九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

カバノアナタケ(Inonotus obliquus)の生育特性および培地添加物と子実体多糖類の相関

多良, 勇太
九州大学大学院生物資源環境科学府環境農学専攻森林環境科学教育コース森林生産制御学分野

大賀, 祥治
九州大学大学院環境農学部門森林環境科学講座森林生産制御学分野

https://doi.org/10.15017/1508416

出版情報：九州大学農学部演習林報告. 96, pp.16-19, 2015-03-30. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：

九大演報（Bull. Kyushu Univ. For.），96：16-19，2015

原著論文

カバノアナタケ（*Inonotus obliquus*）の生育特性および培地添加物と子実体多糖類の相関

多良勇太[1)]・大賀祥治[*2)]

カバノアナタケの菌糸生長に対する培養条件を検討し，子実体を誘起した。さらに子実体の機能性成分として知られる多糖類の含有量と培地添加物の相関を検討した。生育特性を検討した結果，温度は30℃，pHは7，炭素源はグルコース，フルクトース，マンノース，マルトース，窒素源はイーストエキス，モルトエキス，ペプトンで菌糸の生長が良好であった。次いで，米ヌカまたはコーンパウダーを加えた木粉培地で子実体の形成を検討した。その結果，米ヌカ培地で発生した子実体中に多糖類が多く含有されることが明らかになった。
キーワード：カバノアナタケ，薬用キノコ，菌糸生長，多糖類，子実体形成

The effect of cultural conditions on mycelial growth and fruit body-polysaccharide of *Inonotus obliquus* was studied. The optimum condition of mycelial growth was 30℃ and pH 7 on the PDA medium. Mannose, maltose, fructose and glucose were beneficial carbon sources for mycelial growth. Peptone, malt extract and yeast extract were favorable nitrogen sources. Formation of fruit body was success on sawdust substrate supplemented with rice bran or corn powder. Polysaccharide was formed well in fruit body grown on the rice bran media.
Keywords: *Inonotus obliquus*, medicinal mushroom, mycelia growth, polysaccharide, fruit body formation

1. はじめに

カバノアナタケ（*Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilat）はタバコウロコタケ科カワウソタケ属に属する担子菌である（今関ら 2012）。サルノコシカケ科やキコブタケ科と近縁のキノコであり，シラカンバやダケカンバなどのカンバ類の生木に主に寄生する白色腐朽菌である。自然環境下ではカバノアナタケ（図1）の生育には数年から十数年を要し発生率は低いとされている。

図1　カバノアナタケ（*Inonotus obliquus*）スケール：10 cm

ロシアのノーベル賞作家アレキサンドル・ソルジェニツィンの「ガン病棟」では，カバノアナタケはガンの予防・治癒に有効であり，カバノアナタケを煎じて飲用している，アレクアンドロフ郡の田舎地方は癌患者が少ないとの記述がある（ソルジェニツィン 1969）。このような事から，カバノアナタケの薬効が注目されている。メシマコブやアガリクスなどの機能性を有する担子菌より，抗酸化活性が高いとの報告がある（渡邉ら 2005）。また抗腫瘍活性，血糖降下作用について，ラットを用いた研究で効果が認められている（水野ら 1996）。

近年，その効果が注目され，健康食品市場で流通するようになり，需要が高まっている。しかし，天然のカバノアナタケは発生率が低いため大量供給が困難であり，人為的に制御された環境下での培養が望まれている。ここでは，カバノアナタケの生育特性を明らかにし，子実体中の機能性成分として知られる多糖類の含有量を高めることを試みた。

Tara, Y., Ohga, S., Characteristics of mycelial growth and fruit body-polysaccharide of *Inonotus obliquus* on various substrates.
* 責任者著（corresponding author）：E-mail: ohga@forest.kyushu-u.ac.jp 〒812-2415　福岡県糟屋郡篠栗町津波黒394
1) 九州大学大学院生物資源環境科学府環境農学専攻森林環境科学教育コース森林生産制御学分野
Laboratory of Forest Production Control, Educational Course of Forest Science, Department of Agro-environmental Sciences, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University
2) 九州大学大学院環境農学部門森林環境科学講座森林生産制御学分野
Laboratory of Forest Production Control, Division of Forest Environmental Sciences, Department of Agro-environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Kyushu University

2. 材料および方法

2.1. 供試菌

カバノアナタケ（*Inonotus obliquus*）KUMB129：九州大学森林生産制御学研究室保存菌株。

2.2. 培地

寒天培地 基本培地：グルコース 20 g，ペプトン 4 g，K_2HPO_4 1 g，$MgSO_4$ 0.5 g，KH_2PO_4 0.5 g，寒天 20 g，蒸留水 1 L，Potato Dextrose Agar（PDA）培地：ポテトスターチ 4 g，デキストロース 20 g，寒天 15 g，蒸留水 1 L，これらを滅菌（120℃，15 分間）し，ペトリ皿に分注した。

木粉培地：おが屑に米ヌカまたはコーンパウダーを加え（95:5）含水率が 60％になるように調製し，深底ペトリ皿に詰めたものを滅菌（120℃，1 時間）した。

放冷した培地に，あらかじめ平面培養した菌そうから直径 5 mm のディスクを抜き取り中央に接種した。一定期間培養後，菌そうの直径をノギスで測定した。木粉培地では，菌糸の蔓延した培地中の多糖類量の求め，引き続いて発生した子実体の多糖類含有量を測定した。

2.3. 培養条件

温度については 10℃から 35℃までを 5℃毎に，pH については 5 から 9 までを PDA 培地を用いて検討した。炭素源については基本培地のグルコースを，窒素源についてはペプトンを各々置き換えて検討した。それぞれ，種菌接種から 14 日後に菌そう直径を測定し，培養条件を評価した。Tukey 法を使用した多重比較で統計処理を行った。

2.4. 多糖類含有量の測定

試料を 80℃熱水で 1 時間抽出する操作を 3 回繰り返した。抽出液を濾過したものを減圧濃縮後，Sevag 法でタンパク質を取り除いた。エタノールを加えて得られた沈殿物を，無水エタノール，アセトンの順に洗浄し，得られた多糖類をフェノール - 硫酸法で処理し，490 nm での吸光度を測定した（福井 1985；松田 1999）。

2.5. 統計処理

統計処理には多重比較検定 Turkey Kramer 法を用いた。なお，試験試料は全ての実験で 3 とした。

3. 結果および考察

3.1. 温度

図 2 に示す様に，10℃から 35℃まで生長が確認され，30℃で菌そう直径が最大となり，福島ら（2002）と同様の結果となった。一般に担子菌の生長には 25℃が最適な温度であり，カバノアナタケが寒冷地に生息するにもかかわらず高温域となった。また，近縁のメシマコブでは菌糸体の生長に最適な温度は 30℃付近であり（秋山 2002；中村ら 2000），高温域での生育促進はタバコウロコタケ科の特徴であると考えられる。

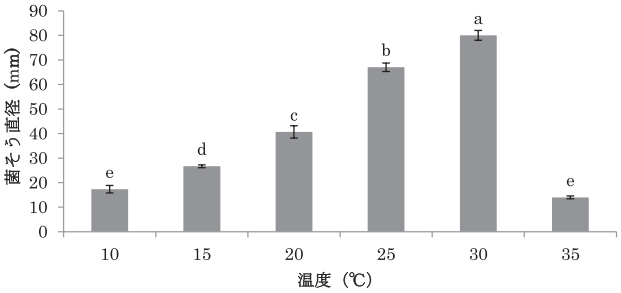

図 2　カバノアナタケの菌糸生長に及ぼす温度の影響 n=3

3.2. pH

各 pH で得られた菌そう直径を図 3 に示すが，全ての pH で菌糸の生長が確認された。pH 7 で菌そう直径が最大となったものの，それ以外の pH では明確な差が見られなかった。ハナビラニカワタケ（山口・菅野 2008）や冬虫夏草（Chioza & Ohga 2013）も同様の挙動を示すことが知られている。

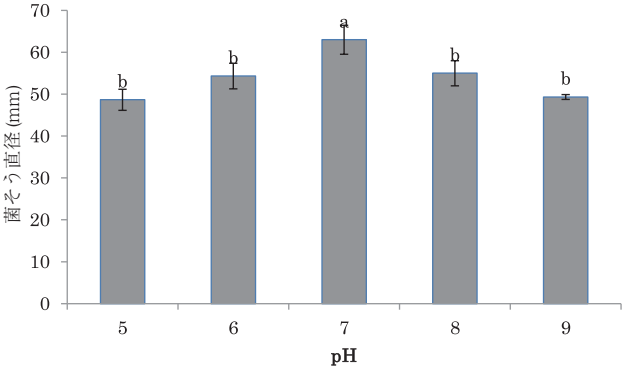

図 3　カバノアナタケの菌糸生長に及ぼす pH の影響 n=3

3.3. 炭素源

炭素源では菌糸密度に差が表れたため，菌糸密度と菌そう直径で評価を行った（図 4，5）。菌糸密度が明らかに低いガラクトース，スクロース，ラクトース，マンニトール，コントロールを除外すると，菌そう直径が良好であったのはグルコース，フルクトース，マンノース，マルトースで

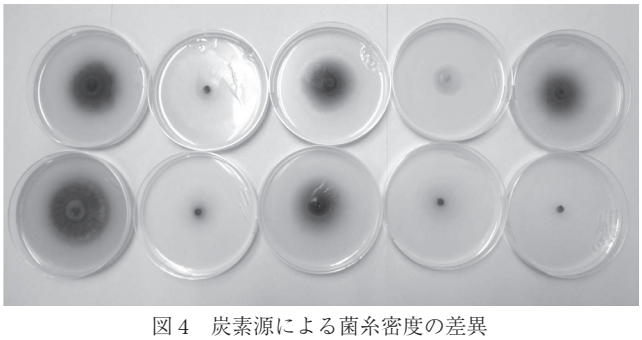

図 4　炭素源による菌糸密度の差異
左上から順に，フルクトース，ガラクトース，グルコース，ラクトース，マルトース，モルトエキス，マンニトール，マンノース，スクロース，コントロール

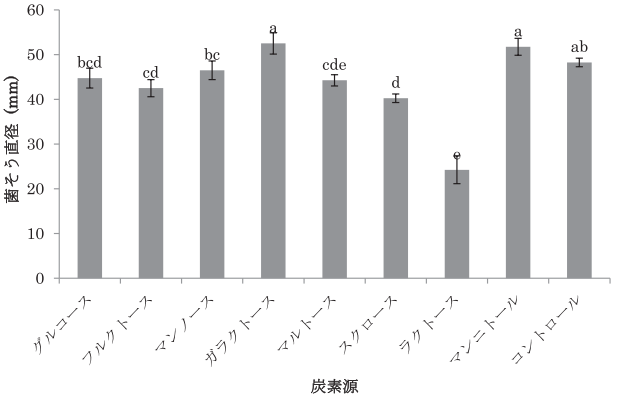

図５　カバノアナタケの菌糸生長に及ぼす炭素源の影響 n=3

あった。グルコース，フルクトース，マンノースは単糖であり，カバノアナタケは単糖を好む傾向があると考えられる。一方，液体培養での研究では，トレハロース，スクロースなどの非還元性二糖類での菌糸生長が良好であった（山本ら 2003）。寒天培地と液体培地で最適な炭素源が異なる可能性が考えられる。

3.4. 窒素源

窒素源でも菌糸密度（図６）に差が見られ，菌糸密度が低いビーフエキスを除くと，菌そう直径（図７）が良好であったのは，イーストエキス，モルトエキス，ペプトンであった。無機態窒素よりも有機態窒素の方が良好である傾向が見られた。また，無機態窒素では硝酸態窒素とアンモニア態窒

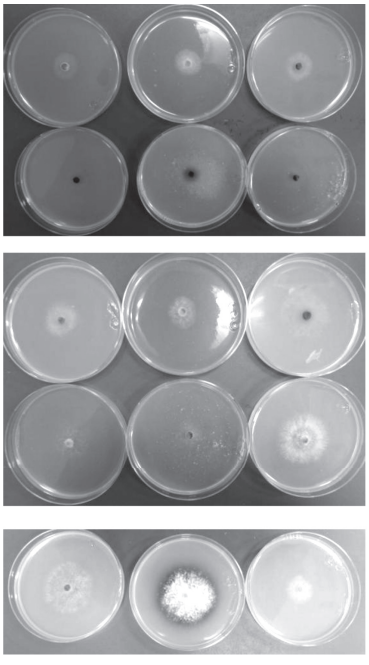

図６　窒素源による菌糸密度の差異
左上から順に，酢酸アンモニウム，塩化アンモニウム，硝酸アンモニウム，硝酸カリウム，硝酸カルシウム，コントロール，アラニン，アルギニン，ビーフエキス，グリシン，メチオニン，ペプトン，ペプトン，イーストエキス，硫酸アンモニウム

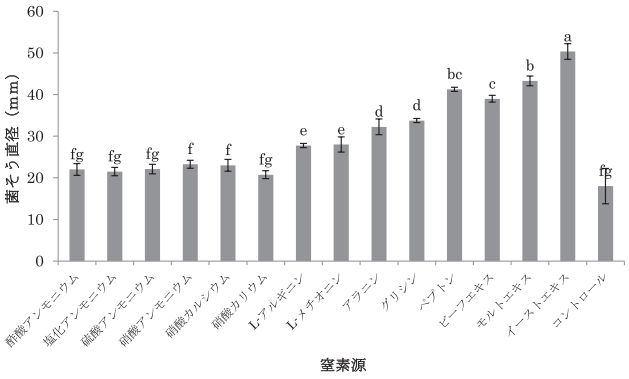

図７　カバノアナタケの菌糸生長に及ぼす窒素源の影響 n=3

素の間に有意差は認められなかった。

カバノアナタケ菌糸の生長に最適な窒素源は，イーストエキス，モルトエキス，ペプトンのような天然物由来の有機態窒素が有効であると考えられる。イーストエキスには，必須成長因子であるチアミン以外にリボフラビンやニコチン酸などが豊富に含まれ，ビタミン類によって糖質代謝系がスムーズに機能し，菌糸体成長が促進するとされている（山本ら 2003）。

3.5. 添加物

図８に示す通り，木粉培地での菌糸伸長は米ヌカとコーンパウダーの間に明確な差は見られなかった。培地中の多糖類含有量は，培養日数に伴い減少する傾向が明らかになり，米ヌカ培地での減少量が大きかった（図９）。引き続き，50 日間の培養で子実体の発生を誘起した（図 10）。子実体中の多糖類含有量は，米ヌカがコーンパウダー培地のもの

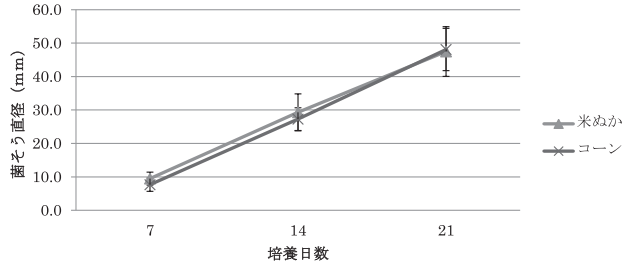

図８　木粉培地における添加物の影響 n=3

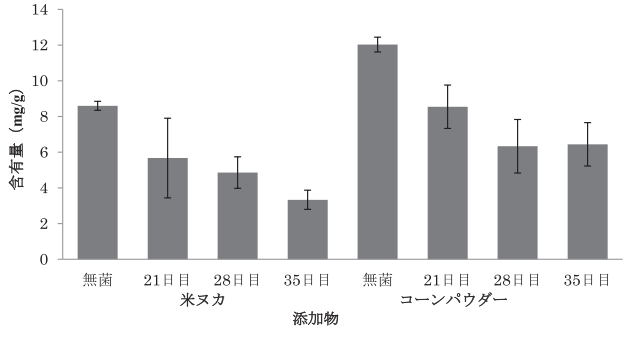

図９　培地中の多糖類含有量 n=3

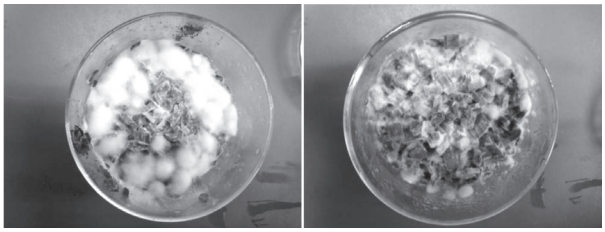

図 10　木粉培地に発生した子実体
左：米ヌカ培地　右：コーンパウダー培地

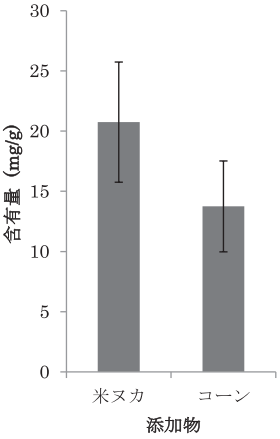

図 11　子実体中の多糖類含有量 n=3

よりも多かった（図 11）。米ヌカ培地では，培地中の多糖類含有量が大きく減少し，子実体中の含有量が増大した。これらのことから，カバノアナタケの生育には，米ヌカ培地が適しており，多糖類含有量の高い子実体が得られる事が明らかになった。

引用文献

秋山 幸仁（2002）担子菌メシマコブ菌糸体の培養方法と成分特性に関する研究 . 高知工科大学 修士（工学）学位論文

Chioza A, Ohga S (2013) Mycelial Growth of *Paecilomyces hepialid* in Various Agar Media and Yield of Fruit Bodies in Rice Based Media. Advances in Microbiology 3: 529-536

福井 作蔵（1985）還元糖の定量法 . 学会出版センター，東京

福島 隆一・小平 律子・下坂 誠・岡崎 光雄（2002）カバアナタケ（Fuscoporia obliqua）栽培に関する研究 . 日本応用きのこ学会誌 10: 221-228

今関 六也・本郷 次雄・大谷 吉雄（2012）日本のきのこ . 山と渓谷社，東京

松田 和雄（1999）多糖の分離・精製法 . 学会出版社，東京

水野 卓・庄 邨・阿部 邦昭・岡本 秀史・木方 正・鵜飼 茂夫・Leclerc S・Meijer L（1996）カバノアナタケ多糖の抗腫瘍活性と血糖降下作用 . きのこの科学 3:53-60

中村 友幸・松郷 誠一・ 兎束 保之（2000）メシマコブ（*Phellinus linteus*）菌糸体の培養特性 . 日本生物工学会大会講演要旨集 平成 12 年度，p. 78

ソルジェニツィン アレキサンドル（1969）ガン病棟 . 新潮社，東京

渡邉 治・阿部 茂・川上 誠・柿本雅史（2005）カバノアナタケ（*Fuscoporia obliqua*）の抗酸化活性に関する研究 . 北海道立食品加工研究センター報告 6：13-16

山口 亮・菅野 進（2008）ハナビラニカワタケの原木栽培 . 静岡県農林技術研究所研究報告 1:87-91

山本 嘉教・斉藤 武・堀内 勲 (2003) カバノアナタケ（*Fuscoporia obliqua*）菌糸体の液体培養における栄養要求性 . 日本応用きのこ学会誌 11: 159-164

（2014 年 10 月 15 日受付：2015 年 1 月 30 日受理）