

サイクロンの利用によるシストセンチュウ

類のシストの分離・検出法

湯 原 巖・相 原 孝 雄**

横浜植物防疫所調査研究部

A Method for Sorting Out Cysts of a Cyst-forming Nematodes by a Cyclone. Iwao YUHARA and Takao AIHARA (Division of Entomology and Nematology, Yokohama Plant Protection Station). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* **18**: 1-5 (1982).

Abstract Using a cyclonic seed sorter, a method of sorting out cysts of a few cyst-forming nematodes and dried soil or seeds was examined. The method is to sort out cysts together with fine dusts by a cyclone caused in an electric apparatus which is mainly composed of a sieve-vibrator and an air-rejector. Passing through a vibrating sieve, flowing on a constant air-flow and being sucked into a cyclone, cysts together with fine dusts are sorted out.

In case of sorting out cysts and soil, from 86 to 94 per cent of cysts of the soybean cyst nematode were sorted out at 40 (volt) [IV (an indicator of the air-rejector)] and, equally, cysts of the potato cyst nematode were at 40 [IV, VI] and 50 [II-IV] with relatively small amount of fine dusts. From now on, it may be needed, revisions of a vibrator, adjustment of a mild air-flow and an applying method including a device for dropping soil into the apparatus. The revisions may increase efficiency of sorting out cysts, possibly decreasing amount of fine dusts.

In case of sorting out cysts and seeds, almost 100 per cent of cysts were sorted out at 40 [IV-X], 50 [II-V] and 60 [II-IV] without fertile seeds.

Therefore, the method is regarded as enormously effective for sorting out cysts.

ま え が き

一般的に乾燥土壌からのシストの分離検出は、FENWICK (1940) の原理によるシスト浮游法が使用されている。この方法は、シストの検出効率が高いが、シストの検診点数が多い場合、かなりの労力を要し、また大量の水を消費すると共に寒冷地における作業では、なかなか困難な面も多い。従って、水を用いないで、且つ労力のかからない効率的なシストの分離・検出法が望まれる。ソビエトでは、梅村・稲垣 (1974) 翻訳のジャガイモシストセンチュウ防除に関する全ソビエト連邦シンポジウム資料のなかで、乾燥土壌を振動ふるいにかけた後、加圧式種子選別機でシストを分離・検出する方法が火山灰土、砂土では、かなり有望で、水を用いるシスト浮游法に比べて、2~3 倍効率が高いと記述されている。

筆者らは、試験研究用として使用されている小粒種子精選機に改良を加え、振動ふるいと小型サイクロンを組合せた装置によって、乾燥土壌からシストを分離・検出

する方法を検討した。また、シストが輸入種子等に混入してくる可能性も考えられるので、テンサイ及びホウレンソウの種子にシストを混合したものからシストを分離・検出する方法についても実験を行ったので、ここに報告する。

本研究の遂行に種々御援助を賜った、当所調査研究部池上雍春部長 (現、門司植物防疫所長)、同害虫課 尊田望之課長 (現、当所業務部国際第一課長) 並びに本稿の執筆に際し、ご助言を頂いた調査研究部害虫課 高田昌稔課長に深く感謝する。なお、本実験に当り、装置の改良にご協力を頂いた木屋製作所[○]並びに本山製作所[○]の方々に感謝の意を表する。

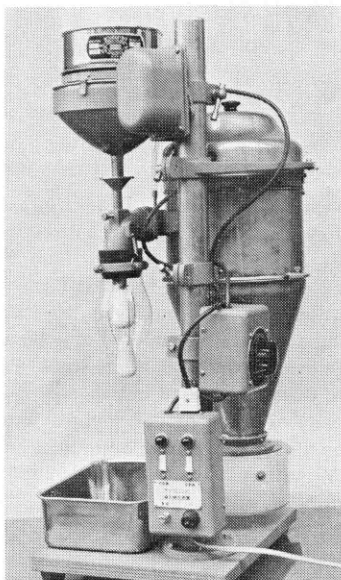
材料及び方法

1. 振動ふるい組合せのサイクロン装置

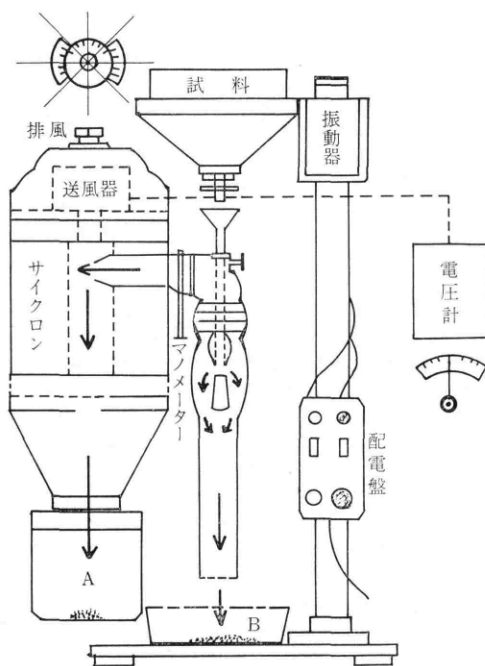
サイクロンによるシストの分離・検出装置は第 1, 2 図に示した。サイクロンは、電動器を作動させると遠心力の作用によって、装置内部に旋回気流が生じ、土壌又は種子を入れると振動ふるいを通過して、回転しながら粒径、比重の大小により沈降し、分離物と残留物とに分級される。このサイクロンの調整は、送風用速度調節の電圧計 (10~100 V)、排風 (風量、風速) の調節シャッ

* 本報告の一部は昭和 54 年度日本応用動物昆虫学会大会 (1980) において発表した。

** 現在、横浜植物防疫所札幌支所



第 1 図 サイクロン装置の全形



第 2 図 サイクロン装置の略図

A: 分離物 (粒径, 比重が小さいシスト, 微粒土, 不良種子等)

B: 残留物 (粒径, 比重が大きい土, 良質種子等)

ター (I~X の 10 等分まで目盛がある), 微風速調節目盛の上・下 (1~10) によってきめる。従って, これらのサイクロンの調整によって, 最もシストの検出効率の高い方法について検討した。

2. 供試シスト含有土壌及び種子

ダイズシストセンチウのシスト含有土壌は, 北海道十勝支庁管内芽室町のダイズ栽培地の土壌, ジャガイモシストセンチウのシスト含有土壌は, 北海道後志支庁管内真狩村のジャガイモ栽培地における土壌を, それぞれ高熱乾燥 (130°C で, 約 15 時間処理) させて用いた。また, 供試種子は, テンサイ, ホウレンソウの大粒種子を使用した。

第 1 実験

ダイズシストセンチウ及びジャガイモシストセンチウのシスト含有土壌 20g (乾土) を供試した。サイクロンは, ダイズシストで電圧 (排風), 30V (V), 40V (II, IV), 50V (II, V) とし, ジャガイモシストで 50V (II, IV, VII, VIII), 75V (I, III, VI), 100V (III, VI, X) として実験を行った。

第 2 実験

ジャガイモシストセンチウのシスト含有土壌 50g

(乾土) を供試した。サイクロンは, 電圧 (排風), 30V (II, IV, VI, VIII), 40V (II, III, IV, VI, VIII, X), 50V (II, III, IV, V, VI, VIII), 60V (II, IV, VI) として実験を行った。

第 3 実験

ジャガイモシストセンチウの濃密なシスト含有微粒土 10g (乾土) をテンサイ及びホウレンソウ種子各々 50g に混合したものを供試した。サイクロンは, それぞれ電圧 (排風), 40V (I~X)・(II, IV, VI, VIII, X), 50V (I~IV)・(I~V), 60V (I~III)・(I~IV) として実験を行った。

なお, 第 1, 2, 3 実験とも微風速調節目盛は標準の 4.5 に固定した。

結 果

第 1 実験による土壌中からのシストの分離・検出結果を第 1 表に示した。ダイズシストでは, 電圧 (排風), 40V (IV) のところが, シストの分離・検出率が 93.8% で, 比較的高く, シストと一緒に分離された土重が 7g に対し, 残留物の土重が 13g で, シストと共に分離される土重は割合少なかった。また, 50V (IV) では, シ

項 目	線 虫 名		ジャガイモシストセンチュウ																			
	電 圧		30V				40						50						60			
	排 風		Ⅱ	Ⅳ	Ⅵ	Ⅷ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅶ	Ⅸ	Ⅹ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅶ	Ⅸ	Ⅹ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	
分 離 物	土 重		4g	8	12	13	15	18	21	25	27	26	23	25	26	30	32	33	24	30	34	
	シスト数		10	31	27	35	29	32	72	56	57	66	59	87	76	89	73	82	47	47	57	
残 留 物	土 重		45g	41	37	35	33	30	26	22	19	20	24	22	21	18	15	14	23	18	13	
	シスト数		57	56	38	41	43	20	10	9	7	12	11	13	11	6	2	3	11	5	1	
シストの分離・検出率			14.9%	35.6	41.5	46.1	40.3	61.5	87.8	86.2	89.1	84.6	84.3	87.0	87.4	97.8	97.3	96.5	81.0	90.0	98.3	

第3表 シストの混在テンサイ種子中からのシストの分離・検出

項 目	電 圧	40V										50				60		
	排 風	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	II	III	IV	I	II	III
分 離 物	土 重	3g	5	7	7	8	7	7	8	7	8	5	6	7	8	6	7	9
	種子重	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	シスト数	8	38	72	62	67	91	117	58	56	68	90	86	84	87	88	75	77
残 留 物	土 重	7g	5	3	3	2	3	3	2	3	2	5	4	3	2	4	3	1
	種子重	50	50	50	50	50	50	48	49	49	49	50	50	49	49	49	49	48
	シスト数	70	25	4	1	1	2	0	1	1	0	6	3	1	0	0	0	0
シストの分離・検出率		10.3%	60.3	94.7	98.4	98.5	97.8	100.0	98.3	98.2	100.0	93.8	96.6	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0

第4表 シストの混在ハウレンソウ種子中からのシストの分離・検出

項 目	電 圧	40V					50					60			
	排 風	II	IV	VI	VIII	X	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV
分 離 物	土 重	5g	6	7	8	7	4	6	6	8	8	4	6	8	8
	種子重	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	2
	シスト数	125	193	189	186	154	108	228	220	231	174	157	201	208	177
残 留 物	土 重	5g	4	3	2	3	6	4	4	2	2	6	4	2	2
	種子数	50	50	50	49	49	50	50	50	49	49	50	50	49	48
	シスト数	81	3	0	0	0	77	3	1	0	1	25	0	0	0
シストの分離・検出率		60.7%	98.5	100.0	100.0	100.0	58.4	98.7	99.5	100.0	99.4	86.3	100.0	100.0	100.0

IV) 及び 60V (I, II, III) では 96.6~100.0% で極めて効率が良かった。次にハウレンソウ種子は、40V (IV, VI, VIII, X) で、シストの分離・検出率が 98.5~100.0% と高かったが、40V (II) では 60.7% と低く、また 50V (I) でも 58.4% と低かった。しかし、50V (II~V) では、98.7~100.0% と極めて高く、60V (I) では、86.3% とやや劣ったが、60V (II~IV) では、100.0% と高率を示した。なお、表には示さなかったが、電圧 50V (VI) 及び 60V (V) 以上になると、テンサイ、ハウレンソウ種子ともシストの分離・検出率は、殆んど 100.0% と高くなるが、良質種子もシストと一緒に分離される比率は高くなる傾向が見られた。

考 察

土壌中のシスト及びシスト混在種子中からのシストの分離・検出で、水を用いない方法としては、前述のソビエトにおける振動ふるいと加圧式種子選別機を利用する方法、又は唐み式（風で飛ばす方法）など考えられるが、筆者らの方法はサイクロン方式による小型電動式排風機で、一定風力により微粒子を分級する方法を応用してシストを分離・検出する方法の検討を試みたものであ

る。

土壌中からシストを分離・検出する実験では、第 1 実験のダイズシスト含有土壌が、電圧（排風）、40V (IV) で、ジャガイモシスト含有土壌が、50V (IV, VI, VIII) で、シストの分離・検出率は高かった。一方、第 2 実験のジャガイモシスト含有土壌では、40V (IV, VI) 及び 50V (II~IV) が比較的高く、且つ第 1, 2 実験ともに残留物の土重に対して、分離物の土重が割合少ない傾向が見られた。従って、これらの電圧（排風）のところが、シストの分離・検出に適していると考えられる。なお、第 1, 2 実験の結果を比較すると、同じ電圧（排風）でもシストの分離・検出率と、分離物、残留物の土重で若干の差異が見られるのは、土質、土粒子、土の量及び土の入れ方などによる差と考えられる。

なお、今後は更にサイクロンの微風速の調節、振動ふるい器の改良及びシスト含有土の量と、その土の落下装置等を改善工夫することによって、より一層シストの分離・検出率を高めると同時にシストと共に分離される微粒子の量も少なくすることが可能と考える。

次にシストの混在種子中からシストを分離・検出する実験では、電圧（排風）、40V (IV~X)、50V (II~V)、

60 V (II~IV) のところが、いずれもほぼ 100.0% のシストの検出率を示すと共にシストと、健全種子との分離が極めて良好であり、最も効率的な方法と考える。

なお、このサイクロン方式によるシスト検出装置は、種子中に混在する害虫・微小動物及び菌核などの分離・検出にも有効であると考えられる。

摘 要

サイクロンの利用によって、乾燥土壌及び種子中に混在するシストセンチュウ類のシストの分離・検出法について検討した。

この方法は、振動ふるいとサイクロンによる小型電動式排風機との組合せで、振動ふるいを通過した土壌又は種子が、一定風力によって微粒子及びシストを分離・検出する装置である。

土壌中からのシストの分離・検出では、ダイズシストセンチュウのシストが、電圧 (排風), 40 V (IV) で、ジャガイモシストセンチュウのシストが、40 V (IV, VI) と 50 V (II~IV) のところで、86~94% のシストの分

離・検出率を示し、またシストと共に分離される微粒土も割合少ない傾向が見られた。今後は、振動ふるい器、微風速の調節、並びに土の入れ方と、落下装置などの改良によって、シストと一緒に分離される微粒土を極力少なくし、更にシストの分離・検出率を高めることができるものとする。

次にシストの混在種子中からのシストの分離・検出では、電圧 (排風), 40 V (IV~X), 50 V (II~V), 60 V (II~IV) のところが、殆んど 100.0% の分離・検出を示すと共に健全種子とシストとの分離が極めて良好であった。従って、この方法は、有効なシストの分離・検出方法である。

引 用 文 献

- FENWICK, D. W (1940) Methods for the recovery and counting of cyst of *Heterodera schachtii* from soil. J. Helminth, 18: 155-172.
梅村芳樹・稲垣春郎 (1974) ジャガイモシストセンチュウ防除に関する全ソビエト連邦シンポジウム資料 (翻訳), 北海道農試病理昆虫部研究資料, 1: 5-6.