

各種文化財等の糸状菌同定報告

木川 りか・新井 英夫*

1. はじめに

文化財保存科学における生物学の役割は、それぞれの時代に人類の創造活動によって各種の材質を駆使して製作した有形文化財を、種々の生物に起因する崩壊・消失から守って、少しでも長期にわたって次の世代に伝えることである。そのために生物研究室は、(1)生物劣化の実態調査(2)生物劣化の要因とメカニズムの研究(3)生物劣化防除法の研究・開発・実践を、その研究課題として推進してきた。文化財の生物劣化の実態調査は、どんな材質の文化財にどんな生物による被害が、どんな環境で発生しているかを調べて蓄積することを目的とする。この記録は将来文化財の保存対策を講ずるときに、極めて有効な参考資料となる。従って、生物劣化の実態調査は、恒常的に継続しなければならない課題である。今回は上述の実態調査の一環として、各種の文化財等から分離した糸状菌の同定を実施したので、その結果を報告する。

2. 方法

2-1. 試料

(1) 修理材料

宮内庁書陵部は、所蔵する30万冊の書籍等の修理を修補室で逐次実施している。修補室で使用している古糊から糸状菌の分離を試みた。

(2) 出土羊皮紙の赤色変色部位

ドイツ国バヴァリア州立文化財研究所を新井が平成5年3月に訪れた際、修復室に搬入されていた出土羊皮紙の赤色に変色した部分の原因が、カビによるものかどうかと尋ねられた。そこで赤色変色部位の小片を預り、微生物の分離を行った。

(3) 石造建造物の劣化部位

ルーマニア国から文化財建造物の生物劣化防除に関する共同研究の申請があり、新井が平成5年7月にヤシ市のトレイイエラルヒ教会、プロボタ修道院等の保存状態調査に赴いた。この時、トレイイエラルヒ教会及びプロボタ修道院の外壁の劣化部位から採集した試料について、微生物の分離を実施した。

(4) 高松塚古墳石室の壁面

高松塚古墳は発掘後、石室の保存施設を設置した。それ以来、毎年壁画面を定期的に点検している。平成6年2月の定期点検のとき、壁面の6定点から滅菌脱脂綿に採集した試料の微生物を分離した。

2-2. 微生物分離法

(1) 乾式法による分離

古糊・出土羊皮紙・石造建造物からの試料は、Awペトリ皿法による分離を実施した。すなわち、直径9 cm、深さ2 cmのペトリ皿内に硝酸カリウムの飽和溶液を入れた小ガラス容器を固定し

* 東京国立文化財研究所調査員，同名誉研究員

て密封する。これを Aw ペトリ皿という¹⁾。このペトリ皿内は Aw 0.94 の雰囲気形成する。Aw ペトリ皿の空間に採集した試料片を入れ、25°C で 14~30 日間培養した。そして、それぞれの試料上に生育した糸状菌を 20 MA (1.25% maltagar+20% sucrose) および 40 MA (1.25% maltagar+40% sucrose) の斜面寒天培地に古糊から 7 菌株、出土羊皮紙から 7 菌株、石造建造物から 9 菌株を接種して実験に供した。

(2) 湿式法による分離

密封された古墳石室内は、通常相対湿度が 95~100% を示すことが知られている。従って、古墳石室内から採集した試料は、湿式法によって微生物を分離する。すなわち、MA (1.25% maltagar) に 40 mg/l クロロマイセチンを加えた平板培地に採集した滅菌脱脂綿を接種した。26°C で 7 日間培養して出現したコロニーより、MA 斜面寒天培地に 5 菌株を鈎菌して実験に供した。

2-3. 糸状菌の同定

供試々料 4 種類から分離した合計 28 菌株の糸状菌は、定法に従って同定した²⁻⁵⁾。すなわち、いずれの菌株も単孢子分離培養を 3 回繰り返して純粋培養株とした後、スライドを作製して形態観察を実施した。特に、有性器官・被子器の形成には細心の注意を払った。

3. 結果及び考察

3-1. 修理材料からの分離株：

好稠性の *Aspergillus*-like sp. の他に *Trichobotrys* sp. が検出された。特に今回分離した好稠性の *Aspergillus*-like sp. (図 1) は、分生子が螺旋状に連なるなど、既知 *Aspergillus* spp. とは異なる特徴が認められた。

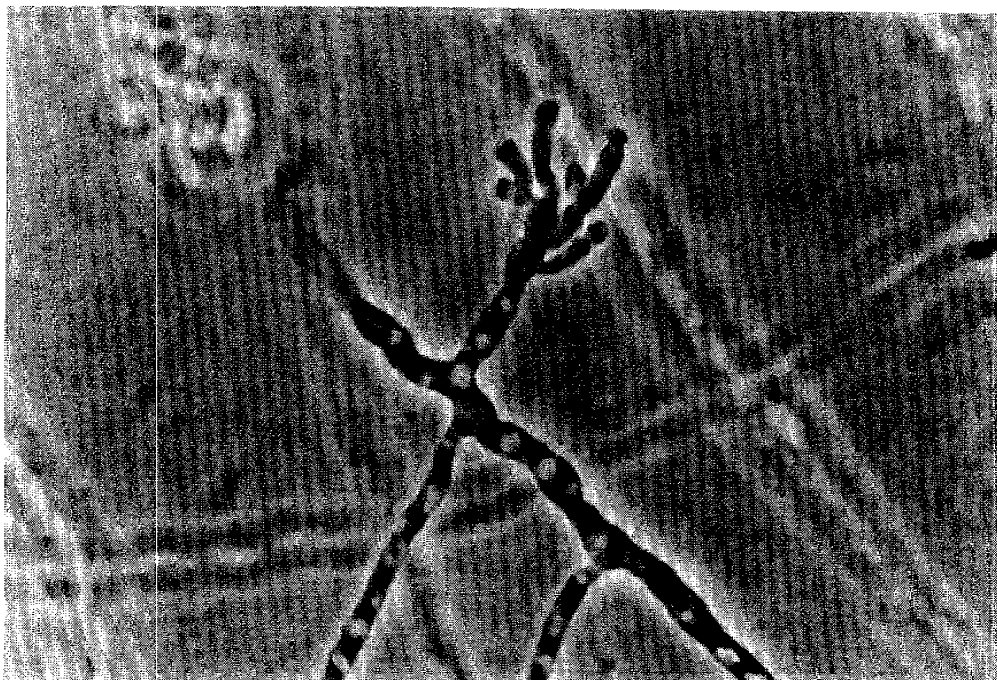


図 1 宮内庁書陵部の補修室の古糊から分離された好稠性の *Aspergillus*-like sp.

3-2. 出土羊皮紙の赤色変色部位からの分離株：

主に、*Penicillium* sp.が検出され、その他に*Aspergillus* sp.も認められた。いずれも比較的乾燥した環境でも生育する種であった。羊皮紙の赤色変色部位から主に検出されたのは、MA 20培地上で淡い褐色を呈する*Penicillium* sp. (図2)であったが、羊皮紙の変色との因果関係は、分離した菌株を同様の羊皮紙材質に接種して検討する必要があるだろう。

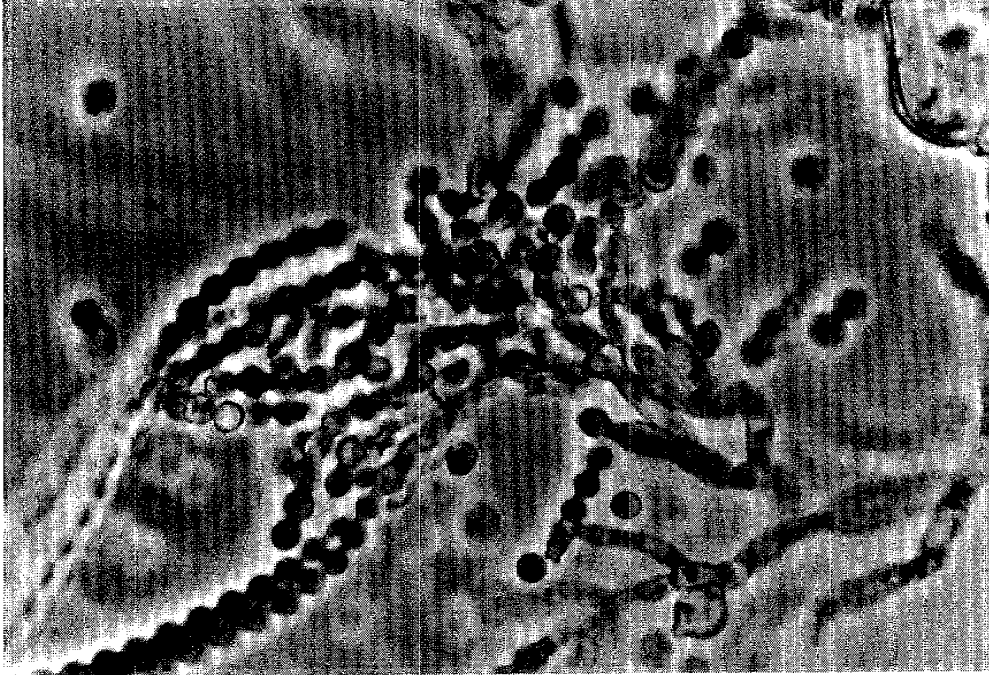


図2 出土羊皮紙の赤色変色部位から分離された *Penicillium* sp.

3-3. 石造建造物からの分離株：

主要な株として、好稠性の *Eutotium* sp.や *Aspergillus* sp.が認められた。また、*Trichothecium roseum* や、糖度や塩分の高い食品等、非常に水分活性の低い環境で生育する *Wallemia* sp.などが検出された。

3-4. 高松塚古墳石室からの分離株：

今回の調査では、*Penicillium* sp.が全ての観測定点から検出された。その他に、*Trichoderma* sp.や *Aspergillus* sp.なども若干認められた。

高松塚古墳封入時には、防霉剤としてパラホルムアルデヒドが用いられている。高松塚古墳石室から分離された *Doratomyces* sp.等の他、*Aspergillus niger* IAM 3001, *Penicillium citrinum* IAM 7306, *Cladosporium herbarum* IAM 5059, *Trichoderma viride* IAM 5061 の6菌株についてパラホルムアルデヒドの殺菌効果を検討し、*Penicillium citrinum* は比較的薬剤抵抗性が高く、*Trichoderma viride* もこれに次ぐ薬剤抵抗性を示すことを報告している¹⁾。現在のところ、肉眼でみる限り顕著な被害はみあたらないことから、パラホルムアルデヒドは概ね多種類の糸状菌の繁殖を抑えているが、比較的薬剤抵抗性が高いものがバックグランドレベルとして検出されていると推測される。ただし、今後 *Penicillium* sp.の繁殖が拡大するようであれば、この種の糸状菌に適した薬剤種や薬剤量を検討する必要がある。

謝 辞

東京大学分子細胞生物学研究所細胞機能高分子総合センターの杉山純多教授の下で、筆者の木川が、平成5年12月～平成6年2月まで同所協力研究員として本研究を実施した。ここに深甚の謝意を表す。

引用文献

- 1) 新井英夫：「文化財の生物劣化とその防除に関する研究」，筑波大学平成元年度 学術博士学位論文，平成2年3月
- 2) 「カビの分離・培養および同定のための培地」杉山純多『カビの分離・培地・同定と有用物質の生産・応用』第6章 テクノアイ出版部 東京 1985
- 3) Samson, R.A., Hoekstra, E.S., and Van Oorschot : Introduction to Food-Borne Fungi, Third Edition, CBS, (1981)
- 4) Carmichael, J.W., BryceKendrick, W., Conners, I.L. and Sigler, L. : Genera of Hyphomycetes, The University of Alberta Press, Edomonton, Alberta, Canada, (1980)
- 5) Ellis, M.B. : Dematiaceous Hyphomycetes, Commonwealth Mycological Institute, Surrey, England, (1971)

Identification Report : Filamentous Fungi Isolated from Various Kinds of Material of Cultural Property

Rika KIGAWA and Hideo ARAI*

It is necessary to continue surveying microorganisms generated on the various kinds of material used in cultural property for prevention of biodeterioration.

In this report, we isolated fungi from some samples showed below.

- (1) Old paste (*furunori*) which is used for repairing Japanese archives in the department of archives and mausolea, Imperial House Hold Agency.
- (2) Reddish part of excavated parchment which was treated in Bavarian State Conservation Office, Germany.
- (3) Outdoor walls of Trei church and Probota monastery, Rumania.
- (4) Mural paintings of *Takamatsuzuka* ancient tumulus as an annual survey for treatment.

From the old paste, we isolated osmophilic, *Aspergillus*-like sp. and *Trichobotrys* sp., as main genera. Osmophilic kinds of *Penicillium* sp. and *Aspergillus* sp. were isolated from the excavated parchment. *Eurotium* sp., *Aspergillus* sp., *Trichothecium roseum*. and *Wallemia* sp. were found on walls of Rumanian church and monastery.

On the mural paintings of *Takamatsuzuka* ancient tumulus, *Penicillium* sp. were isolated from all the samples surveyed. Other isolated species were *Trichoderma* sp. and *Aspergillus* sp. Certain kinds of *Penicillium* sp. and *Trichoderma* sp. were reported to be rather tolerant to p-formaldehyde, which are used in *Takamatsuzuka* tumulus as a fungicide. We should continue observation on the paintings.

* researcher emeritus, Tokyo National Research Institute of Cultural Properties