



独立行政法人
森林総合研究所

研究の“森”から

No.150



噴火災害地で活躍する微生物

微生物を受け入れる植物

植物の根にもぐり込み、根と一体となって暮らす根粒菌や菌根菌がいます。彼らは、根の細胞の中や細胞間隙に入り根粒や菌根という器官をつくります。植物は菌に炭水化物（糖類）を、根粒菌は窒素を、また菌根菌は養水分を植物に渡し、互いに協力し合うのです。根粒菌は根にこぶをつくり空気から窒素を取り込み、菌根菌は細かい菌糸を土中に張りめぐらせ、根だけでは吸収できないわずかな養分や水を取り込みます。共生から得られるメリットは、植物の生育を助ける、乾燥や凍結など不利な環境から根を守る、病気を予防するなどいろいろです。この仕組みを利用し、緑の回復技術に生かす方法を開発しました。ここに紹介する場所は火山の噴火跡地です。



写真1 噴火跡地の貧しい栄養土壌であっても大きな葉をつけることができたオオバヤシャブシ
小さなオオバヤシャブシの根の周りに縦横に伸びるアミメニセショウロの菌糸（楕円内）と丸いキノコ（円内）

降灰地に生き残った微生物が、緑の再生を支える

三宅島の雄山は2000年に大爆発し、中腹以上の緑がすべて消えました。火山灰が厚くつもり、泥流跡地であっても緑はきわめて少ない状況でした。

まず、雄山の生き残った樹木のなかからオオバヤシャブシに着目しました。

オオバヤシャブシの小さな苗（写真1）の根には根粒菌やアミメニセショウロというキノコも共生していました。窒素や養水分を供給され肥料がなくともこんなに生き生きとしているのです。古くから治山に使われてきたハンノキ属は、根粒菌だけでなくいろいろなはたらきを持った共生菌と共生するので、すばやくそして健やかに成長すると考えられます。



写真2 オオバヤシャブシとアーバスキュラー菌根菌、根粒菌、根圏細菌の組み合わせ

左図：左から、根粒菌＋AM菌＋シュドモナス、根粒菌＋AM菌、根粒菌＋シュドモナス、根粒菌のみ

右図：左から、AM菌＋シュドモナス、AM菌、シュドモナス、菌添加なし

根粒による窒素吸収がなくては緑を作ることができない。根粒に菌根菌や根圏細菌が加わることで、さらに養分吸収能力が高くなる。

共生という仕組みを明らかにするために、三宅島で採取したオオバヤシャブシと共生する微生物を組合せて実験しました（写真2）。根から根粒菌、外生菌根菌、アーバスキュラー菌根菌（AM菌）、そしてこれら根の周りに住みつく細菌（ここではシュドモナス菌）を分離、培養し、これらを苗に接種しました。その効果は大きく、オオバヤシャブシはこれら共生菌と手を組むことで厳しい環境を乗り越えることがわかりました。

つぎに、草本の中からハチジョウススキに着目しました。

火山灰に埋もれても生き残ったハチジョウススキの根に大量のAM菌を見つけました。厳しい強酸性の火山灰土で優占的に増殖していました（図1）。これを集めて増やし火山灰土壌で利用することにしました。

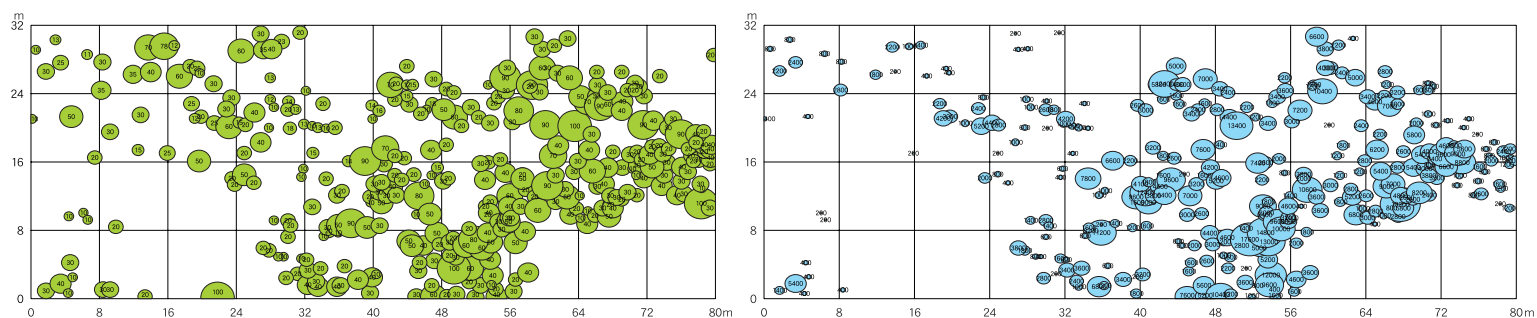


図1 ハチジョウススキの分布（左図）とその根系土壌から得られたAM菌（右図）の分布
厚さ10cmを越える降灰層に広がるススキ（左図：株の地際直径cm）の根に優占的に増殖したAM菌
（*Archaeospora*（アーケオスポラ）*leptoticha*（レプトティカ）、右図：孢子数/リットル土壌）。

緑化施工の一例

AM菌を増殖して接種源とし他の植物に感染させて苗を生産しました。降灰地にこれら感染させた苗を植え付けることにしました。



噴火によって緑を失った林



緑化施工半年後

写真3 約50cm厚さの降灰土で行った郷土種による植生回復

この工法では、まず、噴火によって積もった厚い火山灰層を取り除き、いくつかのバンカーを造りました。バンカー内は噴火前の土壌を露出させるようにし三宅島の種子をまきました。また、前もって多くの菌根菌を確認したススキ株、ハチジョウイタドリやオオシマカンスゲの株、そして何種もの樹木にAM菌を感染させた苗を植え付けました。春に施工したこの場所では、秋には株が結実しAM菌も増殖し、芽生えたオオバヤシャブシは埋もれた土から息を吹きかえした根粒菌のおかげで大きく成長していました。

※この研究は、東京都三宅支庁委託調査（三宅島森林復旧対策調査（平成14－17年度））の一部として実験したものです。

＜実行課題＞イア2b

多重共生系における各菌の発達様式と宿主の生育への影響解明

岡部宏秋、赤間慶子、山中高史（森林微生物研究領域）

研究の“森”から 第150号 平成18年7月31日発行

編集発行：森林総合研究所企画調整部研究情報科広報係

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地

TEL：029-873-3211 FAX：029-873-0844

E-mail：kouho@ffpri.affrc.go.jp, URL：http://www.ffpri.affrc.go.jp

研究の“森”からはホームページでもご覧いただけます。http://www.ffpri.affrc.go.jp/index-j.html