

化学物質の基礎知識と管理について



化学物質適正管理セミナー

平成28年10月19日(水)

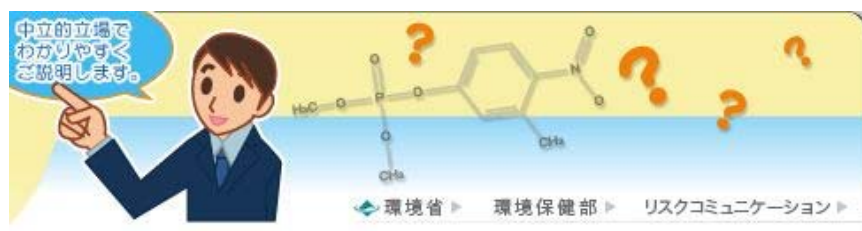
中区役所ホール

環境省事業 化学物質アドバイザー
江原 仁

1

化学物質アドバイザーとは

化学物質アドバイザーとは、環境省の事業で、化学物質に関する専門知識や、化学物質についての的確に説明する能力等を有する人材として、一定の審査を経て登録されています。



2

化学物質アドバイザーの役割

市民や行政、企業のいずれにも偏らず、中立な立場で化学物質に関する客観的な情報提供やアドバイスを行います。

- ・化学物質に関する勉強会や講演会の講師をする。
- ・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。



3

本日のお話

1. 化学物質の知識、事故事例
2. 化学物質に関連する法令及び規制
3. 化学物質の有害性・環境リスク
4. 化学物質の管理
5. まとめ



4

1.化学物質の知識、 事故事例

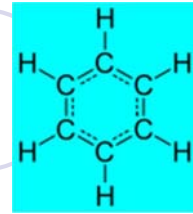
化学物質の種類は？

- 私たちの身の回りには、無数の化学物質があります。
- 世界で工業的に製造される化学物質だけで10万種、わが国でも5万種を超すといわれています。



※環境省資料

身近な化学物質（ガソリン）



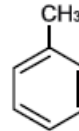
ベンゼン

ガソリンに含まれる化学物質(BTEX)

- ベンゼン
- トルエン
- キシレン
- エチルベンゼン



ベンゼン



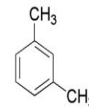
トルエン

大気汚染防止法に基づく「自動車の燃料の性状に関する許容限度及び自動車の燃料に含まれる物質の量の許容限度(平成7年10月環境庁告示第64号)」の改正(平成11年7月1日付けで告示)により、ガソリンに含まれる有害大気汚染物質であるベンゼンの許容限度を現行の「5体積%以下」から「1体積%以下」に改め、平成12年1月1日から適用している。



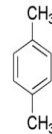
o-キシレン

(1,2-ジメチルベンゼン)



m-キシレン

(1,3-ジメチルベンゼン)



p-キシレン

(1,4-ジメチルベンゼン)

燃料油中の化学物質含有率

業界平均値 単位:wt%

	レギュラー ガソリン	灯油	軽油
ベンゼン	0.64	0.01	0.00
トルエン	9.1	0.1	0.03
キシレン	6.1	1.1	0.22
エチルベンゼン	1.4	0.3	0.04

出典:「PRTR制度と給油所」平成14年3月、石油連盟

【利根川化学物質流出】H24

利根川水系の浄水場においてホルムアルデヒドが水質基準値を超えて検出され、広範囲で取水や給水が停止（平成24年5月）

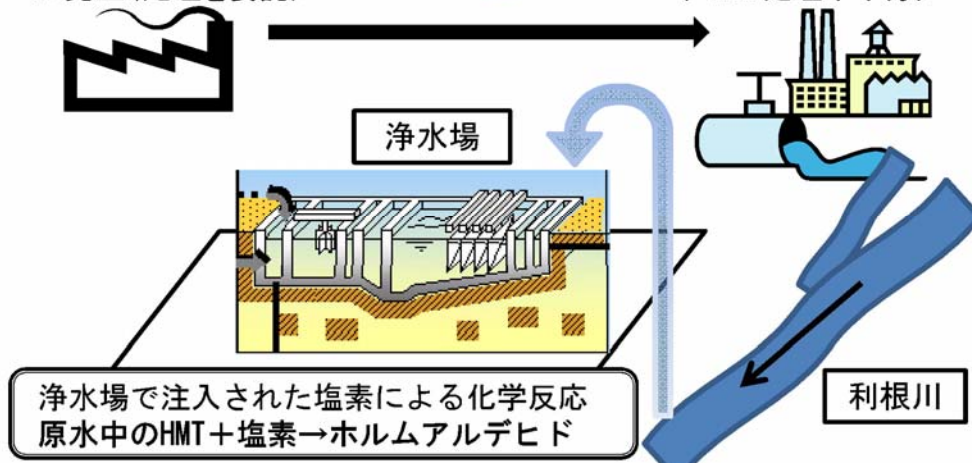
D社(化学メーカー)[埼玉県内]

製造に伴いヘキサメチレン
テトラミン(HMT)を含む廃液
が発生(処理を委託)



廃棄物処理業者[群馬県内]

引き受けた廃液を中和
処理後、河川に放流
(HMT処理不十分)



出典:埼玉県資料

9

【印刷工場での胆管がん問題】H24

平成24年大阪市の印刷会社の校正印刷部門で働いていた従業員に胆管がんが発症。発症者は合計12人で、7人が死亡。大量に印刷する前などに少部数を印刷して誤植や発色などを確認する校正印刷を行っていた。ジクロロメタンや1,2-ジクロロプロパンが原因と考えられている。1,2-ジクロロプロパンは規制対象外であった。

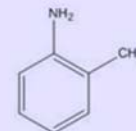
	ジクロロメタン	1,2-ジクロロプロパン
用途	洗浄剤、溶剤、剥離剤、スプレー用噴射剤	洗浄剤、化学合成用原料
有機溶剤中毒 予防規則	対象物質 換気、健康診断等義務化	対象外
発がん性	動物実験:あり 人への影響:あるかもしれない	動物実験:あり 人への影響:わからない

10

【オルト-トルイジンによる膀胱がん】H27

染料や顔料の原料を製造する工場で、**男性従業員5人が膀胱がん**を相次いで発症していた。5人はいずれも発がん性があるとされる**オルト-トルイジン**をはじめとした**芳香族アミン**を取り扱う作業に従事していた。（平成27年12月発表）

1. <small>オルト</small> -トルイジン (o-Toluidine)	
・CAS番号	95-53-4
・外観	無色～黄色の液体
・用途	染料・顔料の中間体原料、エポキシ樹脂硬化剤原料
・安衛法上の位置付け	SDS交付対象物質
・有害性情報	
IARC (国際がん研究機関)	グループ 1 (ヒトに対して発がん性がある)
※オルト-トルイジンは膀胱がんを引き起こすと指摘されている。	
日本産業衛生学会	発がん分類 2A (ヒトに対しておそらく発がん性がある)
	許容濃度 1ppm
ACGIH (米国産業衛生専門家会議)	発がん性区分 A3 (動物に対して発がん性がある)
	TLV-TWA 2ppm



11

【ダイオキシン問題】

環境中に広く存在しており、非常に微量であるが、強い毒性を持つと考えられている。**ダイオキシン類特別対策措置法**に基づき、継続して対策や調査が実施され、環境中の濃度は年々減少。平成22年は、平成9年と比べ**約98%減少**した。非意図的生成物である。

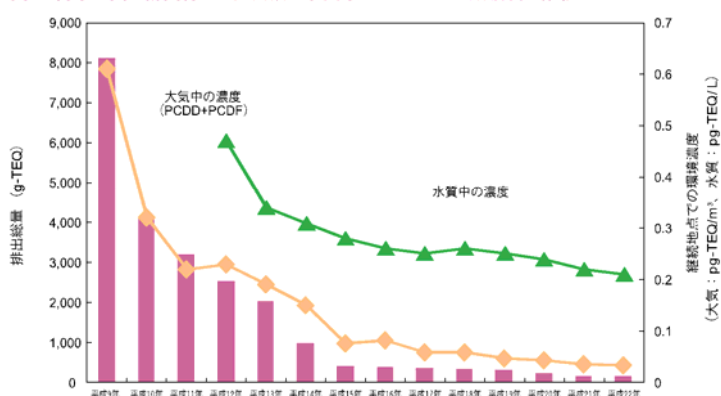
発生源

焼却施設

PCB

農薬の不純物

図2 日本全国の排出総量と大気及び水質中のダイオキシン類濃度の推移

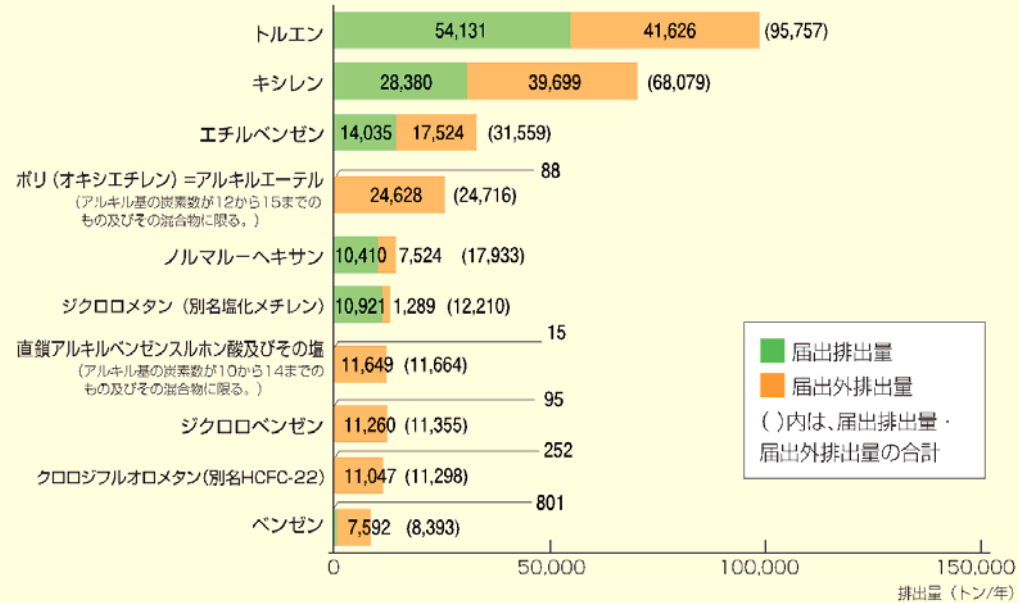


出典:ダイオキシン類 2012 関係省庁共通パンフレット

12

全国で排出量の多い物質（平成25年度）

●全国で排出量が多かった上位10物質



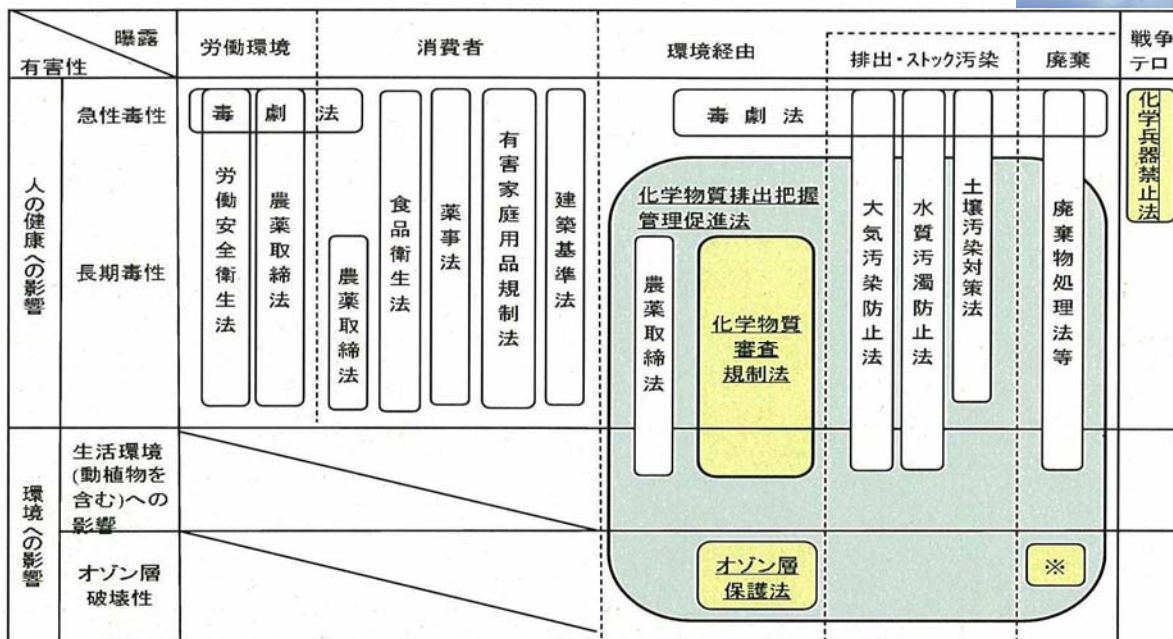
出典:「平成25年度PRTRデータの概要 - 化学物質の排出量・移動量の集計結果-」について
環境省ホームページ

13

2.化学物質に関連する 法令及び規制

14

化学物質管理法体系



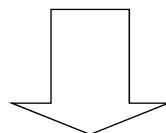
※フロン回収破壊法等に基づき、特定の製品中に含まれるフロン類の回収等に係る措置が講じられている。

出典: 化学物質管理政策の概要と今後の動向についてー化管法・化審法の見直しー 経済産業省

15

法制定の背景と目的

従来からの法規制は化学物質の使用や排出を規制するタイプ(水質汚濁防止法、大気汚染防止法等)



規制による管理の限界

化学物質の利用は、安全と危険の間の灰色の領域の制御が課題。化学物質の「リスク管理」が必要に。(化管法等)

ハザード管理 → リスク管理 への変化

16

化学物質のハザードとリスク

ハザード

化学物質が持っている危険性・有害性

リスク

危険性・有害性だけでなく化学物質にふれる量や機会も考慮した、実際の危険や損失につながる可能性

17

化管法ってなに？

- 「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」
- 略称：「化管法」または「化学物質排出把握管理促進法」
- 平成11年(1999年)7月公布
- 目的：事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境の保全上の支障を未然に防止する。

18

化管法の概要

1. PRTR制度: 化学物質の排出量・移動量の届出の義務づけ
2. MSDS制度: 化学物質等安全データシート (Material Safety Data Sheet) の提供の義務づけ ※最近はSDSといわれる。

1. PRTR: 主な対象→第一種指定化学物質(462物質)
トルエン、キシレン、ベンゼン、クロホルム、トリクロエチレン(溶剤、合成原料等)
鉛、砒素、水銀、マンガン、六価クロム(金属類)
臭化メチル、フェントロチオン、シマジン(農薬類)
その他 石綿、有機スズ等

2. MSDS: 主な対象→第一種指定化学物質(462物質) + 第二種指定化学物質(100物質)

19

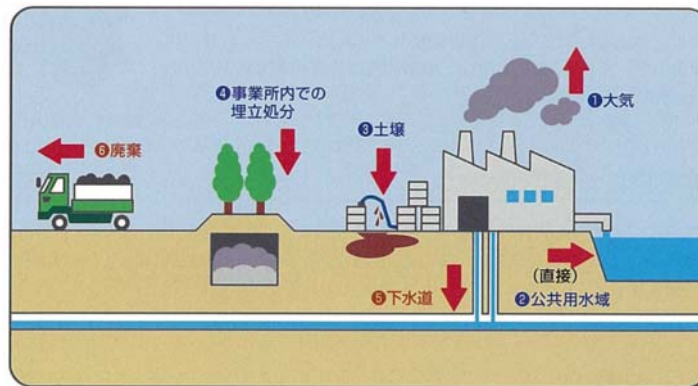
化管法対象物質・対象業種

	対象物質	対象業種
PRTR 制度	第一種指定化学物質(462物質)	24業種、 雇用者21人以上 年間取扱量1t以上
SDS (MSDS) 制度	第一種指定化学物質(462物質)に第二種指定化学物質(100物質)を加えた計562物質	第一種又は第二種指定化学物質を取り扱う全ての事業者

20

PRTR制度とは？

取り扱った第一種指定化学物質(462物質)の環境(大気・公共用水域・土壌・埋立処分)への**排出量**及び**移動量**(下水道への移動量・廃棄物としての移動量)を把握する制度。



出典:PRTRデータを読み解くための市民ガイドブック、環境省、平成23年3月

21

SDS (安全性データシート) とは？

- 「Safety Data Sheet」の略
- 化学物質や化学物質が含まれる原材料等を安全に取り扱うために必要な情報を記載したもの。
- 対象事業者:他の事業者と、対象化学物質又は対象化学物質を含有する製品を取り引きする事業者全て。
- 以前はMSDSと言われていた。

22

GHS（化学品の分類および表示に関する世界調和システム）

化学品の危険有害性を使用者に適切にわかりやすく伝えるシステム。

1.分類基準：物理化学的危険性（16項目）、健康に対する有害性（10項目）、環境に対する有害性（2項目）の危険有害性クラス（ハザードクラス）を設定。

危険有害物の種類	危険有害性クラス
物理化学的危険性	(1)爆発物 (2)可燃性又は引火性ガス(化学的に不安定なガスを含む) (3)エアゾール (4)支燃性又は酸化性ガス (5)高圧ガス (6)引火性液体 (7)可燃性固体 (8)自己反応性化学品 (9)自然発火性液体 (10)自然発火性固体 (11)自己発熱性化学品 (12)水反応可燃性化学品 (13)酸化性液体 (14)酸化性固体 (15)有機過酸化物 (16)金属腐食性物質
健康に対する有害性	(1)急性毒性 (2)皮膚腐食性及び皮膚刺激性 (3)眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性 (4)呼吸器感作性又は皮膚感作性 (5)生殖細胞変異原性 (6)発がん性 (7)生殖毒性 (8)特定標的臓器毒性(単回ばく露) (9)特定標的臓器毒性(反復ばく露) (10)吸引性呼吸器有害性
環境に対する有害性	(1)水生環境有害性(急性、長期間) (2)オゾン層への有害性

23

GHS（2.ラベル表示、SDS）

- ラベル表示の要素のうち、**注意喚起語、危険有害性情報および絵表示**はGHS分類結果に応じて自動的に割り当て。
- SDSの様式が定められ、**GHS分類結果に応じたラベル表示の要素をSDSに記載**する。
- 「危険有害性の要約」にGHS分類の結果、ラベル要素（絵表示またはシンボル、注意喚起語、危険有害性情報、注意書き）を記載（JIS Z 7253:2012参照）。

24

GHSによる有害性表示

ラベルおよびSDSに引火性、発がん性等の危険有害性を示す絵表示

化学物質の有害性(GHS表示)



25

SDSで提供する情報



- | | |
|---------------|--------------|
| 1.製品及び会社情報 | 9.物理的及び化学的性質 |
| 2.危険有害性の要約 | 10.安定性及び反応性 |
| 3.組成及び成分情報 | 11.有害性情報 |
| 4.応急措置 | 12.環境影響情報 |
| 5.火災時の措置 | 13.廃棄上の注意 |
| 6.漏出時の措置 | 14.輸送上の注意 |
| 7.取扱い及び保管上の注意 | 15.適用法令 |
| 8.ばく露防止及び保護措置 | 16.その他の情報 |

26

SDSの例（トルエン）

製品安全データシート

トルエン

作成日2001年03月12日
 改定日2006年03月19日
 改定日2009年03月18日

1. 化学物質等及び会社情報

化学物質等の名称: トルエン
 製品コード: ○○○
 会社名: ○○○○株式会社
 住所: 東京都△△区△△町△△番地
 電話番号: 03-1234-5678
 緊急時の電話番号: 03-1234-5678
 FAX番号: 03-1234-5678
 メールアドレス:
 推奨用途及び使用上の制限: 本物質の主な用途は、染料、香料、火薬(TNT)、有機顔料、合成クレンジーム、甘味料、漂白剤、TDI、テレフタル酸、合成繊維、可塑剤などの合成原料、ベンゼン原料、キシレン原料、石油精製、医薬品、塗料・インキ溶剤等である。

2. 危険有害性の要約

GHS分類

物理化学的危険性

火薬類	分類対象外
可燃性・引火性ガス	分類対象外
可燃性・引火性エアゾール	分類対象外
炎燃性・酸化性ガス	分類対象外
高圧ガス	分類対象外
引火性液体	区分2
可燃性固体	分類対象外
自己反応性化学品	分類対象外
自然発火性液体	区分外
自然発火性固体	分類対象外
自己発熱性化学品	分類できない
水反応可燃性化学品	分類対象外
酸化性液体	分類対象外
酸化性固体	分類対象外
有機過酸化物質	分類対象外
全腐食性物質	区分外
急性毒性(経口)	区分5
急性毒性(経皮)	区分外
急性毒性(吸入:ガス)	分類対象外
急性毒性(吸入:蒸気)	区分4
急性毒性(吸入:粉じん、ミスト)	分類対象外(粉じん)
急性毒性(吸入:粉じん、ミスト)	分類できない(ミスト)
皮膚腐食性・刺激性	区分2
眼に対する重篤な損傷・眼刺激性	区分2B
呼吸器感受性	分類できない
皮膚感受性	区分外
生殖細胞変異原性	区分外
発がん性	区分外
生殖毒性	区分1A
特定の臓器・全身毒性(単回ばく露)	区分1(中枢神経系)
特定の臓器・全身毒性(反復ばく露)	区分3(麻酔作用)
特定の臓器・全身毒性(反復ばく露)	区分3(気道刺激性)
特定の臓器・全身毒性(反復ばく露)	区分1(中枢神経系、腎臓、肝臓)
急性毒性(吸入:ガス)	区分1
急性毒性(吸入:蒸気)	区分2
急性毒性(吸入:粉じん、ミスト)	区分外

健康に対する有害性

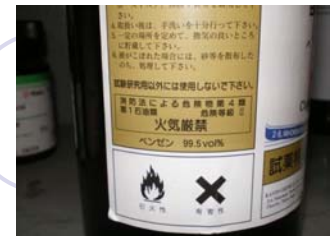
環境に対する有害性

ラベル要素
 絵表示又はシンボル:



27

化学物質関連の法律



- **化審法**：難分解性、高蓄積性、人への長期毒性を有する化学物質が、環境汚染を通じて人の健康に被害を及ぼすことを防止。
- **毒物及び劇物取締法**：毒物及び劇物について保健衛生上の見地から取締。動物実験による経口、経皮、吸入の急性毒性値、たとえば経口投与によるLD50が、毒物は50mg/kg以下、劇物は50～300mg/kg
- **労働安全衛生法**：有毒物を取扱う業務について、有機則、特化則、鉛則、粉じん則、石綿則等で規定。
- **消防法**：指定数量以上の危険物の貯蔵、取扱い等に関する管理が必要。第1類～第6類まであり。

28

化審法（化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律）

- PCBによる環境汚染問題を契機として、昭和48年に「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」が制定された。
- 新たに製造・輸入される化学物質について事前に人の有害性などについて審査するとともに、環境を経由して人の健康を損なうおそれがある化学物質の製造、輸入及び使用を規制する仕組み。

29

毒物及び劇物取締法（毒劇法）

- 毒物及び劇物について、保健衛生上の見地から必要な取締を行う。
- 毒物・劇物を取り扱うものは、取扱上の措置、表示、事故時の措置等に関する定めが準用される。



毒物	水銀、フッ化水素、農薬類等
劇物	塩化水素、過酸化水素、クロロホルム、水酸化ナトリウム、硝酸、メタノール等

※毒物や劇物を指定する評価の基準は動物実験による経口、経皮、吸入の急性毒性値
たとえば、経口投与によるLD₅₀が、毒物は50mg/kg以下、劇物は50～300mg/kgのもの

労働安全衛生法（安衛法）

- 職場における労働者の健康と安全を確保し、快適な作業環境をつくることを目的に、労働災害の防止について総合的、計画的な対策を推進することを定めた法律。健康診断、作業環境測定等の実施。
- 有毒物を取扱う業務について、**有機則、特化則、鉛則、粉じん則、石綿則**等で規定。
- 化学物質は、有機溶剤1～3種、特定化学物質1～3類等に分類

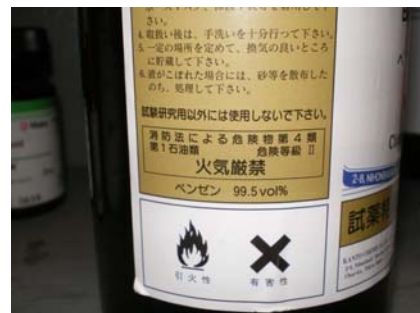
(有機溶剤)第1種:トリクロロエチレン、クロロホルム、二硫化炭素等
第2種:トルエン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、メチルエチルケトン等
(特定化学物質)第1類:PCB等、第2類:塩化ビニル、水銀、ベンゼン等



消 防 法



- 火災を予防し、警戒し及び鎮圧し、国民の生命、身体及び財産を火災から保護するとともに、火災又は地震等の災害に因る被害を軽減し、もって安寧秩序を保持し、社会公共の福祉の増進に資する。
- 指定数量以上の危険物の貯蔵、取扱い等に関する管理が必要。
- 第1類～第6類まであり。
第4類が引火性液体
(ガソリン、灯油、軽油、重油等)



例:ベンゼンは第1石油類



3. 化学物質の 有害性・環境リスク

33

急性毒性

投与直後から数日以内に発現する毒性。

LD50 (Lethal Dose 50%kill : 半数致死量)

同量投与された個体のうち半数が死に至る用量。

LC50 (Lethal Concentration 50%kill :
半数致死濃度)

同量投与された個体のうち半数が死に至る濃度。
吸入毒性の場合。

例)トリクロロエチレンの場合

LD50(経口) マウス 2402mg/kg 、 LC50(吸入) マウス 8450ppm(4hr)

34

化学物質のハザードの比較

LD50: 半数致死量、Lethal Dose 50%killの略

化合物名称	LD ₅₀ (mg/kg)
エタノール	10,000(10g/kg)
塩化ナトリウム	4,000
ベンゼン	3,300
硫酸モルヒネ	900
フェノバルビタール	150
青酸カリ	10
ニコチン	1
テトロドキシン	0.10
ダイオキシン(TCDD)	0.001
ボツリヌス毒素	0.00001

出典:「リスクってなんだ? 化学物質で考える」花井荘輔著、丸善

35

慢性毒性

- **NOAEL** (No Observed Adverse Effect Level **無毒性量**): 有害な影響が認められない最大のばく露量
- **LOAEL** (Lowest Observed Adverse Effect Level **最小毒性量**): 影響が認められる最小のばく露量

例)トリクロロエチレンのLOAEL(ヒトでの最小毒性量): 200 mg/m³

36

許容摂取量

TDI (Tolerable Daily Intake: 耐容一日摂取量)

ADI (Acceptable Daily Intake: 一日許容摂取量)

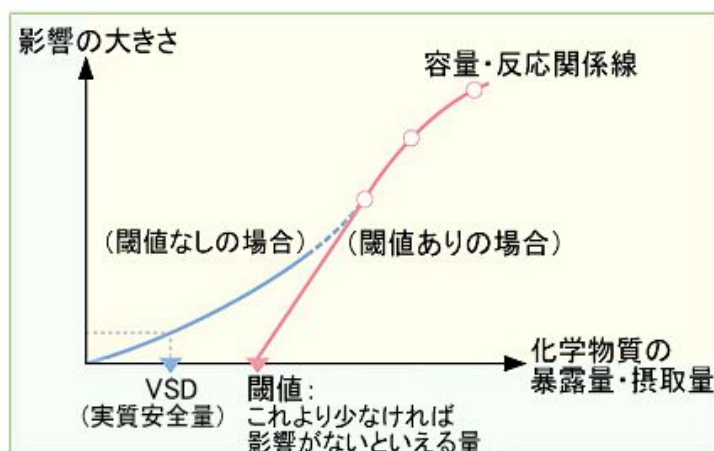
- ヒトが生涯にわたって毎日取り続けたとしても健康に影響を及ぼすおそれがないとされる摂取量(暴露量)。
- 通常一日当たり、体重1kg当たりの量(mg/kg/日)で表す。
- 農薬や食品添加物などではADIを用いるのに対し、ダイオキシンのような汚染物質に対してはTDIを使う

例)ダイオキシンのTDI: 4 pg/kg体重/日

メタミドホス(農薬)のADI: 0.0006 mg/kg体重/日

37

閾値がない場合の用量・反応関係 (発がん性の評価)



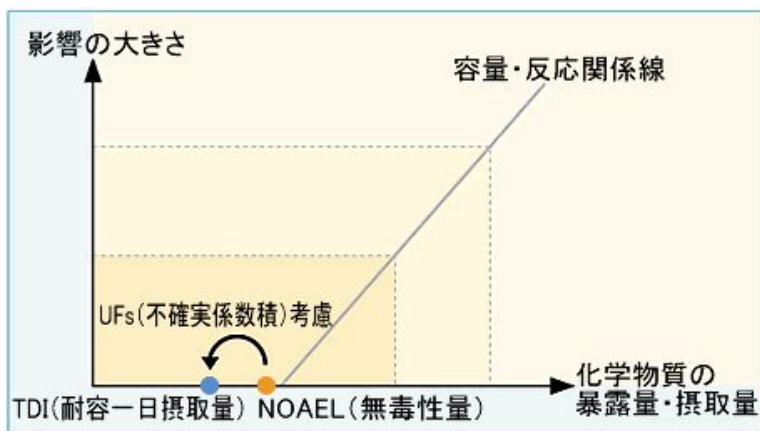
発がん物質ががん細胞を作る場合には、どんな少量でも発がんの可能性を持っていると考えられる。「これより少なければ可能性なし」という化学物質の摂取量または暴露量を**閾値(いきち)**と言う。

この場合は、発がんリスクの増加が一定量(たとえば 10^{-5})を超えないレベルで管理。

出典: 独立行政法人 製品評価技術基盤機構 ホームページ

38

閾値がある場合の用量・反応関係



閾値(いきち)がある場合、動物試験等で毎日摂取(暴露)しても悪影響が出ないNOAEL(無毒性量)を求め、NOAELをUFs(不確実係数積)で割って、ヒトに対するTDI(耐受一日摂取量)を求める。

出典:独立行政法人 製品評価技術基盤機構 ホームページ

39

化学物質の環境リスク

- 環境中に排出された化学物質が人の健康や動植物の生息又は生育に悪い影響を及ぼすおそれのあること。
- リスクの大きさは、その化学物質の有害性の程度(ハザード)と、呼吸、飲食、皮膚接触などの経路でどれだけ化学物質に取り込んだか(暴露量)で決まります。

40

環境リスクの考え方



環境
リスク

=

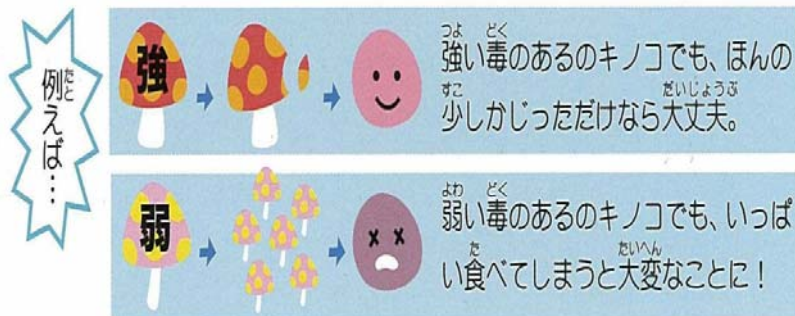
有害性の程度
(ハザード)

×

体にとりこむ量
(暴露量)

有害性情報(MSDS等)

暴露量情報(使用量、物性、
作業環境測定結果等)



41

化学物質の危険・有害性 (ハザード)

- ・化学物質が固有の性質としてもつ良くない影響のこと
- ・爆発や火災をもたらす危険性
- ・化学物質によるヒトの健康、あるいは環境生態系に対する有害性



- | | |
|------------|-----------|
| 1) 発がん性 | 2) 変異原性 |
| 3) 急性毒性 | 4) 慢性毒性 |
| 5) 経口慢性毒性 | 6) 吸入慢性毒性 |
| 7) 生殖/発生毒性 | 8) 催奇形性 |
| 9) 感作性 | 10) 生態毒性 |

42

化学物質によるさまざまなリスク

リスクの種類	内容
作業員へのリスク	化学物質を使用する工場・事業所の作業員の健康へのリスク
環境（経路の）リスク	大気、土壌、水域等を経由して、周辺の人々の健康や環境中の生物へのリスク
事故時のリスク	工場・事業所の火災や爆発による、人の健康や環境中の生物へのリスク
製品（経路の）リスク	製品を経由して消費者の健康や環境中の生物へのリスク

出典：化学物質のリスク評価のためのガイドブック（経済産業省）より

43

リスク評価、リスク管理、 リスクコミュニケーションとは



出典：PRTRデータを読み解くための市民ガイドブック 平成27年12月 環境省

44

リスク評価の考え方

毒性の強い化学物質でも、
無毒性量より少ない場
合は悪い影響はない。

毒性の弱い化学物質でも、
無毒性量より多い場合
は悪い影響がある。

毒性	暴露量	悪影響
強	少	無
弱	多	有

化学物質を十分に管理して暴露(接触)の程度を小さくすれば、
リスク発現の可能性を小さくできる。

また、リスクと便益を比較し、どの程度のリスクまで許容できるか
検討。

45

リスクの大小 (10万人当たり死亡数)

喫煙(喫煙者)	365
がん	250
アルコール飲料	117
発がん物質(職業上)	17
交通事故	9
火事	1.7
ホルムアルデヒド	0.6
コーヒー	0.2
自然災害	0.1
食中毒	0.004
残留農薬	0.002
食品添加物	0.0002

出典:「リスクのものさし 安全・安心はありうるか」中谷内一也著、NHKブックス

46

● リスク管理とは？ ●

- 化学物質は便利であるが、リスクが受け入れ可能かどうかを考えたり、**リスク削減の必要性の検討**を行う。
- 化学物質を十分に管理して暴露（接触）の程度を小さくすれば、**リスク発現の可能性を小さく**できる。
- **具体的対策を実施**し自主管理を推進。

47



4.化学物質の管理

48

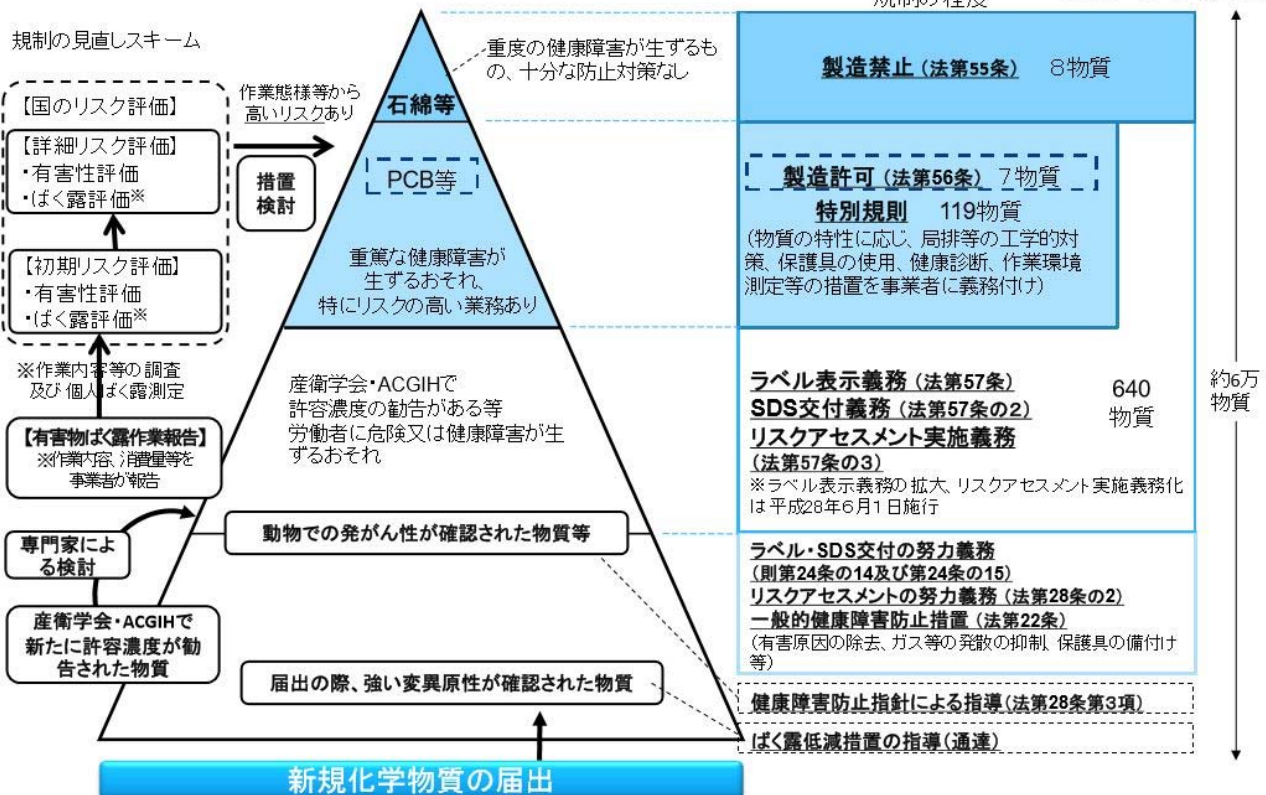
化学物質管理の必要性

- 化学物質は、私たちの生活を**便利で豊かな物**にしてくれる。
- しかし、使い方を誤ると、人の健康や環境に対して、**悪い影響**を与える恐れがある。
- 化学物質の利点と欠点を十分理解して、上手につき合う(**利用及び管理**を行う)ことが重要である。
- 化学物質の**使用量が減れば**、作業環境が良くなり**労働環境が改善**されると共に、**周辺の住民や生物等に対する環境リスクも小さくなる**。

49

労働安全衛生関係法令における化学物質管理の体系

規制の程度 (平成28年6月1日時点)



出典: 厚生労働省資料「労働者の健康障害防止に向けた労働安全衛生法令改正と表示通知制度

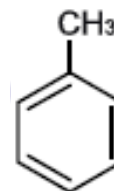
50

化学物質管理の要点

- 化学物質の知識を！
- **SDS**の備え付け(応急措置、火災時の措置等の記載あり)※病院に行くとき持って行く
- **ばく露防止**(健康診断、作業環境測定、防保護具の使用、局所排気装置等の設置)
- 化学物質取り扱いマニュアル等の活用
- **整理・整頓**
- 生成される化学物質にも注意(例:ヘキサメチレントランミンからホルムアルデヒド生成)

51

トルエンの知識



SDSの活用を！

- 化学式: $C_6H_5CH_3$
- 別名: メチルベンゼン、トルオール
- CAS番号: 108-88-3
- 性状: 無色、芳香性の液体、水に溶けない、引火性高い、空気より重い
- 用途: 化学物質の原料、油性塗料や接着剤などの溶剤
- 分子量: 92.1 、 沸点: $110.63^{\circ}C$ 、 比重: $0.8669g/cm^3(20^{\circ}C)$
- 化管法: 第1種指定化学物質No.300(PRTR対象、MSDS対象)
- 化審法: 優先評価化学物質No.46
- 消防法: 危険物 第4類第1石油類
- 労働安全衛生法(有機則): 第2種有機溶剤(作業環境管理濃度20ppm)
- 毒劇法: 劇物
- 発がん性: IARC※のグループ3(ヒトに対する発がん性について分類できない)

※ IARC: 国際がん研究機関

52

化学物質取扱いマニュアル例（1）

トルエン取扱いマニュアル

人体への影響

- 液体でも蒸気でも皮膚や粘膜（目、鼻、のど等）を刺激する
- 繰り返し皮膚に触れると、皮膚の脂肪を溶かし、皮膚の毛穴などから吸収しやすくなる
- トルエンで手を洗ったり、拭いてはいけない
- 吸入した場合には、低濃度でも頭痛、めまいが起きることがあり、高濃度では麻酔作用があり意識がなくなることがある

性質と危険性

- 無色、芳香性の液体で水に溶けない
- 常温でも揮発しやすく、引火性がある
- タバコなど付近は火気厳禁
- 水より軽いので、下水に流すと水面に広がるので危険
- 蒸気は空気より重いので、低い場所に高濃度で溜まることある
- 空気と混合すると爆発性の混合ガスができ極めて危険
- シンナーの成分として、他の有機溶剤（キシレンなど）との混合物のことが多い



↓
容器などのレッテルの表示を注意してみることに

※独立行政法人 労働者健康福祉機構 神奈川産業保健推進センター作成

53

化学物質取扱いマニュアル例（2）

取扱い及び保管上の注意

トルエン取扱い作業

- 作業を始める前にまず換気装置を動かす
- 当日の作業に必要な量だけ持ち込む
- 直射日光の当たらない涼しい場所におく
- 容器(缶)は使用の都度フタをする
- 床にこぼした場合は、水洗せず、ウエス等で拭き取り、フタ付容器に入れる
- 有機溶剤等が付着したウエスや紙はフタ付容器に入れ密閉する
- 余った有機溶剤は下水に流さない
- 空になった容器は、フタをして定められた場所に置く
- トルエンなど有機溶剤作業の近くで、溶接、サンダー掛け等火花のでる作業を行わない

保護具は必要に応じて使用

- 有機ガス用防毒マスクを装着して作業をする
- 手で扱う場合には、トルエンが浸透しない有機溶剤用保護手袋を使用すること
- 皮膚は露出しないように専用の作業衣または保護衣を着用し、保護めがねを用いること



有機溶剤用保護手袋



有機ガス用防毒マスク

分からないことは、作業主任者に尋ねること

54

化学物質のリスクアセスメント義務化

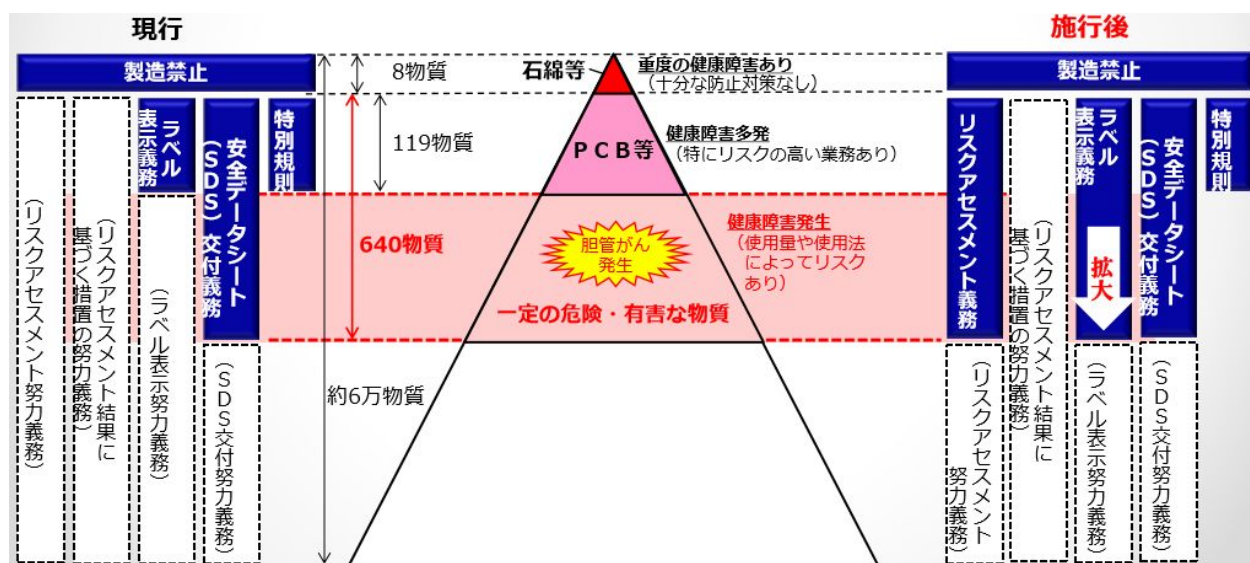
平成28年6月施行

- 化学物質による危険性又は有害性等の調査(リスクアセスメント)が義務化。
- ラベル表示義務の拡大。
- 労働安全衛生法で安全データシート(SDS)交付義務対象の640の化学物質が対象。
- 上記の化学物質を製造し、又は取り扱う全ての事業者が対象。
- 実施時期: 新規に化学物質を採用する際や作業手順を変更する時など。

出典: 厚生労働省パンフレット

55

化学物質のリスクアセスメント義務化及びラベル表示義務対象の拡大について



出典: 厚生労働省資料「労働者の健康障害防止に向けた労働安全衛生法令改正と表示通知制度」

56

化学物質のリスクアセスメント

リスクの見積方法

方法	特徴
コントロール・バンディング	専門知識は無くても、ホームページ上で簡単にでき、低減対策まで出てくるが、厳しめの評価になる。定性的な方法。
尺度化する方法	化学物質の有害性と労働者のばく露の程度を相対的に尺度化して、リスクを見積もる。定性的な方法。
測定結果を用いる方法	作業環境測定結果または個人ばく露濃度測定結果を、ばく露限界と比較する。定量的で望ましい方法。

57

リスク見積もりの例

(コントロール・バンディング)

厚生労働省「職場の安全サイト」(anzeninfo.mhlw.go.jp/ras/user/anzen/kag/ras_start.html)

リスクアセスメント実施レポート

タイトル	リスクアセステスト
実施担当者名	***
作業場所	第一工場
作業内容	塗装
労働者数	10人～49人

化学物質形態	液体
化学物質数	1

リスクレベル	有害性 ランク	揮発性 ランク	取扱量 ランク	化学物質名
4, S	D, S	中	中量	トルエン

リスク低減対策

リスクレベル	実施すべき事項
4	化学物質の使用の中止、代替化、封じ込めの実施 1) 原料の代替化 2) 工程の密閉化 など
S	皮膚や眼に対する保護具の使用 など

作業名	シート表題	管理対策シートNo
一般原則	一般原則	400
一般原則	皮膚や眼に有害な化学物質に対する労働衛生保護具	SK100
一般原則	呼吸用保護具の選び方と使い方	R100

58

リスクの見積もりの例（尺度化する方法）

①SDSを用い、GHS分類から**有害性のレベル**を区分

有害性のレベル	GHS分類における健康有害性クラスと区分	
A	・皮膚刺激性	区分2
	・眼刺激性	区分2
	・吸引性呼吸器有害性	区分1
	・その他のグループに分類されない粉体、蒸気	
B	・急性毒性	区分4
	・特定標的臓器（単回ばく露）	区分2
C	・急性毒性	区分3
	・皮膚腐食性	区分1
	・眼刺激性	区分1
	・皮膚感作性	区分1
	・特定標的臓器（単回ばく露）	区分1
	・特定標的臓器（反復ばく露）	区分2
D	・急性毒性	区分1, 2
	・発がん性	区分2
	・特定標的臓器（反復ばく露）	区分1
	・生殖毒性	区分1, 2
E	・生殖細胞変異原性	区分1, 2
	・発がん性	区分1
	・呼吸器感作性	区分1

②作業環境レベルと作業時間から、**ばく露レベル**を推定

$$\text{作業環境レベル} = (\text{取扱量}) + (\text{揮発性} \cdot \text{飛散性}) - (\text{換気})$$

取扱量	揮発性・飛散性	換気
多量：3 中量：2 少量：1	高：3 中：2 低：1	遠隔操作・完全密閉：4 局所排気：3 全体換気・屋外作業：2 換気なし：1

年間作業時間	ばく露レベル	作業環境レベル				
		5以上	4	3	2	1以下
400時間超過		V	V	IV	IV	III
100～400時間		V	IV	IV	III	II
25～100時間		IV	IV	III	III	II
10～25時間		IV	III	III	II	II
10時間未満		III	II	II	II	I

③有害性のレベルとばく露レベルから**リスク**を見積もる。

		ばく露レベル				
		V	IV	III	II	I
有害性のレベル	E	5	5	4	4	3
	D	5	4	4	3	2
	C	4	4	3	3	2
	B	4	3	3	2	2
	A	3	2	2	2	1

59

5. まとめ



化学物質は、有害性が低くても大量にばく露すれば悪影響が生じる可能性は非常に高くなり、逆に有害性が高い物質であってもごく微量のばく露であれば、悪影響が生じる可能性は低くなります。

技術的、費用的な面で限界があるものの、**ばく露量を少なくしたり、有害性の低い物質を使用したりすることで、環境リスクを低減することができます。**

リスクコミュニケーションを行うことにより、関係者が意思疎通を図り信頼を得ると共に環境リスクを低減していくことが大切です。