

## 標茶区の天然林とその年令構造

大 畠 誠 一・北 尾 邦 伸  
竹 内 典 之・和 田 茂 彦

### はじめに

昭和24年に大蔵省から当演習林に移管された標茶区1435.6haの広葉樹天然林は、昭和37年頃から本格的に林種転換がすすめられ、現在までにカラマツ、トドマツ、外国産マツ類などの植栽面積は358haにおよんでいる。現在残されている天然林はおよそ1000haで、この天然林を皆伐して林種転換を行う基本計画のもとに、毎年数ヘクタールの針葉樹の植栽が行なわれている。しかし、残されている天然林の面積が大きいこと、人工林の保護帯として天然林の状態を利用する計画があることなどの理由から、天然林の実態を明らかにしておく必要がある。そのひとつとして前報で標茶区の森林の環境評価を行なった。すでに検討したように、この地域の天然林は、北方系落葉広葉樹類を多く含む種構成の単純な森林であった。しかし、この結果は、森林をとりまく環境のひとつを評価しただけであり、この地域に成立する森林がどのような森林であるかを明らかにするためには、様々な視点からの検討が必要である。

この報告では、この地域の森林がどのような経過で成立し、維持されているか、すなわち、森林の動態を、現在生きている林木の年令構成を調べる方法で検討した。ただし、標茶区の天然林は、旧陸軍省軍馬補充部の放牧跡であり、この時代の土塁、木柵などが全域にわたって見出される森林である。このため、現在の森林の成立には、この時代の影響があるものと考えられ、この時代の森林の取り扱いを無視することはできない。厳密な意味では、天然林の動態を調べることにはならない。しかし、森林の管理上重要な林木の年令構成の実情を知ることができたと思われるので報告しておきたい。

なお、軍馬補充部時代の森林の状態および取り扱いに関しては、当時軍馬補充部に勤めておられた演習林の旧職員後藤理策氏および現在、増井林業株式会社顧問、吉野広次氏から情報をいただいた。我々のぶしつけな質問に快く教えていただいたお二人に深く感謝したい。また、原稿に目を通していただき、ご批判をいただいた演習林長堤利夫教授に謝意を表したい。

### 調査地、調査方法および過去の取り扱い

川上郡標茶町字多和に設定された当演習林は、東は別海町に続く標高100mほどの台地と、西は釧路川支流の低地まで、比較的ゆるやかな北西斜面の地形からなる。この地域の森林は後第四紀摩周系火山灰におおわれた土の上に成立した森林である。この付近の土壌の理化学的性質は、標茶町塘路において中江ら<sup>2)</sup>がヤチダモ林の育成に関連して調べ、報告している。森林は、ミズナラ、ハルニレなどの暴領樹が散在する中に、ヤチダモ、キハダその他の樹木が粗立した状態で混在する。林床の大部分は一面のミヤコザサからなるが、11林班および低地にはホザキシモツケがモザイク状に分布する場所もある。林木および林床植物の状態に関しては、中江らによって報告されている。

標茶区の地形区分は、ゆるやかな起伏の尾根状の面積(上の平)が約50%強を占め、釧路川支流にそった谷筋の湿地(下の平)が10%以下で、残りの40数%が斜面である。下の平は、その大

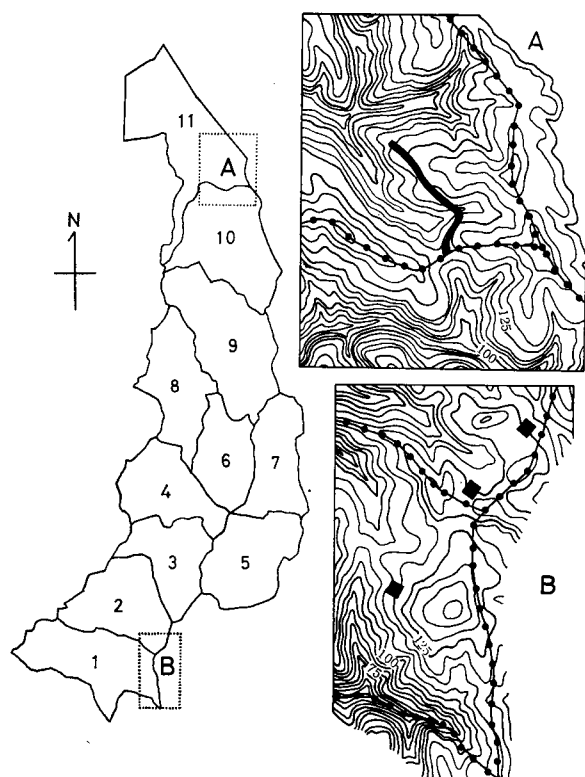


図1 調査区の位置とその付近の地形

部分が過湿地であり、森林施業の対象外である。全区域が厚い火山灰土であるため、急傾斜面では、土壌の侵食や崩壊が起きやすく、一度崩壊が起ると、春の季節凍度の融解と相まって、土の静止が遅れ、植生の回復が遅れる。この理由から、主な森林施業の対象地は上の平に区分された場所である。以上の地形区分および森林施業上の理由から、今回の調査地は、上の平に区分された場所で、比較的人為の影響がすくないと思われる場所（A区）を選んだ。標茶区の森林では、人為的影響を無視できないので、その影響が強くあらわれていると思われる場所（B区）にも補助的に対照地を設定した。（図1）。

A区は、1979年に林道の開設が予定され、その際に支障木として伐採される場所であった。一方、B区は1977年に、すでに皆伐が行なわれ、林種転換のための地持ちえがなされていた場所である。A区は、林道予定線にそって、巾10m、長さ40mほどのコドラートを数個設け、長さの総延長が235mの調査区である。この調査区では、5月に伐採された直後に、コドラート内の胸高直径（D）が5cm以上の個体のDと樹高（H）を測定した。また、それらの根株の円板を採取し年令を調べた。Dが5cm以下で、ササ丈（60～90cm）より高い個体は、調査区内およびその付近に10×10mのサブコドラートを4個設定し、D、H、根元直径（D<sub>0</sub>）および年令を調べた。なお、年令の読み取りには、補助的に顕微鏡を使用した。B区では、1977年10月に、約50×50mのコドラート3個を設定し、伐根の直径と年輪数の調査を行なった。この地区では、集材時に小径木の伐根が損傷を受け、ほとんど見当たらない状態であった。このため、B区での年輪の読み取りは、5cm程度以上の伐根に限られた。

標茶区での、軍馬育成のための森林利用は明治41年から第二次大戦の終戦まで、30年以上続けられた。しかし、その時代以前の森林の利用に関しては、よくわかっていない。明治20年から27年まで、当時の標茶村に開設され、運営された硫黄精練所<sup>3)</sup>で、多量の木材が燃料として使われたと思われる。しかし、この木材の調達には標茶区外から行なわれたであろう。標茶区内での森林の利用は、軍馬補充部以前には行なわれていなかったものと推測された。

軍馬補充部の管理下では、ミズナラ、ヤチダモなどの割木が牧柵として利用され、土塁による牧区区分の補助柵として使われた。馬の飼料となるミヤコザサの育成のために、小径木は除伐され、馬の安全のためにツル切りが行なわれたといわれる。林冠の閉鎖度が30%以上の場所では除伐、間伐が行なわれた。放牧地としての利用は、7、8月から12月下旬まで馬を放牧したのち、半数を舎飼とし、残りの半数を引き続き4月下旬まで雪中放牧した。ササの出芽期には、その育

成をはかるために放牧を避けたといわれる。

標茶区付近では、戦前、戦後を通じて多量の製炭が行なわれてきた。牧場とされていた森林内でも、製炭は積極的に行なわれてきたらしい。ただし、標茶区内でも11林班、1、2林班の一部に製炭跡地はあるが、小面積であり、大部分の森林は製炭が行なわれずに残されたものと推測される。

根釧原野では、開墾のための野焼きや、石炭を使用していた汽車から、しばしば山火が発生したといわれる。当演習林区域に及んだ山火は、大正初期と昭和19年の火災であった。標津線に近いB地区付近は、過去に山火のあった場所の可能性が強い。昭和19年の山火では、11林班付近が焼けたといわれるが、A調査区までは焼けなかったようである。ただし、山火の強さは場所により著しい差異があるといわれ、A区に関しても、確実なことはいえない。

昭和20年に標茶区全域は札幌財務局釧路財務部に移管され、さらに昭和24年に京都大学に移管され演習林が設定された。演習林が設定された初期の10年間に、標茶区の全域から良質の大径材の抜き切りが行なわれ、ヘクタール当たり平均19本、25m<sup>3</sup>ほどが収穫された。その後、皆伐にきりかえられると共に、伐採跡地には針葉樹の植栽がなされ、現在に至っている。ただし、B調査区付近は、昭和44年、46年に大径材の新生産が行なわれ、主にヤチダモを残し、天然更新を目的とした除伐が行なわれた場所である。このため、この地域は立木密度が著しく低い森林であった。

## 結果と検討

### 1. 広葉樹林の成層構造

森林の成層構造の解析は、直接的には個々の個体の受光条件または光環境との結びつきを調べ<sup>7)</sup>る解析として、さらには、森林群落内での各種類の位置づけや性質を知る方法として重要である。

A調査区では、各個体のすべての樹高が調べられたので、この資料から森林の立体構造を検討した。A調査区の森林の概要は表1に示した。Dの値が5cm以上の平均樹高は13.4m、平均胸高直径は20.1cmであった。最高の樹高を示した個体はハルニレで、25.7m、Dは87.6cmであった。最大のDを示した個体はミズナラの106cmで、Hは19.7mであった。調査区付近に

表1 調査区Aの森林の状態

調査面積	0.235ha
立木本数 (D>5cm)	562本/ha
平均直径	20.1cm
平均樹高	13.4m
断面積合計	26.8m <sup>3</sup> /ha

は巨大木が散在し、最大個体はD、142cm、H、27.6mのミズナラであった。この森林では、Dは巨大となるが、Hが30mに達する個体はない。林冠の高さは20m前後であった。立木密度は562本/haで著しく低いにもかかわらず、断面積合計は26.8m<sup>3</sup>/haで、立木密度が低い割には大きな値を示した。これは、散在する巨木が大きい断面積をもつためである。

1mの層ごとに分けられ、まとめられた樹高の度数分布図(図2)では、16—20mに個体数の多い層が認められ、この層が林冠層を構成する。8—15mには個体数のすくない層が認められ、それ以下では下層に向かうほど個体数は増加する。この森林は、おおまかには2層に分けられた。環境条件が豊かな場所に成立する森林ほど、森林の階層構造が豊かになることが知られており、例えば熱帯降雨林では、この階層数が数層にもなる。この意味では、道東部内陸に成立した森林で得られた階層数は、環境条件のきびしさに対応した構造であるとみなせる。菊沢ら<sup>5,6)</sup>が調べた北海道におけるウダイカンバ林、広葉樹林も、その階層数がすくなく、標茶区で調べられた例とほぼ同様であった。

図2を、種類ごとに分けて示すと図3となり、種類上の違いが明らかとなる。ハルニレ、ミズ

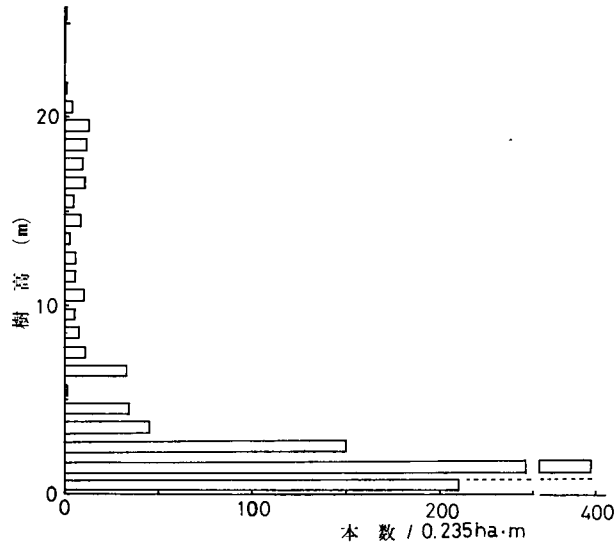


図2 A調査区の樹高の度数分布図。  
点線はミヤコサザの高さを示す。

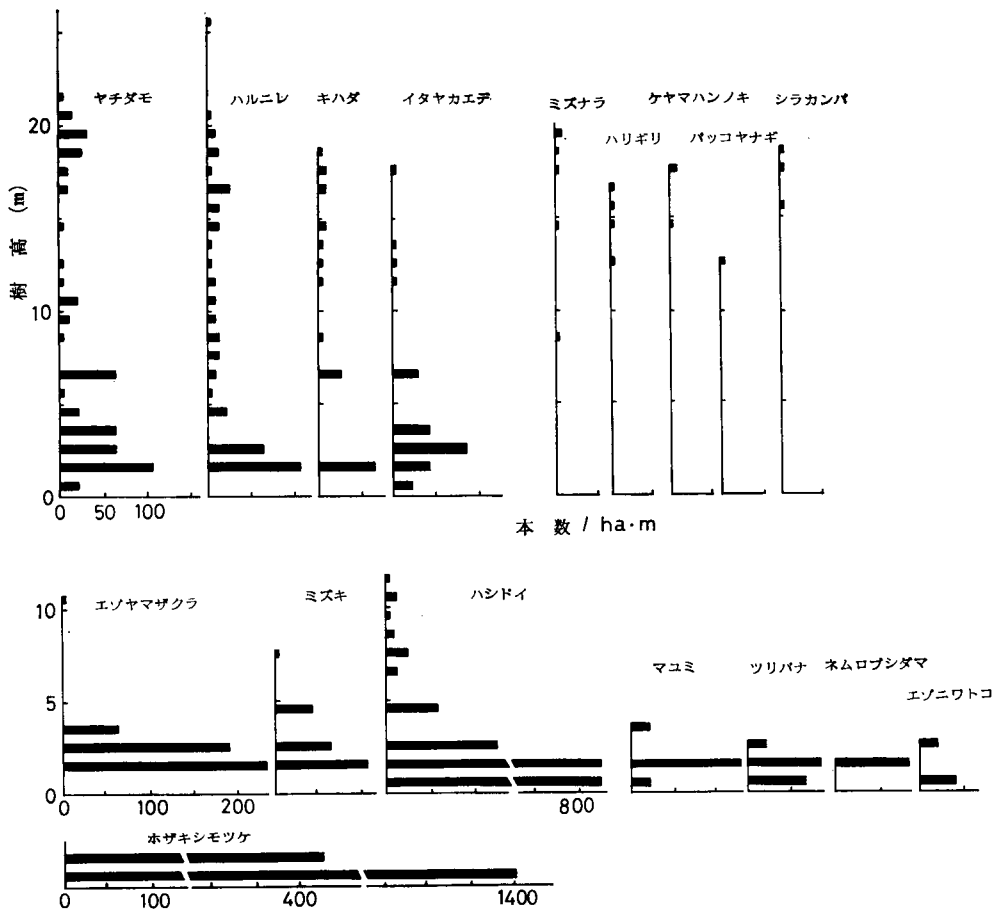


図3 A調査区の、種類ごとに分けられた樹高の度数分布図

ナラ、ヤチダモなどの大径木は、過去に牧柵、用材の収穫などの対象とされ、本数はやや減少したと考えられるが、高木層を構成し、この森林を代表する種類はこれら3種である。高木層を形成する種類には、下層木を伴う種と、伴わない種に分けられる。ヤチダモ、ハルニレ、キハダ、イタヤカエデは、下層に若木を伴ない、ハリギリ、ケヤマハンノキ、バツコヤナギ、シラカンバなどのグループは、下層木の個体が認められなかった。ミズナラは更新しているものの、その個体数はすくない。イタヤカエデ、バツコヤナギなどの種が高木層まで生長することは、一般に稀であり、主に亜高木層を形成する種類である。標茶区の森林で高木となる種類は、前出の種類のほか、ダケカンバ、カツラ、オオバボダイジュ、オニグルミ、ウダイカンバ、ホオノキなどがあげられるが、これらの個体数はすくない。ハリギリは、白糠区では更新した個体がかかり見られたが、標茶区では著しくすくない。同じ種でも、環境の異なる場所では、種の位置づけが異なるかもしれない。

亜高木を代表する種類は、エゾヤマザクラ、ハシドイ、ミズキがあげられた(図3)。ミズキは稀に高木層まで生長する場合がある。標茶区で、この層を占める代表的な種は、ハシドイ、エゾヤマザクラ、イヌエンジュ、ニガキ、ヤマグワ、ツリバナなどであり、ハシドイが最も個体数が多い。低木層には、マユミ、ネムロブシダマ、エゾニワトコ、ホザキシモツケなどが出現した。

前報で調べたように、白糠区の天然林に比べると、標茶区では高木となるトドマツ、シナノキアサダなどが出現せず、亜高木ではアオダモ、ヤマモミジ、ハクウンボク、ナナカマドなどを欠く。この森林では、種類のすくないことがひとつの特徴であるが、林内にハシドイが著しく多い点も特異である。種子によって更新したハシドイの若木は、分岐してツル状を呈した状態でササ内にかかりの数が認められるものの、ササ層を抜け出て伸びだした個体はほとんど見当たらない。ササの林床では、種子からの更新は困難な状態と見受けられる。ただし、ひとたびササの層を抜けて生長した個体は、萌芽による再生力が強い。この種類の老令木は、株状に数本の若木を伴な

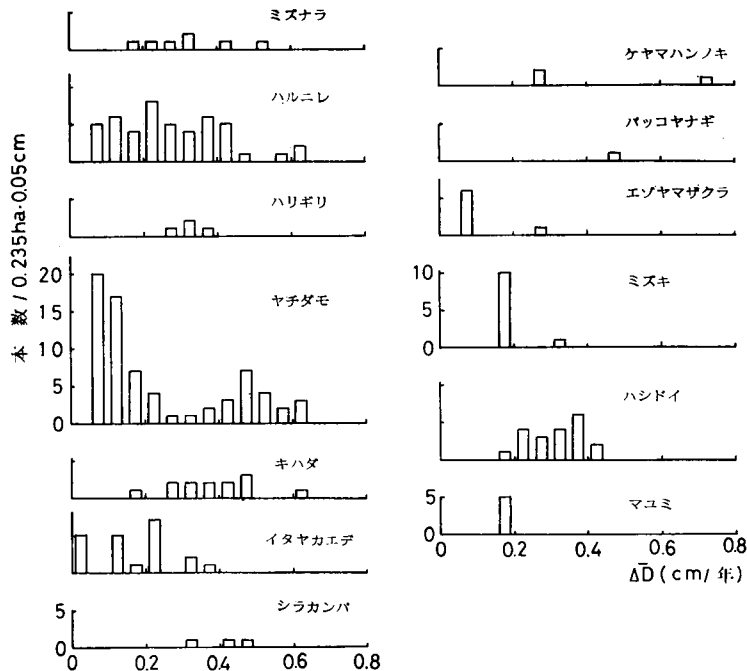


図4 種類ごとに示された胸高直径の平均生長速度 ( $4\bar{D}$ ) の度数分布図。

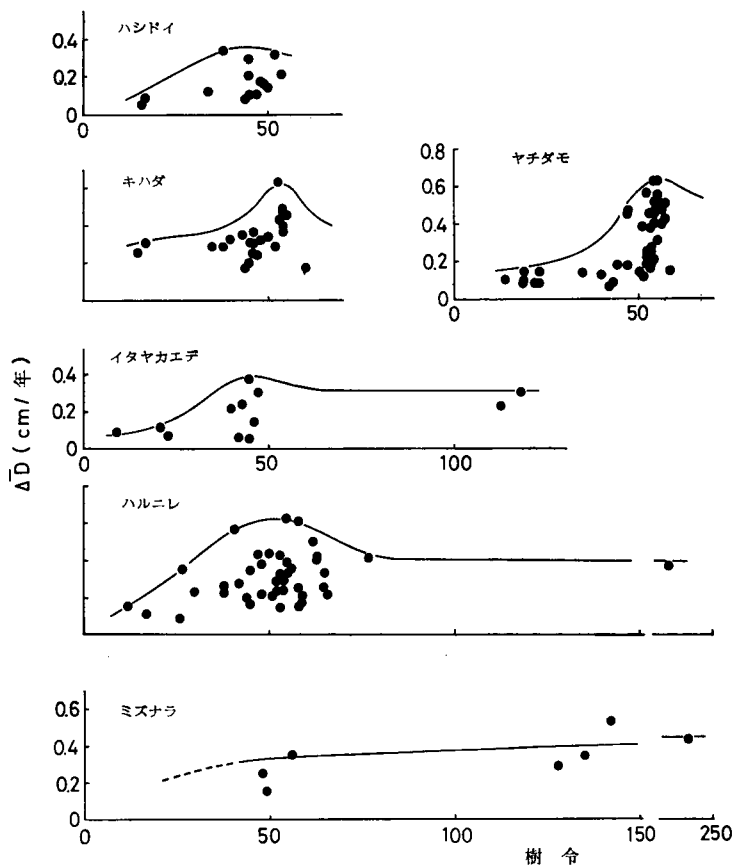


図5 樹令と幹直径の平均生長速度 ( $\Delta\bar{D}$ ) との関係。

うことが多く、萌芽の性質が強いので、伐採しても枯死することはまずない。標茶区の森林でこの種類の数多い出現は、軍馬放牧の時代の森林管理、すなわち、ササの葉が馬の飼料となったこと、および除伐などの手入れと無関係ではないだろう。

森林の成層構造は樹木の肥大生長と関係する。一般に上層を占める個体は生長がよく、下層木で生長が遅い。各個体のDと年令(Age)から、 $D/\text{Age}$ を計算すると、各個体の平均肥大生長速度( $\Delta\bar{D}$ )を比較することができる。 $\Delta\bar{D}$ を計算し、種類ごとに整理すると図4となる。高木層となるヤチダモ、ハルニレ、キハダ、ケヤマハンノキなどは年平均0.6cmも生長する個体がある。しかし、下層の受光条件の悪い個体は、同じ種類でも生長は著しく遅い。特にヤチダモでは、その違いが明確であった。ミズナラの生長は上記の種類より劣る値を示したが、この種類は材の比重が大きいためである。重量単位の生長速度は、他の種に劣らないであろう。高木であっても、ハリギリ、シラカンバの生長は、あまりよくないようであった。亜高木層のイタヤカエデ、ハシドイ、エゾヤマザクラの生長速度は高木層の種類より劣る。低木層の種類の一例として調べたマユミはさらに低い生長速度を示した。

林木の肥大生長速度は樹令にも関連する。今回調べた結果では、生長速度が最も高い年代は50～60年代の個体であった(図5)。ただし、ハシドイ、イタヤカエデは、この年代よりやや低く40～50年代とみられる。ヤチダモ、キハダ、ハシドイでは、60年以上の個体は調査区内には見当らなかったが、ハルニレ、イタヤカエデでは、この年代を過ぎると生長速度が低下するようであ

る。これらの樹種と異なり、ミズナラは特異な例を示し、その生長速度は樹令に関係なくほぼ一定、または樹令と共にわずかに増加する傾向を示した。以上のような、年令に対する生長速度の種類間の違いは、森林内におけるそれぞれの種類の立体的な位置と関連して理解されるであろう。ハシドイ、イタヤカエデは生長速度の上限が早く、40～50年代に、また、ヤチダモ、ハルニレ、キハダなどの種ではやや遅く、50～60年代にあらわれたのは、前者が亜高木として安定し、後者が高木として安定した年令を示しているのではなかろうか。このような見方で考えると、若いミズナラは着実に生長する性質があり、寿命が長く、高木層に達した後には暴領樹となり、肥大生長が維持されると考えられる。

## 2. 年令構造

標茶区の森林では、200年を越えて生き残る老令木がある。ハルニレ、ミズナラ、ヤチダモなどがその種類である。ミズナラは400年を越える例もある。ハリギリ、ダケカンバ、カツラ、オニグルミなどは150年を越えて生き残ると推測されるが、それらの個体数がすくないため、確認されていない。この森林の老令木は、数はすくないけれども、過去に収穫され、若い樹木は單馬の育成のために除伐された形跡があるので、天然林の自然状態での年令構造を知る意味では、今回の資料は適切ではない。しかし、森林の管理上、過去の推移を知ることは、ぜひとも必要であるので、検討しておきたい。

図6には、調査区A、Bから得られた全個体の樹令を、5年ごとに区切った個体数分布図を示した。この図に見られるように、標茶区の森林の年令分布は連続的ではない。A、Bともに、ある年代に集中して分布する。A区では、240年、130年、50年前後に個体数の多い年代がある。B

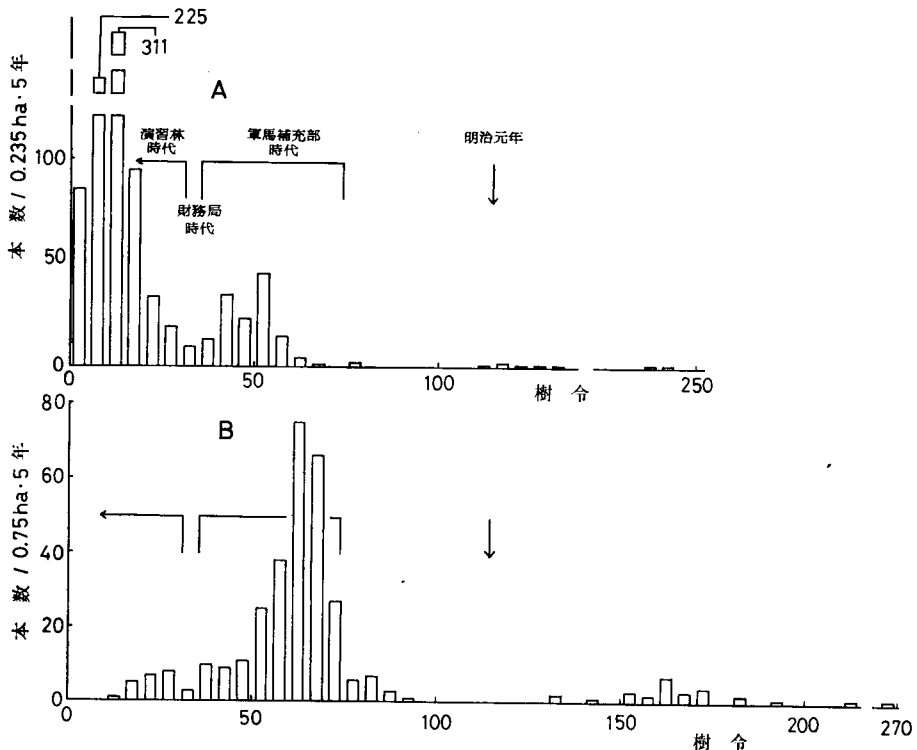


図6 A、B両調査区で得られた樹令の度数分布図。B調査区は集材後に調べられたため、若い個体が欠損した。

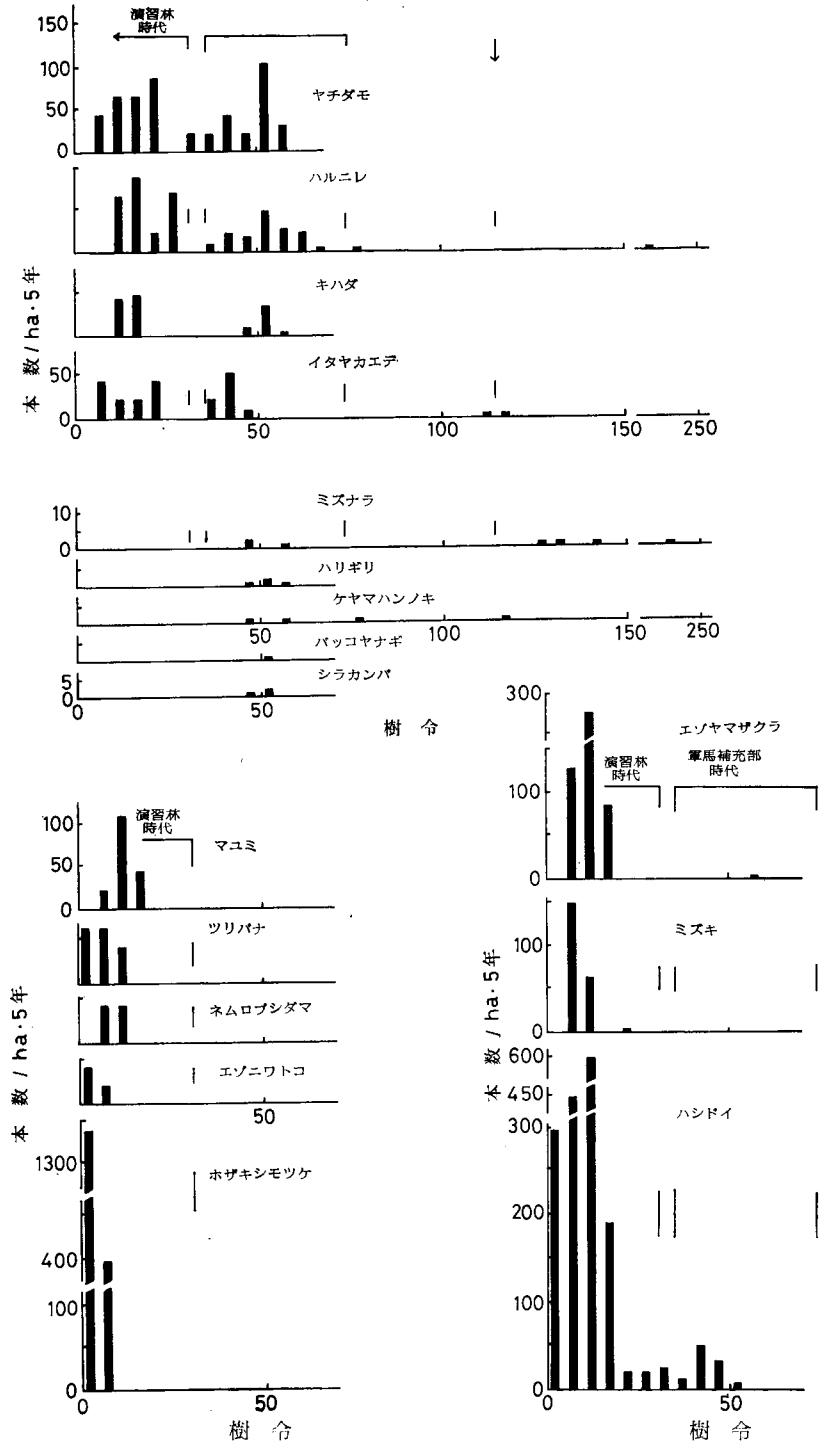


図7 A調査区で得られた、種類ごとの樹令の度数分布図。



区の270年代は個体数がすくないが、その年代にも個体数の多い年代があったとすると、B区では270年、170年、70年前後に分布の波がある。個体数の多い年代が波状に現われるA、B区の結果は、連続的であった分布が、人為的な管理によって断続的になったものではない。それらの年代に、森林の再生が起こったとみてよいであろう。ただし、A区での50年、B区での70年代の再生には、人為的影響を考慮する必要があるかもしれない。この問題は後に検討したい。

A区とB区の年令分布上の波は、A区よりB区で常に20~40年早い。A、B両区の年令的なずれは、森林の再生が場所により異なることを示している。標茶区の3、4林班、および5林班の2カ所で、中江らが調べた、ぬき伐り個体の年令は、120年、160年代に個体数の多いピークが現われた。この調査は20年前に行なわれているので、現在にそろえると140年と180年代になる。今回の調査とは別に、筆者らが9林班で調べたヤチダモは190年代付近に集中し、他の場所では150年代であった。標茶区の天然林で調べられた森林再生期の年代を、一本の年令軸上にまとめて書いても、すべての年代が、わずかずつずれており、重なる年代は認められない。この結果は、この森林の再生が、それぞれの場所で独立して進行していることを意味している。

老令木におきかわり、A区では40~70年、B区では50~80年前に更新した樹木が、現在、森林の主要な部分を占めつつあった。この年代の更新期は、明治41年から始められた軍馬の放牧時代と重なるために、再生過程の解析が難しい。図6にみられるように、A区では、この世代の再生のピークは放牧時代の中期に、B区では前期に相当する。ただし、放牧時代は明治41年に全域で始められたのではない。全域が牧場となるにはかなりの年月を要したであろう。

両調査区の年令構成を種類別に分け、この若い世代に注目すると、A区にはシラカンバ、ケヤマハンノキ、バツコヤナギなど、パイオニアと考えられる種類が出現し、しかも多くの種がほぼ同時発生的に再生していた(図7)。この再生の特徴は、この時代に何らかの林床の攪乱があったことを示している。一方、B区では、全種をまとめた場合には同時発生的に見えたが(図6)

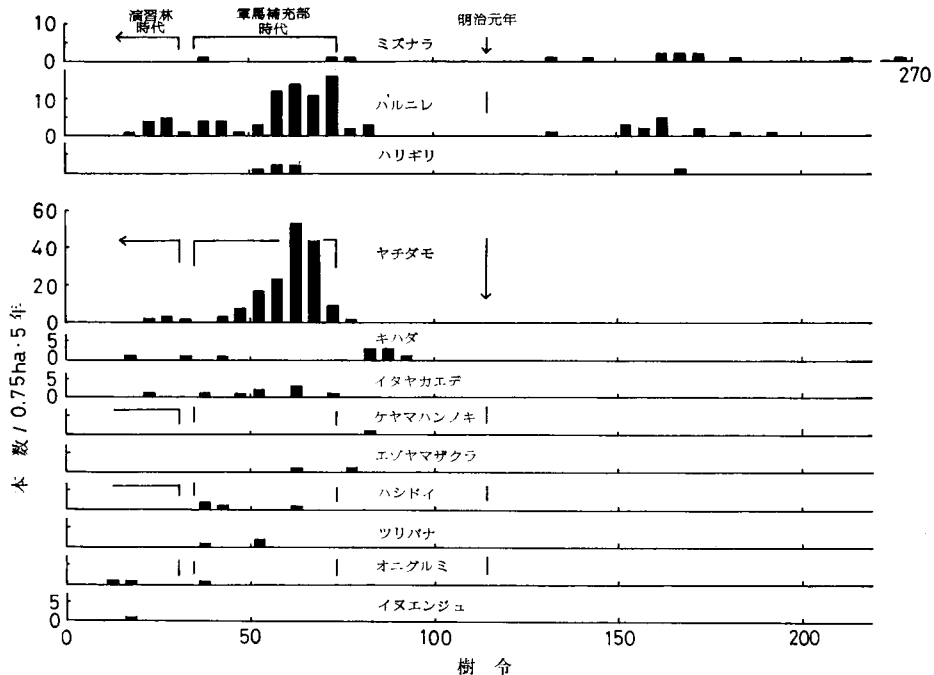


図8 B調査区で得られた種類ごとの樹令の度数分布図

個々の種に分けてその再生期に注目すると、それぞれの種類でかなりふぞろいな傾向が認められた(図8)。また、パイオニアと考えられる種類の出現はケヤマハンノキが1個体だけであった。パイオニアの樹種は、放牧時代以後で、林床がササにおおわれていたと推測される時代には出現していない。

放牧馬はササの葉を飼料としていたため、林内放牧は稚樹の発生に好条件を与えるものと考えられる。また、ツル切り、除伐、間伐など、この時代の森林管理は、稚樹の発生、生長に都合のよい条件を与えたであろう。しかし、同時に、ササの葉の継続的利用を目的に、過放牧を避けた方法がとられてきた。このため、馬の林内放牧が、森林の再生に決定的な影響を与えたかどうかは疑問である。その場所は、馬のよく集合する場所など、局所的であったろうと考えられる。軍馬補充部時代の森林の再生に関しては、A区では林内放牧の影響が明らかに認められたが、B区では明確でない。B区では、再生がほぼ完了した時点で放牧が始められたものと推測される。なお、森林の再生に関しては、ササの開花枯死の影響も無視できないであろう。しかし、この地域でのミヤコザサの開花枯死に関しては、資料、記録がないために、この問題の検討を保留した。

これまでに検討してきた高木、亜高木層を構成する世代と異なり、森林の下層木を構成する世代を検討することは、森林の再生の初期段階を知る上で重要である。

A区では、この森林が演習林として移管された後に、著しく個体数の多い世代が認められた(図6)。この世代を構成する種類は、図7から明らかのように、ヤチダモ、ハルニレ、キハダ、イタヤカエデなどの種と、亜高木、低木を構成する種類であった。ミズナラ、ハリギリ、ケヤマハンノキ、バツコヤナギ、シラカンバなどの種類は、母樹があり、種子生産がくりかえされると考えられるが、下層木として出現しない。この世代の更新は、40~60年前に発生した世代が生長した後に、次の更新の条件が整った結果生じた世代である。母樹があるにもかかわらず、出現しない種類に関しては、次のように考えられるであろう。すなわち、母樹が更新した当時の林床の条件と、若い世代が更新した時代の条件が異なる。その条件は、林床をおおっているササに問題の鍵があるように思われる。すでに検討したように、ケヤマハンノキ、バツコヤナギ、シラカンバなど、パイオニアとみられる種類の出現は、軍馬の放牧と関連づけられたが、これらの種の出現は林床のササの攪乱に起因したであろう。これらの種類は、ササにおおわれた林床内では更新が困難な種類であると推測される。

亜高木層を構成する種類で、下層木として出現していた種類は、エゾヤマザクラ、ミズキ、ハシドイであった。図7に見られるように、ハシドイの更新数が圧倒的に多く、低木のホザキシモツケを除く全種の6割を占めていた。しかも、ハシドイの更新は、そのほとんどが萌芽更新であった。

下層木を構成している若い世代は、上層木を構成する世代とは異質の側面がある。樹令が高い世代は、森林をすでに構成し、維持してきた世代であるが、下層木の世代は、現在、林内に発生したが、次の森林を担うとは限らない。高木の再生サイクルに注目すると、その周期には約100年を要していた。低木層の世代の発生は、先代の再生後30~40年である。このため、この世代が先代におきかわるには、先代が余りに若い。いずれ、消失してしまう世代であるかもしれない。この広葉樹林では、常にこのような低木層が準備され、上層木に何らかの破壊が起きた際に、世代の交替が行なわれているのであろう。

すでに調べたように、高木層を構成する種類の年令分布は断続的にあらわれていた。しかも、高樹令になると、ハルニレとミズナラに収束していた。図7の結果は、樹木の寿命がおおまかに低木層、亜高木層、高木層を構成する種類の順に長くなる傾向を示しているように思われた。ナラとニレは高木層の種類でも特異的である。各層を構成する種類の寿命と森林の再生周期の間に

は、何らかの関係があるものと考えられ、天然林の管理上、重要な問題でもある。ただし、この問題を扱うには資料がすくない。今後の課題であろう。

### おわりに

標茶区に成立する天然林の成層構造および年令分布を調べた結果は、この森林に成立する林木の個体数が著しく低く、高木層を形成する有用広葉樹類の更新樹もすくなかった。この森林からぬき伐りを続けた場合には、さらに個体数のすくない森林となり、ハシドイの比率が多くなることが予想され、最悪の場合にはササ原となるおそれがある。この森林を維持してゆくためには、広葉樹類を積極的に更新させることが必要である。ミヤコザサの林床は、樹木の更新をおさえ、さらに、更新可能な樹種を限定していると思われる。広葉樹類を更新させるためには、ササの人為的な管理が必要とされ、天然林の維持、管理の上で、この問題が今後の課題であろう。

### 引用文献

- 1) 大島誠一他：道東地方の広葉樹林の種構造とその特徴（トドマツ・アカエゾマツ林の造成のために）、京大演集報，**15**，（1982）
- 2) 中江篤記・酒瀬川武五郎・辰巳修三：京都大学北海道演習林におけるヤチダモの育林学的研究，ヤチダモの育林に関する基礎的研究（第1報）天然性ヤチダモ老令林の生育状況について，京大演報，**29**，33—64，（1960）
- 3) 高島幸次編：標茶町史考，前篇，標茶町史編纂委員会，標茶町，pp353，（1956）
- 4) Ogawa, H., K. Yoda, T. Kira, K., Ogaino, T. Shidei, & Duongkoe, Ratanawongse: Comparative ecological study on three main types of forest vegetation in Thailand I. Structure and floristic composition. *Nature and Life in Southeast Asia* **IV**, 13-48, (1965)
- 5) 菊沢喜八郎・浅井達弘：日高地方における広葉樹林の林分構造と生長量，北海道林試報，**16**，1—17，（1979）
- 6) ———・高橋幸雄・水井憲雄・浅井達弘・福地稔・水谷栄一：ウダイカンパ林の生長量，日林北支講，**29**，46—48，（1980）
- 7) Suzuki, A.: Regeneration of *Tsuga Sieboldii* forest I. Dynamics of development of a mature stand revealed by stem analysis data. *Jap. J. Ecol.* **29**, 375-386. (1979)