

2019. 12. 17

2019年度 化学物質セミナー（愛知県、名古屋市 主催）

化学物質の正しい理解と 適切な使い方

東京工業大学非常勤講師 横浜国立大学研究員
化学物質アドバイザー

小山 富士雄

自己紹介

東京大学燃料工学修士課程終了

三菱化成(現三菱化学)入社

水島工場で現場の生産管理、工場の省エネ・物流改善担当

本社で石油化学部門の技術・企画、海外事業

及び事業のリストラ等を担当後

環境安全本部でRC(レスポンスブルケア)担当

東京大学環境安全本部特任教授、

東工大総合安全管理センター特任教授

現在 東京工業大学非常勤講師

横浜国立大学環境情報研究院 研究員

化学会社の環境安全管理、大学の安全衛生管理等の中で、現場や実験室における化学物質管理、リスク管理・危機管理や社会への情報発信に従事。

その他 NPO環境管理監査人協会理事長、NPOリスクセンス研究会理事

(一社)エコステージ協会理事 TREIN賛助会員

NPO放射線安全フォーラム理事

特に中小企業を対象に経営改善や組織改善の視点で指導。

現場の改善が顧客の信頼性確保、環境や安全の向上につながることを強調



HOME > 化学物質アドバイザーの紹介 > 化学物質アドバイザーの役割

■ 化学物質アドバイザーの紹介

化学物質アドバイザーの役割

化学物質アドバイザーは、市民、企業、行政からの要請に応じて、「化学物質」や「化学物質による環境リスク」に関する疑問に分かりやすく答えたり、関連する情報を提供することにより、化学物質に関する皆様の理解を促進するお手伝いをします。

化学物質アドバイザーが活躍する場面は2つあります。

- ① [リスクコミュニケーションの場面で皆様の疑問に答える](#)
- ② [化学物質に関する勉強会や講演会の講師をする](#)

[| 化学物質アドバイザーとは |](#) [| 化学物質アドバイザーの役割 |](#) [| 制度の背景 |](#) [| 化学物質アドバイザー名簿 |](#)

本日の内容

1. これまでの災害事例から何を学ぶか？
2. 化学物質のリスク管理、リスクアセスメント
3. 化学物質による具体的な事故事例
経口、吸入、経皮による人体に影響が出た事例
火災や爆発の事例
4. 災害等による化学物質による事故事例と
事前の対策及び被害の拡大防止
地域住民の信頼確保のために何をすべきか
5. 安全に化学物質を取り扱うためには何が必要か

1. これまでの災害事例から何を学ぶか？

我々が経験した主な災害とは(1)

1. 過去の自然災害事例

- 1) 地震
貞観地震 「末の松山、波越さじとは」
安政江戸地震 徳川幕府崩壊の引き金
関東大震災
阪神淡路大震災
東日本大震災
- 2) 台風(風害) 室戸台風
伊勢湾台風
- 3) 噴火
富士山
浅間山
雲仙、桜島
昭和新山、有珠山
- 4) 洪水、豪雪、旱魃
- 5) 冷夏、猛暑

3. 北海道胆振東部地震



写真提供：時事通信社

9月6日3時7分ごろに、北海道胆振地方中東部を震源とした、マグニチュード6.7の地震が発生。

最大震度は、震度階級で最も強い震度7の揺れが北海道では初めて観測されました。

強い揺れによって厚真町を中心に広い範囲で土砂崩れが発生、家屋の下敷きになるなど多くの犠牲者が出ています。

さらに道内全域が長時間に渡って大規模停電。管内のほぼ全域で電力が止まる「ブラックアウト」が史上初めて起こってしまいました。

4. 台風直撃で広域被害 関空水没・停電・塩害



今年は平年よりも多い29個の台風が発生(例年は24.9個)し、日本への接近はそのうち15個、上陸は5個という状況です。

特に影響が大きかったのが、9月のはじめに近畿を直撃した台風21号、そして同じ月の月末に再び直撃した24号でした。

両方ともに「非常に強い」勢力で上陸。1シーズンで2個の「非常に強い」台風の上陸は史上初めての事です。

【台風21号】は徳島、兵庫に上陸しながら近畿を縦断。猛烈な暴風によって大阪など都市部で屋根の一部が吹き飛んだり車の横転が多発。

(参考) 7月～9月にかけて発生した主な災害の概要

平成30年7月豪雨

台風7号及び梅雨前線等の影響による集中豪雨。

停電戸数：約7.5万戸（中国・四国等）
特記事項：熱中症対策のため、避難所にクーラーを設置（541台）。
4電力から352人を派遣。



他電力からの応援
高圧発電機車63台
その他車両 82台
341名の作業員派遣

平成30年台風21号

非常に強い勢力で上陸し、関西圏を中心に大規模停電が発生

停電戸数：約240万戸
（関西・中部等）
特記事項：電柱が1000本以上倒れ、復旧までに長期間を要した。



他電力からの応援
高圧発電機車40台
その他車両 113台
377名の作業員派遣

北海道胆振東部地震

北海道全域にわたる停電が発生。

停電戸数：約295万戸
（北海道全域）
特記事項：地震発生後に大規模停電が発生。順次発電所を起動させ、停電から復旧させるが、厳しい需給状況により、節電を要請。



他電力からの応援
高圧発電機車151台
その他車両 217台
1706名の作業員派遣

平成30年台風24号

日本列島を縦断し、全国規模で停電が発生。

停電戸数：約180万戸
特記事項：日本列島を縦断するようになり、全国規模で停電が発生。特に静岡県西部での停電被害が大きかった。



他電力からの応援
高圧発電機車10台
その他車両 102台
201名の作業員派遣

平成30年、西日本水害において総社の工場爆発事故

朝日新聞 DIGITAL

検索 目次 Language 新規登録 ログイン メニュー

トップニュース スポーツ カルチャー 特集・連載 オピニオン ライフ 朝日新聞画報 朝日新聞デジタル


朝日新聞デジタル > 記事 > 写真・図版

岡山・総社の工場が爆発 「二次爆発」の恐れで避難指示

2018年7月7日 11時51分


シェア ツイート プルマーク メール 印刷

記事に戻る < 前へ [1/3] 次へ > 文字を大きくする



unicef

お水が、のみたい。





千曲川近くにある北陸新幹線の車両センター。120両の車両が水没。被害の詳細は判明しておらず全損になる可能性もある

xANN
NEWS

速報

川崎市

武蔵小杉駅周辺で冠水

我々が経験した主な災害とは(4)

3. 地球温暖化進行による激しくなる自然災害

地球温暖化 ⇒ 海水温度上昇

⇒ 大気中の水蒸気量の増加

⇒ より猛烈な台風、より激しい豪雨、落雷

⇒ 大気の流れの変化

偏西風の変化・北極南極からの冷氣南下

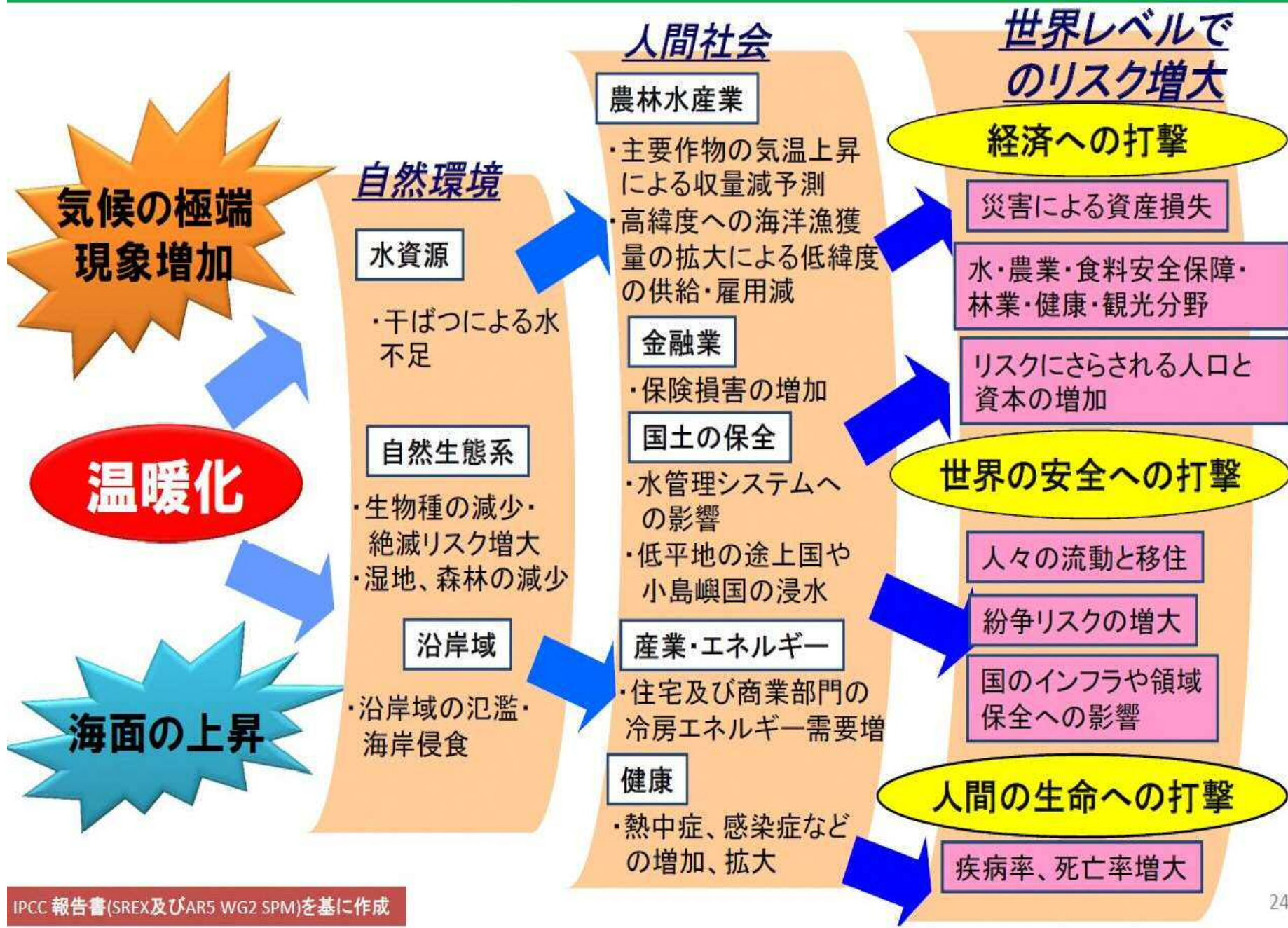
⇒ 極端な気候、豪雨と旱魃頻発

⇒ アメリカ西部の山火事頻発の例

⇒ 気候帯(温帯⇒亜熱帯、亜寒帯⇒温帯)

水資源・生活環境や農業への影響

気候変動はグローバルリスク①



我々が経験した主な災害とは(5)

4. 人為的な要因による災害

- 1) 火災・爆発 京都アニメ放火 首里城焼失
- 2) 有害化学物質による健康被害・薬傷
- 3) 有害化学物質による環境汚染
- 4) その他
 - 交通災害(航空機・鉄道・自動車・船舶・その他)
 - 墜落
 - 壁や家具の転倒
 - 落下物・飛散物
 - 犯罪に起因するもの(テロや戦闘行為を含む)

札幌スプレー缶事故

札幌爆発事故、発生元は不動産店か…スプレー缶100本超ガス抜き

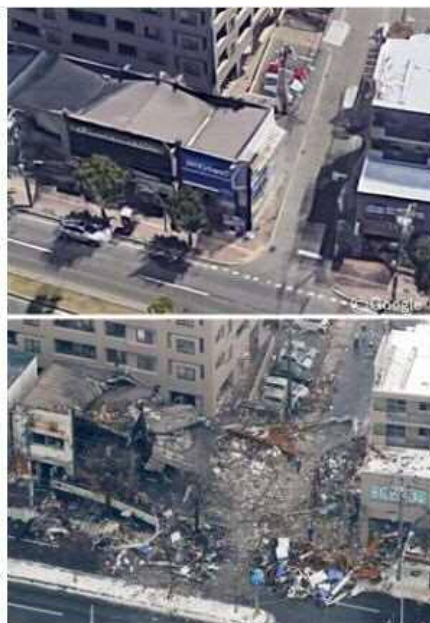
SANSPO.COM 大河のころ **サンスポ GoGo**

スポーツ総合 | 大相撲 | テニス | フィギュア | ボクシング | 陸上 | 卓球 | バレー | 釣り | グ
ホーム | 速報 | 野球 | サッカー | ラグビー | ゴルフ | 芸能・社

グルコサミンが初回お届け15%OFF
サンリー グルコサミン アクティブ
お得で便利な「定期お届けコース」が、さらにお得なキャンペーン中

芸能社会 > ニュース一覧 > フォト一覧 > ニュースランキング > フォトランキング > 特集
芸能 | 社会 | プレスリリース | ミスキャンパス

このニュースへ



爆発のあった札幌市豊平区の現場。上は爆発前の様子（グーグル提供）、下は17日午後の航空写真

2018.12.18 05:03

札幌爆発事故、発生元は不動産店か…スプレー缶100本超ガス抜き



煙を上げるアニメ制作会社「京都アニメーション」のスタジオ=2019年7月18日午前11時37分、京都市伏見区（共同通信社ヘリから）



5/16

の生活

知 北の海

災害発生時、化学物質に起因する事故

1. 可燃性化学物質に引火 ⇒ 火災・爆発
容器の破損、外部への流出に起因
着火源はどこにでも
2. 漏れ、流出した薬品同士の異常反応
⇒ 火災・爆発 有毒ガスの発生
3. 有毒物の漏れ、有毒ガスの発生
4. 漏れ・流出した化学薬品による環境汚染
5. 容器の飛散、転がりによる周辺機器の破壊、関係者の傷害
格納棚の転倒
6. 停電・断水等による安全な保管が困難になる恐れ

床のみに固定した試薬棚は倒壊。
試薬棚同士を連結したが、役に立たなかった。





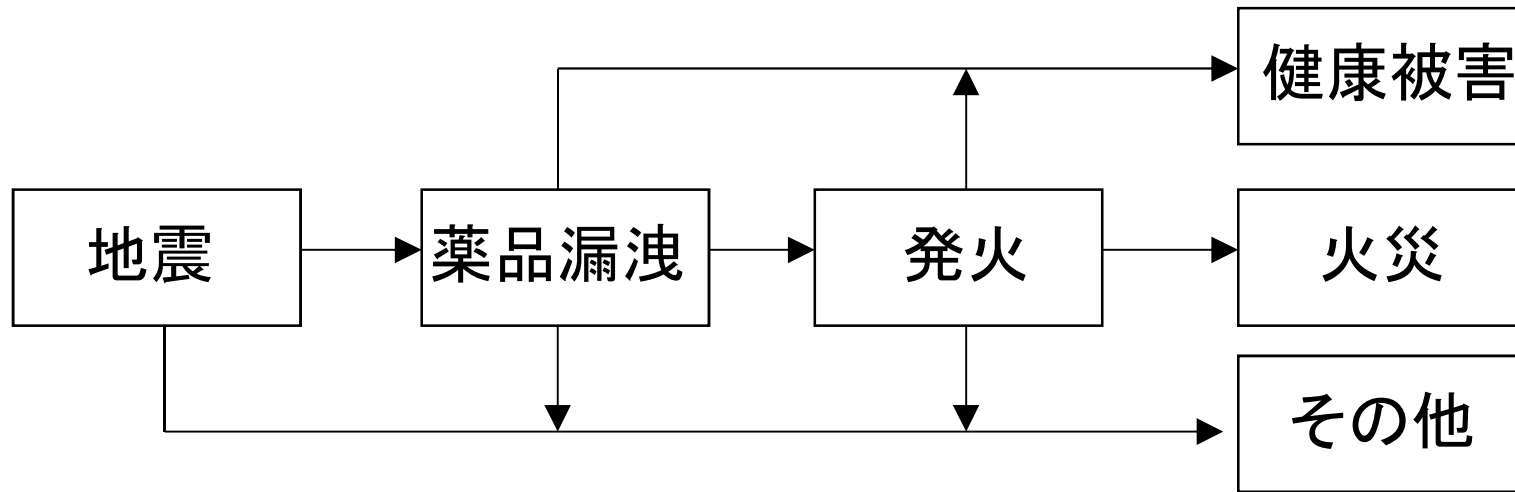
普段から閉栓
不十分

転倒予防なし

廃液成分不明



地震と薬品による被害との関係

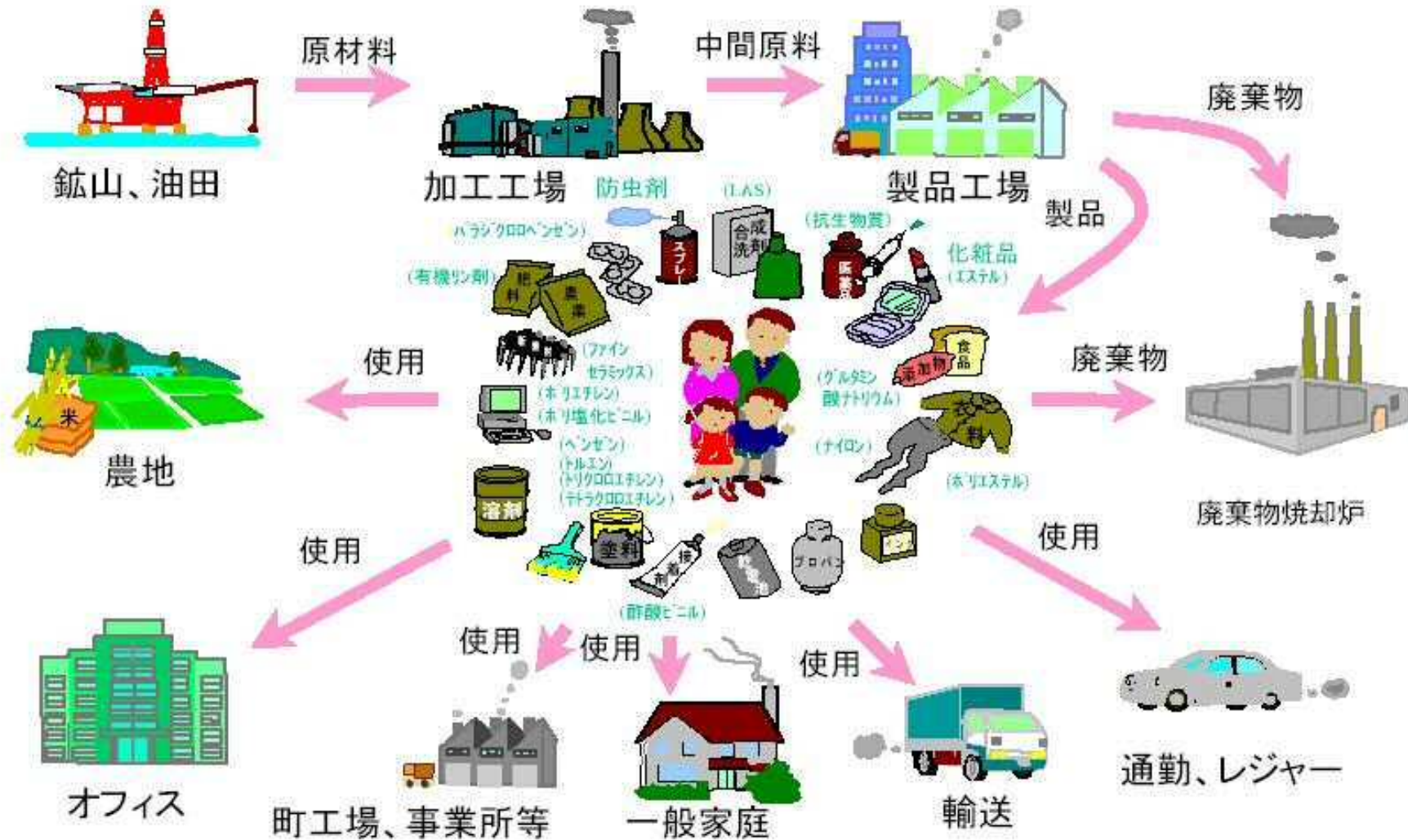


漏洩した薬品による出火の主な原因

- ・ 引火性物質（エーテル、ガソリン、メタノール、エタノール等）に引火
- ・ 自然発火性物質（黄リン等）が空気中で自然発火
- ・ 禁水性物質（ナトリウム等）が水と接触して発火
- ・ 化学物質の混触発火（塩素酸ナトリウムとエチレングリコール等）漏洩した薬品同士が混触し反応熱で発火

2. 化学物質のリスク管理、リスクアセスメント

現代生活に欠かせない化学物質



家庭での化学物質による事故例

1. 有害物や医薬品、不適切な物品の誤飲
幼児や子供の事故の大半
家庭用品、化粧品、洗剤、ボタン電池等
高齢者
食品と間違えての誤飲、誤用
医薬品の誤用
2. 洗剤等の不適切な使用による有毒ガス発生、皮膚障害
3. 火災・爆発等の事故災害
4. 建材、接着剤等によるシックハウス
5. 農薬による事故
6. その他、家庭用品等の不適切な使用や廃棄による事故

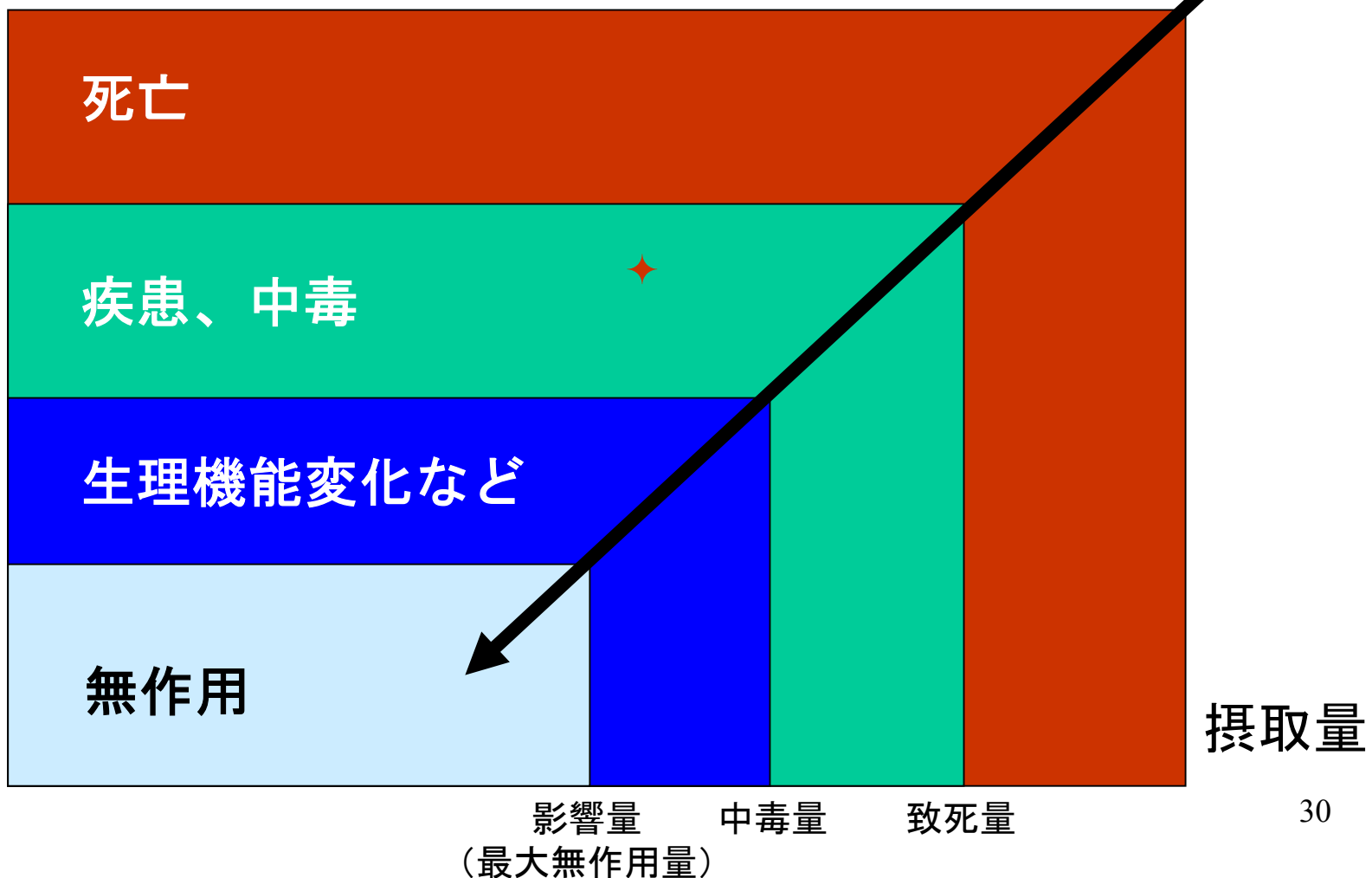
事業者に必要な化学物質管理の視点

1. 火災・爆発や中毒等の事故災害防止
2. 有害化学物質の暴露による
職場の健康衛生問題の発生防止
3. 有害化学物質の外部への流出による環境汚染防止
4. 適切な廃棄物処理
5. 原材料購入から製品の使用、最終処分まで
サプライチェーン全てにわたる化学物質管理
6. 作業員等への化学物質教育、情報開示

有害性(ハザード)と危険性(リスク)

健康影響度

用量-反応関係線



化学物質のリスクアセスメント

● プロセス災害防止（爆発・火災・漏洩を防ぐ）

A 化学物質RA（爆発・火災・漏洩防止）

- 取り扱い物質に対する危険性把握
（中災防方式，埼玉県方式，ZHA，Dow，ICI，など）

B プラント・設備RA

- 安全なプラント・設備の設計（操作ミスなどへの対応も含む）
（HAZOP，FMEA，など）

● 労働災害防止（作業者の被災を防ぐ）

C 化学物質RA（健康障害防止）

- 毒性の有無，取扱量，作業環境で評価
（コントロールバンディングなど）

D 作業安全RA

- 作業環境の安全性に対する評価
- 機械設備の特性に対する評価
（JSA，HRA，HFE，機械RA，など）

リスクトレードオフ

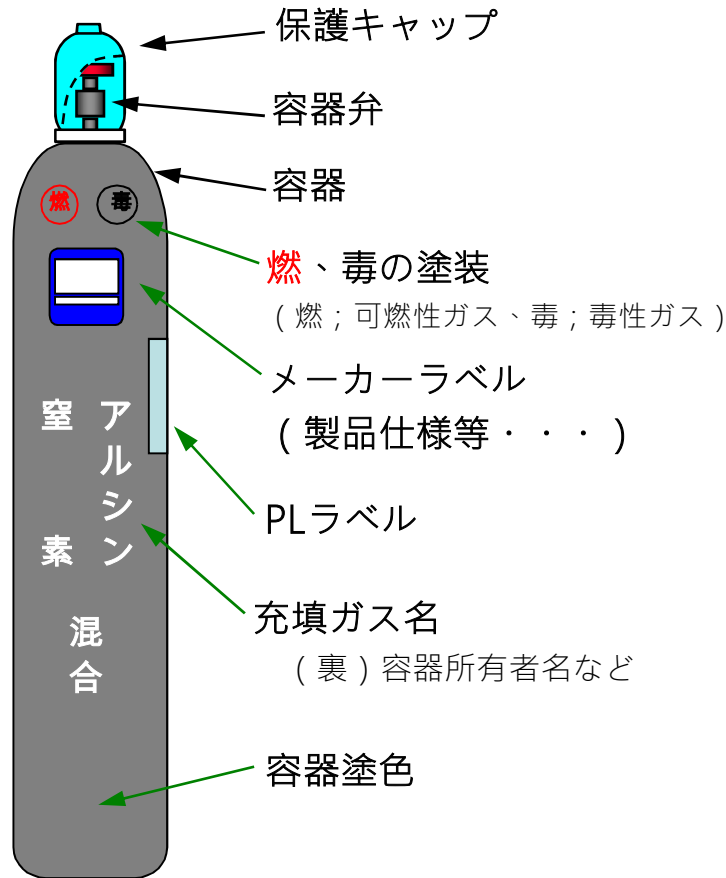
- 穀物の防かび剤(二臭化エチレン)を発がん性のおそれから使用禁止
 - かび発生(アフラトキシン)による発がんリスクの増加
- トリハロメタンの生成による発がんリスクのおそれから水道水の塩素殺菌の中止
 - 感染症の蔓延
- オゾン層保護のためにスプレー缶にフロン使用を禁止
 - ブタン使用による爆発、火災事故リスクの増加
- 臭素系ダイオキシン等のリスクから臭素系難燃剤の使用抑制
 - 火災事故リスクの増加

化学物質のリスク管理のポイント

1. 取り扱う化学物質の性状を十分に理解する
使用目的、有害性と危険性、取扱上の注意、環境配慮
保護具の使用、万一の場合の対応
⇒ 取扱作業者への教育、SDSの交付
2. 適切な化学物質の取扱(設備面や実作業面での対応)
3. 適正な容器、保管場所、輸送に際しての留意事項
4. 内容物の表示(有害性、適用法規、万一の対応)
⇒ GHS表示、製品中の含有化学物質表示
5. 最新の関連法規の入手、法対応

高圧ガス容器

容器の外観



高圧ガス容器の塗色

| ガス名 | 塗色区分 |
|---------|------|
| 水素 | 赤色 |
| 酸素 | 黒色 |
| 液化炭酸ガス | 緑色 |
| 液化アンモニア | 白色 |
| 塩素 | 黄色 |
| アセチレン | かっ色 |
| 上記以外のガス | ねずみ色 |

注; 但し、輸入 (外国製) 容器は例外

絵表示



爆発物
自己反応性
有機過酸化物



可燃性・引火性
自己反応性
自然発火及び自然発熱性
有機過酸化物



酸化性



高压ガス



金属腐食性
皮膚腐食性
眼に対する重篤な損傷性



急性毒性
(高毒性)



急性毒性(低毒性)
皮膚刺激性
眼刺激性
皮膚感作性
特定標的臓器毒性
オゾン層への有害性



呼吸器感作性
生殖細胞変異原性
発がん性
生殖毒性
特定標的臓器毒性
吸引性呼吸器有害性



水生環境有害性

3. 化学物質による具体的な事故事例

**経口、吸入、経皮による人体に影響が出た事例
火災や爆発の事例**

危険物大災害の歴史

東日本大震災における危険物施設の火災など



天津 爆発事故 全景 2015年8月19日



首都高速道路上でのタンクローリー火災の事例

2008(平成20)年8月3日 板橋区熊野町の下り坂で横転し炎上



首都高速道路などでは、タンクローリーによる事故や火災が発生している。

この火災による道路施設の損壊が大きかった



熊野町ジャンクション内の急カーブを曲がり切れず、横転し左側側壁に衝突した。ガソリン16kl、軽油4klが流出し5時間半あまり炎上した。



泡剤の種類

- 1 たんぱく泡消火薬剤
- 2 合成界面活性剤泡消火薬剤
- 3 水成膜泡消火薬剤

航空機火災・流出油火災向き

2013(平成25)年8月15日

京都府福知山市花火大会 露店爆発事故による大惨事

由良川河川敷の花火大会開催中、露店のガソリン缶から**引火爆発**、死者3名 負傷者59名の大惨事に



▲ 本来なら楽しい花火大会のはずが



イメージ画像

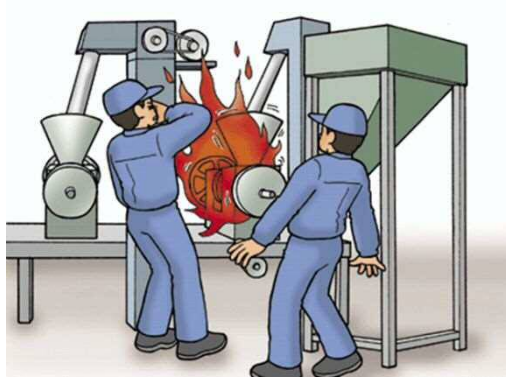


特殊な危険物災害事例

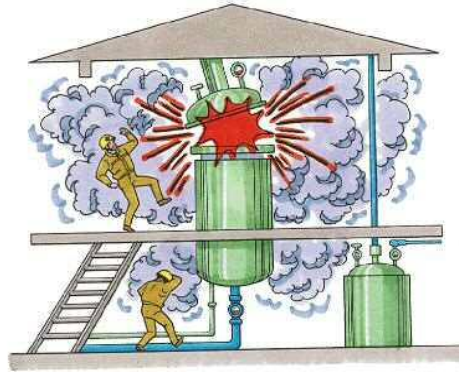
平成26年5月13日 禁水性質物質の火災 東京都町田市



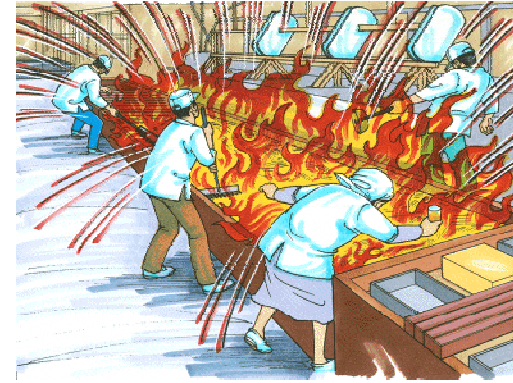
マグネシウム80キロを無許可貯蔵・取扱い中、火災に



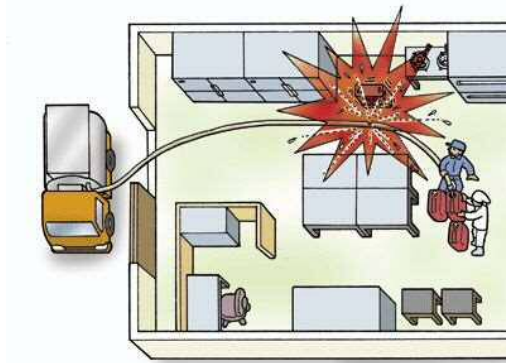
アルミニウムとマグネシウムの合金を粉碎加工する作業中に粉じん爆発が発生し、作業員2名が死亡した。



無機化学工業製品製造工場において、黄リンと硝酸とが異常反応を起こして処理槽が爆発し、作業員2名が死傷した。



のど飴の製造工場において、原料溶液に含まれていたエタノールが釜で攪拌中に引火し、近くにいた作業員がやけどを負った。



事業場内で灯油をポリタンクに給油中にホースが破損し、噴き出した灯油がストーブの火により引火して火災となった。



オフセット印刷機で印刷作業中、都市ガスを燃料とする乾燥設備が爆発し、作業員が負傷した。

厚労省：職場のあんぜんサイトより



集合住宅の室内改装工事において、接着材に含まれていた有機溶剤の蒸気に引火爆発し、労働者3人が休業災害を負った。

農薬飛散による被害の発生を防ぐために

学校、保育所、病院、公園等の公共施設、街路樹、住宅地とこれに近接する土地、住宅地に近接する森林等（以下「公園等」と称します）、及び住宅地に隣接した家庭菜園・市民農園を含む農地の管理にあたっては、農薬の飛散を原因とする、住民や子ども等への健康被害が生じないように、できるだけ農薬を使用しない管理を心がけましょう。また、農薬を散布せざるを得ない場合でも、農薬の飛散防止に努めるなど、十分な配慮をしましょう。

農薬使用の回数と量を減らそう

- 病虫害や雑草の早期発見に努めよう
- 農薬のスケジュール散布はやめよう
- 栽培前に、病虫害に強い作物や樹木、品種について検討しよう
- 連作を避け、適切な土作りや施肥の実施を行おう
- 農薬以外の物理的防除を優先して行おう

農薬を使用する場合には守るべきこと

- 飛散しない農薬を選ぼう
- 農薬の飛散防止に最大限の配慮をしよう
- 農薬はラベルに記載された内容に従って使おう
- 事前に十分な周知を行おう
- 散布区域に人が入らないよう対策を講じよう
- 農薬の使用履歴を記録し、保管しよう
- むやみな農薬の現地混用は行わない

あまりにも安全な日本の家庭と社会

1. 直火取扱の経験なし
2. 刃物取扱の経験なし
⇒ 調理経験の有無、
キャンプ等の経験が重要
3. 割れたガラスや食器を知らない
4. 機械組み立てや電気器具の修理の経験少ない
5. 自動車のタイヤ交換やバッテリー点検を知らない
⇒ 小さな怪我、トラブルを自ら対処の経験の重要性
6. 全てを学校や教員、社会の責任とする風土

| | | | |
|-----|---|----|------------------|
| 好奇心 | ⇔ | 未知 | 誰も知らない新しい事 |
| | | 無知 | 知るべき事を知らないこと |
| | | 不知 | 調べればわかることを放置すること |

4. 市民・住民の信頼確保のために何をすべきか

市民・住民が認識しているリスクとは

1. 我々の周りには色々なリスクがあり、これを受け入れて生活している
スポーツやビジネス、宝くじやパチンコ
日常使用しているものや家事等での事故発生の可能性
交通事故、農薬使用や食品添加物

その他

そうは言っても

- ・リスクは無いほうが好ましい
- ・必要性は理解、自分の回りでは拒否(NIMBY)

2. 一般市民のリスク認知

- 1) 災害の恐ろしさ(想定される災害の規模、最大をイメージ)の認識の有無
交通事故と航空事故、原発事故の違い
- 2) 未知のリスクへの不安、何が起こるかわからない
- 3) リスク管理者への信頼の有無(事故が起きても大丈夫か)

3. リスク許容について企業・行政と一般市民の価値観に大差

→ リスクコミュニケーションの重要性

リスクコミュニケーションの目的

1. 事業者・行政が住民や消費者に説明し合意を得るものではない。
2. 事業者、行政が、科学的事実に基づき、透明性を確保しながら情報開示を進め、住民や消費者の理解獲得を目指す。
住民や消費者は本音の意見の表明をする。
相手方の言い分をしんしに受け止め、相互に理解しあえば、リスクコミュニケーションは成功といえる。

「合意はしないが、相手の言う事はもっともな事だ」

より良いリスクの理解とコミュニケーションのために

1. より良いリスクの理解のために

科学・社会の仕組みに関する基礎知識の取得

家庭や学校での各種体験の必要性

(刃物、火気の使用、小さな危険と回避の体験)

→初等・中等教育での理科及び実験・体験教育必要

2. コミュニケーションと相互理解

身近な人、信頼できる人の話は信頼できる

従業員や家族が会社をどのように話しているか

自分の目で確認すれば信頼できる ⇒ 工場見学

工場と地域の良好な関係

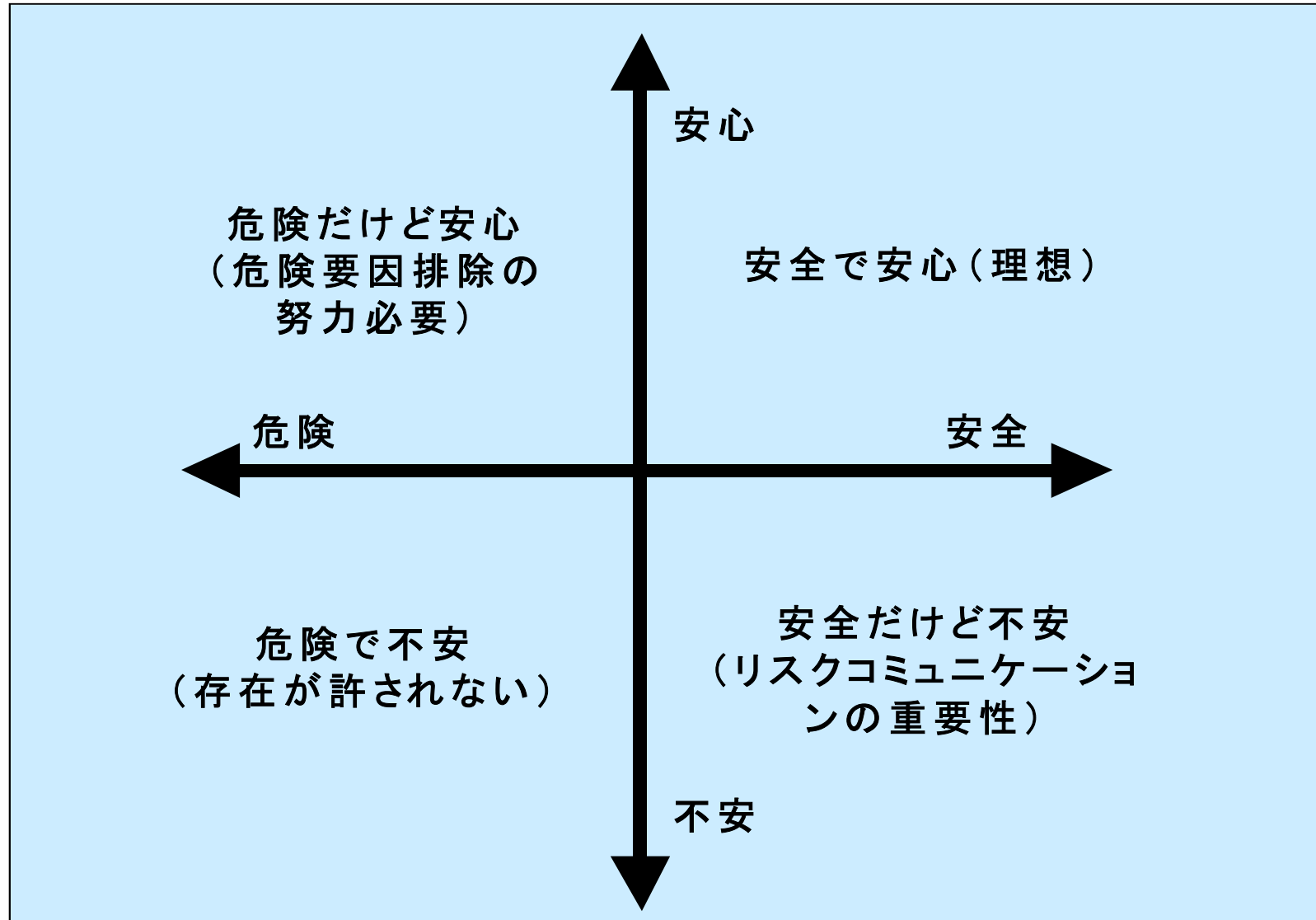
メディアの対応

- ・住民、消費者の主要な情報ソース
メディアに対する高い信頼性
メディアに対する情報開示の重要性
→ (強烈なインパクトとリカバリーの困難さ)
- ・メディアの特質
 - ・メディアもビジネス(ニュースバリューのあるものを報道)
内部告発、特ダネ、弱者の味方
情報開示されたもの、法遵守等は記事にならない
ネット社会、ワイドショー化、フェイクニュース
 - ・個人の体験、考えをそのまま話題やCMとして放送の例
事実確認と科学的根拠はOK?
- ・社員の安易なSNS投稿に対する教育必要
市民・住民からネットへ情報が流れることは止められない。

**5. 安全に化学物質を取り扱うためには
何が必要か**

安全と安心

安全と安心を繋ぐものは ①技術への信頼 ②リスク受容者への理解と共感



化学物質への理解向上のためには

1. 化学物質についてのリスクゼロはありえない
→如何にリスクが現実の災害となる事を防止するか
リスクを管理しながら、便益を享受するのが人間の知恵
2. 問題発生の防止のために
 - i) 取り扱う化学物質の性状についての十分な知識の提供と誰でも危険性がわかる表示(SDS, GHS)
 - ii) 危険な化学物質の暴露の可能性低限
適切な管理と環境への排出最小化(PRTR)
3. 企業の自主的な努力に加え、前広な情報開示と関係者間の適切なコミュニケーションの重要性

リスクを如何に小さくするか(化学物質の例)

1. 万一の場合の具体的内容・損失規模を明確に
 - ・化学物質の安全性、有害性、データの充実
 - ・化学物質の安全性データの提供、公表
 - ・化学物質の危険性、有害性の表示
2. 発生の可能性最小化と万一の対応
 - ・化学物質の適切な管理と環境への排出の削減
 - ・化学物質の適切な使用と消費、廃棄
 - ・事故等による大規模漏洩や重篤事故の防止
 - ・より安全な物質の使用、危険源を隔離
 - ・万一の場合の被害最小化と適切な広報

人間心理とリスク

1. 人間の心理

熱しやすく冷めやすい

目先の問題に対して

全体を見た冷静な判断・対応が困難

2. 正常化の偏見

こんなことは起こるはずがない

自分に限っては大丈夫

3. 百年に一回、千年に一回、経験や反省の風化

過去の災害は物語の世界へ

生活や経済活動の利便性優先に戻る傾向

4. 正しく怖がることは難しい。

災害は忘れた頃にやってくる。

我々が直面している課題

1. 廃プラ関連の課題
⇒ 海洋プラスチック汚染、
マイクロプラスチックの生物に与える影響
スーパー、コンビニのプラ袋廃止・有料化
2. 海洋資源等地球環境の変化 ⇒ 秋刀魚の不漁
3. 自然災害へのレジリエンス
⇒ インフラ老朽化、森林保全の劣化が災害拡大
4. 都市型災害
⇒ 地下設備の浸水、舗装によるゲリラ豪雨水害
5. 都市機能維持不全 ⇒ 交通、通信、電力他
6. 生活弱者、要介護者への対応
7. 安全への慣れ、正常化の偏見

ご清聴ありがとうございました

ご質問、ご意見は下記にお願いします。

fukoyama@east.cts.ne.jp