

イチゴの高設栽培で発生したオオハタケキノコ (*Agrocybe media* Hongo)

奈尾雅浩
(愛媛県農業試験場)

Occurrence of *Agrocybe media* Hongo in strawberry bench culture system

By Masahiro NAO (Ehime Agricultural Experiment station, Kaminanba -ko 311, Hojo, Ehime 799-2405)

Summary

In February 2000, a kind of fruit-body in strawberry bench culture system was found in Matsuyama, Ehime prefecture. Numerous brown basidiospores which adhered planted strawberry and surface of mulching materials were observed, it had not been reported. The causal agent was identified as *Agrocybe media* Hongo on the basis of morphological characteristics by Dr. Nagasawa, E., Tottori Mycological Institute.

In this paper, the results are as follows ;

1. The optimum temperature for mycelial growth of two isolates, AM-1, AM-2 on PDA were found to be 28-33°C. They could grow at 10 to 38°C. After treatment at 45°C for 2 days, hyphae of isolates failed to grow under the optimum temperature for growth.
2. Fruit-bodies of isolates developed excellent on sterilized barley chaff at 25 or 30°C, respectively. No Fruit-body appeared on the same culture at 15 °C. Favorable culture to form fruit-body was rice-husks, not bark manure.
3. Strawberry cultivars 'Sachinoka' and 'Nyoho' of plants were tested for susceptibility to the isolates. No symptom was appeared on the inoculated strawberries.

はじめに

2000年2月、松山市北梅本のイチゴの高設栽培において、もみ殻を使用した培地に単一種とみられるキノコ(子実体)が発生した。本種は、多数の褐色の分生子を飛散し、マルチ資材やイチゴの茎葉・果実を汚す被害を生じていた。子実体の発生は、3~4月に多く、6月まで継続していた。イチゴの高設栽培で、このような被害が報告されていないことから、(財)日本きのこセンター菌蕈研究所の長沢栄史博士へ採集した子実体を送付して同定を依頼した。その結果、本種は、フミツキタケ (*Agrocybe*) 属のオオハタケキノコ (*Agrocybe media* Hongo) と同定された。

現在、イチゴ高設栽培の培地には、土耕に近い栽培が可能となる有機物を主体とした培地を利用する傾向がみられる(中島, 2000)。また、未利用資源としてもみ殻を積極的に利用する報告(村木ら, 1991)もあり、今後も、もみ殻等の有機質資材が、イチゴの高設栽培で利用されていくと思われる、本種の発生・被害が懸念される。オオハタケキノコの性質はHongo(1972)による形態的特徴を示す報告はあるものの、生育適温等の性状を示す知見がない。今回、これらに関する若干の試験を行ったので、その結果と本種の発生状況を報告する。

本論に入るに先立ち、有益な助言を頂いた生物

系特定産業技術研究機構の鈴木孝仁氏、愛媛きのご観察会の沖野登美雄氏に深謝する。また、試験遂行、情報収集に当たり協力頂いた松山市農林水産課の柴竜巳氏、愛媛県農業協同組合連合会の神山幹雄氏、山本和彦氏、愛媛県立果樹試験場の金崎秀司氏に心より感謝申し上げる。

なお、本報告の概要は平成12年度四国植物防疫研究協議会大会で講演発表した(奈尾, 2000)。

材料および方法

1. 発生経過

1) 圃場の被害と耕種概要の把握

圃場における子実体の発生と被害を調査した。すなわち、2000年4月27日～5月11日、5月11日～5月25日の各2週間に発生した子実体を計数し、被害状況を観察した。

2000年4月27日に子実体を47個体採集し、外観を観察した。また、子実体・分生子の大きさを測定した。併せて耕種概要を聞き取りした。

2) 本種の同定

2000年6月2日に採集した子実体を(財)日本きのこセンター菌茸研究所の長沢栄史博士へ送付し、本種の同定を依頼した。

2. オオハタケキノコの菌糸生育と温度の関係

1) 生育適温

根田(1992)の手法により、子実体組織から菌糸を分離して得た菌株AM-1, 2を供試した(以下の試験も同菌株を供試)。PDA培地(寒天末: 18g/ℓ)を用い、検定温度は、5, 10, 15, 20, 23, 25, 28, 30, 33, 35, 38, 40℃の12段階とした。前培養した菌叢を寒天培地ごと約4mmのコルクボーラーで打ち抜いたものをPDA培地に置床し、各温度ごと3反復で供試した。暗条件で10日間培養後、菌叢直径を測定した。

2) 死滅温度と日数

菌叢の生育の有無により死滅温度を把握した。すなわち、PDA培地を用い暗条件下で5, 40, 45℃に1～5日間の日数ごとにインキュベートした。その後、生育適温である30℃に検定シャーレごと移動し、この条件下で、10日間培養後の菌叢生育量で、死滅温度・日数を明かにした。

3. オオハタケキノコの子実体形成

近縁種であるハタケキノコ(*Agrocybe semiorbicularis*)の培養法(有田, 1983, Warcup, 1959, Warcupら, 1962)を改変して検定した。

1) 子実体形成の適温

オオムギわらで作製した培地(200ml量)を500ml容積ビーカーに入れて供試し、30℃、暗条件で10日間培養して、菌叢を発達させた。これに園芸用粒状培土(くみあい園芸用育苗培土, 呉羽化学工業(株)製)で約1cm厚で覆土した。温度を15, 20, 25, 30℃として、照度約20,000luxの明条件16時間、暗条件8時間のサイクルで管理した。培養5, 10, 15日後に発生した子実体を計数した。

2) 培地の違いによる子実体形成

培地は、現地圃場で使用されていた、もみ殻、粉碎もみ殻(裁断式で調整)、杉皮バーク堆肥を供試した。各培地(200ml量)を500ml容積ビーカーに入れたものを30℃、暗条件で10日間培養して、菌叢を発達させた。これに花崗岩由来の未滅菌砂(2mm目篩通し)によって約1cm厚で覆土した。温度を30℃として、照度約20,000luxの明条件16時間、暗条件8時間のサイクルで管理した。培養5, 10, 15, 20日後に発生した子実体を計数した。

4. イチゴに対するオオハタケキノコの病原性

供試菌株を、PDA培地で30℃、10日間培養した菌叢を接種源とした。イチゴ品種は‘さちのか’、‘女峰’を供試した。12cmのポリポットで育成したイチゴ苗の小葉、クラウン、根の各部へステンレス製昆虫針で、寒天培地ごと菌体付着(高坂, 1962)させた。接種後3日間は、ポリ袋で密封し感染を促した。その後、湿度90%、照度約20,000luxの明条件16時間、暗条件8時間のサイクルで管理した。接種30日後に接種部位を観察し、病原性の有無を判定した。この時、300ppmのクロラムフェニコール加用のPDA培地を用い、接種部位から常法による組織分離を行うことで、接種菌の寄生の有無を確認した。

結 果

1. 発生経過

1) 圃場の被害と耕種概要の把握

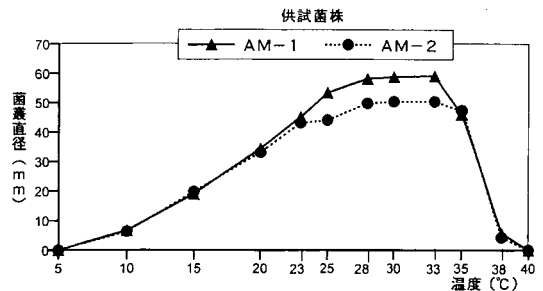
子実体の発生数は、ベッド1m²当たりで2000年4月27日～5月11日には、11.2個、2000年5

月11日～5月25日には、2.2個であった。但し、ベッドの大部分は、黒色ポリフィルムでマルチングされているため、株元に集中して子実体が発生しており、実質的な発生密度は、これよりも高くなっている。なお、3～4月の発生最盛期には、連続的に子実体が発生し、イチゴの管理作業の障害になっていた。

発生圃場では、‘さちのか’、‘女峰’等複数の品種が栽植されていたが、品種の違いによる子実体の発生差はみられなかった。その他の耕種概要として定植日は、1999年9月13日、収穫期は12月10日から6月30日であった。また、電照を1999年9月13日から2000年3月19日まで夜間4～6時間行っていた。

2000年4月27日採集した子実体の傘は、生育途中とみられる未熟な個体も含め長径が5～39mm、短径が5～32mmであった。傘の色は淡褐色、頂部は丸山形で突起し、縁は不整形で、古くなるとめくれ上がっていた(写真1, 2)。柄の長さは、未熟な個体も含めると12～92mm、直径は2～9mmであった。

分生子は、淡黄褐色、楕円形で表面は平滑であり、頂部に明瞭な発芽孔が観察された(写真3)。大きさは平均値で長径が12.1 μ m、短径が7.9 μ mであった。分生子は、堆積すると褐色となり、イチゴ莖葉・果実やマルチ資材に汚れを生じていた(写真4)。但し、イチゴそのものの生育は阻害していなかった。



第1図 オオハタケキノコの温度別の菌叢生育量(2000年)

PDA培地上、暗条件、10日間培養後の結果。各温度ごと3反復した平均値。

2) 本種の同定

本種は、(財)日本きのこセンター菌茸研究所の長沢栄史博士により、フミツキタケ(*Agroclybe*)属のオオハタケキノコ(*Agroclybe media* Hongo)と同定された。

2. オオハタケキノコの菌糸生育と温度の関係

1) 生育適温

第1図に示すように、本菌の菌糸体は、10～38°Cで生育し、最適温度は28～33°Cであった。しかし、10、38°Cでの生育は劣った。

2) 死滅温度と日数

5、40°Cで5日間培養しても、菌糸生育はみられなかったが、これを生育適温の30°Cに移すと菌糸が伸長したことから、これらの温度下で菌糸体は生存していた。45°Cで2日間以上おくと、本菌は死滅した(第1表)。

第1表 オオハタケキノコの菌叢を死滅させる処理温度と日数(2000年)

温度 処理 日数	5 °C		4 0 °C		4 5 °C	
	AM-1	AM-2	AM-1	AM-2	AM-1	AM-2
1日	61.3	60.0	60.3	62.0	49.0	52.0
2日	62.3	61.3	59.7	58.3	0	0
3日	63.7	64.7	59.7	60.0	0	0
4日	66.3	67.0	58.0	58.3	0	0
5日	65.0	65.0	53.3	58.0	0	0

AM-1, 2は供試菌株を示す。

数字は、各温度処理後、30°Cで10日間培養した後の菌叢直径(mm)。各温度につき3反復した平均値。0は、菌叢が生育しなかった(死滅した)ことを示す。

3. オオハタケキノコの子実体形成

1) 子実体形成の適温

25, 30℃では、培養10日後から子実体の形成がみられた。これに比べ、20℃では、培養15日後に子実体がわずかに形成された(第2表)。

2) 培地の違いによる子実体形成

第3表に示す通り、杉皮バーク堆肥を培地にした場合、子実体の形成はみられなかった。なお、この培地では菌叢生育も殆どみられず生育には不適であった。もみ殻、粉碎もみ殻ともに、15日後から子実体が形成された。粉碎の有無による形成量の差はみられなかった。

第2表 オオハタケキノコの温度別の子実体の形成数(2000年)

培養 日数	15℃		20℃		25℃		30℃	
	AM-1	AM-2	AM-1	AM-2	AM-1	AM-2	AM-1	AM-2
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	2.7	1.7	6.3	10.0
15	0	0	0.6	0	10.0	5.0	7.3	9.7

AM-1, 2は供試菌株を示す。

直径8.5cmのガラス製ビーカー(500ml容量)内で培養。

子実体は、発生直後の未熟な個体も計数。各処理3反復した平均値。

第3表 オオハタケキノコの培地の違いによる子実体の形成数(2000年)

培養 日数	供 試 培 地					
	もみ殻		粉碎もみ殻		杉皮バーク堆肥	
	AM-1	AM-2	AM-1	AM-2	AM-1	AM-2
5	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
15	2.7	0.7	0.7	0.3	0	0
20	3.3	3.3	4.7	3.3	0	0

AM-1, 2は供試菌株を示す。

直径8.5cmのガラス製ビーカー(500ml容量)内で培養。

子実体は、発生直後の未熟な個体も計数。各処理3反復した平均値。

第4表 オオハタケキノコのイチゴ接種部位別の病原性の有無(2000年)

供試菌株	さ ち の か			女 峰		
	小 葉	クラウン	根	小 葉	クラウン	根
AM-1	-	-	-	-	-	-
AM-2	-	-	-	-	-	-
対 照	-	-	-	-	-	-

接種は、菌体付着法によった。接種30日後に観察。対照区は培地のみ接種した。

-: 褐変・腐敗等が無く外観健全。+: 発病症状有り。

各イチゴ品種3株ごと反復接種。

4. イチゴに対するオオハタケキノコの病原性

小葉、クラウン、根のいずれにも、本菌による発病はみられなかった(第4表)。また、接種部位より接種菌は、分離されなかった。以上の結果から、イチゴへの病原性はないものと判断された。

考 察

病害の診断においてキノコ(子実体)の発生は、標徴として識別される(小林, 1995)。このことを踏まえながら、イチゴにおいて、標徴として、キノコを生じる病害を調べると、鈴井ら(1980)がコムラサキシメジ病、鈴井ら(1980)がフミツキタケ(*Agrocybe*)属キノコによるすくみ症状を報告している。さらに、アメリカ(Zeller, 1932)、フィンランド(Parikka, 1981)ではナラタケ(*Armillaria mellea*)による*Armillaria root and crown rot*が報告されている。この中で、フミツキタケ(*Agrocybe*)属菌によるすくみ症状は、今回のオオハタケキノコと同属の菌種であり興味深い発生である。鈴井(1981)によると、当時のフミツキタケ属菌による被害は、イチゴの苗が育苗床に定植されて間もない頃に発生し、地際部付近のクラウン、葉柄、および芽の部分に白色の菌糸が着生し、イチゴの芽は開かず、葉柄の伸長が悪いなど、すくみ症状を呈するとされている。但し、本菌の病原性は強いものではなく、稲わらやもみ殻を多量に投与した結果、繁殖した菌糸がイチゴに着生し、被害を与えたことが記載されている。愛媛県のオオハタケキノコの被害発生と比較すると、本県では、イチゴへの病原性はみられず、ハウス内での発生で、分生子の飛散による汚れを生じた点が鈴井(1981)の報告と異なっている。

イチゴへの病原性は認められず、もみ殻を施用した場合に本菌の子実体のみられたことから、宿主に関係なく、本種が発生するものと考えられた。なお、耕種概要を聞き取りしたが、本圃場の定植日、収穫期間等特別な条件は認められなかった。

Hongo(1972)は、オオハタケキノコが、道ばた・畑地などに積まれたわら(イネ・オオムギなど)の上に群生すると報告しているが、今回は、もみ殻の栄養分を利用して本種が生育したことになる。もみ殻は未利用資源として、注目され、軽量であることから、ミニトマト、ネットメロン

(近乗ら, 1992)、トマト(辻, 1989)の養液栽培でも利用された事例がある。加藤ら(1996)は、イチゴの育苗に、もみ殻を利用している。これらを考えると、今後は本菌の混入による被害を想定する必要がある。分生子の飛散による汚れ以外では、菌糸が培地内に蔓延することによる透水性の低下やイチゴの根の呼吸が阻害される被害が想定されるが、このような生育阻害は現在のところ確認されていない。

本菌菌糸の生育適温は、28~33℃、子実体の形成は、25, 30℃で良好であった。鈴木(1979)、有田(1983)が述べているように、一般には、子実体の形成温度は、菌糸生育の温度よりも低温であるとされている。しかし、今回の結果によると、オオハタケキノコは、菌糸生育、子実体の形成温度が、ほぼ同じであった。このことは、本菌の菌糸が高設培地で蔓延すれば、同時期に子実体が形成され、被害を生じることを示唆している。

最後にオオハタケキノコの被害を防ぐ対策としては、本菌を45℃に2日間おくと死滅することが、今回の実験から判明したため、森ら(2000)が示した太陽熱消毒も有効と考えられる。

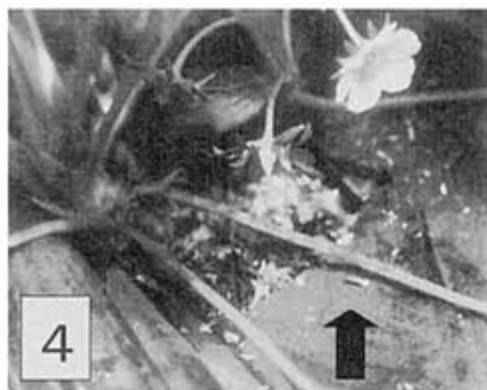
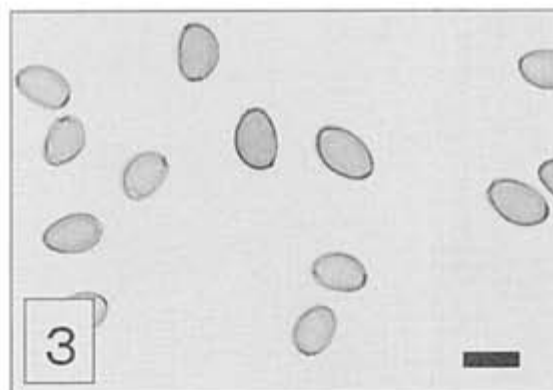
摘 要

1. 2000年2月、松山市北梅本のイチゴの高設栽培において、もみ殻を使用した培地に単一種とみられるキノコが発生し、多数の褐色の分生子を飛散し、マルチ資材やイチゴの茎葉・果実を汚す被害を生じた。
2. 本種は、(財)日本きのこセンター菌蕈研究所の長沢栄史博士よりフミツキタケ(*Agrocybe*)属のオオハタケキノコ(*Agrocybe media* Hongo)と同定された。
3. 本菌の生育適温は、28~33℃であった。また、45℃下で2日間以上おくと、本菌は死滅した。
4. 子実体は、25, 30℃で、培養10日後から形成された。本種の生育において、培地の種類では、もみ殻を好適としていた。
5. イチゴの小葉、クラウン、根のいずれにも、病原性は認められなかった。

引用文献

有田郁夫(1983): 採集・分離・培養各論. 軟質担子菌類. 菌類研究法(青島清雄・椿啓介・

- 三浦宏一郎編), 共立出版, 東京: 155~172.
- 近乗偉夫・安部勇徹・宝満利行 (1992) : もみがらを培地とした低コスト養液栽培装置の開発. 大分農技セ研報, 22 : 97~110.
- Hongo, T. (1972) : Notulae Mycologicae (11). Mem. Shiga. Univ., 22 : 63~68.
- 加藤賢治・林悟朗 (1996) : 促成栽培イチゴの育苗に関する研究. モミガラ培地を用いた無仮植育苗法. 愛知農総試研報, 28 : 127~132.
- 小林享夫 (1995) : 病気の診断と病原体の同定. 肉眼による診断. 標徴. 菌類. 植物病理学事典 (日本植物病理学会編), 養賢堂, 東京: 158~162.
- 高坂渾爾 (1962) : 病原菌の分離と接種. 糸状菌. 一般的な方法. 植物病理実験法 (明日山秀文ら編), 日本植物防疫協会, 東京: 187~203.
- 森充隆・十河和博 (2000) : イチゴの高設栽培における培地の太陽熱消毒. 四国植防, 35 : 55.
- 村木清・沖田卓雄 (1991) : 穀殻粉碎機による穀殻の変性. 農及園, 66 : 943~947.
- 中島規子 (2000) : イチゴ高設栽培の最新技術. 今月の農業, 44 (11) : 36~40.
- 奈尾雅浩 (2000) : イチゴの高設栽培で発生したオオハタケキノコ (*Agrocybe media* Hongo) の性状について. 四国植防, 35 : 54.
- 根田仁 (1992) : きこの採集・観察と分離. きこの増殖と育種 (最新バイオテクノロジー全書編集委員会編), 農業図書, 東京: 21~33.
- Parikka, P. (1981) : Strawberry root rot in Finland. Ann. Agric. Fenn., 20 : 192~197.
- 鈴木孝仁 (1981) : 話題を追って. キノコが発生, イチゴ苗がすくむが. . . . 今月の農業, 25 (3) : 104~105.
- 鈴木孝仁・牧野秋雄・大谷吉雄 (1980) イチゴのコムラサキシメジ病 (新称). 日植病報, 46 : 396.
- 鈴木孝仁・牧野秋雄・大谷吉雄 (1980) イチゴのすくみ症状を起こすフミツキタケ属菌. 日植病報, 46 : 396.
- 鈴木彰 (1979) : 同担子菌類の子実体原基形成に關与する環境要因. 日菌報, 20 : 253~265.
- 辻博美 (1989) : もみがら耕の研究 (1) - 簡易培養液濃度調節装置の試作とトマトの試作結果 -. 大阪農技セ研報, 25 : 15~23.
- Warcup, J. H. (1959) : Studies on basidiomycetes in soil. Trans. Brit. mycol. Soc., 42. 45~52.
- Warcup, J. H. and P. H. B. Talbot (1962) : Ecology and identity of mycelia isolated from soil. Trans. Brit. mycol. Soc., 45. 495~518.
- Zeller, S. M. (1932) : Armillaria crown rot of strawberry. Phytopath., 22 : 665~666.



図版説明

- 1 : オオハタケキノコの子実体 (スケールバー : 30mm)
 2 : オオハタケキノコの子実体 (発生直後, スケールバー : 10mm)
 3 : 分生子 (スケールバー : 10 μ m)
 4 : 分生子によるマルチ資材, イチゴの汚れ (↑ : 汚れ箇所)