

日本線虫学会ニュース

Japan Nematology News

目 次

◆線虫学 新時代の予兆 (三輪錠司)	1
◆事務局から	5
2009-2010年度役員選挙結果	
2009-2010年度日本線虫学会事務局体制・会計監査および選挙監理委員	
学会事務局案内	
編集事務局案内&日本線虫学会誌への投稿募集	
◆2009年度日本線虫学会大会 (第17回大会) のお知らせ (大会事務局)	7
◆記事	
昆虫病原性線虫のR&Dに関する国際シンポジウム (4月9-12日海南島)	
に参加して (石橋信義)	9
九州線虫懇談会に参加して (奥村悦子)	11
線虫防除 やり残したこと (川田弘志)	12
日本の線虫研究拠点紹介シリーズ 第4回北海道大学創成研究機構 (札幌)	
(後藤デレック)	15
◆書評	
Nematode Parasites of Birds (Including Poultry) from South Asia	
(浅川満彦)	16

線虫学 新時代の予兆

三輪錠司 (中部大)

事務局から1通の封書が届いたとき、ちょっと重苦しい胸騒ぎがしたのを覚えています。開けて「びっくり」と書いていらっしやっただのは皆川前会長ですが、正直、「どうしよう」と思いました。とはいっても任に就くのを無碍にお断わりすれば、選んでくださった方々に無礼でもありましょ

うし、また多大の混乱を招くことにもなりかねません。しからばどうすればよいか、実は今もわからないままでありますが、ここは出きるだけ冷静になって私がもともといわば場違いであった本学会に所属している理由をあらためて振り返ってみました。そこに使命が見つかるかもしれない。

さて、本学会に誘って下さったのは、本学会の生みの親でもあり、初代の会長でも

ある石橋信義先生です。先生との出会いについては、またの機会に述べさせていただきますが、ここでは何故、誘われたかを考えてみたいと思います。

実ははっきりした記憶がありません。日記をつける習慣もありませんので、先生に聞くべきかと思いましたが、ちょっと照れくさいので止めました。そこで、先生が初代の会長になられたときの日本線虫学会ニュース巻頭言を見てみました。1993年のことです。さすが学会創設を執行されただけあって、そこには数々の提言や線虫学についての考え方が述べられていました。その中のひとつに、*Caenorhabditis elegans* (以下、エレガンス) 研究の現状を簡単に分析した段落が見つかりました。また、これとは別に「違った研究分野の相互理解を深める。将来は各分野から評議員を選出する」という提案もされていました。これらを考え合せると、私への期待が少し見えてくるように思います。すなわち、「線虫学徒とエレガンス学徒との交流を盛んにしたい」ということではないかと推測されます。交流の橋渡しを期待されて日本線虫学会に招かれたのではないかとということです。

それから16年の歳月がたちました。そして期待された役割をいまだ果たせないでいる私があります。ここでただ申し訳ありませんと言っているだけでは、まさに役立たずの汚名を着たままになってしまいます。ここで「なぜ、橋渡しができなかったのか」の言い訳、よく言えば理由を述べてみようと思います。理由の中に、現代生物学の核となってきた分子生物学の真髄をみることができ、さらに今後どんな形であれば「橋が掛けられるか」の手がかりも見えてくると考えたからです。したがって、こ

の場を借りてその理由を述べさせていただきます。

Sydney Brenner (以下、ブレナー) がエレガンスを実験材料として選択した理由は、有名な次の3点の文書からわかります。ひとつは、1963年6月5日付けで時の英国医学研究評議会分子生物学研究所長であった Max Perutz への書簡(1)、もうひとつは同年10月に医学研究評議会に提出した研究申請書です(1)。いまひとつが、現代生物学の古典論文 *The Genetics of Caenorhabditis elegans* (2)です。因みに、この論文が世に出たのは1974年ですので、ブレナーがエレガンスを用いることを構想してから実に11年が経過していました。

これらの中で述べられていることを大まかに言い換えますと、動物の発生や行動も、原則的にはバクテリアやファージを使って成功した方法(3)を駆使して解析できるはずだというものです。すなわち、発生や行動を研究できるモデル生物は、一方でこうした生命現象の遺伝学的解析(この場合、現在では順遺伝学とも呼ばれる古典遺伝学)ができること、他方で遺伝解析によって大筋をつかんだ遺伝子発現や遺伝子間の関係を、生化学などその他の手段によって分子、細胞、あるいは器官・個体レベルで解析することができる特性を備えていることが必要というものです。(ブレナーの具体的な目標が動物の行動と遺伝子の関係を知ることであったため、行動と遺伝子の中間的な解析目標として神経系の構造と発生を知る必要があるとも説いています。) 正統派分子生物学の真髄は明快です。目的とする生物現象が分子遺伝学的に解析できるかどうかです(4)。これ以上でも、これ以下でもないのです。ブレナーが選択したの

は、動物でありながら単純な構造をもちなおかつ遺伝解析が可能なエレガンスであって、線虫ではないことがよくお分かりと思います。エレガンスがたまたま線虫であったというわけです。

とは言え、あるいは、であるからこそ、仮にもし、社会・経済的に重要な位置を占める寄生性線虫の中に、遺伝学的解析の可能なものがあるのなら、エレガンスの方法論を取り入れて解析できると誰もが考えると思います。石橋先生に線虫学会へお誘いを受けたとき、私も密かにこのことを考えておりました。私が中部大学に着任した翌年の2001年、二井一禎先生からマツノザイセンチュウ（以下、ザイセンチュウ）を紹介していただき、先生の学生であった長谷川浩一君と遺伝学に挑戦するはずでした。しかし挑戦する前に敵前逃亡状態となってしまいました。オスとメスの2性を扱う遺伝学を考えるだけで足がすくんでしまったのです(5)。ショウジョウバエも2つの性があるのではないかと言いつつ聞かせましたが、ショウジョウバエの100年近い歴史に恐れおののいていたのが本音でした。

ところが、1998年エレガンスで発見されたRNAi（RNA干渉）が生物に普遍的に存在する現象として認知され始め、またまた冒険心が湧いてきました。この現象を利用した逆遺伝学的解析方法は、従来の順遺伝学的解析が困難な生物には大きな福音と希望をもたらしつつあります。この方法を応用すれば、寄生性線虫の防除もできると考えたわけです(6)。しかし、これも間もなく挫折してしまいました。ザイセンチュウは、体が細すぎて微量注射が難しく、またエレガンスで開発されたフィーディング法もソーキング法も効き目が無いらしいこと

が判明したからです。

このようにザイセンチュウの遺伝学では挫折の連続ですが、世界的にみてもいまだはっきりとした成功例はありません(7)。しかし、こうした膠着状態もそう長くは続かないだろうとも思っております。したがって、ごく最近の科学・技術的な動向には目を見開いていることが重要と考えております。そうした動向のひとつは、重要寄生性線虫のゲノム解読がどんどん進んでいることです。例えば、昨年 North Carolina State University が中心となって *Meloidogyne hapla* のゲノム配列と遺伝子地図を発表しております(8)。解読プロジェクトのリーダーである David Bird は、耐久型幼虫の研究で高名な Don Riddle のもとで研鑽しているときに知り合いました。最近まで J. of Nematology の編集長でした。*M. hapla* をゲノム解読の最初の目標にした最大の理由がまさに順遺伝学も、逆遺伝学もできる植物寄生性線虫のモデルを確立することだったのです。これからも次つぎに植物寄生性線虫のゲノムを解読していく予定だと聞いております。脱線しますが、日本でも、ザイセンチュウなどをターゲットとしてゲノムプロジェクトを立ち上げることはできないかという思いで一杯です。

もうひとつは、DNA 配列決定方法の驚異的な進歩です(9)。超高速マシンが次つぎに開発されております。開発が進んで手ごろな価格になれば、近い将来、各研究室単位で線虫のような小さなゲノムは数時間以内に解読できる日がくるかもしれません。そうなれば、現在皆さんが扱っているほとんどの線虫で、突然変異を分離する工夫の楽しさを心から味わいながら基礎も応用の研究もできるようになるかもしれません。

ん。若い研究者と言わず、老若男女の誰もが今までとは異なる次元の世界に挑戦できるものと考えます。そのときには、「橋渡し」など考える必要のない、エレガンスの研究と線虫学が融合した分野が生まれているかも知れません。

ここで、寄生性線虫が基礎生物学に貢献できる直近の問題とし次の3つを挙げておきたいと思います。これらは、それぞれが完全に独立しているものではありませんが、あえて分けておきました。

1. 発生進化。微妙に異なる種が多いことに注目したい。

2. 宿主と寄生者の関係とその進化。現在すでに目ざとい研究者がこの分野に参入を始めている。シロイヌナズナやミヤコグサを宿主モデルとする、モデル実験系が考えられている。線虫学の研究者ではなく、植物生理学や植物遺伝学の研究者が多い。

3. 生体防御システム。土壌中の様々な危害物質、細菌やカビなどの微生物、あるいは宿主の防衛システムなど外部からのストレスをどのように防いでいるか。

線虫学は、これから面白い時代を迎えようとしております。凡庸な新会長には表明に値する所信はありません。しかし、来るべき魅力溢れる線虫学の新時代を日本が牽引していくためにも、次回 2014 年の国際学会をぜひ日本で開催したいと思っております。この国際学会の招致を実現させることはまた次代を担う若い研究者を励ますよき贈り物になると信じております。皆さまのお力添えを切にお願いいたします。

タイミングを失って最後になりましたが、これからの2年間、皆さま、どうかよろしくお願いいたします。皆さまには今後も益々活躍、ご発展くださいますようお願い

祈りいたしまして新任の挨拶とさせていただきます。

2009年4月吉日

(1) <http://elegans.swmed.edu/Sydney.html>

(2) *Genetics* 77: 71-94 (1974). ブレナーが最終的にエレガンス (*C. elegans*) を選択したのは周知の通りです。ところが、現在我々が標準株として用いているエレガンスには、N2 という俗称がついております。なぜでしょうか。何種類もの線虫をモデル候補としてテストをしたブレナーが、これらの線虫に便宜上付したコード名の名残ということです。つまり、エレガンスは Nematode #2 (つまり N2) という意味であるらしい。

(3) DNA から RNA からタンパク質の生合成経路の解明。代表的なものとして、Jacob, F. and Monod, J. Genetic regulatory mechanisms in the synthesis of proteins. *J. Mol. Biol.* 3: 318-356 (1961)、および Brenner, S., Jacob, F., and Meselson, M. An unstable intermediate carrying information from genes to ribosomes for protein synthesis. *Nature* 190: 576-581 (1961) を挙げておきます。

(4) 現在のスーパーモデルと言われている生物は、皆この条件をほぼ完全に備えております。すなわち、すでにモデルと認知されていた大腸菌、細胞分裂のモデル系として再認識された酵母、発生・行動のモデル系としてあらためてその優秀さを認知されたショウジョウバエ、それにももちろんエレガンスです。現在では、これにゼブラフィッシュ、マウス、植物ではシロイヌナズナを加える場合もあります。

遺伝解析ができるための付帯条件として、世代時間が短く、短時間に狭い場所で多数

の個体が扱えることが大事な条件となります。さらに生化学や細胞生物学などの解析手法にも適していること、発生や行動など高次の生物現象では構造が比較的単純であることも大事な条件になります。エレガンスはこうした条件をほとんどすべて備えているだけでなく、凍結保存ができるので保管・維持する経費が安価であるという有利な条件をもっています。

(5) エレガンスもオスと雌雄同体という2つの性があります。しかし、メスと雌雄同体は全然違います。通常メスはオスの精子がないと生殖ができません。雌雄同体は、自分の精子で自分の卵を受精（自家受精）することができます。このため、親の生殖細胞に生じた突然変異は、劣性でも交配など人為的操作を加えることなく F₂ 世代において劣性ホモ接合体の表現型としてその変異形質を発現します。変異形質を知ること、遺伝子の機能を知る、あるいは推し量ることができます。しかも雌雄同体の卵は、オスの精子でも受精（他家受精）しますので、遺伝解析に必要なお互いに起源の異なる遺伝子を同じ個体に”同居”させることができます。念のため、雌雄同体生殖は単為生殖ではありません。

(6) 線虫の遺伝子を宿主植物に組み込み、宿主に当該遺伝子に対応する二本鎖 RNA を *in vivo* で合成させます。寄生線虫がそれを摂取すると、対応する遺伝子発現が抑えられて線虫は成長ができない、あるいは致死にいたるという筋書きです。

(7) 昨年 Park らが RNAi 法で限定的な成功を収めたと報告しています。後続を期待したいところです。

Park, J.-E. et al. The efficiency of RNA interference in *Bursaphelenchus xylophilus*. *Mol-*

cules and Cells 26: 81-86 (2008).

(8) Opperman, C.H. et al. Sequence and genetic map of *Meloidogyne hapla*: A compact nematode genome for plant parasitism. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 105(39): 14802-14807 (2008).

(9) Perkel, J.M. Sanger Who? http://www.sciencemag.org/products/1st_20090410.pdf (2009). 現状でも、1台のマシンで1日に2億塩基長が解読可能という。これはエレガンスの総塩基長の2倍です。

Eid, J. et al. Real-time DNA sequencing from single polymerase molecules. *Science* 323: 133-138 (2009).

Metzker, M. L. Sequencing in real time. *Nature Biotechnology* 27(2): 150-151 (2009).

DNA 合成そのものをモニターして配列を決定する方式の論文 (Eid, J. et al.) とその短評 (Metzker, M. L.) です。

[事務局から]

2009—2010 年度役員選挙結果

正会員の投票による日本線虫学会会長選挙・評議員選挙は、本年3月2日を締切として実施されました。3月3日に事務局（北海道農研）において、選挙管理委員の小坂肇氏と橋本直樹氏によって開票および集計作業が行われました。

下記の新会長と新評議員が選出されました。

〔会長選挙〕

選出 三輪 錠司（中部大学）

次点 皆川 望

〔評議員選挙〕

選出 荒城 雅昭（農環研）

二井 一禎（京都大学）

岩堀 英晶（九沖農研）

近藤 栄造
小坂 肇 (森林総研九州)
水久保隆之 (中央農研)
奈良部 孝 (北海道農研)
小倉 信夫 (明治大学)
岡田 浩明 (農環研)
吉賀 豊司 (佐賀大学)
〔以上、アルファベット順〕

次点 皆川 望、百田洋二

2009－2010 年度日本線虫学会事務局体制・会計監査および選挙監理委員

評議員の承認を得て、2009－2010 年度は下記の体制で本学会を運営することになりました。なお、会計監査につきましては9月開催を予定している総会に提案し、承認を頂きます。

事務局長

奈良部 孝 (北海道農研)

会計幹事

伊藤 賢治 (北海道農研)

庶務幹事

植原 健人 (北海道農研)

学会誌編集委員長

水久保 隆之 (中央農研)

編集幹事

神崎 菜摘 (森林総研)

小坂 肇 (森林総研九州)

串田 篤彦 (北海道農研)

酒井 啓充 (中央農研)

ニュース編集小委員会

岩堀 英晶 (九冲農研)

吉田 睦浩 (中央農研)

会計監査

後藤デレック (北海道大学)

桂川 尚彦 (雪印種苗 (株))

選挙監理委員

串田 篤彦 (北海道農研)

小野寺鶴将 (北海道立十勝農試)

国際線虫学会議 (IFNS) 委員

三輪 錠司 (中部大学)

岡田 浩明 (農環研)

編集委員

荒城 雅昭 (農環研)

二井 一禎 (京都大学)

Gaspard, J. T. (ネマテンケン)

Giblin-Davis, R. M.

(University of Florida)

岩堀 英晶 (九冲農研)

北上 達 (三重県農業研究所)

近藤 栄造

真宮 靖治

皆川 望 (農研機構生研セ)

水久保隆之 (中央農研)

小倉 信夫 (明治大学)

Oka, Yuji (イスラエル農業省 Gilat Research Center)

岡田 浩明 (農環研)

白山 義久 (京都大学)

竹内 祐子 (京都大学)

〔以上、アルファベット順〕

学会事務局案内

学会事務局は引き続き、北海道農業研究センターが担当します。どうぞよろしくお願いたします。

住所：〒062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘
1 番地

北海道農業研究センター

バレイショ栽培技術研究チーム内

Tel : 011-857-9247,

Fax : 011-859-2178

会費振込先：

郵便振替 日本線虫学会

00170-6-610102
北洋銀行清田区役所前支店
(店番号 497)
日本線虫学会 3766497 (普通)

編集事務局案内&日本線虫学会誌への投稿募集

学会誌の充実のために、和文・英文の報文・総説・短報・資料等のご投稿をお願い致します。編集事務局は下記の通りです(変更ありません)。手数の削減のため、メール添付による電子投稿をお願いします。

投稿先

水久保隆之 mizu*affrc.go.jp
〒305-8666 つくば市観音台 3-1-1
中央農業総合研究センター
病虫害検出同定法研究チーム
TEL 029-838-8839 FAX 029-838-8837

2009 年度日本線虫学会大会 (第 17 回大会) のお知らせ

大会事務局

1. 大会事務局

(独) 農業・食品産業技術研究機構
九州沖縄農業研究センター
難防除害虫研究チーム内
〒861-1192 熊本県合志市須屋 2421
TEL : 096-242-7734 ; FAX: 096-249-1002
E-mail: iwahori*affrc.go.jp

2. 日程

◇2009年9月3日(木)

13:00~14:00 総会
14:00~17:00 一般講演
18:00~20:00 懇親会

◇9月4日(金)

9:00~17:00 一般講演

19:00~21:00 ナイトセッション

テーマⅠ：殺線虫剤の現状と将来

テーマⅡ：日本線虫学の国際化に向けて

◇9月5日(土)

9:00~15:00 (予定) エクスカーション

熊本のウリ科施設栽培見学、サツマイモ圃場見学

3. 会場

1) 大会

崇城大学市民ホール (熊本市市民会館)
〒305-0032 熊本市桜町 1-3
TEL : 096-355-5235 ; FAX : 096-355-5239
URL : http://www.city.kumamoto.kumamoto.jp/content/web/asp/kiji_detail.asp?ID=4119&mid=1&LS=25

2) 懇親会

KKR 熊本
TEL 029-850-3266
URL: <http://www.kkr-hotel-kumamoto.com/>

4. 参加費

- ・大会参加費 (講演予稿集代を含む)
一般 3,000 円、学生 1,500 円*
(7月13日以降一律 3,000 円)
 - ・懇親会費 6,000 円
(7月13日以降 7,000 円)
- (*郵便振替用紙の所定欄に担当教授等のサインが必要)

5. 参加及び講演申込み

大会参加を希望される方は、2009年7月12日(日)までに参加費を送付してください(当日消印有効)。送金には同封の郵便振替用紙(口座番号: 01710-3-140085、

加入者名：日本線虫学会第 17 回大会事務局) をご利用下さい。

講演を希望される方は、郵便振替用紙の所定欄に講演の有無を記入するとともに、講演要旨を下記要領に従って作成し、7月12日(日)までに送付してください(郵送の場合は当日消印有効)。なお E-mail 添付の場合、講演要旨受領後、受領メールを返信します。受領メールが届かない場合はその旨、事務局にお問い合わせください。

◎講演要旨送付先

〒861-1192 熊本県合志市須屋 2421
九州沖縄農業研究センター
難防除害虫研究チーム内
日本線虫学会第 17 回大会事務局
TEL : 096-242-7734 ; FAX: 096-249-1002
E-mail: iwahori*affrc.go.jp

6. 講演発表

講演は1人1題とし、発表者は本会の会員でなければなりません。講演発表は、討論時間を含めて1題15分を予定しています。講演にはPCプロジェクターを使用します。PCプロジェクターの使用条件は、1) Windows 環境、2) Power Point 2003 以前のバージョンに限定します。Power Point 2007 で作成したファイルは2003形式で保存して下さい。講演受け付け記録メディアは、USB メモリーによるウィルス感染が多発していることから、CD-R のみとします。

7. 講演要旨の作成

講演要旨は、B5判用紙を使用し、横置きで、上下左右の余白を2.5cmとして作成して下さい。1行は全角45字、本文13行(全角585文字)、全体16行(タイトル

行3行のとき)か17行(同4行以上)以内として下さい。1行目に演者名を記し(発表者の前に○印、複数の場合は・で区切る)、続けて括弧()内に所属の略称(所属が異なる場合は*、**印を付ける)、1字空けて演題、1字空けて上記事項の英文表記(氏名は Mizukubo, T. のように、所属は Nat. Agr. Res. Ctr. のように省略して記す)を記載して下さい。本文は行を改めて次の行から始めて下さい。タイトル行はゴシック系(MSゴシックなど)、英文表記は CenturyGothic または Arial など、本文は明朝系(MS明朝など)フォント(12ポイントを推奨)を使用し、本文の英数記号は半角を使用して下さい。巻末の見本も参考にして下さい。

講演予稿は電子媒体と紙媒体(印字原稿、当日消印有効)で受け付けますが、電子媒体による送信を歓迎します。電子原稿を提出する場合は「MSワード」または「一太郎」で作成して下さい。印字原稿の場合はコピー1部を添えて下さい。講演予稿集は送信または郵送された講演要旨をダイレクトプリントして作成します。郵送の場合は、折り目や汚れがないようご注意ください。講演要旨は日本線虫学会誌39巻2号に掲載されます。

8. プログラム

大会プログラムは、本年8月発行予定の本会ニュースNo.48に掲載するほか日本線虫学会ホームページ(<http://senchug.ac.affrc.go.jp/index.html>)、メーリングリスト「NEMANETJ」(入会は上記ホームページから)でもお知らせします。

9. 会場までの交通

1) 航空機

- ・熊本空港：会場までタクシー約 40 分。熊本交通センター まで空港バス約 50 分。熊本交通センターから徒歩 2 分。
- ・福岡空港：熊本交通センター まで高速バス「ひのくに号」約 2 時間。

3) J R

JR 熊本駅から会場までタクシー約 10 分。熊本交通センター までバス約 15 分。市電熊本城前駅まで市電約 15 分。市電熊本城前駅から徒歩 2 分。

4) 自動車

最寄りの高速道路インターチェンジは、北からは熊本インター、南からは御船インター。駐車場は、辛島公園地下駐車場 (<http://www.kumamotocity-pf.or.jp/inout.html>) が便利です。ただし、入口がわかりにくいので注意。他に 3 カ所あり

(http://www.city.kumamoto.kumamoto.jp/Content/Web/Upload/file/Bun_15997_21tyusyajo.u.pdf)。

10. 宿泊のご案内

大会事務局は宿泊施設の斡旋はいたしません。各自手配をお願いします。会場周辺の宿泊施設を下に紹介します(会場から徒歩 15 分以内程度、概ね会場に近い順、値段は正規料金)。所在地はインターネットの地図サイト等でご確認下さい。

- 熊本交通センターホテル (S 7,800～)
桜町 3-10 096-326-8828
- ビジネスホテル若杉 (S 5,500～)
花畑町 1-14 096-352-2668
- 熊本グリーンホテル (S 6,615～)
花畑町 12-11 096-325-2222
- 熊本東急イン (S 7,140～)
新市街 7-25 096-322-0109
- チサンホテル熊本 (S 7,900～)

辛島町 4-39 096-322-3911

- ドリーミーイン熊本 (D 8,500～)
辛島町 3-1 096-311-5489
- 東横イン熊本新市街 (S 5,565～)
新市街 3-25 096-324-1045
- 東横イン熊本辛島公園 (S 5,145～)
紺屋今町 1-24 096-322-1045
- ホテルサンルート熊本 (S 6,300～)
下通 1-7-18 096-322-2211
- 熊本ホテルキャッスル (S 10,279～)
城東町 4-2 096-326-3311
- ホテル日航熊本 (S 17,325～)
上通町 2-1 096-211-2211
- アークホテル熊本 (S 8,400～)
城東町 5-16 096-351-2222
- KKR 熊本 (S 8,000～、国家公務員共済組合員は S 6,500～)
千葉城町 3-31 096-355-0121

[記 事]

昆虫病原性線虫の R & D に関する国際シンポジウム (4 月 9 - 12 日海南島) に参加して

石橋信義

この会議は昨年吉賀君 (佐賀大) が広州を訪問した際、広東昆虫研究所の Richou Han 氏と話し合っているうちに、とんとん拍子に決まっただけ。あとは Han 氏が御偉方をおつかいだして後援してもらった。海南島は Han さんの生まれ故郷でもあるので土地勘もあり、設定するのに都合がよかったと思われる。裏方の顔ぶれのなかに北京の Huaiwen Yang (女性) さんや韓国の Choo 先生をみて、久しぶりに会ってみようと思いつき、小生も参加する気になった。女房からは吉賀さんに迷惑かけるばかり

り。でも安心しておられるとのこと。

春うららの4月9日福岡を発ち、乗り継ぎの上海で吉田君（中央農研センター）と会う。彼は筑波はまだ寒かったといってジャンパーを着ていたが、これから熱帯に行くのに大変暑いだらうと他人ごとながら気になった。実は私も春用のジャケットを着ていたが、上海では脱ぎたいくらい暑かった。会議の期間中着ることはなかった。

さて本題に入ろう。会場は Sanya のゲストハウスホテル、この Sanya はリゾート地で周りはホテルが林立して海岸にも近い。中国のハワイと称されているところでもある。会議の参加者は約 70 名。当然中国が多くて 49、韓国 5、パキスタン 4、日本 3、米国 3、オランダ・カナダ・ベルギー・エジプト・ドイツ・インドネシア・インド・チェコから 1 名ずつ。演題は 49。一人持ち時間は 20 分。ドイツの Ehlers は自社製品の宣伝を兼ねて 3 題提出した。中国、パキスタンからは新種と思われる未同定の線虫が続々と出ている。中国は北京の農業科学研究所と Han さんが率いる広東昆虫研究所が双璧をなしているが、この他にも多くの研究室があり、今の日本とは段違いの研究陣容の感じがする。目新しい（私にとって）トピックスには共生菌の毒性をそのまま殺虫剤として施用する試みであった。昆虫が摂食しても排出されると私の時代には言われたものである。でも線虫本体も含めて実際の施用はほとんど報告されなかった。カナダの Webster は、共生菌 *Xenorhabdus* が持つ抗菌性ないし抗細菌性に cytokine 様受容体を阻害する資質があり、精製して乾癬症やアトピー性皮膚炎に塗布剤として効果があると述べた。彼は今この会社で働いている。Han さんのグループで

はシロアリやカミアリ（fire ant）の駆除に共生菌の殺虫性遺伝子を *Enterobacter cloacae* に encode して十分毒性を検出している。カミアリの女王を駆除するのに *Steinernema carpocapsae* を施用したが、働きアリが防衛したらしい。私が 30 年ほど前ハワイ大学に行ったとき、そこではシロアリをこの線虫で駆除しようと、働きアリに感染させて巣に戻したところ、健全なアリがバリケードを作って入れさせなかったので、シロアリを線虫で防除するのを諦めたと聞いたことを思い出した。われわれ日本からは吉賀君（鍬田龍星が筆頭者）が *H. indica* から *Photorhabdus asymbiotica* を検出したことを述べ、吉田君は日本土着の線虫 10 種類のヤガ幼虫に対する殺虫性をスクリーニングし、その結果を発表した。私は昆虫病原性線虫の種維持戦略には植物寄生性線虫と共通した特性があることを 3 点あげて説明した。10 日の夜は Banquet。SON のようにネクタイするのかと持っていたけど、Tシャツでも十分だった。アトラクションに美人の踊りがあったけど、タイ美人とは違う。多分ベトナムあたりと同じかと思う。

11日は study tour として全員バス 1 台にのり、熱帯植物園を見学した。説明が中国語で、Yang さんや佐賀大学に 1 ヶ月いたハルピンの Li さんからの又聞きで理解するしかなかったが、結構おもしろかった。夕方吉賀君はホテルの周りや海岸あたりを歩いて楽しそうだ。海岸近くの飯屋で魚を指して注文しながら夕食を取ろうと誘われたが、私は疲れてホテルの Buffet dinner にした。残念だったのはこのくらい。

12日は講演最後の日。線虫が宿主昆虫の免疫系を免れる機構を解明するため、線

虫の表層タンパク遺伝子を取り出し、その機能を解析する報告もあった。概して中国の昆虫病原性線虫の研究はかなり高レベルに達していると判断される。まだ液体培養での大量生産には至っていないが、人件費が安いし、日本のように農薬取締法は厳格ではないから、施設栽培など限られた規模には固体培地でのコテージインダストリーで十分やっているとされる。それにしても日本の研究者が実質2名とは寂しい限りだ。およそ20数年前は中国をはるかに凌ぐ最盛期だったのに。

12日 Farewell dinner をやめて帰途につき上海で1泊して13日帰国した。これから海南島あたりに旅行する人に一言助言。タクシーに乗る時はしっかりと前の座席にしがみついているなければならない。猛烈なスピードでレーンの線上を走る。



左から、カナダの Webster 氏、筆者、チェコの Mráček 氏

九州線虫懇談会に参加して

奥村悦子（佐賀大学）

こんにちは。はじめまして、もしくはちょっとどこかで見たような・・・という方がほとんどだと思いますので、まずは簡単な自己紹介を。所属は佐賀大学大学院農学研究科応用生物科学専攻線虫学分野です。研

究室に所属されて今年で4年目になります。

所属される前、完全にダークホースの存在だった線虫ですが、それをパラレルワールドの不思議生物並みに私に興味を持たせ関心を掻き立てて行ってしまった我が近藤榮造先生が昨年度で退官されまして、その最後で最後の講演が今回行われました。そしてさらに、日本線虫学会会長で九州沖縄農業研究センターの皆川さんも定年退職されるということで、大物2人の講演会となりました。前々回大会の時に九沖農研へ来たときも思ったのですが、絶好の花見スポットですね。今回は3月21日なので桜にはまだ早いだろうと残念に思っていたのですが、予想に反して見事な桜並木で、会場前の桃の木も豪快に咲いていました。私は他の佐大関係者より早く会場に到着していましたので、辺りをのんびり散策しつつ写真を撮るパシャリ。会場には皆川さんからワセンチュウに関する冊子がなんと4冊も準備してあり、ウキウキでいただきました。岩堀さんの挨拶で大会が始まりますと、記念に残さねば！との意気込みでまた写真を撮るパシャパシャ。何度見ても面白い格好をしているなあとか皆川さんのワセンチュウの写真を見て思い、またパシャリ。最後のスライドの、若い研究者に期待しています、とい



うメッセージは今でも時々思い出されます。38年前当時若い研究者であった方の38年越しの言葉というのは記憶への染み込み方が違いました。近藤先生は先生のこれまでを振り返った内容で、数十年前のそれはそれは貴重な写真をたくさん拝見できました。魚を釣り上げたサングラス姿の石橋先生、若かりし頃の白衣の近藤先生、午前2時を過ぎたら帰らない、38℃の熱があったら休んで良い日、という私には辛いルールなど、研究が面白くて好きです、という気持ちを窺い知るには十分なお話でした。皆川会長がおっしゃったように実験器具も手法も随分発達してきましたが、それは偏に線虫学の始まりから研究の礎となってこられた研究の先輩方が試行錯誤の仕事をされてきたおかげだと歴史を感じて感慨深くなります。

さて、講演終わりました楽しいお酒の席ですが、九州県外からは水久保さんに参加していただきまして、大御所石橋信義先生も今回は盛大だったとお喜びでした。写真を撮る機会を窺っていたせいで、あまり他の方々とお話できていませんが、そこかしこでかなり話が盛り上がっていたようでした。上機嫌に赤くなった皆さん顔が盛況であった何よりの証拠ですね。



線虫防除 やり残したこと

川田弘志

還暦を過ぎ、再び線虫防除の仕事に就く機会も無いだろうと40年を振り返ってみます。

マツノザイセンチュウが松枯損の原因とほぼ特定されていた30年前、勤めていた保土谷化学工業株式会社の椎根課長から松枯れ防止の研究をやって欲しいと上司の黒須室長を通じて依頼が来た。「材として価値のない松が枯れても良いじゃないか」と断る。すると、椎根さんは研究所にやってきて「日本の景色から松が無くなるんだよ」と改めて依頼される。それから防除薬剤の探索、薬剤注入技術の開発が始まる。当時、主に粒剤として使われ薬害の少ない殺線虫剤 DBCP や駆虫薬を検討した。有機リン剤はバイエル社が中心に行っていた。薬害もなく効果が認められたのはヤンセン社の駆虫薬塩酸レバミゾール、最初は光学不活性体で活性も低かった。このとき鏡像体は2分子会合する場合があります、溶解度が著しく低下することを知った。亡くなった石本農薬部長から「お前は化学も知らないのか」としかられた思い出が懐かしい。千葉の誕生寺にはその頃試験注入させて頂いた松が未だに残っている。周りの松が壊滅した中、当時の松が残っている。「仕事をやった」感慨と同時に注入口から上下に伸びる薬害痕に胸が痛む。

後に知ったことであるが現在使われている塩基性複素環化合物は松の厚い皮を通して吸収させることができる。実用化して欲しいものだ。アセフェートの注入による桜のアメリカシロヒトリ防除にも。樹木病害虫防除は樹幹に穴を開ける方法をとるべきではなかった。

マツノザイセンチュウ防除と同時に粒剤で使える畑作センチュウ防除の研究を始めた。農薬合成研究室に所属しており、神奈川県三浦支場の大林さん（現在は愛媛大学）や房総の遊園地を尋ね、頂いたマリーゴールドからマツノザイセンチュウを指標に殺線虫成分の分離を行った。しかし、文献からオランダで既に構造決定がなされていたことを知り、チオフェンから α -ターチエニル、ビチエニルおよびその誘導体の合成研究と構造活性相関試験を行った。この一連の化合物は光の存在が不可欠で励起状態から基底状態に戻る光エネルギーが殺生物活性を示すことを知った。その後アメリカで森林害虫の防除に使われたと聞く。大林さんはフザリウムに対しても同じ作用が認められる論文を提出した。現在広く使われているエレクトロルミネセンス（EL 化合物）そのものである。置換基で色が変わり、活性酸素を使って光らせることも可能である。つまり、土壌に混合しても殺線虫効果は認められなかった。浸透移行性を付与して体内で発生する活性酸素と作用させるドラッグデザインはどうだろう。

生物研究室に移り、本格的に土壌線虫防除の研究を始める。対照薬剤は、DBCP とダゾメット。その時、ダゾメットは葉害が強く対照薬剤としても使うことを止めた。しかし、現在はメチルプロマイドに変わって広く使われ、一方、DBCP 剤は安全性の懸念により市場から消えた。

上中里にあった農技研まで自転車に乗ってネコブセンチュウとはどんなものか教えるを請いに行き、岡本さんとゆでたジャガイモを食べながら研究室で一緒に試験を行った。

土壌線虫の防除が期待できる化合物選抜

における基本的な考え方は、水溶解度と蒸気圧。沸点 150℃以上の化合物とカチオンでなく水溶解度が数百 ppm 以上と考えられる化合物を倉庫から引っ張り出して片端から試験を行った。浮かび上がった化合物は、除草剤を目指して合成した S-アルキル NN-ジアルキルジチオカーバメイトであった。しかし、有効成分投下量は 30kg/10a 以上を必要とした。CS₂ を工場の排ガスを使って COS に変え、沸点を下げ土場内の移行性を向上させようと合成を依頼。S-アルキル NN-ジアルキルチオールカーバメイトを数点供試したところ S-メチル NN-ジメチルチオールカーバメイト（植防委託コード NO.HCN-792）、S-メチル NN-ジエチルチオールカーバメイト（植防委託コード NO.HCN-791）に高い活性が認められた。特許検索により N-モノアルキル体を中心に S-メチル NN-ジメチルチオールカーバメイトは既にメルク社が検討した化合物であった。アルキル基を種々変動させ検討した結果、最高活性化合物は S-メチル N-エチル N-メチルチオールカーバメイト（植防委託コード NO.HCN-801）であった。しかし、価格から S-メチル NN-ジメチルチオールカーバメイトを選抜した。当時、DBCP、EDB、D-D（後に 1,3-ジクロロプロペンに純度を上げて現在に至っている）と言ったハロゲン炭化水素系化合物の安全性が問題視されていた頃であった。塩野義製薬株式会社、北興化学株式会社、および保土谷化学工業株式会社の三社で研究会を設立して植物防疫協会に試験を委託した。同時に農水省から難防除病害対策薬剤に認められ、資金援助も受けて安全性試験を開始したが催奇性が懸念されて断念した。分子量が小さく胎盤関門を

通過してしまったか。最高活性を示した HCN-801 に催奇性の傾向は見られなかったものの石原産業株式会社のホスチアゼートに比べ 1/2 以下の活性であったことと開発費用を考えて、これも断念した。しかし、この系統の化合物は、除草剤としても広く使われており、イオウ代謝が劣る犬に対してやや高い毒性を持つものの、残留性も低く、体内代謝速度も速いことから見直しても良いのではないだろうか。S-メチル N-メチルチオ N-メチルチオールカーバメイトもしくは N-メチル N-メチルエチレンジアミンビス N-メチルチオールカーバメイトは未検討です。是非誰かやってみてください。

線虫剤の試験用に 1/2000a 陶器ポットでサツマイモネコブセンチュウを維持していた一鉢から線虫の姿が急に見えなくなった。それがパスツリアとの最初の出会。農環研の西沢さんが学会の度に発表され、聞いていたあのバクテリアが線虫の体表にたくさん付いていた。バイオグループの課題と判断して生物系特定産業技術研究推進機構（略称「生研機構」）の募集に応じて認可され、生研機構、サンケイ化学株式会社、および保土谷化学工業株式会社の三社で（株）ネマテックを設立した。パスツリアの最大課題は生産量である。植物の寄生生物ネコブセンチュウに対する絶対寄生細菌パスツリアの生産はトマトの栽培技術が第一ポイント。ついで温度、23℃以下では極端に生産量が低下してしまう。この温度以上で8週間以上栽培しなければならない。効果をもたらす量を最初から入れることはとてもできない。畑に入れても分散するわけもなく、水の力を借りて広げ、一作、一作、畑で増やす必要がある。しかも有効密

度に達するまで収穫を確保しなければならない。他の技術を併用せざるを得ない。加えて3、4作するとパスツリアの付着に抵抗する個体群へとセンチュウが変化する。さてどうする。また、2～3作すると再び付着が認められる様にパスツリアが変化する。ポットを使えば生物間の共進化を目の前に見ることができる。農薬登録を申請したところで残念ながら職を離れざるを得なくなってしまう。パスツリアは環境耐性もあり高密度になれば化学防除剤並の効果を示す生物農薬である。梅雨明け後ハウスの一角で自家生産できないだろうか。種菌を購入し、7月から9月の3ヶ月、5m²もあれば10a分の生産ができると思う。逆に、今度は線虫生産がネックになるかもしれないが。

化学防除、生物防除に嫌われ、農薬の仕事から離れ化学品受託事業の経営をしながら土曜、日曜、研究所で農業研究センターの皆川さんがくれたヒントから始めた資材による線虫防除を検討していた。その時、保土谷アグロス株式会社の涌井さんが栃木農試で行ったメチオニンによる土壌病害防除の話を教えてくれた。線虫に試みたところ、有機物と併用すれば 20kg/10a でかなり高い効果を示すことが認められた。文献記載の線虫防除効果を有するとされるアミノ酸の全てを試験したがメチオニンを凌ぐものは見いだせなかった。HCN-792 と同様にメチオニンの分解過程で生産されるイオウ酸化物が活性の本体と推定し、温度、被覆の有無、pH、併用有機物を変動させて効果を現す条件を考察する。パスツリアとの併用技術をポイントに皆川さんと科学技術振興事業団の公募に応じたけれど最終選考で落選。

研究所を離れ、一般向け緑地管理除草剤の開発に移って2年間、全く線虫から遠ざかる。不幸か、幸か、会社をリストラされ、暇潰しに予て頭にあった通電による生物の反応を試みようとして庭の一坪ハウスで実験を始める。秋葉原に行って収入の途絶えたサイフから3,000円以上もするバリアブルタイマーその他を買って、直流、1週間の交互交流など交流条件や電圧を変動させ、何回もブレーカーを落としながらネコブ線虫土壌でトマトを栽培する。直流では土壌の電気分解が起き、しかも不可逆的な物質配置によってトマトも枯れてしまった。しかし、交流の場合、数ボルト以下の電圧であってもネコブ寄生度の有意な低下と病害発生の低下を見出して特許出願。特許にはしたけれど実用効果を示す通電条件、電極などは全く未検討。太陽電池でも小型風力発電機でも電源は何とかなるでしょう。どなたか引き継いでくれませんか。

ご迷惑にならないと勝手に判断して個人名、会社名を記載させて頂きました、もし不適切な表現がございましたら昔のこととお許しください。

日本の線虫研究拠点紹介シリーズ

第4回北海道大学創成研究機構（札幌）

後藤デレック（北海道大）

この度、「線虫研究拠点紹介シリーズ」に私たちの研究室の紹介をさせていただくことになりました。ありがとうございます！

私たちの研究室は北海道大学の一番北（北21条）に位置する「創成研究機構」の4階で、広大な敷地と緑に囲まれきれいな山並みを見渡せる場所にあります。私は、現在、北大テニユア・トラック制度の中で、

テニユア・トラック教員として、創成研究機構研究部に所属しております。北大テニユア・トラック制度「基礎融合科学領域リーダー育成システム」は、19年度から文部科学省の事業として開始され、現在、11名のテニユア・トラック教員が創成研究機構研究部に所属し、領域を超えた人脈形成が図られております。研究室が2007年の12月にでき、現在、学生3人（Yosuke、Shana、Arata）と技術補助1人（Nao）の5人でがんばっております。また、北大農学研究院、北大生命科学院、北海道農業研究センター等の国内外学術研究関係機関との連携により、研究ラボを運営しております。研究目的は、「植物寄生センチュウの感染機構の解明」に向けた以下に述べる研究活動を行っております。

自分の紹介をちょっとさせていただくと、名前は後藤ですが、国籍と生まれがオーストラリアです（婿養子で後藤になりました）。1997年に西オーストラリアの「Murdoch University」を卒業しました。学部生として、1年間半「Professor Mike Jones」の研究室で*H. schachtii*のシストセンチュウが根内で誘導される植物遺伝子発現変化を研究しました。1997年から北大農学院に入学（日本語の勉強も始め）、内藤哲先生の研究室で植物栄養応答の遺伝学的な生業周辺の修士・博士研究を行いました。そして、2003年からアメリカニューヨーク州に位置する「Cold Spring Harbor Laboratory」で、Rob Martienssenの研究室のポスドックとしてエピジェネティックとRNAiの遺伝子発現制御機構の研究を行いました。学部生の時代から、ネコブセンチュウの感染機構または根内で起こしている植物細胞の変化が面白くとても大切な問題

と理解し、現在の北大の研究室ではこれまでの経験を生かして、ネコブセンチュウの感染機構を解明しています。

ネコブセンチュウの感染は、植物根系の形成異常、病原体感受性の亢進、生産性の顕著な低下等を引き起こします。そのため、ネコブセンチュウによる作物被害は、全世界の農業生産物の約5%に相当すると推測されています。現在までのところ、唯一有効な防御手段とされているのが、毒性の高い化学物質（殺センチュウ剤）の散布のみという状況であります。

上記有毒殺センチュウ剤の代替手法の開発は焦眉の懸案であります。しかし、ネコブセンチュウ感染過程に関する生物学的理解が不足していることから、その開発は停滞気味であります。ネコブセンチュウはその生活環の大部分を植物の根系で過ごし、複雑かつ微妙なバランスの上に植物との寄生-寄生者相互関係が成立しています。ネコブセンチュウは植物根内に定着性の栄養摂取部位を形成させます。これには、摂食（feeding）細胞と呼ばれる特殊化した巨大細胞群が含まれます。しかし、ネコブセンチュウがどのようにして宿主内に栄養摂取のための巨大細胞を誘導させるのかという点は未だに不明であります。

私たちは、モデル植物である Micro-Tom（トマト）と *Meloidogyne hapla*（ネコブセンチュウ）を用いて植物感染機構の解明に向けた基礎研究を実施しています。Micro-Tom は普通のトマトと同様に扱うことができ、小さくて研究室の狭い場所でも多くの個体を育てることができます（写真）。日本国内に Micro-Tom のリソースが広がっているため（<http://tomato.nbrp.jp/>）、遺伝学的や生理学的研究にも応用できます。

農業的にトマトを扱う事は魅力的な事であると考えられます。感染過程の詳細を理解することで、ネコブセンチュウ抵抗性植物作出に向けた育種標的の同定や新たな手法の開発が期待できます。現在、私たちが進めている研究のトピックスは (i) 植物根侵入時における巨大細胞誘導機構-ネコブセンチュウの標的細胞選定過程、と (ii) 巨大細胞誘導の分子機構解明に向けた新たなアプローチ法の開発です。

皆さんと交流できることを楽しみにしていますので、北海道にくる機会がありましたら、是非研究室に遊びにきてください。研究室のホームページ（<http://gotolab.cris.hokudai.ac.jp>）もありますので、見てください。



研究室で育てている Micro-Tom.後方右が結実した植物（草丈が～15cm）

[書 評]

Nematode Parasites of Birds (Including Poultry) from South Asia

浅川満彦（酪農学園大）

M. L. Sood (2006), International Book Distributing Co., India, 824pp, ISBN 81-8189-015-9
脊椎動物寄生性線虫類の世界的な形態分

類学者 Sood 名誉教授 (パンジャブ農業大学動物学部) は「Fauna of British India ; ロンドンで出版された英領インド産動物相のモノグラフで線虫では H. A. Baylis (1936) 以来、連綿と続いている」の一環として、魚類 (1988)、両生類 (1990)、爬虫類 (1999) から見出された線虫種モノグラフを出版している。記録対象地域はインドとその周辺諸国 (バングラデシュ、ブータン、ミャンマー、ネパール、パキスタン、スリランカ) である。本書はこれらの続編、家禽・動物園など飼育種を含む鳥類の線虫編である。現在、我々は野鳥を扱うことが多く、特に夏鳥 (春から夏にかけ日本列島で繁殖し、秋から冬にかけこれより南方で越冬する渡り鳥) を調べる場合は、ユーラシア大陸南部の情報は不可欠である。特に、南アジア諸国の多くは英連邦の植民地であったため、古くから寄生線虫の記録は、完全ではないとしても、日本に比べ量的豊富である。そもそも、このようなモノグラフが、いまだに出版されること自体、インドが博物学を学問の根本の一つにおく証左なのであろう (我が国の状況を鑑み、羨ましくはないといえれば嘘になる)。

分類体系は英国 CIH keys to the Nematode Parasites of Vertebrates の上科に従い、それ以下のタクサでは、適宜、Grasse (1965) あるいは Yamaguti (1961) のモノグラフに準ずるものである。それによると、本書に

収録されるタクサの概要は 17 上科、25 科、75 属、465 種となる。また、英名の宿主索引で重複記載を除いた数は 312 (インドで約 1200 種の鳥類が知られるのでカバー率は約 25%)。これがどの程度の充実さなのか、日本列島のものと比べると (浅川・長谷川, 2003; 浅川, 未発表)、対象宿主数 80 (日本産鳥種は約 550 なので 15% 以下)、記録されている線虫種 80 程度。私たちの総説では飼育種の記録は含まれていないとしても 100 種程度。経済水準の彼我比較を持ち出して嘆息するのか、あるいは、まだまだやるべき仕事を残して下さった先人に感謝すべきなのか。

収録される形態分類の個々文献は、1970 年代から 1980 年代が中心となり、しかも彼の地で出版され、中々入手しづらいものばかりなので、線虫疫学や形態分類学を行う我々 (極めて需要は少ないであろうが) には大変参考になる。また、上位タクサの体系も東欧を含む旧ソ連の類書などとは異なり馴染みやすい。時々当惑するような、たとえば、もはや欧米では一般的になった Capillariidae の Moravec 体系を受け入れてはないようなこととて、形態情報がしっかりしているので自分で判断でき、致命的ではない。医学、獣医学および保全生態学で鳥を扱うセクションでは、是非とも、常備して欲しい。

[編集後記]

◆線虫関連の情報をインターネットで探していますと、日本語サイトの情報はたくさん見つかるのですが、最新の情報は驚くほど少ないことに気づきます。また、科学的な根拠が怪しい記述も多々見つかります。線虫学会大会では毎年たくさんの演題があるのに、Web サイトにはあまり出てきません。これは学会で発表されても論文や総説等で公表されるものが少ないせいではないでしょうか。ところで英語で every little thing という言葉があります。「どんな小さなことでも」という意味で、某 J-POP グループの名前にもなっています（結構好きです）。我々線虫学を生業としているものは、どんな小さなことでも、正確で信頼できる情報をもっともっと積極的に出していく必要があるのではないのでしょうか。私はこれを「ELT 作戦」と名付け、関係者に広めていきたいと思っています。皆様ご協力よろしくお願いいたします。

(岩堀英晶)

◆4月に中国の海南島で開催された昆虫病原性線虫のシンポジウムに、私も参加してきました。初めての中国で、乗継先では手荷物を一旦引き取って、再度出発カウンターに預けないといけないとあって、かなり不安でした。乗継は行きは上海、帰りは広州空港でしたが、どちらの空港でも、心配していたことは起こらず、実にスムーズに手荷物を受け取ることができました。ただ、どちらも空港が非常に広く、目的のカウンターを探すのに、空港の地図を見て考えていた以上に時間がかかり、上海では国内線出発カウンターに長蛇の列ができていて、カウンターの前で手荷物を詰替える人がいたり、チケットを見せてしきりにクレームをつけている人がいたりで、海南島行きのチェックインに1時間近くかかってしまいました。ネットの空港案内にはどちらの空港でも国際線⇔国内線乗継には最低120分との注意書きがありました。ちなみに旅程表の乗継時間は、行きは5時間、帰りは3時間とってありました。

(吉田睦浩)

2009年5月22日

日本線虫学会

ニュース編集小委員会発行

編集責任者 岩堀 英晶

(ニュース編集小委員会)

(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
難防除害虫研究チーム

〒861-1192

熊本県合志市須屋2421

TEL: 096-242-7734

FAX: 096-249-1002

E-mail: iwahori*affrc.go.jp

日本線虫学会ニュース第47号

ニュース編集小委員会

岩堀 英晶 (九州農研)

吉田 睦浩 (中央農研)

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 北海道農業研究センター

〒062-8555

札幌市豊平区羊ヶ丘1番地

TEL: 011-857-9247 FAX: 011-859-2178

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

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