

人工林複層伐施業における下層木の植栽密度別生育試験

森林技術センター 業務係長 たかはら まさき
高原 将樹

要旨

人工林複層伐施業における下層木の植栽については、上層木の存在や最終伐採後の林況を考慮して植栽密度を決定する必要がありますが、植栽密度についての調査データは乏しく、研究もあまり進んでいません。

そこで、人工林複層伐施業における下層木の植栽密度に関するデータ収集を目的として、受光伐実施から10年が経過した複層林施業指標林において調査を実施し、植栽密度別に下層木の生育状況を比較しました。

はじめに

人工林複層伐施業では下層木植栽の段階で上層木が一定の面積を占めているため、育成単層林施業と比較すると植栽密度は低くなるのが一般的です。

さらに、下層木は生育の際に上層木による被陰の影響や伐採・搬出に伴う被害など、育成単層林施業の際には考慮しない様々な要因で個体数が減少するため、同齢期の単層林と比較すると最終伐採後の林分は著しく低い残存密度となる可能性があり、そのような林分では生産性の低下や施業効率が悪くなることなどが懸念されます。

よって、人工林複層伐施業では最終伐採後の残存密度をできる限り確保するために、被害等による個体数の減少に耐えうる植栽密度で下層木を植栽する必要があると考えられます。

一方で、植栽に手間がかかることによる作業効率の低下や密度効果による植栽木の成長率の低下、上層木の存在を考えると単に植栽密度を上げるということにもなりません。

以上のことから、下層木の植栽密度に関しては最終伐採後の残存密度の確保と個体成長、施業効率を考慮して決定する必要があります。

しかし、現状では植栽密度に関する調査データは乏しく研究もあまり進んでいないため、どの程度の植栽密度が施業において効果的かは不明確だと言わざるを得ません。

これらのことから、施業において効果的な植栽密度を探るためには、植栽密度に関するデータ収集が必要だと思われます。

そこで、人工林複層伐施業における下層木の植栽密度に関するデータ収集を目的に、複層林施業指標林の下層木を調査し、植栽密度別に現在の生育状況を比較しました。

1 試験地について

試験地は岐阜県下呂市の落合国有林 39 ぬ林小班で、複層林施業指標林に指定されています。試験地面積は 8.16ha で、そのうち調査プロットが 0.10ha です。標高 950~1,200m で平均林地傾斜 32°、斜面は北西向き、土壌は適潤性褐色森林土です。(表-1)

林齢は平成 22 年度現在で上層木が 117 年生、下層木が 25 年生です。(図-1)



図-1 試験地位置図

表-1 試験地概要

場所	落合国有林 39ぬ林小班
面積	8.16ha (調査プロット:0.10ha)
標高	950m ~ 1,200m
林地傾斜	32°
斜面向き	北西
土壌型	適潤性褐色森林土
備考	複層林施業指標林

表-2 施業履歴

年度	作業種	備考
明治27	植栽	現在の 上層木
昭和59	複層伐 (初回伐採)	・単木伐採 ・伐採率: 50% (材積率、本数率ともに)
昭和61	植栽	・現在の 下層木 ・全域で1,887本/ha 植え ・調査プロットでは 1,500本/ha、2,000本/ha、2,500本/haで植栽
昭和61 ? 平成4	下刈り	7回実施 (延べ人員 約230人工)
平成12	受光伐	・単木伐採 ・伐採率: 29% (材積率) ・搬出はヘリ集材 26% (本数率)

4 年度まで 7 回実施し、平成 12 年度に受光伐を伐採率約 30% で実施し、ヘリ集材で搬出してしています。(表-2)

2 調査について

(1) 調査プロットについて

調査プロットは縦 50m × 横 20m で 0.10ha です。斜面上から 1,500 本区、2,000 本区、2,500 本区となっており、各調査区の面積は右図の通りです。(図-2)

(2) 調査・比較

調査項目は下層木の胸高直径と樹高、本数の 3 項目で、区域別に平均胸高直径、平均樹高、本数密度を比較しました。

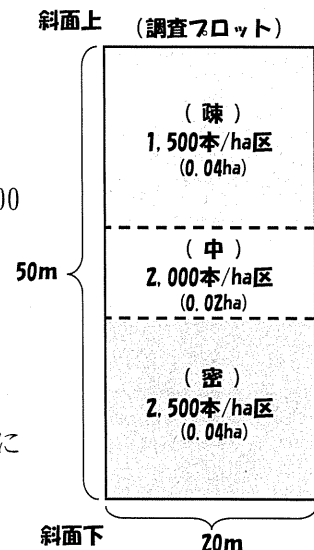
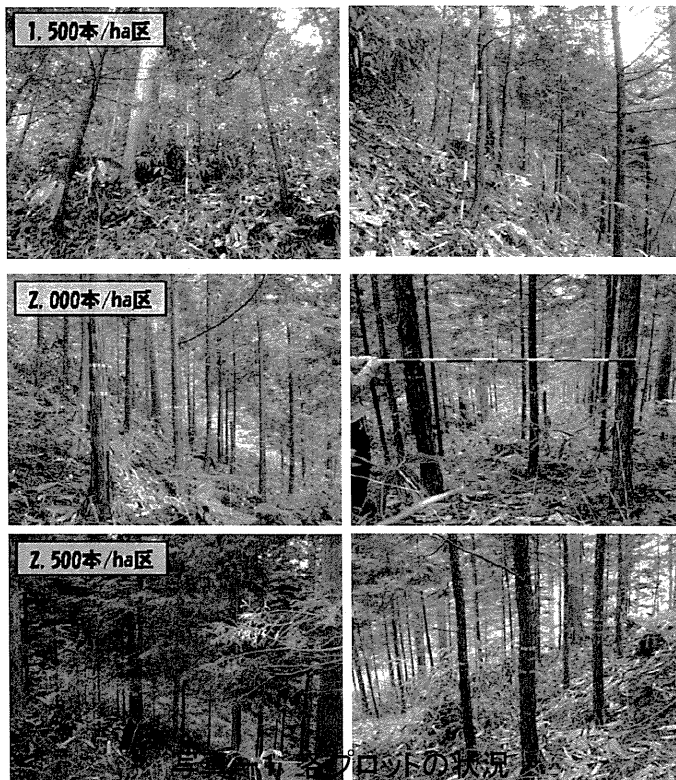


図-2 調査プロット

(3) 現地の状況

現地は写真のような状況となっています。(写真-1)



3 調査結果

(1) 平均胸高直径

各調査区の平均胸高直径については表とグラフのような調査結果となりました。(表-3・図-3)

表-3 各調査区の胸高直径 単位：cm

	平均値	最大値	最小値	標準偏差
調査7プロット全体	11.1	18.2	4.7	2.71
1,500本/ha区	10.9	17.0	5.4	2.92
2,000本/ha区	12.3	17.5	9.3	1.96
2,500本/ha区	10.7	18.2	4.7	2.71

調査区の中では、2,000本区の平均胸高直径が最大となり12.3cmで、1,500本区と2,500本区の平均胸高直径にほとんど差は出ませんでした。

各調査区の標準偏差を求めてみると、2,000本区が最小となり胸高直径のばらつきが比較的小さいことが分かりました。

グラフで比較すると、

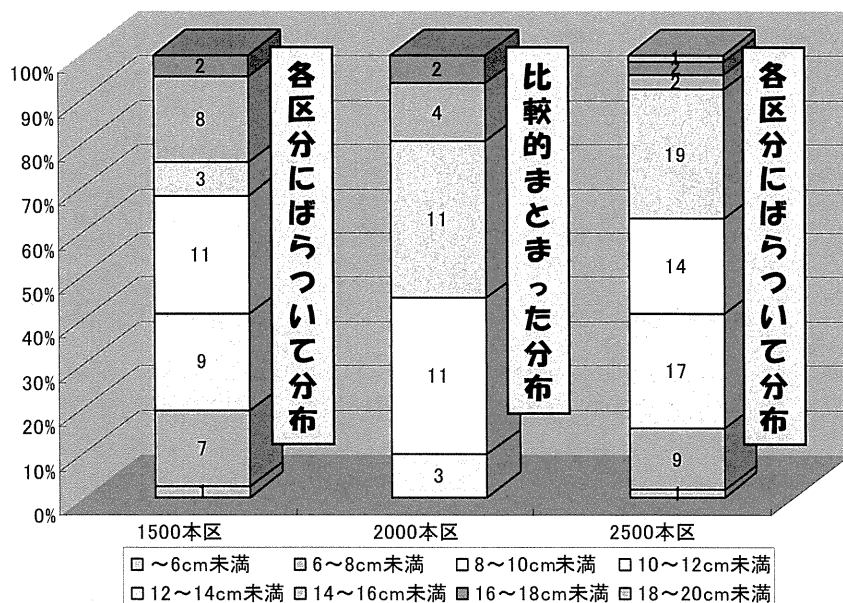


図-3 各調査区の径級別本数割合

1,500本区と2,500本区では各径級にばらついて分布していますが、2,000本区では比較的まとまった分布となっており、全体の約7割が胸高直径10cm～14cmの範囲に集中しています。

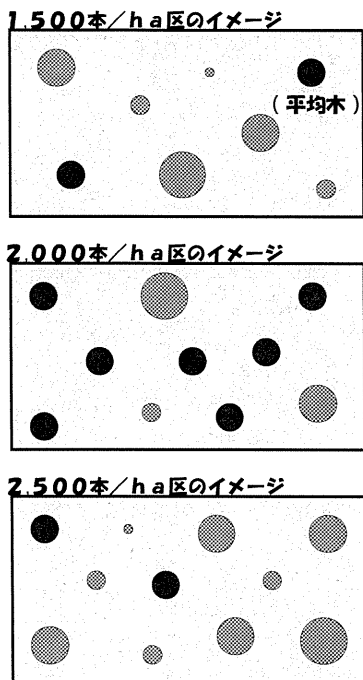


図-4 各調査区のイメージ

各調査区のイメージは図のようになります。(図-4)

1,500本区では、1つの径級に集中することなく、各径級に分布していることが確認できました。

2,000本区では、平均胸高直径付近の個体が多いことが確認できました。

2,500本区では、8cm～10cmと12cm～14cmの径級に比較的多く分布しており、平均胸高直径前後の径級に属する個体が多いことが確認できました。

(2) 平均樹高

各調査区の平均樹高については表とグラフのような調査結果となりました。(表-4・図-5)

表-4 各調査区の樹高 単位：m

	平均値	最大値	最小値	標準偏差
調査フット全体	10.2	13.1	4.6	1.84
1,500本/ha区	9.4	13.1	5.6	1.98
2,000本/ha区	10.7	12.5	7.0	1.14
2,500本/ha区	9.7	13.1	4.6	1.81

調査区の中では、2,000本区が一番成長しており10.7mで、1,500本区と2,500本区はおおよそ同じ大きさとなりました。

標準偏差については、2,000本区が最小となり、他の2区より樹高のばらつきが小さいことが分かりました。

グラフで比較すると、1,500本区と2,500本

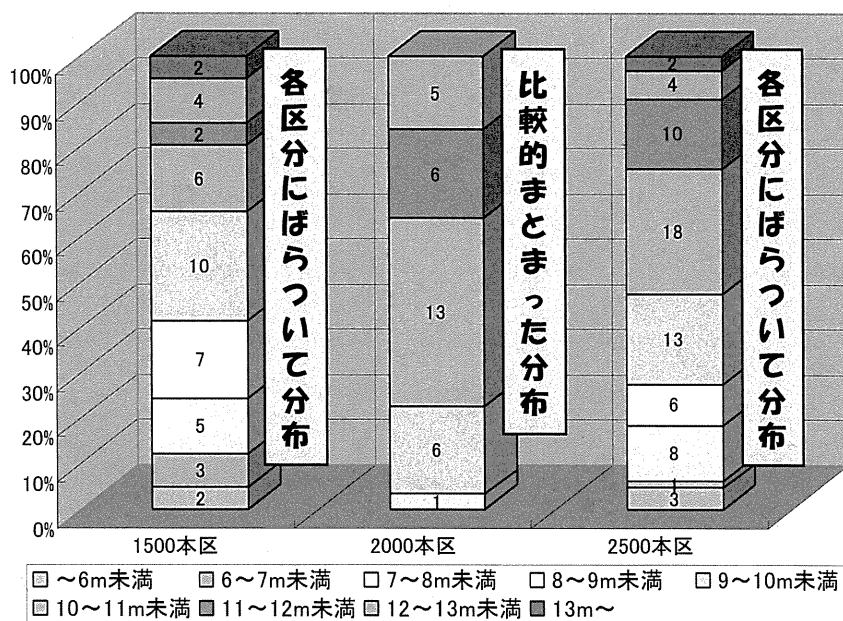
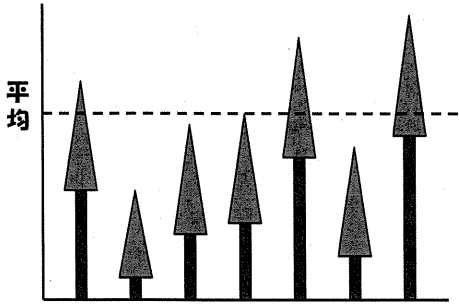


図-5 各調査区の樹高区分別本数割合

区では全体的に各樹高区分にばらついて分布していますが、2,000本区では比較的まとまった分布となっています。

1,500本・2,500本/ha区のイメージ



各調査区のイメージは図のようになります。(図-6)

1,500本区と2,500本区においては、6m未満～13m以上まで各樹高区分に個体が分布し、調査区内の樹高が不均一であることが確認できました。

2,000本区においては、他の2区と比較して分布する樹高区分は少なく、調査区内の樹高は比較的均一であることが確認できました。

2,000本/ha区のイメージ

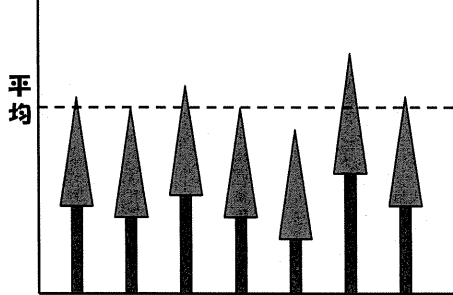


図-6 各調査区のイメージ

(3) プロット別個体サイズの比較

各調査区において個体ごとの胸高直径と樹高のデータを散布図にすると右図のようになります。(図-7)

それぞれを比較すると、2,000本区では他の2区と比較して個体成長のばらつきが小さいかつ、平均より小さい個体が少ないことが確認できます。

一方、1,500本区と2,500本区では、ばらつきが大きく平均より小さい個体の割合も比較的高くなっています。

また、1,500本区と2,500本区では小さい個体の中でも極端に小さい個体がありますが、2,000本区においては比較的小さくても、極端に小さい個体は少ないことが確認できました。

各調査区の写真からも2,000本区は他の2区に比べて生育が良いことが確認できます。(写真-2)

以上のことから、調査区において2,000本区の平均胸高直径と平均樹高が最大となったのは、比較的小さい個体が少なかったためだと考えられます。

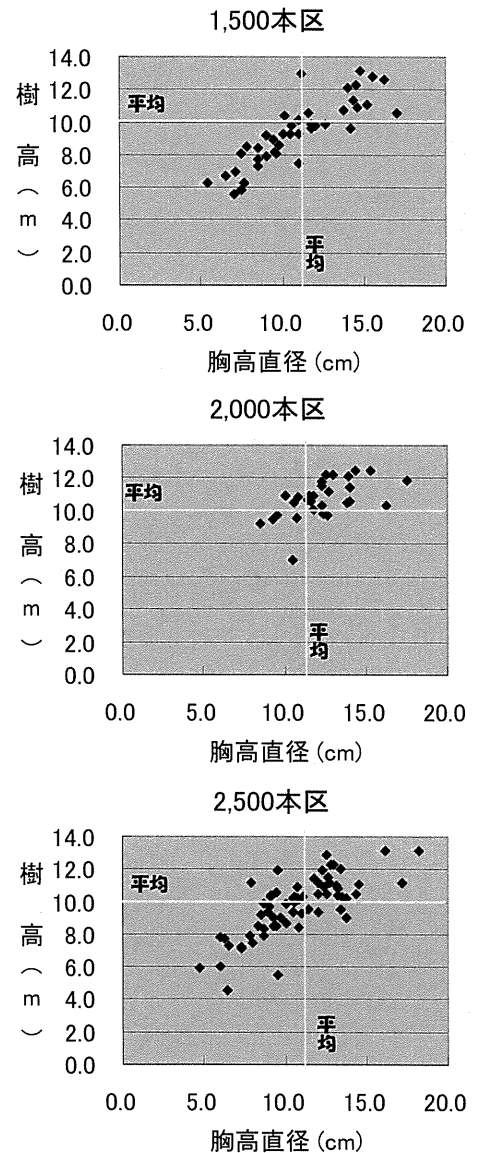


図-7 各調査区の個体サイズ散布図



写真-2 各調査区の個体サイズ比較

(4) 本数密度

各調査区の本数と本数密度の経年変化については、図-8・9のようになっています。

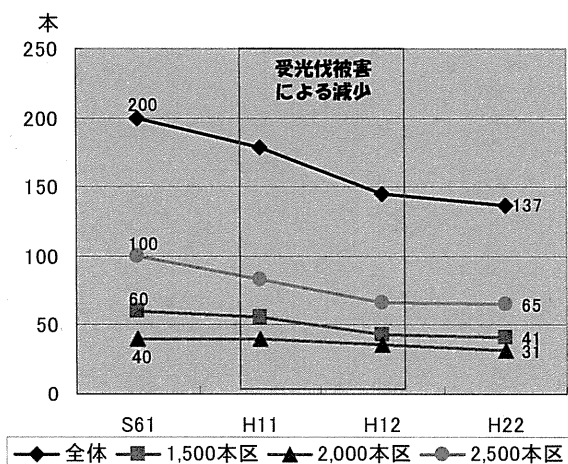


図-8 区域別本数の経年変化

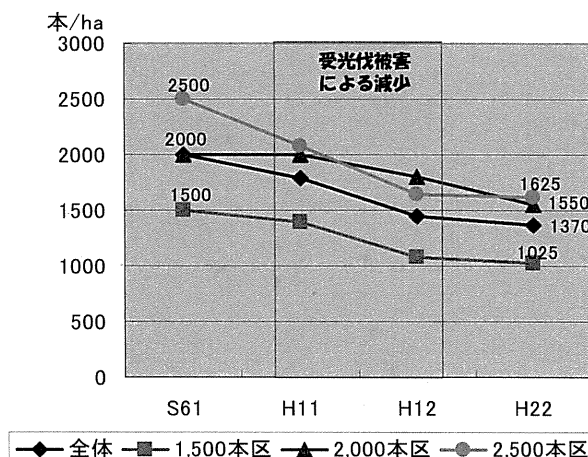


図-9 区域別本数密度の経年変化

表-5 本数及び本数密度の変化について

調査の結果、現在生育している各調査区の本数は、1,500本区で41本、2,000本区で31本、2,500本区で65本でした。

	区域面積	当初植栽本数	残存本数	残存密度	減少率
調査フロッツ全体	0.10ha	200本	137本	1,370本/ha	32%
1,500本/ha区	0.04ha	60本	41本	1,025本/ha	32%
2,000本/ha区	0.02ha	40本	31本	1,550本/ha	23%
2,500本/ha区	0.04ha	100本	65本	1,625本/ha	35%

ha当りに換算すると、1,500本区で1,025本、2,000本区で1,550本、2,500本区で1,625本となりました。(図-8・9、表-5)

下層木の残存密度について、伐倒・搬出被害に係る減少については、1,500本区と2,500本区に集中しており、2,000本区では比較的少なくなっています。その他の自然枯死、雪害等による減少については

表-6 本数の減少について

	減少数			減少率
	伐倒・搬出	その他	合計	
調査フロッツ全体	34本	29本	63本	32%
1,500本/ha区	13本	6本	19本	32%
2,000本/ha区	4本	5本	9本	23%
2,500本/ha区	17本	18本	35本	35%

2,500 本区の減少量が他の 2 区を大幅に上回っています。(表-6)

これらのことから、残存密度については 2,000 本区と 2,500 本区において本数密度の差がほとんどなくなり、1,500 本区において他の 2 区より本数密度が低くなるという結果になりました。

4 考察

調査結果から、1,500 本区では個体成長のばらつきが目立ち、調査プロット全体の平均値を下回りました。残存密度は 1,025 本/ha で他の 2 区より低くなりました。2,000 本区では比較的均一な個体が多く、特に小さい個体が少ない状況となっています。残存密度は 1,550 本/ha で比較的高くなりました。2,500 本区では個体成長のばらつきが目立ち、調査プロット全体の平均値を下回りました。残存密度は 1,625 本/ha で高い残存密度となりました。

以上のような各プロットの生育・残存密度の状況から考察すると、現段階では 2,000 本/ha の植栽密度が適しているのではないかと考えられます。

おわりに

本試験は最終伐採後までのデータ収集が必要となるので、今後は各調査区の下層木生育状況の観察を継続し、伐採・搬出等による被害状況を調査することで植栽密度に関するデータ収集を進めていきたいと思えます。

【参 考】

「新たな森林管理 持続可能な社会に向けて 藤森隆郎 著」

「飛騨川森林計画区 第三次地域管理経営計画書 別冊 管理経営の指針 中部森林管理局」