

自然災害等に伴う化学物質の漏洩・流出事故のリスクとその対策について

健康・安全事業部 高橋 洋子

火災や爆発などの事故による化学物質の漏洩が、周辺地域の環境に大きな影響を及ぼすことはよく知られている。最近では世界的な異常気象の影響から、すさまじい自然の破壊力により想定していなかった化学物質の漏洩が世界各地で発生している。それは日本も例外ではなく、台風や前線、線状降水帯に伴う大雨が原因で事業所が浸水し、化学物質が流出・拡散する事故が起こっている。このような状況を踏まえ、本稿では、自然災害、特に水害のリスクに対して、化学物質を取り扱う観点からどのように対策すべきかを紹介する。

1 はじめに

化学物質がひとたび環境に流出するとその回収は容易ではなく、被害が長期に及ぶこともある。環境への化学物質漏洩の原因は、火災や爆発などの事故だけではなく、自然災害による場合も近年増加している。特に、海または河川周辺に位置する事業所や工場では水害のリスクが高まっており、その被害を可能な限り低減するためにも平時の備えは重要である。そこで本稿では、自然災害に備えた対策と化学物質のリスク管理について紹介する。

2 国内における化学物質に関連する法令

令和3年に発生した災害による被害状況を表1に示す。日本では、大雨による洪水や浸水被害が増加傾向にあり、また、栃木県での林野火災のように、大規模な火災では消火のために大量の放水が行われるため、近隣の火災が意図しない化学物質流出事故につながる恐れもある。

表1 令和3年に発生した災害による被害状況¹⁾

発生日	災害	場所	住家被害等
1月7日～	大雪	富山・福井	床上浸水2棟・床下浸水18棟
2月13日	地震	福島県沖	震度6強 住家損壊計9432棟、浸水被害なし
2月21日	林野火災	栃木	9日間でヘリ散水回数626回計307,910リットル
3月15日	地震	和歌山県北部	震度5弱 住家被害なし
3月20日	地震	宮城県沖	震度5強 住家一部損壊2棟、浸水被害なし
5月1日	地震	宮城県沖	震度5強 住家被害なし
7月1日～	大雨	広島・島根・神奈川・静岡・鹿児島ほか	熱海市土石流ほか各地で土砂崩れ、冠水・浸水住家被害：床上浸水413棟・床下浸水2511棟
8月9日～	台風9・10号	青森・島根ほか	床上浸水129棟・床下浸水306棟
8月11日～	大雨	福岡・佐賀・広島ほか	床上浸水2431棟・床下浸水5652棟
9月10日	台風14号	宮崎・高知ほか	床上浸水35棟・床下浸水124棟
9月16日	地震	石川県能登地方	震度5弱 住家被害なし
9月28日	台風16号	千葉	床上浸水1棟・床下浸水1棟
10月6日	地震	岩手県沖	震度5強 住家被害なし
10月7日	地震	千葉県北西部	震度5強 住家被害なし
10月20日	火山噴火	阿蘇山	建物被害なし
11月29日	倉庫火災	大阪府	約38,700m ² 焼損
12月3日	地震	山梨県	震度5弱 住家被害なし
12月3日	地震	和歌山県	震度5弱 住家一部破損2棟
12月9日	地震	トカラ列島近海	震度5強 住家被害なし
12月17日	ビル火災	大阪府	25m ² 焼損
12月25日～	大雪	北海道他10県	住家一部破損1棟

次に、日本国内の化学物質に関する主な法律を図1に、火災や爆発、流出などの化学事故に関する規定がある法律を表2に示す。対象物質を取り扱っている事業者は、化学事故に迅速に対応するために、平時から各法令への対応を準備しておく必要がある。また、条例で化学事故に関して規定している地方自治体もあり、化学物質の漏洩・流出事故に備えるためには、関連する法令だけでなく、事業所が所在する自治体の条例の内容も確認しておく必要がある。

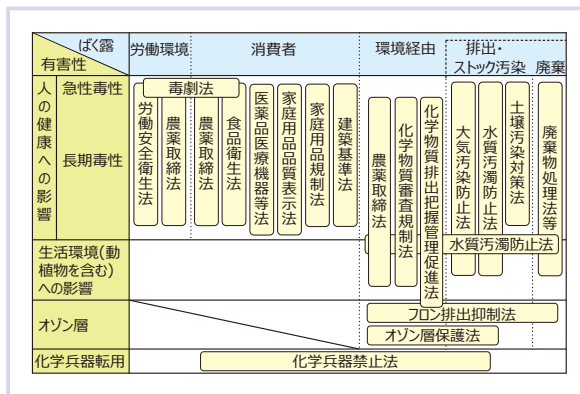


図1 化学物質に関する主な法律（国内）²⁾

表2 化学事故に関する規定がある法律³⁾

法律	対象物質	事故時に関する主な内容
大気汚染防止法	ばい煙、揮発性有機化合物、粉じん	応急措置・復旧、都道府県知事への通報等
水質汚濁防止法	有害物質、生活環境項目等	応急措置・復旧、都道府県知事への通報等
ダイオキシン類対策特別措置法	ダイオキシン類	応急措置・復旧、都道府県知事への通報、環境大臣への報告等
毒劇法	毒物、劇物等	保健所・警察署・消防機関への届出、応急措置
消防法	危険物（引火性液体、事故反応性物質等）	自衛消防組織の設置、流出・拡散防止、消防署等への通報
高圧ガス保安法	可燃性ガス等	知事への届出、保安教育計画・実施
石油コンビナート等災害防止法	石油等（石油および高圧ガス）	自衛消防組織の設置、広域共同防災組織の設置、通報、災害発生・拡大防止

例えば、東京都の場合、59種類の「適正管理化学物質」を年間100 kg以上取り扱う事業所では水害への備えを追記した「化学物質管理方法書」を作成することが条例で定められている⁴⁾。条例で化学事故に関して規定している自治体は17（北海道、札幌市、福島県、茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、愛知県、名古屋市、京都府、大阪府、徳島県、佐賀県）³⁾あり、各自治体で要求事項が異なっていることに注意が必要である。

3 災害への対策と化学物質リスク管理

表3に示す令和元年の自然災害による6件の化学物質流出事例では、有害物質の入った容器が数千個単位で流出するなど、甚大な被害が実際に発生していることが分かる。

一般に、自然災害などの未体験の状況に対してとっさに行動することは難しい。そこで、災害や事故が発生した場合に備えた「平時における準備と対策」が、化学物質の影響をできるだけ小さくするために有効である。例えば、台風や大雨による水害は、気象情報などにより数日前から予測できる場合もあるので、災害時に発生する状況を想定し、「平時からの備え」、「事故発生時」、「天候回復後」のタイムラインに沿って事業所でのべき行動について、「いつ」「誰が」「何をするか」に着目した防災行動計画の整備が重要である（表4）。

表3 令和元年自然災害による化学物質流出事例

年月日	都道府県	自然災害	状況
2019年8月 ⁵⁾	佐賀	大雨	鉄工所から川に油類が流出
2019年9月 ⁶⁾	千葉	台風15号	試験用変圧器の分圧器が落下し、内部の絶縁油が漏洩
2019年9月 ⁶⁾	千葉	台風15号	鉄製ステップが落下し、塩酸（18%）の貯蔵タンクに接続された配管を破損して塩酸が漏洩
2019年10月 ⁷⁾	長野	台風19号	メッキ工場が浸水し、シアン化合物が漏出
2019年10月 ⁷⁾	福島	台風19号	メッキ工場が浸水し、シアン化ナトリウムが流出
2019年10月 ⁸⁾	福島	台風19号	工場（再生有機溶剤製造業・産業廃棄物処理業）からトリクロロエチレン、ジクロロメタンなどの有害物質が入ったドラム缶（340本）、一斗缶等（2,255缶）、コンテナ（14個）などが川に流出 [ドラム缶容量 200 L；一斗缶等容量 1 L, 11 L, 18 L；コンテナ容量 1,000 L]

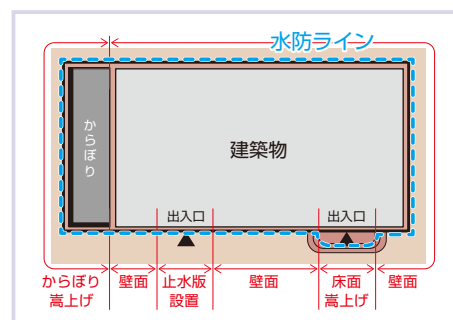


図2 水防ライン（イメージ）¹¹⁾

表4 水害に対するタイムライン（防災行動計画）記載例⁹⁾

【管理方法書記載例】 応急対策（水害）のタイムライン

警戒レベル	1	2	3	4	5
避難情報	早期注意情報		避難準備・高齢者等避難開始	避難勧告・避難指示（緊急）	災害発生情報
大雨		大雨・洪水注意報	大雨・洪水警報	土砂災害警戒情報	大雨特別警報
風に関する気象情報		強風注意報		暴風警報	
高潮に関する情報		高潮注意報		高潮警報	
河川の氾濫		氾濫注意情報	氾濫警戒情報	氾濫危険情報	氾濫発生情報
事業所で取る行動	台風進路予想 TVニュース	気象庁HP 雨雲レーダー	防災アプリ 河川水位情報	行政SNS 防災無線	(停電時) 携帯ラジオ 防災無線
従業員の安全確保	シフトの確認、見直し	要配慮従業員の帰宅	運休見込み路線の従業員の帰宅	【全員避難】 全従業員の帰宅・避難 責任者（代表者）の安全確保・避難	(避難が間に合わなかった場合) 命を守る行動
浸水防止	土のう・水のう作成	土のう・水のう設置 (通用口以外)	土のう・水のう設置完了	責任者による最終確認	(命を守る行動を優先)
浸出・逆流防止	ビニールシート準備	停止した機械のフタ閉め・シート掛け	フタ閉め・シート掛け完了	責任者による最終確認	(命を守る行動を優先)
薬品の移動		2階へ移動	移動しない薬品の固定	責任者による最終確認	(命を守る行動を優先)
操業停止	廃液処理実施	一部機械の停止	操業停止	責任者による最終確認	(命を守る行動を優先)
関係機関への事前情報提供	通報先リスト確認		組合への連絡	(作業が完了しなかった場合) 消防署への事前情報提供	(流出を確認した場合) 消防署への通報
地域で取る行動	地域防災行動計画	3日分の備蓄の確認 安全確保のための行動			
町内会との協定			町内会への作業完了連絡 近隣住民の避難援助	(作業が間に合わなかった場合) 町内会への事前情報提供	(流出を確認した場合) 町内会への情報提供

以下に、水害への対策を具体的に記載する^{9) 10)}。

STEP 1 想定される被害を確認する

最新のハザードマップを、事業所が所在する地域の自治体のホームページなどから入手し、想定される浸水により事業所内の各施設がどのような被害を受けるか確認する。想定される浸水深が分かれば、それを示す浸水深標識を設置することも有効である。

なお、洪水、内水氾濫、土砂災害、高潮によって被害が異なることから、ハザードマップは災害種別ごとに準備されているため、それぞれの災害について確認が必要である。想定される被害が確認できたら、それらを踏まえてできることから対策に着手する。

STEP 2 事業所内への浸水を防ぐ

事業所の敷地内にある雨水ますが塞がれていると敷地や道路が冠水する恐れがあるので、雨水ますの上に物が置かれていないか、落ち葉やごみなどによって雨水ますが塞がれていないかについて、日頃から点検や清掃を行う。

また、事業所では浸水防止の目安となる「水防ライン」（図2）を設定し、建物内への全ての浸水経路において、浸水を防止することが望まれる。事業所の出入口付近では床面の高上げや止水板の設置、「からぼり」がある施設については「からぼり」の開口部を想定浸水深よりも高い位置に設定することにより、建物の浸水

リスクを低減することが可能になる。なお、止水板などの設備導入には、その費用の一部を補助する制度を用意している自治体があるので、情報を確認しておくとうい。

STEP 3 浸水時の化学物質の流出量を減らす

万が一、大量の水が事業所内に流れ込んできた場合、ポンプ、容器、コンテナなどがそのまま敷地外へ流出する恐れがある。これを防止するためには、ワイヤーや金具で容器を固定する、容器を浸水の恐れのない高い場所へ移動させるなどの対策が有効である。500 kL 未満の小規模な屋外貯蔵タンクについて、津波や水害による浸水被害が懸念される場合は、令和 4 年 3 月 30 日に公表された総務省消防庁の「小規模屋外貯蔵タンクの津波・水害対策工法に係るガイドライン」¹²⁾ に比較的安価かつ容易な方法で施工できる対策工法が記載されており、参考になる。

また、化学物質の入った開放系の薬液槽の薬液は、薬液の流出を防ぐ対策（例えば、ドラム缶に移し替えて薬液槽を空にし、ドラム缶を密閉する）が求められる。薬液槽を空にできない場合には、薬液槽のフタを閉め、厳重に目張りをする他、設備に応じた適切な防水対策により、薬液の流出による被害の軽減に努める。

STEP 4 容器が流出した場合に備えた対策を行う

ドラム缶などの容器に化学物質を保管している場合、残量が少なくと容器内の空間が大きくなり、その結果浮力が増加するため、浸水時に容器ごと流出する恐れがある。保管容器には内容物の名称と、GHS や毒劇法に基づいた有害性があればその表示が必須であり、事業所の名称や連絡先などを表示することも推奨されている。表示が剥がれていないか、消えて判読できない容器がないかを定期的に確認するとともに、容器洗浄済み空容器には「洗浄済み」などを表示することも望ましい。

加えて、人為的ミスや不測の事故、自然災害に起因する化学物質の漏洩・流出は、事業中断のリスクとなるインシデントであるため、化学物質の漏洩・流出事故を事業継続計画（BCP）に追加することも検討が必要である。

4 さいごに

災害や事故により発生した化学物質の漏洩・流出に迅速に対応するためには、平時の備えが非常に大切である。平時の備えのうち、事業所において化学物質を適切に管理するポイントは、①取扱い物質の把握、② SDS（安全データシート）の入手、および③保管量の定期的な確認である。日頃取り扱っている化学物質の危険有害性（人体および環境への影響）の情報を踏まえて流出時の影響を確認することが望ましいため、①から③の情報収集と更新は重要である。また、表 5 に国内における化学物質に関する主な法令と対象物質数をまとめた。対象となる化学物質を取り扱っている場合は法令に従った対応が必要であるため、改めて自社の状況をご確認いただきたい。

当社には学会認定のトキシコロジスト、生殖発生毒性専門家、獣医病理学専門家など、経験豊富な毒性の専門家が在籍しており、有害性（毒性）に関するご相談など、さまざまな場面でお客様の「化学物質のリスク管理」を積極的に支援しているのご活用いただきたい。

表5 化学物質に関する主な法令等と対象物質数（国内）

関係法令等	対象物質数
水質汚濁防止法	有害物質 28 種類、指定物質 56 種類
毒劇法	特定毒物 13 種類、毒物 181 種類、劇物 551 種類
消防法	危険物 第一類～第六類 全 67 種類
労働安全衛生法	名称等の表示・通知をしなければならない化学物質 674 物質（ラベル表示・SDS 交付・リスクアセスメント対象物質） 令和 4 年 2 月 24 日改正（令和 6 年 4 月 1 日施行） 903 物質 [今後、順次物質追加予定]
化管法（PRTR 法）	562 物質（改正後は 649 物質）
GHS 分類	政府による GHS 分類済み物質 約 3000 物質 （物理化学的危険性、ヒト健康有害性、環境有害性）

文 献

- 1) 総務省消防庁：令和 3 年災害情報一覧，available from <<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/2021/>>，(accessed 2022-04-07) .
- 2) 国立衛生研究所：化学物質に関する法律，available from <<http://www.nihs.go.jp/law/law.html>>，(accessed 2022-04-07) .
- 3) 環境省：第 2 回化学物質排出把握管理促進法に関する懇談会“資料 2-7 化学事故時における化学物質の排出について”，available from <<https://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/kondankai/2/2-7.pdf>>，(accessed 2022-04-07) .
- 4) 東京都環境局：化学物質適正管理（条例），available from <<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/chemical/chemical/control/tekiseikanri.html>>，(accessed 2022-04-07) .
- 5) 総務省消防庁：“佐賀県大町町における令和元年 8 月 27 日からの大雨による油流出事故”，available from <https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-44/02/shiryu2-1-2.pdf>，(accessed 2022-04-07) .
- 6) 内閣府：“令和元年台風第 15 号に係る被害状況等について”，available from <http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon15/pdf/r1typhoon15_12.pdf>，(accessed 2022-04-07) .
- 7) 環境省：“令和元年台風第 19 号による対応状況等について”，available from <http://www.env.go.jp/saigai/r1_typh19th/pdf/typh19th_torimatome1020_1245.pdf>，(accessed 2022-04-07) .
- 8) 国土交通省：“福島県本宮市の工場からの有害物質が入ったドラム缶等の流出について（情報提供）”，available from <https://www.thr.mlit.go.jp/bumon/kisya/saigai/images/78603_1.pdf>，(accessed 2022-04-07) .
- 9) 東京都環境局：“化学物質を取り扱う事業者のための水害対策マニュアル”，available from <<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/chemical/chemical/disaster.html>>，(accessed 2022-06-29) .
- 10) 大阪府：事例集「化学物質を扱う事業所で今日からできる対策事例 - 明日起きるかもしれない大地震に備えて -」，available from <<https://www.pref.osaka.lg.jp/kankyohozen/shidou/jireishu.html>>，(accessed 2022-04-07) .
- 11) 国土交通省住宅局建築指導課，経済産業省産業保安グループ電力安全課：“建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン”，available from <<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001349327.pdf>>，(accessed 2022-04-07) .
- 12) 総務省消防庁危険物保安室：“小規模屋外貯蔵タンクの津波・水害対策工法に係るガイドライン”，available from <https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-97/04/guideline1.pdf>，(accessed 2022-04-11) .



高橋 洋子
(たかはし ようこ)
健康・安全事業部