

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

IX. 動植物及び土壌等における代謝分解

パラコートジクロリドの代謝試験には以下の標識位置の化合物を用いた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

<代謝分解試験一覧表>

資料 No.	試験の種類	供試動物等	供試数	投与方法及び処理量	試験場所 (報告年)	頁
M-01 [GLP]	動物代謝 排泄/分布	ラット	雌雄各 5 匹	標識パラコートジクロリドをパラコートイオンとして 1mg/kg 単回経口投与 (低用量)	(、1995 年)	m-11
	投与 72 時間後までに 90%TAR 以上が糞尿中に排泄された。尿中に雄で約 19%TAR、雌で約 13% TAR、糞中に雄で約 72%TAR、雌で約 80%TAR が認められ、糞中排泄が主要経路であった。吸収率は雄で約 20%、雌で約 13%であった。組織およびカーカス中残留は合わせて 1%TAR 以下であった。					
M-02 [GLP]	動物代謝 排泄/分布	ラット	雌雄各 5 匹	標識パラコートジクロリドをパラコートイオンとして 50mg/kg 単回経口投与 (高用量)	(、1995 年)	m-14
	投与 72 時間後までに 90%TAR 以上が糞尿中に排泄された。尿中に雄で約 11%TAR、雌で約 14% TAR、糞中に雄で約 81%TAR、雌で約 78%TAR と糞中排泄が主要経路であった。吸収率は雄で約 12%、雌で約 14%であった。組織およびカーカス中残留は合わせて 1%TAR 以下であった。					
M-03 [GLP]	動物代謝 排泄/分布	ラット	雌雄各 5 匹	非標識パラコートジクロリドをパラコートイオンとして 1mg/kg で 14 日間反復投与後、 標識パラコートジクロリドをパラコートイオンとして 1mg/kg 単回経口投与 (低用量反復投与)	(、1995 年)	m-17
	投与 72 時間後までに 90%TAR 以上が糞尿中に排泄された。尿中に雄で約 20%TAR、雌で約 11% TAR、糞中に雄で約 71%TAR、雌で約 81%TAR と糞中排泄が主要経路であった。雄で尿中排泄が雌より若干多かった。組織およびカーカス中残留は合わせて 1%TAR 以下であった。					
M-04 [GLP]	動物代謝 代謝物の同定	ラット	雌雄各 5 匹	資料 No.M-01~03 の試験で得られた 0~72 時間の糞尿試料中代謝物の同定を行った	(、1995 年)	m-20
	糞尿試料中 62~82%TAR がパラコート[A]として確認された (尿から約 10~19%TAR、糞から約 50~72%TAR)。[A]以外には、尿中に 種の代謝物が検出されたが、合計で 1%TAR 以下であった。					

資料 No.	試験の種類	供試動物等	供試数	投与方法及び処理量	試験場所 (報告年)	頁
M-05	動物代謝 吸収/排泄/ 分布/代謝	ラット	雄 3 匹 (オトラジオグラフィ は雄各 1 匹)	標識パラコートジクロライド 20mg/kg を単回経口投与	(1980 年)	m-22
	尿および糞中への排泄は速く、投与 24 時間で尿中へ 17.8%TAR、糞中へ 61.9%TAR が排泄された。尿および糞中の代謝物は、それぞれ約 95 および 97%TRR がパラコート[A]で、殆ど代謝分解されずに排泄された。血中濃度は 1 時間後に Cmax に達し、1.03µg/mL (親化合物換算値) であった。半減期 T _{1/2} は 1.36 時間および 17.66 時間の二相性であり、AUC _{0-24hr} は 4.08mg・hr/kg であった。組織に移行した放射能は投与 1 時間後に最高濃度となり、いずれの組織でも 120 時間後には減少が認められた。					
参考 MR-01	動物代謝 排泄/代謝					m-27
体内で吸収されたパラコートは、ほとんど代謝を受けずに排泄されるものと考えられ、糞中排泄物中の放射能は約 3 割、代謝物 (分解物) として存在するものと考えられる。パラコートは腸管から吸収されにくく、微生物の分解を受け易いものと考えられる。糞中の代謝物 (分解物) は、腸管内で微生物により分解されたものがそのまま排泄されたものと考えられる。						
参考 MR-02 MR-03	動物代謝 分布/排泄					m-31
以上より、体内に吸収されたパラコートイオンは筋肉、胃腸管および肺等に短時間滞留した後、速やかに排泄され、パラコートイオンが体内に蓄積する傾向はないものと考えられる。						

資料 No.	試験の種類	供試動物等	供試数	投与方法及び処理量	試験場所 (報告年)	頁
参考 MR-04 [GLP]	動物代謝 分布/排泄					m-35
	パラコートおよびジクワットを含む混合製剤中のパラコートは、排泄、組織分布共にパラコート単剤と同様であり、ジクワットの影響は受けないと考えられた。					
参考 MR-05	動物代謝 ヒト皮膚 透過性					m-41
	接触時間が 24 時間未満の場合、ヒト皮膚からの透過性（吸収性）は考慮する必要はないと考えられた。					
参考 MR-06	動物代謝 排泄/分布					m-43
	血漿中濃度は投与後 1 時間でピークに達し、その後急速にベースライン値に戻ることに、経口投与量の約 10%のみが吸収された後、尿中に排泄されること、高用量投与後、肺障害を引き起こす有意な程度まで肺に蓄積しないこと、毒性用量では機能的および形態学的に腎障害を引き起こされ、これが投与後 3 日にみられた死亡の一因である可能性が高いことが示された。					
M-06 [GLP]	植物代謝	レタス にんじん		標識パラコートイオンを通常散布量の約 10 倍 (14 kg/ha) を播種直後に散布した。	(、1994 年)	m-55
	処理 65 日後のレタス葉部で 0.0034ppm、96 日後のにんじん根部で 0.0048ppm が残留した。パラコートを通常の 10 倍量で処理した土壌で栽培した代表的な葉菜および根菜において、残留量は 0.01ppm 以下であり、代謝物の検討は実施しなかった。					

資料 No.	試験の種類	供試動植物等	供試数	投与方法及び処理量	試験場所 (報告年)	頁
M-07	植物代謝	だいず ばれいしょ		標識パラコートイオンを通 常散布量の約 10 倍 (8.4kg/ha) を枯 凋剤として、成熟だいずおよび成 熟ばれいしょに散布した。	(、1994 年)	m-57
[GLP]	処理 4 日後、だいず茎葉の残留は 844.4ppm で、親化合物であるパラコート[A]は 94%TRR、 および がそれぞれ 0.3%TRR であった。可食部の残留は 0.8ppm 以下 (だ いず子実で 0.793ppm、ばれいしょ塊茎で 0.088ppm) で、パラコート[A]のみであった。親化合 物のみが茎葉から可食部に移行すると考えられた。					
M-08	植物代謝	トマト そらまめ とうもろこし		標識 パラコートジクロリドを各種濃度で葉面 上あるいは茎中処理し、暗所、温 室、屋外等に置き、季節の影響も 含めて比較検討した。	P. Slade Weed Res., 6 158-167 (英国、1966 年)	m-60
	植物に処理されたパラコートは、植物表面上で光分解され、植物体内では代謝分解されないも のと考えられた。太陽光線の弱い秋および冬あるいは暗所では分解は起こりにくいものと推定 された。また、最初に暗所に置いてから光を当てた場合も分解は抑えられた。 代謝物として、 および が確認された。					
M-09	植物代謝	水稻 (除外理由)				m-64
参考 MR-07	植物代謝					m-66
	土壌に処理されたパラコートの下層への移行の可能性は低く、処理後、生育した植物 (シバム ギ、コスカグサあるいはペレニアルライグラス) への移行もほとんど認められなかった。					

資料 No.	試験の種類	供試動植物等	供試数	投与方法及び処理量	試験場所 (報告年)	頁
M-10 [GLP]	好氣的湛水 土壤中動態試験	供試化合物： 標識パラコートジクロライド 供試土壌：Virginia Water 系；砂質壤土＋水 Old Basing 系；壤土＋水		試験温度：20±2℃、試験濃度：水に0.5µg/mL 添加 試験期間：100 日間	(、1996 年)	m-71
		水に添加された被験物質は速やかに土壌に移行吸着され、試験期間中、代謝分解されなかった。				
M-11 [GLP]	好氣的 土壤中動態試験	供試化合物： 標識パラコートジクロライド 供試土壌：砂壤土、		試験温度：20±2℃、 試験濃度：パラコートイオン1.005kg/ha 相当 試験期間：180 日間	(、1989 年)	m-76
		好氣的条件下、試験期間中に被験物質の明確な代謝は認められなかった。				
M-12 [GLP]	嫌氣的 土壤中動態試験	供試化合物： 標識パラコートジクロライド 供試土壌：砂壤土、		試験温度：20±2℃、 試験濃度：1.005kg/ha 相当 試験期間：30 日間好気条件後、60 日間嫌気条件	(、1989 年)	m-80
		嫌氣的条件下、試験期間中に被験物質の明確な代謝は認められなかった。				
参考 MR-08	再吸着試験/ 土壌微生物による 分解試験	土壌中でのパラコートの分解は、有機成分に吸着されている間に起こり、この後経時的に無機成分に移行し、強く吸着して微生物分解を受けなくなるものと推察された。				m-84

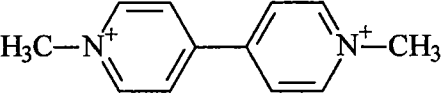
資料 No.	試験の種類	供試動植物等	供試数	投与方法及び処理量	試験場所 (報告年)	頁
参考 MR-09	経年残留パラコート の作物への 影響					m-88
	パラコートは圃場条件下において経時的に次第に強く土壤に吸着され、不活化されることが示唆された。					
参考 MR-10	日本畑土壌での 残留と作物への 影響					m-94
	日本においてパラコートを連用しても、農業上の問題を引き起こすことはないものと考えられた。					
参考 MR-11 [GLP]	吸着平衡到達速 度確認試験					m-99
	水相中親化合物[A]濃度に変質的な変化はみられず、0.7日後（16時間後）には既に平衡に達していたと考えられる。圃場条件下でしばしば強吸着容量で示唆される吸着よりも大きい値がみられるのは、強吸着容量-小麦生物検定で用いられる平衡化時間が短い為ではなく、それ以外の要因によるものと考えられる。					

資料 No.	試験の種類	供試動植物等	投与方法及び処理量	試験場所 (報告年)	頁
M-13 [GLP]	加水分解動態試験	供試化合物： 標識 [®] パラコートジクロライド [®]	試験温度：25、40℃ 試験濃度：約 91mg/L、 pH：5、7、9 試験期間：30 日間	(、1985 年)	m-104
		25 および 40℃で、pH5～9 の範囲で 30 日間は安定で、加水分解は認められなかった。			
M-14 [GLP]	水中光分解動態試験 (滅菌緩衝液、pH7)	供試化合物： 標識 [®] パラコートジクロライド [®]	光源：キノン光、照度：24.5W/m ² (300～400nm) 試験温度：25±1℃、試験濃度：28ppm、 試験容器：ホウ珪酸ガラス製 試験期間：約 32 日間 (777 時間；東京春換算で約 102 日間相当)	(、1988 年)	m-106
		東京春換算で 102 日間照射しても、水中光分解は起こらなかった。			
M-15 [GLP]	水中光分解動態試験 (自然水)	供試化合物： [®] パラコートジクロライド [®]	光源：キノンアーク灯、照度：43.0W/m ² (300～400nm) 試験温度：25±2℃、試験容器：珪酸ガラス製 試験濃度：4.44mg/L([®] パラコートイオンとして) 試験期間：6 日間 (東京春換算で 33 日間相当)	(、2000 年)	m-108
		東京春換算で 33 日間照射後、水中光分解は認められなかった。			
M-16	土壌吸着試験 (日本土壌)	供試化合物： [®] パラコートジクロライド [®] 、	試験温度：25℃ 供試土壌：古川(微砂質埴土)、高知(埴土)、 牛久(微砂質埴土)、熊本(埴土)	(1991 年)	m-110
		スクリーニング試験、吸着平衡試験共に水相中に被験物質は検出されず、本試験が実施出来なかったため、吸着定数 K_F^{ads} および有機炭素吸着定数 $K_F^{ads}_{oc}$ は求められなかった。			
M-17	土壌吸着試験 (英国土壌)	供試化合物： [®] パラコートジクロライド [®] 、	供試土壌：英国土壌 4 種 (埴土、埴質砂土、微砂質埴土、砂土)	(、1988 年)	m-112
		低濃度で水相中に被験物質が検出されず、吸着定数 K_F^{ads} および有機炭素吸着定数 $K_F^{ads}_{oc}$ は求められなかった。パラコートは土壌に強固に吸着し、通常濃度では溶脱の可能性はないものと結論された。			

<代謝分解物の名称および構造式一覧表>

(親)：親化合物 (植)：植物代謝 (畜)：家畜代謝

(動物代謝試験、土壌中動態試験、水中動態試験では、代謝分解物は認められなかった)

記号	略称	化学名	構造式	由来
[A]	パラコート	1,1'-ジメチル-4,4'- ビピリジリウム		(親)

1. 動物代謝に関する試験

(1) ラット体内における代謝試験（低用量、排泄/分布）

(資料 No. M-01)

試験機関：

報告書作成年：1995年 [GLP 対応]

報告書番号：CTL/P/4683

供試標識化合物：

標識した 1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム ジクロリド

(以下、

標識パラコートジクロリド)

供試動物：系ラット

投与時体重 176~206 g、1 群雌雄各 5 匹、週齢の記載なし

試験方法：

投与； 非標識（ ）および 標識パラコートジクロリドを滅菌脱イオン水に溶解して投与液（比放射能 ）を調製し、パラコートイオンとして 1 mg/kg の用量で雌雄各 5 匹に単回強制経口投与した。

試料の採取； 試料を以下の時点で採取した。

尿； 0~6、6~12、12~24、24~36、36~48、48~72 時間後

糞； 0~12、12~24、24~36、36~48、48~72 時間後

ケージ洗浄液、組織（脳、心臓、腎臓、肝臓、肺、脾臓、生殖腺、腹部脂肪、骨（大腿部）、筋肉、血液、血漿）、カーカス； 72 時間後

放射能の測定； 尿、血漿ならびにケージ洗液は直接 LSC で測定した。糞は凍結乾燥後ホモジナイズ、骨は粉碎し、糞、血液および骨試料を燃焼法により LSC で測定した。また、肝臓、腹部脂肪およびカーカスはホモジナイズ後にシンチレーションカクテルで可溶化、その他の試料はそのままシンチレーションカクテルで可溶化した後に、それぞれ LSC で測定した。

結 果：

排 泄； 投与後 72 時間までの排泄率を表 1 に示す。

雌雄ともに 90%TAR 以上が 72 時間以内に排泄された。糞中排泄が主要経路で、糞中排泄率は、約 72~80%TAR であった。

表 1. 排泄率 (%TAR、5 匹平均)

試料	投与後時間 (時間)	雄	雌
尿	0~6	14.14	7.58
	6~12	2.54	2.31
	12~24	1.25	1.68
	24~36	0.37	0.39
	36~48	0.39	0.31
	48~72	0.37	0.28
	0~72	19.07	12.55
糞	0~12	23.95	16.56
	12~24	39.13	57.51
	24~36	3.49	3.34
	36~48	3.65	0.83
	48~72	2.14	1.63
	0~72	72.36	79.86
ケージ洗液		1.07	1.40
合計		92.49	93.81

分布； 結果を表 2 に示す。

雌雄いずれにおいても肺と腎臓において検体が比較的多く分布していたが、臓器中に放射能はほとんど残留せず、0.02%TAR 以下であった。雄および雌ラットのカーカスにはそれぞれ約 0.64%TAR および約 0.54%TAR が含まれていた。排泄物および組織残留を含めた全体の平均回収率は、雄ラットで 93.2%TAR、雌ラットで 94.4%TAR であった。

表 2 72 時間後の組織中分布 (5 匹平均)

組織/性別	雄		雌	
	%TAR	親化合物換算 ²⁾ µg/g	%TAR	親化合物換算 ²⁾ µg/g
脳	<0.01	0.005	<0.01	0.004
心臓	<0.01	0.006	<0.01	0.004
腎臓	0.01	0.010	0.01	0.011
肝臓	0.02	0.003	0.02	0.003
肺	0.02	0.023	0.01	0.020
脾臓	<0.01	0.005	<0.01	0.005
生殖腺	0.01	0.003	<0.01	0.004
腹部脂肪	- ¹⁾	0.005	- ¹⁾	<0.004
骨 (大腿部)	- ¹⁾	0.004	- ¹⁾	0.005
筋肉	- ¹⁾	0.005	- ¹⁾³⁾	0.003 ³⁾
血液	- ¹⁾	0.002	- ¹⁾	0.002
血漿	-	<0.001	-	0.001
カーカス	0.639 ¹⁾	0.006	0.543 ¹⁾	0.005
合計	0.697	-	0.591	-

-: 算出せず

1): カークス中割合には、腹部脂肪、骨、筋肉および全血の値を含む。

2): パラコートイオンとして

3): 4 匹の平均値

以上の結果から 標識パラコートジクロリドをパラコートイオンとして 1 mg/kg 単回経口投与 72 時間後、90%TAR 以上が糞および尿中に排泄された。組織およびカーカスにおける残留は、合わせて 1%TAR 以下であった。尚、糞中排泄が主要経路であった。

(2) ラット体内における代謝試験 (高用量、排泄/分布)

(資料 No. M-02)

試験機関:

報告書作成年: 1995 年 [GLP 対応]

報告書番号: CTL/P/4684

供試標識化合物: 標識した 1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム ジクロリド
(以下、 標識パラコートジクロリド)

供試動物: 系ラット
投与時体重 183 g - 208 g、1 群雌雄各 5 匹、週齢の記載なし

試験方法:

投与; 非標識 () および 標識パラコートジクロリドを滅菌脱イオン水に溶解して投与液 (比放射能) を調製し、パラコートイオンとして 50 mg/kg の用量で雌雄各 5 匹に単回経口投与した。

試料の採取; 試料を以下の時点で採取した。

尿; 0~6、6~12、12~24、24~36、36~48、48~72 時間後

糞; 0~12、12~24、24~36、36~48、48~72 時間後

ケージ洗浄液、組織 (脳、心臓、腎臓、肝臓、肺、脾臓、生殖腺、腹部脂肪、骨 (大腿部)、筋肉、血液、血漿)、カーカス; 72 時間後

放射能の測定; 尿、血漿ならびにケージ洗液は直接 LSC で測定した。糞は凍結乾燥後ホモジナイズ、骨は粉碎し、糞、血液および骨試料を燃焼法により LSC で測定した。また、肝臓、腹部脂肪およびカーカスはホモジナイズ後にシンチレーションカクテルで可溶化、その他の試料はそのままシンチレーションカクテルで可溶化した後に、それぞれ LSC で測定した。

結 果：

排泄；投与 72 時間後までの排泄率を表 1 に示す。

雌雄ともに 90%TAR 以上が 72 時間以内に排泄された。雌雄ともに主要な排泄経路は糞であった。

表 1. 排泄率 (%TAR、5 匹平均)

試料	投与後時間 (時間)	雄	雌
尿	0~6	6.03	8.14
	6~12	1.50	1.70
	12~24	1.68	1.77
	24~36	1.06	1.03
	36~48	0.38	0.61
	48~72	0.27	0.39
	0~72	10.92	13.63
糞	0~12	6.05	7.55
	12~24	48.41	42.02
	24~36	17.18	13.07
	36~48	5.91	11.93
	48~72	3.63	3.12
	0~72	81.18	77.67
ケージ洗液		0.64	0.37
合計		92.73	91.67

分布； 結果を表 2 に示す。

雌雄いずれにおいても肺とカーカスにおいて検体が比較的多く分布していたが、各臓器中に放射能はほとんど残留せず、0.02%TAR 以下であった。雄および雌ラットのカーカスにはそれぞれ 0.82 および 0.80%TAR が残留していた。排泄物および組織残渣を含めた全体の平均回収率は、雄ラットにおいて 93.6%TAR、雌ラットで 92.5%TAR であった。

表 2 72 時間後の組織中分布 (5 匹平均)

組織/性別	雄		雌	
	%TAR	親化合物換算 ²⁾ μg/g	%TAR	親化合物換算 ²⁾ μg/g
脳	<0.01	0.112	<0.01	0.150
心臓	<0.01	0.185	<0.01	0.240
腎臓	<0.01	0.185	0.01	0.367
肝臓	0.02	0.159	0.02	0.194
肺	0.01	0.661	0.01	1.077
脾臓	<0.01	0.200	<0.01	0.247
生殖腺	<0.01	0.101	<0.01	0.216
腹部脂肪	- ¹⁾	<0.202	- ¹⁾	<0.140
骨 (大腿部)	- ¹⁾	0.136	- ¹⁾	0.174
筋肉	- ¹⁾	0.156	- ¹⁾	0.189
血液	- ¹⁾	0.078	- ¹⁾	0.091
血漿	-	<0.085	-	0.157
カーカス	0.82 ¹⁾	0.401	0.80 ¹⁾	0.414
合計	0.86	-	0.85	-

- : 算出せず

¹⁾: カーカス中割合には、腹部脂肪、骨、筋肉および全血の値を含む。

²⁾: パラコートイオンとして

以上の結果から、標識パラコートジクロリドをパラコートイオンとして 50 mg/kg単回経口投与 72 時間後、90%TAR 以上が糞および尿中に排泄された。組織およびカーカスにおける残留は、合わせて 1%TAR 以下であった。糞中排泄が主要経路であった。

(3) ラット体内における代謝試験（低用量反復投与、排泄/分布）（資料 No. M-03）

試験機関：

報告書作成年：1995年 [GLP 対応]

報告書番号：CTL/P/4685

供試標識化合物： 標識した 1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム ジクロリド
(以下、 標識パラコートジクロリド)

供試動物： 系ラット

投与時体重 203 g - 246 g、1 群雌雄各 5 匹、 週齢の記載なし

試験方法：

投与；非標識パラコートジクロリド（ ）をパラコートイオンとして 1 mg/kg の用量で 14 日間反復経口投与した後に、非標識および 標識パラコートジクロリドを滅菌脱イオン水に溶解して投与液（比放射能 ）を調製し、パラコートイオンとして 1 mg/kg の用量で雌雄各 5 匹に単回経口投与した。

試料の採取； 試料を以下の時点で採取した。

尿； 0～6、6～12、12～24、24～36、36～48、48～72 時間後

糞； 0～12、12～24、24～36、36～48、48～72 時間後

ケージ洗浄液、組織（脳、心臓、腎臓、肝臓、肺、脾臓、生殖腺、腹部脂肪、骨（大腿部）、筋肉、血液、血漿）、カーカス； 72 時間後

放射能の測定；尿、血漿ならびにケージ洗液は直接 LSC で測定した。糞は凍結乾燥後ホモジナイズ、骨は粉碎し、糞、血液および骨試料を燃焼法により LSC で測定した。また、肝臓、腹部脂肪およびカーカスはホモジナイズ後にシンチレーションカクテルで可溶化、その他の試料はそのままシンチレーションカクテルで可溶化した後に、それぞれ LSC で測定した。

結 果：

排 泄； 最終投与 72 時間後までの排泄率を表 1 に示す。

雌雄ともに 90%TAR 以上が 72 時間以内に排泄された。糞中排泄が主要経路であり、尿中排泄は、雄で約 20%TAR、雌で約 11%TAR であった。この差は試料採取の最初の 12 時間で生じたものであった。

表 1. 排泄率 (%TAR、5 匹平均)

試料	投与後時間 (時間)	雄	雌
尿	0~6	15.66	8.10
	6~12	1.44	0.85
	12~24	1.67	1.35
	24~36	0.55	0.32
	36~48	0.36	0.39
	48~72	0.28	0.24
	0~72	19.97	11.25
糞	0~12	4.25	15.72
	12~24	64.08	54.94
	24~36	1.40	5.09
	36~48	0.72	3.89
	48~72	0.64	1.77
	0~72	71.09	81.42
ケージ洗液		1.44	1.23
合計		92.50	93.89

分布； 結果を表2に示す。

雌雄いずれにおいても肺と腎臓において検体が比較的多く分布していたが、各組織中に放射能はほとんど残留せず、0.02%TAR 以下であった。雄および雌ラットの残渣カーカスにはそれぞれ投与放射能の 0.70 および 0.55%TAR が含まれていた。排泄物および組織残渣を含めた全体の平均回収率は、雄ラットにおいて 93.3%TAR、雌ラットで 94.5%TAR であった。

表2 72時間後の組織中分布 (5匹平均)

組織/性別	雄		雌	
	%TAR	親化合物換算 ²⁾ μg/g	%TAR	親化合物換算 ²⁾ μg/g
脳	<0.01	0.008	<0.01	0.006
心臓	<0.01	0.009	<0.01	0.007
腎臓	0.02	0.020	0.01	0.015
肝臓	0.02	0.005	0.01	0.003
肺	0.02	0.037	0.01	0.023
脾臓	<0.01	0.006	<0.01	0.005
生殖腺	0.01	0.005	<0.01	0.003
腹部脂肪	- ¹⁾	0.003	- ¹⁾	<0.001
骨 (大腿部)	- ¹⁾	0.003	- ¹⁾	0.004
筋肉	- ¹⁾	0.006	- ¹⁾	0.005
血液	- ¹⁾	0.002	- ¹⁾	0.002
血漿	-	0.001	-	0.001
カーカス	0.70 ¹⁾	0.007	0.55 ¹⁾	0.006
合計	0.77	-	0.59	-

-: 算出せず

¹⁾: カーカスには、腹部脂肪、骨、筋肉および全血の値を含む。

²⁾: パラコートイオンとして

以上の結果から、非標識パラコートジクロリドを 14 日間反復投与した後、標識パラコートジクロリドをパラコートイオンとして 1 mg/kg 単回経口投与したところ、72 時間後には 90%TAR 以上が糞および尿中に排泄された。組織およびカーカスにおける残留は低く、合わせて 1%TAR 以下であった。糞中排泄が主要経路であったが、雄で雌に比較して尿中排泄（特に投与 12 時間以内）が高かった。

(4) ラット体内における代謝試験 (排泄物中代謝物の同定) (資料 No. M-04)

試験機関:

報告書作成年: 1995 年 [GLP 対応]

報告書番号: CTL/P/4806

試験目的: 資料 No.M-01~03 で得られた各群の 0~72 時間の糞尿試料中代謝物の同定を行った。

供試標識化合物: 標識した 1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム ジクロリド

供試動物: 系ラット 投与時体重 176 - 206g (低用量群)、183 - 208g (高用量群)、203 - 246 g (低用量反復投与群)

試験方法:

試料の採取; 資料 No.M-01~03 で得られた 0~72 時間の糞尿試料をプールした。

糞試料抽出; プールした糞試料は、①、② 溶液および
③ 溶液で抽出した。

試料濃縮; 尿試料は凍結乾燥により濃縮した。糞抽出②および③は窒素流下乾燥させ、1M HCl 水溶液に再溶解させ 10 倍濃縮した。

放射能の測定; 尿、糞抽出液は、LSC で放射能分析した。糞抽出残渣中放射能は燃焼法により LSC で測定した。

代謝物の同定; 尿および糞抽出液②を HPLC 分析、糞抽出液③を TLC 分析し、得られた画分は LSC で放射能測定した。(糞抽出液①は放射活性が低く、同定せず)

結果:

尿中排泄; 各群の尿中排泄中の代謝物の割合を表 1 に示す。

尿中排泄の約 94%TRR (10%TAR) 以上はパラコート[A]で、その他に 種の代謝物が検出されたが、量が少なく同定は出来なかった ()。

表1 尿中の代謝物

試験区	性別	%TAR		%TRR	
		パラコート [A]		パラコート [A]	
低用量群 (1mg/kg)	雄	15.55		94.96	
	雌	11.74		93.55	
高用量群 (50mg/kg)	雄	10.29		94.28	
	雌	13.70		95.77	
低用量反復投与群 (1mg/kg)	雄	19.17		95.99	
	雌	10.76		95.72	

ND：検出されず

糞中排泄；糞からの各溶媒による抽出率および糞中に検出されたパラコート[A]の割合を表2に示す。

抽出率は約63~92%TRRであった。抽出液②をHPLC分析、抽出液③をTLC分析したが、パラコート[A]以外の代謝物は検出されず、約50~72%TARが[A]として確認された。

表2 糞における抽出率(%TRR)及びパラコート[A]の割合(%TAR)

試験区	性別	抽出率(%TRR)			合計 (%TRR)	パラコート [A]の割合 ^{a)} (%TAR)
		①	②	③		
低用量群 (1mg/kg)	雄	1.81	24.83	43.71	70.35	52.15
	雌	0.92	21.30	41.11	63.33	50.22
高用量群 (50mg/kg)	雄	3.53	37.00	51.28	91.81	71.87
	雌	2.84	40.51	36.78	80.13	60.03
低用量反復投与群 (1mg/kg)	雄	0.90	19.39	50.46	70.75	49.71
	雌	0.85	17.57	47.13	65.55	53.34

a)：抽出液②と③中親化合物の合計

以上の結果から、ラットに本剤を投与した場合、糞尿試料中62~82%TARがパラコート[A]として確認された(尿から約10~19%TAR、糞から約50~72%TAR)。[A]以外には、尿中に種の代謝物が検出されたが、合計で以下であった。

(5) ラット体内における代謝試験（吸収/排泄/分布/代謝） (資料No.M-05)

試験機関：

報告書作成年：1980年

報告書番号：なし

供試標識化合物： 標識した1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム ジクロリド
(以下、 標識パラコートジクロリド)

供試動物： 系雄ラット、7～8週齢 体重の記載なし、供試例数は各試験方法に示す。

試験方法：

投与； 標識パラコートジクロリドを、比放射能が
となる様に、蒸留水で溶解し、 (パラコートイオン
として14.5 mg/kg) の用量で単回強制経口投与した。

試料の採取；

血液； 投与5、15および30分、1、2、4、6、12、24および48時間後に動物3匹の尾
静脈より採血した。

排泄物； 投与0～6、12、24、48、72および96時間後に動物3匹より代謝ケージを
用いて尿および糞を採取した。

組織； 投与1、4、24時間および5日後に動物各3匹を屠殺し、血液（血漿および全
血）、大脳、小脳、下垂体、甲状腺、下顎腺、胸腺、心臓、肺、肝臓、腎
臓、副腎、脾臓、膵臓、胃、十二指腸、小腸、大腸、筋肉、脂肪組織、精
巣、胃内容物、腸管内容物、およびカーカス、屠殺時までの尿（膀胱内貯
留尿を含む）および糞を採取した。

放射能の測定；尿、糞（ホモジナイズ後、1N HClで弱酸性化）およびカーカス（0.5N
水酸化ナトリウムおよびトルエンで溶解）は直接、血液および各組織は燃
焼法により、LSCを用いて測定した。

代謝物の分析； 投与1時間後の血液から血漿を分離した。また、投与24時間後までに排泄された尿および糞をまとめた。血漿は2倍量のイソプロピルアルコールを加えて振とうし、遠心分離後、得られた上清を濃縮した。尿は遠心分離後、得られた上清を濃縮した。糞は水を加えてホモジナイズし、遠心分離後、得られた上清を濃縮した。濃縮した各上清を5N塩化アンモニウム：メタノール=5：3を展開溶媒としてTLCで分析した。

全身オートラジオグラフィー； 投与1および24時間後に各1匹の動物を屠殺し、凍結ブロックを作製した。マイクロトームを用いてこのブロックから厚さ約30 µmの全身切片を作製し、X線フィルムを用いてオートラジオグラムを作製した。

結 果：

血中濃度； 血中濃度変化を表1および図1、そのキネティクスパラメーターを表2に示す。投与1時間後に最高濃度（Cmax）の1.03 µg/mLに達し、投与3.17時間後にはTcmax_{1/2}となり、半減期T_{1/2}は1.36時間および17.66時間の二相性であった。AUC_{0-24hr}は4.08 (mg・hr/mL)であった。48時間後血中濃度は検出限界以下の為、AUC_{0-48hr}は求められなかった。

表1 血中濃度変化 (µg/mL (親化合物換算値)、3匹平均)

投与後時間	分 (min)			時 間 (hr)						
	5	15	30	1	2	4	6	12	24	48
濃度	0.161	0.411	0.845	1.033	0.825	0.298	0.085	0.053	0.040	ND

ND：検出限界以下

表2 血中キネティクスパラメーター

Cmax (µg/mL)	1.03
Tcmax (hr)	1
Tcmax _{1/2} (hr) *	3.17
半減期 T _{1/2} (hr)	1.36、17.66 (二相性)
AUC _{0-24hr} (mg・hr/mL)*	4.08

*：申請者が算出

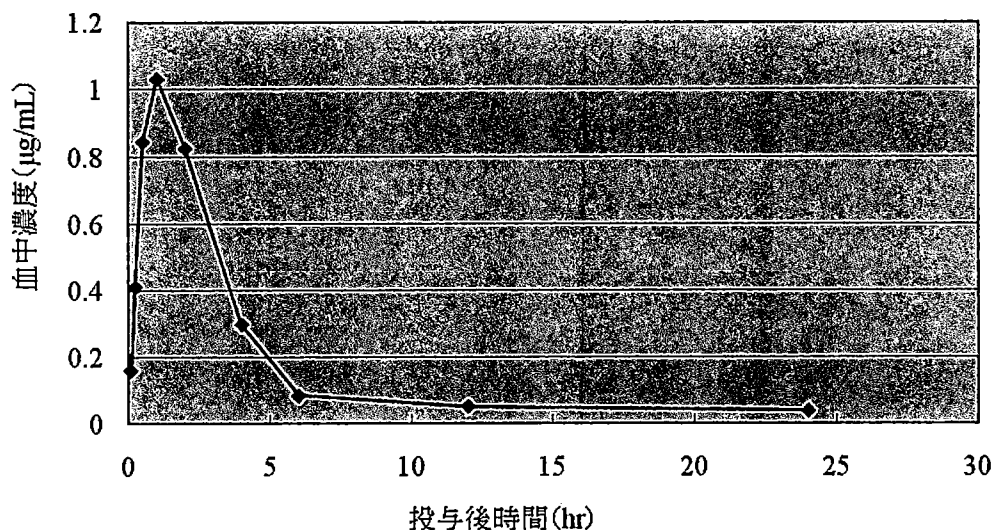


図1. 血中濃度経時変化

排泄； 96時間後までの糞尿中排泄の結果を表3に示す。排泄は速やかで、24時間後までに尿中に17.8%TAR、糞中に69.1%TARが排泄された。48時間後までには尿中に18.4%TAR、糞中に77.1%TARで計95%TAR以上が排泄された。

表3 糞尿中排泄率 (3匹平均)

試料	累積排泄率 (%TAR)					
	6時間	12時間	24時間	48時間	72時間	96時間
尿	14.5	16.4	17.8	18.4	18.5	18.6
糞	—	—	69.1	77.1	77.5	77.7
合計			86.9	95.4	96.0	96.2

—：検出されず

分布； 1、4、24および120時間後の組織中残留量を表4に示す。

大部分の組織から、血漿と同様に、投与1時間後に最高濃度の放射能が検出された。胃、肝臓および腎臓で比較的濃度が高かった (0.48、0.32および0.26%TAR)。いずれの組織でも120時間後には減少が認められた。

表4 組織中残留量 (3匹平均)

組織/時間 (hr)	%TAR				μg/gあるいはmL(親化合物換算値)			
	1	4	24	120	1	4	24	120
血液 ^{a)}	0.27	0.04	0.02	0.00	0.84	0.12	0.05	ND
大脳	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.05	0.08	0.07
小脳	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.07	0.08	0.06
脳下垂体	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.83	ND	ND
甲状腺	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	0.63	ND	ND
下顎腺	0.01	0.00	0.00	0.00	0.70	0.48	0.23	ND
胸腺	0.01	0.00	0.00	0.00	0.41	0.21	0.12	ND
心臓	0.01	0.00	0.00	0.00	0.40	0.23	0.18	ND
肺	0.03	0.02	0.02	0.00	1.10	0.94	0.88	0.16
肝臓	0.32	0.08	0.04	0.00	1.88	0.47	0.13	ND
腎臓	0.26	0.19	0.03	0.00	6.47	4.43	0.72	0.03
副腎	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.60	0.30	ND
脾臓	0.02	0.01	0.00	0.00	1.21	0.69	0.20	0.03
膵臓	0.01	0.00	0.00	0.00	1.05	0.31	0.11	ND
胃	0.48	0.05	0.01	0.00	16.14	1.77	0.43	0.11
十二指腸	-	-	-	-	4.81	1.59	0.30	0.03
小腸	-	-	-	-	6.91	1.70	0.40	ND
大腸	-	-	-	-	4.92	6.69	2.63	ND
筋肉	-	-	-	-	0.40	0.19	0.15	0.04
脂肪組織	-	-	-	-	1.04	0.21	0.09	ND
精巣	0.02	0.01	0.00	0.00	0.26	0.10	0.08	0.03
カーカス	3.75	1.92	0.99	0.39	-	-	-	-
胃内容物	23.15	0.15	0.63	0.04	-	-	-	-
腸管内容物	56.84	81.83	4.83	0.12	-	-	-	-
尿	2.09	9.60	12.39	13.08	-	-	-	-
糞	-	-	71.83	77.69	-	-	-	-

ND：検出限界以下、 -：報告書に記載なし

a)血液は6.4%体重として算出した。

代謝物の分析； 代謝物の分析結果を表5に示す。

尿および糞試料中にみられた主要な放射性スポットは、約95%TRR以上がパラコート[A]であった。尚、血漿をイソプロピルアルコールで抽出した際、放射能が少なく分析できなかつた。

表5 糞尿中の代謝物の割合（試料中に占める割合、%TRR）

試料	パラコート[A]	
0～24時間の尿	94.5	
0～24時間の糞	96.7	

全身オートラジオグラフィー； 投与1時間では消化管内容物に最も高い活性がみられ、次いで軟骨、肝臓および腎臓で高い活性がみられた。褐色脂肪組織、唾液腺、下垂体、肺および脾臓では血液と同程度かそれよりやや高い活性がみられた。他の組織ではいずれも血液よりも活性が低く、特に脊髄および中枢神経系で活性が低かつた。投与24時間後では消化管内容物に高い活性がみられ、その他には、肺、腎臓および歯根に低い活性がみられたのみであった。

以上の結果から、 標識パラコートジクロリドを経口投与した場合の尿および糞中への排泄は速く、投与24時間で尿中へ17.8%TAR、糞中へ61.9%TARが排泄された。尿および糞中の代謝物は、それぞれ約95および97%TRRがパラコート[A]で、殆ど代謝分解されずに排泄された。

血中濃度は1時間後にCmaxに達し、1.03 μ g/mL（親化合物換算値）であった。半減期T_{1/2}は1.36時間および17.66時間の二相性であり、AUC_{0-24hr}は4.08mg・hr/kgであった。組織に移行した放射能は投与1時間後に最高濃度となり、いずれの組織でも120時間後には減少が認められた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(6) ラット体内における代謝試験 (排泄/代謝) *

(資料No.MR-01)

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果から、体内で吸収されたパラコートは、ほとんど代謝を受けずに排泄されるものと考えられ（試験2、試験3）、糞中排泄物中の放射能は約3割、代謝物（分解物）として存在するものと考えられる（試験4）。パラコートは腸管から吸収されにくく（試験5）、微生物の分解を受け易いものと考えられる。糞中の代謝物（分解物）は、腸管内で微生物により分解されたものがそのまま排泄されたものと考えられる（試験6）。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(資料No.MR-02、MR-03)

(7) ラットおよびマウス体内における代謝試験（排泄/分布/オートラジオグラフ）*

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果より、体内に吸収されたパラコートイオンは筋肉、胃腸管および肺等に短時間滞留した後、速やかに排泄され、パラコートイオンが体内に蓄積する傾向はないものと考えられる。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(資料No.MR-04)

(8) ラット体内における代謝試験 (排泄/分布、高/低用量、ジクワット混剤投与)

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果から、パラコートおよびジクワットを含む混合製剤中のパラコートは、排泄、組織分布共にパラコート単剤と同様であり、ジクワットの影響は受けないと考えられた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(資料No.MR-05)

(9) *in vitro*におけるヒト皮膚透過性試験

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果から、接触時間が24時間未満の場合、パラコートのヒト皮膚からの透過性（吸収性）は考慮する必要は無いと考えられた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(10) ウサギにおける排泄および組織内分布試験

(資料 No.MR-06)

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果から、パラコートのウサギにおける排泄および組織内分布試験において、パラコートの血漿中濃度は投与後1時間でピークに達し、その後急速にベースライン値に戻ることに、パラコートの経口投与量の約10%のみが吸収された後、尿中に排泄されること、パラコートは高用量投与後、肺障害を引き起こす有意な程度まで肺に蓄積しないこと、パラコートの毒性用量では機能的および形態学的に腎障害を引き起こされ、これが投与後3日にみられた死亡の一因である可能性が高いことが示された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

2. 植物代謝に関する試験

(1) レタスおよびにんじんにおける代謝

(資料No.M-06)

試験機関：

報告書作成年： 1994年 [GLP 対応]

報告書番号： RJ1595B

試験目的： 土壌処理剤としてパラコート散布した直後に葉菜類および根菜類を播種した場合を想定し、播種時土壌処理後、収穫時に成熟作物中の残留量/代謝物を検討する。

供試標識化合物： 標識した 1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム イオン
(以下、 標識パラコートイオン)

供試植物： レタス (品種 Lobjoits) およびにんじん (品種 Early Nantes) の種子
播種直後に供試標識化合物を処理した。生育後、レタスで 5 本/ポット、にんじんで約 50 本/ポットが残るように間引きした。また、灌水は、放射能標識農薬の施用前 7 日間および作物生育期を通じて収穫まで定期的に行った。

供試土壌： Frensham 地域 (英国サリー州) から採取した砂壤土 (砂 75%、シルト 17%および粘土 8%) を供試した。最大容水量の 40%に調整して測定したバイオマスは 26.7mg バイオマス炭素/100g 土壌で、微生物学的活性が認められた。

供試製剤： 白試料に 標識パラコートイオンと非標識パラコートジクロリド () を添加し、300 g a.i./L 製剤と同様の製剤とした () 。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

試験方法：

処理； レタスおよびにんじん種子を供試ポットに播種した直後に、通常推奨されている散布量（パラコートとして 1.4kg/ha）の約 10 倍量（実散布量は、レタスで 14.3kg/ha、にんじんでは 14.7kg/ha）のパラコート製剤希釈液を散布した。

試料採取； レタスは処理後 65 日、にんじんは処理後 95 日および 96 日に採取した。

分析； レタス葉部およびにんじん根部は、ホモジナイズして燃焼法により LSC で放射能を測定した。総残留放射エネルギーが低かった（<0.01ppm）ため、代謝物に関する分析は行われなかった。

結果； レタスおよびにんじんにおける総残留放射能（TRR）を表 1 に示す。
レタス葉部およびにんじん根部における総残留放射能（TRR）は、パラコートイオンとして 0.01 ppm 未満（それぞれ 0.0034 ppm および 0.0048 ppm）であった。

表 1 レタス葉部およびにんじん根部の総残留放射能

作物	部位	区	収穫までの日数	総残留放射能 ^{c)} (ppm)
レタス	葉部	対照区	65 日	<LOD ^{a)}
		処理区	65 日	0.0034
にんじん	根部	対照区	95 日	<LOD ^{b)}
		処理区	96 日	0.0048

<LOD：検出限界未満

a)LOD（検出限界）=0.0016ppm

b)LOD（検出限界）=0.0014ppm

c)パラコートイオンとして

以上の結果から、パラコートを通常の 10 倍量で処理した土壌で栽培した代表的な葉菜（レタス）および根菜（にんじん）において、残留量は低値（0.01ppm 以下）であった。

(2) だいず および ばれいしょ における代謝 (資料No.M-07)

試験機関:

報告書作成年: 1994年 [GLP 対応]

報告書番号: RJ1683B

試験目的: 茎葉枯凋剤として処理したパラコートの、だいず および ばれいしょにおける残留および代謝を検討する。なお、枯凋剤としての使用は日本では登録されていない。

供試標識化合物: 標識した 1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウムイオン
(以下、 標識パラコートイオン)

供試植物: だいず (品種 Amsoy) および ばれいしょ (品種 Manna) 各 2 本 (温室内栽培)
また、灌水は、放射能標識農薬の施用前 2 日間および生育期間を通じて行った。

供試土壌: Frensham 地域 (英国サリー州) から採取した砂壤土 (砂 69%、シルト 17%、粘土 14%) を供試した。最大容水量の 40% に調整してバイオマスを測定した所、17.0mg バイオマス炭素/100g 土壌であり、微生物学的活性が認められた。

供試製剤: 白試料に 標識パラコートイオンと非標識パラコートジクロリド
() を添加し、300 g a.i./L 製剤と同様の製剤とした () 。

試験方法:

処理および試料採取; だいず および ばれいしょを植えたポットに通常散布量の約 10 倍量 (パラコートとして 8.4 kg/ha) のパラコート製剤希釈液を散布した (実散布量: だいず 約 8.18kg/ha、ばれいしょ 約 8.79kg/ha)。散布時にだいずは成熟期、ばれいしょは植付け後 4 ヶ月時であった。

処理 4 日後 (但し、だいずの対照区は 3 日後) に採取し、だいずは、子実と茎葉に分けて分析し、ばれいしょは塊茎を分析した。

抽出および分析； 各作物をホモジナイズし、燃焼法により LSC で総残留放射能 (TRR) を測定した。また、各抽出液

で順次抽出した後、LSC で放射能を測定した。抽出残渣は燃焼法で測定した。各抽出液中の代謝物を TLC および HPLC で分析し、得られた画分の放射能を測定した。

結果： だいず茎葉および子実、ばれいしょ塊茎における残留量および代謝物の割合を表 1 に示す。だいず茎葉の総残留放射能(TRR)は 844.4 ppm で、そのうちパラコート [A]約 94%TRR、 および がそれぞれ TRR であった。一方、可食部の総残留放射能(TRR)はだいずおよびばれいしょで 0.8 ppm 未満 (だいず子実 0.793 ppm、ばれいしょ塊茎 0.088 ppm) であった。また、検出された代謝物は親化合物であるパラコート[A]のみであり、親化合物のみが茎葉から可食部に移行すると考えられる。だいず茎葉における推定代謝経路を図に示す (申請者が作成)。

表 1 各植物部位における総残留放射能および代謝物の割合

作物部位	TRR (ppm)	代謝物別分析値	パラコート [A]
だいず茎葉	844.4	%TRR	93.8
		ppm ^{a)}	792
だいず子実	0.793	%TRR	88.9
		ppm ^{a)}	0.705
ばれいしょ塊茎	0.088	%TRR	90.2
		ppm ^{a)}	0.079

*：だいず子実でヘキサン抽出、ばれいしょ塊茎で 6M 塩酸還流抽出 (いずれも 0.01ppm 未満のため同定せず)

—：検出されず

a)パラコートイオン換算値

以上の結果から、茎葉枯凋剤としてパラコートを通常の 10 倍量で散布した場合、代表的な採油作物 (だいず) および根菜 (ばれいしょ) の可食部での残留は 1ppm 以下で、親化合物のみが検出された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

(3) トマト、そらまめ および とうもろこし における代謝

(資料No.M-08)

試験機関：

報告書作成年： 1966年(Weed Res. 6, 158-167)

著者： P. Slade

試験目的： 植物に散布されたパラコートの代謝と光分解を検討する。

供試標識化合物：

リウム ジクロリド

(以下、

標識した1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジ

標識パラコートジクロリド)

供試植物： トマト [品種 Ailsa Craig]

そらまめ [品種 The Sutton]

とうもろこし [品種 Prior]

植物は基本的には温室で生育させた。一部の植物は、パラコートおよび/または代謝物の雨による溶脱防止のためポリエチレンシートで覆って屋外で生育させた。

代謝物の分析方法： 採取した植物を、含水メタノール（80%）を加えて磨砕し、還流抽出した。また、一部の植物については、メタノール抽出前に、 でソックスレー抽出した。抽出液をペーパークロマトグラフィー、イオン交換ペーパークロマトグラフィーおよび薄層クロマトグラフィーを用いて、代謝物の標品とともに展開した。クロマトグラム上のスポットをオートラジオグラフィーまたは
よって検出し、代謝物を同定した。また、同位体希釈法も併用した。

方法及び結果：

試験1；

方 法：

標識パラコートジクロリドを

に1mg/mLの割合で溶解し、播種後4~7週間温室または屋外で生育させたトマトおよびとうもろこしの葉面にマイクロシリンジで7~60 µLを処理した（一部試験でシリコン添加）。また、同液29 µLをそらまめの茎部に注入した。一定期間経過後、植物を採取して残存するパラコートを化学的に定量した。

結 果： 結果を表1に示す。

植物に処理したパラコートの残存量は、夏期太陽光線の存在下で減少し、特にシリコンを含む混合液（シリコンはパラコートの吸収を妨げる）として処理した場合、減少が速やかであった。一方、パラコートを冬期に植物体内に直接注入した場合、また、処理後、暗所に24時間放置した場合には減少しなかった。

表1 植物におけるパラコートの残存率（%）〔散布直後を100%とした〕

植 物	場 所	季 節	パラコート処理量 (µg)	処理後日数	残存率 (%)
ト マ ト	温室	夏	50	11	73
ト マ ト	屋外	夏	32	14	64
そ ら ま め	温室	冬	29 ²⁾	9	100
とうもろこし	温室	夏	60	13	77
とうもろこし	温室 ¹⁾	冬	28	10	96
とうもろこし	温室	夏	7 ³⁾	15	34

1)； 処理後24時間は暗所に放置した

2)； 茎部に注入した

3)； シリコンを含む混合液として処理した

試験2；

方 法； 太陽光の影響を調べる為に、夏にとうもろこしおよびトマトに試験1と同様に処理し、暗所および屋外に置いてその後のパラコート量を比較した。尚、ろ紙上でも同様の比較を行った。

結 果； 結果を表2および3に示す。

表2に示す通り、ろ紙上のパラコートは暗所では12日間分解せず、温室よりも屋外（7月）でより分解した。表3に示す通り、植物体上でも同様であったが、最初の24時間を暗所に保つと、その後の屋外での分解は抑えられた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

表2 ろ紙上におけるパラコートの残存率(%) [処理直後を100%とする]

場所	0日後	5日後	12日後
暗所	100	100	100
温室	100	57	40
屋外(7月)	100	20	20

表3 植物上におけるパラコートの残存率(%) [処理直後を100%とする]

場所、期間	とうもろこし	トマト
0日後	100	100
3週暗所	108	94
3週屋外	54	58
24時間暗所後、3週屋外	64	84

試験3;

方法; 標識パラコートジクロリドの水溶液を試験1同様に0.4mg/mLとなるように調製し、植物当りパラコートジクロリドが約200µgとなる様に葉に処理した。下表に示す条件で管理し、一定期間後に代謝物を測定した。

条件	供試植物	時期	場所	処理後時間
①	そらまめ、とうもろこし	冬	温室	10、21日
②	トマト、とうもろこし	冬	温室	3週
③	そらまめ、とうもろこし	冬	暗所	1週
④	そらまめ、とうもろこし	夏	屋外	最長3週
⑤	トマト、とうもろこし	冬	温室	5日
⑥	トマト、とうもろこし	秋	屋外	4週

結果:

- ①および② 冬の温室内で生育したそらまめ、トマトおよびとうもろこしでは、親化合物であるパラコート[A]以外に、微量の
が検出された。
- ③ 冬の暗所で生育したそらまめおよびとうもろこしではパラコート[A]以外の代謝物は検出されなかった。
- ④ 処理後、夏の屋外で生育したそらまめ、とうもろこしでは、処理2~3日に枯死したにもかかわらず、3週後まで、経時的に代謝物
が増加した。従って、植物による代謝ではなく、光による分解と考えられた。
- ⑤ 冬の温室内で生育したトマトおよびとうもろこしでは、パラコート[A]以外の代謝物は検出されなかった。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

- ⑥ 秋の屋外で生育したトマトおよびとうもろこしでは、パラコート[A]以外に微量の代謝物が検出された。
推定代謝経路を図に示す（申請者が作成）。

以上の結果から、植物に処理したパラコートは、植物表面上で光分解され、植物体内ではほとんど代謝分解を受けないものと考えられる。また、パラコートの分解は太陽光線によって非酵素的に起こり、太陽光線が弱い秋および冬あるいは暗所では分解は起こりにくいものと推定される。代謝物として、
が確認された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

(4) 水稻における代謝

(資料 No.M-09)

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(資料No.MR-07)

(5) 圃場条件下における植物残留

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果から、土壌に処理したパラコートの下層への移行の可能性は少なく、処理後、生育した植物への移行もほとんどみられないことが明らかになった。

3. 土壌中動態に関する試験

(1) 好氣的湛水土壌中動態試験

(資料 No.M-10)

試験機関：

報告書作成年：1996年 [GLP 対応]

報告書番号：BL5569B

供試標識化合物：

標識した 1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム

ジクロリド (以下、標識パラコートジクロリド)

供試土壌： 次の2つの底質土壌および水を英国東南部の2カ所から採取した。

由来	Virginia Water (英国バークシャー州)	Old Basing (英国ハンプシャー州)
水の pH (採取時)	7.2	7.5
砂	77.5%	35.5%
シルト	11.5%	46.0%
粘土	11.0%	18.5%
土性 (USDA)	砂質壤土	壤土
有機炭素含有率	4.8%	23%
総窒素	0.171%	0.858%
総リン酸濃度	0.035%	0.097%
0.01 M CaCl ₂ 中 pH (水中測定値)	6.5 (7.0)	7.5 (7.8)
陽イオン交換容量	11.4 meq/100g	34.1 meq/100g
微生物バイオマス $\mu\text{gC/g}$ (受領時~終了時)	558~128	759~199

試験方法： 底質土壌 (Virginia Water 土壌；約 40g、Old Basing 土壌；約 20g) および水の試験系はポリカーボネート容器に入れ、水を加えて総容量を 200 mL とした。このときの水深は 6 cm であった。両試験系を $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の暗所で 63 日間プレインキュベートして pH、溶存酸素および酸化還元電位を測定し、底質土壌が好氣的状態から嫌氣的状態へ移行し平衡化したのを確認した。その後、脱イオン水で調製した 標識パラコートジクロリドを、 $0.5\mu\text{g/mL}$ (パラコートイオンとして $0.36\mu\text{g/mL}$ ；水深 30 cm の水路を想定し、パラコートイオ

ンとして 0.8 kg /ha の散布用量で単回散布したときの相当濃度) となるように水表面にピペットで添加した。

試験系には加湿空気を通気させ、排気は揮発成分を捕捉する一連のトラップに通した。トラップ瓶には 2M 水酸化ナトリウム溶液を入れ $^{14}\text{CO}_2$ を捕捉した。被験物質施用後の分析試料採取時 (0、0.25、1、2、7、14、30、54 および 100 日後) に合わせて、試験区と同様に処理した対照容器における酸化還元電位 (底質土壌)、pH (水) および溶存酸素濃度 (水) を測定した (0、1、2、7、14、29、54 および 99 日後)。

対照容器における水-底質土壌の物理パラメーターを次の表に示す。

試験期間 (日)	Virginia Water			Old Basing			
	水		底質土壌	水		底質土壌	
	pH	溶存酸素濃度 (%)	酸化還元電位 (mV)	pH	溶存酸素濃度 (%)	酸化還元電位 (mV)	
プレインキュベーション期間	-37	8.1	65	-512†	8.1	50	-448†
	-35	8.1	55	-521	7.8	48	-449
	-30	8.0	50	*	7.8	32	*
	-25	8.1	51	-526	7.7	31	-474
	-23	7.9	49	-526	7.4	27	-462
	-20	8.1	44	-523	8.1	31	-446
	-18	8.1	39	-527	7.9	32	-453
	-16	8.2	37	-529	7.7	33	-456
	-13	7.7	39	-419	7.6	36	-459
	-9	8.1	44	-498	7.2	41	-458
	-8	7.4	45	-498	7.0	43	-455
	-7	8.0	36	-500	7.4	39	-457
-2	7.8	41	-503	7.1	38	-443	
インキュベーション期間	0	8.0	37	-505	7.4	40	-451
	1	8.1	36	-505	7.2	39	-453
	2	7.6	34	-505	7.3	34	-455
	7	8.0	34	-508	7.9	54	-456
	14	7.7	36	-511	7.7	43	-452
	29	8.0	30	-514	8.0	50	-412
	54	8.2	44	-513	8.2	48	-391
	99	8.2	40	-216	8.3	53	-407

†: -36 日の読取り値、*: データ無し

水-底質土壌系の分析；抽出、精製、分析方法を図に示す。

底質土壌および水は分析前に遠心分離し、水相中の残存放射能を LSC で測定した。水試料については、試験実施中にいずれの試料採取時期においても水相中に 5% を超える放射エネルギーが検出されなかったことから、それ以上の分析は行わなかった。底質土壌は、

、その後、冷却して濾過後、LSC で測定し、さらに、濾過物を TLC および HPLC に供するため陽イオンクロマトグラフィーを行った。さらに底質土壌の抽出後、残渣を燃焼分析に供した。水相、底質土壌および揮発成分捕捉瓶から回収された合計から物質収支を算出した。

図. 抽出、精製、分析方法

結 果：

放射能分布；放射能の各相への分布および回収率を表1に示す。

回収率は Virginia Water で 93.8～98.5% TAR、Old Basing では 93.7～99.2% TAR であった。揮発性成分は検出されず、水相への分布は最大で 3% TAR であった。

残りは底質土壤に存在し、その殆どは抽出された。

表1 各試験系での物質収支（施用量に対する割合；%TAR、2連平均（申請者が算出））

試験系	施用後 日数	底質土壤			水相	揮発成分	合計 (回収率)
		抽出	非抽出	計			
Virginia Water	0	92.4	3.3	95.6	0.3	<0.1	95.9
	0.25	92.2	2.1	94.3	1.0	<0.1	95.3
	1	92.2	2.3	94.5	1.4	<0.1	95.8
	2	94.3	2.2	96.5	0.6	<0.1	97.1
	7	91.1	2.2	93.3	0.6	<0.1	93.8
	14	94.9	3.0	98.0	0.5	<0.1	98.5
	30	92.8	3.5	96.3	0.2	<0.1	96.4
	54	93.2	4.6	97.7	0.1	<0.1	97.8
	100	92.9	4.5	97.4	0.2	<0.1	97.5
Old Basing	0	89.5	1.6	91.1	3.0	<0.1	94.0
	0.25	90.4	1.7	92.1	1.8	<0.1	93.8
	1	91.3	1.3	92.6	1.1	<0.1	93.7
	2	94.1	2.1	96.1	0.4	<0.1	96.5
	7*	92.4	2.3	94.7	0.8	<0.1	95.5
	14	95.4	3.4	98.8	0.3	<0.1	99.0
	30	93.2	2.4	95.6	0.2	<0.1	95.7
	54	89.9	7.5	97.3	0.1	<0.1	97.4
	100	94.9	4.2	99.1	0.1	<0.1	99.2

*：操作ミスの為、1連とした。

水相および底質土壤中の分布； 土壌抽出液中の割合（TLC および HPLC 分析の平均値）と施用量に対する割合（換算値）を表 2 に示す。

Virginia Water 土壌では、抽出液中の 98.1～99.2%、Old Basing 土壌では 97.5～99.6%がパラコート[A]であった。

なお、検体は安定であり、土壌中半減期（DT₅₀）は算出できなかった。

表 2 底質土壌抽出液中のパラコート [A]の割合（2 連平均、申請者が算出）

施用後 日数	Virginia Water 底質土壌		Old Basing 底質土壌	
	抽出液中での 割合 (%)	施用量に対する 割合 (%TAR)	抽出液中での 割合 (%)	施用量に対する 割合 (%TAR)
0	98.7	91.2	99.3	88.8
0.25	98.4	90.8	97.5	88.1
1	99.1	91.3	98.4	89.9
2	98.5	92.9	99.0	93.1
7*	98.6	89.8	99.6	92.0
14	98.1	93.1	98.6	94.1
30	99.2	92.0	98.2	91.6
54	98.6	91.9	97.6	87.7
100	99.2	92.1	99.4	94.3

*：操作ミスの為、1 連とした。

以上の結果から、本剤は底質土壌-水の水圏への散布後、きわめて速やかにかつ強固に底質土壌に吸着し、本試験の実施期間内ではその後の代謝には到らないと判断された。

(2) 好氣的土壤中動態試験

(資料 No. M-11)

試験機関：

報告書作成年： 1989年 [GLP対応]

報告書番号：RJ0788B

供試標識化合物：

標識した1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム ジクロリド

(以下、

標識パラコートジクロリド)

供試土壌： 土壌は、英国Berkshire州、Bracknell のジェロットヒル農場のイーストジュビリー圃場から採取した。土性を以下に示す。

pH	粒子分類 (%)			有機物質 (%)	容水量 (%)			陽イオン交換能 (meq/100g 乾土)	土壌分類 (USDA)
	砂 (0.05-2.0mm)	シルト (0.002-0.05mm)	粘土 (<0.002 mm)		常圧	1/3 Bar	15 Bar		
6.5	64	22	14	2.7	50.69	14.7	7.4	10.8	砂壤土

試験方法：

土壌の調製； 土壌は5 mmおよび2 mmの篩を通した後土性分析し、保湿度を最大容水量（常圧）の40%に調整した。被験物質処理前に、乾土重量25 g相当の砂壤土を内径3.7 cm、高さ3 cmのガラス製ポットに入れた。

試験溶液の調製および処理；

標識パラコートジクロリドのメタノール溶液

を減圧下で乾燥し、蒸留水に再溶解した。非標識標準品で希釈後、この水溶液の106 μL () を各ポットの土壌表面にシリンジで滴下した (パラコートイオンとして1.005kg/ha相当)。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

インキュベーション；処理後、ポットをガラスカラムに入れ、遮光して $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ でインキュベートした。カラムには、 CO_2 を除去して加湿した空気を送り、排出空気は1連の0.1M塩酸、1連の2-メトキシエタノールおよび2連のエタノールアミンの吸収管を通過させ、それぞれ有機塩基、揮発性有機物および CO_2 を捕集した。また、土壌の保湿度を容水量（常圧）の40%に保つため、必要に応じて蒸留水を添加した。

試料の採取；インキュベーションの0、3、7、30、61、90および180日後にカラムから土壌ポットを取り出した。

土壌の抽出；土壌の抽出および分析方法を図にしめす。

採取した土壌は を用いて振とう機で1時間抽出（第1回抽出）し、減圧濾過した。次に
、3回濾過した（第3回抽出）。

分析方法；

各捕集液は試料採取時および2週間毎にLSCで放射能を測定した。土壌抽出液はLSCで放射能を測定した。濾紙上の放射能および抽出後の土壌残渣は燃焼法によりLSCで放射能を測定した。抽出液中成分はTLC（溶媒系2種）あるいはHPLCで分離し、オートラジオグラフあるいはLSCで放射能を測定した。

尚、HPLC分析は以下の2方法で行った。

方法1： イオンペア試薬（オクタンスルホン酸）を過剰添加する方法

方法2： 水酸化ナトリウムおよびフェリシアン化カリウムの混合試薬で誘導後測定する方法

図．抽出および分析方法

結果： 物質収支を表1、抽出液中の成分の変化（TLC）を表2、HPLCによる確認結果を表3に示す。

180日後までの回収率は92.5～106.8%TARであった。第1回抽出

では、殆ど抽出されなかった。第2回抽出による抽出は、0日後で95.3%TAR、3日後で98.6%TARであったが、経時的に減少し、180日後には73.5%TARであった。逆に第3回抽出は、7.4から21.7%TARに経時的に増加した。

TLC分析の結果、180日後まで、親化合物[A]以外には明瞭なバンドは認められず、クロマトグラム上の残分は未満であった。

0日目の抽出2、180日目の抽出2および3のHPLC分析の結果、方法1では試料中放射能の90.6～98.2%が親化合物[A]で、その他の成分は認められなかった。また、方法2においても、抽出された親化合物を誘導後測定した結果、94.7～96.6%であり、その他の成分は認められなかった。

なお、土壌中半減期（DT₅₀）は算出できなかった。

以上の結果、パラコートは180日間の好気条件下（20℃）で明確な分解は認められなかった。

表1 物質収支（処理量に対する割合；%TAR、2連平均）

画 分	インキュベーション時間（日）						
	0	3	7	30	61	90	180
第1回抽出液	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
第2回抽出液	95.3	98.6	81.7	83.3	83.6	80.0	73.5
第3回抽出液	7.4	3.3	10.5	10.4	12.2	12.0	21.7
非抽出 ^{a)}	NA	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
合 計 (回収率)	106.8	103.8	96.3	94.9	97.2	92.5	95.9

NA：分析せず

^{a)}：濾紙上の放射能を含む

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

表2 抽出液のTLC分析結果 (処理量に対する割合；%TAR、2種溶媒2連の平均値)

採取時期 (日)	抽出画分 ^{a)}	パラコート[A]		原点	残分 ^{b)}
		各画分中	計		
0	2	92.3	99.5	1.8	1.2
	3	7.2		<0.5	<0.5
3	2	93.0	93.0	4.8	0.8
7	2	79.8	89.7	<0.5	2.5
	3	9.9		<0.5	0.5
30	2	82.1	92.3	<0.5	0.9
	3	10.2		<0.5	<0.5
61	2	81.4	93.1	1.0	1.3
	3	11.7		<0.5	<0.5
90	2	77.3	88.8	0.7	1.9
	3	11.5		<0.5	0.5
180	2	72.9	93.4	<0.5	0.5
	3	20.5		<0.5	1.0

^{a)}：第3回抽出液中の放射能が処理量の5%未満の画分はTLC分析しなかった

^{b)}：クロマトグラム上の放射性部分の残分

表3 HPLCによる代謝物の確認 (注入液の総放射能に対する割合、%)

試料	方法1 (パラコート[A])	方法2 ()
0日、第2回抽出	98.2	94.7
180日、第2回抽出	91.5	96.6
180日、第3回抽出	90.6	96.6

(3) 嫌氣的土壤中動態試験

(資料 No. M-12)

試験機関：

報告書作成年： 1989年 [GLP対応]

報告書番号：RJ0810B

供試標識化合物：

標識した1,1'-ジメチル-4,4'-ビピリジリウム ジクロリド

(以下、

標識パラコートジクロリド)

供試土壌：土壌は、英国Berkshire州、Bracknell のジェロットヒル農場のイーストジュビリー
圃場から採取した。土性を以下に示す。

pH	粒子分類 (%)			有機 物質 (%)	容水量 (%)			陽イ ン 交換能*	土壌 分類 (USDA)
	砂 (0.05- 2.0mm)	シルト (0.002- 0.05mm)	粘土 (<0.002 mm)		常圧	1/3 Bar	15 Bar		
6.5	64	22	14	2.7	50.69	14.7	7.4	10.8	砂壤土

* : m eq/100g乾土

試験方法：

土壌の調製；土壌は5 mmおよび2 mmの篩を通した後土性分析し、保湿度を容水量の40%に調整した。被験物質処理前に、乾土重量25 g相当の砂壤土を内径3.7 cm、高さ6 cmのガラス製ポットに入れた。

試験溶液の調製および処理；

標識パラコートジクロリドのメタノール溶液

を減圧下で乾燥し、蒸留水に再溶解した。非標識標準品で希釈後、この水溶液の106 μL () を各ポットの土壌表面にシリンジで滴下した(パラコートイオンとして1.005 kg /ha相当)。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

インキュベーション； 処理後、ポットをガラスカラムに入れ、遮光して $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ で好気条件下30日間インキュベーションした。尚、土壌の保湿度を容水量（常圧）の40%に保つため、必要に応じて蒸留水を添加した。その後、蒸留水を土壌表面2cmの深さに灌水して嫌気条件とし、酸素を含有しない窒素下でさらに60日間インキュベーションした。インキュベーション期間中、カラムには CO_2 を除去して加湿した空気を送り、排出空気は1連の0.1M塩酸、1連の2-メトキシエタノールおよび2連のエタノールアミンの吸尿管を通過させ、それぞれ有機塩基、揮発性有機物および $^{14}\text{CO}_2$ を捕集した。

試料の採取； インキュベーションの0、30（0）、61（31）および90（60）日後にカラムから土壌ポットを取り出した。〔カッコ内は嫌气的条件での日数〕

土壌の抽出； 土壌試料の抽出および分析方法を図に示す。

採取した土壌は を用いて振とう機で1時間抽出
（第1回抽出）し、減圧濾過した。次に
3回濾過した（第3回
抽出）。

分析方法； 各捕集液は
試料採取時および2週間毎にLSCで放射能を測定した。土壌抽出液もLSCで放射能を測定した。濾紙上の放射能および抽出後の土壌残留放射能は燃焼法によりLSCで測定した。抽出液中成分はTLCおよびHPLCで分離し、オートラジオグラフあるいはLSCで放射能を測定した。

尚、HPLC分析は以下の2方法で行った。

方法1： イオンペア試薬（オクタンスルホン酸）を過剰添加する方法

方法2： 水酸化ナトリウムおよびフェリシアン化カリウムの混合試薬で
に誘導後測定する方法

嫌気性の確認； 30日間嫌气的条件でインキュベーション後、2つの土壌ポットをカラムから取り外し、カロメル電極（参照電極）を表面水に浸し、白金電極（指示電極）を土壌中に差し込んで酸化還元電位を測定した。

図. 抽出および分析方法

結果： 30日間嫌氣的条件下インキュベーション後の2つの土壌ポットの酸化還元電位は-32mVおよび-9mVで嫌氣条件下である事が確認された。物質収支を表1、抽出液のTLC分析結果を表2、HPLCによる代謝物確認結果を表3に示す。

インキュベーション開始後30～90日後（嫌氣的条件下で0～60日後）までの回収率は93.0～95.4% TARであった。第1回抽出では、殆ど抽出されなかった。第2回抽出による抽出は、30日後（嫌氣的条件下で0日後）で83.3% TARであったが、経時的に減少し、90日（嫌氣条件下で60日後）には76.9% TARであった。逆に第3回抽出は、10.4から15.3% TARに経時的に増加した。

TLC分析の結果、90日後（嫌氣的条件下で60日後）まで、パラコート[A]以外には明瞭なバンドは認められず、クロマトグラム上の残分は5% TAR未満であった。90日目（嫌氣的条件下で60日目）の抽出2および3でHPLC分析の結果、方法1では試料中放射能の91.2～98.2%が親化合物[A]で、その他の成分は認められなかった。また、方法2においても、抽出された親化合物を測定した結果、82.8～95.5%であり、その他の成分は認められなかった。なお、土壌中半減期（DT₅₀）は算出できなかった。

以上の結果、パラコートは60日間の嫌氣的条件下（20℃）で明確な分解は認められなかった。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

表1 物質収支 (処理量に対する割合 (%TAR)、2連平均)

画分	インキュベーション期間 (日)			
	0	30 (0)	61 (31)	90 (60)
第1回抽出液	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
第2回抽出液	95.3	83.3	81.3	76.9
第3回抽出液	7.4	10.4	12.4	15.3
表面水	NA	NA	0.29	<0.1
	NA	<0.1	<0.1	<0.1
非抽出 ^{a)}	4.1	1.2	1.4	0.75
合計 (回収率)	106.8	94.9	95.4	93.0

NA: 分析せず、^{a)}: 濾紙上の放射能を含む、カッコ内は嫌気的条件後日数

表2 抽出液のTLC分析結果 (処理量に対する割合 (%TAR)、2種溶媒2連の平均値)

採取時期 (日)	抽出画分 ^{a)}	パラコート[A]		原点	残分 ^{b)}
			計		
0	2	92.3	99.5	1.8	1.2
	3	7.2		<0.5	<0.5
30 (0)	2	82.1	92.3	<0.5	0.9
	3	10.2		<0.5	<0.5
61 (31)	2	78.7	90.7	<0.5	4.8
	3	12.0		<0.5	<0.5
90 (60)	2	73.9	88.8	0.8	2.2
	3	14.9		<0.5	<0.5

^{a)}: 第3回抽出液中の放射能が5%TAR未満の画分はTLC分析しなかった

^{b)}: クロマトグラム上の放射性部分の残分

カッコ内は、嫌気的条件後日数

表3 HPLCによる代謝物の確認 (注入液の総放射能に対する割合、%)

試料	方法1 (パラコート[A])	方法2 ()
0日、第2回抽出	98.2	94.7
90 (60) *日、第2回抽出	91.2	95.5
90 (60) *日、第3回抽出	94.2	82.8

カッコ内は嫌気的条件後日数

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(資料No.MR-08)

(4) 再吸着試験/土壌中微生物による分解試験

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果から、土壌中でのパラコート分解は、有機成分に吸着されている間に起こり、この後経時的に無機成分に移行し、強く吸着して微生物分解を受けなくなるものと推察された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(資料No.MR-09)

(5) 経年残留パラコートの影響

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果から、パラコートおよびジクワットは圃場条件下において経時的に次第に強く土壌に吸着され、不活化されることが示唆された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(資料No.MR-10)

(6) 日本畑土壌での残留および作物への影響

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果から、日本においてパラコートジクロリドを連用しても農業上の問題を引き起こすことはないものと考えられる。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

参考資料

(資料 No. MR-11)

(7) 吸着平衡到達速度確認試験

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の結果、パラコートは16時間後には平衡に達しており、以前に実施した試験において、圃場条件下でしばしば強吸着容量で示唆される吸着よりも大きい値がみられるのは、強吸着容量-小麦生物検定で用いられる平衡化時間が短い為ではなく、それ以外の要因によるものと考えられる