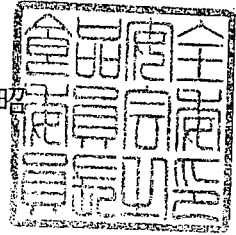


府食第 1111 号
平成 16 年 11 月 4 日

厚生労働大臣
尾辻 秀久 殿

食品安全委員会
委員長 寺田 雅昭



食品健康影響評価の結果の通知について

平成 15 年 7 月 12 日付け厚生労働省発食安第 0712002 号をもって貴省より当委員会に対し意見を求められたシアゾファミドに係る食品健康影響評価の結果は下記のとおりですので通知します。

なお、農薬専門調査会において各種試験結果概要及び評価結果をまとめた評価書を添付します。

記

シアゾファミドの一日摂取許容量を 0.17 mg/kg 体重/日と設定する。

農薬評価書

シアゾファミド

2004年11月2日

食品安全委員会農薬専門調査会

<検討の経緯>

- 2001年4月26日 初回農薬登録
- 2003年5月22日 農薬適用拡大申請
- 2004年7月12日 厚生労働大臣より残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請
- 2004年7月15日 食品安全委員会第54回会合（要請事項説明）
- 2004年7月21日 農薬専門調査会第14回会合
- 2004年9月16日 食品安全委員会第62回会合
- 2004年9月16日より2004年10月13日 国民からの意見聴取
- 2004年11月2日 農薬専門調査会座長より食品安全委員会委員長へ報告

<食品安全委員会委員>

- 寺田雅昭（委員長）
- 寺尾允男（委員長代理）
- 小泉直子
- 坂本元子
- 中村靖彦
- 本間清一
- 見上彪

<食品安全委員会農薬専門調査会専門委員>

- 鈴木勝士（座長）
- 廣瀬雅雄（座長代理）
- 石井康雄
- 江馬 眞
- 太田敏博
- 小澤正吾
- 高木篤也
- 武田明治
- 津田洋幸
- 出川雅邦
- 長尾哲二
- 林 眞
- 平塚 明
- 吉田 緑

要 約

シアノイミダゾール系化合物の殺菌剤である「シアゾファミド」(IUPAC: 4-クロロ-2-シアノ-*N,N*-ジメチル-5-*p*-トリルイミダゾール-1-スルホンアミド)について、各種毒性試験成績等を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に供した試験成績は、動物代謝(ラット)、植物代謝(トマト、ばれいしょ、ブドウ)、土壌代謝、水中加水分解、水中光分解、作物残留、土壌残留、急性毒性(ラット、マウス)、亜急性毒性(ラット、イヌ)、慢性毒性(イヌ)、慢性毒性/発がん性(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、ウサギ)、遺伝毒性試験等である。

試験結果から、発がん性、催奇形性、遺伝毒性及び繁殖能に対する影響は認められなかった。

各試験の無毒性量の最小値はラットを用いた慢性毒性/発がん性併合試験の17.07 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0.17 mg/kg 体重/日をシアゾファミドの一日摂取許容量(ADI)とした。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

殺菌剤

2. 有効成分の一般名

和名：シアゾファミド

英名：cyazofamid (ISO 名)

3. 化学名

IUPAC

和名：4-クロロ-2-シアノ-*N,N*-ジメチル-5-*p*-トリルイミダゾール-1-スルホンアミド

英名：4-chloro-2-cyano-*N,N*-dimethyl-5-*p*-tolylimidazole-1-sulfonamide

CAS (No.188425-85-6)

和名：4-クロロ-2-シアノ-*N,N*-ジメチル-5-(4-メチルフェニル)-1*H*-イミダゾール-1-スルホンアミド

英名：4-chloro-2-cyano-*N,N*-dimethyl-5-(4-methylphenyl)-1*H*-imidazole-1-sulfonamide

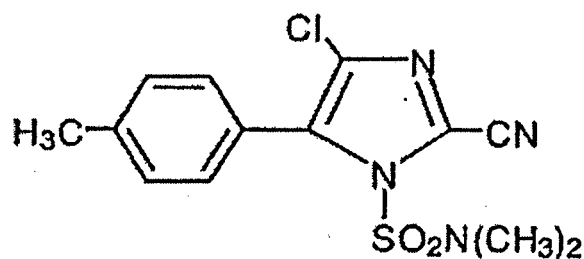
4. 分子式

$C_{13}H_{13}ClN_4O_2S$

5. 分子量

324.8

6. 構造式



7. 開発の経緯

シアゾファミドは 1987 年に石原産業株式会社により発見されたシアノイミダゾール系化合物の殺菌剤であり、2001 年 4 月に初めて我が国で登録された。14 農薬年度には製剤ベースで約 100 トンが生産されている。(参照 1)

作用機序はミトコンドリア内電子伝達系コンプレックスⅢの Qi サイトを阻害することであり、藻菌類に対して種特異的に作用すると言われている。すでに、フランス、ドイツ、英国等ではばれいしょ等を対象に登録されている。

シアゾファミドは 2003 年 5 月に石原産業株式会社 (以下「申請者」とする。) より農薬取締法に基づく適用拡大申請がなされ、参照 2~28、32~59 の資料が提出されている。(参照 2)

II. 試験結果概要

1. 動物体内運命試験

シアゾファミドのベンゼン環を ^{14}C で均一に標識したもの (Bz- ^{14}C -シアゾファミド) 及びイミダゾール環 4 位の炭素を ^{14}C で標識したもの (Im- ^{14}C -シアゾファミド) を用いて各種試験が行われた。放射能濃度及び代謝物濃度は特に断りがない場合シアゾファミドに換算した。(他の代謝試験も同様)

(1) ラットにおける動物体内運命試験 (単回投与)

Bz- ^{14}C -シアゾファミド及び Im- ^{14}C -シアゾファミドを 0.5 mg/kg 体重 (低用量) または 1000 mg/kg 体重 (高用量) の用量でそれぞれ単回経口投与し、シアゾファミドの SD ラットを用いた動物体内運命試験が実施された。

Bz- ^{14}C -シアゾファミド及び Im- ^{14}C -シアゾファミド投与での血液中放射能濃度は低用量投与群で投与 0.5 時間後、高用量投与群で投与 0.25 時間後に最大となり、 C_{max} はそれぞれ 243~354 $\mu\text{g/g}$ 、48.1~75.6 $\mu\text{g/g}$ であった。半減期は低用量投与群で 4.4~5.8 時間、高用量投与群で 7.6~11.6 時間であり、標識部位間に大きな違いは見られなかった。

T_{max} 時に、低用量投与群では腎、肝、血液に分布し、その他は 0.2 $\mu\text{g/g}$ 以下であった。高用量投与群では腎、肝、血液、副腎、脂肪、肺、卵巣、甲状腺、子宮、心に分布し、その他の組織では 10 $\mu\text{g/g}$ 以下であった。168 時間後、Bz- ^{14}C -シアゾファミドの高用量投与群で腎に 0.5 $\mu\text{g/g}$ 分布したことを除き、いずれの組織でも未検出あるいは 0.2 $\mu\text{g/g}$ 未満であった。

投与 24 時間後では尿及び糞中に投与量(TAR)の 90%以上排泄され、投与 168 時間後では 0.5% TAR 未満が組織中に残存した。低用量投与群の主な排泄経路は尿であり、投与 168 時間後に 49.0~68.2% TAR が排泄された。高用量投与群の主な排泄経路は糞であり、投与 168 時間後に 94.2~97.6% TAR が排泄された。

低用量投与群では尿中の主要代謝物として CCBA¹が 23.1~59.3% TAR、 $\text{CH}_3\text{SO-CCIM}$ が 0.4~8.3% TAR、 $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{-CCIM}$ が 0.2~5.8% TAR、糞中にはシアゾファミドが 13.5~20.8% TAR 検出された。高用量投与群では尿中の主要代謝物として CCBA が投与量の 1.14~1.93% TAR、 $\text{CH}_3\text{SO-CCIM}$ が 0.01~0.14% TAR、 $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{-CCIM}$ が 0.01~0.08% TAR、糞中にはシアゾファミドが 78.4~92.9% TAR 検出された。また、肝、腎における主要代謝物は CCBA であった。シアゾファミドの主要代謝経路はスルホンアミド基の加水分解 (CCIM)、トリル基メチルの酸化 (CCBA)、そして抱合体生成であると考えられる。(参照 3~5)

(2) ラットにおける動物体内運命試験 (反復投与)

非標識体のシアゾファミドを 0.5 mg/kg 体重/日の用量で 1 日 1 回、14 日間反復経口投与後、Bz- ^{14}C -シアゾファミドを同用量で単回経口投与し、シアゾファミドの SD ラットを用いた動物体内運命試験が実施された。

シアゾファミドは単回投与よりも反復投与の方が尿中により多くの放射能を排泄した。

¹ 代謝物等の略称は別紙を参照 (以下同じ)。

投与後 168 時間では、尿中に 62.8~72.8% TAR、糞中に 20.8~31.6% TAR 排泄された。
(参照 6)

(3) ラットにおける胆汁排泄試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドを 0.5mg/kg 体重 (低用量) または 1000mg/kg 体重 (高用量) の用量でそれぞれ単回経口投与し、シアゾファミドの SD ラット (カニニューレ処理したもの) を用いた胆汁排泄試験が実施された。

胆汁中へは投与後 72 時間までに低用量投与群で 12.2~38.8% TAR、高用量投与群で 0.8~1.4% TAR、尿中へは低用量投与群で 40.5~61.6% TAR、高用量投与群で 2.73~5.16% TAR、糞中へは低用量投与群で 9.8~42.3% TAR、高用量投与群で 94.7~96.0% TAR が排泄された。主要代謝物は CCBA が胆汁で 2.8~6.4% TAR、尿で 25.4~67.7% TAR、抱合体 (CCIM、CCBA 及び CHCN の抱合体が含まれる) が胆汁で 7.4~25.2% TAR、尿中で 1.1~2.9% TAR、糞中ではシアゾファミドが 2.7~34.7% TAR 検出された。(参照 7)

(4) 血液中及び胃内容物中における *in vitro* 代謝試験

CD ラット雄 6 匹より採取した血液及び胃内容物を用いて血液中及び胃内容物中における *in vitro* 代謝試験が行われた。血液試験では、血液中に Bz-¹⁴C-シアゾファミド又は Bz-¹⁴C-CCIM を 0.4 µg/mL の濃度となるように添加した。また、胃内容物試験では、胃内容物中に Bz-¹⁴C-シアゾファミド又は Bz-¹⁴C-CCIM を 13.8 µg/g となるように添加した。

シアゾファミドは血液中ですぐやかに代謝され、処理後 60 分で添加量の約 30% が代謝された。主要代謝物は CCIM であり、CCIM は処理 60 分後において代謝は認められなかった。胃内容物中ではシアゾファミド及び CCIM とともに処理 60 分後における代謝は認められず、胃内容物中で安定であると考えられる。シアゾファミドから動物における主な代謝物である CCBA への代謝は、CCIM を経由していると考えられる。(参照 8)

(5) シアゾファミド及び CCIM のラットにおける比較代謝試験

SD ラット雄 5 匹を用いて Bz-¹⁴C-シアゾファミド又は Bz-¹⁴C-CCIM を 0.5 mg/kg 体重になるように経口投与し、シアゾファミド及び CCIM のラットにおける比較代謝試験が行われた。

シアゾファミドよりも CCIM 投与群のほうが全血中及び肝中濃度が高く、CCIM のほうが速やかに吸収されることが示唆された。シアゾファミド投与群では、肝においてシアゾファミド、CCIM、CCBA がそれぞれ 6.1% TAR、24.2% TAR、41.9% TAR 検出された。血漿中ではシアゾファミドは検出されず、CCIM、CCBA、CHCN が 61.7% TAR、34.4% TAR、4.0% TAR 検出された。胃内容物では、97.2% TAR がシアゾファミドであり、CCIM が 2.8% TAR 検出された。CCIM 投与群では、胃内容物では全てが CCIM であり、肝では CCIM、CCBA、CHCN が 76.5% TAR、18.2% TAR、3.8% TAR 検出された。血漿中では CCIM、CCBA、CHCN が 67.9% TAR、26.6% TAR、5.6% TAR 検出された。シアゾファミドは代謝の初期の段階ですぐやかに CCIM に代謝され、CCIM は CCBA に代謝されると考えられる。(参照 9)

2. 植物体内運命試験

(1) トマトにおける植物体内運命試験（散布処理）

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドを用いて散布液を調製し、ポット栽培のトマト（品種：Bush Beefsteak）に1週1回あたり 100 g ai/ha（低濃度処理：残留レベル測定用）または 400 g ai/ha（高濃度処理：代謝物同定用）で、4週間連続散布した。最終散布1日後に収穫し、果実と茎葉にわけて分析し、シアゾファミドのトマトにおける植物体内運命試験（散布処理）が行われた。

低濃度処理群の果実における総残留放射能（TRR）は 0.0801～0.290 mg/kg であり、表面洗浄後の果実で 17.4%～45.8%TRR であった。表面洗浄した果実をジュースとパルプに分けたところ、表面洗浄後果実中の放射能の約 71～87%がパルプ中に、残りの約 13～29%がジュース中に存在した。洗浄液、パルプ、ジュースの合計中にシアゾファミドは 76.4～79.9%TRR 含まれ、主要代謝物は CCIM、CCTS であった。茎葉中ではシアゾファミドが 77.6～79.1%TRR、CCIM が 1.12～5.36%TRR であった。シアゾファミドは SO₂N(CH₃)₂ 基の転移(CCTS)、脱離(CCIH)の他、多様な代謝や抱合を受けるものと考えられる。（参照 10）

(2) トマトにおける植物体内運命試験（土壌処理）

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドを用いて散布液を調製し、ポット栽培のトマト（品種：ポンテローザ）に1回あたり 100 g ai/ha、1週間間隔で計4回土壌中に処理した。最終散布1日後（処理開始22日後）に収穫した後、果実、茎葉、根部にわけて分析し、土壌については表層より 4 cm 毎に分けて採取し、シアゾファミドのトマトにおける植物体内運命試験（土壌処理）が行われた。

果実及び茎葉からは処理放射能の 0.2%（0.004～0.005 mg/kg）及び 0.2～0.3%（0.010～0.014 mg/kg）が検出され、土壌では処理層(0-4cm)から 66.0～74.9%TAR が検出され、それ以下の層では 3%TAR 未満であった。

シアゾファミドは土壌表層に処理した場合トマトへほとんど吸収されず、また、処理した土壌表層にとどまっていると考えられる。（参照 11）

(3) トマト幼植物における吸収移行性試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドを用いて散布液(125～127 μg/ml)を調製し、その 40 μLを6～7葉期のトマト（品種：ポンテローザ）の第4葉上に塗布、処理3日後、7日後に試料を採取し、シアゾファミドのトマト幼植物における吸収移行性試験が行われた。

トマト幼植物体の表面洗浄液から 87.1～114.8% TAR が検出され、洗浄後のトマト幼植物体中から 0.3～0.5% TAR が検出された。処理葉以外の茎葉からは放射能は殆ど検出されなかった。シアゾファミドは葉表面からは殆ど吸収されず、また、吸収されたとしても他の部位への移行は殆どせずに葉表面にそのまま残っていると考えられる。（参照 12）

(4) ばれいしょにおける植物体内運命試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドを用いて散布液を調製し、圃場栽培

及び温室栽培のトマト（品種、圃場：Kennebec、温室：superior）に1回あたり100g ai/ha（低濃度処理）または400g ai/ha（高濃度処理：代謝物同定用）で、1週間間隔で低濃度処理群（圃場のみ）には2～3回、高濃度処理群の圃場栽培では3回、温室栽培では5回散布した。最終散布1週間後に収穫し、塊茎、茎葉にわけて分析し、シアゾファミドのばれいしょにおける植物体内運命試験が行われた。

塊茎中の TRR は低濃度処理群で 0.0008～0.0019 mg/kg、高濃度処理群で 0.0165～0.0217 mg/kg であった。シアゾファミドは低濃度処理群、高濃度処理群とも 2 µg/kg 以下であり、可溶性生体成分から成る極性画分は、19.7～55.6% TRR を占めた。結合性残渣は 16.5～60.9% TRR を占めたが、主に塊茎中の澱粉に存在しており、シアゾファミドは植物体内で生体成分に取り込まれる程度にまで分解されると考えられる。

茎葉では、低濃度処理群の残留量が極めて少なかったため、高濃度・温室栽培群を分析したところ、95.04～95.19% TRR がシアゾファミドであり、主要代謝物は CCIM で 1.76～2.26% TRR であった。（参照 13）

（5）ブドウにおける植物体内運命試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドを用いて散布液を調製し、圃場栽培のブドウ（品種：pinot noir）に1回あたり100g ai/ha で、21～25 日間隔で計5回散布した。最終散布44日後に収穫し、ジュース、フリーワイン及びワインに加工し、シアゾファミドのブドウにおける植物体内運命試験が行われた。

果実中から 0.44～0.50 mg/kg の TRR を検出した。この果実を磨砕して果実と残渣に分別したところ、ジュースに 0.073～0.077 mg/kg (15.4～16.4% TRR)、パルプに 0.36～0.41 mg/kg (81.6～81.7% TRR)、ブレンダーの洗浄液に 0.009～0.0015 mg/kg (2.0～2.9% TRR) であった。パルプ、ジュース、ブレンダー洗浄液の中に含まれるシアゾファミドは合計で 56.8～57.9% TRR で、主要代謝物は極性物質（糖及びクエン酸を含む、以下同じ）が約 10%TRR 及び、CCIM が 4.5～6.6% TRR 認められた。少量代謝物として 5-CGTC、CCIM の抱合体、CCTS、CCIM-AM、CCBA、HTID が検出された。極性代謝物を含む糖を再結晶化したところ放射活性があったため、シアゾファミドは十分小さな化合物に分解し、生体成分に再吸収されたと考えられる。

フリーワインにはシアゾファミド、極性物質、5-CGTC、CCIM がそれぞれ 5.4～7.2% TRR、17.9～23.6% TRR、4.9～7.5% TRR、28.4% TRR 含まれていた。ワインにはシアゾファミド、極性物質、CCIM、5-CGTC、CCIM の抱合体がそれぞれ 10.2～10.9% TRR、14.3～18.9% TRR、30.4～31.1% TRR、2.5～5.6% TRR、1.5～3.7% TRR 含まれていた。また、ワインを蒸留して得たエタノールには 1.1～1.3% TRR 含まれていた。茎葉にはシアゾファミド、極性物質、CCIM がそれぞれ 34.2～41.1% TRR、5.5～8.9% TRR、2.6～3.1% TRR 含まれていた。（参照 14）

3. 土壌中運命試験

（1）好氣的土壌運命試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドをそれぞれ 100 g ai/ha の用量で砂質壤土に添加後、20℃の暗所で 59 日間インキュベーションし、シアゾファミドの好氣的

土壌運命試験が行われた。

59日までの間に二酸化炭素の発生量は、11.9～14.1% TAR であった。

土壌結合性放射能は処理 15～20 日後には最高となり、その後減少した後再び増加し、59 日後には 47.6～50.4% TAR となった。主要分解物は CCIM、CCIM-AM、CTCA であり、CCIM は処理 5 日後に最大濃度(14.9～16.3% TAR)に達した。CCIM-AM は Bz-¹⁴C-シアゾファミド処理区では、処理 26 日後に 11.0% TAR、Im-¹⁴C-シアゾファミド処理区では処理 15 日後に 13.2% TAR に達し、CTCA は処理 44 日後 9.2～9.8% TAR に達したがその後減衰して 59 日後には 3.9～4.7% TAR、5.9～8.9% TAR、7.3～8.4% TAR であった。シアゾファミドの半減期、90%分解期間はそれぞれ ≤5 日、33～44 日であった。

シアゾファミドは好気性土壌中で分解を受け、CCIM、CTCA 等を経て結合性残渣に取り込まれ、最終的に二酸化炭素まで分解されると考えられる。(参照 15)

(2) 嫌氣的湛水土壌運命試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドをそれぞれ 100 g ai/ha の用量で砂壤土に添加後、嫌氣的条件下で、20℃の暗所で 360 日間インキュベーションし、シアゾファミドの嫌氣的土壌運命試験が行われた。

360 日間の二酸化炭素の発生量は、2.9～3.4% TAR であった。

土壌結合性放射能は処理 360 日後までには 80～83% TAR となった。主要な分解物は CCIM、CCIM-AM、CTCA であり、CCIM は処理 7 日後に最高濃度 (21～27% TAR) に、CCIM-AM は処理 7 日後に 10.3～14.1% TAR に、CTCA は 56 日後 18.9～21.3% TAR に達し、その後減衰して 360 日後には 0.5～1.0% TAR、1.6～2.1% TAR、10.8～12.1% TAR であった。シアゾファミドの半減期、90%分解期間はそれぞれ 4.75～6.8 日、28.0～37.6 日であった。

シアゾファミドは嫌氣性土壌中で分解を受け、CCIM、CTCA 等を経て結合性残渣に取り込まれ、二酸化炭素まで分解されると考えられる。(参照 16)

(3) 土壌吸着試験 (その 1)

シアゾファミドの土壌吸着試験が 4 種類の国内土壌 (砂壤土、軽埴土、埴壤土、砂質埴壤土) を用いて実施された。

吸着係数 $K_d = 4.92 \sim 15.4$ 、有機炭素含量による補正吸着係数 $K'_{oc} = 375 \sim 615$ であった。(参照 17)

(4) 土壌吸着試験 (その 2)

シアゾファミドの土壌吸着試験が 4 種類の海外土壌 (砂質壤土 (米)、砂壤土 (英、pH7.6)、砂壤土 (英、pH6.9)、砂 (独)) を用いて実施された。

吸着係数 $K_d = 4.14 \sim 87.0$ 、有機炭素含量による補正吸着係数 $K'_{oc} = 6.57 \times 10^2 \sim 2.90 \times 10^3$ であった。(参照 18)

(5) 土壌表面光分解試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及び Im-¹⁴C-シアゾファミドの処理液 50 μL (約 1 μg のシアゾ

ファミドを含む)を砂質壤土(英、乾燥重約10g)に加え、約3mmの厚さに広げた後、 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ で12時間290 nm以下の光を除去したキセノン光を照射し、その後12時間非照射処置し、そのサイクルを30日間繰り返し、シアゾファミドの土壌表面光分解試験が実施された。

主要代謝物はCCIM、CCBAであった。CCIMの生成は暗所対照区および光照射区ともに急速であったが、CCBAへの変換は、暗所対照区のほうが速かった。シアゾファミドの半減期は光照射区で93~104時間、暗所対照区で95~113時間、90%分解期間は光照射区で310~345時間、暗所対照区で315~376時間であった。この試験では、光照射の作用が、水中光分解試験ほどには顕著に観察されていない。(参照19)

4. 水中運命試験

(1) 加水分解試験

Bz- ^{14}C -シアゾファミド及びIm- ^{14}C -シアゾファミドをpH4、pH5、pH7、pH9の各緩衝液に濃度70 $\mu\text{g/L}$ になるように加えた後、 25°C で30日間インキュベーションし、シアゾファミドの加水分解試験が行われた。

25°C におけるpH4、pH5、pH7の各緩衝液での主要加水分解物はCCIMのみであった。pH9ではCCIMのほか、CCIM-AMが生成した。30日後の各緩衝液中でのシアゾファミド、CCIM、CCIM-AM(pH9のみ)は14~21% TAR、74~83% TAR、9~10% TARであった。シアゾファミドの半減期は10.6~13.3日であった。(参照20)

(2) 水中光分解試験(蒸留水、自然水)

Bz- ^{14}C -シアゾファミド及びIm- ^{14}C -シアゾファミドを蒸留水及び非滅菌自然水(琵琶湖水、日野川水)にそれぞれ濃度約70 $\mu\text{g/L}$ になるように加えた後、 $21\pm 3^{\circ}\text{C}$ で12時間キセノン光を照射(波長:290~800nm、 646 W/m^2 (測定波長300~800nm))、その後12時間非照射のまま静置し、シアゾファミドの水中光分解試験が行われた。

暗所対照において、シアゾファミドは緩やかに分解し、1日後には90%程度まで減少した。光照射により、シアゾファミドは急速に分解した。1時間後のシアゾファミドは全供試水中で不検出であった。半減期は3.7~5.0分、北緯 35° 春期の太陽光換算で24~33分であった。主要代謝物はCCIM、CCTS、CDTS、HTIDであり、CCTSは10~30分で約40% TARを占めた後、24時間後には2~3% TARに減少し、CCIMは20~60分で40~45% TARを占め、24時間後には2~25% TARに減少した。CDTS、HTIDは徐々に増加し、24時間後にそれぞれ3.9~14.9% TAR、11.5~18.3% TARであった。24時間後にはさらに分解が進んだ極性分解物群がBz- ^{14}C -シアゾファミド処理区で55~61% TAR、Im- ^{14}C -シアゾファミド処理区では28~42% TARに達した。なお、Im- ^{14}C -シアゾファミド処理区では放射能の損失が認められたが、これは二酸化炭素の発生によるものと考えられる。(参照21)

(3) 水中光分解試験(緩衝水)

Bz- ^{14}C -シアゾファミド及びIm- ^{14}C -シアゾファミドを殺菌したpH5の緩衝液に濃度約70 $\mu\text{g/L}$ になるように加えた後、 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ でBz- ^{14}C -シアゾファミドは36日間、Im- ^{14}C -シ

アゾファミドは30日間キセノン光を照射(波長:290 nm 未満の波長を除去、12.0W/m²(測定波長290~398nm))し、シアゾファミドの水中光分解試験が行われた。

光照射によりシアゾファミドは急速に分解し、半減期はBz-¹⁴C-シアゾファミドで28~34分、北緯35°春期の太陽光換算で43~52分であった。主要分解物は、CCIM、CCTS、HTIDであり、半減期はそれぞれ20.7~25.6日、2.1~2.3日、41.6~46.1日であった。(参照22)

5. 土壌中移行試験

(1) 熟成土壌カラムリーチング試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及びIm-¹⁴C-シアゾファミドを用いて、砂質壤土に100 g ai/haの用量で添加した後90時間インキュベートし、土壌層を30 cmとした同じ土壌の上端に添加し、48時間、200 mmの降雨に相当する量(181 ml/日×2回)の0.01 M塩化カルシウム水溶液を流し、シアゾファミドの熟成土壌カラムリーチング試験が実施された。

0.8%TARは溶出液から検出された。土壌層の0~5 cmに86.6~90.3%TAR検出され、他のどの画分についても4%TAR以上を含むものは認められなかった。0~5 cmの土壌中の主な成分はシアゾファミド、CCIM、CCIM-AMであり、それぞれ39.8~43.2%TAR、22.3~28.4%TAR、10.8~12.0%TAR検出された。(参照23)

(2) 非熟成土壌カラムリーチング試験

Bz-¹⁴C-シアゾファミド及びIm-¹⁴C-シアゾファミドを用いて、4種類の土壌(壤質砂土(米)、砂質壤土、壤質砂土、砂土(独))に100 g ai/haの用量で添加し、土壌層を30 cmとした同じ土壌の上端に添加し、48時間、200 mmの降雨に相当する量(181 ml/日×2回)の0.01 M塩化カルシウム水溶液を流し、シアゾファミドの非熟成土壌カラムリーチング試験が実施された。

放射能回収率は84.7~95.0%であり、そのうち0.1~0.4%は溶出液から検出された。土壌層の0~5 cmに81.9~93.5%の放射能が検出され、他のどの画分についても6%TAR以上を含むものはなかった。土壌層の0~5 cm中の主な成分はシアゾファミド、CCIM、CCIM-AMであり、当該土壌抽出物全体の放射能に対する割合として、それぞれ45.9~72.3%、11.0~41.3%、nd~8.5%検出された。(参照24)

6. 作物残留試験

きゅうり、メロン、トマト、ばれいしょ、ぶどう、はくさい、たまねぎ、小麦、ピーマン、すいか、キャベツ、こまつな及びほうれんそうを用いて、シアゾファミド及びCCIMを分析対象化合物とした作物残留試験が実施されている。その結果は表1のとおりであり、最高値は、最終散布後1日目に収穫したほうれんそうの21.8 mg/kgであったが、3日目、7日目に16.3 mg/kg、12.7 mg/kgと減衰した。CCIMはほうれんそうでシアゾファミドの1~2%程度検出された以外は検出限界以下又は微量であった。(参照25~28)