

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）

分担研究報告書

室内環境中の未規制物質の網羅的解析に関する研究

室内化学物質のライブラリ構築

研究分担者： 小林 剛 横浜国立大学大学院環境情報研究院

研究要旨

室内環境中に存在する製品情報、製品中化学物質情報の収集・整理と、室内環境での主要曝露経路における高リスク物質のスクリーニング手法の構築を行うことを目的とした。

引き続き、塗料、接着剤、殺虫・防虫剤、プラスチック添加剤に用いられる化学物質を主な製品として、情報収集・整理した、製品別含有化学物質情報ライブラリワークシート(Excelファイル)の情報を拡充、整理した。また、製品からの室内空気への移行 吸入曝露、製品からの室内空気への移行 経皮曝露、製品からの室内空気への揮発 食品や水への溶解・吸収(濃縮) 経口曝露(は水分 は油分への吸収) 製品から室内ダストへの移行 吸入曝露、製品から室内ダストへの移行 経口曝露、製品への直接接触 経皮曝露の7つに整理した曝露経路毎にスクリーニング手法を提案するとともに、スクリーニング結果の検証と手法の改善(化学物質量ランクの考慮)や各曝露経路のランクが同等となるようランク分けの方法を修正した。また、室内の油含有食品や埃などへの移行に係わる物性値 P_{oa} の推定精度については、 P_{oa} が大きな物質で濃度を変化させて測定しても、1桁以内の程度精度で予測できることを確認した。総括として、各曝露経路に関して、今後検討すべき物質を選択するための基礎資料となる高リスク懸念物質リストをまとめた。

A．研究目的

室内製品には多種多様な化学物質が含有されており、それらの曝露による健康影響が懸念されている。室内濃度指針値が定められているのは、現在は13物質のみであり、新たに追加を検討されている物質もあるが、十分な評価や管理がなされていない物質が他にもまだ多く残されている。本研究では、室内に実際に存在する可能性のある化学物質情報をもとに、その化学物質のハザード評価を行うことを目的としている。

サブテーマ(c)では、図4-1に示すように室内に存在する製品情報、製品中化学物質情報の収集・整理と、室内環境での主要曝露経路における高リスク物質のスクリーニング手法の構築を行う。初年度は製品情報、製品中化学物質情報の収集・整理を進めるとともに、比較的高リスクと考えられる物質を選定するためのスクリーニング手法の考

え方を検討した。また、これまでに十分な知見の無い曝露経路に関しては、スクリーニング結果の妥当性の検証方法も検討した。なお2年目および3年目には、更に主要曝露経路における高リスク物質のスクリーニング手法の精度を高めると共に、情報を拡充する。また、スクリーニングの結果などから詳細評価の候補物質の情報を他のサブテーマグループに提供する。

B．研究方法

本研究は、引き続き図4-2に示すような手順で、製品に含有される化学物質について、含有情報や取扱量情報、物性情報、毒性情報を収集した。また、後にスクリーニング結果の妥当性を検証するために、室内で検出される化学物質の情報についても更に収集・整理した。

毒性に関わる情報と曝露に関わる情報と

を組み合わせ、リスクの程度を判断するリスクスクリーニング手法については、研究代表者や研究分担者との議論や関連する学会等での議論を参考に、検討・改良した。

サブテーマ(c) 室内化学物質のライブラリ構築 (横浜国立大学)

室内に存在する製品情報、製品中化学物質情報の収集・整理 (1~2年目)

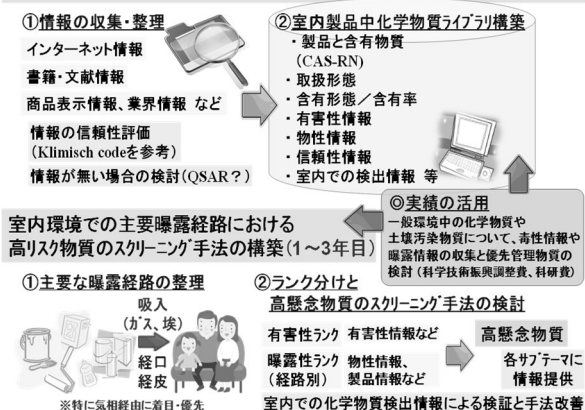


図 4-1 研究の概要

製品中に含有される化学物質情報の収集

有害性情報の収集 (毒性情報)

物性情報の抽出 (曝露情報)

高懸念物質のスクリーニング手法の検討

スクリーニングされた物質の妥当性検証

室内で検出される化学物質情報の収集

図 4-2 研究の手順

1. 室内に存在する製品情報、製品中化学物質情報の収集・整理

吸入による曝露経路の優先的に考えることとして、室内での使用も多く、空気への移行が懸念される物質の事例も多い「塗料成分」、「接着剤成分」、「殺虫・防虫剤成分」、「プラスチック添加剤」等に含有する化学物質データベースについて、前年度に引き続き情報の確認、拡充と整理を実施した。特に、「室内の化学物質量」を考慮し

た曝露性ランクのために、主要用途情報や含有率情報を検討、拡充した。なお、情報が得られない場合には、推算値を用いた。含有化学物質の情報については、CAS 番号により整理した製品別含有化学物質情報ライブラリワークシート (Excel ファイル) に整理してとりまとめた。

2. 室内環境での主要曝露経路における高リスク物質のスクリーニング手法の構築

(1) スクリーニング手法の検討・改良

室内環境で考慮する主要な曝露経路として、次の7つに曝露経路を詳細に分類、整理して、スクリーニング手法を改良した。

- 製品からの室内空気への移行 吸入曝露
- 製品からの室内空気への移行 経皮曝露
- 製品からの室内空気への揮発
- 食品や水への溶解・吸収 (濃縮)
- 経口曝露 (は水分 は油分への吸収)
- 製品から室内ダストへの移行 吸入曝露
- 製品から室内ダストへの移行 経口曝露
- 製品への直接接触 経皮曝露

これらの曝露経路について、収集した有害性情報から毒性ランクを、製品中有害情報や物性情報から曝露性ランクを分類し、その結果から高懸念となる化学物質のスクリーニング手法を検討することとした。図 4-3 に、本研究で考慮する曝露経路と関連する化学物質の物性情報項目をまとめた。

初年度と2年目に提案したスクリーニング方法について、スクリーニング結果を検証し、ランク分け方法等を改良した。また、～ の多様な曝露経路について、スクリーニング手法を検討した。各曝露経路毎に提案した手法によるスクリーニング結果の検証・改善や、各曝露経路のランクが同等となるようランク分けの方法を修正した。更に、室内の化学物質の存在量も考慮した、「化学物質量ランク」の考え方を整理した。の曝露経路に関しては、推算した Poa による媒体間移行の評価の妥当性を確認するために簡易実験装置を用いて、濃

度別にオクタノールへの気液吸収を測定し、推算 Poa の精度や吸収速度について確認した。

(2) 気相から油分への移行の確認実験

の曝露経路に関しては、スクリーニング手法の検証のための実測調査データがほとんど無い。そのため、本研究ではスクリーニングにより要懸念となった物質を用いて、本曝露経路の評価の必要性、重要性を検討し、必要であれば本曝露経路についての事例を示したい。

1~2年目に、推算した Poa による媒体間移行の評価の妥当性を確認するために、室内汚染が懸念されるベンゼンおよび p-ジクロロベンゼンを用いて移行実験を試みた。

3年目には、p-ジクロロベンゼンのガス濃度を変えて実験し、Poa (推算値)、つまりランク分けの精度を確認することとした。

実験装置を図4-4に示した。希釈ガスを送るポンプにはローボリウムエアサンプラーLV-40BR (柴田科学)を用い、標準ガス発生装置にはPD-1B-2 (ガステック)を用いた。標準ガス発生装置では、2つの流路 (Line 1 と Line2) とで、ディフュージョンチューブ、流量を変化させて、物質の種類や濃度を変化させることができる。十分な流量で各生成ガスを各チャンバーに導入し、チャンバー内の対象物質濃度を一定に保つようにした。また、各チャンバー内には、オクタノールの入った吸光度測定用の10mm石英セルもしくは90mmのシャーレを入れ、吸光度の時間変化から、オクタノール中濃度の経時変化を測定した。分析には分光光度計V-630 (日本分光)を使用し、波長は235nmとした。また、オクタノール中濃度の実測値から、次式により、Poaの値を求めた。

$$P_{OA} = (\text{平衡オクタノール中濃度}) / (\text{平衡気相濃度})$$

平衡気相濃度はここでは通気ガス濃度

(倫理面の配慮)

本申請研究により得られた特定の個人・企業等の情報は、許可無く個人・企業等が特定されないような配慮の上で、研究発表等を行う。

また、毒劇物等、高圧ガス等の取り扱いについて、法令や学内管理規則等の遵守を徹底する。

C. 研究結果

1. 室内に存在する製品情報、製品中化学物質情報の収集・整理

引き続き、塗料、接着剤、殺虫・防虫剤、プラスチック添加剤に用いられる化学物質の含有情報を収集し、情報が得られない項目も多数あるが1,697物質について情報を集積できた。含有化学物質のCAS番号とともに、図4-5のような書籍や業界情報、学術情報、CHRIP等のデータベースなどから、有害性情報 (リスク評価情報、一般環境や作業環境、室内環境等での管理濃度情報、慢性毒性、発がん性、感作性など)、物性情報 (蒸気圧や沸点、溶解度、Pow、Henry定数など)を収集して、ワークシートにまとめた。

有害性に関しては、特に吸入毒性情報の得られない物質も多数見られた。より多くの物質をスクリーニングするために、これらの物質は経口慢性毒性情報も調査して、代わりに用いることとした。感作性については、情報限を拡充し、EU、ACGIH、OSHA、産業安全衛生学会の情報を確認、更新入力した。このようにして確度情報のみしか得られていない物質も多いが、881物質については、いずれかの有害性情報を入力することが出来た。

また、各化学物質の用途情報とともに、製品中での機能や主要用途での含有率について、MSDSやホームページなど業界情報も活用して、大凡の用途から含有率を仮決定して入力した。これらも、製品別含有化学物質情報ライブラリワークシート

(Excel ファイル)に整理することができた。

2. 室内環境での主要曝露経路における高リスク物質のスクリーニング手法の構築

(1) スクリーニング手法の検討・改良

これまでに検討した曝露経路での高懸念となる化学物質のスクリーニング手法の考え方を参考に、～についても、スクリーニング手法を検討した。

有害性ランクを表 4-1 にまとめた。吸入曝露を参考にして、経口曝露、経皮曝露に関しても有害性ランクを決定した。感作性に関しては、経口曝露については十分な知見が得られなかったため、考慮しておらず、また経皮曝露に関しては、皮膚感作性だけでなく気道感作性に関しても重く見て A ランクとした。

また、曝露性ランクの考え方に関して、図 4-6 にまとめた。室内にどの程度の存在量の化学物質が存在するかによってもリスクレベルが異なるため、新たに「化学物質質量ランク」という考え方を導入することとした。「製品使用形態ランク」「化学物質質量ランク」「曝露経路移行ランク」のそれぞれを点数化して足し合わせて、その値からスクリーニングすることとした。「曝露経路移行ランク」、製品から各媒体を經由して、人が摂取するまでの媒体中での挙動や媒体間の移行を表す物性値を用いて、各曝露経路毎にランク分けの仕方が異なる。

平成 28 年度にとりまとめた、各曝露経路の「製品使用形態ランク」「化学物質質量ランク」「曝露経路移行ランク」の考え方を以下にまとめる。まず、図 4-7(a)(b)には「製品使用形態ランク」、図 4-8 には「化学物質質量ランク」の考え方をまとめた。図 7 では、経口曝露の場合には、室内空気濃度が短期・高濃度となる場合を大きく考慮しないこととしている。また、化学物質質量ランクは、室内にどれだけの物質が存在するかを製品使用量と含有率を組み合わせで求めたものである。製品使用量ランクと含

有率ランクから設定したポイントの合計点を用いて化学物質質量ランクを決定した。ただし、製品使用量ランクは用途から使用量を推定しているため、不確実性が大きいと考えられる。報が得られた物質(製品)も限られていることから、類似用途から含有率を推定した物質も多数あり、これらの不確実性も大きくなっている。しかし、本研究では、未規制物質を含む室内製品含有化学物質のスクリーニング手法の構築とより多くの物質を対象としてスクリーニング評価を行い、詳細検討する候補物質を漏らさないためにも、ある程度の不確実性は許容して、多くの物質を評価することを考えた。

図 4-9 ～ に、各曝露経路に関するスクリーニングの考え方をまとめた。

室内空気からの経皮曝露では、皮膚透過性ランクを設定した。ここで、皮膚透過係数は、文献 (C. J. Weschler, W. W. Nazaroff, SVOC exposure indoors: fresh look at dermal pathways, Indoor Air 2012; 22: 356-377) より、次式とした。

$$\text{kpb [m/h]} = 0.74 \log(\text{Pow}) - 0.072(\text{Mw}^{2/3}) - 5.3 - \log(\text{H}_{\text{GW}})$$

なお、Mw は分子量(g/mol)、H_{GW} は無次元ヘンリー定数である。

室内空気から飲食物への吸収による経口曝露では、ヘンリー定数や P o a を用いた飲食物濃縮度ランクを設定した。

埃への移行による吸入や Hand to mouth による摂取についてはダストへの吸着性を考慮することとし、十分な情報が無く、土埃も埃には含まれることから、ここでは土壌への吸着性と同等と考えた。なお、で室内の粉塵濃度は 150 μg/m³、で粉塵の摂食量は 100mg/d とした。

直接の接触による経皮吸収については、接触頻度ランクや皮膚透過性ランクを設定して評価した。このように十分な情報が得られずに、不確実性は少なくないが、多様な曝露経路を考慮した、高懸念物質のスクリーニング手法を検討することができ

た。

(2) スクリーニング結果

経路 (製品 室内空気 吸入曝露)

表 4-2、表 4-3 にスクリーニング結果を示した。スクリーニング対象となった 753 物質のうち 57 物質が高リスク懸念物質(有害性, 曝露性)=(A,A)(A,B)(B,A)と判定された。

(A,A)の 17 物質は、比較的使用量が多い製品に含有している物質であり、主な用途は、塗料・接着剤、ゴム製品、シロアリ駆除剤・殺虫剤・農薬であった。(A,A)の 17 物質中 10 物質は、揮発性が小さいが体内蓄積可能性により曝露性ランクが高くなった。室内空気での検出事例があるのは 17 物質中 6 物質で、そのうち揮発性は低いが体内蓄積可能性が高い物質は 4 物質(フェンチオン、ディルドリン、クロルピリホス、シフルトリン)であり、前 2 物質は基準値相当の濃度(環境管理参考濃度)を超える検出事例がある。また、グリオキサールは水溶性塗料に用いられているが、室内の調査事例は十分に無い。

指針値設定物質について、(A,A)にはホルムアルデヒド、ダイアジノン、クロルピリホス、(B,A)には p-ジクロロベンゼン、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)、エチルベンゼンが、(B,C)にはスチレン、(C,A)にはトルエン、アセトアルデヒド、(C,C)にはフェノブカルブ、(D,A)にはキシレン、(D,D)にはテトラデカンがランク分けされた。(A,A),(A,B)と高リスク懸念物質として 13 物質中 7 物質がとなっており、指針値設定物質が比較的高リスク懸念側にスクリーニングされた。本手法の妥当性が確認された。

高リスク懸念物質のうち特に測定事例がない物質は、詳細調査の必要性が示唆され、体内蓄積可能性に関してもより詳細な検証が必要であると考えられる。

経路 (製品 室内空気 経皮曝露)

表 4-2、表 4-3 にスクリーニング結果を示した。スクリーニング対象となった 490 物質のうち、24 物質が高リスク懸念物質(有害性, 曝露性)=(A,A)(A,B)(B,A)と判定された。これら 24 物質の曝露性ランクのスコアリングの内訳を確認したところ、皮膚透過性ランクが大きいために曝露性ランクが高ランクとなった物質が多く確認された。

これらのうち 22 物質は揮発性が非常に低く、室内空気中に存在しにくかった。また、比較的揮発性の高い 2 物質はグリオキサールとホルムアルデヒド(指針値設定物質)で、吸入経路(経路)でも高リスク懸念物質と判定された物質であり、揮発性が高く、室内空気中存在する可能性が他の物質よりも高い。今後の詳細調査が必要と考えられた。

経路 (製品 室内空気

水分含有飲食物 経口曝露)

表 4-2、表 4-3 にスクリーニング結果を示した。スクリーニング対象となった 297 物質のうち 26 物質が高リスク懸念物質(有害性, 曝露性)=(A,A)(A,B)(B,A)と判定された。(A,A)となったのは、2,2'-ジクロロ-4,4'-メチレンジアニリン、ホルムアルデヒド、シフルトリン、ジコホル、ダイアジノン、シベルメトリン、テトラクロルピリホス、トラロメトリン、ピフェントリンの 9 物質であった。前 2 物質は塗料・接着剤に含有しており、後 7 物質は殺虫・防虫剤、農薬成分であった。塗料については、ホルムアルデヒドやトルエン以外にも、注意すべきかもしれない物質の存在が確認できた。(A,A)となった 9 物質に着目すると、ホルムアルデヒド以外は揮発性が低く、室内空気には移行しにくいと考えられるが、室内空気中存在する場合には飲食物濃縮度ランクが高い(水分に吸収されやすい)ため懸念される。高リスク懸念物質となった 26 物質に関しては、吸収しても高濃度となるまでには時間がかかると思わ

れるが、室内に長期滞留する飲食物への濃縮などの調査が必要であると考えられた。

経路 (製品 室内空気 油含有食品 経口曝露)

表 4-2、表 4-2 にスクリーニング結果を示した。スクリーニング対象となった 329 物質のうち計 45 物質が高リスク懸念物質(有害性, 曝露性)=(A,A)(A,B)(B,A)と判定された。特に(A,A)となった 15 物質は、2,2'-ジクロロ-4,4'-メチレンジアニリン、ホルムアルデヒド、シフルトリン、ジコホル、ダイアジノン、シベルメトリン、テトラクロルピンホス、トラロメトリン、ピフェントリン、ホキシム、フェンチオン、ディルドリン、ピレトリン、フィプロニル、ジクロフェンチオンであった。これらのうち前 9 物質は経路でも(A,A)物質となった。経路での(A,A)の他に 6 物質が加わったが、これら 6 物質は殺虫・防虫剤、農薬成分であった。物質の物性値を確認してみると、比較的農薬類に見られる、脂溶性かつ水溶性の物質が多いことが確認された。

経路 (製品 室内空気 ダスト 吸入曝露 or 製品から摩耗してダスト化または製品にダストが接触して化学物質が移行したダストを吸入曝露)の結果・考察

表 4-2 にスクリーニング結果を示した。452 物質がスクリーニング対象となり、そのうち 1 物質が高リスク懸念物質となった。この 1 物質は(A,B)となったステアリン酸鉛(塩化ビニル樹脂の安定剤)であった。

経路 (製品 室内空気 ダスト or 製品が摩耗等してダスト化 or 製品に接触して化学物質がダストに移行 経口曝露)

表 4-2 にスクリーニング結果を示した。452 物質がスクリーニング対象とな

り、そのうち 1 物質が高リスク懸念物質となった。この 1 物質はと同様にステアリン酸鉛であり、Hand-to-mouth による曝露が経路としては懸念されるように思われる。なお、経路の吸入曝露では、(A,D)にスクリーニングされており、蒸気圧が非常に小さく、室内空気への移行はほとんど考えられない物性である。ダストでの経口曝露ではこのように、気相へ移行しにくい物性の物質をも評価が高くなっている。このような経路についても、代表物質について詳細調査を行うことは有用と考えられる。

経路 (製品 直接接触経皮曝露)

表 4-2 にスクリーニング結果を示した。572 物質がスクリーニング対象となり、そのうち 3 物質が高リスク懸念物質と判定された。(有害性, 曝露性)=(A,B)には、無水ピロメリット酸とエチレンジアミンがスクリーニングされた。どちらの物質も塗料中成分であり、室内での使用量が比較的多い、または接触頻度がそれなりにあるためと考えられる。エチレンジアミンと無水ピロメリット酸の分子量はそれぞれ 60.1 と 218.1 で、500 よりも小さい。また、logPow はそれぞれ 2.14 と 0.05 で、logPow < -1 または 3.5 < logPow の条件には該当しないため、皮膚透過性ランクは a ランクとなった。

更に、(B,A)のヘキサメチレンジアミンは、イソシアネート化合物(ポリウレタン樹脂の原料)の原料であり、有害性が懸念されている。プラスチック製品に含有している樹脂成分であるため、接触頻度ランクが a ランクと高くなった。分子量が 116.2、logPow が 0.35 であることから、皮膚透過性ランクも a ランクと高ランクとなった。リン酸トリス(2-エチルヘキシル)は、家電製品の塗料やインク・ワックスの可塑剤として製品に含有されているということから、比較的接触する機会が多いと考えられ、接触頻度ランクが a ランクとなっ

た。分子量は 435 で、 $\log P_{ow}$ は 4.23 であったため、皮膚透過性ランクは a ランクとなった。今回のスクリーニング手法では、接触頻度は考慮したものの、接触時間は十分に考慮できていないなど大きな不確実性を有する。このような曝露経路の重要性を考慮するためにも、詳細調査を行うことは有用と考えられた。

(3) 室内濃度指針値設定物質の評価結果

指針値設定物質について、各曝露経路でのスクリーニング結果を表 4-4 に示した。高リスク懸念物質と判定されたものは赤色、次に懸念すべきものは薄赤色とした。また、中には吸入以外の経路の方が懸念レベルが高い物質も存在することや、対策が進んだためかそれほど高リスク懸念では無いと評価された物質も見られた。既に室内での対策が進んでいたり、キシレンのように異性体毎に評価されていない物質もあるが、実際の室内濃度や曝露量の評価結果などにより、本手法の妥当性を評価・検証することも重要であると考えられた。

(4) 気相から油分への移行の確認実験

製品からの室内空気への揮発
食品や水への溶解・吸収（濃縮）
経口曝露（ は水分 は油分への吸収）

という曝露経路に関して、本研究では、場合によっては非常に濃縮倍率が高まることから、特に室内空気から油への移行・濃縮に注目している。重要な物性値として P_{oa} （オクタノール-空気分配係数）を想定し、次式により推算値を求めるとともに実測した。H28 年度は、p-ジクロロベンゼンのガス濃度を変えて実験し、 P_{oa} （推算値）つまりランク分けの精度を確認した。なお、p-ジクロロベンゼンの P_{oa} は、一般的な物性値であるオクタノール水分配係数（ P_{ow} ）と無次元ヘンリー定数（ H_{Gw} ）とを用いて、次式で推算できるとされる。

$$P_{OA}^* = P_{ow} \div H_{Gw}$$

ここで、推算値を P_{oa}^* 、実測値を P_{oa} と表すこととする。これより、p-ジクロロベンゼンの $\log P_{oa}$ は 4.4 ~ 4.7 と推算された。室内で多く使用されており、室内濃度指針値も設定されている p-ジクロロベンゼンでは、推算値から P_{oa}^* が非常に大きいことが示唆された。

図 4-10 にオクタノール中 p-ジクロロベンゼン濃度の経時変化を示した。今年度の実験では、早く気-液平衡に到達させるため、p-ジクロロベンゼン標準ガスをオクタノール液面に吹き付けて、オクタノールが十分に攪拌されるようにして実験した。これより、昨年度より大幅に平衡到達時間は短縮されて 6 時間程度以内で到達することが確認された。また、実験開始後の初期のオクタノール中濃度の変化から吸収速度を求め、発生ガス濃度毎に図 4-11 に示した。これより、吸収速度は室内濃度に比例して吸収されていることが確認できる。また平衡オクタノール中濃度より、 P_{oa} を算出して表 4-5 に示した。

p-ジクロロベンゼンでは、 P_{oa} の推算値の精度は 4 ~ 10 倍程度の差があることが分かった。これは、 P_{ow} の実測値自体が 2 倍程度の巾のあるものとなっており、実際の推算精度は 1 桁以内とは思われる。推算値を使用する以上、一桁以内程度の誤差はやむを得ない渡考えられた。スクリーニングの不確実性としては 1 ランク程度ずれることを想定した方がよいと考えられる。

D. 考察

多様な曝露経路を想定して、高懸念物質のスクリーニング手法について検討・改良した。今年度は、吸入以外の曝露経路に関しても、スクリーニング手法を検討し、高懸念物質のスクリーニング結果を提示することができた。

本研究では、どれか 1 つの経路でも高リスク懸念と判定された物質については今後詳細な検討が必要であると考えている。特

に、吸入曝露で指針値設定物質と同等以上の評価となっている物質や、吸入曝露経路以外で高リスク懸念物質と判定された物質については、吸入曝露でのグリオキサールのような、今まではあまり注目されてこなかった物質も複数見られた。

また、室内空気から、食品中などの油へ吸収（濃縮）して経口曝露という曝露経路に関しては、オクタノールへの吸収実験結果により、 P_{oa} の値によっては、平衡に到達するまでに、数時間～数ヶ月（昨年度の知見も併せて想定、環境条件によって大きく異なる）の時間を要すること、 P_{oa} 推算式による推算値が1桁以内程度の精度は有していることが確認された。

このように推算式を用いたランク分けや、そもそものランク分けの考え方から、ある程度の安全側に考えられてはいるが、1桁（ランクが1つ）程度の不確実性は十分にあり得る。また、特に有害性ランクに関しては全ての物質について情報があるわけではなく、確度情報によってランク分けされた物質については、ランクが高くて、毒性強度としては低いことがあり得る。そのため、過剰に安全側の評価となっていることも考えられる。ただし、特に感作性のような確度情報に関しては、個体差も非常に大きいことが知られており、一概に過剰に安全側と断じられないこともある。

本研究で得られた多様な曝露経路を考慮したスクリーニング手法は、「高リスクが懸念される物質」をスクリーニングするものであり、抽出された物質については、欠損する情報を拡充して、より精度を高めることが必要である。

また、多様な曝露経路を想定した評価結果から、物質によって懸念される曝露経路も異なり、多様な曝露経路を考慮することの有用性を示すことができた。なお、今回の評価結果では、ダスト経由での曝露については、高懸念物質は多く選定されなかった。ダストへの物質の吸着性に関する情報

が十分ではなく、特に土壌粒子よりも有機性の埃であると、長期間の室内の滞留により、曝露経路のような濃縮も想定されることから注意が必要である。

E . 結論

塗料、接着剤、殺虫・防虫剤、プラスチック添加剤に用いられる化学物質の含有情報を収集し、情報が得られない項目も多数あるが1,697物質の情報を集積できた。

また、多様な曝露経路毎に、有害性ランクと曝露性ランクとを組み合わせ、高リスク懸念物質をスクリーニング評価することとした。次の7つに曝露経路を詳細に分類、整理して、スクリーニング手法を改良・提案し、スクリーニング評価結果を提示することができた。

製品からの室内空気への移行 吸入曝露
製品からの室内空気への移行 経皮曝露
製品からの室内空気への揮発
食品や水への溶解・吸収（濃縮）
経口曝露（ は水分 は油分への吸収）

製品から室内ダストへの移行 吸入曝露
製品から室内ダストへの移行 経口曝露
製品への直接接触 経皮曝露
適宜、スクリーニング結果の情報を、他のサブテーマに情報提供してきた。高リスク懸念と想定される評価結果が得られた物質については、更に情報を蓄積して詳細な評価を行うことが必要と考えられた。

F . 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表
 - 1) 小林剛, 込堂俊輔, 富澤茉佑香, 上田裕之, 田小維, 高橋ゆかり, 揮発性土壌汚染物質の揮散による室内汚染リスクの評価, 第22回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会（京都市）（2016年6月）
 - 2) 小林剛, 富澤茉佑香, 室内で使われる化学

物質のリスクスクリーニング手法と難燃剤の評価,環境科学会2016年会(横浜市)(2016年9月)【シンポジウム講演】

- 3) 富澤茉佑香,高橋裕美子,小林剛,室内環境での主要曝露経路における高リスク懸念物質のスクリーニング手法の構築,環境科学会2016年会(横浜市)(2016年9月)
- 4) 富澤茉佑香,小林剛,亀屋隆志,田小維,藤江幸一,室内環境での製品含有化学物質の飲食物への移行と経口曝露を考慮したリスクスクリーニング,平成28年室内環境学会学術大会(つくば市)(2016年12月)
- 5) 富澤茉佑香,小林剛,亀屋隆志,田小維,藤江幸一,室内環境での多様な曝露経路における高リスク懸念物質のスクリーニング手法,第13回環境情報科学ポスターセッション(東京)(2016年12月)
【学術委員長賞受賞】

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

※特に気相経由の曝露に着目・優先する。



有害性ランクと曝露ランクとを考慮する。

主要な曝露経路毎の曝露ランクに関する情報

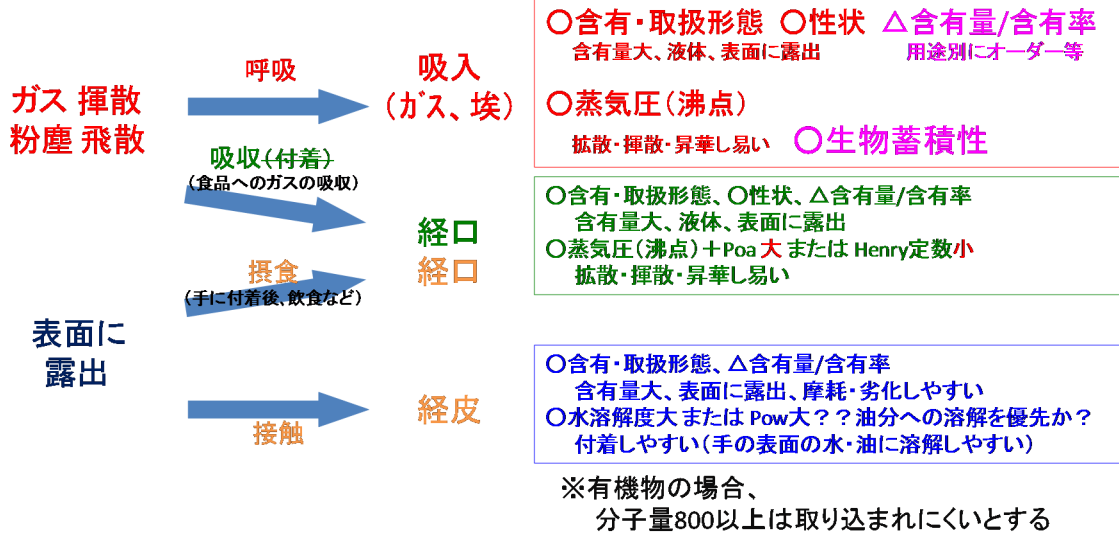


図4-3 本研究で考慮した曝露経路と関連する化学物質情報

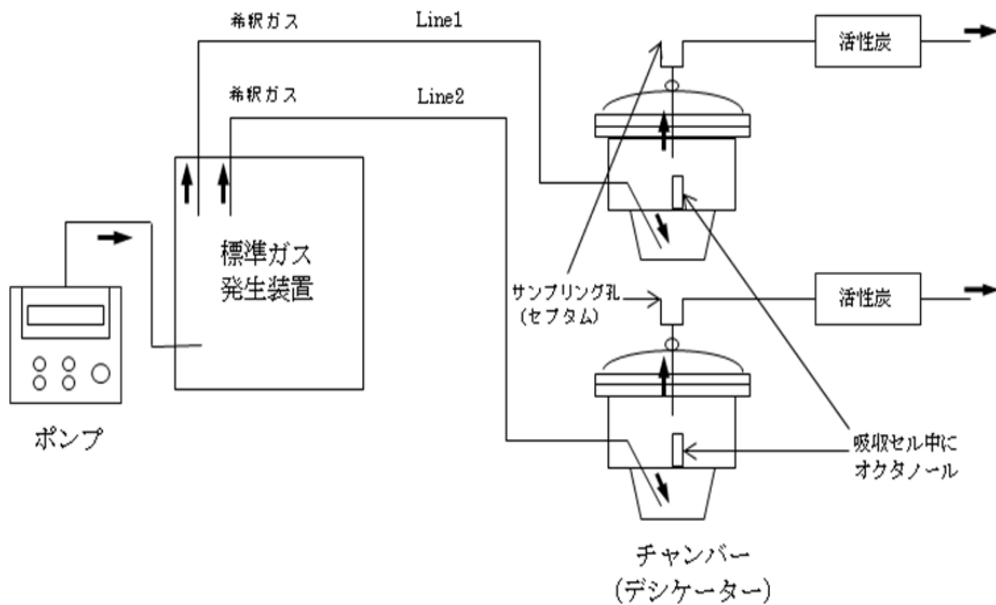


図 4-4 気相から油分への移行実験装置

**室内製品含有
化学物質情報**
(物質名、
CAS-RN、取扱形
態、含有形態、含
有率)

物性情報
(分子量、オクタ
ノール/水分配係
数、ヘンリー定数、
蒸気圧、沸点、水
溶解度、取扱量)

**有害性
に関わる情報**
(室内濃度指針値、
大気環境基準値、
WHOガイドライン
値、発がん性・生
殖毒性・変異原
性・
感作性確度情報、
慢性毒性情報、
環境管理参考濃
度)

**室内での
検出情報**
(濃度範囲、
検出状況)

- 1) 『16514の化学商品』化学工業日報社、2014年
- 2) 東賢一、久留飛克明、長谷川あゆみ、池田耕一、中川雅至
『建築に使われる化学物質事典』、風土社、2006年
- 3) 『塗料原料便覧 第9版』一般社団法人 日本塗料工業会、2014年
- 4) 『身の回りの製品に含まれる化学物質シリーズ』、NITE、2011年
- 5) 塗料原材料物質の有害性データシート(日本塗料工業会)
- 6) 『塗料産業に係る化学物質の有害性調査』、(社)塗料工業会、1997年
- 7) 春名徹編、『高分子添加剤ハンドブック』、(株)シーエムシー出版、2010年
- 8) 日本合成樹脂技術協会、『やさしいプラスチック配合剤』、三光出版、2008年
- 9) カレン・アシュトン/エリザベス・ソルター・グリーン、『家庭にひそむ有害化
学物質』、株式会社 時事通信社、2009年
- 10) ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議、
『知らずに使っていませんかー家庭用品の有害物質ー』、2010年
- 11) 化学物質問題市民研究会、『脱ケミカルデイズ』、2010年
- 12) 化学物質問題市民研究会、『調べてみよう家庭用品』、2013年
- 13) 化学物質総合情報提供システム(CHRIP)
- 14) 日本化学会、『化学便覧 基礎編 改訂5版』、2004年
- 15) EPI Suite
- 16) 国内外学術論文(Science Direct, ACS, SciFinder等を利用)
- 17) 厚生労働省・環境省・経済産業省・農林水産省等の各省庁ホームページ
- 18) 世界保健機関(WHO)等の各国際機関ホームページ
- 19) 米国産業衛生専門家会議(ACGIH)
- 20) 国際安全衛生センター(OSHA)
- 21) ドイツ研究振興協会(DFG)
- 22) 産業衛生学雑誌(許容濃度勧告)
- 23) 厚生労働省 職場の安全サイトモデル SDS
- 24) 環境省 化学物質情報検索システム
- 25) (独) 農林水産消費安全技術センター
- 26) 高梨、亀屋、小林ら、『人の健康保護を考えた自主管理のための環境
管理参考濃度の提案とPRTR対象物質への適用』、環境科学会誌、
18(2): 71-83 (2005)
- 27) エコケミストリー研究会ホームページ <http://www.ecochemi.jp/>
- 28) その他 (各社が公開しているMSDS等)
- 29) 居住環境中の揮発性有機化合物の全国実態調査
- 30) 国内外報告書・論文

図 4-5 収集した有害性・曝露性関連情報

表4-1 有害性ランクの決定方法

(1) 有害性ランクの定義 (吸入曝露)

有害性 ランク	大気環境基準値、 WHOガイドライン値、 室内濃度指針値、 環境管理参考濃度(大気) [mg/m ³]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他 ^{*6})	生殖毒性 確度 (EU他 ^{*6})	感作性 確度 (EU他 ^{*1,4,6,7})
A	$C_a \leq 1.0 \times 10^{-3}$	Group 1		H360	H334
B	$1.0 \times 10^{-3} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 2A, 2B	H340	H361	H317
C	$1.0 \times 10^{-2} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-1}$	-	H341	H362	
D	$1.0 \times 10^{-1} < C_a \leq 1.0$	Group 3			
E	$1.0 < C_a$	Group 4			

*1ACGIH, *2OSHA, *3NIOSH, *4DFG, *5AIHA, *6EUCLP, *7産衛会

(2) 有害性ランクの定義 (経口曝露)

有害性 ランク	水質環境基準、水道水質基準値、 水道水質管理目標値、 WHO飲料水ガイドライン値、 米国安全飲料水値、EPA水質クライテリア値 環境管理参考濃度(水) [mg/L]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他 ^{*6})	生殖毒性 確度 (EU他 ^{*6})
A	$C_w \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 1		H360
B	$1.0 \times 10^{-2} < C_w \leq 1.0 \times 10^{-1}$	Group 2A, 2B	H340	H361
C	$1.0 \times 10^{-1} < C_w \leq 1.0$	-	H341	H362
D	$1.0 < C_w \leq 10$	Group 3		
E	$10 < C_w$	Group 4		

*1ACGIH, *2OSHA, *3NIOSH, *4DFG, *5AIHA, *6EUCLP, *7産衛会

(3) 有害性ランクの定義 (経皮曝露)

有害性 ランク	大気環境基準値、 WHOガイドライン値、 室内濃度指針値、 環境管理参考濃度(大気)、 [mg/m ³]	水質環境基準、水道水質基準値、 水道水質管理目標値、 WHO飲料水ガイドライン値、 米国安全飲料水値、EPA水質クライテリア値 環境管理参考濃度(水) [mg/L]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他 ^{*6})	生殖毒性 確度 (EU他 ^{*6})	感作性 確度 (EU他 ^{*1,4,6,7})
A	$C_a \leq 1.0 \times 10^{-3}$	$C_w \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 1		H360	H334, H317
B	$1.0 \times 10^{-3} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2} < C_w \leq 1.0 \times 10^{-1}$	Group 2A, 2B	H340	H361	
C	$1.0 \times 10^{-2} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1} < C_w \leq 1.0$	-	H341	H362	
D	$1.0 \times 10^{-1} < C_a \leq 1.0$	$1.0 < C_w \leq 10$	Group 3			
E	$1.0 < C_a$	$10 < C_w$	Group 4			

*1ACGIH, *2OSHA, *3NIOSH, *4DFG, *5AIHA, *6EUCLP, *7産衛会

曝露性ランク

曝露性ランク	A	B	C	D	E
ポイント合計	7以上	6	5	4	3以下

さらに体内蓄積可能性の考慮

経路 (吸入曝露)では、

$$4.8 \leq \log P_{OA} \cap 3.5 \leq \log P_{OW} \Rightarrow 2\text{ランクアップ}$$

曝露性
ポイントの合計 =

製品使用形態
ランクポイント
(1~3点)

曝露経路ごとに異なる

化学物質
ランクポイント
(1~3点)

曝露経路移行
ランクポイント
(-4~3点)

曝露経路ごとに用いるランクは異なる

- ・揮発性等ランク
- ・皮膚透過性ランク
- ・飲食物濃縮度ランク
- ・ダスト吸着性ランク
- ・接触頻度ランク

図 4-6 曝露性ランクの考え方

室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品

エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品

室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品

電気蚊取、タンスやクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など

室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品

室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、
木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質

室内濃度が影響しない製品

上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

(a) 経路 (吸入曝露), (経皮曝露)での製品使用形態ランクの定義

室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品

電気蚊取、タンスやクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など

室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品

室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、
木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質

室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品

エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品

室内濃度影響しない製品

上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

(b) 経路 (経口曝露)の製品使用形態ランクの定義

図 4-7 製品使用形態ランクの考え方

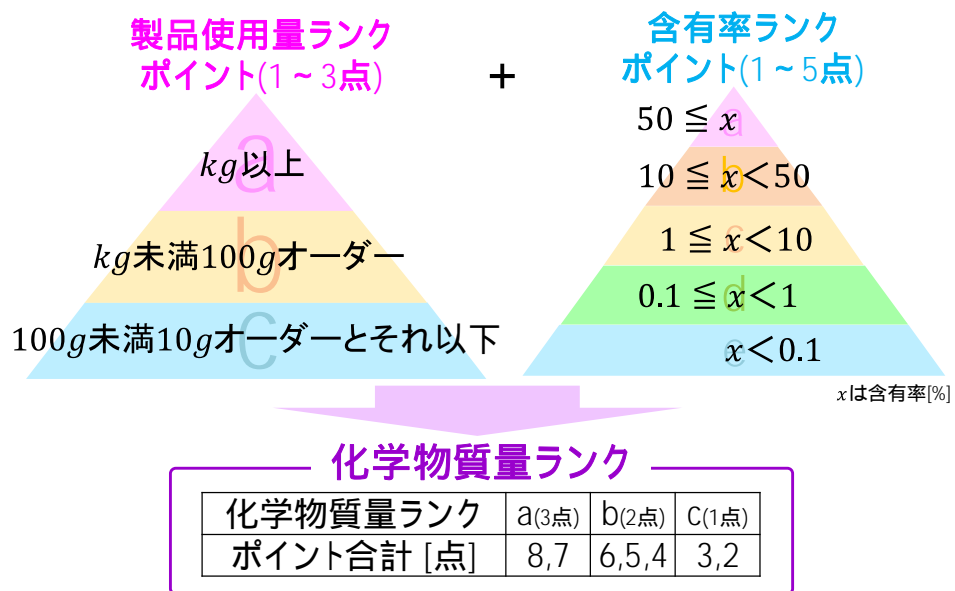


図 4-8 製品使用形態ランクの考え方

有害性ランク

有害性 ランク	大気環境基準値、 WHOガイドライン値、 室内濃度指針値、 環境管理参考濃度(大気)、 [mg/m ³]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他 ^{*6})	生殖毒性 確度 (EU他 ^{*6})	感作性 確度 (EU他 ^{*1,4,6,7})
A	$C_a \leq 1.0 \times 10^{-3}$	Group 1		H360	H334
B	$1.0 \times 10^{-3} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 2A, 2B	H340	H361	H317
C	$1.0 \times 10^{-2} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-1}$	-	H341	H362	
D	$1.0 \times 10^{-1} < C_a \leq 1.0$	Group 3			
E	$1.0 < C_a$	Group 4			

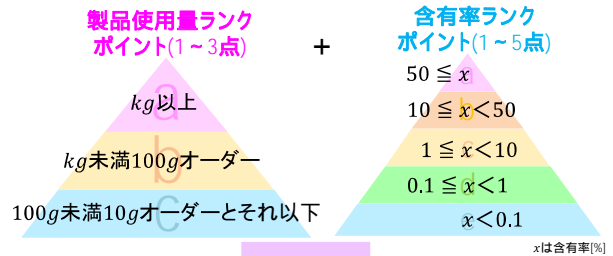
*1ACGIH, *2OSHA, *3NIOSH, *4DFG, *5AIHA, *6EUCLP, *7産衛会

曝露性ランク

製品使用形態ランク

- 室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品**
エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品
- 室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品**
電気蚊取、タンスやクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など
- 室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品**
室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、
木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質
- 室内濃度が影響しない製品**
上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

化学物質量ランク



化学物質量ランク

化学物質量ランク	a(3点)	b(2点)	c(1点)
ポイント合計 [点]	8,7	6,5,4	3,2

揮発性等ランク

- 25 付近で気体
- 25 付近での蒸気圧が76Torr以上の液体または固体
常圧での沸点が89 以下の液体
- 25 付近での蒸気圧が7.6Torr以上76Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が89 を超え、150 以下の液体
微粒子として排出される可能性がある固体
- 25 付近での蒸気圧が0.76Torr以上7.6Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が150 を超え、220 以下の液体
- 25 付近での蒸気圧が0.76Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が220 を超える液体
いずれも不明なもの

さらに体内蓄積可能性を考慮する

$$4.8 \leq \log P_{OA} \cap 3.5 \leq \log P_{OW} \Rightarrow 2 \text{ランクアップ}$$

図 4-9 吸入曝露におけるスクリーニング手法

有害性ランク

有害性 ランク	大気環境基準値、 WHOガイドライン値、 室内濃度指針値、 環境管理参考濃度(大気)、 [mg/m ³]	水質環境基準、水道水質基準値、 水道水質管理目標値、 WHO飲料水ガイドライン値、 米国安全飲料水値、EPA水質クリテリア値 環境管理参考濃度(水) [mg/L]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他 ^{*6})	生殖毒性 確度 (EU他 ^{*6})	感作性 確度 (EU他 ^{*1,4,6,7})
A	$C_a \leq 1.0 \times 10^{-3}$	$C_w \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 1		H360	H334, H317
B	$1.0 \times 10^{-3} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2} < C_w \leq 1.0 \times 10^{-1}$	Group 2A, 2B	H340	H361	
C	$1.0 \times 10^{-2} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1} < C_w \leq 1.0$	-	H341	H362	
D	$1.0 \times 10^{-1} < C_a \leq 1.0$	$1.0 < C_w \leq 10$	Group 3			
E	$1.0 < C_a$	$10 < C_w$	Group 4			

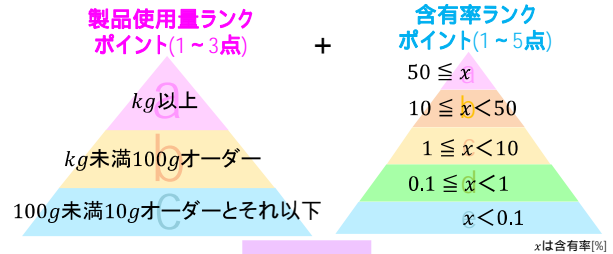
*1ACGIH, *2OSHA, *3NIOSH, *4DFG, *5AIHA, *6EUCLP, *7産衛会

曝露性ランク

製品使用形態ランク

- 室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品**
エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品
- 室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品**
電気蚊取、タンスやクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など
- 室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品**
室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、
木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質
- 室内濃度が影響しない製品**
上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

化学物質量ランク



化学物質量ランク

化学物質量ランク	a(3点)	b(2点)	c(1点)
ポイント合計 [点]	8,7	6,5,4	3,2

揮発性等ランク

- 25 付近で気体
- 25 付近での蒸気圧が76Torr以上の液体または固体
常圧での沸点が89 以下の液体
- 25 付近での蒸気圧が7.6Torr以上76Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が89 を超え、150 以下の液体
微粒子として排出される可能性がある固体
- 25 付近での蒸気圧が0.76Torr以上7.6Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が150 を超え、220 以下の液体
- 25 付近での蒸気圧が0.76Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が220 を超える液体
いずれも不明なもの

室内空気からの皮膚透過性ランク

皮膚透過性 ランク	皮膚透過係数
a (+2点)	1.2 $\log k_{p,b}$
b (+1点)	0.2 $\log k_{p,b} < 1.2$
c (±0点)	-0.8 $\log k_{p,b} < 0.2$
d (-1点)	-1.8 $\log k_{p,b} < -0.8$
e (-2点)	-2.8 $\log k_{p,b} < -1.8$
f (-3点)	-3.8 $\log k_{p,b} < -2.8$
g (-4点)	$\log k_{p,b} < -3.8$

さらに体内蓄積可能性の考慮

$$3.5 \leq \log P_{ow} < 5.3 \Rightarrow 1 \text{ランクアップ}$$

$$5.3 \leq \log P_{ow} \Rightarrow 2 \text{ランクアップ}$$

図 4-9 経路 経皮曝露におけるスクリーニング手法

有害性ランク

有害性 ランク	水質環境基準、水道水質基準値、 水道水質管理目標値、 WHO飲料水ガイドライン値、 米国安全飲料水値、EPA水質クライテリア値 環境管理参考濃度(水) [mg/L]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他*6)	生殖毒性 確度 (EU他*6)
A	$C_w \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 1		H360
B	$1.0 \times 10^{-2} < C_w \leq 1.0 \times 10^{-1}$	Group 2A, 2B	H340	H361
C	$1.0 \times 10^{-1} < C_w \leq 1.0$	-	H341	H362
D	$1.0 < C_w \leq 10$	Group 3		
E	$10 < C_w$	Group 4		

*1ACGIH, *2OSHA, *3NIOSH, *4DFG, *5AIHA, *6EU CLP, *7産衛会

曝露性ランク

製品使用形態ランク

室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品
電気蚊取、タンシヤクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など

室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品
室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、

木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質

室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品
エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品

室内濃度影響しない製品
上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

化学物質量ランク

製品使用量ランク
ポイント(1~3点)

kg以上
kg未満100gオーダー
100g未満10gオーダーとそれ以下

含有率ランク
ポイント(1~5点)

$50 \leq x$
 $10 \leq x < 50$
 $1 \leq x < 10$
 $0.1 \leq x < 1$
 $x < 0.1$

xは含有率[%]

化学物質量ランク

化学物質量ランク	a(3点)	b(2点)	c(1点)
ポイント合計 [点]	8,7	6,5,4	3,2

揮発性等ランク

- 25 付近で気体
- 25 付近での蒸気圧が76Torr以上の液体または固体
常圧での沸点が89 以下の液体
- 25 付近での蒸気圧が7.6Torr以上76Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が89 を超え、150 以下の液体
微粒子として排出される可能性がある固体
- 25 付近での蒸気圧が0.76Torr以上7.6Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が150 を超え、220 以下の液体
- 25 付近での蒸気圧が0.76Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が220 を超える液体
いずれも不明なもの

飲食物濃縮度ランク

飲食物濃縮度 ランク	水分含有飲食物 (無次元ヘンリー定数)
a (+1点)	$\log H \quad -4.5$
b (± 0 点)	$-4.5 < \log H \quad -3.5$
c (-1点)	$-3.5 < \log H \quad -2.5$
d (-2点)	$-2.5 < \log H \quad -1.5$
e (-3点)	$-1.5 < \log H \quad -0.5$
f (-4点)	$-0.5 < \log H$

さらに体内蓄積可能性の考慮

$$3.5 \leq \log P_{ow} < 5.3 \Rightarrow 1 \text{ランクアップ}$$

$$5.3 \leq \log P_{ow} \Rightarrow 2 \text{ランクアップ}$$

図 4-9 経路 経口曝露におけるスクリーニング手法

有害性ランク

有害性 ランク	水質環境基準、水道水質基準値、 水道水質管理目標値、 WHO飲料水ガイドライン値、 米国安全飲料水値、EPA水質クライテリア値 環境管理参考濃度(水) [mg/L]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他*6)	生殖毒性 確度 (EU他*6)
A	$C_w \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 1		H360
B	$1.0 \times 10^{-2} < C_w \leq 1.0 \times 10^{-1}$	Group 2A, 2B	H340	H361
C	$1.0 \times 10^{-1} < C_w \leq 1.0$	-	H341	H362
D	$1.0 < C_w \leq 10$	Group 3		
E	$10 < C_w$	Group 4		

*1ACGIH,*2OSHA,*3NIOSH,*4DFG,*5AIHA,*6EU CLP,*7産衛会

曝露性ランク

製品使用形態ランク

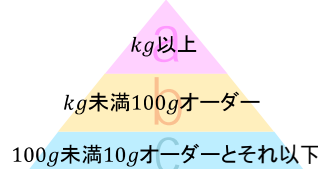
室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品
電気蚊取、タンスやクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など

室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品
室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、
木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質

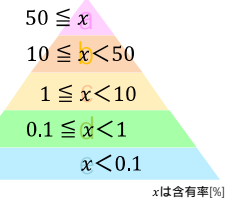
室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品
エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品
室内濃度影響しない製品
上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

化学物質質量ランク

製品使用量ランク
ポイント(1~3点)



含有率ランク
ポイント(1~5点)



xは含有率[%]

化学物質質量ランク

化学物質質量ランク	a(3点)	b(2点)	c(1点)
ポイント合計 [点]	8,7	6,5,4	3,2

揮発性等ランク

- 25 付近で気体
- 25 付近での蒸気圧が76Torr以上の液体または固体
常圧での沸点が89 以下の液体
- 25 付近での蒸気圧が7.6Torr以上76Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が89 を超え、150 以下の液体
微粒子として排出される可能性がある固体
- 25 付近での蒸気圧が0.76Torr以上7.6Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が150 を超え、220 以下の液体
- 25 付近での蒸気圧が0.76Torr未満の液体または固体
常圧での沸点が220 を超える液体
いずれも不明なもの

飲食物濃縮度ランク

飲食物濃縮度 ランク	油含有食品 (octanol-air分配係数)
a (+1点)	$5.8 < \log P_{OA}$
b (±0点)	$4.8 < \log P_{OA}$ 5.8
c (-1点)	$3.8 < \log P_{OA}$ 4.8
d (-2点)	$2.8 < \log P_{OA}$ 3.8
e (-3点)	$1.8 < \log P_{OA}$ 2.8
f (-4点)	$\log P_{OA}$ 1.8

さらに体内蓄積可能性の考慮

$$3.5 \leq \log P_{OW} < 5.3 \Rightarrow 1 \text{ランクアップ}$$

$$5.3 \leq \log P_{OW} \Rightarrow 2 \text{ランクアップ}$$

図 4-9 経路 経口曝露におけるスクリーニング手法

有害性ランク

有害性 ランク	水質環境基準、水道水質基準値、 水道水質管理目標値、 WHO飲料水ガイドライン値、 米国安全飲料水値、EPA水質クライテリア値 環境管理参考濃度(水) [mg/L]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他*6)	生殖毒性 確度 (EU他*6)
A	$C_w \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 1		H360
B	$1.0 \times 10^{-2} < C_w \leq 1.0 \times 10^{-1}$	Group 2A, 2B	H340	H361
C	$1.0 \times 10^{-1} < C_w \leq 1.0$	-	H341	H362
D	$1.0 < C_w \leq 10$	Group 3		
E	$10 < C_w$	Group 4		

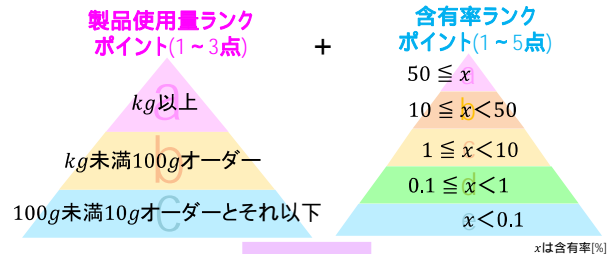
*1ACGIH,*2OSHA,*3NIOSH,*4DFG,*5AIHA,*6EU CLP,*7産衛会

曝露性ランク

製品使用形態ランク

- 室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品**
電気蚊取、タンスやクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など
- 室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品**
室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、
木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質
- 室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品**
エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品
- 室内濃度影響しない製品**
上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

化学物質質量ランク



化学物質質量ランク

化学物質質量ランク	a(3点)	b(2点)	c(1点)
ポイント合計 [点]	8,7	6,5,4	3,2

ダストへの吸着性ランク(吸入曝露)

ダストへの 吸着性ランク (吸入曝露)	化学物質の土壌への吸着定数
a (+1点)	10.3 log Kd
b (±0点)	9.3 log Kd < 10.3
c (-1点)	8.3 log Kd < 9.3
d (-2点)	7.3 log Kd < 8.3
e (-3点)	6.3 log Kd < 7.3
f (-4点)	5.3 log Kd < 6.3
g (-5点)	log Kd < 5.3

さらに体内蓄積可能性の考慮

$$3.5 \leq \log P_{ow} < 5.3 \Rightarrow 1 \text{ランクアップ}$$

$$5.3 \leq \log P_{ow} \Rightarrow 2 \text{ランクアップ}$$

図 4-9 経路 吸入曝露におけるスクリーニング手法

有害性ランク

有害性 ランク	水質環境基準、水道水質基準値、 水道水質管理目標値、 WHO飲料水ガイドライン値、 米国安全飲料水値、EPA水質クライテリア値 環境管理参考濃度(水) [mg/L]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他*6)	生殖毒性 確度 (EU他*6)
A	$C_w \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 1		H360
B	$1.0 \times 10^{-2} < C_w \leq 1.0 \times 10^{-1}$	Group 2A, 2B	H340	H361
C	$1.0 \times 10^{-1} < C_w \leq 1.0$	-	H341	H362
D	$1.0 < C_w \leq 10$	Group 3		
E	$10 < C_w$	Group 4		

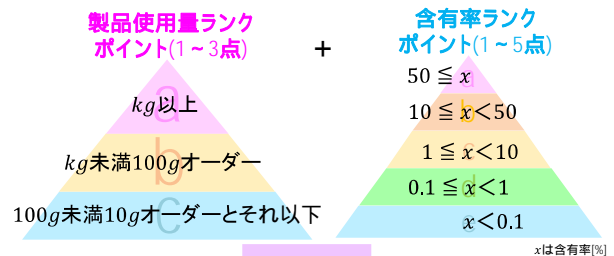
*1ACGIH,*2OSHA,*3NIOSH,*4DFG,*5AIHA,*6EU CLP,*7産衛会

曝露性ランク

製品使用形態ランク

- 室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品**
電気蚊取、タンスやクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など
- 室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品**
室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、
木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質
- 室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品**
エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品
- 室内濃度影響しない製品**
上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

化学物質量ランク



化学物質量ランク

化学物質量ランク	a(3点)	b(2点)	c(1点)
ポイント合計 [点]	8,7	6,5,4	3,2

ダストへの吸着性ランク(Hand-to-mouth)

ダストへの 吸着性ランク (Hand-to-mouth)	化学物質の土壌への吸着定数
a (+1点)	10.8 log Kd
b (±0点)	9.8 log Kd < 10.8
c (-1点)	8.8 log Kd < 9.8
d (-2点)	7.8 log Kd < 8.8
e (-3点)	6.8 log Kd < 7.8
f (-4点)	5.8 log Kd < 6.8
g (-5点)	log Kd < 5.8

さらに体内蓄積可能性の考慮

$$3.5 \leq \log P_{ow} < 5.3 \Rightarrow 1 \text{ランクアップ}$$

$$5.3 \leq \log P_{ow} \Rightarrow 2 \text{ランクアップ}$$

図 4-9 経路 経口曝露におけるスクリーニング手法

有害性ランク

有害性 ランク	大気環境基準値、 WHOガイドライン値、 室内濃度指針値、 環境管理参考濃度(大気)、 [mg/m ³]	水質環境基準、水道水質基準値、 水道水質管理目標値、 WHO飲料水ガイドライン値、 EPA水質クリテリア値 環境管理参考濃度(水) [mg/L]	発がん性確度 (IARC他)	変異原性 確度 (EU他 ^{*6})	生殖毒性 確度 (EU他 ^{*6})	感作性 確度 (EU他 ^{*1,4,6,7})
A	$C_a \leq 1.0 \times 10^{-3}$	$C_w \leq 1.0 \times 10^{-2}$	Group 1		H360	H334, H317
B	$1.0 \times 10^{-3} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2} < C_w \leq 1.0 \times 10^{-1}$	Group 2A, 2B	H340	H361	
C	$1.0 \times 10^{-2} < C_a \leq 1.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1} < C_w \leq 1.0$	-	H341	H362	
D	$1.0 \times 10^{-1} < C_a \leq 1.0$	$1.0 < C_w \leq 10$	Group 3			
E	$1.0 < C_a$	$10 < C_w$	Group 4			

*1ACGIH, *2OSHA, *3NIOSH, *4DFG, *5AIHA, *6EUCLP, *7産衛会

曝露性ランク

製品使用形態ランク

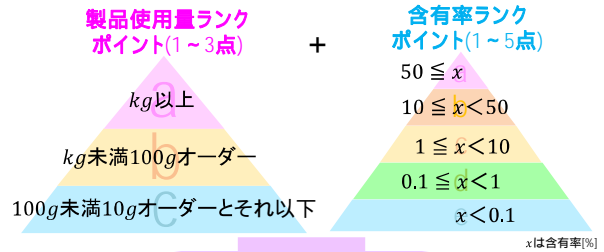
室内濃度が短期・高濃度となる使用の製品
エアゾール剤、ポンプ式スプレー剤、
燻煙剤や燻蒸剤(水による加熱蒸散タイプを含む)などの
瞬時に室内に拡散されるタイプの製品、粉末・粉体状の製品

室内濃度が長期・中濃度以上となる使用の製品
電気蚊取、タンスやクローゼットに入れるタイプの防虫剤などの
長時間使用して室内に放散されるタイプの製品、
床下で使用するシロアリ防除剤等の製品など

室内濃度が長期・低濃度となる使用の製品
室内製品の表面の加工に使用する塗料・ワックスなどの製品、
接着剤のような使用時に揮発する製品、
木材含有の植物油のような材料に含有し室内への放散が考えられる物質

室内濃度が影響しない製品
上記以外の固形剤、液剤、着色料や酸化防止剤を含む
その他製品(不明なものを含む)

化学物質質量ランク



化学物質質量ランク

化学物質質量ランク	a(3点)	b(2点)	c(1点)
ポイント合計 [点]	8,7	6,5,4	3,2

接触頻度ランク

ランク	接触頻度	主な製品
a	何度も触れる (数十回/day以上)	パソコンのキーボードなどのプラスチック製品、 食器などの陶器、書類などの紙類等
b	少し触れる (数回/day)	カーテンなどの難燃剤、壁や棚の塗料等 ドアノブや窓枠などの金属やプラスチック等
d	たまに触れる (数回/month)	エアコンのフィルター等
e	めったに触れない (数回/year以下)	天井の塗料や建材、壁時計等

製品に直接接触の皮膚透過性ランク

ランク	定義
a (1点)	皮膚吸収率100% (Mw 500かつ $\log P_{OW} < -1$ または $3.5 < \log P_{OW}$ に該当しない物質)
b (0点)	皮膚吸収率10% (Mw 500かつ $\log P_{OW} < -1$ または $3.5 < \log P_{OW}$ に該当する物質)

さらに体内蓄積可能性の考慮

$$3.5 \leq \log P_{OW} < 5.3 \Rightarrow 1 \text{ランクアップ}$$

$$5.3 \leq \log P_{OW} \Rightarrow 2 \text{ランクアップ}$$

図 4-9 経路 経皮曝露におけるスクリーニング手法

表 4-2 経路 のスクリーニング結果

		有害性ランク				
		A	B	C	D	E
曝 露 性 ラ ン ク	A	17	25	17	23	25
	B	15	18	17	23	24
	C	23	49	39	46	27
	D	51	53	42	44	111
	E	9	16	12	15	12

表 4-2 経路 のスクリーニング結果

		有害性ランク				
		A	B	C	D	E
曝 露 性 ラ ン ク	A	5	3	4	13	32
	B	16	5	14	8	35
	C	15	8	6	13	15
	D	21	9	15	17	25
	E	56	31	37	40	47

表 4-2 経路 のスクリーニング結果

		有害性ランク				
		A	B	C	D	E
曝 露 性 ラ ン ク	A	9	10	4	7	5
	B	7	19	16	10	4
	C	11	24	25	16	10
	D	13	12	14	6	13
	E	11	16	15	12	8

表 4-2 経路 のスクリーニング結果

		有害性ランク				
		A	B	C	D	E
曝 露 性 ラ ン ク	A	15	16	14	5	4
	B	14	14	10	5	5
	C	20	26	23	25	17
	D	15	17	16	7	10
	E	7	12	18	8	6

表 4-2 経路 のスクリーニング結果

		有害性ランク				
		A	B	C	D	E
曝 露 性 ラ ン ク	A	0	0	0	1	0
	B	1	0	0	0	0
	C	1	2	1	2	2
	D	11	13	11	7	15
	E	76	79	85	78	27

表 4-2 経路 のスクリーニング結果

		有害性ランク				
		A	B	C	D	E
曝 露 性 ラ ン ク	A	1	0	0	0	0
	B	0	0	0	1	0
	C	1	0	0	0	0
	D	2	4	4	0	0
	E	106	95	103	89	46

表 4-2 経路 のスクリーニング結果

		有害性ランク				
		A	B	C	D	E
曝 露 性 ラ ン ク	A	0	1	0	1	0
	B	2	18	11	15	31
	C	31	54	51	59	95
	D	13	17	11	8	14
	E	15	29	17	14	29

表 4-3 経路 の高リスク懸念物質リスト

懸念レベル	CAS.RN	物質名	用途 文獻情報	有害性ランク			曝露性ランク(区分含有飲食物 経口)							室内での抽出				
				吸入管理 参考濃度 ランク	経口管理 参考濃度 ランク	経皮管理 参考濃度 ランク	吸入 有害性 ランク	経口 有害性 ランク	経皮 有害性 ランク	経路 有害性 ランク	揮発性 ランク	使用形態 ランク	曝露使用 ランク		含有率 ランク	化学物質 重量 ランク	体内蓄積 可能性 ランク	慢性 毒性 ランク
AA	101-14-4	2,2',3,3'-ジクロロ-4,4'-メタレンジアニリン	塗料・接着剤、床材のコーティングなどに用いられるエポキシ樹脂やウレタン樹脂の硬化剤	a	x	a	A	B	d	b	a	b	a	a	a	7	A	x
	106-99-0	1,3-ブタジエン	ゴム製品など、接着剤やゴムホースなどに使用されるBRゴムの合成原料	b	x	a	A	A	a	b	a	e	b	b	b	7	A	x
	107-15-3	エチレンジアミン	触媒や硬化剤、エポキシ樹脂硬化剤など、接着剤の原料	c	x	a	A	D	b	b	a	b	a	b	a	7	A	x
	107-22-2	トリメチルアミン	水性塗料の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	115-32-2	ジメチルアミン	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	120068-37-3	メチルアミン	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	14816-18-3	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	2921-88-2	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	333-41-5	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	50-00-0	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	55-36-9	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	60-57-1	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	67375-30-8	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	68359-37-5	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	75-01-4	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	96-33-3	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	c	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	97-17-6	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	101-66-8	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	103-11-7	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	106-89-8	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	109-86-4	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	110-00-9	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	110-85-0	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	e	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	1314-41-6	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	141-32-2	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	c	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	26471-62-5	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	4098-71-9	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	7	A	空気
	78-87-5	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	b	c	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	6	B	空気
	79-00-5	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	b	c	A	C	a	b	a	e	b	a	b	6	B	空気
	8001-58-9	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	x	b	c	A	C	a	b	a	e	b	a	b	6	B	空気
	80-62-6	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	d	d	a	A	D	b	b	a	e	b	a	b	6	B	空気
	91-08-7	ホルムアルデヒド	接着剤の増粘性、対洗剤などの改良剤、脱脂剤、脱色剤、脱脂剤	a	x	a	A	C	a	b	a	e	b	a	b	6	B	空気

表 4-3 経路 の高リスク懸念物質リスト(続き)

CAS-RN	物質名	用途・文献情報	有害性ランク				毒性ランク(水含有飲食物・経口)						室内での 検出				
			吸入管理 参加度 ランク	経口管理 参加度 ランク	経口管理 参加度 ランク	経口管理 参加度 ランク	吸入 有害性 ランク	経口 有害性 ランク	経口 有害性 ランク	経口 有害性 ランク	経口 有害性 ランク	経口 有害性 ランク		経口 有害性 ランク	経口 有害性 ランク		
71-43-2	ベンゼン	塗料や農薬の溶剤、合成樹脂(ポリスチレン、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン)、防虫剤(パラジクロロベンゼン)の合成原料	b	b	a	a	B	A	a	b	a	c	b	b	7	A	空気
100-41-4	エチルベンゼン	接着剤、塗料、インキ、ワックス、防水剤の溶剤	e	d	b	b	B	B	b	b	a	b	a	b	7	A	空気
106-46-7	パラジクロロベンゼン	接着剤、塗料、インキ、ワックス、防水剤の溶剤、衣類の漂白剤	d	d	b	b	B	B	c	a2	b	a	a	b	7	A	空気
107-062-2	1,2-ジクロロエタン	塩化ビニルの合成原料、塗料、インキ、ワックスの溶剤、塗料の溶剤、接着剤	b	b	b	b	B	B	b	b	a	a	a	b	7	A	空気
107-131-1	アクリロニトリル	ビニル系、アクリル系の重合物の架橋剤として用いられ、塗料の硬質、乾燥性、耐水性の向上の効用がある	b	a	b	b	B	A	a	a	a	e	b	b	7	A	x
108-05-4	酢酸ビニル	重合性物質は酢酸ビニル系のエマルジョンとして、建築用塗料の分散剤として使用される。MMAの溶解共重合物は、互用塗料、コンクリート、建築用塗料として広く用いられる。、木材、家具など、接着剤(酢酸ビニル系、木工用ボンド)の原料	d	x	b	b	B	B	a	b	a	c	b	b	7	A	x
110-71-4	1,2-ジメチルエタン	反応溶媒、テフロン等の樹脂溶解剤	e	x	b	b	B	B	a	b	a	c	b	b	7	A	x
115-86-6	トリフェノール	可塑剤、難燃性可塑剤など、可塑剤、難燃剤	b	x	d	d	B	D	d	b	a	b	a	a	7	A	空気
116714-46-6	1,1,1-トリフルオロエタン	シロアリ防除剤	b	x	d	d	B	x	d	a2	a	c	b	a	7	A	x
117-81-7	2,2,4-トリメチルペンタヒドロフラン	シロアリ防除剤	d	c	b	b	B	B	d	b	a	b	a	a	7	A	空気
122453-73-0	クロロホルム	難燃化ビニル樹脂系の可塑剤、接着剤、塗料、インキの可塑剤、接着剤の溶解剤	b	c	c	c	B	C	d	a2	a	c	b	a	7	A	x
126-73-8	リン酸トリ-n-ブチル	香味性白色ラッカー、レザード用消泡剤など、接着剤、塗料、インキ、ワックスの添加剤	b	x	c	c	B	C	d	b	a	b	a	a	7	A	空気
126-99-8	クロロベンゼン	クロロベンゼン、ヨル系接着剤の原料	d	x	b	b	B	B	a	b	a	e	b	b	7	A	x
128-37-0	ジブチルヒドロキノン	皮膚の防腐剤、ガラス、プラスチック、アルキルフェニル系防止剤で、天然ゴム系系合剤、GR剤、一般薬品、テラックス用として用いられる。、有機シロアリ防除剤、接着剤	b	x	d	d	B	D	b	c	a	c	b	a	7	A	x
173584-44-6	インドキナリン	シロアリ防除剤、接着剤	b	x	d	d	B	x	d	a2	a	c	b	a	7	A	x
22288-79-9	チトクロロベンゼン	シロアリ防除剤、防除剤	b	b	d	d	B	B	d	a2	a	c	b	a	7	A	x
52645-53-1	1,1,1-トリクロロエタン	シロアリ防除剤、ダニ用殺菌剤、防除剤	b	c	b	d	B	C	d	a1	a	c	b	a	7	A	空気
64742-48-9	ナフタレン	主として油性塗料、アルキド塗料、フェノール樹脂塗料及びシンナーなどに使用する	e	x	b	b	B	B	a	b	a	c	b	b	7	A	x
67-66-3	クロロホルム	水溶液中のトリクロロエタン、塗料、インキの溶剤、ゴムやアクリルの溶剤、ワックス溶媒	c	c	b	b	B	B	a	b	a	c	b	b	7	A	空気
75-09-2	ジクロロメタン	ペイント剥離剤、塗料の剥離剤、溶剤等	d	c	b	b	B	B	a	b	a	a	a	b	8	A	空気
79-01-6	1,1,2-トリクロロエタン	溶剤等、生ゴム、塗料、油脂の溶剤、皮革の洗浄剤	d	c	b	b	B	B	a	b	a	c	b	b	7	A	空気
8003-34-7	ヒメスリン	防虫剤、防除剤	c	b	b	b	B	B	d	a1	b	c	b	a	7	A	x
80844-07-1	1,1,1-トリクロロエタン	シロアリ防除剤、防除剤	b	c	b	b	B	C	d	a2	a	c	b	a	7	A	空気
84-74-2	フルオロシロキシベンゼン	接着剤、ラッカー、接着剤、レザード塗料の製造など、難燃、床材などに使用される	d	e	b	b	B	B	d	a	a	b	a	a	7	A	空気
85-68-7	フルオロシロキシベンゼン	接着剤、ラッカー、接着剤、レザード塗料の製造など、難燃、床材などに使用される	d	e	b	b	B	B	d	a	a	b	a	a	7	A	空気

表 4-3 経路 のスクリーニング結果

経路	CAS RN	物質名	用途・文献情報	有害性ランク										毒性ランク(水分含有乾燥物 経口)							
				吸入経路 暴露濃度 ランク	経口経路 暴露濃度 ランク	経口経路 参考濃度 ランク	揮発情報 ランク (操作性を 除く)	吸入 有害性 ランク	経口 有害性 ランク	揮発性 ランク	使用形態 ランク	製品使用 量 ランク	含有率 ランク	化学物質 量 ランク	飲食物 濃縮度 ランク	体内蓄積 可能性	毒性性 合計点	毒性性 ランク			
AA	101-14-4	2,2'-ジクロロ-4,4'-ジクロロ-4,4'-ジクロロ	塗料・接着剤、床材のコーティングなどに用いられる。エポキシ樹脂やウレタン樹脂の硬化剤	a	a	a	a	a	A	A	d	b	a	a	b	a	a	b	7	A	
	115-32-2	ジコホル	シロアリ駆除剤、ダニ駆除剤	a	a	a	d	d	A	A	d	a2	a	a	c	b	a	b	7	A	
	22248-79-9	テトラクロロビニル	シロアリ防除剤、防除剤	b	a	a	d	d	B	A	d	a2	a	a	c	b	a	b	7	A	
	333-41-5	ダイアジリン	シロアリ防除剤、ダニアジリン、防除剤	a	a	a	d	d	A	A	d	a2	a	a	c	b	a	b	7	A	
	50-00-0	ホルムアルデヒド	メラミン系、アミン系、フェノール系、キシレン系などの樹脂製造時に、縮合反応剤として使用される。合板・木質系フローリング、パネチクルボード、中層繊維板、壁紙などの接着剤の合成原料。壁紙・塗料・接着剤の防霉剤、ロックウール、グラスウール、発泡フェノール樹脂などの断熱材にも使用される。合成原料、塗料や接着剤に使用される合成樹脂の合成原料	a	b	a	a	a	A	A	a	b	a	c	b	a	c	c	8	A	
	66841-25-6	トクロメトリン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	a	a	A	A	d	a2	a	a	c	b	a	a	8	A	
	67375-30-8	シベルメトリン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	a	a	A	A	d	a2	a	a	c	b	a	b	7	A	
	68369-37-5	シフトロリン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	a	a	A	A	d	a2	a	a	c	b	a	b	8	A	
	82657-04-3	ピエントリン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	b	b	A	A	a	a2	a	d	a	c	b	a	7	A	
	110-00-9	フクロン	清剤、プラスチック安定剤などの製造原料	a	a	a	a	a	A	A	a	a2	a	c	b	a	c	c	6	B	
14816-18-3	ホキシム	シロアリ防除剤、木材防霉剤、防除剤	a	a	a	b	b	A	A	d	a2	a	b	b	a	c	b	6	B		
55-38-9	フェンチオン	農薬の防虫剤、防除剤	a	a	a	c	c	A	A	d	a2	b	b	b	a	c	a	6	B		
56-55-3	ベニアントラゼン	石油、石炭、樹脂、木材など、炭素化合物の不完全燃焼により生じる	a	a	a	b	b	A	A	d	a2	c	c	c	a	a	a	6	B		
60-57-1	チロドリン	シロアリ駆除剤、防虫剤	a	a	a	b	b	A	A	d	a2	c	c	a	a	a	a	6	B		
8003-34-7	ピレスリン	防虫剤、防除剤	c	a	b	d	d	B	A	d	c	b	a	a	c	b	a	6	B		
107-22-2	グリオキサール	水性塗料の耐水性、対洗剤などの改良に使用。紙仕上げ剤、繊維処理剤など、樹脂溶解剤、ラッカー水性塗料の硬化剤、水性塗料の溶剤、仕上調整剤、シナー、インキの溶剤	a	b	a	a	c	A	B	a	b	a	a	c	b	a	c	c	7	A	
109-86-4	2,2'-メチルエタノール	水性塗料の耐水性、対洗剤などの改良に使用。紙仕上げ剤、繊維処理剤など、樹脂溶解剤、ラッカー水性塗料の硬化剤、水性塗料の溶剤、仕上調整剤、シナー、インキの溶剤	a	b	a	b	b	B	B	a	b	a	a	c	b	a	c	c	7	A	
110-71-4	1,2-ジメチルエタノール	水性塗料の耐水性、対洗剤などの改良に使用。紙仕上げ剤、繊維処理剤など、樹脂溶解剤、ラッカー水性塗料の硬化剤、水性塗料の溶剤、仕上調整剤、シナー、インキの溶剤	e	x	b	b	b	B	B	a	b	a	a	c	b	a	c	c	7	A	
122453-73-0	クロロエチレン	シロアリ駆除剤、シロアリ防除剤	b	b	b	b	b	B	B	d	a2	a	a	c	b	a	b	7	A		
131341-66-1	チアアグ(石油)水素	シロアリ防除剤	e	x	b	b	b	B	B	a	b	a	a	c	b	a	c	a	8	A	
64742-48-9	チアアグ(石油)水素	主として油性塗料、フェノール樹脂、塗料及びシナーなどに使用する油性塗料、合成樹脂調合ベントなどの希釈剤、フェノール樹脂塗料、アルキド樹脂、メラミン樹脂の溶剤、ラッカー、特殊塗料用シナー	e	x	b	b	b	B	B	a	b	a	a	c	b	a	c	a	7	A	
64742-95-6	リルベトナフサ	塗料やインキの溶剤	e	x	b	b	b	B	B	c	b	a	a	c	b	a	c	7	A		
65996-79-4	エトールナフサ	塗料やインキの溶剤	d	x	b	b	b	B	B	c	b	a	a	c	b	a	c	7	A		
67-66-3	クロロホルム	水運水中のトリロメタン、塗料、インキの溶剤、エタノールの溶剤、フッ素系溶媒	c	b	b	b	b	B	B	a	b	a	a	c	b	b	c	7	A		
80844-07-1	エトフェンプロックス	シロアリ駆除剤、防除剤	b	b	b	b	b	B	B	d	a2	a	a	c	b	a	a	8	A		

表 4-3 経路 のスクリーニング結果

懸念レベル	CAS RN	物質名	用途・文献情報	有害性ランク				曝露性ランク(油含有食品 経口)									
				吸入管理 参考濃度 ランク	経口管理 参考濃度 ランク	慢性情報 ランク (慢性性 除外)	吸入 有害性 ランク	経口 有害性 ランク	使用形態 ランク	製品使用 量 ランク	含有率 ランク	化学物質 量 ランク	飲食物質 濃度 ランク	体内蓄積 可能性	曝露性 合計点	曝露性 ランク	
AA	101-14-4	2, 2', 4'-ジクロロ-4, 4'-ジニトロ	塗料、接着剤、床材のコーティングなどに用いられるエポキシ樹脂やウレタン樹脂の硬化剤	a	a	a	A	A	d	b	a	a	b	a	b	7	A
	115-32-2	ジクロロ	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	b	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A
	22248-79-9	トリアジン	シロアリ駆除剤、防除剤	b	a	d	B	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A
	333-41-5	ダイアジン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	d	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A
	50-00-0	ホルムアルデヒド	メタミン系、アミン系、フェノール系、キシレン系などの樹脂製造時に、縮合反応剤として使用される。合板、木質系フローリング、パーティクルボード、中繊維繊維、壁紙などの接着剤の合成原料。壁紙、塗料、接着剤の防除剤、ロックワール、グラスウール、発泡フェノール樹脂などの断熱材にも使用される。合成原料、塗料や接着剤に使用される合成樹脂の合成原料	a	b	a	A	A	a	b	a	b	c	b	c	7	A
	66841-25-6	トリス	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	A	A	d	a2	a	b	a	a	a	8	A
	67375-30-8	シメクトリン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A
	68359-37-5	シメクトリン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	8	A
	82667-04-3	ピラジノリン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	b	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A
	14816-18-3	ホキチム	シロアリ駆除剤、木材防腐剤、防除剤	a	a	c	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A
55-38-9	フェノチオン	木の防虫剤、防除剤	a	a	c	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A	
60-57-1	チルドリン	シロアリ駆除剤、防除剤	c	a	d	B	A	d	a1	b	a	a	a	a	8	A	
8003-34-7	ピロリン	防虫剤、防除剤	c	a	d	B	A	d	a1	b	a	a	a	a	8	A	
120068-37-3	スズロニル	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A	
97-17-6	ジクロロメタン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	7	A	
110-00-9	アセトン	溶剤、プラスチック安定剤などの製造原料	a	a	b	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	6	B	
119-12-0	ピタラニオン	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	b	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	6	B	
56-55-3	ベンゾアノキロン	石油、石炭、樹脂、木材など、炭素化合物の不飽和炭素により生じる	a	a	b	A	A	d	a2	a	b	a	b	a	6	B	
122-14-5	アジニロチオン	シロアリ駆除剤、防除剤	b	a	b	B	A	d	a2	a	b	a	b	a	6	B	
107-06-2	1, 2-ジクロロエタン	塩化ビニルの合成原料、塗料、インキ、ワックスの溶剤、塗料調製剤、農薬剤	d	a	b	B	A	d	a2	a	b	a	c	c	6	B	
28471-82-5	メチル-1, 3-ブチニル	油溶性ポリウレタン、溶剤、プラスチック安定剤、プロックポリウレタン、ウレタンポリマーなどの変性原料およびポリウレタン、プロックポリウレタンの原料に使用される。接着剤、塗料、樹脂、プラスチックの原料、硬化剤	a	a	a	A	A	d	a	b	a	b	a	b	a	6	B
4088-71-9	3-イソシアトナトリウム	無水タイプの高純度硬化剤、プロックポリウレタン、ウレタンポリマーなどの変性原料およびポリウレタン、プロックポリウレタンの原料に使用される。接着剤、塗料、樹脂、プラスチックの原料、硬化剤	a	a	a	A	A	d	a	b	a	b	a	b	a	6	B
67-73-7	ジクロロ酢酸	シロアリ駆除剤、防除剤	a	a	a	A	A	d	a1	b	a	b	a	c	6	B	
79-00-5	1,1,2-トリクロロエタン	油剤、ワックス、天然樹脂溶剤	a	a	c	A	A	d	a	b	a	b	a	c	6	B	
82-68-8	ベンゾカロン	木材用殺菌剤	b	a	b	B	A	d	a	b	a	b	a	b	6	B	
87-82-1	ヘキサプロピオン	殺菌剤	a	a	a	A	A	d	0	a	c	b	a	a	6	B	
91-20-3	チオフェン	油溶性ポリウレタン、溶剤、プラスチック安定剤、プロックポリウレタン、ウレタンポリマーなどの変性原料およびポリウレタン、プロックポリウレタンの原料に使用される。接着剤、塗料、樹脂、プラスチックの原料、硬化剤	b	a	b	B	A	d	a2	b	a	b	a	c	6	B	
67485-29-4	メチル-アクリル	塗料の原料	a	a	a	A	A	d	a1	b	a	b	a	c	6	B	
107-22-2	グリセロール	水性塗料の溶剤、洗剤などの原料、紙仕上げ剤、繊維処理剤など	a	b	a	A	B	a	a	c	a	b	a	c	7	A	
122453-73-0	トリクロロエタン	シロアリ駆除剤、防除剤	d	b	b	B	B	d	a2	a	b	a	b	a	7	A	
131341-86-1	トリクロロエタン	シロアリ駆除剤、防除剤	b	b	b	B	B	d	a2	a	b	a	b	a	7	A	
64742-48-9	チアゾール	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	e	x	b	B	B	a	a	c	b	a	a	10	A		
64742-95-6	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	e	x	b	B	B	a	a	c	b	a	a	10	A		
65996-79-4	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	d	x	b	B	B	a	a	c	b	a	a	10	A		
67-86-3	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	c	b	b	B	B	a	a	c	b	a	a	7	A		
80844-07-1	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	b	b	b	B	B	a	a	c	b	a	a	7	A		
2921-88-2	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	a	b	d	A	B	d	a2	a	b	a	b	a	7	A	
84-74-2	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	d	d	b	B	B	d	a	b	a	a	b	a	7	A	
85-78-7	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	d	d	b	B	B	d	a	b	a	a	b	a	7	A	
106-46-7	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	d	d	b	B	B	d	a	b	a	a	b	a	7	A	
117-81-7	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	d	d	b	B	B	d	a	b	a	a	b	a	7	A	
26002-90-2	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	b	d	b	B	B	d	a1	c	b	a	a	a	8	A	
5124-30-1	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	a	b	a	A	B	d	a	c	b	a	a	a	7	A	
52645-53-1	トリクロロエタン	油性塗料、合成樹脂配合剤などの原料、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、接着剤、塗料、ワックス、特殊塗料用シンナー	b	b	b	B	B	d	a1	c	b	a	a	a	8	A	

表 4-4 指針値設定物質の各経路のスクリーニング結果

CAS-RN	物質名	経路 (吸入)	経路 (経皮)	経路 (水経口)	経路 (油経口)	経路 (埃吸入)	経路 (埃経口)	経路 (直接経皮)
50-00-0	ホルムアルデヒド	(A, A)	(A, B)	(A, A)	(A, A)	(A, D)	(A, E)	(A, C)
333-41-5	ダイアジノン	(A, A)	(A, E)	(A, A)	(A, A)	(A, E)	(A, E)	(A, D)
2921-88-2	クロルピリホス	(A, A)	(A, E)	(B, B)	(B, A)	(B, E)	(B, E)	(A, D)
84-74-2	フタル酸ジ-n-ブチル	(B, A)	(B, B)	(B, B)	(B, A)	(B, E)	(B, E)	(B, B)
117-81-7	フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)	(B, A)	(B, D)	(B, C)	(B, A)	(B, D)	(B, E)	(B, B)
100-41-4	エチルベンゼン	(B, A)	(B, E)	(B, E)	(B, C)	(B, D)	(B, E)	(B, B)
106-46-7	パラジクロロベンゼン	(B, A)	(B, E)	(B, C)	(B, A)	(B, D)	(B, E)	(B, B)
75-07-0	アセトアルデヒド	(C, A)	(A, D)	(B, B)	(B, C)	(B, D)	(B, E)	(A, C)
108-88-3	トルエン	(C, A)	(C, E)	(C, D)	(C, C)	(C, D)	(C, E)	(C, B)
100-42-5	スチレン	(B, C)	(B, E)	(B, E)	(B, D)	(B, E)	(B, E)	(B, C)
108-38-3	m - キシレン	(D, A)	(C, B)	(C, A)	(C, A)	(C, D)	(C, E)	(C, B)
106-42-3	p - キシレン	(D, A)	(C, E)	(C, D)	(C, C)	(C, D)	(C, E)	(C, B)
3766-81-2	フェノバルブ	(C, C)	(B, E)	(B, B)	(B, B)	(B, E)	(B, E)	(B, D)
95-47-6	o - キシレン	(D, B)	(C, E)	(C, E)	(C, C)	(C, E)	(C, E)	(C, B)
629-59-4	テトラデカン	(D, D)	(E, E)	(E, E)	(E, C)	(E, E)	(E, E)	(D, C)
1330-20-7	キシレン	(D, B)	(C, ×)	(C, E)	(C, A)	(C, E)	(C, E)	(C, B)

キシレンはo-, m-, p- とキシレンの4種存在。そのため、最も懸念側の結果を代表値とした。

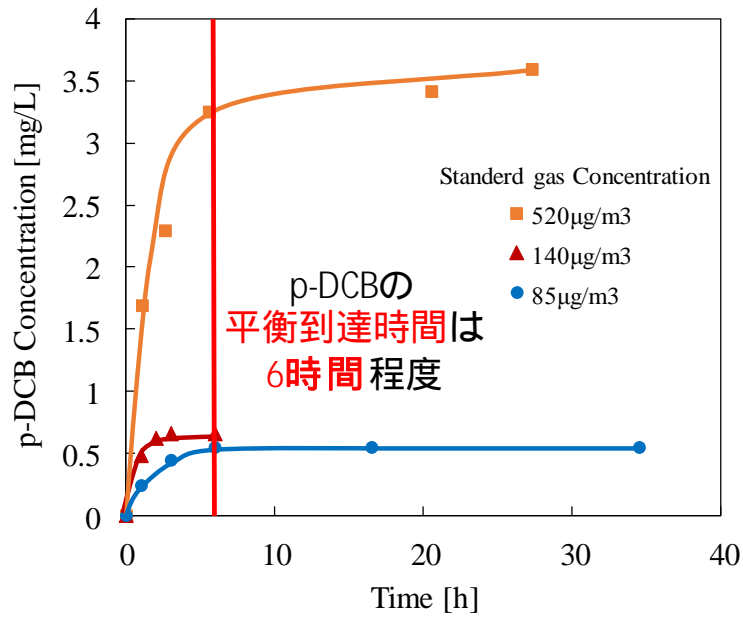


図 4-10 オクタノール中 p-DCB 濃度の経時変化

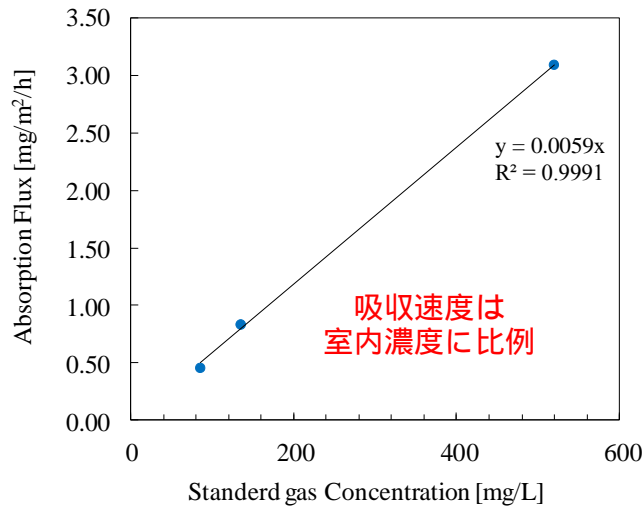


図 4-11 発生ガス濃度ごとの吸収速度

表 4-5 p-ジクロロベンゼンの P_{OA} の推算値と実測値との比較

log P_{OA} (推算値)	log P_{OA} (実測値)		
	85 μg/m ³	140 μg/m ³	520 μg/m ³
4.4 ~ 4.7	3.8	3.7	3.8