琉球大学学術リポジトリ

# リュウキュウマツ林の施業に関する研究 (II)(林学科)



| メタデータ | 言語:<br>出版者: 琉球大学農学部<br>公開日: 2008-02-14<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 砂川, 季昭, 安里, 練雄, Sunakawa, Sueaki, Asato, Isao<br>メールアドレス:<br>所属: |
|---|---|
| URL | http://hdl.handle.net/20.500.12000/4568 |

# リュウキュウマツ林の施業に関する研究（II）

砂川季昭*　安里練雄**

Sueaki SUNAKAWA and Isao ASATO : Studies on management of the Ryukyu-matsu (*Pinus luchuensis* Mayr) forest(Ⅱ).

## Ⅰ 緒　　言

前回（1961年）は，リュウキュウマツと広葉樹の約35年生の混交林で，主としてその林分構成や生長について報告した。

本稿では，リュウキュウマツ単純林における施業法を今後継続して研究する目的で試験地を設定したので，その概要について報告する。

## Ⅱ 調査地の概況

本調査地は，沖縄本島北部国頭村与那の琉球大学農学部附属演習林79林班ぬ小班内にあつて，海岸より約3Km，海抜高およそ100*m*，20°前後で北方に傾斜した丘陵地である。地質は古生尸粘板岩，土性は殆どが壌土質で，C尸までの深度は1*m*以内だと推定される。なお，演習林事務所における気象観測値を第1表に示す。

第1表　気象観測値（上段1966年，下段1967年）

| 要素＼月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 平均気温(°C) | 14.6<br>12.9 | 15.9<br>13.7 | 18.7<br>17.2 | 20.8<br>21.5 | 22.1<br>24.2 | 24.7<br>25.3 | 24.4<br>28.1 | 27.6<br>28.2 | 25.8<br>27.6 | 22.6<br>24.1 | 20.0<br>22.4 | 16.6<br>15.0 |
| 平均湿度(%) | 86<br>81 | 83<br>86 | 82<br>80 | 87<br>86 | 88<br>87 | 87<br>92 | 86<br>84 | 88<br>85 | 89<br>77 | 79<br>81 | 85<br>94 | 89<br>92 |
| 最多風向(8方位) | N<br>N | N<br>W | N<br>N | W<br>NE | NE<br>NE | N<br>E | N<br>NW | N<br>SE | E<br>S | E<br>SN | E<br>S | N<br>E |
| 降水量(mm) | 277.0<br>43.4 | 140.0<br>98.0 | 154.0<br>55.8 | 243.0<br>129.0 | 678.9<br>189.1 | 103.0<br>441.0 | 179.8<br>27.9 | 288.3<br>260.4 | 393.0<br>60.0 | 24.8<br>378.2 | 195.0<br>114.0 | 291.4<br>142.6 |

## Ⅲ 調査地の既往の取扱い

本調査地の伐採前における林相は，萠芽更新によつて成林したオキナワシイを主体とする天然生常緑広葉樹林と考えられ，平均林令30年，*ha*当り材積40$m^3$（1965年編成の森林調査簿より）の林分で，林種転換によるリュウキュウマツの造林地に供するため皆伐されたものである。

材はパルプ材原木を採取し，採材した残りの枝条や竹草は，プロット毎に1箇所に集積して焼却し，全面地拵えをおこなつている。

伐採および地拵えは1966年10月に実行され，まきつけ穴は約4尺平方毎に1個の割合で，まきつけ穴

* 琉球大学農学部林学科

** 九州大学農学部林学科

1個につき種子約平均10粒宛を1966年12月に播種し，1967年12月に補播がおこなわれている。

1967年12月までの経費を，伐採地拵え，播種および補播に要した人件費*と種子代**に分けて表示すると第2表のようになる。

第2表 所 要 経 費

| プロット番号＼経費 | 伐採および地拵え | | 播種 | | 補播 | | 種子代（$） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 延人員(人) | 労賃($) | 延人員(人) | 労賃($) | 延人員(人) | 労賃($) | 播種用 | 補播用 |
| plot 1 | 男 8<br>女 7 | 27.04 | 男 4<br>女 4 | 14.28 | | | | |
| plot 2 | 男 6<br>女 7 | 22.94 | 男 3<br>女 4 | 12.23 | | | | |
| plot 3 | 男 4<br>女 3 | 12.76 | 男 2<br>女 1 | 5.62 | | | | |
| plot 4 | 男 6<br>女 5 | 19.90 | 男 3<br>女 3 | 10.71 | | | | |
| plot 5 | 男 7<br>女 7 | 24.99 | 男 4<br>女 3 | 12.76 | | | | |
| plot 6 | 男 4<br>女 4 | 14.28 | 男 2<br>女 2 | 7.14 | | | | |
| plot 7 | 男 3<br>女 3 | 10.71 | 男 1<br>女 2 | 5.09 | | | | |
| plot 8 | 男 4<br>女 3 | 12.76 | 男 2<br>女 1 | 5.62 | | | | |
| 計 | 男 42<br>女 39 | 145.38 | 男 21<br>女 20 | 73.45 | 男 6<br>女 6 | 21.42 | 8.00 | 4.00 |

## IV プロットの設定

本調査は，同一環境条件下で施業法を異にすることにより，林木の材積生長などにどのような影響をおよぼすかということを研究する目的で，つぎの施業取扱法に区分し，調査地を8つのプロットに分けた。

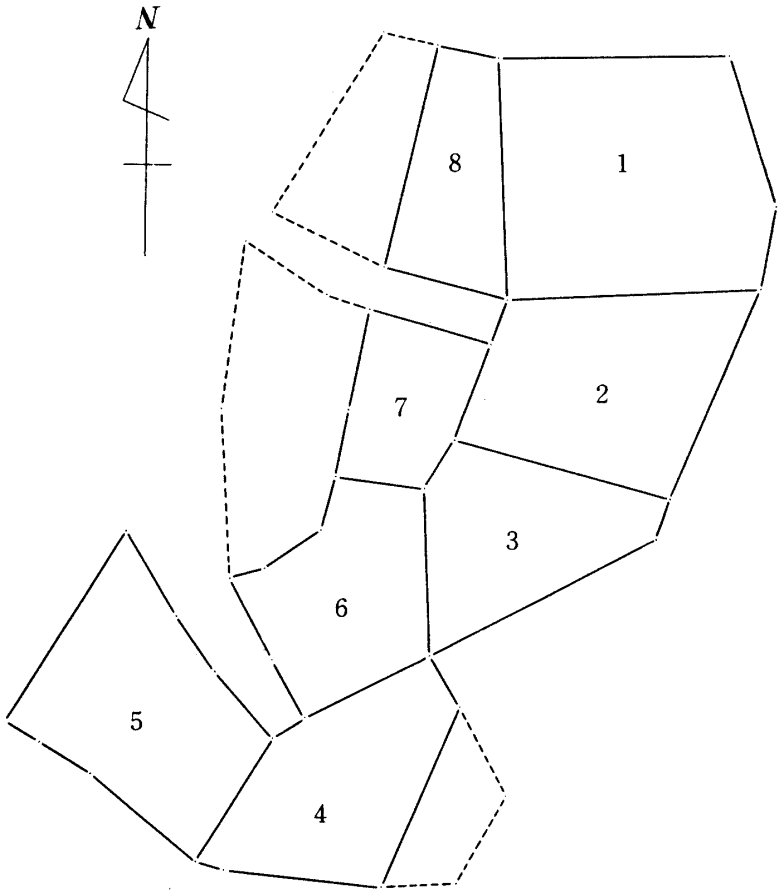
- 施業法
  - 1本立区
    - 除伐区
      - 間伐区
      - 対象区
    - 対象区
      - 間伐区
      - 対象区
  - 対象区
    - 除伐区
      - 間伐区
      - 対象区
    - 対象区
      - 間伐区
      - 対象区

プロットの配置図，面積などをそれぞれ第1図，第3表に示す。第1図で，各プロット番号を実線で囲んだ箇所が調査対象区で，点線で囲んだ部分は除外してある。

* 人件費は与那演習林における非常勤職員の平均日給（男$2.05女$1.52）に基ずいて概算した。

** 種子代は1ℓが$8.00で，国頭村辺土名で採取されたものが使用されている。

第１図　プロット配置図




第３表　プロットの面積および傾斜

| プロット番号 | 面　積（$m^2$） | 傾斜 | |
|---|---|---|---|
| | | 方　位 | 傾斜角（°） |
| 1 | 1156.84 | E and W | 25 and 30 |
| 2 | 817.74 | E and W | 20 and 25 |
| 3 | 568.44 | NE | 10 |
| 4 | 655.26 | SE | 35 |
| 5 | 791.54 | W | 30 |
| 6 | 573.06 | NW | 30 |
| 7 | 346.02 | W | 25 |
| 8 | 419.10 | W | 20 |
| Total | 5328.00 | | |

## Ⅴ　調　査　結　果

本調査は，1967年12月末から1968年１月初めにかけて，すなわち，播種から約１年後，補播から10～

20日後におこなったものである。

調査は，稚樹の生立しているまきつけ穴に，プロット毎に一連番号を付したラベルを立て，まきつけ穴ごとに生立している稚樹の高さを0.5cm括約ですべて測定した。なお，プロット1とプロット2では，稚樹の生立していないまきつけ穴にもラベルを立て，全まきつけ穴に対して，稚樹が生立しているまきつけ穴の割合を知るための資料とした。調査結果を第4表～第6表に掲げる。

第4表 1まきつけ穴当り生立本数別まきつけ穴数

| 生立本数＼まきつけ穴数 | プロット番号 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 330 | 192 | | | | | | |
| 1 | 262 | 160 | 92 | 95 | 213 | 181 | 85 | 108 |
| 2 | 94 | 86 | 76 | 78 | 168 | 122 | 82 | 63 |
| 3 | 51 | 35 | 41 | 87 | 84 | 68 | 37 | 51 |
| 4 | 23 | 15 | 23 | 41 | 38 | 25 | 28 | 32 |
| 5 | 5 | 3 | 7 | 34 | 10 | 16 | 18 | 9 |
| 6 | 1 | 2 | 6 | 22 | 12 | 5 | 3 | 3 |
| 7 | | | 3 | 6 | 3 | 6 | 2 | 3 |
| 8 | 1 | | | 2 | | 2 | 1 | |
| 9 | | | | | | | 1 | 1 |
| 10 | | | | 1 | | | | |
| 11 | | | | 3 | | 1 | | |
| 12 | | | | 2 | | | | |
| 15 | | | | 1 | | | | |
| 計 | 767 | 493 | 248 | 372 | 528 | 426 | 257 | 270 |

第5表 プロット毎の稚樹高級別本数

| 樹高級(cm)＼本数 | プロット番号 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 — 5.0 | 182 | 97 | 111 | 288 | 341 | 362 | 245 | 111 | 1737 |
| 5.5 — 10.0 | 286 | 186 | 232 | 457 | 369 | 317 | 256 | 250 | 2353 |
| 10.5 — 15.0 | 141 | 104 | 138 | 252 | 241 | 138 | 86 | 151 | 1251 |
| 15.5 — 20.0 | 66 | 77 | 56 | 83 | 98 | 54 | 22 | 61 | 517 |
| 20.5 — 25.0 | 18 | 31 | 12 | 32 | 38 | 15 | 2 | 30 | 178 |
| 25.5 — 30.0 | 5 | 13 | 1 | 4 | 9 | 6 | | 3 | 41 |
| 30.5 — 35.0 | 7 | 5 | 1 | 2 | | 7 | | 2 | 24 |
| 35.5 — 40.0 | 2 | 3 | | | | 2 | | | 7 |
| 40.5 — 45.0 | 3 | 2 | | | | 3 | | | 8 |
| 45.5 — 50.0 | 11 | 3 | | | | 3 | | | 17 |
| 50.5 — 55.0 | 3 | | | | | | | | 3 |
| 55.5 — 60.0 | 2 | 2 | | | | | | | 4 |
| 60.5 — 65.0 | 2 | | | | | | | | 2 |
| 65.5 — 70.0 | 3 | | | | | | | | 3 |
| 70.5 — 75.0 | 2 | | | | | 1 | | | 3 |
| 75.5 — 80.0 | | | | | | | | | 0 |
| 80.5 — 85.0 | 1 | 1 | | | | | | | 2 |
| 計 | 734 | 524 | 551 | 1118 | 1096 | 908 | 611 | 608 | 6150 |

第6表　1まきつけ穴当り生立本数別プロットの本数と平均高

| 一穴の本数 / 本数及び平均苗高 / プロット番号 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm |
| 1 | 262 | 10.42 | 188 | 9.58 | 153 | 11.37 | 92 | 14.55 | 25 | 19.04 | 6 | 8.25 | | |
| 2 | 160 | 10.96 | 172 | 13.13 | 105 | 11.69 | 60 | 14.53 | 15 | 14.13 | 12 | 4.92 | | |
| 3 | 92 | 10.29 | 152 | 10.25 | 123 | 9.49 | 92 | 9.52 | 35 | 6.27 | 36 | 8.67 | 21 | 9.12 |
| 4 | 95 | 10.19 | 156 | 9.19 | 261 | 9.53 | 164 | 8.01 | 170 | 8.75 | 132 | 9.02 | 42 | 7.52 |
| 5 | 213 | 8.88 | 336 | 9.02 | 252 | 9.32 | 152 | 7.86 | 50 | 8.77 | 72 | 8.88 | 21 | 5.98 |
| 6 | 181 | 7.69 | 244 | 7.99 | 204 | 9.59 | 100 | 6.70 | 80 | 9.26 | 30 | 7.78 | 42 | 3.87 |
| 7 | 85 | 7.64 | 164 | 7.02 | 111 | 7.67 | 112 | 6.75 | 90 | 5.23 | 18 | 7.69 | 14 | 4.50 |
| 8 | 108 | 10.66 | 126 | 10.86 | 153 | 10.00 | 128 | 9.15 | 45 | 9.63 | 18 | 7.47 | 21 | 12.62 |
| 合計・平均 | 1196 | 9.60 | 1538 | 9.46 | 1362 | 9.77 | 900 | 9.10 | 510 | 8.78 | 324 | 8.51 | 161 | 6.98 |

| 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 15 | | 合計・平均 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm | 本数 | 平均高cm |
| 8 | 6.38 | | | | | | | | | | | 734 | 11.15 |
| | | | | | | | | | | | | 524 | 12.18 |
| | | | | | | | | | | | | 551 | 9.57 |
| 16 | 7.69 | | | 10 | 10.80 | 33 | 8.36 | 24 | 8.69 | 15 | 6.30 | 1118 | 8.95 |
| | | | | | | | | | | | | 1096 | 8.82 |
| 16 | 5.38 | | | | | 11 | 9.86 | | | | | 908 | 8.04 |
| 8 | 9.00 | 9 | 4.50 | | | | | | | | | 611 | 6.86 |
| | | 9 | 8.72 | | | | | | | | | 608 | 10.08 |
| 48 | 6.92 | 18 | 6.61 | 10 | 10.80 | 44 | 8.74 | 24 | 8.69 | 15 | 6.30 | 6150 | 9.29 |

## Ⅵ　考　　察

1)　*ha*当り経費

第2表によると，伐採および地拵えに要した費用は，0.5328*ha*当り＄145.38で，*ha*当り約＄273と換算されるが，これはパルプ材を採材するときの玉切りのための費用も含まれている。すなわち，伐採，採材，地拵えに要した費用の区分が困難であったので一緒に計上した。後日，地拵えに要する直接経費は改めて調査することにしたい。

播種，補播に要した経費は，*ha*当りそれぞれ＄138，＄40と計算され，種子代は*ha*当りおよそ＄23である。さらに，播種および補播に要した*ha*当り延人員は，前者が77人，後者が21人である。

琉球政府林務課の算定基準によると，人工下種（マツ）の場合，*ha*当り地拵え40人，まきつけ穴作りおよび播種が25人で，単価＄2.70を乗じて＄175.50としている（*ha*当り6,000穴として）。さらに，補播は*ha*当り10人，金額にして＄27.00を見込んでいる（30%補播）。

演習林の算定基準金額と林務課のそれは異なっているので，作業人員について比較すると，林務課の算定基準では6,000穴を標準とし，演習林の場合は約7,000穴であるから，林務課の算定基準を7,000穴

に換算すると，播種および補播に要する人員はそれぞれ28人，12人と概算される。これに対する演習林での計算は77人と21人であって，前者が約2.8倍，後者が1.8倍もの人員を要している。この違いは，試験地が不便な箇所にあること，不良林分の林種転換を目的として丁寧な作業をおこなったこと，火入れをしないで全面地拵えの作業形態を採用したことなどに原因があるものと考えられるが，経費節減のための作業形態の研究が今後進められなければならないであろう。

2）補播について

第4表のプロット1とプロット2によると，1本も稚苗の生立していない箇所がそれぞれ330箇所および192箇所あって，これらが全まきつけ穴数に対する比率は43%，39%となっており，全まきつけ穴数に対して約40%の箇所が補播の対象となっている。

これは琉球政府林務課が見込んでいる補播率30%を上廻るが，第1表によると1967年1月2月3月の雨量は1966年に比較しても少なく，さらに1956年～1960年の平均雨量（1月：156.9mm，2月：178.5mm，3月142.1mm）に較べても少なくなっており，雨量の少なかったことに活着率の悪かった原因があるのではないかと推察される。たゞし，第2表によると，種子代が補播用は播種用の50%となっているので，上記計算の40%とは一致しないが，種子の良否が問題になるにしても，林務課が見込んでいる補播率30%は平均的な雨量があれば総括的に妥当な数値であろう。

3）1まきつけ穴当りの生立本数別まきつけ穴数

第4表で，1本以上苗木の生立している穴数をha当りに換算すると，プロット1からプロット8までそれぞれ3778，3681，4363，5677，6671，7434，7427，6442となっており，プロット1～プロット3の穴数が比較的少ないが，これは調査が補播後10日～20日後におこなわれたものであり，プロット1～プロット3の調査が済むまでは雨量がなく，その後約1週間程雨が続き，その後プロット4～プロット8の調査をおこなったために補播による発芽が多く，したがって，1本以上苗木が生立している穴数のha当り換算個数に差を生じている。

つぎに，1まきつけ穴別の生立本数毎のまきつけ穴数は1本生立しているまきつけ穴数が全体の42%，2本が27%，3本が16%，4本が8%で，苗木が4本以下生立しているまきつけ穴数が全体の93%を占めており，10粒程度播種した場合は，殆どのまきつけ穴には4本以下の苗木が生立していることを示している。

4）稚樹高級別本数

第5表は，プロット毎に苗高を0.5cm括約で調査した資料を5cm括約にまとめたものである。この表によると，5.5～10.0cmの苗高の本数が最多で，つぎに0.5～5.0cmの苗高の本数が多くなっており，全体としては20.0cm以下の苗木が全本数の約95%を占めている。

すなわち，播種してから約1年後には苗高は0.5cm～85.0cmの範囲にあるが，10cm前後の苗高を占める割合が非常に高いことを示している。なお，比較的苗高の高い苗木はその殆どが，枝条や竹草を1ケ所に集積して焼却した跡地に生立していた。

また，調査時における苗木のha当り換算本数はプロット1からプロット8の順にそれぞれ6,345本，6,408本，9,693本，17,062本，13,846本，15,845本，17,658本，14,507本となっていてプロット1～プロット3の本数が少ないが，これも3)で述べた理由によるものである。

5）1穴あたりの生立本数と苗高との関係。

第6表には，1まきつけ穴当り生立本数別のプロットの本数と平均高を表示してある。この表によれば，1穴に1本生立している苗木の苗高は比較的高く，1穴に生立している本数が増加するに従って苗高は低くなる傾向がある。たゞし，1穴に10本生立している箇所は最も生長が良いが，これはたまたまそういう結果が出たのであろう。

## Ⅶ 摘　　要

1. 本研究は，人工下種によるリュウキュウマツ造林地において，施業法を異にすることにより，林木の材積生長，形質生長などにどのような影響をおよぼすかということを継続して調査する目的で8つのプロットを設定した。

2. 試験地は琉球大学与那演習林79林班ぬ小班にあり，1966年12月に播種が，1967年12月に補播がおこなわれた所で，調査は1967年12月末から1968年1月初めにかけておこなった。

3. 調査の結果は次の通りである。

1) 造林費が割高となっているが，経費節減のための作業形態が今後研究されなければならないであろう。

2) 補播率は30%を見込めばよいであろう。

3) 1穴に1本ないし15本の本数が生立しているが，4本以下の苗木が生立しているまきつけ穴数が全体の93%を占めている。

4) 1本以上苗木が生立している穴数は，プロット毎にha当りおよそ3,600穴ないし7,400穴である。

5) 苗高範囲は0.5cmないし85.0cmにおよぶが20.0cm以下の苗木が全本数の95%を占め，平均9.3cmである。

6) 苗木のha当り換算本数は，プロット毎におよそ6,000本ないし17,000本である。

7) 1穴に生立している本数が増加するに従って，平均苗高は低くなる傾向がある。

## 参　考　文　献

1) 井上由扶　1960　アカマツ林の中林作業法に関する研究　九大演報第32号

2) 片山茂樹　1956　イチイガシ天然更新地に於ける母樹及手入が成林に及ぼす影響　熊本営林局

3) 真栄城守金　1956　地拵別による琉球松の播種試験について　琉球政府林試場研究報告第3号

4) 津波古充清　1965　土壌の理学的性質とリュウキュウマツの成長　琉球政府林試場研究報告第8号

## Summary

1. The studies were made by making 8 plots in a Ryukyu-matsu afforestation forest by artificial seedling for the purpose of continual investigations of the effects on the volume increment, quality growths, etc. of the trees with different managemental methods.
2. The investigating area is in the 79 compartment, Yona forest of the University of the Ryukyus. Seeds were sown in December 1966 and supplemental seeding was made in December 1967. The investigations were made from later a day of December 1967 to an early day of January 1968.
3. Results of the investigations are as follows:
   1) The cost of afforestation was expensive. Further studies on practices have to be made to reduce the cost.
   2) The percentage of supplemental seeding were expected to be 30%.
   3) In one seeding hole, there were 1 to 15 seedlings, but the percentage of hole in which less than 4 seedlings are growing were 93% of the whole holes.
   4) The number of holes where more than one seedling were growing was about 3600 to 7400 per hectare.
   5) The heights of seedlings ranged from 0.5 to 85.0cm. But those less than 20.0cm high consisted of 95%. The average was 9.3cm.
   6) The numbers of seedlings per *ha* in individual plots were about 6000 to 17000.
   7) There was a trend that the number of seedlings in a hole was greater, the average height of them was smaller.