資料６－２

農薬評価書

イミダクロプリド
（第３版）

２０１６年7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 5
○　食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿 6
○　要　約 10

Ⅰ．評価対象農薬の概要 11
　１．用途 11
　２．有効成分の一般名 11
　３．化学名 11
　４．分子式 11
　５．分子量 11
　６．構造式 11
　７．開発の経緯 11

Ⅱ．安全性に係る試験の概要 12
　１．動物体内運命試験 12
　　（１）ラット① 12
　　（２）ラット②（イミダクロプリド及び代謝物 M04） 17
　　（３）ラット③ 19
　　（４）ヤギ① 20
　　（５）ヤギ② 21
　　（６）ニワトリ① 22
　　（７）ニワトリ② 23
　２．植物体内運命試験 24
　　（１）水稲① 24
　　（２）水稲② 25
　　（３）なす 26
　　（４）トマト 27
　　（５）りんご 28
　　（６）ばれいしょ① 29
　　（７）ばれいしょ② 29
　　（８）とうもろこし 30
　　（９）わた 32
　　（１０）たばこ 33
　３．土壌中運命試験 34
　　（１）好気的湛水土壌中運命試験 34

（２）好気的土壌中運命試験 34
（３）嫌気的湛水土壌中運命試験 35
（４）土壌表面光分解試験 35
（５）土壌カラムリーチング試験 35
（６）土壌吸着試験 36
４．水中運命試験.. 36
（１）加水分解試験 36
（２）水中光分解試験（緩衝液） 36
（３）水中光分解試験（自然水） 37
５．土壌残留試験.. 37
６．作物等残留試験.. 38
（１）作物残留試験 38
（２）後作物残留試験 38
（３）畜産物残留試験（泌乳牛） 38
（４）畜産物残留試験（産卵鶏） 39
（５）推定摂取量 39
７．一般薬理試験.. 40
８．急性毒性試験.. 41
（１）急性毒性試験 41
（２）急性神経毒性試験 45
９．眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験...................... 45
１０．亜急性毒性試験.. 45
（１）90 日間亜急性毒性試験（ラット） 45
（２）90 日間亜急性毒性試験（イヌ） 46
（３）90 日間亜急性神経毒性試験（ラット） 47
（４）21 日間亜急性経皮毒性試験（ウサギ） 47
（５）28 日間亜急性吸入毒性試験（ラット） 47
（６）12 週間亜急性毒性試験（代謝物 M04） 48
１１．慢性毒性試験及び発がん性試験.................................. 48
（１）1 年間慢性毒性試験（イヌ） 48
（２）2 年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット） 49
（３）2 年間発がん性試験（マウス） 49
１２．生殖発生毒性試験.. 50
（１）2 世代繁殖試験（ラット） 50
（２）発生毒性試験（ラット） 50
（３）発生毒性試験（ウサギ） 51
（４）発達神経毒性試験（ラット） 51
１３．遺伝毒性試験.. 52

１４．その他の試験 55
（１）28 日間免疫毒性試験（ラット） 55
（２）中毒時の影響①（ヒト） 56
（３）中毒時の影響②（ヒト） 56

Ⅲ．食品健康影響評価 57

・別紙 1：代謝物/分解物略称 69
・別紙 2：検査値等略称 71
・別紙 3：作物残留試験成績 72
・別紙 4：後作物残留試験成績 95
・別紙 5：畜産物残留試験成績 97
・別紙 6：推定摂取量 98
・参照 102

＜審議の経緯＞

－第１版関係－

1992 年	11 月	4 日	初回農薬登録
2005 年	11 月	29 日	残留農薬基準告示（参照 1）
2006 年	3 月	17 日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：稲）
2006 年	9 月	4 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 0904005 号）、関係書類の接受（参照 2～5）
2006 年	9 月	7 日	第 158 回食品安全委員会（要請事項説明）
2007 年	2 月	16 日	第 4 回農薬専門調査会確認評価第一部会
2007 年	2 月	23 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 0223003 号）
2007 年	2 月	27 日	関係書類の接受（参照 6）
2007 年	3 月	8 日	第 181 回食品安全委員会（要請事項説明）
2007 年	3 月	14 日	第 13 回農薬専門調査会幹事会
2007 年	4 月	26 日	第 188 回食品安全委員会（報告）
2007 年	4 月	26 日	より 5 月 25 日まで　国民からの意見・情報の募集
2007 年	6 月	12 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
2007 年	6 月	14 日	第 194 回食品安全委員会（報告） （同日付け厚生労働大臣に通知）（参照 7）
2010 年	4 月	6 日	残留農薬基準告示（参照 8）

－第２版関係－

2009 年	10 月	21 日	農林水産大臣から飼料中（穀類及び乾牧草）の残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（21 消安第 7914 号）
2009 年	10 月	26 日	関係書類の接受（参照 9、10）
2009 年	10 月	29 日	第 307 回食品安全委員会（要請事項説明）
2009 年	12 月	8 日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：なす、ほうれんそう等）
2009 年	12 月	18 日	インポートトレランス要請（牛の筋肉等）
2010 年	1 月	25 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 0125 第 1 号）、関係書類の接受（参照 11～16）
2010 年	1 月	28 日	第 318 回食品安全委員会（要請事項説明）
2010 年	7 月	14 日	第 64 回食品安全委員会農薬専門調査会幹事会
2010 年	8 月	4 日	第 65 回食品安全委員会農薬専門調査会幹事会

2010 年　9 月　6 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
2010 年　9 月　9 日　第 347 回食品安全委員会（報告）
（同日付け農林水産大臣及び厚生労働大臣へ通知）
2011 年　12 月　27 日　残留農薬基準告示（参照 17）
2013 年　7 月　2 日　残留農薬基準告示（参照 18）

－第 3 版関係－
2015 年　2 月　20 日　農林水産大臣から厚生労働大臣へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：食用ゆり、ごま等）
2015 年　11 月　16 日　農林水産大臣から飼料中の残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（27 消安第 4245 号）
2015 年　11 月　16 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 1116 第 1 号）
2015 年　11 月　17 日　関係書類の接受（参照 19～31）
2015 年　11 月　24 日　第 585 回食品安全委員会（要請事項説明）
2016 年　2 月　1 日　第 52 回農薬専門調査会評価第三部会
2016 年　3 月　24 日　第 134 回農薬専門調査会幹事会
2016 年　4 月　5 日　第 601 回食品安全委員会（報告）
2016 年　4 月　6 日　より 5 月 5 日まで　国民からの意見・情報の募集
2016 年　6 月　1 日　追加資料受理（参照 33、34）
2016 年　6 月　22 日　第 137 回農薬専門調査会幹事会
2016 年　7 月　6 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
2016 年　7 月　12 日　第 614 回食品安全委員会（報告）
（同日付け農林水産大臣及び厚生労働大臣へ通知）

＜食品安全委員会委員名簿＞

（2006 年 12 月 20 日まで）	（2009 年 6 月 30 日まで）	（2011 年 1 月 6 日まで）
寺田雅昭（委員長）	見上　彪（委員長）	小泉直子（委員長）
見上　彪（委員長代理）	小泉直子（委員長代理*）	見上　彪（委員長代理*）
小泉直子	長尾　拓	長尾　拓
長尾　拓	野村一正	野村一正
野村一正	畑江敬子	畑江敬子
畑江敬子	廣瀬雅雄**	廣瀬雅雄
本間清一	本間清一	村田容常
	*：2007 年 2 月 1 日から	*：2009 年 7 月 9 日から
	**：2007 年 4 月 1 日から	

（2015 年 7 月 1 日から）
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

＜食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿＞

（2007 年 3 月 31 日まで）

鈴木勝士（座長）	三枝順三	根岸友恵
廣瀬雅雄（座長代理）	佐々木有	林　　真
赤池昭紀	高木篤也	平塚　明
石井康雄	玉井郁巳	藤本成明
泉　啓介	田村廣人	細川正清
上路雅子	津田修治	松本清司
臼井健二	津田洋幸	柳井徳磨
江馬　眞	出川雅邦	山崎浩史
大澤貫寿	長尾哲二	山手丈至
太田敏博	中澤憲一	與語靖洋
大谷　浩	納屋聖人	吉田　緑
小澤正吾	成瀬一郎	若栗　忍
小林裕子	布柴達男	

（2008 年 3 月 31 日まで）

鈴木勝士（座長）	佐々木有	根岸友恵
林　　真（座長代理*）	代田眞理子****	平塚　明
赤池昭紀	高木篤也	藤本成明
石井康雄	玉井郁巳	細川正清
泉　啓介	田村廣人	松本清司
上路雅子	津田修治	柳井徳磨
臼井健二	津田洋幸	山崎浩史
江馬　眞	出川雅邦	山手丈至
大澤貫寿	長尾哲二	與語靖洋
太田敏博	中澤憲一	吉田　緑
大谷　浩	納屋聖人	若栗　忍

小澤正吾	成瀬一郎***	* : 2007年4月11日から
小林裕子	西川秋佳**	** : 2007年4月25日から
三枝順三	布柴達男	*** : 2007年6月30日まで
		**** : 2007年7月1日から

（2012年3月31日まで）

納屋聖人（座長）	佐々木有	平塚　明
林　　真（座長代理）	代田眞理子	福井義浩
相磯成敏	高木篤也	藤本成明
赤池昭紀	玉井郁巳	細川正清
浅野　哲**	田村廣人	堀本政夫
石井康雄	津田修治	本間正充
泉　啓介	津田洋幸	増村健一**
上路雅子	長尾哲二	松本清司
臼井健二	永田　清	柳井徳磨
太田敏博	長野嘉介*	山崎浩史
小澤正吾	西川秋佳	山手丈至
川合是彰	布柴達男	與語靖洋
川口博明	根岸友惠	義澤克彦
桑形麻樹子***	根本信雄	吉田　緑
小林裕子	八田稔久	若栗　忍
三枝順三		* : 2011年3月1日まで
		** : 2011年3月1日から
		*** : 2011年6月23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	根岸友惠	吉田　充
桑形麻樹子		

・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

（2016 年 4 月 1 日から）

・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）	桑形麻樹子	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	根岸友惠	義澤克彦

・評価第三部会

西川秋佳（座長）	加藤美紀	髙橋祐次
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

＜第 137 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		

要　約

クロロニコチニル系殺虫剤である「イミダクロプリド」（CAS No. 138261-41-3）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。なお、今回、作物残留試験（食用ゆり、ごま等）、一般薬理試験（マウス）の成績等が新たに提出された。

評価に用いた試験成績は、動物体内運命（ラット、ヤギ及びニワトリ）、植物体内運命（水稲、なす等）、作物等残留、亜急性毒性（ラット、イヌ及びウサギ）、慢性毒性（イヌ）、慢性毒性/発がん性併合（ラット）、発がん性（マウス）、2 世代繁殖（ラット）、発生毒性（ラット及びウサギ）、発達神経毒性（ラット）、免疫毒性（ラット）、遺伝毒性等の試験成績である。

各種毒性試験結果から、イミダクロプリド投与による影響は、主に神経系（振戦等）及び体重（増加抑制）に認められた。発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形性、発達神経毒性、免疫毒性及び生体において問題となる遺伝毒性は認められなかった。

ラットを用いた急性神経毒性試験において、振戦、運動能及び移動運動能低下等が認められた。

各種試験結果から、農産物中の暴露評価対象物質をイミダクロプリド（親化合物のみ）、畜産物中の暴露評価対象物質をイミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する代謝物とした。

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/発がん性併合試験の 5.7 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 0.057 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量（ADI）とした。

また、イミダクロプリド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、マウス及びウサギを用いた一般薬理試験並びにマウスを用いた急性毒性試験の 10 mg/kg 体重であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.1 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：イミダクロプリド

英名：imidacloprid（ISO 名）

３．化学名

IUPAC

和名：1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-*N*-ニトロイミダゾリジン-2-イリデンアミン

英名：1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-*N*-nitroimidazolidin-2-ylideneamine

CAS (No.138261-41-3)

和名：1-[(6-クロロ-3-ピリジニル)メチル]-*N*-ニトロ-2-イミダゾリジンイミン

英名：1-[(6-chloro-3-pyridinyl)methyl]-*N*-nitro-2-imidazolidinimine

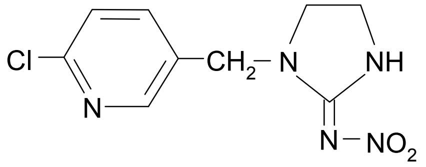
４．分子式

$C_9H_{10}ClN_5O_2$

５．分子量

255.7

６．構造式



７．開発の経緯

イミダクロプリドは、1985 年に日本特殊農薬製造株式会社（現：バイエルクロップサイエンス株式会社）により開発された殺虫剤であり、作用機構はニコチン性アセチルコリン受容体に対するアゴニスト作用である。2009 年現在、126 の国又は地域で農薬登録されている。

日本では 1992 年に初めて農薬登録されている。今回、飼料中の残留基準設定が要請されている。また、農薬取締法に基づく農薬登録申請（適用拡大：食用ゆり、ごま等）がなされている。

Ⅱ．安全性に係る試験の概要

各種運命試験[Ⅱ.1～4]は、イミダクロプリドのメチレン基の炭素を ^{14}C で標識したもの（以下「[met-^{14}C]イミダクロプリド」という。）、イミダゾリジン環の炭素を ^{14}C で標識したもの（以下「[imi-^{14}C]イミダクロプリド」という。）及び代謝物 M04 のメチレン基の炭素を ^{14}C で標識したもの（以下「^{14}C-M04」という。）を用いて実施された。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）からイミダクロプリドの濃度（mg/kg 又はμg/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．動物体内運命試験

（１）ラット①

① 吸収

a. 血中濃度推移

Wistar ラット（一群雌雄各 5 匹）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを 1 mg/kg 体重（以下[1. (1)]において「低用量」という。）若しくは 20 mg/kg 体重（以下[1. (1)]において「高用量」という。）で単回経口投与し、又は低用量で反復経口投与（14 日間非標識体を投与後、同用量で標識体を単回投与）若しくは静脈内投与して、血中濃度推移について検討された。

血漿中薬物動態学的パラメータは表 1 に示されている。（参照 2、3、11、19）

表 1 血漿中薬物動態学的パラメータ

投与群		1 mg/kg 体重 単回経口		20 mg/kg 体重 単回経口		1 mg/kg 体重/日 反復経口		1 mg/kg 体重 単回静脈内	
性別		雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
T_{max}(hr)		1.46	1.11	1.59	1.66	2.43	2.05	－	－
C_{max} (μg/mL 又はμg/g)		0.72	0.85	13.8	15.4	0.63	0.70	1.06*	1.05*
$T_{1/2}$（hr）	α 相	2.59	3.34	3.05	3.59	3.26	3.40	2.70	3.23
	β 相	118	39.8	31.4	72.6	25.8	43.5	60.2	28.6
$AUC_{0\text{-}48}$ (hr・μg/mL 又は hr・μg/g)		5.47	5.77	99.6	130	5.75	5.94	5.52	6.12

注）－：算出されず
*：単回静脈内投与群では投与 5～10 分後の実測値

b. 吸収率

排泄試験[1. (1)④]における試験結果から計算された各投与群の吸収率は、表 2 に示されている。（参照 2、11、19）

表 2　吸収率

投与群	1 mg/kg 体重 単回経口		20 mg/kg 体重 単回経口		1 mg/kg 体重/日 反復経口		1 mg/kg 体重 単回十二指腸内 （胆汁中排泄試験）
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄
吸収率 (%)	98.9	99.8	100	110	94.2	99.2	93.2

注）経口投与群における吸収率=（尿中排泄率＋カーカス[1]中残存率）/（静脈内投与群の尿中排泄率＋カーカス中残存率）
十二指腸投与群における吸収率＝胆汁中排泄率＋尿中排泄率＋カーカス中残存率

②　分布

Wistar ラット（一群雌雄各 5 匹）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを低用量若しくは高用量で単回経口投与し、又は低用量で反復経口投与若しくは静脈内投与して、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 3 に示されている。

投与 48 時間後には、胃腸管を除く各組織における放射能は、肝臓、腎臓、肺、皮膚及び血漿で比較的高かった。ほかは、1%TAR 未満であった。

また、別の Wistar ラット（一群雄 20 匹）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを高用量で単回経口投与し、経時的な臓器・組織内分布が検討された。大部分の臓器・組織内において最初の測定時点（0.67 時間）で最高値が認められ、臓器・組織中の放射能はいずれの臓器においても同様の速度で消失した。試験期間中を通じて、脂肪及び中枢神経系への分布は非常に少なかった。（参照 2、3、11、19）

表 3　主要臓器及び組織中の残留放射能濃度（μg/g）

投与群	投与量 (mg/kg 体重又は mg/kg 体重/日)	性別	0.67 時間後	48 時間後
単回経口	1.0	雄		肺(0.00939)、皮膚(0.00926)、腎臓(0.00859)、肝臓(0.00704)、血漿（0.00461）、カーカス(0.00367）、脾臓(0.00365)、胃腸管(0.00334)、腎脂肪(0.00275)、赤血球(0.00247)
		雌		腎臓(0.0128)、肝臓(0.00882)、肺(0.00745)、皮膚(0.00707)、血漿(0.00537)、卵巣(0.00470)、胃腸

[1] 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。）。

				管(0.00444)、子宮(0.00361)、赤血球(0.00327)
	20.0	雄	胃腸管(77.8)、腎臓(34.0)、肝臓(32.2)、肺(19.5)、心臓(15.0)、脾臓(14.9)、筋肉(13.4)、腎脂肪(12.7)、カーカス(11.1)、血漿(10.8)	
		雄		皮膚(0.312)、腎臓(0.256)、肺(0.253)、肝臓(0.179)、血漿(0.0930)、脾臓(0.0840)、カーカス(0.0756)、心臓(0.0680)、胃腸管(0.0678)、赤血球(0.0616)
		雌		腎臓(0.267)、肝臓(0.188)、皮膚(0.177)、肺(0.168)、血漿(0.111)、子宮(0.0988)、胃腸管(0.0768)、脾臓(0.0724)、赤血球(0.0642)
反復経口	1.0	雄		腎臓(0.0223)、皮膚(0.0150)、肺(0.0133)、肝臓(0.0103)、血漿(0.00662)、胃腸管(0.00583)、脾臓(0.00516)、心臓(0.00448)、赤血球 (0.00425)
		雌		腎臓(0.0159)、胃腸管(0.0116)、肝臓(0.0106)、皮膚(0.00881)、肺(0.00825)、血漿(0.00628)、カーカス(0.00485)、子宮(0.0416)、卵巣(0.00389)、赤血球(0.00370)
単回静脈	1.0	雄		腎臓(0.0110)、肺(0.0110)、皮膚(0.00961)、肝臓(0.00845)、血漿(0.00501)、脾臓(0.00482)、赤血球(0.00341)
		雌		腎臓(0.0148)、腎脂肪(0.0122)、肝臓(0.0115)、皮膚(0.00811)、肺(0.00706)、胃腸管(0.00552)、血漿(0.00541)、脾臓(0.00445)、子宮(0.00433)、赤血球(0.00373)

／：実施せず

③ 代謝

a. 代謝

尿及び糞中排泄試験[1. (1) ④a.]で得られた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。

尿中及び糞中の代謝物は表 4 に示されている。

尿からは未変化のイミダクロプリドのほかに、主要代謝物として M02、M03、M06、M10 及び M12 が認められた。糞からは未変化のイミダクロプリドのほか、代謝物 M01、M03 及び M12 が認められた。

投与方法及び回数、性別に関わらず、二種類の主要代謝経路が考えられた。第一の経路では、親骨格の酸化開裂により代謝物 M06 が生成し、代謝物 M06 の大部分がグリシン抱合を受ける一方、一部はピリジン環の脱塩素により置換を受けると考えられた。第二の経路では、イミダゾリジン環 4 位又は 5 位の水酸化（代謝物 M02 の生成）及びその後の脱水反応（代謝物 M03 の生成）を受け、代謝物 M06 へと代謝されると考えられた。

また、低用量投与の各群では、認められた代謝物パターンに質及び量的な性差はほぼ認められなかったが、高用量投与群では、雌と比較して雄では未変化のイミダクロプリドの量が低く、代謝物 M03 の量が増加し、雄での代謝能力が高い傾向が示された。他の代謝物では、性差は認められなかった。（参照 2、3、11、19）

表 4　尿及び糞中の代謝物（%TRR）

投与群	投与量 (mg/kg 体重)	性別	試料	イミダクロプリド	代謝物（投与後 24 時間）
単回経口	1.0	雄	尿	11.3	M10(28.1)、M02(16.9)、M03(9.89)、M06(4.29)、M12(2.73)
			糞	2.10	M01(2.34)、M12(1.98)、M03(1.13)
		雌	尿	11.3	M10(24.1)、M02(14.8)、M03(8.61)、M12(5.13)、M06(3.22)
			糞	1.88	M01(2.43)、M12(1.91)、M03(1.34)
	20	雄	尿	8.92	M10(23.6)、M02(17.3)、M03(13.2)、M06(7.22)、M12(2.49)
			糞	0.91	M12(2.37)、M01(2.18)、M03(1.71)
		雌	尿	15.4	M10(24.2)、M02(16.0)、M06(8.15)、M03(8.07)、M12(3.16)
			糞	0.53	M01(2.21)、M12(1.09)、M03(0.58)
反復経口	1.0	雄	尿	10.5	M02(18.2)、M10(16.6)、M03(12.6)、M06(7.03)、M12(4.01)
			糞	1.49	M01(3.36)、M12(2.00)、M03(1.20)
		雌	尿	12.5	M10(18.9)、M02(15.0)、M03(9.23)、M06(5.92)、M12(5.70)
			糞	1.50	M01(2.96)、M12(1.63)、M03(1.07)
単回静脈	1.0	雄	尿	13.7	M10(25.9)、M02(16.0)、M03(9.05)、M06(7.61)、M12(2.32)

			糞	1.63	M01(2.64)、M12(1.76)、M03(1.32)
		雌	尿	14.8	M10(21.7)、M02(16.3)、M03(8.75)、M06(5.57)、M12(5.08)
			糞	2.22	M01(2.40)、M12(1.44)、M03(0.81)

b. 肝臓及び腎臓中の経時的代謝物分布

分布試験[1. (1)②]における、[met-^{14}C]イミダクロプリドを高用量で単回経口投与した Wistar ラット（一群雄 20 匹）の肝臓及び腎臓について、代謝物の同定及び経時的分布が検討された。

肝臓及び腎臓中の代謝物は表 5 に示されている。

腎臓において、未変化のイミダクロプリド並びに代謝物 M02、M03、M06 及び M10 が同定された。そのうち未変化のイミダクロプリド並びに代謝物 M06 及び M10 は経時的に減少し、代謝物 M02 及び M03 は増加した。肝臓においては、代謝物 M01、M05、M06 及び M17 が同定された。代謝物 M01 は腎臓及び尿中に認められていないため、さらに代謝を受けると考えられた。また代謝物 M17 も肝臓以外で認められておらず、腎臓又は胆汁へと排泄される前に代謝されると考えられた。（参照 2、3、11、19）

表 5　肝臓及び腎臓中の代謝物（μg/g）

試料	試料採取時間(hr)	イミダクロプリド	M01	M02	M03	M05	M06	M10	M17
腎臓	0.67	17.1 (50.2)	ND	0.99 (2.92)	1.77 (5.20)	ND	2.40 (7.07)	4.60 (13.5)	ND
	1.5	15.4 (48.3)	ND	0.93 (2.92)	1.96 (6.14)	ND	3.17 (9.92)	3.71 (11.6)	ND
	3.0	14.9 (55.3)	ND	1.09 (4.06)	2.11 (7.84)	ND	1.89 (7.03)	3.39 (12.6)	ND
	6.0	7.50 (49.8)	ND	1.23 (8.18)	1.44 (9.53)	ND	0.95 (6.29)	2.03 (13.5)	ND
肝臓	0.67	ND	7.50 (23.3)	ND	ND	1.45 (4.52)	0.69 (2.13)	ND	2.21 (6.85)
	1.5	ND	6.01 (21.6)	ND	ND	0.97 (3.48)	0.67 (2.42)	ND	2.09 (7.50)
	3.0	ND	5.88 (24.9)	ND	ND	0.77 (3.26)	0.63 (2.68)	ND	1.77 (7.48)
	6.0	ND	2.21 (19.1)	ND	ND	0.28 (2.41)	0.58 (5.02)	ND	1.01 (8.76)

ND：検出されず　（　）：%TRR

④　排泄

a.　尿及び糞中排泄

Wistar ラット（一群雌雄各 5 匹）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを低用量若しくは高用量で単回経口投与し、又は低用量で反復経口投与若しくは静脈内投与して、尿及び糞中排泄試験が実施された。

投与後 48 時間における尿及び糞中排泄率並びにカーカス及び組織・臓器中残存率は、表 6 に示されている。

全ての投与群において、雌雄とも投与後 48 時間以内に 90%TAR 以上が尿及び糞中に排泄され、主に尿中に排泄された。尿中への排泄は速やかであり、尿排泄放射能の約 90%が 24 時間以内に回収された。排泄パターンに、投与量、投与方法及び性別による差は認められなかった。（参照 2、3、11、19）

表 6　投与後 48 時間の尿及び糞中排泄率並びにカーカス及び組織・臓器中残存率

(%TAR)

投与群	1 mg/kg 体重 単回経口		20 mg/kg 体重 単回経口		1 mg/kg 体重/日 反復経口		1 mg/kg 体重 単回静脈内	
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
尿	72.6	72.4	73.3	79.5	69.0	71.8	73.4	72.5
糞	20.3	25.5	21.3	17.1	23.8	22.7	19.3	17.5
カーカス及び 組織・臓器*	0.453	0.374	0.614	0.396	0.609	0.531	0.489	0.402

*：消化管は除く。

b.　胆汁中排泄

胆管カニューレを挿入した Wistar ラット（一群雄 5 匹）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを低用量で単回十二指腸内投与し、胆汁中排泄試験が実施された。

その結果、投与後 48 時間で、尿中に 56.4%TAR、糞中に 4.69%TAR、胆汁中に 35.9%TAR が排泄された。カーカス及び組織・臓器中残存率は 0.997%TAR であった。

本試験で腎尿排泄放射能が低下したことは、放射能の腸肝循環に起因すると考えられた。（参照 2、3、11、19）

（２）ラット②（イミダクロプリド及び代謝物 M04）

Wistar ラット（一群雄 5 匹）に[met-^{14}C]イミダクロプリド又は ^{14}C-M04 を 1 mg/kg 体重で単回経口投与し、薬物動態及び代謝パターンを比較した。

血漿中薬物動態学的パラメータは表 7 に、主要臓器及び組織における残留放射能濃度は表 8 に、尿及び糞中代謝物は表 9 にそれぞれ示されている。

表 7　血漿中薬物動態学的パラメータ

投与群		イミダクロプリド	代謝物 M04
T_{max} (hr)		1.16	0.77
C_{max} (μg/mL 又はμg/g)		0.84	0.51
$T_{1/2}$ (hr)	α 相	0.36	0.29
	β 相	35.7	46.9
$AUC_{0\text{-}48}$ (hr・μg/mL 又は hr・μg/g)		4.75	1.69

イミダクロプリド及び代謝物 M04 の薬物動態は類似しており、いずれも二相性の消失パターンを示した。

排泄パターンも類似しており、処理放射能の体外への排泄は投与後 48 時間以内にほぼ完了し、両化合物とも約 75%TAR が尿中に排泄された。代謝物 M04 投与による臓器・組織内分布はイミダクロプリドの分布パターンと比較して腎脂肪への分布が高く、M04 の脂質親和性が高いためと考えられた。

イミダクロプリド投与後の尿中では、未変化のイミダクロプリドのほか、代謝物 M02、M03、M04、M06 及び M10 が同定された。代謝物 M04 投与後の尿中では未変化の M04 が大部分であり、少量の代謝物 M01 が尿及び糞中に認められた。

また、Wistar ラット（一群雄 7～10 匹）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを単回経口（150 mg/kg 体重）投与又は反復経口投与[非標識体を一年間混餌（1,800 ppm）投与後、標識体単回経口（80 mg/kg 体重）投与]し、代謝物 M04 の生成について検討された。

その結果、単回経口投与群ではごく微量（1%TAR 未満）の代謝物 M04 が確認されたのに対し、反復経口投与群の尿中には単回経口投与群より高い割合で代謝物 M04 が認められた。これらの知見から、代謝物 M04 は主にイミダクロプリドの長期間投与時の代謝物であることが示唆された。このことを確認するため、非標識体を 1 年間混餌投与したラット及びマウスの尿を用いて直接同位体希釈分析を行った結果、いずれの尿中にも M04 の存在（ラット：約 9 mg/100 mL、マウス：約 1.5 mg/100 mL）が確認された。（参照 2、3、11、19）

表 8　主要臓器及び組織における残留放射能濃度（μg/g）

投与群	投与量 (mg/kg 体重)	48 時間後
単回経口 [イミダクロプリド]	1.0	皮膚(0.0250)、肺(0.0125)、腎臓(0.0111)、肝臓(0.00866)、血漿(0.00506)、脾臓(0.00492)、心臓(0.00390)、カーカス(0.00371)、赤血球(0.00330)
	150	胃腸管(17.5)、皮膚(6.40)、カーカス(2.72)
単回経口 [代謝物 M04]	1.0	肺(0.00722)、腎脂肪(0.00555)、肝臓(0.00372)、腎臓(0.00281)、皮膚(0.00236)、カーカス(0.00227)、筋肉(0.00163)、脾臓(0.00154)、赤血球(0.00149)、心臓(0.00143)、骨(0.00136)、血漿(0.00109)

表 9　尿及び糞中代謝物（%TRR）

投与群	投与量 (mg/kg 体重)	試料	親化合物	代謝物（投与後 24 時間*）
単回経口 [イミダクロプリド]	1.0	尿	11.1	M10(29.4)、M02(20.7)、M03(12.4)、M06(7.10)、M04(0.76)
		糞	4.29	M03(2.42)、M06(2.03)、M10(1.06)
単回経口 [代謝物 M04]	1.0	尿	59.4	M01(9.86)
		糞	ND	M01(痕跡)
反復経口 [イミダクロプリド]	80	尿	10.5	M10(21.9)、M03(17.7)、M02(14.1)、M04(11.4)、M06(7.27)

*：単回経口投与群における尿試料：投与後 4～24 時間の値
反復経口投与群における尿試料：1,800 ppm でイミダクロプリドを 1 年混餌投与し、[met-^{14}C]イミダクロプリド単回経口投与した後、7～24 時間の値
ND：検出されず

（３）ラット③

Wistar ラットに[imi-^{14}C]イミダクロプリドを 1 mg/kg 体重（雄 10 匹、雌 5 匹）又は 150 mg/kg 体重（雄 5 匹）で単回経口投与して、動物体内運命試験が実施された。

全血中薬物動態学的パラメータは表 10 に、各臓器及び組織中の残留放射能濃度は表 11 に、尿中の代謝物は表 12 にそれぞれ示されている。

投与後 48 時間で 98%TAR 以上が体外に排泄され、88.2～93.8%TAR が尿中、6.30～11.2%TAR が糞中から回収されたことから、吸収率は少なくとも 88.2%と考えられた。投与 48 時間後における各臓器・組織における残留放射能濃度はいずれも低く、血漿より高かったのは肝臓、腎臓、脾臓、脂肪組織（雄のみ）、肺及び皮膚のみであった。主要代謝物は、尿から同定された M22 であり、ほかに、未変化のイミダクロプリド、代謝物 M02、M03 及び M21 が同定された。[met-^{14}C]イミダクロプリド投与における尿中代謝物との差は、標識部位に由来すると考えられた。（参照 2、3、11、19）

表 10　全血中薬物動態学的パラメータ

投与群	1 mg/kg 体重 単回経口		150 mg/kg 体重 単回経口
性別	雄	雌	雄
T_{max} (hr)	1.00	1.50	4.00
C_{max} (μg/g)	0.94	0.89	58.5
$T_{1/2}$(hr)	24.9	21.3	9.04
$AUC_{0\text{-}48}$(hr・μg/g)	5.69	6.71	1,060

表 11　臓器及び組織中の残留放射能濃度（μg/g）

投与量 (mg/kg 体重)	性別	48 時間後
1	雄	肝臓(0.429)、肺(0.0231)、皮膚(0.0206)、腎臓(0.0168)、脂肪(0.0121)、脾臓(0.00818)、血漿(0.00585)、カーカス(0.00563)、心臓(0.00559)、胃腸管(0.00548)、赤血球(0.00544)
	雌	肝臓(0.0183)、肺(0.0140)、皮膚(0.0114)、腎臓(0.0103)、子宮(0.00858)、卵巣(0.00848)、脾臓(0.00626)、血漿(0.00617)、赤血球（0.00475)
150	雄	肝臓(4.65)、皮膚(4.05)、肺(2.90)、胃腸管(2.20)、腎臓(2.01)、脂肪(1.68)、脾臓(1.30)、心臓(1.05)、血漿(1.00)、カーカス(0.991)、骨(0.925)、赤血球(0.841)

表 12　尿中の代謝物（%TRR）

投与量 (mg/kg 体重)	性別	イミダクロプリド	代謝物(投与後 48 時間)
1	雄	6.9	M22(34.7)、M02(14.7)、M03(8.4)、M21(8.0)
	雌	16.5	M22(29.6)、M21(15.7)、M02(13.7)、M03(7.7)
150	雄	14.2	M22(19.1)、M21(18.4)、M02(14.6)、M03(9.1)

（４）ヤギ①

泌乳ヤギ（Bunte Deutsche Edelziege 種、雌 1 頭）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを 10 mg/kg 体重/日（200 mg/kg 混餌相当量）で 3 日間連続強制経口投与し、最終投与 2 時間後にと殺して、動物体内運命試験が実施された。

血漿中放射能は、初回投与 2 時間後に C_{max}（3.98 μg/mL）に達し、その後減衰して、$T_{1/2}$ は 4.8 時間であった。

初回投与後 50 時間（最終投与後 2 時間）における尿、糞及び乳汁中に認められた放射能は、それぞれ 39.7、9.62 及び 0.225%TAR であり、主に尿中に排泄された。

乳汁中放射能は、初回投与 50 時間後に最大値を示し、4.10 μg/g であった。

初回投与 50 時間後の乳汁及び各組織中の放射能分布は表 13 に示されている。

乳汁、筋肉及び脂肪では未変化のイミダクロプリドが主要成分であり、また、乳汁、腎臓、筋肉及び脂肪における主要代謝物は M02 であった。（参照 9、11、12、19）

表 13　ヤギ①の乳汁及び各組織中の放射能分布(%TRR)

試料		放射能濃度 (μg/g)	イミダクロプリド	代謝物
乳汁		4.10	55.3	M02*(16.7)、M03(5.6)、M10(3.1)、M04(0.3)
腎臓		11.6	5.9	M02* (14.2)、M10(13.2)、M03(4.3)、M04(0.1)
肝臓		15.9	0.79	M01+M19(10.0)、M10(1.78)、M06(1.53)、M29(0.21)、M05(0.04)
筋肉	①	3.96	64.0	M02* (9.1)、M03(4.9)、M04(0.25)
	②	3.82	64.5	M02* (9.3)、M03(5.6)、M04(0.75)
	③	3.80	68.9	M02* (10.3)、M03(6.1)、M04(0.6)
脂肪	①	1.81	67.6	M02* (10.5)、M03(7.6)、M04(1.0)
	②	2.20	63.4	M02* (12.4)、M03(10.1)
	③	2.10	73.5	M02* (8.9)、M03(7.9)、M04(0.6)

注）筋肉：①円内回筋　②腓腹筋　③ロイン（腰肉）
　　脂肪：①腎周囲脂肪皮膜　②大網脂肪　③皮下脂肪
*：4-水酸化体、5-水酸化体及び 5-水酸化体のグルクロン酸抱合体の合計

（５）ヤギ②

泌乳ヤギ（Bunte Deutsche Edelziege 種、雌 1 頭）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを 10 mg/kg 体重/日（200 mg/kg 混餌相当量）で 3 日間連続強制経口投与し、最終投与 2 時間後にと殺して、動物体内運命試験が実施された。

初回投与後 50 時間（最終投与後 2 時間）における尿、糞及び乳汁中に認められた放射能は、それぞれ 46.0、11.6 及び 0.413%TAR であり、主に尿中に排泄された。

乳汁中放射能は、初回投与 50 時間後に最大値を示し、3.65 μg/g であった。

初回投与 50 時間後の乳汁及び各組織中の放射能分布は表 14 に示されている。

肝臓及び腎臓中代謝物が分析され、未変化のイミダクロプリドは肝臓では検出されず、腎臓では 6.19%TRR（0.838 μg/g）検出された。肝臓では、10%TRR を超えて存在した代謝物は M01 であり、次いで代謝物 M19 及び M03 が認められた。腎臓では、10%TRR を超えて存在した代謝物は M10 及び M02 のグルクロン酸抱合体であり、次いで代謝物 M01 及び M19 が認められた。腎臓、肝臓ともほかに多数の代謝物が検出された。（参照 9、11、12、19）

表 14　ヤギ②の乳汁及び各組織中の放射能分布(%TRR)

試料		放射能濃度 (μg/g)	イミダクロプリド	代謝物
乳汁		3.65	／	／
腎臓		13.5	6.19	M10(16.8)、M02 のグルクロン酸抱合体* (14.1)、M01(5.86)、M19(4.19)、M02** +M15(1.96)、M26(1.84)、M13(0.81)、M05(0.73)、M23(0.61)、M25(0.37)、M06(0.32) 、M30(0.19)
肝臓		17.1	ND	M01(16.4)、M19(7.23)、M03(3.17)、M05(1.96)、M28(1.52)、M30(1.26)、M10(0.96)、M23(0.60)、M26(0.43)、M13(0.35)
筋肉	①	3.33	／	／
	②	3.62	／	／
	③	3.68	／	／
脂肪	①	0.92	／	／
	②	0.94	／	／
	③	1.19	／	／

／：実施せず　ND：検出されず
注）筋肉：①円内回筋　②腓腹筋　③ロイン（腰肉）
　　脂肪：①腎周囲脂肪皮膜　②大網脂肪　③皮下脂肪
*：4-水酸化体及び 5-水酸化体のグルクロン酸抱合体の合計
**：4-水酸化体及び 5-水酸化体の合計

ヤギにおけるイミダクロプリドの主要代謝経路は、①イミダゾリジン環の水酸化による M02 の生成及びそれに続く M02 のグルクロン酸抱合又は M02 からの脱水による M03 の生成、②イミダゾリジン環の還元、ニトロ基の脱離及びその後の酸化による M28 から M01 を経る M05 の生成、③M01 若しくは M23 からの、又はエチレン架橋でのイミダゾリジン環の開裂及びその後の酸化による M19 の生成、さらに、M19 の M30 又は M26 を経た M06 及びそのグリシン抱合体 M10 の生成であると考えられた。

（６）ニワトリ①

産卵鶏（白色レグホン種、雌 3～5 羽）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを 10 mg/kg 体重/日（100 mg/kg 混餌相当量）で 3 日間連続強制経口投与し、最終投与 2 時間後又は 24 時間後にと殺して、動物体内運命試験が実施された。

血漿中放射能は、最終投与 2 及び 6 時間後にそれぞれ 4.9 及び 5.0 μg/mL に達し、最終投与 2 時間後に C_{max} に達したと考えられた。$T_{1/2}$ は 14 時間であった。

初回投与後 50 時間（最終投与後 2 時間）における排泄物及び卵中の放射能は、32.9 及び 0.062%TAR であった。また、最終投与 2 時間後の卵中の放射能は 0.12%TAR（1.06 μg/g）であった。

初回投与 50 時間後の卵及び各組織中の放射能濃度は表 15 に示されている。肝臓中の代謝物は定量に至らなかったが、M03 の存在が確認された。（参照 9、11、

12、19）

表 15　ニワトリ①の卵及び各組織中の放射能濃度(μg/g)

試料	卵	肝臓	腎臓	心臓	砂嚢	皮膚	筋肉		脂肪（皮下）
							胸筋	大腿筋	
放射能濃度	1.06	8.16	11.5	3.18	6.49	1.25	2.35	1.48	0.46
イミダクロプリド	ND	ND	ND	0.88	3.43	0.09	1.07	0.08	0.49
M01	ND	ND	0.41	ND	ND	ND	ND	ND	ND
M03	0.22	ND	0.69	0.64	ND	0.35	ND	0.43	ND

ND：検出されず

（7）ニワトリ②

産卵鶏（白色レグホン種、雌 5 羽）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを 10 mg/kg 体重/日（156 mg/kg 混餌相当量）で 3 日間連続強制経口投与し、最終投与 2 時間後にと殺して、動物体内運命試験が実施された。

初回投与後 24 時間において、初回投与放射能の 51.4%が排泄物中に、0.087%が卵中に検出され、卵中の放射能濃度は低かった。

最終投与 2 時間後における各組織中の放射能濃度は表 16 に、卵、肝臓、筋肉（混合）及び脂肪（皮下）の代謝物は表 17 にそれぞれ示されている。

10%TRR を超える代謝物として、卵では M02、M03 及び M13、肝臓では M03 及び M19、筋肉（混合）及び脂肪（皮下）では M02 及び M03 が認められた。（参照 9、11、12、19）

表 16　ニワトリ②の各組織中の放射能濃度（μg/g）

試料	肝臓	腎臓	砂嚢	筋肉			脂肪（皮下）	皮膚
				大腿筋	胸筋	混合		
放射能濃度	12.8	18.9	2.36	2.30	2.10	2.20	1.51	2.93

表 17　卵、肝臓、筋肉（混合）及び脂肪（皮下）の代謝物

試料	卵		肝臓		筋肉（混合）		脂肪（皮下）	
	μg/g	%TRR	μg/g	%TRR	μg/g	%TRR	μg/g	%TRR
残留放射能	0.49	100	12.5	100	2.20	100	1.55	100
イミダクロプリド	0.009	1.81	ND	ND	0.138	6.26	0.191	12.4
M02*	0.077	15.8	ND	ND	0.292	13.2	0.186	12.0
M03	0.140	28.7	1.91	15.3	0.589	26.7	0.350	22.6
M06	ND	ND	0.309	2.47	ND	ND	0.029	1.86
M13	0.087	17.9	1.12	8.98	0.148	6.71	0.079	5.11
M15	0.002	0.47	(0.178)	(1.42)	ND	ND	ND	ND
M19	0.019	3.96	1.99	15.9	0.136	6.16	0.065	4.22
M23	0.004	0.82	0.274	2.19	0.030	1.36	ND	ND
M26	0.019	3.90	0.244	1.95	0.079	3.60	0.023	1.49
M30	0.009	1.81	0.970	7.75	0.081	3.67	0.021	1.38

*：4-水酸化体及び 5-水酸化体の合計
(　)：M15 の異性体
ND：検出されず

ニワトリにおけるイミダクロプリドの主要代謝経路は、①イミダゾリジン環の水酸化による M02 の生成及びこれに続く M02 からの脱水による M03 の生成、②イミダゾリジン環の 4 位及び 5 位の水酸化による M15 の生成及びそれに続くニトロ基脱離による M23 の生成、③エチレン架橋でのイミダゾリジン環の開裂及びその後の酸化による M19 の生成と考えられた。また、M19 は M01 及び M23 からも生成され、M30 又は M26 を経て M06 へと代謝されるものと考えられた。

２．植物体内運命試験

（１）水稲①

水稲（品種：コシヒカリ）の幼苗を、[met-^{14}C]イミダクロプリドが 320（通常処理量）又は 1,260（4 倍処理量）　g ai/ha の用量で処理された土壌に移植後、温室内で栽培し、処理 65 及び 124 日後に植物体を採取して、植物体内運命試験が実施された。

水稲試料中の放射能分布は表 18 に、代謝物は表 19 にそれぞれ示されている。

収穫期（処理 124 日後）の玄米中の放射能はごく少量（0.03%TAR）であった。

玄米においては、未変化のイミダクロプリドが 11.9～13.6%TRR 認められた。代謝物として M01、M02、M03、M04 及び M06 が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。

青刈り茎葉においては、未変化のイミダクロプリドは 9.1%TRR であり、10%TRR を超える代謝物として M01 及び M05 が認められた。ほかに、代謝物 M02、M03、M04 及び M06 が認められた。

稲わらにおいては、未変化のイミダクロプリドは 8.7～18.5%TRR であり、

10%TRR を超える代謝物として M01 及び M05 が認められた。ほかに、代謝物 M02、M03、M04 及び M06 が認められた。（参照 2、11、19）

表 18　水稲試料中の放射能分布

処理量	320 g ai/ha					1,260 g ai/ha			
試料採取日*	65	124				124			
試料	青刈り	稲わら	玄米	もみ殻	枝梗	稲わら	玄米	もみ殻	枝梗
残留放射能(mg/kg)	0.378	1.31	0.014	0.094	0.038	8.53	0.064	0.402	0.145
(%TAR)	4.02	4.29	0.03	0.05	<0.01	6.86	0.03	0.06	<0.01

注）*：処理後日数（日）

表 19　水稲試料中の代謝物（%TRR）

処理量 (g ai/ha)	試料	イミダクロプリド	代謝物 M01	M02	M03	M04	M05	M06	抽出残渣
320	青刈り茎葉	9.1 (0.034)	52.9 (0.200)	1.1 (0.004)	0.2 (<0.001)	1.1 (0.004)	11.1 (0.042)	3.7 (0.014)	35.9
	玄米	13.6 (0.002)	2.2 (<0.001)	3.7 (<0.001)	2.3 (0.001)	0.2 (<0.001)	ND	2.6* (<0.001)	68.9
	稲わら	8.7 (0.114)	45.5 (0.598)	0.9 (0.012)	0.1 (0.001)	0.9 (0.012)	12.1 (0.159)	5.6 (0.074)	39.8
1,260	玄米	11.9 (0.008)	1.2 (<0.001)	3.4 (0.002)	2.0 (0.001)	0.2 (<0.001)	ND	0.8 (<0.001)	72.4
	稲わら	18.5 (1.58)	40.2 (3.43)	1.4 (0.119)	0.5 (0.043)	1.8 (0.153)	9.7 (0.827)	7.2 (0.614)	32.6

注：青刈り茎葉は処理 65 日後、その他の処理 124 日後の値を示す。
（　）：mg/kg　ND：検出されず
*：未知代謝物を含む。

（２）水稲②

水稲（品種：コシヒカリ）に、粒剤に調製した[met-^{14}C]イミダクロプリドを 500 g ai/ha の用量で播種 66 日後に田面水処理し、処理 79 日後に植物体及び土壌を採取して、植物体内運命試験が実施された。

水稲試料及び土壌中の放射能分布は表 20 に、玄米及び稲わら中の代謝物は表 21 にそれぞれ示されている。

処理 79 日後において、80.0%TAR（0.242 mg/kg）が土壌に存在し、玄米及び稲わらに移行した放射能はそれぞれ 0.05（0.036 mg/kg）及び 3.96%TAR（1.47 mg/kg）であった。

玄米においては、未変化のイミダクロプリドが 6.3%TRR 同定され、抽出残渣には 80.7%TRR 存在した。

稲わらにおいては、未変化のイミダクロプリドが 11.5%TRR 認められたほか、

10%TRR を超えた代謝物として M01 が 25.6%TRR 認められた。ほかに、代謝物 M02、M03、M04、M05 及び M06 が認められた。稲わらにおける抽出残渣には 43.4%TRR 存在した。（参照 2、11、19）

表 20　水稲試料及び土壌中の放射能分布（処理 79 日後）

試料	玄米	稲わら	もみ殻	根部	土壌
残留放射能（mg/kg）	0.036	1.47	0.208	0.621	0.242
%TAR	0.05	3.96	0.08	0.40	80.0

表 21　玄米及び稲わら中の代謝物（%TRR）

試料	イミダクロプリド	代謝物						抽出残渣
		M01	M02	M03	M04	M05	M06	
玄米	6.3 (0.002)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	80.7 (0.029)
稲わら	11.5 (0.168)	25.6 (0.310)	1.5 (0.020)	0.5 (0.008)	1.1 (0.016)	0.6 (0.007)	2.1 (0.019)	43.4 (0.638)

（　）：mg/kg　ND：検出されず

（３）なす

なす（品種：千両 2 号）の定植時（8 葉期）に、粒剤に調製した[met-^{14}C]イミダクロプリドを 0.02 g ai/株の用量で植穴処理し、処理 14、35 及び 69 日後に茎葉及び土壌並びに処理 49～67 日後に果実を採取して、植物体内運命試験が実施された。

なす植物体試料及び土壌中の放射能分布は表 22 に、茎葉及び果実試料中の放射能濃度は表 23 に、各試料中の代謝物は表 24 にそれぞれ示されている。

処理放射能のなす地上部への移行は 1.64～2.72%TAR と限定されており、地上部における総残留放射能の約 90%が葉に分布していた。

果実においては、未変化のイミダクロプリドが 18.9%TRR 認められたほか、10%TRR を超える代謝物として、M01、M06 及び M14 が認められた。ほかに、代謝物 M02、M03 及び M04 が認められた。

茎葉においては、未変化のイミダクロプリドが 8.76～32.6%TRR 認められたほか、10%TRR を超える代謝物として、M01 が認められた。ほかに、代謝物 M02、M03、M04、M05、M06 及び M14 が認められた。（参照 2、11、19）

表 22　なす植物体試料及び土壌中の放射能分布（%TAR）

試料採取日*	14	35	69
植物体地上部合計	2.72	2.66	1.64
土壌	78.3	73.5	77.5

*：処理後日数（日）

表 23　茎葉及び果実試料中の放射能濃度（mg/kg）

試料	茎葉（茎、葉、花及び未成熟果実）			果実
試料採取日*	14	35	69	49～67
濃度	5.89	3.47	1.42	0.043

*：処理後日数（日）

表 24　各試料中の代謝物（%TRR）

試料採取日（日）	試料	イミダクロプリド	代謝物							抽出残渣
			M01	M02	M03	M04	M05	M06	M14	
14	茎葉	32.6 (1.92)	21.4 (1.04)	8.78 (0.550)	1.54 (0.0898)	1.85 (0.102)	0.161 (0.0078)	1.22 (0.0442)	4.25 (0.299)	5.51 (0.325)
35	茎葉	8.76 (0.304)	33.9 (0.970)	2.40 (0.0886)	1.01 (0.0348)	0.841 (0.0274)	0.356 (0.0102)	0.496 (0.0106)	5.02 (0.208)	8.72 (0.303)
69	茎葉	10.2 (0.146)	24.6 (0.288)	3.58 (0.0542)	1.31 (0.0186)	0.252 (0.0034)	0.115 (0.0014)	0.886 (0.0078)	5.63 (0.0960)	9.31 (0.133)
49～67	果実	18.9 (0.0081)	14.0 (0.0049)	3.21 (0.0015)	0.171 (<0.0005)	0.093 (<0.0005)	ND (<0.0005)	13.4 (0.0035)	13.0 (0.0066)	6.46 (0.0028)

（ ）：mg/kg　ND：検出されず

（４）トマト

トマト（品種：Bonsat F1）の果実に[met-^{14}C]イミダクロプリドを塗布（塗布量詳細不明）し、塗布 4、7、14 及び 21 日後に果実を採取して、植物体内運命試験が実施された。

果実中の代謝物は表 25 に示されている。

表面洗浄液中を含めた果実全体の放射能濃度は、処理 4～21 日後で 0.64～1.01 mg/kg であった。

各採取期で、表面洗浄液中放射能は 60.4～88.2%TRR であった。果実抽出液に存在した放射能は処理 4 日後の 11.8%TRR から処理 21 日後の 39.7%TRR に増加した。

果実抽出液中には未変化のイミダクロプリドが処理 4 日後に 10.0%TRR、処理 21 日後に 27.2%TRR 存在した。

果実における主要成分として、未変化のイミダクロプリドが 79.4～94.4%TRR 認められた。代謝物として、M01、M02、M03、M04、M05、M14 及び M20 が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 2、11、19）

表 25　果実中の代謝物（%TRR）

試料採取日（日）	総残留放射能 (mg/kg)	イミダクロプリド	代謝物							抽出残渣
			M01	M02	M03	M04	M05	M14	M20	
4	1.01	94.4 (0.95)	1.1 (0.011)	1.1 (0.011)	0.1 (0.001)	0.3 (0.003)	0.9 (0.009)	ND	0.1 (0.001)	0.2 (0.002)
7	0.84	90.6 (0.76)	2.0 (0.017)	1.8 (0.015)	0.3 (0.003)	0.6 (0.005)	1.0 (0.008)	0.1 (0.001)	0.3 (0.003)	0.5 (0.004)
14	0.85	88.0 (0.75)	2.6 (0.022)	1.8 (0.0015)	0.5 (0.004)	0.7 (0.006)	1.9 (0.016)	0.1 (0.001)	0.8 (0.007)	0.4 (0.003)
21	0.64	79.4 (0.51)	4.8 (0.031)	4.2 (0.027)	1.1 (0.007)	0.7 (0.004)	1.5 (0.010)	0.3 (0.002)	1.7 (0.011)	0.8 (0.005)

（ ）：mg/kg　ND：検出されず

（５）りんご

りんご（品種：ゴールデンデリシャス）の果実に、[met-^{14}C]イミダクロプリドを 28 日間隔で 3 回塗布（3 回の塗布量総計：0.299 mg ai/個）し、最終塗布 0 及び 14 日後に果実を採取して、植物体内運命試験が実施された。

りんご試料中の放射能分布は表 26 に、果実中の代謝物は表 27 にそれぞれ示されている。

未変化のイミダクロプリドは、洗浄液を含めた果実全体を 100%TRR として、表面洗浄液では 55.8～66.1%TRR、果実抽出液では 10.9～13.2%TRR 認められた。果実における代謝物として、M01、M02、M03、M04、M05、M14 及び M15 が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 2、11、19）

表 26　りんご試料中の放射能分布

試料	最終処理 0 日後		最終処理 14 日後	
	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR
果実全体	1.76	100	1.45	100
表面洗浄液	1.31	74.2	0.94	64.9
果皮	0.28	15.9	0.31	21.1
果肉	0.17	9.9	0.20	14.0

表 27　果実中の代謝物（%TRR）

試料採取日（日）	イミダクロプリド	代謝物							抽出残渣
		M01	M02	M03	M04	M05	M14	M15	
0	77.0 (1.36)	2.6 (0.045)	2.2 (0.038)	4.3 (0.077)	0.6 (0.011)	1.3 (0.024)	1.2 (0.021)	0.9 (0.014)	2.1 (0.037)
14	69.0 (0.996)	2.4 (0.038)	2.7 (0.039)	5.7 (0.082)	0.7 (0.010)	1.7 (0.024)	2.2 (0.031)	1.1 (0.016)	3.0 (0.044)

（　）：mg/kg　ND：検出されず

（６）ばれいしょ①

ばれいしょ（品種：Clivia）を、粒剤に調製した[met-^{14}C]イミダクロプリドが 0.05 g ai/m 畝の用量で混和された土壌に植え付け、処理 129 日後に塊茎及び茎葉を採取して、植物体内運命試験が実施された。畝の長さは 80 cm とし、1 畝当たり 2 個の種いもを植え付けた。

各試料中の代謝物は表 28 に示されている。

処理 129 日後の塊茎及び茎葉における放射能濃度は、それぞれ 0.091 及び 5.76 mg/kg であった。

塊茎及び茎葉とも、主要成分は未変化のイミダクロプリドであり、それぞれ 48.3 及び 26.7%TRR 認められた。

塊茎においては、10%TRR を超える代謝物として M01 が認められた。ほかに、代謝物 M02、M03 及び M06 が認められた。

茎葉では、代謝物 M01、M02、M03、M04、M06、M14 及び M15 が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 2、11、19）

表 28　各試料中の代謝物（%TRR）

試料	総残留放射能 (mg/kg)	イミダクロプリド	代謝物							抽出残渣
			M01	M02	M03	M04	M06	M14	M15	
塊茎	0.091	48.3 (0.044)	11.3 (0.010)	8.0 (0.007)	3.1 (0.003)	ND	9.4 (0.009)	ND	ND	6.4 (0.006)
茎葉	5.76	26.7 (1.53)	8.2 (0.48)	4.6 (0.26)	3.3 (0.19)	2.6 (0.15)	8.3 (0.48)	1.4 (0.08)	0.3 (0.02)	26.4 (1.52)

（　）：mg/kg　ND：検出されず

（７）ばれいしょ②

発芽 77 日後のばれいしょ（品種：Hansa）に、水和剤に調製した[met-^{14}C]イミダクロプリドを 134 g ai/ha の用量で茎葉散布し、処理 7、28 及び 64 日後に塊茎及び茎葉を採取して、植物体内運命試験が実施された。

ばれいしょ試料中の放射能分布は表 29 に、茎葉中の代謝物は表 30 にそれぞれ

示されている。

塊茎では、収穫期（処理 64 日後）の試料において、代謝物が分析され、未変化のイミダクロプリドが 11.1%TRR（0.001 mg/kg）及び代謝物 M06 が 33.3%TRR（0.003 mg/kg）検出された。

茎葉では、いずれの採取時期でも未変化のイミダクロプリドが主要成分として 37.9～71.8%TRR 認められ、経時的に減少した。また、代謝物 M01 は経時的に増加し、処理 64 日後に 12.6%TRR 認められた。ほかに代謝物 M02、M03、M04、M14、M15 及び M17 が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 2、11、19）

表 29　ばれいしょ試料中の放射能分布

試料採取日（処理後日数）	7 日		28 日		64 日	
	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR
塊茎総残留放射能	0.014	100	0.007	100	0.009	100
抽出物	0.002*	5.8	0.003*	27.0	0.008	88.2
未抽出残渣	0.013	94.2	0.005	73.1	0.001	11.8
茎葉総残留放射能	2.51	100	1.97	100	1.35	100
抽出物	2.44	97.1	1.78	90.5	1.15	85.9
未抽出残渣	0.07	2.9	0.19	9.5	0.19	14.1

*：定量限界未満（<0.001 mg/kg）であったものを、定量限界値（0.001 mg/kg）存在したとして計算した値

表 30　茎葉中の代謝物（%TRR）

試料採取日（日）	イミダクロプリド	代謝物							抽出残渣
		M01	M02	M03	M04	M14	M15	M17	
7	71.8 (1.80)	4.1 (0.10)	7.7 (0.19)	1.4 (0.035)	1.8 (0.045)	1.5 (0.038)	0.9 (0.022)	ND	2.9 (0.07)
28	48.2 (0.95)	8.1 (0.16)	8.1 (0.16)	2.2 (0.043)	1.7 (0.033)	2.2 (0.043)	2.0 (0.039)	ND	9.5 (0.19)
64	37.9 (0.51)	12.6 (0.17)	7.0 (0.095)	2.5 (0.034)	2.2 (0.030)	1.9 (0.026)	2.7 (0.036)	1.0 (<0.014)	14.1 (0.19)

（　）：mg/kg　ND：検出されず

（８）とうもろこし

とうもろこし（品種：Mutin D）に、粉剤に調製した[met-^{14}C]イミダクロプリドを 7.21 g ai/kg 種子の処理量で種子粉衣処理を行い、直後に播種して、処理（播種）33（青刈り）、61（青刈り）及び 134（飼料用植物体、外皮、穂軸及び乾燥子実）日後に試料を採取して、植物体内運命試験が実施された。

とうもろこし試料中の放射能分布は表 31 に、各試料中の代謝物は表 32 にそれぞれ示されている。

乾燥子実中の放射能濃度は 0.04 mg/kg であった。

青刈り茎葉においては、主要成分として未変化のイミダクロプリドが 47.2～65.2%TRR、10%TRR を超える代謝物として、M01 が最大 11.2%TRR 認められた。ほかに、代謝物 M02、M03、M04、M05、M06、M15、M18 及び M19 が認められた。

乾燥子実及び飼料用植物体においては、未変化のイミダクロプリド（乾燥子実では M05 との合量）が 26.4～26.9% TRR 認められた。

乾燥子実においては、10%TRR を超える代謝物として、M03 が 14.1%TRR 認められた。ほかに、代謝物 M01、M02、M06、M15 及び M18 が認められた。

飼料用植物体においては、10%TRR を超える代謝物として、M01 が 13.2%TRR 認められた。ほかに、代謝物 M01、M02、M03、M04、M05、M06、M15、M18 及び M19 が認められた。

外皮及び穂軸においては、主要成分として未変化のイミダクロプリドが 43.3～46.6%TRR 認められた。ほかに、代謝物 M01、M02、M03、M04、M06、M15、M18 及び M19 が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 2、11、19）

表 31　とうもろこし試料中の放射能分布

試料採取日	試料	総残留放射能		抽出性放射能		抽出残渣	
		mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR
33 日	青刈り	5.84	100	5.40	92.4	0.44	7.6
61 日	青刈り	1.52	100	1.26	83.0	0.26	17.0
134 日（成熟とうもろこし）	飼料用植物体	3.08	100	2.09	67.9	0.99	32.1
	外皮	0.21	100	0.143	68.3	0.067	31.7
	穂軸	0.12	100	0.086	71.7	0.034	28.3
	乾燥子実	0.039	100	0.028	73.8	0.011	26.2

表 32　各試料中の代謝物（%TRR）

代謝物	処理 33 日後	処理 61 日後	処理 134 日後			
	青刈り 茎葉	青刈り 茎葉	飼料用 植物体	乾燥子実	外皮	穂軸
イミダクロプリド	65.2 (3.81)	47.2 (0.72)	26.9 (0.825)	26.4** (0.011)	43.3 (0.091)	46.6 (0.056)
M01	5.7 (0.33)	11.2 (0.17)	13.2 (0.411)	2.0 (<0.001)	2.6 (0.006)	1.0 (0.001)
M02	7.0 (0.41)	5.8 (0.09)	6.0* (0.180)	9.3 (0.0040)	8.5 (0.018)	9.1 (0.011)
M03	4.5 (0.26)	3.0 (0.05)	2.2 (0.070)	14.1 (0.0054)	4.3 (0.009)	6.3 (0.008)
M04	1.7 (0.10)	2.9 (0.04)	1.8 (0.060)	ND	1.4 (0.003)	0.5 (<0.001)
M05	痕跡	痕跡	8.9 (0.275)	／	ND	ND
M06	0.7 (0.04)	0.4 (<0.01)	1.3 (0.040)	痕跡	0.6 (0.001)	1.2 (0.001)
M15	0.5 (0.03)	0.4 (<0.01)	0.5 (0.020)	4.4 (0.0020)	0.2 (<0.001)	0.1 (<0.001)
M18	0.5 (0.03)	0.7 (0.01)	1.1 (0.030)	4.4 (0.0020)	0.4 (0.001)	0.8 (0.001)
M19	0.6 (0.04)	0.9 (0.01)	2.9 (0.090)	ND	0.4 (0.001)	0.6 (<0.001)
抽出残渣	7.6 (0.44)	17.0 (0.26)	0.8 (0.025)	0.6 (0.0002)	31.7 (0.067)	28.3 (0.034)

*：代謝物 M02 の抱合体を含む。
**：未変化のイミダクロプリド及び代謝物 M05 の合量
（　）：mg/kg　ND：検出されず　／：該当なし

（９）わた

わた（品種：Coker 310）に、粉剤に調製した[met-^{14}C]イミダクロプリドを 4.6 g ai/kg 種子の処理量で種子粉衣処理を行い、直後に播種し、処理（播種）211 日後に植物体を採取して、植物体内運命試験が実施された。

わた試料中の放射能濃度は表 33 に、各試料中の代謝物は表 34 にそれぞれ示されている。

種子中の放射能残留量はごく少量（0.0049 mg/kg）であった。

種子に未変化のイミダクロプリドは検出されず、種子中の主要成分は代謝物 M06 で 23.3%TRR 認められた。

葉においては、未変化のイミダクロプリドが 2.9%TRR 認められ、10%TRR を

超える代謝物として、M18 が 13.2%TRR 認められた。ほかに、代謝物 M01、M03、M04、M06 及び M14 が認められた。（参照 2、11、19）

表 33　わた試料中の放射能濃度（mg/kg）

種子	植物残部	綿毛	葉
0.0049	0.0050	0.0019	0.11

表 34　各試料中の代謝物（%TRR）

試料	イミダクロプリド	代謝物						抽出残渣
		M01	M03	M04	M06	M14	M18	
種子	ND	ND	ND	ND	23.3 (0.0012)	ND	ND	14.4 (0.0007)
葉	2.9 (0.003)	9.8 (0.011)	1.5 (0.002)	1.4 (0.002)	2.2 (0.002)	6.3 (0.007)	13.2* (0.014)	26.8 (0.029)

*：代謝物 M18 の抱合体を含む。
（　）：mg/kg　ND：検出されず

（１０）たばこ

たばこ（品種：Virginia）に、水和剤に調製した[met-^{14}C]イミダクロプリドを 28.4 mg ai/植物で土壌灌注処理（1 回：20 mg ai/植物、植付け 44 日後）及び茎葉散布処理（3 回：合計で 8.4 mg ai/植物、植付け 84 日後から 6～7 日間隔）を行い、最終散布処理 2 週間後に葉を採取して、植物体内運命試験が実施された。

葉の代謝物は表 35 に示されている。

葉における総残留放射能は 10.2 mg/kg であり、そのうち 97.7%TRR が抽出性画分で認められた。未変化のイミダクロプリドが主要成分として 77.7%TRR 認められ、ほかに代謝物 M01、M02、M03、M04、M05、M06、M14 及び M19 が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 2、11、19）

表 35　葉の代謝物濃度（%TRR）

試料	総残留放射能 (mg/kg)	イミダクロプリド	代謝物								抽出残渣
			M01	M02*	M03	M04	M05	M06	M14	M19	
葉	10.2	77.7 (7.93)	5.7 (0.58)	5.1 (0.52)	1.0 (0.10)	1.1 (0.11)	2.1 (0.22)	0.9 (0.09)	0.4 (0.04)	0.7 (0.07)	2.3 (0.23)

*：5-水酸化体及び 4-水酸化体の合計
（　）：mg/kg

イミダクロプリドの植物における主要代謝経路は、①ニトロ基の還元又は脱離

によるM01及びM04の生成、②イミダゾリジン環（4位又は5位）の水酸化及びその後の脱水によるM02及びM03の生成並びに③クロロピコリルアルコールへの代謝及びクロロピコリルアルコールの抱合体によるM14及びM18の生成であると推定された。また、供試植物間に代謝物の質的パターンの差は認められなかった。

３．土壌中運命試験

（１）好気的湛水土壌中運命試験

沖積土・軽埴土（高知）及び火山灰土・軽埴土（茨城）に水深2 cmとなるように湛水し、[met-^{14}C]イミダクロプリドを0.5 mg/kg乾土となるように混和して、好気的条件下、29±3℃の暗所で最長27週間インキュベートして、好気的湛水土壌中運命試験が実施された。

処理直後には、田面水中に16.0～53.3%TAR、土壌中に53.2～88.9%TARの放射能が存在したが、処理 27 週後には両土壌とも土壌中の放射能が 97.0～98.9%TARを占めた。

土壌中のイミダクロプリドは経時的に減少し、試験終了時には高知土壌及び茨城土壌でそれぞれ8.4及び13.6%TAR認められた。主要分解物はM01であり、最高値はともに15週後の19.8%TAR及び6.1%TARであった。

沖積土・軽埴土及び火山灰土・軽埴土におけるイミダクロプリドの推定半減期は、それぞれ53日及び69日と算出された。

抽出残渣は、経時的な増加が認められ、過酷抽出による未変化のイミダクロプリド及び分解物M01の遊離が認められた。過酷抽出による遊離を含めると、土壌においては、試験終了時の未変化のイミダクロプリドは12.9～25.7%TAR、分解物M01は49.0～64.3%TARであった。過酷抽出後の結合残留を分析したところ、フミン画分に比較的多くの放射能が取り込まれていた。（参照2、11、19）

（２）好気的土壌中運命試験

壌質砂土（ドイツ）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを0.27 mg/kg乾土となるように添加し、好気的条件下、20±2℃の暗所で最長100日間インキュベートして、好気的土壌中運命試験が実施された。

土壌から抽出された放射能は、試験開始直後の 99.4%TAR から試験終了時の68.7%TARに減少した。土壌から抽出される放射能の大部分は未変化のイミダクロプリドであり、試験開始直後に97.7%TAR、試験終了時に63.3%TAR検出された。分解物として、M01、M03、M04、M05、M07及びM13が認められた。また、$^{14}CO_2$は、試験終了時には9.95%TAR認められた。

イミダクロプリドの推定半減期は163～213日と算出された。

また、抽出後の結合残留について還流抽出を行い、未変化のイミダクロプリドの遊離が試験終了時に7.4%TAR認められた。（参照2、9、11、19）

（３）嫌気的湛水土壌中運命試験

池から採取した水及び底質［シルト質壌土（米国）］からなる水/底質系に、[met-^{14}C]イミダクロプリドを 5.6 mg/kg 乾土となるように添加し、嫌気的条件下、22±1℃の暗所で最長 358 日間インキュベートして、嫌気的湛水土壌中運命試験が実施された。

試験系全体（水層及び土壌）においてイミダクロプリドは経時的に分解され、試験開始時の 95.9%TAR から、試験終了時には 0.1%TAR 未満となった。主要分解物として M01 が認められ、試験開始 60 日後に最大 20.8%TAR 存在した。

イミダクロプリドの推定半減期は 27 日と算出された。（参照 2、11、19）

（４）土壌表面光分解試験

砂壌土（米国）に[met-^{14}C]イミダクロプリドを 48.5 mg/kg 乾土の用量で土壌薄層板の土壌表面に塗布し、25±2℃、キセノンランプ（光強度：0.07～11.3 W/m^2、測定波長：290 nm 以下をフィルターでカット）で最長 15 日間照射して、土壌表面光分解試験が実施された。また、暗所対照区が設けられた。

未変化のイミダクロプリドは、経時的に減少し、照射 15 日後で 61.5%TAR 認められた。分解物として、M02（最大 6.5%TAR）、M03＋M05（最大 2.7%TAR）、M04（最大 1.2%TAR）及び M06（最大 1.9%TAR）が認められた。暗所対照区においては、未変化のイミダクロプリドが、照射 15 日後で、104%TAR 認められた。

イミダクロプリドの土壌表面での推定半減期は、二相性を示し、土壌表面での光による分解（第 1 相）の推定半減期は 113 時間、第 2 相の推定半減期は 38.9 日と算出された。（参照 2、11、19）

イミダクロプリドの土壌中における主要分解経路は、①イミダゾリジン環の酸化、脱水及び開裂によるオレフィン体（M03）及びイミダゾリジン開裂体（M13）の生成、②ニトロ基の還元と脱離による還元体（M04）及び脱ニトロ体（M01）の生成並びに③イミダゾリジン環の酸化と加水分解によりニトロ基が脱離した環状ウレア体（M05）及び酸化体（M07）の生成であると推定された。さらに、クロロニコチン酸（M06）を経て二酸化炭素まで分解されると推定された。

（５）土壌カラムリーチング試験

イミダクロプリドを 60 mg/kg 乾土となるように添加した火山灰土・軽埴土 20g を、28±1℃の恒湿暗所で 2 日間（試験 A）又は 30 日間（試験 B）インキュベートした後カラムに充填（土壌層約 30 cm）し、試験 A では 50 mL/日で 24 日間、試験 B では 100 mL/日で 12 日間土壌カラムに給水し、溶脱水を採取して、土壌カラムリーチング試験が実施された。

試験 A 及び B とも、土壌層でのイミダクロプリドの分布パターンに差は認められず、0～10 cm 層で 65.3～75.9%TRR、10～20 cm 層で 24.1～34.7%TRR 認められ、20～30 cm 層には認められなかった。溶脱水中にイミダクロプリドは認められなかった。（参照 2、11、19）

（６）土壌吸着試験

4 種類の国内土壌［灰色低地土・軽埴土（石川）、軽埴土（茨城）、黄色土・埴壌土（福島）及び火山灰土・シルト質埴壌土（茨城）］を用いた土壌吸着試験が実施された。

Freundlich の吸着係数 K^{ads} は、1.89～8.33、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 175～376 であった。（参照 2、11、19）

４．水中運命試験

（１）加水分解試験

[met-^{14}C]イミダクロプリドを、pH 5（酢酸緩衝液）、pH 7（トリス緩衝液）及び pH 9（ホウ酸緩衝液）の各滅菌緩衝液に 5 mg/L となるように添加し、25℃の暗所で最長 30 日間インキュベートして、加水分解試験が実施された。

pH 5 及び 7 において、イミダクロプリドの分解及び加水分解物の生成は認められなかった。

pH 9 では、イミダクロプリドは微量分解し、試験開始時の 99.7%TAR から、試験終了時には 93.0%TAR となった。また、未同定分解物 1 及び分解物 M05 が生成し、試験終了時に未同定分解物 1 は 5.3%TAR、分解物 M05 は 1.7%TAR 認められた。

イミダクロプリドの pH 9 における推定半減期は 355 日と算出された。pH 5 及び 7 における推定半減期は 1 年以上と考えられた。（参照 2、11、19）

（２）水中光分解試験（緩衝液）

[met-^{14}C]イミダクロプリドを、pH 7 のリン酸滅菌緩衝液に 5.4 mg/L となるように添加し、23～24.5℃、最長 120 分間キセノンランプ（光強度：88～98 W/m^2、波長：290nm 以下をフィルターでカット）を連続照射して、水中光分解試験が実施された。また、暗所対照区が設定された。

イミダクロプリドは速やかに分解し、照射開始 120 分後には 28.7%TAR に減少した。主要分解物は M01 及び M05 であり、生成量はいずれも経時的に増加し、照射開始 120 分後にはそれぞれ 17.2 及び 9.85%TAR となった。

イミダクロプリドの推定半減期は 57.9 分、東京（北緯 35 度）の春期自然太陽光換算で 0.45～0.51 日（10.9～12.1 時間）と算出された。暗所対照区ではイミダクロプリドの分解は認められなかった。（参照 2、11、19）

（３）水中光分解試験（自然水）

[met-^{14}C]イミダクロプリドを、滅菌自然水（池水、ドイツ、pH 7.8）に 1.0 mg/L となるように添加し、25±1℃、最長 24.2 時間キセノンランプ（光強度：643 W/m^2、波長：290 nm 以下をフィルターでカット）を連続照射して、水中光分解試験が実施された。また、暗所対照区が設定された。

イミダクロプリドは試験期間を通じて継続的に分解し、照射 24.2 時間後には 14.1%TAR に減少した。主要分解物は M05 及び M16 であり、生成量は経時的に増加して、照射 24.2 時間後にはそれぞれ 13.8 及び 9.90%TAR となった。ほかに分解物 M01 及び M06 が認められたが、生成量はいずれも 7%TAR 以下であった。15 種の比較的少量の成分から構成される高極性分解物が照射 24.2 時間後に 52.4%TAR 認められ、これらのうち最大量で検出された成分は 8.7%TAR に相当した。

イミダクロプリドの推定半減期は 9.12 時間、東京（北緯 35 度）の春期自然太陽光換算で約 2.4 日と算出された。暗所対照区ではイミダクロプリドの分解は認められなかった。（参照 2、11、19）

イミダクロプリドの水中光分解における主要経路は、①イミダゾリジン環の酸化によるホトトリアジン体（M16）の生成並びに②ニトロ基の脱離による脱ニトロ体（M01）の生成及び脱ニトロ体の酸化による環状ウレア体（M05）の生成であると推定された。さらに、クロロニコチン酸（M06）及び高極性分解物に分解されると推定された。

５．土壌残留試験

火山灰土・壌土（茨城）、沖積土・埴壌土（高知）及び沖積土・砂土（宮崎）を用いて、イミダクロプリドを分析対象化合物とした土壌残留試験（ほ場及び容器内）が実施された。

結果は表 36 に示されている。

参考として、分解物 M01 及び M04 の分析が実施された。最高値は容器内試験（湛水状態、沖積土・埴壌土）の試験開始 150 日後における分解物 M01 の 0.09 mg/kg であったが、ほとんどが検出限界（0.02 mg/kg）以下であったため、推定半減期は算出できなかった。（参照 2、11、19）

表 36　土壌残留試験結果

		濃度*	土壌	推定半減期（日）
容器内試験	湛水状態	0.5 mg/kg	火山灰土・壌土	60
			沖積土・埴壌土	34
	畑水分状態	1.0 mg/kg	火山灰土・壌土	218
			沖積土・砂土	195
ほ場試験	水田状態	320 g ai/ha ＋300 g ai/ha×2	火山灰土・壌土	70
			沖積土・埴壌土	1
	畑地状態	600 g ai/ha	火山灰土・壌土	70
			沖積土・砂土	95

*：容器内試験で原体、ほ場試験で粒剤を使用

６．作物等残留試験

（１）作物残留試験

イミダクロプリドを分析対象化合物とした作物残留試験が実施された。一部の作物では代謝物 M01 及び M04 についても分析された。また、イミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する全代謝物を 6-クロロニコチン酸（M06）として検出する方法で分析した試験も実施された。

結果は別紙 3 に示されている。可食部におけるイミダクロプリドの最大残留値は、最終散布 3 日後に収穫されたやなぎたで（茎葉）の 10.8 mg/kg であった。また、稲わらにおけるイミダクロプリドの最大残留値は、最終散布 21 日後の 0.40 mg/kg であった。代謝物 M01 及び M04 の最大残留値は、いずれも最終散布 13 又は 14 日後に収穫された茶（荒茶）の 1.06 及び 0.03 mg/kg であった。（参照 2、11、13、19）

（２）後作物残留試験

イミダクロプリドを処理した水稲及びだいこんのほ場において、小麦、レタス、だいこん、はくさい、トマト及びきゅうりを用いて、イミダクロプリド並びに代謝物 M01 及び M04 を分析対象化合物とした後作物残留試験が実施された。

結果は別紙 4 に示されている。全ての作物において、いずれの化合物も検出限界未満（イミダクロプリド及び代謝物 M01：0.005 mg/kg 未満、代謝物 M04：0.01 mg/kg 未満）であった。（参照 2、11、19）

（３）畜産物残留試験（泌乳牛）

泌乳牛（ホルスタイン種、一群雌 3 頭）にイミダクロプリドを 28 日間連続カプセル経口［原体：0、5（予想飼料負荷量）、15（3 倍量）及び 50（10 倍量）mg/kg 飼料相当量、0、0.15、0.45 及び 1.5 mg/kg 体重/日］投与し、イミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する代謝物を 6-クロロニコチン酸として測定して、畜産物残留試験が実施された。

結果は別紙 5 に示されている。

乳汁中の濃度は、5 mg/kg 飼料投与群ではいずれの時点でも 0.02 μg/g 未満であった。15 及び 50 mg/kg 飼料投与群では、それぞれ最大で 0.041 μg/g 及び 0.154 μg/g が認められた。

臓器・組織中の濃度は、最大で肝臓において 0.490 μg/g、腎臓において 0.286 μg/g、筋肉において 0.121 μg/g 及び脂肪において 0.064 μg/g 認められた。（参照 9、11、12、19）

（４）畜産物残留試験（産卵鶏）

産卵鶏（レグホン種、一群雌 3 羽）にイミダクロプリドを 30～32 日間連続経口［原体：0、2（予想飼料負荷量）、6（3 倍量）及び 20（10 倍量）mg/kg 飼料相当量］投与し、イミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する代謝物を 6-クロロニコチン酸として測定して、畜産物残留試験が実施された。

結果は別紙 5 に示されている。

卵中の濃度は、2 mg/kg 飼料投与群では、いずれの時点でも 0.02 μg/g 未満であった。6 及び 20 mg/kg 飼料投与群では、それぞれ最大で 0.049 μg/g 及び 0.130 μg/g 認められた。

臓器・組織中の濃度は、最大で肝臓において 0.346 μg/g、脂肪において 0.048 μg/g 認められ、筋肉においては、いずれも検出限界（0.02 μg/g）未満であった。（参照 9、11、12、19）

（５）推定摂取量

別紙 3 の作物残留試験及び別紙 5 の畜産物残留試験の分析値を用いて、農産物についてはイミダクロプリドを、畜産物についてはイミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する全代謝物を暴露評価対象化合物として、食品中から摂取される推定摂取量が表 37 に示されている（別紙 6）。

なお、本推定摂取量の算定は、登録されている又は申請された使用方法からイミダクロプリドが最大の残留を示す使用条件で、全ての適用作物に使用され、加工・調理による残留農薬の増減が全くないとの仮定のもとに行った。また、畜産物における推定摂取量の算定には、各試料の予想飼料負荷量処理における最大残留値を用いた。

表 37　食品中より摂取されるイミダクロプリドの推定摂取量

	国民平均 (体重：55.1 kg)	小児(1～6 歳) (体重：16.5 kg)	妊婦 (体重：58.5 kg)	高齢者(65 歳以上) (体重：56.1 kg)
摂取量 (μg/人/日)	295	137	275	374

７．一般薬理試験

ラット、マウス及びウサギを用いた一般薬理試験が実施された。結果は表 38 に示されている。（参照 2、11、19、33、34）

表 38　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)	ICR マウス①	雄 3 雌 3	0、10、30、100 (経口)	10	30	30 mg/kg 体重以上（雌雄）：警戒性・運動性の低下、運動失調、散瞳傾向 100 mg/kg 体重（雌雄）：ヒヨコ様鳴声 100 mg/kg 体重（雌雄）で死亡例
		ICR マウス②	雄 3 雌 3	0、30 (経口)	－	30	30 mg/kg 体重（雌）：四肢筋緊張（ごく軽微）
		ICR マウス③	雄 5 雌 5	0、20、30 (経口)	20	30	30 mg/kg 体重（雌雄）：振戦 30 mg/kg 体重（雌）：自発運動低下
		日本白色種ウサギ	雄 3	0、10、30、100 (経口)	10	30	30 mg/kg 体重以上：行動性の軽微な抑制、瞳孔反射抑制、呼吸数増大、散瞳、頻脈 100 mg/kg 体重で死亡例
	体温	日本白色種ウサギ	雄 3	0、10、30、100 (経口)	30	100	100 mg/kg 体重：軽微な体温下降
呼吸・循環器系	呼吸数・心拍数 (無麻酔)	日本白色種ウサギ	雄 3	0、10、30、100 (経口)	10	30	30 mg/kg 体重以上：心拍数及び呼吸数の増加 100 mg/kg 体重：呼吸数の増加後減少
	呼吸・血圧・心拍数 (麻酔下)	日本白色種ウサギ	雄 4～5	0、1、3、10、30 (静脈内)	3	10	10 mg/kg 体重以上：呼吸一過性亢進、血圧降下、心拍数減少 30 mg/kg 体重で死亡、死亡例は呼吸一過性亢進後、抑制、呼吸停止
自律神	瞳孔径	日本白色種ウサギ	雄 3	0、10、30、100 (経口)	10	30	30 mg/kg 体重以上：散大

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
経系		SD ラット	雄 5	0、10、30、100（経口）	30	100	100 mg/kg 体重：散大
体性神経系	腓腹筋収縮	SD ラット	雄 3～4	0、30、100、300（経口）	300	－	影響なし
	筋弛緩作用	SD ラット	雄 5	0、30、100、300（経口）	100	300	300 mg/kg 体重：落下限界角度の軽度な減少
消化器系	腸管運動（麻酔下）	日本白色種ウサギ	雄 4～5	0、1、3、10、30（静脈内）	1	3	3 mg/kg 体重以上：腸管運動抑制
	炭末輸送能	SD ラット	雄 5	0、10、30、100（経口）	30	100	100 mg/kg 体重：炭末輸送率低下
	胃液分泌	SD ラット	雄 5	0、10、30、100（経口）	10	30	30 mg/kg 体重以上：総酸度低下 100 mg/kg 体重：pH 値上昇、胃酸分泌抑制
腎機能	尿量・尿中電解質・定性分析	SD ラット	雄 5	0、30、100、300（経口）	30	100	100 mg/kg 体重以上：尿量減少 300 mg/kg 体重：電解質変動
血液系	溶血作用	日本白色種ウサギ	雄 5	10^{-5}～10^{-3}M（*in vitro*）	10^{-3}M	－	影響なし
	血液凝固作用	SD ラット	雄 5	0、10、30、100（経口）	10	30	30 mg/kg 体重以上：APTT 軽度延長（10 秒以内）

溶媒：DMSO 含有ポリエチレングリコール 400
－：最小作用量は設定できなかった。

８．急性毒性試験

（１）急性毒性試験

イミダクロプリド及び代謝物を用いた急性毒性試験が実施された。結果は表 39 及び 40 に示されている。（参照 2、3、11、19）

表 39　急性毒性試験結果概要（原体）

投与経路	動物種	LD50（mg/kg 体重）		観察された症状
		雄	雌	
経口	SD ラット[a] 雌雄各 10 匹	440	410	雌雄：260、360、500、700、980 mg/kg 体重 260 mg/kg 体重以上（雌雄）：鎮静、振戦、呼吸異常、痙攣 雌雄：360 mg/kg 体重以上で死亡例
	Wistar ラット[b] 雌雄各 5 匹	424	450～475	雄：50、100、250、315、400、450、500、1,800 mg/kg 体重 雌：100、250、315、400、450、475、500、1,800 mg/kg 体重 100 mg/kg 体重以上（雄）、250 mg/kg 体重以上（雌）：無関心、一過性の努力呼吸及び頻呼吸、運動性低下、一過性のよろめき歩行、瞼裂縮小、一過性の振戦及び痙攣 雌雄：400 mg/kg 体重以上で死亡例
	ICR マウス[a] 雌雄各 10 匹	100	98	雄：46、60、78、100、130、170、220 mg/kg 体重 雌：60、78、100、130、170 mg/kg 体重 46 mg/kg 体重以上（雄）、60 mg/kg 体重以上（雌）：鎮静、振戦、呼吸異常、痙攣、挙尾、ヒヨコ様鳴声 雄：60 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：78 mg/kg 体重以上で死亡例
	NMRI マウス[b] 雌雄各 5 匹	131	168	雄：10、71、100、120、140、160、250 mg/kg 体重 雌：10、100、120、140、160、250 mg/kg 体重 71 mg/kg 体重以上（雄）、100 mg/kg 体重以上（雌）：無関心、一過性の努力呼吸及びよろめき歩行、運動性低下、一過性の振戦 100 mg/kg 体重以上（雄）、120 mg/kg 体重以上（雌）：一過性の痙攣 雄：100 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：120 mg/kg 体重以上で死亡例
経皮	SD ラット[c]	>2,000	>2,000	症状及び死亡例なし

投与経路	動物種		LD_{50}（mg/kg 体重） 雄	LD_{50}（mg/kg 体重） 雌	観察された症状
	雌雄各 10 匹				
	Wistar ラット[d] 雌雄各 5 匹		>5,000	>5,000	症状及び死亡例なし
腹腔内	Wistar ラット[e] 雌雄各 5 匹		171	186	無関心、努力呼吸、頻呼吸、痙攣、周期的振戦及び攣縮 雄：170 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：150 mg/kg 体重以上で死亡例
			LC_{50}（mg/L）		
吸入	Wistar ラット 雌雄各 5 匹 （4 時間暴露）	粉体	>5.32	>5.32	呼吸困難、活動性低下、立毛及び軽微な振戦 死亡例なし
吸入	Wistar ラット 雌雄各 5 匹 （4 時間暴露）	エアロゾル	>0.069	>0.069	症状及び死亡例なし
吸入	Wistar ラット 雌雄各 10 匹 （6 時間/日×5 日）	粉体	>0.505	>0.505	症状及び死亡例なし

a：DMSO 含有ポリエチレングリコール 400
b：2%クレモホア EL 水溶液（脱イオン水）
c：ポリエチレングリコール 400
d：生理食塩水
e：2%クレモホア EL 水溶液（滅菌生理食塩水）

表 40　急性毒性試験結果概要（代謝物）

検体	投与経路	動物種	LD_{50}（mg/kg 体重） 雄	LD_{50}（mg/kg 体重） 雌	症状
代謝物 M01	経口	SD ラット[a] 雌雄各 5 匹	300	280	雌雄：150、240、390、630、1,000 mg/kg 体重 150 mg/kg 体重以上（雌雄）：鎮静、眼瞼下垂、呼吸異常、ふるえ、皮膚温低下、痙攣、紅涙、生存例に肺の赤褐色及び灰白色斑 雌雄：240 mg/kg 体重以上で死亡例

検体	投与経路	動物種	LD_{50}（mg/kg 体重）		症状
			雄	雌	
代謝物 M03	経口	SD ラット[a] 雌雄各 5 匹	3,500	1,100	雄：440、660、990、1,500、2,220、3,300、5,000 mg/kg 体重 雌：200、290、440、660、990、1,500 mg/kg 体重 440 mg/kg 体重以上（雄）、200 mg/kg 体重以上（雌）：散瞳、ふるえ、呼吸異常、流涙、紅涙、削痩、歩行不能、血尿、立毛 雄：2,220 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：990 mg/kg 体重以上で死亡例
代謝物 M04	経口	SD ラット[a] 雌雄各 5 匹	1,980	3,560	雌雄：980、1,560、2,500、4,000 mg/kg 体重 980 mg/kg 体重以上（雌雄）：散瞳、ふるえ、鎮静、眼球突出、呼吸異常、糞量減少雄：1,560 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：2,500 mg/kg 体重以上で死亡例
		ICR マウス[b] 雌雄各 5 匹	200	200	雌雄：100、200、300、450 mg/kg 体重 100 mg/kg 体重以上（雌雄）：歩行失調、呼吸異常、眼球突出、ふるえ、痙攣、ヒヨコ様鳴声 雄：200 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：100 mg/kg 体重以上で死亡例
代謝物 M05	経口	SD ラット[a] 雌雄各 5 匹	4,080	1,820	雌雄：990、1,480、2,220、3,330、5,000 mg/kg 体重 990 mg/kg 体重以上（雌雄）：散瞳、歩行異常、鎮静、呼吸異常、歩行不能、流涎、振戦、鼻出血 雄：3,330 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：1,480 mg/kg 体重以上で死亡例
代謝物 M06	経口	SD ラット[a] 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	雌雄：2,500、5,000 mg/kg 体重 2,500 mg/kg 体重以上（雌雄）：鎮静、呼吸異常とそれに伴う喘鳴及び失禁、ヒヨコ様鳴声 雄：死亡例なし 雌：5,000 mg/kg 体重で死亡例

検体	投与経路	動物種	LD50 (mg/kg 体重)		症状
			雄	雌	
代謝物 M18	経口	SD ラット[a] 雌雄各 5 匹	3,800	3,700	雌雄：1,800、2,300、3,000、3,800、5,000 mg/kg 体重 1,800 mg/kg 体重以上（雌雄）：鎮静、よろめき歩行、呼吸異常、麻酔様状態、流涙 雄：3,800 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：3,000 mg/kg 体重以上で死亡例

[a]：ポリエチレングリコール 400
[b]：DMSO 含有ポリエチレングリコール 400

（２）急性神経毒性試験

SD ラット（一群雌雄各 12～18 匹）を用いた単回強制経口［原体：0、20（雌のみ）、42、151 及び 307 mg/kg 体重、溶媒：0.4%Tween80 添加 0.5%MC 溶液］投与による急性神経毒性試験が実施された。

その結果、307 mg/kg 体重投与群の雌雄で死亡例、151 mg/kg 体重以上投与群の雄及び 307 mg/kg 体重投与群の雌で、振戦、反応性の増加、歩行失調、活動性低下及び FOB において多数の影響が認められた。また運動能の低下が、151 mg/kg 体重以上投与群の雌雄で認められた。これらの症状は生存動物では投与後 7 日以内に完全に回復し、病理組織学的検査において骨格筋及び神経組織に影響は認められなかった。

本試験における無毒性量は、一般毒性及び神経毒性ともに雌雄とも 42 mg/kg 体重であると考えられた。

臨床症状及び神経行動学的影響はイミダクロプリドのニコチン性アセチルコリン受容体のアゴニストとしての作用と関連しているものと考えられた。（参照 2、3、11、19）

９．眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験

NZW ウサギを用いた眼刺激性試験及び皮膚刺激性試験が実施された。イミダクロプリドによる眼及び皮膚刺激性は認められなかった。

DHPW モルモットを用いた皮膚感作性試験（Maximization 法）が実施された。皮膚感作性は陰性であった。（参照 2、3、11、19）

１０．亜急性毒性試験

（１）90 日間亜急性毒性試験（ラット）

Wistar ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた混餌（原体：0、150、600 及び 2,400 ppm、平均検体摂取量は表 41 参照）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施され

た。また、回復群（一群雌雄各 10 匹、原体：0 及び 2,400 ppm 混餌投与）を設け、投与終了後 4 週間観察した。

表 41　90 日間亜急性毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		150 ppm	600 ppm	2,400 ppm
平均検体摂取量 （mg/kg 体重/日）	雄	14.0	60.9	300
	雌	20.3	83.3	422

各投与群で認められた毒性所見は表 42 に示されている。

本試験において、600 ppm 以上投与群の雄及び 2,400 ppm 投与群の雌で体重増加抑制等が認められたので、無毒性量は雄で 150 ppm（14.0 mg/kg 体重/日）、雌で 600 ppm（83.3 mg/kg 体重/日）であると考えられた。肝臓の組織学的変化は回復性であった。（参照 2、3、11、19）

表 42　90 日間亜急性毒性試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
2,400 ppm	・TPT 延長 ・ALP 及び ALT 増加 ・TP、T.Chol、TG 及び Alb 減少 ・肝円形細胞浸潤 ・肝単細胞壊死 ・肝細胞質変化#及び核の肥大	・体重増加抑制（投与 1 週以降） ・TPT 延長 ・TP 及び Alb 減少
600 ppm 以上	・体重増加抑制§（投与 1 週以降）	600 ppm 以下毒性所見なし
150 ppm	毒性所見なし	

§：600 ppm 投与群では統計学的有意差はないが検体投与の影響と判断した。
#：細胞質は好塩基性を示し、核周辺部が淡明化した変化

（２）90 日間亜急性毒性試験（イヌ）

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹）を用いた混餌（原体：0、200、600 及び 1,800/1,200 ppm[2]、平均検体摂取量は表 43 参照）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 43　90 日間亜急性毒性試験（イヌ）の平均検体摂取量

投与群		200 ppm	600 ppm	1,800/1,200 ppm
平均検体摂取量 （mg/kg 体重/日）	雄	7.7	22.0	45.3
	雌	7.9	24.7	45.9

1,800 ppm 投与群の雌雄で体重減少（雄：投与 1～4 週、雌：投与 2 週）及び摂餌量減少（投与 1 週以降）が認められたが、1,200 ppm に用量を下げたところ、餌

[2] 最高投与群は、摂餌量が減少したため、試験 4 週目に投与量が 1,800 ppm から 1,200 ppm に変更された。

を完食しない例が散見されたものの体重は順調に増加した。いずれの投与群も、血液学的検査、血液生化学的検査、肉眼的及び病理組織学的検査において検体投与による影響は認められなかった。

本試験において、1,800/1,200 ppm 投与群の雌雄で振戦（投与 1 週以降）、体重減少及び摂餌量減少が認められたので、無毒性量は雌雄とも 600 ppm（雄：22.0 mg/kg 体重/日、雌：24.7 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 2、3、11、19）

（３）90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）

Fischer ラット（一群雌雄各 18 匹、うち衛星群：雌雄各 6 匹）を用いた混餌（原体：0、150、1,000 及び 3,000 ppm、平均検体摂取量は表 44 参照）投与による 90 日間亜急性神経毒性試験が実施された。

表 44　90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		150 ppm	1,000 ppm	3,000 ppm
平均検体摂取量（mg/kg 体重/日）	雄	9.3	63.3	196
	雌	10.5	69.3	213

3,000 ppm 投与群の雄で前肢握力の減少及び正向反射の乱れ、全投与群の雌で正向反射の乱れが認められたが、いずれも軽微な変化であり、神経組織及び骨格筋の組織において病理組織学的所見は認められなかったことから、検体投与の影響である可能性は否定できないが、毒性とは判断しなかった。

1,000 ppm 以上投与群の雌雄で体重増加抑制［1,000 ppm 投与群（雄：投与 28 日以降、雌：投与 14 日以降）、3,000 ppm（雌雄：投与 7 日以降）］及び摂餌量減少（雌雄とも投与 7 日以降）が認められた。

本試験における無毒性量は、雌雄とも 150 ppm（雄：9.3 mg/kg 体重/日、雌：10.5 mg/kg 体重/日）であると考えられた。亜急性神経毒性は認められなかった。（参照 2、3、4、11、19）

（４）21 日間亜急性経皮毒性試験（ウサギ）

NZW ウサギ（一群雌雄各 5 匹）を用いた経皮（原体：0 及び 1,000 mg/kg 体重/日、6 時間/日、5 日/週）投与による 21 日間反復経皮毒性試験が実施された。

いずれの投与群にも毒性学的所見は観察されなかった。

本試験における無毒性量は、雌雄とも本試験の最高用量 1,000 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 2、3、4、11、19）

（５）28 日間亜急性吸入毒性試験（ラット）

Wistar ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた吸入（原体：0、0.0055、0.0305 及

び 0.191 mg/L、6 時間/日、5 日/週）暴露による 28 日間亜急性吸入毒性試験が実施された。

0.191 mg/L 暴露群の雄で体重増加抑制、GDH の増加及び肝薬物代謝酵素（*O*-デメチラーゼ、*N*-デメチラーゼ、P450）誘導が、同群の雌で血液凝固時間の延長、ALT、ALP、GDH 及び T.Bil の増加、肝薬物代謝酵素誘導並びに肝比重量[3]の増加が認められた。0.0305 mg/L 暴露群の雌で *N*-デメチラーゼの有意な誘導が認められたが、誘導は背景データの範囲内にあり、さらに肝臓の絶対重量及び形態にも変化が認められなかった。

本試験における無毒性量は、雌雄とも 0.0305 mg/L（13.2 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 2、3、4、11、19）

（６）12 週間亜急性毒性試験（代謝物 M04）

Wistar ラット［主群：一群雌雄各 10 匹、中間検査群（投与 4 週間）：雌雄各 4 匹）］を用いた飲水（代謝物 M04：0、100、300 及び 1,000 ppm、平均検体摂取量は表 45 参照）投与による 12 週間亜急性毒性試験が実施された。

表 45　12 週間亜急性毒性試験（代謝物 M04、ラット）の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	300 ppm	1,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	13	35	106
	雌	13	39	117

1,000 ppm 投与群の雌雄において飲水量の減少が認められたので、本試験における無毒性量は雌雄とも 300 ppm（雄：35 mg/kg 体重/日、雌：39 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 2、11、19）

１１．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）を用いた混餌（原体：0、200、500 及び 1,250/2,500 ppm[4]、平均検体摂取量は表 46 参照）投与による 1 年間慢性毒性試験が実施された。

表 46　1 年間慢性毒性試験（イヌ）の平均検体摂取量

投与群		200 ppm	500 ppm	1,250/2,500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	5.7	15.3	62.5
	雌	6.4	14.8	62.5

1,250/2,500 ppm 投与群の雌雄で肝臓のチトクローム P450 の増加が認められた。

---

[3] 体重比重量を比重量という（以下同じ。）。
[4] 最高投与群は、1,250 ppm で投与が開始されたが、試験 17 週目に投与量が 2,500 ppm に変更された。

1,250/2,500 ppm 投与群の雌で T.Chol の増加が認められ、雄ではいずれの投与群においても検体投与に起因する毒性所見は認められなかったので、本試験における無毒性量は、雄で本試験の最高用量 2,500 ppm（62.5 mg/kg 体重）、雌で 500 ppm（14.8 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 2、3、11、19）

（２）２年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）

Wistar ラット［主群：一群雌雄各 50 匹、中間と殺群（12 か月後）：雌雄各 10 匹］を用いた混餌（原体：0、100、300、900 ppm、平均検体摂取量は表 47 参照）投与による 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験が実施された。また、0 及び 1,800 ppm（平均検体摂取量は表 47 参照）投与群による追加試験が実施された。

表 47　2 年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	300 ppm	900 ppm	1,800 ppm
平均検体摂取量	雄	5.7	16.9	51.3	103
(mg/kg 体重/日)	雌	7.6	24.9	73.0	144

検体投与により発生頻度の増加した腫瘍性病変は認められなかった。

300 ppm 以上投与群の雄で甲状腺コロイド内鉱質沈着増加、900 ppm 投与群の雌で体重増加抑制（投与 3 週以降）及び甲状腺コロイド内鉱質沈着増加が認められた。

本試験における無毒性量は、雄で 100 ppm（5.7 mg/kg 体重/日）、雌で 300 ppm（24.9 mg/kg 体重/日）であると考えられた。

また、1,800 ppm 投与群では、体重増加抑制（雌雄：投与 1 週以降）、飲水量減少（雌のみ、投与 16 週を除く 2 週以降）及び甲状腺コロイド内鉱質沈着増加（雌雄）が認められた。発がん性は認められなかった。（参照 2、3、4、11、19）

（３）２年間発がん性試験（マウス）

B6C3F1 マウス（主群：一群雌雄各 50 匹、中間と殺群（12 か月後）：雌雄各 10 匹）を用いた混餌（原体：0、100、330 及び 1,000 ppm、平均検体摂取量は表 48 参照）投与による 2 年間発がん性試験が実施された。また、0 及び 2,000 ppm（平均検体摂取量は表 48 参照）投与群による追加試験が実施された。

表 48　2 年間発がん性試験（マウス）の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	330 ppm	1,000 ppm	2,000 ppm
平均検体摂取量	雄	20.2	65.6	208	414
(mg/kg 体重/日)	雌	30.3	104	274	424

検体投与により発生頻度の増加した腫瘍性病変は認められなかった。

1,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制（雄：投与 3 週以降、雌：投与 1 週以降）

が、同群の雌で摂餌量（投与 20 週以降）と飲水量（投与 1 週以降）の僅かな減少が認められた。

本試験における無毒性量は、雌雄とも 330 ppm（雄：65.6 mg/kg 体重/日、雌：: 104 mg/kg 体重/日）であると考えられた。

また、2,000 ppm 投与群では、雌雄でヒヨコ様鳴声（投与開始以降）、体重増加抑制（投与１週以降）、摂餌量（投与１週以降）及び飲水量（投与１週以降）の減少、雄で軽微な小葉中心性肝細胞肥大が認められた。発がん性は認められなかった。（参照 2、3、4、11、19）

１２．生殖発生毒性試験

（１）2 世代繁殖試験（ラット）

Wistar ラット（P 世代：一群雌雄各 30 匹、F_1 世代：一群雌雄各 26 匹）を用いた混餌（原体：0、100、250 及び 700 ppm、平均検体摂取量は表 49 参照）投与による 2 世代繁殖試験が実施された。

表 49　2 世代繁殖試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群			100 ppm	250 ppm	700 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	P 世代	雄	8.08	20.1	56.5
		雌	8.83	22.1	62.8
	F_1 世代	雄	8.00	20.6	59.1
		雌	9.00	23.6	63.3

親動物では、P 世代雌の対照群で 2 例（うち 1 例は切迫と殺）、100 ppm 投与群で 2 例、F_1 世代雄の 100 ppm 投与群で 1 例、250 ppm 投与群で 1 例（切迫と殺）が死亡したが、死因は検体投与によるものでないと考えられた。700 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制（P 雄：投与 8 日以降、P 雌：投与 29 日以降）及び摂餌量減少（P 雄：投与 8～15 日以降、P 雌：投与 22～29 日以降）が認められた。

児動物では、700 ppm 投与群で低体重が認められた。

本試験における無毒性量は、親動物及び児動物で雌雄とも 250 ppm（P 雄：20.1 mg/kg 体重/日、P 雌：22.1 mg/kg 体重/日、F_1 雄：20.6 mg/kg 体重/日、F_1 雌：23.6 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 2、3、11、19）

（２）発生毒性試験（ラット）

Wistar ラット（一群雌 25 匹）の妊娠 6～15 日に強制経口（原体：0、10、30 及び 100 mg/kg 体重/日、溶媒：0.5%クレモホア EL 水溶液）投与して、発生毒性試験が実施された。

母動物では、30 mg/kg 体重/日以上投与群で体重増加抑制（100 mg/kg 体重/日投

与群：妊娠8日以降、30 mg/kg 体重/日投与群：妊娠6～16日）及び摂餌量減少（妊娠6～11日以降）が認められた。

胎児では、100 mg/kg 体重/日投与群で化骨不全の発生頻度の増加が認められた。同群の胎児では、波状肋骨の発生が僅かに増加（7例/4腹）したが、背景データ（6例/4腹）と同程度であり、投与の影響ではないと考えられた。

本試験における無毒性量は、母動物で10 mg/kg 体重/日、胎児で30 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2、3、4、11、19）

（３）発生毒性試験（ウサギ）

チンチラウサギ（一群雌16匹）の妊娠6～18日に強制経口（原体：0、8、24及び72 mg/kg 体重/日、溶媒：0.5%クレモホア EL 水溶液）投与して、発生毒性試験が実施された。

母動物では、72 mg/kg 体重/日投与群で2例が死亡（妊娠18及び19日）した。同群では、ほかに流産（妊娠26日：1例）や全胚吸収（妊娠28日：2例）も認められた。24 mg/kg 体重/日以上投与群で、体重減少（妊娠7～11日）、体重増加抑制（妊娠7日以降）及び摂餌量減少（24 mg/kg 体重/日投与群：妊娠6～11日、72 mg/kg 体重/日投与群：妊娠6～19日）が認められた。

胎児では、72 mg/kg 体重/日投与群で母体毒性に起因した着床数及び胎児数の減少、低体重及び骨格異常（胸骨分節左右非対称、癒合等）を示す胎児数の増加が認められた。

本試験における無毒性量は、母動物で8 mg/kg 体重/日、胎児で24 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2、3、4、11、19）

（４）発達神経毒性試験（ラット）

Wistar ラット（一群雌30匹）の妊娠0日～哺育（分娩後）21日に混餌（原体：0、100、250及び750 ppm、平均検体摂取量は表50参照）投与して、発達神経毒性試験が実施された。児動物は、離乳後に基礎飼料が給餌され、出生70～80日後まで飼育された。

表50　発達神経毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	250 ppm	750 ppm
平均検体摂取量（mg/kg 体重/日）	妊娠期間	8.0～8.3	19.4～19.7	54.7～58.4
	哺育期間	12.8～19.5	30.0～45.4	80.4～155

母動物では、750 ppm 投与群で妊娠期間及び哺育期間中に摂餌量減少［妊娠期間：妊娠13～20日（統計的有意差なし）、哺育期間：0～7日］が認められた。繁殖に関する指標、FOB、体重等に検体投与の影響は認められなかった。

児動物では、750 ppm 投与群の雌雄で哺育期及び離乳後飼育期に体重増加抑制

（哺育期：雌雄とも 0～21 日、離乳後飼育期：雄 16 日以降、雌 17～31 日）並びに運動能及び移動運動能の低下（雄：生後 17 日、雌：生後 21 日）が認められた。なお、生後 60 日では運動能及び移動運動能の低下は認められなかったことから、本所見は可逆的変化であるものと考えられた。FOB、神経病理組織学的検査等で検体投与の影響は認められなかった。

本試験において、母動物では 750 ppm 投与群で摂餌量減少が、児動物では同投与群の雌雄で体重増加抑制が認められたので、本試験における無毒性量は母動物及び児動物とも 250 ppm（19.4 mg/kg 体重/日）であると考えられた。発達神経毒性は認められなかった。（参照 2、4、11、19、21）

１３．遺伝毒性試験

イミダクロプリド（原体）の細菌を用いた DNA 修復試験及び復帰突然変異試験、酵母を用いた体細胞組み換え試験、チャイニーズハムスター卵巣由来細胞（CHO-K1-BH_4）を用いた遺伝子突然変異試験、チャイニーズハムスター卵巣由来細胞（CHO-WB1、CHO-CCL 61）を用いた *in vitro* SCE 試験、ヒトリンパ球を用いた染色体異常試験、ラット初代培養肝細胞を用いた UDS 試験、マウスを用いた *in vivo* 小核試験、チャイニーズハムスター及びマウスを用いた染色体異常試験並びにチャイニーズハムスターを用いた *in vivo* SCE 試験が実施された。

結果は表 51 に示されている。ヒトリンパ球を用いた染色体異常試験において、代謝活性化系非存在下では 500 μg/mL 以上の細胞毒性量で染色体異常誘発性が認められ、代謝活性化系存在下では 2,600 μg/mL 以上で弱い染色体異常誘発性を否定できなかった。また、チャイニーズハムスター卵巣由来細胞を用いた SCE 試験の 1 試験において、陽性であった。しかし、*in vivo* での試験の結果は全て陰性であったことから、イミダクロプリドに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 2、3、11、19）

表 51　遺伝毒性試験結果概要（原体）

試験		対象	処理濃度・投与量	結果
in vitro	DNA 修復試験	*Bacillus subtilis* (H17、M45 株)	313～5,000 μg/ディスク (+/-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	*Salmonella typhimurium* (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株) *Escherichia coli* (WP2 *uvr A* 株)	313～5,000 μg/プレート (+/-S9)	陰性
		S. typhimurium (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株)	①20～12,500 μg/プレート ②775～12,400 μg/プレート (+/-S9)	陰性
	体細胞組換え試験	*Saccharomyces cerevisiae* D7	625～10,000 μg/mL(+/-S9)	陰性
	遺伝子突然変異試験（*HGPRT* 遺伝子座）	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞 (CHO-K1-BH_4)	100～1,220 μg/mL (+S9) 60.0～125 μg/mL (-S9)	陰性
	染色体異常試験	ヒトリンパ球	①50～5,000 μg/mL (+/-S9) ②1,300～5,200 μg/mL (+/-S9)	陽性
	SCE 試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞(CHO-WB1)	①167～5,000 μg/mL (+S9) 16.7～500 μg/mL(-S9) ②500～3,000 μg/mL(+S9) 100～1,000 μg/mL(-S9)	陽性
		チャイニーズハムスター卵巣由来細胞(CHO-CCL 61)	157～1,250 μg/mL (+S9) 50～400 μg/mL (-S9)	陰性
	UDS 試験	ラット初代培養肝細胞	①10.0～500 μg/mL 5.0～500 μg/mL ②50～750 μg/mL	陰性
in vivo	小核試験	NMRI マウス（骨髄細胞） （一群雌雄各 5 匹）	80 mg/kg 体重 (単回強制経口投与、投与 24、48 及び 72 時間後に採取)	陰性
	染色体異常試験	チャイニーズハムスター （骨髄細胞） （一群雌雄各 5 匹）	2,000 mg/kg 体重 (単回強制経口投与、投与 6、24 及び 48 時間後に採取)	陰性
		NMRI マウス（精祖細胞） （一群雄 6 匹）	80 mg/kg 体重 (単回強制経口投与、投与 6、24 及び 48 時間後に採取)	陰性
	SCE 試験	チャイニーズハムスター （骨髄細胞） （一群雌雄各 5 匹）	500、1,000、2,000 mg/kg 体重 （単回強制経口投与）	陰性

注）+/-S9：代謝活性化系存在下及び非存在下

代謝物 M01（動物、植物、土壌及び水中由来）、M03 及び M04（動物、植物及び

土壌由来）、M05 及び M06（動物、植物及び水中由来）並びに M18（植物由来）の細菌を用いた DNA 修復試験及び復帰突然変異試験、チャイニーズハムスター卵巣由来細胞（CHO-K1-BH4）及び肺由来細胞（V79）を用いた遺伝子突然変異試験、チャイニーズハムスター肺由来細胞（V79）を用いた染色体異常試験、ラット初代培養肝細胞を用いた UDS 試験並びにマウスを用いた *in vivo* 小核試験が実施された。結果は表 52 に示されている。（参照 2、3、11、19）

表 52　遺伝毒性試験結果概要（代謝物）

被験物質	試験		対象	処理濃度・投与量	結果
M01	*in vitro*	復帰突然変異試験	*S. typhimurium* (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株) *E. coli* (WP2 *uvrA* 株)	78.1～1,250 μg/プレート (+S9) 156～2,500 μg/プレート (-S9)	陰性
M03	*in vitro*	復帰突然変異試験	*S. typhimurium* (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株) *E. coli* (WP2 *uvrA* 株)	313～5,000 μg/プレート (+/-S9)	陰性
M04	*in vitro*	DNA 修復試験	*B. subtilis* (H17、M45 株)	125～2,000 μg/ディスク (+/-S9)	陰性
		復帰突然変異試験	*S. typhimurium* (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株) *E. coli* (WP2 *uvrA* 株)	313～5,000 μg/プレート (+/-S9)	陰性
		遺伝子突然変異試験（*HGPRT* 遺伝子座）	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞 (CHO-K1-BH4)	500～2,000 μg/mL (+S9) 62.5～2,000 μg/mL (-S9)	陰性
			チャイニーズハムスター肺由来細胞（V79）	500～2,000 μg/mL (+/-S9)	陰性
		染色体異常試験	チャイニーズハムスター肺由来細胞（V79）	100～1,000 μg/mL (+/-S9)	陰性
		UDS 試験	ラット初代培養肝細胞	①0.04～133 μg/mL ②0.04～1,330 μg/mL ③13.3～1,330 μg/mL	陰性
	in vivo	小核試験	BDF1 マウス（骨髄細胞） （一群雄 5 匹）	40、80、160 mg/kg 体重 （単回強制経口投与、投与 30 時間後に採取）	陰性
				20、40、80 mg/kg 体重 （単回腹腔内投与、投与 30 時間後に採取）	陰性
			NMRI マウス （骨髄細胞） （一群雌雄各 5 匹）	100 mg/kg 体重 （単回経口投与、投与 24、48 及び 72 時間後に採取）	陰性
				50 mg/kg 体重 （単回腹腔内投与、投与 24、48 及び 72 時間後	陰性

被験物質	試験		対象	処理濃度・投与量	結果
				に採取)	
M05	*in vitro*	復帰突然変異試験	*S. typhimurium* (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株) *E. coli* (WP2 *uvr A* 株)	313～5,000 μg/プレート (+/-S9)	陰性
M06	*in vitro*	復帰突然変異試験	*S. typhimurium* (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株) *E. coli* (WP2 *uvr A* 株)	①313~5,000 μg/プレート (+/-S9) ②156~2,500 μg/プレート (+S9) 313～5,000 μg/プレート (-S9)	陰性
M18	*in vitro*	復帰突然変異試験	*S. typhimurium* (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株) *E. coli* (WP2 *uvr A* 株)	313～5,000 μg/プレート (+/-S9)	陰性

注）+/-S9：代謝活性化系存在下及び非存在下

１４．その他の試験

（１）28 日間免疫毒性試験（ラット）

Wistar ラット（一群雄各 10 匹）を用いた混餌（原体：0、150、600 及び 2,400 ppm：平均検体摂取量は表 53 参照）投与による 28 日間免疫毒性試験が実施された。陽性対照として、シクロフォスファミド 28 日間強制経口（3.5 mg/kg 体重/日）投与群が設定された。

表 53　28 日間免疫毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		150 ppm	600 ppm	2,400 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	11.7	47.1	186

2,400 ppm 投与群において、立毛（1 例、投与 8～22 日）、体重減少（投与 8 日まで）、体重増加抑制（投与 8 日以降）及び摂餌量減少（投与 8 日以降）、胸腺絶対重量減少、脾臓比重量減少、胸腺萎縮/小型化並びに腸のうっ血/炎症が認められた。胸腺及び脾臓重量の減少は、本剤の一般毒性に起因しており、免疫毒性を示唆するものではないと考えられた。

いずれの検体投与群においても、抗ヒツジ赤血球 IgM 価に検体投与による影響は認められなかった。

本試験において、2,400 ppm 投与群で体重増加抑制等が認められたので、無毒性量は 600 ppm（47.1 mg/kg 体重/日）であると考えられた。本試験条件下で免疫毒性は認められなかった。（参照 31）

（２）中毒時の影響①（ヒト）

41 歳の男性患者が、イミダクロプリド（70%、75 mL）を経口摂取し、3 時間後に救急病院に収容された。男性は、摂取 30 分以内に悪心、嘔吐、急激な腹痛、痙攣及び呼吸困難を示し、収容された時点では、眠そうな様子で、呼吸困難を示していた。脈拍 115/分、血圧 150/90 mmHg、呼吸数 45/分、酸素飽和度 60%であり、痙攣及び広範囲の荒い捻髪音（轢音）が認められた。神経学的検査においては、限局性の神経学的所見は伴わず、意識レベルは Glasgow Coma Scale で 12/15（E5、M6、V1）の嗜眠を示した。

この男性は、軽度の白血球増多を示した。また、初期の動脈血ガスは代謝性アシドーシスを示していたが、24 時間後に正常化した。

人工呼吸開始 12 時間後に、完全に意識を回復し、興奮及び精神錯乱状態のような徴候を示したが、96 時間後には静まった。1 週間後には仕事復帰が可能となった。（参照 22）

（３）中毒時の影響②（ヒト）

スリランカにおいて 5 年の間に、イミダクロプリド（検体の詳細不明）に暴露された 68 人の患者の中毒症状について検討された。そのうちの 7 例は工場での経皮暴露によるもので、中毒症状は認められず、24 時間以内に退院した。また、5 例は、他の農薬も同時に経口摂取していたため、更なる検討はされなかった。残りの 56 例がイミダクロプリド急性中毒患者とされた。

摂取後に施設に収容されるまでの時間の中央値は 4 時間であり、摂取量の中央値は 15mL（23 例摂取量不明）であった。

54 例は、入院中に悪心、嘔吐、頭痛、めまい、腹痛及び下痢などの軽い症状を示し、大部分は自己回復した。意識レベルについては、Glasgow Coma Score の中央値は 15 であり、致死率は 0%であった。残り 2 例は重篤な症状が認められた。

血漿中のイミダクロプリドについて、定量的検査が施行された 28 例では、血漿濃度の中央値は 10.6 ng/L であった。経時的な連続採血された患者 13 例のうち 8 例でイミダクロプリドが認められた。イミダクロプリドは急速に吸収され、入院時に高濃度で認められた。摂取後 10～15 時間は高濃度が維持され、吸収及び/又は排泄が飽和しているか、高濃度のために排泄時間が延長していると考えられた。しかし、1 例では急速な減少が認められた。

血液生化学試験では、顕著な異常は認められなかったが、静脈血中重炭酸濃度の中央値は 14 mmol/L、アニオンギャップの中央値は 20 mmol/L であった。（参照 23）

Ⅲ．食品健康影響評価

参照に挙げた資料を用いて農薬「イミダクロプリド」の食品健康影響評価を実施した。なお、今回、作物残留試験（食用ゆり、ごま等）、一般薬理試験（マウス）の成績等が新たに提出された。

ラットの動物体内運命試験の結果、経口投与されたイミダクロプリドの吸収率は94.2～110%と算出された。投与後 48 時間でイミダクロプリドは 90%以上排泄され、主に尿中に、残りは胆汁を経由して糞中に排泄されると考えられた。主要代謝物はM02、M03、M06、M10、M12、M21 及び M22 であった。

畜産動物を用いた体内運命試験の結果、10%TRR を超えて認められた代謝物として、ヤギの乳汁及び可食部で M01、M02、M03 及び M10、産卵鶏の卵及び可食部で M02、M03、M13 及び M19 が認められた。

植物体内運命試験の結果、植物体中の主要成分として未変化のイミダクロプリドが認められたほか、10%TRR を超える代謝物として、M01、M03、M05、M06、M14及び M18 が認められた。

イミダクロプリド並びに代謝物 M01 及び M04 を分析対象化合物とした作物残留試験の結果、可食部におけるイミダクロプリドの最大残留値は、やなぎたで（茎葉）の10.8 mg/kg であった。また、稲わらにおけるイミダクロプリドの最大残留値は、0.40 mg/kg であった。代謝物 M01 及び M04 の最大残留値は、茶（荒茶）の 1.06 及び 0.03 mg/kg であった。

イミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する化合物を 6-クロロニコチン酸（M06）に変換し、分析した畜産物残留試験の結果、予想飼料負荷量における M06 の最大残留値は、泌乳牛で 0.050 μg/g（肝臓）及び産卵鶏で 0.040 μg/g（肝臓）であった。

各種毒性試験結果から、イミダクロプリド投与による影響は、主に神経系（振戦等）及び体重（増加抑制）に認められた。発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形性、発達神経毒性、免疫毒性及び生体において問題となる遺伝毒性は認められなかった。

ラットを用いた急性神経毒性試験において、振戦、運動能及び移動運動能低下等が認められた。

植物体内運命試験の結果、可食部又は家畜用の飼料として利用される部位において10%TRR を超える代謝物として、M01、M03、M05、M06 及び M14 が認められた。代謝物 M05 及び M14 はラットにおいて検出されなかったが、M05 の急性経口毒性はイミダクロプリドより弱く、遺伝毒性試験の結果は陰性であり、M14 の残留値は僅か（0.0066 mg/kg）であったことから、農産物中の暴露評価対象物質をイミダクロプリド（親化合物のみ）とした。また、畜産動物を用いた体内運命試験において、代謝物M01、M02、M03、M10、M13 及び M19 が 10%TRR を超えて認められた。このうち代謝物 M13 及び M19 はラットにおいて認められなかったこと、畜産物残留試験においてイミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する代謝物が分析の対象とされていることから、畜産物中の暴露評価対象物質をイミダクロプリド及び 6-クロロピ

リジル基を有する代謝物とした。
　各試験における無毒性量等は表 54 に、単回経口投与等により惹起されると考えられる毒性影響等は表 55 に示されている。
　食品安全委員会は、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/発がん性併合試験の 5.7 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 0.057 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量（ADI）と設定した。
　また、イミダクロプリド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、マウス及びウサギを用いた一般薬理試験並びにマウスを用いた急性毒性試験の 10 mg/kg 体重であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.1 mg/kg 体重を急性参照用量（ARfD）と設定した。

ADI	0.057 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
（無毒性量）	5.7 mg/kg 体重/日
（安全係数）	100

ARfD	0.1 mg/kg 体重
（ARfD 設定根拠資料①）	一般薬理試験
（動物種）	マウス
（期間）	単回
（投与方法）	強制経口
（ARfD 設定根拠資料②）	一般薬理試験
（動物種）	ウサギ
（期間）	単回
（投与方法）	強制経口
（ARfD 設定根拠資料③）	急性毒性試験
（動物種）	マウス
（期間）	単回
（投与方法）	強制経口
（無毒性量）	10 mg/kg 体重
（安全係数）	100

参考

＜JMPR（2001 年）＞

ADI	0.06 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
（無毒性量）	5.7 mg/kg 体重/日
（安全係数）	100

ARfD	0.4 mg/kg 体重
（ARfD 設定根拠資料）	急性神経毒性試験
（動物種）	ラット
（期間）	単回
（投与方法）	強制経口
（無毒性量）	42 mg/kg 体重
（安全係数）	100

＜EFSA（2008 年）＞

ADI	0.06 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
（無毒性量）	5.7 mg/kg 体重/日
（安全係数）	100

ARfD	0.08 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）	90 日
（投与方法）	混餌
（無毒性量）	7.7 mg/kg 体重/日
（安全係数）	100

＜米国（2013 年）＞

cRfD	0.057 mg/kg 体重/日
（cRfD 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
（無毒性量）	5.7 mg/kg 体重/日
（不確実係数）	100

aRfD	0.14 mg/kg 体重
（aRfD 設定根拠資料）	急性神経毒性試験
（動物種）	ラット
（期間）	単回
（投与方法）	強制経口
（最小毒性量）	42 mg/kg 体重
（不確実係数）	300

（参照 3、26、28）

表 54　各試験における無毒性量の比較

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)[1)]				
			JMPR	EFSA	米国	食品安全委員会	参考 (農薬抄録)
ラット	90 日間亜急性毒性試験	0、150、600、2,400 ppm 雄:0、14.0、60.9、300 雌:0、20.3、83.3、422 ＜JMPR＞ 雄：0、14、61、300 雌：0、20、83、420	14 体重増加抑制等	61 体重増加抑制等		雄：14.0 雌：83.3 雌雄：体重増加抑制等	雄：14.0 雌：83.3 雌雄：体重増加抑制等
	90 日間亜急性神経毒性試験	0、150、1,000、3,000 ppm ＜JMPR＞ 0、140、960、3,000 ppm 雄：0、9.3、63.3、196 雌:0、10.5、69.3、213 ＜JMPR＞ 雄：0、9.3、63、200 雌：0、10、69、210	9.3 雌雄：体重増加抑制及び摂餌量減少	9.3 体重増加抑制 (神経毒性は認められない)	9.3 体重増加抑制	雄：9.3 雌：10.5 雌雄：体重増加抑制 及び摂餌量減少 (神経毒性は認められない)	雄：9.3 雌：10.5 雌雄：体重増加抑制 及び摂餌量減少 (神経毒性は認められない)
	2 年間慢性毒性/発がん性併合試験	0、100、300、900、1,800 ppm 雄：0、5.7、16.9、51.3、103 雌：0、7.6、24.9、73.0、144	5.7 雄：甲状腺コロイド内鉱質沈着の増加	5.7 体重増加抑制、状腺コロイド内鉱質沈着の増加等	雄：5.7 雌：7.6 雄：甲状腺コロイド内鉱質沈着の増加	雄：5.7 雌：24.9 雌雄：甲状腺コロイド内鉱質沈着の増加等	雄：5.7 雌：24.9 雌雄：甲状腺コロイド内鉱質沈着の増加等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)[1)]				
			JMPR	EFSA	米国	食品安全委員会	参考 (農薬抄録)
		<JMPR> 雄：0、5.7、17、51、100 雌：0、7.6、25、73、140 <米国> 雄：0、5.7、16.9、51.3、102.6 雌：0、7.6、24.9、73.0、143.7	(発がん性は認められない)	(発がん性は認められない)	(発がん性は認められない)	(発がん性は認められない)	(発がん性は認められない)
	2 世代繁殖試験	0、100、250、700 ppm P 雄：0、8.08、20.1、56.5 P 雌：0、8.83、22.1、62.8 F_1 雄：0、8.00、20.6、59.1 F_1 雌：0、9.00、23.6、63.3 <JMPR> 0、6.6、17、47 <米国> P 雄：0、8.1、20.1、56.7	親動物：6.6 児動物：17 親動物：*O*-デメチラーゼ活性増加等 児動物：低体重等	親動物及び児動物：20 親動物：体重増加抑制等 児動物：体重増加抑制 (繁殖能に対する影響は認められない)	親動物及び児動物：16.5 親動物：体重増加抑制等 児動物：低体重 (繁殖能に対する影響は認められない)	親動物及び児動物 P 雄：20.1 P 雌：22.1 F_1 雄：20.6 F_1 雌：23.6 親動物 雌雄：体重増加抑制等 児動物：低体重 (繁殖能に対する影響は認められない)	親動物及び児動物 P 雄：20.1 P 雌：22.1 F_1 雄：20.6 F_1 雌：23.6 親動物 雌雄：体重増加抑制等 児動物：低体重 (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)]				
			JMPR	EFSA	米国	食品安全委員会	参考 (農薬抄録)
		P 雌：0．8.8、22.1、62.8 F_1 雄：0、6.4、16.5、47.3 F_1 雌：0、7.2、18.9、52.3					
	発生毒性試験	0、10、30、100	母動物：10 胎　児：30 母動物：体重増加抑制及び摂餌量減少 胎児：波状肋骨の発生頻度増加 (催奇形性は認められない)	母動物及び胎児：30 母動物：体重増加抑制 胎児：波状肋骨の発生頻度増加 (催奇形性は認められない)	母動物：10 胎　児：30 母動物：体重増加抑制 胎児：波状肋骨の発生頻度増加	母動物：10 胎　児：30 母動物：体重増加抑制及び摂餌量減少 胎児：化骨不全の発生頻度増加 (催奇形性は認められない)	母動物：10 胎　児：30 母動物：体重増加抑制及び摂餌量減少 胎児：化骨不全の発生頻度増加 (催奇形性は認められない)
	発達神経毒性試験	0、100、250、750 ppm 妊娠期間：0、8.0～8.3、19.4～19.7、54.7～58.4 哺育期間：0、12.8～19.5、30.0～45.4、80.4～155		母動物及び児動物：30 母動物：摂餌量減少 児動物：大樹増加抑制、運動能及び移動運動能低下	母動物及び児動物：20 母動物：摂餌量減少及び体重増加抑制 児動物：体重増加抑制、運動能低下、尾状核被殻幅減少等	母動物及び児動物：19.4 母動物：摂餌量減少 児動物：体重増加抑制	母動物及び児動物：30.0～45.4 母動物：摂餌量減少 児動物：体重増加抑制

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)[1)]				
			JMPR	EFSA	米国	食品安全委員会	参考 (農薬抄録)
						(発達神経毒性は認められない)	(発達神経毒性は認められない)
マウス	2 年間発がん性試験	0、100、330、1,000、2,000 ppm 雄：0、20.2、65.6、208、414 雌：0、30.3、104、274、424 ＜JMPR＞ 雄：0、20、66、210、410 雌：0、30、100、270、420 ＜米国＞ 雄：0、20、66、208、414 雌：0、30、104、274、424	66 体重増加抑制 (発がん性は認められない)	208 体重増加抑制等 (発がん性は認められない)	雄：208 雌：274 体重減少等 (発がん性は認められない)	雄：65.6 雌：104 雌雄：体重増加抑制等 (発がん性は認められない)	雄：65.6 雌：104 雌雄：体重増加抑制等 (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]				
			JMPR	EFSA	米国	食品安全委員会	参考 (農薬抄録)
ウサギ	発生毒性試験	0、8、24、72	母動物：8 胎　児：24 母動物：体重増加抑制及び摂餌量減少 胎児：低体重、骨化遅延等 (催奇形性は認められない)	母動物：8 胎　児：24 母動物：体重増加抑制等 胎児：低体重、骨化遅延等 (催奇形性は認められない)	母動物及び胎児 24 母動物：体重減少等 胎児：低体重等	母動物：8 胎　児：24 母動物：体重増加抑制及び摂餌量減少 胎児：低体重等 (催奇形性は認められない)	母動物：8 胎　児：24 母動物：体重増加抑制及び摂餌量減少 胎児：低体重等 (催奇形性は認められない)
イヌ	90日間亜急性毒性試験	0、200、600、1,800/1,200 ppm 雄：0、7.7、22.0、45.3 雌：0、7.9、24.7、45.9	7.5 摂餌量減少	7.8 体重増加抑制、振戦等		雄：22.0 雌：24.7 雌雄：振戦、体重減少及び摂餌量減少	雄：22.0 雌：24.7 雌：摂餌量減少
	1年間慢性毒性試験	0、200、500、1,250/2,500 ppm 雄：0、5.7、15.3、62.5 雌：0、6.4、14.8、62.5 ＜JMPR・米国＞ 雌雄：0、6.1、15、41/72	15 雌雄：一過性の摂餌量減少、チトクローム P450 増加等	41 肝臓への影響	72 毒性所見なし	雄：62.5 雌：14.8 雌：T.Chol 増加	雄：15.3 雌：14.8 雌雄：肝チトクローム P450 増加等
ADI（cRfD）			NOAEL：5.7 SF：100	NOAEL：5.7 SF：100	NOAEL：5.7 UF：100	NOAEL：5.7 SF：100	NOAEL：5.7 SF：100

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)[1]				
			JMPR	EFSA	米国	食品安全委員会	参考 (農薬抄録)
			ADI：0.06	ADI：0.06	cRfD：0.057	ADI：0.057	ADI：0.057
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	ラット2年間慢性毒性/発がん性併合試験	ラット2年間慢性毒性/発がん性併合試験	ラット2年間慢性毒性/発がん性併合試験	ラット2年間慢性毒性/発がん性併合試験

注）斜線：試験記載なし
NOAEL：無毒性量　SF：安全係数　UF：不確実係数　ADI：一日摂取許容量　cRfD：慢性参照用量
1)無毒性量欄には、最小毒性量で認められた主な毒性所見等を記した。

表 55　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	雌雄：260、360、500、700、980	ー 雌雄：振戦、呼吸異常等
		雄：50、100、250、315、400、450、500、1,800 雌：100、250、315、400、450、475、500、1,800	雄：50 雌：100 雄雌：運動性低下、一過性の振戦、痙攣等
	急性神経毒性試験	雄：0、42、151、307 雌：0、20、42、151、307	雌雄：42 雌雄：運動能及び移動運動能低下
マウス	一般薬理試験（一般状態）①	雌雄：0、10、30、100	雌雄：10 雌雄：警戒性・運動性低下、運動失調等
	一般薬理試験（一般状態）②	雌雄：0、30	雄：30 雌：ー 雌：四肢筋緊張（ごく軽微）
	一般薬理試験（一般状態）③	雌雄：0、20、30	雌雄：20 雌雄：振戦等
	急性毒性試験	雄：46、60、78、100、130、170、220 雌：60、78、100、130、170	ー 雌雄：振戦、呼吸異常等
		雄：10、71、100、120、140、160、250 雌：10、100、120、140、160、250	雌雄：10 雌雄：運動性低下、一過性の振戦等
イヌ	90 日間亜急性毒性試験	雄：7.7、22.0、45.3 雌：7.9、24.7、45.9	雄：22.0 雌：24.7 雌雄：振戦
ウサギ	一般薬理試験（一般状態）	雄：0、10、30、100	雄：10 雄：行動抑制、瞳孔反射抑制等
ARfD			NOAEL：10 SF：100 ARfD：0.1
ARfD 設定根拠資料			ウサギ一般薬理試験

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）
			マウス一般薬理試験 マウス急性毒性試験

ARfD：急性参照用量　SF：安全係数　NOAEL：無毒性量

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
M01	脱ニトロ体 NTN38014 NTN33823	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)イミダゾリジン-2-イリデンアミン
M02	4-水酸化体 WAK5839 又は 5-水酸化体 WAK4103	3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-ニトロイミノ-4-イミダゾリジノール 又は 3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-ニトロイミノ-5-イミダゾリジノール
M03	オレフィン体 GAJ2269 NTN35884	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-*N*-ニトロ(イミダゾリン-2-イリデン)アミン
M04	還元体 NTN37571 F4044B WAK3839	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-*N*-ニトロソ(イミダゾリジン-2-イリデン)アミン
M05	環状ウレア体 NTN33519 DIJ9817	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-イミダゾリジノン
M06	クロロニコチン酸	6-クロロニコチン酸
M07	酸化体	3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2,4-イミダゾリジンジオン 又は 3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2,5-イミダゾリジンジオン
M10	クロロニコチン酸グリシン抱合体 WAK3583	*N*-(6-クロロニコチノイル)グリシン
M12	メチルチオニコチン酸グリシン抱合体	*N*-[(6-メチルチオ)ニコチノイル]グリシン
M13	イミダゾリジン開裂体 DIJ11324 WAK4230-1	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-ニトログアニジン
M14	クロロピコリルグルコシド RBN1114	6-クロロ-3-ピリジルメチルグリコシド
M15	ジヒドロキシ体 WAK3772	3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-ニトロイミノ-イミダゾリジン-4,5-ジオール
M16	ホトトリアジノン体	4-(6-クロロ-ピリジン-3-イルメチル)-4,5-ジヒドロ-2*H*-[1,2,4]トリアジン-3-オン
M17	トリアジノン体	8-(6-クロロ-ピリジン-3-イルメチル)-3-メチル-7,8-ジヒドロ-6*H*-イミダゾ[2,1-c][1,2,4]トリアジン-4-オン
M18	クロロピコリルアルコール DIJ9805	(6-クロロ-ピリジン-3-イル)-メタノール
M19	開環グアニジン体 WAK4126	*N*-(6-クロロピリジン-3-イルメチル)グアニジン
M20	クロロピコリルゲンジオビオシド体	

記号	略称	化学名
M21	イミダゾリジン体 NTN33968	*N*-ニトロイミダゾリジン-2-イリデンアミン
M22	オレフィン イミダゾリジン体 KNO0523	(1,3-ジヒドロ-イミダゾール-2-イリデン)-ニトロアミン
M23	ジヒドロイミノ体 WAK5301	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)イミダゾリジン-2- イリデンアミン-4,5-ジオール
M26	クロロピコリルアミン GSE1478	6-クロロピコリルアミン
M28	アミノ体 WAK3877/4	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-*N*-アミノイミダゾリジン -2-イリデンアミン
M29	ジアミン体 DIJ9646-2	N-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)エチレンジアミン
M30	尿素体 DIJ10739	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)尿素

＜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
ALP	アルカリホスファターゼ
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））
APTT	活性化部分トロンボプラスチン時間
AUC	薬物濃度曲線下面積
C_{max}	最高濃度
CMC	カルボキシメチルセルロース
DMSO	ジメチルスルホキシド
FOB	機能観察総合検査
GDH	グルタミン酸脱水素酵素
IgM	免疫グロブリン M
LC_{50}	半数致死濃度
LD_{50}	半数致死量
MC	メチルセルロース
PHI	最終使用から収穫までの日数
SCE	姉妹染色分体交換
$T_{1/2}$	消失半減期
TAR	総処理放射能
T.Bil	総ビリルビン
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
TP	総蛋白質
TPT	トロンボプラスチン時間
TRR	総残留放射能
UDS	不定期 DNA 合成
WBC	白血球数

＜別紙３：作物残留試験成績＞

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg) 親化合物 最高値	 親化合物 平均値	 代謝物 M01 最高値	 代謝物 M01 平均値	 代謝物 M04 最高値	 代謝物 M04 平均値	 代謝物 M06[1)] 最高値	 代謝物 M06[1)] 平均値
稲 (玄米) 1989 年	1	1.6^{G} g ai/箱	1	111 133	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	/	/
		1.6^{G} g ai/箱 ＋400^{G}	2	66 88	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	/	/
稲 (稲わら) 1989 年	1	1.6^{G} g ai/箱	1	111 133	0.03 0.01	0.02 0.01*	0.03 <0.02	0.02 <0.02	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	/	/
		1.6^{G} g ai/箱 ＋$400^{G\ a}$	2	66 88	0.04 0.01	0.04 0.01*	0.04 <0.02	0.03 <0.02	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	/	/
稲 (玄米) 1990 年	2	1.6^{G} g ai/箱 ＋ 100^{D}×2	3	21 28	0.038 0.020	0.028 0.018	<0.01 0.01	<0.008 0.008*	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.06 <0.05	0.06 <0.05
稲 (稲わら) 1990 年				21 28	0.40 0.26	0.31 0.22	0.30 0.36	0.27 0.23	0.03 0.02	0.02 0.02*	1.10 1.17	0.96 0.70
稲 (玄米) 1990 年	1	1.6^{G} g ai/箱 ＋ 300^{G}×2	3	70 80	0.006 <0.005	0.006 <0.005	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.05 <0.05	<0.05 <0.05
稲 (稲わら) 1990 年				70 80	0.06 0.04	0.06 0.04	0.13 0.11	0.12 0.10	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	/	/
稲 (玄米) 1990 年	2	1.6^{G} g ai/箱 ＋ 60~75^{WP} ×2	3	28-30 45	0.060 <0.005	0.044 <0.005	/	/	/	/	/	/
稲 (稲わら) 1990 年				28-30 45	0.25 0.06	0.20 0.033	/	/	/	/	/	/
稲 (玄米) 1994 年	2	1.6^{G} g ai/箱 ＋ 75^{WP}×2	3	30 44-45	0.077 0.006	0.053 0.006*	/	/	/	/	/	/
稲 (稲わら) 1994 年				30 44-45	0.28 0.17	0.25 0.11	/	/	/	/	/	/
稲 (玄米) 1995 年	2	1.6^{G} g ai/箱 ＋ 75^{WP} ×2	3	28 42	0.08 0.01	0.05 0.01*	/	/	/	/	/	/
水稲 (玄米) 1998 年	2	1^{WP} g ai/箱 ＋ 75^{WP} ×2	3	28-30 42-45	0.05 0.03	0.04 0.02	/	/	/	/	/	/

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg) 親化合物 最高値	 親化合物 平均値	 代謝物 M01 最高値	 代謝物 M01 平均値	 代謝物 M04 最高値	 代謝物 M04 平均値	 代謝物 M06[1)] 最高値	 代謝物 M06[1)] 平均値
湛水直播水稲 (玄米) 1995 年	1	6.67^{WP} g ai /kg 種子 ＋ 75^{WP}×2	3	28	0.08	0.08						
湛水直播水稲 (玄米) 1998 年	2		3	28 42	0.16 0.04	0.12 0.02*						
稲 (玄米) 1999 年	2	1^{WDG} g ai /箱[2)]	1	120	<0.01	<0.01						
		1^{WDG} g ai/箱 ＋75^{WP} ×2	3	27-28 42-43	0.05 0.02	0.038 0.012*						
稲 (稲わら) 1999 年	2	1 g^{WDG} ai /箱[2)]	1	120	<0.02	<0.02						
		1^{WDG} g ai/箱 ＋75^{WP} ×2	3	27-28 42-43	0.09 0.04	0.048 0.030*						
稲 (玄米) 2002 年	2	1.6^{G} g ai/箱 ＋150^{WDG} ×2[a]	3	7 14 20-21 28-29	0.24 0.31 0.17 0.10	0.20 0.25 0.16 0.07						
	2	1.0^{G} g ai/箱 ＋150^{WDG} ×2[a]	3	7 14 20-21 28-29	0.25 0.28 0.23 0.07	0.19 0.26 0.17 0.05						
稲 (稲わら) 2002 年	2	1.6^{G} g ai/箱 ＋150^{WDG} ×2[a]	3	7 14 20-21 28-29	3.40 2.06 0.59 0.35	2.19 1.24 0.42 0.19*						
	2	1.0^{G} g ai/箱 ＋150^{WDG} ×2[a]	3	7 14 20-21 28-29	3.00 1.58 1.02 0.61	1.88 0.89 0.61 0.32						
稲 (玄米) 2007 年	2	1.6^{G} g ai/箱 ＋ 300^{G}×2	3	49 56	0.02 0.02	0.02 0.02						
稲 (稲わら) 2007 年	2		3	49 56	0.13 0.09	0.12 0.08						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
飼料用稲 (植物全体、根を除く) 2004 年	2	1.0 [WDG] g ai/箱 ＋1.6 [G] g ai/箱 ＋300 [G]×2 ＋150 [WP]×2	6	7 13-14 20-21	2.44 1.26 1.13	1.38 0.96 0.66						
小麦 (玄麦) 2006 年	2	0.15 [WP] g ai /kg 種子 ＋ 50～66.7[WDG]×2	3	14 20 28	0.033 0.013 <0.005	0.017* 0.008* <0.005						
小麦 (玄麦) 2006 年	2	0.15 [WP] g ai /kg 種子 ＋ 75～100[WDG]×2	3	14 20 28	0.052 0.016 0.005	0.025* 0.009* 0.005*						
とうもろこし (乾燥子実) 1994 年	2	6.66 [SC] g ai/kg 種子 ＋ 200 [SC]×2	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
とうもろこし (生食用子実) 1994 年	2		3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
とうもろこし (脱穀種子) 2000 年	2	6.66 [SC] g ai/kg 種子 ＋ 100 [SC]	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
とうもろこし (生食用子実) 2000 年				14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
キノア (脱穀種子) 2006 年	2	150[SC]	1	7 14 21	1.42 0.409 0.320	1.07 0.338 0.265						
		150[SC]×2	2	7 14 21	1.31 0.534 0.558	1.18 0.418 0.429						
だいず (乾燥子実) 1995 年	2	300 [G] ＋ 100 [SC]×2	3	28 42	0.01 <0.01	0.01* <0.01						
あずき (乾燥子実) 2002 年	2	400 [G] ＋ 150 [WDG]×2	3	28 [a]	0.05	0.04						
らっかせい (乾燥子実) 2004 年	2	300 [G] ＋ 100 [WDG]×2	3	42	<0.05	<0.05						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ばれいしょ (塊茎) 1990 年	2	0.35^{WP} g ai /水1L/kg 種いも ＋ 200^{WP}×2[a]	3	14 21	0.193 0.096	0.099 0.053	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.27 0.12	0.16* 0.09*
ばれいしょ (塊茎) 1993 年	2	400^{G} ＋ 200^{WP}×3	4[a]	14 21	0.02 0.02	0.01* 0.02						
ばれいしょ (塊茎) 1998 年	2	200^{WP}	2	14 21	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02						
ばれいしょ (塊茎) 2000 年	2	400^{G} ＋ 200^{WDG}×2	3	14 21	0.01 0.02	0.01* 0.02*						
ばれいしょ (塊茎) 2006 年	2	400^{G} ＋ 100^{WDG}×2	3	14 21 28	0.02 0.01 0.01	0.01* 0.01 0.01						
さといも (球茎) 1997 年	2	400^{G} ＋ 100^{SC}×2	3[a]	14 21	0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
かんしょ (塊根) 2004 年	2	150^{WDG}×2	2	7 14 21	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01						
	2	400^{WDG} ＋ 150^{WDG}×2	3	7 14 21	<0.01 0.01 <0.01	<0.01 0.01* <0.01						
かんしょ (塊根) 2010 年	2	600^{G} ＋ 94～100^{SC} ×2	3	7 14 21	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01						
やまのいも (塊茎) 1996 年	2	400^{G} ＋ 150^{WP}×2	3[a]	14 21 28	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01						
こんにゃくいも (球茎) 1994 年	2	600^{G}×2	2	21 30	0.02 0.02	0.01* 0.02*						
こんにゃくいも (球茎) 2006 年	2	600^{G}×3	3	21 28 35	0.050 0.030 0.034	0.030 0.024 0.026						
	2	600^{G} ＋100～ 150^{WDG}×2	3	21 28 35	0.020 0.021 0.020	0.014 0.013 0.013						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					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 (根部) 1994 年	2	1.67^{WP}/冊 ＋ 200^{WP}×2	3^{a}	21 28	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
てんさい (根部) 1997 年	2	91^{D} g ai/ ユニット[3)] ＋200^{WP}×2	3^{a}	21 28	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
てんさい (根部) 2000 年	2	1.67/冊 ＋ 200^{WDG}×2	3^{a}	13-14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
だいこん (根部) 1990 年	1	600^{G}	1	42 52	0.015 0.006	0.012 0.006*	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.05 <0.05	<0.05 <0.05
	1		1	57 67	0.009 0.011	0.008 0.008	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.05 <0.05	<0.05 <0.05
だいこん (葉部) 1990 年	1		1	42 52	0.014 <0.005	0.012 <0.005	0.019 0.013	0.013* 0.012*	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.14 <0.05	0.12 <0.05
	1		1	57 67	0.006 0.023	0.006* 0.021	0.016 0.05	0.012* 0.04	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.06 0.15	0.06 0.14
だいこん (根部) 1997 年	2	600^{G} ＋ 100^{SC}×2	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
だいこん (葉部) 1997 年	2		3	14 21	0.20 0.13	0.09* 0.06*						
かぶ (根部) 2005 年	2	400^{G} ＋135～ 150^{SC}×2	3	7^{a} 14^{a} 21	0.07 0.04 0.04	0.04 0.03* 0.02*						
かぶ (葉部) 2005 年	2	400^{G} ＋135～ 150^{SC}×2	3	7^{a} 14^{a} 21	2.12 1.53 1.18	1.66 0.90 0.54						
はくさい (茎葉) 1993 年	2	200^{SC}×2	2	7 14	0.11 0.02	0.07 0.02						
		100^{SC}×2		7 14	0.07 0.02	0.05 0.01*						
はくさい (茎葉) 2002 年	2	0.01^{G} g ai/株 ＋200～ 230^{SC}×2	3	7 14	0.13 0.03	0.085 0.025						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
はくさい (茎葉) 2008 年	2	0.002^{SC} g ai/育苗トレイ + 150^{SC}×2	3	1[a] 3[a] 7 14	0.13 0.05 0.02 0.01	0.08 0.03 0.02 0.01*						
キャベツ (葉球) 1994 年	2	200^{SC}×2	2	7 14	0.21 0.02	0.08 0.02*						
	1	200^{SC}×3	3	7 14	0.02 0.01	0.02 0.01						
キャベツ (葉球) 2005 年	2	0.005^{G} g ai/株 + 300^{SC}×2	3	7 14	0.17 0.05	0.09* 0.05*						
キャベツ (葉球) 2005 年	2	0.5^{SC} g ai/トレイ + 300^{SC}×2	3	7 14	0.20 0.08	0.12 0.06*						
メキャベツ (芽球) 2004 年	2	100^{SC}×2	2	7 14 21	<0.02 <0.02 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02						
非結球 メキャベツ (本葉) 2004 年				7 14 21	<0.02 <0.02 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02						
非結球 メキャベツ (えき芽葉) 2004 年				7 14 21	0.5 <0.2 <0.2	0.4* <0.2 <0.2						
みずな (茎葉) 1997 年	1	100^{SC}	1	3 7 14	2.41 1.26 0.42	1.70 0.71 0.23						
		100^{SC}×2	2	3 7 14	2.20 0.84 0.32	1.52 0.51 0.17						
ブロッコリー (花蕾) 2004、 2006 年	1	1^{SC}g ai/トレイ +0.005^{G} g ai/株 +150^{SC}×2	4	3 7 14	0.3 0.06 <0.2	0.24 0.13* <0.12						
	1	1^{SC}g ai/トレイ +0.005^{G} g ai/株 +300^{SC}×2	4	3 7 14	1.97 0.6 0.52	1.72 0.58 0.41						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg) 親化合物 最高値	親化合物 平均値	代謝物 M01 最高値	代謝物 M01 平均値	代謝物 M04 最高値	代謝物 M04 平均値	代謝物 M06[1)] 最高値	代謝物 M06[1)] 平均値
	1	150[SC]×2	2	3 7 14	0.4 <0.2 <0.2	0.38 <0.12 <0.12						
	1	300[SC]×2	2	3 7 14	2.4 0.59 0.37	2.14 0.54 0.34						
畑わさび (葉柄＋ 根茎) 1995 年	1	75[SC]×2	2	7 14 21 28	0.04 0.03 <0.02 <0.02	0.04 0.03 <0.02 <0.02						
畑わさび (葉＋葉柄＋ 根茎) 1995 年	1		2	7 14 21 28	0.25 0.11 0.02 <0.02	0.25 0.09 0.02 <0.02						
畑わさび (葉＋葉柄＋ 根茎) 1996 年	2	75[SC]×2	2	7 14 21	0.39 0.25 0.09	0.27 0.14 0.06						
畑わさび (葉＋葉柄＋ 根茎) 1996 年	1	75[SC]×2	2	7 14 21	0.76 0.24 0.09	0.54 0.18 0.08						
わさび (花及び花茎) 2005 年	2	100[SC]×3	3[a]	7 14 21 28	2.38 1.52 0.44 0.17	1.52 1.00 0.26 0.12						
わさび (葉及び葉柄) 2005 年	2		3[a]	7 14 21 28	1.38 1.15 0.94 0.83	0.82 0.66 0.50 0.44*						
わさび (根及び根茎) 2005 年	2		3[a]	7 14 21 28	0.2 0.2 0.1 <0.1	0.13 0.13 0.08* <0.08						
なばな (花茎) 2001 年	2	125[WDG]×2	2	7 14	1.63 0.21	1.01 0.18						
ごぼう (根部) 1997 年	2	100[SC]×2	2	7 14 21	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01						
ごぼう (根部) 2009 年	2	400[G] ＋ 100[SC]×2	3	7 14 21 28	0.01 <0.01 <0.01 <0.01	0.01* <0.01 <0.01 <0.01						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ごぼう (根部) 2009 年	2	400^{G} + 400^{G}×2	3	7 14 21 28	0.02 <0.01 0.02 <0.01	0.01* <0.01 0.01* <0.01						
エンダイブ (茎葉) 2004 年	2	100～ 280^{SC}×2	2	7 14 21	2.35 0.96 0.45	2.24 0.71 0.31						
レタス (茎葉) 1993 年	1	105～ 150^{SC}×2	2	7 14	0.09 0.02	0.08 0.02						
	1	200^{SC}×2	2	7 14	0.08 0.1	0.07 0.08						
	1	52.5～ 75^{SC}×2	2	7 14	0.09 0.02	0.06 0.02*						
	1	100^{SC}×2	2	7 14	0.07 0.08	0.06 0.06						
レタス (茎葉) 2005 年	2	0.005^{G} g ai/株 + 100～115^{SC} ×2	3	7 14 21	0.47 0.11 0.07	0.30 0.08 0.05*						
レタス (茎葉) 2005 年	2	0.5^{SC} g ai/トレイ + 100～115^{SC} ×2	3	7 14 21	0.49 0.11 0.08	0.30 0.07* 0.06*						
サラダ菜 (茎葉) 2003 年	2	150^{SC}×2	2	3[a] 7 14	0.9 0.4 0.2	0.6 0.2* 0.1*						
リーフレタス (茎葉) 2003 年	2	150^{SC}	2	3[a] 7 14	4.2 0.9 <0.1	2.3 0.5 0.1*						
食用ぎく (花弁) 1994 年	2	125～150^{SC}	1 1	7 14	0.67 0.03	0.41 0.02*						
		125～150^{SC} ×2	2 2	7 14	0.72 0.09	0.54 0.06						
きく (葉) 2003 年	2	100^{SC}×3	3	14 21	0.29 <0.2	0.25 <0.2						
葉ごぼう (可食部) 2003 年	2	100^{SC}×2	2	14 21	0.86 1.14	0.72 0.75						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
すいぜんじな (茎葉) 2003 年	2	100^{WDG}×2	2	7 14	2.6 1.4	1.5 0.8*						
ふき (茎) 1994 年	2	75^{SC}×2	2	7 14 21 28	0.12 0.04 0.02 <0.02	0.10 0.04 0.02 <0.02						
ふきのとう (花蕾) 2009 年	2	150^{SC}×2	2	45-46 60 75	0.07 0.06 0.03	0.04 0.04* 0.03*						
たまねぎ (鱗茎) 2002 年	2	200^{WDG}×2	2	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
根深ねぎ (茎葉) 1997 年	2	400^{G} + 200^{SC}×2	3	14 21	0.16 0.08	0.08* 0.04*						
葉ねぎ (茎葉) 1997 年				14 21	0.23 0.12	0.13 0.08						
根深ねぎ (茎葉) 2009 年	1	0.5^{SC} g ai/育苗トレイ +200^{SC}×2	3	7 14 21 28	0.03 0.02 0.03 0.03	0.03 0.02 0.03 0.03						
	1	0.5^{SC} g ai/育苗トレイ +400^{G}×2[a]	3	7 14 21 28	0.09 0.17 0.20 0.32	0.06 0.13 0.20 0.28						
葉ねぎ (茎葉) 2009 年	1	0.5^{SC} g ai/育苗トレイ +200^{SC}×2	3	7 14 21 28	0.05 0.04 0.03 0.03	0.04 0.03 0.02 0.03						
	1	0.5^{SC} g ai/育苗トレイ +400^{G}×2[a]	3	7 14 21 28	0.05 0.10 0.03 0.06	0.04 0.09 0.03 0.05						
にら (茎葉) 2005 年	2	400^{G}×2	2	30 45 60	0.12 0.19 0.14	0.23* 0.25* 0.24*						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
にら (花茎) 2008、2009年	2	400^{G}×2	2	30 45 60	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05						
食用ゆり (鱗茎) 2010年	2	300^{WDG}×3	3	1 7 14 21	<0.01 <0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01 <0.01						
アスパラガス (若茎) 2004年	2	300^{WDG}×2	2	1 3 7	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05						
アスパラガス (若茎) 2008年	2	300^{SC}×2	2	1 3 7	0.30 0.04 <0.01	0.22 0.03 <0.01						
わけぎ (茎葉) 2003年	2	400^{G} + 300^{SC}×2	3	3 7 14	1.0 0.6 0.4	0.8 0.4 0.3*						
あさつき (茎葉) 2003年				3 7 14	2.5 2.0 0.9	1.9 1.4 0.6						
にんじん (根部) 2004年	2	100～ 150^{WDG}×2	2	3 7 14	0.02 0.01 0.02	0.02* 0.01* 0.01*						
パセリ (茎葉) 1996年	1	0.005^{G} g ai/株	1	50 60 75	0.16 0.07 0.04	0.14 0.06 0.04						
パセリ (茎葉) 1997年				49 60 75	0.36 0.27 0.07	0.32 0.22 0.06						
パセリ (茎葉) 2004年	2	0.005^{G} g ai/株 +100^{SC}	2	14 21	1.4 0.6	1.4 0.4						
パセリ (茎葉) 2010年	2	0.005^{G} g ai/株 +300^{G}	2	14 21 28	0.95 0.51 0.18	0.64 0.36 0.16						
セルリー (茎葉) 2004年	2	100^{SC}×3	3	7 14 21	0.69 0.26 0.11	0.44 0.22 0.1*						
みつば (茎葉) 2004年	1	75^{WDG}×2	2	7 14 21	2.77 1.93 1.45	2.77 1.90 1.44						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06 1)	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
みつば (茎葉) 2006 年	1	100$^{\text{WDG}}$×2	2	7 14 21	2.53 1.32 0.92	2.50 1.32 0.91						
コリアンダー (茎葉) 2004 年	2	75～ 100$^{\text{SC}}$×2	2	3 7 14	1.53 1.00 0.29	1.28 0.63 0.26						
みしまさいこ (根) 2004 年	2	312～ 375$^{\text{WDG}}$×3	3	30	<0.01	<0.01						
はまぼうふう (茎葉) 2003、 2004 年	1	100$^{\text{SC}}$×2	2	7 14 21	0.18 0.07 0.03	0.14 0.04 0.02*						
トマト (果実) 1993 年	1	0.02$^{\text{G}}$ g ai/株 ＋ 100$^{\text{SC}}$	2	1 3 7	0.07 0.08 0.07	0.06 0.08 0.07						
	3	0.02$^{\text{G}}$ g ai/株 ＋ 100$^{\text{SC}}$×2	3	1 3 7	0.14 0.13 0.14	0.08 0.08 0.08						
トマト (果実) 1993 年	1	100$^{\text{SC}}$	1	1 3 7	0.06 0.06 0.04	0.06 0.06 0.04						
	1	100$^{\text{SC}}$×2	2	1 3 7	0.06 0.08 0.09	0.06 0.08 0.08						
トマト (果実) 1999 年	2	0.02$^{\text{G}}$ g ai/株 ＋ 125～ 129$^{\text{WDG}}$×2	3	1 3 7	0.13 0.10 0.12	0.12 0.09 0.11						
トマト (果実) 2003 年	2	0.02$^{\text{G}}$ g ai/株 ＋ 300$^{\text{SC}}$×2	3	1 3 7	0.27 0.22 0.23	0.18 0.15 0.15						
ミニトマト (果実) 2003 年	1	0.02$^{\text{G}}$ g ai/株 ＋ 200$^{\text{SC}}$×2	3	1 3 7 14	0.22 0.22 0.18 0.19	0.22 0.22 0.20 0.20						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
	1	0.02^{G} g ai/株 ＋ 300^{SC}×2	3	1 3 7 14	0.51 0.50 0.48 0.53	0.48 0.48 0.47 0.50						
ピーマン (果実) 1992 年	2	0.02^{G} g ai/株	1	46-52 61-62	0.01 0.08	0.01* 0.04*						
		0.02^{G} g ai/株 ＋100^{SC}×2	3	1 3	1.21 1.01	0.76 0.74						
ピーマン (果実) 2003 年	1	0.02^{G} g ai/株 ＋150^{SC}×2	3	1 3 7	0.8 0.6 0.5	0.7 0.6 0.5						
	1	0.02^{G} g ai/株 ＋250^{SC}×2	3	1 3 7	0.8 0.6 0.4	0..8 0.6 0.4						
ピーマン (果実) 2008 年	2	0.02^{G} g ai/株 ＋200～ 300 ^{SC}×2	3	1 3 7 14	1.50 1.29 0.64 0.10	0.92 0.77 0.43 0.08						
なす (果実) 1990 年	2	0.02^{G} g ai 株	1	47-57 65-75	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005		
		0.02^{G} g ai/株 ＋100^{SC}×2	3	1 3	0.123 0.085	0.091 0.066	<0.01 0.01	<0.008 0.008*	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.18 0.15	0.13 0.12
なす (果実) 1995 年	2	0.02^{G} g ai/株 ＋100^{WP}×2	3	1 3 7	0.13 0.10 0.06	0.07 0.06 0.04						
なす (果実) 2003 年	2	0.02^{G} g ai/株 ＋280～ 300^{WP}×2	3	1 3 7	0.63 0.54 0.21	0.42 0.38 0.17						
ししとう (果実) 2003 年	1	0.02^{G} g ai/株 ＋ 120^{WDG}×2	3	1 3 7	1.6 1.2 1.1	1.5 1.1 0.5						
	1	0.02^{G} g ai/株 ＋ 300^{WDG}×2	3	1 3 7	1.3 1.2 1.1	1.2 1.1 1.0						
甘長 とうがらし (施設) 2003 年	2	0.02^{G} g ai/株 ＋285～ 300^{WDG}×2	3	1 3 7	1.5 1.4 0.9	1.3 1.2 0.6						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg) 親化合物 最高値	親化合物 平均値	代謝物 M01 最高値	代謝物 M01 平均値	代謝物 M04 最高値	代謝物 M04 平均値	代謝物 M06[1)] 最高値	代謝物 M06[1)] 平均値
きゅうり (果実) 1990 年	2	0.02^{G} g ai/株	1	38-41 48-51	0.010 0.008	0.007* 0.006*	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.05 <0.05	<0.05 <0.05
きゅうり (果実) 1992 年	2	0.02^{G} g ai/株 ＋100^{WP}×3	4	1 3	0.19 0.15	0.14 0.11						
きゅうり (果実) 1995 年	2 2	0.02^{G} g ai/株 ＋100^{WP}×3	4	1 3	0.04 0.03	0.04 0.02						
	1			7	0.02	0.02						
きゅうり (果実) 1999 年	1	0.02^{G} g ai/株 ＋ 125^{WDG}×3	4	1 3 7	0.21 0.15 0.04	0.20 0.14 0.04						
きゅうり (果実) 2003 年	1	0.02^{G} g ai/株 ＋150～ 200^{SC}×3	4	1 3 7	0.42 0.24 0.09	0.40 0.24 0.08						
	1	0.02^{G} g ai/株 ＋300^{SC}×3	4	1 3 7	0.16 0.09 <0.05	0.16 0.08 <0.05						
かぼちゃ (果実) 2000 年	2	0.02^{G} g ai/株 ＋94.5～ 100^{WDG}×2	3	1 3 7	0.04 0.02 0.01	0.02 0.02 0.01*						
かぼちゃ (果実) 2007、 2008 年	2	0.02^{G} g ai/株 ＋150^{SC}×2	3	1 3 7	0.11 0.06 0.04	0.08 0.04 0.02*						
すいか (果実) 1993 年	1	0.1^{G} g ai/株 ＋100^{WP}×3	4	3 7	0.04 0.03	0.04 0.02						
すいか (果実) 2003 年	2	0.1^{G} g ai/株 ＋ 300^{WDG}×3	4	3 7 14	0.11 0.06 0.07	0.06 0.04* 0.04*						
すいか (果肉) 2010 年	2	0.05^{G} g ai/株 ＋ 204～295^{SC} ×3	4	3 7 14	0.02 0.02 0.03	0.02* 0.01 0.02						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					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 (果実全体) 2010 年	2	0.05[G] g ai/株 ＋ 204～295[SC] ×3	4	3 7 14	0.08 0.05 0.04	0.06 0.04 0.04						
すいか (果皮) 2010 年	2	0.05[G] g ai/株 ＋ 204～295[SC] ×3	4	3 7 14	0.26 0.16 0.09	0.18 0.12 0.08						
メロン (果実) 1992 年	2	0.02[G] g ai/株 ＋100[WP]×3	4	3 7	0.01 0.01	0.01* 0.01*						
メロン (果実) 1999 年	2	0.02[G] g ai/株 ＋ 125[WDG]×3	4	3 7	0.03 0.02	0.03 0.02						
メロン (果実) 2003 年	2	0.02[G] g ai/株 ＋ 250～ 300[WDG]×3	4	3 7 14	0.03 0.03 0.03	0.02 0.02 0.02						
メロン (果実) 2007 年	2	0.02[G] g ai/株 ＋300[SC]×3	4	3 7 14	0.02 0.02 0.03	0.01* 0.02* 0.02*						
まくわうり (果実) 2005 年	2	0.01[G] g ai/株	1	70 80 90	<0.02 <0.02 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02						
にがうり (可食部) 1994 年	2	250[WP]×2	2	1 3 7	0.81 0.86 0.53	0.66 0.57 0.41						
	2	125[WP]×2	2	1 3 7	0.44 0.36 0.28	0.32 0.22 0.20						
ほうれんそう (茎葉) 1997 年	2	75[SC]×2	2	1 3 7	0.17 0.05 0.03	0.10 0.03 0.02*						
ほうれんそう (茎葉) 2005 年	1	400[G] ＋75[SC]×2	3	1 3 7	4.60 3.78 2.19	4.46 3.47 1.95						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
	1	400[G] ＋150[SC]×2	3	1 3 7	8.77 8.77 6.38	8.62 8.64 5.80						
オクラ (さや) 1996年	1	100[SC]	1	1 2 3 7	0.17 0.12 0.08 <0.01	0.16 0.12 0.08 <0.01						
	2	93～ 100[SC]×2	2	1 2 3 7	0.21 0.14 0.08 <0.01	0.18 0.11 0.06 <0.01						
	2	66～ 100[SC]×3	3	1 2 3 7	0.22 0.12 0.08 <0.01	0.16 0.10 0.06 <0.01						
さやえんどう (さや) 2003、2004年	1	0.01～0.02[G] g ai/株	1	100 106 113 117 123 130	<0.05 <0.05 <0.05 0.07 0.06 <0.05	<0.04 <0.04 <0.04 0.06 0.06 0.04*						
	2	0.01～0.02[G] g ai/株 ＋ 150[WDG]×2	3	1 3 7 14	0.20 0.16 0.11 <0.05	0.14 0.13 0.07* 0.04*						
さやいんげん (さや) 1993年	1	0.02[G] g ai/株	1	48 64 67 74	0.01 0.05 <0.01 0.01	0.01* 0.04 <0.01 0.01*						
さやいんげん (さや) 2004年	1	0.02[G] g ai/株 ＋ 50[WDG]×2	3	1 3 7 14	0.19 0.16 0.05 <0.05	0.18 0.15 0.05* <0.04						
	1	0.02[G] g ai/株 ＋ 150[WDG]×2	3	1 3 7 14	0.30 0.13 0.04 <0.05	0.27 0.12 0.04* <0.04						
えだまめ (さや) 1995年	2	300[G] ＋ 100[SC]×2	3	7 14 21	0.17 0.05 0.01	0.08* 0.03* 0.01*						
えだまめ (さや) 2004年	2	0.02[G] g/株 ＋ 100[WDG]×2	3	14	0.16	0.12						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg) 親化合物 最高値	親化合物 平均値	代謝物 M01 最高値	代謝物 M01 平均値	代謝物 M04 最高値	代謝物 M04 平均値	代謝物 M06[1)] 最高値	代謝物 M06[1)] 平均値
れんこん (地下茎) 1995年	2	100^{D}×2	2	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
れんこん (地下茎) 2003年	2	300^{G} + 100^{D}×2	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
れんこん (地下茎) 2006、2007年	2	300^{G} +75^{SC}×2	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
	2	600^{G}×3	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
しそ (葉) 1994年	2	100^{SC}	1	7 10 14 21	0.74 0.21 0.07 0.03	0.49 0.14 0.04* 0.03*						
しそ (花穂) 2004年	2	75^{SC}×2	2	7 14 21	1.70 0.09 <0.05	0.93 0.06* <0.05						
しそ (葉) (2009年)	2	100^{SC}×3	3	1[a] 3 7 14	16.4 8.6 2.2 0.3	13.7 6.5 1.5 0.2						
バジル (茎葉) 2010年	2	100^{SC}×3	3	1[a] 3[a] 7	7.11 4.29 2.54	5.99 3.99 2.19						
未成熟ささげ (可食部) 2003年	2	0.02^{G} g ai/株	1	61 67 74 85 92 99	<0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05						
未成熟ささげ 2011年	2	0.02^{G} g ai/株 +100^{SC}×2	3	1 3 7 14	0.13 <0.05 <0.05 <0.05	0.11 <0.05 <0.05 <0.05						
未成熟 そらまめ (可食部) 1997、1998年	1	100^{SC}×3	3	7 14	0.21 0.15	0.13 0.10						
じゅんさい (可食部) 2003、2004年	1	300^{G}	1	1 3 7 14	0.14 0.17 0.05 <0.02	0.10 0.09* 0.03* <0.02						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
モロヘイヤ (可食部) 2003 年	2	300^{SC}	1	14	1.0	0.7						
食用プリムラ (花器全体) 2004 年	2	75^{SC}×2	2	14 21	0.23 0.07	0.21 0.06						
ふだんそう (茎葉) 2003 年	2	100^{SC}×2	2	7	2.03	1.86						
みょうが (花穂) 2003、2004 年	2	150～ 175^{WDG}×2	2	1 3 7	<0.04 <0.04 <0.04	<0.04 <0.04 <0.04						
くわい (塊茎) 2003、2004 年	2	150^{SC}×3	3	21 28-30 42-43	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01						
食用さくら (茎葉) 2004 年	2	150^{SC}	1	3 7 14	0.80 0.78 <0.05	0.58 0.48 <0.05						
さんしょう (葉) 2004 年	2	75^{SC}×3	3	183 -196	<0.1	<0.1						
さんしょう (葉) 2010 年	2	100^{SC}×3	3	14 21 30	6.80 4.30 2.26	5.94 3.60 1.75						
さといも (葉柄) 2003 年	2	100^{WDG}×2	2	3 7 14	0.49 0.23 0.16	0.39 0.18 0.1*						
さといも (葉柄) 2004 年	2	400^{G} ＋ 100^{WDG}×2	3	1 3 7	0.25 0.17 0.07	0.17 0.12 0.06*						
アマランサス (茎葉) 2006 年	2	120^{SC}×2	2	1-2[a] 3-4 7 14	4.1 3.4 2.9 <0.5	2.8* 2.0* 1.7* <0.5						
アマランサス (茎葉) 2009 年	1	120^{SC}×2	2	1[a] 3 7 16	5.3 3.2 1.9 1.2	5.0 3.2 1.8 1.2						
やまのいも (むかご) 2005 年	1	400^{G}	1	140 210	<0.05 0.06	<0.05 0.06						
うど (軟化茎葉) 2005、2006 年	2	200^{SC}×3	3	60	<0.01	<0.01						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物M01		代謝物M04		代謝物M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ヤングコーン (幼果、雌穂) 2008年	2	50～75^{SC} ×2	2	3 6-7 14 20-21	<0.01 <0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01 <0.01						
食用かえで (葉、葉柄及び枝) 2009年	1	100^{SC}×2	2	14 21 30	2.50 2.41 1.94	2.42 2.29 1.89						
食用かえで (葉、葉柄及び枝) 2012年	1	100^{SC}×2	2	14 21 30	2.10 1.70 0.73	2.09 1.66 0.73						
温州みかん (果肉) 1992年	2	500～700^{SC} ×3	3	14 30 45	0.06 0.05 0.03	0.03* 0.02* 0.02*						
温州みかん (果皮) 1992年				14 30 45	2.29 2.03 1.64	1.55 1.33 1.04						
温州みかん (果肉) 1996年	2	500^{SC}×3	3	14	<0.01	<0.01						
温州みかん (果皮) 1996年				14	0.25	0.20						
夏みかん (果肉) 1994年	2	400^{SC}×3	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01						
夏みかん (果皮) 1994年				14 21	0.67 0.65	0.50 0.36						
夏みかん (果実) 1994年				14 21		0.16 0.14						
夏みかん (果肉) 1996年	1	500^{SC}×3	3	14	<0.01	<0.01						
夏みかん (果皮) 1996年				14	0.19	0.16						
夏みかん (果実) 1996年				14		0.05						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
いよかん (果肉) 1996 年	1	500^{SC}×3	3	14	<0.01	<0.01						
いよかん (果皮) 1996 年				14	0.23	0.20						
いよかん (果実) 1996 年				14		0.06						
すだち (果実) 1996 年	1	250^{SC}×3	3	14 21 28	0.03 0.02 0.02	0.03 0.02 0.02						
	1	500^{SC}×3	3	14	0.16	0.16						
かぼす (果実) 1996 年	1	600^{SC}×3	3	14 21 28	0.27 0.23 0.12	0.26 0.22 0.12						
	1	600^{SC}×3	3	15	0.05	0.05						
りんご (果実) 1990 年	2	500^{WP}×2	2	21 30 45	0.105 0.124 0.097	0.061 0.052 0.050	0.01 0.01 0.02	0.008* 0.008* 0.012*	<0.005 <0.005 <0.005	<0.005 <0.005 <0.005	0.20 0.23 0.24	0.16 0.16 0.14
りんご (果実) 2002 年	2	600^{WDG}×2	2	3 7 14	0.20 0.13 0.06	0.14 0.10 0.04*						
なし (果実) 1990 年	2	400^{WP}×2	2	30 37-45	0.201 0.108	0.116 0.066	0.03 0.03	0.022 0.014*	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.37 0.25	0.27 0.21
なし (果実) 1996 年	2	120^{SC}×2	2	14 21 28	0.08 0.07 0.04	0.06 0.04 0.04						
	2	240^{SC}×2	2	14 21 28	0.19 0.11 0.08	0.13 0.07 0.06						
なし (果実) 1998 年	2	400^{WDG}×2	2	28 42	0.13 0.06	0.12 0.05						
なし (果実) 2002 年	2	350～ 400^{SC}×2	2	3 7 14	0.16 0.20 0.14	0.14 0.15 0.12						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
びわ (果実) 1993 年	1	400^{SC}×2	2	7 14 21	<0.02 <0.02 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02						
びわ (果実) 1994 年	1	400^{SC}×2 (有袋)	2	7 14 21	0.04 <0.02 <0.02	0.02* <0.02 <0.02						
	1	400^{SC}×2 (無袋)	2	7 14 21	2.55 0.76 0.76	2.02 0.68 0.55						
びわ (果実) 2005 年	1	400^{SC}×2 (有袋)	2	7 14 21	0.18 0.17 0.15	0.18 0.17 0.15						
	1	400^{SC}×2 (無袋)	2	7 14 21	0.13 0.19 0.18	0.13 0.19 0.18						
もも (果肉) 1990 年	2	400^{WP}×2	2	30 45	0.197 0.128	0.144 0.099	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.29 0.28	0.26 0.26
もも (果皮) 1990 年				30 45	0.594 0.358	0.430 0.267	0.70 0.44	0.362 0.293	0.044 0.025	0.030 0.014		
もも (果肉) 1996 年	2	120^{SC}×2	2	14 21 28	0.07 0.04 0.04	0.06 0.04 0.03						
	2	240^{SC}×2	2	14 21 28	0.13 0.11 0.09	0.11 0.08 0.06						
もも (果皮) 1996 年	2	120^{SC}×2	2	14 21 28	0.31 0.16 0.13	0.24 0.13 0.10						
	2	240^{SC}×2	2	14 21 28	0.70 0.67 0.28	0.55 0.41 0.19						
もも (果肉) 2002 年	2	400^{SC}×2	2	3 7 14	0.16 0.13 0.12	0.14 0.11 0.10						
もも (果皮) 2002 年				3 7 14	2.3 1.7 0.7	1.3 1.0 0.5						
ネクタリン (果実) 2003 年	1	1.5^{WP} g ai/樹×2	2	14 21	0.29 0.23	0.28 0.23						
	1	700^{WP}×2	2	14 21	0.16 0.18	0.16 0.18						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
あんず (果実) 1997 年	2	120～ 160^{SC}×2	2	7 11-14 18-21	0.29 0.15 0.05	0.23 0.10 0.04						
すもも (果実) 1995 年	2	150～ 200^{WP}×2	2	21 28	0.04 0.03	0.02* 0.02*						
	2	300～ 400^{WP}×2	2	21 28	0.07 0.05	0.03* 0.02*						
うめ (果実) 1995 年	2	150～ 200^{WP}×2	2	21 28	0.07 0.06	0.06 0.04						
いちご (果実・施設) 1992 年	1	0.01^{G} g ai/株	1	105 113 150 160	0.01 0.01 0.03 0.03	0.01* 0.01* 0.02 0.02						
ぶどう (デラウェア) (果実) 1990 年	1	300^{WP}×2	2	21 30	1.35 0.488	1.21 0.459	0.013 0.02	0.011 0.015	0.006 <0.005	0.006* <0.005	1.71 1.01	1.64 0.98
ぶどう (巨峰) (果実) 1990 年	1			21 30	0.258 0.128	0.208 0.118	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.39 0.20	0.39 0.20
ぶどう (デラウェア) (果実) 1996 年	2	150^{SC}×2	2	21 28	0.76 0.60	0.59 0.52						
ぶどう (巨峰) (果実) 1996 年				21 28	0.28 0.20	0.18 0.16						
ぶどう (デラウェア) (果実) 1997 年	4	120～ 200^{SC}×2	2	21 28	0.79 0.61	0.45 0.26						
ぶどう (デラウェア) (果実) 1996、1997 年	1	200^{WP}×2	2	21 30 45	0.08 0.08 0.09	0.06 0.06 0.05						
ぶどう (巨峰) (果実) 1997 年				21 30 45	0.12 0.08 0.09	0.08 0.06 0.04						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)							
					親化合物		代謝物M01		代謝物M04		代謝物M06[1)]	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ぶどう (デラウェア) (果実) 1998年	1	300^{WDG}×2	2	21 28	0.80 0.50	0.78 0.50						
ぶどう (巨峰) (果実) 1998年				21 28	0.40 0.42	0.38 0.41						
かき (果実) 1993年	2	500^{WP}×3	3	7 14-15 21	0.34 0.32 0.36	0.27 0.22 0.23						
キウイフルーツ (果肉) 2005年	2	278～300^{SC} ×2	2	1 7 14 21	<0.05 <0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05 <0.05						
マンゴー (果実) 1993年	2	450^{WP}×2	2	14 21 30	0.49 0.33 0.20	0.40 0.30 0.19						
パッションフルーツ (果実) 2004年	1	125^{WDG}×2	2	7 14 21	0.15 0.09 0.05	0.15 0.09 0.05						
	1	312^{WDG}×2	2	7 14 21	0.29 0.22 0.18	0.28 0.22 0.17						
アセロラ (果実) 2005年	2	200～ 250^{SC}×2	2	7 14 21	0.30 0.14 0.05	0.24 0.11 0.05*						
ピタヤ (果実) 2005年	2	200^{SC}×2	2	7 14 21	0.27 0.12 0.11	0.18 0.08* 0.08*						
アテモヤ (果実) 2004､2005年	2	135～ 150^{WDG}×2	2	7 14 21	0.18 0.13 <0.02	0.10* 0.08* <0.02						
ごま (種子) 2012年	2	300^{G}	1	86	<0.01	<0.01						
いちょう (種子) 2006､2007年	2	300^{SC}×2	2	1 7 14	0.01 <0.01 <0.01	0.008* <0.008 <0.008						
くり (果実) 1996年	2	300^{WP}×3	3	7 13-14 21	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01						

作物名 実施年	試験ほ場数	使用量 （g ai/ha）	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg) 親化合物 最高値	親化合物 平均値	代謝物 M01 最高値	代謝物 M01 平均値	代謝物 M04 最高値	代謝物 M04 平均値	代謝物 M06[1)] 最高値	代謝物 M06[1)] 平均値
茶 (荒茶) 1990 年	2	200 WP	1	13-14	2.36	1.83	1.06	0.80	0.03	0.02*		
				20-21	0.80	0.68	0.87	0.72	<0.01	<0.01		
				27-28	0.20	0.14	0.30	0.24	<0.01	<0.01		
茶 (浸出液) 1990 年				13-14	1.95	1.67	0.86	0.56	0.02	0.02*		
				20-21	0.67	0.62	0.50	0.49	<0.01	<0.01		
				27-28	0.16	0.11	0.16	0.13	<0.01	<0.01		
茶 (荒茶) 1998 年	2	200 WDG	1	7	4.09	3.54						
				14	3.17	2.19						
				21	1.03	0.72						
茶 (浸出液) 1998 年				7	3.41	2.92						
				14	1.93	1.86						
				21	0.90	0.57						
やなぎたで (茎葉) 2005、2006 年	2	150SC×3	3	3	10.8	8.7						
				7	5.0	3.0						
				14	2.5	1.6						
たばこ (中葉) 1993 年	2	0.01～ 0.015G g ai/株	1	85-95	0.46	0.28						
たばこ (上葉) 1993 年				112 -124	0.40	0.22						
たばこ (中葉) 1994 年	2	300G ＋ 75～90WP	2	10	9.74	5.64						
	1	75 WP	1	10	2.08	1.92						
たばこ (上葉) 1994 年	1	75 WP	2	10	0.23	0.23						

1) イミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する全代謝物を 6-クロロニコチン酸（M06）として検出する方法で分析した値。イミダクロプリド及び6-クロロピリジル基を有する全代謝物の合計の残留値をイミダクロプリドに換算した値に該当する。
2) カルプロパミド 40%を含む
3) 1 ユニット=種子約 100,000 粒

・農薬の使用量が登録された使用量より多い場合、農薬の使用回数が登録された使用方法より多い場合又はPHI が短い場合は、使用量、回数又は PHI に a を付した。
・D：粉剤、G：粒剤、WP：水和剤、WDG：顆粒水和剤、SC：フロアブル
・複数の試験機関で検出限界が異なる場合の最高値は、大きい値を示した（例えばA 機関で 0.006 検出され、B 機関で<0.008 の場合、<0.008 とした）。
・一部に検出限界以下を含むデータの平均を計算する場合は検出限界値を検出したものとして計算し、*を付した。
・異なる検出限界値を含み、全てのデータが検出限界以下の場合は検出限界値の平均に<を付して記載した。
・代謝物 M01、M04 及び M06 の残留値は、イミダクロプリドに換算して記載した。換算係数は、
　イミダクロプリド/M01＝1.21
　イミダクロプリド/M04＝1.07
　イミダクロプリド/M06＝1.62

＜別紙 4：後作物残留試験成績＞

前作			作物名 (分析部位) (実施年度)	PHI (日)	残留値(mg/kg)					
作物名	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)			イミダクロプリド		M01		M04	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
水稲	1.6^{G} g ai/箱 ＋400^{G} ＋100^{D}×2	4	小麦 (種子) (1989～1990 年)	241	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			レタス (茎葉) (1989～1990 年)	241	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
だいこん	600^{G}	1	だいこん (根部) (1990 年)	154	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			だいこん (葉部) (1990 年)	154	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			はくさい (茎葉) (1990 年)	154	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			レタス (茎葉) (1990 年)	154	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01

前作			作物名 (分析部位) (実施年度)	PHI (日)	残留値(mg/kg)					
作物名	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)			イミダクロプリド		M01		M04	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
だいこん	600^{G}	1	トマト (果実) (1990 年)	148	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			きゅうり (果実) (1990 年)	120	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
				130	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
だいこん	600^{G}	1	だいこん (根部) (1990 年)	223	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			だいこん (葉部) (1990 年)	223	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
			きゅうり (果実) (1990 年)	120	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01

注）・G：粒剤　D：粉剤
・PHI：前作での最終処理からの日数
・全てのデータが定量限界未満の場合は定量限界値の平均に<を付して記載した。

＜別紙 5：畜産物残留試験成績＞

動物種	動物数/ 群	投与濃度又は投与量 投与方法	試料	試料 採取日[a]	残留値(μg/g)
					イミダクロプリド（M06）*
ホルスタイン種 乳牛	雌 3	5 mg/kg 混餌相当量 （0.15 mg/kg 体重/日） 28 日間カプセル経口投与 （1 倍量）	乳汁	投与開始 28 日後	<0.02**
			脂肪		<0.02
			筋肉		<0.02
			肝臓		0.050
			腎臓		0.028
		15 mg/kg 混餌相当量 （0.45 mg/kg 体重/日） 28 日間カプセル経口投与 （3 倍量）	乳汁		0.041**
			脂肪		<0.02
			筋肉		0.027
			肝臓		0.133
			腎臓		0.085
		50 mg/kg 混餌相当量 （1.5 mg/kg 体重/日） 28 日間カプセル経口投与 （10 倍量）	乳汁		0.154**[b]
			脂肪		0.064
			筋肉		0.121
			肝臓		0.490
			腎臓		0.286
レグホン種 採卵鶏	雌 12	2 mg/kg （0.18 mg/kg 体重/日） 30 日間混餌投与 （1 倍量）	卵	投与開始 29 日後	<0.02**
			脂肪	投与開始 30 日後	<0.02
			筋肉		<0.02
			肝臓		0.040
		6 mg/kg （0.52 mg/kg 体重/日） 32 日間混餌投与 （3 倍量）	卵	投与開始 31 日後	0.049**
			脂肪	投与開始 32 日後	0.021
			筋肉		<0.02
			肝臓		0.141
		20 mg/kg （1.8 mg/kg 体重/日） 32 日間混餌投与 （10 倍量）	卵	投与開始 31 日後	0.130**
			脂肪	投与開始 32 日後	0.048
			筋肉		<0.02
			肝臓		0.346

*：イミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する全代謝物を 6-クロロニコチン酸（M06）に分解し、6-クロロニコチン酸の値を測定して、イミダクロプリドに換算した。（イミダクロプリド及び 6-クロロピリジル基を有する全代謝物の合計に相当。）

**：試験期間中の最大値

[a]：乳汁及び卵については、投与開始日以降、記載されている期間まで採取。

[b]：1 例のみ。

・全てのデータが定量限界未満の場合は定量限界値の平均に<を付して記載した。

・臓器・組織の残留値は泌乳牛では 3 頭、採卵鶏では 12 羽の平均値を記載した。

・定量限界未満値が含まれる場合は、定量限界値（0.02 μg/g）を残留値として平均値を算出した。

＜別紙 6：推定摂取量＞

作物名	残留値（mg/kg）	国民平均（体重：55.1 kg）		小児（1～6 歳）（体重：16.5 kg）		妊婦（体重：58.5 kg）		高齢者（65 歳以上）（体重：56.1 kg）	
		ff（g/人/日）	摂取量（μg/人/日）	ff（g/人/日）	摂取量（μg/人/日）	ff（g/人/日）	摂取量（μg/人/日）	ff（g/人/日）	摂取量（μg/人/日）
米	0.12	164	19.7	85.7	10.3	105	12.6	180	21.6
小麦	0.025	59.8	1.50	44.3	1.11	69.0	1.73	49.9	1.25
その他の穀類	1.18	0.2	0.24	0.1	0.12	0.1	0.12	0.3	0.35
大豆	0.01	39.0	0.39	20.4	0.20	31.3	0.31	46.1	0.46
小豆類	0.04	2.4	0.10	0.8	0.03	0.8	0.03	3.9	0.16
ばれいしょ	0.02	38.4	0.77	34.0	0.68	41.9	0.84	35.1	0.70
かんしょ	0.01	6.8	0.07	6.3	0.06	12.2	0.12	9.8	0.10
こんにゃくいも	0.030	1.2	0.04	0.4	0.01	0.8	0.02	1.3	0.04
だいこん類（根）	0.012	33.0	0.40	11.4	0.14	20.6	0.25	45.7	0.55
だいこん類（葉）	0.09	1.7	0.15	0.6	0.05	3.1	0.28	2.8	0.25
かぶ類（根）	0.02	2.8	0.06	5.0	0.10	0.1	0.00	0.1	0.00
かぶ類（葉）	0.54	0.3	0.16	0.6	0.32	0.1	0.05	0.1	0.05
はくさい	0.085	17.7	1.50	5.1	0.43	16.6	1.41	21.6	1.84
キャベツ	0.4	24.1	9.64	11.6	4.64	19.0	7.60	23.8	9.52
きょうな	1.7	2.2	3.74	0.4	0.68	1.4	2.38	2.7	4.59
ブロッコリー	2.14	5.2	11.1	3.3	7.06	5.5	11.8	5.7	12.2
その他のあぶらな科野菜	1.52	3.4	5.17	0.6	0.91	0.8	1.22	4.8	7.30
エンダイブ	2.24	0.1	0.22	0.1	0.22	0.1	0.22	0.1	0.22
レタス	0.5	9.6	4.80	4.4	2.20	11.4	5.70	9.2	4.60
その他のきく科野菜	1.5	1.5	2.25	0.1	0.15	0.6	0.90	2.6	3.90
ねぎ	0.13	9.4	1.22	3.7	0.48	6.8	0.88	10.7	1.39
にら	0.25	2.0	0.50	0.9	0.23	1.8	0.45	2.1	0.53
アスパラガス	0.22	1.7	0.37	0.7	0.15	1.0	0.22	2.5	0.55

作物名	残留値（mg/kg）	国民平均（体重：55.1 kg）		小児（1～6 歳）（体重：16.5 kg）		妊婦（体重：58.5 kg）		高齢者（65 歳以上）（体重：56.1 kg）	
		ff（g/人/日）	摂取量（μg/人/日）	ff（g/人/日）	摂取量（μg/人/日）	ff（g/人/日）	摂取量（μg/人/日）	ff（g/人/日）	摂取量（μg/人/日）
わけぎ	0.8	0.2	0.16	0.1	0.08	0.1	0.08	0.2	0.16
その他のゆり科野菜	1.9	0.6	1.14	0.1	0.19	0.2	0.38	1.2	2.28
にんじん	0.02	18.8	0.38	14.1	0.28	22.5	0.45	18.7	0.37
パセリ	1.4	0.1	0.14	0.1	0.14	0.1	0.14	0.2	0.28
セロリ	0.44	1.2	0.53	0.6	0.26	0.3	0.13	1.2	0.53
みつば	2.77	0.4	1.11	0.1	0.28	0.1	0.28	0.5	1.39
その他のせり科野菜	1.28	0.2	0.26	0.1	0.13	0.3	0.38	0.3	0.38
トマト	0.50	32.1	16.1	19.0	9.50	32.0	16.0	36.6	18.3
ピーマン	0.8	4.8	3.84	2.2	1.76	7.6	6.08	4.9	3.92
なす	0.42	12.0	5.04	2.1	0.88	10.0	4.20	17.1	7.18
その他のなす科野菜	1.5	1.1	1.65	0.1	0.15	1.2	1.80	1.2	1.80
きゅうり	0.40	20.7	8.28	9.6	3.84	14.2	5.68	25.6	10.2
かぼちゃ	0.08	9.3	0.74	3.7	0.30	7.9	0.63	13.0	1.04
すいか	0.06	7.6	0.46	5.5	0.33	14.4	0.86	11.3	0.68
メロン類果実	0.03	3.5	0.11	2.7	0.08	4.4	0.13	4.2	0.13
その他のうり科野菜	0.66	2.7	1.78	1.2	0.79	0.6	0.40	3.4	2.24
ほうれんそう	8.64	12.8	111	5.9	51.0	14.2	123	17.4	150
オクラ	0.18	1.4	0.25	1.1	0.20	1.4	0.25	1.7	0.31
未成熟えんどう	0.14	1.6	0.22	0.5	0.07	0.2	0.03	2.4	0.34
未成熟いんげん	0.27	2.4	0.65	1.1	0.30	0.1	0.03	3.2	0.86
えだまめ	0.12	1.7	0.20	1.0	0.12	0.6	0.07	2.7	0.32
その他の野菜	1.86	13.4	24.9	6.3	11.7	10.1	18.8	14.1	26.2
みかん	0.03	17.8	0.53	16.4	0.49	0.6	0.02	26.2	0.79

作物名	残留値 (mg/kg)	国民平均 (体重：55.1 kg)		小児（1～6 歳） (体重：16.5 kg)		妊婦 (体重：58.5 kg)		高齢者 (65 歳以上) (体重：56.1 kg)	
		ff (g/人/日)	摂取量 (μg/人/日)	ff (g/人/日)	摂取量 (μg/人/日)	ff (g/人/日)	摂取量 (μg/人/日)	ff (g/人/日)	摂取量 (μg/人/日)
なつみかんの果皮	0.5	0.1	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05
なつみかんの果実全体	0.16	1.3	0.21	0.7	0.11	4.8	0.77	2.1	0.34
その他のかんきつ類果実	0.26	5.9	1.53	2.7	0.70	2.5	0.65	9.5	2.47
りんご	0.14	24.2	3.39	30.9	4.33	18.8	2.63	32.4	4.54
日本なし	0.15	6.4	0.96	3.4	0.51	9.1	1.37	7.8	1.17
びわ	0.19	0.5	0.10	0.3	0.06	1.9	0.36	0.4	0.08
もも	0.144	3.4	0.49	3.7	0.53	5.3	0.76	4.4	0.63
ネクタリン	0.28	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03
あんず	0.23	0.2	0.05	0.1	0.02	0.1	0.02	0.4	0.09
すもも	0.03	1.1	0.03	0.7	0.02	0.6	0.02	1.1	0.03
うめ	0.06	1.4	0.08	0.3	0.02	0.6	0.04	1.8	0.11
いちご	0.02	5.4	0.11	7.8	0.16	5.2	0.10	5.9	0.12
ぶどう	1.21	8.7	10.5	8.2	9.92	20.2	24.4	9.0	10.9
かき	0.27	9.9	2.67	1.7	0.46	3.9	1.05	18.2	4.91
マンゴー	0.40	0.3	0.12	0.3	0.12	0.1	0.04	0.3	0.12
パッションフルーツ	0.28	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03
その他の果実	0.24	1.2	0.29	0.4	0.10	0.9	0.22	1.7	0.41
ぎんなん	0.008	0.1	0.0008	0.1	0.0008	0.1	0.0008	0.1	0.0008
茶	3.54	6.6	23.4	1.0	3.54	3.7	13.1	9.4	33.3
みかんの皮	1.55	0.1	0.16	0.1	0.16	0.1	0.16	0.2	0.31
その他のハーブ	8.7	0.9	7.83	0.3	2.61	0.1	0.87	1.4	12.2
牛・肝臓	0.05	0.1	0.01	0.0	0.0	1.4	0.07	0.0	0.0
牛・腎臓	0.028	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鶏・肝臓	0.04	0.7	0.03	0.5	0.02	0.0	0.0	0.8	0.09
合計			295		137		275		374

注）・ 残留値は、申請されている使用時期・使用回数による各試験区のうち最大の平均残留値を

用いた（参照 別紙 3）。
- 「ff」：平成 17 年～19 年の食品摂取頻度・摂取量調査（参照 32）の結果に基づく食品摂取量（g/人/日）
- 「摂取量」：残留値及び農産物残留量から求めたイミダクロプリドの推定摂取量（μg/人/日）
- 『その他の穀類』にはキノアの残留値を用いた。
- 『小豆類』については、使用方法は 30 日前であるが、データがないため最も近い 28 日前の値を用いた。
- 『さといも』については、農薬の使用回数が登録された回数より多いため算出しなかった。
- 『キャベツ』については、キャベツ、メキャベツ及び非結球メキャベツのうち、残留値の高いメキャベツの値を用いた。
- 『きょうな』にはみずなの残留値を用いた。
- 『その他のアブラナ科野菜』については、畑わさび、わさび及びなばなのうち、残留値の高いわさびの値を用いた。
- 『レタス』については、レタス、サラダ菜及びリーフレタスのうち、残留値の高いリーフレタスの値を用いた。
- 『その他のきく科野菜』については、食用ぎく、きく（葉）、葉ごぼう、すいぜんじな及びふきのうち、残留値の高いすいぜんじなの値を用いた。
- 『ねぎ』については、根深ねぎ及び葉ねぎのうち、残留値の高い葉ねぎの値を用いた。
- 『その他のゆり科野菜』については、食用ゆり及びあさつきのうち残留値の高いあさつきの値を用いた。
- 『その他のせり科野菜』については、コリアンダー及びはなぼうふうのうち残留値の高いコリアンダーの値を用いた。
- 『トマト』については、トマト及びミニトマトのうち、残留値の高いミニトマトの値を用いた。
- 『その他のなす科野菜』については、ししとう及びとうがらしのうち、残留値の高いししとうの値を用いた。
- 『その他のうり科野菜』には、にがうりの残留値を用いた。
- 『その他の野菜』については、れんこん、未成熟ささげ、未成熟そらまめ、じゅんさい、モロヘイヤ、食用プリムラ、ふだんそう、くわい、食用さくら、さといも（葉柄）、アマランサス、やまのいも（むかご）、うど、ヤングコーン及び食用かえでのうち、残留値の高いアマランサスの値を用いた。
- 『その他のかんきつ類果実』については、いよかん、すだち及びかぼすのうち残留値の高いかぼすの値を用いた。
- 『その他の果実』については、アセロラ、ピタヤ及びアテモヤのうち、残留値の高いアセロラの値を用いた。
- 『その他のハーブ』については、しそ、みょうが及びやなぎたでのうち、残留値の高いやなぎたでの値を用いた。
- トウモロコシ、ラッカセイ、やまいも、てんさい、ゴボウ、たまねぎ、みしまさいこ、まくわうり、なつみかん、キウィー、ごま及びくりは全データが定量限界未満であったため、摂取量の計算に含めていない。
- 牛の乳汁、脂肪及び筋肉、並びに鶏の卵、脂肪及び筋肉のデータが定量限界未満であったため推定摂取量の計算に用いなかった。

＜参照＞
1 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 日付け平成 17 年厚生労働省告示第 499 号）
2 農薬抄録イミダクロプリド（殺虫剤）（平成 18 年 9 月 8 日改訂）：バイエルクロップサイエンス株式会社、2006 年、一部公表
3 JMPR : "imidacloprid" Pesticide residues in food - 2001 evaluations. Part II - Toxicological. 2002, nos 980-992 on INCHEM.(2002)
4 US EPA : Federal Register（Vol.68, No.114, 35303-35315 / Friday, June 13, 2003 年）
5 食品健康影響評価について（平成 18 年 9 月 4 日付け厚生労働省発食安第 0904005 号）
6 食品健康影響評価について（平成 19 年 2 月 23 日付け厚生労働省発食安第 0223003 号）
7 食品健康影響評価の結果の通知について（平成 19 年 6 月 14 日付け府食第 596 号）
8 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 22 年 4 月 6 日付け厚生労働省告示第 181 号）
9 JMPR : "Imidacloprid", Pesticide residues in food - 2002 evaluations. Part I - Residues. p. 696-1006 (2003)
10 食品健康影響評価について（平成 21 年 10 月 21 日付け 21 消安第 7914 号）
11 農薬抄録イミダクロプリド（殺虫剤）（平成 21 年 7 月 31 日改訂）：バイエルクロップサイエンス株式会社、2009 年、一部公表
12 イミダクロプリド安全性評価資料（追加資料）：バイエルクロップサイエンス株式会社、1991～1994 年、未公表
13 イミダクロプリド作物残留性試験成績：バイエルクロップサイエンス株式会社、2003～2006 年、未公表
14 US EPA : Federal Register/Vol.71, No. 55, p. 46110～46117(2006)
15 US EPA : Amended. Imidacloprid. Section 3 Requests for Uses on Peanut, Proso Millet, Pearl Millet, Oat, Kava, Globe Artichoke, Caneberries, Wild Raspberry, and Soybeans. Summary of Analytical Chemistry and Residue Data. PP# 6E7116,6E7108, &6F7049 (2007)
16 食品健康影響評価について（平成 22 年 1 月 25 日付け厚生労働省発食安 0125 第 1 号）
17 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 23 年 12 月 27 日付け食安発 1227 第 1 号）
18 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 25 年 7 月 2 日付け食安発 0702 第 1 号）
19 農薬抄録イミダクロプリド（殺虫剤）（平成 25 年 10 月 8 日改訂）：バイエルクロップサイエンス株式会社、2013 年、一部公表

20 イミダクロプリド作物残留試験成績：バイエルクロップサイエンス株式会社、2008～2012 年、未公表
21 Imidacloprid Developmental Neurotoxicity Study : Interpretation of Findings of Concern to European Food Safety Authority(EFSA)、バイエルクロップサイエンス株式会社、2014 年、未公表
22 Viradiya K, Mishra A. : Imidacloprid poisoning. J Assoc Physicians India 2011 ; 59 : 594-595.
23 Mohamed F, Gawarammana I, Robertson TA, Roberts MS, Palangasinghe C, Zawahir S et al. : Acute human self-poisoning with imidacloprid compound: a neonicotinoid insecticide. PLoS One2009 ; 4（4） : e5127
24 JMPR: "Imidacloprid", Pesticide residues in food – 2001. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Expert Group on Pesticide Residues. p. 106-110 (2001)
25 JMPR: "Imidacloprid", Pesticide residues in food – 2002. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Expert Group on Pesticide Residues. p. 150-180 (2002)
26 EFSA: Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance imidacloprid. EFSA Scientific Report 2008 ; 148 : p. 1-120
27 EFSA: Scientific Opinion on the developmental neurotoxicity potential of acetamiprid and imidacloprid. EFSA Journal 2013; 11(12): 3471
28 EPA: Imidacloprid. Section 3 Request for use on Oyster Beds in Washington (WA), and Section 18 Emergency Exemption Request for use on Sugarcane in Louisiana (LA). Human-Health Risk Assessment. (2013)
29 食品健康影響評価について（平成 27 年 11 月 16 日付け厚生労働省生食 1116 第 1 号）
30 食品健康影響評価について（平成 27 年 11 月 16 日付け 27 消安第 4245 号）
31 Imidacloprid 28-day immunotoxicity study in the male wistar rat by dietary administration：バイエルクロップサイエンス株式会社、2011 年、未公表
32 平成 17～19 年の食品摂取頻度・摂餌量調査（薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物医薬品部会資料、2014 年 2 月 10 日）
33 イミダクロプリド：マウスにおける多次元観察法による神経症状確認試験：一般財団法人　残留農薬研究所、2016 年、未公表
34 イミダクロプリドの生体機能への影響（マウスの症状観察）に関する試験：公益財団法人　食品農医薬品安全性評価センター、2016 年、未公表

別 添 2

イミダクロプリドに係る食品健康影響評価に関する審議結果（案）についての意見・情報の募集結果について

１．実施期間　平成２８年４月６日～平成２８年５月５日

２．提出方法　インターネット、ファックス、郵送

３．提出状況　３通

４．頂いた意見・情報及び食品安全委員会の回答

頂いた意見・情報（概要）※	食品安全委員会の回答
＜意見１＞ 【意見１】 イミダクロプリドの ARfD は 0.1mg/kg 体重とすることに反対である。再考すべきである。 ［理由］ １、私たちは、2011 年６月、厚労省がイミダクロプリドの残留基準の設定案を示した際のパブコメ意見で、ホウレンソウの基準 15ppm が高すぎると反対したが、その理由のひとつに『ＥＵでは、イミダクロプリドのＡＲｆＤ(急性参照用量)は 0.08mg/kg/日となっている。 http://www.fsc.go.jp/fsciis/foodSafetyMaterial/show/syu03160320149 これは、体重 15.8ｋｇの小児が一日約 80g 食べると急性毒性の発症の恐れがでてくることを意味する。』をあげたが、同省は『ARfD につきましては、必要なデータが未だ整備されていないことから、今後も厚生労働科学研究を継続してデータ整備を行っていくこととしています。』と答えただけで、今回、示された数値は、ＥＵよりも緩和されていた。 ２、マウス及びウサギの単回経口投与試験でえられた無毒性量 10mg/kg 体重を根	【意見１】について イミダクロプリドの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響等について表55に記載しました。これらの無毒性量のうち最小値は、マウス及びウサギの一般薬理試験並びにマウスの急性毒性試験の無毒性量である10 mg/kg体重であったことから、食品安全委員会は、これを根拠として、安全係数100で除した0.1 mg/kg体重を急性参照用量（ARfD）と設定しました。 安全係数は、原則として、種差を考慮して10、個体差を考慮して10とした100を適用しており、この考え方は国際的にも調和が取れています。 EUにおける評価（2008年）では、イヌを用いた90日間亜急性毒性試験における600 ppm投与群雌雄（雄：22.0 mg/kg体重/日、雌：24.7 mg/kg体重/日）で認められたtrembling（程度の弱い振戦）をARfDのエンドポイントとしています。一方、食品安全委員会では、同試験における「振戦」のうち、tremblingと判断される程度の弱いものは、散発的に少数の動物にのみ認められたこと、イヌ

拠にしているが、急性神経毒性試験での行動観察の詳細な内容が公表されておらず、試験供与動物の週齢も不明である。 ３、ＥＵでは、無毒性量はイヌ亜急性毒性試験で無毒性量が 7.7mg/kg 体重と評価されているが、食品安全委員会は雄で 22.0mg//kg 体重となっており、その相違の理由が不明である。 ４、ARfD の設定に際して、適用される安全係数（通常 100）の根拠が明白でない。	を用いてより長期間実施された1年間慢性毒性試験［11.(1)］における1,250/2,500 ppm投与群では同所見が認められていないことから、600 ppm投与群でのtremblingは毒性所見とせず、1,800/1,200 ppm投与群において投与1週で認められたtremor（程度が強い振戦）について、ARfDのエンドポイントとしました。 また、ラットを用いた急性神経毒性試験［8.(2)］は9週齢の動物で実施されており、42 mg/kg体重投与群雌でみられた運動能及び移動運動能低下の所見については、食品安全委員会は、対照群と比べて有意差がなく、投与前値との比較においても対照群と差がなかったことから毒性影響としませんでした。 食品安全委員会農薬専門調査会幹事会で審議された剤のうち、公開で審議された農薬の審議資料（農薬抄録等）は食品安全委員会農薬専門調査会幹事会終了後に食品安全委員会事務局内において閲覧可能となっており、イミダクロプリドについても閲覧できます。 なお、当該審議資料について、公にすることにより試験成績所有者の権利、競争上の地位その他正当な利益を害するおそれのある部分については、非公開としております。
【意見２】 農薬評価書には、食品ごとのフードファクターをベースにしたイミダクロプリドの推定摂取量が別紙に示されているだけで、食品ごとの一日最大摂食量をベースにした推定摂取量を示されていない。 たとえば、 ホウレンソウの場合、フードファクターでは、一般 12.4ｇ、小児 5.9ｇだが、下記の厚労省の資料では、一日最大摂食量は　一般 176.9ｇ、小児 102.0ｇである。	【意見２】について イミダクロプリドについては、今後、食品安全委員会の食品健康影響評価結果を踏まえ、厚生労働省において残留基準値の検討がなされ、その際に短期摂取量の推定も行われるものと考えられます。

http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-11121000-Iyakushokuhinkyoku-Soumuka/0000066805.pdf 一日最大摂食量による農薬摂取推定量を示すべきと思うが、示さない理由はなにか。 ［理由］ ARfD を設定したにも拘わらず､一日最大摂食量による推定量が示されないのは、理解できない。 【意見３】 食品安全委員会は、食品からの農薬摂取による人の健康への影響に特化した評価を実施しているが、ネオニコチノイドの使用が、ミツバチやポリネーター、野鳥をはじめとする生態系に大きな影響を与えていることが、判明しており、欧米ほかの国や地域では、その使用規制が進んでいる。生き物の生命現象の維持には、種に共通する部分があり、科学的に根拠のない安全係数を導入した ADI や ARfD だけで評価できないものあると考えられる。欧米などに準じて、予防原則の立場から、出来るだけイミダクロプリドの摂取を減らし、生物多様性を保持するよう、農水省、厚労省、環境省などの機関に働きかけられたい。	 【意見３】について 食品安全委員会では、食品中の残留農薬による食品健康影響評価を行っております。いただいた生態影響に関する御意見はリスク管理に関わることから、リスク管理機関である農林水産省及び環境省へ情報提供いたします。
＜意見２＞ イミダクロプリドはじめ、農薬のリスク評価文書が国民から真に信頼をうるものになるためには、例えば、以下の改善が必須と考えます。ご回答をお願いします。 (1) 安全性/リスク評価は、最新の科学的に知見に照らして、適宜、改訂されます。評価根拠は開示され、科学的妥当性を第三者が評価できることが必要です。この評価文書では、「参照」ではなく「引用文献」として根拠を明示	 (1) 及び(2)について 農薬の食品健康影響評価においては、食品安全委員会農薬専門調査会は原則としてリスク管理機関から提出された試験成績を用いて評価を行っています。試験の実施手法等については、

すべきです。 (2) 「参照」文献のうち、多くが未公表、もしくは一部公表です。文書の発信元が評価対象農薬の製造メーカーの場合には、COI を明記すべきです。また、毒性情報は知財権に関係するとは考えられず、公開すべきです。	農林水産省が定める「農薬の登録申請に係る試験成績について」（平成12 年11 月24 日付け12 農産第8147 号農林水産省農産園芸局長通知）に沿って行われることが求められており、このことは、評価対象農薬の製造企業が行う試験においても同じです。 農薬専門調査会幹事会で審議された剤のうち、公開で審議された農薬の審議資料（農薬抄録等）は、農薬専門調査会幹事会終了後に食品安全委員会事務局内において閲覧可能となっております。 なお、当該審議資料について、公にすることにより試験成績所有者の権利、競争上の地位その他正当な利益を害するおそれのある部分については、非公開としております。
(3) 具体例で質問いたします。発達神経毒性試験（ラット）において「FOB、神経病理組織学的検査等で検体投与の影響は認められなかった。」と記載されている。FAMIC 農薬抄録においても、これと同一の記載です。食品安全委員会では、この「FOB や神経病理組織学的検査等」の生データを入手して評価を行ったのか、それとも、同抄録記載を信頼して引用しましたか。一般に未公表データについて、生データをもとに評価なさっていますか。	(3) について お尋ねのあった、発達神経毒性試験（ラット）については、リスク管理機関より農薬抄録とともに、当該試験の試験成績報告書が提出されました。食品安全委員会は、提出された試験成績報告書に掲載されたデータを用い、FOB や神経病理組織学的検査等で検体投与の影響が認められないと評価しており、農薬抄録の記載をそのまま転記したものではありません。
＜意見３＞（概要） 食品由来のネオニコチノイドの亜急性又は慢性暴露により日本で多数の患者が中毒症状を訴えているとする論文（Marfo JT ら）が昨年 11 月に公表されました。当該論文では、ネオニコチノイドの検出率が中毒症状を示す被験者群（TSG）で無症状の被験者群（NSG）より有意に高いと考察されていますが、ネオニコチノイドの暴露量は推定されておらず、ネオ	リスク評価機関である食品安全委員会では、リスク管理機関から提出された試験成績を用いて評価を行っております。 農林水産省は、農薬登録申請時に、申請者に対し局長通知に基づき試験成績を要求しており、本剤の評価に必要な試験成績は全て食品安全委員会に提出された上で、評価は行われておりま

ニコチノイド暴露が中毒を発生させたとする根拠は明確に示されていません。一方、尿中ネオニコチノイドを分析した別の論文(Harada KH ら)が本年 1 月に公表されました。この報告の被験者は全員「健康」とされていますが、被験者群における検出率は先の論文よりも高率であると報告されています。また、この論文では、暴露量が推定され、推定最大暴露量が ADI 未満であるとされています。 従って、Harada KH らの報告では、尿からの検出率と毒性の因果関係はなく、安全で無毒な暴露が有り得ることが示されており、現行のリスク評価の妥当性が示されていると思われます。 以上、被験者数がより多く、検出精度も高い Harada KH らの報告と比較することで、Marfo JT らの報告の信頼性を検証し、現行のリスク評価に対する疑念を払拭することは現行のリスク評価あるいはリスク管理に対する信頼を維持するうえで重要と思われます。 つきましては、科学的に安全とされる食品を安心して食するためにも、食品安全委員会にて当該報告書を公正に評価いただきたくお願い申し上げます。アセタミプリドの評価における Kimura-Kuroda J et al.の報告に対するパブリックコメントへの回答で「*in vitro* で行われた御指摘の論文を発達神経毒性に係るそれらが評価に用いることはできないと判断しました。」と明言されている通り、食品安全委員会が評価に用いることのできない個別の公表論文についての論評をされないことは承知しています。しかし、インターネット上ではネオニコチノイドを使用した食品が危険食品と喧伝される事例(http://sharetube.jp/article/2021/)も認められるなど、「科学的に安全な食品」を食した方々に不安を与えている事実があります。このような宣伝あるいは報道では科学論文が公表されれば、その妥当性が検	す。 御指摘のMarfo JTら及びHarada KHらの論文については、査読済の科学論文であり、食品安全委員会農薬専門調査会が内容へのコメントを行うことは差し控えさせていただきます。 食品安全委員会は、これらの文献に記載されている内容等とイミダクロプリドの摂取との関連が不明確であり、食品健康影響評価に用いることは困難と判断しました。 食品安全委員会では、引き続き、農薬の食品健康影響について科学的知見に基づき客観的かつ中立公正に審議を行うとともに、評価結果をわかりやすく伝えて参ります。

証されないまま事実のように報道され、事実誤認が消費者に生じ、実際は「安全」であるものを「不安」に感じ、結果的に健康被害が出ないとも限りません。そのような不安を取り除くためにも、当該論文を科学的に評価いただきたくお願い申し上げます。	

※＜意見１＞、＜意見２＞については、頂いた意見・情報をそのまま掲載しています。
　＜意見３＞については概要のみ記載し、本文は別添に記載しております。

別　添

「イミダクロプリドに係る食品健康影響評価に関する審議結果（案）」について

氏名：	
職業：	
住所：	
電話番号：	

意見・情報：

食品由来のネオニコチノイドの亜急性あるいは慢性暴露により、日本で多数の患者が中毒症状を訴えているとする論文(Marfo JT ら)[1]が昨年 11 月に公表されました。この報告を受け、米国及びカナダでは「日本でネオニコチノイドの食品汚染により数百もの患者が苦しんでいる」との報道がされました [2,3] 。また、同報告書の共著者である青山氏がドイツのテレビ番組 [4]に出演し、「日本では食品のネオニコチノイド汚染による中毒が蔓延し、子供が害を被っている」と主張されるなど、日本の食の安全性に疑念を抱かせる主張が海外で報じられています。

Marfo JT らの報告では、ネオニコチノイドの検出率が中毒症状を示す被験者群(TSG)で無症状の被験者群(NSG)より有意に高いと考察されていますが、ネオニコチノイドの暴露量は推定されておらず、ネオニコチノイド暴露が中毒を発症させたとする根拠は明確に示されていません。一方、尿中ネオニコチノイドを分析した別の論文(Harada KH ら)[5]が本年 1 月に公表されました。この報告の被験者は全員「健康」とされていますが、被験者群における検出率は先の論文よりも高率であると報告されています。また、この論文では、暴露量が推定され、推定最大暴露量が ADI 未満であるとされています。従って、Harada KH らの報告では、尿からの検出率と毒性の因果関係はなく、安全で無毒な暴露が有り得ることが示されており、現行のリスク評価の妥当性が示されていると思われます。

以上、被験者数がより多く、検出精度も高い Harada KH らの報告と比較することで、Marfo JT らの報告の信頼性を検証し、現行のリスク評価に対する疑念を払拭することは現行のリスク評価あるいはリスク管理に対する信頼を維持するうえで重要と思われます。

つきましては、科学的に安全とされる食品を安心して食するためにも、食品安全委員会にて当該報告書を公正に評価いただきたくお願い申し上げます。アセタミプリドの評価における Kimura-Kuroda J et al.の報告に対するパブリックコメントへの回答で「*in vitro* で行われた御指摘の論文を発達神経毒性に係るそれらが 評価に用いることはできないと判断しました。」と明言されている通り、食品安全委員会が評価に用いることのできない個別の公表論文についての論評をされないことは承知しています。しかし、インターネット上ではネオニコチノイドを使用した食品が**危険食品**と喧伝される事例(http://sharetube.jp/article/2021/)も認められるなど、「科学的に安全な食品」を食した方々に不安を与えている事実があります。このような宣伝あるいは報道では科学論文が公表されれば、その妥当性が検証されないまま事実のように報道され、事実誤認が消費者に生じ、実際は「安全」であるものを「不安」に感じ、結果的に健康被害が出ないとも限りません。そのような不安を取り除くためにも、当該論文を科学的に評価いただきたくお願い申し上げます。以下に、Marfo JT らの論文に対する疑問・懸念の具体例を示します。

1.　TSG で有意に高いとされる検出率

Marfo JT らの報告では、TSG における DMAP の検出率(47.4%)が高く、NSG から DMAP が検出されなったことから、TSG における検出率と中毒症が相関するとしている。一方、無症状のみを調べた Harada KH らの報告では DMAP の検出率が 100%であったとしている。両報告における検出限界の違いを考慮し、Marfo JT らの検出限界を Harada KH らに外挿すると、Harada KH らの DMAP 検出率は 30-40%程度まで低下すると推定されるが(別紙表 1)、この推定検出率は Marfo JT らの TSG における検出率と同程度である。従って、「TSG 被験者群における DMAP 検出率が NSG 被験者群の検出率に比べ有意に高い」とする結論に普遍性はなく、NSG における検出率が「不

思議かつ異常」に低かったことで、見かけ上の相関が認められたに過ぎないと考えられる。

2.　中毒症を示す被験者における暴露量

Marfo JT らの報告では、尿中ネオニコチノイド濃度とともに、尿中クレアチニン濃度等も報告されている(Supporting Information S8 Table)。そこで、Marfo JT らの TSG 被験者におけるネオニコチノイドの一日尿中排泄量を試算した(別紙表 2)。結果、Marfo JT らの報告における推定一日尿中排泄量は、Harada KH らの報告の 90%ile より大きいものの、最大値よりはかなり小さかった。Marfo JT らの報告における定量限界(LOQ)は Harada KH らの報告での推定尿中濃度の 90%ile より大きく、Marfo JT らの TSG における暴露量が大きいことを意味しないと考えられる。Harada KH らの報告では、最大推定暴露量が ADI よりも小さいとされており、Marfo JT らの報告における暴露量が ADI 未満を超えることは有り得ない。従って、Marfo JT らの報告における暴露量で中毒が発生したと考えることは不可能であり、ネオニコチノイドを「中毒症状」の原因とする根拠は認められない。

3.　Marfo JT らの中毒症の要因

以上、Marfo JT らの報告は、中毒症状を示した被験者がネオニコチノイドに暴露されていることを示しているものの、暴露量の観点からはネオニコチノイド暴露と中毒が関連せず、「食品中残留農薬の日常暴露で中毒が発症している」とする主張が成立しないことは明らかである。かつて、共著者らは、日本産緑茶を多量に摂取された患者に「ニコチン中毒」類似の症状が認められ、ネオニコチノイド(アセタミプリド)の亜急性ないし慢性中毒が示唆されると報告している[6]。しかし、その報告においても、多量摂取された日本茶が分析されていないにもかかわらず、りんごの芯(非可食部)に残留基準相当の残留が認められた一例を以て、「アセタミプリドが残留基準相当に残留するぶどうを「国民栄養調査」の摂取量よりも多く食した場合に暴露量が ADI を超える」という仮定が根拠にされている。しかし、このような仮定に基づく仮定が破たんしていることは明白であり、「ネオニコチン中毒症」の命名そのものが極めて恣意的と結論できる。なお、共著者の平久美子氏は 2014 年にネオニコチノイドの暴露と中毒に関する総説[7]を発行しているが、その中においてもネオニコチノイド中毒とネオニコチノイド暴露を示す証拠は与えられていない。このことは、上述のドイツのテレビ番組[4]において、共著者である青山氏が紹介する患者が有機リン中毒として報告した患者[8]と推定されることからも、恣意的な誤認誘導と言える。

以上、食品由来のネオニコチノイドの亜急性あるいは慢性暴露により、多数の患者が中毒症状を訴えているとする Marfo JT らの主張に科学的信憑性は無いと考えられるが、この様な歪曲した主張が「事実」のように報道され、食への不安が増大しています。

つきましては、今後も安全な食品を安心して食べられるように公正な評価をお願いいたします。

---

[1] Marfo JT, Fujioka K, Ikenaka Y, Nakayama, SMM, Mizukawa H, Aoyama Y, et al. (2015) Relationship between Urinary N-Desmethyl-Acetamiprid and Typical Symptoms including Neurological Findings: A Prevalence Case-Control Study. PLoS ONE 10(11): e0142172. doi:10.1371/journal.pone.0142172

[2] http://www.centerforfoodsafety.org/press-releases/4129/alarming-public-health-study-documents-effects-of-bee-killing-insecticides-on-people-in-japan

[3] http://globalnews.ca/news/2646172/how-the-pesticide-thats-killing-the-bees-could-be-affecting-humans/

[4] http://www.zdf.de/ZDF/zdfportal/programdata/829179a5-9db7-4d93-8ff4-d3ef17a70c30/ce3c2470-0115-4180-b18f-1d622758d525 (該当場面は約 10 分 30 秒~約 15 分後)

[5] Harada KH, Tanaka K, Sakamoto H, Imanaka M, Niisoe T, Hitomi T, et al. (2016) Biological Monitoring of Human Exposure to Neonicotinoids Using Urine Samples, and Neonicotinoid Excretion Kinetics. PLoS ONE 11(1): e0146335. doi:10.1371/journal.pone.0146335

[6] Taira K, Moribayashi N, Yoshihara T and Aoyama Y, (2009) Nicotinic cholinergic symptons after consecutive tea drink consumption: clinical findings of electrocardiography, auditory brainstem response, and infrared pupillography, and acetamiprid residual analysis. Jpn J Clin Ecol 18(19)

[7] Taira K (2014) Symposium: Human neonicotinoids exposure in Japan. . Jpn J Clin Ecol 23 (14)

[8] 青山　美子、青山　正洋、藤岡　一俊 (2002) 有機リン系殺虫剤空中散布による健康被害(その 2) – 臨床例とその治療(グルタチオン点滴と臭化ブリフィニウム内服) -. 臨床環境 11 (13)

両研究結果の比較

1) 両研究におけるネオニコチノイドの検出率

Marfo JT らの報告及び Harada KH らの報告を比較すると、検出頻度(率)に明らかな差異が認められるが、これは両報告における分析精度(検出限界)の差に起因すると思われる。Harada KH らの検出限界が 0.005～0.02 ng/mL であったのに対し、Marfo JT らの検出限界は 0.02～0.89 ng/mL と高く、Harada KH らが検出可能であった濃度が Marfo JT らは検出できなかったために、Marfo JT らの検出率が全体的に低くなったと推定される。

実際、Marfo JT らの報告におけるアセタミプリド、イミダクロプリド、チアクロプリド及びニテンピラムの検出限界は Harada KH らの推定尿中濃度の 90%ile 値よりも高く、これらネオニコチノイドが Marfo JT らの報告で検出されなかったのも妥当と考える。一方、DMAP、クロチアニジン及びチアメトキサムについては、Marfo JT らの検出限界は 75%ile 未満か同程度であり、Marfo JT らの ASG 及び NSG でも 25%程度は検出されるのが妥当と考えられる。しかしながら、Marfo JT らの ASG 及び NSG の検出率は明らかにこれらよりも低く、分析精度あるいは標本に問題があった可能性が排除できない。

以上、より多数の被験者で実施された Harada KH らの結果を考慮すると、Marfo JT らの TSG における検出率が有意に高いとは結論できない。

表1　Marfo JTら及びHarada KHらの報告における検出限界及び定量限界

		アセタミプリド	DMAP	イミダクロプリド	チアクロプリド	ニテンピラム	クロチアニジン	チアメトキサム
Marfo JTら	LOQ (ng/mL)	0.46	2	3	0.05	0.64	0.81	0.39
	LOD (ng/mL)	0.13	0.59	0.89	0.02	0.19	0.24	0.13
	検出率TSG(%)	0	47.4	0	0	10.5	0	31.6
	検出率ASG(%)	0	6.0	0	6.3	6.3	0	6.3
	検出率NSG(%)	0	0	0	0	2	2	0
Harada KHら	LOD (ng/mL)	0.005	0.005	0.010	0.005	0.010	0.020	0.010
	検出率(%)	24.4	100	76.7	7.8	11.8	96.5	92.0
	中央値*	<0.003	0.27	0.02	<0.003	<0.007	0.18	0.05
	75%ile*	<0.003	0.77	0.04	<0.003	<0.007	0.35	0.11
	90%ile*	0.03	1.9	0.09	<0.003	0.007	0.77	0.27

* Harada KHらの報告では一日尿中排泄量が報告され、尿中濃度が報告されていないため、尿量を1.5 L/日と仮定し、算出した。

2) 両研究におけるネオニコチノイドの推定尿中排泄量

Marfo JT らの報告では、各ネオニコチノイドの一日尿中排泄量の推定はされていない。しかし、Supporting Information S8 Table には、TSG と ASG における被験者の尿中クレアチニン濃度と尿中ネオニコチノイド濃度が報告されている。そこで、Harada KH らの報告と同様、尿中クレアチニン排泄量に基づいて TSG の尿中ネオニコチノイド排泄量を以下の通り算出した。なお、ASG については Supporting Information S8 Table の情報と本文の記載に矛盾があるため、算出しなかった。

TSG におけるアセタミプリド代謝物 DMAP、チアメトキサム及びニテンピラムの一日尿中排泄量はそれぞれ 5.2～6.7 µg/日、0.62～1.7 µg/日及び 1.3 µg/日と推定される。

これらの値のいずれも Harada KH らの報告における 90%ile より大きかった。これは Marfo JT らの報告における定量限界が Harada KH らの報告における推定尿中濃度の 90%ile 値より大きいことから当然の結果と思われるが、TSG における頻度はアセタミプリド代謝物 DMAP 及びチアメトキサムそれぞれ 19 例中 3 例及び 4 例となり、Harada KH らに比べ暴露量の大きい被験者の割合が大きいと考えられる。

しかしながら、健康な方のみを対象とした Harada KH らの報告によると推定尿中排泄量の最大値はアセタミプリド代謝物 DMAP 及びチアメトキサムそれぞれ 20.48 µg/日及び 3.64 µg/日とされており、TSG の被験者の暴露レベルが健康な方のレベルを超えない結果であった。なお、尿中ネオニコチノイド排泄量の推定には尿中クレアチニン排泄量を成人の値に基づいたため、小児(例えば、5 歳女児)の排泄量は過剰評価している可能性が高い。

以上、Marfo JT らの報告におけるアセタミプリド代謝物 DMAP 及びチアメトキサムの推定尿中排泄量は、Harada KH らの報告における 90%ile を上回るほど大きかったものの、Harada KH らの報

告における最大よりは十分小さく、TSG における被験者の食品由来の暴露量が健康な方の暴露量を上回る結果では無かった。

表　Marfo JTらの報告における症例者のネオニコチノイドの推定一日尿中排泄量

群	Case No.	年齢	性別	U-Cre*	U-NN#	尿中排泄量 (μg/日)	ネオニコチノイドの種類
TSG	5	16	男性	13.8	0.31	1.2	チアメトキサム
	9	36	男性	7.6	0.44	1.7	チアメトキサム
	10	13	女性	8.0	0.58	1.5	チアメトキサム
	11	5	女性	5.2	2.8	5.2	アセタミプリド代謝物DMAP
	13	62	女性	8.3	0.54	1.3	ニテンピラム
	13	62	女性	8.3	0.24	0.62	チアメトキサム
	14	11	女性	8.0	3.6	6.7	アセタミプリド代謝物DMAP
	16	22	女性	3.9	3.0	5.5	アセタミプリド代謝物DMAP

* 尿中クレアチニン濃度 (mmol/L)
# 尿中ネオニコチノイド濃度 (nmol/mmol Cr)

3) 結論

Marfo JTらによるTSGにおけるDMAPの検出率の47.4%はNSGにおけるDMAPの検出率の0%と比較すると、有意に多く見えるが、Harada KHらの結果を参照した場合、検出限界の差を考慮してもNSGにおけるDMAPの検出率が異常に思われる。また、TSGが19名と少ないことを加味すると、Marfo JTらによるTSGにおけるDMAPの検出率の47.4%が一般集団の日常的暴露と同程度であったと推察される。

また、暴露量に関しても同様、Harada KHらの結果を参照した場合、ADI等を上回ることは無いと考えられ、健康被害を及ぼすレベルとは考えられない。