

# プラスチックの圧縮過程で発生が 想定される化学物質とその健康影響

3市共同資源物処理施設整備地域連絡協議会

平成27年2月8日

環境省事業 化学物質アドバイザー 小森 敦史

1

## 環境省事業 化学物質アドバイザーとは

- 化学物質アドバイザー派遣制度の概要
  - 目的 : 市民・企業・行政等による化学物質の環境リスクに関する対話(=リスクコミュニケーション)の促進
  - 化学物質の環境リスク、リスクコミュニケーション等について、一定の知識・スキルを有することを認定し、派遣する制度
  - 登録者 : 44名(会社員・OB、大学教職員、行政職員、団体職員等)
- 化学物質アドバイザーの役割
  - 化学物質の環境リスクに関するリスクコミュニケーションの中で、中立的な立場で法令、化学物質の有害性や環境リスク、専門用語などの解説を行う(=インタープリター役)
  - 市民・企業・行政等による化学物質の環境リスクやリスクコミュニケーションに関する勉強会・研修会等での講師 <sup>2</sup>

# 講演者の紹介

---

## □ 小森 敦史(こもり あつし)

- 環境省事業 化学物質アドバイザー(平成15年登録、実績36件)  
(最近の実績 : 平成25年度 静岡県「化学物質管理セミナー」講師  
[https://www.pref.shizuoka.jp/kankyoku/ka-050/taiki/prtr/documents/lecture\\_3.pdf](https://www.pref.shizuoka.jp/kankyoku/ka-050/taiki/prtr/documents/lecture_3.pdf))
- 環境健康学トランスレーター(※)  
(NPO法人次世代環境健康学センター認定、事務局:千葉大学医学部)
- 技術士(環境部門:環境保全計画、専門領域:環境リスクの評価・管理)
- 環境コンサルタント(環境コンプライアンス、化学物質管理、廃棄物対策)
- “For the Next Generation”(次世代のために)

※「環境健康学トランスレーター」とは、環境健康学の分野で、研究者の最新の知見も踏まえ、一般の方々に環境化学物質問題を分かりやすく伝える役割を担う人材を認定する資格です。  
ここで「(次世代)環境健康学」とは、将来世代の健やかな発育・発達とQOL(生活の質)の向上を目的に、環境科学を中核に医学系、生命科学系及び社会科学系の学問を結びつけた新しい学問分野です。  
(参考URL : <http://jisedai.wordpress.com/>)

3

# 講演の内容

---

## 1. 化学物質による環境リスク

- 環境中に排出される化学物質による人の健康への影響の可能性を「環境リスク」といい、「有害性の程度」と「体にとりこむ量」による

## 2. プラスチックの圧縮過程で発生が想定される化学物質

- 研究機関で発生が確認されている化学物質:14物質

## 3. 想定される化学物質の有害性情報

- 14物質について有害性情報を収集整理

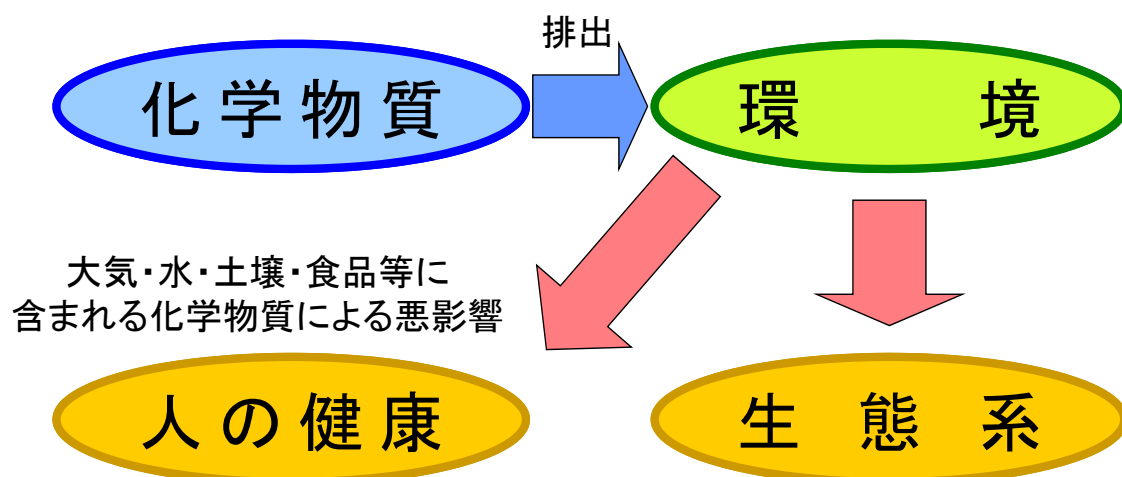
4

# 1. 化学物質による環境リスク

5

## 化学物質による環境リスク

- 環境中に排出された化学物質には、人や動植物(生態系)に悪い影響を及ぼす“おそれ”がある
- その可能性のことを「環境リスク」という



6

# 環境リスクの概念

ゆうがいせい ていど  
有害性の程度

×

からだ りょう  
体にとりこむ量

=

かんきょう  
環境リスク

例  
え  
ば  
…



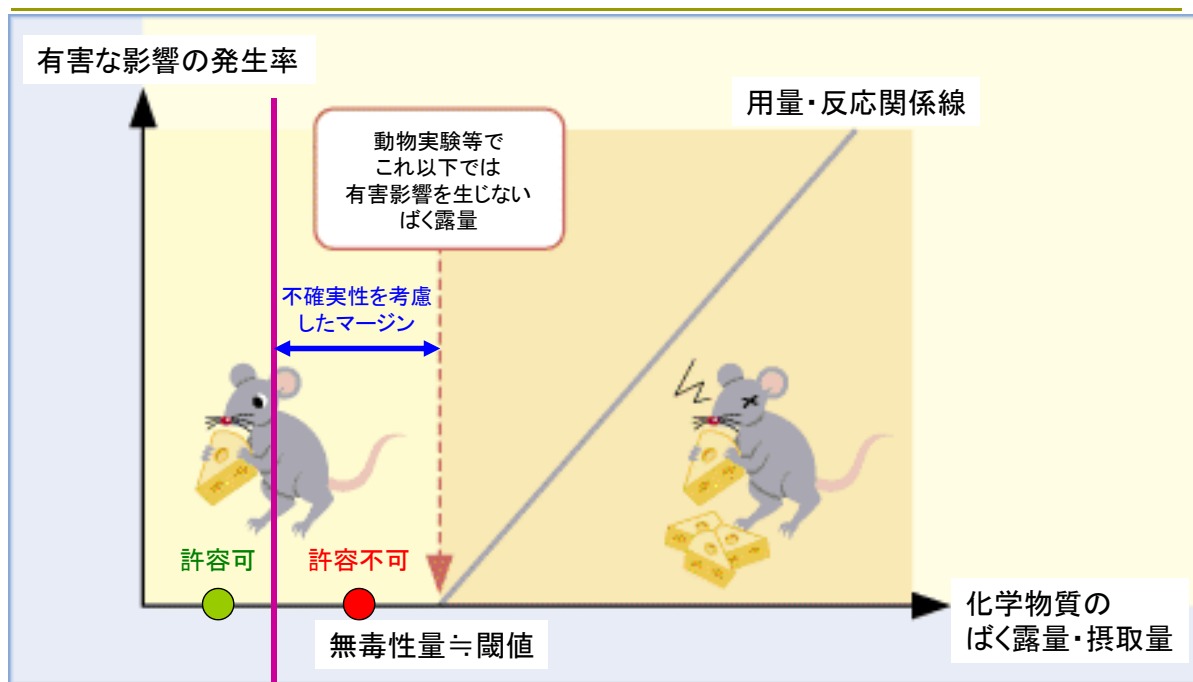
出典：環境省「かんたん化学物質ガイド わたしたちの生活と化学物質」

- **有害性の程度**：化学物質の種類、ばく露経路(吸入・経口・経皮)、健康影響の種類による
  - **体にとりこむ量(ばく露量)**：環境中濃度(排出量)による
- ※ばく露量が少なければ、悪い影響が生じる可能性は小さい→**管理が重要**<sup>7</sup>

# 環境リスク管理

- **環境リスクを評価**
  - ①有害性評価：ばく露量と健康影響の関係を把握
  - ②ばく露評価：ばく露量を推定
  - ③リスク評価：①と②から、影響が生じる可能性を推定
- **環境リスクを許容できるか？**
  - **不確実性**(動物実験から人影響の推定、個人差等)を考慮
  - 影響が生じる可能性が十分に小さいか否かで判断
- **許容不可であれば低減措置を講じる**
  - ばく露量の低減：排出量の削減、ばく露経路の遮断 等
  - 有害性の低減：低有害物質への代替、代替手法 等

# 環境リスクの主な評価手法



不確実性を考慮した許容レベル

9

出典：(独)製品評価技術基盤機構「化学物質のリスク評価についてーよりよく理解するためにー」

## 基本的な考え方

### □ 社会全体で環境リスクを管理

理由1：科学的知見の解明が不十分(＝不確実性)

- 化学物質の有害性評価には多大な労力・費用を要するため
- 不確実性の中での意思決定は難しい  
(明確な根拠が無い→恣意や価値観が入り込む可能性)
- 社会的合理性の観点で判断していくことが必要

理由2：リスクの受け止め方は人によって様々

(＝リスク感受性の多様性)

- 環境リスクを受ける者が、許容できるか否か？
- リスク評価で安全レベルを確保しても、安心レベルは別問題
- 利害関係者の意思決定への参加が必要

10

## 2. プラスチックの圧縮過程で発生が想定される化学物質

11

### 研究機関で発生が確認されている化学物質(14物質)

- 圧縮過程で発生が確認されているVOC
  - ①クロロメタン、②1,3-ブタジエン、③スチレン
- 夏季(気温が高い時期)に発生が確認されているVOC
  - ④トルエン、⑤キシレン、⑥エチルベンゼン
- 施設によって発生する可能性があるVOC
  - ⑦ベンゼン、⑧パラジクロロベンゼン、⑨ホルムアルデヒド、⑩アセトアルデヒド
- 圧縮過程で発生が確認されているフタル酸エステル類
  - ⑪フタル酸ジエチル、⑫フタル酸ジ-n-ブチル、⑬アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、⑭フタル酸ジ-2-エチルヘキシル

※VOC: 揮発性有機化合物 (Volatile Organic Compounds)

12

# 文献の概要

- **研究機関** : 神奈川県環境科学センター
- **調査期間** : ①平成19年度、②平成20年度
- **調査対象** : 神奈川県内のプラスチック製容器包装の圧縮梱包施設  
①3施設(4.9～17.5トン/日)、②3施設(2～7.5トン/日)
- **調査内容** : 敷地境界及び装置前(ベール排出口から50cm以内)から  
大気試料を2～3分間(フタル酸エステル類は6時間)採取し、汚染物質  
濃度を分析測定(年4回)
- **分析項目** : ①VOC類39物質、アルデヒド類2物質、フタル酸エステル  
類9物質、②VOC類50物質、アルデヒド類2物質
- **敷地境界濃度よりも装置前濃度の方が明らかに高い物質を圧縮梱包時  
に発生していると考察**
- **文献名** : ①坂本ら「容器包装プラスチックの圧縮梱包施設における化学物質の排出  
実態」環境化学(2009)  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jec/19/3/19\\_3\\_361/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jec/19/3/19_3_361/_article/-char/ja/)  
②高橋ら「廃棄物リサイクル施設等における化学物質排出実態の解明」神奈川県環境科学  
センター研究報告(2011) <http://www.k-erc.pref.kanagawa.jp/center/>

【参考】化学物質排出把握管理促進法に基づいて全国の主要なプラスチック製品製造業の工場等(2,704事業所)から届出された、平成24年度1年間に環境中に排出又は廃棄物等として移動された化学物質の種類と量

No.	化学物質名	排出・移動量(トン/年)
1	トルエン	16,410
2	ジクロロメタン(別名塩化メチレン)	3,052
3	N, N-ジメチルホルムアミド	2,261
4	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	1,676
5	クロロメタン(別名塩化メチル)	1,150
6	キシレン	1,143
7	スチレン	1,101
8	エチルベンゼン	605
9	N, N-ジメチルアセトアミド	287
10	フェノール	283
	その他(79種類)	2,164
	<b>合計</b>	<b>30,132</b>

※「フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)」は、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルの別名

# 3. 想定される化学物質の 有害性情報

15

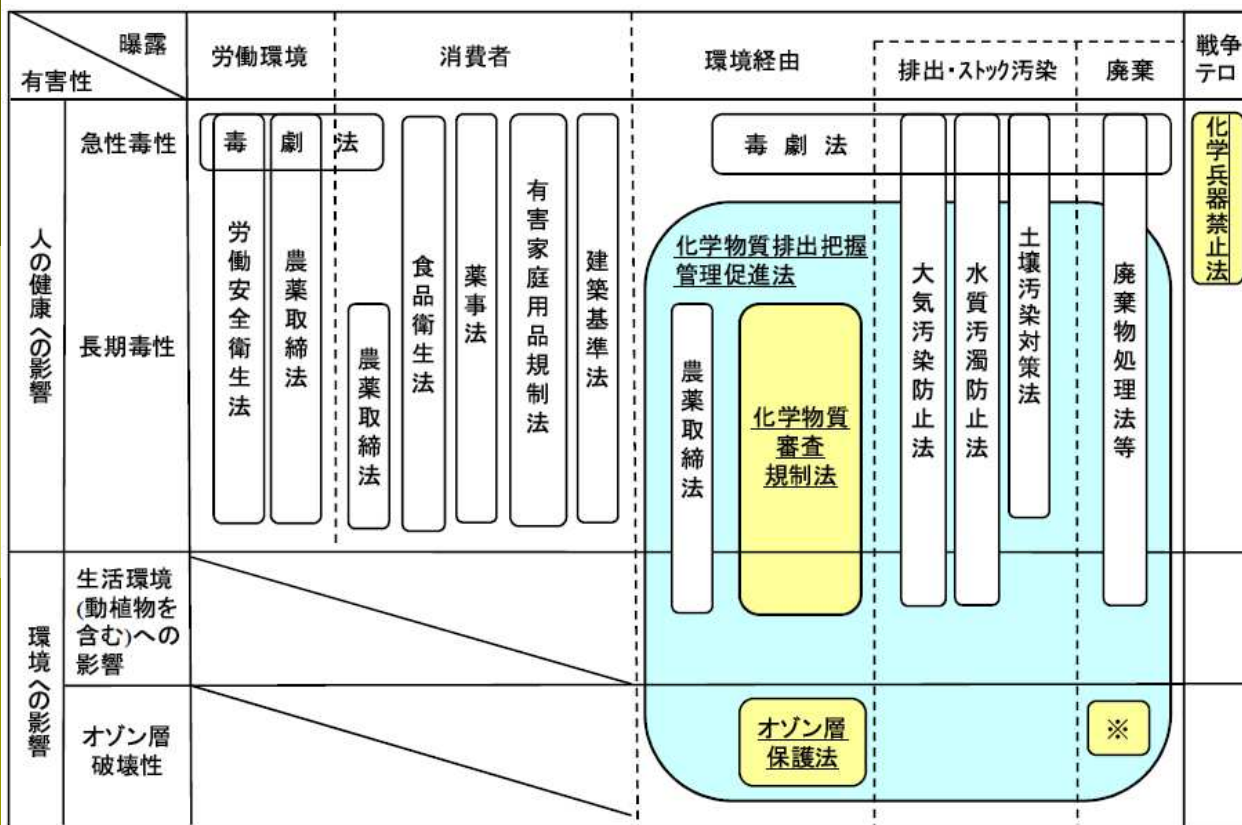
## 収集整理した有害性情報

- 性状・用途等
  - 常温での状態、揮発性、主な用途(プラスチック製容器包装との関連性)など
- 環境中での動き
  - 大気中に排出された場合の分解性、大気中からの消失に要する時間など
- 体内への吸収と排出
  - 物質を吸入(呼吸で取り込む)した場合の、体内への吸収、分布(移動、蓄積等)、代謝(反応・分解等)されやすさ、排出経路(呼気(吐く息)、尿、糞)など
- 人への有害性
  - 国が分類した物質の有害性の種類と程度(重篤性の高いものは下線表示)  
注)悪影響は相応の濃度で吸入した場合に生じるものであり、吸入したから必ず影響が生じるものではない(心配し過ぎに注意！)
- 法規制等
  - 化学物質の使用・管理、大気中への排出などに適用される法令、管理する上で参考となる指針値など

16



# 【参考】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：経済産業省製造産業局化学物質管理課「化学物質管理政策の概要と今後の動向について－化管法・化審法の見直し－」

## 使用した主な情報源

- 環境省「リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート」  
<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>
  - 性状・用途等、環境中での動き、法令等
- 環境省「化学物質の環境リスク初期評価」  
<http://www.env.go.jp/chemi/risk/>
  - 環境中での動き、他の情報源を補完
- (独)製品評価技術基盤機構「化学物質総合情報提供システム(CHRIP)」  
<http://www.safe.nite.go.jp/japan/db.html>
  - 法令等、その他全般的事項
- GHS関係各省による分類結果  
[http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs\\_index.html](http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs_index.html)
  - 人への有害性
- (独)新エネルギー・産業技術開発機構「有害性評価書」  
 (CHRIPからのリンク)
  - 体内への吸収と排出

# 有害性情報の概要(1)

## □ 性状・用途等

- プラスチック製容器包装の圧縮過程で発生が想定される化学物質には、常温では液体で揮発性の高い物質が多い。
- 主な用途は、合成樹脂の原料や溶剤に加えて、可塑剤や発泡剤として使用されるなど、何らかの形でプラスチック製容器包装と関連している可能性が推測できる。

## □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、主に化学反応(大気中に存在する反応性の高い物質との反応)によって速やかに分解され、排出されてから2週間程度でほとんど消失する物質が多い。ただし、最長で消失に1~3年程度を要する物質もある。

19

# 有害性情報の概要(2)

## □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると肺から体内に速やかに吸収される物質が多い。
- 全身に分布し、特に脂肪組織に高濃度で分布しやすい物質が多い。また、胎盤を通過して胎児に移行するおそれや、母乳から検出される物質もある。
- 体内で代謝されやすく、尿又は呼気とともに排出される物質が多い。

## □ 人への有害性

- 生殖毒性(生殖能又は胎児への悪影響)や、長期間にわたって吸入すると臓器(呼吸器、中枢神経系、肝臓など)に障害が生じるおそれがある物質が多い。また、発がん性がある物質もある。

20

# 有害性情報の概要(3)

## □ 法令等

- 1物質を除いて、化学物質排出把握管理促進法で環境中への排出量・移動量の把握、自主的な管理の改善が必要な物質である。また、環境汚染を防止するために製造・使用を制限する必要性の有無を判定するため、化学物質審査規制法によって優先的にリスク評価が必要な物質も多い。
- 2物質を除いて、大気汚染防止法で有害大気汚染物質(低濃度でも長期間体内に取り込むと健康影響を生じる可能性がある)とされており、優先的な取組が必要な物質も多い。
- 重篤性の高い有害性をもつ物質の全てに、長期間の吸入による健康影響を防止するための指針値等(大気環境基準、有害大気汚染物質指針値、室内空気汚染に係るガイドライン指針値)が設定されているか、今後の設定が見込まれている。

21

# 人への有害性と指針値等

物質名	発がん性	生殖毒性	反復ばく露毒性	指針値等
①クロロメタン		●	●	有害大気:未設定
②1,3-ブタジエン	●		●	有害大気:0.0025mg/m <sup>3</sup>
③スチレン	△	●	●	室内空気:0.22mg/m <sup>3</sup>
④トルエン		●	●	室内空気:0.26mg/m <sup>3</sup>
⑤キシレン		●	●	室内空気:0.87mg/m <sup>3</sup>
⑥エチルベンゼン	△	●		室内空気:3.8mg/m <sup>3</sup>
⑦ベンゼン	●	△	●	環境基準:0.003mg/m <sup>3</sup>
⑧パラジクロロベンゼン	△	●	●	室内空気:0.24mg/m <sup>3</sup>
⑨ホルムアルデヒド	●		●	室内空気:0.1mg/m <sup>3</sup>
⑩アセトアルデヒド	△	△	●	室内空気:0.048mg/m <sup>3</sup>
⑪フタル酸ジエチル				無し
⑫フタル酸ジ-n-ブチル		●	●	室内空気:0.22mg/m <sup>3</sup>
⑬アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル				無し
⑭フタル酸ジ-2-エチルヘキシル		●		室内空気:0.12mg/m <sup>3</sup>

22

# 個別物質の有害性情報

23

## ① クロロメタン(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の気体である。有機溶剤に溶けやすい。
- 主にシリコン樹脂の原料に使われ、発泡スチロールなどの発泡剤にも使われている。
- もともと自然界で生成される物質で、大気中にはこの物質が含まれている。自然発生量の方が、人為的な排出量よりはるかに多いと考えられている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、化学反応によって分解される。(推定寿命:1~3年)
- 一部は成層圏に到達し、オゾン層を破壊する。(どの程度オゾン層破壊に寄与しているかは不明)
- 水中に入ると、主に大気中に揮発して消失すると考えられる。

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、肺から体内に容易に吸収される。吸収には個人差が大きい。
- 動物実験では肝臓、腎臓、精巣に多く分布し、胎盤を通過することも報告されている。

24

## ① クロロメタン(2)

### □ 体内への吸収と排出(続き)

- 体内で代謝され、代謝物は尿や呼気とともに排出される(主な代謝物: 二酸化炭素)。代謝速度にも個人差が大きい。

### □ 人への有害性

- 急性毒性 : 飲み込むと有害、吸入すると有害
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ
- 単回ばく露毒性 : 臓器の障害(神経系、心血管系、肝臓、腎臓)、眠気又はめまいのおそれ(麻酔作用)
- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復ばく露による臓器の障害(肝臓、腎臓、中枢神経系)

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質-優先取組物質(指針値は未設定)
- 作業環境許容濃度(日本産業衛生学会) : 100mg/m<sup>3</sup>

25

## ② 1,3-ブタジエン(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の気体である。
- 主に合成ゴムの原料として使われているほか、合成樹脂の原料などに使われている。
- 自動車の排気ガスやたばこの煙にも含まれている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、主に化学反応によって分解される。(半減期: 3~6時間、およそ1~2日でほぼ消失)
- 水中に入ると、主に大気中に揮発して消失すると考えられる。

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、肺から速やかに体内に吸収される。
- 動物実験では膀胱や呼吸器、消化管、肝臓、腎臓に分布する。
- 体内で代謝され、代謝物は尿や呼気とともに排出される。(動物実験による体内半減期: 2~10時間、排出率: 77~99%)

26

## ② 1,3-ブタジエン(2)

### □ 人への有害性

- 生殖細胞変異原性 : 遺伝性疾患のおそれ
- 発がん性 : 発がんのおそれ
- 単回ばく露毒性 : 呼吸器への刺激のおそれ(気道刺激性)、眠気又はめまいのおそれ(麻酔作用)
- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復ばく露による臓器の障害(卵巣)、同じく障害のおそれ(血液系、心臓、肝臓、骨髄、精巣)

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 特定第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質-優先取組物質、  
指針値(年平均値)0.0025mg/m<sup>3</sup>以下

27

## ③ スチレン(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の液体で、揮発性物質である。
- 合成樹脂(ポリスチレンなど)、合成ゴムや合成樹脂塗料の原料などとして使われている。
- 自動車の排気ガスにも含まれている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、主に化学反応によって分解される。(半減期:4~7時間、およそ1.5~2.5日でほぼ消失)
- 水中に入ると、大気中に揮発したり、微生物に分解されることで消失すると考えられる。

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、肺から体内に速やかに吸収される。
- 広範囲な組織に分布するが、中でも脂肪組織に最も高濃度で分布する。
- 体内でほぼ全てが代謝され、代謝物は尿とともに排出される。(人の体内半減期:13~30時間、吸入直後はさらに速く排出される)

28

## ③ スチレン(2)

### □ 人への有害性

- 急性毒性 : 飲み込むと有害のおそれ、吸入すると有害
- 腐蝕性・刺激性 : 皮膚刺激、強い眼刺激
- 生殖細胞変異原性 : 遺伝性疾患のおそれの疑い
- 発がん性 : 発がんのおそれの疑い
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ
- 単回ばく露毒性 : 臓器の障害(中枢神経系)、呼吸器への刺激のおそれ(気道刺激性)
- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復ばく露による臓器の障害(呼吸器、神経系、血液系、肝臓)
- 吸引性呼吸器有害性 : 飲み込んで気道に侵入すると生命に危険のおそれ

29

## ③ スチレン(3)

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質
- 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値0.22mg/m<sup>3</sup>
- 住宅品質確保促進法 : 測定対象物質
- 悪臭防止法 : 特定悪臭物質、  
規制基準0.4~2ppm(20°C換算で1.7~8.7mg/m<sup>3</sup>)
- 労働安全衛生法 : 管理濃度20ppm(20°C換算で85mg/m<sup>3</sup>)

30



## ④ トルエン(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の液体で、揮発性物質である。ガソリンのような臭いがある。
- さまざまな化学物質の原料として使われるほか、油性塗料や接着剤などの溶剤として使われている。シンナーの主成分でもある。
- ガソリン等にはもともと微量のトルエンが混じっているが、性能を高めるプレミアムガソリンは、トルエンの含有量が多くなっている。たばこの煙にも含まれている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、光によって分解されて消失する。(半減期:1~3日、およそ10~25日でほぼ消失)  
また、一部は降雨などによって地表へ降下すると考えられる。
- 水中に入ると、大気中に揮発したり、微生物に分解されると考えられる。
- 土壌に入ると、酸素がある場合は微生物分解されるが、酸素がない状態では微生物分解はされない。また、土壌の深い層や地下水に侵入すると容易には揮発しない。

31

## ④ トルエン(2)

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、約50%が肺から体内に吸収される。
- 脂質中に分布しやすく、脂肪組織を含む脳や肝臓などに分布する。また、容易に胎盤を通過し、乳汁中にも分布する。
- 吸収されたトルエンの約20%は代謝されずに、そのまま肺から呼気中に排出される。残る約80%は体内で代謝され、代謝物は尿とともに排出される。(人の体内半減期:3日以内)

### □ 人への有害性

- 急性毒性 : 吸入すると有害
- 腐蝕性・刺激性 : 皮膚刺激、眼刺激
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ、授乳中の子に害を及ぼすおそれ
- 単回ばく露毒性 : 臓器の障害(中枢神経系)、呼吸器への刺激のおそれ(気道刺激性)、眠気又はめまいのおそれ(麻酔作用)

32



## ④ トルエン(3)

### □ 人への有害性(続き)

- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復ばく露による臓器の障害(中枢神経系、腎臓)
- 吸引性呼吸器有害性 : 飲み込んで気道に侵入すると生命に危険のおそれ

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質-優先取組物質(指針値は未設定)
- 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値 0.26mg/m<sup>3</sup>
- 住宅品質確保促進法 : 測定対象物質
- 悪臭防止法 : 特定悪臭物質、  
規制基準10~60ppm(20°C換算で38~230mg/m<sup>3</sup>)
- 労働安全衛生法 : 管理濃度20ppm(20°C換算で75mg/m<sup>3</sup>)

33

## ⑤ キシレン(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の液体で、揮発性物質である。
- ほとんどが他の化学物質の原料として使われているほか、油性塗料や接着剤などの溶剤としても使われている。シンナーの成分でもある。
- 自動車の排気ガス、灯油、軽油、ガソリンなどにも含まれている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、化学反応によって容易に分解される。(半減期:0.6~1.2日、およそ4~10日でほぼ消失)  
なお、一部は降雨などによって地表へ降下すると考えられる。
- 水中に入ると、主に大気中に揮発することで消失する。(半減期:数日以内)
- 土壌の深い層や地下水に侵入すると、容易には揮発しない。

34

## ⑤ キシレン(2)

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、約60%が肺から体内に速やかに吸収される。
- 全身に速やかに分布し、主に脂肪組織で高濃度となる。動物実験では、胎盤経由で母動物から胎子へ移行することが報告されている。
- 吸収されたキシレンの約95%は体内で代謝され、代謝物は尿とともに排出される。残る約5%は代謝されずに、そのまま肺から呼気中に排出される。(人の体内半減期:20~30時間、吸入直後はさらに速く排出される)

### □ 人への有害性

- 急性毒性 : 飲み込むと有害のおそれ
- 腐蝕性・刺激性 : 皮膚刺激、強い眼刺激
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ
- 単回ばく露毒性 : 臓器の障害(呼吸器、肝臓、中枢神経系、腎臓)、眠気又はめまいのおそれ(麻酔作用)
- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復ばく露による臓器の障害(呼吸器、神経系)

35

## ⑤ キシレン(3)

### □ 人への有害性(続き)

- 吸引性呼吸器有害性 : 飲み込んで気道に侵入すると有害のおそれ

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質
- 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値0.87mg/m<sup>3</sup>
- 住宅品質確保促進法 : 測定対象物質
- 悪臭防止法 : 特定悪臭物質、  
規制基準1~5ppm(20℃換算で4.4~22mg/m<sup>3</sup>)
- 労働安全衛生法 : 管理濃度50ppm(20℃換算で220mg/m<sup>3</sup>)

36

## ⑥ エチルベンゼン(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の液体で、揮発性物質である。
- ほとんどがスチレンの原料として使われているほか、溶剤として使用されている。
- ガソリンや灯油にも含まれている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、化学反応によって分解される。(半減期:1~2日、およそ10~15日でほぼ消失)
- 水中に入ると、微生物分解されたり、大気中への揮発によって消失すると考えられる。
- 土壌の深い層や地下水に侵入すると、容易には揮発しない。

37

## ⑥ エチルベンゼン(2)

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、約50~60%が肺から体内に速やかに吸収される。
- 皮下脂肪に分布することが報告されている。動物実験では肝臓、消化管、脂肪組織、肺及び腎臓に分布し、胎仔に対する催奇形性の報告がある。
- 体内で代謝され、代謝物は尿や糞とともに排出される。50時間前後には大部分が排出されると推測されている。

### □ 人への有害性

- 急性毒性 : 飲み込むと有害のおそれ、吸入すると有害
- 腐蝕性・刺激性 : 軽度の皮膚刺激、眼刺激
- 発がん性 : 発がんのおそれの疑い
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ
- 単回ばく露毒性 : 臓器の障害のおそれ(中枢神経系)、呼吸器への刺激のおそれ(気道刺激性)
- 吸引性呼吸器有害性 : 飲み込んで気道に侵入すると生命に危険のおそれ

38

## ⑥ エチルベンゼン(3)

---

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質
- 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値 $3.8\text{mg}/\text{m}^3$
- 住宅品質確保促進法 : 測定対象物質
- 労働安全衛生法 : 管理濃度 $20\text{ppm}$ ( $20^\circ\text{C}$ 換算で $88\text{mg}/\text{m}^3$ )

39

## ⑦ ベンゼン(1)

---

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の液体で、揮発性物質である。特徴的な臭いがある。
- 基礎化学原料として多方面の分野で使われており、さまざまな化学物質の原料として使われている。  
スチレンやフェノールなどの合成樹脂原料もベンゼンから合成されている。
- 自動車の排気ガスやガソリン、たばこの煙にも含まれている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、主に化学反応によって分解される。(半減期:7~10日、およそ2~3か月でほぼ消失)
- 水中に入ると、主に大気中への揮発によって消失するほか、一部は微生物分解されると推定されている。
- 土壌の深い層や地下水に侵入すると、容易には揮発しない。

40

## ⑦ ベンゼン(2)

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、約50%が肺から体内に速やかに吸収される。
- 全身に迅速に分布するが、脂肪に高濃度に分布する。動物実験では、胎盤や胎仔への移行も報告されている。
- 吸収されたベンゼンの約36%は、そのまま肺から呼気中に排出される。残る約64%は体内で代謝され、代謝物は尿とともに排出される。

### □ 人への有害性

- 急性毒性 : 飲み込むと有害
- 腐蝕性・刺激性 : 皮膚刺激、強い眼刺激
- 生殖細胞変異原性 : 遺伝性疾患のおそれの疑い
- 発がん性 : 発がんのおそれ
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれの疑い
- 単回ばく露毒性 : 臓器の障害(呼吸器)、眠気又はめまいのおそれ(麻酔作用)

41

## ⑦ ベンゼン(3)

### □ 人への有害性(続き)

- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復暴露による臓器の障害(中枢神経系、造血系)
- 吸引性呼吸器有害性 : 飲み込んで気道に侵入すると生命に危険のおそれ

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 環境基本法 : 大気環境基準(年平均値)0.003mg/m<sup>3</sup>以下
- 大気汚染防止法 : 特定物質、指定物質、有害大気汚染物質-優先取組物質
- 労働安全衛生法 : 管理濃度1ppm(20℃換算で3.2mg/m<sup>3</sup>)

42

## ⑧ パラジクロロベンゼン(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では白色の固体である。空気中で、固体の状態から液体にならずに気化し、強い臭いを発する。
- 衣類の防虫剤やトイレの防臭剤のほか、合成樹脂や他の化学物質の原料にも使われている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、化学反応によって分解される。(半減期:6~12時間、およそ2~4日でほぼ消失)
- 水中に入ると、主に大気中への揮発によって消失するほか、一部は水中の粒子や水底の泥に吸着されると考えられている。

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、肺から体内に吸収される。(動物実験による吸収率:約30~60%、種差が大きい)
- 主に脂肪組織に分布するが、母乳への移行は微量である。
- 体内で代謝され、代謝物は主に尿とともに排出される。(人への滞留時間:20~30時間)

43

## ⑧ パラジクロロベンゼン(2)

### □ 人への有害性

- 腐蝕性・刺激性 : 強い眼刺激
- 感作性 : アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ
- 発がん性 : 発がんのおそれの疑い
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ
- 単回ばく露毒性 : 臓器の障害(血液、肝臓)、呼吸器への刺激のおそれ(気道刺激性)
- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復暴露による臓器の障害(呼吸器、肝臓、神経系、血液)、同じく障害のおそれ(腎臓)

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質
- 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値0.24mg/m<sup>3</sup>
- 作業環境許容濃度(日本産業衛生学会) : 60mg/m<sup>3</sup>

44

## ⑨ ホルムアルデヒド(1)

### □ 性状・用途等

- 水に溶けやすく、常温では無色透明の気体である。
- 森林火災のような有機物の燃焼によって放出されるほか、光化学反応などによっても生成される。
- 多くは合成樹脂の原料として使われている。生物標本などに使用されるホルマリンはホルムアルデヒドの水溶液である。
- 自動車の排気ガスやたばこの煙にも含まれている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、化学反応によって分解される。(半減期:20~40時間、およそ10~15日でほぼ消失)  
なお、分解生成物は降雨などによって地表に降下と考えられている。
- 水中に入ると、主に微生物分解されると考えられている。

45

## ⑨ ホルムアルデヒド(2)

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、呼吸器全体(鼻腔、口腔粘膜、気管、気管支など)から体内に吸収される。
- ホルムアルデヒドは生体内でも生成されており、吸収しても血中濃度に変化はない。
- 体内で非常に速やかに代謝され、動物実験では70時間で約40%が呼気中に排出され、約20%は尿や糞とともに排出される。残りは炭素源として体内に取り込まれる。

### □ 人への有害性

- 急性毒性 : 飲み込むと有害、皮膚に接触すると有毒、吸入すると生命に危険
- 腐蝕性・刺激性 : 皮膚刺激、強い眼刺激
- 感作性 : 吸入するとアレルギー、喘息又は呼吸困難を起こすおそれ、アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ
- 生殖細胞変異原性 : 遺伝性疾患のおそれの疑い

46



## ⑨ ホルムアルデヒド(3)

### □ 人への有害性(続き)

- 発がん性 : 発がんのおそれ
- 単回ばく露毒性 : 臓器の障害(神経系、呼吸器)
- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復暴露による臓器の障害(呼吸器、中枢神経系)

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 特定第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 特定物質、有害大気汚染物質-優先取組物質(指針値は未設定)
- 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値0.1mg/m<sup>3</sup>
- 建築基準法 : 規制対象物質(内装仕上げの制限など)
- 住宅品質確保促進法 : 測定対象物質
- 有害家庭用品規制法 : 繊維製品に対する安全基準(乳幼児用16µg/g、その他75µg/g)
- 労働安全衛生法 : 管理濃度0.1ppm(20℃換算で0.12mg/m<sup>3</sup>)

47

## ⑩ アセトアルデヒド(1)

### □ 性状・用途等

- 低温では無色透明の液体(沸点:21℃)で、揮発性物質である。水や有機溶剤に溶けやすい。
- 果実などに含まれており、天然にも存在する物質である。低濃度ではフルーツのような香りがあることから、香料としても使われている。欧米では清涼飲料、キャンディなどに添加されている。
- 主に酢酸エチル(塗料、印刷インキなどの溶剤)の原料として使われている。
- 自動車の排気ガスやたばこの煙にも含まれているほか、アルコールを飲んだ際には人の体内でも生成され、二日酔いの原因と考えられている物質。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、化学反応によって分解される。(半減期:1日以内、およそ10日以内にほぼ消失)  
また、光によって分解される可能性もある。
- 水中に入ると、主に微生物分解されるが、大気中への揮発によっても消失すると考えられる。

48



## ⑩ アセトアルデヒド(2)

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入すると、45～70%が気道中に保持され、[肺から体内に吸収](#)される。
- 飲酒すると血液中のエタノールが分解されてアセトアルデヒドが生成される。動物実験では、胎盤を介して胎児に移行することも報告されている。
- 体内では、酵素によって最終的に二酸化炭素と水に[分解され](#)、[尿または呼気中に排出](#)される。

### □ 人への有害性

- 急性毒性 : 飲み込むと有害、吸入すると有害
- 腐蝕性・刺激性 : 強い眼刺激
- 感作性 : アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ
- 生殖細胞変異原性 : 遺伝性疾患のおそれの疑い
- 発がん性 : 発がんのおそれの疑い
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれの疑い
- 単回ばく露毒性 : [臓器の障害\(呼吸器系、中枢神経系\)](#)、眠気又はめまいのおそれ(麻酔作用)

49

## ⑩ アセトアルデヒド(3)

### □ 人への有害性(続き)

- 反復ばく露毒性 : [長期にわたる、又は反復暴露による臓器の障害\(上気道\)](#)

### □ 法規制等

- 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質-優先取組物質(指針値は[未設定](#))
- 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値[0.048mg/m<sup>3</sup>](#)
- 悪臭防止法 : 特定悪臭物質、  
規制基準0.05～0.5ppm(20℃換算で[0.092～0.92mg/m<sup>3</sup>](#))
- 食品衛生法 : 食品添加物(着香の目的以外に使用してはならない)
- 作業環境許容濃度(日本産業衛生学会) : 最大90mg/m<sup>3</sup>

50

## ⑪ フタル酸ジエチル(1)

---

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の液体である。
- 合成樹脂を柔らかくする性質があり、**可塑剤として使用**されているほか、化粧品原料や香料の保留剤としても使われている。

### □ 環境中での動き

- **大気中に排出されると**、化学反応によって分解される。(半減期:21.2時間～8.8日、**およそ10日～2.5か月でほぼ消失**)  
また、光によって分解される可能性もある。
- 環境水中の動きについて報告はないが、微生物分解はされやすいことが知られている。

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入した場合の報告は見られないが、動物実験では、体内に取り込まれると**ほとんどが代謝され**、24時間で76～78%が**尿とともに排出**される。

51

## ⑪ フタル酸ジエチル(2)

---

### □ 人への有害性

- 腐蝕性・刺激性 : 皮膚刺激、眼刺激
- 感作性 : アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ
- 単回ばく露毒性 : 呼吸器への刺激のおそれ(気道刺激性)、眠気又はめまいのおそれ(麻酔作用)

### □ 法規制等

- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 作業環境許容濃度(日本産業衛生学会) : 5mg/m<sup>3</sup>

52

## ⑫ フタル酸ジ-n-ブチル(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明の液体である。
- 主に塗料などを製造する際の添加剤などとして使われている。また、合成樹脂を柔らかくする性質を利用して合成皮革や塩化ビニル樹脂などの合成樹脂の可塑剤としても使われている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、化学反応によって分解される。(半減期:1~2日、およそ10~15日でほぼ消失)
- 水中や土壌に入ると、微生物分解されると考えられる。

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入した場合の報告は見られないが、体内に取り込まれると代謝されて、主に尿とともに排出される。

53

## ⑫ フタル酸ジ-n-ブチル(2)

### □ 人への有害性

- 感作性 : アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ
- 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ
- 単回ばく露毒性 : 呼吸器への刺激のおそれ(気道刺激性)
- 反復ばく露毒性 : 長期にわたる、又は反復暴露による臓器の障害(呼吸器)

### □ 法規制等

- 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
- 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質
- 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値0.22mg/m<sup>3</sup>
- 作業環境許容濃度(日本産業衛生学会) : 5mg/m<sup>3</sup>

54

## ⑬ アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル

### □ 性状・用途等

- 常温では無色透明または黄色の液体である。水に溶けにくい。
- 合成樹脂を柔らかくする性質があり、耐寒性可塑剤として、合成皮革、包装フィルム、軟質塩化ビニル製品（ホース、チューブなど）に使用されている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、化学反応によって分解される（半減期：1日以内、およそ10日以内にほぼ消失）。なお、大気中では浮遊粒子として存在していることが予想され、降雨などで地表に降下すると考えられている。また、光によって分解される可能性もある。
- 水中に入ると、容易に微生物分解され、一部は粒子に吸着して水底の泥に移動すると考えられる。

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入した場合の報告は見られないが、体内に取り込まれると代謝されて、尿や呼気とともに排出される。

### □ 人への有害性、法規制等

- 該当無し

55

## ⑭ フタル酸ジ-2-エチルヘキシル(1)

### □ 性状・用途等

- 常温では粘り気のある無色透明の液体である。水に溶けにくい。
- 合成樹脂を柔らかくする性質があり、主に塩化ビニル樹脂の可塑剤として使用されている。

### □ 環境中での動き

- 大気中に排出されると、大部分は大気中に浮遊する微粒子に吸着し、降雨などによって地表に降下すると考えられ、一部は化学反応によって分解されると推定されている。
- 水中に入ると、主に微生物分解され、一部は水底の泥へ移動すると考えられている。

### □ 体内への吸収と排出

- 吸入した場合の報告は見られないが、体内に取り込まれると代謝されて、尿とともに排出される。

56

## ⑭ フタル酸ジ-2-エチルヘキシル(2)

- 人への有害性
  - 腐蝕性・刺激性 : 軽度の皮膚刺激、眼刺激
  - 生殖毒性 : 生殖能又は胎児への悪影響のおそれ
- 法規制等
  - 化学物質審査規制法 : 優先評価化学物質
  - 化学物質排出把握管理促進法 : 第一種指定化学物質
  - 大気汚染防止法 : 有害大気汚染物質
  - 室内空気汚染に係るガイドライン(厚生労働省) : 指針値0.12mg/m<sup>3</sup>
  - 作業環境許容濃度(日本産業衛生学会) : 5mg/m<sup>3</sup>

57

## 【参考情報】

- 環境省事業 化学物質アドバイザーについて
  - <http://www.env.go.jp/chemi/communication/taiwa/index.html>
- 化学物質アドバイザーへの依頼・問い合わせ先
  - 化学物質アドバイザー派遣事業事務局((一社)環境情報科学センター内)  
TEL : 03-3265-4000 E-mail : [adviser@ceis.or.jp](mailto:adviser@ceis.or.jp)
  - 環境省 環境安全課 化学物質アドバイザー派遣窓口  
TEL : 03-3580-3596 E-mail : [ehs@env.go.jp](mailto:ehs@env.go.jp)
- この資料に関する問い合わせ先
  - 化学物質アドバイザー 小森敦史  
E-mail : [akwind@dream.com](mailto:akwind@dream.com)

58