

# 대전 대덕구 출토 16세기 출토복식유물에 서식하는 곰팡이에 관한 연구

-강절 부인 한산이씨, 충주박씨와 송문창 복식유물을 중심으로-

이 상 준\* · 백 영 미\*\* · 이 건\*\*\* · 차 미 선\*\*\*\* · 권 영 숙\*\*\*\*\*  
부산대학교 자연과학대학 미생물학과 교수\* · 부산대학교 한국전통복식연구소 연구원\*\*  
부산대학교 자연과학대학 미생물학과 강사\*\*\* · 부산대학교 환경문제연구소 연구원\*\*\*\*  
부산대학교 생활환경대학 의류학과 교수\*\*\*\*\*

## A Study on the Fungi for the Excavated Clothes of the 16C, at Dae-Duk Ku in Dae-jun

- Focus on the Excavated Clothes of Kang Jeol's wife Hansan Lee and Chungjoo Park,  
and Song Munchang -

Sang-Jun Lee\* · Young-Mee Back\*\* · Gun Lee\*\*\* · Mi-Sun Cha\*\*\*\* ·  
Young-Suk Kwon\*\*\*\*\*

Professor, Dept. of Microbiology, Pusan National University\*  
Researcher, Korean Traditional Costume Research Institute\*\*  
Instructor, Dept. of Microbiology, Pusan National University\*\*\*  
Researcher, The Institute of Environmental Studies\*\*\*\*  
Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Pusan National University\*\*\*\*\*  
(2002. 1. 7 투고)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to isolate and identify fungi found in excavated clothes dating on the 16th century. As a result of microscoping with LPCB staining, seven isolated strains were classified- *Acremonium strictum*, *Acremonium kiliense*, *Fonsecaea* sp., *Candida* sp., *Trichoderma* sp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp.. In the process of isolation and identification of fungi by the sort of textile, more fungi were found in cotton, cotton batt and silk than in ramie and hemp, suggesting that hemp has antibacterial characteristics due to the presence of lignin. In the Comparison washed samples with unwashed ones, there were more kinds of fungi in washed samples. In the cellulase activity test, *Acremonium kiliense* had the highest level cellulase activity, suggesting that *Acremonium kiliense* has an important influence on damage of textiles.

Key words : fungi(곰팡이), excavated clothes(출토복식), damage of textiles(섬유손상),  
antibacterial characteristics(항균성)

## I. 서론

현존 복식 유물의 대부분은 조선시대 회곽 묘제의 특수환경에 의해 유물이 썩지 않고 출토되는 출토유물과 사찰을 중심으로 불복장 형태로 시주, 헌납되었던 불복장 유물, 그리고 간혹 집안에서 전해 내려온 전세유물들이 대부분이다. 이 가운데 출토복식은 출토직후 세척과 보수, 손질과정에서 일차적으로 유물의 훼손을 받기 쉬우며 이차적으로는 유물의 보관환경에 따라 섬유질을 구성하고 있는 유기질 물질이 쉽게 위화되거나 약화되어져서 오랜 시일이 경과된 후에는 돌이킬 수 없는 상태로 되어버리기 쉽다.

유물의 보관환경에 따른 훼손은 유물 수장고 내에 서식하는 곰팡이와 세균 등의 미생물이나 충해에 의한 훼손과 각종 전시환경이나 보관 방법 등의 소홀함에 기인된 훼손이 있다. 이중에서도 미생물과 충해에 의한 훼손은 섬유류 유물의 대부분이 견직물, 면직물, 마직물 등의 천연소재로 되어있어 이들의 구성성분이 되는 셀룰로오스나 단백질 등의 유기질 물질이 이들 미생물과 곤충들의 영양원이 되어 잠식되거나 이들이 분비하는 cellulase에 의해 섬유소로 분해되기 때문에 발생된다<sup>1)</sup>. 때문에 복식 유물의 보존환경은 미생물이나 충해로부터의 손상을 받지 않는 환경여건을 만들어 주는 것이 우선 가장 중요하며 이들 유물에 서식하는 곰팡이의 종류를 파악하고 그 특성을 검색하여 곰팡이의 증식을 최대로 억제시키므로써 유물의 피해를 최소화하는 방안이 필요하다.

본 연구는 섬유류 유물의 보존환경에 있어 생물학적 피해를 최소화하는 과학적 기초를 제공하고 자 대전 대덕구 용호동에서 출토된 진주강씨 강절(1542-미상)의 부인인 한산이씨와 충주박씨 복식유물 32점과 대전 대덕구 송촌동에서 출토된 은진송씨 송문창(1554~1693)의 복식유물 파편 13점을 대상으로 출토복식에 서식하는 곰팡이의 종류와 특성을 알아보기 위한 것이다.

연구의 주안점은 출토유물에 보이는 곰팡이의 종류와 특성을 고찰하고 유물의 재질에 따른 서식

곰팡이의 균종을 분류 동정하여 유물의 재질특성과 곰팡이의 활성화와의 관련성을 알아보고자 하였다. 또한 세척한 유물과 미세척 유물간의 곰팡이의 분리동정결과로써 현재까지 출토복식이라는 특수성으로 인해 무조건 세척과정을 거쳐야 하는 것이 바람직한가에 대해 의문을 제기하며 아울러 출토복식유물에 서식하는 곰팡이들의 cellulase분해능 등을 고찰하여 어떤 곰팡이가 어느 재질에 보다 더 활성화하는가에 대해서도 알아보았다.

## II. 연구 방법

### 1. 분리용 시료 및 채취방법

유물의 세척은 계면활성제를 사용하여 습식세척하였으며 1998년 3월 28일~4월 15일 사이에 1차 세척을 행한 후, 자연습도와 실온상태에서 고찰한 뒤 1998년 5월 1일에 미생물실험을 위한 시료채취를 행하였다.

Table 1에서와 같이 세척한 시료로는 한산이씨 유물 20점과 충주박씨 유물 12점, 그리고 은진송씨 유물 9점으로 모두 41점이다. 세척하지 않은 시료는 세척이 불가능한 유물을 따로 밀봉하여 보관한 것 중 솜으로 된 은진송씨 유물 4점을 대상으로 채취하였다. 시료 채취방법은 멸균된 면봉으로 유물의 부위에 무작위로 5~6회 접촉시켜 시료를 채취한 뒤, malt extract agar에 도말하여 25℃ 배양기에서 5~6일간 배양하였다. 생성된 집락을 분리용 배지에서 순수분리하여 보관하였다.

### 2. 분리 곰팡이의 분류 및 동정

분리한 곰팡이를 slide culture 하고 25℃에서 배양하여, 곰팡이가 slide 표면이나 cover glass 쪽에 잘 발달되면 조심스럽게 cover glass를 제거하고 lactophenol cotton blue(LPCB, Table 2)를 한 방울 떨어뜨린 다른 slide위에 놓았다. 또 original slide의 agar block을 제거하고, slide 위에 LPCB

<Table 1> List of the washed samples and non-washed samples

Classification Textiles	Washed samples (41piece)			Unwashed sample (4piece)
	Lee	Park	Song	Song
Silk	· 누비저고리		· 홉옷 파편 · 겹옷 파편	
Cotton	· 무명홀저고리 · 자색무명저고리 · 무명솜바지 · 무명솜장의 3점 · 버선 · 지요	· 무명접속저고리 · 무명홀속곳 2점 · 무명솜바지 · 무명솜치마 · 저고리조각 · 솜토시 · 솜버선 · 대립금	· 누비 파편 · 솜옷 파편	
Ramie	· 모시홀저고리 · 모시홀치마 2점		· 홉옷 파편	
Hemp	· 삼베홀저고리 · 삼베홀바지 · 삼베홀장의			
flax	· 장의		· 단령	
Cotton batt	· 누비저고리 · 무명솜치마 · 소립금	· 무명솜저고리 · 솜장의 · 소립금	· 솜조각 3편	· 솜조각 4편
Sedge	· 돛자리			
Total	20piece	12piece	9piece	4piece

한 방울 떨어뜨리고 새로운 cover glass를 덮었다. 준비된 표본을 mounting fluid나 nail polish로 사면을 봉한 후 현미경 하에서 균사 성장 및 색깔, 분생자병의 형태 및 색깔, 격벽의 유무 등을 기초로 형태적 특징을 관찰하였다<sup>4)</sup>.

<Table 2> Composition of lactophenol cotton blue (LPCB)

Lactic acid	20ml
Phenol crystals	20g
(or phenol, concentrated)	20ml)
Glycerol(or Glycerine)	40ml
Distilled water	20ml
Cotton blue	0.05g
(or 1% aqueous solution)	2ml)

### 3. 섬유소 분해능 측정

#### 1) 조효소액 조제

Cellulase생성을 위한 배지의 조성은  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.2%,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0.14%, Urea 0.03%,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.03%,  $\text{CaCl}_2$  0.03%,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  5.0ppm,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  1.4ppm,  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  1.56ppm,  $\text{CoCl}_2$  2.0ppm, 셀룰로오스 1.0%, Proteose peptone 0.75% 였다. 각 곰팡이의 포자 현탁액을 0.5ml취해서 배지 100ml에 접종하고 25℃에서 120rpm으로 8일간 진탕배양한 배양액을 4℃에서 5000rpm으로 20분간 원심분리하여 그 상등액을 조효소액으로 하였다.

#### 2) Filter paper (F.P.)의 분해 활성 측정

0.05M Na-citrate buffer(pH 4.8) 1ml을 시험관에 넣고 조효소액 0.5ml을 첨가해서 Whatman

No.1 filter paper를 1cm×6cm 크기로 자른 strip(50 mg)을 시계태엽 모양으로 해서 넣고 10초 동안 흔들어서 50℃에서 1시간 반응시켰다. 반응 후 DNS(Dini- tosalicylic acid)시약을 3ml 첨가해서 반응을 정지시키고 끓는 물에 5분간 처리한 후 냉각수로 식혀 20ml의 증류수를 첨가해서 생성된 환원당의 양을 540nm에서 흡광도로 측정하였다<sup>5)</sup>.

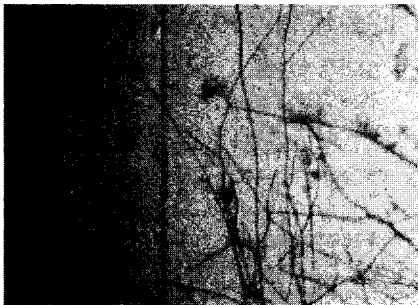
### 3) Carboxymethyl cellulose (CMC)의 분해활성 측정

기질 CMC를 2%로 되게 0.05M Na-citrate buffer (pH 4.8)에 녹여서 0.5ml 취하고 여기에 효소를 0.5 ml가해 50℃에서 30분간 반응시켰다. 반응 후 DNS 시약을 3ml 첨가해서 반응을 정지시키고 끓는 물에서 5분간 처리한 후 냉각수로 식힌 다음 20ml의 증류수를 첨가해서 생성된 환원당의 양을 540nm에서 흡광도로 측정하였다<sup>6)</sup>.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 곰팡이의 분류 및 동정

출토 복식 유물에서 채취한 시료는 세 차례의 순수분리 과정을 거쳐 상이한 특성을 나타내는 곰팡이들을 순수 분리하였다. 순수 분리된 곰팡이를 LPCB로 염색하여, 현미경 하에서 균사의 성장 및 색깔, 분생자병의 형태, 분생자의 형태 및 색깔, 격벽의 유무 등을 기초로 형태적 특징을 관찰하였다(Fig.1).



1



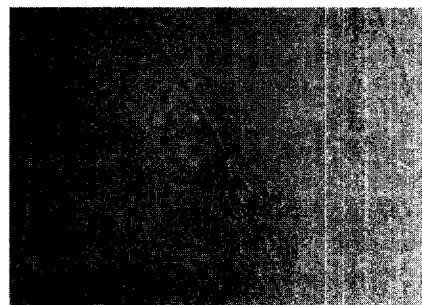
2



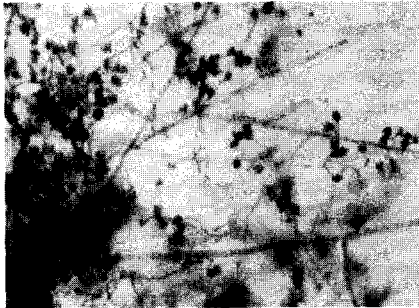
3



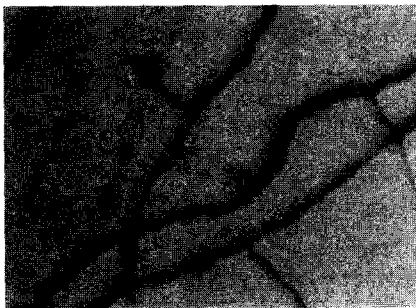
4



5



6



7

1. *Acremonium strictum* (×100)
2. *Candida* sp.(×100)
3. *Cladosporium* spp.(×400)
4. *Fonsecaea* sp.(×400)
5. *Penicillium* spp. (×400)
6. *Trichoderma* sp.(×200)
7. *Acremonium kiliense* (×400)

<Fig. 1> Microscope photographs of isolated fungi from the excavated clothes

이를 바탕으로 곰팡이들을 분류한 결과는 Table 3과 같이 *Acremonium strictum*, *Acremonium kiliense*, *Fonsecaea* sp., *Candida* sp., *Trichoderma* sp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp. 등 총 7종의 곰팡이가 검출되었다. 이 중 *Trichoderma* sp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp. 등은 섬유류 문화재에 주로 서식하면서 피해를 주는 균으로 알려져 있다<sup>9,18)</sup>. 또한 섬유류 문화재의 훼손미생물의 현황에 대한 보고<sup>18)</sup>에서 조사한 곰팡이 종과 거의 유사한 결과를 나타내었다. Table 4는 분리 동정된 곰팡이의 일반적인 성질과 병원성을 나타낸 표이며 주로 공기 중에 부생하는 균들과 토양균들이다. 이 중에는 비 병원성균도 있으나 대부분의 곰팡이들이 병원성을 가지고 있으므로 가능한 빠른 시일 내에 훈증소독을 행하며 보존처리과정도 짧게 하는 것이 바람직하다고 본다.

## 2. 재질별 곰팡이의 분리

유물의 재질별 곰팡이의 분리 동정 결과는 Table 5와 같다. Table 5에 의하면 한산이씨의 경우는 무명에서 3종, 솜에서 2종의 곰팡이가 검출되었고 모시와 삼베, 견에서는 각각 한 종류의 곰팡이가 검출되었다. 또 은진송씨 유물의 경우는 솜옷에서 4종, 무명과 견에서 3종, 모시에서 2종, 삼베에서 1종의 곰팡이가 검출되었다. 전체적으로 볼 때 곰팡이의 종류가 가장 많이 검출된 것은 솜옷이나 면직물이며 그 다음이 견, 모시, 삼베의 순으로 나타났다. 이 같은 결과는 섬유의 구성성분과 섬유

<Table 3> Morphological characterization of isolated strains

Characterization No.	Hyphae	Colonial color	Identification
1	+	white	<i>Acremonium strictum</i>
2	+	white	<i>Candida</i> sp.
3	+	greenish dark	<i>Cladosporium</i> spp.
4	+	dark green	<i>Fonsecaea</i> sp.
5	+	bluish green	<i>Penicillium</i> spp.
6	+	white	<i>Trichoderma</i> sp.
7	+	gray	<i>Acremonium kiliense</i>

<Table 4> General and pathogenic characteristics of fungi

Characteristics Fungi	General	Pathogenic
<i>Acremonium strictum</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 토양 도처에 존재하는 토양균류</li> <li>· 식물 잎과 뿌리 부근에서 발견</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체의 여러 부위를 감염시킴</li> <li>· 각막염, 손톱 감염</li> <li>· 마두라균증(mycetomas)을 일으키는 원인균</li> </ul>
<i>Candida</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 탄화수소 분해능 있음</li> <li>· 정상균총으로 인체나 동물의 점막질이나 표피에 서식한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인체의 면역성이 떨어졌을 때 병원균으로 작용</li> <li>· 심장내막염의 원인균</li> </ul>
<i>Cladosporium</i> spp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 부생하는 오염균으로 도처에 분포</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비 병원성</li> </ul>
<i>Fonsecaea</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인체나 동물의 표피에 존재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 피하 조직 손상을 유발</li> <li>· 때때로 노출 부위의 조직을 손상</li> <li>· 임상적 증상은 색소효모균증을 일으키는 원인균</li> </ul>
<i>Penicillium</i> spp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 따뜻한 토양에서 우점종</li> <li>· 다른 균류보다 깊은 토양의 식물뿌리 부근에 존재</li> <li>· 분생자는 공기 중에 많이 존재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원인 모를 다양한 질병에서 발견</li> <li>· 각막염, 호흡기 질병, 귀 외부의 병 유발</li> <li>· 비노기 감염, 심장내막염, 급성 백혈병을 가진 환자에게서 발견</li> </ul>
<i>Trichoderma</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 토양에서 발견 됨</li> <li>· 어두운 곳에서 쉽게 서식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비 병원성</li> </ul>
<i>Acremonium kiliense</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 토양 도처에 존재하는 토양균류</li> <li>· alkaline proteinase 생성</li> <li>· amylase 생성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체의 여러 부위를 감염시킴</li> <li>· 각막염, 손톱 감염</li> <li>· 마두라균증(mycetomas)을 일으키는 원인균</li> </ul>

의 구조, 즉 결정화도 및 흡수율 등이 곰팡이의 활성화와 깊은 관계를 가지고 있기 때문에 사료된다. 섬유 성분에서 곰팡이의 활성화는 견이나 모와 같은 단백질섬유와 셀룰로오스 섬유간에는 곰팡이의 특성에 따라 차이가 있다. 같은 셀룰로오스 섬유 중에서도 결정화도가 높은 모시나 삼베는 곰팡이의 증수가 극히 적는데 비해 무명이나 솜은 곰팡이의 증수가 많이 나타났다. 마섬유의 항균성에 대하여는 이미 알려져 있는 사실로써<sup>1-3)</sup> 이는 삼베의 섬유분자와 분자사이의 결합체로써 존재하는 리그닌이 항균성물질이라고 보는 견해가 일반적이다. 리그닌은 면이나 모시에는 거의 없으며 삼베에 다량 함유되어 있고 삼베의 섬유내부까지 고농도로 잔류하고 있어서 제거가 곤란하며 제거되었을 경우 강도저하가 일어난다.<sup>7)</sup> 리그닌은 그 자체의 성질이 균이 침투하기 어려운 보호막의 역할을 하기도 하지만 이 리그닌 속에는 리그닌 생성의 기저가 되는 항균성인 페놀성 물질이 있어 이것이 섬유소분해효소의 활성을 억제하는 항균성 역할을 하는 것이라 생각된다.

한편 정상균총으로 인체나 동물의 점막질이나 표피에 서식하면서 탄화수소분해능을 가진 *Candida* sp.는 한산이씨의 견직물유물에서만 보이고 다른 유물에서는 보이지 않았다. 견직물에는 주로 단백질분해효소를 강력하게 생성하는 *Aspergillus* sp.와 *Penicillium* sp. 등이 서식하는 것으로 알려져 있는데<sup>20)</sup> 본 연구에서는 *Aspergillus* sp.는 검출되지 않았고 *Penicillium* sp., *Fonsecaea* sp., *Acremonium kiliense* 및 *Candida* sp. 등이 검출되었다.

### 3. 세탁여부에 따른 곰팡이의 분리

Table 6은 은진송씨 유물 중에 솜으로 된 직물편을 대상으로 세척한 것과 미세척한 것 간의 곰팡이의 동정결과를 비교한 표이다. 세척된 유물과 미세척된 유물간의 비교에서는 미세척된 유물 보다 세척한 유물에서 *Trichoderma* sp. 가 더 검출되었다. 이는 세척된 유물이 음건을 위해 외부에 노출되어 있었기 때문에 여겨진다. 물론 금번 연구에

<Table 5> Existence of the isolated and identified fungi for each textiles

Fungi	Silk		Cotton			Ramie		Hemp	Cotton batt		
	Lee	Song	Lee	Park	Song	Lee	Song	Lee	Lee	Park	Song
<i>Acremonium strictum</i>	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-
<i>Candida</i> sp.	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium</i> spp.	-	-	○	○	○	-	-	-	○	-	-
<i>Fonsecaea</i> sp.	-	○	○	○	○	-	○	-	-	○	○
<i>Penicillium</i> spp.	-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○
<i>Trichoderma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
<i>Acremonium kiliense</i>	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

서의 세척, 미세척유물 간의 곰팡이의 분리동정 결과는 솜조각 서너편을 대상으로 한 국부적인 연구 결과이므로 향후 다양한 재질의 유물을 대상으로 세척조건에 따른 연구가 계속되어야 할 부분이라 여겨진다. 그러나 유물을 현장에서 다루는 입장에서 볼 때 세척을 하지 않고 그대로 음건시켜서 보관된 옷들에 대한 외관적인 평가가 비교적 양호했던 점을 감안 할 때, 급변 연구결과에서 그 타당성을 어느 정도 입증하는 결과가 아닌가 생각된다. 따라서 부득이한 경우를 제외하고는 침수에 의한 오염제거보다는 부분적인 가습으로 유물의 형태를 갖추게 하면서 함께 오염을 부분적으로 제거한 후 빠른 시간 내에 완전건조를 시켜서 멸균한 뒤 유물의 보호환경을 갖추어 보관하는 방법에 대한 모색이 필요하다고 본다.<표 7>

<Table 6> Isolation and identification of fungi for washed and unwashed cotton batt of En-Jin Song's remains

Fungi	Washing	Washed (3piece)	Unwashed (4piece)
<i>Acremonium strictum</i>	-	-	-
<i>Candida</i> sp.	-	-	-
<i>Cladosporium</i> spp.	-	-	-
<i>Fonsecaea</i> sp.	○	○	○
<i>Penicillium</i> spp.	○	○	○
<i>Trichoderma</i> sp.	○	-	-
<i>Acremonium kiliense</i>	○	○	○

4. 분리 곰팡이의 섬유소 분해 활성

섬유류 유물에 있어서 섬유소 분해는 유물손상

에 직접적인 영향을 미치므로 분리 곰팡이균주들의 섬유소 분해활성을 측정하므로써 유물 손상에 미치는 곰팡이 특성에 대해 조사한 결과는 Table 7과 같다. *Acremonium kiliense*은 F.P cellulase 활성 및 CMC cellulase 활성 모두 높았고, *Acremonium strictum*의 경우 F.P cellulase 활성은 우수하나 CMC cellulase 활성은 낮았다. 반면 *Penicillium* spp.의 경우 CMC cellulase의 활성이 F.P cellulase의 활성에 비해 높았다. 이것으로부터 *Acremonium strictum*는 F.P 성분의 셀룰로오스의 분해에 관여하며, *Penicillium* spp.의 경우 CMC 셀룰로오스의 분해에 관여할 것으로 생각된다. *Candida* sp., *Fonsecaea* sp. 등은 cellulase의 활성이 비교적 낮게 나타났다. 이를 통해 *Acremonium kiliense*가 셀룰로오스를 주성분으로 하는 면직물의 손상에 가장 큰 영향을 미친다고 보며, *Fonsecaea* sp.의 경우 출현 빈도는 높으나 cellulase 활성이 낮아 셀룰로오스 성분 직물의 손상에는 그다지 영향을 미치지 않을 것으로 사료된다.

곰팡이에 의한 섬유소 분해능력을 측정된 보고<sup>1)</sup>에 의하면 *Aspergillus*가 16종 *Arthrotrrys*가 1종, *Botrytis*가 1종, *Cladosporium*이 2종, *Chaetomium*이 1종 *Fusarium*이 12종, *Penocillium*이 15종, *Trichoderma*가 3종 등 도합 75종에 이른다고 한다. 본 연구에서도 *Penicillium* sp.를 비롯하여 *Cladosperium*, *Trichoderma* 등이 섬유소 분해능을 나타내었으며 위 보고에서는 분리되지 않는 토양균인 *Acremonium killiense*의 섬유소 분해능이 우수하였다.

&lt;Table 7&gt; Cellulase activity of isolated strains

Strain	Cellulolytic activities	
	F.P cellulase (mg/0.5ml/hr)	C.M.C cellulase (mg/0.5ml/30min)
<i>Acremonium strictum</i>	0.106	0.125
<i>Candida</i> sp.	0.072	0.233
<i>Cladosporium</i> spp.	0.095	0.140
<i>Fonsecaea</i> sp.	0.088	0.111
<i>Penicillium</i> spp.	0.067	0.618
<i>Trichoderma</i> sp.	0.096	0.242
<i>Acremonium kiliense</i>	0.275	1.298

#### IV. 결 론

16세기 후반의 것으로 추정되는 조선시대 복식으로 대전 대덕구 용호동에서 출토된 진주강씨 강절의 부인인 한산이씨, 충주박씨의 복식유물과 대전 대덕구 송촌동에서 출토된 은진송씨 복식유물을 대상으로 출토 복식에서 서식하는 곰팡이에 대해 조사한 결과, *Acremonium strictum*, *Acremonium kiliense*, *Fonsecaea* sp., *Candida* sp., *Trichoderma* sp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp. 등 7종이 검출되었다. 그 중 *Acremonium kiliense*와 *Fonsecaea* sp.가 가장 많이 검출되었고, *Candida* sp., *Trichoderma* sp.와 *Acremonium strictum* 등의 검출율은 매우 낮았다.

직물별로 분리된 곰팡이를 비교하면, 면직물에서 가장 많은 종의 곰팡이가 분리되었고, 다음으로 견직물, 모시, 삼베의 순이었다. *Fonsecaea* sp., *Acremonium kiliense*는 거의 모든 직물에서 나타났으며, *Candida* sp.의 경우는 동물성 섬유인 견에서만 검출되었고, *Trichoderma* sp.의 경우에는 솜에서만 검출되었다. 그리고 모시와 삼베에서는 *Fonsecaea* sp., *Acremonium kiliense* 외에는 거의 검출되지 않았다.

세척한 시료와 미세척한 시료간의 분리된 곰팡이 종을 비교하면 미세척한 시료가 세척한 시료에 비해 곰팡이의 종류가 적게 나타났다.

분리 곰팡이의 cellulase의 활성 측정 결과는 *Acremonium kiliense*가 가장 높았고, *Candida* sp.,

*Fonsecaea* sp. 등은 cellulase의 활성이 비교적 낮게 나타났다.

따라서 본 연구에 사용된 출토복식 중 셀룰로오스 성분을 가지는 식물성 소재의 손상에 가장 크게 영향을 미치는 곰팡이는 *Acremonium kiliense*로써 가장 많이 검출되었으며 cellulase 활성도도 높게 나타났다.

#### 참고문헌

- 1) 함옥상, 김효은 (1979). 사상균에 의한 식물성섬유의 손상도에 관한 연구. 가정학회지, 17(1), p. 8.
- 2) 홍지명, 유효선 (1997). 한산모시의 역학적 특성 및 태에 관한 연구(제1보). 한국섬유공학회, 21(8), p. 59.
- 3) 배상경 (1984). 대마섬유의 방매성에 관한 연구. 대한가정학회지, 22(1).
- 4) Davise H. Larone (1995). *Medical important fungi*. American Society for Microbiology 1995.
- 5) M. Mandels, R. Andreotti, and C. Roche (1976). *Biotechnol Bioeng Symp.* 6, pp. 21-23.
- 6) T. M. Wood, J. Biochem (1968). 109, 207.
- 7) 염색가공사전 (1999). 일본학술진흥회 섬유고분자기능가공 120 위원회 편, 조창서점, p. 6.
- 8) 안희균 (1983). 지류 섬유질유물의 과학적 보존. 고문화, 22, pp.89-97
- 9) 민경희, 안희균 (1981). 지류 및 섬유질 문화재의 미생물에 관한 연구. 문화재, 14, 문화재관리국. pp. 131-141.
- 10) 민휴홍 등 (1968). 문화재의 과학적 보존관리에 관한 조사연구, 과기처, p. 5.
- 11) 이태녕 등 (1972). 문화재의 과학적 보존에 관한 연



- 구(1), 과기처, p. 37.
- 12) 문화재의 손상요인과 과학적 보존 (1982), 월간문화재 12월호, 월간문화재사, p113.
  - 13) 한영구, 유덕환, (1970). 면사제품에 번식하는 미생물에 대한 방매제의 항균효과에 관한 연구, 경북공업연구소보, 4, 29
  - 14) Sachiko FURUTA (1973). Soiling of Clothing with Fungi(Part 1) Fungus on Fiber and How to Remove Them. *Journal of Home Economics*, 24(3), p.29
  - 15) Borr De Long & Trephehorn (1981). *An introduction to the study of insect(5th edition)*, Sanders college Publishing.
  - 16) UNESCO (1968). *The Conservation of Cultural Property*, Paris, UNESCO.
  - 17) 안춘순, 조한국, 김정완 (1996). 화성 구포리 출토복식의 섬유질 물질 분석에 관한 소고. 복식 14.
  - 18) 민경희 (1984). 섬유질 문화재의 미생물에 의한 훼손. 보존과학연구, 5, 문화재관리국.
  - 19) K. Nisizawa, J. Fermet (1974) *Technol.*
  - 20) 홍정민 (1993). 견섬유에 번식하는 *Aspergillus fumigatus* 와 *Penicillium citrinum*에 대한 방미제의 항균효과. 대한가정학회지, 31(2), p. 213