

トドマツ林の「シロ」からマツタケ菌根苗をつくる 利用部 微生物グループ 宜寿次盛生

■アカマツのマツタケ菌根苗

マツタケは、本州ではアカマツなどの林に発生します。これは、マツタケの菌糸がこれら樹木の細根と「菌根（きんこん）」と呼ばれる共生体を形成して、養分等をやりとりしているからです¹⁾。マツタケの子実体（きのこ）が発生する土壌中には「シロ」と呼ばれるマツタケ菌糸の集団（コロニー）があります。シロの先端部には、菌根がたくさん形成されている「活性菌根帯」と呼ばれる白色の層が同心円状にあり、年々外側に成長していきます。ここでは、活性菌根帯を「シロ」と呼ぶことにします。

アカマツ苗の根にマツタケを共生させて新たな接種源とするアイディアは、1970年代から西日本を中心に試みられてきました。シロの成長方向にアカマツ苗を植えて、マツタケ感染苗（＝マツタケ菌根苗、以下「菌根苗」と呼びます）を得る方法が報告されています²⁾。また一例だけですが、この菌根苗を移植して6年後にマツタケ子実体を得られたという報告もあります³⁾。

一方、北海道では本州と異なり、マツタケの宿主（共生相手）はアカマツではなくトドマツやアカエゾマツ、ハイマツなどの北方系針葉樹です。今回、トドマツ苗を用いて、トドマツ林分のシロでマツタケ菌根苗の作出を試みました。

■トドマツ苗の調製

市販のトドマツ苗を購入し、アカマツでの事例⁴⁾を参考に根系および枝の処理を行いました（写真1）。具体的には、根を水でよく洗い、雑菌根を取り除くため細根部をほとんど取り除きました。また、枝も減らしました。この苗を1年以上育成し、生き残った

苗を使用しました。

■試験地の概要

試験地は、北海道北東部（西興部村）にある道有林のトドマツ林です。ここは道立林業試験場（現在は道総研林業試験場）が、1993年にマツタケ発生のための環境整備を行い、その後2000年まで発生調査を行った場所です⁵⁾。その後、約10年経過した2011年にシロの再調査を行い、表土を剥いでシロを確認した場所で試験を行いました。

■トドマツ苗の植栽

2011年春、シロの成長方向に接するようにトドマツ苗を小型の網ポット等に植えた状態のまま、4本を1組とし4か所に計16本植えました（試験1、図1左）。翌2012年春、今度はポットから取り出した苗、いわゆる「裸苗」を試験1とは別のシロに直接、およびシロの外側と内側に各1本を植え、この3本を1組として異なる5か所のシロに計15本を植えました（試験2、図1右）。試験3は2013年秋、トドマツ苗の大型のポットにカッターで切れ込み（スリット）を入れたものを、3か所のシロに接するように計21本植えました。

■菌根の形成

菌根形成の確認は、苗を掘り起こして目視で行いました。菌根が形成されていると判断した場合、細根を一部持ち帰り、実体顕微鏡下で菌根を観察しました。また、一部サンプルはDNAを抽出し、マツタケに特異的な部分を増幅するnested PCR法でマツタケかどうか確認しました^{6, 7)}。



写真1 トドマツ苗の調製
左：処理前、右：処理後

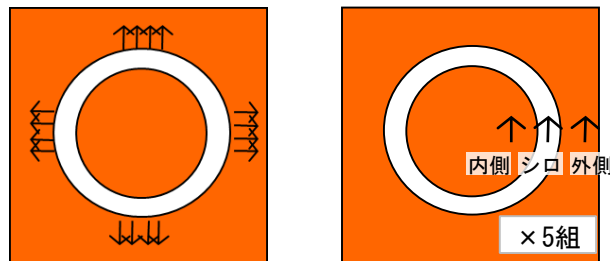


図1 トドマツ苗の植栽（模式図）
左：試験1（2011年春）、右：試験2（2012年春）

植栽した苗の生残およびマツタケ菌根形成の経過を表1にまとめました。現場で菌根形成と判断しても顕微鏡観察では菌根形成が確認できなかったものが一部ありました。試験1では、植えた年（2011年）の春から動物によると思われる被害が頻発しました。掘り起こされた苗はその都度、植えなおしましたが、その秋には枯死する苗もありました。3シーズン終了後の2013年秋に確認したところ、3本の苗で菌根形成が確認されました（写真2）。

試験2では、2012年春にシロに直接植えた5本の苗のうち3本で、その年の秋には菌根形成が確認されました。シロの内側に植えた苗はシロと接する可能性が低いため、菌根形成した苗を掘り出したシロにシロ内側の苗を移動したところ、翌年、一部、菌根形成が確認されました。

試験3では、2シーズン終了後の2015年秋には21本中3本に菌根形成が確認されました。

表1 植栽試験の生残苗数および菌根形成苗数

観察日	試験1 2011春(16本)			試験2 2012春(15本)			試験3 2013秋(21本)		
	生残	菌根形成	枯死	生残	菌根形成	枯死	生残	菌根形成	枯死
2011春	13	0	3						
2011秋									
2012春	12	-	1						
2012秋	-	-	-	15	3	0			
2013春	6	-	6	11	-	0			
2013秋	5	3	1	11	1	0			
2014春							21	-	0
2014秋							21	-	0
2015春							21	-	0
2015秋							21	3	0

一：未調査

* 現場で菌根形成と判断した苗はすべて移植した。その後、顕微鏡観察で菌根形成を確定した。試験2では2012年秋に4本を移植したので2013年春の生残は11本。移植した4本中3本が菌根形成と確定した。



写真2 2011年春に植栽し、2013年秋に掘り起こした菌根苗（試験1）の根鉢

■菌根苗の移植

これまでの調査からマツタケが発生していないと判断された、試験地からひとつ尾根を越えた場所に、菌根形成を現場で確認した苗を移植して経過を観察しています。

試験1のポットに形成された菌根苗（写真2）では土と根、および菌糸が固まり「根鉢」となり、移植作業に問題は生じませんでした。しかし、試験2の裸苗をシロの上に直接植えた菌根苗では根鉢にならないため、大型ポットに移し替えて運搬するなど手間を要する上、移植作業中の些細な衝撃で、土壌が崩壊してしまいました。根鉢の形成は、移植の成否に大きく影響すると予想されるため、菌根苗を作出する際にはポットを使用することが必要だと考えられます。

■おわりに

トドマツでも、アカマツと同じようにシロからマツタケの菌根苗を作出することは可能だと分かりました。今後は、子実体発生に向けて、菌根苗作出技術の精度を高めることや移植後の菌根を増殖する技術の開発が必要です。

■参考資料

- 1) 宜寿次盛生：林産試だより2010年10月号，4-5，
<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/dayori/1010/2.htm>
- 2) 小川真，梅原武夫，紺谷修治，山路木曾男：日林誌60，119-128（1978）。
- 3) 枯木熊人，川上嘉章：広島県林試研報20，13-23（1985）。
- 4) まつたけ増産のてびき（改訂Ⅲ版）編集委員会：“「つくるマツタケへ」まつたけ増産のてびき改訂Ⅲ版”，長野県特用林産振興会，長野市，2005，pp. 1-92。
- 5) 村田義一，高橋儀昭，洞平勝男，安達洋：北林試研報38，1-22（2001）。
- 6) 進藤克実，松下範久：東大農演習林報告120，1-9（2009）。
- 7) 宜寿次盛生：林産試だより2014年3月号，4-5，
<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/dayori/1403/1403-2.pdf>