

ニオウシメジの栽培

新原修一

鹿児島県林業試験場経営部

Cultivation of *Macrocybe gigantea* (Masse) Pegler & Lodge. Shuichi NIIHARA (Division of Forest Management, Kagoshima Prefectural Forest Experiment Station, Kagoshima 899-5302, Japan) *Bulletin of the Kagoshima Prefectural Forest Experiment Station* 7 : 1-13 (2002)

Macrocybe gigantea, tropical mushroom newly occurred in southern Japan, were cultivated artificially. Among the media tested, SMY agar medium was the best medium for the mycelium isolation from fruit-body collected in the wild. Mycelium growth was well at 25-35 °C and maximum at around 30 °C. For the cultivation substrate, bark compost with wheat bran was more suitable than *Castanopsis* sawdust based medium. After the completion of the medium, covering with wetted weathered pumice, and cultured at 25-28 °C and R. H. 90 %, fruit-bodies were formed. In the open-field cultivation, burying the medium completely, larger size fruit-bodies were formed and the yields were nearly the same with bag culture method in the air-conditioned room.

Key words: Cultivation, *Macrocybe gigantea*, Physiology, Trichomataceae, Tropical mushroom

はじめに

ニオウシメジ(以下「本菌」)は1981年に日本新産きのこととして、熊本県天草郡・種子島・沖縄島・伊江島を産地として報告されたものである(Nagasawa & Hongo, 1981)。その際学名をインドから記載された *Tricholoma giganteum* Masse に当てて、アフリカの *T. lobayense* Heim とモーリシャスの *T. spectabilis* Pezomachus & Sutra も基本的な形質が同じであることからシノニムの扱いとされた。近年 Pegler らは汎熱帯に産するこのグループを検討し、形態的、生態的特徴に加えてリボゾーム DNA の塩基配

列の分析から新属 *Macrocybe* を立てた(Pegler *et al.*, 1998)。Pegler らは同時に種の検討も行い、沖縄県名護市産の標本を *M. spectabilis* に当てる一方、Nagasawa らの「Nioo-shimeji」を *M. gigantea* に近いが異なる種として、詳細に検討するまで保留する態度をとっている。筆者は本論で取り扱う以外の菌については全く材料を持ち合わせていないが、少なくとも沖縄県産でニオウシメジとして認識されているものと鹿児島県(以下「本県」)のものが別種とは考えられないので、暫定的にここでは *M. gigantea* として取り扱う。なお、Pegler らの種の検索表によると他にスリランカから記載され、インド・マレーシア・タイにも産するとされる *M. crassa* (Berkeley) Pegler & Lodge も近縁なものようで、今後これらの種群について交配実験や分子系統学的研究により関係を明らかにする必要がある。

さて、本菌は1980年代から本県でも各地で発見されるようになり、近年は毎年数例が筆者の許に照会されている。筆者は1990年以降本菌の栽培化に取り組み、いくらかの知見が得られ(新原ら, 1997)、行政サイドで奄美

島において実用化に向けた現地適応化試験を実施中である。ここでは、これまでに得られた知見を未発表のものを合わせてまとめてみた。新原ら(1997)と一部重複があることを了解願いたい。なお、本菌の栽培については、沖縄県における宮城の報告(宮城, 1987, 1989, 1990, 1991a, 1991b, 1991c)が先進的なもので、栽培培地の組成、子実体の発生方法等について検討している。それに続く比嘉(1992, 1993)のほかは、藤田ら(1989)の菌糸体の発育と子実体形成に関する報告、中島(1992)の菌糸体の培養特性に関する報告、稲葉ら(1995)の栽培試験の報告等が散見される程度である。

野外での生態

現在筆者の手許に保有する本県産菌株は表1のとおりである。

発生地はほぼ県下全域にわたっており、沿海の温暖地に限らず、内陸部の比較的寒冷な所でも見つかっている。発生地の環境は草地・野菜畑・果樹園・庭園などのオープンな場所がほとんどで、森林下での発生例はない。また、聞き取り調査では以前堆肥を相当量混和した畑が多いようで、2-3年発生が続いている場所も複数例あった。1例だが、道路沿いのコンクリート製U字溝に溜まったゴミからの発生もあった(図1)。

発生時期は発生地の緯度の違いや年毎の気象変動を無視してまとめて図示してみると、8月から11月にかけて見られるが、10月に最も多く発生している(図2)。この他に屋久島で6月の発生例があり、菌糸体に十分な栄養分の蓄積があれば7月以前でも発生する場合があると思われる(後記する栽培試験も参照)。月平均気温10月

表1 鹿児島県林業試験場が保有するニオウシメジ菌株

Table 1. Stocks of *Macrocybe gigantea* preserved in mycological laboratory of Kagoshima Prefectural Forest Experiment Station.

#	採集地 Locality	採集年月日 Date of collection	野生状態 Notes on the habitat
KR019	大島郡伊仙町 Isen-cho, Oshima-gun (Tokunoshima Island)	August 26, 1991	草地 Grass field
KR020	大島郡住用村 Sumiyo-son, Oshima-gun (Amamioshima Is.)	September 4, 1991	バナナ園 Musa plantation field
KR022	国分市重久 Shigehisa, Kokubu-shi	October 8, 1991	ダイコン畑(以前桑園) Radish field (Formerly mulberry plantation field)
KR023	同上 ditto	同上 ditto	同上 ditto
KR035	加世田市川畑 Kawabata, Kaseda-shi	September 29, 1992	河川土手 Bank near the river
KR036	曾於郡大隅町 Ohsumi-cho, Soo-gun	October 3, 1992	土手 Bank
KR064	西之表市上石寺 Kamiishidera, Nishinoomote-shi (Tanegashima Is.)	August 31, 1994	裸地 Open field
KR065	曾於郡大崎町 Ohsaki-cho, Soo-gun	September 12, 1994	ラッカセイ畑 Peanut field
KR094	大島郡瀬戸内町 Setouchi-cho, Oshima-gun (Amamioshima Is.)	October 9, 1995	草地 Grass field
KR095	曾於郡大隅町 Ohsumi-cho, Soo-gun	October 16, 1995	コンクリート製U字側溝内のゴミ On the trash in U-form concrete ditch
KR098	大島郡龍郷町 Tatsugo-cho, Oshima-gun (Amamioshima Is.)	November 13, 1995	草地 Grass field
KR099	曾於郡大隅町 Ohsumi-cho, Soo-gun	November 14, 1995	水道メーターの穴 In the hole of the water meter
KR100	大島郡伊仙町 Isen-cho, Oshima-gun (Tokunoshima Is.)	November 20, 1995	牧草地 Grass field
KR115	熊毛郡中種子町 Nakatane-cho, Kumage-gun (Tanegashima Is.)	August 6, 1996	カボチャ畑 Pumpkin field
KR116	始良郡福山町 Fukuyama-cho, Aira-gun	October 3, 1996	ミカン園 Mandarin orange plantaion field
KR117	熊毛郡南種子町 Minamitane-cho, Kumage-gun (Tanegashima Is.)	October 7, 1996	庭園 Personal garden
KR118	大島郡喜界町 Kikai-cho, Oshima-gun (Kikai Is.)	October 24, 1996	草地 Grass field
KR121	大島郡与論町 Yoron-cho, Oshima-gun (Yoron Is.)	November 15, 1996	草地 Grass field
KR125	日置郡伊集院町 Ijyuin-cho, Hioki-gun	September 9, 1997	花壇(サツキ植え込み) Flower garden (Satsuki azalea plantation)
KR126	大島郡和泊町 Wadamari-cho, Oshima-gun (Okierabu Is.)	October 13, 1997	草地 Grass field
KR138	始良郡溝辺町 Mizobe-cho, Aira-gun	October 20, 1998	野菜畑 Vegetable field
KR139	枕崎市西鹿籠 Nishikago, Makurazaki-shi	October 27, 1998	野菜畑 Vegetable field
KR140	揖宿郡山川町 Yamakawa-cho, Ibusuki-gun	November 10, 1998	野菜畑 Vegetable field
KR143	鹿屋市 Kanoya-shi	August 29, 1999	庭園 Personal garden
KR145	薩摩郡鶴田町 Tsuruta-cho, Satsuma-gun	September 7, 1999	草地 Grass field
KR146	曾於郡志布志町 Shibushi-cho, Soo-gun	September 14, 1999	不詳 Unknown
KR147	出水市 Izumi-shi	September 16, 1999	野菜畑 Vegetable field



図1 ニオウシメジの発生．コンクリート製U字溝中の子実体．曾於郡大隅町（KR095，重森宙一氏写真提供）．

Fig. 1. Fruit body of *Macrocybe gigantea* occurred in the U-form concrete ditch. Ohsumi-cho, Soo-gun (Photo by Mr. Chuichi Shigemori)

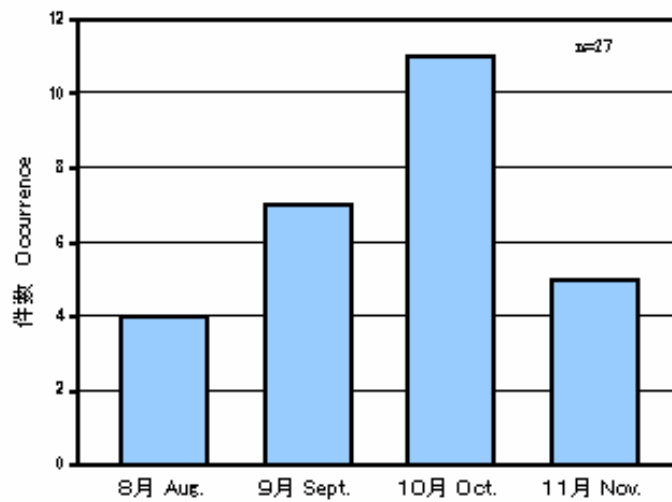


図2 ニオウシメジの月別野外発生件数（1991-1999年）．

Fig. 2. Monthly occurrence of fruit body of *M. gigantea* in its native habitat (1991-1999).

は名瀬で 23.2 , 鹿児島で 19.6 であり, 同 9 月は名瀬で 26.5 , 鹿児島で 24.9 である(国立天文台, 1989)。施設栽培にあたっての参考とした。

発生場所で試掘したところ, 地中の菌糸は明瞭な菌糸塊や菌糸束を作らずに薄く広がっている。従って, 株立ちの大型の子実体でも容易に掘り採ることができる。

菌糸体の培養特性

子実体組織からの分離培養

本菌においては, 当初野生の子実体組織からの分離培養がうまくいかない場合が多かった。これは採集した子実体の鮮度の良否だけではなく, 分離用培地の組成の問題が考えられた。すなわち, 一般に多用される PDA 培地上では菌糸が伸び出さなかったり, 伸び出しても薄い菌叢しか形成せず, 移植後成長しない現象が見られた。そこで各種の寒天培地上での菌糸の成長を調べた。図 3 にその結果を示す。菌株によっては PDA 培地で全く菌糸伸長が見られない場合があり, 本菌の組織分離用培地としては適当でないと考えられた。試用した培地では PCMY 寒天培地は菌糸伸長が最も速いが菌叢は薄く, SMY 寒天培地は菌糸伸長も速く菌叢も厚いので最適と思われた。実用上は麦芽エキスを含む培地(単用でも)であれば問題ないことを確認している。

菌糸の温度特性

8 菌株の温度特性を図 4 に示す。20-40 の範囲で成長が見られ, 25-35 で良好であった。これは既存の報告(藤田ら, 1989; 中島, 1992)と同様である。野生の状況からも推察できることではあるが, 一般の食用菌の菌糸成長の最適温度は 25 前後であり(古川, 1985), 本菌は暖地での栽培に適したものであることが示唆された。

培地 pH 特性

培地 pH の特性を図 5 に示す。強酸性でなければ成長にあまり影響しないようである。中島(1992)は SMY 液体培地で初発 pH 6.3 で, 稲葉ら(1995)はジャガイモ・ブドウ糖液体培地で初発 pH 5.5 で最も良い結果を得ている。一般の食用菌の菌糸成長の最適 pH は弱酸性(pH 5.0-7.0)であること(谷口, 1992)から, 本菌も同様と考えられる。

なお, 国分市重久の発生地(シラス台地上の黒色火山灰土の畑)の菌糸伸長域の土壌 pH (H₂O, 風乾土)は pH 6.2 であった。

菌糸成長と液体培地 pH

培地の pH は菌糸成長に影響を与え, また菌糸の培養過程で培地 pH を変化させる。SMY 液体培地を使用して菌糸成長と培地 pH の変化を経時的に調べたのが図 6 である。菌体量は 30 日あたりまでロジスティック的に増加した後, 35 日で最大となり, その後は自己分解により減少した。培地 pH は初発で 5.72 から最終で 7.68 とアルカリ側に傾いた。タイムコースで見ると菌糸成長量が頭打ちになる時点で pH 5.33 まで低下し, その後上昇へ転じている。

一般に木材腐朽菌の場合, 培養中の培地 pH は有機酸の蓄積で低下するものが多いとされているが, 本菌は他の地生菌(ホンシメジ, ハタケシメジ)の例(木内, 1983)と同様に, 逆に高くなっている。

菌糸の致死温度と時間

粗放的な栽培管理下では一時的に不良な環境に置かれることも考えられるので, 菌糸の高温・低温への耐性を把握しておく必要がある。

方法は木内(1983)に準じて以下のとおりとした。予め MY 寒天培地に平板培養し, 菌叢の先端部を径 5 mm のコルクボーラーで寒天ごと打ち抜いたものを接種源として, M 寒天斜面培地(18 mm 試験管に 10 ml)に 1 cm 程度の間隔を置いて 2 個接種した。5-50 の恒温器内に一定時間保ち, その後 25 の恒温器内で 20 日間培養し, 接種片からの菌糸の生育の有無で生死を判定した。

表 2 に結果を示す。本菌は 45 で 48 時間, 50 で 4 時間の高温に耐えることが明らかになった。これはハタケシメジの 40 で 180 分以上, 50 で 30 分生存という報告(木内, 1983)からするとより高温に耐性があることがわかる。また, 低温側では 5 で 30 日間生存することがわかった。一般の食用菌では 3-5 の温度で菌株の保存が行われる。本菌の場合, 長期間のテストは行われていないが, 熱帯性のフクロタケ(Chang, 1982)と同様に 15-20 で保存するのが安全ではないかと思われる。筆者の場合, パーク堆肥培地で 25 で保存して 1 年間は有効に使用している。

栽培培地の検討

培地材料および組成の検討

本菌の栽培についての報告は宮城(1987)によるものが最初で, 広葉樹オガクズ(イタジイ, タイワンハンノキ, ギンネム): コメヌカ: フスマ = 8 : 0.5 : 0.5 (容積比)に炭酸カルシウムを添加した培地で培養, 蔓延した

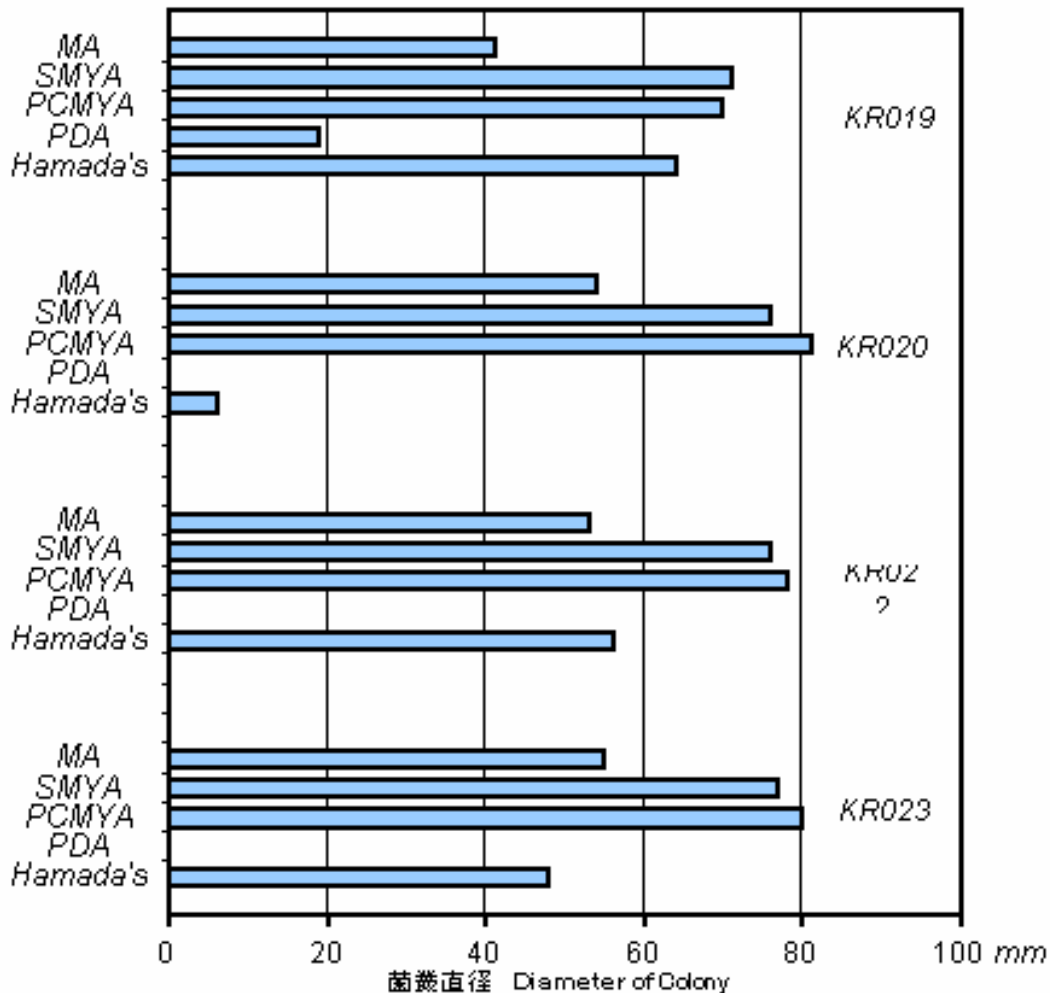


図3 各種寒天培地上でのニオウシメジの菌糸成長 . MA : 麦芽エキス 1%・寒天 2%・蒸留水 1 l , SMYA : サッカロース 1%・麦芽エキス 1%・酵母エキス 0.4%・寒天 2%・蒸留水 1 l , PCMYA : ポリペプトン 1%・カザミノ酸 0.2%・麦芽エキス 1%・酵母エキス 0.4%・寒天 2%・蒸留水 1 l , PDA : 日水製薬(株)製粉末 3.9%・蒸留水 1 l , Hamada's : エビオス 0.5%・ブドウ糖 2%・寒天 2%・水道水 1 l . 9 cm²シャーレ平板培地 25^oC で 7 日間培養 .

Fig. 3. Mycelial growth of *M. gigantea* on several agar media. MA: 1% malt extract, 2% agar, 1 L distilled water, SMYA: 1% sucrose, 1% malt extract, 0.4% yeast extract, 2% agar, 1 L distilled water, PCMYA: 1% polypeptone, 0.2% casamino acid, 1% malt extract, 0.4% yeast extract, 2% agar, 1 L distilled water, PDA: 39 g potato dextrose agar powder "Nissui", 1 L distilled water, Hamada's: 0.5% Ebios, 2% glucose, 2% agar, 1 L tap water. Incubated at 25^oC for 7 days. Mean colony diameter of 3 replicates.

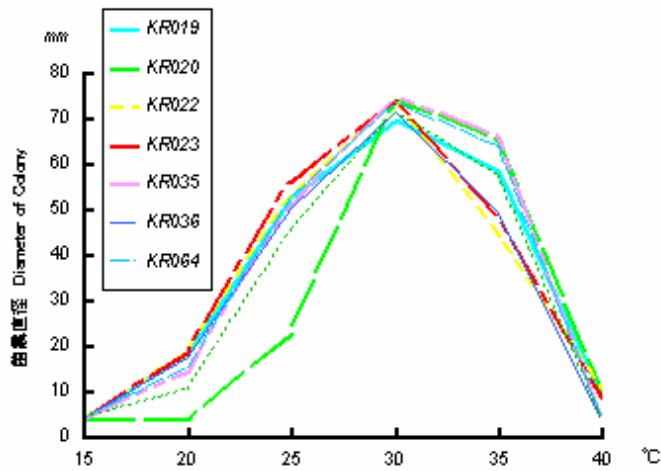


図4 ニオウシメジの菌糸成長におよぼす培養温度の影響。供試菌株；KR019（大島郡伊仙町産），KR020（大島郡住用村産），KR022（国分市重久産），KR023（同地産），KR035（加世田市川畑産），KR036（曾於郡大隅町産），KR064（西之表市上石寺産），KR065（曾於郡大崎町産）。SMY 寒天平板培地で7日間培養。

Fig. 4. Mycelial growth of *M. gigantea* at various temperatures. Stock used (locality); KR019 (Isen-cho, Tokunoshima Is.), KR020 (Sumiyo-son, Amami-oshima Is.), KR022 (Shigehisa, Kokubu-shi), KR023 (ditto), KR035 (Kawabata, Kaseda-shi), KR036 (Ohsumi-cho, Soo-gun), KR064 (Kamiishidera, Nishinoomote-shi, Tanegashima Is.), KR065 (Ohsaki-cho, Soo-gun). Incubated on SMYA plates for 7 days. Mean colony diameter of 3 replicates.

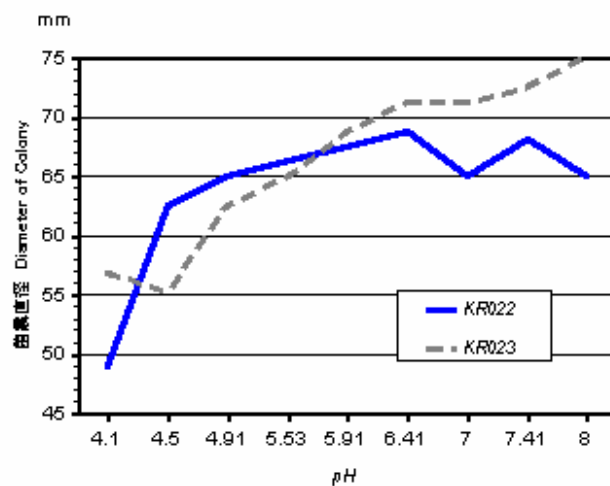


図5 ニオウシメジの菌糸成長におよぼす培地 pH の影響。SMY 寒天平板培地 25 で9日間培養。培地 pH は 1N-NaOH と 1N-HCl を用いて調整，オートクレイブ前の値。

Fig. 5. Mycelial growth of *M. gigantea* at various pHs. Incubated on SMYA plates at 25 for 9 days. Each pH was adjusted by 1N-NaOH or 1N-HCl before autoclaved.

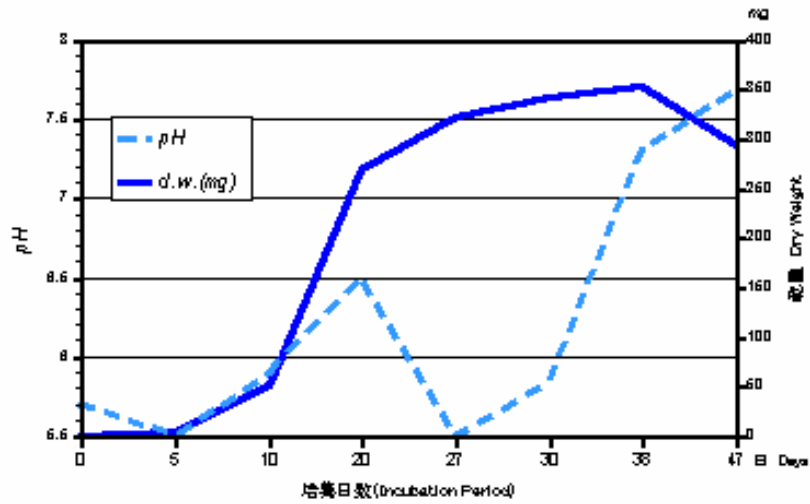


図6 ニオウシメジの菌糸成長と培養日数，培養液 pH の関係．SMY 液体培地，25℃ で培養，供試菌株；KR036．

Fig. 6. Relations between mycelial growth of *M. gigantea* and incubation days, pH value of media. Incubated in liquid SMY medium and at 25℃. Stock used; KR036.

表2 ニオウシメジの菌糸の致死温度と時間．供試菌株；KR019.

Table 2. Relations between fatal temperatures and treatment times of mycelia of *M. gigantea*. Each culture was incubated at 25℃ for 20 days after the treatment. Stock used; KR019.

温度	処理時間 (時)								30 日 days	
	1	2	4	8	24	48	72	144		
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
45	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
50	+	+	+	-	-	-	-	-	-	

+ ; 生存, - ; 死滅 . +; alive, -; dead.

培地を草地に埋め込む方法で子実体を発生させている。その後、サトウキビバガスを培地基材として使用した例も報告している(宮城, 1991a)。また、稲葉ら(1995)は広葉樹オガクズ(ブナ): コメヌカ: フスマ = 400 : 23 : 35 (容積比) の培地で同様に子実体を発生させている。

筆者は寒天培地に分離培養した菌株の拡大培養に当初イタジイオガクズ・フスマ培地を使用した。菌廻りの遅いことが難点と思われた。奄美諸島には多種の広葉樹を産するが、イタジイを除き1樹種のみのおガクズを入手するのは困難である。そこで、種々の培地基材の利用を検討した結果、パーク堆肥を取り上げることにした。これは本菌の自然発生地は有機物(堆肥やその他の腐植質)を十分に施用した場所が多いこと、同様な生態を持つハタケシメジの栽培で使用された例(庄司・渡部, 1986; 渡部, 1989; 宍戸・熊田, 1993)があること、堆肥化の過程で素材の違いがある程度均質化されること、さらには地域での入手の便を考慮してのことである。

図7にオガクズ、パーク堆肥培地での菌糸の伸長を示す。総体的にパーク堆肥を基材とした培地がおガクズ基材のものに比べて倍量程度伸びており、肉眼による観察では菌糸密度も高かった。このことから、パーク堆肥は本菌の培地基材として適当であることが推察された。なお、最も菌糸伸長が良好なものはパーク堆肥: フスマ = 10 : 1 (容積比) の培地組成であった。フスマの混合比が高くなるとコメヌカに比べて急に伸長が悪くなる傾向にあり、留意すべきと考えられた。

子実体の発生試験

子実体の発生条件

本菌の子実体の発生条件を把握するため、恒温恒湿条件で発生試験を試みた。

方法は以下のとおりとした。供試菌株は KR019, KR020, KR022 および KR023 である。培地はパーク堆肥にフスマを 10 : 1 (容積比) で混合・攪拌し、水道水で含水率 65 % 前後に調整したものをポリプロピレン袋(以下、PP袋)に詰め(培地重量 1 kg)、接種孔をあけてキャップ後、オートクレイブ(121 °C, 60 分)した。放冷後、種菌を接種し、自然温度(22-33 °C)で培養した。菌糸が蔓延した後、キャップを外し、培地上面を水を含ませた鹿沼土で 3 cm 厚程度に覆土して発生室へ展開した。発生室は小糸工業(株)製・コイトロン FR 型(室内寸法 1.0 × 1.0 × 1.5 H m)を使用し、A 室(25 °C, 相対湿度 90 %)と B 室(28 °C, 同 90 %)に設定した。なお、袋の展開と同時に白色蛍光灯(17 W × 2)を培地上面から 60 cm の高さ

で点灯した。発生した子実体は菌傘が 7 - 8 分程度開いた時に採取し、生重量・有効本数(高さ 5 cm 以上)を調べた。

結果を表 3, 4 に示す。発生室へ展開後、早いもので 20 日目に幼子実体の発生が見られ、展開後 98 日で打ち切った。最も発生量が多いのは A 室の KR019 で、初回発生までの日数も短く、発生本数も多かった。A 室内で菌株別に比較すると、続いて KR023 がよく、発生本数は少ないが大きい子実体が発生する菌株である。KR020 と KR022 は A 室だけでなく B 室においても発生が良くないので、このような発生方法には適さない菌株と考えられた。また、同じ菌株で A 室と B 室を比較すると、B 室は本数が少ない、大型の子実体(高さ 20-25 cm)が発生する。初回採取までの期間が短いなどの傾向が見られた。子実体の経済的な形質としては A 室の方が優れており、発生温度としては 25 °C が適当と思われる。この温度は子実体の発生頻度が高い 9-10 月の名瀬市の平均気温(23.2-26.5 °C)からも肯定されるが、野外では昼夜の日較差があり、自然温度で発生させる場合はより広い温度範囲で発生可能と考えられる。さらに、菌株により発生量に大きな差があり、栽培にあたっては菌株の選抜が重要となる(新原ら, 1997)。

栽培培地の pH の変化

PP 袋での培地 pH の経時的な変化を調べた。

培地の調整等は上述のとおりで、培地の中心部付近から培地 20 g (生重)を採り、蒸留水 50 ml を加えて 1 日浸漬し、上澄みの pH を測定した。

結果を図 8 に示す。培地 pH は植菌時の 6.74 から培養 35 日後には 4.95 に低下した。以後子実体収穫まで pH 5 前後でほぼ一定であった。谷口(1982)はナメコで培地の pH を測定することで培地の熟度の判定が可能としているが、本菌においても同様であると考えられる。

子実体の野外発生試験

培養の終了した培地を野外の土中に埋め込む方法で子実体発生を試みた。

方法としては基本的に宮城(1987)のものとは異なるが、防風ネットでナメコジの食害予防を図った。供試菌株は KR019 である。上述の方法で培養した培地を PP 袋を取り除いて 1994 年 5 月 17 日に 88 個、同年 7 月 7 日に 116 個、大島郡龍郷町にある鹿児島県林業試験場龍郷町駐在のリウキュウマツ疎林内の土中に埋め込んだ。同地は極めて排水の悪い粘性土であったので、表土を 5 cm 程度掻き取って培地を並べ、培地上面から 5

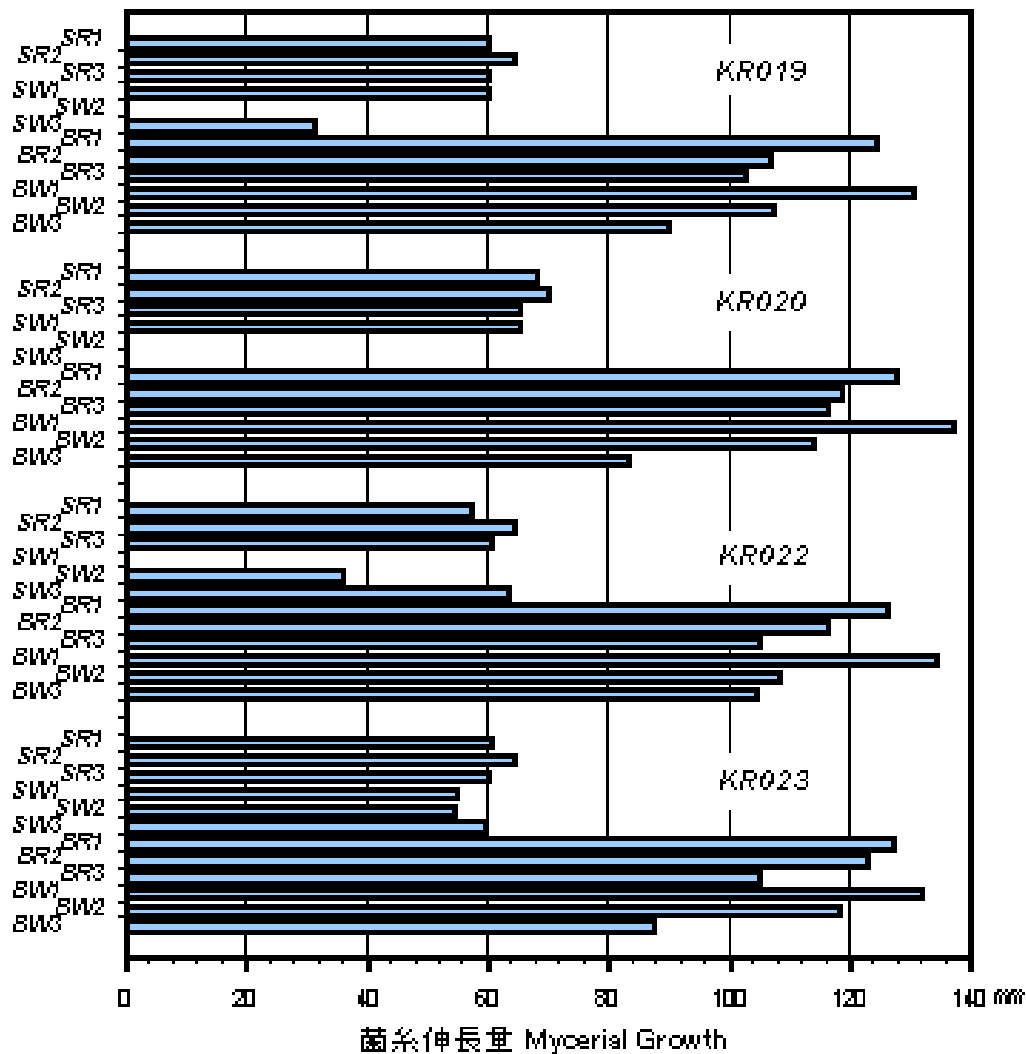


図 7 オガクズ，パーク堆肥培地でのニオウシメジの菌糸伸長．S：イタジイオガクズ，B：パーク堆肥，R：コメヌカ，W：フスマ．付数は基材 10 に対する栄養添加物の容積比．含水率 65% に調整したものを試験管（30 x 200 mm）に詰め，オートクレイブ後種菌を接種．30℃ で 28 日間培養．

Fig. 7. Mycelial growth of *M. gigantea* on sawdust and bark compost media. S: sawdust of *Castanopsis sieboldii*, B: bark compost, R: rice bran, W: wheat bran. Numerals indicated are ratio of nutrient supplements (x) for base substrates (xV/10V). Incubated in test tubes (30 x 200 mm) with cotton plugs at 30℃ for 28 days. Mean mycelial growth of 3 replicates.

表 3 ニオウシメジ菌株別子実体発生状況 (A 室).

Table 3. Fruit-bodies development of *M. gigantea* in air-conditioned room, A.

菌株 Stock #	供試数 Number of bags replicated	発生袋数 Number of flushed bags	平均発生回数 Average number of flushing	総発生量 Total yield (fresh weight, g/bag)	総発生本数 Total number of stems (num./bag)	子実体 1 個当たりの重量 Average weight of stem (f.w., g)	初回採取までの日数 Days for first harvest after covering pumice	初回発生量 Yield of first flush (f.w., g/bag)
KR019	10	10	1.0	181	7.7	23.5	47.9	181
KR020	11	4	1.0	130	4.8	27.4	89.0	130
KR022	10	9	1.1	100	2.9	34.5	81.6	98
KR023	10	10	1.3	160	3.3	48.5	54	150

培養期間; 59-64 日, 発生室; 25 °R.H.90%

Incubation period; 59-64 days. Air-condition in flushing room; 25 °R.H.90%.

表 4 ニオウシメジ菌株別子実体発生状況 (B 室).

Table 4. Fruit-bodies development of *M. gigantea* in air-conditioned room, B.

菌株 Stock #	供試数 Number of bags replicated	発生袋数 Number of flushed bags	平均発生回数 Average number of flushing	総発生量 Total yield (fresh weight, g/bag)	総発生本数 Total number of stems (num./bag)	子実体 1 個当たりの重量 Average weight of stem (f.w., g)	初回採取までの日数 Days for first harvest after covering pumice	初回発生量 Yield of first flush (f.w., g/bag)
KR019	10	6	1.0	112	2.8	39.6	46.2	112
KR020	10	2	1.0	98	1.0	98.0	61.5	98
KR022	10	10	1.0	93	2.3	40.4	62.9	93

培養期間; 59-64 日, 発生室; 28 °R.H.90%

Incubation period; 59-64 days. Air-condition in flushing room; 28 °R.H.90%.

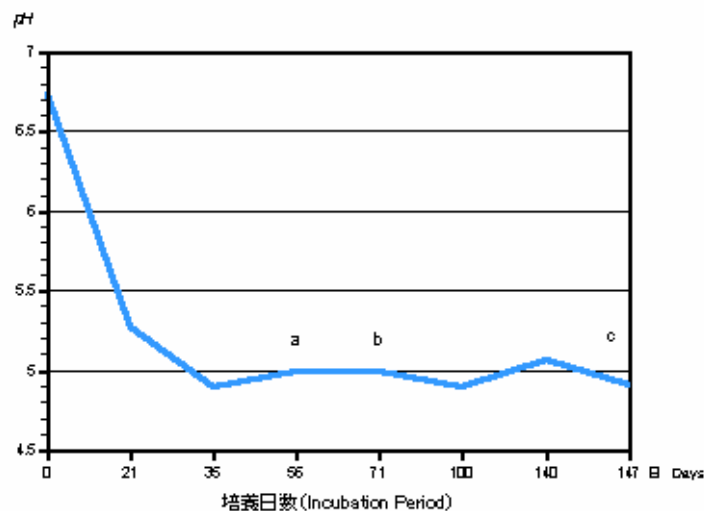


図 8 ニオウシメジ栽培培地 pH の経時変化。供試菌株; KR036, BW1 培地, 121 °60 分高压滅菌, 25 °R.H.70%で培養。点 a; 菌糸が蔓延, 点 b; 発生操作 (25 °R.H.90%), 点 c; 子実体収穫。

Fig. 8. Change of pH value in culture medium for incubation period. Stock used; KR036. Cultured medium; Bark compost – wheat bran (10:1, V/V). Incubated at 25 °. Point 'a'; Mycelial compleation. Point 'b'; Beginning of fruit-body development process. Point 'c'; Fruit-body harvest.

表 5 ニオウシメジの野外栽培での子実体発生状況．鹿児島県林業試験場龍郷町駐在内．

Table 5. Fruit-bodies development of *M. gigantea* in open-field cultivation. In the thin pine plantation of Tatsugo Branch of Kagoshima Prefectural Forest Experiment Station.

埋め込み年月日 Date of burying media	培地重量(kg)Weght of media (fresh weght, kg)	子実体採取年月日 Date of fruit-body harvest	総発生量(g) Total yield (f.w., g)	培地重量当たりの発 生率(%) Percentage yield/weght of media (%)	埋め込みから採取ま で(日) Days for burying media to harvest
May 17, 1994	88	July 27 – August 8, 1994	15,438	17.5	71-78
July 7, 1994	116	August 8, 1994	20,043	17.3	32

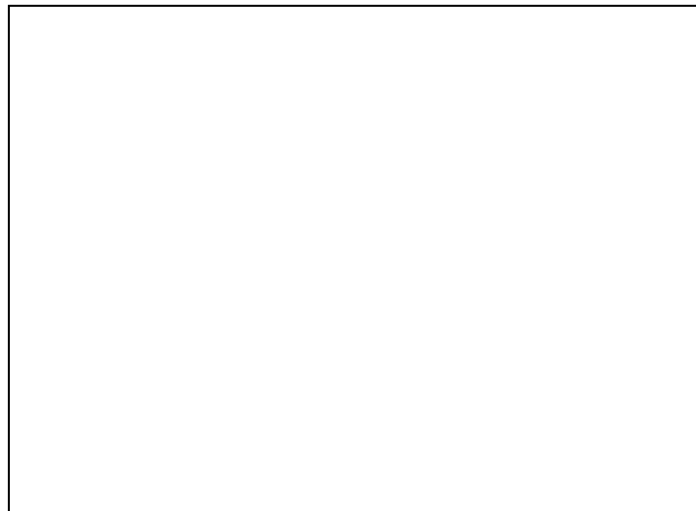


図 9 ニオウシメジの野外栽培での子実体発生．鹿児島県林業試験場龍郷町駐在内．

Fig. 9. Fruit-bodies of *M. gigantea* in open-field cultivation. In the thin pine plantation of Tatsugo Branch of Kagoshima Prefectural Forest Experiment Station.

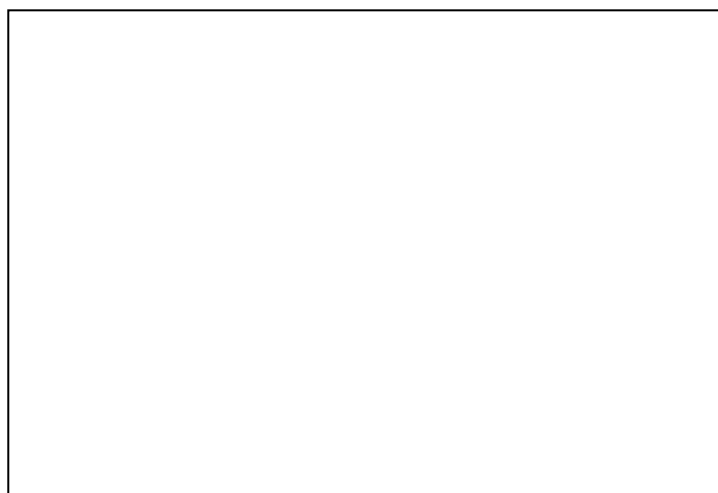


図 10 ニオウシメジの野外栽培での子実体発生．大島郡笠利町内の畑（中田哲也氏写真提供）．

Fig. 10. Fruit-bodies of *M. gigantea* in open-field cultivation. In the field of Kasari-cho, Oshima-gun (Photo by Mr. Tetsuya Nakata).

cm 厚になるように土を盛った。さらに農業用のアーチパイプを設置して 2 mm 目のポリプロピレン製防風ネットで覆ってナメクジの被害に備えた。その後は乾燥が激しい時だけ蓮口から水道水を撒水した。発生した子実体は菌傘が 7 - 8 分開き程度の時に採取して生重量を測定した。

結果を表 5 に示す。発生は 1994 年 7 月下旬と同年 8 月上旬から始まりほぼ 1 回の発生で終わった。発生量は 15,438 g と 20,043 g が得られ、埋め込んだ培地重量の 17.5 % と 17.3 % であった。子実体は株立ちで 2 kg を超えるものもあり、野生のものに近いボリュームのあるものであった(図 9)。本法では特別な施設は不要で、畑や遊休地が利用でき、台風対策を特別講じる必要がないなど利点が多い。問題点としては、子実体の発生が固い地盤や障害物に接したところに集中的に見られることが挙げられる。これは障害物による菌糸の生育阻害(鈴木, 1976)、さらには菌糸密度が高まることによる貧栄養状態が原基形成の誘因になったものと思われる。実際には培地を並べる際に板で適当に仕切ることによって解決されると考え、現地での適応化にあたっては実行を依頼して揃いのよい子実体を得られた(図 10)。

謝 辞

本研究を遂行するにあたっては、国土庁(現国土交通省)の奄美群島振興開発事業(平成元年~6年度)によるところが大きく、国土庁地方振興局、鹿児島県大島支庁農林課、同支庁管内市町村役場の方々の多大なご支援とご便宜をいただいた。また、野生菌株の採集にあたっては県出先機関林業改良指導員の多数の方々のご協力をいただいた。誌面を借りて厚くお礼申し上げます。

摘 要

近年日本に発生が知られるニオウシメジ *Macrocybe gigantea* (Masse) Pegler & Lodge についてその栽培化を試み、以下のことが明らかになった。

1. 野生の子実体は鹿児島県下では主に 8 月から 11 月にかけて発生が見られ、10 月が発生のピークである、発生場所は草地・畑などの開けた所がほとんどである。腐植質を含んだ肥沃な土壌では大きな子実体(数 kg 以上)が発生する。
2. 子実体組織からの分離培養には供試したものでは SMY 寒天培地が最適である。PDA 培地では菌株によっては菌糸が伸長しない場合がある。

3. 菌糸は 20-40 の範囲で成長が見られ、25-35 で良好である。成長のピークは 30 前後である。
4. 栽培培地としてはオガクズ(イタジイ)よりもパーク堆肥を基材とした培地で菌糸伸長が良い。組成は検討の結果、パーク堆肥とフスマを 10:1(容積比)に混合したものが最適と考えられる。
5. 子実体は培養終了後の培地に覆土(湿らせた鹿沼土)を行い、25-28・RH 90%の環境に置くことで発生が見られた。菌株により、発生までの期間・子実体の形質・発生量に大きな違いが認められる。
6. 培養終了後の培地を野外に埋めることで、空調室内と同等の子実体発生量を得られる。

引 用 文 献

- Chang, S. T. (1982) Mushroom spawn. In: *Tropical Mushrooms* (eds. Chang, S. T. and Quimio, T. H.), pp. 31-46. Chinese University Press, Hong Kong.
- 藤田藤樹夫・久守 博・米虫節夫・山縣 敬(1989) *Tricholoma giganteum* (和名:ニオウシメジ)の菌糸の発育と子実体形成について. 日本菌学会報告 30: 381-384.
- 古川久彦(1985) 食用きのこの栽培技術. 林業科学技術振興所, 東京.
- 稲葉和功・高野吉則・黛 栄長・光永俊郎(1995) 人工培地におけるニオウシメジの子実体形成. 生物環境調節 33: 169-174.
- 木内信行(1983) ホンシメジおよびハタケシメジ培養菌糸の生理的性質の比較. 神奈川県林業試験場研究報告 9: 9-18.
- 国立東京天文台(編)(1989) 理科年表. 丸善, 東京.
- 宮城 健(1987) 新しい野生きのこの人工栽培化. 沖縄県林業試験場研究報告 30: 116-118.
- 宮城 健(1989) ニオウシメジの人工栽培化に関する研究. 沖縄県林業試験場研究報告 31: 63-66.
- 宮城 健(1990) ニオウシメジの人工栽培化に関する研究(III). 沖縄県林業試験場研究報告 32: 33-36.
- 宮城 健(1991a) ニオウシメジの人工栽培化に関する研究(IV). 沖縄県林業試験場平成 2 年度業務報告, 14-15.
- 宮城 健(1991b) ニオウシメジの人工栽培化に関する研究(V). 沖縄県林業試験場平成 2 年度業務報告, 16-19.
- 宮城 健(1991c) ニオウシメジの人工栽培化に関する研究(II). 日本林学会九州支部研究論文集 44: 273-274.
- 中島 豊(1992) ニオウシメジの系統別培養特性について. 日本林学会九州支部研究論文集 45: 239-240.
- Nagasawa, E. and Hongo, T. (1981) *Tricholoma giganteum*,

an agaric new to Japan. Transactions of the Mycological Society of Japan **22** : 181-185.

新原修一・上床眞哉・赤坂康雄(1997) ニオウシメジの栽培化 バーク堆肥培地での子実体発生例 .日本林学会九州支部研究論文集 **50** : 169-170.

Pegler, D. N., Lodge, D. J. and Nakasone, K. K. (1998) The pantropical genus *Macrocybe* gen. nov. Mycologia **90** : 494-504.

鈴木 彰(1979) 同担子菌類の子実体原基形成に関する環境要因 .日本菌学会報告 **20** : 253-265.

谷口 實(1982) ナメコの子実体発生量と培地 pH の関係 .第34回日本林学会関東支部論文集 , 183-186.

谷口 實(1992) きのこの生理 .「きのこの増殖と育種」(最新バイオテクノロジー全書編集委員会編),pp. 46-61. 農業図書, 東京 .

穴戸一浩・熊田 淳(1993) 野生きのこ栽培試験 . 福島県林業試験場研究報告 **25** : 87-100.

庄司 当・渡部正明(1986) 野生きのこ類の増殖試験 . 福島県林業試験場研究報告 **19** : 211-238.

渡部正明(1989) ハタケシメジ栽培試験 . 福島県林業試験場研究報告 **22** : 12-27.