

# 輸出育成ほ場から検出したヤマユリオオハリセンチュウ *Xiphinema insigne* Loos (Dorylaimida: Longidoridae) の幼虫期の形態

平田賢司・鈴木公英・久井潤也

中西義成<sup>\*、1)</sup>・伊藤紀子\*

横浜植物防疫所調査研究部・\*横浜植物防疫所東京支所

Morphology and Morphometrics of Juvenile Stages of *Xiphinema insigne* Loos (Dorylaimida: Longidoridae) Extracted from Nurseries for Export in Japan. Kenji HIRATA, Koei SUZUKI and Junya HISAI (Research Division, Yokohama Plant Protection Station, 1-16-10, Shin-yamashita, Naka-ku, Yokohama 231-0801, Japan), Yoshinari NAKANISHI and Noriko ITO (Tokyo Sub-Station, Yokohama Plant Protection Station, 2-56, Oume, Koutou-ku, Tokyo 135-0064, Japan). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 39: 23-27 (2003).

**Abstract:** *Xiphinema insigne* was extracted from nurseries for export in Saitama pref., Japan. Females and juveniles of this nematodes collected from the rhizosphere of *Ilex crenata* were observed and measured. Juvenile stages of the nematode were separated into four developmental stages based on the lengths of bodies, replacement odontostyles and functional odontostyles. The lengths of anterior end to guiding ring, body width at guiding ring and body width at oesophagus base were also used to characterize the four juvenile stages of this nematode. This nematode resembles *X. bergeri* LUC, *X. elongatum* SCHUURMANS STEKHOVEN and TEUNISSEN, *X. savanicola* LUC and SOUTHEY. By comparison with the four-stage juveniles of the former species and the latter three species, this species was distinguished from the latter three species.

**Key words:** *Ilex crenata*, four juvenile stages, measurements

## はじめに

平成13年12月、EU向け輸出苗木の栽培地検査で埼玉県のスツゲの根圏土壌からヤマユリオオハリセンチュウ (*Xiphinema insigne*) が検出された。本線虫は、わが国ではヤマユリ、クワなどから検出され（三枝・山本, 1971）、海外では、カンキツ、ヨーロッパパドウ、モモなどからも検出されている。ライムやヨーロッパパドウでは本線虫の線虫密度の増加に伴い被害の増大が報告されている (LAL, *et al.*, 1982; MUKHERJEE and DASGUPTA, 1993)。また、わが国からアメリカ合衆国に輸出されたヤマユリが本線虫の発見によって廃棄処分を受けたことが記録されている（三枝・山本, 1971）。

本線虫の形態については、外国産個体群では雌成虫とともに幼虫についても調査がなされているが、わが国では成虫による調査のみで幼虫期の調査は見当たらない。また、*Xiphinema* 属線虫の種の識別には幼虫期

の尾部形態が用いられている (Loof and Luc, 1990)。

このため、埼玉県のスツゲから検出した本線虫個体群について、幼虫期の形態調査を行ったので報告する。

## 材料及び方法

### 1. 形態観察と形態計測

形態調査は、埼玉県のスツゲ根圏土壌から分離・検出した線虫を用いた。線虫の分離・検出は、当該苗木の根圏土壌を20メッシュと200メッシュ篩を重ねて篩分けを行った後、200メッシュ篩上の残さをベルマン法によって行った。分離した線虫は、65°Cの温湯に1分間浸漬して熱殺後、線虫を入れた水溶液と等量のTAF固定液を加えて、固定処理を行った。ザインホルストI液を用いてグリセリンによる脱水処理を行い (MINAGAWA and MIZUKUBO, 1994)、ワックスリング付きプレパラートにより永久標本を作成した。作成した標本は、描画装置付き微分干渉生物顕微鏡で形態観察と形態計測を行った。

<sup>1)</sup> 現在、横浜植物防疫所調査研究部

## 結果及び考察

### 1. 形態計測による幼虫期の齡区分

本線虫の幼虫齡期を分けるため、齒針長、替齒針長及び体長を計測し、その結果を図示した (Fig. 1)。齒針長、替齒針長及び体長の値から、幼虫は4グループに分けられた。幼虫の齒針は脱皮の際に体皮とともに取れ、替齒針が前方に移動して次の齡期の齒針となることが知られている (COOMANS and CONINCK, 1963; RADIVOJEVIC, 1998)。体長の最も短いグループの幼虫は、替齒針の先端から半分ほどが齒針担部内に挿入されており (Fig. 2 C), 第1期幼虫の特徴を示していた。体長の最も長いグループの幼虫の替齒針長は、雌成虫の齒針長とほぼ一致した (Fig. 1)。このことから、本線虫の幼虫期は第1齡期から第4齡期の4齡期に分けられ、本種のフィリピン産などの個体群の結果と一致した (LUC and SOUTHEY, 1980)。

### 2. 幼虫と雌成虫の形態計測値

本線虫の第1期幼虫から第4期幼虫と雌成虫の形態計測値を示した (Table 1)。幼虫齡期は、頭端から導管までの長さ、導管部体幅及び食道基部体幅によっても第1期から第4期までの区分が可能であった。

### 3. 幼虫齡期の形態

本線虫の第1期幼虫から第4期幼虫と雌成虫の尾部形態を図示した (Fig. 2 D~N)。尾部の形は、第1期及び第2期幼虫ではほぼ真っ直ぐまたはわずかに湾曲した形 (Fig. 2 K~N) から、第3期及び第4期幼虫では尾端部の湾曲がやや増し (Fig. 2 G~J)、幼虫齡期が進むに従って尾部の腹側への湾曲度合いが増して、雌成虫ではし字形に近い形であった。

### 4. 本線虫近似種の幼虫による形態の比較

*Xiphinema* 属線虫 172 種を有効種としてまとめた LOOF and LUC (1990) によると、本線虫の近似種として3種が挙げられ、これらの第4期幼虫の形態を比較した (Table 2)。*Xiphinema bergeri* LUC, 1973 では尾部先端部分がこん棒状で、その他の3種との識別が可能であった。*X. elongatum* SCHUURMANS STEKHOVEN and TEUNISSEN, 1938 と *X. savanicola* LUC and SOUTHEY, 1980 は本線虫と比べて、 $c'$  値が小さく、齒針長が短い点で識別された。このように第4期幼虫の形態によっても、本線虫の近似種3種との識別は可能であった。

LOOF and LUC (1990) は、*Xiphinema* 属線虫の有効種 172 種を雌成虫の生殖器官の形態等 9 形質、第1期及び第4期幼虫の尾部形態及び雄成虫の有無によって区分しており、幼虫期の形質も本属線虫の種の

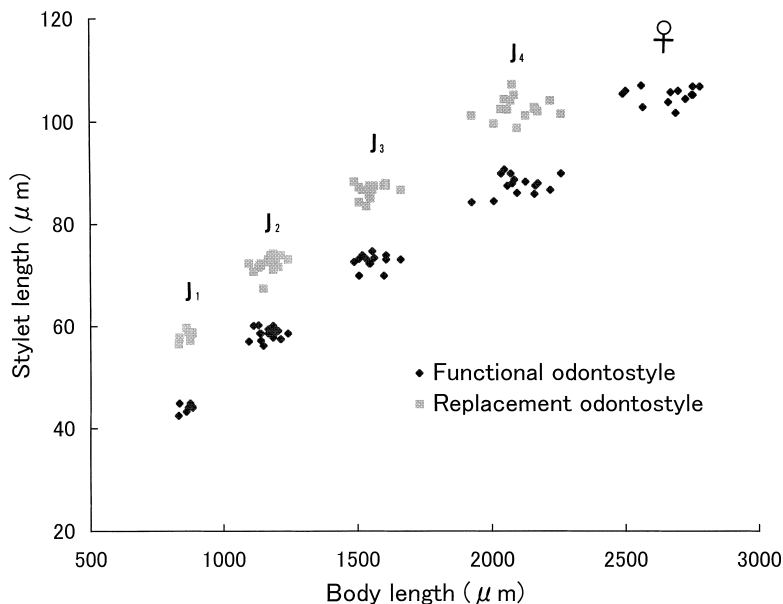
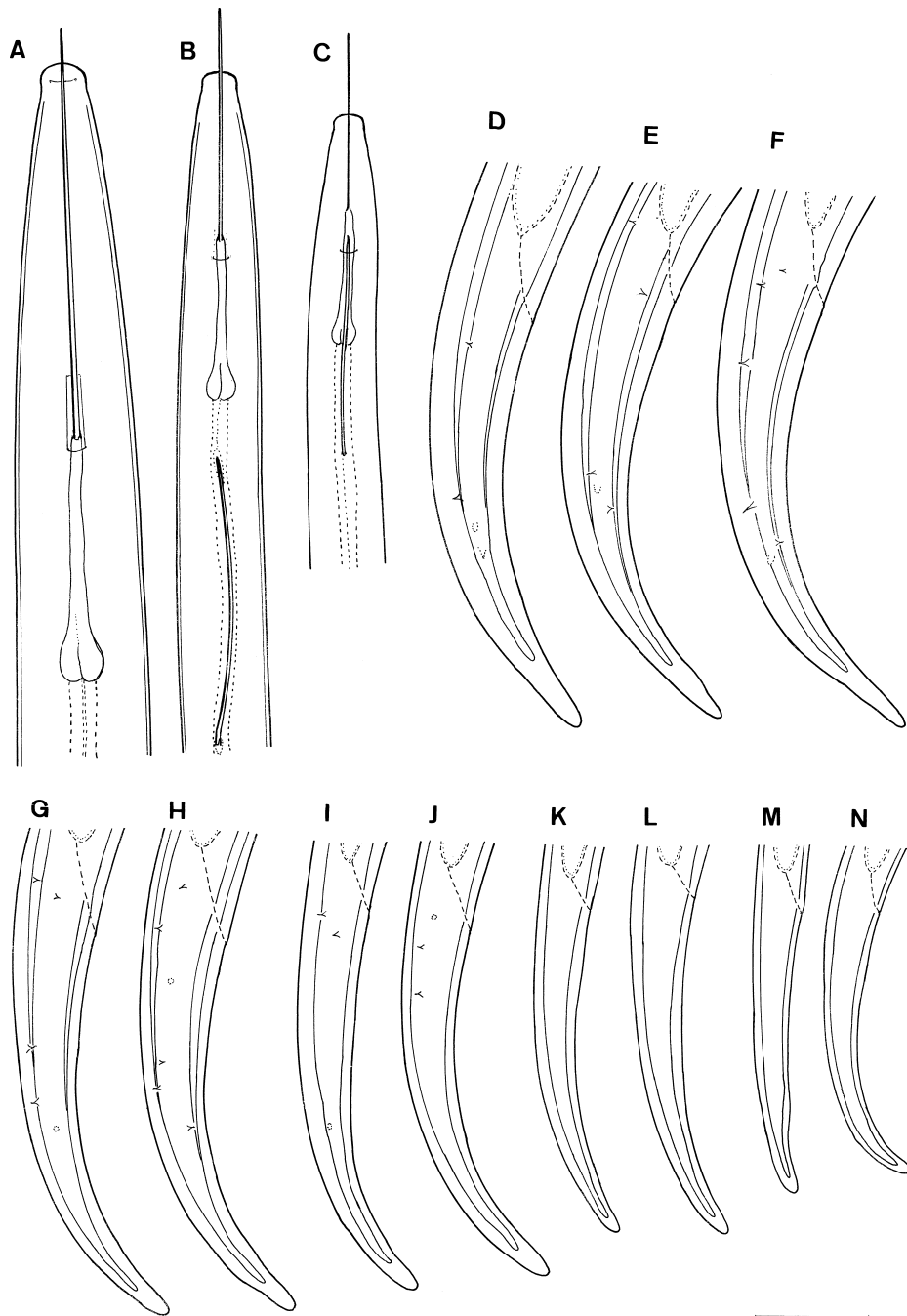


Fig. 1. Relationships between lengths of bodies and stylets of juveniles and females of *Xiphinema insigne*.



**Fig. 2.** *Xiphinema insigne*. A: Female, anterior portion, B: Second-stage juvenile, anterior portion, C: First-stage juvenile, anterior portion, D-F: Females, tail, G, H: Fourth-stage juveniles, tail, I, J: Third-stage juveniles, tail, K, L: Second-stage juveniles, tail, M, N: First-stage juveniles, tail. Scale line equals 30  $\mu$ m in A-N.

**Table 1.** Measurements of females and juveniles of *Xiphinema insigne*.

	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>	Females
n	7	20	14	15	13
L (mm)	0.89±0.06* (0.83-0.88)	1.17±0.04 (1.10-1.24)	1.56±0.05 (1.49-1.66)	2.10±0.09 (1.93-2.26)	2.66±0.10 (2.49-2.78)
a	41±2.0 (38-44)	45±1.1 (43-47)	52±1.4 (51-55)	61±2.3 (57-64)	70±3.0 (65-75)
b	4.1±0.17 (3.8-4.3)	4.5±0.11 (4.3-4.8)	5.0±0.19 (4.6-5.4)	5.7±0.25 (5.3-6.1)	6.4±0.20 (6.1-6.7)
c	12±0.36 (12-13)	13±0.39 (13-14)	16±0.70 (15-17)	19±0.76 (17-20)	22±1.3 (19-24)
c'	5.8±0.40 (5.1-6.3)	5.6±0.24 (5.2-6.1)	5.6±0.23 (5.1-5.9)	5.2±0.24 (4.8-5.6)	5.1±0.22 (4.8-5.6)
V (%)	—	—	—	—	35.9±0.90 (34.3-37.3)
Odontostyle (μm)	44.1±0.86 (42.6-45.0)	58.7±1.07 (56.2-60.3)	72.7±1.38 (69.9-74.7)	87.8±1.97 (84.4-90.8)	105.2±1.60 (101.7-107.0)
Odontophore (μm)	34.3±0.45 (33.6-34.7)	42.9±1.14 (40.2-44.5)	49.4±1.24 (47.4-51.4)	56.7±0.79 (55.4-58.2)	64.5±2.00 (60.3-67.4)
Total stylet (μm)	78.4±1.1 (76.2-79.5)	101.6±1.89 (96.4-103.8)	122.2±2.08 (117.3-125.3)	144.5±2.05 (141.4-147.8)	169.7±3.13 (163.1-174.4)
Replacement odontostyle (μm)	58.3±1.1 (56.6-59.8)	72.3±1.53 (67.5-74.2)	86.7±1.42 (83.6-88.4)	102.7±2.17 (98.8-107.3)	—
Anterior end to guiding ring (μm)	35.4±1.05 (33.7-37.3)	49.0±1.43 (46.6-51.9)	60.5±2.10 (57.0-64.3)	77.6±3.91 (71.0-83.6)	98.3±1.84 (95.5-102.2)
Tail (μm)	72.4±3.42 (66.7-76.3)	86.5±2.57 (80.4-90.8)	100.5±4.43 (90.0-106.4)	112.0±2.82 (109.3-117.3)	123.4±4.68 (113.8-129.1)
Lip region width (μm)	7.7±0.22 (7.6-8.0)	8.4±0.18 (8.0-8.8)	9.3±0.16 (9.0-9.6)	10.4±0.20 (10.0-10.6)	11.2±0.20 (10.9-11.7)
Body width at guiding ring (μm)	16.0±0.41 (15.6-16.9)	19.4±0.33 (19.0-20.2)	22.6±0.35 (22.0-23.3)	26.7±0.66 (25.7-28.0)	31.0±0.72 (29.7-32.1)
Body width at oesophagus base (μm)	20.5±0.72 (19.3-21.2)	25.1±0.84 (23.3-26.5)	29.0±1.22 (27.0-30.9)	33.5±1.62 (31.3-37.0)	36.3±1.98 (32.1-40.5)
Body width (μm)	21.2±1.06 (19.6-22.2)	25.8±1.06 (24.1-27.3)	29.8±1.49 (27.0-32.1)	34.7±1.94 (32.1-38.6)	38.2±1.30 (34.6-42.1)
Anal body width (μm)	12.4±0.61 (11.6-13.0)	15.5±0.68 (14.3-16.6)	17.9±0.55 (16.7-18.8)	21.6±1.05 (20.1-24.1)	24.2±0.69 (22.5-25.2)

\* Mean±standard deviation (range).

**Table 2.** Comparison of dimensions of fourth-stage juveniles of four closely related *Xiphinema* species.

Criteria	Species			
	<i>X. insigne</i> n=15	<i>X. bergeri</i> <sup>a)</sup> n=5	<i>X. elongatum</i> <sup>b)</sup> n=10	<i>X. savanicola</i> <sup>b)</sup> n=9
c'	5.2±0.24 <sup>c)</sup> (4.8-5.6)	5 (4.6-5.4)	3.5±0.3 (3.1-4.0)	4.3 (3.9-4.8)
Odontostyle (μm)	87.8±1.97 (84.4-90.8)	81.5 (78-84.5)	74±2.8 (71-78)	67 (60-70)
Tail (μm)	112.0±2.82 (93-112)	101.8 (71-82)	—	76 (109.3-117.3)
Terminal part of tail	not subclavate	subclavate	not subclavate	not subclavate

<sup>a)</sup> HEYNS *et al.* (1994). <sup>b)</sup> LUC and SOUTHEY (1980). <sup>c)</sup> Mean±standard deviation (range).

識別に利用されている。通常、本属線虫では発見される線虫頭数は成虫よりも幼虫が多くなり、場合によっては幼虫だけが検出されることもある。本属線虫の種の同定・識別には雌成虫の形態及び形態計測が必要であるが、今後、幼虫による同定・識別についても進めていくことが必要と考えられる。

### 摘 要

イヌツゲの輸出用育成ほ場から検出したヤマユリオオハリセンチュウの幼虫期の形態を調査するため、本線虫の形態観察と形態計測を行い、幼虫の尾部形態を図示した。また、本線虫の第4期幼虫の形態について近似種3種と比較した。その結果、

1. 本線虫の幼虫は、歯針長、替歯針長及び体長の計測値に基づいて、第1期から第4期の4齢期に分けられた。

2. 本線虫の幼虫齢期は、頭端から導管までの長さ、導管部体幅及び食道基部体幅の長さによっても第1期から第4期の区分が可能であった。

3. 本線虫の近似種である *Xiphinema bergeri*, *X. elongatum* 及び *X. savanicola* の第4期幼虫は、本線虫と比べて、*X. bergeri* では尾部先端部がこん棒状であることにより、*X. elongatum* と *X. savanicola* では  $c'$  値が小さく、歯針長が短いことにより識別が可能であった。

### 引 用 文 献

COOMANS, A. and L. DE CONINCK (1963) Observations on spear-formation in *Xiphinema*. *Nematologica* **9**: 85-96.

HEYNS, J., A. COOMANS and M. LUC (1994) Morphometrics of juvenile stages of some *Xiphinema* species (Nematoda: Longidoridae). *Nematologica* **40**: 25-31.

LAI, A., V. K. MATHUR, K. C. SANWAL and R. V. SINGH (1982) Pathogenicity of *Xiphinema insigne* on *Vitis vinifera* cv. *Knabeshahi*. *Nematol. Medit.* **10**: 217-220.

LOOF, P. A. A. and M. LUC (1990) A revised polytomous key for the identification of species of the genus *Xiphinema* COBB, 1913 (Nematoda: Longidoridae) with exclusion of the *X. americanum*-group. *Syst. Parasitol.* **16**: 35-66.

LUC, M. and J. F. SOUTHEY (1980) Study of biometrical variability in *Xiphinema insigne* LOOS, 1949, and *X. elongatum* SCHUURMANS STEKHOVEN & TEUNISSEN, 1938; description of *X. savanicola* n. sp. (Nematoda: Longidoridae) and comments on thelytokous species. *Revue Nématol.* **3**: 243-269.

MINAGAWA, N. and T. MIZUKUBO (1994) A simplified procedure of transferring nematodes to glycerol for permanent mounts. *Jpn. J. Nematol.* **24**: 75.

MUKHERJEE, B. and M. K. DASGUPTA (1993) Population dynamics and association of plant parasitic nematodes in the decline of *Citrus limettoides* L. in West Bengal. *Indian J. Nematol.* **23**: 69-74.

RADIVOJEVIC, M. (1998) Observations on spear replacement in *Xiphinema dentatum* (Nematoda: Longidoridae). *Nematologica* **44**: 137-151.

三枝敏郎・山本洋祐 (1971) 輸出ユリ球根に寄生する *Xiphinema insigne* Loos の分布と寄主植物. 植防研報 **9**: 27-38.