

フェンウィック法におけるふるいの網目の大きさと シストの形態に関する調査

久井潤也・平田賢司・鈴木公英

横浜植物防疫所調査研究部

The relationship between cyst shape and pore size of sieves for Fenwick method. Junya HISAI, Kenji HIRATA and Koei SUZUKI (Research Division, Yokohama Plant Protection Station, 1-16-10, Shin-yamashita, Naka-ku, Yokohama 231-0801, Japan). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 39: 61-63 (2003).

Abstract: *Globodera tabacum* was reported in Kochi prefecture, Japan in May, 1998 for the first time. The infested area was confined in a private property and the subject area is under surveillance and control programs. The extraction efficiency of the whole cysts from soil samples of *Globodera tabacum* were examined using a series of sieves (60, 80, 100, 150 and 200 mesh) of Fenwick method. The 9% of cysts extracted from soil sample passed through the 60 mesh sieve, and these cysts contain 1.6% of the whole number of eggs and larvae in cysts extracted from the soil sample. The ratios of body length to body width of cysts which were extracted from a sieve of 60, 80 and 100 mesh were 1.21, 1.73 and 2.15, respectively. The shape of cysts collected on the 80 and 100 mesh sieves looked like a pear. Therefore cysts of *Globodera tabacum* flow through the 60 mesh sieve by Fenwick method, it is necessary to use the pore size of sieves less than 60 mesh sieve.

Key words: Fenwick method, cyst extraction

はじめに

シストセンチュウは、多くの農作物に被害を与えるとともにシストを形成して長期間の生存が可能であるため、一度ほ場に侵入すると根絶が困難である (GRAINGER, 1964)。シストセンチュウのシストを土壌等から分離する方法としてはフェンウィック法 (FENWICK, 1940) が一般的であるが、同法においてジャガイモシストセンチュウ (*Globodera rostochiensis*) のシストを分離する際に、通常使用する 60 メッシュふるいでは、網の目を通過するシストのあることが知られている (三枝・安藤, 1973)。このため、生きたシストセンチュウのシストを同法で分離操作する場合、60 メッシュふるいを通過するシストを回収することが必要である。今回は、60 メッシュふるいを通過するシストを回収するためのふるいの網目の大きさ及び 60 メッシュふるいを通過したシストの形態とシスト内の卵・幼虫について調査を行ったので報告する。なお、供試したシストは平成 10 年 5 月に高知県香美郡の 1 ほ場で発見されたタバコシストセンチュウ (*Globodera tabacum*) (下元ら, 2000) を増殖させたシスト混入土壌を用いた。

材料及び方法

調査は、タバコシストセンチュウ (*Globodera tabacum*) を好適な寄主植物であるナス台木のアカナス品種 (*Solanum integrifolium*) で 3 カ月間育成 (平均温度 25°C) したシスト混入土壌を用いて行った。

1. フェンウィック法によるシストの回収率

フェンウィック法で供試土壌からタバコシストセンチュウのシストを分離した。その中から、球形に近く、褐色で大きさが均一な充実シスト 100 個を選び室内で乾燥させた。これを、室内で乾燥させた無シストの黒ぼく土 (含水率 18.9%) 100g に混入して攪拌し、20 及び 60 メッシュのふるいを用いてフェンウィック法での分離操作を行い、60 メッシュふるい上に回収されたシスト数を調査した (5 反復)。

2. 使用するふるいの網目の大きさによるシスト検出率

フェンウィック装置に、上ふるい 20 メッシュ、下ふるい 60 メッシュを置き、さらに 60 メッシュふるいの下には 80, 100, 150, 200 メッシュのふるいを重ねて置いた。20 g の供試土壌について分離操作を行い、各ふるい上に分離されたシスト数を調査した

(5 反復)。

3. ふるいの網目の測定

ふるいの網目の大きさを確認するため、シストが分離された各ふるいの任意の10点について、網目の大きさを測定した。測定には、生物顕微鏡の接眼マイクロメーターを用いた。

4. 各ふるい上に分離されたシストの大きさとシスト内卵・幼虫数

前述2の調査において各ふるい上に分離されたシスト内卵・幼虫数及びシストの体長と体幅を以下の方法で調査した。60及び80メッシュふるい上のシストについては、反復ごとに20個(合計100個)をスライドグラス上にのせ、生物顕微鏡の接眼マイクロメーターを用いて各シストの体長と体幅を測定した。その後、シストを切開し、60メッシュふるい上のシストについては希釈法により、80メッシュふるい上のシストは実体顕微鏡下で直接、卵・幼虫数を計数した。また、100メッシュふるい上のシストは各反復で分離されたすべてのシスト(合計21個)について、体長・体幅を測定後、シストを切開し、卵・幼虫数を実体顕微鏡で直接計数した。

Table 1. The number of cysts extracted from 20 g soil on different sieves by Fenwick method.*1

Mesh No.	Number of cysts	Percentage (%)
20	0 (0)*2	0 (0)
60	454 (381-511)	91 (89.7-92.6)
80	41 (29- 51)	8.2 (6.3- 9.4)
100	4.2 (2- 5)	0.8 (0.4- 1.1)
150	0 (0)	0 (0)
200	0 (0)	0 (0)
Total	499.2 (424-557)	100

*1 Five replications.

*2 Mean (range).

Table 2. Measurements of *Globodera tabacum* cysts extracted on different pore size of sieves by Fenwick method.

Mesh No.	Body length (μm)	Body width (μm)	L/W ratio
60 (n=100)	520 \pm 21.1* (333-665)	430 \pm 27.5 (226-559)	1.2 \pm 0.04 (0.94-2.0)
80 (n=100)	346 \pm 9.56 (246-466)	200 \pm 7.8 (146-252)	1.7 \pm 0.06 (1.2-2.4)
100 (n= 21)	318 \pm 29.8 (252-399)	147 \pm 8.98 (120-173)	2.2 \pm 0.09 (1.8-2.6)

* Mean \pm standard deviation (range).

結果及び考察

1. フェンウィック法によるシストの回収率

フェンウィック法によるタバコシストセンチウのシスト回収率は、5反復の平均が98.8(96~100)%であった。シストは60メッシュふるいだけから検出され、20メッシュふるいからは検出されなかった。この調査ではあらかじめ供試土壌から分離した充実シストのみを使用したため、根に付着したシストや土塊が付着したシストがなく、ほとんどのシストを60メッシュふるい上に分離することができた。このようにシストの形を均一にして、土壌の状態を人為的に整えた場合、本法でのシスト回収率は非常に高いものとなった。

2. ふるいの網目の大きさによるシスト検出率

使用した各ふるいのシスト検出数をTable 1に示した。20gのシスト混入土壌について、分離操作を5回行った結果、平均499.2個のシストが分離された。全シスト数を100としたとき、60メッシュふるい上に分離されたシスト数の割合は91% (平均454個)であった。60メッシュふるいを通り、80及び100メッシュふるい上に分離されたシストはそれぞれ8.2% (41個)及び0.8% (4.2個)で、60メッシュふるいを通りしたシストは分離シスト全体の9.0%であった。なお、20、150及び200メッシュふるい上にはシストは分離されなかった。

3. ふるいの網目の測定

本調査でシストが分離されたふるいについて、網目の大きさを測定した。網目の一辺の長さは、60メッシュは、253.0 μm \pm 5.48 (242.2~259.4), 80メッシュは、181.7 μm \pm 3.97 (178.1~190.6), 100メッシュは、145.3 μm \pm 2.21 (142.2~150.0)であった。

4. 各ふるい上に分離されたシストの形とシスト内卵・幼虫数

各ふるい上に分離されたシストの体長及び体幅を測

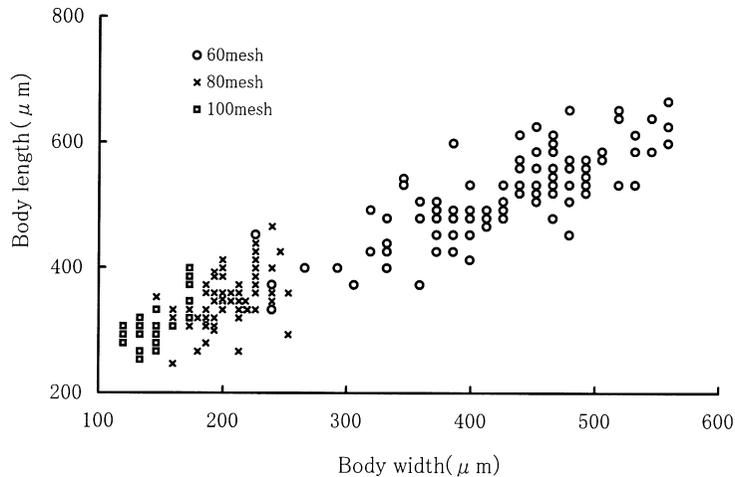


Fig. 1. Shape of cysts extracted on three different sieves.

Table 3. Number of eggs and larvae in cysts extracted on different sieves by Fenwick method.*

Mesh No.	Number of cysts	Number of eggs/Cyst	Number of larvae/Cyst	Total
60	454	113.1 (89.5-125)*	25.0 (18.5-32.5)	138.1 (122 -149.5)
80	41	13.6 (12.7- 14.7)	10.1 (8.9-11.35)	23.7 (21.7- 24.9)
100	4.2	2.1 (0 - 4.0)	2.8 (0 - 6.4)	4.9 (0 - 9.0)

* Five replications.

定し、その結果を Table 2 に示した。60 メッシュふるい上に分離されたシストの形は、80, 100 メッシュふるい上に分離されたシストよりも体長、体幅ともに大きかった。体長と体幅の比を見ると、60, 80, 100 メッシュふるい上のシストはそれぞれ、1.21, 1.73, 2.15 であり、60 メッシュふるい上に分離されるシストは球形に近く、網目が小さくなるほど、体長・体幅が小さくなり細長い洋なし型となった。また、60, 80, 100 メッシュの各ふるい上に分離されたシストの体幅には重複する部分があるが、シストの体幅と前述 3 で測定した網目の大きさはほぼ対応していた (Fig. 1)。また、各ふるい上に分離されたシスト内卵・幼虫数を計数し、その結果を Table 3 に示した。1 シスト当たりの卵及び幼虫数は、60, 80, 100 メッシュふるいでそれぞれ 138.1 個 (頭)、23.7 個 (頭)、4.9 個 (頭) であった。

供試土壌に含まれていたシスト数は不明であるが、今回の調査では分離されたシストのうち 9% が、通常フェンウィック法に使用する 60 メッシュふるいを通過した。通過したシストには卵・幼虫が含まれており、その数は、全体の卵・幼虫数の 1.56% であった。

フェンウィック法によるシストの分離は、シストと土壌を人為的に調整した場合は、60 メッシュふるいでも非常に高い分離率でシストを回収することができ

た。しかし、寄主植物を栽培した土壌には細長い洋なし型 (形) の非充実シストが含まれており、それらの中には、60 メッシュふるいを通過するものがある。通過したシストには卵・幼虫が含まれており、生きたシストを検出するにはこのようなシストについても回収することが必要である。今回の調査では、80 メッシュ及び 100 メッシュふるいでサイズの小さい非充実シストが検出され、150 メッシュ以下の網目ではシストは検出されなかった。したがって、100 メッシュよりも細かい網目のふるいを 60 メッシュふるいの下に置くことで非充実シストの流出を防ぐことが可能であると考えられる。

引用文献

- FENWICK, D. W. (1940) Methods for the Recovery and Counting of Cysts of *Heterodera schachtii* from soil. *Journal of Helminthology* 18: 155-172.
- GRAINGER, J. (1964) Factors affecting the control of eelworm disease. *Nematologica* 10: 5-20.
- 三枝敏郎・安藤幸夫 (1973) ジャガイモシストセンチュウ *Heterodera rostochiensis* WOLLENWEBER の篩別検出にあたっての 1, 2 の知見. 植防研報 11: 48-52.
- 下元満喜・中石一英・福井康弘 (2000) 高知県におけるタバコシストセンチュウ (仮称) の発生とその防除対策. 四国植物防疫研究 35: 60.