

# 冬虫夏草菌株の収集とその生態

森林資源課 佐々木 史

## 1. はじめに

冬虫夏草というキノコをご存知でしょうか。ご存知の方は漢方薬や健康食品を連想されるかと思います。冬虫夏草は昆虫などの節足動物や菌類に寄生を行い、寄主上にキノコやそれに類する構造物を形成する菌類の総称です。世界中で数百種の存在が知られています。日本ではアマチュアで冬虫夏草の新種を発見される方が多く、日本で採取し新種記載報告された種が非常に多数存在します。冬虫夏草の多くは森林内に生息しています。また、大発生するブナの害虫に寄生し、その数をコントロールするなど、森林生態



写真-1 地中に発生するキノコに寄生する冬虫夏草のタンポタケ

系において非常に重要な役割を担っています。

冬虫夏草は漢方薬に代表される薬理的利用と殺虫能力に着目した害虫防除への利用が想定されますが、研究者人口の少なさや分離培養の困難さのため、あまり利用されてきませんでした。富山県は薬都とも呼ばれる古くから薬業の盛んな地域です。そこで、薬理キノコとして最も著名なものの一つである冬虫夏草の利用を最終的な目的として、菌株の収集と生態的な特性の解明を行いました。



写真-2 カメムシタケ

## 2. 菌株の収集

冬虫夏草の採取は2014年の春から秋にかけて、富山市有峰湖周辺においてキノコの発生時期にキノコを採取する方法と、県内を中心としたシイタケ菌床栽培

施設から集めた害虫トラップに捕獲された害虫体表面から菌を分離する方法の2種類で行いました。

成果として、合計で195株の冬虫夏草

関連菌株を得ることができました。得られた菌株は現在、今後の利用のために、



写真 -3 有峰のサナギタケ

ライブラリとして研究所で冷蔵による保管を行っています。



写真 -4 菌株の冷蔵保管の様子

### 3. サナギタケの野外における生態の調査

冬虫夏草の生態は、ほとんど解明されていません。冬虫夏草は盛夏にキノコを形成する種が多く、キノコを形成していない時期は、どこでどのように生息しているのかほぼ分かっていませんでした。寄主昆虫への感染時の環境や生息場所といった冬虫夏草の生態の一端を明らかにすることができれば、害虫防除や冬虫夏草の人工栽培、菌糸体培養などの利用において、重要な知見となります。そこで、雑菌などの影響を受けにくい分子生物学的手法を用いて、最も一般的な冬虫夏草であるサナギタケの、季節を通じた生態調査を行いました。

採取地を2か所設け、土壌、生葉、落葉の各サンプルを5月から11月にかけて採取しました。また、10月と11月にはガのサナギの埋め込みと回収を行いました。採取したこれらのサンプルに含まれる全てのRNAとDNAの抽出を行い、サナギタケのRNAやDNAだけを検出する方法により、存在の有無を調査しました。本方法を用いて行った研究の結果から次のようなことがわかりました。

#### サナギタケの生息場所

サナギタケはRNA、DNA共に土壌、生葉、落葉から採取時期を通じて検出され、森林内に広く生息していることがわかりました。また、土壌に関しては深さ15cm程度まで菌糸の伸長もしくは孢子が存在していることもわかりました。サナギタケの属するレカニシリウム属菌は、いくつかの種においては植物内でも生存することができる植物内生菌であることが報告されています。このことから、サナギタケも植物内生菌として植物内に生息している可能性が考えられました。また一般的なカビや食用キノコを培養する培地でも旺盛に菌糸の伸長が見られることから、地中においては落葉などを分解しながらの生活も、ある程度行っていると思われる。

#### サナギタケの消長

RNA解析の結果から、サナギタケは秋期へ季節が移るに従い活性が下がる、もしくは存在はしているが生息範囲を狭めていることがわかりました。また、日照

条件や気温・地温などがサナギタケの活性や消長に影響を与えていることが考えられました。

### 寄主への感染

寄主への感染の調査はハチノスツツリガのサナギを落葉層の直下に埋め込み、2週間後に採取することで行いました。ハチノスツツリガというのは溪流釣りで使用するブドウムシです。夏期は問題なく感染するであろうと考え、秋期のみ埋め込みを行いました。

気温が低下していく10月末以降は感染しないのではないかと予想していたのですが、結果として埋め込んだ全てのサンプルにおいて感染が起っていました。最後にサンプリングを行った11月5日～

11月20日の当地の平均気温および地温は8.2℃および9.0℃であり、低温下でも感染は行われていました。当該時期は落葉などサンプルによりRNAが検出されないケースもありましたが、サナギに関しては全てのサンプルからRNAが検出されたことから、秋期においても寄主体内ではサナギタケの活性は高いと考えられます。

越冬昆虫は体内にグリセロールやトレハロースを蓄積させ、耐凍性を獲得していることが知られています。もしかすると、サナギタケは活性が落ちてくる気温や地温の下がる秋期において、寄主に遭遇した場合には極力感染を行い、耐凍性物質の存在する寄主体内での安全な越冬を心がけているのかもしれませんが。

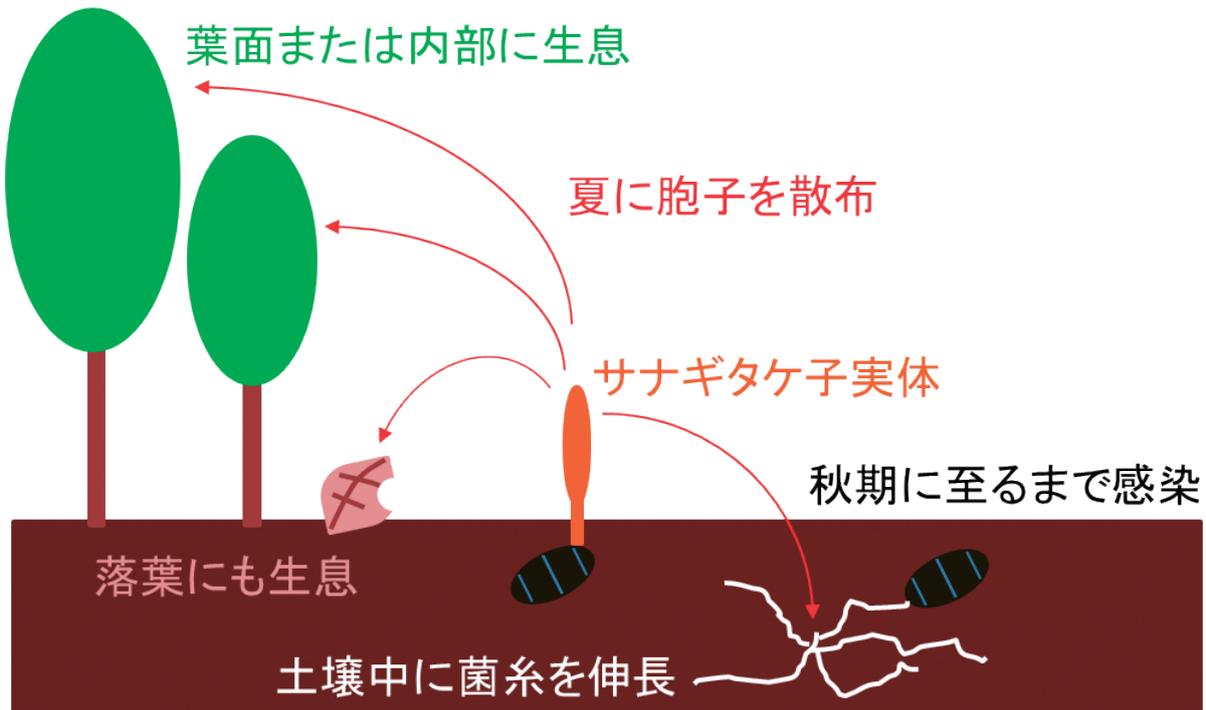


図-1 サナギタケの生態模式図



写真 -5 サナギタケの発生地概況



写真 -6 サナギタケの発生の様子  
矢印で示したものがサナギタケ

## 4. おわりに

今後、菌株の収集や分離培養の容易さ、多用途性、薬理効果などを踏まえ、まずはサナギタケの利用を図っていきます。採取された多数の菌株を基に、富山県産の資材を用いて、安価で有用物質を多く産生するサナギタケの人工栽培技術の開発を手掛けていく予定です。

本研究の一部は、ホクト生物科学振興財団による研究助成を受けて実施しました。

### 関連成果

Sasaki, F., Miyamoto, T., Tamai, Y., Yajima, T. (2006) Isolation of vegetable wasps and plant worms, *Cordyceps nutans*, from fruit-body tissue. J Invertebr. Pathol. 85:70-73

佐々木史・高島幸司・本江健市・高畑昇輝・山内隆弘 (2016) 菌床シイタケ栽培施設内における飛翔害虫より分離された糸状菌. 日本きのこ学会誌 24:36-40

### 研究レポート No.15

平成28 (2016) 年12月27日発行

編集 富山県農林水産総合技術センター森林研究所

〒930-1362 富山県中新川郡立山町吉峰3

電話076-483-1511 FAX 076-483-1512

<http://www.fes.pref.toyama.jp/>