

農薬評価書

アジムスルフロン

2009年4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	3
○ 食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿	3
○ 要約	5
I. 評価対象農薬の概要	6
1. 用途	6
2. 有効成分の一般名	6
3. 化学名	6
4. 分子式	6
5. 分子量	6
6. 構造式	6
7. 開発の経緯	6
II. 安全性に係る試験の概要	7
1. 動物体内運命試験	7
(1) 吸収	7
(2) 分布	8
(3) 代謝物同定・定量	8
(4) 排泄	9
2. 植物体内運命試験	10
(1) 水稻（水耕試験）	10
(2) 水稻（土耕試験）	10
3. 土壌中運命試験	12
(1) 好氣的土壌中運命試験（湛水条件）①	12
(2) 好氣的土壌中運命試験（湛水条件）②	12
(3) 好氣的土壌中運命試験（畑地条件）	13
(4) 土壌吸着試験	13
4. 水中運命試験	14
(1) 加水分解試験	14
(2) 水中光分解試験（緩衝液）	14
(3) 水中光分解試験（自然水）	14
5. 土壌残留試験	15
6. 作物残留試験	15
7. 一般薬理試験	15
8. 急性毒性試験	16

9. 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験	17
10. 亜急性毒性試験	17
(1) 90日間亜急性毒性試験(ラット)	17
(2) 90日間亜急性毒性試験(マウス)	18
(3) 90日間亜急性毒性試験(イヌ)	19
11. 慢性毒性試験及び発がん性試験	20
(1) 1年間慢性毒性試験(イヌ)	20
(2) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)	20
(3) 18カ月間発がん性試験(マウス)	21
12. 生殖発生毒性試験	21
(1) 2世代繁殖試験(ラット)	21
(2) 発生毒性試験(ラット)	22
(3) 発生毒性試験(ウサギ)	22
13. 遺伝毒性試験	23
III. 食品健康影響評価	24
・別紙1: 代謝物/分解物略称	27
・別紙2: 検査値等略称	28
・参照	29

<審議の経緯>

- 1997年 1月 31日 初回農薬登録
2005年 11月 29日 残留農薬基準告示 (参照 1)
2007年 4月 9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 (厚生労働省発食安第 0409003 号)、関係書類の接受 (参照 2~4)
2007年 4月 12日 第 186 回食品安全委員会 (要請事項説明) (参照 5)
2008年 2月 12日 第 14 回農薬専門調査会確認評価第一部会 (参照 6)
2008年 11月 18日 第 45 回農薬専門調査会幹事会 (参照 7)
2009年 2月 26日 第 275 回食品安全委員会 (報告)
2009年 2月 26日 より 3月 27日 国民からの御意見・情報の募集
2009年 4月 6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
2009年 4月 9日 第 281 回食品安全委員会 (報告)
(同日付け厚生労働大臣へ通知)

<食品安全委員会委員名簿>

見上 彪 (委員長)
小泉直子 (委員長代理)
長尾 拓
野村一正
畑江敬子
廣瀬雅雄
本間清一

<食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿>

(2008年3月31日まで)

鈴木勝士 (座長)	佐々木有	根岸友恵
林 真 (座長代理)	代田真理子***	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**	

小林裕子
三枝順三

西川秋佳*
布柴達男

* : 2007年4月25日から
** : 2007年6月30日まで
*** : 2007年7月1日から

(2008年4月1日から)

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
臼井健二
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
川合是彰
小林裕子

佐々木有
代田真理子
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
吉田 緑
若栗 忍
* : 2009年1月19日まで

要 約

スルホニルウレア系除草剤であるアジムスルフロン (CAS No. 120162-55-2) について、農薬抄録及び各種資料 (EU) 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、動物体内運命 (ラット)、植物体内運命 (水稻)、土壌中運命、水中運命、急性毒性 (ラット及びマウス)、亜急性毒性 (ラット、マウス及びイヌ)、慢性毒性 (イヌ)、慢性毒性/発がん性併合 (ラット)、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)、遺伝毒性試験等である。

各種毒性試験結果から、アジムスルフロン投与による影響は主に肝臓、脾臓及び造血器系に認められた。発がん性、繁殖能に対する影響及び遺伝毒性は認められなかった。

各試験で得られた無毒性量の最小値は、イヌを用いた 90 日間亜急性毒性試験で得られた 8.81 mg/kg 体重/日であったが、より長期の 1 年間慢性毒性試験で得られた 17.9 mg/kg 体重/日が、イヌにおける無毒性量としてより適切であると考えられた。また、ラットを用いた 2 世代繁殖試験で得られた無毒性量が 9.59 mg/kg 体重/日であったので、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.095 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量 (ADI) と設定した。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

除草剤

2. 有効成分の一般名

和名：アジムスルフロン

英名：azimsulfuron (ISO名)

3. 化学名

IUPAC

和名：1-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)-3-[1-メチル-4-(2-メチル-2*H*-テトラゾール-5-イル)ピラゾール-5-イルスルホニル]ウレア

英名：1-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)-3-[1-methyl-4-(2-methyl-2*H*tetrazol-5-yl)pyrazol-5-ylsulfonyl]urea

CAS (No. 120162-55-2)

和名：N[[[4,6-ジメトキシ-2-ピリミジニル)アミノ]カルボニル]-1-メチル-4-(2-メチル-2*H*-テトラゾール-5-イル)-1*H*-ピラゾール-5-スルホンアミド

英名：N[[[4,6-dimethoxy-2-pyrimidinyl)aminocarbonyl]-1-methyl-4-(2-methyl-2*H*tetrazol-5-yl)-1*H*pyrazole-5-sulfonamide

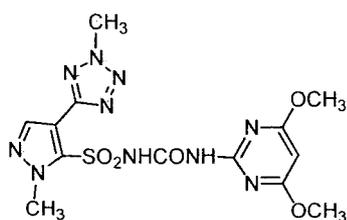
4. 分子式

C₁₃H₁₆N₁₀O₅S

5. 分子量

424.43

6. 構造式



7. 開発の経緯

アジムスルフロンは、米国デュポン社によって開発されたスルホニルウレア系除草剤であり、ノビエを除く主要な水田一年生雑草及びオモダカ等の多年生雑草に対し除草効果を示す。作用機構は、分岐鎖アミノ酸（バリン、ロイシン及びイソロイシン）の生合成に関与する、植物に特有のアセトラクテート合成酵素（ALS）の働きを阻害することにより、植物の生育を阻止する。

日本では、1997年に水稻を対象として初回農薬登録されている。ポジティブリスト制度導入に伴う暫定基準値が設定されている。

II. 安全性に係る試験の概要

農薬抄録（2007年）及びEU資料（1999年）を基に、毒性に関する主な科学的知見を整理した。

各種運命試験（II.1~4）は、アジムスルフロンのピラゾール環の4位炭素を¹⁴Cで標識したもの（[pra-¹⁴C]アジムスルフロン）及びピリミジン環の炭素を¹⁴Cで均一に標識したもの（[pri-¹⁴C]アジムスルフロン）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アジムスルフロンに換算した。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) 吸収

① 血中濃度推移

Fischer ラット（一群雌雄各3~4匹）に[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを5 mg/kg 体重（以下、[1.]において「低用量」という。）または1,000 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、血中濃度推移について検討された。

血漿中放射能濃度推移は表1に示されている。

低用量群では、両標識体ともに速やかに吸収され、雄で1.5時間後、雌で0.5時間後に最高濃度（C_{max}）に達し、一相性の減衰を示した。

高用量群では、低用量群よりやや遅く、雄で3.0~4.5時間後、雌で1.5時間後にC_{max}に達した。減衰には標識体による差異が認められ、[pra-¹⁴C]アジムスルフロンでは一相性、[pri-¹⁴C]アジムスルフロンでは二相性の減衰を示した。（参照2）

表1 血漿中放射能濃度推移

標識体 投与量 (mg/kg 体重)	[pra- ¹⁴ C]アジムスルフロン				[pri- ¹⁴ C]アジムスルフロン				
	5		1,000		5		1,000		
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	
T _{max} (時間)	1.5	0.5	3.0	1.5	1.5	0.5	4.5	1.5	
C _{max} (µg/mL)	7.35	6.80	908	909	6.64	6.05	958	810	
T _{1/2} (時間)	α相	3.20	3.24	5.45	4.15	3.23	3.29	4.00	2.92
	β相	—	—	—	—	—	—	54.7	37.5

—：二相性を示さなかった

② 吸収率

胆汁中排泄試験[1.(4)②]より得られた胆汁中排泄、尿中排泄及び体内残留放射能から算出されたアジムスルフロンの吸収率は、低用量群で91.6~95.2%、高用量で90.4~92.4%であった。

(2) 分布

Fischer ラット(一群雌雄各 3~5 匹)に[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを低用量または高用量で単回経口投与し、体内分布試験が実施された。[pra-¹⁴C]アジムスルフロンについては、加えて低用量反復投与群(非標識体を低用量で 14 日間投与後、[pra-¹⁴C]アジムスルフロンを低用量で単回経口投与)も実施された。

低用量群では、T_{max} 付近(投与 1.5 時間後)に血漿または全血より高い放射能濃度を示したのは肝臓のみ(12.1~13.7 µg/g)であった。その後はすべての組織で経時的に低下し、投与 72 時間後ではいずれの組織も 0.121 µg/g 未満であった。組織残留性は認められず、反復投与前処置による影響も認められなかった。

高用量群の放射能濃度は、T_{max} 付近([pra-¹⁴C]アジムスルフロン投与群:投与 3 時間後、[pri-¹⁴C]アジムスルフロン投与群:投与 1.5 時間後)では血漿で最も高かった(791~1,000 µg/g)。投与 72 時間後では、血球、脂肪、副腎、肝臓、下垂体及び甲状腺で血漿より高い濃度を示したが、いずれも 39.5 µg/g 以下であった。低用量群と同様、組織残留性は認められなかった。(参照 2)

(3) 代謝物同定・定量

排泄試験[1. (4)①]、胆汁中排泄試験[1. (4)②]及び体内分布試験[1. (2)]で得られた Fischer ラットの尿、糞、胆汁、血漿、血球、肝臓及び膵臓を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿中には親化合物が総投与放射能(TAR)の 52.1~67.4%認められ、主要代謝物は II (6.5~11.5% TAR¹)及び V (2.5~3.9% TAR、グルクロン酸または硫酸抱合体を含む)であった。糞中には親化合物が 2.5~5.9% TAR 認められ、主要代謝物は II (3.1~7.9% TAR²)、V (0.55~0.88% TAR)及び VIII (1.6~4.8% TAR)であった。尿及び糞中の代謝物プロファイルに投与量及び性別による差異は認められず、反復投与前処置による有意な変動も認められなかった。

胆汁中には、親化合物、代謝物 II 及び V (グルクロン酸または硫酸抱合体を含む)、少量の VI、VIII 及び XV が認められた。代謝物プロファイルは性別及び投与量により異なり、投与量による差がより顕著であった。低用量群では、親化合物が雌雄とも 1.2% TAR、II が雄及び雌でそれぞれ 4.5 及び 2.6% TAR、V がそれぞれ 4.1 及び 2.5% TAR 認められた。高用量群では、親化合物が雄及び雌でそれぞれ 26.3 及び 10.1% TAR と低用量群より多くを占め、II がそれぞれ 5.8 及び 3.0% TAR、V がそれぞれ 8.7 及び 2.2% TAR であった。

血漿、血球、肝臓及び膵臓ではいずれも、親化合物が大部分を占め、代謝物として微量の II 及び III が認められた。

¹ 痕跡量の未同定代謝物 A を含む値。

² II 及び未同定代謝物 A のピークからの推定値。

ラット体内に吸収されたアジムスルフロンは、その約60%以上が代謝を受けることなく体外に排泄されることが示唆された。主要代謝経路は、ピリミジン環メトキシ基のO-脱メチル化反応によりIIが生成する経路であると考えられた。(参照2)

(4) 排泄

① 尿及び糞中排泄

Fischer ラット (一群雌雄各 5 匹) に[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを低用量または高用量で単回経口投与し、排泄試験が実施された。[pra-¹⁴C]アジムスルフロンについては、加えて低用量反復投与群も実施された。

投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率は表 2 に示されている。

いずれの投与群においても、アジムスルフロンの排泄は速やかであり、投与後 72 時間の糞尿中に 94.6~100%TAR が排泄された。主要排泄経路は尿中であり、糞中排泄はいずれの投与量でも雌より雄がわずかに高かった。(参照 2)

表 2 投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率 (%TAR)

標識体	[pra- ¹⁴ C]アジムスルフロン						[pri- ¹⁴ C]アジムスルフロン				
	5 mg/kg 体重 (単回)		1,000 mg/kg 体重 (単回)		5 mg/kg 体重/日 (反復)		5 mg/kg 体重 (単回)		1,000 mg/kg 体重 (単回)		
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	
投与後 72 時間	尿	76.1	80.9	73.8	77.9	72.5	74.1	73.8	80.9	73.5	79.2
	糞	24.3	17.5	24.5	19.5	24.5	20.5	24.0	16.2	24.3	18.6
	計	100	98.4	98.3	97.4	97.0	94.6	97.8	97.1	97.8	97.8

② 胆汁中排泄

胆管カニュレーション処理または非処理の Fischer ラット (一群雌雄各 3~4 匹) に[pra-¹⁴C]アジムスルフロンを低用量または高用量で単回経口投与し、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 3 に示されている。

投与後 48 時間の胆汁中に 11.3~47.0%TAR が排泄された。高用量群の雄では、胆管カニュレーション処理により尿中への排泄が著しく低下したことから、活発な腸肝循環が示唆された。(参照 2)

表 3 投与後 48 時間の胆汁、尿及び糞中排泄率 (%TAR)

胆管カニュレーション	投与量	処理				非処理			
		5 mg/kg 体重		1,000 mg/kg 体重		5 mg/kg 体重		1,000 mg/kg 体重	
性別		雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
投与後 48 時間	胆汁	17.1	11.3	47.0	18.7	—	—	—	—
	尿	77.5	79.1	34.1	71.1	80.3	87.4	77.1	89.7
	糞	3.5	2.6	1.6	4.2	17.2	10.6	17.7	8.9

— : 試料なし

2. 植物体内運命試験

(1) 水稻（水耕試験）

[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを 0.2 ppm 含む春日井水耕液に、幼苗期の水稻（品種：アサノヒカリ）根部を浸漬し、植物体内運命試験が実施された。

アジムスルフロンの水稻根部からの吸収移行性は低く、浸漬開始 7 日後までに水稻体内に吸収された量は総処理放射能（TAR）の 18.2～18.3%であった。このうち 12.1～12.3%TAR が根部に存在し、茎葉部に移行した量は 5.9～6.2%TAR であった。標識位置の違いによる吸収移行性の差は認められなかった。

浸漬開始 7 日後において、茎葉部では親化合物が 0.2～0.4%TAR 認められ、主要代謝物はⅡ（2.5%TAR）であった。他に、[pra-¹⁴C]アジムスルフロンではⅢ、[pri-¹⁴C]アジムスルフロンではⅣ及びⅩⅢが認められた。根部でも、親化合物が 1.1%TAR 認められ、主要代謝物はⅡ（4.2%TAR）であった。他に、[pra-¹⁴C]アジムスルフロンではⅢ、[pri-¹⁴C]アジムスルフロンではⅣが認められた。

水稻体内で認められたⅣ及びⅢの多くは、水耕液中での加水分解により生じたものが吸収移行したものと推定された。（参照 2）

(2) 水稻（土耕試験）

[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを、ワグネルポットに移植した幼苗期の水稻（品種：アサノヒカリ）に 21 g ai/ha の用量（通常使用量の 3.5 倍）で田面水に処理し、処理 0 日後（処理直後）、処理 14、28、56 及び 125 日後（登熟期）の試料を用いた植物体内運命試験が実施された。

水稻における放射能濃度及び放射能分布は表 4 及び 5 に示されている。

田面水に処理されたアジムスルフロンは比較的速やかに土壤中に分布し、土壤中から植物体に経時的に吸収された。吸収量及び根部から地上部（茎葉部）への移行性は、[pri-¹⁴C]アジムスルフロンよりも[pra-¹⁴C]アジムスルフロンの方が高かった。登熟期の放射能濃度は、地上部では[pri-¹⁴C]アジムスルフロンより[pra-¹⁴C]アジムスルフロンの方が約 3 倍高かったが、玄米では[pri-¹⁴C]アジムスルフロンの方がやや高かった。いずれも玄米中の放射能濃度は低く、0.0090～0.0128 mg/kg であった。

表4 水稻における放射能濃度及び放射能分布 (mg/kg)

標識体	[pra- ¹⁴ C]アジムスルフロン				[pri- ¹⁴ C]アジムスルフロン			
	0日	14日	28日	56日	0日	14日	28日	56日
処理後日数	0日	14日	28日	56日	0日	14日	28日	56日
田面水	0.0693	0.0080	0.0025	0.0003	0.0638	0.0068	0.0034	0.0006
植物体全体	0.0084	0.0177	0.0240	0.0324	0.0101	0.0221	0.0178	0.0192
	(0.046)	(0.84)	(1.62)	(3.69)	(0.041)	(0.96)	(0.94)	(2.07)
茎葉部	0.0039	0.0252	0.0252	0.0371	0.0054	0.0154	0.0182	0.0147
	(0.014)	(0.53)	(0.92)	(2.90)	(0.015)	(0.34)	(0.52)	(1.07)
根部	0.0163	0.0117	0.0228	0.0213	0.0205	0.0293	0.0174	0.0282
	(0.032)	(0.31)	(0.70)	(0.79)	(0.027)	(0.61)	(0.42)	(1.00)

()内は%TRR

表5 登熟期の水稻における放射能濃度及び放射能分布 (mg/kg)

部位	植物体全体	地上部	(地上部)			根部
			稲わら	玄米	もみ殻	
[pra- ¹⁴ C]アジムスルフロン	0.0588 (6.50)	0.0606 (6.15)	0.0736 (5.65)	0.0090 (0.17)	0.0581 (0.33)	0.0384 (0.35)
[pri- ¹⁴ C]アジムスルフロン	0.0245 (3.25)	0.0214 (2.51)	0.0230 (2.04)	0.0128 (0.28)	0.0286 (0.19)	0.0476 (0.74)

()内は%TRR

処理 28~56 日後の茎葉部では、親化合物が総残留放射能 (TRR) の 2.4~4.7% (0.0006~0.0013 mg/kg) 認められた。処理 28 日後の主要代謝物は両標識体ともに II (30.3~47.3%TRR、0.0077~0.0086 mg/kg) であった。その後、II は減少して処理 56 日後には 16.8~17.6%TRR (0.0026~0.0062 mg/kg) となり、それにともなって各標識体固有の代謝物 ([pra-¹⁴C]アジムスルフロンでは III、X 及び 1 種類の未同定代謝物、[pri-¹⁴C]アジムスルフロンでは X III) が増加した。処理 56 日後の III、X 及び 1 種類の未同定代謝物は合計で 49.4%TRR、X III は 14.2%TRR であった。

処理 28~56 日後の根部からは親化合物が 4.1~13.9%TRR (0.0011~0.0024 mg/kg) 認められたが、登熟期には検出されず、非抽出残渣が 79.6~88.8%TRR (0.0341~0.0378 mg/kg) を占めた。主要代謝物は II (処理 28~56 日後で 0.0038~0.0047 mg/kg、登熟期で 0.0028~0.0034 mg/kg) であり、他に III、X、X III が認められた。

登熟期の玄米から親化合物は検出されず、主要成分は非抽出残渣であった (玄米中の 31.2~49.1%TRR、0.0028~0.0063 mg/kg)。主要代謝物は、処理 56 日後の茎葉部と同様に III (30.1%TRR、0.0028 mg/kg)、X 及び 1 種類の未同定代謝物 (合計で 6.8%TRR、0.0006 mg/kg) ならびに X III (6.9%TRR、0.0009 mg/kg) であった。稲わらの主要代謝物は III (31.6%TRR、0.0232 mg/kg) 及び X III (34.5%TRR、0.0079 mg/kg) であり、他にごく微量の親化合物、II 及び X が認められた。

アジムスルフロンの水稻における主要代謝経路は、ピリミジン環メトキシ基の O-脱メチル化により II が生成する経路であると考えられた。(参照 2)

3. 土壌中運命試験

(1) 好氣的土壌中運命試験 (湛水条件) ①

[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを、水深約 1 cm の湛水条件にした沖積土・埴壤土 (岩手) または火山灰土・埴壤土 (茨城) の田面水に、乾土あたり 0.06 mg/kg (通常使用量の 10 倍) の濃度で処理し、25°C の暗所で 84 日間インキュベートする好氣的土壌中運命試験が実施された。

田面水に処理されたアジムスルフロンは速やかに土壌相に分布し、処理直後では 65.8~87.2% TAR、処理 3~84 日後では 82.0~101% TAR が土壌相に存在した。土壌中放射能のうち、抽出可能な放射能は経時的に減少した。それに伴って抽出残渣中の放射能は増加し、処理直後では 5.1~9.1% TAR、処理 84 日後では 73.3~86.0% TAR であった。

非滅菌湛水土壌における推定半減期は 23.6~25.7 日であった。親化合物は、処理直後の土壌抽出物では 55.7~75.7% TAR であり、処理 84 日後には 7.0~8.2% TAR になった。主要分解物は、両標識体に共通な II 及び VIII であり、他に [pra-¹⁴C]アジムスルフロン及び [pri-¹⁴C]アジムスルフロンそれぞれに固有な III 及び IV が認められたが、いずれの分解物も 10% TAR を超えなかった。¹⁴CO₂ の発生は極めて少なく、1.9% TAR 以下であった。(参照 2)

(2) 好氣的土壌中運命試験 (湛水条件) ②

[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを、水深約 1 cm の湛水条件にして滅菌した沖積土・埴壤土 (岩手) または火山灰土・埴壤土 (茨城) の田面水に、乾土あたり 0.06 mg/kg の濃度で処理し、25°C の暗所で 84 日間インキュベートする好氣的土壌中運命試験が実施された。

土壌相への分布速度及び抽出残渣の生成速度は、非滅菌土壌 [3. (1)] に比べて遅かった。試験期間を通して、土壌相には 77.3~96.6% TAR が存在し、抽出残渣は処理直後では 5.7~10.9% TAR、処理 84 日後では 23.7~36.6% TAR であった。

滅菌湛水土壌における推定半減期は 78.2~89.6 日であった。非滅菌土壌 [3. (1)] の結果との比較により、親化合物が土壌中の微生物により速やかに分解されること、また、微生物分解の速度よりは遅いものの、非生物的要因によっても比較的速やかに分解することが示された。

親化合物は、処理直後の土壌抽出物では 65.6~76.7% TAR であり、処理 84 日後には 33.3~37.4% TAR になった。分解物としては、[pra-¹⁴C]アジムスルフロンでは III、[pri-¹⁴C]アジムスルフロンでは IV のみが唯一の分解物として検出された。いずれも処理 84 日後に最大となり、III は 21.1~29.9% TAR、IV は 12.9~24.5% TAR となった。

好氣的土壤中運命試験①及び②[3. (1) 及び(2)]の結果から、アジムスルフロンの湛水土壌における主要分解経路は、ピリミジン環メトキシ基の O・脱メチル化反応による II の生成、ピリミジン環の開裂による VIII の生成、非生物的または微生物的なスルホニルウレア結合の加水分解による III 及び IV の生成ならびに結合性残留物の生成と考えられた。(参照 2)

(3) 好氣的土壤中運命試験 (畑地条件)

[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを、土壤水分を 45% に調整した沖積土・埴壤土 (岩手) または 59% に調整した火山灰土・埴壤土 (茨城) に乾土あたり 0.06 mg/kg で土壤混和し、25°C の暗所で 84 日間インキュベートする好氣的土壤中運命試験が実施された。

抽出残渣の生成速度は、湛水土壌[3. (1) 及び(2)]と比べて遅く、処理直後では 3.5 ~ 4.6% TAR、処理 84 日後では 33.6 ~ 46.8% TAR であった。

非滅菌畑土壌における親化合物の分解は、湛水土壌と異なり、二相性の一次減衰を示した。推定半減期は、第一相では 10.1 ~ 10.6 日と速かったが、第二相では 86.2 ~ 92.6 日と遅かった。このため、非滅菌土壌の比較において、畑土壌における全体的な分解速度は湛水土壌[3. (1)]より遅く、80% 消失期は畑土壌で 95.1 ~ 120 日、湛水土壌で 46.6 ~ 47.1 日であった。

親化合物は、処理直後の土壤抽出物では 86.0 ~ 91.3% TAR であり、処理 84 日後には 20.4 ~ 27.4% TAR になった。主要分解物は、[pra-¹⁴C]アジムスルフロン及び[pri-¹⁴C]アジムスルフロンにそれぞれ固有な III 及び IV であり、VIII がこれに次いだ。最大で III は 13.8 (茨城土壌、56 日後) ~ 27.6% TAR (岩手土壌、84 日後)、IV は 8.4 (茨城土壌、28 日後) ~ 23.5% TAR (岩手土壌、84 日後)、VIII は 7.9 (岩手土壌、84 日後) ~ 13.2% TAR (茨城土壌、84 日後) を占めた。非滅菌湛水土壌中の主要分解物である II の量は極めて少なく、いずれの時点でも 2.2% TAR 以下であった。

非滅菌畑土壌におけるアジムスルフロンの主要分解経路は、スルホニルウレア結合の加水分解による III 及び IV の生成であると考えられた。(参照 2)

(4) 土壤吸着試験

4 種類の国内の土壌 [軽埴土 (宮城及び茨城 2 種類)、砂埴土 (宮崎)] を用いた土壤吸着試験が実施された。

Freundlich の吸着係数 K_{ads} は 2.0 ~ 32.0、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 77 ~ 1,005 であった。(参照 2)

4. 水中運命試験

(1) 加水分解試験

[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを、pH 5 (酢酸緩衝液)、pH 7 (リン酸緩衝液) 及び pH 9 (ホウ酸緩衝液) の各滅菌緩衝液に 25 mg/L となるように添加し、25±1°Cの暗所条件下で最長 31 日インキュベートし、加水分解試験が実施された。

アジムスルフロンの加水分解速度は pH に依存し、pH 5 で最も急速であった。推定半減期は、pH 5、7 及び 9 でそれぞれ 89、124 及び 132 日であった。分解物は、[pra-¹⁴C]アジムスルフロン及び[pri-¹⁴C]アジムスルフロンにそれぞれ固有なⅢ及びⅣであり、それぞれ最大でⅢは 31 日後に 15.4~20.8% TAR、Ⅳは 27~31 日後に 14.5~21.4% TAR 生成した。主要分解経路は、親化合物のスルホニルウレア結合の開裂によるⅢ及びⅣの生成であると考えられた。(参照 2)

(2) 水中光分解試験 (緩衝液)

[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを、pH 5 (酢酸緩衝液)、pH 7 (リン酸緩衝液) 及び pH 9 (ホウ酸緩衝液) の各滅菌緩衝液に 25 mg/L となるように添加し、25°Cで最長 15 日間、2 種の条件でキセノンランプ照射 (光強度 : 1,360 W/m²、波長 : 300~800 nm、または、光強度 : 63 W/m²、波長 : 300~384 nm) し、水中光分解試験が実施された。

緩衝液における光分解速度は pH に依存し、pH 5 で最も速やかであった。推定半減期は pH 5、7 及び 9 でそれぞれ 45~51、67~75 及び 80~87 日であった。分解物は、加水分解試験 [4. (1)] と同様にⅢ及びⅣであり、それぞれ最大でⅢは 8.4~12% TAR、Ⅳは 10.4~11.6% TAR (いずれも 15 日後) 生成した。主要分解経路は、親化合物のスルホニルウレア結合の開裂によるⅢ及びⅣの生成であると考えられた。(参照 2)

(3) 水中光分解試験 (自然水)

[pra-¹⁴C]アジムスルフロンまたは[pri-¹⁴C]アジムスルフロンを滅菌及び非滅菌自然水 (pH 7、河川水、米国デラウェア州) に 25 mg/L となるように添加し、25°Cで最長 15 日間キセノンランプ照射 (光強度 : 25 W/m²、波長 : 300~384 nm) し、水中光分解試験が実施された。

自然水における光分解速度は比較的速やかに進行し、推定半減期は 11~13 日であった。滅菌水と非滅菌水との間に分解速度の差は認められなかったことから、アジムスルフロンの水中での分解は光照射によって進行するものであり、微生物の関与は低いと考えられた。主要分解物はⅢ及びⅣであり、生成量は滅菌水及び非滅菌水ともに処理直後に最大 (Ⅲ、Ⅳそれぞれ 4.6% TAR) であった。他にⅧが認められた。主要分解経路は、親化合物のスルホニルウレア結合の開裂によるⅢ及びⅣの生成と親化合物のピリミジン環の開裂によるⅧの生成であった。(参照 2)