

## 斜面の上部と下部におけるミズナラ人工林の成長比較

北海道立総合研究機構 林業試験場 道北支場 蓮井 聡 来田和人

### はじめに

平成 27 年度末の森林調査簿によると、一般民有林におけるミズナラ人工林面積は、上川管内で 103.5ha、宗谷管内で 475.2ha となっており、現在、II～VI 齢級の造林地が多い。ミズナラの人工造林は、天然性資源の減少・低質化や、天然性単木の集材に係るコスト高を考慮すると、今後も少なからず実施されることが予想される。

ミズナラを人工造林する目的は、地域特性に応じて苗木を健全に育てることにあるから、生育に影響を与える環境についての理解を深めなければならない。林木をとりまく環境は、気象因子、土地因子、生物因子に大きく分けられるが、立地条件は重要な土地因子の一つである。北海道でのミズナラと立地条件との関係については、ミズナラ二次林を対象とした研究<sup>(2)</sup>がある。しかし、北海道でのミズナラ人工林の成長を立地条件との関係で解析した研究はなく、道北地域に多いクマイザサが密生した緩斜面での、ミズナラ人工林の成長に関する知見はない。

そこで本研究では、道北地域でのミズナラ人工造林における適地選定の基礎資料とするため、クマイザサが密生した緩斜面の上部と下部におけるミズナラ人工林の成長比較の結果から、ミズナラ人工林の成長に適した緩斜面上の部位と、成長に関係する土壌水分の影響について検討した。

### 調査地と方法

#### 1) 調査地

調査地は、中川町民有林 5 林班 117 小班の 26 年生ミズナラ人工林 (図-1) である。本調査地は北緯 44° 46' 58" 東経 142° 2' 39" に位置し、標高 100~120m にまたがっており、全体として南向き斜面で、平均傾斜 9° の緩斜面である。土壌は褐色森林土、表層地層は泥岩で、林床にはクマイザサが密生している。

本調査地から約 3km 離れた気象観測所 (中川、北緯 44° 49' 7" 東経 142° 4' 6" 標高 22m) の年平均気温は 5.6°C、年降水量は 1029.6mm で、最深積雪深は気象庁メッシュ気候値<sup>(1)</sup>によれば 140~160cm である。

ミズナラの植栽方法は、同一斜面上に列間 1.0m、苗間 1.0m の 3 条植えて、刈幅 3.0m、置幅 4.0m である。下刈りは、1992 年の植栽から 8 年後まで毎年行われた。

#### 2) 調査方法

2017 年 4 月 26 日に胸高直径、2017 年 8 月 15 日および 10 月 20 日に樹高を測定した。胸高直径 (1.3m) の測定には直径巻き尺を用い、樹高の測定には測高器 (パーテックス IV、ハグロフ社、スウェーデン) を用いた。

調査プロットは尾根部から 4 箇所設定した。尾根から

の斜距離が 0m 以上 10m 未満の最上部の範囲を A 区、10m 以上 20m 未満の範囲を B 区、20m 以上 30m 未満の範囲を C 区、30m 以上 40m 未満の範囲を D 区とした (図-2)。

ミズナラの林床に密生しているクマイザサ内に 2m×2m のプロットを A 区に 4 箇所、D 区に 4 箇所設置した。A1~A4 が A 区内のプロットで、D1~D4 が D 区内のプロットである。A1~A3、D1~D3 区は 2017 年 6 月 26 日に、A4、D4 区は 2017 年 10 月 31 日に、プロット内の稈を全て地際から刈り取って持ち帰り、根元径と、葉と稈枝の乾燥重量を測定した。

2017 年 6 月 13 日から 7 月 27 日の間に、A 区 2 箇所および D 区 2 箇所に深さ 20cm、40cm のテンシオメーターをそれぞれ埋設し、pF 値を測定した。pF20-A1、pF20-A2、pF20-D3、pF20-D4 は深さ 20cm の土壌水分の pF 値で、pF40-A1、pF40-A2、pF40-D3、pF40-D4 は深さ 40cm の土壌水分の pF 値である。設置部位は pF20-A1、pF20-A2、pF40-A1、pF40-A2 が斜面最上部の A 区内で、pF20-D3、pF20-D4、pF40-D3、pF40-D4 が斜面下部の D 区内である。なお、pF40-A1 は 6/21 以降に欠測となった。

#### 3) 解析方法

各プロット間のミズナラの胸高直径と樹高の比較は、Tukey-kramer 法による多重比較を行った。A 区と D 区のクマイザサの比較は、wilcoxon の順位和検定による比較を行った。統計解析には、R version 3.4.1 (R Development core Team, 2017) を用いた。



図-1 斜面下部の道路から調査地をみた様子

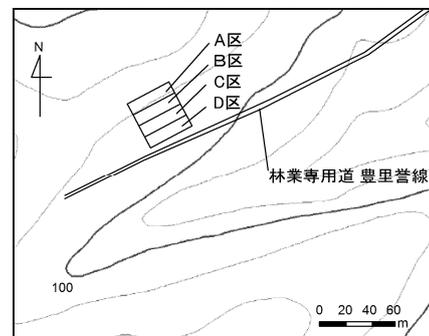


図-2 調査地の位置およびプロットの配置

Satoshi HASUI, Kazuhito KITA (Dohoku Station, Forestry Research Institute, Hokkaido Research Organization, Nakagawa 098-2805)

Growth comparison of *Quercus crispula* Blume plantation at the ridge and lower slope.

**結果**

各区の胸高直径(平均±標準偏差)は,A区で8.8±2.1cm, B区で11.0±2.2cm, C区で11.2±2.1cm, D区で11.3±2.3cmであった(図-3)。胸高直径は,斜面上の部位によって有意な差がみられ(p<0.01),A区はB~D区に比べて小さかった。B~D区には有意な差がみられなかった。

各区の樹高(平均±標準偏差)は,A区で7.6±1.0m, B区で9.7±1.0m, C区で9.7±1.0m, D区で10.1±0.9mであった(図-4)。樹高は,斜面上の部位によって有意な差がみられ(p<0.01),A区はB~D区に比べて小さかった。B~D区には有意な差がみられなかった。

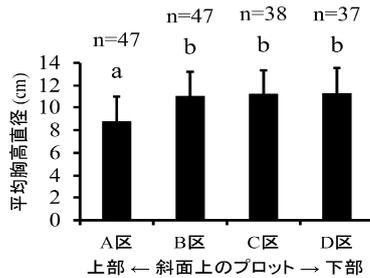


図-3 緩斜面におけるミズナラ人工林の平均胸高直径

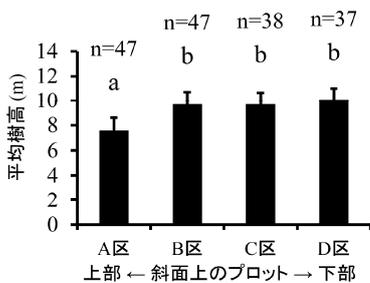


図-4 緩斜面におけるミズナラ人工林の平均樹高 (グラフ内の各アルファベットは有意差を表し(p<0.01), エラーバーは標準偏差を,nは測定本数を表す)

クマイザサの地上部の調査結果を表-1に示した。平均根元径および稈密度は斜面最上部のA区内(A1~A4)と斜面下部のD区内(D1~D4)で有意な差はなかった(p>0.05)。地上部乾重量はA区内とD区内で有意な差がみられ(p<0.05),D区内で大きかった。

表-1 クマイザサの採取プロット別平均根元径,稈密度および地上部乾重量

斜面部位	プロット	平均根元径 (mm)	稈密度 (本/m <sup>2</sup> )	地上部乾重量 (g/m <sup>2</sup> )
最上部	A1	6.7	16.50	313
	A2	7.5	12.75	360
	A3	6.8	13.50	368
	A4	6.8	14.75	339
下部	D1	6.7	25.25	467
	D2	6.6	21.50	445
	D3	8.0	14.75	385
	D4	7.2	21.75	441

深さ20cmと40cmの土壌水分のpF値を図-5に示した。6月中旬は無降雨だったため乾燥したが,6月24日,25日の降雨により土壌水分が増加した。それ以降,深さ20cmでは,測点によるばらつきが大きくなった。深さ40cmでは,測点によるばらつきが小さく,斜面最上部のA区では一定期間過湿状態(pF1.5~1.7)となった。

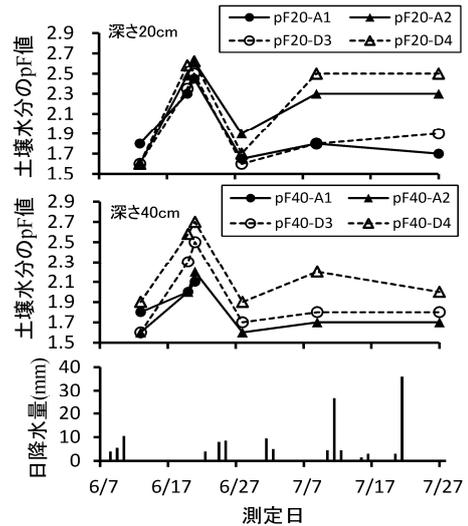


図-5 土壌水分のpF値と日降水量の推移 (上段:土壌深度20cmのpF値,中段:土壌深度40cmのpF値,下段:気象観測所(中川)の日降水量<sup>(1)</sup>)

**考察**

斜面上における林木の成長の大要は,一般に,斜面下部が良好で尾根部が不良といわれている。本研究結果も大体これに近いが,より詳細には,緩斜面上でのミズナラ人工林の成長は,斜面下部から尾根付近にかけて連続して小さくなるのではなく,尾根付近の斜面最上部においてのみ局所的に劣る傾向があることが分かった。

土壌水分の影響については,緩斜面最上部では,深さ20cmの土壌水分が斜面下部に比べて多く,一定期間過湿状態となった。滞り土壌条件下ではミズナラ稚苗の成長は劣る<sup>(3)</sup>とされ,緩斜面最上部のミズナラの成長は斜面下部に比べて小さいことから,緩斜面最上部のミズナラの成長を制限しているのは,土壌の過湿ストレスが影響していることが示唆された。また,緩斜面最上部の土壌水分が斜面下部に比べて多くなった一因としては,緩斜面最上部では斜面下部に比べてミズナラやクマイザサの現存量が少ないため,蒸発散量が少ないことが考えられた。

緩斜面最上部では,斜面下部に比べてミズナラやクマイザサの現存量が少なかった。このため,落葉などの土壌への養分供給が少ないことが,緩斜面最上部のミズナラの成長を制限している要因の一つと考えられたが,本研究では養分動態を調査しておらず,今後の課題である。

本研究の実施にあたっては,(有)遠藤工業の全面的な御協力をいただいた。心よりお礼を申し上げる。

**引用文献**

- (1) 気象庁(2017)気象統計情報:過去の気象データ検索 <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> 2017.10.23 アクセス
- (2) 寺沢和彦・薄井五郎・江州克弘(1989) 道央地方におけるミズナラ二次林の林分構造と立地条件. 北林試研報 26: 97-106.
- (3) 寺沢和彦・清和研二・薄井五郎・菊沢喜八郎 (1989) 滞り土壌条件下での広葉樹稚苗の生育反応(I)-生育ならびに幹,根の形態的变化. 日林論 100: 439-440.