

若いカラマツ林の衰弱原因の調査例から

薄井五郎

カラマツは生長が速く、材質も優良であり期待できる樹種である。排水のよい土壌では生長がよく、反対に過湿や詰まった土壌では劣るのは周知のことである。野鼠やナラタケによる被害以外の原因で、活着したカラマツの多くが枯損したり著しく衰弱することは稀であるが、このようなことが起きると造林意欲に大きな影響を与えかねないので、少数例ではあっても原因を明らかにする必要がある。

ここでは多雨、排水性の悪い土壌、平坦地形などの環境因子に加えて、根系が未発達な植栽後まもないカラマツの存在という条件が重なって起きた成績不良の例を示し、現地指導にたずさわる方々が山林所有者から類似の相談を受けた場合の参考としたい。

現地の概況

調査地は広尾町中野塚の広大な平坦地形にある1982年植栽の二代目カラマツ造林地である。初代は30年生で伐採され、2年後に植栽された。初代の生長は聞き取りおよび伐根調査から正常であったと判断した。海岸からの距離は3kmである。土壌は適潤性の黒色火山灰土壌B1₀型に属する。生長期である5～9月の気候は多湿で、蒸発散量/雨量は0.48であり、根釧地方と類似している。

観察事項

1 植栽木の成績

10haの造林地のうち約3haがとくに成績が不良である。ほとんどは平坦地であり、図-1中のAでは7年生時点の残存木平均樹高は1.2mで、残存率は15%である。わずかな凹地のBではとくに不良で、平均樹高は1.0m、残存率は6%である。

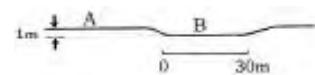


図-1 調査地の微地形

2 土壌

土壌断面をみると、深さ20cmまでは樽前bおよび有珠c火山灰が10cmずつ堆積しており砂質であるが、その下部は粘性・埴質な火山灰が深さ50cmまで堆積している。それより下層は水で運ばれてきた土層からなる。20cm以深では透水性（真下法）は急激に減少しており、水の浸透が妨げられることがわかった。また空気の通りやすさも同様に20cm以深では著しく低下する。土壌の断面をみても、土壌が過湿であると判断できる明らかな特徴が見つからないが、20～25cmの層では死んだ細根がやや多く観察された。

3 植栽木の根系

根系発達：1989年6月に衰弱木19本を採取した。根系は深さ6~18cmで、平均は12cmである。写真に示すように植栽当時の屈曲した根系をそのまま呈するものが多い。調査木すべてが、程度は異なるが地表付近に水平方向に新しい根系を展開させており、植栽当初の根系が正常に発達できない条件があることを示している。

地表付近に新し根を発生させた最初の年次は、図-2に示すように1983~1988年と幅が広く、植栽当初に発生したのではない。このうち1984,1985年のものが多く63%を占めている。このことから、1984,1985年に、あるいはその直前に地表付近に新しい根を発生させるような何かが土壌に起こったことがわかった。なお調査木のうち野鼠被害木は1本のみで、程度も軽微であった。

根系の障害：採取した19本の衰弱木のうち5本は、地表から6cmより深い主根部分の直径5mm以上の根が枯死しており、枯死部分にナラタケの菌糸が観察された。これら5本の根系の形態は、他のものと同一であった。またすべての衰弱木の根の一部は指でしごくことによって皮部が筒状にむける根腐れ状態を示した。根腐れは、直径が約1mm以下の1年生の部分に発生しているところから、1988年に長期の過湿状態があったと思われる。これらのことからナラタケ病は衰弱を起こした主な原因ではなく、根腐れほかの第1原因の結果として発生した2次被害であると推測できる。

4 地際における年輪幅

衰弱木(15本)および枯死木(17本)地際部の年輪幅を図-3に示す。図から植栽された1982年は正常に生長したと推測されるが、1983年には図-3aに示す生残木および図-3bに示す枯死木ともに著しい減退が観察された。1984,1985両年も生長の減退がみられるが、年輪幅が増加しているサンプルも認められ、1983年と比較して減退は軽微である。

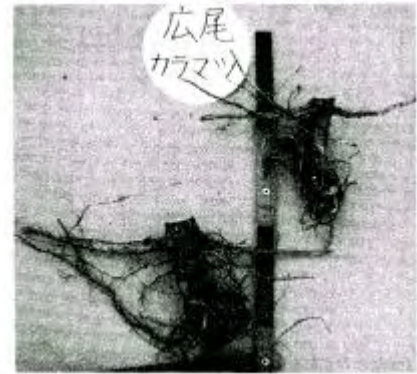


写真 植栽木の7年生時点の根系

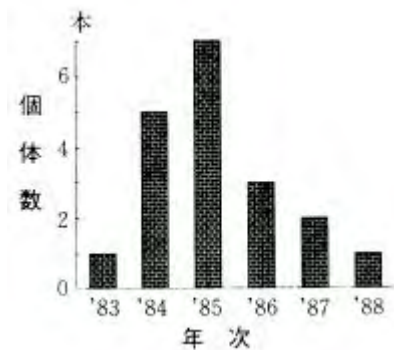


図-2 地表付近に2次的に根を発生させた最初の年次

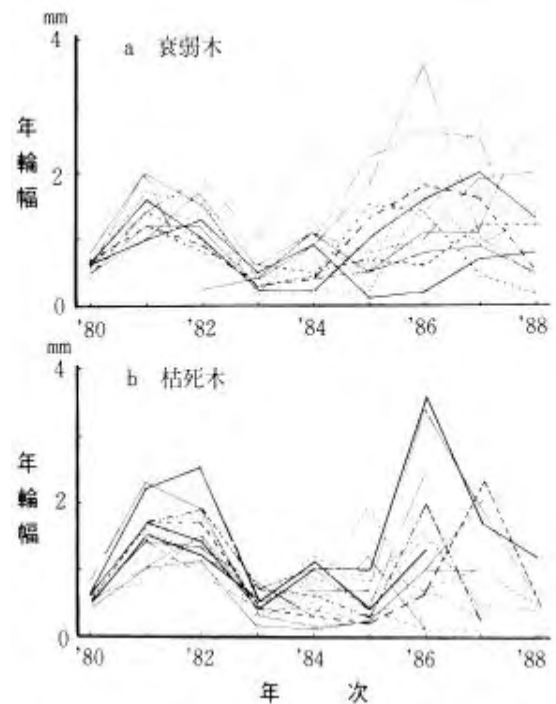


図-3 地際における年輪幅の推移

1983～1985年の直径生長の減退は，1982年夏以後あるいは1983年に起きた突発的な事象の影響を引続き受けたか，または1983～1985年に毎年起きた事象によるものと考えられる。

なお採取した枯死木の最終年輪の年次は，1985年を除いて1984年から毎年認められ，1986～1988年が88%を占めた。しかし初期の枯死木の多くは1989年の調査時点ですでに消失しており，いつ枯死発生のパークがあったのかはわからない。

過湿状態に対するカラマツの反応

過湿状態においては土壤中の孔隙が水で占められており，平坦地では酸素が欠乏することを意味する。本州で行われた実験では，カラマツがヒノキ，アカマツなど乾燥地に分布する樹種の中でも土壤中の酸素に対する要求が一番大きく，とくに生長期の初期に必要とすることがわかっている。また長野県の造林地の例では，土壤の透水性が中・下層で急に低下する所では，豪雨による滞水で若齢木の直根部の枯死や，時には壮齢木が枯死することもあるという。一方，カラマツ苗木は夏の8日間の滞水処理により光合成が著しく低下し，排水後もすぐに回復しないこと，および滞水処理中に根が部分的に死ぬらしいことなどが最近わかってきた。これらのことから1989年6月に観察された根腐れが，1983年の植栽後間もない現地においても発生した可能性がある。

なお隣接地の40年生カラマツ林では1983年の年輪幅が明らかに減少したが，枯死することはなかった。

過去の土壤水分の推定

そこで生長期の土壤水分を 植栽年の1982年から1988年まで次のように推定し，水分環境からみた1983，1988両年の特異性を検討した。すなわち，土壤水分を50cm深さまでの平均値として扱い，初期含水量から蒸発散量，降水量，浸透量の3項の収支式によって推定した。ある日の土壤水分は前日の土壤水分に前日の雨量を加え，蒸発散や土壤下方に流れ去る水量を差し引いた量である。各年の5月1日の土壤水分を余分な水が排除されたときの値に相当する285mmとおき，1982年から1988年まで5月1日～9月30日の毎日について50cmまでの深さの土壤水分量を推定した。ここの土壤が飽和する310mmを越える日は図-4のようになる。図から1983と1988年は過湿日数が多いことがわかる。1983年は，6月中旬から7月上旬までのうち23日間は，また8月の中旬から下旬までのうち14日間はほぼ連続して土壤が過湿であったことが推測される。また1988年の土壤水分は，8月中旬から9月中旬までのうち，30日間は過湿であったと推測され，これが1989年春に多数確認された根腐れの原因と考えられる。同様な根腐れが1983年にも起きたことが推察できる。

この造林地の管理人によれば，植栽当年には正常な生長を示していたが，植栽2～3年後に衰弱してその後の回復がほとんどみられなかったという。このことは地際の年輪幅の推移と一致する。

根腐れによる生長減退はその年の生長だけでなく、翌年にも引続くことが推察され、1984年の直径生長量が小さい原因として前年の過湿による根系障害が大きく関与していると考えられる。

植栽後早期に枯死したカラマツは、新たな根系を十分に展開できなかつたために枯死したのだろう。一方、写真で示されたように新たな根系を表層付近に十分に展開できた個体は、生長停滞の後も生長を続けることができたのであろう。

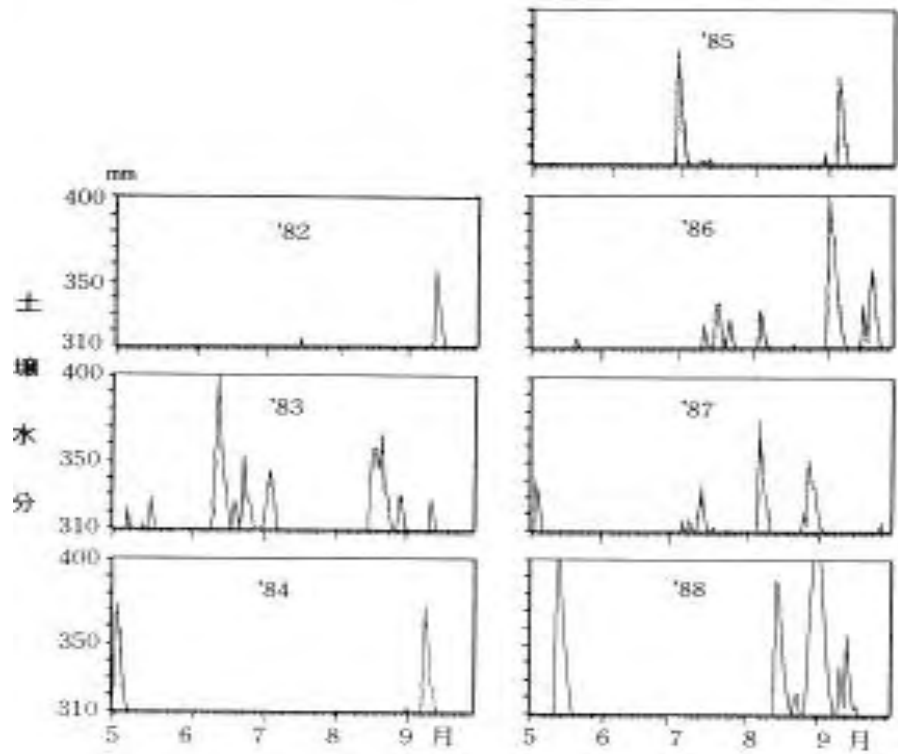


図 - 4 年度別の過湿日数推定

以上のことから本調査地では、不透水層をもつ土壤、平坦地形という排水不良を起こす2つの土地条件があったところに、多雨という特別な気候が加わり、しかも過湿条件に耐性の小さいカラマツが根系の未発達な状態で存在したことにより、生長不良や枯死を引き起こしたと結論できる。言いかえると、このうちのどれか1つの条件が抜けていても、この現場のような不成績は起こらなかったであろう。

このような林地に対する方策としては、樹種の面からはカラマツよりもグイマツ雑種F1が根系の形態や生理的な特性により、湿潤な環境に耐えることがわかってきた。また土地改良の面からは、根本的にはパンブレーカなどの機械を使って圧密な下部層を破砕することが有効である。

ここに示した事例はこの現場に類似する環境下において発生する可能性がある。現地指導にたずさわる方々が、この事例によって地域の土壤や気候の特徴についても関心を持ち、林木の生育に対する見方を一つ加えて頂ければ幸いである。

(森林環境部主任研究員)