

ヒメマツタケの科学

米山 誠 著
(農学博士)

サイエンスハウス

目次

今話題のキノコ「ヒメマツタケ」の菌糸体抽出物	1
第一章 ヒメマツタケの由来	5
第二章 ヒメマツタケ菌糸体抽出物	7
第三章 ヒメマツタケ菌糸体抽出物による使用経験例	14

ヒメマツタケの科学

今話題のキノコ「ヒメマツタケ」の菌糸体抽出物

ここ最近、健康食品関係では、ヒメマツタケの話題で事欠かないようです。このヒメマツタケの煎じ物（専門的には熱水抽出物といいます）は免疫学から生化学の分野まで幅広い層の研究者の方々が、動物実験や人体に対する臨床実験に取り組んでおられ、確かに免疫能賦活の効果があるといわれています。具体的には、花粉症やアトピー性皮膚炎などの直接生命に関わらない軽微な疾患などや、生活習慣病の代名詞のような糖尿病、あるいは過度のアルコール摂取による肝機能障害などには顕著な効果が期待できます。最近では心疾患の狭心症が改善されたというような話題もあります。さらには読者が一番期待されている癌（がん）疾患にも、比較的進行の遅いものでは癌の退縮がおこり健康を回復されたとの話も耳にしています。一方、進行の早い癌でも、その進行を遅

らせる効果や抗癌剤投与による副作用を軽減させる効果も期待されています。まさにヒメマツタケは頼もしい限りです。そこで、あえて筆者らがこのキノコ（同・子実体と呼びます）の煎じ物の人体への効果を述べる必要はほとんどないと思われ、かつ数え切れないほど出版物が出回っていますので、キノコに関する説明は最小限にし、詳細は他の書物にゆだねることにします。

ところで、キノコになる前の段階の糸状のものを菌糸体と呼びますが、一本の菌糸体を肉眼では直接見ることができないマイクロメーターの世界で、顕微鏡下でそのような形態（図1参照）であることが分かります。この菌糸体が、始めのうちはその一本の糸状にほぼ直線的に成長していき、やがてその糸状の菌糸体が途中で分岐していき平面上に広がっていきます。それに伴い立体的にもどんどん成長していき、その旺盛な繁殖が、やがてキノコの発現に終着することになります（図2）。当然のことながらキノコをつくるのには多種・多量の栄養物が必要です。従いまして、この菌糸体内、正しくは菌糸体の中の細胞内にはキノコになるためのすべての栄養や、さらに菌糸体内での化学反応

3 今話題のキノコ「ヒメマツタケ」の菌糸体抽出物

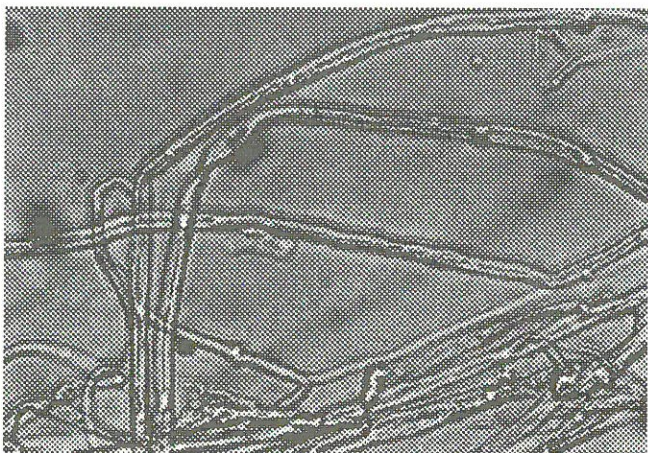


図1
(顕微鏡撮影 倍率 800 倍)

を効率よく遂行させるための多くの酵素が多量に貯蔵されています。筆者はこの菌糸体に目を付け、キノコ（子実体）の煎じ物に高い生理活性があるのだから、菌糸体はより効果が高いに違いないと確信し、菌糸体の抽出物を考案するに至ったわけです。

そこで本書では、一部ヒメマツタケの子実体について言及していき、筆者が長いことキノコの研究で培った知識や技術に基づいた経験から開発した菌糸体抽出物を中心に記述し、人体への効果を使用

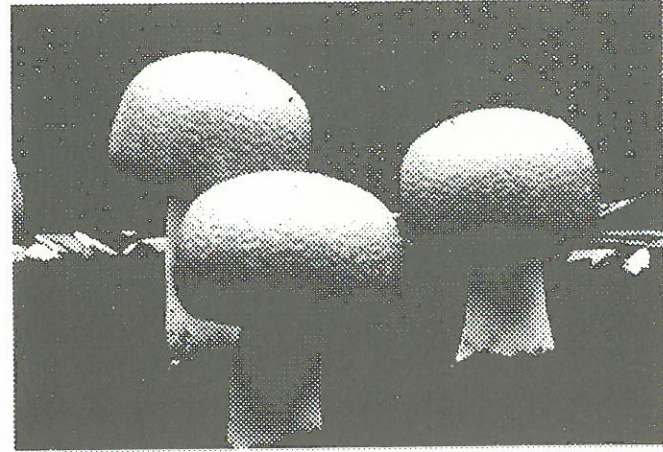


図2

経験例を交えながら述べていくことにします。

第一章 ヒメマツタケの由来

ヒメマツタケは和名で正式名ですが、別名カワリハラタケとも呼ばれ、どちらを用いてもかまいません。世界共通語すなわち学名 (Study Name: スタディネイム) なら *Agaricus blazei Murr.* と書き (ちなみに学名はラテン語とギリシア語から構成されます)、これをアガリカス・ブラゼイと呼びます。アガリカスはちょうど人名の名字に相当し、ブラゼイが名前に相当します。従いまして、アガリカスは名字に相当しますから他に基準種に当たるハラタケ、オオハラタケ、シロオオハラタケ、ザラミノハラタケ、ツクリタケ (俗称マッシュルーム) などたくさん名前と呼ばれています。名前のブラゼイは「ブラジルの」という意味になります。要するにブラジル原産ゆえに命名者がそれを考慮にいられて、命名したのでしょう。そこで、世間ではアガリクス茸 (筆者や多くの菌類研究者はアガリカスと呼んでいます) と呼ばれて久しいのですが、本来ヒメ

マツタケのみ指して呼ぶのであれば正しくはないのですが、きっと商品名としてポピュラーになったのであれば、筆者が異議を唱える必要もなく容認できる範囲と考えるのが妥当でしょうか。

このヒメマツタケは少し専門的にいえば、菌類の分類上次のようになります。

菌界—真性担子菌門—担子菌綱—ハラタケ目—ハラタケ科—ハラタケ属—

(種) ヒメマツタケ

となりますが、このハラタケ目には多くのキノコが分類されています。ヒメマツタケは前述の通りブラジル原産ですが、特にサンパウロ州の郊外の標高八〇〇メートルのピエダーテ地方とされています。そればかりではなく、その南五〇〇キロメートルのパラナ州でも自生していると筆者の日系三世の友人が言っています。また他にも自生していて、たとえば、北米のフロリダ半島やサウスカロライナ地方にも自生しているとされています。キノコの形は同属のツクリタケ(マッシュルーム)によく似ていますが、それよりも大型で、傘(専門的には菌傘と書いてキンサンと読みます)は大きく、柄(同…菌柄…キンハイ)

は太くて長く、褶(ヒダ)(同…菌褶…キンシュウ)も深い。香りはやや強いものの、大変歯触りがよく、和洋中華いずれの料理にも適した食味性を有しています。

そればかりではなく、最近、このキノコの抗腫瘍活性が広く認められてからは、機能性食品としての評価が富に高まってきています。

第二章 ヒメマツタケ菌糸体抽出物

菌糸体抽出物の説明に入る前に、キノコ(子実体)の煎じ物を簡単に説明しておきます。

ヒメマツタケのキノコの煎じ物は前述のように生理活性を有していることは、疑う余地がないほど今日では広く認知されています。このキノコには人体に対

しての有効成分として、免疫能賦活の本体と盛んにとりだたされている菌糸体の細胞壁構成成分のひとつの多糖体 β -D-グルカンが多量に含まれています（ヒメマツタケの乾燥キノコ100gに対し約9.8g含有（酵素法による））。ほかにも糖と特異的に結合する蛋白質・レクチンや酵素などが含まれています。キノコを熱水抽出（煎じる）することで、これらの有効成分が熱水中に溶け出してきます。この有効成分が抽出された液体を飲用すると、それが直接体内に取り入れられることになり、比較的速度やかに免疫力を高めることができます。その結果、冒頭に述べましたようにいろいろな疾患に対して効果が現れてきます。それでは熱水抽出液だけが人体に対し効果があるのかというとそうではありません。ヒメマツタケのキノコを煎じてもまだ有効成分がキノコ内に残っていますので、当然ながら煎じた後のキノコを料理したり、味噌汁の具にして食べることをお奨めします。

ヒメマツタケのキノコの有効成分をより大量に、さらにはより多種類の有効成分を摂りたいと考えたとき、いよいよ菌糸体の抽出物登場となるわけです。

冒頭でも述べましたように、菌糸体には将来子実体（キノコ）になるためのあらゆる栄養物が含まれています。各種酵素を含む蛋白質はもとよりビタミン類、ミネラルなども豊富に含まれます。それに菌糸体を構成している細胞壁は免疫能賦活の本体といわれている多糖体 β -D-グルカンがキノコよりさらに多く含まれています（ヒメマツタケ乾燥物100gに対し約17.7g含有（酵素法による））。そこでいきおい有効成分を多く含んだこのヒメマツタケ菌糸体を食べれば、免疫力が増強するだろうと考えてしまいがちですが、現実にはそう簡単にはいきません。なぜならこの菌糸体をそのままの形で直接食べてもほとんど体内には取り入れられず、体外に排出されてしまうからです。菌糸体の一番外側を覆うように細胞壁が存在していて、その細胞壁が主に多糖体 β -D-グルカンやペプチドグルカンなどで構成されています。この多糖体 β -D-グルカンはヒトの消化酵素では加水分解できなく（ β 型の消化酵素グルカナーゼをヒトは持っていない）、従いまして、菌糸体の細胞内の有効成分や多糖体 β -D-グルカンを体内に取り入れることができないからです。

菌糸体の構造をもう少し細かく説明していくことにします。この菌糸体を構成している個々の細胞は細長く、それらが糸状にさらに長く伸びたものが多く集まった特異的な構造をとっています。これらの個々の細胞には内容物として、細胞質、核、ミトコンドリア、小胞体などの生物に普通に見られる物質が入っています。細胞をコーティングするように一番外側を細胞壁（結晶構造）できっちりと、しかも硬く覆っています。この細胞壁の役割は、細胞内の上記の成分の流出を防止するためのシールドと外敵から身を守るための鎧の働きではないかと考えられます。この細胞壁の構成成分のひとつに、多くの研究者によって明らかにされている、 β -D-グルカンといわれる糖が非常に長く結合した多糖体があります。もう少し詳しく述べると、一番目の炭素と三番目の炭素で結合したものの β -1、3グルカン、一番目と六番目で結合したものの β -1、6グルカンなどで細胞壁は構成されています。さらに単色光、これを偏光といいますがこの偏光をこれらの多糖体に照射して多糖体を通過させ測定器である旋光計を、たとえば右側に旋光させるとD型（右旋性という）と呼び、その反対側

の左側に旋光させるとL型（左旋性という）と呼びます。すなわち、ヒメマツタケ菌糸体の細胞壁を構成している多糖体の結合形式は β 型でその旋光は右旋性のD型、つまりこれが β -D-グルカンと呼ばれる所以です。

話をもとに戻しまして、これらの物質が有効成分には違いはないことは今日かなりの人の知るところであります。ただ単に有効成分を含有しているからといって菌糸体をそのまま口にしても生体内には取り入れてくれません。菌糸体を構成している一番外側の細胞壁は多糖体からできていて、人の消化酵素ではそう簡単には消化してくれません。しかも結晶化していて、水にもほとんど溶けません。余談ですが、顕微鏡で覗くと菌糸体は透明のまさにクリスタルガラスそのものように見えます。ですから菌糸体内の内容物はおろか、一番外側の多糖体ですら生体内には取り込めず、体外に排出されてしまいます。腸内の掃除には有効かもしれませんが。

そこで、この有効成分をうまく生体内に取り込めるようにするにはどうしたらよいかということになってくるわけです。もともと消化の目的の多くは消化

酵素の働きで、大きな食物を加水分解してより小さい物質にしていくことにあります。そして、小さい物質となったものが生体内に血液を通じて運ばれ、そのまま利用されたりあるいは新しい有機物に再生されたりするのです。従いまして、多くの栄養物や有効成分が生体内に取り込まれるには、口から入つていくと消化管の中でまず消化されることが前提となります。

しかし、菌糸体は上記のように人の消化酵素では消化が極めて困難ですから、生体内に取り入れること自体矛盾しています。それでは消化されなくても生体内に取り込める方法はいつたいあるのかとなつてくるのですが、それがありません。消化されないで生体内に取り入れる方法は、できるだけ物質を小さくして（このことは消化酵素で食物を加水分解して小さくしていくことに似ています）水溶液のように水に溶かしてしまえばよいわけです。それは、菌糸体を酵素（蛋白質の一種）の働きで小さくしていく方法です。ここで多糖体をどのくらい小さくすればよいかが問題になつてきます。多糖体を簡単な糖（五炭糖や六炭糖などの単糖や二糖類など）にまで小さくしてしまつたのではなんの意味

もありません。もし、それらでよければヒメマツタケの菌糸体を酵素処理したものを利用しなくても、初めから簡単に手に入るグルコースやスクロースなどを利用すればよいのですから。ここで、前述の β -D-グルカンが重要な意味を持つてくるのです。すなわち、酵素処理により小さくされた多糖体が、それぞれの β -D-グルカンの形態を保持しつつ、なおかつ腸管から吸収され血管内に入つていける大きさに酵素処理されることが最も重要になつてくるのです。

またヒメマツタケの有効成分は、 β -D-グルカンだけではないのです。これのみですと、シイタケやマイタケ、エノキタケなどの食用キノコにもその構造は若干の違いはあるものの十分含まれていますから、今日このようにヒメマツタケが注目されることはなかったはずで、それでは他に何かヒメマツタケに特異的に含有する有効成分があるはずで、すなわち、ヒメマツタケ菌糸体の細胞壁内部の充てん物質の中に特異的に含まれる有効成分が存在すると予測されます。筆者が現在分析中ですが、糖と特異的に結合する蛋白質レクチンや人の睡眠をつかさどるホルモンでメラトニンと呼ばれる成分が、多量にヒメマツタ

ケ菌糸体の細胞内に存在するのではないかと推測しています。それでβ-D-グルカンとこれらの有効成分が複合的に私たち人間の生体内で、相乗効果をもたらすのであろうと筆者は考えています。

これらの有効成分を取り出すためには、先ほど説明しました通り、ヒメマツタケ菌糸体を酵素で処理してβ-D-グルカンの形態を保持させながら細胞壁を破壊し、細胞内の成分を取り出すことが必要となってくるのですが、長年のキノコの研究経験を生かした筆者が、菌糸体の細胞壁の物性を考慮した上での酵素反応等により、その技術開発に成功したのです。

第三章 ヒメマツタケ菌糸体抽出物による使用経験例

ひとが多糖体であるヒメマツタケ菌糸体抽出物を実際に食用してどのような体調の変化があるのか、また健康食として有効か、さらに病態がある場合これ

を健康状態に改善させることができるのかを検討しています。ヒメマツタケ菌糸体抽出物の効能の詳細は不明ですが、いまのところ良眠作用、血糖下降、自己免疫能を若干たかめる作用、弱いが抗癌作用、抗ウイルス作用、抗炎症作用などが期待されています。欧米においてすでに他のキノコ多糖体の作用が多く報告されており、その効能が一般誌で紹介されています。しかし、薬剤ではないので、臨床薬としての使用には限界があります。これらのことを理解したうえで、ヒメマツタケ菌糸体抽出物を服用していただいております。以下に千葉県柏市のクリニックで実際に効果が検討されていますので一部を紹介いたします。

経験例一 六五歳 女性

糖尿病、末梢神経炎、不眠症

平成九年五月手足のしびれ、不眠症で来院され、精査の結果、糖尿病と診断された。血糖は 160-190 mg/dl HbA_{1c} 7.1%、食事および運動療法を行い、

しびれに対してはメコバラミン 1500 mg の内服治療を行っていたが、血糖の下降がみられないため平成九年一月一日よりヒメマツタケ菌糸体抽出物を一回食後に一日 1.5 g 服用を開始した。服用後三日より尿量の増加がみられ、一週間後より良睡眠状態となり不眠が解消した。また一週間後より便秘がなくなつて、毎日快便である。その結果二週間以後の空腹時血糖は 120 - 140 mg/dl に改善した。

経験例二 七〇歳 女性

高血圧、高脂血症、腰痛

平成九年一月より高血圧のため塩酸マニジピン 20 mg を一日一回内服し、不眠症についてはゾピクロン 7.5 mg を就寝前に内服していたが、これでも不眠が続くためヒメマツタケ菌糸体抽出物を一回 1.5 g、一日二回、計 3.0 g を食後服用はじめた。服用二日目より尿の混濁が著明となり、色のメンケン反応があらわれた。その後一週間より良好睡眠となり、以後眠剤を服用していない。ま

た、変形性腰椎症による腰痛もなく快適な生活をおくれるようになった。

経験例三 五六歳 女性

腰痛症、慢性湿疹、便秘症

変形性腰椎症による腰痛に対し温熱、低周波治療をおこなっていたが、除痛せず、消炎鎮痛剤にはアレルギー、胃痛があるため服用できない。ヒメマツタケ菌糸体抽出物を一日一回食後に 1.5 g を服用したところ、五日目より腰痛は軽減し、原因不明の慢性湿疹も改善し、慢性便秘症も改善された。

経験例四 八五歳 女性

糖尿病

インシュリン注射十単位を朝夕、筋肉注射にて糖尿病の治療管理を行っていたが、高齢で自己管理が難しい状態のため、ヒメマツタケ菌糸体抽出物を一回 1.5 g 一日一回計 1.5 g 服用をこはじめたところ低血糖発作を三日に一度程度お

こしたため、インシュリン注射を減量、中止の方向で経過を看ている。現在、血糖値は $100 \sim 110 \text{ mg/dL}$ 、安定している。

経験例五 六七歳 女性

腎臓癌、肺転移

平成九年六月血尿および咳のためがんセンターを受診。腎臓癌の転移性肺腫瘍と診断されインターフェロン治療を開始したが副作用が強いため継続治療が不可能になり、さらに倦怠感が強いためクリニック受診となった。一月よりヒメマツタケ菌糸体抽出物一回 1.5 g 、一日二回、計 3.0 g を服用しはじめた。食欲がほとんどなく服用前の血清蛋白量は 7.1 g/dL であったが、その後徐々に食欲が改善し、二カ月の後の血清蛋白量は 7.4 g/dL まで改善した。その後、転移巣の増殖抑制傾向をしめし、悪液質状態は改善された。

経験例六 七六歳 女性

腎不全、糖尿病

糖尿病性腎症のためすでに血液透析を行っていたが、透析回数が多くなり、また透析中に意識障害をおこすことが多かった。平成九年十一月よりヒメマツタケ菌糸体抽出物一回 1.5 g 、一日二回計 3.0 g を服用したところ、透析中の意識障害はなくなり、服用開始から一カ月後より透析回数も週三回までと若干少なくなつた。しかし、さらに一カ月後には胸水貯留をみとめ、入院治療を行った。現在退院し病状は安定している。

経験例七 五六歳 男性

不眠症、インシュリン非依存性糖尿病

トログリタゾン 100 mg 、一日二回朝夕の内服治療で血糖はコントロールされていた。不眠に対しアルプラゾラム内服では不十分で、エチゾラムでは翌日まで効きすぎるため、ヒメマツタケ菌糸体抽出物を一日 1.5 g を朝一回服用をは

じめたところ、三日目より良睡眠となった。また頭がジンジンしていたのがとれすつきりした。

参考文献

ヒメマツタケの液体培養

米山 誠ほか二名、四三(四)、木材学会誌、一九九七

ヒメマツタケの液体培養(第二報)―溶存酸素に対する親和性―

米山 誠ほか二名、四三(二一)、木材学会誌、一九九七

著者略歴

よねやま まこと
米山 誠

1954 生，東京理科大学理学部応用化学科卒。種菌メーカーの主任研究員を経て1995.4，鹿児島大学大学院連合農学研究科博士課程後期入学。生物生産科学専攻。1998.3 同大学研究科修了。ヒメマツタケの一連の研究により，農学博士の学位を取得。論文多数。現在キノコのアドバイザーとして，全国各地で研究および生産技術指導を展開。

1999年4月14日 第1版 第1刷 発行

著者 米山 誠
発行者 飯箸 泰宏
発行所 株式会社 サイエンスハウス

〒114-0013 東京都北区東田端 1-4-17 進藤ビル 3F

電話 03-3894-2451 FAX 03-3894-2457

振替 00170-0-22480

© 1999

定価はカバーに表示してあります

印刷 三英印刷株式会社

落丁本・乱丁本はお取替えいたします
ISBN4-915572-82-X C1045 ¥250E

Printed in Japan

製造元：きのこ労協

日本労働者協同組合連合会

センター事業団

〒170-0005

東京都豊島区南大塚 2-33-10

Tel 03-5978-2189 Fax03-5978-2184

発売元：