

植物病原糸状菌の命名法の改訂

一二重命名法の否定一

三重大学大学院生物資源学研究所 なか
中
あお
青 しま
島
木 ち
たか
孝 はる
晴
ゆき
之*
(独)農業生物資源研究所遺伝資源センター

はじめに

植物病理学の主要な教科書では植物や菌類の学名が二名(属名と種小名)によって成り立っていることは記述があるが、命名規約の記述があるものは少なく、奥田ら(2004)に「菌類の名前を国際的に通用するようなラテン名(Latin name)で統一したものが学名(Scientific name)で、その取り扱いが国際植物命名規約(International Code of Botanical Nomenclature)に準拠している…」と記されている程度である。また、農学部における講義での取り扱いも小さいのが現状であり、そのためか、学会大会の講演では学名の取り扱いが不適当なものが見られる。しかしながら研究や診断、防除、検疫の現場において正確な学名を用いることは、国際的に通用するルールに則った共通の名前を用いるということであり、情報の発信や収集、交換を行う際にも重要なことであることは言うまでもない。

植物寄生菌(病原菌)を含めた菌類の学名の取り扱いを定めた国際植物命名規約は、2011年7月末にオーストラリア・メルボルンで開催された第18回国際植物学会議(IBC2011)にて、大幅な改訂が行われた。改訂内容についてはNature電子版による速報や、一般紙(新聞など)でも新種記載においてラテン語記載が不要になると報じられ、象牙の塔の崩壊といったような出来事として捉えられたのではないだろうか。しかし、実用面においては非常に重要な変更点が含まれていて、植物病理学分野に及ぼす影響は広範囲であり、産官学いずれの立場であっても無視することができない。既に産業界の会員も多い日本菌学会などでは複数回のシンポジウムが開催され(岡田, 2011 a; 2011 b; 青木, 2011; 2012; KIRK, 2012; KIRSCHNER and GAMS, 2012; SAMSON, 2012), その影響についての議論や解説が発表されている(岡田, 2011 c)。しかしながら、既に規約が発効しているのに

Revision of Botanical Nomenclature Applied to the Name of Plant-Pathogenic Fungi. By Chiharu NAKASHIMA and Takayuki AOKI

(キーワード: 学名, 命名規約, 二重命名法, アナモルフ, テレオモルフ, ホロモルフ)

* 現: ICTF (国際菌類分類委員会, International Commission on the Taxonomy of Fungi) 委員

もかわらず、いまだ不明な点も多いことから、現時点で把握できている植物病理学分野への影響について解説したい。また、これら変更の詳細な経緯については岡田(2011 a; 2011 b)を参照されたい。なお、本稿は平成24年度日本植物病理学会大会後に開催された日本植物病理学会植物病原菌類談話会にて速報として講演した内容とその講演要旨を改稿したものである(中島, 2012)。

I 藻類・菌類および植物の命名規約

陸上植物・藻類・地衣類・菌類・化石植物の学名は今回の改訂で「国際植物命名規約(ICBN: International Code of Botanical Nomenclature)」から「International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (ICN, または, ICNafp, 邦題は恐らく、国際藻類・菌類・植物命名規約)」に改名された新しい規約に則って発表されなければならない。命名規約上の改訂点についてはTAXON誌に提案が行われ、IBCにて一括審議される。IBCは最近では6年に1度開かれるようになっており、最新の規約はメルボルン規約(2012年1月1日発効)であるが、現在(2012年6月)でも電子版さえ公開されておらず、見る事ができないので、旧規約(ウィーン規約: McNEILL et al., 2006)からの改訂部分を読み替えて利用している。

II 菌類の生活環の多様性と学名

菌類の生活環には多型性があることが知られている。すなわち、一生物種の菌類が有性生殖を行う生活環部分のテレオモルフ(完全時代)と、無性生殖を行う生活環部分のアナモルフ(不完全時代)を持つということであり、さらに、そのそれぞれに別個の分類群(単位)としての学名が与えられていた(原書では単に「name」としているが本稿では旧規約日本語版にならって「学名」と表記する)。すなわち、他の生物群の命名規約と同様に植物命名規約では、学名は一生物種一学名という原則IVを定めているが、高等菌類**の命名法を定めた旧規

** 高等菌類: 担子菌類と子のう菌類のこと。いわゆる接合菌類と鞭毛菌類からなる下等菌類にはテレオモルフ, アナモルフに対する二重命名法は適用されてこなかった。

約第59条では“例外的に”一つの生物種を二つの名前と呼称すること(二重命名法: Dual nomenclatureあるいはDual naming system)を認めていた。これは実用上、不完全菌類***が重要な位置を占めており、かつ、分生子形成様式などでの形態による分類が可能であったからである。特に植物病理学分野では、標徴や分離株上に容易に形成されるアナモルフの同定が診断に際して実用的であるとして、広く用いられてきた。つまり、「炭疽病の病斑上にはアナモルフの *Colletotrichum* が観察されるが、そのテレオモルフの *Glomerella* が観察されるのはまれである。ただし、これら二つの菌は同一である。」といった使い方である。なお、著しく形態が異なる分生子を形成するシンアナモルフ(複数のアナモルフ)を持つ場合も不完全菌類の多型性と呼ばれるが、このことは規約でいう多型性とは異なる。

III 新規約で最も影響を及ぼすのは第59条の書き換え

IBC2011における命名規約の重要な変更点は NORVELL (2011) が Mycotaxon 誌上にて示している。それらに要約すると以下のようなことが挙げられる。

(1) 規約タイトルの変更: International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (出版は2012年中ごろとなる見込み)

(2) 第59条の書き換え: 一菌種 = 一正名へ(2013年1月1日から)

(3) 記載文・記相文(判別文)の英語記載の許容: 記載文・記相文(descriptions/diagnoses)がラテン語もしくは英語で記載することが認められる(2012年1月1日から)

(4) 電子出版物での新名の発表が有効(2012年1月1日から)

(5) 新名の登録機関への登録義務(2013年1月1日から)

(6) 認可名のタイプ指定と綴り

(7) 微孢子虫の規約適用範囲からの除外

(8) 培養株を正規標準本として指定する条件の変更

*** 不完全菌: mitosporic fungi, imperfect fungi。有性生殖を行わないか、不明である菌群、および、1菌種において無性生殖を行う生活環部分を指すこともある。類似した形態を持つ不完全菌類でテレオモルフが判明している場合、テレオモルフが推定されることもあったが、近年では分子系統関係から子の菌類もしくは担子菌類であることが判明し、その所属が明らかになる菌が少なくない。これらの理由から現行の主要な分類体系では、亜門などとして位置づけられた“不完全菌類(Deuteromycotina)”は既に分類学上の地位を失っている。

上記2の第59条の書き換えが、植物病理学関係者が最も注目をしなければならない事項である。以下に要点を記すが、NORVELL (2011)の意識で公式訳ではない。

第59条1項: 2013年1月1日以降、すべての菌類に例外を設けることなく命名規約の条項が他の生物同様に適用される。

<解説>: 旧規約では、

(1) アナモルフに対し「form-taxa(形態分類群: 形態的特徴にて分類された群)」として別の名前を与えることができる

(2) ホロモルフ(アナモルフとテレオモルフの両方)を示す学名としては、テレオモルフの学名が、アナモルフの学名に対して命名法上で優先する正名(correct name)として用いられる

(3) アナモルフの学名はテレオモルフによりエピソード選定する(基準標準を追加指定する)ことでホロモルフの正名とすることができる(ウィーン規約: McNEILL et al. 2006)

ことが示されていた。

新規約によってこの条項が置き換えられ、菌類のみに与えられていた例外がなくなり、モルフに関係なく1生物種に対して、ただひとつの学名しか与えてはならないことになった。また、これまで複数の学名を有していた種はテレオモルフが優先されていたが、すべての命名法上有効な学名の地位はそのモルフに関係なく同等となり、新規約の下で先取権によりその優先権を争うことになる。

第59条2項: 2013年1月1日に先立って発表された高等菌類の同一の分類群に対し、明示的もしくは暗黙的に個々のモルフに適用された、もしくは別のモルフによりタイプ選定された学名は第34条2項のもとでの代替名として扱われない、もしくは第52条1項のもとでの不要名として扱わない。それらが合法であったのなら、第11条3項と第11条4項のもとで正名を競うことになる。

<解説>: 第34条2項は同じ著者により同じ分類群に対し同じタイプ(基準標準)に基づいて同時に提案された複数の学名は(代替名と呼び)すべて無効であるとし、また、第52条1項はすでに存在する他の学名が指し示す範囲やタイプを明らかに含むように新たに提案された学名を(不要名と呼び)、保存もしくは認可されなければ廃棄されると定めた。高等菌類の場合、これまで、異なったモルフでタイプ選定した場合(例えば、アナモルフ学名が既にある場合のテレオモルフ学名の新たな提案)には、これらの条項の例外とし、命名法上、無

効・廃棄とされることがなかった。新規約でも、2013年1月1日以前に作られたアナモルフおよびテレオモルフ学名は同様に無効・廃棄とはされない(2013年1月1日以降に作られるアナモルフおよびテレオモルフ学名の同時発表・追加は無効、非合法として廃棄の対象となる)。つまり、これまで発表されたすべての学名が規約上合法であるならば、今後は過去にさかのぼって正名の位置を争うことになる。すなわち、テレオモルフとアナモルフの学名の両方が存在して、使用されている場合には、その一方が命名法上の優先権を持つ学名として選択され、統一されることになる。

新規約では、以上の第59条の変更に関連して、これらの学名を整理するための委員会を設置すること、学名リストを作成すること(第14条、第56条)や、2013年1月1日より前の時点でテレオモルフ学名に先行して設立されたアナモルフ学名が存在し、両学名が広く用いられている場合(これまでのホロモルフのように菌を代表して今後使用される学名が変更される可能性がある)には、テレオモルフ学名について専門委員会が審議し、廃棄を決定するまで、テレオモルフの学名に代わってアナモルフの学名を適用することを保留する(第57条2項)ということが示された。これらの調整と評価はIBC命名法部会傘下のNomenclature Committee for Fungi(菌類分類委員会、NCF)とNCFが委託した国際微生物学連合/国際菌学連盟(IUMS/IMA)傘下の専門委員会International Commission on the Taxonomy of Fungi(国際菌類分類委員会、ICTF)が実務を担っていくことになった。最終的な決定はIBCの命名法部会で行われ、採択される。また、棄却される学名リストなど、確定した内容は次回以降の規約においてAppendix(附属書)に掲載されるものと思われる。

IV 想定される具体的な影響

(注：NCF、IBC等の決議を受けていない。必ずしも以下の通りにはならない)

1 イネいもち病菌

旧規約ではテレオモルフとアナモルフをもつイネいもち病菌のホロモルフを示す正名は、テレオモルフの学名が優先され、*Magnaporthe oryzae* B. Couch (2002)である。我が国でよく用いられる*Pyricularia oryzae* Cavara (1892)は、旧規約第59条3項に基づいた形態分類群(form-taxon)の名前であり、アナモルフにのみ適用され、モルフ全体を示す学名ではない。しかし、新規約第59条に厳密に従うならば、*Pyricularia oryzae*が“属名(1880)”・“種小名(1892)”の両方において*Magnaporthe*

*oryzae*のそれ(1972)・(2002)に優先することになり、今後は*M. oryzae*が異名となる。しかし、海外ではイネいもち病菌は*M. oryzae*(あるいは*M. grisea*;この場合でも、アナモルフ学名の*Pyricularia grisea*に優先権)とするのが一般的とされており、実際、*Magnaporthe*属の学名を保存名処理しようという動きがある。第57条2項に基づいて専門委員会などにより審議が行われるだろうが、結果によっては*P. oryzae*(あるいは*P. grisea*)のほうが異名とされる可能性がある。すなわち、*P. oryzae*はいもち病菌を示す正名としての地位を失い、(*P. grisea*とともに)異名の一つとして残るものの、今後、分類学的記録として以外は用いられなくなる可能性がある。

2 *Cercospora* 関連属菌

本属菌のテレオモルフはほとんど知られていないが広義*Mycosphaerella*属であるということは分子系統上明らかになっている。テレオモルフの種数は異名を含め約1,800、分子系統的にも支持されるシニアモルフは約20属、種は異名を含め5,000種を超える。この種数の多さに加え、*Mycosphaerella* Johan. (1884)に対し、そのシニアモルフとされてきた*Cercospora* Fresen. (1863)、*Cercospora* Sacc. (1880)、*Passalora* Fr. (1849)等が優先権を有することから相当な混乱が予想された。テレオモルフに対して優先権を有するシニアモルフの中で最も早く記載された属を優先し、テレオモルフ・アナモルフの有無を問わず統合してしまうことも考えられたが、従来からテレオモルフの形態的特徴が乏しいことなどからシニアモルフの分類が発展したため、いずれか一つのアナモルフに包含させることは共同研究者内でも受け入れ難いと一致していた。そこで、*Mycosphaerella*属の基準種*M. punctiformis*の再検討を行い、そのアナモルフが*Ramularia*属菌であった(Verkley et al., 2004)ことを利用し、狭義*Mycosphaerella*属は*Ramularia*アナモルフを持つと再定義された。これにより、テレオモルフ・シニアモルフ間の優先権の問題は解消され、それぞれ単系統となることが分子系統的に確認されたアナモルフを実用上も便利なホロモルフの正名とし、これまでにアナモルフと紐付けされたテレオモルフ種については異名化し、今後は暫定的に狭義の*Mycosphaerella*属とは異なる*mycosphaerella-like*などの表記をすることが研究者間では合意している。

3 *Fusarium* 属菌

まず、属の階級についてみると、テレオモルフ*Gibberella* Sacc. (1877)に対してそのアナモルフ*Fusarium* Link (1809)はより古く優先権を持つ(ただし、その確定にはNCFなどの専門委員会等が審議し、テレオモルフ

フ学名である *Gibberella* の廃棄を決定する必要がある)。その場合、*Fusarium* 属と関連するテレオモルフの範囲全体を1属と考える立場ならば *Haematonectria* (1999)、*Neocosmospora* (1899) 等のテレオモルフの属名を持つ種は、*Fusarium* 属のアナモルフが存在しないか、テレオモルフの種名がアナモルフの種名より古い場合(優先権)には、*Fusarium* 属への命名法上の組み替えを行う必要がある。逆に分子系統データなどに基づいて *Fusarium* 属の一部(例えば、*Fusarium solani-complex*)を分割し別属とする立場であれば、同一のクレードに位置する種とともに独立させ、*Fusarium* とは異なる属(例えば既知のテレオモルフ *Neocosmospora* 属)へ、テレオモルフが不明であっても組み替える、もしくは新属を設立する必要がある。

また、種の階級での1例として、*Fusarium graminearum* Schwabe (1839) (アナモルフ) と *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch (1936) (基底名: *Sphaeria zeae* Schwein. (1822); テレオモルフ) の関係が挙げられる。新規約にそのまま従う場合、属は上記のとおり *Fusarium* に優先権があるが、種の階級では基底名の設立年に基づき、*F. graminearum* (1839) より *G. zeae* ≡ *S. zeae* (1822) に優先権がある。すなわち、*F. graminearum* についての命名法上の保存名処理が行われない場合、種小名 *zeae* を *Fusarium* 属に組み換え、それを *F. graminearum* よりも優先する学名(正名)とする必要性が生じる。その場合、*F. graminearum* はその異名となり、将来的には用いられなくなる可能性もある。

もう1例として、*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. (1886) (基底名: *Fusisporium avenaceum* Fr. (1832); アナモルフ) と *Gibberella avenacea* R. J. Cook (1967) (テレオモルフ) の対応関係がある。属は上記のとおり *Fusarium* に優先権がある。種の階級では、設立年の1832年と1967年の比較では、1832年の *Fusisporium avenaceum* (基底名) に軍配が上がる。この学名を基底名とする *Fusarium avenaceum* は属の組み換えも必要なく、そのまま優先する学名(正名)となる。

V 電子出版への対応

植物病理学の発展を考えるとその成果の公表と普及は重要であり、日本植物病理学会も英文誌と和文誌を有してその使命を担っている。その使命を果たすためには学会誌における学名を新しい規約に基づいて正しく取り扱うことは当然であるが、新規約による影響として、新学名の提案に関する電子出版の有効化(第29条、第30条、第31条)も挙げられる。ここで植物分類学の論文が掲

載される可能性のある主要15誌に発表された論文(KNAPP et al., 2011)の概要を紹介する。

2012年1月1日以降、ISSNもしくはISBN番号を有するオンライン出版物としてPortable Document Format (PDF) とその後継書式PDF/A archival standard (ISO 19005) で配布される最終版(CLOCKSSなど、複数国・機関のデジタルレポジトリ機関に委託されるべき)が有効となる。ただし、DOIのみの先行発表などで巻頁がない場合は、命名法上有効とされない。

種名をラテン語もしくはラテン語として扱うことに変更はないが、新種記載において英語の記載/記相文に加えてラテン語記載/記相文を要求するかは雑誌毎に選択できる。

新たに公表する菌類の学名は2013年1月1日より、登録機関(Mycobank, Index Fungorum で受付されており、中国でも運用が開始される)に登録され、固有の番号(identifier)を得なければならない。植物と藻類にはLSID(生命科学識別子)というものがあるが規約では定められていない。

これらの事項に対し、新学名の提案がされる可能性のある学術雑誌とその編集担当者は決定・周知をし、対応をしていかなければ、掲載論文と雑誌の学術的価値や成果の普及にも影響を与えてしまう。

おわりに: どの学名を(だれが)選択するか

このように、新規約では学名の取り扱いに関する大幅な変更が決定されている。今後、該当する多くの属・種のレベルで優先権を検討し、テレオモルフとアナモルフの一方を選択するために、必要かつ適切な処置が行われる必要がある。しかもこれまで学名として用いることのできた“form-taxa”つまり、テレオモルフの学名は *Xxxx xxx*、アナモルフの学名は *Yyy yyyy* と言った呼称を用いることができない。選択され、統一されたいずれかの学名一つで、テレオモルフとアナモルフの両方を指し示すことになる。既に海外の植物寄生菌の研究者の関心は、この処置はいったい誰が、何を基準に、どのように、どの学名を、いつ決定するのか? といったことに移りつつある(WINGFIELD et al. 2011)。NCF(また、その委託を受けたICTF)がリストを取りまとめることは規定されているものの、具体的なリストの提出はまだ行われていない。これら諸問題の議論と作業グループの設置を目的に本年4月にオランダ芸術科学アカデミー菌類多様性研究所(CBS/KNAW)のオーガナイズでNCF, ICTFが共催する「One Fungus = Which Name? (1F=WN?)」シンポジウムが開催された。このシンポジウムには日本か

らは筆者らが参加したが、主要な講演はWEBでストリーミングされ、日本国内でも多くの研究者が視聴した。産業上も重要な *Penicillium* 属菌や *Aspergillus* 属菌のとりまとめを行っている国際微生物学連合 (IUMS) 傘下の ICPA (International Commission on *Penicillium* and *Aspergillus*; 国際ペニシリウムおよびアスペルギルス委員会) は、議論のたたき台となるリストをWEBサイト上に示し、産業・医学分野ユーザーからの意見も含めて意見集約を行っている。植物寄生菌として大きな位置を占める *Dothideomycetes*, *Sordariomycetes* では研究者による作業グループが構成され、議論が開始されている。

研究者は正確な学名使用動向の把握に努めなければ折角の論文も受理もされなければ利用もされない“Trashy”になりかねない。また、植物病理学の教科書はリストが確定するまでは当面、個別修正で対応するほかないであろう。診断防除の現場や企業では情報収集やユーザーへの対応に際して新旧学名の対応関係を把握しなければならない。また、行政においても各種法令に学名が用いられることが多いが、学名変更の動向把握を正確に行う必要がある。日本の植物病理学分野においてこれらの学名の根拠としてよく用いられるのが日本植物病名目録 (2012) であるが、本来、病名を整理するという性格をもって編集されたことから、病名に紐づけられる菌類および植物の学名については掲載時から変更に関する報告がない限り原著通りで、原則的に修正は行われていない。テレオモルフ学名とアナモルフ学名が統一されるその動向を含めて、十分に留意されたい。

このような“混乱”を招く命名規約の改定は、分類学者が失業しないためという悪口も聞かれる。しかし、現在明らかになっている生物学的知識と規約の矛盾は早急に解消されなければならない。規約の改訂は他の微生物群についても行われており、さらには、現在、ラテン語での命名を基礎とする動物、細菌、植物という三つの命名規約を一つの規約に統合する生物統一命名規約試案 (BioCode: GREUTER, 2011) も提出されている。より使い

やすくその時代に適合するルールを目指して、今後も規約は常に変化していくだろう。

1F=WN? シンポジウムにて、ドイツ Martin-Luther 大学 (ハレ・ヴィッテンベルグ大学) の BRAUN 教授が行った講演の中で、「今回の規約改訂は決して後ろ向きのものではない。数十年後には二重命名法があったことさえ忘れられるであろう。」と述べた。植物病理学の初学者である学生や新任者にとっては、なんら不都合のない、一つの生物種がひとつの学名を有する“自然な”システムとして受け入れられるであろう。

謝辞

本稿を取りまとめるにあたり、現 IMA (国際菌学連盟) 委員で、前 ICTF 委員である岡田 元博士 (理化学研究所) によるシンポジウム資料と、日本菌学会報に掲載された解説記事 (岡田, 2011 a; 2011 b; 2011 c) を参考とした。ここに記し謝意を表す。

引用文献

- 1) 青木孝之 (2011): 第八回 *Fusarium* 研究会「フザリウム菌の形態観察のイロハ」(導入編) 配布資料。
- 2) ——— (2012): 日本菌学会第 56 回大会講演要旨集: 20.
- 3) GREUTER, W. et al. (2011): *Taxon* 60 (1) February 2011: 201 ~ 212.
- 4) KIRK, P. M. (2012): 日本菌学会第 56 回大会講演要旨集: 17.
- 5) KIRSCHNER, R. and W. GAMS (2012): 同上: 18.
- 6) KNAPP, S. et al. (2011): *Mycotaxon* 117: 509 ~ 515.
- 7) McNEILL, J. et al. (2006): *International Code of Botanical nomenclature (Vienna code): adopted by the Seventeenth International Botanical Congress, Vienna, Austria, July 2005.* A. R. G. Gantner. Liechtenstein. 568 pp.
- 8) 中島千晴 (2012): 第 12 回植物病原菌類談話会講演要旨集 (日本植物病理学会): 17 ~ 20.
- 9) 日本植物病理学会・農業生物資源研究所編 (2012): 日本植物病名目録第二版, 日本植物病理学会, 東京, 1524 pp.
- 10) NORVELL, L. L. (2011): *Mycotaxon* 116: 481 ~ 490.
- 11) 岡田 元 (2011 a): 平成 23 年度日本菌学会関東支部年次大会講演要旨。
- 12) ——— (2011 b): 第 22 回微生物資源 WS・日本菌学会共催 WS 「国際植物命名規約改訂が菌類応用分野へ及ぼす影響」講演要旨。
- 13) ——— (2011 c): 日菌報 52: 82 ~ 97.
- 14) 奥田誠一ら (2004): 最新植物病理学, 朝倉書店, 東京, 260 pp.
- 15) SAMSON, R. A. (2012): 日本菌学会第 56 回大会講演要旨集: 19.
- 16) VERKLEY, G. J. M. et al. (2004): *Mycol. Res.* 108: 1271 ~ 1282.
- 17) WINGFIELD, M. J. et al. (2011): *Mol. Plant Pathol.* 2011, DOI: 10.1111/J.1364-3703.2011.00768.X

農林水産省プレスリリース (24.7.16 ~ 24.8.15)

農林水産省プレスリリースから、病害虫関連の情報を紹介します。

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan> の後にそれぞれ該当のアドレスを追加してご覧下さい。

- ◆平成 24 年度病害虫発生予報第 5 号 (水稻特集) の発表について (7/19)
/syokubo/120719.html
- ◆ウメ輪紋ウイルス (プラムボックスウイルス) に感染した

おそれがある植物に関する情報の収集について (7/24)
/syokubo/120724.html

- ◆平成 24 年度病害虫発生予報第 6 号の発表について (8/9)
/syokubo/120809.html