

大興安嶺 森林資源調查報告

第五卷

中華人民共和國林業部調查設計局航空測量調查隊
蘇聯農業部全蘇森林調查設計總局特種綜合調查隊

1954—1955

中華人民共和國林業部

大興安嶺森林天然更新調查報告

特種綜合調查隊長 彼得羅夫
總工程師 馬利諾維奇
地面隊長 沃爾科夫

蘇聯農業部全蘇森林調查設計總局

特種綜合調查隊

1954—1955年

大興安嶺地區採伐跡地及火燒跡地森林天然更新調查草圖

圖 例					
森工局		套子房		冰 道	
檢牧所		車 站		大車道	
中 楞		橋		雪 道	
貯木場		分水嶺		鐵 路	
作業所		皆伐跡地		汽 車 道	
車 間		擇伐跡地		拖拉機道	
供應站		潤葉林地		河 流	
工 舍		標準地		山 脈	

圖里河



圖 例

-  皆伐
 擇伐
 已調查的採伐區
 標準地

伊圖里河



圖 例

-  皆 伐
-  道 路 (圖里河—根河)
-  擇 伐
-  已調查的採伐區
-  標 準 地

庫都爾

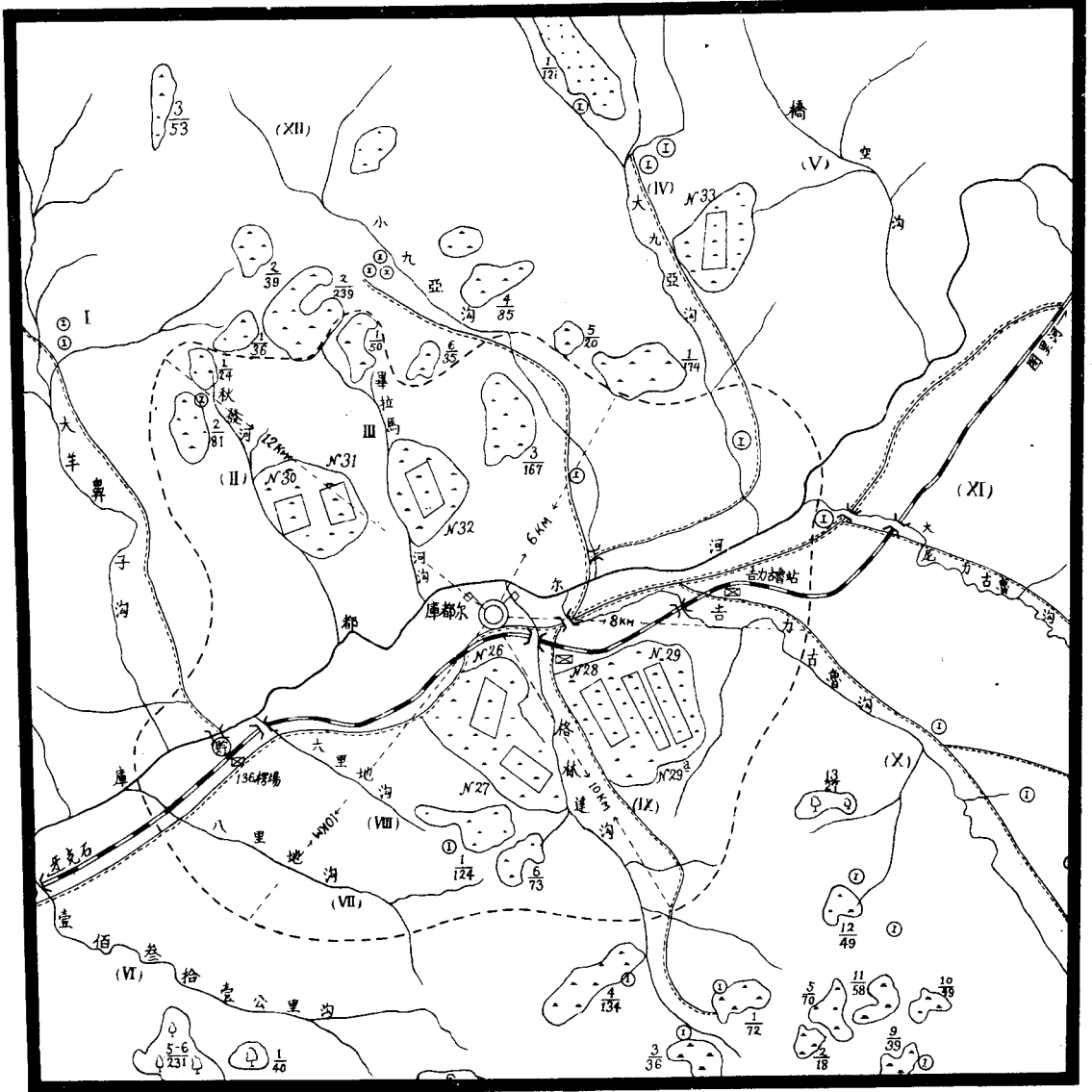


圖 例

番 號	有林地面積(公頃)	採伐年度
< I >	80000	1948-49-53
< II >	22400	1940-51
< III >	8000	1940-53
< IV >	36000	1938-53
< V >	3000	1940-49
< VI >	2000	1940-45
< VII >	600	1941-48
< VIII >	800	1939-49-53
< IX >	7000	1934-53
< X >	18000	1934-51
< XI >	20000	1934-51
< XII >	25600	1940-52

一、概 况

大興安嶺森林主要是由興安落葉松所組成。但無論從其林木組成或單個森林小區來看，都混有白樺、棘皮樺、樟子松、山楊和柞樹等樹種；在河岸窪地上則混有柳樹和楊樹。

下木有珍珠梅、薔薇、杜鵑、赤楊、榛子、柳樹和叢樺，在高地上（海拔1000公尺以上的地方）有假松。

由於地形、坡向以及土壤條件的不同，地被物的密度與組成亦有所不同。地被物主要的有磯躑躅、越橘、綠苔、水蘚、禾本科草類、莎草和潤葉草類等。

大興安嶺的土壤是石質角礫壤土上發育的山地森林半骨骼薄層弱生草弱灰化壤土。

土層（大部分根系分佈的地方）平均厚度為40—50公分。在山的上坡和中坡，底土為石質土或大角礫土。在下坡和低地，在深度為40—50公分處，且間或在25公分處，就可看到永凍層。

永凍層（主要是在林冠下）是由於厚密的磯躑躅、越橘和綠苔等地被物所促成的；這種地被物的地上部分與半分解部分的度厚共達20—30公分。

儘管大興安嶺的氣候條件與土壤條件如何不適宜，但由於興安落葉松本身的生物學特性和對不同環境的適應性（可塑性），加之沒有競爭針葉樹種（松樹、雲杉、冷杉）的存在，它就成了大興安嶺主要的森林組成樹種。它對過多的水分並不敏感，但對土壤水分缺乏却不能忍受。

興安落葉松在濕度適中的壤土上生長良好；在重濕、貧瘠、而非沼澤化的土壤上生長較差；在永凍層距地表近的水蘚沼澤地上興安落葉松生長最壞。

興安落葉松非常需要陽光，它是針葉樹種中最喜陽光的樹種。

興安落葉松對熱量不太需要，以它的自然分佈區（從最北的森林邊緣起至溫帶）的廣濶即可證明這點。

森林天然更新有着極其重大的實際意義。

如能正確地採伐森林並採取一些促進天然更新的措施，則良好的天然更新幾乎能夠完全消滅無林採伐跡地（荒地）和沼澤化地區的產生。

大約從1940年起即開始部分地採伐大興安嶺的森林，因此在這段期間內，已常出現了大量的採伐跡地。所以，在調查員面前提出了以下幾項任務：

- 一、查明採伐跡地與火燒跡地天然更新的全部過程；
- 二、確定採伐跡地與火燒跡地天然更新過程中有無樹種更替現象；
- 三、確定天然更新過程與立地條件、林型、地位級、齡級、疏密度、坡向和坡度之間的關係；
- 四、提出有關舊採伐跡地獲得良好天然更新所必需的條件的建議；
- 五、評定林冠下的天然更新。

二、採伐跡地與火燒跡地的天然更新調查

主要的調查地區分佈在牙克石——根河鐵路綫的兩側。

重點地調查了伊圖里河、圖里河及庫都爾等三個森林工業局的採伐跡地。

根據森林工業局的材料，在調查地區內大約從1930年到1940年（日本佔領時期）在庫都爾地區進行過採伐；而從1952年到現在，則在伊圖里河、圖里河、西尼氣及庫都爾地區進行採伐。

所調查的採伐跡地都是一些大面積的、不合規則的擇伐跡地。在這些擇伐跡地上，伐去主要樹種——興安落葉松，採伐量一般的在25——80%之間，大約平均伐去蓄積量的50%，其直徑則自24公分以上開始採伐。

採伐跡地上留下的立木都是過熟的、病腐的和生長落後的細小落葉松，以及絕大部分的白樺。通常，這些採伐跡地在採伐時是沒有進行過清理的，因而，林內雜亂情況很嚴重。

因為採伐跡地在現場未加區劃，所以不可能很正確地確定其輪廓與面積。

調查方法是以1952年出版的蘇聯國有林經理調查與資源調查規程為基礎，並考慮到大興安嶺的具體條件而製定的。

為了取得更客觀的、足以說明天然更新情況的材料，儘可能地在過去林分調查因子、坡向和坡度等條件不同的地區內進行了採伐跡地調查。

總共調查了33塊採伐跡地（其中有1塊是火燒跡地，即第9號標準地），這些採伐跡地的一般情況可參見第一號附件——綜合表。

採伐年度、採伐跡地的分佈情況及其大約面積等材料，取自各該森林工業局。採伐跡地的寬度未加確定，因為採伐跡地與未伐林分之間沒有界線。

調查某些採伐跡地時，事先繞着採伐跡地巡視了一番，以便了解採伐跡地總的情況，選擇典型的、有代表性的地方進行調查。

與採伐跡地的長邊相平行伐開一條基綫，然後沿基綫每隔200公尺，與基綫相垂直的方向設置調查綫。

在調查綫上設置了若干計算樣地，並按各樹種與苗高計算這些樣地上的實生苗與萌芽苗。

興安落葉松苗木的年齡與發育情況，以切開苗木根頸處計算其年齡的方法確定之。於採伐跡地上，挑選每個高度級的苗木各五株，切斷根頸計算其年輪。這些材料載於下表：

苗木高度 (公分)	進行切斷苗木根頸的標準地數	每個標準地上切斷根頸苗木株數	切斷根頸計算年輪的苗木總株數	苗木年齡	
				根據計算年輪的結果	根據更新評定表調整的年齡
10 以下	40	5	201	2.5	1—6
11—30	42	5	210	5.8	
31—50	42	5	210	8.5	7—10
51—100	41	5	204	12.5	11—15
100 以上	18	5	88	17.5	15以上
合計	183		913		

採伐跡地與火燒跡地上天然更新程度的質與量的評定表如下：

更新評定		最近10年的採伐跡地與火燒跡地		前一個10年的採伐跡地與火燒跡地	
		每公頃面積上主要樹種及伴生樹種良好植株的株數			
		5 年 生 以 下 者		5 年 至 10 年 生 者	
良	好	10,000 以上		5,000 以上	
中	等	5,000—10,000		3,000—5,000	
不	好	3,000—5,000		1,000—3,000	
沒	有	少 於 3,000		少 於 1,000	

根據本表進行評定的採伐跡地的天然更新情況載於以各地區為單位的綜合調查材料中（第二號附件）。

根據母樹樹種——興安落葉松幼樹的數量與高度來看，採伐跡地與火燒跡地的天然更新情況如下：

地 區	採伐年度	每 公 頃 落 葉 松 幼 樹 株 數 (千株)				更新評定
		1—30公分	31—50公分	51公分以上	合 計	
		1—6年生	7—10年生	11—15年生		
圖 里 河 %	1952—53年	10.8	1.5	2.9	15.2	良 好
		71	10	19	100	
伊 圖 里 河 %	1953年	9.5	1.5	1.8	12.8	良 好
		74	12	14	100	
庫 都 爾 %	1930—40年	4.6	2.3	6.4	13.3	良 好
		34	18	48	100	
總 平 均 %		7.6	1.9	4.0	13.5	良 好
		56	14	30	100	

各年生興安落葉松幼樹的數量是隨採伐跡地年齡的不同而不同。例如，在1952—1953年的採伐跡地上，1—6年生的幼樹佔71—74%；而在較老的採伐跡地上（1930—1940年），數量最多的幼樹（達48%）是11—15年生的，其高度在50公分以上。

至於白樺幼樹的年齡材料，則完全與此不同。

假如，根據採伐年度，將實生白樺與萌芽白樺分開來看，則這些材料是與興安落葉松的材料不同的，即：

1. 實生白樺

地 區	採伐 年 度	每 公 頃 幼 樹 株 數 (千 株)			
		1—30公分	31—50公分	50公分以上	合 計
		1—6年生	7—10年生	11—15年生	
圖 里 河 %	1952—53年	0.1 6	0.2 18	0.9 76	1.2 100
伊 圖 里 河 %	1953年	0.1 6	0.2 15	1.2 79	1.5 100
庫 都 爾 %	1930—40年	0.04 2	0.2 13	1.4 85	1.6 100
總 平 均 %		0.1 5	0.2 14	1.2 81	1.5 100

2. 萌芽白樺

地 區	採伐 年 度	每 公 頃 幼 樹 株 數 (千 株)			
		50 公分以下	50—125 公分	125 公分以上	合 計
圖 里 河 %	1952—53年	0.2 26	0.3 44	0.2 30	0.7 100
伊 圖 里 河 %	1953年	0.3 27	0.2 23	0.5 50	1.0 100
庫 都 爾 %	1930—40年	0.1 12	0.2 19	0.5 69	0.7 100
總 平 均 %		0.2 21	0.2 25	0.4 54	0.8 100

在這些材料當中，無論是在老採伐跡地上或在新採伐跡地上，11—15年生的實生白樺幼樹都是最多的。雖然沒有萌芽白樺幼樹的年齡材料，但是，在此表內可以看出，125公分以上幼樹的百分數最大。採伐跡地上興安落葉松幼樹的年齡關係說明了，在森林採伐和木材運出以後，林冠下生長的幼樹大部分都由於機械損傷和其他與環境條件顯著變化有關的一些原因而死亡了。

採伐跡地上未來森林的形成，主要的是依靠那些採伐後生長起來的幼樹。採伐跡地上部份保留下來的幼樹，除了發育正常的單株和團叢幼樹以外，是不能成長為經濟價值大的、健康的森林。但是，這種幼樹的存在能給裸露地上可靠的幼樹的正常發育和幼苗出土創造良好的環境條件。應把這點看做是林冠下生長的幼樹所固有的主要優點之一。

假如，採伐森林時，能極限度地保留幼樹，那麼這些幼樹，特別是在疏密度小的林冠下生長起來的幼樹，在森林形成方面的作用和幼樹參與幼林主林層的程度就能大大地增加。

就整個已調查過的採伐跡地來講，興安落葉松的天然更新是良好的。各種幼樹的百分數如下：

興安落葉松幼樹:	85%
實生白樺幼樹:	10%
萌芽白樺幼樹:	5%

見第二號附件。

雖然，天然更新在其數量、組成以及幼樹發育各方面，就整個來說都是好的，但是還必須簡短地談一下在興安落葉松森林形成方面有着重要意義的幾個因子。

首先，如上所述，調查過的採伐跡地都是雜亂情況嚴重的和採伐不均衡的地方（伐去蓄積量的50—80%），沒有保留母樹。

因此，主要樹種——興安落葉松的野生苗（幼樹）大部分都分佈的不均勻，它們成團狀的生長在草根盤結度弱的和競爭性雜草少的地方和在沒有實生與萌芽白樺叢的地方，以及在個別殘留下來的母樹和遺傳性不好的過熟的落葉松病腐木的附近。見第三號附件。

由此得出結論：根據主要樹種——興安落葉松幼樹的生長情況和由於團狀幼樹自然稀疏的緣故，可以說，根據幼樹的數量，可以預料到的落葉松純林可能變為混有大量白樺的混交林的這種可能性並未失掉。

下面這份說明興安落葉松更新分佈不均勻的材料，即能證實這一點。

地 區 名 稱	總 數		其 中 有 興 安 落 葉 松 幼 樹 的		
	計算樣地數量	計算樣地的土地面積 (平方公尺)	計算樣地數量	計算樣地的土地面積 (平方公尺)	有興安落葉松幼樹的面積佔總計算面積的百分數
圖 里 河	776	5560	481	3744	67
伊 圖 里 河	1356	12672	951	9424	74
庫 都 爾	1287	14008	882	11256	80
合 計	3419	32240	2314	22424	76

上表說明，興安落葉松的更新是相當良好的，平均在76%的調查面積上都有落葉松幼樹。如果研究一下各標準地的更新情況，就可以看出，採伐跡地上興安落葉松幼樹的分佈是不均勻的：

採伐跡地上生長有興安落葉松幼樹的土地面積的百分數 (團狀生長)	有落葉松幼樹的採伐跡地的數量 (團 狀 生 長)	前項採伐跡地的數量佔所調查的採伐跡地總數的百分數
90以上	3	10
80—90	8	24
70—80	6	18
60—70	6	18
50—60	6	18
40—50	2	6
30—40	1	3
20—30	1	3
合 計	33	100

在第三號附件內，再更詳細地來論述各採伐跡地落葉松幼樹分佈不均勻的情況。

為了避免這種不合心願的情況的發生，為了防止在今後可能引起上述後果的因素，必須

在最近2—3年內，在採伐跡地上實行適當的林業措施，以保證興安落葉松更新均勻及其幼樹發育正常，並保證限制次要樹種的更新。

設計林業措施時，應當注意到在採伐跡地上有些地方，有倒木、採伐殘餘物、風折木、風倒木和去年遺留下來的雜草交織在一起，它們都是正常進行天然更新的障礙。因為，落葉松的種子懸掛或停留在乾枯的草層上或倒木上，不能接觸地表，以致死亡。

設計林業措施時，還要考慮到第二個相當重要的因素，這就是，有否特別保留下來的母樹問題。因此，在第一種情況下（在有母樹的情況下），希望清除採伐跡地上的各種倒木和在沒有落葉松幼樹的地方，進行部分鬆土；在第二種情況下，即是在沒有母樹和沒有能在未更新地上進行均勻下種的種子來源的其他情況下，同樣的，要在這些地方進行部分鬆土，並補種落葉松。

前面所介紹的促進採伐跡地上進行均勻天然更新的方法，能保證主要樹種與珍貴樹種的更新，並能有力地阻止次要樹種更替主要樹種。進行促進天然更新工作以前，必須在預先劃好界限、設有標格、並已確定其面積與輪廓的每塊採伐跡地上，進行詳細的調查，並確定實行天然更新措施的方法及其必要程度。

為了創造正常的森林更新條件，現在就必須要考慮到清除舊採伐跡地上的倒木和大量的落葉松與白樺殘留木的問題。希望進行這項工作的目的，是爲了避免發生病腐木與過熟木的嚴重風倒現象，因此也就避免了在採伐跡地上再次出現雜亂現象。這項工作，同樣也是爲了避免山火的發生和防止有害於幼樹生長發育的森林病虫害發源地的形成。計劃這些措施時，應當考慮到清除殘留木及取得補充經濟用材和新炭材的工作，只有在詳細調查採伐跡地，查明進行這項工作的可能性，找出最便宜的方法，以及在當地進行木材利用（燒炭、乾餾、製瀝青等）的情況下，才會獲得成績。

根據整理過的採伐跡地與火燒跡地上喬木天然更新過程的材料，可以確定更新的數量與母樹林木組成、林型、坡度與坡向、林齡、地位級及其他調查因子之間有一定的關係。

但是應當指出，不合規則的採伐，特別是過去年代的這種採伐，以及採伐同時未清除採伐殘餘物，在採伐地方未進行促進天然更新措施，這些都對天然更新過程有很壞的影響。

這點可能引起更新的數量與質量發生很大的變化，同時也可能破壞更新與立地條件、林型及已伐林分的其他調查因子之間的一定的關係與規律。

各林型的天然更新

在各種不同的森林植物條件下，天然更新的過程也不同。在森林植物條件中有重大意義的，首先是立地條件和土壤中養分與水充足與否。在一些林型內，繁茂的生長着下木與草類地被物，它們對天然更新過程有着不好的影響，並常常阻碍更新。但是，有時正恰恰相反，下木却能促進更新，保護幼小樹木不受早霜與晚霜的侵害。

採伐跡地的天然更新過程表現在根據33塊採伐跡地的調查材料而編製的圖表上。33塊採伐跡地中有落葉松——草類林——14塊；落葉松——磯躑躅林——10塊；落葉松——杜鵑林——8塊及火燒跡地1塊，其林型爲落葉松——草類林（根據材料應爲落葉松——磯躑躅林——譯校者註）。

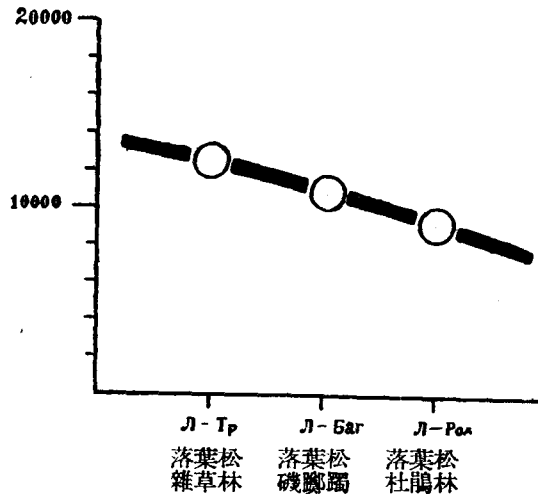
在落葉松——草類林型的採伐跡地上，興安落葉松幼樹最多，平均每公頃爲12,500株；在落葉松——磯躑躅林型的採伐跡地上，落葉松幼樹較少，平均每公頃爲10,900株（火燒

大興安嶺庫都爾、圖里河、伊圖里河採伐跡地興安落葉松

天然更新與過去林分林型關係曲綫表

林 型	標準地塊數	換算爲每公頃後總株數	平均每公頃幼樹株數
Л-Тр	15	188621	12574
Л-Бар	11	120348	10940
Л-Род	9	84915	9435
Л-Бар	1 (火燒跡地)	56667	56667

註：火燒跡地未計算在曲綫中



跡地未計算在內)；在落葉松——杜鵑林型的採伐跡地上，落葉松幼樹最少，平均每公頃為9,400株。

這種現象可用對天然更新過程有不同影響的環境條件來解釋。

落葉松——草類林，在森林天然更新方面，具有較好的條件，即：分佈在平緩的中坡和下坡上，中生草土，土層厚，地被物有越橘和各種草類。這些草類不能造成緻密的草根盤結，相反的，却能促進幼苗順利出土。

落葉松磯躑躅林，在天然更新方面的有利條件是較差的。這種林型的條件是：分佈在不同坡向的緩坡上，土壤是石粒角礫壤土上發育的泥炭質土，有大量的磯躑躅與苔類混生在一起，它們對種子落地和幼苗出土有一定的影響。

在落葉松——杜鵑林型內，幼樹數量最少。這種林型分佈在中等坡度（有時是坡度大的）的緩坡上部，甚至在分水嶺的台地上。它的土壤是石質壤土上發育的弱生草弱灰化角礫土，下木有大量的杜鵑叢，並有大量的越橘。阻碍這個地方天然更新的基本因素是地被物，因為它妨碍種子落地。

幼樹數量與過去林分疏密度之間的關係

在各種疏密度林分內，平均每公頃的幼樹株數如下：

疏密度為 0.5時	14.7	(千株)
“ 0.7時	0.6	“
“ 0.8時	12.4	“
“ 0.9時	10.2	“

以上列舉數字證明，隨着疏密度的降低，通常幼樹數量在增加。對此可以這樣解釋：在疏密度大的林分內，由於陽光與熱量的不足，因此幼樹缺乏正常發育的足夠條件；相反地，隨着疏密度的降低，環境發生變化，因而改善了更新的質量與數量。

幼樹數量與過去林分齡級之間的關係

爲了說明它們之間的關係，引出下列材料（每公頃的平均數）：

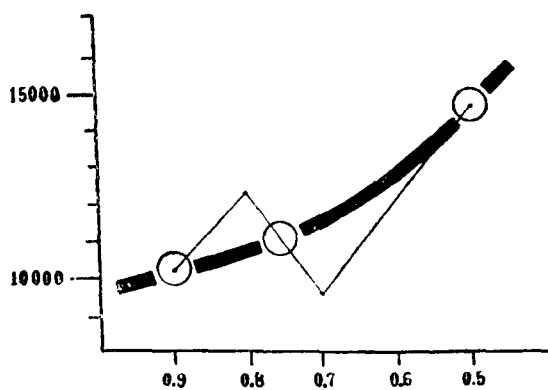
在 V 齡級的林分內	2.9	(千株)
在 VI “	7.9	“
在 VII “	9.3	“
在 VIII “	11.5	“
在 IX “	9.0	“
在 X “	15.6	“
在 XI “	10.5	“

這個規律是從林木結實與林齡關係中推斷出來的。隨着林齡的增加，林木種子的收穫也在增加，同時結實樹木的株數也在增加。在興安落葉松自然成熟齡的時期，即是大約在200年的時候，可以看到幼苗數量在降低。這是因爲隨着自然成熟齡的到來，結實量也在降低。見第四號圖表。

大興安嶺庫都爾、圖里河、伊圖里河採伐跡地興安落葉松 天然更新與過去林分疏密度的關係曲綫表

疏 密 度	標準地 塊 數	換算爲每公 頃後總株數	平均每公頃 幼 樹 株 數
0.5	2	29597	14798
0.7	11	105764	9614
0.8	13	161445	12418
0.9	6	61407	10234
0.9 (火燒跡地)	1	56667	56667

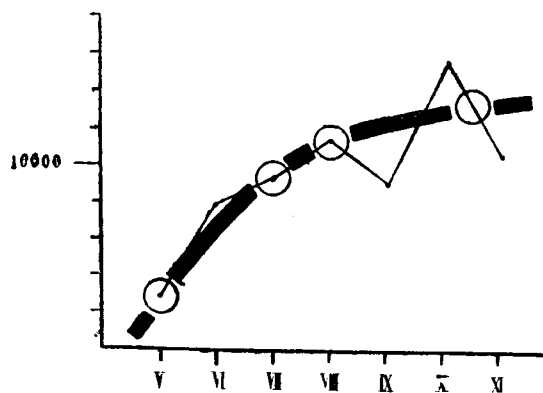
註：火燒跡地未計算在曲綫中



大興安嶺庫都爾、圖里河、伊圖里河採伐跡地興安落葉松 天然更新與過去林分齡級的關係曲綫表

齡級	標準地塊數	換算爲每公頃後總株數	平均每公頃幼樹株數
V	1	2934	2934
VI	3	23949	9783
VII	3	28016	9338
VIII	11	127079	11552
IX	5	45240	9048
X	7	109818	15688
XI	2	21177	10588
XII	1 (火燒跡地)	56667	56667

註：火燒跡地未計算在曲綫中



更新與坡向之間的關係

坡向在木本植物的分佈方面，有着重大的意義。例如，有些樹種可以忍受直射的陽光，可以忍受土壤的乾旱；但是另外一些樹種，在這種情況下，却不能正常的發育，以致死亡。

南坡所承受的直射陽光較其他坡向為多，因此就嚴重的妨礙了天然更新的過程，特別是像落葉松這樣樹種的更新過程。在南坡上雪消失的很快，因之，土壤中貯存的水分喪失的也很快。

南坡常常發生火災，因為乾燥很快的草類是容易燃燒的材料。首先這一點就對天然更新過程有了影響。南坡上木本植物分佈稀少，因此，坡上積雪就被吹到地勢較低的地方去。

南坡上多分佈有松樹、柞樹和白樺。同時應當指出，假如在森林草原地帶的南坡上幾乎沒有森林時，待向北移動，則在北坡上開始出現有木本植物，以後木本植物——主要是白樺——轉移到南坡去。再向北移動，則在南坡上也可看到興安落葉松。雖然，在北坡上植物生長期較短，但是木本植物却生長的很好，這點在大興安嶺的條件下，有着重大的意義。春季，在北坡上積雪存留較久；秋季，霜期來的較早，這些都對幼樹的生長有危害。

還應當指出，在北坡上，興安落葉松較其他樹種易於忍受寒冷。

假如，離開坡度而孤立地來研究坡向與天然更新之間的關係的話，那麼根據調查材料，是看不到採伐跡地的坡向對幼樹數量的影響有某些肯定的特殊規律。

各坡向上平均每公頃的幼樹株數如下：

東 北	10—15°	19.2	(千株)
東	10—25°	10.7	〃
東 南	5—30°	7.6	〃
南	5—20°	11.6	〃
西 南	5—25°	15.8	〃
西 北	7—30°	9.1	〃

註：調查中未遇到北坡與西坡的採伐跡地，因此，材料中沒有它們。見圖表 N 5。

假如，注意一下在各種不同坡度的採伐跡地與火燒跡地上的落葉松與其他樹種的天然更新情況，那麼就可得出一般的結論，即是：坡度越小，天然更新越好，譬如在不同坡度上，興安落葉松幼樹的株數就不一樣，其數量如下（此係換算為一公頃的株數）：

坡度到	15°	19.2	(千株)
〃	20°	11.6	〃
〃	25°	15.8	〃
〃	25°	10.7	〃
〃	20°	9.1	〃
〃	20°	7.6	〃

在緩坡上冲刷作用較小，植物需要的易溶性鹽類和細小的腐植質顆粒很多，上層土壤的淋洗作用進行的較慢，因此，在緩坡上和平地上，常常有較厚的腐植質層，土壤也特別肥沃。因此，在這些地方植物生長的多而好。

隨着坡度的增大，天然更新的數量却顯着地下降。這個規律幾乎適用於所有樹種，但棘皮樺和部分的柞樹例外，因為這兩個樹種常常生長在其他樹種都不能生長的很陡的坡地上。