

多雪地帯における究極のスギ人工林

——林分構造と施業歴——

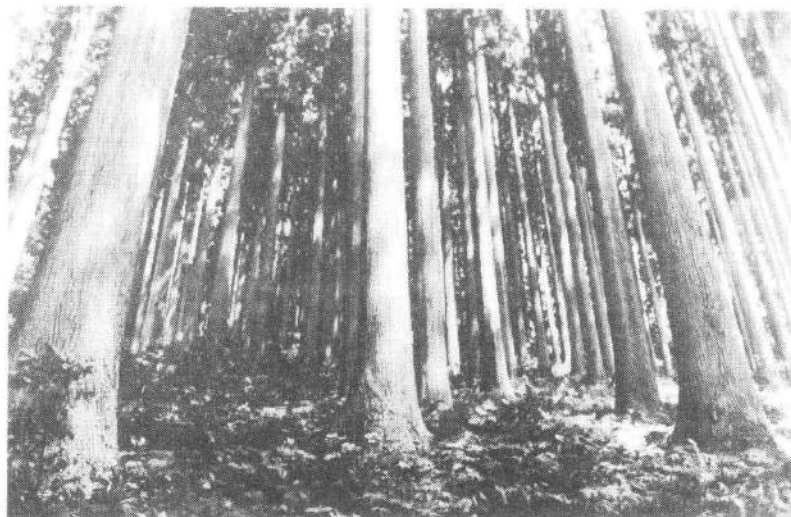
福井県総合グリーンセンター

松田正宏

I はじめに

降雪・積雪地帯における人工林は、幼・壮齢期にわたり幾多の雪害を克服しなければならない。この雪害回数を最少限にするための技術開発には、現存する人工林の施業歴および林分構造から習って技術を作成する方法が、それぞれの環境に適応した技術となるため最も有効な手段である。これまで、雪圧雪および冠雪害に対する林分構造の強弱については多くの研究^{1) 2)}がなされ、施業の体系化がされつつあるが、多雪地帯における人工林の最終目標としての林分構造については不明瞭であり、単に「大径木生産」といったものが多い。

そこで、多雪地帯の本県に現存する林分のうち、究極の目標であると考えられる林分（写真）の林分構造を明確にし、経営目標の資料に資するため調査を実施したので、その概要を報告する。



写真：究極の目標と考えられるスギ人工林
（福井県今立郡池田町金見谷）

II 調査地の概要

調査地は福井県今立郡池田町金見谷に位置し、足羽川支流の金見谷川沿いに生育しているスギ人工林（民有林）である。この足羽川流域一帯は古くから林業が営まれ、現在では足羽川林業として県内屈指の林業地である。

なお、当地域は県内でも積雪量が多く、調査地から約5km離れた池田町稲荷の観測データ（1963年～1978年）³⁾によると、最深積雪量の最大値が355cmに達したことが確認されている。林地では積雪量がこれよりさらに多いことが予想される。しかし、年変動が大きく、最深積雪量が43cmしかない

年もあり一様ではない。さらに、降水量は年平均約 2,800 mm に達し、日本海側のスギ適地では多雨域に属する。

III 調査方法

調査林分は、標高 340 m で斜面傾斜度 31 度、B_D 型土壌の西向き斜面に生育するミズウミスギ人工林である。当林分内に 2,368 m² の標準地を設定し、標準地内に生育する全てのスギの樹高、胸高直径、枝下高、枝張り（山側、谷側、右側、左側）を計測した。また、標準地内の全ての個体の位置を測定し、立木位置図を作成した。立木位置図と枝張りおよび現地観察から樹冠投影図を作成した。また、前年伐倒した伐根を採取し、年輪幅の計測を行った。さらに、施業歴については、所有者からの聞き取りにより、材積の算出は福井県立木幹材積表によった。

IV 調査結果と考察

1 調査林分の林分構造

当林分の林分構造は、図-1 に示したとおり各調査項目について度数分布で表した。なお、調査本数は 76 本であり、単位面積当たりの本数密度は 321 本/ha であった。また、伐根調査から得られた調査林分の林齢は 127 年であった。林分構造の概要は次のとおりである。

- ① 樹高は 31 m から 43 m までの範囲内に分布し、37~38 m 階層の個体が 28 本 (37%) と最も多く、平均樹高は 37 m であった (図-1 a)。
- ② 胸高直径は 55.0 cm から 87.5 cm までの範囲内に分布し、61~70 cm 階層の個体が 43 本 (57%) と最も多く、平均胸高直径は 67.0 cm であった (図-1 b)。
- ③ 形状比は 38.0 から 71.7 の範囲に分布し、50~59 階層が 44 本 (58%) と最も多く、ほぼ正規分布を示していた。なお、平均形状比は 56 であり、壮齢林の平均形状比に比較し、かなり低い (図-1 c)。
- ④ 各個体の 4 方向の枝張り測定値から、
$$\frac{\text{斜面上下方向で大きい枝張り}}{\text{斜面上下方向で小さい枝張り}} \times \frac{\text{等高線方向で大きい枝張り}}{\text{等高線方向で小さい枝張り}}$$
を算出し、これを樹冠偏倚率と定義して、その度数分布 (図-1 d) をみると、樹冠偏倚率 3.0 以下が全体の 78% を占めるものの、7.1 に達するものも存在し、全体的に樹冠偏倚の進行が認められた。ちなみに、平均樹冠偏倚率は 2.4 であった。
- ⑤ 良質材生産に関係する枝下高は、17 m から 28 m の範囲内に分布し、21~22 m、および 23~24 m 階層でそれぞれ 20 本 (26%) と出現本数が多い (図-1 e)。なお、平均枝下高は 22.5 m であった。
- ⑥ 各個体の材積は 3.3 m³ から 9.4 m³ までの範囲内に分布し、5.0~5.9 m³ 階層内の個体数が最も多い (図-1 f)。なお、個体の平均材積は 5.4 m³/本であり、単位面積当たりでは 1,723 m³/ha であった。

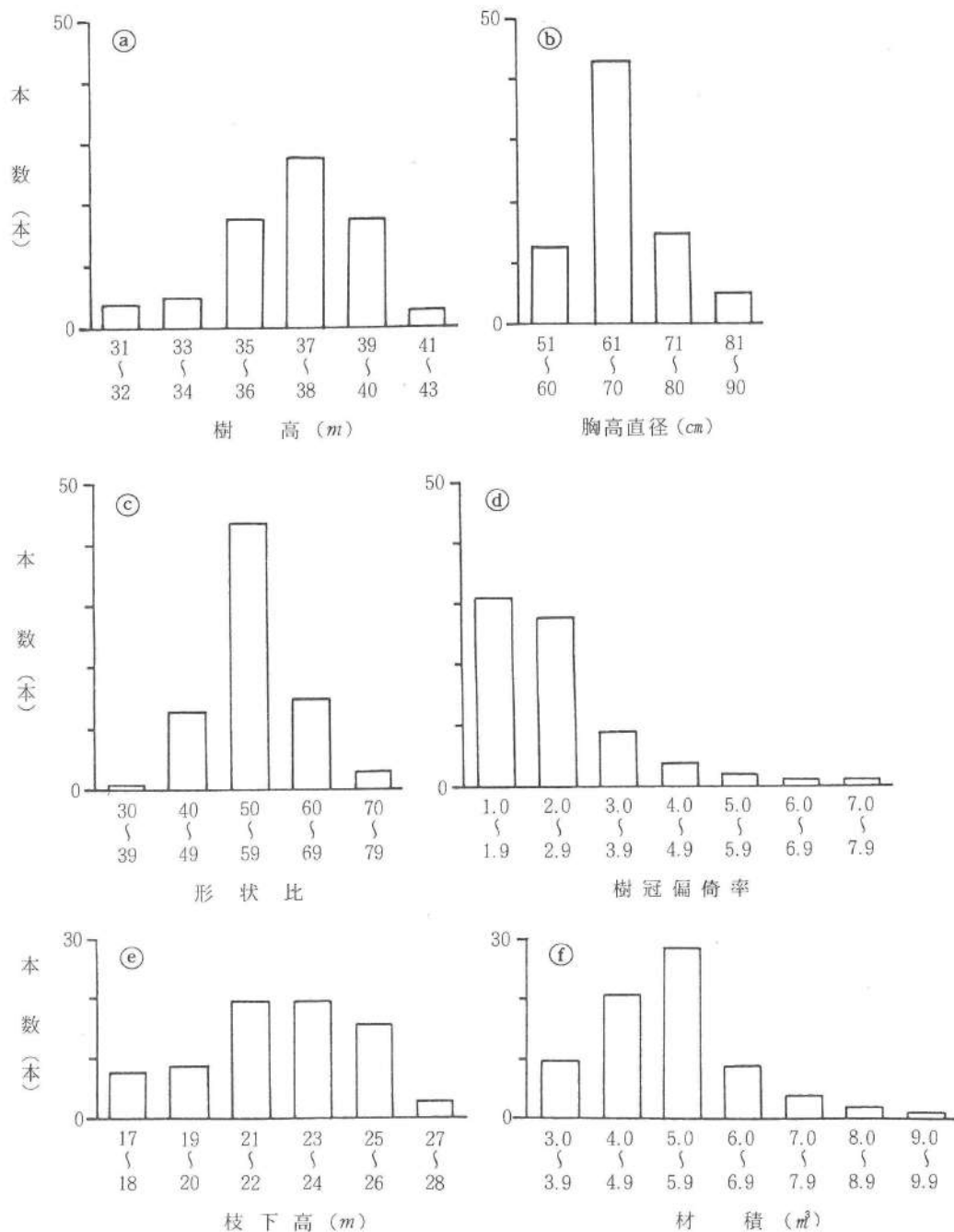


図-1 標準地の林分構造

2 調査林分の連年生長量

地上高約40 cmの位置で伐倒したその伐根を持ち帰り、年輪幅の測定を行って10年間ごとの連年生長量(断面積)を算出した。10年間の断面積の算出は $\chi r_2^2 - \chi r_1^2$ (r_2 :半径、 r_1 : r_2 から10年前の半径)によったが、測定に用いた円盤の地上高が低いため、精度はそれほど高くはない。しかし、

全体の生長傾向をみるためには十分であろう。算出した連年生長量と測定した直径生長量を図-2に示す。

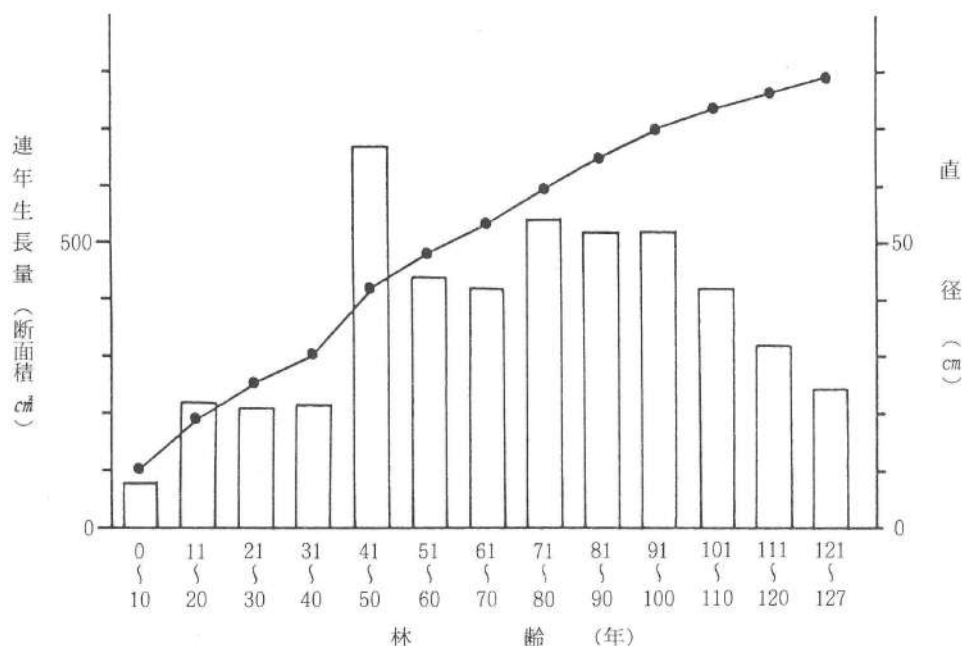


図-2 地上高約40cmの位置における10年間ごとの連年生長量(断面積)と直径生長

まず、連年生長量をみると40年まではそれほど顕著な生長を示さないが、それ以降110年までの70年間は生長が旺盛で、特に41年から50年の10年間の生長量は大きい。このような生長過程は年輪幅にも現れ、110年までの直径生長はほぼ一次直線状に推移し、以降、頭打ちの経過をとっている。このように、初期生長はそれほど旺盛ではないが、中期以降の生長は顕著である。当地域一帯で経験的に言われているように、ミズウミスギが晩生型品種であることは明瞭である。

3. 立木位置と樹冠偏倚

立木位置と樹冠投影を図-3に示し、立木位置と樹冠偏倚との関係を検討した。

まず、立木位置をみると標準地の左側では個体がおおむね三角形の頂点に位置し、右側では斜面上下方向に列状に位置しているものが多くみられる。また、各個体相互間がきわめて接近しているものや、左右および上下のそれぞれの間隔がかなり違っているものも認められる。なお、当林分は林冠閉鎖林とみてよいが、それぞれの個体の樹冠は、枝下高が高いため隣接する個体の樹冠とほとんど接しているけれども、重なり合っていない。個体の枝葉は空間を有効利用するために、その方向に伸長している様子がよくうかがえる。

次に、これらの立木位置と樹冠偏倚状態をみると、三角形の頂点に位置し、隣接する個体との間隔がほぼ同等の距離にある個体の樹冠は偏倚が少なく、隣接する個体がきわめて接近しているものや、上下、左右に隣接する個体との間隔がそれぞれ違うものの樹冠は偏倚が大きい。多量の湿雪が降った場合、樹冠偏倚の大きい個体は、梢端折れの被害を受ける可能性が高い。

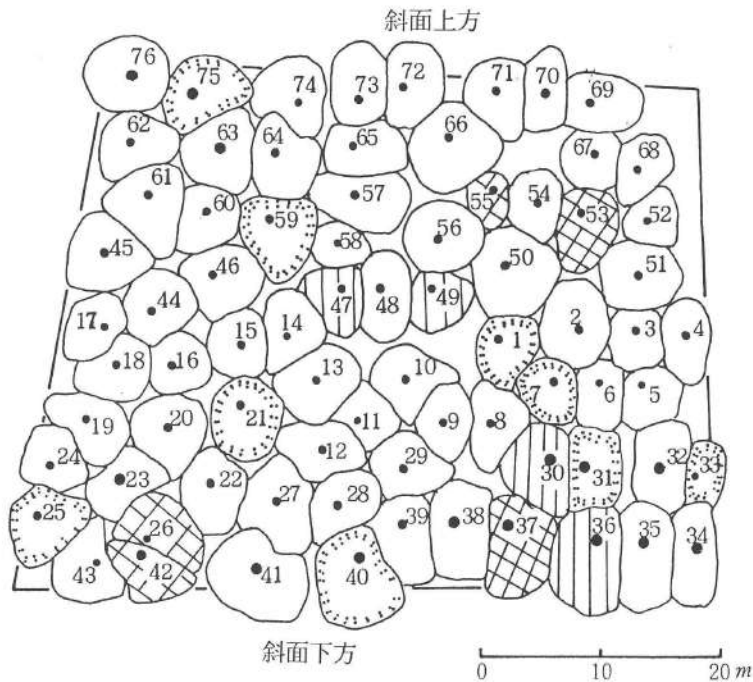


図-3 立木位置と樹冠偏倚

樹冠偏倚率：2.9以下 ○
 3.0～3.9 ●
 4.0～4.9 縦線
 5.0以上 斜線

4 聞き取りによる施業歴

当林分の所有者からその先代および先々代より伝えられている施業法について、聞き取り調査を行った。それによると拡大造林を実施した当時、地拵え法として階段を施工したらしい。そこで、標準地を精査すると、図-4に示したように、階段を施工した痕跡が認められた。階段幅は約1.2mであるが林分全体に施工した様子はなかった。図示したように、階段は林分の右側に多くみられ左側は少ない。これは、微地形において右側斜面が左側に比較し若干急斜面であるので、右側のみ施工したためであろう。いずれにせよ林齢から判断すると、江戸時代末期の1862年にはすでに階段工の効果の認識と施工技術が存在していたことになり、今日まで言われていた事例⁴⁾より古く、現存する最古のものと言えよう。

こうした地拵えをしたのち、スギを植栽したわけであるが、苗木は当地（金見谷）から尾根に隔てて約3km離れた池田町水海から移入したと言われている。この苗木を単位面積当たり7,000～8,000本/ha植栽したとのことである。多雪地帯においてはかなりの密植である。その後、雪起し、下刈り、除伐、枝打ち、および間伐を実施していったとのことであるが、多雪地帯であるため雪害も大きく、さらに形質の悪い造林木も多数出現したに違いない。このような造林木はどんどん除伐、間伐し、形質の良いものを残してゆき、結果として現在は321本/haとなっている。

ここで注目すべきことは、図中の左側で現存する個体が階段上のものがほとんどであることである。いわゆる、階段上の個体は階段間のものに比較し、形質が良くなることを示唆している。

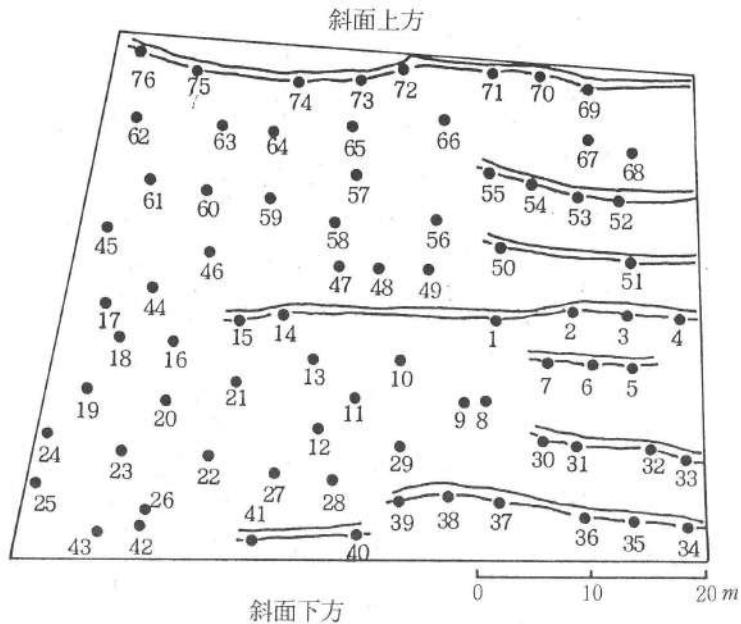


図-4 標準地内で確認された階段工の位置

— : 階段工 • : 立木の位置

5. 考 察

多雪地帯における育林では、大径材生産を目標とすることが最善であると言われている。しかし、その目標とする材はどのようなものなのか、また、どのような林分構造なのか、さらにどうした経過で成林したのかなどを明確にする必要がある。丁度、本県にスギ人工林としては最良であると思われる林分が存在し、多雪地帯においてはこうした林分の育成を究極の目的とすることが妥当であると考えられたので、林況調査を実施した。

当地のような多雪地帯では、雪圧害を防止するための対策を講ずる必要があるが、すでに江戸時代末期に階段造林が実施されていたことは注目すべきである。雪害防止対策が技術的に確立していない時代に、すでに優良林分造成の第一段階として、経験的に階段工が設置されていたことになる。さらに、苗木の選定についても良質で耐雪性のあるものを遠隔地から移入し、その上、植栽本数も7,000～8,000本/haと多くして、造林木の中でもさらに形質の良いものを残すといった方法によって雪害に対応していったのであろう。

その後、枝打ち、間伐を実施していったのであろうが、この場合、樹冠の偏倚を考慮し立木配置にかなり留意したものと考えられる。

現在の林況から判断すると、樹高、胸高直径、枝下高、収量比数、および立木位置のどの項目をみてもほぼ完全な状態とみることができる。すなわち、これだけの径級に対して平均形状比56と樹高生長も良いうえに、枝下高も高い。さらに、密度($Ry: 0.77$)も比較的高く、個体の位置もほぼ三角形の頂点に位置している。また、年輪幅の状態をみても、初期生長が遅いため、幅がほぼ均一に推移している。以上から判断して、多雪地帯において、土壤条件が良い所でこのような林分を造成するには約130年を要し、このような林形の林分を究極の目標とすることが妥当と考える。

この林分から地拵え、立木位置、苗木の選定、枝打ち、間伐などの重要性を再認識すると共に、今後はこれらの立木からどのような材（製品）の収穫が可能なのかを検討してゆきたい。

参考文献

- 1) 松田正宏：スギ人工林の冠雪害発生機構に関する研究。福井県総合グリーンセンター林試研報，8；78. 1988
- 2) 平 英彰：スギ曲がりの形成機構と制御方法に関する研究。富山県林試研報，12；80. 1987
- 3) 福井地方気象台：気象月報，12～3；20. 1963～1978
- 4) 佐藤 卓：階段造林。林業技術，187；15～19. 1957