

琉球大学学術リポジトリ

リュウキュウマツの生長に関する研究 (I) :
リュウキュウマツ播種造林地に於ける除伐試験(林学
科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中須賀, 常雄, 伊藤, 和昌, Nakasuga, Tsuneo, Ito, Kazumasa メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4175

リュウキュウマツの生長に関する研究 (I)

リュウキュウマツ播種造林地に於ける除伐試験

中須賀 常雄*・伊藤 和昌*

Tsuneo NAKASUGA and Kazumasa ITOO: Studies on the growth of Ryukyu pine (*Pinus luchuensis* Mayr) (I) Experiment of cleaning cutting in Ryukyu pine forest reforested by sowing

はじめに

リュウキュウマツは沖縄県の郷土樹種であり、本県における唯一の造林樹種といっても過言ではない。また、本樹種は古くから造林されており、蔡温³⁾の樹木播種法にもその仕立法が記されている。その時代より播種造林法が行なわれ、今日においても同造林法が主体であり、植栽造林法はごく一部で実施されているにすぎない。このように歴史のある本樹種の造林法および施業に関する研究はこれまでに数多くなされているものの、保育についての調査研究は少ない。今回、播種造林によって成林したリュウキュウマツ林において除伐試験を実施したので報告する。なお、試験林は過密林分であり、除伐によって林分構造がどのように変化してゆくのかをみるのが本試験の目的である。

方 法

試験地は沖縄本島北部にある琉球大学与那演習林 79 林班い小班の、1963 年^{*}に播種造林した魚鱗形林分内に設定された。標高は約 125 m、傾斜度は 10~18°の北西斜面で尾根の上部に位置している。試験区は 3 箇の隣接する魚鱗形小林分内に除伐区と対照区を各々設定し、標高の低い所からプロット (以下、P と略す) I, P II, P III とした。地形と抱護林の関係で風当りは $P I > P II > P III$ の順に強くなっている。

除伐区における除伐方法は 1 播種穴 1 本の残存木とし、他は全て伐倒した。残存木は播種穴で胸高直径の最大なる個体としたが、その個体の幹および樹冠に欠点のある場合は次位の個体とした。対照区はそのまま放置した。調査は試験区設定時の 1974 年 7 月に播種穴数、生立木本数、胸高直径および樹高について測定した。また、各プロットで標準木を伐倒し、樹幹解析をおこなった。次に設定後 4 年目の 1978 年 8 月に上記と同じ測定を行ない、標準木については幹、枝および葉の重量測定も合わせて行った。

^{*} 同小班は 1963、'64 年の 2 年間に播種されているが、樹幹解析の結果より、試験林分は 1963 年播種とした。

* 琉球大学農学部林学科

本試験を実施するにあたり、御協力いただいた演習林の山盛直教授、職員の方々、林学科学学生諸君および熱帯造林学教室の山田義秋君、本報告をまとめるにあたり、有益なる御助言をいただいた佐藤一敏および馬場繁幸両氏に深く感謝の意を表す。

結果および考察

1 生立木本数

Table 1. Number of trees and sowing holes in each plot

Plot	Treatment	Number of sowing holes		Number of trees		Area m ²	Number of trees after cutting		Cutting rate %	4 years after cutting	
		no./pt a)	no./ha	no./pt b)	no./ha		no./pt c)	no./ha		no. of sowing hole/plot d)	no. of trees/plot e)
I	Cutting	66	6,600	159	15,900	100	58	5,800	64	25 (43)*	25 (16)**
	Control	64	6,400	157	15,700	100				21 (33)	24 (15)
II	Cutting	121	7,120	234	11,700	200	117	5,850	50	29 (24)	29 (12)
	Control	88	7,330	157	13,080	120				51 (58)	59 (38)
III	Cutting	92	6,130	171	11,400	150	92	6,130	46	37 (40)	37 (22)
	Control	75	7,500	133	13,300	100				75 (100)	96 (72)
Total	Cutting	279	6,200	564	12,530	450	267	5,930	53	91 (33)	91 (16)
	Control	227	7,090	447	14,420	320				147 (65)	179 (40)

* d/c % ** e/b %

試験区の除伐前後および除伐後4年目の生立木本数と播種穴数をTable 1.に示した。除伐前の播種穴数は6,400~7,500穴/ha, 生立木本数は11,400~15,900本/haであった。本小班は6,500穴/haとして播種造林を実施しているので、播種穴数の多いのは残存した上木からの天然下種木の混入があったものと考えられる。また、生立木本数では、辻本⁴⁾のリュウキュウマツ林分平均材積収獲予定表によると、林令10年で5,000本/ha, 井上¹⁾のリュウキュウマツ防風林収獲予想表では同令で3,900本/haであることからみて、林令11年の本林分が明らかに過密林分であることがわかる。

Table 2. Number of sowing holes for each growing tree numbers in a sowing hole

Plot No of growing trees in a sowing hole	I	II	III	Total	Per. (%)
1	34	104	51	189	37.4
2	44	47	100	191	37.7
3	32	42	13	87	17.2
4	12	14	3	29	5.7
5	5	2	—	7	1.4
6	3	—	—	3	0.6
Total	130	209	167	506	100.0

Table 2.に1穴当りの生立木本数別の播種穴数を示した。生立木本数が1~3本までの播種穴が多く、4本以上生立している播種穴は少なかった。1穴1本として除伐した時の除伐率が46~64%, 平均53%であったが、Table 2.の結果からはほぼこれらの値となることがうなげける。Table 3.に胸高直径階

Table 3. (2) Number of trees in each class of diameter at breast height

Class of D. B. H.(cm)	Plot III				Total							
	Before cutting	Cutting 1974 After cutting	1978 Dead trees	Control 1974 No of trees	1978	Before cutting	Cutting 1974 After cutting	1978 Dead trees	Control 1974 No of trees	1978		
0~1	4(2.3)	-	-	1(0.8)	-	10(1.8)	-	-	6(1.0)	-		
1~2	35(20.5)	9(9.8)	9(16.3)	11(8.3)	-	83(14.7)	14(5.2)	14(8.0)	70(11.9)	16(8.2)		
2~3	57(33.3)	20(21.7)	18(32.7)	29(21.8)	15(16.1)	182(32.3)	69(25.8)	60(34.1)	197(33.4)	39(19.9)		
3~4	32(18.7)	23(25.0)	13(23.6)	32(24.1)	24(25.8)	131(23.2)	65(24.3)	47(26.7)	104(17.7)	37(18.9)		
4~5	18(10.5)	17(18.5)	6(10.9)	27(20.3)	23(24.7)	87(15.4)	57(21.3)	27(15.3)	71(12.1)	41(20.9)		
5~6	12(7.0)	11(12.0)	5(9.1)	18(13.5)	15(16.1)	37(6.6)	36(13.5)	19(10.8)	110(18.7)	32(16.3)		
6~7	7(4.1)	6(6.5)	3(5.5)	10(7.5)	6(6.5)	21(3.7)	15(5.6)	7(4.0)	14(2.4)	10(5.1)		
7~8	2(1.2)	2(2.2)	-	4(3.0)	4(4.3)	8(1.4)	6(2.2)	-	6(6.6)	7(3.6)		
8~9	3(1.8)	3(3.3)	1(1.8)	1(0.8)	3(3.2)	4(0.7)	4(1.5)	2(1.1)	4(0.7)	8(4.1)		
9~10	1(0.6)	1(1.1)	1(2.7)	-	1(1.1)	1(0.2)	1(0.4)	2(2.2)	-	1(0.5)		
10~11	-	-	1(2.7)	-	-	-	-	2(2.2)	-	2(1.0)		
11~12	-	-	-	-	1(1.1)	-	-	-	-	2(1.0)		
12~13	-	-	1(2.7)	-	-	-	-	1(1.1)	-	-		
13~14	-	-	-	-	-	-	-	-	1(0.2)	-		
14~15	-	-	-	1(0.8)	-	-	-	-	-	1(0.5)		
15~16	-	-	-	-	1(1.1)	-	-	-	-	-		
Total	171(100)	92(100)	55(100)	37(100)	133(100)	93(100)	564(100)	267(100)	176(100)	91(100)	589(100)	196(100)

別本数（以下、径別本数）を示した。P Iの除伐区において、径別本数は除伐前に分布幅が1～8 cm、モードは2～3 cm階にあり、除伐後、分布幅は2～8 cm、モードは4～5 cm階に移り、除伐後4年目に分布幅は3～10 cm、モードは5～6、6～7 cm階に移っている。一方、対照区においては設定時の分布幅が1～9 cm、モードは2～3 cm階にあり、4年後の分布幅は1～12 cm、モードは変化なく、2～3 cm階にある。また、除伐区で枯死した個体は除伐時の直径2～7 cm間に分布し、このうち2～5 cm間に分布していた個体の70%が枯死消失している。このように生立木および枯死木の径別本数の分布幅、各階別本数分布の変化および Table 1. に示した生立木本数の変化について分析すると、以下のことが明らかとなる。除伐区においては全プロットで除伐前の径別本数分布のモードは2～3 cm階にあり、対照区においてはP IIIの3～4 cm階のほか、除伐区と同じ2～3 cm階にある。従って、径別本数分布において、プロット間および処理区間の差はなかったものとみて差しつかえあるまい。しかしながら、除伐後4年目の残存率にはプロット間および処理区間の差があらわれている。P I、IIとP IIIの差は前述した風当りが異なるという立地条件の差に起因していることもあるが、除伐区における残存率の差は、除伐時の径別本数分布で4～5 cm階以下に分布していた個体の大半が枯死していることから、除伐によるモードの変化、即ち、P Iでは2階級あがり、P IIでは変化なく、P IIIで1階級あがったことが各プロットの残存率と関連しているものとみられる。

また、対照区でも設定時の径別本数分布で4～5 cm階以下の個体数が多い程、残存率は小さくなっていること、5～6 cm階以上の個体はほぼ全部残存していることから本試験地では設定時の胸高直径約5 cmを境にしてその後の生・枯がおきている。従って、風当りの比較的強いP Iでは生立木本数密度が大きく 径別本数分布で4～5 cm階以下の個体が多いため残存率が小さくなっており、除伐区は径別本数分布のモードが2階級あがったため対照区より残存率が高くなっている。P IIの除伐区は生立木本数はP Iより少ないが除伐によるモードの変化がなく、P Iのそれより残存率が小さく、また、対照区よりも小さい値を示している。P IIIは風当りが比較的弱いので、P IIと同じ傾向を示しているが、両処理とも残存率が大きくなっている。本試験地のように生立木本数密度が大きく、直径階の小さい階級にモードのある林分では除伐により、その後の本数減少率は大きくなる。これは過度の個体競争のため、個体間の生長差が生じにくく、直径および樹高のほぼ同じ個体からなる林分、即ち、共倒れ型林分となっているため、除伐による環境の急激なる変化に対して抵抗力がなく枯死消失することによるものと考えられる。また、自然放置した対照区でもP Iで15%、P IIで38%と残存率が小さく、本試験地のような共倒れ型林分が外圧に対して極め

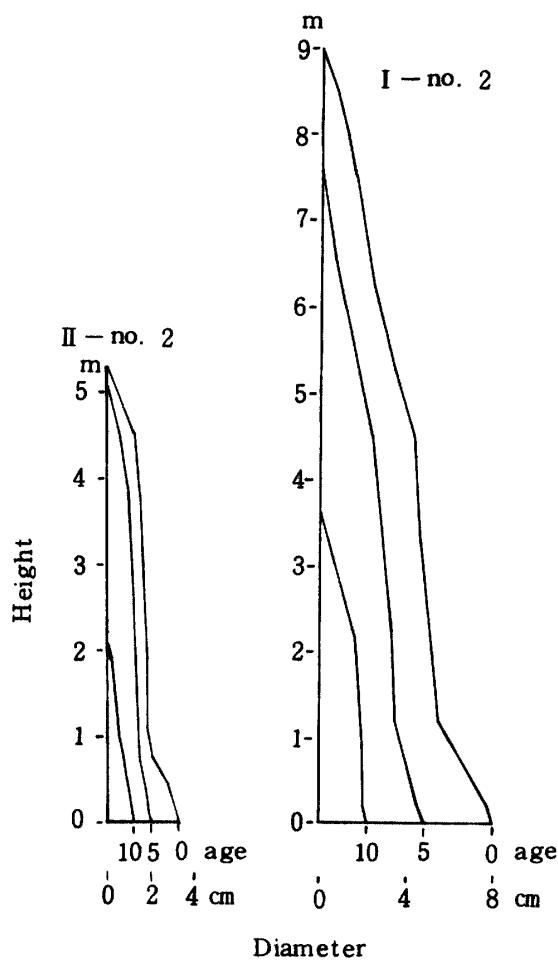


Figure 1. Diagram of stem analysis
 I-no. 2 : Dominant tree
 II-no. 2 : Dominated tree

て抵抗力の弱いことを示している。P IIIの残存率がP I, P IIに比して高いのは立地条件の差によるが、共倒れ型林分であるので、いずれ急激なる生立木本数の減少がおきる可能性は極めて大である。

2 単木構造

Fig. 1に除伐後4年目の除伐区で伐倒した標準木のうち、優勢木と劣勢木の樹幹解析図を示した。両個体とも播種後5~10年間の生長割合が大きく、その後、劣勢木は肥大および伸長生長がおとろえ、優勢木は順調に生長している。また、Fig. 2に上記と同じ個体と上層木の共倒れ型個体、即ち、幹が細長で枝葉が極めて少なく、幹の上部に分布している個体を示した。本図からみると、劣勢木と共倒れ型

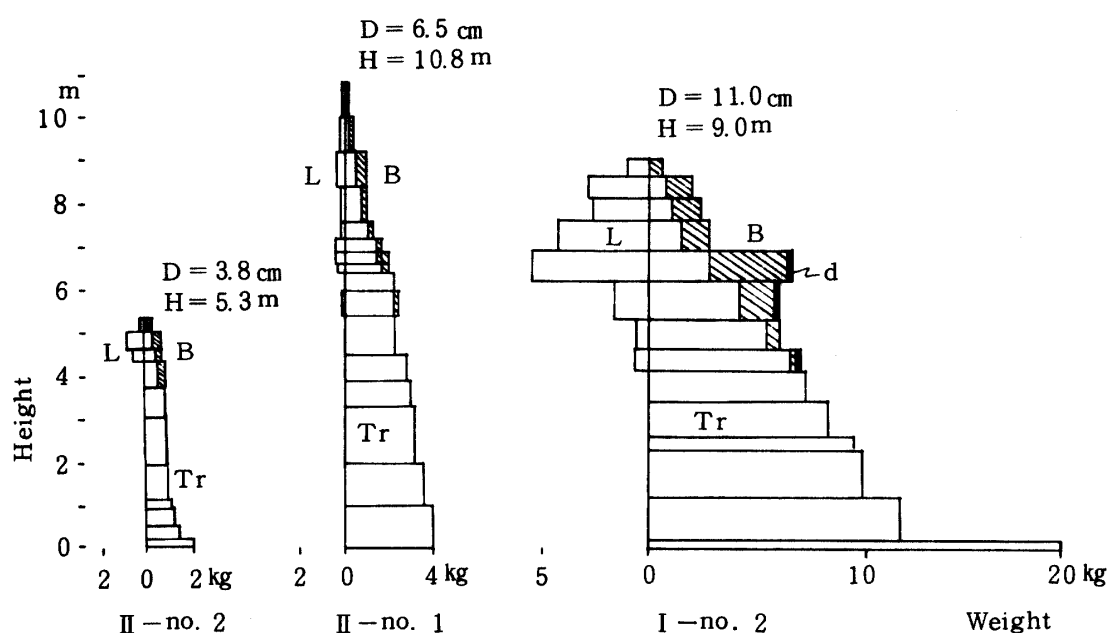


Figure 2. Vertical distribution of biomass in each sample tree

I-no. 2 : Dominant tree II-no. 1 : Type of overstocked tree

II-no. 2 : Dominated tree

D : Diameter at breast height H : Height of tree

Tr : Trunk B : Branch L : Leaf d : Dead branch

個体は枝葉量が極めて少なく、今後の生長は期待できないばかりでなく、生存すらあやまれる。共倒れ型構造となった個体は除伐による周囲の木の除去によっても、その単木構造の変化はなく (Fig. 2), また、自然放置した場合も共倒れによる急激なる本数減少がおきたが、その構造に変化はみられず、いずれ消失するものとみられる。このことから、過密林分における除伐は人工的な外圧であり、自然的な外圧と同じく、マイナスの作用をするといえることができる。

ま と め

辻本⁴⁾のリウキュウマツ林分平均材積収獲予想表によると、林令10年で平均胸高直径は6.4 cm, 平均樹高6.0 m, 本数5,000本/haとなっている。本試験地の林分は林令11年生であるが、これらの値に比して平均胸高直径は小さく、平均樹高はほぼ同じで、本数は2~3倍と過密状態にある。また、佐藤²⁾の区分によると本林分は1等地にあたる。この林分で除伐を実施した結果、除伐は残存木の枯死

率をたかめる作用をなしたが、自然放置区においても高い枯死率を示したことからみて、これは過密による共倒れの影響が大きいものと考えられる。従って、過密状態となったリュウキュウマツ林分では除伐して生立木本数を少なくしても共倒れは防止できず、また、除伐によっても共倒れ型個体構造は変化しないことから、過密状態になる前に除伐をおこなって健全なる樹冠の生長をさせなければ成林しがたいことを示している。播種後、自然競争させた場合、ウツ閉する段階で優勢であった個体は良好なる生長を持続し、このような個体数が多い場合、残存率は大きくなるが、上層木が Fig. 2. に示したような共倒れ型構造をなしている過密林分では残存率は極めて小さくなる。いわゆる、自然間引をさせた場合、本試験地の例からみて、個体間の過度なる競争から生長差が生じないで共倒れ型林分となることがあること、個体間に優劣の差が生じた時も優勢木の個体数が少ないこと、その個体配置が適正でないことから、個体間の競争がはげしくなる前に除伐をおこない生立木本数および個体配置を適正にすることが大切である。リュウキュウマツの播種造林は巢播きのため、巢内および巢間の競争があるので、立地条件の良好なる場所では播種後5年目頃を目安として、巢内の個体競争をやわらげるために、第1回目の除伐を1播種穴1本立てとして実施し、生長の大きい播種後5～10年間に巢間の個体競争を考慮して第2回目の除伐を実施することが考えられる。

リュウキュウマツの造林面積は大きいが、不成績造林地もまた多いと言われる。これは造林不適なる場所へ造林を拡大したこともあるが、保育が適切に実施されていないことにも大きな原因がある。その中で自然間引による生立木の本数調整のみに依存していた従来の施業に対する考え方に問題があったと言わなければならない。リュウキュウマツは典型的な陽樹で枝があばれ易いという樹種特性がある。巢播き造林はこの性質をおさえるとともに、下刈費の節減にもなり、有効なる造林法であるが、一方では本林分のような共倒れ型林分をつくる原因ともなっている。従って、リュウキュウマツ林の施業においては人工的な競争調整である保育作業が特に重要であると考えられる。

文 献

1. 井上由扶 1968 琉球の林業経営 林業普及誌 21 p 20 琉球林業協会
2. 佐藤敬二 1964 琉球の造林とその推進に関する提言 林業普及誌 9 p 37 琉球林業協会
3. 立津春方訳編 1976 林政八書 126 p 土井林学振興会(復刻版)
4. 辻本克己 1963 リュウキュウマツの重量生長量に関する研究 鹿大農学報 13 : 1～28

Summary

Cleaning cutting was done to investigate change of the stand structure in Ryukyu pine forest. This stand was 11-years old and tree numbers were from 11400 to 15900, so the stand was overpopulation density. Form individual density and the structure of vertical distribution of biomass of sample trees, this stand was the type of overstocked stand. In both managements, cutting and self thinning, the viability of trees was very small. This result cause of this stand type. Therefore, cleaning cutting is one of the very important manegement in Ryukyu pine forest.