

# 平成12年度 森の学校テキスト これからの林業



北海道の代表的造林樹種 トドマツ

北海道立林業試験場 道北支場 支場長 菊地 健  
研究主任 小久保亮  
研究主任 梅木 清

# 「これからの」林業

## はじめに

受講者のみなさんは林業に対してどのような印象を持っておられるでしょうか？「家を造る材木の供給者」「森林の樹木を伐採する自然破壊者」「花粉症のアレルゲンを生産する（させる？）困った人たち」…。様々な印象があろうかと思いますが、これらはおおかた、「林業＝木材（燃料・パルプを含む）を社会に供給する産業＝森林を伐採する、人工林を造成する仕事」という図式に由来します。実際、これまでこの役割を林業は着実に果たしてきましたし、木材が不必要なものにならない限り、これからもこの役割を果たしていかなければいけません。また、これまでの林業が略奪的で「自然破壊をしている」と言われても否定できない面があったもの事実で、林業が悪者になる原因もこのあたりにあります。

近年、地域～地球全体の様々な空間的スケールで環境の変化（悪化）が指摘されています。その中で、森林の消失は最大の問題の一つです。人類の長い歴史にわたって、森林は木材、パルプ、燃料を社会に供給するため、また、農地を作るのにじゃまなため伐採され続けてます。森林の消失は大気中の炭酸ガス濃度上昇の原因にもなり、気候温暖化にも関連があります。こうした状況下では、当然、林業のあり方も考えなおす必要があります。

さらに、日本においては、安価な木材が大量に海外から輸入され国内の林業経営は大変苦しくなっています。国有林野事業の3兆円を越える累積赤字がそのよい例です。この状況も、単純な「林業＝木材を社会に供給する産業」という見方の変更を迫っています。

では、「これらからの林業」はどのような方向に進むべきなのでしょう？以下にいくつか問題になる点をあげ議論しました。もちろん、これらは「これからの林業」の決定版ではありません。これらを出発点にしてみなさん自身に考えていただきたいと思います。そして、みなさんが一人一人考えたことを、中川町で出し合い、議論ができれば良いかと思います。

## 森林から得られる物、森林の機能

林業の役割について再考する前に、人間は森林からなにを得ているかを整理してみましょう。まず、人間は森林から木材を取っています。また、最近、先進国では重要性が低くなりましたが、薪、木炭など木質のエネルギーも世界的に見れば依然として重要です。きのこなども森林から得られるものですし、腐植を肥料としても使います。物を森林から森林外へ取り出して利用するのがこれらの例の特徴です。

森林から物を取り出すことの他にも、森林は人間にとって大事な役割を果たしています。例えば、森林があることで安定した水資源が確保できる（水源涵養）、洪水土砂崩

れ等の災害を防止する（国土保全）、炭酸ガスを吸収し地球温暖化にブレーキをかける、野生生物の生息環境を提供する、レクリエーション・休養の場となる、などです。これらは、森林がそこにあること、森林が本来の機能を果たしていることで、人間の役に立っている、という点で共通しています。

しかし、森林がこれらの役割を果たす上で、最も良い状態は、様々です。例えば、多様な野生生物が生息するためには、多くの樹種から構成される天然林が適しているいえませんが、成長の早い人工林の方が炭酸ガスの固定速度は大きくなります。また、森林の木材生産という機能だけを注目しても、植林し森林を成長させることは、水資源の安定的確保にとってプラスになりますが、伐採することはマイナスになり、個々の局面によって、森林の色々な機能の間の関係は変わってきます。従って、森林の望ましい姿を画一的に決定することは不可能ということが言えます。森林からどのぐらいの生産物（木材など）が必要か、森林の機能がどの程度重要かを全体的に把握し、その間でバランスをとる。そしてそのためにはどのような森林の管理が必要か明らかにする。こうしたことが、これからの森林管理では不可欠になってきました。

### 林業の位置づけ、林業の対象

上にみた森林の多様な役割をみる上で重要なのは、これらの空間的スケールが色々であるという点です。木材の生産にとっては10分の1～数十ヘクタールぐらいの大きさの森林（林分：同じような状態の森林のまとまり）が基本的単位です。水資源の確保・利用となると流域が基礎単位となり、これは場合によっては石狩川などの大河川の流域全体を考えなければならなくなります。こうなると、森林のことを考えるのに森林のみではなく農地、都市なども含まれます。さらに、炭酸ガス吸収の問題では地球全体を視野に入れなければなりません。確かなことは、木材生産を目標にした従来の林業の視野より広い範囲を考えなければならなくなったということです。

また、多様な森林の機能を考慮すると、「林業の対象は樹木であり、その集合の森林である」という従来型の見解は見直しが必要かもしれません。林業の対象は樹木ということになりがちだからです。しかし、森林の役割は大きなスケールで考えなければならぬといえ、林業の対象をいきなり流域全体や地球そのものとするのは行き過ぎです。空間的には森林の域のなかで、しかし、樹木の地上部だけでなく、動物、菌類、土壌、水などを含む、ぐらいが適当と思われる。森林の中で関連し合う生物と非生物の全体を森林生態系と呼びます。すなわち、これからの林業の対象は森林生態系で、林業はこれを適切に管理する産業・技術と位置づけてはどうでしょうか。

森林の役割の空間的スケールを考えてみましたが、こんどは時間的スケールを考えてみましょう。これも、降雨の流出の数時間～数日の時間スケールから、森林動態の数十年～数百年のスケールまであります。しかし、大事なことはこれらの森林の機能が、将来も機能し続けることです。したがって、時間的に大切なことは森林の利用・経営が「持続可能」であることです。森林生態系管理技術としての林業も、森林の色々な機能

がバランスを保ちながら持続的であろう注意しなければなりません。

こういったことを書くと、林業にとって「持続可能」という概念が今までなかった新しいことのように思われるかもしれませんが、しかし、森林・林業も「持続可能」であるべきでそのためにはどうすべきか？という議論は古くから存在します。ただ、それが現実の作業の中ではあまり尊重されない思想であったり、狭い範囲の森林機能（木材生産）にかたよっていたりしました。この議論を新しい森林生態系管理の観点から再検討し、林業の新しい方向性を探る必要があります。

しかし、林業の新しい方向を探るということは、今までの経験・技術の蓄積とは無関係に新しいことをはじめるということではありません。林業技術の具体的な内容（育苗、植栽、保育、収穫）は、これからの森林生態系管理にとってもますます必要性が増しています。

### 森林生態系管理の主体

では、森林生態系の様々な機能のバランスをとりながら管理する主体はなんでしょう？今までの森林管理の主体はなんと言っても森林所有者でした。森林所有者は自らが必要なときに木材を伐採し、植林し、キノコをとっていました。また、森林の水源涵養機能などは従来から良く知られていましたので、行政も、水源確保のため森林管理に対して規制をかけてきました。また、自然保護のための規制もあります。しかし、これから考慮しなければならない空間的スケールが流域全体や地球規模に拡大されるにつれて、いままで考えられなかった人たちも森林生態系管理の主体と考えられるようになってきました。森林流域で水を飲む地域住民、週末に森林浴を楽しむ都市住民、林産物加工業者、自然保護団体... これらの人たちも森林生態系管理の主体と考えられます。

多くの人たちが異なる立場で森林に関わっているため、合意形成が重要になります。どのように様々な立場の人たちが集まり、合意形成をしていくか？これは、大変重要で難しい問題です。このような試みは北米などではじめられ、すでにその成果も上がりつつあります。

### 「これまで」と「これから」

以上、「これから」の林業が考慮しなくてはいけないいくつかの点を簡単に紹介しました。林業は「様々な空間的・時間的スケールで様々な機能のバランスをとりながら森林生態系を管理する技術」として見直され、位置づけられなければなりません。しかし、林業の位置づけが見直されたとしても（見直されたため一層）、これまで蓄積された林業の具体的な技術（育苗、植栽、保育、伐採など）は重要です。目的が多様になり、そのバランスが複雑になっても、現場で実際に活躍するのは林業の実践以外にはあり得ません！

最後に、従来は木材生産のため必要であった技術が、地球環境の維持のためそのまま役に立つ例を一つ挙げましょう。林業では、質の良い材を生産することは重要な目標の

一つです。質の良い材の単価は高く、良質材を生産すると林業経営は改善されます。良質材の生産が林業経営にとって重要であることはこれからも変わりませんが、良質材生産は森林による炭酸ガス吸収にとっても重要です（図 - 1）。有史以来の森林伐採が大気中の炭酸ガス濃度を上昇させる大きな要因であったことは周知の事実です。従って、森林を再生することが炭酸ガス濃度を上昇にブレーキをかけます。しかし、消失した森林の多くは農地など他の目的のため使用されているため、これを森林に戻すことは不可能です。そのため、森林に再生できるところをすべて森林にかえ、達成可能な森林現存量近くにまで育てたととしても、森林消失のため放出した炭酸ガスのすべてを吸収することはできません。ところが、森林で生産した木材の中にも炭素は固定されていますので、

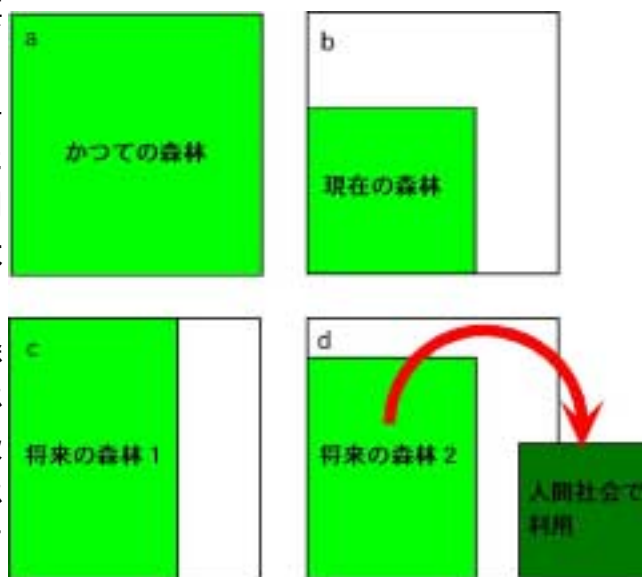


図-1 森林に蓄積された炭素量。薄い緑色の長方形の面積が森林に蓄積された炭素量を示す。長方形の横の辺の長さは森林面積、縦の辺の長さは単位面積あたりの蓄積量を示す。a、農耕社会以前の炭素蓄積量。b、現在の炭素蓄積量。面積が減少し、残った森林での単位面積あたりの蓄積量も過去の伐採などで少なくなっている。c、森林に再生できるところをすべて森林にかえて、炭素蓄積量を最大にした場合、森林面積が少なくなっているため、全体の蓄積量はかつての森林より少ない。d、森林で生産された木材を長期間使用した場合、森林の成長分を一部取りだし、人間社会にプールできる。

木材を人間社会の中で長期間利用できれば、森林で保持できる炭素量以上に大気中の炭酸ガスを減らすことができます。木材が良質であるほど、材の使用年は長くなりますので、良質材生産は森林による炭酸ガス吸収のためにも重要といえます。このような見直しをすると、林業の「従来型」の技術も新しい光が当たるのではないのでしょうか。次の章では、長年蓄積された林業の技術を紹介します。

## 良質材を生産するために

### 良質材とは？

先にふれたように、長期間使用できる良質の材を生産することは、大気中の炭酸ガス増加を少しでも抑えることになります。また、良質 = 高価な木材を生産することは林業経済を助け、森林生態系管理の主体を元気づけます。ここでは、どのような条件を満たせば、材が良質であると言えるかを説明し、良質の木材を得るために行われている林業実務の代表的なものを紹介します。紹介する林業実務は古くから一般に行われているものです。以下の説明では人工林を想定しています。

木材が良質である代表的な条件は、1) 大径、2) 通直、3) 完満、4) 真円、5) 無節、6) 均一な年輪幅などです。以下に、これらの内容を簡単に説明します。

## 1) 大径

樹木の大きさが大きいことです。大きいことは「質」ではないとして良質の内容からはずすこともあります。樹木の大きさは高さ、重さ、幹の体積などでも表現できますが、幹の直径（通常胸の高さ = 1.3m での幹直径：胸高直径）が一番測定しやすく、他の量との相関も高いため（胸高直径がわかれば高さも重さも推定できる）、胸高直径が一番よく使われます。この他に、樹木の大きさを表すのによく使われる量は幹の体積です（材積という）。重さより体積の方がよく使われるわけは、材木が使われるときには大きさが重さより重要である場合が多いからです。このことは、柱の大きさを 3.65 m x 10.5 cm x 10.5 cm とはいうが、20 kg とは言わないことから分かります。また、樹種によって材の密度が異なるため重さと大きさの対応は複雑です。樹木が大きいと何が良いのでしょうか？ 仮に、大きい樹木が少数ある場合と小さい樹木が多数ある場合を比較してみましょう（2群の合計量 = 材積は等しいとします：図 - 2）。

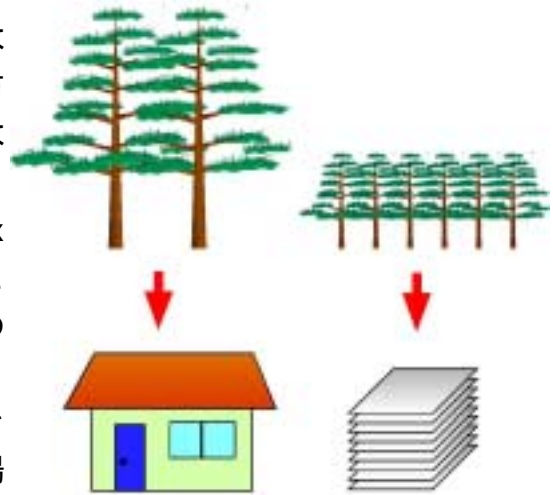


図-2 樹木の大きさと利用方法

大きい個体は、柱や家具に使えるため高く売れますが、小さい個体は価値の低いパルプにしかありません。従って、樹木が大きいことは価値が高い（良質）ことの条件になるのです。

大きな幹を得るためにはどうしたらよいでしょう。まず、樹木を大きくするためには時間をかける必要があります。また、森林が混んでいると樹木個体同士が限られた資源（光、水、栄養塩類など）を奪い合い（=競争）、個体の成長は遅くなるため、いつまでたっても樹木は大きくなりません。これと反対に、森林がすいていると、個々の樹木の成長は速くなります。ただし、樹木を大きくするために、樹木の成長は速ければ速いだけよいかというと、そう単純でもないこともあります。これは、「年輪幅」のところで説明します。

## 2) 通直

幹がまっすぐなことを言います（図 - 3）。幹が曲がっていると、材木を切り出すときにうまく使えなくて捨てる場所が多くなります。機械で処理するときにも、まっすぐな幹の方が遙かに容易です。



図-3 通直な樹木と曲がった樹木

幹がまっすぐかどうかは、第1にその木の樹種により

ます。一般に針葉樹は広葉樹より幹がまっすぐです。これは、人工林で針葉樹を植える理由の一つです。しかし、例外はあります。高山に生える（中川町では標高400～500mあたり）ハイマツの幹はグニャグニャですし、広葉樹の中でも、ヤチダモの幹はまっすぐです。幹の通直性は森林の混み方からも影響を受けます。一般に、森林が混んでいると幹はまっすぐになり、すいていると幹は曲がりやすくなります。

### 3) 完満

一般に、幹は根元から上に行くにつれて細くなりますが、幹の太さがあまり極端に減少しないことを完満といいます（図-4）。胸高直径と木の高さとの比は完満の程度を表す指数になります。幹が完満であると木材がとりやすくなります。完満の反対は、「梢殺（「うらごけ」と読みます）」です。



図-4 完満とうらごけ

幹の形状（完満さ）は、枝・葉の分布と密接な関係があります。この関係を表す経験的な法則があります。それは、「ある高さでの幹の太さは、それより高い場所に着いている葉の量の合計に比例する」です。幹が水を通す能力と水が蒸散する能力のバランスをとる必要があることが、この法則が成立する理由であると考えられています。この法則によると、枝が幹の下の方までついていると幹はうらごけになり、枝が上の方にしかついていないと、幹は完満になります（図-4）。

では、どういうときに枝は幹の下の方までついていて、どういうときに枝は樹木の上の方にしかついていないのでしょうか。樹木の下の方は光が当たらず光合成があまりできないため、枝は下についているものから枯れていきます（図-5）。幹の下の方についている枝から枯れていくことを枯れ上がりと呼んでいます。森林が混んでいると、林内は暗いため枯れ上がりが進みます。つまり、混んだ森林では枝が枯れ上がり、完満な幹が生産されます。反対に、森林がすいていると、光が林内に射し込むため、枝はなかなか枯れ上がらず、幹はうらごけになります。また、枝を人間が切り落としても（枝打ちといいます）、幹は完満になります。

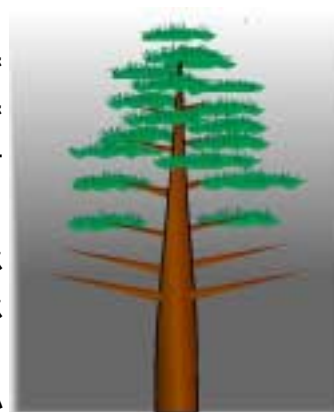


図-5 枝の枯れ上がり

### 4) 真円

幹の断面がまんまるなことを言います。幹が真円だと、材が効率よくとれます。また、機械で処理するときも真円であることが重要です。樹木が真円でなくなる条件は複雑で、なかなかコントロールできません。したがって、真円でない樹木ができてしまったときは、間伐時に切ってしまうのが普通です。

## 5) 無節

「むふし」あるいは「むぶし」と読みます。節（ふし）とは木材の中にある枝のことです。幹が太るにつれて枝の根元のところは幹の中に埋まっていき（巻き込みといいますが）、節となります（枝打ちの節＝せつを参照）。枝が生きているときに巻き込まれたものを生き節（いきぶし）、枝が死んでから巻き込まれたものを死に節（しにぶし）といいますが、節（とくに死に節）は木材の強度を低下させます。板に節穴があるのは、死に節が抜け落ちたためです。

先にも述べたように、枝は樹木の成長とともに下の方から枯れ上がっていきます。枯れた枝がすぐに幹から落ちるならば、森林の密度を高くし、枝の枯れ上がりを促進すれば、節のない材が生産できます。

しかし、枯れた枝がすぐに落ちるかどうかは樹種によってかなり違います。一般に針葉樹の枝は広葉樹の枝に比べ枯れた後でも幹についていることが多いようです。枯れたまま幹に着いている枝を放置すると節（死に節）だらけの質の悪い材になってしまいます。このような場合、人間が枝打ちをしてやらなければなりません。

## 5) そろった年輪幅

幹や枝の一年ごとの太りは年輪として残ります。年輪の幅がそろっていると見た目にも美しくなり、木材の価値が上がります。幹の成長は森林内で他個体との資源の奪い合い（競争）によって変化します。つまり、森林が混んでいると年輪幅は狭くなり、すいていると年輪幅は詰まってきます。ただし、胸高直径が異なれば、同じ年輪幅でも樹木の幹の断面積や幹全体の体積でみた成長量が異なるので注意が必要です。同じ年輪幅を作るために、大きな胸高直径の樹木には、小さな胸高直径の樹木より多くの光合成産物が必要になります。年輪の幅は木材の強度にも影響します。針葉樹は年輪が詰まっていると強度が増加します。針葉樹では年輪の線の部分は強度が高いためです。先に一般的な話として樹木は大径になるほど価値が上がると書きましたが、針葉樹では急速に成長させると大径にはなるが、年輪幅が大きくなりすぎ、価値がかえって下がるということにもなります。反対に、ミズナラなど特定の樹種の広葉樹は年輪が詰まっていると強度が減少します。ミズナラなどの特定の広葉樹では年輪の線の部分の近くに大きな直径の道管があり、年輪が詰まると穴だらけの材になるからです。

## 6) まとめ + 雑談

以上説明した良質材の条件は、すべて森林の管理＝林業実務と関連があります。特に、森林をどのくらい混んだ状態にするか（密度管理といいますが）が重要です。表 - 1 と表 - 2 に森林の密度や樹木の枝の付き方と幹の形質との関係をまとめました。ここで重要なのは、森林の密度が高くなると、幹のある性質は良くなるが別の性質は悪くなるということです。つまり、良質の材が生産するためには、混みすぎず、すきすぎもしない適切な密度に保つ必要があるというわけです。また、枝の付き方を人工的にかえる枝打ちも幹の形質に様々な影響を与えます。

表-1 密度と幹の形状との関係。太字は好ましい形質

密度	高	低	備考
樹木の大きさ	小径	大径	同じ林齢で比べた場合
幹の形1	通直	曲がり	
幹の形2	完満	梢殺	
節	少ない	多い	
年輪幅	狭い	広い	同じ大きさの樹木で比べた場合

表-2 枝の付き方と幹の形状との関係。太字は好ましい形質

枝	下の方までついている	上の方にのみついている
幹の形2	完満	梢殺
節	少ない	多い
樹木の成長	遅い	速い

ところで(ここから雑談)、最近、私はスーパーの野菜売場であることに気がつきました。ちかごろの人参は上にあげた良質材の条件を満たしているのです。人参の価値評価も材の評価と共通しているのでしょうか？人参の本来的な価値は栄養や味であるはずで、これは材にはない「質」です。一方、人参には構造的な強度は必要ありません(食感に関係あるかもしれませんが)。なぜ、両者は同じ価値基準をもっているのでしょうか？加工の過程に共通性があるのでしょうか？心理学的な理由があるのでしょうか？深く考えるとおもしろいかもしれません。

## 林業実務の例

林業の実務は、タネを取ることから、苗を作ること、植え付けること、伐採すること、切った木を運び出すことなど多岐にわたります。ここでは、上に紹介した良質材生産にとって重要な林業実務から2つ(密度管理=間伐、と枝打ち)のみを紹介します。

### 1) 間伐

人工林を造成するときには、最終の伐採(主伐)のときに予定する樹木の密度よりかなり高い密度で苗木を植えます。この差の多くは、途中で間伐することで減少する分です。なぜ、最初から主伐時の密度で植えないのでしょうか？この理由の一つは、表-1にあります。最初から密度を低くしておくと、個々の樹木の成長は良いのですが、幹の形がうらごけになったり、節が多くなったりします。これをさけるため、



図-6 間伐前(左)、間伐後(右)のトドマツ人工林

最初は比較的高密度に植え、幹の形を完満にし枝を枯れあがらせたりした後に、間伐をして密度を減らそうと言うわけです。間伐をすると林内が明るくなり、残った樹木の成長が良くなります（図 - 6）。

また、植えた苗木のすべてが順調に育つわけではありません。中には、真円でなかったり、病気にかかったり、害虫やネズミの被害を受けたりして質が悪くなった物もあります。こうした樹木を除くのも間伐の役割です。また、植え付けから主伐までの長い期間の間に、何らかの収入を得ることもできます。ただし、近年は間伐材の価格が低迷し間伐をしても収入にはならずかえって出費しなければならないこともしばしばあります。このため、最初から低密度で植栽し間伐の回数をできるだけ減らそうと言う研究もされています（詳細は省略します）。

ところで、今までの説明では森林が高密度であるとか低密度であるとか、曖昧に表現してきました。いったい森林はどのような状態の時に高密度であるといえるのでしょうか。まず思いつくのが、樹木の密度（立木密度）すなわち単位面積あたり（「ヘクタールあたり」を使うことが多い）の樹木の本数です。しかし、胸高直径 3cm の樹木がヘクタールあたり 2000 本のときと、胸高直径 15cm の樹木がヘクタールあたり 2000 本のときとでは明らかに状況が異なります（表 - B1）。それでは、単位面積あたりの本数（=密度）ではなく、樹木個体の大きさを加味した量ではどうでしょうか。たとえば、樹木個体の大きさを表すのに幹の材積を使い、単位面積あたりの個体材積の合計で森林の混み具合を表現してみます（表 - B1）。このようにすると、先に例として出した 2 つの森林の状態が異なることが数字の大小で表現できます。

表-B1 森林密度の表現. 個体の材積 (v) は個体の大きさ (d) より算出:

$$v = 0.000089 \times d^{2.7} \times 0.99^d$$

	密度 (本/ha)	個体の大きさ (cm)	個体の材積 (m <sup>3</sup> )	林分の材積 (m <sup>3</sup> /ha)
林分1	2000	3	0.0017	3.4
林分2	2000	15	0.1236	247.3

容易に想像できるように、森林の単位面積あたりの個体材積の合計（林分材積）には上限値（これ以上は詰め込めないという値）があります。実はこの上限値は樹木の密度と関係があり、密度が高いほど上限値は小さいことがわかっています。この関係を密度と林分材積の両対数グラフに示したのが図 - B1 です。上限値を結んだ線は最多密度線（図中の太線）と言われ、両対数グラフで傾きがおよそ -1/2 の直線になるのが特徴です。

最多密度線は上限値ですので、実際の森林から得られた林分材積と密度をこのグラフにプロットするとこの線より下にきます（例：図中の A）。最多密度線に平行にいくつかの直線を引きます。図中でこの線についている数字（0.9, 0.8 など）を収量比数 Ry といいます（この数字の計算方法の説明は省略します）。収量比数によって森林が込んでいるかすいているかを評価します。例えば、A の収量比数は 0.8 で、この場合、林分は「密」とであると評価されます。最多密度線上の林分の収量比数は 1.0 です。

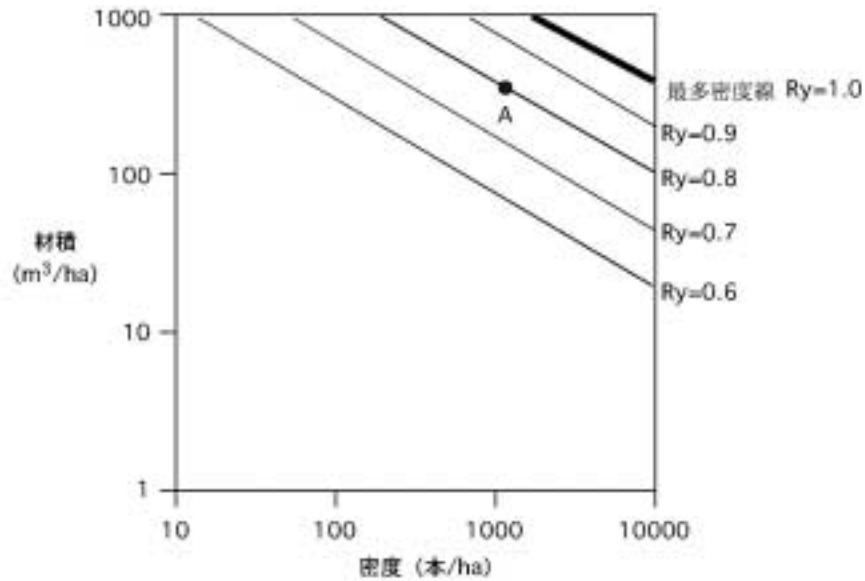


図-B1 林分の密度と材積との関係。

図 - B 2 を見てください。太い波線で表したのが、人工林がたどる標準的な軌跡です。植栽時の林分材積は大変小さいのですが、樹木が成長するのにともなって林分材積は増加し、収量比数も増加していきます。自然に枯死していく個体もありますので、密度も少しずつ減少していきます。密度は減少するが、収量比数は増加し、森林の込み合いの程度は増加していることに注意してください。最多密度線に接近すると枯死が増え、最多密度線に沿って左上へ上昇ようになります。通常の密度管理では、森林ごとに基準とする収量比数を決め、その収量比数線のまわりをジグザグするように間伐をします。ジグザグの軌跡の中で左下に動くのが間伐です。図中の太い実線で間伐を繰り返した林分の軌跡を示しました。この林分では間伐後の収量比数が 0.6 になるように間伐しています。

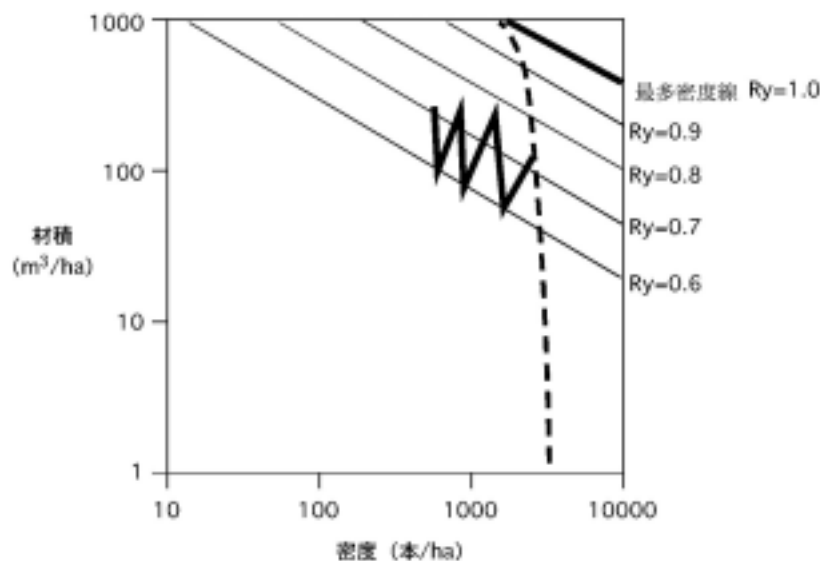


図-B2 無間伐の林分と間伐（3回）をした林分の軌跡。

## 枝打ち

密度を適当に管理すると枝は次第に枯れあがっていきます。しかし、針葉樹の枝は枯れた後も幹についていることが多く、これを除くために枝打ちをします。枝打ちがどのように働くかを理解するためには、樹木の枝と幹がどのように発達するかを知る必要があります。

多くの場合、枝は幹が伸張と同じ年かその次の年に伸び始めます(図-7)。その後、幹は太り始めます。幹が太るにつれて、枝の基部は幹の中に埋もれていきます。枝の基部は幹の中に埋もれた後も幹と完全には癒合しません。幹の中に残った枝が節です。枝が活着しているときに巻き込まれた所(生き節)は比較的幹の部分と比較的しっかりくっつくのですが、巻き込まれたときに枝がすでに死んでいると(死に節)くっつき具合が緩くなります。

枝打ちされたり、自然に枯れ落ちたりして、枝が途中でなくなった場合は、幹はその部分を埋めるように発達し(巻き込み)、その先に節はなくなります(図-8)。巻き込みが完了するまでに要する年数は、樹種や残った枝の長さ、幹の成長速度などに依りますが、通常、数年~10年ほどです。

生きていた枝を打った場合と死んだ枝を打った場合の結果は若干ですが異なります。生きていた枝を打つと死に節はできません。死んだ枝を打つようにすると、枝が死んだ時点から枝打ちが行われた時点まで幹が太った部分が死に節になります。それでは、死に節を作らないため、生きていた枝をどんどん切っていくたら良いかと言うと、そうは問屋がおろしません。枝は葉をつけ光合成をしているところですので、あまりひどく枝を切ってしまうと樹木全体が成長できなくなってしまいます。しかし、生きていた枝をうつの遠慮しすぎる必要はありません。枝打ちは下の枝からしますが、下の枝はあまり光が当たらないため、光合成量は少なく、これを切ったところで樹木全体の成長量はそれほど減少しません(図-9)。適当な枝打ち強度は経験的にわかっていますので、その高さまで枝打ちしておけば良いのです。

良質材生産の文脈からははずれますが、枝打ちされた枝の処理について少しふれます。従来、このような枝は用のない物として林地に捨てられてきました。伐採したときの幹の先端の細いところも同様です。しかし、このような枝も細かく砕きチップにすれば色々

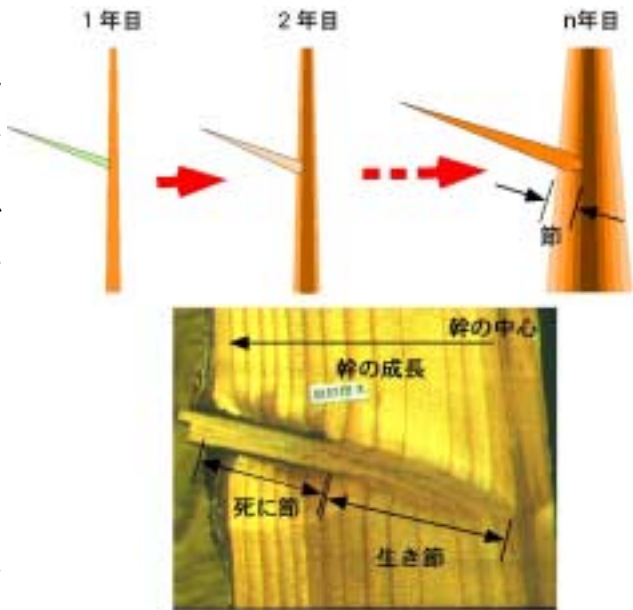


図-7 節の形成

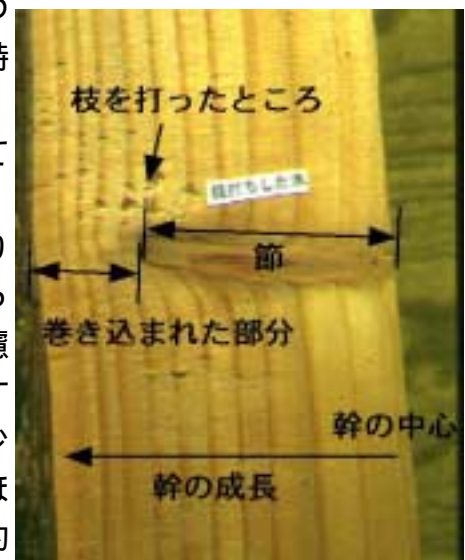


図-8 枝打ち後の巻き込み

な用途に利用できます。例えば、木材チップで歩道を舗装すると柔らかく膝に優しい？歩道になりますし、緑化樹を植えたところに敷くと雑草を抑えることができます。せっかく樹木が作った物です。できるだけ無駄がないように使いたいものです。

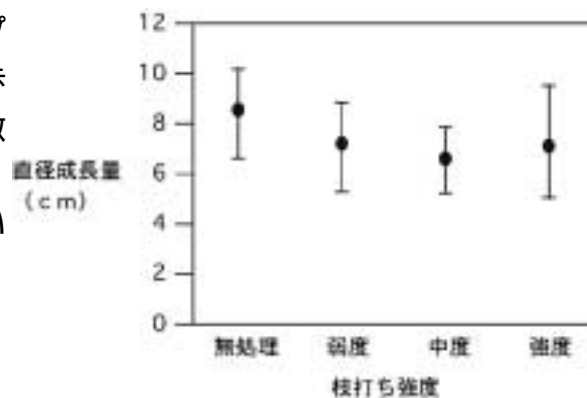


図-9 アカエゾマツにおける枝打ち強度と10年間（枝打ち後4年～14年）の直径成長量との関係。小山、浅井1998より描く。