

## 既存のリスク評価書等で考慮されている曝露シナリオの整理

### 【概要】

本調査で収集・整理する健康リスク評価に関する国内外のリスク評価書は、一般環境中からの曝露だけでなく、作業環境や室内環境における曝露も含まれている。既存のリスク評価書等で考慮されている曝露シナリオとリスク評価手法を抽出・整理し、国内外のリスク評価書の比較を行った。

### 1) 国内外の既存のヒト健康リスク評価情報等の収集・整理

本調査で収集・整理する健康リスク評価に関する海外既往調査研究は、一般環境中からの曝露だけでなく、作業環境や室内環境における曝露も含めるものであり、表1に示す健康リスク評価書のシリーズを調査対象の母集団になるものとしてリストアップした。なお、表1に示した評価書等のシリーズのほかに、以下の有害性・リスク評価書もあるが、これらのなかには曝露評価に関する記述がほとんどなかったため、曝露シナリオおよびリスク評価ツール等調査の対象から除外することとした。また、今年度は化学物質の安全管理・活用タスクフォース会合でのご意見から、特に国外の情報の調査に重点を置き調査を行うこととした。なお、国内のリスク評価書と比較するため、各物質について産業技術総合研究所の詳細リスク評価書も調査して、国外の情報と合わせてとりまとめた。

#### ○ 人健康影響に関する有害性・リスク評価書

- ・ IPCS : International Chemical Safety Cards(ICSC, 国際化学物質安全性カード)
- ・ ECETOC : Technical Report

#### ○ 作業環境・室内環境に関する有害性・リスク評価書

- ・ ACGIH(米国) : 作業環境許容濃度勧告及び発がん性評価
- ・ DFG(ドイツ) : Occupational Toxicants Critical Data Evaluation for MAK Values and Classification of Carcinogens

表 1 調査対象とした海外のヒト健康リスク評価書等のシリーズ

国・機関		評価書等の名称 (シリーズ)	入手先
米国	ATSDR	Toxicological Profile	<a href="http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html">http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html</a>
米国	NCEA	Exposure Assessment Guideline 等	<a href="http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=15263">http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=15263</a> <a href="http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=85843">http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=85843</a>
ドイツ	BUA	リスク評価書	<a href="http://www.hirzel.de/bua-report/download.html">http://www.hirzel.de/bua-report/download.html</a> ( <a href="mailto:service@hirzel.de">service@hirzel.de</a> に e-mail で発注・申込)
カナダ	CEPA-PSAP	リスク評価書	<a href="http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl2-lsp2/index_e.html">http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl2-lsp2/index_e.html</a>
オーストラリア	NICNAS	PEC Assessment Report	<a href="http://www.nicnas.gov.au/Publications/CAR/PEC.asp">http://www.nicnas.gov.au/Publications/CAR/PEC.asp</a>
EU		リスク評価書	<a href="http://ecb.jrc.it/home.php?CONTENU=/DOCUMENTS/Existing-Chemicals/RISK_ASSESSMENT/REPORT/">http://ecb.jrc.it/home.php?CONTENU=/DOCUMENTS/Existing-Chemicals/RISK_ASSESSMENT/REPORT/</a>
IPCS		CICADs	<a href="http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/cicads_alphabetical/en/index.html">http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/cicads_alphabetical/en/index.html</a>
IPCS		EHC	<a href="http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc_alphabetical/en/index.html">http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc_alphabetical/en/index.html</a>
OECD		SIDS レポート	<a href="http://www.inchem.org/pages/sids.html">http://www.inchem.org/pages/sids.html</a>
ECETOC		JACC Report	<a href="http://www.ecetoc.org/Content/Default.asp?PageID=24">http://www.ecetoc.org/Content/Default.asp?PageID=24</a>

表 1 に示した評価書等のシリーズのなかから、物質別の評価書を以下の方針にしたがって選定し、具体的な収集・整理を行った。

物質別の評価書については、2 種類以上の評価書等のシリーズで対象としている代表的な物質が調査対象の候補として考えられる。表 1 に示した評価書等のシリーズでは評価対象物質数が 500 を超えるものがあり、またシリーズ間でタイトル等にも示されている物質名が統一されていない (CAS No. が明示されていない) こともあり、ここでは、(独)製品評価技術基盤機構で整備されている「化学物質総合情報提供システム(CHRIP)」(URL ; <http://www.safe.nite.go.jp/japan/db.html>) に収録されているシリーズで、2 種類以上の評価書等のシリーズで対象としている物質を調査対象候補物質とした。

この調査対象候補物質については、曝露経路を幅広くカバーする観点から、物質を以下の 5 つのカテゴリーに分け、各カテゴリーについて、調査対象とする物質を 1 物質選定することとした。

- ①無機化合物(金属系化合物)
- ②無機化合物(金属系以外)
- ③有機化合物( $H < 6.2$ )
- ④有機化合物( $6.2 \leq H \leq 99$ )
- ⑤有機化合物( $99 < H$ )

ここで、カテゴリー分けは、物性や取扱方法、環境への排出特性等の曝露経路のちがいに関係する要因を考慮し、以下の考え方によった。

(ア)無機化合物と有機化合物とに分ける。

(イ)無機化合物については、金属系化合物とそれ以外とに分ける。

(ウ)有機化合物については、揮発性と水溶解性との関連を示すヘンリー定数 (**H**) で分ける。これは、「PRTR 排出量等算出マニュアル 第3版」(経済産業省・環境省、平成16年1月)に示されている、大気と水域のいずれかに多く排出されるかを判定する目安の値を参考とした。

最も多くの評価書等のシリーズで評価対象としている物質を選定することとし、①無機化合物(金属系化合物)はカドミウム(Cadmium)、②無機化合物(金属系以外)はフッ化水素酸(Hydrofluoric Acid)、③有機化合物( $H < 6.2$ )は1,4-ジオキサン(1,4-dioxane)、④有機化合物( $6.2 \leq H \leq 99$ )はアクリロニトリル(Acrylonitrile)、⑤有機化合物( $99 < H$ )はテトラクロロエチレン(Tetrachloroethylene)を本調査の対象として選定した。

各リスク評価書における各物質の曝露評価・リスク評価方法を表2～表6に示す。

表2 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(カドミウム)

評価機関	評価書タイトル	吸入曝露		経口曝露		経皮曝露	
		室内(大気環境)曝露評価 実測値を用いた評価	大気環境曝露評価(シミュレーション) 広域	各種食物中の濃度 用いるモデル	飲料水等中の濃度 用いるモデル	土壌中の濃度 用いるモデル	曝露量の推定方法
ATSDR (米国)	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR CADMIUM (1999)	地域別(一般大気、非測定時的)での環境中濃度の検出値の範囲(非測定停止)平均値あり 子供の吸入曝露量	大気環境曝露評価(シミュレーション)広域	食品中濃度の範囲、基準平均値、幾何平均、トータルダイアログスタティクスによる推定結果(中央値)	飲料水等中の濃度 用いるモデル	土壌中の濃度 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report cadmium oxide and cadmium metal Part I - environment (2007)	地域別(一般大気、非測定時的)での環境中濃度の検出値の範囲(非測定停止)平均値あり 子供の吸入曝露量	大気環境曝露評価(シミュレーション)広域	トータルダイアログスタティクスによる推定結果	飲料水等中の濃度 用いるモデル	土壌中の濃度 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル
CHPA(カナダ)	PRIORITY SUBSTANCE LIST ASSESSMENT REPORT Cadmium and its compounds (1994)	地域別(一般大気、非測定時的)での環境中濃度の検出値の範囲(非測定停止)平均値あり 子供の吸入曝露量	大気環境曝露評価(シミュレーション)広域	トータルダイアログスタティクスによる推定結果	飲料水等中の濃度 用いるモデル	土壌中の濃度 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル
IPCS	ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 134 CADMIUM (1992)	地域別(一般大気、非測定時的)での環境中濃度の検出値の範囲(非測定停止)平均値あり 子供の吸入曝露量	大気環境曝露評価(シミュレーション)広域	トータルダイアログスタティクスによる推定結果	飲料水等中の濃度 用いるモデル	土壌中の濃度 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル
(参考)産総研(日本)	詳細リスク評価書「カドミウム」(2008)	地域別(一般大気、非測定時的)での環境中濃度の検出値の範囲(非測定停止)平均値あり 子供の吸入曝露量	大気環境曝露評価(シミュレーション)広域	トータルダイアログスタティクスによる推定結果	飲料水等中の濃度 用いるモデル	土壌中の濃度 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル

表2(続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(カドミウム)

評価機関	評価書 タイトル	リスク評価		曝露評価		リスク評価
		体内濃度	発がんリスク評価 全国	高リスク懸念地域	非発がんリスク評価 全国	
ATSDR(米国)	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR CADMIUM (1999)	<ul style="list-style-type: none"> <li>腎皮質、腎臓(非喫煙者、20~60代の喫煙者)中濃度の算術平均値</li> <li>血中濃度の検出値(週間に1回以上貝類を食べる群と涼食糖、静脈血と尿濃と齋戒血)</li> <li>子供の血中濃度の最大値、幾何平均、標準偏差</li> <li>尿中濃度の検出値(週間に1回以上貝類を食べる群と齋戒群)</li> </ul>	急性、慢性の吸入及び急性の経口のMINIMAL RISK LEVELS (MRLs, NOAEL)を不確実係数で除いたもの設定	急性、慢性の吸入及び急性の経口のMINIMAL RISK LEVELS (MRLs, NOAEL)を不確実係数で除いたもの設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>眼造施設内濃度の算術平均値、分布</li> <li>推定する結果モデル</li> </ul>	MOS/NOAEL/不確実係数の比較と実測値の比較
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report cadmium oxide and cadmium metal Part 1 - environment (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>喫煙・非喫煙別の血中濃度の幾何平均、幾何標準偏差、トランスフェリン飽和値もしくは算術平均値</li> <li>尿中濃度の検出値(週間に1回以上貝類を食べる群と齋戒群)</li> <li>尿中濃度の算術平均</li> <li>尿中濃度の算術平均</li> </ul>	MOS/NOAEL/不確実係数と実測値の比較	MOS/NOAEL/不確実係数と実測値の比較	<ul style="list-style-type: none"> <li>以下の作業時の吸入及び経皮曝露を、実測値(煙草大気濃度、パシフィックサンプリングデータ等)及びEASEモデルにより推定</li> <li>酸化カドミウムの製造</li> <li>金属カドミウムの製造</li> <li>ニッケル電池の製造及びリサイクル</li> <li>カドミウム合金の製造</li> <li>カドミウム顔料の製造</li> <li>カドミウムめっき</li> <li>カドミウム含有安定剤の使用</li> <li>米田、溶液</li> <li>その他</li> </ul>	MOS/NOAEL/不確実係数の比較と実測値の比較
CEPA(カナダ)	PRIORITY SUBSTANCE LIST ASSESSMENT REPORT Cadmium and its compounds (1994)	腎臓中の濃度のピークレベル(喫煙者と非喫煙者との差)	発がん用風(閾値)との比較			
IPCS	ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 134-CADMIUM (1992)	<ul style="list-style-type: none"> <li>血中濃度の範囲</li> <li>尿中濃度の範囲</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>カドミウムを含む製品の製造施設内濃度の範囲(顔料)、算術平均値(カドミウム電池)</li> <li>上記を用いた作業者の個人曝露量の範囲の推定</li> </ul>
(参考) 産総研(日本)	詳細リスク評価書シリーズカドミウム(2008)					MOE/NOAEL/推定曝露量と不確実係数の比較

表3 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(フッ化水素酸)

評価機関	評価書 タイトル	吸入曝露		経口曝露		経皮曝露	
		室内(大気環境)曝露評価 実測値を用いた評価 広域 用いるモ モデル	室内考慮曝露評価 曝露濃度・量の推定方法 用いるモ モデル	各種食物中の濃度 用いるモ モデル	飲料水等中の濃度 用いるモ モデル	土壌中の濃度 用いるモ モデル	曝露量の推定方法 用いるモ モデル
ATSDR(米国)	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR FLUORIDES, HYDROGEN FLUORIDE, AND FLUORINE (2003)	・環境大気中濃度の検出値の範囲、算術平均、中央値(1980年代のデータ。現在は当時より濃度が低減されていると推定。) ・環境大気経路の吸入曝露量		・食品及び飲料品(食物)中の濃度の範囲、算術平均値(牛乳は中央値あり) ・トータルダイエレクトスタディによる推定結果(範囲、算術平均値(年齢別構成)、中央値)	・海水・飲料水の範囲 ・河川水中濃度の範囲、算術平均値 ・湖沼水中濃度の範囲、中央値 ・雨水・排水中の濃度の最大値、算術平均、中央値 ・底質中濃度の範囲 ・飲料水中濃度(水道水、井戸水、地下水、ボツル水、温泉水、地熱水)の範囲(地下水は中央値、算術平均値あり) ・飲料水経路の経口曝露量及びその中央値	・土壌中濃度の検出値の範囲、算術平均値	
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report hydrogen fluoride (2001)	・環境中大気濃度の実測値の範囲		・食品・飲料水及び磨き粉からの曝露量の推定(他の研究結果からの引用)	EUSES	EUSES	・EUSESによる土壌中濃度の推定 ・土壌中実測値の範囲
NICNAS(オーストラリア)	Hydrofluoric Acid (HF) Priority Existing Chemical Assessment Report No. 19 (2001)	・オーストラリアにおける実測値は存在しない(米国でレビューされたデータを参照)	・発生源から100m離れた地点の環境大気中濃度を、発生源の排出速度(kg/s)に、排出強度1kg/sあたりの標準的な排出濃度(kg/m <sup>3</sup> )を乗じて推定	簡易推計式	・発生源周辺の表層水中濃度 = (排水濃度 + (1 + SSSの固液分配係数 × SSS濃度) × 希釈係数) + ELSバックグラウンドの表層水中濃度 ・EUSESによるEUSバックグラウンドの表層水中濃度の推定 ・表層水中実測値の範囲	・下水処理排水濃度を希釈係数(10)で除することと算出 ・オーストラリアにおける実測値は存在しない(欧州でレビューされたデータを参照)	

表3(続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(フッ化水素酸)

評価機関	評価書 タイトル	体内動態		リスク評価		労働環境曝露		リスク評価
		体内動態	リスク評価 発がんリスク評価	高リスク懸念地域	非発がんリスク評価 全国	高リスク懸念地域	労働環境曝露 曝露量の推定方法	
ATSDR(米国)	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR FLUORIDES, HYDROGEN FLUORIDE, AND FLUORINE (2003)	・血清中濃度の算術平均、中央値 ・母乳中濃度の検出値	全国	高リスク懸念地域	全国	高リスク懸念地域	用いる曝露 推定する結果 作業者の血液中濃度及び個人曝露濃度の算術平均値	
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report hydrogen fluoride (2001)				MOS(NOAEI/不確実係数)と推定濃度の比較		EASE 以下の作業時の吸入及び経皮曝露を、実測値(平均値)及びEASEモデルにより推定 (1)HFの製造及び使用(中間体、触媒) (2)HF水溶液による酸洗浄 (3)その他	MOS(NOAEI/不確実係数)と推定濃度の比較
NICNAS(オーストラリア)	Hydrofluoric Acid (HF) Priority Existing Chemical Assessment Report No. 19 (2001)				労働者曝露以外の公衆曝露は低いと推定		EASE 以下の作業時の吸入及び経皮曝露を、実測値(2)及び(3)及びEASEモデルにより推定 (1)ふっ化水素酸製造 (2)ふっ化水素酸の副生(リン肥料製造、アルミナ溶解等) (3)ふっ化水素酸の使用 (4)ふっ化水素酸水溶液の使用 (5)ふっ化水素酸水溶液含有製品の使用	TWA(8h)との比較

表4 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(1,4-ジオキサン)

評価機関	評価書 タイトル	吸入曝露			経口曝露			経皮曝露		
		室内考慮曝露評価			各種食物中の濃度			土壌中の濃度		
		実測値を用いた評価 広域	実測値を用いた評価 局所(高リスク懸念地域等)	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度の中央値 用いるモデル	各種食物中の濃度 用いるモデル	飲料水等中の濃度 用いるモデル	土壌中の濃度 用いるモデル	曝露量の推定方法 用いるモデル	推定する結果
ATSDR (米国)	DRAFT TOXICOLOGICAL PROFILE FOR 1,4- DIOXANE (2007)	曝露大気中濃度の 検出値の範囲、算 術平均、中央値 (1980年代のデー タ。現在は当時より 濃度が低減されて いると推定。)		室内濃度の中央値 (1980年代のデー タ。現在は当時より 濃度が低減されて いると推定。)	食品添加物の polyethylene glycol mono-isotridecyl ether sulfate, sodium saltに含ま れる1,4-ジオキサン 濃度から推定した 食品中濃度と食事 量による推定(FDA による)	飲料水中濃度(水 道水、井戸水・地 下水、ボトル水の) 範囲(1980年代の データ。現在は当 時より濃度が低減 されていると推 定。)		1990年代の化粧品中の 濃度の分析結果がある が、現在はそれより低 濃度であると推定され ていない)		
ECB(欧 州)	European Union Risk Assessment Report 1,4-dioxane (2002)		施設・サイト別の 地域における環 境中濃度の年 間平均値	EUSESによる施設・ サイト別の地域 における食品中濃 度の推定	EUSESによる施設・ サイト別の地域 における飲料水 中濃度の推定	EUSESによる施設・ サイト別の地域 における飲料水 中濃度の推定	EUSESによる施設・ サイト別の地域 における食品中濃 度の推定	消費者曝露として以下の シナリオを想定し、 CONSEXPOモデルによ る推定 (1)シヤンプー使用時 (2)ベビローション使用 時(子供と成人を分ける) (3)食器用洗剤使用時		
NICNAS (オースト リア)	1,4-Dioxane Priority Existing Chemical No. 7 (1998)			消費者曝露として以下の シナリオを想定し、 CONSEXPOモデルによ る推定 (1)シヤンプー使用時 (2)ベビローション使用 時(子供と成人を分 ける) (3)食器用洗剤使用時	シヤンプー使用時: シヤンプー使用量× 1,4-ジオキサン濃度× 1,4-ジオキサン濃度× 体重			シヤンプー使用時: シヤンプー使用量× シヤン プー中1,4-ジオキサン濃 度×リンス後の残留率×1 日のシヤンプー回数×体 重 ・ボデイローション使用 時:ローション使用量× ローション中1,4-ジオキサ ン濃度×1日のローション 使用回数×体重 ・食器用洗剤使用時:洗 剤使用量×洗剤中1,4-ジ オキサン濃度×洗浄後の 残留率×1日の洗浄回数× 体重		
(参考) 産総研 (日本)	詳細リスク評価書 シリーズ 1,4-ジオキサン (2005)	環境中濃度の 検出値の最小値、 最大値、中央値	①各地域別の推 定された年間平 均大気露出濃度 分布(地図) ②空気吸入量 を用いた摂取 量の推定	METL- LLS	①各地方別の年 間平均大気露 出濃度分布(地 図) ②空気吸入量 を用いた摂取 量の推定	確率密度関数を用いた モンテカルロシミュ レーションによる1日当 たり洗剤製品使用回 数、使用時間、吸入速 度、洗剤中濃度を用い た曝露量推定	確率密度関数を用いた モンテカルロシミュ レーションによる1日当 たり洗剤製品使用量、 皮膚に残留 する洗剤製品の割合、 経皮 吸収率、洗剤中濃度を用 いた曝露量推定を用い た曝露量推定			



表4(続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(1,4-ジオキサン)

評価機関	評価書 タイトル	体内動態	リスク評価		曝露評価		リスク評価
			低リスク評価 全国	高リスク懸念地域	非発がんリスク評価 全国	高リスク懸念地域	
ATSDR(米国)	DRAFT TOXICOLOGICAL PROFILE FOR 1,4-DIOXANE (2007)				経皮・吸入及び経口による曝露の経口のMINIMAL RISK LEVELS (MIRLS, NOAELを不確実係数で除したものの)を設定	過去の(1970年代)の化学プラントにおける曝露度を時間加重平均で推定(現在、1,4-ジオキサンを副生物として含む製品の使用が削減されたため、ほとんど曝露はないと推定)	
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report 1,4-dioxane (2002)				MOS(NOAEI/不確実係数)と推定曝露量の比較	EASE 以下の作業時の吸入及び経皮曝露を、実測値(幾何平均、90パーセンタイル値、吸入のみ、(1)及び(3))及びEASEモデルにより推定 (1)1,4-ジオキサンの製造(品質管理のサンプリングやドラム充填時、装置洗浄及びメンテナンス時) (2)1,4-ジオキサンを含む製品の製造 (3)1,4-ジオキサンの使用(混合物及び純物質)	MOS(NOAEI/不確実係数)と推定曝露量の比較
NICNAS(オーストラリア)	1,4-Dioxane Priority Existing Chemical No. 7 (1998)				MOE(NOAEI/推定曝露量)と不確実係数の比較	経皮曝露量の算出式:1,4-ジオキサンの質量%×経皮吸収率×皮膚面積×曝露時間×皮膚接触率÷体重 吸入曝露量の算出式:1,4-ジオキサン×呼吸へのバイオアベイラビリティ÷体重 曝露作業:ラボ、フィルム加工、光学レンズ製造、1,1,1-トリクロロエタン使用、1,4-ジオキサンを不純物として含む製品の使用	MOE(NOAEI/推定曝露量)と不確実係数の比較
(参考)産総研(日本)	詳細リスク評価書シリーズ1,4-ジオキサン(2005)				MOE(NOAEI/推定曝露量)と不確実係数の比較		MOE(NOAEI/推定曝露量)と不確実係数の比較

表5 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(アクリロニトリル)

評価機関	評価書 タイトル	吸入曝露				経口曝露				経皮曝露			
		室内曝露		室外曝露		経口曝露		経皮曝露		経口曝露		経皮曝露	
		曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル
ATSDR(米国)	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR ACRYLONITRILE (1990)	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル	居室(高)リスク懸念地域等)用いるモデル
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report acrylonitrile (2004)	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値	曝露中最大濃度の検出値の範囲、中央値
CEPA(カナダ)	PRIORITY SUBSTANCE LIST ASSESSMENT REPORT Acrylonitrile (2000)	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲	曝露中最大濃度の検出値の範囲

表5(続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(アクリロニトリル)

評価機関	評価書 タイトル	体内動態 体内濃度	リスク評価		労働環境曝露 曝露量の推定方法		リスク評価
			全国	高リスク懸念地域	非差がみリスク評価 全国	高リスク懸念地域	
ATSDR(米国)	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR ACRYLONITRILE (1990)		全国		急性・慢性の吸入及び経口の MINIMAL RISK LEVELS (MRLs)、NOAELを不確実係数で除したものの設定	吸入曝露量の検出値の範囲	
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report acrylonitrile (2004)				MOS(NOAEL)不確実係数との推定曝露濃度の比較	SKINP ERM Progra mme, EASE	MOS(NOAEL)不確実係数との推定曝露濃度の比較
CEPA(カナダ)	PRIORITY SUBSTANCE LIST ASSESSMENT REPORT Acrylonitrile (2000)		発がん濃度(閾値)との比較			以下の作業時の吸入及び経皮曝露を、実測値(平均値、95%信頼上限、TWA)を超過する濃度、範囲)及び SKINPERM Programme、EASEモデルにより推定 (1)アクリロニトリルの製造 (2)アクリロニトリルの使用(ポリマー製造)	

表5 (続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(アクリロニトリル)

評価機関	評価書 タイトル	吸入曝露				経口曝露				経皮曝露			
		室外(大気環境)曝露評価 実測値を用いた評価		室内考慮曝露評価 曝露濃度・量の推定方法		各種食物中の濃度		飲料水等中の濃度		土壌中の濃度		曝露量の推定方法	
		広域 モデル	推定する結果 モデル	簡易推 計式 モデル	推定する結果 モデル	推定する結果 モデル	推定する結果 モデル	推定する結果 モデル	推定する結果 モデル	推定する結果 モデル	推定する結果 モデル	推定する結果 モデル	推定する結果 モデル
NICNAS (オーストラ リア)	Acrylonitrile Priority Existing Chemical Assessment Report No. 10 (2000)	大気環境(工業地域)における曝露中大気濃度の実測値は存在しない(SIDSレポート(draft, 未公表)でレビューされたデータ(米、欧、日)を参照)	• 発生源から100m離れた地点の環境中大気濃度を、発生源の排出速度(kg/s)に、排出強度(1kg/sあたりの標準的な排出濃度(kg/m <sup>3</sup> ))を乗じて推定	• 発生源から100m離れた地点の環境中大気濃度を、発生源の排出速度(kg/s)に、排出強度(1kg/sあたりの標準的な排出濃度(kg/m <sup>3</sup> ))を乗じて推定	• アクリロニトリルから合成されたポリマー容器から、食品へ移行した濃度の実測値	• 下水処理排水濃度を希釈率(10)で算出することによる排出	• オーストラリアにおける実測値は存在しない(SIDSレポート(draft, 未公表)でレビューされたデータ(米、欧、日)を参照)	• 大気(197/年排出量)を推定し、ChemCAN3モデルに より水城への分配率を推定	• 大気(197/年排出量)を推定し、ChemCAN3モデルに より水城への分配率を推定	• 表層水及び地下水濃度の範囲(日変動、年変動)	• 水道水(原水、処理水)中濃度の範囲	• 地下水及び井戸水中濃度の範囲	• 活性汚泥処理後の濃度の範囲
IPCS	Concise International Chemical Assessment Document 39 ACRYLONITRILE (2002)	地域別(工業地域、商業地区、住宅地域、製造工場近傍)の環境中大気濃度の検出値の範囲(商業地区は作業時間及び昼休み時の値あり)	大気中大気濃度の分配率	大気中大気濃度の分配率	食品及び飲料品中濃度の範囲	食品及び飲料品中濃度の範囲	ChemC AN3	ChemC AN3	• 大気(197/年排出量)を推定し、ChemCAN3モデルに より水城への分配率を推定	• 表層水及び地下水濃度の範囲(日変動、年変動)	• 水道水(原水、処理水)中濃度の範囲	• 地下水及び井戸水中濃度の範囲	• 活性汚泥処理後の濃度の範囲
IPCS	ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 28. ACRYLONITRILE (1983)	製造工場近傍での曝露中濃度の検出値の範囲											

表5(続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(アクリロニトリル)

評価機関	評価書 タイトル	体内動態 体内濃度	リスク評価		労働環境曝露		リスク評価
			全国	高リスク懸念地域	非差がみリスク評価 全国	高リスク懸念地域	
NICNAS/ オーストラ リア)	Acrylonitrile Priority Existing Chemical Assessment Report No. 10 (2000)		全国	高リスク懸念地域	全国	高リスク懸念地域	<p>用いる モデル</p> <p>推定する結果</p> <p>以下の養生簿における吸入濃度 (サンプリング)を基測 ・船舶からタンクへの移送時 ・バルクターミナルからユースタータン クへの移送時 ・SAN等のポリマー製造時 ・品質管理上のサンプリング時及び ラボでの分析時</p> <p>TWA(8h)との比較</p>
IPCS	Concise International Chemical Assessment Document 39 ACRYLONITRILE (2002)	血中濃度(非喫煙 者、喫煙する母親と その新生児、作業 者)の範囲	全国	高リスク懸念地域	全国	高リスク懸念地域	<p>作業(製造、繊維、ゴム製品、ABS 重合体、アクリルアミド)の個人曝露 濃度のTWA、最大値(繊維は最小 値、ゴム製品は分布あり)</p>
IPCS	ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 28 ACRYLONITRILE (1983)		全国	高リスク懸念地域	全国	高リスク懸念地域	<p>・作業場内濃度及び作業者の個人 曝露濃度の範囲(作業場内濃度は 算術平均値もあり) ・作業者の尿中濃度の範囲、算術平 均値</p>

表6 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(テトラクロロエチレン)

評価機関	評価書 タイトル	吸入曝露			経口曝露			経皮曝露							
		室内考慮曝露評価			各種食物中の濃度			飲料水等中の濃度			土壌中の濃度				
		実測値を用いた評価	曝露濃度・量の推定方法	曝露量の推定方法	用いるモデル	推定する結果	用いるモデル	推定する結果	用いるモデル	推定する結果	用いるモデル	推定する結果	用いるモデル	推定する結果	
ATSDR(米国)	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR TETRACHLOROETHYLENE (1997)	広域 用いるモデル	局所(高リスク懸念地域等) 用いるモデル	室内考慮曝露評価 曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	各種食物中の濃度 推定する結果 用いるモデル	飲料水等中の濃度 推定する結果 用いるモデル	土壌中の濃度 推定する結果 用いるモデル	環境大気中濃度の稼 出値の範囲、算術平 均値	環境大気中濃度の稼 出値の範囲、算術平 均値	環境大気中濃度の稼 出値の範囲、算術平 均値	環境大気中濃度の稼 出値の範囲、算術平 均値	環境大気中濃度の稼 出値の範囲、算術平 均値	環境大気中濃度の稼 出値の範囲、算術平 均値		
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report tetrachloroethylene Part I - environment (2005)			曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	各種食物中の濃度 推定する結果 用いるモデル	飲料水等中の濃度 推定する結果 用いるモデル	土壌中の濃度 推定する結果 用いるモデル	・発生源周辺の大気 中濃度 = 発生源の排 出速度(kg/s) × 排出強 度的な排出濃度(kg/m <sup>3</sup> ) × 発生源の稼働日数 ÷ 365 + EU・バックグラ ウンドの大気中濃度 ・EUSESによるEU・バ ックグラウンドの大気中 濃度	・発生源周辺の表層 水中濃度 = (排水濃 度 × 希釈倍率) + EU バックグラウンドの表 層水中濃度 ・発生源周辺の底質 中濃度 = SSの固液分 配係数 × 発生源周辺 の表層水中濃度 + EUバックグラウンドの 底質中濃度 ・EUSESによるEU・バ ックグラウンドの表層水 中濃度及び底質中濃 度の推定 測値(オーダーの推定 に使用)	・表層水、雨水、湖、 水、地下水 ・地下水中濃度の 範囲	・発生源周辺の表層 水中濃度 = (排水濃 度 × 希釈倍率) + EU バックグラウンドの表 層水中濃度 ・発生源周辺の底質 中濃度 = SSの固液分 配係数 × 発生源周辺 の表層水中濃度 + EUバックグラウンドの 底質中濃度 ・EUSESによるEU・バ ックグラウンドの表層水 中濃度及び底質中濃 度の推定 測値(オーダーの推定 に使用)	・表層水、海水、湖、 河川、雨水中濃度の 範囲(河川は算術平 均値あり) ・底質中濃度の範囲 ・地下水及び飲料水 中濃度の範囲、算術 平均値 ・高度処理後の飲料 水中の濃度	・表層水及び地下水 濃度の算術平均値、 中央値	・表層水及び地下水 濃度の算術平均値、 中央値	(ECBにおいて、人 健康のリスク評価 は今後、実施)
GDC(ドイツ)	Tetrachloroethylene BUA Report 139 (1993)			曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	各種食物中の濃度 推定する結果 用いるモデル	飲料水等中の濃度 推定する結果 用いるモデル	土壌中の濃度 推定する結果 用いるモデル	・室内濃度の範囲、 平均値 ・学校の教室及び子 供部屋の室内濃度の 範囲、平均値 ・新築及び既存住宅 の子供部屋の室内濃 度の平均値	・食品中濃度の算 術平均値、最大値	・表層水、海水、湖、 河川、雨水中濃度の 範囲(河川は算術平 均値あり) ・底質中濃度の範囲 ・地下水及び飲料水 中濃度の範囲、算術 平均値 ・高度処理後の飲料 水中の濃度	・表層水、海水、湖、 河川、雨水中濃度の 範囲(河川は算術平 均値あり) ・底質中濃度の範囲 ・地下水及び飲料水 中濃度の範囲、算術 平均値 ・高度処理後の飲料 水中の濃度	・表層水及び地下水 濃度の算術平均値、 中央値	・表層水及び地下水 濃度の算術平均値、 中央値	(ECBにおいて、人 健康のリスク評価 は今後、実施)	
CEPA(カナダ)	PRIORITY SUBSTANCE LIST ASSESSMENT REPORT Tetrachloroethylene (1993)			曝露濃度・量の推定方法 用いるモデル	各種食物中の濃度 推定する結果 用いるモデル	飲料水等中の濃度 推定する結果 用いるモデル	土壌中の濃度 推定する結果 用いるモデル	・環境大気：地域別 (バックグラウンド、都 市域、発生源周辺、 ヨーロッパ、海城・極 地)での範囲、算術平 均値 ・土壌空気：土壌深さ 別の濃度	・食品中濃度の算 術平均値、最大値	・表層水、海水、湖、 河川、雨水中濃度の 範囲(河川は算術平 均値あり) ・底質中濃度の範囲 ・地下水及び飲料水 中濃度の範囲、算術 平均値 ・高度処理後の飲料 水中の濃度	・表層水、海水、湖、 河川、雨水中濃度の 範囲(河川は算術平 均値あり) ・底質中濃度の範囲 ・地下水及び飲料水 中濃度の範囲、算術 平均値 ・高度処理後の飲料 水中の濃度	・表層水及び地下水 濃度の算術平均値、 中央値	・表層水及び地下水 濃度の算術平均値、 中央値	(ECBにおいて、人 健康のリスク評価 は今後、実施)	

表6(続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(テトラクロロエチレン)

評価機関	評価書 タイトル	体内動態		リスク評価		労働環境曝露		リスク評価
		体内濃度	非癌がんリスク評価	高リスク懸念地域	高リスク懸念地域	曝露量の推定方法	用いる モデル	
ATSDR(米国)	TOXICOLOGICAL PROFILE FOR TETRACHLOROETHYLENE (1997)		全国	高リスク懸念地域	高リスク懸念地域		推定する結果 ドラマイクローニング施設の労働者の吸入濃度、血中濃度	
ECB(欧州)	European Union Risk Assessment Report tetrachloroethylene Part I - environment (2005)		全国				(ECB)において、人健康のリスク評価は今後、実施)	(ECB)において、人健康のリスク評価は今後、実施)
GDCh(ドイツ)	Tetrachloroethylene BUA Report 139 (1993)	・ヒトの臓器(肝臓、肺、腎臓等)中濃度の範囲、算術平均値 ・血中濃度の範囲、算術平均値						・ドラマイクローニング施設内濃度の範囲 ・ドラマイクローニング作業者の個人曝露濃度(バッチ)
CEPA(カナダ)	PRIORITY SUBSTANCE LIST ASSESSMENT REPORT Tetrachloroethylene (1993)							

表6(続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(テトラクロロエチレン)

評価機関	評価書 タイトル	吸入曝露			経口曝露			経皮曝露		
		室外(大気環境)曝露評価 実測値を用いた評価	室内考慮曝露評価 曝露濃度・量の推定方法	各種食物中の濃度 用いるモデル	飲料水等中の濃度 用いるモデル	土壌中の濃度 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル	
NICNASI オーストラ リア)	Tetrachloroethylene Priority Existing Chemical Assessment Report No. 10 (2000)	大気環境濃度評価(シミュレーション) 用いるモデル 局所(高リスク懸念地域等) 用いるモデル 簡易推 計式 ・発生源から100m離 れた地点の濃度を、 発生源の排出速度 (kg/s)に、排出強度 1kg/sあたりの標準的 な排出濃度(kg/m3)を 乗じて推定	推定する結果 用いるモデル ・オーストラリア国内 のデータがないの で、米国のドライク リーニング施設周辺 の室内濃度レベルを 参照	推定する結果 用いるモデル ・LogKOWとベンリー 定数から表層水中濃 度は低いと推定 ・オーストラリアでの表 層水中濃度の実測 データがないので海 外のデータを参照(表 層水及び地下水)	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル		
IPCS	Concise International Chemical Assessment Document 68 TETRACHLOROETHE NE (2006)	環境中大気濃度の検 出値の範囲	・地域別(パンクグアラ ンド、都市域、工業地 域、発生源近傍)での 環境中大気濃度の検 出値の範囲(都市域は 算術平均値と中央 値、発生源近傍は算 術平均値あり) ・環境中大気濃度の 検出値の中央値、算 術平均値 ・季節別の環境中大 気濃度の検出値の算 術平均値 ・空気吸入量を用いた 摂取量の推定	推定する結果 用いるモデル ・住宅の室内濃度の 中央値、最大値 ・ドライクリーニング施 設の上の階の住宅の 室内濃度の範囲、算 術平均値	推定する結果 用いるモデル ・飲料水(ペーパー内流 速が低速、中程度ま たは高速の場合に分 けて実測)中濃度の範 囲、分布 ・表層水(河川水、海 水、湖沼水)中濃度の 範囲(海水は算術平 均値あり、湖沼水は最 大値のみ) ・雨水中濃度の範囲 ・地下水(中濃度の範 囲)	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル		
IPCS	ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 31 TETRACHLOROETH YLENE (1984)	地域別(農村地域、都 市域)での環境中大気 濃度の検出値の範囲 (都市域は最大値あり)		推定する結果 用いるモデル 食品中濃度及び食 品経由での曝露量 の範囲	推定する結果 用いるモデル 食品中濃度及び食 品経由での曝露量 の範囲	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル		
ECETOC	Joint Assessment of Commodity Chemicals No. 39 Tetrachloroethylene (1999)	・環境大気: 地域別 (遠隔地、農村地域、 都市域及び郊外、ドラ イクリーニング施設近 傍)での検出値の範 囲、平均値(遠隔地、 農村地域、都市域及 び郊外は中央値あり) ・土壌空気: 検出値の 範囲	推定する結果 用いるモデル ・室内濃度の範囲、 平均値 ・住宅の室内濃度の 範囲、平均値 ・工場近傍の濃度及 び化学廃棄物処分 場近傍の住宅の室内 濃度の範囲 ・ドライクリーニング施 設(開扉系及び密閉 系)近傍の住宅の室 内濃度の範囲、平均 値 ・ドライクリーニング作 業者の住宅の室内濃 度の範囲 ・コインランドリーの室 内濃度の範囲、平均 値	推定する結果 用いるモデル 食品及び飲料品(汚 染飼料及び近傍の ドライクリーニング施 設が原因のもの)中 濃度の範囲、平均 値	推定する結果 用いるモデル 食品及び飲料品(汚 染飼料及び近傍の ドライクリーニング施 設が原因のもの)中 濃度の範囲、平均 値	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル	推定する結果 用いるモデル		



表6(続き) 各リスク評価書における曝露評価・リスク評価方法(テトラクロロエチレン)

評価機関	評価書 タイトル	体内動態		リスク評価		非発がんリスク評価		労働環境曝露		リスク評価
		体内濃度	リスク評価 発がんリスク評価 全国	高リスク懸念地域	非発がんリスク評価 全国	高リスク懸念地域	曝露量の推定方法	推定する結果 用いる モデル		
NICNAS オーストラ リア)	Tetrachloroethylene Priority Existing Chemical Assessment Report No. 10 (2000)				NOAELとの比較		曝露量の推定方法 ・ドライクリーニング施設内濃度の実測 データ(算術平均及び幾何平均) ・石炭floatation施設での実測データ (サンプリング)		TWA(8h)との比較	
IPCS	Concise International Chemical Assessment Document 68 TETRACHLOROETH ENE (2006)	・血中濃度の検出値の範囲、中 央値(範囲は夏季、冬季あり) ・肺胞気(ドライクリーニング作業 者、その家族、コントロール群) 中濃度の幾何平均値	ユニットリスクの設定		LOAECを不確実係数で除し たTC(空気中での許容濃度) 及びそれを用いたTDI(PBPk モデル)により推定)の設定		・作業場(ドライクリーニング施設、機械 部品の洗浄・脱脂工程、オフセット印刷 施設)内濃度の範囲 ・ドライクリーニング施設 作業者(機械操 作者、アイロンかけ職人、裁縫師、受 付)の個人曝露濃度の幾何平均値、8 時間TWA(機械操作者は範囲あり) ・鉄道職員(洗浄剤として使用)の個人 曝露濃度の範囲			
IPCS	ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 31 TETRACHLOROETH YLENE (1984)	・呼吸(ドライクリーニング施設の 上の隣の居住者及び施設に隣 接した住宅の居住者)中濃度の 算術平均値 ・脂肪中濃度の算術平均、最大 値					・ドライクリーニング施設内濃度の算術 平均値及び作業者の個人曝露濃度の 範囲 ・鉄道職員(洗浄剤として使用)の個人 曝露濃度の範囲			
ECETOC	Joint Assessment of Commodity Chemicals No. 39 Tetrachloroethylene (1999)	・ヒトの臓器(肝臓、肺、腎臓等) 中濃度の範囲、幾何平均値、 中央値 ・血中濃度の範囲、中央値 ・呼吸中濃度の範囲、平均値 ・母乳中濃度の範囲 ・尿中濃度の範囲	・職業曝露による、多段階モデ ルの95%信頼区間の上限値 (upper confidence level: UCL) 及び他のモデルを用いた最尤 推定値(maximum likelihood estimate: MLE)を超過する確 率、超過腫瘍発生率の評価 ・一般環境レベルの曝露によ る、PBPkアプローチを用いた 発がんリスクの評価				・製造及び加工作業者の個人曝露濃 度の範囲、平均値 ・ドライクリーニング施設内濃度及び作 業者の個人曝露濃度の範囲、平均値 ・金属脱脂作業者の個人曝露濃度の 範囲、平均値			