

(国際会議報告)

第7回国際 *Verticillium* シンポジウムに参加して

帯広畜産大学畜産学部畜産環境科学科 小 池 正 徳

はじめに

第7回国際 *Verticillium* シンポジウムは、1997年10月5日より、ギリシャのアテネより南東70 kmにあるソニオン岬の、ホテルケーブソニオンで開催された。ソニオン岬の先端にはあの有名なポセイドン神殿がある。今回は第1回のシンポジウムが開催以来25周年にあたるため、オーガナイザーであるアテネ大学の T.JAMOS 教授をはじめ主催者らは特に力が入っていた。参加者は地元の研究者を含めほぼ100名程度、演題数はポスターセッションを含め88題あった(表-1)。エクスカッションを除き連日朝8時30分よりほぼ夜8時まで(もちろんシエスタの時間はあった)プログラムがぎっしり詰め込まれており、非常に充実したシンポジウムであった。なおシンポジウムの講演要旨集は以下の方に配布済みである：小林正伸氏(神奈川県農業総合研究所)、角野昌大氏(北海道花・野菜技術センター)、白石俊昌氏(群馬県庁)、長尾英幸氏(千葉大学園芸学部)。

I 分子生物学

ロンドン・キングスカレッジの Dr. HEALE の基調講演から始まった分子生物学のセッションのトピックは、前回のイスラエルでのシンポジウムからの検討事項であっ



図-1 シンポジウムの参加者(ホテルの屋上にて)

Attending Report of 7th International *Verticillium* Symposium. By Masanori KOIKE

(キーワード: *Verticillium*, 半身萎ちょう病)

た2倍体の *Verticillium dahliae* (*V. dahliae* var. *longisporum*) を変種として扱うか新種とするかであった。前回のシンポジウムの報告でも述べたが(小池・長尾, 1994), 基調講演で Dr. HEALE が、口頭発表で Dr. KARAPAPA が微小菌核の形態や胞子の大きさなどの形態学的特徴、さらに DNA レベル(塩基配列, RAPD, ミトコンドリア DNA の RFLP その他)での解析を報告し、明らかに *V. dahliae* や *V. albo-atrum* と区別できるので新種 *V. longisporum* comb. nov. と命名することを提案し(KARAPAPA et al., 1997), ほぼ参加者全員がこれに賛成し、承認された。彼らが用いた分離株の中に日本のアブラナ科系(D群)も含まれていたもので、今後日本においても *V. longisporum* を使用することを提案したい。

その他各国各地域の *V. dahliae* で RAPD の解析など中心に報告され、アテネ大学の Dr. TYPAS のグループが *V. lecanii* のゲノム解析を精力的に発表していた。これらの詳細は本誌8月号のパーティシリウム特集号にゆずる。

II 栄養体親和性

このセッションはヘブライ大学(イスラエル)の Dr. KATAN (ご婦人の方: Dr. KATAN はご夫婦お二人とも *Fusarium*, *Verticillium* の栄養体親和性の権威である)のオーバーレビューで始まり、今までの研究を総括した。現在 *V. dahliae* の栄養体親和性グループ(VCG)は大きく四つに分かれており(VCG 1~4), VCG 2 と 4 には A, B のサブグループがある。しかし、いままで VCG 4 A がキタネグサレセンチュウとの複合病で甚大な被害を及ぼすこと以外、病理学的に意味のある報告はなされていなかった。今回のシンポジウムでは、カナダの Dr. DOBINSON, 千葉大の海老原らがともに、トマトに病原性のある分離株(日本ではトマト系, B 群)が VCG 2 A と VCG 4 に属するとの報告があった。これらにより VCG の有用性が再確認されたが、今後は DNA レベルの解析と関連させていく必要があろう。

III 抵抗性の生理学

このセッションは Bath 大学(イギリス)の Dr.

表-1 発表演題 (口頭発表のみ)

セッション1 Molecular Biology of *Verticillium* spp.

1. Diversification and speciation of *Verticillium*-J. B. HEALE (UK)
2. Genetic variation in *Verticillium dahliae* populations in south-west Ontario Processing tomato fields-K. DOBINSON (Canada)
3. Random amplified polymorphic DNA and PCR-PFLP analyses of Japanese and Canadian isolates of plant pathogenic *Verticillium* spp.-M. KOIKE (Japan)
4. Classical and molecular characterization of the new species of *Verticillium longisporum* pathogenic to oilseed rape.-V. KARAPAPA (UK)
5. Molecular characterization of *Verticillium* spp.-M. TYPAS (Hellas)
6. Comparative RAPD analysis of cotton isolates of *Verticillium dahliae* from Israel and Spain.-E. PEREZ-ARTES (Spain)
7. A competitive PCR assay to quantify *Verticillium dahliae* on infected and susceptible tomato hybrids using HPLC.-I. ASPROMOUGOS (Hellas)
8. The diagnosis of PED application of PCR-based diagnostics to monitor *Verticillium*-nematode disease complexes in the field.-J. ROBB (Canada)
9. Molecular characterization of *Verticillium* spp. by RAPD analysis.-E. J. PAPLOMATAS (Hellas)
10. The complete rRNA gene complex sequence of *Verticillium dahliae*.-P. PRAMATEFTAKI (Hellas)
11. *Verticillium* wilt of potatoes caused by three *Verticillium* spp.-H. D. PLATT (Canada)
12. The use of mitochondrial DNA gene probes for molecular typing and differentiation of *V. lecanii*.-V. KOUVELIS (Hellas)

セッション2 Vegetative compatibility

1. Vegetative compatibility of *Verticillium*.-T. KATAN (Israel)
2. Vegetative compatibility groups of *Verticillium dahliae* and their regional distribution in Israel.-N. KOROLEV (Israel)
3. Comparison of European and the American testers for vegetative compatibility grouping in *Verticillium dahliae*.-M. RATAZ-GURANOWSKA (Poland)
4. Vegetative compatibility analysis of strains of *Verticillium dahliae* from potato seed tubers and plants from the Western and Eastern USA.-R. C. ROWE (USA)
5. Vegetative compatibility groups in *Verticillium dahliae* in The Netherlands.-J. A. HIEMSTRE (Netherlands)

セッション3 Phenology epidemiology and microsclerotia

1. Improvement assays to detect microsclerotia of *Verticillium dahliae*.-A. J. TERMORSHUISEN (Netherlands)
2. Abundance of mycelium and microsclerotia as indices of the soil status of *Verticillium dahliae*.-O. K. STRANNICOVA (Russia)
3. Formation of microsclerotia of *Verticillium dahliae*.-L. Soesanto (Netherlands)
4. Sporulation of *Verticillium dahliae*.-A. J. TERMORSHUISEN (Netherlands)
5. The influence of manual removal of mechanical destruction of potato haulms on *Verticillium* inoculum density of the soil.-J. G. LAMERS (Netherlands)
6. Morphological characteristics of *Verticillium dahliae* and *V. tricorpus* on selective media. for detection of *Verticillium dahliae* in soil.-J. C. GOUD (Netherlands)
7. Studies on the effect of biocontrol agents on *Verticillium dahliae* microsclerotia formation, survival and germination in infected host tissues and soil.-E. C. TJAMOS (Hellas)

セッション4 Biochemistry, physiology, host-parasite interactions and host resistance

1. Corrent situation of the biochemical and physiological research aspects of host-parasite interactions.-R. M. COOPER (UK)
2. Some physiological changes induced by the fungus *Verticillium dahliae* in pepper plants.-A. TOMESCU (Romania)
3. Differences in host reaction of *Verticillium dahliae* isolates among tomato, cotton and watermelen.-I. VLOUTOGGLOU (Hellas)
4. Physiology of compatible and incompatible responses of *Theobroma cacao* to *Verticillium dahliae*.-R. M. COOPER (UK)
5. Prospects for controlling vascular wilt disease of cotton and other crops by genetic engineering.-H. MACFADDEN (Australia)
6. Resistance to *Verticillium* wilt of eggplant.-M. CIRULLI (Italy)
7. Performance of local olive varieties against *Verticillium* wilt and selection of resistant yarmouk lines.-A. DUKSI (Syria)
8. *Verticillium* tolerance in potato.-A. NACHMIAS (Israel)
9. Response to potato cultivars to plant available water and *Verticillium dahliae*.-M. ARBOGAST (USA)
10. Genetic engineering approaches to the improvement of cotton's tolerance to *Verticillium* wilt.-H. MACFADDEN (Australia)

セッション5 Control (Biological)

1. Biological control of *Verticillium* wilt.-E. C. TJAMOS (Hellas)

表-1 (つづき)

2. The potential of *Talaromyces flavus* in controlling *Verticillium dahliae*.-K. ZEISE (Germany)
 3. Antagonistic action of *Talaromyces flavus* and *Trichoderma viride* against *Verticillium dahliae*.-E. SOLARSKA (Poland)
 4. Selection and evaluation of rhizosphere bacteria as biocontrol agents against *Verticillium dahliae*.-D. TSITSIYIANNIS (Hellas)
 5. Bacterial antagonists to *Verticillium dahliae* var. *longisporum* in the rhizosphere of oilseed.-G. BERG (Germany)
 6. Ecology and effectiveness of two endorhizosphere isolates of *Bacillus* sp. as biological control agents against *Verticillium dahliae* of solanaceous hosts.-S. E. TJAMOS (Hellas)
 7. Use of *Verticillium tricorpus* as a biocontrol on *Rhizoctonia solani*.-N. PAPLOMATAS (Hellas)
- セッション 6 Control (Cultural practices, chemical and disease)**
1. Ecology of *Verticillium dahliae*.-HUISMAN (USA)
 2. Organic soil amendments for the control of *Verticillium dahliae* and other soilborne plant pathogen.-G. LAZAROVITIS (Canada)
 3. Alternative approaches to control *Verticillium* wilt of potato with sudangrass and correlation with related factor.-J. R. DAVIS (USA)
 4. Peppermint performance and changes in inoculum density of *Verticillium dahliae* associated with management practices.-F. J. CROWE (USA)
 5. Effect of sublethal stresses on microsclerotia of *Verticillium dahliae*.-D. FRAVEL (USA)
 6. *Verticillium* wilt of potato in two soil types: Effect of a sudangrass manure on disease and pathogen soil population.-M. L. POWELSON (USA)
 7. Field studies comparing the susceptibility between crops for the colonization of *Verticillium dahliae* in plant tissue.-O. C. HUISMAN (USA)
 8. *Verticillium* wilt on potato in Israel: An overview.-A. NACHMIAS (Israel)
 9. Effect of broccoli residue on the cauliflower-*Verticillium dahliae* host-pathosystem.-S. T. KOIKE
 10. *Verticillium* wilt of paprika pepper caused by highly virulent isolates of *Verticillium dahliae*.-TSROR (Lankim)
 11. The effect of chemical fumigants and cover crops on soilborne pathogens of strawberries in California.-A. O. PAULUS (USA)
 12. Biophysical soil disinfestation to control *Verticillium dahliae* by incorporation of fresh organic material followed by plastic mulching.-A. J. TERMORSHUIZEN (Netherlands)
 13. Control of *Verticillium* wilt by soil solarization on *Verticillium* wilt of olive tree in Spain.-F. J. LOPEZ-ESCUADERO (Spain)
 14. Effect of drying heating on growth of *Verticillium dahliae* on PDA media and on its survival in diseased olive branches.-A. DUKSI (Syria)
 15. The influence of *Verticillium* wilt on yield and fruit quality of eggplant.-F. A. BLETSOS (Hellas)

COOPER のオーバーレビューで始まった。彼は BECKMAN の感染モデル (BECKMAN, 1987) から現在までの感染生理学の研究の総括をした。また彼は、トマトの半身萎ちょう病抵抗性遺伝子 (V_e) を、抵抗性遺伝子を持っていない他の作物に遺伝子組換えすることを提案した。 V_e 遺伝子のクローニングは時間の問題であるが、これを導入してもすぐさまレース 2 が出現するだろうとの発言があった。世界的に成功したアルファルファの *Verticillium* 萎ちょう病抵抗性育種のようにポリジーンによる圃場抵抗性を付与する育種を進めたほうがよいのかもしれない。

遺伝子組換えにより、病原糸状菌に対して抵抗性を示す植物の作出はウイルスのコート蛋白や Bt 毒素の遺伝子導入に遅れた感があるが、ここ数年キチナーゼやグルカナーゼ遺伝子を導入して耐糸状菌病植物を作出した報告なされている。このセッションではオーストラリアの Dr. MACFFADEN (CSIRO) が抗菌性のタンパク質

(thionins) 遺伝子およびグルコースオキシターゼ遺伝子に根で特異的発現するプロモーター (TobRB7) を連結し、ワタに *Agrobacterium* の系で導入させたところ、それぞれの系統で *V. dahliae* と *Fusarium oxysporum* に抵抗性を示したことを報告した。今後の展開が楽しみである。

IV 生物的防除

ドイツの PROPHYTA 社の ZEISE, BERG はナタネの半身萎ちょう (病原菌 *V. longisporum*) に対して効果を示す *Talaromyces flavus* についての報告をした。この菌を用いた生物的防除は以前に幾つか報告されているが、発表されたデータを見る限りでは、ポット試験でも圃場試験でもかなりの発病抑制効果を示しており、一部で実用化されているらしい。またエクスカーションではギリシャで実用化されているオリブの半身萎ちょう病の生物的防除剤 (*Bacillus* spp.) を畑に施用するところ



図-2 アテネ・パルテノン神殿の前で (エクスカーション)



図-3 オリーブの根元に *Bacillus* 剤を処理する Dr. T. JAMOS

を Dr. T. JAMOS 自ら実演してくれた (図-3)。

また、アイダホ大学の Dr. DAVIS らのグループとオレゴン州立大学の Dr. POWELSON らが暖地型牧草のスーダングラスの直接的すき込みがジャガイモの半身萎ちょう病 (病原菌: *V. dahliae*) に効果を示したことを報告した。収量も対照区 (汚染土壌) に比べ増加し、土壌中の菌の密度も低下するようである。

おわりに

最終日にオハイオ州立大学の Dr. ROWE の総括により、ほぼ1週間のシンポジウムが幕を閉じた。シンポジウムを通しての感想は、(1)生物学・分子生物学的なデータ

がそろってきたこと。ただし *V. dahliae* の RAPD, RFLP やフィンガープリンティングのデータに関していえば、オリジナルのホストのみを菌株の性質としているので、グルーピングをしても意味付けができない発表が多かった。(2)防除の研究にあまり進展が見られなかったことである。いくつかの生物的防除法の可能性は示唆されたけれども、結局は土壌消毒に頼らざるをえない状況であること。これは参加者が全員感じていたであろう。今後の研究に期待したい。

なお前回までのシンポジウム (第1回から第6回) では、要旨集のみの発行もしくは要旨がそれぞれの発表当地の学術誌 (Can. J. Plant Pathol., Phytoparasitica など) に掲載されるかだった。今回は25周年ということで、発表者に4~6ページのフルペーパーが課せられ、これをまとめたプロシーディング (仮題: *Verticillium* spp. Molecular Biology, Genetics and Control) が近いうちに出版される予定である。本稿はトピックのみ記してあるので詳しくはこれを参考にするか、千葉大学の長尾英幸博士が本誌8月号に予定されている *Verticillium* 特集で本シンポジウムのアブストラクト集を中心に海外の研究動向について、より詳細に執筆予定であるので、そちらも参照していただきたい。次回は2001年スペインのコルドバで開催される予定である。また USDA の Dr. FRAVEL により *Verticillium* web というホームページが最近立ち上がった (アドレス: <http://www.molco.org.il/vert/main.html>), まだ試運転ではあるが、最初のページの Contact をクリックすると今回のシンポジウム参加者の名簿とメールアドレスが記載してあり非常に便利である。

なお、本稿に関してコメントをいただいた、千葉大学園芸学部長尾英幸博士に感謝の意を表したい。

引用文献

- 1) BECKMAN C. H. (1987): The nature of wilt disease of plants. pp. 175. APS press.
- 2) KARAPAPA, V. K. et al. (1997): Mycol. Res. 101: 1281~1293.
- 3) 小池正徳・長尾英幸 (1994): 植物防疫 48: 505~508.