

# 우리나라의 백선균 (Dermatophytes Isolated From Korea)

영남대학교 의과대학 피부과학 교실

김 기 흥

## 서 론

피부는 인체를 감싸고 있는 광범위한 기관으로써 외부의 여러가지 감염원에 노출되어 있다. 그래서 감염으로 인해 여러가지 피부질환을 유발할 수 있으며 진균성질환도 그중의 하나이다. 피부의 진균성질환은 심재성 피부진균증과 표재성 피부진균증으로 분류하며 백선은 표재성 피부진균증 중의 하나이다.

백선은 백선균이 각질조직인 손톱, 발톱, 모발 및 피부의 각질층에 침범하여 생긴다. 백선균은 생체조직을 침범하지 않고 그들이 생산한 대사물질에 의해 숙주의 반응이 일어나며 진균의 종류와 숙주에 따라 병변의 염증반응 정도가 다르게 나타난다. 우리나라에서 피부과환자의 10~20%를 차지하는 혼한 질환중에 하나이고 1950년대 이후 비교적 장기간에 걸쳐 광범위하게 연구가 이루어져 왔다. 저자는 지금까지 우리나라에서 분리되었던 백선균을 중심으로 이들의 분류학적 위치, 임상적 소견 및 진균학적 소견에 대하여 살펴보고자 한다.

### 진균의 분류학적 위치

생물은 동물계 및 식물계로 분류하고 진균은 형태학적으로 식물과 같이 뿌리, 줄기처럼 구성되어 있어 오랫동안 식물로 분류되었으나 최근

근에는 세포학적 관점에서 그 차이가 많음으로 1969년 Wittaker는 5계(5 kingdom)로 분류하고 진균을 독립적인 진균계로 독립시켰다(Table 1). 진균은 eukaryocyte로 단세포 또는 다세포로 구성되어 있고 세포벽은 chitin을 포함하고 세포막에는 ergosterol이 주된 구성 sterol이며 엽록소(chlorophyll)가 없어서 영양분을 스스로 합성하지 못하고 생체 또는 사체에서 유기물을 분해하여 흡수한다.

진균은 유성세대와 무성세대가 있고 유성세대에서 어떤 생식기관을 형성하느냐가 분류에 중요하다. 진균은 균사에 있는 격벽의 유무에 따라 격벽이 없는 것은 Zygomycota 격벽이 있는 것은 Dikaryomycota로 분류하고, 유성세대에서 형성하는 생식기관의 종류에 따라 Zygomycota는 생식기관이 zygote이고, Dikaryomycota는 다시 2분하여 Ascomycotina는 ascus을, Basidiomycotina는 basidium을 형성한다(Table 2).

### 진균의 병원성

지금까지 알려진 진균은 약 10만종에 달하며 이중 약 200종만이 병원성이 있는 것으로 알려져 있다. 이중 약 20종은 전신감염을, 20종은 피부감염을 일으키며 나머지는 쇠약하거나 면역이 억제된 사람에게서 기회감염을 일으킨다.

진균이 인체에 감염을 일으키기 위한 조건은 실온과 체온의 온도차의 극복과 인체에서의 침

Table 1. Five - Kingdom Classification of Living Things<sup>2)</sup>

Kingdom	Characteristics	No. of Phyla	Representative Organisms
I . Monera	Prokaryotic (anucleate), no nuclear membrane, no mitochondria, no mitotic apparatus, single circular chromosome ; direct cell division, primarily by binary fission. Nutrition ingestive, absorptive, chemosynthetic, photoheterotrophic or photoautotrophic. Unicellular, filamentous or mycelial. If motile, flagella has one microtubule containing flagellins, operated by a rotary motor embedded in bacterial cell wall. No sterols in cell membrane. Diaminopimelic acid (DAP) lysine synthesis.	14	Bacteria, myxobacteria, actinomycetes, cyanobacteria (blue-green algae).
II . Protista	Eukaryotic (nucleate), nuclear membrane, more than one chromosome, heterotrophic or photoautotrophic nutrition, premitotic or mitotic division, DAP lysine biosynthetic pathway, unicellular or multicellular. If motile, cilia or undulipodia (formerly called flagella) consisting of tubulin - containing microtubules arranged in a 9+2 or 9+0 array, forming a shaft (axoneme) inserted in a kinetid (kinetosome) and associated fibrils and tubules. Undulipodia whiplash or tinsel type. Plastids and mitochondria.	3	Protozoans, mycetozoans (slime molds), brown algae, red algae, green algae, hypochytrids, oomycetes, chytrids.
III . Fungi	Absorptive nutrition, unicellular or mycelial, haploid or dikaryotic organisms lacking kinetids and never undulipodiated at a stage in life cycle. Cell walls with chitin - chitosan with $\beta$ - glucan, mannan, $\alpha$ - glucan, chitin - mannan, or galactosamine - galactose polymers. L - $\alpha$ - aminoapidic acid (AAA) lysine biosynthetic pathway.	2	Zygomycota, Dikaryomycota (Ascomycotina, Basidiomycotina), lichens
IV . Plantae	Photoautotrophic, highly differentiated, often with long diploid phase. DAP lysine pathway, developing from nonblastular embryos.	9	Liverworts, mosses, ferns, conifers, seed plants, and so forth.
V . Animalia	Heterotrophic, multicellular, diploid blastula.	32	Coelenterates, flatworms, mollusks, insects, reptiles, birds, mammals.

Modified from Whittaker, R. H. 1969. Science, 163 : 150-160.

Table 2. Phyla and Classes of Fungi<sup>2)</sup>


---

Superkingdom : Eukaryotes

Kingdom : Fungi

**Phylum Zygomycota (teleomorph state-zygote)**

Class Zygomycetes : Saprobic, parasitic or predaceous. If parasitic, mycelium is immersed in host

Order Mucorales : Saprobic, few parasitic ; asexual reproduction by sporangia, sometimes conidia

Order Entomophthorales : Chiefly parasitic on lower animals, some saprobic ; asexual reproduction by modified sporangia functioning as conidia or by a true conidium that is forcibly discharged

Order Zoopagales : As above ; also predaceous, conidia not forcibly discharged

Class Trichomycetes : Commensals of arthropods ; attached by holdfasts to digestive tract and not immersed in tissue

**Phylum Dikaryomycota (extended dikaryon in life cycle)**

**Subphylum Ascomycotina (teleomorph state – ascus)**

Series Prototunicatae : Single - walled asci that deliquesce at maturity

Order Onygenales : Ascoma cleistothecial or gymnothecial, irregularly arranged asci : include keratinophilic fungi. *Chrysosporium*, *Malbranchia*, *Trichophyton*, *Epidemophyton*, *Microsporum*, *Histoplasma*, *Blastomyces* are anamorphs and *Arthroderma*, *Ajellomyces* are teleomorphs

Other orders include Ophiostomatales, causes Dutch elm disease and Laboulbeniales, which are insect exoparasites

Series Unitunicatae, Operculate : Asci with one wall, ascospores forcibly discharged through operculum. Include Pezizales (*Morchella*, *Tuber*)

Series Unitunicatae, Inoperculate : Asci without operculum, closed or with pore, ring ; ascospores forcibly discharged (usually). Include Sphaeriales, Hypocreales, Helotiales, Diaporthales, Clavicipitales (Ergot of rye)

Series Bitunicatae : Asci with two walls, the inner enlarges to discharge ascospores

Include Dothideales, Erysiphales and the "loculoascomycetes." *Piedria hortae*, Black Piedra

Series Hemiascomycetes : No ascoma ; *Saccharomycetes*, the ascosporogenous yeasts

**Subphylum Basidiomycotina (teleomorph state – basidium)**

Class Holobasidiomycetes : Basidium not septate. Includes Exobasidiales, Dacrymycetales, Aphylophorales (brachen fungi), Agaricales (mushrooms), Lycoperdonales (puffballs), Phallales (stinkhorns)

Class Phragmobasidiomycetes : Basidium septate. Include Tremellales (jelly fungi), Auriculariales (ear fungi)

Class Teliomycetes : No basidiocarp. Basidium comes from resting telium. Includes Uredinales(Rusts), Ustilaginales (Smuts).

**Anamorph States of Dikaryomycota(Deuteromycota)**

Form - class Blastomycetes : Yeasts of polyphyletic origin. Some are ascogenous : *Saccharomyces* (anamorph *Candida*), *Dipodascus* (anamorph *Geotrichum*), *Endomyces* (anamorph *Geotrichum*) ; some are basidiogenous - Holobasidiomycetes, *Filobasidiella* (anamorph *Cryptococcus*). Most yeasts have no known teleomorph (asporogenous) stage. Some produce mycelium under particular circumstances

Form - class Hyphomycetes : Polyphyletic mycelial fungi mostly from ascomycetes. Some form yeast cells under particular conditions. Mycelium bears conidia directly or from special branches (conidiophores), which may be arranged together as synnemata but not as acervuli or pycnidia. The form - family Moniliaceae includes most fungi with colorless (hyaline) hyphae and the form family Dematiaceae has detectable melanin pigment in hyphal walls.

Form - class Coelomycetes : Same as above, but conidia - bearing structure is an acervulus or pycnidium.

범균에 대한 면역반응의 극복이다. 진균은 자연상태에서 saprophyte로 실온에서 자라며 이때 효소들이 최적온도이나 인체에 감염을 이르키기 위해서는 37°C의 체온에서도 대사과정에 필요한 효소가 반응을 할 수 있어야 한다. 즉 모든 효소, 대사과정과 생식 방법이 조절되어 37°C에서도 적응할 수 있어야 생존하고 번식할 수 있다. 전신감염을 일으키는 균들은 이만큼의 온도차를 극복하기 위하여 실온에서는 균사를 형성하고 mold 상태이나 인체내에서 높은 온도차를 적응하기 위하여 대사과정이 달라져 yeast 형태로 되는데 이를 dimorphic fungi라 한다.

인체에 적응할 수 있는 균이 변원성을 나타내기 위하여는 또 다른 관문-인체의 침범 진균에 대한 면역기전이다. 정상적인 면역상태에서는 소수의 침범균이 면역기전에 의해 제거되어 버리지만, 여러가지 질병에 의해 쇠약하거나 면역억제제 투여, 면역 결핍증으로 인해 면역 결핍상태, 특히 세포면역의 결핍이 있을 때는 보다 용이하게 인체감염을 일으킬 수 있으며 이를 기회감염(opportunistic infection)이라 한다.

#### 백선균의 분류학적 위치 및 유성세대

진균에는 유성세대(telomorph states : sexual phase)와 무성세대(anamorph states : asexual phase)가 있다. 유성세대에는 2개의 대립형(2 thalli)이 있는데 “+” 주(또는 “A”주)와 “-” 주(또는 “a”주)이며, 이를 양자가 적당한 조건하에서 결합하면 sexual spores를 형성한다.

진균의 분류학상 유성세대에서 어떤 생식기관을 형성하느냐가 중요하나 자연상태에서는 백선균의 유성세대가 발견되지 않아 불완전균류(fungi imperfecti)로 취급하여 분류학적인 위치가 확실하지 않았다. 1927년 Nannizzi는 흙에 새털과 가죽을 섞은 배지를 사용하여 사람에서 분리한 *Microsporum gypseum*을 이식하여 자낭(cleistothecia)이 형성됨을 관찰하였으나 Lange-

ron 및 Milochvitch(1930)는 멸균배지를 사용하지 않았고 재확인할 수 없었다고 반박하여 1959년 Dawson등이 다시 확인할 때까지 더 이상 연구가 없어 발전이 늦어졌다. 이후 많은 연구가 진행되어 약 23종의 유성세대가 밝혀졌다. 백선균의 유성세대에는 heterothallic인 “+”주와 “-”주가 합하여 cleistothecia를 형성하는데 peridial hypae내에 많은 ascus를 가지고 각각의 ascus 내에는 8개의 ascospores가 있어 이는 각각 “+” 또는 “-”주로 성장한다. 유성세대가 밝혀짐에 따라 ascospores를 형성하여 분류학적으로 Ascomycetes에 속하며 불완전세대에서 *Trichophyton*속을 *Arthroderma*, *Microsporum* 속을 *Nannizzia*로 분류하여 왔으나 1986년 Weitzman은 이들 사이에 형태학적인 차이를 발견할 수 없어 모두 *Arthroderma*에 포함시키기를 주장하고 있다. 현재까지 *Trichophyton*속 11종, *Microsporum*속 12종이 알려져 있으며 유성세대와 무성세대간에는 이름에 차이가 있어 *Microsporum canis*는 *Arthroderma otae*이다(Table 3).

#### 백선균의 생태학

백선균은 생태학적으로 geophilic, zoophilic, 및 anthropophilic fungi로 분류하고(Table 4) 이는 자연적인 진화의 과정에서 보는 것과 같이 keratin을 이용하는 토양기생균(soil saprophytes : geophilic fungi)이 산 동물의 각질성분에 침범을 일으키고 (zoophilic fungi) 또한 사람의 각질성분인 조갑 및 피부에 감염(anthropophilic fungi)으로 발견된다. soil saprophyte : geophilic fungi에서는 분생자의 생산이 많고 anthropophilic에서는 분생자의 생산이 적으며 인체감염시 geophilic과 zoophilic균의 감염이 있으면 병변의 염증이 심하게 나타나고 anthropophilic fungi의 감염에 의한 피부병변은 염증이 경미하다.

anthropophilic fungi는 주로 인체에 침범하여 동물에는 잘 침범하지 않고 사람에서 사람으로 전파되며 zoophilic fungi는 동물과 인체에 같이

침범하나 동물에 주로 침범하는 균이며 geophilic fungi는 soil saprophyte로 존재하며 가끔 동물과 사람에게 감염을 일으킨다.

백선균은 침범조직에 대해서 고도의 특이성을 가지고 있어 피부 각질층과 조갑, 모발에는 기생하나 정상인의 다른 장기에는 침범할 수 없다. 또한 백선균은 온도변하에도 예민해서 정상체온 (37°C)에서는 대부분 균들의 성장이 억제되고

동물실험에서 41°C로 온도를 올려주면 백선균이 죽어 치유된다.

#### 백선균의 분류 및 각균의 특징

백선균은 *Trichophyton*, *Microsporum* 및 *Epidemophyton*으로 분류한다. 현미경 소견상 *Epidemophyton*의 분생자는 비교적 큰, 벽이 매끈하고 곤봉 내지 노모양의 대분생자가 단독 또는

Table 3. The Ascigerous Genera and Species of Dermatophytes<sup>2,11)</sup>

Teleomorph State	Anamorph State
Arthroderma	<i>Trichophyton</i>
A. benhamiae Ajello et Cheng 1967	T. mentagrophytes
A. ciferrii Varsavsky et Ajello 1964	T. georgiae
A. flavescens Padhye et Carmichael 1971	T. flavescens
A. gertlneri Böhme 1967	T. vanbreuseghemil
A. gloriae Ajello 1967	T. gloriae
A. insingulare Padhye et Carmichael 1972	T. terrestre
A. lenticularum Pore, Tsao, et Plunkett 1965	T. terrestre
A. quadrifidum Dawson et Gentles 1961	T. terrestre
A. simii Stockdale, Mackenzie, et Austwick 1965	T. simii
A. uncinatum Dowson et Gentles 1961	T. ajelloi
A. vanbreuseghemii Takashio 1973	T. mentagrophytes
	<i>Microsporum</i>
A. borellii Padhye, Weitzman, McGinnis, et Ajello 1986	M. amazonicum
A. cajetani Ajello, Weitzman, McGinnis, et Padhye 1986	M. cookeii
A. cookiellum Weitzman, McGinnis, Padhye, et Ajello 1986	
A. corniculatum Weitzman, McGinnis, Padhye, et Ajello 1986	M. boullardii
A. fulvum Weitzman, McGinnis, Padhye, et Ajello 1986	M. fulvum
A. grubyi Ajello, Weitzman, McGinnis, et Padhye 1986	M. vanbreuseghemii
A. gypseum Weitzman, McGinnis, Padhye, et Ajello 1986	M. gypseum
A. incurvatum Weitzman, McGinnis, Padhye, et Ajello 1986	M. gypseum
A. obtusum Weitzman, McGinnis, Padhye, et Ajello 1986	M. nanum
A. otae McGinnis, Weitzman, Padhye, et Ajello 1986	M. canis
A. persicolor Weitzman, Padhye, et Ajello 1986	M. persicolor
A. racemosum Weitzman, McGinnis, Padhye, et Ajello 1986	M. racemosum

Table 4. The dermatophytes<sup>4)</sup>

<b>Anthropophilic</b>	
<i>Microsporum audouinii</i>	
<i>M. ferrugineum</i>	
<i>Trichophyton concentricum</i>	
<i>T. mentagrophytes</i> (downy)	
<i>T. rubrum</i>	
<i>T. schoenleinii</i>	
<i>T. soudanense</i>	
<i>T. tonsurans</i>	
<i>T. violaceum</i>	
<i>T. yaoundei</i>	
<i>Epidermophyton floccosum</i>	
<b>Zoophilic</b>	
<i>M. canis</i>	
<i>M. distortum</i>	
<i>M. gallinae</i>	
<i>M. nanum*</i>	
<i>T. equinum</i>	
<i>T. mentagrophytes</i> (granula)	
<i>T. verrucosum</i>	
<b>Geophilic</b>	
<i>M. cookei</i>	
<i>M. gypseum</i>	
<i>M. nanum*</i>	
<i>M. vanbreuseghemii</i>	
<i>T. terrestris</i>	
<i>T. ajelloi</i>	

\**M. nanum* has been listed under both zoophilic and geophilic classifications. Controversy exists whether this "pig ringworm" is acquired from the soil or from other zoophilic sources.

바나나 송이모양으로 배열하고 소분생자는 없다. *Microsporum*은 대분생자의 벽이 두껍고 많은 작은 돌기가 표면에 있으며 방추형 모양으로 균종에 따라 특성이 있어 동정에 중요하며 소

분생자도 발견된다. *Trichophyton*은 *Epidermophyton*과 같이 대분생자의 벽이 매끈하고 돌기가 없으나 모양은 곤봉 모양 내지 방추상이며 소분생자는 벽이 얇고 매끈하여 단핵이고 균종에 따라 특징이 있어 동정에 중요하다(Table 5).

진균의 동정은 Sabouraud glucose agar에서 배양한 접락의 양상과 현미경 소견에 의한 것이며 경우에 따라 특수배지에서의 성장여부, 모발의 침범 양상 및 임상적 소견이 도움이 된다.

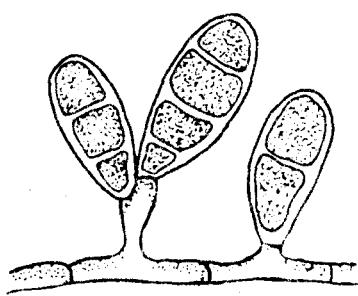
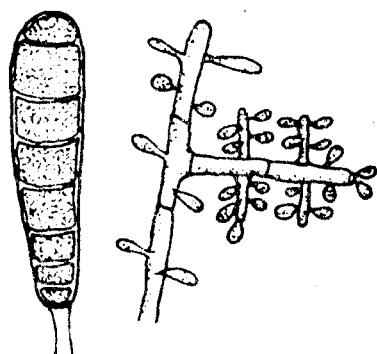
현재까지 *Epidermophyton* 2종, *Microsporum* 17종, *Trichophyton* 22종으로 41종이 알려져 있으나(Table 6) 우리나라에서 확인된 것은 *Epidermophyton fluccosum*, *Microsporum(M.) canis*, *M. ferrugineum*, *M. gypseum*, *Trichophyton(T.) mentagrophytes*, *T. rubrum*, *T. schoenleinii*, *T. verrucosum*, *T. violaceum* 등 9종이다. 확인된 9종 이외에도 *T. tonsurans*, *T. megninii*, *M. persicolor* 등은 그 형태가 우리나라에서 알려진 균종들과 유사하게 보여 쉽게 구별할 수 없으며 최근에 해외 교류가 빈번하여 외래균의 유입도 가능할 것이다. 이에 우리나라에서 발견된 균들을 중심으로 유입이 가능하거나 이와 유사한 균들을 살펴 보기로 한다.

*E. floccosum* : anthropophilic fungi로 우리나라에서 분리되는 백선균의 1.8내지 3.3%를 차지하고 완선에서 가장 많이 분리되며 피부와 손톱, 발톱에 감염을 일으키나 모발을 침범하지는 않는다. 족부백선의 원인균이며 시간에 감염을 일으키거나 발바닥에 건조한 인설성 병변을 일으킨다. 그 외 체부백선 및 조갑백선을 일으킨다.

*E. floccosum*의 접락은 중등도의 성장속도로 카키색 내지 황록색으로 중앙이 용기되고 평편한 무두질한 가죽 양상(suede-like)으로 계대 배양하면 pleomorphism이 생겨 분생자 없이 균사로만 자라게 된다. 현미경소견상 균사는 격벽이 있고 소분생자는 없으며 대분생자는 1내지

5개의 격벽을 가지고 벽은 얇으며 1개 또는 여  
러개가 모여서 바나나송이처럼 생기기도 하며

(Fig. 1) 시간이 지나면서 후막포자가 많이 생  
긴다.

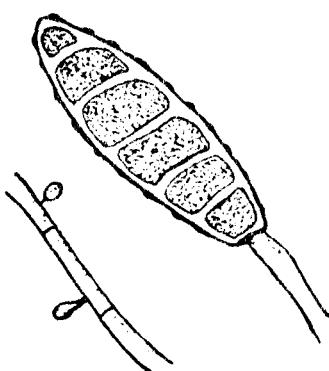
Table 5. Genus Differentiation of the Dermatophytes<sup>12)</sup>**EPIDERMOPHYTON****TRICHOPHYTON**

Macroconidia are divided into two or four cells,  
are smooth - walled, and borne singly or in clusters  
of two or three from short conidiophores.

Microconidia are not produced.

Macroconidia are thin - walled with a smooth sur-  
face, pencil - or fusiform - shaped, and divided into  
three to eight cells. They are not usually produced  
by *T. violaceum* or *T. schoenleinii*.

Microconidia are generally numerous and borne  
singly along the hyphase (en thyrse) or in  
grape - like clusters (en grappe).

**MICROSPORUM**

Macroconidia are divided into three to seven ce-  
lls, are barrel to spindle - shaped and have thick,  
roughened, or spiny walls.

Microconidia are few in number, globose to  
tear - shaped and borne in single, sessile fashion  
from the hyphae.

Table 6. The Currently Recognized Dermatophytes<sup>2)</sup>

Anamorph Genera and Species	
Epidomophyton Sabouraud 1907	Trichophyton Malmsten 1845
* E. floccosum (G-Hartz 1871) Langeron et Milochevitch 1930	T. ajelloi (Vanbreuseghem, 1952) Ajello 1968
E. stockdaleae Prochacki et Engelhard - Za- sada 1974	* T. concentridum Blanchard 1895
Micoporum Gruby 1843	† T. equinum (Matruhot et Dassonville 1898) Gedoelst 1902
M. amazonicum Moraes, Borelli, et Feo 1967	T. flavescens Padhye et Carmichael 1971
* M. audouinii Gruby 1843	T. georgiae Varsavsky et Ajello 1964
M. boullardii Dominik et Majchrowicz 1965	T. gloriae Ajello 1967
* † M. canis Bodin 1902	* T. gourvillii Catanei 1933
M. cookei Ajello 1959	T. longifusus (Florian et Galgoczy 1964) Aje- llo 1968
† M. distortum DiMenna et Marples 1954	T. mariatii de Fosseart, Mizrachi, Padhye, et Ajello 1980
† M. equinum (Delacroix et Bodin 1896) Gue- guén 1904	* T. megninii Blanchard 1896
M. ferrugineum Ota 1921	* † T. mentagrophytes (Robin 1853) Blanchard 1896
M. fulvum Uriburu 1909	var. mentagrophytes
M. gallinae (Mégnin 1881) Grigorakis 1929	var. interdigitale
* M. gypseum (Bodin 1907) Guiart et Grigora- kis 1928	var. erinacei
† M. nanum Fuentes 1956	var. quinckeanum
† M. persicolor (Sabouraud 1910) Guiart et Grigorakis 1928	T. phaseoliforme Borelli et Feo 1966
M. praecox Rivalier 1954	* T. rubrum (Castellani 1910) Sabouraud 1911
M. racemosum Borelli 1965	* T. schoenleinii (Lebert 1845) Langeron et Milochevitch 1930
† M. ripariae Hulbalek et Rush - Munro 1973	† T. simii (Pinoy 1912) Stockdale, Mackenzie, et Austwick 1965
M. vanbreuseghemii Georg, Ajello, Fried- man, et Brinkman 1962	* T. soudanense joyeux 1912
	T. terrestre Durie and Frey 1957
	* T. tonsurans Malmsten 1845
	T. vanbreuseghemii Rioux, Tarry, et Tumi- ner 1964
	* T. verrucosum Bodin 1902
	* T. violaceum Bodin 1902
	* T. yaoundei Cochet et Doby Dubois 1957

\* Commonly isolated from human infection.

† Commonly isolated from animal infection.

The remainder are soil keratinophilic fungi rarely if ever involved in disease. T. thuringiense Koch 1969 is now considered in synonymy with T. terrestris (fide Padhye), and T. fluviomuniense Miguens 1968 is a granular form of T. rubrum (fide Ajello), and T. proliferans English and Stockdale 1968 is in synonymy with T. mentagrophytes var. orinacei. Two more species, T. fischeri and T. mariati, have recently been isolated.

This species lacks a proper Latin diagnosis and is therefore a nomen nudum.

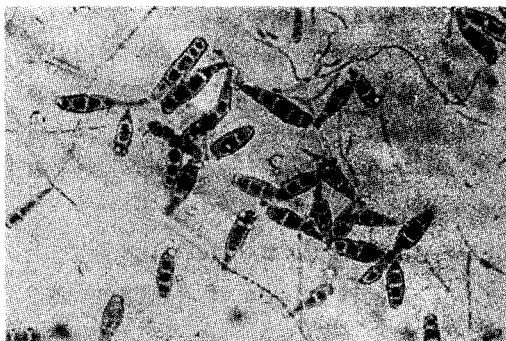


Fig. 1. Microscopic finding of *E. floccosum*.  
(Lactophenol cotton blue stain, X200)

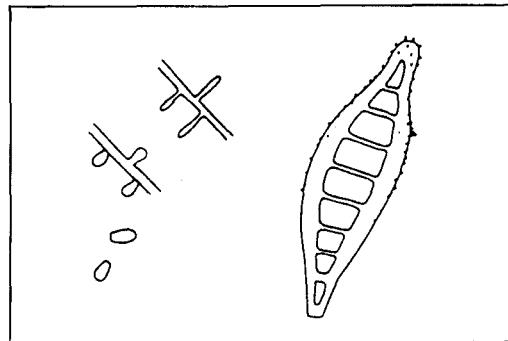


Fig. 2. Macroconidium and microconidia of *M. canis*

*M. canis* : 우리나라에서는 1950년대에 처음 분리되어으며 1970년대 후반부터 많아지기 시작하여 현재는 두부백선의 가장 빈번한 원인균이고 Wood등하에서 황녹색의 형광을 발한다. 전체 백선의 7.1 내지 8.3%를 점하여 안면부백선과 체부백선을 일으키며 드물게는 조갑백선을 일으킨다. 두부백선에서 모낭염을 일으켜 독창이 잘 발생하며 이로 인해 치료 후에 탈모반을 남기도 한다. 병변의 특징은 전형적인 윤상(ring-shaped)의 병변이 생기고 10원짜리 동전크기로 소아에서 다발한다. 애완용으로 기르는 고양이가 주된 감염원이다.

*M. canis*의 집락은 비교적 빨리 자라고 흰색의 균사가 배지의 표면으로 퍼져서 자라며 시간이 지나면 방사상으로 좁은 골이 생기고 뒷면은 특징적인 치자색의 진황색을 나타낸다. 현미경 소견상 특징적인 대분생자가 발생하는데 긴 능형으로 비대칭적이며 벽이 두껍고 표면은 작은 돌기가 있고 대개 6개 이상의 격벽이 있다(Fig. 2). pleomorphism이 생기거나 최근에는 환자의 분리주에서도 대분생자가 생성되지 않는 경우가 있어 동정에 애로가 많으며 이때 potatodextrose agar에서의 배양이 도움이 될 수 있다.

완전세대는 *Arihoderma otiae*이며 Hasegawa와 Usui가 처음으로 기술하였고 우리나라에서의 조사결과는 전부 “-”주만이 확인되었다.

*M. ferrugineum* : anthropophilic fungi로 사람에서 사람으로 전염되고 우리나라, 일본, 만주, 중국 및 아프리카 등에 분포하고 있다. 1950년대에 우리나라에서 두부백선이 만연하였고 그 원인균의 대부분이 *M. ferrugineum*이었으나 생활수준이 향상되면서 두부백선이 감소하였고 그 원인균에도 변화가 있어서 1970년대 후반에는 그 분리비율이 아주 감소하였다.

두부백선에서 초기에는 단일병소로 시작하여 시간이 지나면서 다발성으로 많아지고 크기는 제란크기로 서로 융합하여 다양한 형상을 이루고 경계가 명확하다. 드물게는 체부백선을 일으킨다.

집락은 서서히 자라고 균사가 배지에 붙어서 자라며 황색 내지 녹슨 색을 나타내나 실험실에서 계대배양하면 그 색깔이 변한다. 현미경 소견상 대개 균사만 발견되는데 때로는 균사에 굵은 수직의 두꺼운 격벽이 나타나는 대나무모양의 균사(bamboo hypae)가 발견된다. *M. ferrugineum*은 대분생자가 발견되지 않아 *Trichophyton*속으로 분류되기도 하였으며 Vanbreuseghem등이 아프리카에서 분리한 균에서 *M. canis*의 것과 유사한 대분생자 형성을 관찰하였다.

*M. gypseum* : 세계적으로 광범위하게 토양에서 분리되며 우리나라에서는 신, 및 홍과 서에 의해 토양에서 분리되었고 1975년 김과 서가

처음으로 환자에서 분리한 후 최근에는 여러 지방에서 분리되고 있으나 전체 분리 백선균의 1% 미만이다. Kim 등은 83명의 *M. gypseum* 감염증 환자에서 50.6%가 체부백선, 29%가 안면부 백선으로 다리와 안면에 침범이 많고 소아 및 청장년에 많으며 대개 단독의 병변으로 지 두대 내지 호두대의 병변이 생기고 염증성 소견이 심하다고 보고하였다.

균학적 소견은 성장속도가 빠르고 짐락의 표면이 등황색 내지 담유황색의 풍부한 분말이 짐락을 덮고 있으며 배면은 포도주색 내지 무색이다. 현미경 소견상 특징적인 대부분 생자가 많이 발견되며 대칭적인 타원형으로 세포벽은 얇고 표면에 많은 돌기가 있으며 1내지 6개의 격벽이 있다(Fig. 3).



Fig. 3. Microscopic finding of *M. gypseum*  
(Lactophenol cotton blue stain, X200)

완전형은 *Arthroderma (A.) gypseum*과 *Arthroderma incurvatum*이 있으며 나라마다 완전형의 분리비율이 일정치 않으나 우리나라에서는 46주 중 *A. gypseum*이 21주, *A. incurvatum*이 25주였다.

*T. mentagrophytes* : 동물과 사람에 감염을 잘 일으키는 균이며 우리나라에서는 *T. rubrum* 다음으로 많이 분리된다. *T. mentagrophytes*와 *T. interdigitale*를 동일균으로 생각하는 경우가 많으며 별개로 생각하는 사람도 있다. *T. mentagrophytes*는 동물에도 감염을 일으키고 감염부위에

염증이 심하며 *T. interdigitale*는 사람에게만 감염을 일으키는 anthropophilic fungi며 특징적인 환형의 병변을 일으킨다. 최근에는 안면부 백선의 중요한 원인균이며 완선, 족부백선, 조갑백선 및 수부백선을 일으키고 드물게는 두부백선도 일으킨다.

균학적으로 다양한 형태가 나타날 수 있어 여러 가지 균들과 감별을 요할 때가 있다. 과립-성망상균형(granulosum-asteroides form), 분말형(powdery form), 융모형(downy form)으로 분류하고 우리나라에서는 과립성망상균형이 가장 많다고 한다. 과립성망상균형은 중심에서 빨리 자라서 Sabouraud 회석배지에서 황색과립의 둉어리가 사방으로 수지상으로 뻗어있다. 분말형은 유황색의 원판양으로 표면이 주름없이 평탄하고 주변부는 백색 융모대로 들러싸여 있다. 융모형은 눈같이 흰 솜모양으로 균사와 분말을 형성한다. 배면은 다양하게 나타나며 색깔이 없는 것에서부터 황갈색, 흥갈색 및 붉은 포도주색으로 나타난다. 현미경 소견상 가장 특징적인 것은 구형의 소분생자가 포도송이처럼 뭉쳐있으며, 융모형에서는 이것이 드물다. 과립형에서는 벽이 얇고 매끈한 대부분 생자가 많이 나타나며 모양은 다양하게 나타날 수 있으나 균사에 부착하는 부위가 *T. rubrum*에 비해 좁다. 균사에서 특징적인 것은 코일모양의 균사(coiled hypae)가 발견된다(Fig. 4).

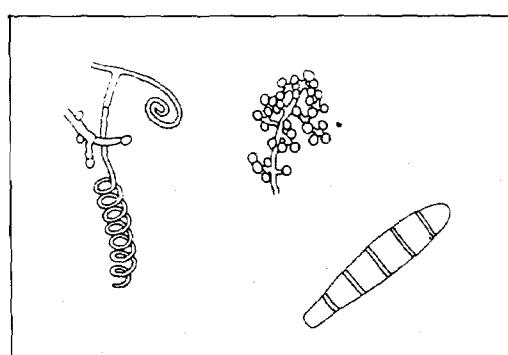


Fig. 4. Macroconidium, microconidia and coiled hyphae of *T. mentagrophytes*

*T. mentagrophytes*는 형태가 다양하게 나타나서 *T. rubrum*, *T. megninii*, *T. tonsurans*와 구별하여야 한다. *T. rubrum*과는 potato dextrose agar, cornmeal agar, urease agar 및 모발 천공검사(hair perforation test)로 하고 *T. megninii*와는 histidine이 요구되는지를 검사한다. *T. tonsurans*는 thiamine이 없으면 잘 자라지 않는다.

완전형은 *A. benhamiae*와 *A. vanbreuseghemii*가 있다. *A. benhamiae*는 미국, 유럽, 아프리카, 호주 등에서 발견되고, *A. vanbreuseghemii*는 우리나라와 일본에서 발견된다.

*T. rubrum*: anthropophilic균으로 세계적으로 광범위하게 분포하고 있으며 우리나라에서는 백선균의 70 내지 80%를 차지하고 있다. 족부백선, 체부백선 및 조갑백선을 일으키며 드물게는 두부백선도 일으킨다. 체부백선 및 완선은 경계가 뚜렷한 윤상의 병변이 특징적이며 경계부위에 구진이 분포하고 중앙부는 치유되면서 인설과 색소침착이 일어난다. 족부백선은 주로 과각화가 일어나고 미세한 인설이 있으면서 염증이 심하지 않고 만성적으로 경파하면서 치료 않고 방치하면 조갑백선으로 진행되는 경우가 많다. 드물게는 육아종성 심부모낭염(Majocchi's granuloma)를 일으키며 전신감염을 일으킨 경우도 있다.

진균학적 소견은 비교적 서서히 자라며 솜털처럼 흰 균사가 배지위로 자라고 배지의 뒷면은 처음에는 연녹색의 색조가 나타나서 점차 붉은 포도주빛의 특징적인 색깔을 나타내며 배지에 퍼지는 착색은 없다. 그 외에 다양한 형태를 나타내는 변종들이 있으며 표면이 솜털같은 균사가 없이 과립상을 나타내고 배면의 특징적인 색깔이 나타나는 과립형과 드물게는 배지 전체를 진한 갈색 내지 포도주빛으로 착색시키는 색소를 만드는 균주가 있다.

현미경소견상 특정적인 집락은 많은 직선의 균사가 풍부하며 작은 물방울모양 내지 쪘기

모양의 소분생자가 균사의 양 옆으로 배열되어 마치 “전기줄에 참새가 앉아있는 모양”을 하며 대분생자는 없거나 드물다(Fig. 5). 표면이 과립상으로 나타나는 균은 대분생자가 다수 발견되는데 좁고 긴 연필모양이며 균사에서 연결부위가 잘룩한 부분이 없이 바로 연결된다. 우리나라에서는 분리되지 않는 *T. megninii*와 매우 유사하여 집락의 양상과 현미경 소견상 잘 구별되지 않으므로 임상적으로 수발백선(tinea barbae)에서 분리되는 *T. rubrum*은 L-histidine이 없는 배지에서 성장할 수 있는지를 확인하여야 한다.

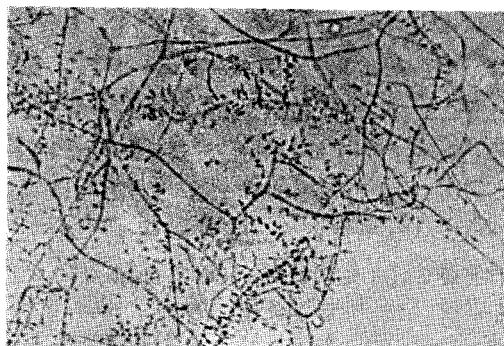


Fig. 5. Microscopic finding of *T. rubrum*  
(Lactophenol cotton blue stain, X200)

*T. verrucosum*: Zoophilic균으로서 1986년에 우리나라에서 처음으로 분리된 후 대구지방에서 많이 분리되고 있다. 대부분이 소에서 전염되며 두부백선이 많고 염증이 심한 두부독창을 일으키며 침범된 인체 모발은 Wood등 하에서 형광이 없어 조기에 진단이 되지 않으면 영구탈모가 생긴다.

성장속도가 매우 느리고 실온에서보다 37°C에서 더 빨리 자란다. 집락의 모양은 나뭇가지 모양으로 퍼지는 양상과 중앙이 단추처럼 용기되고 주름이 잡히며 드물게는 배면착색이 나타난다.

현미경소견상 후막포자와 사슴뿔모양의 균사 및 쥐꼬리모양 또는 완두콩깍지모양의 대분생

자가 나타난다(Fig. 6).

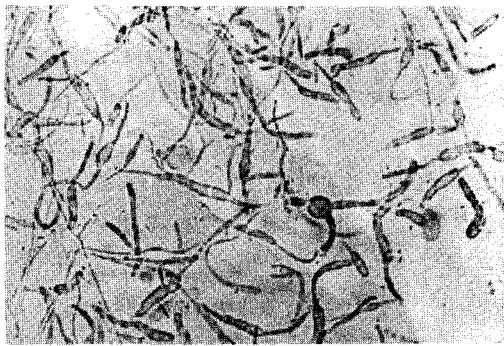


Fig. 6. Microscopic finding of *T. verrucosum*  
(Lactophenol cotton blue stain, X200)

*T. schoenleinii* : 본균은 역사적으로 의의가 있는 균으로 1834년 황선(favus)환자의 두부병변에서 Remak가 실같은 균사가 있음을 발견하였고 자기의 팔에 접종하여 병을 일으키지 못하였으나 1839년 Schoenleinii가 식물에 의해 황선이 발생한다고 하였다. 1841년 Gruby는 코흐법칙(Koch's postulate)이 정립되기 전에 병소에서 진균을 분리하고 이를 정상피부에 문질러 병이 발생하는 것을 확인함으로써 원인균임을 확인하였다. 우리나라에서는 1950년대에는 두부황선의 중요한 균이었으나 1979년에 2례가 발생한 후 발견되지 않고 있다.

임상증상은 모낭에 흥반이 있는 것에서부터 심한 탈모반이 동반되는 것까지 다양하다. 모공에서 흥반위에 작은 유황색 가피가 생겨 차차 주위로 확대되고 피부면에서 용기된 특이한 균갑판(scutula)을 형성한다. 균갑판은 모낭에서 생겨나서 균사와 표피잔설(epithelial debris)로 형성되며 중앙에 모발이 관통하고 있는데 이를 제거하면 진물이 나는 흥반성 부위가 노출된다. 병소는 Wood등 하에서 형광을 발하며 진행되면 모발이 파괴되어 영구탈모를 남긴다.

집락은 성장이 느리고 기중균사(aerial hyphae)로 형성되며 중앙에 주름이 많고 시간이 가면서 배지가 잘 갈라진다. 현미경소견상 대

분생자와 소분생자는 잘 발견되지 않으며 산데리아모양의 균사가 특징적이다(Fig. 7).

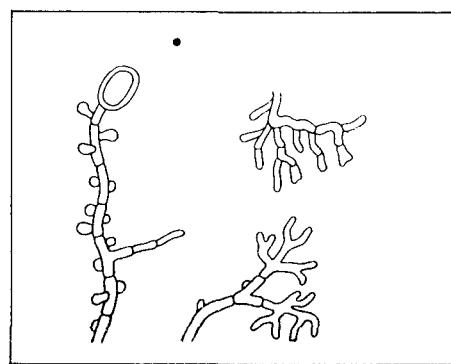


Fig. 7. "Favic chandelier" of *T. schoenleinii*

*T. violaceum* : Anthropophilic균으로 우리나라에서는 제주도에 국한되어 발견되고 체부백선 및 조갑백선을 일으킨다. 두부백선은 작은 탈모반이 두부 전면에 산발적으로 다발하고 병모(病毛)는 두피 표면이나 그 직하부에서 부러져 작은 혹점으로 되며(black dot ringworm) Wood등하에서 형광을 발하지 않는다.

집락은 성장속도가 느리고 진한 자색(deep violet color)으로 중앙이 용기되고 방사상의 주름이 생기며 시간이 지나면서 pleomorphism이 생기면 솜같은 균사로 덮히기도 한다. 배면은 특징적인 농자색이다. 현미경소견상 균사외에 특징적인 소견을 발견하기가 힘들며 thiamine이 성장을 촉진함으로 이를 이용하여 구별한다.

## 맺 음 말

우리나라에서 보고되었던 백선균에 대해서 살펴보았다. 약 40년의 기간에 균의 소장이 있었고 해외여행과 교류가 급격히 증가되면서 외국의 유래균들이 유입될 수 있고 기존의 균들과 유사한 양상의 집락과 현미경소견을 갖는 균들은 정확한 동정과정이 없음로써 다른 일반균들에 포함되었을 가능성도 배제할 수 없을 것 같다. 그래서 앞으로는 이에 대한 관심을 갖고

정확한 동정과정과 외국의 유입균에 대한 가능성에 더 관심을 기울여 이들을 찾는 연구가 필요하리라 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. 대한피부과학회 간행위원회 : 피부과학, 개정판, 여문각, 서울, 1986, pp.163-183.
2. Rippon, J. W. : Medical Mycology : the pathogenic fungi and the pathogenic actinomycetes, 3rd ed., W.B. Saunders Co, Philadelphia, 1988, pp.1-11, 121-275.
3. Rubell, G. and Talpin, D. : Dermatophytes : their recognition and identification. 2nd ed., University of Miami Press, Coral Gables, 1974, pp.1-118.
4. Elewski, B. E. and Hazen, P. G. : The superficial mycosis and the dermatophytes. J. Am. Acad. Dermatol., 21: 655-673, 1989.
5. 서순봉 : 한국피부사상균성질환의 연구 : 제1보. 대구의학잡지, 2: 1-33, 1959.
6. 서순봉 : 한국피부사상균성질환의 연구 : 제2,3보. 고병간박사 송수기념논총, 4: 1-23, 1960.
7. 이유신, 윤재일, 은희철, 김선훈, 조광현 : 임상피부과학, 초판, 여문각, 서울, 1987, pp.326-334.
8. 김병수, 서순봉 : 백선균의 균학적 및 임상적 관찰. 대피지, 14: 32-334, 1976.
9. 김기홍, 이천열, 김덕하 : 부산지방의 백선증. 대피지, 24: 263-270, 1986.
10. 최종수, 김기홍 : 표재성 피부진균증의 임상적 및 진균학적 연구. 최신의학, 29: 1051-1057.
11. Weitzman I, McGinnis M. R., Padhye A. A. and Ajello, L. : The genus *Arthroderma* and its later synonym *Nannizzia*, Mycotaxon, 25: 505-518, 1986.
12. Beneke, E. S., and Rogers A. L. : Medical Mycology manual with human mycosis monograph. 4th ed., Burgers publishing Co., Minneapolis, 1980 pp.57-99.
13. Ajello, L. and Georg, L. K. : In vitro hair cultures for differentiating between atypical isolates of *Trichophyton mentagrophytes* and *Trichophyton rubrum*. Mycopath. Mycol. Appl. 8: 3-17, 1957.
14. Rode, B. and Hartmann, G. : Introducing mycology by examples. Schering LTD., Hmburg, 1980, pp. 42-81.
15. 박용묘, 최종수, 김기홍 : Potato dextrose agar에서 배양한 수종백선균의 육안적 및 현미경소견. 대피자, 인쇄중, 1991.
16. 김도원, 오수희, 서순봉 : *Microsporum canis*의 만연상태. 대피자, 21: 695-702, 1983.
17. 전재복, 서순봉 : *Microsporum gypseum* 감염증과 그 균학적 성상. 대피자, 18: 369-381, 1980.
18. 김기홍, 서순봉 : *Microsporum gypseum complex*의 교배형과 진균학적 성상. 대피자, 19: 835-846, 1981.
19. Kim, K. H., Suh, S. B., and Chung, S. L. : *Microsporum gypseum* infection in Korea. Proceedings of the 4th Japan-Korea Joint meeting of Dermatology, Kobe, 1985, pp. 307-309.
20. 서순봉, 김상원 : *Trichophyton mentagrophytes*의 완전형과 그 감염증. 대피자, 22: 610-618, 1984.
21. 김영표, 전인기, 김승훈 : *Trichophyton verrucosum*에 의한 두부독창과 역학적 관찰. 대피자, 24: 687-691, 1986.
22. 김현석, 최종수, 김기홍 : *Trichophyton verrucosum*에 의한 두부독창 1예. 대피자, 27

: 73-78, 1989.

23. 오수희, 서순봉, 전재복 : *Trichophhton verrucosum* 감염백선의 임상적, 균학적 및 감염원에 대한 관찰. 제39회 대한피부과학회 추계학술대회 초록, p. 19, 1987.