

身近な化学物質の環境リスク

2014年10月30日

環境省事業 化学物質アドバイザー

寺沢 弘子

1

化学物質アドバイザーとは・・・

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を登録し、派遣等を行う環境省の事業のひとつ。

化学物質アドバイザーの目的は？

化学物質について、中立的立場から、わかりやすく解説したり、アドバイスすることを目的としています。

化学物質アドバイザーが持っている知識は？

- ★ 化学物質の物性・有害性と人や環境への影響
- ★ 化学物質全般に関する最新の知見
- ★ 化管法をはじめとする化学物質関連法規
- ★ リスクの考え方・リスク評価
- ★ リスクコミュニケーションの考え方・手法 など

※ リスクコミュニケーションの推進をお手伝いします。

※ 化学物質アドバイザーの活動は営利を目的としたものではありません。

2

化学物質アドバイザーの役割

① 講演会・勉強会の講師

- ・行政主催の「化学物質に関する市民向けシンポジウム」等
- ・行政主催の「事業者向けPRTR説明会」等
- ・企業の社内向け研修会
- ・市民グループの勉強会



② リスクコミュニケーションの場の解説者

企業と市民の意見交換・情報共有に基づく相互理解の場に、解説者（インタープリター）として参加。



3

化学物質アドバイザーへのお問合せは

化学物質アドバイザー

お知らせ

「旅費規程(旅費・謝金について)の変更について」

化学物質アドバイザー派遣事業事務局

事務局からの旅費支援期間終了のため、「旅費・謝金規程」をあらため、「謝金規程及び旅費の目安(pdf:124KB)」として改訂しました。変更内容は以下のとおりです。

【旧】原則として依頼者の負担 ⇒ 依頼者の負担(事務局の負担も可)

【新】

新着情報

■2014/3/31
これまでの派遣実績に平成25年度分を掲載しました！

more

コラム

- ・ コラム
- 化学物質アドバイザーの紹介
- ・ 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
- 化学物質アドバイザーの活用場面
- ・ リスクコミュニケーションでの活用
- ・ 勉強会・講演会での活用
- 派遣を依頼したい時は…
- ・ 派遣手続き
- ・ 事務局へのお問い合わせ
- 化学物質アドバイザーの募集要項
- ・ 募集要項
- ・ テキスト

※現在、化学物質アドバイザーは募集していません。

これまでの派遣実績

- ・ 意見交換会事例集
- ・ 派遣実績一覧
- リスクコミュニケーションリンク集
- ・ 環境省のホームページ
- ・ 他省庁のホームページ
- ・ 研究機関等のホームページ
- ・ 自治体のホームページ

※化学物質関連のリンクはこちらを御覧ください。

化学物質の環境リスク概論

5

身のまわりのものはすべて化学物質！

火山の噴火で発生する、
二酸化炭素、硫化水素など

ガソリン

樹木や木材
(セルロース、フィトンチッドなど)

石油

フグの毒
(テトラドトキシン)

合成繊維
(ナイロンなど)

金属
(鉄、アルミニウム、金、
銀、銅、ニッケルなど)

パソコンや携帯電話
金属(鉄、アルミニウム、銅など)
プラスチック(ABS樹脂など)
ガラス(二酸化けい素など)

注意: 製品には含まれなくても、製造工程で使用
される化学物質もあります。
(例: イソプロピルアルコール、フッ化水素酸など)



Q: もとから自然界にあった化学物質なら、生物への有害性はないのでは？

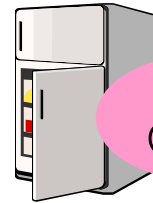
A: いいえ。フグの毒や毒キノコは有害です。
また、ヒ素やアスベストなどの天然の鉱物にも、毒性があります。

6

人間が合成した化学物質の例



ペットボトル
(ポリエチレンテレフタレート)
(キャップやラベルはポリプロピレン)



冷媒
(フロン)

蚊取り線香
除虫菊の殺虫成分:ピレトリン
の類似物質として合成された
ピレスロイド系殺虫剤。



樟脳(しょうのう)
かつては、クスノキのチップを
水蒸気蒸留して抽出。
現在は、松脂由来のテレピン油
から得る合成法が主流。

Q: もとから自然界にあった化学物質と、合成した化学物質はどう違うの？

A: 人工的に合成しないと作りだせない化学物質(例:フロン類など)もあります。
しかし、同じ名称の化学物質であれば、天然のものも合成したのものも同じです。
(元素や化合物といった単位で見れば、その区別はありません。)

化学物質のいろいろな有害性

- 急性毒性 : 単回投与(短時間の持続注入や反復投与)により引き起こされる毒性
- 慢性毒性 : 長期の継続暴露(反復暴露)により引き起こされる毒性
- 発がん性 : 動物の正常細胞に作用して、細胞をがん化する性質
- 変異原性 : 遺伝物質であるDNAや染色体に損傷を与えて突然変異を起こす性質
- 生殖・発生毒性 : 生殖細胞の形成から、交尾、受精、妊娠、分娩、次世代の発育、
成熟に至るまでの一連の過程のいずれかの時期に作用して、
生殖や発生に有害な影響を及ぼす毒性
- 感作性 : 皮膚・気管等を刺激し、アレルギー様症状を起こす性質
- 生態毒性 : 生物や生態系に対する影響
- オゾン層破壊物質 : オゾン層破壊物質として、モントリオール議定書に規定された物質



発がん性:あり
変異原性:なし

発がん性:なし
変異原性:あり



有害性の有無だけで
どちらを使うかの
判断はできない。

使う量、使い方
なども考えて
選ぶ必要がある。

「リスク」とは

国語辞典などの記載例:

「危険」「危険度」「結果を予測できる度合い」「予想通りにいかない可能性」「保険などで損害を受ける可能性」

金融などの分野におけるリスク:

「ある事象の変動に関する不確実性」をいう。

用例) 投資を分散させることで、「リスク」の低減を図る。

この株への投資は「ハイリスク・ハイリターン」だ。

医薬品などの分野におけるリスク:

「ベネフィット(便益、利益)」という言葉と対で用いることが多い。

用例) 受容可能リスクの原則: 医薬品や医療機器を適用する際の

リスクは、ベネフィットに比べて受容できるものでなければならない。

安全とはリスクの小さいことであり、ゼロリスクは存在しない。
リスク管理には、「リスクのトレードオフ」(あるリスクを減少させようとすると、別のリスクが増大する。)の評価が重要である。

9

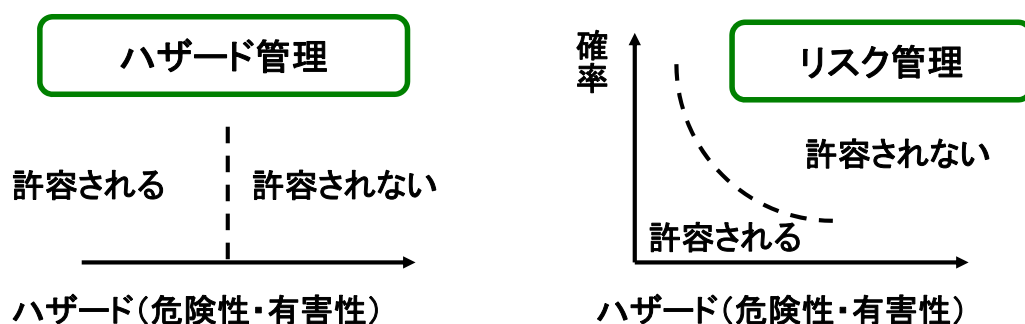
化学物質のハザードとリスク

ハザード

例えば毒性や爆発性など、その化学物質が持っている危険性・有害性の度合い。

リスク

危険性・有害性だけでなく化学物質に触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。



10

化学物質による環境リスク

大気・水域・土壌といった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こと。

$$\text{有害性の程度} \times \text{暴露量} = \text{環境リスク}$$



化学物質A:
毒性が強い



密閉状態で使用するなど、ほとんど暴露されなければ、そのリスクは低い。



化学物質B:
毒性が弱い



毒性が弱くても、多量に暴露されれば、そのリスクは高い。

化学物質の環境リスクは、有害性だけでは判断できない。その化学物質を、どれだけ暴露(摂取)するかも問題になる。

環境リスクのイメージ

$$\text{有害性の程度} \times \text{摂取量} = \text{環境リスク}$$



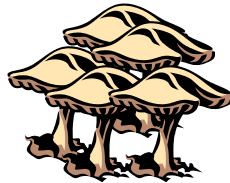
毒の強い
キノコ



死亡することもある猛毒キノコでも、ほんの少しかじっただけなら、
..舌がしびれる程度ですむかも。



毒の弱い
キノコ



少量なら、例えばお腹をこわす。
たくさん食べると、..死ぬことも。



毒のない
キノコ



通常食用とする量であれば、
たくさん食べても問題ない。

リスクは、有害性の強弱だけでは判断できない。その物質を、どれだけ摂取するかも問題になる。

毒か薬かは、服用する量による。

参考資料

パラケルスス(1492or1493~1541)

スイス生まれの医師、錬金術師。

「あらゆるものは毒性がある。

毒性のないものは存在しない。

ただ、服用量だけが毒か薬かを区別する。」



例: 薬用植物

ジギタリス: 心不全などの治療薬になるが、安全に使用できる範囲が狭く、中毒による死亡、不整脈、胃腸障害などのおそれもある。

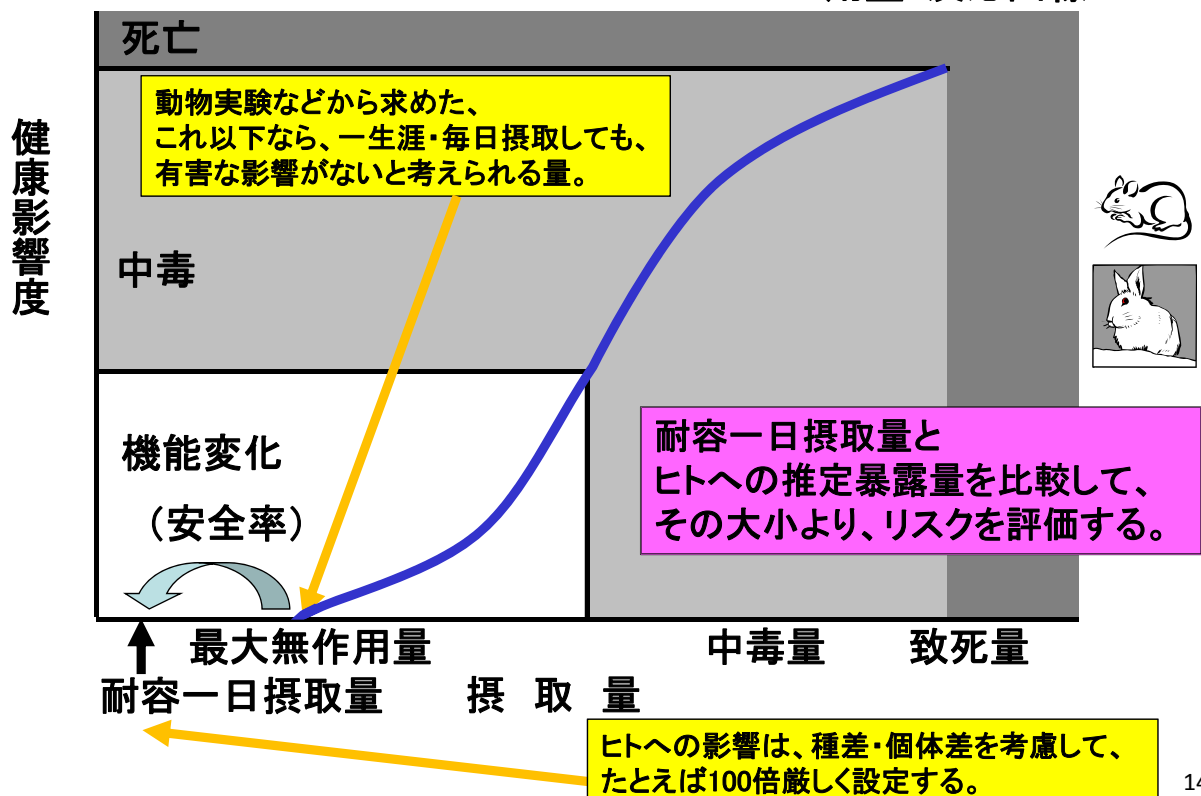


アマチャ: 古くからお茶として親しまれ、中毒の報告はないが、花祭りで甘茶を飲んだ保育園児や小学生が嘔吐したケース(2009年、2010年)がある。いずれも軽症だったとのこと。

13

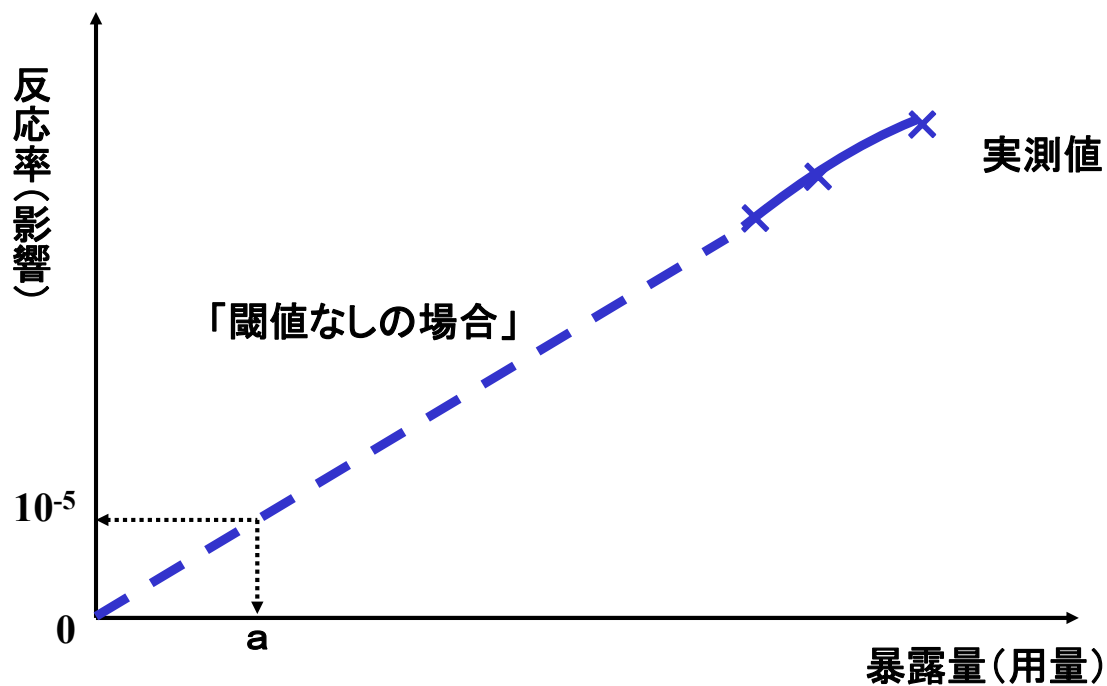
化学物質の摂取量と健康影響度 1

用量・反応曲線



14

化学物質の用量反応関係 2



例:

発がんリスクの増加が 10^{-5} を超えないレベルで管理 15

化学物質の環境リスク評価手順

1. 人や生物に有害かどうか、どのような有害性を示すか。
2. 人や生物がどれだけの量の化学物質に曝露されるとどれだけの影響を受けるのか、その有害性の強さを定量的に明らかにする。
人と生物それぞれに評価する必要があるが、動物実験の結果から人への影響を評価することが多い。
3. 人や生物への化学物質の曝露量を明らかにする。
環境濃度の測定結果に基づいて算定する方法が一般的であるが、数学モデルによる予測に基づいて曝露量を評価することもある。
4. 有害性の強さと曝露量の2つの評価結果をあわせて、環境リスクを評価。

動物実験の結果は？
人への安全係数は？



大気や室内環境中の濃度は？
呼吸による摂取量は？



食物や飲料水からの摂取量は？

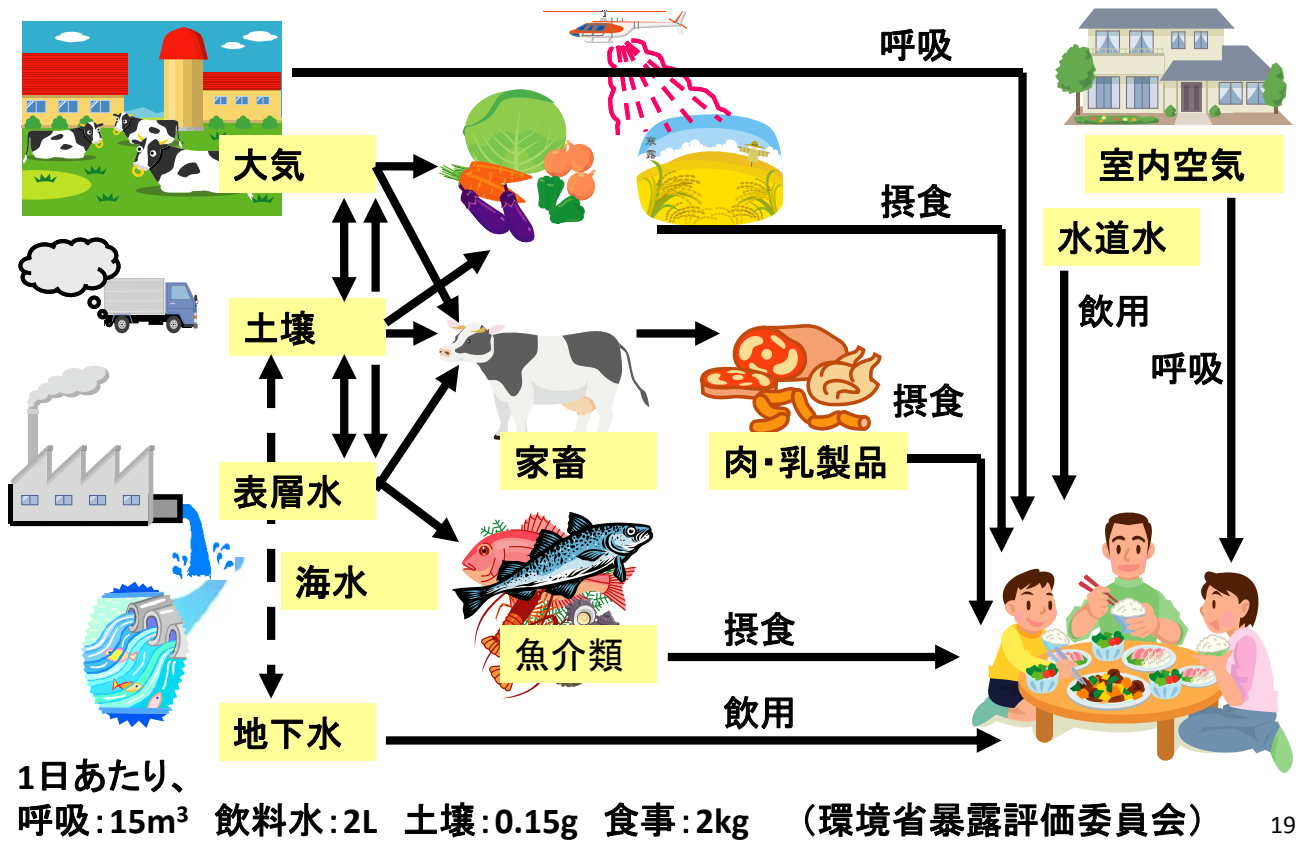


身近な化学物質のリスクを考える

身のまわりの化学物質



化学物質のばく露経路



19

本日取り上げる化学物質

- ・ 呼吸による摂取が大きい物質
 - 例1: トルエン (P R T R制度で排出量第1位)
 - 例2: p-ジクロロベンゼン (家庭用防虫剤)
 - 参考情報: シックハウス症候群、殺虫剤
- ・ 飲料水
 - 例1: 水道水 (塩素処理、トリハロメタン)
 - 例2: ミネラルウォーター (水道水との比較)
 - 参考情報: 基準値について
- ・ 食物
 - 例1: 食品中のヒ素 (ひじき、米)
 - 例2: 加工食品中のアクリルアミド
 - 参考情報: がんと食べ物など

20

化学物質に関する情報の入手先の例

化学物質ファクトシート

専門家以外の方にもご理解いただけるよう、化学物質の情報についてわかりやすく整理し、できる限り簡潔にまとめたもの。



・冊子版

環境省配布(送料自己負担)

・web版

<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>

●物質検索

○物質名

○化管法政令番号

○CAS番号

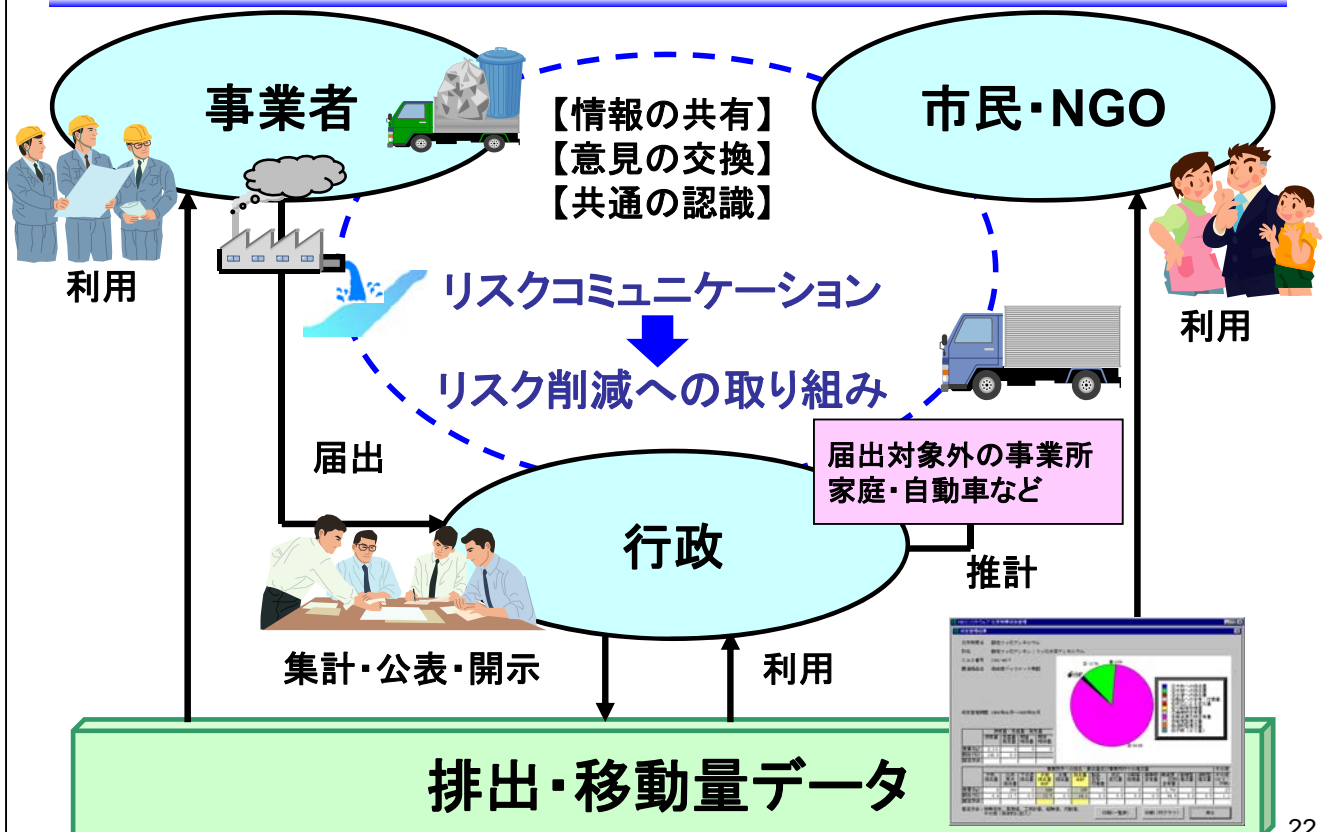
検索 クリア

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 2012年版 環境省

化学物質ファクトシートとは | 御利用にあたって | 検索 | 対象物質一覧 | 用語解説一覧 | お問い合わせ・御意見

21

「PRTR制度」による排出・移動量データ



22

呼吸による摂取が大きい物質

トルエン 1

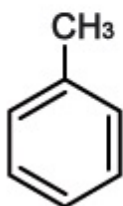
出典：環境省 環境保健部環境安全課 化学物質ファクトシート より抜粋
<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>

別 名 : フェニルメタン、メチルベンゼン、トリオール

PRTR政令番号 : 1-300 (旧政令番号 : 1-227)

CAS番号 : 108-88-3

構造式 :



- ・トルエンは、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ます。
- ・2010年度のPRTRデータでは、環境中への排出量は約110,000トンで、もっとも排出量が多い化学物質でした。事業所のほか、車の排気ガスに含まれて排出されたもので、ほとんどが大気中へ排出されました。

環境データ

大気

- ・有害大気汚染物質モニタリング調査(一般環境大気):
最小濃度0.0014 mg/m³, 最大濃度0.034 mg/m³;[2009年度, 環境省]
- ・化学物質環境実態調査:
検出数42/42検体, 最大濃度0.085 mg/m³;[1998年度, 環境省]

室内空気

- ・室内空気中の化学物質濃度の実態調査:
指針値超過数;4/1181件;[2005年度, 国土交通省]

適用法令等

- ・室内空気汚染に係るガイドライン:
室内空気濃度指針値0.26 mg/m³(0.07 ppm)

トルエン 2

出典: 環境省 環境保健部環境安全課 化学物質ファクトシート より抜粋
<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>

毒性

長期間にわたって体内に取り込むと、視野狭さく、眼のふるえ、運動障害、記憶障害などの神経系の障害のほか、腎臓、肝臓や血液への障害。また、自然流産の増加や、妊婦のトルエン乱用による新生児の発育異常や奇形、黄体ホルモンの減少など。

体内への吸収

呼吸や飲み水による。

影響

室内空気濃度の指針値を超えた割合は2000年度には13.6%、2005年度には1%以下に減少。

最近の屋外大気中濃度は、室内空気濃度の指針値よりも低い。水道水、河川や地下水から旧水道水質管理目標値や水質要監視項目の指針値を超える濃度の検出はない。

パラ p-ジクロロベンゼン 1 (衣類用防虫剤)



使用上の注意

- 幼児の手の届く所に置かないでください。
- 衣類の入れ替えをするときは、部屋の適当な換気にご注意ください。
- ナフタリン又はしょう脳との併用は避けてください。溶けて衣類にシミを残すことがあります。
- 塩化ビニル製のバック等、スチロール製のひな人形及びアクリル製のブローチ等の合成樹脂製品は、本剤におかされ変形することがありますので使用しないでください。
- 気温の変化などでまれに衣類に粉状の防虫剤がつくことがありますが、シミ、変色などの心配はありません。風通しのよい所に吊るしておくこと自然にとれます。こすったり、もんだりしないでください。

有効期間

- 標準使用量を用いた場合は、約4～6ヶ月もちますが、湿度、収納容器及び使用状態などで一定しません。夏期は早めに見て補給してください。

保存方法

- 保存の際は、密閉して温度の低い所に置いてください。

標準使用量

タンスの引き出し (50L)	10包
衣類箱 (50L)	10包
洋服箱 (15L)	6包

内容量 1kg

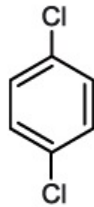
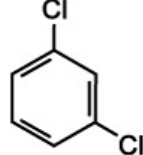
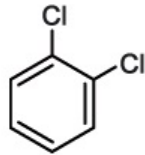


パラ p-ジクロロベンゼン 2

出典:環境省 環境保健部環境安全課 化学物質ファクトシート より抜粋
<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>

別名 : DDB
PRTR政令番号 : 1-181 (旧政令番号:1-139(σ)、1-140(ρ))
CAS番号 : 95-50-1(σ)、541-73-1(π)、106-46-7(ρ)、
構造式 :

[σジクロロベンゼン] [πジクロロベンゼン] [ρジクロロベンゼン]



・o-ジクロロベンゼンとm-ジクロロベンゼンは、主に農薬などの他の化学物質の原料として用いられています。

p-ジクロロベンゼンは、衣類の防虫剤やトイレの防臭剤のほか、他の化学物質の原料にも使われています。

・2010年度のPRTRデータでは、環境中への排出量は約12,000トンでした。

ほとんどが、家庭での防虫剤、防臭剤や殺虫剤の使用に伴って排出されたもので、ほとんどが大気中へ排出されました。

環境データ

大気

- ・有害大気汚染物質モニタリング調査(一般環境大気):
測定地点数4地点, 検体数24検体,
最小濃度0.0002 mg/m³, 最大濃度0.0075 mg/m³; [2009年度, 環境省]
- ・化学物質環境実態調査:
検出数36/43検体, 最大濃度0.017 mg/m³; [1999年度, 環境省]15)

適用法令等

- ・室内空気汚染に係るガイドライン:
室内空気濃度指針値 0.24 mg/m³(0.04 ppm)

パラ p-ジクロロベンゼン 3

出典:環境省 環境保健部環境安全課 化学物質ファクトシート より抜粋
<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>

毒性

きわめて高濃度を口から与えた動物実験において腎細胞がんや肝細胞がんの報告。人に対する発がん性があるかもしれない。

体内への吸収

呼吸や飲み水による。

影響

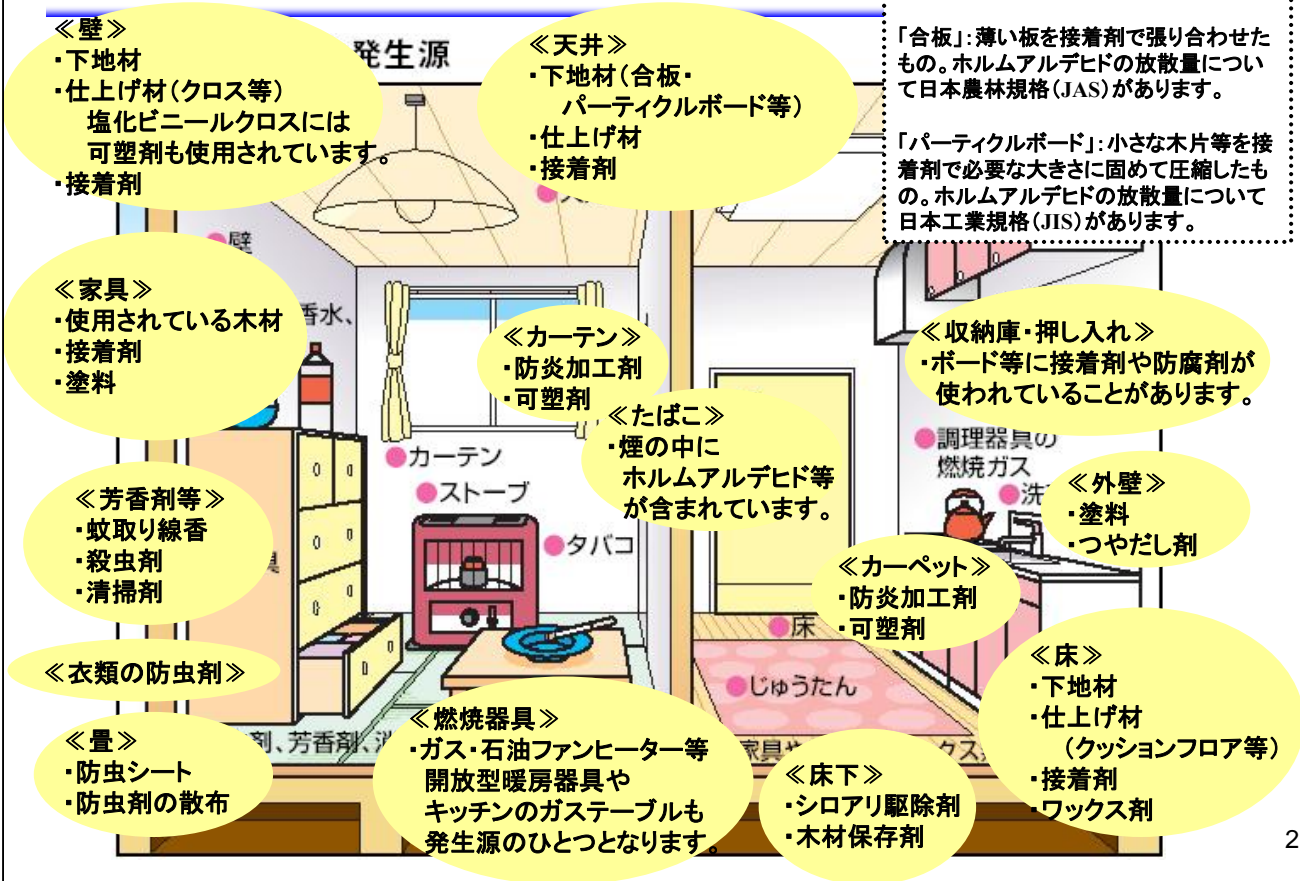
室内の平均濃度は0.12 mg/m³、最高濃度は2.2 mg/m³。

屋外大気中の最大濃度は、室内空気濃度の指針値よりも十分に低い。

河川や地下水から水質要監視項目の指針値を超える濃度は検出されていない。食品からp-ジクロロベンゼンが検出された事例があるが、防虫剤の移り香である可能性が高い。

室内空気濃度指針値 > 室内の平均濃度 (リスクなし)
室内空気濃度指針値 < 室内の最高濃度 (リスクあり)

家庭からの化学物質の発生源



シックハウス症候群

◎シックハウス(Sick House Syndrome)症候群とは？

室内の空気環境の悪化により、そこに住んでいる人の健康が損なわれることをシックハウス症候群と呼んでいます。



- 代表的な症状 —
- ①目がちかちかする・涙が出る
 - ②くしゃみ・鼻水・鼻がツーンとする
 - ③のどの渇き・痛み・イガイガ・せき・たん
 - ④頭痛・めまい
 - ⑤疲労感・けん怠感
 - ⑥気分が悪い・吐き気

シックハウス症候群への取組 厚生労働省により室内濃度指針値が策定された13物質

化学物質名	μg/m ³	ppm	家庭内における用途と推定される発生源
ホルムアルデヒド	100	0.08	合板、接着剤、防かび剤
トルエン	260	0.07	シンナー、塗料、接着剤、ラッカー
キシレン	870	0.20	塗料、芳香剤、接着剤、油性ペイント
パラジクロロベンゼン	240	0.04	防虫剤、防臭剤
エチルベンゼン	3800	0.88	塗料、接着剤
スチレン	220	0.05	断熱材、畳、接着剤、発泡スチロール
クロルピリホス ()内は小児の場合	1 (0.1)	0.00007 (0.000007)	殺虫剤、防虫剤、防蟻剤
フタル酸ジ-n-ブチル	220	0.02	プラスチック可塑剤、塗料、顔料、接着剤
テトラデカン	330	0.04	灯油、塗料
フタル酸ジ-n-エチルヘキシル	120	0.0076	可塑剤、壁紙、床材
ダイアジノン	0.29	0.00002	殺虫剤
アセトアルデヒド	48	0.03	接着剤、防腐剤、写真現像用
フェノブカルブ	33	0.0038	殺虫剤、防蟻剤

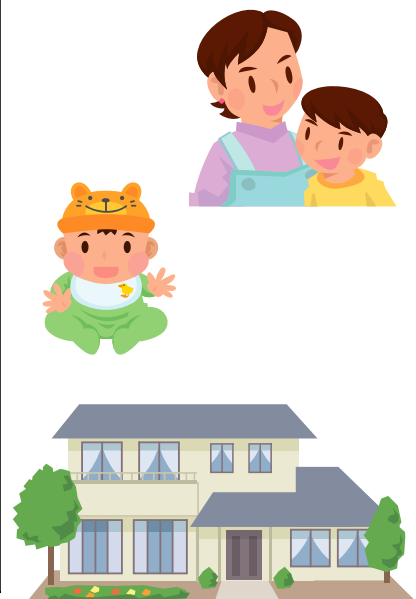
例：ホルムアルデヒド対策

- ・内装仕上げに使用する建材の面積制限
- ・機械換気設備の設置義務
- ・天井裏などから居室への流入を防ぐ など。

31

自分でできるシックハウス症候群対策

- ◎窓を2ヶ所以上開けて、
空気を入れ替える。
その際、カーテンも開ける。
- ◎ドアを開放。換気扇も利用。
- ◎空気の出入口は、できるだけ
対角線となるように。
- ◎大きな家具で窓を塞がない。
- ◎押し入れ、タンス、収納庫の
扉を開ける。



32

防虫剤としての樟脳(しょうのう)

参考

クスノキの葉や枝などのチップを水蒸気蒸留して得る。
清涼感のある香りがする。

天然由来※の成分として人気がある。

※昭和初期に、松脂由来のテレピン油から得る
合成法の量産化成功により、
現在は合成法による製造がほとんど。

急性毒性は、パラジクロロベンゼンより強く、
少量であっても誤飲・誤食には注意。
戦前には幼時の死亡事故もあった。

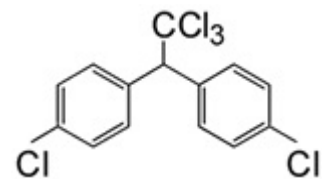


天然由来の物質だから有害性が小さいとは限らない。
どんな防虫剤でも、決められた量・方法を守ること。

33

DDTの歴史1 (マラリアの予防に貢献)

DDT:ジクロロジフェニルトリクロロエタンの略称
有機塩素系の殺虫剤・農薬



1874年 オーストリアのツァイドラーが合成。

1939年 スイスのミュラーが、強力な殺虫効果を発見。

きわめて安価に合成でき、多くの昆虫に対して
ごく少量で殺虫作用を示す。

人間など高等生物には無害(と思われた)であったため、
アメリカが、第二次世界大戦後の占領地などで、
蚊やシラミ(黄熱病、チフス、マラリアなどの病原体を
媒介)を駆除するため大量に用いた。

1948年 ミュラー、ノーベル生理学・医学賞を受賞。

※マラリア:主に熱帯から亜熱帯に広く分布する原虫感染症。
高熱や頭痛、吐き気などの症状を呈する。
悪性の場合、意識障害や腎不全などで死亡する。

34

DDTの歴史2 (生態系への悪影響、製造禁止)

1962年 レイチェル・カーソン「沈黙の春」出版。

DDTが昆虫を食べる鳥の体内に蓄積し、鳥たちの繁殖に悪影響を与えることを指摘。さらに、長期に渡る環境への残存性、ヒトに対する発がん性なども指摘される。

(* 発がん性や分解性については、その後、別の見解も出ている。)

日本におけるDDTの農薬登録期間は1948年9月～1971年5月。その毒性、特に残留性のために「農薬取締法」によるDDT製剤の販売が禁止された。

1981年には「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」の第一種特定化学物質に指定され、製造・輸入が禁止された。

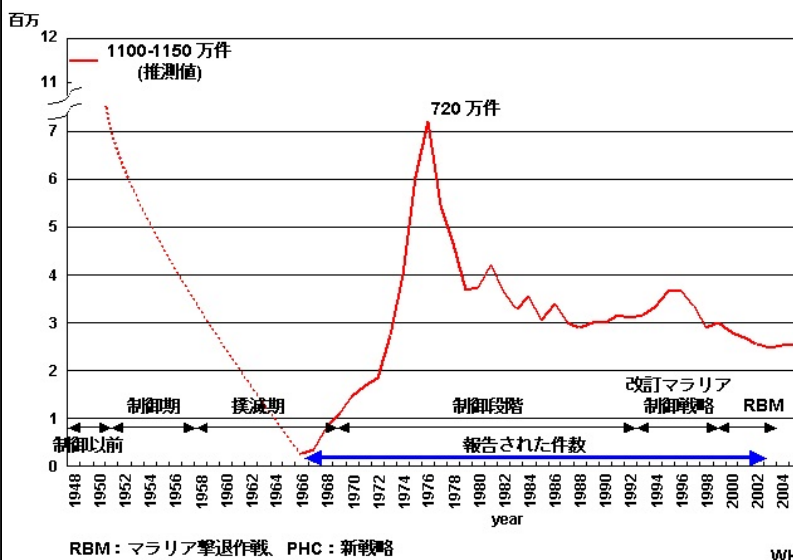
35

DDTの歴史3 (マラリア発生数との関係)

1948～1962年 スリランカでDDTを定期散布。

* グラフは東南アジア地域のデータ

東南アジア地域のマラリア発生数 (1948年以降)



スリランカでは、それまで年間250万人のマラリア患者数が31人に激減。

しかし、DDTが禁止されると、5年で、患者の数はもとの250万人に逆戻り。

出典: 中西 準子ホームページ 雑感 より抜粋

http://homepage3.nifty.com/junko-nakanishi/zak386_390.html

36

DDTの歴史4（限定的な使用の推奨）

2006年 WHO(世界保健機構)が声明を発表：
「マラリア蔓延を防ぐため、
流行地でのDDT使用を推奨する」。

野生動物への蓄積、様々な人体へのリスクなども総合的に考慮し、「家の内壁や屋根にスプレーしておく」という方法でなら、危険性を最小限に抑えつつマラリア患者を減少させることができる。少量のスプレーでもDDTは壁に十分に残存して長期に渡って蚊を殺すため、この方法を正しく用いればマラリア患者を10分の1に減らすことができると見込んでいる。

37

DDTの歴史5（マラリア患者数の推移）

2012年のマラリア患者数は、約2億700万人(1億3,500万人から2億8,700万人までの不確実性の範囲があります)で、推計62万7,000人(47万3,000人から78万9,000人までの不確実性の範囲があります)が死亡しました。マラリアによる死亡者は、2000年以降、世界で45%減少し、アフリカでは49%減少しました。

広範囲な環境下では、次の2つの方法が効果的です。

- ・殺虫剤処理された蚊帳(ITNs)
- ・屋内での残留殺虫剤噴霧

出典:厚生労働省 検疫所 より抜粋

<http://www.forth.go.jp/moreinfo/topics/2013/12181531.html>

38

飲料水

39

水道水

水道法 水質基準項目51項目により規制

・消毒用に塩素処理を実施

(残留塩素濃度: 0.1mg/L以上)

→カルキ臭の原因の一つ

最近は低減化され、ほとんど臭いを感じない。

→トリハロメタン(発がん性)の生成

原水中の有機物を事前に分解するなどの処理を実施する処理場が増えている。

残留塩素、トリハロメタンとも、健康への悪影響がない濃度で管理されている。

※塩素処理を行わない場合、病原性微生物による感染症のおそれが高くなる。

40

ミネラルウォーター類

食品衛生法による18項目の管理基準

- ・水道水と同じレベルの項目もあるが、例えば、「鉛」「亜鉛」「ヒ素」は飲料水の5倍であり、水道水の基準の方が厳しい(項目数も多い)。
- ・消毒には加熱殺菌やオゾン殺菌を利用。
→「残留塩素」「トリハロメタンの生成」はない。
(おいしいと感じる条件のひとつ)
- ・硬度(カルシウム・マグネシウム分)が高い商品もあり、赤ちゃんの粉ミルクを作るには不向き。
(乳児は、過剰なミネラル分を排泄する機能が未発達)

※水道水は飲料水(それ以外にも使用するが)に対し、ミネラルウォーターは嗜好品と考えられている。

41

水質基準項目の参考情報 1

水道水質基準51項目の内訳:

健康(安全性)に関する項目:31項目

一般細菌、大腸菌、ヒ素、シアン、水銀など

性状(飲料以外の水の利用)に関する項目:20項目

- ・銅(健康有害性(安全性)からは2mg/Lだが、洗濯物に色がつかないレベルの1mg/Lを採用。)
- ・亜鉛(湯にすると白く濁り、お茶の味を損なうことがあるとされる1mg/Lを採用。)

※ヒトの健康有害性のみを考慮して決める訳ではない。

水質基準項目の参考情報 2

いろいろな「基準値」 例) 亜鉛

- ・水道水質基準 : 1mg/L
- ・環境基準(健康や生活環境上、維持されることが望ましい基準) : 0.03mg/L
 - ※水生生物への影響を考慮
(飲料水よりも厳しい値！)
- ・排水基準(事業所からの排水) : 2mg/L(2006年～)
 - ※環境基準の達成のため設定 (以前は5mg/L)
(ヒト健康に関する項目の場合は、環境基準の10倍が一般的)
- ・農業用水基準(水稻の生育に望ましいとされるかんがい用水の指標) : 0.5mg/L

43

食物

44

食品中のヒ素（ひじき）

ヒ素：自然環境中に広く存在する元素。
火山活動や金属精錬などで放出される。

炭素や酸素などと結合するものもある。
炭素を含む化合物を「有機ヒ素化合物」、
含まないものを「無機ヒ素化合物」という。



有機ヒ素による悪影響は、無機ヒ素に比べると小さい。
無機ヒ素を短期間に多量に摂取すると、発熱、下痢、嘔吐、
興奮、脱毛などの症状があらわれる。長期間にわたる摂取
では、皮膚組織の変化やがんの発生などの悪影響。

海草の「ひじき」は無機ヒ素化合物を多く含むとして、
2004年7月、イギリスでは、なるべく食べないよう勧告。

45

砒素(ヒ素)及びその無機化合物

出典：環境省 環境保健部環境安全課 化学物質ファクトシート より抜粋
<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>

主な物質：砒素、酸化砒素(V)、三酸化砒素、アルシン

砒素

PRTR政令番号：特定1-332（旧政令番号：特定1-252） CAS番号：7440-38-2 組成式： As

酸化砒素(V)（別名：無水砒素）

PRTR政令番号：特定1-332（旧政令番号：特定1-252） CAS番号：1303-28-2 組成式： As_2O_5

三酸化砒素（別名：亜砒酸、三酸化二砒素）

PRTR政令番号：特定1-332（旧政令番号：特定1-252） CAS番号：1327-53-3 組成式： As_2O_3

アルシン（別名：水素化砒素）

PRTR政令番号：特定1-332（旧政令番号：特定1-252） CAS番号：7784-42-1 組成式： AsH_3

- ・砒素は、合金に添加されたり、半導体の原料として使われています。
- ・砒素の無機化合物には三酸化砒素やアルシンなどがあり、ガラスの消泡剤や脱色剤、ガス脱硫剤、木材の防腐剤、半導体の原料などに使われます。
- ・2010年度のPRTRデータでは、環境中への排出量は約1,200トンでした。すべてが事業所から排出されたもので、ほとんどが事業所内において埋立処分されました。

ヒジキ中のヒ素に関するQ&A (英国の勧告に対するQ&A)より

厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課のコメント(抜粋)

日本人の海藻摂取量:14.6g/日 (平成14年度国民栄養調査)
海藻類のうちのヒジキの占める割合:6.1%から推定すれば、
ヒジキの摂取量:約0.9g/日

WHOの無機ヒ素PTWI(暫定的耐容週間摂取量):15 μ g/kg体重/週
で、体重50kgの人の場合、107 μ g/人/日(750 μ g/人/週)に相当。
乾燥品を水戻したヒジキ中の無機ヒ素濃度は最大22.7mg/kg。
仮にこのヒジキを摂食するとしても、毎日4.7g(一週間当たり33g)
以上を継続的に摂取しない限り、PTWIを超えない。

ヒジキは食物繊維を豊富に含み、必須ミネラルも含む。
ヒジキを極端に多く摂取するのではなく、バランスのよい食生活を
心がければ健康上のリスクが高まることはないと思われます。

<http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/07/tp0730-1.html>

47

農林水産省 食品中のヒ素に関するQ&A より

乾燥ひじきから、ヒ素を減らす調理法:

- 乾燥ひじきはたっぷりの水で30分以上水戻しする。
- 水戻しに使った水は、調理には使わない。
- 水戻した後は、ボールに入れた水で2~3回洗い、よく水気を絞る。
- 茹でるときは水戻してから茹でる。

なお、ヒ素は米(特に玄米の外側のヌカに多い)にも含まれる。
白米をよく研ぐことで、ヒ素の量を減らせる可能性がある。
ただし、ヌカの部分には鉄分や食物繊維などが豊富で、
玄米は白米と比べて栄養面で優れた食品でもある。
「バランスの良い食生活」を心がければ、食品を通じてヒ素を
摂取することによる健康への問題はない。

http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_as/qa.html から抜粋

48

アクリルアミド

出典:環境省 環境保健部環境安全課 化学物質ファクトシート より抜粋
<http://www.env.go.jp/chemi/communication/factsheet.html>

別 名 :アクリル酸アミド、2-プロベンアミド、プロベンアミド

PRTR政令番号:1-2 (旧政令番号:1-2)

CAS番号 :79-06-1

構造式 :
$$\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{NH}_2$$

- ・アクリルアミドは、紙力増強剤の原料として使われるほか、沈殿物の凝集剤などの原料として使われています。なお、調理や加工の際に高温で加熱することによって、食品中に含まれるブドウ糖などの還元糖とアミノ酸の一種であるアスパラギンとが反応して、アクリルアミドが生成されることが知られています。
- ・2010年度のPRTRデータでは、環境中への排出量は約0.46トンでした。すべてが事業所から排出されたもので、主に大気中へ排出されたほか、河川や海などへも排出されました。

アクリルアミド問題の経緯

1997年、スウェーデンのトンネル工事現場で水漏れが発生し、充填材に含まれていたアクリルアミドモノマーが河川を汚染。周辺住民やトンネル建設工事作業員の健康影響調査により、作業員がアクリルアミドを呼吸や皮膚から多量に摂取・吸収し、一部には末梢神経の障害が生じていることが明らかとなった。

作業員以外の住民や汚染地域外の人からも、低濃度のアクリルアミドが検出され、この事故以外の汚染源が考えられた。

2001年、フライドポテトのアクリルアミド多量含有が判明。2002年4月、スウェーデン政府とストックホルム大学とが、炭水化物を多く含む食材を焼いたり、炒めたり、揚げたりして製造した食品にアクリルアミドが含まれていると発表。

農林水産省 アクリルアミドの食品からの発見の経緯 ～アクリルアミド問題の背景について～ から抜粋
http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/acryl_amide/a_syosai/about/keii.html

加工食品中のアクリルアミド

作業等がアクリルアミドにさらされた場合の影響:

- ・短期暴露影響として、眼、皮膚、気道を刺激。
中枢神経系に影響を与えることがある。
- ・長期又は反復暴露影響として、神経系に影響を与え、
末梢神経を損傷することがある。人でおそらく発がん性を示す。
人で遺伝性の遺伝子損傷を引き起こすことがある。

平均的な摂取量: 1 μ g/kg/day。高摂取群では、4 μ g/kg/dayと推定。
平均的な摂取量では生殖毒性、発生毒性および他の毒性影響
(発がん性は除く)は想定されない。

高摂取群では、動物を用いた毒性試験でみられた神経の
形態学的変化がヒトでも生じる可能性を排除できない。

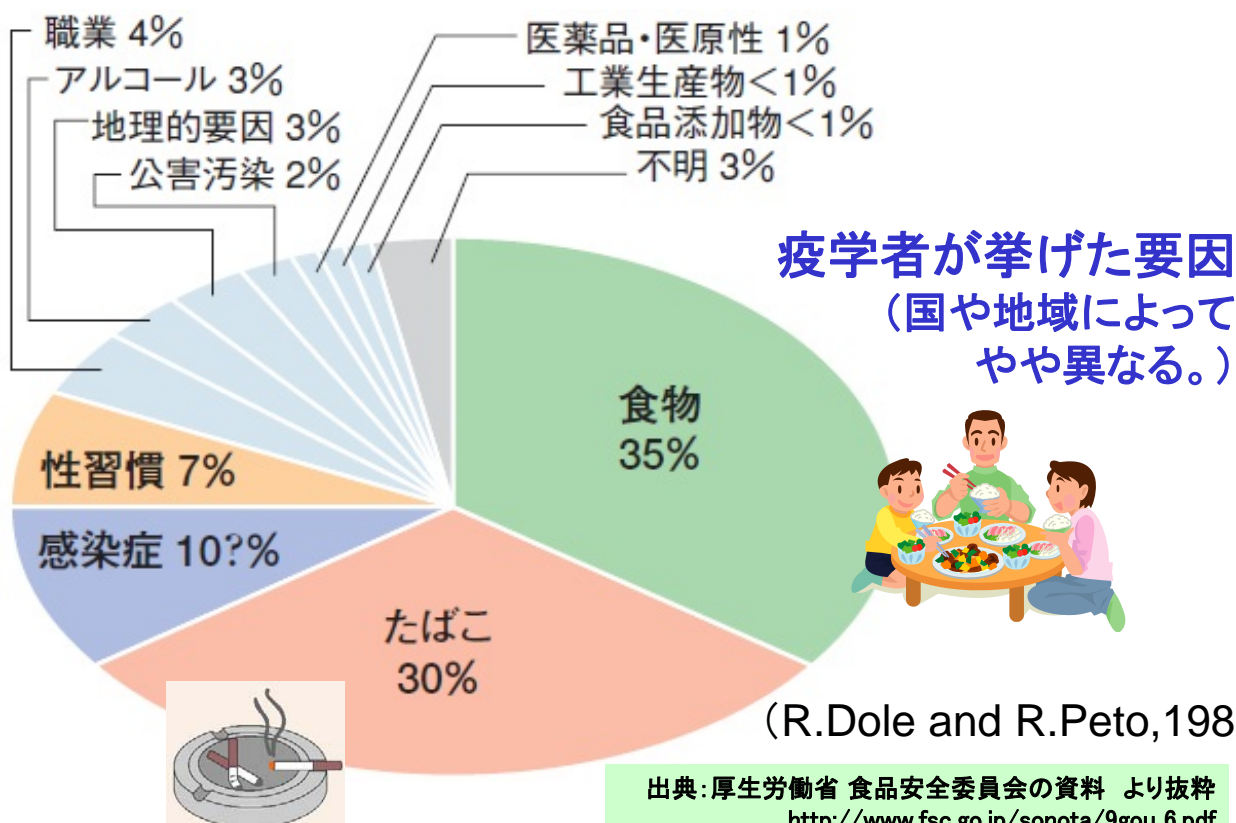
食品中アクリルアミド濃度を減らす努力を続けるべき。
疫学調査のための暴露量の推定精度の向上が期待される。

厚生労働省 加工食品中アクリルアミドに関するQ&A から抜粋
<http://www.mhlw.go.jp/topics/2002/11/tp1101-1.html>

51

ヒトのがんの原因

参考

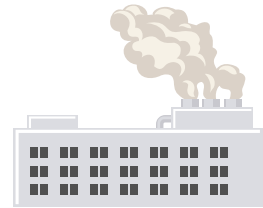
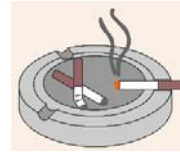


52

発がんの可能性が高いと感じる要因

参考

たばこ	91.6%
放射線	75.4%
大気汚染・公害	73.0%
食品添加物	70.1%
農薬	66.8%
紫外線	65.5%
ウイルス	34.3%
遺伝子組換え食品	33.2%
おこげ	24.6%
医薬品	22.4%
お酒	9.9%
普通の食べ物	5.5%
その他	13.0%



2003年9月調査、 食品安全モニター による結果

出典:厚生労働省 食品安全委員会の資料 より抜粋
http://www.fsc.go.jp/sonota/9gou_6.pdf

53

がんを防ぐための12ヶ条 (1978年 国立がんセンター)

参考

1. バランスのとれた栄養をとる
2. 毎日、変化のある食生活を
3. 食べすぎをさけ、脂肪はひかえめに
4. お酒はほどほどに
5. たばこは吸わないように
6. 食べものから適量のビタミンと
繊維質のものを多くとる
7. 塩辛いものは少なめに、
あまりに熱いものはさましてから
8. 焦げた部分はさける
9. かびの生えたものに注意
10. 日光に当たりすぎない
11. 適度にスポーツをする
12. 体を清潔に

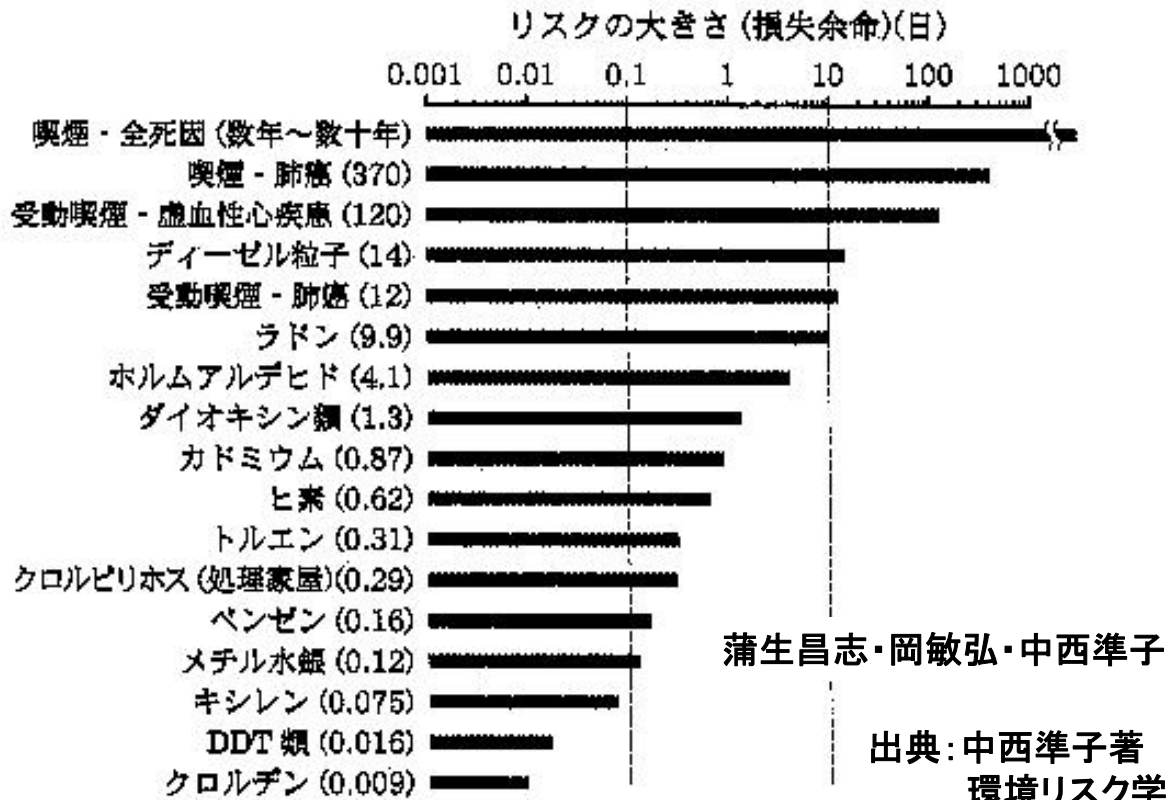
出典:厚生労働省 食品安全委員会の資料 より抜粋
http://www.fsc.go.jp/sonota/9gou_6.pdf

- ・塩分の多い食事
→ 胃がん
- ・アルコール、喫煙、熱い物
→ 食道がん
- ・赤身肉(動物性脂肪)
(加熱による発ガン物質生成も一因)
→ 大腸がん
- ・穀類のカビからの毒素
(アフラトキシン)
→ 肝臓がん
- ・肝炎ウイルス
→ 肝がん
- ・ヘリコバクターピロリ菌
→ 胃がん
- ・パピローマウイルス
→ 子宮頸がん

54

日本における化学物質のリスクランキング

参考



55

正當に怖がることは難しい

ものをこわがらな過ぎたり、こわがり過ぎたりするのはやさしいが、正當にこわがることはなかなかむづかしい

寺田 寅彦 (1878-1935年 物理学者、随筆家)

有害性のある物質が入っている食べ物・飲み物・空気などの摂取は、できるだけ避ける必要がある。しかし、過剰に怖がることで、栄養バランスを欠いた偏った食生活になって健康を損ねては、元も子もない。

化学物質とは、どのように付き合えばいいのか？

56

化学物質のリスクコミュニケーション

57

化学物質のリスクコミュニケーション

- ◎市民・事業者・行政による化学物質情報の共有化
- ◎対等な立場での情報・意見の相互交換
- ◎「化学物質の環境リスク」を削減するにはどうすればよいのか？
共に考え、取り組んでいくこと。



58

リスクコミュニケーションの目的・利点

◎市民(住民)にとって:

- ・身の回りの化学物質のリスクを知ることができる。
- ・新たな知見によって、自らの生活を改善する可能性が広がる。
- ・行政や事業者にも、地域環境改善や環境配慮型製品の提案ができる。

◎事業者にとって:

- ・住民の不安や要望などの情報と、自らの環境への取組状況を共有することで、相互理解が深まり、信頼感を得ることができる。
- ・住民の要望を知ることにより、環境対策の優先度を定めることができる。

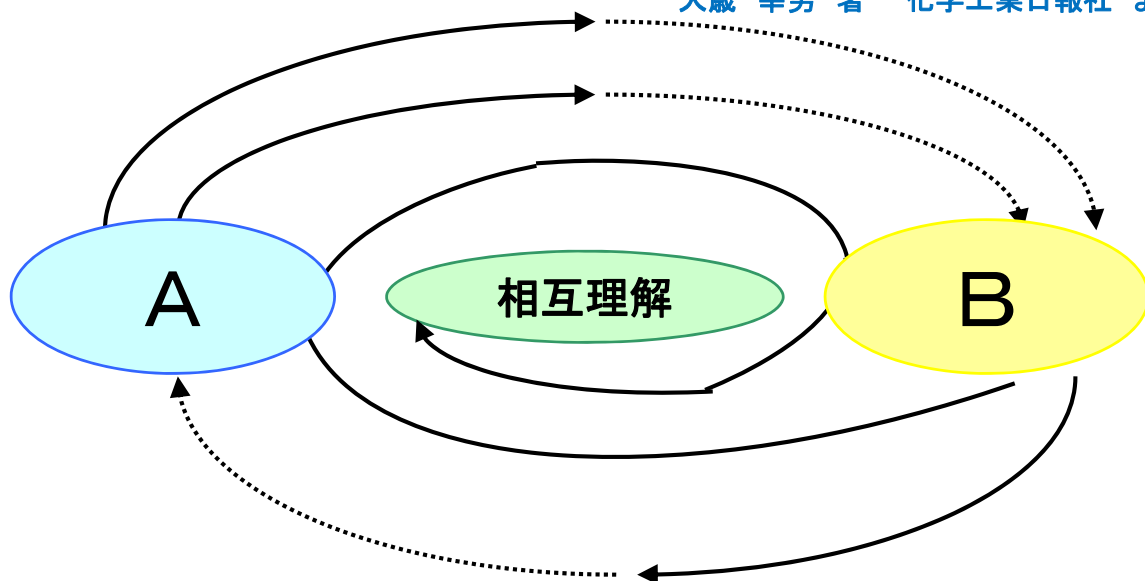
◎行政にとって:

- ・住民の要望や事業者の状況を知ることにより、地域環境改善施策に活用できる。



リスクコミュニケーションのモデル図

実践—事業者のためのリスク・コミュニケーションハンドブック
大歳 幸男 著 化学工業日報社 より抜粋



お互いに相手の言うことを半分程度しか理解していないが、
会話を重ねていくことで、相互理解が得られる。

さまざまな価値観があることを知る

例：

	ガソリン車	ディーゼル車
NO _x 、PM等 有害物質の排出	少ない 大気への影響小	多い 大気への影響大
燃費	悪い CO ₂ の排出多い	良い CO ₂ の排出少ない

- 価値観の違いにより、一方だけが正解とは言えない。
- 事業者の考える環境対策が、必ずしも地域住民等の利害関係者に支持されるとは限らない。

61

参加者とプログラムの例 1

県のモデル事業。県が、市民や事業者に対し、事前の研修会など支援を行い、協力市民団体・協力事業者を募集してコーディネートしたケース。

【参加者】

ファシリテーター	： 2名
インタープリター	： 1名
市民団体・地域住民	： 7名
商工会議所	： 1名
行政(県・市)	： 2名(+控え4名)
事業者	： 6名(+控え8名)
傍聴者	： 21名

【プログラム (3.5時間)】

- 事業者の挨拶
- 参加者全員の自己紹介
- 市の化学物質排出状況説明
- 県の化学物質対策説明
- 事業者の環境への取組紹介
- 工場見学(生産現場や処理施設)
- 意見交換会



62

事例1. 市民からの要望によって開催した事例

- ◎「県民主導型」のリスクコミュニケーションとして、
- ・市民や事業者への勉強会（双方のレベルの底上げ）
 - ・市民団体と事業者との間の場の設定
- などを行政が支援。

○ある市民団体が対話の相手として希望した選定理由：
市内で化学物質の排出量が最も大きい事業所だから。

打診された事業者は、環境ISO取得済みの別事業所での開催を提案したが、結局は市民団体の希望通りの事業所で開催。排出量が多いものの、管理や対策はきちんとしており、リスクコミュニケーションの開催により、関係は良好。



無事にリスクコミュニケーションが開催できたが、思わぬところに化学物質の排出・移動量の情報開示による影響があつて戸惑った？

63

参加者とプログラムの例 2

【参加者】

ファシリテーター	:	2名
インタプリター	:	1名
ゲストスピーカー	:	3名
市民団体・地域住民	:	16名
漁協組合員	:	2名
行政(市)	:	2名
事業者	:	5名
オブザーバー	:	5名

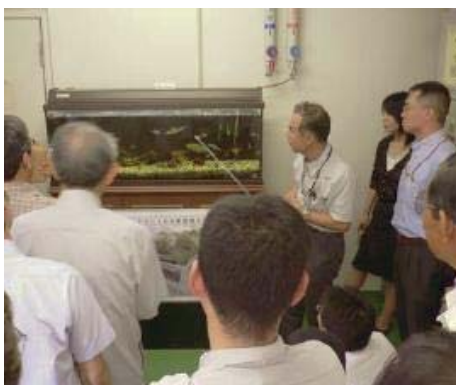
パネルによる
製造工程の
説明 →



【プログラム (3時間)】

- 開会挨拶
- 事業内容と環境への取組概要
- 自己紹介
- 基調講演1(水生生物の保護活動)
- 事業所の環境への取組について
- 基調講演2(フッ素の基準値)
- 基調講演3(水族館の水処理)
- 事業所内施設の見学
- 市の環境について
- 意見交換会
- 閉会の挨拶

処理水で
飼っている
魚の見学→



参加者とプログラムの例 3

県のモデル事業。小規模事業者が少ない負担で開催できるよう配慮したケース。

【参加者】

ファシリテーター : 1名
インタプリター : 1名
地域住民 : 3名
周辺事業者 : 2名
行政 : 2名
事業者 : 2名(+控え4名)

【プログラム (1.5時間)】

- 開会の挨拶
- 工場概要説明・工場見学
- 県の化学物質への取組説明
- 意見交換会(対話集会)



意見交換会



工場見学

65

化学物質のリスクコミュニケーションにおける **ありがちな思い込み**

- 化学物質は、有害なもの~~と無害なものに分類できる。~~
- 化学物質のリスクは、ゼロに~~できる。~~
- 化学物質のリスクは、科学的に~~かなり~~解明されている。
- 大きなマスコミの情報は、信用~~できる。~~
- 学者は、客観的に~~リスクを~~判断している。
- 一般市民は、科学的な~~リスクを~~理解できない。
- 情報を出すと、無用の不安を~~招く。~~
- 情報をたくさん提供すれば、理解が~~得られる。~~
- 情報提供・説明会・意見公募が、
リスクコミュニケーションである。

誤った思い込みや偏見をなくし、
まずは相手の考えていることによく耳を傾け、
お互いに理解しあうことが大切である。

66

住民の感じる「化学物質」へのイメージや不安

「化学物質」のイメージ（事前住民アンケートより）

身体や健康に悪い／取扱いを誤ったり知識がないと危険／環境破壊（大気・水・土壌汚染）／目的によっては有用だがきちんと管理しないと健康や環境に悪影響／生活向上・毎日の生活に不可欠／有害なもの／目に見えないので心配／人工的に造られた物質／身の回りに多くある／世間では一方的な間違ったイメージと歪んだ認識がある／知ることによって、各自が対策を考え、被害を未然に防止できる／有害なものや無害なもの／多種あり、生活に密接に関わる／どんなものかピンとこない

事故や災害への不安

- ・同一事業者の別の工場で発生した化学物質の漏れいは、近くの工場でも同様に起こるのではないか？



67

住民側の感想

- 環境対策や整理整頓がきちんとされていて安心した。
- この地域に*年住んでいるが、工場の中を見るのは初めてだった。きちんと管理されていて感心した。
- 昔はにおいが気になったが、今日見学した中ではほとんど感じなかった。
- この工場で、どのような化学物質を使用し、何を作っているのか理解できた。
- リスクコミュニケーションの実施には、県等の指導が必要である。やっただけの価値はあると思ったので、県はこういう会をいろいろなところで設けて欲しい。
- 不安や疑問に思っていたことが解決した。
- 言いたかったことが言える場があつてよかった。

68

事業者側の感想

- 地域の方に当社を知ってもらう、いい機会になった。
- 環境対策をアピールする機会になった。
- 地域の方の意見を聞く機会となつて、よかった。
- 処理施設等の見学(公開)を喜んでもらえてよかった。
- どんな質問があるか不安だったが、実施してよかった。
- 環境保全や化学物質管理の取組を理解いただけだと思う。今後、より信頼していただけるよう取組みます。
- 地域の方に情報を公開・開示することで、信頼関係を深める事の大切さを、身にしみて痛感させられた。
- いい機会ではあるが、正直、毎年開催するのは大変。今後は2年に1回程度、あるいは工業団地内の持回りとして、各社が数年に1回程度の開催としたい。

独立行政法人製品評価技術基盤機構 化学物質のリスクコミュニケーション NITE 講演資料
http://www.safe.nite.go.jp/management/risk/nite_kouenshiryu01.html 等より作成

69

PRTRデータを活かして、何ができるか考えてみましょう

1. 情報に関心を持つ。

関心のある事業者や地域の情報を入手する。
事業者や行政の説明会など催しに参加する。
分からないことは積極的に聞いてみる。

—市民やNGOが監査役！—



2. できることから取り組む。

環境に配慮した製品を購入する。
適切な廃棄方法を守る。
不要なものは買わない・使わない。

—消費者の意識・行動が企業を変える！—



3. リスクコミュニケーションに参加する。

市民・事業者・行政の三者が、対等な立場で、情報と意見を相互に交換し、「化学物質による環境リスク」の問題に取り組む。

わたしたち、みんなで取り組んでいきましょう！



リスクコミュニケーションに参加して、

化学物質のリスクについてきいてみましょう

- ・この工場で使っている化学物質は何ですか？
- ・その中で、特にリスクが高いものは何ですか？
- ・その理由は何ですか？
- ・リスクを小さくするために、何をしていますか？
- ・管理するための基準値はありますか？
- ・その基準値はどうやって決めるのですか？

などなど



環境コミュニケーション(化学物質のリスク以外も含む。)

参考資料

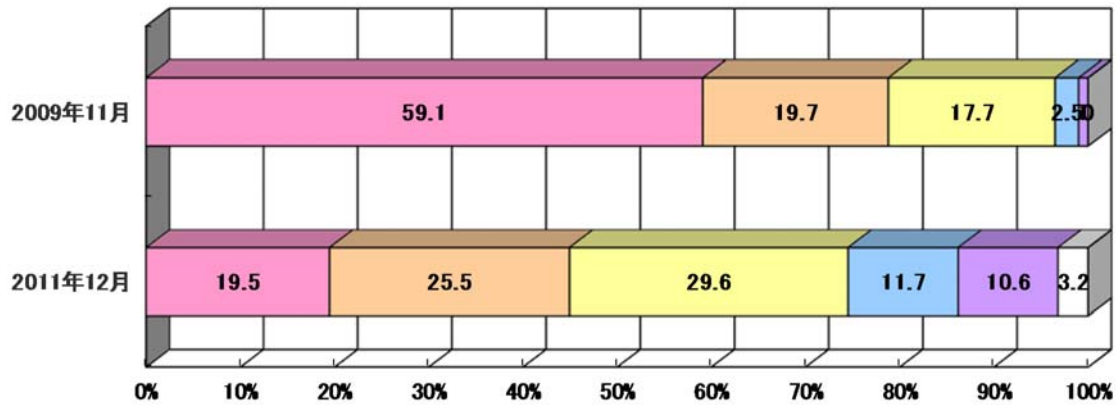
化学物質のリスクに限定せず、広く環境に関する情報を共有し、市民・事業者・行政が互いの理解を深めるために行う意見交換会として「環境コミュニケーション」という名称が使われることもある。

【環境に関するさまざまな情報】

- ・環境保全活動(地域清掃や植林なども含む。)
- ・環境配慮型製品の設計や製造
- ・化学物質の保管状況や地震対策
- ・CO₂や廃棄物削減への取組
- ・ISO14001(環境ISO)への取組
- ・化学物質の排出量削減や環境負荷の低い物質への代替化など(PRTR制度に基づく化学物質情報なども含む、環境活動全般)



研究開発の方向性は専門家が決めるのがよいか？ 単位：%



市民参加型による決定が重視されつつある。

- そう思う
- どちらかというそう思う
- どちらともいえない
- どちらかというそう思わない
- そう思わない
- わからない

2012年版 科学技術白書 の資料より作成