

トピックス

第4回国際青枯病シンポジウム (The 4th International Bacterial Wilt Symposium) 報告

—青枯病コンソシアムへの誘い—

高知大学農学部 ^{ひき} 曳 ^ち 地 ^{やす} 康 ^{ふみ} 史

はじめに

第4回国際青枯病シンポジウム (The 4th International Bacterial Wilt Symposium, IBWS 2006) は、イギリス北部のヨーク郊外にある Central Science Laboratory (CSL) で、平成18年7月17～20日に開催されました。記録的な猛暑の中、エアコンディショナーの効いた快適な会議場で、世界各国から100余名の青枯病に関わる植物病理学、植物育種学および栽培学等の研究者の出席がありました。我が国からの出席者は、東京農工大学の豊田剛己先生、および高知大学の西浩平先生、木場章範先生および筆者と少数ではありましたが、豊田先生をはじめとして3題の口頭発表を行いました。

I ヨーク

かのジョージ6世が「The history of York is the history of England」と言ったヨークは、イギリス最大のゴシック大伽藍ヨーク・ミンスター (図-1A) に見守られた中世の雰囲気を現在に伝える古の都です。ローマから始まる多くの民族との争いと交流を見続けてきた街で、旧市街の周囲は約4kmにわたって城壁 (図-1B) に囲まれています。訪れたのが、小学校の夏休みが始まる時期でもあり、ヨーク・ミンスター付近の土産物屋等がたちならぶシャンプルズは老若男女、家族連れの観光客でごった返しており、さながら奈良の東大寺近辺のようでした。また、朝から市内には市場がたち、豊富な農産物が販売されておりました (図-1C)。

II IBWS 2006

本シンポジウムに先立ち、7月10～14日にかけてエジンバラで開催された第11回国際植物細菌病学会 (the 11th International Conference on Plant Pathogenic Bacteria, ICPPB) に、多くの参加者が参加しており、さらに、過去4回のIBWSを通しての参加者が多かった

ため、お互いにファーストネームで呼び合う、ひじょうにフレンドリーな雰囲気ではシンポジウムは行われました。CSLがヨーク市内からバスで20分以上離れた所に立地するために、ホテルと会場への往復も貸し切りバスで行われました。筆者は、バスで隣に座った Dr. BOUCHER から Plos Pathogen の修正原稿 (VALLS et al., 2006) を見せてもらうなど、親密な友好関係を築くことができました。

基調講演で、Dr. PRIOR が「A perspective on bacterial wilt」について行いました。ICPPBにおいても Dr. PRIOR は「Unravelling the *Ralstonia solanacearum* species complex」について基調講演を行っております。これらは、INRA の Dr. BOUCHER のグループが行った GMI 1,000 株のゲノム解析の情報を活用して行った、INRA, CIARD, CNRS, AVRDC, IRAD, CIAT および CIP 等の研究施設による国際共同研究の成果についての講演でした。この共同研究グループは、Dr. PRIOR と Dr. PRIOR が中心となって行われており、植物病理研究者のみならず植物育種研究者など、様々な分野の研究者が青枯病防除を目的に参加しております。その研究の中核が、青枯病菌の遺伝的多様性の解析です (GUIDOT et al., 2007)。今まで、

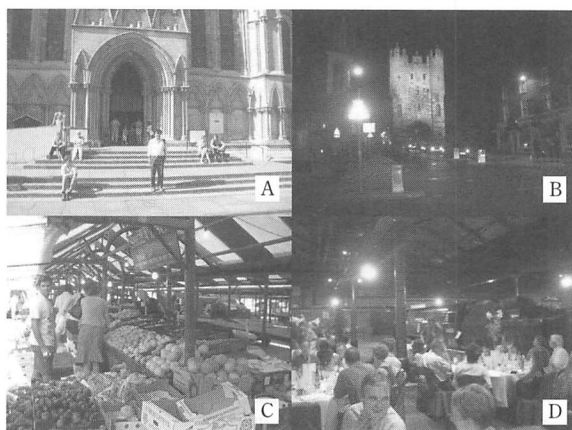


図-1 A: ヨーク・ミンスター, B: ヨーク旧市街を囲む城壁, C: ヨーク旧市街の市場, D: IBWS の Dinner Party

Report of the 4th International Bacterial Wilt Symposium. By Yasufumi HIKICHI (キーワード: 青枯病)

青枯病の分類に用いられてきた *race* や *biobar* のみならず、PCR and sequence-based analysis による分子系統解析を基にした新たな分類体系として *phyloptype* が提案されました。

七つのセッション（表-1）で口頭 56 題とポスター 35 題の発表と密度の濃い充実した質疑応答が、2 回のコーヒープレイクと昼食をはさんで、朝 9 時から夕方 5 時まで 4 日間にわたり行われました。Scottish Agricultural Science Agency の McHugh らは、ジャガイモを犯す *phyloptype II sequevar1* (PIISv1, 旧式に言えば *race 3/biovar2A*) が、ツルウメモドキ (*Solanum dulcamara*) を中間宿主として、河川を通じてジャガイモに感染する可能性を報告しました。現在、川辺のツルウメモドキの除去が検討されているそうです。ジャガイモが主食の欧米において、難防除病害である青枯病の発生は経済的にも国策上も重要な位置づけにあります。アフリカ諸国におけるバナナ生産についても同様です。そのため、今回の IBWS の特色としては、2 日目の夜に Wisconsin 大学の Dr. ALLEN が座長となり、「Quarantine and Biosecurity」についてのワークショップが開催されました。さらに、4 日目には「Bacterial wilt in banana and related disease」についてのセッションも開かれ、ウガンダを中心に数多くのアフリカ諸国の研究者の成果が発表されました。植物検疫を確立させるためにも、国際標準の菌株の分類体系とそれに基づく簡便かつ迅速な青枯病菌の検出技術の確立は欠くことができません。そのために、フロリダ大学を中心としてゼラニウム分離株で *race3 biovar2* である UW551 株についてのゲノム解析が行われました（発表は ICPPB で行われました）。さらに、INRA を中心としてバナナ株である *MolK2* 株とジャガイモ株である 1,609 株のゲノム解析が終了しているとのこと。今後は、これらのデータに基づいた新たな分類体系 *phyloptype* が世界標準になると考えられました。

大西先生と筆者が口頭発表を行った「Pathogenicity and genetics」セッションでは、Dr. BOUCHER と Dr.

DENNY がそれぞれ HrpG と PhcA を中心とした病原性に関わる青枯病菌のシグナル伝達系について発表されました。いずれも青枯病菌の増殖によるクオラムセンシングと、宿主植物との相互作用が影響する系でありインパクトの強い研究発表でありました。Dr. BOUCHER の発表内容はシンポジウム後、Plos Pathogen に掲載されました (VALLS et al., 2006)。

3 日目の夜には、National Railway Museum で Dinner party が盛大にかつ朗らかに開催されました（図-1 D）。その場で、Dr. PRIOR と Dr. FEGAN から、青枯病の国際プロジェクトへの日本からの参加を要請されました。これは、我が国の青枯病研究の質の高さを評価し、我が国の研究が国際的にさらに評価されるために、彼らの善意のもとに行われたものと判断しております。

III 青枯病コンソシアムの立ち上げ

IBWS2006 に参加し、国際共同研究体制の重要性を再認識させられました。前章までに述べましたように、Dr. PRIOR や Dr. FEGAN から青枯病研究の先進国である日本でも共同研究体制を立ち上げ、一刻も早く国際プロジェクトに参加するように要請されました。そこで、植物病理研究者だけでなく育種、土壌肥料等、研究分野を超えて青枯病に関わる研究者が、提供および意見交換を行って、相互の理解が深まることを目的に青枯病コンソシアムを立ち上げることにしました。以下に、その趣旨を記します。

1 青枯病菌の新たな分類体系についての現状

青枯病菌 GMI 1,000 株のゲノム解析が 2002 年に終了して以来、青枯病菌のゲノムレベルでの解析は急速に進展しております。さらに、Dr. BOUCHER のグループは、バナナ株である *MolK2* 株とジャガイモ株である 1,609 株のゲノム解析もほぼ終了しております。また、米国では、フロリダ大学を中心として、ゼラニウム分離株で *race3 biovar2* である UW551 株についてのゲノム解析が終了しております。これらのデータと DNA アレイ解析結果、および今までに行われてきた分子系統解析の結果を基に、Dr. FEGAN and Dr. PRIOR は青枯病菌の分類について新たな概念である *phyloptype* を提唱しております。現在、Dr. BOUCHER をリーダーとした国際プロジェクトは、*phyloptype* を用いて青枯病菌の分類体系の再構築を行っており、今後、*phyloptype* が国際基準となると考えられます。

我が国では、ゲノム解析にはいたっておりませんが、我が国に特徴的な青枯病菌株を含めて、土屋健一博士を中心に、青枯病菌の分子系統解析が行われております。

表-1 IBWS 2006 のセッションと口頭発表数

セッション名	口頭発表数
Breeding and host resistance	7
Genome analysis	4
Characterization and Diagnostics	8
Disease modeling and socioeconomic aspects	3
Pathogenicity and genetics	5
Ecology and management	13
Bacteria wilt in Banana and related disease	16

しかし、残念ながら、前述した *phylo*type に関する解析が行われている日本株は数株に限られております。また、国際プロジェクトに属する我が国の研究者はおりません。

この現状を憂慮し、先に英国ヨークで開催された第4回国際青枯病シンポジウムにて、Dr. PRIOR と Dr. FEGAN から、日本においても青枯病菌の系統解析に関するコンソシアムをつくり、国際プロジェクトに参加することを筆者に提案されました。

2 問題点

(1) *Phylo*type が国際基準になると、我が国の株をつかった研究成果を国際誌に投稿する場合に、必ず供試株の *phylo*type について記載する必要があります。

(2) Dr. BOUCHER の国際プロジェクトには AVRDC と CIP も参加しておりますので、青枯病耐病性育種においてもこの *phylogeny* は適用されます。国際的に成果を報告する場合には、供試株の *phylo*type が問われます。

(3) 日本において、青枯病菌の標準株が決められていないために、現状では成果の相対的な比較が困難であります。

3 提案

上記した現状と問題点について、近畿中国四国農業研究センター土屋健一先生、静岡大学瀧川雄一先生、および中央農業総合研究センター中保一浩先生と相談をし、まず青枯病菌研究者（植物病理と植物防疫部門に限らず、育種や栽培関係者を含む）のコンソシアム成立を皆様に提案させていただくことになりました。ただし、現状では予算の裏付けもなく、バーチャルな組織になります。そこで、まず中保先生のご提案により、メーリングリスト作成より行動を開始した次第であります。我が国の青枯病研究を、国際水準で維持するためにも、皆様の絶大なるご協力をいただければと期待しております。

4 目的

コンソシアム「JBWC (Japan Bacterial Wilt

Consortium) (仮称)」の当面の目的を、以下の通りにいたします。

(1) *phylo*type を用いた青枯病菌株の分類体系について、我が国の青枯病研究者間での相互理解の普及

(2) (1)に基づいて、我が国の青枯病研究者が用いる標準菌株の選抜と相互利用

(3) 標準菌株の *phylo*type を明らかにするために、国際プロジェクトへ参加する準備体制の確立

5 実施

中保先生のご尽力により、メーリングリストを構築いたしました。参加ご希望の方は、中保先生 (nakaho@affrc.go.jp) までメールにて連絡下さい。

おわりに

土屋健一先生からコンソシアム設立に向けてよせられたメールを記します。「かつて、IBWS で Prof. KELMAN も評しておられたように、わが国の青枯病研究は松本、岡部・後藤ほか大先輩らによる世界に冠たる成果を有するものであり、その流れを汲む多くの人材による各種の成果はもとより、その病害の多さ、多様な菌株保有においても、世界に決して引けをとらないと考えるところです。しかしながら、研究の根本にも関わる昨今のゲノム解読に基づく分類体系研究においては、遺憾ながら、後塵を拝する現状、および今後の問題をはらむ状況にあることは否めません。このままでは、わが国を特徴づける青枯病菌株を垂涎の的とする各国研究者への素材提供者にならないとも限らないと危惧するところです。」

今回の IBWS は中国で開催される予定です。今回の IBWS には、青枯病コンソシアムから数多くの研究者が参加し、青枯病研究の先進国日本を世界にアピールすることができればと期待しております。

引用文献

- 1) GUIDOT, A. et al. (2007): J. Bacteriol., in press.
- 2) VALLS, M. et al. (2006): PLoS Pathog. 2: e82.

(新しく登録された農薬 44 ページからの続き)

21887: バイエルイモチエーススタークル粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 07/02/07

21888: ホクコーイモチエーススタークル粒剤 (北興化学工業) 07/02/07

ジノテフラン: 1.67%, メトミノストロピン: 4.0%

稲: いもち病, ツマグロヨコバイ, ウンカ類, カメムシ類: 収穫 35 日前まで

●エチプロール・フェリムゾン・フサライド粉剤

21889: ブラシキラップ粉剤 DL (住化武田農薬) 07/02/07

エチプロール: 0.50%, フェリムゾン: 2.0%, フサライド:

1.5%

稲: いもち病, ごま葉枯病, 穂枯れ (ごま葉枯病菌), カメムシ類: 収穫 21 日前まで

●エチプロール・バリダマイシン・フサライド粉剤

21907: ホクコーラップサイドバリダキラップ粉剤 DL (北興化学工業) 07/02/21

エチプロール: 0.50%, バリダマイシン A: 0.30%, フサライド: 2.5%

稲: いもち病, 紋枯病, ウンカ類, カメムシ類: 収穫 14 日前まで

(54 ページに続く)