

全州近郊의 土壤에서 分離된 好角化質性 真菌의 汚染에 관한 調査

許 仁 · 李周默 · 尹昌模*

전북대학교 수의과대학 · 이리농림고등학교*

緒 論

皮膚系狀菌症은 人畜에 발생되는 表在性 真菌症의 대표적인 疾病으로서 전세계적으로 발생되고 있다. 1, 3, 6, 20, 22, 23, 25, 27)

皮膚真菌의 대부분은 Keratin에 대하여 嗜好性을 가지고 있다는 점에서 외국에서는 1952년 Vanbreuseghem이 처음으로 土壤中の Keratinophilic fungi(이하 K.P.F.로 표기)를 純粹分離할 목적으로 Hair baiting method를 고안하여 *Trichophyton ajelloi*(*T. ajelloi*)를 分離하는데 성공한 이래 이 방법을 이용하여 Ajello *et al.*,²⁻⁵⁾ Caretta *et al.*,^{11,12)} Mercantini *et al.*^{17,18)} 등 많은 연구자들이 토양중에 있는 각종의 K.P.F.를 分離報告하고 있다.^{7-9,13,15,16,19,21,22,26)}

한편 국내에서는 申²⁴⁾이 대구지방을 중심으로 조사한 토양에서 K.P.F.를 처음으로 분리하여 보고한 이래, 李는 대구 및 대전지방의 土壤表層에서도 K.P.F.를 분리하였다. 그러나 동물에게 주요한 感染源이 될 수 있는 畜舍에 관하여는 畜舍周圍의 表層만이 조사되었을뿐 토양내 皮膚系狀菌의 분포상태에 관하여는 아직 조사가 되어진 바 없다.

따라서 著者 등은 전주지역의 K.P.F.분포상태를 조사하여 前記한 지역의 조사결과와의 차이를 비교하고자 하며 또한 전주지역의 토양내 K.P.F. 오염상태를 조사함으로써 皮膚系狀菌症의 疫學的 연구에 기초자료를 제공하고자 사람 및 동물의 접촉이 가장 빈번한 畜舍入口의 토양과 公衆保健學的으로 중요한 학교 및 어린이 놀이터의 시설물 아래 토양을 대상으로 하여 본 실험을 실시하였다.

材料 및 方法

土壤試料 및 採取方法: 1986년 9월부터 同年 11월 까지 전주근교의 축사입구 23개소(犬舍 4, 豚舍 6, 牛舍 5, 馬舍 1, 鷄舍 7)와 놀이터의 시설물 아래 토양 10개소(학교 6, 어린이 놀이터 4) 등 총 33개소의 토양을 대상으로 K.P.F.의 分布相을 조사하였다.

각 장소에서는 토양을 임의로 表層(0~2cm), 中層(30cm깊이), 深層(50cm깊이)의 3층으로 구분하여 98例(표층:33예, 중층:33예, 심층:32예)의 土壤試料를 채취하였다. 이들 토양시료는 각각 500~700g 씩 polyvinyl bag에 채취하여 실험에 사용하였다.

Keratinophilic fungi의 分離와 同定: 토양으로부터 K.P.F.의 분리는 Modified hair baiting method¹⁰⁾에 따라 행하였고, K.P.F.의 성장을 유도하기 위한 baiting 물질로는 말의 갈기를 이용하였다. 각 시료는 ampicillin(500mg/l)과 streptomycin(300mg/l)을 첨가한 滅菌蒸溜수로 습도를 유지하며 20°C에서 2개월간 培養하면서 주기적으로 관찰하였다.

菌同定은 Sabouraud dextrose agar(SDA)를 이용한 巨大培養에서의 肉眼的 소견과 Potato dextrose agar 및 SDA를 이용한 slide 배양에 의한 顯微鏡의 소견을 종합하여 形態學的 同定을 실시하였다. 또한 *Chrysosporium* spp.는 37°C 배양시의 성장조건까지도 종합하여 同定하였다.

結 果

牛舍와 馬舍 및 豚舍의 입구와 학교 및 어린이 놀

이터 등 총 33개소에서 채취한 98예의 토양시료중에서 얻어진 각 지층별 K.P.F.의 분포는 Table 1에 표시된 바와 같이 총 98예 토양시료중에서 81예(82.7%)의 K.P.F.가 분리되었다.

K.P.F.가 증명된 81예의 土壤試料에서 분리된 菌株는 *Microsporium gypseum*(*M. gypseum*), *T. ajelloi*, *Chrysosporium tropicum*(*C. tropicum*), *C. keratinophilum*, *C. tuberculatum* 그리고 *Chrysosporium* 樣 眞菌 등 총 6種으로서 그 자세한 분리내용은 Table 2에 표시된 바와 같다.

Table 3에서 표시된 바와 같이 장소별 K.P.F.의 분리율은 학교 및 어린이 놀이터보다 축사입구에서 그 분리율이 더 높았다.

축사입구에서의 K.P.F.분리율은 Table 4에 표시된 바와 같으며 시료수가 적기는 하나 馬廄가 가장 높아서 100%의 K.P.F.분포율을 나타냈으며 鷄舍가 가장 낮아서 76.2%의 분포율을 나타내고 있었다.

한편 사람과 동물에 다같이 病原性이 있는 것으로 인정된 *M. gypseum*의 각 장소별 분리율은 Table 5에 나타난 바와 같다. 즉, 馬廄에서의 분리율은 100%(3/3)이었고 犬舍에서의 분리율은 58.3%(7/12)로서 축사중에서 馬廄와 犬舍가 分離率이 높

게 인정되었다. 그러나 학교 및 어린이 놀이터에서의 *M. gypseum* 분리율은 3.5%로서 가장 낮은 오염

Table 3. Positive Rates of Keratinophilic Fungi in Examined Sites

Sites	Layer	No. of soils	No. of positive	%
Barn	S	23	22	95.7
	M	23	22	95.7
	D	23	15	65.2
Total		69	59	85.5
School & play ground	S	10	7	70.0
	M	10	8	80.0
	D	9	7	77.8
Total		29	22	75.9

Table 4. Positive Rates of Keratinophilic Fungi in Each Barn

Barn	No. of soils	No. of positive	%
Dog barn	12	11	91.7
Pig barn	18	16	88.9
Cow barn	15	13	86.7
Horse barn	3	3	100.0
Fowl barn	21	16	76.2

Table 1. Distribution of Keratinophilic Fungi at Different Depths of Soil

Layer	No. of soils	No. of positive	%
S	33	29	87.9
M	33	30	90.9
D	32	22	68.8
Total	98	81	82.7

S : Surface layer(0~2cm)

M : Middle layer(30cm)

D : Deep layer(50cm)

Table 5. Isolation Rates of *M. gypseum* in the 33 Sites

Sites	No. of soils	No. of positive	%
Dog barn	12	7	58.3
Pig barn	18	3	16.7
Cow barn	15	2	13.3
Horse barn	3	3	100.0
Fowl barn	21	4	19.1
School & play ground	29	1	3.5

Table 2. Species of Keratinophilic Fungi at Different Depths of Soil

Layer	MG	TA	C. tro	CK	C. tub	C. spp. like	Total
S	11	4	13	8	1	1	38
M	5	5	12	11	3	1	37
D	4	6	15	5	2	2	34
Total	20	15	40	24	6	4	109
(%)	(20.4)	(15.3)	(40.8)	(24.5)	(6.1)	(4.1)	

MG : *Microsporium gypseum*

TA : *Trichophyton ajelloi*

C. tro : *Chrysosporium tropicum*

CK : *C. keratinophilum*

C. tub : *C. tuberculatum*

Table 6. Isolation Rates of *M. gypseum* in Different Depths

Depths	Dog	Pig	Cow	Horse	Fowl	School & play ground
	barn	barn	barn	barn	barn	
	%	%	%	%	%	%
S	100	33.3	40.0	100	28.6	0
M	50	16.7	0	100	14.3	0
D	25	0	0	100	14.3	11.1

율을 나타내고 있었다.

각 조사장소에서 *M. gypseum*의 지층별 분리율은 Table 6에 표시되어 있는 바와 같다. 특히 皮膚系狀菌症에 감염되기 쉬운 어린이와의 접촉이 많은 犬舍의 토양표층에서는 *M. gypseum*의 분리율이 100%이었으나 학교 및 어린이 놀이터에서의 분리율은 매우 낮아서 심층에서만 11.1%의 분리율을 보였다.

考 察

1952년 Vanbreuseghem이 Hair baiting method를 고안하여 土壤중의 K.P.F.를 분리한 이래 토양이 사람 및 동물의 皮膚系狀菌症을 일으킬 수 있는 근원이 될 수 있다는 점에서 토양중의 K.P.F.에 관한 많은 연구가 진행되어지고 있다.

著者 등은 K.P.F.의 토양내 분포상태를 조사하기 위하여 전주근교의 축사와 학교 및 어린이 놀이터 등 33개소의 토양을 임의로 표층, 중층 그리고 심층으로 구분하여 총 98예의 토양시료를 채취하였다. 이들 토양시료는 Modified hair baiting method¹⁰⁾를 이용하여 K.P.F.의 분리를 행한 결과 81예(82.7%)의 시료에서 K.P.F.가 분리되었다. 이는 1966년 申²⁴⁾이 대구지방을 중심으로 조사한 70.6%나 기타 많은 외국의 보고(30~60%)^{2,5,9,11,15,19)}에 비하면 높은 편이었고 申田 등²⁶⁾이 京都地方을 중심으로 조사한 80%와는 그 분리율이 비슷하였다.

地層別 K.P.F.의 분리율은 表層이 87.9%, 中層이 90.9% 그리고 深層이 68.8%이었으며, 50cm 地層까지도 K.P.F.가 상재하였으나 地深度가 깊을수록 분리율이 낮았다.

場所別 K.P.F.의 분리율은 학교 및 어린이 놀이터가 가장 낮아서 75.9%이었으나 犬舍는 91.7%의 높은 비율이었고 조사예가 적기는 하나 馬舍는 100%(3/3)의 분리율을 나타내었다. 이와같은 차이는 학교나 어린이 놀이터보다는 축사입구가 眞菌이 성장

하는데 필요한 털이나 痲皮 등의 Keratin 공급이 용이하기 때문인 것으로 생각된다.

著者 등이 분리한 K.P.F.중에서는 *Chrysosporium* spp.의 汚染率(75.5%)이 가장 높았으며 이중에서도 *C. tropicum*이 40.8%(40株)로서 가장 높았고, *C. keratinophilum*은 24.5%(24株), *C. tuberculatum*은 6.1%(6株)이었다. 그리고 이 중에는 *Chrysosporium* spp.로 생각되나 동정할 수 없었던 眞菌이 4.1%(4株)가 포함되어 있었다. 본 조사에서 밝혀진 75.5%의 *Chrysosporium*분리율은 申²⁴⁾의 32.4%나 Ajello *et al.*,⁴⁾의 43.1% 그리고 Sur *et al.*,¹⁹⁾의 55.3%보다 높은 비율이었다.

한편 *Chrysosporium* spp.는 地層別로도 고르게 분포되어 있음을 알 수 있었다.

사람과 동물에 다같이 病原性이 있는 *M. gypseum*은 Mandels, Downing, Cooke 등이 토양중에 埋沒한 옷감에서 처음으로 분리한 이래 Ajello *et al.*,²⁻⁵⁾ Fuentes *et al.*,¹⁵⁾ Caretta *et al.*,¹¹⁾ Chmel *et al.*,¹³⁾ 申田 등,²⁶⁾ Mercantini *et al.*,¹⁷⁾ Sur *et al.*,¹⁹⁾ 그리고 Ulfing *et al.*, 등²¹⁾이 계속하여 *M. gypseum*의 분리를 보고하고 있으며 국내에서도 李 그리고 申 역시 토양에서 *M. gypseum*의 분리를 보고한 바 있다.

著者 등이 분리한 *M. gypseum*의 분리율은 20.4%로서 Fuentes *et al.*,¹⁵⁾의 53.9%에 비하여는 낮았으나 Ajello²⁾의 31.9%, 申田 등²⁶⁾의 28%, Caretta *et al.*,¹¹⁾의 18.4% 그리고 申²⁴⁾의 26.7%와는 비슷하였다. 場所別 *M. gypseum*의 분리율은 시료수가 적은 馬舍의 100%를 제외하면 犬舍가 58.3%로서 가장 높았고, 鷄舍 19.1%, 豚舍 16.7% 그리고 牛舍 13.3%의 順이었으며 학교 및 어린이 놀이터가 3.5%로 가장 낮은 분리율을 나타내었다.

세계적으로 널리 분포하면서 드물기는 하지만 사람에게는 Tinea corporis와 Onychomycosis¹⁴⁾를 그리고 동물에게는 Ringworm¹⁴⁾을 일으킬 수 있는 死物

寄生菌인 *T. ajelloi*는 15.3%(15株)가 분리되었다. 이는 串田 등²⁶⁾의 14%와는 비슷하였으나 Caretta *et al.*,¹¹⁾의 3.2%, Battelli *et al.*,⁹⁾의 2.9%에 비하면 높은 편이고 串²⁴⁾의 27.4%나 Mercantini *et al.*,의 80% 보다는 낮은 분리율이었다.

본 실험에서 人畜에 感染이 가능한 *T. ajelloi*의 분리율이 높았을 뿐만 아니라 病原성이 높은 *M. gypsum*이 특히 犬舍에서 많이 분리되었다. 이는 愛玩動物을 飼育하는 사람들이나 愛玩動物과 접촉이 많은 어린이들에게 皮膚系狀菌症을 일으킬 가능성이 있으므로 公衆保健學的으로 매우 중요한 일이라 하겠다. 따라서 土壤中の K.P.F.의 분포와 이들에 의한 人畜感染에 관하여 더 철저한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

結 論

土壤中の 好角化質性 眞菌의 汚染狀態를 조사하기 위하여 1986년 9월부터 同年 11월까지 전주근교의 犬舍, 豚舍, 牛舍와 馬舍 그리고 鷄舍 등의 동물 사육장과 학교 및 어린이 놀이터 등 33개소에서 시료를 채취하였다. 그리고 각 장소에서는 토양을 임의로 表層(0~2cm), 中層(30cm) 및 深層(50cm)으로 구분하여 98예의 시료를 채취하였다. 이들 시료는 Modified hair baiting method에 의해서 好角化質性

眞菌의 분리를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 98예의 土壤試料중에서 81예(82.7%)의 土壤試料로부터 好角化質性 眞菌이 분리되었다.

2. 분리된 菌種은 총 6種으로서 *M. gypsum* 20.4%(20株), *T. ajelloi* 15.3%(15株), *C. tropicum* 40.8%(40株), *C. keratinophilum* 24.5%(24株), *C. tuberculatum* 6.1%(6株) 그리고 *Chrysosporium* spp.樣 眞菌 4.1%(4株) 등 총 109株이었다.

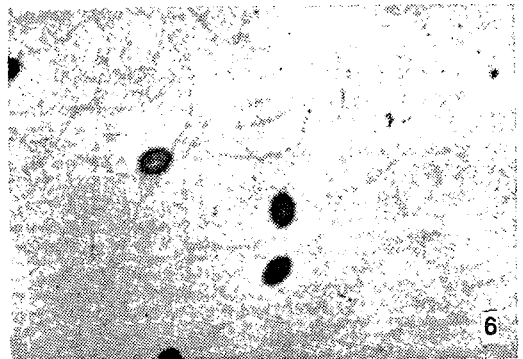
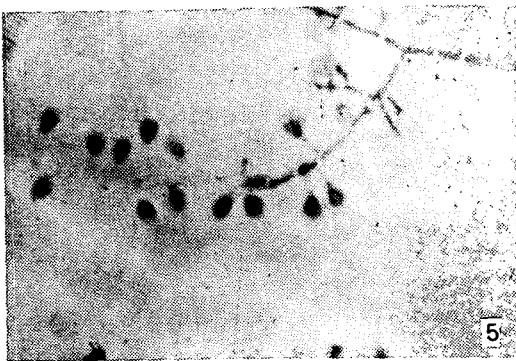
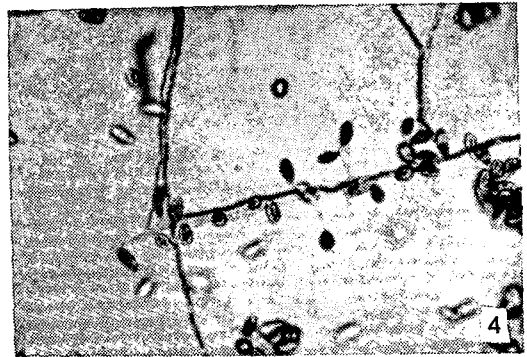
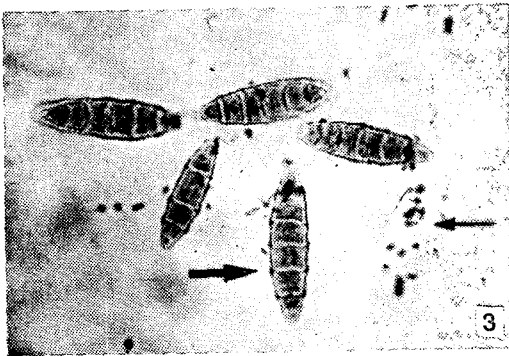
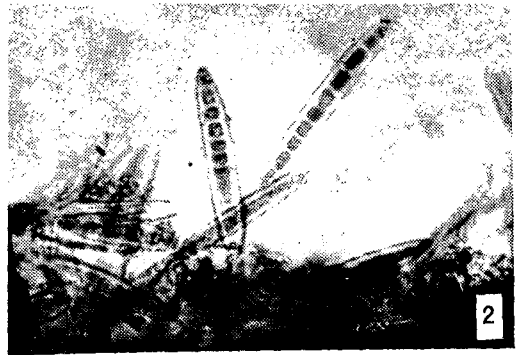
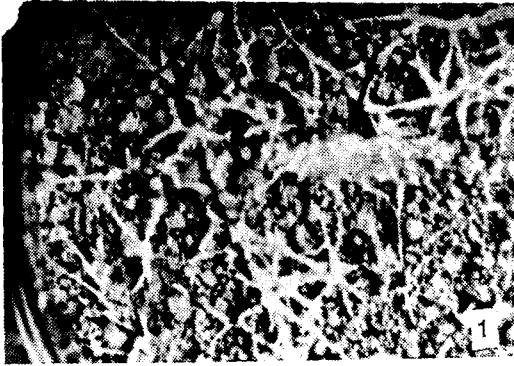
3. 각 地層別 K.P.F.의 분리율은 表層이 87.9%(29/33), 中層은 90.9%(30/33) 그리고 深層이 68.8%(22/32)이었다.

4. 각 場所別 K.P.F.의 분리율은 馬舍 100%(3/3), 犬舍 91.7%(11/12), 豚舍 88.9%(16/18), 牛舍 86.7%(13/15) 및 鷄舍 76.2%(16/21)이었고 학교 및 어린이 놀이터는 75.9%(22/29)이었다.

5. 人畜에 病原성이 인정된 *M. gypsum*의 분리율은 犬舍 58.3%(表層 100%, 中層 50%, 深層 25%), 豚舍 16.7%(表層 33.3%, 中層 16.7%, 深層 0%), 牛舍 13.3%(表層 40%, 中層 및 深層 0%), 馬舍 100%(表層·中層·深層 각 100%), 鷄舍 19.1%(表層 28.6%, 中層 14.3%, 深層 14.3%)이었고 학교 및 어린이 놀이터는 3.5%(表層 및 中層 0%, 深層 11.1%)로 나타났다.

Legends for Figures

- Fig. 1. Cleistothecia were produced by *Microsporium gypsum* at the soil plate(Arrow).
 Fig. 2. *Trichophyton ajelloi* on the horse mane hair. × 400.
 Fig. 3. Microconidia(Fine arrow) and macroconidia(Broad arrow) of *M. gypsum*. × 400.
 Fig. 4. Conidia and hyphae of *Chrysosporium tropicum*. × 400.
 Fig. 5. Conidia of *C. keratinophilum* were attached on hyphae. × 400.
 Fig. 6. Conidia of *C. tuberculatum*. × 400.



参 考 文 献

1. Abu-Samra, M. T., Imbabi, S.E. and Mahgoub, E. S. : *Microsporium canis* infection of calves. *Sabouraudia*, (1975) 13 : 154~156.
2. Ajello, L. : The dermatophyte, *Microsporium gypsum*, as a saprophyte and parasite. *The J. of Investigative Dermatology*. (1953) 21 : 157~171.
3. Ajello, L. : A new *Microsporium* and its occurrence in soil and on animals. *Mycologia*. (1959) 51 : 69~76.
4. Ajello, L. and Alpert, E. M. : Survey of Easter island soils for keratinophilic fungi. *Mycologia*. (1972) 64 : 161~166.
5. Ajello, L. and Padhye, A. : Keratinophilic fungi of the Galapagos islands. *Mycosen*. (1974) 17 : 239~243.
6. Ajello, L. : Natural history of the dermatophytes and related fungi. *Mycopathologia et Mycologia applicata*. (1974) 53 : 93~110.
7. Anderson, J. H. : *In vitro* survival of human pathogenic fungi in Hawaiian beach sand. *Sabouraudia*. (1979) 17 : 13~22.
8. Atia, M., Farid, A. and Zaki, M. M. : The isolation of pathogenic fungi and actinomycetes from soil in Egypt. *Sabouraudia*. (1981) 19 : 217~221.
9. Battelli, G., Bianchedi, M., Frigo, W., Amorati, P., Mantovani, A. and Pagliani, A. : Survey of keratinophilic fungi in alpine marmot (*marmota marmota*) burrow soil and in adjoining soils. *Sabouraudia*. (1978) 16 : 83~86.
10. Beneke, E. S. and Rogers, A. L. : *Medical mycology manual*. 3rd ed., Burgess Publishing Company, Minneapolis. (1970) p. 43.
11. Caretta, G. and Piontelli, E. : Isolation of keratinophilic fungi from soil in Pavia, Italy. *Sabouraudia*. (1975) 13 : 33~37.
12. Caretta, G. and Piontelli, E. : *Microsporium magellanicum* and *Cunninghamella antarctica*, new species isolated from australic and antarctic soil of Chile. *Sabouraudia*. (1977) 15 : 1~10.
13. Chmel, L. and Vlacikova, A. : The ecology of keratinophilic fungi at different depths of soil. *Sabouraudia*. (1975) 13 : 185~191.
14. Frey, D., Oldfield, R. J. and Bridger, R.C. : A color atlas of pathogenic fungi. 2nd ed., Wolfe, Holland. (1981) p. 38.
15. Fuentes, C.A., Bosch, Z. E. and Boudet, C. C. : Isolation of *Microsporium gypsum* from soil. *Arch. dermat.* (1955) 71 : 684~687.
16. Kushida, T. : Studies on dermatophytosis in dogs, III. An experimental study on some factors for establishment of infection with *Microsporium gypsum* of soil origin. *Jap. J. Vet. Sci.* (1978) 40 : 1~7.
17. Mercantini, R., Marsella, R. and Caprilli, F. : Isolation of *keratomycetes* from the soil of wild animal cages and enclosures in the zoo of the Parco nazionale D'abruzzo, Italy. (1978) 16 : 285~289.
18. Mercantini, R., Marsella, R., Caprilli, F. and Dovgiallo, G. : Isolation of dermatophytes and correlated species from the soil of public gardens and parks in Rome. *Sabouraudia*. (1980) 18 : 123~128.
19. Sur, B. and Ghosh, G. R. : Keratinophilic fungi from Orissa, India, I : Isolation from soils. *Sabouraudia*. (1980) 18 : 269~274.
20. Sur, B. and Ghosh, G. R. : Keratinophilic fungi from Orissa, India, II : Isolations from feathers of wild birds and domestic fowls. *Sabouraudia*. (1980) 18 : 275~280.
21. Ulfing, K. and Korcz, M. : Isolation of keratinophilic fungi from sewage sludge. *Sabouraudia*. (1983) 21 : 247~250.
22. Velasco Benito, J. A., Martin-Pascual, A. and Garcia Perez, A. : Epidemiologic study of dermatophytoses in Salamaca (Spain). *Sabouraudia*. (1979) 17 : 113~123.
23. Vroey, C. D., Wuytack-Raes, C. and Fossoul, F. : Isolation of saprophytic *Microsporium praecox* rivalier from sites associated with horses. *Sabouraudia*. (1983) 21 : 255~257.
24. 申鉉喆 : 土壤中の Keratinophilic fungi에 관한 연구. *中央醫學*. (1966) 11 : 75~88.
25. 李憲俊, 全茂炯, 金教準, 金德煥, 崔源弼 : 개와 고양이의 피부糸狀菌 保菌實態調査. *대한수의사회지*. (1986) 22 : 39~45.
26. 串田壽昭, 渡邊昌平 : 京都地方における土壤中の好ケラチン性真菌の調査. *小動物皮膚科臨床*. (1978) 5 : 19~25.
27. 高鳥浩介, 一條 茂 : *Trichophyton equinum* のヒトと動物の被毛に對する侵入性について. *Jap. J. Vet. Sci.* (1979) 41 : 655~663.

The Isolation of Keratinophilic Fungi from Soils in Chon-ju Area

In Her · Joo-Muk Lee and Chang-Mo Yoon

College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University
Iri Agriculture and Forestry High School

Abstract

The purpose of this study was to investigate the contamination rates of Keratinophilic fungi in soils in Chonju.

From september to November 1986, 98 soil samples were collected at the school and children's play ground, dog barn, pig barn, cow barn, horse barn and fowl barn(total 33 sites).

The samples were collected at the different depths(0~2cm, 30cm, 50cm) in each of the sites, respectively.

Each sample was cultured at 25°C according to Modified hair baiting method by using horse mane hair as a bait.

The results obtained were summerized as follows :

1. Eighty one of the 98 soil samples were found to be positive for Keratinophilic fungi.

2. In the examination of keratinophilic fungi in 98 soil samples, the organisms isolated were as follows: *Microsporium gypseum* 20, *Trichophyton ajelloi* 15, *Chrysosporium tropicum* 40, *C. Keratinophilum* 24, *C. tuberculatum* 6 and *Chrysosporium* spp. like organism 4 strains.

3. The positive rates of keratinophilic fungi in each of the depths were 87.9%(29/33) in surface layer, 90.9%(30/33) in middle layer and 68.8%(22/32) in deep layer.

4. The positive rates of Keratinophilic fungi in each of the sites were 100%(3/3) in horse barn, 91.7% (11/12) in dog barn, 88.9%(16/18) in pig barn, 86.7%(13/15) in cow barn, 76.2%(16/21) in fowl barn and 75.9%(22/29) in school and children's play ground.

5. The isolation rates of *M. gypseum*, pathogenic fungi for human and animals, were as follows: 58.3% in dog barn(surface layers 100%, middle layers 50%, deep layers 25%) and 16.7% in pig barn(surface 33.3%, middle 16.7%, deep 0%). In the cow barn, the isolation rates were 13.3%(surface 40.0%, middle 0%, deep 0%) and 100% in horse barn(surface 100%, middle 100%, depp 100%). In the fowl barn, the isolation rates was 19.1%(surface 28.8%, middle 14.3%, deep 14.3%) and 3.5% in school and children's play ground(surface 0%, middle 0%, deep 11.1%).