

熊本県の総合病院における微生物汚染

Microbiological pollution sampled in general hospital of kumamoto

9830110 神野沙由里 Sayuri KAMINO

指導教官 田中辰明 Tatsuaki TANAKA

1 はじめに

最近、室内空気質が問題になっている。一般建築は健康人が使用しているが、病院は身体的弱者が使用しており、院内感染を防止するためにも室内空気質の把握が重要である。微生物の室内濃度は、人体への健康影響の指標になるとともに、感染症の発生の際には、感染源の発見や対策の目安ともなる。

しかし、その測定例は少なく、病院建築における微生物汚染の発生状況について十分に把握されていないのが現状である。本研究では従来の測定例に加え、熊本県の総合病院において真菌、一般細菌の測定を行い、今後の病院建築やメンテナンスに参考になるような基礎データを得ることを目的とした。

2 実験方法

2-1.測定対象病院: 熊本県熊本市、総合病院(330床)

2-2.測定日: 2001年 4月25日(晴れ)、7月11日(雨)、
10月16日(雨)、12月14日(曇)

2-3.測定場所: 2階 内科診察室、2階 外来待合室、3階 CCU、3階 手術室6号室、6階 南病棟607号室(4床)、6階 北病棟611号室(4床)、6階 デイルーム

*但し、手術室は7月11日のみ測定した。

2-4.測定内容と方法

(a) 温湿度: 各部屋の温湿度はアスマン式乾湿計を用いた。

(b) 空中浮遊菌: 菌数目的で RCS 式エアサンプラー(ドイツ Biotest 社)を、同定目的で MAS 式エアサンプラー(Merck 社)を用い、各部屋中央に床置きにし、吸引空気量 320L で採集した。各部屋 3 回ずつ測定した。

(c) 落下菌: 培地シャーレ 2 種(PDA 培地、M40Y 培地)を各部屋 4 箇所に床置きにし、30 分開放した。

(d) 付着菌: 滅菌綿棒で付着菌を採集し、培地シャーレ 2 種(PDA 培地、M40Y 培地)に塗抹した。

(b)、(c)、(d)は測定後、培養(真菌用 7 日、細菌用 2 日)し、計数・同定を行った。

3 実験結果および考察

3-1.温湿度

温度は、測定場所や季節による大きな変化はみられず、いずれも 23~27℃の範囲内で推移した。一方、相対湿度は測定場所による差はあまりみられず、7 月に大幅に増加した。その後測定場所による違いはあるものの、30~90%の範囲で推移した。真菌の生育に必要な温湿度は、真菌の種類によって異なるが、大部分の真菌の最適温度は 20~30℃であり、相対湿度 70%以上で発育可能といわれている¹⁾。従って、本研究の対象病院は真菌の発育しうる環境下にあったといえる。

3-2.空中浮遊菌

(1)空中浮遊真菌数の年間推移

Fig.1 によると、真菌の検出菌数は 4 月、10 月で多かった。10 月の真菌数の増加は、温度・湿度が真菌の発育至適域内であったため真菌の発育速度が速まり、胞子の形成サイクルが短縮し、また、真菌の生育期間が長くなったことが一因であると考えられる。測定場所別にみると、人の出入りの頻度が比較的高かった外来待合室、病室で菌が多く検出された。真菌は人体から発生しないといわれており³⁾、菌が人の着衣や履物、携帯品などに付着して室内に持ち込まれたり、建物や設備などに増殖した菌が人の活動によって

飛散したりした結果であると考えられる。また、手術室、CCU で浮遊真菌数が少なかったのは、空調や清掃等に特別の配慮がなされ、室内環境が常に、人為的に緻密に調整されているためであると考えられる。

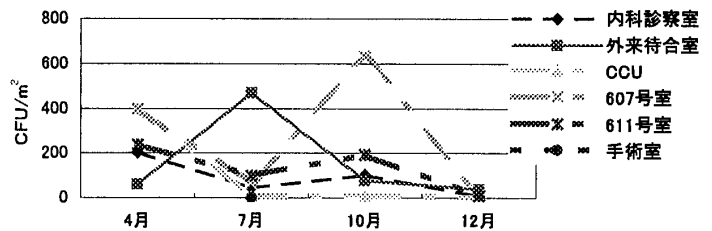


Fig.1: The number of airborne fungi (RCS air sampler)

● Number: Colony Forming Unit(CFU)

(2)空中浮遊真菌種の部屋別比較

Fig.2 によると耐乾性真菌、好湿性真菌が全体的に多く検出された。耐乾性真菌では *Penicillium* が、通性好湿性真菌では *Cladosporium* がほとんどを占めていた。これらは一般的に空気中に多いとされている真菌である。内科診察室では放線菌が特徴的に検出された。

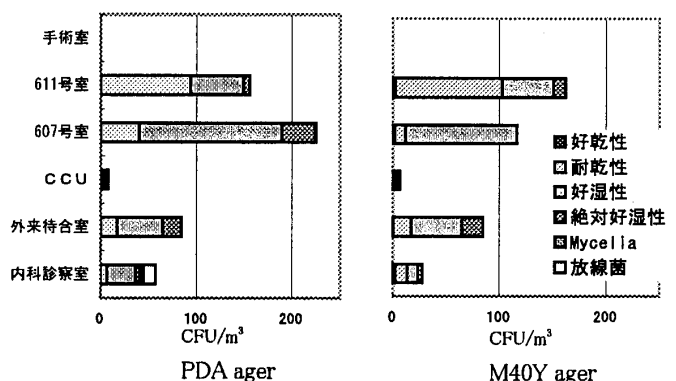


Fig.2: The number and kind of airborne fungi (MAS air sampler)

(3)空中浮遊真菌の検出菌種

好乾性: *Eurotium*, *Wallemia*

耐乾性: *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus versicolor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*

好湿性: *Aureobasidium*, *Acremonium*, *Alternaria*, *Arthrinium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Rhizoctonia*,

絶対好湿性: *Trichothecium*, *Rhizopus*, *Yeast*

その他: *Mycelia*, 放線菌

12 月の測定の外来待合室、607 号室において、*Aspergillus fumigatus* が検出された。この菌は HIV 感染者や臓器移植を受けた患者などの免疫力が落ちた人に、肺炎や敗血症などを起こす菌であり、院内感染防止のため注意すべき菌の一つである。

(4)空中浮遊細菌数の年間推移

Fig.3 によると、細菌の検出菌数は 7 月で多かった。測定場所別にみると、真菌と同様、細菌においても外来待合室や病室で菌が多く検出された。細菌は、人の垢やふけを栄養源として繁殖、増殖するといわれており³⁾、本研究の結果は、多くの在室人数と、人の活動に伴って菌が飛散したためであると考えられる。

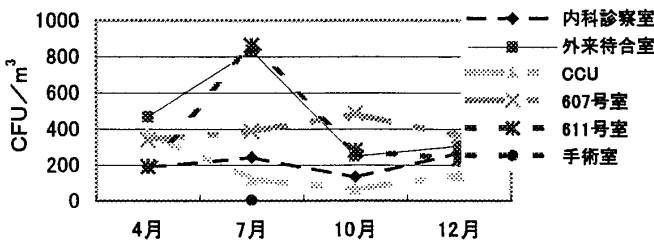


Fig.3: The number of airborne bacteria (RCS air sampler)

3-3.落下菌

(1)落下菌の年間推移

Fig.4によると、空中浮遊真菌と同様、4月、10月で検出菌数が多く、測定場所別では、外来待合室、病室で菌が多く検出された。従って、空中浮遊菌数と落下菌数には相関関係があると考えられる。

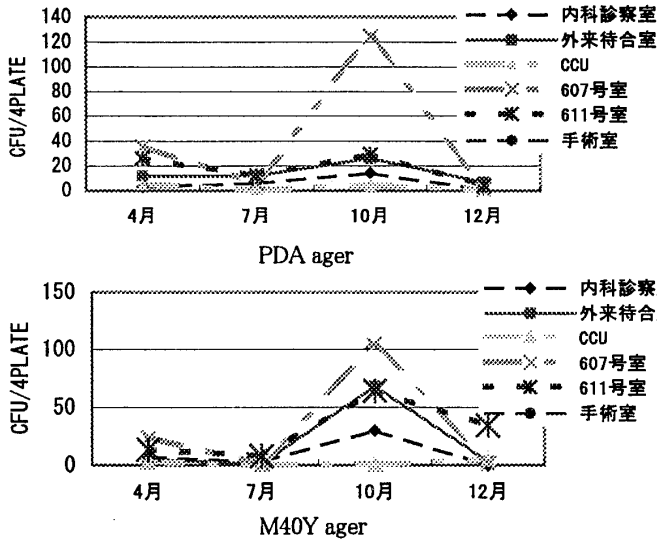


Fig.4: The number of fallen fungi

(2)落下菌種の部屋別比較

Fig.5によると、耐乾性真菌、好湿性真菌が全体的約8割と、非常に多く検出された。内科診察室では放線菌が特徴的に検出された。菌種においても、落下菌と空中浮遊真菌は相関関係があると考えられる。

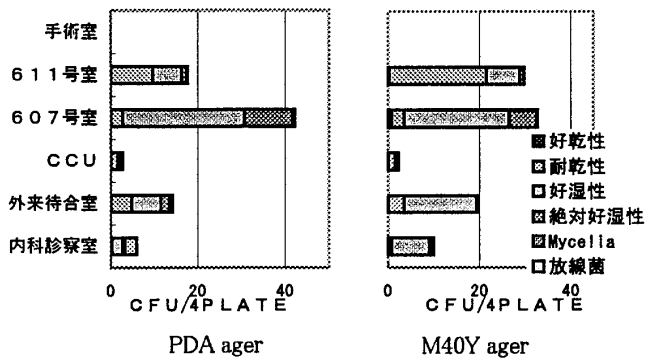


Fig.5: The number and kind of fallen fungi

(3)落下菌の検出菌種

- 好乾性: *Aspergillus restrictus*, *Eurotium*, *Wallemia*
- 耐乾性: *Aspergillus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium*
- 好湿性: *Aureobasidium*, *Mucor*, *Alternaria*, *Arthrinium*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Myrothecium*
- 絶対好湿性: *Rhizopus*, *Yeast*

その他: *Mycelia*, 放線菌

3-4.付着菌

(1)付着菌の性質別割合

Fig.6より、付着菌は、耐乾性真菌、好湿性真菌が全体の約9割を占めていた。空中浮遊真菌、落下菌と比較して、絶対好湿性真菌の割合が多かった。これは、エアコンフィルターや窓枠サッシのゴムパッキン部等が起こった結露によるものと考えられる。

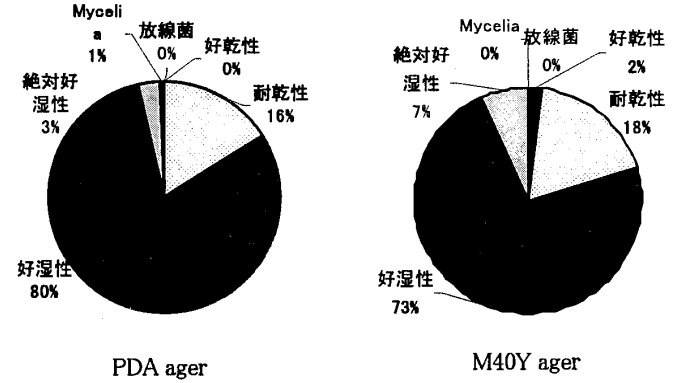


Fig.6: The kind of adhering fungi

(2)付着菌の検出菌種

- 好乾性: *Eurotium*, *Wallemia*
- 耐乾性: *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus versicolor*, *Penicillium*
- 好湿性: *Aureobasidium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*,
- 絶対好湿性: *Trichothecium*, *Rhizopus*, *Yeast*
- その他: *Mycelia*

3-5.病院内検出菌数の評価

Fig.1,3, Criterion of No.12 Commission of the European Communities Indoor Pollution Unit.より、病院における検出菌の評価を行った。607号室10月で「多い」と分類された以外は、年間を通して全ての測定場所で「どちらでもない」、「少ない」に分類され、病院として問題の無い結果となった。一方、空中浮遊細菌では、7月の外来待合室と611号室で「多い」に分類されたが、その他の部屋では「どちらでもない」「少ない」「非常に少ない」に分類された。

病院において最も高い清浄度が要求される手術室では、空中浮遊真菌、空中浮遊細菌ともに「非常に少ない」に分類された。CCUの菌数も低く維持されていた。従って、衛生設計ならびに衛生管理、清掃などが正しく機能し、クリーンルーム内の空気清浄度が正常に維持されていることが確認された。

4 まとめ

本研究の対象病院は、菌数が少なく病院として問題がなかった。また菌種としては、一般的に多いとされる *Cladosporium*, *Penicillium* が大部分を占めていた。12月の測定で注意を要する真菌が検出されており、今後の追跡調査が必要である。

【謝辞】

この研究を実施するにあたり、病院設計者である佐藤総合計画の森正夫氏、また衛生・微生物研究センターの李憲俊博士の協力、指導を得た。記して謝意を表す。

【参考文献】

- 1) 今井綾乃「病院建築における真菌の動態調査に関する研究」平成12年度卒業論文(2000)
- 2) 木村千暁、水ト慶子「住宅の室内浮遊真菌に関する研究」平成10年度卒業論文(1998)
- 3) 菅原文子「微生物粒子の挙動と真菌、細菌の室内濃度への影響」クリーンテクノロジー(1992)
- 4) 高嶋浩介「一目でわかる図説かび検査マニュアル」テクノシステム(1991)