

平成 18 年度

毒物劇物指定のための有害性情報の収集・評価

**物質名 : 1,3-ジクロロ-2-プロパノール**

**CAS No. : 96-23-1**

(修正版)

国立医薬品食品衛生研究所  
安全情報部

平成 19 年 10 月

## 要 約

1,3-ジクロロ-2-プロパノールの急性経口 LD<sub>50</sub> 値はラットで 81~149 mg/kg (JECFA 評価では 120~140 mg/kg)、マウスで 25~100 mg/kg、急性経皮 LD<sub>50</sub> 値は、ウサギで 590~1080 mg/kg (JECFA 評価では 800 mg/kg)、急性吸入 (蒸気) LC<sub>50</sub> 値はラットで 0.66 mg/L (4hr)であった。ラットあるいはウサギの知見は、経口および経皮投与では劇物に相当したが、吸入投与では毒物に相当した。なお、マウスの経口暴露においては一部毒物 (LD<sub>50</sub> 値 25 mg/kg) に相当する知見がみられたものの、本知見は非公表データに基づくものであるため原典確認ができず、一方その他のマウス経口知見はすべて劇物に相当した。これらの知見から、ラット吸入 LC<sub>50</sub> 値に基づき本物質は毒物への指定が妥当と考えられる。

一方、1,3-ジクロロ-2-プロパノールは、ウサギを用いた検討において、皮膚に対する刺激性は弱いものの、眼に対しては比較的強い刺激性を示す。しかしながら、「皮膚腐食性」あるいは「眼の重篤な損傷性」を示唆するものではなく、刺激性の観点からは劇物に該当しないと判断される。

### 1. 目的

本報告書の目的は、1,3-ジクロロ-2-プロパノールについて、毒物劇物指定に必要な動物を用いた急性毒性試験データ (特に LD<sub>50</sub> 値や LC<sub>50</sub> 値) ならびに刺激性試験データ (皮膚及び眼) を提供することにある。

### 2. 調査方法

文献調査により当該物質の物理化学的特性、急性毒性値及び刺激性に関する資料、ならびに外国における規制分類情報を収集し、これらの資料により毒物劇物への指定が可能かどうかについて考察した。

文献調査は、以下のインターネットで提供されるウェブサイトのデータベースあるいは成書を対象に行った。物質を特定した情報の検索には、混乱や誤謬を避けるために、原則として CAS No.を用いた。また、データベースから得られた情報のうち、LD<sub>50</sub> (LC<sub>50</sub>) 値については、必要に応じ原著論文の収集を行った。

#### 2.1. 物理化学的特性に関する情報収集

- The Chemical Database (CD、<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>) : Akron 大学化学部が提供する物性を含む MSDS 様情報。
- International Chemical Safety Cards (ICSC、国際化学物質安全性カード) <http://www.nihs.go.jp/ICSC/> (日本語版 : 当研究所提供) 及び <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/index.htm>、(英語版 : 国際労働安全衛生情報センター/国際労働機関提供) : WHO/UNEP/ILO に

よる国際化学物質安全計画 (International Programme on Chemical Safety, IPCS) が作成する化学物質の危険性や有害性を含む総合簡易情報。

- Fire Protection Guide to Hazardous Materials (13<sup>th</sup> ed., 2002, NFPA と略) : NFPA (National Fire Protection Association、米国防火協会) が編集した防火指針で、物理化学的危険性に関するデータを収載。
- CRC Handbook of Chemistry and Physics (85<sup>th</sup>, 2004, CRC と略) : CRC 出版が発行する物理化学的性状に関するハンドブック。
- Merck Index (13<sup>th</sup> ed., 2001, Merck と略) : Merck and Company, Inc.が発行する化学物質事典。

## 2.2. 急性毒性及び刺激性に関する情報収集

- Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) : 米国で広く利用されている環境保全、労働衛生関連のデータ/法令集のオンライン検索システムである TOMES Plus (<http://csi.micromedex.com/Login.asp>, 有料、Micromedex 社) を通じた米国国立労働安全衛生研究所 (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH) の化学物質毒性データベース。
- Hazardous Substance Data Bank (HSDB, <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>) : National Library of Medicine (NLM、米国国立医学図書館) の検索システム TOXNET (Toxicology Data Network, <http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>) を通じた NLM の有害物質データベース。TOMES Plus (<http://csi.micromedex.com/Login.asp>, 有料、Micromedex 社) からも提供されている。
- International Uniform Chemical Information Database (IUCLID、<http://ecb.jrc.it/esis/esis.php?PGM=hpv&DEPUIIS=autre>) : European Chemicals Bureau (ECB、欧州化学品庁) の化学物質データベース。当局に提出された社内資料データも登録されている。
- International Chemical Safety Cards (ICSC、国際化学物質安全性カード) [<http://www.nihs.go.jp/ICSC/>] (日本語版 : 当研究所提供) 及び <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/index.htm>、(英語版 : 国際労働安全衛生情報センター/国際労働機関提供) ] : WHO/UNEP/ILO による国際化学物質安全計画 (International Programme on Chemical Safety, IPCS) が作成する化学物質の危険性や有害性を含む総合簡易情報。
- Patty's Toxicology (Patty, 5<sup>th</sup> edition, 2001) : Wiley-Interscience 社出版の産業衛生学の権威ある成書。化学物質毎の物性ならびに毒性情報が豊富に掲載されている。
- 化学物質毒性データベース (GINC, 厚生労働省) [<http://wwwdb.mhlw.go.jp/ginc/html/db1-j.html>] : OECD における既存高生産量化学物質の安全性点検として実施した毒性試験報告書。GLP で実施している。

また、最新あるいは引用された原著論文を検索する場合は、以下を利用する。

- TOXLINE (<http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>) : NLM TOXNET の毒性関連文献検索システム

なお、国際機関あるいは各国政府機関で評価された物質であることが確認された場合には、以下も利用する。

- Environmental Health Criteria ( EHC 、 環境保健クライテリア、<http://www.inchem.org/pages/ehc.html>) : WHO/IPCS による化学物質等の総合評価文書。
- Concise International Chemical Assessment Documents (CICAD、国際簡潔評価文書、<http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/pdf/en/>) : WHO/IPCS による EHC の簡略版となる化学物質等の総合評価文書。
- EU Risk Assessment Report ( EURAR 、 EU リスク評価書、<http://ecb.jrc.it/esis/esis/php?PGM=ora>Query タブ) : EU による化学物質のリスク評価書。
- Screening Information Data Set ( SIDS 、<http://www.chem.unep.ch/irptc/sids/OECD/SIDS/sidspub.html>) : OECD の化学物質初期評価報告書。
- ATSDR Toxicological Profile (ATSDR、<http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html>) : 米国 Agency for Toxic Substances and Disease Registry (毒性物質疾病登録局) による化学物質の毒性評価文書。
- ACGIH Documentation of the threshold limit values for chemical substances (ACGIH , 7<sup>th</sup> edition, 2001) : American Conference of Governmental Industrial Hygienists (米国産業衛生専門家会議) によるヒト健康影響評価文書。
- Occupational Toxicants Critical Data Evaluation for MAK Values and Classification of Carcinogens (DFGOT) : ドイツ学術振興会(DFG)による化学物質の産業衛生に関する評価文書。

### 2.3. 規制分類に関する情報収集

- EU-Annex I の分類 (EU-Annex I、<http://ecb.jrc.it/classification-labelling/>または<http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/>) あるいは EU : 危険な物質のリスト (第 7 版、2004、(社) 日本化学物質安全情報センター) : EU の化学物質分類リスト。
- Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations (TDG、14<sup>th</sup> ed., 2005, UN) : 国連の危険物輸送に関する分類。オンライン版は[http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev14/14files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev14/14files_e.html)より提供。

## 3. 結果

上記調査方法にあげた情報源の中で、本物質に関する毒性情報は ICSC、IUCLID、Patty、EHC、CICAD、EURAR、SIDS、ATSDR、ACGIH 及び GINC には収載されていなかった。

情報ソース	収載	情報ソース	収載
• CD	: あり	• EHC	: なし
• ICSC	: なし	• CICAD	: なし
• NFPA	: あり	• EURAR	: なし
• CRC	: あり	• SIDS	: なし
• Merck	: あり	• ATSDR	: なし
• RTECS	: あり	• ACGIH	: なし
• HSDB	: あり	• DFGOT	: あり
• IUCLID	: なし	• GINC	: なし
• Patty	: なし	• TDG	: あり
• TOXLINE	: あり	• EU-Annex I	: あり

CD (資料 1)、NFPA (資料 2)、CRC (資料 3)、Merck (資料 4)、RTECS (資料 5)、HSDB (資料 6)、DFGOT (資料 7)、TOXLINE (資料 8)、TDG (資料 9) 及び EU-Annex I (資料 10) をそれぞれ添付する。

加えて、本物質については食品汚染物質として JECFA (FAO/WHO 合同食品添加物専門家会合) にて評価されており (JECFA Food Additives Series 48, 2001)、当該文書を資料 11 として添付する。また、本物質について国立医薬品食品衛生研究所で実施された急性毒性試験の報告書 (非公表) を資料 12 として添付する。

### 3.1. 物理化学的特性 (資料 1-4、6)

#### 3.1.1. 物質名

和名 : 1,3-ジクロロ-2-プロパノール

英名 : 1,3-Dichloro-2-propanol; 1,3-Dichloroisopropanol;

2-Propanol, 1,3-dichloro-; 1,3-Dichloropropan-2-ol; Dichlorohydrin

#### 3.1.2. 物質登録番号

CAS : 96-23-1

RTECS : UB1400000

UN : 2750

ICSC : - (未収載)

#### 3.1.3. 物性

分子式：C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>2</sub>O / ClCH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>Cl

分子量：129.0

構造式：図1

概観：無色のわずかに粘稠性でエーテル臭のある液体

比重：1.35g/mL

沸点：174.3℃

融点：-4℃

引火点：74℃ (open cup)

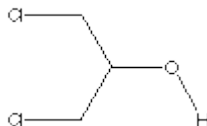
蒸気圧：0.75 mmHg (= 0.1 kPa, 25℃)

蒸気密度：4.4 (空気=1)

水への溶解性：わずかに溶ける (9.9g/100mL (25℃))

その他への溶解性：エタノール、エーテル、アセトンに可溶。

図1



### 3.1.4. 用途

硬質樹脂やニトロセルロースの溶媒、写真用化学品やラッカーの製造、セルロイドの接着剤、水性絵具の結合剤、有機合成の中間体などに使用。また、本物質は、植物性タンパク質の加水分解物として食品中に認められる。

## 3.2. 急性毒性に関する情報 (資料 5-8、11)

RTECS、HSDB、DFGOT 及び JECFA に記載された急性毒性情報を以下に示す。

### 3.2.1. RTECS (資料 5)

動物種	投与経路	LD <sub>50</sub> (LC <sub>50</sub> )値	文献
ラット	経口	81 mg/kg	1
	経口	81 mg/kg	2
	吸入	125 ppm/4H (LCLo*、蒸気**)	3
	吸入	660 mg/m <sup>3</sup> (=0.66 mg/L、LCLo*、蒸気**)	2
マウス	経口	25 mg/kg***	4
	経口	93 mg/kg	1

ウサギ	経皮	800 µL/kg (= 1080 mg/kg)	3
	経皮	590 mg/kg	2

\* : LCLo = Lowest published lethal conc. (最小致死濃度)

\*\* : 1,3-ジクロロ-2-プロパノールの蒸気圧が 0.75 mmHg (0.1 kPa, 25°C) であることから、飽和蒸気濃度は  $10^6 \times 0.1 \text{ kPa} / 101 \text{ kPa} = 990 \text{ ppm}$  となり、試験濃度の 125 ppm ならびに  $660 \text{ mg/m}^3$  (125 ppm) は蒸気暴露と推察される。本物質の分子量は 157.4 であることから、 $660 \text{ mg/m}^3$  は、 $0.66 \text{ mg/L} \times 1000 \times 24.45 / 129.0 = 125 \text{ ppm}$  となる。

\*\*\* : 原著 (文献 4) には、"the LD<sub>50</sub> of 1,3-DCP was 25 mg/kg; unpublished data" との記述のみのため、原典によるデータ確認はできない。

### 3.2.2. HSDB (資料 6)

動物種	投与経路	LD <sub>50</sub> (LC <sub>50</sub> )値	文献
ラット	経口	110 mg/kg	5*
マウス	経口	100 mg/kg	5*
ウサギ	経皮	800 mg/kg	5*

\* : 文献 5 は原著論文ではない

### 3.2.3. DFGOT (資料 7)

動物種	投与経路	LD <sub>50</sub> (LC <sub>50</sub> )値	文献
ラット	経口	0.11 mL/kg (= 149 mg/kg)	-
	吸入	125 mL/m <sup>3</sup> (= 125 ppm = 0.66 mg/L、蒸気*)	-
ウサギ	経皮	0.8 mL/kg (= 1080 mg/kg)	-

\*: 3.2.1.項の表欄外参照

### 3.2.4. JECFA (資料 11)

動物種	投与経路	LD <sub>50</sub> (LC <sub>50</sub> )値	文献
ラット	経口	120 mg/kg	6
	経口	140 mg/kg	3
	吸入	0.66 mg/L/4H (蒸気*)	3
	腹腔内	110 mg/kg	6
マウス	吸入	1.7-3.2 mg/L (暴露時間不明、蒸気*)	6
ウサギ	経皮	800 mg/kg	3

\*: 3.2.1.項の表欄外参照

### 3.2.5. TOXLINE (資料 8)

キーワードとして、CAS No.と acute toxicity の組合せ (96-23-1 AND acute toxicity) で TOXLINE による文献検索 (PubMed 検索を含む) を行ったところ、51 件の情報が得られ、内 2 件が急性毒性情報として検討することが適切と判断された。以下にその概要を示す。

動物種	投与経路	LD <sub>50</sub> (LC <sub>50</sub> )値	備考	文献
ラット	経口	110-400 mg/kg	—	7
	経口	0.149 mg/kg	DFGOT (資料 7) の LD <sub>50</sub> 値 149 mg/kg の引用ミスか	8
	吸入	300-1000 ppm/4H (= 1.6-5.3 mg/L/4H、蒸気*)	—	7
	吸入	未記載 (約 150 ppm/4H (= 0.79 mg/L/4H、蒸気*))	125 ppm: 2/6 例死亡 250 ppm: 6/6 例死亡	7
	腹腔内	106 mg/kg	—	7
マウス	経口	93-125 mg/kg	—	7
	吸入	325-610 ppm (= 1.7-3.2 mg/L、暴露時間不明、蒸気*)	—	7
	皮下	202 mg/kg	—	8
ウサギ	経皮	800 mg/kg	—	7

\*: 3.2.1.項の表欄外参照

### 3.3. 刺激性に関する情報 (資料 5-8、11)

RTECS、HSDB、DFGOT 及び JECFA に記載された皮膚あるいは眼に対する刺激性に関する情報を以下に示す。

#### 3.3.1. RTECS (資料 5)

・ウサギ皮膚オープンドレイズ試験において、10mg の 24 時間適用で軽度 (Mild) な反応を認めた (文献 3)。

#### 3.3.2. HSDB (資料 6)

・皮膚、眼および気道刺激性：作用は四塩化炭素と同様と考えられるが、粘膜に対して



はより強い刺激性を示すであろう（文献 5）。

・ウサギの眼に対し刺激性を示し、評点 8 の中等度から強い傷害（moderately severdamage）を生じた（出典：Grant, W.M. Toxicology of the Eye. 3rd ed. 1986., p. 374）

### 3.3.3. DFGOT（資料 7）

・ウサギの皮膚を軽度（mildly）に刺激し、ウサギの眼には強い刺激性作用を示した。

### 3.3.4. JECFA（資料 11）

・ウサギの皮膚に対し軽微（slightly）な刺激性を示した（文献 3）。

・ウサギの眼に対し刺激性を示し、中等度から強い傷害（moderately sever damage）を生じた（文献 3 および Grant, W.M. (1974) Toxicology of the Eye, 2nd Ed., Springfield, IL: Charles C. Thomas, p. 374.）。

### 3.3.5. TOXLINE（資料 8）

TOXLINE による文献検索（PubMed 検索を含む）にて、CAS No. と irritation の組合せ（96-23-1 AND irritation）で文献検索を行ったところ、63 件の情報が得られ、内 1 件が刺激性情報として検討することが適切と判断され入手検討したが、有益な情報は認められなかった。

## 3.4. 規制分類に関する情報（資料 2、9、10）

国連危険物分類（TDG、資料 9）：Class 6.1(毒物)、容器等級 II

EU-Annex I 分類（資料 10）：Carci. Cat. 2; R45 (May cause cancer.),

T (Toxic); R25 (Toxic if swallowed.),

Xn (Harmful); R21 (Harmful if contact with skin)

NFPA 分類：健康有害性 3 (Materials that, under emergency conditions, can cause serious or permanent injury.)

引火危険性 2 (Materials that must be moderately heated or exposed to relatively high ambient temperatures before ignition can occur. Materials in this degree would not under normal conditions form hazardous atmospheres with air, but under high ambient temperatures or under moderate heating could release vapor in sufficient quantities to produce hazardous

atmospheres with air. )

反応危険性 0 (Materials that in themselves are normally stable, even under fire conditions.)

#### 4. 考察

毒物及び劇物取締法における毒物劇物の判定基準（別添 1）では、「毒物劇物の判定は、動物における知見、ヒトにおける知見、又はその他の知見に基づき、当該物質の物性、化学製品としての特質等をも勘案して行うものとし、その基準は、原則として次のとおりとする」として、いくつかの基準をあげている。動物を用いた急性毒性試験の知見では、「原則として、得られる限り多様な暴露経路の急性毒性情報を評価し、どれか一つの暴露経路でも毒物と判定される場合には毒物に、一つも毒物と判定される暴露経路がなく、どれか一つの暴露経路で劇物と判定される場合には劇物と判定する」とされ、以下の基準が示されている：

(a) 経口	毒物：LD <sub>50</sub> が 50mg/kg 以下のもの 劇物：LD <sub>50</sub> が 50mg/kg を越え 300mg/kg 以下のもの
(b) 経皮	毒物：LD <sub>50</sub> が 200mg/kg 以下のもの 劇物：LD <sub>50</sub> が 200mg/kg を越え 1,000mg/kg 以下のもの
(C) 吸入（ガス）	毒物：LC <sub>50</sub> が 500ppm(4hr)以下のもの 劇物：LC <sub>50</sub> が 500ppm(4hr)を越え 2,500ppm(4hr)以下のもの
吸入（蒸気）	毒物：LC <sub>50</sub> が 2.0mg/L(4hr)以下のもの 劇物：LC <sub>50</sub> が 2.0mg/L(4hr)を越え 10mg/L(4hr)以下のもの
吸入（ガス、ミスト）	毒物：LC <sub>50</sub> が 0.5mg/L(4hr)以下のもの 劇物：LC <sub>50</sub> が 0.5mg/L(4hr)を越え 1.0mg/L(4hr)以下のもの

また、皮膚腐食性ならびに眼粘膜損傷性については、以下の基準が示されている：

##### 皮膚に対する腐食性

劇物：最高 4 時間までのばく露の後試験動物 3 匹中 1 匹以上に皮膚組織の破壊、すなわち、表皮を貫通して真皮に至るような明らかに認められる壊死を生じる場合

##### 眼等の粘膜に対する重篤な損傷（眼の場合）

劇物：ウサギを用いた Draize 試験において少なくとも 1 匹の動物で角膜、虹彩又は結膜に対する、可逆的であると予測されない作用が認められる、または、通常 21 日間の観察期間中に完全には回復しない作用が認められる。または、試験動物 3 匹中少なくとも 2 匹で、被験物質滴下後 24、48 及び 72 時間における評価の平均スコア計算値が角膜混濁 $\geq 3$  または 虹彩炎 $> 1.5$  で陽性応答が見られる場合。

RTECS、HSDB、DFGOT、JECFA 及び TOXLINE の検索から、1,3-ジクロロ-2-プロパ

ノールの急性経口 LD<sub>50</sub> 値はラットで 81~149 (一部 400) mg/kg (JECFA 評価では 120~140 mg/kg)、マウスで 25~100 mg/kg、急性経皮 LD<sub>50</sub> 値は、ウサギで 590~1080 mg/kg (JECFA 評価では 800 mg/kg)、急性吸入(蒸気) LC<sub>50</sub> 値はラットで 0.66 mg/L (= 125 ppm, 4hr)、マウスで 1.7-3.2 mg/L (= 325-610 ppm、暴露時間不明) との情報得られた。これらの数値を上記の毒物劇物の判定基準により分類すると、ラットあるいはウサギの知見は、経口および経皮投与では劇物に相当し、ラットの吸入投与では毒物に相当した。マウスの経口暴露においては一部毒物 (LD<sub>50</sub> 値 25 mg/kg) に相当する知見がみられたものの、本知見は非公表データに基づくものであるため原典確認ができず、一方その他のマウス経口知見はすべて劇物に相当した。従って、本物質はラットへの吸入毒性 LC<sub>50</sub> 値から毒物への指定が妥当と考えられる。この指定は、国連危険物分類 (TDG) の Class 6.1(毒物)、容器等級 II (蒸気の場合、LC<sub>50</sub> 値 [本物質の場合は 125 ppm] が標準蒸気圧濃度 [本物質の場合は 990 ppm] 以下かつ 3000 ppm 以下、加えて容器等級 I の基準に合致しない場合) に合致したものと考えられる。なお、容器等級 I の基準は、「標準蒸気圧濃度 [本物質の場合は 990 ppm] が 10 倍の LC<sub>50</sub> 値 [本物質の場合は 1250 ppm] 以下、かつその LC<sub>50</sub> 値が 1000 ppm 以下」である。

なお、国立医薬品食品衛生研究所において実施された「平成 12 年度 毒物劇物指定調査のための毒性試験報告 1,3-ジクロロ-2-プロパノールのラットにおける急性経口毒性試験・急性経皮毒性試験および急性皮膚刺激性試験」(資料 12) では、ラット経口 LD<sub>50</sub> 値 77.5 mg/kg、ラット経皮 LD<sub>50</sub> 値 471 mg/kg との知見が得られており、本物質は、経口ならびに経皮暴露では劇物に相当するこれまでの知見を支持するものである。

また、本物質の皮膚に対する腐食性ならびに眼等の粘膜に対する重篤な損傷に関しては、JECFA 等の記載によると、ウサギの皮膚に対する刺激性は弱いものの、ウサギの眼に対しては比較的強い刺激性を示している。しかしながら、「皮膚腐食性」あるいは「眼の重篤な損傷性」を示唆するものではないと考えられ、刺激性の観点からは劇物に該当しないと判断される。

## 5. 結論

- ・ 1,3-ジクロロ-2-プロパノールは毒物への指定が妥当と考えられる (ラット吸入 (蒸気) LC<sub>50</sub> 値 0.66 mg/L (4hr))。なお、経口ならびに経皮暴露ではラット経口 LD<sub>50</sub> 値 81~149 mg/kg、ウサギ経皮 LD<sub>50</sub> 値 590~1080 mg/kg と劇物に相当した。
- ・ 1,3-ジクロロ-2-プロパノールは、皮膚に軽度の刺激性、眼に中等度の刺激性を示すものの、皮膚腐食性あるいは眼の重篤な損傷性を示唆するものではない。
- ・ 1,3-ジクロロ-2-プロパノール及びこれを含有する製剤の毒物及び劇物取締法に基づく毒物又は劇物の指定について (案) を参考資料 1 にとりまとめた。

## 6. 文献

文献 3、4、7 および 8 については、添付した。

1. 'Vrednie chemichescie veshstva, galogen I kislorod sodergashie organicheskie soedinenia'. (Hazardous substances. Galogen and oxygen containing substances), Bandman A.L. et al., *Chimia*, 1994. -,188, 1994.
2. 'Vrednie chemichescie veshstva, galogen I kislorod sodergashie organicheskie soedinenia'. (Hazardous substances. Galogen and oxygen containing substances), Bandman A.L. et al., *Chimia*, -, 191, 1994.
3. Smyth, H.F., Carpenter, C.P., Weil, C.S., Pozzani, U.C. & Striegel, J.A. (1962) Range-finding toxicity data: List VI. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 23, 95–107, 1962.
4. Laurie RD et al, Studies of the toxic interactions of disinfection by-products, *Environmental Health Perspectives*, 69, 203-207, 1986.
5. Lewis, R.J. *Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials*. 9th ed. Volumes 1-3, 1996, p. 1124.
6. Pallade, S., Goldstein, J., Serban, P., Anitescu, C. & Gabrielescu, E. (1963) 14th International Congress of Occupational Health, Madrid, Spain. *Chem. Abstr.*, 1966, 64, 8835g.
7. BIBRA working group, 1,3-Dichloro-2-propanol, BIBRA Information Services Ltd, 2005.
8. Kuroda Y et al., Toxicity of dichloropropanaols, *J UOEH*, 24(3), 271-280, 2002. (黒田嘉紀、笛田由紀子、合志清隆、中尾裕之、今井博久、加藤貴彦、ジクロロプロパノールの毒性、*J UOEH*, 24, 271-280, 2002.)

## 6. 別添 (略)