

書庫內 資料의 곰팡이 防止에 관한 研究

朴 圓 記*

《차 례》

- I. 序 論 II. 結果 및 考察
II. 試驗方法 III. 結 論
〔參考〕 I. 本 研究結果의 實用化에 관한 小考
 II. Formaldehyde 이의의 燻蒸劑

I. 序 論

圖書館 書庫內의 資料를 保存하는 동안에는 여러 被害原因이 있다. 이 중에는 곰팡이(黴)에 의한 境遇가 있다. 그리고 더럽힌 종이나 오래된 圖書類를 取扱하는 사람에게는 그 곳에 생긴 곰팡이類에 의해서 Allergy나 發病의 原因이 되기도 한다.⁽¹⁾ 이런 點에 있어서 우리들은 圖書資料의 黴害防止와 圖書館內에 從事하는 圖書館人의 健康管理을 위해서 곰팡이 防止의 對策이 있어야 한다.

先進國의 境遇 圖書館 資料의 保存를 위한 保存策,⁽²⁾ 그리고 文化財에 대한 保存策⁽³⁻⁶⁾ 등에 관한 研究論文이 있었으나 우리나라와 같은 實情의 圖書館⁽⁷⁾內 所藏된 圖書類의 防黴

* 朝鮮大學校 師範大學 教授·理博

- (1) Kowalik, Romuald : "Some Problems of Microbiological Deterioration of Paper", Annali della Scuola Speciale per Archivisti e Bibliotecari dell' Università di Roma, 9(1-2) : 61-80 (1969) in English.
(2) Cunha, George Martin : Conservation of Library Materials, The Scarecrow Press, Inc. Metuchen, New Jersey (1971).
(3) 大槻虎男 : 文化財의 黴害防止에 關する 研究, p. 16, 保存科學, No. 9 (1972).
(4) _____ : 美術品 黴害防止의 研究, 第一報, 古文化財之科學, 13 (1956).
(5) 科學技術處 : 文化財의 科學的 保存管理에 關한 調查研究, 연구보고서, 기술조사 XII, 12(1968).
(6) _____ : 문화재의 과학적 보존에 관한 연구(I), 연구보고서, 기술조사 XII, 10(1971).
(7) 朴圓記 : 圖書館資料 保存을 위한 調查研究, 第 1報, 도서관 Vol. 31, No. 4, 國立中央圖書館 (1976).

에 관한 研究論文을 볼 수 없었다. 本稿는 특히 溫度와 濕度調節施設이 現代化되지 않은 書庫⁽⁷⁾에 있어서 圖書館 資料를 防黴코저 光學的方法⁽⁸⁾의 1種인 紫外線 照射에 의한 方法과 化學的方法의 1種인 Formaldehyde(methanal : HCHO) 燻蒸法을 利用하여 그 試驗結果의 1部分을 얻었으므로 이에 대해 論及하고, 끝으로 이밖에 Ethylene oxide 등의 燻蒸劑 (p. 19) 利用에 관한 參考事項을 紹介한다.

II. 試 驗 方 法

II-1. 材料 및 試驗方法

① 試驗材料 : K大學校 圖書館 1層에 所藏되어 있는 西洋書에 생긴 곰팡이(IF book), 同 書庫 바닥의 먼지(IF soil)와 2層 書庫에 所藏되어 있는 東洋書에 생긴 곰팡이(IIF book), 同 書庫바닥의 먼지(IIF soil) 등을 곰팡이源으로 삼아 Sabouraud Dextrose Agar (Baltimore Biological Laboratory)를 培養基로 하여 培養·分離하였다.

② 紫外線照射方法 : Petri dish에 分離培養된 colony를 無菌室內에서 Fig. 1과 같이 Petri dish 上面 25 cm 높이에 紫外線燈(100V, 15W, 2537Å)을 裝置하고 培養期間 3日間 동안에 4時間 照射하였고 이와 對照區로서 非照射區도 設定하였다.

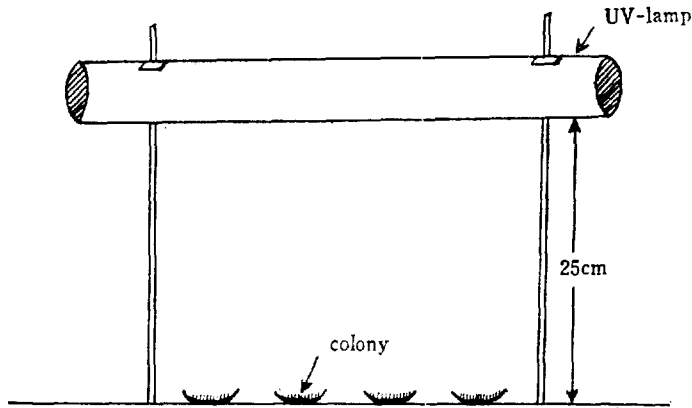


Fig. 1. Apparatus of UV irradiation.

③ Formaldehyde 燻蒸方法 : Fig. 2와 같은 實驗裝置를 만들어 Formalin(HCHO 35~37%)으로 부터 Formaldehyde(HCHO)를 燻蒸시켜 그 量과 時間에 관한 實驗을 하였다.

Formalin으로 부터 Formaldehyde를 燻蒸促進키 위해서 過망간酸칼륨(KMnO₄)을 Formalin과 混合(1 : 10)하였고 이 때의 發熱에 의한 水蒸氣의 發散으로 空氣 중에 混在를 막기 위해서 無水鹽化칼슘(CaCl₂)의 層을 通過시켜 燻蒸된 Formaldehyde를 乾燥케하여 空氣 중으로

(8) 三浦勇三 : 東芝レビュー, 5(1950) 77 : 10(1955)

排出토록 하였다.

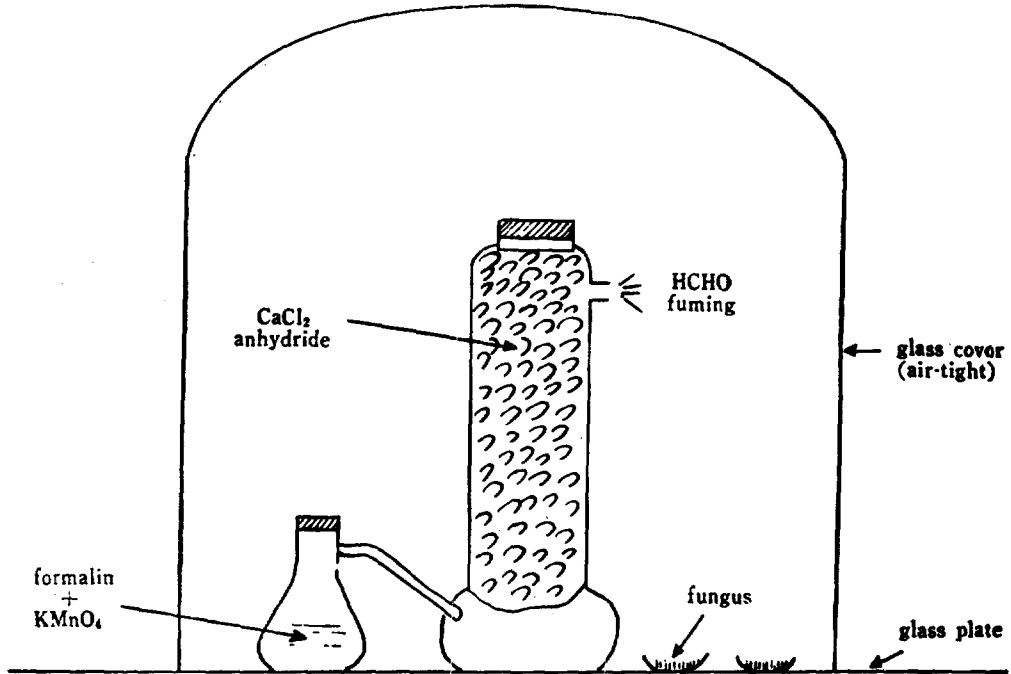


Fig. 2. Apparatus of fuming formaldehyde from formalin.

III. 結果 및 考察

III-1. 紫外線 照射結果

試驗材料를 Petri dish에 分離培養된 colony를 새로운 培養基에 移植하여 Incubator(30°C) 내에서 培養 2日次 부터 Ultra Violet Light(UV-Light)를 2hrs/day 2日間 照射하여 總 4時間 照射하였다. 그 結果는 다음 Table 1., Fig. 3과 같았다.

Far-UV에 의한 致命的 結果는 科學·工學·醫學 등에 있어서 널리 應用하고 있으며⁽⁹⁾⁻⁽¹¹⁾ 특히 低壓水銀燈이나 Germicidal lamp는 Fungicidal UV의 源으로서 效果的으로 널리 利用하므로⁽¹²⁾ UV-lamp를 利用하여 Fig. 1과 같은 裝置로 照射試驗을 하였다.

(9) Rubbo, S.D. and Gardner, M.E. : A Review of Sterization and Disinfection, Lloyd-Luke, London(1965)

(10) Sykes, G. : Disinfection and Sterilization, Spon, London (1965)

(11) Koller, L.R. : Ultra Violet Rediation, John Wiley and Sons, New York (1965)

(12) Booth, C. : Methods in Microbiology Vol. 4, p. 164, Academic Press, London & New York (1971)

Table I. The effect of UV-light irradiation on the culture medium.

| Source of fungi (occurrence) | fungal name | The effect of 4 hrs. irradiation during the 4 days culture |
|---|------------------------------|--|
| I F soil white spot (the first floor's ground) | <i>Mycelia sterila</i> | rearing suspension |
| I F book blue spot (the first floor's book) | <i>Aspergillus glaucus</i> | sterilization |
| I F book white spot (the first floor's book) | <i>Penicillium sp</i> | sterilization |
| II F soil yellow spot (the second floor's ground) | <i>Hormodendrum sp</i> | rearing suspension |
| II F book blue spot (the second floor's book) | <i>Pullularia (Dematium)</i> | sterilization |
| II F book black spot (the second floor's book) | <i>Aspergillus nigers</i> | rearing suspension |

6個 試驗區 중 書庫의 바닥으로 부터 分離된 *Mycelia sterila*(IF soil white spot)와 *Hormodendrum sp*(II F soil yellow spot)는 모두 生育停止하였을 뿐 殺菌되지 않았다. 그리고 圖書館로 부터 分離된 *Aspergillus nigers*(II F book black spot)도 殺菌되지 않았다. 이밖의 나머지 세 試驗區 즉 *Aspergillus glaucus*(IF book blue spot) • *Penicillium sp*(IF book white spot) • *Pullularia*(II F book blue spot) 등은 完全히 殺菌되어 移植後 培養되지 않았다.

UV照射에 의한 곰팡이의 殺菌效果는 곰팡이種 • 培養基의 水分量 등에 의해서도 差異가 있을 것이며 그리고 UV波長에 의해서도 큰 差異가 있으리라 본다.

Trichophyton mentagrophytes 孢子死滅에 대한 紫外線의 作用曲線⁽¹³⁾에 의하면 UV波長 260~265 μ 이 가장 效果的이었고 이와 같은 Spectra效果는 *Neurospora crassa*⁽¹⁴⁾ *Penicillium notatum*⁽¹⁶⁾ *Ustilago zaeae*⁽¹⁷⁾ 그리고 *Aspergillus oryzae*⁽¹⁸⁾에도 볼 수 있었다.

그런데 著者が 使用한 UV light의 波長은 2537Å였으므로 이에 대한 곰팡이種의 差異도 있었으리라 생각한다. 그리고 UV의 照射時間과도 關係가 있을 것이다. 한 研究論文(3)에 의하면 *Penicillium*屬 이밖에 普通菌을 試驗으로 삼아 이것을 石英유리의 試驗管에 넣어 10~20 cm 距離로 부터 Germicidal Lamp(Matuda)에서 나오는 紫外線으로 照射하고 그 다음에 麥芽培養基에 移植하여 colony의 生成 與否를 살펴 보았다. 처음에는 普通菌에 比해서 *Penicillium*屬쪽이 강한 抵抗이라 豫測했으나 실제에는 큰 差異가 없음을 알았다 한다. 照射 2~3 min에서 50%以上 殺菌되었고, 10~15 min에서 完全히 殺菌되었다.

본 研究試驗의 結果에서는 4 hrs 照射하였으나 殺菌되지 않는 곰팡이도 있었음은 照射時의 條件(UV-wave length, medium etc.)에 의하지 않으나 생각되었으며 앞으로의 研究檢討가 必要하리라 생각한다.

(13) Hollaender, A. and Emmons, C.W. : Journal of Cellular and Comparative Physiology, 13 : 391-402(1938)

(14) Hollaender, A. Sansome, E.R. Zimmer, E and Demmerer, M : Am. J. Botany, 32 : 226-235 (1945)

(15) Norman, A. : Exp. Cell Research 2 : 454-473, T. Menta 429(1951)

(16) Hollaender, A. and Zimmer, E : Genetics 30 : 8(1945)

(17) Landen, E.W. : Journal Cellular, Comp. Physiol, 14 : 217-226(1939)

(18) Maxwell, M.E. : Australian Journal Science Research B. 5 : 56-63(1952)



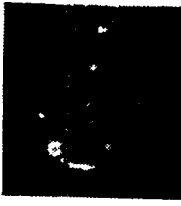


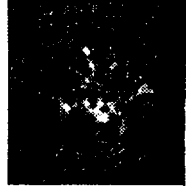




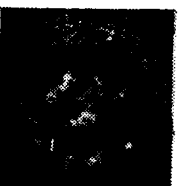

| source of fungi | fungi culture | natural culture (3 days, 30°C in incubator) | UV-light irrad. (4hrs. during the 3 days culture) |
|-----------------------|---|--|---|
| I F soil white spot |  |  | |
| I F book blue spot |  |  | |
| I F book white spot |  |  | |
| II F soil yellow spot |  |  | |
| II F book blue spot |  |  | |
| II F book black spot |  |  | |

Fig. 3. Fungi Culture (Comparison of natural culture and UV-light irradiation group)

III-2. Formaldehyde 燻蒸結果

紫外線 照射(Ⅲ-1)試驗 때의 材料처럼 Petri dish에 分離培養된 colony를 새로운 培養基에 移植하여 Incubator(30°C) 내에서 培養 2日後의 것을 Fig. 2와 같은 裝置 속에서 Formaldehyde를 燻蒸시켰다. 이 때 Formalin(HCHO 35~37%)의 濃度는 Formalin 40g(HCHO 14g)/m³로 하였고 燻蒸時間은 1 晝夜 裝置內에서 密閉하였다. 이와 같이 處理한 後 各 試驗區를 Incubator 內에서 培養하였고 한 편 새로운 培養基에 移植 培養했으나 培養되지 않는 것으로 미루어 앞서 燻蒸試驗에 의해서 完全히 殺菌되었음을 確認하였다.

한편 Ⅲ-1에서 紫外線 照射試驗의 結果 殺菌되지 않았던 *Mycelia sterila*(IF soil white spot), *Hormodendrum sp*(IIF soil yellow spot), *Aspergillus nigers*(IIF book black spot) 등도 같은 Formaldehyde 燻蒸試驗에 의해서 完全히 殺菌되었음을 確認하였다.

Formaldehyde 燻蒸試驗은 이때 燻蒸劑로 使用하는 Formalin의 量과 關係(殺菌 空間 중의 濃度)가 있을 것이므로 菌株 殺菌에 있어서 Formalin의 量과의 關係는 앞으로 究明해야 할 計劃이다.

IV. 結 論

在來式 圖書館 書庫內의 圖書防黴 目的으로 書庫의 바닥과 圖書에 낀 곰팡이를 捕集하여 Sabouraud Dextrose Agar(Baltimore Biological Laboratory)에 培養하여 얻은 6種의 菌種(Table. 1)을 培養 24 hrs. 後 生成된 colony에 紫外線燈(100V, 15W, 2537Å)으로 2 hrs/day 2日間 照射試驗한 結果와, 한 편 Formaldehyde 燻蒸에 의한 殺菌試驗을 한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

IV-1. 紫外線照射의 結果 모두 發育은 停止하였으나 書庫 바닥의 먼지로 부터 얻어진 colony는 殺菌되지 않았다.

IV-2. 부피 1m³ 當 Formalin 40g 즉 Formaldehyde 14g/m³ 比率로 燻蒸時間 24 hrs. (燻蒸 促進劑 KMnO₄ 섞음) 密閉한 結果 各 試驗區 모두 殺菌되었다.

[參考] I. 本 研究結果의 實用化에 관한 小考

I-1. 書庫內의 天井이나 壁에, 될 수 있는 限 書庫內 全體에 照射될 수 있도록 紫外線燈을 架設하고 照射는 夜間에 하되 사람의 出入을 禁하고 하루 저녁에 2 hrs. 程度 照射한다.

[注意] ① 書庫內에 먼지가 많을 수록 紫外線이 吸收當하므로 效果가 낮아진다.

② 有機色素를 띤 資料에 오랫동안 照射했을 境遇에는 脫色될 憂慮가 있다.

③ 紫外線燈의 빛을 볼 때는 眼鏡을 使用하여야 한다.

④ 紫外線照射는 照射된 部分만이 殺菌이 可能하며 物體 內部에 있어서는 다음과 같은 Formaldehyde(HCHO) 燻蒸法에 의하여 殺菌한다.

I-2. 書庫內를 可及的 密閉하고 Fig. 2와 같은 裝置(glass cover 除去)를 알맞는 個數를 準備한 後 書庫內의 부피 1 m³當 Formalin 40g(HCHO 14g)의 比率로 하여 Formaldehyde를 發生시켜 書庫內의 구석 구석에 擴散케하고 資料의 內部에 까지 浸透할 수 있도록 하며 1 晝夜 出入을 禁한다.

[注意] ① 室內의 濕度가 높거나 Formaldehyde 發生時 水分을 包含하면 殺菌效果가 낮아진다.

② 使用한 Formalin은 可及的 Formaldehyde高濃度의 것일 수록 效果의이다.

③ 室內溫度가 높을수록 效果의이다.

④ 부피 420m³ 크기의 書庫에는 420m³×Formalin 40g/m³=Formalin 16,800g 所要되며 (37 Lbs) 이는 時價 2,000~3,000원 (1976年度)에 相當하다.

II Formaldehyde 이외의 燻蒸劑

燻蒸劑로 利用하는 殺菌·殺蟲劑로서는 다음 表와 같다.

理想的인 殺菌·殺蟲劑라면

- ① 病原菌이나 害蟲에 대한 殺戮效果가 完全 迅速해야 하며
- ② Gas體로서 擴散·浸透(滲透)力이 強하며 包裝된 物體(資料)라도 그 內部에까지 滅菌·殺蟲이 可能하며
- ③ 適切한 取扱法에 따라 人體에 대해서는 害가 없어야 하며
- ④ 資料에 대해 腐蝕性이 없고 處理後에도 資料에 汚損되지 않아야 하며
- ⑤ 引火性과 燃燒性이 없어야 하고
- ⑥ 處理後의 資料에 毒性物質·惡臭 등의 殘留가 없어야 하고
- ⑦ 購入이 容易하며 經濟的이어야 한다.

이상과 같은 條件을 滿足할 만한 殺菌·殺蟲劑란 存在하기 어려운 일이다. 다음 表 中에서 酸化에틸렌(Ethylene oxide)은 先進國에서 가장 好評을 받고 널리 利用하고 있으며 이것에 二酸化炭素(CO₂) 혹은 Freon 등 할로젠化 炭化水素(Alkyl halide)를 알맞게 混合하여 여러가지 商品名을 붙여 市販 中에 있다. 우리나라에서는 現在 輸入하여 國內의 數個所(醫療界·人蔘加工業 등)에서 利用하고는 있으나 너무 高價(60,000원/30kg, Formalin 市價의 約 10倍)이므로 先進 여러 나라처럼 널리 利用하지 못하며, 특히 圖書館 資料에 利用하기는 어려운 實情이다. 그러나 앞으로 보다 더 石油化學工業의 發展으로 直接 우리나라에서

各種 燻蒸 殺菌·殺蟲劑의 比較*

| 藥 劑 名 | 化 學 式 | 沸騰點 (°C) | 密 度 (空氣=1) | 20°C의 飽 和限界 (g/m ³) |
|-------------------------|---|-------------|---------------|---------------------------------------|
| 포름알데히드(formaldehyde) | HCHO | -21.0 | 1.03 | |
| 酸化에틸렌(ethylene oxide) | $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$ | 10.8 | 1.52 | 1,830 |
| 酸化프로필렌(propylene oxide) | $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$ | 34.0 | 2.24 | |
| 브롬화메틸(methyl bromide) | CH ₃ Br | 4.5 | 3.28 | 3,960 |
| 클로로피크린(chloropicrine) | CCl ₃ (NO ₂) | 112.0 | 5.66 | 162 |
| 靑酸(prussic acid) | HCN | 25.6 | 0.92 | 930 |
| 二黃化炭素(carbon disulfide) | CS ₂ | 46.3 | 2.63 | 1,240 |

| 20°C의 爆發限界 | | 適用溫度 (%) | 殺 菌 濃 度 (mg/l) | 殺菌力 | 透過性 | 毒 作 用 |
|--------------------------|--------------------------|-------------|-----------------------------|-----|-----|-------------------------------------|
| 上 (g/m ³) | 下 (g/m ³) | | | | | |
| 75 | 1,440 | 75以上 | 3~15 | 强 | 弱 | 呼吸器系刺戟 |
| | | 25~50 | 400~1,000 | 中 | 强 | |
| | | 25~50 | 800~2,000 | 中 | 强 | |
| 335 不燃性 | 570 不燃性 | 40~70 | 菌 3,500 蟲 16~23 16~23 | 弱 | 强 | 神經毒 |
| | | | | 强 | 强 | 腐蝕毒 細胞呼吸毒 神經毒 赤血球破壞 神經毒 |
| 78 | 440 | | | | | |
| 25 | 1,680 | | 蟲 64~80 | | | |

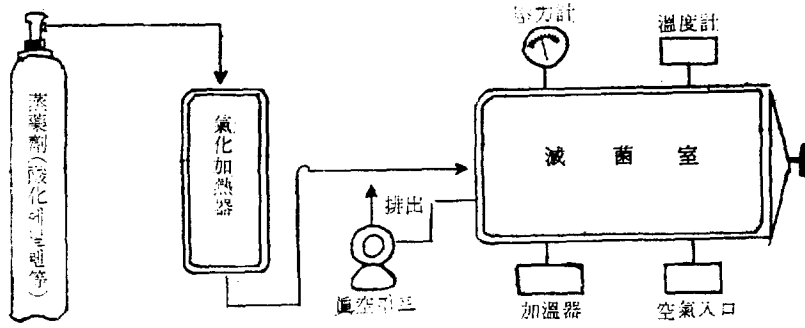
* 이 表의 Data는 製鐵化學 Speciality Gas 資料 No. 5(日本) Hand book of chemistry and physics CRC Press, 岩波理化學辭典(日本) 등에 의한 것임.

生産될 때는 古書와 같은 稀貴 資料 등에 利用할 수 있으리라 展望된다.

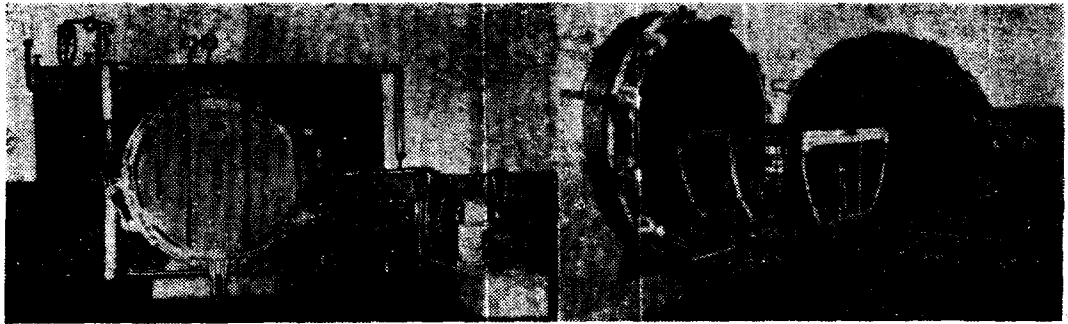
現在 先進 各國에서 使用하고 있는 方法을 紹介하면 다음 ①, ②와 같다.

① 眞空滅菌裝置를 使用하는 方法: 被消毒物의 크기가 어느 程度 이하이어야 하며 包裝된 物體나 被消毒物의 內部에 까지 殺菌·殺蟲코져할 때 利用한다. 使用方法的 代表的인 例를 다음에 表示한다(㉠~㉢).

㉠ 反應室인 滅菌室은 加溫器로 約 40°C 加溫한다. ㉡ 滅菌室의 門을 열고 Cage에 被消毒物을 담아 두고 門을 닫고 密閉한다. ㉢ 眞空 pump로 滅菌室 內部를 眞空度 20mmHg로 減壓한다. ㉣ 燻蒸藥劑(Ethylene oxide+CO₂ 등)를 氣化加熱器를 거쳐 滅菌室內로 導入하여 gas 壓力이 1.0kg/cm² 되기까지 gas(藥劑)를 채운다. ㉤ 反應時間은 約 3時間으로 한다. ㉦ 反應操作完了後 滅菌室 內部的 gas를 眞空 pump로 眞空度 200mmHg 되기 까지 減壓하고 空氣를 다시 導入시켜 滅菌室 內部를 大氣壓力이 되게끔 한다. ㉧㉦의 操作을 3回 되풀이



[眞空滅菌의 Flow-Sheet]



[測面에서 본 滅菌室]

[眞空罌프]

[被消毒物을 담아 둘 Cage와 滅菌室의 門을 열어 둔 狀態]

한 後 滅菌室의 門을 열고 被消毒物을 꺼낸다.

Ethylene oxide에 의한 滅菌效果試驗成績의 한 例를 들면 다음과 같다.

Effect of the sterization by ethylene oxide gas.

| Sample (strain) | Temp. 55°C | | | | | | Temp. 17°C | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------|---------|-------|--------|--------|---------|------------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--|
| | 0 min. | 30 min. | 1 hr. | 2 hrs. | 4 hrs. | control | 0 min. | 30 min. | 1 hr. | 2 hrs. | 4 hrs. | 6 hrs. | 8 hrs. | 10 hrs. | 18 hrs. | control | |
| <i>Aspergillus niger</i> | + | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | + | |
| <i>Penicillium notatum</i> | + | + | - | - | - | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | + | |
| <i>Candida utilis</i> | + | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + | |
| <i>Saccharomyces cerevisiae</i> | + | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + | |
| <i>Bacillus subtilis</i> | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + | |
| <i>Streptococcus faecalis</i> | + | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | + | - | - | - | - | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | + | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | + | - | - | - | - | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | + | |
| <i>Proteus vulgaris</i> | + | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + | |
| <i>Escherichia coli</i> | + | - | - | - | - | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | + | |

資料 ; 日本 静岡薬科大學 微生物學教室 ; 保健通信 第175號 (1970)

② 燻蒸에 의한 方法 : 特別한 裝置를 必要로 하지 않으며 常溫·常壓下에서 書庫·倉庫 內에서 燻蒸藥劑를 燻蒸시켜 1晝夜 書庫·倉庫를 密閉시킴으로써 殺菌·殺蟲하는 方法이다. 앞서 本 研究試驗은 이와 같은 方法의 1種이라 할 수 있다.

燻蒸藥劑로서 酸化에틸렌(Ethylene oxide)을 使用할 때의 方法을 例로 삼으면 다음 ㉠~ ㉣와 같다.

㉠ Ethylene oxide + CO₂의 混合比에 있어서 CO₂의 量이 90%가 넘어야 한다(CO₂의 量이 90%가 되지 않으면 Ethylene oxide의 量이 너무 많아 그의 引火性으로 火災의 우려가 있다). ㉢ 燻蒸劑 投入의 量은 溫度·書庫에서의 漏出·物體에 吸收 등을 考慮하여 計算量보다 많은 量을 必要로 한다. 빈대 (bed-bug)를 殺蟲코자 할 때는 溫度 20°C, 4~6 hrs에서 부피 1 m³當 Ethylene oxide 10% + CO₂ 90%의 燻蒸劑 100g를 必要로 한다. ㉡ 燻蒸劑의 浪費를 防止하여 燻蒸의 gas 濃度를 維持케 하기 위해서 消毒室內을 密閉되도록 한다. ㉣ 燻蒸劑를 導入前에 消毒室內의 電氣類의 switch를 off로 하며 火氣類가 없어야 한다. ㉢ 燻蒸劑의 導入은 容器를 消毒室의 外部에 두고 이를 pipe로 內部에 導入한다. 가장 効果인 gas 導入 方法은 室內의 空氣를 Ethylene oxide 10% + CO₂ 90%인 燻蒸劑로 바꿀 수 있다면 가장 좋은 方法이지만 特別한 裝置를 利用하지 않은 限 어려운 일이다. 따라서 Ethylene oxide 10% + CO₂ 90%의 比重이 空氣에 대해서 1.5배이므로 消毒室바닥 가까이 이 gas를 導入하면 이보다 가벼운 空氣는 上部로 옮겨진다. 따라서 暫時 동안 天井가까이 있는 門을 열어 둠으로써 室內의 바닥 쪽으로 부터 漸次 Ethylene oxide 10% + CO₂ 90%의 gas로 置換할 수 있게 되어 室內을 燻蒸劑로 充滿시킬 수 있다. ㉣ 燻蒸時間 終了後 消毒室의 모든 門을 열고 通氣를 充分히 한 後 사람이 出入해야 한다.

이상의 ㉠, ㉡는 燻蒸劑로서 Ethylene oxide ($\begin{matrix} \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\ & \backslash \text{O} / \end{matrix}$) 이외에 Formaldehyde(HCHO)·Methyl bromide (CH₃Br) 등도 大體로 適用하는 方法이다.

Résumé

A Study on the Preventive Methods of Fungi on Library Materials in the Closed Shelves

Park Won-Ki*

We sampled the fungi on the grounds of the floor and books in the Library for the purpose of preventive fungi in the traditional library.

We cultured it on the Sabouraud Dextrose Agar (Ealtimore Biological Laboratory) and was obtained the fungi of six species, here irradiated the ultra violet lamp (100V, 15W, 2537Å) which was occurred to the colony after 24 hours. And irradiation by 2 hrs/day for 2 days here.

The other method, we were sterilized test by the formaldehyde fumigation.

The following results were obtained.

1. All rearing is suspended the result of the ultra violet rays irradiation, but the colony that is gained from the grounds of the floor in the Library is not sterilized.
2. The result of air tight box to formaldehyde 14g/m³ for the 24 hours fumigation, each test group (the fungi of six species) is all sterilized.

* Professor, Teacher's College, Chosun University