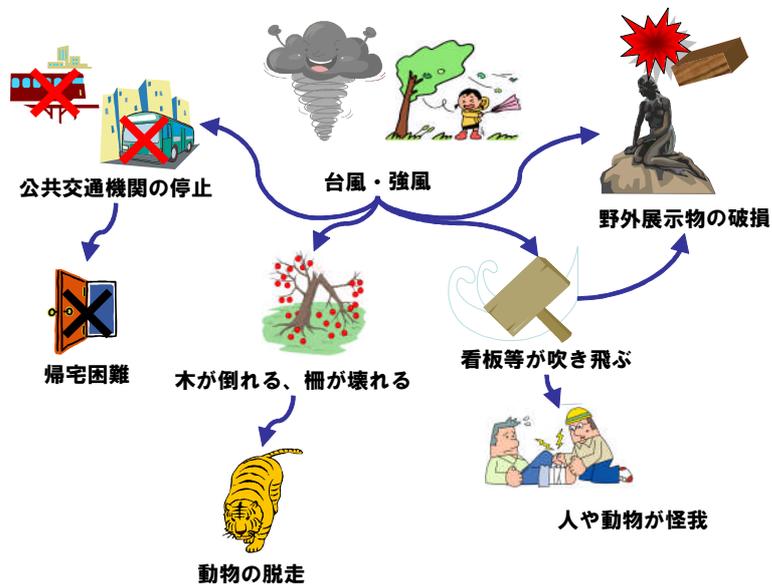
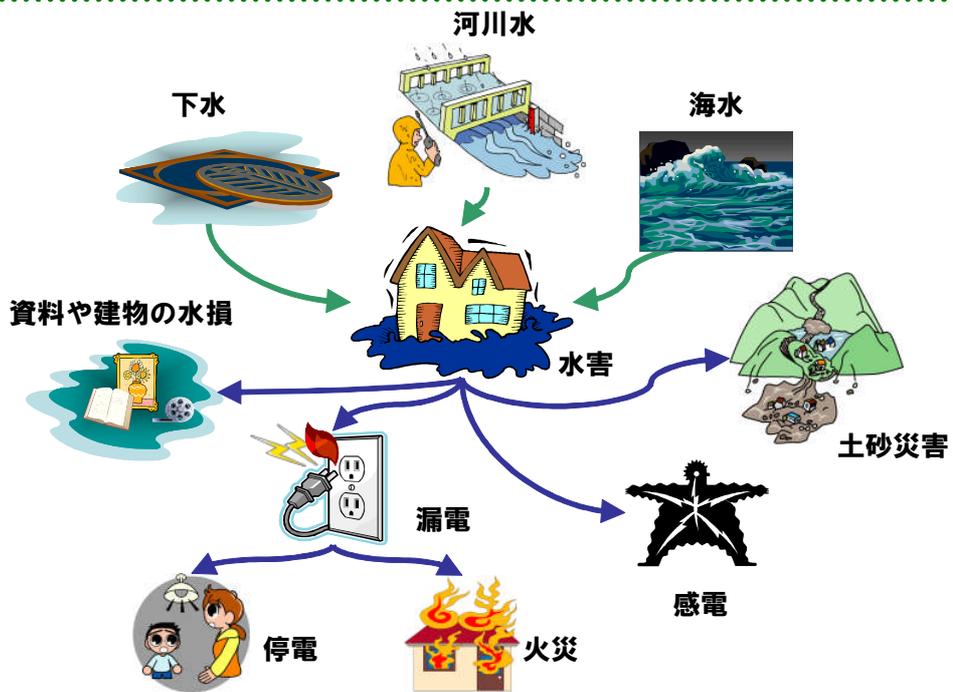


表 15 雨の強さと降り方⁴
(平成 12 年 8 月作成)、(平成 14 年 1 月一部改正)

1 時間雨量 (mm)	10 以上 ～20 未満	20 以上～30 未満	30 以上～50 未満	50 以上～80 未満	80 以上～
予報用語	やや強い雨	強い雨	激しい雨	非常に激しい雨	猛烈な雨
人の受けるイメージ	ザーザーと降る	どしゃ降り	バケツをひっくり返したように降る	滝のように降る (ゴーゴーと降り続く)	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる
人への影響	地面からの跳ね返りで足元がぬれる	傘をさしていてもぬれる		傘は全く役に立たなくなる	
屋内 (木造住宅を想定)	雨の音で話し声が良く聞き取れない	寝ている人の半数くらいが雨に気がつく			
屋外の様子	地面一面に水たまりができる	道路が川のようになる	水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる		
車に乗っていて		ワイパーを速くしても見づらい	高速走行時、車輪と路面の間に水膜が生じブレーキが効かなくなる (ハイドロプレーニング現象)	車の運転は危険	
災害発生状況	この程度の雨でも長く続く時は注意が必要	側溝や下水、小さな川があふれ、小規模の崖崩れが始まる	山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要 都市では下水管から雨水があふれる	都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある マンホールから水が噴出する 土石流が起こりやすい 多くの災害が発生する	雨による大規模な災害の発生するおそれが強く、厳重な警戒が必要

(注 1) 「強い雨」や「激しい雨」以上の雨が降ると予想される時は、大雨注意報や大雨警報を発表して注意や警戒を呼びかけます。なお、注意報や警報の基準は地域によって異なります。

(注 2) 猛烈な雨を観測した場合、「記録的短時間大雨情報」が発表されることがあります。なお、情報の基準は地域によって異なります。

(注 3) 表はこの強さの雨が1時間降り続いたと仮定した場合の目安を示しています。この表を使用される際は、以下の点にご注意下さい。

- 表に示した雨量が同じであっても、降り始めからの総雨量の違いや、地形や地質等の違いによって被害の様子は異なることがあります。
この表ではある雨量が観測された際に通常発生する現象や被害を記述していますので、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。
- この表は主に近年発生した被害の事例から作成したものです。今後新しい事例が得られたり、表現など実状と合わなくなった場合には内容を変更することがあります。

⁴気象庁ホームページより

http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/amehyo.html

(2) 事前対策

①各館共通 事前対応のポイント

事前対策	ポイント
天気予報を確認することを日ごろの業務に取り入れる	夏の終わりから秋にかけての台風だけでなく、季節の変わり目には大気の状態が不安定になりやすく、低気圧が台風並みに発達することがあります。また、局地的に起こる大雨などもあるので、日ごろから天気予報に注意します。
周辺の危険箇所を確認	地方公共団体等には、「防災マップ」「ハザードマップ」という、地域の危険な場所を示した地図を発行しているところもあるので、活用してください。特に河川や海岸が自館の近くにある場合には、洪水や高潮に対する配慮が必要です。河川や海岸の治水対策の状況、博物館との位置関係、位置している標高などを考慮し、水害の危険性を把握します。また、市街地でも雨水の排水能力の不足により、地域的に浸水するおそれがありますから、最近の浸水箇所を把握しておくことも大切です。
浸水対応	<p>風雨による浸水を防ぐため、屋上や窓の防水性を確認します。洪水の場合には地下部分への浸水が発生しやすいので、地下部分へ浸水しやすい構造かどうかの確認をします。</p> <p>浸水のリスクを低減するように、屋上のルーフトレイン周りや屋外排水溝の掃除をしておきましょう。</p> <p>収納を最下段の高さを床から15cm以上あげておけば、水損を防止できますし、書架や棚の最下段の利用を制限することでも同様の効果があげられます。水による被害を受けやすいものは下に置かないようにします。また、床に出来るだけ直接資料を置かないようにします。</p> <p>浸水時に必要となるような物資（土嚢、新聞紙等）を備蓄しましょう。</p> <p>水を除去したあとは消毒が必要になりますので、消毒薬を準備し、手順をあらかじめ決めておきましょう。浸水してきた水が下水の場合や海水の場合は特に注意が必要です。</p>
強風対応	屋根周りや風当たりの強い場所への補修や補強対策をしておきましょう。
落雷対応 ⁵	<p>まずは避雷針を設置しましょう。</p> <p>雷が発生したときの屋外展示の中止の基準を定めておき、来館者を避難させる場所も確保しておきましょう。</p> <p>雷により、一時的もしくは施設故障により中長期にわたり、停電することが考えられます。資料の維持やセキュリティ上必要な機器に対してバックアップ電源の確保を行いましょう。</p>

⁵ <http://www.yoshikawa.co.jp/ybs/skilup/ybs0307.htm> <http://www.rikuden.co.jp/kaminari/taisaku.html>

②各館種別のポイント

歴史博物館・美術館

- 特に水による被害を受けやすい紙や布でできた資料が濡れるのを防ぎます。低いところへ置かない、箱に入れて収納するなど、各資料にとって現実的な方法を取ってください。
- 各フロアの水損リスクの高い資料を把握しておき、なるべく水損リスクの高いフロアへは被害を受けやすい資料を置かないようにしましょう。また、被害の受けやすさを考慮し、避難する際の優先順位リストを作成しておきましょう。
- 水損資料の取り扱いを行う担当者を決め、方法をあらかじめ訓練し、マスターしておきましょう。水損した資料の救助を行う場所を検討しておきましょう。
- 資料の救出に必要な物を準備し、場所が分るようにしておきましょう。また、外部有識者や関係者等との緊急連絡網を確立しましょう。
- 停電によりエレベーターやリフトが停止した場合、大きい資料をどう避難させるか検討しておきましょう。

科学館・自然系博物館

- 水損の被害を受けやすい資料を把握し、対策を講じましょう。
- 停電に備え、特に参加体験型の機器などの停電時の動作について確認しましょう。閉じ込めや急停止による怪我が発生しないように注意します。
- 各種機器の電源 ON/OFF の手順書を作成し、担当者を明確にしておきましょう。また、正常に終了、起動できなかった場合に備えて緊急時の連絡対策を整えておきましょう。

水族館

- 停電による空調設備、空気ポンプの停止などで環境が悪化する際の影響を受けやすい動物や植物を把握し、バックアップ電源などにより優先的に電力が供給されるように配慮しましょう。また、夏場は生ものの餌が入っている冷蔵庫が停電により温度が上昇することも考えられますので、食中毒対策が必要です。

動・植物園

- 停電による空調設備、空気ポンプの停止などで環境が悪化する際の影響を受けやすい動物や植物を把握し、バックアップ電源などにより優先的に電力が供給されるように配慮しましょう。また、夏場は生ものの餌が入っている冷蔵庫が停電により温度が上昇することも考えられますので、食中毒対策が必要です。
- 必要なときは動物を別の動物園に移送できるような体制を取りましょう。
- 台風等により木が倒れ、その木を伝って動物が逃走することも考えられます。老朽化した木がないか把握をしておきましょう。
- 野外で飼育している動物や植物が強風から避難できるように、手順や場所を確保するとよいでしょう。

(3) 応急対応

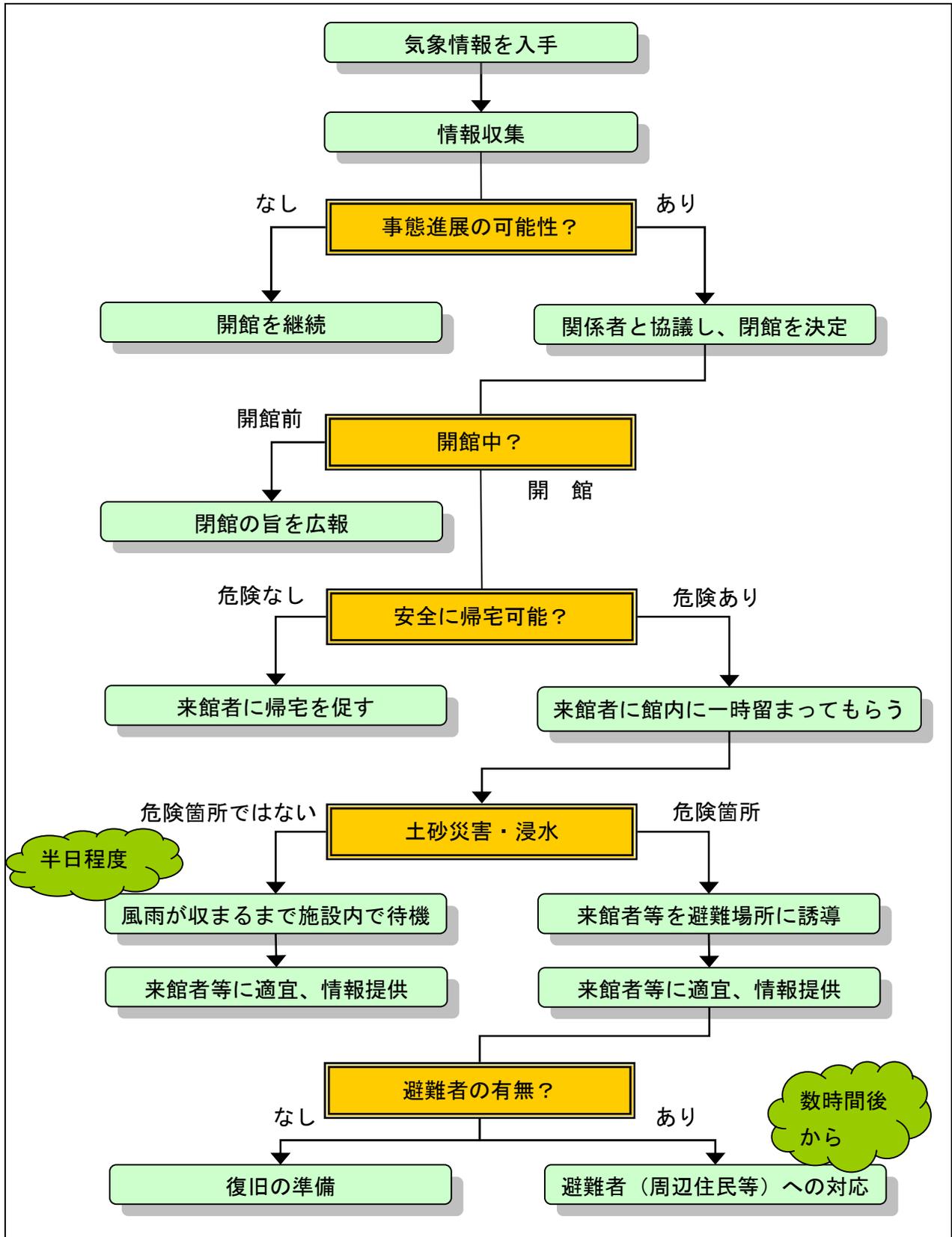


図 4 応急対応の流れ

①各館共通 応急対応ポイント

対応	ポイント
気象情報入手	雨が降り出したらテレビやラジオを常時つけ最新の気象情報を確認しましょう。また市町村防災部署等からも連絡が入るようにしておきます。市町村等の対応状況、河川の水位や港湾の潮位、交通機関の運行状況など関連情報を電話やインターネットで収集します。
体制準備	水害が実際に起こるまでには少し時間があります。事前に危機管理担当者を招集したり、作業の確認などをしましょう。
必要に応じて、迅速に閉館を判断します	あらかじめ決められた判断基準をもとに、施設利用者とも協議の上、閉館の中止を決定します。来館者の安全確保を最優先に考えます。またこれから来館する予定だった一般客やボランティア、職員へも連絡を行います。閉館を判断した場合は広報を行います。
来館者を帰宅させます	<p>風雨がまだ強くなく交通機関も平常運行しており、来館者が安全に帰宅できる場合、気象情報や交通情報を提供の上、来館者に帰宅を促します。</p> <p>風雨が強まり交通機関の麻痺も始まって、来館者の安全な帰宅が困難な場合来館者に安全に帰宅できる目処が立つまで施設内に留まってもらいます。ひざ上より深い浸水の中を歩くのは危険です。</p>
帰宅できない来館者への対応	<p>交通手段が麻痺するため、来館者の中に帰宅できない多数の滞留者が発生する可能性があります。風水害は、半日～1日程度でおさまることが多いので、来館者に災害情報や、食料・寝場所の提供を行います。</p> <p>また、施設所有者や市町村防災部所等へ状況を報告します。風雨が収まり交通機関の復旧が確認できた時点で、来館者等に帰宅を促します。</p>
風水害の危険性を予め把握しておき、適切な避難誘導を行います	立地状況によっては展示スペースやホール内も浸水・冠水するおそれがあります。また、土砂災害や停電が起こる可能性もあります。あらかじめ、施設の立地状況とそれに伴う被害を想定しておき、必要に応じて来館者を避難場所に誘

対応	ポイント
	導します。
周辺住民等の避難者がある場合	周辺住民等、避難して来た者に対し、まずは休憩場所の提供等を行います。その後、市町村防災部署等と調整の上、避難所として運営します。
浸水への緊急対応	<p>浸水のおそれがある場合には必要に応じ土嚢や止水板などをあらかじめ設置します。</p> <p>また、浸水した場合は汚染水が何かを確認します。汚染水が下水系の場合は、資料や館内の洗浄や消毒、取扱者の予防接種の必要も生じます。優先的に保護する必要がある資料より避難等対応を行います。</p> <p>水に濡れたことで漏電が起きないように、電気機器のコードを保護しましょう。</p>
落雷への緊急対応	屋外展示を中止し、来館者を屋内等へ避難させます。
強風への緊急対応	<p>強風で飛散しやすいものの撤去し、転倒すると危険なものはあらかじめ倒しておくか、撤去します。</p> <p>閉鎖できる出入り口や窓はしっかり閉鎖します。</p> <p>野外展示を行っている場合は、来館者へ注意を呼びかけたり、状況により閉鎖します。</p> <p>屋外にテントなど仮設のものがないか確認し、ある場合は撤去します。</p>
停電への緊急対応	<p>バックアップ電源が作動していることを確認します。</p> <p>落雷による停電の場合、自館内なのか発電所なのか原因を突き止め、早急に復旧を目指します。</p>

閉館する場合はかならず広報を！

「せっかくきたのに、閉まっていた。。。」ということがないように、閉館する場合は必ず広報を行います。ホームページに閉館の掲載や最寄の駅やターミナル駅などでの張り紙など周知を行いましょう。



②各館種別 応急対応のポイント

歴史資料館・美術館

- 水損紙資料の取り扱い方は「資料保存と防災対策」（全国歴史資料保存利用機関連絡協議会）等に詳しく紹介されています。
- 処置を行う場所が必要になるので、対策本部とは別に処置場所を準備しましょう。
- カビの発生に注意し、正しい方法で処置しないと資料を損ないます。正しい処置方法をあらかじめ調べましょう。
- 濡れたままほって置くとカビが生えたり、においが取れないことがあります。吸水紙による乾燥や真空凍結乾燥、冷凍などを行います。一度濡れても処置が早ければ修復可能なものがあるのでなるべく早く着手しましょう。
- エレベーターが使用できなくなる前に運び出す必要のある大きな資料を運びましょう。
- フィルムや紙の図面は水に濡れると修復が難しいのですぐに救出を行いましょう。また、土器にポスターカラーで出土地点等の情報を記号でつけている場合、ポスターカラーが水で流れてしまい、情報が失われることがあるので注意しましょう。

科学館・自然系博物館

- 浸水により配線がショートしないよう、電気を使用した展示物は特に注意しましょう。
- 水圧により、参加体験型の機器などのドアがあかなくならないよう、浸水の危険性がある場合はすぐに使用を中止し、中に閉じ込められている人がいないか確認をおこないます。

水族館

- 外のイケス等で飼育している動物は屋内へ避難させましょう。
- 浸水のおそれのある場合、地下にある備蓄を高い位置へ移動させておきましょう。また、地面より高い位置にある区域に餌を移動しておきましょう。

動・植物園

- 危険水域を超え、浸水するおそれのあるときは必要なときは動物を別の動物園に移送することが考えられます。あらかじめ近隣の動物園や、同種の動物を飼育している施設と話し合いをしておきましょう。また、その際移送方法、移送期間、移送条件等も整理しておきましょう。
- 浸水のおそれのある場合、地下にある備蓄を高い位置へ移動させておきましょう。また、地面より高い位置にある動物の区域に餌を移動しておきましょう。
- 強風により倒壊の可能性のある場所（古い木、岩場）は立ち入り禁止地区としましょう。
- 強風により転倒や飛ぶ可能性のある鉢植えは屋内に避難させましょう。

フィルム・写真も要注意！

フィルムや写真は水に濡れたら復元が出来ません。通常の保管も考え、紙の箱に収納するなど、すぐには水に濡れず、避難できるように保存に注意しましょう。



(4) 被災事例集

風水害事例 1	雷による異常電流	全博物館共通
	<p>2008年8月、落雷の異常電流により、水族館内の無線LANを活用したiP電話の、アクセスポイント（電源基盤の破損）及びハブ（給電機能の破損）、SIPサーバー（電源基盤の破損）の3箇所に障害が発生しました。この障害により、館内の職員用携帯電話が通話できなくなり、館内内線だけでなく携帯から外線への接続もできなくなりました。基盤の部品確保に時間がかかり、17日間、一部のエリアで通話不良が続きました。</p> <p>このほかにも公園内に落雷し、異常電流により同じ公園内にある植物園の配電盤がショートし煙が出、停電が起きた事例も報告されています。</p>	<p>飼育施設の制御装置に落雷の被害が出れば、甚大な影響を及ぼす事故になる可能性があります。</p> <p>避雷針が設置されていても、落雷による高電流の回路侵入は予測と対策が難しく、施設の管理上、重要な電気機器については、予備備品、予備回路、手動制御などの対策が必要です。</p>
参照	ヒアリング	

風水害事例 2	台風による浸水	全博物館共通
	<p>2004年8月30日に四国・瀬戸内海地域を直撃した台風16号の暴風と大潮期間の満潮とが重なり、高潮被害へとつながりました。30日夜半から翌日午後の16時間にわたり、資料館内には付近を流れる川を逆流した海水が流れ込み、建物は基礎部分から140cmの高さまで浸水しました。これにより1階に展示中の資料とロッカーなどに収納されていた資料は直接、あるいは整理用の封筒に入ったまま水損しました。各資料は海水に浸漬されていたことで海水独特のにおいや塩分がついた状態でした。</p>	<p>台風情報を集め、浸水の危険性を事前に認識し、低層階の資料は高いところへ移動させるなど対策を行います。</p>
参照	私たちの文化財を救え！！災害と向き合う（文化財保存修復学会）	

風水害事例 3	豪雨による浸水	全博物館共通
	<p>2002年8月、中・東欧地域を襲った集中豪雨により、ドイツ・エルベ川支流のヴァイセリッツ川が氾濫しました。水は傾斜地伝いにアルテ・マイスター絵画館の中庭に流れ込み、新設されたエレベーター・シャフトを通じて美術館の地下に一気に流れ込みました。さらに地下の電気・通信システムシステムがダウンし全館停電し、大型作品搬出用のリフトが使用不能となったため、階段を使っただけの避難が不可能とされた6点の大キャンバスの運び出しができなませんでした。これらの大キャンバスは中間階、天井に設置された金属の枠に水平にくくりつけられて、運よく浸水を免れました。</p>	<p>大雨洪水情報を集め、浸水の危険性を事前に認識します。階段で運ぶことが困難な大型の資料から高いところへ移動させる等の対策を行います。</p>
参照	博物館研究 平成18年 Vol.41 No.10	

風水害事例 4	強風による倒木	動物園
	<p>1999 年末のパリの嵐の際、強風で植物園内の木が 80 本強風のため倒れました。動物園内では 20 本倒れ、カンガルーの柵が壊れてカンガルーが逃げましたが動物園の外には出ませんでした。カンガルーには麻酔をして柵内に戻しました。</p>	<p>倒れる可能性のある木は平時より監視と手入れを行います。特に柵などを破壊する可能性のある場所に生えている木や、倒れることによってその木を伝って動物が逃げることが出来るような木などは移転や除去を検討します。</p>
参照	ヒアリング	

風水害事例 5	豪雨による被害①	動物園
	<p>2008 年 6 月、アメリカミシシッピ川の支流、アイオワ川が氾濫しました。アイオワ大学美術館では浸水被害を受ける前に、展示品・所蔵品約 13,000 点の 80% 近くをスタッフやボランティアが美術館から運び出し、被害を免れました。しかし、残された作品の救出には度重なる停電と黒かびによって困難を極めました。</p>	<p>気象情報を集め、浸水の危険性を事前に認識します。低層階の資料は高いところへ移動させるなど対策を行います。</p>
参照	THE WALL STREET JOURNAL online	

風水害事例 6	豪雨による被害②	動物園
	<p>2008 年 6 月、国立 Czech & Slovak 博物館では、シダー川の氾濫により泥流が館内を通り抜けたために、博物館所蔵の大半を占める様々なチェコ・スロバキア織物作品が泥土に埋まる被害を受けました。洗濯用の浴槽を 9 つ用意し、色によって分けられた織物作品を泥落としからブラッシングまでを 9 段階に分けて洗浄を行い、乾燥させ、可能な限り復元させました。</p>	<p>気象情報を集め、浸水の危険性を事前に認識します。低層階の資料は高いところへ移動させるなど対策を行います。</p>
参照	THE WALL STREET JOURNAL online	