

56豪雪によるスギ冠雪被害について (第2報)

三代千里

I はじめに

いわゆる56豪雪により、本県では加賀地方を中心に未曾有のスギ冠雪被害が発生した。筆者は、石川県林業試験場研究報告第12号第1報として、本県における被害発生時の降雪、積雪、気温、風速などの気象状況及び被害概況について述べた。また、冠雪激害林分及び隣接する対照林分となりうる軽微被害林分等7林分について詳細な調査を実施し、主に立木配置図を基に林分構造とスギ冠雪被害のかかわりを検討した。今回の報告は、同一調査の中で資料が未発表であったものについて検討を加えたものである。

II 調査地の概況

調査地は鶴来町三宮、小松市麦口、河内村福岡及び金沢市北方で、隣接する激害林分と軽微被害林分を組合せて7林分を選定し(金沢市北方は激害林分のみ)、各林分に約400㎡の標準地を設け、樹高、胸高直径、枝下高、枝張幅、折損高さ、折損部直径等を毎木調査した。その概況は表-1に再掲した。

表-1 調査対象林分の概況

| 調査場所 | 被害率 | 品 種 | 林 齢 | 地 況 | | | | 調査区面積 ㎡ | ha当り本密度 | 平均樹形状比 | 平均樹高 m | 平均胸高直径 cm | | 平均枝下高 m | | 平均枝張幅 m | | 平均折れ高 m | | 平均折損部の太さ cm |
|-------|-----|---------|-----|------|----|-----|--------|------------|---------|--------|-----------|--------------|-------|------------|------|------------|------|------------|-------|----------------|
| | | | | 標高 | 方位 | 傾斜度 | 地形 | | | | | 山側 | 谷側 | 山側 | 谷側 | 山側 | 谷側 | 山側 | 谷側 | |
| 鶴来町三宮 | 86% | クワジマスギ | 28年 | 160m | W | 20° | 斜面中部直型 | 305 | 1.440 | 77 | 14.90 | 19.23 | 9.00 | 8.13 | 1.30 | 1.47 | 6.08 | 5.23 | 14.22 | |
| | | | | | | | | | | | 1.59 | 3.23 | 1.52 | 1.51 | 0.39 | 0.32 | 2.17 | 2.32 | 2.41 | |
| " | 36% | クワジマスギ | 27年 | 160m | W | 22° | 斜面中部直型 | 345 | 1.540 | 71 | 13.48 | 19.04 | 8.12 | 7.00 | 1.52 | 1.58 | 5.77 | 4.64 | 12.89 | |
| | | | | | | | | | | | 1.82 | 4.09 | 1.22 | 1.24 | 0.46 | 0.33 | 2.30 | 2.40 | 2.18 | |
| 小松市麦口 | 72% | ヒヨウスギ | 19年 | 70m | S | 30° | 斜面下部直型 | 346 | 1.740 | 74 | 12.66 | 17.17 | 6.55 | 5.93 | 1.37 | 1.51 | 6.26 | 5.22 | 11.91 | |
| | | | | | | | | | | | 1.45 | 2.47 | 1.35 | 1.32 | 0.27 | 0.19 | 2.09 | 2.34 | 3.36 | |
| " | 28% | ヒヨウスギ | 19年 | 70m | SE | 30° | 斜面下部直型 | 365 | 1.480 | 62 | 11.85 | 19.10 | 7.45 | — | 1.39 | 1.38 | 9.09 | 8.90 | 5.67 | |
| | | | | | | | | | | | 1.13 | 2.23 | 1.00 | — | 0.23 | 0.18 | 1.97 | 2.38 | 2.13 | |
| 河内村福岡 | 67% | クワジマスギ | 24年 | 200m | W | 10° | 斜面中部直型 | 370 | 1.700 | 75 | 14.93 | 19.87 | 10.13 | 9.32 | 1.33 | 1.45 | 7.35 | 6.38 | 12.94 | |
| | | | | | | | | | | | 1.95 | 4.24 | 1.36 | 1.17 | 0.45 | 0.45 | 2.24 | 2.36 | 3.80 | |
| " | 6% | クワジマスギ | 23年 | 200m | W | 5° | 斜面中部直型 | 469 | 1.070 | 56 | 13.90 | 24.87 | 6.52 | 6.07 | 1.55 | 1.71 | 5.50 | 4.90 | 16.00 | |
| | | | | | | | | | | | 1.47 | 4.13 | 1.02 | 1.15 | 0.30 | 0.40 | 2.93 | 3.39 | 2.12 | |
| 金沢市北方 | 86% | カワイダニスギ | 17年 | 100m | SW | 5° | 斜面下部凹型 | 437 | 1.760 | 73 | 13.44 | 18.32 | 6.04 | 6.04 | 1.25 | 1.35 | 4.97 | 3.77 | 13.26 | |
| | | | | | | | | | | | 0.99 | 2.47 | 0.83 | 0.86 | 0.18 | 0.15 | 0.87 | 0.99 | 1.49 | |

(注) 下段は標準偏差である。

III 樹冠の偏倚と冠雪害について

1. 調査方法

各調査林分の標準地内から胸高直径階にはほぼ均等に分布するように、折損木及び健全木をとりまぜて8～9本を選木し、伐倒して枝、葉についてそれぞれ山側、谷側に分け、さらに、地上1.3m、2.3mというように1m層に分けて各区分ごとに生重量を測定した。そして、それぞれの区分ごとに約1kgを持ち帰り、約100°Cで4～5日間、重量減少がなくなるまで乾燥させ、減量率を求めて生重量を乾重量に換算した。

2. 調査結果

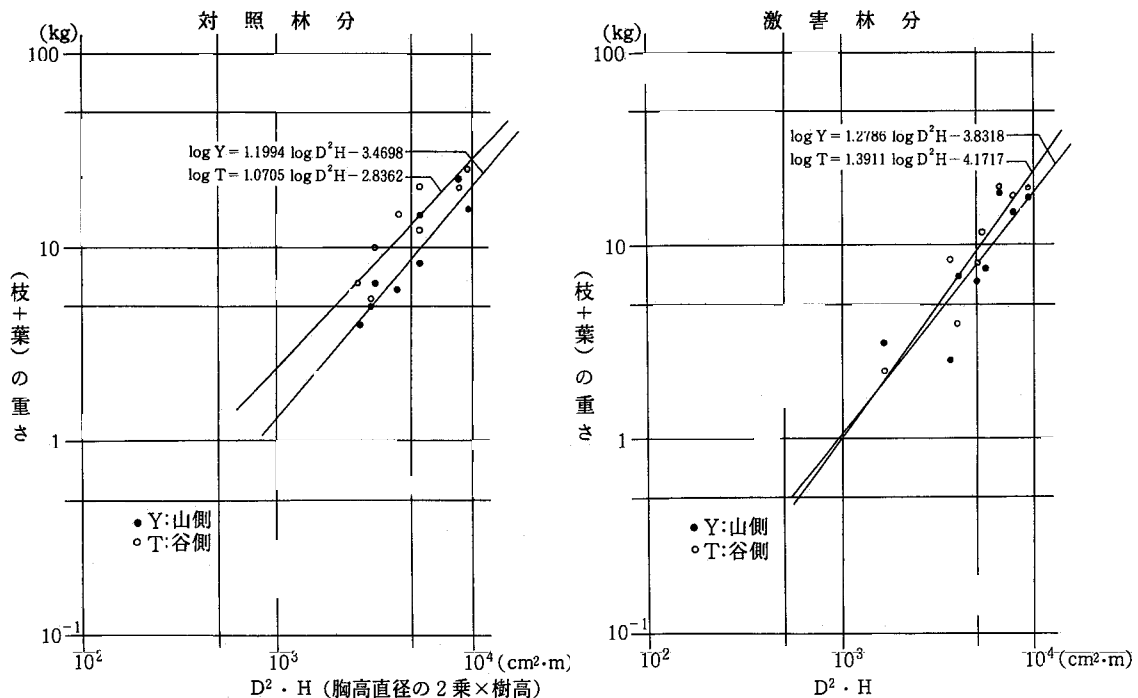
図一1は各調査地ごとに、胸高直径の2乗と樹高の積 ($D^2 \cdot H$) に対する樹冠 (枝+葉と乾重量) の関係を示したものである。ここで林分の樹冠の偏りをみるために、樹冠を山側と谷側に区分した。

2本の直線が接近していれば山側、谷側の樹冠のバランスは良く、離れていけばアンバランスということになる。

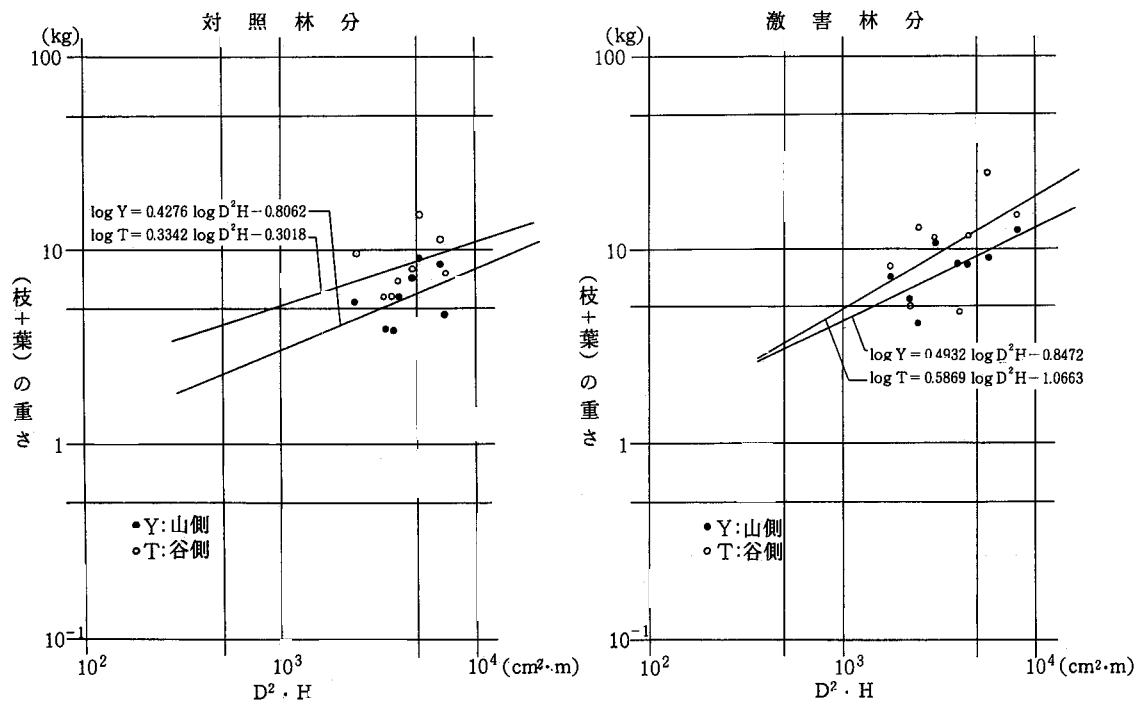
図から判断して、各調査地とも激害林分と軽微被害林分の間には明確な特徴はみられないようである。当初予想したように、樹冠が谷側に大きく偏倚した林分は冠雪被害をうけやすいという結果は認められないようである。むしろこの場合、逆に激害林分より軽微被害林分の方がバランスが良い状態を示している。

図一1 D^2H と樹冠の山側、谷側別重量(乾重)との関係

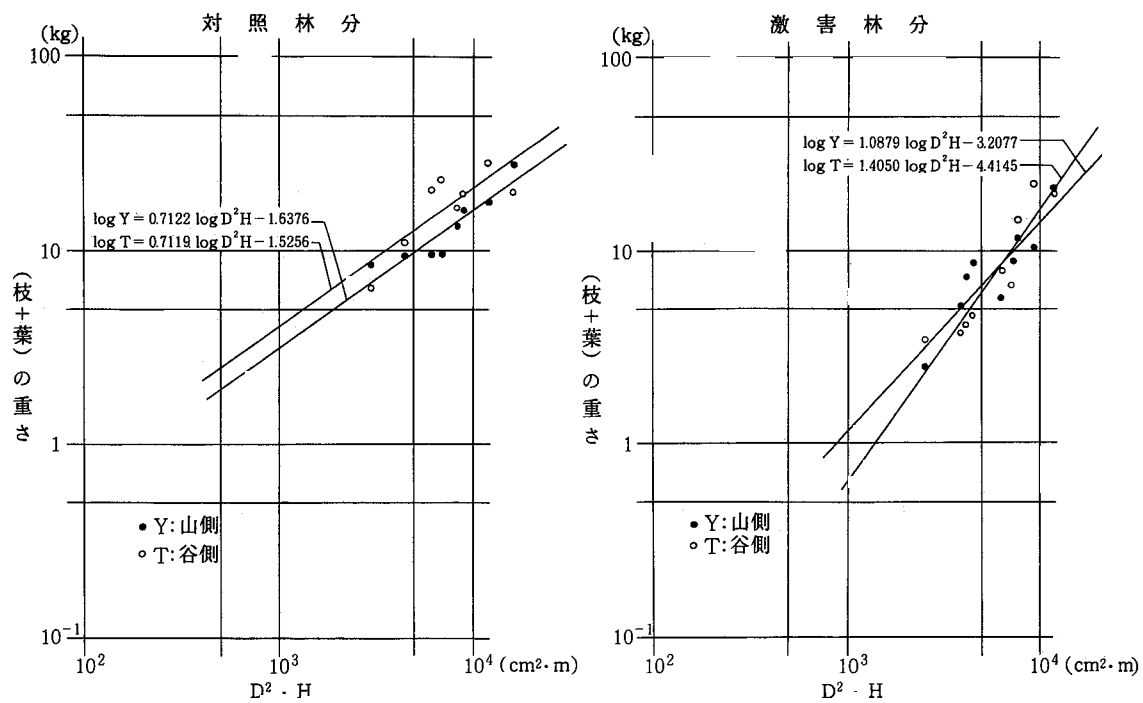
鶴来町三宮調査地



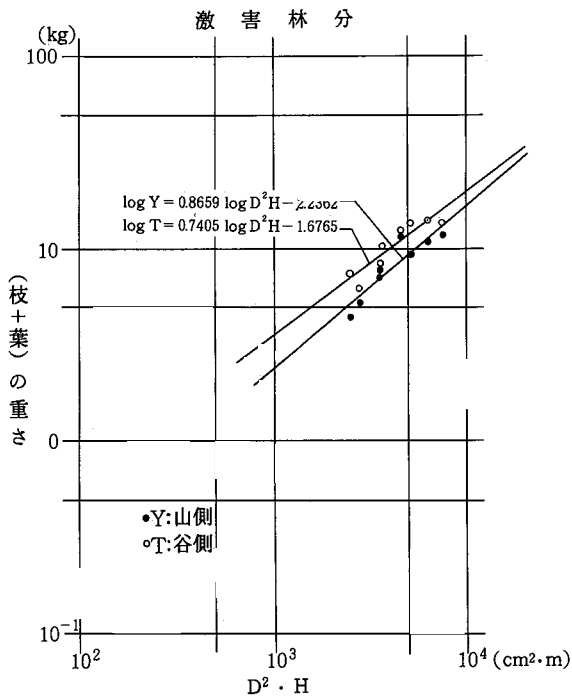
小松市麦口調査地



河内村調査地



金沢市北方調査地



表一 2 は、図中の回帰式より各調査林分の山谷別樹冠現存量を算出したものであるが、これからも明らかに激害林分の方がむしろ山谷バランスが良い状態を示している。

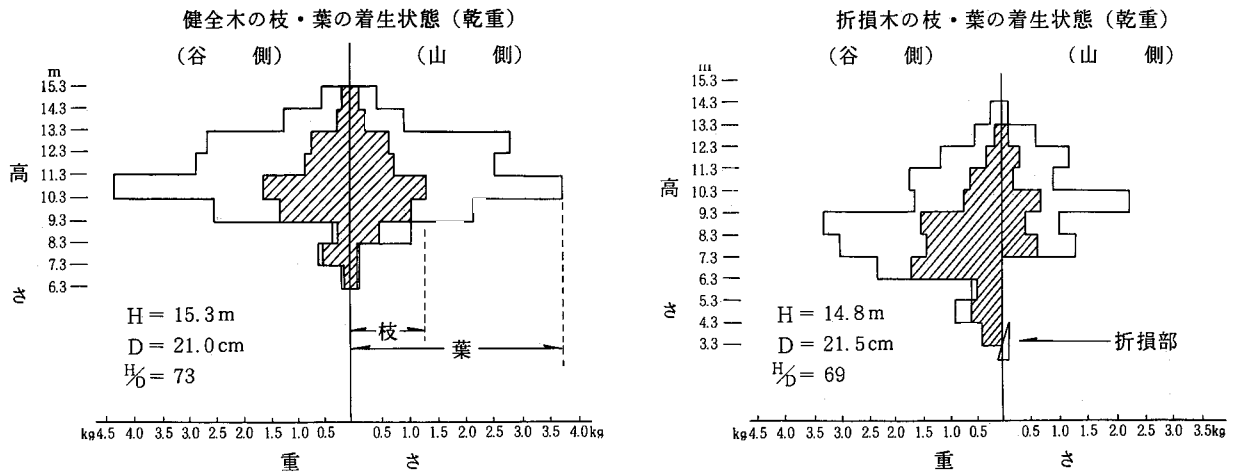
表一 2 樹冠の山側谷側別現存量 (乾重) (ha当り)

| 調査地 | 激害林分 | | | 軽微被害林分 | | |
|-----|---------------------|---------------------|------|---------------------|---------------------|------|
| | 山側(Y) | 谷側(T) | T/Y | 山側(Y) | 谷側(T) | T/Y |
| 鶴来 | 13.5 ^{ton} | 17.0 ^{ton} | 1.26 | 15.4 ^{ton} | 21.8 ^{ton} | 1.42 |
| 小松 | 14.2 | 18.7 | 1.32 | 8.1 | 11.9 | 1.47 |
| 河内 | 14.6 | 15.6 | 1.07 | 15.8 | 20.5 | 1.30 |
| 金沢 | 15.2 | 19.1 | 1.26 | | | |

一方、図一 2 は、激害林分の中で 1 本ポツンと折損をまぬがれた立木と、逆に、微害林分の中で単木的に折損したものについて、山谷別及び 1 m 層別に枝葉の着生状態 (乾重量) を示したものである。

これをみると、明らかに折損木の樹冠は谷側に大きく偏っているのに対し、健全木は非常にバランスのとれた形をしている。このように、樹冠の偏倚性は、単木的にみた場合は冠雪害の発生要因とはなりうるが、林分としてみた場合、形状比や立木配置、共倒れなどの他の要因に隠れてしまい、明確な冠雪害の発生要因とはならないようである。

図一 2



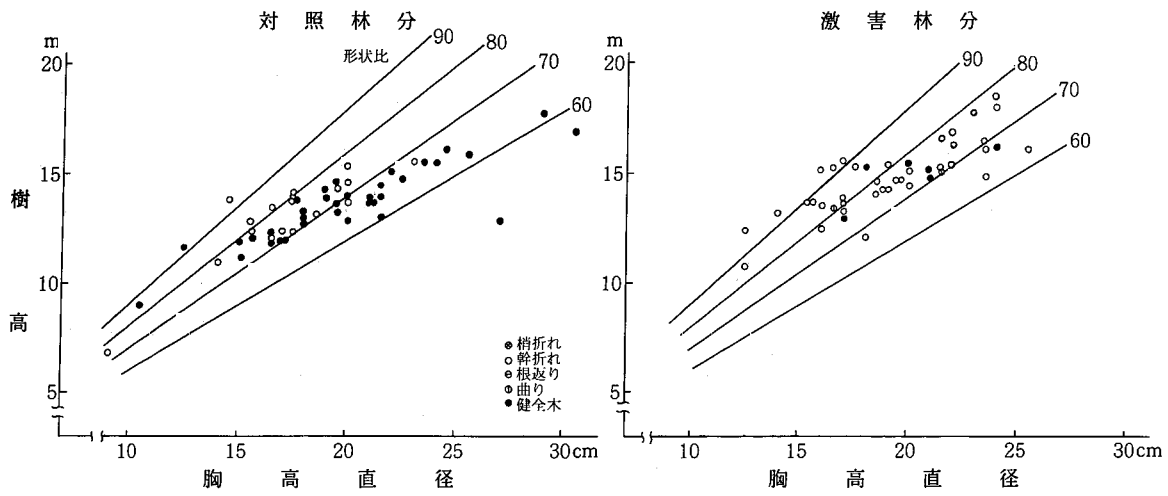
IV 形状比について

1. 調査方法

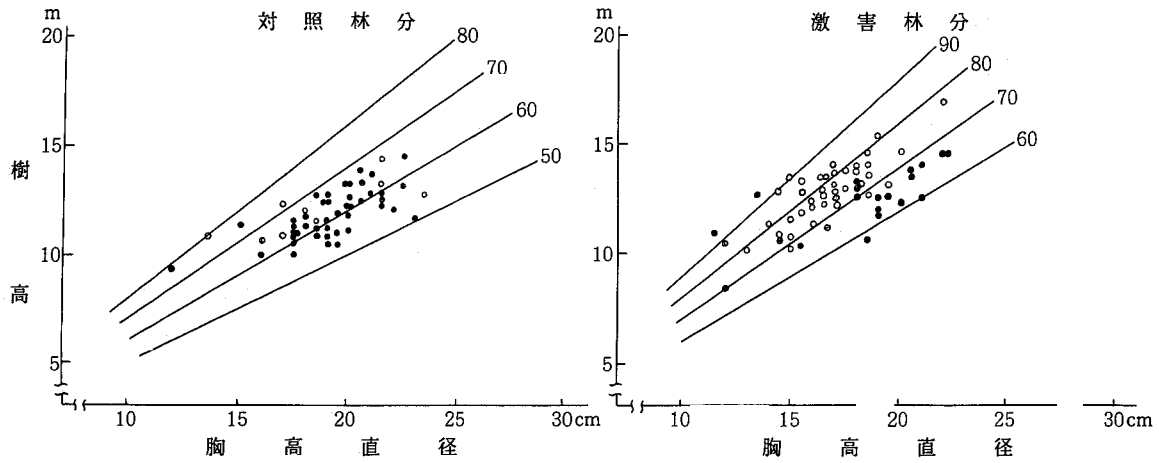
各調査林分の標準地内の全本数について樹高及び胸高直径を測定して形状比 (樹高/胸高直径) を算出した。また、梢折れ、幹折れ、根返り、幹曲りに被害形態を区分した。

図一 3 胸高直径，樹高，形状比の関係

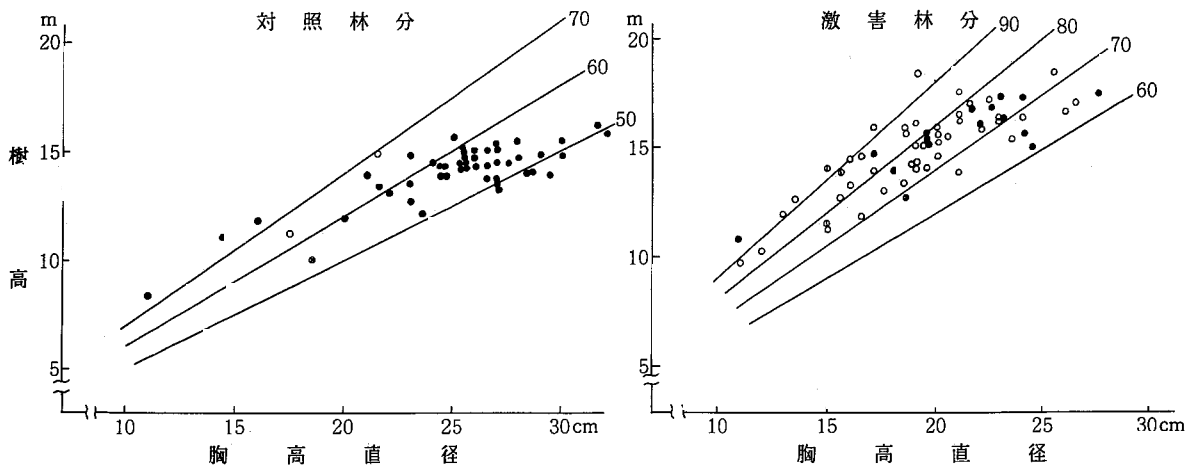
鶴来町三宮調査地



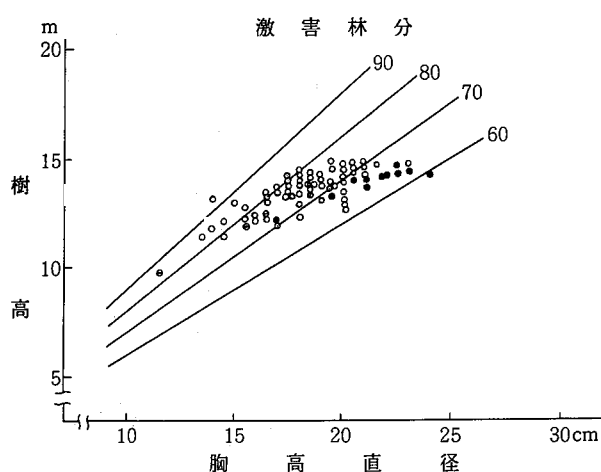
小松市麦口調査地



河内村福岡調査地



金沢市北方調査地



2. 調査結果

図一3は各調査地ごとに標準地内全体数について、被害形態の区分及び樹高、胸高直径、形状比の関係を示したものである。各調査区とも全般に個体の小さい(劣勢)ものほど形状比は高くなる傾向がみられる。激害林分は比較的この傾向が大きく、立木間の競争が激しい、より不健全な過密林分であることを示している。

ここで、形状比を70以下、70~80、80以上の3段階に区分し、それぞれの被害率を出してみると図から、激害林分では順に、33~86%、62~98%、92~100%の被害率となり、被害軽微林分では順に6~27%、0~50%、71%となっている。このように各調査地の軽微被害林分をみるかぎり形状比70以下であれば冠雪被害に強い立木と考えてよさそうである。しかし、激害林分では、形状比70以下でも軽微被害林分に比べてかなり被害率が高いことがわかる。このことは、本来健全であるべき立木も将棋倒しの連鎖反応が生じて、多分に巻き添えをくって折損したものと考えられ、連鎖反応が生じれば形状比70以下でも健全な立木とはいえないことになる。冠雪被害を甚大なものにする最も大きな要因はこの連鎖反応の発生と考えられる。

また、梢折れの被害は、図一7で明らかのように、比較的形状比の低いものに多く発生しており形状比60以下でも発生がみられる。このように梢折れは形状比の低い優勢木に被害が発生することから密度管理とは直接結びつかない特殊なものとして、別な見方を必要とするものと思われる。これに反して、幹曲り木、根返り木は形状比の高い比較的劣勢木に発生するようであり、この種のは本来除伐対象のものである。

V お わ り に

56豪雪を機会にスギ冠雪被害の発生状況について検討を行ってきたが、加賀地方に未曾有のスギ冠雪被害が発生したのは、何はともあれ、昭和55年12月末から56年1月初めにかけて、38豪雪以来の降雪があったことが第1の要因である。しかし、林木の側からみると、戦後植栽されたスギが丁度除間伐の時期に至ってきたにもかかわらず、その保育がほとんど行われていないことが被害を大きくした最大の原因と考えられる。事実、今調査の中で、被害の大きかった林分をみると、本県間伐指針よりはるかに過密な林分ばかりであった。仮りに、指針表通りの密度管理がなされていれば、スギ冠雪被害はかなり少なくおさえることができたはずである。

本報告第1報、第2報を通じて、スギ林分の立地環境、品種、林分構造等、各要因について検討

を行ったところ、究極的には、除間伐の遅れ、不実行により林分の形状比が高くなった上で豪雪に出くわし、それが将棋倒し的な連鎖反応を引き起こして、比較的形状比の低いものまで巻き込んで、被害が急激に拡大したことが実態と考える。

この反省をうけて、私たちは、立木の配置、間隔を十分考慮しながら、除間伐を早めに実施し、少なくとも本県間伐指針表の中仕立に添った密度管理を行って、今後も必ず予想される56豪雪をうわまわる豪雪に対処していかなければならない。

VI 参 考 文 献

- 1) 佐伯正夫・杉山利治：林木の冠雪害危険地域，国立林試研報（172），1965
- 2) 杉山利治・佐伯正夫：昭和35年12月末の大雪による北陸地方の森林の冠雪害調査報告，林試研報（154），1963 報（154），1963
- 3) 高橋啓二：造林地の冠雪害とその対策，わかりやすい林業研究解説シリーズ61，1977
- 4) 佐々木正臣ほか：雪害地の実態調査—昭和53年1月2～3日の異常降雪—，広島県立林業試験場研究報告第14号，1979
- 5) 藤森隆郎：豪雪，森林立地Vo1，XXIII，No.2，1981
- 6) 松田正宏：冠雪被害に関する研究（I），樹冠の偏倚について，日林誌61（12）79
- 7) 依田恭二：森林の生態学，生態学研究シリーズ4，1971