

九州の森と林業 No.9

森林総合研究所九州支所

マツノザイセンチュウの病原性

樹病研究室 清 原 友 也

1. はじめに

筆者はここ数年、マツノザイセンチュウの病原性ないし病原力に視点をあわせ研究を進めてきた。本文では、病原力の変異を中心に試験結果を述べるが、そのまえに病原性および病原力の定義をしておきたい。

「病原性とは、ある条件下で特定動植物に疾病を原因する能力であって、属、種、またはその他の分類上の単位の属性であり、病原力は個々の系統、分離株などの病原性の程度を表すのが一般的である」との見解（大内成志：1978）に従い、両術語を用いる。

2. 病原力の変異

自然界でのマツ枯損状況を観察していると、針葉が下垂し急激に萎凋枯死する場合や、徐々に赤褐色に変色する場合など様々な枯死のタイプが見受けられる。マツノザイセンチュウの中に、病原機構を異にするパソタイプの存在が予測されたので、病原性の種内変異に関する調査研究を始めた。予備試験の結果、クロマツやアカマツを特異的に加害する線虫は見あらず、病原性レベルの変異はないと考えられたので焦

点を病原力の変異に絞って試験を行った。

1) 全国規模での変異

山形県から沖縄県にいたる被害林から、線虫を採取し、計37の培養個体群（以下アイソレイトと呼ぶ）を作成した。これらを同条件でクロマツ苗木に接種し、病原力（マツ枯死率）を比較した（図-1）。一区10本植え、3回反復の乱塊法で試験した。病原力には顕著な変異があり、マツをほとんど枯らし得ない弱病原性の線虫も検出された。病原力の強弱は、線虫を分離したマツの樹種には関連づけられなかった。日本の北部で分離したアイソレイトの病原力は南部（九州）のそれより強い傾向を示しているが、変異はランダムに生じていると思われる。

2) 林分内の変異

上記と同様の方法で、林分内の病原力を比較したが、林分内変異も顕著であった（図省略）。

3) 1枯死木内での変異

主幹の地際から梢頭部にかけて、等間隔に5点からアイソレイトをつくり病原力を比較した（図-2）。供試木は2本と少ないので、必ずしも断定的なことはいえないが、1枯死木内の線虫はほぼ

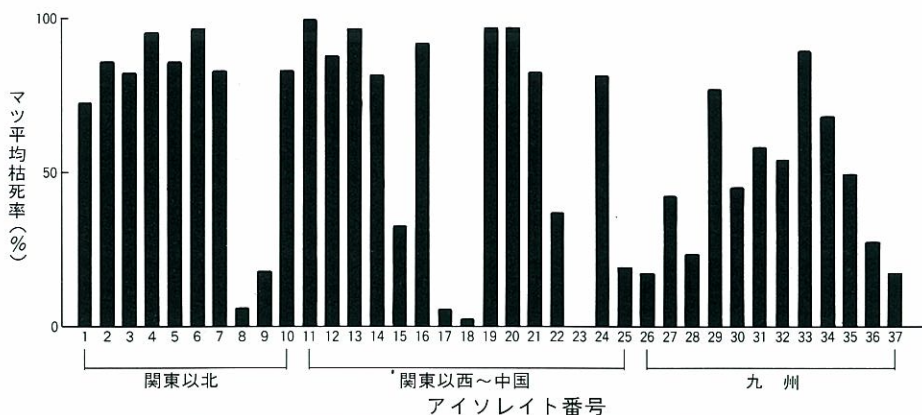


図-1 各地の被害林から採取した線虫の病原力の比較

同等な病原力をもった個体群である可能性を示している。

4) 病原力の遺伝性

本線虫の病原力が遺伝的形質であるかどうかを知るため、強・弱病原力の各2アイソレイトを供試し、ダイヤレルクロスを行った。雌雄一対の交配によって生じた子孫集団と親集団の病原力を比較することによって病原力の変化を調べた。

正逆交配とも、弱×弱＝弱、強×強＝強となり病原力に変化は生じなかった。弱×強では正逆ともに子孫集団はほとんど強となった。この結果は、病原力は遺伝的形質であり、強病原性が優勢であることを示唆している。

5) 病原力に関連する線虫諸性質の検討

病原力において強弱を示す線虫間に生理・生化学的あるいは生態的相違があるか否かを知るため、*B. cinerea*菌上での増殖比較と6酵素種のアイソザイム分析を行った。

*B. cinerea*菌上において、弱病原線虫の増殖力は強病原線虫のそれに較べ劣る傾向を示した。調べたどの酵素も、病原力に対応したアイソザイムパターンは示さず、病原力を推定するマーカーにはなり得ないと思われた。

3. おわりに

この試験では、マツザイセンチュウの病原性の変異に関する研究の一環として病原力の変異について検討を加えた。本種の自然集団中には、病原力において著しい変異のあることが知られた。このように顕著な変異が存在する事実はきわめて興味ある現象といえるが、変異の生成機構や維持機構については未だ不明である。

植物寄生線虫類の病原性の種内変異については幾多の研究がなされているが、寄主選択性を異にするレースあるいはパソタイプと呼ばれる、いわゆる寄生性の分化を論じたものから、本報のようにアイソレイト間の変異を論述したものまで多岐にわたっている。

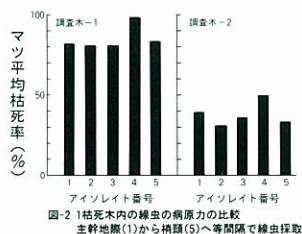


図-2 枯死木内の線虫の病原力の比較
主幹地際(1)から幹頭(5)へ等間隔で線虫採取

病原力の強弱の背景となっている線虫の生理・生態的性質が明らかになると、多くのアイソレイトの病原力を推定でき、本種の集団構造を病原力という視点から解析することが可能となろう。今回調べた増殖力以外の生理・生化学的性質についても検討の必要がある。

平成元年度病虫害発生速報

九州地域の各機関から寄せられた森林病虫害害調査表と九州支所で得た情報を集約し、今年度7月までの病虫害発生状況をお知らせする。なお、今年度から上記の調査表は手軽なハガキ形式に変更したので、より多くの方々の情報提供をお願いしたい。4月から7月までの報告件数は病害15件・虫害55件・獣害20件であった。

病害：ヒノキ漏脂病、根株腐朽病、スギ暗色枝枯病などは相変わらず恒常的に多発していると考えられるが、報告された病害15件の内これらに関連する報告はヒノキ根株腐朽病に関するものが1件みられたのみであった。寄せられた病害情報は緑化樹に関するものが多く、特にベニカナメモチのごま色斑点病(写真-1)、ツバキ類の



写真-1 ベニカナメモチのごま色斑点病

輪紋葉枯病が多かった。ごま色斑点病はベニカナメモチのほかシャリンバイ、マルメロなどにも発生し、早期落葉を起こし、放置すると羅病木は次第に樹勢が衰え、立ち枯れに至る。ツバキ類の輪紋葉枯病はツバキ、サザンカ、ヒサカキのほか多種類の樹木に発生し、激しい落葉を起こす。防除には、両者ともベンレート2,000倍液の散布が有効であろう。

虫害：支所で定期的に調査している数か所でス

ギザイノタマバエの密度がかなり高くなっており実質被害である材班の増加が心配される。前年ヒノキの食害するカレハガの一種によって深刻な被害を受けた西原村のヒノキの林分では50本の枯れが確認された。今年もかなりの数の若齢幼虫が観察されたが、その後密度が減少しているようで、前年のような深刻な被害にならないようである。今のところここ以外では本種の被害は報告されていない。前年に引き続き屋久島・奄美大島・沖縄県各島でキオビエダシャクの被害が続いているが、まだ、九州本島に侵入したという報告はない。カシノナガキクイムシの被害は内之浦以外からの報告はないが、中国地方でも見られるという情報がある。

獣害：佐賀・長崎から野ウサギの被害、そのほかシカとムササビの被害が報告されている。ネズミの被害は日田営林署管内で特異が例が見られた。樹高2~3mのヒノキのかなり高い1~1.5mまで食害されている。冬期積雪があるところなので雪の上で食害したものとみられた(写真-2)。



写真-2 ネズミによるヒノキの被害

樹病研究室 楠木 学
昆虫研究室 吉田成章

これからの天然林施業を考える

暖帯林研究室 田内 裕之

九州における天然林の分布

九州は日本で最も人工林化が進んだ地域であり、天然林の面積は少ない。特に原生林（極相林）の分布は低山地帯では皆無に等しく、わずかに高海拔地域や河川上流域の急傾斜地に残存しているにすぎない。

九州地域は、南西諸島を含めると南北に広く、標高差は約2,000mにおよぶ。そのため、気候帯の違いにより大別して3つの森林帯が分布する。

a. 落葉広葉樹林帯

標高約1,000m以上の山地帯に分布する。ブナ林が典型的な森林型であり、南限は高隈山である。種類構成が単純で、林床にササが繁茂することが多い。

b. 照葉樹林帯

九州本土の低山地帯はほぼこの森林帯に属する。シイ、カシに代表される常緑広葉樹林であり、数種の高木性樹種が混交して樹冠を形成している場合が多い（写真-1）

c. 亜熱帯広葉樹林帯

奄美大島以南の南西諸島に分布する。スダジイ林、オキナワウラジロガシ林が代表的で、構成樹種数が多く、樹木に着生するラン、シダ類、つる植物が多い。

ここでは九州に最も広く分布する照葉樹林帯の天然林施業について、植物生態の観点から考えてみたい。

森林の遷移

山崩れや伐採によって新たにできた裸地も、放置しておけば翌年には緑に覆われ、やがて低木林から高木林へと変化していく。このように

時間の変化とともに植物群落の形が移り変わることを遷移という。

九州低山地帯における伐採跡地の遷移を例に示してみる。伐採跡地には前植生の種子、地下茎、根株等が残存しているため、伐採直後からかなりのスピードで植生の発達がみられる。まず最初にダイドボロギクやベニバナボロギクのような一年生草本類が一斉に繁茂する（図-1、ステージⅠ）。その後寿命（20年程度）は短い、1年間に樹高が1m以上も成長する先駆性樹種群（アカメガシワ、カラスザンショウ、アオモジ等）が低木林を形成する（ステージⅡ）。

やがて常緑広葉樹で成長の速い樹種（コジイ）が優占種となり（ステージⅢ）、樹高10m以上の高木林を形成する。現在里山に広く分布する天然林は昭和30年代以降放置されたこのコジイ林である。コジイは材質が柔らかく、40年生を越えると腐朽等によって枯死率が高くなる。そのため、コジイが枯れ、倒壊した後は、すでに林内で生育していたカシ類が樹冠層を形成し、樹高30m以上に達する極相林（ステージⅣ）へと遷移する。

天然林施業のタイプ

天然林施業のタイプを大きく分けると、

- a. 量を目的とする短伐期施業
- b. 材質を目的とする長伐期施業

となろう。

これを低山地帯（照葉樹林帯）の樹種による林種で分けるとコジイ林とカシ林に区別できる。

つまりコジイを目的とする場合は20～30年伐期の施業が可能であり（図-1のステージⅠ～

Ⅲの繰り返し), カシ類の収穫を目的とする場合には70~80年以上の長伐期を要する(ステージⅠ-Ⅳ)。

天然力を生かした施業とは

天然林施業を行うからには当然天然力を上手に生かした施業を行う必要がある。そのためには目的樹種の生理・生態的特性を十分に知る必要がある。たとえば同じ林分でブナとイチイガシを育てようとしても不可能である。それは両種の生育する森林帯(気候帯)が異なるためである。またコジイとイチイガシを同時に収穫することも困難である。それは両種の生育する遷移のステージが異なるからである。(図-1参照)。

更新(収穫)のタイミングも重要である。特にイチイガシ、タブノキ等極相種の大径材生産を目的とする場合、一斉皆伐は、遷移の階段をステージⅠまで引き戻すことになり、再び収穫期を迎えるまで、100年以上を要する。目的樹種の実生の発生状況を見ながら的確な択伐を行うと、伐採跡地の遷移階段は、ステージⅢないしはⅣの初期までにしか後退せず、継続的な収穫が期待でき、林地の荒廃にもつながらない。

さらに下刈り、除間伐等の時期、方法等も遷移の動きを理解していれば、時期を逸することなく、より省力的な施業が可能となる。



写真-1 常緑広葉樹林(カシ林)
(宮崎県綾町 林齢200年以上)

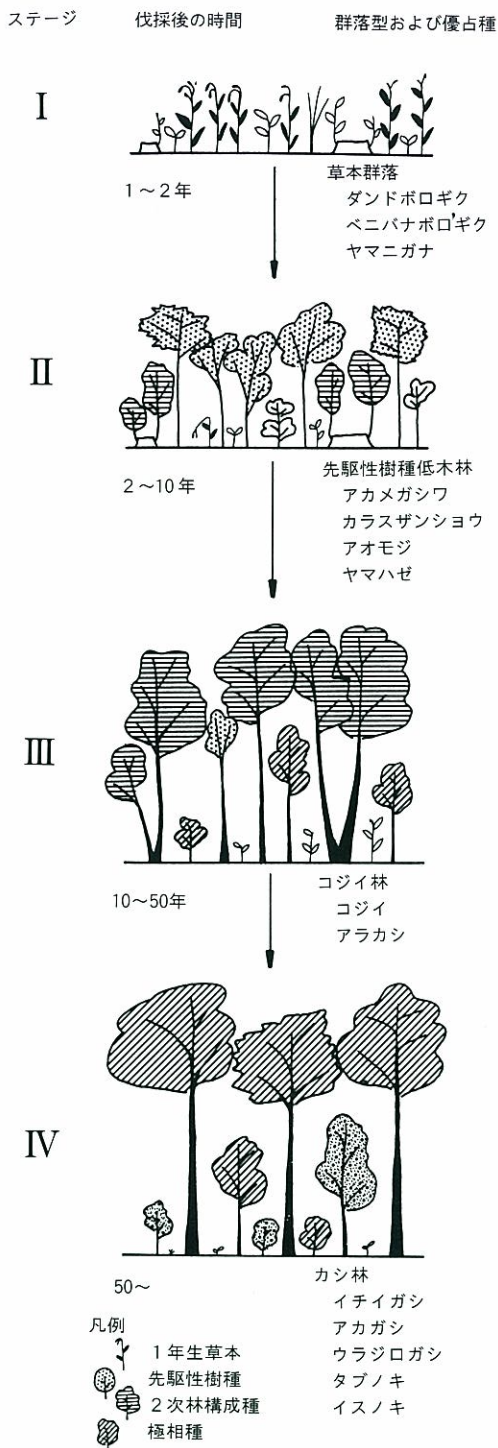


図-1 九州低山地帯における伐採跡地の遷移の模式図

研究発表会のお知らせ

例年10月8日「木の日」に合わせて、研究発表会を行なっていますが、今年度は日時の都合により10月6日に、下記のように研究発表会を開催しますので、多数のご来場をお待ちしております。

開催日 平成元年10月6日(金) 13:00~16:00

場 所 熊本共済会館「五峯閣」(熊本市千葉城町3番地)

TEL (096)355-0121

演 題

司 会 育林部長

低位生産地帯のヒノキ林育成技術

1. パソコンによるヒノキ成林不適地の摘出

—その方法と実際—

土壌研究室長 河室公康 13:20~14:00

2. 林地保全を考慮したヒノキ林の保育技術

—林床植生の維持と除間伐雲仙山塊について—

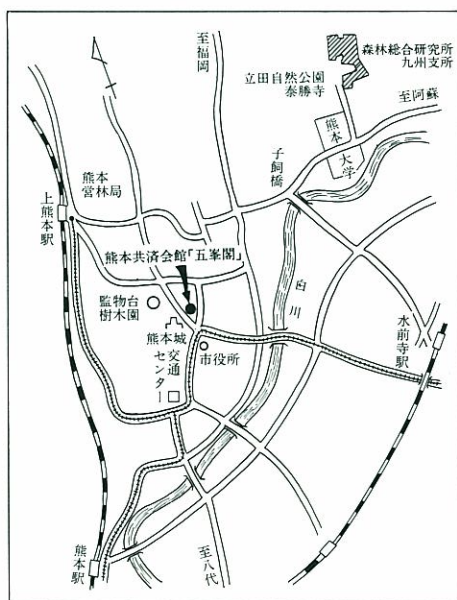
育 林 部
主任研究官 中村松三 14:00~14:40

3. 九州地域における漏脂病の発生環境

—菌と虫との相乗作用について—

樹病研究室長 楠木 学 14:40~15:20

会場案内図



——お知らせ——

諸会議の開催について

1. 九州地区林試協(秋期)場所長会議

日時: 10月5日~6日

場所: 九州支所会議室

2. 林業研究開発推進九州ブロック会議

日時: 11月1日

場所: 熊本共済会館「五峯閣」

九州の森と林業 No.9 平成元年9月1日

編 集 農林水産省 林野庁

森林総合研究所 九州支所

熊本市黒髪4丁目11番16号

電話(096)343-3168