

琉球大学学術リポジトリ

発光茸 *Filoboletus manipularis* に関する二,三の観察

メタデータ	言語: ja 出版者: 琉球大学文理学部 公開日: 2011-11-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宮城, 元助, Miyagi, Gensuke メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/22277

発光茸 *Filoboletus manipularis* に関する二、三の観察

宮 城 元 助

Notes on luminous fungi, *Filoboletus manipularis*, on Okinawa

Gensuke MIYAGI

1. は し が き

Filoboletus manipularis (BERK) SING. アミヒカリタケは発光茸としてひろく知られている。筆者は1954年9月沖縄島(国頭村の山林)でこれを採集した。その時は発光を確かめることができなかつた。発光茸には同種であつて産地がちがうため発光するのとしないのがある。(米国产の *Panus stipticus* は発光するが欧州産のものは発光しない。)そこで沖縄産の *F. manipularis* の発光を確かめる必要がある。

1958年11月16日恩納岳(沖縄島, 375 m)の山林内で本茸を採集して、これを培養した。今回は本茸の発光の状態並びに培養中に得た次の事項について報告したい。

本茸の学名 *Filoboletus manipularis* (BERK) SING. は日本菌類誌に従つた。

2. 形 態

傘は直径0.8 cm ~ 2 cm, 幼時は円錐形, 鐘形をしている。開張して丸山形となる。半透明で表面から裏面の管孔がすいてみえる。少し粘気がある。みずみずしい感じのものである。色は開張以前は暗褐色で、成長して淡色か白色になる。老時又は古くなると変色して煉瓦色又は茶褐色になる。(冷蔵庫の中でも茶褐色に変色した)。管孔は長い列をなして規則正しく放射状に並んで、その間に短い列のものが周縁まで並ぶ。茎は中心生で中空, 基部はやゝ大きくなる。2 ~ 4 cm × 0.5 ~ 2 mm, 幼時は白色, 成長して傘と同色になる。表面に細い短い毛が散布するが特に基部には多い。胞子は卵形, 平滑, 6 ~ 9 × 5.5 ~ 6 μ, 胞子紋は白色である。(Fig. 2)

3. 培 養 の 方 法

1958年11月16日恩納岳の林内で発見した本茸標品を生育している朽木(9 cm × 25 cm)とともに、硝子瓶(17 cm × 32 cm)に入れて、湿度を保つため、深さ5 cm まで水を入れた。水は毛管現象によつて、朽木の上部まで吸上げられている。蒸発乾燥を防ぐため磨硝子の蓋をした(Fig. 1)。これを明るい室内の窓近くに置いた。1958年11月16日から1960年7月30日までに6回子実体の発生がある。

次に上記の培養器を暗箱内に置いた。暗箱は1方から林間だけ弱い日光(分散光)の射入がある。暗箱内で1959年12月10日から1960年3月17日までに3回子実体の発生がある(Table 1)。

Table 1 Dates, number of carpophores of *Filoboletus manipularis* and temperature observed in various places

Date	Place	No. of carpophores	Temperature (°C)
1958, 11, 16	Onna-dake	3	
1958, 11, 28	Culture bottle in a light room	1	18.9
1959, 2, 19	Culture bottle in a light room	6	21.3
1959, 4, 20	Culture bottle in a light room	6	21.9
1959, 8, 8	Onna-dake	1	
1959, 10, 1	Culture bottle in a light room	12	26.3
1959, 12, 9	Culture bottle in a light room	15	22.0
1960, 1, 25	Culture bottle in a dark box	4	13.0
1960, 3, 1	Culture bottle in a dark box	many	21.5
1960, 3, 17	Culture bottle in a dark box	4	18.0
1960, 7, 30	Culture bottle in a light room	12	28.0
Total		64	

4. 発光の観察

発光の観察は恩納岳から採集した標品と、室内及び暗箱内で培養したものについて行つた。

本茸の発光する部位は菌糸及び子実体である。最も強く光る部位は茎の部で、茎は下部より上部になる程光が弱い。傘は周辺及び下面はよく光るが頂部は光が非常に弱く暗い感じがする。暗箱内培養標品の内1個の子実体に於いて茎の下部に発光がなくてその上部だけが強く光っていた。その原因は不明である。

胞子の発光の有無はこれを黒紙上にとつて観察したが発光はない。

菌光の肉眼的色調は網膜に於ける色の対比によつても異なる。筆者は電燈消燈後暗黒の中で観察したが光の色は青白く、冷く光っていた。又昼間暗室内で3名の学生と共に標準色と比較観察したが黄青白色であることが一致した。

林間の発光の有無は暗室内で網膜の感光力の回復を待つて之を観察したが発光を認めることができる。更に暗室で発光を認めてから培養器を暗室外に持出し、暫くして内に入れた。その時瞬間的に発光を認めた。このことから昼間も夜間同様発光することがわかる。

子実体の部を生育中の朽木から離して発光の有無を検すると、同子実体の発光の状態は朽木に着生の時と変わらない。離れた子実体を傘と茎とに切離しても両部の発光は変わらない。離れた茎を半分に切断、更に細く切つて得た細片も発光する。切断した片々を写真のフィルム(Kodak, TRI-X, ASA 200)の上に6時間置いて、その発する光で感光させることができた(Fig. 4, A, B, C)。その際小片々から出た液のため感光してない部分がある。従つてこの不感光部の大きさは片々の大きさを示している。よく発光している茎部を圧潰したら発光は認められない。又その際得られた圧搾汁も光らない。

本茸の発光は子実体の幼時から傘の開張後生活力旺盛の間は一定の強さで光っている。老朽又は腐敗すると光は次第に弱まり遂に発光が認められなくなる。発光の強弱は又子実体の個体によつてちがいがあつた。観察した子実体64個のうち45個は発光したが、19個は発光が認められない。野外からの採集品は4個とも発光した。発光の強いのは約10 m離れた所からその光を認めることができる。発光の弱いものは培養器の硝子を通してはその発光が認められないが

硝子外では認められるもの、更に弱いのは硝子外でも肉眼を茸に接する程接近してはじめて発光の認められるものがある。室内培養の際同時に出了子実体のうちに発光の強弱がある。而して発光の弱いものは薄暗い面に生じたものであつた。次に前記培養器を暗箱内に置いて発光の有無を検した。1959年12月10日から1960年3月17日までに子実体の発生が3回(5個は大きく多数が1cm以下成長した)ある。発光の有無は(Table 2)に示したとおりである。即ち大きく成長した6個の子実体のうち5個は発光し、1個は発光が認められなかつた。

Table 2 Number of carpophores of *Filoboletus manipularis* including luminous and non-luminous carpophores of *Filoboletus manipularis* observed in various places.

Date	Place	No. of carpophores		
		Total	Lum.	Non-lum.
1958, 11, 16	Onna-dake	3	3	0
1959, 8, 8	Onna-dake	1	1	0
1958, 11, 28	Culture bottle in a light room	1	0	1
1958, 2, 19	Culture bottle in a light room	6	0	6
1958, 4, 20	Culture bottle in a light room	6	0	6
1959, 10, 1	Culture bottle in a light room	12	12	0
1959, 12, 9	Culture bottle in a light room	15	10	5
1960, 7, 30	Culture bottle in a light room	12	12	0
1960, 1, 25	Culture bottle in a dark box	4	3	1
1960, 3, 1	Culture bottle in a dark box	many	large No.	small No.
1960, 3, 17	Culture bottle in a dark box	4	4	0
Total		64	45	19

5. 畸 型

茸にはよくいろいろの畸型がみられる。今回の培養で得た畸型は茎が2本並んで癒着しているのがわかる (Fig. 3)。この癒着した2本の茎は大きさがちがうものである (Table 3)。

Table 3 Measurements of pileus and stem of abnormal *Filoboletus manipularis* cultured in a bottle.

Specimen No.	Diameter of Pileus	Stem				Diameter of Pileus / Length of Stem	
		Length	Diameter				
			Largest	Smallest			
	cm	cm	mm				
1	1.90	3.1	5.0	2.5	3.5	1.2	0.61
2	1.85	2.3	3.7	2.0	2.3	1.5	0.80
3	1.60	5.3	5.0	3.0	3.0	1.5	0.30
4	1.40	3.7	4.0	1.5	2.5	1.5	0.37
5	1.35	3.3	3.0	1.0	2.0	1.0	0.40
Average	1.62	3.54	4.14	2.00	2.66	1.34	0.45

Table 4 Measurements of pileus and stem of normal *Filoboletus manipularis* cultured in a light room (Larger specimens)

Specimen No.	Diameter of Pileus	Stem			Diameter of Pileus / Length of Stem
		Length	Diameter		
			Largest	Smallest	
1	1.60 cm	4.2 cm	2.9 mm	2.5 mm	0.38
2	1.41	3.9	3.0	2.0	0.36
3	1.40	4.8	3.2	2.0	0.29
4	1.37	4.2	3.0	2.0	0.32
5	1.35	4.1	2.7	1.8	0.32
Average	1.42	4.24	2.96	2.06	0.33

傘は普通のものとは形は変わらない。直径平均 1.62 cm, 明るい室内培養で得たものゝうち傘の大きいものの直径平均 1.42 cm (Table 4), 両者を比較すると前者が大きい。これは子実体 2 個の癒着によつて大きくなつたことが考えられる。この型のものは本培養中子実体 9 回の発生のうち室内培養に於て 1 回 5 個が発生した。

6. 織 化

本茸の子実体に織化現象がみられる。

実験 1. 前記培養器を箱に入れた。箱は光の射入を減ずるため室の奥に置かれた。箱内の照度は光電照度計では測定困難な程低い。そのため写真フィルム (Fugi, sss, ASA 200) を 10 分間感光させてその照度をみたが僅か感光がみられる程度である。温度 12.0°C ~ 14.6°C, その時発生した子実体は 4 個 (Fig. 7), そのうち 1 個は大きく伸長したがその大きさは Table 5, No. 3 に示したとおりである。残り 3 個は小さい。これらは大きく成長せずして枯死した。大きく成長した 1 個の子実体と明るい所で培養したもののうちで最小のもの (Table 6, No. 5) と各部の大きさを比較するに前者に於いて傘の径が小さく、茎が長く伸びていることがわかる。

Table 5 Measurements of pileus and stem of *Filoboletus manipularis* cultured in a dark box.

Specimen No.	Diameter of Pileus	Stem			Diameter of Pileus / Length of Stem
		Length	Diameter		
			Largest	Smallest	
1	1.80 cm	11.2 cm	3.6 mm	1.2 mm	0.16
2	0.80	10.4	3.6	0.8	0.07
3	0.40	6.3	2.0	1.0	0.06
4	0.16	4.4	0.6	0.6	0.03
5	0.16	4.2	0.6	0.6	0.03
Average	0.66	7.30	2.08	0.84	0.09

Table 6 Measurements of pileus and stem of *Filoboletus manipularis* cultured in a light room. (Smaller specimens)

Specimen No.	Diameter of Pileus	Stem			Diameter of Pileus / Length of Stem
		Length	Diameter		
			Largest	Smallest	
1	1.10 cm	4.30 cm	2.5 mm	2.0 mm	0.25
2	0.95	4.50	2.0	1.5	0.21
3	0.90	2.60	2.0	1.5	0.34
4	0.90	4.00	1.8	1.5	0.22
5	0.80	4.00	2.5	1.4	0.20
Average	0.93	3.88	2.16	1.58	0.23

実験2. 織化の回復があるかを調べるため二つの実験をした(実験2,3). 温度 18°C (恒温槽を使用, 室温より 1.5°C 高くした), 照度, はじめ実験1と同程度, 子実体が傘径 0.15 cm, 茎長 1 cm に伸びた時照度を増した. この時の照度の測定は実験1と同じ法によつたがファイルの感光度が増している. 発生した子実体4個, 2日後の大きさは Table 5, No. 1, 2, 4, 5 に示したとおりである.

実験3. 温度 28°C, 照度ははじめは実験1と同程度, 子実体の発生12個, そのうち2個の大きさは傘径 0.16 cm, 茎長 4 cm, 残り10個は傘径 0.15 cm, 茎長 1 cm である. この時照度 5000 Lux に増した. 2日後になつて成長の有無を調べると前2個は成長がなく, 後者10個は傘径 1~2 cm, 茎長 2~3 cm に成長している.

7. 屈 光 性

実験A. 前記織化現象, 実験1に於て子実体に屈光性がみられた. 暗箱に入射する光線は1方から導入された. 照度, 温度は前記実験1のとおりである. 子実体4個が発生した(Fig. 7) 上部に生じた1個は右下方に, 下部の3個は右方に伸長した. 而して4個の成長方向は光の射入の方向に向つている. これらの子実体の成長方向に対して明るい室内培養に於ては皆上向きである(Fig. 1).

実験B. 実験Aの装置に多数の子実体が発生した. 約 0.5 cm 伸長した時培養器を右方に約 60度(子実体の生育した面が最小限度受光する角度) 転換して, 光線射入方向を左側に変更した. 結果に於て子実体は生長の方向を更えて, 大多数が半円を画いて左方に彎曲し, 少数がくの字形をなして左方に屈曲した(Fig. 8). 即ち実験A, 実験Bの結果は本茸の子実体の屈光性を示している.

8. 考 察

F. manipularis の発光は羽根田氏によつて研究された. 今回の観察に於て菌糸, 茎, 傘の部に発光がみられ, 特に茎の基部に於て発光が強いのがみられたが, これは羽根田氏の観察したとおりである.

本茸の光について羽根田氏は分析を行つて, 波長範囲 449~658 m μ , 最強部 569 m μ 附近を得ている. 今回は光の分析は行っていない. 肉眼的色調に於て羽根田氏は黄色を帯びた青白色

であることを述べているが、今回の観察に於ても青白色に黄色が混じた色調であつた。

本茸の発する光の強さについて羽根田氏は光度を測定して 4.02×10^{-5} Lux の数値を得ているが、子実体の間に光の強弱のあることは述べていない。本茸の発光は同一子実体に於ては生活力盛んな時に強く、老朽、腐敗によつて減弱する。又子実体の間に於ても光の強弱のあることは前述のとおりである。この個体間の発光の強弱は生理的原因によるか、又遺伝的素質の差異によるかは不明である。

羽根田氏は孵卵器内を暗黒の状態にして本茸を培養し、その光の色に変化がないことを述べている。今回は薄暗い箱の中で培養したものについて発光の有無を調べたが、発光の認められないものが少数あつた。多数は発光する。発光の認められないものは明るい室内培養標品にもある、従つて上記発光の認められない程発光が弱いということは薄暗い環境によるものでなく他の原因によることが考えられる。

発光茸の細片が発光することは、川村氏が *Lampteromyces japonicus* (K.) SING. ツキヨタケに於て観察した。本茸の細片に於ても発光がみられる。圧潰した部分と圧搾して得た液には発光は認められない。このこともツキヨタケで観察されたとおりでである。

茸類の織化現象については *Coprinus* で研究されている。即ち傘が小さく茎が長く伸びることが知られている。本茸に於ては羽根田氏は暗黒状態で培養して、茎だけが伸びることを観察している。今回の実験1に於て、僅かな光に当てて培養した結果は、発生した子実体4個とも *Coprinus* と同じ結果を得た。本茸の子実体に織化が起ることを確かめることができた。実験2に於て発生した子実体4個のうち2個が傘にほとんど成長がなく、茎だけが伸びたのは、培養器に射入する光は増加したが、生えた面は後側になり、その面の照度は増していないためである。残り2個の子実体は傘が殆んど普通の大きさにまで成長しているが、これは後で照度を増加した結果であつて、織化の回復がみられた。実験3に於て発生した子実体12個、うち10個が普通の大きさに成長したが、2個は尚織化状態に止つた。これは前者10個は照度の増加の際未だ成長途上にあるが、後者2個は一定の成長後照度の増加したことによるもので、即ち温度 28°C に於て、照度 5000 Lux に増加しても一定の成長後は織化の回復が起らないことを示している。

菌類の屈光性については *Phycomyces* の孢子囊柄で研究されている。今回の実験Aに於て発生した子実体のうち上部に生えた1個は右下方、下部のもの3個が右方向に伸長した。これらの成長は光の入射方向に向つている。上部のものは大きさが大きい右下方に伸長したのは一応重力の影響が考えられた。実験Bに於て成長中の子実体に入射する光線の方向を変更した。結果は子実体の成長の方向が新たな光線入射の方向に向つた。以上のことから本茸の子実体に屈光性があることがわかる。

羽根田氏は 25°C 以上の高温に於て本茸を培養した。今回1958年11月～1960年7月に室内で培養した。子実体の生育したのは $13^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ の温度の範囲であつた。子実体の発生を月別にみると培養に於て、11月(1958年)、2, 4, 10, 12月(1959年)、1, 3, 7月(1960年)であり野外に於て11月(1958年)、8月(1959年)である。本茸は熱帯から温帯に分布していることが知られているが、熱帯の北ボルネオで3月、温帯の日本(日向6, 8月)、(紀伊8月)に採集されている。

9. 摘 要

筆者は1954年9月21日沖繩島(与那覇岳503m)に於て発光茸 *F. manipularis* を採集し

た。その時は発光を確かめることができなかつた。其の後 1958 年 11 月同島 (恩納岳 375 m) の林中に本茸を発見してこれを培養し、次の事項について観察した。

1. 本茸の発光は菌糸、茎、傘の部に認められる。胞子は発光しない。観察した子実体 64 個の内 45 個が発光し 19 個は発光が認められなかつた。照度の低い箱内で培養したのも発光に変わりはなかつた。これから本茸の発光が日光の刺戟によらないことが伺われる。発光する部を細く切断しても其の断片は発光する。之を圧潰すると発光が認められなくなる。その時得られる液も発光が認められない。

2. 今回の培養に於て子実体の畸型が得られたが、それは 2 個が重複して癒着したものであると考えられる。

3. 照度の極めて低い箱内で培養すると子実体に繊化が起る。傘が小さく茎が長く伸長し且つ茎に散布する細毛が長く伸びる。温度 18°C で光を増すと傘が大きくなり繊化の回復がみられる。成長が進んだものは温度 28°C で、照度 5000 Lux に増しても繊化の回復は起らない。

4. 暗箱に日光を 1 方向から入射して培養すると子実体は日光の方向に伸長する。このように屈光性を示したが大きく成長しないで枯死した。

5. 沖縄島に於て夏、秋の季節に山林内で採集したが、室内での経続培養に於ては春、夏、秋、冬の季節、温度 13°C ~ 28°C、に子実体が発生した。

文 献

川村 清一：月夜茸及其の発光現象に就いて、植物学雑誌 24：(281) 165, (282) 203, (283) 249, (284) 275, (1910)

羽根田弥太：南洋の発光茸に就いての二、三の観察、科学南洋, 1：p. 116, (1939)

—————：ボルネオ紀行、科学南洋, 1：p. 91, (1939)

—————：ラバウル紀行、科学南洋, 4：1, p. 75, (1941)

—————：再び南洋の発光茸に就いて、科学南洋, 4：3, p. 225, (1942)

中村 浩：発光微生物 (1945)

Y. Kobayashi : Contributions to the luminous fungi, from Japan, Journ. Hattori Bot. Lab. 5 : 1 (1951)

T. Hongo : Notes on Japanese larger fungi (6), Journ. Jap. Bot. 30 (3) : 73-79 (1955)

今関 六也：原色日本菌類図鑑 (1957)

本郷 次雄：原色日本菌類図鑑 (1957)

伊藤 誠哉：日本菌類誌 2：5, (1959)

坂村 徹：植物生理学 (下巻) (1959)

Résumé

In September, 1954 the writer collected luminous larger fungi (*F. manipularis*) at Yonaha-dake (503 m.) in the northern part of Okinawa Island. He could not, however, recognize the lumination of the fungi then. Subsequently, in November, 1958, the writer found the same fungi on rotten wood of a latifoliate or broad-leaved tree in the forest of Onna-dake (375 m.), which he cultivated. The cultivation experiments enabled him to make the following observations:

1. The illumination of the fungus was recognized on the hypha, stipe, and pileus. The spore, however, did not illuminate. Among sixty-four carpophores observed, the forty-five illuminated and the rest did not. Even those most illuminous tended to lose the illumination gradually with the passage of time, and eventually lost it altogether.

The fungi cultivated in a darkened box with a dim light within illuminated just as much as those cultivated ordinarily. This suggests that the illumination of the fungus does not depend on the sun light.

The illuminous part, even when excised from the rest of the carpophore, kept illuminating. When it was crushed with a pressure, the illumination disappeared. The liquid obtained by crushing it did not illuminate either.

2. In the present cultivation experiments, a type of abnormality was observed, which appeared that two carpophores overlapped on one another.

3. When cultivated in a darkened box with a dim light within, etiolation occurred, the pileus becoming smaller, the stipe becoming longer, and the fine silky white hair scattered on the stipe being elongated. When the illumination in the box was increased, the pileus became larger and a recovery of etiolation was observed.

4. When a small hole was made on one side of the box to allow a soft light in, phototropism of the carpophore was observed, but the carpophore died without developing to be large.

5. During the cultivation experiments of carpophores between November, 1958 and July 1960, the temperature at the of generation ranged between 13°C and 28°C. Generation of carpophores was observed though experimental cultivation during the following four seasons: spring, summer, autumn, and winter. In the out-door carpophores were collected during the following two seasons: summer and autumn.

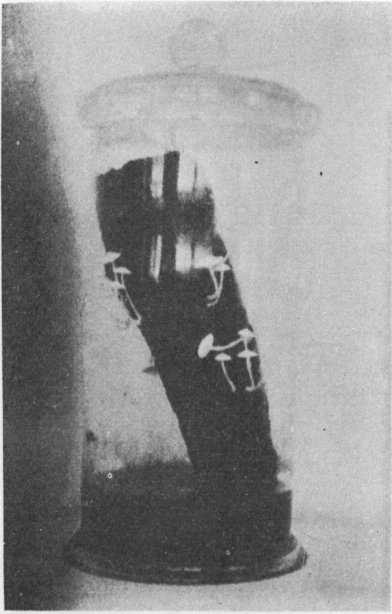


Fig. 1 *Filoboletus manipularis* cultured in a bottle.

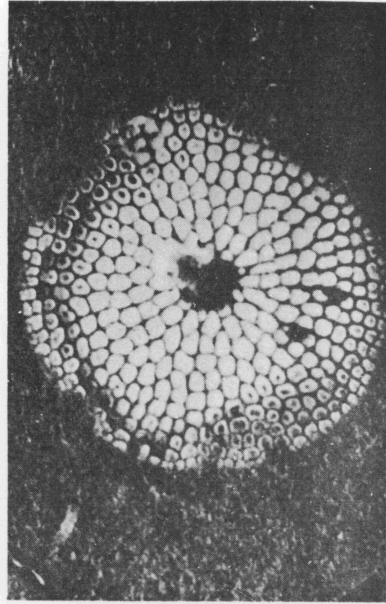


Fig. 2 Spore-print of *Filoboletus manipularis*.

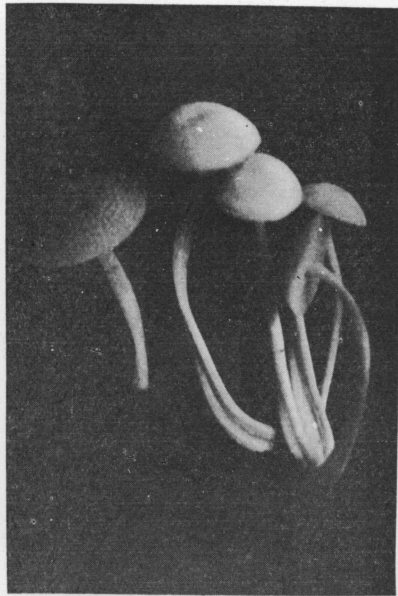


Fig. 3 Abnormal *Filoboletus manipularis* cultured.



Fig. 4, A

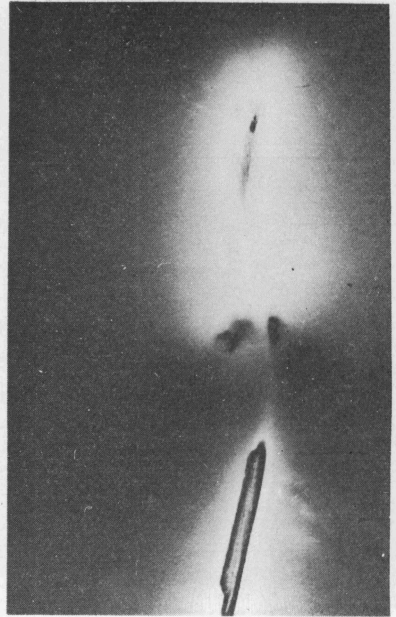


Fig. 4, B

Fig. 4 Showing lumination of the stem of *Filoboletus manipularis* taken by the own radiation of a stem excised from a rotten wood after 6-hours exposure, on a film, Kodak, TRI-X, ASA 200.



Fig. 4, C

A: Whole stem.

B: Half parts of stem.

C: Small parts of stem.

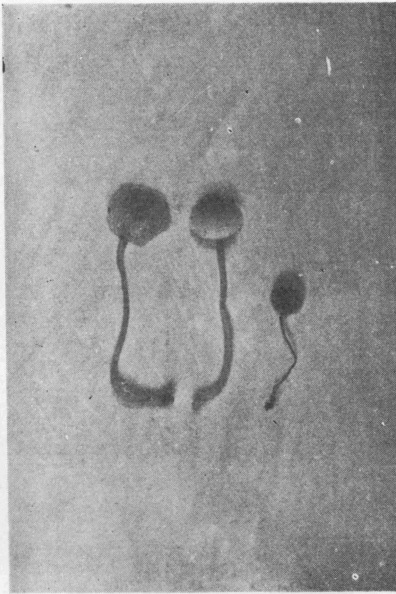


Fig. 5 *Filoboletus manipularis*
cultured in a light room.

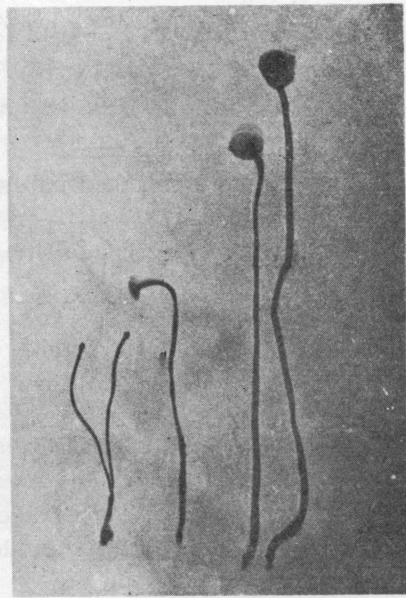


Fig. 6 *Filoboletus manipularis*
cultured in a dark room.

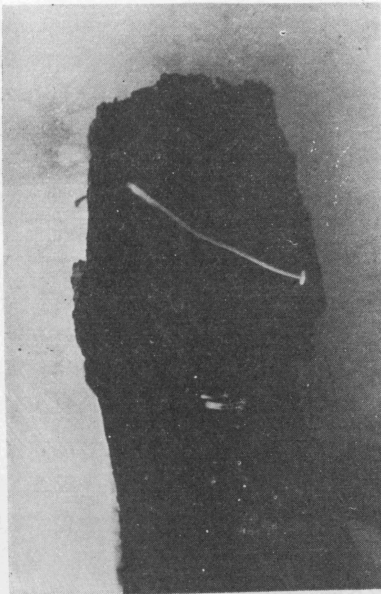


Fig. 7 Etiolation of
Filoboletus manipularis.



Fig. 8 Phototropism of
Filoboletus manipularis.