

九州におけるツガ群団(X)

—モミ・ツガ林域における地形・土壌水分と植生—

九州大学農学部 中尾 登志雄
須崎 民雄

1. はじめに

前報¹⁾ではモミ・ツガ林域に分布する数樹種の光合成, 呼吸, 蒸散量と土壌水分との関係をもとに, 無降水継続の場合の日同化量, 蒸散量, 土壌水分の変化を推定し, 種の水分特性, 降雨の配分パターン, 地形および土壌の保水性等が群落としての種の分布に関与している可能性を指摘した。今回は地形と土壌水分の関係をみた調査地²⁾の植生概況を報告し, 植生の違いを土壌の保水性と現地気象の面から考察した。

3. 方法

植生調査地点は前々報²⁾の調査地と下部に追加した地点(P-0)の4地点で, P-0は溪流近くにあたる斜面下部の緩斜地, P-3は鈍頭の尾根頂端部, P-1およびP-2はこの二地点の間に位置する。これらの調査地に出現する樹種のうちモミ・アカマツ・ブナについてまず無降水継続の場合の林分としての日同化量, 蒸散量, 土壌水分の変化に対する土壌の保水性の影響をみるために, 細根が集中的に分布している表層30cmまでを考え, 土壌の保水性(ここではpF1.8~4.0の間に保保されている水分量を用いた)を1~4の4段階(22, 44, 84, 136mm)に変えてシミュレーションを行った。次に現実の気象条件での乾燥の可能性をみるために, プロット3での深さ30cmまでの土壌の保水性(84mm)と調査地に近い九大宮崎地方演習林事務所(標高約500m)での気象データを用いて同様のシミュレーションを長期の無降水継続がみられた1977年7, 8月について行った。土壌の保水性の影響解析には気温25°C, 日中平均飽差10mmHg, 降雨後土壌水分がpF1.8に達してからの状態を想定し, 現実の気象データの場合には, 日中平均気温は午前9時の気温を, 日中平均飽差は9時の蒸気圧と明方の最低気温での蒸気圧(このとき相対湿度が100%に達していると仮定)との差を用いた。また降雨のうち5mmは樹冠貯留, 5mm以上の時は葉が一日中濡れていて日中のみかけの光合成は0, 大量の降水でも全部が土壌に浸透し, その後2日でpF1.8に達する, 下層土壌および上部斜面からの水分供給はない, 地表面蒸発は無視するなどの仮定をおいている。光合成, 呼吸に対しては, 温度特性から温度補正係数を算出して乗じ, 日々の気温に対応させ, また

葉量等の現存量については我々が行った林分現存量調査のデータとこれまでに報告されたものなどから平均的な値を求め, これに光減衰による補正を行って用いた。

3. 結果と考察

植生調査地点の胸高断面積の樹種構成は図-1に示すように, 地形に応じて変化している。モミは下部で多く上部で少なくなり, ツガは全体に出現するが上部斜面側にピークをもち, アカマツは尾根頂端部だけに出現, 広葉樹はこの調査地では全体に少なく, 下部ではアオハダ, 上部でソゴゴが多くなり, ブナはP-2, P-3にわずかに出現しているだけであった。

これらの樹種のうち

特徴的な分布を示した

モミ, アカマツ, ブナ

について, 土壌の保水性

を変え, 無降水継続

の場合を推定した結果

は図-2に示す。ブナ

では蒸散量が大きいため

土壌の乾燥が速く,

条件1で1週間, 条件

2で12日, 条件3で

23日で土壌は極度に

乾燥し, 日同化量は負

となり, 条件4でも47

日程しかもたない。しかし

適潤状態では日同化量は

大きい。これに対しアカマツ

では, どの土壌条件でも

日収支の面からはブナの

2倍以上の日数に耐え, かつ

日収支が負になった場合

でも, まだ土壌は極度の

乾燥にまで達していない。

これは単位葉面積当りの

蒸散量と葉量が小さく,

林分としての水分の損失

が少ないことで, 土

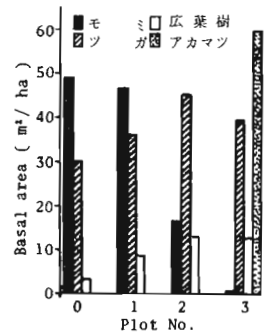


図-1 調査地の樹種別胸高断面積合計

乾燥し, 日同化量は負となり, 条件4でも47日程しかもたない。しかし適潤状態では日同化量は大きい。これに対しアカマツでは, どの土壌条件でも日収支の面からはブナの2倍以上の日数に耐え, かつ日収支が負になった場合でも, まだ土壌は極度の乾燥にまで達していない。これは単位葉面積当りの蒸散量と葉量が小さく, 林分としての水分の損失が少ないことで, 土壌の乾燥が遅いことによる。しかし適潤状態ではブナなどより同化量は小さく不利となっている。モミでは, 日同化量変化のパターンはブナに似ているが, 蒸散量, 土壌の乾燥ではアカマツに似ていて, 耐久日数ではブナ, アカマツの中間である。このように無降水への耐久日数において樹種による違いは非常に大きい, 土壌の保水性の違いも, 樹種の違いに対応する程

の意味をもっていることがうかがえる。すなわちブナでも土壌の保水性が条件4のように大きければ条件3のモミよりも長く、アカマツに相当する程の無降水継続への耐性が考えられる。

次に現実の雨のパターンで、分布に影響する程の土壌乾燥が生じる可能性があるかどうかをシミュレートした結果が図-3である。1977年の7月は月降水量69mmと非常に少なく、また7月20日から8月7日まで19日間の無降水日が続いている。このため7月の降水がある間でも樹種間での土壌水分の違いが表われ、20日以後の無降水日の継続とともにその差は大きくなり、8月7日にはブナ林ではpF4を越えているが、モミ林ではpF3.2、アカマツ林ではpF2.8の状態であり、これに対応して、無降水継続期間中の日同化量はブナ林では10日目から急速に低下し、15日目以降は負となっている。これに対しアカマツ林、モミ林では13日目から低下しはじめているものの、その程度は小さく、19日目でもまだ正の値になっており、その値はモミよりもアカマツの方が大きい。また8月8日以後は一回の降雨も多く、かつ適当な間隔で降っているため中旬頃にはどの林でもpF1.8程度で差がなくなり、このような土壌水分状態では日同化量はブナ、モミ、アカマツの順になり、適潤状態の連続するような気象条件および立地条件ではアカマツよりもブナやモミが有利とな

る。図中、ブナは無降水連続の後半部で極度の乾燥に会い恐らく落葉あるいは枯死の現象が生じていると思われる。降雨開始後の日同化量はポテンシャル値とでもいべきものである。このように、このシミュレーションに使った現地P-3の土壌条件下では、ブナ林は現地気象条件に対応できず、林分としては成立できない。またアカマツとモミを比較した場合、適潤条件下ではややモミが有利のようであるが、乾燥傾向になったときにアカマツが有利となり、尾根頂端部であるP-3のように乾燥が生じやすい立地下ではアカマツが優占したものと考えられる。このように現実の気象条件下でも林分によっては成立できない乾燥条件になることが予想され、地形、土壌の保水性、降雨パターンとの関係で種の林分としての分布が説明できるようなのである。ただ、今回のような気象条件下でブナ林が実際に極度の乾燥状態に達したかどうかは、現在の分布が立地のこれまでの環境の歴史の結果として成立しているとするれば枯死の確率の高いところにはすでに分布していないことになり、現実の林地での確認は難しい。しかし単木としては、より乾生の種の林分の中にも分布できることが、土壌の乾燥の面から予想できる。

引用文献

- (1) 中尾・須崎：92回日林論，299～300，1981
- (2) 同上：日林九支研論 34，165～166，1981

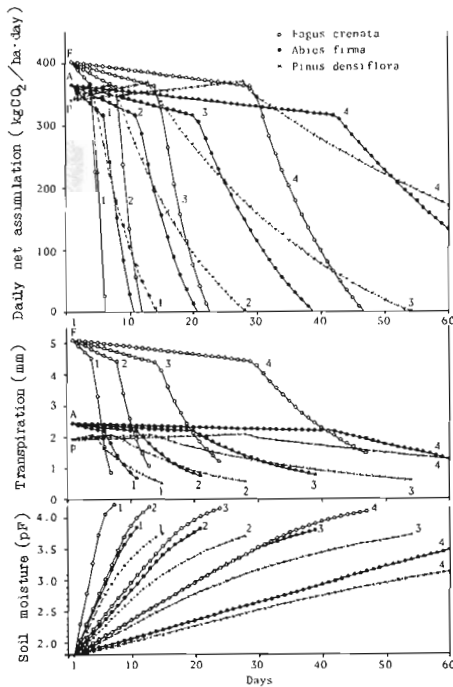


図-2 無降水継続の場合の日同化量、蒸散量、土壌水分の変化と土壌の保水性の関係

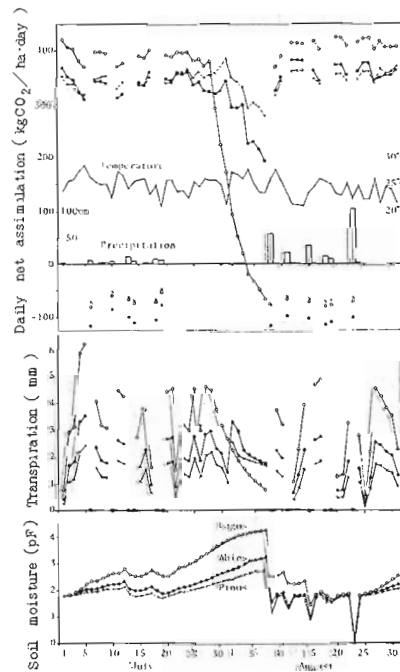


図-3 1977年7、8月の気象データより推定した日同化量、蒸散量、土壌水分の日変化