

林業部林業科學研究所湖南林業科學研究室

研究報告

(內部刊物)

林業部林業科學研究所湖南林業科學研究室編印

1958年2月

研 究 报 告

- (一) 湖南杉木林型調查初步报告····· (1—22)
- (二) 澧水流域造林树种规划····· (1—25)
- (三) 杉木天然更新調查及其改进方法的研究初报····· (1—8)
- (四) 湖南杉木 (*Cunninghamia lanceolata* Hook) 樟木 (*Pseudosarrafras*
Tzuma) 的物理力学性質試驗初步报告····· (1—8)
- (五) 杉苗立枯病的防治試驗初报····· (1—14)
- (六) 菌根对馬尾松苗生長的影响····· (1—13)
- (七) 竹蠹虫的发生及防治方法的研究初报之一····· (1—16)
- 湖南益阳竹蠹虫发生的初步观察
- 附：湖南林业科学研究室1958年度主要科研工作····· (1—2)

杉木天然更新調查及其促进 方法的研究初报

蔣蕙蓀 楊鎮衡 張全仁

一、前 言

杉木是我国特有的树种，因其有材質優良，生長迅速諸优点，而成为我国南方最主要的用材树种之一。在第一个五年计划造林面积長江以南各省占全国用材林面积85%，而其中杉松造林面积又占了70%以上，因此杉木再生产在国民經济中的重要性就可以想而知了。

我国栽培杉木有悠久的历史和独特的經營技术，为了适应祖国建設的要求和林业蓬勃发展的需要，今后杉木木材再生产的技术理論研究和提高，除認真地整理总结劳动人民千百年来生产实践中积累的丰富經驗和前人的研究外，对杉木更新方法的研究，来提高杉木木材再生产的質和量，具有极其重要的现实意义。

杉木更新的方法有两种：即有性更新和无性更新。有性更新又称种子更新，是现代营造針叶林唯一可采用的方法。无性更新又称营养更新，对很多闊叶树林的营造虽然起着很大的作用，但这种方法更新的林分存在生長停止較早、寿命較短、木材材質疏松、容易心腐等林学性質上的缺点。所以杉木更新以采用有性更新而避免无性更新为最好。有性更新又可分为人工更新和天然下种更新，人工更新要通过采种育苗栽植等工序，所以需要勞力多、投資大、營林成本比較高。天然下种更新，利用天然下种，工序比較簡單，所以需要勞力少、投資小、營林成本比較的低。因此不論是杉木采伐迹地的更新或者是杉闊或杉松灌杂木混交低价值林分改造更新，如能采用天然更新，不仅大大的加速杉木更新的进度，而且可以达到又多又快又好又省的目的。远在几年以前，我們即欲从事杉木天然更新的研究而未果，今响应向科学进軍的号召，提出“杉木天然更新調查及其人工促进方法的研究”一題的目的是：先从杉木天然更新現象的观察調查得出一些規律，进而研究人工促进的林业技术，为杉木再生产找一个簡單省費的途徑以补人工造林的不足。

二、工作进行紀要

一年来的工作是分兩阶段进行的，第一阶段主要是杉木天然更新一般現象观察和調

查。从1957年3月27日起至4月26日止，通过了湖南江华、会同、洞口、邵阳等四个林区三个森林經營所、五个林农社，有的作一般了解，有的向林业劳模訪問，有的地区只作一般观察。在有天然更新的典型地区，作了比較深入的調查，如江华嘉江乡藤冲林农社羊角岔調查了杉木天然更新的幼苗和成林。参加工作成員为蔣蕙蓀、楊鎮衡、1957年級畢業學生梁趙勇、刘启用。第二阶段是从同年10月16日起至11月15日止，通过湖南会同、江华、永兴等三个林区五个林农社和長沙湖南农学院实习林場、長沙岳麓山进行的。工作重点注意在天然更新稳定性和人工促进林业技术的調查，如在江华嘉江乡大粗石江社調查天然下种成苗、更新与撫育等。湖南农学院林場是准备了人工促进天然更新的措施。参加工作成員为楊鎮衡、張全仁。上述工作在江华林区进行时得到藤冲社主任龔明才同志热忱的帮助，特表谢意！

三、杉木天然更新一般現象

林业部造林技术研究室編“造林技术参考資料”第一輯（1955北京）37頁指出：“据观察，杉木天然下种以棄荒地、地边深出山地及杂草稀少的种植地（如油茶林内和疏林下）为最多。比較接近于閉的林下幼苗較少，至于已經于閉的森林内几乎見不到杉苗，即有也是生長纖弱，不能長大。在一般灌木及杂草的复被下杉木幼苗也很少发生；至于灌木杂草密或具有地被（矮小草本，落叶层較厚）的地方即无杉苗。因此杉木的天然飞子成林及杉木的天然更新情况較少。”从我們这次經過若干杉木林区的观察和調查，可以看出杉木天然下种一般发生于弃荒地、林間裸露山地、林間道路的兩旁，这和以前的观察所指出的，完全吻合。

首先我們認為杉木天然下种和杉木天然更新是有不同的含义，前者是杉木种子落下，有适当的环境条件发芽，后者是前段情况的延續下去，以形成幼苗幼树以至形成稳定的林分。

其次杉木天然下种多在弃荒地、杂草稀少种植地、林間道路兩旁，这些地方地被物比較少，种子下落之后，到第二年春天，得到了适当的水分和溫度发芽条件，仅仅萌发成为幼芽，有极个别的成为幼苗。但不能形成天然更新原因是：这些地方的土壤坚实度大，空隙性少，通气透水性差，植物生理无效水多的多，杉木幼苗的生長受到阻碍，同时杉木幼苗主根不发达，根系仅分布土壤的表层，一遭天旱，因土壤毛细管作用太強关系，土壤干燥层加深，容易形成生理性干燥，幼苗因脱水枯死，所以不能稳定地更新，仅是天然下种而已。从我們在長沙岳麓山調查土壤坚实度对杉木天然下种幼苗生長的影响就可以很好的証明。

調查地自然环境：所在地点岳麓山原湖大苗圃右上方山腰杉木馬尾松油茶混交林内。

土地种类：疏林地。地形：山腰坡地，海拔100m左右。

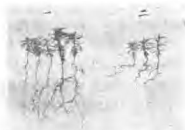
风向：东北。坡向：东南。坡度20°左右。

土壤：森林棕壤。質地：較坚实。湿度：中等。

土壤堅實度對杉木天然下種幼苗生長影響調查表

土壤堅實度 幼苗比較	極松軟	比較堅緊
	一年生苗地上部高 Cm 。	4—5
一年生苗地下部長 Cm 。	11—15	5—6
根系狀況及分布	呈正常發育良好向四面八方直下伸延	偏向一方，發育不良，在土壤表層
苗干形狀	直立狀	彎曲狀

調查日期：1957年12月21日下午 天氣陰



附圖 1

从上表可以看出土壤堅實度對杉木天然下種幼苗生長影響，有巨大的作用。附圖一表明土壤堅實度對杉木天然下種幼苗生長影響：（一）在極松軟的土壤里的。（二）在比較堅實土壤里的。

又在岳麓山同上述環境調查了土壤（比較堅緊）對杉木及馬尾松天然更新幼苗生長發育穩定性的對比。

樹種 幼苗比較	杉木天然下種幼苗	馬尾松天然下種幼苗
生長情況	生長不良	生長較好
根系形狀分布	偏向一方，極不正常分布土壤表層長 5—6 Cm 。	主根直下正常，長在 10 Cm 以上
葉子	黃綠一部枯死呈垂死狀	深綠，正常狀
穩定性	不能穩定	可能穩定

調查日期：1957年12月21日下午 天氣陰

附圖二表明土壤（同一比較堅緊）對杉木及馬尾松天然下種幼苗生長發育的影響：（一）馬尾松天然下種的幼苗；（二）杉木天然下種幼苗；（三）杉木天然下種幼苗已死亡。

从上表及附圖二可以看出在同一環境條件——土壤，馬尾松可能天然下種達成更新，杉木則僅可形成幼苗由生長不良而死亡。我們認為



附圖 2

馬尾松是阳性樹，根的可塑性很強，對土壤的適應性也較強，能耐瘠薄干旱，即在幼苗期主根也發達，能直下深入土中，在一般干旱情況下，其入土中深度已超過了土壤生理干燥層的厚度，所以馬尾松天然下種的幼苗，能渡過一般氣候干旱的季節，生長正常而得以穩定更新；杉木則與馬尾松不同，它是中性樹種，根的可塑性較弱，對土壤的適應性也較弱，要求土壤濕潤，不耐干旱瘠薄，其垂值根很淺，一年生幼苗雖有明顯的主根，但遠不如馬尾松那樣，除土壤特別松軟情況外，根羣多分布在土壤的表層，如遇一般干旱，根羣處於土壤生理干燥層之內，因而脫水死亡。所以杉木天然下種幼苗，不可能順利地生長發育。

不能在已經閉（0.7—0.8—0.9）或子閉不大（0.3—0.5）的林分內很少見到杉木天然下種更新，影響因子可能是地被物和光綫，在一般子閉（0.7—0.8—0.9）的林分下枯枝落葉層較厚天然下種的種子，即有機會發芽，因幼根由死地被物枯枝落葉層的隔離不能着土，空懸而死亡。在子閉不大（0.3—0.5）林下，杉木也不可能天然下種更新，是因地被物過多，阻礙它的種子發芽和幼苗生長和發育。

土壤的堅實度對杉木天然下種幼苗生長發育的影響已如上述，土壤的肥沃度對杉木天然下種幼苗的生長和發育也同樣地會有巨大的意義，杉木對土壤肥力的要求，也是較高的。如土壤堅實度大呈板結情況下，它的肥沃度也是較小的，堅實的土壤結構性不良，空隙小，空氣更換進行不易，直接影響是土壤微生物少，間接影響是形成土壤肥沃性也差。這些情況對杉木天然下種幼苗生長也是不利的。上述杉木天然下種多在棄荒地種植地……原因就是如此。

杉木一般在棄荒地種植地雖有天然下種現象，但終不見穩定，如我們在江華大圩鄉社沖劉榮爵同志住屋對面山腰林橋的一側棄荒地上，觀察到以禾本科植物為主要層的羣落下，有極其少數一年生杉木天然下種的幼苗個體。前者是一級優勢度的，高度一般達40—50Cm，多度和投影蓋度都是最高級，后者僅有極少數的個體，高度僅3—5Cm。這種情況，杉木天然更新是不可能成功的；其原因我們認為：是它的所處的空氣環境和土壤環境所決定的。先從空氣環境說：杉木幼苗處在禾本科植物一級優勢層之下，它的同化器官——葉子，同化作用受了很大的阻礙，其作用可能減少到最低，它就無從獲得養分，所以形成它貧乏之狀。再就土壤環境說：禾本科植物占一級絕對優勢，不但密度很大，那種強大的須根羣，密密分布在土壤的表層，盤結度又很大，杉木幼苗根系很弱，它的主根不發達，也和禾本科植物的根系一樣分布在土壤的表層，因此吸收器官——根的吸收作用，大大地受了極其不良的影響。由此可知，杉木幼苗不論是空氣環境或土壤環境，對它的生長和發育來說都是極其不利的。

由上述可以看出：杉木天然更新可否穩定，主要決定於它的空氣環境及土壤環境的條件，這些條件亟待人們來創造！我們不能等待，只有爭取！杉木天然更新，一定要人工促進！

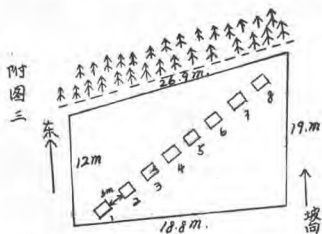
四、杉木人工促進天然更新的實例

1. 江華霧江鄉大粗石江社黃竹坪天然下種二年杉苗調查如下表（調查期：1957年11

月3日)

样地号	苗木株数(m^2)	苗木高度(Cm, 20株平均)	每公顷产苗量(万株)	备注
1	29	52.0	29	生長良好, 絕大部可用來造林
2	30	24.5	30	"
3	37	21.0	37	"
4	66	18.0	66	"
5	74	18.0	74	"
6	99	19.0	99	"
7	56	11.0	56	生長不良不能造林
8	50	11.0	50	"

附圖三——四, 表明杉木天然下種苗圃地與環境關係情況:



附圖四

自然環境: 所在地点, 江華霧江乡大粗石江社黃竹坪, 重山森林气候。

土地种类: 采伐地。地形: 山腰直坡地, 海拔 630, 风向(下种主风向)西北。

坡向: 东南。坡度 28° 。土壤: 森林棕壤, 質地輕松。溫度: 中等。

活地被物种类: 冬茅, 小树, 复盖度 80%, 木本平均高 25.3m, 草本平均高 1.6m。

母树情况: 树龄: 24—25年, 高 12m、结实: 中等, 于阴 0.6, 分布情况: 林分的林牆在更新地的东北方, 林牆高 12m。

这块天然下种稳定的二年生杉木苗, 系 1955 年种过紅薯, 秋天挖过以后, 承受着由

東北方(是那時期內主風方向)的杉木林天然下種, 1956年春種子發芽後, 經藤沖社社主任整圃才同志建議進行撫育培育, 1956年3次, 1957年2次, 結果成功地育出一塊面積 $354m^2$ 的二年生的杉苗。從表及附圖可以看出:

(1) 杉木只要通過適當的人工促進, 不僅可以天然更新形成林分, 而且還可以利用天然下種來進行育苗。如果掌握了這套人工促進更新的林業技術, 不僅是可以簡化人工更新工序上許多環節, 而且還可以大大的節約很多的人力和物力。

(2) 標準地樣方內 1—8 是由遠林牆漸近林牆, 坡度是從上方漸向下方, 苗木的置是 1—8 逐漸低下, 密度則是 1—8 逐漸增大(因近林牆下種多)。1—6 樣方內的苗木, 大部分可以用來造林, 7—8 幾乎都是腐苗, 苗木高度樣方 1 大於樣方 2—6 的 2 倍以上, 大於樣方 7—8 的 5 倍以上, 這種情況, 以光條件(強度)來說是 1—8 逐漸減弱, 就是光錢強的苗木生長好, 弱的差, 貼近林牆的最差。現象表示是這樣, 是否完全是光條件的影響還待觀察証實。如果以土壤肥力論應該是 1—8 遞減, 因 1 是主坡的上方, 8 在下方。不能說明愈下坡的下方苗木反愈差。如果以密度論應該是苗密的長得高而細弱, 現在是矮而小弱。

(3) 以樣方每 m^2 株數標準每公頃產苗量最少 29 萬株(每畝 1.8 萬株)最多 99 萬株(每畝 6.6 萬株), 遠遠超過了一般天然更新要求的標準數量, 因此杉木天然更新應留母樹數量及方式問題, 都有待研究。

(4) 挖紅薯後緊接着杉木天然下種, 如果要利用杉木天然下種育苗, 這是一種很好的成熟的經驗, 值得推廣。

2. 江華霧江鄉藤沖社楓木苑杉木天然更新(二年生)幼苗撫育和未撫育生長情況調查(調查日期: 1957年11月4日)。

撫育與否	樣地一		樣地二		樣地三		合計	平均株數	平均高(Cm.)	每公頃株數(萬株)
	株數	平均高(Cm.)	株數	平均高(Cm.)	株數	平均高(Cm.)				
未撫育	17	19.9	13	12	9	13.1	39	13	15	13
56年撫育二次	71	36.9	76	27.1	67	22.9	214	71	28.9	71

自然環境: 所在地點: 楓木苑, 土地種類, 杉木幼林地, 地形山脊分水界南坡; 海拔 455m, 風向: 下種主風——北, 坡向: 西南, 坡度 43° 。

土壤: 種類: 森林棕壤。質地: 壤土。濕度: 濕潤, 死地被物 1—2 Cm, 腐植質厚度 1—2 Cm。

活地被物: 種類: 斑茅, 杉木插條幼樹(1954年春)。復蓋度 0.4, 木本平均高度 1.6m, 草本平均高 0.8m。

母樹情況: 樹齡 28。高度 14m。結實: 中等。分布情況: 系采伐剩下的 4—5 級木。

上述調查標準地系雜木闊葉林1953年采伐燒山後1954年(春, 插條造林)種包谷, 1955年種紅薯, 1956年丟荒, 在1955年秋挖紅薯後, 接着杉木天然下種, 1956年幼苗出土後, 其中一塊標準地曾經聲明才社主任撫育2次1957年末撫育。從表內數字證明:

(1) 三塊樣地保存幼苗株數撫育與未撫育的對比為7、6、7倍, 三塊樣地平均在5倍以上。以苗木高度比, 撫育過的比未撫育的高1倍。由此可以看出: 撫育對杉木天然的穩定性是有非常重的意義。

(2) 就保存苗木的數目論(每公頃): 撫育的與未撫育的對比71萬: 13萬株, 未撫育的更新雖然穩定, 撫育的穩定性更大多了, 要強調指出: 撫育一定必要!

3. 江華縣江鄉藤冲社藤冲園杉木天然更新幼苗調查(調查日期: 1957年4月10日, 調查者: 湖南農學院1957級畢業生梁趙勇、劉启用)。

42個樣方中	沒有更新樣方(塊)	更新的樣方(塊)	共計幼苗(株)	以42個樣方平均(株)	每公頃(萬株)
苗高5Cm以下	19	24	43	1	1
苗高6—10Cm	17	12	37	0.8	0.8
苗高11—15Cm	25	9	18	0.4	0.4

調查標準地系1953年采伐燒小米土, 1954年插條造林, 同年種包谷, 1955年種旱禾, 1956年丟荒, 42個樣方中只有1個曾撫育過, 苗高在6—10Cm級的4株, 11—15級的1株, 其餘未撫育。從表中數字表明:

(1) 在42個樣方內苗高5Cm以下的級中沒有更新的樣方有19, 有更新的樣方24, 平均每 m^2 有1株幼苗更新良好, 但分布欠均勻。其餘6—10Cm及11—15Cm兩級內, 沒有更新的樣方為17: 25個, 有更新的為12: 9個, 都有分布不均的缺點。

(2) 以苗高級6—12及11—15Cm兩級論苗木健壯, 前一級更新尚可, 後一級則較差, 與未撫育有很密切的關係。

4. 江華縣江鄉藤冲社羊角岔矮槽杉木天然更新成林調查(調查日期: 1957年4月13日, 調查者: 湖南農學院1957級畢業生梁趙勇、劉启用)。

樣木號	1	2	3	4	5	6	7
樹高m.	6.9	5	9.35	6	5.85	4.5	4.3
胸徑Cm.	6.2	3.8	10.16	8.55	4.4	4.35	2.6
$\frac{1}{2}$ 樹高直徑Cm.	4.5	3.6	7.85	4.1	4.4	3.5	2.3



附圖五

調查標準地系1944年燒山後種小米，1945年種紅薯，1946年丟荒，在1945年挖紅薯後杉木天然下種形成了穩定更新，至1957年4月調查時，已是11齡的林木了。在面積 264 m^2 的標準地兩對角上，7株樣木調查如表所列，其中第三號樣木樹高達 9.3 m ，胸徑達 10.1 cm ，可看其生長的一般了（據調查一般人工林10年生杉木高生長最高的為 9.1 m ——江華）。附圖五是藤沖社到羊角岔途旁水田上方由天然更新杉木形成林相之狀。由上表及附圖五的事實證明：杉木在適當地人工促進下不僅可以天然穩定地更新，而且形成了很好的林分。

五、初步小結

(1) 通過以上所述，不論是對杉木天然更新一般現象的觀察或典型地區的調查實際事例證明：杉木天然更新只要通過適當的人工促進，是完全可能的，而且也可以很順利的更新。

(2) 在有條件杉木天然更新的地區如江華零江鄉藤沖社羊角岔，由羣眾獨特的創造一套林糧結合生產的農業技術——第1年採伐——第2年燒小米土——第3年造林（植苗或插條）間種包谷——第4年間種旱禾或紅薯——第5年丟荒，幼苗出土後經1—2年適當撫育——人工促進杉木天然更新完全可以成功。這一方法不僅及時地更新了採伐迹地，而且很好地實現了林糧結合，解決了山區糧食增產問題。這是一舉兩得的方法。又江南很多山區存在着很大面積低價值針闊叢灌的混交天然林，可試行人工促進杉木天然更新來改變林相，提高其利用價值，對現今國民的經濟意義，是非常重大的。

(3) 杉木天然更新的研究，現在僅是一個開端，以前的研究和文獻也很少見，1951年葉培忠教授等在湖南鄧縣作森林調查，其報告曾提到杉木側方天然飛子更新，其林木初期生長緩慢，終期生長較佳，而且長久等語。因此杉木天然更新一些規律和人工促進一套農業技術都有待我們上山去研究出來。

(4) 這一題目的研究工作，為人力時間和水平所限，做得極其不夠全面，更不深入，缺點很多，希江南各杉木林区林業工作者，就各地見到有關杉木天然更新情況或將調查結果告知我們或取得聯繫進行研究，以利改進工作，提高工作。

公元1958.1.10. 于湖南農學院造林教研組