

Ⅱ．家庭用品の未調査化学物質の検索と家庭用品中化学物質の

データベースの構築に関する研究

分担研究者	安藤 正典	武蔵野大学 薬学部 薬学研究所 環境化学研究室	教授
	石光 進	国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部	室長
協力研究者	森田 健	国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部	主任研究官
	皆川 直人	グリーンブルー株式会社	
	長宗 寧	グリーンブルー株式会社	
	佐々木淳一	グリーンブルー株式会社	

本課題では、平成 15 年度までの過去 8 年間にわたる全国調査により、室内空気中での存在が明らかとなった化学物質について発生源たる各種家庭用品それぞれの寄与率を評価するための基盤的研究を実施することとした。さらに、過去に調査がなされていない WHO 等の国際機関等により、室内汚染が指摘されている化学物質については存在実態を明らかにした上で評価を行うこととした。

データベース構築に向けて、提出されたデータをもとに暴露評価及びリスク評価手法を開発した。

本課題では、

Ⅱ－１．未調査化学物質の室内での存在に関する研究

Ⅱ－２．室内空気中化学物質発生源家庭用品データベースの構築に関する研究

について検討した。

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

Ⅱ－１．未調査化学物質の室内での存在に関する研究

分担研究者 安藤 正典 武蔵野大学 薬学部 薬学研究所 環境化学研究室 教授
協力研究者 皆川 直人 グリーンプルー株式会社
長宗 寧 グリーンプルー株式会社
佐々木淳一 グリーンプルー株式会社

ナノ粒子は肺胞壁を通過し血中まで移行することが懸念されており、実態を把握する必要があり、今年度は粒径別にナノ粒子を測定し、より詳細な数濃度をについて把握した。

厚生労働科学研究費（化学物質リスク研究事業）
分担研究報告書

Ⅱ－１．未調査化学物質の室内での存在に関する研究

分担研究者 安藤 正典 武蔵野大学 薬学部 薬学研究所 環境化学研究室 教授
協力研究者 皆川 直人 グリーンブルー株式会社
長宗 寧 グリーンブルー株式会社
佐々木淳一 グリーンブルー株式会社

研究要旨

環境大気中でのナノ粒子は盛んに研究されているものの室内における報告例はほとんど無い。そこで、ナノ粒子と健康影響に関する検討をおこなう初期段階として、平成 17 年度に調査を行ったところ、事務所内では OA 機器使用時の除塵対策のための高圧スプレー、一般住宅では、暖房、調理及びヘアスプレー使用時日常生活において肺内沈着や血中への溶解が懸念されるナノ領域を含む微小粒子が 10 倍以上の数濃度になっていた。平成 18 年度は、より詳細なナノ粒子の情報を得るために数濃度の測定及び分級を行う CPC、DMA を組み合わせた SMPS を用い、喫煙時及び暖房器具使用時に測定を行った。概ね、 10^5 のオーダーの数濃度が観測され、より小さい粒子径の数濃度が多い傾向も見られるケースが多かった。

A. 研究目的

近年、健康影響の観点から、 $10\mu\text{m}$ 以下の浮遊粒子状物質 (SPM) よりも微小な PM_{2.5} ($2.5\mu\text{m}$ 以下)、ナノ粒子などの研究が盛んに行われている。しかし、これらの調査の多くは自動車排出ガスを主とした一般環境におけるものが多く^{1)~4)}、室内環境における研究はシックハウス問題に係わる揮発性有機化合物調査^{5)~14)} 多い。平成 17 年度調査で、室内環境中において暖房器具、調理器具、スプレーなどの家庭用品からナノ粒子を含む微小粒子は、外気導入時の走行車両内と同レベルの数濃度が観測された¹⁵⁾。

ナノ粒子は肺胞壁を通過し血中まで移行することが懸念されており、実態を把握する必要がある。平成 17 年度調査では、ナノ粒子を含む一定の粒径範囲の総数濃度を測定したに過ぎないが、今年度は粒径別にナノ粒子を測定し、より詳細な数濃度をについて把握する。

B. 研究方法

1. 測定概要

(1)測定期間

平成 18 年 2 月～3 月。

(2)対象物質

$9.82\sim 414\text{nm}$ の範囲について粒径別に粒子個数濃度 (p/cc)。

(3)測定方法

ナノ粒子の測定は、数濃度と粒径分布を把握するために Scanning Mobility Particle Sizer(SMPS ; TSI 社製、3936)を用いた。

SMPS は、分級部の Differential Mobility Analyzer(DMA) と粒子カウント部の Condensation Particle Counter (CPC)で構成される。

(4)測定場所

換気率のわかっているチャンバー室にて喫煙時、暖房器具使用時を想定し測定を行った。

なお、比較のために屋外においても測定を行った。

C. 研究結果及び考察

生活行為におけるナノ粒子暴露を想定した内、喫煙時、暖房器具使用時を想定して測定を行った。概ね、 10^5 のオーダーの数濃度が観測された。より小さい粒子径の数濃度が多い傾向も見られるケースが多かった。

道路沿道では数濃度自体も多いが、観測できる粒子径の範囲の内、より小さい粒子径の数濃度が多い傾向にある。また、経過時間とともに粒子の凝縮による粒子径の変化なども観測される。

今後は、より多くの生活行為を設定し実態を把握するとともに、健康に対する影響についても検討が必要となる。そのためにナノ粒子領域の重量、成分に関する定量的な調査も今後必要になると思われる。

D. 引用文献

- 1) 箕浦、天谷、庄司、沿道における粒子状物質の粒径分布調査(2)-粒径分布の年間変動-、第45回大気環境学会年会講演要旨集、395、2004
- 2) 酒井、佐々木、箕浦、沿道における粒子状物質の粒径分布調査(3)-揮発成分の影響による粒径分布の変化-、第46回大気環境学会年会講演要旨集、498、2005
- 3) 吉田、自動車排出ナノ粒子およびDEPの測定と生態影響評価、2005
- 4) PM測定・評価部門委員会、ディーゼル微粒子の先端計測とDPFによる低減技術、2006
- 5) 長宗、皆川、牧原、田中、安藤、新築住宅における室内空気中の化学物質濃度実態調査(1)、第42回大気環境学会年会講演要旨集、564、2001
- 6) 長宗、皆川、牧原、安藤、室内外の揮発性有機化合物(VOCs)の実態調査、第43回大気環境学会年会講演要旨集、546、2002
- 7) 牧原、長宗、皆川、安藤、総揮発性有機化合物(TVOC)の実態調査、第43回大気環境学会年会講演要旨集、547、2002
- 8) 長宗、皆川、牧原、安藤、室内外の揮発性有機化合物(VOCs)の実態調査(2)、第44回大気環境学会年会講演要旨集、660、2003
- 9) 長宗、皆川、牧原、安藤、総揮発性有機化合物(TVOC)の実態調査(2)、第44回大気環境学会年会講演要旨集、661、2003
- 10) 長宗、皆川、牧原、安藤、室内外の揮発性有機化合物(VOCs)の実態調査(3)、第45回大気環境学会年会講演要旨集、569、2004
- 11) 高、長宗、牧原、皆川、安藤、室内空気中総揮発性有機化合物(TVOC)の測定方法とその実態に関する研究、第62回日本公衆衛生学会総会抄録集、921、2003
- 12) 松島、高、安藤、全国の室内・外空気中化学物質の存在状況に関する研究、第62回日本公衆衛生学会総会抄録集、921、2003
- 13) 室内空気対策研究会、実態調査分科会報告書、2002
- 14) 長宗、皆川、安藤、公共施設における揮発性有機化合物の実態調査、第46回大気環境学会講演要旨集、608、2005
- 15) 大嶋、長宗、皆川、安藤、室内における微小粒子の実態調査、第47回大気環境学会講演要旨集、2006

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

Ⅱ－２．家庭用品に使用される化学物質のデータベースの

構築に関する研究

分担研究者	石光	進	国立医薬品食品衛生研究所	安全情報部	室長
協力研究者	森田	健	国立医薬品食品衛生研究所	安全情報部	主任研究官

室内には厚生労働省が示した指針値の数倍以上の化学物質が室内空气中より検出されているため、更に室内濃度指針値の策定の必要性があるものと思われることから、今年度は、国際的な評価基準である GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals) 分類に基づいて、トルエンとクロロホルムについて 10 項目の健康に対する有害性及び 16 項目の物理化学的危険性の情報を入手し評価を行った。

Ⅱ－２．家庭用品に使用される化学物質のデータベースの構築に関する研究

分担研究者 石光 進 国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部第四室長

協力研究者 森田 健 国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部主任研究官

研究要旨 空気中への拡散量が多い物質であるトルエンとクロロホルムについて、国連勧告である GHS 分類に基づいて 10 項目の健康に対する有害性及び 16 項目の物理化学的危険性の評価を行った。

トルエンの健康に対する有害性に関しては、経口、経皮、吸入による急性毒性は、区分 5、区分外、区分外であり弱い分類結果であったが皮膚刺激性、生殖毒性、単回及び反復暴露で強い有害性に分類された。

クロロホルムの健康に対する有害性に関しては、経口、経皮、吸入による急性毒性は、区分 4、区分 5、区分 4 でありやや強い分類結果であり、皮膚及び眼刺激性、生殖細胞変異原性、発がん性、生殖毒性、単回及び反復暴露で強い有害性に分類された。

また、物理化学的危険性に関しては、トルエンで国連危険物輸送勧告で区分 2 の引火性液体、クロロホルムで不燃性の区分外に該当していた。

A. 研究目的

室内空気中には多種多様な化学物質が存在しており、これら化学物質の発生源は建材、家庭用品、化粧品、燃焼器具及び喫煙等が考えられる。室内空気中に存在する化学物質は全て多かれ少なかれヒトに何らかの影響を及ぼす可能性があり、居住者にアレルギー、中毒、未だ発生の仕組みがわからない症状を含めた様々な体調不良が生じ、それがなんらかの居住環境に由来するのではないかと推測されている。これは、住宅の高気密化や化学物質を放散する建材

・内装材の使用等により、新築/改築後の住宅やビルにおいて、化学物質による室内空気汚染等により、居住者の様々な体調不良が生じている状態が数多く報告されているが、症状が多様で症状発症の仕組みをはじめ、未解決な部分が多く、また様々な複合要因が考えられることから、シックハウス症候群とよばれている。シックハウス症候群の主な発症因子として、建材や内装材などから放散されるホルムアルデヒドをはじめとする揮発性有機化合物がこれまで指摘されている。このため、厚生労働省では

公衆衛生の観点から化学物質の不必要な暴露を低減させるため、個別物質について対策の基準となる客観的な評価を行い、1997年にホルムアルデヒドの指針値として、WHOの同じ臭いの閾値に基づく値、 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (常温で0.08 ppm、30分平均)を制定した。ホルムアルデヒドについては、建築物衛生関係法令上から指針値が定められている。これを皮切りに、現在13物質の指針値が制定されている。

ここで示された指針値は、その時点で入手可能な毒性に係る科学的知見から、ヒトがその濃度の空気を一生涯にわたって摂取しても、健康への有害な影響は受けないであろうと判断される値を算出したものである。

一般的に、家庭用品から室内環境中に放散する化学物質は、主に吸入経路により体内に侵入するが、化学物質の吸入による毒性評価は少ないのが現状である。

そこで本研究では、国際的に評価された基準に基づいて、室内空気中で検出される化学物質について健康に対する有害性及び物理化学的危険性の評価を検討した。

今年度の分担研究として、塗料等の溶剤として家庭用品に多く使用され、かつ空気中への拡散量が多い物質であるトルエンとクロロホルムについて、GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals: 化学品の分類及び表示に関する世界調和システム)分類に基づいて、10項目の健康に対する有害性及び16項目の物理化学的危険性の情報を入力し、評価を行った。

なお、国連勧告であるGHSは、化学品の危険有害性に関する情報を使用者に正確

に伝え、ヒトの安全と健康を確保し、環境を保護することを目的としたもので、APEC閣僚会議の共同声明では2006年までに加盟国での実施を求めたものであり、世界的に統一されたルールに従って化学品を危険有害性ごとに分類し、その情報を一目で判るような表示や安全データシートを提供することにある。

現在、わが国では、「労働安全衛生法」、「化学物質排出把握管理促進法」、「毒物及び劇物取締法」で規制され、表示または安全データシートが義務づけられている約1500物質について、国内実施に向けた基盤整備として、GHSに基づく分類を行い、事業者や国民に情報提供のための事業を行っている。

B. 研究方法

GHS分類は、国内外のデータベース及び文献調査により有害性情報を収集・評価した後、国連から出版公開されているGHS文書¹⁾とGHS関係省庁等で作成された分類マニュアル及び技術上の指針に基づいて実施した(詳細は、製品評価技術基盤機構のホームページを参照のこと)。

(<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/index.html>)

GHS分類の判定に利用した健康に対する有害性情報は、情報源の信頼性から優先順位(Priority)をつけ、Priority 1(国際機関や主要各国等で作成され、信頼性が認知されている情報源であり、原則として一次資料に遡ることができ、必要な場合に情報の確かさを確認できる評価文書や成書)で当該物質情報の有無を調べ、必要な情報が確保できない場合は、Priority 2(一次資料を要約収集したデータベース)にあたり、

同様に調査した（表 1）。

また、複数のデータが得られた場合の優先順位は以下の様に行った。

- ①信頼できる機関において評価されたデータ（例えば Priority 1 に示した参考資料から得られたもの）。
- ②報告書のデータに信頼性があると判断できるもの（GLP 試験機関による測定であること、あるいは判断の根拠となるデータが明記されて評価されていること等）。
- ③その他の情報源から収集したデータ（例えば Priority 2, 3 に示した参考資料から得られたもの）。
- ④同じ優先順位のデータが複数存在する場合には、できるだけ最新のデータであること、あるいは発表された文献の信頼性等を考慮した。
- ⑤急性毒性で 3 以上のデータが存在する場合は統計処理（平均値の 95%信頼区間）を行い、区分別けした。

一方、物理化学的危険性情報は成書及びネットで調査した（表 2）。

C. 研究結果

トルエン及びクロロホルムの健康に対する有害性は、①急性毒性（経口、経皮、吸入）、②皮膚腐食性/刺激性、③眼に対する重篤な損傷性/刺激性、④呼吸器感作性または皮膚感作性、⑤生殖細胞変異原性、⑥発がん性、⑦生殖毒性、⑧特定標的臓器/全身毒性（単回暴露）、⑨特定標的臓器/全身毒性（反復暴露）及び⑩吸引性呼吸器有害性の 10 項目について評価した。

また、有害性のデータ、特に急性毒性については動物の種差により結果が大きく異

なる可能性が考えられるため、経口及び吸入はラットのデータ、また経皮はラットまたはウサギのデータを採用し、齧歯類（マウス、モルモット）のデータは分類のために採用しなかった。

物理化学的危険性は、①火薬類、②引火性/可燃性ガス、③引火性エアゾール、④酸化性ガス類、⑤高圧ガス、⑥引火性液体、⑦可燃性固体、⑧自己反応性化学品、⑨自然発火性液体、⑩自然発火性固体、⑪自己発熱性化学品、⑫水反応可燃性物質、⑬酸化性液体、⑭酸化性固体、⑮有機過酸化物及び⑯金属腐食性物質の 16 項目の情報を入手し、GHS 分類に基づいて評価した。

トルエン及びクロロホルムの健康に対する有害性分類結果と区分別けの根拠に用いたデータや入手資料を備考欄に記載した（表 3 及び表 4）。

また、トルエン及びクロロホルムの物理化学的性状（表 5 及び表 6）及び物理化学的危険性を表 7 及び表 8 に示した。

D. 考察

今回、トルエン及びクロロホルムについて健康に対する有害性及び物理化学的危険性の評価を行った。

トルエンの健康に対する有害性に関しては、①経口、経皮、吸入による急性毒性は、区分 5、区分外、区分外であり弱い分類結果であった。②皮膚及び眼刺激性に関しては、区分 2 と区分 2 A に分類され、重度の刺激性を示した。③生殖毒性に関しては、ヒトに対する生殖毒性が疑われる区分 2 に分類された。④単回暴露での特定標的臓器としては、中枢神経系と肺への毒性が認められ、ヒトの健康に有害である可能性があ

ると考えられる区分2に分類された。⑤反復暴露での特定標的臓器としては、中枢神経系、脳と腎臓への毒性が認められ、ヒトに重大な毒性を示す可能性があると考えられる区分1に分類された。⑥その他、呼吸器及び皮膚感作性、生殖細胞変異原性、発がん性、吸引性呼吸器有害性は、分類できない、区分外、区分外、分類できないであった。

クロロホルムの健康に対する有害性に関しては、①経口、経皮、吸入による急性毒性は、区分4、区分5、区分4でありやや強い分類結果であった。②皮膚及び眼刺激性に関しては、区分1に分類され、重篤な刺激性を示した。③生殖細胞変異原性、発がん性、生殖毒性に関しては、ヒトに対する毒性が疑われる区分2に分類された。④単回暴露での特定標的臓器としては、中枢神経系、肝臓と腎臓への毒性が認められ、ヒトに重大な毒性を示す可能性があると考えられる区分1に分類された。また、本物質は麻酔作用も区分3に分類された。⑤反復暴露での特定標的臓器としては、中枢神経系、肝臓と腎臓への毒性が認められ、ヒトに重大な毒性を示す可能性があると考えられる区分1に分類された。⑥その他、呼吸器及び皮膚感作性と吸引性呼吸器有害性は分類できないであった。

物理化学的危険性に関しては、トルエンで国連危険物輸送勧告で区分2の引火性液体、クロロホルムで不燃性の区分外に該当していた。

E. 結論

今回評価・分類したトルエン及びクロロ

ホルムは、国連が進めている GHS 分類に基づく健康に対する有害性と物理化学的危険性情報として提供することができるとともに、基準値や指針値の妥当性についての議論を進めるための資料として貢献できるものと考えられる。

なお、他の機関すなわち、新エネルギー・産業技術総合開発機構および EC において評価している例を参考資料として添付した。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

現時点では、特になし。

H. 謝辞

本研究は、厚生科学研究「家庭用品中化学物質のリスク評価に関する総合研究」研究代表者：安藤正典（武蔵野大学教授）により行われた。

I. 参考・引用文献

- 1) Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS), United Nations Publication, Sales No.E.03.II.E.25, ISBN 92-1-116840-6, New York and Geneva, 2003

表1 健康に対する有害性調査ワークシート

略称 (*: 番号、y: 年号)	名称	機関	Priority	形態	有害性	リンク-1	リンク-2
NITE総合検索 (Access on Month yyyy)	化学物質総合情報提供システム (化学物質総合検索システムで概要が分かる) (発がん性評価を調査-シートに入力)	製品評価技術基礎機構 (NITE)	3	ネット	総合	http://www.safe.nite.go.jp/japan/haz_start.html	
CERHAワード評価シート (yyyy)	化学物質ハザードワードデータベース(評価シート)(要約版の) みネット公開(全文は書籍購入)	化学物質評価研究機構 (QERI)	1	ネット	総合、全分野	http://www.ceril.or.jp/cerl_ip/kouka/date_sheet_list/list_sideindex.cougou/pk_search_frm.html?search_type=list	
CER-NITE有害性評価書 (yyyy)	有害性評価書	CER-NITE (委託元: NEDO: 新エネルギー-産業技術総合開発機構)	1	ネット	総合	http://www.safe.nite.go.jp/risk/zi-skdoc2.html	
NITE初期リスク評価書 No.** (Ver.**. yyyy)	初期リスク評価書	CER-NITE (委託元: NEDO: 新エネルギー-産業技術総合開発機構)	1	ネット	全分野	http://www.db.nhlw.go.jp/ginc/htmk/0b1-1.html	
厚生省報告 (yyyy)	厚生省試験報告「化学物質毒性試験報告」	化学物質点検推進連絡協議会	1	ネット	生殖、単回/反復	http://www.env.go.jp/chemi/reno/r/h14-05/index.html	
環境省リスク評価 第1巻 (yyyy)	化学物質の環境リスク評価 第1巻	環境省環境保健部環境リスク評価室	1	ネット	総合	http://www.env.go.jp/chemi/reno/r/h15-01/index.html	
環境省リスク評価 第2巻 (yyyy)	化学物質の環境リスク評価 第2巻	環境省環境保健部環境リスク評価室	1	ネット	総合	http://www.env.go.jp/chemi/reno/r/h16-01/index.html	
環境省リスク評価 第3巻 (yyyy)	化学物質の環境リスク評価 第3巻	環境省環境保健部環境リスク評価室	1	ネット	総合	http://www.chem.unep.ch/irto/sids/OECDSDS/sidspub.html	
SIDS (yyyy)	SIDSレポート(SIDS Initial Assessment Report)(Screening Information Data Set for High Production Volume Chemicals)	OECD	1	ネット	総合、全分野	http://www.inchem.org/pages/shc.html	
EHC *** (yyyy)	環境保健クライテリア(EHC)(Environmental Health Criteria)	WHO/IPCS	1	ネット	総合、全分野	http://www.inchem.org/DOBI/PUBLIST/ehcshr/index.html	
EHC(J) *** (yyyy)	EHC日本語抄訳	(和訳: NIHS)	1	ネット	総合、全分野	http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/pdf/en/cicad/cicad/sica02.html	http://www.inchem.org/pages/ci
CICAD *** (yyyy)	国際薬評価文書(CICAD)(Concise International Chemical Assessment Documents)	WHO/IPCS	1	ネット	総合、全分野	http://www.inchem.org/pages/irm.html	
CICAD(J) *** (yyyy)	CUCAD (Executive Summaryの抄訳および全文訳)	(和訳: NIHS)	1	ネット	総合、全分野	http://www.inchem.org/pages/bi.ms.html	
JMPR (yyyy)	JMPR (Joint Meeting on Pesticide Residues) - Monographs & Evaluations	WHO/IPCS	1	ネット	(農薬関係)	http://www.inchem.org/pages/pd.s.html	
PIM *** (yyyy)	PIMs (Poisons Information Monographs)	WHO/IPCS	1	ネット	(農薬関係)	http://www.inchem.org/pages/hs.html	
PDS No.** (yyyy)	PDSs (Pesticide Data Sheets)	WHO/IPCS	1	ネット	総合		http://www.acgih.org/home.htm
HSG ** (yyyy)	HSGs (Health & Safety Guides)	WHO/IPCS	1	ネット	総合		http://www.acgih.org/home.htm
ACGIH (7th, 2001)	ACGIH documentation (先に下記の「TLVs and BEIs」でCAS番号の有無を調べ、無ければ記載されていないと思われる) TLVs and BEIs 2004 (調査-シートに入力)	ACGIH (米国産業衛生専門家会議)	1	書籍	総合、全分野		
ACGIH-TLV (2004)	Occupational Toxicants Critical Data Evaluation for MAK Values and Classification of Carcinogens (Vol.3,6,10)は無し。系列で検索、別名も確認。 List of MAK and BAT values (調査-シートに入力)	ACGIH (米国産業衛生専門家会議)	1	書籍	呼吸/皮膚感作		
DFGOT vol.** (yyyy)	DFGOT (Documentation of Risk Assessment Report)	DFG (ドイツ学術振興会)	1	書籍	総合、全分野		http://www.dfr.de/en/index.html
MAK/BAT (2004)	MAK/BAT (MAK and BAT values)	DFG (ドイツ学術振興会)	1	書籍	総合、呼吸/皮膚感作		http://www.dfr.de/en/index.html
EU-RAR (yyyy)	EU-RAR (EU Risk Assessment Report) (DOCUMENT SOのグループRISK ASSESSMENT-REPORTの順: CASで調べる) (ESISの総覧クリック→CASTIUCLEU、EU-Annex 1を含めて検索できる)	EU	1	ネット	総合、全分野	http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/	
CaPSAR (yyyy)	Priority Substance Assessment Report	Environment Canada	1	ネット	総合、全分野	http://www.safe.nite.go.jp/data/sougou/pk_search_frm.html?search_type=list	
NICNAS (yyyy)	Priority Existing Chemical Assessment Reports (リ ンク-2も確認してください)	Australia NICNAS	1	ネット	総合、全分野	http://www.nicnas.gov.au/publications/info sheets.asp	http://www.nicnas.gov.au/publications/info sheets.asp
ECETOC TR** (yyyy)	Technical Report シリ-ズ (リンク-1: 確認用リストにリンク)	ECETOC (European Center of Ecotoxicology and Toxicology Of Chemicals)	1	書籍	総合、全分野	http://www.ecetoc.org/Content/Default.asp?panelID=22	
PATTY (5th, 2001)	Patty's Toxicology (Vol.9の後半で検索、別名も確認)		1	書籍	総合		

略称(*:番号, y:年号)	名称	機関	Priority	形態	有害性	リンク-1	リンク-2
IARC ** (yyyy)	IARC Monographs Programme on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans	International Agency for Research on Cancer	1	ネット	発がん性	http://www-cie.iarc.fr/htdig/search.html?type=list	http://www.safe.nite.go.jp/data/soukou/pk_search_frm.html?search_type=list
IRIS (yyyy)	Integrated Risk Information System	U.S. EPA (Environmental Protection Agency)	1	ネット	発がん性	http://www.epa.gov/iris/subst/irindex.html	http://www.safe.nite.go.jp/data/soukou/pk_search_frm.html?search_type=list
NTP RoC (11th, 2005)	Report on Carcinogens	NTP(米国国家毒性プログラム)、NIEHS (National Institute of Environmental Health Sciences)	1	ネット	発がん性	http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/tox11.html	
NTP TR*** (yyyy)	Technical Report (長期試験レポート)	NTP(米国国家毒性プログラム)、NIEHS (National Institute of Environmental Health Sciences)	1	ネット	発がん性	http://www.safe.nite.go.jp/data/soukou/pk_search_frm.html?search_type=list	
産衛学会勧告 (2004)	許容濃度の勧告(2004年度版)(調査-2シートに入力)	日本産業衛生学会	1	ネット	呼吸/皮膚感作	http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html	http://www.safe.nite.go.jp/data/soukou/pk_search_frm.html?search_type=list
ATSDR (yyyy)	Toxicological Profile (リンク-2はCASで検索できる)	ATSDR	1	ネット	総合	http://www.csi.micromedex.com/frameMain.asp?Mnu=0	
RTECS (yyyy)	RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)	NIOSH (米国国立労働衛生研究所)	2	ネット	総合、全分野(データ信頼性に注意)	http://www.jlo.org/public/engish/protection/safework/cis/product/s/cisc/dtasht/index.htm	http://www.safe.nite.go.jp/data/soukou/pk_search_frm.html?search_type=list
ICSC (yyyy)	ICSCカード(International Chemical Safety Cards)	WHO/IPCS (和訳:NIHS)	2	ネット	総合、急毒、腐食/刺激、眼損傷/刺激、呼吸/皮膚感作	http://www.niehs.go.jp/ICSC/	
ICSC(J) (yyyy)	ICSCカード日本語版		2	ネット	総合、全分野	http://ecb.irc.it/esis/phis.php?PGM=hpv&DEPUIS=auteur	
IUCLID (yyyy)	International Uniform Chemical Information Database (IUCLID D.S.のタブ) Annex (IEU第7次修正指令)(SEARCH CLASSLABのタブ)(調査-2シートに入力)	ECB (European Chemical Bureau)	2	ネット	総合	http://ecb.irc.it/classification=labelling/	http://www.kemi.se/nclass/labelling/
EU-Annex I (Access on Month yyyy)	Hazardous Substances Data Bank	ECB (European Chemical Bureau)	2	ネット	総合	http://csi.micromedex.com/frameMain.asp?Mnu=0	http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?TOXLINE
HSDB (yyyy)	Hazardous Substances Data Bank	National Library of Medicine	2	ネット	総合	http://www.state.nj.us/health/epa/rtkweb/rtkhsfs.htm	http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html
HSFS (yyyy)	Hazardous Substance Fact Sheet	New Jersey Department of Health and Senior Services	2	ネット	総合	http://www.safe.nite.go.jp/data/soukou/pk_search_frm.html?search_type=list	
BUA*** (yyyy)	BUA Report	German Chemical Society - Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental	2	ネット	総合(データ信頼性に注意)		
SITTIG (4th, 2002)	Sittig's Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogenes (Vol.2の索引のCASで検索)		2	書籍	総合		
DHP (13th, 2002)	Dreisbach's Handbook of Poisoning (索引で検索、別名も確認)		2	書籍	総合		
PubMed [CERFフォーラムには文献書誌情報(著者、雑誌名、発行年、巻、ページ)を入力する]	PubMed	National Library of Medicine	3	ネット	総合	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/qa/pubmed.html	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/qa/pubmed.html
TOXLINE [CERFフォーラムには文献書誌情報(著者、雑誌名、発行年、巻、ページ)を入力する]	TOXLINE (Toxicology bibliographic info) (-TOXNET)	National Library of Medicine	3	ネット	総合	http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?TOXLINE	http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html
WebKis-Plus (Access on Month yyyy)	WebKis-Plus 化学物質データベース	国立環境研究所	3	ネット	総合	http://www.hvbg.de/e/bia/face/stoffdb/index.html	
GESTIS (Access on Month yyyy)	GESTIS-database on hazardous substance	BGI/A	3	ネット	総合		
技術上の指針で参照指定されたリスト(調査-2シートに入力)(確認用リストにリンク)			-	リスト	呼吸器感作性		**10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*呼吸器感作性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*呼吸器感作性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*呼吸器感作性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*呼吸器感作性物質リスト*職業*
日本職業・環境アレルギー学会 (2004)	職業性アレルギー-疾患の予防のガイドライン(案)	日本職業・環境アレルギー学会	-	リスト	呼吸器感作性		**10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*呼吸器感作性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*呼吸器感作性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*呼吸器感作性物質リスト*職業*
日本接触皮膚炎学会 (Access on Month yyyy)	アレルゲン解説書	日本接触皮膚炎学会	-	リスト	皮膚感作性		**10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*皮膚感作性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*皮膚感作性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*皮膚感作性物質リスト*職業*
生腐毒性が疑われる物質(技術上の指針の参考文献)にリストアップされている物質(参考扱い)			-	リスト	生腐毒性		**10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*生腐毒性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*生腐毒性物質リスト*職業*
吸引呼吸器有害性が疑われる物質(ICSCの情報)を元に技術上の指針にリストアップされている物質(参考扱い)			-	リスト	吸引呼吸器有害性		**10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*吸引呼吸器有害性物質リスト*職業* **10.14.1.8*ehs-bunruik*調査*調査リスト*吸引呼吸器有害性物質リスト*職業*

表2 物理化学的危険性調査ワークシート

略称	名称	機関	形態	内容	リンク-1	リンク-2
主に物性情報						
Merck (13th, 2001)	The Merck Index 13th Ed	Merck	書籍	物性	-	-
Lide (85th, 2004)	CRC Handbook of Chemistry and Physics 85th Ed	CRC	書籍	物性	-	-
Howard (1997)	Handbook of Physical Properties of Organic Chemicals (1997)	CRC/LEWIS	書籍	物性	-	-
PM (13th, 2003)	Pesticide Manual 13th	BOPC	書籍	物性	-	-
Sax (11th, 2004)	Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials 11th Ed (Vol.1のOCASで検索)	WILEY-INTERSCIENCE	書籍	物性	-	-
主に物化危険性情報						
UNRTDG (13th, 2003)	国連危険物輸送勧告, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods 13th Ed	United Nations	書籍	物化危険性	-	-
ERG (2004)	緊急対応指針, Emergency Response Guidebook (2004)	Transport Canada他	書籍	物化危険性	-	-
Bretherick (6th, 1999)	Bretherick's Handbook of Reactive Chemical Hazards	BH	書籍	物化危険性	-	-
NFPA (13th, 2002)	Fire Protection Guide to Hazardous Materials 13th Ed	NFPA (National Fire Protection Association) (米国防火協会)	書籍	物化危険性、物性	-	-
ネット情報						
IOSC(J) (yyy)	IOSC日本語版 (International Chemical Safety Cards) Annex (EU第7次修正指令) (SEARCH CLASLABのタブ)	WHO/IPCS (和訳: NIHS)	ネット	物性、物化危険性(UN番号)	http://www.nihs.go.jp/IOSC/	
EU-Annex I (2005)	HSDB (Hazardous Substances Data Bank) (1章: UN番号, 3章: 物性情報)	EOB (European Chemical Bureau)	ネット	物化危険性(既存分類)	http://ecb.jrc.it/classification-labeling/	http://www.kemi.se/inclass/
HSDB (yyy)	化学物質安全性データブック 14504の化学商品 (2004)	National Library of Medicine	ネット	物性、物化危険性(UN番号)	http://csi.micromedex.com/fraMain.asp?Mnu=0	http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlken?HSDB
参考文献						
安全性DB 14504	毒物及び劇物取締法MSDS対象物質全データ (2001)	化学物質安全情報研究会	書籍	物性、物化危険性	-	-
毒物MSDS	GESTIS-database on hazardous substance	化学工業日報社	書籍	物性、物化危険性(UN番号)	-	-
GESTIS	WebKis-Plus 化学物質データベース (一括ではなく個別で確認すると早い)	BGIA	ネット	物性	http://www.hvbg.de/e/bia/fac/stoffab/index.html	
WebKis-Plus	ChemFinder	国立環境研究所	ネット	物性	http://w-chemdb.nies.go.jp/	
ChemFinder	化学物質総合情報提供システム (化学物質総合検索システムで概要が分かる)	Cambridge Soft Corporation	ネット	物性	http://chemfinder.cambridgesoft.com/	
NITE総合		製品評価技術基盤機構(NITE)	ネット	物性、物化危険性(UN番号)	http://www.safe.nite.go.jp/japan/Haz_start.html	
その他						
	英和、和英、国語辞書 (goo)	http://dictionary.goo.ne.jp/				
	独和辞典 (三修社)	http://www5.meidiagallery.co.jp/sanshushadi/				
	翻訳のためのインターネット/ソース (辞書/辞典/翻訳/語学検索)	http://www.kotoba.ne.jp/				

表3 トルエン

危険・有害性項目		分類結果	備考
1	急性毒性(経口)	区分5	ラットのLD50値636, 5000, 2600, 5500, 5580, 5900, 6400, 7530mg/kg(EHC 52, 1985; RTECS, 2004; HSDB, 2003; 環境省リスク評価, 2002; 化学物質評価研究機構, 2002)の統計処理(平均値の95%信頼区間)より区分5とした。LD50=3606mg/kg
1	急性毒性(経皮)	区分外	ラットのLD50値12000mg/kg(化学物質評価研究機構, 2002)が区分5の5000mg/kgより大であるため区分外とした。
1	急性毒性(吸入)	区分外	ラットのLC50値13350~37500, 6770~8000, 13000ppm/4H(RTECS, 2004 化学物質評価研究機構, 2002)が区分5の5000ppm/4Hより大であるため区分外とした。
2	皮膚腐食性/刺激性	区分2	ウサギ皮膚に対して、Moderate, Moderate, Mildの記述(EHC 52, 1985; RTECS, 2004)より、皮膚に対して刺激性があると考えられ区分2とした。
3	眼に対する重篤な損傷性/刺激性	区分2A	ウサギ眼に対して、Severe, Mild, Mildの記述(EHC 52, 1985; RTECS, 2004)より、眼に対して刺激性があると考えられ区分2Aとした。
4	呼吸器感受性または皮膚感受性	分類できない	データなし
5	生殖細胞変異原性	区分外	マウスのin vivo小核試験における腹腔内投与の陰性事例、in vitro変異原性試験(ほ乳類培養細胞を用いる染色体異常試験、ほ乳類培養細胞を用いる小核試験)の陰性事例(化学物質評価研究機構, 2002)より区分外とした。
6	発がん性	区分外	実験動物では非発がん性を示唆する証拠(環境省リスク評価, 2002; 化学物質評価研究機構, 2002)があるもの、ヒトでの発がん性に関する十分な証拠がないため、IARCでは3, EPAではD, ACGIHではA4(ヒトに対する発がん性については分類できない)に分類されているため区分外とした。
7	生殖毒性	区分2	マウスの妊娠投与実験で胎児の口蓋裂の出現、ラット2世代試験で親動物の体重増加抑制と、産児数の減少、骨変異(痕跡肋骨)の増加、ウサギの妊娠投与実験で流産例の出現(環境省リスク評価, 2002; 化学物質評価研究機構, 2002)から、ヒトに対する生殖毒性が疑われるため区分2とした。
8	特定標的臓器/全身毒性(単回暴露)	区分2(中枢神経系、肺臓)	ヒトでの吸入暴露による中枢神経系(酩酊、精神錯乱、歩行異常、意識喪失)の抑制、急性の肺水腫などの記述(RTECS, 2004; 環境省リスク評価, 2002)から区分2(中枢神経系、肺臓)とした。
9	特定標的臓器/全身毒性(反復暴露)	区分1(中枢神経系、脳、腎臓)	ヒトでの反復暴露で慢性的中枢神経機能障害(視野狭窄、眼振、難聴、運動失調、記憶喪失)、脳萎縮、腎機能障害(血尿、タンパク尿)が報告や、職業的暴露を受けた女性から、中枢神経系の異常、大脳機能障害、小脳中枢神経系機能障害を持つ子供が生まれたとの報告があるとの記述(環境省リスク評価, 2002; 化学物質評価研究機構, 2002)から区分1(中枢神経系、脳、腎臓)とした。
10	吸引性呼吸器有害性	分類できない	データなし

表4 クロロホルム

危険・有害性項目		分類結果	備考
1	急性毒性(経口)	区分4	ラットを用いた経口投与試験のLD50値450, 450, 1200, 908, 1117, 2000mg/kg(EHC 163, 1994)に基づき、計算式を適用して区分4とした。LD50=635mg/kg
1	急性毒性(経皮)	区分5	ウサギを用いた経皮投与試験のLD50値>3980mg/kgに基づき、区分5とした。
1	急性毒性(吸入)	区分4	ラットを用いた吸入投与試験のLC50値11.3mg/L/4H(9.2g/m ³ /6H)(CICAD 58, 2004)及び47.7mg/L/4H(IUCLID, 2000)に基づき、低値のLD50を採用し区分4とした。
2	皮膚腐食性/刺激性	区分1	ウサギを用いた皮膚刺激性試験で、皮膚のわずかな充血、中程度の壊死、か皮の形成との記述(EHC 163, 1994)及び皮膚を激しく刺激するとの記述(PATTY, 2001)から、区分1とした。
3	眼に対する重篤な損傷性/刺激性	区分1	ウサギを用いた眼刺激性試験で、散瞳、角膜炎、角膜の半透明化、化膿出血様排泄物、強度の刺激性を示し、症状は2-3週間で消えたが1匹は3週間後以降にも角膜混濁の症状が残ったとの記述(EHC 163, 1994)及び眼を激しく刺激するとの記述(PATTY, 2001)から、区分1とした。
4	呼吸器感受性または皮膚感受性	分類できない	データなし
5	生殖細胞変異原性	区分2	体細胞を用いるin vivo変異原性試験の小核試験で陽性との結果(EHC 163, 1994; IARC 73, 1999; DFG 14, 2000)、染色体異常試験で陽性との結果(EHC 163, 1994; IARC 73, 1999)、体細胞を用いるin vivo遺伝毒性試験の姉妹染色分体交換試験で陽性との結果(EHC 163, 1994)及びin vitro変異原性試験の復帰突然変異試験で弱陽性との結果(CICAD 58, 2004)から、区分2とした。
6	発がん性	区分2	IARC(1999)で2B, ACGIH(2001)でA3, EPA(1986)でB2, NTP(2005)でR及び日本産業衛生学会で2Bに分類されていることから、区分2とした。
7	生殖毒性	区分2	妊娠ラットの吸入投与では30ppm以上で胎児の成長抑制と骨格異常の増加、300ppmで胎児の吸収胚増加、浮腫、内臓奇形が出現し、母動物では100, 300ppmで、妊娠率の低下、肝臓重量増加、体重増加抑制、摂取量減少が認められた。また、妊娠マウスの吸入投与では胎児の体重、頭尾長の低値がみられ、母動物では妊娠維持率の低下、体重増加抑制、摂取量減少が認められるとの記述(EHC 163, 1994)から、区分2とした。
8	特定標的臓器/全身毒性(単回暴露)	区分1(中枢神経系、肝臓、腎臓) 区分3(麻酔作用)	ヒトでの急性毒性として中枢神経系、肝臓障害、肝細胞壊死、肝機能低下、腎臓障害を引き起こすとの記述(EHC 163, 1994; PATTY 2001; NITE初期評価書 16, 2005; CERIHアザードデータ集 96-13, 1997)及び麻酔作用を有するとの記述(CERIHアザードデータ集 96-13, 1997)から、区分1(中枢神経系、肝臓、腎臓)、区分3(麻酔作用)とした。
9	特定標的臓器/全身毒性(反復暴露)	区分1(中枢神経系、肝臓、腎臓)	ヒトでの反復毒性として中枢神経系、肝臓障害、腎臓障害を引き起こすとの記述(EHC 163, 1994; CICAD 58, 2004; PATTY 2001; NITE初期評価書 16, 2005; CERIHアザードデータ集 96-13, 1997)から、区分1(中枢神経系、肝臓、腎臓)とした。
10	吸引性呼吸器有害性	分類できない	データなし

表6 クロロホルム

項目	1			2			3		
	データ	出典	データ	データ	出典	データ	データ	出典	
純度	データなし								
不純物	データなし								
添加剤又は安定剤	データなし								
外観	無色の液体	ICSC(2004)							
性状	液体(20°C, 1気圧)	GHS判定							
融点	-64°C	ICSC(2004)	-63.2°C		HSDB(2005)	-63.5°C		Merck(13th,2001)	
凝固点	データなし	ICSC(2004)	61.2°C		HSDB(2005)	61-62°C		Merck(13th,2001)	
沸点	62°C								
引火点	データなし								
発火点	データなし								
爆発限界	データなし								
比重	1.4835(20°C)	HSDB(2005)							
密度	1.4788g/cm ³ (25°C)	Lide(84th,2003)							
蒸気密度	4.12(空気=1)	計算値							
蒸気圧	21.2kPa(20°C)	ICSC(2004)	197mmHg(換算値26.3kPa) (25°C)		HSDB(2005)	160mmHg(換算値21.3kPa) (20°C)		NFPA(13th,2001)	
解離定数	データなし								
pH値	データなし								
分配係数	logKow=1.07(測定値)	SRC:KowWin(2005)							
動粘性率	0.35mm ² /s(30°C)	計算値	0.514mPa・s(30°C)(粘性率)		Dean(15th Ed.)				
水溶解度	0.8g/100mL(20°C)	ICSC(2004)	7710mg/L(25°C)		HSDB(2005)	1mL/200mL(25°C)		Merck(13th,2001)	
溶解度(有機溶媒)	アルコール、ベンゼン、石油エーテル、四塩化炭素、二硫化炭素、油類と混和	Merck(13th,2001)							
ヘンリー定数	372Pa・m ³ /mol(3.67x10 ⁻³)atm・m ³ /mol(24°C)(測定値)	SRC:HenryWin(2005)							
安定性・反応性	強塩基、強酸化剤、ある種の金属(アルミニウム、マグネシウム、亜鉛など)と激しく反応する	ICSC(2004)	陽光、空気の存在下で分解する		HSDB(2005)				
換算係数	1ppm=4.88mg/m ³		1mg/m ³ =0.205ppm						

表7 物化危険情報-1

和名	クロロホルム		
CAS No.	67-66-3		
EINECS No.	200-663-8 ←“****-***-*”形式で入力(一覽リストあり)		
UN No.	1888 ←純品を優先		
Name and description			
UNRTDG	Class	Division	Packing group ←記載が無い場合は“-”を入力
	Subsidiary risk		←UNRTDG原本に記載されていることがある
ERG Guide No.	入力例: Flammable liquid (polar/water-miscible)		
NFPA	Health	Flammability	Instability
	Hazard-Rating	Special	←“W”、“OX”または“-”を入力
EU-Annex I (物化危険情報に関係するものだけでOK)			
Risk phrases 意味			
	R38	刺激性	
	R40	カテゴリ-3の物質	
	R48	長期暴露により重度の健康障害を生じる危険がある	

表8 クロロホルム

危険・有害性項目	分類結果	分類根拠
火薬類	分類対象外	爆発性に関する原子団を含まない。
引火性/可燃性ガス	分類対象外	GHSの定義における液体。
引火性エアゾール	分類対象外	エアゾール製品でない。
酸化性ガス類	分類対象外	GHSの定義における液体。
高圧ガス	分類対象外	GHSの定義における液体。
引火性液体	区分外	ICSC(2004)では不燃性としており、区分外に該当。
可燃性固体	分類対象外	GHSの定義における液体。
自己反応性化学品	分類対象外	自己反応性に関する原子団を含まない。
自然発火性液体	区分外	ICSC(2004)では不燃性としており、区分外に該当。
自然発火性固体	分類対象外	GHSの定義における液体。
自己発熱性化学品	区分外	ICSC(2004)では不燃性としており、区分外に該当。
水反応可燃性物質	分類対象外	化学構造に金属または半金属(Si, Ge, As, Sb, Biなど)を含まない。
酸化性液体	分類対象外	化学構造に酸素、フッ素を含まず、塩素を含む有機化合物であるが、この塩素が炭素、水素以外の元素と化学結合していない。
酸化性固体	分類対象外	GHSの定義における液体。
有機過酸化物	分類対象外	—O—O—構造を含まない有機化合物。
金属腐食性物質	分類できない	データなし。

化学物質の初期リスク評価書

Ver. 1.0

No.16

クロロホルム

Chloroform

化学物質排出把握管理促進法政令番号：1-95

CAS 登録番号：67-66-3

2005年5月

新エネルギー・産業技術総合開発機構

委託先 財団法人 化学物質評価研究機構

委託先 独立行政法人 製品評価技術基盤機構

目的

「化学物質の初期リスク評価書」は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術開発機構から委託された化学物質総合評価管理プログラムの一環である「化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発」プロジェクトの成果である。このプロジェクトは、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（化学物質排出把握管理促進法）の対象化学物質を中心に有害性情報、排出量等の暴露情報など、リスク評価のための基礎データを収集・整備するとともに、これらを利用したリスク評価手法を開発し、評価するものである。

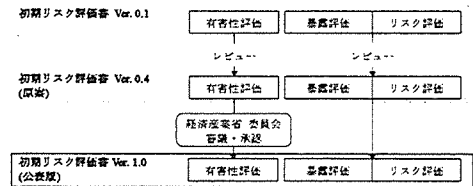
「化学物質の初期リスク評価書」では、環境中の生物及びヒト健康に対する化学物質のリスクについてスクリーニング評価を行い、その結果、環境中の生物あるいはヒト健康に悪影響を及ぼすことが示唆されると判断された場合は、その化学物質に対して更に詳細な調査、解析及び評価等の必要とされる行動の提案を行うことを目的とする。

初期リスク評価の対象

化学物質排出把握管理促進法第一種指定化学物質のうち、生産量、環境への排出量及び有害性情報などを基に選択した化学物質を初期リスク評価の対象とする。環境中の生物への影響については、有害性評価手法が国際的に整えられている水生生物を対象とする。ヒト健康への影響については、我が国の住民を対象とし、職業上の暴露は考慮しない。

公表までの過程

財団法人 化学物質評価研究機構及び独立行政法人 製品評価技術基盤機構が共同して評価書案を作成し、有害性評価（環境中の生物への影響及びヒト健康への影響）については外部の有識者によるレビューを受け、その後、経済産業省化学物質審査安全管理部会・審査部会安全評価管理小委員会の審議、承認を得ている。また、暴露評価及びリスク評価については独立行政法人 産業技術総合研究所によるレビューを受けている。本評価書は、これらの過程を経て公表している。



なお、本評価書の作成に関する手法及び基準は「化学物質の初期リスク評価指針 Ver. 1.0」及び「作成マニュアル Ver. 1.0」として、ホームページ (<http://www.nite.go.jp/>) にて公開されている。

ii

要 約

クロロホルムには、フルオロカーボン原料、試薬、抽出溶剤（農薬、医薬品）の用途がある。また、水道の浄水処理過程で消毒用の塩素と有機物質が反応してクロロホルムが生成する。化学物質排出把握管理促進法に基づく「平成13年度届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果」によると、クロロホルムの届出排出・移動量は、2001年度1年間に全国で、大気に1,784トン、公共用水域に174トンに排出され、廃棄物として2,331トン、下水道へ17トン移動している。土壌への排出はない。届出外排出量として対象業種の届出外事業者から682トン、非対象業種から19トン、家庭から61トン排出されたと推計されている。移動体からの排出は推計対象となっていない。

環境中の生物に対する暴露マージンと初期リスク評価：クロロホルムの河川水中濃度として、東京都の2000年度の調査によると、公共用水域中濃度の95パーセントイルが0.70 µg/Lであった。そこで、環境中の水生生物に対するリスクを評価する推定環境濃度（EEC）として、0.70 µg/Lを採用した。水生生物に対して最も強い有害性を示すデータとして、魚類であるエジマス受精卵からふ化4日目まで27日間暴露した試験でのLC₅₀である1.24 mg/Lを採用した。暴露マージン（MOE）1,800は本評価における不確実係数積20より大きく、現時点ではクロロホルムが環境中の水生生物に悪影響を及ぼすことはないと判断する。

ヒト健康に対する暴露マージンと初期リスク評価：大気（6.0 µg/m³）、飲料水（46 µg/L）、食物（27 µg/kg/日）を経由したヒトの体重1 kgあたりの1日摂取量を吸入、経口それぞれの経路で2.4 µg/kg/日と推定した。クロロホルムのヒトにおける定量的な健康影響データは得られていないため、ヒト健康への影響のリスク評価には長期的動物試験データを用いた。吸入経路では、ラットを用いた13週間の吸入暴露試験から得られた鼻部障害を指標としたLOAEL 10 mg/m³（換算値：1.9 mg/kg/日）を、経口経路では、ビーグル犬を用いた7.5年間の強制経口投与試験で得られた肝細胞脂肪の増加を指標としたLOAEL 15 mg/kg/日（換算値：13 mg/kg/日）を用いた。また、発がん性について、マウスを用いた104週間の吸入暴露発がん性試験から得られたNOAEL 24.8 mg/m³（換算値：7.4 mg/kg/日）を用いて評価した。クロロホルムの経口経路のMOE 5,400は、不確実係数積1,000より大きい。しかし、吸入経路のMOE 790は不確実係数積5,000より小さいため、ヒト健康に影響を及ぼしていることが示唆され、詳細な調査、解析及び評価等を行う必要がある候補物質である。また、発がん性に対するMOE 3,100は不確実係数積1,000より大きい。現時点ではヒト健康に影響を及ぼすことはないと判断する。

iii

目 次

1. 化学物質の同定情報	1
1.1 物質名	1
1.2 化学物質審査規制法官報公示整理番号	1
1.3 化学物質排出把握管理促進法政令番号	1
1.4 CAS登録番号	1
1.5 構造式	1
1.6 分子式	1
1.7 分子量	1
2. 一般情報	1
2.1 別名	1
2.2 純度	1
2.3 不純物	1
2.4 添加剤又は安定剤	1
2.5 現在の我が国における法規制	1
3. 物理化学的性状	2
4. 発生源情報	2
4.1 製造・輸入量等	2
4.2 用途情報	2
4.3 排出源情報	3
4.3.1 化学物質排出把握管理促進法に基づく排出源	3
4.3.2 その他の排出源	4
4.4 排出経路の推定	5
5. 環境中運命	5
5.1 大気中での安定性	5
5.2 水中での安定性	5
5.2.1 非生物的分解性	5
5.2.2 生分解性	5
5.2.3 下水処理による除去	6
5.3 環境水中での動態	6
5.4 生物蓄積性	6
6. 暴露評価	6
6.1 環境中分布予測	6

iv

6.2 環境中濃度	7
6.2.1 環境中濃度の測定結果	7
6.2.2 環境中濃度の推定	10
6.3 水生生物生息環境における推定環境濃度	12
6.4 ヒトへの暴露シナリオ	12
6.4.1 環境経由の暴露	12
6.4.2 消費者製品経由の暴露	12
6.5 推定摂取量	12
7. 環境中の生物への影響	13
7.1 水生生物に対する影響	13
7.1.1 微生物に対する毒性	13
7.1.2 藻類に対する毒性	13
7.1.3 無脊椎動物に対する毒性	14
7.1.4 魚類に対する毒性	15
7.1.5 その他の水生生物に対する毒性	16
7.2 陸生生物に対する影響	17
7.2.1 微生物に対する毒性	17
7.2.2 植物に対する毒性	17
7.2.3 動物に対する毒性	17
7.3 環境中の生物への影響 (まとめ)	17
8. ヒト健康への影響	18
8.1 生体内運命	18
8.2 疫学調査及び事例	21
8.3 実験動物に対する毒性	24
8.3.1 急性毒性	24
8.3.2 刺激性及び腐食性	25
8.3.3 感作性	26
8.3.4 反復投与毒性	26
8.3.5 生殖・発生毒性	41
8.3.6 遺伝毒性	45
8.3.7 発がん性	47
8.4 ヒト健康への影響 (まとめ)	52
9. リスク評価	53
9.1 環境中の生物に対するリスク評価	53
9.1.1 リスク評価に用いる推定環境濃度	53
9.1.2 リスク評価に用いる無影響濃度	53

9.1.3 暴露マージンの算出	53
9.1.4 環境中の生物に対するリスク評価結果	54
9.2 ヒト健康に対するリスク	54
9.2.1 ヒトの推定摂取量	54
9.2.2 リスク評価に用いる無毒性量	54
9.2.3 暴露マージンの算出	55
9.2.4 ヒト健康に対するリスク評価結果	57

文 献	58
-----	----

v

vi

1. 化学物質の同定情報

- 1.1 物質名 : クロロホルム
 1.2 化学物質審査規制法官報公示整理番号 : 2-37
 1.3 化学物質排出把握管理促進法政令番号 : 1-95
 1.4 CAS登録番号 : 67-66-3
 1.5 構造式



- 1.6 分子式 : CHCl_3
 1.7 分子量 : 119.38

2. 一般情報

- 2.1 別名 : トリクロロメタン、メチルトリクロリド
 2.2 純度 : 99.9% (一般的な製品) (化学物質評価研究機構, 2002)
 2.3 不純物 : 不明
 2.4 添加剤又は安定剤 : メタノール、アミン混合物 (一般的な製品) (化学物質評価研究機構, 2002)
 エタノール (0.5~1%) (Merck, 2001)
 2.5 現在の我が国における法規制
 化学物質排出把握管理促進法：第一種指定化学物質
 化学物質審査規制法：指定化学物質 (第二種監視化学物質)
 消防法：貯蔵等の届出を要する物質
 毒物取締法：劇物
 薬事法：劇薬、指定医薬品
 労働安全衛生法：第一種有機溶剤

水道法：水質基準値 0.06 mg/L
 0.1 mg/L (総トリハロメタンとして)
 海洋汚染防止法：有害液体物質 B 類

3. 物理化学的性状

外 観：無色液体 (U.S.NLM:HSDB, 2002)
 融 点：-63.5℃ (Merck, 2001)
 沸 点：61~62℃ (Merck, 2001)
 引 火 点：データなし
 発 火 点：データなし
 爆発限界：データなし
 比 重：1.484 (20℃/20℃) (Merck, 2001)
 蒸 気 密度：4.12 (空気=1)
 蒸 気 圧：21.1 kPa (20℃)、32.6 kPa (30℃) (Verschueren, 2001)
 分配係数： オクタン/水 分配係数 $\log K_{ow} = 1.97$ (測定値)、1.52 (推定値) (SRC:KowWin, 2002)
 解 離 定 数：解離基なし
 スペクトル：主要マススペクトルフラグメント
 m/z 83 (基準ピーク=1.0)、85 (0.64)、47 (0.35) (NIST, 1998)
 吸 脱 着 性：土壌吸着係数 $K_{oc} = 34$ (測定値) (U.S.NLM:HSDB, 2002)
 溶 解 性：水：7.71 g/L (25℃) (U.S.NLM:HSDB, 2002)
 アルコール、エーテル、ベンゼンなどの有機溶媒：自由に混和 (Merck, 2001)
 ヘンリー定数：372 $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$ ($3.67 \times 10^3 \text{ atm} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$) (24℃、測定値) (SRC:HenryWin, 2002)
 換算係数：(気相、20℃) 1 ppm = 4.96 mg/m^3 、1 $\text{mg}/\text{m}^3 = 0.201$ ppm

4. 発生源情報

4.1 製造・輸入量等

クロロホルムの1997年から2001年までの5年間の製造量と輸入量の合計数量は表4-1の通りである (通商産業省, 1998, 2000a, 2000b; 経済産業省, 2002, 2003)。

年	1997	1998	1999	2000	2001
製造・輸入量	84,661	88,065	94,691	100,549	80,005

(通商産業省, 1998, 2000a,b; 経済産業省, 2002, 2003)

4.2 用途情報

クロロホルムの用途及びその使用割合は表4-2の通りである (製品評価技術基盤機構, 2002)。クロロホルムはほとんどがフルオロカーボンの原料として使用される。その他として試薬及

1

2

び抽出溶剤（農薬、医薬品）として使用されている。

表 4-2 クロロホルムの用途別使用量の割合

用途	割合 (%)	
	抽出溶剤	その他
フルオロカーボン原料	98.4	
医薬	0.6	
抽出溶剤	農薬	0.4
	医薬品	0.3
その他	0.3	
合計	100	

(製品評価技術基盤機構, 2002)

4.3 排出源情報

4.3.1 化学物質排出把握管理促進法に基づく排出源

化学物質排出把握管理促進法に基づく「平成 13 年度届出排出量及び移動量並びに届出外排出量の集計結果」(経済産業省, 環境省, 2003a)(以下, 2001 年度 PRTR データ)によると, クロロホルムは 1 年間に全国合計で届出事業者から大気へ 1,784 トン、公共用水域へ 174 トン排出され、廃棄物として 2,331 トン、下水道に 17 トン移動している。土壌への排出はない。また届出外排出量としては対象業種の届出外事業者から 682 トン、非対象業種から 19 トン、家庭から 61 トン排出されたと推計されている。移動体からの排出量は推計されていない。

a. 届出対象業種からの排出量と移動量

2001 年度 PRTR データに基づき, クロロホルムの対象業種別の環境媒体 (大気, 水域, 土壌) への排出量と移動量を表 4-3 に整理した。その際, 経済産業省及び環境省による届出外事業者からの排出量推計値は環境媒体別とはなっていないため, 業種ごとの大気, 水域, 土壌への配分は届出データと同じ配分と仮定し, 環境媒体別の排出量を推定した (製品評価技術基盤機構, 2004)。また, 水道の浄水処理過程で消毒用の塩素と有機物質が反応してクロロホルムが生成することが知られており, 一部届出外対象業種からの排出として媒体別に推計されている (経済産業省, 環境省, 2003b)。

表 4-3 クロロホルムの届出対象業種別の環境媒体への排出量等 (トン/年)

業種名	届出				届出外			届出と届出外の排出量合計	
	排出量		移動量		排出量 (推計) ¹⁾			排出量 ²⁾	割合 (%)
	大気	水域	土壌	下水道	廃棄物	大気	水域		
パルプ・紙・紙加工品製造業	931	99	0	0	1	-	-	1,029	39
化学工業	633	74	0	16	1,855	26	3	735	28
高等教育機関	10	0	0	<0.5	42	272	27	309	12
自然科学研究所	5	<0.5	0	<0.5	72	170	17	192	7

3

1994)。しかし, これらの詳細についての情報は, 調査した範囲では入手できなかった。

4.4 排出経路の推定

クロロホルムは, 大部分が合成原料として使用されているという用途情報及び 2001 年度 PRTR データ等から判断して, 主たる排出経路は, クロロホルムあるいはクロロホルムを含む製品を使用する段階からの排出と考えられる。

クロロホルムの放出シナリオとして, 1 年間に全国で, 大気へ 2,465 トン, 水域へ 255 トン排出されると推定した。ただし, 廃棄物としての移動量及び下水道への移動量については, 各処理施設における処理後の環境への排出を考慮していない。

5. 環境中運命

5.1 大気中での安定性

a. OH ラジカルとの反応性

対流圏大気中では, クロロホルムと OH ラジカルとの反応速度定数が 1.03×10^{13} cm³/分子/秒 (25°C, 測定値) である (SRC: AopWin, 2002)。OH ラジカル濃度を $5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ 分子/cm³ とした時の半減期は 3~5 か月と計算される。

b. オゾンとの反応性

クロロホルムとオゾンとの反応性については, 調査した範囲内では報告されていない。

c. 硝酸ラジカルとの反応性

対流圏大気中では, クロロホルムと硝酸ラジカルとの反応速度定数が 1.36×10^{17} cm³/分子/秒 (25°C, 測定値) である (SRC: AopWin, 2002)。硝酸ラジカル濃度を $2.4 \times 10^8 \sim 2.4 \times 10^9$ 分子/cm³ (10~100 ppt) とした時の半減期は 0.7~7 年と計算される。

d. 直接光分解性

クロロホルムは大気中で日光により徐々に分解されて, 塩素, 塩化水素, ホスゲン, 四塩化炭素などを生じる (U.S. NLM: HSDB, 2002)。

5.2 水中での安定性

5.2.1 非生物的分解性

クロロホルムには, 加水分解を受けやすい化学結合はないので, 一般的な水環境中では加水分解されない。

5.2.2 生分解性

クロロホルムは揮発性物質用改良型培養瓶を用いた化学物質審査規制法に基づく好気的生分解性試験では, 被験物質濃度 100 mg/L, 活性汚泥濃度 30 mg/L, 試験期間 2 週間の条件におい

5

業種名	届出				届出外			届出と届出外の排出量合計		
	排出量		移動量		排出量 (推計) ¹⁾			排出量 ²⁾	割合 (%)	
	大気	水域	土壌	下水道	廃棄物	大気	水域			土壌
電気機械器具製造業	135	0	0	0	77	1	<0.5	0	136	5
食料品製造業	1	0	0	<0.5	1	108	11	0	119	5
その他 ³⁾	69	2	0	<0.5	285	43	5	0	119	5
塩素消毒による非意図的生成 ⁴⁾	-	-	-	-	-	3	1	0	4	0
合計 ⁴⁾	1,784	174	0	17	2,331	620	61	0	2,640	100

(製品評価技術基盤機構, 2004)

- 1) 大気, 水域, 土壌への配分を届出データと同じ配分と仮定し, 推計した。
- 2) 「その他」には, 上記以外の届出対象業種の合計排出量を示した。
- 3) 一部切りとして推計されている。
- 4) 届出のため, 数値上, 合計があつていない場合がある。
-: 届出し又は推計されていない。
0.5 トン未満の排出量及び移動量はすべて「<0.5」と表記した。

なお, 2001 年のクロロホルムの製造量及びその製造段階での排出原単位 (日本化学工業協会, 2002) からクロロホルム製造段階におけるクロロホルムの排出量は, 化学工業から大気へ 107 トン, 水域へ 17 トンと推定され, 使用する段階での排出量は大気へ 2,297 トン, 水域へ 218 トンと推定される (製品評価技術基盤機構, 2004)。したがって, 2001 年度 PRTR データに基づく届出対象業種からの排出量は主に使用する段階での排出と考えられる。

b. 非対象業種, 家庭及び移動体からの排出量

2001 年度 PRTR データに基づき, クロロホルムの非対象業種及び家庭からの排出量を表 4-4 に整理した。クロロホルムは, 塩素消毒による非意図的生成として非対象業種の事業者から大気へ 14 トン, 水域へ 5 トン, 家庭から大気へ 46 トン, 水域へ 15 トンの排出量があると推計されている。また, 移動体からの排出について, クロロホルムは推計対象となっていない (経済産業省, 環境省, 2003b)。

表 4-4 クロロホルムの非対象業種及び家庭からの環境媒体別排出量 (トン/年)

	大気	水域	土壌
非対象業種	14	5	0
家庭	46	15	0
合計	61	20	0

(経済産業省, 環境省, 2003b)

4.3.2 その他の排出源

2001 年度 PRTR データで推計対象としている以外のクロロホルムの排出源として, 自動車等の排ガス及びトリクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタンの分解が報告されている (IPCS,

4

て, 生物化学的酸素消費量 (BOD) 測定での分解率は 0% であり, 難分解性と判定されている。なお, ガスクロマトグラフ (GC) 測定での分解率は 5% であった (通商産業省, 1980)。

一方, クロロホルムは都市下水処理場の活性汚泥を酸化して揮発源としたクロロズドボトル試験では, 5 mg/L の濃度で, 7 日後には有機炭素が 100% 分解し, また土壌を用いた好気的実験では, 100 mg/kg の濃度で, 20°C における分解半減期は 4.1 日であったとの報告がある (Verschuuren, 2001)。

また, クロロホルムは嫌気性条件下では, メタン発酵細菌を用いたクロロズドボトル試験で, 0.2 mg/L の濃度で 28 日後に 43% が消失したとの報告がある (Verschuuren, 2001)。

以上から, クロロホルムは酸化を行った特定の好気的條件や嫌気的条件下で生分解されると考えられる。

5.2.3 下水処理による除去

クロロホルムは下水処理条件 (都市下水処理汚泥) で 73% が生分解され, 大気へ 7% 移行するとの報告がある (Verschuuren, 2001)。

5.3 環境水中での動態

ヘンリー定数を基にした水中から大気中へのクロロホルムの揮散については, 水深 1 m, 流速 1 m/秒, 風速 3 m/秒のモデル河川での半減期は 1.3 時間で, 水深 1 m, 流速 0.05 m/秒, 風速 0.5 m/秒のモデル湖水での半減期は 4.4 日間と推算される (Lyman et al., 1990)。

また, クロロホルムの土壌吸着係数 Koc の値 34 (3 章参照) から, 水中の懸濁物質及び汚泥には吸着され難いと推定される。なお, クロロホルムは対水溶解度が 7.71 g/L (25°C) で, 蒸気圧は 21.1 kPa (25°C) と極めて大きく, ヘンリー定数も 372 Pa·m³/mol (25°C) と大きい (3 章参照)。

以上及び 5.2.2 より, 環境水中にクロロホルムが排出された場合は, 生分解は期待できないが, 高い揮発性のために速やかに大気に揮散すると考えられる。

5.4 生物濃縮性

クロロホルムは化学物質審査規制法のコイを用いた 6 週間の濃縮度試験で, 水中濃度が 1 µg/L 及び 0.1 µg/L における濃縮倍率はそれぞれ 1.4~4.7 及び 4.1~13 であり, 濃縮性がない又は低いと判定されている (経済産業省, 1980)。

6. 暴露評価

6.1 環境中分布予測

クロロホルムが, 大気, 水域又は土壌のいずれかに定量的に放出されて定常状態に到達した状態での環境中での分布をフガシティモデル・レベル III (Mackay et al., 1992) によって予測した (表 6-1)。変動要因として, 物理化学的性質及び環境中での移動, 分解速度を考慮し, 環境因子は関東地域 100 km × 100 km を想定して大気の高さ 1,000 m, 土壌表面積比率 80%, 土壌中

6