

小児気管支喘息と空中真菌類との関係に関する研究

第 II 篇 東京地区に於ける空中真菌類の季節的消長について

東邦大学小児科学教室 (前主任 久保政次教授)

(主任 中山健太郎教授)

九段坂病院小児科 (医長 中山喜弘博士)

三 之 宮 愛 雄

緒 言

気管支喘息のアレルゲンの一つとしての空中真菌類の意義を確める方法として、第 I 篇において真菌抗原による皮膚反応成績、および、2, 3 の血清学的検索成績をのべたが、本篇では空中より落下せる空中真菌類の種類と、その季節的の変動を東京都内の 2 地区において検索し、更に喘息患児の自宅居室内の真菌の種類をしらべたので報告する。

空中真菌類の培養

I. 実験方法

1. 培養基

空中真菌類の培養には表 1 に表した組成の培養基より小さいコロニーと高い検出率を示し American Acad-

表 1 Mehrlich's Medium の組成

Malt extract	5 g
Potassium phosphate Monobasic	1 g
Pepton	1 g
Dextrose	15 g
Sodium Chloride	75 g
Agar	15 g

蒸溜水で 1 ℓ とする。

emy of Allergy で推奨された Modified Mehrlich's Medium¹⁾ である。

2. 培養法

Modified Mehrlich's Medium を封入した直径 6.0 cm のペトリシヤーレを東邦大学病院屋上、及び九段坂病院屋上に週 3 回、午後 1 時から 2 時までの間の 12 分間水平に暴露した後、5 乃至 7 日間室温に放置培養した、培養の結果発生したコロニーについて、その全コロニー数と種類を分類計算した。

3. 検査法

培養の結果、発生した真菌類の分類は、コロニーの顕

微鏡的所見 (孢子の弱拡大観察) 及び肉眼的所見によっておこなった。

II. 実験成績

空中真菌類の観察期間は、1959 年 7 月より 1961 年 8 月までの 3 年にわたる期間である。

1. 真菌の数と種類

検出された真菌の種類は *Penicillium*, *Aspergillus*, *Hormodendrum*, *Macrosporium*, *Alternaria*, *Monilia*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *Tolura*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Saccharomyces* の 12 種類であつた。

観察期間中に検出された全コロニー数は 2965 箇で、その内訳は表 2 のごとく *Penicillium* は 973 箇 (32.8%),

表 2 空中真菌類検出成績

真菌の種類	全コロニー数に対する検出数 (%)	
<i>Penicillium</i>	973	(32.8%)
<i>Hormodendrum</i>	823	(27.7%)
<i>Aspergillus</i>	714	(24.0%)
<i>Macrosporium</i>	85	(2.1%)
<i>Alternaria</i>	31	(1.0%)
<i>Rhizopus</i>		
<i>Trichoderma</i>		
<i>Streptomyces</i>		
<i>Fusarium</i>	49	(1.7%)
<i>Tolura</i>		
<i>Monilia</i>		
<i>Saccharomyces</i>		
不明コロニー	310	(10.7%)

Hormodendrum は 823 箇 (27.7%), *Aspergillus* は 714 箇 (24.0%) で、これら 3 種類の真菌コロニー数は検出された全コロニー数の 84.5% をしめており、他の真菌と不明コロニー数は全体の 15.5% であつた。

2. 季節的変動

図1 全コロニー数(東邦大学病院屋上)

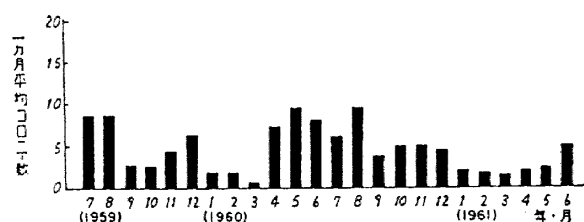
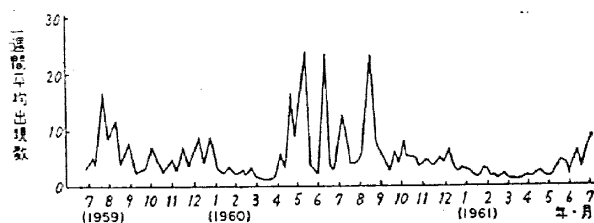


図2 全コロニー数(九段坂病院屋上)

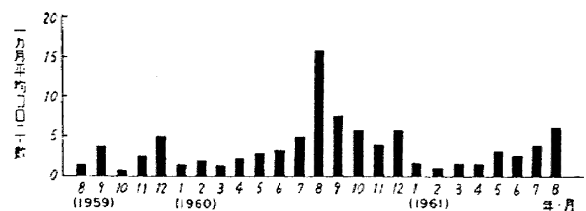
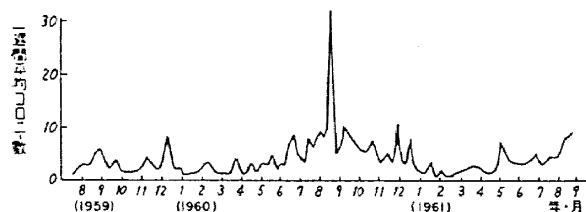


図3 Penicillium コロニー数

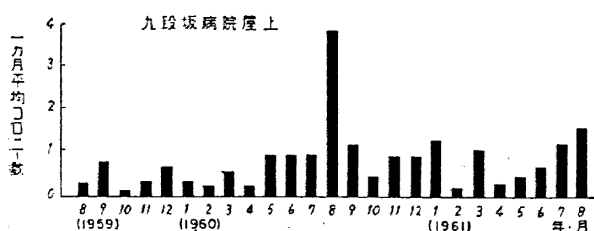
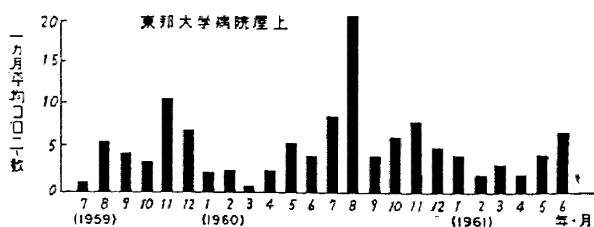


図4 Hormodendrum コロニー数

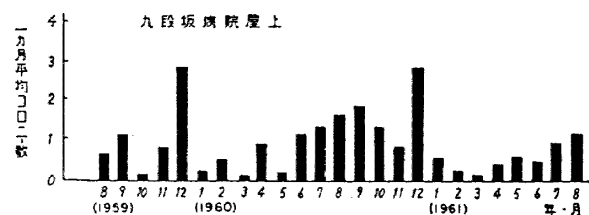
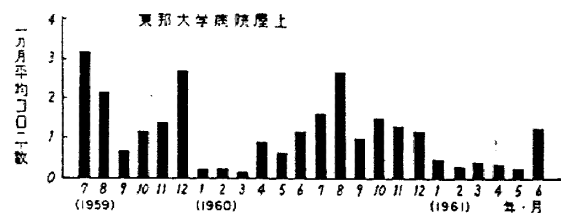
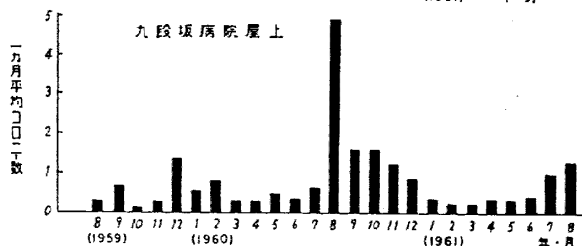
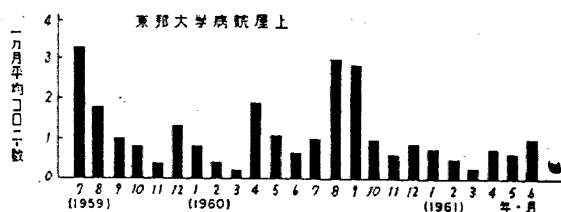


図5 Aspergillus コロニー数



i. 全コロニーの季節的変動

検出された全コロニーの季節的変動は図1に示すごとく、東邦大学病院屋上では6月、7月、8月、また九段坂病院屋上では図2のごとく7月、8月、9月、10月及び12月に多く検出され、1月、2月、3月の寒い季節には検出率は少なかった。但し風の強い日には突発的に多数検出される事があり、又雨の後では減少するような傾向がみられた。

ii. 各種真菌別季節的変動

Penicillium; Penicillium は全コロニー中、最も検出率が高く、年間を通じて検出されたが特に夏と初冬に多く検出された(図3)。

Hormodendrum; Hormodendrumも年間を通じて検出されたが、夏及び冬(12月のみ)に多く検出された(図4)。

Aspergillus; Aspergillus は夏から秋にかけて多く

出現したが検出する日によつて非常に高値を示したものがあつた(図5)。

Macrosporium; Macrosporium は4月から10月まで検出され、他の季節には検出されずまた特に高い検出率を示す季節はなかつた。

Alternaria; Alternaria は4月から11月にかけて検出され、他の季節にはみられず、また総数の出現率も少なかつた。

その他: 其他 Tolura, Fusarium, Rhizopus, Monillia, Streptomyces, Trichoderma, Saccharomyces等は稀に出現するのみで、特に季節的変動はみられなかつた。

3. 気管支喘息患児居室における空中真菌類培養成績

真菌抗原(Hollister-Stier 社製)で皮膚反応を行い、陽性を示した気管支喘息患児10例の居室に於てModified Mehrlich's Mediumを使用、昼間、午後1時から2時までの間と、夜間午後10時から11時までの2回、各12分間培養をおこなつた。

その結果は、全コロニー数では昼間培養を行なつたものは9~25箇、平均17.4箇であり、夜間培養をおこなつたものは4~80箇、平均25.8箇が検出され、一般に昼間培養したものにくらべ夜間培養を行なつたものに増加の傾向がみられた。

喘息患児の居室に於て検出された真菌の種類は Penicillium, Hormodendrum, Aspergillus, Tolura, Monilia, Saccharomyces, Nigrospora, Trichoderma, Streptomyces, Rhizopus, の10種類であるが、最も多く検出されたものは Penicillium, Hormodendrum, Aspergillus の3種類であつた。

総括及び考按

欧米では気管支喘息の吸入性アレルギーの一つとして真菌は重要視され種々の研究がおこなわれ、空中真菌類の変動についても多くの報告がある。そこで東京地方においてどのような真菌が多くあるかをたしかめる為に、空中真菌類の変動を3カ年にわたつてしらべた。かかる長期間にわたる空中真菌類の分布消長に関する研究は本邦では報告がみられない。その結果12種類の真菌類が検出され、特に Hormodendrum, Penicillium, Aspergillus が最も多く検出された。また検出されたコロニー数の変動をみると、東京地区に於ては6月から10月までに高値をしめし、冬にすくない値がみられた。但し12月のみは比較的高い検出率であつた。

空中真菌類の培養に就いて Morrow¹⁾ は New York, Tennessee, Pennsylvania, Illinois, Texas, では Hormodendrum, Alternaria がよく検出され、次に Penicillium が屢々検出されるが、Aspergillus の検出率は低い。

Samsee-Jensen²⁾ は Copenhagen では Hormodendrum が最も多く、他に Penicillium, Pullularia が検出され Mold season は夏である。Harris³⁾ は Alternaria は Midwestern の八都市 (Madison, Peoria, Chicago, Indianapolis, Des Moines, Oklahoma City, Ann Arbor, Evanston) で6月から10月に peak をしめし、また南部と西部アメリカでは検出率は少なく、Los Angeles での peak は5月末から6月初旬であり Tieson では季節的変動はなかつた。Roland⁴⁾ は1952年と1956年の8月に Iowa City ではいつでも Hormodendrum が Alternaria より多く検出され、一日のうちでは両者とも午前6時から正午までが最も多く、午後6時から真夜中が最も少なく検出された。Feinberg⁵⁾ は Alternaria と Hormodendrum が大きな季節を示して検出され、その他 Penicillium, Alternaria がいつも検出された。Marrow⁶⁾ は南部では peak は秋であり、北部では冬に少なく最高に検出されたのは夏と秋であつたと報告している。Barlow⁷⁾ はカナダ地区の1カ年間の真菌類の数と種類の消長をしらべ Hormodendrum が全体の51.4%をしめ、Alternaria は26.4%、Penicillium が10.7%でありこれらの3種類が全体の88.5%をしめていると述べている。

本邦では川上¹⁰⁾によれば1年半にわたつて空中真菌類の変動を検索し、Alternaria, Cladosporium が夏から秋に多く、Rhizopus, Mucor は春に屢々みられ、Trichoderma, Oospora, Penicillium, Aspergillus は各季節にわたつてみられた。また大藤等¹¹⁾は4月より12月までの京都における空中糸状菌を培養法によつてしらべ Alternaria, Aspergillus, Penicillium がその半数をしめ、一般に6月より増加をはじめ夏中多く、11月頃より減少したと報告している。

以上、自験例及び諸家例より推察するに、真菌の季節的変動は地理的条件により、国、地方により、また気候的条件、即ち温度、湿度、風向、風速、日光等により相違がある事が考えられる。

気管支喘息患児居室に於ける空中真菌類培養によれば、コロニーの種類は建物屋上において培養し得た種類とほぼ同じ10種類検出されたが最も高い検出率をしめめたのは Penicillium, Hormodendrum, Aspergillus

の3種類であり、また昼間よりも夜間に検出率が増加する事により気管支喘息の夜間発症に、又これら喘息患児10例の皮膚反応陽性に用いた抗原の種類と、室内で培養した空中真菌類で最も多く検出された種類をくらべてみると、8例で両者に一致がみられた。この事は皮膚反応陽性例が必ずしも臨床症状を現わすとはいえないが、昼間はもとより、夜間も同様に感作されている事が考えられ、また既に第I編でのべたごとく、皮膚反応、P T T、B D B反応、減感作療法に使用した抗原を作製した真菌類が大気中よりいつも培養される事によつて本邦気管支喘息小児の一部には真菌過敏症を推定されるものがあると思われる。

結 論

Modified Mehrlich's Medium を使用し東京地区に於ける空中真菌類の培養を試みた結果、

1) 検出された真菌類は *Penicillium*, *Aspergillus*, *Hormodendrum*, *Macrosporium*, *Alternaria*, *Monilia*, *Rhizopus*, *Tolura*, *Streptomyces*, *Trichiderma*, *Fusarium*, *Saccharomyces* の12種類であつた。

2) *Penicillium*, *Aspergillus*, *Hormodendrum* の三者が検出された全コロニー数の84.5%をしめていた。

3) 空中真菌類の季節的変動は6月、7月、8月、9月及び12月に peak を示し、1月、2月、3月の検出率が最も少なかった。

4) *Penicillium* は夏と初冬に *Hormodendrum* は夏及び冬(12月のみ)に、*Aspergillus* は夏から秋にかけて peak をしめた。

5) 真菌抗原に陽性皮膚反応を呈した10例の気管支喘息患児居室に於ける培養では *Penicillium*, *Hormodendrum*, *Aspergillus*, *Tolura*, *Nigrospora*, *Monilia*, *Saccharomyces*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Streptomyces* が検出され、その中でも *Penicillium*, *Hormodendrum*, *Aspergillus* が最も多く検出された。コロニー総数は昼間よりも夜間に多い傾向がみられた。

稿を終えるにあたり、終始御懇篤なる御指導、御鞭撻を賜った恩師前東邦大学久保政次教授、九段坂病院小児科医長中山喜弘博士、御校閲を賜った中山健太郎教授に

衷心より深謝いたします。又種々御協力戴いた稲葉幸子講師並びに教室員各位に感謝いたします。尚、真菌分類について御助言を戴いた東京大学農学部応用微生物研究所第3研究室植田教授、並びに駒形博士に感謝いたします。尚本稿の要は第10回国際小児科学会で報告した。

文 献

- 1) J.M. Sheldon: A Manual of Clinical Allergy. W.B. Saunder Co., Philadelphia. 1953. (p. 309)
- 2) S.M. Feinberg: Allergy in Practice. The Year Book Publ. Inc., Chicago, 1949. (p. 216)
- 3) H.L. Barnett: Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Bentzner Publ. Co., Minneapolis, 1958.
- 4) M.B. Morrow: Mold fungi in the etiology of respiratory allergic diseases. Ann. Allergy, 5, 422, 1947.
- 5) Flensburg, E.W., and Samsee-Jensen, T.: Mold spore counts in outside air in Copenhagen. Acta Allergologica, 1, 104, 1948.
- 6) L.H. Harris: Report of the subcommittee on mold survey of the research council, American Academy of Allergy, For the season of 1949. J. Allergy, 21, 445, 1950.
- 7) Roland Rooks, et al.: The incidence of airborne *Hormodendrum* and *Alternaria* spores as determined by a volumetric sampler. J. Allergy, 31, 97, 1960.
- 8) M.B. Morrow: Scientific Proceedings of the Nineteenth Annual Meeting of the American Association for the Study of Allergy. J. Allergy, 13, 215, 1942.
- 9) H.S. Barlow: A collaborative study of airborne molds in southern and central Outarico. A Preliminary Report. Ann. Allergy, 21, 569, 1963.
- 10) 川上保雄: 気管支喘息の成因。日臨, 17, 395, 1959. (昭34)
- 11) 大藤他: 2, 3 皮膚疾患における大気中糸状菌の意義に関する研究——第二報、大気中糸状菌の落下数の年間変動について。皮膚科紀要, 56, 205, 1960. (昭35)

**Studies on Relationship between Aerogenic Mold and Bronchial
Asthma in Childhood**

**Part II. Mold survey of outside air in Tokyo area has been done
from July 1959 to August 1961. Mehrlich's medium was used for culture**

Yoshio Sannomiya

(Director: Prof. Seiji Kubo)

(Prof. Kentaro Nakayama)

Department of Pediatrics, School of Medicine, University of Toho, Tokyo

Pediatrics, the Kudansaka hospital, Tokyo

(Director: Yoshihiro Nakayama M.D.)

1) *Penicillium*, *Aspergillus*, *Hormodendrum*, *Macrosporium*, *Alternaria*, *Monilia*, *Phizopus*, *Tolura*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *Fusarium*, *Saccharomyces* were found.

2) *Aspergillus*, *Hormodendrum*, *Penicillium* were main molds according to my survey, and were found in all year round.

3) Total mold spore counts revealed an increase generally in hot season (July, June, August, September), and decrease in cold seaseon (Janually, Febrary, March).

4) *Penicillium* was increase in Summer and Fall, *Hormodendrum* in Summer, and *Aspergillus* in Summer and Fall.

My study revealed a high incidence of positive skin tests, presence of atomospheric molds counts, positive PTT and BDB-reaction, and effective hyposensitization therapy with mixed mold extracts. I emphasized aerogenic molds are also one of the causative factors of bronchial asthma in childhood.
