

うどんこ病菌の分子系統と新しい分類体系

三重大学生物資源学部植物感染学教室 ^{たか}高 ^{まつ}松 ^{すすむ}進

はじめに

うどんこ病菌とは子のう菌門 (Ascomycota), ウドンコカビ目 (Erysiphales) に属する菌類の総称で, 1 科 13 属約 650 種 (新分類体系による) よりなる。うどんこ病菌はすべて植物の生細胞に寄生する絶対寄生菌で, 現在まで人工培養には成功していない。世界で 9,838 種の被子植物に発生が報告されており, 裸子植物, シダ類に発生したという報告はない (AMANO, 1986)。9,838 種の宿主のうち, 9,176 種は双子葉植物であり, 単子葉植物はわずかに 662 種である。662 種の単子葉植物のうち, 634 種はイネ科植物であり, イネ科以外の単子葉植物の宿主はわずか 28 種である。すなわち, うどんこ病菌は主に被子植物の双子葉類に寄生する菌であり, 単子葉植物ではイネ科のみに特異的に寄生する菌であるといえる。

うどんこ病菌の主要な特徴を列記すると以下のようになる。

絶対寄生性: 上記のようにうどんこ病菌は生きた植物のみに寄生し, 人工培養することができない。このような絶対寄生性はうどんこ病菌のみの特徴というわけではなく, さび病菌, べと病菌などいくつかの植物寄生菌にも見られる。しかし, このことはうどんこ病菌の活動が厳密に生植物体上のみに限られることを示しており, 本菌の進化と植物との関わりを考えるうえにおいて見逃すことのできない特徴である。

表皮寄生性: うどんこ病菌のうち *Leveillula*, *Phyllactinia*, *Pleochaeta* の 3 属を除くすべての属では, 吸器のみを植物の表皮細胞に挿入し, 残りのすべての菌体は植物の表面に露出する表皮寄生性を示す。これは本菌とすす病菌のみに見られる珍しい寄生形態である。*Leveillula*, *Phyllactinia*, *Pleochaeta* の 3 属は植物の気孔から菌糸を挿入し, 葉肉細胞に吸器を形成する内部寄生性である。しかし, *Phyllactinia* と *Pleochaeta* の 2 属の菌糸体の大部分はやはり植物体の表面に露出しており, 半内部寄生性と呼ばれる。したがって, 真正の内部寄生性を示すのは *Leveillula* のみである。うどんこ病菌

内で表皮寄生性と内部寄生性のどちらが祖先的形質であるのかについては, これまで異なった意見があり系統上の論争点となってきた。

耐乾燥性: うどんこ病菌以外のすべての植物寄生菌は胞子発芽, 感染に水滴の存在を必要とするが, うどんこ病菌は湿度 70% 程度の乾燥条件下でも旺盛に胞子発芽, 感染を行うことができる。本菌がなぜこのような耐乾燥性を有するに至ったのかは, 本菌の進化を考えるうえにおいて興味深い。

他の多くの菌類と同様, うどんこ病菌の分類体系は近年の分子系統学の研究成果に基づいて大幅に改変されたばかりである。このため, 新しい分類体系の概要は, うどんこ病菌の分類を専門にする研究者の間でもまだ完全に理解されているとは言いがたい。一方で, 欧米の研究者を中心にして積極的に新分類体系を取り入れる動きが大勢を占めつつあり, 現在, 国際誌に掲載される論文は新分類体系に基づいて記載されている。新分類体系が従来の体系と比較してどのように変わったのかについてここで概説する。

I 従来の分類体系

1 従来の分類体系とその問題点

従来の分類体系は BRAUN (1987) のモノグラフがベースになっており, 我が国の大谷 (1988), 野村 (1997) のモノグラフもほぼ BRAUN の分類体系に準拠している。

(1) 完全世代の分類体系

BRAUN (1987) によれば, ウドンコカビ科は表皮寄生性のエリシフェ亜科 (Subfamily Erysiphoideae) と内部寄生性のフィラクチニア亜科 (Subfamily Phyllactinioideae) の 2 亜科に分類される。後者のフィラクチニア亜科は閉子のう殻の付属糸の形態により *Leveillula*, *Phyllactinia* および *Pleochaeta* の 3 属に分けられる。

エリシフェ亜科は閉子のう殻内に複数の子のうを含むエリシフェ連 (Tribe Erysipheae) と子のうを 1 個だけ含むシストテカ連 (Tribe Cystothecae) の二つの連に分けられる。シストテカ連は閉子のう殻の付属糸の形態により *Cystotheca*, *Podosphaera* および *Sphaerotheca* の 3 属に分けられる。

エリシフェ連は主に閉子のう殻の付属糸の形態により

五つの亜連, すなわち付属糸が菌糸状のエリシフェ亜連 (Subtribe Erysiphinae), 付属糸の先端部が二叉分岐するミクロスファエラ亜連 (Subtribe Microsphaerinae), 付属糸先端部が渦巻き状に巻くウンシヌラ亜連 (Subtribe Uncinulinae), 付属糸が二叉に分岐し先端部が渦巻き状に巻くサワダエア亜連 (Subtribe Sawadaeinae), こん棒状の付属糸を有するティフロケータ亜連 (Subtribe Typhulochaetinae) に分けられる。各亜連はさらに 1~4 属に分けられる。計 18 属が記載されている。

[従来の分類体系における属の検索表]

- 1 内部 (半内部) 寄生性である (フィラクチニア亜科)
 - 11 付属糸は菌糸状 *Leveillula*
 - 12 付属糸は針状 *Phyllactinia*
 - 13 付属糸の先端が渦巻き状に巻く *Pleochaeta*
- 2 表皮寄生性である (エリシフェ亜科)
 - 21 閉子のう殻内の子のうは 1 個 (シストテカ連)
 - 211 褐色の剛毛を生じる *Cystotheca*
 - 212 付属糸は菌糸状 *Sphaerotheca*
 - 213 付属糸の先端が二叉分岐する *Podosphaera*
 - 22 閉子のう殻内の子のうは複数 (エリシフェ連)
 - 221 付属糸は菌糸状 (エリシフェ亜連)
 - 2211 分生子柄基部は膨らまない, 双子葉植物に寄生 *Erysiphe*
 - 2212 分生子柄基部が膨らむ, イネ科に寄生 *Blumeria*
 - 2213 長短 2 形の付属糸を有する *Setoerysiphe*
 - 2214 閉子のう殻の殻壁は一層 *Brasilomyces*
 - 222 付属糸は規則的に二叉分岐する (ミクロスフェラ亜連)
 - 2221 分生子は単生 (Pseudoidium 型) *Microsphaera*
 - 2222 分生子は鎖生 (Euoidium 型), クコに寄生 *Arthrocladiella*
 - 2223 長短 2 形の付属糸を有する *Medusosphaera*
 - 223 付属糸は分岐せず先端が渦巻き状に巻く (ウンシヌラ亜連)
 - 2231 付属糸は 1 形のみ *Uncinula*
 - 2232 長短 2 形の付属糸を有し, 長い付属糸の基部が膨らむ *Bulbouncinula*
 - 2233 長短 2 形の付属糸を有し, 長い付属糸の基部は膨らまない *Uncinuliella*
 - 224 付属糸は中央付近で分岐し, 先端が渦巻き状に巻く (サワダエア亜連)

2241 *Sawadaea*

225 閉子のう殻頭部にこん棒形の細胞を有する (ティフロケータ亜連)

2251 *Typhulochaeta*

(2) 不完全世代の分類体系

エリシフェ亜科に属する菌の不完全世代はすべて *Oidium* 属に所属する。*Oidium* 属は, 1 日に複数の分生子を形成する *Euoidium* 型と, 1 日に分生子を 1 個だけ形成する *Pseudoidium* 型に大きく分かれる。*Euoidium* 型はさらに, フィブローシン体の有無, 分生子柄基部の形態等によりいくつかのタイプに分かれる。

フィラクチニア亜科に属する菌の不完全世代は, 完全世代の属と一対一の対応関係にある。すなわち, *Phyllactinia* 属の不完全世代は *Ovulariopsis*, *Leveillula* 属は *Oidiopsis*, *Pleochaeta* 属は *Streptopodium* となる。

(3) 従来の分類体系の問題点

うどんこ病菌の分類体系は従来, 完全世代の形態のみに基づいて構築され, 不完全世代の形態はほとんど無視されてきた。たとえば, 上記のように *Oidium* 属の分生子柄は *Euoidium* 型と *Pseudoidium* 型に大きく分かれるが, 従来の分類体系では一つの亜連の中に *Euoidium* 型と *Pseudoidium* 型が混在する。また, *Erysiphe* 属では一つの属の中にこれら 2 型が混在する。したがって, 完全世代を基準とした分類体系は, 不完全世代の形態とは一致しない。この問題点はこれまで何人もの分類学者によって指摘され, 不完全世代の形態を分類に取り入れようとする動きが高まってきていた。

Erysiphe 属はうどんこ病菌を代表する本菌の基準属であり, 閉子のう殻中に含まれる複数の子のうと菌糸状の付属糸により特徴づけられる。本属は不完全世代の形態により大きく三つの節に分類される。すなわち, *Pseudoidium* 型の分生子柄とこぶし状の付着器を持つ *Erysiphe* 節, *Euoidium* 型の分生子柄と乳頭状の付着器を持つ *Golovinomyces* 節, そして, *Euoidium* 型の分生子柄とこぶし状の付着器を持つ *Galeopsidis* 節である。*Microsphaera* 属は閉子のう殻中の複数の子のうと先端部が規則的に二叉分岐する付属糸により特徴づけられる属である。本属の不完全世代は *Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節と同様, *Pseudoidium* 型の分生子柄とこぶし状の付着器を持ち, 不完全世代の特徴では *Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節と *Microsphaera* 属を区別することができない。すなわち, 完全世代の形態を基準にすると *Erysiphe* 属と *Microsphaera* 属はそれぞれ異なる属とみなされるが, 不完全世代の形態からはむしろ, *Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節と *Microsphaera* 属が一つの分類単位となり, *Erysi-*

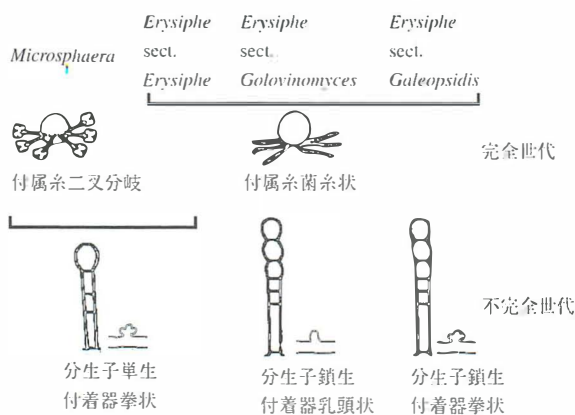


図-1 *Microsphaera* 属と *Erysiphe* 属の完全世代と不完全世代の形態

完全世代の形態では *Microsphaera* 属と *Erysiphe* 属は分かれるが、不完全世代の形態では *Microsphaera* 属と *Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節が一つのグループとなり、*Golovinomyces* 節と *Galeopsidis* 節は別々のグループとなる。分子系統の結果は不完全世代によるグループ分けを支持した。

phe 属の *Golovinomyces* 節と *Galeopsidis* 節はそれぞれ別々の分類単位となる (図-1)。

リボソーム DNA の塩基配列を用いた系統解析の結果は、明らかに不完全世代の形態を基準としたグループ分けを支持した (MORI et al., 2000)。すなわち、*Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節と *Microsphaera* 属は明瞭な単系統群を形成し、*Erysiphe* 属の *Golovinomyces* 節と *Galeopsidis* 節はそれぞれ別々の系統群に属することが明らかになった。さらに興味深いことに、*Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節と *Microsphaera* 属は一つの系統群の中に混在し、別々のグループを形成しなかった (TAKAMATSU et al., 1999)。すなわち、*Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節と *Microsphaera* 属は、付属糸の形態からは区別されるが系統的には全く区別することができない。

II 新しい分類体系

1 属レベルの改変

上記の分子系統解析の結果を受けて、BRAUN (1999) および BRAUN and TAKAMATSU (2000) は次のよううどんこ病菌の分類体系の大規模な改変を提唱した (図-2) まず、*Erysiphe* 属の三つの節をそれぞれ独立した属とし、*Erysiphe* 節を *Erysiphe* 属、*Golovinomyces* 節を *Golovinomyces* 属、*Galeopsidis* 節を *Neoerysiphe* 属とした。次に、*Uncinula* 属と *Microsphaera* 属を新しい *Erysiphe* 属に統合し、*Erysiphe* 属とした。*Uncinula* 属を *Erysiphe* 属に統合したのは、*Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節

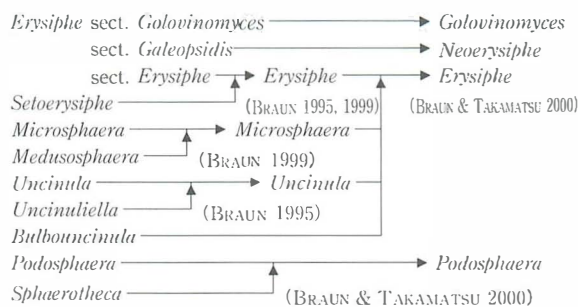


図-2 ここ数年間に行われたうどんこ病菌の属の改訂

の中に系統的に *Uncinula* 属に入る菌があり、*Uncinula* 属、*Microsphaera* 属および *Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節こみで単系統群となるためである。

Sphaerotheca 属と *Podosphaera* 属の間にもよく似た関係が認められる。両属はともに閉子のう殻中に1個の子のうを含む点で共通しているが、*Sphaerotheca* 属の付属糸が菌糸状であるのに対して、*Podosphaera* 属の付属糸は先端部が規則的に二叉分岐する点で区別される。*Sphaerotheca* 属は *Sphaerotheca* 節と *Magnicellulatae* 節の二つの節に分けられる。分子系統解析の結果は、この二つの節が *Podosphaera* 属から別々に生じ、それぞれ異なる祖先を有することを示した (TAKAMATSU et al., 2000)。系統的には *Sphaerotheca* 属と *Podosphaera* 属が一緒になって明瞭な単系統群を形成するため、*Sphaerotheca* 属を *Podosphaera* 属に統合して *Podosphaera* 属とした。

2 高次分類群の改変

2 亜科を廃止し、新たに五つの連を設けた。各連は MORI et al. (2000) で示された五つの系統群に相当する (図-3)。

【新しい分類体系に基づく属の検索表】

- 1 内部 (半内部) 寄生性である (フィラクチニア連)
 - 11 付属糸は菌糸状 *Leveillula*
 - 12 付属糸は針状 *Phyllactinia*
 - 13 付属糸の先端が渦巻き状に巻く *Pleochaeta*
- 2 表皮寄生性、閉子のう殻内の子のうは複数、分生子は単生 (Pseudoidium 型) (エリシフェ連)
 - 21 付属糸は先端が二叉分岐、渦巻き状、または菌糸状 (エリシフェ亜連)
 - 211 閉子のう殻の殻壁は数層 *Erysiphe*
 - 212 閉子のう殻の殻壁は一層 *Brasiliomyces*
 - 22 閉子のう殻頭部にこん棒形の細胞を有する (ティフロケータ連)
 - 221 *Typhulochaeta*
- 3 表皮寄生性、子のうは複数、分生子は鎖生

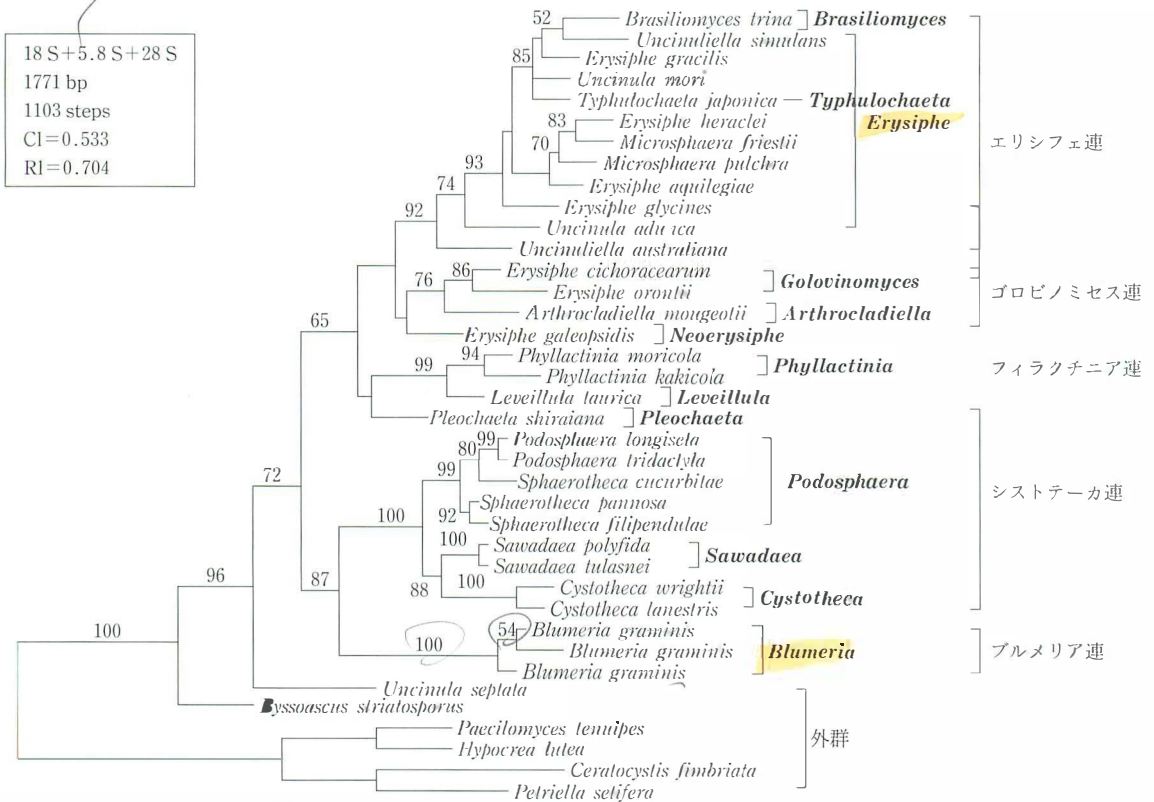


図-3 リボソーム DNA の塩基配列に基づいて作成された最大節約系統樹とうどんこ病菌の新しい分類体系 (MORI et al., 2000)

(Euoidium 型) (ゴロビノミセス連)

31 付属糸は菌糸状、子のう胞子数通常 2~3 個、付着器は単純 (ゴロビノミセス連)

311 **Golovinomyces**

32 付属糸は菌糸状、子のう胞子数 2~6 個、付着器は拳状 (ネオエリシフェ連)

321 **Neoerysiphe**

33 付属糸は二分岐する (アースロクラディエラ連)

331 **Arthrocladiella**

4 表皮寄生性、分生子鎖生 (Euoidium 型)、分生子柄基部膨潤、イネ科に寄生 (ブルメリア連)

41 **Blumeria**

5 表皮寄生性、分生子鎖生 (Euoidium 型)、明瞭なフィブローシン体を持つ (シストテカ連)

51 閉子のう殻内の子のうは複数 (サワダエラ連)

511 **Sawadaea**

52 閉子のう殻内の子のうは 1 個 (シストテカ連)

521 褐色の剛毛を生じる **Cystotheca**

522 付属糸は先端が二分岐または菌糸状

..... **Podosphaera**

parsimony method

3 不完全世代の分類の改変

COOK et al. (1997) は不完全世代の SEM 観察に基づいて、*Oidium* 属の下に以下の八つの亜属を置くことを提唱した。これらの不完全世代の亜属はそれぞれ完全世代の属に一对一の関係で対応している。このことにより、完全世代が見つからなくても、分生子世代の形態から完全世代属を推定することが可能になった。このことは今回の分類改変の大きなメリットと言えよう。

[不完全世代属および亜属の検索表]

- 1 菌糸体は表皮寄生性で、表皮からクチクラ侵入し、表皮細胞に吸器を形成する。分生子柄は表生菌糸から生じる。分生子は 1 細胞で、長楕円形または卵形、単生または鎖生 **Oidium**
- 11 分生子は単生で、フィブローシン体を持たない。付着器は拳状 subgenus **Pseudoidium**
(完全世代属: **Erysiphe**)
- 12 分生子は鎖生で、フィブローシン体を持たない。付着器は乳頭状または不明瞭 subgenus **Reticuloidium**
(完全世代属: **Golovinomyces**)
- 13 分生子は鎖生、フィブローシン体を持たない。分生

- 子柄先端部と基部の幅差は小さい。付着器は乳頭状
subgenus **Graciloidium**
 (完全世代属: **Arthrocladiella**)
- 14 分生子は鎖生で、フィブローシン体を持たない。付着器は拳状subgenus **Striatoidium**
 (完全世代属: **Neoerysiphe**)
- 15 分生子は鎖生で、フィブローシン体を持たない。分生子柄基部は膨潤する。付着器は乳頭状
subgenus **Oidium**
 (完全世代属: **Blumeria**)
- 16 分生子は鎖生で、明瞭なフィブローシン体を有する。macroconidia と microconidia の2種類の分生子を形成するsubgenus **Octagoidium**
 (完全世代属: **Sawadaea**)
- 17 分生子は鎖生で、明瞭なフィブローシン体を有する。microconidia を持たない.....subgenus **Fibroidium**
 (完全世代属: **Podosphaera**)
- 18 分生子は鎖生で、明瞭なフィブローシン体を有する。褐色の剛毛を形成するsubgenus **Setoidium**
 (完全世代属: **Cystotheca**)
- 2 菌糸体は内部寄生性で、気孔から侵入し、葉肉細胞に吸器を形成する。分生子柄は通常気孔を通して内生菌糸から生じ、まれに表生菌糸からも生じる。第1分生子と第2以下の分生子とは形態が異なる。分生子は単生
**Oidiopsis**
 (完全世代属: **Leveillula**)
- 3 菌糸体は半内部寄生性で、気孔から侵入し、葉肉細胞に吸器を形成する。分生子柄は表生菌糸から生じる。分生子は単生し、通常長い洋ナシ形**Ovulariopsis**
 (完全世代属: **Phyllactinia**)
- 4 菌糸体は半内部寄生性で、気孔から侵入し、葉肉細胞に吸器を形成する。分生子柄は表生菌糸から生じ、基部がねじれる。分生子は単生**Streptopodium**
 (完全世代属: **Pleochaeta**)

お わ り に

新しい分類体系によりうどんこ病菌の分類に全く問題

点がなくなったわけではない。むしろ、新たに生じた問題点もいくつかある。

新しい *Erysiphe* 属は、かつての *Erysiphe* 属 *Erysiphe* 節, *Uncinula* 属および *Microsphaera* 属を包含し、他属に比べ著しく大きな属となっている。BRAUN and TAKAMATSU (2000) は新 *Erysiphe* 属の下に, *Erysiphe* 節, *Uncinula* 節および *Microsphaera* 節の三つの節を設け、従来の各属菌をそれぞれの節に属さしめた。*Uncinula* 節と *Microsphaera* 節は系統的に二つに区分けできるが, *Erysiphe* 節には系統的に *Uncinula* 節に属するものと *Microsphaera* 節に属するものがあり、この節の分類は系統を反映していない。*Uncinula* 節と *Microsphaera* 節の間には不完全世代の形態でも違いが認められるので、今後、この二つの節をそれぞれ属として独立させ、*Erysiphe* 節の菌を系統に従ってそれぞれの節に属さしめることが必要ではないか。

Typhulochaeta 属および *Brasiliomyces* 属は完全世代の形態に明瞭な特徴を有するため、今回改変されていないが、系統的には明らかに *Uncinula* の系統群に含まれる。したがって、あくまでも系統関係にそった分類を行うのであれば、*Typhulochaeta* と *Brasiliomyces* の両属は *Erysiphe* 属とすべきであろう。

引用文献

- 1) AMANO (HIRATA) K. (1986): Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi, Japan Scientific Societies Press, 741 pp.
- 2) BRAUN U. (1987): Beih. Nova Hedwigia 89: 1~700.
- 3) — (1999): Schlechtendalia 3: 48~54.
- 4) — and S. TAKAMATSU (2000): ibid. 4: 1~33.
- 5) — et al. (2001): ibid. 7: 45~52.
- 6) COOK R. T. A. et al. (1997): Mycol. Res. 101: 975~1002.
- 7) HIRATA T. et al. (2000): Can. J. Bot. 78: 1521~1530.
- 8) MORI Y. et al. (2000): Mycologia 92: 74~93.
- 9) 野村幸彦 (1997): 日本産ウドンコ菌科の分類学的研究, 養賢堂, 281 pp.
- 10) 大谷吉雄 (1988): 日本菌類誌, 第3巻 子のう菌類, 第2号 ホネタケ目・ユーロチウム目・ハチノスカビ目・ミクロアスクス目, オフィオストマキン目・ツチダンゴキン目・ウドンコキン目, 養賢堂, 310 pp.
- 11) TAKAMATSU S. et al. (1999): Mycoscience 40: 259~268.
- 12) — et al. (2000): Mycol. Res. 104: 1304~1311.

[付表: うどんこ病菌学名の新旧対照表]

1. *Erysiphe* 属

(1) *Erysiphe* 節

Erysiphe rodgersiae (NOMURA) U. BRAUN 旧名: *Setoerysiphe rodgersiae* Y. NOMURA 宿主: ヤグルマソウ

(2) *Microsphaera* 節

Erysiphe abeliicola U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera abeliae* HOMMA 宿主: ツクバネウツギ

Erysiphe akebiae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧

名: *Microsphaera akebiae* SAWADA 宿主: アケビ

Erysiphe alphitoides (GRIFFON & MAUBL.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera alphitoides* GRIFFON & MAUBL. 宿主: クヌギ, ミズナラ, ウバメガシ, コナラ

Erysiphe astragali DC., Fl. Fr. 6: 105 (1815). 旧名: *Microsphaera astragali* (DC.) TREVIS. 宿主: モメンズル

Erysiphe baeumleri (MAGNUS) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera baeumleri* MAGNUS 宿主: ツルフジバカマ, クサフジ, ヨツバハギ

Erysiphe berberidicola (F. L. TAI) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera berberidicola* F. L. TAI 宿主: ホソバヒラギナンテン

Erysiphe berberidis var. *asiatica* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera berberidis* var. *asiatica* U. BRAUN 宿主: ヒロハヘビノボラス, メギ

Erysiphe berchemiae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera berchemiae* SAWADA 宿主: クマヤナギ

Erysiphe blasti (F. L. TAI) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera blasti* F. L. TAI 宿主: クロモジ, アブラチャン

Erysiphe calocladophora (G. F. ATK.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera calocladophora* G. F. ATK. 宿主: *Quercus alba* L.

Erysiphe clethrae (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera clethrae* U. BRAUN 宿主: リョウブ

Erysiphe coriariae (Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera coriariae* Y. NOMURA 宿主: ドクウツギ

Erysiphe corylicola U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera coryli* HOMMA 宿主: ハシバミ, ツノハシバミ

Erysiphe deutziae (BUNKINA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera deutziae* BUNKINA 宿主: ウツギ

Erysiphe erlangshanensis (Y. N. YU) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera erlangshanensis* Y. N. YU 宿主: ミヤマウグイスカグラ

Erysiphe friesii var. *dahurica* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera friesii* var. *dahurica* U. BRAUN 宿主: クロウメモドキ

Erysiphe helwingiae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera helwingiae* SAWADA 宿主: ハナイカダ

Erysiphe corylacearum U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera hommae* U. BRAUN 宿主: ツノハシバミ

Erysiphe itoana (Y. NOMURA, S. TANDA & U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera itoana* Y. NOMURA, S. TANDA & U. BRAUN 宿主: オケラ

Erysiphe izuensis (Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera izuensis* Y. NOMURA 宿主: モチツツジ, オオムラサキ

Erysiphe juglandis (GOLOVIN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera juglandis* GOLOVIN 宿主: オニグルミ, テウチグルミ, サワグルミ

Erysiphe katumotoi (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera katumotoi* U. BRAUN 宿主: イボタノキ, オオバイボタ

Erysiphe ligustri (HOMMA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera ligustri* HOMMA 宿主: オオバイボタ

Erysiphe loniceræ DC., Fl. Fr. 6: 107 (1815). 旧名: *Microsphaera loniceræ* (DC.) G. WINTER 宿主: スイカズラ

Erysiphe magnifica (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera magnifica* U. BRAUN 宿主: コブシ, モクレン

Erysiphe magnoliae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera magnoliae* SAWADA 宿主: ホオノキ

Erysiphe mayumi (Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera mayumi* Y. NOMURA 宿主: マユミ

Erysiphe meliosmae (S. TANDA & Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera meliosmae* S. TANDA & Y. NOMURA 宿主: アワブキ

Erysiphe menispermii var. *dahurica* (U. BRAUN & Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera menispermii* var. *dahurica* U. BRAUN & Y. NOMURA 宿主: モウモリカズラ

Erysiphe menispermii var. *sinomenii* (Y. N. YU) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera menispermii* var. *sinomenii* (Y. N. YU) U. BRAUN 宿主: ツツラフジ

Erysiphe miurae (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera miurae* U. BRAUN 宿主: チシマヒョウタンボク, キンギンボク

Erysiphe miyabeana (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera miyabeana* U. BRAUN 宿主: エゴノキ

Erysiphe multappendicis (Z. Y. ZHAO & Y. N. YU) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera multappendicis* Z. Y. ZHAO & Y. N. YU 宿主: ヒロハヘビノボラス

Erysiphe orixae (U. BRAUN & S. TANDA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera orixae* U. BRAUN & S. TANDA 宿主: コクサギ

Erysiphe phyllanthi (S. TANDA & U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera phyllanthi* S. TANDA & U. BRAUN 宿主: コバンノキ

Erysiphe pseudolonicerae (E. S. SALMON) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera pseudolonicerae* (E. S. SALMON) S. BLUMER 宿主: アオツツラフジ

Erysiphe penicillata (WALLR.) LINK, 旧名: *Microsphaera penicillata* (WALLR.: Fr.) LÉV. 宿主: ケヤマハンノキ, ミヤマハンノキ, ヒメヤシャブシ

Erysiphe picrasmae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera picrasmae* SAWADA 宿主: ニガキ

Erysiphe pulchra (COOKE & PECK) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera pulchra* COOKE & PECK 宿主: ヤマボウシ, ミズキ, アメリカヤマボウシ

Erysiphe robiniicola U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera robiniæ* F. L. TAI 宿主: ハリエンジュ

Erysiphe russellii (CLINTON) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera russellii* CLINTON 宿主: カタバミ

Erysiphe schizandrae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera schizandrae* SAWADA 宿主: マツブサ

Erysiphe viburni DUBY 旧名: *Microsphaera sparsa* HOWE: 宿主: ガマズミ, コバノガマズミ, ミヤマガマズミ

Erysiphe staphyleae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera staphyleae* SAWADA 宿主: ミツバウツギ

Erysiphe syringae-japonicae (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera syringae-japonicae* U. BRAUN 宿主: ハシドイ, ムラサキハシドイ

Erysiphe tiliae (ELIADE) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera tiliae* ELIADE 宿主: オオバボダイジュ

Erysiphe trifolii GREV. 旧名: *Microsphaera trifolii* (GREV.) U. BRAUN 宿主: ムラサキツメクサ

Erysiphe vanbruntiana var. *sambuci-racemosae* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* U. BRAUN 宿主: ニワトコ, オオニワトコ, エゾニワトコ

Erysiphe wallrothii (U. BRAUN & S. TANDA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera wallrothii* U. BRAUN & S. TANDA 宿主: ウスノキ, オオバスノキ

Erysiphe weigela-decorae U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera weigela* Y. NOMURAE & S. TANDA 宿主: ニシキウツギ

Erysiphe yamadai (E. S. SALMON) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Microsphaera yamadai* (E. S. SALMON) Syd. 宿主: ケンボナシ

(3) *Uncinula* 節

Erysiphe actinidiae (MIYABE ex JACZ.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula actinidiae* MIYABE ex JACZ. 宿主: サルナシ, マタタビ

Erysiphe actinidiae var. *argutae* (Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula actinidiae* var. *argutae* Y. NOMURA 宿主: サルナシ, マタタビ

Erysiphe adunca (WALLR.) FR. 旧名: *Uncinula adunca* (WALLR.: FR.) LÉV. 宿主: バッコヤナギ

Erysiphe adunca var. *mandshurica* (MIURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula adunca* (WALLR.: FR.) LÉV. var. *mandshurica* (MIURA) ZHENG & CHEN 宿主: ドロヤナギ, ヤマナラシ, イヌコリヤナギ

Erysiphe amanoi (Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula amanoi* Y. NOMURA 宿主: ヒメヤシャブシ

Erysiphe australiana (MCALPINE) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinuliella australiana* (MCALPINE) ZHENG & CHEN 宿主: サルスベリ

Erysiphe betulina U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula betulae* HOMMA 宿主: ダケカンバ, アカカンバ, ヨグソミネバ, シラカンバ, ウダイカンバ

Erysiphe bifurcata (HOMMA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula bifurcata* HOMMA 宿主: コナラ

Erysiphe buckleyae (Y. NOMURA & S. TANDA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula buckleyae* Y. NOMURA & S. TANDA 宿主: ツクバネ

Erysiphe carpinicola (HARA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula carpinicola* (HARA) HARA 宿主: クマシデ, アカシデ, イヌシデ

Erysiphe cedrelae (F. L. TAI) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula cedrelae* F. L. TAI 宿主: チャンチン

Erysiphe clandestina BIV., 旧名: *Uncinula clandestina* (BIV.) J. SCHRÖT.: 宿主: ハルニレ, アキニレ, オヒョウ

Erysiphe clintoniopsis (R. Y. ZHENG & G. Q. CHEN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula clintoniopsis* R. Y. ZHENG & G. Q. CHEN 宿主: アオギリ

Erysiphe curvispora (HARA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula curvispora* (HARA) HARA, 宿主: イヌブナ

Erysiphe fraxinicola U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula fraxini* MIYABE 宿主: トネリコ, アオダモ, ヤマトアオダモ, ヤチダモ

Erysiphe hydrangeae (Z. X. CHEN & R. X. GAO) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula hydrangeae* Z. X. CHEN & R. X. GAO 宿主: ノリウツギ

Erysiphe kusanoi (Syd.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula kusanoi* Syd. 宿主: エノキ

Erysiphe kusanoi var. *aphanantes* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula kusanoi* var. *aphanantes* U. BRAUN 宿主: ムクノキ

Erysiphe kusanoi var. *zelkowsae* (HENN.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula kusanoi* var. *zelkowsae* (HENN.) U. BRAUN 宿主: ケヤキ

Erysiphe lata (Y. NOMURA & S. TANDA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula lata* Y. NOMURA & S. TANDA 宿主: ニシキウツギ

Erysiphe ljubarskii (GOLOVIN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula ljubarskii* GEBELIN 宿主: イロハモミジ, ヤマモミジ

Erysiphe ljubarskii var. *aduncoides* (R. Y. ZHENG & G. Q. CHEN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula ljubarskii* var. *aduncoides* (R. Y. ZHENG & G. Q. CHEN) R. Y. ZHENG & G. Q. CHEN 宿主: オオイタヤメイゲツ

Erysiphe mori (MIYAKE) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula mori* MIYAKE 宿主: ヤマグワ, ケグワ

Erysiphe matsunamiana (Y. NOMURA, S. TANDA & U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula matsunamiana* Y. NOMURA, S. TANDA & U. BRAUN 宿主: ヤマハゼ

Erysiphe miyabei (E. S. SALMON) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula miyabei* (E. S. SALMON) SACC. & SYD. 宿主: ミヤマカラハシノキ, ヤシャブシ, ケヤマハシノキ

Erysiphe nishidana (HOMMA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula nishidana* HOMMA 宿主: アオギリ

Erysiphe necator (SCHWEIN.) 旧名: *Uncinula necator* (SCHWEIN.) Burrill 宿主: ブドウ

Erysiphe oleosa (R. Y. ZHENG & G. Q. CHEN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula oleosa* R. Y. ZHENG & G. Q. CHEN 宿主: シナノキ

Erysiphe oleosa var. *zhengii* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula oleosa* var. *zhengii* U. BRAUN 宿主: オオバボダイジュ

Erysiphe picrasmicola U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula picrasmae* HOMMA 宿主: ニガキ

Erysiphe pseudocarpinicola (Y. NOMURA & S. TANDA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula pseudocarpinicola* Y. NOMURA & S. TANDA 宿主: サワシバ

Erysiphe salmonii (Syd.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula salmonii* Syd. 宿主: トネリコ, アオダモ, ヤチダモ, ミヤマアオダモ, マルバアオダモ, アラゲアオダモ

Erysiphe schizophragmatis (S. TANDA & Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula schizophragmatis* S. TANDA & Y. NOMURA 宿主: イワガラミ

Erysiphe sengokui (E. S. SALMON) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula sengokui* E. S. SALMON 宿主: ツルウメモドキ, イネツルウメモドキ

Erysiphe septata (E. S. SALMON) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula septata* E. S. SALMON 宿主: コナラ, カシワ

Erysiphe simulans (E. S. SALMON) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinuliella simulans* (E. S. SALMON) ZHENG &

CHEN 宿主：ノイバラ

Erysiphe simulans var. *tandae* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinuliella simulans* var. *tandae* U. BRAUN 宿主: ノイバラ

Erysiphe togashiana (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula togashiana* U. BRAUN 宿主: ハクウンボク

Erysiphe togashiana var. *rigida* (U. BRAUN & S. TANDA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula togashiana* var. *rigida* U. BRAUN & TANDA 宿主: オオバサガラ

Erysiphe verniciferae (HENN.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula verniciferae* HENN. 宿主: ツタウルシ, ヌルデ, ハゼ, ヤマハゼ, ヤマウルシ, ウルシ

Erysiphe viburnicola U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Uncinula viburni* Y. NOMURA, S. TANDA & U. BRAUN 宿主: ガマズミ, コバノガマズミ

2. *Golovinomyces* 属

Golovinomyces adenophorae (ZHENG & CHEN) GELJUTA 旧名: *Erysiphe adenophorae* ZHENG & CHEN 宿主: ツリガネニンジン, ソバナ

Golovinomyces artemisiae (GREV.) GELJUTA 旧名: *Erysiphe artemisiae* GREV. 宿主: ヨモギ, オオヨモギ, オトコヨモギ

Golovinomyces cichoracearum (DC.) GELJUTA 旧名: *Erysiphe cichoracearum* DC. 宿主: キク科, ナス科, 他多数

Golovinomyces laportae (U. BRAUN) GELJUTA 旧名: *Erysiphe laportae* U. BRAUN 宿主: ムカゴイラクサ

Golovinomyces sordidus (JUNELL) GELJUTA 旧名: *Erysiphe sordida* JUNELL 宿主: オオバコ

3. *Neoerysiphe* 属

Neoerysiphe cumminsiana (U. BRAUN) U. BRAUN 旧名: *Erysiphe cumminsiana* U. BRAUN 宿主: モミジガサ, テバコモミジガサ, メタカラコウ

Neoerysiphe galeopsidis (DC.) U. BRAUN 旧名: *Erysiphe galeopsidis* DC. 宿主: ジャコウソウ, オドリコソウ, ヤマハッカ, ヒキオコシ, カメバヒキオコシ, クロバナヒキオコシ, イヌゴマ

Neoerysiphe geranii (Y. NOMURA) U. BRAUN 旧名: *Erysiphe geranii* Y. NOMURA 宿主: チシマフウロ, イチゲフウロ, ゲンノシヨウコ, エゾフウロ, ハクサンフウロ

4. *Podosphaera* 属

Podosphaera aphanis (WALLR.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca aphanis* (WALLR.) U. BRAUN 宿主: イチゴ, キンミズヒキ

Podosphaera aphanis var. *hyalina* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca aphanis* var. *hyalina* U. BRAUN 宿主: キジムシロ, キンシバイ

Podosphaera astilbicola (Z. Y. ZHAO) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca astilbicola* (Z. Y. ZHAO) U. BRAUN 宿主: アカシヨウマ, トリアシヨウマ

Podosphaera balsaminae (Kari ex U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca balsaminae* Kari ex U. BRAUN 宿主: ホウセンカ, キツリフネ, ツリフネソウ

ホウセンカ上の菌はキュウリ菌との間に相互感染性があるので, 本菌の所属は要検討.

Podosphaera callicarpae (S. TANDA & Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca callicarpae* S. TANDA & Y. NOMURA 宿主: ムラサキシキブ

Podosphaera caricae-papayae (S. TANDA & U. BRAUN) U.

BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca caricae-papayae* S. TANDA & U. BRAUN 宿主: パパイア

Podosphaera diclipterae (Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca diclipterae* Y. NOMURA 宿主: ハグロソウ

Podosphaera epilobii (WALLR.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca epilobii* (WALLR.) SACC. 宿主: アカバナ

Podosphaera euphorbiae-helioscopiae (S. TANDA & Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca euphorbiae-helioscopiae* S. TANDA & Y. NOMURA 宿主: トウダイグサ

Podosphaera euphorbiae-hirtae (U. BRAUN & S. SOMANI) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca euphorbiae-hirtae* U. BRAUN & S. SOMANI 宿主: エノキグサ

Podosphaera ferruginea (SCHLTDL.: FR.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca ferruginea* (SCHLTDL.: FR.) L. JUNELL 宿主: ワレモコウ, エゾワレモコウ, ナガバナワレモコウ, ヤマブクシヨウマ, エゾヤマブクシヨウマ

Podosphaera ferruginea var. *albiflorae* (Y. NOMURA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca ferruginea* var. *albiflorae* Y. NOMURA 宿主: シロバナトウチクソウ

Podosphaera fugax (PENZ. & SACC.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca fugax* PENZ. & SACC. 宿主: ゲンノシヨウコ

Podosphaera fusca (FR.) U. BRAUN & N. SHISHKOFF 旧名: *Sphaerotheca fusca* (FR.) S. BIUMER 宿主: ヒメムカシヨモギ, タンポポ類, キランソウ, ヤブタバコ, シオン, ノコンギク, ユウガギク等

BRAUN et al. (2001) は子の先端部の逸出口 (oculus) の直径によって, 従来の *Podosphaera* (*Sphaerotheca*) *fusca* を2種に分割し, 逸出口の小さいもの (直径10~20 μ m, 平均15 μ m) を *Podosphaera fusca*, 大きいもの (直径15~30 μ m, 平均20 μ m) を *Podosphaera xanthii* とした. この区分は分子系統学的にも支持され, HIRATA et al. (2000) の Fig. 1 におけるグループ1と2が *Podosphaera fusca*, グループ3が *Podosphaera xanthii* に当たる. グループ2の逸出口はグループ1と3の間中であるが (BRAUN: personal communication), グループ1と2の形態的区分けが判然としないためとりあえず同種として扱った.

Podosphaera sibirica (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca fuliginea* var. *sibirica* U. BRAUN 宿主: クガイソウ, コシオガマ

Podosphaera intermedia (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca intermedia* U. BRAUN 宿主: クサギ

Podosphaera mors-uvae (SCHWEIN.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca mors-uvae* (SCHWEIN.) BERK. & M. A. CURTIS 宿主: マルスグリ

Podosphaera pannosa (WALLR.: FR.) de BARY 旧名: *Sphaerotheca pannosa* (WALLR.: FR.) Lev. 宿主: バラ, ノイバラ

Podosphaera phaseoli (Z. Y. ZHAO) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca phaseoli* (Z. Y. ZHAO) U. BRAUN 宿主: アズキ, ヤブツルアズキ

Podosphaera pseudofusca (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名: *Sphaerotheca pseudofusca* U. BRAUN 宿主: クワ

Podosphaera sparsa (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAMATSU

旧名：*Sphaerotheca sparsa* U. BRAUN 宿主：オオカモメズル、ガガイモ

Podosphaera spiraeae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAMATSU
旧名：*Sphaerotheca spiraeae* SAWADA *Sphaerotheca filipendulae* Z. Y. ZHAO 宿主：シジミバナ、ユキヤナギ、オニシモツケ

Podosphaera stephanandrae (JACZ.) U. BRAUN & S. TAKAMATSU 旧名：*Sphaerotheca stephanandrae* JACZ. 宿主：コゴメ

ウツギ

Podosphaera xanthii (CASTAGNE) U. BRAUN & N. SHISHKOFF=*Sphaerotheca cucurbitae* (JACZ.) Z. Y. ZHAO=*Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. BLUMER 宿主：ウリ類、ヒマワリ、ヒャクニチソウ、フキ、ゴボウ、アメリカセンダングサ、キンセンカ、ペニバナ、アキノノゲシ、ヤマニガナ、ガーベラ、フヨウ、ナス、ヤブガラシ、エノキグサ、他多数

新農薬紹介

「殺虫剤」

フッ化スルフリルくん蒸剤 (14.4.1)

フッ化スルフリルは、ダウ・アグロサイエンス社により開発された木材検疫用のくん蒸剤である。作用機作は、昆虫に取り込まれたフッ化スルフリルが代謝され、生成したフッ素が代謝反応系の補酵素と競合してエネルギー生成を抑制、昆虫は死に至ると考えられている。

商品名：バイケーン

成分・性状：製剤は、フッ化スルフリルを99.0%含む無色気体である。純品は無色気体で、比重 (25℃) は1.32 g/cm³、融点は-136.7℃、沸点-55.2℃、蒸気圧は1.788×10⁶ Pa (25℃)、溶解度 (g/l) は水0.75 (25℃)、アセトン17.4 (22℃)、クロロホルム21.2 (22℃) である。熱に対して安定、ただし260℃以上の加熱器や炎で分解物が発生する。通常の条件下ではいかなる大気中濃度でも引火しない。

(構造式)



適用病害虫の範囲および使用方法：表-1 参照。

①本剤は木材検疫専用の剤であるので、木材の輸出入に際して行う検疫用以外の用途には使用してはならない。

②植物防疫所の指導を受け使用する。

③使用量は原則として、「適用病害虫と使用方法」の範囲内で、「輸入植物検疫規定」に従い、適用場所の条件、くん蒸時間、くん蒸温度等により増減する。投薬時にはガスが倉庫または天幕内全体に拡散するように注意する。

毒性：(急性毒性) 医薬用外毒物

①医薬用外毒物。取り扱いには特に注意すること。発生ガスは有毒であるので、吸い込まないように注意すること。本剤使用中に中毒症状を起こしたときは、直ちに新鮮な空気のある場所に移動し、体を暖めて安静にさせ、医師の手当を受けさせること。呼吸が弱くなった時は、酸素吸入又は人工呼吸を行う。意識不明の場合や痙攣を起こしている場合は絶対に液状物あるいは催吐剤を与えない。

②本剤は眼に入ると凍傷を起こすことがあるので、眼に入らないよう十分注意すること。眼に入った場合には直ちに5分以上水洗し、眼科医の手当を受けること。

③本剤は皮膚に付着すると凍傷を起こすことがあるので、皮膚に付着しないよう十分注意すること。皮膚に付着した場合には直ちに十分に洗い流し、医師の手当を受けること。

④くん蒸及び開放の際は送気マスク又は自給式呼吸器(酸素・空気供給式)、手袋、保護衣を着用すること。ゴム・ナイロン製の手袋及び保護衣は着用しないこと。作業後は直ちに体を洗い流し、洗眼・うがいをするとともに衣服を交換すること。

⑤作業時に着用していた衣服等は他のものとは分けて洗濯すること。

⑥くん蒸中及び開放中は付近の見やすい場所に「ガスくん蒸につき立入禁止」の危険表示をして作業に関係のない者が立ち入らないよう十分注意すること。

⑦くん蒸は指定された場所に限定すること。

⑧くん蒸中は外部にガスが漏れないように密閉すること。

⑨火災等により本剤が漏出した場合は、周囲に縄囲いなどをして関係者以外の立ち入りを禁止すること。処理に際しては、送気マスク又は自給式呼吸器(酸素・空気供給式)、手袋、保護衣を着用すること。ゴム・ナイロン製の手袋及び保護衣は着用しないこと。

⑩本剤の使用に当たっては、高圧ガス保安法及び労働安全衛生法などの関係法令に従って取り扱うこと。

(魚毒性) A 類。通常の使用方法ではその該当がない。

表-1 フッ化スルフリルくん蒸剤 (バイケーン)

適用場所	作物名	適用病害虫名	使用量	くん蒸時間	使用温度	使用方法
倉庫 天幕 本船	木材	カミキリムシ類	50 g/m ³	48 時間	25℃以上	くん蒸
		キクイムシ類	90~100 g/m ³	24 時間		
		マツキボシゾウムシ	100 g/m ³			