

農薬評価書

1,3-ジクロロプロペン (第5版)

令和6年（2024年）3月

食品安全委員会

目 次

	頁
○ 審議の経緯.....	4
○ 食品安全委員会委員名簿.....	6
○ 食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿.....	7
○ 食品安全委員会農薬第一専門調査会専門委員名簿.....	11
○ 要 約.....	13
 I. 評価対象農薬の概要.....	 14
1. 用途.....	14
2. 有効成分の一般名.....	14
3. 化学名.....	14
4. 分子式.....	14
5. 分子量.....	14
6. 構造式.....	14
7. 物理的・化学的性状.....	15
8. 開発の経緯.....	15
 II. 安全性に係る試験の概要.....	 16
1. 土壌中動態試験.....	16
(1) 好氣的土壌中動態試験.....	16
(2) 土壌中動態試験.....	16
(3) 土壌吸着試験.....	16
2. 水中動態試験.....	17
(1) 加水分解試験.....	17
(2) 水中光分解試験.....	17
3. 土壌残留試験.....	17
4. 植物、家畜等における代謝及び残留試験.....	18
(1) 植物代謝試験.....	18
(2) 作物残留試験.....	21
5. 動物体内動態試験.....	21
(1) ラット.....	21
(2) マウス.....	25
(3) エポキシ化の検討試験.....	26
(4) 吸入ばく露における動物体内動態試験（ラット）.....	27
6. 急性毒性試験等.....	28
(1) 急性毒性試験（経口投与）.....	28
(2) 一般薬理試験.....	29

7. 亜急性毒性試験.....	31
(1) 90日間亜急性毒性試験（ラット）①	31
(2) 90日間亜急性毒性試験（ラット）②	31
(3) 90日間亜急性毒性試験（マウス）①	32
(4) 90日間亜急性毒性試験（マウス）②	32
(5) 2週間亜急性毒性試験（イヌ）	33
(6) 90日間亜急性毒性試験（イヌ）	34
8. 慢性毒性試験及び発がん性試験.....	35
(1) 1年間慢性毒性試験（イヌ）	35
(2) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）①	35
(3) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）②	36
(4) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（マウス）	36
(5) 18か月間発がん性試験（マウス）	37
9. 生殖発生毒性試験.....	37
(1) 2世代繁殖試験（ラット、吸入ばく露）	37
(2) 発生毒性試験（ラット、吸入ばく露）①	38
(3) 発生毒性試験（ラット、吸入ばく露）②	38
(4) 発生毒性試験（ウサギ、吸入ばく露）	39
10. 遺伝毒性試験.....	39
11. 経皮投与、吸入ばく露等試験.....	42
(1) 急性毒性試験（経皮投与及び吸入ばく露）	42
(2) 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験	43
(3) 90日間亜急性吸入毒性試験（ラット）	43
(4) 90日間亜急性吸入毒性試験（マウス）	44
(5) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット、吸入ばく露）	45
(6) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（マウス、吸入ばく露）	45
12. その他の試験.....	47
(1) 哺乳類細胞におけるGST活性測定	47
(2) <i>In vitro</i> DNA結合試験	48
(3) ラット及びマウスにおける腫瘍発生機序検討試験	48
(4) ラットを用いた肝腫瘍発生機序検討試験	50
(5) マウスを用いた血中濃度推移検討試験	51
(6) 28日間免疫毒性試験（ラット）	52
(7) 公表文献における研究結果	53
13. ヒトにおける知見.....	53
(1) 疫学研究	53
Ⅲ. 食品健康影響評価.....	57

▪ 別紙 1 : 代謝物/分解物略称.....	65
▪ 別紙 2 : 検査値等略称.....	66
▪ 別紙 3 : 作物残留試験成績.....	68
▪ 参照.....	83

＜審議の経緯＞

－第1版関係－

－清涼飲料水関連－

1950年	3月	10日	初回農薬登録
2003年	7月	1日	厚生労働大臣から清涼飲料水の規格基準改正に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発食安第 0701015号）
2003年	7月	3日	関係書類の接受（参照 1）
2003年	7月	18日	第3回食品安全委員会（要請事項説明）
2003年	10月	8日	追加資料受理（参照 2） （1,3-ジクロロプロペンを含む要請対象 93 農薬を特定）
2003年	10月	27日	第1回農薬専門調査会
2004年	1月	28日	第6回農薬専門調査会
2005年	1月	12日	第22回農薬専門調査会

－ポジティブリスト制度及び適用拡大作物の残留基準設定関連－

2005年	11月	29日	残留農薬基準告示（参照 3）
2008年	2月	19日	農林水産省から厚生労働省へ適用拡大申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：レタス、ほうれんそう等）
2008年	3月	3日	厚生労働大臣から残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発食安第 0303012 号）、関係書類の接受（参照 4、5）
2008年	3月	6日	第229回食品安全委員会（要請事項説明）
2008年	7月	1日	第17回農薬専門調査会確認評価第一部会
2010年	3月	30日	追加資料受理（参照 6、7、9～15）
2010年	12月	6日	第4回農薬専門調査会評価第四部会
2011年	11月	7日	農林水産省から厚生労働省へ適用拡大申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：みずな、チンゲンサイ等）
2011年	11月	18日	追加資料受理（参照 16）
2012年	3月	29日	追加資料受理（参照 17、18）
2012年	9月	18日	第20回農薬専門調査会評価第四部会
2012年	11月	20日	第88回農薬専門調査会幹事会
2012年	12月	10日	第457回食品安全委員会（報告）
2012年	12月	11日	から2013年1月9日まで 国民からの意見・情報の募集
2013年	1月	25日	第90回農薬専門調査会幹事会
2013年	2月	14日	農薬専門調査会座長から食品安全委員会委員長へ報告
2013年	2月	18日	第463回食品安全委員会（報告） （同日付け厚生労働大臣へ通知）（参照 19）

2014 年 8 月 8 日 残留農薬基準告示（参照 20）

－第 2 版関係－

2014 年 12 月 4 日 農林水産省から厚生労働省へ適用拡大申請に係る連絡及び基準値設定依頼〔適用拡大：非結球あぶらな科葉菜類及び豆類（未成熟）〕

2015 年 2 月 13 日 厚生労働大臣から残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発食安 0213 第 1 号）

2015 年 2 月 16 日 関係書類の接受（参照 21～26）

2015 年 2 月 24 日 第 550 回食品安全委員会（要請事項説明）

2015 年 6 月 15 日 第 45 回農薬専門調査会評価第二部会

2015 年 8 月 19 日 第 126 回農薬専門調査会幹事会

2015 年 9 月 8 日 第 576 回食品安全委員会（報告）

2015 年 9 月 9 日 から 10 月 8 日まで 国民からの意見・情報の募集

2015 年 10 月 14 日 農薬専門調査会座長から食品安全委員会委員長へ報告

2015 年 10 月 20 日 第 581 回食品安全委員会（報告）
（同日付け厚生労働大臣へ通知）（参照 27）

2017 年 2 月 23 日 残留農薬基準告示（参照 28）

－第 3 版関係－

2016 年 11 月 8 日 農林水産省から厚生労働省へ適用拡大申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：せり科葉菜類）

2017 年 3 月 15 日 厚生労働大臣から残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発食安 0315 第 5 号）、関係書類の接受（参照 29～32）

2017 年 3 月 21 日 第 643 回食品安全委員会（要請事項説明）

2018 年 3 月 14 日 追加資料受理（参照 33～39）

2018 年 3 月 19 日 第 158 回農薬専門調査会幹事会

2018 年 3 月 22 日 農薬専門調査会座長から食品安全委員会委員長へ報告

2018 年 3 月 27 日 第 690 回食品安全委員会（報告）
（同日付け厚生労働大臣へ通知）（参照 40）

2019 年 3 月 20 日 残留農薬基準告示（参照 41）

－第 4 版関係－

2019 年 8 月 8 日 農林水産省から厚生労働省へ適用拡大申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：カリフラワー及びブロッコリー）

2019 年 9 月 5 日 厚生労働大臣から残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発生食 0905 第 1 号）、関係書類の接受（参照 42～44）

2019 年 9 月 10 日 第 756 回食品安全委員会（要請事項説明）

2019 年 10 月 15 日 第 761 回食品安全委員会（審議）
（同日付け厚生労働大臣へ通知）（参照 45）

2020 年 7 月 14 日 残留農薬基準告示（参照 46）

－第 5 版関係－

2019 年 9 月 9 日 再評価農薬に係る農林水産省告示（参照 47）

2022 年 12 月 14 日 農林水産大臣から農薬の再評価に係る食品健康影響評価について要請（4 消安第 4114 号）、関係書類の接受（参照 48～268、273、281～287 等）

2022 年 12 月 20 日 第 883 回食品安全委員会（要請事項説明）

2023 年 5 月 30 日 追加資料受理（参照 271、272）

2023 年 6 月 29 日 追加資料受理（参照 274）

2023 年 6 月 30 日 第 17 回農薬第一専門調査会

2023 年 7 月 18 日 追加資料受理（参照 275）

2023 年 7 月 26 日 追加資料受理（参照 276、277）

2023 年 8 月 1 日 追加資料受理（参照 278）

2023 年 8 月 2 日 第 18 回農薬第一専門調査会

2023 年 9 月 6 日 追加資料受理（参照 279）

2023 年 9 月 7 日 追加資料受理（参照 280）

2023 年 9 月 11 日 第 19 回農薬第一専門調査会

2023 年 9 月 26 日 追加資料受理（参照 288）

2023 年 10 月 16 日 第 20 回農薬第一専門調査会

2023 年 12 月 12 日 第 923 回食品安全委員会（報告）

2023 年 12 月 13 日 から 2024 年 1 月 11 日まで 国民からの意見・情報の募集

2024 年 2 月 26 日 農薬第一専門調査会座長から食品安全委員会委員長へ報告

2024 年 3 月 5 日 第 932 回食品安全委員会（報告）
（3 月 7 日付け厚生労働大臣及び農林水産大臣へ通知）

＜食品安全委員会委員名簿＞

(2006 年 6 月 30 日まで)	(2006 年 12 月 20 日まで)	(2009 年 6 月 30 日まで)
寺田雅昭（委員長）	寺田雅昭（委員長）	見上 彪（委員長）
寺尾允男（委員長代理）	見上 彪（委員長代理）	小泉直子（委員長代理*）
小泉直子	小泉直子	長尾 拓
坂本元子	長尾 拓	野村一正

中村靖彦
本間清一
見上 彪

野村一正
畑江敬子
本間清一

畑江敬子
廣瀬雅雄**
本間清一

* : 2007 年 2 月 1 日から

** : 2007 年 4 月 1 日から

(2011 年 1 月 6 日まで)

小泉直子 (委員長)
見上 彪 (委員長代理*)
長尾 拓
野村一正
畑江敬子
廣瀬雅雄
村田容常

* : 2009 年 7 月 9 日から

(2012 年 6 月 30 日まで)

小泉直子 (委員長)
熊谷 進 (委員長代理*)
長尾 拓
野村一正
畑江敬子
廣瀬雅雄
村田容常

* : 2011 年 1 月 13 日から

(2015 年 6 月 30 日まで)

熊谷 進 (委員長)
佐藤 洋 (委員長代理)
山添 康 (委員長代理)
三森国敏 (委員長代理)
石井克枝
上安平冽子
村田容常

(2017 年 1 月 6 日まで)

佐藤 洋 (委員長)
山添 康 (委員長代理)
熊谷 進
吉田 緑
石井克枝
堀口逸子
村田容常

(2018 年 6 月 30 日まで)

佐藤 洋 (委員長)
山添 康 (委員長代理)
吉田 緑
山本茂貴
石井克枝
堀口逸子
村田容常

(2021 年 6 月 30 日まで)

佐藤 洋 (委員長)
山本茂貴 (委員長代理)
川西 徹
吉田 緑
香西みどり
堀口逸子
吉田 充

(2021 年 7 月 1 日から)

山本茂貴 (委員長)
浅野 哲 (委員長代理 第一順位)
川西 徹 (委員長代理 第二順位)
脇 昌子 (委員長代理 第三順位)
香西みどり
松永和紀
吉田 充

＜食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿＞

(2008 年 3 月 31 日まで)

鈴木勝士 (座長)
林 真 (座長代理)
赤池昭紀

三枝順三
佐々木有
代田眞理子

布柴達男
根岸友恵
平塚 明

石井康雄
泉 啓介
上路雅子
臼井健二
江馬 眞
大澤貫寿
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
小林裕子

高木篤也
玉井郁巳
田村廣人
津田修治
津田洋幸
出川雅邦
長尾哲二
中澤憲一
納屋聖人
西川秋佳

藤本成明
細川正清
松本清司
柳井徳磨
山崎浩史
山手丈至
與語靖洋
吉田 緑
若栗 忍

(2010 年 3 月 31 日まで)

鈴木勝士 (座長)
林 眞 (座長代理)
相磯成敏
赤池昭紀
石井康雄
泉 啓介
今井田克己
上路雅子
臼井健二
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
川合是彰
小林裕子
三枝順三***

佐々木有
代田眞理子
高木篤也
玉井郁巳
田村廣人
津田修治
津田洋幸
長尾哲二
中澤憲一*
永田 清
納屋聖人
西川秋佳
布柴達男
根岸友恵
根本信雄

平塚 明
藤本成明
細川正清
堀本政夫
松本清司
本間正充
柳井徳磨
山崎浩史
山手丈至
與語靖洋
義澤克彦**
吉田 緑
若栗 忍

* : 2009 年 1 月 19 日まで

** : 2009 年 4 月 10 日から

*** : 2009 年 4 月 28 日から

(2012 年 3 月 31 日まで)

納屋聖人 (座長)
林 眞 (座長代理)
相磯成敏
赤池昭紀
浅野 哲**
石井康雄
泉 啓介

佐々木有
代田眞理子
高木篤也
玉井郁巳
田村廣人
津田修治
津田洋幸

平塚 明
福井義浩
藤本成明
細川正清
堀本政夫
本間正充
増村健一**

上路雅子
 臼井健二
 太田敏博
 小澤正吾
 川合是彰
 川口博明
 栞形麻樹子***
 小林裕子
 三枝順三

長尾哲二
 永田 清
 長野嘉介*
 西川秋佳
 布柴達男
 根岸友惠
 根本信雄
 八田稔久

松本清司
 柳井徳磨
 山崎浩史
 山手丈至
 與語靖洋
 義澤克彦
 吉田 緑
 若栗 忍

* : 2011 年 3 月 1 日まで

** : 2011 年 3 月 1 日から

*** : 2011 年 6 月 23 日から

(2014 年 3 月 31 日まで)

・幹事会

納屋聖人 (座長)
 西川秋佳* (座長代理)
 三枝順三 (座長代理**)
 赤池昭紀

上路雅子
 永田 清
 長野嘉介
 本間正充

松本清司
 山手丈至**
 吉田 緑

・評価第一部会

上路雅子 (座長)
 赤池昭紀 (座長代理)
 相磯成敏

津田修治
 福井義浩
 堀本政夫

山崎浩史
 義澤克彦
 若栗 忍

・評価第二部会

吉田 緑 (座長)
 松本清司 (座長代理)
 泉 啓介

栞形麻樹子
 腰岡政二
 根岸友惠

藤本成明
 細川正清
 本間正充

・評価第三部会

三枝順三 (座長)
 納屋聖人 (座長代理)
 浅野 哲

小野 敦
 佐々木有
 田村廣人

永田 清
 八田稔久
 増村健一

・評価第四部会

西川秋佳* (座長)
 長野嘉介 (座長代理*;
 座長**)
 山手丈至 (座長代理**)
 井上 薫**

川口博明
 代田眞理子
 玉井郁巳

根本信雄
 森田 健
 與語靖洋

* : 2013 年 9 月 30 日まで

** : 2013 年 10 月 1 日から

(2016 年 3 月 31 日まで)

・幹事会

西川秋佳 (座長)	小澤正吾	林 真
納屋聖人 (座長代理)	三枝順三	本間正充
赤池昭紀	代田眞理子	松本清司
浅野 哲	永田 清	與語靖洋
上路雅子	長野嘉介	吉田 緑*

・評価第一部会

上路雅子 (座長)	清家伸康	藤本成明
赤池昭紀 (座長代理)	林 真	堀本政夫
相磯成敏	平塚 明	山崎浩史
浅野 哲	福井義浩	若栗 忍
篠原厚子		

・評価第二部会

吉田 緑 (座長) *	腰岡政二	細川正清
松本清司 (座長代理)	佐藤 洋	本間正充
小澤正吾	杉原数美	山本雅子
川口博明	根岸友恵	吉田 充
栗形麻樹子		

・評価第三部会

三枝順三 (座長)	高木篤也	中山真義
納屋聖人 (座長代理)	田村廣人	八田稔久
太田敏博	中島美紀	増村健一
小野 敦	永田 清	義澤克彦

・評価第四部会

西川秋佳 (座長)	佐々木有	本多一郎
長野嘉介 (座長代理)	代田眞理子	森田 健
井上 薫**	玉井郁巳	山手丈至
加藤美紀	中塚敏夫	與語靖洋

* : 2015 年 6 月 30 日まで

** : 2015 年 9 月 30 日まで

(2018 年 3 月 31 日まで)

・幹事会

西川秋佳 (座長)	三枝順三	長野嘉介
納屋聖人 (座長代理)	代田眞理子	林 真
浅野 哲	清家伸康	本間正充*
小野 敦	中島美紀	與語靖洋

・評価第一部会

浅野 哲（座長）	栗形麻樹子	平林容子
平塚 明（座長代理）	佐藤 洋	本多一郎
堀本政夫（座長代理）	清家伸康	森田 健
相磯成敏	豊田武士	山本雅子
小澤正吾	林 真	若栗 忍

・評価第二部会

三枝順三（座長）	高木篤也	八田稔久
小野 敦（座長代理）	中島美紀	福井義浩
納屋聖人（座長代理）	中島裕司	本間正充*
腰岡政二	中山真義	美谷島克宏
杉原数美	根岸友恵	義澤克彦

・評価第三部会

西川秋佳（座長）	加藤美紀	高橋祐次
長野嘉介（座長代理）	川口博明	塚原伸治
與語靖洋（座長代理）	久野壽也	中塚敏夫
石井雄二	篠原厚子	増村健一
太田敏博	代田眞理子	吉田 充

*：2017 年 9 月 30 日まで

＜食品安全委員会農薬第一専門調査会専門委員名簿＞

(2022 年 4 月 1 日から)

小野 敦（座長）	清家伸康
美谷島克宏（座長代理 第一順位）	祖父江友孝
義澤克彦（座長代理 第二順位）	平林容子
井上真奈美	堀本政夫
小澤正吾	本間正充
栗形麻樹子	與語靖洋
杉山圭一*	

*：2023 年 9 月 30 日まで

＜第 20 回農薬専門調査会評価第四部会専門参考人名簿＞

太田敏博

＜第 88 回農薬専門調査会幹事会専門参考人名簿＞

小澤正吾 林 真

＜第 90 回農薬専門調査会幹事会専門参考人名簿＞

小澤正吾 林 真

<第 158 回農薬専門調査会幹事会専門参考人名簿>

赤池昭紀

永田 清

松本清司

上路雅子

本間正充

<第 17 回農薬第一専門調査会専門参考人名簿>

中島美紀（金沢大学新学術創成研究機構ナノ生命科学研究所教授）

<第 18 回農薬第一専門調査会専門参考人名簿>

中島美紀（金沢大学新学術創成研究機構ナノ生命科学研究所教授）

<第 19 回農薬第一専門調査会専門参考人名簿>

中島美紀（金沢大学新学術創成研究機構ナノ生命科学研究所教授）

<第 20 回農薬第一専門調査会専門参考人名簿>

杉山圭一（国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター変異遺伝部部長）

中島美紀（金沢大学新学術創成研究機構ナノ生命科学研究所教授）

要 約

殺虫剤「1,3-ジクロロプロペン」(CAS No. 542-75-6)について、各種資料を用いて食品健康影響評価を実施した。第5版の改訂に当たっては、農薬取締法に基づく再評価に係る評価要請がなされており、農林水産省から、急性経口毒性試験(ラット)、亜急性吸入毒性試験(ラット及びマウス)、遺伝毒性試験等の成績、公表文献報告書等が新たに提出された。

評価に用いた試験成績は、植物代謝(レタス、ほうれんそう等)、作物残留、動物体内動態(ラット及びマウス)、亜急性毒性(ラット、マウス及びイヌ)、慢性毒性(イヌ)、慢性毒性/発がん性併合(ラット及びマウス)、発がん性(マウス)、繁殖(ラット)、発生毒性(ラット及びウサギ)、遺伝毒性、免疫毒性(ラット)等である。

各種毒性試験結果から、1,3-ジクロロプロペン投与による影響は、主に胃(前胃扁平上皮過形成及び角化亢進)、膀胱(移行上皮過形成)及び血液(貧血)に認められた。繁殖能に対する影響、催奇形性、生体において問題となる遺伝毒性及び免疫毒性は認められなかった。なお、生殖発生毒性試験については、経口投与による試験が実施されていないが、ラットを用いた吸入ばく露による動物体内動態試験から導かれた肺からの吸収率に基づいて推定した結果、吸入ばく露で実施された生殖発生毒性試験の推定検体摂取量は、長期毒性試験の検体摂取量を下回らないと判断した。ヒトにおける知見について、1,3-ジクロロプロペンの食品を通じた摂取に係る健康影響への懸念を示す所見はなかった。

発がん性試験において、雌雄のラットで肝細胞腺腫の発生頻度増加が認められ、また、雌雄のマウスで細気管支肺胞腺腫の発生頻度増加が認められた。しかし、腫瘍の発生機序は遺伝毒性によるものとは考え難く、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

各種試験結果から、農産物中のばく露評価対象物質を1,3-ジクロロプロペン(親化合物のみ)と設定した。

各試験で得られた無毒性量のうち最小値は、ラットを用いた2年間慢性毒性/発がん性併合試験①の2 mg/kg 体重/日であったが、ラットを用いた2年間慢性毒性/発がん性併合試験②の無毒性量が2.5 mg/kg 体重/日であり、この差は用量設定の違いによると考えられ、ラットにおける無毒性量は2.5 mg/kg 体重/日が妥当と考えられた。以上のことから、これを根拠として、安全係数100で除した0.025 mg/kg 体重/日を許容一日摂取量(ADI)と設定した。

また、1,3-ジクロロプロペンの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響に対する無毒性量のうち最小値は、イヌを用いた2週間亜急性毒性試験の20 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数100で除した0.2 mg/kg 体重を急性参照用量(ARfD)と設定した。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

殺虫剤

2. 有効成分の一般名

和名：1,3-ジクロロプロペン

英名：1,3-dichloropropene (ISO 名)

3. 化学名

IUPAC

和名：(*EZ*)-1,3-ジクロロプロペン

英名：(*EZ*)-1,3-dichloropropene

CAS (No.542-75-6)

和名：1,3-ジクロロ-1-プロペン

英名：1,3-dichloro-1-propene

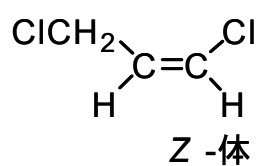
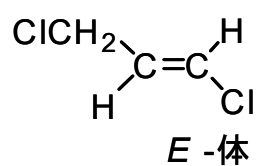
4. 分子式

$C_3H_4Cl_2$

5. 分子量

111.0

6. 構造式



E-体/ *Z*-体 = 1/0.7~1.5

7. 物理的・化学的性状

(1) Z-体

融点	: 測定されず
沸点	: 104～105℃
密度	: 1.22 g/cm ³ (23℃)
蒸気圧	: 4,850 Pa (25℃)
外観(色調及び形状)、臭気	: 淡黄褐色澄明液体、特異的・刺激臭
水溶解度	: 2.45 g/L (20℃)
オクタノール/水分配係数	: log P _{ow} = 1.82 (20℃)
解離定数	: 解離せず

(2) E-体

融点	: 測定されず
沸点	: 115℃
密度	: 1.23 g/cm ³ (24℃)
蒸気圧	: 2,980 Pa (25℃)
外観(色調及び形状)、臭気	: 淡黄褐色澄明液体、特異的・刺激臭
水溶解度	: 2.52 g/L (20℃)
オクタノール/水分配係数	: log P _{ow} = 2.1 (30℃)
解離定数	: 解離せず

8. 開発の経緯

1,3-ジクロロプロペンは、土壌くん蒸用に使用される殺虫剤であり、線虫の酵素の求核反応中心（チオール基、アミノ基及び水酸基等のグループ）と化学結合をすることにより酵素活性を阻害すると考えられている。日本では1950年に初回農薬登録され、現在はダウ・ケミカル日本株式会社等に承継されている。諸外国ではアルジェリア、オーストラリア等で登録されている。

本剤原体には、当初安定化剤としてエピクロロヒドリン¹が添加されていたが、後に、安定化剤はエポキシ化大豆油に変更され、現在エピクロロヒドリンは含まれていない。

¹ IARC による発がん性分類で「グループ 2A」に分類されている物質。（参照 8）

II. 安全性に係る試験の概要

各種動態及び代謝試験〔II. 1、2、4及び5〕は、1,3-ジクロロプロペンの全ての炭素を ^{14}C で標識したもの（以下「 ^{14}C -1,3-ジクロロプロペン」という。）、 ^{13}C で標識したもの（以下「 ^{13}C -1,3-ジクロロプロペン」という。）又は四つの水素原子全てを重水素（deuterium）で標識したもの（以下「 D_4 -1,3-ジクロロプロペン」という。）を用いて実施された。残留放射能濃度及び代謝物濃度は、特に断りがない場合は比放射能（質量放射能）から 1,3-ジクロロプロペンの濃度（mg/kg 又は $\mu\text{g/g}$ ）に換算した値として示した。

代謝物/分解物略称及び検査値等略称は、別紙 1 及び 2 に示されている。

1. 土壌中動態試験

（1）好氣的土壌中動態試験

^{14}C -1,3-ジクロロプロペンを用いて、好氣的土壌中動態試験が実施された。試験の概要及び結果については表 1 に示されている。（参照 18、49、55）

表 1 好氣的土壌中動態試験の概要及び結果

試験条件	土壌	認められた分解物	推定半減期
105 mg/kg 乾土、 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 、暗所、30 日間インキュベート	シルト質壤土（米国）	G/H、I、J、 $^{14}\text{CO}_2$	11.5 日
98.8 mg/kg 乾土、 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 、暗所、105 日間インキュベート	壤質砂土（米国）	G/H、I、J、 $^{14}\text{CO}_2$	53.9 日

（2）土壌中動態試験

^{14}C -1,3-ジクロロプロペンを用いて、土壌中動態試験が実施された。試験の概要及び結果については表 2 に示されている。（参照 18、49、56）

表 2 土壌中動態試験の概要及び結果

試験条件	土壌	認められた分解物	推定半減期
植付け前のほ場 12 か所(植付け位置の中心から 15 cm 離れた両側に 10 cm 間隔)に深さ 25 cm で 8.63 g 注入処理、処理 14 日後にてんさいを植付け、収穫時(植付け 161 日)～収穫 1 年後に土壌採取	土性不明（米国）	1,3-ジクロロプロペン及び G/H の結合体、G/H	—

—：算出されず。

（3）土壌吸着試験

1,3-ジクロロプロペン（*E*-体/*Z*-体=45.6%/53.4%）を用いて、土壌吸着試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 3 に示されている。（参照 18、49、57）

表 3 土壌吸試験の概要及び結果

供試土壌	1,3-ジクロロプロペン	K_{ads}	$K_{ads_{oc}}$
シルト質埴壌土(茨城)、 砂質埴壌土(愛知)、軽埴 土(高知)及び砂土(宮崎)	Z 体	0.52~1.51	35~91
	E 体	0.86~1.66	46~136

K_{ads} : Freundlich の吸着係数

$K_{ads_{oc}}$: 有機炭素含有率により補正した吸着係数

2. 水中動態試験

(1) 加水分解試験

^{14}C -1,3-ジクロロプロペンを用いて加水分解試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 4 に示されている。（参照 18、49、58）

表 4 加水分解試験の概要及び結果

試験条件	温度及び処理期間	認められた分解物	推定半減期
約 6.5 mg/L、pH 5~9 (リン酸緩衝液)、暗所	10°C、28 日間	G/H	50.9 日
	20°C、22 日間	G/H	11.3 日
	30°C、7 日間	G/H	3.1 日

・ 分解が一次反応であることから、1,3-ジクロロプロペンの二つの異性体は同じ速度で加水分解されるものと考えられた。

(2) 水中光分解試験

^{14}C -1,3-ジクロロプロペンを用いて水中光分解試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 5 に示されている。（参照 18、49、59）

表 5 水中光分解試験の概要及び結果

試験条件	区分	認められた分解物	推定半減期
5 mg/L、pH 7(トリス塩酸緩衝液)、 25°C、16 日間キセノン光照射 ^a	光照射区	G/H、J、シュウ酸	5.7 日
	暗対照区	G/H、I、J	5.8 日

^a : 北緯 40 度における夏の太陽光の約 88%に相当。

3. 土壌残留試験

1,3-ジクロロプロペンを分析対象化合物とした土壌残留試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 6 に示されている。（参照 18、49~51、60~62）

表 6 土壌残留試験の概要及び結果

試験	濃度 ^a	土壌	推定半減期
			1,3-ジクロロプロペン
容器内 試験	0.3 mL/kg	火山灰土(千葉)	Z体：1 時間以内 ～2 日以内 E体：1 時間以内 ～2 日以内
		沖積土(三重)	
	320 mg/L Z体：164 mg/L E体：156 mg/L	火成岩・埴壤土(広島)	
		火山灰土・埴壤土(茨城)	
	27 g/L Z体：13 g/L E体：14 g/L	火山灰土・壤土(茨城)	
		沖積土・埴壤土(神奈川)	
ほ場 試験	300 L/ha	火山灰土(千葉)	Z体：1～3 日 E体：1～15 日
		沖積土(三重)	
		沖積土・埴壤土(神奈川)	
		火山灰土・埴壤土(茨城)	
	400 L/ha	火山灰土・壤土(茨城)	
	300 L/ha	沖積土・埴壤土(神奈川)	

^a：いずれの試験も 92%油剤を使用。

4. 植物、家畜等における代謝及び残留試験

(1) 植物代謝試験

① レタス及びほうれんそう

¹⁴C-1,3-ジクロロプロペンを製剤 337 L/ha (有効成分量換算で約 400 kg ai/ha) の用量で播種前の土壌に処理し、処理直後にレタス (品種名：Northrup-King Grand Rapids) 及びほうれんそう (品種名：Northrup-King Indian Summer Hybrid) を播種して、植物代謝試験が実施された。レタスについては、土壌処理 25 日後に 2 回目の播種が行われた。試料採取は、ほうれんそうでは播種 42 日後、1 回目に播種したレタスでは播種 57 日後、2 回目に播種したレタスでは播種 39 日、52 日及び 75 日後に実施された。

土壌処理後のレタス及びほうれんそうにおける総残留放射能濃度は表 7 に示されている。

レタス及びほうれんそう中の総残留放射能濃度は、0.34～1.92 mg/kg (生重量当たり) であった。1,3-ジクロロプロペン及び文献²から既知である主要代謝物 G/H は揮発性であることから、これらの試料を水蒸気蒸留した結果、蒸留された放射能は 2%TRR 未満であった。同様の試料をメタノールで抽出したところ、38.9%TRR～65.9%TRR は溶解したが、溶解成分のうち揮発性成分は 1%TRR 以

² 1,3-ジクロロプロペンのインゲンマメ、トマト及びにんじんにおける代謝実験 (参照 9)

下であった。前述の水蒸気蒸留の結果と合わせて、試料中の 1,3-ジクロロプロペン及び代謝物 G/H の残留濃度は、最大でも 0.05 mg/kg (3%TRR) に達しないと考えられた。そのほかの可溶性の放射性化合物は、クロマトグラム等の挙動から高極性成分であり、植物構成成分として取り込まれていると考えられた。(参照 18、49、63)

表 7 土壌処理後のレタス及びほうれんそうにおける総残留放射能濃度

作物	土壌処理後 日数(日)	播種後日数 (日)	総残留放射能濃度(mg/kg)	
			生重量に対する濃度	乾重量に対する濃度
ほうれんそう	42	42	1.92	28.5
レタス 1	57	57	1.80	18.8
レタス 2	64	39	1.32	17.6
レタス 3	77	52	0.51	7.9
レタス 4	100	75	0.34	6.2

② だいず

¹⁴C-1,3-ジクロロプロペンを製剤 337 L/ha (有効成分量換算で約 400 kg ai/ha) の用量で播種前の土壌に処理し、処理直後 (1 回目播種)、25 日後 (2 回目播種) 及び 35 日後 (3 回目播種) にだいず (品種名: Northrup-King 1346) を播種して、植物代謝試験が実施された。試料として、1 回目に播種しただいずは播種 57 日後、3 回目に播種しただいずは播種 35 日後に青刈試料が採取され、2 回目に播種しただいずは播種 122 日後に子実及び茎・さや試料が採取された。

土壌処理後のだいずにおける総残留放射能濃度は表 8 に示されている。

だいず試料中の総残留放射能濃度は、土壌処理 57 日後で 7.75 mg/kg、土壌処理 70 日後で 2.84 mg/kg であり、経時的な減少が認められた。子実及び茎・さや試料では同程度の残留放射能濃度が認められた。青刈試料及び茎・さや試料について水蒸気蒸留を行い、揮発性成分 (1,3-ジクロロプロペン及び代謝物 G/H が含まれる可能性がある) が検出されたが、3%TRR 未満であった。同様に、子実からも揮発性成分が検出されたが、0.3%TRR 未満であった。子実中の 5.6 mg/kg (乾重量当たり) の残留放射能は、脂肪画分に 13%TRR、タンパク質画分に 34%TRR が分布していた。(参照 18、49、64)

表 8 土壌処理後のだいずにおける総残留放射能濃度

試料	土壌処理後 日数(日)	播種後日数 (日)	総残留放射能濃度(mg/kg)	
			生重量に対する濃度	乾重量に対する濃度
青刈試料 1 (1 回目播種)	57	57	7.75	36.3
青刈試料 2 (3 回目播種)	70	35	2.84	15.2
子実 (2 回目播種)	147	122	5.18	5.6
茎・さや試料 (2 回目播種)	147	122	5.37	5.8

③ てんさい

播種前の土壌において、植付け位置の中心から 15 cm 離れた両側に 10 cm 間隔で、 ^{14}C -1,3-ジクロロプロペン合計 8.63 g を 25 cm の深さで 12 か所に注入処理し、処理 14 日後にてんさい（品種名不明）を植え付け、植物代謝試験が実施された。試験区を除いた周囲のほ場（非試験区）には非標識体が処理された。試料は植付け 159 日後に採取された。

土壌処理後のてんさいにおける総残留放射能濃度は表 9 に示されている。

てんさいを各部位に分けて放射能濃度を測定した結果、その濃度は 0.21～0.53 mg/kg の範囲であった。中心部の放射能濃度は周辺部より低い傾向を示した。また、単離されたショ糖、セルロース、タンパク質、アミノ酸及び有機酸の全てに放射能の取り込みが認められたことから、1,3-ジクロロプロペンは、てんさい中で種々の反応を経て、植物構成成分に取り込まれると考えられた。（参照 18、49、65）

表 9 土壌処理後のてんさいにおける総残留放射能濃度 (mg/kg)

試料部位(根部)	試料採取位置		
	試験区内 (標識体処理)	試験区の植え付け 位置から約 10 cm 離れた非試験区 (非標識体処理)	試験区の植え付け 位置から約 20 cm 離れた非試験区 (非標識体処理)
上位中心部	0.28	0.31	0.41
中位中心部	0.27	0.28	0.36
中位中心部外側	0.21	0.28	0.36
中位外縁部	0.36	0.29	0.47
中位皮	0.53	—	—
下位中心部	0.31	0.30	0.33

—：測定されず

(2) 作物残留試験

野菜、果実、茶等を用い、1,3-ジクロロプロペンを分析対象化合物とした作物残留試験が実施された。

結果は別紙3に示されている。

いずれの作物においても1,3-ジクロロプロペンの残留値は定量限界未満であった。(参照16、18、21、22、30、31、43、44、49～52、66～224)

5. 動物体内動態試験

(1) ラット

① 吸収

a. 血中濃度推移

Fischer ラット（一群雌 3～6 匹）に ^{13}C -1,3-ジクロロプロペン（*E*体/*Z*体=1.0/1.3）のコーン油懸濁液又はマイクロカプセル化した非標識体（*E*体/*Z*体=1.0/1.1）のコーン油懸濁液を 25 mg/kg 体重で単回経口投与し、投与後 1 時間にわたって経時的に血液を採取して、異性体別の血中濃度推移について検討された。

薬物動態学的パラメータは表 10 に示されている。

いずれの投与群においても、血中濃度は投与後 10 分以内に $T_{\max}$ に到達し、投与後 40 分以内に $C_{\max}$ の 10 分の 1 未満に低下した。従来のコーン油懸濁液と比較して、マイクロカプセル化由来の 1,3-ジクロロプロペンの血中濃度は一貫して高く、吸収が速いことが確認された。*Z*体と *E*体との比較では、*E*体の血中濃度は *Z*体よりも一貫して高かった。

さらに、前述と同様の投与を行ったラットの頸静脈に中空ファイバー製プローブを埋め込み、連続的に血中濃度がモニターされた。その結果、 ^{13}C -1,3-ジクロロプロペンの $T_{1/2}$ （ α 相）は 4.7 分、 $T_{1/2}$ （ β 相）は 43 分、マイクロカプセル化した非標識体の $T_{1/2}$ （ α 相）は 6.1 分、 $T_{1/2}$ （ β 相）は 29 分であった。(参照 18、49、225)

表 10 薬物動態学的パラメータ

標識体		^{13}C -1,3-ジクロロプロペン	非標識体(マイクロカプセル化)
投与量		25 mg/kg 体重	25 mg/kg 体重
異性体		<i>Z</i> 体	<i>E</i> 体
$T_{\max}(\text{min})$		10	10
$C_{\max}(\mu\text{g/L})$		78	279
$T_{1/2}(\text{min})$	α 相	3.1	3.5
	β 相	40	32
$\text{AUC}(\text{min} \cdot \mu\text{g/L})$		1,070	3,740

b. 吸収率

排泄試験 [5. (1)④] における尿、呼気、ケージ洗浄液、組織及びカーカス³ 中放射能の合計から、経口投与後 48 時間における体内吸収率は、少なくとも単回投与で 79.3%、反復投与で 95.9%と算出された。（参照 18、49）

② 分布

Fischer ラット（雌雄各 5 匹）に非標識体を 5 mg/kg 体重/日で 14 日間反復経口投与後、¹⁴C-1,3-ジクロロプロペン（*E*体/*Z*体=43.0%/53.3%）を 5 mg/kg 体重で単回経口投与して、体内分布試験が実施された。

主要臓器及び組織中の残留放射能濃度は表 11 に示されている。

投与 48 時間後の臓器及び組織中残留放射能濃度は低く、分布は雌雄で類似し、雌雄とも前胃及び膀胱で高かった（前胃:1.07～1.41 µg/g、膀胱:0.78～1.15 µg/g）。（参照 18、49、226）

表 11 主要臓器及び組織中の残留放射能濃度（µg/g）

性別	投与 48 時間後
雄	前胃(1.41)、膀胱(0.78)、皮膚(0.41)、脾臓(0.39)、肝臓(0.37)、心臓(0.30)、腎臓(0.26)、血液(0.24)
雌	膀胱(1.15)、前胃(1.07)、脾臓(0.33)、卵巣(0.30)、肝臓(0.29)、心臓(0.24)、血液(0.20)、腎臓(0.17)、皮膚(0.15)

③ 代謝

a. 代謝-1

排泄試験 [5. (1)④a.] における投与後 24 時間の尿及び糞を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿及び糞中の主要代謝物は表 12 に示されている。

尿中における主要代謝物は D（メルカプツール酸抱合体）で、ほかに代謝物 E（D のスルホキシド体）が検出された。糞中からは、代謝物の分離及び同定のために必要な量の放射能が検出されなかった。

1,3-ジクロロプロペンのラット体内における主要代謝経路は、グルタチオン抱合を経て、そのスルホキシド体が生成され尿から排泄される経路、ほかにはいくつかの反応を経て、CO₂ として呼気中から排泄される経路と考えられた。（参照 18、49、226）

³ 組織・臓器を取り除いた残渣のことをカーカスという（以下同じ。）。

表 12 尿及び糞中の主要代謝物 (%TAR)

投与方法	投与量	性別	試料	代謝物
単回経口	5 mg/kg 体重	雄	尿	D(22.7)、E(6.0)
			糞	ND
		雌	尿	D(14.3)、E(4.3)
			糞	ND
反復経口	5 mg/kg 体重/日	雄	尿	D(28.5)、E(8.2)
			糞	ND
		雌	尿	D(25.5)、E(6.7)
			糞	ND

ND：検出されず

b. 代謝-2

排泄試験 [5. (1) ④b.] における投与後 48 時間の尿及び糞を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。また、Fischer ラット (雄 2 匹) に D₄-1,3-ジクロロプロペン を 50 mg/kg 体重で単回経口投与し、投与後 9 時間における尿及び糞試料を採取して、代謝物のさらなる検討が行われた。

尿及び糞中の主要代謝物は表 13 に示されている。

尿中における主要代謝物は D で、ほかに少量の代謝物 E、2,3-DMC 及び 3,3-DMC が検出された。50 mg/kg 体重投与群の糞中では 5%TAR を超える代謝物は検出されなかった。

呼気中の ¹⁴CO₂ 検出量は、1985 年に実施された同用量での試験結果から、1 mg/kg 体重投与群で 17.6%TAR、50 mg/kg 体重投与群で 15.1%TAR であった。

1,3-ジクロロプロペンのラット体内における主要代謝経路はグルタチオン抱合及び 3-クロロ基の酸化的脱ハロゲン化であり、マイナーな経路として 1,3-ジクロロプロペン又はグルタチオン抱合体のエポキシ化が考えられた。(参照 18、49、227)

表 13 尿及び糞中の主要代謝物 (%TAR)

投与量	試料	代謝物
1 mg/kg 体重	尿	D(5.6/22.0) ^a 、3,3-DMC(8.8)、E(8.1)、2,3-DMC(1.6)、未同定極性代謝物 ^b (10.4)
	糞	—
50 mg/kg 体重	尿+糞	D(13.9/30.3 ^a 、尿中のみ)、E+未同定代謝物(7.0)、3,3-DMC(4.2)、2,3-DMC(0.6)、未同定極性代謝物 ^b (5.2)

—：測定されず

^a：E-体/Z-体

^b：1,3-ジクロロプロペンの 3-クロロ基の酸化的脱ハロゲン化から生成した極性代謝物と考えられた。

④ 排泄

a. 排泄-1

Fischer ラット（雌雄各 2 匹）に ^{14}C -1,3-ジクロロプロペン（*E*-体/*Z*-体=43.0%/53.3%）を 5 mg/kg 体重で単回経口投与し、又は Fischer ラット（雌雄各 5 匹）に非標識体を 5 mg/kg 体重/日で 14 日間反復経口投与後に ^{14}C -1,3-ジクロロプロペンを 5 mg/kg 体重で単回経口投与して、排泄試験が実施された。

尿、糞及び呼気中排泄率は表 14 に示されている。

雌雄いずれにおいても、投与後 48 時間で投与放射能はほぼ完全に尿、糞及び呼気中に排泄され、主に尿中に排泄された。1,3-ジクロロプロペンのラットにおける排泄は速やかで、大部分が投与後 24 時間で排泄された。投与方法及び雌雄による差は認められなかった。（参照 18、49、226）

表 14 尿、糞及び呼気中排泄率（%TAR）

投与方法		単回経口		反復経口	
投与量		5 mg/kg 体重		5 mg/kg 体重/日	
性別		雄	雌	雄	雌
投与後 24 時間	尿	53.2	60.3	61.4	63.5
	糞	5.5	5.2	3.5	3.8
	呼気($^{14}\text{CO}_2$)	23.7	31.6	25.2	25.0
投与後 48 時間	尿	53.9	61.4	62.4	64.7
	糞	6.3	5.8	4.5	4.8
	呼気($^{14}\text{CO}_2$)	24.9	32.5	26.5	26.3
	ケージ洗浄液	0.5	0.6	1.3	1.0
	組織及びカーカス	／		5.7	4.3

／：データなし

b. 排泄-2

Fischer ラット（雄 3 匹）に ^{14}C -1,3-ジクロロプロペン（*E*-体/*Z*-体=48%/52%）を 1 又は 50 mg/kg 体重で単回経口投与して、排泄試験が実施された。

尿及び糞中排泄率は表 15 に示されている。

投与後 48 時間で約 60%TAR が尿中に排泄され、糞中排泄率は 9%TAR 以下であった。（参照 18、49、227）

表 15 尿及び糞中排泄率（%TAR）

試料	尿		糞	
	1 mg/kg 体重	50 mg/kg 体重	1 mg/kg 体重	50 mg/kg 体重
投与後 12 時間	52.7	55.4	7.6	3.8
投与後 24 時間	55.3	59.5		
投与後 48 時間	56.5	60.4	9.0	4.3

(2) マウス

① 吸収

排泄試験〔5.(2)③〕における尿中放射能から、1,3-ジクロロプロペンの経口投与後 48 時間における体内吸収率は、100 mg/kg 体重の単回投与で少なくとも 55.5%と推定された。（参照 18、49、227）

② 代謝

排泄試験〔5.(2)③〕における投与後 48 時間の尿及び糞を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿及び糞中の主要代謝物は表 16 に示されている。

尿中における主要代謝物は D で、ほかに少量の代謝物 E 及び 2,3-DMC が検出された。代謝物のプロファイルはラットと同様であり、定量的な相違のみが認められた。呼気中の $^{14}\text{CO}_2$ 検出量は、1985 年に実施された同用量での試験結果から、1 mg/kg 体重投与群で 14.4%TAR、100 mg/kg 体重投与群で 13.7%TAR であった。（参照 18、49、227）

表 16 尿及び糞中の主要代謝物（%TAR）

投与量	試料	代謝物
1 mg/kg 体重	尿	D(0.4/5.4) ^a 、E+未同定代謝物(5.3)、2,3-DMC(2.1)、未同定極性代謝物 ^b (14.2)
	糞	—
100 mg/kg 体重	尿+糞	D(3.4/13.7) ^a 、E+未同定代謝物(3.6)、3,3-DMC(0.7)、2,3-DMC(0.5)、未同定極性代謝物 ^b (14.8)

—：測定されず

^a：E体/Z体

^b：1,3-ジクロロプロペンの 3-クロロ基の酸化的脱ハロゲン化から生成した極性代謝物と考えられた。

③ 排泄

B6C3F₁ マウス（雄 3 匹）に ^{14}C -1,3-ジクロロプロペン（E体/Z体=48%/52%）を 1 又は 100 mg/kg 体重で単回経口投与して、排泄試験が実施された。

尿及び糞中排泄率は表 17 に示されている。

投与後 48 時間で 55.5%TAR 以上が尿中に排泄され、糞中排泄率は 15.1%TAR 以下であった。（参照 18、49、227）

表 17 尿及び糞中排泄率 (%TAR)

試料	尿		糞	
	1 mg/kg 体重	100 mg/kg 体重	1 mg/kg 体重	100 mg/kg 体重
投与後 12 時間	57.7	47.8	13.4	10.0
投与後 24 時間	63.2	54.5		
投与後 48 時間	64.0	55.5	15.1	10.7

(3) エポキシ化の検討試験

1,3-ジクロロプロペンの代謝物の分析から代謝中間体としてエポキシ化体 (DCPO) の生成が想定されたことから、エポキシ化経路の検討試験が実施された。

In vivo 試験として、Fischer ラット及び B6C3F₁ マウス (各雄 3~4 匹) に 1,3-ジクロロプロペンを 100 mg/kg 体重で単回経口投与し、又は B6C3F₁ マウス及び Swiss マウス (各雄 2~4 匹) に 1,3-ジクロロプロペンを 100 若しくは 700 mg/kg 体重で単回腹腔内投与して、血液中の 1,3-ジクロロプロペン及び DCPO の濃度、半減期及び AUC 値が測定された。また、*in vitro* 試験として、Fischer ラット及び B6C3F₁ マウスの血液及び肝臓のホモジネートに DCPO (初期濃度 300 ng/g) を添加し、37℃で最長 10 分間インキュベートして半減期が測定された。

In vivo 試験における 1,3-ジクロロプロペン及び DCPO の AUC 値は表 18 に、*in vitro* 試験における血液及び肝臓ホモジネート中の DCPO の半減期は表 19 に示されている。

In vivo 試験では、マウスを用いた腹腔内投与試験の 100 及び 700 mg/kg 体重投与群を比較すると、DCPO の AUC 値は 7 倍よりはるかに大きく、エポキシ化経路の存在とともに 700 mg/kg 体重投与群では DCPO の分解代謝系が飽和していることが示唆された。しかし、1,3-ジクロロプロペンを 100 mg/kg 体重で経口投与したラット及びマウスの肝臓では DCPO は検出限界以下であった。

In vitro 試験では、血液中の DCPO の半減期はラット及びマウスのいずれにおいても極めて短く、1.04~2.42 分であり、肝臓ホモジネートの 10 倍希釈液においても半減期は 3 分未満であった。100 倍希釈液では半減期が約 10 倍に延長した (9.45~15.7 分)。100 倍希釈液を煮沸した場合の半減期 (16.5~20.6 分) は緩衝液の半減期 (19.5~21.8 分) と同等に近く、DCPO の分解が酵素的に進行することが示唆された。異性体の比較では、*E*-体が *Z*-体と比較して約 30%短かった。(参照 13、14、18、49、227)

表 18 1,3-ジクロロプロペン及びDCPOのAUC値 (min・μg/g)

動物	投与量	投与経路	1,3-ジクロロプロペン		DCPO	
			Z体	E体	Z体	E体
Fischer ラット	100 mg/kg 体重	経口	0.74	4.5	ND	ND
B6C3F ₁ マウス	100 mg/kg 体重	経口	ND	0.92	ND	ND
B6C3F ₁ マウス	100 mg/kg 体重	腹腔内	44.3	181	0.42	0.43
B6C3F ₁ マウス	700 mg/kg 体重	腹腔内	3,970	5,710	85.4	26.8
Swiss マウス	700 mg/kg 体重	腹腔内	2,910	4,620	33.0	15.8

ND：検出限界 (0.29 μg/g) 以下

表 19 血液及び肝臓ホモジネート中のDCPOの半減期 (min)

動物	試料	DCPO Z体	DCPO E体
Fischer ラット	血液	1.37	1.04
	肝臓 10 倍希釈	2.56	1.80
	肝臓 100 倍希釈	15.7	12.4
	肝臓 100 倍希釈 加熱(煮沸)	18.6	20.6
B6C3F ₁ マウス	血液	2.42	2.14
	肝臓 10 倍希釈	1.89	1.04
	肝臓 100 倍希釈	15.6	9.45
	肝臓 100 倍希釈 加熱(煮沸)	16.5	19.8
緩衝液		19.5	21.8

(4) 吸入ばく露における動物体内動態試験 (ラット)

Fischer ラット (一群雄 3～6 匹) に 1,3-ジクロロプロペン原体 (E体/Z体 =42.8%/49.3%、安定化剤を含まない) を 30、90、300 又は 900 ppm の濃度で 3 時間吸入ばく露 (頭部ばく露) して、動物体内動態試験が実施された。血液採取はばく露開始からばく露終了 2 時間後まで 1 時間ごとに行われた。また、90 又は 150 ppm の濃度で、麻酔下での鼻部ばく露又は外科的に上部気道と下部気道を分けたラットへのばく露により、各部位からの吸収量が測定された。

血中薬物動態学的パラメータは表 20 に示されている。

血中濃度は、30 及び 90 ppm ばく露群ではばく露 1 時間後の血液採取時に定常状態に達していた。300 ppm ばく露群では定常状態到達に 2～3 時間を要し、900 ppm ばく露群ではばく露 3 時間後においても定常状態に達しなかった。300 ppm 以下ばく露群における組織への分布は速やかであったが、消失相の半減期はばく露濃度にかかわらず 30～40 分であった。E体の血中濃度が Z体よりも一貫して高かった。

各部位からの吸収量の測定の結果、上部気道では 16% (90 ppm) ～11% (150 ppm)、下部気道では 50% (90 ppm) ～48% (150 ppm) の吸収が認められた。したがって、ラットに吸入ばく露された 1,3-ジクロロプロペンは、約 50%が主と

して肺から吸収されると考えられた。（参照 18、49、228）

表 20 血中薬物動態学的パラメータ

ばく露濃度		30 ppm		90 ppm		300 ppm		900 ppm	
異性体		Z体	E体	Z体	E体	Z体	E体	Z体	E体
定常状態到達時(hr)		1		1		2～3		ばく露3時間で定常状態に達せず	
定常状態血中濃度 (μg/mL)		0.085	0.12	0.20	0.26	0.89	1.87		
T _{1/2} (min)	α相	3.0		3.0		4.6		40	
	β相	ばく露濃度にかかわらず 30～40							

・ $n=3$ の試験区があったが、統計解析が可能な例数が確保されており、反復間の数値に大きなばらつきがないことから、評価可能と考えられた。

6. 急性毒性試験等

（１）急性毒性試験（経口投与）

1,3-ジクロロプロペン原体（いずれも安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）のラットを用いた急性毒性試験（経口投与）が実施された。

結果は表 21 に示されている。（参照 18、49、229～231）

表 21 急性毒性試験概要（経口投与、原体）

動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
	雄	雌	
Fischer ラット ^a 雌雄各 5 匹 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =44.9%/52.6%) (参照 229)	300	224	投与量：100、500、1,000 mg/kg 体重 100 mg/kg 体重以上で下痢 500 mg/kg 体重以上で嗜眠、眼瞼閉鎖、流涙、 血涙、顔面又は会陰部の汚れ、呼吸困難、粗 毛、胃出血、胃内の水様内容物、盲腸内の水 様性内容物及び粘液、盲腸粘膜表面上の壊死 性線維素様物質、胃壁の肥厚並びに胃及び腹 壁の癒着(穿孔性潰瘍治癒の徴候) 雌雄：500 mg/kg 体重以上で死亡例
SD ラット ^{b, c} 雌 3 匹 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =44.6%/52.5%) (参照 230)		500	投与量：300、2,000 mg/kg 体重 300 mg/kg 体重以上で流涎、自発運動低下、 下痢(投与 5 分～1 時間後)及び前胃粘膜粗造 化 2,000 mg/kg 体重で呼吸数減少、眼瞼閉鎖、 流涙(投与 5～30 分後)、胃膨満、脾臓退色及 び肺水腫様変化 2,000 mg/kg 体重で死亡例
SD ラット ^{b, c} 雌 3 匹 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =47.7%/47.6%) (参照 231)		500	投与量：300、2,000 mg/kg 体重 300 mg/kg 体重以上でつま先立ち歩行、自発 運動低下、下痢、糞量減少、呼吸数減少、腹 臥位、体温低下、摂餌不良、散瞳(投与 10 分 ～1 日後)、前胃粘膜粗造化/壁水腫様変化、 腺胃粘膜黒色部、盲腸粘膜赤色部、副腎暗赤 色化/腫大及び胸水 2,000 mg/kg 体重で流涎、半眼、流涙、軟便、 腹臥位(投与直後～4 時間後)、胃膨満/壁水腫 様変化及び脾臓退色 300 mg/kg 体重以上で死亡例

a：溶媒はコーン油

b：溶媒はオリーブ油

c：毒性等級法による評価

(2) 一般薬理試験

ラット、マウス、ウサギ及びモルモットを用いた一般薬理試験が実施された。
結果は表 22 に示されている。（参照 18、49、232）

表 22 一般薬理試験概要

試験の種類		動物種	動物数 /群	投与量 (mg/kg 体重) (投与経路)	最大無作用量 (mg/kg 体重)	最小作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要
中枢神経系	一般状態 (Irwin 法)	ddY マウス	雄 3	0、3、10、30、 100、300、 1,000 (経口)	30	100	100 mg/kg 体重 以上でグルーミ ング及び自発運 動低下 1,000 mg/kg 体 重で全例死亡
		ddY マウス	雄 3	0、1.0、3.0、 10、30、100、 300 (静脈内)	10	30	30 mg/kg 体重以 上でグルーミン グ、触反応、自発 運動及び耳介反 射低下 100 mg/kg 体重 投与群で流涙及 び呼吸数増加 300 mg/kg 体重 で全例死亡
	睡眠時間 延長	ddY マウス	雄 8	0、30、100、 300 (経口)	100	300	300mg/kg 体重で 睡眠時間が1.6 倍 に延長
	体温	Wistar ラット	雄 8		300	—	影響なし
	痙攣誘発	ddY マウス	雄 8		300	—	影響なし
	抗痙攣	ddY マウス	雄 8		100	300	300 mg/kg 体重 で1 例、強直性伸 展痙攣抑制
	協調運動	ddY マウス	雄 8		300	—	影響なし
呼吸・循環器系	呼吸及び 循環器	日本白色 種ウサギ	雄 4	0、3、10、30 (静脈内)	3	10	10 mg/kg 体重以 上で呼吸流量低 下傾向及び呼吸 数増加傾向 30 mg/kg 体重で 血圧低下傾向及 び心拍数増加
自律神経系	摘出 輸精管	Wistar ラット	雄 4	$10^{-6} \sim 10^{-4}$ mol/L (<i>in vitro</i>)	10^{-4} mol/L	—	影響なし
	摘出回腸	Hartley モルモッ ト	雄 4	$10^{-6} \sim 10^{-4}$ mol/L (<i>in vitro</i>)	10^{-4} mol/L	—	影響なし

試験の種類		動物種	動物数 /群	投与量 (mg/kg 体重) (投与経路)	最大無作用量 (mg/kg 体重)	最小作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要
消化 器系	腸管 輸送能	ddY マウス	雄 8	0、30、100、 300 (経口)	30	100	100mg/kg 体重以 上で腸管輸送能 の亢進
骨格筋		Wistar ラット	雄 4	$10^{-6} \sim 10^{-4}$ mol/L (<i>in vitro</i>)	10^{-4} mol/L	—	影響なし
血液	溶血性 試験	Wistar ラット	雄 6	0、30、100、 300 (経口)	300	—	影響なし
	血液凝固 (APTT 法)				300	—	影響なし
血漿 ChE		Wistar ラット	雄 6	0、30、100、 300 (経口)	300	—	影響なし

注) 安定化剤としてエポキシ化大豆油添加の原体が用いられた。溶媒は、経口投与ではコーン油、静脈内投与では 5% グルコース水溶液、*in vitro* 試験では生理食塩水が用いられた。

—：最小作用量は設定されなかった。

7. 亜急性毒性試験

(1) 90 日間亜急性毒性試験 (ラット) ①

SD ラット (一群雌雄各 15 匹) を用いた強制経口投与 [原体 (安定化剤としてエポキシ化大豆油含有) : 0、5、25、50 及び 100 mg/kg 体重/日、溶媒 : コーン油] による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

100 mg/kg 体重/日投与群の雄で、腎臓の絶対及び比重量⁴の有意な増加が認められたが、血液生化学的検査及び病理組織学的検査において、関連する異常は認められなかった。

本試験において、25 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で前胃粘膜の扁平上皮過形成及び角化亢進が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 5 mg/kg 体重/日であると考えられた。(参照 18、50、233)

(2) 90 日間亜急性毒性試験 (ラット) ②

Fischer ラット (一群雌雄各 10 匹) を用いたマイクロカプセル混餌投与 [原体 (*E*-体/*Z*-体=45.1%/50.7%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有) : 0、5、15、50 及び 100 mg/kg 体重/日] による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

本試験において、15 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で前胃粘膜の角化亢進及び基底細胞過形成が、雌で体重増加抑制 (15 mg/kg 体重/日投与群で投与 84 日以降、50 及び 100 mg/kg 体重/日投与群で投与 21 日以降) が、5 mg/kg 体重/日以上投与群の雄で体重増加抑制 (5 及び 15 mg/kg 体重/日投与群で投与 49 日以

⁴ 体重比重量を比重量という (以下同じ。)

降、50 及び 100 mg/kg 体重/日投与群で投与 7 日以降）が認められたことから、無毒性量は雄で 5 mg/kg 体重/日未満、雌で 5 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 18、49、234）

（３）90 日間亜急性毒性試験（マウス）①

ICR マウス（一群雌雄各 15 匹）を用いた強制経口投与〔原体（安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、10、50、100 及び 200 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油〕による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は表 23 に示されている。

本試験において、50 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で前胃の角化亢進、前胃の扁平上皮過形成等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 10 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 18、50、235）

表 23 90 日間亜急性毒性試験（マウス）①で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
200 mg/kg 体重/日	結腸の亜急性炎症を伴う粘膜上皮過形成	- 腎絶対重量及び対脳重量比増加 - 肝絶対重量、比重量及び対脳重量比増加 - 結腸の亜急性炎症を伴う粘膜上皮過形成 - 好中球の浸潤及び出血を伴う肝細胞壊死
100 mg/kg 体重/日以上	- 肝絶対重量、比重量[§]及び対脳重量比増加 - 肝細胞腫大 - 好中球の浸潤及び出血を伴う肝細胞壊死 - 肝の卵円形細胞過形成 - 肝の組織球内褐色色素	- 肝細胞腫大 - 肝の卵円形細胞過形成 - 肝の組織球内褐色色素 - 両側腎盂拡張
50 mg/kg 体重/日以上	前胃の角化亢進及び扁平上皮過形成	- 前胃の角化亢進及び扁平上皮過形成 - 膀胱の移行上皮過形成
10 mg/kg 体重/日	毒性所見なし	毒性所見なし

[§]：100 mg/kg 体重/日投与群では統計学的有意差はないが、毒性影響と考えられた。

（４）90 日間亜急性毒性試験（マウス）②

B6C3F₁ マウス（一群雌雄各 10 匹）を用いたマイクロカプセル混餌〔原体（E 体/Z 体=45.1%/50.7%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、15、50、100 及び 175 mg/kg 体重/日〕投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

本試験において、50 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で体重増加抑制（雄：50 mg/kg 体重/日以上投与群で投与 6 日以降、雌：50 mg/kg 体重/日投与群で投与 13 日以降、100 mg/kg 体重/日以上投与群で投与 6 日以降）が認められたことか

ら、無毒性量は雌雄とも 15 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 18、49、236）

（５）２週間亜急性毒性試験（イヌ）

① 予備試験

ビーグル犬（雄 1 匹、雌 2 匹）を用いたカプセル経口又は胃内挿管投与〔原体（*E*-体/*Z*-体=44.4%/49.7%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：20、30、40 及び 60 mg/kg 体重/日〕による嗜好性、投与経路及び投与量検討試験が実施された。なお、本試験は 2 週間亜急性毒性試験（イヌ）〔7.（5）②〕の予備試験として実施された。

予備試験における嘔吐発現時期は表 24 に示されている。

20 mg/kg 体重単回カプセル投与群の雄で投与日に嘔吐が認められたが、同動物に同用量で 5 日間胃内挿管投与しても嘔吐を発生しなかったことから、単回投与後の嘔吐は毒性影響ではないと判断した。

本試験において、1,3-ジクロロプロペンを 40 mg/kg 体重/日以上用量で投与すると投与初日から嘔吐が認められたが、30 mg/kg 体重/日投与では複数日投与で嘔吐が認められた。（参照 23、49、237）

表 24 予備試験における嘔吐発現時期

投与経路	雄①			雌①			雌②		
	投与日	投与量 (mg/kg 体重/日)	嘔吐の 有無	投与日	投与量 (mg/kg 体重/日)	嘔吐の 有無	投与日	投与量 (mg/kg 体重/日)	嘔吐の 有無
カプセル 経口	1	20	+	1	20	—	1	30	—
				2	30	—	2	30	+
				3	40	+			
				4	40	+			
				5	30	+			
				6	30	+			
				7	20	+			
胃内挿 管	1	20	—	1	30	—	1	40	—
	2	20	—	2	30	—	2	40	+
	3	20	—	3	30	+	3	40	+
	4	20	—	4	30	+	4	40	+
	5	20	—	5	30	+	5	40	+
	6	60	+				6	40	+
	7	60	+				7	40	+

② 本試験

ビーグル犬（一群雌雄各 2 匹）を用いた強制経口投与（胃内挿管）〔原体（安

定化剤としてエポキシ化大豆油含有) : 0、10、20 及び 40 mg/kg 体重/日] による 2 週間亜急性毒性試験が実施された。本試験は動物数が雌雄各 2 匹であるが、投与初期の情報が得られていることから、食品安全委員会は評価に用いることとした。

各投与群における嘔吐発現時期は表 25 に示されている。

10 mg/kg 体重/日投与群の雄及び 20 mg/kg 体重/日投与群の雌雄各 1 匹で 1 回ずつ嘔吐が認められたが、対照群と同頻度であることから、投与による毒性影響であるとは考えられなかった。

いずれの投与群においても死亡動物はみられず、体重、摂餌量、尿検査結果、臓器重量（肝臓及び腎臓）及び肉眼的病理検査結果にも検体投与に関連した変化は認められなかった。

本試験において、40 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で嘔吐の発現頻度増加が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 20 mg/kg 体重/日であると考えられた。(参照 23、49、237)

表 25 2 週間亜急性毒性試験（イヌ）における嘔吐発現時期

投与群	雄	雌
40 mg/kg 体重/日	・投与 2 及び 7 日(1 例) ・投与 7 及び 9 日(1 例)	・投与 3、6、9、12 及び 13 日 (1 例)
20 mg/kg 体重/日	・投与 3 日(1 例)	・投与 7 日(1 例)
10 mg/kg 体重/日	・投与 6 日(1 例)	嘔吐例なし
0 mg/kg 体重/日	嘔吐例なし	・投与 6 日(1 例)

注) 本試験では、各群の動物数が少なかったことから、統計学的解析は行われなかった。

(6) 90 日間亜急性毒性試験（イヌ）

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹）を用いたマイクロカプセル混餌投与〔原体、安定化剤の有無不明） : 0、130、380 及び 1,000 ppm : 平均検体摂取量は表 26 参照〕による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。なお、病理組織学的検査は実施されていない。

表 26 90 日間亜急性毒性試験（イヌ）の平均検体摂取量

投与群		130 ppm	380 ppm	1,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	4.7	14.5	40.9
	雌	5.0	16.2	41.4

各投与群で認められた毒性所見は表 27 に示されている。

本試験において、380 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 130 ppm（雄 : 4.7 mg/kg 体重/日、雌 : 5.0 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 277）

表 27 90 日間亜急性毒性試験（イヌ）で認められた毒性所見[§]

投与群	雄	雌
1,000 ppm	・ 摂餌量減少(投与 1 週以降) ・ 貧血 ・ RBC 減少	・ 摂餌量減少(投与 1 週以降) ・ 貧血 ・ RBC 減少 ・ CK 増加
380 ppm 以上	・ 体重増加抑制(投与 1 週以降) ・ Hb 及び Ht 減少	・ 体重増加抑制(投与 1 週以降) ・ Hb 及び Ht 減少
130 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

[§] : いずれも有意差検定は実施されていないが、検体投与の影響と判断した。

^a : 投与初期に認められた体重増加抑制及び摂餌量減少について、摂餌忌避の可能性が考えられることから ARfD のエンドポイントとしなかった。

8. 慢性毒性試験及び発がん性試験

(1) 1 年間慢性毒性試験（イヌ）

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹）を用いたマイクロカプセル混餌投与〔原体（*E*-体/*Z*-体=44.4%/49.7%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、0.5、2.5 及び 15 mg/kg 体重/日〕による 1 年間慢性毒性試験が実施された。

本試験において、15 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で体重増加抑制（投与 6 日以後）、RBC 増加、Hb 及び Ht 減少、PLT 増加、骨髓造血亢進並びに脾髄外造血亢進が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 2.5 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 18、49、238）

(2) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）①

SD ラット（主群：一群雄 38 匹及び雌 39 匹、中間と殺群：一群雄 37 匹及び雌 36 匹）を用いた強制経口投与〔原体（安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、2、10 及び 25 mg/kg 体重/日〕による 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は表 28 に示されている。

投与に関連して発生頻度の増加した腫瘍性病変は認められなかった。

本試験において、10 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で前胃の扁平上皮過形成、前胃の角化亢進等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 2 mg/kg 体重/日であると考えられた。発がん性は認められなかった。（参照 18、50、239）

表 28 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）①で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
25 mg/kg 体重/日	・ 体重増加抑制(投与 5 週以降)	
10 mg/kg 体重/日 以上	・ 食餌効率低下 ・ 前胃の扁平上皮過形成及び角 化亢進	・ 前胃の扁平上皮過形成及び角 化亢進
2 mg/kg 体重/日	毒性所見なし	毒性所見なし

(3) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）②

Fischer ラット（主群：一群雌雄各 50 匹、中間と殺群：一群雌雄各 10 匹）を用いたマイクロカプセル混餌投与〔原体（*E*-体/*Z*-体=45.1%/50.7%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、2.5、12.5 及び 25 mg/kg 体重/日〕による 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験が実施された。

肝腫瘍の発生頻度は表 29 に示されている。

検体投与に関連した腫瘍性病変として、肝細胞腺腫が 25 mg/kg 体重/日投与群の雄で有意に増加した。同群の雌でも増加傾向がみられた。

本試験において、12.5 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で体重増加抑制（雄：12.5 mg/kg 体重/日投与群で投与 71 日以降、25 mg/kg 体重/日投与群で投与 8 日以降、雌：12.5 mg/kg 体重/日投与群で投与 15 日以降、25 mg/kg 体重/日投与群で投与 8 日以降）、TG 減少及び前胃基底細胞過形成が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 2.5 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 18、49、240）

（肝細胞腺腫の発生機序に関しては、〔12. (3) 及び (4)〕を参照。）

表 29 肝腫瘍の発生頻度

性別	雄				雌			
投与群(mg/kg 体重/日)	0	2.5	12.5	25	0	2.5	12.5	25
肝細胞腺腫	2/50	1/50	6/50	9/50*	0/50	0/50	0/50	4/50
肝細胞癌	0/50	0/50	0/50	1/50	0/50	0/50	0/50	0/50

* : $p < 0.05$ (カイ二乗検定)

ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験①及び②における無毒性量の差は用量設定の違いによると考えられたことから、総合評価として、無毒性量は 2.5 mg/kg 体重/日であると判断した。

(4) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験（マウス）⁵

B6C3F₁ マウス（主群：一群雌雄各 60 匹、中間と殺群：一群雌雄各 10 匹）を用いたマイクロカプセル混餌投与〔原体（*E*-体/*Z*-体=45.1%/50.7%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、2.5、25 及び 50 mg/kg 体重/日〕による 2 年

⁵ 慢性毒性については、投与 12 か月時の血液生化学的検査、剖検等の検査項目の不足により評価できないが、発がん性については評価可能と判断した。

間慢性毒性/発がん性併合試験が実施された。

投与に関連して発生頻度の増加した腫瘍性病変は認められなかった。

本試験において、25 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で体重増加抑制（雄：25 mg/kg 体重/日投与群で投与 9 日以降、50 mg/kg 体重/日投与群で投与 2 日以降、雌：25 及び 50 mg/kg 体重/日投与群で投与 9 日以降）及び摂餌量減少（統計学的有意差なし）が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 2.5 mg/kg 体重/日であると考えられた。発がん性は認められなかった。（参照 18、49、242）

（５）18 か月間発がん性試験（マウス）

ICR マウス（一群雌雄各 65 匹）を用いた強制経口投与〔原体（安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、2、10 及び 25 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油〕による 18 か月間発がん性試験が実施された。

投与に関連して発生頻度の増加した腫瘍性病変は認められなかった。

本試験において、25 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で膀胱の硝子化（hyaline change）が、雌で膀胱の移行上皮過形成、慢性活動性炎症、リンパ球浸潤/集簇及び間質過形成が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 10 mg/kg 体重/日であると考えられた。発がん性は認められなかった。（参照 18、50、243）

9. 生殖発生毒性試験

（１）2 世代繁殖試験（ラット、吸入ばく露）

Fischer ラット（一群雌雄各 30 匹）を用いた吸入ばく露〔原体（E 体/Z 体 = 42.5%/49.4%～42.7%/48.5%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、5、20 及び 60 ppm（投与開始 7 日間）；0、10、30 及び 90 ppm（投与 8 日以降）：平均検体摂取量は表 30 参照〕による 2 世代繁殖試験が実施された。ばく露方法は全身ばく露で、ばく露期間は、交配前投与期間は 1 日 6 時間、週 5 日で 10 週間、交配、妊娠及び哺育期間は 1 日 6 時間、週 7 日で 6 週間、その後はと殺時まで週 5 日とされた。

表 30 2 世代繁殖試験（ラット、吸入ばく露）の平均検体摂取量

投与群	10 ppm	30 ppm	90 ppm
投与 8 日以降の経口投与量換算値 (mg/kg 体重/日)	6.2	18.5	55.5

注) 換算値は下記の式から算出された。

$$\text{濃度(ppm)} \times 4.54 \text{ mg/m}^3 \text{ }^a \times \frac{\text{平均呼吸量}^b}{\text{平均体重(kg)}^c} \times \frac{\text{ばく露時間(6 時間)}}{24 \text{ 時間}} \times \frac{\text{ばく露日数(5 日間)}}{7 \text{ 日間}}$$

a : 1 m³ 当たりの検体 mg [分子量(111)/(気体定数(8.20574×10⁻²)×温度(絶対温度+25℃)]

b : 平均呼吸量 : 0.19 m³/24 時間 (EPA allometric scaling)

c : 平均体重 : 0.25 kg (EPA allometric scaling)

本試験において、親動物では 90 ppm 投与群の P 及び F₁ 雄で体重増加抑制及

び呼吸上皮過形成・変性が、雌で胃潰瘍が認められ、兎動物ではいずれの投与群でも検体投与に関連した毒性所見は認められなかったことから、無毒性量は親動物の雌雄で 30 ppm（経口投与量換算値：18.5 mg/kg 体重/日）、兎動物で本試験の最高用量 90 ppm（経口投与量換算値：55.5 mg/kg 体重/日）であると考えられた。繁殖能に対する影響は認められなかった。（参照 18、49、244）

（２）発生毒性試験（ラット、吸入ばく露）①

SD ラット（一群雌 27 匹）の妊娠 6～15 日に吸入ばく露〔原体（*E*体/*Z*体＝49.1%/49.0%、安定化剤としてエピクロロヒドリン含有）：0、10、30 及び 90 ppm、6 時間/日、全身ばく露：平均検体摂取量は表 31 参照〕して、発生毒性試験が実施された。

表 31 発生毒性試験（ラット、吸入ばく露）①の平均検体摂取量

投与群	10 ppm	30 ppm	90 ppm
経口投与量換算値 (mg/kg 体重/日)	8.6	25.9	77.6

注）換算値は下記の式から算出された。

$$\text{濃度(ppm)} \times 4.54 \text{ mg/m}^3 \text{ }^a \times \frac{\text{平均呼吸量 } ^b}{\text{平均体重(kg)} ^c} \times \frac{\text{ばく露時間(6 時間)}}{24 \text{ 時間}}$$

a : 1 m³ 当たりの検体 mg [分子量(111)/(気体定数(8.20574×10⁻²)×絶対温度(273.15+25℃)]

b : 平均呼吸量 : 0.19 m³/24 時間 (EPA allometric scaling)

c : 平均体重 : 0.25 kg (EPA allometric scaling)

本試験において、90 ppm 投与群の母動物で体重減少及び体重増加抑制、摂餌量並びに飲水量減少が認められたが、胎児にはいずれの投与群でも検体投与に関連した毒性所見は認められなかったことから、無毒性量は母動物で 30 ppm（経口投与量換算値：25.9 mg/kg 体重/日）、胎児で本試験の最高用量 90 ppm（経口投与量換算値：77.6 mg/kg 体重/日）であると考えられた。催奇形性は認められなかった。（参照 18、51、245、275）

（３）発生毒性試験（ラット、吸入ばく露）②

Fischer ラット（一群雌 30 匹）の妊娠 6～15 日に吸入ばく露〔原体（*E*体/*Z*体＝42.4%/47.7%、安定化剤としてエピクロロヒドリン含有）：0、20、60 及び 120 ppm、6 時間/日、全身ばく露：平均検体摂取量は表 32 参照〕して、発生毒性試験が実施された。

表 32 発生毒性試験（ラット、吸入ばく露）②の平均検体摂取量

投与群	20 ppm	60 ppm	120 ppm
経口投与量換算値 (mg/kg 体重/日)	17.3	51.8	104

注) 換算値は下記の式から算出された。

$$\text{濃度(ppm)} \times 4.54 \text{ mg/m}^3 \text{ }^a \times \frac{\text{平均呼吸量 } ^b}{\text{平均体重(kg)} ^c} \times \frac{\text{ばく露時間(6 時間)}}{24 \text{ 時間}}$$

a : 1 m³ 当たりの検体 mg [分子量(111)/{気体定数(8.20574×10⁻²)×絶対温度(273.15+25℃)}]

b : 平均呼吸量 : 0.19 m³/24 時間 (EPA allometric scaling)

c : 平均体重 : 0.25 kg (EPA allometric scaling)

本試験において、母動物では 60 ppm 以上投与群で体重減少、全投与群で体重増加抑制及び摂餌量減少が認められ、胎児では 120 ppm 投与群で椎骨中心の骨化遅延増加が認められたことから、無毒性量は母動物で 20 ppm 未満（経口投与量換算値 : 17.3 mg/kg 体重/日未満）、胎児で 60 ppm（経口投与量換算値 : 51.8 mg/kg 体重/日）であると考えられた。催奇形性は認められなかった。（参照 18、49、246）

（４）発生毒性試験（ウサギ、吸入ばく露）

NZW ウサギ（一群雌 25～31 匹）の妊娠 6～18 日に吸入ばく露〔原体（E 体 / Z 体 = 42.4%/47.7%、安定化剤としてエピクロロヒドリン含有） : 0、20、60 及び 120 ppm、6 時間/日、全身ばく露 : 平均検体摂取量は表 33 参照〕して、発生毒性試験が実施された。

表 33 発生毒性試験（ウサギ、吸入ばく露）の平均検体摂取量

投与群	20 ppm	60 ppm	120 ppm
経口投与量換算値 (mg/kg 体重/日)	12.3	36.8	73.5

注) 換算値は下記の式から算出された。

$$\text{濃度(ppm)} \times [4.54 \text{ mg/m}^3] ^a \times [0.54 \text{ m}^3] ^b \times [\text{ばく露時間(6 時間)/24 時間}]$$

a : 1 m³ 当たりの検体 mg [分子量(111)/{気体定数(8.20574×10⁻²)×温度(絶対温度+25℃)}]

b : 24 時間呼吸量/kg 体重(JMPR、Zielhuis and van der Kreek, 1979)

本試験において、60 ppm 以上投与群の母動物で体重減少及び体重増加抑制が認められたが、胎児にはいずれの投与群でも検体投与に関連した毒性所見は認められなかったことから、無毒性量は母動物で 20 ppm（経口投与量換算値 : 12.3 mg/kg 体重/日）、胎児で本試験の最高用量 120 ppm（経口投与量換算値 : 73.5 mg/kg 体重/日）であると考えられた。催奇形性は認められなかった。（参照 18、49、246）

10. 遺伝毒性試験

1,3-ジクロロプロペン〔原体、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有（試験名に

注釈を付記したものを除く。)] の細菌を用いた復帰突然変異試験、ラット肝初代培養細胞を用いた UDS 試験、チャイニーズハムスター肺由来細胞 (CHL) 及び卵巢由来細胞 (CHO) を用いた染色体異常試験、チャイニーズハムスター卵巢由来細胞 (CHO) を用いた遺伝子突然変異試験、マウスを用いた小核試験、トランスジェニックラット及びマウスを用いた遺伝子突然変異試験並びにラットを用いた優性致死試験が実施された。

結果は表 34 に示されている。

DNA 損傷性に関しては、ラット肝初代培養細胞を用いた UDS 試験で陰性であった。遺伝子突然変異に関しては、細菌を用いた復帰突然変異試験はほとんどの試験で陽性が認められた。一方、培養細胞並びにトランスジェニックラット及びマウスを用いた *in vivo* 遺伝子突然変異試験では陰性であった。染色体異常に関しては、CHL 細胞及び CHO 細胞を用いた染色体異常試験で陽性反応が認められたが、マウス骨髄細胞を用いた *in vivo* 小核試験では経口投与、吸入ばく露ともに陰性であった。

その他の試験 [12. (1) ~ (3)] の結果を加えて判断すると、1,3-ジクロロプロペンは生体内で速やかに代謝され、遺伝毒性は消失すると考えられることから生体において問題となる遺伝毒性はないものと考えられた。(参照 18、30、33~39、49、50、247~255)

(遺伝毒性に関する検討試験に関しては、[12. (1) ~ (3)] を参照。)

表 34 遺伝毒性試験概要

	試験	対象	処理濃度・投与量	結果
<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験 ^a (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =47.7%/49.9%) (参照 247)	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA100、TA1535 株)	6.67～2,000 µg/プレート (-S9) 10.0～2,000 µg/プレート (+S9)	陽性 ^b
	復帰突然変異試験 ^{a、c} (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =47.7%/49.9%、 47.3%/49.3%) (参照 33)	<i>S. typhimurium</i> (TA100 株)	100～450 µg/プレート (-S9) 75.0～1,000 µg/プレート (+S9)	陰性
	復帰突然変異試験 ^{a、d} (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =48.3%/51.4%) (参照 34)	<i>S. typhimurium</i> (TA1535 株)	10.0～2,000 µg/プレート (+/-肝ミクロソーム)	陽性
	復帰突然変異試験 ^a (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =48.3%/51.4%) (参照 35)	<i>S. typhimurium</i> (TA100、TA1535 株)	10.0～2,000 µg/プレート (+/-S9)	陽性
	復帰突然変異試験 ^e (参照 37)	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、 TA1537、TA1538 株) <i>Escherichia coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> /pKM101 株)	78.1～10,000 µg/プレート (+/-S9)	陽性 ^f
	復帰突然変異試験 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =44.6%/52.5%) (参照 248)	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、 TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	4.88～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陽性
	復帰突然変異試験 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =47.7%/47.6%) (参照 249)	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、 TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	4.88～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陽性
	UDS 試験 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =43.2%/48.9%) (参照 250)	ラット肝初代培養細胞	1×10 ⁻⁶ ～3×10 ⁻³ mol/L	陰性
	染色体異常試験 (参照 251)	チャイニーズハムスター 肺由来細胞 (CHL)	34.7～278 µg/mL(-S9) 17.3～278 µg/mL(+S9)	陽性

試験		対象	処理濃度・投与量	結果
	染色体異常試験 ^{g, h} (参照 38)	チャイニーズハムスター 卵巣由来細胞 (CHO-K1)	3～30 µg/mL(-S9)	陰性
			0.5～5.0 µg/mL (+S9)	陽性
	遺伝子突然 変異試験 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =43.2%/48.9%) (参照 252)	チャイニーズハムスター 卵巣由来細胞 (CHO-K1-BH4)	50～200 µmol/L (+/-S9)	陰性
<i>in vivo</i>	小核試験 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =42.6%/49.5%) (参照 253)	ICR マウス(骨髄細胞) (一群雌雄各 5 匹)	38、115、380 mg/kg 体重 (強制経口投与)	陰性
	小核試験 ^g (参照 39)	ICR マウス(骨髄細胞) (一群雄 5～10 匹)	150、300、600 ppm (4 時間鼻部吸入ばく露)	陰性
	遺伝子突然変異 試験 ^{g, i} (参照 254)	トランスジェニック Big blue Fischer ラット (肝臓及び腎臓) (一群雄 5 匹)	12.5、25、50 mg/kg 体重/ 日 (4 週間混餌投与)	陰性
	遺伝子突然変異 試験 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =46.7%/49.3%) (参照 255)	トランスジェニック Big blue B6C3F ₁ マウス (肝臓及び肺) (一群雄 5 匹)	10、60、150 ppm [2 週間全身吸入ばく露 (6 時間/日、5 日/週)]	陰性
	優性致死試験 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =46.7%/49.3%、 46.6%/49.9%) (参照 36)	SD ラット (一群雄 30 匹)	10、60、150 ppm [10 週間全身吸入ばく露(6 時間/日、7 日/週)]	陰性

+/- S9：代謝活性化系存在下及び非存在下

a：安定化剤無添加の原体使用

b：TA1535 株の+S9 で弱い陽性

c：代謝活性化系としてマウス肺 S9 使用（無処理及び被験物質を吸入ばく露させたマウス肺から調製）

d：代謝活性化系としてラット、マウス、ヒト肝臓から調製した肝ミクロソーム mix を使用。

e：シス-1,3-ジクロロプロペン使用

f：TA1535 株に GSH 添加で復帰変異誘発性軽減

g：トランス-1,3-ジクロロプロペン使用

h：安定化剤の有無不明

i：マイクロカプセル化原体使用

1 1. 経皮投与、吸入ばく露等試験

(1) 急性毒性試験（経皮投与及び吸入ばく露）

1,3-ジクロロプロペン原体（安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）を用いた

急性毒性試験（経皮投与及び吸入ばく露）が実施された。

各試験の結果は表 35 に示されている。（参照 18、49、256、257）

表 35 急性毒性試験概要（経皮投与及び吸入ばく露、原体）

投与経路	動物種	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
		雄	雌	
経皮	NZW ウサギ 雌雄各 5 匹 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =44.9%/52.6%) (参照 256)	333	333	ばく露部位の皮下出血、浮腫、紅斑、壊死 雄：200 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：200 mg/kg 体重以上で死亡(切迫と殺)例
吸入	Fischer ラット 雌雄各 5 匹 (<i>E</i> -体/ <i>Z</i> -体 =44.9%/52.6%) (参照 258)	LC ₅₀ (ppm)		刺激性症状、顔面の汚れ、肺葉の出血
		855～ 1,040	904	雌雄：750 ppm 以上で死亡例

（２）眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験

1,3-ジクロロプロペン原体（*E*-体/*Z*-体＝44.9%/52.6%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）の NZW ウサギを用いた眼刺激性及び皮膚刺激性試験が実施された。その結果、眼刺激性及び皮膚刺激性が認められた。

Hartley モルモットを用いた Buehler 法による皮膚感作性試験が実施され、結果は陽性であった。（参照 18、49、258～260）

（３）90 日間亜急性吸入毒性試験（ラット）

Fischer ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた吸入ばく露〔原体（安定化剤としてエピクロロヒドリン含有）：0、10、30、90 及び 150 ppm、6 時間/日、5 日/週、13 週間の全身ばく露：平均検体摂取量は表 36 参照〕による 90 日間亜急性吸入毒性試験が実施された。

表 36 90 日間亜急性吸入毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群	10 ppm	30 ppm	90 ppm	150 ppm
経口投与量換算値 (mg/kg 体重/日)	5.7	17.0	51.1	85.1

注）換算値は下記の式から算出された。

$$\text{濃度(ppm)} \times 4.54 \text{ mg/m}^3 \text{ }^a \times \frac{\text{平均呼吸量} \text{ }^b}{\text{平均体重(kg)} \text{ }^c} \times \frac{\text{ばく露時間(6 時間)}}{24 \text{ 時間}} \times \frac{\text{ばく露日数(5 日)}}{7 \text{ 日間}}$$

^a：1 m³ 当たりの検体 mg [分子量(111)/{気体定数(8.20574×10⁻²)×絶対温度(273.15+25℃)}]

^b：平均呼吸量：0.245 m³/24 時間（EPA allometric scaling）

^c：平均体重：0.35 kg（EPA allometric scaling）

各投与群で認められた毒性所見は表 37 に示されている。

一次刺激と考えられる鼻腔上皮細胞の変化（鼻甲介呼吸上皮過形成等）が 30 ppm 以上投与群の雄及び 90 ppm 以上投与群の雌で認められた。

本試験において、90 ppm 以上投与群の雌雄で体重増加抑制等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 30 ppm（経口投与量換算値：17.0 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 49、261）

表 37 90 日間亜急性吸入毒性試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
150 ppm	- TP 及び Glb 減少 - 鼻甲介嗅上皮変性^a	Glb 減少
90 ppm 以上	体重増加抑制	- 体重増加抑制 - TP 及び Alb 減少 - 鼻甲介嗅上皮変性^a 及び呼吸上皮過形成^a
30 ppm 以上	鼻甲介呼吸上皮過形成^a	30 ppm 以下 毒性所見なし
10 ppm	毒性所見なし	

^a：吸入ばく露による変化と考えられる。

（４）90 日間亜急性吸入毒性試験（マウス）

B6C3F₁ マウス（一群雌雄各 10 匹）を用いた吸入ばく露〔原体（安定化剤としてエピクロロヒドリン含有）：0、10、30、90 及び 150 ppm、6 時間/日、5 日/週、13 週間の全身ばく露：平均検体摂取量は表 38 参照〕による 90 日間亜急性吸入毒性試験が実施された。

表 38 90 日間亜急性吸入毒性試験（マウス）の平均検体摂取量

投与群	10 ppm	30 ppm	90 ppm	150 ppm
経口投与量換算値 (mg/kg 体重/日)	10.3	31.0	93.0	155

注）換算値は下記の式から算出された。

$$\text{濃度(ppm)} \times 4.54 \text{ mg/m}^3 \text{ }^a \times \frac{\text{平均呼吸量}^b}{\text{平均体重(kg)}^c} \times \frac{\text{ばく露時間(6 時間)}}{24 \text{ 時間}} \times \frac{\text{ばく露日数(5 日)}}{7 \text{ 日間}}$$

^a：1 m³ 当たりの検体 mg [分子量(111)/(気体定数(8.20574×10⁻²)×絶対温度(273.15+25℃)]

^b：平均呼吸量：0.0446 m³/24 時間（EPA allometric scaling）

^c：平均体重：0.035 kg（EPA allometric scaling）

各投与群で認められた毒性所見は表 39 に示されている。

一次刺激と考えられる鼻腔上皮細胞の変化（鼻甲介呼吸上皮過形成等）が 90 ppm 以上投与群の雌雄で認められた。

本試験において、90 ppm 以上投与群の雌雄で体重増加抑制等が、30 ppm 以上投与群の雌で膀胱粘膜下单核細胞浸潤が認められたことから、無毒性量は雄で 30 ppm（経口投与量換算値：31.0 mg/kg 体重/日）、雌で 10 ppm（経口投与量換算値：10.3 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 49、261）

表 39 90 日間亜急性吸入毒性試験（マウス）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
150 ppm	・ 鼻甲介嗅上皮呼吸上皮化生	・ 鼻甲介嗅上皮呼吸上皮化生
90 ppm 以上	・ 体重増加抑制 ・ 鼻甲介嗅上皮変性 ^a 及び呼吸上皮過形成 ^a	・ 体重増加抑制 ・ 鼻甲介嗅上皮変性 ^a 及び呼吸上皮過形成 ^a ・ 膀胱粘膜上皮細胞過形成
30 ppm 以上	30 ppm 以下	・ 膀胱粘膜下单核細胞浸潤
10 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

^a：吸入ばく露による変化と考えられる。

（５）２年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット、吸入ばく露）

Fischer ラット（主群：一群雌雄各 50 匹、中間と殺群：一群雌雄各 20 匹）を用いた吸入ばく露〔原体（*E*体/*Z*体=42.6%/49.5%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、5、20 及び 60 ppm、6 時間/日、5 日/週、24 か月間の全身ばく露：平均検体摂取量は表 40 参照〕による 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験が実施された。

表 40 ２年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット、吸入ばく露）の平均検体摂取量

投与群	5 ppm	20 ppm	60 ppm
経口投与量換算値 (mg/kg 体重/日)	2.8	11.3	34.0

注）換算値は下記の式から算出された。

$$\text{濃度(ppm)} \times 4.54 \text{ mg/m}^3 \text{ }^a \times \frac{\text{平均呼吸量} \text{ }^b}{\text{平均体重(kg)} \text{ }^c} \times \frac{\text{ばく露時間(6 時間)}}{24 \text{ 時間}} \times \frac{\text{ばく露日数(5 日)}}{7 \text{ 日間}}$$

^a：1 m³ 当たりの検体 mg [分子量(111)/{気体定数(8.20574×10⁻²)×絶対温度(273.15+25℃)}]

^b：平均呼吸量：0.245 m³/24 時間（EPA allometric scaling）

^c：平均体重：0.35 kg（EPA allometric scaling）

投与に関連して発生頻度の増加した腫瘍性病変は認められなかった。なお、一次刺激と考えられる鼻腔の嗅上皮菲薄化並びに嗅上皮びらん及び粘膜下線維化（吸入ばく露による変化）が 60 ppm 投与群の雌雄で認められた。

本試験において、60 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 20 ppm（経口投与量換算値：11.3 mg/kg 体重/日）であると考えられた。発がん性は認められなかった。（参照 18、49、262）

（６）２年間慢性毒性/発がん性併合試験（マウス、吸入ばく露）

B6C3F₁ マウス（主群：一群雌雄各 50 匹、中間と殺群：一群雌雄各 10 匹）を用いた吸入ばく露〔原体（*E*体/*Z*体=42.6%/49.5%、安定化剤としてエポキシ化大豆油含有）：0、5、20 及び 60 ppm、6 時間/日、5 日/週、24 か月間の全身ばく露：平均検体摂取量は表 41 参照〕による 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験が

実施された。

表 41 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（マウス、吸入ばく露）の平均検体摂取量

投与群	5 ppm	20 ppm	60 ppm
経口投与量換算値 (mg/kg 体重/日)	5.2	20.7	62.0

注) 換算値は下記の式から算出された。

$$\text{濃度(ppm)} \times 4.54 \text{ mg/m}^3 \text{ }^a \times \frac{\text{平均呼吸量} \text{ }^b}{\text{平均体重(kg)} \text{ }^c} \times \frac{\text{ばく露時間(6 時間)}}{24 \text{ 時間}} \times \frac{\text{ばく露日数(5 日)}}{7 \text{ 日間}}$$

a : 1 m³ 当たりの検体 mg [分子量(111)/{気体定数(8.20574×10⁻²)×絶対温度(273.15+25℃)]

b : 平均呼吸量 : 0.0446 m³/24 時間 (EPA allometric scaling)

c : 平均体重 : 0.035 kg (EPA allometric scaling)

各投与群で認められた毒性所見（非腫瘍性病変）は表 42 に、肺腫瘍の発生頻度は表 43 に示されている。

20 ppm 投与群の雄において、膀胱上皮過形成の発生頻度及び一次刺激と考えられる鼻腔の呼吸上皮過形成に増加傾向が認められ、統計学的有意差はないものの、発生頻度に用量相関性が認められたことから、毒性影響と判断した。

検体投与に関連した腫瘍性病変として、細気管支肺胞腺腫が 60 ppm 投与群の雄で有意に増加した。雌では投与に関連した腫瘍性病変の増加は認められなかった。

本試験において、20 ppm 以上投与群の雌雄で膀胱上皮過形成が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 5 ppm（経口投与量換算値 : 5.2 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 18、49、263）

（細気管支肺胞腺腫及び膀胱上皮過形成の発生機序に関しては、[12. (3)]を参照。）

表 42 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（マウス、吸入ばく露）で認められた毒性所見（非腫瘍性病変）

投与群	雄	雌
60 ppm	・ 体重増加抑制 ・ 鼻腔の嗅上皮変性 ^a ・ 前胃上皮過形成	・ 体重増加抑制 ・ 鼻腔の嗅上皮変性 ^a
20 ppm 以上	・ 鼻腔の呼吸上皮過形成 [§]、^a ・ 膀胱上皮過形成 [§]	・ 鼻腔の呼吸上皮過形成 ^a ・ 膀胱上皮過形成
5 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

[§] : 20 ppm 投与群では統計学的有意差はないが、毒性影響と判断した。

^a : 吸入ばく露による変化と考えられる。

表 43 肺腫瘍の発生頻度

性別	雄				雌			
投与群(ppm)	0	5	20	60	0	5	20	60
細気管支肺胞腺腫	9/50	6/50	13/50	22/50*	4/50	3/50	5/50	3/50
細気管支肺胞腺癌	0/50	0/50	1/50	0/50	0/50	0/50	0/50	0/50

* : p < 0.05 (Yates のカイ二乗検定)

1 2. その他の試験

(1) 哺乳類細胞における GST 活性測定

本剤について、多くの遺伝毒性試験が実施されているが、*in vitro* 試験では陰性と陽性の結果が混在し、*in vivo* 試験では全て陰性であった。本剤及びその酸化物は GSH 抱合によって解毒されることが知られており、本剤の遺伝毒性試験の結果は、試験系における GSH 抱合にかかわる因子の含有量に関連している可能性が考えられた。本試験では、遺伝毒性試験で用いられた数種の哺乳類細胞（B6C3F₁ マウス及び Fischer ラットの肝細胞、ラット肝初代培養細胞並びに CHO 細胞及び 2 種類の CHL 細胞）における GST 活性を測定し、GSH 抱合を触媒するこの酵素活性と試験系の関連について検討された。

各細胞における GST 活性は表 44 に示されている。

1,3-ジクロロプロペンを基質とした場合、各細胞における GST 活性には大きな差が認められた。比較的高濃度の GSH 又は GST 活性を持つ動物及び細胞を用いた試験では、1,3-ジクロロプロペン又はその酸化物は迅速に解毒され、GSH 濃度又は GST 活性の低い試験系と比べて、変異原性物質の濃度を低く保持できると考えられた。（参照 18、49、264）

表 44 各細胞における GST 活性 (nM/分/mg 蛋白)

GST の基質	1,3-ジクロロプロペン	CDNB	NPEB	TPBO
マウス肝サイトゾール	83.8	ND	ND	ND
ラット肝サイトゾール	119	636	7.30	24.3
ラット肝初代培養細胞	21.1	235	4.75	4.09
CHO 細胞	3.22	208	5.91	0.36
CHL 細胞(DEDE)	13.4	639	2.27	0.61
CHL 細胞(DON)	9.43	784	11.7	0.68
<i>S. typhimurium</i> *	<0.1	5	<0.5	ND

CDNB : 4-chloro-1,3-dinitrobenzen

NPEB : para-nitrophenethylbromide

TPBO : trans-4-phenyl-3-buten-2-one

* : 文献参照値 (Creedy CL, Brooks TM, Dean BJ, Hutson DH, Wright AS (1984) The protective action of glutathione on the microbial mutagenicity of the Z- and E-isomers of 1,3-dichloropropene. Chem Biol Interact; 50(1): 39-48.)

ND : 測定せず。

(2) *In vitro* DNA 結合試験

遺伝毒性試験における一部の陽性結果は、被験物質の不純物、添加物及び酸化物に由来するとされ、適切に精製された被験物質には直接的な変異原性は認められず、生体の解毒酵素及び補助因子の存在下では変異原性を示さないと考えられてきた。しかし、1,3-ジクロロプロペンが

① *in vivo* で高分子に結合する (参照 10) 、

② 高用量で DNA の 1 本鎖切断が生じる (参照 11、12)

という報告により、1,3-ジクロロプロペンが DNA と結合する可能性が示唆されたため、本試験では、*in vitro* で本剤の DNA 結合の可能性について検討された。

子牛胸腺 DNA 溶液に、 ^{14}C -1,3-ジクロロプロペンを 0.22 mCi/mmol 添加して 4 時間インキュベートした結果、代謝活性化系の存在下及び非存在下のいずれにおいても、DNA 付加体の増加は観察されなかった。(参照 18、49、265)

(3) ラット及びマウスにおける腫瘍発生機序検討試験

慢性毒性/発がん性併合試験において、ラットを用いた混餌投与試験 [8. (3)] では肝細胞腺腫が、マウスを用いた吸入ばく露試験 [11. (6)] では細気管支肺胞腺腫及び膀胱上皮過形成が認められたため、腫瘍発生機序検討試験が実施された。

Fischer ラット (一群雄 6 匹) に 1,3-ジクロロプロペン [原体 (*E* 体/*Z* 体 = 46.9%/49.9%、安定化剤の有無不明)] を 0、5、12.5、25 及び 100 mg/kg 体重/日 (5 日間/週) の用量で 3、12 又は 26 日間強制経口投与、並びに B6C3F₁ マウス (一群雄 6 匹) に 0、10、30、60 及び 150 ppm の濃度で 3、12 又は 26 日間 (6 時間/日、5 日間/週) 吸入ばく露して、標的組織における GSH 濃度、DNA 合成 (細胞増殖) 及びアポトーシスへの影響を評価した。さらに、1,3-ジクロロプロペンを 0、12.5 及び 25 mg/kg 体重/日の用量で 12 日間強制経口投与した Fischer ラット (一群雄 4 匹) の肝組織又は 0、30 及び 60 ppm の濃度で吸入ばく露した B6C3F₁ マウス (一群雄 4 匹) の肺及び膀胱組織を用いて、 ^{32}P ポストラベル法による *in vivo* での DNA 付加体形成について検討された。

標的組織における GSH 濃度は表 45 に、細胞増殖数 (標識指数) は表 46 に、アポトーシス指数は表 47 に示されている。

標的組織における GSH 濃度は処置後早い時期から減少し、処置を中断した後には有意に増加した。細胞増殖及びアポトーシスに対しては明らかな変化は認められなかった。また、本剤処置により DNA 付加体の増加は認められなかった。

以上から、慢性毒性/発がん性併合試験において、腫瘍性病変の発生が認められた用量で、本剤は遺伝子傷害性のメカニズムをもつものではないと考えられた。(参照 18、49、266)

表 45 標的組織における GSH 濃度（対照値に対する%）

試料	投与量	投与期間(日)			
		3	12	26	11 (リバウンド) ^a
ラット肝	5 mg/kg 体重/日	96.3	94.6	100	105
	12.5 mg/kg 体重/日	88.1	93.8	99.1	102
	25 mg/kg 体重/日	77.7*	93.6	90.4	112*
	100 mg/kg 体重/日	39.6*	91.0	107	138*
マウス肺	10 ppm	91.6	83.9*	85.3	110
	30 ppm	67.5*	77.1*	79.9*	119
	60 ppm	72.3*	58.2*	58.3*	120
	150 ppm	50.3*	47.8*	43.1*	147*

^a : 11 日間投与（ばく露）し、最終投与（ばく露）24 時間後に試料採取

* : p<0.05 (Dunnett 検定)

表 46 標的組織における細胞増殖数（平均標識指数）（%）^a

試料	投与量	投与期間(日)		
		3	12	26
ラット肝 小葉中心部	0 mg/kg 体重/日	2.83	2.52	1.60
	100 mg/kg 体重/日	2.05	4.52	2.66
ラット肝 門脈周辺部	0 mg/kg 体重/日	2.72	3.15	1.80
	100 mg/kg 体重/日	1.96	7.39*	3.10
マウス膀胱 移行上皮	0 ppm	10.7	3.90	2.98
	60 ppm	4.28	2.78	3.28
	150 ppm	1.87*	1.40	0.71*
マウス肺 細気管支上皮	0 ppm	2.67	3.45	2.11
	60 ppm	2.96	5.13*	2.78
	150 ppm	2.84	3.15	1.33

^a : BrdU 標識細胞核の百分率

* : p<0.05 (Dunnett 検定)

表 47 標的組織における平均アポトーシス指数

試料	投与量	投与期間(日)		
		3	12	26
ラット肝 ^a	0 mg/kg 体重/日	105	124	118
	100 mg/kg 体重/日	110	124	121
マウス膀胱 ^b	0 ppm	1.09	0.31	0.76
	150 ppm	0.10	0.27	0.26
マウス肺 ^b	0 ppm	0.24	0.11	0.11
	150 ppm	0.25	0.11	0.17*

^a : 組織標本中の総染色細胞核数

^b : 組織標本当たりの染色細胞核の百分率（%）

* : p<0.05 (Dunnett 検定)

(4) ラットを用いた肝腫瘍発生機序検討試験

Fischer ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験② [8.(3)] において、肝細胞腺腫の増加が認められたため、本試験では、ラットの肝臓における前腫瘍性病変の増殖に対する 1,3-ジクロロプロペンの影響について検討された。

27～28 日齢の Fischer ラット（一群雄 11 匹）にイニシエーターとして DEN（100 mg/kg 体重/日）を腹腔内投与し、7 日後に再度同用量を投与した。16 週間の前腫瘍性病変発生期間を置いた後、コーン油（陰性対照）、1,3-ジクロロプロペン（[原体（25 mg/kg 体重/日、*E*体/*Z*体=46.7%/52.5%、安定化剤無添加）]）又は陽性対照として既知のプロモーターである PB（80 mg/kg 体重/日）を 4 週間又は 8 週間強制経口投与して、二段階発がん性試験が実施された。本試験では、GST-P 抗体で免疫組織学的に検出される変異細胞巢の数及び容積並びに BrdU で標識される DNA 合成能が評価の指標とされた。

BrdU 標識指数は表 48 に示されている。

陽性対照群では肝絶対及び比重量増加が認められたが、1,3-ジクロロプロペン投与群では肝重量に有意な変化は認められなかった。投与期間 4 及び 8 週のいずれにおいても、各群のほぼ全動物（一群 9～10 例）で肝細胞腺腫が認められ、群間の発生率に統計学的有意差は認められなかった。病理組織学的検査の結果、1,3-ジクロロプロペン投与群の 4 及び 8 週間投与、並びに PB 投与群の 8 週間投与では、GST-P 陰性細胞巢における BrdU 標識指数が有意に増加したが、非病変域ではいずれの投与群とも DNA 合成への影響は認められなかった。4 週間投与+4 週間回復群の DNA 合成は陰性対照群と同等であったことから、これらの影響は可逆的と考えられた。また、肝臓当たりの GST-P 陽性及び GST-P 陰性細胞巢の数及び容積が測定された結果、PB 投与群では GST-P 陽性細胞巢の数及び容積が有意に増加し、GST-P 陰性細胞巢の数に影響は認められなかった。一方、1,3-ジクロロプロペン投与群では GST-P 陽性細胞巢の数及び容積に変化は認められず、GST-P 陰性細胞巢の数及び容積が有意に増加した。回復期間後は、いずれの投与群においても陰性対照群と同等レベルまで減少した。

以上の結果から、1,3-ジクロロプロペンの投与によりラットの肝臓で GST-P 陰性細胞巢の増殖が促進されることが示された。（参照 18、49、267）

表 48 BrdU 標識指数

投与期間	投与群	GST-P 陽性細胞巢	GST-P 陰性細胞巢	非病変域
4 週間	陰性対照	13.9	6.6	1.21
	1,3-ジクロロプロペン	15.6	14.5*	1.50
	PB	14.6	5.0	1.66
4 週間 + 4 週間回復	陰性対照	13.5	5.7	1.25
	1,3-ジクロロプロペン	13.9	4.3	1.33
	PB	15.3	2.7	1.60
8 週間	陰性対照	13.5	5.7	1.25
	1,3-ジクロロプロペン	12.8	12.9*	1.27
	PB	13.0	10.3*	1.44

* : $p < 0.05$ (ANOVA 後 Turkey post hoc 検定)

(5) マウスを用いた血中濃度推移検討試験

B6C3F₁ マウスを用いた吸入ばく露による 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 [11. (6)] において、雄マウスに細気管支肺胞腺腫が認められたことから B6C3F₁ マウス (検体群 : 雄 4~6 匹、対照群 : 雄 10 匹) に 1,3-ジクロロプロペンを吸入ばく露 [原体 (*E*-体/*Z*-体=46.0%/52.1%、安定化剤の有無不明) : 0、10、20、40、60、90 及び 120 ppm、6 時間/日、7 日間/週、15 日間鼻部ばく露] し、15 日目のばく露開始時から経時的に採血して、血中濃度推移について検討された。

各投与群における 1,3-ジクロロプロペンの血中濃度は表 49 に示されている。

いずれの投与群も 15 日目のばく露開始時の血中濃度は定量限界以下であり、14 日間の反復ばく露による 1,3-ジクロロプロペンの蓄積は認められなかった。

20 及び 60 ppm 投与群において、ばく露開始後 1.5 時間から 6 時間にかけて血中濃度が減少したのに対し、120 ppm 投与群ではばく露開始後 1.5 時間から 6 時間にかけて血中濃度が上昇した。ばく露量と血中濃度 (対数) の関係をグラフにしたところ、ばく露量 30 ppm 付近に変換点を持つホッケースティック型を示し、30 ppm を超えるばく露量では血中濃度上昇の傾きが大きかった。1,3-ジクロロプロペンは主に GSH によって代謝されることから、30 ppm を超える吸入ばく露では GSH による代謝が飽和していると考えられた。(参照 272、273)

表 49 1,3-ジクロロプロペンの血中濃度

ばく露量	ばく露時間 ^a (時間)	採血時間 ^b (分)	血中濃度(ng/g) ^c		
			<i>E</i> 体	<i>Z</i> 体	合計
0 ppm	6	0	<LOQ	<LOQ	<LOQ
10 ppm	6	0	0.360	2.71	3.08
20 ppm	0	0	<LOQ	<LOQ	<LOQ
	1.5	0	3.94	16.4	20.3
	3	0	1.92	10.8	12.7
	6	0	0.968	7.19	8.16
	6	5	0.329	2.40	2.73
	6	10	0.225	1.52	1.75
	6	15	0.170	1.22	1.39
	6	25	0.093	0.699	0.79
40 ppm	6	0	2.93	20.0	23
60 ppm	0	0	<LOQ	<LOQ	<LOQ
	1.5	0	20.7	89.7	110
	3	0	18.0	77.3	95.0
	6	0	14.2	63.5	77.7
	6	5	3.43	25.7	29.2
	6	10	1.74	12.5	14.2
	6	15	0.544	3.63	4.17
	6	25	0.240	1.86	2.10
90 ppm	6	0	47.1	251	298
120 ppm	0	0	<LOQ	<LOQ	<LOQ
	1.5	0	20.8	146	167
	3	0	43.6	244	287
	6	0	63.3	283	346
	6	5	26.2	203	229
	6	10	12.1	115	128
	6	25	3.96	53.7	57.6
	6	40	1.98	21.7	23.7

^a : 15 日目のばく露開始時からの時間

^b : 15 日目のばく露終了後から採血までの時間

^c : 平均値

<LOQ : 定量限界 (*E*体 : 0.03 ng/g、*Z*体 : 0.05 ng/g) 以下

(6) 28 日間免疫毒性試験 (ラット)

Fischer ラット (一群雄 10 匹) に、1,3-ジクロロプロペンの 24.2%マイクロカプセル製剤を 0、2.78、8.38 及び 26.7 mg/kg 体重/日の用量で 28 日間混餌投与して免疫毒性試験が実施された。陽性対照群として、シクロフォスファミド投与群 (試験 24~28 日に 20 mg/kg 体重/日で腹腔内投与) が設けられた。と殺 5 日前にヒツジ赤血球 (SRBC) を静脈内注射し、と殺時に眼窩静脈叢から採血を行

って血清中の SRBC 特異的 IgM 抗体が ELISA 法によって定量された。

検体投与群において SRBC 特異的 IgM 抗体濃度に影響は認められず、胸腺及び脾臓重量に対する影響も認められなかった。26.7 mg/kg 体重/日投与群で体重増加抑制及び摂餌量減少が認められた。

本試験条件下において免疫毒性は認められなかった。（参照 30、32、49）

（7）公表文献における研究結果

1,3-ジクロロプロペンについて、表 50 のとおりデータベースを用いた公表文献検索が実施され、ヒトに対する毒性の分野（動物を用いた研究、疫学研究等）に該当するとして収集された公表文献 640 報（データベース間等での重複含む。以下同じ。）のうち 9 報が選択され、リスク管理機関から提出された⁶。

表 50 収集されたヒトに対する毒性の分野に該当する公表文献数

データベース名	検索対象期間	公表文献数
Web of Science (Core Collection)	2014 年 8 月 26 日 ～2021 年 7 月 3 日	487 報 ^a
J-STAGE	2006 年 7 月 4 日 ～2021 年 7 月 3 日	47 報
STN Toxicology Database Cluster 及び Dialog	2004 年 1 月 1 日 ～2014 年 8 月 25 日	106 報

^a : Web of Science による公表文献数は 2 回実施された検索の合計数（重複を含む。）。

また、海外評価機関が作成した評価書中に引用されている公表文献のうち、ヒトに対する毒性の分野に該当する公表文献 34 報がリスク管理機関から提出された。（参照 268、288）

評価目的との適合性等の観点から検討⁷した結果、疫学以外については、食品健康影響評価に公表文献 1 報 [12. (5)] を使用した。疫学については、[13. (1)] に記載した。

1 3. ヒトにおける知見

（1）疫学研究

提出された疫学研究に該当する文献について、1,3-ジクロロプロペンへのばく露と健康影響との関連について検討した。

健康関連の事象（疾病等）との関連が検討された主な文献は、膀胱がん 1 報、前立腺がん 1 報、神経発達症 3 報及び呼吸器影響 2 報であった。

⁶ 「公表文献の収集、選択等のためのガイドライン（令和 3 年 9 月 22 日 農林水産省 農業資材審議会農薬分科会決定）」に基づく。

⁷ 「残留農薬の食品健康影響評価における公表文献の取扱いについて（令和 3 年 3 月 18 日 農薬第一専門調査会決定）」に基づく検討。

① 膀胱がんとの関連

米国カリフォルニア州の農業地域において、1,3-ジクロロプロペンを含む農薬ばく露と膀胱がんとの関連が症例対照研究により検討された。

カリフォルニア州 3 郡（Fresno、Kern 及び Turare）において、死亡データベース（1989～1996 年）より把握した膀胱がん死亡例 1,002 例及び膀胱がん死亡例に対して 1:10 でランダムに選んだ非がん死亡例 10,022 例のうち、人種及び教育歴の確認された 950 例及び 9,435 例をそれぞれ症例群及び対照群とした。農薬使用報告データベース（1972～1989 年）により 1,3-ジクロロプロペンの累積使用量を郵便番号別に推定し、死亡時住所により対象者の個人ばく露量を推定した。1,3-ジクロロプロペンばく露量の上位四分位をばく露群、それ以下を非ばく露群とした場合（膀胱がん死亡例でのばく露群は 130 例）、1,3-ジクロロプロペンばく露と膀胱がん死亡との間に統計学的に有意な関連は認められなかった（オッズ比⁸ : 1.48、95%CI : 0.95～2.31）。このうち死亡時住所に 20 年を超えて居住していた住民（膀胱がん死亡例でのばく露群は 107 例）に限定した場合は、1,3-ジクロロプロペンばく露と膀胱がん死亡との間に統計学的に有意な正の関連が認められた（オッズ比⁸ : 1.89、95%CI : 1.13～3.15）が、量反応関係は認められなかった。

本研究には、農薬ばく露量が住所地に基づいて推定されていること、農薬使用報告データベースに過少報告の可能性があること、調査対象者の飲酒、喫煙等の交絡因子が考慮されていないことの限界があると考えられた。（参照 281）

② 前立腺がんとの関連

カナダ・ブリティッシュ・コロンビア（BC）州において、1983～1990 年の地域がん登録データを用いて、男性がん患者に対して生涯職歴を含む質問紙調査が実施された。この中から、前立腺がん患者 1,153 例及び年齢をマッチした他がん患者 3,999 例（うち 113 例及び 316 例が農業従事者）を抽出して、1,3-ジクロロプロペンを含む農薬ばく露と前立腺がんとの関連が症例対照研究により検討された。

1950～1998 年の BC 州における農業を対象に、職業ばく露行列（Job exposure matrix : JEM）を開発し、個人の生涯職歴に当てはめて、約 180 種類の殺虫剤についての個人累積ばく露量を推定した。1,3-ジクロロプロペンについては、症例群及び対照群におけるばく露ありの例が 6 例（0.52%）及び 19 例（0.48%）であり、1,3-ジクロロプロペンばく露と前立腺がんの罹患との間に統計学的に有意な関連は認められなかった（オッズ比⁹ : 0.90、95%CI : 0.34～2.38）。

本研究には、ばく露評価が自己申告に基づくこと、対照が一般住民ではなくがん患者であること、ばく露ありの割合が低いことの限界があると考えられた。（参

⁸ 農薬使用量について、第一四分位の、それ以下の三分位に対するオッズ比。

⁹ ばく露ありの割合について、症例群の対照群に対するオッズ比（アルコール摂取、喫煙歴等を考慮した調整済み。）。

③ 神経発達症との関連

米国カリフォルニア州の農業地域において、1999 年 10 月～2000 年 10 月に母子健康評価研究センターに登録され、出生前から出生後 7 歳まで追跡された子供 255 人の居住者を対象に、州の農薬使用報告データベース、風向データ等を用いて、1,3-ジクロロプロペン等の土壌くん蒸剤の使用農場との近接性（農場から住居までの距離：3、5 又は 8 km）と子供の知能指数及び注意欠如・多動症との関連がコホート研究により検討された。

1,3-ジクロロプロペン使用農場との近接性と知能指数及び注意欠如・多動症との間に関連は認められなかった。

本研究には、農薬ばく露量が間接的に推定されていること、住居地以外の場所でのばく露は考慮されていないことの限界があると考えられた。（参照 283）

米国ノースカロライナ州及びウェストバージニア州において、1992～1996 年生まれの自閉スペクトラム症の子供 374 人及び対照群として言語障害の子供 2,803 人を対象に、米国大気有害物質プログラムの大気中濃度データを用いて、1,3-ジクロロプロペンを含む大気汚染物質への周産期ばく露と自閉スペクトラム症の発症との関連が症例対照研究により検討された。

1,3-ジクロロプロペンばく露と自閉スペクトラム症との間に関連は認められなかった（オッズ比¹⁰：1.9、95%CI：0.8～4.8）。

本研究には、ばく露量が間接的に推定されていること、居住場所の移動が考慮されていないこと、受動喫煙、食事等の交絡因子が考慮されていないことの限界があると考えられた。（参照 284）

米国において、1994～2007 年の間に 1 人以上出産し、2 人以上の子供が自閉スペクトラム症と診断されている家族を対象に、米国大気有害物質プログラムの大気中濃度データを用いて、出生時の大気汚染濃度と自閉スペクトラム症の発症（症例群 1,540 人、対照群 477 人）、対人応答性尺度（SRS、1,272 人）及び自閉スペクトラム症重症度（CSS、1,380 人）との関連が症例対照研究により検討された。

1,3-ジクロロプロペンばく露と自閉スペクトラム症との間に関連は認められなかった（発症のオッズ比¹¹：1.00、95%CI：0.95～1.05、SRS スコアの変化量：0.20、95%CI：-0.44～0.84、CSS の変化量：0.02、95%CI：-0.03～0.07）。

本研究には、ばく露量が間接的に推定されていること、母親の妊娠中の職業や

¹⁰ 大気中農薬濃度が高い場合（80 パーセンタイル）の低い場合（20 パーセンタイル）に対するオッズ比。

¹¹ 自閉スペクトラム症と診断された参加者の診断されていない兄弟に対するオッズ比。

居住地の情報が得られていないことの限界があると考えられた。（参照 285）

④ 呼吸器影響との関連

米国カリフォルニア州の農業地域において、2005～2011 年に喘息により救急外来を受診した患者 3,878 人（大気中の 1,3-ジクロロプロペン濃度が高い日に該当する患者）を対象に、EPA 屋外大気ばく露データベースの大気中濃度データを用いて、1,3-ジクロロプロペンへのばく露と喘息との関連がケースクロスオーバー研究により検討された。

大気中の 1,3-ジクロロプロペン濃度と喘息により救急外来を受診した患者数との間に弱い正の関連が認められた（オッズ比¹²：1.14、95%CI：1.12～1.15、温湿度、NO₂ 及び PM_{2.5} の影響による補正済）。

本研究には、ばく露量が間接的に推定されていること、同一対象者が複数回受診したことを区別できていないことの限界があると考えられた。（参照 286）

米国カリフォルニア州の農業地域において、1999 年 10 月～2000 年 10 月に母子健康評価研究センターに登録され、出生前から出生後 7 歳まで追跡された子供 294 人の居住者を対象に、州の農薬使用報告データベース、風向データ等を用いて、1,3-ジクロロプロペン等の土壌くん蒸剤の使用農場との近接性（農場から住居までの距離：3、5 又は 8 km）と子供の肺機能、呼吸器症状及び喘息薬使用との関連がコホート研究により検討された。

1,3-ジクロロプロペンの使用農場との近接性と子供の肺機能等との間に関連は認められなかった。

本研究には、ばく露量が間接的に推定されていること、住居地以外の場所でのばく露は考慮されていないことの限界があると考えられた。（参照 287）

これらの疫学研究は、いずれも 1,3-ジクロロプロペンの吸入等によるばく露と健康影響との関連が検討されており、一部の研究では、1,3-ジクロロプロペンばく露と事象（疾病等）との間に統計学的に有意な正の関連が認められたが、ばく露量の推定が地域の農薬使用量、大気中濃度データ等に基づき間接的に行われていること、ばく露と健康影響との関連が認められていない研究が複数存在し、結果が不一致であったこと等の理由から、いずれの事象（疾病等）についても、1,3-ジクロロプロペンばく露との因果関係に関する証拠は不十分であると判断した。

¹² 大気中の 1,3-ジクロロプロペン濃度の 0.01 ppb 上昇に関するオッズ比。

Ⅲ. 食品健康影響評価

参照に挙げた資料を用いて、農薬「1,3-ジクロロプロペン」の食品健康影響評価を実施した。第5版の改訂に当たっては、農薬取締法に基づく再評価に係る評価要請がなされており、農林水産省から、急性経口毒性試験（ラット）、亜急性吸入毒性試験（ラット及びマウス）、遺伝毒性試験等の成績及び公表文献報告書等が新たに提出された。

評価に用いた試験成績において、過去のテストガイドラインに基づき実施されている試験も確認されたが、1,3-ジクロロプロペンの代謝・毒性プロファイルを適切に把握できることから、評価は可能と判断した。

食品健康影響評価には、毒性試験については原則として経口投与試験の結果のみを用いているが、本剤は揮発性の高い物質であることを考慮し、吸入投与試験の結果についても評価の対象とした。なお、吸入投与試験における投与量については、経口投与量換算値を用いた。

¹⁴C で標識した 1,3-ジクロロプロペンの植物代謝試験の結果、いずれの植物においても未変化の 1,3-ジクロロプロペンの残留は微量であり、大部分は植物構成成分として取り込まれると考えられた。10%TRR を超える代謝物は認められなかった。

1,3-ジクロロプロペンを分析対象化合物とした野菜、果実、茶等における作物残留試験の結果、いずれの残留値も定量限界未満であった。

¹⁴C で標識した 1,3-ジクロロプロペンのラットを用いた動物体内動態試験の結果、単回経口投与後 48 時間における体内吸収率は、少なくとも 79.3%と算出された。投与 48 時間後における臓器及び組織中残留放射能濃度は低く、前胃及び膀胱で比較的高かったが、いずれも 1.5 µg/g 未満であった。排泄は速やかであり、投与後 48 時間でほぼ完全に尿、糞及び呼気中に排泄された。主に尿中に排泄された。尿中に 1,3-ジクロロプロペンは認められず、主要代謝物は D であった。

各種毒性試験結果から、1,3-ジクロロプロペン投与による影響は、主に胃（前胃扁平上皮過形成及び角化亢進）、膀胱（移行上皮過形成）及び血液（貧血）に認められた。繁殖能に対する影響、催奇形性、生体において問題となる遺伝毒性及び免疫毒性は認められなかった。なお、生殖発生毒性試験については、経口投与による試験が実施されていないが、ラットを用いた吸入ばく露による動物体内動態試験から導かれた肺からの吸収率に基づいて推定した結果、吸入ばく露で実施された生殖発生毒性試験の推定検体摂取量は、長期毒性試験の検体摂取量を下回らないと判断した。ヒトにおける知見について、1,3-ジクロロプロペンの食品を通じた摂取に係る健康影響への懸念を示す所見はなかった。

発がん性試験において、雌雄のラットで肝細胞腺腫の発生頻度増加が認められ、また、雌雄のマウスで細気管支肺胞腺腫の発生頻度増加が認められた。しかし、腫瘍の発生機序は遺伝毒性によるものとは考え難く、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

各種試験結果から、農産物中のばく露評価対象物質を 1,3-ジクロロプロペン（親

化合物のみ)と設定した。

各試験における無毒性量等は表 51 に、単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響等は表 52 に示されている。

ラットを用いた 90 日間亜急性毒性試験② [7.(2)] 及び発生毒性試験② [9.(3)] の母動物において無毒性量が設定できなかったが、より長期で、かつ、より低用量で実施された 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験①及び② [8.(2)及び(3)] において無毒性量が得られていることから、ラットについての無毒性量は得られていると考えられた。

各試験で得られた無毒性量のうち最小値は、ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験①の 2 mg/kg 体重/日であったが、ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験②の無毒性量が 2.5 mg/kg 体重/日であり、この差は用量設定の違いによると考えられ、ラットにおける無毒性量は 2.5 mg/kg 体重/日が妥当と考えられた。以上のことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.025 mg/kg 体重/日を許容一日摂取量 (ADI) と設定した。

本剤においては、経口投与試験のほか、吸入ばく露による毒性試験も実施されているが、食品安全委員会は、吸入ばく露試験の試験条件等は単回投与による影響を把握するには適切でないと判断し、単回投与等による影響の検討に当たっては経口投与による毒性試験の結果を用いることとした。

したがって、1,3-ジクロロプロペンの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響に対する無毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 2 週間亜急性毒性試験の 20 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.2 mg/kg 体重を急性参照用量 (ARfD) と設定した。

ADI	0.025 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性/発がん性併合試験 ①及び②の総合評価
(動物種)	ラット
(期間)	2 年間
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	2.5 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100
ARfD	0.2 mg/kg 体重
(ARfD 設定根拠資料)	亜急性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	2 週間
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	20 mg/kg 体重/日

(安全係数) 100

< 参考 >

< EFSA (2018 年) >

ADI — *

* : 遺伝毒性に係るデータギャップのため、評価が完結していない。

ARfD — *

* : 遺伝毒性に係るデータギャップのため、評価が完結していない。

< 米国 (2019) >

cPAD	0.025 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性/発がん性併合試験
(動物種)	ラット
(期間)	2 年間
(投与方法)	混餌 (マイクロカプセル)
(無毒性量)	2.5 mg/kg 体重/日
(不確実係数)	100

aPAD 設定の必要なし
(参照 24、25、269、270)

ばく露量については、当評価結果を踏まえて報告を求めることとし、確認することとする。

表 51 各試験における無毒性量等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾	
			食品安全委員会	参考 (農薬ドシエ)
ラット	90 日間 亜急性 毒性試験①	0、5、25、50、100	雌雄：5 雌雄：前胃粘膜の扁平 上皮過形成及び角化亢 進	雌雄：5 雌雄：前胃粘膜の扁平 上皮過形成及び角化亢 進
	90 日間 亜急性 毒性試験②	0、5、15、50、100	雄：－ 雌：5 雄：体重増加抑制 雌：前胃粘膜の角化亢 進及び基底細胞過形成 並びに体重増加抑制	雄：－ 雌：5 雄：体重増加抑制 雌：胃粘膜の角化亢進 及び基底細胞過形成並 びに体重増加抑制
	2 年間 慢性毒性/ 発がん性 併合試験①	0、2、10、25	雌雄：2 雌雄：前胃の扁平上皮 過形成、前胃の角化亢 進等 (発がん性は認められ ない)	雌雄：2 雌雄：前胃の扁平上皮 過形成、前胃の角化亢 進等 (発がん性は認められ ない)
	2 年間 慢性毒性/ 発がん性 併合試験②	0、2.5、12.5、25	雌雄：2.5 雌雄：体重増加抑制、 TG 減少及び前胃基底 細胞過形成 (肝細胞腺腫発生頻度 増加)	雌雄：2.5 雌雄：体重増加抑制、 TG 減少及び前胃基底 細胞過形成 (肝細胞腺腫発生頻度 増加)
	2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 ①及び②の総合評価		雌雄：2.5	
	2 世代 繁殖試験 (吸入ばく露)	0、5、20、60 ppm (投与開始後 7 日 間) 0、10、30、90 ppm (投与 8 日以降) ----- 0、6.2、18.5、55.5 (投与 8 日以降の 経口投与量換算値) 0、3.1、9.25、27.8 (肺からの吸収率を 考慮した推定検体 摂取量)	親動物、雌雄：18.5 児動物：55.5 親動物 雄：体重増加抑制、呼 吸上皮過形成・変性・ 変性 雌：胃潰瘍 児動物：毒性所見なし (繁殖能に対する影響 は認められない)	親動物、雌雄：18.5 児動物：55.5 親動物 雄：体重増加抑制、鼻 上皮増生・変性 雌：胃潰瘍 児動物：毒性所見なし (繁殖能に対する影響 は認められない)

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾	
			食品安全委員会	参考 (農薬ドシエ)
	発生毒性 試験① (吸入ばく露) ^a	0、10、30、90 ppm	母動物：25.9 胎児：77.6	母動物：25.9 胎児：25.9
		0、8.6、25.9、77.6 (経口投与量換算 値)	母動物：体重増加抑制、 摂餌量及び飲水量減少 胎児：毒性所見なし	母動物：体重増加抑制、 摂餌量及び飲水量減少 胎児：低体重
		0、4.3、13.0、38.8 (肺からの吸収率を 考慮した推定検体 摂取量)	(催奇形性は認められ ない)	(催奇形性は認められ ない)
	発生毒性 試験② (吸入ばく露) ^a	0、20、60、120 ppm	母動物：－ 胎児：51.8	母動物：－ 胎児：104
		0、17.3、51.8、104 (経口投与量換算 値) 0、8.65、25.9、52.0 (肺からの吸収率を 考慮した推定検体 摂取量)	母動物：体重増加抑制 及び摂餌量減少 胎児：椎骨中心の骨化 遅延増加 (催奇形性は認められ ない)	母動物：体重増加抑制、 肝絶対重量減少等 胎児：毒性所見なし (催奇形性は認められ ない)
	90 日間 亜急性吸入 毒性試験 ^a	0、10、30、90、 150 ppm	雌雄：17.0 雌雄：体重増加抑制等	雄：5.7～17.0 雌：17.0～51.1
		0、5.7、17.0、51.1、 85.1 (経口投与量換算 値)	(一次刺激として、30 ppm 以上雄及び 90 ppm 以上雌で鼻腔上皮 の変化が認められた)	雄：呼吸上皮過形成 雌：体重低値及び呼吸 上皮過形成
	2 年間 慢性毒性/ 発がん性 併合試験 (吸入ばく露)	0、5、20、60 ppm	雌雄：11.3	雌雄：11.3
		0、2.8、11.3、34.0 (経口投与量換算 値) 0、1.4、5.65、17.0 (肺からの吸収率を 考慮した推定検体 摂取量)	雌雄：体重増加抑制 (一次刺激として、60 ppm 雌雄で鼻腔の変 化が認められた) (発がん性は認められ ない)	雌雄：体重増加抑制、 鼻腔の嗅上皮菲薄化、 嗅上皮びらん及び粘膜 下線維化 (発がん性は認められ ない)

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾	
			食品安全委員会	参考 (農薬ドシエ)
マウス	90 日間 亜急性毒性 試験①	0、10、50、100、 200	雌雄：10 雌雄：前胃の角化亢進、 前胃の扁平上皮過形成 等	雌雄：10 雌雄：前胃の角化亢進、 前胃の扁平上皮過形成 等
	90 日間 亜急性毒性 試験②	0、15、50、100、 175	雌雄：15 雌雄：体重増加抑制	雌雄：15 雌雄：体重増加抑制
	2 年間 慢性毒性/ 発がん性 併合試験	0、2.5、25、50	雌雄：2.5 雌雄：体重増加抑制及 び摂餌量減少 (発がん性は認められ ない)	雌雄：2.5 雌雄：体重増加抑制及 び摂餌量減少 (発がん性は認められ ない)
	18 か月間 発がん性 試験	0、2、10、25	雌雄：10 雌雄：膀胱の硝子化 (hyaline change)等 (発がん性は認められ ない)	雄：25 雌：10 雄：毒性所見なし 雌：膀胱の硝子変性等 (発がん性は認められ ない)
	90 日間 亜急性吸入 毒性試験 ^a	0、10、30、90、 150 ppm	雄：31.0 雌：10.3	雄：31.0～93.0 雌：10.3～31.0
		0、10.3、31.0、93.0、 155 (経口投与量換算 値)	雄：体重増加抑制等 雌：膀胱粘膜下单核細 胞浸潤 (一次刺激として、90 ppm 雌で鼻腔上皮の変 化が認められた)	雄：体重低値等 雌：膀胱粘膜下单核細 胞浸潤
	2 年間 慢性毒性/ 発がん性 併合試験 (吸入ばく露)	0、5、20、60 ppm 0、5.2、20.7、62.0 (経口投与量換算 値)	雌雄：5.2 雌雄：膀胱上皮過形成 等 (一次刺激として、20 ppm 以上雌雄で鼻腔の 変化が認められた) (細気管支肺胞腺腫発 生頻度増加)	雌雄：5.2 雌雄：膀胱上皮過形成 等 (細気管支肺胞腺腫発 生頻度増加)

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾	
			食品安全委員会	参考 (農薬ドシエ)
ウサギ	発生毒性 試験 (吸入ばく露) ^a	0、20、60、120 ppm	母動物：12.3 胎児：73.5	母動物：12.3 胎児：73.5
		0、12.3、36.8、73.5 (経口投与量換算 値)	母動物：体重減少及び 体重増加抑制 胎児：毒性所見なし (催奇形性は認められ ない)	母動物：体重増加抑制 胎児：毒性所見なし (催奇形性は認められ ない)
イヌ	90 日間 亜急性 毒性試験	0、130、380、1,000 ppm	雄：4.7 雌：5.0	
		雄：0、4.7、14.5、 40.9 雌：0、5.0、16.2、 41.4	雌雄：体重増加抑制等	
	1 年間 慢性毒性 試験	0、0.5、2.5、15	雌雄：2.5 雌雄：体重増加抑制等	雌雄：2.5 雌雄：体重増加抑制等
ADI			NOAEL：2.5 SF：100 ADI：0.025	NOAEL：2 SF：100 ADI：0.02
ADI 設定根拠資料			ラット 2 年間慢性毒性/ 発がん性併合試験①及 び②の総合評価	ラット 2 年間慢性毒性/ 発がん性併合試験①

ADI：許容一日摂取量、SF：安全係数、NOAEL：無毒性量

－：無毒性量は設定されなかった。

¹⁾：最小毒性量で認められた主な毒性所見を記した。

^a：安定化剤としてエピクロロヒドリンが添加された原体使用

表 52 単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重又は mg/kg 体重/日)	無毒性量及び急性参照用量設定に 関連するエンドポイント ¹⁾ (mg/kg 体重又は mg/kg 体重/日)
ラット	急性毒性試験	100、500、1,000	雌雄：－ 雌雄：下痢
	急性毒性試験	雌：300、2,000	雌：－ 雌：下痢、自発運動低下等
	急性毒性試験	雌：300、2,000	雌：－ 雌：下痢、自発運動低下等
マウス	一般薬理試験 (一般状態)	雄：0、3、10、30、100、 300、1,000	雄：30 雄：グルーミング及び自発運動低下
イヌ	2 週間亜急性 毒性試験	0、10、20、40	雌雄：20 雌雄：嘔吐の発現頻度増加(投与 2 日以降)
ARfD			NOAEL：20 SF：100 ARfD：0.2
ARfD 設定根拠資料			イヌ 2 週間亜急性毒性試験

ARfD：急性参照用量、SF：安全係数、NOAEL：無毒性量

－：無毒性量は設定されなかった。

¹⁾：最小毒性量で認められた主な毒性所見を記した。

<別紙 1 : 代謝物/分解物略称>

記号	略称	化学名
D	MA、 メルカプツール酸抱合体 1,3-D-MA	S-シス/トランス-3-クロロ-2-プロペン-1-イル-N- アセチルシステイン
E	SO、D のスルホキシド体	シス/トランス-3-クロロ-2-プロペン-1-イル-2- アセトアミド-2-ヒドロキシカルボニル-エチル- スルホキシド
G/H	シス/トランス-3-CAA	シス/トランス-3-クロロアリルアルコール (シス/トランス-3-クロロ-2-プロペン-1-オール)
I/J	シス/トランス-3-CACryl	シス/トランス-3-クロロアクリル酸
DCPO	—	1,3-ジクロロ-1-プロペンオキシド
2,3-DMC	—	3-ヒドロキシプロパン-1,2-イル-ビス-N- アセチルシステイン
3,3-DMC	—	3-ヒドロキシプロパン-1,1-イル-ビス-N- アセチルシステイン

<別紙2：検査値等略称>

略称	名称
A/G 比	アルブミン/グロブリン比
ai	有効成分量 (active ingredient)
Alb	アルブミン
ALT	アラニンアミノトランスフェラーゼ [=グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ (GPT)]
ANOVA	分散分析
aPAD	acute Population Adjusted Dose
APTT	活性化部分トロンボプラスチン時間
AUC	薬物血中濃度－時間曲線下面積
Bil	ビリルビン
BrdU	5-ブロモ-2'-デオキシウリジン
ChE	コリンエステラーゼ
CK	クレアチンキナーゼ
C _{max}	最高濃度
cPAD	chronic Population Adjusted Dose
DEN	N-ニトロソジエチルアミン (ジエチルニトロソアミン)
EFSA	欧州食品安全機関
Glu	グルコース (血糖)
GSH	グルタチオン
GST	グルタチオン-S-トランスフェラーゼ
GST-P	胎盤型グルタチオン-S-トランスフェラーゼ
Hb	ヘモグロビン (血色素量)
Ht	ヘマトクリット値
LC ₅₀	半数致死濃度
LD ₅₀	半数致死量
MCH	平均赤血球血色素量
MCV	平均赤血球容積
PB	フェノバルビタール (ナトリウム)
PHI	最終使用から収穫までの日数
PLT	血小板数
RBC	赤血球数
T _{1/2}	消失半減期
TAR	総投与 (処理) 放射能
T.Chol	総コレステロール
TG	トリグリセリド
T _{max}	最高濃度到達時間

略称	名称
TP	総蛋白質
TRR	総残留放射能
UDS	不定期 DNA 合成
VC	ビニルカルバメート
WBC	白血球数

＜別紙３：作物残留試験成績＞

①1,3-ジクロロプロペン 97%油剤

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ 場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
きゅうり (ビニールハウス) (果実) 昭和52年度	30 L/10a 灌注	1	1	59	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
きゅうり (施設) (果実) 昭和52年度		1	1	36	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
きゅうり (施設) (果実) 昭和54年度	30 L/10a 灌注	1	1	55	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
きゅうり (露地) (果実) 昭和53年度		1	1	50	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
きゅうり (施設) (果実) 昭和56年度	30 L/10a 灌注	1	1	49	<0.001	<0.001	<0.002	<0.002	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
きゅうり (露地) (果実) 昭和56年度		1	1	43	<0.001	<0.001	<0.002	<0.002	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
だいこん (露地) (根部) 昭和52年度	30 L/10a 灌注	1	1	80	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	91	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
だいこん (露地) (葉部) 昭和52年度		1	1	80	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	91	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
だいこん (露地) (根部) 昭和55年度	30 L/10a 灌注	1	1	73	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	65	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
だいこん (露地) (葉部) 昭和55年度		1	1	73	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	65	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
にんじん	30 L/10a	1	1	146	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.005 ^a	<0.005 ^a	<0.005 ^a	<0.005 ^a

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
(露地) (根部) 昭和 52 年度	灌注	1	1	146	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.005 ^a	<0.005 ^a	<0.005 ^a	<0.005 ^a
にんじん (露地) (根部) 昭和 53 年度	30 L/10a 灌注	1	1	118	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a
		1	1	114	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a
		1	1	118	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	160	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
トマト (ビニールハウス) (果実) 昭和 52 年度	30 L/10a 灌注	1	1	96	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.01 ^a	<0.01 ^a	<0.01 ^a	<0.01 ^a
トマト (施設) (果実) 昭和 53 年度		1	1	92	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
トマト (露地) (果実) 昭和 54 年度	30 L/10a 灌注	1	1	76	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
トマト (施設) (果実) 昭和 54 年度		1	1	58	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
レタス (露地) (茎葉部) 昭和 53 年度	30 L/10a 灌注	1	1	55	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		1	1	62					<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	63	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
はくさい (露地) (茎葉部) 昭和 53 年度	30 L/10a 灌注	1	1	77	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	125	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
はくさい (露地) (茎葉部) 昭和 55 年度	30 L/10a 灌注	1	1	78-8 7	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
かんしょ (露地) (塊根) 昭和 53 年度	30 L/10a 灌注	2	1	132	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
すいか (露地) (果実) 昭和 53 年度	30 L/10a 灌注	2	1	90 -92	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
すいか (露地) (果肉) 昭和 55 年度	30 L/10a 灌注	1	1	87 -91	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
いちご (施設) (果実) 昭和 53 年度	30 L/10a 灌注	1	1	165	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a				
			1	152					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		1	1	164	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a				
			1	166					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
いちご (施設) (果実) 昭和 54 年度	30 L/10a 灌注	1	1	170	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
いちご (露地) (果実) 昭和 54 年度		1	1	224	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
だいず (露地) (乾燥子実) 昭和 54 年度	30 L/10a 灌注	1	1	190	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
えだまめ (露地) (まめ、さや) 昭和 54 年度		1	1	112	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	100- 124	(まめ) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a
		1	1	100- 124	(さや) <0.001 ^a	(さや) <0.001 ^a	(さや) <0.001 ^a	(さや) <0.001 ^a	(さや) <0.001 ^a	(さや) <0.001 ^a	(さや) <0.001 ^a	(さや) <0.001 ^a
だいず (露地) (乾燥子実) 昭和 56 年度	30 L/10a 灌注	1	1	132- 136					<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
えだまめ (露地) (まめ、さや) 昭和 56 年度		1	1	88	(さや及 びまめ) <0.001	(さや及 びまめ) <0.001	(さや及 びまめ) <0.001	(さや及 びまめ) <0.001	(まめ) <0.001 ^a (さや) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a (さや) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a (さや) <0.001 ^a	(まめ) <0.001 ^a (さや) <0.001 ^a
		1	1	105	(さや及 びまめ) <0.001	(さや及 びまめ) <0.001	(さや及 びまめ) <0.001	(さや及 びまめ) <0.001	(まめ) <0.001 (さや) <0.001	(まめ) <0.001 (さや) <0.001	(まめ) <0.001 (さや) <0.001	(まめ) <0.001 (さや) <0.001
てんさい (露地) (根部) 昭和 53 年度	30 L/10a 灌注	1	1	382	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
てんさい (露地) (茎葉部) 昭和 53 年度			1	382	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
てんさい (露地) (根部) 昭和54年度	30ℓ/10a 灌注	1	1	387	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
てんさい (露地) (茎葉部) 昭和54年度			1	387	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
ばれいしょ (露地) (塊茎) 昭和56年度	40 L/10a 灌注	2	2	112	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
ばれいしょ (露地) (塊茎) 昭和54年度	40 L/10a 灌注	1	1	83- 105	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
メロン (施設) (果実、果 皮を除く) 昭和58年度	30 L/10a 灌注	1	1	104	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
メロン (ハウス、 両側開放) (果実、果 皮を除く) 昭和58年度		1	1	119	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
メロン (施設) (果実、果 皮を除く) 昭和61年度	30 L/10a 灌注	1	1	106	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		1	1	87	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
こんにゃく (露地) (球茎) 昭和59年	30 L/10a 灌注	2	1	112- 169	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
ごぼう (露地) (根部) 昭和59年度	30 L/10a 灌注	2	1	166- 190	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
ごぼう (露地) (根部) 昭和60年度	30~30.9 L/10a 灌注	2	1	184	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
かぼちゃ (施設) (果実) 昭和 59 年度	30 L/10a 灌注	2	1	85- 86	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
かぼちゃ (施設) (果実) 昭和 61 年度	30 L/10a 灌注	2	1	77- 86	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
さといも (露地) (球茎) 昭和 59 年度	30 L/10a 灌注	2	1	177- 210	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
ピーマン (施設) (果実) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	1	1	52	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	103	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ピーマン (施設) (果実) 昭和 61 年度	30 L/10a 灌注	2	1	59- 66	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
なす (施設) (果実) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	1	1	42	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	111	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
なす (施設) (果実) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	2	1	35- 64	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
らっかせい (露地) (乾燥子実) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	2	1	113- 150	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
かぶ (露地) (根部) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	2	1	59- 62	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
かぶ (露地) (葉部) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	2	1	59- 62	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
かぶ (露地) (根部) 昭和 61 年度	30 L/10a 灌注	2	1	48- 57	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
かぶ (露地) (葉部) 昭和 61 年度		2	1	48- 57	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
しろうり (施設) (果実) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	1	1	59	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	84	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
しろうり (施設) (果実) 昭和 61 年度	30 L/10a 灌注	2	1	70- 77	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
しょうが (露地) (塊茎) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	2	1	136- 140					<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
しょうが (露地) (塊茎) 平成 16 年度	20 L/10a 灌注	2	1	194- 210	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ほうれんそ う (施設) (茎葉部) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	1	1	75	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ほうれんそ う (露地) (茎葉部) 昭和 60 年度		1	1	48	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
ほうれんそ う (露地) (茎葉部) 昭和 53 年度	30 L/10a 灌注	2	1	71- 77	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
やまのいも (露地) (塊根) 昭和 60 年度	20~30 L/10a 灌注	2	1	168- 174	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
こまつな (露地) (茎葉部) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	2	1	34					<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
こまつな (施設) (茎葉部) 平成 16 年度	20 L/10a 灌注	2	1	56- 62	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
キャベツ (露地) (茎葉部) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	2	1	69- 71	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
まくわうり (露地) (果実) 昭和 60 年度	30 L/10a 灌注	2	1	83- 90	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
まくわうり (施設) (果実) 昭和 60 年度												
はつかだい こん (施設) (葉部) 平成 16 年度	20 L/10a 灌注	2	1	41- 42					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
はつかだい こん (施設) (根部) 平成 16 年度	20 L/10a 灌注	2	1	41- 42					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
みつば (露地) (茎葉部) 平成 16 年度	30 L/10a 灌注	1	1	151					<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
	20 L/10a 灌注	1	1	283	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
パセリ (施設) (茎葉部) 平成 16 年度	20 L/10a 灌注	1	1	115					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		1	1	136					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
みょうが (施設) (花穂) 平成 16 年度	30 L/10a 灌注	1	1	197- 203	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 回数 場数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ねぎ (露地) (茎葉部) 平成 16 年度	20 L/10a 灌注	2	1	77- 176	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
オクラ (施設) (果実) 平成 15 年度	30 L/10a 灌注	2	1	79- 125	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
にがうり (施設) (果実) 平成 16 年度	30 L/10a 灌注	2	1	50- 79					<0.001	<0.001	<0.002	<0.002
しそ (施設) (葉部) 平成 16 年度	30.5~33.3 L/10a 灌注	2	1	41- 85					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
食用ぎく (施設) (花) 平成 16 年度	28.3~31.2 L/10a 灌注	2	1	112- 113					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
うど (露地) (軟白茎) 平成 16 年度	20 L/10a 灌注	2	1	278	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
薬用にんじ ん (露地) (根茎) 平成 17 年度	20 L/10a 灌注	2	1	366- 372					<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
しそ(花穂) (施設) (花) 平成 17 年度	29~40 L/10a 灌注	2	1	47- 55					<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
セルリー (露地) (茎葉部) 平成 17 年度	30 L/10a 灌注	1	1	123	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
セルリー (施設) (茎葉部) 平成 17 年度	20 L/10a 灌注	1	1	150	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
だいこん (露地) (間引き菜) 平成 23 年度	20 L/10a 灌注	1	1	25	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
だいこん (露地) (つまみ菜) 平成 23 年度		1	1	20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
もりあざみ (露地) (根部) 平成 18 年度	20 L/10a 灌注	2	1	126					<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
らっきょう (露地) (鱗茎) 平成 19 年度	30 L/10a 灌注	2	1	292- 299					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
みずな (施設) (茎葉) 平成 19 年度	20 L/10a 灌注	2	1	65					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
チンゲンサイ (施設) (茎葉) 平成 21 年度	20 L/10a 灌注	2	1	31- 37	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
さやいんげ ん (施設) (さや) 平成 21 年度	20 L/10a 灌注	2	1	73- 74	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
にら (施設) (茎葉) 平成 22 年度	20 L/10a 灌注	2	1	113- 118	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
つるむらさ き (施設) (茎葉) 平成 24 年度	20 L/10a 灌注	2	1	30					最高値 (Z体及び E体の 合量)	平均値 (Z体及び E体の 合量)		
				44					<0.001	<0.001		
				58					<0.001	<0.001		
									最高値 (Z体及び E体の 合量)	平均値 (Z体及び E体の 合量)		

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年度	使用量 及び 使用方法	試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
					29				<0.001		<0.001	
さやえんどう (施設) (さや) 平成 23 年度	20 L/10a 灌注	2	1	48	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
				83	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
ブロッコリー (露地) (花蕾) 平成 30 年度	20L/10a 灌注	1	1	106					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		1	1	65					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		1	1	90					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注) データが定量限界未満の場合は、定量限界値に<を付した。

a: 保存安定性試験の結果から、安定性が確認されなかった長期保存期間による試験結果。

②1,3-ジクロロプロペン 55%油剤

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年	使用量 及び 使用方法		試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)								
						公的分析機関				社内分析機関				
						Z体		E体		Z体		E体		
						最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	
にんじん (露地) (根部) 昭和46年度	灌注	20 L /10a	1	1	153	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		40 L /10a		1	153	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001	<0.001 ^a					
		20 L /10a	1	1	118	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		40 L /10a		1	118	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		20 L /10a	1	1	122	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		40 L /10a		1	122	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
はくさい (露地) (茎葉部) 昭和46年度	灌注	20 L /10a	1	1	110	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		40 L /10a		1	110	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		20 L /10a	1	1	97	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		40 L /10a		1	97	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
えだまめ (露地) (まめ) 昭和46年度	灌注	20 L /10a	1	1	75	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		40 L /10a		1	75	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
		だいず (露地) (乾燥子実) 昭和46年度		20 L /10a	1	94	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a				
		40 L /10a		1	94	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a					
えだまめ (露地) (まめ、さや) 昭和48年度	灌注	40 L /10a	1	1	127	(さや及びまめ) <0.002 ^a	(さや及びまめ) <0.002 ^a	(さや及びまめ) <0.002 ^a	(さや及びまめ) <0.002 ^a					
				1	161	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a					
きゅうり (施設) (果実) 昭和46年度	灌注	20 L /10a	1	1	83	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001					
				1	89	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001					
				1	119	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001					
		40 L /10a		1	83	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001					
				1	89	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001					
				1	119	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001					

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年	使用量 及び 使用方法		試験 ほ 場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
						公的分析機関				社内分析機関			
						Z体		E体		Z体		E体	
						最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
きゅうり (露地) (果実) 昭和 48 年度	灌注	40 L /10a	1	1	54	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a				
				1	69	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a				
				1	84	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a				
こんにゃく (露地) (塊茎) 昭和 47 年度	灌注	20 L /10a	1	1	175	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a				
		40 L /10a		1	175	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a				
		20 L /10a	1	1	204	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a				
		40 L /10a		1	204	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a				
いちご (露地) (果実) 昭和 47 年度	灌注	20 L /10a	1	1	206	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
				1	209	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
				1	213	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
		40 L /10a		1	206	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
				1	209	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
				1	213	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
いちご (施設) (果実) 昭和 47 年度	灌注	20 L /10a	1	1	126	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
				1	140	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
				1	151	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
		40 L /10a		1	126	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
				1	140	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
				1	151	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a	<0.002 ^a
かんしょ (露地) (塊根) 昭和 50 年度	灌注	40 L /10a	1	1	138	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	
		44 L /10a	1	1	154	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	
トマト (露地) (果実) 昭和 50 年度	灌注	40 L /10a	1	1	74	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	
			1	1	74	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	
てんさい (露地) (塊根) 昭和 46 年度	灌注	40 L /10a	1	1	367	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	
		60 L /10a		1	367	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	
		40 L /10a	1	1	361	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	
		60 L /10a		1	361	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	
てんさい (露地) (茎葉部)		40 L /10a	1	1	367					<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	
		60 L /10a		1	367					<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年	使用量 及び 使用方法	試験 ほ 場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					Z体		E体		Z体		E体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
昭和 46 年度	40 L /10a	1	1	361					<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a
	60 L /10a		1	361					<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a	<0.003 ^a
すいか (露地) (可食部) 昭和 53 年度	40 L/10a 灌注	1	1	104	<0.0005 ^a	<0.0005 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	96	<0.0005 ^a	<0.0005 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
やまのいも (露地) (塊根) 昭和 53 年度	40 L/10a 灌注	1	1	162	<0.0005 ^a	<0.0005 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	195	<0.0005 ^a	<0.0005 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
ばれいしょ (露地) (塊根) 昭和 53 年度	40 L/10a 灌注	1	1	132	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	361	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a				
だいこん (露地) (根部) 昭和 53 年度	40 L/10a 灌注	1	1	86	<0.0005 ^a	<0.0005 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	151	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
だいこん (露地) (葉部) 昭和 53 年度	40 L/10a 灌注	1	1	86	<0.0005 ^a	<0.0005 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	151	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
落花生 (露地) (子実) 昭和 54 年度	40 L/10a 灌注	1	1	167	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a
		1	1	197	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a	<0.001 ^a

注) データが定量限界未満の場合は定量限界値に<を付した。

③クロルピクリン¹⁾・1,3-ジクロロプロペンくん蒸剤

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年	使用量 及び 使用方法	試験 回数 場数	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					公的分析機関				社内分析機関			
					<i>Z</i> 体		<i>E</i> 体		<i>Z</i> 体		<i>E</i> 体	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
葉しょうが (施設) (塊茎) 平成17年度	30 L/10a 灌注	1	1	87					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		1	1	90					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注) データが定量限界未満の場合は定量限界値に<を付した。

¹⁾: 土壌くん蒸剤

④メチルイソチオシアネート¹⁾・1,3-ジクロロプロペン油剤

作物名 (栽培形態) (分析部位) 実施年	使用量 及び 使用方法		試験 ほ場 数	回 数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
						公的分析機関				社内分析機関			
						Z体		E体		Z体		E体	
						最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
にんにく (露地) (鱗茎) 平成元年度	40 L/10a 灌注		2	1	292	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
				1	239	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ふき (露地) (葉柄) 平成15年度	30 L/10a 灌注		2	1	138					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ふき (施設) (葉柄) 平成15年度				1	115					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
たまねぎ (露地) (鱗茎) 平成18年度	46.2 L/10a 灌注	A	1	1	194	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
					201	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
					208	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	46.6 L/10a 灌注	B	1	1	201	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
					208	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
					215	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	40 L/10a 灌注	A	1	1	185	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
					192	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
					199	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		B		1	185	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
192					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
199					<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	

注) データが定量限界未満の場合は定量限界値に<を付した。

¹⁾ : 土壌くん蒸剤。

A : 処理 14 日後植付け。

B : 処理 21 日後植付け。

＜参照＞

1. 諮問書（平成 15 年 7 月 1 日付け厚生労働省発食安第 0701015 号）
2. 7 月 1 日に厚生労働省から意見の聴取要請のあった、清涼飲料水の規格基準の改正について：食品安全委員会農薬専門調査会第 1 回会合資料 6 及び参考資料 1～6
3. 食品、添加物等の規格基準（昭和 34 年厚生省告示第 370 号）の一部を改正する件（平成 17 年 11 月 29 日付け厚生労働省告示第 499 号）
4. 農薬抄録 1,3-ジクロロプロペン（殺線虫剤）（平成 20 年 1 月 22 日）：1,3-D 技術協議会、一部公表
5. 食品健康影響評価について（平成 20 年 3 月 3 日付け厚生労働省発食安第 0303012 号）
6. 1,3-ジクロロプロペンの食品健康影響評価に係る追加提出資料：1,3-D 技術評議会、2010 年、未公表
7. 農薬抄録 1,3-ジクロロプロペン（殺線虫剤）（2010 年 1 月 15 日改訂）：1,3-D 技術協議会、一部公表
8. IARC Monographs. Vol. 71（1999）
9. 参考資料 1～3 動植物及び土壌等における代謝分解：1,3-D 技術評議会、未公表
10. Dietz, F., et al. (1984). Non-protein sulfhydryl content and macromolecular binding in rats and mice following administration of 1,3-dichloropropene. The Toxicol. 4. Abstr. No. 586
11. Ghia, M., et al. (1993). Genotoxic activity of 1,3-dichloropropene in battery of in vivo short-term tests. Toxicol. Appl. Pharmacol. 120, 120-125.
12. Kirchin, K. T. et al. (1994). Dose-response relationship for rat liver DNA damage caused by 49 rodent carcinogens. Toxicology 88, 31-49.
13. Watson, W. P., et al, (1987). Microbial Mutagenicity Studies With (Z)-1,3-Dichloropropene. Chem. Biol. Interactions. 61, 17-30.
14. Manfred, S., et al. (1998). 1,3-Dichloropropene Epoxides: Intermediates in Bioactivation of the Promutagen 1,3-Dichloropropene. Chem. Res. Toxicol. 11, 1137-1144.
15. Kevekorde, S. T., et al. (1996). Genetotoxicity of selected pesticides in the mouse bone marrow micronucleus test and in the sister-chromatid exchange test with human lymphocytes *in vitro*. Toxicology Letters 89, 35-42.
16. 1,3-ジクロロプロペン作物残留試験成績（チンゲンサイ、みずな、さやいんげん、にら）：ダウ・ケミカル日本株式会社
17. 1,3-ジクロロプロペンの食品健康影響評価に係る農薬抄録について：1,3-D 技術協議会、2010 年、未公表
18. 農薬抄録 1,3-ジクロロプロペン（殺線虫剤）（2011 年 4 月 6 日改訂）：1,3-D 技術協議会、一部公表
19. 食品健康影響評価の結果の通知について（平成 25 年 2 月 18 日付け府食第 124

- 号)
20. 食品、添加物等の規格基準（昭和 34 年厚生省告示第 370 号）の一部を改正する件（平成 26 年 8 月 8 日付け厚生労働省告示第 323 号）
 21. 農薬抄録 1,3-ジクロロプロペン（殺線虫剤）（2014 年 8 月 11 日改訂）：1,3-D 技術協議会、一部公表
 22. 1,3-ジクロロプロペン作物残留試験成績（さやえんどう）：ダウ・ケミカル日本株式会社、2014 年、未公表
 23. D-D のイヌを用いた嗜好性及び 2 週間予備的毒性試験（GLP 対応）：ダウ・ケミカル日本株式会社、1991 年、未公表
 24. EFSA①: Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance (*EZ*)-1,3-dichloropropene. EFSA Journal 2009; 7(10):1341.
 25. US EPA①: Reregistration Eligibility Decision (RED), 1,3-Dichloropropene. (1998)
 26. 食品健康影響評価について（平成 27 年 2 月 13 日付け厚生労働省発食安 0213 第 1 号）
 27. 食品健康影響評価の結果の通知について（平成 27 年 10 月 20 日付け府食第 807 号）
 28. 食品、添加物等の規格基準（昭和 34 年厚生省告示第 370 号）の一部を改正する件（平成 29 年 2 月 23 日付け厚生労働省告示第 49 号）
 29. 食品健康影響評価について（平成 29 年 3 月 15 日付け厚生労働省発生食 0315 第 5 号）
 30. 農薬抄録 1,3-ジクロロプロペン（殺線虫剤）（2017 年 10 月 19 日改訂）：1,3-D 技術協議会、一部公表
 31. D-D (1,3-ジクロロプロペン) の作物残留試験成績（みつば、パセリ、セルリー）：ダウ・ケミカル日本株式会社、2016 年、未公表
 32. ラットを用いた混餌投与による 28 日間反復経口投与免疫毒性試験（GLP 対応）：ダウ・ケミカル・カンパニー（米国）、2010 年、未公表
 33. 細菌（TA100 株）を用いた復帰突然変異試験、薬物代謝酵素系にマウス S9 肺ホモジェネートを用いた試験（GLP 対応）：コーニング・ヘーゼルトン研究所（米国）、1996 年、未公表
 34. 細菌（TA1535 株）を用いた復帰突然変異試験、ラットマウス及びヒトの肝ミクロソーム及び肝 S100 画分の影響（GLP 対応）：Covance Laboratories（米国）、2004 年、未公表
 35. 細菌（TA100 株及び TA1535 株）を用いた復帰突然変異試験（ラット肝ミクロソームの存在下及び非存在下）（GLP 対応）：Covance Laboratories（米国）、2009 年、未公表
 36. ラットを用いた吸入投与による優性致死試験（GLP 対応）：ダウ・ケミカル・カンパニー（米国）、1997 年、未公表

37. シス-1,3-ジクロロプロペンにおける細菌を用いた復帰突然変異試験 (GLP 対応) : Shell Research Limited (英国)、1990 年、未公表
38. トランス-1,3-ジクロロプロペンにおけるチャイニーズハムスター卵巣細胞を用いた *in vitro* 染色体異常試験 (GLP 対応) : Shell Research Limited (英国)、1989 年、未公表
39. トランス-1,3-ジクロロプロペンにおけるマウスを用いた吸入投与による小核試験 (GLP 対応) : TNO Nutrition & Food Research Institute (オランダ)、1999 年、未公表
40. 食品健康影響評価の結果の通知について (平成 30 年 3 月 27 日付け府食第 198 号)
41. 食品、添加物等の規格基準 (昭和 34 年厚生省告示第 370 号) の一部を改正する件 (平成 29 年 3 月 20 日付け厚生労働省告示第 76 号)
42. 食品健康影響評価について (令和元年 9 月 5 日付け厚生労働省発生食 0905 第 1 号)
43. 農薬抄録 D-D (1,3-ジクロロプロペン)「殺線虫剤」(2019 年 6 月 7 日改訂) : 1,3-D 技術協議会、一部公表
44. 1,3-ジクロロプロペン (テロン、D-D 剤) のブロッコリーにおける作物残留試験 (GLP 対応) : 株式会社エスコ、2019 年、未公表
45. 食品健康影響評価の結果の通知について (令和元年 10 月 15 日付け府食第 396 号)
46. 食品、添加物等の規格基準 (昭和 34 年厚生省告示第 370 号) の一部を改正する件 (令和 2 年 7 月 14 日付け厚生労働省告示第 262 号)
47. 再評価を受けるべき農薬の範囲を指定した件 (令和元年 9 月 9 日付け農林水産省告示第 804 号)
48. 食品健康影響評価について (令和 4 年 12 月 14 日付け 4 消安第 4114 号)
49. 1,3-ジクロロプロペンの試験成績の概要及び考察 (2022 年) : ダウ・ケミカル日本株式会社、一部公表
50. 1,3-ジクロロプロペンの試験成績の概要及び考察 (2022 年) : アグロカネショウ株式会社、一部公表
51. 1,3-ジクロロプロペンの試験成績の概要及び考察 (2022 年) : 株式会社エス・ディー・エス バイオテック、一部公表
52. 1,3-ジクロロプロペンの試験成績の概要及び考察 (2022 年) : バイエルクロップサイエンス株式会社、一部公表
53. 1,3-ジクロロプロペンの試験成績の概要及び考察 (2022 年) : 鹿島ケミカル株式会社、一部公表
54. 1,3-ジクロロプロペンの試験成績の概要及び考察 (2022 年) : 日本化薬株式会社、一部公表
55. The Aerobic Soil Metabolism of 1,3-Dichloropropene (GLP 対応) : Dow Elanco (米国)、1993 年、未公表

56. FATE OF ¹⁴C-LABELED *CIS*- AND *TRANS*-1,3-DICHLOROPROPENE IN SOIL : Dow Chemical (米国)、1973 年、未公表
57. 1,3-D 土壌吸着試験 : 財団法人日本食品分析センター、1990 年、未公表
58. HYDROLYSIS OF 1,3-DICHLOROPROPENE IN DILUTE SOLUTION : Dow Chemical (米国)、1986 年、未公表
59. Photolysis of 1,3-Dichloropropene in Dilute Aqueous Solution (GLP 対応) : DowElanco (米国)、1996 年、未公表
60. 土壌残留分析結果報告 (畑地圃場) : 高知大学農学部、1979 年、未公表
61. 土壌残留分析結果報告 (畑地圃場) : シェル化学株式会社農薬開発センター、1978 年、未公表
62. 土壌残留分析結果報告 (畑地圃場) : 昭和電工株式会社 生化学研究所、1980 年、未公表
63. A METABOLISM STUDY OF LETUCE AND SPINACH GROWN IN SOIL TREATED WITH ¹⁴C-1,3-DICHLOROPROPENES (GLP 準拠) : Dow Chemical (米国)、1988 年、未公表
64. A METABOLISM STUDY OF SOYBEANS GROWN IN SOIL TREATED WITH ¹⁴C-1,3-DICHLOROPROPENES (GLP 対応) : Dow Chemical (米国)、1988 年、未公表
65. A STUDY OF THE RESIDUE PRESENT IN SUGAR BEETS GROWN IN SOIL TREATED WITH ¹⁴C-LABELED *CIS*- AND *TRANS*-1,3-DICHLOROPROPENE : Dow Chemical (米国)、1973 年、未公表
66. 1,3-D 油剤 きゅうり 農薬残留分析結果報告 : 財団法人 日本食品分析センター、1978 年、未公表
67. 1,3-D 油剤 きゅうり 農薬残留分析結果報告 : 高知大学農学部 農薬化学研究室、1977 年、未公表
68. DCP-92 油剤 きゅうり 農薬残留分析結果報告 : 財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
69. DCP-92 油剤 きゅうり 農薬残留分析結果報告 : 昭和電工株式会社 総合研究所、1979 年、未公表
70. SKN-71 油剤 きゅうり 農薬残留分析結果報告 : 財団法人 残留農薬研究所、1981 年、未公表
71. SKN-71 油剤 きゅうり 農薬残留分析結果報告 : 株式会社 化学分析コンサルタント、1981 年、未公表
72. 1,3-D 油剤 大根 農薬残留分析結果報告 : 財団法人 日本食品分析センター、1978 年、未公表
73. 1,3-D 油剤 だいこん 農薬残留分析結果報告 : 高知大学農学部 農薬化学研究室、1977 年、未公表
74. DCP-92 油剤 大根 農薬残留分析結果報告 : 財団法人 日本食品分析センター、

1980 年未公表

75. DCP-92 油剤 ダイコン 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 生化学研究所、1980 年、未公表
76. 1,3-D 油剤 にんじん 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1978 年、未公表
77. 1,3-D 油剤 にんじん 農薬残留分析結果報告：高知大学農学部 農薬化学研究室、1977 年、未公表
78. SKN-71 油剤 にんじん 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1978 年、未公表
79. SKN-71 油剤 にんじん 農薬残留分析結果報告：シェル化学株式会社 農薬開発センター、1979 年、未公表
80. DCP-92 油剤 にんじん 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1978 年、未公表
81. DCP-92 油剤 にんじん 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
82. 1,3-D 油剤 とまと 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1978 年、未公表
83. 1,3-D 油剤 トマト 農薬残留分析結果報告：高知大学農学部 農薬化学研究室、1977 年、未公表
84. 1,3-D 油剤 トマト 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
85. DCP-92 油剤 とまと 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
86. DCP-92 油剤 トマト 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 生化学研究所、1979 年、未公表
87. 1,3-D 油剤 レタス 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
88. 1,3-D 油剤 レタス 農薬残留分析結果報告：高知大学農学部 農薬化学研究室、1978 年、未公表
89. 1,3-D 油剤 レタス 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
90. 1,3-D 油剤 白菜 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
91. 1,3-D 油剤 はくさい 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
92. DCP-92 液剤 はくさい 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1980 年、未公表
93. DCP-92 液剤 はくさい 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 生化学研究所、

- 1980 年、未公表
94. 1,3-D 油剤 甘藷 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
95. 1,3-D 油剤 さつまいも 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
96. 1,3-D 油剤 すいか 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
97. 1,3-D 油剤 スイカ 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
98. DCP-92 液剤 すいか 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1980 年、未公表
99. DCP-92 液剤 すいか 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 生化学研究所、1980 年、未公表
100. 1,3-D 油剤 いちご 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
101. 1,3-D 油剤 いちご 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
102. DCP-92 油剤 いちご 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1980 年、未公表
103. DCP-92 油剤 イチゴ 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 生化学研究所、1980 年、未公表
104. D-D 油剤 大豆 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
105. 1,3-D 油剤 大豆 農薬残留分析結果報告①：株式会社 化学分析コンサルタント、1980 年、未公表
106. 1,3-D 油剤 大豆 農薬残留分析結果報告②：株式会社 化学分析コンサルタント、1980 年、未公表
107. DCP-92 油剤 ダイズ 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 生化学研究所、1981 年、未公表
108. DCP-92 油剤 大豆 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1981 年、未公表
109. DCP-92 油剤 えだまめ 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 生化学研究所、1981 年、未公表
110. D-D 油剤 てんさい 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
111. 1,3-D 油剤 てんさい 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
112. 1,3-D 油剤 てんさい 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタ

- ント、1980 年、未公表
113. テロン II 油剤 ばれいしょ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1981 年、未公表
114. テロン II 油剤 ジャガイモ 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1980 年、未公表
115. DCP-92 油剤 ばれいしょ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1979 年、未公表
116. DCP-92 油剤 ばれいしょ 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 総合研究所、1979 年、未公表
117. テロン 92 油剤 メロン 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1983 年、未公表
118. テロン 92 油剤 メロン 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1984 年、未公表
119. D-D92 油剤 メロン 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1986 年、未公表
120. D-D92 油剤 メロン 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
121. テロン 92 油剤 こんにゃくいも 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1984 年、未公表
122. テロン 92 油剤 こんにゃく 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1985 年、未公表
123. テロン 92 油剤 ごぼう 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1984 年、未公表
124. テロン 92 油剤 ごぼう 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1985 年、未公表
125. D-D92 油剤 ごぼう 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1985 年、未公表
126. D-D92 油剤 ごぼう 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1985 年、未公表
127. テロン 92 油剤 かぼちゃ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1984 年、未公表
128. テロン 92 油剤 かぼちゃ 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1985 年、未公表
129. D-D92 油剤 かぼちゃ 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1986 年、未公表
130. D-D92 油剤 かぼちゃ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
131. テロン 92 油剤 さといも 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析セ

- ンター、1984 年、未公表
132. テロン 92 油剤 さといも 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1985 年、未公表
133. テロン 92 油剤 ピーマン 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
134. テロン 92 油剤 ピーマン 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1986 年、未公表
135. D-D92 油剤 ピーマン 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1986 年、未公表
136. D-D92 油剤 ピーマン 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
137. テロン 92 油剤 なす 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
138. テロン 92 油剤 なす 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1986 年、未公表
139. D-D92 油剤 なす 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1985 年、未公表
140. D-D92 油剤 なす 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1985 年、未公表
141. テロン 92 油剤 らっかせい 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
142. テロン 92 油剤 らっかせい 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1986 年、未公表
143. テロン 92 油剤 かぶ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
144. テロン 92 油剤 かぶ 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1986 年①、未公表
145. テロン 92 油剤 かぶ 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1986 年②、未公表
146. D-D92 油剤 かぶ 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1986 年①、未公表
147. D-D92 油剤 かぶ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年①、未公表
148. D-D92 油剤 かぶ 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1986 年②、未公表
149. D-D92 油剤 かぶ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年②、未公表
150. テロン 92 油剤 しろうり 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサ

- ルタント、1986 年、未公表
151. テロン 92 油剤 しろうり 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
152. D-D92 油剤 しろうり 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1986 年、未公表
153. D-D92 油剤 しろうり 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
154. テロン 92 油剤 しょうが 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1986 年、未公表
155. テロン 92 油剤 しょうが 作物残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、2004 年、未公表
156. テロン 92 油剤 しょうが 作物残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、2005 年、未公表
157. テロン 92 油剤 ほうれんそう 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
158. テロン 92 油剤 ほうれんそう 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1986 年、未公表
159. DCP-92 油剤 ほうれんそう 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1978 年、未公表
160. DCP-92 油剤 ほうれんそう 農薬残留分析結果報告：昭和電工株式会社 総合研究所、1979 年、未公表
161. テロン 92 油剤 やまのいも 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1985 年、未公表
162. テロン 92 油剤 ながいも 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1986 年、未公表
163. テロン 92 油剤 こまつな 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1986 年、未公表
164. テロン 92 油剤 こまつな 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、2005 年、未公表
165. テロン 92 油剤 こまつな 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、2005 年、未公表
166. D-D92 油剤 キャベツ 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1985 年、未公表
167. D-D92 油剤 キャベツ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1985 年、未公表
168. D-D92 油剤 まくわうり 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1986 年、未公表
169. D-D92 油剤 まくわうり 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析セ

- ンター、1986 年、未公表
170. テロン 92 油剤 二十日だいこん 作物残留分析結果報告書：株式会社 化学分析コンサルタント、2005 年①、未公表
171. テロン 92 油剤 二十日だいこん 作物残留分析結果報告書：株式会社 化学分析コンサルタント、2005 年②、未公表
172. テロン 92 油剤 みつば 作物残留分析結果報告書：株式会社 化学分析コンサルタント、2005 年、未公表
173. テロン 92 油剤 みつば 作物残留分析結果報告書：財団法人 日本食品分析センター、2005 年、未公表
174. 1,3-ジクロロプロペン (D-D92) のパセリ残留試験：株式会社エコプロ・リサーチ、2005 年、未公表
175. DC 油剤 みょうが 作物残留分析結果報告書：財団法人 日本食品分析センター、2004 年、未公表
176. DC 油剤 ねぎ 作物残留分析結果報告書：財団法人 日本食品分析センター、2004 年、未公表
177. DC 油剤 ねぎ 農薬残留分析結果報告：鳥取県農業試験場、2004 年、未公表
178. DC 油剤 おくら 作物残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、2004 年、未公表
179. DC 油剤 にがうり 作物残留分析結果報告書：株式会社 化学分析コンサルタント、2005 年、未公表
180. テロン 92 シソ 農薬残留分析結果報告：株式会社エコプロ・リサーチ、2005 年、未公表
181. テロン 92 油剤 食用ぎく 作物残留分析結果報告書：株式会社 化学分析コンサルタント、2005 年、未公表
182. DC 油剤 うど 作物残留分析結果報告書：埼玉県農林総合研究センター、2005 年、未公表
183. テロン 92 油剤 薬用にんじん 作物残留分析結果報告書：日本エコテック株式会社 大阪分析センター、2006 年、未公表
184. テロン 92 しそ（花穂）作物残留分析結果報告：日本エコテック株式会社 大阪分析センター、2006 年、未公表
185. DC 油剤 セロリ 作物残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、2006 年、未公表
186. DC 油剤 セルリー 作物残留分析結果報告書：株式会社 化学分析コンサルタント、2006 年、未公表
187. テロン液剤 だいこん（間引き菜）作物残留試験結果報告書：財団法人 日本食品分析センター 多摩研究所、2011 年、未公表
188. テロン液剤 だいこん（つまみ菜）作物残留試験結果報告書：財団法人 日本食品分析センター 多摩研究所、2011 年、未公表

189. テロン 92 油剤 もりあざみ 作物残留分析結果報告書：日本エコテック株式会社 大阪分析センター、2007 年、未公表
190. テロン 92 油剤 らっきょう 作物残留分析結果報告書：株式会社 化学分析コンサルティング、2008 年、未公表
191. テロン 92 ミズナ 作物残留分析結果報告書：社団法人長崎県食品衛生協会 食品環境検査センター、2008 年、未公表
192. テロン液剤 チンゲンサイ 作物残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、2010 年、未公表
193. テロン油剤 チンゲンサイ 作物残留分析結果報告書、株式会社 化学分析コンサルティング、2010 年、未公表
194. テロン液剤 さやいんげん 作物残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、2010 年、未公表
195. テロン液剤 さやいんげん 作物残留分析結果報告書：株式会社 化学分析コンサルティング、2010 年、未公表
196. テロン にら 作物残留試験における残留分析（GLP 対応）：財団法人 残留農薬研究所、2011 年、未公表
197. DC 油剤 ツルムラサキ 作物残留分析結果報告書：株式会社 クレハ分析センター、2012 年、未公表
198. テロン液剤 さやえんどう 作物残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、2012 年、未公表
199. D-D 油剤 にんじん 農薬残留分析結果報告：シェル リサーチ社 ウッドストック農薬研究所、1972 年、未公表
200. D-D 油剤 はくさい 農薬残留分析結果報告：シェル リサーチ社 ウッドストック農薬研究所、1972 年、未公表
201. D-D 油剤 大豆 農薬残留分析結果報告：シェル リサーチ社 ウッドストック農薬研究所、1972 年、未公表
202. D-D 油剤 大豆 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本分析化学研究所、1974 年、未公表
203. D-D 油剤 きゅうり 農薬残留分析結果報告：シェル リサーチ社 ウッドストック農薬研究所、1972 年、未公表
204. D-D 油剤 キュウリ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本分析化学研究所、1974 年、未公表
205. D-D 油剤 こんにゃく 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本分析化学研究所、1973 年、未公表
206. D-D 油剤 いちご 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1974 年、未公表
207. D-D 油剤 イチゴ 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本分析化学研究所、1973 年、未公表

208. D-D 油剤 甘藷 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1975 年、未公表
209. D-D 油剤 甘藷 農薬残留分析結果報告：シェル化学株式会社 農薬開発センター、1976 年、未公表
210. D-D 油剤 とまと 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本食品分析センター、1975 年、未公表
211. D-D 油剤 トマト 農薬残留分析結果報告：シェル化学株式会社 農薬開発センター、1976 年、未公表
212. D-D 油剤 てんさい 農薬残留分析結果報告：財団法人 日本分析化学研究所、1973 年、未公表
213. D-D 油剤 てんさい 農薬残留分析結果報告：シェル化学株式会社 農薬開発センター、1972 年、未公表
214. D-D 油剤 すいか 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1979 年、未公表
215. D-D 油剤 すいか 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
216. D-D 油剤 やまといも 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1979 年、未公表
217. D-D 油剤 やまといも 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
218. D-D 油剤 ばれいしょ 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1979 年、未公表
219. D-D 油剤 ばれいしょ 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
220. D-D 油剤 大根 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1978 年、未公表
221. D-D 油剤 大根 農薬残留分析結果報告：株式会社 化学分析コンサルタント、1979 年、未公表
222. D-D 油剤 落花生 農薬残留分析結果報告：財団法人 残留農薬研究所、1980 年、未公表
223. D-D 油剤 落花生 農薬残留分析結果報告：シェル化学株式会社 農薬開発センター、1980 年、未公表
224. 1,3-ジクロロプロペン：農作物試料における安定性確認試験（GLP 対応）：一般財団法人 残留農薬研究所、2022 年、未公表
225. BIOAVAILABILITY OF MICROENCAPSULATED TELONE*II SOIL FUMIGANT IN FISCHER 344 RATS（GLP 対応）：The Dow Chemical Company（米国）、1996 年、未公表
226. 1,3-Dichloropropene: Pharmacokinetics and Metabolism in Fischer 344

- Rats Following Repeated Oral Administration (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1988 年、未公表
227. METABOLISM OF ¹⁴C-LABELED 1,3-DICHLOROPROPENE IN FISCHER 344 RATS AND B6C3F₁ MICE (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、2002 年、未公表
228. INHALATION PHARMACOKINETICS OF TECHNICAL GRADE 1,3-DICHLOROPROPENE IN RATS (GLP 対応) : Dow Chemical (米国)、1985 年、未公表
229. TELONE* II SOIL FUMIGANT: ACUTE ORAL TOXICITY STUDY IN FISCHER 344 RATS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
230. D-D のラットにおける急性経口投与毒性試験 (GLP 対応) : 一般財団法人 化学物質評価研究機構、2021 年①、未公表
231. D-D のラットにおける急性経口投与毒性試験 (GLP 対応) : 一般財団法人 化学物質評価研究機構、2021 年②、未公表
232. 1,3-ジクロロプロペンの一般薬理試験 : 株式会社三菱安全科学研究所、1991 年、未公表
233. 28/90-DAY TOXICITY STUDY OF DD-92 IN THE RAT VIA ORAL GAVAGE ADMINISTRATION (GLP 対応) : Pharmaco LSR Inc. (米国)、1997 年、未公表
234. TELONE II SOIL FUMIGANT: 13-WEEK DIETARY TOXICITY AND 4-WEEK RECOVERY STUDIES IN FISCHER 344 RATS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1993 年、未公表
235. 28/90-DAY TOXICITY STUDY OF DD-92 IN THE MOUSE VIA ORAL GAVAGE ADMINISTRATION (GLP 対応) : Pharmaco LSR Inc. (米国)、1997 年、未公表
236. TELONE II SOIL FUMIGANT: 13-WEEK DIETARY TOXICITY STUDY IN B6C3F₁ MICE (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1993 年、未公表
237. TELONE* II: PALATABILITY AND TWO-WEEK PROBE TOXICITY STUDY IN BEAGLE DOGS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1990 年、未公表
238. TELONE® II*SOIL FUMIGANT: ONE-YEAR DIETARY TOXICITY STUDY IN BEAGLE DOGS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1992 年、未公表
239. A CHRONIC TOXICITY AND ONCOGENICITY STUDY WITH DD-92 IN THE RAT VIA ORAL GAVAGE ADMINISTRATION (GLP 対応) : Huntingdon Life Sciences (米国)、1998 年、未公表

240. TELONE® II SOIL FUMIGANT: TWO-YEAR CHRONIC TOXICITY /ONCOGENICITY STUDY IN FISCHER 344 RATS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1995 年、未公表
241. TOXICOLOGY AND CARCINOGENESIS STUDIES OF TELONE II* IN F344/N RATS AND B6C3F₁ MICE (GAVAGE STUDIES): National Toxicology Program (米国)、1985 年、未公表
242. TELONE® II SOIL FUMIGANT: TWO-YEAR DIETARY CHRONIC TOXICITY/ONCOGENICITY STUDY IN B6C3F₁ MICE - FINAL REPORT (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1995 年、未公表
243. AN ONCOGENICITY STUDY WITH DD-92 IN THE MOUSE VIA ORAL GAVAGE ADMINISTRATION (GLP 対応) : Huntingdon Life Sciences (米国)、1997 年、未公表
244. TELONE* II SOIL FUMIGANT: TWO-GENERATION INHALATION REPRODUCTION STUDY IN FISCHER 344 RATS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
245. 1,3-ジクロロプロペンのラットを用いた胎仔の器官形成期吸入催奇形性試験報告 : 株式会社 三菱化成安全科学研究所、1982 年、未公表
246. TELONE* II: INHALATION TERATOLOGY STUDY IN FISCHER 344 RATS AND NEW ZEALAND WHITE RABBITS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1983 年、未公表
247. MUTAGENICITY TEST WITH 1,3-Dichloropropene and 1,3-Dichloropropene with 1.5% Epichlorohydrin IN THE SALMONELLA/ MAMMALIAN-MICROSOME REVERSE MUTATION ASSAY, REINCUBATION METHOD WITH A CONFIRMATORY ASSAY (GLP 対応) : Corning Hazleton Inc. (米国)、1997 年、未公表
248. D-D の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : 一般財団法人 化学物質評価研究機構、2021 年、未公表
249. D-D の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : 一般財団法人 化学物質評価研究機構、2021 年、未公表
250. EVALUATION OF TELONE* II IN THE RAT HEPATOCYTE UNSCHEDULED DNA SYNTHESIS ASSAY (GLP 対応) : Dow Chemical (米国)、1985 年、未公表
251. 1,3-Dichloropropene: IN VITRO CYTOGENETICS TEST (GLP 対応) : The Institute of Environmental Toxicology、1988 年、未公表
252. The Evaluation of TELONE* II Soil Fumigant in the Chinese Hamster Ovary Cell/Hypoxanthine (Guanine) Phosphoribosyl Transferase (CHO/HGPRT) Forward Mutation Assay (GLP 対応) : Dow Chemical (米国)、1986 年、未公表

253. EVALUATION OF TELONE* II SOIL FUMIGANT IN THE MOUSE BONE MARROW MICRONUCLEUS TEST (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1985 年、未公表
254. 1,3-dichloro-1-propene: *In Vivo* Mutation Assay at the *cH* Locus in Male Big Blue® Transgenic F344 Rats (GLP 対応) : BioReliance Corporation (米国)、2018 年、未公表
255. TELONE® II SOIL FUMIGANT: EVALUATION IN AN IN VIVO ASSAY FOR GENEMUTATIONS USING TRANSGENIC BIG BLUE MICE (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1997 年、未公表
256. TELONE* II SOIL FUMIGANT: ACUTE DERMAL TOXICITY STUDY IN NEW ZEALAND WHITE RABBITS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
257. TELONE* II SOIL FUMIGANT: AN ACUTE VAPOR INHALATION STUDY IN FISCHER 344 RATS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
258. TELONE* II SOIL FUMIGANT: PRIMARY DERMAL IRRITATION STUDY IN NEW ZEALAND WHITE RABBITS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
259. TELONE* II SOIL FUMIGANT: PRIMARY EYE IRRITATION STUDY IN NEW ZEALAND WHITE RABBITS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
260. TELONE* II SOIL FUMIGANT: DERMAL SENSITIZATION POTENTIAL IN THE HARTLEY ALBINO GUINEA PIG (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
261. TELONE® II SOIL FUMIGANT: A 13-WEEK INHALATION STUDY IN RATS AND MICE (GLP 対応) : Dow Chemical (米国)、1984 年、未公表
262. TELONE* II SOIL FUMIGANT: 2-YEAR INHALATION CHRONIC TOXICITY-ONCOGENICITY STUDY IN RATS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
263. TELONE* II SOIL FUMIGANT: 2-YEAR INHALATION CHRONIC TOXICITY-ONCOGENICITY STUDY IN MICE (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1987 年、未公表
264. DETERMINATION OF GLUTATHIONE TRANSFERASE ACTIVITIES IN SEVERAL MAMMALIAN CELL LINES (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1996 年、未公表
265. 1,3-DICHLOROPROPENE: *IN VITRO* DNA BINDING (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1997 年、未公表
266. 1,3-DICHLOROPROPENE: MECHANISM OF TUMORIGENICITY

- STUDIES IN MALE B6C3F₁ MICE AND FISCHER 344 RATS (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、1997 年、未公表
267. EXAMINATION OF THE MECHANISM OF 1,3-DICHLOROPROPENE INDUCED MOUSE LUNG AND RAT LIVER NEOPLASIA (GLP 対応) : The Dow Chemical Company (米国)、2003 年、未公表
268. 1,3-ジクロロプロペン公表文献報告書(2022 年) : ダウ・ケミカル株式会社、公表
269. EFSA② : Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance (*EZ*)-1,3-dichloropropene. EFSA Journal 2018; 16(11): 5464.
270. EPA ② : 1,3-Dichloropropene (Telone): Draft Human Health Risk Assessment for Registration Review. (2019)
271. 1,3-ジクロロプロペンの回答書① : ダウ・ケミカル日本株式会社、2023 年、未公表
272. 1,3-Dichloropropene : Steady State Pharmacokinetics Following Repeated Nose-Only Inhalation Exposure in Male B6C3F₁ Mice with Plethysmography (GLP 対応) : Battelle Memorial Institute (米国)、2018 年、未公表
273. Michael J. Bartels, Michael J. Hackett, Matthew W. Himmelstein, John W. Green, Carl Walker, Claire Terry et al. : Metabolic Basis for Nonlinearity in 1,3-Dichloropropene Toxicokinetics and Use in Setting a Kinetically-derived Maximum Inhalation Exposure Concentration in Mice. Toxicol Sci 2020; 174: 16-24.
274. 1,3-ジクロロプロペンの回答書② : ダウ・ケミカル日本株式会社、2023 年、未公表
275. 1,3-ジクロロプロペンの回答書③ : ダウ・ケミカル日本株式会社、2023 年、未公表
276. 1,3-ジクロロプロペンの回答書④ : ダウ・ケミカル日本株式会社、2023 年、未公表
277. 13-WEEK DIETARY TOXICITY STUDY IN BEAGLE DOGS : The Dow Chemical Company (米国)、1996 年、未公表
278. 1,3-ジクロロプロペンの回答書⑤ : ダウ・ケミカル日本株式会社、2023 年、未公表
279. 1,3-ジクロロプロペンの回答書⑥ : ダウ・ケミカル日本株式会社、2023 年、未公表
280. 1,3-ジクロロプロペンの回答書⑦ : ダウ・ケミカル日本株式会社、2023 年、未公表
281. Tim Clary and Beate Ritz: Pancreatic Cancer Mortality and Organochlorine Pesticide Exposure in California, 1989-1996. Am. J. Ind. Med. 2003; 43: 306-313.

282. Pierre R. Band, Zenaida Abanto, Joel Bert, Barbara Lang, Raymond Fang, Richard P. Gallagher et al.: ProstateCancer Risk and Exposure to Pesticides in BritishColumbia Farmers. *The Prostate*. 2011; 71: 168-183.
283. Robert B. Gunier, Asa Bradman, Rosemary Castorina, Nina T. Holland, Dylan Avery, Kim G. Harley et al.: Residential proximity to agricultural fumigant use and IQ, attention and hyperactivity in 7-year old children. *Environ. Res.* 2017; 158: 358-365.
284. Amy E. Kalkbrenner, Julie L. Daniels, Jiu-Chiuan Chen, Charles Poole, Michael Emch and Joseph Morrissey: Perinatal Exposure to Hazardous Air Pollutants and Autism Spectrum Disorders at Age 8. *Epidemiology*. 2010; 21(5): 631-641.
285. Amy E. Kalkbrenner, Gayle C. Windham, Cheng Zheng, Rob McConnell, Nora L. Lee, James J. Schauer et al.: Air toxics in relation to autism diagnosis, phenotype, and severity in a U.S. family-based study. *Environ. Health Perspect.* 2018; 126(3): 037004.
286. Hamed Gharibi, Marcela R. Entwistle, Donald Schweizer, Pooya Tavallali and Ricardo Cisneros: The association between 1,3-dichloropropene and asthma emergency department visits in California, USA from 2005 to 2011: a bidirectional-symmetric case crossover study. *Journal of Asthma*. 2020; 57(6): 601-609.
287. Robert B. Guniera, Rachel Raanana, Rosemary Castorinaa, Nina T. Hollanda, Kim G. Harley, John R. Balmes et al.: Residential proximity to agricultural fumigant use and respiratory health in 7-year old children. *Environ. Res.* 2018; 164: 93-99.
288. 1,3-ジクロロプロペン公表文献報告書（追補）（2023年）：農林水産省消費・安全局農産安全管理課、公表