

綿絲製品에 繁殖하는 微生物에 關한 研究

韓 榮 求

慶尙北道 工業研究所

Studies on The Molds Affecting To The Cotton Textiles.

Young-Ku Han

Gyeong-Bug Do Industrial Research Institute

(Received Oct. 30, 1970)

Summary

Nowadays, the damages caused by molds in cotton textile goods becomes influential.

In our country, however, the relations between cotton goods and molds are not investigated and studied in detail. Two hundred and fifty seven kind of mold's samples were collected in ninety places through the whole country. The molds samples are mainly gathered according to each regions and seasons from molded cotton textiles. Out of this samples, we isolated six hundred and seventy two strains of molds and the results of isolation are following.

1. The distributed molds were *Aspergillus sp.*, *Rhizopus sp.*, *Penicillium sp.*, etc. among them *Aspergillus sp.* were most widely distributed, and next were *Rhizopus sp.*, *Penicillium sp.* etc.
2. The distribution of *Aspergillus sp.* abounded peculiarly in the dry season, while *Rhizopus sp.* in the rainy season.
3. The C.M.C, decomposing enzymes forming activity on molds were greatly concerned with intensity damage of cotton textile goods.
4. The formation of C.M.C. decomposing enzyme was only influenced by physiology of each strains.
5. Regarding to the growth.
 - a. The molds which were saprophyting on the cotton textile goods were indicated vigorous growing.
 - b. Among isolated six hundred and seventy two strains, there were above a hundred strains which produced pigment and nearly half of them fifty nine strains were *Aspergillus sp.*
6. Twenty one strains in isolated six hundred and seventy two strains were indentified which can heavily damage upon cotton textile. As a results of indentification of the selected strains, the following species was obtained, *Aspergillus sydowi*, *wentii*, *niger*, *luchuensis*, *flavus*, *fumigatus*, *nidulans*, *Penicillium frequentans*, *roqueforti*, *chrysogenum*, *albicans*, *Rhizopus oligosporus*, *delemar*, *Mucor rouxii*, *mucedo*, *Neurospora sitophila*, *Monilia variabilis*, *fructigena*, *Cladsporium hurbarum* and *Aspergillus spp.* *Mucor spp.*

I. 緒 言

오늘날 世界各國의 産業은 많은 發展은 거듭하고 우리 나라에서도 工產品質이 急進的으로 向上되어 其數量 또한 急增하여 相當量이 輸出되고 있는 現實이다. 이와같이 急進的인 發達로 因하여 只今은 二次的인 問題 即 製品의 包裝과 貯藏過程에서 또는 溫濕度等 環境條件이 다른 異地域으로의 輸送과 輸出時에 생기는 變質과 腐蝕等이며 이를 解決하기 爲하여 先進外國에서는 많은 研究⁽¹⁻³⁾가 이루어졌으며 그 中에서도 纖維分野의 研究가 가장 活潑한 것으로 生覺된다. 纖維製品은 種類에 따라 各已 特異한 防黴劑로 處理加工⁽⁴⁻¹⁷⁾하여 品位維持에 努力하고 또한 生産品을 微生物에 對한 安全度 即 耐黴生物性을 測定檢査하는 方法⁽¹⁸⁻²²⁾도 確立되어 있고 그 가운데서도 特히 木材製品과 植物性 纖維製品인 綿纖維加工品이 絲狀菌類⁽²³⁻²⁴⁾에 對해 많은 被害를 입고 있다는 것과 이에 對한 防黴研究⁽²⁵⁻³²⁾도 많이 되어있다.

그러나 우리 나라에서도 많은量的의 綿纖維製品이 生産되어 國內 消費는 勿論 外國에까지 輸出되고 있으나 夏期의 高溫多濕한 環境에서 微生物에 依한 被害를 防止할 아무런 研究가 없어 이 關係調查 研究가 時急하다고 生覺되어 本 研究를 試圖하게 된 것이며 特히 纖維製品中 綿製品의 變質에 關與하는 絲狀菌類의 地域別 時期別의 分布와 그 中 重要한 菌株의 種類를 究明코자 하였다. 그 方法으로는 여러가지 纖維製品中 微生物에 依한 影響을 잘 받는 Cellulose性 綿製品은 調查對象으로 하였으며 여기에 關與하는 微生物 가운데서 낮은 溫度에서 잘 生育增殖하는 絲狀菌類를 擇하였다. 이는 日本等地에서도 絲狀菌類를 綿纖維의 對象菌으로 取扱하고 있음을 參考로 한 것이며 全國 各地域別과 時期別로 採取한 菌源試料로부터 菌의 分離와 分離된 菌에 對하여 必要하다고 생각되는 여러가지 生理를 調查하여 最終的으로 有害성이 크다고 認定되는 菌株을 選別하여 同定하였기에 그 結果를 報告하는 바입니다.

II. 實驗方法和 結果 및 考察

1. 菌源試料의 採取方法

菌源試料 採取의 時期와 地域은 本 研究調查에 있어서 가장 重要한 要因의 하나가 됨으로 다음과 같이 選定하였다. 即 時期는 大體로 微生物의 增殖이나 生育에 미치는 溫度와 濕도를 考慮하여 氣溫과 濕도가 그다지 높지 않고 比較的 乾燥한 春

秋期와 夏節의 降雨期로 나누었으며 地域은 地域的인 特殊菌株의 分布를 考慮해서 全國을 四個區로 나누었다. 即 綿製品의 主要 生産地인 大邱와 서울地域 또한 消費量이 많은 光州와 釜山地域等 都合 四個地域으로 나누고 各 地域마다 製品에 二次的인 汚損으로 菌의 分布에 影響을 미치지 않는 綿製品 生産工場과 加工工場을 爲主로 또한 製品을 比較的 長期間에 걸쳐 貯藏하는 都賣商의 貯藏倉庫를 對象으로 하여 菌源試料를 採取하였다.

1) 採取方法

菌源試料의 採取는 選定된 場所에서 綿絲製品이나 敗綿絲等에서 이미 絲狀菌이 繁殖한 것을 選定 또는 製品 積載物中 周圍環境과 比較的 接觸이 적다고 認定되는 內部的 部分을 擇하여 殺菌된 가위와 핀셋트로서 가로 세로 約 5cm 크기로 切取하여 殺菌된 容器에 넣어서 運搬하였다.

表 1. 菌源採取地域別 時期에 따른 場所의 數

時期別	地域區	場所 區分	場所數	採取日字
乾	서울	綿製品檢査所	3個所	1968. 5. 23
		紡織物工場	5 "	
		市場倉庫	3 "	
	光州	織物工場	3 "	1968. 6. 20
		綿絲製品工場	4 "	
		綿絲加工工場	4 "	
期	大邱	紡織物工場	5 "	1968. 4. 1
		綿製品敗品蒐集所	1 "	
		染色工場	3 "	
	釜山	紡織物工場	5 "	1968. 6. 27
		衣服製造工場	1 "	
		市場倉庫	13 "	
濕	서울	紡織物工場	8 "	1968. 8. 2
		綿製品工場	1 "	
		市場倉庫	10 "	
	光州	紡織物工場	3 "	1968. 9. 19
		綿絲製品工場	4 "	
		綿絲加工工場	1 "	
大邱	紡織工場	5 "	1968. 9. 5	
	染色工場	1 "		
	被服製造工場	1 "		
釜山	紡織工場	4 "	1968. 9. 10	
	被服製造工場	1 "		
	市場倉庫	8 "		

總計 96個所 乾期 50 濕期 46

2) 採取結果

菌源試料의 時期別 採取地域은 서울, 光州, 大邱, 釜山 等地로써 다음의 表1과 같고 試料 採取數는 다음 表2와 같다.

表 2. 各時期別 및 地域別 菌源試料 採取數

時期別	地域別	採取場所區分	試料採取數	計
乾	서울	綿製品檢査所	16點	49點
		紡織物工場	30 "	
		市場倉庫	3 "	
	光州	織物工場	12 "	24 "
		綿絲製品工場	8 "	
		綿絲加工工場	4 "	
大邱	紡織物工場	21 "	36 "	
	綿絲製品散品蒐集所	6 "		
	染色工場	9 "		
釜山	紡織工場	18 "	34 "	
	被服製造工場	3 "		
	市場倉庫	13 "		
濕	서울	紡織工場	14 "	28 "
		綿絲品檢査所	4 "	
		市場倉庫	10 "	
	光州	紡織工場	16 "	25 "
		綿絲製品工場	7 "	
		綿絲加工工場	2 "	
大邱	紡織工場	22 "	25 "	
	染色工場	3 "		
釜山	紡織工場	26 "	36 "	
被服製造工場	2 "			
市場倉庫	8 "			

總計 257點 乾期 143點 濕期 114點

2) 考察

本 研究調査는 綿絲製品에 附着하여 增殖하는 絲狀菌類를 對象으로 한것인만큼 特히 年中濕度를 參酌하여 가장 濕度가 높은 濕期(장마철)에 試料를 採取하는 것이 理想的이라고 生覺됨으로 1968年度 各 地域의 降雨狀況을 調査하여 降雨期가 거이 끝날時期를 擇하여 試料를 採取하였으며 그 方法도 어떠한 選擇된 場所에서 多數의 試料를 採取하지 아니하고 可及的 그 數를 줄여서 여러場所에서 고루 採取하였다. 이것은 한 場所가 어떠한 要因으로 因하여 特定한 種類의 絲狀菌에 依해서 極度로 汚染되었을때 그 同一場所에서 假令 많은 數

의 試料를 取했다고 하여도 別 意義가 없을 것이 더 또 採取場所도 各 場所마다 고루分散시켜 地域別의 分布 絲狀菌類의 傾向을 考慮하였다. 이 點 各 事項에 留意하여 各 地域區에서 다시 採取場所를 選定하고 乾濕期마다 一個地域에서 平均 10餘 個所씩 擇하여 試料를 採取한結果 總 菌源試料 257點 中 乾期에 143點과 濕期에 114點 이었다. 여기서 取한 試料에서 菌을 分離한다면 本 研究調査 目的에 別로 不足함이 없을 것으로 생각된다.

2. 絲狀菌의 分離方法 및 結果

前述한 바와 같이 各 地域區 및 時期別로 採取한 菌源試料는 研究室에 到着直時로 다음과 같이 絲狀菌을 各 各 分離하였다.

1) 分離培地 및 分離方法

本 研究에서 使用한 分離用培地는 Difco社製 Malt Extract에 Agar 3% (Final PH4.6)를 加하여 使用하였다. 分離方法은 Malt Extract Agar의 Plat上에 採取하여온 試料를 附着시켜 適當時間後 試料를 除去하고 30°C에서 2~5日間 培養하여 나타나는 Mold의 Colony를 다시 同一한 Plot에 劃線하여 純粹한 Colony를 取하였으며 各 試料마다 나타나는 各 Colony의 外形上 差異가 있는 것은 全部 分離 採取하였다.

2) 培養方法

위에서 分離한 各 菌株는 亦是 Malt-Extract-Agar Slant에 移殖하여 30°C에서 3~5日間 培養後 5°C에서 保管하여 다음 各 實驗에 供하였다.

3) 結果

各 試料에서 分離된 地域別, 時期別, 菌株는 다음 表 3, 4와 같이 乾期試料에서 392株 濕期試料에서 280株로서 總 672株를 分離하였다.

表 3. 濕期 試料에서 分離된 絲狀菌의 屬別株數

地域區別	屬 別	株數	%	計(株)
서울	<i>Aspergillus</i>	18	27.6	65
	<i>Rhizopus</i>	16	24.6	
	<i>Penicillium</i>	19	29.2	
	<i>Mucor</i>	9	13.8	
	Others	3	4.6	
	光州	<i>Aspergillus</i>	27	
<i>Rhizopus</i>		25	31.2	
<i>Penicillium</i>		15	18.7	
<i>Mucor</i>		8	10.0	
Others		5	6.3	

大邱	<i>Aspergillus</i>	6	10.7	56
	<i>Rhizopus</i>	16	28.6	
	<i>Penicillium</i>	4	7.1	
	<i>Mucor</i>	18	32.1	
	Others	12	21.4	
釜山	<i>Aspergillus</i>	14	17.7	79
	<i>Rhizopus</i>	25	31.6	
	<i>Penicillium</i>	19	24.1	
	<i>Mucor</i>	11	13.9	
	Others	10	12.6	
Total	<i>Aspergillus</i>	65	23.2	280
	<i>Rhizopus</i>	82	29.3	
	<i>Penicillium</i>	57	20.3	
	<i>Mucor</i>	46	16.4	
	Others	30	10.7	

表 4. 乾期試料에서 分離된 絲狀菌의 屬別株數

地域區別	屬 別	株數	%	計(株)
서울	<i>Aspergillus</i>	50	32.7	153
	<i>Rhizopus</i>	43	28.1	
	<i>Penicillium</i>	33	21.6	
	<i>Mucor</i>	15	10.0	
	Others	12	7.8	
光州	<i>Aspergillus</i>	25	37.9	66
	<i>Rhizopus</i>	17	25.7	
	<i>Penicillium</i>	15	22.8	
	<i>Mucor</i>	9	13.6	
	Others	0	0	
大邱	<i>Aspergillus</i>	30	34.1	88
	<i>Rhizopus</i>	19	21.6	
	<i>Penicillium</i>	16	18.2	
	<i>Mucor</i>	12	13.6	
	Others	11	12.5	
釜山	<i>Aspergillus</i>	42	49.4	85
	<i>Rhizopus</i>	22	25.9	
	<i>Penicillium</i>	12	14.1	
	<i>Mucor</i>	5	5.9	
	Others	4	4.7	
Total	<i>Aspergillus</i>	147	37.5	392
	<i>Rhizopus</i>	101	25.8	
	<i>Penicillium</i>	76	19.4	
	<i>Mucor</i>	41	10.5	
	Others	27	6.9	

3) 考察

위와같이 分離된 菌株의 內容을 보면 乾期試料

에서 392株 濕期試料에서 280株 總 672株를 分離하였으며 表3 및 表4에서 보는바와 같이 各 菌屬의 分布는 濕期에는 主로 多濕에서 잘 繁殖하는 *Rhizopus*屬의 分布가 크며 이것은 全地域區에서도 같은 傾向을 이루고 있으며 乾期의 狀態는 比較的 水分이 적은 狀態에서도 잘 繁殖하는 *Aspergillus*屬의 分布도 比較的 많음을 알 수 있다. 이와같이 綿纖維에 繁殖하는 絲狀菌類의 狀態가 濕期에는 *Rhizopus*屬이 또 乾期에는 *Aspergillus*屬의 分布가 가장 크며 그 외에 *Penicillium*屬 亦是 乾濕期에 걸쳐 別差없이 分布되고 있음을 알 수 있었다.

3. 分離絲狀菌의 纖維製品에 미치는 損傷度에 對한 實驗

分離絲狀菌株 總 672株를 使用하여 綿纖維에 미치는 損傷度를 다음과 같이 調査하였다.

1) Cellulase 生成能에 對한 調査結果

本 研究의 對象인 綿纖維는 그 成分이 거의 Glucose의 β -1.4 結合을 하고있는 Poly saccharide 인 만큼 綿纖維의 絲狀菌類에 依해서 일어나는 一次의인 損傷은 絲狀菌이 分泌하는 β -1.4 Glucosidase 即 Cellulase 에 起因된다고 보여지므로 첫째 이들 各菌株의 Cellulase 生成能을 같은 條件下에서 다음과 같이 比較 測定하였다.

A. 菌株의 酵素生成에 있어서의 培地組成 및 調査方法

菌株培養 培地는 Bran 100g에 5% sucrose 溶液 90ml를 加하여 250ml의 三角 Flask에 25g씩 培地를 넣어 15Lb.에서 1時間 加壓殺菌한 後 Malt-Extract-Agar의 斜面培地에서 4~5日間 培養한 菌株의 Spore 或은 菌絲를 接種한 後 30°C에서 5日間 培養하여 酵素源으로 使用하였다.

B. Cellulase의 抽出 및 調製

위 方法으로 培養한 酵素源 1.5g을 取하여 여기에 3.0ml의 증류수를 加하여 均一하게 懸濁한 後 5°C에서 12時間 放置한 後에 濾過하고 이 濾液을 遠心分離하여 그 上澄液을 酵素液으로 使用하였다.

C. Cellulase의 Activity 測定方法

本 研究의 性質上 Cellulase Activity의 測定은 Carboxy-Methyl-Cellulose (以下 C.M.C)의 分解能을 遊離되는 還元糖을 測定하여 比較하였으며 그 方法은

1.0% C.M.C	1.0ml
Mcllvain Buffer	0.8ml(pH 5.4).
Enzyme Solution	0.2ml

이 Reaction Mixture를 40°C에서 2時間 反應시킨 後 그 反應液 1ml를 取하여 Somogyi Method에 依하여 Sample 內의 還元糖을 測定하였으며 Control은 常法에 準하여 取하고 그 Activity를 0.005N-Na₂S₂O₃의 消費量으로 表示하였다.

2) 綿絲의 引張強度에 미치는 絲狀菌의 영향

一般的으로 綿纖維 或은 綿纖維製品의 絲狀菌類에 依한 損傷은 絲狀菌이 分泌하는 Cellulose 分解 酵素에 依한다고 생각됨으로 本 實驗에 있어서는 絲狀菌을 直接 綿纖維에 繁殖시켜 그 引張強度를 다음과 같은 方法으로 測定하였다.

A. 綿纖維의 處理方法

本 實驗에 使用한 綿絲유는 市中에서 販賣되고 있는 國產 40 手의 綿絲이며 이 綿絲의 適當量을 0.5%의 Malt-Extract에 浸漬한 後 過剩의 液을 除去한 後 이를 Filter-paper를 깔아둔 殺菌샤베에 高루 펼친다음 여기에 Malt-Extract-Agar에서 30°C 5日間 培養한 菌株 Spore의 증류수懸濁液을 一定量씩 Spray한 後 30°C에서 3日 乃至 9日間 培養處理하였다.

B. 處理綿絲의 引張強度 測定方法

위와같이 處理한 綿絲는 即時 流水中에서 2時間 洗滌한 後 風乾하여 다시 105°~110°C의 乾燥器에서 恒量까지 乾燥하고 이 處理된 乾燥綿絲를 SHIMAZU Type의 纖維引張強度 測定機(把持距離 20cm)로서 測定하여 그 平均値를 各菌株別로 比較하였다. 이때 引張強度에는 纖維가 가지는 濕度가 크게 影響을 미치므로 乾燥試料가 引張強度 測定途中 濕氣를 吸收하지 못하게 注意하였으며 또 Control區도 試料區와 同一하게 處理하였으나 단지 菌의 Spore 代身 증류수를 同一量 Spray하여 測定하였다.

3) 結果

A) 分離된 菌株의 Cellulase Activity

分離된 菌株의 Cellulase Activity의 測定은 C.M.C를 基質로 하여 遊離되는 還元糖을 測定하여 表示하였으며 그 結果는 다음의 表 5, 6과 같다

表 5. 乾期分離菌株의 C.M.C 分解力 測定結果

0.005N-Na ₂ S ₂ O ₃ 消費 ml 數	菌 屬	光州	釜山
0~0.5	<i>Aspergillus</i>	11	10
	<i>Rhizopus</i>	3	3
	<i>Penicillium</i>	1	5
	<i>Mucor</i>	1	2
	Others	0	2

0.5~1.0	<i>Aspergillus</i>	4	15
	<i>Rhizopus</i>	1	6
	<i>Penicillium</i>	3	12
	<i>Mucor</i>	3	3
	Others	0	0
1.0~1.5	<i>Aspergillus</i>	1	11
	<i>Rhizopus</i>	7	4
	<i>Penicillium</i>	3	4
	<i>Mucor</i>	2	0
	Others	0	1
1.5~2.0	<i>Aspergillus</i>	7	3
	<i>Rhizopus</i>	3	1
	<i>Penicillium</i>	3	1
	<i>Mucor</i>	1	0
	Others	0	1
2.0~2.5	<i>Aspergillus</i>	0	1
	<i>Rhizopus</i>	2	0
	<i>Penicillium</i>	3	0
	<i>Mucor</i>	1	0
	Others	0	0
2.5~3.0	<i>Aspergillus</i>	2	
	<i>Rhizopus</i>	1	
	<i>Penicillium</i>	2	
	<i>Mucor</i>	1	
	Others	0	

表 6. 濕期分離菌株의 C.M.C 分解力 測定結果

0.005N-Na ₂ S ₂ O ₃ 消費 ml 數	菌 屬	서울	光州	大邱	釜山
0~0.5	<i>Aspergillus</i>	3	6	0	0
	<i>Rhizopus</i>	4	1	1	0
	<i>Penicillium</i>	0	1	1	1
	<i>Mucor</i>	4	2	3	0
	Others	2	0	0	0
0.5~1.0	<i>Aspergillus</i>	7	11	0	3
	<i>Rhizopus</i>	3	6	1	8
	<i>Penicillium</i>	12	3	1	4
	<i>Mucor</i>	2	3	2	3
	Others	0	0	0	1
1.0~1.5	<i>Aspergillus</i>	6	4	4	6
	<i>Rhizopus</i>	8	11	6	7
	<i>Penicillium</i>	4	8	2	1
	<i>Mucor</i>	3	2	7	4
	Others	1	4	5	2

1.5~2.0	<i>Aspergillus</i>	2	3	2	4
	<i>Rhizopus</i>	1	6	7	6
	<i>Penicillium</i>	3	3	0	11
	<i>Mucor</i>		1	6	4
	Others		1	6	6
2.0~2.5	<i>Aspergillus</i>		3	0	1
	<i>Rhizopus</i>		1	1	4
	<i>Penicillium</i>		0	0	2
	<i>Mucor</i>		0	0	0
	Others		0	1	1

B) 分離 菌株의 綿絲의 引張強度에 미치는 影響 乾期의 서울 大邱地區에서 分離한 各 菌屬의 處理日數別 引張強度를 보면 다음의 表7과 같다.

表 7. 서울 및 大邱地區 乾期 菌株의 引張強度 度別 分類

引張強度 (gr)	菌 屬	서울 地區 培養日數		大邱 地區 培養日數		
		3日 後	6日 後	3日 後	6日 後	9日 後
300~350	<i>Aspergillus</i>		1	1	4	0
	<i>Rhizopus</i>		0	0	3	0
	<i>Penicillium</i>		1	0	4	0
	<i>Mucor</i>		2	0	2	1
	Others		0	0	3	0
350~400	<i>Aspergillus</i>	8	20	3	5	1
	<i>Rhizopus</i>	4	14	0	6	0
	<i>Penicillium</i>	3	13	0	3	1
	<i>Mucor</i>	3	6	0	3	0
	Others	1	5	0	3	0
400~450	<i>Aspergillus</i>	32	17	17	15	10
	<i>Rhizopus</i>	31	18	16	10	4
	<i>Penicillium</i>	22	13	11	8	5
	<i>Mucor</i>	9	5	9	6	4
	Others	9	5	11	5	3
450~500	<i>Aspergillus</i>	9	11	9	6	18
	<i>Rhizopus</i>	8	10	3	0	14
	<i>Penicillium</i>	8	5	5	1	9
	<i>Mucor</i>	3	2	3	1	7
	Others	2	2	0	0	8
500 以上	<i>Aspergillus</i>	1	1			1
	<i>Rhizopus</i>	0	1			1
	<i>Penicillium</i>	0	1			1
	<i>Mucor</i>	0	0			0
	Others	0	0			0

C) Carboxy-Methyl-Cellulose 分解力과 引張強度의 關係

綿纖維의 絲狀菌에 依한 損傷은 Cellulase에 依해 일어나고 있으나 Cellulase 中에서도 特히 綿纖維의 損傷에 크게 作用하는 것이 Cellulose 崩壞作用이라고 할 수 있으며 이 Cellulose 崩壞力의 測定은 아주 高單位의 酵素溶液을 使用했을 때 만이 比較測定이 可能하므로 一般의 絲狀菌의 培養物을 Enzyme 源으로 使用한 때는 特別한 濃縮操作 없이는 測定이 不可能하므로 相對的으로 C.M.C. 分解力을 測定한 것이다. 實地로 綿纖維에 對한 損傷度測定은 綿絲의 引張強度를 測定함이 唯一의 確實性 있는 方法이라 할 수 있겠으나 引張強度測定에 있어서 使用한 綿絲狀態가 均一하여야 하는데 實地로 國內製品은 그 質이 고르지 못하여 그 測定區마다 相當한 數值의 差를 나타냄으로 實際로 이 引張強度를 그대로 損傷度와 結付하는 것은 考慮되어야 한다는 點을 알고 本實驗에서는 綿絲의 引張強度와 C.M.C 分解能과의 關係를 究明하였다.

即 綿絲의 損傷度가 C.M.C 分解能에 比例한다면 구래여 誤差가 큰 引張強度 測定法을 쓰지 않아도 C.M.C 分解能만을 正確히 測定하여 損傷力이 큰 菌株의 選別이 可能하기 때문이다.

그러므로 前述한 同一菌株를 直接 綿絲에 接種시켜 處理한 綿絲의 引張強度를 測定하였고 또 同一菌株를 前述한 方法과 같이 培養後 生成하는 酵素의 C.M.C 分解能力을 測定하여 相互關係를 檢討한 結果 다음 表8과 같다.

表 8. C.M.C 分解力과 綿絲引張強度와의 關係

菌 株 No.	0.005N-Na ₂ S ₂ O ₈ 消費 ml 數	引 張 強 度 (30回平均) (gr)
T-82	2.1	386
T-64	2.0	388
T-53	1.6	364
T-48	1.1	381
T-24	1.6	360
T-79	0.7	457
T-59	0.4	441
T-56	0.6	434

即 表8에서 보는 바와 같이 C.M.C 分解力이 引張強度와는 嚴密한 比例는 되지 않으나 大體로 C.M.C 分解力價가 큰 菌株가 綿絲의 引張強度도 低下시킨다는 結果를 얻었다. 이는 C.M.C 分解力은 正確한 測定이 可能하나 引張強度測定에서는

綿絲狀態의 固體差가 커서 誤差가 크게 생기는 結果라 볼 수 있다. 故로 絲狀菌類의 綿纖維 損傷度 測定은 그 該當菌株의 C.M.C 分解力으로 判定이 可能함을 알았으며 또 이 方法이 더 正確하리라고 믿어진다.

4) 考 察

本 研究에서 分離된 絲狀菌類가 生成하는 C.M.C 分解力의 強弱 및 綿纖維의 引張強度 損傷等은 地域別 時期別로 分離한 各菌株에 있어서 特別한 傾向이 없으며 本 實驗結果 綿纖維의 損傷度比較에 引張強度의 測定을 基準으로 하는 것은 不適當하며 亦是 C.M.C 分解能力을 基準으로 하는 것이 더 意義가 있음을 알게 되었으며 이것은 表7에서 보는 바와 같이 綿絲에 絲狀菌을 接種하여 3日後 6日後 9日等으로 各各 그 絲狀菌을 處理한 綿絲의 引張強度를 보면 相互모순되는 點을 發見할 수 있어 이것 亦是 C.M.C 分解力과 引張強度와의 關係를 나타내고 있는 것이다. 이로서 各 地域區別 時期別絲狀菌의 綿纖維 損傷에 主因이되는 C.M.C 分解酵素의 性質上 特別 重要한 Optimal pH와 Optimal temperature를 *Penicillium* 屬菌 一株와 *Rhizopus* 屬菌 一株를 選定하여 測定하였던 바 菌株間에 약간의 差異가 있었으며 Optimal pH는 3.5~4.0인 酸性에 位置하고 있었으며 Optimal temperature는 40°C와 50°C로 約 10°C의 差가 있음을 알게 되었다.

4. 分解菌株의 色素生成에 關하여

綿纖維製品에 있어서 絲狀菌類에 依한 被害中 色素로 因한 被害 即 菌이 繁殖한 結果 生成하는 Cellulase에 依한 纖維의 強度의 損傷外에 菌株가 生成하는 色素에 依하여 着色되고 商品으로서도 價値를 喪失하게되니 이 亦是 重要한 問題라고 보여 짐으로 本 研究에서 分離한 個個의 菌株에 對한 色素生成力을 調査하였다.

1) 培地組成 및 培養條件

元來 絲狀菌類의 色素生成에는 그 培地의 種類 pH 水分含量 溫度等이 影響을 미친다는 것은 잘 알려진 事實이다 本菌株들을 取扱해 본 結果 人工培地에서의 色素生成도가 綿纖維에서의 色素生成도와 같은 傾向을 나타내고 있음을 알았으므로 다음과 같은 人工培地에서 調査하였다.

即 그 培地組成은

Malt-Extract-Broth	3%
Agar	3%

이였으며 위 培地에 對象菌을 接種하여 30°C에서 5日間 培養하여 그 生成色素를 對照하였다.

2) 結 果

人工培地에서의 色素生成의 強弱을 調査한 結果는 表9, 表10과 같으며 總 672株中 104株가 色素를 生成하였으며 色素의 種類를 크게 2個의 系統으로 나누어 보면 黑色系가 54株, 赤色系가 50株였다.

表 9. 色素生成度(地域區別 乾期)

地域區	總株數	色素生成(株)		色素生成內容		
		無	有	屬 別	黑色系	赤色系
서울	153	130	23	<i>Aspergillus</i>	5	4
				<i>Rhizopus</i>	1	3
				<i>Penicillium</i>	0	6
				<i>Mucor</i>	0	2
				Others	0	2
光州	66	46	20	<i>Aspergillus</i>	13	1
				<i>Rhizopus</i>	2	1
				<i>Penicillium</i>	1	0
				<i>Mucor</i>	1	1
				Others	0	0
大邱	88	70	18	<i>Aspergillus</i>	12	0
				<i>Rhizopus</i>	0	2
				<i>Penicillium</i>	0	0
				<i>Mucor</i>	0	3
				Others	0	1
釜山	85	72	13	<i>Aspergillus</i>	6	2
				<i>Rhizopus</i>	1	0
				<i>Penicillium</i>	0	2
				<i>Mucor</i>	1	0
				Others	1	0
總計	392	318	74		44	30

表 10. 色素生成度(地域區別 濕期)

地域區	總株數	色素生成(株)		色素生成內容		
		無	有	屬 別	黑色系	赤色系
서울	65	50	15	<i>Aspergillus</i>	6	3
				<i>Rhizopus</i>	0	0
				<i>Penicillium</i>	0	5
				<i>Mucor</i>	1	0
				Others	0	0

光州	80	76	4	<i>Aspergillus</i>	1	2
				<i>Rhizopus</i>	0	0
				<i>Penicillium</i>	0	1
				<i>Mucor</i>	0	0
				Others	0	0
大邱	56	52	4	<i>Aspergillus</i>	0	2
				<i>Rhizopus</i>	0	1
				<i>Penicillium</i>	0	1
				<i>Mucor</i>	0	0
				Others	0	0
釜山	79	72	7	<i>Aspergillus</i>	2	0
				<i>Rhizopus</i>	0	1
				<i>Penicillium</i>	0	2
				<i>Mucor</i>	0	1
				Others	0	1
總計	280	250	30		10	20

3) 考 察

위 實驗結果와 같이 生成色素를 黑色素系(黑靑系)와 赤色素系(赤褐黃)로 區分, 色素生成菌의 分布를 보면 各地域區別의 差異는 볼 수 없으나 乾期菌株에 비해 濕期區 菌株에서는 色素分泌菌株數가 半數로 떨어짐을 알 수 있었으며 特히 黑色系色素의 分泌는 *Aspergillus* 屬에서 顯著함을 알게 되었다.

5. 分離菌株의 生育度調査

一般的으로 絲狀菌類에는 生長速度에 큰 差가 없는 것으로 알려져 있으나 本研究에 있어서는 絲狀菌의 選別上 生育度を 相對的으로 測定하여 選別因子로 하고자 다음과 같은 方法으로 調査하였다.

1) 培地組成 및 培養方法

使用培地는 Malt-Extract-Agar 였으며 殺菌紗一례에 一定量씩 注入하여 Malt-Extract-Broth-Agar 斜面에서 5日間 培養한 各菌株의 Spore 또는 菌絲

를 紗一례中心部에 一白金耳式 接種하여 30°C 에서 培養하면서 經時的으로 Colony 의 크기를 觀察하였다.

2) 結果 및 考察

菌株生育의 結果에 있어서는 分離한 全菌株가 아주 良好한 生育을 함으로 各菌株別의 差異는 찾아볼 수 없었으며 普通 培地上的 生育度調査는 選別에 큰 意義가 없고 綿纖維에 繁殖하는 絲狀菌類의 生育은 大體的으로 良好함을 알았다.

6. 有害菌株의 選別方法

本研究에서 分離한 絲狀菌類 總 672 株를 얻어 이들이 綿纖維에 미치는 影響을 調査하여 其中 代表的인 有害菌株를 選別코자 하였으며 이 選別에 있어 그 對象이 되는 損傷要因을

첫째, 菌株가 生成하는 Cellulase 에 依한 Cellulose 纖維의 分解로 因한 強度의 低下

둘째, 菌株가 生成하는 色素에 着色되어 外觀上의 品位低下

셋째, 菌의 繁殖力이 強하여 綿纖維에 잘 附着增殖하는 것 등

위 三項目이라고 生覺됨으로 이 세가지 要因에 對하여 前記와 같이 實驗한 結果를 各各 比較하여 代表的인 菌株만을 選定하였다.

1) 選別方法

前記한 바와 같이 綿纖維에 直接 菌을 接種하여 培養한 後 그 引張強度를 測定하였던 바 該菌株의 C.M.C 分解力과 引張強度가 比例되는 結果를 얻었음으로 全菌株를 同一條件下에 培養後 그 菌들이 分泌하는 C.M.C 分解力을 測定 比較하였으며 또 色素生成은 Malt-Extract-Agar 上에서의 結果를 또 生育度亦是 Malt-Extract-Broth-Agar 上에서의 結果를 서로 比較하여 選定하였으며 一次로 比較의 多數의 菌株를 各地域別 時期別區에서 獨自的으로 選定한 後 이들 選定된 菌株를 다시 培養하여 C.M.C 分解力 色素生成度 生育度を 再次

表 11. 地域別 乾期 分離菌株의 選別

地域別	總菌株數	一次選別 菌株數	內 容		二次選別 菌株數	內 容	
			菌 屬 名	菌株數		菌 株 名	菌株數
서울	153	13	<i>Aspergillus</i>	6	4	<i>Aspergillus</i>	1
			<i>Rhizopus</i>	1		<i>Rhizopus</i>	1
			<i>Penicillium</i>	4		<i>Penicillium</i>	1
			<i>Mucor</i>	0		<i>Mucor</i>	0
			Others	2		Others	1

光州	66	20	<i>Aspergillus</i>	6		<i>Aspergillus</i>	2
			<i>Rhizopus</i>	5		<i>Rhizopus</i>	1
			<i>Penicillium</i>	6	5	<i>Penicillium</i>	1
			<i>Mucor</i>	3		<i>Mucor</i>	1
			Others	0		Others	0
大邱	88	20	<i>Aspergillus</i>	8		<i>Aspergillus</i>	1
			<i>Rhizopus</i>	5		<i>Rhizopus</i>	2
			<i>Penicillium</i>	4	5	<i>Penicillium</i>	1
			<i>Mucor</i>	2		<i>Mucor</i>	1
			Others	1		Others	0
釜山	85	22	<i>Aspergillus</i>	12		<i>Aspergillus</i>	1
			<i>Rhizopus</i>	2		<i>Rhizopus</i>	1
			<i>Penicillium</i>	5	6	<i>Penicillium</i>	2
			<i>Mucor</i>	1		<i>Mucor</i>	1
			Others	2		Others	1
合計	392	75	<i>Aspergillus</i>	32		<i>Aspergillus</i>	5
			<i>Rhizopus</i>	13		<i>Rhizopus</i>	5
			<i>Penicillium</i>	19	20	<i>Penicillium</i>	5
			<i>Mucor</i>	6		<i>Mucor</i>	3
			Others	5		Others	2

表 12. 地域別 濕期 分離菌株의 選別

地域別	總菌株數	一次選別 菌株數	內 容		二次選別 菌株數	內 容	
			菌 屬 名	菌株數		菌 屬 名	菌株數
서울	65	14	<i>Aspergillus</i>	4	5	<i>Aspergillus</i>	4
			<i>Rhizopus</i>	5		<i>Rhizopus</i>	0
			<i>Penicillium</i>	4		<i>Penicillium</i>	1
			<i>Mucor</i>	1		<i>Mucor</i>	0
			Others	0		Others	0
光州	80	12	<i>Aspergillus</i>	5	6	<i>Aspergillus</i>	2
			<i>Rhizopus</i>	3		<i>Rhizopus</i>	1
			<i>Penicillium</i>	1		<i>Penicillium</i>	1
			<i>Mucor</i>	1		<i>Mucor</i>	1
			Others	2		Others	1
大邱	56	17	<i>Aspergillus</i>	4	5	<i>Aspergillus</i>	1
			<i>Rhizopus</i>	4		<i>Rhizopus</i>	1
			<i>Penicillium</i>	2		<i>Penicillium</i>	1
			<i>Mucor</i>	2		<i>Mucor</i>	1
			Others	5		Others	1
釜山	79	16	<i>Aspergillus</i>	6	5	<i>Aspergillus</i>	0
			<i>Rhizopus</i>	4		<i>Rhizopus</i>	2
			<i>Penicillium</i>	3		<i>Penicillium</i>	2
			<i>Mucor</i>	0		<i>Mucor</i>	0
			Others	3		Others	1

合計	280	59	<i>Aspergillus</i>	19	21	<i>Aspergillus</i>	7
			<i>Rhizopus</i>	16		<i>Rhizopus</i>	4
			<i>Penicillium</i>	10		<i>Penicillium</i>	5
			<i>Mucor</i>	4		<i>Mucor</i>	2
			Others	10		Others	3

測定하여 最終的으로 세가지 要因이 더 강한 菌株 또 세가지 要因中 한가지라도 越等히 강한 菌株를 選別 對象으로 하였다.

2) 結果

對象 菌株 總 672 株中 一次로 134 株를 選定하고 다시 最終的으로 41 株를 選別하였으며 그 時期別 菌屬別 結果는 다음의 表 11, 12 와 같다.

3) 考察

以上과 같이 選別한 菌株는 表 11 表 12 에서 보는 바와 같이 總 672 菌株中에서 一次로 134 株를 選定하고, 다시 選別하여 最終的으로 41 株의 菌株를 擇하였으며 그 內容은 乾期區에서 20 株 濕期區에서 21 株를 그 屬別內容은 *Aspergillus* 屬이 12 株 *Penicillium* 屬이 10 株 *Rhizopus* 屬이 9 株 *Mucor* 屬이 5 株 其他屬이 5 株로 나타났으며 本研究 最終選別에서는 特히 地域區別 時期別을 勸案하여 各區에서 平均的으로 選定되도록 하였으나 結果的으로 總菌株를 非特異的으로 選定하였다 해도 41 株의 菌이 全部 그대로 選定될 수 있을 程度로 綿纖維의 損傷能力을 가지고 있었다.

7. 選別된 重要菌株의 同定

위에서 選別한 41 菌株를 飯塚⁽⁵³⁻⁶⁰⁾ 小原⁽⁶¹⁾ 宮路⁽⁶²⁾ 金浩植⁽⁶³⁾ Cochran⁽⁶⁴⁾ 等 諸氏⁽⁶⁵⁻⁷⁰⁾의 文獻과 方法을 參照하여 各各 同定하였다.

1) 菌株의 同定法

위 41 株는 그 培養上의 特徵을 보아 同一株라고 認定되는 것이 있었으므로 이 菌株들을 Malt-Extract-Agar, Starch-Glucose-Agar, Potato-Extract-Glucose-Agar 等の 培地에 接種後 30°C에서 培養하여 經時的으로 各菌株의 生育 狀態를 調査하였다.

2) 結果

위에서 選別된 41 株를 上記와 같은 培養 條件에서 調査한 結果 同一한 菌株를 選別 聚合하여 21 株의 서로 相異한 菌株를 얻었으며 各 菌屬別 結果는 다음 表 13 과 같다.

表 13. 最終選別 菌屬別 菌株數

菌 屬 名	菌 株 數
<i>Aspergillus</i>	8
<i>Rhizopus</i>	2
<i>Penicillium</i>	4
<i>Mucor</i>	3
Others	4
計	21

2) 考察

以上과 같이 하여 同定한 21 株의 屬種名은 다음과 같다.

1. *Aspergillus* *sydowi*
2. *Aspergillus* *wentii*
3. *Aspergillus* *niger*
4. *Aspergillus* *lucluensis*
5. *Aspergillus* *flavus*
6. *Aspergillus* *fumigatus*
7. *Aspergillus* *nidulans*
8. *Aspergillus* *spp.*(TR-31)
9. *Rhizopus* *oligosporus*
10. *Rhizopus* *delemar*
11. *Penicillium* *frequentans*
12. *Penicillium* *roqueforti*
13. *Penicillium* *chrysogenum*
14. *Penicillium* *albicans*
15. *Mucor* *rouxii*
16. *Mucor* *mucedo*
17. *Mucor* *spp.*
18. *Neurospora* *sitophila*
19. *Monilia* *variabilis*
20. *Monilia* *fructigena*
21. *Cladosporium* *herbarum*

이 있었으며 完全히 同定된 菌株가 *Aspergillus* 屬이 7 株 *Rhizopus* 屬이 2 株 *Penicillium* 屬이 4 株 *Mucor* 屬이 2 株 其他에서 4 株 總 19 株이 있으며 屬단 同定된 株가 *Aspergillus* 屬 및 *Mucor* 屬에서 各各 1 株式 計 2 株였다.

8. 選定 菌株胞子の 發芽와 濕度와의 關係

綿絲製品이 絲狀菌에 依해서 損傷되는 要因을 다음과 같은 過程으로 生覺할 수 있다.

1. 綿絲製品의 製造工程時 周圍環境에 散在해 있는 各種 絲狀菌類의 胞子나 菌絲片의 物理的 附着
2. 附着된 胞子(主로)의 吸濕發芽
3. 發芽한 胞子の 營養分攝取에 따르는 菌絲體의 伸長
4. 菌絲體 集團에 依한 二次的인 生理作用에서 일어나는 作用等으로

그 一連의 過程을 設定할 수 있다. 여기서 첫째의 綿絲製品 製造過程에서 일어나는 絲狀菌類 Spore의 附着에 있어서는 工程管理을 철저히 한다고 하더라도 製品의 絲狀菌類에 依한 損傷의 保護管理는 spore의 發芽와 菌絲伸長에 對한 管理라고 말할 수 있으므로 本 研究에서는 人工培地에서 菌株를 培養하여 比較的 容易하게 spore를 採取할 수 있는 *Aspergillus* 屬과 *Penicillium* 屬等 12 株를 使用하○ 이들 各 菌株 spore의 發芽와 濕度와

의 關係를 調査하였다.

1) 實驗方法

供試菌株 12 株의 spore 採取는 Malt-Extract-Broth-Agar에서 30°C 5日間培養한 各菌株의 spore를 採取하여 CaCl₂上 1/2 減壓下에서 24時間 乾燥하여 使用하였으며 濕度調節은 E. Merk-Laboratory-Tables 및 Chemical and preparing of constant humidity in an inclosed space method를 使用하여 Physical Hand Book에 記載된 方法에 依한 20°C에서의 定濕度를 維持하였다. 即 殺菌試驗管에 該菌株의 spore를 넣어 定溫器內에서 20°C로 維持하면서 經時的으로 이들 spore를 一百金耳式 取하여 殺菌水에 懸濁하여 顯微鏡下에서 spore 發芽의 有無를 調査하였으며 control로서는 同一 spore를 Malt-Extract-Broth-Liquid-Media에 懸濁 20°C에서의 發芽能을 調査하였다.

2) 結果

本 研究에서 適用한濕度는 相對濕度 92% 86% 80%를 使用하여 20°C에서 12日間 發芽實驗을 하 였으며 그 結果는 表 14와 같다.

表 14. 濕度와 菌株 胞子 發芽와의 關係

日 字 菌 株 名	相對濕度		80%		86%		92%	
	6日後	12日後	6日後	12日後	6日後	12日後	6日後	12日後
<i>Aspergillus sydowi</i>		—		—		—		—
<i>Aspergillus wentii</i>		—		—		—		—
<i>Aspergillus niger</i>		—		—		—		—
<i>Aspergillus luchuensis</i>		—		—		—		—
<i>Aspergillus flavus</i>		—		—		—		—
<i>Aspergillus fumigatus</i>		—		—		—	±	+*
<i>Aspergillus nidulans</i>		—		—		—		—
<i>Aspergillus spp</i> (TR-31)		—		—		—		—
<i>Penicillium-frequentans</i>		—		—		—		—
<i>Penicillium-roqueforti</i>		—		—		—		—
<i>Penicillium-chrysogenum</i>		—		—		—		—
<i>Penicillium-albicans</i>		—		—		—		—

* only few %

即 供試한 12 菌株中 相對濕度 92%에서 12日後 *Aspergillus fumigatus* 株의 胞子が 少數 發芽한 以外 모든 菌株胞子の 發芽는 일어나지 않았으며 Control에 있어서는 36時間後에 全菌의 spore가 100% 發芽하였다.

3) 考 察

위에서와 같이 比較的 낮은 濕度에서도 繁殖할 수 있다고 알려져있는 *Aspergillus* 屬 8 株와

Penicillium 屬 4 株 都合 12 株의 spore를 取하여 그 發芽와 濕度와의 關係를 調査한바 *Aspergillus* 屬의 1 株를 除外하고는 全部 相對濕度 92%에서 相當한 長期間에도 發芽하지 못하였음을 알았으며 spore가 外部로부터 營養分을 供給받지 아니한 狀態에서 自家貯藏物質 만으로 水分을 吸收하여 發芽하기는 困難하다는 것을 알게되었다.

9. 選定菌株 胞子の 發芽에 미치는 營養物質의 影響

實驗(8)에서 보는 바와 같이 選定된 12株의 胞子는 20°C에서 相對濕度 92%인 狀態에서도 spore 自體 單으로는 發芽를 거이 하지 못함을 알았음으로 本 實驗에서는 營養物質의 關係를 調査하였다.

1) 實驗方法

Malt-Extract-Broth 1.0%, Glucose 1.0%의 菌株 培養이 可能한 溶液을 調製하여 여기에 Toyo-filter-paper No.2의 圓形 Paper(直徑 6cm)를 完全히 浸

漬한 後 過剩의 溶液을 除去하고 80°C에서 乾燥한 後 다시 CaCl₂上에서 減壓하여 完全히 乾燥한 後 이 處理乾燥한 Filter-paper 上에 實驗[8]에서와 같은 乾燥胞子를 一白耳式 接種하여 即時 密閉된 定溫器안에 넣어 20°C에서 經時的으로 菌絲의 生成은 肉眼으로 觀察하였다.

2) 結果

위와 같은 方法으로 20°C에서 相對濕度 92%, 86%, 80%의 3區分으로 實驗한 結果는 다음 表 15와 같다.

表 15. 供試菌胞子の 發芽와 營養物質 및 濕度와의 關係

日 字 菌 株 名	相對濕度								
	80%			86%			92%		
	2日	4日	10日	2日	4日	10日	2日	4日	10日
<i>Aspergillus sydowi</i>		-	+	-	+		+		
<i>Aspergillus wentii</i>		-	-	-	±	±	-	±	±
<i>Aspergillus niger</i>	+			+			+		
<i>Aspergillus luchuensis</i>		-	+	-	±	+	-	+	
<i>Aspergillus flavus</i>	-	±	+	-	-	+	-	+	
<i>Aspergillus fumigatus</i>	-	±	+	-	±	+	±	±	+
<i>Aspergillus nidulans</i>		-	+	±	±	+	±	±	+
<i>Aspergillus spp</i> (TR-31)	-	+			+		±	+	
<i>Penicillium frequentans</i>		-	±	-	±	+	-	±	+
<i>Penicillium roqueforti</i>		-	+	-	±	+	-	±	+
<i>Penicillium chrysogenum</i>	-	±	+	-	±	+	-	±	±
<i>Penicillium albicans</i>	-	±	±			-	-		±

+.....完全히 少形의 Colony로 認定되는 것
 ±.....菌絲生育이 겨우 認定되는 것
 -.....菌絲生育이 全然없는 것

3) 考 察

本 實驗結果와 같이 Spore 自體로서는 發芽하지 못하는 濕度와 溫度의 條件에서도 多少의 營養分이 共存할 때에는 Spore가 容易하게 發芽를 하게 된다. 이 原因은 두가지로 說明할 수 있다. 即 한 가지는 Spore 自體內의 貯藏性物質不足 或은 或種 物質의 缺乏으로 發芽不能인 것이 外部로부터의 物質을 導入하여 發芽하게 된 것이며 또 하나는 元來 絲狀菌類의 可攝取性物質은 比較의 高分子의 有機物인만큼 이들 物質은 比較의 강한 吸濕性을 가지는 關係로 空氣中の 少量의 水分도 繼續吸收하여 部分的으로 많은 水分을 含有하게 되고 이 部分에 接觸된 Spore는 많은 水分으로 因하여 發芽가 可能하게 되는 現象일 것이나 本 實驗에서 얻어진 發芽結果는 이들 中の 어느 한 要因에 依한

것인지 或은 兩者의 共同的인 結果로서 이루어진 것인지는 알 수 없다.

그러나 綿纖維製品의 絲狀菌으로 因한 損傷의 主要因은 多濕高溫으로 因한 것 보다는 오히려 製品에 最終的으로 附着되어 있는 絲狀菌에 直接利用이 可能한 吸濕性인 有機物質에 起因한다고 보여지며 이 點은 綿製品의 絲狀菌에 依한 損傷의 保護管理에 特히 留意하여야 할 點일 것으로 思料된다.

Ⅲ. 結 論

現今 植物纖維인 綿纖維製品의 絲狀菌에 依한 被害가 擡頭되고 있는바 아직도 우리 나라에서는 이 綿製品과 絲狀菌과의 關係를 具體的으로 調査

研究한 事實이 全無함으로 이 點을 考慮하여 우리나라의 地域別 및 時期別로 絲狀菌類에 依해 損傷된 綿纖維製品을 全國에서 96 個所 總 257 點을 菌源試料로 採取하여 여기서부터 絲狀菌 672 株를 分離하였으며 이들 菌株의 分布相은 *Aspergillus* 屬의 分布率이 가장 크며 다음이 *Rhizopus* 屬 *Penicillium* 屬의 順이 있으며 乾期에는 *Aspergillus* 屬이 또 降雨期 即 濕期에는 *Rhizopus* 屬의 分布가 特異하게 많음을 알게 되었다. 또 絲狀菌의 綿纖維製品의 強度損傷에는 該當菌株의 C.M.C 分解酵素 生成能이 크게 關與함을 알게 되었으며 이는 綿纖維 損傷 菌株의 調査나 選定에 指針이 될 것으로 믿어지며 各 菌株別로 본 C.M.C 分解酵素 生成에는 一定한 傾向이 없고 어디까지나 菌株個個의 生理에 左右됨을 알 수 있었다. 또 生育面에서는 綿纖維에 附着 增殖하는 菌類는 舉皆가 旺盛한 生育狀態임을 알게 되었고 이들 菌株의 色素生成은 672 株中 不過 100 餘株에서 色素生成을 보았으며 이 中 半數 可量인 59 株가 *Aspergillus* 屬임을 알게 되었다.

또 이들 여러 菌株中에서 綿纖維에 被害를 크게 주는 菌 41 株를 選別하여 同定한 結果 21 株가 同定되고 中 完全히 同定된 것이 19 株 屬만 判定된 것이 2 株이 었으며 그 內容은

Aspergillus sydowi, *Aspergillus wentii*,
Aspergillus niger, *Aspergillus luchuensis*,
Aspergillus flavus, *Aspergillus fumigatus*,
Aspergillus nidulans, *Aspergillus spp*(TR-31),
Rhizopus oligosporus, *Rhizopus delemar*,
Penicillium frequentans, *Penicillium roqueforti*,
Penicillium chrysogenum, *Penicillium albicans*,
Mucor rouxii, *Mucor mucedo*,
Mucor spp, *Neurospora sitophila*,
Monilia variabilis, *Monilia fructigena*,
Cladosporium herbarum,

이 었으며 이로써 우리나라에서의 綿纖維製品에 附着 增殖하여 被害를 주는 主된 絲狀菌의 種과 屬은 判明하게 되었다. 이는 앞으로의 防黴劑 使用에 있어 藥劑選定에 큰 參考가 될 것으로 믿어지며 또 이들 21 株의 菌株中 *Aspergillus* 屬과 *Penicillium* 屬을 相對로 菌株胞子の 發芽性을 調査한바 溫度의 高低에는 影響을 받지 않으나 營養物質에는 크게 影響을 받으므로 綿纖維製品의 加工法採擇에 또한 우리나라 綿纖維 試驗項目인 防黴度試驗의 對象菌株 選定에 參考가 될 것으로 思料된다.

IV. 參 考 文 獻

- 1) 引削治; 加工技術誌 2, 9, 1(1967)
- 2) 岩本博道外; 工技院發研誌 13, 11, 32(1959)
- 3) 岩本博道外; 工技院發研誌 11, 125(1955)
- 4) 引削治; 羊毛 19, 3, 1(1966)
- 5) " ; 纖維製品消費科學會誌 9, 7, 455(1968)
- 6) " ; 家政學離誌 14, 1, 21(1963)
- 7) Gagliare D.D.; Am Dyestuff Rept 51, 49(1962)
- 8) 引削治; 梁色工業 8, 8, 465(1960)
- 9) " ; 岐阜醫紀 8, 34, 64(1961)
- 10) 神野節子; 家政學離誌 11, 165(1960)
- 11) Hausam, W. et al.; Meliland Textiber 39, 429(1958)
- 12) Hausam, W. et al.; Meliland Textiber 40, 658(1959)
- 13) 高本葉子; 家政學離誌 18, 114(1967)
- 14) 引削治; 日本纖維機械學離誌 18, 8, 571(1965)
- 15) " ; 纖維界 6, 1(1962)
- 16) " ; " 7, 1(1962)
- 17) " ; " 8, 31(1962)
- 18) ASTM; D684 D862
- 19) J.I.S; Z-2911
- 20) 引削治; 羊毛 19, 3, 1(1956)
- 21) " ; 生活衛生 1, 4, 45(1960)
- 22) " ; 家政學離誌 14, 3, 41(1963)
- 23) 生明康介外; 纖維工業 1, 157(1925)
- 24) 平田滿穗; 林學 1, 157(1925)
- 25) 西田屹二; 纖維工學 3, 179(1927)
- 26) 岩本博道; 工技院發研誌 15, 27(1958)
- 27) Woff, F.A. et al.; The Fungi II 96(1949)
- 28) 岩本亮一; 國民衛生 13, 898(1936)
- 29) Bonner, J.F.; Mycologia 40, 728(1948)
- 30) Siu, Y. et al.; Microbial Decom. of Cellulose 180(1951)
- 31) 岩本博道外; 工技院發研誌 13, 21(1957)
- 32) 國立工業研究所; 工商品檢査 4, 33, 54(1969)
- 33) E. Merck Laboratory Table 16(1868)
- 34) Chemical & Physical Hand Book
- 35) 岩本博道外; 工技院發研誌 14, 1(1957)
- 36) " ; 工技院發研誌 16, 9(1958)
- 37) " ; 工技院發研誌 18, 49(1959)
- 38) " ; 工技院發研誌 19, 37(1960)
- 39) " ; 工技院發研誌 20, 43(1961)
- 40) Diamond, A.E. et al.; Phytopathol. 33, 1095(1943)

- 41) Braff, R.W. et al.; 37,2(1947)
- 42) Horsfall; Principles of Fungicidal Action
(1956)
- 43) 岩本博道外; 醱酵協會誌 197,1(1961)
- 44) " ; 工技院發研誌 23,11(1963)
- 45) " ; " 24,1(1963)
- 46) " ; " 25,1(1964)
- 47) " ; " 26,47(1964)
- 48) " ; 醱酵協會誌 23,2,28(1965)
- 49) " ; 工技院發研誌 28,19(1965)
- 50) 引削治; 岐阜醫科大學紀要 8,6,3464(1961)
- 51) " ; " 8,6,3476(1961)
- 52) " ; " 8,6,3484(1961)
- 53) 飯塚廣外; 醱酵協會誌 21,3,7-36-40(1963)
- 54) " ; " 21,5,7-41-44(1963)
- 55) " ; " 21,5,7-45-48(1963)
- 56) " ; " 21,9,7-49-52(1963)
- 57) " ; " 22,5,7-61-65(1964)
- 58) " ; " 22,7,7-69-72(1964)
- 59) " ; " 22,9,7-48-53(1964)
- 60) 飯塚廣外; 醱酵協會誌 22,12,7-79-82(1964)
- 61) 小原巖; 微生物學論 (1957)
- 62) 宮路憲路; 應用菌學上下 (1959)
- 63) 金浩植; 醱酵微生物學 郷文社 (1966)
- 64) Cochrane, V.W.; Physiology of Fungi (1958)
- 65) 山本幸雄; 醱酵微生物學 (1954)
- 66) 微生物協會; 微生物 Hand Book 技報堂 (1964)
- 67) 橋本義幸; 酵母學岩波 (1967)
- 68) 岩本博道外; 化學斗 生物 12,4,14(1965)
- 69) 岩本博道外; 工技院發研誌 15,17(1958)
- 70) 岩本博道外; 工業技術 6月號(1965)