

除伐下刈りがアスナロ人工林の成長速度に及ぼす影響

金塚 洲¹・寺田和雄²・尾崎嘉信²・山下多聞³・新村義昭^{3,4}

Effects of forest floor clearing on the growth rate of *Thujopsis dolabrata* in a plantation forest on Mt. Misaka

Shiu KANETSUKA¹, Kazuo TERADA², Yoshinobu OZAKI², Tamon YAMASHITA³ and Yoshiaki SHINMURA^{3,4}

Abstract We have a plantation of *Thujopsis dolabrata* in the Matsue Forest. Usually plantations of *T. dolabrata* distributes in northern Japan. Those plantations produce timbers through selective cutting and regenerates naturally. According to the census that we made in 1995, our plantation grew very slowly. It was due to the slow-growing nature of *T. dolabrata* and due to the lack of maintenance work for a long time. After the last census, we conducted forest floor clearing twice. This year we made a recensus of that plantation to check the effects of forest floor clearing on the growth rate of that plantation. As results, the growth rate has increased. Mean annual increment (MAI) of DBH was 3.12 mm/y in 1995, but it was 3.48 mm/y in 2000. During four years from 1995 to 2000, MAI of DBH was 5.75 mm/y. The MAI of estimated stem volume was 1.33 m³/y in 1995 and 2.02 m³/y in 2000. It was concluded that the forest floor clearing caused the increase in growth rate of *T. dolabrata* plantation.

Key word: Forest Floor Clearing, Growth Rate, MAI, Plantation Forest, *Thujopsis dolabrata*

緒 言

アスナロ *Thujopsis dolabrata* S. et Z. は北陸から東北地方において植栽される樹木で中国地方には稀な造林木である。北陸や東北ではおもに択伐林施業で管理され、

伐採後は天然更新で林分が維持されている。中国地方には自生が稀なこともあり、本学松江試験地ではスギ *Cryptomeria japonica* D. Don やヒノキ *Chamaecyparis obtusa* Endl. と同様に人工一斉林として造成され、今日に至っている。

前報では松江試験地のアスナロ人工一斉林の林分構造を報告した(山下ほか, 1995)。アスナロという樹木自体が初期成長の遅い樹種である(島根大学森林環境学講座, 1993) ことに加え、管理が不十分であったこともあり、伸長成長も肥大成長も非常に遅かった。スギやヒノキ人工林の場合、下刈りや除伐は初期から中期にかけて行う施業であるが、雑木が造林木の成長を妨げる場合は中期以降にも実施することがある。松江試験地のアスナロ人工林はV 齢級ではあるが、雑木の樹高が高くまたツル植物が樹冠の一部を覆っていた。そこで、アスナロ人工林の除伐と下刈りを実施し、その後の成長にどのような変化が生じるかを追跡することとした。

¹: 島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター森林科学部門松江試験地

²: 島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター森林科学部門三瓶演習林

³: 島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター森林科学部門

⁴: 現所属 兵庫県立淡路景観園芸学校

¹: Matsue Forest, Forest Science Section, Education and Research Center for Biological Resources

²: Sambe Forest, Forest Science Section, Education and Research Center for Biological Resources

³: Forest Science Section, Education and Research Center for Biological Resources

⁴: Present address, Hyogo Prefectural Awaji Landscape Planning and Horticulture Academy

方 法

調査地は松江市北部三坂山に位置する島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター森林科学部門松江試験地 (133° 06' 30" E, 35° 32' 00" N) にある。松江試験地の年平均気温は 11~12℃であった (山下, 1998)。松江試験地の詳細は山下ほか (1995) を参照のこと。

松江試験地内のアスナロ人工林は 1970 年植栽で、1995 年の成長期間終了後に 20 m×20 m の方形区を設定した。方形区内に出現する個体すべての胸高直径 (DBH) を巻き尺で、樹高を測高桿で測定した。その後、1996 年と 1997 年の生育期間中に除伐と下刈りを行い、ツル植物を雑木を除去した。その際にツルの再生を妨げるため若干の裾枝払いも行った。調査地設定から 4 生育期間の経過した 2000 年 1 月に毎木調査を再実施した。2000 年の調査項目は直径のみを巻き尺で測定した。

経年変化の有意性については一元配置の分散分析によって検定した (Wilkinson, 1992)。

表 1 各調査時点における DBH, BA, 樹高および幹材積

1995 年	DBH [cm]	BA [cm ²]	樹高 [cm]	幹材積 [m ³]
平均	7.8	59.7	473	0.01826
最大値	21.4	359.7	900	0.15064
最小値	2.4	4.5	228	0.00067
標準偏差	3.8	59.9	170	0.02331
標準誤差	0.5	7.1	20	0.00275
変動係数 [%]	49	100	36	128
ha 当たり	—	10.9	—	33.3

2000 年	DBH [cm]	BA [cm ²]	樹高 [cm]	幹材積 [m ³]
平均	10.1	96.9	555	0.03259
最大値	25.8	522.8	929	0.22009
最小値	3.8	11.3	332	0.00226
標準偏差	4.5	88.6	149	0.03654
標準誤差	0.5	10.4	18	0.00430
変動係数 [%]	45	92	27	112
ha 当たり	—	17.4	—	58.7

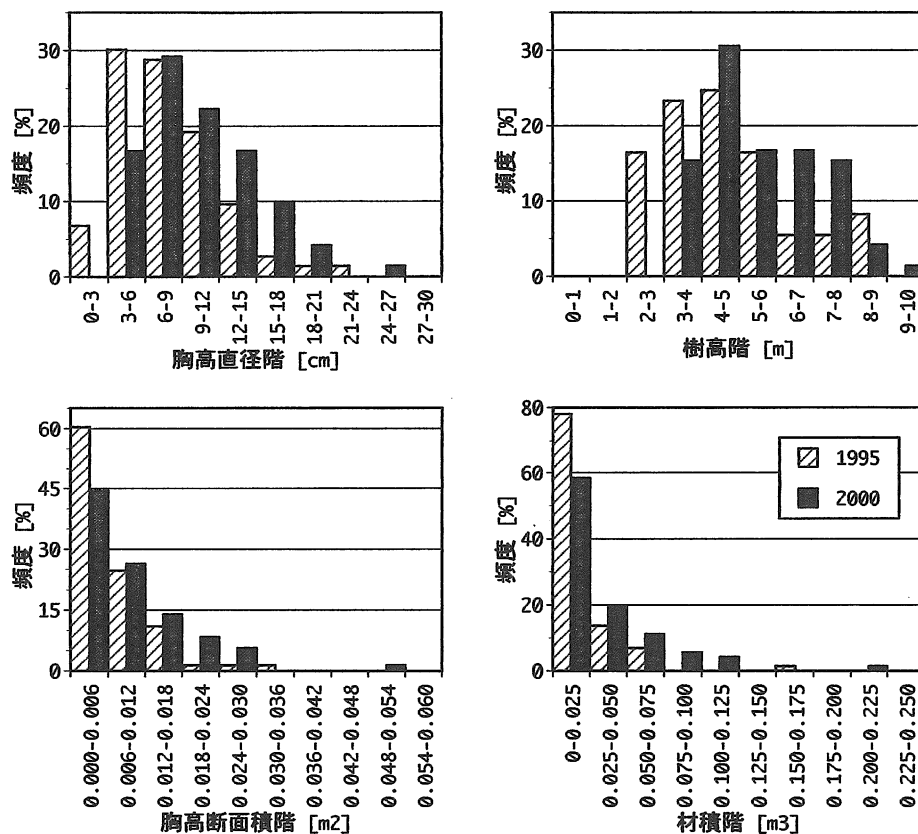


図 1 胸高直径、胸高断面積、樹高および材積の頻度分布の 1995 年と 2000 年の比較
左側の斜線は 1995 年、右側の黒塗りは 2000 年を示す

結 果

1. 林分構造 表1に1995年および2000年のDBH, 胸高断面積 (BA), 樹高と幹材積を示す. 山下ほか(1995)のDBHと樹高の関係式から各個体の樹高および幹材積を推定した. 1995年の平均DBHは7.8 cm, 2000年の平均DBHは10.1 cmであった. DBHの最大値および最小値ともに2000年の方が大きかった. 1995年に比べて2000年の平均DBHは有意に大きかった ($p < 0.001$). 平均BAも1995年の59.7 cm²に対し, 2000年は96.9 cm²となり2倍近く増大した. 2000年のBAは1995年のBAに対し有意に大きかった ($p < 0.01$). また, 平均樹高は5.55 m, 平均材積は0.033 m³となり, いずれも1995年の値よりも大きくなった. DBH, 樹高, BAおよび材積の頻度分布を図1に示す. DBHの分布は1995年に比べて2000年はより正規分布に近くなったが, なお右にスソをひく分布を示した. 1995年には3 cm未満の個体もみられ, 6 cm未満の個体が全体の40%弱を占めた. 今回の調査では6 cm未満の個体は15%程度を占めるに過ぎなかった. 逆に15 cm以上の個

表2 DBH, BA, 樹高および材積のMAI

	DBH [mm/yr]	BA [m ² /ha/yr]	樹高 [cm/yr]	材積 [m ³ /ha/yr]
1970-1995	3.13	0.44	18.9	1.33
1970-2000	3.50	0.60	19.1	2.35
1995-2000	5.79	1.64	20.4	6.33

体は1995年が5.5%であったのに対し, 2000年は約3倍の15.3%を占めた. BAについては1995年についてL字型の分布を示した. 1995年には0.006 m²に満たない個体は60%を超えていたが, 2000年では45%弱に減った. また, BAで0.018 m²を超える個体は1995年で4.2%に過ぎなかったのが, 2000年には15%を超えた. 樹高については, BAの分布同様にL字型の分布を示した. 1995年には4 m未満の個体が39.7%であったのに対し2000年は15.3%に減少した. 7 m以上の個体は1995年に13.7%であったのに対し2000年は20.9%と増加した. 材積では, 1995年には全個体の78%が0.025 m³だったものが2000年には60%弱に減少し, 0.075 m³を超える個体は1995年の1.4%から2000年には11.2%に増加した. 1995年と2000年のDBHとBAの関係を図2に示した. どちらも直線で回帰できた. BAについては小個体で増加率が高く2倍近く増加した個体もあったが, 大個体で増加率が低くなった.

2. 平均年成長量 ある時点における人工林の材積やDBHの値を経過年数で除すことにより平均年成長量 (Mean Annual Increment, MAI) が得られる. 表2に, DBH, BA, 樹高および材積のMAIを示す. 1995年までの25年間のMAIと2000年までの29年間のMAIを比べるとすべての項目において2000年の方が大きかった. 数値のディメンジョンを反映して, DBH, BAそして材積の順で増加率が高く, 材積では対1995年比で77%の増加率を示した. 樹高のMAIは1995年と2000年で1%の増加を示すのみであった. 1995年から2000年の4生育期間のDBH, BAおよび材積のMAIは1995年までの25年間のMAIを大きく上回った(表2). BAと材積のMAIは4倍前後の値を示した. しかし, 樹高は顕著な増加を示さなかった.

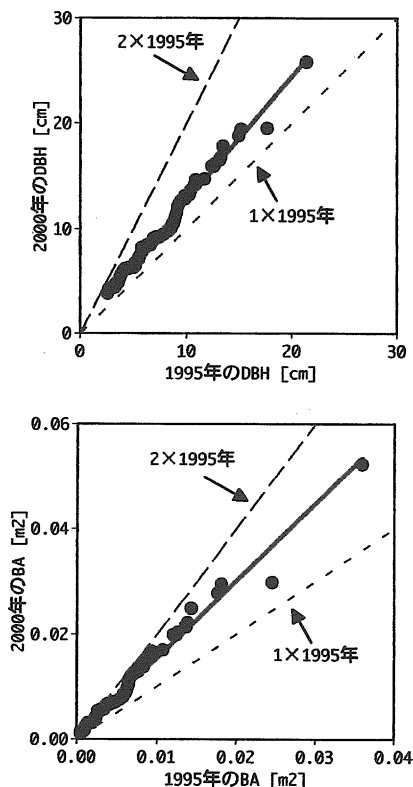


図2 胸高直径 (DBH) と胸高断面積 (BA) の1995年と2000年の関係. 下側の破線は1995年からまったく変化していない場合に予測される線, 上側の破線は1995年の2倍になった場合に予測される線を示す

考 察

今回の調査によって1995年に対して2000年の値は有意な増加を示すことが明らかになった。ただ、2000年の値が1995年に対して大きいということは、手入れの効果とともに経年変化を包含している。単純に2000年の値が1995年の値に対して大きいということが、手入れによって成長が加速したことを示す証拠とはならない。手入れをした林分としていない林分の比較によって検証すべきであったと思われるが、松江試験地における当該植林地の面積も少なく比較実験をするのに十分な面積が確保できなかった。

このように結果の解釈に制限がある中で、手入れの効果を評価する際にはMAIによる評価が有効であると考えられる。1995年時点のMAIをもとに2000年のDBH, BA, 樹高および蓄積を推定すると、それぞれ9.1 cm, 12.8 m²/ha, 5.48 mそして38.6 m³/haとなる。しかし、現実には表2にあるように推定値をはるかに超えた値を示した。手入れを実施したのは1996年と1997年だったので実質的には手入れ後の年数は必ずしも4年とはならないが、1995年にも毎木調査の際に調査の障害となる雑木等は伐倒したので最初の手入れからおおよそ4年間と考えられる。手入れ前の25年間と手入れ後の4年間では各MAIに大きな違いが認められた。BAおよび材積のMAIの増加は顕著で手入れ前25年間のMAIの4倍前後となっている。本学演習林の平均的な30年生のスギ人工林の場合、BAは30~50 m²/haで、材積は200~300 m³/haとなっている(山下ほか, 1998)。これらのスギ人工林のMAIを算出するとBAで1.0~1.7 m²

/ha/yr, 材積で6.7~10 m³/ha/yrとなる。アスナロは本来成長の遅い樹種であるが(島根大学森林環境学講座, 1993), 過去4年間の成長速度は比較的成長の早いスギ林にも匹敵する値を示している。能登や青森などの主産地では天然更新林分における択伐林施業をおこなっているが、松江試験地のようなアスナロの外地では適切な時期に適切な手入れを必要としており、そのような管理下で育成された林分は比較的成長速度も早くなることが明らかになった。

謝 辞

1995年の調査には森林環境学講座の森周一氏他の協力を得ましたこと再度ここに記して厚く感謝する。

引 用 文 献

- 島根大学森林環境学講座編(1993)能登のアテ択伐林業。森林計画学会出版局, 松江, 107pp.
- 山下多聞編(1998)島根大学演習林気象報告。島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター森林科学部門業務報告, pp.99.
- 山下多聞・金塚 洲・新村義昭(1995)島根大学生物資源科学部附属演習林にあるアテ人工林の林分構造。島根大学農学部研究報告, 29, 37-40.
- 山下多聞・川上誠一・寺田和雄・新村義昭(1998)島根大学三瓶演習林の針葉樹資源。山陰地域研究, 14, 9-16.
- Wilkinson, L. (1992) SYSTAT: Statistics. Ver.5.2 Evanston, IL: SYSTAT Inc. 724pp.