

## 電話機에서 分離한 真菌의 分類

유 관 희 · 최 영 희 · 채 희 병

전국대학교 생물학과

## Classification of Fungi Isolated from Telephones

Kwan Hi You, Young Hee Choi and Hee Byung Chai

Department of Biology, Kon Kuk University, Seoul 133, Korea

**Abstract:** During the period of June 15, 1978 to February 28, 1979 fungi were isolated from 101 public and home telephones in 6 different cities and classified. Total 203 isolates were obtained and classified into 8 genera and 6 species, however 44 of the isolates were unidentified. *Penicillium* spp. were frequently found. Forty isolates were derivated from coffee shops, 51 from street public telephones, 35 from stores, 26 from offices and 19 from homes. Also 27 were from Seoul, 30 from Daegu, 46 from Gunsan, 82 from Chunju and 18 from Jaeju. Twenty-seven were isolated in summer and 174 in winter. From the above observations, it is concluded that the transmitters are heavily colonized with various species of fungi and some of them are pathogens. The rates of colonization appeared to be various by locations and seasons.

### 緒 論

空氣는 比較的 乾燥하여 미생물을 위한 營養素등을 包含하지 않기때문에 土壤이나 물과 같이 棲息地를 提供하지 않는다. 直射光線중의 자외선은 殺菌力이 있으며 비, 눈, 우박, 진눈개비 등은 空氣중에서 미생물을 除去한다. 그럼에도 불구하고 대체로 空氣는 적은 數이지만 미생물을 包含하고 있다.

空氣中の 미생물의 研究은 14世紀 Fra-Castoris에서 부터 始作되었으며 最近에 이르기까지 問題視 되고 있다.

細菌에 關한 研究에 의하면 많은 數의 細菌이 空氣中에 存在할 수 있고 物體의 表面에 存在할 수 있는 可能性을 報告하고 있다(Kenny, 1976).

Kruse(1962)는 空氣내에 存在하는 細菌은 呼吸氣道를 통하여 體內에 侵入하게 되는데 이때 細菌과 空氣中の 水分이 結付되어 만들어진 粒子의 크기와 濃度, 個人的 感受性, 呼吸氣道の 形態 및 侵入 부위에 따라서 사람에게 미치는 影響이 다르며 菌이 aerosol 狀態로 空氣中에 存在할 때에 낮은 菌量으로도 높은 感染

率을 보일 수 있음을 報告하였다.

金(1978) 및 李(1978) 등은 서울 地域의 居住空間과 生活環境에 存在하는 微生物의 種類와 出現頻度を 調査하였는 바 細菌은 29種 1931株를 居住空間에서 分離하였고 그 중에는 *Staphylococcus aureus*와 *Bacillus anthracis* 같은 人間에 病原性인 것도 있었으며 真菌은 13種 76株를 分離할 수 있었고 높은 頻도로 分離된 場所는 茶房, 食堂, 官廳, 事務室 등 이었다.

真菌은 地上 10~20km 위의 大流圈에서도 發見된다. 더 낮은 層에서 發見되는 真菌의 種類나 濃度は ground flora에 關係가 있으며 季節, 時間, 氣候 그리고 human activity에 따라 달라진다고 報告된 바 있다(Gregory, 1961).

Nutman 등 (1968)은 *Hemileia vastatrix*의 uredospores는 穀類의 녹병 胞子和 같이 쉽게 空輸되지 않는다는 事實과 커피農場에서의 uredospore가 分散되어지는 事實을 報告했으며, Held와 Studhalter(1914)는 딱다구리와 나무발바리새가 가끔 pycnospor을 傳播한다고 하였다.

近年의 研究에서는 매마른 地表面위에 떨어지는 빗방울도 많은 微生物의 胞子들을 空氣中으로 퍼뜨릴 수

있다는 事實을 보여 주었다(Hirst, 1961, Hirst and Stedman, 1962).

電話機의 送話機는 많은 사람이 利用하므로 많은 眞菌 或은 眞菌의 胞子들이 存在할 수 있고 이들이 病原性인 種일 때는 電話機는 질병의 媒介體의 役割을 하여 公衆保健을 위협할 수도 있을 것으로 생각된다.

저자는 이러한 危險性에 關하여 檢討하기 위하여, 서울, 대구, 군산, 충주, 제주의 5個市에서 茶房, 商店, 學校, 事務室, 家庭, 公衆電話 등의 電話機를 對象으로 하여 그것에 分布하고 있는 眞菌의 種類를 調查하였다.

### 實驗材料 및 方法

#### 實驗材料

##### 1) 檢體採集場所 및 方法

1978年 1月 15日부터 1979年 2月 28日 사이에 서울, 대구, 군산, 충주, 제주 地域의 家庭, 茶房, 學校, 事

務室, 商店 등에 있는 電話機와 公衆電話機등 101 場所의 檢體를 採集對象으로 하였다.

採集方法은 試驗管에 넣어 멸균한 綿棒으로 電話機의 송화기를 문질러 採取하였다.

#### 2) 實驗材料

멸균중류수로 1,000倍로 稀釋한 檢體를 dilution method로 P.D.A. 培地에 28°C로 3일간 平板培養하여 表面에 發育된 菌을 實驗材料로 使用하였다.

#### 實驗方法

##### 1) 使用培地

- ① Potato edxtrose agar (P.D.A)
- ② Czapeck's Dox agar.
- ③ Malt extract agar.

##### 2) 實驗方法

사레 위에 培養된 眞菌은 chloramphenicol이 添加된 P.D.A. 斜面培地에 one colony isolation 方法으로 分離하여 3~7일간 28°C의 培養器에서 培養한 후 이 菌을 Czapeck's agar plate와 malt extract agar plate에

Table I. Distribution of fungi on transmitters in different places.

Strains	Places	Coffee shop	Public telephone	Store	School	Office	Home	Total	%
<i>Penicillium</i> spp.		24	28	18	8	10	15	103	51
<i>Aspergillus</i> spp.		4	2	—	2	1	—	9	4
<i>A. fumigatus</i>		—	5	2	4	3	—	14	7
<i>A. ochraceus</i>		1	—	—	—	—	—	1	0.5
<i>A. versicolor</i>		1	—	—	3	1	—	4	2
<i>A. nidulans</i>		1	—	—	—	1	1	3	2
<i>A. flavus</i>		—	—	—	1	1	—	2	—
<i>Neurospora</i> spp.		—	—	1	3	—	—	4	2
<i>Alternaria</i> spp.		1	4	—	1	2	—	8	4
<i>Chaetomium</i> sp.		—	—	—	—	1	—	1	0.5
<i>Perithecium</i> sp.		1	—	—	—	—	—	1	0.5
<i>Torula</i> sp.		—	—	1	—	—	—	1	0.5
<i>Trichoderma</i> spp.		1	—	—	—	1	—	2	1
Unknown		7	12	12	6	4	3	44	22
Total		40	51	35	32	26	19	203	—
Number of samples		18	21	22	18	13	9	101	—
Average		2.2	2.4	1.6	1.8	2.0	2.0	—	—
%		18	20	18	15	17	17	—	100

Coffee shop: downtown, outskirts, country.  
Store: restaurant, toy shop, cosmetics shop.  
Office: company.

Public telephone: tea-room, street, station front.  
School: grade school, middle School, high school, college.  
Home: family.

各各 接種하여 25°C와 30°C에서 培養하여 육안으로 發育狀態, 색깔의 變化 등을 觀察하였고, slide culture 에서는 현미경(40×, 100×, 600×, 1000×)으로 各 菌의 sterigmata, Conidial head, conidia, vesicle, conidiophore 및 sclerotia 등의 形態의 크기 및 색깔의 形成 여부를 觀察하여 *Aspergillus*속은 Raper와 Fennell (1965)의 方法을 利用하여, *Penicillium*속은 Raper와 Thom(1949)의 方法을 利用하여, Imperfect fungi는

Barnett와 Hunter(1972)의 方法을 使用하여 同定하였다.

結 果

서울, 대구, 군산, 충주, 제주 등 5個市에 있는 茶房, 商店, 學校, 事務所, 家庭 公衆電話 등 총 101個 所의 送話機에서는 Table I과 같이 203株의 眞菌이 分

Table II: Distribution of fungi on transmitters in different cities.

Strain	Area	Seoul	Dae Gu	Gun San	Chung Ju	Jae Ju	Total	%
<i>Penicillium</i> spp.		3	15	26	48	11	103	51
<i>Aspergillus</i> spp.		5	—	3	—	1	9	4
<i>A. fumigatus</i>		7	2	1	4	—	14	7
<i>A. ochraceus</i>		—	—	—	1	—	1	0.5
<i>A. versicolor</i>		—	—	—	3	1	4	2
<i>A. nidulans</i>		—	—	1	2	—	3	2
<i>A. niger</i>		—	—	5	1	—	6	3
<i>A. flavus</i>		—	1	—	—	1	2	1
<i>Neurospora</i> spp.		4	—	—	—	—	4	2
<i>Alternaria</i> spp.		5	—	—	2	1	8	4
<i>Chaetomium</i> sp.		1	—	—	—	—	1	0.5
<i>Perithecium</i> sp.		1	—	—	—	—	1	0.5
<i>Torula</i> sp.		1	—	—	—	—	1	0.5
<i>Tricoderma</i> spp.		—	—	—	1	1	2	1
Unknown		—	12	10	20	2	44	22
Total		27	30	46	82	18	203	—
Number of samples		12	23	25	35	6	101	—
Average		2.3	1.3	1.8	2.3	3.0	—	—
%		22	11	17	22	28	—	100

散되었으며, 이를 場所別로 보면 18個所의 茶房 電話機에서는 40株가(全體 分離 數의 18%), 21個所의 公衆電話에서는 51株가(全體의 20%), 22個所의 商店 電話機에서는 35株가(全體의 15%), 13個所의 事務所 電話機에서는 26株가(全體의 17%), 9個所의 家庭電話機에서는 19株가(全體의 17%) 分離되었다.

場所別로는 公衆電話機가 20%로 가장 높은 頻度를 나타냈으나 다른 場所에서의 分離率과는 큰 차이는 없었다.

地域別로는 Table II에서와 같이 서울 地域에서는

12個所에서 27株(全體의 22%)이었다. 대구 地域에서는 23個所에서 30株(全體의 11%)이었다. 군산 地域에서는 25個所에서 46株(全體의 17%)이었다. 충주 地域에서는 35個所에서 82株(全體의 22%), 제주 地域에서는 6個所에서 18株가(全體의 28%) 分離되었다. 地域別로 보았을 때 제주 시내 電話機에서 가장 높은 分離 頻度를 보였으며, 서울과 충주의 電話機에서 같은 分離 頻度를 보였고 가장 낮은 頻度를 나타낸 곳은 대구 시내의 電話機였다.

季節別로는 Table III과 같이 여름철에는 12個所에서

**Table III.** Distribution of fungi on transmitters in summer and winter seasons.

Strain	Season	Summer (7~8)	Winter (1~2)	Sampling place.
<i>Penicillium</i> spp.		3	100	C.P.H.S.O. R.Sc.
<i>Aspergillus</i> spp.		5	4	P.C.O.
<i>A. fumigatus</i>		7	7	P.S.Sc.O
<i>A. ochraceus</i>		—	1	C.
<i>A. nidulans</i>		—	3	H.O.
<i>A. versicolor</i>		—	4	Sc.O.
<i>A. niger</i>		—	6	O.
<i>A. flavus</i>		—	2	O.
<i>Neurospora</i> spp.		4	—	S.Sc.
<i>Alternaria</i> spp.		1	—	P.Sc.O.
<i>Chaetomium</i> sp.		1	—	O.
<i>Perithecium</i> sp.		1	—	C.
<i>Torula</i> sp.		1	—	R.
<i>Trichoderma</i> spp.		—	2	O.
Unknown		—	44	P.H.S.O.R.Sc. C.
Total		27	176	
Number of Samples		12	89	
Average		2.25	2.0	
%		50.5	49.5	

Coffee shop: C.                      Public telephone: P.  
Store telephone: S.                  School telephone: Sc.  
Home telephone: H.                  Office telephone: O.  
Restaurant telephone: R.

27株가 分離되었으며, 이는全體의 50.5%이었다. 겨울철에는 89個所에서 176株가 分離되었으며 이는全體의 49.5%이었다. 季節別로 보았을 때 分離 頻度에 큰 차이가 없었다.

分離된 真菌의 種類를 보면 Table I 과 같이 *Penicillium*屬의 菌株가 103株(51%)로 가장 높은 頻度를 보였으며, 未同定 菌株가 44株(22%) 分離되었고, *Aspergillus*가 9株(4%), *Aspergillus fumigatus*가 14株(7%), *Alternaria* spp가 8株(4%), *Aspergillus niger*가 6株(3%), *Aspergillus versicolor*와 *Neurospora* spp.가 各各 4株(2%), *Aspergillus nidulans*가 3株(2%), *Aspergillus flavus*와 *Trichoderma* spp.가 各各 2株(1%) *Aspergillus ochraceus*, *Chaetomium* sp., *Torula* sp.의 菌株가 1株씩 分離되었다.

考 察

서울 地域의 一般 家庭의 居住空間에서 김(1978)은 *Staphylococcus epidermidis*와 *Micrococcus roseus*, *Cornnebacterium hoffmanni*, *Staphylococcus aureus* 등의 細菌을 分離하였으며, 李 등(1979)은 *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* 등의 真菌을 分離하여 감염을 일으킬 수 있는 細菌이나 真菌이 많이 分布되어 있음을 報告하였다.

電話機의 送話機는 사람에 의한 오염 可能性이 크므로 真菌의 汚染度는 더 높을 것으로 생각되며, 이에 저자는 5個市 101個所의 電話機를 選定하고 檢體를 採取하여 真菌을 分離하였다.

真菌의 分離 數는 總 203株 이었으며 檢體를 1000倍로 稀釋하여 接種하였으므로 實際 菌株는  $203 \times 10^3$ 으로 計算될 수 있다.

특히 이 真菌들 중에서 *Aspergillus fumigatus*는 人間の 호흡기 감염을 일으킬 수 있는 Aspergillosis의 代表的인 病原菌이며, *A. niger*도 이비인후과 환자에서 자주 分離되는 病原菌으로 알려져 있으며 *A. flavus*, *A. nidulans*들 중에는 *mycotoma*의 原因이 되는 것도 있으며, *A. ochraceus* group 중에는 *ochratoxin*을 분비하는 것도 있다.

*Penicillium*屬의 菌種에는 항생물질을 생성하는 菌도 있으나 病原性을 나타내는 것도 있다. *Alternaria* spp.는 식물 病原菌으로 알려져 있으며, *Trichoderma* spp.는 섬유소 분해 能力이 강한 菌種으로 알려져 있다.

이 밖에 未同定된 菌株가 44個 이었는데 이들은 흔히 볼 수 있는 種의 真菌들과는 다른 colony와 conidia의 形態를 나타내고 있어서 同定이 可能하기까지는 더 많은 觀察이 필요할 것으로 생각되었다. 이들 중에는 病原性 菌種이 存在할 것으로 思慮되며, *Penicillium* spp.도 그 菌種이 규정되면 더 많은 문제점이 밝혀질 수도 있을 것으로 생각된다.

Table I 및 III에서 볼때 各各의 場所에 설치되어 있는 送話機에는 여러 種類의 真菌이 汚染되어 있으며 특히 여러 사람이 使用하는 역이나 거리의 公衆電話에서의 真菌의 分離 頻度는 더 높았다.

地域別로는 서울, 兪주, 濟州, 大邱, 軍山 地域의 電話機의 真菌의 分布는 비슷 하였다.

季節別 分離率은 여름철이 겨울철보다 높으리라 생각되었으나 本 實驗結果 차이가 거의 없는 것으로 나타났으며, 이 점은 生態學的인 研究가 더 必要할 것

로 思慮된다.

空氣를 통하여 疾病이 傳播된다는 古代學說이 다시 대두되고 있다는(Druett, 1968) 점과, 現在에도 많은 微生物의 감염이 空氣傳播에 의한다는 점을 勸察할 때 電話機의 送話機에는 여러 種類의 眞菌이 存在하며, 이것이 傳播手段이 된다고 할 때 電話機 使用의 頻度가 證據하므로 環境위생상 매우 重大한 問題라 하겠으며, 이 점은 國民保健衛生의 문제점으로도 생각할 수 있겠다.

그럼에도 불구하고 이러한 調査研究는 微微하며 더 우기 질병예방에 關한 研究는 매우 微微하여 이에 對한 앞으로의 廣範圍한 研究가 必要하다고 하겠다.

더우기 病原性 微生物들에 關해서는 더욱 자세한 調査가 必要하다고 생각된다.

### 結 論

電話機에 分布하고 있는 眞菌의 種類의 頻度を 調査하여 다음 結果를 얻었다.

1) 203株의 眞菌을 8속 6종으로 分類할 수 있었으며 分離頻도가 가장 높은 것은 *Penicillia* 103株(51%)이었다. 未同定된 菌株가 44株(22%), *Aspergillus fumigatus*가 14株(7%), *Alternaria* spp.가 8株(4%), *Aspergillus niger*가 6株(3%), *Aspergillus versicolor*와 *Neurospora* spp.가 各各 4株 *Aspergillus nidulans*가 3株(2%), *A. flavus*와 *Trichoderma* spp.가 2株(1%), *A. ochraceus*, *chaetomium* sp., *Torula* sp.의 perithecium이 各 1株 등이 分離되었다.

2) 18個所의 茶房電話機에서는 40株(18%), 21個所의 公衆電話機에서는 51株(20%), 22個所의 商店電話機에서는 35株(15%), 13個所의 事務室電話機에서는 26株(17%), 9個所의 家庭電話機에서는 19株(17%)가 分離되었으며, 檢體採取 場所에 따른 分離頻도에 별 차이를 볼 수 없었다.

3) 地域別 分離頻도는 서울의 12個所에서 27株(22%), 대구의 23個所에서 30株(11%), 군산의 25個所에서 46株(17%), 충주의 35個所에서 82株(22%), 제주의 6個所에서 18株(28%)이었으며 地域에 따른 차이를 볼 수 없었다.

4) 季節別로는 여름철에 12個所에서 27株(50.5%), 겨울철에는 89個所에서 176株(49.5%)가 分離되었다.

### References

Barnet, H.L. and B.B. Hunter. (1972): *Illustrated*

*Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Co. Druett, H.A. and K.R., May. (1968): Unstable germicidal pollutant in rural air. *Nature* 220, 295.

Gregory, P.H. (1961): *The Microbiology of the Atmosphere*. Willey Interscience New York and Leonard Hill, London. 251p.

Heald, F.D. and R.A. Studhalter. (1914): Birds as carriers of the chestnutblight fungus. *J. Agr. Res.* 2:405~22.

Hirst, J.M. (1951): The aerobiology of *Puccinia graminis* uredospores. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* 44: 138~139.

Hirst, J.M. and O.J. Stedman. (1992): Raindrop collision with plant surfaces as a cause of dry spore liberation. *Rept. Rothamsted Exptl. Sta.* 1961. p: 114~115.

Kenny, M.T. and F.L. Sabel. (1968): *Appl. Microbiol.*, 16, 1146~1150.

Kim, Y.J., (1978): Study on bacterial distribution in the dwelling air houses in Seoul area. *M.S. Thesis*, Kōn-Kuk University, Seoul, Korea.

Kruse, R.H. (1962): *Am. J. Clin. Path.* 37, 150-158.

Lee, B.H., Yoo, K.H. Kim, Y.J. Lee, B.K. Juhn, Y.M. and J.W. OH. (1979). Microbial contamination in the atmosphere in Seoul metroporitan area and its control. *Kor. J. Microbiol.* 17. 65.

Nutman, F.J., F.M. Roberts, and K.R. Bock. (1960): Method of uredospore dispersal of the coffee leaf rust fungus, *Hemileia vastarix*. *Brit. Mycol. Soc. Trans.* 43: 509~515.

Pirozynskii, K.A. Geographical distribution of fungi. *The Fungi III*. p: 487~504. Wiley, New York.

Raper, K.B. and D. Fennell. (1965): *The genus Aspergillus*. Williams & Wilkins Co., Baltimore, U.S.A.

Raper, K.B. and thom, C.A. (1968): *A manual of Penicillia*. Hafner Publishing Co. New York and London.

<Received July 4, 1981>