

4.3 飛沙抑制のための施業対象地の類型化

4.3.1 要改良森林地域の自然条件解析

施業の類型化を図るためには、自然的立地条件に合致する施業方法を検討することが不可欠である。このため、植林による森林回復を図る施業の導入を念頭に、自然的立地条件の複合化・総合化を図り、自然条件の類型化を行う必要がある。北京市農業資源と区画図集(1988年)¹³にある林業地帯区分図は参考になる。この図は、森林管理の方法と経営目的を表していると同時に、自然条件の違いを反映している。この図を下敷きに、植林等の方法を規整する重要自然的因子として地形、雨量、標高、傾斜、斜面方位に着目し、これにより対象地を分類した。次に分類した結果をポリゴン情報としてGISデータに蓄え、これらをGISマップ上に重ね合わせる事により、例えば、この箇所は、雨量はこの地域では高く、標高は800m程度で、傾斜は中程度の日表斜面に該当する場所というような組み合わせ毎の場所、面積をGISマップ上で区分し、それぞれの場所の自然条件、経営目的に適合する施業方法を検討した。

4.3.2 土地条件の類型化(植生回復技術と適地解析)

自然立地条件等は標高、雨量、傾斜、斜面方位(日表面か日裏面か)の4種類の類型因子毎のレイヤーに表現される。類型因子はそれぞれ幾つかのカテゴリーに区分され、ポリゴンで表現される。これに、要改良森林域の現況(灌木林であるか、裸地・草地であるかどうかにより、更新の方法が異なる)および林業地帯(主たる森林管理・経営目的・木材生産を含むか、環境保全を最重要視するか等)、並びに社会経済的立地(奥山集落域、里山集落域等、後述する)を勘案し、森林回復にかかる措置(施業)の内容が選定される。

4.3.2.1 標高条件

(1) 手法

標高別ポリゴンは、基本計画対象地域の地形データを米国地質調査所(USGS)提供のSRTM(Shuttle Radar Topographic Mission)を用い、100m毎のコンターとして作成した。

(2) 解析結果

対象地域の標高範囲は、昌平区北京市街寄りの200m程度から、門頭溝区清水鎮の2,400m強までである。植林限界或いは植林樹種選定との関係で地域を区分する。衛星画像で見ると、畑は川に沿ってかなり奥地まで開拓されているが、標高は概ね600m以下であり、標高600mがほぼ畑の限界となっている事から、植林等の施業を選択する場合の標高指数の区切りは600mを中心に200m刻みで上下に区分した。但し、200m程度の低地帯は昌平区の市街地部分が大部分であること、1,400m以上の地域は天然森林が残っており、自然公園にも指定されているなど要改良森林域から概ね外れることを考慮し、400m(0-400m)、600m(400-600m)、800m(600-800m)、1,000m(800m-1,200m)、1,400m(1,200m以上)の5区分とし、表4-3-1、図4-3-1のようにまとめた。

¹³ 北京市農業資源と区画図集(1988年) 測絵出版社

表 4-3-1 要改良森林域 標高別面積 (ha)

県	400	600	800	1,000	1,400	合計
a 延慶県	1,464	15,579	12,979	4,993	1,615	36,630
b 昌平区	23,437	9,584	4,147	1,973	527	39,669
c 門頭溝区	22,195	20,183	13,514	6,333	4,357	66,582
d 懷来県	810	14,169	22,478	17,645	11,158	66,260
合計	47,906	59,516	53,118	30,945	17,658	209,142

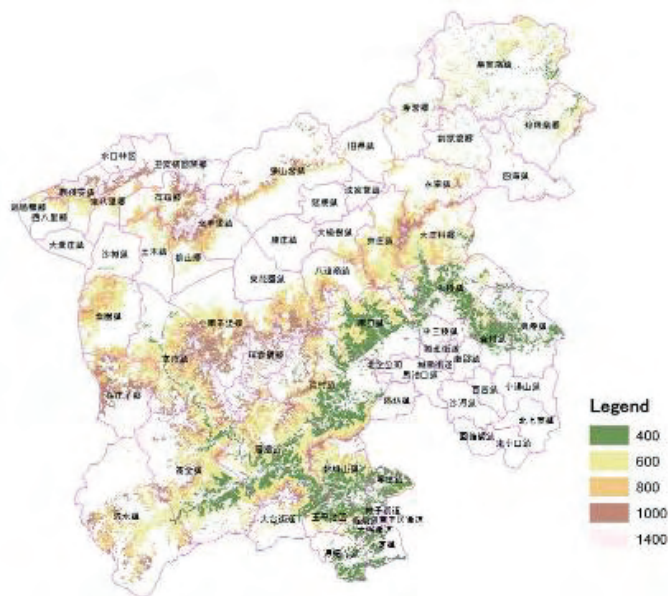


図 4-3-1 要改良森林域 標高級別土地分布

4.3.2.2 地形条件

(1) 手法

黄土堆積地、河川敷、扇状地、及び山地に区分する。表層土の成り立ちと植林施業は密接に関連している。衛星画像で見ると、扇状に堆積地が広がっている場所は、いずれの地域もリンゴ、桃その他の果物生産地域と重なっている。黄土堆積地は懷来県の山岳地を除く地域の大部分、延慶県の官庁ダム南側の緩斜面地、及び延慶県北部千家店鎮他に見られ、いずれの場所も中に明瞭なガリーによる深い溝が刻まれていることから、その広がり衛星画像上での区画が可能である。とりまとめ結果を図 4-3-2、表 4-3-2 に示す。

(2) 解析結果

河川敷には、要改良森林域の大部分が山地に含まれること、大部分が畑地となっていることから、要改良森林域に含まれる面積はそれほど大きくない。集落に近く、概ね平坦のため退耕還林の対象地からも外れる。扇状地は延慶県と昌平区に分布するが、いずれも果樹園地帯となっており、今回の分析では概ね要改良森林域からは除かれている。最も広く分布するのは黄土堆積地である。

黄土堆積地の中心部は畑地になっており、大部分は里山集落域内に分布する。また、斜面の傾斜は、ガリーの部分を別とすればそれほど急ではない。山間部の黄土堆積地は、近傍農家による畑作の中心地であり、経済林への転換が進められてきた。表層土の堆積型による造林方法の違いに留意する必要性は、論理的には考慮されるべきではあるが、当基本計画に於いては、懷来県の一

部地域の黄土堆積地を除き、扇状地、河川敷に関しては、面積的に少なく、マクロ計画である基本計画では無視しても良い規模と考えられる。勿論実施計画の段階では、これらの土地が存在するので、実施計画の際考慮すべき要素であることを申し添える。

表 4-3-2 要改良森林域 表土堆積型別面積 (ha)

県区	扇状地	河川堆積	黄土堆積	山地	計
延慶県	374	15	388	35,853	36,630
昌平区	691	102	0	38,876	39,669
門頭溝区	0	275	0	66,307	66,582
懷来県	75	25	15,621	50,539	66,260
合計	1,140	417	16,009	191,576	209,142

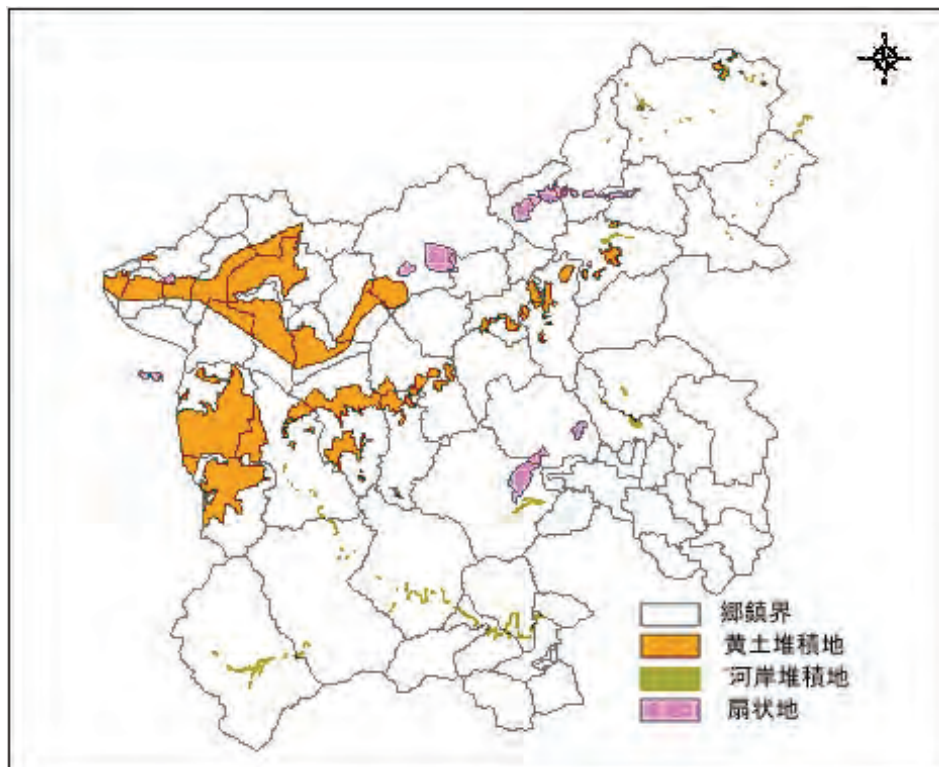


図 4-3-2 基本計画対象地域の表土堆積型別分布

4.3.2.3 水分条件（雨量）

(1) 手法

等雨量線図を用い、水分条件をポリゴン化した。等級付けは年平均雨量 250mm (250mm 未満)、400mm (250-400mm)、500mm (400-600 mm)、600mm (600mm 以上) の 4 区分とした。元資料では雨量線は 50mm 毎に引かれていたが、植林可能性、植林樹種の違い等を考慮し、また地帯区分の簡素化も念頭に 4 区分とした。図 4-3-4 に GIS マップ化した等雨量地帯区分図を掲げる。

表面土壌の水分状態を把握するには、雨量のみならず、土壌の保水力を考慮する必要がある。これは、表層近くの地質的特色すなわち、一つには岩盤に細かい割れ目が多ければ水分はそこにしみこみ、一定期間保持されるが、平滑であれば速やかに流失してしまう、また一つには図 4-3-3 のような岩盤を含む地層の傾き加減すなわち、傾斜面に対し逆層であれば雨水は岩盤・地層の境目に導かれるが、順層をなしていれば表層を流下してしまう等の点を考慮する必要がある。本基

本計画の対象地は、一般的に雨量は少なく、降雨日はきわめて限られており、表層での水分保持力の評価は植林樹種や地拵えの方法、灌水の方法に大きく影響する。

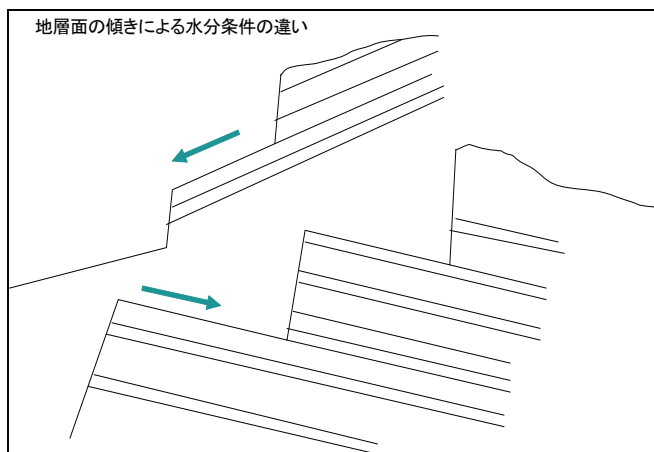


図 4-3-3 地層の傾きによる水分条件の違い

要改良地の自然条件分類に、水分地質図、地層の傾き方向、灌水する場合の水利用可能性を水分条件に取り入れることが望ましいことは明らかではあるが、これには詳細な地形図、地質図、及び現地調査が不可欠であり、本基本計画の手法である衛星画像を用いての土地分類は不可能であることから、雨量条件に絞って検討するにとどめざるを得なかった。

(2) 解析結果

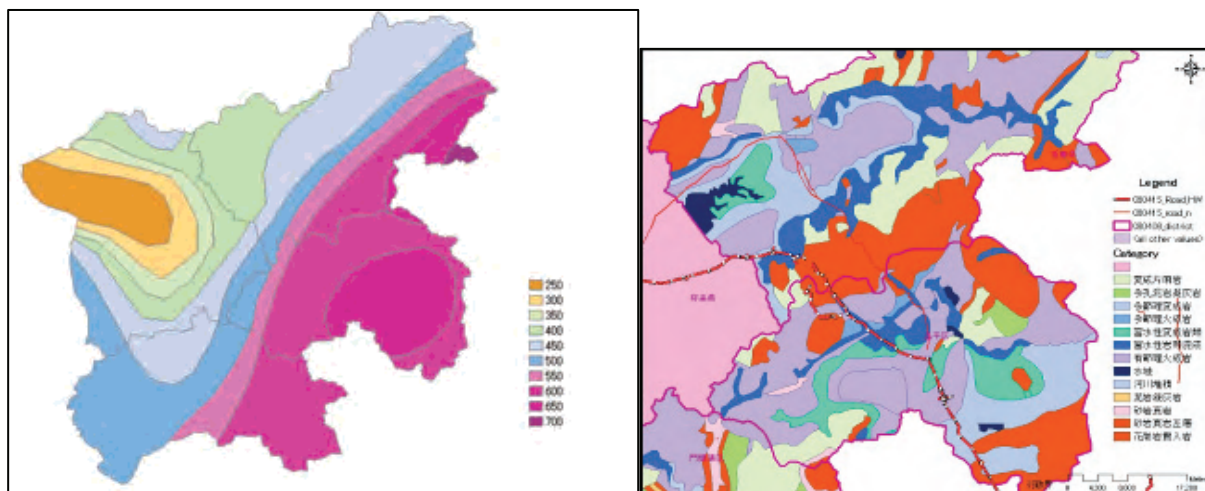


図 4-3-4 北京市農林業資源図集に掲げられている等雨量線図（左）及び水分地質図（右）

4つの雨量級により区分された要改良森林面積及び分布を表 4-3-3、図 4-3-5 に示す。

近年の雨量減少傾向を念頭に置けば、既存データの数値（ 00mm ）はあまり意味を持たないが、要改良森林域は比較的まだ雨がある東側地域、非常に乾燥している懷来県官庁ダム周辺地域及び中間地域に区分していることが解る。

表 4-3-3 要改良森林域 自然条件因子別面積 雨量級 (ha)

県別	250	400	500	600	合計
a 延慶県	0	4,006	12,583	20,042	36,630
b 昌平区	0	0	2,456	37,213	39,669
c 門頭溝区	0	0	34,302	32,280	66,583
d 懷来県	4,726	37,820	23,715	0	66,260
合計	4,726	41,826	73,056	89,535	209,142

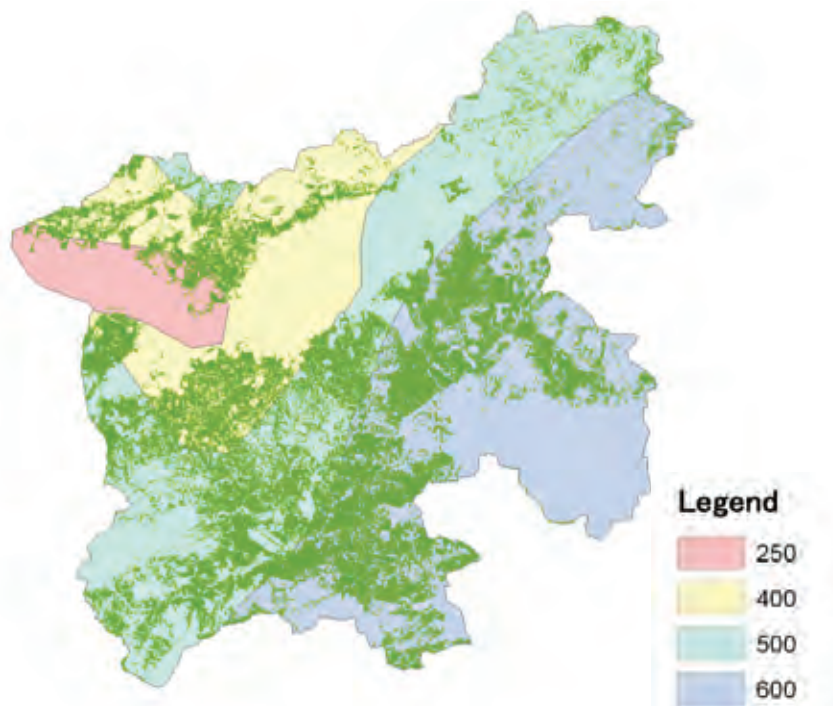


図 4-3-5 雨量級区分図 (緑：要改良森林域)

4.3.2.4 傾斜

(1) 手法

アメリカNASA提供の数値標高モデル(約90mメッシュ)から、傾斜角度を計算し、メッシュの連続を平準化し、傾斜角度別ポリゴンを作成した。傾斜角度は、平坦から急斜面まで4段階(1:平 $\leq 5^\circ$ 、2:緩 $5 \leq 15^\circ$ 、3:中 $15 \leq 25^\circ$ 、4:急 $> 25^\circ$)に区分した。区分結果を図4-3-6、表4-3-4に示す。

(2) 解析結果

急傾斜地は門頭溝区の南部山岳地帯、同区と懷来県の県境の高山地帯、懷来県北部県境山地及びこれに繋がる延慶県西部張山菅鎮の山岳部並びに延慶県北部千家店鎮の山地に広く分布している。

平地あるいは緩斜地は昌平区の都市部、延慶県、懷来県の灌漑可能農地地帯に限られ、植生回復施業の対象地となる山地森林地帯は概ね急傾斜地にある。

この分析で使用しているコンター図は100mメッシュの標高値から形成されており、相当粗い精度である。実際の山岳地は、あちこちに岩崖を形成している褶曲山地で、細かい谷が入り込み、本コンター図では把握しきれない細かい急傾斜地が至る所に存在している。実施計画レベルで属地化する場合は、急傾斜地の占める比率はもっと高いと考えて計画する必要がある。

表4-3-4 要改良森林域 自然条件因子別面積 傾斜級 (ha)

	1 平	2 緩	3 中	4 急	合計(ha)
a 延慶県	1,416	14,487	15,330	5,397	36,630
b 昌平区	1,946	11,109	19,337	7,277	39,669
c 門頭溝区	1,217	21,061	27,949	16,355	66,583
d 懷来県	7,448	27,265	22,624	8,924	66,260
合計	12,027	73,922	85,241	37,953	209,142

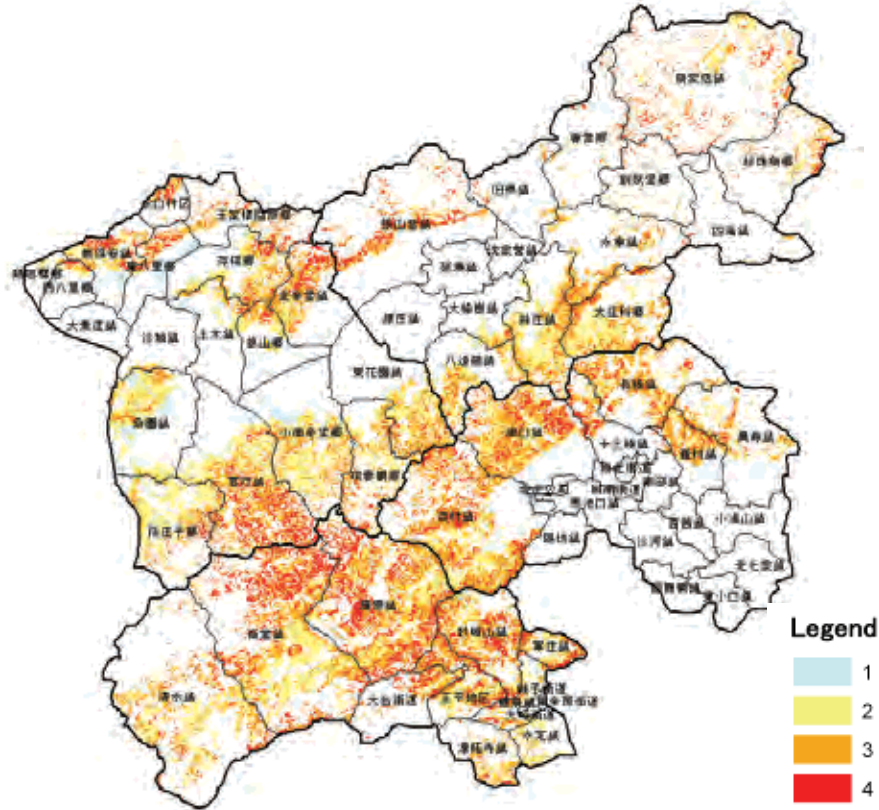


図 4-3-6 要改良森林地域での傾斜別地域分布

4.3.2.5 斜面方位

(1) 手法

傾斜角同様アメリカNASA提供の数値標高モデル(約90mメッシュ)から、傾斜方位を算出し、図4-3-7に見られるように8方位に区分したものを、日射度合いの差を指標として、日表面(南東—南西)、日裏面(北西—北東)、中庸(それ以外)、及び平坦(方位の無いもの)の4つに区分した。区分結果を表4-3-5、図4-3-8に示す。

(2) 解析結果

現地踏査観察によって雨量が少ない本地域では斜面の向きが、土壌の水分状況に大きく関与し、植物の生育に大きな影響を与える要素であることが認識された。本基本計画対象地域山地の代表的な土壌の分布と状態を一言で言うなら、山腹面上部は岩石が露出し、下部は崩落した礫が堆積し、その上に風で運ばれた砂/黄砂が堆積した、きわめて薄い腐植土層をなすと表現できる。

このため、限られた雨水をどれだけ植物の根の届く範囲で保留できるかが樹木の生育に大きく影響することとなる。雨量が少ない場合は蒸散量の大小が問題となり、故に斜面の向きが植林等

の施業を考える上で欠かせない因子であると考えた。3つのカテゴリーに分けられた面積はほぼ同等に3等分された。ただ僅かに日裏面の比率が高いのは、この地域の地史的成り立ち下での大きな褶曲山脈地形が影響していると考えられよう。

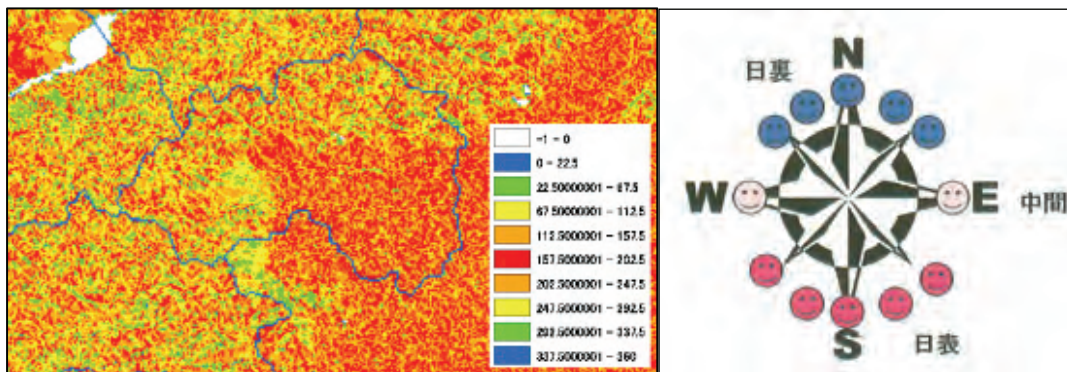


図 4-3-7 要改良森林地帯の傾斜の向き解析の考え方

メッシュ毎の方位は360度で計算されラスタ画像としてGISマップに書き込まれる。これを8方位に区切り、色別で表示したのが左の図である。これをさらに植林あるいは樹木の生育という観点から日表面と日裏面、中間面、平坦面にわけ4区分した。

表 4-3-5 要改良森林域 自然条件因子別面積 傾斜方向級 (ha)

	A 平坦	B 日裏面	C 中庸	D 日表面	合計
a 延慶県	26	15,969	9,678	10,957	36,630
b 昌平区	28	13,668	10,421	15,551	39,669
c 門頭溝区	66	25,807	17,444	23,265	66,583
d 懷来県	58	24,829	18,026	23,347	66,260
合計	179	80,272	55,569	73,122	209,142

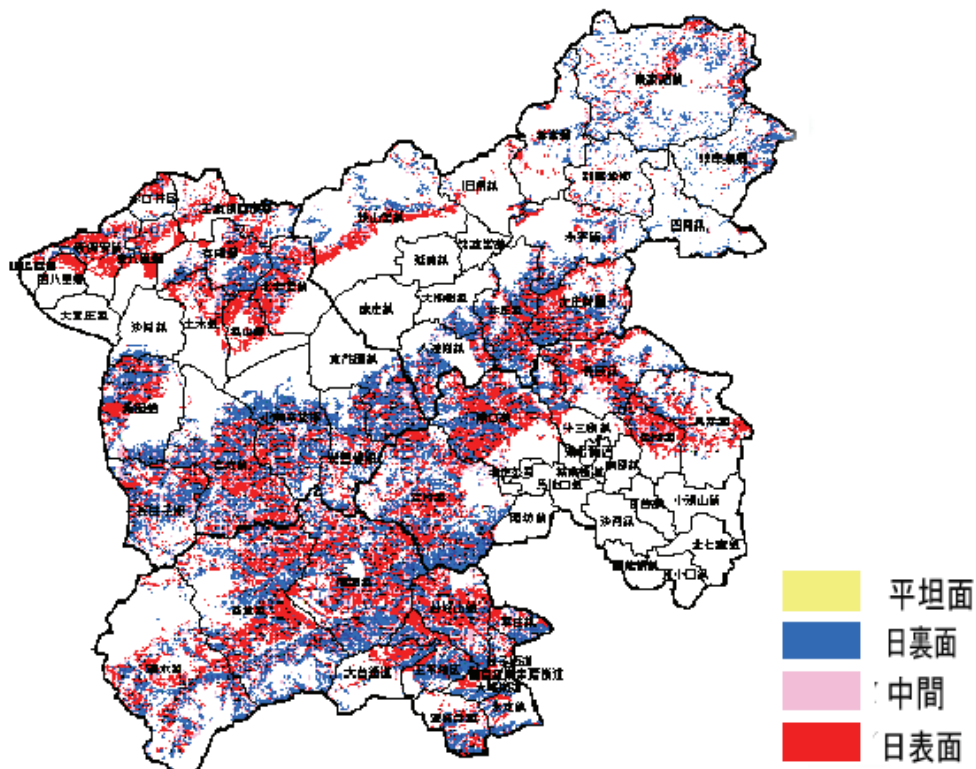


図 4-3-8 要改良森林域での傾斜方位別分布

4.3.3 土地条件の類型化 森林経営目的（林業地帯区分）

前節までは森林回復に係る施業/方法を検討する前提として、施業を規制する自然立地因子を取り出し、要改良森林地域を自然立地条件の違いにより区分し、それぞれの自然条件に適した施業を検討し、適合する場所を GIS マップ上に特定し、必要な施業毎の対象面積/規模を見いだす方途を述べてきた。

しかし、森林施業を規制する因子は自然条件だけではない。どんなに立地条件に恵まれており、木材生産が可能であろうとも、水源涵養、野生生物の保護、歴史景観・遺物の保存、地域社会伝統文化活動と結びついた森等では、その管理目的に適した施業が為されなければならない。

本基本計画対象地域は、首都北京との関連で、どちらかと言えば木材生産よりは水源涵養・保全、レクリエーション利用を念頭に置いた景観と自然環境の保全に重きを置いた管理が為されてきている。基本計画では、北京市農業資源と区画図集（測絵出版社 1988年）の林業区画図による区画を原則として踏襲し次の図4-3-9のとおり、その経営目的に着目した林業地帯を設定した。区分結果を表4-3-6に示す。この林業地帯は、その含まれる地域で最も自然条件が森林育成に適している場所で、育成する森林の主たる経営目的を達成するのにふさわしい植林等の施業を検討する指標となるものである。

表 4-3-6 要改良森林域 林業地帯区分別面積 (ha)

林業地帯	a 延慶県	b 昌平区	c 門頭溝区	d 懷来県	合計(ha)
a 油松生産林	15,095	2,080	0	0	17,174
b 側柏生産林	14,080	0	0	0	14,080
c 櫟類生産林	0	3,439	45,650	27,692	76,781
d 果樹生産林	2,808	11,246	9,972	16,876	40,901
e 側柏保全林	4,649	22,904	10,960	0	38,513
f 山杏保全林	0	0	0	20,497	20,497
g 乾燥保全林	0	0	0	1,196	1,196
合計	36,631	39,669	66,583	66,260	209,142

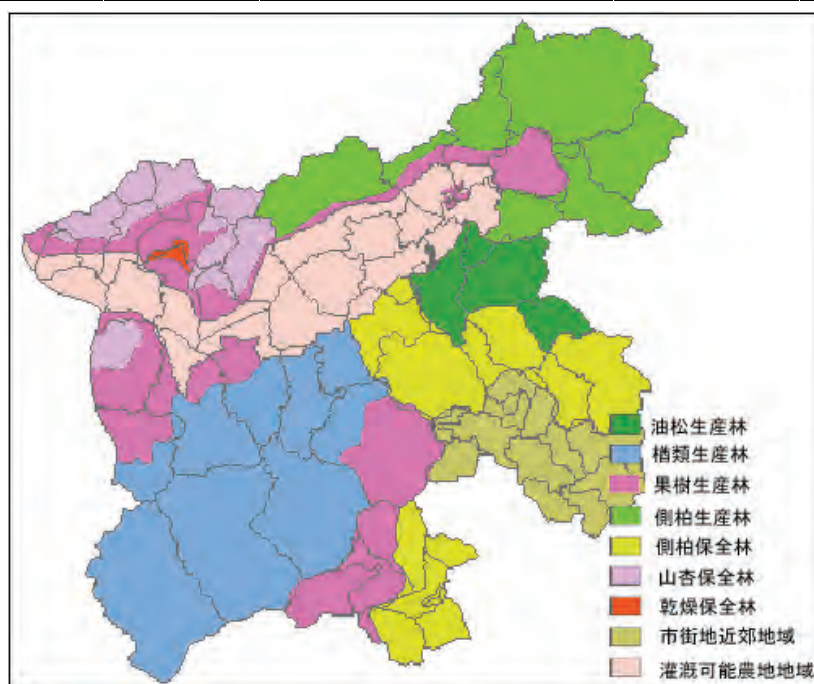


図 4-3-9 基本計画対象地林業地帯区分
(水源涵養、水土保全に加えた森林管理経営目的による地帯区分)

4.4 目標とする施業の類型化

前節では、飛沙発生抑制という観点から、現状が森林でない土地は可能な限り森林回復の措置を検討することとし、何らかの植生回復措置を図るべき地域として要改良森林域を取り出し、要改良森林域に係る自然条件（自然的立地条件）を分析し、標高、雨量、傾斜度、斜面方向の各条件によって要改良森林を区分し、GISマップ上に表示してきた。次の課題は、要改良森林域の現況、主たる経営管理目的（林業地帯）と上述4つの自然立地を複合的かつ総合的に分析し、それぞれの条件の重なり合いの状況を見極めながら、森林回復に係る措置（施業）を当てはめていく事である。

以下の節では、複合的な立地条件の重なりをGISにより分析し、施業方法別の面積を集計し、目標とすべき事業量を示すとともに、その事業が完遂された暁には、現在の森林構成がどのように変化していくか推計し、目標とすべき森林整備の水準を明らかにする。

4.4.1 自然的立地条件と導入可能施業

4.4.1.1 林業地帯区分毎の複合的自然的立地条件

要改良森林域は、まず、概括的な経営管理目的により林業地帯として区分された。次にこのそれぞれの林業地帯区分の中の自然的立地条件の重なり、対策となる施業内容を簡単に説明する。併せて、その施業の対象となる自然条件を解説する。

林業地帯毎の自然条件の複合的な重なり別の面積集計はGISの機能を活用して行った。まず要改良森林域を郷鎮単位に区分したレイヤーを作成し、それに要改良森林域をそれぞれの自然条件要素毎に区分したレイヤーを一つずつ重ね合わせ、すべてのポリゴンを自然条件の重なり方が異なる集計上の最小単位となるポリゴン（部分）になるまで分割し、その面積データをエクセルに送り出し、林業地帯別、森林現況別、雨量級別、標高級別、傾斜級別、斜面方位別、郷鎮別面積を算出した。

土地利用、林業地帯、自然条件（雨量級、標高級、傾斜級、斜面方向）、飛沙発生危険度を重ね合わせたレイヤー（自然条件複合レイヤーと呼ぶ）の構成は図4-4-1のアトリビュートテーブル¹⁴のとおり。図4-4-2に自然条件複合レイヤーの例を示す。

FID	Shape	Area	DISTRICT	COUNTY	NAMEEN	UseID	IDPolygon	Rain_Glass	Elevation	Slope_class	SlopeDirec	Sand_risk
0	Polygon	100	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	1400	4	Shadow	
1	Polygon	300	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Shadow	1
2	Polygon	3	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	4	Shadow	1
3	Polygon	100	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	4	Middle	1
4	Polygon	100	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	2	Shadow	1
5	Polygon	100	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Shadow	1
6	Polygon	287	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Middle	1
7	Polygon	1043	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Sunny	1
8	Polygon	603	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	2	Shadow	1
9	Polygon	97	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Shadow	1
10	Polygon	300	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	400	2	Shadow	1
11	Polygon	100	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Middle	1
12	Polygon	9	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Shadow	1
13	Polygon	4	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Shadow	1
14	Polygon	3	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Shadow	1
15	Polygon	285	門頭溝区	庵裡鎮	Yanchi-Zhen	SHR/Open	0201生産	500	600	3	Shadow	1

図 4-4-1 自然条件複合レイヤーのアトリビュートテーブル

集計の都合でレイヤーを分割しており、この表では雁翅鎮の区域を取り出している。ポリゴン数はここだけで 10,000 個を超えており、全体では 99 万を超すポリゴンに分割されている。

¹⁴ アトリビュートテーブル：GIS用語 「全国科学技術名詞審定委員会公布 地理情報系統名詞 2002年 科学出版社」（以下「中国地理情報コード表」という。）01.952 attribute table 「属性表」に対応する。



図 4-4-2 自然条件複合レイヤーの例（門頭溝区、雁翅鎮付近）

要改良森林域は自然条件の重なり方の違い毎、森林現況（灌木林、草地、裸地等）毎、林地帯の異なる部分毎にポリゴンに細分されている。白く抜かれている部分は、道路、採石地、住居地等の本基本計画では森林以外の土地利用が為されている部分を示している。

4.4.1.2 林地帯区分と自然条件を念頭に置いた植生回復措置（植栽等施業）

自然条件複合レイヤーを完成させたことにより、植生回復の必要な場所とその場所の植林等を規整する自然条件及び林地帯で示される森林経営目的が把握され、抽象的な場所ではあるものの、一定の条件に該当する場所が地図上に表示された。これで、一定の土地毎に植生回復措置を検討する材料が調ったことになる。次に、ここで把握された一つ一つのポリゴンで表されている場所に、どの様な植生回復措置を講ずるべきか検討する。

飛沙発生を抑制するための植生回復措置（森林施業）は、特に重要で、どんなに費用がかかっても緑化する必要があるといった政策的な特例を別にすれば、特に通常の植林事業と異なる特殊な施業を導入する事を意味しない。一般に植生回復措置として考えられる方法は、①十分に閉鎖していない森林には、可能な限り補植等により早期の林冠の閉鎖を目指し、②森林の無い所には、技術的、かつ経済的に可能な範囲で植栽を計画する。③また植栽が困難な所ではあるが天然木の回復が見込まれる所では封山措置を取ることで、植生の回復を妨げる要因を排除する。そして、④現在の技術と通常の資金では植栽しても森林の育成が困難な場所は、時間をかけ天然更新で徐々に回復を図る事を期待する、と言う大きく4つのタイプに収斂する。

(1) 森林地帯での林分改良（天然林保育を含む）

要改良森林域には灌木林地帯を含んでいる。雨量は少なく薄い土壌等の相当過酷な自然立地条件の場所が多い。従って、灌木とはいえ、木本性の植生が存在している場所では、出来る限り残っている樹木を保護し、育成するべきである。この様な考え方に立てば、比較的樹木の残っている場所では、補植を旨とし、新たな植栽は限定的に行うべきであろう。

要改良森林域の灌木林は、準閉鎖灌木林と開放灌木林とに区分している。準閉鎖灌木林では、補植の割合を新植の場合に比べ1/3に減らし（面積で1/3の場所に、新植と同様な植栽を計画するのと同じ意味合いを持つ）、植栽方法は、類似の立地条件を示す場所での新植の場合に準じた施業

を行うとの考えで計画する。

(2) 森林地帯への新たな植栽等（播種を含む）

植栽を考えるべき場所は、水分が確保され、植栽を考える樹種の生育が見込まれる標高以下で、あまり急峻地ではなく、乾燥しやすい日表面ではない所ということになる。また、標高が高いところでは、雨量が有っても、すぐに表面流出で失われる恐れが大きいことから、標高が低い緩斜地よりは雨量の多い所のみを厳選して植栽の対象地にすべきである。自然条件因子を加味し、最も条件の良い場所での植え込み樹種、投入の程度（植栽本数）、あるいは地拵えの方法などを変えていくこととなる。樹種、投入の程度（植栽本数）、あるいは地拵えの方法などは、それぞれの場所（GISマップ上にポリゴンで区切られた一定の広がりを持つ抽象的な場所）毎に、その場所の自然的立地条件にあった植栽方法（あるいは植栽しない方法）を当てはめる。

(3) 植栽が困難な場所（播種および封山育林）

新植あるいは補植の対象からは外すが、自然条件の許す（雨量級 400mm 以上、標高が 1,000m 程度以下）傾斜地では、可能な限り人工播種による植生の回復を図ることが期待される。集落に近い場所では、人工播種木あるいは天然更新木の生育を阻害する最大要因である放牧を規制する意味で封山育林の措置を取るべきであろう。

4.4.1.3 自然条件と施業方法の選択基準

以上の基本的な考え方に立って、自然条件として分類した因子と植栽等の施業との関連を以下の表 4-4-1「植生回復措置（植林等施業）選定標準」のとおり整理した。また植栽等樹種別の適地を表 4-4-2 の「自然条件と植栽樹種選定の基準」に整理し、これらをもとに、自然条件複合レイヤーの各ポリゴンに対応するフィールド¹⁵カテゴリーに植栽等施業(以下「施業 ID」と略す)を書き込み、全体の施業方法別目標面積（事業量）を集計・計算することとした。

¹⁵ GIS 用語：中国地理情報コード 01.972 field：字段（エクセル表の列に相当する。） フィールドカテゴリー（field category 当該エクセル表の列の中の分類（範疇））

表 4-4-1 基本計画の要改良森林域の植生回復措置（植栽等施業）選定標準

区分	対象土地利用現況等	因子	自然条件に対応した植林等施業
植栽	全土地利用形態を対象	全般	①林業地帯区分の経営目的に対応した樹種グループを、最も自然条件の適した場所に導入する。
			②植栽に関わりのある自然条件が厳しくなるに対応して導入樹種グループを入れ替える。
			③ 条件が3段階厳しい場所は、播種に切り替える。
		標高	①標高 1,200m 以上は導入しない。天然更新とする。
			②樹種グループ毎に導入標高限界域を設定する。
		雨量	降雨量/水分条件に対応して樹種を選定する。
傾斜	急傾斜地は導入樹種、雨量により天然更新とするか樹種を変えて植栽するか判断する。		
斜面方向	日表面は雨量評価を1段低いものと想定する。		
補植 (天然更新補助)	準閉鎖灌木林が主体 一部開放灌木林(植栽対象からはずれた場合)も対象とする。	全般	準閉鎖灌木林は、原則として補植とする。
			開放灌木林は、自然条件の良い場所では植栽に準ずる。
播種	全土地利用形態を対象	全般	標高 1,200m 以上は導入しない。天然更新とする。
		標高	1,200m 以下
		雨量	雨量級 400mm(250-400)以下では乾燥地樹種を検討する
		傾斜	急斜面では、植栽の場合より乾燥に耐える樹種を入れる
		斜面方向	日表面では、植栽の場合より乾燥に耐える樹種を入れる
封山育林	全土地利用形態を対象		(家畜進入防止措置 柵 及び播種を行う、補助植栽は行わないパターン)
天然更新	全土地利用形態を対象	全般	①標高急 1,400m(1,200m以上)は天然更新
			②雨量 250mm 以下の範囲では植栽対象となる場所以外
			③ 植栽あるいは播種から除かれた場所のすべて。

表 4-4-2 基本計画の要改良森林域の自然条件と植栽樹種選定の基準

樹種群	樹種	雨量範囲	標高範囲	適地に関するその他留意事項
植栽 林業用樹木類				
油松類	油松	400-600	400-1000	(樟子松、白皮松等松類を含む)
槐類	ハリエンジュ	600-	400-1000	急斜地は除く
側柏類	側柏	400-600	400-1000	
楊樹類	楊樹	600-	400-600	新疆楊、合作楊等楊樹を含む。急斜地は除く
	柳類(高木類)	600-	400-600	平地で水湿地
檜類	モンゴリナラ	400-600	600-1000	クヌギ、アベマキを含む、急斜地は除く
山杏類	山杏	400-600	600-1000	急斜地は除く
楓類	元宝楓	400-600	400-1000	
砂棗類	砂棗	250-400	400-1000	半乾燥地でも土壤湿度のある場所
	紫穗槐	250-500	400-1000	
	爬地柏	250-500	400-1000	
寧条類	花棒	250-400	400-1000	急斜地は除く
	寧条	250-400	400-1000	
	砂柳	250-400	400-1000	
荊条類	荊条	250-400	400-1000	
果樹木類				
堅果類	板栗・核桃	500-600	400-600	土層が厚い場所、急斜地は除く
鮮果類	柿リンゴ梨等	600	400-600	急斜地は除く
杏		600	400-600	急斜地は除く
ブドウ		600	400-600	急斜地は除く
棗(ナツメ)		250-400	400-600	土層が厚い場所急斜地は除く
仁用杏類	仁用杏	500-600	400-600	サンザシを含む。急斜地は除く
播種 木本類				
油松類	油松	400-600	400-1000	急斜地は除く
檜類	櫟(クヌギ)	400-600	400-1000	急斜地は除く
	ナラ類	400-600	400-1000	モンゴリナラ、アベマキ、ナラガシワ等
楓類	カエデ	400-600	400-1000	
樺類	カバ	400-600	400-1000	
播種	(草本種子)	250-500	400-1000	

4.4.2 林業地帯毎の植栽計画樹種群の適用

前節で検討した表4-4-1の自然条件と表4-4-2の植栽方法・樹種選択の基準表の各欄は、林業地帯毎に、その経営目的に適合し、自然条件が適していれば、植栽を進める、あるいは植栽が可能な場所を示す指標である。実際の山地は、ここに示された自然条件に恵まれていない場所を多く含んでいる。そのような場所では、当然、自然条件が一段と厳しい場所であると想定し、例えば雨量級600mmであっても、急傾斜地なら、雨水の貯留量は減少し、日表面なら同様に蒸散しやすいため貯留量は減少すると想定し、可能または適樹種を1-2段階自然条件の厳しい場合に適合する樹種に転換するなどの調整が必要である。以下に、林業地帯毎に、施業IDを当てはめていく。

(1) 油松生産林地帯

本基本計画対象地は全体として、水源涵養林あるいは水土保持林等の保全林として位置づけられており、また、首都への風沙源の一つであると認識されており、植生による被覆を回復していくことが第一義的な森林経営の目的であることは言を待たない。油松生産林地帯は、基本計画対象地域の中では、比較的雨量が多く、土壌も発達しており、樹木の生育が期待できる地域である。森林現況/土地利用の現況から見ると、閉鎖あるいは準閉鎖森林が多く残っている地域でもある。また、自然条件が比較的穏やかであることから、栗や柿の生産も盛んであり、木本性の植生の被覆率も高い。この様な条件から、この地帯では主目的である森林の有する水土保持機能を維持・強化することに合わせ、用材生産を目指しうる地域である。要改良森林域に区分された面積はおよそ17,200haで主に延慶県井庄鎮・大庄科鎮及び昌平区長陵鎮北部に分布する。

表4-4-3に油松生産林地帯の自然条件因子別面積表を示す。自然条件から見ると、標高は600mから1400mの区分帯に広がるが、600m級以下がおおよそ半分の面積を占めており、低山地帯と言えよう。雨量級で見ると、500mm級、600mm級が大部分を占めれおり、最も雨量に恵まれた地帯と言える。傾斜級で見ると平地または緩斜地、中傾斜地が大半で、崖地を除けば、全体としてはなだらかな山地地帯と言えそうである。

表4-4-3 油松生産林地帯の自然条件因子別面積 (ha)

①雨量級別面積

県	250	400	500	600	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	825.75	14,268.81	15,094.56
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	2,079.91	2,079.91
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	0.00	0.00	825.75	16,348.72	17,174.47

②標高級別面積

	400	600	800	1000	1400	合計 (ha)
a 延慶県	694.85	7,623.56	5,358.63	1,315.13	102.38	15,094.55
b 昌平区	1,156.55	842.77	79.09	1.49	0.00	2,079.90
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	1,851.40	8,466.33	5,437.72	1,316.62	102.38	17,174.45

③ 傾斜級別面積

県	1	2	3	4	合計 (ha)
a 延慶県	496.76	7,447.69	6,059.06	1,091.04	15,094.55
b 昌平区	50.66	764.15	1,023.81	241.29	2,079.91
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	547.42	8,211.84	7,082.87	1,332.33	17,174.46

④ 傾斜方向別面積

県	A 平坦	B 日裏	C 中間	D 日表	合計 (ha)
a 延慶県	11.41	5,674.92	4,324.50	5,083.73	15,094.56
b 昌平区	1.79	746.45	539.93	791.74	2,079.91
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	13.20	6,421.37	4,864.43	5,875.47	17,174.47

表 4-4-4 は、油松生産林地帯で想定される自然条件組み合わせを表にしており、それぞれの組み合わせ毎に当てはめる施業IDを示している。同じ経営目的を掲げる地帯でも、その目的にあった樹種の導入が可能な場所は限られており、施業も自然的立地条件に合わせ、多様化していく必要がある。

表 4-4-4 植生回復基本計画 植栽等施業(施業ID)当てはめ表 油松生産林地帯

林業地帯 区分	雨量級	標高級	平坦		日裏				中間				日表				
			1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
油松生産	400	400	砂棗	棗	仁杏可	仁杏可	棗	播楓	仁杏可	仁杏可	播楓	播楓	播楓	播楓	播楓	播楓	天然更
油松生産	400	600	砂棗	棗	仁杏可	仁杏可	棗	播楓	仁杏可	仁杏可	播楓	播楓	播楓	播楓	播楓	播楓	天然更
油松生産	400	800	側柏適	側柏適	側柏適	側柏適	側柏可	播楓	側柏適	側柏可	側柏可	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更	
油松生産	400	1000	沙棗	山杏	沙棗	山杏	山杏	天然更	沙棗	山杏	播樺	天然更	播樺	播樺	天然更	天然更	
油松生産	400	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然	天然	天然	天然	
油松生産	500	400	油松適	油松適	油松適	油松適	油松適	播楓	油松適	油松適	播楓	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更	
油松生産	500	600	油松適	油松適	油松適	油松適	油松適	播楓	油松適	油松適	播楓	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更	
油松生産	500	800	油松適	油松適	油松適	油松適	油松可	播楓	油松適	油松適	油松可	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更	
油松生産	500	1000	油松可	油松可	油松可	油松可	油松可	天然更	油松可	油松可	油松可	天然更	播樺	播樺	天然更	天然更	
油松生産	500	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	
油松生産	600	400	陽樹	陽樹	油松適	油松適	油松適	播楓	油松適	油松適	油松適	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更	
油松生産	600	600	陽樹	陽樹	油松適	油松適	油松適	播楓	油松適	油松適	油松可	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更	
油松生産	600	800	陽樹	陽樹	油松適	油松適	油松適	播楓	油松適	油松適	油松可	天然更	播楓	播楓	天然更	天然更	
油松生産	600	1000	油松適	油松適	油松適	油松適	油松可	天然更	油松適	油松可	油松可	天然更	播樺	天然更	天然更	天然更	
油松生産	600	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	

(2) 側柏生産林地帯（コノテガシワ類）

この地帯は、延慶県北部 四海鎮、珍珠泉珍、千家店鎮の全域を含む白河川流域で、首都の水瓶である密雲ダム的重要な水源地帯となっている地域及び延慶県西部の香営郷、旧県鎮、張山営鎮の急峻な山岳地帯並びに東部の永寧鎮の東半分を対象としている。前者の地域での森林の維持管理は、首都への風沙の抑制面からの重要性とともに、密雲ダムへの水源の涵養機能の維持強化が重要な視点となる。残る地域ではたびたび土石流の被害が発生しており、水土保持林としての機能発揮が求められている。この地域はいわゆる深山地帯で、首都に近い割には森林被覆がまだ残っている。勿論、残されている森は高い岩壁の上だったり、断崖に阻まれて近づき難い場所であったりしているため、畑などの開墾が出来なかった為であり、原植生である森林が残っているわけではない。地質公園が広く設定されていることでも解るように、断崖絶壁が至るところにあり、可耕地は川沿いの氾濫源平地に限られている。地形は複雑に小沢で区切られ、その一方の山地には崖がそそり立つ。地形的特色を反映して、区域的に広いが要改良森林域として区画された部分の面積は必ずしも大きくない。要改良森林域の合計面積は14,000ha強である。

表4-4-5に側柏生産林地帯の自然条件因子別面積表を示す。自然条件から見ると、標高は400から1,400mの区分帯に広がるが、400m級はほとんど無く、広い範囲が600mから800m級に位置づけられ、また1,000m以上が4,200ha強となっており、深い山岳地帯である事がうかがえる。雨量級で見ると、500mm級、600mm級の地域が多く、全体的にはまだ雨に恵まれた地帯と言える。しかし、旧県鎮、張山営鎮の急峻な山岳地帯など400mm級地域も含んでおり、植林の面ではやや厳しい地帯を含んでいる。

斜面方向を見ると、全体的には北西方向に緩やかな斜面があり、南東方向に急斜面があり、断層線が北東から南西に多く走っている地質構造を反映していることが解る。日表面の比率が油松生産地帯に比べやや高くなっているのも地形的特色であり、この地域を側柏生産林地帯とした理由が理解できる。日表面が広いと言うことは、雨量がまだある地帯ではあるが、油松生産林地帯より、雨水の貯留量は減少し、本命の樹種を導入できる面積の比率が少なく、それだけ厳しい植林環境となっていると考えて施業IDを当てはめる配慮が必要と判断した。

表4-4-5 側柏生産林地帯 自然条件因子別面積 (ha)

①雨量級別面積

県	250	400	500	600	合計 (ha)
b 側柏生産林	0.00	3,052.14	6,720.78	4,306.57	14,079.49
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	0.00	3,052.14	6,720.78	4,306.57	14,079.49

②標高級別面積

県	400	600	800	1000	1400	合計 (ha)
a 延慶県	769.63	4,535.97	4,606.01	2,752.04	1,415.85	14,079.50
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	769.63	4,535.97	4,606.01	2,752.04	1,415.85	14,079.50

③ 傾斜級別面積

	1	2	3	4	合計 (ha)
b 側柏生産林	285.49	4,049.88	6,172.26	3,571.86	14,079.49
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	285.49	4,049.88	6,172.26	3,571.86	14,079.49

④傾斜方向別面積

県	aFlat	bShadow	cMiddle	dSunny	合計 (ha)
a 延慶県	7.47	7,203.56	3,466.35	3,402.12	14,079.50
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	7.47	7,203.56	3,466.35	3,402.12	14,079.50

以下の表4-4-6に自然条件の組み合わせ毎の施業IDを示す。

表 4-4-6 植生回復基本計画 植栽等施業(施業ID)当てはめ表 側柏生産

林業地帯 区分	雨量級	標高級	平坦		日裏				中間				日表			
			1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
側柏生産	400	400	砂棗	棗	仁杏可	仁杏可	棗	天然	仁杏可	仁杏可	棗	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更
側柏生産	400	600	砂棗	棗	仁杏可	仁杏可	棗	天然更	仁杏可	仁杏可	播楓	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更
側柏生産	400	800	沙棗	山杏	沙棗	山杏	山杏	天然更	沙棗	山杏	山杏	天然更	播楓	播楓	天然更	天然更
側柏生産	400	1000	沙棗	山杏	沙棗	山杏	山杏	天然更	沙棗	山杏	山杏	天然更	播楓	天然更	天然更	天然更
側柏生産	400	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
側柏生産	500	400	陽樹	側植適	側植適	側植適	側植適	播楓	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	500	600	陽樹	側植適	側植適	側植適	側植適	播楓	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	500	800	側植適	側植適	側植適	側植適	側植可	播楓	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	500	1000	側植可	側植可	側可	側植可	側植可	天然更	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	500	1400	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	600	400	楊植可	側植適	側植適	側植適	側植適	播楓	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	600	600	楊植可	側植適	側植適	側植適	側植適	播楓	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	600	800	側植適	側植適	側植適	側植適	側植可	播楓	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	600	1000	側植可	側植可	側植可	側植可	側植可	天然更	==	==	==	==	==	==	==	==
側柏生産	600	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	==	==	==	==	==	==	==	==

(3) 檜類生産林地帯

この地帯は、面積的には最大の地域をカバーし昌平区流村鎮北部、門頭溝区雁翅鎮、齋堂鎮、清水鎮及び懷来県東花園鎮南部、瑞雲觀鎮、小南辛堡鎮、官庁鎮南部、孫庄子鎮に及んでいる。要改良森林域面積は76,780haである。懷来県側の山岳地には、官庁ダム周辺から巻き上げられた砂が山頂部緩斜面に貯留されている場所も見受けられる。一方、門頭溝区側は永定河兩岸に繋がる深い溪谷と垂直に切り立つ断層、岩鍾が連なる深山地域を含んでおり、面積の広い割には、実際

に植林等を計画できる場所は限られている。また門頭溝区清水鎮、齋堂鎮、懷来県瑞雲觀鎮、官庁鎮南部、孫庄子鎮の両県県境付近は、本基本計画対象地では最も標高の高い地域で要改良森林域と区分された地域には、標高級1,400m(1,200m 以上)の地域が含まれている。この地域は自然公園として指定されていることや、深山地帯でもあることから原植生に近い森林も残されており、要改良森林域から除かれている地域が広くあり、残された9,000ha強の要改良森林域に含まれる地域も、自然的立地条件のみならず、アクセスの難しさという観点から植林等事業の展開は容易でない部分と言える。

楢類はこの地域の原植生を代表する樹種であるが、苗木作り、植林ともに難しい樹種であり、また木材生産林とされてはいるものの、成長は早いとは言えず、短期間で木材生産機能を強化することを期待するのは現実的でない。むしろ、この地域の景観・環境の保全、水土保持等、森林の機能の維持保全を第一義的に考え、厳しい自然条件の中でも、溪流沿いの緩斜地や土壌の貯まった崩積地斜面など狭いが肥沃な場所を細かく探して、木材生産も考慮した森林を育てていくのが現実的と言える。

表4-4-7に楢類生産林地帯の自然条件因子別面積表を示す。自然条件から見ると、標高は最も低い小南辛堡鎮の官庁ダム直近の400m級の地域から、2,000m級の県境地域に及んでいる山岳地である。雨量の観点から見ると、400mm級は比較的狭く、基本計画対象地域では雨の多い方に位置づけられる500mm級以上の地域が最も広い。傾斜級を見ると、急傾斜地がかなりの面積を占めこの林業地帯が急峻な山岳地形を為していることがわかる。

表4-4-7 楢類生産林地帯 自然条件因子別面積 (ha)

①雨量級別面積

県	250	400	500	600	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	2,343.75	1,094.92	3,438.67
c 門頭溝区	0.00	0.00	34,302.47	11,347.86	45,650.33
d 懷来県	0.00	13,304.10	14,387.49	0.02	27,691.61
計	0.00	13,304.10	51,033.71	12,442.80	76,780.61

②標高級別面積

県	400	600	800	1000	1400	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	26.55	254.07	1,330.83	1,312.93	514.28	3,438.66
c 門頭溝区	8,846.99	15,686.02	11,428.08	5,510.89	4,178.35	45,650.33
d 懷来県	473.15	3,786.78	8,876.61	9,826.29	4,728.78	27,691.61
計	9,346.69	19,726.87	21,635.52	16,650.11	9,421.41	76,780.60

③ 傾斜級別面積

県	1	2	3	4	合計(ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	43.79	575.61	2,010.65	808.62	3,438.67
c 門頭溝区	559.86	14,334.69	18,918.49	11,837.28	45,650.32
d 懷来県	684.64	10,660.77	11,707.04	4,639.16	27,691.61
計	1,288.29	25,571.07	32,636.18	17,285.06	76,780.60

④傾斜方向別面積

県	平坦	日裏面	中庸	日表面	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.98	1,327.74	993.87	1,116.07	3,438.66
c 門頭溝区	39.11	17,294.30	12,515.48	15,801.45	45,650.34
d 懷来県	19.97	12,526.00	7,957.43	7,188.20	27,691.60
計	60.06	31,148.04	21,466.78	24,105.72	76,780.60

楢類を主とした木材生産を副次目的に掲げているこの地帯ではあるが、全体の自然条件、奥山地帯である為、アクセス条件が極めて厳しいと言った側面を考慮し、施業IDを表 4-4-8のとおり当てはめることとした。

表 4-4-8 植生回復基本計画 植栽等施業(施業ID)当てはめ表 楢類生産

林業地帯 区分	雨量級	標高級	平坦		日裏				中間				日表			
			1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
楢類生産	250	400	砂 棗	棗	砂 棗	棗	棗	天然更	砂 棗	棗	棗	天然更	砂 棗	棗	荆 条	天然更
楢類生産	250	600	砂 棗	棗	砂 棗	棗	棗	天然更	砂 棗	棗	棗	天然更	砂 棗	棗	荆 条	天然更
楢類生産	250	800	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	天然更	天然更
楢類生産	250	1000	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	天然更	天然更	天然更
楢類生産	250	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
楢類生産	400	400	砂 棗	棗	砂 棗	棗	棗	天然更	砂 棗	棗	棗	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
楢類生産	400	600	砂 棗	棗	砂 棗	棗	棗	天然更	砂 棗	棗	播 楓	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
楢類生産	400	800	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	播 楓	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
楢類生産	400	1000	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	播 樺	天然更	播 樺	天然更	天然更	天然更
楢類生産	400	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
楢類生産	500	400	=	=	楢 適	楢 適	楢 可	播 楓	楢 可	楢 可	播 楢	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
楢類生産	500	600	=	=	楢 適	楢 適	楢 可	播 楓	楢 可	楢 可	播 楢	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
楢類生産	500	800	=	=	楢 可	楢 可	楢 可	播 楓	楢 可	楢 可	播 楓	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
楢類生産	500	1000	=	=	播 楢	播 楢	播 楢	天然更	播 楢	播 楢	播 樺	天然更	播 樺	天然更	天然更	天然更
楢類生産	500	1400	=	=	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
楢類生産	600	400	=	=	楢 適	楢 適	楢 可	播 楓	楢 可	楢 可	播 楢	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
楢類生産	600	600	=	=	楢 適	楢 適	楢 可	播 楓	楢 可	楢 可	播 楢	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
楢類生産	600	800	=	=	楢 可	楢 可	楢 可	播 楓	楢 可	楢 可	播 楓	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
楢類生産	600	1000	=	=	播 楢	播 楢	播 楢	天然更	播 楢	播 楢	播 樺	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
楢類生産	600	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更

(4) 果樹生産地帯

この地帯は、大きく①昌平区流村鎮の南側と門頭溝区東側妙峰山鎮、昌平地区の首都近郊地域の平地から丘陵地に移行している地帯で、多くが扇状地、あるいは河川両側の崩積地に作られている果樹地帯を主とする地域、②延慶県官庁ダムの北東部の劉斌堡郷、永寧鎮、旧県鎮等の緩斜

地及び南西部の官庁ダムから北に繋がる平地と山岳急斜面との境となっている地域に分布する扇状地あるいは崩積地に成立している果樹園を含む地域、③懐来県北部存瑞郷、東八里郷等の黄土堆積地緩斜面上部に位置する果樹園を含む地域、④懐来県南部の桑園鎮、官庁鎮、孫庄子郷、小南辛堡郷の主として葡萄を生産している果樹園地帯を含む地域の4つのタイプ・箇所に分類される。

図 4-4-3 果樹生産林地帯と果樹園の分布は本基本計画作成のため調整したGISマップの林業地帯別図のうち、果樹生産地帯（紫色）を強調して標記し、その上に北京市農業資源と区画図集の果樹園分布図（赤色）を重ねた図面である。この図からは、既存の果樹園は必ずしも図 4-3-9基本計画対象地林業地帯区分の果樹生産林地帯に存在しているのではなく、むしろその外側に多く分布している様に見える。これは、果樹園の多くが衛星画像判読の際に、耕作地に含まれて区分されている事の結果と言える。

このような技術的事項もあり、本果樹生産地域の要改良森林域は、いわば、これまで果樹園地に出来なかった場所が残っていると言う傾向にあり、これからの植生回復措置として、果樹園を開いていく余地はあまり大きいとは言えない。

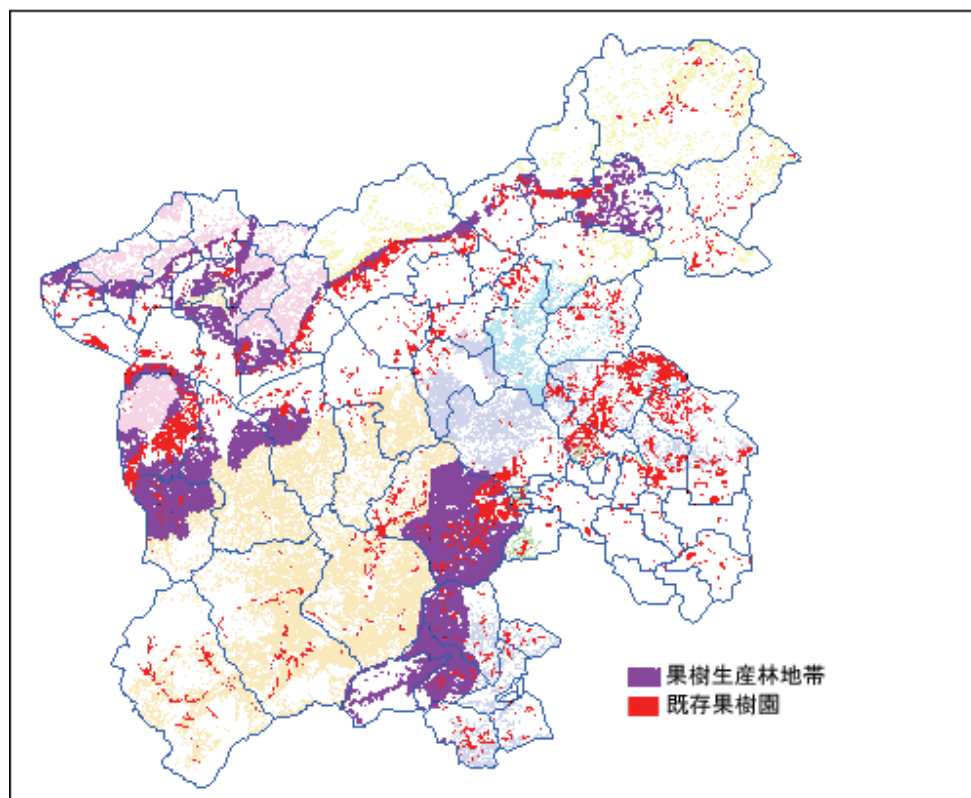


図 4-4-3 果樹生産林地帯と果樹園の分布（北京市農業資源と区画図集より加工）

また懐来県南部等の葡萄地帯を見ると、雨量は少なく、多くが黄土堆積地の緩い段々畑状の場所で葡萄栽培が行われていることがうかがえる。このような場所で葡萄が生産できるか否かは、灌漑等により水の補給が可能か否かが決定的な要素である。基本計画で灌漑水路・施設の建設を前提とした果樹導入計画を提案するのは躊躇せざるを得ないとの考えから、導入樹種を検討しており、このことも、果樹生産林地帯とはいえ果樹導入可能面積・比率が意外と小さい結果と結びつくと思量される。

表4-4-9に果樹生産林地帯施業区分別自然条件因子別面積を示す。果樹生産林地帯の要改良森林

域は全体で約41,000haである。自然条件から見ると、標高は最も低い昌平区市街地部分に続く地域の100mから、延慶県張山菅鎮の1,200mまでに広がっているが、面積的には、400m級および、600m級とで大部分を占めており、農耕地地帯に連続する地域である特徴を表している。雨量の観点から見ると、乾燥地帯とも言える250mm級に区分される地域が懷来県官庁ダム周辺にあり、現在の葡萄産地に続く地帯が含まれている事が解る。葡萄産地を拡大するには灌漑施設の拡大が不可欠であり、果樹を導入するか否か悩ましい地帯である。傾斜級を見ると、平・緩に区分される地域が主体で、急傾斜地はあまり広くない。この林業地帯が比較的急傾斜地の少ない低山地帯に分布していることが数値にも明瞭に表れている。

表 4-4-9 果樹生産林地帯施業区分別 自然条件因子別面積 (ha)

①雨量級別面積

県	250	400	500	600	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	953.52	1,688.35	166.01	2,807.88
b 昌平区	0.00	0.00	93.18	11,152.76	11,245.94
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	9,971.71	9,971.71
d 懷来県	2,551.35	7,817.07	6,507.34	0.00	16,875.76
計	2,551.35	8,770.59	8,288.87	21,290.48	40,901.29

②標高級別面積

県	400	600	800	1000	1400	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	1,806.73	800.09	156.92	44.14	2,807.88
b 昌平区	5,958.10	3,205.49	1,527.65	541.60	13.08	11,245.92
c 門頭溝区	4,726.82	2,803.18	1,566.76	707.51	167.45	9,971.72
d 懷来県	336.66	7,502.17	6,343.48	2,508.12	185.34	16,875.77
計	11,021.58	15,317.57	10,237.98	3,914.15	410.01	40,901.29

③ 傾斜級別面積

県	1	2	3	4	合計 (ha)
a 延慶県	258.16	903.79	1,182.21	463.72	2,807.88
b 昌平区	472.41	3,275.10	5,332.25	2,166.18	11,245.94
c 門頭溝区	182.47	2,760.61	4,661.54	2,367.08	9,971.70
d 懷来県	5,939.91	8,455.36	2,233.99	246.50	16,875.76
計	6,852.95	15,394.86	13,409.99	5,243.48	40,901.28

④傾斜方向別面積

県	平坦	日裏面	中庸	日表面	合計 (ha)
a 延慶県	2.14	528.67	610.06	1,667.00	2,807.87
b 昌平区	8.65	5,119.63	3,112.76	3,004.89	11,245.93
c 門頭溝区	8.67	3,670.85	2,317.69	3,974.50	9,971.71
d 懷来県	28.58	6,514.81	4,188.14	6,144.24	16,875.77
計	48.04	15,833.96	10,228.65	14,790.63	40,901.28

この様な自然的立地条件を踏まえ、植生回復措置を検討すれば、本地域は、果樹生産林地帯としてはいるものの、果樹導入に適した自然条件を超えて果樹を導入するには水の問題があり、要

改良森林域での灌漑が困難である等現実的な側面を考慮し、表4-4-10のように施業IDを選ぶこととした。

4-4-10 植生回復基本計画 植栽等施業(施業ID)当てはめ表 果樹生産

林業地帯区分	雨量級	標高級	平坦		日裏				中間				日表			
			1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
果樹生産	250	400	沙 棗	棗	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	沙 棗	荆 条	天然更
果樹生産	250	600	沙 棗	棗	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	沙 棗	荆 条	天然更
果樹生産	250	800	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	天然更	天然更	天然更
果樹生産	250	1000	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	天然更	天然更	天然更
果樹生産	250	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
果樹生産	400	400	棗	棗	棗	棗	棗	天然更	棗	棗	棗	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
果樹生産	400	600	棗	棗	棗	棗	棗	天然更	棗	棗	播 楓	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
果樹生産	400	800	棗	山 杏	棗	山 杏	山 杏	天然更	棗	山 杏	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
果樹生産	400	1000	棗	山 杏	棗	山 杏	山 杏	天然更	棗	山 杏	播 樺	天然更	播 樺	天然更	天然更	天然更
果樹生産	400	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
果樹生産	500	400	仁 杏 可	仁 杏 可	仁 杏 可	仁 杏 可	山 杏	播 楓	仁 杏 可	仁 杏 可	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
果樹生産	500	600	仁 杏 可	仁 杏 可	仁 杏 可	仁 杏 可	山 杏	播 楓	仁 杏 可	仁 杏 可	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
果樹生産	500	800	仁 杏 可	仁 杏 可	仁 杏 可	仁 杏 可	側 柏 可	播 楓	仁 杏 可	仁 杏 可	播 楓	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
果樹生産	500	1000	側 柏 可	側 柏 可	側 柏 可	側 柏 可	播 樺	天然更	側 柏 可	側 柏 可	播 樺	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
果樹生産	500	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
果樹生産	600	400	鮮 果 可	鮮 果 可	鮮 果 可	鮮 果 可	鮮 果 可	天然更	鮮 果 可	鮮 果 可	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
果樹生産	600	600	鮮 果 可	鮮 果 可	鮮 果 可	鮮 果 可	鮮 果 可	天然更	鮮 果 可	仁 杏 可	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
果樹生産	600	800	鮮 果 可	仁 杏 可	堅 果	堅 果	側 柏 可	天然更	堅 果	仁 杏 可	播 楓	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
果樹生産	600	1000	鮮 果 可	仁 杏 可	側 柏 可	側 柏 可	播 樺	天然更	側 柏 可	播 樺	播 樺	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
果樹生産	600	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更

(5) 側柏保全地帯

この地域は昌平区北部興寿鎮、崔村鎮、長稜鎮、十三稜鎮、延慶県八達嶺鎮及び、門頭溝区軍庄鎮、永定鎮、妙峰山鎮、潭柘寺鎮、龍泉鎮を含む合計38,500ha強の地域で、首都の直北に位置し、昌平区の市街地に続く、最も人々の目につく山地である。またこの地域には、明の十三稜や万里の長城など歴史的建造物も多く、昔から多くの国内外観光客の押し寄せている地域である。このため国道や高速道路、観光スポット等特に景観維持に必要な場所を中心に早やから植林が試みられており、河岸低地ではポプラ類、山腹面には油松や側松の良好な植林地が多く観察できる。これまでの北京市園林緑化局の努力の成果が実感できる地域である。

この様な地域に位置しているため、自然条件的には油松あるいは側柏の木材生産が可能な地域であるが、水土保持とともに環境あるいは景観保全の目的を加えた保全林として森林回復に努める地域とするものである。表 4-4-11に側柏保全林地帯施業区分別自然条件因子別面積を示す。

表 4-4-11 側柏保全林地帯施業区分別 自然条件因子別面積 (ha)

①雨量級別面積

県	250	400	500	600	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	3,348.13	1,300.43	4,648.56
b 昌平区	0.00	0.00	18.60	22,885.50	22,904.10
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	10,960.49	10,960.49
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	0.00	0.00	3,366.73	35,146.42	38,513.15

②標高級別面積

県	400	600	800	1000	1400	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	1,612.73	2,213.95	769.32	52.57	4,648.57
b 昌平区	16,295.51	5,282.01	1,209.19	117.40	0.00	22,904.11
c 門頭溝区	8,620.95	1,693.67	519.29	115.10	11.48	10,960.49
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	24,916.46	8,588.41	3,942.43	1,001.82	64.05	38,513.17

③ 傾斜級別面積

県	1	2	3	4	合計 (ha)
a 延慶県	375.73	2,085.76	1,916.69	270.38	4,648.56
b 昌平区	1,378.66	6,494.17	10,970.77	4,060.51	22,904.11
c 門頭溝区	475.02	3,965.38	4,369.15	2,150.94	10,960.49
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	2,229.41	12,545.31	17,256.61	6,481.83	38,513.16

④傾斜方向別面積

県	平坦	日裏面	中庸	日表面	合計 (ha)
a 延慶県	5.06	2,561.66	1,277.32	804.53	4,648.57
b 昌平区	16.52	6,474.03	5,774.81	10,638.74	22,904.10
c 門頭溝区	18.57	4,841.36	2,611.03	3,489.54	10,960.50
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	40.15	13,877.05	9,663.16	14,932.81	38,513.17

このような自然的立地条件を踏まえ、植生回復措置を検討し、環境及び景観の保全に対するニーズが高いと言う立地環境を念頭に、可能な範囲で植林等の施業を積極的に展開するとの考えに立って、雨量・標高・傾斜等の自然条件に対応した施業を行う施業IDを選び、表4-4-12の該当欄を埋めた。

表 4-4-12 植生回復基本計画 植栽等施業(施業ID)当てはめ表 側柏保全

林業地帯区分	雨量級	標高級	平坦		日裏				中間				日表			
			1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
側柏保全	400	400	砂棗	棗	砂棗	棗	棗	天然更	砂棗	棗	棗	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更
側柏保全	400	600	砂棗	棗	砂棗	棗	棗	天然更	砂棗	棗	播楓	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更
側柏保全	400	800	沙棗	山杏	沙棗	山杏	山杏	天然更	沙棗	山杏	山杏	天然更	播楓	播楓	天然更	天然更
側柏保全	400	1000	沙棗	山杏	沙棗	山杏	山杏	天然更	沙棗	山杏	播樺	天然更	播樺	天然更	天然更	天然更
側柏保全	400	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
側柏保全	500	400	陽樹	側植適	側植適	側植適	側植適	天然更	側植適	側植適	播楓	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更
側柏保全	500	600	陽樹	側植適	側植適	側植適	側植適	天然更	側植適	側植適	播楓	天然更	播楓	播楓	天然更	天然更
側柏保全	500	800	側植適	側植適	側植適	側植適	播楓	天然更	側植適	側植適	播楓	天然更	播楓	天然更	天然更	天然更
側柏保全	500	1000	播樺	播樺	播樺	播樺	播樺	天然更	播樺	播樺	播樺	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
側柏保全	500	1400	= =	= =	= =	= =	= =	= =	= =	= =	= =	= =	= =	= =	= =	= =
側柏保全	600	400	楊植可	側植適	側適	側植適	側植適	天然更	側植適	側植適	播楓	天然更	播楓	播楓	播楓	天然更
側柏保全	600	600	楊植可	側植適	側植適	側植適	側植適	天然更	側植適	側植適	播楓	天然更	播楓	播楓	天然更	天然更
側柏保全	600	800	側植適	側植適	側植適	側植適	播楓	天然更	側植適	側植可	播楓	天然更	播楓	播楓	天然更	天然更
側柏保全	600	1000	播樺	播樺	播樺	播樺	播樺	天然更	播樺	播樺	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
側柏保全	600	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更

(6) 山杏保全地帯

本地域は懐来県北部の新保安鎮、東八里郷、水口林区、王家楼回族郷、存瑞郷、北辛堡鎮、狼山郷の山岳地帯及び桑園鎮の丘陵山地を含む地域20,000ha強からなっている。懐来県北側の県境地帯は2000m級の尾根が続き、水口林区には天然林が残っている。しかし全体的には雨量は限られ、過去の英雄たちの栄枯盛衰の中で木材は資材としてあるいは燃料として幾たびも使い切れ、現在ではほとんどが岩肌を露出する岩石山となっている。

一方、この地域は張家口方向から流れ込む風に乗って黄砂が運ばれてくる主要な回廊に位置しており、飛沙発生抑制の観点からは重要な地域である。自然条件別の面積構成を表4-4-13に掲げる。



図 4-4-4 山杏保全林地帯の森林状況 懐来県、王家楼回族郷と北辛堡鎮の堺付近の岩山山腹

表4-4-13 山杏保全林地帯 自然条件因子別面積 (ha)

①雨量級別面積

県	250	400	500	600	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	1,599.02	16,077.82	2,820.02	0.00	20,496.86
計	1,599.02	16,077.82	2,820.02	0.00	20,496.86

②標高級別面積

県	400	600	800	1000	1400	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	2,797.61	6,289.04	5,166.15	6,244.06	20,496.86
計	0.00	2,797.61	6,289.04	5,166.15	6,244.06	20,496.86

③ 傾斜級別面積

県	1	2	3	4	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	781.78	7,522.62	8,196.51	3,995.94	20,496.85
計	781.78	7,522.62	8,196.51	3,995.94	20,496.85

④傾斜方向別面積

県	平坦	日裏面	中庸	日表面	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	9.40	5,393.74	5,562.79	9,530.93	20,496.86
計	9.40	5,393.74	5,562.79	9,530.93	20,496.86

この様な自然的立地条件を踏まえ、植生回復措置を検討し、環境、特に飛沙抑制に対するニーズが高いと言う立地環境を念頭に、可能な範囲で植林等の施業を積極的に展開するとの考えに立って、雨量・標高・傾斜等の自然条件に対応した施業を行う施業IDを選び、表4-4-14の該当欄を埋めた。

表 4-4-14 植生回復基本計画 植栽等施業(施業ID)当てはめ表 山杏保全

林業地帯区分	雨量級	標高級	平坦		日裏				中間				日表			
			1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
山杏保全	250	400	沙 棗	棗	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	棗	荆 条	天然更
山杏保全	250	600	沙 棗	棗	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	棗	荆 条	天然更	沙 棗	棗	荆 条	天然更
山杏保全	250	800	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	天然更	天然更	天然更
山杏保全	250	1000	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	天然更	天然更	天然更
山杏保全	250	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
山杏保全	400	400	沙 棗	棗	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	棗	棗	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
山杏保全	400	600	沙 棗	棗	沙 棗	棗	棗	天然更	沙 棗	棗	播 楓	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
山杏保全	400	800	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
山杏保全	400	1000	沙 棗	山 杏	沙 棗	山 杏	山 杏	天然更	沙 棗	山 杏	播 樺	天然更	播 樺	天然更	天然更	天然更
山杏保全	400	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
山杏保全	500	400	側 柏 適	側 柏 適	側 柏 適	側 柏 適	山 杏	天然更	山 杏	山 杏	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	播 楓	天然更
山杏保全	500	600	側 柏 適	側 柏 適	側 柏 適	側 柏 適	山 杏	天然更	山 杏	山 杏	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
山杏保全	500	800	山 杏	山 杏	山 杏	山 杏	山 杏	天然更	山 杏	山 杏	山 杏	天然更	播 楓	播 楓	天然更	天然更
山杏保全	500	1000	山 杏	山 杏	播 樺	播 樺	播 樺	天然更	播 樺	播 樺	播 樺	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
山杏保全	500	1400	天然更	否	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更

(7) 乾燥保全地帯

この地域は、全体としては山杏保全地帯の飛び地といった位置にあるが、この懐来県存瑞郷と土木鎮にまたがる山地は、風沙発生抑制という意味ではより森林回復のニーズは高い。面積は1,200ha弱でそれほど広くはない地域であるが、同時にこの山地が懐来県北部県境を為す主山脈とは離れており、いわば独立した峰で、図4-4-5に見られるように、表土が薄く乾燥の度合いはより厳しい場所であり、別途の技術を導入して対処する必要があると考え、個別の林業地帯として区分した。表4-4-15に乾燥保全地帯自然条件因子別面積を示す。



図4-4-5 乾燥保全地域の林況 土木鎮方向から見た、岩山の様子

表4-4-15 乾燥保全地帯 自然条件因子別面積 (ha)

①雨量級別面積

県	250	400	500	600	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	575.13	620.88	0.00	0.00	1,196.01
計	575.13	620.88	0.00	0.00	1,196.01

②標高級別面積

県	400	600	800	1000	1400	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.00	82.84	969.20	143.97	0.00	1,196.01
計	0.00	82.84	969.20	143.97	0.00	1,196.01

③ 傾斜級別面積

県	1	2	3	4	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	41.18	626.02	486.58	42.23	1,196.01
計	41.18	626.02	486.58	42.23	1,196.01

④傾斜方向別面積

県	平坦	日裏面	中庸	日表面	合計 (ha)
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d 懷来県	0.43	394.40	317.26	483.92	1,196.01
計	0.43	394.40	317.26	483.92	1,196.01

このような自然的立地条件を踏まえ、植生回復措置を検討し、環境、特に飛沙抑制に対するニーズが高いという立地環境を念頭に、可能な範囲で植林等の施業を積極的に展開するとの考えに立って、雨量・標高・傾斜等の自然条件に対応した施業を行う施業IDを選び、表4-4-16の該当欄を埋めた。

表 4-4-16 植生回復基本計画 植栽等施業(施業ID)当てはめ表 乾燥保全

林業地帯区分	雨量級	標高級	平坦		日裏				中間				日表			
			1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
乾燥保全	250	400	棗	棗	棗	棗	棗	天然更	棗	棗	荆条	天然更	寧条	寧条	荆条	天然更
乾燥保全	250	600	棗	棗	棗	棗	棗	天然更	棗	棗	荆条	天然更	寧条	寧条	荆条	天然更
乾燥保全	250	800	棗	棗	棗	棗	棗	天然更	棗	棗	棗	天然更	寧条	寧条	播草	天然更
乾燥保全	250	1000	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更
乾燥保全	250	1400	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更	天然更

4.4.3 施業方法別面積の集約

前節では、林業地帯毎に、自然条件の重なり異なる場所にそれぞれ適用する施業（植栽等）を検討し施業 ID 当てはめ表にまとめた。これを用い、GIS マップ上のすべてのポリゴンにこの施業 ID を当てはめ、次節で説明している各種調整過程をへて、図 4-4-6 の施業別マップを作成した。この結果をエクセル等の表計算ソフトに移し、各種集計を行い、基本計画の想定する事業量、森林整備の目標を算出した。

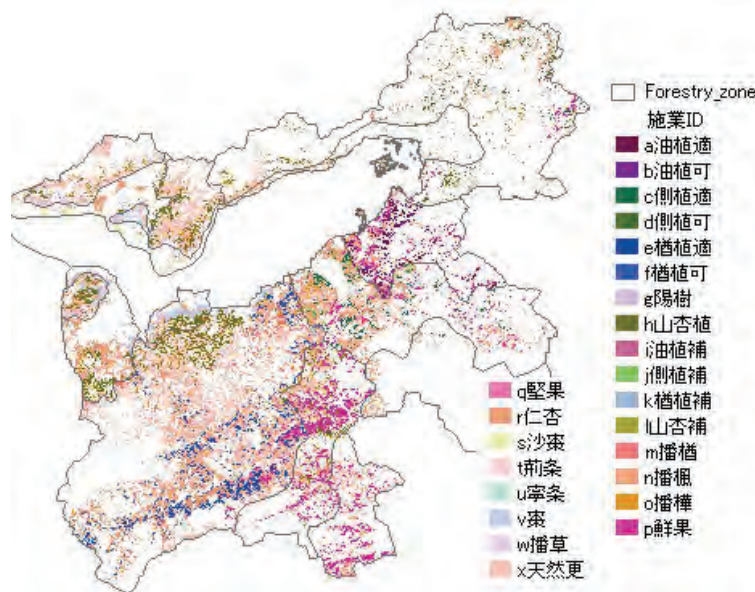


図 4-4-6 要改良森林域 施業 ID 貼り付け図

4.4.4 要改良森林域対象地現況による施業方法の調整

前節で、要改良森林域の有るべき植生回復措置として、主として自然的立地条件に着目して、合理的な施業方法を整理し集計してきた。しかし、この施業 ID の検討では、現況森林の状況との関連及び社会経済的とを因子として組み込んできていない。そこで、最初に現況森林が灌木林である場合といった、森林現況の因子を加味して、前節で検討した施業を調整する。原則としては、植樹を進めることが効果のある場所では、積極的に植栽する施業の導入を図るが、植栽が困難と判断した場所では、可能な限り現存植生の保存育成を図り、植栽は補完的なものに留めるとの考えに立つ。具体的には以下によることとする。

- ① 裸地は、畑地帯から山岳地に変わる境界地帯に分布する 경우가大部分を占め、岩石の多い土地を為す。従って、生産力は低く、保水力は弱く、林木の成長は困難な場所である。このため、施業 ID は、基準から一段階下げる調整を行う。
- ② 準閉鎖灌木林では、積極的植栽は止め、補植とする。樹種は変えない。
- ③ 退耕還林対象地では、果樹生産林の施業 ID 当てはめ基準を適用し、果樹（棗・仁杏を含む）の自然条件が適合する場所は適合果樹木の植栽とし、それ以外は当該林業地帯の当てはめ表の基準施業 ID を維持させる。
- ④ 草地・開放灌木林は土地利用形態による変更はせず、当該林業地帯の当てはめ表の基準施業 ID を踏襲する。
- ⑤ 社会条件分析（後述）で奥山集落域あるいは里山集落域内にある要改良森林域については、

集落住民主体で植生回復措置が実施されることを想定しており、また退耕還林対象地に連なる場所であることが多い等から、可能な限り果樹木を採用する。具体的には上述③に準じて調整する。

4.5 社会的条件と導入施業

本基本計画の植林等作業を担うのは、広い意味では各区県の森林管理担当行政機関である区県林業局ではあるが、現場は、郷鎮レベルの実行体である林場あるいは村単位の住民組織(村民委員会等)が担うこととなると考えられる。特に、将来の中国における森林管理のあり方を考えれば、国等行政機関直営方式から、集落単位の人民組織が担って行く参加型の運営への緩やかな転換が求められるであろうと予想される。

図4-5-1に社会条件と森林施業の関係概念図を示す。平地の農業地帯は本基本計画では灌漑可能農地地帯あるいは市街地近接農地地帯として区画し、要改良森林域から一括して除いている。要改良森林域の植生回復は、油松、側柏、檜、楓、樺等の樹種の植林あるいは播種によって行われるが、集落に近い、灌水の出来る場所では果樹の導入など経済林育成を考え、山村住民の裨益と森林回復活動への主体的参加を促す等山村住民の裨益を確保する策が求められよう。この為、政府としては、減税措置、補助金等の優遇策を別途検討する必要があるだろう。

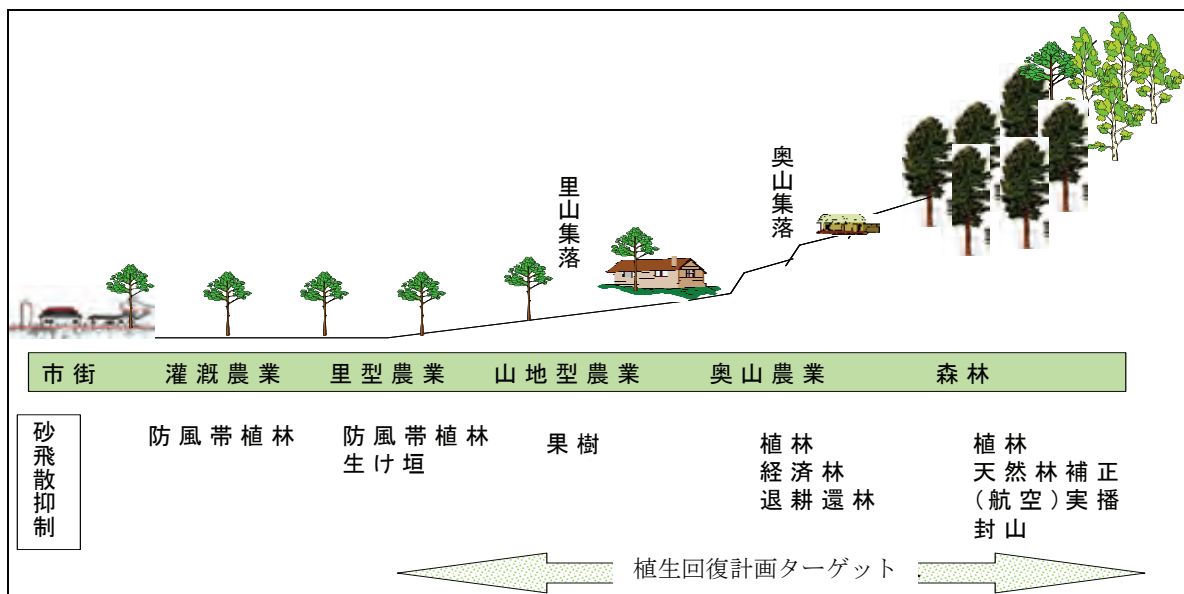


図 4-5-1 社会条件と森林施業の関係概念図

4.5.1 風沙対策の実施主体

本基本計画では、山村集落に近い場所は、主として村落住民組織が植生回復措置の実施を主体的に進め、国なり県当局は、村落の活動を、資金（助成金あるいは減税措置等）面、技術面から支援し、集落から離れた深山地帯を国あるいは県当局の直営管理（実際の作業は山村住民団体、あるいは郷鎮企業に請け負わせる）で林場（日本で言う営林署に相当する）または林業センター¹⁶が実施していくとの考え方に立って、前節で提案した植生回復にかかる施業を山村住民の裨益という観点を加味し、施業方法を調整することとした。

¹⁶ 林場：調査対象地域の林業局所有・管理関係者は、国有・国公営の林場、国有・集体（村委員会）にわけられる。集体管理地は、本調査対象地では実体的には県林業局・林業センターが直営で管理をしている。

4.5.2 奥山集落及び里山集落の区分及び集落領域

社会条件の要素として、前述の通り、対象地域内の集落を里山集落、奥山集落に区分し、それぞれの集落中心地から一定の距離にある地域を、それぞれ奥山集落領域、里山集落領域と名付ける事とした。

一定の距離とは、集落民が通常の管理を自らが実施できる地域と捉えた。この考えに立って、通勤可能な距離（ほぼ1時間で通える程度）として、里山では、傾斜が緩やかであり、道路も整備されていることから、片道2km、奥山では片道1.5km程度を日常的な通勤可能な範囲と考え、村の中心地から、2km、1.5kmの円を描き、それぞれの集落領域と捉えた。

もちろん実際の集落では、急峻山岳地にある村ではもっと時間がかかる反面、農地が限られていることから、もっと遠くまで段々畑が作られている所も在り、実際に集落民が利用している農耕地の広がりには円形ではない。基本計画では、このような実際の集落毎の伝統的テリトリーを把握することは出来ないため、抽象的な空間を、コンピューターで自動的に切り出し、全体の傾向を大まかに捉え、一定の傾向値として物事を捉えている。実施計画レベルでは、より实际的な集落毎の土地利用慣習、あるいは地形要件を重視し、村領域を定めることが求められる。

(1) 分析手法

奥山集落領域及び里山集落領域は、市販されている1/240,000縮尺の北京郊区地図に記載されている村落をGISマップ上の衛星画像と比較し、衛星画像上に見える集落とほぼ位置の合う集落の名称を付けそのほぼ中央をプロットしポイントポリゴン¹⁷として集落位置レイヤーを作成した。

次に、プロットした集落を、灌漑可能農地及び市街地隣接内集落を取り除き、奥山集落（周辺が山地急斜地で段畑農業を営んでいる農村）、里山集落（緩斜地域で概ね農地が大部分を占めている農村）に区分した。次に図4-5-2に見られるようにバッファリング(Buffering)機能を使用しそれぞれ、2.0km、1.5kmの円形になる地域を持つポリゴンを発生させた。その後、図4-5-3のように発生させた円の重複、郷鎮界との調整を行い、各集落ごとの集落領域を特定した。また両領域に含まれない地域は、林場または県林業局・林業センターが担当する領域（以下、本調査では「林場領域」という。）と定めた。

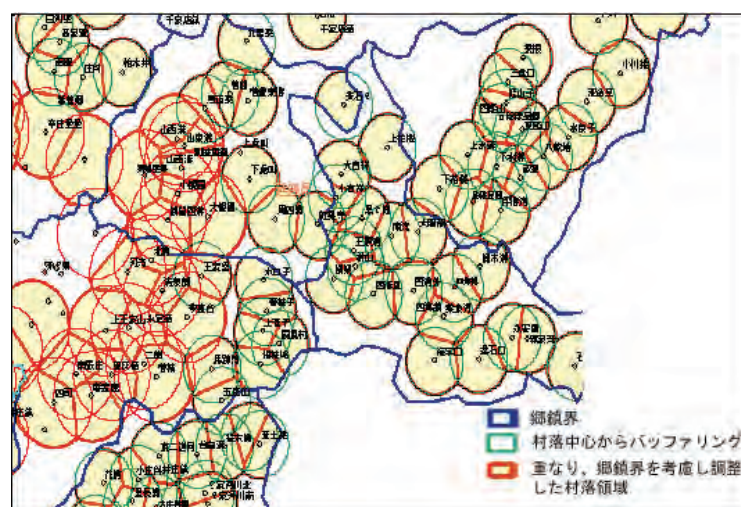


図 4-5-2 集落領域ポリゴンの重なり、あるいは郷鎮域を超えた部分の調整過程の事例

¹⁷ ポイントポリゴン：点は面積を持たないため点・多边形とするのは、用語法としては矛盾しているが、ここでは、GIS体系上の点であることを明らかにするために、あえてポイントポリゴンと記している。注；地理情報コード 01.187により英語では、point, または dot 中文では点と標記する。

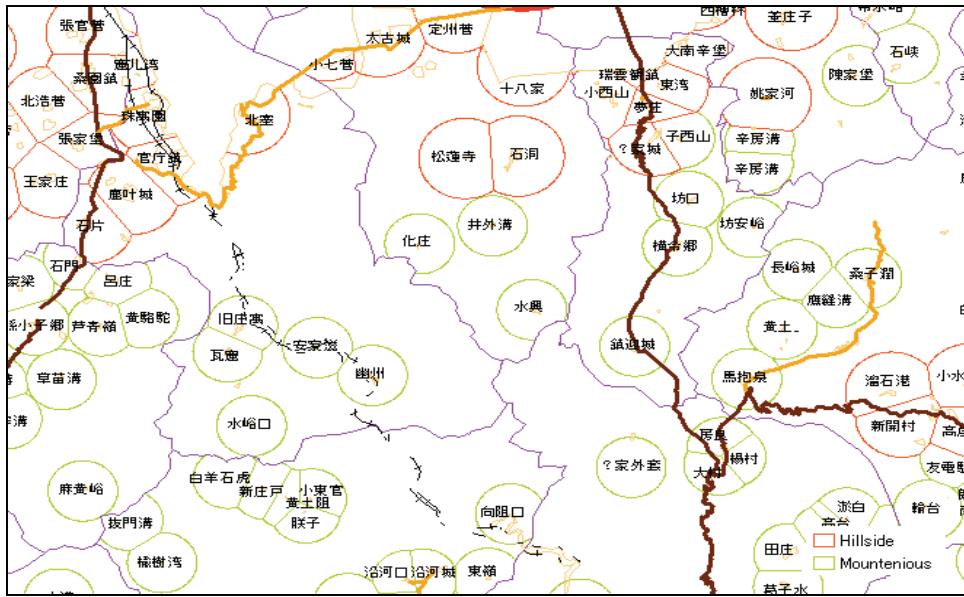


図 4-5-3 奥山集落領域及び里山集落領域 懐来県官庁鎮周辺事例

(2) 分析結果

以下に集落領域を作り出した結果を示す図4-5-4に示す。この集落領域は、今後植林（経済林を含む）計画を検討実施する際に、村落民の参加と主体的な活動を基本として森林の維持管理を進めるべき地域として位置づけられる。もちろん実際の森林維持管理を参加型で進める場合は、その区域は個々の場所の地形、地利、慣習、住民の意見等を踏まえ個々に定め、単純な円形になるものではないが、本計画はマクロ計画である事から、これを概念的に捉え、円形の区域を平均的な地区として表現するものである。

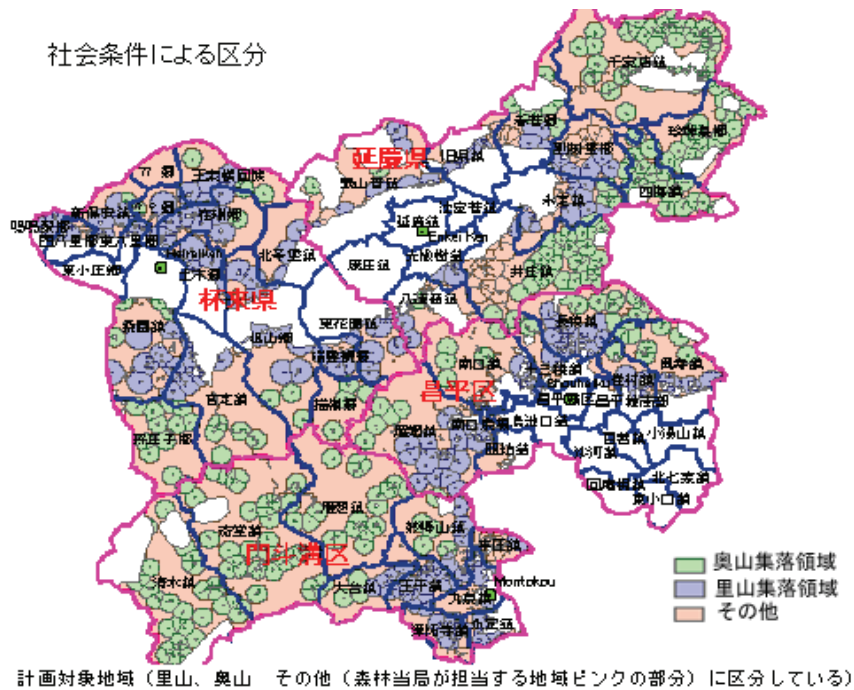


図 4-5-4 集落域区分および林場域区分図

4.6 飛沙抑制植生回復措置展開のための重点村、優先郷鎮の選定

4.6.1 事業実施優先郷鎮決定の考え方

実施計画では、植生回復措置の必要性が高いところから植林等を行うのが論理的であるが、実際には飛沙発生危険度の高い場所、中庸な場所等は入り組んでおり、GIS上では区別されていても、現地で同じような区分を測量によって行うことは容易ではないし、現実的でもない。本基本計画のような事業計画の元となる計画の検討段階では、実施計画段階の計画に対し国や県の資源をどう配分して、事業を進めていくべきかの判定が主要な課題である。事業の実施は、属地的な飛沙発生危険度の存在を念頭に置くとしても、実際には、飛沙発生危険度の高い場所/地域を多く抱えている郷鎮が優先されるとするのが実務的な判定であるべきである。

ここでは、各集落領域内に、飛沙発生危険度の高い（4及び5）場所が含まれている面積の比率を指標に、森林維持管理にかかる予算を重点配布していくとの考え方に立ち、重点村、優先郷鎮を選び出す手法を検討した。図4-6-1に飛砂発生危険度と集落領域を重ね合わせた図を示す。

方法としては、GISに格納したレイヤーを組み合わせ、飛沙発生危険度の高い地域を奥山村領域、里山村領域、それぞれの村領域単位で取り出し、①飛沙発生危険度の高い地域の面積がその集落領域面積の中に占める比率に着目し、その比率の高い村を抽出し重点村とし、②重点村の数の多い郷鎮を優先郷鎮とした。優先郷鎮の検討結果を表4-6-1に掲げる。

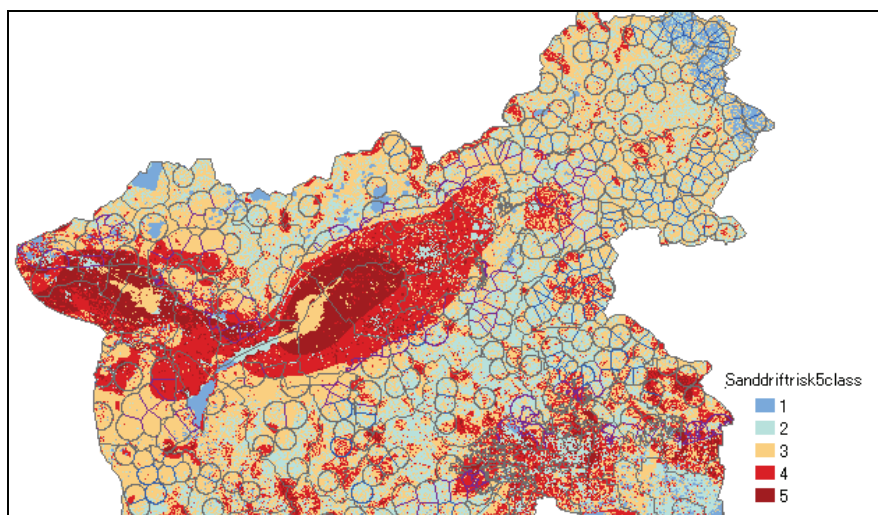


図 4-6-1 飛沙発生危険度と重点村選定

表 4-6-1 飛沙発生危険度による植生回復措置展開優先郷鎮判定表

県	郷鎮	村数				計	評価 a×3+b	区分
		重要村 a	準重要村 b	その他	計			
a 延慶県	井庄鎮	3	21	1	25	30	準優先郷	
	永寧鎮	8	11	11	30	35	準優先郷	
	延慶鎮	16	1	0	17	49	優先郷	
	旧県鎮	6	10	2	18	28	準優先郷	
	康庄鎮	19	0	0	19	57	優先郷	
	香營郷	1	9	7	17	12	その他	
	四海鎮	4	1	13	18	13	その他	
	泉家店鎮	2	12	26	40	18	準優先郷	
	大庄科郷	8	14	7	29	38	準優先郷	
	大榆樹鎮	18	1	0	19	55	優先郷	
	張山營鎮	11	13	8	32	46	優先郷	

	沈家営鎮	13	1	0	14	40	優先郷
	珍珠泉郷	1	7	11	19	10	その他
	八達嶺鎮	3	2	0	5	11	その他
	劉斌堡郷	3	4	7	14	13	その他
a 延慶県 合計		116	107	93	316		
b 昌平区	回龍觀鎮	4	4	0	8	16	準優先郷
	興寿鎮	13	2	3	18	41	優先郷
	沙河鎮	7	4	0	11	25	優先郷
	十三陵鎮	1	1	0	2	4	その他
	小湯山鎮	3	1	16	20	10	準優先郷
	城南街道	1	0	0	1	3	その他
	長稜鎮	2	9	9	20	15	準優先郷
	東小口鎮	0	6	6	12	6	その他
	南口鎮	3	6	5	14	15	準優先郷
	南邵鎮	7	1	0	8	22	優先郷
	馬池口鎮	8	8	0	16	32	優先郷
	百善鎮	0	6	2	8	6	その他
	北企公司	1	0	0	1	3	その他
	北七家鎮	0	5	11	16	5	その他
	陽坊鎮	5	2	0	7	17	優先郷
	流村鎮	4	5	12	21	17	優先郷
	崔村鎮	4	4	5	13	16	準優先郷
b 昌平区合計		63	64	69	196		
c 門頭溝区	永定鎮	8	4	0	12	28	優先郷
	王平地区	3	8	2	13	17	準優先郷
	雁翅鎮	7	10	3	20	31	優先郷
	軍庄鎮	6	2	0	8	20	準優先郷
	齋堂鎮	4	20	7	31	32	優先郷
	清水鎮	3	7	25	35	16	準優先郷
	大台街道	5	1	2	8	16	準優先郷
	妙峰山鎮	6	4	2	12	22	優先郷
	龍泉鎮	4	2	0	6	14	その他
	潭柘寺鎮	5	1	2	8	16	その他
c 門頭溝区 合計		51	59	43	153		
d 懷来県	王家楼回族	0	2	4	6	2	その他
	官庁鎮	2	5	3	10	11	準優先郷
	桑園鎮	3	3	4	10	12	準優先郷
	鷄鳴驛郷	1	0	0	1	3	その他
	沙城鎮	6	6	3	15	24	優先郷
	小南辛堡	6	5	6	17	23	優先郷
	新保安鎮	1	1	1	3	4	その他
	瑞雲觀郷	0	3	6	9	3	その他
	西八里郷	3	1	0	4	10	準優先郷
	存瑞郷	2	2	3	7	8	準優先郷
	孫庄子郷	1	5	3	9	8	準優先郷
	大黃庄鎮	4	2	0	6	14	準優先郷
	土木鎮	5	4	0	9	19	優先郷
	東花園鎮	7	3	3	13	24	優先郷
	東八里郷	4	2	0	6	14	準優先郷
	北辛堡鎮	2	1	2	5	7	その他
	狼山郷	4	4	0	8	16	優先郷
d 懷来県 合計		51	49	38	138		

注：優先郷鎮は各県毎に重要度指数の高い順にそれぞれ 30%を優先郷、準優先郷とした。

重要度指数 = 重要村数 × 3点 + 準重要村数

4.6.2 優先度に対応した事業進度

また、事業の実施計画作成に当たっては、事業の進め方としては、重要郷鎮もその他の郷鎮も、予算規模や事業の進度に違いがあっても、同時並行的に事業を進めるべきであると考え、例えば、5年4期20年で完了を目指すとして、県或いは郷鎮毎に優先度の高い村での事業実施進度を速める事を念頭に以下の表 4-6-2 のとおり、予算（資源）配分を検討することとした。

表 4-6-2 予算配分表

	第1期		第2期		第3期		第4期	
実施進度	優先郷鎮	75%	優先郷鎮	25%	優先郷鎮	%	優先郷鎮	%
	準優先郷鎮	25%	準優先郷鎮	50%	準優先郷鎮	25%	準優先郷鎮	%
	その他	%	その他	25%	その他	25%	その他	50%

実際の重要/優先郷鎮選定は、これまでの植林活動に対する取り組み、成果、維持管理への協力体制などの因子が加味され、総合判断されるものである。基本計画では GIS データを機械的に当てはめた結果を、行政府が、一つの指針として利用する事を期待している。

4.7 目標事業規模（面積集計）

4.7.1 目標事業規模

林業地帯毎に施業 ID によって類型化した施業を展開することとして、その事業規模を集計する。集計は、前述の自然条件の重なり毎に形成された GIS マップ上の要改良森林域ポリゴンにリンクしているアトリビュート表をエクセルあるいはアクセス等の表計算ソフトに移し、ピボット集計機能を活用して行う。この結果が、本基本計画での想定事業規模を表す。集計の結果はそれぞれの林業地帯毎に以下の表 4-7-1,2,3,4,5,6,7 のとおりである。

表 4-7-1 要改良森林域 林業地帯区分毎の施業 ID 別面積 (ha)

a 油松生産林								
植栽								
県	a 油植適	b 油植可	c 側植適	d 側植可	e 檜植適	h 山杏植	g 陽樹	植栽計
a 延慶県	1,362.06	1,250.14	349.37	0	0	14.91	0	2,976.48
b 昌平区	219.3	88.03	3.16	0	0	0.15	0.51	311.15
小計	1,581.36	1,338.17	352.53	0	0	15.06	0.51	3,287.63
補植								
	i 油植補	j 側植補	k 檜植補	l 山杏補				補植計
a 延慶県	3,379.2	0	0	0				3,379.2
b 昌平区	560.22	0	0	0				560.22
小計	3,939.42	0	0	0				3,939.42
播種								
	m 播檜	n 播楓	o 播樺					播種計
a 延慶県	0	3,433.16	11.88					3,445.04
b 昌平区	0	740.16	0.37					740.53
小計	0	4,173.32	12.25					4,185.57

果樹								
	p 鮮果	q 堅果	r 仁杏					果樹計
a 延慶県	1,552.34	302.13	1,077.51					2,931.98
b 昌平区	255.12	0	6.38					261.5
小計	1,807.46	302.13	1,083.89					3,193.48
乾燥地樹種 及び天然更新								
	s 沙棗	t 荊条	u 寧条	v 棗	乾燥地計	w 播草	x 天然更	合計面積
a 延慶県	0	0	0	0	0	0	2,361.86	15,094.56
b 昌平区	0	0	0	0	0	0	206.5	2079.9
小計	0	0	0	0	0	0	2,568.36	17,174.46

表 4-7-2 要改良森林域 林業地帯区分毎の施業ID別面積 (ha)

b 側柏生産林

植栽								
県	a 油植適	b 油植可	c 側植適	d 側植可	e 櫛植適	f 櫛植可	h 山杏植	植栽計
a 延慶県	0.00	0.00	704.32	1,730.53	0.00	0.00	539.30	2,974.15
b 昌平区								0.00
小計	0.00	0.00	704.32	1,730.53	0.00	0.00	539.30	2,974.15
補植								
	i 油植補	j 側植補	k 櫛植補	l 山杏補				補植計
a 延慶県	0.00	665.69	0.00	156.61				822.30
b 昌平区								0.00
小計	0.00	665.69	0.00	156.61				822.30
播種								
	m 播櫛	n 播楓	o 播樺					播種計
a 延慶県	0.00	2,853.15	169.29					3,022.44
b 昌平区								0.00
小計	0.00	2,853.15	169.29					3,022.44
果樹								
	p 鮮果	q 堅果	r 仁杏					果樹計
a 延慶県	838.74	121.48	1,339.98					2,300.20
b 昌平区								0.00
小計	838.74	121.48	1,339.98					2,300.20
乾燥地樹種 及び天然更新								
	s 沙棗	t 荊条	u 寧条	v 棗	乾燥地計	w 播草	x 天然更	合計面積
a 延慶県	1.28	0.00	0.00	7.40	8.68	0.00	4,951.72	14,079.49
b 昌平区					0.00			
小計	1.28	0.00	0.00	7.40	8.68	0.00	4,951.72	14,079.49

表 4-7-3 要改良森林域 林業地帯区分毎の施業ID別面積 (ha)

c 櫛類生産林

植栽								
県	a 油植適	b 油植可	c 側植適	d 側植可	e 櫛植適	f 櫛植可	h 山杏植	植栽計
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	12.83	19.39	409.89	0.00	442.11
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	12.46	1,588.64	5,772.22	0.00	7,373.32
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.87	79.94	1,279.67	3,772.95	5,133.43
小計	0.00	0.00	0.00	26.16	1,687.97	7,461.78	3,772.95	12,948.86

補植								
	i 油植補	j 側植補	k 檜植補	l 山杏補				補植計
b 昌平区	0.00	0.00	64.92	0.00				64.92
c 門頭溝区	0.00	0.00	346.36	0.00				346.36
d 懷来県	0.00	0.00	12.58	0.00				12.58
小計	0.00	0.00	423.86	0.00	0.00	0.00	0.00	423.86
播種								
	m 播檜	n 播楓	o 播樺					播種計
b 昌平区	428.69	690.41	229.98					1,349.08
c 門頭溝区	3,149.15	11,003.59	486.60					14,639.34
d 懷来県	2,214.10	3,413.15	1,100.00					6,727.25
小計	5,791.94	15,107.15	1,816.58	0.00	0.00	0.00	0.00	22,715.67
果樹								
	p 鮮果	q 堅果	r 仁杏					果樹計
b 昌平区	41.14	1.63	43.45					86.22
c 門頭溝区	1,156.73	3.51	3,199.50					4,359.74
d 懷来県	0.00	0.00	1,123.56					1,123.56
小計	1,197.87	5.14	4,366.51	0.00	0.00	0.00	0.00	5,569.52
乾燥地樹種 及び天然更新								
	s 沙棗	t 荊条	u 寧条	v 棗	乾燥地計	w 播草	x 天然更	合計
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,496.33	3,438.66
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18,931.58	45,650.34
d 懷来県	69.27	450.11	0.00	1,164.00	1,683.38	0.00	13,011.41	27,691.61
小計	69.27	450.11	0.00	1,164.00	1,683.38	0.00	33,439.32	76,780.61

表 4-7-4 要改良森林域 林業地帯区分毎の施業ID別面積 (ha)

d 果樹生産林

植栽								
県	a 油植適	b 油植可	c 側植適	d 側植可	e 檜植適	f 檜植可	h 山杏植	植栽計
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	90.77	0.00	0.00	211.65	302.42
b 昌平区	0.00	0.00	3.02	461.94	0.00	0.00	857.20	1,322.16
c 門頭溝区	0.00	0.00	1.68	218.18	0.00	0.00	420.31	640.17
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	1,054.41	0.00	0.00	1,466.87	2,521.28
小計	0.00	0.00	4.70	1,825.30	0.00	0.00	2,956.03	4,786.03
補植								
	i 油植補	j 側植補	k 檜植補	l 山杏補				補植計
a 延慶県	1.19	1.60	0.00	19.43				22.22
b 昌平区	262.59	0.30	0.00	219.27				482.16
c 門頭溝区	1,053.90	1.33	0.00	212.68				1,267.91
d 懷来県	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00
小計	1,317.68	3.23	0.00	451.38	0.00	0.00	0.00	1,772.29
播種								
	m 播檜	n 播楓	o 播樺					播種計
a 延慶県	0.00	1,079.45	52.62					1,132.07
b 昌平区	0.00	1,836.85	211.54					2,048.39
c 門頭溝区	0.00	1,870.44	143.90					2,014.34
d 懷来県	0.00	3,991.40	501.78					4,493.18
小計	0.00	8,778.14	909.84	0.00	0.00	0.00	0.00	9,687.98

果樹								
	p 鮮果	q 堅果	r 仁杏					果樹計
a 延慶県	26.71	23.36	360.62					410.69
b 昌平区	3,592.16	401.12	129.81					4,123.09
c 門頭溝区	1,452.91	499.67	105.89					2,058.47
d 懷来県	0.00	3.97	2,429.49					2,433.46
小計	5,071.78	928.12	3,025.81	0.00	0.00	0.00	0.00	9,025.71
乾燥地樹種 及び天然更新								
	s 沙棗	t 荊条	u 寧条	v 棗	乾燥地計	w 播草	x 天然更	合計面積
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	13.13	13.13	0.00	927.33	2,807.86
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,270.12	11,245.92
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,990.83	9,971.72
d 懷来県	1,389.64	30.61	0.00	2,869.24	4,289.49	0.00	3,138.34	16,875.75
小計	1,389.64	30.61	0.00	2,882.37	4,302.62	0.00	11,326.62	40,901.25

表 4-7-5 要改良森林域 林業地帯区分毎の施業ID別面積 (ha)

e 側柏保全林

植栽								
県	a 油植適	b 油植可	c 側植適	d 側植可	e 櫛植適	f 櫛植可	h 山杏植	植栽計
a 延慶県	0.00	0.00	719.26	0.00	0.00	0.00	0.00	719.26
b 昌平区	0.00	0.00	1,947.43	0.00	0.00	0.00	0.00	1,947.43
c 門頭溝区	0.00	0.00	948.35	0.00	0.00	0.00	0.00	948.35
小計	0.00	0.00	3,615.04	0.00	0.00	0.00	0.00	3,615.04
補植								
	i 油植補	j 側植補	k 櫛植補	l 山杏補				補植計
a 延慶県	0.00	123.20	0.00	0.00				123.20
b 昌平区	0.00	2,421.27	0.00	0.00				2,421.27
c 門頭溝区	0.00	1,419.53	0.00	0.00				1,419.53
小計	0.00	3,964.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,964.00
播種								
	m 播櫛	n 播楓	o 播樺					播種計
a 延慶県	0.00	1,339.51	425.04					1,764.55
b 昌平区	0.00	9,588.19	33.18					9,621.37
c 門頭溝区	0.00	3,375.34	35.13					3,410.47
小計	0.00	14,303.04	493.35	0.00	0.00	0.00	0.00	14,796.39
果樹								
	p 鮮果	q 堅果	r 仁杏					果樹計
a 延慶県	23.12	3.04	1,104.74					1,130.90
b 昌平区	1,617.12	1.26	473.26					2,091.64
c 門頭溝区	1,814.29	2.41	75.60					1,892.30
小計	3,454.53	6.71	1,653.60	0.00	0.00	0.00	0.00	5,114.84
乾燥地樹種 及び天然更新								
	s 沙棗	t 荊条	u 寧条	v 棗	乾燥地計	w 播草	x 天然更	合計面積
a 延慶県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	910.65	4,648.56
b 昌平区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,822.29	22,904.09
c 門頭溝区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,289.84	10,960.49
小計	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,022.78	38,513.14

表 4-7-6 要改良森林域 林業地帯区分毎の施業ID別面積 (ha)

f 山杏保全林

植栽								
県	a 油植適	b 油植可	c 側植適	d 側植可	e 櫛植適	f 櫛植可	h 山杏植	植栽計
d 懐来県	0.00	0.00	11.05	0.00	0.00	0.00	3,405.94	3,416.99
							0.00	0.00
小計	0.00	0.00	11.05	0.00	0.00	0.00	3,405.94	3,416.99
補植								
	i 油植補	j 側植補	k 櫛植補	l 山杏補				補植計
d 懐来県	0.00	0.00	0.00	9.84				9.84
								0.00
小計	0.00	0.00	0.00	9.84	0.00	0.00	0.00	9.84
播種								
	m 播櫛	n 播楓	o 播樺					播種計
d 懐来県	0.00	1,485.07	643.16					2,128.23
小計	0.00	1,485.07	643.16	0.00	0.00	0.00	0.00	2,128.23
果樹								
	p 鮮果	q 堅果	r 仁杏					果樹計
d 懐来県	0.00	0.00	270.31					270.31
								0.00
小計	0.00	0.00	270.31	0.00	0.00	0.00	0.00	270.31
乾燥地樹種 及び天然更新								
	s 沙棗	t 荊条	u 寧条	v 棗	乾燥地計	w 播草	x 天然更	合計面積
d 懐来県	298.92	0.63	0.00	793.55	1,093.10	2,463.82	11,114.58	20,496.87
小計	298.92	0.63	0.00	793.55	1,093.10	2,463.82	11,114.58	20,496.87

表 4-7-7 要改良森林域 林業地帯区分毎の施業ID別面積 (ha)

g 乾燥保全林

乾燥地樹種 及び天然更新								
	s 沙棗	t 荊条	u 寧条	v 棗	乾燥地計	w 播草	x 天然更	合計面積
d 懐来県	0.00	9.25	154.76	451.65	615.66	400.80	179.55	1,196.01
						0.00		
小計	0.00	9.25	154.76	451.65	615.66	400.80	179.55	1,196.01

4.7.2 優先郷鎮を基本とした事業配分(期別・郷鎮別事業規模目標)

前節で述べた想定事業量を、郷鎮毎に再集計し、4.6.で述べた資源の重点配分の考え方に立ち、重点郷鎮、準重点郷鎮、その他に分類した郷鎮別に再整理し、風沙源対策は概ね20年の期間に進められると想定した期別の目標事業量を算出する。実際の事業量、予算、分担金等の計算は、当然実施計画と実施主体からの申請で毎年度、国あるいは省・県の予算規模で決められる性格のものであることは言を待たないが、基本計画で示す事業量は、各県、郷鎮からの申請の適否を判断する目安、あるいは申請に基づく予算配分検討の基礎となるものである。

予算配分検討の基礎となる優先郷鎮別事業目標規模を巻末の巻末資料1 巻末表 4-1,2,3,4,5,6,7の「要改良森林域の林業地帯別県別優先郷鎮別施業ID別面積表」として示す。

4.8 事業に必要な事業費の推計

4.8.1 事業費概算結果の要約（総括表）

以下の事業費概算総括表に、4.7.1.目標事業規模に示されている「一定の前提のもとに計算した風沙源対策として実施すべき総事業量（面積）」の施業の実施に必要な直接経費の総額を示す。事業費の計算期間は20年間とし、4分期（5年1期）にわけて示す。なお、以下の表4-8-1分期別施業方法別作業面積と事業費（4区県計）の金額欄には、物価上昇率を計算因子として含めていない金額を示している。物価上昇率を計算因子として含めた場合の試算表は、4.8.5.分期別施業方法別作業面積と事業費（4区県計）—推定物価上昇率を計算因子に含めた試算表—を参照されたい。

表 4-8-1 分期別作業方法別面積と金額（4区県計） 単位； 面積 1,000ha、金額 100万円

施工作業法	対象面積	作業面積 / 金額		第1期	第2期	第3期	第4期	1-4期
				(1-5年)	(6-10年)	(11-15年)	(16-20年)	(合計)
植栽	64.200	面積	植栽（1年次）	28	24	9	4	64
			保育（2-5年次）	55	102	66	26	250
			計	83	126	75	30	314
		金額	植栽（1年次）	1,642	1,401	556	217	3,816
			保育（2-5年次）	234	434	279	110	1,057
			計	1,876	1,835	835	328	4,873
補植	10.932	面積	補植（1年次）	3	5	2	0	11
			保育（2-5年次）	7	16	14	6	43
			計	10	21	17	6	54
		金額	補植（1年次）	94	135	65	13	306
			保育（2-5年次）	34	83	72	28	217
			計	128	218	137	41	524
播種	59.401	面積	播種（1年次）	24	22	9	4	59
			保育（2-5年次）	49	93	63	26	230
			計	73	115	72	30	289
		金額	播種（1年次）	110	99	41	17	267
			保育（2-5年次）	97	186	125	52	460
			計	207	285	166	69	727
天然更新	74.603	面積	32	26	10	7	75	
		金額	—	—	—	—	—	
合計	209.136	面積	1年次	87	76	31	15	209
			2-5年次	111	212	143	57	522
			計	198	288	174	72	731
		金額	1年次	1,846	1,635	662	248	4,390
			2-5年次	365	702	476	190	1,734
			計	2,211	2,338	1,138	438	6,124

注：上表の1-4期の各欄の数値は後述の元表である巻末表4-8-10（1-5分期）のうち1-4分期までの合計を計上した。各欄の数値を四捨五入して記入している。四捨五入の関係上、各期の計と1-4期（合計）の数値が一致しない部分がある。

上記事業量と事業費の推定は、以下のように行った。

4.8.2 事業費推計の前提

以下の前提をおいて、計算した。

(1) 防風林に関しては5章でコスト計算も含めて扱うこととし、本節では扱わない。また、本来は、全体事業費は、直接経費と間接経費の合計であるが、本項では、間接費部分を含まない直接費のみを計算する。

(2) 計算期間は20年間とする。

(3) 基本計画で施業対象とした面積を20年間かけて新植、補植、播種作業に着手する計画とする。

(4) 植栽等の施業着手後には、一定期間の保育、間伐等の作業の実施が必要であるが、本報告では、保育作業期間は、資料制約から着手後5年間に限定する。

保育期間を5年間としたことは、同一林小班の施業が5年間で終わることを意味しない。

しかしながら、基本計画で5年以降の計画（育成目的木の生育を阻害する灌木の除去、間伐、整理伐など目標となる林型に誘導していく作業）を述べるには、①林内状況のより詳しい資料が必要であり、また、②4区県と類似した条件の林地において、将来の森林の取り扱いに関する指標となる調査研究の蓄積が必要であること、③さらに、中国の国家計画、地域計画の計画期間は5年間であり、その実行結果を照査し、必要な場合、次期計画に改善点を反映させる方式が確立していることなどから、5年以降の計画要素を計画に組み込んでいない。

なお、一定地域（小面積）を対象とした第6章実施計画においては、林小班データの利用が可能であるので、特に、既存林分の取り扱いも含めて記述している。

本計画では、5年間の保育期間を設定したが、北京市の上位計画である北京天津風沙源整備事業または三北防護林整備事業の施業地においては、この10年間、高水準の投入がなされてきたため、この結果に基づく植生回復データが本格的に蓄積、分析され、より確度の高い計画が作成される基盤ができつつある。

(5) 事業費概算総括表の計算基礎として、次の表を用いた。

- ① 施業ID群毎の施業標準表
- ② 実施計画の作業工程別単価表
- ③ 要改良森林域の県別林業地帯区分別優先度合い区分別目標事業面積規模
- ④ 郷鎮区分別実施進度表（期別）

(6) 上記資料を用いて、事業費概算表を作成するための中間的な表として、次の表を作成した。

- ① 施業ID群別年別作業単価表
- ② 優先郷鎮区分別年別面積・事業費配分率表
- ③ 優先郷鎮区分別施業ID群別期別1年次・保育作業別面積表（事業費配分）表

4.8.3 事業費概算総括表の計算基礎

4.8.3.1 施業IDと林業地帯

「4.4.1.3 自然条件と施業方法の選択基準」で述べたように、施業IDを自然条件と植栽方法、樹種選択の基準表を用い、すべての要改良林分のポリゴンに割り当て、各種の集計に用いてきた。

植栽等施業（施業 ID）の名称は、「油松（植栽）適」等と樹種名をもって、植栽等施業内容を代表させている。代表させている樹種の名称は、調査団が作成利用している林業地帯区分とその元となる 1986 年林業地帯区分各林業地帯の内容に由来している。

以下の表 4-8-2 に植栽等施業（施業 ID）、本調査の林業地帯区分、その元となる 1986 年林業地帯区分各林業地帯の内容と位置の概略を示す。

表 4-8-2 林業地帯区分と 1986 年地帯区分表との対応表

基本計画の 林業地帯区分	北京市 1986 年林業地帯 区分表の名称	位置の概略	降雨量 mm
市街地近郊	中部平原農田防護林区	昌平区平野部	600
	京西前山脈水土景観区 (☆平原区)	門頭溝区平野部	600
灌漑可能農業	延慶農田防護林区 (☆耕種農業区)	延慶県平野部の灌漑水路内耕種農業地帯	300-400
	☆懷来農田防風林区(仮称)	懷来県平野部の灌漑水路内耕種農業	300-400
果樹生産	延慶農田防護林区 (☆経済林区)	延慶県、懷来県 平野部と山地の中間地帯(緩斜地、扇状地)	400-500
	☆懷来低山農田防風区(仮称)	懷来県北部緩傾斜地(平野部と山地の中間部:△地帯)	300-400
	西部低山水土経済区	門頭溝区浅山—奥山中間部	500-600
乾燥保全	☆懷来中山保全区(仮称)	懷来県沙城市北部山地(小面積)	300
山杏保全	☆懷来低山果田防風区(仮称)	懷来県中西部山地の経済林区周辺丘陵地	300-400
	☆懷来低山経済林区(仮称)	懷来県中西部山地	300-400
	☆懷来北部水土保全区(仮称)	懷来県北部山地	300-400
檜類生産	☆懷来南部中山用材(仮称)	懷来県南部山地(門頭溝区北東部奥山山地に隣接)	400-500
	百花山炎山中山用材区	門頭溝区奥山(懷来県境稜線部まで)	500-600
側柏保全	京西前山脈水土景観区 (☆低山区)	門頭溝区平野部隣接山地	600
	燕山前金山地水庫保全景観区	昌平区奥山(糧油区除く)、延慶県八達嶺林場周辺	600
側柏生産	燕山北部中山水源用材林区	延慶県農田防護林区から外側 (基本計画の果樹生産地帯の外側の全て)	400-500
油松生産	燕山北部低山水土木本糧油区	昌平区奥山(延慶県と懷柔県境界3区県隣接部)	500-600

注：基本計画の林業地帯区分は 1986 年北京市林業地帯区分図の林業地帯の区分を基礎とし、一部を併合・分割し、パソコン処理の便宜のために略称を付したものである。特に、☆マーク部分には、北京市林業地帯区分にない部分を調査団が補充した部分と、北京市の区分の一部を分割した部分を含む。

4.8.3.2 施業 ID 群ごとの施業標準

施業 ID 群毎の施業標準表を作成するにあたり、類似する植栽等施業（施業 ID）をまとめ、施業 ID 群を以下の表 4-8-3 のようにまとめた。

表 4-8-3 基本計画の施業 ID と施業 ID 群とりまとめ表

区県区分	優先郷鎮 区分	作業区分	基本計画の 施業 ID	(施業 ID 群)
北京市延慶県、昌平 区、門頭溝区、河北 省懷来県	優先郷鎮、 準優先郷 鎮、その他 郷鎮	植栽	a 油植適	油松植栽
			b 油植可	
			c 側植適	側植植栽
			d 側植可	
			e 檜植適	檜植植栽
			f 檜植可	
			G 楊樹	楊樹植栽
			h 山杏植	山杏植栽
			p 鮮果	果樹植栽
			q 堅果	
			r 仁杏	
			t 荊条	耐乾燥樹種植栽 (砂棗寧条荊条)
			s 沙棗	
		補植(一部に萌芽 更新補助作業を 含む)	i 油植補	針葉樹補植
			j 側植補	
			k 檜植補	広葉樹補植
			l 山杏補	
		播種(一部に補植 を含む)	m 播檜	播種播草
			n 播楓	
			o 播樺	
w 播草				
天然更新	x 天然更	天然更新		

注：施業 ID 群：事業費積算のために類似する施業 ID をまとめ、施業 ID 群として集約した。

上記の施業 ID 群ごとの施業内容（施業標準）を以下の表 4-8-4 に示す。

以下の施業標準では、先に述べたように、5 年目以降の作業に関しては述べていないが、5 年目以降も、成林までの長期にわたり、保育、間伐等の作業が必要となることは当然である。

表 4-8-4 基本計画 施業 ID 毎の施業標準および必要経費（施業群別年別施業単価表 まとめ） 1/2

施業ID群	油松植栽	側柏類植栽	檜類植栽	山杏類植栽	乾燥地 樹種植栽	果樹類植栽
林種	水源涵養 水土保持 経済林	水源涵養 水土保持 景観保持 経済林	水源涵養 水土保持 景観保持	水源涵養 水土保持 景観保持	水土保持	水土保持 経済林
造林模型	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
基本計画 施業ID 適用範囲	油松適 油松可	側柏適 側柏可	檜類適 檜類可	山杏	寧条 荊条 砂棗	鮮果 堅果 仁杏 棗
地貌類型	丘陵、山地	丘陵、山地	丘陵、山地	丘陵、山地	丘陵、山地	緩傾斜、丘陵
地形、海拔	傾斜級1-3 標高級 400-1000m	傾斜級1-3 標高級 400-1000m	傾斜級1-3 標高級 400-1000m	傾斜級1-3 標高級 800-1000m	傾斜級1-3 標高級 400-1000m	傾斜級1-2 標高級 800-1000m
降雨量	500-600mm	400-600mm	500-600mm	250-400mm	250-400mm	500-600mm
土壌	壤土、土層厚	石質土、砂土、 土層薄	石質土、砂土、 土層薄	石質土、砂土、 土層薄	砂土、砂壤土、 黄土、石質土	砂土、砂壤土、 黄土
樹種	油松、黄櫨等 広葉樹	側柏、刺槐、 黄櫨等	檜等広葉樹	山杏、砂棗、 寧条	砂棗、棗、 寧条、荊条等	500mm仁杏 600mm 鮮果堅 果
植栽比率	100	100	100	100	100	100
初植密度 本/ha	1110	1110	1,667	計 1888 山杏 333 砂棗:1000 寧条:500	2500	833
株行距	3mX3m	3mX3m	2mX3m	山杏3mX4m 砂棗、寧条2X2m	2X2m	3X4m
混交方式			混交	混交	混交	果樹(込み)100
混交比率	油松80 黄櫨20	側柏40 刺槐40 黄櫨20	檜40 山杏40 黄櫨20	山杏4 砂棗4 寧条2	爬地柏:4 寧条:3 荊条:3	
造林方式	植苗	植苗	植苗	植苗	植苗	植苗
整地方式	穴状	穴状	穴状	穴状	穴状	穴状
整地規格	80X80X80cm	60X60X60cm	60X60X60cm	60X60X60cm	60X60X60cm	60X60X60cm
苗木規格	大苗	大苗	普通苗 (容器苗)	普通苗 (容器苗)	普通苗 (容器苗)	3年生苗 (接ぎ木)
種子規格	—	—	—	—	—	—
灌漑年限と 灌漑回数	5年 4,2,1,1,1	5年 4,2,1,1,1	遠隔地につき 灌漑は実施しな い —	懐来県のみ該 当。 水源に乏しい。 —	懐来県のみ該 当 水源に乏しい。 —	5年 4,1,1,1,1
撫育年限	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む
撫育回数	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1

表 4-8-4 基本計画 施業 ID 毎の施業標準および必要経費（施業群別年別施業単価表 まとめ） 2/2

施業ID群	防護林 植栽(新植)	防護林 植栽(更新)	針葉樹 補植	広葉樹補植/ 萌芽補助	播種/補植	天然更新
林種	水土保持 農田防護林	水土保持 農田防護林	水源涵養 水土保持 景観保持	水源涵養 水土保持 景観保持	水源涵養 水土保持	水源涵養 水土保持
造林模型	模型7	模型7-1	模型8	模型9	模型10	模型11
基本計画 施業ID 適用範囲	楊樹、 (農田防護林)	楊樹、 (農田防護林)	油松植補側柏 植補 油松、側柏地 帯に対応 準閉鎖灌木林 は原則補植場 所は1000m以	樹地帯に対応 植補、山杏補 天然更新補助	播楓 播樺 播草	天然更新
地貌類型	平地	平地	丘陵、山地	丘陵、山地	平地—山地	丘陵、山地
地形、海拔	傾斜級1 標高級 400-800m	傾斜級1 標高級 400-800m	傾斜級1—3 標高級 400-1000m	傾斜級1—3 標高級 400-1000m	雨量400mm (日表:傾斜級 1234/ 中間 傾斜級3 等 標高級	作業はしない 自然放置タイプ 積算しない
降雨量	500-600mm	500-600mm			400-600mm	
土壌	砂土、砂壤土、 石質土、黄土	砂土、砂壤土、 石質土、黄土		石質土、砂土、 土層薄		
樹種	楊樹、刺槐、 榆樹等	楊樹、刺槐、 榆樹等	側柏、刺槐、 黄蘆等	榿、山杏、棗、 臭椿、黄蘆等	榿、樺、油松、 側柏、臭椿、沙 棘、寧条、荊 条、草本等	
植栽比率	100	100	面積の1/3	面積の1/3	—	
初植密度 本/ha	1667	1667	741	741	—	
株行距	2X3m	2X3m	3mX3m(1111本 /ha)	3mX3m	—	
混交方式	楊樹100	楊樹100	混交	混交	(榿、油松、側柏)	
混交比率			側柏40	側柏40		
			刺槐40	刺槐40		
			黄蘆20	黄蘆20		
造林方式	植苗	植苗	植苗	植苗		
整地方式	穴状	穴状	穴状	穴状		
整地規格	60X60X60cm	60X60X60cm	60X60X60cm	60X60X60cm	60X60X60cm	
苗木規格	3年生苗	3年生苗	大苗	大苗	補植は普通苗 1年生	
種子規格	—	—	—	—		
灌漑年限と 灌漑回数	5年	5年	5年	5年	遠隔地につき 灌漑は実施し ない	
	2,1,1,1,1	2,1,1,1,1	2,1,1,1,1	2,1,1,1,1	無	
撫育年限	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む	5年 補種補播 定株作業含む	
撫育回数	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1	1,1,1,1,1	

4.8.3.3 施業 ID 群別作業単価表

実施計画の作業工程別単価を組み替えて、表 4-8-5 のようにまとめ、上記作業標準の各作業に当てはめて、計算・作表した。

表 4-8-5 基本計画 施業種（施業 ID 群）別作業工程別単価表

		作業工程の細分	規格	数量	単位	単価(元)	単位	金額(元)	単位	単価の根拠	
整地	林地	防護林伐採	過熟木伐採	80	人	60	元/人・日	4,800	元/ha	特に注記していない項目は、第6章実施計画で用いた単価をそのまま、または、一部加工して適用している。以下同じ。	
	清理	清理(植生処理)		30	人	60	元/人・日	1,800	元/ha		
	整地	人力植穴掘り	穴規格: 60*60*60	15	穴	60	元/人・日	4	元/穴		
		人力植穴掘り	80*80*80	3.3	穴	60	元/人・日	18	元/穴		
苗木費用	油松	樹高1.5-2m						150	元/株	購入実績	
	刺槐	胸径5-6cm						40	元/株		
	側柏	樹高2-2.5m						30	元/株		
	黄櫨	胸径5-6cm						25	元/株		
	元宝楓	胸径5-6cm						85	元/株		
	補植用苗木	(込み)						20	元/株		
	果樹(鮮果、堅果)	接ぎ木3年生						30	元/株	購入実績	
	果樹(林業用)							10	元/株	購入実績	
	寧条							2	元/株	推定	
	毛白楊							20	元/株		
	立柳							12	元/株		
	樹種・草本種子	樹木・草本(込み価格)7.5Kg/ha							40	元/kg	国基準
植栽	新植・補植の1年目										
		苗木運搬	油松						5.8	元/株	
		苗木運搬	果樹						2.4	元/株	
		苗木運搬	その他						5.3	元/株	
		植栽費	平均						2.8	元/株	
		マルチング							0.6	元/株	
		灌水	当年1回目						8	元/株	
		灌水	2回目以降						2	元/株	
		科学技術措置費	定額						900	元/ha	
		灌木刈り払い	定額						1,650	元/ha	
		補植または補種	定額						1,200	元/ha	
		中耕除草	定額						338	元/ha	
	新植・補植の2,3,4,5年目										
		灌木刈り払い	定額						1,650	元/ha	
		補植または補種	定額						1,200	元/ha	
中耕除草		定額						338	元/ha		

	作業	規格	数量	単位	単価	単位	金額(元)	単位	単価		
天然林保育(I)	天然林補植(I)の1-5年目										
		目標樹標記		800	本	1.2	元/本	960	元/本	ha当たり作業面積は全体の1/3とす	
		灌木刈り払い						1650	元/ha		
		定株						1350	元/ha		
	拡掩						338	元/ha			
天然林保育(II)	天然林保育(II)の1年目										
		a.目標樹標記		800	本	1.2	元/本	960	元/ha	広葉樹択伐設計番号04積算を適天然林保育(I)の単価を使用	
		b.不要木伐採		2	人	60	元/人・日	120	元/ha		
		c.木材伐採		10	人	60	元/人・日	600	元/ha		
		f. 灌木刈り払い						1650	元/ha		
		g. 定株						1350	元/ha		
	h. 拡掩						338	元/ha			
播種	播種の1年目作業										
		灌木刈り払い						1,650	元/ha	模式2(設計番号02)の単価を使用	
		補植補種						1,200	元/ha		
		種子代						300	元/ha		
		定株						1350	元/ha		
		播種の2-5年目作業									
		灌木刈り払い	(1年目の1/3)						550	元/ha	
	種子	(1/3量)						100	元/ha		
	定株							1350	元/ha		
天然更新		1200m以上に適用(作業対象としない)									

天然林保育 (I) の注

- 注1； 本項目の単価は油松・側柏補植対象地のうちの天然林保育補植箇所に適用する。
- 注2； 補植対象区域の内 補植面積は1/3、天然林保育対象面積は2/3とする根拠は、「4.4.1.2 林業地帯区分と自然条件を念頭に置いた植生回復措置(植栽等施業)(1) 森林地帯での林分改良(天然林保育を含む) 準閉鎖灌木林では、補植の割合を新植の場合に比べ1/3に減らす。」による。
- 注3； 保育目標本数は、800本とする。(2/3haX1200本/ha)
- 注4； 保育対象面積を対象に、目標樹標記を行い、灌木刈り払いにより人工造林した稚幼樹の生育を促進する。
- 注5； 灌木刈り払い後に、定株(過密箇所の稚幼樹の間引き、疎な箇所への補植補播)する。
- 注6； 必要な箇所では、植え穴などの拡大、集水溝つけ、小穴掘り播種。
- 注7； 灌木刈り払い、定株、拡掩の作業は面積割合は各1/3とする。場所により重複する作業内容を含む。
- 注8； 灌木刈り払い、定株、拡掩の用語の内容は房山区林業局 山区生態公益林撫育技術規定(DB11/290-2006)を参照し、作業内容を定義した。
- 注9； 上記作業は、補植当年を含め5年目まで実施する。

天然林保育 (II) の注

- 注1； 本項目の単価は楡類補植対象地のうちの天然林保育(II)箇所に適用する。
- 注2； 補植対象区域の内 補植面積は1/3、天然林保育対象面積は2/3とする根拠は、天然林保育(I)の注と同じ。
- 注3； 保育目標本数は、800本とする。(2/3haX1200本/ha)
- 注4； 単価表は、実施計画の広葉樹択伐 設計番号04積算を適用する。ただし、選別工程は不要とする。
- 注5； 天然林保育(I)の注4,8,6,7,8は、天然林保育(II)にも適用する。
- 注6； 上記作業は、b.優良木周囲の除伐、c.木材伐採、d.修枝を除き2-5年目まで実施する。

播種の注

注1； 本項目の単価は施業IDの「播種」該当箇所に適用する。

注2； 作業内容は、灌木刈り払い、播種、播種後の定株とする。

注3； 単価表は、実施計画の模式2（設計番号02）の該当工種の単価を適用する。

注4； 上記作業は、播種当年を含め5年間実施する。ただし、灌木刈り払い、播種量は、当年度播種の1/3量とする。

施業ID群毎の作業単価は、植栽本数、樹種別苗木代、植え穴の大きさと地形に左右される整地工程、給水回数などに左右されて異なる。また、作業経費は、1-5年目の作業毎に発生する。表4-8-6のように1-5年目の各年毎とその合計を算出した。

上記の単価表の各作業工程の単価は、以下の計算を単純化するため植栽本数当たりまたは面積当たり定額の単価となるように作成した。

表4-8-6 基本計画の施業群別施業単価表（まとめ） 単位：元/ha

	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6	模型7	模型8	模型9	模型10	模型11
基本計画作業類型	油松類植栽	側柏類植栽	檜類植栽	山杏類植栽	乾燥地樹種植栽	果樹類植栽	防護林植栽	針葉樹補植	広葉樹補植	播種	天然更新
1年目	109,435	72,155	62,058	56,830	60,638	49,393	103,740	28,456	23,967	4,500	
2年目	7,965	7,628	3,188	3,188	3,188	5,207	9,856	5,729	4,856	2,000	
3年目	6,765	6,428	1,988	1,988	1,988	5,207	6,522	4,029	2,894	2,000	
4年目	6,765	6,428	1,988	1,988	1,988	5,207	6,522	5,094	2,894	2,000	
5年目	6,765	6,428	1,988	1,988	1,988	5,207	6,522	6,159	2,894	2,000	
2-5年合計	28,260	26,910	9,150	9,150	9,150	20,828	29,420	21,012	13,538	8,000	
1-5年合計	137,695	99,065	71,208	65,980	69,788	70,221	133,160	50,639	37,505	12,500	

優先郷鎮別事業費の総額は、各施業ID群の面積に該当施業ID群の1-5年間のha当たり単価総額を計算すれば良いが、優先郷鎮毎に分期別に計算するためには、上記の施業標準の保育年数に応じた保育費が分期を超えて発生するため、施業ID群別年別作業単価表を、表4-8-7 郷鎮区分別実施進度表（期別）によって実際の作業年度ごとに事業量を割り振りふって計算しなければならない。

この割り振り作業は、「巻末表4-1,2,3,4,5,6,7,要改良森林域林業地帯別県別優先郷鎮別施業ID別面積」から同施業ID群別面積表を作成し、表4-8-7 郷鎮区分別実施進度表（「表4-6-2 予算配分表」の率を事業実施面積率と読み替える）を用いて同施業ID群別面積を各年、期別に割り振り作成するものである。

表4-8-7 郷鎮区分別実施進度表（期別）

	第1期		第2期		第3期		第4期	
実施進度	優先郷鎮	75%	優先郷鎮	25%	優先郷鎮	%	優先郷鎮	%
	準優先郷鎮	25%	準優先郷鎮	50%	準優先郷鎮	25%	準優先郷鎮	%
	その他	%	その他	25%	その他	25%	その他	50%

このため、1-5分期までの年次別事業費積算を概算するために以下の表4-8-8 期別着手年次別優先郷鎮区分別年別作業面積・経費配算係数表を作成した。以下に表4-8-8として面積・経費配算係数表の一部を、また、表4-8-9に上記の期別（1-5年）別面積表の一部（1期分）を例示する。（2-5分期も同様なので記載は省略する）

なお、表 4-8-8 を作成するに当たっては、

- A すでに示されている優先郷鎮などの分期別進度表の進度%を着手進度%と読替え、着手年（1年目）の新植など経費、2-5年目までに発生する保育経費率を年別に割り振り、
- B 上記の表 4-8-6 にある施業群別年別施業単価表×施業群別面積で計算した4区県の総平均施業単価/haを別途計算し、
- C 4区県の総平均施業単価/haをAで計算される優先度別郷鎮の年別事業費配分欄に乗じて1年ごとの所用事業費を計算し、
- D 優先度別郷鎮別に分期毎に集計して総括表を作成する手順を想定して作成した。

表 4-8-8 期別着手年次別優先郷鎮区分別年別作業面積・経費配算係数表

		第1期						第2期	
		年別→	1年	2年	3年	4年	5年	1-5年	6年
優先郷鎮	実行進度		75%						25%
	年別1年目作業面積配分%A		0.1500	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500	0.7500	0.0500
	対全作業面積概数比(A/3)		0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500		0.0167
	1年目	0.6000	0.6000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000		0.6000
	2年目	0.1000		0.6000	0.1000	0.1000	0.1000		0.1000
	3年目	0.1000			0.6000	0.1000	0.1000		0.1000
	4年目	0.1000				0.6000	0.1000		0.1000
	5年目	0.1000					0.6000		0.1000
年別経費率計		1.0000	0.0300	0.0350	0.0400	0.0450	0.0500		0.0300
準優先郷鎮	実行進度		25%						50%
	年別1年目作業面積配分%A		0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.2500	0.1000
	対全作業面積概数比(A/3)		0.0167	0.0167	0.0167	0.0167	0.0167		0.0333
	1年目	0.6000	0.6000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000		0.6000
	2年目	0.1000		0.6000	0.1000	0.1000	0.1000		0.1000
	3年目	0.1000			0.6000	0.1000	0.1000		0.1000
	4年目	0.1000				0.6000	0.1000		0.1000
	5年目	0.1000					0.6000		0.1000
年別経費率計		1.0000	0.0100	0.0117	0.0133	0.0150	0.0167		0.0267
その他	実行進度								25%
	年別1年目作業面積配分%A								0.0500
	対全作業面積概数比(A/3)								0.0167
	1年目	0.6000							0.6000
	2年目	0.1000							
	3年目	0.1000							
	4年目	0.1000							
	5年目	0.1000							
年別経費率計		1.0000							0.0100

表 4-8-9 県別郷鎮優先度区分別期別（1-5年）別面積表

延慶県 優先郷鎮 第1分期(1-5年目)を例示				第1期					
				優先郷鎮 75%					
実行進度→				1年	2年	3年	4年	5年	1-5年
年別1年目作業面積配分%				0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.75
対全作業面積概数比(A/3)				0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	
年別経費率計				0.0900	0.1050	0.1200	0.1350	0.1500	0.6000
番号	施業群名	面積							
1	油松類植栽	0	1年次作業	0	0	0	0	0	0
			保育作業		0	0	0	0	0
2	側柏類植栽	12	1年次作業	2	2	2	2	2	9
			保育作業		2	3	5	7	17
3	檜類植栽	0	1年次作業	0	0	0	0	0	0
			保育作業		0	0	0	0	0
4	楊樹植栽	0	1年次作業	0	0	0	0	0	0
			保育作業		0	0	0	0	0
5	山杏植栽	604	1年次作業	91	91	91	91	91	453
			保育作業		91	181	272	363	906
6	針葉樹補植	0	1年次作業	0	0	0	0	0	0
			保育作業		0	0	0	0	0
7	広葉樹補植	160	1年次作業	24	24	24	24	24	120
			保育作業		24	48	72	96	240
8	播種	692	1年次作業	104	104	104	104	104	519
			保育作業		104	207	311	415	1,037
9	果樹類植栽	11	1年次作業	2	2	2	2	2	8
			保育作業		2	3	5	6	16
10	耐乾樹種植栽	22	1年次作業	3	3	3	3	3	16
			保育作業		3	7	10	13	33
11	天然更新	2,656	1年次作業	398	398	398	398	398	1,992
			保育作業		398	797	1,195	1,594	3,984
合計		4,156		623	623	623	623	623	3,117
				623	1,247	1,870	2,494		6,234

4.8.4 事業量および全体コストの推計

4.6.2 で述べた、飛沙発生危険度による優先郷鎮毎の予算重点配布の考えに立って、前節(4.8.3)で推計した事業量と単位面積当たり費用、期別の割り振りに基づき施業別期別面積と事業費を試算した。4 区県の合計値に関しては、既に 4.8.1 の表 4-8-1 分期別施業方法別作業面積と事業費(4 区県計)に示した。この集計表の元となる区県別郷鎮優先度別施業別期別面積表については巻末資料 2 巻末表 4-8-10 の 111 から 541 に、また同面積と事業費表については巻末表 4-8-10 の 112 から 542 に示す。

4.8.5 事業量および全体コストの推計(価格上昇を含む推計)

4.8.5.1 林業経営と労賃・人件費を主体とする事業費の上昇

4.8.4 までは静態的な経済状況下での今後の林業投資額を推計した。しかしながら、中国は高度経済成長を続けており、当分の間、高度経済成長が続くと予想され、これに伴って事業単価が上

昇して行く。林業の長期経営計画の作成担当者は、林業生産コスト全体を押し上げていく労賃等人件費を主体とした事業費単価の上昇に関する一定の見通しを持って長期計画を作成することが必要である。

ところで、林業の事業費の大部分は、労賃等人件費で占められているが、これは、林業生産が行われる山地は機械化が困難な不整地、斜面であり、大部分の作業は人力作業で実施されるためである。特に山地の造林・保育作業では、今後とも人力作業主体の作業形態は大きく変化することはないと考えられる。このため、以下では、労賃等人件費の上昇率は事業費の上昇率に等しいものと仮定し、分期別の事業費の増加率を計算し、価格上昇を含む事業費を試算する。

4.8.5.2 事業費上昇の推計

(1) 中国の経済成長の現況

2007年に開催された中国共産党第17回大会では、以下の「人民網日本語版」2007年10月18日ように一人当たりGDPの4倍増目標を打ち出している。

「人民網日本語版」2007年10月18日 「十七大」報告の新表現(3)「総量」から「1人当たり」へ
第15回・第16回党大会は、21世紀の最初の10年で国民総生産(GNP)を2000年比で倍増させ、2020年までに同4倍にするとの目標を打ち出した。第16回党大会以降、中国経済の持続的な高度成長によって、「倍増」目標は前倒しで2006年に達成された。

第17回党大会(十七大)報告は「4倍増」目標を「総量」から「1人当たり」へと変更している。報告は「構造改善・効率向上・消費削減・環境保護を基礎に、1人当たりGNPを2020年までに2000年比で4倍にする」との目標を打ち出した。これはわが国の経済・社会発展と小康社会(いくらかゆとりのある社会)の全面的な建設への、新しく、さらに高い要求である。

ところで、GDPが4倍増となる必要年数を見ると表4-8-10のように経済成長率毎に異なる。20年間で4倍増の計画は経済成長率が平均して7.5%の場合に達成できる。

表4-8-10 GDP4倍増に必要な経済成長率別所用年数

経済成長率 R	0年	5年	10年	15年	20年	25年	30年
0.050	1.00	1.28	1.63	2.08	2.65	2.65	4.32
0.075	1.00	1.44	2.06	2.96	4.25	6.10	8.75
0.100	1.00	1.61	2.59	4.18	6.73	10.83	17.45
0.150	1.00	2.01	4.05	8.14	16.37	32.92	66.21

注：各欄の経済成長率別年数別数値 = $(1 + \text{経済成長率}(R))^n$ (年数) で計算される。

「」はエクセル表の計算記号の累乗：15%の計算例； $(1+0.15)^n$ n：年数

しかしながら、4倍増の基準年としている2000年以降の実態経済は、高い経済成長率を達成しており、当初計画の必要年数を大幅に短縮して5年間で2倍増の目標が達成され、4倍増までの必要期間も短縮されるものと見られる。

(2) 中国の平均給与増加の現況

GDPには一定の件費部分を含んでいる。このため、国全体で見たGDP内の労働分配率にも

大きな変化がなく、また、労働力需給バランスが大きく崩れないという前提の下では、GDPが20年間に4倍になれば、被雇用者に対して支払う賃金総額も4倍になり、雇用者総数が一定の場合には、被雇用者の受け取る賃金・給与も4倍になる。

また、表4-8-11に見られるように、中国の2000年以降のGDPの増加と平均給与の増加率は、ほぼ同様になっている。

表4-8-11 中国の西暦2000年以降の給与、GDP、一人当たりGDPの推移

年 (年)	平均給与		国内総生産(GDP)			一人当たり国内総生産	
	(元)	指数 2000年=100	GDP (億元)	対前年比	指数 2000年=100	GDP/人 (元)	指数 2000年=100
2000	9,371	100	98,000	1.11	100	7,858	100
2001	10,870	116	108,068	1.10	110	8,622	110
2002	12,422	133	119,096	1.10	122	9,398	120
2003	14,040	150	135,174	1.14	138	10,542	134
2004	16,024	171	159,587	1.18	163	12,336	157
2005	18,364	196	184,089	1.15	188	14,053	179
2006	21,001	224	213,132	1.16	217	16,165	206
2007	24,932	266	251,483	1.18	257	18,934	241
2008			300,670	1.20	307	23,000	293

資料出所：平均工資、国内生産総生産、一人当たりの国内総生産の実数は「中国統計年鑑2008」

指数：対前年比は、同年鑑の数値により計算した。

参考：平均給与は、企業、機関、団体の従業員は一定期間内に所得する一人当たりの貨幣給与のこと。一定期間内の従業員の給与の程度を表す。また、従業員の給与レベルを指す重要な指標となる。

$$\text{平均給与} = \frac{\text{報告期間内に支払ったすべての従業員の給与}}{\text{報告期間内従業員の平均人数}}$$

なお、2008年のGDPは、「中国情報報2008年3月5日記事、肖京華「わが国一人当たりGDP、5年で倍増」の発表数値、一人当たりGDPは、2008年GDPを2007年の人口公表値を用いて計算し、100の桁を四捨五入した。

(3) 労賃・人件費の上昇の推計方法

以下では、比較的入手しやすい統計資料を用いて計算式に当てはめて、賃金給与の今後の動向を推定する。推定は、上記のGDPと平均給与の推移の高い相関関係に着目して、GDPの増加に伴い平均給与もGDPの増加にほぼ比例して増加すると仮定し、平均給与の増加額・率を計算する。

GDPと平均給与の関係は、国内総生産(GDP)の中には人件費部分が一定割合で含まれている。この人件費割合(労働分配率)は、ごく単純に言えば「(国の就業者数×平均収入額(平均給与))/GDP」として計算できるものであるため、GDPと平均給与の推移の間には高い相関関係が認められることになる。

上記(2)では、1990年以降の中国のGDP増加率(経済成長率)と平均給与の増加率がほぼ等しいことを示した。

しかしながら、高度成長期以降の収入額(平均給与)/GDP比率は、機械化・自動化等製造部門の労働生産性の向上やサービス経済分野の増加により緩やかに減少していく。緩やかな減少が始まる時期と減少の割合は、国毎に異なると思われる。ここでは、改革開放以降の中国とよく似た経済の発展過程を先行してたどって来た日本の例、とりわけ1960年代の高度経済成長から安定成

長期に移行した 1970 年代以降のデータを用いることにする。日本の 1970 年代以降に対比されるべき中国側の基準年は US\$ベースの GDP/人が日本と同等になる時点とすれば、2007-2008 年である。中国の GDP/人は 2007 年に 2,388US\$, 2008 年に 2,855US\$, 日本 GDP/人は 1972 年に 2,385US\$, 1973 年には 2,864US\$となっている。また、この時期は、日本の対米輸出超過により米国から円の切り上げ要求が執拗になされ始めた時期であるという意味でも中国の現状に類似している。

ただし賃金ベースで 1970 年の日本と 2007 年の中国を対比すると比較すべき基準点には若干の差がある。中国の 2006 年の平均給与（年額）を月額平均値に換算すれば、月額平均給与は約 2,080 元/月（29,000 円/月(1 元=14 円として計算)）、一月当たり労働日を 22 日とすれば、1 日当たり賃金は、約 94 元/日（日本円換算日額は 1,400 円/日）となる。1970 年の日本の平均給与は 68,000 円（4,860 元/月）である。

中国の 2007 年の月額平均給与約 2,080 元/月（29,000 円/月(1 元=14 円として計算)）に対応するのは 1965 年の日本の平均賃金 35,000 円/月（2,500 元/月）であり、5 年ほどの差があるが、ここでは、これ以上の分析はせずに、誤差の範囲としておく。

また、本推定で念頭に置くべき数値は、今後の人口の推移（労働力供給量の推移）である。

(4) 給与・GDP 比率及び人口の推移

日本の人口は 2000 年頃に最大値を示し、労働力供給量の制約も、経済成長を規定する要因になっている。国連推計によれば、中国は 2030 年にはピークの 14.6 億人に達し 2050 年には 14.1 億となるとされている。日本と同様に農耕地に制約のある中国では第 2, 3 次産業の発展によって新規学卒労働力人口を産業界に吸収しながら生活水準を維持向上するには、今後数十年間は、これに見合った経済成長が必要である。

表 4-8-12 に日本の時系列経済統計（給与、GDP、人口、為替など）を示す。以下に示す数値はいずれも名目値である。

表 4-8-12 日本の給与・GDP 比率の推移

年次	年	給与全年齢： 男性(1000 円)	国内総生産 (10 億円)	GDP 対前年比	人口(1000 人)	為替 (円/US\$)	GDP/人 (US\$)	給与/GDP 比 率
35	1960	22	16,010	1.21	93,419	360	476	1.374
40	1965	35.5	32,866	1.11	98,275	360	929	1.08
45	1970	68.4	73,345	1.18	103,720	360	1,964	0.933
50	1975	150.2	148,327	1.1	111,940	308	4,302	1.013
55	1980	221.1	240,176	1.08	117,060	242	8,478	0.921
60	1985	274	320,419	1.07	121,049	254	10,421	0.855
平成 2	1990	326.9	430,040	1.08	123,611	150	23,193	0.76
7	1995	362.2	483,220	1.01	125,570	93	41,379	0.75
12	2000	371.4	504,119	1.01	126,926	106	37,469	0.737
17	2005	373.7	503,187	1.01	127,768	105	37,507	0.743
18	2006	373.4	510,925	1.02	127,770	116	34,383	0.731

資料出所：給与、GDP、人口、為替に関しては「総務省統計局ホームページ>統計データ>日本の長期統計系列」を使用。GDP 対前年比、GDP/人、給与/GDP 比率は上記統計を利用して計算した。

(5) 今後の GDP の推移と予算調整係数

上表を参考に、本推計のための変数を以下のように仮定し、中国の今後の GDP 規模を推定する。

- ① 経済成長率は、今後 10 年間は 10-15% 台を維持し（平均 12.5% とする）、その後 10 年間は 8% に減速する。注：比較の起点を日本の 1965 年に置けば、今後 15 年間は 10-15% の成長率を維持し、その後 5 年間(10 年間)は 8% を維持することになる。
- ② 給与/GDP 比率は、今後 10 年間は 0.9 程度を維持し、その後 10 年間は 0.9 から 0.75 程度（平均 0.8 とする）まで低下する。
- ③ 一人当たり GDP を計算するために必要な人口数は、国連の 2002 年の中国推計値（中位）を使用する。
- ④ GDP の推計の基礎数値は、2008 年速報値を使用する。
- 以上の仮定のもとに計算した中国の中期的にみた経済規模と予算調整係数を以下の表 4-8-13 に示す。

表 4-8-13 事業分期別予算調整係数表

西暦	実績			推定値			
	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
計画年次	0	1	2	7	12	17	22
経済成長率 %	20.00	12.50	12.50	12.50	12.50	8.00	8.00
経済規模 2008 年=1	1.00	1.13	1.27	2.28	4.11	6.04	13.04
経済規模 GDP(億元)	300,670	338,254	380,535	685,737	1,235,721	1,815,679	3,919,915
人口 (億人)	13.543	13.636	13.729	14.177	14.545	14.804	14.959
GDP/人(元)	22,201	24,806	27,717	48,369	84,961	122,647	262,036
給与/GDP 比率	0.9	0.9	0.9	0.9	0.85	0.8	0.75
平均工資 元/年	27,060	30,443	34,248	61,716	105,036	145,254	293,994
平均工資指数 2009 年=100		100	113	203	345	477	966
平均工資 ÷ 事業分期別予算調整係数				第1分期 (1-5 年)	第2分期 (6-10 年)	第3分期 (11-15 年)	第4分期 (15-20 年)
				1.30	2.34	3.98	6.34

上記の表による分期別予算調整係数（給与上昇調整率）により、表 4-8-1 に示した「分期別作業方法別面積と金額（4 区県計）」の金額欄を再計算した結果を以下の表 4-8-14 に示す。

表 4-8-14 分期別施業方法別作業面積と事業費（4 区県計）（分期別工資別上昇率補正後）

単位： 面積 1,000ha、金額 100 万元

			第1期 (1-5年)	第2期 (6-10年)	第3期 (11-15年)	第4期 (16-20年)	1-4分期 合計	
施業	対象面積 ha	分期別予算調整係数 (工資上昇調整率) →	1.30	2.34	3.98	6.34		
植栽	64.200	面積	植栽(1年次)	28	24	9	4	64
			保育(2-5年次)	55	102	66	26	250
			計	83	126	75	30	314
		金額	植栽(1年次)	1,642	1,401	556	217	3,816
			保育(2-5年次)	234	434	279	110	1,057
			計	1,876	1,835	835	328	4,873
工資上昇率補正後金額			2,438	4,295	3,326	2,076	12,135	
補植	10.932	面積	補植(1年次)	5	4	1	1	11
			保育(2-5年次)	10	17	10	5	42
			計	15	21	11	6	53
		金額	補植(1年次)	94	135	65	13	306
			保育(2-5年次)	34	83	72	28	217
			計	128	218	137	41	524
工資上昇率補正後金額			166	510	547	261	1,483	
播種	59.401	面積	播種(1年次)	24	22	9	4	59
			保育(2-5年次)	49	93	63	26	230
			計	73	115	72	30	289
		金額	播種(1年次)	110	99	41	17	267
			保育(2-5年次)	97	186	125	52	460
			計	207	285	166	69	727
工資上昇率補正後金額			269	668	662	437	2,036	
天然更新	74.603	面積		32	26	10	7	75
		金額		0	0	0	0	0
		工資上昇率補正後金額			0	0	0	0
合計	209.136	面積	1年次	87	76	31	15	209
			2-5年次	111	212	143	57	522
			計	198	288	174	72	731
		金額	1年次	1,846	1,635	662	248	4,390
			2-5年次	365	702	476	190	1,734
			計	2,211	2,338	1,138	438	6,124
工資上昇率補正後金額			2,872	5,473	4,535	2,773	15,654	

分期別給与上昇率補正後の20年間の事業費総額は、当初計算した事業費の総額の約2.5倍となる。給与上昇倍率は後年になるほど高くなる、事業の開始時期は早いほどよい。

現在、北京市が森林植生回復のために実施している早期着手早期完成の政策は、上記の面からも合理的である。

4.9 森林整備の目標

以上前節までに述べてきた林業地帯毎の施業IDに沿った施業/植栽等が行われ、植栽等を行った場所がその後の保育管理が適切に行われるとの想定の下に、40-60年後の姿を以下により推定し、基本計画対象域の森林のあるべき姿を描く。本基本計画対象地域の将来期待される長期的視点に立った将来の森林構成を行政上の「森林整備の目標」として掲げ、関係者並びに行政各機関、一般市民に、行政としての指針として公表することにより、地域住民および国民の理解と協力を求めることとなる。

4.9.1 将来あるべき森林の姿の推計手法

将来の森林の姿を森林整備の目標として公表するには、①現在良い森林として、要改良森林地帯から取り除いた閉鎖森林、準閉鎖森林、閉鎖灌木林は、おおよそ40-60年後にどのような森林になっているか、②要改良森林地域に区分し、様々な施業を行った森林が、どのような林相になると期待しているか、③要改良森林域に区分したが自然条件などから、植栽等の施業対象とはせず、天然更新にゆだねた場所の将来像を如何に推測するか等の検討が必要である。正確に予測するためには、収穫予想表、林分推移予想表など、樹木の成長過程を立地条件毎に調査したデータが必要であるが、ここでは、元々の現況把握が衛星画像を基礎とした、林冠閉鎖の度合いを指標に区分していることに対応し、植栽可能な場所で植栽している計画であること等を考慮し、簡便な判断基準を適用し、GISマップに蓄えられている土地利用IDと施業ID、自然条件の重なり具合を指標に将来像を予測し、これを各ポリゴンデータに目標林相フィールドを追加し、土地利用コードと同様なコードを与え、結果を同様なコードに該当するポリゴン面積を集計する方法により算出した。集計の結果である森林整備の目標値は、すでに本章4.1の表4-1-1及び図4-1-1(現況)、4-1-2(将来)に現況と対比して示した。

4.9.2 将来あるべき森林の姿

4.9.2.1 要改良森林域以外の森林域（閉鎖森林、準閉鎖森林、閉鎖灌木林、その他）の将来像

(1) 森林域

閉鎖森林、準閉鎖森林の将来像は以下により推計した。

- ①閉鎖天然林は将来ともに閉鎖森林として維持する。
- ②準閉鎖森林は、条件の非常に悪い（標高が高く、雨量が少なく、日表面にある場合）場合は現状のまま、それ以外は閉鎖森林に移行する。具体的には表4-9-1による。

表 4-9-1 要改良森林域以外の森林（閉鎖森林、準閉鎖森林、閉鎖灌木林）の将来予測

雨量	標高	日裏	中間	日表
250	400	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	準閉鎖森林維持
	600	閉鎖森林へ移行	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
	800	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
	1000	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
	1400	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
400	400	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行
	600	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	準閉鎖森林維持
	800	閉鎖森林へ移行	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
	1000	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
	1400	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
500	400	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行
	600	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行
	800	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	準閉鎖森林維持
	1000	閉鎖森林へ移行	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
	1400	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持
600	400	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行
	600	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行
	800	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行
	1000	閉鎖森林へ移行	閉鎖森林へ移行	準閉鎖森林維持
	1400	閉鎖森林へ移行	準閉鎖森林維持	準閉鎖森林維持

(2) 非森林域

森林以外の要改良森林地帯に含まれていない草地、畑、その他は以下により扱う。

- ① 草地は飼料用草地と区画した部分のみを草地として残すことにしたので、飼料用草地と区画した部分は草地が維持される。（裸地、退耕還林地の天然更新対象地などから新たに草地と区分される場所が出てくるので、草地自体は要改良森林域内に将来も残る）
- ② 山地の畑のうち退耕還林対象地は要改良林として扱うが、その他の畑は畑として維持される。
- ③ 灌漑可能農地帯、市街地帯内の畑は、畑として維持される。
- ④ その他の除地（水域、崖、住宅地、市街地、採石地など）は現状のまま維持される。
- ⑤ 灌漑可能農地帯、市街地帯内の森林（有林地）のうち開放灌木林は閉鎖灌木林に、準閉鎖灌木林は閉鎖森林に移行する。

4.9.2.2 要改良森林域のうちの植栽等の施業を行う対象地の将来像

森林を良くしていくために何等かの施業を加えた場所は当然、質的向上が図られると想定する。この場合、大きな自然災害、並びに人災、放牧や放火による消滅、大きな開発計画（ショッピングセンターや原子力発電所のようなもの）が実施されないとの想定により推計することとなる。推

計の考え方は次による。

- ① 植栽を計画した場所は、将来ともに現実的には未成林状態である場合が想定されるが、一応条件の適合している場所で植林をしている計画であり、それなりの成長が期待できるはずとの考えから、
 - a. 現況の如何に関わらず少なくとも準閉鎖森林に移行、特に雨の多い(500-600mm 級) 日裏面では閉鎖森林になると想定する。
 - b. 雨量の 250mm 級地帯で乾燥地樹種を植えた場所は、準閉鎖灌木林まで成長するが閉鎖灌木林にはならないと想定する。
 - c. 裸地に山杏を植えた場合は成長が遅いと判断し、準閉鎖森林まで成長するに留まると想定する。
 - d. 果樹木を植栽した場合は、閉鎖灌木林に移行すると想定する。(柿やクルミは高木に育てる場合があるがリンゴや桃は低木で維持させるのが妥当との考え)
- ② 播種を行った部分は、条件の良い部分では準閉鎖森林に、悪い部分では閉鎖灌木林にまで成長すると想定する。但し、畑・裸地に播種した場合は、条件の良い部分では準閉鎖灌木林に、悪い部分では開放灌木林まで成長すると想定する。

4.9.2.3 要改良森林域のうちの天然更新対象地の将来像

天然更新部分は、植栽等による質的向上が困難な急傾斜地、標高の高いところに位置するので成長はあまり期待できない。しかし、森林を維持していくという目的は完遂されると想定し、時間と共にわずかず樹木が増えてくるとの考えに立ち、比較的自然的立地条件の良い、日裏・中間面では 1 ランク上の森林区分に移行すると想定、その他は現状維持と想定する。また、現状裸地には少なくとも草本植物が進入すると想定する。

4.9.3. 施業対象地の林相変化の目標値

現状の林相から将来の林相への変化を、上記の考え方によりとりまとめた表 4-9-2 を適用し、GIS マップデータに転記し、将来の林相別面積を集計し、表 4-1-1 を作成した。

表 4-9-2 何らかの施業を行うところ（天然更新を含む）の林相変化目標

要改良森林域対象

施業ID	及び現況林相	植栽等樹種	雨量級	標高級	傾斜向	成長して林相が良くなる						
						閉鎖森林	準閉鎖森林	閉鎖灌木林	準閉鎖灌木林	開放灌木林	その他	
	すべての林相	側柏・油松・榎・樺	500 & 600	すべて	日裏・中間	閉鎖森林						
				すべて	日表	閉鎖森林						
			250 & 400	すべて	すべて		準閉鎖森林					
		山杏	すべて	すべて	すべて		準閉鎖森林					
		果樹木 軟果・堅果・等	すべて	すべて	すべて			閉鎖灌木林				
		乾燥帯樹種	250	すべて	すべて				準閉鎖灌木林			
補植	(準閉鎖灌木林対象)											
		乾燥樹種を除く樹種	400	すべて	日裏・中間		準閉鎖森林					
			400	すべて	日表			閉鎖灌木林				
		乾燥樹種	250	すべて	すべて			閉鎖灌木林				
		(側柏・油松・榎・樺)	500 & 600	すべて	日裏・中間	閉鎖森林						
				すべて	日表		準閉鎖森林					
播種												
	準閉鎖灌木林	側柏・油松・榎類	500 & 600	250-800m	日裏・中間	閉鎖森林						
			500 & 600	250-800m	日表			閉鎖灌木林				
			その他	すべて	すべて			閉鎖灌木林				
		榎・樺	500 & 600	250-800m	日裏・中間		準閉鎖森林					
					日表			閉鎖灌木林				
			その他	すべて	すべて			閉鎖灌木林				
	草地・開放灌木林	側柏・油松・榎類	500 & 600	250-800m	日裏・中間		準閉鎖森林					
			500 & 600	250-800m	日表			閉鎖灌木林				
			500 & 600	その他	すべて				準閉鎖灌木林			

		250 & 400	すべて	すべて	すべて					準閉鎖灌木林		
	楓・樺	500 & 600	250-800m	日裏・中間						閉鎖灌木林		
		500 & 600	250-800m	日表						準閉鎖灌木林		
		500 & 600	その他	すべて						準閉鎖灌木林		
		250 & 400	すべて	すべて						準閉鎖灌木林		
	裸地・畑に播種 播草(乾燥地)	250	すべて	すべて								草地
	草以外	250	すべて	日裏・中間						準閉鎖灌木林		
		250	すべて	日表							開放灌木林	
		400	すべて	日裏・中間						準閉鎖灌木林		
		400	すべて	日表							開放灌木林	
		500 & 600	250-800m	日裏・中間						閉鎖灌木林		
				日表							開放灌木林	
		500 & 600	1000&1400	日裏・中間						準閉鎖灌木林		
				日表							開放灌木林	
天然更新												
	裸地・畑地	250 & 400	800m 以下								草地	
		すべて	1000 & 1400								草地	
		500 & 600	800m 以下	日裏中間							開放灌木林	
		500 & 600	800m 以下	日表							草地	
		500 & 600	1000 & 1400	すべて							草地	
	上述以外の林相	200 & 400	1000m 以下								現状維持	
		500 & 600	すべて	日裏中間							1ランク向上	
			すべて	日表							現状維持	
		200 & 400	すべて	すべて							現状維持	
		500 & 600	800m 以下	日裏中間							1ランク向上	
				日表							現状維持	

4.10 基本計画作成ガイドライン

本基本計画は、限られた森林現況に関する情報を衛星画像データで補完し、広い範囲を対象とする森林施業・森林整備の目標、おおよそのコスト見通し、国家あるいは省レベル行政機関の下部機関への予算配分を、一定の科学的論拠に立って、実施するマクロ計画を検討作成する手法を提案するものである。以下に、このようなマクロ計画を作成する際に留意すべき事項をまとめ「首都周辺風沙被害地域植生回復基本計画」作成ガイドラインとして提示する。

4.10.1 ガイドラインの目的

本ガイドラインは、行政指導の根拠となる基本的な計画を、本基本計画作成のプロセスに沿って本モデル地域とは別の地域で、それぞれの区県省森林当局技術者が同様な基本計画を検討・策定していく為の留意すべき諸点を示すことを目的にしている。この種の基本的な計画を策定する際考慮すべき自然的・社会的諸条件は、北京市周辺部地域と、内モンゴや河北省とでは自ずと異なる。従って、別途提示している基本計画策定マニュアルを、実際の計画検討に活用するとしても、そのままなぞっていくのではなく、本ガイドラインで述べる諸点を考慮し、それぞれの地域に適合する諸条件に入れ替えあるいは加除し、属地情報を、各省、各区縣市保有のGISデータに入れ替える、或いは森林簿から得られる情報に入れ替える等し、属地性を高め、詳細な分析を行うよう要請したい。

4.10.2 ガイドラインの構成

「首都周辺風沙被害地域植生回復基本計画」は以下の7段階のプロセスを経て検討される。基本計画のアウトプットは、①森林整備の目標、②目標達成に向けての森林整備にかかる事業の内容、③森林整備にかかる事業コストの見通し、④事業実施に向けての資源/予算の配分（重点配分）の4点に収斂される。

基本計画検討の7つのプロセス

- ① 森林現況の把握
- ② 要改良森林域の特定（森林整備の必要な場所（規模）の把握）
- ③ 自然的・社会的立地条件の把握（自然条件・社会条件の解析と要改良森林域の類型化）
- ④ 適地適木の原則に沿った森林回復の為の施業の類型化（施業ID）とその適用
- ⑤ 森林域の現況、社会的立地条件に即した施業IDの調整
- ⑥ 森林整備に必要な事業規模と費用の推計
- ⑦ 森林整備の目標の提示

4.10.3 ガイドライン

4.10.3.1 森林現況の把握

森林現況の把握は、第一に森林計画対象となる地域を特定すること、第二には、特定した森林域（現況森林である土地と森林にすべき土地で構成される）の森林管理経営目的に照らして、その質(Quality)を評価し、類型化する作業である。付随的には、行政区域(Administration area)に基づく数量(Quantity)を明らかにする作業を含む。

この作業を効率的に進める、すなわち広い対象地域を比較的短期間で調査分析し、所要のデー

タを得るためには、衛星画像とGISを活用するのが適当である。もちろん、各県区の森林当局が整備している森林簿データが活用できる場合は、森林簿データをGISに取り込み、これを基本として活用すべきである。

(1) 衛星画像の活用

衛星画像の活用にあたっては以下の点に留意すべきである。

- ①衛星画像は可能な限り高解像度（本基本計画ではSPOT衛星を用いた）のものが望ましい。
- ②対象地域が複数の衛星画像にまたがる場合、できる限り、それぞれの画像に雲が無く（少なく）、かつ撮影時期（季節）の近いものを使用するのが望ましい。
- ③衛星画像から森林域の質を検討する場合は、落葉期と繁茂期の2シーズンの画像を用いる。

(2) GISに用いる地形図（基本地図）

- ①GISの基図としては、大縮尺の地形図（コンター図）を用いれば、精度が上がるので好ましいが、一般的にはこの様な縮尺の数値標高モデル（DEM:Digital Elevation Model)の使用料は高価であり、本基本計画レベルの分析では1/50,000を用いるのが順当なところといえる。
- ②大縮尺DEMの使用が困難な場合は、米国NASAが無料で提供しているSRTM(Shuttle Rader Topography Mission 経緯度各1秒間隔の高さデータが得られる)の利用が便利である。
- ③崖地などSRTMデータで読み取れない地形は、衛星画像判読で補完する必要がある。

(3) 非森林域の把握

森林計画対象となる森林域は対象地域全体から、非森林域（①水域（ダム、湖沼、河）、②岩石地、③市街地、④観光施設等開発地、⑤採石地、⑥道路敷、⑦耕作地、⑧その他（自然公園等を含む））を取り除く作業である。この作業は以下の点に留意して進める。

- ①水域は衛星画像を判読して区画し、ポリゴン（Polygon）化する。
- ②岩石地・崖地は、大縮尺の紙地図を参考に、その区域を衛星画像判読により区画し、ポリゴン化する。
- ③市街地は衛星画像の判読により区画し、ポリゴン化する。市街地地帯にも農地や森林が点在する。目的に応じて細かく拾い出す必要がある場合もある。特に市街地内の森林域を拾い出す必要のない場合は、大きく丸めて(Round)外周を区画すれば、作業の効率を上げることができる。山間の集落居住地は可能な限り細かく拾うのが好ましい。
- ④観光開発などの用地は、既存のもの、すでに建設が始まっているものは、衛星画像上に見ることができるが、計画中のものは見えていない。都市計画関係機関等からの情報を得て、衛星画像に無いものも区画するのが望ましい。国防用地等公開すべきでない土地の扱いは、関係機関の指示により決める必要がある。
- ⑤採石地は、すでに採石が行われていない場所で、森林にすべき場所か、今後も長期間にわたって採石事業が続けられるかで、森林計画から除くべきか否か判断する必要があり、可能な限り現地調査を行い、衛星画像判読結果を補正すべきである。
- ⑥道路敷は、国道などの基幹道路は可能な限り、公的な地図と衛星画像判読とを併用して、路線をトレースする必要がある。本基本計画では道路幅をすべて片側10mとしたが、可能で

あれば、道路規格に対応した幅で、国道、県道などそれぞれの実態に応じた道路幅でバッファリング(Buffering)をするのが好ましい。

- ⑦耕作地は衛星解析のみでは、草地との区分が難しいため、衛星画像判読による区画・ポリゴン化が必要である。但し、実際に耕作されているか否か、すでに退耕還林政策で、若い果樹園等に転換されたか否かは判断できない。可能な限り、近年の退耕還林実施地に関するデータ、現地踏査結果、住民からの情報等を加味し、耕作地の範囲を補正することが望ましい。
- ⑧その他（通常の森林管理と大きく異なる管理目的を持つ自然公園等の区域）は、必要に応じ、関連機関の公表している地図、図面あるいは当該地区を指定する公示に付随する位置情報を元に区画し、ポリゴン化する。

(4) 森林域の類型化

森林域の類型化は、想定される植生回復措置（植栽等）の区分を念頭に進めるべきである。中国では森林計画作成の為の森林資源調査に関する規程類に従って類型化するのが原則であるが、この規程は、主として木材生産に視点を置いた森林管理、伐採収穫の可否を念頭に類型化する考えが基底にあり、本基本計画の意図する森林植被回復という目的に照らせば詳細にすぎる内容を含む。従って、計画策定の目的に必要な最小限の区画基準を作成して類型化を図るのが好ましい。ただし、この場合、この計画での区分と資源調査基準に基づく区分との関係を明確にしておくことが求められる。

- ①森林域の類型化は、飛沙発生抑制という観点から、何らかの手を加えるべき場所と、現状で求める機能が発揮されている場所を区分するとこの視点で類型化すべきである。
- ②何らかの手を加えるとは、植栽、補植、播種により森林に期待する飛沙発生抑制機能を高める事である。但し、自然条件等でこれら施業の実施が困難あるいはこれら施業を行っても森林の生育が困難な場所は天然更新を期待することになる。このような場所の特定は別途の方法で行う。
- ③森林域は、衛星画像解析により、地表から反射される光をその波長毎にピクセル（Pixel：衛星画像の最小単位）として記録した画像データから、植生の活性度に相関の高い情報を分析し取り出すことにより森林の所在と質を見極め区分することで行なわれる。
- ④衛星解析により類型区分された森林域は、森林の樹冠粗密度による区分と概ね一致する。どの区分がどの樹冠粗密度グループに対応するか（区分しきい値）を決めるには、何回かの試行錯誤が不可欠で、その正確度は、解析者あるいは森林技術者が出来上がった分析結果と、現地とがどれだけ正しく対応しているかを判断できる技術力・情報力を備えているかで決まる。現地情報（教師点情報）と衛星データとの対比数の多寡、一般的対象地域の現状に関する知識の多寡が、現状に合った類型化を進める事ができるか否かの要となる。
- ⑤このような衛星解析を行う場合、解析者自身のみならず、結果の善し悪しを判断する林業技術者の一般的な知識・経験を疎かにしてはならない。
- ⑥このような森林の質の解析に当たっては、現場をよく知っている技術者によるチェック、既存の同様調査等の結果報告に付随している植生図、森林資源調査図等との整合性の検証を行い、必要に応じ補正して最終結果を纏めるのが望ましい。

(5) 土地利用/林相図への取り纏め

森林域をその質的特色で類型化した情報は GIS ポリゴンデータとして、コンピューターに蓄えられる。同様に、非森林域のデータもそれぞれ GIS データとして同じフォルダーに一对の地図データファイルとして蓄積される。次の作業はこれら各レイヤーの統合化の作業である。統合化するに際しての留意点を以下に述べる。

- ①土地利用・植生現況に関するレイヤーは森林域の他に、非森林域である、水域（ダム、湖沼、河）、岩石地、市街地 観光施設等開発地、採石地、道路敷、耕作地、その他（自然公園等を含む）等が作られる。これらの場所はすべて一定の本計画対象区域の中にあり、一筆の土地は、これらの要素のどれか一つにのみ属しているはずである。
- ②実際には、個別に区画してきている個々のポリゴン域には重なり或いは隙間が出来る。（重ならないようにマウスで区画するのは人間業では不可能）統合化する前処理として、この重なり部分をどちらかのレイヤーの一部とし、他の一方から削る必要がある。
- ③この削る作業は、どれか2つのレイヤーファイルをユニオン（Union）し、重なっている部分の一方のポリゴンを削り、隙間はどちらかのポリゴンに加えることで整理する。どちらのポリゴンが優先されるかあらかじめ決めておく必要がある。（例えば：水域＞居住地＞道路敷＞崖地＞畑＞草地＞裸地＞森林 等）
- ④重複部分の除去或いは隙間を埋めた後、すべてのレイヤーデータを一つずつUnionし重ねて土地利用・森林林相を表すレイヤーを作成する。
- ⑤上述④で作成されたレイヤーに更に道路敷をUnionすることにより、道路敷と重なる部分を書き込むことが出来、この重なる部分を除去すれば、道路敷を除いたレイヤーが作成される。さらに再び道路敷レイヤーをUnionすれば重複のない道路敷きを含む土地利用林相を表すレイヤーが完成する。
- ⑥上述⑤のレイヤーに、行政区レイヤーをインターセクト（Intersect）したレイヤーを作成し、アトリビュートテーブル（Attribute table）を用いて各ポリゴンの面積を計算させる。
- ⑦次に、同表を表計算ソフトにエクスポート（Export）（ファイル形式を変換して読み込ませる）し、行政区別土地利用・林相区別面積を集計する。集計結果が、行政区分レイヤーで計算されている、県・郷鎮別面積と一致するか否かを検証する。合致しない場合は、どこかに誤りがある事になる。

4.10.3.2 要改良森林域の特定

本基本計画においては、要改良森林域は森林整備を必要とする森林を意味し、開放森林地域（準閉鎖灌木林および開放灌木林）に、草地、荒廃地/裸地、退耕還林・還草の対象となるべき農地・放牧地を選定し追加し、草地から森林にせず家畜飼料用自然草地として維持すべき場所を除外した地域と定義した。開放森林地域は土地利用・林相レイヤーから準閉鎖灌木林、開放灌木林を取り出すことで、また、草地、裸地も同様に要改良森林域の一部として取り出すことが出来る。次に、退耕還林対象地および家畜飼料用自然草地を特定する際の留意事項を述べる。

(1) 退耕還林対象地

- ①本基本計画では、退耕還林対象地を集落から離れている農地および近くても傾斜の急な場

所にある農地として捉え、農地を表すGISレイヤーデータから、該当する農地を取り出している。

- ②中国では退耕還林対象地選定基準が定められているが、上述①の取り出し方は、この基準と必ずしも合致していない。本来は、生産力の低い農地、集落住民の老齢化や都市部への移転により耕作が出来なくなっている農地や環境保全の観点から耕作や放牧を止め森林に戻すべき農地が対象となる。
- ③従って、本基本計画作成手法を応用して退耕還林対象地を想定する場合には、GISレイヤーに蓄えた諸々の立地条件に加え、現場集落の実情を加味した対象地選定を行う事が求められよう。また、実際の退耕還林活動は、行政単位毎に予算規模等を勘案しての目標面積が定められているとも考えられ、実行可能性から年毎の目標面積が決められるという実情をもふまえ、行政単位毎のこれまでの実績、目標に対する実施率などを勘案し、GISで計算された箇所、目標面積を調整すべきであろう。

(2) 家畜飼料用自然草地

- ①森林当局が草地を森林に転換する計画を作成するに際しては、農民にとって家畜が重要な資産であり、自然草地が無くなるのはなかなか受け入れ難いという事情も考慮する必要がある。放牧を制限する封山措置が執られるなら、採草地の確保など家畜用飼料の確保への配慮が必要である。
- ②本基本計画で集落の外側500mの範囲にある草地は植林等の対象地に含めないとしているが、どの程度の採草地が必要かは、個別の集落で異なるので、実施計画レベルでは、集落毎の実情を調査し、集落をいくつかのカテゴリーに分け、実際に使用している草地の範囲をより反映した範囲を設定すべきであろう。
- ③本計画は地表面を樹木で覆うことにより飛沙発生を軽減することを主目的として森林管理計画を検討しており、現状草地は原則として、植栽可能な立地条件下にあれば植栽の対象としている。本基本計画では、衛星画像から読み取れる情報を基に、計画を検討するとの性質上、牧草地についての検討は行わなかった。しかし、残される家畜用自然草地への牧草の播種等牧草地の改善策も、実施計画レベルでは事業計画に組み込む事を検討すべきであろう。

(3) その他森林にすべきでない土地

本基本計画では、自然公園等森林管理目的が必ずしも植林等を前提とし得ない場所を除き、森林への転換が可能な場所は、極力植栽、補植、播種による森林への転換を図る事を基本としてきた。しかし、実際のフィールドでは、本基本計画で考慮した事柄以外に考慮する必要がある事例が多くあるのではないかと思料する。今後本基本計画をモデルに、各省、県区で同様な基本計画を検討する場合には、それぞれの対象地域の、文化、伝統、慣習等に根ざす特定の地域（特別な地域として国や県区で法的な保護地域にはしていない場合であっても）にも目を向けるべきであろう。今回の基本計画では、今回の基本計画では、以下のような文化、伝統、慣習等に根ざす特定の場所は、画像からは読み取れないため、本基本計画の要改良森林域に含まれている可能性があるが、各省、県区が計画を作成する場合には、現地確認結果に基づき、要改良森林域から除外すべきであろう。

- ①集落の共同利用地で、住宅補修用資材（土、石、屋根用草等）の採取に使われている場所
- ②集落の祭礼等、伝統的活動に要する資材を守る為に集落で保護している場所
- ③伝承等により、祠、老木、泉、淵、崖、その他民族史的な意味から、集落が共同で大切に保護している場所およびその周辺。
- ④明確な開発目的用用地として、県、省、国が公示している場所（森林域の転用計画地）。

4.10.3.3 自然的・社会的立地条件の把握

植林等の方法を規整する重要自然的因子として雨量、標高、傾斜、斜面方位に着目し、これにより対象地を分類した。もし対象地域がほとんど同じ範囲の雨量域、あるいは標高差がほとんど無い地域であるなら、植栽を規制するであろう因子としては上述 4 因子とは別な要素を取り込む必要がある。土壌図が使用できるなら、土壌条件を用いるのも良いだろう。本基本計画では自然条件の因子を 4 つに絞ったが、他の有効な因子に関するデータ（地図情報）が入手できるなら、これと異なる因子、あるいは更に追加して取り入れることも可能である。ただ、因子数を増やせば、それだけ作業量が増え、最終的に区分した GIS 上のポリゴン数が増えることになり、複雑になる。自然条件因子としては 3~5 要素に絞るべきである。その際、内部相関の少ない因子を残すよう留意すべきである。

(1) 森林施業を規制する自然的因子

本基本計画地域には、半乾燥地から湿潤半乾燥地までが含まれ、標高の高さによって温度・雨量も変化することことから、雨量と標高を基本的な植栽木を規制する因子と捉え、更に細かい立地環境を区分する上で傾斜と斜面の向きを使うこととした。今後他の地域で同様な基本計画を検討する場合は以下の点を考慮し、適切な指標となる自然条件を選定することが必要である。

- ①対象地域全体を見渡し、導入可能な植林技術を類型化する場合、どんな自然的因子が施業を決めていく鍵になるか？
- ②対象地域内で植栽を考えると、最も条件の良い場所と悪い場所を比べ、どんな自然条件の違いがあるか？
- ③対象地域を幾つかのゾーンに区分する事を想定し、どのような自然条件を用いると、対象地域がほぼ等しい広がり幾つかのゾーンに分けられるか？

(2) 因子毎の類型化（カテゴリー）

次に各因子の中をどのようなカテゴリーに区分すべきかについて述べる。自然条件の各因子を細かく分ければ、その因子が規定する場所を細かく分類できる。しかし一方では細かく分けるためには元データの精度が伴っていなければミスリードする可能性が高まる。また細かくすれば、自然条件の総合化を行う作業が複雑になり、分類の意味を見失いかねない。要するに、全体の求められる精度、マクロ分析に基づく基本計画の用途目的を考慮し、出来るだけ簡潔に自然条件の違いを表現することが肝要である。以下に本基本計画では 4 つの自然条件をどのようにカテゴリー区分を行ったかについて述べる。

- ①雨量：北京市農業資源と区画図集に記載されている等雨量線図を用い、年平均雨量250mm未満 250-400mm、400-600 mm、600mm以上の4区分とした。元の資料では雨量線は50mm毎に引かれていたが、植林可能性、植林樹種の違い等を考慮し、また地帯区分の簡素化、区域の広がり、平準化も念頭に4区分とした。一般的には600mmを超すと植林樹種の幅が広がり、250mm以下では乾燥地樹種の導入が必要になる。この点を基本に、区域を250mm未満の部分を除いた残りの区域面積がおおよそ1/3ずつになるよう境界線を選んだ。
- ②標高：対象地域は、200m程度から、2,400m強まで広がっている。畑は概ね600m以上の高さまでは及んでいない。植林等の施業を選択する場合の標高指数の区切りを、600mを基準に200m刻みで上下させた。1,400m以上の地域は、概ね要改良森林域はずれることを考慮し1,200m以上の一括りとし、400m (0-400m)、600m (400-600m)、800m(600-800m)、1,000m(800m-1200m)、1,400m(1,200m以上)の5区分とした。
- ③傾斜：対象地域は山足の短い急斜面が連なる山地帯と、黄土堆積緩斜面とに代表される地帯である。このため、ごく一般的な、 $平 \leq 5^\circ$ 、 $5^\circ < 緩 \leq 15^\circ$ 、 $15^\circ < 中 \leq 25^\circ$ 、 $急 > 25^\circ$ の4区分を適用した。中国の森林調査基準では、35度以上の場所を特定する事とされている。詳細なDEMが入手可能な場合、これを用い極急斜地あるいは崖地を区分するのが望ましい。基本計画では、1秒メッシュデータから計算されたDEMを用いており、崖地は描かれたコンター図では表現できない為、別途衛星画像判読により特定し、「崖地」という因子を土地利用・林相図に加えた。この崖地と傾斜35度以上の極急斜地とはほぼ一致するとの考えに立つ。
- ④斜面方位：雨量が少ない本地域では植物の生育に大きな影響を与える要素であることが現地踏査観察によって認識された。本基本計画対象地域山地は、山腹面上部は岩石が露出し、下部は崩落した礫が堆積し、その上に風で運ばれた砂/黄砂が乗った、きわめて薄い腐植土層をなしている。このため、限られた雨水をどれだけ植物の根の届く範囲で保留できるかが樹木の生育を大きく規制することとなる。雨量が少ない場合は蒸散量の大小が問題となり、故に斜面の向が植林等の施業を考える上で欠かせない因子であると考えた。日射度合いの差を指標として、南東—南西（日表面）、北西—北東（日裏面）、それ以外（中庸）、及び平坦（方位のないもの）の4区分とした。

4.10.3.4 適地適木の原則に沿った森林回復の為の施業の類型化（施業 ID）

次の課題は、要改良森林の現況、主たる経営管理目的（林業地帯）と上述4つの自然立地を複合的かつ総合的に分析し、それぞれの条件の重なり合いの状況を見極めながら、森林回復に係る措置（施業）を当てはめていく事である。

飛沙発生を抑制するための植生回復措置（森林施業）は、特に通常の植林事業と異なる特殊な施業を導入する事を意味しない。一般に植生回復措置として考えられる方法は以下の4つのタイプに収斂する。

- ①十分に閉鎖していない森林には、可能な限り補植等により早期の林冠の閉鎖を目指す。
- ②森林の無い所には、技術的、かつ経済的に可能な範囲で植栽を計画する。
- ③また植栽が困難な所ではあるが天然木の回復が見込まれる所では封山措置を取る。
- ④現在の技術では植栽等による森林育成が困難な場所は、天然更新で徐々に回復を図る。

このような施業を、自然条件を重ね合わせ総合化し、自然条件の重なり方の異なる場所毎に決め

ていく作業は、要改良森林域を表すレイヤーの、アトリビュートテーブル (Attribute Table) に施業 ID を一つ一つのポリゴン毎に書き込んでゆく作業である。進め方の手順は以下のとおりである。

- (1)導入可能な施業を類型化する。
- (2)類型化した施業パターンの適地及び限界地を個別の自然条件毎に検討する。
- (3)要改良森林域の森林管理目的に最も適合する施業パターン (植栽等施業：施業 ID) を選択する。
- (4)林業地帯毎に、自然条件総合化マトリックス表を作成し、最適地と限界地の自然条件組み合わせをそれぞれ取り出し、最も適合する施業パターンと天然更新を当てはめる。
- (5)残った自然条件マトリックス表を眺め、条件が悪くなっていく順に、施業パターンを、樹種、植栽の方法等を順次変えてすべての自然条件の組み合わせ欄を埋める。
- (6)自然条件、施業パターンマトリックス表 (植栽等施業 (施業 ID) 当てはめ表) が埋まれば、要改良森林域レイヤーのアトリビュートテーブル (Attribute Table) に施業 ID のフィールドを作り、この組み合わせと同じ組み合わせとなっている同ポリゴン欄にこの施業 ID を書き込めば、様々な集計が可能となる。なお実際の書き込み作業はアトリビュートテーブル (Attribute Table) を表計算ソフトにエクスポート (Export) し、クエリー (Query) あるいは ソート (Sort) の手法を駆使し同じ自然条件の組み合わせとなっている行を集め一括して書き込むなどの工夫で、労力と時間を節約することが出来る。

本基本計画では施業 ID を以下の通り 19 パターンに類型化した。

- ①植栽：油松適、油松可、側柏適、側柏可、檜類適、檜類可、山杏類、ポプラ類
- ②播種：檜類、楓類、樺類
- ③乾燥地植栽：砂棗、荊条、寧条
- ④果樹植栽：鮮果、堅果、仁杏
- ⑤乾燥地果樹：棗
- ⑥乾燥地播種：草本類
- ⑦天然更新

なおこれに、次項で扱う森林現況に対応した施業 ID の調整作業の中で「補植」が出てくる。補植の区分 (油松、側柏、山杏、檜類) を加えると施業 ID は 23 パターンとなる。

実際にこの手法を応用する場合は、当然対象となる地域で、すでに導入されている施業方法を類型化する事になり、上述の区分と同じ内容とはならない。その地域に適合する樹種 (最も代表する樹種あるいは樹種群)、その地域の気候条件に適合した施業基準 (植え付け本数、地拵の方法、苗木のサイズ等) を用い類型化するのは当然である。

施業方法の類型化は、本計画がマクロ計画で、大括りの目標、事業規模、予算規模を推計することがねらいであることに鑑み、あまり複雑にならないよう留意すべきである。もちろん個々の施業は、細かい立地条件を考慮し、多くの内容に枝分かれして行き、その ha 当たり単価も千差万別であろう。ここで類型化する「施業 ID」は一定の条件で類似の施業をとりあえず纏めてグループとして表現するものである。

4.10.3.5 森林域の現況、社会的立地条件に即した施業IDの調整

(1) 現況土地利用および林相による調整

施業IDは、自然的社会的立地条件全般を総合的に勘案し決めていくべきものである。しかしすべての要素を勘案するのは、実際上は容易ではない。このため本基本計画では3段階のプロセスをとっている。

①自然条件による調整

前節で述べているとおり、自然条件に限って検討する。

②自然条件がより厳しい場所における調整

自然条件のみなら可能な施業であっても土地利用の実態から、明らかに植栽には適さない、あるいは、通常条件が厳しい場所については、施業IDをより自然条件が厳しい場所と同等と見なし、一段階厳しい自然条件に相当する施業IDへシフトさせる等の調整をする。

また、前節で検討した自然条件のみから判断した「施業ID」では、物事を単純化するため、現存している樹木のことを念頭に置いていない。しかし、本対象地域のように雨量が限られ、開墾・放棄が延々と繰り返されてきた場所では、条件がかなり良くても森林を育てるのは容易な仕事ではない。現存している樹木は貴重なものである。植栽等の施業は、第一に現存樹木（例えば木材生産という林業目的からみれば雑木と言われようとも）は一本たりとも無駄にしないとの基本にたって計画を検討すべきものとする。

具体的には、本基本計画では以下の通り調整を行った。

- ・現状土地利用が裸地/荒地とした場所では、一段階下げた施業IDにシフトさせる。
- ・準閉鎖灌木林で植栽適地とされた場所は補植に切り替える。
- ・退耕還林対象地では、植栽適地とされた場所で、かつ条件が許す場所では果樹木植栽を優先する。
- ・草地、開放灌木林では、自然条件に適応する施業IDを踏襲する。

③社会的立地条件との調整

本基本計画の植林等作業を担うのは、広い意味では各県の森林管理担当行政機関である県林業庁ではあるが、現場は、郷鎮レベルの実行体である林場あるいは村単位の住民組織(林業委員会等)が担うこととなると考えられる。特に、将来の中国における森林管理のあり方を考えれば、国等行政機関直営方式から、集落単位の人民組織が担って行く参加型の運営への緩やかな転換が求められるであろうと予想される。

社会条件としては、ここでは住民主体の森林整備を推進すべき場所として、集落からの距離を尺度に、奥山集落域あるいは里山集落域を設定した。この内にある要改良森林については、集落住民主体で植生回復措置が実施されることを想定する。この様な場所では、住民グループ共同での植栽として果樹木を想定した。この様な場所は退耕還林対象地に連なる場所であることが多く、すでに果樹が導入されている部分も散見される。具体的には、各林業地帯区分で適用された施業ID表による施業IDから、果樹生産林地帯で適用される施業ID当てはめ基準表による施業IDに変更することになる。但し果樹生産林地帯施業ID表を当てはめても、果樹木植栽とされない場所については元の施業IDを維持することになる。

(2) 調整結果の GIS マップへのフィードバック

これまでの施業 ID の調整は、前節 4.10.3.4 (6)の方法に準じて行うこととなる。同節で用いたアトリビュートテーブル (Attribute Table) をエクスポート (Export) したエクセル (Excel) 表の並べ替え機能を駆使し、前節 4.10.3.4(1)および(2)に該当するポリゴンを集め、必要な調整次項を書き込む列 (フィールド) を作り、そこに、調整後の施業 ID を書き込み、残りの変更しないポリゴン関係部分は、コピーして調整後 ID 欄を埋めれば完成である。次にこのエクセル (Excel) データを GIS マップのアトリビュートテーブル (Attribute Table) にもどせば、要改良森林域の施業 ID 別区域を表示する新たなマップを作ることが出来る。

4.10.3.6 森林整備に必要な事業規模と費用の推計

(1) 事業規模の推計

事業量の推計は、前項(3)で GIS マップに戻した施業 ID と要改良森林域レイヤーアトリビュートテーブル (Attribute Table) の各ポリゴンの面積を利用して各種集計を行うことで得られる。集計作業は、アトリビュートテーブル (Attribute Table) を表計算にエクスポート (Export) し、ピボット (Pivots) 集計の機能を活用して行う。

(2) 事業費の推計

事業費は上述の林業地帯別、施業 ID 別面積にそれぞれの施業 ID の単位面積当たりの単価を別途積算し、掛け合わせることで積算される。

(3) 事業進捗の推計 (予算の優先配分)

前項(2)で計算された事業費を県別、郷鎮別に集計すれば、一定の期間内に目標とする事業の総量が推計できる。この事業を実施計画に移す場合どのような規模、期間そしてどこから始めるかが基本計画で示すべき次の課題である。このため以下の次項の検討が求められる。

- ①事業を完了させる目標年をいつに置くか?
- ②どこから事業を展開するか?

(4) 事業完了目標年

飛沙抑制のための計画であるとの立場に立てば、完成目標年は早い方が良いのは当然であるが、実現可能性を無視は出来ない。次のような事情を考慮し計画目標期間を決めるべきであろう。

- ①これまでの実績事業量とのバランス
- ②導入可能な新たな予算資源
- ③国家目標、政策意図、中央政府の指令

(5) 予算の重点配分

基本計画で示す事業をどういう順序で進めるかを定める指針を示すことは、なかなか悩ましい課題である。どの事業実施主体も、早く、多くの予算を獲得したい。基本計画では、最も必要な場所、効果が早く発現されるであろう場所に優先して予算を配分することを検討する必要がある。

本基本計画では、地表の砂の存在と植生の密度をベースに飛沙発生危険度の分析をしている。

これを因子に、飛沙発生を抑制する森林回復にかかる施業を行うべき優先度合いあるいは重要性の度合いの高い郷鎮を選定している。この検討は以下の手順で行った。

- ①地域内の村落域を取り出したレイヤーと沙発生危険度を表すレイヤーをインターセクト (Intersect) させ、各村落領域毎の飛沙発生危険度の高い場所の面積を算出し、その村落域に占める面積比を計算する。
- ②各村落域に有る飛沙発生危険度の高い場所の面積が郷鎮レベルで集計した危険度の高い場所の合計面積に占める比率を計算する。
- ③同様に県域全体の同面積に対する比率を計算する。
- ④村毎に(i)飛沙発生危険度の高い場所の面積(ii)各村の対郷鎮合計同面積比、(iii)各村の対県合計面積比を計算し、それぞれの比率を高い順に、郷鎮の中 (iとii)、県域の中(iii)で県毎に並び替え、それぞれ県毎に4分割し、上から4点、3点、2点、1点を重要度指数として与え、これを合計し、合計点の多い順に上から1/3を重点村、下から1/3をその他村に残りを準重点村に区分する。
- ⑤郷鎮毎に重点村、準重点村の数を集計し、重点村数の多い順に並べ、上位から1/3ずつそれぞれ、優先郷鎮、準優先郷鎮、その他郷鎮と判定する。

優先郷鎮には当然予算を優先して配分するとの考え方に立つが、どの程度優先して予算を配分すべきかを決めるのは技術者が統計的手法で決めることが出来ると言うわけではない。各県、各郷鎮の理解と協力を得るには、バランスが必要で、ここは政治判断が必要となる。基本計画ではこの判断を仮置きする形で提案しており、計画期間を4期に分割し、優先郷鎮は前二期で、準優先郷鎮は3期で、その他は4期で完成を期し、概ね第2期目には全郷鎮で事業を行う様計画する提案をしている。

もちろん実際の優先順位は、これまでの実績、予算規模、技術スタッフの存在、その他政策的意図が勘案され決定される。本基本計画をモデルとして、応用する場合は、それぞれの省、県等の事情を配慮し、上述のような機械的当てはめを参考に優先順位を検討し、関係機関と協議の上決定してほしい。

4.10.3.7 森林整備の目標の提示

森林整備の目標は、本基本計画がマクロ計画で、行政府としての方針を下部機関あるいは地域住民に示すことを意図しており、どのような形で公表するかが大きな関心事項となる。広く関係者(Stakeholder)に知ってもらうためには、解り易い目標を示す必要がある。

本基本計画では、計画した事業を実施した暁に、どんな森林整備が図られるかを示すため、現況森林が将来(少なくとも植栽等を行った地域が、期待通り生育し、森林になった状態)どんな状況になるかを予測し、そのような予測が実現されることを示そうと意図している。

予測時点をどこに置くか(10年後か、計画期間終了時点か、あるいは100年後か)、どのようにして推計する、あるいは目標値をどのような数値で表現するか等は、計画の目的によって異なる。

本基本計画は、植生の回復を通じ、計画対象地域から発生する飛沙の量を減らすことを究極の目的としており、理想を言えば、現在この地域から飛び出し、首都中心部に降り注いでいる砂の

量をどれだけ少なくするかを明らかに示すことであろう。しかし、降り注ぐ砂の量の基準値を確定し、その減少量を推定することは、現状でもなかなか難しい。

計測可能な指標として何を用いるかは、それぞれの地域で得られる科学的情報に基づき選択すべきである。ここでは、森林の機能として、植生の被覆率が高まれば飛沙発生を抑制する効果も高まるとの一般的な理解を前提にしておき、上述飛沙量の多寡はほぼ植生被隠率の高さと比例するとの仮定に立つ。その上で将来目標を、森林の被隠状態の変化（森林率+森林の質的向上）を指標ととらえ、将来に向けての森林整備の目標とするものである。

現状森林域の林相が、施業 ID に基づく施業を行う、或いは行わない場所毎に、どのような林相に変わっていくかを、それぞれの地域の特色、経験、長期的な観察結果に基づき予測し、土地利用レイヤーおよび、要改良森林域レイヤーのアトリビュートテーブル (Attribute Table) 各ポリゴンに書き込み、そのアトリビュートテーブル (Attribute Table) をエクスポート (Export) し集計することにより、森林整備の目標値を求めることができる。