

# 대한의진균학회

## 제8차 Workshop 초록

● 일 시 : 2010년 11월 20일(토)

● 장 소 : 서울건국대학교병원 대강당

▶ 주제 : 피부사상균의 배양 및 현미경적 소견 ◀



주최 : 대한의진균학회  
대한피부과학회 피부진균연구회

# 대한의진균학회

## 제8차 Workshop 초록

● 일 시 : 2010년 11월 20일(토)

● 장 소 : 서울건국대학교병원 대강당

▶ 주제 : 피부사상균의 배양 및 현미경적 소견 ◀



주최 : 대한의진균학회  
대한피부과학회 피부진균연구회



## 대한익진균학회 제8차 Workshop 진행계획표

시 간	내 용
13 : 00 – 13 : 30	등 록
13 : 30 – 13 : 40	인사말 <span style="float: right;">문기찬 회장 (울산의대)</span>
13 : 40 – 14 : 40	<div style="text-align: right;">좌장 : 유희준 회장 (한양의대)</div> <p>"피부사상균의 동정" 강의  ..... 최중수 교수 (영남의대)</p>
14 : 40 – 15 : 00	Coffee Break
15 : 00 – 17 : 00	<p>피부사상균의 배양 및 현미경적 소견" 실습  – 피부사상균주의 배지와 슬라이드 culture  표본 직접 현미경으로 관찰  ..... 안규중 교수 (건국의대)</p>
17 : 00 –	총 평 <span style="float: right;">노병인 교수 (관동의대)</span>

## Dermatophytes 동정

영남대학교 의과대학 피부과학교실

최 종 수

### 목 적

정확한 진단과 치료:

균종에 따라 임상양상이 다르다

올바른 치료제 선택

감염원, 감염경로, 예방

학문적:

지역 분포

분류학

균종의 변화: 증감, 소멸, 이동

### 방 법

진균 배양

형태관찰 (colony 육안 관찰, 현미경 관찰)

생리학적 검사

교배실험 Mating test

분자생물학적인 방법

### 용 어

Anamorph

Teleomorph

Conidium (conidia)

Spore

Hypha (hyphae) - mycelium (mycelia) - thallus - colony

Pseudohyphae

Mould (mold)

## Taxonomy of fungus

Class	Hyphae	Sexual spore	Asexual spore
<i>Zygomycetes</i>	aseptated	zygospore	Sporangium
<i>Ascomycetes</i>	septated	ascospore	Conidium
<i>Basidiomycetes</i>	septated	basidiospore	Conidium
<i>Deuteromycetes</i>	septated	not found	Conidium

## 진균의 분류

유성생식에 의한 분류:

*Ascomycetes*: 대부분의 병원균

*Zygomycetes*

*Basidiomycetes*: 버섯

유성생식이 발견되지 않는 경우: 인위적 분류:

불완전균류 *Deuteromycetes*

Yeast: 불완전효모

hyphomycetes: 불완전사상균류 (hyphae: web + mykes: fungus)

black yeasts

## Dermatophytes의 분류

*Deuteromycetes*-hyphomycetes

*Ascomycota* - *Pezizomycotina* - *Eurotiomycetes* - *Eurotiomycetidae* - *Onygenales* - *Arthrodermataceae*

## Anamorph (무성세대)

Trichophyton

Microsporum

Epidermophyton

## Teleomorph (유성세대)

Arthroderma

Arthroderma

-

## 숙주에 따른 분류

Anthropophilic

Zoophilic

Geophilic

분류의 변화: 형태적 분류 → 분자생물학적 분류 → multifactorial

*T. rubrum* complex: 여러 아형이 하나로 통합됨.

*T. mentagrophytes* complex: 다른 균종으로 독립해 나감.

*T. mentagrophytes*

*T. interdigitale*, *T. erinacei*, *A. benhamiae*, *A. simii*

## 우리나라에서 확인된 백선균

서순봉 (1976~1995)

<i>T. rubrum</i>	81.7%,	<i>T. mentagrophytes</i>	5.8%,	<i>M. canis</i>	5.7%
<i>E. floccosum</i>	1.0%,	<i>T. verrucosum</i>	0.6%,	<i>M. gypseum</i>	0.2%
<i>M. ferrugineum</i>	0.04%,	<i>T. tonsurans</i>	0.03%,	<i>T. violaceum</i>	

*T. tonsurans* (1995), *A. benhamiae* (2004), *T. erinacei* (2008)

최근

Very common: *T. rubrum*, *T. mentagrophytes* (*T. interdigitale*)

Common : *M. canis*, *M. gypseum*

Rare : *T. tonsurans*, *E. floccosum*, *T. verrucosum*

Very rare : *T. violaceum*, *M. ferrugineum*, *T. schoenleinii*

## Dermatophyte 배양

### 1. 배지의 종류

일반용도

Sabouraud dextrose agar (SDA), Mycosel agar

Potato dextrose agar (PDA): conidiation 촉진

Cornmeal with Tween 80: conidiation 촉진, *T. rubrum*의 붉은 색

Dermatophyte test medium (DTM): phenol red

특수 용도

Christensen urea agar

Trichophyton agar #1 - #7 (Difco)

Takashio medium (Diluted Sabouraud medium): 교배용

PDACT (Potato Dextrose Agar-Corn meal-Tween 80)

1986년 경북의대 서순봉 교수님이 개발

SDA -균은 잘 자라나 동정에 필요한 착색이 나타나지 않음

백선균 동정에 적합하다.

*T. rubrum* -특유의 붉은 색, KOH/증류수 흡수

분색자를 잘 형성

*T. mentagrophytes*의 아형 구분

용모변성 억제

*C. albicans* 후막포자 촉진

## 조성

Potato dextrose agar (Oxoid)	20 g
Corn mel agar (Difco)	20 g
Peptone	4 g
Tween 80	6 ml
증류수	
	1L

## 2. 배지 만들 때의 주의 사항

신선한 재료를 사용한다.

너무 오래 끓이지 않는다.

사면 배지 - 충분한 양을 넣고, 사면을 넓게 확보 (1:2)

김을 충분히 뺀다: 지나친 물기는 contamination의 원인이 된다.

항생제와 cycloheximide: 배지가 충분히 식은 후 (60℃) 첨가한다.

## 3. 배지 보관 방법

1주 이내에 사용한다. 3주가 지나면 폐기한다

마르지 않도록 밀봉하여 4℃에서 보관

## 4. 진균배양을 위한 진균검사물 채취 방법

Aseptic technique을 사용한다.

살아 있는 균이 있는 곳을 선택한다: 환상병소의 가장자리, 조갑 및 모발의 근위부  
많은 양을 채취

## 5. 접종 및 배양

Tube를 2개 이상 사용한다. 또는 접종 면을 3등분하여 사용할 수도 있다.

배지 표면에 넓게 펴 바른다.: 배지 속으로 깊게 묻히거나 접촉이 안된 상태를 피한다.

Aseptic - Alcohol lamp 위에서 모든 과정을 시행한다.

Cycloheximide 넣은 것과 없는 2가지 배지를 사용한다.

25℃와 37℃에서 배양한다.

## 6. False negative (배양이 안되는 경우)

접종한 균이 적을 때

죽은 균, 항진균제 치료 중

접종을 잘못된 경우 배지 접촉 안됨, 뜨거운 칼

나쁜 배지: 오래된 배지, 조성이 잘못, 배지선택 잘못



마개를 꼭 막아 질식

온도가 맞지 않을 때: 고온, 저온

Contamination: 백선균이 자라기 전에 배지 전체를 덮는다.

세균에 오염

#### 7. Contamination을 줄이는 방법

여러 병소에서 동시에 채취하여 배양, 여러 개의 tube에 배양

검사실 환경을 깨끗하게, mite 제거- 나프탈렌

오염된 배지를 사용하지 않는다.

배지를 만들 때 물기를 충분히 말려서 보관

평판배지 보다는 tube를 사용한다.

Cycloheximide, 항생제 등을 첨가한 배지 사용

칼 소독, 병변을 알코올로 소독한 후 가검물을 채취

#### 8. Pathogen과 contaminant의 구분

여러 병소에서 동시에 채취하여 배양

여러 개의 tube에 동시에 배양

시간 간격을 두고 여러 번 배양

반복하여 검출이 되면 pathogen으로 판단한다.

검체를 채취한 부위를 고려한다.

### Dermatophyte 동정

#### 1. Colony의 육안적 관찰

성장속도

표면과 배면의 성상

색깔: 표면, 배면

Topography: flat, raised, heaped

Texture: smooth, fluffy, granular, suede, velvety

Pattern of folding: cerebriform, craterform

#### 2. 현미경적 관찰

균집락의 채취

분생자가 충분히 형성된 곳 (중앙부와 가장자리의 중간)

Hook, Scatch tape

Slide culture

## Hyphae

Septation

Pattern: spiral, raquet, chandelier, nodular body

Pigmentation

Vesicles or swollen cells

Conidium (conidia): asexual reproduction ( $\leftrightarrow$  spore)

Macroconidia: size, number of septum, shape, wall thickness, surface

Microconidia: shape, group, 균사에의 부착 양상

## 3. 생리적 검사


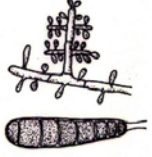
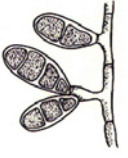
모발천공 검사, Urease test, Growth factor requirement

## 4. 교배시험 Mating test

## Dermatophytes 동정의 일반적인 Key

1. Rough walled macroconidia present ----- *Microsporum*
- 1a. Smooth walled macroconidia present ----- 2
2. Microconidia present ----- *Trichophyton*
- 2a. Microconidia absent, Microconidia in clusters, beaver tail shaped ----- *Epidermophyton*

## Dermatophytes: 3 genus

	Macroconidia	Microconidia	Involved	
<i>Microsporum</i> spp.	<b>numerous</b> <b>spindle-shaped</b> <b>thick walled</b> <b>spiny surface</b>	numerous	skin, hair	
<i>Trichophyton</i> spp.	rare pencil or fusiform thin walled smooth surface	<b>Numerous</b> 균에 따라 특징적	skin, hair nail	
<i>Epidermophyton</i> spp.	<b>numerous</b> <b>boat-shaped</b> <b></b> <b>thick or thin walled</b> <b>smooth surface</b>	<b>not produced</b>	skin, nail	

*T. rubrum*

성장속도: slow 14일

Colony 형태

표면: 솜털모양 (fluffy), white to buff

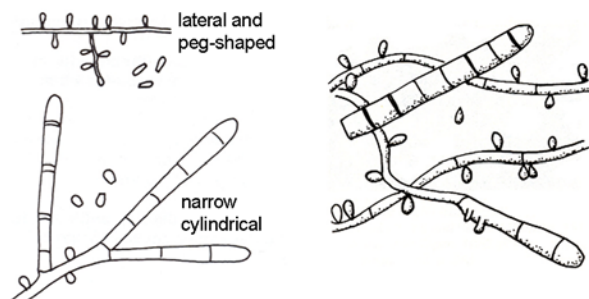
배면: 포도주색 &gt; brown, yellow, no-color

현미경 소견

Microconidia: numerous to rare  
tear-shaped, solitary along hyphae

"전기줄에 참새가 앉은 모양"

Macroconidia: rare, pencil-shaped

*T. mentagrophytes*

성장속도: moderate, 7~10일

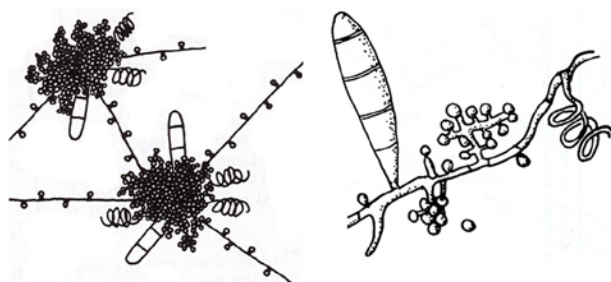
종류

var *mentagrophytes*: zoophilicvar *interdigitale* : anthropophilic

Colony 형태: 매우 다양

zoophilic - 과립형 (granular)

anthropophilic - 음모형 (downy),



분말형 (powdery), 복숭아색형 (persicolor)

Powdery form: Radial or concentric fold

배면: brown > colorless, yellow, red

현미경 소견

Microconidia: very round, clustered

Coiled spiral hyphae

"포도송이와 덩굴"

Macroconidia: 가끔, thin walled

*T. rubrum* vs *T. mentagrophytes*

PDACT

붉은 포도주색

KOH 또는 증류수를 흡수: *T. rubrum*

현미경 소견

*T. mentagrophytes*: coiled hyphae, clustered microconidia

Hair perforation test: *T. mentagrophytes*: 양성

Urease test: *T. mentagrophytes*: 양성

Bacterially contaminated *T. rubrum*

*T. raubischekii*

*T. tonsurans*

성장속도: moderately slow, 12일

Colony 형태

Sulfureum 형: 황색조

Mahogany-red 형: 처음에는 선홍색 반점  
이후 회색 분말, 탁한 붉은 색으로 변한다.

배면: Mahogany-red

현미경 소견

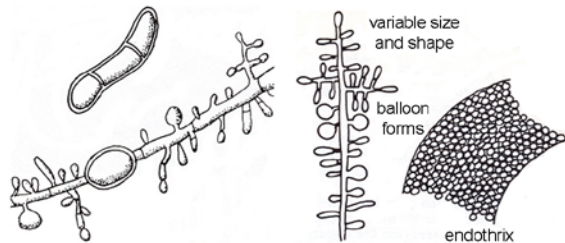
Micronidia: diagnostic

Variable: tear drop, 곤봉, 성냥알, balloon forms

Conidiophore: perpendicular to hyphae

May spiral coils

Physiologic test: thiamine dependent



*T. verrucosum*

성장속도: very slow 21~30일, 37도에서 더 잘 자란다

## Colony 형태

Small, heaped, button-like > flat

Texture: glabrous > downy

White -> gray or yellow

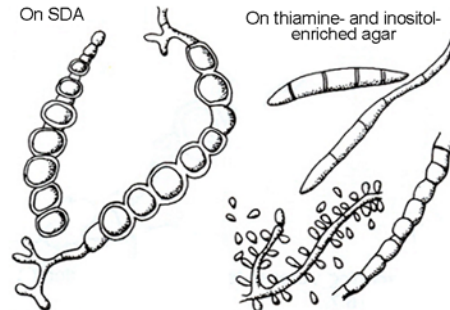
배면: various, 특징없다.

## 현미경 소견

염주양의 후막포자 (chlamydoconidia in chain)

Macroconidia: 쥐꼬리 모양

Physiologic test: Thiamin, inositol 필요

*M. canis*

성장속도: moderate, 6~10일 이내

## Colony 형태

표면: whitish, fluffy, 방사상 주름

가장자리: 균사가 방사선상으로 퍼져나간다.

배면: deep yellow -> yellow brown

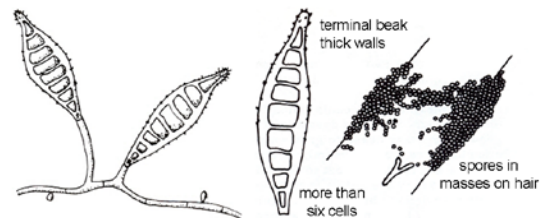
## 현미경 소견

Macroconidia: 풍부하다. 특징적

Long, spindle shaped, rough, thick walled

손잡이 (knob) 같은 끝, 6개 이상의 세포

Microconidia: a few

*M. gypseum*

성장속도: moderately rapid, 6일 이내

## Colony 형태

표면: flat, spreading, powdery to granular

Buff -> tan to cinnamon brown (등황색)

배면: variable

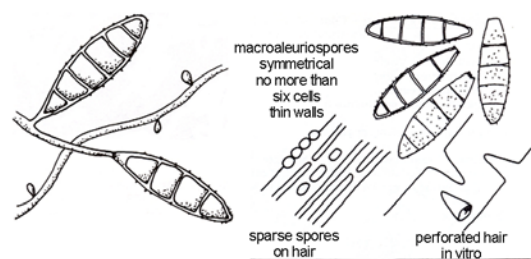
## 현미경 소견

Macroconidia: 매우 풍부, 특징적

Symmetric, rough, thin walled, 6개 이내의 세포

끝부분: rounded <-> pointed *M. canis*

Microconidia: usually



*E. floccosum*

성장속도: moderately slow, 15일 이내

## Colony 형태

표면: brownish yellow to olive gray or khaki

Lumpy and sparse → folded, radial groove, velvety

수주 후 fluffy

배면: orange to brownish, 가끔 yellow border

Pleomorphism이 잘 생긴다.

## 현미경 소견

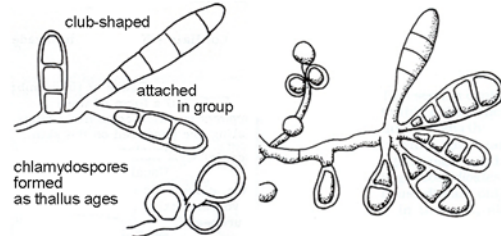
Macroconidia:

배양 초기에 발견된다.

Smooth, thin walled, club shaped, round ends

2-6 세포, single or clusters

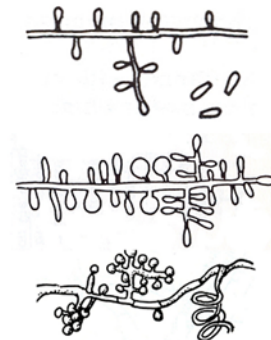
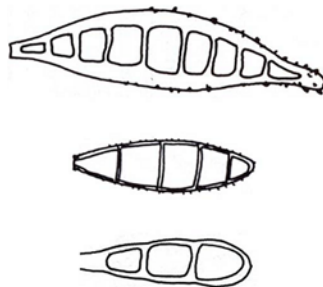
Microconidia: no



## 요 약

## 1. Colony 색깔

포도주색:	<i>T. rubrum</i>
황 금 색:	<i>M. canis</i>
카 키 색:	<i>E. floccosum</i>
신 나 문:	<i>M. gypseum</i>



## 2. 성장 속도

빠르다

*M. gypseum*, *M. canis*

*T. mentagrophytes*

늦다

*E. floccosum*, *T. tonsurans*

매우 늦다

*T. verrucosum*, *T. violaceum*, *M. ferrugineum*, *T. schoenleinii*

*T. concentricum*, *T. yaundei*, *T. soudanense*

## 주의사항

극단적인 단순화 ≠ 실제 상황

이상한 균주; 중요한 균주, 전문가에 문의

중요한 균주는 보관

### 참고문헌

1. 서순봉, 김기홍, 방용준. 의진균학. 대학서림, 서울, 1994
2. 김정애. 피부사상균의 배양, 동정 및 특수 검사. 대한의진균학회 제 1차 workshop 초록집, 1998: 9-29
3. 김기홍. 피부사상균의 육안적 소견 및 현미경 소견, 대한의진균학회 제 3차 workshop. 의진균지 2001;6:179-185
4. 전재복. 백선균의 동정. 대한의진균학회 제 6차 workshop. 의진균지 2005;10:178-185
5. Rebell G, Taplin D. Dermatophytes. Their recognition and identification. University of Miami Press, Coral Gables, Florida, 1970
6. Larone DH. Medically important fungi. A guide to identification. 3rd ed. Washington: ASM, 1995:161-181
7. De Hoog GS, Guarro J, Gené J, Figueras MJ. Atlas of Clinical Fungi, CD-rom ed. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre / Universitat Rovira I Virgili, Utrecht / Reus, 2009
8. Kane J et al. Laboratory handbook of dermatophytes. Star publishing Co, Belmont, California, 1997

## ● 연자 소개 ●

성명 : 최 종 수(崔宗壽)

생년월일 : 1954년 1월 4일

1979년 2월	연세대학교 의과대학 의학과 졸업
1983년 2월	피부과 전문의 취득
1988년 2월	연세대학교 대학원 박사
1990년 9월 ~ 1991년 3월	미국 캘리포니아대학 샌프란시스코분교 피부과 연구원
1997년 8월 ~ 1998년 7월	미국 질병관리예방센터(CDC) 연구원
2008년 9월 ~ 2009년 7월	네덜란드 CBS 연구원
1983년 4월 ~ 현재	영남대학교 의과대학 피부과학교실 교수

## ◆ 관심분야 ◆

의진균학

분자생물학



# MEMO

# MEMO

# MEMO

## Dermatophytes 동정

영남대학교 의과대학 피부과학교실

최 종 수

### 목 적

정확한 진단과 치료:

균종에 따라 임상양상이 다르다

올바른 치료제 선택

감염원, 감염경로, 예방

학문적:

지역 분포

분류학

균종의 변화: 증감, 소멸, 이동

### 방 법

진균 배양

형태관찰 (colony 육안 관찰, 현미경 관찰)

생리학적 검사

교배실험 Mating test

분자생물학적인 방법

### 용 어

Anamorph

Teleomorph

Conidium (conidia)

Spore

Hypha (hyphae) - mycelium (mycelia) - thallus - colony

Pseudohyphae

Mould (mold)

## Taxonomy of fungus

Class	Hyphae	Sexual spore	Asexual spore
<i>Zygomycetes</i>	aseptated	zygospore	Sporangium
<i>Ascomycetes</i>	septated	ascospore	Conidium
<i>Basidiomycetes</i>	septated	basidiospore	Conidium
<i>Deuteromycetes</i>	septated	not found	Conidium

## 진균의 분류

유성생식에 의한 분류:

*Ascomycetes*: 대부분의 병원균

*Zygomycetes*

*Basidiomycetes*: 버섯

유성생식이 발견되지 않는 경우: 인위적 분류:

불완전균류 *Deuteromycetes*

Yeast: 불완전효모

hyphomycetes: 불완전사상균류 (hyphae: web + mykes: fungus)

black yeasts

Dermatophytes의 분류

*Deuteromycetes*-hyphomycetes

*Ascomycota* - *Pezizomycotina* - *Eurotiomycetes* - *Eurotiomycetidae* - *Onygenales* - *Arthrodermataceae*

Anamorph (무성세대)

Teleomorph (유성세대)

*Trichophyton*

*Arthroderma*

*Microsporum*

*Arthroderma*

*Epidermophyton*

-

숙주에 따른 분류

Anthropophilic

Zoophilic

Geophilic

분류의 변화: 형태적 분류 → 분자생물학적 분류 → multifactorial

*T. rubrum* complex: 여러 아형이 하나로 통합됨.

*T. mentagrophytes* complex: 다른 균종으로 독립해 나감.

*T. mentagrophytes*

*T. interdigitale*, *T. erinacei*, *A. benhamiae*, *A. simii*

## 우리나라에서 확인된 백선균

서순봉 (1976~1995)

<i>T. rubrum</i>	81.7%,	<i>T. mentagrophytes</i>	5.8%,	<i>M. canis</i>	5.7%
<i>E. floccosum</i>	1.0%,	<i>T. verrucosum</i>	0.6%,	<i>M. gypseum</i>	0.2%
<i>M. ferrugineum</i>	0.04%,	<i>T. tonsurans</i>	0.03%,	<i>T. violaceum</i>	

*T. tonsurans* (1995), *A. benhamiae* (2004), *T. erinacei* (2008)

최근

Very common: *T. rubrum*, *T. mentagrophytes* (*T. interdigitale*)

Common : *M. canis*, *M. gypseum*

Rare : *T. tonsurans*, *E. floccosum*, *T. verrucosum*

Very rare : *T. violaceum*, *M. ferrugineum*, *T. schoenleinii*

## Dermatophyte 배양

### 1. 배지의 종류

일반용도

Sabouraud dextrose agar (SDA), Mycosel agar

Potato dextrose agar (PDA): conidiation 촉진

Cornmeal with Tween 80: conidiation 촉진, *T. rubrum*의 붉은 색

Dermatophyte test medium (DTM): phenol red

특수 용도

Christensen urea agar

Trichophyton agar #1 - #7 (Difco)

Takashio medium (Diluted Sabouraud medium): 교배용

PDACT (Potato Dextrose Agar-Corn meal-Tween 80)

1986년 경북의대 서순봉 교수님이 개발

SDA -균은 잘 자라나 동정에 필요한 착색이 나타나지 않음

백선균 동정에 적합하다.

*T. rubrum* -특유의 붉은 색, KOH/증류수 흡수

분색자를 잘 형성

*T. mentagrophytes*의 아형 구분

용모변성 억제

*C. albicans* 후막포자 촉진

## 조성

Potato dextrose agar (Oxoid)	20 g
Corn mel agar (Difco)	20 g
Peptone	4 g
Tween 80	6 ml
증류수	
	1L

## 2. 배지 만들 때의 주의 사항

신선한 재료를 사용한다.

너무 오래 끓이지 않는다.

사면 배지 - 충분한 양을 넣고, 사면을 넓게 확보 (1:2)

김을 충분히 뺀다: 지나친 물기는 contamination의 원인이 된다.

항생제와 cycloheximide: 배지가 충분히 식은 후 (60℃) 첨가한다.

## 3. 배지 보관 방법

1주 이내에 사용한다. 3주가 지나면 폐기한다

마르지 않도록 밀봉하여 4℃에서 보관

## 4. 진균배양을 위한 진균검사물 채취 방법

Aseptic technique을 사용한다.

살아 있는 균이 있는 곳을 선택한다: 환상병소의 가장자리, 조갑 및 모발의 근위부  
많은 양을 채취

## 5. 접종 및 배양

Tube를 2개 이상 사용한다. 또는 접종 면을 3등분하여 사용할 수도 있다.

배지 표면에 넓게 펴 바른다.: 배지 속으로 깊게 묻히거나 접촉이 안된 상태를 피한다.

Aseptic - Alcohol lamp 위에서 모든 과정을 시행한다.

Cycloheximide 넣은 것과 없는 2가지 배지를 사용한다.

25℃와 37℃에서 배양한다.

## 6. False negative (배양이 안되는 경우)

접종한 균이 적을 때

죽은 균, 항진균제 치료 중

접종을 잘못된 경우 배지 접촉 안됨, 뜨거운 칼

나쁜 배지: 오래된 배지, 조성이 잘못, 배지선택 잘못

마개를 꼭 막아 질식

온도가 맞지 않을 때: 고온, 저온

Contamination: 백선균이 자라기 전에 배지 전체를 덮는다.

세균에 오염

#### 7. Contamination을 줄이는 방법

여러 병소에서 동시에 채취하여 배양, 여러 개의 tube에 배양

검사실 환경을 깨끗하게, mite 제거- 나프탈렌

오염된 배지를 사용하지 않는다.

배지를 만들 때 물기를 충분히 말려서 보관

평판배지 보다는 tube를 사용한다.

Cycloheximide, 항생제 등을 첨가한 배지 사용

칼 소독, 병변을 알코올로 소독한 후 가검물을 채취

#### 8. Pathogen과 contaminant의 구분

여러 병소에서 동시에 채취하여 배양

여러 개의 tube에 동시에 배양

시간 간격을 두고 여러 번 배양

반복하여 검출이 되면 pathogen으로 판단한다.

검체를 채취한 부위를 고려한다.

### Dermatophyte 동정

#### 1. Colony의 육안적 관찰

성장속도

표면과 배면의 성상

색깔: 표면, 배면

Topography: flat, raised, heaped

Texture: smooth, fluffy, granular, suede, velvety

Pattern of folding: cerebriform, craterform

#### 2. 현미경적 관찰

균집락의 채취

분생자가 충분히 형성된 곳 (중앙부와 가장자리의 중간)

Hook, Scatch tape

Slide culture



## Hyphae

Septation

Pattern: spiral, raquet, chandelier, nodular body

Pigmentation

Vesicles or swollen cells

Conidium (conidia): asexual reproduction ( $\leftrightarrow$  spore)

Macroconidia: size, number of septum, shape, wall thickness, surface

Microconidia: shape, group, 균사에의 부착 양상

## 3. 생리적 검사


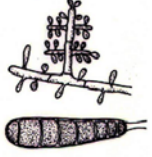
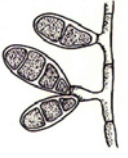
모발천공 검사, Urease test, Growth factor requirement

## 4. 교배시험 Mating test

## Dermatophytes 동정의 일반적인 Key

1. Rough walled macroconidia present ----- *Microsporum*
- 1a. Smooth walled macroconidia present ----- 2
2. Microconidia present ----- *Trichophyton*
- 2a. Microconidia absent, Microconidia in clusters, beaver tail shaped ----- *Epidermophyton*

## Dermatophytes: 3 genus

	Macroconidia	Microconidia	Involved	
<i>Microsporum</i> spp.	<b>numerous</b> <b>spindle-shaped</b> <b>thick walled</b> <b>spiny surface</b>	numerous	skin, hair	
<i>Trichophyton</i> spp.	rare pencil or fusiform thin walled smooth surface	<b>Numerous</b> 균에 따라 특징적	skin, hair nail	
<i>Epidermophyton</i> spp.	<b>numerous</b> <b>boat-shaped</b> <b></b> <b>thick or thin walled</b> <b>smooth surface</b>	<b>not produced</b>	skin, nail	

*T. rubrum*

성장속도: slow 14일

Colony 형태

표면: 솜털모양 (fluffy), white to buff

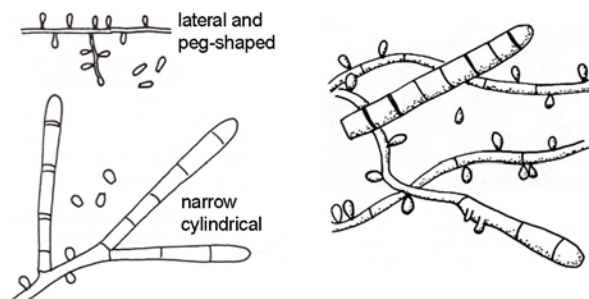
배면: 포도주색 &gt; brown, yellow, no-color

현미경 소견

Microconidia: numerous to rare  
tear-shaped, solitary along hyphae

"전기줄에 참새가 앉은 모양"

Macroconidia: rare, pencil-shaped

*T. mentagrophytes*

성장속도: moderate, 7~10일

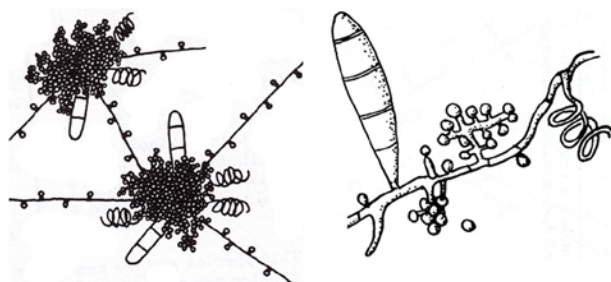
종류

var *mentagrophytes*: zoophilicvar *interdigitale* : anthropophilic

Colony 형태: 매우 다양

zoophilic - 과립형 (granular)

anthropophilic - 음모형 (downy),



분말형 (powdery), 복숭아색형 (persicolor)

Powdery form: Radial or concentric fold

배면: brown > colorless, yellow, red

현미경 소견

Microconidia: very round, clustered

Coiled spiral hyphae

"포도송이와 덩굴"

Macroconidia: 가끔, thin walled

*T. rubrum* vs *T. mentagrophytes*

PDACT

붉은 포도주색

KOH 또는 증류수를 흡수: *T. rubrum*

현미경 소견

*T. mentagrophytes*: coiled hyphae, clustered microconidia

Hair perforation test: *T. mentagrophytes*: 양성

Urease test: *T. mentagrophytes*: 양성

Bacterially contaminated *T. rubrum*

*T. raubischekii*

*T. tonsurans*

성장속도: moderately slow, 12일

Colony 형태

Sulfureum 형: 황색조

Mahogany-red 형: 처음에는 선홍색 반점  
이후 회색 분말, 탁한 붉은 색으로 변한다.

배면: Mahogany-red

현미경 소견

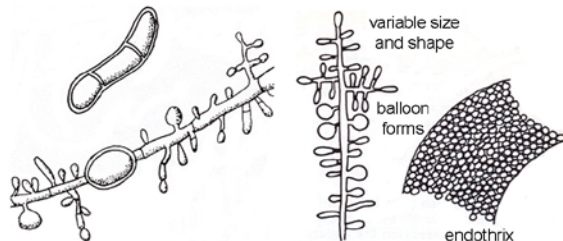
Micronidia: diagnostic

Variable: tear drop, 곤봉, 성냥알, balloon forms

Conidiophore: perpendicular to hyphae

May spiral coils

Physiologic test: thiamine dependent



*T. verrucosum*

성장속도: very slow 21~30일, 37도에서 더 잘 자란다

## Colony 형태

Small, heaped, button-like > flat

Texture: glabrous > downy

White -> gray or yellow

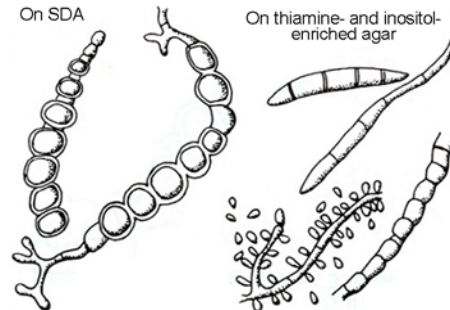
배면: various, 특징없다.

## 현미경 소견

염주양의 후막포자 (chlamydoconidia in chain)

Macroconidia: 쥐꼬리 모양

Physiologic test: Thiamin, inositol 필요

*M. canis*

성장속도: moderate, 6~10일 이내

## Colony 형태

표면: whitish, fluffy, 방사상 주름

가장자리: 균사가 방사선상으로 퍼져나간다.

배면: deep yellow -> yellow brown

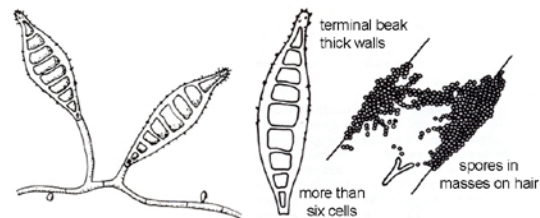
## 현미경 소견

Macroconidia: 풍부하다. 특징적

Long, spindle shaped, rough, thick walled

손잡이 (knob) 같은 끝, 6개 이상의 세포

Microconidia: a few

*M. gypseum*

성장속도: moderately rapid, 6일 이내

## Colony 형태

표면: flat, spreading, powdery to granular

Buff -> tan to cinnamon brown (등황색)

배면: variable

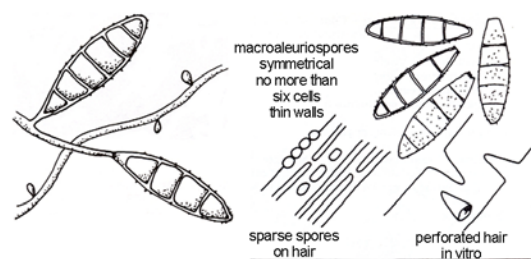
## 현미경 소견

Macroconidia: 매우 풍부, 특징적

Symmetric, rough, thin walled, 6개 이내의 세포

끝부분: rounded <-> pointed *M. canis*

Microconidia: usually



*E. floccosum*

성장속도: moderately slow, 15일 이내

## Colony 형태

표면: brownish yellow to olive gray or khaki

Lumpy and sparse → folded, radial groove, velvety

수주 후 fluffy

배면: orange to brownish, 가끔 yellow border

Pleomorphism이 잘 생긴다.

## 현미경 소견

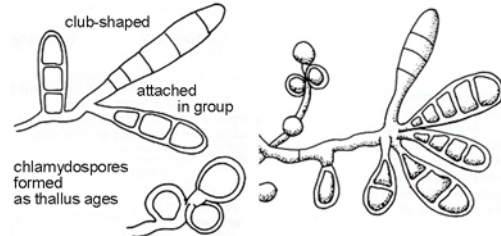
Macroconidia:

배양 초기에 발견된다.

Smooth, thin walled, club shaped, round ends

2-6 세포, single or clusters

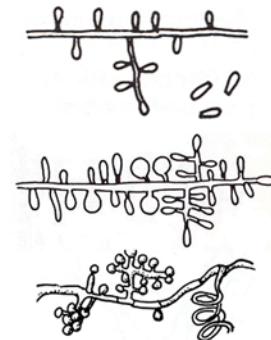
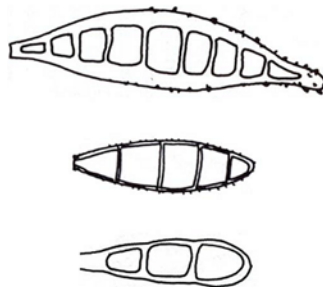
Microconidia: no



## 요 약

## 1. Colony 색깔

포도주색:	<i>T. rubrum</i>
황 금 색:	<i>M. canis</i>
카 키 색:	<i>E. floccosum</i>
신 나 문:	<i>M. gypseum</i>



## 2. 성장 속도

빠르다

*M. gypseum*, *M. canis*

*T. mentagrophytes*

늦다

*E. floccosum*, *T. tonsurans*

매우 늦다

*T. verrucosum*, *T. violaceum*, *M. ferrugineum*, *T. schoenleinii*

*T. concentricum*, *T. yaundei*, *T. soudanense*

## 주의사항

극단적인 단순화 ≠ 실제 상황

이상한 균주; 중요한 균주, 전문가에 문의

중요한 균주는 보관

### 참고문헌

1. 서순봉, 김기홍, 방용준. 의진균학. 대학서림, 서울, 1994
2. 김정애. 피부사상균의 배양, 동정 및 특수 검사. 대한의진균학회 제 1차 workshop 초록집, 1998: 9-29
3. 김기홍. 피부사상균의 육안적 소견 및 현미경 소견, 대한의진균학회 제 3차 workshop. 의진균지 2001;6:179-185
4. 전재복. 백선균의 동정. 대한의진균학회 제 6차 workshop. 의진균지 2005;10:178-185
5. Rebell G, Taplin D. Dermatophytes. Their recognition and identification. University of Miami Press, Coral Gables, Florida, 1970
6. Larone DH. Medically important fungi. A guide to identification. 3rd ed. Washington: ASM, 1995:161-181
7. De Hoog GS, Guarro J, Gené J, Figueras MJ. Atlas of Clinical Fungi, CD-rom ed. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre / Universitat Rovira I Virgili, Utrecht / Reus, 2009
8. Kane J et al. Laboratory handbook of dermatophytes. Star publishing Co, Belmont, California, 1997

## ● 연자 소개 ●

성명 : 최 종 수(崔宗壽)

생년월일 : 1954년 1월 4일

1979년 2월	연세대학교 의과대학 의학과 졸업
1983년 2월	피부과 전문의 취득
1988년 2월	연세대학교 대학원 박사
1990년 9월 ~ 1991년 3월	미국 캘리포니아대학 샌프란시스코분교 피부과 연구원
1997년 8월 ~ 1998년 7월	미국 질병관리예방센터(CDC) 연구원
2008년 9월 ~ 2009년 7월	네덜란드 CBS 연구원
1983년 4월 ~ 현재	영남대학교 의과대학 피부과학교실 교수

## ◆ 관심분야 ◆

의진균학

분자생물학