

農薬・添加物評価書

アゾキシストロビン  
(第5版)

2013年7月  
食品安全委員会

## 目次

	頁
○ 審議の経緯 .....	3
○ 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 .....	5
○ 調査審議に参画した食品安全委員会添加物専門調査会専門委員 .....	8
○ 要約 .....	9
I. 評価対象農薬の概要・添加物の概要 .....	10
1. 用途 .....	10
2. 有効成分の一般名 .....	10
3. 化学名 .....	10
4. 分子式 .....	10
5. 分子量 .....	10
6. 構造式 .....	10
7. 開発の経緯 .....	10
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 .....	12
(2) ヤギ .....	15
2. 植物体内運命試験 .....	15
(1) 稲 .....	15
(2) 小麦 .....	16
(3) ぶどう .....	17
(4) らっかせい .....	17
3. 土壌中運命試験 .....	18
(1) 好氣的湛水土壌中運命試験 .....	18
(2) 好氣的及び嫌氣的湛水土壌中運命試験 .....	18
(3) 好氣的土壌中運命試験 .....	19
(4) 土壌表面における光分解 .....	19
(5) 土壌吸着試験 (日本土壌) .....	20
(6) 土壌吸着試験 (英国土壌) .....	20
(7) 土壌カラムリーチング試験 .....	20
4. 水中運命試験 .....	20
(1) 加水分解試験 .....	20
(2) 水中光分解試験 (滅菌緩衝液) .....	21
(3) 水中光分解試験 (自然水及び蒸留水) .....	21

5. 土壤残留試験	21
6. 作物等残留試験	22
(1) 作物残留試験	22
(2) 魚介類における最大推定残留値	22
(3) 乳汁移行試験	23
(4) 推定摂取量	23
7. 一般薬理試験	23
8. 急性毒性試験	24
(1) 急性毒性試験	24
(2) 急性神経毒性試験	25
9. 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験	25
10. 亜急性毒性試験	26
(1) 90日間亜急性毒性試験(ラット)	26
(2) 90日間亜急性毒性試験(イヌ)	26
(3) 90日間亜急性神経毒性試験(ラット)	27
11. 慢性毒性試験及び発がん性試験	28
(1) 1年間慢性毒性試験(イヌ)	28
(2) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)	28
(3) 2年間発がん性試験(マウス)	29
12. 生殖発生毒性試験	29
(1) 2世代繁殖試験(ラット)	29
(2) 発生毒性試験(ラット)	30
(3) 発生毒性試験(ウサギ)①	30
(4) 発生毒性試験(ウサギ)②	31
13. 遺伝毒性試験	31
<b>III. 食品健康影響評価</b>	<b>33</b>
・別紙1:代謝物/分解物略称	36
・別紙2:検査値等略称	38
・別紙3:作物残留試験成績(農薬としての使用)	39
・別紙4:作物残留試験成績(添加物としての使用)	77
・別紙5:推定摂取量	81
・参照	84

## <審議の経緯>

### ○第1版関係

#### ー清涼飲料水関係ー

2003年	7月	1日	厚生労働大臣から清涼飲料水の規格基準改正に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発食安第0701015号）
2003年	7月	3日	関係書類の接受（参照1）
2003年	7月	18日	第3回食品安全委員会（要請事項説明）
2003年	10月	8日	関係書類の接受（参照2） （アゾキシストロビンを含む要請対象93農薬を特定）
2003年	10月	27日	第1回農薬専門調査会
2004年	1月	28日	第6回農薬専門調査会
2005年	1月	12日	第22回農薬専門調査会

#### ー適用拡大申請及びポジティブリスト制度関係ー

1998年	4月	24日	初回農薬登録
2004年	11月	16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：だいこん及びピーマン）
2004年	11月	30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1130001号）
2004年	12月	1日	関係書類の接受（参照3～55）
2004年	12月	9日	第73回食品安全委員会（要請事項説明）
2005年	2月	9日	第24回農薬専門調査会
2005年	11月	29日	残留農薬基準告示（参照56）
2006年	2月	22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：にんじん、ねぎ等）
2006年	3月	6日	関係書類の接受（参照57～59）
2006年	7月	18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追加要請（厚生労働省発食安第0718005号）、関係書類の接受（参照60）
2006年	7月	20日	第153回食品安全委員会（要請事項説明）
2006年	10月	16日	第5回農薬専門調査会総合評価第二部会
2006年	11月	1日	第6回農薬専門調査会幹事会
2006年	11月	9日	第167回食品安全委員会（報告）
2006年	11月	9日	から12月8日まで 国民からの御意見・情報の募集
2006年	12月	19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
2006年	12月	21日	第172回食品安全委員会（報告） （同日付け厚生労働大臣へ通知）（参照61）

2007年 9月 21日 残留農薬基準告示 (参照 62)

○第2版関係

2007年 9月 21日 農林水産省から厚生労働省へ基準値設定依頼 (魚介類)  
2007年 10月 2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 1002002 号)、関係書類の接受 (参照 63~65)  
2007年 10月 4日 第 209 回食品安全委員会 (要請事項説明)  
2007年 11月 7日 第 30 回農薬専門調査会幹事会  
2007年 11月 13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 11月 15日 第 215 回食品安全委員会 (報告)  
(同日付け厚生労働大臣へ通知) (参照 66)  
2008年 6月 30日 残留農薬基準告示 (参照 70)

○第3版関係

2009年 4月 20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: パナナ、しょうが等)  
2009年 6月 8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 0608001 号)  
2009年 6月 9日 関係書類の接受 (参照 71~73)  
2009年 6月 11日 第 289 回食品安全委員会 (要請事項説明)  
2010年 1月 28日 第 318 回食品安全委員会 (審議)  
(同日付け厚生労働大臣へ通知) (参照 74)  
2010年 12月 13日 残留農薬基準告示 (参照 75)

○第4版関係

2011年 8月 9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: こんにゃく)  
2011年 10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 1004 第 1 号)  
2011年 10月 7日 関係書類の接受 (参照 76~79)  
2011年 10月 13日 第 403 回食品安全委員会 (要請事項説明)  
2012年 3月 2日 第 81 回農薬専門調査会幹事会  
2012年 3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  
2012年 3月 15日 第 423 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 80)  
2013年 3月 12日 残留農薬基準告示 (参照 81)

○第5版関係

- 2013年 4月 16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：葉しょうが）
- 2013年 6月 11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0611第2号）
- 2013年 6月 12日 関係書類の接受（参照82～84）
- 2013年 6月 17日 第478回食品安全委員会（要請事項説明）
- 2013年 7月 29日 第483回食品安全委員会（審議）  
（同日付け厚生労働大臣へ通知）

＜食品安全委員会委員名簿＞

(2006年6月30日まで)	(2006年12月20日まで)	(2009年6月30日まで)
寺田雅昭（委員長）	寺田雅昭（委員長）	見上 彪（委員長）
寺尾允男（委員長代理）	見上 彪（委員長代理）	小泉直子（委員長代理*）
小泉直子	小泉直子	長尾 拓
坂本元子	長尾 拓	野村一正
中村靖彦	野村一正	畑江敬子
本間清一	畑江敬子	廣瀬雅雄**
見上 彪	本間清一	本間清一
		*：2007年2月1日から
		**：2007年4月1日から

(2011年1月6日まで)	(2012年6月30日まで)	(2012年7月1日から)
小泉直子（委員長）	小泉直子（委員長）	熊谷 進（委員長）
見上 彪（委員長代理*）	熊谷 進（委員長代理*）	佐藤 洋（委員長代理）
長尾 拓	長尾 拓	山添 康（委員長代理）
野村一正	野村一正	三森国敏（委員長代理）
畑江敬子	畑江敬子	石井克枝
廣瀬雅雄	廣瀬雅雄	上安平冽子
村田容常	村田容常	村田容常
*：2009年7月9日から	*：2011年1月13日から	

＜食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿＞

(2006年3月31日まで)		
鈴木勝士（座長）	小澤正吾	出川雅邦
廣瀬雅雄（座長代理）	高木篤也	長尾哲二

石井康雄  
江馬 眞  
太田敏博

武田明治  
津田修治\*  
津田洋幸

林 眞  
平塚 明  
吉田 緑

\* : 2005年10月1日から

(2007年3月31日まで)

鈴木勝士 (座長)

廣瀬雅雄 (座長代理)

赤池昭紀

石井康雄

泉 啓介

上路雅子

臼井健二

江馬 眞

大澤貫寿

太田敏博

大谷 浩

小澤正吾

小林裕子

三枝順三

佐々木有

高木篤也

玉井郁巳

田村廣人

津田修治

津田洋幸

出川雅邦

長尾哲二

中澤憲一

納屋聖人

成瀬一郎

布柴達男

根岸友恵

林 眞

平塚 明

藤本成明

細川正清

松本清司

柳井徳磨

山崎浩史

山手丈至

與語靖洋

吉田 緑

若栗 忍

(2008年3月31日まで)

鈴木勝士 (座長)

林 眞 (座長代理\*)

赤池昭紀

石井康雄

泉 啓介

上路雅子

臼井健二

江馬 眞

大澤貫寿

太田敏博

大谷 浩

小澤正吾

小林裕子

三枝順三

佐々木有

代田眞理子\*\*\*\*

高木篤也

玉井郁巳

田村廣人

津田修治

津田洋幸

出川雅邦

長尾哲二

中澤憲一

納屋聖人

成瀬一郎\*\*\*

西川秋佳\*\*

布柴達男

根岸友恵

平塚 明

藤本成明

細川正清

松本清司

柳井徳磨

山崎浩史

山手丈至

與語靖洋

吉田 緑

若栗 忍

\* : 2007年4月11日から

\*\* : 2007年4月25日から

\*\*\* : 2007年6月30日まで

\*\*\*\* : 2007年7月1日から

(2010年3月31日まで)

鈴木勝士 (座長)

林 真 (座長代理)

相磯成敏

赤池昭紀

石井康雄

泉 啓介

今井田克己

上路雅子

白井健二

太田敏博

大谷 浩

小澤正吾

川合是彰

小林裕子

三枝順三\*\*\*

佐々木有

代田眞理子

高木篤也

玉井郁巳

田村廣人

津田修治

津田洋幸

長尾哲二

中澤憲一\*

永田 清

納屋聖人

西川秋佳

布柴達男

根岸友恵

根本信雄

平塚 明

藤本成明

細川正清

堀本政夫

松本清司

本間正充

柳井徳磨

山崎浩史

山手丈至

與語靖洋

義澤克彦\*\*

吉田 緑

若栗 忍

\* : 2009年1月19日まで

\*\* : 2009年4月10日から

\*\*\* : 2009年4月28日から

(2010年4月1日から)

納屋聖人 (座長)

林 真 (座長代理)

相磯成敏

赤池昭紀

浅野 哲\*\*

石井康雄

泉 啓介

上路雅子

白井健二

太田敏博

小澤正吾

川合是彰

川口博明

桑形麻樹子\*\*\*

小林裕子

三枝順三

佐々木有

代田眞理子

高木篤也

玉井郁巳

田村廣人

津田修治

津田洋幸

長尾哲二

永田 清

長野嘉介\*

西川秋佳

布柴達男

根岸友恵

根本信雄

八田稔久

平塚 明

福井義浩

藤本成明

細川正清

堀本政夫

本間正充

増村健一\*\*

松本清司

柳井徳磨

山崎浩史

山手丈至

與語靖洋

義澤克彦

吉田 緑

若栗 忍

\* : 2011年3月1日まで



\*\* : 2011年3月1日から

\*\*\* : 2011年6月23日から

[調査審議に参画した食品安全委員会添加物専門調査会専門委員]<sup>1</sup>

伊藤清美

---

<sup>1</sup> 「農薬であって農作物の収穫後に添加物としても使用されるものについて、食品安全基本法第24条の規定に基づき意見を求められた場合の取扱いについて」（平成22年5月20日食品安全委員会決定）に基づき調査審議の際に招聘した添加物専門調査会の専門委員

## 要 約

ストロビルリン系殺菌剤である「アゾキシストロビン」(CAS No.131860-33-8)について、各種試験成績等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(葉しょうが)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)、植物体内運命(稲、ぶどう等)、作物等残留、亜急性毒性(ラット及びイヌ)、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)、遺伝毒性等の試験成績である。

各種毒性試験結果から、アゾキシストロビン投与による影響は、主に体重(増加抑制)、血液(貧血)及び胆道系(総胆管拡張、胆管上皮過形成等)に認められた。発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形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。

各種試験結果から、農産物、畜産物及び魚介類中の暴露評価対象物質をアゾキシストロビン(親化合物のみ)と設定した。

食品安全委員会は、ラットを用いた2年間慢性毒性/発がん性併合試験の無毒性量18.2 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数100で除した0.18 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量(ADI)と設定した。

## I. 評価対象農薬・添加物の概要

### 1. 用途

殺菌剤（添加物としては防かび剤）

### 2. 有効成分の一般名

和名：アゾキシストロビン

英名：azoxystrobin (ISO 名)

### 3. 化学名

#### IUPAC

和名：メチル=(*E*)-2-{2-[6-(2-シアノフェノキシ)ピリミジン-4-イルオキシ]フェニル}-3-メトキシアクリラート

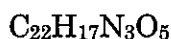
英名：methyl (*E*)-2-{2-[6-(2-cyanophenoxy) pyrimidin-4-yloxy] phenyl}-3-methoxyacrylate

#### CAS (No.131860-33-8)

和名：メチル (*E*)-2-[[6-(2-シアノフェノキシ)-4-ピリミジニル]オキシ]- $\alpha$ -(メトキシメチレン) ベンゼンアセテート

英名：methyl (*E*)-2-[[6-(2-cyanophenoxy)-4-pyrimidinyl]oxy]- $\alpha$ -(methoxymethylene) benzeneacetate

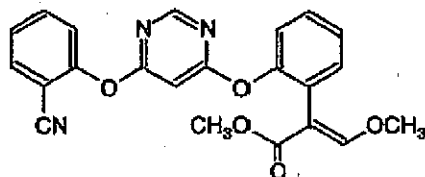
### 4. 分子式



### 5. 分子量

403.4

### 6. 構造式



### 7. 開発の経緯

アゾキシストロビンは、1992年に英国ゼネカ社により開発されたストロビルリン系殺菌剤であり、ミトコンドリアのチトクローム bc1 複合体の Q<sub>o</sub> 部位に結合することで電子伝達系を阻害し、菌の呼吸を阻害すると考えられる。なお、本化合物には立体異性体が存在するが、本品の有効成分は *E* 体のみである。

アゾキシストロビンは、約 50 カ国で主に米、小麦、豆類、ぶどう等に登録されて

おり、我が国では1998年4月24日に初めて登録された。今回、農薬取締法に基づく農薬登録申請（適用拡大：葉しょうが）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、アゾキシストロビンのピリミジン環の5位の炭素を<sup>14</sup>Cで標識したもの（以下「[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン」という。）、シアノフェニルのフェニル基を均一に<sup>14</sup>Cで標識したもの（以下「[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン」という。）及びフェニルアクリレートのフェニル基を均一に<sup>14</sup>Cで標識したもの（以下「[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン」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）からアゾキシストロビンに換算した値（mg/kg 又はµg/g）を示した。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 吸収

##### a. 血中濃度推移

SD ラット（一群雌雄各3匹）に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを1 mg/kg 体重（以下[1.]において「低用量」という。）又は100 mg/kg 体重（以下[1.]において「高用量」という。）で単回経口投与して、血中濃度推移について検討された。

血中薬物動態学的パラメータは表1に示されている。

血中放射能濃度は、低用量で投与1~8時間後、高用量で投与2~12時間後に最高に達した。T<sub>1/2</sub>は、低用量で約19時間、高用量で約20時間であった。血中濃度推移に性差は認められなかった。（参照4）

表1 血中薬物動態学的パラメータ

投与量	1 mg/kg 体重/日		100 mg/kg 体重/日	
	雄	雌	雄	雌
T <sub>max</sub> (hr)	4~8	1~4	3~12	2~12
C <sub>max</sub> (µg/g)	0.152~0.218	0.101~0.178	6.16~12.4	5.10~7.76
T <sub>1/2</sub> (hr)	14~20	14~21	16~33	17~25
AUC <sub>0-72</sub> (hr·µg/g)	4.2~5.3	2.3~3.4	216~365	141~262

##### b. 吸収率

代謝物同定・定量試験[1. (1) ③]において、胆汁中から親化合物は検出されなかったことから、糞中で検出されたアゾキシストロビンは未吸収の親化合物と考えられた。したがって、体内吸収率は糞中のアゾキシストロビンの検出率を100から減じて算出され、低用量で約100%、高用量で約70%であった。（参照7）

##### ② 分布

SD ラット（一群雌雄各3~5匹）に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを低用量若しくは高用量で単回経口投与又は低用量で反復経口投与（非標識体を14日間反復投与

後に標識体を単回投与) して、体内分布試験が実施された。

単回経口投与群における主要臓器及び組織の残留放射能濃度は表 2 に示されている。

単回経口投与群において、臓器及び組織中残留放射能は小腸、大腸、肝臓及び腎臓に多く分布していた。各臓器及び組織からの消失は速やかで、投与 192 時間後では  $T_{max}$  付近の濃度の 1/2,000~1/10 以下に低下した。体内分布及び各組織からの消失プロフィールに性差は認められなかった。

反復経口投与群においても、最終投与 7 日後の組織に残留していた放射能は僅か 0.7% TAR 未満であり、放射能分布が比較的多かったのは腎臓 (雄: 0.04  $\mu\text{g/g}$ 、雌: 0.03  $\mu\text{g/g}$ ) 及び肝臓 (雄: 0.02  $\mu\text{g/g}$ 、雌: 0.01  $\mu\text{g/g}$ ) であった。(参照 4、7)

表 2 主要臓器及び組織の残留放射能濃度 ( $\mu\text{g/g}$ )

投与量 (mg/kg 体重)	性別	$T_{max}$ 付近 <sup>1)</sup>	投与 192 時間後
1	雄	小腸(1.92)、大腸(0.90)、肝臓(0.78)、腎臓(0.44)、血漿(0.24)、全血(0.15)	腎臓(0.03)、肝臓、肺、心臓、大腿骨及び全血(0.01 未満)
	雌	小腸(1.85)、大腸(1.06)、肝臓(0.42)、腎臓(0.27)、血漿(0.11)、全血(0.07)	腎臓(0.03)、全血(0.01)
100	雄	大腸(138)、小腸(57.3)、肝臓(30.2)、腎臓(18.6)、血漿(13.3)、全血(9.19)	腎臓(1.73)、大腸(1.18)、小腸(1.17)、筋肉(0.90)、肝臓(0.84)、肺(0.69)、腹部脂肪(0.60)、全血(0.52)
	雌	大腸(128)、小腸(60.4)、肝臓(25.4)、腎臓(13.8)、血漿(7.09)、心臓(5.71)、全血(4.96)	腎臓(1.44)、大腸(1.20)、小腸(1.16)、筋肉(0.92)、肝臓(0.63)、肺(0.63)、全血(0.49)

1) 1 mg/kg 体重投与群では投与 4 時間後、100 mg/kg 体重投与群では投与 12 時間後

### ③ 代謝

排泄試験 [1. (1) ④a 及び b] で得られた尿、糞及び胆汁を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿、糞及び胆汁中の代謝物は表 3 に示されている。

親化合物は高用量投与群の糞中で約 30% TAR 検出されたが、尿及び胆汁中からは検出されなかった。尿及び糞中では 10% TAR を超える代謝物は認められず、多数の少量代謝物が検出された。胆汁中の主要代謝物は Y であった。

代謝物の種類には性差が認められたが、3 種類の標識体を用いて実施された胆汁排泄試験で得られた試料では、標識位置によって代謝物のプロフィールに大きな違いはみられなかった。

主要代謝反応は、①メチルエステルの加水分解とそれに続くグルクロン酸抱合化 (代謝物 Y の生成)、②シアノフェニル環のグルタチオン抱合化 (代謝物 Z の生成) 及びそれに続くメルカプツール酸 (代謝物 AA、AB 及び AC) の生成と考えられた。

(参照 8、9)

表3 尿、糞及び胆汁中の代謝物 (%TAR)

投与量 (mg/kg体重)	1				100				100 (胆汁排泄試験)					
	雄		雌		雄		雌		雄			雌		
性別	尿	糞	尿	糞	尿	糞	尿	糞	尿	糞	胆汁	尿	糞	胆汁
アゾキシストロビン	—	—	—	0.9	—	32.6	—	32.1	—	15.1	—	—	13.6	—
K	0.2	1.4	0.3	0.8	0.1	—	0.4	2.1	—	—	6.5	0.3	0.1	6.8
V	—	2.7	—	1.4	—	4.1	—	2.6	0.1	—	—	—	—	1.7
W+Z <sup>1)</sup>	0.5	1.3	0.4	0.6	—	—	0.5	—	—	—	6.8	0.3	—	9.0
X+Z <sup>1)</sup>	—	0.7	3.0	—	—	—	0.5	2.1	—	—	—	0.2	0.1	1.4
Y	—	1.0	0.9	1.4	0.7	1.2	1.4	—	0.1	—	29.3	1.7	—	27.4
AA <sup>2)</sup>	0.7	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	7.0	0.3	—	1.6
AB+AE <sup>1)</sup>	—	0.4	1.1	0.7	0.4	0.5	0.6	—	0.1	—	3.2	0.3	—	6.1
AC	0.1	1.1	1.6	0.6	0.2	—	1.0	1.1	—	—	4.5	0.4	0.1	2.4
C	—	3.1	2.2	—	—	—	—	4.0	—	—	—	0.4	—	4.8
I	—	—	0.1	—	0.2	—	0.3 <sup>4)</sup>	—	trace	—	2.8	trace	—	0.9
M	0.8	0.4	0.8	0.3	0.6	0.3	0.5	—	0.3	0.2	4.1	0.4	0.2	1.5
未同定 代謝物 <sup>3)</sup>	7.3	4.0	6.5	7.4	5.8	3.4	4.7	1.9	1.4	0.1	8.0	2.6	0.1	10.2

—: 検出されず

- 1) HPLC 上でピークの分離が不完全、2) 未同定代謝物を含む、3) 6~7種類の未同定代謝物の合計、  
4) 親化合物 (アゾキシストロビン) を含む

#### ④ 排泄

##### a. 尿及び糞中排泄

SD ラット (一群雌雄各 5 匹) に [pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを低用量若しくは高用量で単回経口投与又は低用量で反復経口投与 (非標識体を 14 日間反復投与後に標識体を単回投与) して、尿及び糞中排泄試験が実施された。また、SD ラット (雌雄各 1 匹) に [pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを低用量で単回経口投与し、呼気からの排泄について検討された。

投与後 168 時間の尿及び糞中排泄率は表 4 に示されている。

アゾキシストロビンの排泄は速やかで、投与後 48 時間で 86%TAR 以上が尿及び糞中に排泄された。雌雄いずれにおいても糞中が主な排泄経路であった。

呼気中に排泄された放射能は僅かであり、投与後 48 時間で 0.6%TAR 未満であった。

(参照 5~7)

表4 投与後 168 時間の尿及び糞中排泄率 (%TAR)

投与方法	単回経口				反復経口	
	1		100		1	
投与量 (mg/kg 体重)	雄	雌	雄	雌	雄	雌
性別						
尿	10.2	17.9	8.5	11.5	12.5	17.0
糞	83.2	72.6	89.4	84.5	89.1	86.5
ケージ洗浄液	0.3	0.9	0.4	1.2	0.5	0.1
合計	93.7	91.4	98.3	97.2	102	104

## b. 胆汁中排泄

胆管カニューレを挿入したSDラット（一群雌雄各2匹）に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを高用量で単回経口投与して、胆汁中排泄試験が実施された。

投与後48時間の胆汁、尿及び糞中排泄率は表5に示されている。投与後48時間の胆汁中排泄量は56.6～74.2%TARであり、雌雄とも胆汁中が主な排泄経路と考えられた。排泄パターンに標識位置による差はみられなかった。（参照8）

表5 投与後48時間の胆汁、尿及び糞中排泄率（%TAR）

標識体	[pyr- <sup>14</sup> C] アゾキシストロビン		[phe- <sup>14</sup> C] アゾキシストロビン		[cya- <sup>14</sup> C] アゾキシストロビン	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌
胆汁	64.4	63.6	71.6	74.2	56.6	62.5
尿	4.4	4.0	2.0	7.1	2.0	4.2
糞	18.1	29.6	18.1	18.9	29.1	28.1

## (2) ヤギ

泌乳ヤギ（ブリティッシュ・ザーネン種、6頭（各標識化合物に対し2頭））に、[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン及び[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを50 mg/日（25 mg 1日2回投与）で7日間反復カプセル経口投与し、動物体内運命試験が実施された。投与1日目からと殺まで毎日、乳汁及び排泄物が採取された。また、最終投与から約18時間後の朝に一回投与し、その23.5～23.7時間後にと殺して、組織・臓器が採取された。

投与放射能の大部分が糞中（62.1～72.2%TAR）及び尿中（18.0～23.5%TAR）に排泄された。乳汁中放射能濃度は0.004～0.01 µg/gであった。組織、臓器中放射能濃度は、肝臓（0.58～1.22 µg/g）及び腎臓（0.18～0.25 µg/g）で高く、脂肪、筋肉では低かった。

肝臓中で同定された主要代謝物はAI（0.35 µg/g、29.4%TRR）、腎臓中ではAG（0.02～0.03 µg/g、8.2～15.5%TRR）であった。（参照79）

## 2. 植物体内運命試験

### (1) 稲

温室内の模擬水田に移植した稲（品種名：石狩）の苗（3葉期）に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを散布し、植物体内運命試験が実施された。水面散布試験では、移植11～13日後に841～971 g ai/ha相当量で1回、さらにその36日後の出穂直前に892～946 g ai/ha相当量で1回の計2回散布し、2回目処理の95～98日後に全ての穂が採取された。穂を採取した後の株は土壌面から約2 cm上で刈り取って、稲わら試料とされた。茎葉散布試験では、苗移植69日後に355～553 g ai/ha相当量を1回散布し、処理



75～95 日後に全ての穂が採取された。

稲試料における放射能分布及び主要成分は表 6 に示されている。

植物体への吸収移行量は、水面散布では 5.2～7.0%TAR、茎葉散布では 19.0～28.9%TAR であった。玄米への移行量は僅かで、水面散布で 0.1%TAR、茎葉散布で 0.2～0.3%TAR であった。

玄米中の総残留放射能には、3 種類の標識体の間で差は認められなかった。処理方法にかかわらず、玄米中の残留放射能の主要成分は、糖（麦芽糖、ブドウ糖及び果糖）及び親化合物であった。水面散布した場合の玄米中で糖が特に多くみられたが、これは土壤中で分解されたアゾキシストロビン由来の CO<sub>2</sub> が植物体内に取り込まれたためと考えられた。（参照 10）

表 6 稲試料における放射能分布及び主要成分

処理方法	試料	総残留放射能 (mg/kg)	主要成分 (%TRR)
水面散布	玄米	0.527～0.743	糖(43.2～57.9)、親化合物(3.4～5.3)
	稲わら	8.16～10.5	親化合物(3.3～5.6)、B(3.6～6.7)、J+K(5.1～8.1)
茎葉散布	玄米	0.321～0.401	親化合物(36.3～71.5)、糖(4.9～16.5)
	稲わら	5.71～7.81	親化合物(37.6～45.9)、M*(5.2～8.5)

\* : [phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン処理では不検出

## (2) 小麦

小麦（品種名：mercia 及び apollo）の節間伸長期（収穫約 130 日前）及び出穂期（収穫約 60 日前）に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを 500 g ai/ha の用量で 2 回散布し、2 回目散布の 13 日後に青刈小麦を、残りは散布 61～62 日後に子実及び麦わらとして採取し、植物体内運命試験が実施された。

小麦試料における放射能分布及び主要成分は表 7 に示されている。

植物体の総残留放射能は、種実、麦わら及び青刈小麦を合わせて 5.1～11.5%TAR であった。種実への吸収移行量は 0.08～0.10%TAR と僅かであった。

種実、麦わら及び青刈小麦における代謝パターンは類似しており、主要成分は親化合物であった。種実では他にブドウ糖が認められた。これはアゾキシストロビンが無機化されて生じた <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> がブドウ糖に取り込まれたものと考えられた。

主要代謝反応は、①フェニルアクリレート環及びピリミジン環の間の開裂による代謝物 M の生成、さらにエーテル結合の開裂による代謝物 F の生成、②光化学反応による代謝物 U の生成、③光化学反応によるアゾキシストロビンの Z 異性体（代謝物 D）の生成、④アクリル結合の酸化的開裂により代謝物 L 及び G の生成、それに引き続く酸化による N の生成、⑤エステル結合の加水分解又は酸化的 O 脱メチル化による代謝物 B の生成、アクリル結合の水酸化による代謝物 T の生成、エーテル結合の加水分解による代謝物 O の生成、⑥代謝物 B のアクリル結合の還元によ

る代謝物 S の生成、⑦無機化による CO<sub>2</sub> の取り込みによる糖への同化及び転化と考えられた。(参照 11)

表 7 小麦試料における放射能分布及び主要成分

試料	総残留放射能 (mg/kg)	主要成分 (%TRR)
種実	0.075~0.077	親化合物(17.1~22.0)、ブドウ糖(9.7~20.9)
麦わら	3.06~9.41	親化合物(22.1~43.4)、M(7.4~7.6)、M の糖抱合体(0.8~2.8)、D(2.1~3.5)、B(3.0~3.4)
青刈小麦	1.02~2.79	親化合物(54.9~64.7)、D(1.9~2.9)、M の糖抱合体(2.1)、M(1.1)

### (3) ぶどう

ぶどう (品種名: Merlot) の樹に [pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は [cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを収穫 99、70、41 及び 21 日目の計 4 回散布し (1 及び 4 回目: 250 g ai/ha、2 及び 3 回目: 1,000 g ai/ha、総有効成分投下量: 2,500 g ai/ha)、最終散布 21 日後に成熟果実を採取して植物体内運命試験が実施された。また、[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン処理区では、2 及び 3 回目の散布前及び果実採取時に葉も採取された。

果実中の総残留放射能は 0.382~1.43 mg/kg であった。

果実中残留放射能の主要成分は親化合物 [34.6~64.6%TRR (0.132~0.924 mg/kg)] であり、他に少なくとも 15 種類の代謝物が存在したが、主要代謝物は D [1.9~4.0%TRR (0.009~0.038 mg/kg)]、F [5.7%TRR (0.022 mg/kg)]、L [2.5~3.9%TRR (0.015~0.036 mg/kg)] 及び M [2.6~5.2%TRR (0.020~0.037 mg/kg)] であった。その他に、水溶性画分の放射能の大部分 (3.8~5.5%TRR) は糖 (ブドウ糖、果糖及びショ糖) として存在し、これは分解されたアゾキシストロビン由来の CO<sub>2</sub> が糖に取り込まれたと考えられた。葉部試料からは代謝物 D、M、N、O 及び S が検出された。(参照 12)

### (4) らっかせい

らっかせい (品種名: Florunner) に [pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は [cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを植付け 53、95 及び 144 日後の計 3 回散布した (1 及び 2 回目: 850 g ai/ha、3 回目: 300 g ai/ha、総有効成分投下量: 2,000 g ai/ha)。最終散布 10 日後に土壌面より少し上部で茎葉部を刈り取り、さやを採取して植物体内運命試験が実施された。

らっかせい試料における放射能分布及び主要成分は表 8 に示されている。

植物体に 22.6~23.3%TAR が吸収され、可食部である子実への移行量は 0.10~0.27%TAR と僅かであった。

子実中残留放射能の主要成分は、脂肪酸 (オレイン酸及びリノレン酸) 及び糖 (シ

ヨ糖等)であり、これらは分解されたアゾキシストロビン由来のCO<sub>2</sub>が脂肪酸又は糖に取り込まれたと考えられた。

茎葉部(乾燥)及び殻中の主要成分は親化合物であり、主要代謝物としてM及びその抱合体であるRが認められた。茎葉部(生)中の総残留放射能は16.4~19.6 mg/kgであり、その組成は茎葉部(乾燥)と類似していた。(参照13)

表8 らっかせい試料における放射能分布及び主要成分

採取試料	総残留放射能 (mg/kg)	主要成分(%TRR)
子実	0.241~0.650	脂肪酸(27.5~32.3)、リノレン酸(11.2~16.3)、糖(1~6)
茎葉部(乾燥)	39.2~46.6	親化合物(33.0~43.8)、M+R(7.0~9.0)
殻	0.68~0.87	親化合物(12.9~13.5)、M+R(4.5~5.5)

### 3. 土壌中運命試験

#### (1) 好氣的湛水土壌中運命試験

2種類の底質土壌[シルト質壤土及び砂壤土(英国)]に土壌採取と同時に採取した河川水を加えた河川水-底質土壌系(全量200 mLのうち10%が土壌)の水面に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを84~91 µg/L(水深30 cmの水田に252~273 g ai/haを散布した場合に相当)の濃度で添加し、CO<sub>2</sub>を含まない空気を通気させ、20±2°Cの暗条件下で最長152日間インキュベートして、好氣的湛水土壌中運命試験が実施された。

河川水-底質土壌系でのアゾキシストロビンの推定半減期は約150日であった。処理直後において92.6~95.4% TARが親化合物であったが、処理120日後には49.3~69.8% TARまで減少した。滅菌した試験系では、処理120日後においても84.8~92.7% TARが親化合物であったことから、親化合物の分解に対する微生物の影響が示唆された。

主要分解物としてBが処理152日後に最大20.3% TAR生成した。その他、少量の分解物Cが最大2.7%生成した。<sup>14</sup>CO<sub>2</sub>の累積発生量は試験終了時で1.5~6.2% TARであった。(参照14)

#### (2) 好氣的及び嫌氣的湛水土壌中運命試験

砂壤土(英国及び米国)及び砂質埴壤土(英国)に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを1ポット当たり17 µg(0.56 µg/g土壌、0.56 g/ha)の濃度で混合し、20°Cの暗所で、好氣的条件下(CO<sub>2</sub>を含まない空気を通気)又は嫌氣的湛水条件下(蒸留水を2 cmの深さに灌水し、加湿した窒素ガスを流入)で最長120日間インキュベートして、好氣的及び嫌氣的湛水土壌中運命試験が実施された。

アゾキシストロビンの推定半減期は、好氣的土壌で54~164日であり、分解速度

が遅い原因はバイオマス量(バイオマス量が他の土壌の 1/6)によると推定された<sup>2</sup>。嫌氣的湛水土壌における推定半減期は、表面水中で約 2 日、表面水を含む土壌中で 50~56 日(英国土壌)であった。

好氣的土壌における主要分解物は B で、62 日後に 7~21%TAR に達し、120 日後に 9~16%TAR に減少した。最も分解の遅かった米国土壌においてのみ、分解物 B が 120 日後に 12%TAR に増加した。この他に分解物 C、M 及び P が 3.2%TAR 以下検出された。120 日間の <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> の累積発生率は 15.1~27%TAR に達した。

嫌氣的湛水土壌では、120 日の試験期間中、分解物 B は徐々に増加して 14~69%TAR に達した。その他に分解物 M が約 4%TAR 検出された。<sup>14</sup>CO<sub>2</sub> の発生はほとんどみられなかった(120 日間で 0~4.7%TAR)。(参照 15)

### (3) 好氣的土壌中運命試験

好氣的及び嫌氣的湛水土壌中運命試験[3. (2)]で使用された土壌[砂壤土(米国)]の圃場において、[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンをそれぞれ区画当たり 589、575 又は 536 g ai/ha となるように処理し、裸地における好氣的土壌中運命試験が実施された。土壌試料は 46 cm の深度まで採取し、深度ごとに分別された。

放射能のほとんどが 0~5 cm の深さで採取した土壌から回収された。アゾキシストロビンの推定半減期は約 14 日で、4 か月後には 12%TAR 以下に減少した。主要分解物として M が 28 日後に最大 8%TAR に達し、4 か月後には 4%TAR 以下に減少した。その他、分解物 N が 28 日後に最大 6%TAR に達し、4 か月後に 2%TAR 以下に減少した。なお、容器内試験でみられた分解物 B はほとんど生成しなかった。

(参照 16)

### (4) 土壌表面における光分解

砂壤土(英国)に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを 463~498 g ai/ha となるように処理し、23.8~28°C で、フィルター使用のキセノンランプ(光強度: 38.2 W/m<sup>2</sup>、波長範囲: 300~400 nm)を 19 日間照射して、土壌表面における光分解試験が実施された。

推定半減期は 6.6 日であり、東京春季の太陽光換算値は 32.4 日であった。光分解物は 9 種類(分解物 C、D、F、G、L、M、N、U 及び <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>)認められたが、<sup>14</sup>CO<sub>2</sub>を除いて 10%TAR を超えるものはなかった。いずれの標識体においても主要分解物は <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>で、最大 28.6%TAR を占めた。(参照 17)

<sup>2</sup> 分解速度が最も遅かった米国土壌の圃場条件下の試験[3. (3)]では推定半減期は約 14 日との報告があり、その原因は光分解と推定された。

#### (5) 土壤吸着試験（日本土壤）

[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンについて、4種類の日本土壤 [シルト質埴壤土（宮城）、砂壤土（岡山）、シルト質壤土（茨城）及び砂土（宮崎）] を用いて土壤吸着試験が実施された。

Freudlich の吸着係数  $K_{ads}$  は 4.3～150、有機炭素含有率により補正した吸着係数  $K_{oc}$  は 270～4,500 であった。

アゾキシストロビンの吸着は、供試した 4 土壤において中等度から強度であり、土壤中での移動性が低いことが示された。また、有機炭素含有率により補正した脱着係数が 24～96%の増加を示し、アゾキシストロビンの吸着は完全には可逆的でないことが示された。（参照 18）

#### (6) 土壤吸着試験（英国土壤）

[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンについて、6種類の英国土壤 [砂質埴壤土、壤質砂土（2種類）、砂土、シルト質埴壤土及び埴壤土] を用いて土壤吸着試験が実施された。

Freudlich の吸着係数  $K_{ads}$  は 1.5～15、有機炭素含有率により補正した吸着係数  $K_{oc}$  は 210～580 であった。

アゾキシストロビンの吸着は、供試した 6 土壤において中等度から強度であり、土壤中での移動性が低いことが示唆された。また、有機炭素含有率により補正した脱着係数が 0～47%の増加を示し、アゾキシストロビンの吸着は完全には可逆的でないことが示された。（参照 19）

#### (7) 土壤カラムリーチング試験

3種類の独国土壤（砂土、埴質砂土及び砂壤土）を用いて土壤カラムリーチング試験が実施された。

内径 5 cm×高さ 35 cm の土壤カラムに 750 g ai/ha の割合でアゾキシストロビン処理後、22±2°Cの条件下、雨量換算 200 mm/日で 48 時間溶出した。

いずれの土壤カラム溶出液からもアゾキシストロビンは検出されなかった。このことから、アゾキシストロビンの土壤中での移動性は低いと考えられた。（参照 20）

### 4. 水中運命試験

#### (1) 加水分解試験

pH 5（酢酸緩衝液）、pH 7（酢酸緩衝液）及び pH 9（ホウ酸緩衝液）の各滅菌緩衝液に [cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンを約 2.5 mg/L となるように加えた後、25°C で 31 日間又は 50°C で 12 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 の緩衝液中では、25 及び 50°C で加水分解は認められなかった。pH 9 の緩衝液中では、25°C でごく僅かな加水分解が認められ、50°C で有意な分解がみられた。主要分解物として B（pH 9、50°C の 12 日後に最大 12.0% TAR）及び H（pH

9、50°Cの12日後に最大7.6%TAR)が同定され、推定半減期は290時間であった。  
(参照 21)

## (2) 水中光分解試験 (滅菌緩衝液)

pH 7の滅菌緩衝液(3,3-ジメチルグルタル酸緩衝液)に[pyr-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン、[phe-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビン又は[cya-<sup>14</sup>C]アゾキシストロビンをそれぞれ3.27、3.04又は3.29 mg/Lとなるように加えた後、25±1°Cで21日間、光学フィルター使用のキセノンランプ(光強度:29~33 W/m<sup>2</sup>、波長範囲:300~400 nm)を照射し、水中光分解試験が実施された。

アゾキシストロビンの推定半減期は8.4~12.5日で、東京春期太陽光換算で32.2~49.7日であった。主要分解物はアゾキシストロビンのZ異性体である分解物Dで、1~4日後に最大12.9~15.7%TARとなり、21日後には2.7~6.6%TARに減少した。その他に分解物Mが4.9~8.6%TAR、Iが1.7~5.4%TAR、分解物N、L及びFがそれぞれ2.2%TAR以下検出された。暗所対照区における分解はほとんど認められなかった。

光分解反応は試験条件下で2相性が認められ、初期分解で急速な光異性化が起こり、Z異性体が生じ平衡に達した後、一次反応に従って分解を続けたと考えられた。  
(参照 22)

## (3) 水中光分解試験 (自然水及び蒸留水)

自然水[河川水(英国)]及び蒸留水に、アゾキシストロビンを0.5 mg/Lとなるように加えた後、自然水は24±0.9°C、蒸留水は27.5±2.5°Cで25日間、フィルター使用のキセノンランプ(光強度:24~25 W/m<sup>2</sup>、波長範囲:300~400 nm)を照射して、水中光分解試験が実施された。

アゾキシストロビンの光分解は2相性であった。初期に急速な光異性化が起こり、アゾキシストロビンのZ異性体である分解物Dが生じ、その後やや緩慢に光分解が続いた。分解物Dは24時間後に自然水で最大17.8%TAR、蒸留水で最大18.2%TAR存在し、分解物Mは試験期間中を通して2%TAR未満であった。自然水及び蒸留水における推定半減期はそれぞれ2.5及び11.0日、東京春期太陽光換算で8.3及び35.3日であり、自然水中での半減期は蒸留水中の半減期に比べ短かった。暗所対照区における分解はほとんど認められなかった。(参照 23)

## 5. 土壌残留試験

火山灰土・埴壤土(岩手)及び沖積土・埴壤土(高知)を用いて、アゾキシストロビン、分解物B、M及びNを分析対象化合物とした土壌残留試験(容器内及び圃場)が実施された。結果は表9に示されている。(参照 24)

表9 土壌残留試験成績

試験		濃度 <sup>1)</sup> (回数)	土壌	推定半減期(日)	
				アゾキシ ストロビン	アゾキシストロビン 及び分解物 <sup>2)</sup> の含量
容器内試験	畑水分 状態	0.6 mg/kg	火山灰土・埴壤土	180	240
			沖積土・埴壤土	67	80
	湛水 状態		火山灰土・埴壤土	68	115
			沖積土・埴壤土	110	170
圃場試験	畑地 状態	200 g ai/ha <sup>F</sup> (1回)	火山灰土・埴壤土	93	105
		600 g ai/ha <sup>F</sup> (4回)	沖積土・埴壤土	31	38
	水田 状態	0.025 g ai/箱 <sup>F</sup> (1回)	火山灰土・埴壤土	4	10
		600 g ai/ha <sup>G</sup> (1回) 600 g ai/ha <sup>G</sup> (2回)	沖積土・埴壤土	≤1	≤1

1) 容器内試験では純品、圃場試験ではフロアブル剤(F)及び粒剤(G)を使用

2) 分解物B、M及びN

## 6. 作物等残留試験

### (1) 作物残留試験

水稻、果実、野菜、茶等を用いて、アゾキシストロビン並びに代謝物B、D、F、L及びMを分析対象化合物とした作物残留試験が実施された。結果は別紙3及び4に示されている。

農薬としてのアゾキシストロビンの最大残留値は、最終散布7日後に収穫したみずな(茎葉)の24.8 mg/kgであった。各代謝物の最大残留値は、Dが最終散布7日後の葉ねぎ(茎葉)の0.12 mg/kg、Fが最終散布21日後の小麦(種子)の0.07 mg/kg、Lが最終散布2,128日後の玄米、7日後の葉ねぎ、14及び28日後のりんご並びに4日後のぶどうの0.01 mg/kg、Mが最終散布7日後の葉ねぎの0.11 mg/kgであった。代謝物Bがピーマン、きゅうり等で測定されたが、いずれも定量限界未満(<0.01 mg/kg)であった。

添加物としてのアゾキシストロビンの最大残留値は、処理当日でのレモンの9.18 mg/kgであった。(参照25、26、77、78、79、83、84)

### (2) 魚介類における最大推定残留値

アゾキシストロビンの公共用水域における予測濃度である水産PEC及びBCFを基に、魚介類の最大推定残留値が算出された。

アゾキシストロビンの水産PECは0.47 µg/L、BCFは30(計算値)、魚介類における最大推定残留値は0.071 mg/kgであった。(参照65)

### (3) 乳汁移行試験

フリージアン種の泌乳牛（一群3頭）にアゾキシストロビンを0、5、25、75及び250 ppm含有する濃厚飼料（0、100、500、1,500及び5,000 mg/頭/日に相当）を27～30日間摂取させ、乳汁移行試験が実施された。

採取した乳汁試料中の検体濃度はいずれも0.01 µg/g未満であった。乳汁をクリームとスキムミルクに分けると、残留は主にクリーム中にみられた（最大値は250 ppm投与群の0.04 µg/g）。250 ppm投与群の脂肪組織に0.01～0.03 µg/g、肝臓及び腎臓に0.01～0.07 µg/gの残留がみられた。75 ppm投与群の肝臓及び腎臓に0.01～0.05 µg/gの残留がみられた。25 ppm投与群の肝臓に0.01 µg/gの残留がみられた。25及び5 ppm投与群にはそれ以外の残留はみられなかった。いずれの投与群においても筋肉試料中に検体の残留はみられなかった。（参照 25）

### (4) 推定摂取量

作物残留試験の分析値（別紙 3 及び 4）並びに魚介類における最大推定残留値 [6. (2)]を用いて、アゾキシストロビン（親化合物のみ）を暴露評価対象化合物とした際に食品中より摂取される推定摂取量が表 10 に示されている（別紙 5 参照）。

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アゾキシストロビン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、かつ、魚介類への残留が上記の最大推定残留値を示し、加工・調理による残留農薬の増減が全くないとの仮定の下に行った。

表 10 食品中より摂取されるアゾキシストロビンの推定摂取量

	国民平均 (体重：53.3kg)	小児 (1～6歳) (体重：15.8kg)	妊婦 (体重：55.6kg)	高齢者(65歳以上) (体重：54.2kg)
摂取量 (µg/人/日)	417	221	326	417

## 7. 一般薬理試験

マウス、モルモット、イヌ及びラットを用いた一般薬理試験が実施された。各試験の結果は表 11 に示されている。（参照 9、28）



表 11 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	ICR マウス	雄 9	500、1,500、 5,000 (経口)	500	1,500	反応性の軽度 の低下
	ヘキソシルビ タール睡眠		雄 10	500、1,500、 5,000 (経口)	5,000	—	影響なし
	ペンテトラゾ ール痙攣						
	電撃痙攣						
	運動 強調性 筋弛緩						
自律神経系	Hartley モルモット 回腸条片	雄 5	$1 \times 10^{-6}$ ～ $1 \times 10^{-4}$ g/mL	$1 \times 10^{-6}$ g/mL	$1 \times 10^{-5}$ g/mL	直接作用なし ACh 及び His による収縮に 対して、 $1 \times$ $10^{-5}$ g/mL 以上 で抑制作用	
循環器系	呼吸 血圧 心拍数 心電図 血液量	ビーグル犬	雌 4	30、100、 300(*) (腹腔内)	30	100	100 mg/kg 体重 で心拍数増加 傾向、 300 mg/kg 体重 で心拍数増加 及び呼吸数増 加傾向
消化器系	胃腸管内 輸送	ICR マウス	雄 10	0、800、 2,000、5,000 (経口)	5,000	—	影響なし
骨格筋	握力	Wistar ラット	雄 9	300、1,000、 3,000(*) (腹腔内)	3,000	—	影響なし
血液	溶血 凝固		雄 9	500、1,500、 5,000 (経口)	5,000		

\* : 30 分間隔で反復投与

## 8. 急性毒性試験

### (1) 急性毒性試験

アゾキシストロビン (原体) のラットを用いた急性経口毒性試験、急性経皮毒性試験、急性吸入毒性試験、マウスを用いた急性経口毒性試験、代謝物 B のラットを用いた急性経口毒性試験及び代謝物 D のマウスを用いた急性経口毒性試験が実施された。各試験の結果は表 12 に示されている。(参照 29～33、58)

表 12 急性毒性試験概要（原体、代謝物 B 及び D）

被験物質	投与経路	動物種	LD <sub>50</sub> (mg/kg 体重)		観察された症状
			雄	雌	
アゾキシストロビン (原体)	経口	Wistar ラット 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	下痢、鼻部及び口周囲の汚れ、尿失禁、立毛等
		ICR マウス 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	立毛、尿失禁等
	経皮	Wistar ラット 雌雄各 5 匹	>2,000	>2,000	鼻部及び口周囲の汚れ、尿失禁、投与部位に剥離・痂皮・紅斑・浮腫
	吸入	Alpk:ApfSD ラット 雌雄各 5 匹	LC <sub>50</sub> (mg/L)		円背位、立毛、振戦、活動低下、鼻部周囲の汚れ、異常呼吸音、肺の蒼白化、死亡等
	0.962	0.698			
代謝物 B	経口	Wistar ラット 雌 3 匹	/		立毛、うずくまり姿勢、鎮静、死亡例なし
代謝物 D	経口	ICR マウス 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	下痢、立毛、尿失禁等

## (2) 急性神経毒性試験

Alpk:ApfSD ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いたアゾキシストロビン（原体：0、200、600 及び 2,000 mg/kg 体重）の経口投与による急性神経毒性試験が実施された。

2,000 mg/kg 体重投与群の雄で体重増加抑制がみられた。全投与群で爪先歩行/円背位、下痢（症状）の発現が対照群に比べて多くみられ、600 及び 2,000 mg/kg 体重投与群の雌で着地開脚幅の増加がみられたが、用量相関性は認められなかったため、投与による影響とは考えられなかった。また、2,000 mg/kg 体重投与群の雄で投与 15 日後に後肢握力の低下がみられたが、孤立した変化であったため、投与による影響とは考えられなかった。自発運動量にいくつかの投与群で有意差がみられたが、いずれも一過性にみられた変化で、用量相関性が認められなかったため、投与による影響ではないと考えられた。

神経行動学的検査及び神経系の病理組織学的検査で毒性所見は認められなかった。

本試験において、2,000 mg/kg 体重投与群の雄で体重増加抑制が認められたので、一般毒性に対する無毒性量は 600 mg/kg 体重と考えられた。急性神経毒性は認められなかった。（参照 34）

## 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、アゾキシストロビン原体には、眼及び皮膚に軽微な刺激性が認められた。

Hartley モルモットを用いた皮膚感作性試験（Maximization 法）が実施され、皮膚感作性は陰性であった。（参照 35～37）

## 10. 亜急性毒性試験

### (1) 90日間亜急性毒性試験（ラット）

Alpk:ApfSD ラット（一群雌雄各 12 匹）を用いた混餌（原体：0、200、2,000 及び 4,000<sup>3</sup> ppm：平均検体摂取量は表 13 参照）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 13 90 日間亜急性毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		200 ppm	2,000 ppm	4,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	20.4	211	444
	雌	22.4	223	449

各投与群で認められた毒性所見は表 14 に示されている。

4,000 ppm 群の雄では、一般毒性を示す所見並びに 2 例に肝内胆管/細胆管及び卵円形細胞の増生がみられ、肉眼的に肝外胆管拡張が認められた 1 例では肝外胆管の胆管炎、肝細胞の過形成、肝リンパ節の反応性変化及び脾の炎症性細胞浸潤が認められた。

本試験において、2,000 ppm 以上投与群の雌雄で体重増加抑制等が認められたので、無毒性量は雌雄で 200 ppm（雄：20.4 mg/kg 体重/日、雌：22.4 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 38）

表 14 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
4,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> <li>WBC 及び GGT 増加</li> <li>肝比重量<sup>4</sup>増加</li> <li>肝内胆管/細胆管及び卵円形細胞増生 (2 例)</li> <li>胆管炎、肝細胞過形成、肝リンパ節反応性変化及び脾炎症性細胞浸潤 (1 例)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>WBC 及び GGT 増加</li> <li>Ht 低下傾向、MCV、MCH 低下</li> <li>肝比重量増加</li> </ul>
2,000 ppm 以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>体重増加抑制、摂餌量減少、食餌効率低下</li> <li>TG 及び T.Chol 減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>体重増加抑制、摂餌量減少、食餌効率低下</li> <li>TG 及び Glu 減少</li> </ul>
200 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

### (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）を用いたカプセル経口（原体：0、10、50 及び 250 mg/kg 体重/日）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

<sup>3</sup> 最高用量群には当初 6,000 ppm を投与したが、投与開始後 2 週間の段階で摂餌量及び体重増加量が減少し、動物の発育に支障が生じたため、第 3 週から投与量が 4,000 ppm に変更された。

<sup>4</sup> 体重比重量のことを比重量という（以下同じ）。

各投与群で認められた毒性所見は表 15 に示されている。

250 及び 50 mg/kg 体重/日投与群の雌でみられた肺の細気管支周囲炎/間質性肺炎の発現頻度及び重篤度並びに肉芽腫の発現頻度は、対照群及び 10 mg/kg 体重/日投与群の雌に比して高かった。しかしながら、これらの変化はコロニーのビーグル犬にみられる自然発生的な変化であり、投与の影響とは考えられなかった。

本試験において、50 mg/kg 体重/日以上投与群の雄で流涎、吐出し及び嘔吐が、雌で体重増加抑制が認められたので、無毒性量は雌雄で 10 mg/kg 体重/日であると考えられた。(参照 9、39)

表 15 90 日間亜急性毒性試験 (イヌ) で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
250 mg/kg 体重/日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液状便の増加</li> <li>・体重増加抑制、摂餌量減少</li> <li>・PLT 増加</li> <li>・MCV、MCH 及び MCHC 低下</li> <li>・Alb 低下</li> <li>・ALP 増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流涎、吐出し及び嘔吐</li> <li>・液状便の増加</li> <li>・摂餌量減少</li> <li>・PLT 増加</li> <li>・Alb 低下</li> <li>・TG 及び ALP 増加</li> </ul>
50 mg/kg 体重/日以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流涎、吐出し及び嘔吐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体重増加抑制</li> </ul>
10 mg/kg 体重/日	毒性所見なし	毒性所見なし

### (3) 90 日間亜急性神経毒性試験 (ラット)

Alpk:ApfSD ラット (一群雌雄各 12 匹) を用いた混餌 (原体 : 0、100、500 及び 2,000 ppm : 平均検体摂取量は表 16 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 16 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		100 ppm	500 ppm	2,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	8.0	38.5	161
	雌	9.1	47.9	202

2,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制が、雄で食餌効率の低下が認められた。

機能総合観察において、全投与群の雄の 5 週目及び 2,000 ppm 投与群の雄の 9 週目で着地開脚幅の低下、全投与群の雄の 5 週目で前肢及び後肢の握力低下がみられ、2,000 ppm 投与群の雌の 14 週目で前肢の握力低下が観察されたが、いずれも一過性の変化であり、これらの変化は全て背景データ内であったため、投与に関連した影響でないと考えられた。また、2,000 ppm 投与群の雌の 9 週目で自発運動量の低下が認められたが、一過性の僅かな変化であり、病理組織学的変化が認められなかったため、投与に関連した影響ではないと考えられた。

500 ppm 投与群の雄では脳の幅及び脳比重量増加が認められたが、脳の他の測定項目に影響がみられなかったこと及び用量相関性がないことから投与の影響とは考

えられなかった。最高用量である 2,000 ppm 投与群でも神経毒性を示す所見はみられなかった。

本試験において、2,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制等が認められたので、一般毒性に対する無毒性量は雌雄で 500 ppm (雄: 38.5 mg/kg 体重/日、雌: 47.9 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 9、40)

## 1.1. 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) を用いたカプセル経口 (原体: 0、3、25 及び 200 mg/kg 体重/日) 投与による 1 年間慢性毒性試験が実施された。

200 mg/kg 体重/日投与群では、雌雄で液状便の発現頻度増加 (雌雄とも全例)、T.Chol 及び TG 増加、ALP 活性上昇並びに肝比重量増加、雄で血中カリウム及びリンの増加、MCH 減少並びに嘔吐又は吐出しの発生頻度増加、雌で流涎の発生頻度増加がみられた。

25 mg/kg 体重/日投与群の雌では肝比重量増加がみられた。しかしながら、血液生化学的変化や病理組織学的所見に投与の影響がみられていないことから、毒性学的意義はないものと考えられた。

本試験において、200 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で T.Chol 及び TG の増加等が認められたので、無毒性量は 25 mg/kg 体重/日であると考えられた。(参照 9、41)

### (2) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット)

Alpk:ApfSD ラット (一群雌雄各 64 匹) を用いた混餌 (原体: 0、60、300 及び 750<sup>5</sup>/雌 1,500 ppm: 平均検体摂取量は表 17 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。

表 17 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		60 ppm	300 ppm	750 ppm	1,500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	3.6	18.2	82.4	
	雌	4.5	22.3		117

最高用量群 (雌: 1,500 ppm、雄: 750 ppm) の雌雄で、体重増加抑制、摂餌量の減少及び食餌効率の低下が、雌では TG 及び T.Chol の低下がみられた。

1,500 ppm 投与群の雄の途中死亡動物 (13 匹) では、投与に関連した変化として、肉眼的に総胆管の拡張、腹水、十二指腸膨満が、組織学的には総胆管の拡張、胆管炎、胆管壁肥厚、胆管上皮過形成がみられ、この変化に伴い肝臓で胆管上皮過形成

<sup>5</sup> 最高用量群の雄には当初 1,500 ppm (109 mg/kg 体重/日) を投与したが、投与開始後 39 週の段階で死亡例が増加したため、53 週より投与量が 750 ppm に変更された。

及び胆管炎の発現頻度増加がみられた。本被験物質の主要な標的臓器は胆管であると考えられ、雄のみに認められ、雌では胆管への影響はみられなかった。

本試験において、最高用量群の雌雄で体重増加抑制等が認められたので、無毒性量は雌雄で 300 ppm (雄: 18.2 mg/kg 体重/日、雌: 22.3 mg/kg 体重/日) であると考えられた。発がん性は認められなかった。(参照 9、42)

### (3) 2 年間発がん性試験 (マウス)

C57BL/10 マウス (一群雌雄各 55 匹) を用いた混餌 (原体: 0、50、300 及び 2,000 ppm: 平均検体摂取量は表 18 参照) 投与による 2 年間発がん性試験が実施された。

表 18 2 年間発がん性試験 (マウス) の平均検体摂取量

投与群		50 ppm	300 ppm	2,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	6.2	37.5	272
	雌	8.5	51.3	363

2,000 ppm 投与群の雌雄では、体重増加抑制、食餌効率低下及び肝比重量増加がみられた。300 ppm 投与群の雄で体重増加抑制がみられたが、変動幅は大きくなく、増悪傾向がみられないため、毒性学的に有意であるとは考えられなかった。いずれの投与群においても、病理組織学的所見に検体投与の影響はみられなかった。

本試験において、2,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制等が認められたので、無毒性量は雌雄で 300 ppm (雄: 37.5 mg/kg 体重/日、雌: 51.3 mg/kg 体重/日) であると考えられた。発がん性は認められなかった。(参照 43)

## 1 2. 生殖発生毒性試験

### (1) 2 世代繁殖試験 (ラット)

Alpk:ApfSD ラット (一群雌雄各 26 匹) を用いた混餌 (原体: 0、60、300 及び 1,500 ppm: 平均検体摂取量は表 19 参照) 投与による 2 世代繁殖試験が実施された。

表 19 2 世代繁殖試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群			60 ppm	300 ppm	1,500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	P 世代	雄	6.5	33.0	162
		雌	6.9	34.4	171
	F <sub>1</sub> 世代	雄	6.3	31.7	168
		雌	6.7	33.2	179

親動物では、1,500 ppm 投与群の P 及び F<sub>1</sub> 雄の各 1 例で死亡がみられ、途中死亡動物及び最終と殺動物の P 雄 2 例及び F<sub>1</sub> 雄 10 例で総胆管の拡張がみられた。P 及び F<sub>1</sub> 雌雄で体重増加抑制、摂餌量減少及び肝比重量増加がみられた。P 及び F<sub>1</sub>