

山火事跡広葉樹二次林の動態

菊 沢 喜 八 郎

Growth of young deciduous broad-leaved forest stands regenerating after fire.

Kihachiro Kikuzawa

抄 録

山火事後ほぼ一斉に萌芽更新したシラカンバ、ミズナラ、アズキナシなどを主とする林分で2つのプロットを設定し、林齢20年時から10年間、2年間隔で継続調査した。林分材積粗生長量は、プロット1で $4.7\text{m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$ 、プロット2で $9.2\text{m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$ であった。プロット1はシラカンバを主とする林分である。プロット1のシラカンバの生長は悪く、集中している箇所では小径木が枯損した。プロット2にはミズナラ、アズキナシなどが多く、シラカンバも混在した。プロット2においては、各樹種とも生長が良く、また集中的な枯損はみられない。シラカンバは陽性の樹種であり、集中箇所では庇陰に耐え得ず小径木が枯損する、これに対し、他の樹種は多少とも耐陰性があり比較的多くの本数を維持することができる。

はじめに

北海道には、山火事の跡に成立した広葉樹の二次林が多い。従来は林種転換の対象としか考えられてこなかったこれら二次林も、近年、優良広葉樹材の減少にともなって見直され、各地において広葉樹林の調査もなされるようになってきている。

広葉樹林の成立・生長・発達などを知るためには、1時点における林分調査では十分でなく、長期間にわたる継続観察が必要である。しかしながら、このような調査報告はきわめて少い。

ここに報告するのは、山火事後ほぼ一斉に更新した若い林の、林齢20年時から10年間の継続観察の結果である。この論文では、林齢の増加にともなう林分の生長と、枯損による本数の減少の実態をのべ、それらと構成樹種の特性や成立立地との関連を考えてみたい。

調査に御協力いただいた、興部林務署の方々に厚く御礼を申し上げます。

調査地と調査方法

調査地は興部町にあり、道有林興部経営区14林班の山火事跡再生林である。シラカンバ、ミズナラ、アズキナシなどが多く、1952年の山火事跡に、ほとんどが根株からほぼ一斉に萌芽更新して成立したものである。林分は、標高200mの西向き斜面上に成立している。2つのプロットを、小沢をへだてて設定した。

プロット1の面積は $20\text{m}\times 20\text{m}$ である。このプロットはやや西南方向を向いていて、林床植生に

*北海道立林業試験場 Hokkaido Forest Experiment Station, Bibai, Hokkaido, 079-01

[北海道林業試験場研究報告 第22号 昭和59年12月, Bulletin of the Hokkaido Forest Experiment Station, No.22, December, 1984] Station,

はオオバスノキ, ワラビ, ゴゼンタチバナ, ツルリンドウなどが見られ, やや乾性土壌であることを示している。A層の厚さも, プロット2に比べると薄い(菊地ほか, 未発表)。

プロット2はほぼ同じ標高にあるが, 直線距離で約200mへだたっている。このプロットはやや西
北方向を向き, 林床植生にはマイヅルソウ, イワガラミ, ナライシダ, ツルシキミ, コマユミ, ツタウ
ルシなどが見られ, プロット1に比べるといくらか湿潤であるようだ。プロット2の大きさは10m×10
mである。

調査地の設定は1973年におこなった。プロット内の全立木にナンバーテープをつけ, 胸高位置に
は赤いラッカーでしるしをつけた。その後2年おきに6回, 1983年まで, 胸高直径の追跡調査をおこな
った。

樹高は, 1979年, 1981年, 1983年に, 各プロットおよそ20本の標本木について, 測桿を用いて
測定した。

1973年および1983年には, プロットの周辺から標本木を5本および10本選んで伐倒した。標本
木については, 通常の方法で樹幹解析を行った。

調 査 結 果

胸高直径階別本数分布

2つのプロットについて, 主な樹種の, 各測定年における胸高直径階別本数分布を図-1, 2に示
した。

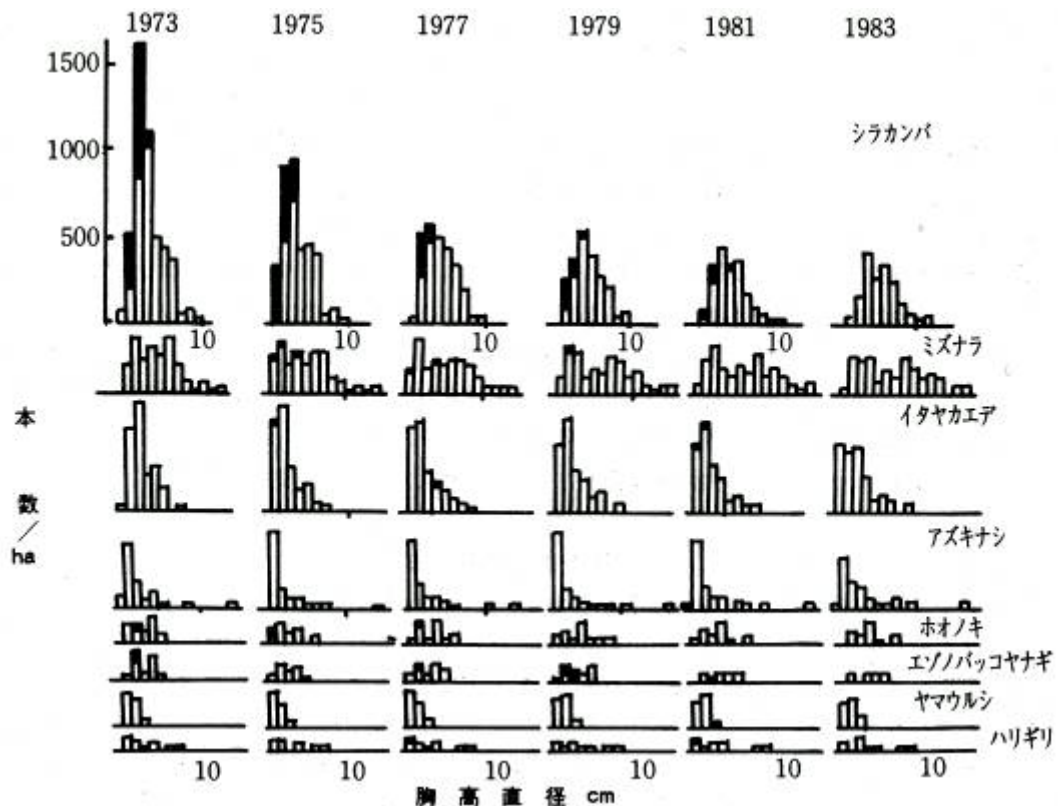


図-1 年度ごと, 主な樹種ごとの直径階別本数分布(プロット1)。
黒く塗りつぶした部分は, 期間中の枯損木。

Fig. 1. Number of trees of each diameter class in plot 1. Shaded histograms indicate mortalities in each of the two-year period.

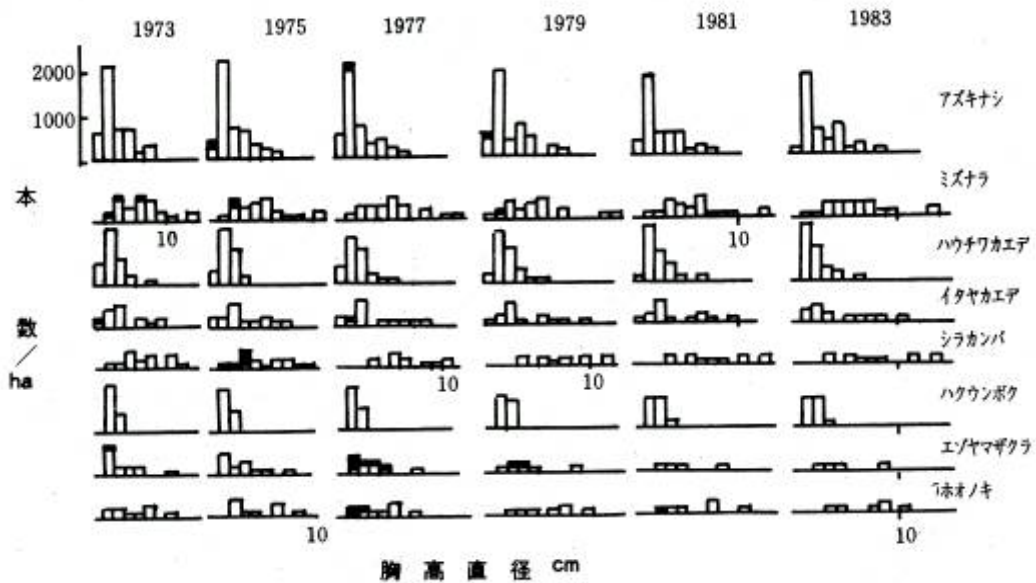


図-2 直径階別本数分布 (プロット 2)。

Fig. 2. Number of trees of each diameter class on plot 2.

プロット 1 にはシラカンバが多く、全本数の半分近くを占めている。ついでミズナラ、アズキナシ、イタヤカエデが多く、ほかにホオノキ、エゾノバッコヤナギなどがまじる。1973 年時点ではほとんどの木が胸高直径 10 cm 以下であり、本数が多かったのは 5 cm 以下の木であった。

プロット 1 のシラカンバは、小径木を主にして枯損木が多数発生している (図-1)。10 年後には本数がほぼ半減してしまった。他の樹種にも枯損木が生じているが、シラカンバほど集中的ではない。

プロット 2 では、アズキナシ、ミズナラが多く、ほかにハウチワカエデ、イタヤカエデ、シラカンバなどがまじる。ミズナラの焼残木 (胸高直径 26 cm) が 1 本みられたが、これを除くと、1973 年時点ではすべての木が胸高直径 10 cm 以下であった。なお、以後の計算には、この焼残木は除外した。

プロット 2 では、エゾヤマザクラ、ホオノキ、シラカンバなどに枯損木が比較的多く見られるが、プロット 1 のシラカンバほどには集中していない (図-2)。

主な樹種の空間分布

プロット 1 における、おもな樹種の空間分布のしかたを、Morisita (1959) の $I\delta$ 指数～面積曲線を用いてしらべた (図-3)。各樹種とも小さな集中塊をもつ集中分布である。特に、アズキナシ、ミズナラのように、1 株から多ぐの萌芽幹が発生する樹種で集中度が高い。

シラカンバや、全樹種をこみにした場合も、集中分布を示した。この 2 つの場合について、1973 年と 1983 年の集中度をみると、1973 年にくらべ 1983 年に集中度が低下している。とくにその低下は、シラカンバにおいていちじるしい。

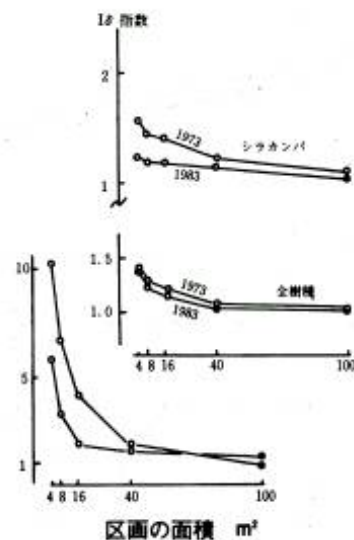


図-3 $I\delta$ 指数～面積曲線 (プロット 1)。

Fig. 3. $I\delta$ index vs plot area in plot 1.

このように、時間の経過とともに集中度が低下するのは、こみあったところから集中的に枯損木が発生するからだろうと考えられる。このことを、Iwao&Kuno (1971) の τ 指数でしらべてみた(図-4)。この指数は1より小だとこみあったところから枯損が生じていることを、1より大だとその逆、1と等しければ枯損はこみあいとは無関係に生じていることを示す。シラカンバは、1973年と比較すると各年度とも1より小さく、局所的にこみあったところで枯損が発生していることを示している。全樹種についてみると、枯損とこみあいの関係はあまり明らかでない。

樹高と胸高直径

標本木と伐倒木の資料から、胸高直径～樹高の関係式を求めた。関係式としては次式を用いた。

$$\frac{I}{H} = \frac{A}{D} + B$$

ただし、Hは樹高、Dは胸高直径、A、Bは年度、プロットごとに定まる係数である。

係数A、Bを各年度についてみると、Aは年度によらずほぼ一定、Bは年度にともなって直線的に減少する傾向がうかがわれた(図-5)。これを用いて、樹高を測定しなかった年度の関係式を得た。各年度の関係式を用いて、全立木の樹高を推定した。

プロット間で比較すると、同じ胸高直径ならばプロット2の樹高がプロット1を上回る傾向があった。この傾向は胸高直径10cmを越えるような木について著しく、胸高直径5cmでいどのものではプロット間の差は明らかでない。

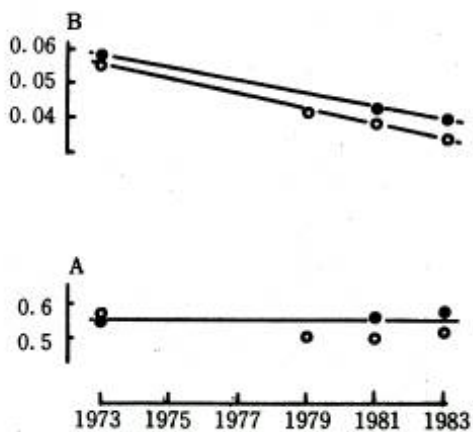


図-5 胸高直径(D:cm)と樹高(H:m)との関係式 $1/H=A/D+B$ の係数A、Bの年度による変化
●プロット1 ○プロット2
Fig. 5. Changes in coefficients A and B of the D-H relation: $1/H=A/D+B$.
● plot 1 ○ plot 2

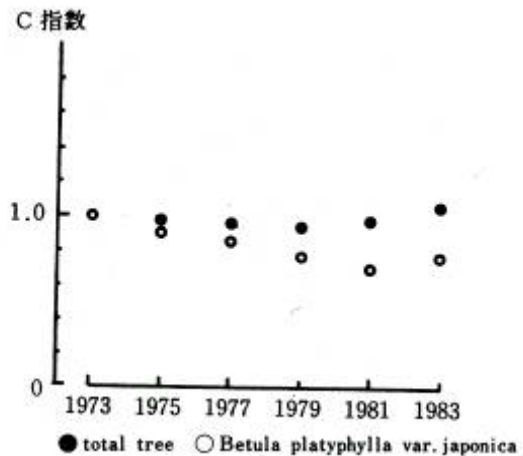


図-4 年度ごとの τ 指数(プロット1)。1973年を基準とした値で示す。
●全樹種 ○シラカンバ
Fig. 4. Values of τ index in plot 1. Indices are calculated based on the crowding value of 1973.
(1)

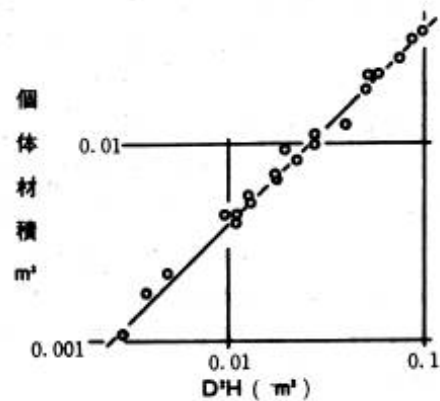


図-6 個体材積(V:m³)とD²H(m³)との関係、 $V=0.38D^2H$
Fig. 6. Relation between individual tree volume and D^2H .

林分本数と材積

伐倒木について、個体材積と D^2H との関係を探ると、樹種やプロットとは無関係に比例関係が得られた (図-6)。個体材積はこれを用いて求めた。

図-7には林分全体の材積および本数の推移を示した。プロット間で立木密度が異なり、1973年時点で、プロット1は11,925本/haであるのにプロット2は22,600本/haであり、その差はかなり大きい。これらは10年間で、7,825本/ha、16,600本/haへと減少している。

林分材積は、1973年時点では両プロットで大差がなく、プロット1が47m³/ha、プロット2が51m³/haである。1983年には、それぞれ90m³/ha、139m³/haに増加した。枯損量は両プロットとも、年平均0.4m³/haていどあった。これを加えて粗生長量を求めると、プロット1は4.7m³/ha・年、プロット2は9.2m³/ha・年という平均値が得られた。プロット1の値は北海道の広葉樹林のほぼ平均的な値とみてよい (菊沢, 1983) のに対し、プロット2はその約2倍の値であった。プロット2がプロット1よりも本数が多いこと、地位が良好なために肥大生長・樹高生長がプロット1を上回ったためである。

各プロットについて、林分全体の本数-材積の年度による推移、および、大径木から積算した積算材積 (Y) と積算本数 (N) の関係 (Y-N曲線) を年度ごとに図-8に示した。

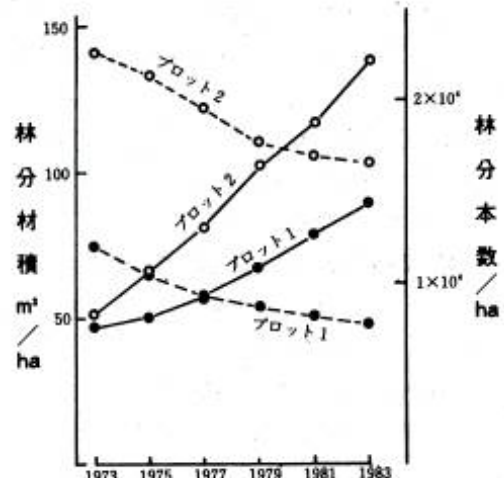


図-7 林分本数および材積の年度による変化

Fig. 7. Changes in tree number and stand volume.

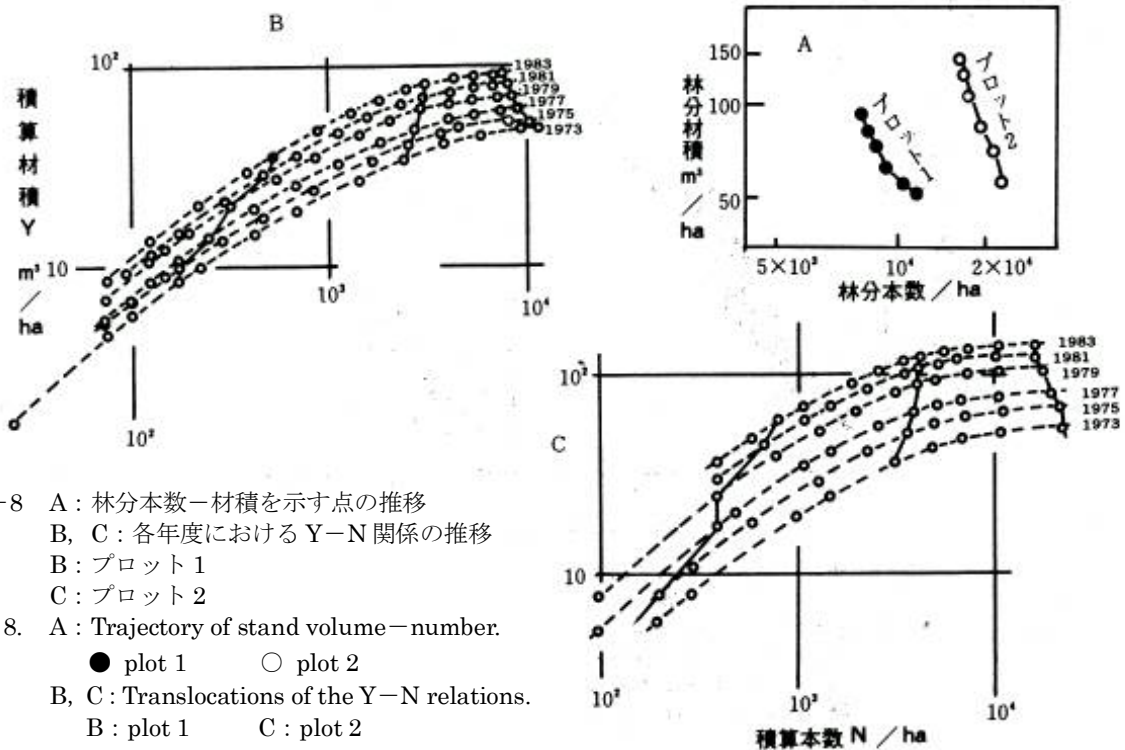


図-8 A: 林分本数-材積を示す点の推移
 B, C: 各年度におけるY-N関係の推移
 B: プロット1
 C: プロット2

Fig. 8. A: Trajectory of stand volume-number.
 ● plot 1 ○ plot 2
 B, C: Translocations of the Y-N relations.
 B: plot 1 C: plot 2

林分全体の本数-材積を示す点は、時間の経過とともに左上方に移動していく。ただしこれが1つの最多密度曲線に収斂していく様子は認められず、2つのプロットでそれぞれ別の軌跡を描いているようだ。

等しい胸高直径の点を結んだ等限界直径線は、1 cmの点では左上がりの、また5 cmや10 cmの点では右上がりの曲線をなしている。これらは、理論的に考察した曲線群（菊沢，1978）の一部をなすものと考えればよく理解できる。

期首胸高直径と期末胸高直径の関係

10年間、生き残った個体について、期首（1973）の胸高直径（ D_1 ）と期末（1983）の胸高直径（ D_2 ）の関係をしらべてみた。図-9には、各プロットについて、ミズナラとシラカンバの例を示した。プロット1においては、ミズナラの直径生長はシラカンバより大きい傾向があった。これに対し、プロット2ではこの両者に大差はないようであった。また両プロットとも、他の樹種はおおむねミズナラに近い傾向を示した。

考 察

プロット1はやや南西面に向く斜面上にあるため乾燥しやすく土壌も浅い。プロット2はやや北西面に向く斜面上にあるため、プロット1にくらべると適潤で土壌も深い。林分生長量はプロット2がプロット1の2倍程度になる。これらのことから、プロット2はプロット1よりも地位が良いといっていよう。

プロット1はシラカンバが多く、プロット2はミズナラやアズキナシが多くシラカンバも少しまじる。このような樹種構成が、プロット間の地位のちがいに直接対応したものであるかどうかは明確でない。

林分全体の本数、材積はともにプロット1の方がプロット2よりも小さい値を示す。それにもかかわらず、枯損本数率はプロット1の方が高かった。その結果、林分本数-材積を示す点は、2つのプロットで別の軌跡を描いた。

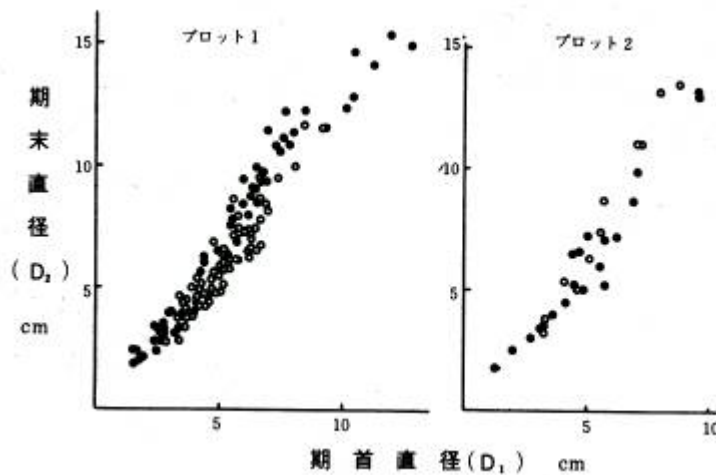


図-9 期首（1973）の直径（ D_1 ）と期末（1983）の直径（ D_2 ）の関係
○シラカンバ ●ミズナラ

Fig. 9. Relations between diameter at the beginning (D_1) and the end (D_2) of the period.

- *Betula platyphylla* var. *japonica*
- *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*

プロット1のシラカンバは小径木から急速に、自身の局所密度に依存して枯れていっているが、他の樹種ではこのような傾向はみられない。プロット2ではシラカンバが少なく、シラカンバだけが集中的に枯れるという現象は認められていない。

以上をまとめると、プロット1のシラカンバが他の樹種にくらべてかなり特殊な傾向を示していることがわかる。シラカンバはきわめて陽性の強い樹種である。庇陰には耐え得ず、純林をなす場合には樹冠が相互に重なり合うことがない。したがってプロット1で見られたように、シラカンバだけがかたまっているところで枯損が発生しやすいという現象が生じる。当然、シラカンバの多い林分とミズナラなどの多い林分を比べれば、シラカンバの多い林分で本数が少なくなるものと思われる。

もちろん、地位の条件も成立本数に対して関与していることも明らかであろう。プロット2はプロット1よりも地位が良く、生長量も大きい。地位が良く生長量も大きければ、そのぶん相対的に過密となり、早期に本数減少が生じてもよいはずであるが、実際にはそうはならず、プロット1、2それぞれ別の軌跡を描く。このプロット間のちがいを樹種別にみると、大きなちがいを見せるのはシラカンバなのである。すなわち、シラカンバは他樹種よりも地位のちがいに敏感に反応する樹種であるといえそうだ。結論として、地位のちがいも構成樹種の特性を通じて現実の本数-材積として実現される、ということがいえそうである。

文 献

Iwao, S. & Kuno, E. 1971 An approach to the analysis of aggregation pattern in biological populations. *Statistical Ecology* 1 : 461-513

菊沢喜八郎 1978 北海道における天然生広葉樹林の収量-密度図. *日林誌* 60 : 56-63.

————— 1983 北海道の広葉樹林. 北海道造林振興協会.

Morisita, M. 1959 Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. (E) Biol.* 2 : 215-235.