

# いわゆる“あまぐら”に関する研究

## 第四報 あまぐらの除去に関する研究

西村久子・吉川せつ

(高知大学教育学部・被服科学研究室)

### I 緒言

“あまぐら”が織物に発生した場合、その黒色汚点の除去が非常に困難であることは第一報及び第二報でも述べたが、殊に白布では外観を損うことが甚しくこの事が被服整理上の最も困難な点と

なっている。今回は菌体の除去及び菌体色素の除去の二点につき各種の方法を試み菌体の形体や色素の存在個所等についても調べ、更に漂白効果についても実験を行った。

### II 試料

菌体及び菌体色素の除去に用いた試料は次の如くである。

#### A. あまぐら菌生体

Czapek の Liquid culture 2 週間前後を経たあまぐら菌苔を温水で数回洗浄後、ガラス片と共に乳鉢で摩砕したもの

#### B. あまぐら菌乾体

上記の菌苔を蒸熱滅菌後、熱水で数回洗浄後

60°C で加温乾燥し、ガラス片と共に乳鉢で粉砕したもの

#### C. あまぐら汚染布

白色織物上に Czapek agar を流し込み、布上にあまぐらを発生させ2 週間前後を経てから蒸熱滅菌後、水洗して培地を除いた汚染布で、使用織物は第一報 Table 1 と同様、但し saran を加え Vinyl film を除いた。

### III 実験方法及び結果

#### A. 有機溶剤その他による色素抽出処理

あまぐら菌生体約 1g, 乾体約 1g, 及び汚染布片にそれぞれの処理液を加えて抽出を行い、菌体色素及び抽出濾液の色相の変化を観察した。

浴比は約 1:20 とし、特別の記載のない場合は室温で放置し、1 週間後濾紙で濾過して色相の変化を見たものを次に示す。

Table 1 色素抽出処理によるあまぐら菌体及び抽出濾液の状態

| 試料<br>処 理 剤  | 菌体色素 | 抽 出 濾 液   |           |           |
|--|------|-----------|-----------|-----------|
|  |      | 菌 生 体     | 菌 乾 体     | 汚 染 布     |
| (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O                                      | 不 変  | 淡 黄 色     | 淡 黄 色     | 微 黄 色     |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH   | 〃    | 極 淡 褐 色   | 極 淡 褐 色   | 無 色       |
| CH <sub>3</sub> OH   | 〃    | —         | —         | 無 色       |
| CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OH                                   | 〃    | —         | —         | 無 色       |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, 10% NaOH sol.                                      | 〃    | —         | —         | 無 色       |
| CH <sub>3</sub> OH, 1~2% HCl sol.  | 〃    | 極 淡 褐 色   | 極 淡 褐 色   | 極 淡 褐 色   |
| CH <sub>3</sub> OH, CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OH               | 〃    | —         | —         | 無 色       |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OH | 〃    | —         | —         | 無 色       |
| CH <sub>3</sub> CO·CH <sub>3</sub>   | 〃    | 極 淡 黄 褐 色 | 極 淡 黄 褐 色 | 極 淡 黄 褐 色 |
| C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>   | 〃    | 微 黄 色     | 淡 黄 色     | 極 淡 黄 色   |
| CS <sub>2</sub>  | 〃    | 淡 黄 色     | 稍 濃 黄 色   | 黄 色       |
| CHCl <sub>3</sub>  | 〃    | 黄 色       | 淡 黄 色     | 淡 黄 色     |

| 処 理 剤   | 試 料 | 菌体色素 | 抽 出 液 |        |       |
|---|-----|------|-------|--------|-------|
|   |     |      | 菌 生 体 | 菌 乾 体  | 汚 染 布 |
| 10% C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH sol.           |     | 不変   | 混濁灰白色 | 無 色    | 無 色   |
| 15% KOH sol.  |     | //   | —     | —      | 無 色   |
| 5% NaOH sol.  |     | //   | 淡 黄 色 | 稍 濃 褐色 | 微 黄 色 |
| 10% NH <sub>4</sub> OH sol.                         |     | //   | —     | —      | 無 色   |
| 5% CH <sub>3</sub> COOH sol.                        |     | //   | 無 色   | 無 色    | 無 色   |
| C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> H <sub>2</sub> (sat.) |     | //   | —     | —      | 無 色   |
| 0.3% soap sol.                                      |     | //   | 混濁淡灰色 | 混濁灰色   | —     |
| Hot water   |     | //   | 白 濁   | 淡 褐色   | 無 色   |
| Takajastase (op. condi.)                            |     | //   | 淡 褐色増 | 淡 褐色増  | 淡 褐色増 |
| Pepsin (op. condi.)                                 |     | //   | 微 白濁  | 稍 白濁   | 微 白濁  |

B. 電子顕微鏡学的観察

Aの溶剤その他による抽出処理では色素抽出は殆んど不可能であり、又菌体そのものの除去も困難である為、電子顕微鏡学的にあまぐら菌の形態の特徴および酸、アルカリ処理による菌体の変化と色素の脱落等を観察した。

即ち、液体培養したあまぐら生菌体、及びそれを60°Cで乾燥した乾燥菌体を電子顕微鏡撮影したものがPhoto. A-I, 及びPhoto. B-Iである。更にこの生菌体及び乾燥菌体をガラス片と共に乳鉢で摩擦したものがPhoto. A-II及びPhoto. B-IIで、Photo. A-Iの試料を3% NaOH で5時間煮沸後水洗したものがPhoto. A-IIIである。

Photo. A-IIIの試料を更に3% HCl で5時間煮沸後水洗したものがPhoto. A-IV, \*乾燥菌体を用いて同様にNaOH及びHCl処理を行ったのがPhoto. B-IIIである。

又、NaOH処理後 conc. HClに一夜浸漬後水洗した生菌体がPhoto. A-V, 乾燥菌体がPhoto. B-IVであり、生菌体を conc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

に一夜浸漬後水洗したものがPhoto. A-VIである。

C. 漂白剤による漂白処理

種々の繊維のあまぐら汚染布を酸化型及び還元型漂白剤の数種を用いてそれぞれの最適条件下で漂白を行った。

尚、漂白効果の判定としてDirect Blue 2BHを対繊維1%濃度で染色した木綿染色布を同様に漂白して比較を行った。

- a. 漂白粉 CaCl<sub>2</sub>O 有効塩素量1% sol. 浴比約1:20 室温
- b. 亜塩素酸ソーダ NaClO<sub>2</sub> (商品名シルブライト) 濃度対繊維3%, 合成洗剤2%, CH<sub>3</sub>COOH 3g/l, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.5g/l, 70~80°C 60分持続, 以後放置
- c. 過酸化水素 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 30% sol. 室温
- d. Hydrosulphite Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 1% sol. 60~80°C 60分持続, 以後放置

漂白効果の時間的経過を観察したのがTable 2で+は汚染及び染色の程度を示す。

Table 2 あまぐら汚染布の漂白効果

| 漂白剤     | 繊維    | 経過時間 | 時 分   | 時 分  | 時 分   | 時 分       |
|---------|-------|------|-------|------|-------|-----------|
|         |       |      | 0:05  | 2:00 | 20:00 | 45:00     |
| 漂 白 粉   | 木 綿   |      | +++++ | +++  | +++   | ++ (黄色斑点) |
|         | 羊 毛   |      | +++++ | +    | +     | - (布脆弱)   |
|         | アセテート |      | +++++ | ++++ | +++   | ± (布脆弱)   |
|         | ナイロン  |      | +++++ | ++++ | +     | -         |
|         | ビニロン  |      | +++++ | ++++ | +++   | -         |
|         | サラン   |      | +++++ | ++++ | +++   | -         |
|         | 青色染色布 |      | -     | -    | +     | - (完全脱色)  |
| 亜塩素酸ソーダ | 木 綿   |      | +++++ | +++  | ++    | +         |
|         | 羊 毛   |      | +++++ | ++++ | +     | - (布黄変)   |

|            |       |      |      |      |      |
|------------|-------|------|------|------|------|
|            | 羊 毛   | ++++ | +++  | ++   | -    |
|            | アセテート | ++++ | +    | -    | -    |
|            | ナイロン  | ++++ | ++   | -    | -    |
|            | ビニロン  | ++++ | ++   | ++   | -    |
|            | サラ    | ++++ | ++   | +    | -    |
|            | 青色染色布 | ++   | -    | -    | -    |
| 過酸化水素      | 木 綿   | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
|            | 絹     | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
|            | 羊 毛   | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
|            | アセテート | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
|            | ナイロン  | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
|            | ビニロン  | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
|            | サラ    | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
|            | 青色染色布 | ++++ | +++  | +++  | +++  |
| ハイドロサルファイト | 木 綿   | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
|            | 絹     | ++++ | +++  | +++  | +++  |
|            | 羊 毛   | ++++ | +++  | +++  | +++  |
|            | アセテート | ++++ | +++  | +++  | +++  |
|            | ナイロン  | ++++ | +++  | +++  | +++  |
|            | ビニロン  | ++++ | ++++ | +++  | +++  |
|            | サラ    | ++++ | +++  | ++   | ++   |
|            | 青色染色布 | ++++ | +++  | +++  | +++  |

## VI 考 察

有機溶剤，酸，アルカリ，又一二の酵素等による処理も菌体色素を完全に抽出する事はできなかった。抽出濾液には多少着色があり淡黄色乃至褐色を呈したものがあつた。各溶剤間にはあまり差は認められなかつたが，NaOH 処理が色素抽出よりむしろ菌体溶解の傾向がみられ，この為着色が一番多かつたと思われる。しかしづれも抽出処理後の菌体の色素は全然変化していなかつたので実際的には有効な除去法でないことがわかつた。

次に電子顕微鏡学的考察によると Photo. A-I では楕円形体は孢子と観察され，又，細胞膜表面が非常に不円滑である状態が見られる。これは Photo. B-V に示す比較的類似した性質をもつとみられる *Torula galactosa* の細胞膜と比較するとよくわかる。あまぐら菌は繊維一本一本に非常に堅牢にからみついでいて，これを物理的にも除去する事がむづかしいが，その原因がこの細胞膜の不円滑さに因るのではないかと考えられる。

Photo. B-I の乾燥菌体は形態的には殆んど変化がないが生細胞より Electron dense な部分の多いのは若干収縮したものである。

Photo. A-II 及び Photo. B-II は生体及び乾燥体をガラス片と共に充分摩擦したものであるが何れも細胞膜が強靱である事がわかる。乾燥菌

体は生菌体よりやゝ破壊され易いし，破壊された場合原形質溶出を若干伴うが，しかし残余のもの色素は除去されていない。

NaOH 処理を施した Photo. A-III に於いてやゝ透明体に見られるのは細胞質が溶出したと見られるが，細胞膜は依然として，破壊されていない。右側の場合は特殊な例でどの部分が破れたかは不明である。この様なアルカリ処理に於いても黒色は全く除去されないで色素は細胞膜に起因するものではないかと考察される。

生菌体及び乾燥菌体に NaOH 処理と HCl 処理を行ったのが Photo. A-IV と Photo. B-III である。生菌体の方は細胞膜は多孔質となるので稀 HCl により可溶成分と不可溶成分の二成分からなるものと考えられる。この場合も黒色色素は除去されていない。乾燥菌体の方は大部分の原形質が除去されるが細胞膜は残り，色素も除かれていない。

上の稀 HCl を濃 HCl に変え一夜浸漬したのが Photo. A-V と Photo. B-IV であるが前記 Photo. A-IV と Photo. B-III の場合より作用がやゝ激しい程度で膜成分及びその形態は残留する。

生菌体を濃 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> に一夜浸漬した Photo. A-

\* 第二報 Plate c 参照

Ⅵに於いては原形質は殆んど溶出するが細胞膜に不可溶部分が多く残る。この事からこの細胞膜の強靱な事がわかる。この場合も菌体の黒色は除去されていないがこれは変色によるとも考えられるので除去されないと断定を下す事は出来ない。

しかしこの方法でも菌体そのものを溶解除去する事が出来ぬという事は考えられる。

色素の除去の一方法として漂白実験を行ったが過酸化水素、ハイドロサルファイトの様な還元性の漂白剤では殆んど効果が認められなかった。

漂白粉では青色染色布は5分後完全に漂白され

たがあまぐら色素は変色したのみでその効果はあらわれなかった。45時間後木綿布には黄色の斑点として残ったがこれはもう少し時間をかければ漂白されるだろうと思われる。絹、羊毛、アセテートは繊維自体が損傷を受け実際的には実行出来ぬ方法である。

亜塩素酸ソーダによる漂白はこの場合20時間後より効果があらわれ45時間後には殆んど漂白された。繊維自体の損傷も少いと見られたので最も有効な方法であると思われる。

## 要 約

- 1) あまぐら菌色素は種々の有機溶剤、酸、アルカリでも抽出する事が出来ない。
- 2) 又二、三の酵素によっても変化を受けない。
- 3) 電子顕微鏡的観察によれば菌体の形状からも繊維に非常にからまり易くこの為物理的に菌体を除去する事は困難である。
- 4) 細胞膜が非常に強靱で、物理的操作及び化学的处理にも非常に抵抗をもっている。
- 5) 色素は細胞質よりも細胞膜に起因しているのではないかと推察される。

6) 細胞膜は酸により可溶の部分と不可溶の部分の二成分より成る。

7) 漂白では還元性のもは効果がない。酸化性のもも相当苛酷な条件で行わなければ効果がない為繊維の損傷が起り易い。

電子顕微鏡写真は高知大学農学部醸酵生理学研究室で撮影したものであり、顕微鏡的観察に関しては同研究室の山本龍男教授に御指導を戴いたことを深謝します。

## 参 考 文 献

- (1. いわゆる“あまぐら”に関する研究 第一報 あまぐら本体の究明, 第二報 あまぐら寄生菌の性質について 西村久子・吉川せつ: 高知大学紀要 Vol. 5. No. 11
- 2). 染料化学: 高岡齊: 昭23: 共立出版
- 3). 微生物及び酵素実験法: 坂口, 朝井他: 昭23: 河出書房

(昭和32年9月30日受理)

## 写 真 説 明

- Plate 1 Photo. A-I あまぐら菌生体  
A-II 摩砕した菌体  
A-III IのNaOH処理
- Plate 2 A-IV IのNaOH及びHCl処理  
A-V IのNaOH及びconc. HCl処理  
A-VI IのH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>処理
- Plate 3 B-I あまぐら菌乾体  
B-II 摩砕した乾燥菌体  
B-III IのNaOH及びHCl処理
- Plate 4 B-IV IのNaOH及びconc. HCl処理  
B-V *Torula Galactosa*のNaOH処理

Summary

A Study of What is called "Amagura"

Paper III Influence of surfaced finishing and rays on the growth of Amagura fungi

Paper IV Removing of Amagura

Hisako NISHIMURA and Setsu YOSHIKAWA

(Laboratory of Clothing Science, Education Faculty, Kochi University)

For the purpose of studying the characteristics of a fungus commonly called Amagura, which is often found in connection with practical clothing handling, we investigated the influence on the growth of the fungi exerted by the treatment agents, the finishing compounds and the dyestuffs etc.

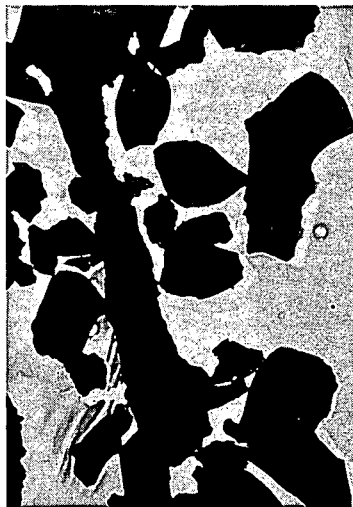
Besides, we experimented on the sterilizing power of infrared rays and ultraviolet rays, and removing of amagura itself and its coloring matter. We have discovered the following :

- 1). On resin-finished cloths, the fungi are somewhat under-grown, but they retain black stains.
- 2). They grow on waterproof cloths of many kinds.
- 3). They grow on dyed cloths of many kinds, but were tolerably under-grown on the media containing Basic dyes, and remarkably so on the Triphenyl Methane type.
- 4). They grow on starched cloths and it was remarkable that they grew even on CMC.
- 5). The illuminating of Infrared rays and ultraviolet rays has a tendency quicken  $\sigma$  propagation at a short time, while goes into sterilizing effect at long, but it tendency has not conspicuous.
- 6). The coloring matter of Amagura could not be extracted by many kinds of organic solvents, alkali, and acid agents.
- 7). The coloring matter of Amagura undergoes no change by two or three of the enzymes.
- 8). Through observation by electron microscope, it seems that the fungi are of such shape that they get coiled round fibers.
- 9). The cell wall of Amagura is so strong that it gives strong resistance against physical processes and chemical treatments.
- 10). It is inferred that the coloring matter is caused more by the cell wall than the cytoplasm.
- 11). The cell wall seems to consist of two parts, one soluble and the other insoluble by acid agents.
- 12). As for bleaching, reducing agents were of no effect. Even oxidizing ones need severe conditions, which tend to cause injury to the fibers.
- 13). Discovering that Amagura fungi belong to a genus of Hormodendrum of Moniliales Dematiaceae, we named them Hormodendrum species.

(Received September 30, 1957)



A-I



A-II





A-V



A-VI





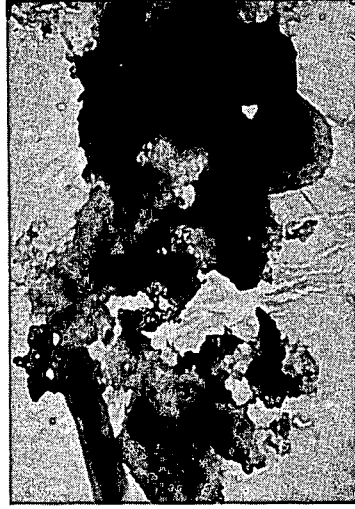
B-I



B-II







B-IV

