

# マツタケの栽培化を目指した 研究開発

## 1 秋の味覚マツタケ

マツタケは秋の季節を感じさせる高級食材のきのこです（写真1）。昭和十七年に最大の収穫量となつて以降、徐々に減少し、現在では、わずか数十トンとなつています（図1）。その原因としては、化石燃料への転換によって、マツ林での落葉掻きや雑木伐採などが行われなくなり、マツタケの生育に適した環境が減少したことや、マツ材線虫病によりマツ林が壊滅的な影響を受けたことがあげられます。現在、岩手県は、長野県と並ぶマツタケの一大産地です。マツタケは、キロ当たり約4万円（令和3年）で取引されており、栽培化に成功すれば、中山間地域の活性化につながることを期待されます。そのため、各地の大学や研究機関などが、マツタケの栽培化を目指した研究に取り組んできていま



写真1. 岩手県内の道の駅で販売されるマツタケ

## 2 マツタケとは

マツタケは、主にアカマツ林内の地上に発生しますが、ほかにクロマ

ツ。ここでは、これまでのマツタケの栽培化に向けた取り組みについて紹介します。

ツ、ハイマツ、ツガ、コメツガ、アカエゾマツ及びエゾマツ林にも発生することがあります。我が国では、北海道から九州まで広く分布します。国外でもマツタケおよびその近縁種が知られています。中国や韓国に発生するものは、日本と同種とされています。ヨーロッパで発生するマツタケのうち、北欧やヨーロッパ中部の山岳地帯のマツ林では、日本のマツタケと形態が酷似した種が知られており、遺伝的に同一種であると報告されています。

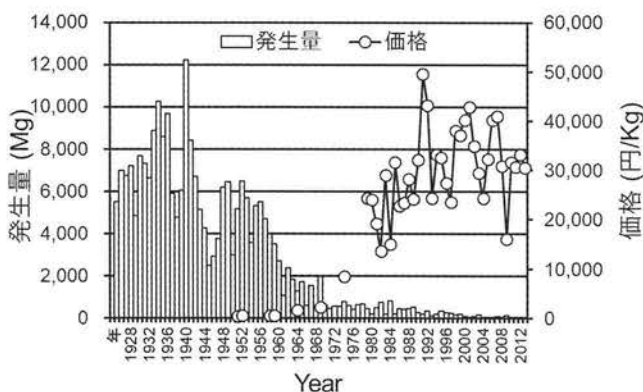


図1. マツタケ発生量の推移（林野庁データに基づいて作成）

## 3 マツタケの生育に適した環境をつくる

マツタケは、アカマツなどのマツ科樹木の根に共生して菌根を作り、そこを介して、樹木から養分を獲得して土壌中に菌糸体を発達させます。この菌糸体はシロと呼ばれ、拡がるシロの先端に近い部分から子実体（きのこ）が発生します。このようにマツタケは生きた樹木の根から養分を得て生育するため、子実体発生には、共生するマツの生育を良好にすることが重要です。マツ林は、適切な管理をしないままに放置すると、林床に落葉や落枝が堆積し、また灌木類が生育して、次第に衰退します。そのため、落葉・落枝の除去やマツの生育に影響を及ぼす灌木類などの伐採は、マツの生育を良好に維持することから共生するマツタケの発生に有効です。このようなマツ林の管理によって、マツタケの発生量を増やす技術は、昔から知られ、またその有効性は、長野県豊丘村や岩手県岩泉町での調査によって示されています。

#### 4 マツタケの栽培化に向けた様々な取り組み

きのこの栽培技術とは、きのこの生育に適した環境を再現して、子実体形成に至る生活環境を人為的に誘導することです。マツタケなど菌根性きのこの生活環境は次のような段階を経ていきます。すなわち、きのこから胞子が落下して発芽し土壤中に菌糸を伸ばします。菌糸は樹木根に共生して菌根を形成します。菌根を介して共生相手の樹木より光合成産物である炭水化物などを得て、土壤中に菌糸を拡げて、そこからきのこを発生させます。このようなことから、胞子、菌糸、菌根形成苗木などを用いてマツタケの栽培化を目指すことが試みられています。

(1) 胞子—発生したきのこをそのまま静置して胞子を落下させる方法、きのこから得た胞子から作製した懸濁液を撒く方法、胞子を土壌に混ぜて団子状にして土に撒く方法がこれまでに試みられています。それによつてきのこが発生したという報告例もあるもの十分には証明されていません。

(2) 菌糸—分離培養した菌糸をそのまま、もしくは滅菌土壌に増殖させた後、それらを施用します。その場合、潜在する微生物を除去するために殺菌剤を併用する方法も検討されています。また、野外において形成されたシロ断片の移植も試みられています。しかし、以上の方法の結果、肉眼的観察による菌根の形成が認められた事例があるのみです。

(3) 菌根形成苗木—マツタケの菌根を形成させた苗木の植栽は、これまで様々な試みがなされています。野外シロの外側にマツ苗木を植え、そこへシロが拡がることでマツタケ菌を根糸に共生させた苗木をマツタケ未発生の林内に移植したところ、6年後にその樹木の近くにマツタケの子実体が1個発生したことが報告されています。これが今までで唯一の、マツタケを人工的に発生させた事例として知られています。同様の手法を用いて、マツタケ菌根形成苗木を作製してそれを移植した後に子実体が発生したことが韓国におい

ても報告されています。しかし、いずれの事例でも発生した子実体が苗木に共生していたマツタケ菌と遺伝的に同一であったかは確認されておらず、検証が必要です。一方、実験室内で無菌の実生苗木へマツタケ分離菌株を接種してマツタケ菌根形成苗木を作製し、それを野外の土壌に移植する方法が試みられています。その場合、直接野外に植栽した苗木では無菌状態で形成されたシロが消失することが報告されています。

これら紹介した方法は、他の菌根性きのこで栽培化に成功した際に用いられている方法です。国内では、胞子散布や菌床埋設によつて、シロウロやホンシメジが発生したことが報告されています。また、菌根形成苗木の植栽によりホンセイヨウシロウロ(国産白トリユフ)が、菌床と樹木苗木を合着させて植栽する方法によりバカマツタケが発生したことが報告されています。このように、他の菌根性きのこの人工的発生には成功した方法がマツタケに通用しないという事実は、マツタケには特異

的な困難が存在することを示しています。

一方、腐生性きのこの栽培に用いられてきたような、栄養分を含んだ資材でマツタケを栽培する方法も検討されてきています。これまでに、子実体原基と思われる菌糸塊が養分を添加した滅菌土壌表面に形成されたことが報告されていますが、そこから正常な子実体に発達させるに至っていません。

#### 5 今後の展開

このように、現時点ではマツタケの栽培は成功していませんが、それに関わる可能性のあるマツタケの生体様式の特徴も徐々に明らかになってきています。これらの知見をさらに収集し、それらに基づいた、微生物学、土壌学、樹木生理学および遺伝学などの分野横断的な研究開発の地道な取り組みをすすめることが必要です。

森林総合研究所東北支所

山中 高史

019(641)2150