

九州におけるツガ群団 (XI)

—気象データによるモミ人工林の生長量の推定—

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、ブナ、アカマツの土壌水分—光合成特性をもとに、土壌乾燥に対する土壌の保水性、樹種の影響を無降水継続条件下で検討し、また比較的長期の無降水がみられた期間について土壌水分、日同化量、蒸散量を推定した。今回はこの推定の方法の妥当性の検討の意味で、数年間の気象データをもとに、年間の物質収支を推定し、これと樹幹解析から求めた生長量との関係を検討した。

2. 方法

対象林分はえびの営林署管内に成立している25年生モミ人工林で、栗野岳の北斜面、標高970mに位置している。この林分は平均直径1cm、平均樹高7.1m、立木密度3883本/ha、立木材積165m³/haで、林冠はうっ閉し枝の枯上り、被圧枯死木がみられ間伐が必要な林分である。林分調査は1980年12月に実施し、平均木を含む4本の樹幹解析標本木と、保水量測定のための土壌試料を採取した。気象データはえびの高原が最も近くにあるが気温データが最近はないので、降雨データはえびの高原、気温データは小林のものを低減率0.6°C/100mを用いて補正して使っている。日同化量の推定はモミ苗木について求めた純光合成、呼吸、蒸散量と土壌水分、温度、光、飽差との関係、モミ人工林での葉量等の現存量をもとに、日々の土壌水分、温度、飽差、降水量から求めたが、非同化部の呼吸量はHAGIHARAら²⁾のヒノキ林での推定値をもとに推定した。雨の影響については、葉面の濡れによるガス交換の阻害やリーチングの問題があるが、量的に不明であるので、ここでは、雨の日の照度が低いこと、葉面が濡れることなどから、一応5mm以上の降雨のときには日中の葉でのCO₂収支は0として計算した。推定は1976年から1980年までの5年間、平均気温がほぼ0°C以上になる3月から11月の期間について行なった。

3. 結果と考察

各年の推定結果のうち1977年と1980年を図1に示すが、降水条件の違いにより年による土壌水分の違いがある。すなわち1976年および1980年は長期の無降水が

ほとんどなく、湿潤な年といえる。これに対し1977～1979年は比較的長期の無降水がしばしばみられ、とくに1977年(図1)の7月下旬～8月上旬、1978年の8月中旬～9月中旬、1979年の5月中旬～6月上旬は長く、この期間の後半では蒸散を無視したこの推定でもpF3.5前後に達しており、現実には土壌の乾燥がかなり進んだことが予想される。このため、これらの期間の後半には、土壌の乾燥による日同化量および蒸散量の減少がみられる。日同化量を月別に集計し、月別の傾向と年による違いをみると(図2)、全体としては、春秋に大きく、梅雨の6月および高温の7、8月に小さい。年による変動が大きいのは5、7、8月でこれらの月は雨の日数の多少に大きく影響をうけている。とくに7月は梅雨明けの期日により降雨日数は大きく変動する。これに対し6月ははっきりとした梅雨期に入るため雨天が多く、変動も少ない。1980年の8月は月同化量が極端に少ないが、これは雨が多く冷夏といわれたこの年の特徴であろう。月同化量が5、10、11月に高い値を示すのは適温条件と降雨日数が少ないことによる。同化量と生長量との関係をみる場合、同化産物が時期によってどのように使われるかの問題がある。すなわち糖やでんぷんとして貯蔵される時期があること、また光合成同化物が材となるまでの時間的ズレの問題もある。そこで、ここでは、ほぼ同じ標高にある九大宮崎地方演習林でのモミの肥大生長の測定³⁾から、材生長への配分される期間を4月から9月までとして考えた。一方、モミ人工林での1970年から1980年までの連年生長量を図3に示す。S-3、4は被圧木、S-2が平均木、S-1が優勢木である。生長量の変動は各標本木が同調的なときと、そうでないときがみられるが、優勢木であるS-1が最も敏感に変化を示しているようである。S-1は73年までの材積生長は大きく増大してきているのに74年には増加が低下きみになり、75、76年とまた回復をみせ、76年に最大を示したあとはほぼ横ばい状態を示している。この材積生長の変化からみて、76年頃にうっ閉に達したものと考えられ、この頃葉量は最大になっていたものと考えられる。この時点では樹高が約2m低く、クローネ幅も枝の伸長からみて2m程度狭かったと推

定され、ちょうど隣接木の枝が接し重なり始めた時期にあたる。従って、葉量を一定としたこのモデルには76年は適用できないことになる。そこで、77年から80年までの4月～9月までの同化推定値とS-1の材積生長量との関係を見ると(図4)、相関係数0.84の相関を示すものの、標本数が少ないため為性は無いが、推定同化量が大きい年は材積生長量も大きいという傾向はあるようである。しかし80年の林分としての生産量は樹幹解析による推定から約15.9 ton/haとなるが、4月から9月までの同化量では乾物換算で約8.54 tonとなり、生産量の54%程にしか相当しない。これはおそらく雨の日の取扱いが影響しているであろう。すなわちここでは、5mm以上の日は日中光合成量を0としたが、これが夜間に降ったものであれば量

は多くても日中光合成はプラスとなる。従って厳密な推定を行なうには雨の降った時刻を考慮する必要がある。そしてもし、日中の照度変化のデータが組込めるならば、より現実に近い推定ができるものと思われる。しかし、大まかな年変動は、雨の日の取扱いを少し補正するだけで、ここで用いたシミュレーションでかなりの程度まで推定できるであろう。

引用文献

- (1)中尾登志雄・須崎民雄：日林九支研論 35, 133~134, 1982
- (2)Hagihara, A. and K.Hozumi：日林誌 63, 156~164 1981
- (3)汰木達郎ほか：九大演研究経過報告, 昭和49年度, 92~97, 1975

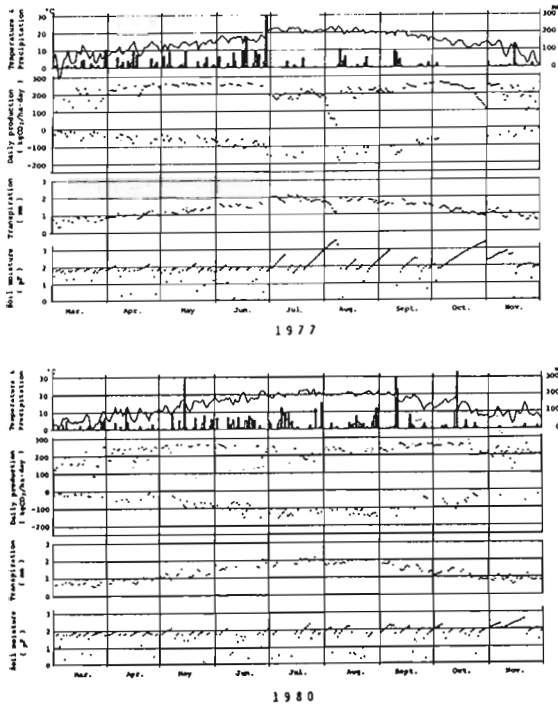


図1 1977年および1980年3月～11月の日同化量・蒸散量・土壌水分の推定

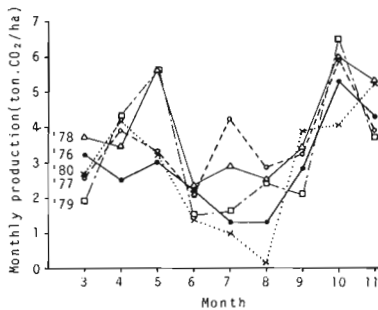


図2 月別同化量の比較

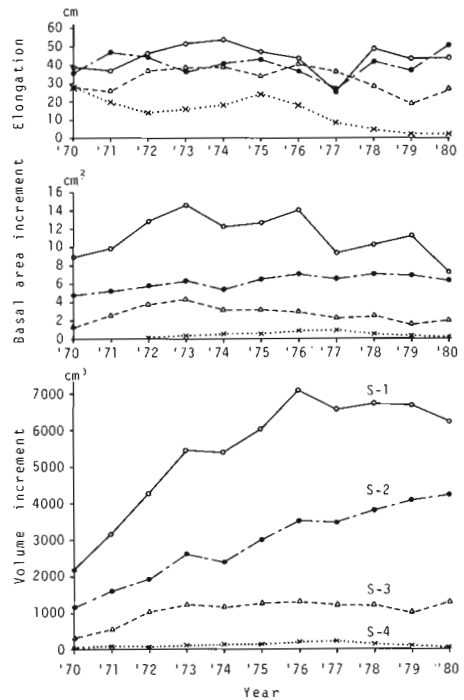


図3 モミ人工林標本木の伸長・肥大・材積連年生長量

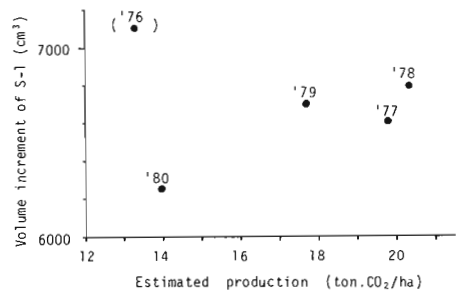


図4 推定生産量と標本木(S-1)材積生長量との関係