

# カビの生態と制御



高鳥浩介 (東京農業大学)

玄武







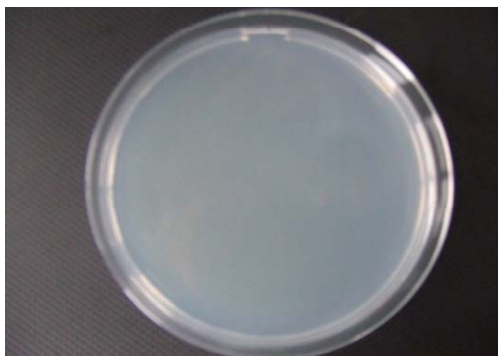
# 環境由来微生物 -真菌(カビ)-は・・・



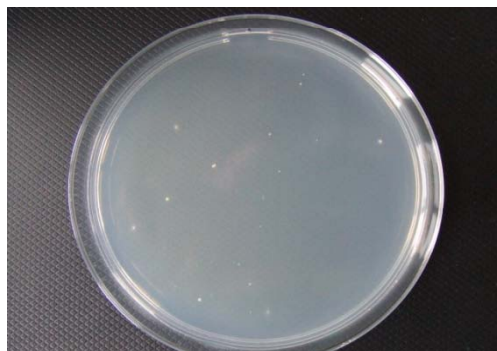
付着 汚染

# カビが生える……

1日



2日



3日



4日



5日



6日



## カビの基本的な性質

- 1) 熱に弱い
- 2) 乾燥に弱い
- 3) 酸素を要求
- 4) 表面に生える
- 5) ものとかびの関係は特異的
- 6) 防除はすべてのカビに共通しない

# 微生物による汚染

## 至適温度域

0 ————— 10 ————— 20 ————— 30 ————— 40 °C

カビ =====

酵母 =====

細菌 =====

## 発育のための最低水分活性(A<sub>w</sub>)

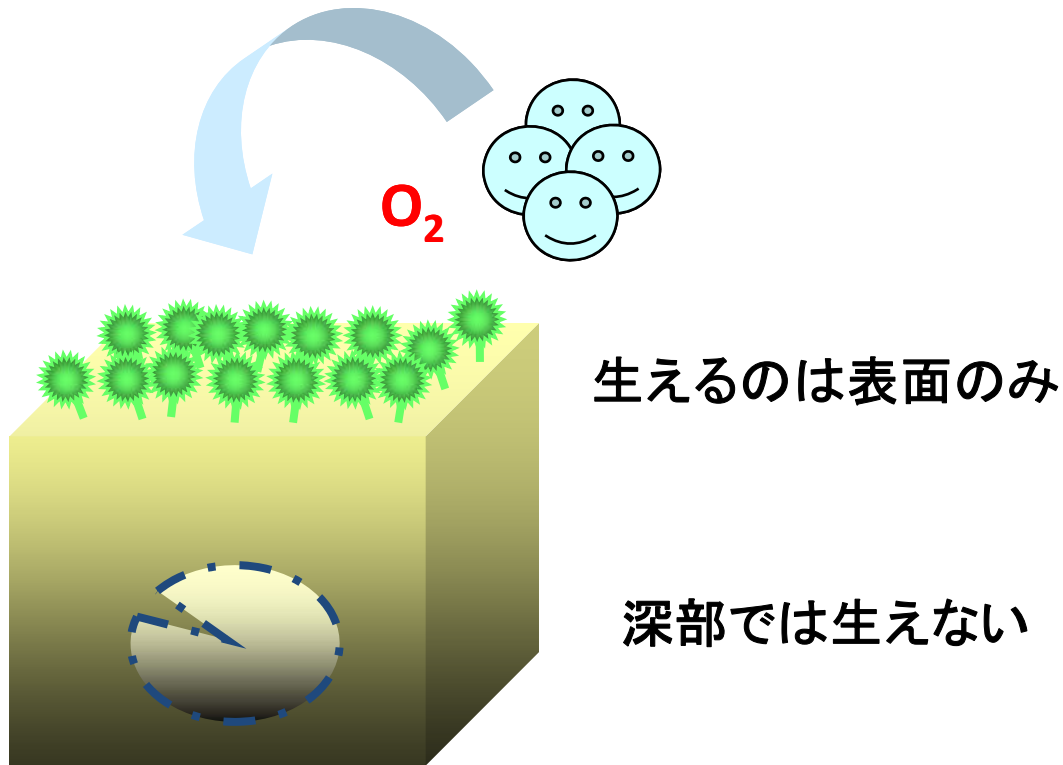
0.6                  0.7                  0.8                  0.9          0.95          1.0

カビ =====

酵母 =====

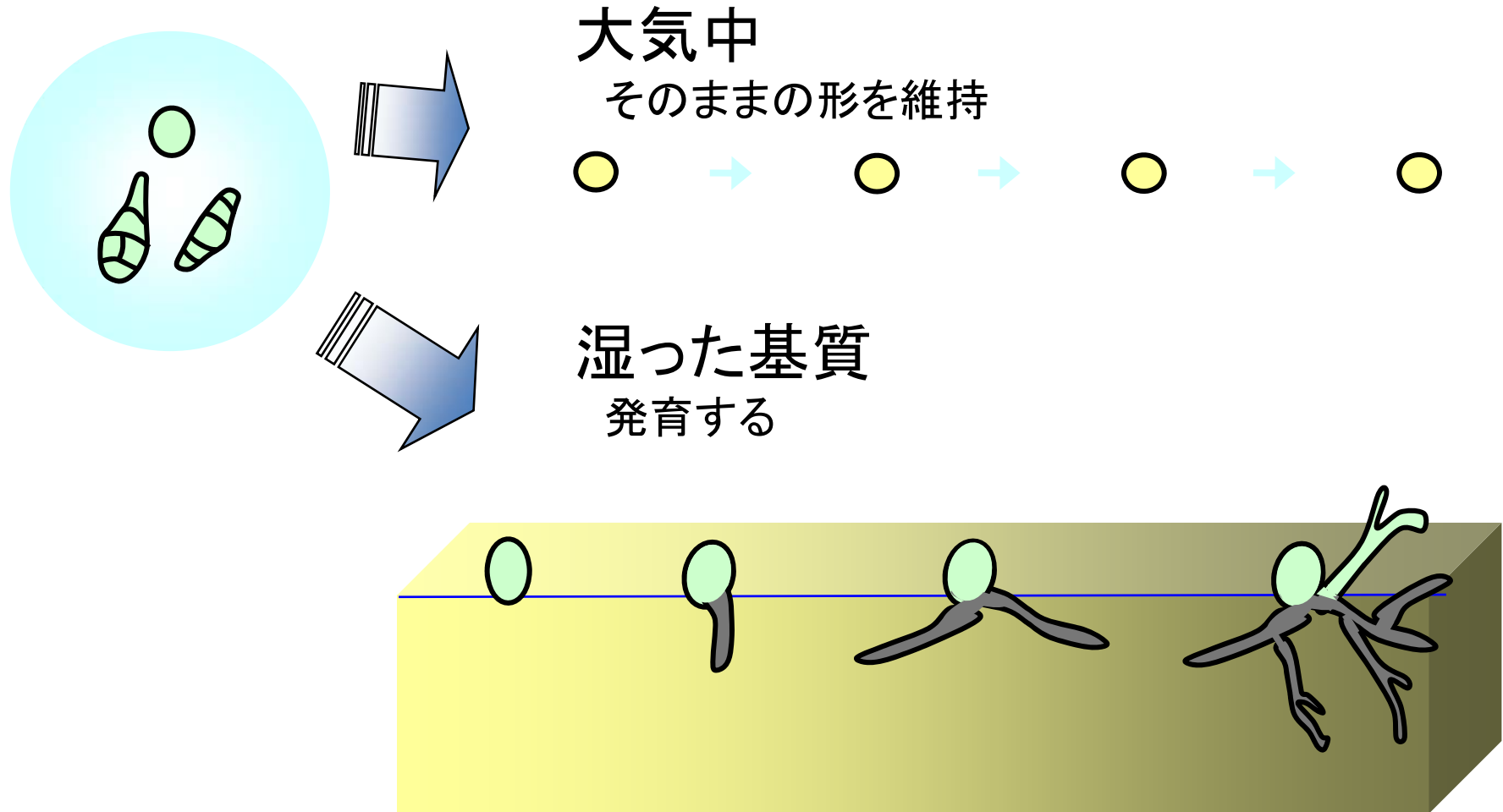
細菌 =====

# カビの性質



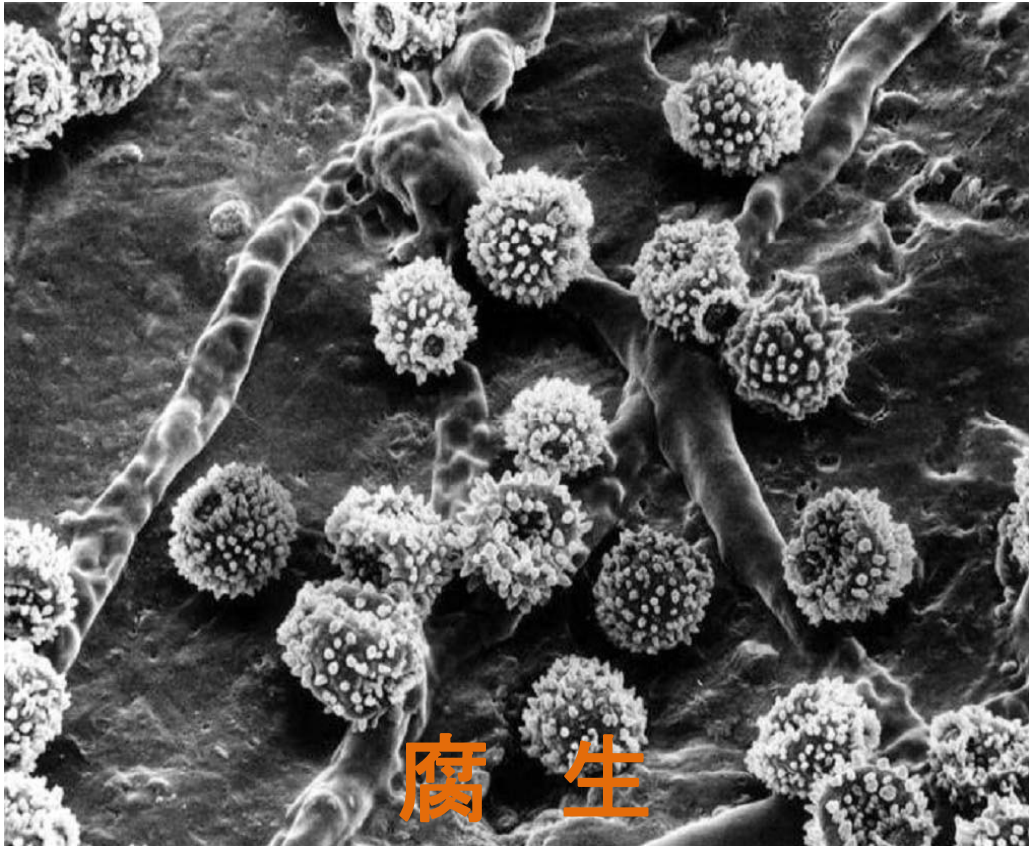
カビが生えるためには**酸素**が必要である

# 自然界でのカビの形



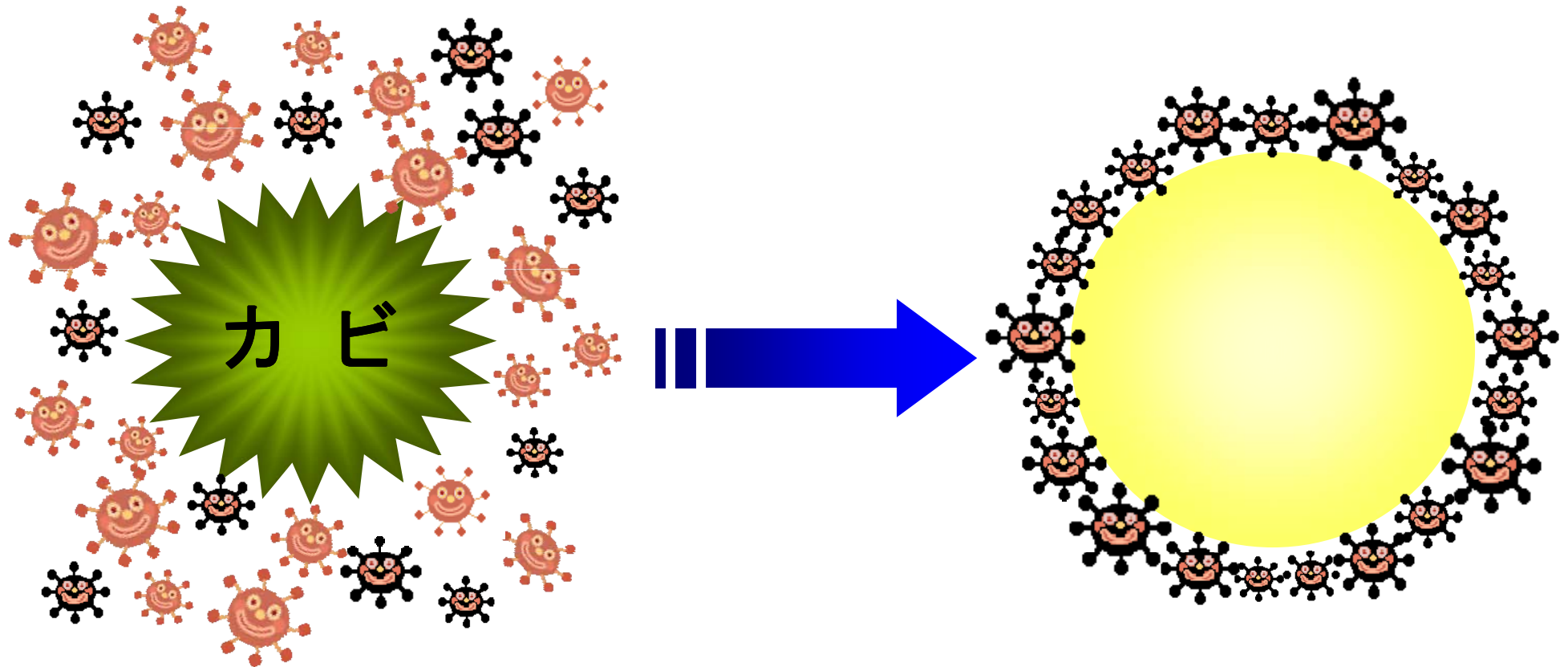


# 菌糸はものの表面や内部に侵入する



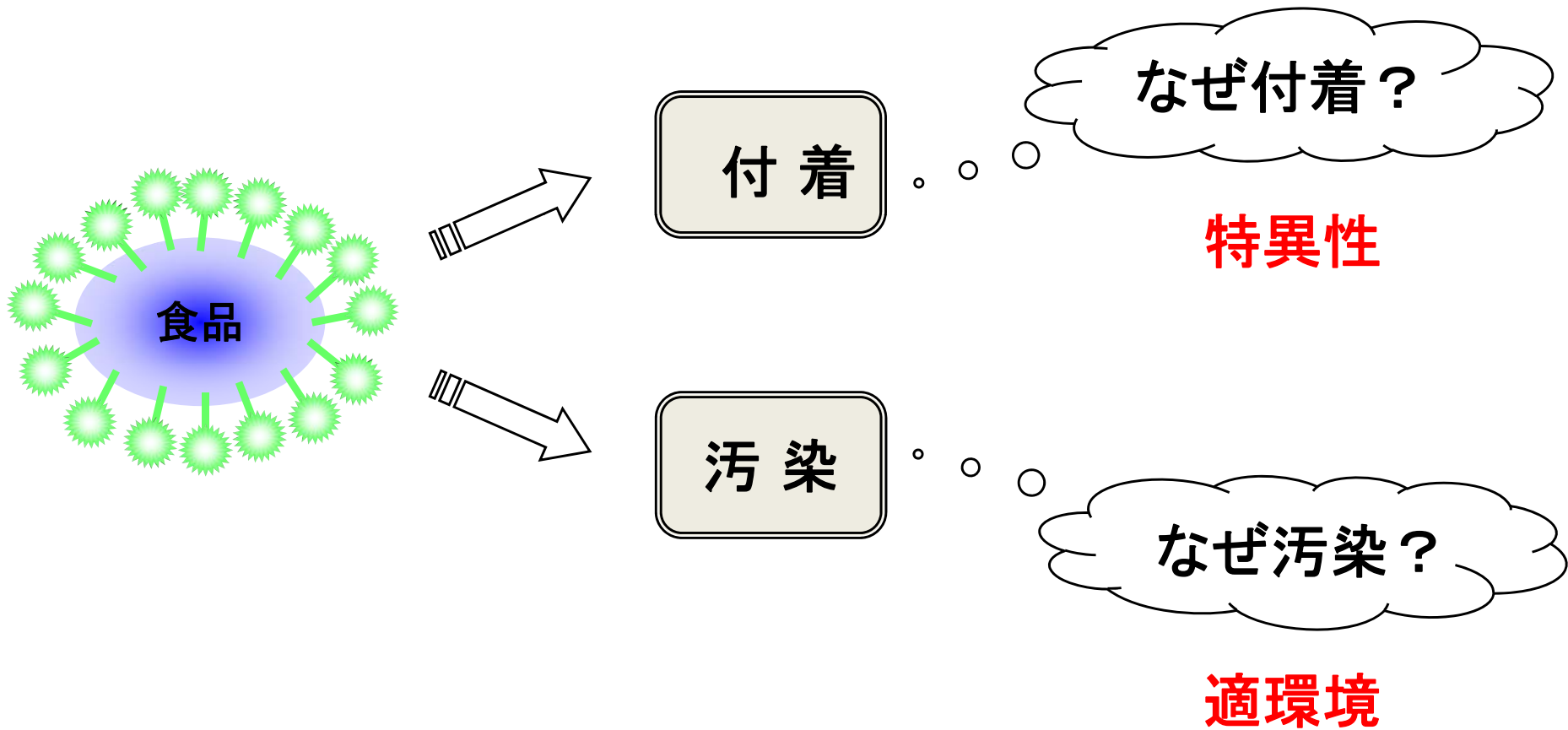
# カビの付着・汚染

カビは特異的な微生物である



カビはある特定のものに付着，汚染する

# 付着か汚染か？





- 自然界でのカビ形態は多様

Morphological difference between  
*in vitro* and *in vivo*

*in vitro*



Regular mycelia

*in vivo*

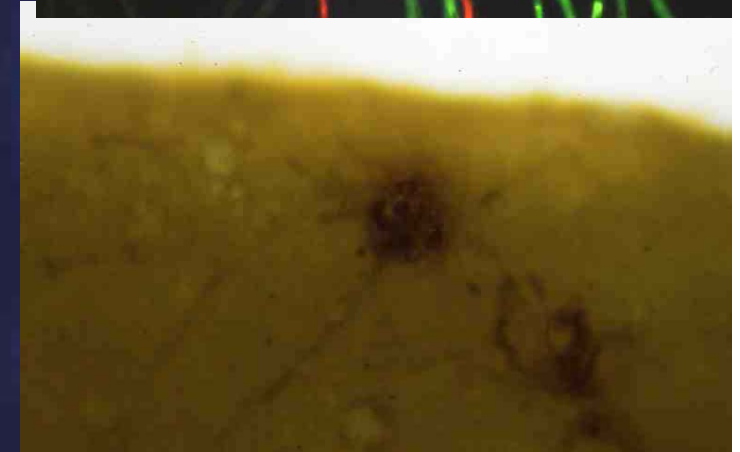
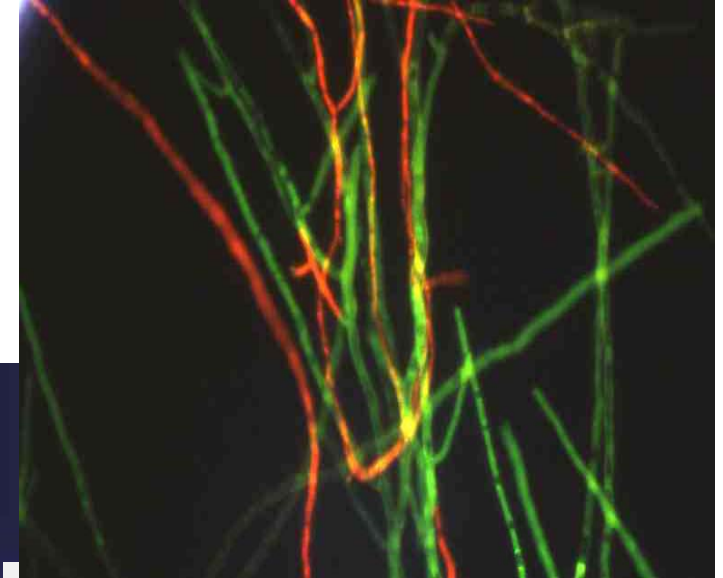


Brownish colored  
mycelia

Irregular and swollen  
mycelia



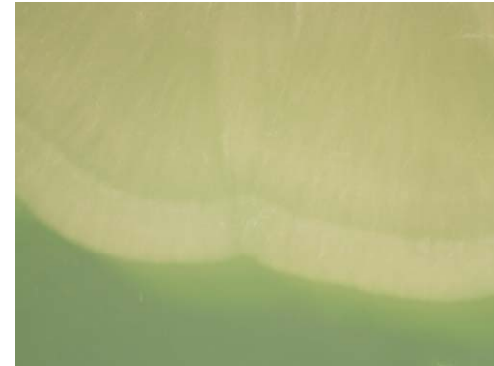
Irregular and  
chained mycelia



# 温度差によるカビの形態形成変化

培養温度

15°C

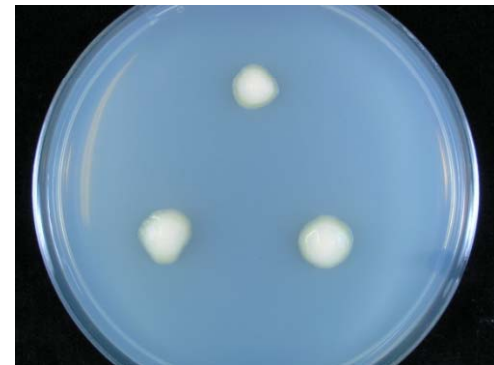


*Gliocladium*

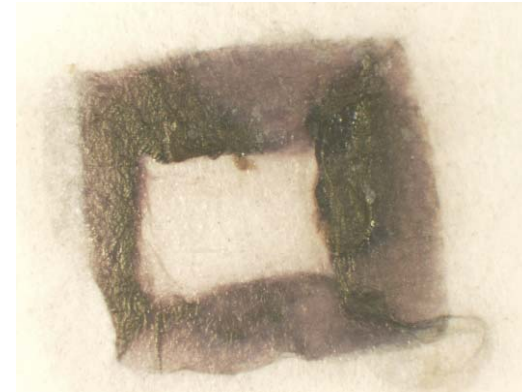
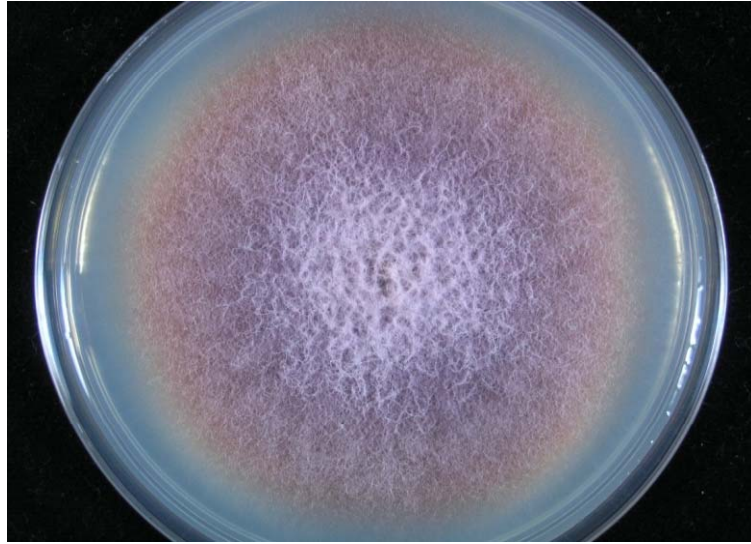
25°C



30°C



# *Fusarium*のバイオマトリックス

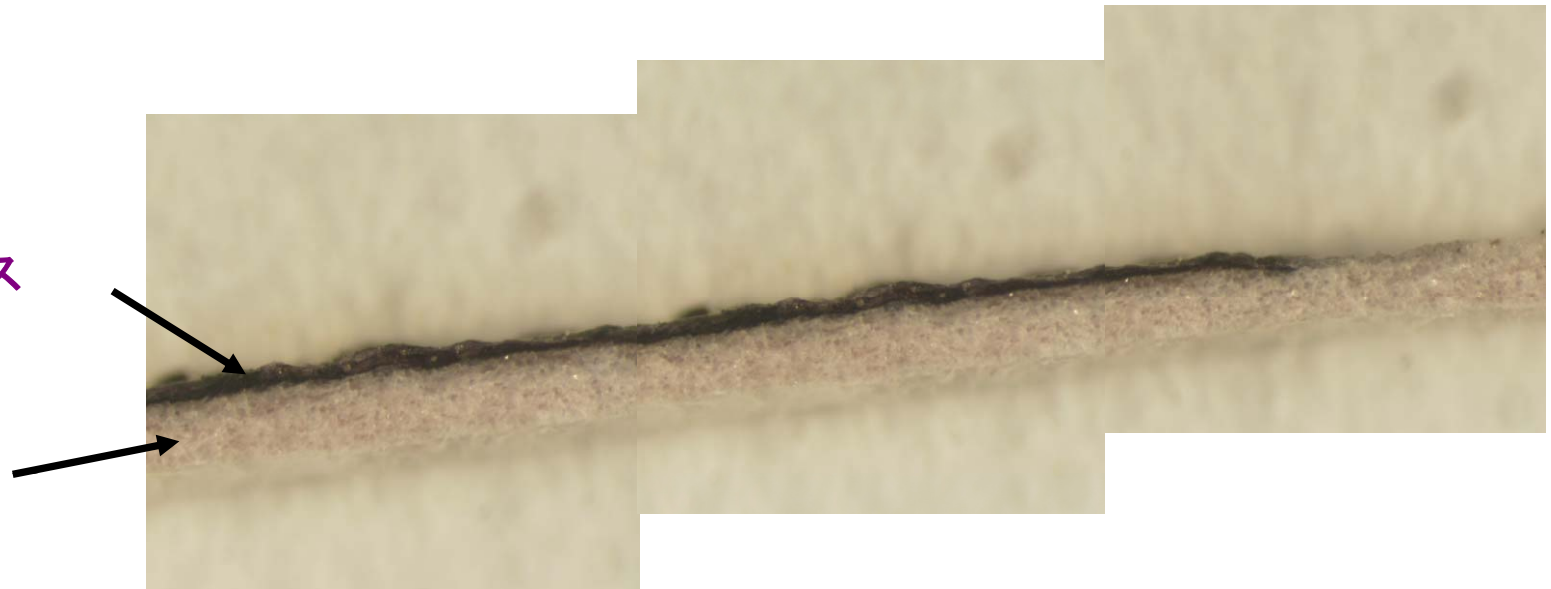


断面



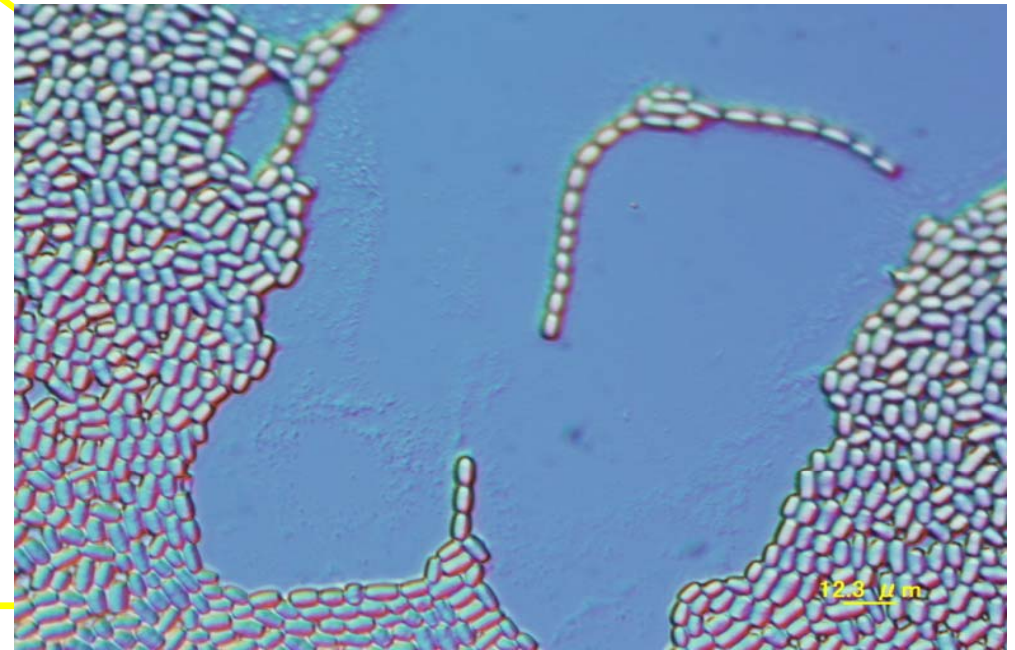
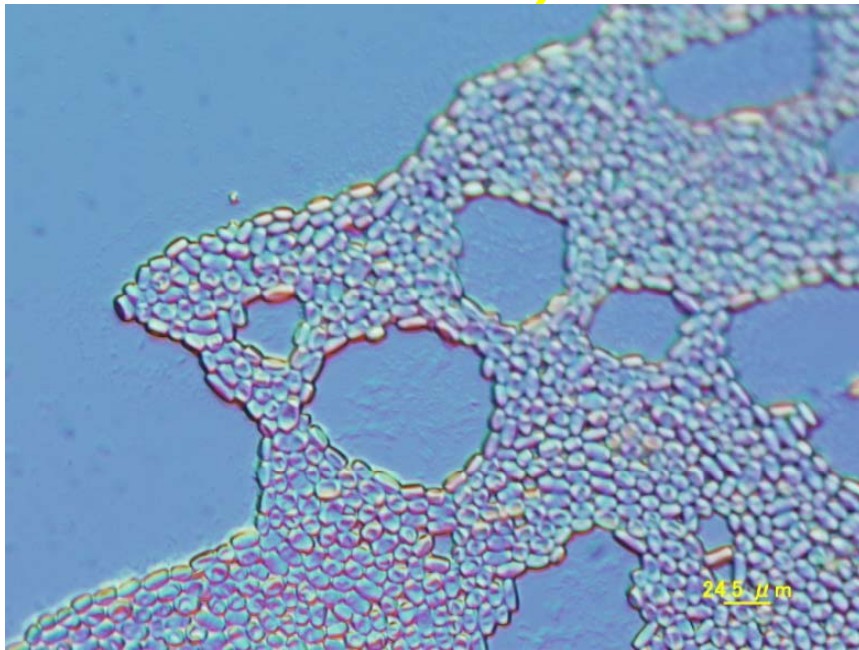
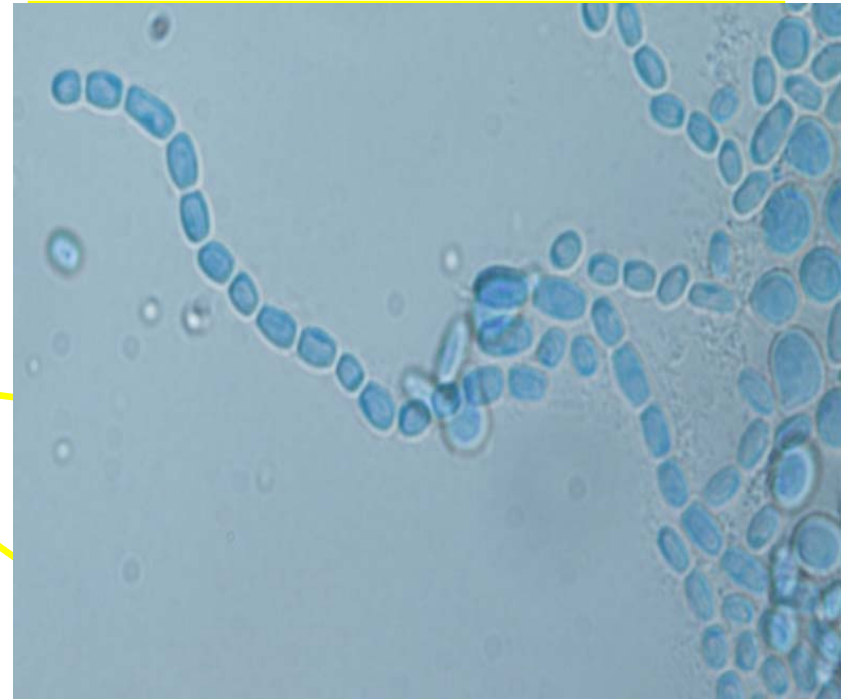
*Fusarium*  
バイオマトリックス

紙

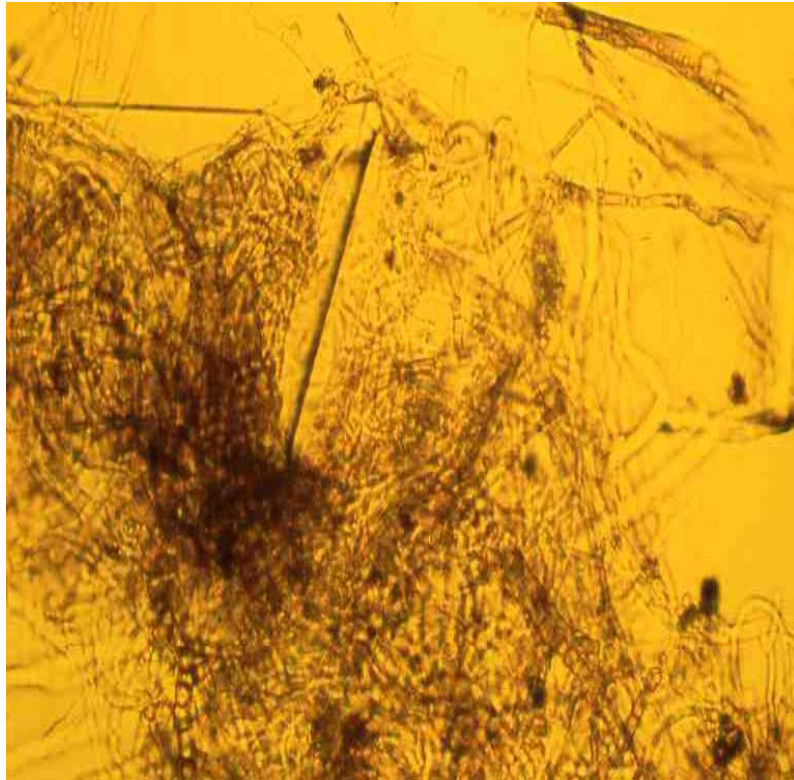




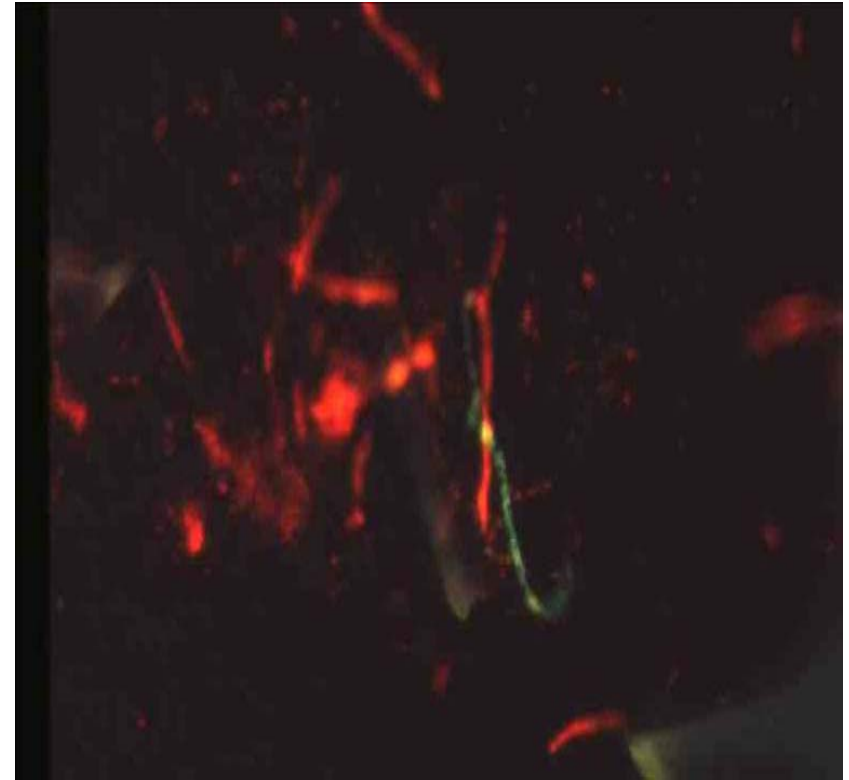
# カビ菌体の発育周辺では



# 汚染後の菌体の活性・不活性



光学顕微鏡像



蛍光顕微鏡像

# カビを防ぐには

➡ 乾燥

➡ 熱処理

➡ 薬剤

➡ 電氣的刺激

➡ 破碎

➡ UV

➡ 脱酸素剤

➡ 貧栄養

➡ 低温

➡ 除菌



# カビを生やさない　－湿度を下げる－



低

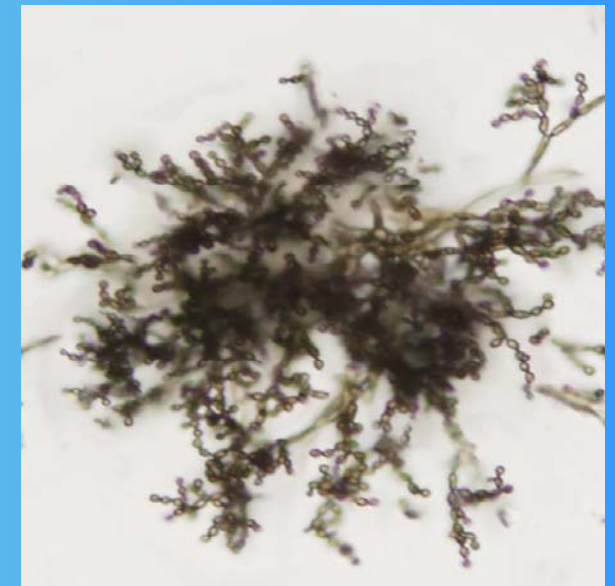


80 %

高

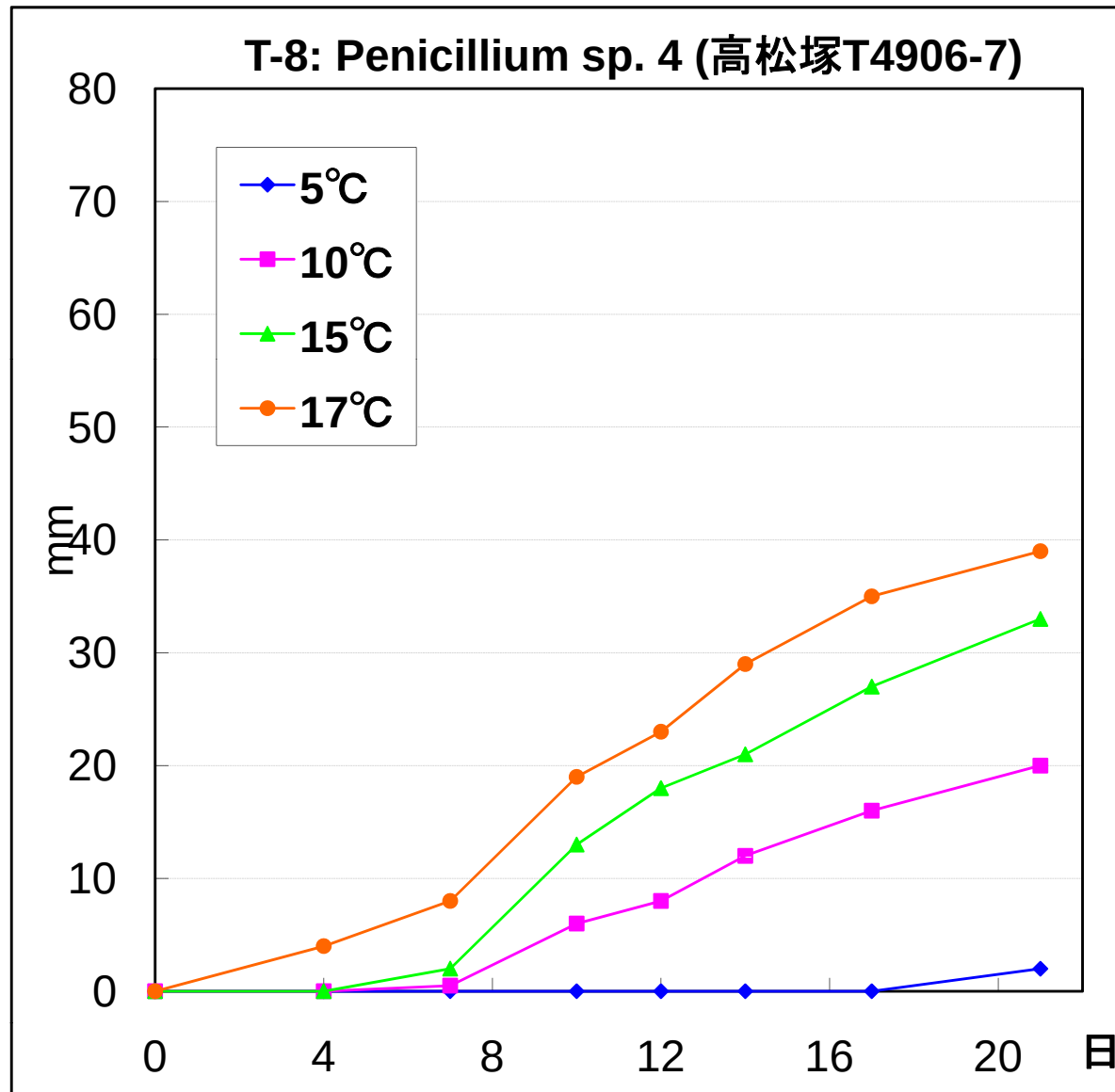


92%



98 % (6日後)

# カビを生やさない　ー温度を下げるー



カビを生やさない ー薬剤を使うー





# 高松塚古墳石室カビ制御の問題

- |           |               |
|-----------|---------------|
| • 高湿環境    | 極めて高い湿度環境     |
| • 環境変化    | 石室内での温湿度変化    |
| • 制御の制約   | 十分な対応が不可      |
| • 石室狭隘    | 高湿で狭い         |
| • 高度カビ汚染  | かなりカビ汚染が進行    |
| • 高湿性カビ汚染 | 高湿性カビが主体      |
| • 作業の効率   | 短時間での作業性      |
| • 健康被害    | 長期作業継続による健康被害 |
| • 国宝文化財   | 文化財としての取り扱い   |

# 高松塚古墳石室内汚染カビ

## 主要汚染は、高湿性カビ

*Penicillium*

*Fusarium*

*Trichoderma*

暗色系*Acremonium*

他に……

細菌

酵母

放線菌

好乾性カビ

中湿性カビ

によって汚染することがない

例えば……

*Aspergillus*

*Eurotium*

*Talaromyces*

*Neosartorya*

*Byssochlamys*

*Sordaria*

*Chaetomium*

# 高松塚古墳石室カビ制御の問題

- 高湿環境
- 環境変化
- 制御の制約
- 石室狭隘
- 高度カビ汚染
- 高湿性カビ汚染
- 作業の効率
- 健康被害
- 国宝文化財

## 制御の困難さ

- |         |                  |
|---------|------------------|
| ・ 薬剤使用  | 制限あり・不完全         |
| ・ 低湿管理  | 現地では困難           |
| ・ 温度管理  | 高温 不可<br>低温 長期困難 |
| ・ UV処理  | 絵画長期暴露<br>による劣化  |
| ・ オゾン処理 | 困難               |
| ・ 除菌処理  | 対症療法的            |
| ・ 脱酸素処理 | 現地では困難           |

# カビ汚染防止を困難とする要因

人

人数, 構成, 動き, 行動範囲,  
時間, 着衣, 接触, 持ちこみ

環境

季節, 天候, 地理, 場所, 気温,  
湿度, 吸湿, 水分活性, 通風,  
空気, 清掃, 土壌, 基質, 特定構造

カビ

種類, 量, 生残性, 活性, 発生源,  
発生時間, 汚染形態, 共生,  
防止法(物理・化学的)