

線虫綱

宍田幸男¹

はじめに

線虫類は、僅かな有機物でも存在すれば、地球上のほとんど全ての環境に棲息が認められること、またその種類数・個体数の豊富なことなどから、現状よりも遙かに多くの研究者数・研究の保証される環境が必要とされる分野であるが、残念ながら特に我が国では世界の先進国に比べて、研究が遅れている。そしてその傾向は特に「土壤棲息性線虫類」（以降、「土壤線虫」と表現する）で顕著である。

富士山周辺地域はその火山活動の歴史など、比較的良好に分かっている地域であるので、この地域の土壤線虫相を知ることは、単に一地域の動物相を知ることにとどまらず、例えばこの動物群の分散速度など、多くの生態学的知見を得ることが期待される。

今回の調査地を含め、富士山周辺地域の土壤線虫調査はこれが初めてである。

調査方法

試料の採取

調査地における優占種となっている高等植物の、リターなどを取り除いた、深さおよそ 5~10cm の根圏土壤、および倒木上・地面上・岩石上などに生育する地衣類・コケ類のマットおよび基質を数点採り、ひとまとめにし一試料とした。

調査地

- St. 1 : 共通調査地点火山荒原（森林限界付近）
Sample No. 1 ; オンタデ・ミヤマハンノキ・カラマツ群落 オンタデまばら、リター無し、傾斜 35 度、礫多、黒土
Sample No. 2 ; コケ（種不明）マット+基質土壤
Sample No. 3 ; カラマツ根圏土壤 樹高 ca. 70 ~80cm

- Sample No. 4 ; ミヤマハンノキ
Sample No. 5 ; No. 1 に接する林 ダケカンバ根周り、リター有り、コケモモ、マイズルソウ
St. 2 : 共通調査地点カラマツ自然林
Sample No. 6-1 ; ハナゴケ（地衣類）基質土壤
Sample No. 6-2 ; ハナゴケマット
Sample No. 7 ; カラマツ
Sample No. 8 ; シヤクナゲ
St. 3 : 共通調査地点シラビソ自然林
Sample No. 9 ; シラビソ+コメツガ
Sample No. 10 ; コメツガ
St. 4 : 共通調査地点夏緑広葉樹林
Sample No. 11 ; ブナ（胸高直径 1m）、土は黒色、礫より岩多、コケ（種不明）多、リター 2~3cm
Sample No. 12 ; 岩上オオサナダゴケモドキのマット
Sample No. 13 ; カツラ
St. 5 : 共通調査地点ヒノキ林
Sample No. 14 ; 熔岩の上に生えた林で新しいヒノキ+ゴヨウマツ
Sample No. 15 ; ゴヨウマツ
Sample No. 16 ; 林床のコケ（種不明）マット
St. 6 : 共通調査地点アカマツ自然林
Sample No. 17 ; ミズナラ・コナラ・アカマツ リター 2~3cm
Sample No. 18 ; ミズナラ
Sample No. 19 ; 岩上オオシッポゴケのマット
St. 7 : 共通調査地点二次草原
Sample No. 20 ; ススキ
Sample No. 21 ; ハギの 1 種

調査日および調査者

- 2002 年 6 月 27 日 St. 1~6: 試料採取 宍田智子
分離・プレパラート作製・
検鏡・同定 宍田幸男
7 月 12 日 St. 7: 試料採取 萩原康夫
分離・プレパラート作製・
検鏡・同定 宍田幸男

¹ 群馬県立農業試験場

採取した試料は直ちに宍田幸男宛てに送り、キムワイプS-200をフィルターとした変形ベールマン法、またはdecanting法(ハナゴケのマットの場合のみ)により室温・2日間にて線虫を分離し、TAFによる固定を経た後に、Seinhorstのrapid method(Seinhorst 1959)によりpure glycerinに封入した永久プレパラートとし、顕微鏡観察に供した。No. 12および19のコケの同定は塚本雅俊氏(群馬県前橋市在住)による。

検出された種とコメント、および考察

表1も参照のこと。

エノプルス亜綱 Enoplia

エノプルス目 Enoplida

トゥリピラ科 Tripylidae

1. *Tripyla* sp. (未記載種)

本属は本来は淡水中に棲むが、少数の種が土壌中にも棲む。あらゆるタイプの森林土壌から検出されているが、本調査ではSt. 3のシラビソ自然林のコメツガ根辺から検出されたのみである。本種は未記載種であるが、本属では*Tripyla glomerans*が‘駒場の水田’(東京都)から報告されている(Imamura 1931)。

イロヌス科 Ironidae

2. *Ironus longicaudatus*

本種は世界的に広く分布するが(Ebsary 1985)、日本からは群馬県長野原町の河床林(宍田 1993)および尾瀬ヶ原から(宍田 1998a)報告されているのみであった。明らかに、湿地あるいは湿潤な土壌を好む。

アライムス科 Alaimidae

3. *Amphidelus* sp. (未記載種)

本属は国内からは‘駒場の水田’(Imamura 1931)から*Alaimus lemani* Stefanski, 1914(現在の分類学上の位置は*Amphidelus imamurai* Andrassy, 1977)が報告されているのみであるが、日本においても普通に検出される分類群である。本調査では、St. 4、5、6と、比較的低標高の森林のみから検出された。

ドリライムス目 Dorylaimida

モノンクス亜目 Mononchina

モノンクス科 Mononchidae

4. *Clarkus* sp.

5. *Clarkus papillatus*

汎世界種で、群馬県内の各地(例えば宍田 1993を見よ)、埼玉県(例えば宍田 1990b)、茨城県(例えば宍田 2001)、および栃木県内の各地(例えば宍田 2002)から高い頻度で検出されている。文献等については、宍田(2002)を見よ。

6. *Coomansus parvus*

ヨーロッパ・北アメリカ・インドからのみ知られていたが、近年になって群馬県・埼玉県・栃木県・茨城県から高い頻度で検出されている(とりまとめおよび文献については、宍田 2002を見よ)。

7. *Coomansus zschokkei*

本種はロシア・スイス・オーストリア・ポーランドから報告されていたが(Mulvey 1963)、近年の調査で群馬県・栃木県の比較的標高の高い山地に広く分布することが明らかになった(宍田 1998a、2002のとりまとめを見よ)。Choi & Choi (1987)は南朝鮮の山地から本種を報告しているが、標高は記されていない。

8. *Coomansus* sp. (未記載種)

9. *Prionchulus punctatus*

本種は、国内外で、おそらくは最も分布の広い*Prionchulus*属で、ヨーロッパ・北アメリカ・インドからのみ知られていたが、近年になり群馬県内各地(宍田 1995)・埼玉県(宍田 1990)・茨城県(宍田 1998b)および沖縄県(宍田智子 2002)から報告されている。

10. *Prionchulus* sp.

ミロンクルス科

11. *Mylonchulus brachyuris*

汎世界種で、国内では既に尾瀬(鏑木 1933、宍田 1998a)、群馬県長野原町(宍田 1993)、栃木県内の広い範囲から(宍田 2002)報告されている。

12. *Mylonchulus index*

本種はAndrassy(1992)のとりまとめによれば、ヨーロッパ東北部・北アメリカ・インド・タイ・モーリシアス・エル=サルバドル・ハワイ

イから報告されており、実質上汎世界種であることが予想されるが、日本からの検出は栃木県の山地帯からに続いて (宍田 2002)、これが 2 例目である。

13. *Mylonchulus* sp. 1 (未記載種)

14. *Mylonchulus* sp. 2

イオトンクス科

15. *Iotonchus* sp. 1 (未記載種)

群馬県から (宍田 1998a) 栃木県の山地帯にかけて (宍田 2002) 広く分布することが判っている、体長 4 mm を越える、大型種の多い *Iotonchus* 属の中でも最大級の種。

16. *Iotonchus* sp. 2

ドリライムス亜目 Dorylaimina

クドウシアネマ科 Qudsianematidae

17. *Labronema* sp.

本種はスイスから記載された *L. stechlinense* によく似るが (Altherr 1968)、体長も小さく、尾の形態も異なる。群馬県 (宍田 1998a) および栃木県の山地から (宍田 2002) 検出されている。

18. *Discolaimium* sp.

ロンギドルス科 Longidoridae

19. *Xiphinema brevicollum*

Xiphinema americanum Cobb, 1913 および *americanum*-group の分類学の歴史は複雑で、その全てを、あらましのみでも記述するには大きなスペースを必要とするので、ここでは、Lamberti and BleveZacheo (1979) が独立種として *X. incognitum* と命名した日本産の“旧” *americanum*-group の 1 種を、Luc *et al.* (1998) が他の 5 種の *americanum*-group とともに *X. brevicollum* の junior synonym としたこと、また、筆者自身はこの group の分類に大変関心を持つが、現在までに自分自身の結論を持たず、Luc *et al.* (1998) がこの分類群に造詣の深い研究者らによるものであることから、当面は彼等の措置にそのまま従っておくことのみ記す。Luc *et al.* (1998) がいくつかの *americanum*-group をまとめたため、本種はほとんど汎世界的な分布をもつ種となった。

20. *Longidorus* sp. (未記載種)

本種は、群馬県 (宍田 1998a) および栃木県の山地帯 (宍田 2002) に分布することが判っている。

ティレンコライムス科 Tylencholaimidae

21. *Xiphinemella* sp.

本種は、Ahmad *et al.* (1983) の検索表では、*X. fitulae* Luc, 1977 に key out するが、*X. fitulae* とは尾部の形・陰門の位置・口針の長さで異なり、未記載種と見られる。

クロマドリナ亜綱 Chromadoria

アレオライムス目 Araeolaimida

プレクトゥス科 Plectidae

22. *Plectus cirratus*

本種は Andrassy (1985) のとりまとめによれば、本属の中でも最も広く分布しており、全ての大陸から報告されている。日本においても古く Imamura (1931) により、既に報告されている。近年の栃木県における調査でも、比較的低標高地から高い頻度で検出された (宍田 2002)。

23. *Plectus subtilis*

本種は 1976 年に当時の‘ソ連邦’科学アカデミー極東科学センター (ウラジオストック) に駐在した Truskova 女史により、‘極東の暗い針葉樹林’から他の 5 種の *Plectus* の新種と共に記載された (Truskova 1976)。今回の富士北麓での検出は、本種の 2 番目の報告となる。

24. *Plectus* sp. 1 (未記載種)

25. *Anaplectus submersus*

北アメリカ・オランダ・日本 (Allen and Noffsinger 1968)・台湾 (宍田 未発表) から報告があるが、Allen and Noffsinger (1968) の報告する日本産の標本の出所は明らかでない。群馬県内 (宍田 1998a 他) および栃木県内 (宍田 2002 他) では高い頻度で検出されている。

26. *Aphanolaimus seshadrii*

本種はインド洋アンダマン諸島の小さな島の天然林から記載され (Raski and Coomans 1990)、その後、群馬県内各地の山林 (宍田 1998a 他)・埼玉県内の山林 (宍田 未発表)・茨城県の山林 (宍田 2001)、および台湾の山林 (宍田 未発表) から高い頻度で検出されている。

27. *Wilsonema otophorum*

Cobb(1913)が *Plectus* から独立させて創設した本属は、Andrassy(1984)の整理によれば、有効種は本種と *P. agrarum* Nesterov 1973 のみであり、*P. agrarum* がハンガリーとその直ぐ近くのロシア領内に棲息し、本種は汎世界的に分布する。本種はまた、筆者のこれまでの群馬県近辺での調査によれば、湿原を除くほとんどあらゆるタイプの植生から検出され、また垂直的にも分布が広い(例えば、宍田 1998a を見よ)。また栃木県全域の調査においても、植生・標高を問わず、湿原を除くほとんどあらゆるタイプの habitat から検出された(宍田 2002)。従って、今回の調査でわずか1地点から1個体のみ検出されたことは、今回の調査地点の土壌形成が比較的新しく、本種の侵入・定着が起こるに十分な時間がまだ経過していないことを意味していることが考えられる。

ティレンクス目 Tylenchida

ホプロライムス科 Hoplolaimidae

28. *Pararotylenchus pini*

本種は真宮により島根県の林業苗畑から記載されたが(Mamiya 1968)、その後南朝鮮の数ヵ所(Choi 1975)・群馬県赤城山覚満淵湿原(宍田 1990a)・尾瀬ヶ原竜宮抛水林(宍田 1998a)・浦和市田島ヶ原サクソウ自生地(宍田 1990b)から報告され、筆者は本種が湿潤な環境を好むという印象を受けている。今回の調査ではカラマツ林の林床のハナゴケのマットからのみ検出されたが、高等植物の絶対寄生者である筈の本種が地衣類をも餌としているのかどうか、興味深い。

29. *Helicotylenchus* sp.

日本国内に広く分布する *H. erythrinae* も *H. dihystra* も検出されず、おそらくは日本からは初記録と見られる *Helicotylenchus* の1種が Sts. 4、5、7 から検出された。

プラティレンクス科 Pratylenchidae

30. *Pratylenchus* sp.

高等植物の絶対寄生者である本属は、普通はもっと高い頻度で検出される。St. 2~7 から全く検出されなかったのは特筆に値する。

パラティレンクス科 Paratylenchidae

31. *Gracilacus* sp.

本属もあらゆる環境に普遍的に分布しているものと考えられるが、*Pratylenchus* と同じく St. 2~7 からは全く検出されなかった。

ワセンチュウ科 Criconematidae

32. *Ogma* sp.

本科の線虫は樹木に対する嗜好性があるが、今回の調査では4種の内3種が、木本の根圏以外の所から検出された。本種は4種の内では最も多数ヵ所から検出された。未だ詳細な検鏡は済んでいないが、おそらくは日本から既知の種であると思われる。

33. *Criconema demani*

本種は、Micoletzky(1925)によりオーストリアから記載されて以来、北アメリカ(Raski and Golden 1965)・南朝鮮(Choi 1975)・イギリス(Boag *et al.* 1976)・日本(宍田 1983) から報告されている。

34. *Xenocriconemella macrodora*

本種は1属1種で、汎世界種である(宍田 1983)。そして日本での分布も広く、例えば最近の栃木県内での詳細な分布調査でも、水平的にも垂直的にも広く検出され、検出率は群を抜いて高かった(宍田 2002)。Bello *et al.* (1986) は主としてヨーロッパのデータから、本種とコナラ属植物 *Quercus* spp. との結びつきを指摘したが、これに関する論議は、宍田(2002)を参照のこと。

35. *Lobocriconema* sp. (未記載種)

本種の雌の形態は *L. iyatomii* に良く似るが、雄については本種が大きな bursa を持つこと等で異なる。

現在までの時点で同定し得たのは、上記の4目14科35種であるが、分離された全てを種のレベルまで同定したのは、Enoplida(3種)・Mononchina(13種)・Longidoridae(2種)・Araeolaimida(6種)・Tylenchida(8種)で、プレパレートになっているが種のレベルまで同定し得てないものが、多数種残っている。そのほとんどはドリライムス亜目であるが、分類学上あるいは生物地理学上、重要な種が多く含まれている様であるので、出来るだけ早い内に整理したい。

この調査で筆者が最も興味をひかれるのは、

表1 確認されたセンチウ類

目	科	種名	St. 1		St. 2			St. 3	St. 4			St. 5			St. 6			St. 7					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	エノブルス	トカリビダ									○												
2		イロヌス											○									○	
3		アライムス									○	○	○		○					○	○		
4	トリアリス	モソックス	○					○	○	○			○		○								
5		<i>Clarkus papillatus</i>						○		○								○			○	○	
6		<i>Coomansus parvus</i>	○					○				○	○										
7		<i>C. zschokkei</i>	○	○				○		○	○			○									
8		<i>C. sp.</i>						○	○														
9		<i>Prionchulus punctatus</i>		○	○	○						○								○			
10		<i>P. sp.</i>						○	○				○	○		○							
11		<i>Mylonchulus brachyuris</i>									○		○									○	
12		<i>M. index</i>																○			○	○	
13		<i>M. sp. 1</i>									○											○	
14		<i>M. sp. 2</i>							○		○											○	
15		<i>Iotonchus sp. 1</i>	○			○	○	○															
16		<i>I. sp. 2</i>					○																
17		<i>Labronema sp.</i>										○	○										
18		<i>Discolaimium sp.</i>																○					
19		<i>Xiphinema brevicollum</i>		○										○							○	○	
20		<i>Longidorus sp.</i>										○		○									
21		<i>Xiphinemella sp.</i>											○										
22	アレオライムス	ブレクトゥス			○		○	○	○		○	○						○	○	○			
23		<i>P. subtilis</i>																			○		
24		<i>P. sp.</i>	○			○				○													
25		<i>Anaplectus submersus</i>											○										
26		<i>Aphanolaimus seshadrii</i>							○				○	○	○	○	○						
27		<i>Wilsonema otophorum</i>												○									
28	テイレンクス	ホアラライムス						○															
29		<i>Helicotylenchus sp.</i>											○		○	○						○	
30		アラテイレンクス		○																		○	
31		アラテイレンクス		○																		○	
32		ワセンチュウ				○						○								○			
33		<i>Criconema demani</i>					○																
34		<i>Xenocriconemella macrodora</i>						○															
35		<i>Lobocriconema sp.</i>																				○	
確認種数			2	7	3	4	8	10	1	4	2	5	8	9	12	3	7	3	4	3	3	6	6

Tylenchida 目および *Mylonchulus* 属が種類数も個体数も少ないことである。その要因に関しては、これだけの試料から説得力のある仮説は立てにくいので、ここでは論議は控えたい。また、「貴重種」については筆者は現段階では何の考えも持たないが、「注目種」としては、*Araeolaimida* 目の全種および *Xenocriconemella macrodora* を挙げたい。

文献

Ahmad, W., M. F. Rahman and M. S. Jairajpuri (1983) Two new species of *Xiphinemella* Loos, 1950 (Nematoda: Dorylaimida) from India. *Revue Nematol.*, 6 (2): 217-22.

Allen, M. W. and E. M. Noffsinger (1968) Revision of the genus *Anaplectus* (Nematoda: Plectidae). *Proc. helminth. Soc. Wash.*, 35: 79-91.

Altherr, E. (1968) Nematodes de la nappe phreatique du reseau fluvial de la Saale (Thuringe) et psammiques de Lac Stechlin (Brandenbourg du nord). - *Limnologica*, Berlin, 6: 247-320.

Andrassy, I. (1984) Klasse Nematoda. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 509pp.

Andrassy, I. (1985) The genus *Plectus* Bastian, 1865 and its nearest relatives (Nematoda: Plectidae). *Acta Zoologica Hungarica*, 31: 1-52.

Andrassy, I. (1992) A taxonomic study of the family Mylonchulidae (Nematoda). *Opusc. Zool. Budapest*, XXV: 11-35.

Bello, A., B. Boag, P. B. Topham and J. J. Ibanez (1986) Geographical distribution of *Xenocriconemella macrodora* (Nematoda: Criconematidae). *Nematol. medit.*, 14: 223-9.

Boag, B. and K. J. Orton Williams (1976) The Criconematidae of the British Isles. *Ann. appl. Biol.*, 84: 361-9.

Choi, Y. E. (1975) A taxonomical and morphological study of plant parasitic nematodes (Tylenchida)

- in Korea. Korean J. Pl. Prot., 14, Suppl., 1-19.
- Choi, Y. S. and Choi, Y. E. (1987) A taxonomical and morphological study of predatory nematodes (mononchs) in Korea. Korean J. of Plant Protection, 26 :209-19.
- Cobb, N. A. (1913) New nematode genera found inhabiting fresh water and nonbrackish soils. J. Wash. Acad. Sci., 3 (16) : 432-44.
- Coomans, A., R. Huys, J. Heyns and M. Luc (2001) Character analysis, phylogeny and biogeography of the Genus *Xiphinema* Cobb, 1913 (Nematoda : Longidoridae) . Annales Sciences Zoologiques, Vol. 287 239pp.
- Ebsary, B. A. (1985) Two new aquatic species of *Ironus* Bastian, 1865 (Nematoda: Ironidae) from Canada. Can. J. Zool., 63: 1368-70.
- Imamura, S. (1931) Nematodes in the paddy field, with notes on their population before and after irrigation. J. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo, 11:193-240.
- 鐮木外岐雄(1933)尾瀬の動物相. 尾瀬天然記念物調査報告 : 70-94. 文部省, 94pp.
- 鐮木外岐雄・今村重元 (1933) 日光の土壤線虫. 日光の動物と植物 : 516-33. 日光東照宮.
- Lamberti, F, and T. Bleve-Zacheo (1979) Studies on *Xiphinema americanum* sensu lato with descriptions of fifteen new species (Nematoda : Longidoridae). Nematol. medit. ,7: 51-106.
- Luc, M. (1977) *Xiphinemella fitulae* n. sp. (Nematoda:Leptonchidae). Bull. Mus. natn. d 'His. Nat. B-series. No. 471, Zool., 328: 789-95.
- Luc, M. Coomans, P. A. A. Loof and P. Baujard (1998) The *Xiphinema americanum*-group (Nematoda : Longidoridae). 2. Observations on *Xiphinema brevicollum* Lordello & da Costa, 1961 and comments on the group. Fundam. appl. Nematol., 21(5) : 475-90.
- Mamiya, Y. (1968) *Rotylenchus pini* n. sp. (Nematoda: Hoplolaimidae) from forest nurseries in Japan. Proc. helminth. Soc. Wash., 35: 38-40.
- Micoletzky, H. (1925) Die Freilebenden Susswasser und Moornematoden Danemarks. Nebst Anhang: Ueber Amobosporidien und andere Parastiten bei freilebenden Nematoden. :K. Danske Vidensk. Selsk. Skr. Naturv. og Math. Afd., 8, R.
- Mulvey, R. H. (1963) The Mononchidae: a family of predaceous nematodes. IV. Genus *Iotonchus* (Enoplida: Mononchidae). Can. J. Zool., 40: 79-98.
- Raski, D. J. and A. M. Golden (1965) Studies on the genus *Criconemoides* Taylor, 1936 with descriptions of eleven new species and *Bakerinema variable* n. sp. Nematologica, 11: 501-65.
- Raski, D. J. and A. V. Coomans (1990) Five New species of *Aphanolaimus* (Nematoda: Araeolaimida) with a key to species. Nematologica, 36:22-54.
- Seinhorst, J. W. (1959) A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. Nematologica, 4: 67-9.
- 宍田智子(2002)沖縄島の土壤中に棲息する捕食性線虫モノンクス上科 (Mononchoidea: Nematoda) について. 第25回日本土壤動物学会大会講演要旨集, 29.
- 宍田幸男(1983)Criconematidae (Nematoda) 16種の形態と分布に関する知見. 日本土壤動物学会第6回大会講演要旨集.
- 宍田幸男(1990a)覚満淵の土壤棲息性線虫類. 良好な自然を有する地域学術調査報告書 (XVI) : 86-8. 群馬県林務部.
- 宍田幸男(1990b)サクランソウ自生地の土壤棲息性線虫類. 特別天然記念物田島ヶ原サクランソウ自生地天然記念物指定70周年記念論文集:161-6. 浦和市教育委員会, 176pp.
- 宍田幸男(1993)土壤線虫. 長野原町の自然:357-71. 長野原町, 498pp.
- 宍田幸男(1998a)尾瀬の土壤線虫類. 尾瀬の総合研究 : 717-23. 尾瀬総合学術調査団, 868pp.
- 宍田幸男(1998b)筑波山の土壤動物:センチュウ類. 茨城県自然博物館第1次総合調査報告書 : 295-6. ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 349pp.
- 宍田幸男(2001)茨城県央地域の土壤動物:センチュウ類. 茨城県自然博物館第2次総合調査報告書 : 326-7. ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 451pp.
- 宍田幸男(2002)土壤線虫類. 栃木県自然環境基礎調査「とちぎの土壤動物」: 29-50. 栃木県林務部自然環境課, 330pp.
- Truskova, G. M. (1976) Six new species of the genus *Plectus* (Nematoda, Plectidae) from Dark coniferous forests of the Far East. Zool. Zhurn., 55: 1718-23. [In Russian]