 会 長 講 演

植物寄生菌の分類について*

西 門 義 一

Yosikazu NISHIKADO: Mycological taxonomy of plant pathogens

1. はじめに

私はこうした研究をとくにやり度いという希望を持っているだけで、皆様の前で申上げる資格があるのかともうたがいます。ここにご出席の方々のうちにも、こうした話にもつと適当な方がおられると存じますが、私はこうした方面の研究の成果を期待しており、これからでもやつて見たいと思っておるので、御話する次第であります。

2. 分類研究の現状とその必要性

近頃の若い植物病理学者の中には、とかく病原菌の分類を敬遠するというか、分類よりもつと大切な研究事項があるとして、それに大きな関心を持たぬ傾向のあるやに見受けられ、病原菌類の分類を取扱った研究が比較的少なくなつて来ていた。今年は多少ふえたようでもあるが、少くとも今まではそういう傾向であつた。こうなつたのはどうした訳かと考えると、病菌の分類は記載を主とした学問であり、理化学的な実験が少ないので、現代の科学らしくもなく、また農学上にも直接大した役に立ちがたいと考えられやすいことにあるようだ。こうした考え方は、農林省の応用研究費の割当などには止むを得ないとしても、文部省の試験研究費にでもその傾向があるやに見えるのは、遺憾なことと思う。

最近に於ける自然科学の面で最も大きな貢献をしたものは、抗生物質の医療上の利用と、原子力の利用による人工衛星打上げであると私は思う。前者は菌類分類の基礎に立ち、後者は天文学に負う処が多い。天文学は顕微鏡で拡大するかわりに、望遠鏡で天体を近づけて観察し記載するだけの学問であると言える。

病原菌の分類の大切なことは言うまでもなく、如何なる病理学的研究でも、また応用微生物的研究でも、その研究の対象菌類についての判然とした表現のない

ものは値が少ない。その表現を最も端的に表わし得るものは病菌の分類であり、その名称を確定することである。また分類記載の業績は、いついつまでも利用せられるもので、不朽不滅であると言ひ得る。そういう事実は、手近かな例では古本屋で分類、記載の書物が非常に重宝がられ、異常な高価で取引されているということも、卑近な例で礼を欠くかも知れないが、現実の事柄である。

3. 病菌の純粋培養、単孢子菌株

現行の病菌分類の方式はほぼ 100 年前にその大体の骨格が出来、その後細胞学、生理生態学、遺伝学などの発達とともに肉付けられ、進歩して来たものと言える。多くの植物病原菌は寄主植物の上で、それぞれ独特のものであると言う考えのもとに、形態を比較し命名されて来た。

けれども現在では純粋培養ができる。ことに necrotrophic というか、寄主組織を殺生的に枯死させてから侵入する菌類では、人工培養基の上に純粋培養をすることができる。それ故、種々の寄主から分離した菌株の性質を、純粋培養で比較するとともに、完全時代と分生孢子時代の関連を解明し、さらに既に種名の判然とした純粋培養菌株と、比較同定すべきである。

純粋培養菌株は オランダ・パールンに Westerdijk 教授が丹精築き上げた Centralbureau voor schimmelskultuur があり 比較的容易に 基本培養の菌株を入手することができる。また 北米には Washington に National type culture collection があり、我国内でも長尾研究所とか、大学その他の研究室には各種の培養菌株を保存している。菌株保存については文部省でもとくに助成している。従つて斯うした権威ある菌株の分譲を受けて同定に役立てることも出来る。然し菌の種類によつては培養基上で、その菌に最適の状態で生育せしめることは仲々困難で形態的生理的性質すら変化するものであり、特に寄生性は容易に失うものであるから、権威ある所からの保存培養菌株でも、これと比

* 昭和 34 年 3 月 30 日、本会大会で行われた会長講演の要旨

較同定すれば足りるというものではない。培養は時の経過とともに、容易に変性することから、培養基のまま乾燥して腊葉とするなり、または冷凍乾燥（これもどの菌種にでもうまくゆくとは限らない）して保存することも、後日の比較研究には大変役に立つので、その保存を主張している人もある。それで培養の出来る菌でも、培養で比較すると共に寄主または基質 *substrata* の上での性質の記述がとくに大切である。然るに寄主の変るために、同一菌の表わす標徴、形態が変わることがある。同じ寄主上でも、その発生の環境について、充分の注意が大切である。菌の形態その他の性質が容易に変異するものであるから、単一胞子から出発した純粹培養菌株について、変異の幅をも明らかにせねばならない。また *biotrophic* の純活物寄生菌であるサビ病菌類、ウドンコ病菌類などについても、単一胞子から出発した単胞子菌株を寄主の幼苗などの上で、純粹に培養維持できる。それでこうした方法での比較研究も必要となつてきた。

4. 種の範囲または意義

更に種の同定で困るのは、種の範囲とでもいうか限界のことで、これは大きな問題である。今までの方式では、病原菌は夫々の寄主に独特のものであるという考えが支配的で、その上での形態によつて種を同定し新設したのである。従つて余りに細分化されすぎたから、統合すべきであると言う意見が出ており、最近多くの学者による非常に大部な報告が出て、種の或は属の再編成、改組 *revision* を試みんとするものが出てきて、こうした機運は急速に進んできている。現在改編された種を見ると、形態的に区別がないというので多犯性 *polyphagous* のぼう大な種を、編成しているものもある。そうした改編の報文を少しく例示する。

5. 種の改編の例

Singar, R. (1951) は *Agaricaceae* につき大きな報文を出し、帽菌類の大きな再編成をしており、今関、本郷両氏の原色菌類図鑑にはそれに従っている。これは病原菌でないからふれないが植物病原菌類では、*biotrophic* で人工培養のできるものではないが、Hammerlund は *Erysiphe polyphaga* という統合種を作り 23 科 36 属 88 種の寄主を掲げたことがある。*Taphrina* 属には Mix, A. J. (1949) の改組があり、これは小さいが *Mycosphaerella*, *Diaporthe* 属などについては Wehmyer, L. E. (1933), Arx, J. A. (1949) の改組がある。Hughes は *Microfungi* については種

々の編成替をしている。また *Sclerotinia* 属については Whetzel (1945), Buchwald (1949) などの改編があり、その要点は菌核の形状と、分生胞子との関連によつて類別を試みている。

極く最近の例について多少説明すると、J. A. von Arx (1957) は *Colletotrichum* 属の種の改変を行つている。これまで報告された *Colletotrichum*, *Vermicularia*, *Gloeosporium* の 3 不完全菌属と、*Glomerella* 属菌の多数を比較研究して、これらが単一の属のもので僅かの種の生態型 *Substratform* にすぎないことを立証した。その *Gloeosporium* 属は非常に *heterogenous* のものであるが、大部分は *Colletotrichum* に属すべきものであるという。(第 1 表参照)

その *Colletotrichum* 属の種の区別は胞子の形状により、先ず分生胞子が円筒形か新月形なるかによつて、丁度私が 30 年前に *Helminthosporium* 属菌の類別に当りて、分生胞子が円筒形か紡錘形なるかによつて、2 つの亜属（完全時代も別属菌と判つた）を設定したのと似ている。胞子が円筒形のものについては、菌核の存否、中間生厚膜胞子の存否、ついで分生胞子の大きさによつて、種を類別している。すなわち円筒形胞子を有するものには、*Colletotrichum gloeosporoides* (= *Glomerella cingulata*), *C. lini* など 9 種を、新月形胞子を有するものには *C. graminicola* (= *Glom. tucumanensis*) と *C. dematium* の 2 種を設定した。そのうちでも *C. gloeosporoides* は非常にぼう大な、多犯性の種で、約 600 個の *synonym* が掲げられている。その寄生性によつて 9 個の *form* 品種をつくつたが、寄生性が確かで、しかも区別が判然としているというので、旧来の名称を残している。インゲンマメにつく *C. lindemutianum*, ウリ類につく *C. orbiculariae* (= *C. lagenarium*), バナナにつく *C. Musae*, アオイ類につく *C. malvacearum* などが、それである。またこの品種の内に入る *Glom. Miyabeana* は、福士博士が宮部博士に献名した *Physalospora* を改編したものである。

新月形の胞子を有する *Glom. tucumanensis* (= *C. graminicola*) はサトウキビ、トウモロコシに寄生する害菌であり、40 個程の *synonym* がある。*C. dematium* は 88 個の *synonym* を有するが、多くは寄生性が弱い、寄生性のあるものにはクローバーなどにつく *f. truncata*, ホーレンソウにつく *f. spinacea*, ネギ類につく *f. cincinans* を区別している。

さらに今一つの例として、不完全菌の *Fusarium* 属菌の場合をあげたい。*Fusarium* 属菌は Wollenwe-

第1表 *Colletotrichum* 属菌の種の索引
(J. A. von Arx, 1947)

		Synonym
1. Conidia elliptical or cylindrical		
2. Sclerotia +	<i>C. atramentarium</i>	15
2. " -		
3. Intercell. chlamydospore ++	<i>C. fuseum</i>	3
3. " " -±		
4. Conidia 17-20×4μ		
5. Parasite on <i>Linum</i>	<i>C. lini</i>	4
5. " <i>Leguminosum</i>	<i>C. destructivum</i>	2
4. Conidia 21×5μ, on <i>Artemisia</i>	<i>C. phyllachoroides</i>	2
4. " 23-29μ l.		
5. Conidia 4.5-6μ w., on <i>Asclepias</i>	<i>C. fusarioides</i>	3
5. " 6-8μ w.		
Acervulus large, dark color, on many plants	<i>C. crassipes</i>	18
Acervulus small, bright color, on <i>Peltandra</i>	<i>C. paldosum</i>	1
4. Conidia 12-19×4-6μ		
Reddish conidium mass	<i>C. gloeosporoides</i> (<i>Glom. cingulata</i>)	600
1. Conidia falcate or lunate		
2. Conidia 6μ w., 22-40×5-7μ	<i>C. graminicola</i> (<i>Glom. tucumanensis</i>)	35
2. " 4μ w., 20-30×3.5-4μ	<i>C. dematium</i>	88

ber (以下 Wr. と略記する) が 1930 年に Monographie を出し、後 Reinking と共著で Die Fusarien (1935) を公けにし、当時まで大変混雑していた多数の種を整理統合して、16 個の亜属 (Sectio または Gruppe) のもとに、65 個の基本種と、55 個の変種、22 個の品種を確認し、その他当時の文献に公にされていた 550 余個の種名は synonym とするか、あるいは抹消した。(第2表参照)

その後 Snyder & Hansen (1940, 1941, 1945) は、*Fusarium* 属の種概念という論文で、*Fusarium* 属

菌は変異の非常に大きいものであるという前提のもとに於て、ある単一胞子から出発した純粋培養菌株の分生胞子でも、Wr. の種または亜属の特性以上の変異を示すものがあるからとて、その形態的性質を基礎として、8 個の統合種と、2 個の未整理疑問種とに圧縮整理した。Snyder & Hansen の分類方式では Wr. の 16 個の亜属のうち 3 個はそのまま疑問種として残した。その他の 13 個の亜属のうち、Roseum, Arthrosporiella, Gibbosum および Discolor の 4 亜属は、Wr. 式では主として厚膜胞子の形質による類別であ

第2表 *Fusarium* 属菌の分類表
Wollenweber の亜属と Snyder & Hansen との種の比較

Species emended by Snyder & Hansen	(No. of forms)	No. of section	Sections by Wollenweber	(sp:va:f)	Ascus stage, Wollenweber	性	質
						小型	厚膜
<i>F. episphaeri</i>	(1) ¹⁾	1.	<i>Eupionnotes</i>	(10:6:0) ²⁾	<i>Nectria</i>	—	—
		2.	<i>Macromenia</i>	(4:0:1)	<i>Nectria</i>	—	—
<i>F. nivale</i>	(1)	6.	<i>Arachnites</i>	(5:0:1)	<i>Calonectria</i>	—	—
<i>F. tricinctum</i>	(1)	7.	<i>Sporotrichiella</i>	(23:3:7)	—	洋梨	—
<i>F. roseum</i>	(1)	8.	<i>Roseum</i>	(34:11:9)	<i>Gibberella</i>	—	—
		9.	<i>Arthosporiella</i>			(中)+	両端尖
		10.	<i>Gibbosum</i>			〃 -	—
		11.	<i>Discolor</i>			+	—
<i>F. lateritium</i>	(0)	12.	<i>Lateritium</i>	(3:5:0)	<i>Gibberella</i>	—	—
<i>F. moniliforme</i>	(0)	13.	<i>Liseola</i>	(3:3:0)	<i>Gibberella</i>	+連	—
<i>F. oxysporum</i>	(25)	14.	<i>Elegans</i>	(10:18:12) ₄₀	—	+	+
<i>F. solani</i>	(5)	15.	<i>Martiella</i>	(3:3:1)	<i>Hypomyces</i>	+	+
		16.	<i>Ventricosum</i>	(1:0:0)	<i>Calonectria</i>	1頁+	—
						中—	—
? <i>F. rigiuscula</i>	(0)	3.	<i>Spicarioides</i>	(2:0:0)	<i>Calonectria</i>	+	—
		4.	<i>Submicrocera</i>		<i>Calonectria</i>	+	—
? <i>F. ciliatum</i>	(0)	5.	<i>Pseudomicrocera</i>	(5:0:0)	<i>Calonectria</i>	+	—

備考 1) Snyder & Hansen によつて改編された種の中の品種数、(0)印はなし。

2) Wollenweber の設定した亜属 (Section) に含まれた基本種数：変種数：品種数を示す。

つたが、その区別は判然したものもあるが限界の判定が困難であるというので、また単一胞子からの純粋培養菌株の変異のうちにあるというので、単一の種 *F. roseum* を設けた。

また Wr. の *Martiella*, *Ventricosum* の両亜属も厚膜胞子の存否が主要な類列点であつたが、これを整理して *F. solani* 1 種とした。その他では Wr. の亜属 *Arachnites* を *F. nivale* Snyder & Hansen に、*Sporotrichiella* を *F. tricinctum* に、*Lateritium* を *F. lateritium* に、*Liseola* を *F. moniliforme* に、*Elegans* を *F. oxysporum* にそれぞれ改編した。それで Snyder & Hansen の新構想は Wr. の基礎の上に打立てられたものと言うべきで、亜属を種に引きおろしたと、見てよいようである。

更に Snyder & Hansen は形態によつて整理した種のうちで、寄生性の異なるものには別に品種 form を設けた。その *F. oxysporum* Snyd. & Hans. には Wr. の *Elegans* 亜属に相当するが、その寄生性の差により、ネギにつく *F. oxysporum* f. *Appi*, サツマイモにつく f. *batatas*, ビートにつく f. *betae*, トマトにつく f. *lycopercici*, スイカにつく f. *niveum*, ワタにつく f. *vasinfectum* など 25 個の form を設定している。また *F. solani*, にはウリ類につく f. *cucurbitae*, インゲンマメにつく f. *phaseoli* など 5 個の form をあげている。

6. 学名の不変性

学名の stability 安定性または不変性ということを考えるべきであるという意見もある。池野成一郎先生は、その名著植物系統学第一版(明治 39 年 1906)の緒言には、学名につきこう書いておられる。「学名の多数ある場合には、通常最新のものによらずして最も人口に膾炙するものを採用せり、凡て植物名は明らかに誤謬なるもの、或は相当の理由あるものは之を改むること、もとより然るべく、又然らざるべからざるべからずと雖も、単に Priority の一理由に基き、一朝にして人口に膾炙せる在来の学名を変し、之に代うるに人耳に慣れざる名を口にすれば、本著者の賛成する能はざる処なり。本書中 *Albugo* と言わずして *Cystopus* と言い……する如きは此理由に外ならず。本邦刊行の書に散見する所謂新学名と、往々異なることあるべし、読者之を諒せよ。」この序言にはその前に「本書は現今の最も進歩せる植物分類学を記述するを目的とす……」とされており先生の意図が察せられる。これは 50 余年も昔のことであるが、近いところでもそ

ういう意見がある。Stevens & Shear (1935) はムギ赤カビ病菌の学名を原標本等につき、詳細に研究して、当時まで使用されて来たコムギ赤カビ病菌名 *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. に当る菌は、Montagne が *Gibberella Saubinetii* とした菌とは相違し、Schweitz が *Gibberella zeae* として記載した物に、該当することを見出した。それ故、当時の菌類命名の国際規約に文字通りに従えば *Gibberella zeae* (Schw.) n. comb. とすべきであるが、そうした改名は、従来知られてきた名称に混乱を来たすだけで、科学的に何程の寄与をするものなどでもないとの意見で *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. の名称をそのままとした。その翌年 Petch (1936) は上記 Stevens & Shear と殆んど同じ理由で *Gibberella zeae* (Schw.) Petch n. comb. の名を提唱した。その後の多くの著者が之に従い私も之に従つた。

7. むすび

最近日本の植物病理学界では微に入り細をうがつた研究、それも理化学をとり入れた研究がもりもりと行われ誠に結構である。しかし研究対象である病原菌の分類学研究が敬遠されているように見えるのは遺憾である。現在多くの病原菌は、人工培養基上に純粋培養が出来るから、交互接種試験などによりて、種の同定を行うべきである。菌の同定に当つて、つきあたる壁は病原菌の種の範囲というか限界の問題である。従来は病原菌はその寄主独特の物という考えが強く、寄主植物上での形態によつて種を創定してきたから、非常に沢山の種類が出来て混乱している。

それで、最近各種の病菌につき、従来の種名の混乱をさけるとともに系統を明らかにし類別法を簡易化せんとして、その科、属、種などの大がかりな改編 revision が行われんとしており、その研究結果が公にされている。上に述べたのも、その改編の例であるが、こうした改編は今後続々と公にされるべきで、そうした傾向にある。これが、菌類命名の国際規約の改正とともに、学名の混乱に拍車をかけることになるかの感があるが、これは学名が究極の安定 ultimate stability に向わんとする過渡期であると、考えて辛抱するべきであると思う。ただ、新しく提出 propose されたものが、全部が全部正しい訳でもないから慎重に批判し、関係の報文も調べる要がある。しかし、多くの資料によりて広く研究された結果であれば、これを否定するだけの材料がなければ、それに従うのほかはないと思う。