

2020. 12. 18

2020年度 化学物質セミナー（愛知県、名古屋市 主催）

# 身近な化学物質の性質や 環境・安全・健康リスク

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](#) |

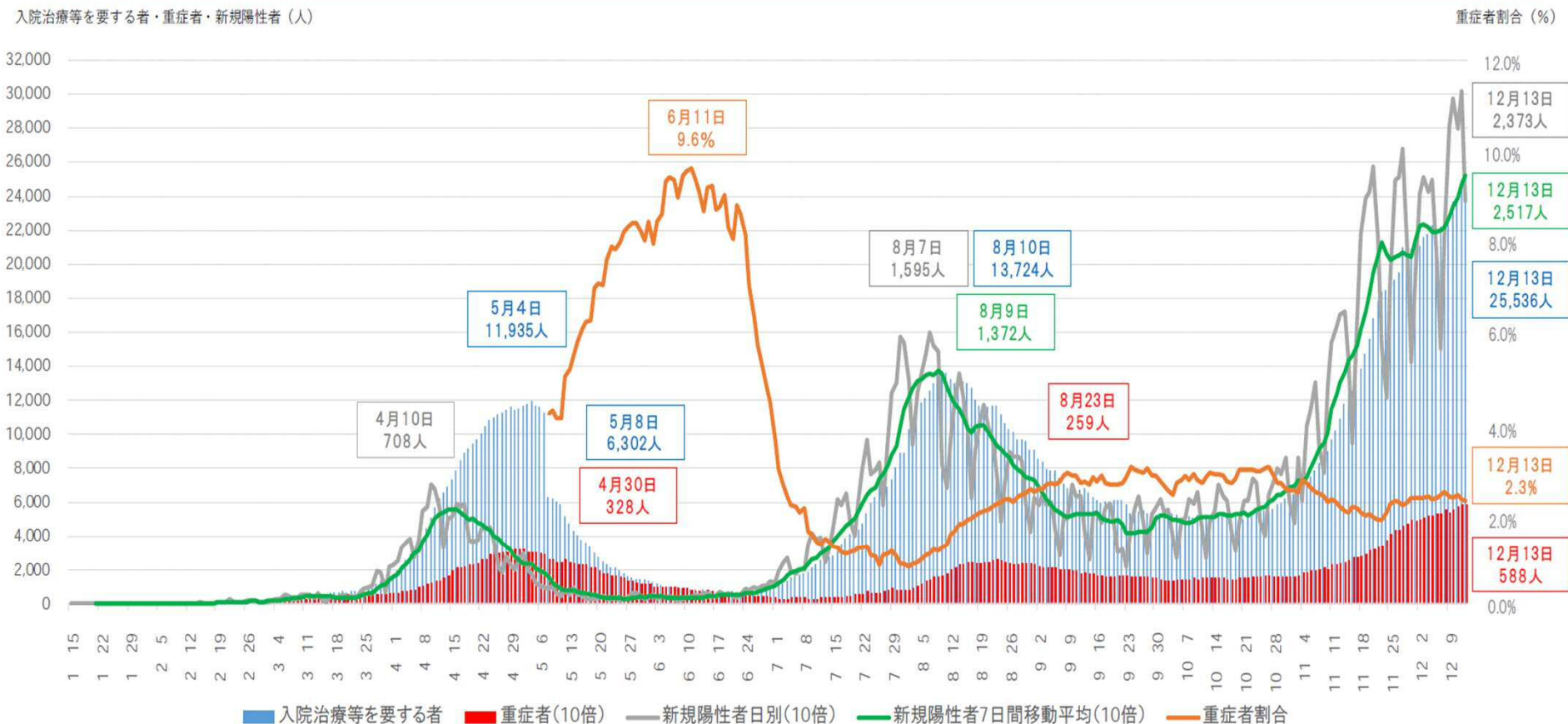
## 本日の内容

1. 新型コロナウイルスに起因する災害の可能性
2. 文明や生活環境の進歩にともなう課題
3. 化学物質について考えてみよう
  - ① 健康
  - ② 安全
  - ③ 環境
4. 安全と安心
5. 安全に化学物質を取り扱うためには何が必要か

# 1. 新型コロナウイルスに起因する災害の可能性

# 新型コロナウイルス感染症 国内発生状況(令和2年12月14日 厚労省まとめ)

## 入院治療等を要する者・重症者・新規陽性者数等の推移



※1 チャーター便を除く国内事例。令和2年5月8日公表分から、データソースを従来の厚生労働省が把握した個票を積み上げたものから、各自治体がウェブサイトで公表している数等を積み上げたものに変更した。

※2 重症者割合は、集計方法を変更した5月8日から算出している。重症者割合は「入院治療等を要する者」に占める重症者の割合。

※3 入院治療等を要する者・重症者と新規陽性者は表示上のスケールが異なるので(新規陽性者及び重症者数は10倍に拡大して表示)、比較の場合には留意が必要。

※4 一部の都道府県においては、重症者数については、都道府県独自の基準に則って発表された数値を用いて計算しており、集中治療室(ICU)等での管理が必要な患者は含まれていない。



## 各国・地域における新型コロナウイルスの感染状況

(ここに掲載している国・地域では、国・地域内で感染者が確認されています。)

- 感染状況の推移
- 感染者の確認されている国・地域

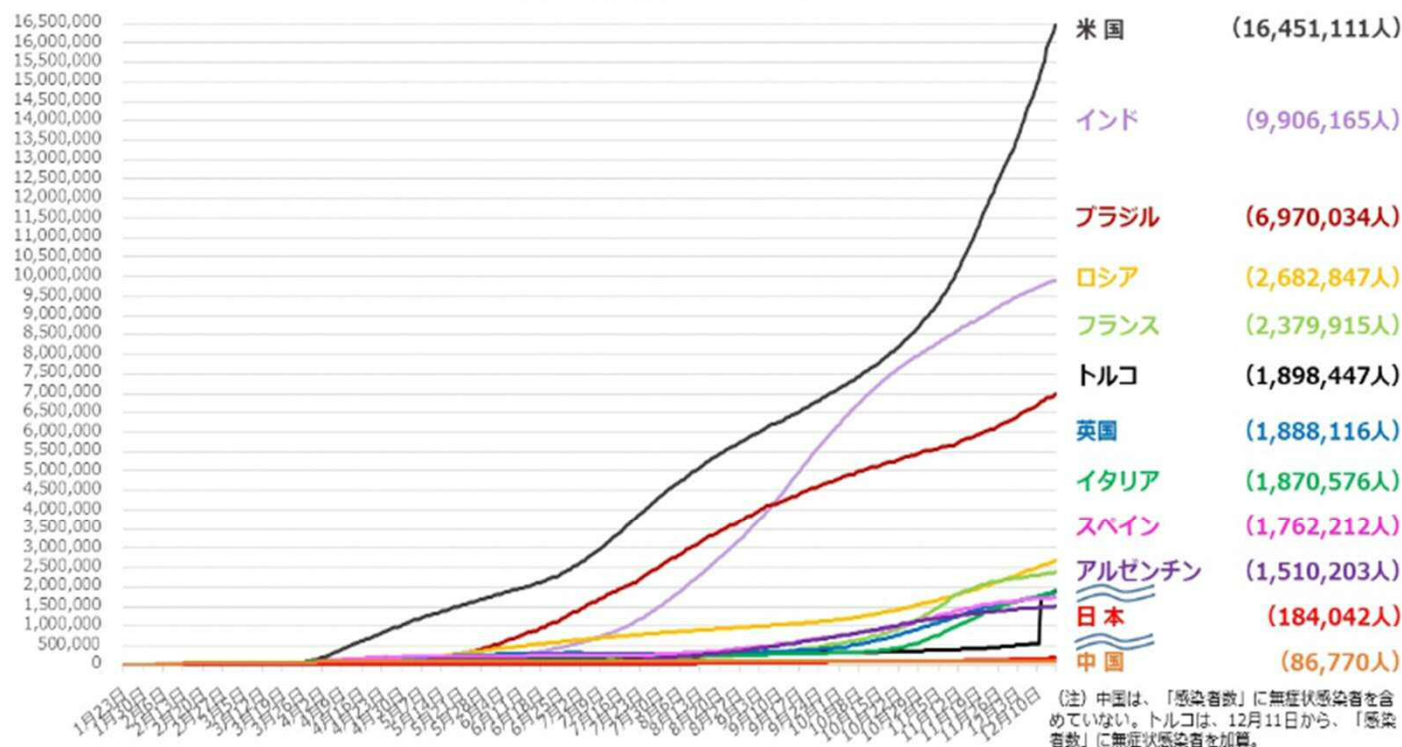
### 新型コロナウイルス 国別感染者数の推移

12/16 (水) 時点

#### 国別感染者数の推移 (累積)

(上位10か国及び中国・日本)

出典：各国政府発表  
(米国は各州発表)



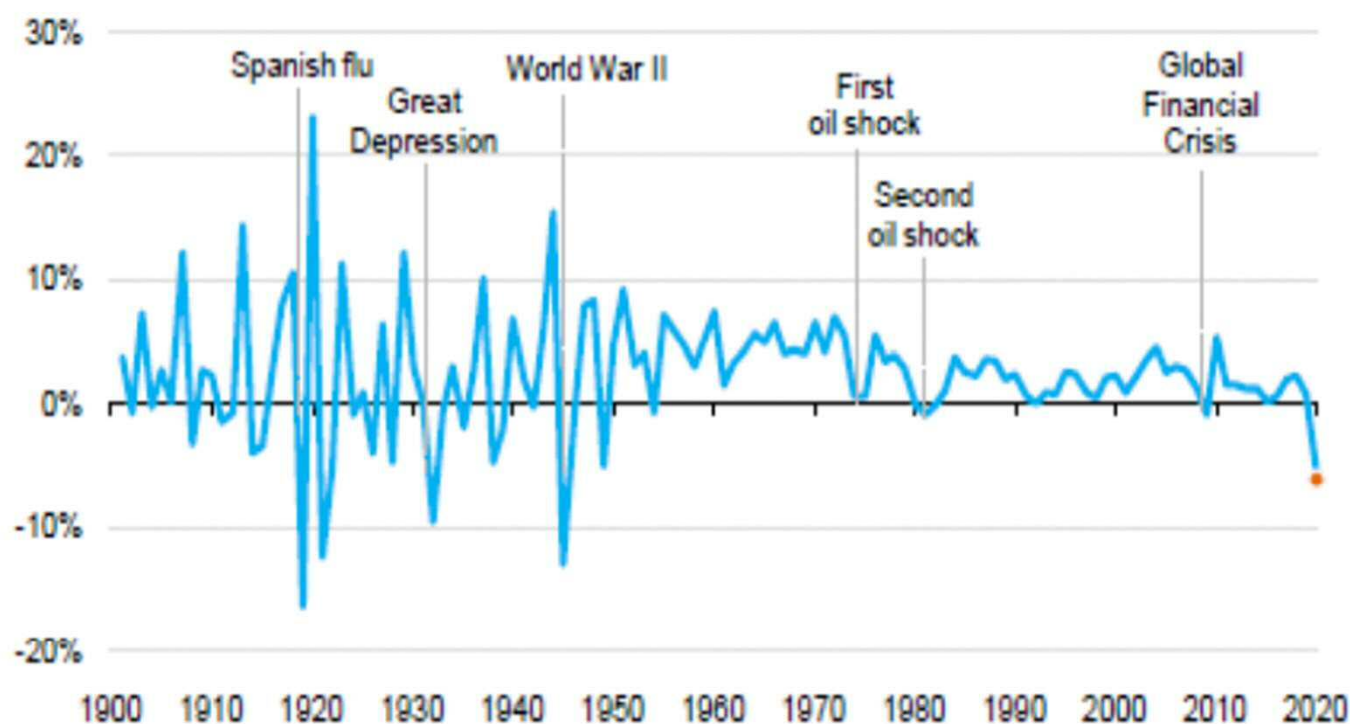
(英語版はこちら [Click here for English version](#))

## 新型コロナウイルス感染症による世界のエネルギー需要への影響



- 2020年第1四半期のエネルギー需要は3.8%減（対2019年第1四半期比）
- 多くの国で、このままロックダウンが続き、景気回復が遅くなるようであれば、**エネルギー需要は年間では6%減となる。これは過去70年で例のない落ち込み。**

Rate of change in global primary energy demand, 1900-2020



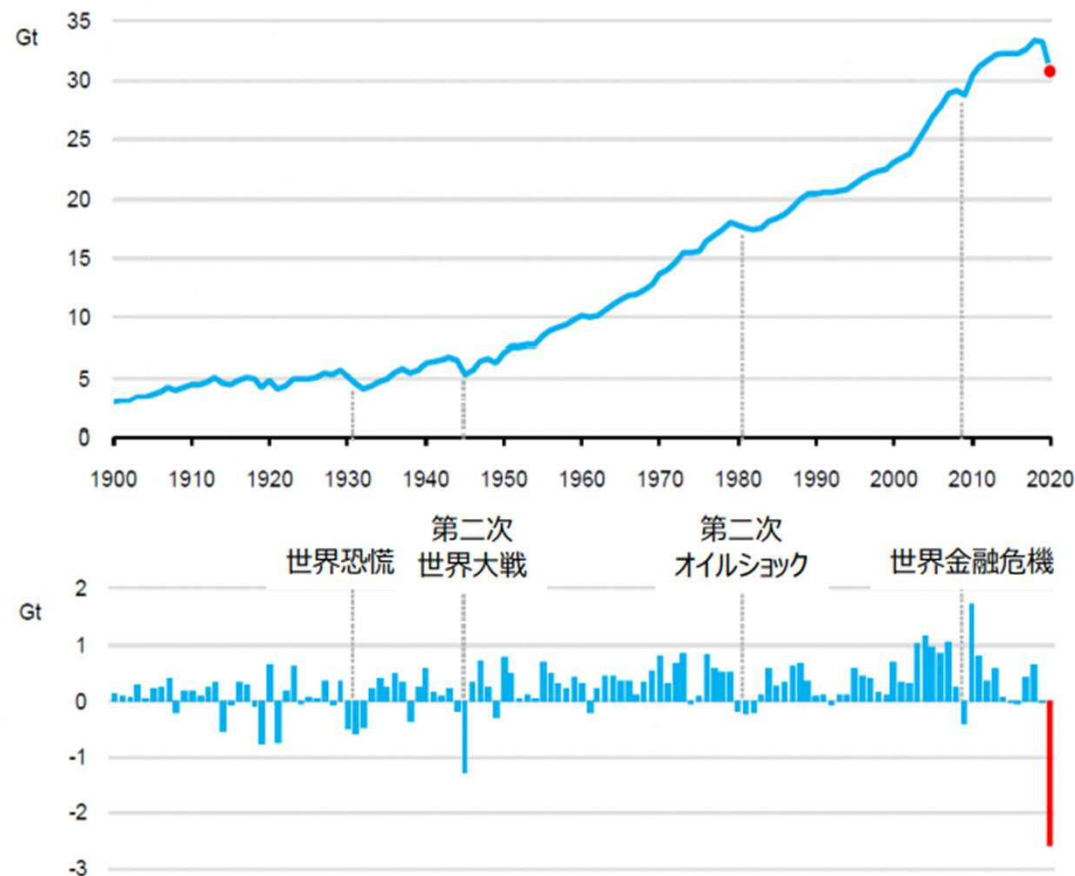


# 新型コロナウイルス感染症によるCO2排出量への影響



- 2020年第1四半期のCO2排出量は5%以上減（対前年同期比）
- 2020年の世界のCO2排出量は、30.6Gtとなり、前年比約8%減となる。
- この削減量は、金融危機のため2009年に記録した前年比削減量の6倍であり、第二次世界大戦後の対前年比削減量の総計の2倍に当たる。

世界のエネルギー起源CO2排出量と前年度からの変化（1900-2020）



出典：IEA, Global Energy Review 2020より環境省作成

## 新型コロナウイルスのインパクト

1. 新型コロナウイルス感染の不安
  - ⇒ 活動の抑制と外出禁止、疎開隔離、学校閉鎖  
消毒殺菌・マスク等  
医療分野への負荷増加、設備不足
2. 経済活動へのインパクト
  - ⇒ 経済活動縮小と政策補助金等  
産業構造の変化、集中から分散へ  
バイオ(ワクチン)、情報通信への研究集中
3. 生活様式の変化
  - ⇒ 在宅勤務、都市から地方への移住  
海外旅行等移動抑制
4. 人間心理へのインパクト(閉塞感・ストレス)

# 生活様式の変化に起因する事故

1. どこでも消毒用エタノール使用(噴霧・塗布)  
可燃性化学物質であり引火の恐れ ⇒ 火災・爆発  
大量保管 ⇒ 容器の破損、外部への流出が事故に直結  
着火源はどこにでも
2. 塩素系等の消毒液使用増  
⇒ 有毒ガスの発生、人体への影響(皮膚・誤飲等)
3. 居室やオフィスの換気不十分  
⇒ スプレーガス、調理用ガスによる火災・爆発
4. 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
5. 点検頻度減少による異常発見の遅れ



# 消毒用アルコール（東京消防庁管内の場合）

★ 消防法上の危険物に該当する消毒用アルコール  
 消毒用アルコールは、**アルコールの濃度が60%以上（重量%）**の製品が危険物に該当します。

【例】「内容量の重さ100g」の消毒用アルコールがあるとします。成分表示を見ると「エタノール 80g」と記載されています。このときのアルコール濃度（重量%）は、  
 $(80/100) \times 100 = 80\%$ となります。  
 つまり、アルコール濃度（重量%）が60%以上であることから、この消毒用アルコールは**危険物に該当**します。

【補足】酒類等のアルコール度数表示は、体積%による表示のため、消防法上の危険物に該当するか判断するためには、体積%から重量%に変換する必要があります。酒類等は、アルコール度数67度前後から危険物に該当する場合があります。

★ 使用する前に容器表面の表示を確認しましょう  
 危険物に該当する消毒用アルコールには、法令で容器表面に表示が義務づけられています。

【表示項目】危険物に該当する消毒用アルコールの表示例

- ① 危険物の品名：第四類・アルコール類
- ② 危険等級：危険等級Ⅱ
- ③ 化学名：エタノール
- ④ 水溶性（第四類のうち、水溶性の危険物の場合のみ表示しています。）
- ⑤ 危険物の数量：1L
- ⑥ 危険物の類別に応じた注意事項：火気厳禁



★ 消毒用アルコール（第4類・アルコール類）を貯蔵・取り扱う場合の消防署への届出・申請について  
 危険物に該当する消毒用アルコールを貯蔵・取扱う場合、消防法または火災予防条例により、**その数量に応じて**消防署へ申請または届出が必要となります。

貯蔵・取り扱う数量	届出・申請の有無
80L未満	届出・申請の必要はありません。
80L以上400L未満	届出が必要です。
400L以上	申請が必要です。

※上記以外でも、一定規模以上の百貨店や飲食店等では消防法上の危険物に該当する消毒用アルコールの持ち込みが禁止される場合があるため、**不明な点がございましたら、最寄りの消防署にご相談ください。**

【表示の緩和について】

500ml以下の容量の場合、一部表示が緩和することができます。

消毒用アルコールの容量	①危険物の品名 ②危険等級 ③化学名 ④水溶性	⑤危険物の数量	⑥危険物の種類に応じた注意事項
500ml超	○	○	○
500ml以下	通称名※1	○	同一の意味を有する他の表示※2

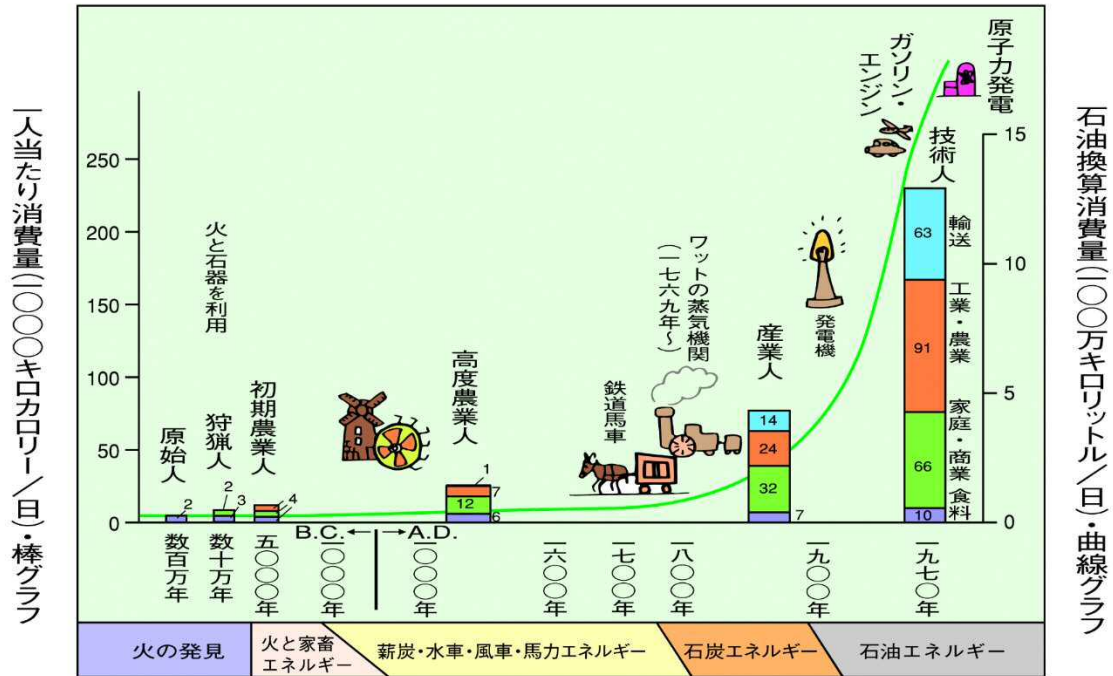
※1 通称名の例として「消毒用アルコール」等とできます。

※2 同一の意味を有する他の表示の例として「火に近づけない」等とできます。

## **2. 文明の進歩や生活環境の変化にともなう課題**



# 人類とエネルギーのかかわり



一人当たり消費量(1000キロカロリー/日)・棒グラフ

石油換算消費量(100万キロリットル/日)・曲線グラフ

原始人	百万年前の東アフリカ、食料のみ。	高度農業人	1400年の北西ヨーロッパ、暖房用石炭・水力・風力を使い、家畜を輸送に利用した。
狩猟人	十万年前のヨーロッパ、暖房と料理に薪を燃やした。	産業人	1875年のイギリス、蒸気機関を使用していた。
初期農業人	B.C.5000年の肥沃三角州地帯、穀物を栽培し家畜のエネルギーを使った。	技術人	1970年のアメリカ、電力を使用、食料は家畜用を含む。

出典：総合研究開発機構「エネルギーを考える」

## 人間にとって最低限必要なものは何か

### 1. 人間にとって必要なもの

- ・生命維持 ⇒ 食糧、衛生、衣類、暖房
  - ・生活と種族維持 ⇒ 住居、社会、家族と教育
- エネルギーなくして人間の存在は不可能

### 2. 火を使いこなすことが人類としての第一歩

さらに動力や移動手段としての家畜、奴隷、風力  
森林の枯渇が文明の興廃を左右

### 3. 近年のエネルギーを求めての国際紛争の例

ペリーの浦賀来航、開国要請

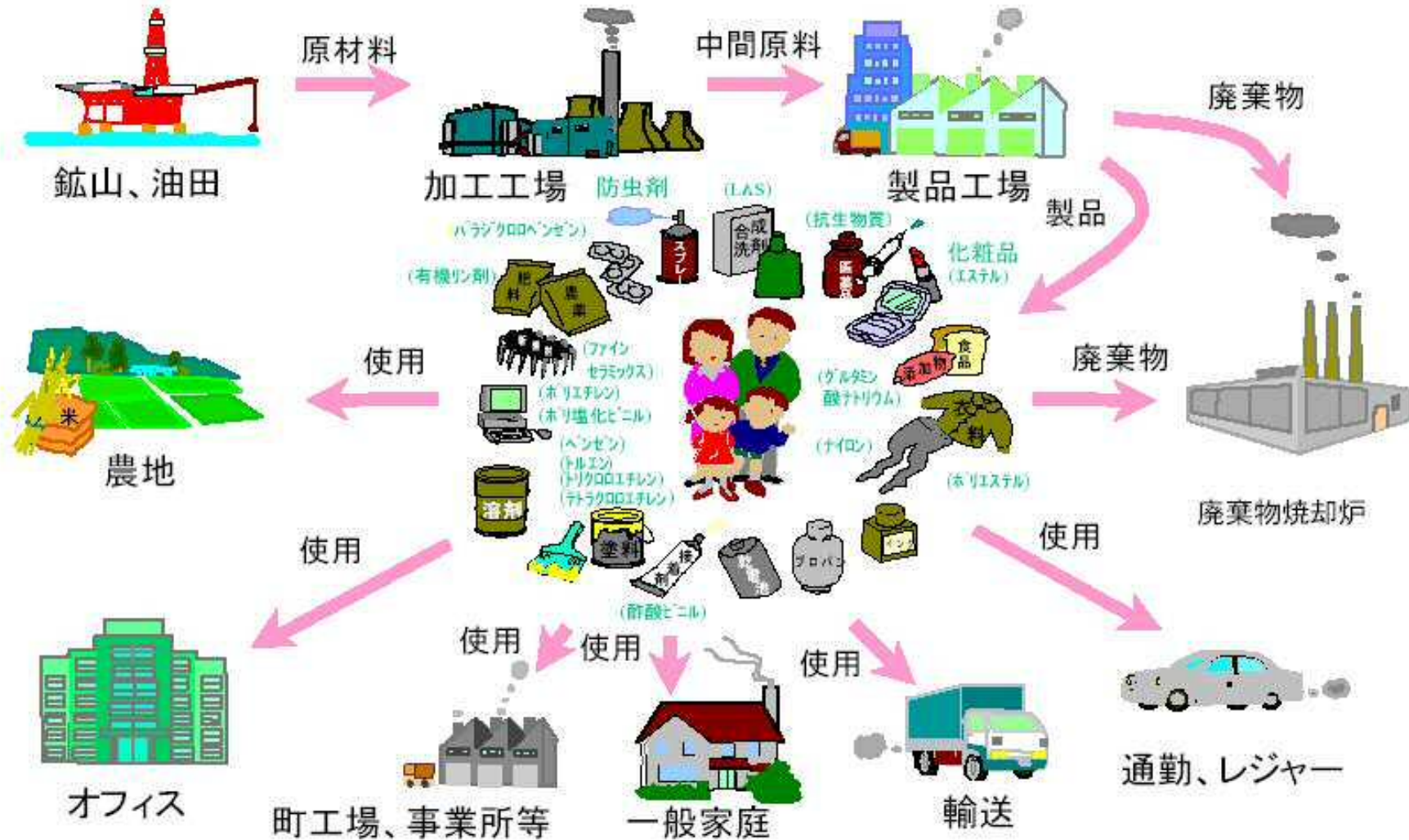
第二次世界大戦(ドイツも日本も原油を求めた)

オイルショックと中東紛争

エネルギーを保有する国が世界を支配

東シナ海、南シナ海の航行安全の重要性

# 現代生活に欠かせない化学物質



# 化学物質のない生活は？

人類は化学物質を発見、発明し、利用しながら  
近代文明を構築してきた

1. 金属材料 ⇒ 合金、エンブラ、炭素繊維
2. 木材 ⇒ 鉄骨、セメント、プラスチック
3. 天然繊維 ⇒ 合成繊維
4. 天然肥料 ⇒ 人造肥料
5. 薬草 ⇒ 医薬品
6. 天然染料 ⇒ 合成染料、合成塗料
7. 洗剤 ⇒ 合成洗剤
8. その他、現代社会を構成するもの、身の回りのもの多数

これらの発明、用途開発、適切な使用こそが人間の知恵

# 文明の発展に伴う新たな課題

1. エネルギーを求めてのトラブル、紛争
  - 化石燃料を求めての紛争 ⇒ 地球温暖化問題
  - 自然エネルギー開発と環境破壊 ⇒ 熱帯雨林保全
  - 原子力発電の賛否 ⇒ 原発是非
2. 自然破壊と環境問題
  - 森林伐採と砂漠化、大規模プランテーション、海洋汚染
3. グローバル化
  - 格差拡大、移民や難民 ⇒ SDGs
  - 感染症の急速な蔓延 ⇒ 新型コロナウイルス、HIV
4. 工業化社会
  - 都市化と人口密度アップ、途上国の職場環境の悪化
  - 新規物質の安全性と廃棄、廃プラ問題、化学物質問題
  - 物質や機器の使用方法を誤ることによる事故防止
5. 情報化社会と人間関係の変化



# 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

## 従業員不在の事業場の安全・セキュリティ確保

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

## ステイホームの影響要考慮

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

## 3-1 化学物質と健康

# 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



# 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

## 3-2 化学物質と安全

# 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

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。



# 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)





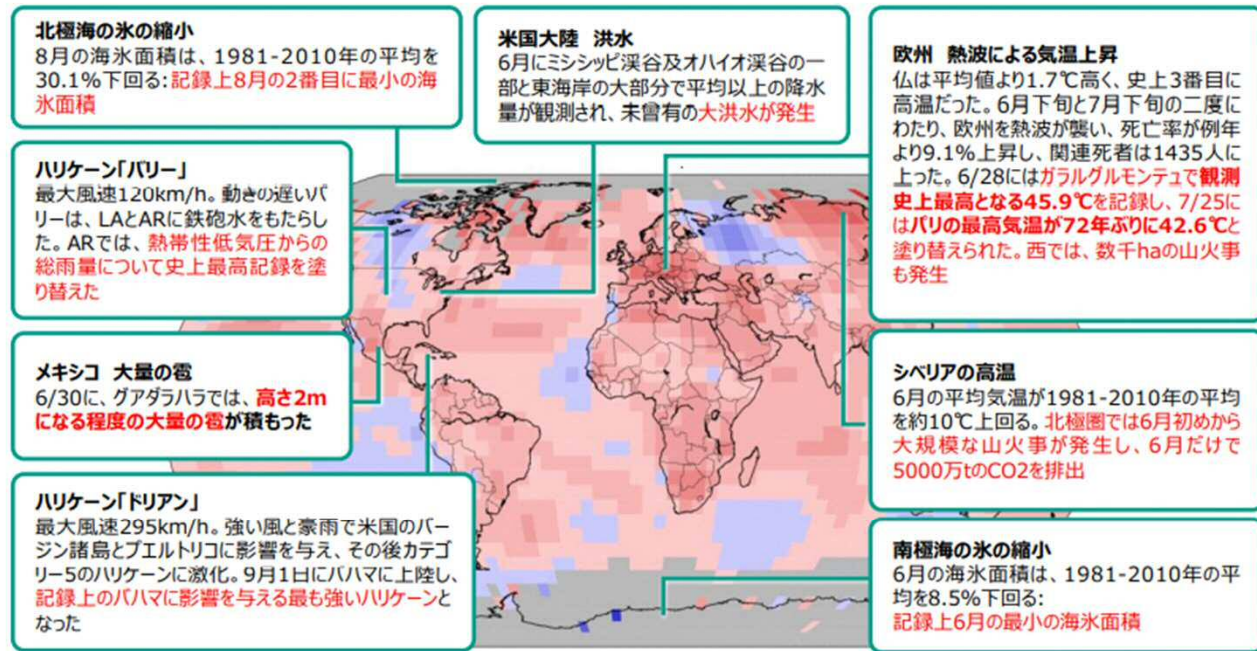


# 近年の異常気象



- 地球温暖化に伴い豪雨や猛暑日の発生頻度は増加すると予測
- 日本を始め世界中で観測されている顕著な降水や高温の増加傾向は、長期的な地球温暖化の傾向と関係しているという見解が示されている

## 2019年の異常気象



## 日本を襲う大型台風

- 令和元年 台風15号**  
強い勢力で東京湾を進み、千葉県に上陸  
千葉県千葉市 最大風速35.9メートル 最大瞬間風速57.5メートル  
千葉県を中心に、大規模な停電 (9/9時点約93万5千戸) および断水、通信障害等が発生  
神奈川県横浜市で、東京湾に面した護岸が高波により崩壊。隣接する工業地帯に海水が流入
- 令和元年 台風19号**  
大型で強い勢力で関東地域に上陸  
東京都江戸川臨海では最大瞬間風速43.8メートル  
箱根町では、総雨量が1000ミリを超える  
関東地域を中心に、堤防決壊140カ所、土砂災害発生 869件 (11/7時点)



日本近海の海面水温が平年よりも比較的高い地域を台風が進み、台風中心付近に水蒸気が多く取り込まれた事が大量の降雨をもたらした要因に挙げられている

今後、気候変動により豪雨の頻度や強い台風の増加の懸念。激甚化する災害に、今から備える必要  
令和元年台風19号 (ひまわり8号赤外画像、気象庁提供)

令和2年7月にも、九州をはじめ西日本を中心に豪雨被害が発生している。



- 2020年1月、世界経済フォーラムは「グローバルリスク報告書 2020」を公表。
- 発生可能性が高いリスクのトレンドをみると、2010年までは経済リスクが上位を占めていたが、2011年以降は環境リスクが上位を占める傾向にあり、2020年度については、**環境リスクが上位5項目すべてを占めるまでに。**

世界経済フォーラムとは、グローバルかつ地域的な経済問題に取り組むため、政治・経済・学術等の各分野の指導者層の交流促進を目的とした非営利団体。

本報告書は、世界経済フォーラムに所属する専門家916名に対するアンケート調査の結果を取りまとめたもの。

30のリスク項目（経済：9、環境：5、地政学：6、社会：6、テクノロジー：4）のうち、①今後10年の発生可能性、②負の影響の高さ、2つの観点での回答が求められる。毎年、ダボス会議開催のタイミングで公表され、今回で15回目の公表となる。

## 【今後10年で発生可能性が高いとされたリスク上位5項目（2010-2020年）】

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1位	資産価格の崩壊	暴風雨・熱帯低気圧	極端な所得格差	極端な所得格差	所得格差	地域に影響を もたらず 国家間紛争	大規模な非 自発的移民	異常気象	異常気象	異常気象	異常気象
2位	中国の経済 成長鈍化 (<6%)	洪水	長期間に わたる 財政不均衡	長期間に わたる 財政不均衡	異常気象	異常気象	異常気象	大規模な非 自発的移民	自然災害	気候変動 緩和・適応 への失敗	気候変動 緩和・適応 への失敗
3位	慢性疾患	不正行為	GHG排出量 の増大	GHG排出量 の増大	失業・不完全 雇用	国家統治 の失敗	気候変動 緩和・適応 への失敗	自然災害	サイバー 攻撃	自然災害	自然災害
4位	財政危機	生物多様性 の喪失	サイバー 攻撃	水供給危機	気候変動	国家崩壊 または 国家危機	地域に影響を もたらず 国家間紛争	大規模な テロ攻撃	データ詐欺・ データ盗難	データ詐欺・ データ盗難	生物多様性 の喪失
5位	グローバルガバ ナンスの欠如	気候変動	水供給危機	人口への 対応の失敗	サイバー 攻撃	高度な構造的 失業または 過小雇用	大規模な 自然災害	データ詐欺・ データ盗難	気候変動 緩和・適応 への失敗	サイバー 攻撃	人為的な 環境損害・ 災害

■ 経済リスク

■ 環境リスク

■ 地政学リスク

■ 社会リスク

■ テクノロジーリスク

5

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)

## 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
  - 建築物崩壊、壁や家具の転倒、落下物・飛散物
  - 停電・断水・排水管破損
  - 犯罪に起因するもの(テロや戦闘行為を含む)

# 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





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



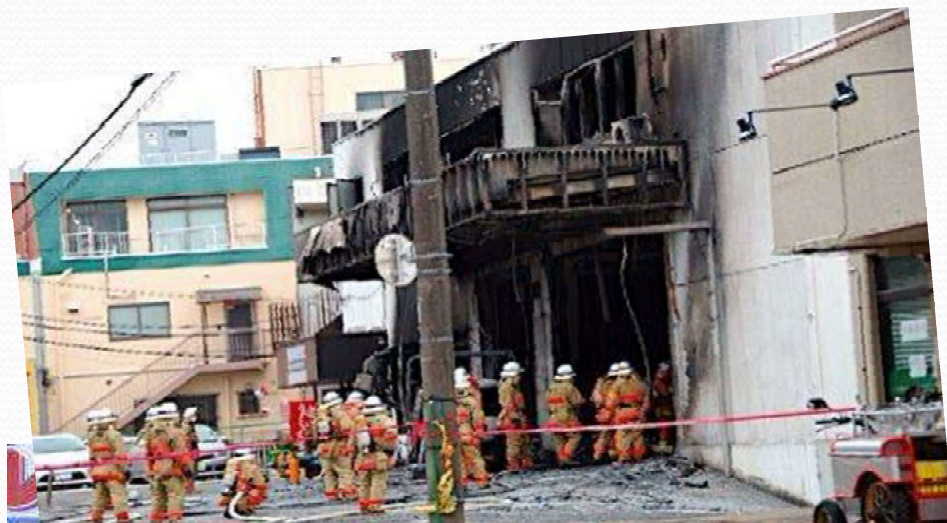
イメージ画像





# 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



# 札幌スプレー缶事故

札幌爆発事故、発生元は不動産

**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**  
サントリー 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

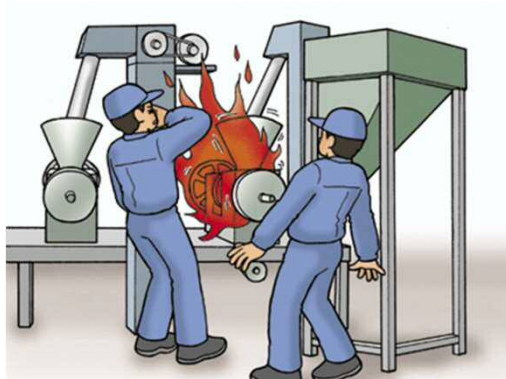
▲このニュースへ



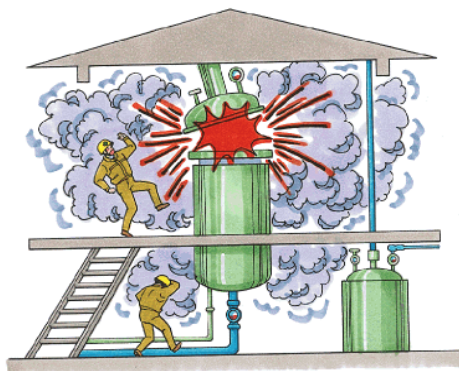
爆発のあった札幌市豊平区の現場。上は爆発前の様子（グーグル提供）、下は17日午後の航空写真

2018.12.18 05:03

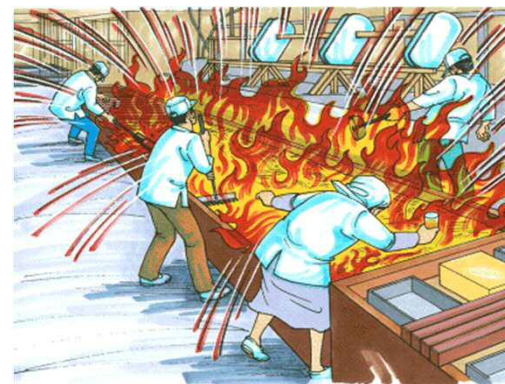
札幌爆発事故、発生元は不動産店か…スプレー缶100本超ガス抜き



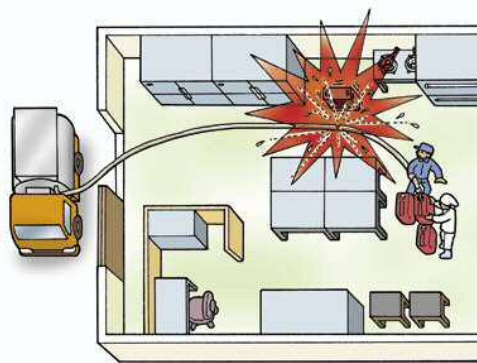
アルミニウムとマグネシウムの合金を粉碎加工する作業中に粉じん爆発が発生し、作業員2名が死亡した。



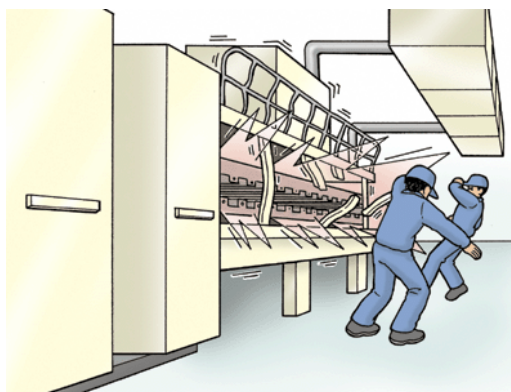
無機化学工業製品製造工場において、黄リンと硝酸とが異常反応を起こして処理槽が爆発し、作業員2名が死傷した。



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。

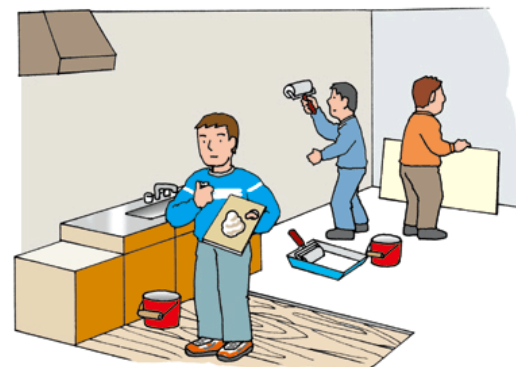


事業場内で灯油をポリタンクに給油中にホースが破損し、噴き出した灯油がストーブの火により引火して火災となった。



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。

# 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
7. 高温物質に起因する水蒸気爆発

# 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

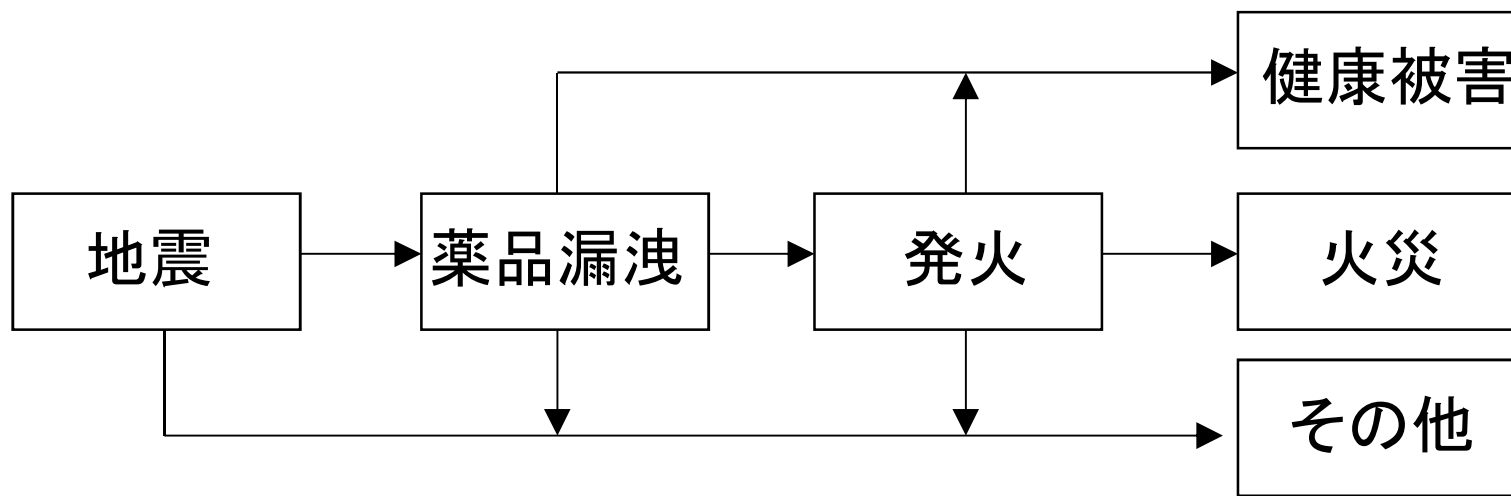
### 避難

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

# 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



## 3-3 化学物質と環境

# これまでの主な環境問題

## 1. 戦前から戦後

戦前 劣悪な職場環境下での疾病、労災(結核、その他)

別子や足尾銅山による自然破壊

戦後 ベンゼン含有ゴム糊、ベンジジン、石綿等 ⇒ 労働安全衛生法

## 2. 4大公害 ⇒ 公害関係法整備

水俣病(工場排水)

阿賀野川第二水俣病

富山イタイイタイ病(鉱山廃水中のカドミウム)

四日市ぜんそく(工場排煙中のSOX他)

## 3. 環境問題が社会課題に ⇔ リオ地球サミットで化学物質管理への注目

公共水域や海洋の水質汚染防止(COD、その他有害物規制)

大気汚染防止(SOX、NOX、オキシダント、その他)

廃棄物適正処理、リサイクル、廃プラ問題

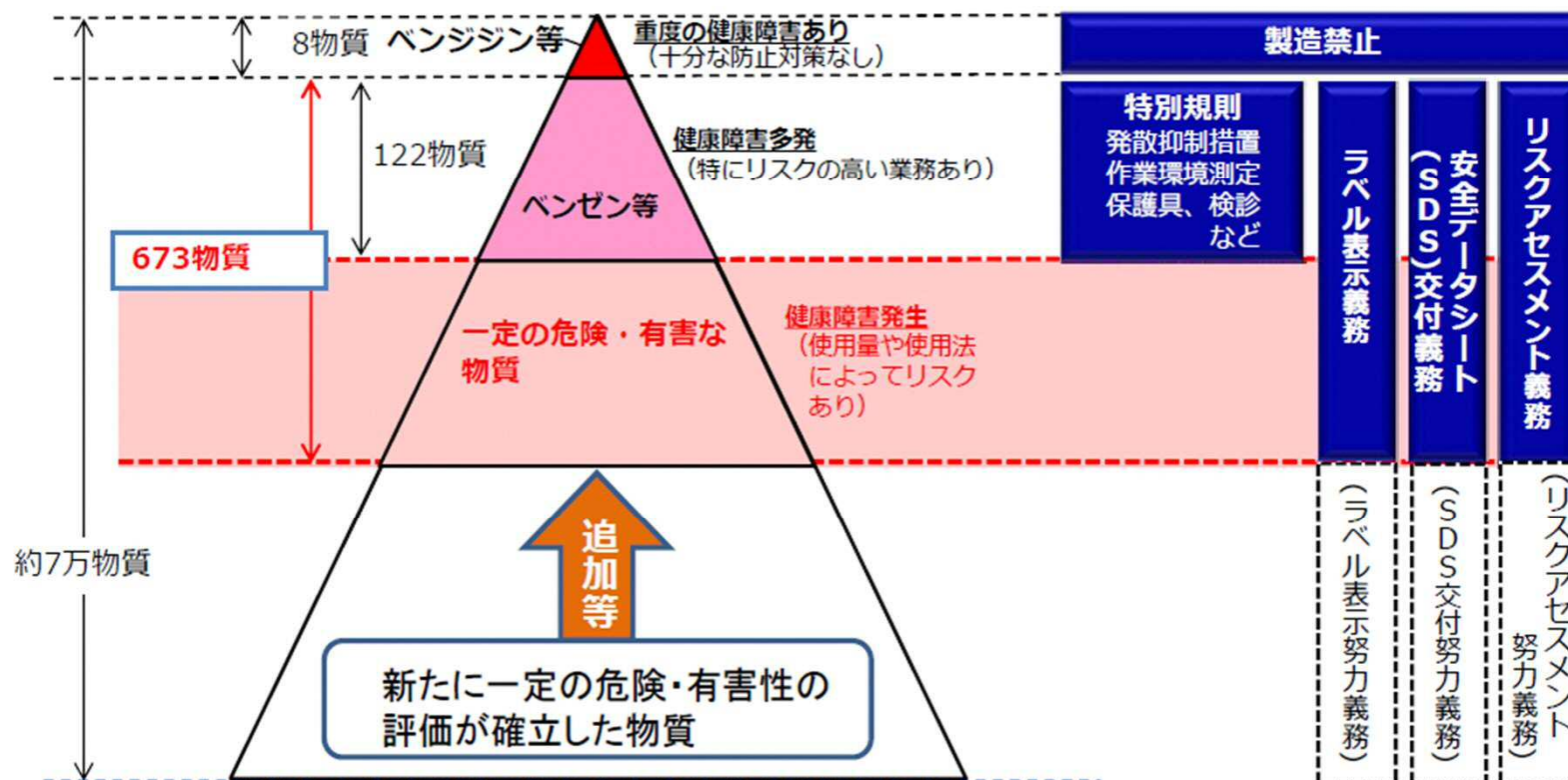
土壌汚染防止対策

地球温暖化防止、オゾン層保護

環境MS、PRTR、環境報告書

## 4. 自然環境は人類共通の財産 ⇒ SDGs へ

# 労働安全衛生法に基づく化学物質に対する規制の体系



【製造禁止】 製造、輸入、譲渡、提供、使用を禁止

【特別規則】 個別の規則（有機溶剤中毒予防規則、特定化学物質障害予防規則など）で、製造・取扱いに際して、具体的な措置（排気装置の設置、マスクの使用、健康診断の実施など）を義務付け

【リスクアセスメント】 製造・取扱いに際して、危険・有害性を調査・評価することを義務付け

【ラベル表示】 譲渡・提供する場合に、容器にその物質の危険・有害性を絵表示することを義務付け

【SDS交付】 譲渡・提供する場合に、その物質の危険・有害性、取扱い上の注意等を記載した文書を交付することを義務付け

# 下水処理における事業者と一般家庭の違い

## 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

# 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 → 16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)



# SDGsの概念図



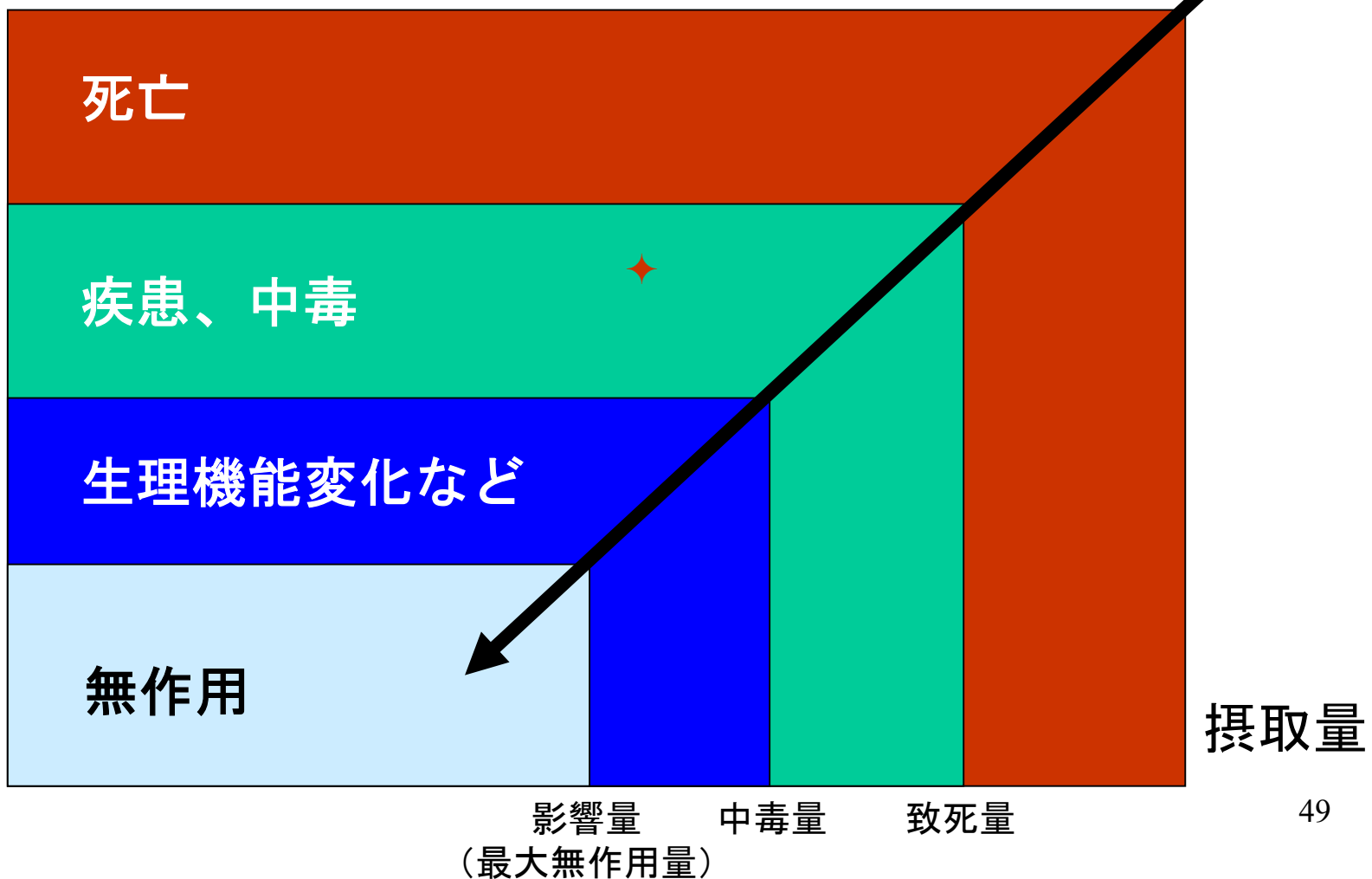


## 4. 安全と安心

# 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



# 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

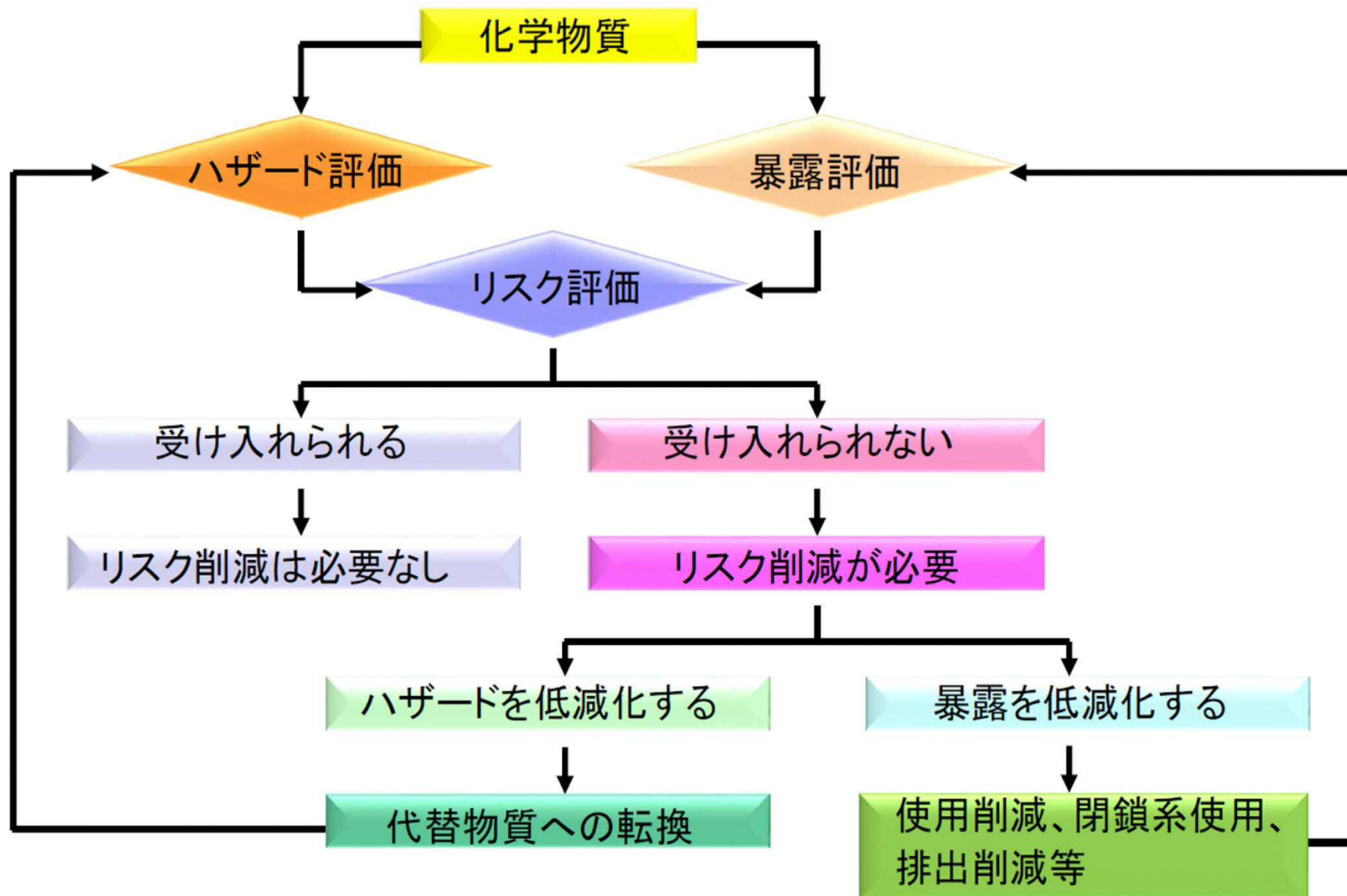
労働安全衛生法が改正されました（平成28年6月1日施行）

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



# 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）

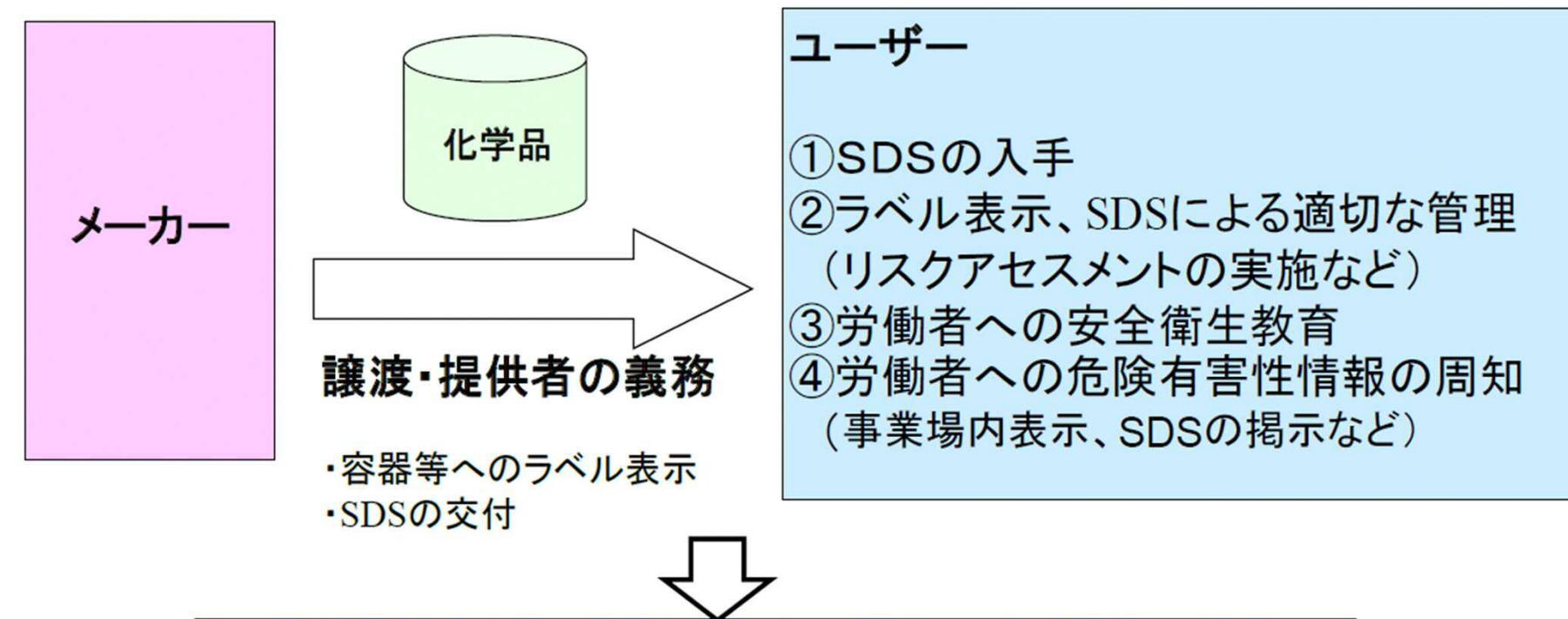
### D 作業安全RA

- 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）

# 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
6. 万一の対応(設備、防消火設備、避難、広報)

# 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。



# 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

# 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)

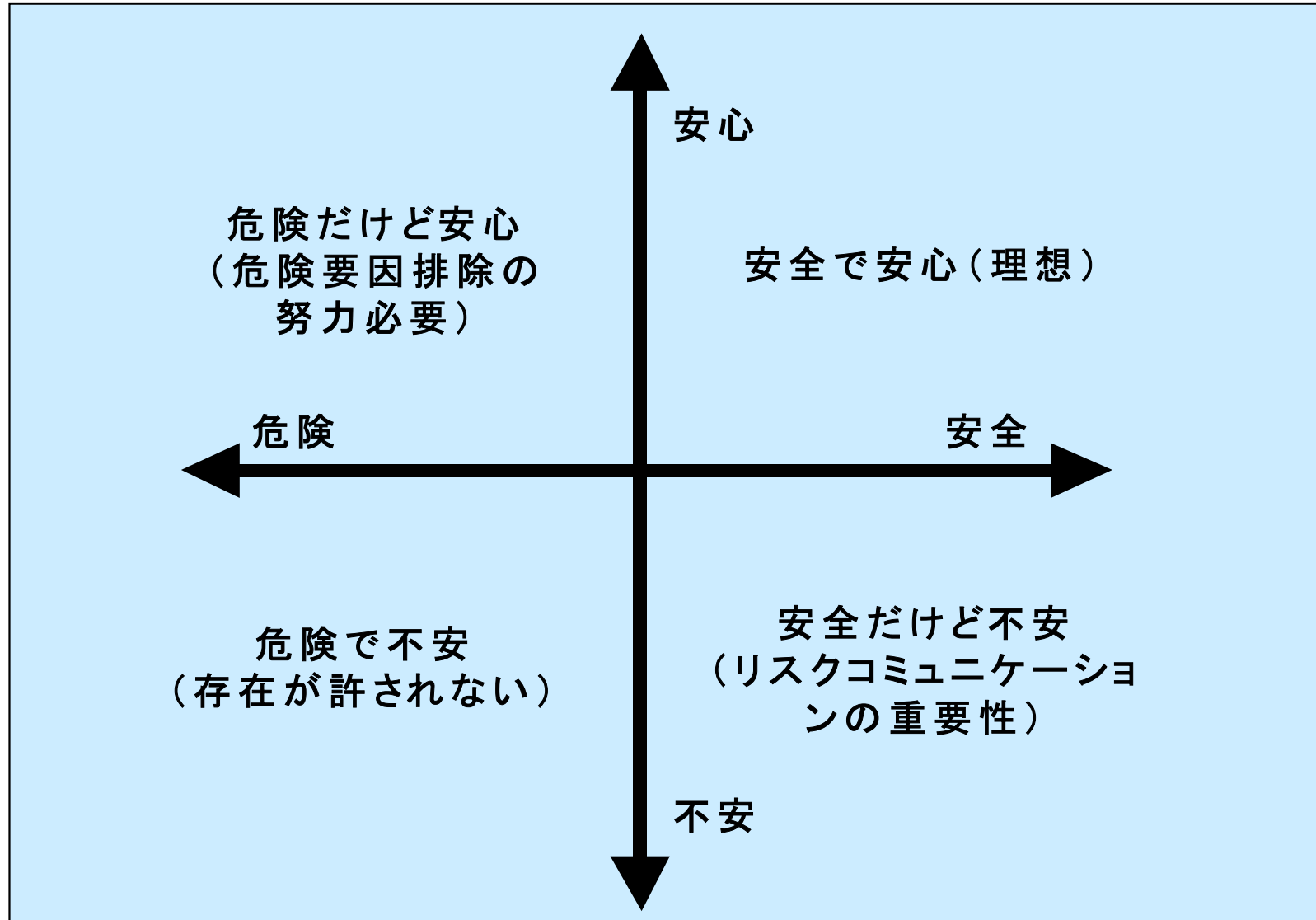
## 3. リスク許容について企業・行政と一般市民の価値観に大差

→ リスクコミュニケーションの重要性

**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





## 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

誰もが事故・災害は他人事と思っている。

安全への過信・正常化の偏見・性善説への思い込み

# 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、フクシマ50  
  
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

# 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



# 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

# 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。

**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**