

計概要は表 16 に示されている。

表 16 キャベツを用いた植物体内運命試験の試験設計概要

	処理標識体	処理時期	処理量	処理部位、方法	試料採取時期
葉面 処理区	[tet- ¹⁴ C]ジノテフラン 及び [gua- ¹⁴ C]ジノテフラン 等量混合物	4~5 葉期	50 µg ai/葉	第 3 葉 葉面塗布	処理 0、5、11、15 及び 19 日後
土壌 処理区		2~3 葉期	200 g ai/ha	土壌混和	処理 0、5、11、 15、20、28、35 及び 43 日後

キャベツ試料中の放射能分布は表 17 に示されている。

葉面処理区では、放射能回収率が処理 0 日の 93.6%TAR から処理 19 日後に 82.3%TAR に低下したことから、¹⁴CO₂ 等の揮発性成分の生成が考えられた。処理 19 日後の処理葉で、ジノテフランが 16.4 mg/kg (29.8%TRR)、PHP が 5.3 mg/kg (9.6%TRR)、BCDN が 5.6 mg/kg (10.2%TRR)、DN が 4.3 mg/kg (7.9%TRR) 検出された。また、UF、DN-3-OH 及び DN-2-OH が検出されたが、3 mg/kg 以下 (5.4%TRR 以下) であった。

土壌処理区では、処理 43 日後、39.8%TAR が植物体 (地上部及び根部) に吸収された。処理 43 日後の地上部では、ジノテフランが 0.38 mg/kg (24.0%TRR)、MNG が 0.42 mg/kg (26.5%TRR)、DN が 0.19 mg/kg (11.9%TRR)、UF が 0.11 mg/kg (7.26%TRR)、PHP、BCDN 及び DN-3-OH が 0.1 mg/kg 以下検出された。なお、地上部の代謝物として最も多かった MNG は、葉面散布では検出されていないことから土壌中で生成したものが吸収されたと考えられた。(参照 8)

表 17 キャベツ試料中放射能分布 (%TAR)

試験区	葉面処理		土壌処理	
	0 日	19 日	0 日	43 日
処理葉	93.6	81.4	/	/
地上部	—	0.75*	—	38.4
根部	—	0.14	—	1.41
土壌	/	/	105	39.0
合計	93.6	82.3	105	78.8

注) — : 検出されず 斜線 : 試料なし

* : 処理葉以外の地上部

(5) きゅうり

きゅうり (品種 : サガミハンシロ) を用いて、植物体内運命試験が実施された。

試験設計概要は表 18 に示されている。

表 18 きゅうりを用いた植物体内運命試験の試験設計概要

	処理標識体	処理時期	処理量	処理部位、方法	試料採取時期
葉面 処理区	[tet- ¹⁴ C]ジノテフラン 又は [gua- ¹⁴ C]ジノテフラン	3~4葉期	50 μg ai/葉	第3葉 葉面塗布	処理0、3、6、9 及び15**日後
土壌 処理区		1~2葉期	200 g ai/ha	土壌散布	処理0、3*、6、 10、14*、15**及 び20日後
果実 処理区		結実期	20 μg ai/ 果実	未熟果実 塗布	処理3、6*及び 7**日後

注) * : [tet-¹⁴C]ジノテフラン処理区のみ

** : [gua-¹⁴C]ジノテフラン処理区のみ

きゅうり試料中放射能分布は表 19 に示されている。

葉面処理では、処理後 9~15 日の処理葉で、ジノテフランが 15.1~30.1 mg/kg (59.9~67.4%TRR)、DN が 3.4~4.0 mg/kg (9.0~13.7%TRR)、抱合体を含む UF が合わせて 1.9~3.0 mg/kg (6.7~7.6%TRR) 検出された。その他、PHP、446-DO 及び BCDN が検出されたが、1.4 mg/kg 以下 (5.6%TRR 以下) であった。

土壌処理では、処理 20 日後の地上部で、ジノテフランが 0.61~0.85 mg/kg (37.3~55.6%TRR)、DN が 0.16~0.29 mg/kg (10.4~17.7%TRR)、抱合体を含む UF が合わせて 0.19 mg/kg (11.8~12.4%TRR)、446-DO (抱合体を含む) が 0.12~0.17 mg/kg (7.1~11.1%TRR) 検出された。

果実処理では、処理 7 日後の果実部で、ジノテフランが 0.1~0.5 mg/kg (91%TRR) 検出され、ほとんど代謝されないと考えられた。(参照 9)

表 19 きゅうり試料中放射能分布 (%TAR)

試験区	葉面処理			土壌処理		果実処理	
	T	G		T	G	T	G
標識体*							
処理後日数	9日	9日	15日	20日	20日	6日	7日
処理葉	81.3	91.8	86.3	/	/	/	/
地上部	5.98**	2.19**	2.87**	27.9	36.1	/	/
根部	0.53	0.33	0.53	0.23	0.62	/	/
土壌	/	/	/	67.8	56.6	/	/
果実	/	/	/	/	/	93.4	94.7
合計	87.8	94.4	89.7	96.0	93.2	93.4	94.7

注) - : 検出されず 斜線 : 試料なし

* : T=[tet-¹⁴C]ジノテフラン、G=[gua-¹⁴C]ジノテフラン

** : 処理葉以外の地上部

(6) さやいんげん

さやいんげん（品種：グリーントップ）を用いて、植物体内運命試験が実施された。試験設計概要は表 20 に示されている。

表 20 さやいんげんにおける植物体内運命試験の試験設計概要

標識体	[tet- ¹⁴ C] ジノテフラン 及び [gua- ¹⁴ C]ジノテフラン 等量混合物	[tet- ¹⁴ C]ジノテフラン又は[gua- ¹⁴ C]ジノテフラン			
	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
試験区分	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
処理方法	葉面塗布	土壌混和	葉面塗布	果実表面塗布	茎部注入
処理時期 (生育ステージ)	4 葉期	2~3 葉期	3 葉期	結実期	結実期
処理部位	第 3 葉	土壌	第 2 葉	未熟果実	実に近い 茎 2 箇所/株
検体採取日 (処理後日数)	0、5、10、15、20、27	0、6、15、22、 32、40、55	0~11 :揮発性成分 11:植物体	0、11、25	11、25
投与量	50 µg ai/葉	50 µg ai/ ビーカー	50 µg ai/葉	5 µg ai/果実	5 µg ai/茎 (10 µg ai/株)

さやいんげん試料中放射能分布は表 21 に、試験終了時のさやいんげん試料中代謝物は表 22 に示されている。

葉面処理試験 (⑫) では、処理葉にジノテフランが 15.1 mg/kg (21.2%TRR)、DN が 7.9 mg/kg(11.1%TRR)、抱合体を含む PHP が 8.0 mg/kg (11.3%TRR) 検出され、446-DO、UF 等が 6 mg/kg 以下 (1.03~7.22%TRR) 検出された。

土壌処理試験 (⑬) では、地上部にジノテフランが 0.04~0.09 mg/kg (2.7~8.3%TRR)、抱合体を含む PHP が 0.18~0.33 mg/kg (16.1~20.6% TRR)、MNG が 0.30 mg/kg(18.4%TRR : [gua-¹⁴C]ジノテフラン処理区のみ)、446-DO、MG、DN 等が 0.30 mg/kg 以下 (0.97~19.5%TRR) 検出された。

葉面処理試験 (⑭) は、揮発性成分捕集を目的に実施された。処理 11 日後における放射能回収率は 90~95%、¹⁴CO₂ が 0.1~0.2%TRR、その他の揮発性成分が 0.04~0.2%検出された。

可食部処理試験 (⑮) では、可食部 (豆+さや) にジノテフランが 0.97~1.1 mg/kg (67.4~79.1%TRR)、PHP 等が 0.1 mg/kg 以下 (<0.005~6.47%TRR) 検出された。

茎部注入処理試験 (⑯) では、可食部 (豆+さや) での放射能として、ジノテフランが 0.48~1.16 mg/kg (68.6~73.6%TRR)、PHP が 0.04~0.11 mg/kg (6.1~7.1%TRR)、UF 及び FNG 等が 0.06 mg/kg 以下 (1.42~7.06%TRR) 検出された。

(参照 10)

表 21 試験終了時のさやいんげん試料中放射能分布 (%TAR)

試験区	⑫	⑬		⑭		⑮		⑯	
標識体*	T+G	T	G	T	G	T	G	T	G
処理後日数**	27	55	55	11	11	25	25	25	25
豆	0.19	0.27	0.33	/	/	6.60	4.55	3.03	9.73
さや	1.21	1.22	1.36	/	/	60.6	72.2	43.6	32.0
処理葉	82.6	/	/	84.5	92.6	/	/	35.0	36.5
地上部	1.1***	12.9	22.9	2.96***	0.73***	/	/	/	/
根部	0.33	1.09	0.75	1.30	0.27	/	/	/	/
土壌	0.47	76.6	74.6	0.39	0.87	/	/	/	/
¹⁴ CO ₂	/	/	/	0.24	0.11	/	/	/	/
¹⁴ CO ₂ 以外の揮発成分	/	/	/	0.20	0.04	/	/	/	/

注) 斜線: 試料なし

*: T=[tet-¹⁴C]ジノテフラン、G=[gua-¹⁴C]ジノテフラン

** : 最終試料採取日 (試験終了日)

*** : 処理葉以外の地上部

(試験⑫では処理葉の脇葉 0.27%TAR+処理葉及び脇葉以外の地上部 0.33%TAR)

表 22 試験終了時のさやいんげん試料中代謝物

試験区		⑫	⑬		⑮		⑯	
標識体*		T+G	T	G	T	G	T	G
処理後日数**		27日	55日	55日	25日	25日	25日	25日
試料		処理葉	地上部	地上部	豆+さや	豆+さや	豆+さや	豆+さや
化合物合計	mg/kg	53.8	0.76	1.30	1.41	1.34	1.49	0.67
	%TRR	75.6	69.5	80.8	96.8	94.2	94.8	94.9
ジノテフラン	%TRR	21.2	8.27	2.72	79.1	67.4	73.6	68.6
MNG	%TRR	5.24	—	18.4	—	1.61	—	1.42
PHP***	%TRR	11.3	16.1	20.6	4.72	6.47	7.11	6.07
446-DO****	%TRR	7.22	19.5	16.5	3.17	3.64	3.60	3.96
UF	%TRR	3.77	6.63	3.22	3.88	4.89	4.09	7.06
FNG	%TRR	1.03	1.05	0.97	2.65	4.30	2.77	5.14
MG	%TRR	3.09	—	10.8	—	—	—	—
BCDN	%TRR	6.10	1.87	1.18	0.08	1.06	—	—
DN	%TRR	11.1	16.1	6.44	3.21	3.78	3.66	2.66
その他*****	%TRR	5.53	<0.005	<0.005	<0.005	1.07	—	—

注) — : 検出されず又は該当せず

*: T=[tet-¹⁴C]ジノテフラン、G=[gua-¹⁴C]ジノテフラン

** : 最終試料採取日 (試験終了日)

*** : PHP-glu を含む (試験⑫では更に UF-glu も含む)

**** : 446-DO-glu を含む

***** : DN-2-OH 及び DN-3-OH の合計

(7) いちご

いちご（品種：とよのか）を用いて、植物体内運命試験が実施された。試験設計概要は表 23 に示されている。

表 23 いちごを用いた植物体内運命試験の試験設計概要

	処理標識体	処理時期	処理量	処理部位、方法	試料採取時期
葉面 処理区	[tet- ¹⁴ C]ジノテフラン 又は	移植 4 週後	50 μg ai/葉	第 1 葉 葉面塗布	処理 0、8、20 及び 29 日後
可食部 処理区	[gua- ¹⁴ C]ジノテフラン	結実期	20 μg ai/ 果実	未熟果実 塗布	処理 0、8 及び 14 日後

いちご試料中放射能分布は表 24 に示されている。

葉面処理区では、放射能回収率が処理 0 日の 96.4~98.6%TAR から処理 29 日後に 86.4~87.6%TAR に低下したことから、¹⁴CO₂ 等の揮発性成分の生成が考えられた。処理 29 日後の処理葉で、ジノテフランが 20.2~24.2 mg/kg (42.4~45.7%TRR) 検出された他、UF、BCDN、DN 及び MG 等が検出されたが、いずれも単独で 4 mg/kg (8.4%TRR) 以下であった。処理 29 日後の果実では、ジノテフランが 0.02~0.04 mg/kg (21.3~40.0%TRR)、DN が 0.02~0.05 mg/kg (19.1~54.2%TRR) 存在した。

可食部処理区では、処理 14 日後の果実で、ジノテフランが 1.1~1.7 mg/kg (85.9~89.0%TRR) 検出された他、UF 及び DN 等が検出されたが、いずれも単独で 0.1 mg/kg 以下 (4.5%TRR 以下) であった。(参照 11)

表 24 いちご試料中放射能分布 (%TAR)

試験区	葉面処理		可食部処理	
	T	G	T	G
標識体*				
処理後日数	29 日	29 日	14 日	14 日
果実	1.0	0.7	95.2	98.2
処理葉	83.7	85.8		
その他地上部	1.3	1.0	0.6	0.2
根部	0.04	0.09	0.20	0.01
土壌	0.3	0.2		
合計	86.4	87.6	96.0	98.4

注) 斜線：試料なし

* : T=[tet-¹⁴C]ジノテフラン、G=[gua-¹⁴C]ジノテフラン

(8) かぶ

かぶ（品種：耐病ひかり）を用いて、植物体内運命試験が実施された。試験設計

概要は表 25 に示されている。

表 25 かぶを用いた植物体内運命試験の試験設計概要

	処理標識体	処理時期	処理量	処理部位、方法	試料採取時期
葉面 処理区	[tet- ¹⁴ C]ジノテフラン 又は	4～5葉期	50 μg ai/葉	第3葉 葉面塗布	処理0、10*、14* 及び20日後
土壌 処理区	[gua- ¹⁴ C]ジノテフラン	2～3葉期	20 g ai/ha	栽培土壌 土壌混和	処理0、6、10、15 及び30日後

注) * : [gua-¹⁴C]ジノテフラン処理区のみ

かぶ試料中放射能分布は表 26 に示されている。

葉面処理区では、放射能回収率が処理0日の95.1～95.3%TARから処理20日後に85.3～91.8%TARに低下したことから、¹⁴CO₂等の揮発性成分の生成が考えられた。処理20日後の処理葉で、ジノテフランが1.62～1.78 mg/kg (12.2～12.8%TRR)、DNが3.22～3.36 mg/kg (23.1～25.3%TRR) 検出された。また、PHP (遊離体及び抱合体)、446-DO (遊離体及び抱合体) 及びUFが検出されたが、1.3 mg/kg以下 (8.5%TRR以下) であった。処理20日後の主根部で検出された放射能は0.02 mg/kgでその大部分 (42.7～47.6%TRR) がDNであった。

土壌処理では、処理30日後の主根部で、ジノテフランが0.02 mg/kg (35.8%TRR)、DNが0.02 mg/kg (35.3%TRR)、MNGが0.01 mg/kg (18.0%TRR) 検出された。UFも検出されたが、0.005 mg/kg未満 (3.14%TRR) であった。処理30日後の地上部では、ジノテフランは0.48 mg/kg (8.15%TRR) であった。主要代謝物はDNで、1.83 mg/kg (30.9%TRR) であった。(参照12)

表 26 かぶ試料中放射能分布 (%TAR)

試験区	葉面処理		土壌処理
	T	G	G
標識体*			
処理後日数	20日	20日	30日
主根部	2.4	2.9	1.8
処理葉	81.4	86.0	
地上部	1.2**	2.4**	48.6
細根部	0.1	0.1	0.6
土壌	0.3	0.4	41.5
合計	85.3	91.8	92.4

注) 斜線 : 試料なし

* : T=[tet-¹⁴C]ジノテフラン、G=[gua-¹⁴C]ジノテフラン

** : 処理葉以外の地上部

(9) みかん

みかん (品種 : 青島) を用いて、植物体内運命試験が実施された。試験設計概要

は表 27 に示されている。

表 27 みかんを用いた植物体内運命試験の試験設計概要

	処理標識体	処理量	処理部位、方法	試料採取時期
葉面 処理区	[tet- ¹⁴ C]ジノテフラン及び [gua- ¹⁴ C]ジノテフランの 等量混合物	50 μg ai/葉	枝先端部より 3 枚 目の葉 葉面処理	処理 0、7、14、21、 37 及び 60 日後
可食部 処理区	[tet- ¹⁴ C]ジノテフラン 又は [gua- ¹⁴ C]ジノテフラン	20 μg ai/実	未熟果実 塗布	処理 0、3、6、12 及 び 16 週後

みかん試料中放射能分布は表 28 に示されている。

葉面処理区では、放射能回収率が処理 0 日の 103%TAR であったが処理 60 日後に 84.2%TAR に低下したことから、¹⁴CO₂等の揮発性成分の生成が考えられた。処理 60 日後の処理葉で、ジノテフランが 10.6 mg/kg (23.4%TRR) 検出された他、MNG、PHP (抱合体を含む)、446-DO (抱合体を含む) 及び DN 等が検出されたが、いずれも 4.2 mg/kg 以下 (9.2%TRR) 以下であった。

可食部処理区では、処理 16 週後の果実で、ジノテフランが 0.05~0.07 mg/kg (43.6~44.3%)、446-DO (抱合体を含む) が 0.01~0.02 mg/kg (7.73~12.6%TRR) 検出された他、MNG 及び FNG 等が検出されたが、いずれも 0.01 mg/kg 以下 (7.3%TRR 以下) であった。(参照 13)

表 28 みかん試料中放射能分布 (%TAR)

試験区	葉面処理	可食部処理	
	T+G	T	G
標識体*	T+G	T	G
処理後日数	60 日	16 週	16 週
処理葉	83.6		
周辺葉**	0.6	2.5	5.0
果実部			86.5
合計	84.2	89.2	

注) 斜線：試料なし

*：T=[tet-¹⁴C]ジノテフラン、G=[gua-¹⁴C]ジノテフラン

**：葉面処理区では処理葉の周辺の葉、可食部処理区では処理果実周辺の葉

(10) なし

結実期のなし (品種：幸水) に、[tet-¹⁴C]ジノテフラン又は[gua-¹⁴C]ジノテフランを、20 μg ai/果実で未熟果実に塗布し、処理 0、4、9 及び 12 週後に検体を採取し、植物体内運命試験が実施された。

処理 12 週後の放射能分布は、表面洗浄液中に 9~15%TAR、果皮で 34~

36%TAR、果肉で 34~36%TAR であり、放射能は果実表面から果皮及び果肉に移行していると考えられた。他に $^{14}\text{CO}_2$ 等の揮発性成分の生成が考えられた。

処理 12 週後の果実部では、ジノテフランが 0.03 mg/kg (23.1~32.3%TRR) 検出された。代謝物は、PHP (抱合体を含む) が 0.01~0.02 mg/kg (12.0~13.9%TRR)、MNG が 0.01 mg/kg (10.3%TRR)、446-DO (抱合体を含む) が 0.01 mg/kg (5.2~11.4%TRR) 検出された他、UF 及び DN 等が検出されたが、いずれも 0.01 mg/kg 以下 (6.6%TRR 以下) であった。(参照 14)

(11) りんご①

りんご (品種: 王林) に、 $[\text{tet-}^{14}\text{C}]$ ジノテフラン又は $[\text{gua-}^{14}\text{C}]$ ジノテフランを 50 $\mu\text{g ai/葉}$ で枝の先端より 3 枚目の葉に葉面塗布し、処理 0、5、11、15、20、30、40 及び 55 日後に検体を採取して、植物体内運命試験が実施された。

処理 55 日後の放射能分布は、処理葉で 83~84%TAR、周辺葉で 1.1~1.2%TAR であり、その他に $^{14}\text{CO}_2$ 等の揮発性成分の生成が考えられた。

処理 55 日後の処理葉では、ジノテフランが 11.1~21.0 mg/kg (27.9~30.8%TRR) 検出された。代謝物は、446-DO (抱合体を含む) が 7.7~9.4 mg/kg (11.4~23.6%TRR)、PHP (抱合体を含む) が 0.89~4.9 mg/kg (2.2~7.2%TRR)、UF が 2.4~3.6 mg/kg (3.6~9.0%TRR)、DN が 3.7~5.4 mg/kg (8.0~9.4%TRR) 検出された。(参照 15)

(12) りんご②

りんご (品種: Granny Smith) に、 $[\text{tet-}^{14}\text{C}]$ ジノテフラン及び $[\text{gua-}^{14}\text{C}]$ ジノテフランの等量混合物を 200 又は 2,000 g ai/ha でりんご樹の一部に噴霧処理し、処理 21 日後に検体を採取して、植物体内運命試験が実施された。

りんご試料中放射能分布は表 29 に、果実試料中代謝物分布は表 30 に示されている。果実全体でジノテフランが 28.8~32.9%TRR 存在し、主要代謝物は PHP、UF 及び DN であった。(参照 136)

表 29 りんご試料中放射能分布

処理量		200 g ai/ha		2,000 g ai/ha	
		mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR
葉	総残留放射能	10.8		118	
	果実				
	総残留放射能	0.153	100	1.92	100
	表面洗液	0.106	69.1	1.19	62.1
	果汁	0.033	21.3	0.53	27.5
	搾りかす	0.015	9.5	0.20	10.4

注) 斜線: データなし

表 30 果実試料中代謝物分布

処理量		200 g ai/ha				2,000 g ai/ha			
試料		表面洗液	果汁	搾りかす	合計	表面洗液	果汁	搾りかす	合計
化合物合計	mg/kg	0.106	0.033	0.015	0.153	1.19	0.53	0.20	1.92
	%TRR	69.2	21.3	9.5	100	62.1	27.5	10.4	100
ジノテフラン	%TRR	24.6	3.1	1.0	28.8	27.9	3.8	1.2	32.9
NG	%TRR	1.2	0.4	0.1	1.7	0.6	0.8	0.2	1.6
MNG	%TRR	1.3	0.4	0.1	1.9	0.5	1.0	0.3	1.7
PHP*	%TRR	7.0	5.2	1.3	13.5	5.7	5.8	1.7	13.2
446-DO	%TRR	—	1.2	0.3	1.5	—	2.1	0.6	2.7
UF	%TRR	14.5	4.4	1.1	20.0	14.9	4.7	1.4	20.9
BCDN	%TRR	3.0	—	0.2	3.2	2.5	—	0.1	2.6
DN	%TRR	9.0	1.0	0.4	10.4	6.1	0.6	0.3	6.9
UF-DO	%TRR	—	2.1	0.4	2.5	—	3.0	0.7	3.6
FNG	%TRR	—	1.0	0.2	1.2	—	1.2	0.3	1.5
その他**	%TRR	8.5	2.6	0.9	11.9	3.9	4.7	1.3	9.9
未抽出残渣	%TRR	—	—	3.4	3.4	—	—	2.4	2.4

注) — : 検出されず又は該当せず

* : PHP 及び PHP-OH の合計

** : 未同定代謝物と極性代謝物群の合計

(13) レタス

播種 8 週後のレタス (品種 : Nevada Green) に、[tet-¹⁴C]ジノテフラン及び [gua-¹⁴C]ジノテフランの等量混合物 (水溶剤に調製) を 150 又は 1,500 g ai/ha でレタス全体に噴霧処理し、処理 14 日後に検体を採取して、植物体内運命試験が実施された。

レタス試料 (地上部全体) 中放射能分布及び代謝物は表 31 に示されている。ジノテフランが 61.6~64.7%TRR 存在した。代謝物で 10%TRR を超えるものはなかった。(参照 137)

表 31 レタス試料中放射能分布及び代謝物

処理量	150 g ai/ha		1,500 g ai/ha	
	地上部全体		地上部全体	
試料	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR
総残留放射能	1.79	100	10.6	100
抽出物	1.75	97.6	10.4	98.0
ジノテフラン	1.10	61.6	6.86	64.7

NG	0.02	1.1	0.05	0.5
MNG	0.05	2.6	0.15	1.5
PHP*	0.09	5.1	0.54	5.1
446-DO	0.05	3.0	0.38	3.6
UF	0.07	3.8	0.43	4.1
DN-OH	0.02	1.0	0.13	1.2
BCDN	0.04	2.4	0.28	2.7
DN	0.09	5.0	0.41	3.9
その他**	0.22	12.0	1.15	10.8
未抽出残渣	0.04	2.4	0.22	2.1

注) * : PHP 及び PHP-OH の合計

** : 未同定代謝物と極性代謝物群の合計

(14) ばれいしょ

植付け 50 日後（開花直前）のばれいしょ（品種：Nicola）に、[tet-¹⁴C]ジノテフラン及び[gua-¹⁴C]ジノテフランの等量混合物（水溶剤に調製）を 100、200 又は 1,000 g ai/ha で土壌処理し、処理 54 及び 75 日後（1,000 g ai/ha 処理区は処理 75 日のみ）に検体を採取して、植物体内運命試験が実施された。

処理 75 日後のばれいしょ試料中放射能分布は表 32 に、塊茎試料中代謝物は表 33 に示されている。極性代謝物群には、微量の NG 及び少なくとも 6 種類の成分が存在することが確認された。（参照 138）

表 32 処理 75 日後のばれいしょ試料中放射能分布

処理量	100 g ai/ha		200 g ai/ha		1,000 g ai/ha	
	mg/kg	%TAR	mg/kg	%TAR	mg/kg	%TAR
茎葉	1.05	4.2	0.66	3.0	3.01	1.7
塊茎全体	0.007	0.4	0.013	0.4	0.078	0.4
果皮	0.010	0.1	0.023	0.1	0.158	0.1
果肉	0.009	0.4	0.015	0.4	0.098	0.4

表 33 処理 75 日後の塊茎試料中代謝物分布

処理量	100 g ai/ha		200 g ai/ha		1,000 g ai/ha	
	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR
総残留放射能	0.007	100	0.013	100	0.08	100
抽出物	0.007	94.5	0.013	94.9	0.078	96.4
ジノテフラン	0.001	13.0	0.002	14.5	0.009	10.8
MNG	—	—	0.003	20.7	0.008	9.4
PHP	0.001	6.9	0.001	6.9	0.005	5.8
446-DO	—	—	0.001	3.9	0.004	5.0
UF	<0.001	3.5	0.001	7.0	0.005	6.7
FNG	<0.001	2.1	0.001	4.4	0.006	8.0
極性代謝物群	0.005	69.0	0.005	37.5	0.041	50.7
未抽出残渣	<0.001	5.5	0.001	5.2	0.003	3.6

注) — : 検出されず

(15) なたね

播種 214 日後（開花前）のなたね（品種：Express）に、[tet-¹⁴C]ジノテフラン及び[gua-¹⁴C]ジノテフランの等量混合物（水溶剤に調製）を 100、200 又は 1,000 g ai/ha で茎葉散布し、100 及び 200 g ai/ha 処理区は処理 70 日後、1,000 g ai/ha 処理区は処理 65 日後に検体を採取して、植物体内運命試験が実施された。

なたね試料中放射能分布は表 34 に、種子試料中放射能分布は表 35 に示されている。

茎葉及び根においては、いずれの処理区でもジノテフランが 10.6～18.4TRR 存在した。茎葉では DN が 13.2～17.4%TRR、MG が 4.9～11.5%TRR 検出された。他は、1,000 g ai/ha 処理区でのみ UF (8.7%TRR) 及び BCDN (2.7%TRR) が検出された。根では、1,000 g ai/ha 処理区で DN が 6.7%TRR 検出されたが、それ以外に同定された代謝物はなかった。（参照 139）

表 34 なたね試料中放射能分布

処理量	100 g ai/ha		200 g ai/ha		1,000 g ai/ha	
処理後日数	70 日		70 日		65 日	
	mg/kg	%TAR	mg/kg	%TAR	mg/kg	%TAR
種子	0.06	0.1	0.13	0.2	0.70	0.1
茎葉	0.26	4.0	0.65	5.3	2.35	3.3
根	0.10	0.4	0.14	0.3	1.08	0.2
合計	0.21	4.5	0.49	5.8	2.07	3.5

表 35 種子試料中代謝物分布

処理量	100 g ai/ha		200 g ai/ha		1,000 g ai/ha	
処理後日数	70 日		70 日		65 日	
	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR
総残留放射能	0.06	100	0.13	100	0.70	100
抽出物	0.04	75.8	0.10	74.8	0.57	81.9
ジノテフラン	0.006	14.8	0.016	18.7	0.095	18.0
MNG	0.005	12.4	0.004	4.8	0.071	13.4
PHP	0.003	6.8	0.006	7.0	0.025	4.7
UF	<0.001	1.0	0.001	2.1	0.006	1.4
FNG	<0.001	1.9	0.003	3.8	0.004	0.8
MG	<0.001	1.1	—	—	0.004	2.3
BCDN	0.001	2.4	0.001	1.1	0.002	0.4
DN	—	—	0.001	0.8	0.038	5.7
その他*	/	35.4	/	36.4	/	35.2
未抽出残渣	0.01	24.2	0.03	25.2	0.13	18.1

注) — : 検出されず 斜線 : 算出せず

* : 未同定代謝物及び非分析放射能の合計

植物におけるジノテフランの主要代謝経路は、ニトロ基の脱離による DN の生成、テトラヒドロフラン環の水酸化と開環による DN-OH 及び 446-DO の生成、分子内環化による BCDN 及び PHP の生成、ニトロイミノ基の加水分解による UF の生成、グアニジン部とテトラヒドロフラン部の開裂による MNG の生成であり、代謝物 (UF、PHP あるいは 446-DO) の糖抱合体の生成、さらに代謝を受け CO₂ 及びその他の揮発性成分にまで分解されると考えられた。

(16) きゅうり及びさやいんげん (DN)

きゅうり (品種 : サガミハンシロ) 及びさやいんげん (品種 : グリーントップ)

に ^{14}C -DN を処理し、植物体内運命試験が実施された。試験設計概要は表 36 に示されている。

表 36 きゅうり及びさやいんげんを用いた植物体内運命試験の試験設計概要

	処理標識体	処理時期	処理量	処理部位、方法	試料採取時期
土壌 処理区	^{14}C -DN	2~3 葉期	20 g ai/ha	きゅうり及びさやいんげん 土壌処理	処理 21 日後
葉面 処理区		2~3 葉期	50 μg ai/葉	きゅうり及びさやいんげん 葉面塗布	処理 21 日後
茎部注入 処理区		2~3 葉期	50 μg ai/茎	きゅうり 茎部注入	処理 14 日後

各処理区における試験終了時の放射能回収率は、土壌処理区で 81.6~83.9%TAR、他の処理区で 89.1~95.1%TAR であった。土壌処理区では他の処理区より放射能回収率が低かったことから、 $^{14}\text{CO}_2$ 等の揮発性成分が生成していると考えられた。

土壌処理区では、処理した DN はほとんど植物に吸収されず（植物から検出された放射能は 0.59~1.15%TAR）、また葉面処理区や茎部注入処理区では、DN は大半（66.4~91.9%TAR）が処理部位にとどまった。

葉面処理区及び茎部注入区のきゅうり及びさやいんげんにおいては、DN が 89.5~96.9%TRR 存在し、代謝物については微量で同定には至らなかった。DN の植物体での代謝は緩慢であるものと考えられた。（参照 16）

(17) きゅうり (UF)

1~2 葉期のきゅうり（品種：サガミハンシロ）の第 1 葉に、 $50 \mu\text{g}$ /葉で ^{14}C -UF を葉面処理し、22 日後まで検体を採取して、代謝物 UF の植物体内運命試験が実施された。

処理 22 日後の放射能回収率は 78.1%TAR であり、揮発性成分として $^{14}\text{CO}_2$ が 1.1%TAR 生成していた。処理葉について分析したところ、UF が 13.2 mg/kg（33.1%TRR）、UF-DM 及び UF の抱合体が合計で 21.0 mg/kg（52.5%TRR）検出された。

UF はメチル基の脱離などの代謝を受けるものと考えられた。（参照 17）

(18) きゅうり (MNG)

2 葉期のきゅうり（品種：サガミハンシロ）の栽培土壌に、 ^{14}C -MNG を乾土あたり 0.25 mg/kg で土壌混和し、3 週間後に検体を採取して、代謝物 MNG の植物体内運命試験が実施された。

3 週間後の放射能回収率は 89%TAR であり、地上部で 29%TAR、根部で 0.3%TAR が検出された。地上部について分析したところ、MNG が 0.98 mg/kg

(65.5%TRR)、MG が 0.33 mg/kg (21.9%TRR) 及び NG が 0.04 mg/kg (2.83%TRR) 検出された。MNG はニトロ基及びメチル基の脱離などの代謝を受けるものと考えられた。(参照 18)

(19) さやいんげん (PHP 及び 446-DO)

3~4 葉期のさやいんげん (品種: グリーントップ) の第 3 葉に、非標識の代謝物 PHP 又は 446-DO を 50 µg/葉で葉面塗布し、処理葉を 2 週間後に採取して、PHP 及び 446-DO の代謝物同定試験が実施された。

PHP の代謝物として 446-DO、DN-2-OH 及び BCDN が検出され、446-DO の代謝物として PHP、MG、DN-2-OH 及び BCDN が検出された。(参照 19)

3. 土壤中運命試験

(1) 好氣的土壤中運命試験

[tet-¹⁴C]ジノテフラン又は[gua-¹⁴C]ジノテフランを、2 種類の埴壤土 (茨城、高知) 及び軽埴土 (大阪) に乾土あたり 1 mg/kg の濃度で混和し、好氣的条件下、25°C で、16 週間 (大阪土壌のみ 20 週間) 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。

ジノテフランの推定半減期は茨城土壌で 5~6 週、高知土壌で 6 週、大阪土壌で 10~11 週と算出された。

試験終了時 (試験開始 16 週後) に、3 種類の土壌の両標識体添加区の土壌抽出物中に、ジノテフランが 12.3~39.8% TAR、分解物 UF (FNG を含む) が 0.26~0.60% TAR 検出された。[tet-¹⁴C]ジノテフラン添加区では UF 以外の分解物は検出されなかった。[gua-¹⁴C]ジノテフラン添加区では、NG が 8.8~17.1% TAR、MNG が 11.7~15.0% TAR 検出された。

試験終了時までには、茨城及び高知土壌では、[tet-¹⁴C]ジノテフラン処理区で 55.9~62.2% TAR、[gua-¹⁴C]ジノテフラン処理区で 25.6~28.5% TAR の ¹⁴CO₂ が生成された。大阪土壌では揮発性成分の捕集は行われなかった。

茨城土壌の 16 週後の抽出残渣は、18.6~22.6% TAR であり、50~60% TRR がフルボ酸、フミン酸及びフミンの土壌有機物に取り込まれた。これら未抽出残渣放射能(RRR)の 33.4~49.2% が塩酸で抽出され、ジノテフランが 7.1~9.1% RRR、未同定分解物の UK1、NG、MNG 及び UF+FNG がそれぞれ 9.2~11.4、8.6、4.0、0.05% 未満~1.5% RRR 検出された。

また、滅菌茨城土壌を用いてジノテフランの分解試験を行ったところ、試験終了時にジノテフランは 97.8~98.9% TAR 存在し、ほとんど分解が進まなかったため、ジノテフランの好氣的条件での土壌分解には微生物が関与しているものと考えられた。

ジノテフランの好氣的土壌における分解経路は、テトラヒドロフラン部とグアニジン部の開裂による MNG の生成、MNG のメチル基の脱離による NG の生成及び

ニトロイミノ基の加水分解による UF の生成等であり、これらの分解物はさらなる分解を受けて CO₂ まで分解されるものと考えられた。(参照 20)

(2) 好氣的湛水土壤中運命試験

[tet-¹⁴C]ジノテフラン又は[gua-¹⁴C]ジノテフランを、軽埴土(青森)、砂質壤土(千葉)及び壤土(三重)に乾土あたり 0.4 mg/kg の濃度で混和し、湛水深 2~4cm として、好氣的条件下、25°C、16 週間インキュベーションする好氣的湛水土壤中運命試験が実施された。

ジノテフランの推定半減期は各土壤で 4~5 週と算出された。全試験土壤において、土壤抽出性放射エネルギーは経時的に減少し、試験終了時は 19.4~35.1% TAR であった。これに伴い未抽出残渣中の放射エネルギーは増加して、試験終了時には 50.2~66.7% TAR が未抽出残渣に移行した。

試験終了時の抽出性放射能において、ジノテフランが 3.8~7.7% TAR、分解物として DN が 12.7~25.7% TAR、UF が 1.0~1.8% TAR 検出された。¹⁴CO₂ は 6.2~11.1% TAR (三重土壤以外) 生成された。16 週後の軽埴土壤における未抽出残渣中の放射能については 83.1~75.8% TAR が塩酸で抽出され、その大半が DN であった。腐植に約 20% TAR が取り込まれていた。

また、滅菌千葉土壤を用いて[gua-¹⁴C]ジノテフランを添加して試験が実施されたが、ジノテフランはほとんど分解が進まなかったため(試験終了時に 94.8% TAR 存在)、ジノテフランの好氣的条件下での土壤分解には微生物が関与しているものと考えられる。

ジノテフランの好氣的湛水土壤における分解経路は、脱ニトロ化、ニトロイミノ基の加水分解等であり、これらの分解物はさらなる分解を受けて CO₂ まで分解されるものと考えられた。(参照 21)

(3) 嫌氣的土壤中運命試験

[gua-¹⁴C]ジノテフランを、埴壤土(茨城)に乾土あたり 0.4 mg/kg の濃度で混和し、嫌氣条件下、26°C で 26 週間インキュベーションして、嫌氣的土壤中運命試験が実施された。

ジノテフランの推定半減期は約 9 週と算出された。

土壤抽出性放射エネルギーが経時的に減少するのに伴い、未抽出残渣における放射エネルギーは増加した。試験終了時(添加 26 週後)の抽出性放射エネルギー及び未抽出残渣における放射エネルギーは、それぞれ 49.4 及び 49.3% TAR であった。¹⁴CO₂ は同時点で 1.2% TAR 発生した。また、試験終了時には、ジノテフランが 17.8% TAR、分解物として DN が 27.3% TAR、UF が 4.2% TAR 検出された。

試験開始 16 週後の試料の未抽出残渣には放射エネルギーが 43.2% TAR が存在し、その塩酸抽出液中に 81% RRR が検出され、そのほとんどが DN であった。

ジノテフランの嫌氣的土壤における分解経路は、脱ニトロ化、ニトロイミノ基の

加水分解等であるものと考えられた。(参照 22)

(4) 好氣的土壤及び好氣的湛水土壤中運命試験 (DN)

¹⁴C-DN を軽埴土 (青森) に乾土あたり 1 mg/kg の濃度で混和し、湛水土壤では湛水深 2 cm として、25°C で 16 週間インキュベートする好氣的土壤及び好氣的湛水土壤中運命試験が実施された。

好氣的土壤では、試験終了時に DN が 58% TAR 存在し、DN の推定半減期は 16 週以上と推定された。好氣的湛水土壤では推定半減期は約 6 週と算出された。

各試料中の主要成分は DN であった。分解物は微量検出されたが、同定できなかった。試験終了時までには、¹⁴CO₂ は好氣的土壤で 6% TAR、好氣的湛水土壤で 15% TAR 生成された。(参照 23)

(5) 好氣的土壤及び好氣的湛水土壤中運命試験 (UF)

¹⁴C-UF を埴壤土 (茨城) に乾土あたり 1 mg/kg の濃度で混和して、25°C で 4 週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。また、¹⁴C-UF を砂壤土 (千葉) に乾土あたり 0.4 mg/kg で添加して、湛水深 2 cm とし、25°C で 15 週間インキュベートする好氣的湛水土壤中運命試験が実施された。

UF の推定半減期は、好氣的土壤で約 7 日、好氣的湛水土壤では 16 週と算出された。

好氣的湛水土壤を用いた土壤中運命試験では、試験終了時に UF (53.0% TAR) 及び UF-DM (2.1% TAR) が検出された。¹⁴CO₂ は好氣的土壤で試験終了時に 71% TAR、好氣的湛水土壤で試験終了時に 26% TAR 生成された。(参照 24)

(6) 好氣的土壤及び嫌氣的湛水土壤中運命試験 (MNG)

¹⁴C-MNG を埴壤土 (茨城) に乾土あたり 1 mg/kg の濃度で混和して、好氣的条件下、25°C で 16 週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。また、¹⁴C-MNG を埴壤土 (茨城) に乾土あたり 0.32 mg/kg の濃度で混和して、湛水深 2 cm とし、嫌氣的条件下、26°C で 12 週間インキュベートする嫌氣的土壤中運命試験が実施された。

MNG の推定半減期は、好氣的土壤で約 11 週、嫌氣的土壤で約 3 週と算出された。

各試料中の主要成分は、好氣的土壤では MNG (試験開始時の 97.7% TAR から試験終了時に 36.2% TAR に減少) 及び NG (試験終了時に最大値 16.8% TAR) であった。嫌氣的土壤では MNG (試験開始時の 95.2% TAR から試験終了時に 4.9% TAR に減少) 及び MG (試験 2 週に最大 1.19% TAR、試験終了時に 0.08% TAR) であった。¹⁴CO₂ は好氣的土壤で試験終了時までには 27.4% TAR、嫌氣的土壤で試験終了時までには 47.7% TAR 生成された。(参照 25)

(7) 好氣的土壤及び嫌氣的土壤中運命試験 (NG)

^{14}C -NG を埴壤土（茨城）に乾土あたり 0.8 mg/kg の濃度で混和して、好氣的条件下、26°C で 20 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。また、 ^{14}C -NG を埴壤土（茨城）に乾土あたり 0.8 mg/kg の濃度で混和して、湛水深 2cm とし、嫌氣的条件下、26°C で 42 日間インキュベートする嫌氣的土壤中運命試験が実施された。

NG の推定半減期は好氣的土壤で約 3 日、嫌氣的土壤で約 8 日と算出された。

各試料中の主要成分は、好氣的土壤、嫌氣的土壤とも NG であり、試験開始時に 75.2~88.6% TAR 存在したが、試験終了時に好氣的土壤で 0.7% TAR、嫌氣的土壤で 1.31% TAR であった。 $^{14}\text{CO}_2$ は、試験終了時まで好氣的土壤で 74.1% TAR、嫌氣的土壤で 41.0% TAR 生成された。（参照 26）

（8）土壤吸脱着試験

ジノテフランの土壤吸着試験が、4 種類の国内土壤 [軽埴土（茨城及び高知）、重埴土（茨城）及びシルト質埴壤土（宮崎）] を用いて実施された。吸着係数 K は 0.38 ~ 1.12、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 23.3~33.6 であったが、いずれの土壤においても 25% 以上の吸着が認められなかったため、Freundlich の吸着係数 K_{ads} は算出されなかった。

DN の土壤吸脱着試験が、5 種類の外国土壤 [埴土（スイス）、砂質壤土（ドイツ及び米国）、壤土（米国）及び埴壤土（米国）] を用いて実施された。Freundlich の吸着係数 K_{ads} は 2.07~72.6、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 58~2,500 であった。Freundlich の脱着係数 K^{des} は 3.04~90.8、有機炭素含有率により補正した脱着係数 K^{des}_{oc} は 84~3,130 であった。

MNG の土壤吸脱着試験が、5 種類の外国土壤 [壤質砂土（ドイツ）、シルト質壤土（フランス）、壤土（米国）、砂質壤土（米国）及び埴壤土（米国）] を用いて実施された。Freundlich の吸着係数 K_{ads} は 0.16~0.75、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 8~31 であった。Freundlich の脱着係数 K^{des} は 0.27~0.80、有機炭素含有率により補正した脱着係数 K^{des}_{oc} は 12~28 であった。吸着係数と脱着係数が同一の範囲にあるため、MNG の吸着は可逆的であると考えられた。（参照 27~29）

（9）カラムリーチング試験

[tet- ^{14}C]ジノテフラン又は[gua- ^{14}C]ジノテフランを、砂質壤土（千葉）又は埴壤土（茨城、高知）20 g に乾土あたり 5.9 mg/kg の濃度で添加し、カラム（内径 5 cm）に充填した同種類の土壤層（30 cm 長）の上部に充填した。このカラム上部から灌水液（0.01 M 塩化カルシウム水溶液）を 4 日間連続流下して、カラムリーチング試験が実施された。

放射能回収率は 96~99% TAR であり、57~77% TAR が溶出液から検出された。土壤層中では、上部から 25~30 cm に最も放射能が多かった（6.7~16.4% TAR）。

溶出液中及び土壌層中の主成分はジノテフランであった。千葉、茨城及び高知土壌で溶出液中のジノテフランはそれぞれ 55.9~58.0、66.2~73.5 及び 61.2~74.3% TAR、土壌層中はそれぞれ 35.6~35.8、19.8~24.6、19.3~33.1% TAR であった。分解物として、溶出液中及び土壌層中から、NG 及び MNG と推定される化合物が検出されたが、いずれも 0.15% TAR 以下であった。(参照 30)

(10) エイジドリーチング試験

[tet-¹⁴C]ジノテフラン又は[gua-¹⁴C]ジノテフランを、埴壤土(茨城)に 0.4 mg/kg の濃度で添加し、26°C、30 日間インキュベートした土壌(好氣的土壌)及び埴土(三重)に 0.4 mg/kg の濃度で添加し、灌水深 4 cm として 26°C、30 日間インキュベートした土壌(好氣的灌水土壌)それぞれを、カラム(内径 5 cm)に充填した同種類の土壌層(30 cm 長)の上部に充填した。このカラム上部から灌水利(0.01 M 塩化カルシウム水溶液)を 4 日間連続流下して、エイジドリーチング試験が実施された。

好氣的土壌における、インキュベーション後(カラム充填前)の放射能回収率は 58.5~86.7% TAR であり、ジノテフラン、MNG、NG 及び未抽出抽出残渣がそれぞれ 41.7~44.1、21.7、7.5 及び 11.2~14.2% TAR 検出された。好氣的灌水土壌における、インキュベーション後の放射能回収率は 90.6~94.5% TAR であり、ジノテフラン、DN 及び抽出残渣が 60.0~61.7、11.1~11.6 及び 18.6~19.5% TAR 検出された。

灌水利流下後の放射能回収率は、好氣的土壌で 53.5~87.4% TAR で、溶出液中に 16.6~39.6% TAR の放射能が検出された。好氣的灌水土壌での放射能回収率は 94.5~107% TAR で、溶出液中に 30.1~31.7% TAR の放射能が検出された。

好氣的土壌の溶出液中には、ジノテフランが 14.9~16.5% TAR、MNG が 18.3% TAR 及び NG が 6.2% TAR、土壌層中には、ジノテフランが 20.6~26.0% TAR、MNG が 5.6% TAR 及び NG が 2.8% TAR 検出された。

好氣的灌水土壌の溶出液には、ジノテフランが 26.6~28.1% TAR、土壌層中には、ジノテフランが 31.9~37.9% TAR、DN が 15.2~18.8% TAR 検出された。なお、DN はそのほとんどが土壌層の上部 0~5 cm 層で検出された。(参照 31)

(11) カラムリーチング試験(DN、UF 及び MNG)

¹⁴C-DN、¹⁴C-UF 又は ¹⁴C-MNG を、乾土あたりそれぞれ 4.6、4.7 又は 2.8 mg/kg の濃度で添加し、カラム(内径 5 cm)に充填した同種類の土壌層(30 cm 長)の上部に充填した。このカラム上部から灌水利(0.01M 塩化カルシウム水溶液)を 4 日間連続流下して、カラムリーチング試験が実施された。用いた土壌は、埴壤土(茨城: DN、UF 及び MNG) 及び砂質埴土(千葉: DN) であった。

¹⁴C-DN 処理試験では、98.2~100% TAR の放射能が土壌層から検出され、上部から 0~5 cm の層に 96.5~97.7% TAR 存在した。溶出液中の放射能は検出限界

未満であった。土壌層中の主成分は DN で、71.7～85.8% TAR 検出された。

¹⁴C-UF 処理試験では、85.2% TAR の放射能が溶出液中から検出され、土壌層中の放射能は 11.0% TAR であった。溶出液中及び土壌層中の主成分は UF で、溶出液中に 82.7% TAR、土壌層中に 8.8% TAR 検出された。

¹⁴C-MNG 処理試験では、76.3% TAR の放射能が溶出液中から検出され、土壌層中の放射能は 19.9% TAR であった。溶出液中及び土壌層中の主成分は MNG で、溶出液中に 72.8% TAR、土壌層中に 13.3% TAR 検出された。(参照 32)

(1 2) 鉛直浸透試験 (水田圃場)

ジノテフランの 1% 粒剤を 400 g ai/ha で水田 (火山灰土・軽埴土：茨城) に全面施用し、田面水及び土壌を採取して、鉛直浸透試験が実施された。

田面水でのジノテフラン濃度は処理直後の 0.5 mg/L から、処理 28 日後の 0.002 mg/L に減少した。分解物 MNG、UF 及び DN は処理 14 日後にいずれも最高濃度に達し、それぞれ 0.002、0.006 及び 0.004 mg/L 検出されたが、処理 28 日後には全ての分解物が検出限界以下となった。分解物 BCDN、DN-3-OH 及び MG は、いずれも試験期間中検出限界以下であった。

土壌層上部 0～10 cm において、ジノテフラン濃度は処理 1 日後に 0.048 mg/kg、処理 14 日後に最高値の 0.110 mg/kg 検出されたが、処理 133 日後に 0.009 mg/kg に減少した。分解物は、DN が処理 49～161 日後まで 0.02 mg/kg 検出されたが、それ以外の分解物は検出されなかった。10 cm より下層においては、いずれの成分も検出限界以下であった。

ジノテフランの推定半減期は 8 日、ジノテフラン及び分解物 (MNG、UF 及び DN) を合算した場合の推定半減期は 9 日と算出された。(参照 33)

(1 3) 鉛直浸透試験 (畑圃場)

ジノテフラン粒剤または水溶剤を 600 g ai/ha で畑 (火山灰土・壤土：茨城) に全面施用し、深度 1 m までの土及び深度 90～100 cm の土壌水 (土壌から遠心分離により採取) を採取して、鉛直浸透試験が実施された。

ジノテフランは、深度 0～10 cm の土壌層において、処理直後に粒剤処理区及び水溶剤処理区でそれぞれ 1.12 及び 1.39 mg/kg、処理 124 日後にそれぞれ 0.052 及び 0.024 mg/kg と経時的に減少した。試験期間中の最高濃度は、粒剤処理区では深度 40～50 cm における 0.006 mg/kg (124 日後)、水溶剤処理区では深度 30～40 cm における 0.007 mg/kg (77 日後) であった。

分解物 DN は、いずれの深度においても検出限界以下であった。UF は、処理直後の深度 0～10 cm の土壌層で処理 7 日後に 0.02 mg/kg 検出された。MNG は、深度 0～10 cm の土壌層において、処理直後に粒剤処理区、水溶剤処理区でそれぞれ 0.06 及び 0.09 mg/kg、処理 124 日後にそれぞれ 0.02 及び 0.01 mg/kg と経時的に減少した。また、MNG の試験期間中の最高濃度は、処理 33 日後の粒剤処

理区及び水溶剤処理区で、それぞれ深度 10~20 cm の 0.09 mg/kg、深度 10~20 cm の 0.08 mg/kg であった。NG は、粒剤処理区及び水溶剤処理区ともに処理 77 日後に初めて検出されたが、0.01~0.02 mg/kg であった。粒剤処理区では深度 30~40 cm の深さまで検出された。

0~100 cm の土壌層において、ジノテフランの推定半減期は粒剤処理区で 29 日、水溶剤処理区で 12 日と算出された。ジノテフラン及び分解物 (MNG、UF、DN 及び NG) を合算した場合の推定半減期は、粒剤処理区で 58 日、水溶剤処理区で 13 日と算出された。

土壌水中のジノテフラン及び分解物 (MNG、UF 及び DN) は試験期間中いずれの検査時期においても検出限界以下であった。(参照 34)

(14) 土壌表面光分解試験

[tet-¹⁴C]ジノテフラン又は[¹⁴C]ジノテフランを、乾土あたり 50 mg/kg の濃度 (600 g ai/ha に相当) で土壌表面に処理し、26°C、30 日間メタルハライド光 (光強度: 8.10 W/m²、測定波長: 315~400 nm) を連続照射し、土壌表面光分解試験が実施された。

試験終了時(照射開始 30 日後)に、ジノテフランは明条件で 64.6~69.8% TAR、暗条件で 92.9~93.0% TAR 検出された。推定半減期は明条件で 47~56 日、90% 減衰期間は 172~202 日と算出された。分解物として、MNG、DN、BCDN、DN-3-OH、FNG、UF 及び PHP が検出されたが、いずれも 2% TAR 以下であった。揮発性成分は 14.5~16.0% TAR であった。(参照 35)

4. 水中運命試験

(1) 加水分解試験①

ジノテフランを pH 4.0 (フタル酸緩衝液)、7.0 (リン酸緩衝液) 及び 9.0 (ホウ酸緩衝液) の各滅菌緩衝液に 5 mg/L となるように加え、遮光下、25 又は 40°C で 60 日間インキュベーションし、ジノテフランの加水分解試験が実施された。

25°C では、各 pH 条件でジノテフランはほとんど分解されず、試験終了時に 98.8~101% TAR 存在した。40°C では、pH 9.0 でのみ若干の分解が認められ、試験終了時の残存率は 78.3% TAR であった。UF を測定したところ、試験終了時に 0.07 mg/L 検出された。

40°C におけるジノテフランの推定半減期は、pH 4.0 及び 7.0 で 1 年以上、pH 9.0 では 170 日と算出された。(参照 36)

(2) 加水分解試験②

ジノテフランを pH 4.0 (クエン酸緩衝液)、7.0 (リン酸緩衝液)、9.0 (テトラホウ酸緩衝液)、11.0 及び 13.0 (グリシン緩衝液) の各滅菌緩衝液に 2.0 mg/L となるように加え、遮光下、50°C で 170 時間インキュベーションし、ジノテフランの加水

分解試験が実施された。

pH 4.0、7.0 及び 9.0 の各緩衝液ではほとんど分解されず（分解率は 10%未満）、推定半減期は 1 年以上と算出された。pH 11.0 の緩衝液での推定半減期は 45 時間、pH 13.0 の緩衝液での推定半減期は 4.2 時間と算出された。分解物として UF が検出された。（参照 37）

（3）加水分解試験（DN リン酸塩）

¹⁴C-DN リン酸塩を pH 4.0（フタル酸緩衝液）、7.0（イミダゾール緩衝液）及び 9.0（ホウ酸緩衝液）の各滅菌緩衝液に 0.9 mg/L となるように加え、遮光下、50℃で 5 日間インキュベーションし、DN リン酸塩の加水分解試験が実施された。

いずれの緩衝液でもほとんど分解されず、DN リン酸塩は加水分解に安定と考えられた。推定半減期は 1 年以上と算出された。（参照 38）

（4）加水分解試験（MNG）

¹⁴C-MNG を pH 4.0（フタル酸緩衝液）、7.0（イミダゾール緩衝液）及び 9.0（ホウ酸緩衝液）の各滅菌緩衝液に 1 mg/L となるように加え、遮光下、51℃で 5 日間インキュベーションし、MNG の水中加水分解試験が実施された。

pH4.0 及び 7.0 では試験終了時に MNG は 95.5～96.6% TAR 残存し、推定半減期は 1 年以上と算出された。pH9.0 のみ、分解が確認された。

¹⁴C-MNG を pH 9.0 の滅菌ホウ酸緩衝液に 0.4 mg/L となるように加え、遮光下、50、63 及び 75℃で 38 日間インキュベーションし、MNG の水中加水分解試験が実施された。

pH 9.0 において、室温相当（25℃）に外挿された半減期は 1,050 日と算出された。（参照 39）

（5）水中光分解試験①

ジノテフランを滅菌精製水及び自然水（河川水、採取地：埼玉）に 5 mg/L となるよう加え、25℃で 7 日間キセノン光（光強度：400～416 W/m²、測定波長：300～800 nm、36.0～36.9 W/m²、測定波長：300～400 nm）し、水中光分解試験が実施された。

推定半減期は、滅菌精製水中及び自然水中でいずれも 3.8 時間と算出された。暗所対照区では試験終了時にジノテフランは 100～101% TAR 残存し、分解は生じなかった。光分解生成物としては、DN、UF、MG、BCDN 及び DN-3-OH が検出され、最大値は 0.04～0.34 mg/L であった。（参照 40）

（6）水中光分解試験②

[tet-¹⁴C]ジノテフラン又は[¹⁴C-gua]ジノテフランを用いて、水中光分解試験が実施された。試験設計は表 37 に示されている。添加濃度はいずれも 2 mg/L とした。

表 37 水中光分解試験の試験設計

試験	供試水	照射光	温度	照射期間
①	滅菌田面水	メタルハライド光 光強度：13.1 W/m ² 、測定波長：315～400 nm	25℃	15 日間
②	滅菌田面水	キセノンランプ光 光強度：600 W/m ² 、測定波長：300～800 nm	25℃	16 時間
③	蒸留水	メタルハライド光 光強度：13.1 W/m ² 、測定波長：315～400 nm	25℃	16 日後

ジノテフランの推定半減期は、試験①、②及び③でそれぞれ 5 日、3～4 時間及び 5～6 日と算出された。試験②の結果を東京、春の屋外条件に換算すると、推定半減期は 1 日と算出された。暗条件でジノテフランの分解は認められなかった。

主要分解物として、試験①及び②（田面水中）では MG、DN-2-OH、DN-3-OH、BCDN 及び DN が 4.5～16.9% TAR 検出された。試験③（蒸留水中）では MG、DN-2-OH 及び BCDN が 6.0～18.8% TAR 検出された。

ジノテフランは、水中において光分解により、ニトロ基の脱離、テトラヒドロフラン環の酸化、分子内環化、グアニジン部とテトラヒドロフラン部の開裂、ニトロイミノ基の加水分解及びメチル基の脱離を受け、さらに CO₂ 及びその他の揮発性成分にまで分解されると考えられた。（参照 41）

（7）薄膜光分解試験

[tet-¹⁴C]ジノテフラン又は[gua-¹⁴C]ジノテフラン 20 µg をガラス表面に広げて均一な薄膜を形成し、①25℃、168 時間メタルハライド光（光強度：8.10 W/m²、測定波長：315～400 nm）を照射する薄膜光分解試験、②25℃、96 時間メタルハライド光（光強度：13.1 W/m²、測定波長：315～400 nm）照射する揮発性成分の捕集試験がそれぞれ実施された。

試験①において、ジノテフランの推定半減期は 40～43 時間と算出された。暗条件下ではほとんど減衰しなかった（試験終了時に 98～102% TAR 残存）。主要分解物として、PHP、MG、DN-2-OH 及び BCDN が 4.2～7.8% TAR 検出された。

試験②において、照射 96 時間後に ¹⁴CO₂ が 0.4～1.4% TAR、その他の揮発性成分が 0.4～3.9% TAR 検出された。

ジノテフランは、薄膜上で光分解により、ニトロ基の脱離、テトラヒドロフラン環の酸化、分子内環化、グアニジン部とテトラヒドロフラン部の開裂及びニトロイミノ基の加水分解等を受け、さらに CO₂ 及びその他の揮発性成分にまで分解されると考えられた。（参照 42）

（8）水中光分解試験（DN リン酸塩）

¹⁴C-DN リン酸塩を pH 5.0（クエン酸緩衝液）、7.0（リン酸緩衝液）及び 9.0（ホ

ウ酸緩衝液)の各滅菌緩衝液に 0.95 mg/L となるように加え、25°C、15.1 日間、キセノン光 (光強度: 28 W/m²、測定波長: 300~400 nm) を連続照射する DN リン酸塩の水中光分解試験が実施された。

pH 7.0 及び 9.0 では、光に対し安定であった (試験終了時に 93.2~100% TAR 残存)。pH 5.0 における推定半減期は、23.8 日と算出された。(参照 43)

(9) 水中光分解試験 (MNG)

¹⁴C-MNG を pH7.0 の滅菌リン酸緩衝液に 1.7 mg/L となるように加え、25°C、15.1 日間、キセノン光 (光強度: 28 W/m²、測定波長: 300~400 nm) を連続照射する MNG の水中光分解試験が実施された。

MNG は光照射下で経時的に減衰し、推定半減期は 1.2 日と算出された。処理 6.8 日後にグアニジンが 50.6% TAR、N-メチル尿素が 19.5% TAR 検出され、いずれも試験期間中の最大値であった。(参照 44)

(10) 水中光分解試験 (DN: 水中及び薄膜)

¹⁴C-DN を用いて、DN の薄膜光分解試験及び水中光分解試験が実施された。

¹⁴C-DN 20 µg をガラスシャーレ上に広げて薄膜を形成し、25°C で 21 日間メタルハライド光 (光強度: 8.10 W/m²、測定波長: 315~400 nm) を照射し、DN の薄膜光分解試験が実施された。DN の推定半減期は約 11 日と算出された。暗条件においてはほとんど分解されなかった (試験開始 14 日後に 97% TAR 残存)。主要分解物として DN-2-OH、DN-CO 及び MG が検出された。

¹⁴C-DN を滅菌田面水に 2 µg/mL となるように添加し、25°C で 16 日間キセノンランプ光 (光強度: 600 W/m²、測定波長: 300~800 nm) を照射する DN の水中光分解試験が実施された。DN の推定半減期は約 47 日 (東京、春の屋外条件で 300 日以上) と算出された。主要成分は DN であり、試験終了時に 70.8% TRR 検出された。主要分解物として MG 及び DN-CO がそれぞれ 7.0 及び 6.9% TRR 検出された。また、¹⁴CO₂ 及びその他の揮発性成分がわずかに (それぞれ 0.1 及び 0.03% TAR) 検出された。

DN の光による主要分解経路は、テトラヒドロフラン環の酸化、分子内環化及びグアニジン部とテトラヒドロフラン部の開裂を受け、さらに CO₂ やその他の揮発性成分にまで分解されると考えられた。(参照 45)

(11) 水中光分解試験 (UF: 水中及び薄膜)

¹⁴C-UF を用いて、UF の薄膜光分解試験及び水中光分解試験が実施された。

¹⁴C-UF 20 µg をガラスシャーレ上に広げて薄膜を形成し、25°C で 10 日間メタルハライド光 (光強度: 8.10 W/m²、測定波長: 315~400 nm) を照射する UF の薄膜光分解試験が実施された。処理 10 日後に処理放射能の 16% が揮発性成分のトラップとの接続部から検出された。この放射能の主成分が UF であったこと

から、UFは揮発性を有すると考えられた。UFの試験終了時の残存量は64.2% TARであった。主要分解物としてUF-COが11.5% TAR、UF-DM及びBCUFが合計で9.4% TARが検出された。また、 $^{14}\text{CO}_2$ 及びその他の揮発性成分がわずかに（それぞれ0.6及び0.1% TAR）検出された。

^{14}C -UFを2 $\mu\text{g/L}$ となるように滅菌田面水に添加し、25°Cで16日間キセノンランプ光（光強度：600 W/m^2 、測定波長：300～800 nm）照射をするUFの水中光分解試験が実施された。UFの推定半減期は約18日（東京、春の屋外条件で100日以上）と算出された。主要成分はUFであり、試験終了時に56.1% TRR検出された。主要分解物としてUF-DM及びBCUFが検出された（合計で8.0% TRR）。また、 $^{14}\text{CO}_2$ 及びその他の揮発性成分がわずかに（0.3% TAR以下）検出された。

UFの光による主要分解経路は、テトラヒドロフラン環の酸化、分子内環化及びメチル基の脱離を受け、さらに CO_2 やその他の揮発性成分にまで分解されると考えられた。（参照46）

（12）水中光分解試験（MNG：水中及び薄膜）

^{14}C -MNGを用いて、MNGの薄膜光分解試験及び水中光分解試験が実施された。

^{14}C -MNG 20 μg をシャーレ上に広げて薄膜を形成し、25°Cで21日間メタルハライド光（光強度：8.10 W/m^2 、測定波長：315～400 nm）を照射するMNGの薄膜光分解試験が実施された。MNGの推定半減期は約42日と算出された。主要分解物としてMGが試験終了時に6.02% TAR検出された。放射能回収率が処理0日の97.3% TARから処理21日後に86.3% TARに低下したことから、 $^{14}\text{CO}_2$ 及びその他の揮発性成分の生成が考えられた。

^{14}C -MNGを滅菌田面水に2 mg/L となるように添加し、25°Cで24時間キセノンランプ光（光強度：600 W/m^2 、測定波長：300～800 n）を照射するMNGの水中光分解試験が実施された。MNGの推定半減期は約5時間（東京、春の屋外条件で約1日）と算出された。主要分解物としてMGが検出された（試験終了時に12.6% TRR）。また、 $^{14}\text{CO}_2$ 及びその他の揮発性成分がわずかに（1～3% TAR）検出された。

MNGの光による主要分解経路は、ニトロ基及びメチル基の脱離を受け、さらに CO_2 やその他の揮発性成分にまで分解されると考えられた。（参照47）

（13）水中光分解試験（PHP、446-DO、BCDN及びDN-3-OH）

PHP、446-DO、BCDN又はDN-3-OHをそれぞれ10 mg/L となるように蒸留水に添加し、キセノンランプ光（PHP及び446-DO、光強度：600 W/m^2 、測定波長：300～800 nm）又は水銀ランプ光（BCDN及びDN-3-OH、中心波長290～320 nm）を照射して、水中光分解試験が実施された。

PHPの主要分解物としてDN-2-OH、BCUF及びDN-COが、446-DOの主要