

国産トリュフの栽培を目指す



研究ディレクター 山中 高史 きのこ・森林微生物研究領域 小長谷 啓介・中村 慎崇・仲野 翔太
立地環境研究領域 古澤 仁美 森林資源化学研究領域 下川 知子 東北支所 野口 享太郎
関西支所 市原 優 九州支所 木下 晃彦

西洋料理の高級食材として知られるトリュフは、日本国内にも分布することが知られています。そこで、国産トリュフの安定的な生産に向けて人工栽培技術の開発を開始しました。まず、食用として有望な国産トリュフ2種（ホンセイヨウショウロとアジアクロセイヨウショウロ）の種名を確定しました。これら2種は、主にコナラやクリなどのブナ科樹木の林に発生しますが、発生地の土壤環境を比べると、pH値や養分条件が異なることを明らかにしました。この結果を踏まえて環境条件を整えた圃場に、トリュフ菌を共生させた苗木を植栽することで、トリュフ菌を長期間苗木に定着させることに成功しました。また、ホンセイヨウショウロの香り成分を特定しました。

成果

国産トリュフの発生する土壤環境を解明

トリュフは、高級食材として知られる菌根性きのこです。国内で販売されるトリュフはすべて、海外からの輸入によるものです。トリュフは、日本国内にも分布することが知られており、国産トリュフの栽培による新たな市場創出への期待が高まっています。そこで、国産種の人工栽培を目指した研究開発を開始しました。国内各地における発生事例が多く、きのこが比較的大型で食用に有望な2種を栽培化の対象として選定しました。これらはいずれも正式な報告のない種であったため新種として報告し、和名をアジアクロセイヨウショウロとホンセイヨウショウロと名付けました（図1）。トリュフは樹木の根に共生して生育し、球形～塊状のキノコを土壌中の地表近くに作ります。そこでまず、共生相手となる樹種とトリュフ発生地の土壤環境を調べました。その結果、これらトリュフは共通して、主にコナラやクリなどブナ科樹木の林に発生していました。しかし、土壤環境を見ると、アジアクロセイヨウショウロの発生地はpHが6から8で、カルシウムなどの塩基を多く含んでいるのに対し、ホンセイヨウショウロの発生地はpHが5から6で塩基が乏しいことがわかりました（図2）。これらのトリュフの菌株について、菌糸の生長に適した培地のpHを調べた結果、アジアクロセイヨウショウロではpH8、ホンセイヨウショウロではpH5～6が生育に適した値であり、野外の発生地の土壤条件と一致していました。

トリュフ菌根形成苗木の植栽による菌の定着に成功

トリュフは、樹木の根に共生する菌根菌であり、樹木から栄養分を獲得し、土壌中に栄養菌糸体を発達させてきのこを作ります。そのため、トリュフを人工栽培するためには、トリュフ菌をあらかじめ共生させた苗木を圃場などに植栽するか、すでに生育している樹木に菌を共生させて、土壌中に菌糸を定着させることが必要です。そこで、きのこをすりつぶして作ったホンセイヨウショウロ孢子懸濁液を用いて、コナラなどの苗木の根に菌を共生させて、これらを圃場に植栽しました。植栽1年後に苗の根系を観察すると、植栽後に伸長した根にホンセイヨウショウロの菌根が新たに形成されたことから、トリュフ菌の定着に成功したことが確認できました（図3）。

国産トリュフの香り成分を特定

トリュフは種により、様々な香りを発します。白トリュフの一種であるホンセイヨウショウロの香り成分を、イタリア産白トリュフと比較しました。イタリア産白トリュフの香り特徴づける成分は、2,4-ジチアペンタンです（図4）。一方、ホンセイヨウショウロからは、マツタケオールといわれる1-オクテン-3-オールの他に、2,4-ジチアペンタンにメチル基のついた、3-メチル-2,4ジチアペンタンが検出されました。3-メチル-2,4ジチアペンタンはこれまで世界中のトリュフから報告のなかった香り成分です。

今後は、トリュフ定着に成功した苗木について土壌中の菌糸量や菌根形成量を測定して、菌の定着が安定的に継続するかを確認するとともに、他の国産種の香り成分の特定を進めて行きます。

研究資金と課題

本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「森林資源を最適利用するための技術開発（高級菌根性きのこ栽培技術の開発）」による成果です。

文献

古澤仁美（他）（2020）日本における2種のトリュフ（アジアクロセイヨウショウロ およびホンセイヨウショウロ）の生息地の土壤特性。森林総合研究所研究報告，19（1），55-67。

Nakano, S. et al. (2020) Influence of pH on in vitro mycelial growth in three Japanese truffle species: *Tuber japonicum*, *T. himalayense*, and *T. longispinosum*. *Mycoscience*, 61, 58-61.

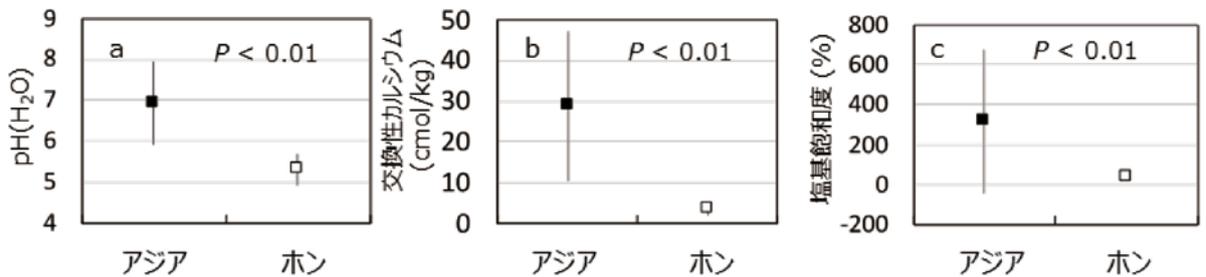
Shimokawa, T. et al (2020) Component features, odor-active volatiles, and acute oral toxicity of novel white-colored truffle *Tuber japonicum* native to Japan. *Food Science & Nutrition*, 8, 410-418.

専門用語

菌根性きのこ：植物の生きた根に共生して生育する菌類がつくるきのこ。トリュフのほか、マツタケなどが菌根菌であり、その多くで栽培技術が確立されていない。



図1 アジアクロセイヨウショウロ (左) とホンセイヨウショウロ (右)。スケールバーは5cm。



*図中のバーは標準偏差を示す

図2 アジアクロセイヨウショウロ (アジア) とホンセイヨウショウロ (ホン) の発生地土壌の特徴 (a, pH ; b, 交換性カルシウム濃度 ; c, 塩基飽和度)。アジアクロセイヨウショウロの発生地は、ホンセイヨウショウロの発生地と比べて、土壌のpH値が高く、カルシウムなど塩基を多く保つ傾向にあります。



図3 圃場植栽苗におけるホンセイヨウショウロ定着の様子。ホンセイヨウショウロをあらかじめ共生させたコナラ苗を圃場に植栽し、1年後に根系の観察を行ったところ、植栽後に伸長した根にホンセイヨウショウロ菌根 (赤線で囲んだ部分) が新たに形成され、菌が定着していることがわかりました。

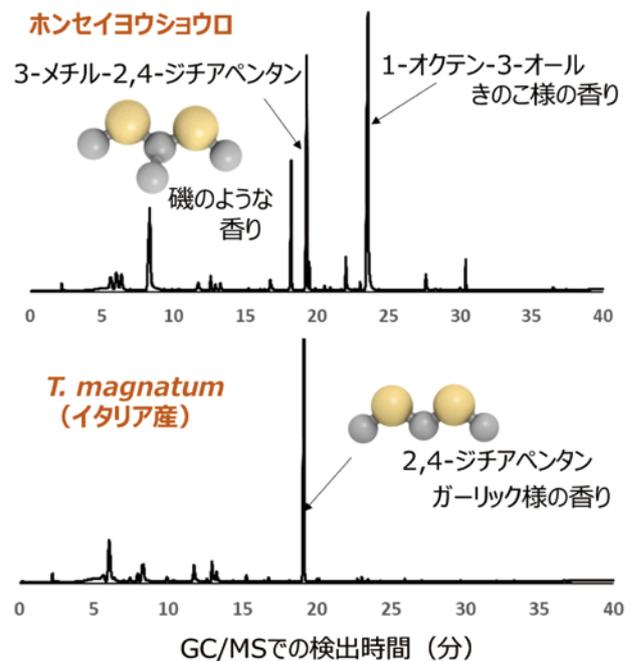


図4 ホンセイヨウショウロ (上) とイタリア産白トリュフ (下) の香り成分の分析結果。