

日本線虫学会ニュース

Japan Nematology News

目次

◆線虫学の普及とは？（水久保隆之）	1
◆2012年度日本線虫学会大会（第20回大会）のお知らせ（大会事務局）	2
◆日韓合同線虫学シンポジウムについて（続報）（岩堀英晶）	7
◆記事	
日本の線虫研究拠点紹介シリーズ 第10回 東京農工大学大学院 生物システム応用科学府（豊田剛己）	8
日本の線虫研究拠点紹介シリーズ 第11回（有）ネマテンケン（山根 泉）	10
◆書評	
「微生物生態学への招待」（岩堀英晶）	12

線虫学の普及とは？

水久保隆之（中央農研）

大きな学会—といっても、私が知る植物保護関係学会に限られる—が、会員数の大幅な減少に苦しんでいるなかで、我が日本線虫学会—固より規模の小さな学会であるが—の会員数は、比較的低い減少率でほぼ横ばいで維持されている。これは何故か。一つに学会の柱である植物寄生性線虫の問題があるからだと考えられる。問題解決の情報収集のため、あるいは問題に対応した研究成果を発表する場を求めて、新規に線虫学会に参加して下さる方々がかなりいるのではないかと推察する。学会が2004年に刊行した線虫学実験法の売り上げが依然好調であることも、斯学の需要の広さや持続性を暗示している。たいへん嬉しいことである。

一方で、線虫の知名度は一般の方々には依然として低い。私が義務教育を受けた時代には、生殖を理解するために花を分解し、呼吸を知るためにツユクサの気孔をスケッチし、脊椎動物ではフナやカエルに解剖鉢を入れた。微生物観察ならミジンコかゾウリムシが定番だった。しかし、線虫を習った記憶はない。かつて子供たちはギョウチュウの検査を必ず受けたものであるが、ギョウチュウは寄生虫だと教えられた。寄生虫と呼ばれる生き物は、そのほとんどが線形動物門の一員である。つまり、線虫なのだが、線虫という名称では一般に知られていない。線虫を知る人の多くも、「木を見て森を見ず」である点で寄生虫だけを知る人々と大きな相違はない。作物保護関係者や農家が思い描く「センチュウ」とは、ネコブセンチュウを代表とする一握りの植物寄生線虫であるし、分子生物や発生の学徒

にとって、線虫とは *C. elegans* の略称に外ならない。線虫の圧倒的多数者は、種数でも個体数においても微生物を食べる自由生活性線虫 (free living nematode) であるが、これらを包含した様々な食性をもつ—即ち多様性に富む—生活者の総体としての「線虫」という枠組みの認識がまだ社会に普及していない。言い換えれば、狭義の「線虫」だけがあって、広義の「線虫」がないのである。狭義の線虫分野を結集して発足した「広義の」線虫学会として、これは看過できないことではないだろうか。

本会は線虫学の進歩及び普及を図ることを目的とする。この条文は日本線虫学会会則の第2条(目的)に見えるもので、謂わば学会の背骨である。進歩はさておき、普及とは何か? 「学問」を普及するのだから、一義的には線虫学に関わる人を増やすということだと考えられる。さらに、知らしめて(=啓蒙) 斯学の存在を一般に認知して貰うことも意図されているであろう。いずれにせよ「普及」は学会の重要なミッションである。

広義の線虫の観点から線虫を認知して貰う啓蒙が「普及」の要となるだろう。線虫の多数派であり原型でもある自由生活性線虫は広義の線虫のイメージを形成するのに適した素材である。したがって、普及の望ましい手段は、自由生活性線虫が初等教育の理科教材に採用されることである。だが、マスコミ報道などを見ると、近年義務教育における理科で生物の解剖や観察をする機会は減っているという。とすれば、線虫の教材化はますます難しい課題なのだろうか。このような悲観を覆す Web 記事を偶然紹介された。「土壌線虫の教材化に関する研究」(URL : www.chiba-c.ed.jp/shidou/kenkyu/H23/rika-4.pdf)。千葉県の高校で

線虫を教材化する試みが始まっていた。この試みに敬意を表したいと思う。そしてこの試みが義務教育にも広がることを願ってやまない。線虫学会としても、教材化へのコミットメントが必要であろう。記事を紹介して下さった方は、関東農政局の消費企画の担当者である。農政局では夏休み子供向けイベントを企画しており、そのうち線虫を紹介するパネルの作成に私が協力している。このパネルは線虫の面白さを子供に知って貰いたいという農政局担当者の情熱にあふれた構成となっている。このような地道な啓蒙活動から、広義の線虫を理解する大人が育っていくことだろう。

末尾ながら、日本線虫学会 20 周年を記念した本年のつくば大会では、シンポジウム「線虫と周辺生物との相互作用」が開催される。周辺生物との関わりを通して、線虫の生態の多様性の面白さと線虫総体の理解に役立つ好企画となっている。公開シンポジウムのため誰でも聴講できる。会員の皆様には、非会員の知人(教育関係者歓迎)もお誘いの上ご参加下さい。また、線虫防除に関心が深い皆様には、シンポジウム「新しい環境保全型線虫防除技術」を用意しています。これにもお誘い合わせの上ご参加下さい。

2012 年度日本線虫学会大会(第 20 回大会)のお知らせ

大会事務局

2012 年度日本線虫学会大会を下記の要領で開催します。

今回は 28 題の講演申し込みがあり、内容も基礎研究から応用研究まで多岐にわたっています。9月19日(水)には9人の講演者による 20 周年記念シンポジウム 1

「線虫と周辺生物との相互作用」及びシンポジウム2「新しい環境保全型線虫防除技術」も開催されます。ぜひ皆様ご参加ください。

大会に関するお問い合わせは、下記の大会事務局までお願いいたします。

大会事務局

農研機構中央農業総合研究センター病害虫研究領域

水久保隆之

(連絡先)

〒305-8666 茨城県つくば市観音台 3-1-1

TEL: 029-838-8839, FAX: 029-838-8837

E-mail: mizu@affrc.go.jp

1. 会場 (巻末案内図参照)

1) 大会、シンポジウム

文部科学省研究交流センター

住所: 〒305-0032 茨城県つくば市竹園 2-20-5

(TX つくば駅・つくばセンターから南へ徒歩 20 分)

TEL: 029-851-1331, FAX: 029-856-0464

URL: http://www.mext.go.jp/a_menu/kokusai/kouryucenter/index.htm

2) 懇親会

つくば国際会議場内エスポワール

TEL: 029-850-3266

URL: <http://sansuitei.jp/espoir.php>

2. 日程

◇2012年9月18日(火)

9:00~12:00 評議員・編集委員会

12:00~13:00 昼食休憩

13:00~14:00 総会

14:15~16:45 一般講演 (口頭発表)

18:00~20:00 懇親会

◇2012年9月19日(水)

9:30~12:00 20周年記念公開シンポジウム 1

12:00~12:15 記念撮影

12:15~13:30 昼食休憩

13:30~17:00 20周年記念公開シンポジウム 2

◇2012年9月20日(木)

9:30~10:15 一般講演 (口頭発表)

10:15~11:15 一般講演 (ポスター発表)

11:15~12:30 一般講演 (口頭発表)

12:30~ ポスター撤去、解散
(エクスカッションはありません)

3. 参加費など

1) 大会参加費: 3,000円 (大会参加費には講演予稿集代を含みます。)

2) 懇親会費: 6,000円

*既に申込期限の7月28日を過ぎていますので、一律料金となっております。

*大会、懇親会ともまだ席に余裕があります。当日受付も可能ですが、これから参加希望の方は資料準備の都合上できるだけ事前に事務局までお知らせください。

4. 一般講演発表者の方へお知らせ

1) 口頭発表の方

◎講演時間は、1課題あたり 15分 (予鈴 10分、2鈴 12分、終鈴 15分)です。時間厳守をお願いします。

◎必ず各人で自分の講演を確認し、記載に不備がある場合、あるいは要旨を送ったのに記載されていないなどの場合は直ちに大会事務局まで連絡をお願いします。

◎講演用ファイルは用意するPC上で動作確認の上、なるべく早く受付に記録メディア (CD-Rのみ) をお渡しください。ファ

イル名は「O-11 Araki.ppt」のように「講演番号+発表者」としてください。ファイルはいったんハードディスクにコピーしますが、大会終了後にすべて消去します。講演終了後にメディアは返却いたします。

◎動画を使用される方は、動画ファイルもコピーしたうえで慎重に動作確認を行うことが必要です。受付時にお申し出ください。
2) ポスター発表の方

◎下記のサイズに収まるポスターを作製して下さい。

(サイズ 1180 mm (幅) × 1740 mm (高さ) : ちなみに A0サイズは、841 mm × 1189 mm です) なお、ポスターを貼り付けるピンなどは大会事務局で用意します。
◎コアタイムは奇数番号が 10:20~10:45、偶数番号が 10:45~11:10 です。この時間は必ず御自分のポスターの前に立ち説明をして下さい。この時間内に説明者がいないポスターは、講演取り消しといたします。

※口頭発表、ポスター発表とも、本大会の講演要旨は、日本線虫学会誌第 42 巻 2 号に搭載する予定となっております。要旨の修正が必要な場合は、9 月末日までに下記宛に修正した原稿をお送りください。

〒305-8687 茨城県つくば市松の里 1

(独) 森林総合研究所 森林微生物研究領域内

日本線虫学会誌 編集幹事

神崎菜摘

TEL: 029-829-8246

E-mail: nkazaki@affrc.go.jp

5. 大会・講演プログラム

9月18日(火)

13:00~14:00 総会

14:15~16:45 一般講演(口頭発表)

(座長: 小坂 肇)

14:15 O-11 ○相川拓也・市原 優(森林総研東北) 診断キットを使った年越し枯れアカマツからのマツノザイセンチュウ検出の事例

14:30 O-12 ○金子 彰¹・新屋良治^{1,2}・竹本周平³・二井一禎^{1,4}・竹内祐子¹(¹京大院農・²Caltech・³森林総研・⁴ファイザー) マツノザイセンチュウ純系における病原力と媒介昆虫への便乗力との関係

14:45 O-13 ○Vicente, C.・Nascimento, F.・Espada, M.・Barbosa, P.・Mota, M.・Oliveira, S.(ICAAM/UE) *Arbuscular mycorrhizal fungi* associated bacteria playing a role in pine wilt disease?

15:00~15:15 休憩

(座長: 奈良部 孝)

15:15 O-14 ○澤島拓夫¹・中村 仁¹・佐々木厚子¹・岡田浩明²・竹本周平³・兼松聡子¹(¹果樹研・²農環研・³森林総研) Tylenchida目線虫による菌糸細胞の死滅を伴わない吸汁摂食

15:30 O-15 ○ガスバード ジェロム・山根 泉((有)ネマテンケン) 使い捨てポリチューブを用いる土壌線虫分離方法

15:45 O-16 ○相場 聡(北農研) ダイズシストセンチュウの密度及び寄生性の簡易検定手法の検討

(座長: 岩堀英晶)

16:00 O-17 ○武田 藍・市東豊弘・加藤正広・柴田忠裕(千葉農林総研) ベノ

ミル水和剤処理による輸出用植木の線虫密度低減効果

16:15 O-18 O 荒城雅昭 (農環研) 大型ポット試験による耕起・不耕起、作物栽培など圃場管理方法が土壌線虫相に及ぼす影響の解明

16:30 O-19 O Olia, M.・Sayedain, F. S. (Plant Pathology Dep. College of Agri., Shahrekord Univ.) Effects of root-knot nematode (*Meloidogyne javanica*) on plantain medicinal plant (*Plantago major*)

18:00~20:00 懇親会

9月19日(水)

9:30~12:00 20周年記念公開シンポジウム 1 線虫と周辺生物との相互作用

(座長：神崎菜摘)

9:30 S1-1 田中龍聖 (佐賀大農・森林総研) 昆虫便乗線虫 *Caenorhabditis japonica* の生態と生理

10:00 S1-2 澤島拓夫 (果樹研) 菌類ウイルスと菌食性線虫～線虫による菌糸摂食とウイルス伝搬

10:30~10:40 休憩

10:40 S1-3 藤本岳人 (中央農研) ネコブセンチュウに対して植物はどのような防御機構をもっているのか

11:10 S1-4 菊地泰生 (森林総研) ゲノムから見た線虫の寄生性

11:40 総合討論

12:00~12:15 記念写真撮影

12:15~13:30 昼食休憩

13:30~17:00 20周年記念公開シンポジ

ウム 2 新しい環境保全型線虫防除技術 (座長：岡田浩明)

13:30 S2-1 奈良部 孝 (北農研) 孵化促進物質によるジャガイモシストセンチュウ防除

14:05 S2-2 豊田剛己・佐藤恵利華 (東京農工大 BASE) リアルタイム PCR による線虫密度診断技術

14:40~14:50 休憩

14:50 S2-3 水久保隆之 (中央農研) 微生物処理誘導抵抗性によるナス科果菜類のネコブセンチュウ防除技術

15:25 S2-4 杉田 亘 (宮崎総農試) ピーマン産地の連携による線虫抵抗性選抜システムの開発と土壌病虫害複合抵抗性台木品種の育成

16:00 S2-5 植松清次¹・門馬法明²・與語靖洋³・小原裕三³ (¹千葉農林総研・²日本園芸生産研・³農環研) 低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒法による土壌病虫害防除技術

16:35 総合討論

9月20日(木)

9:30~10:15 一般講演 (口頭発表)

(座長：相場 聡)

9:30 O-21 O 岩堀英晶・上杉謙太・立石靖・吉田睦浩 (九沖農研) 日本の主要ピーマン産地における加害ネコブセンチュウ種と抵抗性打破線虫の発生頻度

9:45 O-22 O 竹之下佳久¹・杉田 亘² (¹鹿児島農総セ・²宮崎総農試) 2種のネコブセンチュウに対するピーマン及びトウガラシ類の抵抗性評価

10:00 O-23 O 百田洋二¹・藏之内利和²・高田明子³・藤田敏郎²・熊谷 亨³ (¹元

作物研・²作物研・³農研機構本部) 茨城・千葉のサツマイモネコブセンチュウSPレース

10:15~11:15 一般講演 (ポスター発表)

10:20~10:45 奇数番号コアタイム

10:45~11:10 偶数番号コアタイム

P-1 ○吉田睦浩¹・小長谷達郎² (¹九冲農研・²筑波大学) モンシロチョウ幼虫から得られたシヘンチュウの生物学的および形態学的知見

P-2 ○田中龍聖^{1,2}・神崎菜摘² (¹佐賀大農・²森林総研) ヨツボシモンシデムシ関連線虫の生活史

P-3 ○Kanzaki, N.¹・Tanaka, R.¹・Giblin-Davis, R. M.²・Ragsdale, E. J.³・Nguyen, C. N.⁴・Li, H.-F.⁵・Lan, Y.-C.⁶ (¹FFPRI・²Univ. of Florida・³Max Planck Inst.・⁴IEBR-VAST・⁵Academia Sinica・⁶Univ. of Kang Ning) Diversity of fig and fig wasp-associated nematodes: a preliminary survey in the Asian subtropics

P-4 ○奥村悦子・吉賀豊司 (佐賀大農) *Caenorhabditis japonica* 耐久型幼虫の負の走地性

P-5 竹本周平・○神崎菜摘 (森林総研) 弱病原性マツノザイセンチュウ株の系統的位置づけと地理的起源に関する考察

P-6 ○加藤徹朗¹・二井一禎^{1,2}・竹内祐子¹ (¹京大院農・²ファイザー) 16S rRNAアプローチによるマツノザイセンチュウ体表随伴細菌相の解析

P-7 ○大西智康・大田哲史・杉田 亘・前畑祐喜・長田龍太郎 (宮崎県総農試) 線虫大量接種法の確立

P-8 ○古川勝弘¹・伊藤 舞²・今野敏文² (¹道総研北見農試・²網走農改) ジャ

ガイモシストセンチュウ検診のための土壤サンプリング法の検討

P-9 ○松澤清二郎・遠藤昌伸・中野 潔 (新潟園研) 活性炭処理土壌における殺線虫剤の防除効果の低下

P-10 ○伊藤崇浩¹・荒城雅昭²・東 達哉¹・星野雅義³・小松崎将一³ (¹東京農工大・²農環研・³茨城大) 有機大豆栽培圃場における土壤線虫群集の季節変動

P-11 ○岡田浩明¹・朱 春梧²・酒井英光¹・常田岳志¹・中村浩史³・長谷川利拓¹ (¹農環研・²中国科学院・³太陽計器) 地球温暖化が水田の土壤生物群集に及ぼす影響の解明ーネモグリセンチュウ密度への影響ー

11:15~12:30 一般講演 (口頭発表)

(座長: 相場 聡)

11:15 ○24 ○山根 泉・ガスパード ジェロム ((有)ネマテンケン) 土壌と鉢植えのポリ袋熱処理線虫駆除

11:30 ○25 ○高木素紀¹・後藤万紀²・齋藤望奈¹・田村克明³・川島誠蔵³・宮本拓也⁴・鹿島哲郎¹ (¹茨城農総セ園研・²茨城農総セ鹿島特産・³(株)タイガーカワシマ, ⁴茨城県南農林事務所) 温湯処理によるレンコンネモグリセンチュウ *Hirschmanniella diversa* の防除効果と温湯処理がレンコンの生育に及ぼす影響

(座長: 岡田浩明)

11:45 ○26 ○兒山裕貴¹・齋藤望奈¹・豊田剛己¹・澤田英司²・阿部成人² (¹東京農工大BASE・²徳島県立農林水産総合技術支援センター) 徳島県レンコン圃場におけるリアルタイムPCR法を用い

- たレンコンネモグリセンチュウの要防除水準の作成
- 12:00 O-27 ○Kawanobe, M.¹・Ito, D.¹・Koyama, Y.¹・Miyamaru, N.²・Maeda, K.³・Toyota, K.¹ (¹Tokyo Univ. of Agri. & Tech. ・²Okinawa Pref. Agri. Res. Ctr. ・³Daitou Tougyou Corp.)
Development of the real-time PCR primers specific to sugarcane-parasitic nematodes, *Helicotylenchus dihystra*, *Pratylenchus zae* and *Tylenchorhynchus leviterminalis*, in Minami-daito island
- 12:15 O-28 ○村上理沙・豊田剛己・Yu Yu Min (東京農工大 BASE) リアルタイム PCR 法を用いたキタネコブセンチュウ定量のための検量線作成の試み

日韓合同線虫学シンポジウムについて (続報)

岩堀英晶 (九州沖縄農研)

先号のニュースでご連絡しました、日韓合同線虫学シンポジウムにつきまして、詳細が固まりましたのでお知らせします。

日時

- 10月11日(木) 13:00 シンポジウム
～12日(金) 17:00 &ポスター
10月13日(土) 9:00 オプションルナー

場所

チェジュ (済州) 島, 韓国
チェジュ・オリエンタルホテル (Jeju Oriental Hotel, Samdo-2-dong, Jeju, Korea)

プログラム

- 10月11日(木)
13:00 受付

- 13:20 開会式
13:40 基調講演
14:40 休憩・記念写真
15:00 シンポジウム I (詳細は前号または線虫学会ホームページにて)
18:00 討議ー将来の日韓協力関係について
19:00 懇親会
- 10月12日(金)
9:00 シンポジウム II (詳細は前号または線虫学会ホームページにて)
12:20 昼食
13:30 討議ー日韓における最近の線虫問題について
15:00 休憩
15:30-17:00 ポスター発表
19:00 夕食会
- 10月13日(土)
9:00-16:00 オフィシャル・ツアー
国立カンキツ研究所、亜熱帯農業研究所訪問

参加申込

締切: 9月10日(月)

方法: 様式に必要事項を記入の上、e-mail または Fax にて Dr. B. Y. Park 宛に申し込む。(様式・宛先はホームページにて)

参加費: 200,000 KRW (8月13日のレートで 13,800 円)。学生および配偶者 100,000 KRW。現地での現金払いのみ。昼食、懇親会、夕食会、ツアーは無料。

宿泊: 会場のホテルにツインルーム 25 室を確保。1泊 140,000 KRW (土日 160,000 KRW)。1名利用も可。

講演要旨

講演者とポスター発表者は様式に従い、e-mailにてDr. B. Y. Park宛に申し込む。
(様式・宛先は線虫学会ホームページにて) 締切: 9月10日(月)

質問等ございましたらお気軽に九州沖縄農研センター・岩堀 (iwahori@affrc.go.jp) までお尋ねください。

皆様のご参加お待ちしております。

[記 事]

日本の線虫研究拠点紹介シリーズ

第10回 東京農工大学大学院生物システム応用科学府

豊田剛己(東京農工大)

一日300万人が利用するJR中央線で東京駅から約40分、東小金井駅を下車し南西に10分ほど歩くと、今でも武蔵野の雰囲気を残し新緑の頃にはケヤキ並木のたいそう美しい東京工科大学小金井キャンパスにわが研究室はあります。20分ほど歩けば東京とは思えない広々とした空の広がる緑豊かな小金井公園、武蔵野公園、野川公園の自然に触れ合うことができ、疲れ切った心身を時に癒してくれます。

東京農工大学が、農学と工学を融合した広い視野と高度な専門的知識・技術を有する人材を養成し、自立して研究活動を行うことの出来る学生、研究者を育成するために1995年に新しい大学院を設立したのが生物システム応用科学府で、そこに所属しています。英語名が **Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering** であることから、その頭文字を取って **BASE** (ベース) と呼ばれます。

今回、日本の線虫研究拠点紹介シリーズの原稿を書くことになりましたが、実は自分は線虫研究を始めてまだ8年くらいしか

経っておらず、しかも顕微鏡でネコブセンチュウをはっきりとは同定できないほど素人です。ですので、とても恥ずかしいというか、我々の研究室を線虫研究の拠点として紹介してよいのか不安が大きいです。読者の皆様のお役に立てないかもしれませんが、どうかご容赦ください。

工学部がメインのキャンパスにあるため、生態系型生産システム教育研究分野という長い正式名称がありますが、工学部の慣習にならい、豊田研と呼んでいます。ベースには24の研究室がありますが、線虫を扱っているのは我々だけです。農工大農学部に行きますと、島田順先生が線虫に関して研究をされていますが、マイナー感は否めません。

豊田研の主要なキーワードは環境と微生物、研究テーマは青枯病やフザリウム病などの病害防除、有機性資源の有効利用、飼料イネ栽培時の環境負荷の定量、センチュウ診断と防除に関してなどです。最近ではセンチュウに関するテーマが増えています。今年度は、1) 卵寄生菌を用いたネコブセンチュウ防除、2) ダイコンのネグサレセンチュウおよびニンジンノキタネコブセンチュウの要防除水準の設定、3) レンコンのネモグリセンチュウの要防除水準の設定、4) もやし残渣を用いた枝豆のダイズシストセンチュウ防除、5) 沖縄のサトウキビ圃場に生育する主要な植物寄生性線虫、6) キクのネグサレセンチュウの要防除水準の設定、7) 有機物施用によるダイコンのネグサレセンチュウ害の抑制、8) ミャンマーのイネ圃場における主要な植物寄生性線虫、などのテーマになんと7名もの学生が取り組んでいます。現在の線虫研究の中心テーマは各種植物寄生性線虫の診断技術の開発です。日本で問題となっているさ

さまざまな線虫を特異的に土壌から直接検出する技術を確立し、それらの要防除水準を明らかにしたいと日々学生さんが研究に打ち込んでいます。将来は作物に被害を引き起こすバクテリアやカビの診断、さらには有用微生物の評価や微生物活性、多様性などの包括的な生物診断を通して、安全で持続可能な作物生産システム構築に役立ちたいと願っています。近い将来なんとかして普及させたいと思っているのは、もやし残渣を用いたシストセンチュウの防除です。線虫学会での発表はあまり評判がよくありませんでしたが、もやし残渣を予防のために活用しシストセンチュウ害を広げないことが大事であると考え、効果的な施用方法を明らかにすべく圃場試験を実施中です。

これまでに線虫関係で3名が学位を取っています。一人は皆さんの中にもご存じの方が多くと思いますが、現在近畿中国四国農業研究センターで活躍されている佐藤恵利華さんです。彼女はオカラ・コーヒー粕堆肥を連用した圃場の細菌、糸状菌、線虫群集構造を化学肥料や牛糞堆肥の連用圃場と比較・調査し、オ・コ堆肥のネグサレセンチュウ害抑制効果について研究しました。成果は土と微生物の2011年1号に掲載されています。就職後も線虫に関する研究に携わっており、今後の発展が大いに期待される若手研究者です。一人はミャンマー唯

一の農業系大学であるイェジン農業大学の植物病理学科教員となった Yu Yu Min さんです。線虫素人の我々の中であって、彼女は唯一専門家で、植物寄生性線虫であればおおよそ何でも識別できます。土壌から DNA を抽出しその DNA を鋳型に特異プライマーを用いてサツマイモネコブセンチュウを検出することに成功しました。その成果は *Nematology* の2011年1号に掲載されています。ミャンマーでただ一人の大学所属の線虫専門家で、将来ミャンマーの線虫研究の中心になること間違いなしです。現在は上記8)のテーマと一緒に取り組んでいます。もう一人は和田さと子さんと、殺線虫剤が非標的である土壌微生物および線虫群集に及ぼす影響を明らかにしました。粒剤タイプの殺線虫剤はびっくりするほど非標的生物への影響が小さいこと、また、経済効果がかなり高いことを見出しました。*Journal of Nematology* の2011年1号に成果が掲載されていますので、興味を持たれた方はぜひ見てください（無料でダウンロードできます）。

年間20-30日ほど土壌調査などで生産者圃場や試験圃場を訪れます。農業現場ではかなりの割合で皆殺し剤ともいわれる燻蒸剤が使われており、線虫やカビ、バクテリアなどの潜在的な脅威がかなり大きいことを伺い知ることができます。燻蒸剤のお陰



2012年度 豊田研メンバー

で高品質の作物生産が可能となっている事実がある半面、無駄な、あるいは不必要な燻蒸剤の使用は環境負荷が大きく消費者が望まないため、これからは出来る限り減らしていかなければなりません。そのための研究として、2009～2011 年度まで“メタゲノム線虫診断の導入による殺線虫剤使用量の 30%削減”と題する農林水産省新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業を実施しました。成果報告書ならびにパンフレットを作りましたので興味のある方はご一報ください (kokit@cc.tuat.ac.jp)。

日本の線虫研究拠点紹介シリーズ

第 11 回 (有)ネマテンケン

山根 泉 (ネマテンケン)

(有)ネマテンケンは、2000 年に資本金 300 万円で設立された土壌線虫の分離、計量、線虫防除効果試験を業務とする会社です。社長の Jerome Gaspard (Ph.D)、副

社長の中園和年 (農学博士) 及び総務・渉外の山根泉の 3 名の社員で運営に当たっています。土壌線虫の分離と分析を行なうほか、『線虫コンサルタント』業務として線虫の動態分析を通じて線虫防除に取り組む方々のご相談にもなっています。

これまで、農家、国公立の農業試験場 (センター)、大学、農業改良普及センター、農薬会社、食品会社、肥料資材販売会社、植木輸出商社、ゴルフ場などから土壌分析・診断業務、農薬の効果判定試験業務を受注してきました。分析業務は、畑地土壌の線虫分析依頼が主ですが、手渡したデータは農薬や資材処理後の効果の検証に利用されているようです。土壌以外にも有機肥料中あるいは井戸水中、球根中の有無などの依頼もあり、需要の裾野の広さ(?)を感じます。宅配便で土壌を受け取ってから約 1 週間で報告するよう努めています。

一方、薬剤や資材の効果試験では資材の



写真は実験室の様子 (編集者注)

特徴を見つけるためにシャーレ試験で線虫の生死、運動性の有無やLC₅₀を求めています。その際、当社は複数の分離法で徹底した分離を実施し、その結果に基づき肌理の細かい「判定」を行っており、それは当社の分析のユニークな特徴であると考えています。つまり：

1) ベルマン法では移動性の線虫が分離され、畑地土壌のネコブセンチュウは高々50%しか分離されません。残り50%は土壌に留まっています。一方、二層遠心法では動かない線虫、死亡線虫も含め約90%が分離されます。そこで二層遠心法で分離した線虫を更にベルマン法で処理する、またはベルマン法処理後の残土壌を更に二層遠心法処理することで、土壌中の大部分の線虫を動く線虫（生きている線虫＝植物根侵入可能線虫）と動かない線虫（死線虫あるいは静線虫）とに分けています。このような徹底した分離を行いますので、試料中の線虫を視野に薬剤や資材の影響が殺線虫作用か静線虫作用（一時的）かに分けた把握が可能です。

2) シャーレにとった薬剤や資材の中に線虫を入れ、5分後に線虫を取り出して水洗し再び観察することにより、薬剤・資材の効果が一時的か、持続的を判別できます。

上記のような実験と観察を通して試料中の線虫の動態を分析し、報告しています。

なお、分析報告の対象範囲はネコブ、ネグサレ等の主要な寄生性線虫だけでなく、自活性線虫まで含めた検出される全ての線虫です。昨年までの3年間は農林水産省の『新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業』の「植木・盆栽類の輸出促進に向けた線虫対策及び生産・輸送技術の開発」（中核機関、千葉県）に参加し、植木・盆栽類の輸出対策としてボンサイオオ

ハリセンチュウやユミハリセンチュウの簡易検出方法や防除技術を開発しました。この縁で近年は植木生産者からの講習の要望も多く、植木・盆栽の栽培家を対象に農家自身でできる分離方法の紹介に努めています。土壌から線虫の分離は普通の農家でもできますし、分離線虫を観察する顕微鏡も高くありません。今や1万円以下でUSB顕微鏡が入手できます。農家が自分で線虫をチェックして防除や圃場の管理に利用できる状況は整っています。ネマテンケンには農家自身による線虫診断をサポートしていきたいと考えています。

さて、線虫という険しい山（ネマトーダは天下の嶮＝ネマテンケン。社長 Gaspard の言）にコンサルタントと名乗ってはや12年、蟻螂の斧にも似て取り組める仕事の量と質に限界を感じつつ、この上は小粒の山椒として出来ることだけを地道にと考えております。線虫学会の皆様、引き続き御付き合ひ下さい。

会社の連絡先

住所：〒110-0013 東京都台東区入谷 1-14-13 セントレービル 3F

TEL,FAX：03-3876-8220

e-mail: nema@nematenzen.com

[書 評]

「微生物生態学への招待」

岩堀英晶（九州沖縄農研）

本書は「微生物とはどんな生物か？」と言う問いかけから始まる、壮大な生物間相互関係研究の物語である。内容は4部からなり、それぞれ「森の菌類」「線虫たち」「マツ枯れ」「ナラ枯れ」と題され、森をめぐる菌、線虫、昆虫、植物の研究者達が熱く自身の研究を物語る。すべての章が大変興味深く、一つ一つ取り上げたいところであるが、紙面の都合上、線虫を主人公とした話題である第2部「線虫たち」を中心に紹介したい。

第2部は第7～10章の4章に分かれ、それぞれ昆虫嗜好性線虫、キノコと昆虫を利用する線虫、植物寄生性線虫、モデル生物としての線虫を扱っている。

第7章は、神崎菜摘氏による線虫のDNA系統樹解析研究、特にクワノザイセンチュウとキボシカミキリの種分化に関する話と、氏のライフワークともいえる *Bursaphelenchus* 属線虫の話である。キボシカミキリは島ごとに多数の亜種が存在し、それに対応した系統分化が線虫の側でも起こっていることを、氏は精力的なサンプリング調査によって明らかにし、日本列島形成の地史的な考察を与えた。昆虫便乗線虫にとって昆虫は彼らの隔離分布地なのかもしれない。線虫にとって生息地というものは大地であろうが動き回る昆虫だろうがどちらでもよく、1つの環境に過ぎないのではないか。そんな思いが頭をよぎった。*Bursaphelenchus* 属線虫の話題では、これらが大きく3つのグループに分かれ、それぞれ便乗する昆虫の分類群（キクイムシ類、多様な昆虫類、カミキリムシ類）に特徴があることを氏は明らかにした。氏はこれま

でに多数の *Bursaphelenchus* 属線虫の新種を記載しており、よもやこれほど多くの種があるとは、私が氏と共にマツノザイセンチュウを扱っていた頃には思いも寄らなかった。在学当時、大学の某学生寮の裏に生えていたイチジクを切ってクワノザイセンチュウを共に採取した記憶が懐かしい思い出である。

第8章は、津田格氏によるヒラタケ白こぶ病の話である。氏はヒラタケの葉にこぶができる病気の原因が *Iotonchium* 属線虫によるものであること、また、この線虫はナミトモナガキノコバエというハエによって伝播することを明らかにした。線虫はどこからやって来るのか？ ヒラタケの菌糸は線虫捕捉菌であるはずなのになぜ線虫はヒラタケにこぶを作るのか？ 本章では氏の丹念な観察と根気強い調査によってこれらがドラマチックに解き明かされてゆく。章の後半ではキノコを利用する様々な線虫たちの紹介があり、キノコキノコバエ線虫の相互関係の起源について考察している。この興味の尽きないキノコをめぐる生物間相互関係に取り組む研究者は少なく、後継者が望まれる。秋も深まる寒い夜に一晚中ヒラタケを観察し、何時に何頭キノコバエがキノコを訪れるか、寝袋に入って寝ずの番をしていた氏の姿を思い出す。

第9章は、藤本岳人氏による植物ホルモンを用いた新しいサツマイモネコブセンチュウ防除法の話である。氏はある濃度以上のメチルジャスモン酸を処理したトマトはネコブセンチュウの感染を抑制することを観察し、これは植物体内でジャスモン酸（JA）の関与するシグナル伝達経路が発現し、トマトに全身獲得抵抗性を生ずるためであることを明らかにした。これを利用すれば、植物が備えている防御機構を植物

ホルモンによって増強させることにより、農薬を用いない、環境保全的な線虫防除が可能となる。ただし、物事はそううまく話ばかりではなく、高濃度の JA には植物の生長攪乱効果が懸念されていることや、処理の効果が1週間程度であること、製造コストがかかることなどの問題点がある。ともあれ将来の可能性に満ちた研究であり、今後の進展が期待される。余談になるが、現在氏と私は同じ研究課題で共同研究を行っている。20歳近く年若い氏のお手伝いをするようになるうとは不思議な巡り合わせと言う他ない。

第10章は、長谷川浩一氏によるモデル生物としての線虫の話である。始めにモデル生物として様々な適性を持ったエレガンス (*Caenorhabditis elegans*) の歴史が語られ、そして巧みな遺伝学的手法を用いた遺伝子マッピングの方法などが紹介される。エレガンスはノーベル賞研究を2つもたたき出した、まさに時代の寵児である。しかしエレガンスで得られた知見をマツノザイセンチュウに応用しようとしたところ、とたんに話は暗転する。氏はマツノザイセンチュウの発生様式(前後軸の決定)がエレガンスと異なるという発見で勢いづき、モデル生物としての可能性を探りはじめたが、マツノザイセンチュウに RNAi (二本鎖 RNA による遺伝子発現制御) を起こさせるための様々な試みは失敗に終わり、現時点では手詰まりの状態である。しかし氏は悲観などしていない。マツノザイセンチュウは生活史や生態学的にきわめて興味深い研究素材であり、ゲノム研究の成果を応用して探求すべきであると結ばれている。また余談になるが、私は氏の元で RNAi の1つの方法である、マイクロマニピュレータによるインジェクション法を学んだことが

ある。氏は実体顕微鏡下で手際よくエレガンスに極細の注射針を楽々と挿して dsRNA を注入していた。理論派で知られる氏は、実は手先もとても器用なのである。

線虫を主人公とした章の紹介はこれくらいとし、本書の他の部分についても簡単にご紹介しよう。

第1部は「森の菌類」の話。マツバノタマバエと内生菌の関係、マツと菌根菌(キノコ)の関係、糞生菌とアンモニア菌の話が取り上げられている。マツの菌根菌と細菌相の関係では、ヘルパー細菌なるものが菌根の生育を助け、引いてはマツの生育を促進しているという話は非常に興味深い。糞生菌とアンモニア菌の話では、排泄物(糞など)や死体は豊富な栄養資源であることが紹介され、イバリシメジ(イバリ=尿)というキノコも登場する。タイトルだけ見ても楽しげな話がならぶ。著者らは森に入り、丹念に土をほじくり返し、一つ一つ現象を確かめ、菌と森との関係を読み取ろうとする、現代の森の仙人なのかもしれない。

第3部は「マツ枯れ」の話。マツ枯れとマツノザイセンチュウの関係は他書でも多く取り上げられているが、本書はひと味違う。マツ枯れの基本的な解説がなされているのはもちろん、マツ枯れをめぐる線虫とカミキリムシ、菌類相の変化、マツの感受性、寄生性に関わる線虫表面タンパク質、弱病原性線虫の話が盛りだくさんに詰め込まれている。改めてマツ枯れ研究の多様さ、奥深さがわかる。マツノマダラカミキリの人工蛹室作りに奮闘する著者の姿は感動的であり、また、若い力が最先端の技術を用いて線虫の寄生性を解明しようとしている。マツ枯れ研究はまだ未解決の問題が多く残されており、大発見の余地を残して

いると感じた。

第4部は「ナラ枯れ」の話。ナラ枯れはカシノナガキクイムシ（養菌性キクイムシの仲間、以下カシナガ）が菌類（酵母2系統とナラ菌）を運んでカシ類を枯らす病気である。酵母は幼虫の餌であり、ナラ菌は病原体である。坑道からは必ずこれらが見つかることから、これらの菌とカシナガの複雑な共生関係が推察され、大変興味深い。カシナガがキクイムシと言いながら木は食べないという事実にも驚く。また、侵入孔から出てくるフラス（木屑と糞の混ざったもの）を手がかりに、外からは見えない木の中の昆虫の発育状態や坑道内の幼虫の数が推定できるという話は、わずかな手がかりから犯行を暴く推理小説を思わせる。私は本書を読むまでナラ枯れについての知識はあまりなかったため、とても新鮮であった。

著者らは「微生物を介した生物間相互関係」を研究する京都大学の二井教授が率いていた一研究室（二井研）で育った中堅～新進気鋭の研究者達である。著者らは実に明快に、時に試行錯誤しながら、それぞれの個性を発揮して実験を進めてゆく。そしてその様が本書では実に生き生きと描かれている。著者らの仕事の大半は実に「泥臭い」。しかし、二井研学派は「泥臭さこそが喜び」という倒錯的な集団であり、「泥臭い」は褒め言葉ともなる。「菌－線虫－昆虫－植物－研究者」という生物間相互関係を提唱したくなるような研究者達が、本書では隠すところなく自分たちの思考過程を明らかにしてくれている。本書は決して知識の教科書的な記述に終わるものではなく、著者らの研究者としての生き様の記録と言っても過言ではない。

これから微生物生態学を志す若者達すべ

てに、また、研究が煮詰まってしまった中堅研究者の頭を初期化するために、本書は極めて有用な本となることは疑いない。



二井一禎・竹内祐子・山崎理正 編（京都大学学術出版会）A5 並製・372 頁・税込 3,990 円 ISBN: 9784876985975（2012/04 発行）付録 CD-ROM 付（本書中の図や写真は白黒であるが、これらのカラー原図を見ることができる）

[編集後記]

◆さる6月、自宅の駐車場兼庭に芝生を植えたところ、バッタなどの小動物を見かけるようになり、昨日は初めてカナヘビを目撃しました。東京・下町育ちの私は、子供の頃身近でこうした小動物を見ることができず、カブトムシやクワガタムシに至っては、デパートのペットショップや縁日の夜店で親に買ってもらう物だと思っていました。今年、小さいながらも自宅の庭を持つようになったので、子供の頃あこがれた小動物が棲めるような、ビオトープや不耕起栽培畑のミニチュアを作ってみようと思っています。こうした話をするとうちは引いてしましますが、、、

(岡田浩明)

◆ここ盛岡では、東北五大祭りの一つ、盛岡さんさ踊りが、8月1日から4日にかけて行われました。色鮮やかな着物姿の踊り手と太鼓や横笛の奏者が、「サッコラサ、チョイワヤッセ」という掛け声とともに、盛岡の中心部を踊り歩きます。「サッコラ」は漢字で「幸呼来」と書き、幸せを呼ぶという意味です。知り合いが何人か参加していたこともあって、今年は2回も見に行きました。さんさ踊りが終わると、盛岡の短い夏が終わりに近づきます。

(前原紀敏)

2012年8月20日

日本線虫学会

ニュース編集小委員会発行
編集責任者 岡田 浩明
(ニュース編集小委員会)

(独) 農業環境技術研究所 生物生態
機能研究領域

〒305-8604

茨城県つくば市観音台3-1-3

TEL: 029-838-8307

FAX: 029-838-8199

E-mail: hokada@affrc.go.jp

日本線虫学会ニュース第57号

ニュース編集小委員会

岡田 浩明 (農環研)

前原 紀敏 (森林総研東北)

入会申し込み等学会に関するお問い合わせは、学会事務局：(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター

〒861-1192

熊本県合志市須屋 2421

TEL: 096-242-7734 FAX: 096-249-1002

E-mail: senchug@kpd.biglobe.ne.jp

URL: <http://senchug.ac.affrc.go.jp/>