

総合病院における微生物と室内空気質

Microbe and indoor air quality in hospital

0130122 原 友紀 Yuki HARA
指導教官 田中 辰明 Tatsuaki TANAKA

1、目的

真菌は室内空気汚染の一因である。これは、健康者にとっては大きな問題とならなくても、身体的弱者や抵抗力の低くなった人が利用する医療施設においては重要な問題となる。

抵抗力の低くなった人は空気中の真菌によって真菌感染症を起こすこともある。この例として、日和見真菌感染症がある¹⁾。そのため外断熱が注目されている。それは、室内表面結露ならびに内部結露を起こしにくく、省エネ効果もあり快適性に優れているといわれているからである。

しかし病院における真菌の浮遊状況、季節の変動や断熱工法による差等の実態は測定例が少なく、十分把握されていないのが現状である。

そこで、本研究では、外断熱と内断熱、両方の構造を持つ病院を対象とし、真菌生育と建物の断熱法との関係を検討することにした。

2、方法

2-1 測定対象

測定対象の測定場所、選択理由を Table 1 に示す。

○総合病院

所在地：長野県

病床数：284 床

測定日時：2004年7月24日(土)、25日(日)

2004年10月16日(土)、17日(日)

2005年1月8日(土)、9日(日)

測定はいずれも9:00~17:00に行った。

※日曜日には外来診療は行われていなかった。

Table 1 ○病院での測定場所

	測定場所	理由
外断熱	551 室	身体的弱者の生活の場
	552 室	
	451 室	
	介助浴室	結露しやすい
	透析室	清潔度が高い ²⁾
内断熱	307 室	身体的弱者の生活の場
	314 室	
	513 室	
	受付	人の動きが激しい
	内科診察室	身体的弱者が集まる

※西病棟 1971年竣工(無断熱)
→2001年改修(外断熱)

東病棟 1994年新築(内断熱)

2-2 測定方法

・空中浮遊菌

i) RCS 式エアースAMPLER (Biotest 社)

菌数の定量目的。7カーストリップ YM 培地使用。
吸引空気量 160 L.

ii) MAS 式エアースAMPLER (Merck 社)

菌種の同定目的。PDA・M40YA 培地使用。
吸引空気量 150 L.

どちらも各部屋ほぼ中央で 2 回ずつ測定を行った。

測定後、培地を 25°C の恒温器にて 7 日間培養の後、

計数と同定を行った。

・温湿度：thermo recorder(テイアンドデイ社)

3、測定結果および考察

3-1 温湿度

Table 2 に室温・相対湿度の範囲を示した。各測定場所の室温・相対湿度は季節によって差があった。

Table 2 室温・相対湿度の範囲

	室温 (°C)	相対湿度 (%)
夏期 (7月)	26-29	56-85
秋期 (10月)	21-25	32-48
冬期 (1月)	15-25	21-38

カビの生育に必要な温度は種類によって異なるが、大部分の真菌の最適温度は 20~30°C であり³⁾⁴⁾、夏期、秋期測定時の院内の温度は真菌の発育に適していたといえる。冬期測定時は無人(測定員のみ)状態だった内科診察室、受付、介助浴室の温度がやや低かった。

3-2 空中浮遊真菌

RCS 式エアースAMPLER による 7 月、10 月、1 月の部屋別空中浮遊真菌数を Fig. 1 に示す。また、Table 3 にて記した No. 12 Commission of the European Communities Indoor Pollution Unit. の判断基準を用いて評価を行い、併せて Fig. 1 に示した。

Table 3 空中浮遊真菌数の判定基準

真菌数 (CFU/m ³)	
<25	Very low
<100	Low
<500	Middle
<2000	High
≥2000	Very high

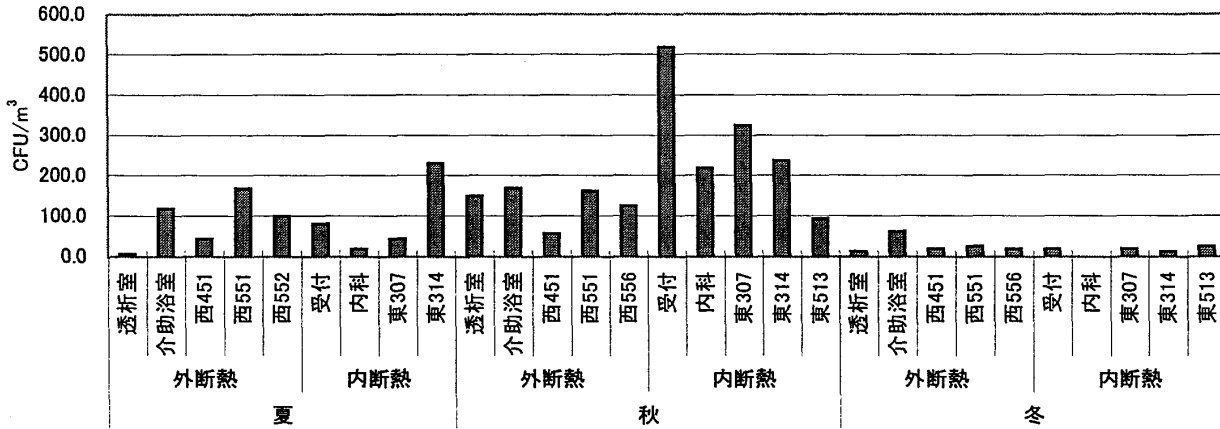


Fig. 1 空中浮遊真菌数 (RCS)

Fig. 1 から、7月、1月の測定結果において、内断熱工法の部屋と外断熱工法の部屋との真菌数にはあまり差が見られないことが分かった。

しかし、10月の測定結果において、外断熱工法の西病棟の部屋で検出された真菌数は、内断熱工法のそれより少ないことが分かった。

測定全体から、真菌数は全体的に10月に多いことが判明した。これは、高温多湿であった夏に作られた分生子が、その後生育し胞子を形成したためだと考えられる。

逆に、1月は全体的に真菌数が少なく、全ての測定場所において真菌数が100CFU/m³以下の「少ない(Low)」に分類された。その中でも、介助浴室、西551病室、東513病室以外は、全て25CFU/m³以下であり、「非常に少ない(Very low)」に該当した。

3-3 空中浮遊真菌種

MAS式エアースンプラーによる10月、1月の部屋別空中浮遊真菌種割合をFig. 2に示す。

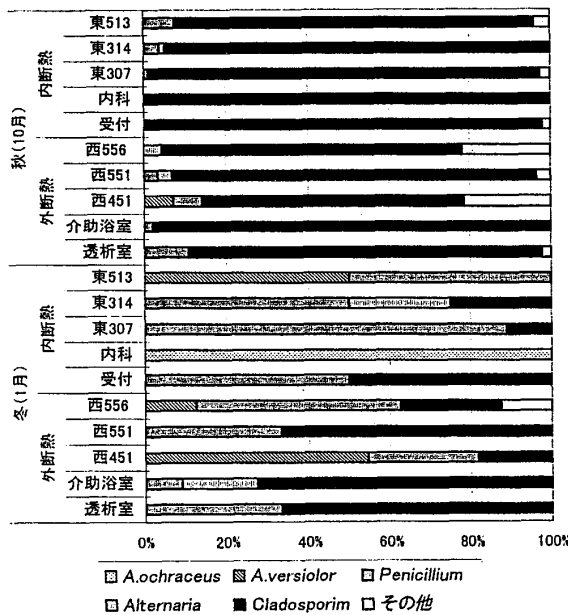


Fig. 2 空中浮遊真菌種割合

グラフより、10月は *Cladosporium* が非常に多く、*Penicillium*, *Alternaria* も検出された。全体的に好湿性真菌の検出割合が高かった。1月は耐乾性真菌である *A. ochraceus*, *A. versicolor*, *Penicillium* が多く検出された。これは、1月はエアコンの使用により、湿度が極端に低かったためと考えられる。

菌種に関しては、外断熱工法の部屋と内断熱工法の部屋とで、あまり違いは見られなかった。

4、総括

内断熱の場合、冬期には室内表面結露が発生しやすい。これに対し外断熱は冬期結露が少ないとされている。したがって、内断熱工法と外断熱工法の差が最も顕著に現れるのは冬であると仮定したが、差はあまり現れなかった。これは、院内の空気が非常に乾燥していたためと考えられる。

しかし、真菌の検出量が最も多かった10月の測定において、外断熱工法の部屋では内断熱工法の部屋に比べて、真菌数が少なく外断熱工法の効果が現れていた。

断熱工事はその方法を間違えると、熱や水蒸気がたまって壁内結露が生じる。その結果、真菌・ダニの増殖につながり、住む人の健康に悪影響を与えてしまうことも考えられるため、正しい知識を持って、設計と施工にあたることが重要である。

【謝辞】

本研究にあたりご指導・ご協力いただきました衛生微生物研究センター李憲俊博士、御子柴一級建築士事務所の御子柴保行氏に感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 西村和子「カビと健康障害」 空気調和・衛生工学 第69巻 第7号
- 2) 安岡 彰「病院における感染症対策」 空気調和・衛生工学 第78巻第5号(2004)
- 3) 高鳥浩介「かび検査マニュアルカラー図譜」 テクノシステム(2002)
- 4) 山崎省二「環境微生物の測定と評価」 オーム社(2001)