

化学物質の災害事例と 地域へのリスクの伝え方

2026.3.18

化学物質アドバイザー、衛生工学衛生管理者
技術士(環境部門・総合技術監理部門)

博士(工学) 岡部 正明

化学物質アドバイザー

- 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、PRTR制度の仕組みに関する疑問に答えたり、関連する情報を提供することにより、化学物質に関するリスクコミュニケーションの推進をお手伝いします。

活動の場面

1

リスクコミュニケーションの場で
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の役目

中立的立場から化学物質に関する情報を提供する。

- 関係者の質問に答える。
- リスク評価や提言、仲裁はしない。



1. 化学物質の災害事例

化学物質の特徴

- 見ただけでは取扱う化学物質の有害性が分からない。
- 直ぐには影響の出ない物質がある。
- アセスメント(評価)の手法が分からない。

化学物質によるリスク＝ 化学物質の有害性 × 暴露量

環境リスクの大きさは、化学物質の有害性の程度と、呼吸、飲食、皮膚接触などの経路でどれだけ化学物質に接したか（暴露量）で決まり、概念的に式で表すと上のように示される

化学物質の有害性？

- 化学物質による特定の健康影響
- その物質固有の有害性

化学物質による有害性の例

- 急性毒性 LD50 (mg/kg)

一回の投与による死亡率50%の用量

- 慢性毒性 NOAEL (mg/kg)

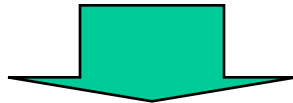
1年間以上の長期間の摂取による健康影響

- 発ガン性（発ガン率で示す）

1年間以上の長期間の摂取による発ガンの割合

有害性の評価方法

- 動物実験による摂取量と影響度の関係



人と動物の間関係が明確でない

安全係数により、人には100倍厳しく判断する。

例) ダイオキシン

マウス: $LD50 = 10^{-6}$ g/kg

ハムスター: $LD50 = 10^{-2}$ g/kg

化学物質の有害性？

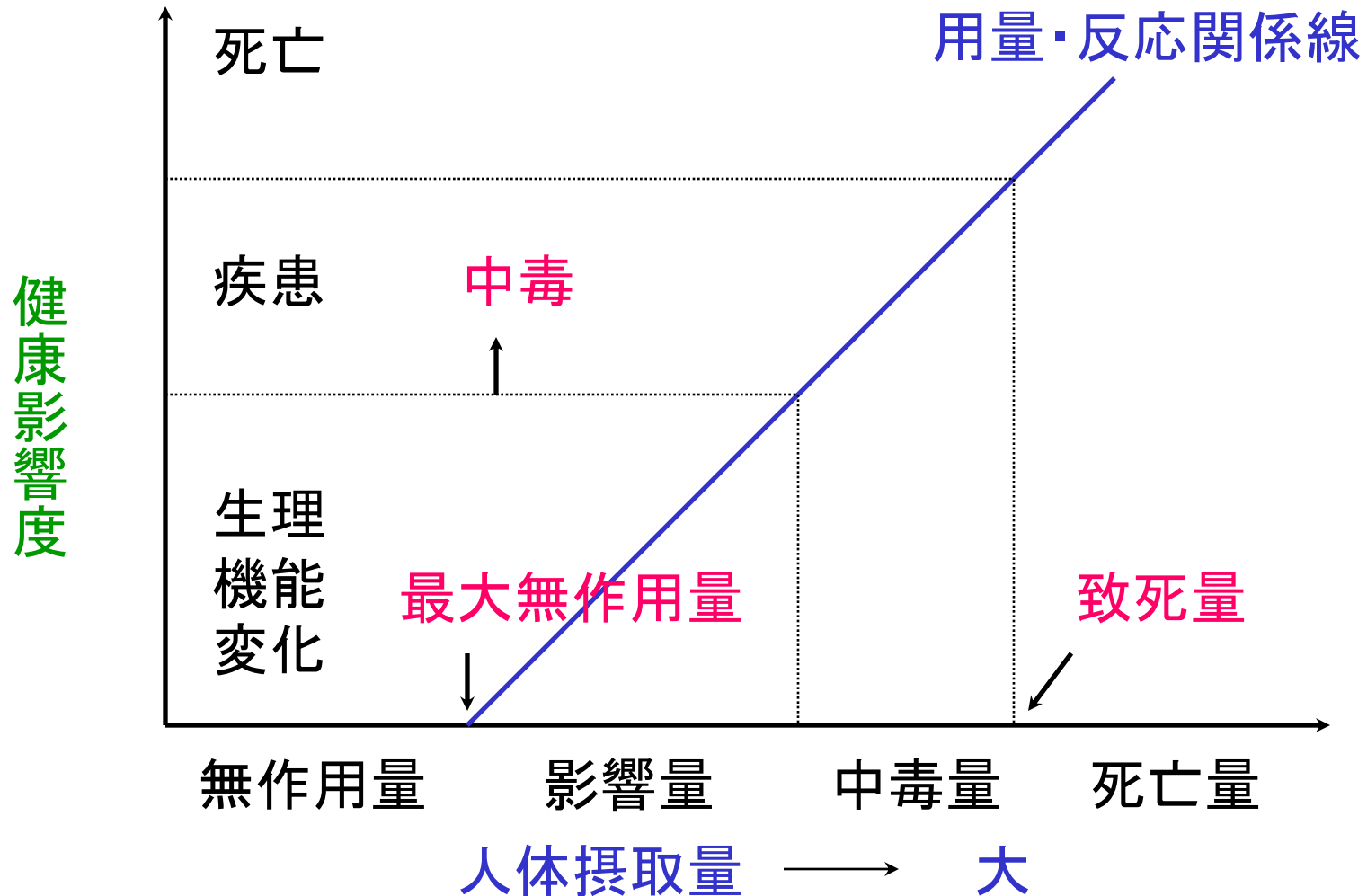
化学物質による特定の健康影響

化学物質のリスク？

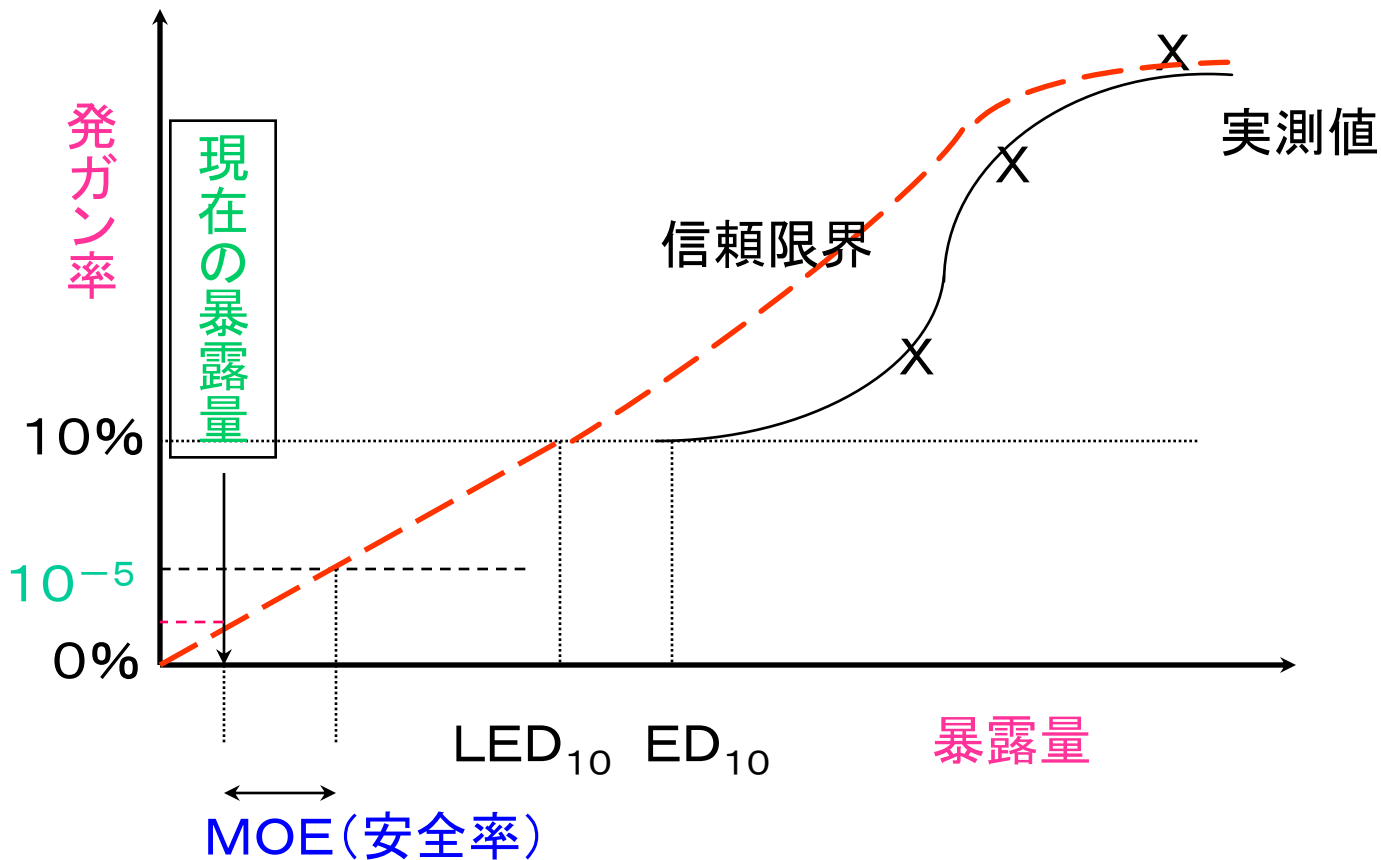
影響の重篤度と発現の可能性

ハザード × 暴露量

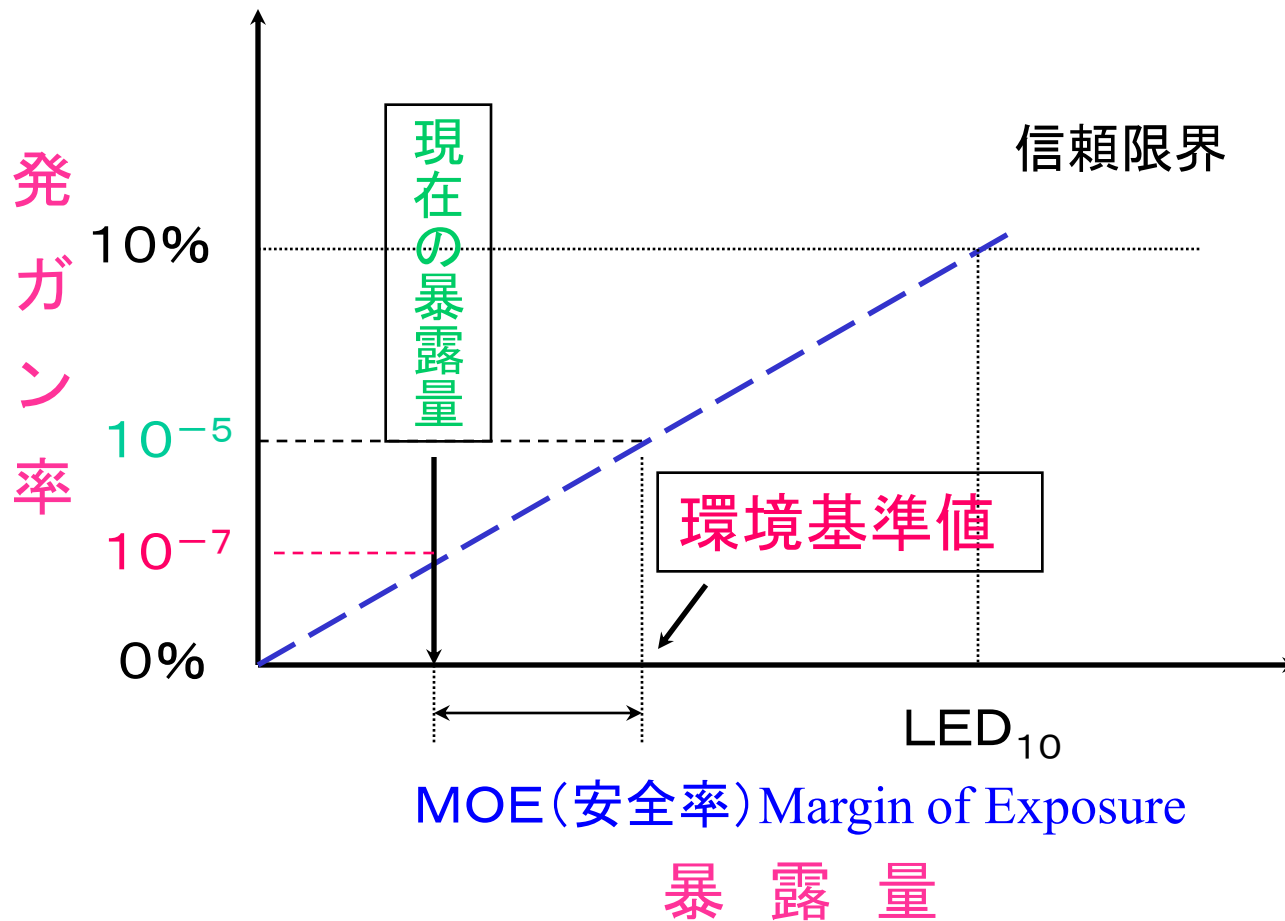
化学物質の人体摂取量と人体影響の関係



発ガンのリスク



発ガンのリスク



年間死亡リスク例

項目	1億人当たりの 死亡率(人)	年間死亡リスク
ガンによる死亡	250, 000	2.5×10^{-3}
自動車事故	10, 000	1×10^{-4}
歩行中にはねられる	3, 400	3.4×10^{-5}
火災	720	7.2×10^{-6}
航空機事故	20	2×10^{-7}
雷による事故	4	4×10^{-8}

出展：国立公衆衛生院 内山巖雄

リスクの考え方

- リスクとは、有害性と暴露量で決まる。
- リスク・ゼロは有り得ない。
- リスクの程度とベネフィットを考慮し対策を判断すべき。

リスクの表現の仕方

エンドポイントを示す。

例) 死亡、発症など

死亡率で表す。

例) 10^{-5} (10万人に一人)

損失余命で表す。

例) 70歳の平均余命が6時間短くなる。

許容量^(注1) = 無毒性量 / 不確実性係数^(注2)

注1)

- ① ADI: 許容一日摂取量 (食品添加物など)
- ② TDI: 耐容一日摂取量 (ダイオキシンなど)

注2) 不確実性係数

- ① 動物と人の間の種差 (例 = 1/10)
- ② 人の中での個体差 (1/10)
- ③ 試験の期間
- ④ 試験データの信頼性の程度

環境リスク

- 環境リスクとは様々な環境要因が人の健康や動植物に悪い影響を及ぼす可能性のことです。



環境リスクの減らし方

- 日用品などに使われている有害性の弱い身近な化学物質であっても、その環境リスクはゼロではなく、環境中に化学物質が大量に排出されれば、それだけ環境リスクが高くなるといえます。
- そのため日用品などを使うときは、製品の表示をよく読み正しく使うことが必要ですし、日常生活の中で化学物質の排出量を少しでも減らすことで、その環境リスクを減らすことができます。

災害事例1(No. 863)



発生状況

- 被災者は、いつもどおり電気部品の切削加工を行った後、部品を金網かごに入れ、これをジクロロメタンの入った洗浄槽につけ、かごを上下にゆらすことによって、洗浄を行った。通常の製造工程は以下のとおりであった。

製造工程 加工→洗浄→乾燥→仕上げ→洗浄→乾燥→出荷

- 被災者は、入社以来数回洗浄作業に従事し、手が腫れていたが、そのまま気にせず作業を行っていたところ、発熱し、3日たっても熱がひかないため、近くの診療所に行ったところ、**ジクロロメタンによる接触性皮膚炎と診断**された。
- なお、洗浄機および乾燥機には局所排気装置が設けられていたが、制御風速が不足していた。また、**防護手袋はロッカーに備えつけてあったものの、洗浄作業は素手で行われていた**。

原因

- 災害発生の直接的な原因としては、保護手袋を用いず、ジクロロメタンに素手を浸していたこと(防護手袋は用意されていたが、着用について指示されておらず、また素手で行っている被災者に対してだれも注意していない)が考えられるが、これと併せて、
- 新規採用者に対して、有機溶剤の危険性や取り扱い方法等の衛生教育が行われていないこと。
- 有機溶剤作業主任者、衛生管理者および産業医を選任していないなど、労働衛生体制が不十分であり、これが局所排気装置の整備不良や衛生教育の未実施を招いたと考えられること(なお、早期に産業医に相談されていれば、症状が軽いうちに原因が判明したものと考えられる)。
- 洗浄機および乾燥機の局所排気装置が整備不良で制御風速が不足していたこと(定期自主検査および作業環境測定が行われておらず、呼吸用保護具も用意されていなかった)。

対策

- 有機溶剤を用いる際には、可能な限り自動化等により有機溶剤を密閉すること。
- 密閉できない場合は、適正な性能を有する局所排気装置を設けるとともに、**作業に当たり適切な保護具を着用**すること。
- 職場の衛生管理体制を確立し、作業主任者、衛生管理者、産業医等がそれぞれの職務を十分に果たすとともに、衛生委員会において職場の衛生管理者について審議し実行していくこと。
- 衛生管理者や産業医等を活用して、従業員に対する衛生教育、職場巡視を実施し、必要な助言・勧告を行わせること。

災害事例2(No.101552)

インクジェットヘッドの洗浄作業におけるイソプロピルアルコール中毒



発生状況

- 本災害は、インクジェットヘッドを製造する事業所において、インクジェットヘッドの洗浄作業中に発生した。
- 被災者はイソプロピルアルコール（以下、IPA）を使用したインクジェットヘッドの洗浄作業中、誤ってIPAの入った一斗缶を倒してしまい、床にこぼれたIPAをふき取る際、有機ガス用防毒マスクや保護手袋を使用することなく作業しIPAに直接ばく露した。被災者は吐き気を訴え、IPA中毒と診断された。有機溶剤健康診断は受診していなかった。

原因

- 有機ガス用防毒マスクの着用など、有効なばく露防止対策を講じないままふき取り作業を行い、揮発したIPAの蒸気を吸い込み、ばく露したこと。
- IPAの処理方法におけるリスクアセスメントが実施されていなかったこと。
- IPAが漏えいした場合における作業標準書が作成されていなかったこと。
- 被災者がアルコールとの飲み合わせに注意が必要な薬を服用していたにも係わらず、IPAを用いる洗浄業務に配置転換することについて、産業医からの意見聴取等の医学的な検討がなされていなかったこと。
- 洗浄作業場の作業環境を的確に把握していなかったこと。

対策

- IPAの入った一斗缶は密閉し、労働者が接触するおそれのない場所に設置すること。
- IPAが漏えいした場合の作業標準を定め労働者に周知すること。また、漏えいしたIPAへのばく露を防止するため必要な保護具を作業者の人数分備え付けること。
- 労働者を有機溶剤業務に配置転換する際は有機溶剤等健康診断を実施すること。
- 労働者をIPA使用の洗浄業務に配置転換する際は、産業医の意見聴取を実施すること。
- 有機溶剤等を使用する洗浄業務を行う作業場について6月以内ごとに1回、定期的に作業環境測定を実施すること。

災害事例3(No.101619)

清涼飲料水容器に小分けしたシンナーの誤飲による中毒



発生状況

- 非定常作業として臨時の清掃作業に従事していた被災者は、特に専用の容器が支給されていなかったが、自らの判断で清掃業務の効率化のためにシンナーを小分けして入れる容器として、清涼飲料水のペットボトルを代用して作業中持ち歩き、作業終了後に当該ペットボトルを持ち出して、休憩室に設置された自身のロッカーへ保管し帰宅した。
- 5日ぶりに被災者が出勤し、工場稼働のための準備作業を行い、休憩を取得した際、休憩室にて自身のロッカーを開けるとペットボトルがあったが、当該内容物が水であると誤認し、摂取したところ吐き気を催し、休業4日を要した。清掃における作業手順はなく、有害物の取り扱いに係る教育はされていなかった。

原因

- 有機溶剤を飲料容器に小分けしたこと
- 小分けした容器にラベルを付けていないこと
- 有機溶剤を作業場外へ持ち出したこと
- 明確な作業手順がなく、化学物質の危険性・有害性に関する教育が不十分だったために、個人の判断で有害物を小分けして持ち歩いたこと

対策

- 作業で使用するシンナー等の有害物を小分けする際に、飲料容器を使用しない。専用容器を用意する
- 小分けした場合には、容器にラベルを添付する
- 作業で使用する化学品を作業場外に持ち出さない。移動する際の手順書を用意する
- 非定常作業であっても作業手順を定め、化学物質の危険性・有害性や取り扱いに関する教育を行う

災害事例4(No.101428)

貯槽内点検時、両目の角膜炎



発生状況

- 当該工場では、工業化学品の貯槽内定期点検のため、酸性の液体である貯蔵物を排出し苛性水により中和処理後、送風機で5日間乾燥させた当該貯槽内に、被災者3名を含む作業員4名で立ち入り、**清掃作業を行っていた。**
- 被災者は貯槽内の点検及び残留物(水垢)の除去を行った。その後、被災者2名が作業終了直後に事業場内で入浴した際、また残り1名は翌日朝に洗顔した際に、それぞれ眼に充血や痛み等の異常を自覚したため、医療機関を受診したところ、**両眼角膜びらん及び両眼角膜炎と診断された。**
- **酸性液体である貯蔵物は、主成分として、眼・呼吸器粘膜・皮膚に対して刺激性及び腐食性の物質ジメチルチオホスホリルクロライドを70%以上含んでいた。**被災者らは保護めがね及び呼吸用保護具(使い捨て式防塵マスク)を着用していたが、保護めがねは顔面密着式でないものであり、空気が眼部に直接接触する状態であった。

原因

- 眼刺激性物質が、ライニング材に浸透していたものが洗浄中に染み出し、霧状に飛散もしくは気化して蒸散し、密着式ではない保護めがねの隙間から眼中に入ったこと。
- 当該作業にかかるリスクアセスメントが行われておらず、有害性の認識が不十分であったこと。

対策

- 眼への刺激性が指摘されている有害物取扱業務を行わせる場合には、飛沫又は蒸散に対し、ゴーグル型等の有効な保護めがねを使用させること。
- 有害物取扱業務については、「化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針」に基づきリスクアセスメントを実施し、危険有害性のリスク評価及び低減措置を講じること。その上で、作業方法及び使用する保護具について標準化し、作業手順書を作成すること

2. 地域へのリスクの伝え方

リスクコミュニケーションとは

- このリスクコミュニケーションとは、化学物質による環境リスクに関する正確な情報を行政、事業者、国民、NGO 等のすべての者が共有しつつ、相互に意思疎通を図ることである。

PRTRの制度により、
化学物質の排出量が公表される。



合成洗劑、農
藥、殺虫劑..



そう。体に悪い物よね。



知らないうちに
にたくさん吸
わされている
んですって。



子供たちの
健康に問題
ないのかし
ら？



化学物質問題の背景

- 化学物質は、目に見えず不安
- 子孫や広域への影響がある可能性
- 安全性に関するデータが不足
- マスコミによるセンセーショナルな扱い
- 過去に公害問題が発生
- リスクゼロ（絶対安全）で話をしてきたため、企業や行政に対し不信感が発生

実施した担当者の感想

- 「案ずるより生むが安し」
- 「勇気を出すこと」
- 「地元の環境に対するニーズを知る必要がある。」
- 「従来型のコミュニケーションがあって初めてリスクコミュニケーションができる。」

化学物質対策の変化

人の健康影響が明確な
物質への対策

→

科学的な知見が不十分
な物質への対策

被害発生後の事後対策

→

リスク評価による未然
防止

ハザード管理

→

リスク管理

対策は事業者と行政

→

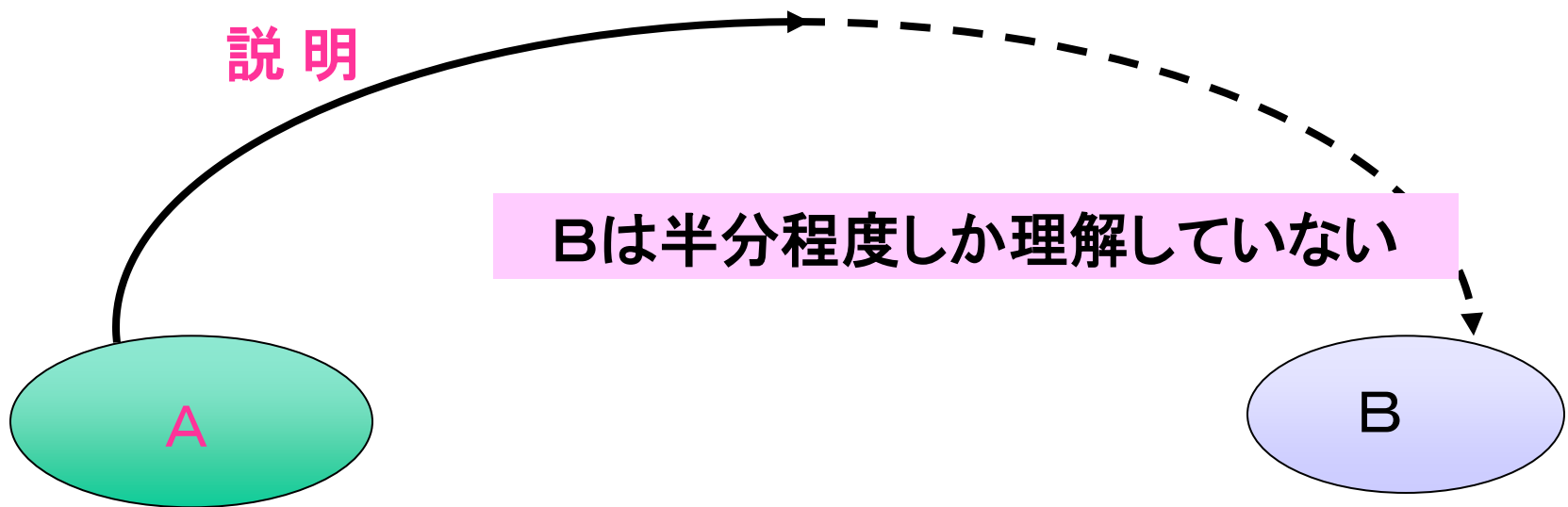
利害関係者（行政・企
業・市民）

情報公開に消極的

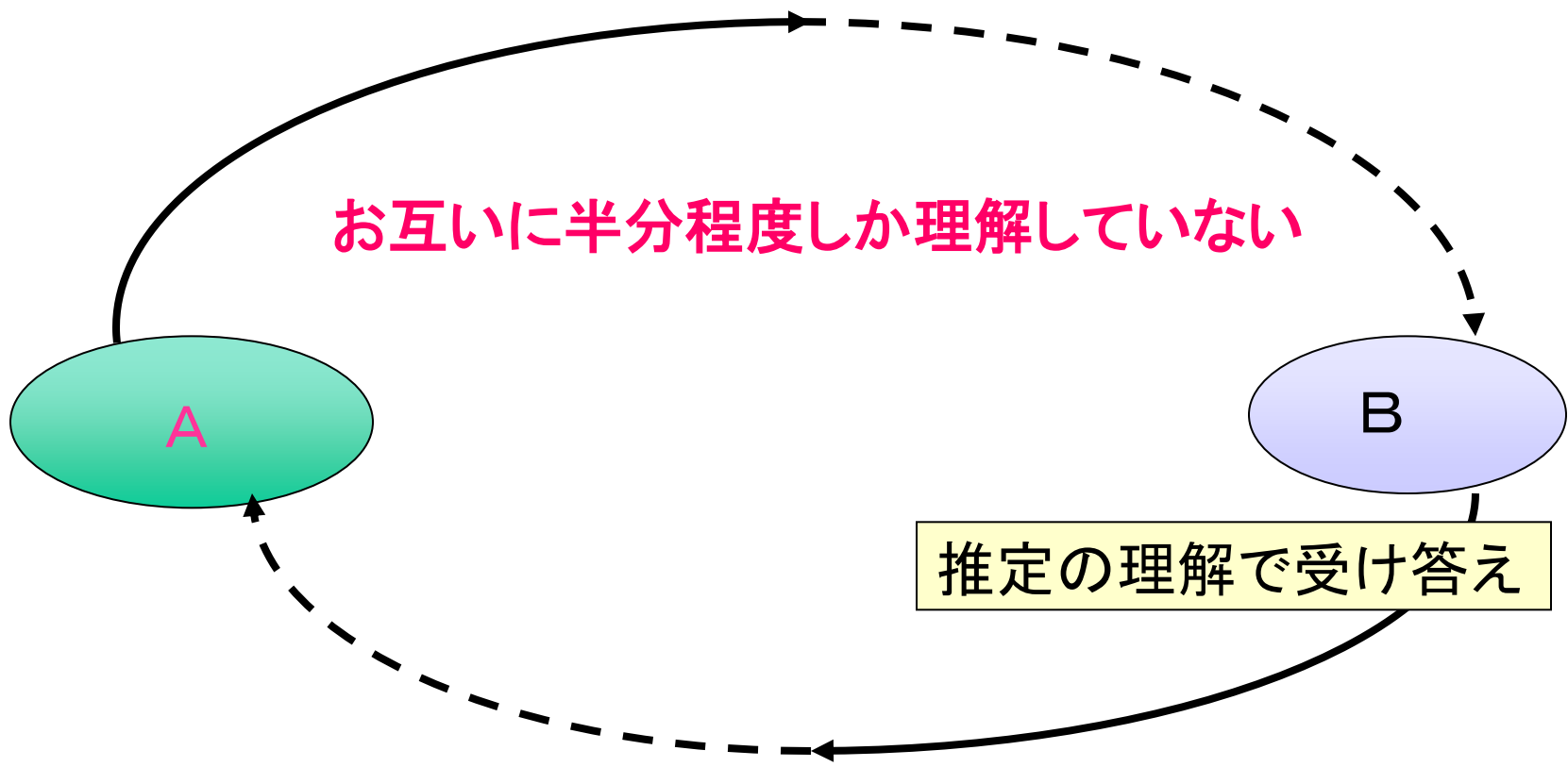
→

情報公開による透明性

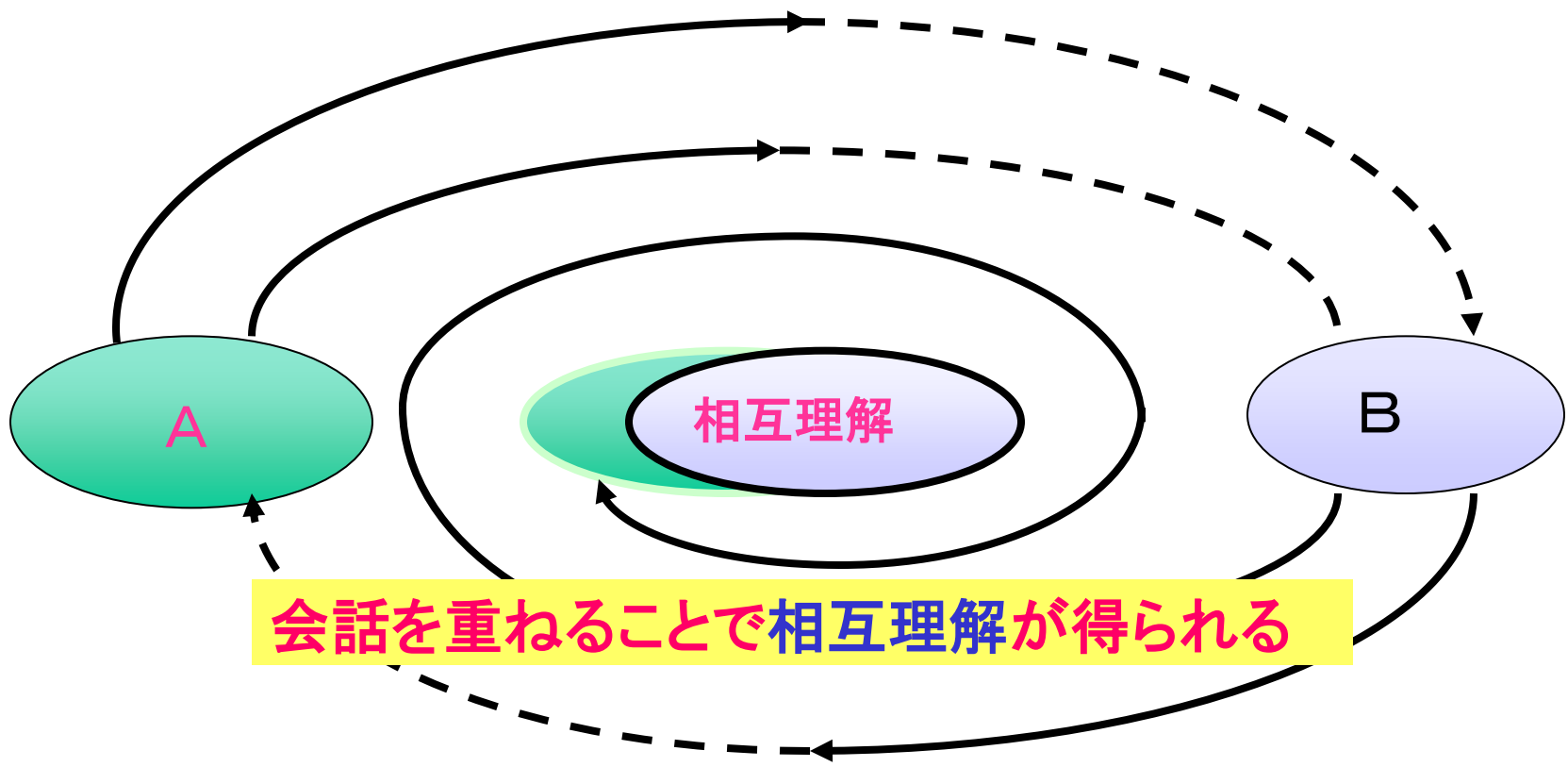
コミュニケーションのモデル図



コミュニケーションのモデル図



コミュニケーションのモデル図



コミュニケーションの到達点

- **相互理解**
相手の主張を理解すること
(リスクコミュニケーションの到達点)
- **合意形成**
相手に納得してもらうこと
(企業の望む到達点)

リスクコミュニケーションと 従来の手法の相違

リスクコミュニケーション	従来手法
組織としての対応	個人の対応
相手の意見を聴くこと	相手を納得させること
相互理解	合意形成



合意形成

RCの利点：組織として対応するため、永続性がある。

他の利害関係者（株主など）への説明責任に対応できる。

透明性を担保しながら、合意ができる。

癌の原因についての認識の相違

原因	癌の専門家	主婦
食物	35(%)	0(%)
たばこ	30	11.5
アルコール	3	0
環境汚染	2	9
食品添加物	<1	43.5
工業製品	<1	0
農薬	<1	24

出展：黒木登志夫 暮らしの手帳

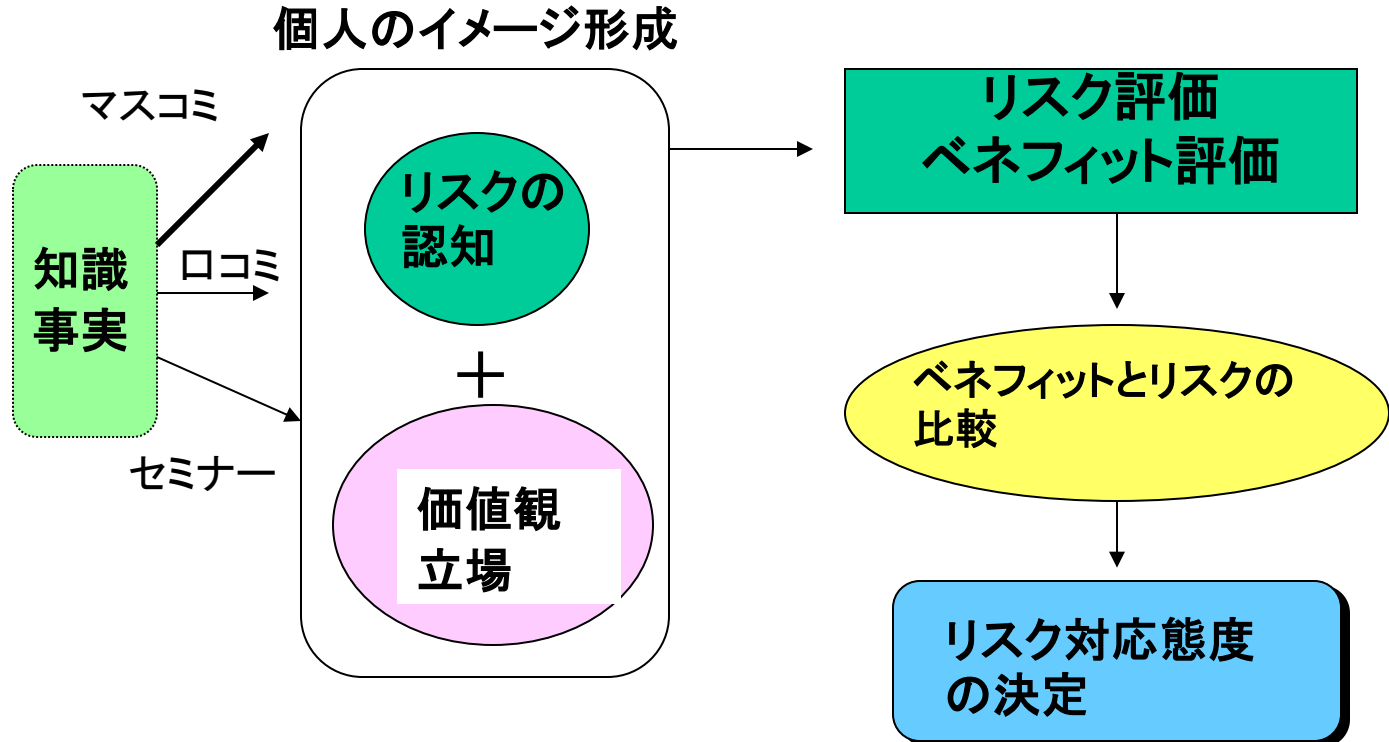
リスク・コミュニケーションの ポイント

- リスク情報をどうすれば正確に理解してもらえるか？

情報のインパクト

- ・先に接した情報ほどインパクトをもつ
- ・“暴かれた情報”は、“公表された情報”よりもインパクトをもつ
- ・“マイナス情報”は、“プラス情報”よりも影響力が大きい
- ・情報源が説得力を左右する

リスク対応態度決定の概念



人によって対応が異なる。

化学物質に係わるリスク

- 個人の判断により回避できるリスク

リスクとベネフィットの比較で自主的に判断し回避するか受容するか決定

↓
成分情報の開示

- 個人の判断では回避できないリスク

事業所などからの化学物質の排出など

↓
未然防止

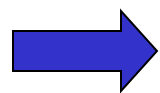
高く見積もるリスク

- 不平等なリスク
- 自分では回避できないリスク
- 身近な人に係わるリスク
- 子孫や広域にわたるリスク

リスク比較時の注意点

- 関係の無いリスクを比較してはいけない。

例) この化学物質によるリスクは、タバコで死亡するリスクより小さい。あなたはタバコを吸っているから、この程度のリスクは受け入れるべきだ。



強制的なリスクと自主的なリスク

適切なリスク比較

- 現在と過去のリスクの比較

昨年と比較し、排出量は50%削減された。

- ある基準値との比較

この化学物質の排出量はWHOの基準値以下である。

- 同じリスクを異なる推定値で比較

我々の評価では、リスクは 10^{-5} だが、政府の評価では 10^{-6} である。

コミュニケーション中の注意事項

- 相手の理論が非科学的であっても、まず相手の意見を受け止める姿勢を示す。
- 相手の意見をよく聴く。
- 自分の主張を繰り返すのではなく、相手の意見に反論する。
- 質問には、できるだけ簡潔に答える。
- 事業者にとって都合の悪い情報も提供する。

理解を高める手法例

- **できるだけ平易な言葉で説明する**
- **化学物質のリスクは、ゼロにできないことを理解してもらおう。**
- **他の同じリスクとの比較で説明する。**

合意形成を得るには

- リスク評価ができる場合

ある程度科学的に解明され、住民への影響度が予測できる場合

(但し、科学的な**安全**は、住民への**安心**とは一致しない)

- リスク評価ができない場合

早い段階での住民の参加による協議を行うことで、**透明性**を確保し、**信頼感**を得る

化学物質の排出に係わる合意形成

隣接する工場から排出される化学物質に対してメリットを感じていない。

- リスク評価ができない場合
削減努力をしていることを示す。
(制御されているリスクは受け入れやすい)
企業がその地域に存在することのメリットを認識
してもらえよう努力する。

リスクメッセージの作り方

- 言葉より視覚に訴える
- 説明は10分以内
- 仮定の話は誤解を招く
- 反応を見ながら繰り返す
- 最後に結論をまとめて話す
- こちらから質問をする
- しっかりした事前準備（内部でのチェック）

リスクコミュニケーションの進め方

- 会場の設定

1. 場所は参加者の都合に配慮する。
2. 工場見学などと組み合わせる。
3. 簡単な食べ物や飲み物を用意する。
4. 対立した配置ではなく、円卓にする。
5. いきなり会議に入るのではなく、飲み物を取りながら、雰囲気や和らげる。

リスクコミュニケーションの進め方

- 準備段階

1. コミュニケーションの目的や到達点を事前に社内
内で確認
2. 参加者の構成を把握
3. 説明の仕方を社内の関係者でチェック
4. 出席者の役割分担を決める。
5. 開示可能な資料の確認
6. 予想される質問をまとめ、回答を用意する。

リスクコミュニケーションの進め方

- 議事進行段階

1. 議事進行は企業側が行う。
2. 合意形成を行う場合は、代表者を選任
3. 行政にも参加を依頼する。
4. 事実には反することは言わない。
5. 質問には、できるだけ簡潔に答える。



プレゼンテーションの仕方

1. 聴衆を良く見て声量をコントロールする。
2. はっきりと正確に話す。
3. 話のテンポに気をつける。
4. 表情や視線が重要
5. 適切な服装
6. 神経質なくぐさに注意

陥り易い思い込み(市民編)

- 化学物質は、危険なものと安全なものに二分される。
- 化学物質のリスクはゼロにできる。
- 大きなマスコミの情報は、信頼できる。
- 専門家は、いつも科学的に、客観的にリスクを判断している。

陥り易い思い込み(企業編)

- 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。
- 科学的に説明すれば、理解や合意が得られる。
- たくさんの情報を提供すれば理解が深まる。
- 情報提供や説明会、意見公募などがリスクコミュニケーションである。

円滑なコミュニケーションのために

- **ファシリテーター**（進行役）の採用
会議を円滑に進めるためのルール作り
議論を噛み合ったものに修正
- **インタープリター**（解釈者）の採用
第三者の立場で、リスク評価ができる人
市民の質問に答えられる人
環境省は人材育成制度を開始
化学物質アドバイザーの登録

課題と不安

- コストがかかる。
- 過剰反応が不安。
- 何を話せばよいかわからない。
- 会社(本社)の方針がない。
- 参加者はどう選ぶ？
- 住民のニーズがない。
- 何をして良いかわからない。
- 同業他社がしていない。
- メリットがないように思う。
- きっと科学的な話は理解してくれない。

コストや手間がかかる

- 新たに始めるのではなく、既に実施している活動において、CSR報告書を配布したり、環境への取組の紹介ポスターを展示するなど、ちょっとした取組から始めては如何でしょうか。

効果が分かりにくい

- 一般的に行われているのは、アンケートです。
- 担当者の聞きたいこと、会社として聞きたいことを事前に社内で検討して調査票にするわけですが、お客様が帰り際に記入することが多いので、多くのことは聞けません。
- A4表裏ぐらいの分量で大きな字で簡単にチェックをしたり、○をつけたりする形式が良いと思います。

何をしたらいいか分からない

- NITEが作成している「リスクコミュニケーション国内事例」は、全国調査で収集した事例を掲載しています。
- <https://www.nite.go.jp/chem/management/risk/kokunaijirei.html>

分かりやすく説明するのが難しい

- ファシリテーションという専門技術があり、職業にしている人もいるくらい奥の深いものですが、化学物質管理に関する知識が要求されるとすれば、環境省の化学物質アドバイザーや地元大学の先生がよいと思います。

聴衆を知るための3つの質問

1. 人々は何を知りたがっているか。
2. 彼らは何を誤解しているのか。
3. 何を彼らに知らせたいのか。

ご清聴ありがとうございました。

参考資料

- <https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/saigaijirei.htm>
- <https://www.nite.go.jp/data/000094804.pdf>
- https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/risk-com/r_index2.html
- https://www.nite.go.jp/chem/management/rc_index.html
- <https://www.nite.go.jp/data/000009635.pdf>
- https://www.nite.go.jp/chem/management/risk/nite_kouenshiryo01.html
- https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/SAI_FND.aspx