

九州の森と林業

独立行政法人 森林総合研究所 九州支所

No.88

就任に当たって

支所長 中村 松三

4月1日付けで森林総合研究所九州支所長を拝命いたしました。私事で恐縮ですが二度目の九州支所です。昭和57年5月、当時の林業試験場九州支場へ着任し、平成3年11月まで中途3年の海外派遣を含め足かけ9年の支所経験をもっています。

着任した昭和57年頃は、第二次オイルショックにともなう影響で住宅着工が115万戸に落ち込み木材価格の下落・低迷、林業経営コストの増加で採算性低下、総じて林業経営意欲の著しい減退が問題になっていた。それから27年の今、昨年顕在化したアメリカの金融危機に端を発した大不況が世界を席卷し、住宅着工は106万戸で低迷、ここ数ヶ月例えば九州では木材価格が1万円台を大きく割り込む最悪の状況にあります。間伐手入れ不足の収穫期をむかえた人工林の伐り控えによる伐期延長や、伐採収穫・再造林放棄など林業経営にとって非常に厳しい状況は昔と変わらず、依然として問題山積です。

このような深刻な林業事情の中、森林総合研究所九州支所の果たすべき責務には非常に重いものがあると考えています。九州支所が今後もこの地域で生き抜くには、研究のための研究所支所でなく、如何に研究成果を現場に還元し地域社会に貢献できる支所になれるかだと思います。そのためには九州各県の試験研究機関や大学、森林管理局とのより密接な連携が必要で、現場の声、換言すれば行政ニーズを如何に汲み取り、地域各県と共同で

問題解決のためのプロジェクトを企画提案し外部資金を獲得できるか、地域一丸となった取り組みの核として行動できるかだと考えています。また、多様な分野の専門家集団である支所研究員の経験や知識を支所内に留めることなく積極的に社会に還元させていくこと（例えば、委員等の派遣や森のセミナー等の開催など）も支所の重要な役割だと考えています。

さて九州支所では地域林業問題の解決に向け、大面積皆伐跡地の再造林放棄に関する森林総研交付金プロジェクトを平成18年度から実施し、大面積皆伐についてのガイドラインの策定を昨年度行ったところです。今般、「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」に応募していた「スギ再造林の低コスト化を目的とした育林コスト予測手法及び適地診断システムの開発」が採択されました。今年度から4年間、四国地域と連携を取りながら九州地域を中心に九州大学及び宮崎大学の参画を得てプロジェクトを展開することになりました。

九州支所がこれまでプロジェクト等の研究活動を円滑に推進してこられたのは、これはひとえに林野庁、森林管理局、各県の行政や試験場、森林組合等の民有林の方々のご支援があったことだと感謝しております。これからも皆様方のお一層の暖かいご指導とご支援をお願い申し上げます。

きのこ栽培に発生する害菌類の 簡易検索システムの開発

森林微生物管理研究グループ 宮崎 和弘

1. 背景

きのこの栽培を行うときに、他の菌が培地に混入して被害を与える害菌問題が発生し、栽培者を悩ませることがあります（写真1）。野外で栽培する原木栽培でもこの害菌問題は発生しますが、施設の中で栽培を行う菌床栽培においても害菌問題は発生します。特に菌床栽培では閉鎖的な空間を繰り返し使用することから、病原力の強い菌が施設に定着した場合や、ダニの発生と重なったときなどに甚大な被害となります。最悪の場合には、栽培を一時やめて施設全体の消毒作業をしなければなりません。一年中栽培・出荷が出来る点が施設で行う菌床栽培の利点ですが、この場合まったく収穫が出来ない時期が出来てしまうため、大型施設で栽培を行っているところでは特に、作業員への手当などの面から非常に大きな痛手となってしまいます。このような状態にならないためには、大発生になる前に害菌の発生をとらえ、最小限の被害で収めていくことが重要になってきます。

そこで、出来るだけ早期に問題となる害菌の発見が出来るようにするための、害菌検索システムの構築を目的として試験を行ってきましたので、関連の成果と合わせながら本システムを紹介したいと思います。なお、ここで紹介する害菌検索システムは、農林水産省の先端技術を活用した農林水産研究高度化事業の一環として行われたプロジェクト研究「診断キットを用いたきのこ栽培の害菌被害回避法の開発（平成17年度～19年度）」の研究成果の一部です。また、本研究ではいわゆるカビの一種である糸状菌を研究対象としていますので、以下単に「菌」と記載がある場合には糸状菌のことを指します。

2. 落下菌調査用の培地の改良

栽培施設に生息する害菌の種類や密度を把握することは、害菌対策を考える上で非常に

重要なポイントです。そこで行われるのが落下菌調査です。落下菌調査はあらかじめ準備した寒天培地を、調査したい場所で一定時間解放し、培地上に再生してくる菌を観察することで、施設に生息する菌の種類や密度を推定する方法です。もちろん、再生してくる菌の数が多くの方が、より多くの菌が施設内に生息していることになり、汚染がすすんでいると判断されます（写真2）。



正常 被害菌床
写真1 培養中に害菌の被害にあった栽培ビン（右側）

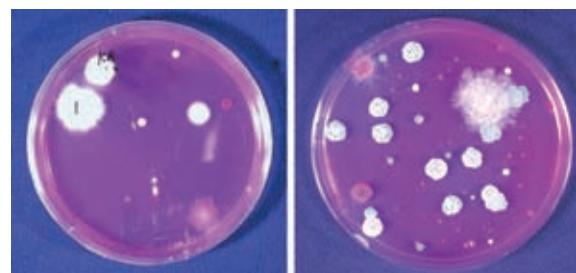


写真2 落下菌調査結果の例
（右側の施設の方が再生コロニーが多く、汚染がすすんでいることがわかる）

ここで問題となってくるのは、調査に使用する培地です。理想的には、培地に落ちてきた菌の胞子がすべて発芽して再生してくれればいいのですが、実際にはそのような培地は存在しません。また、再生したコロニーをすべて数えるためには、再生菌がすべて均一に伸びてくれる方がよいのですが、生長の速い菌や遅い菌がいるため、どうしても生長にはズレが生じてしまいます。しかし、出来るだけ理想的な培地に近づくため、調査用の培地に入れるローズベンガルという成分の適正濃度を検討してみました。

図1は、培地中のローズベンガル濃度を変

えていったときの菌の生長速度の変化を試験した結果です。縦軸は、ローズベンガルを含まないときの菌糸生長を100としたときの菌糸生長速度の割合です。すべての菌でローズベンガルを添加すると菌糸生長が抑えられることが確認されました。また、菌糸生長の速い菌の方がより菌糸生長が抑えられる傾向にあり、ローズベンガルを添加することで菌糸生長速度の差が緩和されることが分かりました。

また、胞子発芽に対する影響を観察したところ、25ppmではほとんど発芽率に影響はありませんでしたが、50ppm濃度では発芽率が下がる菌がありました(表1)。これらの結果

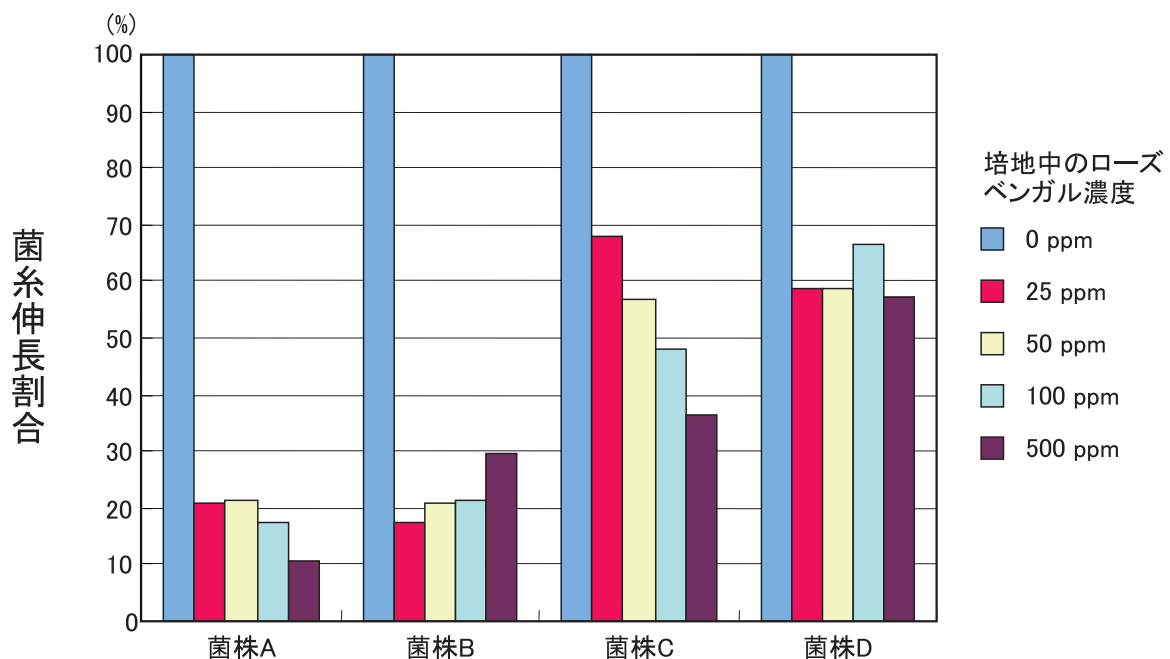


図1 ローズベンガルが害菌の菌糸伸長に及ぼす影響

表1 害菌*の胞子発芽率に対するローズベンガルの影響

培地中のローズベンガル濃度 (ppm)	胞子の発芽率 (%)		
	8 時間後	16 時間後	24 時間後
0	0.0	96.0	99.5
25	0.0	84.2	98.6
50	0.0	54.9	59.0
100	0.0	64.1	64.9
500	0.0	0.0	0.9

*使用した害菌： *Trichoderma harzianum*

から、ローズベンガルの添加濃度は25ppmがもっとも適していると判断しました。最終的には、表2に示した組成の培地を調査に使用することとしました(表2)。

3. 落下菌調査と分離菌の同定

前述した培地を用い、開放時間5分間の落下菌調査を11箇所の栽培施設で、延べ14回調査を行いました。全調査に用いた138枚の培地から、合計653のコロニー(平均一枚当たり約4.7コロニー)が再生してきました(表3)。様々な条件の違いはありますが、単純に数値だけを比較すると、同じ開放時間でも全く落下菌が再生してこない培地もあれば、26コロニーも再生してきた培地もあり、施設の汚染度は様々でした。

さらに、再生してきたコロニーや被害菌床から分離試験を行い、40系統の菌を分離しました。分離菌については、形態的特徴や分子遺伝学的情報により菌の種類を特定していきました。その結果、分離菌は23属26種に分類され、さまざまな菌がきのこの栽培施設に生息していることが確認されました。

4. きのこの菌糸に対する侵害力の測定

施設に存在する菌の中には、きのこの菌糸に対して強く影響を与える菌から、ほとんど影響を与えない菌までいますので、必ずしもすべての菌が経済的な被害を引き起こすとは限りません。そこでそれぞれの害菌のきのこの菌糸に対する侵害力を両口試験管を利用した対峙培養試験を行うことで測定してみました。結果は、きのこの菌糸に対する侵害力の程度により5から1までの5段階の数値で分類し、数値が大きいくほど侵害力が大きいことが分かるようにしました。結果の一部を表4

に示します。同じ菌でもきのこの種類が異なると、数値が変わることもあり、害菌の種類を把握するだけでなく、栽培しているきのこの種類も考えながら、対策の必要性等を検討していくことが重要と考えられます。

5. 害菌簡易検索システムの構築

最終的に、これまでに観察してきた害菌の培養中の画像データや、形態観察時の画像、侵害力試験の結果等の情報をデータベース化し、害菌簡易検索システムとしてインターネット上で検索できるようにしました。本システムには、森林総合研究所九州支所のトップページ(<http://www.ffpri-kys.affrc.go.jp/>)から入る事が出来ます。栽培現場や種菌メーカー、試験・研究機関の方々に利用していただき、害菌対策を考える上での参考としていただければと考えています。また、今後さらに多くの菌を取り扱いつつ、新たな情報を盛り込みながら本検索システムをさらに充実させていく予定です。

表2 真菌分離用培地の組成(推奨)

ペプトン	0.60%
デキストロース	1.00%
リン酸二水素カリウム	0.05%
硫酸マグネシウム	0.05%
ローズベンガル	25ppm
ストレプトマイシン	40ppm
寒天	1.60%

表3 落下菌調査結果

施設番号	栽培きのこ	再生コロニー数の合計値	再生コロニー数の最小値～最大値	使用培地数	調査年
1	エノキタケ	205	5～26	15	2005, 2007
2	エノキタケ	23	0～6	20	2005
3	マイタケ	30	0～9	31	2006
4	シイタケ	67	10～17	5	2006
5	シイタケ	23	2～10	5	2006
6	シイタケ	19	0～10	5	2006
7	シイタケ	25	1～10	5	2006
8	ブナシメジ	3	0～1	5	2006
9	エノキタケ	97	0～19	20	2007
10	エノキタケ	27	0～7	10	2007
11	エリンギ	134	1～19	17	2007

表4 対峙培養試験による侵害力の評価結果

害菌名 (種名)	評価結果			
	エノキタケ	エリンギ	ブナシメジ	シイタケ
<i>Trichoderma harzianum</i>	5	5	5	5
<i>T. atroviride</i>	5	4	5	4
<i>T. longibrachiatum</i>	3	3	3	2
<i>T. citrinoviride</i>	3	4	4	3
<i>T. virens</i>	3	2	4	4
<i>T. pleuroticola</i>	5	5	4	5
<i>Paecilomyces</i> sp.	2	1	2	2
<i>Spicellum roseum</i>	5	3	3	3
<i>Cladobotryum varium</i>	3	3	3	3
<i>Penicillium brevicompactum</i>	3	2	3	2
<i>P. fellutanum</i>	3	2	3	1
<i>Rhizopus</i> sp.	2	2	2	2
<i>Nerurospora</i> sp.	2	2	2	2

土壌シリーズ (13)

残積性未熟土ージャーガル (Im)

沖縄本島に分布する土壌の紹介の4回目は残積性未熟土です。現地名で「ジャーガル」と呼ばれるこの土は、本島中南部の丘陵地に主に分布しています。母材は第三紀の海成堆積物由来の島尻層泥岩（現地名：クチャ）で、場所によっては琉球石灰岩等の第四紀堆積物や島尻マーゴと呼ばれる暗赤色を呈する石灰岩質土壌に覆われています。

この写真は、沖縄県南城市佐敷（旧佐敷町）の標高150m付近の丘陵地を開析する谷壁に分布する残積性未熟土（Im型）です。この斜面一帯にはアカギ主体の広葉樹林が広がっていますが、最近では沖縄県花としても知られるデイゴの植林も行われています。写真を見ていただくとわかるように、この土壌は地表直下から深さ40cmまでは黄灰～灰色（赤白の帯4つ分）、下層の深さ40～70cmでは青灰色（赤白の帯3つ分）を呈し、明瞭なA層（炭素を多く含む黒い層）が見られませんので未熟土に分類されます。土壌はpH8.0～8.5のアルカリ性で栄養分に富みますが、緻密で粘土質のため、保水性・透水性ともにあまり良くありません。ただし耐水性団粒を形成しやすく水中で分散し難いため、大雨の時も侵食されにくい性質があることが過去の研究でわかっています。

沖縄県内の他の主要土壌が、風化の影響を強く受けて赤～黄色を呈する（「土壌シリーズ(10)～(12)」参照）のに対し、この土壌は母材の泥岩の色の影響を強く残します。このような全体的に灰色を示す土壌は、ほかに海岸部のマングローブ土壌があります。マング

ローブ土壌は、外見は残積性未熟土に似ていますが、こちらの方が軟らかく、酸性硫酸塩土壌の特徴である強酸性を示し、農業には適しません。

残積性未熟土は、前述しましたようにA層を欠くものの、非常に肥沃な土壌です。農地としてはサトウキビの生産力が沖縄県内で最も高い土壌ですが、そのままでは耕耘が困難で排水も悪いため、物理性を改善するために粗い砂を客土する方策がとられています。



写真1 残積性未熟土の土壌断面

現地踏査および土壌断面調査に当たり、沖縄県森林資源研究センターに全面的なご協力をいただきました。ここに記して感謝いたします。

森林生態系研究グループ 大貫 靖浩
釣田 竜也

連絡調整室から

(1) 「九州地区林業試験研究機関連絡協議会研究担当者会議」が、平成21年5月11日(月)から14日(木)に、当支所において開催され、保護、特産、育林・経営、木材加工、育種の専門部会ごとに会議を行いました。

九州の森と林業 No.88 平成21年6月

編集 独立行政法人 森林総合研究所九州支所
〒860-0862 熊本市黒髪4丁目11番16号
TEL (096)343-3168
FAX (096)344-5054
URL <http://www.ffpri-kys.affrc.go.jp/>

●再生紙を使用しています。