

標識キャプタンを用いたダイズにおける残留分析

(資料No. ME-10)

試験機関：

報告書作成年：1980年

供試標識化合物：放射性キャプタン製剤（ORTHO Soybean Seed Protectant [MO] 2Xプレミックス8.90 mg+放射性キャプタン7.89 mgから成る）

放射化学的純度；

比活性；

試験植物：大豆種子（品種 ブラッグ）

方 法： 標識キャプタン製剤とダイズ種子を試験管に入れ、振り混ぜて、種子表面に均一にコーティングした。この時の付着量は0.164 mg/Seed ( $3.55 \times 10^6$  dpm/seed)であった。砂質埴壌土を入れた3ガロン容ポットを準備し、キャプタン処理種子20粒、対照種子10粒を1粒/ポットの割合で播種してビニールハウス内に置いた。発芽率は90%であった。以後成長したダイズを播種後115及び123日目に収穫してさや、茎葉部に分け、土壌とともにそれぞれの総放射能を測定した。

結 果： の分布は以下の表の通りであった。

<大豆における の分布>

群	収 穫 (日)	平均値 (キャプタン換算ppm)			
		さ や	茎 葉	全 体	土 壌
対照群	115	0.001	0.002	0.002	0.001
処理群	115	0.008	0.001	0.010	0.002
	123	0.003	—	—	—

115日目に収穫したダイズのさや及び茎葉部には、キャプタンに換算して1~10 ppbの放射能が検出されたに過ぎず、これは対照ダイズの1~2 ppbと同じレベルであった。また土壌についても1~2 ppbしか検出されなかったことより、キャプタンをダイズ種子に処理しても、さや、茎葉部及び土壌にはほとんど残留しないと考えられる。

トマト、レタスにおける植物代謝試験

(資料No. ME-21)

試験機関：

[GLP対応]

報告書作成年：1988年

供試標識化合物：

キャプタン

放射化学的純度；

比活性；

試験植物： トマト（品種：patio、E hybrid） 3株

レタス（品種：Paris Island Cos.） 3株

方 法： 標識キャプタンをキャプタン純品で16,970 dpm/μgに非活性を調整し、  
に溶解して、各植物の大きさに応じて、株当たり約5～10 mL（約4.0ポンド/エーカー、448 g/10a）を7日間隔で4回散布した。各植物は、1ガロン容のポットで、室温約18.3～29.4℃の温室で栽培した。最終散布約3時間後に収穫し、葉、茎、根及びトマト果実に分離し、各部位毎にまとめた。  
各部位をブレンダーに入れてドライアイス（トマト果実を除く）を加えて磨砕した。トマト果実は で洗ってから磨砕して、果汁と果肉を分離するために遠心分離した。全ての部位の少量を3検体ずつ燃焼処理して、各分画の 濃度を求めた。  
次に、磨砕した全分画を で2回、 で2回、更に で2回、順次抽出した。溶媒抽出のフローチャートを図1に示す。抽出不能残渣は の定量のために燃焼処理した。  
溶媒抽出はいずれも、Polytronホモジナイザーを用いて実施した。J2-21遠心分離器を12,000 rpmにて10～20分間稼働させて、混合液の遠心分離により溶媒抽出物と残渣を分離した。トマト果汁は で3回抽出した。抽出不能残渣は、 測定のために燃焼処理した。  
薄層クロマトグラフィー（TLC） リカゲル60F-254クロマトプレートを使用して、次の溶媒系を用いて展開した：

オートラジオグラフィーにより、薄層プレート上の放射能の位置を決定した。

プレートに適用した放射能の量に応じて時間を変えて、展開したTLCプレートをKodak SB X線フィルムに露光した。フィルムをプレートから回収して現像し、定着後、水洗して乾燥させた。TLCプレート上のスポットはX線フィルムを目安として用いて位置を決定した。定量のため、スポットを液体シンチレーション計測法のためにプレートから掻き取った。キャプタンとその代謝物は、放射流量検出器を用いた溶媒抽出物のHPLCにより分離して定量した。

結 果： 植物体内における濃度及び分布を表1に示す。トマト果実の度はアセトン洗液中の を果汁および果肉の燃焼データと合計して算出した。

表1. 植物体内における 濃度及び 分布

分 画	トマト植物体内中の 分布 (%) (ppm、 キャプタン換算)
葉	70.4 (202.1)
茎	9.7 (30.1)
根	0.2 (0.21)
果 実	19.7 (6.72)

分 画	トマト果実中の 分布 (%) (ppm、 キャプタン換算)
洗浄液	88.9 (NA)
ジュース	8.9 (0.71)
果 肉	2.2 (1.18)

分 画	レタス植物体内中の 分布 (%) (ppm、 キャプタン換算)
葉	99.7 (64.4)
根	0.3 (0.30)

NA：適用せず。

トマト及びレタスの葉は処理された の大半を含有して、最も高濃度の はキャプタンと考えられた。根の は0.3 ppm当量未満であり、含有量は総回収 の0.3%未満であったので根については分析を行わなかった。根を除く全ての分画を溶媒で抽出し、LSCにより放射能を分析した。溶媒抽出により得られた の分布を表2に示す。すべての溶媒抽出液をクロマトグラフ分析のために減圧下で濃縮した。

表2. 各分画中における の分布

分 画	の分布率 (%)				
				抽出残渣	
トマト	葉	81.8	3.5	5.9	8.8
	茎	83.5	3.4	4.2	8.9
	ジュース	42.2 (a)	--	--	57.8 (b)
	果肉	46.7	4.1	7.0	42.2
レタス	葉	94.0	1.6	1.4	3.0

a：酢酸エチル抽出

b：酢酸抽出残渣

トマト（葉及び茎、果実）及びレタス（葉）中のキャプタン及びその代謝物の 濃度及び分布を表3に示す。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

表3. 各分画中における 濃度及び分布

分 画	の分布率 (%) (ppm、 キャプタン換算値)		
	トマト植物体 <sup>a</sup>	トマト果実	レタス葉
キャプタン	70.4 (127.6)	81.5 (5.48)	77.2 (49.7)
残 渣	8.8 (16.0)	0.9 (0.06)	3.0 (1.93)

a: 葉及び茎を混合、

抽出不能残渣は、トマト果肉を除いて総 量の8.9%以下で、トマト果肉ではその全体の42.2%であった。しかし、トマト果実中の総 量では0.9%に過ぎなかった。トマト果肉の抽出不能残渣は、

に分別した。その結果を表4に示す。

表4. トマト果肉における抽出不能残渣の特性

特 性	抽出不能残渣の%

以上に基づきキャプタンの植物体内における想定代謝経路を図3に示す。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

図1. 植物分画の溶媒抽出フローチャート

図2. トマト果肉の抽出不能残渣の分画

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

図3. キャプタンの植物体内における想定代謝経路



トマト、レタスにおける植物代謝試験

(資料ME-22)

試験機関：

[GLP対応]

報告書作成年：1988年

供試標識化合物：

キャプタン

放射化学的純度；

比活性；

試験植物： トマト（品種： patio、E hybrid） 5株

レタス（品種： Paris Island Cos.） 5株

方 法： 標識キャプタンをキャプタン純品で16,864 dpm/ $\mu$ gに比活性を下げ、  
に溶解して、各植物の大きさに応じて、株当たり約5~10 mL（約4.0ポンド/エーカー、448 g/10a）を7日間隔で4回散布した。各植物は、1ガロン容のポットで、室温約18.3~29.4°Cの温室で栽培した。最終散布約3時間後に収穫し、葉、茎、根及びトマト果実に分離し、各部位毎にまとめた。

各部位をブレンダーに入れてドライアイス（トマト果実を除く）を加えて磨砕した。トマト果実は で洗ってから磨砕して、果汁と果肉を分離するために遠心分離した。全ての部位の少量を3検体ずつ燃焼処理して、各分画の濃度を求めた。

次に、磨砕した全分画を で2回、 で2回、更に で2回、順次抽出した。溶媒抽出のフローチャートを図1に示す。抽出不能残渣は の定量のために燃焼処理した。

溶媒抽出はいずれも、Polytronホモジナイザーを用いて実施した。J2-21遠心分離器を12,000 rpmにて10~20分間稼働させて、混合液の遠心分離により溶媒抽出物と残渣を分離した。トマト果汁 抽出した。抽出不能残渣は、 測定のために燃焼処理した。

薄層クロマトグラフィー（TLC）はシリカゲル60F-254クロマトプレートを使用して、次の溶媒系を用いて展開した：

オートラジオグラフィーにより、薄層プレート上の放射能の位置を決定した。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

プレートに適用した放射能の量に応じて時間を変えて、展開したTLCプレートをKodak SB X線フィルムに露光した。フィルムをプレートから回収して現像し、定着後、水洗して乾燥させた。TLCプレート上のスポットはX線フィルムを目安として用いて位置を決定した。定量のため、スポットを液体シンチレーション計測法（LSC）のためにプレートから掻き取った。キャプタンとその代謝物は、放射流量検出器を用いた溶媒抽出物のHPLCにより分離して定量した。

結果： 植物体内における 濃度及び 分布を表1に示す。トマト果実の 濃度はアセトン洗液中の を果汁及び果肉の燃焼データと合計して算出した。

表1. 植物体内における 濃度及び 分布

分 画	トマト植物体内中の 分布 (%) (ppm、 キャプタン換算)
葉	62.1 (128.5)
茎	9.2 (21.8)
根	0.2 (0.20)
果 実	28.5 (6.90)

分 画	トマト果実中の 分布 (%) (ppm、 キャプタン換算)
洗浄液	79.6 (NA)
ジュース	14.7 (1.22)
果 肉	5.7 (2.94)

分 画	レタス植物体内中の 分布 (%) (ppm、 キャプタン換算)
葉	98.7 (68.5)
根	1.3 (1.34)

NA：適用せず。

トマト及びレタスの葉は全 の大半を含有して、最も高濃度の は キャプタンと考えられた。根の は1.4 ppm当量未満であり、含有量は総回収 の1.3%未満であったので根については分析を行わなかった。

根を除く全ての分画を溶媒で抽出し、LSCにより放射能を分析した。溶媒抽出により得られた の分布を表2に示す。

表2. 各分画中における の分布

分 画		の分布率 (%)			
					抽出残渣
トマト	葉	85.5	2.3	3.2	6.8
	茎	81.8	3.7	3.6	9.5
	ジュース	12.8 (a)	---	---	87.2 (b)
	果肉	22.0	4.1	9.1	58.3
レタス	葉	81.7	0.1	2.8	13.7

a：酢酸エチル抽出 (3回)

b：酢酸抽出残渣

トマト (葉及び茎、果実) 及びレタス (葉) 中のキャプタン及びその代謝物の

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

濃度及び分布を表3に示す。

表3. 各分画中における 濃度及び分布

分 画	の分布率 (%) (ppm、 キャプタン換算値)		
	トマト植物体 <sup>a</sup>	トマト果実	レタス葉
キャプタン	80.8 (92.7)	76.6 (5.29)	76.2 (52.2)
残 渣	7.2 (8.26)	3.3 (0.23)	13.7 (9.39)

: 葉及び茎を混合

抽出不能残渣は、レタスの葉及びトマトの果肉を除いて、総 の9.5%以下である。抽出不能残渣はトマト果肉の58.3%であったが、トマト果実中の総 では3.3%に過ぎなかった。トマト果肉及びレタスの葉の抽出不能残渣は、 に分別した。その結果を表4に示す。

表4. トマト果肉及びレタスの葉における抽出不能残渣の特性

特 性	抽出不能残渣の%	
	トマト果肉	レタスの葉

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

以上に基づきキャプタンの植物体内における想定代謝経路を図3に示す。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

図1. 植物分画の溶媒抽出フローチャート

図2. トマト果肉の抽出不能残渣の分画

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

図3. キャプタンの植物体内における想定代謝経路

りんごにおける代謝試験

(資料No. ME-23)

試験機関：

報告書作成年：1975年

供試標識化合物：

キャプタン

放射化学的純度；

比活性；

試験植物： りんご（品種：ゴールドデデリシャス、4年生、高さ：1.5 m）

方 法： 各樹木から1本の枝（果実3個及び付随する葉を含む）にポリエチレンの円筒型噴霧用チャンバーで覆い、水及びアセトン（9：1）1 mL中にキャプタン50%水和剤1.58 mg及び 標識キャプタン0.41 mgを含有する懸濁液（100ガロン当たりキャプタン50%水和剤約2ポンドに相当）を10 mL散布した。

各散布後、散布部位を風乾させ、試験植物への 適用量を求めるため、噴霧チャンバー及び噴霧ユニットの洗浄液中の を測定した。反復散布時は、同様に処理した。散布は表1のスケジュールで行った。

表1. 散布スケジュール

樹木No.	処理回数	処理日	採取日
1	3	5/11、6/11、7/11	7/31
2	2	6/11、7/11	7/31
3	1	7/11	7/31
4	1	7/31 (0時間)	7/31

収穫時にりんご果実の重量を測定し、個別に に浸漬して洗浄し、 含有量の測定後、薄層クマトグラフィ（TLC）分析のために各3個ずつの洗浄液を一緒にした。

での洗浄後、りんごの果皮を剥いて、それぞれの果皮に を加え、ホモジナイズし（1.5分）、ろ過（Whatman No.41）により2回抽出した。

の定量後、3個のりんごの果皮抽出液をTLC分析のため一緒にした。ろ過後に残った残渣の試料、各2検体を燃焼処理して を測定した。

りんごの果肉（果皮を剥いた後に残った果実全体）及び薬液処理した葉は、果皮と同様の手順で抽出して 含有量を測定した。但し、葉は3回抽出した。茎の 洗液も葉の抽出液に含めた。

果皮及び果肉の 抽出液の直接TLC分析が不可能であったので、水性残留



物を得るためにこれらの抽出液を真空ロータリーエバポレート法（40℃）によりさらに濃縮した。この濃縮物を

を加えて3回抽出した。続いて、水相にHCl 5 mLを加えて酸性化して、を加えて1回抽出した。各時期に得られた中性及び酸性の抽出液は、TLC分析のために混合して濃縮した。各洗浄液及び各抽出液は、0.25 mmのAnaltech GFシリカゲルクロマトプレートを次の溶媒系で展開して、TLCにより調べた。

放射標識された産物はオートラジオグラフィーにより位置を決定して、分布率は放射活性の見られるゲル領域をガラス台から掻き取って液体シンチレーション計測法（LSC）により直接定量して求めた。非標識標準物質の位置は、蛍光クエンチングまたはヨウ素蒸気との反応によって決定した。

抽出液は、Instagelシンチレーション液及びPackardモデル3375 Tri-Carb測定装置を用いてLSCにより直接測定した。抽出後に残った果皮、果肉及び試験植物の残渣、並びに未処理の茎葉及び果実は、LSCの前に（Packardモデル305試料酸化装置を用いて）燃焼処理した。測定効率は内部標準化法により求めた。

結 果： 噴霧チャンバー洗浄液、果実、並びに4本の木の各適用領域の茎葉における の分布を表2に示す。

表2. 散布後の噴霧チャンバー洗浄液、果実、茎葉における の分布 (%)

木No.	処理チャンバー 洗浄液 <sup>a</sup>	果実 <sup>b</sup>	茎葉 <sup>c</sup>	合計
1	43.4%	2.5%	43.2%	89.1%
2	40.0%	6.6%	47.7%	94.3%
3	30.5%	16.1%	50.5%	97.1%
4	51.5%	14.7%	32.6%	98.8%

a：各散布後の噴霧装置中の残留 を含む

b：表面 洗浄液、皮抽出液、皮残留、果肉抽出液、及び果肉残留を含む

c：茎葉抽出液、茎 洗浄液、及び茎葉残留を含む

樹木No.4（時刻0）の総収支説明に示される通り、適用された の約1%は回収されず、散布操作中に消失すると考えられる。この1.2%の消失が4本の全ての樹木に該当すると仮定し、かつ、噴霧チャンバー洗浄液に関連する を考慮すると、実際に試験植物に適用された 散布量の割合は、樹木No.3における約70%から樹木No.4における約50%の範囲であった。これらの推定値を用いて、初回散布から収穫までの期間に散布領域から消失した適用 の分画は、樹木No.3、2及び1について、それぞれ、約4%、9%及び19%であった。この消失は、試験植物表面からの機

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

械的な消失に起因すると思われる。

果実 / 茎葉 の割合は、樹木No.1の0.06から樹木No.4の0.45の範囲であったが、この差は、各枝の茎葉及び果実の位置の違いを反映すると思われる。

収穫時の果実及び茎葉における の分布を表3に示す。

表3. 果実及び茎葉における の分布

木 No.	処理開始から採取までの期間	果 実						葉 部	
		重 量 (g)	表 面 洗 液 (%)	果 皮		果 肉		抽出物 (%)	残 渣 (%)
				抽出物 (%)	残 渣 (%)	抽出物 (%)	残 渣 (%)		
4	0時間	106±14	95.8±1.2	3.3±1.1	0.9±0.3	0.8±0.2	0.2±0.1	98.5	1.5
3	20日間	99±23	89.6±2.5	4.5±1.1	2.6±0.8	2.7±0.7	0.7±0.1	84.9	15.1
2	50日間	94±16	81.4±4.8	4.8±2.9	4.4±1.1	7.7±2.8	1.7±0.8	71.5	28.5
1	80日間	96±12	64.2±6.0	9.3±1.0	4.4±0.4	17.2±3.7	4.9±1.1	84.2	15.8

注：各3個ずつの(平均) ± (標準偏差)を示す。

暴露日数は、最初の処理時から収穫までの日数を示す。

果実の表面洗浄液に関しては、百分率が減少したが、その他の果実分画の百分率は散布の暴露時間及び回数が増大するに伴って増加する。いずれの場合も、表面 の90%を超える部分が初回アセトン洗浄液中に回収された。果皮及び果肉に存在する果実 の割合は、樹木No.4における5.2% (時刻0) から樹木No.1における35.8% (80日暴露) まで増加した。茎葉抽出液と残渣の間の 分布には、暴露期間の増大に伴う一貫した傾向は認められなかった。

収穫後における果実の表面洗浄液及び茎葉の抽出液中のキャプタン及びその代謝物の分布を表4に示す。

表4. 果実洗浄液及び茎葉抽出液中の特性

化合物	果実表面洗浄液			
	樹木No.4	樹木No.3	樹木No.2	樹木No.1
キャプタン	78.0% (12.480)	79.0% (13.877)	67.9% (9.344)	71.1% (4.293)

注：括弧内の数字はppm値を示す。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

化合物	茎葉抽出液			
	樹木No.4	樹木No.3	樹木No.2	樹木No.1
キャプタン	84.4%	74.4%	67.4%	71.4%

表4に示す通り、80日暴露後における果実の洗浄液に存在するキャプタン、  
 の相対量は、時刻0（樹木  
 No.4）における含有量に対して顕著な相違を示さなかった。また、この相関性は  
 茎葉の抽出液にも認められた。これらの産物の同定は、溶媒系A、B、C、及びD  
 を用いた標準物質のコクロマトグラフィーにより確認された。  
 りんごの皮及び果肉における 抽出液中に存在するキャプタン及びその  
 代謝物の分布を表5に示す。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスラ ライフサイエンス株式会社にある。

表5. 果皮及び果肉の酢酸エチル抽出液中の特性

化合物	果皮の酢酸エチル抽出液			
	樹木No.4	樹木No.3	樹木No.2	樹木No.1
キャプタン	46.0% (1.640)	36.7% (1.348)	24.7% (0.743)	71.1% (4.293)

注：括弧内の数字はppm値を示す。

化合物	果肉の酢酸エチル抽出液			
	樹木No.4	樹木No.3	樹木No.2	樹木No.1
キャプタン	15.0% (0.022)	6.1% (0.029)	3.0% (0.028)	2.8% (0.030)

注：括弧内の数字はppm値を示す。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

抽出液中の の量（元々の 抽出液に含まれる の%として示す）は、果肉 56.6%、果皮 63.2%（樹木1）；果肉 59.4%、果皮65.2%（樹木2）；果肉78.2%、果皮57.1%（樹木3）；及び果肉 99.2%、果皮70.2%（樹木4）であり、暴露期間が増大するとそれに伴って果肉からの酢酸エチル抽出率が減少傾向を示すが、果皮ではこの傾向は認められなかった。

りんごの果皮及び果肉抽出液中で同定された2種類の主要産物

は暴露期間の増大に伴って減少したが、 は80日間の暴露期間を通してほぼ一定の状態を維持したと思われた。上記の代謝物等は、溶媒系A、B、C及びDを用いた標準物質とのクロマトグラフィーによって同定された。

葉液を散布した枝の上方及び下方から得られた未処理の果実及び茎葉の燃焼分析の結果、カルボニル標識の移動は最小限であることが示された。樹木1（3回散布、80日暴露）の未処理領域から得られた果実及び茎葉の最大残留量は、それぞれ、2.0及び0.1 ppm（キャプタン当量）であった。

### 3. 土壌中動態に関する試験

標識キャプタンを用いた土壌における動態

(資料No. ME-11)

試験機関：

報告書作成年：1974年

供試標識化合物：       キャプタン

放射化学的純度；

比活性；

試験土壌：     Oakley砂壤土

方     法：

<処理方法>

好氣的条件下で、適度の湿度を与えた土壌に放射性キャプタンを5.33 ppmになるように処理し、土壌から発生する     をトラップして、吸収液を経時的に採取した。また同様の条件で放射性キャプタンを土壌に処理し、容器をポリエチレンで覆い室温に放置し経時的に土壌を採取した。

<分解生成物の同定及び定量>

吸収液中の放射能は、液体シンチレーションカウンターで直接測定した。土壌中放射能は     可溶性及び     可溶性画分に分け、その残渣について     可溶性画分を得た。     画分については、TLCで分解物を単離し、同定した。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

結 果： キャプタン及びその分解物の経時変化は以下の表の通りであった。

また、 は別の土壌試料よりトラップしたものより得た。同定された代謝物の合計は、これらの試料の結果を合計して得た。

＜土壌中におけるキャプタン及び分解物の経時変化＞

経過日数 分解物	処理量に対する%							
	0	7	14	37	63	122	181	244
キャプタン	93.1	0.94	0.78	0.43	0.30	0.25	0.20	*
小計	96.5	81.7	59.4	14.7	3.81	1.88	0.20	0.18
同定された 代謝物の合計	96.5	102.1	105.1	97.1	91.9	93.4	93.3	94.6

\* ; TLC上にスポットを検出するが、量的に少なく測定が困難なもの  
ND ; 検出されず

土壌中の放射性キャプタン濃度は処理後急速に低下し、7日目には約99%が分解された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

[ 推定代謝経路 ]



標識キャプタンを用いた好氣的土壤における動態

(資料No. ME-32)

試験機関：

報告書作成年：1988年

供試標識化合物：

標識キャプタン（以下、

標識キャプタン）

放射化学的純度；

比活性；

\*； 標識位置

試験土壤： 砂壤土（採取地：米国ミシシッピ州グリーンビル）

土 性 (%)			有機質 (%)	pH
砂質	シルト質	粘土質		
58	30	12	1.2	7.2

方 法：

土壤試料の調製；土壤50g（乾土換算）に3.52mLの蒸留水を添加し、圃場容水量80%に調整し、に溶解した 標識キャプタンを6.1ppmとなるように処理した。更に、別の土壤には に溶解した 標識キャプタンを4.6ppmとなるように処理した。試料は2反復分で準備した。

圃場で使用される使用量は、4.5ポンドai/エーカー（最高量）<sup>1</sup>であり、50%が地面に落下して、土壤表面6インチに混合したと仮定すると、初期濃度は約1ppmになるが、実験室での分析感度を得るために上記添加量を設定した。

及び の捕集；三角フラスコに入った 標識キャプタン処理土壤に水飽和器を通過させた圧縮空気を通気させ、フラスコを25℃の暗所でインキュベーターに設置した。土壤容器から出た気体は、 を入れた捕集瓶、続いて を入れた捕集瓶を通過させ、 及び を捕集した。抽出の1時間前に土壤中に残存する を取り除くため、4.0mLの を添加し、継続して を捕集し、捕集時間の終了時で捕集を終了した。

土壤の抽出；土壤に100mLの を加え、抽出してから、遠心分離機を用いて12,000rpm、10分間遠心分離した。上澄液を採取した後、この抽出操作を2回繰り返す、これらの抽出液を合わせ、放射能を測定した。

抽出済みの土壤残渣を風乾し、粉末に粉碎して、この部分試料と同量の粉状セルロースを混合し、燃焼法で を測定した。

<sup>1</sup> 申請者注：

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

抽出物の濃縮； 抽出物を室温において減圧下ロータリーエバポレーターで濃縮乾固した。気化した溶媒は、ドライアイスで冷却し、コールドフィンガートラップで捕集した。フラスコの残留物を で溶解し、窒素気流下で2.0mLに濃縮した。

HPLCによる抽出物の分析；土壤抽出物の分析は、放射能検出器を装備したイオンペアHPLCで分析した。典型的なキャプタン及び標準品の保持時間は、以下のとおりである。

キャプタン (A) : 26分

薄層クロマトグラフィー (TLC) ；土壤抽出物の 濃縮液を薄層版にスポットし、2次元クロマトグラフィーに供した。一次元展開には、2次元展開には を移動相として使用した。放射性スポットの位置はX線フィルムを用いオートラジオグラフィーで確認した。

キャプタン (A) 及び代謝物の位置は、

の非標識

標準品とコクロマトグラフして確認した。非標識標準品はUV照射による蛍光吸収で確認した。標準品の典型的なR<sub>f</sub>値は、以下のとおりである。

	系	系
キャプタン (A) :	45	70

結 果 :

揮発性代謝物 ;

表1. 揮発性代謝物

単位：処理量%

		6.1ppm処理区			4.6ppm処理区		
処理後日数	1日						
	3日						
	7日						
	14日						
	30日						

注) 報告書には処理0日のデータは記載されていない。

非揮発性代謝物； 抽出物に加え、揮発性代謝物、土壌残渣及び総回収率も表2に加えた。

表2. 抽出物、揮発性代謝物、土壌残渣及び総回収量

単位：処理量%

		抽出物		土壌残渣		総回収率			
		6.1ppm 処理区	4.6ppm 処理区	6.1ppm 処理区	4.6ppm 処理区	6.1ppm 処理区	4.6ppm 処理区		
処理後日数	0日	105.1	105.5			0.8	0.3	105.9	105.8
	1日	19.3				16.7		83.2	
	3日	9.7				18.7		88.7	
	7日	8.5	10.7			14.8	14.3	86.0	102.1
	14日		5.5				14.4		101.7
	30日		7.6				14.3		112.7

抽出物のHPLCのオートラジオグラムからいずれの試料でも有意なピークはキャプタンのみであったことから、この試験におけるキャプタンの推定半減期は約1日であった。

代謝物の同定；

以上より、

キャプタンの半減期は約1日であった。

標識キャプタンを用いた好氣的土壤における動態

(資料No. ME-33)

試験機関：

[GLP対応]

報告書作成年：1992年

供試標識化合物：

標識キャプタン（以下、

標識キャプタン）

放射化学的純度；

比活性；

\*； 標識位置

試験土壤： 砂壤土（採取地：米国カリフォルニア州ヴァイセーリア）

土 性 (%)			有機質 (%)	陽イオン交換容量 (meq/100g)	pH
砂質	シルト質	粘土質			
54.80	33.40	11.80	0.7	9.1	7.7

土壤は2mm櫛を通して使用した。

方 法：

土壤の処理；アセトン60mLに溶解した 標識キャプタン28.56mgに非標識キャプタン24mgを加え、最終溶液濃度を0.876mg/mLとして、処理溶液を調製した。

土壤100g（乾土換算）に処理溶液1.0mLを添加し、キャプタン8.76ppmの試験土壤を調製した。対照土壤には、無添加のアセトン1mLを添加した。土壤水分は、処理後土壤混和した日に圃場容水量の75%（11.25重量%）に調整し、試験期間中維持した。

揮発性有機代謝物を捕集するためフラスコの主室及び側室の接合部に樹脂フォーム栓をした。

土壤中有機物及び 標識キャプタンの無機化により発生するCO<sub>2</sub>及び を捕集するため、フラスコの側室に1N NaOH溶液50mLを設置した。

各フラスコを酸素雰囲気下で4時間～28日間、25±2℃の暗所でインキュベートし、処理0、4、8時間、1、3、7、14及び28日後に2反復の試料を採取した。

キャプタンの減衰及び代謝物生成を評価するため、土壤試料、 栓及び 溶液を分析した。

好氣的条件下の非生物学的損失を測定するため、土壤を入れたフラスコを2度オートクレーブに供したのち、アジ化ナトリウムを添加して滅菌処理した。この土壤にキャプタンを添加し、8.76ppmの濃度に調整し、土壤湿度（圃場容水量の75%）は滅菌蒸留水を用いて調整した。滅菌土壤も25±2℃の暗所でインキュベートし、処理3及び28日後に2反復の試料を採取した。被験物質を添加しない土壤中の有機物を無機化する微生物

の指標として、対照土壌（被験物質の未添加）を圃場容水量の75%に維持したフラスコも準備した。

土壌中微生物活性の測定；土壌有機物から放出されるCO<sub>2</sub>を測定し、土壌微生物の呼吸活性を土壌1g当たりのCO<sub>2</sub>発生量（mg）で示した。

抽出及び分析；

捕集液中の の測定；無機化された はNaOHに捕集し、定期的に液体シンチレーションカウンター（LSC）で分析し、総 は滴定法で測定した。

土壌からの抽出；試料採取時間毎に各フラスコに を加え、30分間静置してから 、 を各フラスコに加えたスラリー化した土壌試料を分液ロートに移し、 で抽出した。続いてこの土壌試料を遠沈管に移し、10,000rpmで10分間遠心分離した。土壌をこの方法で3回抽出した後、で3回抽出した。 抽出液及び 抽出液をろ過し、LSCで測定した。

抽出液は減圧下のロータリーエバポレーターで濃縮し、 抽出液は凍結乾燥した。凍結乾燥した 抽出物は に再溶解した。これらの抽出液は、HPLC、GC、LC-MS等で分析し、代謝物の同定及び定量を行った。抽出済みの土壌残渣は風乾した後、粉碎し、燃焼法で非抽出性 を測定した。

の分析； 栓は、 及び で3回抽出し、LSCで放射能を分析した。

結 果：

キャプタン存在下の土壌呼吸；好氣的条件下における土壌呼吸に関するデータを表1に示す。

好氣的条件下では、最終採取時を除いて、処理土壌と対照土壌では同程度の を発生した。最終採取時の処理土壌は のみを発生した。このことから本試験下で土壌が微生物活性を保持していることを示した。

表1. 土壌の累積呼吸量

単位：mg /g 乾燥土壌

処理後日数	対照土壌	処理土壌
3日		
7日		
14日		
28日		

キャプタンの無機化；処理土壌及び滅菌土壌からの の放出量を表2に示す。

表2. キャプタンの無機化 ( ) 率

単位：投与量%

処理後時間	処理土壌	滅菌土壌
0時間		
4時間		
8時間		
1日		
3日		
7日		
14日		
28日		

—：未測定

処理土壌中放射能の回収率； 標識キャプタンを処理し、好氣的条件で28日間インキュベートした土壌から回収した放射能の分布を表3に示す。

表3. 処理土壌中放射能の回収率

単位：処理量%

処理後時間			抽出物	抽出物	結合残渣	総回収率
0時間		—	92.27	0.11	0.15	92.53
4時間		—	49.83	0.93	7.96	83.99
8時間		—	53.66	0.68	10.71	96.67
1日		—	42.61	1.41	8.36	89.89
3日			16.29	3.18	13.97	92.77
7日			10.25	2.60	11.90	90.23
14日			1.43	2.65	14.81	95.80
28日			0.33	0.71	13.33	95.38
滅菌土壌						
3日			24.44	12.01	15.22	79.53
28日			15.03	7.36	22.39	85.57

—：未測定

総回収率は、概ね、初期投与量の90%を超えていた。

抽出物から得た有機溶媒溶解性代謝物の分析； 抽出物を  
を用いたTLCで展開した時の代謝物の分布を表4に示す。

この抽出物の主な代謝物は、キャプタン (A) で、

表4. 中の放射能の分布

投与量%

処理後 時間	キャプタン			
0時間	86.07			
4時間	45.05			
8時間	49.85			
1日	35.74			
3日	14.13			
7日	9.57			
14日	1.15			
28日	0.1			

抽出物の分析；好氣的条件下の土壌の抽出物から回収された放射能は、表3のとおり、0.11～3.18%の範囲であった。

この抽出物をTLCで分析したところ、表5の分布を示した。その中の主な代謝物を単離し、HPLC及びLC-MS分析で確認したところ、であった。

表5. 抽出物の分布

処理量%

処理後 時間	キャプタン			
0時間	0			
4時間	0			
8時間	0			
1日	0			
3日	0			
7日	0			
14日	0			
28日	0			

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

キャプタンの半減期；キャプタンは好氣的条件下で非常に速やかに分解し、残存量はインキュベーション4時間後に添加放射能の45%であり、24時間後にはキャプタンはわずかに添加放射能の36%であった。実験から観察された半減期は4時間未満であった。

一方、一次速度式によりキャプタンの土壌中半減期は最小二乗法を用いて次式で計算した。

$$(Y = a + hX)$$

$$\text{但し、} Y = \ln (C) / C_0$$

C = キャプタン濃度 (ppm)

C<sub>0</sub> = 0時点のキャプタン濃度 (ppm)

X = 時間 (日)

a = 定数 (計算には0を使用した)

b = 直線の傾き = -k

上記一次速度式から求められたキャプタンの半減期は以下の通りであった；

2.5日；28日までの8時点のデータを使用した場合、又は、

1.0日；7日までの5時点のデータを使用した場合

以上より、本試験条件化において、キャプタンは好氣的条件下で急速に分解し、初期濃度8.76ppmでの実験で観測（インキュベーション4時間後でキャプタンの残留量が45%）された半減期は4時間未満であった。



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

[ 好氣的土壤における推定代謝経路 ]

標識キャプタンを用いた嫌気性土壌における動態

(資料No. ME-12)

試験機関：

報告書作成年：1979年

供試標識化合物： キャプタン

放射化学的純度；

比活性；

試験土壌： Oakley砂壤土

方 法： 土壌（乾物として24.2g）に100mLの水を加え、窒素を吹き込み、密閉し、8週間放置して土壌完全に嫌氣的にした。この湿潤な土壌に、放射性キャプタンを6.21 ppmとなるように処理し、窒素を通気して嫌氣的条件下におき、経時的に 吸収液を採取した。他方、同様に処理した湿潤土壌に放射性キャプタンを6.21 ppmとなるように処理し、窒素を満たして密封した。これを25℃暗所でインキュベートし、経時的に表層の水を含む土壌を採取した。

試料の水性の上澄みを分離し、その水中の放射能を酢酸エチル可溶性画分と水可溶性画分に、土壌はこの2画分に加えて残渣に分画し、各画分及び 吸収液中の総放射能を測定した。分解生成物の同定には、水及び土壌の酢酸エチル可溶性画分を供試した。これらは適当な溶媒系を用いたTLCで分解物を分離し、標準品とのTLCとマススペクトルによって同定した。

結 果： 経時的に を採取した結果は下表の通りであった。

投与放射能に対する%（ として）

採取期間	の%	採取期間	の%	採取期間	の%
0-7日		91-98日		175-182日	
7-14日		98-104日		182-189日	
14-21日		104-111日		189-196日	
21-28日		111-119日		196-203日	
28-35日		119-126日		203-210日	
35-42日		126-133日		210-217日	
42-49日		133-140日		217-224日	
49-56日		140-147日		224-231日	
56-62日		147-154日		231-238日	
62-70日		154-161日		238-245日	
70-84日		161-168日		245-252日	
84-91日		168-175日			

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

暗室でインキュベートした土壌より得た抽出物（水及び土壌）のキャプタン及びその分解物の経時変化を下表に示す。

＜嫌気性土壌におけるキャプタン及び分解物の経時変化＞

分解物	経過日数	処理量に対する%							
	0	7	14	31	49	77	112	187	256
キャプタン	78.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND；検出されず。

放射性キャプタンは処理後1週間で完全に分解された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

[ 推定代謝経路 ]

標識キャプタンを用いた嫌氣的土壤における動態

(資料No. ME-34)

試験機関：

報告書作成年：1988年

供試標識化合物：

標識キャプタン（以下、

標識キャプタン）

放射化学的純度；

比活性；

\*； 標識位置

試験土壤： 砂壤土（採取地：米国ミシシッピ州グリーンビル）

土 性 (%)			有機質 (%)	pH
砂質	シルト質	粘土質		
58	30	12	1.2	7.2

方 法：

土壤試料の調製；土壤50g（乾土換算）に3.52mLの蒸留水を添加し、圃場容水量80%に調整し、アセトンに溶解した 標識キャプタンを土壤中濃度6.1ppmとなるように処理した。更に、別の土壤にはアセトンに溶解した 標識キャプタンを4.6ppmとなるように処理した。試料は2反復で準備した。

圃場で使用される使用量は、4.5ポンドai/エーカー（最高量）<sup>1</sup>であり、50%が地面に落下して、土壤表面6インチに混合したと仮定すると、初期濃度は約1ppmになるが、実験室での分析感度を得るために上記添加量を設定した。

及び揮発性有機代謝物の捕集；三角フラスコに入った 標識キャプタン処理土壤に水飽和器を通過させた圧縮空気を通気させ、フラスコを25℃の暗所でインキュベーターに設置した。土壤容器から出た気体は、芳香族溶媒を入れた捕集瓶、続いて

を入れた捕集瓶を通過させ、及び

を捕集した。処理1日（第1半減期）後に、試験系を嫌氣的条件下に変換するために、気流を窒素に切り換えた。抽出の1時間前に土壤中に残存する を取り除くため、4.0mLの を添加し、継続して を捕集し、捕集時間の終了時で捕集を終了した。

土壤の抽出；土壤に100mLの を加え、抽出してから、遠心分離機を用いて12,000rpm、10分間遠心分離した。上澄液を採取した後、この抽出操作を2回繰り返す、これらの抽出液を合わせ、放射能を測定した。

抽出済みの土壤残渣を風乾し、粉末に粉碎して、この部分試料と同量の粉状セルロー

<sup>1</sup> 申請者注：

スを混合し、燃焼法で を測定した。

抽出物の濃縮； 抽出物を室温において減圧下ロータリーエバポレーターで濃縮乾固した。気化した溶媒は、ドライアイスで冷却し、コールドフィンガートラップで捕集した。フラスコの残留物をアセトニトリルで溶解し、窒素気流下で2.0mLに濃縮した。

HPLCによる抽出物の分析；土壌抽出物の分析は、放射能検出器を装備したイオンペアHPLCで分析した。典型的なキャプタン及び標準品の保持時間は、以下のとおりである。

キャプタン (A) : 26分

薄層クロマトグラフィー；土壌抽出物の 濃縮液を薄層版にスポットし、2次元クロマトグラフィーの供した。一次元展開には 、2次元展開には を移動相として使用した。放射性スポットの位置はX線フィルムを用いオートラジオグラフィーで確認した。キャプタン及び代謝物の位置は、キャプタン、 の非標識標準品とコクロマトグラフして確認した。非標識標準品はUV照射による蛍光吸収で確認した。標準品の典型的なR<sub>f</sub>値は、以下のとおりである。

	系	系
キャプタン (A) :	45	70

結 果 :

揮発性代謝物；

表1. 揮発性代謝物

単位：処理量%

		6.1ppm処理区			4.6ppm処理区		
処理後 日数	0日						
	1日						
	2日						
	4日						
	5日						
	7日						
	12日						
	14日						
	22日						
	26日						
	30日*						

\*：1日間は、好氣的条件下、残り29日間は嫌氣的条件下

非揮発性代謝物；

抽出量に加え、揮発性代謝物、土壌残渣及び総回収量を表2に示す。

表2. 抽出物、揮発性代謝物、土壌残渣及び総回収量

単位：処理量%

		抽出物				土壌残渣		総回収率	
		6.1ppm 処理区	4.6ppm 処理区	6.1ppm 処理区	4.6ppm 処理区	6.1ppm 処理区	4.6ppm 処理区	6.1ppm 処理区	4.6ppm 処理区
処理後 日数	0日	105.1	105.5			0.8	0.3	105.9	105.8
	1H	19.3				16.7		83.2	
	30H*		4.0				16.6		101.4

\*：1日間は、好氣的条件下、残り29日間は嫌氣的条件下

HPLCのオートラジオグラムからいずれの試料でも有意なピークはキャプタンのみであったことから、この試験におけるキャプタンの推定半減期は約1日（好氣的条件下）であった。

代謝物の同定；

標識キャプタンを用いた嫌氣的土壤における動態

(資料No. ME-35)

試験機関：

[GLP対応]

報告書作成年：1992年

供試標識化合物：

標識キャプタン (以下、

標識キャプタン)

放射化学的純度；

比活性；

\*； 標識位置

試験土壤： 砂壤土 (採取地：米国カリフォルニア州ヴァイセーリア)

土 性 (%)			有機質 (%)	陽イオン 交換容量 (meq/100g)	pH
砂質	シルト質	粘土質			
54.80	33.40	11.80	0.7	9.1	7.7

土壤は2mm櫛を通して使用した。

方 法：

土壤の処理；アセトン60mLに溶解した 標識キャプタン28.56mgに非標識キャプタン24mgを加え、最終溶液濃度を0.876mg/mLとして、処理溶液を調製した。

土壤100g (乾土換算) に処理溶液1.0mLを添加し、キャプタン8.76ppmの試験土壤を調製した。対照土壤には、無添加のアセトン1mLを添加した。土壤水分は、処理後土壤と混和した後に圃場容水量の75% (11.25重量%) に調整し、試験期間中維持した。

揮発性有機代謝物を捕集するためフラスコの主室及び側室の接合部に 栓をした。

土壤中有機物及び 標識キャプタンの無機化により発生する 及び を捕集するため、フラスコの側室に 溶液50mLを設置した。

嫌氣的条件を開始するために、好氣的条件下で10時間インキュベーションしたフラスコに蒸留水を満たし、更に、嫌氣状態を維持するため水圧5cmの窒素で土壤上部を通気した。

25±2°Cの暗所で保管したフラスコは、嫌氣的条件開始後0、6、24時間、3、7、14、30及び90日で終了させ、土壤、浸水及び 栓からの試料を分析した。



滅菌土壌は、2度オートクレーブに供したのち、アジ化ナトリウムを添加して滅菌処理した。これにキャプタンを添加し、8.76ppmの濃度に調整、25±2°Cの暗所で保管したフラスコより嫌氣的条件開始後0時間、3日及び28日後に試料を採取した。土壌湿度（圃場容水量の75%）はオートクレーブし、冷却した水を用いて調整した。

空（土壌を入れない）フラスコ及び対照（無処理土壌）フラスコも同一条件下で試験した。

土壌中微生物活性の測定；土壌有機物から放出されるCO<sub>2</sub>を測定し、土壌微生物の呼吸活性を土壌1g当たりのCO<sub>2</sub>発生量（mg）で示した。

抽出及び分析；

NaOH捕集液中のCO<sub>2</sub>の測定；無機化された  はNaOHに捕集し、定期的に液体シンチレーションカウンター（LSC）で分析し、総CO<sub>2</sub>は滴定法で測定した。

土壌からの抽出及び測定；試料採取時間毎に各フラスコに  を加え、30分間静置してから  、  を各フラスコに加えたスラリー化した土壌試料を分液ロートに移し、  で抽出した。続いてこの土壌試料を遠沈管に移し、10,000rpmで10分間遠心分離した。土壌をこの方法で3回抽出した後、水で3回抽出した。  抽出液及び  抽出液をろ過し、LSCで測定した。

抽出液は減圧下のロータリーエバポレーターで濃縮し、  抽出液は凍結乾燥した。凍結乾燥した  抽出物はメタノールに再溶解した。これらの抽出液は、HPLC、GC、LC-MS等で分析し、代謝物の同定及び定量を行った。抽出済みの土壌残渣は風乾した後、粉碎し、燃焼法で非抽出性  を測定した。

栓の分析；ポリウレタンフォーム栓は、  及び  で3回抽出し、LSCで放射能を分析した。

結 果：

キャプタン存在下の土壌呼吸；嫌氣的条件下における土壌呼吸に関するデータを表1に示す。

嫌氣的条件下では、対照土壌は、90日間で処理土壌の2倍以上のCO<sub>2</sub>を放出したが、両土壌とも微生物活性を示した。

表1. 土壌の累積呼吸量

単位：mg CO<sub>2</sub>/g 乾燥土壌

処理後時間	滅菌土壌	対照土壌	処理土壌
0時間			
6時間			
1日			
3日			
7日			
14日			
30日			
90日			

処理10時間まで好氣的条件下、それ以降、嫌氣的条件下。  
 -：未測定

キャプタンの無機化；処理土壌及び滅菌土壌からの の放出量を表2に示す。

表2. キャプタンの無機化率

単位：投与量%

処理後時間	処理土壌	滅菌土壌
0時間		
6時間		
1日		
3日		
7日		
14日		
30日		
90日		

処理10時間まで好氣的条件下、それ以降、嫌氣的条件下。  
 -：未測定

処理土壌中放射能の回収率； 標識キャプタンを処理し、嫌氣的条件下で90日間インキュベートした土壌から回収した放射能の分布を表3に示す。

表3. 処理土壌中放射能の回収率

単位：処理量%

処理後 時間			抽出物	抽出物	結合残渣	総回収率
0時間			75.83	4.21	19.97	100.01
6時間			50.58	5.22	24.61	88.70
1日			25.32	6.65	24.65	68.65
3日			5.06	5.65	16.44	61.94
7日			1.88	7.69	24.86	71.57
14日			1.68	7.42	18.83	134.17
30日			0.77	8.39	23.81	164.72
90日			0.73	7.31	18.23	146.60
滅菌土壌						
3日			44.49	19.24	10.02	97.99
90日			25.31	25.37	22.16	150.73

処理10時間まで好氣的条件下、それ以降、嫌氣的条件下。

総回収率は、幾つかの期間を除き、概ね、初期投与量の90%を超えていた。 も多くの放射能は、中のであり、次に抽出物に、その次に土壤残渣に認められた。土壤残渣中の放射能は、16～25%の範囲であった。抽出物及び土壤残渣中の放射能の平均は、6.57及び21.43%であった。

抽出物から得た代謝物の分析；抽出物をTLCで分析した放射能の分布を表4に示す。

表4. 抽出物中の放射能の分布

投与量%

処理後 時間		キャプタン				
0時間		70.94				
6時間		45.96				
1日		22.14				
3日		2.54				
7日		0.56				
14日		0.51				
30日		0.12				
90日		0.08				

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

抽出物中の主な成分は、キャプタンであった。

抽出物の分析；嫌気的条件下の土壌の水溶性抽出物から回収された放射能は、表3のとおり、4.21～8.39%の範囲であった。

この抽出物をTLCで分析したところ、表5の分布を示した。

表5. 抽出物の分布

処理後 時間	キャプタン	処理量%			
0時間	1.22				
6時間	0.93				
1日	0.44				
3日	0				
7日	0				
14日	0				
30日	0				
90日	0				

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

キャプタンの半減期；キャプタンは嫌氣的条件下で速やかに分解し、嫌氣的試験の0時間（10時間の好氣的インキュベーション後）のキャプタン残存量は添加放射能の71%であった。嫌氣的条件下の6時間では46%に急速に減少し、3日では僅か2.54%であった。

一方、一次速度式によりキャプタンの土壌中半減期は最小二乗法を用いて次式で計算した。

$$(Y = a + hX)$$

但し、 $Y = \ln(C) / C_0$

C = キャプタン濃度 (ppm)

$C_0$  = 0時点のキャプタン濃度 (ppm)

X = 時間 (日)

a = 定数 (計算には0を使用した)

b = 直線の傾き = -k

上記一次速度式から求められたキャプタンの半減期は以下の通りであった；

0.91日；最初の5時点（0～7日）のデータを使用した場合、又は、

7日；試験期間（0～90日）のすべてのデータを使用した場合

したがって、最初の5時点のデータによる半減期の算出の方が実験と一致する。

以上より、標識キャプタンを使用した10時間の好氣的条件下を伴う嫌氣的条件下試験において、キャプタンは、に急速に分解した。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

[嫌氣的土壤における 推定代謝経路]

土壌吸着性

(物化資料No. 5)

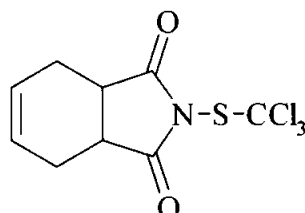
試験機関：

報告書作成年：1991年

被験物質： 純品（純度 ）

化学名； N-トリクロロメチルチオテトラヒドロフタルイミド

構造式；



試験土壌：

試料No.	12	14	15	17
OECD No.	3	3	2	2
採取場所	福島植防郡山	日植防研牛久	愛知農総試	岡山農試
土壌群名	細粒黄色土	褐色火山灰土壌	灰色台地土	中粗粒黄色土 大代統
土性	CL	SiCL	SCL	SCL
砂%	53.4	26.2	68.0	60.5
シルト%	22.8	50.9	14.5	17.5
粘土%	23.8	22.9	17.5	22.0
有機炭素含有率%	1.08	3.61	0.76	0.69
有機炭素測定法	アリソン式重量法	アリソン式重量法	アリソン式重量法	アリソン式重量法
pH (H <sub>2</sub> O)	7.6	7.7	7.1	6.7
pH (KCl)	6.7	6.9	6.0	5.5
陽イオン交換容量	13.5	21.4	7.9	8.7
磷酸吸収係数	540	2000	290	350
粘土鉱物の種類	カオリン鉱物 パーミキュライト	アロフェン パーミキュライト	カオリン鉱物 イライト	ロイヤイト
水分 (%)	2.4	11.1	1.7	2.0

試験方法： OECDガイドライン106による方法に準拠した。

<平衡化試験>

試験溶液： 被験物質を0.01 M塩化カルシウム溶液に溶解し、0.984 µg/mL溶液（試料No.12、14、15）、1.25 µg/mL（試料No. 17）を調製した。

試験操作： 試験土壌（風乾細土）5 gを遠沈管にいれ、純水5 mLを加え、室温で一夜放置した。試験溶液20 mLを加えて4、6、8、16、24時間振とう（25±1°C）し、遠心分離し、上清をヘキサン抽出し、ガスクロマトグラフィー（ECD）で定量し、水相の濃度を測定した。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

結 果： 結果の概要を次頁に示す。4時間の振とうで水相中の残存率は数%、16時間の振とうで一部の土壌は検出限界以下となり、残存率の変化量が10%以上でプラトー値は得られなかった。

以上の結果から、本試験条件下では時間経過と共に分解傾向を示していることが示唆され、正確な吸着等温係数Kを測定することは困難と考えられた。

#### 平衡化試験結果概要

試料No.	初期添加量 ( $\mu\text{g}$ )	振とう時間 (hr)	振とう後の水相中の残存率 (%)		
			実測値		平均値
12	19.68	4	1.8	1.8	1.8
		6	0.5	0.7	0.6
		8	0.4	0.3	0.4
		16	<0.1	<0.1	<0.1
		24	<0.1	<0.1	<0.1
14	19.68	4	2.5	2.7	2.6
		6	1.3	1.4	1.4
		8	0.6	0.8	0.7
		16	<0.1	<0.1	<0.1
		24	<0.1	<0.1	<0.1
15	19.68	4	3.6	3.8	3.7
		6	2.5	2.5	2.5
		8	1.7	2.0	1.8
		16	1.6	1.6	1.6
		24	1.5	1.5	1.5
17	25.00	4	31.0	29.6	30.3
		6	10.8	11.8	11.3
		8	2.0	1.7	1.8
		16	—	—	—
		24	—	—	—

—：測定せず。



#### 4. 水中動態に関する試験

キャプタンの加水分解

(資料No. ME-18)

試験機関：

報告書作成年：1989年

被験物質： キャプタン

化学名；N- (trichloromethylthio) cyclohex-4-ene-1,2-dicarboximide

放射化学的純度；

比活性；

試験溶媒： 以下組成の緩衝水溶液を用いた。

pH5；0.1N 水酸化ナトリウム + 0.1N フタル酸水素カリウム

pH7；0.1N 水酸化ナトリウム + 0.1N リン酸一カリウム

pH9；0.1N 水酸化ナトリウム + 0.1N 塩化カリウム中0.1N 酢酸

試験方法： それぞれpH 5及び7の緩衝水溶液にキャプタンを溶解し、最終濃度が2.15 mg/Lとなるように調製し、25°Cに保った。30秒間の超音波処理を行った後1 mLをLCで分析した。残りの試験溶液は25°Cのオープンに保管してドアを閉めて遮光した。0~18時間まで適宜採取してHPLCで分析した。また、同様に経時的に25 µL採取してLSCで放射活性を計測し、マスバランスを調べた。

pH 9の溶媒を使用した場合は、HPLCにpH 9の溶媒0.5 mL注入し、続いてキャプタンのアセトニトリル溶液2.0 µLを直接注入し、最後にpH 9溶媒を0.5 mL注入した。このとき、溶媒は用時調製して室温の影響を受けないようにした。0~11分まで適宜直接測定した。また、オープンでなく水浴で温度管理をした。

分解物等に対しては、標準品を準備し HPLCの保持時間及びHPLC/MSで同定した。

結 果：

推定半減期；

試験温度	pH 5	pH 7	pH 9
25°C	11.7時間	4.7時間	8.1分

数値は2反復の平均

半減期は擬一次式に基づいて算出

$C = C_0 e^{-kt}$ 、 $\ln C = \ln C_0 - kt$ 、 $T_{1/2} = -\ln 2/k = -0.693/k$

C：残留濃度、e：自然対数、 $C_0$ ：初期濃度、k：rate constant、t：時間

主要代謝物；下表の通り、

図1には各pHにおけるキャプタンの分解と分解物の生成を経時的に示した。

図2には推定の代謝経路を示した。

pH5

(回収放射能に対する%)

時間 (hr)	含有量 (%)			
	キャプタン			
試験①				
0.10	91.2			
3.45	74.7			
7.00	60.4			
10.50	49.0			
13.50	41.0			
18.18	31.0			
試験②				
0.12	90.8			
3.73	73.4			
7.03	60.4			
10.50	49.2			
13.50	41.2			
18.08	31.4			

pH7

(回収放射能に対する%)

時間 (hr)	含有量 (%)			
	キャプタン			
試験①				
0.07	87.6			
1.33	73.2			
3.15	56.5			
5.18	42.9			
7.23	31.6			
9.47	23.0			
試験②				
0.08	89.5			
2.02	66.1			
4.10	47.7			
6.28	33.9			
8.40	24.4			
11.17	15.8			

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

pH9

(回収放射能に対する%)

時間 (min)	含有量 (%)			
	キャプタン			
試験①				
0.33	77.2			
1.00	73.2			
3.00	62.3			
5.00	53.0			
7.00	45.1			
10.50	34.0			
試験②				
1.7	72.2			
3.5	61.2			
5.0	53.3			
7.5	42.3			

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

図1

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

図2. キャプタンの加水分解の推定代謝経路

キャプタンの水中光分解

(物化資料7)

試験機関：

[GLP]

報告書作成年：2001年

被験物質： キャプタン

化学名：N-(trichloromethylthio) cyclohex-4-ene-1,2-dicarboximide

純度：

試験水： 滅菌蒸留水及び滅菌河川水（新下総利根大橋付近の利根川より採取）

試験濃度： 1.5 mg/L（溶解補助剤として1%アセトニトリルを含有）

試験温度： 25±3℃

光源： キセノン光照射装置（波長300～400 nm、35.7 W/m<sup>2</sup>）

試験方法： 試験溶液約5 mLを石英試験管及び褐色ガラス製試験管（暗所対照用）に分注し、照射装置で試料に連続照射し、蒸留水は、0（照射直前）、1、3、6、12、24、36時間後に採取して分析した。河川水は、0（照射直前）、0.25、0.5、1、1.5、2、3時間後に採取し、分析した。分析は高速液体クロマトグラフによる。

試験結果： 結果を下表に示す。

(単位：mg/L)

試験溶液	試験条件	照射時間 (h)							半減期
		0	1	3	6	12	24	36	
滅菌蒸留水	照射区	1.47	1.36	1.22	0.98	0.68	0.40	0.20	12.7
	非照射区	—	1.36	1.18	1.03	0.73	0.33	0.23	13.0

初期濃度：1.5mg/L

半減期は擬一次式に基づいて算出

$$C = C_0 e^{-kt}, \ln C = \ln C_0 - kt, T_{1/2} = -\ln 2 / k = -0.693 / k$$

C：残留濃度、e：自然対数、C<sub>0</sub>：初期濃度、k：rate constant、t：時間

(単位：mg/L)

試験溶液	試験条件	照射時間 (h)							半減期
		0	0.25	0.5	1	1.5	2	3	
滅菌河川水	照射区	1.36	1.20	1.09	0.79	0.68	0.47	0.46	1.8
	非照射区	—	1.24	1.17	0.88	0.79	0.61	0.36	1.6

初期濃度：1.5mg/L

結論：

キャプタンの滅菌水溶液中での光分解

(資料No. ME-19)

試験機関：

[GLP対応]

報告書作成年：1986年

被験物質： キャプタン

化学名：N- (trichloromethylthio) cyclohex-4-ene-1,2-dicarboximide

放射化学的純度；

比活性；

供試溶媒： 無菌緩衝水溶液 (pH 5、25°C)

光源： UV光源 (320~380 nm、 $2 \times 10^3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ )

試験方法： 緩衝水溶液はNalgene Sterilization filter Units (type LS、0.2  $\mu\text{m}$ 膜フィルター) により滅菌した。無菌緩衝水溶液 (pH5) を500 mLメスフラスコに入れ、25°Cに保った。pHは先に行った加水分解試験 (pH5、7、9) において半減期の一番長いpHとして選択した。キャプタン/アセトニトリル溶液を加えて最終濃度を1  $\mu\text{g}/\text{L}$ とした。その後直ちに少量を採取しHPLC分析した。残りはUV光を当てた試験群とアルミホイルで遮光した対照群とに分け、1、2、3、6、24、48時間後にそれぞれサンプリングし分析した。48時間後にはキャプタンが98%分解していた。

結果： 結果を表1、図1及び図2に示す。

試験群のキャプタンの分解は対照群のキャプタンの分解とほぼ同じであり、半減期は約10時間であった。以上より、試験群の分解は光分解ではなく、加水分解によるものであると考えられた。

結論： 以上の結果より、本試験条件下でキャプタンは光分解しないと考えられる。

表1. 光分解データ

	時 間	HPLC カウント	0時間の カウントに 対する%	k	半減期 T <sub>1/2</sub> (時間)	k 値 のSD	相関係数 r
試 験 群	0	33362	100.0	0.07006	9.9	0.001609	-0.99895
	1	30947	92.8				
	2	28110	84.3				
	3	25669	76.9				
	6	20318	60.9				
	24	6103	18.3				
	48	680	2.0				
対 照 群	0	41703	100.0	0.06878	10.1	0.001556	-0.99898
	1	35685	85.6				
	2	34338	82.3				
	3	32179	77.2				
	6	26462	63.5				
	24	7646	18.3				
	48	1560	3.7				

$$C = C_0 e^{-kt}$$

$$\ln C = \ln C_0 - kt$$

$$T_{1/2} = -\ln 2/k = -0.693/k$$

C : 残留濃度、e : 自然対数、C<sub>0</sub> : 初期濃度、k : rate constant、t : 時間



図1. 試験群

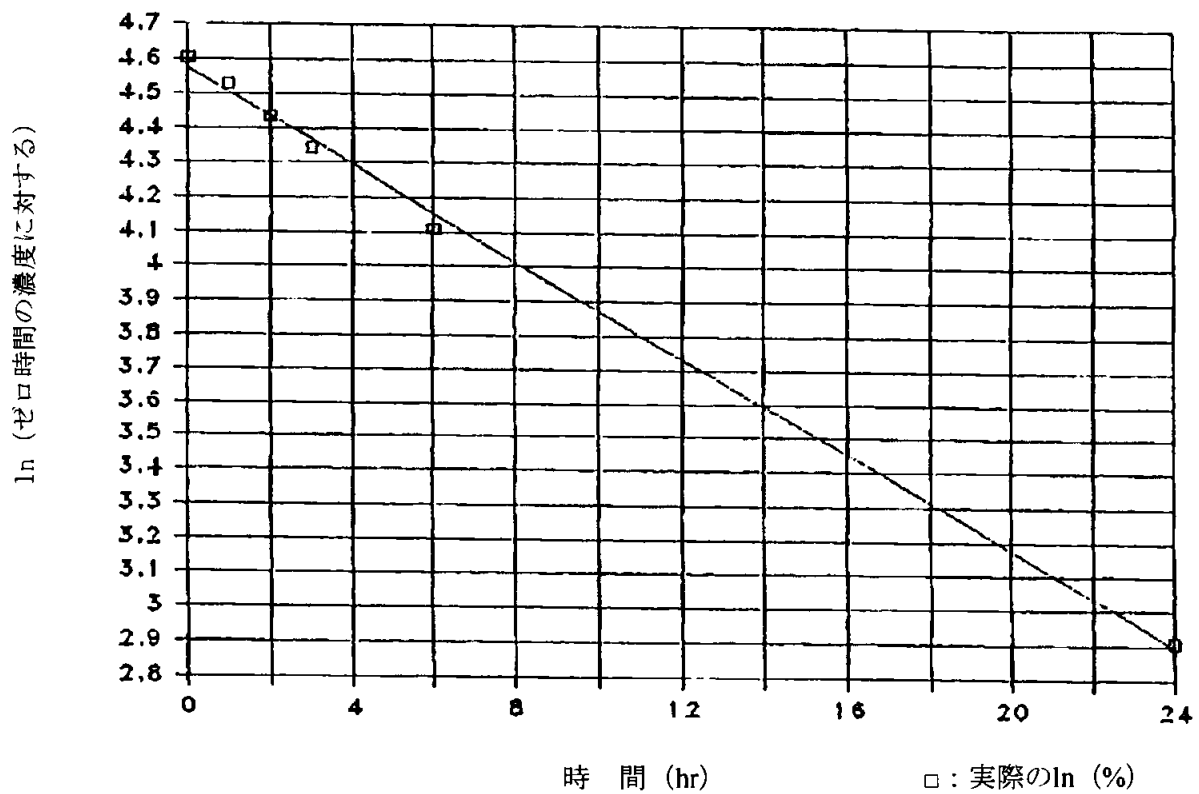
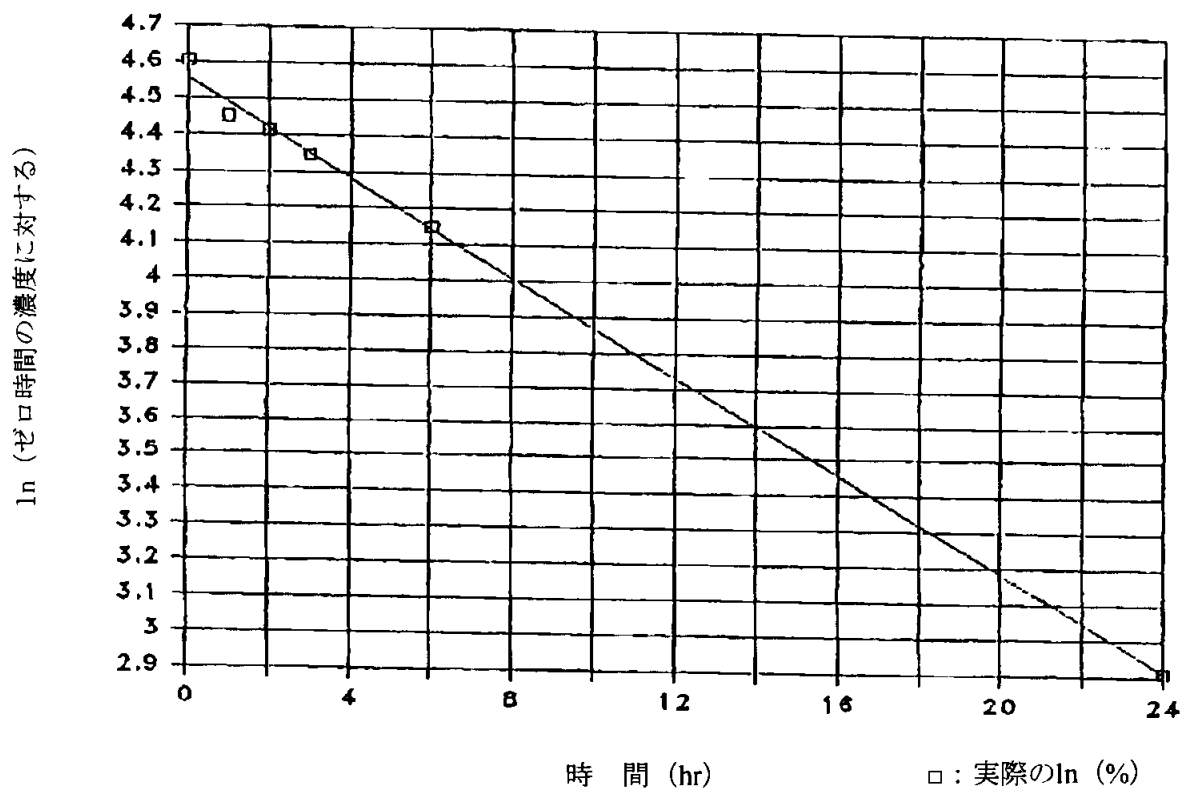


図2. 対照群



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

[代謝分解試験の総合考察]

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

[動植物及び土壌等における代謝分解経路]

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

代謝分解物

供試動植物等	試料等	A TRR% [ppm]																	備考
ラット	尿	ND																	資料ME-1
	呼気	ND																	
ラット	尿	ND																	資料ME-3
ラット 単回投与 10mg/kg	尿	雄	—																資料ME-13 -14、-15、-16
		雌	—																
	糞	雄	—																
		雌	—																
ラット 単回投与 500mg/kg	尿	雄	—																
		雌	—																
	糞	雄	—																
		雌	—																
ラット 反復投与 10mg/kg	尿	雄	—																
		雌	—																
	糞	雄	—																
		雌	—																
チキ	乳*	ND																	資料ME-4
	組織*	ND																	
	糞*	7.0~ 16.8																	
	尿*	ND																	

\*：抽出放射能を100とした場合における代謝物の割合を示した。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

供試動植物等	試料等	A TRR% [ppm]																		備考		
ウシ	脂肪	ND																		資料ME-7 -26		
	心	[0~ 0.02]																				
	腎	[0~ 0.01]																				
	肝	ND																				
	筋肉	[0~ 0.01]																				
	乳汁	—																				
ヒト	尿	ND																		資料ME-17		
リンゴ (第14日)	果汁	6.0																		資料ME-9		
	湿残渣	22.0																				
オレンジ (第14日)	果皮	0.4																				
	果汁	ND																				
	湿残渣	0.6																				
トマト	植物体	56.4 [127.6]																		資料ME-21		
	果実	16.0 [5.5]																				
レタス	葉	80.0 [49.7]																				
トマト	植物体	57.6 [92.7]																		資料ME-22		
	果実	21.8 [5.29]																				
レタス	葉	75.2 [52.2]																				

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はアリスタ ライフサイエンス株式会社にある。

供試動植物等	試料等	A TRR% [ppm]																		備考	
リンゴ	表面 洗浄液	45.6~ 74.7 [4.3~ 13.9]																		資料ME-23	
	果皮	1.2~ 6.6 [0.7~ 4.3]																			
	果肉	0.1~ 0.5 [0.02~ 0.03]																			
	茎葉部	48.1~ 83.1																			
好氣的土壤 (Oakly砂壤土)	7日後	0.94																		資料ME-11	
	244日後	**																			
嫌氣的土壤 (Oakly砂壤土)	7日後	ND																		資料ME-12	
	256日後	ND																			
加水分解	pH5	0.1hr	91.2																	資料ME-18	
		18.2hr	31.0																		
	pH7	0.07hr	87.6																		
		9.5hr	23.0																		
	pH9	0.3min	77.2																		
		10.5min	34.0																		

\*\* : 定量不可