

# 積雪地帯における林業経営の可能性を明確にする手法の検討

岐阜県立森林文化アカデミー 森と木のクリエイター科 2年 ○加茂 隆樹

## 要旨

積雪地帯である石川県のスギ林を調査し、将来的に木材生産を行うことで林業経営を継続していくことが可能かどうかを明確にする評価方法を作成しました。調査の結果、大多数の林分では雪害による被害を受けていました。評価方法を適用したところ、将来的に木材生産を実施できる林分は過半数以下となりました。今後は森林管理の方法を改め、積雪地帯特有の材が生きる販路を開拓し、雪国型の存続活路を見出していく必要があります。

## はじめに

現在、林業は木材価格の低下や造林コストの高騰等により経営が成り立ちにくい状況にあります。これらの問題に加えて、積雪地帯ではさらに多くの問題を抱えています。問題の一つは、初期保育の段階に積雪によって押し倒された幼木を雪解け後に縄で起こす「雪起こし」や、押し倒されたことによる初期成長の遅れに伴う「下刈り」期間の延長によって、他地域に比べ造林コストが増加することです。もうひとつの問題は、初期保育に余計に費用を投じて、なお根元曲がり・樹幹の変形といった雪害が発生することです（写真1）。構造材として想定していた根元部分が材としての価値を失い、樹幹の変形が大きすぎるため、現在の市場ではチップとしての利用価値しか残っていない林分も存在します。このように積雪地帯では、木材資源の生産という人工造林の目標を達成できず、経済価値を最大限に引き出すことができない状況にあるといえます。

そのため積雪地帯には積雪地帯の、北陸地方には北陸地方の、独自の「雪国」型林業の存続活路を見出していく必要があります。ただ、ベースとなる積雪地帯の森林情報が欠けていることが大きな問題となります。現在の市場のニーズを満たす木がどのくらい存在しているのか。「雪国」のポテンシャルを見極めた上で、新たな作業システムや需要を見出していく必要があると考えます。そこで、積雪地帯の林業の現状を適切に把握し、林業経営を継続していくことが可能かどうかを現状の林分から見極める手法を検討することを目的に研究を行いました。



写真1 積雪地帯の林内の様子

# 1 調査地と方法

## (1) 調査地

調査は、石川県の能登地方にあたる「輪島、拝領山、御館、中尾平」と加賀地方にあたる「大杉、光谷」で行いました（図-1）。対象樹種がスギ人工林、対象林齢が31～47年です。能登地方で15プロット、加賀地方で13プロットの合計28プロットを調査しました。

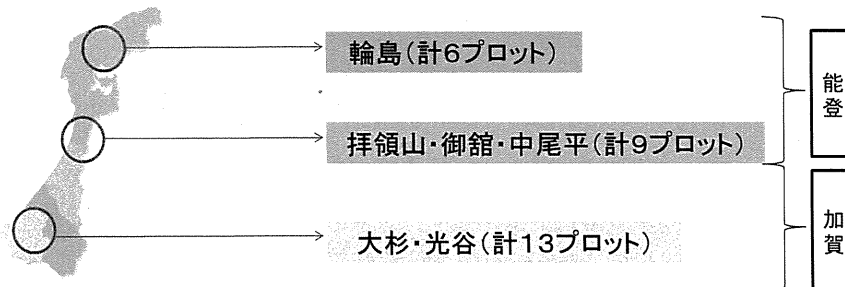


図-1 調査地の概要

## (2) 調査方法

調査プロットの面積は概ね15×10mとしました。調査項目は、胸高直径、樹高、下層植生の種類に加えて、より積雪地帯に合った情報を得るために雪害の度合をみる指標として、根元曲がりの大きさを示す「傾幹幅」の測定と、根元部分より樹幹中部～上部にかけての「樹幹の形質」を「S、A、A-、B、C」の5段階で目視判定をしました。これにより、将来の木材生産を行う際、材積等の「量」だけではなく、材の「質」についても詳細な森林情報が得られると考えられます。ただし樹高は、上位3本を除く準上位木の3本のみを測定しました。

なお、傾幹幅の測定方法と形質の目視判定については図-2、3のとおりです。

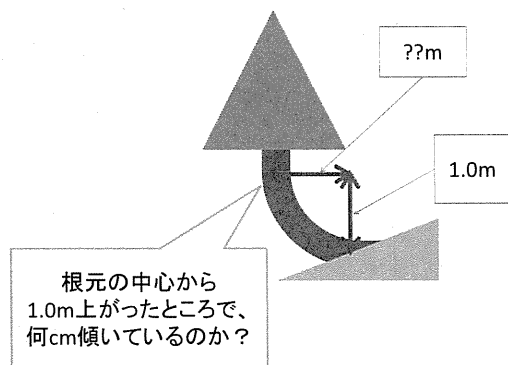


図-2 傾幹幅の測定方法

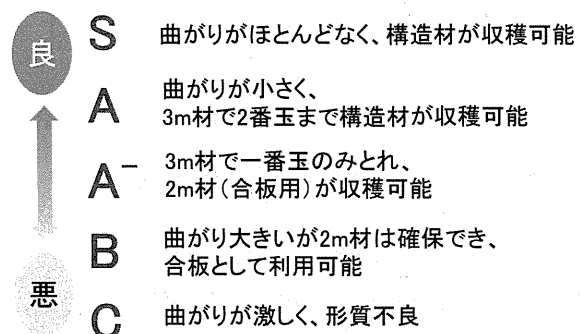


図-3 樹幹形質の判定基準

傾幹幅の測定については、専用の傾幹幅測定器を用いて、根元の中心部分から1m上がったところで樹幹が何cm傾いているのかを測定しました（図-2）。

樹幹の形質は目視により、図-3のように5段階で評価しました。Sが最も形質が良く、Cへいくにつれて形質不良となります。SとAが構造材を生産目標とした材として評価し、A-とBは構造材と合板を生産目標に、Cはチップがそれとなります。



写真2 「S, A」評価の多い林分



写真3 「C」評価の立木

## 2 調査結果

### (1) 形質別本数

図4は樹幹形質の評価ごとの本数がhaあたりにどのくらい存在しているかを見た図です。それぞれの形質別の成立本数をすべて足したものが、現在のプロットの成立本数となります。折れ線は、各プロットの地位と林齢を収穫表の値です。

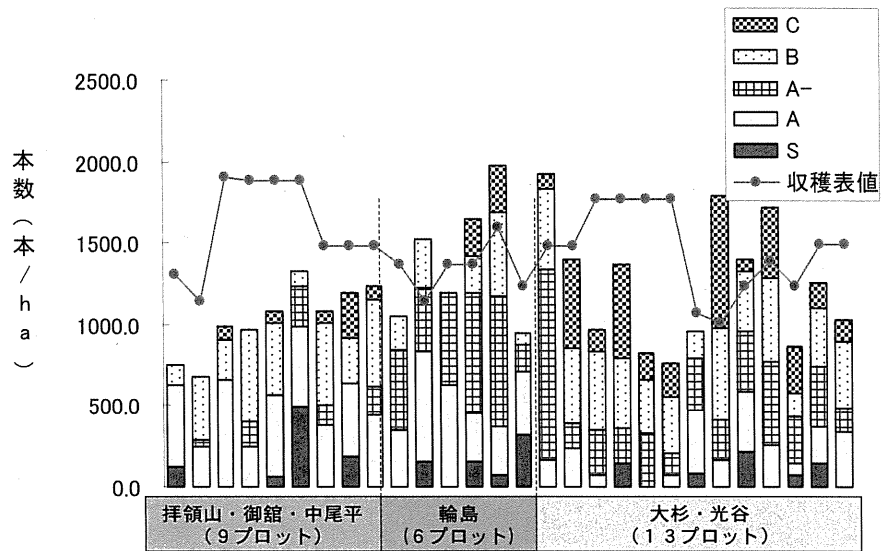


図-4 形質別本数

今回調査した林分のほとんどが未間伐であるにも関わらず、多くの林分で現在の成立本数が収穫表の値を下回っていました。これは幼木時に幹折れや根元割れによる雪害の影響で本数が減少したためであると推定されます。また、形質別の本数の割合は各林分によって様々でした。これは林分によって最深積雪深、斜面傾斜、斜面位置等の条件が異なることが原因であると考えられます。積雪地帯の山では成立本数や形質ごとの割合が様々であり、同じ地域であっても木材生産を行う場合に市場のニーズに合致するような材が均一に生産できるわけではなく、適切に森林情報を管理し、生産計画を立てる必要があります。

### (2) 平均傾幹幅

今回の調査では、傾幹幅が0cmという立木が皆無で、全体の中で比較的傾幹幅の小さかった輪島のプロットであっても、最も傾幹幅が小さな立木で5cmは傾いているという結果になりました(図-5)。全林分の平均は52.4cmと非常に大きく、特に加賀地方(大杉・光谷)で大きな値となりました。地域でこれだけ差が出た理由として、最深積雪深が異なることが考えられます。林分

ごとで平均値は大きく異なりました。一つの林分であっても最大傾幹幅と最小傾幹幅の差が100 cm近くある林分も存在しました。これは、立木のすぐ周辺環境が少し異なるだけでも傾幹幅が大きく変化するためであると推定されます。

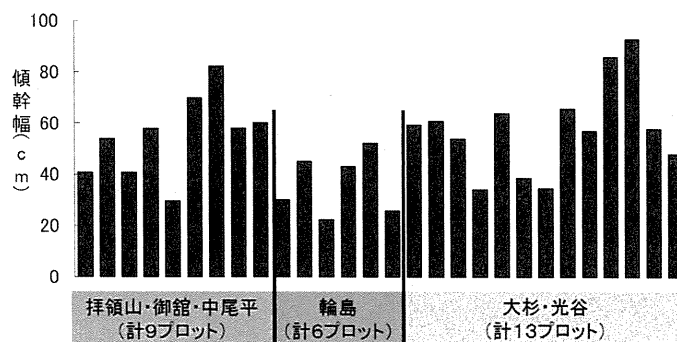


図-5 平均傾幹幅

### (3) 調査結果から

積雪地帯においては、すべての林分で将来的な収益を見込めるわけではないことが判明しました。そのため、雪害の度合の大小に応じた林業の継続性を、収益を見込むことができる市場のニーズに合致した材が収穫できるかどうかで判断していく必要があります。そこで、現生林分の姿を判断するための評価方法を確立し、それによって将来の林型を区分分けすることによって林業が継続可能かどうかのボーダーラインを見極め、継続できる場所に対しては優先順位を設けることにしました。

## 3 評価方法の作成

まず、林分に対する林業の継続性を判断するための因子を確定し、収穫伐期とその時点の目標値を設定しました。その後、因子と目標値を組み合わせ、林分を判断するゾーニングを作成し、それが林業経営の継続が可能かどうかの評価方法としました。

### (1) 判断因子の決定

林業経営を行っていくためには、「収穫時期を迎えた時に、経済的価値のある（形質の良い）木が多く存在し、蓄積量が大きく、搬出しやすい林分」が管理を継続していくことができる条件になります。今回は、「形質別本数」と「地位」を因子とし、検討していくことにしました。「形質別本数」は、雪害の度合を反映しており、量・質ともに将来の収穫を見込めるかをみるための指標としました。また「地位」は林地の材積生産力を示す級区分であり、特に樹高成長が今後も可能かをみる指標となります。

### (2) 各因子の目標値設定

収穫伐期は80年を想定しました。本数は、石川県林業試験場がだしている「石川県の長伐期施業」の値を参考に決定しました。収穫目標は、拡大造林時に収穫目標としていた「構造材・造作材」、石川県には大型合板工場がありB材は「合板」、さらにその下に「チップ」としました。これに林分調査の「樹幹の形質」の判定基準を連動させると、SAが「構造材・造作材」、A-Bが「合板」、Cが「チップ」となりました。ただし合板・チップとされた場合でも、あくまで収穫目標の主要な生産物が「合板」「チップ」であり、本数・蓄積量に応じて「構造材・造作材」も当然生産します。

地位は「石川県の長伐期施業」を参照すると、一般大径材の生産を目指すことができるのは、地位「中」とであると記載されています。石川県の地位は5段階評価であるため、地位1, 2, 3

に関しては「構造材・造作材」を目標とするのに対して、「合板」は地位4、「チップ」は地位5としました。このように目標値を決定しました（図-6）。

収穫目標	伐期	本数	形質評価	地位
構造・造作	80年	500本	S,A	1,2,3
合板	80年	600本	S,A,A-,B	4
チップ	80年	600本	S,A,A-,B,C	5

図-6 設定した目標値

(3) 評価方法「ゾーニング」の作成

これまで検討してきた形質別本数と地位を目標値に照らし合わせそれぞれ4段階で評価し、林分を目標林型、すなわち収穫目標によってゾーニングしました（図-7、表1）。各評価の組み合わせで、目標林型となるゾーンを決定しました。

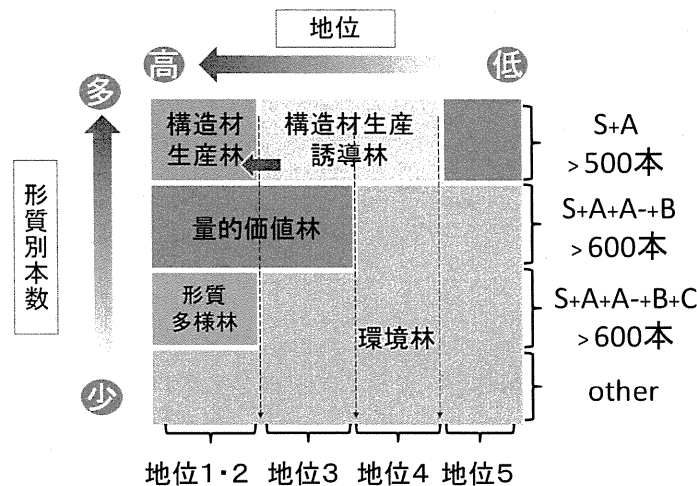


図-7 (上) 林分のゾーニング 表1 (下) 各ゾーンの収穫目標

ゾーニング名	収穫目標
1 構造材生産林	一般大径材として構造材の生産を目指す
2 構造材生産誘導林	形質の良い木を積極的に保育することで、構造材の生産を目指す
3 量的価値林	形質を気にしながら、成長が期待できる木を中心に量の増加を目指す
4 形質多様林	成長量は見込めるので、形質にこだわらなければ生産可
5 環境林	質・量ともに不足しており、成長量も見込めない
6 グレーゾーン	形質は良いが、樹高成長が厳しい林分(生産コストとの兼ね合いが必要)

(4) 施業継続の有無と優先順位

6つのゾーンの中で、実際に施業を継続していけるかどうかのボーダーラインをどこに引けばよいかを検討します。本研究で対象とした調査地では、これまでに投じられた造林費用がhaあたりで250万円を超えています。木材価格が今より数倍高かった時代に、将来の収益を見込んでこれだけの費用が掛けられたわけですが、現在の木材価格でこれまでの投資額を取り戻し、再造林

コストまで賄うことは非常に困難です。このため、できる限り投資額を回収でき、予想収益が他地域と同等程度を期待できるゾーンがどこかを考える必要があります。

「構造材生産林」と「構造材生産誘導林」は形質優良木を将来の収穫目標として見込めるため、拡大造林時に目指した目標を達成し、収益を期待できます。「量的価値林」は収穫目標として構造材が主要で加えて合板も収穫でき、地位指数が高いことで蓄積量が大きくなるため、収益も「構造材生産誘導林」なみに得られると考えられます。一方、「形質多様林」に関しては収穫目標がまばらになり、構造材はあくまで収穫物の一部ということになるため、現状の原木市場経由の販路を考えると収益の確保は難しくなります。そのため、施業継続が可能なのは、「構造材生産林」「構造材生産誘導林」「量的価値林」であるとししました。また、施業の優先順位としては、最も収益が期待できる「構造材生産林」を1位とし、以下「構造材生産誘導林」、「量的価値林」の順で優先すべきであると考えられます。

ただし、これはあくまで現在最も一般的な原木市場経由の販路を想定した、すなわち、その規格に則って木材生産ができるかできないかによる判断です。そのため今後の課題として、生産コストの削減や販路開拓によって木材生産できるゾーンの幅を広げることで、少しでも収益を確保する必要があります。

#### 4 適用と改善点

##### (1) 適用結果

「構造材生産林」「構造材生産誘導林」「量的価値林」を林業の継続が可能かどうかの分岐点にした今回のゾーニングによれば、今後管理を継続すべきプロットは全28プロット中の11プロットとなりました(図-8)。また、拡大造林時に収穫を目標としていた「構造材」を生産

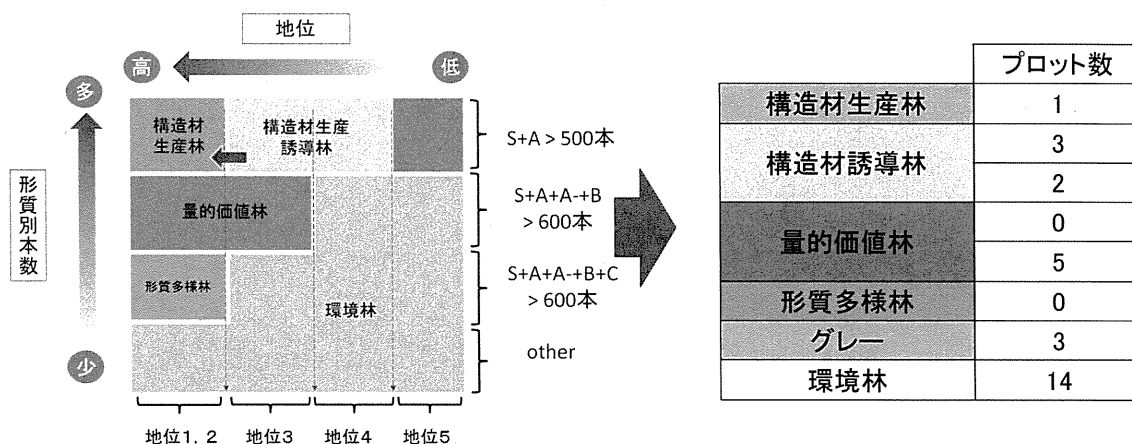


図-8 ゾーニング結果

できる林分に至っては、6プロットという結果になりました。適地適木に反して画一的な拡大造林を続けた結果、もしくは積雪地帯におけるスギの造林限界を見誤って造林した結果であるといえます。これらの結果は、もはや積雪地帯においては収穫目標を「構造材」中心に考えていくことは困難である、ということを示唆するものと考えます。他の積雪地帯の林分においても根元曲がりの影響は避けられず、少なくとも非積雪地帯に比べて造材歩留り、搬出材積、生産効率が落

ちることは回避できないのが現状です。そのため、今後考えていかなければならないのは、今まで莫大な造林コストをかけて育ててきた森林に対して、いかに貴重な財産としての価値を見出してやれるか、であると考えます。

## (2) 改善点とまとめ

積雪地帯の現状を把握する上で実施した林分調査では、「傾幹幅」と「樹幹の形質」を雪害の度合をみる指標としました。「樹幹の形質」を目視判定することで「形質別本数」を導き出すことができ、通常の林分調査では得ることできない、木材生産が本当に可能な本数はどのくらい存在するかが判明しました。しかし、この目視判定はあくまで個人の技量や私見が入り、誰が判定しても同じ結果になるような正確性を求めることが困難でした。また、今回はあくまで5段階の評価段階を設けましたが、その設定項目は将来の市況の変化を見越して対応できるようなものではありませんでした。目視判定について、「正確性」と「将来性」を改善する必要があると考えます。

また、林分調査の方法にも改善の余地があり、多くのサンプル確保のため調査効率を重視した結果、「樹高」は準上位3本しか測定しませんでした。今回は収穫表と比較し、林分の蓄積量の大小を判断する際に「断面積」を使用しましたが、樹高計測により材積量の算出できれば、「システム収穫表」の使用でさらに簡易な将来蓄積量の予測が可能となり、生産コスト計算も容易になります。また歩留り計算をするために細り表を使用するときや正確な地位を算出する際に、調査プロット全体の「樹高」計測は必須事項であると考えられます。

次に評価方法作成に関しての課題ですが、今回はあくまで収穫表の値を判断の指標とし、林分を評価しましたが、生産コストや再造林コストといったコストの概念が欠如していることは、林業経営を実践していく上ではネックとなります。“〇〇円/m<sup>3</sup>の生産コストを実現できて初めて手をつけられる”という林分があると考えられ、またゾーニングごとの境界線も生産コストを考慮することで上下すると推測されます。より確実に積雪地帯の森林管理を実践していくためには、コストは不可欠な項目です。

これらの調査結果を元に評価方法を再構築すると、木材生産の意味合いをどのように解釈するかで大きく変わってきます。建築用材生産を継続する場合、今回の評価方法に生産コストと蓄積量・形質別利用材積を加えることで、より詳細な基準をもって継続性を判断できると考えられます。ただし、建築用材以外を考えた場合、需要しだいで大きく材の価値が変化するため、より汎用性を持って森林の情報を管理しておく必要があると考えられます。そして、経営体として情報を共有できるような評価方法の確立する必要があります。

## おわりに

この研究の目的は、「積雪地帯の林業の現状を把握し、林業経営を継続していくことが可能かどうかを現状の林分から見極める手法を検討する」ことでした。積雪地帯が「雪」という特有の条件と共存し、活路を見出していくことこそ、積雪地帯にしかできない独自の事業戦略であると考えます。そのための基盤となる森林情報の管理方法を今回の研究で考察でき、さらに具体的な方向性を見いだせたことは事業戦略の第一歩となります。今後は、管理基盤を固めると同時に、販路・ニーズを柔軟で広範囲に模索し、新たなマーケットを構築していければと考えています。