

佐々 朋幸 (森林総合研究所・東北支所)

はじめに

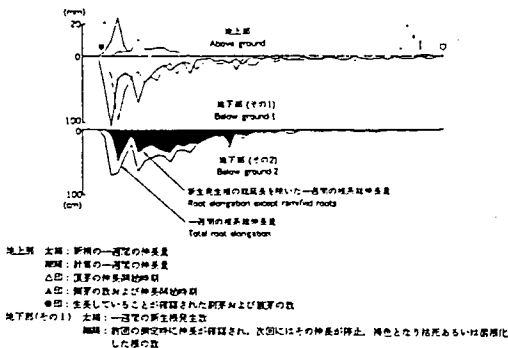
私が林木の根の研究に初めて取り組んだのは、学生運動で全国が騒然としていた1970年のことでした。当時、私は東大の千葉、秩父両演習林で天然生モミ・ツガ林の物質循環に関する研究を行っていましたが、どうしても根の生長量や枯死・脱落量を知りたくて、根元径が2m近くもあるモミやツガを相当数掘り上げたものです。それはまさに土木工事そのもので、根に傷を付けないよう始めは遠巻きに、やがて範囲を狭めながら発破を仕掛け、ブルドーザーやシャベルドーザーで土砂を排除しながら丁寧に掘り進めるというものだったのです。しかし、この仕事の結果説明にはかなりなページを要するので、ここでは遠慮し、いずれ紹介したいと考えております。

その後、フランスの Dr. A. Riedacker と根の生長リズムについて共同研究したのを契機に、筑波では根箱を利用した細根生長や菌根形成の問題と取り組んできました。しかし、ここ最近6年間の盛岡における研究生活では“山火事生態”、“酸性雨と森林衰退”、“地球温暖化(シベリア凍土地帯)”等に追われ、ブナやヒバの細根の生長解析、山火事による根の焼失・焼死量推定等いくつかの業績を残したのみというのが正直なところです。かと言って、昔馴染みの“根”とは縁を切り難く、当研究会の発足を知るや否や早速入会させて頂いたというわけなのです。

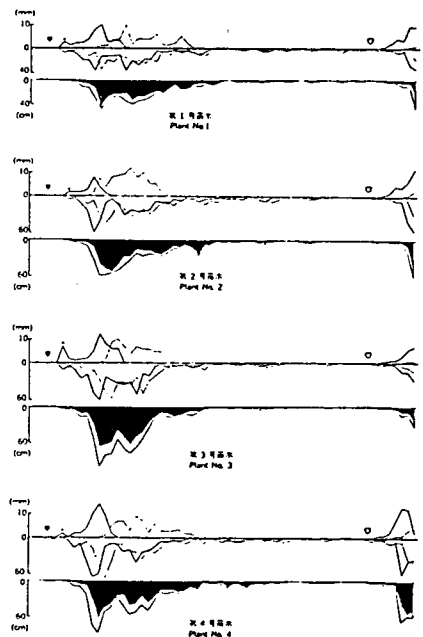
こうした状況下で特に目新しい研究成果もありませんが、ここでは林木の根および私自身の紹介を兼ねて、以前行ったアカマツ苗木の根箱観察結果をごくかいつまんで報告したいと思います

自然条件下における地上部、地下部の年間生育パターン

新生根の発生は新梢の伸長開始とほぼ同時期に始まり、発生数の第1ピークは新梢伸長量のピーク時期と、また第2ピークは針葉伸長量のピーク時期と一致する。すなわち、『自然条件下では地上、地下部の生長が同時並行的に進行しており、地上部生長が旺盛な時期は地下部生長もまた旺盛である』ということができる。



図一 1~3のための凡例図
(横軸上の交互の白、黒は一週間を示す。▼:3月3日,▽:翌年3月2日)



図一 1 自然条件下

生育温度条件が固定された場合の地上部、地下部の年間生育パターン

生育温度が固定されることによって、アカマツの生長パターンは大きく変化する。すなわち、20℃～15℃下では地上、地下部の生長開始早期化、側芽や腋芽の多数発生、根の生長の通年旺盛化がもたらされる。しかし、25℃～20℃下になると前二者はほぼ同じであるにも拘らず、根の生長の通年旺盛化現象は消滅する。

これまでの多くの研究から、気温が地温に対して相対的に高いことが新梢の生長を促進し、それとは逆の条件が根の生長を促進することが明らかにされている。当試験では地上部、地下部間に温度勾配が与えられなかったが、2通りの人工温度条件下とも自然条件下に比較して新生根の発生時期が急激に早められた。同時に、こうした条件下では地上部の生長も促進されたが、根の生長促進に比較するとその程度は小さかった。このような生長促進度合の差は地上、地下部器官の周辺温度に対する反応速度の違いが現れた結果であろう。

一般に、針葉樹では針葉の伸長停止後も針葉の完熟生長が持続するとされている。そこで、地上部の生長が停止した後も根の伸長、新生根発生が依然として続く20℃～15℃下での針葉の完熟生長のプロセスを調べたところ、その生長量は自然条件下、25℃～20℃下のものと大差がなかった。こうした結果は、林木が特殊条件下に置かれた場合、その根の生長が必ずしも常に地上部の生長と釣り合って進行するとは限らず、地上部と無関係に単独でも生長し得ることを示唆している。

”落葉現象が根の伸長生長を停止へと導くことはあっても、新生根の発生には何ら影響を及ぼさない”また”頂芽分裂組織の削除が新生根の発生を停止へと導くことはあっても、根の伸長生長には何ら影響を及ぼさない”と言われている。これは根の伸長生長が葉の同化生産能力に依存していること、新生根の発生が頂芽の状態と密接に関連していることを意味している。そこで、特殊温度条件によってもたらされた頂芽の変化、側芽や腋芽の発生の状況と新生根の発生数を比較してみた。その結果、頂芽が枯死したり損傷を受けた個体では新生根発生数が著しく低下するが、頂芽に代わって側芽や腋芽が活発化する個体ではそれまでと同様に新生根の発生も継続されることが明らかとなった。

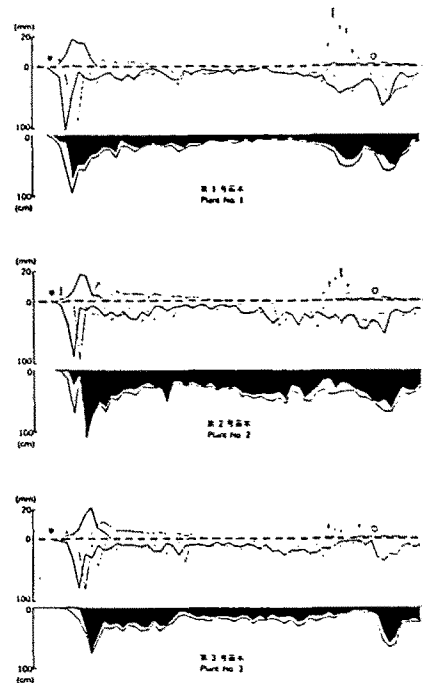


図-2 昼間20℃，夜間15℃

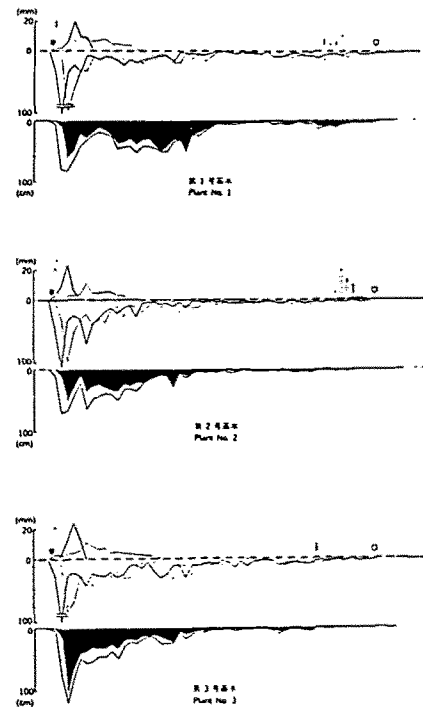


図-3 昼間25℃，夜間20℃

実用面からみた、根の研究の重要性

特殊環境下で根が地上部器官と独立して生育できること、環境変化に対して地上部器官より敏感に反応できることをこれまで述べてきた。そこで次に、温度以外の外的条件、ここではアブラムシの寄生および肥料成分の多量施用が苗木に及ぼす影響を根の生長変化という観点から調べてみた。

従来、アブラムシ被害はその接触部が次第に弱体化し、やがて枯死にいたるとされてきた。しかし、林木の地上部における枯死兆候は鮮明なものではなく、或る時期に至って突然枯れてしまうのである。

植物の葉による同化生産物をアブラムシが掠奪吸収してしまえば、同化生産物の蓄積

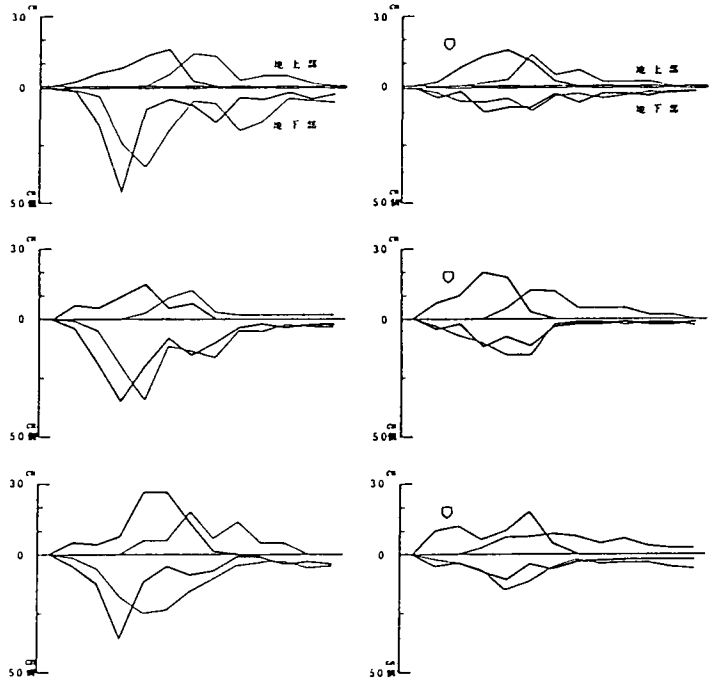


図-4 対照試験(左)とアブラムシ寄生の苗木の生長
 注-1) 地上部大径: 幹の生長量(cm/週), 地上部細径: 針葉の生長量(cm/週)
 注-2) 地下部大径: 新生根発生量(個/週), 地下部細径: 根糸の生長量(cm/週)
 注-3) 3月24日に試験開始, アブラムシ寄生時期は矢印で示される。

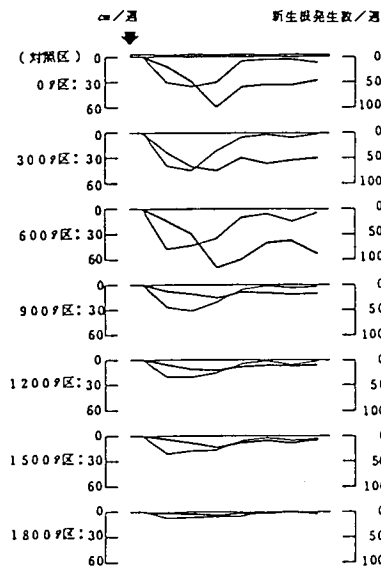


図-5 処理ごとの根の生長(5株均)
 注-1) 大径: 幹生長, 細径: 新生根発生量
 注-2) 4月6日に試験開始(矢印)

先である根の生長が阻害されるため、根の極端に少なくなった植物体が枯死にいたることは至極当然のことである。つまり、アブラムシの被害が地上部に現れる相当以前から、根はその影響を敏感に察知していたのである。

植物に肥料を与えた時、その量が多過ぎて肥料焼け現象を起こすことがある。これについても、地上部に異常を認めた時点で初めて被害を知ることが大多数であろう。しかし、根は肥料成分の種類や適正施用量をすでに十分心得ており、それにより旺盛に活動もすれば、過少で活動が鈍ったり、逆に過多で壊死へと追込まれたりしている実情を地上部器官へ報告してくるのである。

最後に、人知れず地中に生きる根こそが植物器官の最重要研究対象であることを多くの研究者に理解してもらい、労を惜まず”根の分野”開発に尽くされることを希望する次第である。【本稿は、佐々木 勝彦: 林試研報 332(1985), 94日 日林誌(1983) および 35日 日林養分誌(1983) より作成したものである。】