

2019. 3. 20

平成30年度 災害等に備えた化学物質の事故防止対策セミナー

# 災害等に備えた 化学物質の事故防止対策

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<sup>2</sup>



[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、今後は？
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
  - 河川や下水道に誤って流した事例
  - 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、今後は？

# 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

# 東日本大震災以降の主な自然災害

資料3

	地震	風水害	雪害
H23	<p>平成23年東北地方太平洋沖地震(H23.3.11) ①</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>三陸沖を震源として最大震度7(宮城県栗原市)</li> <li>広範囲で高い津波による被害</li> <li>道路啓開「くしの歯作戦」を実行</li> <li>三陸縦貫道が住民の避難場所として機能</li> <li>耐震補強された幹線道路は致命的な被害無し</li> </ul>	<p>平成23年7月新潟・福島豪雨(H23.7.27~7.30)</p> <p>台風第12号による大雨(H23.8.30~9.6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>紀伊半島を中心とする日本全土で記録的な大雨</li> <li>大規模な深層崩壊の土砂災害が発生</li> </ul>	
H24		<p>平成24年7月九州北部豪雨(H24.7.11~7.14)</p>	
H25		<p>島根県・山口県における大雨(H25.7.26~8.3)</p> <p>秋田県・岩手県における大雨(H25.8.9~8.10)</p> <p>台風第18号による大雨(H25.9.15~9.16)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>四国から北海道の広い範囲で大雨</li> </ul> <p>台風第26号による暴風・大雨(H25.10.14~10.16)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東日本、北日本の太平洋側を中心に大雨</li> </ul>	
H26		<p>平成26年8月豪雨(H26.7.30~8.26)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>広島市で多数の土砂災害が発生</li> </ul>	<p>関東地方における大雪・暴風雪 ③</p> <p>(H26.2.14~2.19)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>山梨県国道20号で最大約400台の車両滞留</li> </ul>
H27		<p>平成27年9月関東・東北豪雨(H27.9.7~9.11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>鬼怒川で溢水や約200mにわたる堤防決壊が発生</li> </ul>	
H28	<p>平成28年熊本地震(H28.4.14,4.16) ②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>熊本地方を震源として最大震度7(熊本県益城町等)</li> <li>大規模斜面崩壊により国道325号阿蘇大橋が落橋</li> <li>九州道の橋梁の支承損壊、跨道橋の落橋</li> </ul>	<p>台風第7号、第11号、第9号、第10号及び前線による大雨・暴風(H28.8.16~8.31)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道と岩手県を中心に記録的な大雨</li> <li>国道274号(北海道日勝峠)での土砂崩落で43kmに亘る通行止め</li> </ul>	<p>北陸地方における大雪(H28.1.24~1.25)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新潟県国道8号や北陸自動車道で大規模な車両滞留</li> </ul>
H29		<p>平成29年7月九州北部豪雨(H29.6.30~7.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>福岡県朝倉市で赤谷川が氾濫、東峰村では一時孤立が発生</li> </ul>	<p>中国地方における大雪(H29.1.23~1.24)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>鳥取県米子自動車道で約300台の車両滞留</li> </ul> <p>新東名高速における降雪・凍結(H29.2.11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>御殿場-長泉沼津間で約1,000台の車両滞留</li> </ul>
H30	<p>大阪北部地震(H30.6.18)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大阪府北部を震源として最大震度6弱(高槻市等)</li> <li>高槻市道で小学校のプール脇のブロック塀が倒壊</li> <li>高速道路の通行止めや踏切の遮断等により、都市部で通勤時間帯に大規模な渋滞が発生</li> </ul> <p>平成30年北海道胆振東部地震(H30.9.6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道胆振地方中東部を震源として最大震度7(厚真町)</li> <li>北海道全域で停電(ブラックアウト)が発生</li> </ul>	<p>平成30年7月豪雨(H30.6.28~7.8)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全国でこれまでの観測記録を更新する大雨</li> <li>小田川(倉敷市真備町)の決壊により大規模浸水被害</li> <li>山陽道、広島県道路、国道31号、JR呉線が土砂崩落で被災</li> <li>土砂災害により高知道で高架橋上部工が流失</li> </ul> <p>台風第21号による暴風・高潮等(H30.9.3~9.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>強風により近畿地方を中心に多数の電柱倒壊が発生</li> <li>瀬戸中央自動車道等における強風による車両転倒の発生</li> <li>高潮により関西国際空港で浸水被害</li> <li>関西空港の連絡橋に、強風で流されたタンカーが衝突・損傷</li> </ul>	<p>北陸地方における大雪(H30.1.10~1.13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>石川県北陸自動車道において約460台の車両滞留</li> </ul> <p>首都圏における大雪(H30.1.22~1.23)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>首都高速における約4日間の通行止め</li> </ul> <p>北陸地方を中心とした大雪(H30.2.3~2.8)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>福井県国道8号で最大1,500台の車両滞留</li> </ul>

①:有識者会議とりまとめ ①東日本大震災を踏まえた緊急提言(H23.7) ②熊本地震を踏まえた課題と論点(H28.6) ③大雪時の道路交通確保対策中間とりまとめ(H30.5)

## 我々が経験した主な災害とは(2)

### 2. 平成30年の主な自然災害・異常気象

- 1) 地震      大阪府北部地震(6月18日) 交通機関麻痺  
島根県西部地震(4月)  
北海道胆振東部地震(9月6日) 全道ブラックアウト  
余震(10月)
- 2) 台風      12号(7月下旬) 迷走台風  
21号(9月初) 猛烈な暴風・高潮 関空浸水・船衝突被害  
24号(9月末) 暴風による塩害、計画運休
- 3) 豪雨・洪水 豪雪  
北陸豪雪(2月初) 37年ぶり、福井等で交通への影響大  
西日本豪雨(7月上旬)  
北海道 初雪の遅れ(11月)
- 4) 猛暑      7月23日 熊谷市で41.1℃(日本歴代最高)
- 5) 噴火      草津白根山(1月末)  
霧島・新燃岳(3月)



# (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。



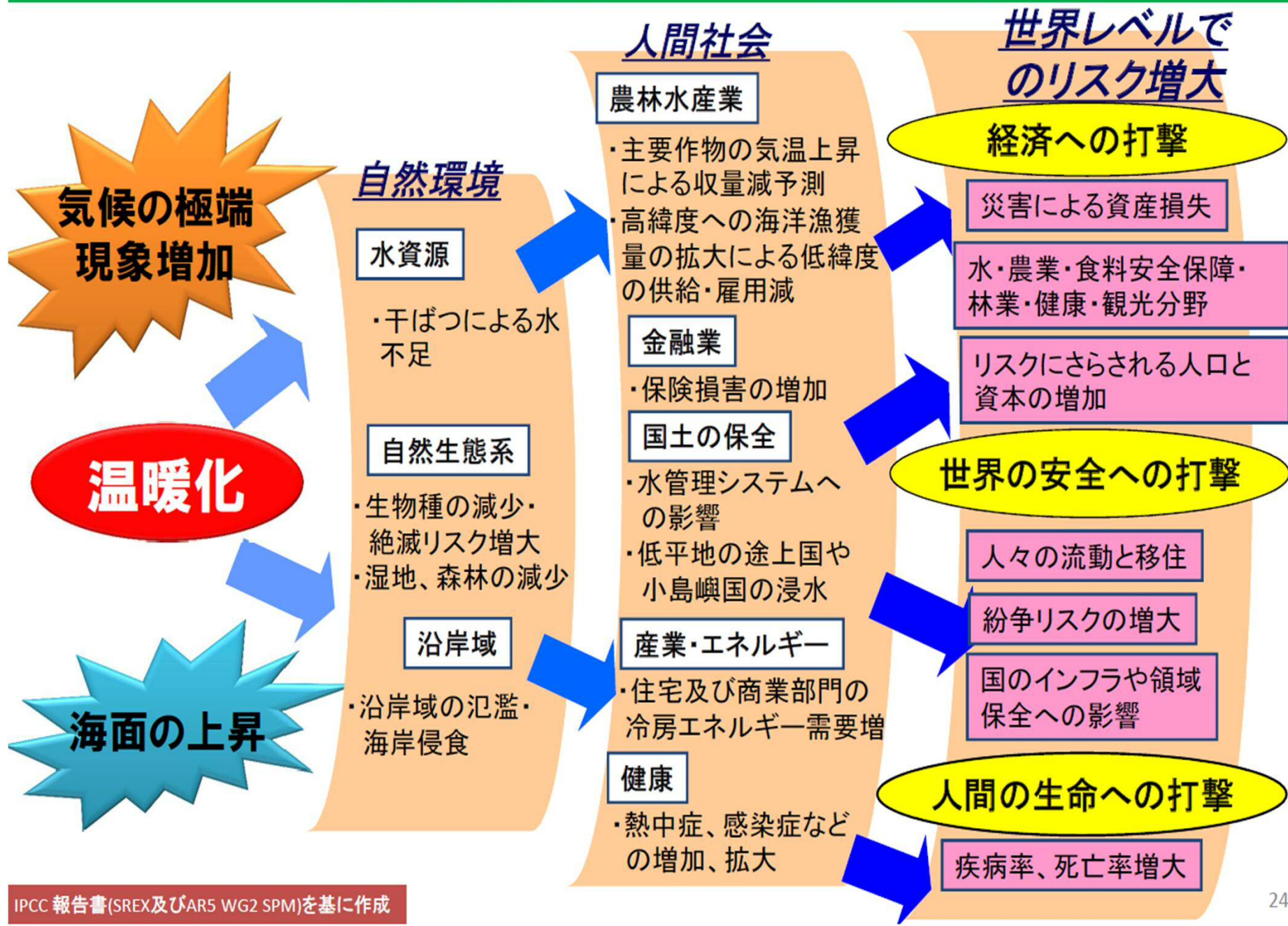
他電力からの応援  
高圧発電機車10台  
その他車両 102台  
201名の作業員派遣

# 我々が経験した主な災害とは(3)

## 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
    - ⇒ 豪雨域と旱魃地帯
    - ⇒ アメリカ西部の山火事頻発

# 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(3)

## 4. 人為的な要因による災害

1) 火災・爆発

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)

# 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

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







# 地震と薬品出火

わが国における地震の被害

発生する火災によるもの >

家屋や施設等の崩壊によるもの

出火原因の20～30%が化学薬品

関東大震災でも東大や蔵前（現東工大）が火元

- 研究施設＝研究開発を使命とする

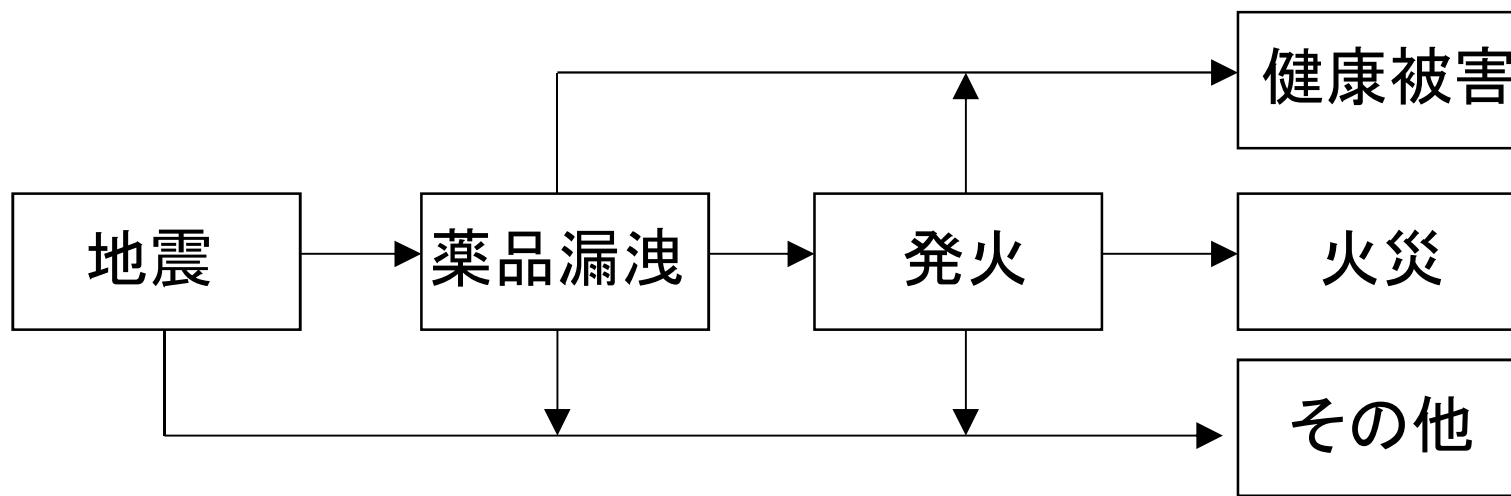
- ⇒ 多種類の化学薬品を使用・保有 &

- 扱ふ化学薬品が研究開発の進展と共に変動

- ⇒ 安全管理が困難で出火の潜在危険大

- ⇒ 化学薬品の安全な保管、地震対策が必要

# 地震と薬品による被害との関係

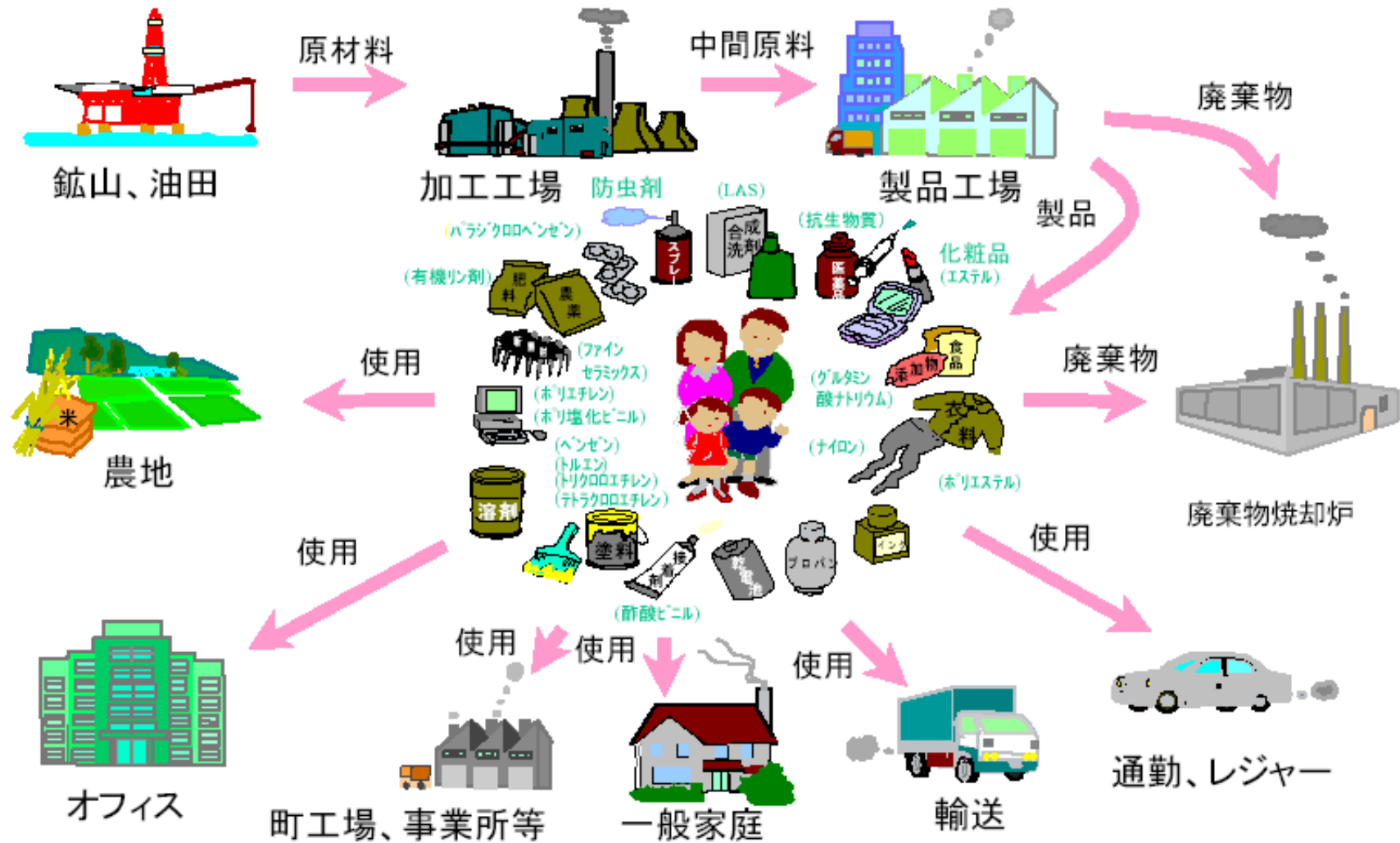


## 漏洩した薬品による出火の主な原因

- ・ 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



# 事業者の活動と化学物質管理の必要性

1. 購入原材料や最終製品中の化学物質管理  
金属材料に含まれる有害重金属  
電線被覆、プラスチック材料に含まれる有害化学物質
  2. 製造工程で取り扱う化学物質、職場環境と化学物質  
塗料と塗装、溶剤  
金属洗浄剤  
燃料や冷媒
  3. 排水、排ガス、廃棄物の適正管理
  4. 製品の使用・運転や保守保全に関する化学物質管理
  5. 製品の廃棄に伴う化学物質管理
- ⇒ 国内での各種関係法令対応
- ⇒ 欧州のREACH、ROHS、WEEE
- サプライチェーンにおける化学物質管理情報伝達

# 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

# 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



## 下水道に流す排水に関する法則規制(41項目)

### 1) 健康項目(人の健康に影響する有害物質)

Cd, Pb, As, Hg, シアン, 有機リン, PCB, 四塩化炭素, ベンゼン, ジクロロメタン, トリクロロエチレン, フッ素など

### 2) 生活環境項目(生活環境の保全)

水温, pH, BOD, SS, n-ヘキサン抽出物質, フェノール類, 銅, 鉄, マンガン・亜鉛・クロムおよびそれらの化合物, ヨウ素消費量, 窒素, リン

- ・月に1回を原則として水質の自主検査(下水道法, 水質汚濁防止法)
  - ・排水基準に違反した(予備的注意を受けた)場合
    - 部局長へ報告し, 部局安全管理室にて調査、該当研究室に警告
- 各排水源で, 水質基準を確認して流す(排出者責任)

# 廃棄物処理・排水処理における問題点

## 1. 一般家庭と事業者での法規制の差

事業者 廃棄物処理法、下水道法、水質汚濁防止法  
家庭は ?

## 2. 廃棄物処理、排水処理での事故対応

排水性状は法令順守、万一に備えて多重の対策と確認  
原因物質は直接排出者しか判らない  
処理段階での化学反応による有害物質発生  
作業場所、万一の場合緊急避難と監視者、作業の表示  
作業者に対する教育、リスクアセスメント、緊急連絡体制  
想定外の事故

## 3. 化学物質による事故の例

可燃性ガスの発生・滞留 ⇒ 爆発・引火  
硫化水素・塩素や塩酸 ⇒ 中毒(命に係わる例多)  
酸欠 ⇒ 死亡事故直結  
下流での環境汚染 ⇒ 水生生物への影響、環境汚染

# 実験室の化学物質管理と安全の基本

1. 取り扱い危険物の性状確認 (SDS、事故事例, RA)
2. 実験マニュアルの整備、実験前の再確認
3. 危険物の適切な取り扱い、保管、化学物質管理システムへの登録  
危険物の保有数量をMINに、  
適切な保管、容器の破損防止、保管庫の転倒防止  
蒸気の飛散防止、より安全な代替物はないか
4. 実験台やドラフトの整備、機能確認
5. 実験室、実験台の5S、安全通路、避難出入口
6. 服装、履物や保護具  
ポリエステルのはきものは厳禁、木綿の白衣が好ましい
7. 作業環境 (可燃物の環境濃度、着火源、室内空気の流れ)
8. 火災発生時の対応、適切な消火器具の配置と使用訓練
9. 地震時の対応 (土足禁止の部屋の入口の履物整理)
10. 教員不在時の対応、終夜実験



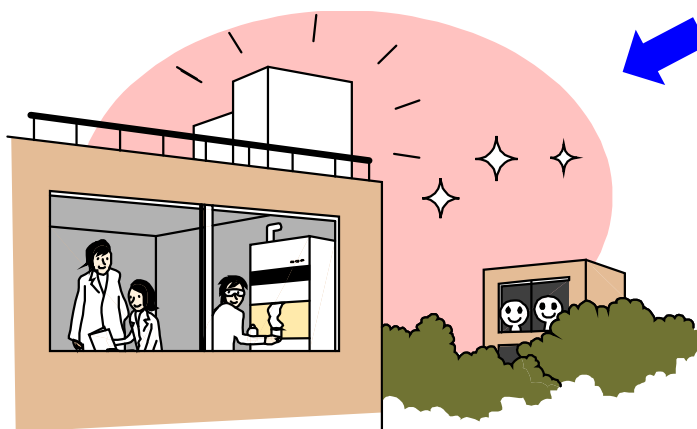
# 環境安全の重要性



実験者は保護具をつけて安全  
だけど、同室にいる他の人は？



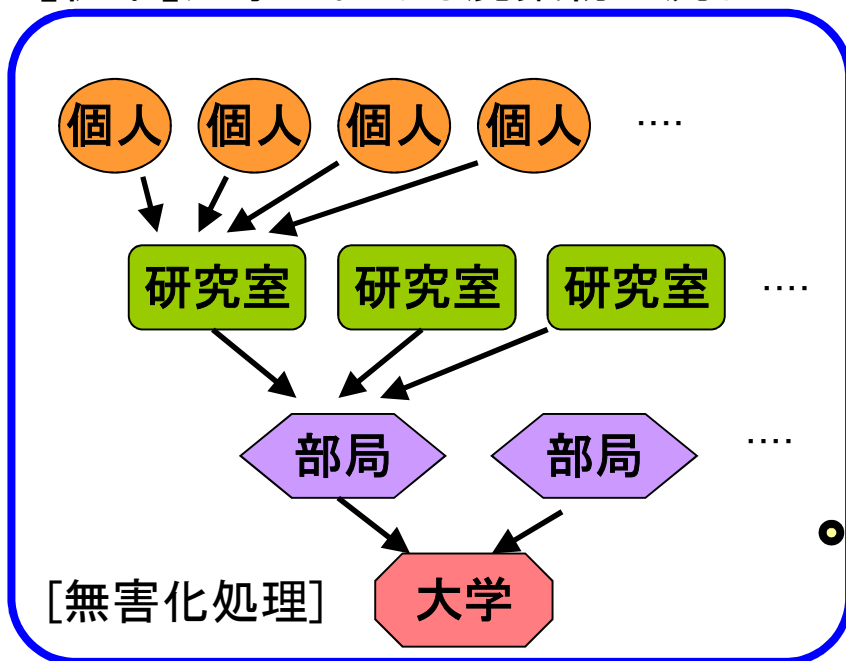
実験室にいる人は排気をして安全  
だけど、実験建物外にいる人は？



排ガス処理装置をつけることにより  
実験建物外にいる人も安全！

# 廃棄物管理に関する基本原則(3:原点処理)

【従来】大学における廃棄物の流れ



下流ほど処理が難しくなる

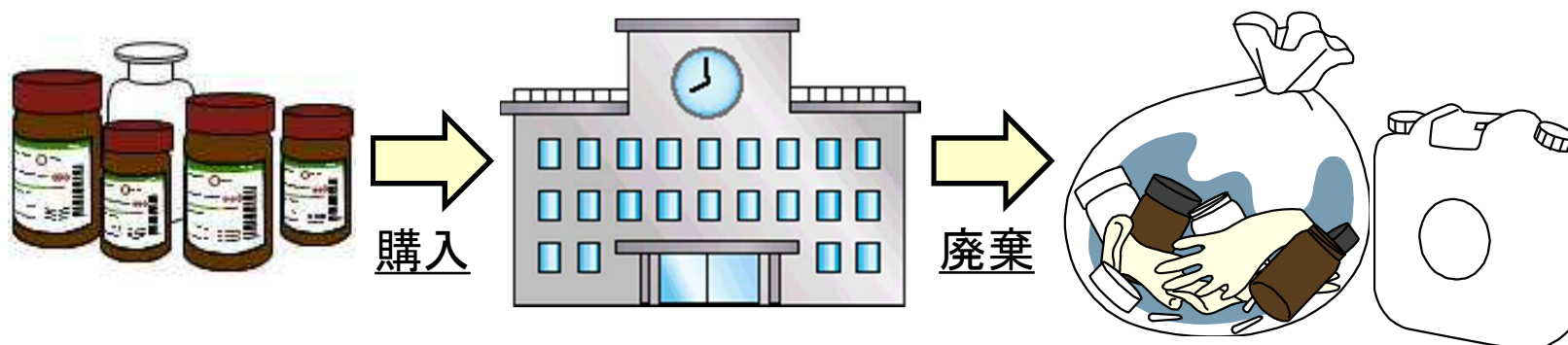
- ・ 量が膨大
- ・ 内容物の不確かさ
- ・ 混合による危険性の増加と処理の非効率化



できるだけ発生源に近い段階での対処が重要

「大学」が一つの排出原点  
廃棄物に関する社会的責任

## 廃棄物の安全管理



① 廃棄物の素性を知っているのは排出者だけ

分別は正しく確実に  
処理する立場になって分別する  
情報伝達を正確に

② 内容のわからない廃棄物を絶対につくらない

不要なものは早く廃棄  
年度末には棚卸し

発生抑制  
分別とリサイクル

生活系廃棄物  
排水

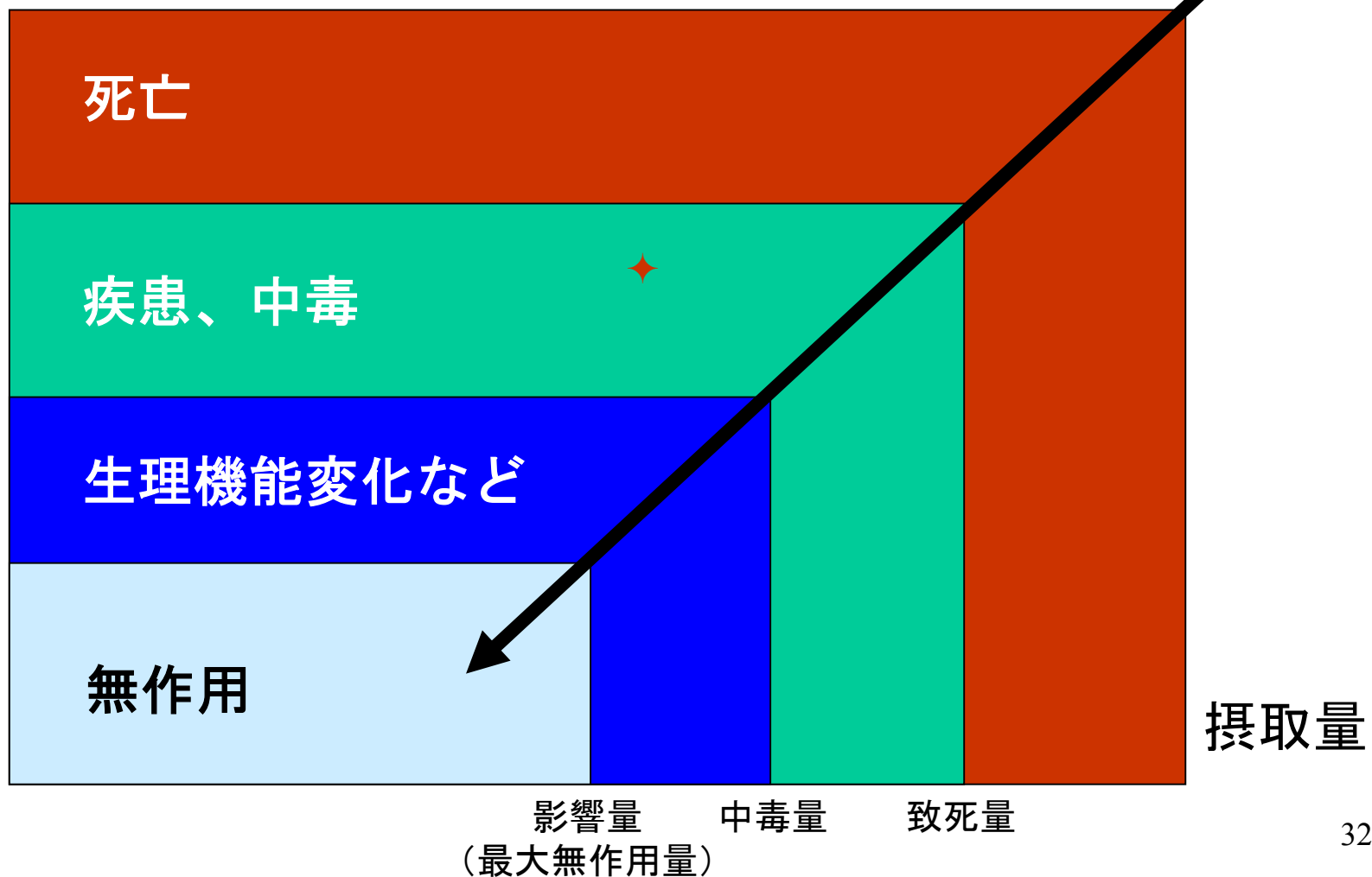
**明確な区別**

実験系廃棄物  
医療系廃棄物  
排ガス

# 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





# 化学物質のハザード(有害性)

★物理化学的危険性(可燃性、爆発性、金属腐食性等)

★人への毒性

## 1)短期毒性

急性毒性、皮膚腐食性／刺激性、眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性、  
特定標的臓器／全身毒性(単回暴露)、吸引性呼吸器有害性

## 2)長期毒性(慢性毒性)

発がん性、(生殖細胞)変異原性、生殖毒性、呼吸器感作性又は皮膚感作性、  
特定標的臓器／全身毒性(反復暴露)(神経毒性、免疫毒性、依存性等を含む)

★生態毒性(環境に対する有害性)

水生環境有害性(水棲(淡水、海水)生物影響)、  
陸上生物影響、特定地域の生態系破壊

★地球環境影響

オゾン層破壊、温暖化、気候変動

# 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

## (参考)リスクベースの化学物質管理

国際的な化学物質管理政策の流れは、化学物質固有の有害性のみに着目したハザードベース管理から、環境への排出量(ばく露量)を踏まえたリスクベース管理へシフト。製品含有化学物質規制への対応においても、ハザード情報以外に、最終用途を踏まえた正確なリスク評価が行われるよう、双方向で情報伝達されることが望ましい。

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{化学物質固有の有害性} \\ \text{(ハザード)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{環境排出量} \\ \text{(ばく露量)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{リスク} \\ \hline \end{array}$$

ハザードベースの管理

有害性のある物質は一切利用しない。

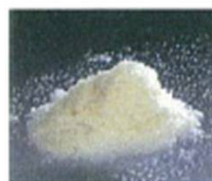
リスクベースの管理

物質の有害性と用途等を踏まえて、適切に管理(取扱量・閾値制限、用途規制等)してリスクを十分に低くすることにより、化学物質の利用が可能になる。

双方向に伝達が必要な情報

製造者(上流)

- (1) 化学物質固有の有害性(ハザード)情報
- (2) 想定されている用途毎のリスク評価



使用者(下流)

- 環境排出量(ばく露量)
- (1) 物質ごとの使用量
- (2) 実際の用途



# 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）

# 労働安全衛生法・危害防止のための措置

## 1. 危険防止のための事業者の責務

機械等による危険

爆発性の物、発火性の物、引火性の物等による危険

電気、熱その他のエネルギーによる危険

掘削、採石、荷役、伐木による危険

墜落、崩壊に係る危険

健康障害防止(ガス、酸欠、粉じん、病原体、放射線、騒音、異常気圧等)

衛生的で健康に問題のない作業場の確保、作業行動起因、退避の措置

これらは政省令で規定

## 2. 労働者の義務

事業者の定めた措置に応じて必要な事項を守らなければならない

## 3. 技術上の指針

工作機械の構造、鉄鋼業の水蒸気爆発防止等14件

## 4. リスクアセスメントの義務付け

労働安全マネジメントシステムの導入指導

## 5. 発注者等による危険・有害情報の提供

化学物質取扱、作業環境の安全衛生の確保に関する発注者の責務

# 事業者に求められる労働者の健康の確保

1. 労働衛生の3管理  
作業環境の管理、作業の管理、健康の管理
2. 作業環境管理  
事業者による作業環境測定  
指定作業場(粉じん、特定化学物質、鉛、有機溶剤、放射線)  
測定結果の評価、実施後の措置
3. 作業管理  
作業に伴う疲労やストレスからの悪影響軽減  
作業時間制限(坑内、潜水・高気圧下、振動工具使用は2時間以下)
4. 健康管理  
事業者による健康診断の実施  
雇い入れ時、定期、特定業務従事(有害物、粉塵、深夜業)  
海外派遣労働者、結核健康診断、給食従業員の検便  
労働者の受診義務  
診断後の措置、記録の保存  
長時間労働者に対する産業医の面接指導
5. メンタルヘルスケア、健康増進、快適な職場

化学物質を取扱う事業場の皆さまへ

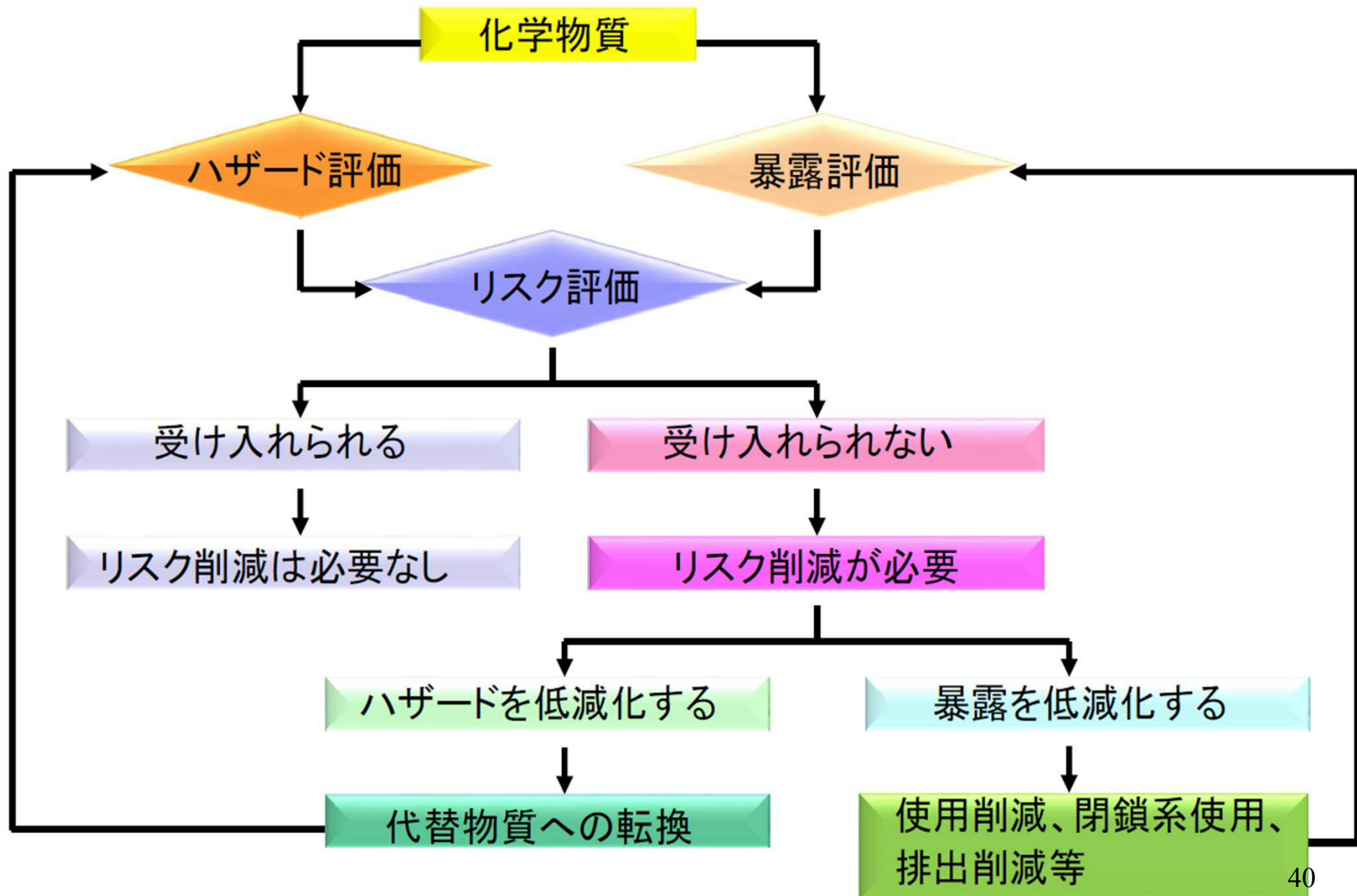
# 労働災害を防止するため リスクアセスメントを実施しましょう

労働安全衛生法が改正されました（平成28年6月1日施行）

一定の危険有害性のある化学物質（640物質）について

1. 事業場におけるリスクアセスメントが義務づけられました。
2. 譲渡提供時に容器などへのラベル表示が義務づけられました。

# 化学物質のリスク評価と管理





# リスク低減措置の考え方(指針より)

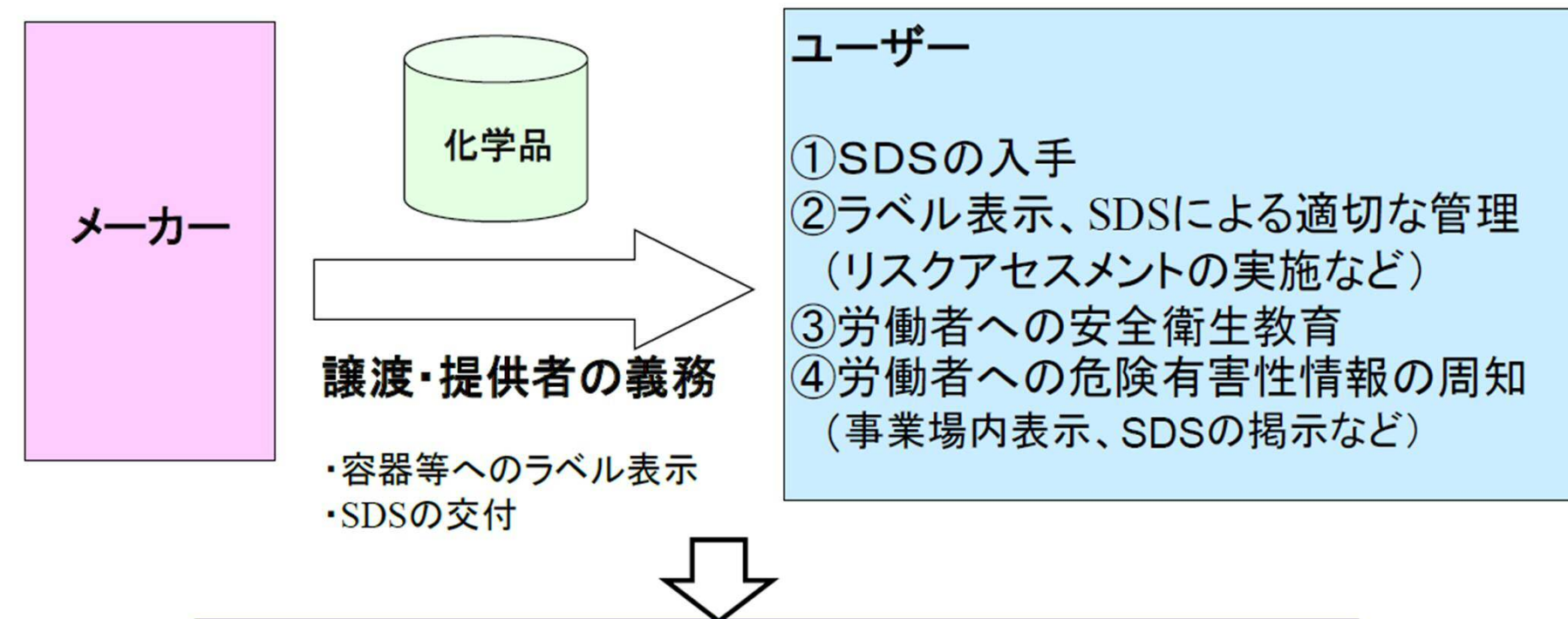
[化学物質適正管理セミナー\(中災防\)'13.10.29](#)



# 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  
⇒ 取扱作業員への教育、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

# 危険有害性情報の伝達と活用



## SDSの「交付」・「入手」は化学物質管理の基本

なぜ  
ならば

- SDSが無ければ、その化学物質が何であるかがわからない。
- 何であるか分からなければ、適切な管理は不可能。
- ましてや適切な安全衛生教育が実施できない。

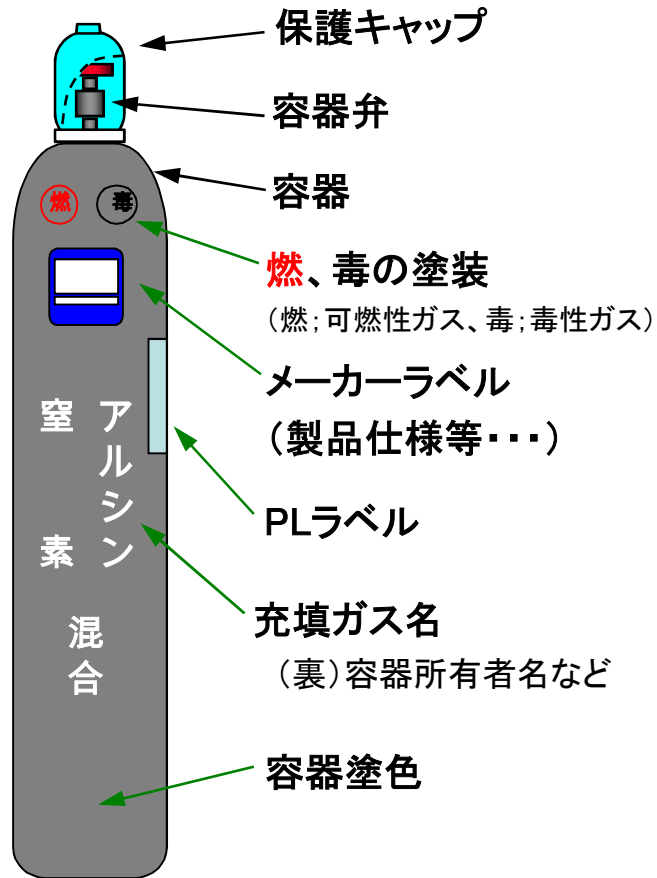
# 試薬の表示

<p><b>【危険有害性情報】</b>          ●引火性の高い液体および蒸気 ●刺激性 ●凍結または凍結への凍結帯のおそれの無い ●呼吸器への刺激のおそれ ●眼炎およびめまいのおそれ ●長期または反復暴露による皮膚の障害のおそれ ●飲み込み、気道に侵入すると有害のおそれ</p> <p><b>【安全対策】</b>          ●熱、火花、裸火などの着火源から遠ざける。 ●移す、操作する場合は、防護および受取をアースする。 ●粉じん、ミスト、蒸気などを吸入しない。 ●熱気の高い場所でのみ使用する。 ●適切な保護手袋、保護眼鏡、保護衣、保護面、保護マスクなどを着用する。</p> <p><b>【救急処置】</b>          ●吸入した場合：新鮮な空気の場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させる。気分が悪いときは、医師の処置を受ける。 ●飲み込んだ場合：口をすすぐ。無理に吐かせない。直ちに医師の処置を受ける。 ●眼に入った場合：流水で数分間洗い流す。医師の処置を受ける。 ●皮膚に付着した場合：汚染された衣服および付着物を取り除く。皮膚を流水で洗う。気分が悪いときは、医師の処置を受ける。 ●取り扱った後、手を洗う。 ●気分が悪いときは、医師の処置を受ける。</p> <p><b>【保管】</b>          ●容器は密閉して熱気の高い場所で保管する。 ●漏洩して保管する。</p> <p><b>【廃棄】</b>          ●内容物や容器は国保法に基づき適正に処理する。</p>	<p>KANTO CHEMICAL CO., INC.</p> <p>試 薬</p> <p>Cat.No. 01026-00</p> <p>Acetone</p> <p>アセトン</p> <p>500ml</p> <p>Cica-Reagent [G]</p> <p>2-8, NIHONBASHI HONCHO 3-CHOME, CHUO-KU, TOKYO</p>	<p>CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> FW:58.08</p> <p>Purity (GC) : min. 99.5%</p> <p>試験研究用以外には使用しないで下さい。ご使用前に、製品安全データシート(MSDS)またはこのラベルを必ずお読み下さい。</p> <p>消防法による危険物第4類          第1石油類 危険等級 II  <b>火気厳禁 水溶性</b>          アセトン 99.5%</p>	
<p>危険</p>   	<p>特級 JIS K 8034</p> <p>KANTO CHEMICAL CO., INC.          2-8, Nihonbashi Honcho 3-chome,          Chuo-ku, Tokyo, Japan</p>  <p>関東化学株式会社          東京都中央区日本橋本町3-2-8          TEL (03) 3639-8301</p>	<p>Lot No.</p>	

「消防法」による表示

# 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	かつ色
上記以外のガス	ねずみ色

注; 但し、輸入(外国製)容器は例外

# GHSとは

## 「化学品の分類および表示に関する世界調和システム」

The **G**lobally **H**armonized **S**ystem of Classification and Labelling of Chemicals : **GHS**

GHSは化学品の危険有害性を、国際的に統一した一定の基準に従って分類し、その結果をラベルやSDS(安全データシート)に反映させ、災害防止および人の健康や環境の保護に役立てようとするものである。

# 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



高圧ガス



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



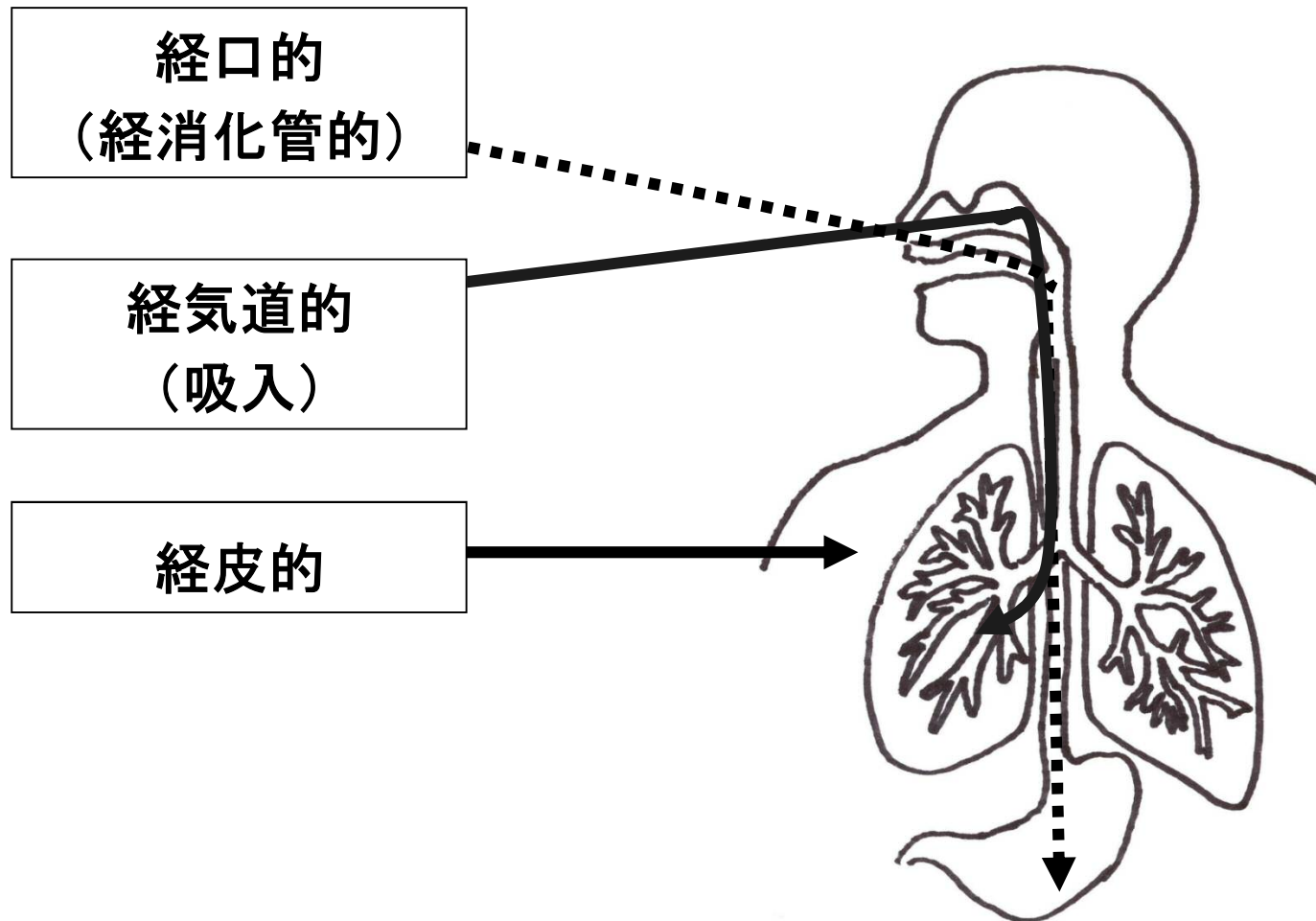
水生環境有害性

### 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  
河川や下水道に誤って流した事例  
火災や爆発の事例



# 化学物質の体内への侵入経路



## 水酸化ナトリウムによる下肢の腐食



## 刺激性化学物質による症状

### 皮膚、粘膜に作用

発赤、痛覚、流涙



水疱、びらん、潰瘍形成

### 気道・肺に作用(刺激性ガス)

喉頭刺激 → 喉頭浮腫・喉頭けいれん  
により窒息の危険性

肺の刺激 → 肺水腫・肺出血を起こす  
ことがある



トルエンの長時間刺激による背部の広範囲びらん

## 保護具



### 保護めがね

正面だけでなく側方からの化学物質のばく露を防ぐものを使用する)



水酸化ナトリウムの眼球付着による角膜腐蝕

## 刺激性ガスの発生と人体有害

ハロゲン ガス	Cl <sub>2</sub> 、Br <sub>2</sub> 、F <sub>2</sub> など
ハロゲン化水素 ガス	HCl、HBr、HF など
酸化ハロゲン ガス	ホスゲン(COCl <sub>2</sub> )、二酸化塩素(ClO <sub>2</sub> ) など
酸化窒素 ガス	NO <sub>x</sub>
酸化硫黄 ガス	SO <sub>x</sub>

眼や気道粘膜を刺激

気道刺激による咳嗽



喉頭を刺激し痙攣により窒息を起こす

肺胞粘膜を刺激し肺水腫を起こす

気道粘膜を障害し気道出血を起こす

## シアン化水素ガス・硫化水素ガス

シアン化水素 ガス	HCN
硫化水素 ガス	H <sub>2</sub> S

細胞のミトコンドリアのシトクロム酸化酵素を阻害



細胞が酸素を利用できなくなる



意識消失  
心肺停止

防毒マスク



防毒マスク

## 経口的経路

### 化学物質の経口的体内侵入を避けるために

1. 化学物質を取り扱う場所での飲食は厳禁
2. 化学物質の使用時に着用した手袋をつけたままノートなどのほかのものには触れないように心がける
3. 化学物質を使用する場所から出たさいには、手をよく洗う



## 経皮的経路

### 化学物質の経皮的体内侵入を避けるために

#### 1. 肌の露出を避ける

保護手袋の使用

半袖・半ズボンなどにより四肢を露出しない

#### 2. 皮膚に化学物質が付着したときには、ただちに洗浄・除去する

## 腐食性化学物質とは

- **酸**
  - pHが低いものほど、腐食作用が強い
  - 硝酸, フッ化水素酸, 酢酸などは, pHが比較的高くても強い腐食作用を示す
  - 腐食作用だけでなく吸収されて全身の障害を現すものもある (シュウ酸, フッ化水素酸など)
- **アルカリ**
  - pHが高いものほど、腐食作用が強い
  - pHに比べ腐食作用が強いものもある (水酸化バリウムなど)
- **硫酸銅, 硫酸亜鉛, 有機スズ, 塩化水銀(II) などの重金属化合物**
- **フェノール類, アルデヒド類, 陽イオン界面活性剤**

## 腐食性化学物質に対する応急処置(眼・皮膚)

- “1秒でも早く”流水で洗浄
- 酸なら最低15分間, アルカリは30分間洗浄
- 中和は考えない
- 眼の場合には生理食塩液(0.9%塩化ナトリウム水溶液)で洗浄するとなおよい
- フェノールが皮膚に付いたときには, イソプロピルアルコールなどのアルコール類で十分にふき取った後, 洗浄する
- 洗浄後は医療機関を受診する
- シュウ酸, フッ化水素酸などでは, 全身に対する毒性が現れることがあるので, とくに注意する

# 下水道に誤って有害化学物質を流出させた事例

## 1. 下水道の特徴

狭隘な下水道配管

作業性の悪さ、出入り口の制限、照明、換気

⇒ 緊急時の連絡、避難が困難

有機物、ヘドロの堆積

## 2. 有害化学物質の流出事例

大学実験室から大量の酸流出

⇒ 硫化水素の発生の恐れ

塩酸、塩素ガスの発生につながる薬品の流出

有機物、ヘドロによる局所的な酸欠状態発生

可燃性液体の流出 水の表面を可燃性液体が流れて引火

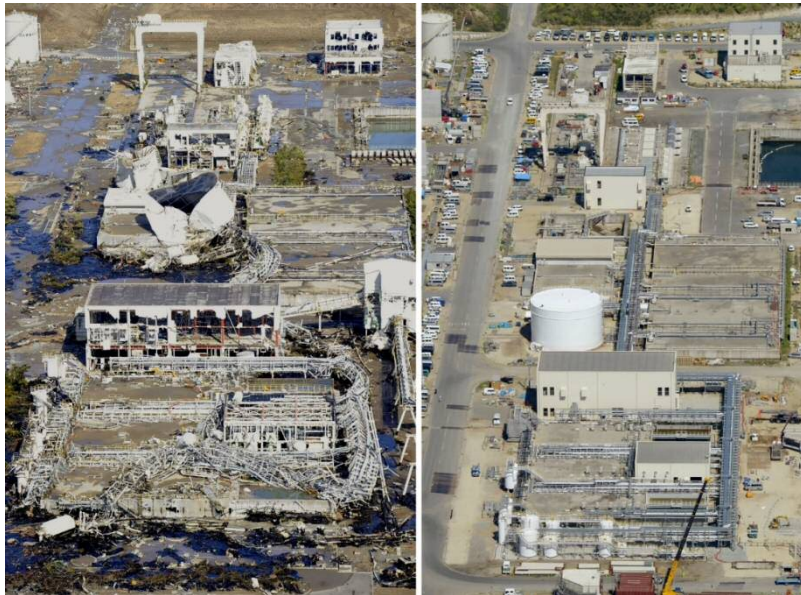
⇒ 大量の水で洗浄・希釈しかない

## 3. 下水道では作業が行われていること周知

有害化学物質流出時は直ちに通報、作業中止と避難

# 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



# 宝組勝島倉庫爆発火災の現場



写真提供：東京消防庁消防博物館

# 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

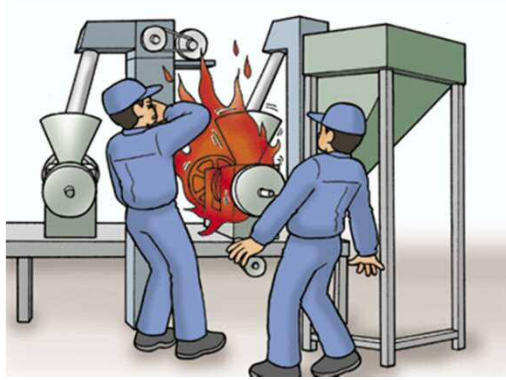


# 特殊な危険物災害事例

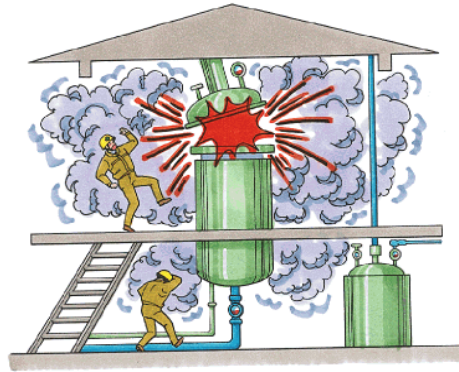
平成26年5月13日 禁水性質物質の火災 東京都町田市



マグネシウム80キロを無許可貯蔵・取扱い中、火災に



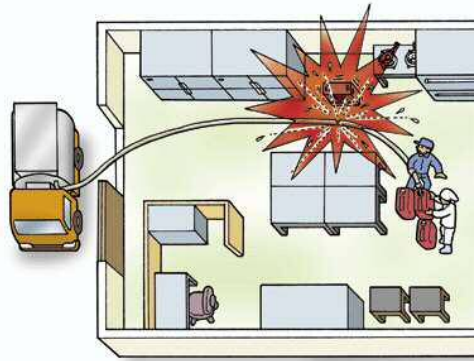
アルミニウムとマグネシウムの合金を粉砕加工する作業中に粉じん爆発が発生し、作業員2名が死亡した。



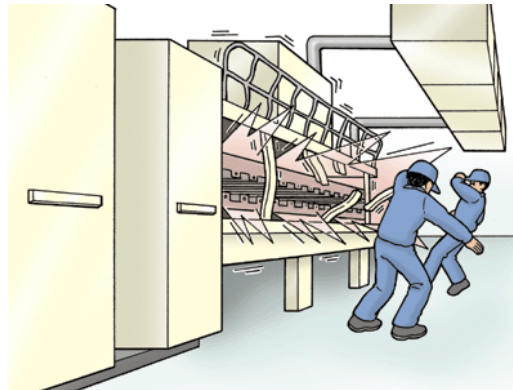
無機化学工業製品製造工場において、黄リンと硝酸とが異常反応を起こして処理槽が爆発し、作業員2名が死傷した。



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

## 平成28年度 農薬の使用に伴う事故及び被害の発生状況

事故等の対象	件数	主な原因等
人	19件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農薬をペットボトルやガラス瓶等の飲料品の空容器等に移し替えたり、食品と同じ場所で保管したりする等、不適切な保管管理であったため、誤飲した（8件）</li> <li>・土壌くん蒸剤（クロルピクリン剤）を使用した時に、被覆をしなかった又は被覆が不完全だった（3件）</li> <li>・農薬の散布時にマスクなどの防護装備が不十分だった（3件）</li> </ul>
農作物	4件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌くん蒸剤（クロルピクリン剤）を使用した時に、被覆をしなかった</li> <li>・強風時に隣接するほ場で使用した農薬が作物に飛散した</li> </ul>
魚類	7件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農薬を河川に廃棄した者がおり、河川水から農薬の成分が検出された</li> <li>・因果関係は明確ではないが、農薬の成分が河川及び斃死魚から検出されたとの報告があった</li> </ul>

# 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

# 災害体験を身に着けるには

- 1 災害の実体験、被災、負傷等を経験することは不可能。  
しかし、災害の怖さを知らなければ、考え方が甘くなる。  
怖がりすぎては何もできない。
- 2 主要企業では体験型安全研修を受講義務付け。
- 3 大規模災害とそれに直面したときにどのように対応するか。  
現場での作業者は？ 組織の責任者は？ どうすれば良かったか？  
自分自身の身を守るには？
- 4 事故災害をテーマにした映画、小説の重要性  
  
最近の映画      シンゴジラ、海賊といわれた男、バーニングオーシャン  
                             ハドソン川の奇跡、パトリオットデイ  
  
小説                  事故報告書に書かれていない当事者の思いが重要
- 5 身の回りで想定される事故・災害を常に考えてみよう

## 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



# 色々なリスクの概念

## 1. 一般には

- ・リスクは事象の発生確率と事象の結果の組合せ
  - ・許容リスクは10万分の1
- といわれるが

## 2. 本来の語源

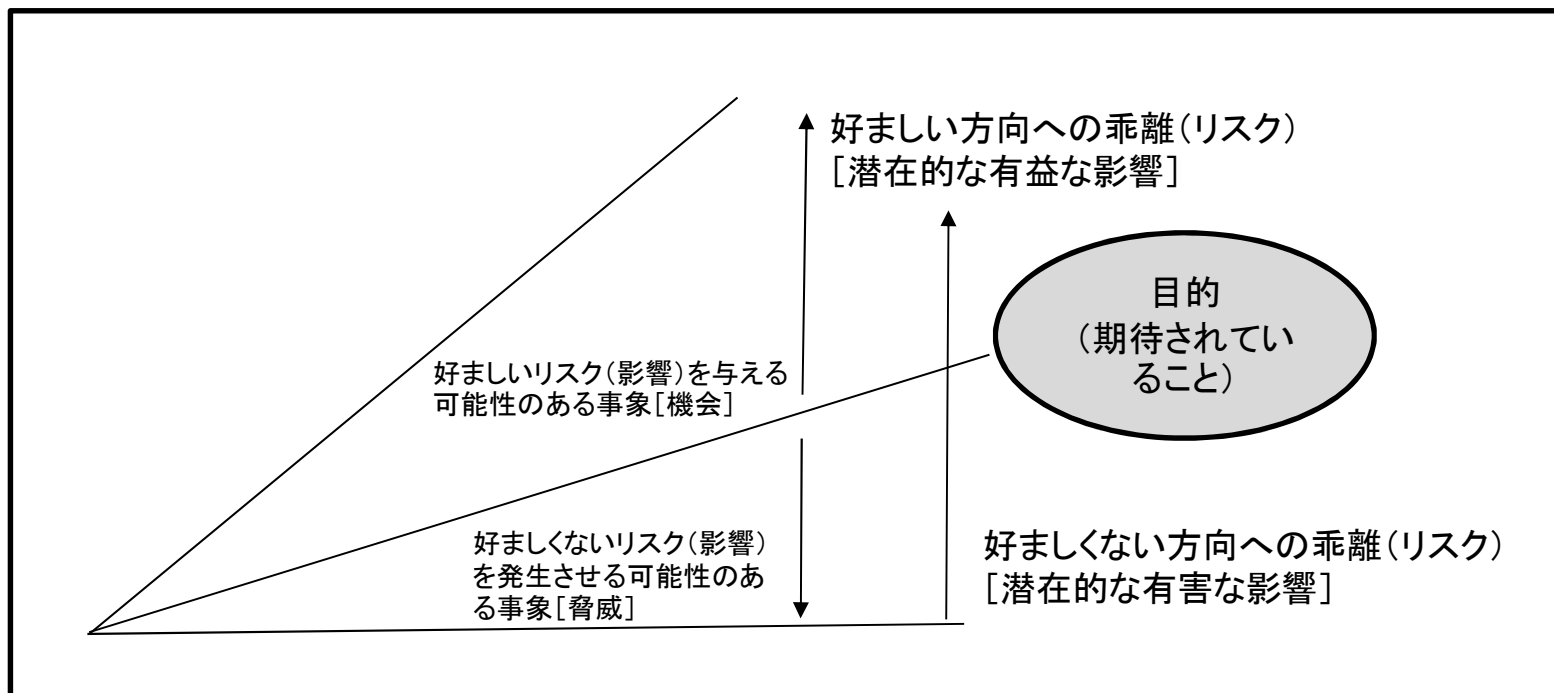
- ・「岩山の間を航行する」から「恐れずに試みる」から新事業に果敢に挑戦すること

17世紀のRISQUE(仏)、RISKO(伊)、ARRISCAR(西)、RISCO(葡) RISICARE(羅)が語源

## 3. 日本語のリスク

- ・日本語では危機に近い意味で使われることが多い  
災害、危険、事故、死亡、失敗、損害
- ・大半の人はリスクが現実になることは想定外

例・掛捨生命保険の不人気 株より貯蓄志向



注) **ISO14001:2015 A.3 概念の明確化**

この規格では、“影響”(effect)という言葉は、組織に対する変化の結果を表すために用いている。  
“環境影響”(environmental impact)という表現は、特に、環境に対する変化の結果を意味している。

「リスク」と「機会」の概念

# 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」

# 事前準備

1. これまでのコミュニケーションの把握、何故開催するか  
住民と事業者のコミュニケーションの歴史  
どのようなことが問題となったか。地域住民の要望は？  
想定質問と回答用意、答えられない質問への対応
2. 開催日時
3. コミュニケーションの対象は、出席者の選定
4. 会場（企業の会議室、企業外の会議室）
5. 地域の行政、有識者の参加の有無
6. 司会や進行役の選定、参加社員（女性社員も必要）
7. 工場見学の有無
8. 配布資料等
9. 懇親会

# リスクコミュニケーションの進行(1)

## 1. プログラムについての配慮

2時間を目途

着席・移動を配慮、時間的なゆとりが必要

工場見学はあったほうが好ましい

事業所外で実施のときは有識者の講演等も配慮

## 2. 会場のレイアウト、参加者への対応

参加者の事前把握と人数に合わせた会場設営

コの字型(事業者と地域住民は対等)が好ましい

トイレ、駐車場、雨天時の対応、身障者等、案内誘導係

## 3. その他

ヘルメット、メモ用紙、机上的名札、お茶

早く来た人や休憩時間対応⇒会社案内のDVD、パンフ等

参加者リスト ⇔ 個人情報

## リスクコミュニケーションの進行(2)

### 1. 進行

司会は事業者から(外部に依頼のケースもある)  
事業者側の主たる出席者の紹介  
事業者の録音や撮影への了承、外部へ発表の許諾

### 2. 事業者からの説明

コミュニケーションの主たるテーマ  
事業者の取組みは積極的にアピール  
改善途上のものは計画を含めて  
専門用語を避け、わかりやすく例え話を使いながら  
写真や絵、図で説明するほうが理解しやすい

### 3. 地域住民への配慮

参加者の知識レベルや関心はバラバラ  
上から目線、説得という姿勢は不信や不満につながる  
地域に居住している従業員の話も有効

# リスクコミュニケーションの進行(3)

## 1. 意見交換

思想・価値観の異なる参加者への対応

工場からの距離(影響を強く受ける人とそれほどではない人)

家族構成(通学時の安全、夜間の騒音等)

参加者が理解できる表現、話し方、話す人の立場を明確に

主な住民からの声

臭気、騒音や振動、粉塵、光、車両や従業員、外観

地域住民の要望や困っていることへの理解

⇒ 対策中のものについては内容や完成時期の説明  
意見がかみ合わないものへの対応

⇒ 意見の尊重 言い争い、説得は不毛な結果に  
録画、録音の禁止、公開禁止は現実的には困難  
場を繕うための言い逃れや美辞麗句はマイナス



## リスクコミュニケーションの進行(4)

### 1. 工場見学

参加者の安全、移動速度、履物、衣類、ヘルメット  
主たる説明者 ハンドスピーカー

この他数名ごとに案内者(個別の質問対応や安全確認)  
想定以上に時間がかかる。トイレの時間考慮  
写真撮影や録音(生産技術等の秘密厳守、事業者から提供)

### 2. 説明や見学終了後の質疑応答

説明できなかった項目は後日(HPや配布資料)

### 3. 本来のテーマから外れた意見

住民の声として受け止め、検討する ⇒ これも重要

### 4. 配布物

企業や工場の案内、環境報告書、工場の製品等

### 5. 懇親会 必要性の有無

# 事後の対応

1. 会場の片付け  
忘れ物等の有無
2. リスクコミュニケーションの内容整理  
進行、参加者、発言と回答、映像
3. 席上で宿題となった事項
4. 中核的な参加者からの声聴取
5. 関係先への報告
6. HPや環境報告書への記載
7. 次回への改善点(PDCA)

## その他

住民を環境モニターとしての起用

地域行事への参加、体育館や運動場の使用、従業員家族

住民が個別目線でのSNS投稿は避けられない

# リスクコミュニケーションにおける問題発生時

## 1. ノイジーマイノリティへの対応

目線をだれに → サイレント且つ常識あるマジョリティ  
スルー（無視） → サイレントマジョリティの支持が重要  
同様な事例はネットで見られる

ノイジーマイノリティによる炎上、きちんと対応すれば自爆

## 2. 報道の問題点

あることが問題になったときに大騒ぎ ⇒ ゼロリスクは当然？

→ 視聴率確保、報道機関の思想、報道でいう市民とは？  
地道な研究により、この問題が否定されても報道しない

一般の方は当初の報道が正しいとの思い込み

→ 誤ったリスクイメージの定着（例：環境ホルモン）  
企業・業界から継続的・粘り強い情報発信しかない

→ 小・中・高レベルでの教育の重要性（教員の教育も含む）

# 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。

# 管理者の安全配慮義務

1. 各種安全管理法令・社内規則の把握、実施  
法定の届け出遵守、使用する物品の法遵守
2. 管理者が率先しての安全・健康・衛生管理  
健康診断、勤務時間、事務所や現場の安全・5S
3. 部下の安全・健康・衛生管理  
従業員・協力会社社員への安全配慮義務
4. 安全衛生MSの実施  
作業内容や取扱物質のリスクアセス、教育指導、  
安全に作業が実施されていることの確認
5. 危険物や毒劇物、高圧ガス等の適切な保管・管理
6. 管理者不在時の安全確保、代理者の指名
7. 緊急時の対策や連絡網整備、訓練

# 事故発生時の措置(1)

事故発生時には以下の対応が必要  
(事前に緊急措置、連絡先等の明確化、周知必要)

人命救助:まず負傷者の救助が優先、避難

通報連絡:周囲に連絡、消防・救急へ通報

安全担当者・責任者(連絡網整備)

被害拡大阻止、2次災害発生防止:

災害拡大阻止の初期対応、二次災害防止措置

事故対策再発防止委員会:

事故の重大性により全社として対策体制をとる

事故報告:小さな事故でも必ず報告

## 事故発生時の措置(2)

### 負傷者が発生した場合

負傷者に応急処置を施し、医師の手当を受ける

救急箱、担架等を備えておく(産業医や近隣医療機関との連携)

### 薬品等漏洩時

有害性高いときはすぐ避難

可能なら漏洩を止め拡散を防ぐ(保護具着用)

### 火災発生時

初期消火、連絡・通報、避難などを行う

### 爆発発生時

負傷者の確認、周囲の点検(二次災害防止)

事故の発生時には迅速な通報連絡が必要

救急箱、担架、保護具、消火器具等を備えておく

措置方法についてはSDSが参考になる



# 火災発生時の措置

## 火災とは？

### 周囲に知らせる

火災発生を大声で周囲に知らせる

### 初期消火

消火器等で初期消火を行う。炎が人の背を超えたら避難優先

### 通報連絡

建物の防災センターなどに連絡、消防機関に通報

### 避難

状況により避難を行う。生徒の避難は大前提

### 建物の自衛消防組織を周知する

消防訓練で実地で行動しておくことは有効

# 爆発発生時の措置

## 負傷者の確認

負傷者が発生していないか周囲を確認、救出

## 爆発した装置の安全処置

爆発した装置を危険のない状態にする  
(元バルブ閉止、元電源遮断等)

## 周囲の確認

爆発の影響で周囲が危険になっていないか確認

## 避難

危険回避できない状況では避難、立入り禁止措置

## 通報連絡をおこなう

避難等組織的対応が必要な場合は自衛消防組織も活用

# 大規模震災への対応

近い将来予想される大規模震災への対応は重要課題

## 1. 身の安全確保が最優先

備品固定と落下防止、**避難路の確保**

保護具・履物、防災用品の準備

近くに危険な薬品の有無、機械の運転の状況

## 2. 火災発生有無、けが人等の確認

## 3. 指定避難場所へ避難、安否確認

## 4. 非常対策本部・自衛防災地区隊の編成

**外国人は地震の経験が乏しいこともあり、**

**日常から地震に対する教育を考慮すること**

# 事故発生時の対外広報

- 事故・不祥事発生を隠蔽との誤解回避  
発生後ただちに関係官庁に連絡(時間の勝負)  
取材に来たメディア対応  
立入範囲、応対者、  
外からの撮影、住民への取材は避けられない  
社内関係者の気軽な発言は後日問題となる
- 消防等の関係官庁に説明、事後の処理指示を受ける
- 早急に事故概要を報告(できれば写真もつけて)  
これがそのままテレビや新聞、雑誌に  
わからないことははっきり調査中という  
テレビ等の記者会見のやり方を広報担当は要勉強
- 被災者等への対応(できるだけ誠意を示す)
- 事故調査委員会の設立と報告書の公表

# リスク対応と保険

1. 保険は多数の保険加入者による危険分散の仕組み  
予防対策の限界への対処法のひとつ
2. 保険はリスク移転の有効な手段  
損害保険(火災保険、家財保険、地震保険)  
自動車保険  
生命保険、傷害保険、養老保険
3. 保険が役に立ったとは、良かったのか？
4. 国立大学における保険の例  
労災保険、国大協保険  
学生(学研災、生協、スポーツ保険)

**5. 安全に化学物質を取り扱うためには  
何が必要か**

# 化学物質管理政策の系譜

## 顕著な有害性への対応

毒性：毒物劇物営業取締規則(1912) → 毒劇法(1960)  
労働者の健康被害：労働基準法(1947) → 労安法(1972)

## 有害性が顕在化した化学物質(残留農薬)対策

DDT、アルドリン等：農取法(1948)

## 公害への対応

大気汚染(NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>)：大防法(1968)  
水質汚濁(カドミウム、六価クロム)：水濁法(1970)

ハザード  
ベースの管理

## PCB問題を契機とした予防的アプローチ

新規化学物質事前審査：化審法(1973)、TSCA(1979)、67/548/EEC(6次修正版、81施行)

## 各国の事前審査制度の国際調和

有害性試験方法：OECDテストガイドライン(1981～)  
試験データ受入れの条件整備：OECD・GLP(優良試験所制度、1981～)  
試験データの受入れ：OECD・MAD(1981～)  
新規化学物質上市前最少データセット：OECD・MPD(1982～)  
評価結果の受入れ：OECD・MAN(2002～検討中)

## ボパール事件を契機とした情報開示

米TRI(毒性物質排出目録、1985)  
欧PRTR(80年代後半～90年代)  
日PRTR(2001)

## 企業の自主管理促進

レスポンシブルケア(85に加で提唱、日95～)

## リスクベースの化学物質管理

・WSSD目標(2002年 持続可能な開発に関する世界サミット)  
「2020年までに化学物質による人・環境への悪影響を最小化」  
→欧 REACH規制導入(2007年～) ノーデータ・ノーマーケット  
→日 化審法改正(2011年～) 国が全ての化学物質を優先度付けしリスク評価を実施

## リスク評価ベースの管理

・有害性・曝露情報に基づいたリスク評価  
・規制と自主管理の補完

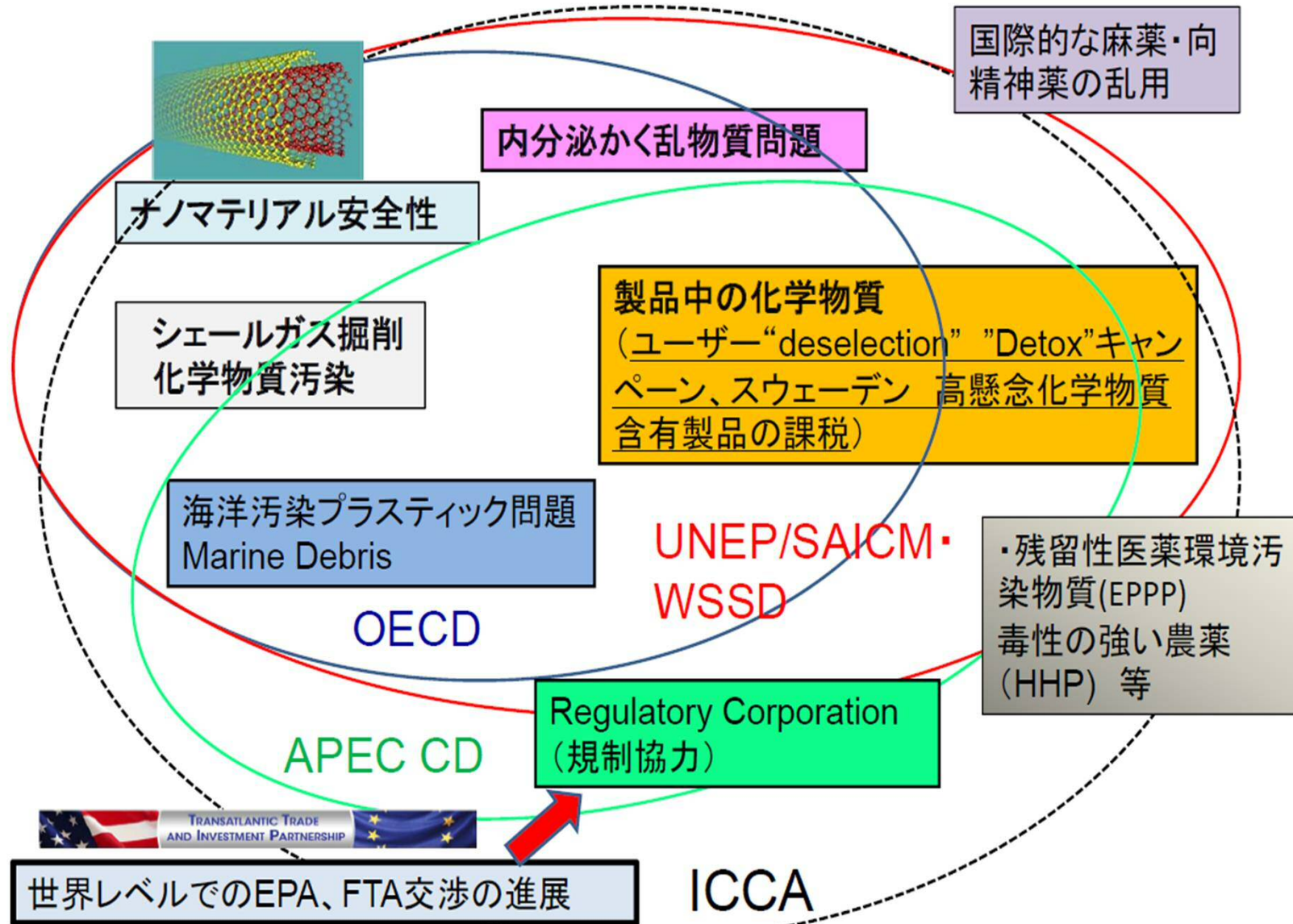
# 化学物質に関する法律体系

有害性		曝露		環境経由			排出・ストック汚染		廃棄	危機管理									
		労働環境		消費者															
人の健康への影響	急性毒性	毒劇法		労働安全衛生法	農薬取締法	食品衛生法	医薬品医療機器等法	家庭用品品質表示法	有害家庭用品規制法	建築基準法	農薬取締法	化学物質審査規制法（化審法）	化学物質排出把握管理促進法（PRTS・SOS制度）	大気汚染防止法	水質汚濁防止法	土壌汚染対策法	廃棄物処理法等	化学兵器禁止法	
	長期毒性																		
生活環境（動植物を含む）への影響																			
オゾン層破壊性										オゾン層保護法		PRTS・SOS制度				※			

※：フロン排出抑制法等に基づき、特定の製品中に含まれるフロン類の回収等に係る措置が講じられている。

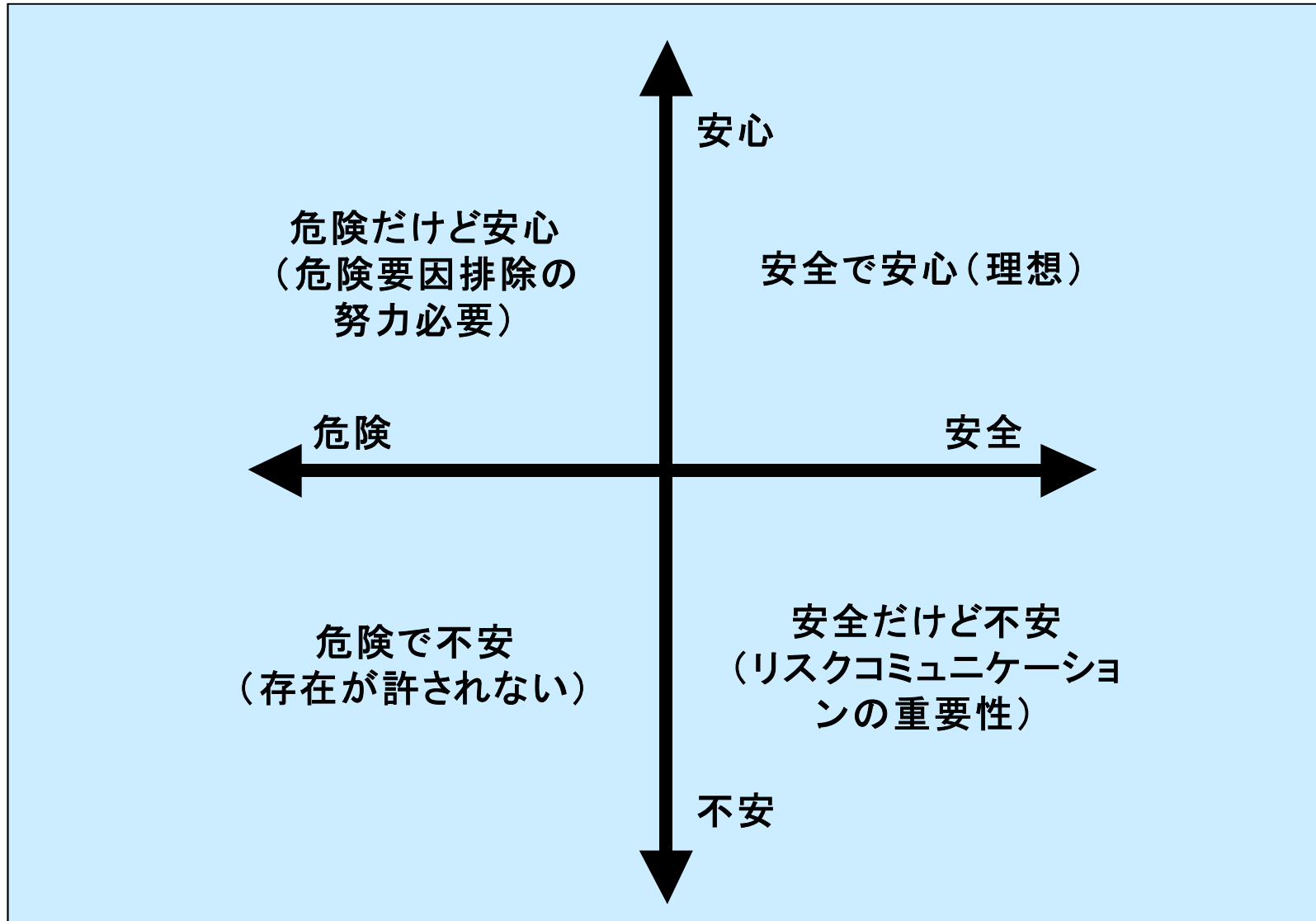


# 化学品管理に関する最近の諸課題

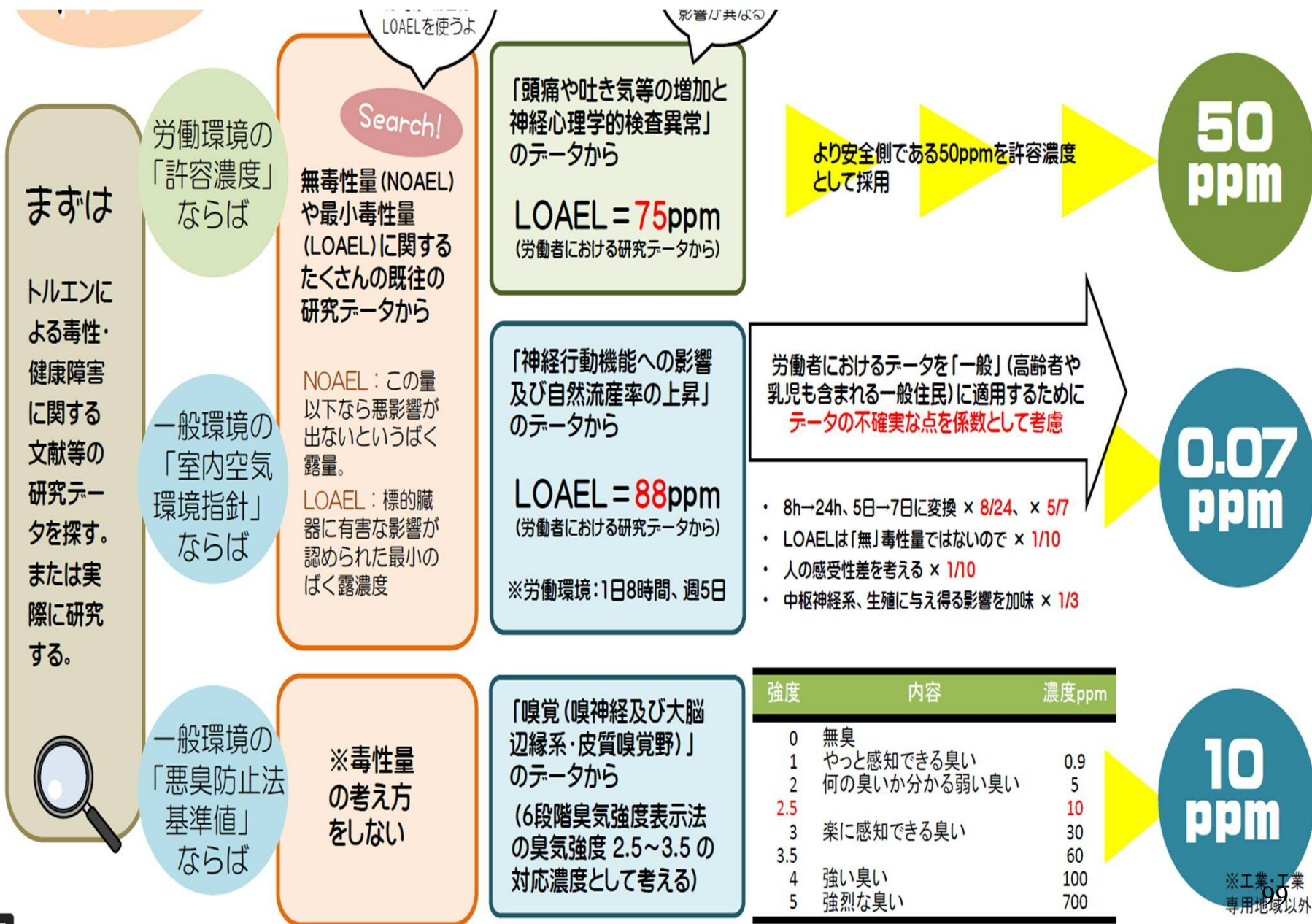


# 安全と安心

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



# 基準値はどう決められているか (トルエンを例として)



# 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。

# 国連による持続可能な開発目標 (SDGs)

## 持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals)

地球環境の持続可能性 + 人間社会の持続可能性

- 2015年9月国連総会で採択 → 2016年1月施行
- ミレニアム開発目標 (MDGs : 2001年~2015年、開発途上国が対象)
- 2016年から2030年までに達成すべき17目標、169ターゲット、230指標 (先進国 + 開発途上国全てが対象)
- 193加盟国は進捗状況を報告 (国連が年次進捗報告)



**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**