

多型的生活環をもつ高等菌類における二重命名法と統一命名法の概略と最近の動向

岡田 元 (独立行政法人 理化学研究所 バイオリソースセンター)

Outlines and recent trends of dual nomenclature and unified nomenclature
in higher fungi with a pleomorphic life cycle

G. Okada (Microbe Division / Japan Collection of Microorganisms, RIKEN BioResource Center)

陸上植物・藻類・地衣類・菌類・化石植物の正しい学名 (正名, correct name) は国際植物命名規約 [International Code of Botanical Nomenclature, ICBN; 最新版は 2006 年のウィーン規約 (McNeill *et al.* 2006; 日本語版, 大橋・永益 2007)] に則って発表されなければならない。ICBN では命名法体系の 6 つの基礎事項が「原則 Principle」として冒頭に述べられており、その 1 つが「1 生物種 1 学名, one organism - one name」、すなわち「統一命名法」である。この概念は ICBN を含む全ての生物の命名規約における原則となっている。しかし、高等菌類 (higher fungi) と呼ばれる「子嚢菌類と担子菌類」の有性生殖と無性生殖の両方を行う多型的生活環を有す菌群では、特例として、同じ生物であってもそれぞれの生殖器官をもつ時代を示す 2 つの学名を用いても良いという「二重命名法」が ICBN 第 59 条により認められている。しかし、分子系統学の発展に伴い、有性生殖が分からない菌類においても系統学的類縁関係が比較的容易に推定できるようになり、高等菌類においても統一命名法を採用すべきとの動きが活発化してきた。そこで今回は、多型的生活環をもつ高等菌類における二重命名法と ICBN 第 59 条の概略、ならびに統一命名法適用に向けての最近の動向について紹介し、議論の場を提供したい。なお、本講演要旨は岡田(2009)を基に最近の情報を追加し、さらに若干の修正を加えたものである。

高等菌類の多型的生活環と“不完全菌類”^{a)}

いわゆる高等菌類と呼ばれる子嚢菌類と担子菌類では、多型的生活環 (図 1) をもつものがある。すなわち、それらには子嚢や担子器などの減数分裂を伴う有性生殖器官により特徴づけられる時代/状態/モルフ (テレオモルフ, teleomorph) と、体細胞分裂を伴う無性生殖により増殖する時代/状態/モルフ (アナモルフ, anamorph) があり、両者は形態により容易に区別できる。また、ホロモルフ (holomorph) とはテレオモルフとアナモルフを合わせた多型的生活環全体の時代/状態 (morph)、またはその菌自体を指す (Hennebert & Weresub 1977; Kirk *et al.* 2008)。

一方、微細構造や分子系統などの証拠から子嚢菌類または担子菌類と系統関係があると推定されるが、有性生殖を行わないか、または判明していない菌類群がある。これらは子嚢菌類や担子菌類のアナモルフと形態的に区別できないものもあれば、類似したアナモルフが存在しない場合もある。このような菌類群は無性生殖器官の形態などから実用的に分類できるものが多いことから“不完全菌類” (“Deuteromycotina”, anamorphic fungi) と呼び、子嚢菌類や担子菌類と同等の高次分類群 (亜門など) として長年扱ってきた。そして、無性生殖器官に基づいた“不完全菌類”としての属や種を、有性生殖器官をもつ子嚢菌類や担子菌類と独立して命名、記載した。しかし、分子系統学の発展に伴い、現在では“不完全菌類”は分類体系の上で子嚢菌門 (Ascomycota) または担子菌門 (Basidiomycota) に組み込まれ (Reynolds & Taylor 1993)、高次分類群としての地位は完全に失われた (Kirk *et al.* 2008)。但し、子嚢菌類あるいは担子菌類のどちらに所属するか判明していない“不完全菌類”としての属や種が現在でも多数残っている。

a) 現在、正式には用いられない用語はダブルコーテーションで示す。

第 59 条設立の経緯、ウィーン規約以前の改正、ならびに ICBN における多型性とは

ICBN 第 59 条の基本概念、すなわち「生物としての同一性が判明した多型的生活環をもつ高等菌類において、テレオモルフとアナモルフにそれぞれ別の学名が与えられている場合は、テレオモルフの学名がたとえ後に発表されていても(後続でも)アナモルフのものより優先する」という考えは、1910 年第 3 回国際植物学会議 (IBC) で採択された 1912 年ブリュッセル規約第 49.2 条 (初期の ICBN では第 59 条ではない) から明記された。そして、1950 年第 7 回同会議 (1952 年ストックホルム規約第 69 条) において、既にテレオモルフの学名が与えられている多型的な高等菌類において、アナモルフのみを指す新たなアナモルフの学名を提唱してもよいことが認められ (Hennebert 1971; Hennebert & Gams 2003)、これらの内容が以後の ICBN により最終的に第 59 条としてまとまった。このように、多型的生活環を有す地衣を形成しない高等菌類において、テレオモルフとアナモルフに対する別々の分類体系に基づき、同じ生物でありながら、実質的にホロモルフを指すテレオモルフの学名と限定使用を条件としたアナモルフの学名を用いるという「他の命名規

約にはない、ICBN での菌類に対する例外的な取り扱い(第 59 条による原則IV^{b)}に対する例外措置)」が適用されるようになった。これを「二重命名法、dual nomenclature (dual teleomorph-anamorph nomenclature, dualistic nomenclature)」と呼ぶ。

なお、第 59 条で言う多型性とはテレオモルフとアナモルフの関係を指すが、“不完全菌類”を含めた高等菌類では分生子形成様式などの形態が大きく異なる複数のアナモルフ(シミアナモルフ, synanamorph; 図 1 ④⑥、図 2)をもつものがある。これも高等菌類の多型性の一つであるが、特に、“不完全菌類”の多型性(プレオアナモルフィー, pleoanamorphy)に関しては第 59 条では言及されていない [Hennebert 1971; Seifert 2003 における Hawksworth のコメント(p. 505)]。この問題の詳細については Hennebert (1971, 1978, 1991, 1993) などを参照されたい。

- b) ICBN の原則IV (Principle IV): 特定の範囲 circumscription、位置 position およびランク(階級) rank をもった分類学的群はそれぞれがただ 1 つの正しい学名(正名)をもつことができる。正名とは、特別な場合を除いて、本命名規約の規則に合致して最も早く発表された学名である(図 3)。

ウィーン規約第 59 条の改正の経緯

二重命名法は ICBN での(命名法全体においても)特例であるが、多型的な高等菌類だけでなく、いわゆる“接合菌類”と“鞭毛菌類”よりなる下等菌類に対しても、その拡大適用が検討されたことがある (Hennebert & Gams 2003)。しかし、その提案は 1930 年第 5 回国際植物学会議(1935 年ケンブリッジ規約)で否決された。一方、論理的にも、ICBN の原則IVに則って「1 つの生物に対して 1 つの学名を与える(1 生物種 1 学名)、one organism - one name」、すなわち「統一命名法、unified nomenclature (unitary nomenclature)」が ICBN を含む全ての生物の命名規約における原則であることは言うまでもない。

高等菌類における二重命名法から統一命名法への移行の動きは分子系統学に基づく菌類分類学の発展に呼応した。すなわち、分子系統学の進歩によりテレオモルフが分からない高等菌類でもかなりの確かさで系統分類学的帰属が分かるようになってきたため、できるだけ早い時期から統一命名法に移行すれば二重命名法による「学名のインフレーション」を防ぐことができるという主張である。菌類における最初の DNA 塩基配列の比較研究 (Walker & Doolittle 1983) から僅か 9 年後の 1992 年にアメリカ ニューポートで記念すべき会議 Holomorph Conference が開催された (Reynolds & Taylor 1993)。その会議の主催者らは、ほぼ同時に、「ICBN 第 59 条の解釈、および分類群としての不完全菌亜門の棄却」に関して国際植物分類学連合(IAPT)の機関誌である Taxon 誌において提案を行った (Reynolds & Taylor 1992)。さらに、分子系統学に関する研究発表が飛躍的に増加した 1994 年第 5 回国際菌学会議(IMC5、バンクーバー)や、2002 年 IMC7(オスロ)での「統一命名法または二重命名法を推進する 2 チームでの討論会」(Seifert 2003)を経験した。この様な経過を経て、統一命名法移行の推進派である Hawksworth (2004) は、第 59 条に関する極めて大きな改正案を Taxon 誌に発表した^{o)}。しかし、Gams (2005a) はこの提案に対する命名法部会菌類委員会 (Nomenclature Committee for Fungi, NCF^{d)}) での否定的な投票結果を NCF 幹事 (secretary) として報告した。すなわち、統一命名法に向けての第 59 条改正に関する Hawksworth 提案 (Props 183-187) は NCF での多数決により全て否決された(但し、この NCF での投票結果は McNeill & Turland (2005) がまとめた規約改正案には全く反映されなかった)。統一命名法移行への推進派 (Rossman & Samuels 2005) と反対派 (Gams 2005b) の論争は、2005 年第 17 回国際植物学会議 (IBC2005, ウィーン) における決議と前後して、アメリカ菌学会ニューズレター (Inoculum) などで継続された。IBC2005 開催前後の NCF の対応や IBC2005 命名法部会での実際の審議などに関する詳しいことは残念ながら演者には分からないが、結果として、Hawksworth 提案(NCF Member の S. Redhead により一部修正されたもの)に対する命名法部会での投票により、統一命名法の確立に向けて第 59 条が大きく改正される結果となった(2006 年ウィーン規約)。さらに、ウィーン規約が出版される直前ではあるが、2006 年 IMC8 (ケアンズ)においても「菌類独自の命名規約(“国際菌類命名規約, MycoCode”)」の導入の是非も含めた第 59 条改正に関する討論会が開催された。そこでは、数名のパネリストの発表と聴衆者を交えた質疑応答の後、統一命名法の賛否を問うアンケートが出席者に対して実施された (Rossman 2006; 細矢 2007)。ほぼ同じ内容の設問に対する調査が IMC7 でも実施され(Seifert 2003)、回答総数や設問形式が異なるため単純には比較できないが、統一命名法への賛成の割合は 2002 年(IMC7)から 2006 年(IMC8)の間に世界の菌学関係者において 41%から 92%へと上昇した (Rossman 2006)。

- ^{o)} 提案内容: 2008 年 1 月 1 日以降は、アナモルフあるいはテレオモルフが判明した際、それらに先んじる合法的な学名が存在する場合には、新たなアナモルフ名あるいはテレオモルフ名の提案を禁止する;

テレオモルフが判明した際はその標本や培養株を用いてエピタイプ選定し(詳細は次項を参照)、従来のアナモルフの学名がそのままテレオモルフを指すように変更する(すなわち、新たなテレオモルフ名の提案を避ける)など。

- d) 命名法部会菌類委員会は国際植物学会議で重要な役割を果たす常設命名法委員会の1つで、組織的には国際植物分類学連合の下に設置されている(ICBN 第 III 部規約改正のための規定を参照)。

現在の菌類委員会の委員 (NCF Members): <http://www.ima-mycology.org/CFE/>

ウィーン規約第 59 条の改正点

大橋・永益 (2007) より抜粋したウィーン規約第 59 条の和訳を以下の枠内に示すが、実例 (ex.) と付記 (note) は割愛した。この規約で改正された主要な部分を二重下線で示したが、ウィーン規約(現行規約)とセントレイス規約(前規約)または東京規約(前々規約; 3 版とも日本語版あり)の原文(英文)を比較する際には、印刷版または以下の IAPT サイトより得られるオンライン版を参照されたい。

http://www.botanik.univie.ac.at/iapt/s_ICBN.php

ウィーン規約第 59 条の改正点を簡単に要約すると、「ある“不完全菌”のテレオモルフが見つかった場合、そのアナモルフの学名に対してテレオモルフを示すエピタイプ^oを指定することにより、今までのアナモルフとしての学名をホロモルフの学名としてそのまま使用できるようにし、新たな学名をつくること(学名のインフレーション)を避ける」ということである。具体的には、以下のように改正した。

- 1) 特殊なエピタイプ選定^oに関する第 59.7 条^oを新設した。

この規定に基づいてエピタイプが選定された場合、その学名はたとえ従来のアナモルフの学名と同じであっても、ホロモルフの学名として扱われる。従来の規約では、このような場合、既存のテレオモルフの属名を用いてホロモルフとしての種名を新設するか、あるいは新属新種として新たなホロモルフを命名した。ウィーン規約では、従来の命名方法に加え、テレオモルフを示すエピタイプをそれまでアナモルフのものであった学名に対して選定することが可能となり、命名者にとっては選択肢が増えた。しかし、これは命名方法としては統一がとれておらず、過渡的な措置と考えられる。

2) 第 59.4 条において、従来のようにテレオモルフによりタイプ選定された学名と第 59.7 条によりエピタイプ選定された学名の競合に際する優先権(先取権)の例外を定めた。

- 3) 第 59.1 条と第 59.2 条において、第 59.7 条のエピタイプ選定についてふれた。

国際植物命名規約(ウィーン規約)

第 VI 章 多型的生活環をもつ菌類の学名

International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code)

Chapter VI. Names of fungi with a pleomorphic life cycle

第 59 条

- 59.1. 減数分裂を伴う有性的な1つのモルフ(テレオモルフ)と体細胞分裂を伴う無性的な1つまたは複数のモルフ(アナモルフ)をもつ、地衣を形成しない子嚢菌類と担子菌類(クロボキン目を含む)において、そのホロモルフ(すなわち、テレオモルフやアナモルフを含むその種の全てのモルフ)を包含するその種の正名はテレオモルフ(すなわち子嚢/子嚢胞子、担子器/担子胞子、冬胞子、または担子器を備える他の器官を形成することによって特徴づけられるモルフ)であることを示す要素によってタイプ選定された、あるいは第 59.7 条のもとでエピタイプ選定された、最も古い合法名である。
- 59.2. 二語名がホロモルフの学名として適当であるためには、そのタイプ標本、または第 59.7 条のもとでのそのエピタイプ標本がテレオモルフの要素を含むと同時に、初発表文もテレオモルフの記載文または判別文を含まなければならない(または、初発表文がテレオモルフである可能性が除外できないような語句で記述されていなければならない) (第 59.7 条もみよ)。
- 59.3. 第 59.1 条および第 59.2 条で要求されている条件が満たされなければ、その学名は型分類群^hに対して与えられた学名とみなされ、初発表文で記載または引用されたように、そのタイプによって示されたアナモルフに対してのみ適用される。属より下位の分類群の学名は、著者によって指定されたその分類群がホロモルフであれアナモルフであれ、学名のタイプが示す、一般に受

け入れられる分類学的位置において用いられる。

- 59.4. テレオモルフを含むタイプまたはエピタイプ(第 59.7 条)を基準とした学名はアナモルフのタイプだけを基準とした学名よりも、これらのタイプが同一のホロモルフ分類群に属すと判断された場合、優先権に関わりなく優先される。テレオモルフによりタイプ選定された学名とエピタイプ選定された学名の競合に際する優先権については原則Ⅲⁱ⁾に従うが、以下の例外がある。すなわち、2007 年 1 月 1 日より前に発表されたテレオモルフによりタイプ選定された学名は、2007 年 1 月 1 日以降にテレオモルフによって後日エピタイプ選定されたアナモルフタイプを有す学名よりも優先する。
- 59.5. アナモルフのみについて言及することが必要、または望ましいと考えられる場合、本条項の諸規定は型分類群に対して二語名を発表し、使用することを妨げるものではない。
- 59.6. 基礎異名とされる学名のタイプであるモルフと関係があると著者により判断された新たなモルフを意図的に導入することに対し、直接的かつ明瞭な証拠があり、さらにこの証拠が新分類群の学名を正式に発表するための第 32-45 条の全ての条件をみたすならば、‘comb. nov.’(新組合せ)や‘nom. nov.’(新名)のような表示は形式上の間違いとみなされる。導入された学名は新分類群の学名として扱われ、その著者にだけ帰属させられる。新組合せの正式発表のために要求される条件(第 33 条、第 34 条)のみが充足されている場合は、その学名は新組合せとして受け入れられ、第 7.4 条に従い、明言されたあるいは暗黙の基礎異名のタイプに基づく。
- 59.7. 既にアナモルフとして知られているが、そのホロモルフに対して使用できる合法名がない菌類にテレオモルフが発見された場合、そのアナモルフの学名の初発表文にテレオモルフについて何ら言及がなくても、テレオモルフ時代を示すエピタイプをそれまでアナモルフのものであった学名に対して選定してもよい。

勸告 59A

- 59A.1. 菌類の新しいモルフが記載される際は、その学名がテレオモルフのタイプをもつ新分類群(例えば、gen. nov., sp. nov., var. nov.)、あるいはアナモルフのタイプをもつ新アナモルフ(anam. nov.)のいずれかとして発表されるべきである。
- 59A.2. 菌類の新しいモルフを命名する際、同じ菌類の既に記載された別のモルフの学名形容語が使われる場合は、新学名は、以前の学名に基づく新組合せとしてではなく、場合に応じて新分類群または新アナモルフの学名として指定されるべきである。
- 59A.3. テレオモルフとアナモルフの関係が極めて明瞭で、両者に別々の学名を与えることが実用的でない場合は(例えば、サビキン類 rust fungi やマユハキタケ科 Trichocomaceae の菌類)、著者はアナモルフに対する二語名の発表や使用を避けるべきである。

- e) エピタイプ (epitype)、解釈基準標本: 1994 年東京規約の第 9.7 条で規定された。すなわち、ホロタイプ、レクトタイプまたは既に指定されたネオタイプ、あるいは、正式に発表された学名と関連づけられた全ての原資料が不明瞭であることが確実で、分類群の学名の正確な適用のための決定的な同定ができないとき、解釈のためのタイプとして選ばれた 1 つの標本または図解である。
- f) 通常のエピタイプ選定とは異なるため、Redhead (2010a) はこのタイプ選定に対して“teleotypification”(“テレオタイプ選定”)という用語を Taxon 誌に提案した。
- g) 本稿では、第 59 条第 7 項などの条項表記を第 59.7 条のように略記した。
- h) 型分類群 (form-taxon): 多型的菌類のアナモルフに対してのみ設定される特別な分類群、アナモルフ分類群。広義には、テレオモルフが知られていないか、あるいはテレオモルフが存在しない無性的に繁殖する“不完全菌類”の分類群を指す。
- i) ICBN の原則Ⅲ (Principle III): 分類学的群の命名法は発表の優先権 (priority of publication) を基本とする。

ウィーン規約が出版された後に多型的生活環が判明した菌類の事例

ウィーン規約第 59.7 条(“テレオタイプ選定”)に該当する事例としては、Covert *et al.* (2007) の *Fusarium tucumaniae* T. Aoki *et al.* や Réblová (2009) の *Rhodoveronea varioseptata* Arzanlou *et al.* などがあり、前者の概略は青木(2008)により述べられている。前者は、当初、ダイズ急性枯死症の原因菌類

の一つとして *F. solani* (Mart.) Sacc. から分けられたテレオモルフ不明の *Fusarium* の新種として報告されたが、その後の関連培養株との交配実験によりテレオモルフが誘導された。このテレオモルフの形態を詳細に観察した結果、既存の子囊菌類 *Haematonectria* 属の定義に合致した。しかし、*Haematonectria* 属の基準種の正確な系統的 position は不明なものの、分子系統学的にこの属は子囊菌類 *Neocosmospora* 属の異名と扱うべきであると一般に考えられている。一方、*Neocosmospora* 属分類群の形態は *F. tucumaniae* のテレオモルフとは大きく異なる。さらに、*Haematonectria* 属より優先権のある子囊菌類 *Nectria* 属は *Tubercularia* アナモルフ等を持つように再定義されたため、その時点では本分類群に対する相応しい既存のテレオモルフ属がなかった。結局、この場合は新たな学名をつくらず (所属する子囊菌類の属を指定せず)、分類群 *F. tucumaniae* に対して交配実験より得られた子囊殻を含む培養株由来の乾燥標本を「エピタイプ」として選定することにより、従来のアナモルフ菌類 (図 2) としての学名をテレオモルフを包含するホロモルフの学名へと変更した (アナモルフのみを指す学名はなくなる)。但し、今後、関連子囊菌類の属が再整理され、本種を所属させるべき適当な子囊菌類の属が決まれば、ホロモルフとしての *F. tucumaniae* はその属に組み換えられることもあり得る (ホロモルフとしての種形容語はそのまま残る)。いずれにせよ、ウィーン規約では特殊なエピタイプ選定 (“テレオタイプ選定”) によりアナモルフ菌類としての学名をホロモルフ化することが可能となった。

一方、“テレオタイプ選定”せずに、従来の方法で発表された事例は数多くあると思われる (Horn *et al.* 2009a, b; O’Gorman *et al.* 2009 など)。その中で特に議論的となったものが、アスペルギルス症の原因菌として有名な *Aspergillus fumigatus* のテレオモルフの発表事例である。新たな学名、*Neosartorya fumigata* O’Gorman *et al.* としてテレオモルフが命名された際、広く普及した *A. fumigatus* という学名が重要であることを著者らは認識していたが (Supplementary notes を参照)、ウィーン規約第 59.7 条の“テレオタイプ選定”については全くふれず、従来通りの二重命名法を採用した¹⁾。この Nature 誌での発表を受け、Hawksworth (2009) は、O’Gorman *et al.* (2009) による *N. fumigata* の提案がウィーン規約に違反するものではないとしながらも、この事例には第 59.7 条の“テレオタイプ選定”を適用し、*A. fumigatus* の学名をホロモルフ化すべきであったと強く反論した。

¹⁾ Pitt & Samson (2007) は *Aspergillus* 属とそのテレオモルフの新分類群を発表する際に二重命名法を推奨し、以下の手順を提示している: 多相分類学的手法の使用推奨、タイプ由来株 (ex-type strain) の寄託と公開の制度、分類同定に必要な遺伝子塩基配列のデータベースへの寄託、学名の MycoBank への登録など。しかし、O’Gorman *et al.* (2009) はこれらの手順に完全には従っていない。

IBC2005 / IMC8 以降の高等菌類命名法に関する動向 (概要)

2011 年 7 月にオーストラリア メルボルンにおいて第 18 回国際植物学会議 (IBC2011) が開催され、その命名法部会¹⁾において前回の IBC2005 (ウィーン、2005 年) 以降に提出された ICBN 改正に関する提案が決議される。菌類関係のものも含め、全ての提案が McNeill & Turland (2011) によりまとめられ、決議に向けて最終段階に入っている。IBC は 6 年、IMC は 4 年に 1 度開催されるため、両会議の順番は前後するが、今回はこの IBC2011 に向けていくつもの菌学関係の会議が開催されてきた。この内、多型的生活環をもつ高等菌類の命名法に特に関係が深いと思われる 2 つの会議と 1 つの委員会について以下に簡単に説明する。

¹⁾ IBC2011 Nomenclature Section (<http://www.ibt2011.com/NomenclatureSection.htm>)

1) 第 9 回国際菌学会議¹⁾ 命名規約セッション (IMC9 Edinburgh Nomenclature Sessions; エジンバラ、2010 年)

IMC9 は昨年 8 月初めにスコットランド エジンバラで開催され、80 ヶ国以上から 1750 名以上の参加者 (日本からの参加は約 110 名) を得た。会議全般についての報告は以下のニューズレターなどを参照願いたい: *Mycologist News* 2010 (4); *IMA Fungus* 1(2) 2010; 日本菌学会ニューズレター 2010-4, 2011-1; *JCM Mail News no. 46* など (点線で示したものは無料で入手可能)。

今回の IMC9 では命名規約に対する議論に力が注がれ、3 日間にわたる各 2 時間の命名規約セッションが催された。全体としての大きな目的は、1) 幅広い専門分野の研究者から菌類の命名に関する意見を集約する (討論やアンケート)、2) *Taxon* 誌に発表された主要な規約改正提案に対して IMC として意思決定する (投票)、3) IMC が有効な命名規約セッションを今後も開催できる基盤をつくり、発言権をもてるようにする、などであった。議長団は R. Petersen (議長)、S. Redhead (副議長)、D. Hawksworth (コンビナー/

報告担当委員)が主となり、さらに J. McNeill (IBC アドバイザー; IBC 命名法部会 報告担当委員長)と L. Norvell (NCF 幹事)が加わって会議壇上に席を並べた。また、発表者は V. Demoulin, D. Hawksworth, P. Kirk, S. Redhead, W. Gams であった。なお、命名規約セッションのプログラム・要旨・主要な規約改正提案・アンケート用紙がセットになった小冊子が準備され、IMC9 参加者全員に配布された。そして、アンケートの回答用紙は会期中に回収・集計された。命名規約セッションの概要とアンケート結果などは、Norvell *et al.* (2010b) によりまとめられ、さらに *Taxon* 誌でも報告された(Norvell *et al.* 2010a)。

多型的生活環をもつ高等菌類の命名法については8月5日の3日目のセッションで討論され、参加者人数は3つのセッションのうちで最大の 145 名であった(他のセッションの参加者数はそれぞれ 100 名程度)。S. Redhead が第 59 条の概要を説明し、続いて、プログラムには載っていなかったが、W. Gams が“テレオタイプ選定”とその限界について発表した (Gams *et al.* 2010a)。Gams は“テレオタイプ選定”が学名のインフレーションを防ぐために必ずしも効果的ではないことを例示し、さらにこの考察をもとに、Gams *et al.* (2010b) において「第 59.7 条と関連条項を撤廃してウィーン規約以前の状態に戻す案、またはその代替案」を提示した。この Gams 提案は他の提案と共に McNeill & Turland (2011) によりまとめられ、7月の IBC2011 命名法部会にかけられるが、彼の意見はアンケート結果 (Norvell *et al.* 2010b) や後述の「多型的生活環をもつ菌類の命名法に関する特別委員会」の総意 (Redhead 2010b) とは異なると思われる。なお、第 59 条に関する重要な提案が *Taxon* 誌上でいくつかなされているが、このセッションにおいて投票にかけられた提案事項は何もなかった。

1) IMC8 (<http://www.imc9.info/>)

2) 1菌類種1学名に関する国際シンポジウム(International symposium on "One Fungus : One Name (IF:IN)"; アムステルダム、2011 年) ^{m)} と菌類命名法に関するアムステルダム宣言

CBS 主催、ICTF ⁿ⁾ 後援の国際シンポジウム"One Fungus : One Name (IF:IN)" が 2011 年4月オランダ アムステルダムで開催された。また、前後して、菌類バーコードワークショップ、IMA ^{o)} 役員会議、ICTF 総会(選挙)も行われた。残念ながら演者は IF:IN シンポジウムには参加できなかったが、出席した高島昌子博士の協力により、会議出席者を中心とした4月末から5月上旬のメール会議の資料(後述のアムステルダム宣言の原稿など)を入手したので、僭越ながら、このシンポジウムの内容を簡単に紹介する。

IF:IN シンポジウムの目的は次のようなものであった: 1) 多型的生活環をもつ菌類における統一命名法への完全移行に関する提案 (これが主目的); 2) CBS の重鎮、R. Samson, J. Stalpers, S. de Hoog の退官記念; 3) *The yeasts, a taxonomic study*, 5th ed. (Kurtzman CP, Fell JW, Boekhout T, eds) と *Genera of hyphomycetes* (Seifert KA, Morgan-Jones G, Gams W, Kendrick B) の出版記念; 4) ICTF 役員と新メンバーの選出。実際の発表は CBS ウェブサイトに掲載されたプログラムとは若干異なっていたようだが、J. Taylor (One fungus, one name: DNA and nomenclature twenty years after PCR), S. Redhead (Planning for future Codes when form-taxa are no longer recognized – how best will mycologists communicate), D. Hawksworth (Dual nomenclature of fungi: a concept that has outlived its usefulness), W. Gams: “Some notes of caution with Article 59) などの講演が 2 日間にわたり行われた。Gams を除くほとんどの発表者が、程度の差はあるものの、統一命名法への移行推進者であると思われる。

この会議の後半において、会議のまとめという意味かどうかは演者には良く分からないが、「アムステルダム宣言(The Amsterdam Declaration on Fungal Nomenclature)」という草稿が Hawksworth により示され、さらに4月末から5月上旬にかけて会議出席者を中心に、宣言の改稿原稿や意見が電子メールにより交換され、原稿の推敲が迅速に行われた。また、他にもかなりの数の研究者グループの間でこの宣言について別個に議論されたに違いない。アムステルダム宣言は筆頭著者の Hawksworth の後に多くの賛同者の名前が連ねられ、IMA Fungus 誌(オープンアクセス)の 2011 年6月号に掲載予定である(Hawksworth *et al.* 2011)。しかし、現時点では未発表であることに加え、改稿継続中と思われるので、正確な内容をここで紹介することはできない。しかし、以下に示すポイントを見ただけでもかなり先を行く過激な内容だと思われる:

1) ICBN から第59条を完全削除する、2) 菌類の命名体系を植物の体系から独立させるため、BioCode または Draft BioCode (Greuter *et al.* 2011) をもとにした MycoCode を新設すべきである、3) 環境中の遺伝子の存在のみにより認識される菌類の命名について具体的に提案した。また、こららのことを ICTF が中心となって進めるべきであると述べている。今年7月の IBC 命名法部会において ICBN 第59条を再検討する際、このアムステルダム宣言の方が IMC9 での投票やアンケートの結果よりも大きな影響を与えることは容易に想

像でき、第59条に関わる今後の動向に注視する必要がある。

- m) CBS symposium 1F=1N (<http://www.cbs.knaw.nl/News/NewsDetails.aspx?Rec=53>)
- n) International Commission on the taxonomy of Fungi
(http://www.fungaltaxonomy.org/?page_id=1)
- o) International Mycological Association (<http://www.ima-mycology.org/index.html>)

3) 多型的生活環をもつ菌類の命名法に関する特別委員会 (Special Committee on the Nomenclature of Fungi with a Pleomorphic Life Cycle)

セントルイス規約第 59 条を改正するための Hawksworth (2004) の提案は大変厳しいものであったため、ごく一部の提案のみが可決され、ウィーン規約第 59 条に反映された。その際、Hawksworth 提案の残りの事項を IBC2011 に向けて検討する特別委員会の設置が IBC より求められ、「多型的生活環をもつ菌類の命名法に関する特別委員会」が IMC8 において設立された(Redhead 2010b)。この会は委員長 A. Rossman、幹事(secretary) S. Redhead のもと、2006 年設立当初から委員を務める W. Gams, D Hawksworth, P. Kirk, K. Seifert など、10~12 名の委員より構成されている。

先ず、最初の1年間で6回の第 59 条に関する検討を行い、委員の考えを把握するため、2007年 7 月に以下の設問に対する予備的な投票を行った。その結果、特別委員会としての明確な意見はまとまらなかったが、全廃や回帰はほとんど考えられず、ウィーン規約第 59 条を引き続き検討すべきとの考えが多かった。同様な傾向は菌学関係の3つの国際会議で行われた調査結果からも読み取れた(Hawksworth 2007; 但し、“テレオタイプ選定”についてはある程度の理解が得られた)。

- | | |
|---|----------|
| A) ウィーン規約第 59 条の全面廃止 | 賛成 21% |
| B) ウィーン規約からセントルイス規約への回帰
(またはウィーン規約“テレオタイプ選定”の禁止) | 賛成 16.5% |
| C) 第 59 条の継続検討
(“テレオタイプ選定”などに関する変更など) | 賛成 62.5% |

その後も特別委員会としての意見はまとまる様子がなかったが、採用されなかった Hawksworth 提案のうちで最も厳しい要求である「多型的生活環をもつ菌類における二重命名法を完全禁止する」^{p)} ことについて、2009 年 10 月に正式な投票を行った。しかし、結果は賛成と反対が完全に半々に分かれてしまい、残りの Hawksworth 提案については検討不能となった。その他、何人かの委員がとった行動に対して、幹事としての Redhead は多くの疑問を投げかけ、この特別委員会が機能不全に陥ったことを認めた(Redhead 2010b)。このような状況の下、特別委員会における不協和音を払拭するために、IMC9 命名規約セッションが企画された。結局、この特別委員会の当初の目的はほとんど達成されなかったと言えるが、第 59 条に関する多くの改正提案が Redhead と Gams により結果的に提出された(cf., McNeill & Turland 2011)。これらはアムステルダム宣言の影響を受けながら、7月の IBC2011 において審議されることとなる。

- p) Hawksworth (2004): (183) Proposal to prohibit the introduction of new formal dual nomenclature in pleomorphic fungi from 1 January 20XX.

以上、ICBN 第59条に関係する菌類命名法の概略と最近の動向について簡単に述べたが、個人的見解はあまり示さないようにした。本講演では写真や実例を用いてできるだけ分かりやすく、個人見解も含めて補足説明したい。菌類も多型なものがあるが、研究者も多型である。それ故、人がつくる命名規約も一筋縄では決められないようである。ICBN ウィーン規約第 59 条がメルボルン規約ではどうなるのか、さらには菌類の命名規約がこれからどうなっていくのか、はらはら・どきどきしている。

謝辞 講演要旨をまとめるにあたり有益なご助言をいただいた杉山純多博士((株)テクノスルガ・ラボ 学術顧問)ならびに青木孝之博士((独)農業生物資源研究所)、また重要な情報や資料をいただいた高島昌子博士((独)理化学研究所)、John Taylor 教授(University of California) ならびに Walter Gams 博士(元 Centraalbureau voor Schimmelcultures) に感謝いたします。

引用文献

青木孝之 (2008) 国際植物命名規約 (ICBN) 第 59 条の改正とその適用例: 菌類の学名は一本化されるのか. 第 9 回植物病原菌類談話会講演要旨集(日本植物病理学会): 16-21.

- Covert SF, Aoki T, O'Donnell K, Starkey D, Holliday A, Geiser DM, Cheung F, Town C, Strom A, Juba J, Scandiani M, Yang XB (2007) Sexual reproduction in the soybean sudden death syndrome pathogen *Fusarium tucumaniae*. *Fung Genet Biol* 44: 799-807.
- Gams W (2005a) Report of the committee for fungi: 13. *Taxon* 54: 828-830.
(<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2005/00000054/00000003/art00031>)
- Gams W (2005b) Towards a single scientific name for species of fungi: a rebuttal. *Inoculum* 56(6): 1-3.
([http://msafungi.org/wp-content/uploads/Inoculum/56\(6\).pdf](http://msafungi.org/wp-content/uploads/Inoculum/56(6).pdf))
- Gams W, Jaklitsch WM, Kirschner R, Reblova M (2010a) Teleotypification of fungal names and its limitations. *Taxon* 59:1197-1200.
- Gams W, Jaklitsch WM, Kirschner R, Reblova M (2010b) Three proposals to amend Article 59 of the Code concerning teleotypification of fungal names. *Taxon* 59:1291-1297.
- Greuter W, Greuter W, Garrity G, Hawksworth DL, Jahn R, Kirk PM, Knapp S, McNeill J, Michel E, Patterson DJ, Pyle R, Tindall BJ (2011) Draft BioCode (2011): principles and rules regulating the naming of organisms. *Bionomina* 3: 26-44; *Taxon* 60: 201-212; *Bulletin of Zoological Nomenclature* 68: 10-28.
(<http://www.mapress.com/bionomina/content/2011/f/bn00003p044.pdf>)
(<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2011/00000060/00000001/art00019>)
- Hawksworth DL (1974) *Mycologist's handbook*. Commonwealth Mycological Institute, Kew.
- Hawksworth DL (2004) Limitation of dual nomenclature for pleomorphic fungi. *Taxon* 53: 596-598.
(<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2004/00000053/00000002/art00051>)
- Hawksworth DL (2007) *Mycological research news*. *Mycol Res* 111: 1363-1365.
- Hawksworth DL (2009) Separate name for fungus's sexual stage may cause confusion. *Nature* 458: 29.
(<http://www.nature.com/nature/journal/v458/n7234/full/458029c.html>)
- Hawksworth DL & coauthors (2011) The Amsterdam Declaration on fungal nomenclature. *IMA Fungus* 2 (6月号に掲載予定).
- Hennebert GL (1971) Pleomorphism in Fungi Imperfecti. In: Kendrick B (ed), *Taxonomy of Fungi Imperfecti*. University of Toronto Press, Toronto, pp 202-223.
- Hennebert GL (1987) Pleoanamorphy and its nomenclatural problem. In: Sugiyama J (ed), *Pleomorphic fungi: the diversity and its taxonomic implications*. Kodansha & Elsevier, Tokyo & Amsterdam, pp 263-290.
- Hennebert GL (1991) Art. 59 and the problem with pleoanamorphic fungi. *Mycotaxon* 40: 479-496.
- Hennebert GL (1993) Towards a natural classification of the fungi. In: Reynolds DR, Taylor JW (eds), *The fungal holomorph: mitotic, meiotic and pleomorphic speciation in fungal systematics*. CAB International, Wallingford, pp 283-294.
- Hennebert GL, Gams W (2003) Fundamentals for suppression of dual nomenclature in pleomorphic fungi and integration of anamorphic fungi (deuteromycetes) into the Ascomycota and Basidiomycota.
(<http://www.mycotaxon.com/resources/HennebertGams2003.pdf>; 概要は Hennebert (2003) により同じタイトルで *Mycotaxon* 88: 509-514 に掲載されている]
- Hennebert GL, Weresub LK (1977) Terms for states and forms of fungi, their names and types. *Mycotaxon* 6: 207-211.
- Horn BW, Ramirez-Prado JH, Carbone I (2009a) The sexual state of *Aspergillus parasiticus*. *Mycologia* 101: 275-280.
- Horn BW, Moore GG, Carbone I (2009b) Sexual reproduction of *Aspergillus flavus*. *Mycologia* 101: 423-429.
- 細矢 剛 (2007) 転機を迎えた(?)菌類の命名規約. *日本菌学会ニューズレター* 2007-1: 6-7.
- Jeffrey C (1977) *Biological nomenclature*, 2nd ed. Edward Arnold, London.
- Kirk PM, Cannon PF, Minter DW, Stalpers JA (2008) *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*, 10th ed. CABI, Wallingford.
- McNeill J, Barrie FR, Burdet HM, Demoulin V, Hawksworth DL, Marhold K, Nicolson DH, Prado J, Silva PC, Skog JE, Wiersema JH, Turland NJ (2006) *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code)* adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005. A.R.G. Gantner Verlag KG, Ruggell.
(Electronic version, <http://ibot.sav.sk/icbn/main.htm>)

- McNeill J, Turland NJ (2005) Synopsis of proposals on Botanical Nomenclature - Vienna 2005: a review of the proposals concerning the International Code of Botanical Nomenclature submitted to the XVII International Botanical Congress. *Taxon* 54: 215-250.
- McNeill J, Turland NJ (2011) Synopsis of proposals on Botanical Nomenclature - Melbourne 2011: a review of the proposals concerning the International Code of Botanical Nomenclature submitted to the XVIII International Botanical Congress. *Taxon* 60: 243–286.
- Norvell LL, Hawksworth DL, Petersen RH, Redhead SA (2010a) Edinburgh 2010: the 9th International Mycological Congress nomenclature sessions. *Taxon* 59:1867-1868.
(<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2010/00000059/00000006/art00018>)
- Norvell LL, Hawksworth DL, Petersen RH, Redhead SA (2010b) IMC9 Edinburgh nomenclature sessions. *Mycotaxon* 113: 503–511; *IMA Fungus* 2: 143–147.
(<http://www.imafungus.org/Issue/2/16.pdf>; 両雑誌に掲載された報告の基本内容はほぼ同じであるが、前者は関連情報が後続報告として、また後者は引用文献が載っている)
- 岡田 元 (2009) 多型的生活環をもつ菌類の学名に影響をおよぼす国際植物命名規約(ウィーン規約)2006 第 59 条の改正. *日本微生物資源学会誌* 25: 105-112.
- O’Gorman CM, Fuller HT, Dyer PS (2009) Discovery of a sexual cycle in the opportunistic fungal pathogen *Aspergillus fumigatus*. *Nature* 457: 471-474.
(<http://www.nature.com/nature/journal/v457/n7228/full/nature07528.html>)
- 大橋広好, 永益英敏 (編) (2007) 国際植物命名規約 (ウィーン規約) 2006 日本語版. 日本植物分類学会, 上越.
- Pitt JI, Samson RA (2007) Nomenclatural considerations in naming species of *Aspergillus* and its teleomorphs. *Stud Mycol* 59: 67-70.
(<http://www.studiesinmycology.org/cgi/reprint/59/1/67>)
- Réblová M (2009) Teleomorph of *Rhodoveronaea* (Sordariomycetidae) discovered and reevaluation of *Pleurophragmium*. *Fung Diversity* 36: 129-139.
(<http://www.fungaldiversity.org/fdp/sfdp/FD36-9.pdf>)
- Redhead SA (2010a) Proposals to define the new term 'teleotype', to rename Chapter VI, and to modify Article 59 to limit dual nomenclature and to remove conflicting examples and recommendations. *Taxon* 59: 1927-1929.
(<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2010/00000059/00000006/art00052>)
- Redhead SA (2010b) Report on the special committee on the Nomenclature of Fungi with a Pleomorphic Life Cycle. *Taxon* 59: 1863–1866.
(<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2010/00000059/00000006/art00017>)
- Reynolds DR, Taylor JW (1992) Article 59: reinterpretation or revision? *Taxon* 42: 91-98.
- Reynolds DR, Taylor JW (eds) (1993) The fungal holomorph: mitotic, meiotic and pleomorphic speciation in fungal systematics. CAB International, Wallingford.
- Rossmann AY (2006) Roundtable at IMC8 debates a separate Code for naming fungi and revisits dual nomenclature. *Mycol Res* 110: 1255-1256.
- Rossmann AY, Samuels GJ (2005) Towards a single scientific name for species of fungi. *Inoculum* 56(3): 3-6.
([http://msafungi.org/wp-content/uploads/Inoculum/56\(3\).pdf](http://msafungi.org/wp-content/uploads/Inoculum/56(3).pdf))
- Seifert KA (ed) (2003) Has dual nomenclature for fungi run its course? The Article 59 debate. *Mycotaxon* 88: 493-508.
- Walker WF, Doolittle WF (1983) 5S rRNA sequences from eight basidiomycetes and fungi imperfecti. *Nuc Acids Res* 11: 7625-7630.

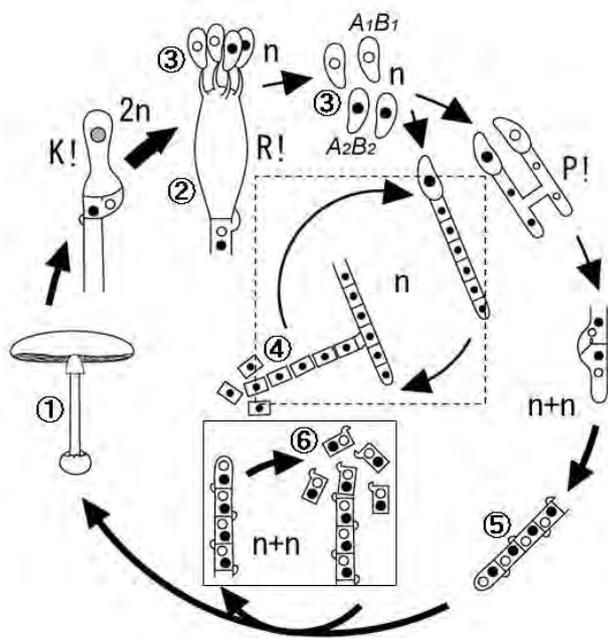


図1 担子菌類の多型的生活環の1モデル
担子器果(子実体; ①)、担子器(②)、担子胞子(③)などの有性生殖器官により特徴づけられるテレオモルフ(外側の大きな環)と分生子(④、⑥)によって無性生殖を行うアナモルフ(内側の小さな環; この場合は2つのアナモルフをつくるため、2つの小環をもつ)。核(白、黒、灰色の丸)、核相(n, 細い矢印; 2n, 太い矢印; n+n, 中太の矢印)、細胞質融合(P!), 核合体(K!), 減数分裂(R!) を図中に示す。担子菌類の特徴の一つである2次菌糸(⑤)は規則正しく2核性となる。破線の四角は1次菌糸が分節するアナモルフ1(④)を示し、分生子は1核性。実線の四角は2次菌糸が分節するアナモルフ2(⑥)を示し、分生子は2核性。

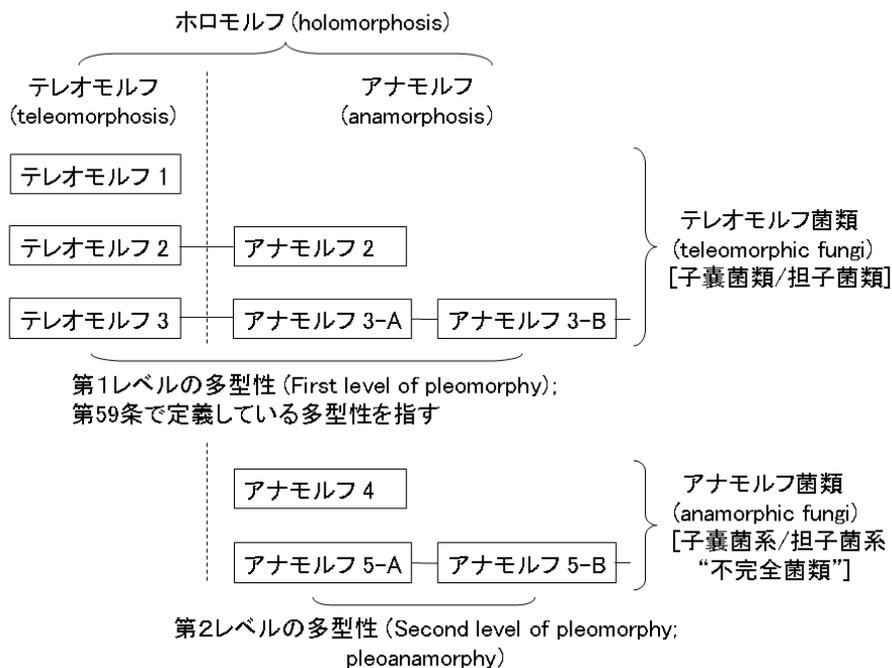


図2 高等菌類における多型性の概念図 (Hennebert, 1987より改変)
テレオモルフ菌類におけるテレオモルフとアナモルフの関係を指す多型性(第1レベルの多型性; 第59条で定義している多型性)と、テレオモルフが不明なアナモルフ菌類(“不完全菌類”)における多型性(第2レベルの多型性)。テレオモルフとアナモルフにつけた番号が同じ場合は同一種を、また、アルファベットは異なるアナモルフ(シニアモルフ)を表す。丸括弧内の表記は原典からの引用。

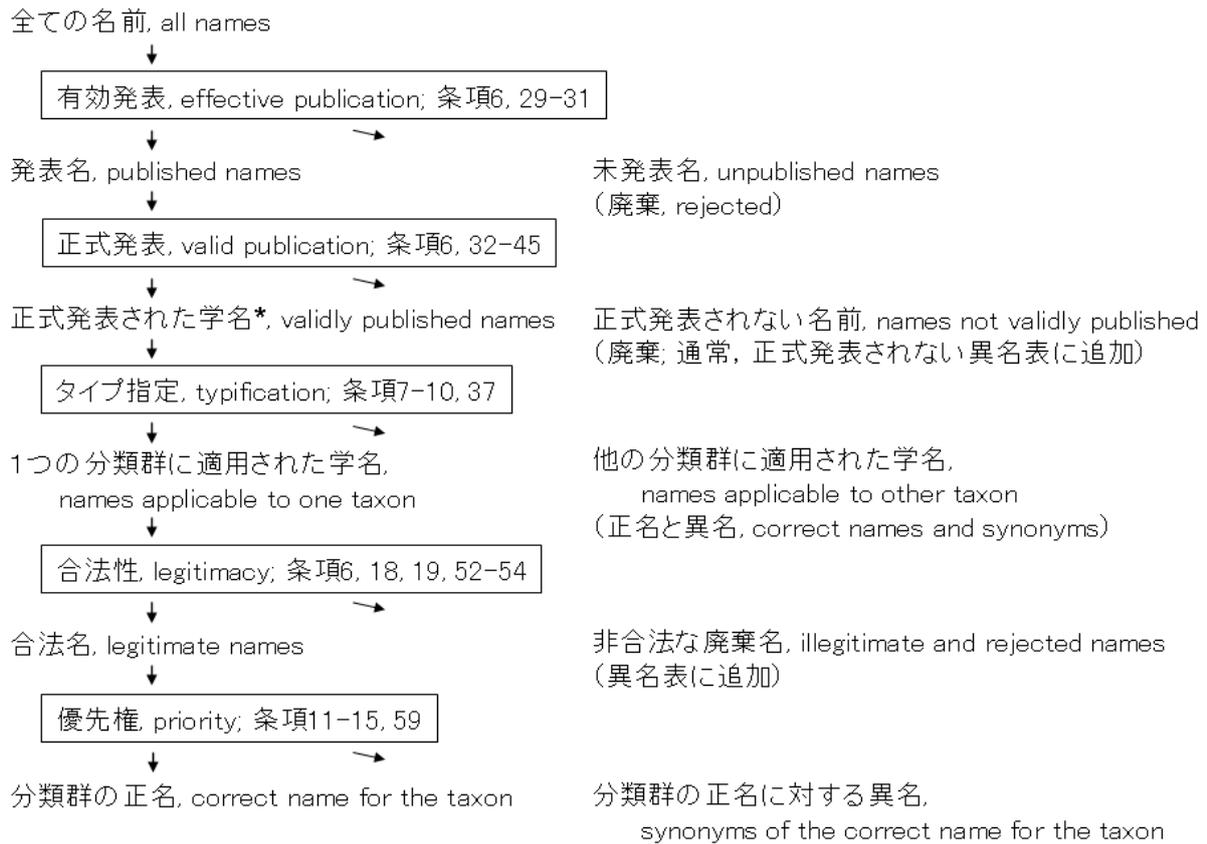


図 3 学名に対する命名規約によるフィルター (The nomenclatural filter: Jeffrey 1973; Hawksworth 1974 より改変)

囲み線: 命名規約によるフィルター。数字はウィーン規約 (McNeill *et al.* 2006) の関連項目を含む代表的な条項(条文)番号を示し、また図の用語和訳はその日本語版 (大橋・永益 2007) に基本的に従った。

括弧: 該当するカテゴリーの名前や学名に対する対応などを示す。

*: 学名 (scientific name) とは世界共通の科学上の生物名であるが、ICBN では正式に発表されたものだけを学名と定めている(ウィーン規約 第 12.1 条)。なお、規約原文中では、特に指示しない限り、“name”という言葉が「学名」の意味で用いている(同 第 6.3 条)。