

グイマツ雑種F₁の低密度植栽の可能性

八坂 通泰

なぜ低密度植栽なのか

現在、北海道の針葉樹の植栽本数はどの樹種でもヘクタール当たり2000~3000本である。しかし本来、植栽本数は植栽する樹種の特長や時代の経済的条件によって変わるべきものである。例えば、通直性が劣る樹種、初期成長が遅い樹種、野鼠害等を受けやすい樹種では植栽本数は多くし、小径木の利用が少ない時には植栽本数は少なくしたほうが有利である。

こうした考え方のもとに、グイマツ雑種F₁の植栽本数を考えると、グイマツ雑種F₁をカラマツやトドマツと同じ本数で植栽することに疑問がでてくる。というのは、グイマツ雑種F₁はカラマツよりも通直で耐鼠性が高く、トドマツよりも初期成長が早く、現在は小径材に対する需要が低いからである。さらにグイマツ雑種F₁の場合、苗木が不足しているという特殊な事情もある。

現在よりもグイマツ雑種F₁の植栽本数を減らすことができれば、苗木、植え付け、除間伐などに掛かる経費が削減できる。一方、低密度で植栽すると林冠の閉鎖が遅れ、造林地に侵入した広葉樹やつる植物を除去するための作業(つる切りや除伐)に掛かるコストは増えることが予想される。そこで、まずグイマツ雑種F₁の植栽本数を減らすことで、最終間伐までの育林コストをどの程度減らすことができるのかという点について考えてみた。

低密度植栽のコスト削減効果

低密度で植栽した時に、つる切りや除伐(ここでは造林地に侵入した広葉樹を除去するための作業とする)の作業回数がどの程度増えるかを明らかにするには、低密度植栽林分と一般的な植栽密度の林分での林冠の閉鎖年数の違いを明らかにしなければならない。そこで、北海道立林業試験場実験林(美唄市光珠内)のグイマツ雑種F₁植栽密度試験地(植栽本数500, 1000, 2000, 4000, 8000, 32000本/haの6段階)で植栽密度ごとの林内照度を調査した。当試験地は植栽が1985年で、今回は光環境の調査をヘクタール当たりの植栽本数が500, 1000, 2000本の試験区(斜面中部)で11および14年生時に行った(表-1)。

一般に相対照度が10%を下回ると下刈りが必要ないほどに広葉樹、大型草本、つる植物などの植生の繁茂は抑えられる。そこで、ここでは相対照度が10%以下ではつる切りや除伐の作業は必要ないと考えた。各植栽密度での相対照度の変化について図-1に示した。

表-1 グイマツ雑種F₁植栽密度試験地の生存率(14年生時)

植栽密度 (本/ha)	列間×苗間 (m)	生存率(%)	
		斜面上部 (反覆1)	斜面中部 (反覆2)
500	4.5×4.5	87	92
1000	3.2×3.2	93	87
2000	2.2×2.2	91	88

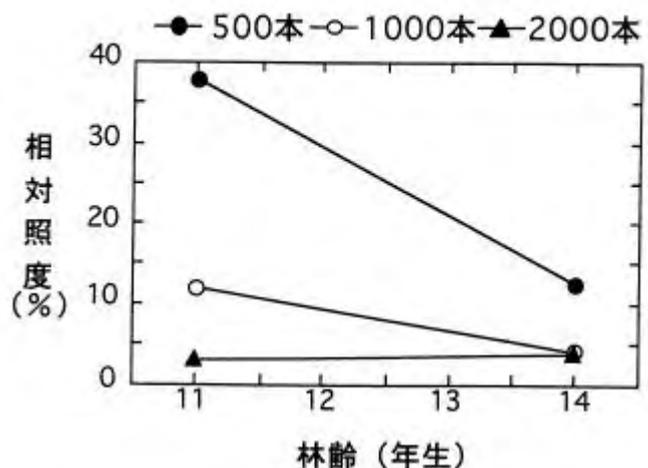


図-1 植栽密度と林内照度の関係

このデータのみでは各植栽密度での相対照度が 10%以下になる林齢を正確に特定することはできないが、2000 本区と比較し 500 および 1000 本区ではその時期がかなり遅れることがわかる。そこで以下で行う育林コストの算出では、つる切りおよび除伐の作業は、2000 本前後の植栽本数では 10 年生までに 1 回、1000 本前後では 15 年生までに 2 回、500 本前後では 20 年生までに 3 回が必要とした。

グイマツ雑種 F_1 の最終間伐までの育林コストを試算したのは、ヘクタール当たりの植栽本数が最も一般的な 2500 本と 500、1000 本についてである。なお、2500 本植栽のつる切りおよび除伐の作業回数は上記の 2000 本植栽と同様と考えた。苗木、地拵え、植え付け、下刈り、つる切り、除伐、枝打ち、間伐に掛かる経費の算出には、平成 9 年度造林事業補助金査定基準の標準単価を用いることとし、各植栽密度での密度管理方法および枝打ち時期については図 - 2 に示した。2500 本植栽では、カラマツ間伐施業指針の 等地中庸仕立て 型（最終仕立て本数 450 本 / ha）を採用した。500 本植栽では 40 年生以降、1000 本植栽では 26 年生以降は 2500 本植栽に準じ密度管理をすることとした。またいずれの植栽本数でも 11 年生時に 2m までの枝払いを 17 年生時に 4m までの枝打ちを実施するものとした。

各植栽密度での植栽から最終間伐までの育林コストの合計を図 - 3 に示す。2500 本植栽では、最終間伐までの育林コストに約 167 万円かかると試算された。これに対し、1000 本植栽では約 131 万円、500 本植栽では約 112 万円となり、2~3 割の育林コスト削減が見込まれた。これらの削減効果には伐期までの利子を考慮していないので、これを考慮した場合、その効果はより大きいものになるだろう。例えば、伐期 50 年、年利 2% とし複利計算した場合、2500 本植栽に比べ 500 本植栽では約 4 割、1000 本植栽では約 3 割のコスト削減効果があることになる。

このように低密度植栽によって育林コストは確実に削減できるが、低密度で植栽することによって材質が低下し生産された木材価格が極端に低下してしまえば経営的には全く無意味である。そこで次に低密度植栽を実施したときの材質に影響をおよぼす枝や幹の形態について検討した。

低密度植栽時の植親木の形態

低密度植栽を実施したときに心配される点は、植栽木の通直性や完満度が低下したり、年輪幅や枝径が大きくなることによる材質の低下である。したがって低密度植栽の有効性を検証するためには、これらの材質の低下をもたらす形態の変化が、植栽本数を減らしたときにどの程度のものであるかを定量的に明らかにする必要がある。そこで今回は材質の低下をもたらす要因のうち枝や幹の肥大状況について、前出のグイマツ雑種 F_1 植栽密度試験地において調査した。なお本植栽密度試験地には斜面の上部（反復 1）と中部（反復 2）に各植栽密度の試験区が 1 つずつ設定されている（表 - 1 参照）。

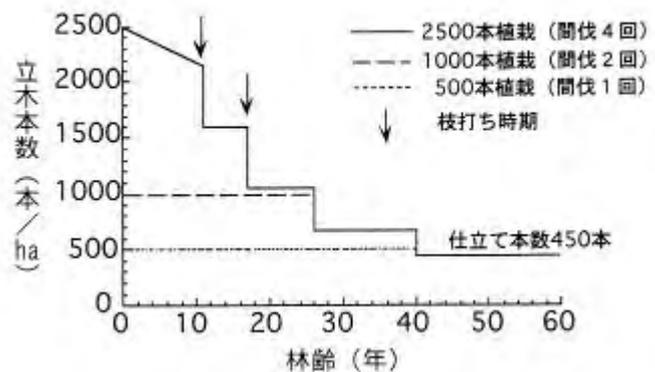


図 - 2 植栽密度別の密度管理と枝打ちの時期

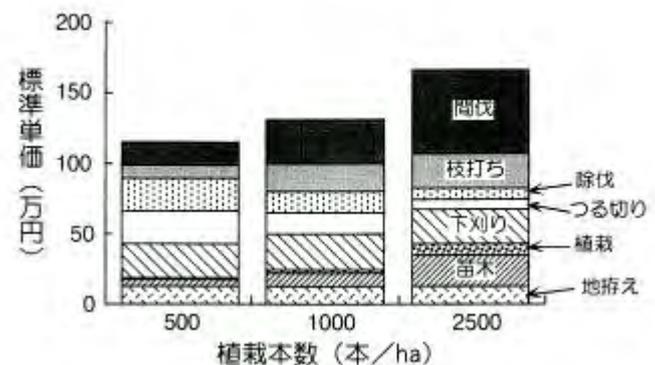


図 - 3 植栽本数ごとの最終間伐までの育林コスト

各植栽密度での樹高，直径についてそれぞれ図 - 4，5 に示す。樹高は密度間で差がなかったが，胸高直径には違いがみられた。14 年生時の胸高直径は，密度が低い試験区ほど大きい傾向があり，この密度間の直径成長のちがいは，10 年生以降に生じていた。枝の肥大状況については，14 年生時に地上高 0.3 ~ 2m までに着生している生枝および枯枝（残枝長 1 cm 以上）の付け根の直径について調べた。枝径は植栽密度が低い調査区ほど太く（図 - 6），その数も多い傾向があった（図 - 7，反復 1）。このように，500 および 1000 本植栽では，2000 本植栽と比べ樹高には差がないが，幹や枝が太くなることがわかった。これらの形質は幹の完満度の低下や節の増加をもたらす可能性が高い。そこで次に，幹や枝径の肥大を防ぐ枝打ち方法について検討した。

低密度植栽に適した枝打ち方法

カラマツでは，葉の半分以上を枝打ちによって除去した場合，樹高成長は影響をうけないが，直径成長は減退するとされる。そのため，一般的なカラマツの裾枝払いおよび枝打ちは（カラマツ間伐施業指針 等地中庸仕立型の場合），植栽木の成長とくに肥大成長に影響を与えないために，平均樹高が 7.6m の時に 2m まで，さらに 12.8m の時に 4m までと，樹高の 3 分の 1 以下の高さまでで 2 回に分けて実施される。これに対し，低密度植栽では枝打ちによって肥大成長が抑制されたとしても，それは完満度を向上させることにつながるのだから，葉の半分以上を除去する枝打ちを実施しても問題ないだろう。枝打ちの時期については，密度間で肥大成長に差がつく前に実施することが望ましい。というのは早めに枝打ちを実施すれば密度

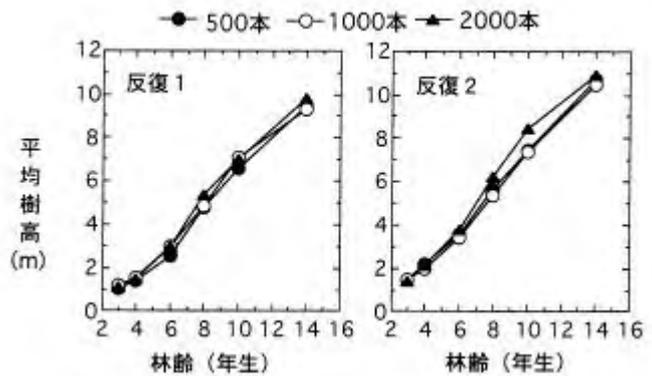


図 - 4 グイマツ雑種F₁ 植栽密度試験地における樹高成長

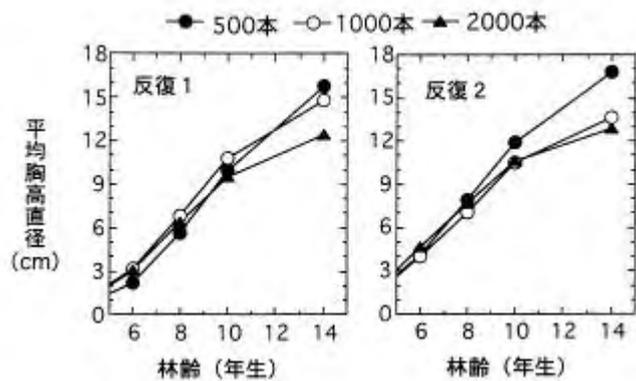


図 - 5 グイマツ雑種F₁ 植栽密度試験地における直径成長

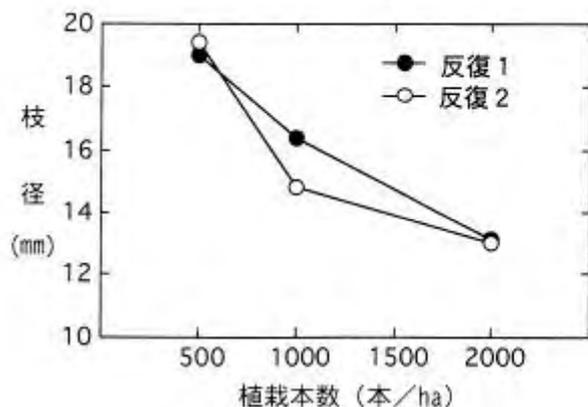


図 - 6 地上高 0.3 ~ 2m に着生した生枝および枯枝（残枝長 1 cm 以上）の平均直径

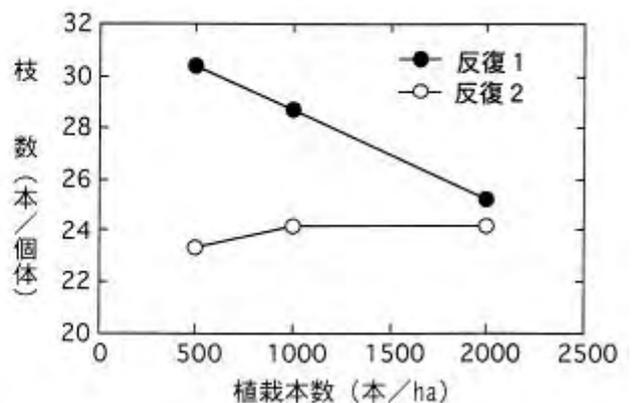


図 - 7 地上高 0.3 ~ 2m に着生した生枝および枯枝（残枝長 1 cm 以上）の数

間で幹や枝が太くなりすぎることを避けられるからである。

したがって枝打ち時期は本試験地での結果（図 - 4 , 5）を参考にすると、10 年生時（樹高 7 ~ 8 m）が適当と考えられる。この時点で 4mまでの枝打ちを実施すれば植栽本数が 1000 本 / ha 以下の低密度植栽でも完満度の低下や節の増加を最小限に抑えられるだろう。ただし、こうした強度の枝打ちを実施した場合、枝打ち後の後生枝の発生が問題になる。これについては林内の相対照度（図 - 1）から判断すると、植栽本数が 1000 本 / ha 以上であれば 11 年生時（平均樹高約 8m）にはすでに林冠は閉鎖しているので後生枝の発生はあまり心配ない。ただし植栽本数が 500 本 / ha といった極端な低密度の場合は枝打ちをしたとき後生枝の発生が問題になるだろう。

これらのことから植栽本数が 1000 本 / ha の低密度植栽を実施した場合、平均樹高が 8mのときに 4 mまでの枝打ちを実施することが、後生枝が発生することなく幹や枝の肥大抑制に有効な枝打ち方法と考えられる。この他にもこの強度枝打ち方法の利点として、2mまでの裾枝払いが省略でき、育林コストをさらに削減できる点があげられる。

今後の課題

このようにグイマツ雑種 F_1 を低密度植栽すると確実に育林コストが削減可能であり、低密度植栽時の完満度の低下や枝の肥大の問題についても 1000 本 / ha 以上の植栽本数であれば枝打ち方法の工夫によって対応可能であると考えられた。ただし、低密度植栽が本当に経営的に有利な選択であるかを結論づけるには、今回取り上げなかった低密度植栽時の幹の通直性や材の強度等についてもさらに検討する必要がある。今後は、これら低密度植栽時の材質に関わる点について調査し、グイマツ雑種 F_1 の低密度植栽の優位性について明らかにしていきたい。

（育 林 科）