宮 本 美 忠*

Yoshitada MIYAMOTO* : Une méthode de renouvellement pour des
forêts de paysage

I 序 説

森林風景構成の主要素である林野の取扱方法は、対象となる風景の種類によつて区々である。すなわちその風景が国立公園のように相当広大地域にわたつて林野を包含し、その中に或程度の経済的林業の対象となるものを包含するものや、都市近郊に存在する風致地区や森林公園または都市公園内の森林で風致的取扱を集約的に施行できるもの、あるいは風致の維持増進を目的とする保安林、名勝地、社寺林苑など、その目的によつて取扱方法を異にすることは言を俟たない。

しかしながら国土の3%の林野面積を有するわが国において、戦後12年を経過した今日、一応植伐の均衡を得て来たことは、わが国林業の経済的基礎の確立と相俟つて風景的国土保全の価値の増進に明るい期待を持たしめるものがある。しかしこの現象は現時点における造林面積が伐採面積を上廻つて来たことを示すに止るのであつて、これは幼令造林地の増加はあつても適正伐期令級以上の利用蓄積は今後といえども相当の過伐を余儀なくされることは明らかであり、いわゆる奥地未利用林の外は著しくその蓄積を減少することは想像に難くない。それは木材の利用が合理化の過程に入つたとはいえ、わが国の針葉需要の量が今後なほ急速に増大することもまた疑いのないところだからである。

わが国の林野行政は目下経営合理化の一端として、経営計画の方針に一大転換を行うべく、これが具体化として奥地未利用林分の閉苑と併せて、有用針葉樹への樹種更替を強力に押し進めようとしているし、また国有林では生産力増強計画の一環として、従来の大材生産のための長伐期林分を精算し、あわせて全般的に伐期令を短縮し、おおむね民有林の適正伐期令級に近いものとし、これによつて年伐量のいちじるしい増加を期待している。このことは一応国有林における第二種森林（普通林）においてのみ企画されていることであるが、近い将来第一種森林（制限林—国立公園、国定公園、史蹟名勝天然記念物など）においても、皆伐禁止林分、主伐見合せ林分などに指定されたもの以外の林分は、今後ある程度の伐

期の短縮による主伐更新が予想せられる。すなわち国有林全面積の30%に相当する制限林地がこの対象となるであろうことも一応考えられないことはないのである。そしてこの場合風致上、国土保安上の見地から現在とられている制限された伐採方法をもつてしては伐採量の増加は期待できないし、また現在とられている主伐の方法そのものが制限目的からして、かならずしも妥当と認められるものが少いように思われる。

森林経営計画の基礎概念である作業種について、その対象となる森林が第一種森林、とくに風致上あるいは国土保安上、その立地条件が樹種をある特定のものに限定し、その更新上の見地から単木択伐作業を採ることが不可能な場合がある。たとえば、ある森林が林相推移の過程において極盛相に移る以前の段階の中間相であるアカマツを主とする林分であつて風致的に現在の林相を保持させなければならない場合、あるいは風致と経済の相関要求からスギ・ヒノキ等の有用針葉樹林を長く保持せしめたい場合などがある。このような陽性の樹種で占められている現実の林分の樹種を更替することなく、しかも全体の林相を大きく破壊することなしに更新しようとする場合に採るべき作業種として、点状択伐は考えられないことであると同時に、普通行われている皆伐作業を採用することもまた不可能である。

従来このような場合に採用された方法としては、いわゆる区劃択伐作業あるいは群状劃伐作業と言われた方法があつて所所に実施せられたのであるが、平地林においてはともかく、わが国のように山岳林の多いところでは必ずしも成功しているとは言ひ難く、風致的にも国土保安的にも、あるいはまた経済的にも失敗に帰した事例が多いのである。

私はかつて広島県の宮島国有林風致計画の編成に際して、こうした問題に当面したのであるが、風致林や国立公園などにおいては、その作業種の決定について切実に要求せられている問題であり、したがつて風致林の経営計画に相当の適用範囲が多いと考えられるので、この問題に対する小面積皆伐作業の一方法として実務的に研究してみたのが次に述べようとする『等高帯状皆伐作業』である。

もちろんこの方法を作業種として実施する場合、普通

* 大阪営林局技官 ; Ingénieur officiel, office forestier d'Osaka

の皆伐作業によるよりも経費の面で、あるいは作業技術の面で、ある程度の困難が予想せられるのであるが、現在保安林の指定事項または国立公園の許認可、協議事項などの制限に多くある択伐あるいは伐区の連続を許さない小面積皆伐作業に比して、より著しい困難があるとは考えられないし、いづれにしても伐採を行う以上、上記の制限を受けなければならないとすれば、むしろ技術的に確実性を持ち、且つ風致的にも国土保安的にも、また経済的にも合目的である方法こそ採用すべきは論を俟たない。しかも国土保安的には従来の災害の記録から見ても伐採後10~20年の山地林に多く土砂の崩壊現象を見ている事例よりして、考慮なき皆伐作業の連続が不測の災害の誘因となり、単に被害額の甚大のみならず、以後の治山事業費や生産力の激減その他関連作業への被害など有形無形の損失を考えると、経費面における若干の困難はこれを償って余りあるものと考えられるし、また今後こうした伐出経費の点は林業の機械化の過程によって、その大部分が克服されるであろう。

II 本 論

A 等高帯状皆伐作業

わが国の森林の大部分が山地林であり、平地林における幾多の作業種が欧洲における森林経営の方式として採用されているにもかかわらず、それをそのまま採用することの困難性が指摘されてきた。したがって山林と名づけられるわが国森林の特性よりして、この等高帯状皆伐作業は山地林における作業種として適用せらるべきものである。

なおわが国の風致林の大部分と水源かん養、土砂流出崩壊防備、なだれ防止などの保安林の全部が山地林であ

fig 1

ることからして、この作業方法が主としてこれらの保安林の更新を対象としたものである。

しかも最近森林経営合理化の一環として、経営計画の再編成によつて林野の経済的高度利用が提唱せられ、いわゆる第二種森林のみならず風致または国土保安的制約のある第一種森林においても、ただ経済的理由からだけでなくその森林生立の立地的要素からしても、自然の林相推移にのみ委ねておくことのできないものがきわめて多い。

この等高帯状作業の概念は、山地に等高線に平行する曲帯状の皆伐面を作つて伐採面の露出を避けると共に、次代の後継樹の更新に要する適当な受光量を確保するための作業方法である。このことは斜面の等高線に垂直な伐区の幅員を極力短縮して、風致的には斜面を水平方向から眺めて伐採面をけつして露出せしめないこと、国土保安的には土砂の崩壊、流出、なだれ、落石などの危険を防止することを特徴とする。なおこの方法は一面、区劃択伐の一種と言えないこともないが、これは後述の説明によつて自ら明かとなるであろう。

B 作業方法

1. 伐区の設定

この方法は不規則なる山林の地形を傾斜度によつて区分することから始まる。

まづ第一に地形図を作製しなければならない。これは国有林においては基本図に細部測量によつて等高線を描くこと、一般には航空写真測量によつて地形図を作製することで達成せられる。次に所定の林分(国有林では小班

fig 2

単位)について傾斜度により地区を区分する。

これを立体的に区分すれば fig.1 のように大体 6 種に大別することができ、平面的に区分すれば fig.2 のようなものがその一例である。

しかしながら実際においては、これは例示のように、かく単純に区分することはできないのであつて、現実の地形は水平的にも垂直的にもきわめて複雑な様相をていしているから、これを実施する場合はある限られた区域について、ある傾斜範囲の地区を地形図によつて区分する。次いで地区毎に伐区を設定するのであるが、これは伐区設定の基準となる面積区分に重点を置き、ある一伐区を設定すればこれに見合う次の伐区をその周辺の樹高と傾斜を測定することによつて自ら現地について決定し得るものである。

伐区面積の配分は択伐作業の概念によつて決定せらるべきものであつて、たとえばアカマツ林の更所について伐期令を 100 年と定め回帰年を 25 年とした場合、作業の対象となる全面積の 4 分の 1 が 1 回帰年間に更新されることとなる。これを伐期令を 50 年とした場合には全面積の 2 分の 1 が 1 回帰年間に更新される。かくて伐期令 100 年の場合には 4 回帰年間に全面積の更新を終えることとなり、全林分は同一面積の 1 令級から 10 令級までの帯状林分が全面に交互に配置された法正林を形成する。したがつて連年 100 年生の林木を収穫して蓄積の減少を来さないから、この場合かならずしも材積平分法によることを要しない。

以上のことは一例であつて、伐期令の決定はその林分

の要請される条件によつて定められ、その集約度によつて回帰年が定まれば年伐面の決定は次の方式に従つて定められる。

すなわち一回帰年間の更新面積は伐期令 100 年回帰年 25 年の場合 4 分の 1 であるから、全面積を伐区が隣接することを避けて 4 等分されるように配置する。(fig.3) この場合なるべく傾斜度による地区毎に 4 等分して配置することが望ましい。かくて一回帰年間に更新すべき伐区の決定をみた上は、これを 25 年間に収穫するように伐採順序を定め、なるべく年伐量を一定ならしめるように各傾斜地区毎に等分決定する。この場合必ずしも個々の伐区的面積が等しいことを要しない。ただこの場合誤つてならないことは伐区の幅員は全伐期令間を通じて各傾斜地区毎にはほぼ同一でなければならないから、残存区域の上下幅員は必ず伐区の幅員の大約整数倍でなければならないことである。かくしなれば、第 2、第 3、第 4 回帰年間ににおける伐区の幅員を確保できないことになり、最初の目的である後継樹の更新のための最少受光量が確保できないからである。したがつて最初の伐区の決定には 1 回帰年間のものだけではなく、全伐期令間の伐区を地割的に決めておくことが必要である。(fig.3)

これを地形図にあてはめてみると fig.4 のようになる。

なお伐区の上下幅員は下方に隣接する残存林分の平均樹高(正確には 1 伐期令間に成長する樹高)と更新樹種

fig. 3

fig. 4

fig. 5

の最小受光量をもつて定めるべきであり、その最小幅員は樹高の1倍以上、最大幅員は3倍前後が妥当である。すなわち fig.5で見られるように伐区の幅員の斜距離と樹高との比率はその傾斜度 θ の正弦をもつて示され、伐区の幅員の水平距離と樹高との比率はその傾斜度 θ の正切をもつて示される。

Fig.5についてみれば

α地区： 傾斜度 15° 未満の平地または緩斜地では、その正弦は0から0.2588の間にあり、正切は0から0.2679の間にあるから、この地区における伐区の上下幅員は隣接林分の樹高の3倍以上が許容せられるのであるが、実際上はこの地区が少し小高い所から俯瞰され易い位置にあることが多く関係もあつて風致的考慮からする場合、樹高の2—3倍程度の幅員が望ましい。しかし諸種の要請から樹高の3倍以上の幅員で伐採を行つても傾斜度に応じて相当の選択の自由を許容せられる地区である。

β地区： 傾斜度が 15° 以上 30° 未満の中傾斜の地区では、その正弦が0.2588から0.5の間にあり、正切は0.2679から0.5774の間にあるから、この地区における伐区の上下幅員は大体樹高の2倍以上3倍前後が許容され、わが国山地林の大部分がこれに属する区域が多いので、この等高带状皆伐作業の適要範囲の最も多い地区であると考えられる。

γ地区： 傾斜度が 30° 以上 45° 度未満の地区では、その正弦が0.5から0.7071の間にあり、正切は0.5774から1以内にあるから、この地区における伐区の上下幅員は大体樹高の2倍以内1倍以上の範囲で、急傾地に属する地区であり、この地区の内険阻地においては、あるいは更新樹種によつて受光量の不足するものがあるかも知れないが、大抵の場合更新可能な地区である。

なお 45° 以上の急斜地で、いわゆる絶険地と称せられるところは、通常更新の対象たり得ないので、この地区はこの方法の適要から除いて更新除地あるいは風衝除地と

する。なお伐区の設定に際して林縁部は大約樹高と同じ幅員の林套を更新除地として保残することを原則とする。

2. 伐採方法

a. 伐期令と回帰年の決定

等高带状皆伐作業は皆伐ではあるが区劃択伐の一方方法であることは前に述べた。したがつて更新伐採は伐期令、回帰年によつて計画する。風致的、国土保安的あるいは経済的要請によつて、まづ更新樹種の伐期令を定め、対象林分の全域にわたつて一伐期令間に何回かの回帰年によつて伐区が一巡するように回帰年を決定する。

たとえば先に述べたアカマソ林分の場合 伐期令100年、回帰年25年として全林分を一伐期令間に4回一巡した。これは同じ伐期令で回帰年を20年とすれば5回一巡し、回帰年を50年とすれば2回一巡することになる。また伐期令を50年とした場合、回帰年25年とすれば全林分を一伐期令間に2回一巡し、同じ伐期令で回帰年を10年とすれば5回一巡することになる。

あるいは伐期令80年のスギ林では回帰年を20年または40年とすれば全林分を一回帰年間にそれぞれ4回または2回一巡し、伐期令90年のヒノキ林では回帰年を30年または45年とすれば全林分を一回帰年間にそれぞれ3回または2回一巡するなど種種の方法があり得るが、要は林分育成の目的によつて、樹種と集約度が異なるわけであり、この目的に合致するように回期令と回帰年を決定すればよい。

b. 伐採

一回帰年間の伐区について連年作業をとる場合はこれを回帰年数に細分して、その一細分区を一年に伐採する。連年作業をとらない場合はこの数細分区を一年に伐採する。一ケ年に伐採する区域はこの細分区であるが、なるべく伐区を連続して伐採しないことが望ましい。しかしながら作業順序の都合で、下方から始めて順次上方に、あるいは西方から東方へといつた一巡方式を採用することは止むを得ないと考える。なおこうした一巡方式をとるとしても、すでに一回帰年分の伐区の設定が前に述べたように隣接林分を避けて計画されてあるから、事業実行者は年伐面の決定については特別に神経を用ひる必要はない。かくて年伐面の決定をみれば、後は次に記載する方法で伐倒、玉切、集材を実施すればよい。ただこの際さきに述べたように林縁部の林套と峯尾筋の風衝地を包護樹帯として保残することを忘れてはならない。

i 伐倒、玉切：— 带状皆伐で長さが水平方向に長いので、伐倒は水平方向に倒さざるを得ない。これは隣接林分の保護のために是非必要な条件である。玉切は上述のように水平方向に伐倒されているから、造材手は必

ず材の上側に位置して作業する必要がある。これは傾斜度にもよるが枝切後の材の回転による危険が多いからである。

ii 集材：一 伐区の幅員が樹高の2—3倍程度のものが多いから上下の集材は多くの場合必要でない。とくに集材機を使用する場合はたいいてい所定の林道土場まで山え散乱のまま一機に集材可能である。ただ畜力、人力などによる集材の場合は下部の残存林分中に木馬道などを設けて搬出せざるを得ないが、自力下降索道など簡易な方法によつて一抛に集積場まで搬出可能な場合もあり得るので、この方法は現場の状況によつて個個に決定すればよい。

iii 運材：一 林内に林道がある場合は普通の運材方式が採用されるが、所要目的によつて林内に林道が敷設できない場合には臨時の架空索道あるいは集材機による駅伝方式などによつて運材する。

3. 造林方法

所要の目的樹種と立地条件によつて天然下種、人工樹種、新植、ぼうが、など更新方法については普通の皆伐跡地造林と何等異なるところなく、したがつて保育、間伐についても同様である。

ただ近時有用針葉樹の育種改良によつて精英樹など成長量の大きい品種が採用されてきたが、国立公園、史蹟名勝などで特殊の樹種の景観の保存を目的とするところでは、特別な場合を除いては、在来樹種の変更はおおむね許されないので、天然更新の場合の外は、種苗養成にはその郷土樹種の正統維持に努力すべきは言を俟たない。したがつて新に造成される森林公園などの外は外来樹種や園芸品種の導入には慎重を期さねばならない。

C 風致的、国土保安的效果

1. 風致的效果

この等高帯状皆伐作業による伐区の地面は水平的に何れの方より望見しても露出して見えることはないのである。fig.5、まして山を眺める場合、無限の遠方より望見する場合を除いては仰角的に見上げるのが普通である。したがつてこの場合、伐区は残存林分の林冠に覆はれて見えなから、風致的に最も妥当性ある伐採方法であると考ええる。しかし林冠に生ずる伐区の陰影は避けられない。この陰影は直線的で垂直的な程、風致的には好ましくないが、曲線的で水平的である場合は風致的に無難であることは何人も否定しないところである。

この等高帯状皆伐作業による伐区の陰影の林冠に生ずる縞模様は、ただに曲線的、水平的であるばかりでなく、樹高がおおむね山麓部や谷で大であり、山頂部や尾根で小であることからして、伐区の設定の項で述べたように伐区の幅員がおおむね緩斜地で大きく急斜地で小さくなり、地形の変化にしたがつて調律的な階調を示した

対数尺の縞模様の濃淡を形成するから、単調な等差級数的均一性がなく極めて見よい風致を構成する。ただこの方法をもつてしても避けられない問題は、この伐跡地が航空機からの俯瞰や、この伐跡地より高い位置からの望見に対してその露出が避けられない点である。しかしながら森林の伐採である以上、たとへ点状択伐であつても林冠の疎開は避けられないし、その外のいかなる方法をもつてしても避けられないとすれば、等高線に平行した曲帯状の伐区を作るこの方法が風致的にみて最も無難なものであろう。しかも伐採後ただちに後継樹の生立が期待されるならば全林的にみて裸地は更新後数年分が点在するだけであるから、この点も最も合理的であると考へられる。

なお点状択伐と異り、受光量要求度の少いいわゆる陰樹のみへの林相推移を人工的に中断して、受光量要求度の多い陽樹の天然または人工更新が可能な点からみて、この種の風致林の多いわが国において最も適用範囲の広い方法であると思はれる。

2. 国土保安的效果

この作業方法が皆伐であるにもかかわらず帯状の延長方向が常に水平であると同時に垂直的には樹高の2—3倍程度の幅員であるために、そして伐区の下部には常に成林した残存林分の存在を必須条件としているから、あたかも常にスケールの大きい階段工を施行した状態を継続するので、皆伐作業ではあるが地盤の脆弱な箇所や、すでに治山工事が成功して成林した林分の更新に応用する作業方策として最も妥当性あるものと考えらる。

III 結 論

わが国の林野面積は戦前に比して約半分に減少したが、それでもなお全国土の66%(全国土37,274,000町歩)(内林野24,636,000町歩)を占め、いわゆる山林国であることに変りはない。これを所有別にみると国有林が30%、公有林14%、私有林56%となり、これは戦前と比較して国有林が10%減少し、公本林が2%、私有林が11%増大して民有林の比率が全体の7割を占めるに至つた。しかしながら森林蓄積では国有林と民有林はほとんど伯仲しているのであつて、林相的には国有林が民有林より充実していることを示している。次にわが国の保安林の国有林内の国立公園、史蹟名勝天然記念物(これらはすべて制限林地である)の面積をみると保安林の全林野面積に対する比率は約10%、国有林内の国立公園面積の比率は11%強、史蹟名勝天然記念物の面積比は0.7%となつている。そして、国有林の制限林地の総面積に対する比率は約30%であり、制限林地の普通林地に対する蓄積の比率は39%におよび、その成長量の比率は26%であるのに対し、現在年収穫量の比率は主伐18%、間伐12%

で、更新面積の比率は25%となつている。(多くの貴重な附表は、紙数の都合上割愛させていただいた：編集)

序説で述べた通り、もし国有林生産力増強計画が今後一層強く推進せられるならば、この制限林地の作業方法に相当の再検討が行われ、収穫の規整が成長量によつて規定せられるのであるから、少くとも現在の2倍の増伐を行つても敢て保続を破ることはない。

この時に備えて予めこれらの制限目的に沿つた作業方法を考究しておくことはあながち早計ではあるまい。

この意味において、この等高帯状皆伐作業はいわゆる区割択伐と軌を一にする恒続林的択伐作業の思想をもつて、しかも更新樹種の成長量確保のための皆伐作業を組合せたもので、風致林ならびに災害防備林の更新に応用せらるべき合目的作業方法の一つであると考ええる。

Résumé

Dans le cas où des forêts qui sont les éléments importants de la formation du paysage, ont besoin de renouvellement soi-même sans détruire ces perspectives visiblement à cause de toute sorte, j'insiste sur " Tout abattement opérant longé la ligne de contour " en guise de la méthode de technique de renouvellement des forêts, pour atteindre ce but.

Cette méthode est une technique de renouvellement des forêts en surface inclinée par le moyen de former la terre de renouvellement comme une ceinture qui a la largeur de la proportion à la hauteur de bois dans ce place et longe horizontalement telle la ligne de contour. C'est projeté pour que l'on ne regarde pas jamais la terre d'abattage loin de direction horizontale, et on remarque l'ombrage comme la mesure de logarithmes dans la somme de forêt suivant que sa disposition et sa pente à cause de douce ou raide. C'est aussi appliqué du paysage ou maintenant de l'intégrité du territoire sur le genre de bois exigeant lumière.

抄 録

文 献 抄 録 委 員 会

U. D. C. 631. 542.

都市における樹木剪定作業の機械化

Warren, Jr., D.W. : Value of Tree Worker in a municipal forestry. Parks and Recreation, Feb, 1957.

Brookline市(人口65,000には、現在約16,000本の街路樹があるが、その多くは街路をはさんでアーチ形に、茂っているので、その剪定作業には危険を伴つた。

亦、市は数回のハリケーンに見舞われ、街路樹は毎度70%程の被害を受けた。この災害が樹木作業に機械を導入させる動機となつた。

空中作業機(Sky-Worker Aerial Tree Worker)は水圧で動くブーム(boom)で、2ケの見張台(クラウドネット)を備え、作業員を地上42フィートまで運び得、又3600回転をして水平のリーチも長い。

作業員の安全は、水平及安定装置によつて保証される。ブーム上端は絶縁され、更に樹脂をしみ込ませた薄いファイバークラスでネットを造つたので、電線に触れて感電する危険もない。

ネットには、電力と空気の2つの動力が供給され、チェーンソー、長柄の剪定鋏等を動かす。

過去2年間にこの機械が行つた作業は、ハリケーンによる被害木の整理、電灯、交通、住宅に支障する街路樹

の整姿整形、病虫害の発見及び除去等である。

この機械は、多種の働きをもち、職務以外にも、クリスマスツリーの装飾、看板の取付け、樹上のネコ下ろし等の仕事も行うので、市民の批評は好意的である。

従来の木登り作業に比べて、作業は明らかに安全であり、且つ能率的、経済的である。

この機械の購入は、私が監督としての10年間にした最大の成功であつた。(この機械により危険、困難な剪定作業が容易化されたことは、高く評価してよく、現実化されるべき課題であると思う。)(秋谷 晃)