

# 白絹病菌の菌核形成に及ぼす光の影響

植原一雄・有村光生・白石 義\*

## Effects of Light on Sclerotial Formation of *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi

KAZUO UEHARA, MITSUO ARIMURA and TSUTOMU SHIRAISHI  
(Laboratory of Plant Pathology)

### I. 緒 言

白絹病菌の菌核の形成に影響を及ぼす要因は多い。培養温度<sup>2)5)7)</sup>や培地の pH<sup>2)5)</sup>、C/N 比<sup>3)</sup>、各種の栄養源<sup>1)2)3)</sup>、thiamine<sup>6)</sup>、光<sup>8)10)13)</sup>などのほかに、菌糸の切断<sup>6)</sup>などの機械的傷害までもが、菌核の形成に様々な影響を及ぼす。このように白絹病菌の菌核形成に関与する要因が多方面にわたっていることは、問題をしばしば複雑化するが、これら諸要因の中には、一次的に菌の栄養生長を低下せしめ、その結果として菌核の形成が悪くなると思われるものが少なくない。したがって真の意味での菌核形成促進要因が何であるか見きわめることは非常に困難であるが、光や菌糸の切断などはこの“真の要因”に近いもののように思われる。このような比較的単純な要因を用いて実験を進めることは、菌核形成の機構をしらべる上で、有用なことであると思われるが、既往の研究は少なく、特に光の影響に関してはわずかに HIGGINS<sup>10)</sup>、ABEYGUNAWARDENA<sup>1)</sup>などの非常に簡単な報告をみるのみである。

当教室では白絹病菌の菌核形成に関する問題を一つの研究課題としているが、この一連の研究の一部として、筆者らは上述のような見地から光が白絹病菌の菌核形成に及ぼす影響について若干の実験を行なったので、ここに報告する。

### II. 実 験 材 料

供試菌は九州大学農学部植物病理学教室より分譲された白絹病菌 *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi である。培地は全実験を通じてバレイショ蔗糖寒天培地を用いた。その組成はバレイショ 300 g (煎汁)、蔗糖 30 g、寒天 17 g、水 1000 ml である。殺菌はオートクレーブで 1 kg/cm<sup>2</sup>、20 分間行なった。

各実験に用いた白絹病菌の接種源は次のようにして

\* 鹿児島県立有明高等学校

準備した。すなわち直径 9 cm のシャーレに培地 15 ml をとり、白絹病菌をうえて、28°C の定温器中で 4 ~ 5 日間培養し、その菌叢の周辺部附近を直径 7 mm のコルクボーラーで打ち抜き、ここに得られた菌叢 disc を各実験に供試した。

光源には日本電気製の 10 W 蛍光灯 (FL-10 D、昼光色) を 2 本並べて用い、シャーレの上方 35 cm の位置から照射した。光の強さは内田洋行の Kent ルックス計 TB 型を用いて測定した。

### III. 実験方法および結果

#### 実験 1. 光が白絹病菌の菌核形成に及ぼす影響

白絹病菌の菌核形成が光によって促進されることを確かめるために、予備実験として、光を照射した場合と、暗黒に保った場合のそれぞれについて菌核形成数を比較した。

実験方法：バレイショ寒天培地 20 ml を直径 9 cm のシャーレに分注し、その中心に菌叢 disc をおき、28°C の定温器中で蛍光灯を光源として 250 Lux の照度で連続照射しながら 15 日間培養し、培養終了後に形成された菌核数を数えた。対照としては、シャーレを厚さ 0.1 mm の黒ビニール布で二重に包んだ試験区を準備し、同様に操作した。実験は各試験区 5 枚のシャーレを用い、3 回反覆実施した。

Table 1. Numbers of sclerotia formed on light (250 Lux) and dark cultures of *C. rolfsii*, for 15 days at 28°C.

No. of Exp.	Light	Dark
1	151	4
2	142	3
3	120	3

結果：結果は第 1 表に示す通りである。本表から明らかなごとく、白絹病菌は 250 Lux の光を連続照射することにより多量の菌核を形成するが、暗黒下では

その形成がごくわずかであることが認められた。

### 実験 2. 光の強さと白絹病菌の菌核形成との関係

実験 1. において、光が白絹病菌の菌核形成を促進することが分かったので、本実験では光の強さと菌核形成との関係についてしらべた。

**実験法：**前実験と同様にして、白絹病菌の菌叢 disc をうえたシャーレを定温器内の光源下においた。光源とシャーレの間に黒の寒冷紗を入れ、その枚数を変えることによって光の強さを調節し、シャーレの位置の照度がそれぞれ 450, 200, 110, 50, 30, 20 および 10 Lux になるようにし、28°C で 15 日間連続照射したのち、形成された菌核数を数えた。対照としては 0.1 mm の厚さの黒ビニール布でシャーレを二重に包み同様に操作した区を設けた。各試験区 5 枚のシャーレを用い、結果はその平均で示した。

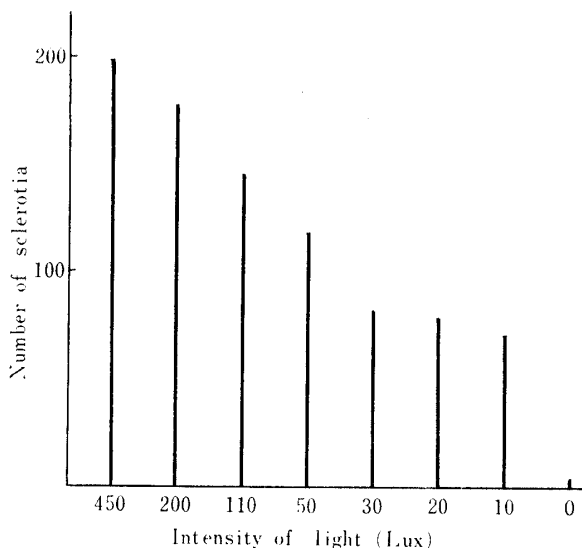


Fig. 1. Relationship between numbers of sclerotia of *C. rolfsii* cultured in light for 15 days at 28°C and the intensity of light.

**結果：**結果は第1図に示す通りである。450 Lux 区では 208 個の菌核が形成されたが、照度の低下とともに形成される菌核数も漸減し、10 Lux 区では 69 個であった。しかしそれでも暗黒区の 4 個に比べればはるかに高い値を示した。この結果から、450 Lux 以下の光の下では、白絹病菌の菌核形成は照度が低くなるにしたがって減少するが、しかし 10 Lux の弱い光でも菌核の形成を促進する作用が十分あることが認められた。

### 実験 3. 光の照射時間と白絹病菌の菌核形成との関係

前の実験において、光の強さと白絹病菌の菌核形成

数との間には密接な関連があることが分かったので、本実験では光の強さを一定にし、一日の照射時間を変えることによって、菌核形成がどのような影響をうけるかをしらべた。

**実験法：**前実験と同様にして、白絹病菌の菌叢 disc をうえたシャーレを準備し、1日当りの照射時間がそれぞれ 12 時間、6 時間、3 時間、1 時間、30 分、15 分および 5 分になるように 7 つの試験区に分けた。各試験区のシャーレは毎日所定時間 250 Lux の光で照射し、他の時間は暗黒に保って、24 日間培養した。操作はすべて 28°C の定温器中で行ない、菌核数は毎日計数した。対照としては 24 時間照射区すなわち 24 日間連続照射した区と、全期間を通じて暗黒に保った区の二つを設けた。実験は各試験区とも 5 枚のシャーレを用いて行なった。

**結果：**結果は第2図に示す通りである。まず菌核の形成が開始される時期についてみると、連続照射区(24 時間照射区)が最も早く、実験開始後 6 日目にすでに 18 個の形成をみたが、照射時間が短くなるにしたがって形成時期がおくれ、30 分照射区では 19 日目に 1 個の形成がみられたにすぎなかった。長時間の照射区ではその後も順調な菌核数の増加を示したが、短時間の照射区では余り増加しなかった。24 日目の最終的な菌核数においても、24 時間照射区が最も多く 140 個形成され、照射時間の減少とともに菌核数も次第に減じ、1 時間照射区では 5 個、30 分照射区では 3 個が形成されたにすぎず、それ以下の照射区では形成が全く認められなかった。以上の結果から、1日当りの照射時間が短くなるほど白絹病菌の菌核形成の時期はおくれ、最終的な菌核形成数も顕著に減じ、1日当りの照射が 1 時間以下になると光照射の影響はほとんど認められないことが分った。

### 実験 4. 白絹病菌の菌叢の一部に光を照射した場合の菌核の形成

今までの実験では一つの菌叢全体に光を照射したが、本実験では白絹病菌の菌叢の一部に光を照射し、他の部分は暗黒に保って、それぞれの部分の菌核の形成がどのような影響をうけるかをしらべた。

**実験法：**前の実験と同様にして白絹病菌の菌叢 disc をうえたシャーレを、28°C で 4 日間暗黒下に保った。培養 4 日目にはすべてのシャーレの菌叢は培地全面に広がるので、これを次のように処理した。すなわち厚さ 0.014 mm のアルミ箔を用いて直径 6 cm、高さ約 1.5 cm の円筒を作り、これをシャーレの丁度中央に、菌叢を傷つけないよう十分注意しながら垂直に

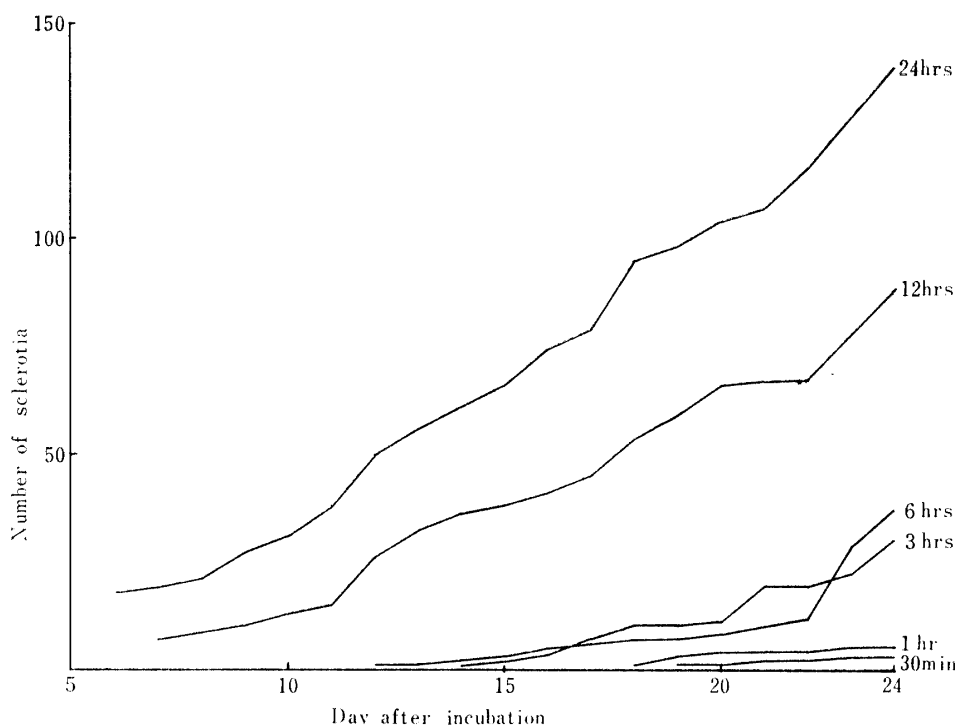


Fig. 2. Relationship between numbers of formed sclerotia of *C. rolfsii* cultured in light and dark alternately in a day at 28°C and the length of time when they were exposed to light in a day.

Table 2. Numbers of sclerotia formed on light (250 Lux) and dark parts of mycelial mats of *C. rolfsii*, at 28°C.

No. of Exp.	Exposed to light					
	at inner side		at outer side		at both sides	
	Inner (Light)	Outer (Dark)	Inner (Dark)	Outer (Light)	Inner (Light)	Outer (Light)
1	32*	8	0	72	0	93
2	46	0	0	52	0	102

\* Four-days-old cultures were treated and sclerotia were counted after 5 days.

置き、シャーレの蓋をした。この際アルミ円筒と蓋との間には間隙ができないように注意した。このようにして準備したシャーレを3群に分け、1群はそのまま次の実験に用い、1群はアルミ円筒の内側だけが暗黒になるように、また残りの一群は外側だけが暗黒になるようにアルミ箔でシャーレの外側を包み、実験に用いた。なおこれらの操作は薄暗い部屋で短時間に行なった。これら各試験区のシャーレは 250 Lux の光の下で、28°C に 5 日間保ったのち、アルミ円筒の内側と外側についてそれぞれの菌叢上に形成された菌核数を数えた。実験は各試験区 5 枚のシャーレを用い、2 回反復実施した。

結果：結果は第 2 表に示す通りである。全面照射区においては円筒の内側には菌核の形成がみられず、外

側のみその形成がみられた。外側照射区においてもこれと同様な結果が得られたが、ただアルミ円筒の外側の菌核形成数は全面照射区のそれに比べて低い値を示した。また内側照射区では外側の暗処理部にはわずかの菌核形成がみられたにすぎないが、内側の照射部にはかなりの菌核形成がみられた。したがって本実験の結果から、白絹病菌の同一菌叢においても、暗黒部分では菌核の形成が行なわれ難いのに対し、光を照射した部分では多数の菌核が形成されることが認められた。

実験 5. 光の色が白絹病菌の菌核形成に及ぼす影響  
白絹病菌の菌核形成が光によってうける影響に、光の波長による差異があるかどうかをしらべるために、色セロハン紙を用いて実験を行なった。

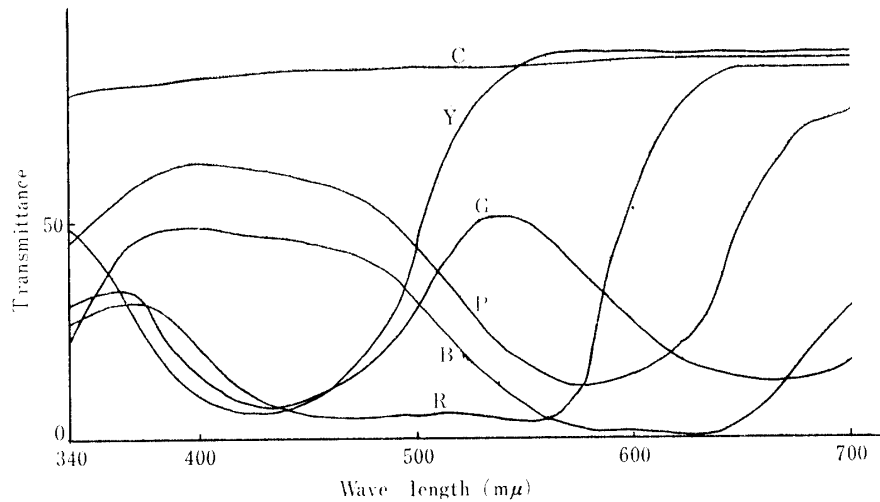


Fig. 3. Light permeability to cellophane used in the experiments, measured by spectrophotometer.

R: red, Y: yellow, G: green, B: blue, P: purple, C: clear

Table 3. Effects of light passed colour cellophane on sclerotial numbers of *C. rolfsii*, cultured in the light for 15 days at 28°C.

No. of Exp.	Colour of cellophane					
	Red	Yellow	Green	Blue	Purple	Clear
1	63	50	43	62	55	57
2	40	64	42	76	50	—

The intensity of light was 120 Lux in every petri dishes.

**実験法:** 前の実験と同様にして白絹病菌の菌叢 disc をうえたシャーレを、それぞれ赤、黄、緑、青、紫の色セロハン紙で包み、蛍光灯下に 28°C で 15 日間保ったのち、各シャーレの菌核形成数をしらべた。この際蛍光灯からの距離をかえ、あるいは黒の寒冷紗を張ることによって、各試験区ともシャーレ内の照度が 120 Lux になるように操作した。対照としては、透明セロハン紙を用いた外はすべて同様に操作した区を設けた。実験は各試験区とも 4 枚のシャーレを用い、2 回反覆実施した。なお使用した色セロハン紙の透過波長を知るため、光電分光光度計（日立 EPS-3 型）を用いて、セルホルダーの窓の部分にセロハン紙を張りつけ、340~700 mμ の波長について透過度を測定した。その結果は第 3 図に示した通りである。

**結果:** 結果は第 3 表に示す通りである。各試験区の間には明らかな差は認められなかった。したがって本実験の範囲内では、白絹病菌の菌核形成に及ぼす光の影響に、その色の違いによる明瞭な差異は認めることができなかった。

#### IV. 考 察

白絹病菌を、蛍光灯を光源として 250 Lux の光の下で培養すると多数の菌核が形成されるが、暗黒下では僅少の菌核しか形成されなかった（第 1 表）。この結果は McCLELLEN ら<sup>14)</sup>、GRUELACH ら<sup>8)</sup> あるいは ABEGUNAWARDENA ら<sup>1)</sup> の報告と一致する。ついで菌叢の受光量と菌核形成との関係について若干の実験を行なった。まず照度に関しては、450 Lux から 10 Lux までの間では、光の強さが弱くなるにしたがって菌核形成も悪くなり、両者の間には密接な関係のあることが認められた（第 1 図）。しかし 10 Lux 程度の弱い光でもその菌核形成促進作用は顕著に認められた。*Chlorella ellipsoidea* は 10 Lux の光の下でかなりの量の光合成を行ない<sup>15)</sup>し、*Physoderma maydis* の孢子嚢も 10 Lux の光の下で正常に近い発芽率を示す<sup>9)</sup> ことなどからして、本実験の結果は十分納得できるように思われる。つぎに光の強さを一定にして、1 日当りの照射時間をかえた実験では、照射時間が短くなるほど菌核形成の時期がおくれ、菌核形成

数も減少し、毎日1時間以下の照射では暗黒の場合と大差ない結果がえられた(第2図)。この光の強さをかえた実験と、1日当りの照射時間をかえた実験とを比較してみると、前者の10 Lux区と後者の1時間照射区とは菌叢の受けた積算光量はほぼ同じであるが、菌核形成は後者の方がはるかに悪かった。このことは、強い光が短時間照射されるよりは、弱い光が長時間照射される方が菌核形成は促進されることを示しているように思われる。

同一菌叢の一部を照射、一部を暗黒にした実験では、暗処理部分の菌核形成が少ないことが認められた(第2表)。この実験の全面照射区から分るように、本供試菌はシャーレの周辺部に菌核を作る傾向があるが、その菌叢周辺部を暗黒に保つと菌核の形成は激減し、その代りに普通では菌核の形成がみられないシャーレ中央部に多数の菌核が形成された。また中央部を暗黒にした場合には、そこに菌核が形成されないのは当然であるが、周辺部の照射区にその影響を及ぼし、その部分の菌核形成数が減少の傾向を示した(第2表)。以上のことから、同一菌叢においても照射区と暗黒区との間には明瞭な差が認められたが、これらの処理はその部分の菌核形成に影響を及ぼすだけでなく、他の菌叢部分にも影響を与えることが示された。

光が白絹病菌の菌核形成に及ぼす影響において、光の波長による差異があるかどうかを色セロハン紙を用いてしらべたところ、各試験区間に明瞭な差は認められなかった(第3表)。しかし本実験に用いたセロハン紙は、第3図に示すようにいずれもかなり広範囲の波長を透過し、しかも曲線の谷の部分においてもある程度の透過度を示すので、菌叢は弱いながらも各種の波長の光を受けたものと推察される。実験2の結果が示すように、10 Lux程度の光でも白絹病の菌核形成を促進するので、この各種の波長の光が混入したことが、本実験の結果を不明瞭にした可能性も考えられる。PORTER<sup>14)</sup>やYOUNG<sup>16)</sup>は青以下の短波長の光が白絹病菌の菌系の生育を阻害することを、またKAISER<sup>12)</sup>は*Verticillium albo-atrum*の菌核形成が青色光で阻害されることを報告している。これらのことから光の色の問題についてはさらに検討を加える必要がある。

以上の各実験においては、照射区と暗処理区との菌叢の生育についてもしらべたが、両者の間には外見上の差は認められなかった。したがって本実験において認められた光の影響は、菌叢の生育を通じての間接的なものではなく、より直接的に菌核形成に作用するも

ののように思われる。

## V. 摘 要

1) 本報告は白絹病菌の菌核形成に及ぼす光の影響についていくつかの実験を行なったものである。

2) 日光色の蛍光灯の光源として、250 Luxの光の下で白絹病菌を培養すると多数の菌核が形成されたが、暗黒下においたものの菌核形成は僅少であった。

3) 450 Luxから10 Luxまでの強さの光を用いて白絹病菌の菌核形成をしらべたところ、光が弱くなるにしたがって菌核形成数も減少し、両者の間には密接な関連のあることが認められた。しかし10 Luxの弱い光でも菌核の形成を促進することが示された。

4) 毎日特定の時間だけ光を照射し、他の時間は暗黒に保つたところ、1日の照射時間が短くなるほど菌核の形成が悪くなり、1時間以下の照射では暗黒の場合と大差なく、菌核の形成がほとんど見られなかった。

5) 白絹病菌の同一菌叢の一部を照射し、一部を暗黒に保つと、照射部分には多数の菌核が形成されたが、暗黒部分ではごく僅かの菌核しか形成されなかった。

6) 色セロハン紙を用いて赤から紫まで5色の色の光を作り、白絹病菌の菌核形成に及ぼす光の色の影響をしらべたところ、各試験区間に顕著な差は認められなかった。

## 文 献

- 1) ABEYGUNAWARDENA, D. V. W. and R. K. S. WOOD: *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, **40**, 221~231 (1957)
- 2) AYCOCK, R.: *North Carolina Agr. Exp. Sta. Tech. Bul.*, **174**, 1~220 (1966)
- 3) 有村光生・権藤道夫: 鹿大農学部学術報告, **17**, 1~12 (1966)
- 4) GOHNSOM, S. P.: *Phytopath.*, **43**, 362~368 (1953)
- 5) 権藤道夫・有村光生: 奥本正幸教授 還記論文集, 307~316 (1968)
- 6) 権藤道夫・大原 大: 鹿大農学部学術報告(印刷中)
- 7) 後藤和夫: 東海近畿農試報告, **1**, 1~82 (1952)
- 8) GREULACH, V. A. and H. C. MOHR: *Texas Agr. Exp. Sta. Rep.*, 1097 (1947)
- 9) HEBERT, T. T. and A. KELMAN: *Phytopath.*, **48**, 101~110 (1958)
- 10) HIGGINS, B. B.: *Phytopath.*, **17**, 417~448 (1927)
- 11) JOHNSON, S. P. and H. E. JOHAM: *Plant*

- Dis. Repr.*, **38**, 602~606 (1954)
- 12) KAISER, W. J. : *Phytopath.*, **52**, 362 (Abstr) (1962)
- 13) McCLELLLEN, W. D. and H. A. BROTHWICK : *Phytopath.*, **45**, 465 (Abstr.) (1955)
- 14) PORTER, C. L. and H. W. BOCKSTAHLER : *Proc. Indiana Acad. Sci.*, **38**, 133~135 (1929)
- 15) 植村定治郎・他 : 微生物生理学, 朝倉書店, 441 (1960)
- 16) YOUNG, J. E. : *Proc. Indiana Acad. Sci.*, **47**, 93~95 (1938)

### Summary

This paper deals with the influences of light on sclerotial formation of *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi. Media used were potato sucrose agar medium (potato 300g, sugar 30g, agar 17g, water 1l). Mycelial discs of *C. rolfsii* were obtained from 4-5 days-old cultures by means of cork borer (6mm in diameter) and these discs were used for the inoculum of the following experiments. As the source of light a fluorescent lamp was used (day-light type 10W×2).

Mycelial discs were inoculated on 20 ml of media in petri dish, 9 cm in diameter, and cultured in 250 Lux light continuously for 15 days at 28°C. The results show that sclerotia were formed abundantly in this treatment but few or no sclerotia were formed in the absence of light (Table 1).

*C. rolfsii* was cultured under various intensities of light (450-10 Lux) for 15 days at 28°C, and from the results, it was recognized that the sclerotial formation decreased in right proportion to the decrease of the light intensity, but the promoting effect of light to sclerotial formation was shown distinctly even in 10 Lux (Fig. 1).

*C. rolfsii* was cultured for 15 days at 28°C in 250 Lux intensity of light irradiated in a prescribed hour every day, and kept in dark at the other hours. The results showed that sclerotial formations decrease with the shortening of the irradiated time in a day, and few sclerotia were formed through the irradiation lasting one hour or less, as was observed in dark (Fig. 2).

Mycelial mats of *C. rolfsii* cultured in dark for four days were treated as follows: cylinder, 6 cm in diameter and 1.5 cm in height, made of aluminium foil, was put vertically on the center of mycelial mat and separated it into inner and outer parts, and the prescribed parts of surface of petri dishes were covered with aluminium foil in order to make them dark at the inner or outer parts. These petri dishes were exposed to 250 Lux light with the result that the inner or outer parts were kept in light while the others in dark. Both parts were exposed in light as a control. From the results, it was shown that although sclerotia were formed abundantly in light parts, only few or no sclerotia were formed in dark parts (Table 2).

No clear differences were recognized among the sclerotial formations of *C. rolfsii* cultured in 120 Lux light passed through various colour sheets of cellophane for 15 days at 28°C (Table 3).