

居住環境における真菌の動態及び特性に関する研究

A Study on the Fungal Movement and Characteristics in a Dwelling House

ライフサイエンス専攻 9740427 中西礼子

【目的】

近年、日本の住宅は高気密・高断熱化が推奨され、その結果人は1年中快適に過ごせるようになったが、反面カビの増殖をも促し、様々な被害をもたらす結果となった。喘息・鼻炎・アトピー等のアレルギー性疾患、建築材料の劣化等がその例である。そういった中で住居内における真菌発生のコントロールが重要視されているが、そのためにはまずその対象をよく知り、適切な対応を行わなければならない。

そこで本研究では居住環境に発生する真菌の動態調査、および真菌の発育特性を知るための基礎実験を行うことにより、住居内にみる真菌発生のメカニズム及び発生防止策の解明に寄与することを目的とした。

【動態調査及び実験方法】

調査期間: 調査は1996年6月から開始し、1998年12月まで毎月1回継続的に行った。

調査対象住宅: 神奈川県横浜市戸塚区にある1987年竣工、鉄筋コンクリート造2階建て賃貸集合住宅の1階部分、延べ床面積49m²、3DKの部屋を調査対象住宅とした。間取りをFig. 1に示す。居住者は日中家を空けることが多く、南側2部屋を主に使用しており、就寝するときは和室中央に布団を敷いている。

温度・湿度測定: 北側洋室、南側洋室、和室、台所、洗面所、屋外、また収納や洗面台下、畳下等、計42ヶ所に熱電対(T型)及び湿度センサーを設置し、各環境の温湿度変化をデータロガーで30分毎に記録した。

空中落下真菌: 北側洋室、南側洋室、南側和室、台所、ベランダにはPDA培地を5枚、M40Y培地を1枚ずつ、玄関、トイレ、浴室、洗面所には各培地を1枚ずつ置き、静穏な状態で10分間シャーレのふたを開放し、落下してくる真菌を採集した。25℃の恒温器で1週間から10日間培養後、同定を行った。

空中浮遊真菌: 空中落下真菌と同じ測定場所(浴室を除く)で、スリットサンプラーを用いて3分間60Lの空気をPDA培地とM40Y培地に暴露した。25℃で1週間から10日間培養後、同定を行った。

付着真菌: 各部屋の平面的・空間的な位置や壁、床などの材質、条件等を考慮し106ヶ所のサンプリング点を定め、10cm×10cmの範囲を滅菌スタンプスプレードで拭き取り、PDA培地とM40Y培地に塗抹した。25℃で1週間から10日間培養後、同定を行った。

発育温度/Aw試験: Aw(水分活性)を0.75~0.97に調製した10種類の培地を用い、調査対象住宅由来の真菌

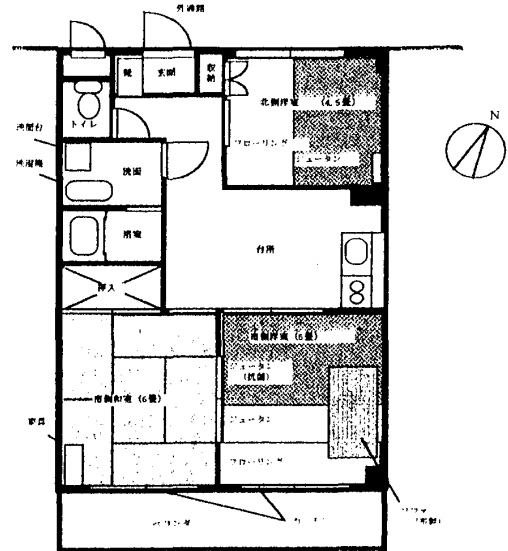


Fig.1 調査対象住宅の間取り

を一点接種し、各々13、25、36、42℃の恒温器内で巨大培養し、経目的にコロニーの直径を計測した。

真菌細胞活性試験: 滅菌済ペーパーディスクに住宅由来の真菌の胞子液を一定量接種した。13、25、36、42℃の乾燥恒温器内に放置し、一定期間毎に希釈培養し、真菌活性の変化を記録した。

【結果と考察】

空中落下真菌と浮遊真菌の屋内外の月別推移をFig.2に示した。これをみると1998年に真菌数が増加していることがわかる。そこで各年前半の外気の平均相対湿度をみると、1997年は60.6%であったのに対し、1998年は65.4%と5%近く上昇していることがわかった。この影響が真菌の動態にも変化を与えたと推察される。なお空中浮遊真菌でも同様の傾向がみられた。

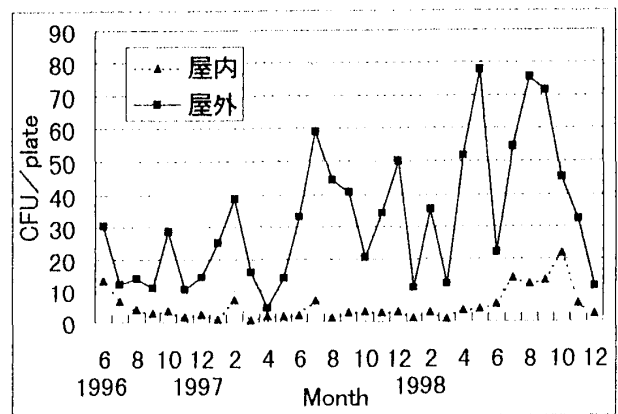


Fig.2 空中落下真菌の月別推移

また付着真菌の調査結果において特徴的な分布を示したものに、収納、ソファ下、畳下、洗面台下等、いわば閉鎖空間ともいえる場所が挙げられた。特にある特定の真菌が優先していた場所として、ソファ下における例を以下に示す。

Figs.3, 4 にソファ下において検出された真菌の種類及び月別推移を示した。これを見ると好湿性真菌の *Cladosporium* が 46.9% と大半を占めており、検出数は春頃減少し、秋頃増加するという傾向がみられた。

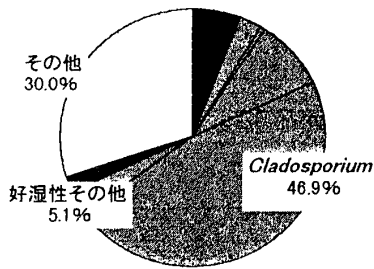


Fig3 ソファ下における真菌の種類

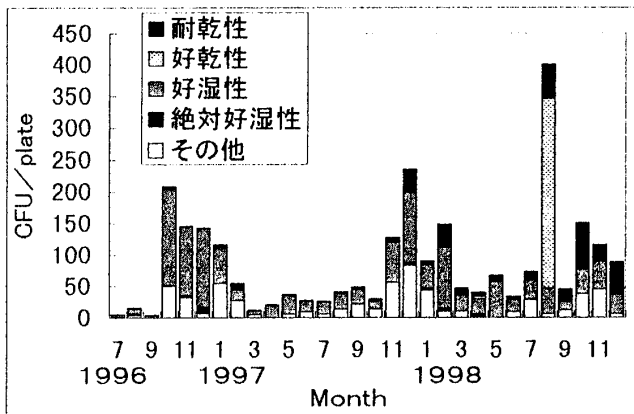


Fig4 ソファ下における真菌の月別推移

そこで実際の温湿度環境をみると Figs.5 のようになった。比較のために南側洋室の室内空気温湿度変化も

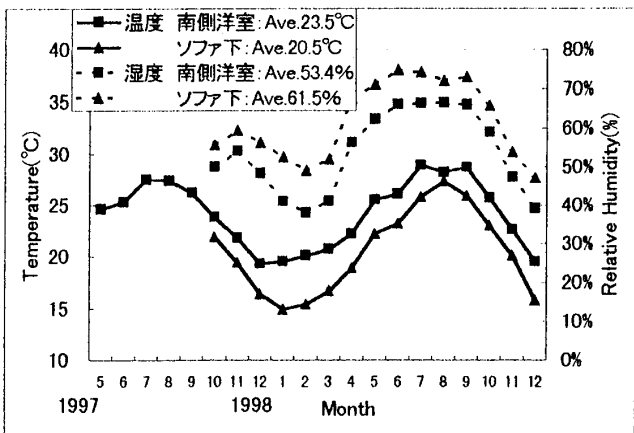


Fig5 温湿度変化

加えた。温度変化から夏頃高温になるにつれ真菌数は減少し、寒くなると増加する傾向にあることがわかった。また相対湿度を比較すると、ソファ下の方が平均で約 8% も高いことが確認された。

そこで *Cladosporium* の発育特性を知るために、発育温度/ A_w 試験を行ったところ、37、42°C では A_w に関わらず発育しなかった。13、25°C では A_w が 0.75 より高い場合は発育可能であり、特に 0.95 以上で良好であった。また温度及び乾燥抵抗性試験結果をみると (Fig.6)、やはり 13、25°C では比較的長く活性維持しているのに対し、37、42°C では急速に生存率が低下したことがわかった。

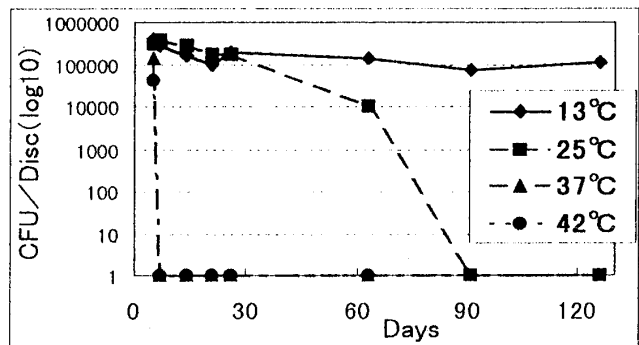


Fig6 *Cladosporium* の真菌細胞活性試験結果

以上の結果よりソファ下は高湿を好む *Cladosporium* が生息しているが、この *Cladosporium* は高温に弱いので、春から夏にかけて減少し、秋頃増加するものと結論できる。

ソファ下は一例であり、その他の調査箇所においても、検出される真菌の種類及び増減において、温湿度環境の影響が確認された。

【結論】

1. 空中真菌は部屋毎の差はみられず、季節変動による温湿度変化の影響を強くうけた。
2. 付着真菌は季節変動に加えて、測定箇所によって明らかに真菌数及び菌種に特徴がみられた。
3. 湿度の高い箇所では好湿性、乾燥気味な箇所では好乾性の真菌が主に検出された。
4. 真菌の発育特性及び活性試験を行ったところ、動態調査結果を裏付けるデータが得られた。

【参考文献】

1. 高島浩介: 一目でわかる図説かび検査・操作マニュアル、テクノシステム (1991)
2. Kosuke Takatori et al: COMPOSITION OF THE HOUSE DUST MICROFLORA IN JAPAN. ELSEVIER (1991)
3. 相原真紀: 居住環境における真菌の発生要因に関する研究、平成 9 年度お茶の水女子大学修士論文 (1998)
4. 中西礼子: 地下空間における真菌の動態調査、空気調和・衛生工学会 (1998)
5. 中西礼子: 居住環境にみる真菌分布の特徴、日本防菌防黴学会 (1998)

指導教官 田中辰明