

# 林業試験場時報

第十号



昭和33年3月

福岡県林業試験場

福岡県八女郡黒木町

福岡県林業試験場時報 第十号 正誤表

| 頁  | 行          | 誤                      | 正                      |
|----|------------|------------------------|------------------------|
| 2  | 上より 9      | 造林については…               | 造林については…               |
| 3  | " 3        | 其の後の浸蝕により…表層洗蝕…上昇形斜面に, | 其の後の浸蝕により…表層洗蝕…上昇型斜面に, |
| "  | " 5        | 下降形斜面に…                | 下降型斜面に…                |
| "  | " 13       | 焼火帯                    | 焼化帯                    |
| "  | 下より 9      | ボタの炭石構成                | ボタの岩石構成                |
| 4  | 上より 5      | 間隙が多く…                 | 間隙が多く…                 |
| "  | " 13       | 決して極端な相違を…             | 決して成林を不能にする程極端な相違を…    |
| 7  | 下より 9      | 明から相関関係は…              | 明らかに相関関係は…             |
| 8  | 上より 10     | うかがわうことが…              | うかがうことが…               |
| "  | " 11       | 余り明かでなく                | 余り明らかでなく               |
| 9  | 下より 11     | 記号に役に従つて…              | 記号に従つて…                |
| 11 | 第 11 表 1 段 | D <sub>3</sub>         | D <sub>4</sub>         |
| "  | " 4 段      | イクヨウ                   | ハクヨウ                   |
| 12 | 上より 1      | ,B,                    | ,B <sub>1</sub> ,      |
|    | 第 12 表 2 段 | 樹高 5.9 根元直径 2.0        | 樹高 2.0 根元直径 5.9        |
| 15 | 上より 3      | 組合せた                   | 組合わせた                  |
| "  | 第 13 表 5 段 | 発熱発煙                   | 発熱発煙                   |
| 18 | 第 15 表 4 段 | B <sub>3</sub>         | B <sub>2</sub>         |
| "  | 上より 14     | pH 37                  | pH 3,7                 |
| 19 | " 2        | 帰国する…                  | 帰因する…                  |
| "  | " 5        | pH 3.5 付下…             | pH 3.5 以下…             |
| "  | " 13       | 容土を…                   | 客土を…                   |
| "  | 下より 12     | 以下査の…                  | 以下調査の…                 |
| "  | " 9        | 乾燥等がえられる。              | 乾燥等が考えられる。             |
| 21 | 上より 13     | D <sub>4</sub> ,       | D <sub>1</sub> ,       |
| 26 | " 9        | 対照樹種                   | 対象樹種                   |
| 27 | " 5~6      | 谷口庄蔵川島為一郎,             | 谷口庄蔵, 川島為一郎,           |
| 31 | " 11       | 県林務部並に…                | 県林務部並びに…               |
| 32 | 図          | 面                      | 第 1 図                  |
| 42 | 第 23 表 1 段 | 駆虫前                    | 駆除前                    |
| 44 | 下より 7      | …に治めて…                 | …に納めて…                 |
| 45 | " 9        | 先づ成功                   | 先ず成功                   |
| "  | " 9        | …調査並に…                 | …調査並びに…                |
| "  | " 2        | 早目には入り,                | 早目に入り,                 |
| 46 | 上より 9      | 調査並に…                  | 調査並びに…                 |

# ボタ山の造林について

青木 義雄・竹下 敬司

他 後 記

## 目 次

|   |               |
|---|---------------|
| I. ま え が き  | 1 頁           |
| II. ボタ山の立地  | 2 頁           |
| (1) ボタ山の形状  | (2) ボタ山の自然発火  |
| (3) ボタの岩石構成   | (4) ボタ土壌の物理性  |
| (5) ボタ山土壌の化学性(養分, 酸度, pH と硫黄含量, 置換酸度)   |               |
| (6) ボタ山の気象状況  |               |
| III. ボタ山造林試験と現在迄の結果   | 9 頁           |
| (1) 植 栽 内 容(施業区分, 樹種とその数量, 地拵えと植栽方式)  |               |
| (2) 現在迄の造林成蹟(植栽現況生存率・生長, ボタ山の部位の相異と生育, 土壌酸度と生育, ボタの種類と生育, 侵蝕現象と生育, 発熟発煙と生育, 地拵えと生育, 養分と生育, 造林方式と生育, 樹種草本種別生育状況) |               |
| IV. ボタ山造林の施行について  | 23 頁          |
| (1) 法 切 工   | (2) 編柵工及び山腹階段 |
| (3) 草 本, 灌木類  | (4) 主 林 木     |
| II. あ と が き   | 26 頁          |
| 参 考 文 献   |               |
| 写 真   | 28 頁          |

## I ま え が き

福岡県下には筑豊地区を中心に現在 1200 ha 余にも達するかなりの面積のボタ山(硬山・炭滓地)が分布し, 更に増加の方向を辿っている。これらのボタ山の利用については埋立用土砂礫の採掘や一時的な畑地としての利用等に供せられているにすぎず, 多くの場合, 雨水の浸蝕により莫大な土砂礫を流出して周辺の農地をつぶし, 河床を高め或は道路, 人家などに被害を及ぼす等, 非生産的な災害源として厄介視されている現状である。

ボタ山とその所有者たる企業体の規模は第1表にみられるように大小さまざまであるが, いづれにしてもボタ山の現状改善, 或は利用化と云う面にはあまり関心がもたれていないようである。これらの企業体が生産収益の増大とその迅速性を貴び, 林業的な長期にわたる而も収益性に乏しい土地の保全・生産化にはあまり興味がないのは肯ぜけるところであるが, ボタ山の造林緑化によつて浸蝕による災害を防止し, 風致性を附加し, 併せて非生産地に幾分でも経済性を与える等, 土地の集約的利用化が期待されることは確かであり, 積極的に造林緑化を推進すべきであろう。しかしそ

第1表 県内ボタ山調

| 地区別 | 規模別 | 個所数 | 敷地(町)  | 備考                                 |
|-----|-----|-----|--------|------------------------------------|
| 福岡  | 大   | 24  | 76.9   | 朝倉郡を含む                             |
|     | 中   | 36  | 71.3   |                                    |
|     | 小計  | 60  | 148.2  |                                    |
| 直方  | 大   | 20  | 149.4  | 鞍手, 遠賀,<br>宗像各郡, 北<br>九五市, 直方<br>市 |
|     | 中   | 163 | 149.3  |                                    |
|     | 小計  | 183 | 298.7  |                                    |
| 飯塚  | 大   | 52  | 296.7  | 嘉穂郡, 飯塚,<br>山田両市                   |
|     | 中   | 132 | 101.3  |                                    |
|     | 小計  | 184 | 398.0  |                                    |
| 田川  | 大   | 35  | 230.4  | 田川郡, 田川<br>市                       |
|     | 中   | 86  | 63.7   |                                    |
|     | 小計  | 121 | 294.1  |                                    |
| 計   | 大   | 131 | 753.5  |                                    |
|     | 中   | 417 | 385.5  |                                    |
|     | 小計  | 548 | 1139.0 |                                    |

注 本調査は労務者150人以上で稼働中の炭鉱について照合調査したものである。休廃坑ボタ150以下の小炭鉱ボタ山は含まない。

(1957年福岡鉱山保安監督部調)

ない。実際的には瘠悪林地或は砂防荒廢地の造林法に準じた方法が考えられまた一部では既に実施されているのであるが、ボタ山の造林問題について深く触れられるようになったのはごく最近のことで、立地にしても造林方法にしても具体的なことは殆ど判っていないのが現状である。

当試験場では昭和25年以来県下嘉穂郡筑穂町上穂波平塚にある麻生礦業所所属のボタ山において造林試験を実施中であるが、以下ボタ山の立地と造林方法其の他について実際の試験例をまじえて記述したいと思う。しかし資料も充分でなくまた過渡的な内容のものであり純粹の研究報告ではないことをお断りしておく。

## Ⅱ ボタ山の立地

一口にボタ山といつても、その形態、規模、性状は非常に区々であり立地条件は一様でない。

### (1) ボタ山の形状

ボタ山には頂部が平坦な台地状のものと、尖つたピラミッド状のものがあり、前者はおもむね古い時代のボタ山にみられるが現在では小規模のもの以外は殆ど後者に属しその大きなものでは高さ100m余、面積20ha以上に達しているものがあるという。

上穂波平塚試験地のボタ山は、高さ30m余の台地状のボタ山で、区域面積6.3ha、昭和17年にボタの投棄を停止したものと云われている。自然植生の侵入に乏しく、斜面は殆ど地被物を欠き、雨水による浸蝕が著しく大小多数の浸蝕溝(雨裂)を生じている。特に上部平坦台地面に降つた雨水を西北側に集中排水したため、この方面には大きなガリを生じ、その下方には0.5ha余の扇状

の緑化はボタ山立地の特殊性により一般の造林とは可成り異つた方法をとらねばならず、その間に技術的にも経済的にも幾多の困難な問題を含んでいる。

「どんな土地条件のところどんな種類の木をどんな方法で育てたら一番よいか」これは造林緑化を行う場合にいつでも考えまた識つておかねばならない技術上の問題である。現在普通の山野における造林については可成り詳細な点まで判つており、且つそれに基づいた適正な方法が実行されているのであるが、自然の山野と異り土壌的に未熟な而も崩れ易い炭滓からなるボタ山に対して一般の造林方法をそのまま適用出来ない場合が多く、ボタ山の種々の特性を知つた上でそれに適応した造林方法をとらねばなら

地を形成している。

投棄により形成される斜面は裾部に緩い下降型を示し、勾配  $30^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 、時に  $40^{\circ}$  に達している。其後の浸蝕により、主として表層洗蝕を受けた上部斜面は鈍形の丸味を帯びた上昇形斜面に、又雨裂のはじまる附近から（平塚のボタ山では中部斜面であるが、雨裂が進めば上部から）は下降形斜面に変化して、裾部は砂礫の崩運積によつて崖錐状・扇状地様の緩い堆積地に移行している。

一般にボタ山はルーズな砂礫の堆積したもので表層下に堅固な基磐を欠くところから、雨水による浸蝕現象は著しく、表層の洗蝕だけでなく投棄後しばらくすると大小多数の雨裂を生じその開口部には小規模な複合扇状堆積地を形成する。これらの堆積土砂が往々周囲の田畑、水路、交通路、宅地、其の他の施設の上まで拡がり災害を加えている。また時には地入り状の崩壊を生じて危険な状況を示す場合がある。

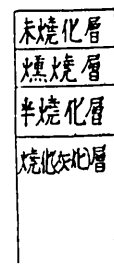
## (2) ボタ山の自然発火

多くのボタ山では（中でも炭質分の多いボタ山）ボタの堆積後数年を経過すると、内部から自然発火を起し、数年間徐々に移動しながら燃焼を続ける。これによる立地への影響は大きい。焼火帯の形状、分布は不規則で、燃焼による、ボタの灰化、燻焼、発熱、有毒ガスを伴う発煙と、物理的にも化学的にも複雑な変化を与えている。

上穂波試験地の場合、自然発火は昭和18年頃から始まり、現在なお燃え続けているが、最近は次第に衰え、殆ど焼化が終つて安定化しつつある。

ボタ山自然発火の内部機構については明らかでないが、燃焼は表層にまで及ばず内部で終ることが多く、焼化の進捗状況により、焼化の完全な灰化部、不完全な半焼化部、内部の焼化熱による表層の燻焼部、焼化に伴う発煙部、発熱部、焼化の及んでいない未焼化部と錯綜している。これを土壤断面図上で模式化してみると第1図のように表層から内部へ向つて未焼化層（黒色炭質）、燻焼層（帯ビッチ状黒色）、半焼化層・灰化層（赤橙色）に分けられるようである。

自然発火中はその熱により局部的に地温の異常高温部を生じ又悪性のガスを発生する等植物の生育を直接阻害する場合が多い。



第 1 図

## (3) ボタの炭石構成

ボタ山を構成する岩石は、第三紀層の砂岩、頁岩を主体とし、これに石炭・珪化木・其他をまじえているが、その性状・構成歩合は掘出される原地層の相違・掘進ボタ・選炭ボタ等に関係があり、大きくはボタ山の所在する地方により小さくは一つのボタ山でも部位により異つて一様でない。

上穂波試験地のボタ山は石炭分の多い選炭ボタを主体としているが、これに砂岩・頁岩等の掘進ボタ的なものが混在している。ボタの投棄によりボタ山斜面の上部には比較的細かい岩屑が残り、大きな岩礫は下方に転落するが、これに浸蝕による移動現象が加わつて岩礫の大小分布も斜面の上下、砂礫の堆積様式により複雑なものとなつている。即ち、表層洗蝕は、岩層の風化と細土の下層

えの移動と共に徐々に表層を削削して、あとに比較的細土にとむ残積土を残し、雨裂は斜面下部から上方に及び、激しく下部層を裸出せしめ（平塚のボタ山では赤色粗造な灰化層を裸出）、共に各種のボタの混合を伴いながら循行し、斜面の下部に礫に富む堆積層を形成する。

#### (4) ボタ山土壌の物理性

初期のボタ山は粗造な岩塊で構成され内部に間隙が多く透水性・乾燥性が大きい、頁岩をはじめ軟質の岩石が多く、風化が容易であり、ボタの自然発火等の現象も加わつて、年数と共に砂礫の土粒化が進み、投棄終了後相当の年次を経過したボタ山では粘土分にも富み、保水力も増加し比較的浅い表層下部に弱い不透水層の形成（風化粘土や岩礫の焼化熔融等により）をみるなど、適度の降雨さえあれば、幾分乾燥しやすい傾向があるとはいいながら、土壌水分・空気等の条件は想像するよりも良好な様相を示す場合が多い。

第2表は当場中島莞爾技師の調査によるボタ山土壌の機械的組成の分析値であるが、これを第3表の普通用材林地のそれに比較してみると、ボタ山土壌は礫量に富み粘土分に乏しい傾向がうかがわれるが、決して極端な相違を示すものではなく、一般に土壌粘土の含量が高くなる程地位が低下

成林地に行程

第2表 ボタ山土壌の機械的組成例

| 地点  | 採取深<br>cm | 植 生 概 況                          | 礫量<br>(%) | 細土中における百分率(%) |       |       |       | 摘 要         |
|-----|-----------|----------------------------------|-----------|---------------|-------|-------|-------|-------------|
|     |           |                                  |           | 粗砂            | 細砂    | 微砂    | 粘土    |             |
| 志免A | 0~10      | ススキ優占                            | 70.1      | 33.6          | 9.9   | 12.7  | 43.8  | 麓より20m上方の地点 |
| 志免B | 0~10      | ススキ、ヨモギ優占                        | 50.8      | 49.1          | 11.6  | 10.6  | 28.7  | 麓より10m上方    |
| 二瀬A | 0~5       | メヒシバ、ススキ、シロザ、カナダ、アキノキリンソウ優占、熱気あり | 53.5      | 66.2          | 13.7  | 9.1   | 11.0  | 麓より5m上方     |
| 二瀬B | 0~10      | メヒシバ、焼化部に近接                      | 51.9      | 44.6          | 19.2  | 13.0  | 23.2  | 麓より25m上方    |
| 高田A | 0~10      | クロマツ、アカマツ、ハルタデ散生                 | 67.1      | 70.0          | 10.5  | 4.8   | 14.7  | 麓より10m上方    |
| 高田B | 0~10      | 生育乏し                             | 66.0      | 53.3          | 13.3  | 7.8   | 25.6  | 麓より30m上方    |
| 篠 栗 | 3~10      | ススキ、ササクサ優占コナラ等あり                 | 34.9      | 26.7          | 16.6  | 21.5  | 35.2  |             |
| 平均  |           |                                  | 56.60     | 49.01         | 13.54 | 11.36 | 26.00 |             |

第3表 地位級別森林土壌機械的組成（表層下約10cm深）

| 地位級 | 項目         | 礫 量<br>(%)         | 細 土 中 に お け る 百 分 率 (%) |                    |                    |                     |
|-----|------------|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
|     |            |                    | 粗 砂                     | 細 砂                | 微 砂                | 粘 土                 |
| I   | 変 域<br>平均値 | 1.92~56.0<br>23.1  | 12.21~37.8<br>27.2      | 4.7~22.2<br>13.5   | 16.8~48.3<br>27.6  | 8.3~58.5<br>31.7    |
| II  | 変 域<br>平均値 | 0.6~55.8<br>25.4   | 1.4~34.1<br>13.8        | 0.5~18.9<br>9.6    | 7.6~37.6<br>25.0   | 25.3~79.2<br>51.6   |
| III | 変 域<br>平均値 | 1.1~56.2<br>26.3   | 1.20~26.56<br>12.5      | 3.55~24.17<br>10.2 | 8.83~36.97<br>23.5 | 40.04~79.20<br>53.8 |
| 不良  | 変 域<br>平均値 | 1.48~37.13<br>11.1 | 4.23~41.69<br>14.6      | 2.89~25.15<br>10.1 | 6.22~23.47<br>13.0 | 34.00~82.83<br>62.3 |

(第2表註)

- 1. 志免A, B 福岡県下粕屋郡須恵村志免礦業所 第四坑ボタ山
- 2. 二瀬A, B 県下嘉穂郡二瀬町二瀬礦業所 未高坑
- 3. 高田A, B 県下粕屋郡勢門村高田礦業所
- 4. 篠栗 県下粕屋郡 九大粕屋演習林内

(第3表註)

東大芝本教授の「スギ、ヒノキ、アカマツの栄養並びに森林土壌の肥沃度に関する研究」における、九州・四国地区の調査資料より算定。

する傾向があることからすれば、寧ろボタ山土壌の土性は良好な林地のそれに近い値を示しているものとも考えられる。

以上のようにボタ山は堅固な基岩や滞水層を欠くため土壌の移動性が激しく、また粘土分に乏しく地下水の保存性に乏しいため乾性に傾く気配があるがこれを土壌断面上で観察すれば、膨軟で、Bd' 森林土壌に相当する水分条件を示す所もあり、ボタ山土壌の物理性は、附近の林地に比してさして劣るものではないようにも考えられる。しかし海岸地方のように風衝作用の著しい個所に分布するボタ山や、また部位的にみてボタ山斜面の上辺では水分の蒸散が激しく甚だしい乾燥を示すことが多い。

(5) ボタ山土壌の化学性

ボタ山土壌の化学性については、ボタの種類・風化・焼化・混合・移動の状況・堆積様式等によつて一様でなく、その分析資料も少ないので、ここではごく推量的なことしか述べられない。

(a) 養分……

場所によつて著しい差異があり、一様な傾向を示さない。窒素・磷酸・加里・石灰に関する既往の分析値を普通林地のそれと比較してみると全般的には低い値を示すが却つて高い値を示す場合もあり、また或種の成分が相当以上の値を示すのに対して或種の成分は著しく少い値を示す等、成分間の不均衡が甚だしいようである。

第4表は福岡県農業試験場によるボタ山土壌の化学的分析値から算出したものであるが、これを第5表に示す東大芝本教授の尾鷲地方ヒノキ林の分析値と対照してみると(有効成分値とn/5 HCl 可溶成分値とをそのまま対比するのは当を得ていないが)全般的に窒素分には乏しいが、磷酸、加里については場所によつて著しい差異があり必ずしも乏しい個所ばかりとは云えないようである。

第6表はやや良好なボタ山の分析例であるがこれを第7表に示す、普通林地の分析値と比較してみるとむしろ上廻るような成分もあり、場合によつては良好な養分条件を示す個所があるものと推定される。

第4表 ボタ山土壌化学的組成例

| 項目  | 全窒素          | 有効磷酸        | 有効加里        |
|-----|--------------|-------------|-------------|
| 変域  | 0.0224—0.273 | 0.003—0.087 | 0.015—0.137 |
| 平均値 | 0.161        | 0.026       | 0.037       |

第5表 森林土壌化学的組成例

| 地位別<br>基岩別土壌 | 全窒素   | N/5 塩酸可溶                      |                  |       |
|--------------|-------|-------------------------------|------------------|-------|
|              |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO   |
| 1等地 A層       | 0.528 | 0.029                         | 0.062            | 0.071 |
| 2等地 A層       | 0.621 | 0.026                         | 0.051            | 0.057 |
| 3等地 A層       | 0.311 | 0.013                         | 0.065            | 0.053 |

第6表 ポタ山土壌化学的組成例

| 所 在     | 全窒素   | 熱 塩 酸 可 溶                     |                  |       |
|---------|-------|-------------------------------|------------------|-------|
|         |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO   |
| 明 治 赤 池 | 0.268 | 0.545                         |                  | 0.643 |
|         | 0.368 | 0.513                         |                  | 1.483 |
|         | 0.417 | 0.304                         |                  | 1.461 |
| 篠 栗 九 大 | 0.144 | 0.050                         | 0.448            | 0.237 |

(第6表註)

明治赤池……福岡県下 明治赤池鉱業ポタ山当場西尾敏氏の分析による

篠栗九大……九大篠栗演習林内、九大佐藤教授、宮島教官の研究より引用

以上のように、ポタ山の養分状況は、不均一ではあるが、想像以上の成分値を示すこともあり、それほど貧弱なものとは断定出来ないようである。ポタの投棄後相当年月を経過して風化の進んだ、ポタ山においては、現在県下で疥癬林地或は荒廢地として造林せられつゝある赤色乃至、橙黄色の土層を母材とする不良林地に較べると（第7表下段参照）可成り良好な養分状況を示し、又炭坑地帯に多く分布する、第三紀層、洪積層の低い丘陵地よりは却つて良好な傾

第7表 地位級別森林土壌化学的組成（表層下約10cm深）

| 地 位 級 | 項 目      | 全 窒 素                | 熱 塩 酸 可 溶         |                               |                    | pH      | 置換酸度<br>Y <sub>i</sub> |
|-------|----------|----------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|---------|------------------------|
|       |          |                      | CaD               | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O   |         |                        |
| I     | 変平<br>域均 | 0.30~1.31<br>0.78    | 0.38~1.33<br>0.77 | 0.16~0.40<br>0.28             | 0.08~0.46<br>0.29  | —       | 1.7~19.2<br>8.3        |
|       |          | 0.16~0.95<br>0.59    | 0.23~1.10<br>0.53 | 0.07~0.33<br>0.23             | 0.05~0.55<br>0.16  |         | 5.35                   |
| III   | 変平<br>域均 | 0.08~0.98<br>0.36    | 0.08~0.79<br>0.43 | 0.06~0.55<br>0.20             | 0.03~0.23<br>0.096 | 5.1     | 0.8~81.0<br>25.4       |
|       |          | 0.11~0.97<br>0.37    | 0.21~0.77<br>0.40 | 0.04~0.44<br>0.19             | 0.04~0.33<br>0.10  |         | 5.3                    |
| 不 良   | 変平<br>域均 | 0.066~0.175<br>0.097 | 当場福岡県下の大野試験地の分析値  |                               |                    | 4.1~6.3 | 5~25                   |

(第7表註) 第3表同様芝本教授の研究より算出

向を示すようにかがわれる。

## (b) 酸度……

ポタの種類、風化の進捗状況、焼化等により一様でなく、pH 2.0の強酸性からpH 8.0の塩基性までの極端な値を示し同一のポタでも投棄後の経過期間の相異により著しい酸性或は反対に塩基性を示す段階があるといわれているが、年次が経過して土壌化が進むとやがてpHも4~6程度の一般林野の場合と同等の範囲に落ち着くものと推定される。

掘進ポタで、炭質分の少い硬質のものや、自然発火によつて殆んど灰化したものをまじえて、風化、混合、移動、推積をなした土壌では極端なpHをみることは少ないようであるが、選炭ポタで炭質分の多いものや、自然発火により燻焼を受けたもの、重堆質の軟質ポタでは異常な強酸性を示す例が多く、一般植物は生理障害によつて生育が困難視される場合がある。即ちpH 3.5以下の値を示す強酸性土壌では自然植生の侵入も乏しく、人為的な植生の導入も好結果を得ていない。また、これとは反対に塩基性的の場合も生育上の障害を来たしている。



上穂波試験地ボタ山の各部位のボタ約70点について土壤酸度(pH)を測定(硝子電極 pHメーター使用)したところ、ボタの種類別に大体次のような結果を得た。

炭質分の多いボタ……………2.6~3.8

燻焼をうけたものと思われる

炭質分の少ないボタ……………3.4~4.4

灰化したボタ……………3.8~5.1

上記の混合物で土壤化(風化)の

進んだボタ……………3.8~6.0

ボタの種類分布の多様性に伴い第8表に示すように pH の分布も極めて複雑であり、試験地内でも最低 2.6 から、最高 6.0 までの変異を示しているが、概して帯褐黒色の未焼化燻焼層が広く残積しているような斜面上部や、台地面上に強酸性地がみうけられ(3.5~4.0以下)。赤色の焼化層の露出した箇所や、斜面中部以下で浸蝕により各種のボタの混合、風化の進んだ葡行土崩積士の個所ではこれよりやや酸性が弱くなっている(3.5~4.0以上)。

さきに模式化した、土壤断面図上で各層の pH の概略を記してみると第2図の通りである。

この附近の林野において土壤酸度は 4~6.5 の範囲にあるのが普通でありそれ以外の値を示すことは殆どないと云つてよく、ここにもボタ山の特殊性がうかがわれる。

(c) pH と硫黄含量……

ボタの燃焼によつて発生するガスは異常に亜硫酸ガス臭を有するところからボタ山の強酸性の一因を  $SO_2$ 、 $SO_3$  に求め、試験地内のボタ資料について全硫黄の含量を定量し、これと pH との関係求めたところ第3図のような結果を得た。

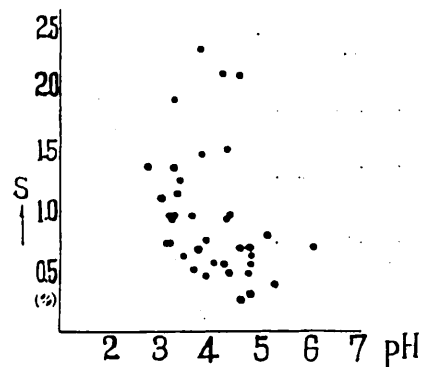
pH 値と硫黄含量(%)との間に明から相関関係は求められなかつたが、pH 2.6~5.5 の変化に対応して硫黄含量は 2.3~0.3(%) に変移し、強酸性のもの程、硫黄含量をまし、弱酸性に移行するにつれて減ずるといふ傾向を示した。これによつてボタ山土壤の強酸性が幾分硫黄に帰因するものであることが推測される。因みに堆積岩中に含まれる硫黄含量の平均値は 0.4% 程度とされており、本試験地のボタの硫黄含量はこれより遙かに高い値を示している

第8表 上穂波試験地ボタ山土壤酸度

| pH 範囲  | 出現度数 | 平均 pH |
|--------|------|-------|
| 2.5 未満 | 0    | —     |
| 3.0 "  | 4    | 2.75  |
| 3.5 "  | 13   | 3.27  |
| 4.0 "  | 14   | 3.78  |
| 4.5 "  | 27   | 4.26  |
| 5.0 "  | 15   | 4.65  |
| 5.5 "  | 3    | 5.11  |
| 6.0 "  | 1    | 5.50  |
| 6.0 以上 | 1    | 6.03  |
| 全      | 78   | 4.42  |

|           |       |
|-----------|-------|
|           | 未焼化層  |
| PH2.6-3.4 | 燻焼層   |
| PH3.2-4.0 | 帯褐黒色層 |
| PH3.3-4.3 | 半焼化層  |
| PH4.0-4.8 | 焼化層   |

第 2 図

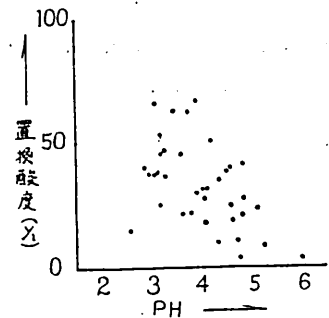


第 3 図

## (d) 置換酸度と pH……

前項のボタ山土壌の資料について置換酸度を調べたところ pH と置換酸度との間に第4図のような結果を得た。

一般の林地においては置換酸度が高い値を示す程、地位が低くなるのが普通であるが、ボタ山試験地の場合置換酸度は70程度までの振りを見せ、第7表と比較して、異常に高い値のものが多く特殊な立地要因を示している。pH が低く、置換酸度が高い場合、養分の有効度が低くなるため、多くの場合植物の生育が阻害されるが、このためには酸度に対する中和が必要となってくる。



第4図

第4図より、強酸性になる程、高置換酸度になるという一応の傾向をうかがうことが出来るが、余り明かでなく、また、別に置換酸度と硫黄含量との関係を求めたが、何等の傾向も認められなかった。

## (6) ボタ山の気象状況

ボタ山附近の気象を類推する資料として筑豊、北九州各地の雨量、福岡、飯塚における湿度、風の月別平均値を第9表、第10表に示す

第9表 筑豊・北九州附近雨量表 (mm)

| 地名 | 月別 | 1月   | 2月   | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月  | 12月  | 全年     |
|----|----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|
| 福岡 | 岡  | 67.7 | 79.3 | 104.8 | 125.6 | 116.5 | 255.2 | 234.0 | 147.3 | 212.0 | 99.5  | 79.4 | 81.5 | 1602.8 |
|    | 大東 | 49.5 | 74.2 | 102.3 | 137.8 | 118.2 | 376.3 | 273.4 | 201.0 | 275.7 | 77.2  | 60.7 | 63.9 | 1810.0 |
| 八幡 | 郷  | 71.8 | 85.5 | 106.0 | 134.5 | 118.7 | 265.0 | 218.0 | 126.9 | 196.9 | 101.8 | 82.2 | 82.0 | 1589.3 |
|    | 内  | 72.3 | 86.0 | 105.2 | 125.3 | 125.8 | 270.6 | 219.8 | 132.1 | 220.5 | 96.0  | 83.7 | 79.3 | 1616.6 |
| 方  | 野  | 83.3 | 98.2 | 139.1 | 165.0 | 167.9 | 349.0 | 346.7 | 266.9 | 251.6 | 124.4 | 95.6 | 96.9 | 2184.6 |
|    | 城  | 64.2 | 98.7 | 102.1 | 115.2 | 125.7 | 265.0 | 259.0 | 152.3 | 213.9 | 99.8  | 74.0 | 78.9 | 1628.8 |
| 後藤 | 生  | 66.6 | 88.8 | 115.7 | 142.7 | 134.2 | 303.5 | 271.5 | 159.1 | 234.5 | 115.0 | 74.4 | 80.1 | 1786.4 |
|    | 藤  | 66.7 | 82.7 | 114.4 | 141.9 | 132.1 | 317.5 | 274.4 | 158.1 | 235.7 | 110.2 | 75.7 | 76.0 | 1785.4 |
| 添  | 寺  | 68.0 | 80.7 | 122.0 | 152.7 | 136.3 | 324.5 | 268.9 | 174.9 | 229.8 | 119.3 | 69.0 | 76.3 | 1722.4 |
|    | 田  |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |        |

(昭25年迄の累年平均)

第10表 福岡・飯塚における月別平均湿度・風 (昭27~昭32平均)

| 項目          | 地名 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 年         |
|-------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| 月別平均湿度(%)   | 福岡 | 71.4 | 69.9 | 72.5 | 72.6 | 76.1 | 81.0 | 81.3 | 79.5 | 81.0 | 74.7 | 73.8 | 71.1 | 75.4(%)   |
|             | 飯塚 | 74.2 | 73.7 | 74.5 | 73.2 | 76.5 | 84.0 | 83.2 | 81.2 | 83.3 | 79.0 | 78.5 | 76.0 | 78.2(%)   |
| 月別平均風速(m/s) | 福岡 | 4.1  | 3.9  | 3.9  | 3.5  | 3.1  | 3.1  | 3.2  | 3.1  | 3.1  | 2.9  | 2.9  | 3.4  | 3.2(m/s)  |
|             | 飯塚 | 2.3  | 2.2  | 2.3  | 2.2  | 2.2  | 2.3  | 2.7  | 2.2  | 1.9  | 1.6  | 1.7  | 1.9  | 2.1(m/s)  |
| 月別平均極大風速    | 福岡 | 14.5 | 14.0 | 16.0 | 14.0 | 13.0 | 12.7 | 11.1 | 15.4 | 21.3 | 13.3 | 13.4 | 12.9 | 14.3(m/s) |
|             | 飯塚 | 12.7 | 11.4 | 12.4 | 11.0 | 11.5 | 11.8 | 10.3 | 13.6 | 16.0 | 10.4 | 10.3 | 11.5 | 11.9(m/s) |

ボタ山は土壌の物理性からしても乾燥しやすい条件下にあるため、植物の生育上水分供給量が多く、而も蒸散量の少いことが必要であり、従つて降雨量が多く、湿度が高く、風が少い等の気象条件下にあるのが望ましい。概念的にみて山懐の深い個所に分布するボタ山程気象的に恵まれている

ことになり、開放的な広い平野にある独立峯的なボタ山程乾燥性が強いものと考えられる。

一般に、ボタ山の多くは、地被物を欠き、土の色が黒色であるところから、日射による地表温度の上昇が普通林地より大で而も夜間の放熱も大きく、温度較差は著しい。土壌の高温と温度較差の大きいことは往々植物の発生、生育を阻害し、ボタ山緑化上見逃せない障碍事項である。

### Ⅲ ボタ山造林試験と現在迄の結果

これまで述べて来たようにボタ山の立地は極めて複雑であり、且つ幾多の特殊な要素を包含している。従つて、これに適応した樹種・下草の選定が必要であり、又それらに対する適当な植栽方式の採用が問題となつてくる。当场においては昭和25年以來、前記上穂波平塚ボタ山の内約3haについて、各種の樹木、草灌木類の植栽試験を行つているが、以下現在迄の状況等について述べる。

#### (1) 植栽内容

植栽は主として昭和25年から、26年、28年、29年と4回にわたつて実施し、その間に相当数の増補(改)植を行つた。

(a) 施業区分……主植栽年度、地拵、部位、樹種等により、次のような区割に区分される。

昭和25年播植地………A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>

昭和26年播植地………B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>

昭和28年播植地………C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>

昭和29年播植地………D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>

尚各区割の配分位置は第5図に示す通りである。

(b) 樹種とその数量………造林樹種は当初クロマツ、クスギ、オオバヤミヤブシ、モクマオウ及び一部モリシマアカシアを主林木として予定し、後にヤマハンノキを加えた。この間植栽、或は播種を行つた樹木、草本の種類は第11表に示す通りである。

表中の数値は本数を示し、括弧内のものは播種量(単位リットル)を示す。

(c) 地拵 植栽方式………第11表に示したⅠ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ, Ⅴ等の記号に従つて以下説明する。

Ⅰ…〔区域〕 A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> 区の斜面部について行つた。

〔法切〕 斜面の高度差が小さく浸蝕溝は余りないが、全面に対して軽く法切を行つた。

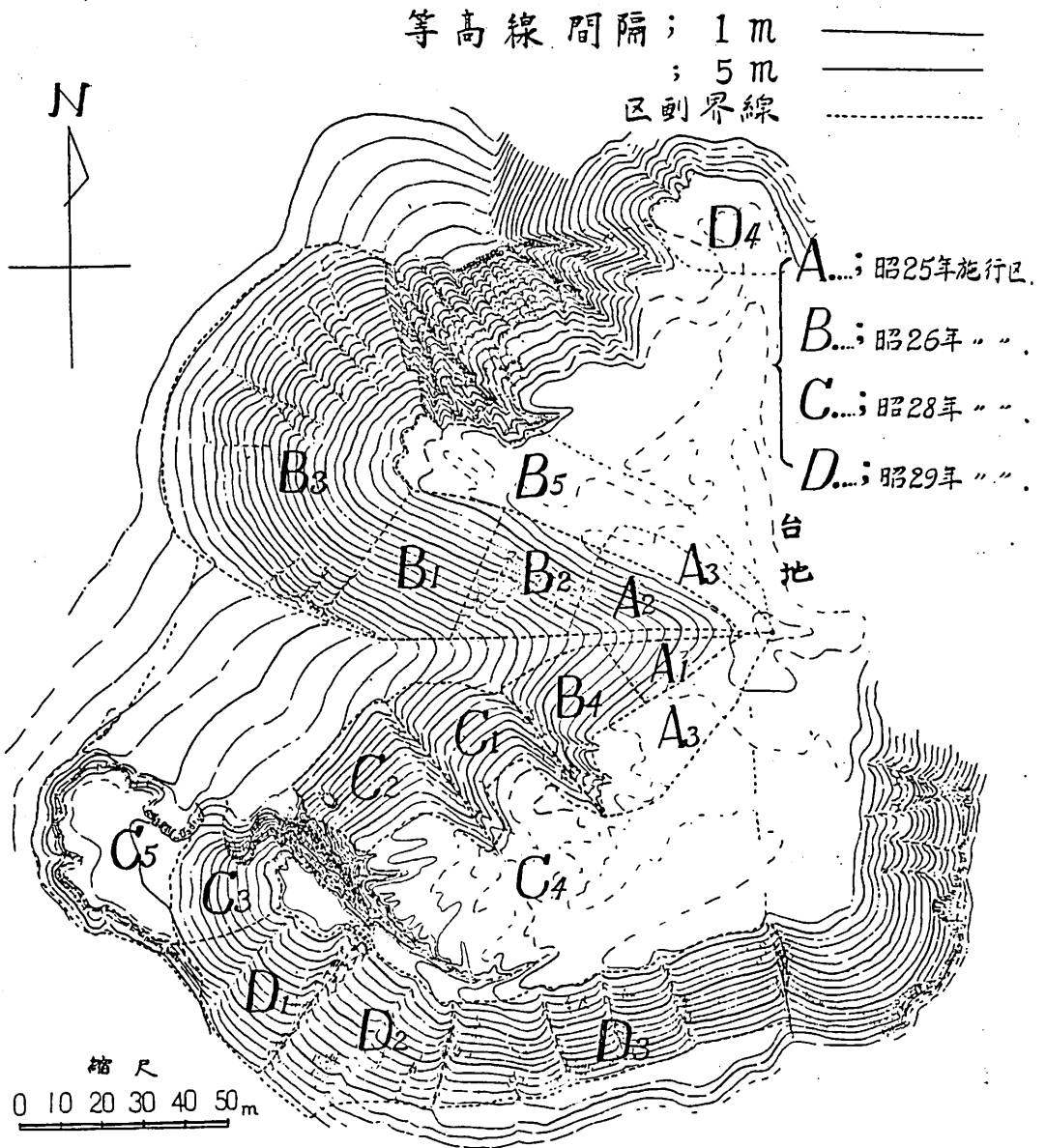
〔階段〕 巾0.5mの階段を1.5m間隔に設けこの上に、1mおきに植穴を掘り各2/3程度の客土をした。

〔植付〕 階段の列毎に交互に樹種の列をかえて植栽した。

〔播種〕 A<sub>2</sub> 区において、ヤマハギ、クスコマツナギ、ヌルデ、メヒシバの混播を行つた。

〔施肥〕 硫酸30匁/坪、或は堆肥50匁/坪を施した。

Ⅱ…〔区域〕 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> 区の斜面部について行つた。



第 5 図

- 〔法切〕 斜面高が大で浸蝕溝が著しいため、殆ど全面に対して法切を行った。
- 〔編柵〕 浸蝕溝の発生を防止する目的で急斜部に3列程度の土溜め編柵を設けた。
- 〔階段〕 Iと同様 0.5 m 巾の階段を 1.5 m 間隔に設け、その上に1 m おきに植穴を掘つた。Iほどではないが、客土を行った。
- 〔植付〕 樹種毎に交互に植栽し、木本の他にワラビの埋込みをした。

第 11 表 年度別・区画別・供試樹苗本数及び播種量

樹苗数 単位本 播種量(単位リットル)  
草本数 株

| 区 画           | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | B <sub>1</sub>       | B <sub>2</sub>     | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub> | B <sub>5</sub> | B <sub>6</sub> | B <sub>7</sub> | C <sub>1</sub>       | C <sub>2</sub><br>C <sub>3</sub><br>(C <sub>1</sub> ) | C <sub>1</sub><br>C <sub>3</sub> | C <sub>2</sub><br>(C <sub>1</sub> ) | C <sub>3</sub><br>(C <sub>1</sub> ) | C <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | 計       |             |             |             |                       |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|
|               | 昭25<br>4<br>3  | 昭25<br>4<br>4  | 昭25<br>4<br>4  | 昭25<br>11<br>3<br>27 | 昭 26<br>3<br>25~30 | 昭27<br>3<br>17 | 昭28<br>3<br>24 | 昭30<br>6<br>28 | 昭31<br>5<br>21 | 昭28<br>3<br>25 | 昭28<br>3<br>12<br>12 | 昭30<br>3<br>25  | 昭28<br>3<br>25                   | 昭32<br>6<br>12                      | 昭29<br>2<br>22                      | 昭30<br>3<br>25 | 昭29<br>3<br>25 | 昭29<br>3<br>25 | 昭29<br>4<br>15 |                |         |             |             |             |                       |
| マ ツ           | 50             | 50             | —              | —                    | 300                | 2,000(0.5)     | 600            | —              | —              | —              | —                    | —   | —                                | —                                   | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | 3,000 (0.5) |             |             |                       |
| モクマオウ         | 50             | 50             | —              | 170                  | 20                 | 300            | 1,700          | —              | 700            | 500            | (0.2)                | (0.3)   | —                                | 600                                 | —                                   | 1,200          | —              | —              | 500            | 150            | —       | —           | 5,940       |             |                       |
| モリシマアカシア      | —              | —              | —              | —                    | 20                 | —              | 90             | —              | 80             | 800            | (0.2)                | (0.5)   | (0.2)                            | 2,000                               | —                                   | 1,500          | (0.2)          | —              | 700            | —              | 600     | (0.2)       | (0.2)       | 5,790 (1.5) |                       |
| メラノキシロン       | —              | —              | —              | —                    | 20                 | —              | 200            | —              | —              | —              | (0.2)                | —   | —                                | 300                                 | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | —           | 520 (0.2)   |             |                       |
| ニセアカシア        | —              | —              | —              | —                    | 20                 | —              | —              | —              | —              | —              | —                    | —   | —                                | —                                   | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | —           | 20          |             |                       |
| クヌギ           | —              | —              | —              | —                    | 20                 | —              | 2,000(9.0)     | 350            | —              | —              | —                    | —   | —                                | 1,000                               | 100                                 | —              | —              | 200            | —              | 300            | —       | —           | 3,970 (9.0) |             |                       |
| オーバヤシヤブシ      | —              | 40             | —              | 50                   | —                  | —              | 2,200          | —              | 700            | —              | —                    | —   | —                                | 300                                 | 1,000                               | —              | —              | 100            | 1,300          | —              | 1,700   | —           | —           | 7,390       |                       |
| ヒメヤシヤブシ       | —              | —              | —              | —                    | —                  | —              | 200(1.8)       | —              | —              | —              | —                    | —   | —                                | 200                                 | 100                                 | —              | —              | —              | —              | —              | 400     | —           | —           | 900 (1.8)   |                       |
| ヤマハンノキ        | —              | —              | —              | —                    | —                  | —              | —              | —              | —              | —              | —                    | —   | —                                | 300                                 | 600                                 | —              | —              | 100            | 2,200          | —              | 1,100   | —           | —           | 4,300       |                       |
| クス            | —              | —              | (0.2)          | —                    | —                  | —              | —              | —              | —              | —              | —                    | —   | —                                | 200                                 | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | —           | —           | 200 (0.2)   |                       |
| ヌルデ           | —              | —              | (0.2)          | —                    | —                  | —              | —              | —              | —              | —              | (0.2)                | —   | —                                | —                                   | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | —           | —           | (0.2)       |                       |
| ヤマハギ          | —              | —              | (0.6)          | —                    | —                  | —              | —              | —              | —              | —              | —                    | —   | (0.9)                            | —                                   | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | —           | —           | (1.6)       |                       |
| イタチハギ         | —              | —              | —              | —                    | —                  | —              | —              | —              | —              | —              | (0.2)                | —   | (0.9)                            | —                                   | 600                                 | —              | —              | —              | —              | —              | —       | —           | —           | —           | 600 (0.9)             |
| コマツナギ         | —              | —              | (0.4)          | —                    | —                  | —              | —              | (0.7)          | —              | —              | (0.2)                | (0.5)   | —                                | —                                   | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | (2.0)       | —           | —           | (3.9)                 |
| 其他木本          | —              | 100(0.2)       | 110            | 20                   | —                  | —              | —              | (0.5)          | —              | —              | —                    | —   | —                                | 320                                 | —                                   | —              | —              | —              | 130            | —              | —       | —           | —           | —           | 550 (0.7)             |
| 草 本           | —              | —              | (0.2)          | —                    | +                  | 若干(1.3)        | —              | —              | —              | —              | —                    | (0.7)   | —                                | 若干                                  | —                                   | —              | —              | —              | 若干             | 1,000          | 若干(1.3) | —           | —           | —           | 1,000 (3.2)           |
| 其他木本<br>草 本 名 | —              | —              | —              | —                    | —                  | —              | —              | —              | —              | —              | —                    | —   | —                                | —                                   | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | —           | —           | —           | 計<br>34,180<br>(15.9) |
| 施 肥           | ○              | ○              | ○              | —                    | 薬                  | —              | —              | ○              | ○              | —              | ○                    | ○   | —                                | —                                   | ○                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | ○           | —           | —           | —                     |
| 地 折           | I              | I              | V              | —                    | II                 | II, V          | —              | —              | —              | —              | III                  | III<br>VI   | —                                | —                                   | VII                                 | —              | IV             | —              | —              | —              | IV      | —           | —           | —           | —                     |
| 備 考           | —              | —              | —              | —                    | —                  | —              | —              | —              | —              | —              | —                    | —   | —                                | —                                   | —                                   | —              | —              | —              | —              | —              | —       | —           | —           | —           | —                     |

苗木・草本：計 34,180 本の播種

- 〔播種〕 B<sub>1</sub> 区において1段列おきにコマツナギ、クス、クスギの播種をなし、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 区に対しては後に、木本種子を播種した。
- 〔施肥〕 B<sub>1</sub> 区クロマツに対しては植付と同時に埋糞をし、後に粒状肥料1俵を施した。
- Ⅱ…〔区域〕 B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、の斜面に対して行つた。
- 〔編柵〕 大きい雨裂内に局部的に設けただけで、斜面には設けなかつた。
- 〔階段〕 巾0.5 mの階段を1.8 m間隔に設けて植栽階段とし、その中間に巾0.3 mの播種用小階段を設定した。客土は余り行つていない。
- 〔植付〕 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 区は更に斜面を縦に帯状に区切り、夫々数種の草本、木本の種類別試験区としたが、殆ど失敗に終つたため、昭和28年12月に改植を行つた。
- 〔播種〕 C<sub>1</sub> は当初、草灌木の播種を行つたが、後に改植した。
- 〔施肥〕 昭和28年3月 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> に対して硫安過石各1俵と若干の固形肥料を施した(2~3ヶ/本)
- Ⅳ…〔区域〕 C<sub>1</sub>、D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub> 区の斜面に対して行つた。
- 〔法切〕 比較的浸蝕の少なかつた、中~上部の斜面に対しては法切を省略し、主として中~下部に対して実施した。
- 〔編柵〕 行わなかつた。
- 〔階段〕 巾0.5 mの階段を1.5 m間隔に設けその上に0.9 mおきに植穴を掘り、客土は行つていない。
- 〔植付〕 樹種を交互に変えて混植した。
- 〔施肥〕 行つていない。
- Ⅴ…〔区域〕 A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub> 区の台地に対して行つた。
- 〔植穴〕 台地面であるので、法切、階段切は行わず、面上直接に径、深さ各0.4 m程度の植穴を掘つた。客土は各0.2 l程度を行つた。
- 〔植付〕 混植した。
- 〔施肥〕 A<sub>1</sub> に対して固形肥料を施した(2~3ヶ)特に A<sub>1</sub> のモクマオウに対しては数回の追肥をした。
- Ⅵ…〔区域〕 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 区の台地に対して行つた。
- 〔植穴〕 台地面1 m間隔に植穴を掘り、客土は行つていない。
- 〔植付〕 1部は草木を混植し1部は群状混交とした。
- 〔播種〕 C<sub>2</sub> の全部と C<sub>1</sub> の半部に発芽処理したモリシマを4粒/穴播種した。
- 〔施肥〕 モリシマアカシアに対して1部固形肥料を3ヶ/本施した。
- Ⅶ…〔区域〕 D<sub>1</sub> 区の台地に対して行つた。
- 〔植穴〕 4ヶの方形処理区を設け、1.5 m間隔に植穴を各50点あて掘つた。
- 〔播種〕 モリシマアカシアの種子10粒/穴播種し、1 cmの厚さに覆土、1列並べに敷糞



した。

〔施肥処理〕 根瘤菌接種，無接種，施肥（固形肥料10ヶ/穴）無施肥の四つの処理を組合せた。

(2) 現在迄の造林成績

本試験地のボタ山も普通に見られるボタ山と同様，以前は荒涼たる様相を呈していたのであるが，造林開始以来，年々，緑をまし現在では一見したところ，造林緑化も可成りの効果があがつているように感ぜられる。しかしその内容については検討すべき点が多く，次に現在までの造林成績にもとづいて，林木と立地，其他との関連について述べてみよう。

(a) 植栽現況

試験地の各区劃に対して，数個の標準地（5m×10m 方形区）を設定して，その中での，樹種

第13表 植栽年度別生育状況の推移(主要樹種)

|              | 植栽年 | 調査年月<br>植栽本数 | 生存率 % |    |    |    | 平均根元径 cm |     |     |     | 平均樹高 m |     |     |     | 備 考<br>(植栽地施肥其他) |   |
|--------------|-----|--------------|-------|----|----|----|----------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|------------------|---|
|              |     |              | 昭26   | 28 | 29 | 32 | 昭26      | 28  | 29  | 32  | 昭26    | 28  | 29  | 11  |                  |   |
|              |     |              | 12    | 10 | 11 | 5  | 12       | 10  | 11  | 5   | 12     | 10  | 32  | 5   |                  |   |
| アカマツ         | 昭25 | 50           | 98    | 98 | 96 | 96 | 1.4      | 1.5 | 2.7 | 3.2 | 0.4    | 1.0 | 1.3 | 1.9 | 斜面               |   |
| クロマツ         | 昭25 | 50           | 100   | 85 | 85 | 80 | 1.7      | 1.8 | 4.3 | 5.0 | —      | —   | —   | —   | 斜面               | 台地  |
|              | ・26 | 2,600        | 75    | 65 | 65 | 63 | —        | 1.4 | 2.2 | 2.5 | —      | 0.7 | 0.8 | 1.2 | 斜面               |   |
|              | ・26 | 300          | 85    | 85 | 85 | 85 | —        | 2.0 | 2.7 | 4.3 | —      | 0.9 | 1.2 | 1.4 | 斜面               |   |
| モク<br>マオウ    | 昭25 | 300          | 40    | 25 | 20 | 20 | 1.1      | 3.2 | 5.8 | 7.4 | 0.8    | 2.3 | 3.0 | 4.2 | 台地               | 施肥 ○○<br>1部台地                                   |
|              | ・26 | 3,200        | 60    | 40 | 35 | 27 | —        | 2.3 | 2.6 | 3.0 | —      | 1.2 | 1.6 | 2.7 | 斜面               |   |
|              | ・28 | 1,800        | —     | 65 | —  | 9  | —        | —   | —   | 0.9 | —      | —   | —   | 0.8 | 斜面               |   |
|              | ・29 | 650          | —     | —  | —  | 37 | —        | —   | —   | 1.3 | —      | —   | —   | 1.1 | 斜面               |   |
| モリシマ<br>アカシア | 昭25 | 20           | 0     | —  | —  | —  | —        | —   | —   | —   | —      | —   | —   | —   | 台地               | 発熟発煙 <sup>煙</sup><br>1部台地 } 昭和31年<br>に風倒木<br>あり |
|              | ・26 | 970          | —     | —  | —  | 15 | —        | 6.2 | 7.6 | 7.0 | —      | 3.6 | 5.9 | 5.4 | 斜面               |   |
|              | ・28 | 3,500        | —     | 45 | 25 | 11 | —        | —   | 2.2 | 2.8 | —      | —   | 2.1 | 2.7 | 斜面               |   |
|              | ・29 | 1,000        | —     | —  | 35 | 9  | —        | —   | 1.5 | 2.8 | —      | —   | 1.9 | 2.6 | 斜面               |   |
| メラノキ<br>シロン  | 昭25 | 20           | 0     | —  | —  | —  | —        | —   | —   | —   | —      | —   | —   | —   | 台地               | 発熟 発煙<br>1部台地<br>1部台地                           |
|              | ・26 | 200          | 10    | —  | —  | 34 | —        | —   | 2.2 | 3.5 | —      | —   | 2.0 | 2.1 | 斜面               |   |
|              | ・28 | 300          | —     | 30 | —  | 32 | —        | —   | 1.8 | 2.5 | —      | —   | 0.9 | 2.2 | 斜面               |   |
| ニセアカ<br>シア   | 昭25 | 20           | —     | —  | 50 | 45 | —        | 2.5 | 5.2 | 4.8 | —      | 2.1 | 2.9 | 4.2 | 台地               |   |
| ク ス ギ        | 昭25 | 20           | 35    | 25 | —  | —  | —        | —   | 3.6 | —   | —      | —   | 1.5 | —   | 台地               | 1部台地<br>1部台地                                    |
|              | ・26 | 2,350        | 83    | 75 | 70 | 76 | —        | 1.8 | 3.2 | 2.7 | —      | 0.9 | 1.6 | 1.5 | 斜面               |   |
|              | ・28 | 1,100        | —     | 80 | —  | 50 | —        | —   | —   | 0.8 | —      | —   | —   | 0.6 | 斜面               |   |
|              | ・29 | 500          | —     | —  | 75 | 57 | —        | —   | —   | 1.1 | —      | —   | —   | 0.7 | 斜面               |   |
| オーバヤ<br>シヤブシ | 昭25 | 100          | 60    | 50 | 40 | 30 | 3.1      | 4.5 | 4.7 | 3.6 | 1.5    | 2.4 | 3.0 | 3.4 | 斜面               | 台地<br>台地<br>やゝ地痞不良                              |
|              | ・26 | 2,900        | 68    | —  | 50 | 43 | —        | 3.4 | 4.4 | 4.2 | —      | 2.1 | 2.5 | 4.1 | 斜面               |   |
|              | ・28 | 1,400        | —     | 85 | 80 | 70 | —        | —   | —   | 3.4 | —      | —   | —   | 3.6 | 斜面               |   |
|              | ・29 | 3,000        | —     | —  | 65 | 48 | —        | —   | —   | 2.2 | —      | —   | —   | 1.9 | 斜面               |   |
| ヒメヤシ<br>ヤブシ  | 昭26 | 200          | 80    | 65 | 50 | 67 | —        | 2.0 | 2.5 | 2.2 | —      | 1.5 | 2.1 | 2.2 | 斜面               | 1部台地<br>1部台地<br>やゝ地痞不良                          |
|              | ・28 | 300          | —     | 81 | 60 | 29 | —        | —   | 1.7 | 1.2 | —      | —   | 1.4 | 1.7 | 斜面               |   |
|              | ・29 | 400          | —     | —  | 70 | 20 | —        | —   | —   | —   | —      | —   | —   | —   | 斜面               |   |
| ヤマハン<br>ノキ   | 昭28 | 1,000        | —     | 93 | —  | 58 | —        | 1.5 | 3.5 | 4.0 | —      | 1.3 | 1.9 | 3.4 | 斜面               | やゝ地痞不良  |
|              | ・29 | 3,300        | —     | —  | 85 | 58 | —        | —   | —   | 2.7 | —      | —   | —   | 2.0 | 斜面               |   |

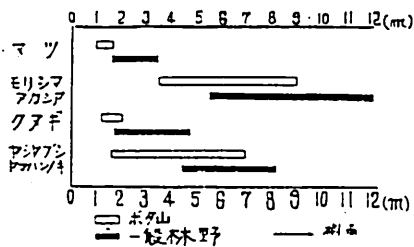
(植栽本数は同地の補植本数をも含む)



別、生存本数、樹高、根元径、植生被度、土壌酸度 (pH) を調査し、各区劃毎に平均値を算定したところ第12表のような結果を得た。

現在迄に調査した、植栽年度別、各樹種の生存率、根元径、樹高の平均値は、第13表に示す通りである。

第6図は平塚ボタ山試験地の主要林木の生育状況を一般林野の林木生育と対比参照するために作成したもので、夫々、植栽後6年目の平均樹高を示している。



第6図 一般林地とボタ山の6年生主要林木の樹高比較

成したもので、夫々、植栽後6年目の平均樹高を示している。表中後者の樹高値の中は地位上級から下級迄の変域を示し、前者の樹高値の中は、各区劃間の変域を示している。

以上の図表と後掲の第13表、第15表、第8図等を参照すると、本ボタ山試験地の林木生育について大略次のようなことが言える。

生存率……アカマツ、クノマツが大体において良好であり、ついでクヌギ、ヤシヤブシ、ヤマハンノキが幾分高い値を示している。一般林野造林の場合、此の程度の林令では、少くとも80%以上の生存率を期待しうるのが普通であり、この数値と対比すれば一部を除いては余り芳しい生存率を示しているとは言えない。上記以外の樹種では率はますます低下し、殊にモリシマアカシヤ、モクマオウ等は著しく悪く、20%にもみだぬ低い値を示している。

生長……モリシマアカシヤが生長量では最も高位を示し、ニセアカシヤ、オオバヤシヤブシ、ヤマハンノキ等がこれにつく、マツ、クヌギ等は生存率は他に比して高いが生長は悪く、一般林野のそれに比して遙かに劣っている。モクマオウ、其他の樹種は活着、生育共に悪く、表中モクマオウの生長の高い例 (A) 昭25値) があるが、これは施肥、耕耘等他に比して手入れがよかつたた

生長……モリシマアカシヤが生長量では最も高位を示し、ニセアカシヤ、オオバヤシヤブシ、ヤマハンノキ等がこれにつく、マツ、クヌギ等は生存率は他に比して高いが生長は悪く、一般林野のそれに比して遙かに劣っている。モクマオウ、其他の樹種は活着、生育共に悪く、表中モクマオウの生長の高い例 (A) 昭25値) があるが、これは施肥、耕耘等他に比して手入れがよかつたた

第14表 部位別主要樹種

| 区  | 方   | 地   | 部  | 酸    | 全   | 5×10(m <sup>2</sup> ) 内本数(本) |     |     |     |      |    | マ   | モク  |     |
|--|-----|-----|----|------|-----|------------------------------|-----|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|
|  |     |     |    |      |     | マ                            | モク  | モリ  | ク   | オヤ   | ヤ  |     |     | マ   |
| 画  | 位   | 拵   | 位  | (pH) | (%) | ツ                            | マオウ | シマ  | ヌギ  | シヤブシ | ハン | ツ   | マオウ |     |
| B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> | W   | I   | 斜面 | 上中下  | 4.2 | 51                           | 15  | 7   | 3   | 8    | 1  | —   | 1.1 | 1.6 |
|  |     |     |    |      | 3.8 | 47                           | 11  | 2   | —   | 6    | 7  | 1.4 | 2.2 |     |
|  |     |     |    |      | 4.5 | 54                           | 16  | 3   | —   | 6    | 16 | 1.1 | 0.8 |     |
| B <sub>4</sub> , C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> | N   | III | 斜面 | 上下   | 4.1 | 52                           | —   | 1   | 7   | 8    | 16 | 5   | —   | 1.1 |
|  |     |     |    |      | 4.4 | 76                           | —   | —   | 6   | 4    | 23 | 6   | —   | —   |
| C <sub>3</sub> , D <sub>2</sub> , D <sub>3</sub> | W~S | IV  | 斜面 | 上下   | 3.9 | 28                           | —   | 3   | 1   | 13   | 10 | 3   | —   | 0.8 |
|  |     |     |    |      | 4.7 | 67                           | —   | 2   | 2   | 1    | 11 | 21  | —   | 1.0 |
| B <sub>5</sub>                                   | —   | V   | 合地 | 4.3  | 33  | 10                           | —   | 2   | 14  | 2    | —  | 1.3 | —   |     |
| C <sub>4</sub>                                   | —   | VI  | 合地 | 3.4  | 3   | —                            | +   | 0.5 | 0.5 | +    | +  | —   | 0.9 |     |

めと思われ、全般的にはその成長はごく低位にある。

(b) ボタ山の部位の相異と生育

前にも述べたように、ボタ山の立地は複雑であり、部位によつて林木の生育に著しい差が認められる。平塚ボタ山を斜面部の上、中、下部及び台地部に区分して、各部位別に標準地(5×10 m<sup>2</sup>)を設け面積当りの平均本数と平均樹高、平均根元径、平均被度、生存率を算定したところ第14表のような結果を得た。

表で明かなように、各数値は前掲第12表、第13表のそれを可成り上下し、台地部に於いて低く、斜面部に高い値を示している。オオバヤシヤブシ、ヤマハンノキ等は全体の平均値の上ではそれほどよい生長数値を示していないが、斜面部では非常に良好な生育をなしている個所があり、部位によつては適当な樹種さえ選べば相当の造林成果が期待されることを物語っている。

マツ、クスギ等は生長の絶対量は小さいが、その生存適応範囲は広く、斜面と同様台地面でも比較的よい生存率を示している。

斜面部上下の位置の差による生存率及び生長の差は区割、或は樹種によつては明かでないが、これは主として浸蝕による立地の崩壊擾乱に帰因するか、或は林木間の競争被圧によるものと考えられ、全般的には水分条件に恵まれ、土壌の混合、風化、堆積の進んだ下部斜面ほど良好な傾向を示し、樹高、根元径等の数値の差は明かでない場合にも樹冠被度(%)においては、下部程大きな値となつており可成りはつきりした傾向を示している。本試験地のボタ山の台地部は、強酸性地、地熱高温部、発煙部等が広く分布して、立地条件は極めて悪く、ために植生は浸入、導入の別なく皆無の地域があり、造林成果は上がっていない、しかしこの不成績の原因は、全部が台地面と云う、ボタ山地形上の特性によるものではなく、前記の酸度、地熱、発煙の影響が強く働いており、他処のボタ山台地面では可成りの生育が期待される例もあり、本ボタ山の台地面でも、局部的には、クロマツ、ニセアカシア、クスギ、オオバヤシヤブシ等が比較的良好に生育している団地があり、単に台地

生育状況 (昭32年5月)

5×10(m<sup>2</sup>)方形区の平均値を示す

| 樹高 (m) |     |     |     | 根元径 (cm) |     |     |     |     |     | 被度 (%) |    |     |     |    |    |
|--------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----|-----|-----|----|----|
| モリ     | ク   | オヤ  | ヤマ  | マ        | モク  | モリ  | ク   | オヤ  | ヤマ  | マ      | モク | モリ  | ク   | オヤ | ヤマ |
| シ      | ヌ   | オヤ  | マ   | ツ        | マ   | シ   | ヌ   | オヤ  | マ   | ツ      | マ  | シ   | ヌ   | オヤ | マ  |
| マ      | ギ   | バ   | ハ   |          | オ   | マ   | ギ   | バ   | ハ   |        | オ  | マ   | ギ   | バ  | ハ  |
|        |     | ヤ   | ン   |          | ウ   | シ   | ギ   | ヤ   | ン   |        | ウ  | マ   | ギ   | バ  | ン  |
| 6.1    | 1.8 | 1.6 | —   | 3.2      | 1.6 | 6.9 | 3.6 | 2.2 | —   | 27     | 7  | 10  | 17  | 2  | —  |
| —      | 1.7 | 1.8 | —   | 3.3      | 3.2 | —   | 4.1 | 2.5 | —   | 24     | 3  | —   | 16  | 10 | —  |
| —      | 0.9 | 3.2 | —   | 2.4      | 1.0 | —   | 1.4 | 3.4 | —   | 20     | 1  | —   | 10  | 40 | —  |
| 2.1    | 1.4 | 3.7 | 3.1 | —        | 0.7 | 2.0 | 1.6 | 3.4 | 3.8 | —      | +  | 4   | 4   | 34 | 17 |
| 4.1    | 1.0 | 4.7 | 2.7 | —        | —   | 4.6 | 1.0 | 4.3 | 3.1 | —      | —  | 3   | 1   | 58 | 14 |
| 3.0    | 0.7 | 1.4 | 1.5 | —        | 0.9 | 3.7 | 1.1 | 1.8 | 2.5 | —      | +  | 1   | 4   | 19 | 5  |
| 2.4    | 0.3 | 2.3 | 2.7 | —        | 1.1 | 2.1 | 0.3 | 2.8 | 3.4 | —      | +  | 1   | +   | 20 | 52 |
| 3.6    | 1.6 | 2.5 | —   | 2.6      | —   | 6.1 | 1.4 | 2.8 | —   | 13     | —  | 2   | 10  | 27 | —  |
| 3.1    | 0.4 | 0.3 | 0.4 | —        | 1.2 | 3.6 | 0.9 | 0.6 | 0.6 | —      | +  | 0.5 | 1.5 | +  | +  |

第15表 区画・樹種別生存率(%)

1957年5月現在(推定算)

| 区画             | 種名<br>マツ | モクマオウ | モリアカシア | クスギ | ヤシヤブシ | ヤマハシノキ | pH  | 備考                         |
|----------------|----------|-------|--------|-----|-------|--------|-----|----------------------------|
| A              | 90       | 20    | —      | —   | 30    | —      | 4.1 | 斜面及び台地施肥                   |
| B <sub>1</sub> | 95       | 28    | —      | —   | —     | —      | 4.3 | 斜面 若干 施肥                   |
| B <sub>2</sub> | 21       | 0     | 28     | 23  | 85    | —      | 4.1 | 斜面 1部崩壊地あり                 |
| B <sub>3</sub> | 94       | 14    | 14     | 93  | 38    | —      | 4.4 | 斜面                         |
| B <sub>4</sub> | 5        | 0     | 4      | 47  | 95    | —      | 4.0 | 斜面 マツ、クスギ等はヤシヤブシにより被圧さる、良好 |
| B <sub>5</sub> | 52       | 0     | 13     | 65  | 5     | —      | 4.3 | 台地 1部に地熱あり                 |
| C <sub>1</sub> | —        | 4     | 12     | 20  | 90    | —      | 4.5 | 斜面 改植時の地拵やゝ不良、下部良好         |
| C <sub>2</sub> | —        | 0     | 21     | 46  | 80    | 90     | 4.0 | 斜面 中部以下良好                  |
| C <sub>3</sub> | —        | 20    | 4      | 92  | 60    | 71     | 4.4 | 斜面 中部以下良好                  |
| C <sub>4</sub> | —        | 1     | 1      | 3   | 6     | 6      | 3.4 | 台地 1部に地熱あり                 |
| D              | —        | 37    | 14     | 57  | 48    | 58     | 4.2 | 斜面 1部地拵やゝ不良                |

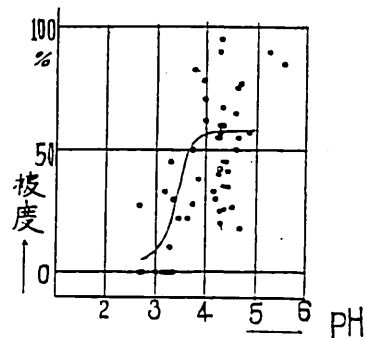
面であるために生育が不良であるとは考えられない。

斜面の方位別生育の差については、区割数も少なく、確かなことは言えないが、第14表にみられる様に、北向斜面がよく、西～南向斜面はこれよりやや劣る傾向がみうけられる。

### (c) 土壌酸度と生育

土壌活性酸度(pH)については、前掲の第12表、第14表、第15表に併記して来たが、別に土壌 pH 値と標準地内の総合被度(全被度)との関係をグラフに表わし第7図のような結果を得た。

pHの測定は前記のように、硝子電極法(東洋濾紙G型)によつたが、標準地内の資料の採取が、1点(時に2点)であるため、測定pH値がその標準地内の平均pH値をよく表わしているかどうかやや疑問があり、概略的なことしか述べられない。



第7図

全般的にみて顕著なことは、pH 3.7 附近以下では急激に生育が悪くなることで、各樹種についても大略同様の傾向がうかがわれる。福岡県下の一般の山林では、pH が4以下の場合は極めて稀であり、pH 値そのものが、林木の生育に対する制限因子となつていることは、あまり見聞しないのであるが、ボタ山では強酸性地の分布が広く、これによつて生育上の障害をうけ、pH 3.0 以下では特別の樹種を除いて生育は困難と考えられ、また 3.5 以下では造林の好成績は期待出来ないようである。

強酸性土壌の分布が、斜面上部や、台地面上的残積土に多い所から、先に述べた、台地部や斜面の上部が斜面の下部に比して生育立地上劣っている点は単に水分条件等だけからでなく、土壌の

pH の上からも解釈される。また、試験地中、局部的に著しく生育不良の個所がある場合、崩壊に帰属するもの以外は、強酸性土壤に原因するところが多いようである。

個々の植生について土壤の pH との関係を観察してみると大略次のようである。

生長量を度外視した生存率だけについてみると、クロマツ、クヌギ、イタチハギ、コマツナギ等が比較的強酸性地への適応度が高く、pH 3.5 以下でもなお生存し、オオバヤシヤブシ、ヤマハシノキがこれにつき、pH 3.5 以下では余り見当らないが、それ以上では可成り良好な生長を示している。モクマオウは、以上の樹木に比してやや耐酸性に乏しいようであり、モリシマアカシアは全般的に低生存率ではあるが、pH 3.0 以下の強酸性地でも（疎林ではあるが）可成りの生長をみせている。草本では、ススキの適応性が最も広く、pH 3.0 以下でもなお生存しているが、ジシバリ、アレチノギク、ヤハズソウ、ワラビ等の草本は 4.0 以下の個所でみうけられなかつた。

全般的に稚苗の耐酸性が弱いためか、或程度の強酸性地では植栽時の活着率は低下するが、活着さえすれば、その後の草木の生長は可成りの量を示すようであり、また、逆に強酸性地の植穴に相当量の容土をした場合は幼時の活着は一応期待出来るが、その後の生育が思わしくない例がある。

本ボタ山土壤の置換酸度についてみると、さきに述べたように一般林野では余り見当らないような高い値を示しているが、高置換酸度は林木の生存に対して pH ほど強い制限因子とはなっていないようであり、それよりも活着後の生長に大きく影響を及し、このような土壤では良好な生長を示していない。

#### (d) ボタの種類と生育

さきに述べたように、ボタ山を構成する、ボタの種類は多様であつて、岩石母材的には炭質分に富むもの（選炭ボタ）、炭質分に乏しいもの（掘進ボタ）両者の中間のもの、其後風化のすすんだもの、自然発火により、焼化、燻焼、未焼化のもの、優蝕により、残積、混合、堆積をなしたもの等があり、種々の様相を呈しているこれらのボタと生育との関係については、資料がすくないため、適確な推論は下されないが、以下査の時に観察した所を述べてみたい。

(1) 岩石母材……非常に炭質分に富む残積性黒色のボタは一般に活着、生育共に悪く、非炭質岩石の混合しているものがよいようである。（原因として酸性、輻射熱の吸収による地温の高温、乾燥等が考えられる。）（黒色ボタは雨裂浸蝕の入つてない個所に広く分布している）

また、軟質の頁岩は風化壊崩が容易で土壤の保水性をますが、これがあまりに多いと重植質となり生育はよくない。

(2) 自然発火……燻焼をうけたものは、強酸性であり、灰化して赤色となつたものは酸度はそれほどでもないが、保水性に乏しいものが多く、そのままではいづれも生育が悪い。

(3) 風化、混合……上記のボタが夫々、堆積したまま動いていない定積性或は残積性の場合には、いづれも生育上好ましくないが、これらが風化し、また浸蝕により移動混合した場合、思ひのほか良好な土壤条件をつくり出し、そのような場所では、可成りの生育が期待される。即ち削剝をうけるだけで残積しているボタは立地的に最も不利で、これらが削行、更に堆積をした場合は段々

と良好な生育を期待出来るようである。

#### (e) 浸蝕現象と生育

浸蝕現象は、ボタの混合、風化を助長し、ボタの土壌化に有利に働いている面もあるが、反面、雨裂の形成、崩壊等立地を荒廃せしめる面が多く見受けられる、雨裂は、その頭部、側面に崩壊を伴いながら発達し、風化の進んでいない心土を裸出して土壌条件を悪化し、更に激しい土礫の移動により、植物の生育を困難にしている。平塚ボタ山の場合、造林地で雨裂による崩壊の著しいのは斜面の中部から上部下辺にわたる区域で、造林成績もこの附近が最も不良となつている。

概して成林状況の良好な個所は、その後の雨裂の新発生を防止し、そのため土砂礫の流出量が減じ、下部扇状地も比較的安定化しつつあるが、植栽初期に雨裂防止に失敗した個所は、その後の拡大浸蝕も見受けられ、成林上の支障となつている。

林木による浸蝕防止の効果は、根系による土壌の緊縛作用を期待するもので、直根による抗作用よりも支根などによる Network が重視され、表層の土壌浸蝕や、軽微な崩壊に対しては有効であるが、ある限度を越えた大きな崩壊、地送り、陥没等に対しては、余り効力があるものとはみられておらず、ボタ山の場合堅固な基岩を欠き、土礫の堆積がややルーズなためこの点更に不利な条件となつている。

今主林木の根系の発達状況についてみると、詳細な調査数値はないが、比較的大径の根系が発達するものには、クヌギ、クロマツ、アカマツがみうけられ、これらは地上部に比して意外な程早く根の伸長を見、6年生で高さ2m程度のものでも根は1m以上の深さに達しておりB<sub>1</sub>区等のクロマツ林分では樹冠の被度は40%程度であるが、根はよく土層を緊縛して浸蝕を防止している。オオバヤシヤブシ、ヤマハンノキ等は大径の主根の発達は大径の主根の発達はマツやクヌギに劣るが、地上部の旺盛な生長に応じて細根網の発達がよく、4~5年生の林分でも深さ60cm程度までの土層中に密に分布している。モリシマアカシアは細根の発達はよくみられるが、地上部の発達が非常に大きい割には根系の張り、深度が小さく且つ通直な主根を欠くためボタ山のようなルーズな土壌では倒伏し易く風衝作用に弱い。ニセアカシアは本試験地では植栽本数が少いので確かなことは言えないが、他処の例によると、可成りの浸蝕作用への抵抗性を期待してよいようである。イタチハギ、コマツナギ等の灌木類は密生して表層浸蝕に対する抵抗は認められるが、雨裂状の浸蝕にはその作用が弱いようで、一時的な短期の防止作用は期待出来るが、長期には他の主林木の造材が望ましく、また草本ではススキの抵抗性が強いようにみうけられた。総じて、成林さえすれば林木の浸蝕防止効果は相当に評価してよいものと思われる。

#### (f) 発熱発煙と生育

自然発火による、地熱高温部は植栽不能地と考えられ、僅かながらも触感で、地熱を感じられる所は、導入、浸入の別なく植生が見受けられない。また、発煙部周辺は悪性ガスの発散により生育が阻害されている。比較的耐煙性の樹種としてはクロマツ、クヌギ、ニセアカシア等が挙げられるようである。

(g) 地拵えと生育

土壤浸蝕を防止し、樹木の安定の場を与えるために、植栽に先立つて地拵えを行う必要があるが、この地拵えの良否は其後の林木の生育に著しい影響を与えている。

地形面を整えるために法切を行い、必要な場所には埋設工、急斜部には編柵を組み、その後に階段を切るのであるが、斜面が急で上下の距離が長い場合は植栽後の浸蝕が著しく、往々にして、雨裂の新発生、或は拡大を許し、立地を不安定なものとする。

B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>区には前記(I)による地拵えを行つたが、B<sub>1</sub>区は裾部に流路があるため、その側方浸蝕によつて、斜面下部に小崩壊、小ガリが発生し、斜面下部のクロマツの生育がよくない。B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>区は編柵の設定に拘らず、なお、幾つかの小雨裂が発生して、生育を阻害しており、特にB<sub>2</sub>区中部では崩壊により、無植生の個所が出来ている。

B<sub>4</sub>、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>区は(II)による地拵えを行つたが編柵を欠き、斜面高の小さいB<sub>4</sub>区では林木の生育は良好であるが、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>区では斜面の中～上部の浸蝕が著しく、生育を不良ならしめている。

C<sub>3</sub>、D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub>区は(III)による地拵えを行つたが、編柵を欠き、その上D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub>区では階段の設定が不完全であつたため、土壤の浸蝕が著しく、特に斜面の上～中部は生育不良となつている。

客土は強酸性地においては植栽木及び播種木の活着率の向上に役立つているが、強酸性地以外では余程粗造な個所を除き無客土区とそれほどの差を示していないようである。また、法切りをよく行つた個所は、土壤の混合、風化が助長されたためか強酸性地も少く比較的生育もよいが、法切りを余り行わなかつた。C<sub>1</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>の上部斜面は生育状況が極めて悪いようである。

(h) 養分と生育

具体的な施肥試験や、土壤養分の分析を行つたわけでないで、極く推論的なことしか述べられない。試験地の一部に過磷酸石灰、硫酸その他固形肥料などを施しているが、全般的に無施肥区との間に余り差異が認められない。本ボタ山は著しく強酸性で、pHが低く、置換酸度が高く、こういう土壤条件の個所では、養分が不可給態化し易い傾向があり、施肥そのものの効果が果して端的に表われるかどうか、いささか疑問である、従つて養分問題としては施肥と共に強酸性の中和を計ることが先決と考えられる。本試験地で比較的良好に施肥効果の表れたのはA<sub>1</sub>区のモクマオウ、D<sub>1</sub>区のモリシマアカシアで、A<sub>3</sub>区は耕耘と再三の施肥を行つた結果、他に比してモクマオウの生長が非常によいものと思われまたD<sub>1</sub>区では根粒菌接種の施肥区だけが、他区に比し良好な生育を示している。

(i) 造林方式と生育

本試験地で実施した造林方式について、植栽造林、播種造林、草本灌木類の播種、及び植栽樹種の混交等の問題に関してのべる。主林木の植栽と播種との優劣は明らかに云い難いが、播種が植栽に比して良好な生存率を示したのは、台地面上のモリシマアカシアの場合があるだけで、其他の場合では、発芽処理の不十分、斜面上での移動土砂礫による埋没等の原因によるものと思われるが、余り好結果を得ておらず、現在の主な林分は殆ど植栽造林により成林したものである。

草灌木類の播種は昭和25年～26年にかけて、A、B区で行つた。ヌルデ、コマツナギ、メヒシバの混播が比較的好成績を収めたようであるが、其後昭和28年以降に行つたものは殆ど失敗に終つている。

樹種の混交植栽については、樹高生長の極端に異なる樹種の単木の混交はあまり好ましくないよう同一階段に1m以内の間隔で、クロマツ、オオバヤシヤブシを植栽した場合通常オオバヤシヤブシの樹高、樹冠生長がクロマツに比して遙かに大きいため、3～4年後には、クロマツを被圧して枯死に到らしめた場合がある。又D<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>等の各区劃の単木混交林で、オオバヤシヤブシ、ヤマハンノキ等が、ヒメヤシヤブシ、クロマツ、クヌギ、モクマオウ等を被圧している例がみうけられる。しかし一斉単純林として造林を計つた場合は、林分生育上弾力性を欠く危険が多分にあるので、樹種の混交は矢張り必要となる。

この場合には、同一階段に単木的に交互に植栽するのはさけ、1～2列の階段単位に、列状（又は群状）に樹種の混交を計るのがよいと思われる。

#### (j) 樹種、草本種別生育状況

(1) アカマツ……植栽面積が狭く確かな傾向は判らないが、90%以上の活着を示し、8年生で樹高2m程度に達している。

(2) クロマツ……植栽初期の土壌浸蝕さえ抑制出来れば、活着率は良好で90%以上を示しているが、一般林野の場合に比して生長量は劣り、6年生で1.5m程度の樹高生長を示すにすぎない。しかし樹冠の発達、根系網の伸長は良好で、よく地表面を覆い、浸蝕防止効果は大きいようである。耐酸性、耐煙性は強く、pH 3.0に近い土壌でもなお生存を続けている。しかし虫害をうけて梢頭部が枯損したものがある。

(3) モクマオウ……活着、生長共に悪く、特に樹冠と根系の発達に乏しい。これはこの樹が酸性に弱いため本ボタ山のような強酸性の地には適さないものと考えられる。

(4) モリシマアカシア……本ボタ山では活着が非常に悪く、10%程の生存率をしめしているが、一たん活着すれば、その後の生長量は最も大きく、又、県下赤池町明治鉱業所所属のボタ山の一部には高活着率で而も成長の良好な林分があり、立地によつては成林を期待し得ることを示している。強酸性地(pH 3.0)でも生育をするが、概して本ボタ山のようなルーズな土壌の場合倒伏し易いので中腹以下に植栽することである。

(5) メラノキシロンアカシア……活着率、生長量共によくないが場所によつて良好な樹勢を示しているものがある。

(6) ニセアカシア……本試験地では植栽本数が少なく明らかでないが、九大篠栗のボタ山で好成績をおさめている例があり、平塚のボタ山でも6年生で5m程度の樹高成長をなし、また、他樹の活着が悪い台地面で50%に近い生存率を示す等、現在のところ良好な傾向がうかがわれるが浅根性であるので風倒したものが出ている。

(7) クヌギ……活着率はクロマツにやや劣るが、ほぼ同様の生育を示し、総じて生長は幾分悪い

が根も深く伸長して堅実な樹種である。

(8) オーバヤシヤブシ……ボタ山の部位によつてやや生育を異にするが概ね良好な活着、生長をみせ、樹冠、根系の発達もすぐれ、よく林内を覆つて土砂の流出を防止し、併せて肥料木の効果をも期待される。供試樹種中では現在のところ最もすぐれている。

(9) ヒメヤシヤブシ……供試数が少いので明らかでないが、主林木としては期待されない。

(10) ヤマハンノキ……他処では、オオバヤシヤブシ程の好評を得ていない所もあるが、平塚ボタ山では殆ど同等の生育をとげ、すぐれている。

(11) クス……殆ど直播により造林を行つた。生存率は良好であるが、生長は極めて悪い。

(12) ヤマハギ……土砂の移動の少い所ではよい生育をしている。

(13) イタチハギ……ヤマハギ同様、土砂の移動が少い所では可成良好な生育が期待されるが、地拵えが不良で、土砂の浸蝕が著しい個所では殆ど失敗に終つている。

(14) コマツナギ……植栽階段の犬走り部近くに直播したが、可成り良好な発芽、生育をみせている。

(15) 其他木本……ヒサカキ、エニシダ、ヌルデ、ネムノキ、ハクヨウ、シンジュ、ナンキンハゼ、マテバシイ、ラクウショウ、ネグンドカエデ等を植栽又は播種したが、供試数量が少なく、好結果を得ていない。

(16) メヒシバ……播種植栽の初期には旺盛な生育をとげ、一時は同時に植栽した木本を被圧するほどであつたが、樹木の生育に伴ひ、却つて被圧をうけ現在では余り見当らない。

(17) ススキ……附近の林野から株を移植したが、酸性地にも比較的よく生育し、自然・侵入植生の主力をしめている。

(18) ワラビ……地下茎を移植したが、現在点生をしている程度である。

(19) ヤハズソウ……酸性に弱く、中性に近い個所ではよく生育している。

(20) ウイービングラブグラス……株分けをして植栽したが現在のところまだ好結果をえていない。

(21) ケンタッキー 31 フェスタ……播種によつたが好結果をえていない。

### Ⅲ ボタ山の造林施行について

ボタ山が荒廢災害源として、厄介視されていることはさきに述べた通りであるが、現在炭礦企業者側でその対策としてとられている手段は、消極的であるようでボタが流出して災害を及ぼすおそれがある個所を予めボタ山附屬の敷地として設けて置き、その区域は、特に必要のない限り荒廢に任せて放置する。ボタ山敷外にボタが流出しそうな時はその局所局所に土木の流出防止工事を行う。已むをえず流出したときには修復工事なり補償費なりを支弁する。……等であつて流出源であるボタ山斜面そのものを治めて、ボタの流出量を抑制するというようなことはあまり考えられておらず、従つて、その一方法たる治山効果を目的としたボタ山の造林も今までは実行された例は少な



かつたようである。

また多くのボタ山の中には、長年月を経て安定化し既に自然植生の侵入をみるものも多々見受けられる。これらのボタ山のなかには容易に林地化しうるだけの立地条件を備えたものもあり、風致性、更には収益性をも考慮に入れた造林が考えられるが、これも実行の例が少ない。

これら不実行の原因には種々の点が挙げられようが、一つにはボタ山緑化の困難性と相俟つて、適切な造林方法が確立されていなかつたためと思われる。当試験場で昭和25年以来行つて来たボタ山造林試験は決して成功した試験例ばかりではなく、また着手後日が浅く今後も試験観察を継続せねばならないがその間に行つた調査結果等に基づいて不完全ながら造林施行問題について触れてみたいと思う。

ボタ山は普通林地と異り、雨裂状の浸蝕が著しいので、その植栽は、一般造林法とは別の、砂防植栽法をとらねばならず、且つ、一般山地の山腹荒廃地より、ルーズな土層からなり、而も下部に堅固な基岩を欠くため、砂防植栽に準ずると云うより寧ろ、より高度な砂防植栽法を行うものと考えらるべきであろう。従つて、植栽に先立つて、法切り、階段、編柵等の諸工作を入念に行うことが必要であり、その工法については山腹（砂防）工事と殆ど同様である。

全般的に見て、立地が一般山腹より不安定であり且つ、土壌条件を異にするため、植栽に当つても、出来るだけ、早期に土壌の安定化を計りうる様な草木の種類を選定せねばならず、本ボタ山造林試験の重点も、この適草木の選定を目的としたものである。

斜面の土壌浸蝕を防ぎ、樹木生育の安定の場を与えるためには、階段を形成することが必要であるが、樹根の伸長によつて、土地の緊縛を期待する迄には、やや長年月を要するから、それ前に浸蝕によつて階段は勿論、植栽又は播種した植物をも流亡してしまうおそれがある。従つて暫定的に、何等かの方法によつて、土壌浸蝕防止を計らねばならない。直接的な工作物としては、編柵工、石垣が考えられるが、これらはやや多額の経費を要するため、これより簡易な方法としては、早期生長を望みうる草本、灌木類の播種、植栽を行い、その根系の緊縛作用により、階段の保持をはかりたい。即ち、最も、崩壊のおそれがある所には編柵を設け、それ以外は、草本、灌木の根系により、土壌浸蝕を防止し、編柵が朽ち、草本が被圧される頃には、主林木の根系の伸長により土壌緊縛作用 (Net work) を期待するのである。而も、主林木は成林後経済的価値の高いものが望ましい。

次に此等の目的を達成す可き、施工法について、もう少し、具体的に触れてみよう。

(1) 法切工……大小の雨裂により斜面の極端な凸凹、急傾斜に対して「地ならし」をして斜面形の修正を行うものである。埋設部の土砂礫の堆積が特に多いと予想される個所には、予め局部的編柵を設けて、埋設工とし、埋土砂の流出を防ぐ必要がある。法切工を不完全に行い、地形異常の著しい個所を残置したり、埋設工を怠つたりした場合は、再び立地を旧態同様に、荒廃せしめるので、この点留意すべきである。法切工本来の意味合とはやや本質的に異なるが、内部の灰化は進んでいるが、なお表層に強酸性土が残積する場合、出来うれば、強酸性土層の削剝、灰化層との混合を併

せて行えればよいと思われる。

(2) 編柵工及び山腹階段(筋工)……斜面の不安定な個所には植栽木が安定して生育を始める迄の期間、役立つ程度の編柵を行う必要がある。編柵は法切後暫く風雨に曝して、法切面が少し固まるのを待つて施行し、又、雨水による土砂の流出、脚部の洗掘により、倒壊しやすいから、旧斜面より、出来るだけ深く設定し、編柵後は直ちに、背部を埋立てることが肝要である。出来うれば、柵の上下に、ヤナギ類の粗朶を挿付けて、萌芽を計り、柵の耐朽を助長したい。(但し、ヤナギ類は強酸性地での発育は不良である。)

階段(筋工)の設定は、その間隔を垂直距離 1.5 m 以下、又は、斜距離 2 m 以下に抑えるようにし、水平曲、後下りとする。幅員は、植穴掘り、及び其後の作業に支障のない程度とし、50 cm 以上は必要である(筋工は、豪雨に対して、不安定であり、出来うれば、粗朶束等を用いたい)又、階段は、上方から、順次、下方に作業を進め、下方の階段の土砂埋没を防ぐようにする。

以上の階段は、主林木の植栽階段であるが、これらの中間に更に下木草のみを植栽する小規模の階段を設定する。

(植栽階段——設定間隔、斜距 2 m、下木草階段はその中間に設定)

(3) 草本灌木類……出来るだけ早期にボタ山の表面を植物で被覆し、土砂の移動を防止し、土壌条件を良くするために、植栽階段、及び下木草階段に草本、灌木類の生立を計り、主林木時代に先立つて、草本、灌木時代を出現させねばならない。

草本類の発生は、植栽(張芝類似)、播種(単純播種、混播、植生盤)等の方法によるが、張芝は、附近に材料を欠くことが多いので、主として播種による方法がとられる。播種は出来るだけ早春(2月~3月)に行い、6月の梅雨期迄には一応繁茂させるようにすることが大切である。そのため種子は、発芽促進を行い、成る可く早く而も一斉に発芽させ、又速やかに、地表を密に被覆するよう、多量に用いた方がよい。不安定な個所で、草本類の発生、生育を損うと、浸蝕のため、其後の林木の活着、生育をも損うことが往々にしてあるので、留意すべきであろう。草本、灌木類の種類については、多くのものは従来、治山山復植栽工に用いられているものであるが、

次に有望視される、いくつかの種類を挙げてみる。

ススキ、ウィーピングラブグラス、トダンバ、メヒシバ、エノコログサ、ノビニ、ヨモギ、ハハキギク、カナダアキノキリンソウ、アレチノギク、ヒメムカシヨモギ、シロザ、コマツナギ、イタチハギ、ヤマハギ。

尚ボタ山には単に瘠悪地用としてでなく、耐煙、耐酸性の植物が要求されるが、この対象になるものは少く、メヒシバ、エノコログサ、ススキの適応範囲が広いように見受けられる。従来、治山用に用いられるものの中でも、オヒシバ、カラスノエンドウ、スズメノエンドウ、ヤハズソウ、ヒサカキ、などはあまり結果がよくないようである。

草本、灌木類の種類としては、瘠悪地乾燥地に強く根系の発達がよく、繁殖旺盛な多年生のものがよく、要は、最も入手の容易な、廉価な種子を多量に集めることが肝要であろう。

播種を行う場合、草本と灌木種子の混播は、木本の発芽生育が、やや遅れるため、草本に被圧されることがあるのでこのようなおそれがある時は、夫々単用するのがよいが、いづれにしても、草本、木本共に密生を計り、土壌浸蝕に対する抵抗を作ることが先決である。

豆科灌木類のコマツナギ、イタチハギなどは、単用播種で密に生立させて、好結果を得ている例がある。

播種後は、乾燥及び種子の移動を防ぐため、薄く敷糞をするとよい。

(4) 主林木……主林木としては瘠悪地、乾燥、病害に耐え生長が早く萌芽性強く、而も、根系の発達がよくて、土地を固定し、落葉枝により、地力を改良し、或程度、経済的価値の高いものがよいと云うことになるが理想的な樹種はすくない。対照樹種としては、

クロマツ、アカマツ、オオバヤシヤブシ、ヒメヤシヤブシ、ヤマハンノキ、ニセアカシア、メリシマアカシア、クヌギ

等が挙げられる、これらの中、マツ、クヌギ、オオバヤシヤブシが適応性が広いようであり、広く用いられてよい。他の樹種は所によつて、好成績地と不成績地とが見受けられ一概に云えないようである。

主林木は、立地の安定した個所では、直播により、発芽生育を期待することも出来るが、多くは、植栽によらなければならない。この場合、植穴は、深さ、40 cm 程度は、必要で、この場合掘上げた土砂によつて、下段を、埋没せぬように注意すべきである。

客土は(1植穴について2l程度)用いた方がよいが、活着良好な樹種の場合や、砂礫の風化が進み、酸性弱く立地状況の良好な個所には、行わなくてもよい。但し、植付に当つては、出来るだけ良好な「根付き」を計るために、根毛附近に風化細土が行わたる様にする。

施肥については、各養分要素共欠乏の傾向があるが、特に窒素の不足が著しいので、これ等に対する施肥が望ましい。しかし往々強酸性、或は逆に塩基性のボタ山があるので、適宜石灰、石膏等の施用による中和が必要である。

苗木植栽の場合、草本・林木共密生化を計り、植付間隔は1 m 以下として早期の鬱閉を期待すべきである。又さきにも述べたように、生長量の異なる主林木混交はさけるべきであろう。

## V あとがき

以上ボタ山造林技術上の若干の問題点について極く皮相的に記述してきたが、本ボタ山造林試験は昭和25年から実施にかかつたものの、その間、昭和28年の豪雨、昭和30年の颱風と近年稀れな風水害を受け、而も種々の事由により幾人かの試験担当者の移動等があつて、試験としても造林としても決して好成績をおさめたものではない。又実施後日も浅く今後なお試験視察を継続して解決を要する問題も多い。従つて本報文は内容的に不満足な点が多いが一応今までの結果をとりまとめて参考に供する次第である。

終りに種々御教示をお願いし、また筑豊地区ボタ山視察の機会をお与え下さつた九州大学農学部

佐藤教授、加藤助教授、小川講師、宮島教官をはじめ、試験の実行にあたって色々と御便宜を計って頂いた地元麻生礦業所、上穂波町役場、飯塚農林事務所林務課の方々に深く感謝の意を表す。

なお、当场ボタ山造林試験に関するこれまでの共同担当者は次の通りであり、表記青木、竹下の2名は本報文の作成を担当したにすぎぬことをお断りしておく。

本試験担当者氏名、青木義雄、和田早苗、(故)中島一男、中島莞爾、(故)坂口茂久太郎、谷口庄蔵、川島為一郎、山内正敏、長浜三千治、中島康博、齊城巧、竹下敬司

#### 引用文献

早尾丑麿；日本主要樹種林分収穫表（昭8）

中島一男；福岡県炭田地帯に於けるボタ山の植生（昭25）

芝本武夫；スギ、ヒノキ、アカマツの栄養並びに森林土壌の肥沃度に関する研究（昭27）

中島莞爾；福岡県炭田地帯におけるボタ山土壌について（予診）（未発表）

福岡県農業試験場；各地より採集せるボタ土の分析値成績表

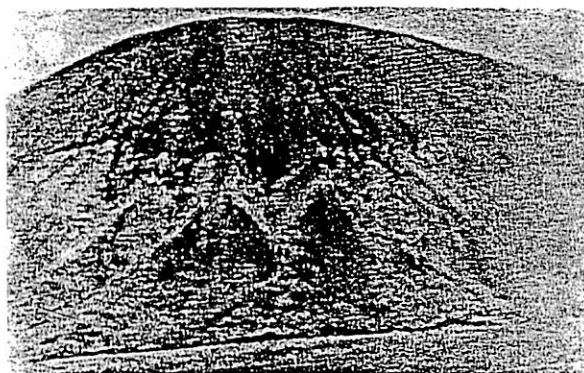
和田早苗；ボタ山造林法（未発表）

佐藤敬二、宮島 寛；炭滓地の造林に関する研究（I）立地の予診（昭27）

山内正敏；ボタ山造林試験（未発表）

西尾 敏；田川郡明治赤池礦業所硬山土壌分析値（未発表）

青木・中島(康)・竹下；ボタ山造林試験における一・二の事例について（昭32）



(1) 地寄せ前の  $B_3$  区. 上腹部と中下腹部の1部に黒色層があり, 白く見えるのは橙色の灰化層である.



(2) 地寄せ, 植栽直後の  $B_3$  区. 黒色の未焼化層と, 橙色の灰化焼化層の分布がよくみとめられる.

(昭26年春撮影)



(3) 植栽後6年目の  $B_3$  区 (昭26年植) (1), (2)と比較して黒色の未焼化層の個所は, 灰化層の個所にくらべて生育不良となつているのがわかる. (昭32年5月撮影)



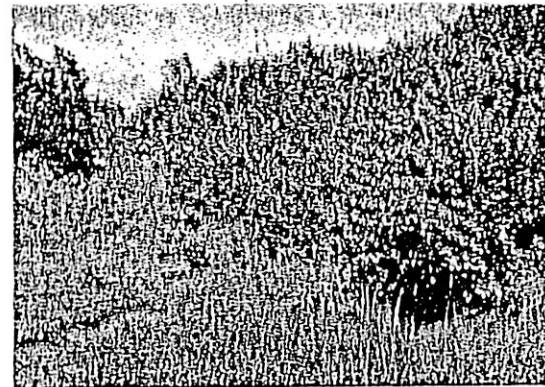
(6) 左から C<sub>2</sub>(小台), C<sub>3</sub>(昭28年植), D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>(昭29年植)の各区。斜面上部及び小台上の生育不良個所は未焼化。黒焼の黒色層, 下部の生育良好地は灰化層が表われている。(昭32年5月撮影)



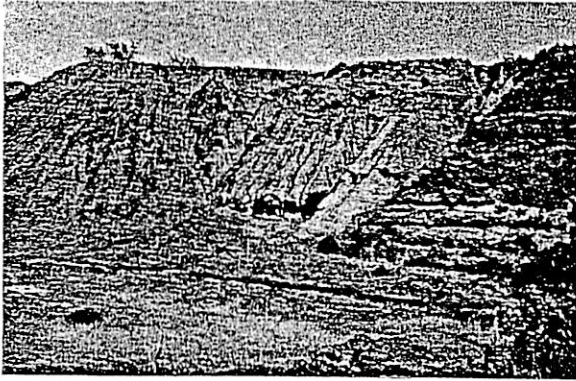
(7) 左から D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>(昭29年植)の各区。斜面上部の生育不良地は黒色の未焼化、黒焼層となつている。(昭32年5月撮影)



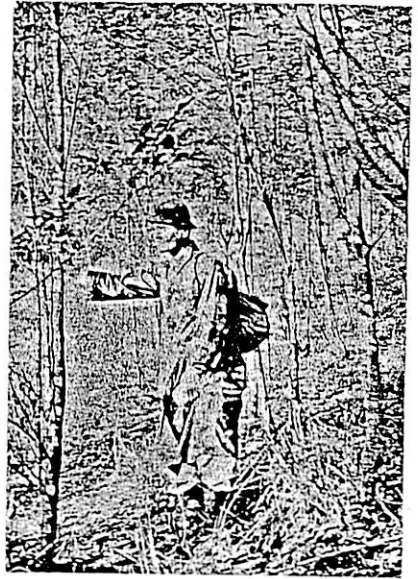
(4) 昭28年11月植栽区左から C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>(小台)の各区となり、斜面上部の黒色層の個所では生育不良となつている。(昭32年5月撮影)



(5) 左端 A<sub>2</sub>区ついで右の A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>の各区。成林状況極めて良好、草生地は不植栽地である。(昭32年5月撮影)



(8) 植栽斜面右(6年生)と、非植栽斜面との比較。  
(昭32年5月撮影)



(9) 生育良好なオオバヤシヤブシ林内  
C<sub>1</sub>区、4年生。



(10) 4年生オオバヤシヤブシの根系

# 飛行機利用による BHC のマツケムシ 駆除効果について 第 2 報

山 内 正 敏

Masatoshi YAMAUCHI: Airplane spraying with BHC  
for Matsukemushi Control II.

## I ま え が き

飛行機利用による BHC のマツケムシ (*Dendrolimus spectabilis* BUTLER) 駆除については 1953 年福岡県八女郡光友村に於て 200 ha のマツケムシ被害林に於て行われたものが最も大規模なものであつたようである。筆者は此の駆除効果について非常に好成績であつた事を既に報告した<sup>\*1,2</sup> 所であるが更に福岡県大牟田市甘木山に於て 1954 年 6 月 1 日から同月 4 日の間に面積約 400 ha のマツケムシ被害林に前回成功した飛行機撒布に倣つて大牟田市役所で県林務部並に渉外課の協力と米軍特別の好意で、C 46 型輸送機による BHC 1% 乳剤の撒布を前回と全く同様の方法で実施された。此の機会を利用し之が駆除効果についての調査依頼が県林務部よりあつたので、標準地調査を実施すると共に 1~2 の BHC の効果試験を実施したが誠に興味ある結果を得たので前回の報告と関係づけるため第 2 報として報告する。

## II 駆除地の概況

場所：福岡県大牟田市黒崎、深浦、深倉、伏部、甘木、倉永、荒田比、鷲山の各地区。

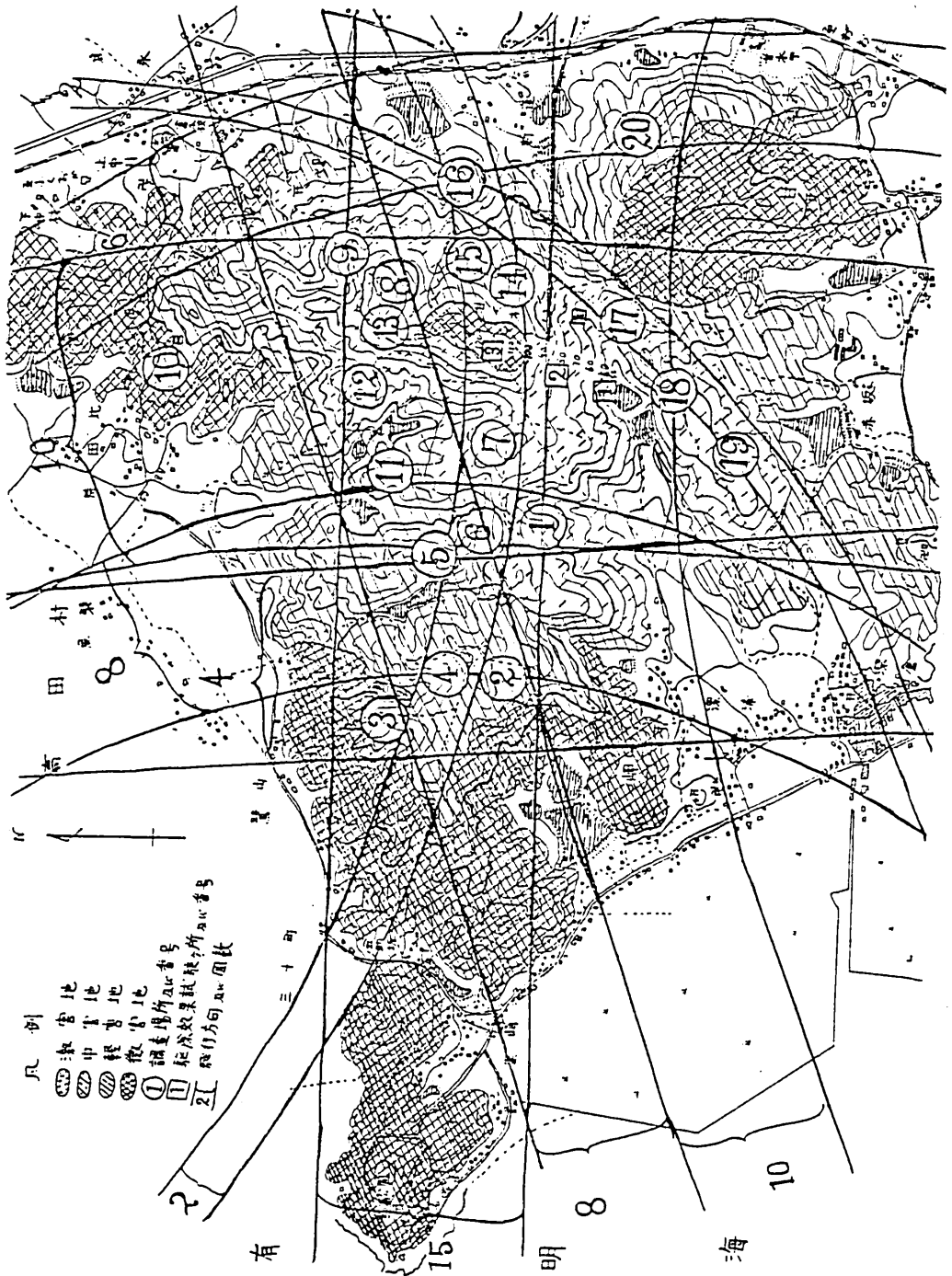
面積：総面積約 400 ha, 内松樹生立面積, 374.1 ha.

概況：該地は甘木山公園の一環で大牟田市の北端に位置し、同市役所から約 3 km 西は有明海、北は三池郡高田村に接し東及び南は同市平坦地で鹿児島本線並びに西日本鉄道大牟田線が南北に走っている。海拔高は 10~123 m で地形極めて緩く展望のよい小山であり、土質は輝石、角閃岩を基岩とし、該地に生立する立木は人工植栽及び天然更新による松樹が主で大部分が 20~30 年生の極めて生育不良なアカマツ林で占められている。該地が公園であるだけにマツケムシの被害は特に目立つてその風致を阻害し前年 10 月以後の喰害は特にはげしく、一部人力による BHC 粉剤の撒布駆除を実施されたが何分面積広大なため之が完全駆除は飛行機撒布に依存する外なかつた。被害状況は第 1 図に示す通りであつた。

\*1. 飛行機利用による BHC のマツケムシ駆除効果について 第 63 回日本林学会大会講演 1954

2. 同上 第 1 報 福岡県林業試験場時報 第 7 号 1954





第一圖

## Ⅲ 使用薬剤並に飛行機

薬剤の種類と濃度：BHC  $\gamma$ 1 %乳剤（原液は  $\gamma$ 10 %，使用に当り10倍に稀釈）

数量：原液 330 ガロン（ドラム罐 6 本）稀釈液 3,300 ガロン（ドラム罐 60 本相当）

製薬会社：大牟田市三井化学工業株式会社

飛行機：C 46 型輸送機 425 ガロン入タンク 2 個積載。

## Ⅳ 実施期日，時間，気象条件，方法

## (1) 撒布期日及び時間

撒布時の天候，飛行機への薬剤積載等の関係から第1表に示すよう4回に分けて撒布された。

第 1 表

|       | 期 日     | 時 刻           | 飛翔時間     | 反転回数 | 実撒布時間    | 撒 布 量    |
|-------|---------|---------------|----------|------|----------|----------|
| 第 1 回 | 6 月 1 日 | 6時33分～ 8時30分  | 1時間57分   | 63回  | 約 40 分   | 825ガロン   |
| 第 2 回 | 6 月 3 日 | 10時07分～11時53分 | 1 . 46 . | 65   | ・        | ・        |
| 第 3 回 | 同 上     | 15時05分～16時26分 | 1 . 21 . | 49   | ・        | ・        |
| 第 4 回 | 6 月 4 日 | 6時20分～ 8時18分  | 1 . 58 . | 67   | ・        | ・        |
| 合 計   |         |               | 7時間 02 分 | 240回 | 2時間 40 分 | 3,300ガロン |

## (2) 気 象 条 件

撒布時の気象条況は第2表の通りであつた。

第 2 表

|        | 第 1 回       | 第 2 回       | 第 3 回       | 第 4 回       |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 天 候    | 曇           | 快 晴         | 晴 後 薄 曇     | 晴 後 曇       |
| 風 向    | 北           | 南 西 後 南     | 南 後 南 西     | 南 東         |
| 風 速 m  | 2 ~ 5       | 0 ~ 3       | 3 ~ 5       | 0 ~ 2       |
| 気 温 C° | 14.0 ~ 15.0 | 18.2 ~ 19.5 | 21.0 ~ 19.0 | 15.0 ~ 16.0 |
| 気 圧    | 759.5       | 758.9       | 758.2       | 756.0       |

## (3) 実 施 方 法

撒布準備：撒布実施前（5月28日）パイロットは飛行機で撒布範囲の確認と撒布方法研究のため該地に飛来し，特に地形の変化に伴ふ低空飛行訓練を実施した。現地の撒布区域の標識については週囲が平野及び海であるため中央部に一箇所標識しただけで目標を誤る心配はなかつた。薬剤は原液のまま飛行機へ運ばれ，薬剤タンクに移す際消防車を以て水を加え乍ら水圧による攪伴稀釈が行われた。

撒布方法及び高度：各回とも地形と風向を考慮し功みに飛翔方向並びに高度を変え該地を東西並びに南北に夫々 30 回程度反転飛翔し出来るだけ均等に薬剤が落下するよう留意して撒布された。

飛翔高度は最低樹上 3 m 概して 10 ~ 20 m の間であつた。尚第 2 回目 6 月 3 日 10 時 7 分より 11 時 53 分の間に実施された撒布の状況を図示すれば第 1 図の通りである。第 1 回、第 3 回、第 4 回に於ける撒布も概略第 2 図と同様な撒布がなされた。

## V 駆除効果の調査

### (1) 調査方法

全林地に対する駆除効果を知るため標準地法によつて薬剤撒布直前 (5 月 23 日 ~ 25 日) 撒布後 10 日 (6 月 13 日) 及び 20 日 (6 月 24 日) の前後 3 回の生棲数並に死虫数の調査を実施した。

標準地の設定: 標準地は被害程度、生棲密度、方位、地形、令級を考慮し次の 4 区に対し総計 20 ケ所を設定した。各標準地の面積は 4000 m<sup>2</sup> とした。標準地位置略図は第 1 図に示した。

| 区 分 | 被 害 程 度                         | 標準地設定数 |
|-----|---------------------------------|--------|
| A:  | 激 害 林 分 (葉の喰害を受けたもの 80% 以上の林分)  | 10ヶ所   |
| B:  | 中 害 林 分 (葉の喰害を受けたもの 50~80% の林分) | 6ヶ所    |
| C:  | 軽 害 林 分 (葉の喰害を受けたもの 20~50% の林分) | 3ヶ所    |
| D:  | 微 害 林 分 (葉の喰害を受けたもの 20% 以下の林分)  | 1ヶ所    |

調査順序: 駆除前の調査に於て先づ各標準地に 9 m<sup>2</sup> の調査区劃を 5 箇所任意抽出法に従い決定した。而して此の調査区劃内に於て樹冠、樹幹、並びに下木、下草、地表面上に対して生存虫数、死虫数、黄殭菌斃死虫数を調査した。尚死虫、黄殭菌斃死虫は全部集めて同区劃外へ除去した。次いで駆除後の調査を同一区劃に対し、生存虫数、瀕死虫数、BHC による斃死虫数、黄殭菌による斃死虫数の夫々について実施した。

### (2) 調査結果

各標準地に於て実施した調査結果は、第 3 表 ~ 第 22 表に示す通りであつた。尚第 23 表に全域の調査結果を取纏め一括表示した。表中健全虫及び生存虫はいづれも健全と思われるものを数えた。BHC による斃死数は明らかに BHC により完全に斃死したと思われたもののみを数えたものであるが、之等の死虫の中には、時日の経過と共に大部分のものが黄殭菌の発生を見るに到つたので、黄殭菌による斃死数との間に明確を欠く点があることをお断りしたい。即ち駆除後 10 日の調査時には BHC 斃死として数えたものが、駆除後 20 日の調査では、殆んど全部黄殭菌斃死として表示することとなつた。黄殭菌斃死に ( ) にて併記した数値は、蛹の状態では黄殭菌が発生したものを示した。尚不明として合計の数値を示したものは、斃死したものが腐敗或は蟻その他の動物による啄食を受けたと思われるもの或は降雨によつて土砂に埋没したもの、及び生存虫が調査区劃外へ移動したもの又は調査誤り等を含め一括表示した。

第3表 第1 標 準 地

| 調査区<br>番 号 | 駆 除 前    |      |      |            | 駆 除 後 10 日 |          |            |            |       | 駆 除 後 20 日 |      |          |                 |       |
|------------|----------|------|------|------------|------------|----------|------------|------------|-------|------------|------|----------|-----------------|-------|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫   | 黄爛菌<br>斃死数 | 生存虫<br>数   | 瀕死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明    | 生存虫<br>数   | 蛹    | 瀕死<br>虫数 | 黄爛菌<br>斃死数      | 不明    |
| 1          | 75       | 0    | 0    | 55         | 0          | 0        | 10         | 58         |       | 0          | 0    | 0        | 60(1)           |       |
| 2          | 41       | 0    | 2    | 28         | 0          | 0        | 7          | 30         |       | 0          | 0    | 0        | 33              |       |
| 3          | 68       | 1    | 3    | 39         | 0          | 0        | 9          | 50         |       | 0          | 0    | 0        | 55(1)           |       |
| 4          | 85       | 0    | 0    | 10         | 10         | 11       | 21         | 36         |       | 3          | 3    | 0        | 65              |       |
| 5          | 89       | 1    | 0    | 5          | 16         | 15       | 18         | 29         |       | 5          | 2    | 0        | 55              |       |
| 計          | 358      | 2    | 5    | 187        | 26         | 26       | 65         | 203        | 38    | 8          | 5    | 0        | 258(2)          | 75    |
| 同上%        | 64.86    | 0.36 | 9.06 | 25.72      | 7.26       | 7.26     | 18.16      | 56.70      | 10.61 | 2.23       | 1.40 | 0        | 74.86<br>(0.56) | 20.95 |
| 駆除<br>効果%  |          |      |      |            | 92.73      |          |            |            |       | 96.37      |      |          |                 |       |

備考 1. 被害程度 A90~95 5. 平均胸高直径 3~4cm  
 2. 方位 北 6. 平均樹高 2.5m  
 3. 傾斜 0~5° 7. 林況 生立木疎、下草少し生育不良  
 4. 樹令 8~9年 8. 其他 絡通り~中腹

第4表 第2 標 準 地

| 調査区<br>番 号 | 駆 除 前    |   |    |            | 駆 除 後 10 日 |          |            |            |      | 駆 除 後 20 日 |      |          |            |       |
|------------|----------|---|----|------------|------------|----------|------------|------------|------|------------|------|----------|------------|-------|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹 | 死虫 | 黄爛菌<br>斃死数 | 生存虫<br>数   | 瀕死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明   | 生存虫<br>数   | 蛹    | 瀕死<br>虫数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明    |
| 1          | 24       | 0 | 0  | 0          | 5          | 3        | 2          | 13         |      | 0          | 1    | 0        | 5          |       |
| 2          | 25       | 0 | 0  | 0          | 7          | 2        | 4          | 10         |      | 0          | 2    | 0        | 7          |       |
| 3          | 10       | 0 | 0  | 0          | 3          | 1        | 2          | 3          |      | 1          | 0    | 0        | 3          |       |
| 4          | 15       | 0 | 0  | 0          | 2          | 3        | 3          | 5          |      | 0          | 0    | 0        | 5          |       |
| 5          | 10       | 0 | 0  | 0          | 3          | 2        | 4          | 3          |      | 2          | 1    | 0        | 5          |       |
| 計          | 84       | 0 | 0  | 0          | 20         | 11       | 16         | 34         | 3    | 3          | 4    | 0        | 25         | 52    |
| 同上%        | 100      | 0 | 0  | 0          | 23.81      | 13.10    | 19.05      | 40.48      | 3.56 | 3.57       | 4.76 | 0        | 29.76      | 61.90 |
| 駆除<br>効果%  |          |   |    |            | 76.19      |          |            |            |      | 96.42      |      |          |            |       |

備考 1. 被害程度 C20~25 5. 平均胸高直径 4cm  
 2. 方位 南 東 6. 平均樹高 1.5m  
 3. 傾斜 0~5° 7. 林況 生立木疎 下草多し  
 4. 樹令 7年 8. 其他 中腹部 黒松

第5表 第3 標 準 地

| 調査地<br>番 号 | 駆 除 前    |   |    |            | 駆 除 後 10 日 |          |            |            |       | 駆 除 後 20 日 |      |          |            |       |
|------------|----------|---|----|------------|------------|----------|------------|------------|-------|------------|------|----------|------------|-------|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹 | 死虫 | 黄爛菌<br>斃死数 | 生存虫<br>数   | 瀕死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明    | 生存虫<br>数   | 蛹    | 瀕死<br>虫数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明    |
| 1          | 9        | 0 | 0  | 0          | 1          | 0        | 5          | 1          |       | 0          | 1    | 0        | 2          |       |
| 2          | 3        | 0 | 0  | 0          | 0          | 0        | 1          | 1          |       | 0          | 0    | 0        | 1          |       |
| 3          | 0        | 0 | 0  | 0          | 0          | 0        | 0          | 0          |       | 0          | 0    | 0        | 0          |       |
| 4          | 3        | 0 | 0  | 0          | 0          | 0        | 2          | 1          |       | 0          | 0    | 0        | 1          |       |
| 5          | 3        | 0 | 0  | 0          | 1          | 0        | 1          | 1          |       | 0          | 0    | 0        | 2          |       |
| 計          | 18       | 0 | 0  | 0          | 2          | 0        | 9          | 4          | 3     | 0          | 1    | 0        | 6          | 11    |
| 同上%        | 100      | 0 | 0  | 0          | 11.11      | 0        | 50.00      | 22.22      | 16.67 | 0          | 5.56 | 0        | 33.33      | 61.11 |
| 駆除<br>効果%  |          |   |    |            | 88.89      |          |            |            |       | 94.44      |      |          |            |       |

備考 1. 被害程度 C20~25 5. 平均胸高直径 7cm  
 2. 方位 北 6. 平均樹高 8m  
 3. 傾斜 0~10° 7. 林況 立木疎 下草多し  
 4. 樹令 25年 8. 其他 絡通り~中腹 生葉密度極めて低し

第 6 表 第 4 標 準 地

| 調査区<br>番 号 | 駆 除 前    |   |    |            | 駆 除 後 10 日 |          |              |            |       | 駆 除 後 20 日 |     |          |            |       |  |
|------------|----------|---|----|------------|------------|----------|--------------|------------|-------|------------|-----|----------|------------|-------|--|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹 | 死虫 | 黄翅菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数   | 蛹<br>死虫数 | B H C<br>斃死数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数   | 蛹   | 蛹死<br>虫数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明    |  |
| 1          | 5        | 0 | 0  | 1          | 0          | 1        | 2            | 1          |       | 0          | 0   | 0        | 3          |       |  |
| 2          | 5        | 0 | 0  | 1          | 0          | 1        | 1            | 2          |       | 0          | 0   | 0        | 3          |       |  |
| 3          | 6        | 0 | 0  | 0          | 1          | 0        | 1            | 3          |       | 0          | 0   | 0        | 4          |       |  |
| 4          | 5        | 0 | 0  | 2          | 0          | 0        | 2            | 2          |       | 0          | 0   | 0        | 4          |       |  |
| 5          | 3        | 0 | 0  | 1          | 0          | 1        | 0            | 1          |       | 0          | 0   | 0        | 2          |       |  |
| 計          | 24       | 0 | 0  | 5          | 1          | 3        | 6            | 9          | 5     | 0          | 0   | 0        | 16         | 3     |  |
| 同上%        | 82.76    | 0 | 0  | 17.24      | 4.17       | 12.50    | 25.00        | 37.50      | 20.83 | 0          | 0   | 0        | 66.66      | 33.33 |  |
| 駆除<br>効果%  |          |   |    |            |            | 95.85    |              |            |       |            | 100 |          |            |       |  |

備考 1. 被害程度 C 20~25 5. 平均胸高直径 5 cm  
 2. 方位 北~南東 6. 平均樹高 2.5 m  
 3. 傾斜 0~20° 7. 林況 立木疎下草や、多し  
 4. 樹令 13年 8. 其の他 蜂通り~中腹

第 7 表 第 5 標 準 地

| 調査区<br>番 号 | 駆 除 前    |   |      |            | 駆 除 後 10 日 |          |              |            |       | 駆 除 後 20 日 |       |          |            |       |  |
|------------|----------|---|------|------------|------------|----------|--------------|------------|-------|------------|-------|----------|------------|-------|--|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹 | 死虫   | 黄翅菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数   | 蛹<br>死虫数 | B H C<br>斃死数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数   | 蛹     | 蛹死<br>虫数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明    |  |
| 1          | 15       | 0 | 0    | 3          | 0          | 2        | 8            | 3          |       | 0          | 0     | 0        | 10         |       |  |
| 2          | 21       | 0 | 2    | 3          | 0          | 5        | 10           | 4          |       | 0          | 1     | 0        | 11         |       |  |
| 3          | 16       | 0 | 1    | 2          | 2          | 1        | 5            | 5          |       | 0          | 1     | 0        | 3          |       |  |
| 4          | 28       | 0 | 0    | 5          | 2          | 1        | 15           | 7          |       | 1          | 0     | 0        | 13         |       |  |
| 5          | 19       | 0 | 1    | 1          | 3          | 3        | 8            | 3          |       | 0          | 2     | 0        | 9          |       |  |
| 計          | 99       | 0 | 4    | 14         | 7          | 12       | 46           | 21         | 13    | 1          | 4     | 0        | 51         | 43    |  |
| 同上%        | 84.62    | 0 | 3.51 | 11.97      | 7.07       | 12.12    | 46.47        | 21.21      | 13.13 | 1.01       | 4.04  | 0        | 51.52      | 43.43 |  |
| 駆除<br>効果%  |          |   |      |            |            | 92.93    |              |            |       |            | 94.95 |          |            |       |  |

備考 1. 被害程度 B 50~60 5. 平均胸高直径 5cm  
 2. 方位 南 6. 平均樹高 3m  
 3. 傾斜 0~5° 7. 林況 立木密下草多し  
 4. 樹令 15年 8. 其の他 中腹~谷間

第 8 表 第 6 標 準 地

| 調査区<br>番 号 | 駆 除 前    |      |      |            | 駆 除 後 10 日 |          |              |            |      | 駆 除 後 20 日 |       |          |            |       |  |
|------------|----------|------|------|------------|------------|----------|--------------|------------|------|------------|-------|----------|------------|-------|--|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫   | 黄翅菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数   | 蛹<br>死虫数 | B H C<br>斃死数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明   | 生存<br>虫数   | 蛹     | 蛹死<br>虫数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明    |  |
| 1          | 45       | 0    | 3    | 0          | 2          | 10       | 21           | 9          |      | 0          | 1     | 0        | 25         |       |  |
| 2          | 25       | 0    | 0    | 2          | 3          | 13       | 5            | 4          |      | 1          | 4     | 0        | 18         |       |  |
| 3          | 40       | 1    | 1    | 0          | 8          | 11       | 15           | 5          |      | 1          | 1     | 2        | 21         |       |  |
| 4          | 25       | 0    | 0    | 0          | 5          | 8        | 9            | 1          |      | 0          | 2     | 0        | 15         |       |  |
| 5          | 50       | 0    | 3    | 3          | 10         | 15       | 18           | 6          |      | 2          | 1     | 3        | 28         |       |  |
| 計          | 185      | 1    | 7    | 5          | 28         | 57       | 68           | 25         | 7    | 4          | 9     | 5        | 107        | 60    |  |
| 同上%        | 93.43    | 0.51 | 3.54 | 2.52       | 15.14      | 30.81    | 36.76        | 13.51      | 3.78 | 2.16       | 4.36  | 2.70     | 57.34      | 32.43 |  |
| 駆除<br>効果%  |          |      |      |            |            | 84.86    |              |            |      |            | 92.97 |          |            |       |  |

備考 1. 被害程度 B 50~60 5. 平均胸高直径 5.4cm  
 2. 方位 北 6. 平均樹高 2m  
 3. 傾斜 0~5° 7. 林況 生育不良立木疎下草多し  
 4. 樹令 12年 8. 其の他 蜂通り~中腹

第9表 第7標準地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |      |      |            | 駆除後 10 日 |          |            |            |      | 駆除後 20 日 |      |          |            |       |
|-----------|----------|------|------|------------|----------|----------|------------|------------|------|----------|------|----------|------------|-------|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫   | 黄爛菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数 | 溺死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明   | 生存<br>虫数 | 蛹    | 溺死<br>虫数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明    |
| 1         | 64       | 1    | 3    | 3          | 12       | 13       | 38         | 0          |      | 0        | 4    | 3        | 51         |       |
| 2         | 185      | 0    | 5    | 7          | 18       | 21       | 115        | 22         |      | 2        | 5    | 1        | 69         |       |
| 3         | 88       | 1    | 1    | 1          | 15       | 16       | 40         | 10         |      | 5        | 3    | 1        | 31         |       |
| 4         | 115      | 0    | 2    | 3          | 10       | 25       | 73         | 15         |      | 1        | 0    | 0        | 79         |       |
| 5         | 161      | 1    | 1    | 2          | 17       | 28       | 95         | 10         |      | 3        | 2    | 0        | 85         |       |
| 計         | 613      | 3    | 12   | 16         | 72       | 103      | 361        | 57         | 20   | 11       | 15   | 5        | 315        | 267   |
| 同上%       | 95.15    | 0.47 | 1.86 | 2.48       | 11.75    | 16.80    | 58.89      | 9.30       | 3.26 | 1.79     | 2.45 | 0.82     | 51.39      | 34.55 |
| 駆除<br>効果% | 88.25    |      |      |            |          |          |            | 95.76      |      |          |      |          |            |       |

備考 1. 被害程度 A80~90 5. 平均胸高直径 5cm  
 2. 方位 北 6. 平均樹高 1.9m  
 3. 傾斜 0~5° 7. 林況 広葉樹 40%混滞下草多し  
 4. 樹令 12年 8. 其他 峰~中腹 生棲数多し

第10表 第8標準地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |      |    |            | 駆除後 10 日 |          |            |            |      | 駆除後 20 日 |      |          |                 |      |
|-----------|----------|------|----|------------|----------|----------|------------|------------|------|----------|------|----------|-----------------|------|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫 | 黄爛菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数 | 溺死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明   | 生存<br>虫数 | 蛹    | 溺死<br>虫数 | 黄爛菌<br>斃死数      | 不明   |
| 1         | 41       | 1    | 0  | 1          | 25       | 5        | 1          | 5          |      | 2        | 2    | 0        | 28(1)           |      |
| 2         | 38       | 0    | 0  | 1          | 28       | 7        | 0          | 1          |      | 4        | 3    | 3        | 29              |      |
| 3         | 45       | 0    | 0  | 3          | 30       | 8        | 0          | 3          |      | 3        | 1    | 1        | 35              |      |
| 4         | 36       | 0    | 0  | 0          | 25       | 2        | 2          | 5          |      | 3        | 1    | 0        | 28              |      |
| 5         | 50       | 0    | 0  | 5          | 30       | 11       | 1          | 5          |      | 6        | 2    | 1        | 41              |      |
| 計         | 210      | 1    | 0  | 10         | 138      | 33       | 4          | 19         | 16   | 18       | 9    | 5        | 161<br>(1)      | 16   |
| 同上%       | 95.02    | 0.45 | 0  | 4.52       | 65.71    | 15.71    | 1.90       | 9.05       | 7.62 | 8.57     | 4.29 | 2.38     | 76.66<br>(0.48) | 7.62 |
| 駆除<br>効果% | 35.28    |      |    |            |          |          |            | 87.14      |      |          |      |          |                 |      |

備考 1. 被害程度 A85~90 5. 平均胸高直径 5cm  
 2. 方位 東 6. 平均樹高 2.25m  
 3. 傾斜 0~10° 7. 林況 広葉樹 20%混滞下草多し  
 4. 樹令 16年 8. 其他 三角点峰~中腹

第11表 第9標準地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |      |      |            | 駆除後 10 日 |          |            |            |    | 駆除後 20 日 |      |          |                 |      |
|-----------|----------|------|------|------------|----------|----------|------------|------------|----|----------|------|----------|-----------------|------|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫   | 黄爛菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数 | 溺死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄爛菌<br>斃死数 | 不明 | 生存<br>虫数 | 蛹    | 溺死<br>虫数 | 黄爛菌<br>斃死数      | 不明   |
| 1         | 61       | 0    | 5    | 85         | 1        | 0        | 11         | 49         |    | 0        | 0    | 0        | 60              |      |
| 2         | 84       | 0    | 11   | 105        | 4        | 0        | 18         | 61         |    | 0        | 0    | 0        | 79              |      |
| 3         | 30       | 0    | 15   | 126        | 6        | 0        | 2          | 25         |    | 0        | 1    | 0        | 26              |      |
| 4         | 66       | 1    | 11   | 91         | 3        | 0        | 13         | 51         |    | 0        | 1    | 0        | 61(1)           |      |
| 5         | 70       | 0    | 18   | 30         | 1        | 0        | 18         | 48         |    | 0        | 0    | 0        | 60              |      |
| 計         | 311      | 1    | 60   | 437        | 15       | 0        | 62         | 234        | 0  | 0        | 2    | 0        | 286<br>(1)      | 22   |
| 同上%       | 38.44    | 0.12 | 7.42 | 54.02      | 4.82     | 0        | 19.94      | 75.24      | 0  | 0        | 0.64 | 0        | 91.96<br>(0.32) | 7.07 |
| 駆除<br>効果% | 95.18    |      |      |            |          |          |            | 99.35      |    |          |      |          |                 |      |

備考 1. 被害程度 A80 5. 平均胸高直径 7cm  
 2. 方位 東 6. 平均樹高 95cm  
 3. 傾斜 5~15° 7. 林況 広葉樹 50%混滞下草少し  
 4. 樹令 20年 8. 其他 中腹~谷間 黄爛菌発生多し

第 12 表 第 10 標 準 地

| 調査区<br>番 号 | 駆 除 前    |   |       |            | 駆 除 後 10 日 |          |              |            |       | 駆 除 後 20 日 |       |          |            |       |
|------------|----------|---|-------|------------|------------|----------|--------------|------------|-------|------------|-------|----------|------------|-------|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹 | 死虫    | 黄殖菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数   | 瀕死<br>虫数 | B H C<br>斃死数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数   | 蛹     | 瀕死<br>虫数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    |
| 1          | 0        | 0 | 3     | 22         | 0          | 0        | 0            | 0          |       | 0          | 0     | 0        | 0          |       |
| 2          | 0        | 0 | 2     | 25         | 0          | 0        | 0            | 0          |       | 0          | 0     | 0        | 0          |       |
| 3          | 3        | 0 | 0     | 22         | 1          | 0        | 1            | 1          |       | 0          | 0     | 0        | 2          |       |
| 4          | 0        | 0 | 3     | 19         | 0          | 0        | 0            | 0          |       | 0          | 0     | 0        | 0          |       |
| 5          | 5        | 0 | 5     | 18         | 1          | 0        | 1            | 3          |       | 0          | 1     | 0        | 4          |       |
| 計          | 8        | 0 | 13    | 106        | 2          | 0        | 2            | 4          | 0     | 0          | 1     | 0        | 6          | 1     |
| 同上%        | 6.30     | 0 | 10.24 | 84.46      | 25.00      | 0        | 25.00        | 50.00      | 0     | 0          | 12.50 | 0        | 75.00      | 12.50 |
| 駆除<br>効果%  | 75.00    |   |       |            |            |          |              |            | 87.50 |            |       |          |            |       |

備考 1. 被害程度 D 10~15 5. 平均胸高直径 7cm  
 2. 方位 北 6. 平均樹高 12m  
 3. 傾斜 5~10° 7. 林況 立木疎 生育良好  
 4. 樹令 3.5年 8. 其他 蜂~中腹 黄殖菌の発生極めて多し

第 13 表 第 11 標 準 地

| 調査区<br>番 号 | 駆 除 前    |   |    |            | 駆 除 後 10 日 |          |              |            |       | 駆 除 後 20 日 |      |          |                 |    |
|------------|----------|---|----|------------|------------|----------|--------------|------------|-------|------------|------|----------|-----------------|----|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹 | 死虫 | 黄殖菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数   | 瀕死<br>虫数 | B H C<br>斃死数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数   | 蛹    | 瀕死<br>虫数 | 黄殖菌<br>斃死数      | 不明 |
| 1          | 21       | 0 | 0  | 45         | 5          | 5        | 7            | 2          |       | 1          | 2    | 0        | 18              |    |
| 2          | 15       | 0 | 0  | 25         | 3          | 6        | 5            | 0          |       | 0          | 0    | 0        | 13              |    |
| 3          | 11       | 0 | 0  | 115        | 7          | 2        | 0            | 2          |       | 1          | 0    | 0        | 10              |    |
| 4          | 10       | 0 | 0  | 138        | 1          | 3        | 5            | 0          |       | 0          | 1    | 0        | 8(2)            |    |
| 5          | 17       | 0 | 0  | 156        | 8          | 5        | 2            | 1          |       | 0          | 3    | 0        | 15              |    |
| 計          | 74       | 0 | 0  | 479        | 24         | 21       | 18           | 5          | 6     | 2          | 6    | 0        | 64<br>(2)       | 0  |
| 同上%        | 13.38    | 0 | 0  | 86.62      | 32.43      | 28.38    | 24.32        | 6.76       | 8.12  | 2.70       | 8.11 | 0        | 86.49<br>(2.70) | 0  |
| 駆除<br>効果%  | 67.58    |   |    |            |            |          |              |            | 89.19 |            |      |          |                 |    |

備考 1. 被害程度 B 60~70 5. 平均胸高直径 6cm  
 2. 方位 東 6. 平均樹高 4m  
 3. 傾斜 0~10° 7. 林況 立木密下草多し  
 4. 樹令 19年 8. 其他 中腹部黄殖菌発生極めて多し

第 14 表 第 12 標 準 地

| 調査区<br>番 号 | 駆 除 前    |      |    |            | 駆 除 後 10 日 |          |              |            |       | 駆 除 後 20 日 |      |          |            |       |
|------------|----------|------|----|------------|------------|----------|--------------|------------|-------|------------|------|----------|------------|-------|
|            | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫 | 黄殖菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数   | 瀕死<br>虫数 | B H C<br>斃死数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数   | 蛹    | 瀕死<br>虫数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    |
| 1          | 65       | 0    | 0  | 0          | 15         | 5        | 38           | 5          |       | 1          | 3    | 1        | 40         |       |
| 2          | 95       | 1    | 0  | 0          | 21         | 10       | 52           | 10         |       | 3          | 0    | 2        | 58         |       |
| 3          | 45       | 0    | 0  | 0          | 8          | 11       | 31           | 8          |       | 1          | 0    | 0        | 31         |       |
| 4          | 30       | 0    | 0  | 0          | 3          | 8        | 15           | 11         |       | 0          | 1    | 0        | 23         |       |
| 5          | 25       | 0    | 0  | 0          | 9          | 5        | 9            | 6          |       | 0          | 1    | 1        | 16         |       |
| 計          | 260      | 1    | 0  | 0          | 56         | 39       | 145          | 40         | +20   | 5          | 5    | 4        | 168        | 78    |
| 同上%        | 99.62    | 0.38 | 0  | 0          | 21.54      | 15.00    | 55.77        | 15.38      | 7.69  | 1.92       | 1.92 | 1.54     | 64.62      | 30.00 |
| 駆除<br>効果%  | 78.46    |      |    |            |            |          |              |            | 96.16 |            |      |          |            |       |

備考 1. 被害程度 A 80~85 5. 平均胸高直径 3cm  
 2. 方位 西 6. 平均樹高 1.55m  
 3. 傾斜 0~10° 7. 林況 極部的に密 下草多し  
 4. 樹令 7年 8. 其他 中腹 生葉多し

第15表 第13標準地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |      |      |            | 駆除後 10 日 |          |            |            |       | 駆除後 20 日 |       |          |            |       |  |
|-----------|----------|------|------|------------|----------|----------|------------|------------|-------|----------|-------|----------|------------|-------|--|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫   | 黄殖菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数 | 瀕死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数 | 蛹     | 瀕死<br>虫数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    |  |
| 1         | 35       | 1    | 10   | 20         | 9        | 0        | 10         | 11         |       | 0        | 0     | 0        | 19         |       |  |
| 2         | 60       | 0    | 5    | 15         | 5        | 0        | 28         | 19         |       | 0        | 1     | 0        | 38         |       |  |
| 3         | 30       | 0    | 0    | 10         | 2        | 0        | 19         | 3          |       | 0        | 1     | 0        | 19         |       |  |
| 4         | 65       | 0    | 0    | 10         | 2        | 0        | 41         | 8          |       | 0        | 2     | 0        | 39         |       |  |
| 5         | 30       | 0    | 0    | 5          | 4        | 0        | 21         | 5          |       | 0        | 0     | 0        | 23         |       |  |
| 計         | 220      | 1    | 15   | 60         | 22       | 0        | 119        | 46         | 33    | 0        | 4     | 0        | 138        | 78    |  |
| 同上%       | 74.32    | 0.34 | 5.07 | 20.27      | 10.00    | 0        | 54.09      | 20.91      | 15.00 | 0        | 1.82  | 0        | 62.73      | 35.45 |  |
| 駆除<br>効果% |          |      |      |            |          | 90.00    |            |            |       |          | 98.18 |          |            |       |  |

備考 1. 被害程度 A 80 5. 平均根元直径 1.5 cm  
 2. 方位 西 6. 平均樹高 50 cm  
 3. 傾斜 0 ~ 15° 7. 林況 立木疎 下草少し 広葉樹 30%混清  
 4. 樹令 5 年 8. その他 蜂~中腹

第16表 第14標準地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |      |    |            | 駆除後 10 日 |          |            |            |       | 駆除後 20 日 |       |          |            |       |  |
|-----------|----------|------|----|------------|----------|----------|------------|------------|-------|----------|-------|----------|------------|-------|--|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫 | 黄殖菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数 | 瀕死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数 | 蛹     | 瀕死<br>虫数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明    |  |
| 1         | 52       | 0    | 0  | 5          | 25       | 5        | 17         | 10         |       | 3        | 2     | 0        | 15         |       |  |
| 2         | 70       | 1    | 0  | 11         | 19       | 15       | 8          | 7          |       | 5        | 2     | 0        | 11         |       |  |
| 3         | 19       | 0    | 0  | 15         | 5        | 3        | 5          | 4          |       | 2        | 0     | 0        | 6          |       |  |
| 4         | 15       | 0    | 0  | 21         | 3        | 0        | 5          | 5          |       | 3        | 4     | 0        | 7          |       |  |
| 5         | 21       | 0    | 0  | 16         | 8        | 5        | 2          | 4          |       | 1        | 3     | 0        | 5          |       |  |
| 計         | 177      | 1    | 0  | 68         | 60       | 28       | 37         | 30         | 22    | 14       | 11    | 0        | 44         | 108   |  |
| 同上%       | 71.95    | 0.41 | 0  | 27.64      | 33.90    | 15.82    | 20.90      | 16.95      | 12.43 | 7.91     | 6.21  | 0        | 24.86      | 61.01 |  |
| 駆除<br>効果% |          |      |    |            |          | 66.10    |            |            |       |          | 85.37 |          |            |       |  |

備考 1. 被害程度 B 45~50 5. 平均根元直径 2 cm  
 2. 方位 東 8. 平均樹高 80 cm  
 3. 傾斜 20 ~ 30° 7. 立木 疎 下草少し 成育不良  
 4. 樹令 6 年 8. その他 谷間

第17表 第15標準地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |   |       |            | 駆除後 10 日 |          |            |            |      | 駆除後 20 日 |       |          |            |      |  |
|-----------|----------|---|-------|------------|----------|----------|------------|------------|------|----------|-------|----------|------------|------|--|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹 | 死虫    | 黄殖菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数 | 瀕死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明   | 生存<br>虫数 | 蛹     | 瀕死<br>虫数 | 黄殖菌<br>斃死数 | 不明   |  |
| 1         | 59       | 0 | 15    | 15         | 18       | 3        | 18         | 17         |      | 5        | 1     | 0        | 50         |      |  |
| 2         | 58       | 0 | 16    | 17         | 15       | 1        | 25         | 11         |      | 2        | 2     | 0        | 42         |      |  |
| 3         | 33       | 0 | 5     | 16         | 6        | 1        | 20         | 8          |      | 1        | 0     | 0        | 29         |      |  |
| 4         | 21       | 0 | 21    | 59         | 5        | 0        | 11         | 3          |      | 1        | 3     | 0        | 16         |      |  |
| 5         | 16       | 0 | 13    | 40         | 3        | 0        | 9          | 3          |      | 0        | 4     | 0        | 13         |      |  |
| 計         | 187      | 0 | 70    | 147        | 47       | 5        | 83         | 42         | 10   | 9        | 10    | 0        | 150        | 18   |  |
| 同上%       | 46.29    | 0 | 17.33 | 36.38      | 25.13    | 2.67     | 44.39      | 22.46      | 5.35 | 4.81     | 5.35  | 0        | 80.21      | 9.63 |  |
| 駆除<br>効果% |          |   |       |            |          | 74.87    |            |            |      |          | 89.84 |          |            |      |  |

備考 1. 被害程度 B 45~50 5. 平均胸高直径 4 cm  
 2. 方位 東 6. 平均樹高 3 m  
 3. 傾斜 0 ~ 10° 7. 林況 立木疎 下草少し  
 4. 樹令 15 年 8. その他 中腹部 黄殖菌発生多し



第 18 表 第 16 標 準 地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |           |      |            | 駆除後 10 日  |         |             |                |      | 駆除後 20 日 |      |         |            |       |
|-----------|----------|-----------|------|------------|-----------|---------|-------------|----------------|------|----------|------|---------|------------|-------|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹         | 死虫   | 黄褐色<br>菌死数 | 生存<br>虫数  | 死<br>虫数 | B H C<br>死数 | 黄褐色<br>菌死数     | 不明   | 生存<br>虫数 | 蛹    | 死<br>虫数 | 黄褐色<br>菌死数 | 不明    |
| 1         | 50       | 0         | 5    | 15         | 15        | 3       | 19          | 12             |      | 1        | 3    | 0       | 19         |       |
| 2         | 105      | 0         | 18   | 19         | 25        | 7       | 45          | 22             |      | 3        | 2    | 1       | 28         |       |
| 3         | 67       | 1         | 7    | 6          | 18        | 1       | 30          | 13             |      | 0        | 0    | 2       | 16         |       |
| 4         | 65       | 0         | 5    | 5          | 13        | 1       | 21          | 19             |      | 0        | 1    | 3       | 30         |       |
| 5         | 85       | 0         | 1    | 18         | 11        | 5       | 41          | 21             |      | 3        | 0    | 0       | 29         |       |
| 計         | 372      | 1         | 36   | 63         | 82        | 17      | 156         | 87             | 30   | 7        | 6    | 6       | 122        | 231   |
| 同上%       | 78.31    | 0.21      | 7.63 | 13.35      | 22.04     | 4.57    | 41.94       | 23.39          | 8.06 | 1.88     | 1.62 | 1.52    | 32.80      | 62.09 |
| 駆除<br>効果% |          |           |      |            | 77.96     |         |             |                |      | 96.51    |      |         |            |       |
| 備考        | 1. 被害程度  | A 85 ~ 90 |      |            | 5. 平均胸高直径 |         |             | 3.5 cm         |      |          |      |         |            |       |
|           | 2. 方位    | 東         |      |            | 6. 平均樹高   |         |             | 1.6 m          |      |          |      |         |            |       |
|           | 3. 傾斜    | 0 ~ 5°    |      |            | 7. 林況     |         |             | 立木密 広葉樹 25% 混着 |      |          |      |         |            |       |
|           | 4. 樹令    | 12 年      |      |            | 8. その他    |         |             | 中腹部            |      |          |      |         |            |       |

第 19 表 第 17 標 準 地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |        |      |            | 駆除後 10 日  |         |             |                    |       | 駆除後 20 日 |      |         |                 |       |
|-----------|----------|--------|------|------------|-----------|---------|-------------|--------------------|-------|----------|------|---------|-----------------|-------|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹      | 死虫   | 黄褐色<br>菌死数 | 生存<br>虫数  | 死<br>虫数 | B H C<br>死数 | 黄褐色<br>菌死数         | 不明    | 生存<br>虫数 | 蛹    | 死<br>虫数 | 黄褐色<br>菌死数      | 不明    |
| 1         | 75       | 0      | 0    | 3          | 18        | 7       | 16          | 15                 |       | 2        | 2    | 0       | 19(1)           |       |
| 2         | 55       | 1      | 0    | 7          | 12        | 3       | 13          | 18                 |       | 1        | 1    | 1       | 23              |       |
| 3         | 100      | 0      | 2    | 6          | 25        | 9       | 28          | 31                 |       | 3        | 1    | 2       | 38              |       |
| 4         | 50       | 0      | 0    | 1          | 19        | 3       | 19          | 12                 |       | 1        | 2    | 1       | 16              |       |
| 5         | 90       | 1      | 1    | 3          | 19        | 6       | 16          | 29                 |       | 0        | 3    | 1       | 35(1)           |       |
| 計         | 370      | 2      | 3    | 17         | 93        | 28      | 92          | 105                | 52    | 7        | 9    | 5       | 131(2)          | 216   |
| 同上%       | 94.39    | 0.50   | 0.77 | 4.34       | 25.14     | 7.57    | 24.86       | 29.38              | 14.05 | 1.89     | 2.43 | 1.35    | 35.41<br>(0.54) | 58.38 |
| 駆除<br>効果% |          |        |      |            | 64.36     |         |             |                    |       | 95.68    |      |         |                 |       |
| 備考        | 1. 被害程度  | A 80   |      |            | 5. 平均胸高直径 |         |             | 5 cm               |       |          |      |         |                 |       |
|           | 2. 方位    | 東      |      |            | 6. 平均樹高   |         |             | 2.5 m              |       |          |      |         |                 |       |
|           | 3. 傾斜    | 0 ~ 5° |      |            | 7. 林況     |         |             | 立木疎 広葉樹 20% 混着下草少し |       |          |      |         |                 |       |
|           | 4. 樹令    | 16 年   |      |            | 8. その他    |         |             | 椋 ~ 中腹             |       |          |      |         |                 |       |

第 20 表 第 18 標 準 地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |         |      |            | 駆除後 10 日  |         |             |              |       | 駆除後 20 日 |      |         |                 |       |
|-----------|----------|---------|------|------------|-----------|---------|-------------|--------------|-------|----------|------|---------|-----------------|-------|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹       | 死虫   | 黄褐色<br>菌死数 | 生存<br>虫数  | 死<br>虫数 | B H C<br>死数 | 黄褐色<br>菌死数   | 不明    | 生存<br>虫数 | 蛹    | 死<br>虫数 | 黄褐色<br>菌死数      | 不明    |
| 1         | 55       | 1       | 0    | 1          | 5         | 13      | 5           | 16           |       | 1        | 4    | 1       | 29              |       |
| 2         | 115      | 0       | 2    | 4          | 5         | 11      | 32          | 23           |       | 1        | 3    | 3       | 38(2)           |       |
| 3         | 116      | 1       | 3    | 7          | 20        | 35      | 25          | 11           |       | 2        | 2    | 1       | 55              |       |
| 4         | 90       | 0       | 1    | 1          | 24        | 16      | 18          | 15           |       | 3        | 4    | 1       | 33              |       |
| 5         | 100      | 1       | 1    | 1          | 12        | 19      | 21          | 28           |       | 1        | 6    | 2       | 41(1)           |       |
| 計         | 476      | 3       | 7    | 17         | 66        | 94      | 101         | 93           | 122   | 8        | 19   | 8       | 196(3)          | 242   |
| 同上%       | 74.63    | 0.60    | 1.39 | 3.38       | 13.87     | 19.75   | 21.22       | 19.54        | 25.63 | 1.68     | 3.99 | 1.68    | 41.18<br>(0.63) | 50.34 |
| 駆除<br>効果% |          |         |      |            | 86.14     |         |             |              |       | 94.33    |      |         |                 |       |
| 備考        | 1. 被害程度  | A 90    |      |            | 5. 平均胸高直径 |         |             | 4.5 cm       |       |          |      |         |                 |       |
|           | 2. 方位    | 西       |      |            | 6. 平均樹高   |         |             | 1.4 m        |       |          |      |         |                 |       |
|           | 3. 傾斜    | 0 ~ 10° |      |            | 7. 林況     |         |             | 立木疎 生育不良下草少し |       |          |      |         |                 |       |
|           | 4. 樹令    | 16 年    |      |            | 8. その他    |         |             | 椋 ~ 中腹       |       |          |      |         |                 |       |

第21表 第16標 雑地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |      |      |            | 駆除後10日   |          |            |            |       | 駆除後20日   |      |          |                 |       |
|-----------|----------|------|------|------------|----------|----------|------------|------------|-------|----------|------|----------|-----------------|-------|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫   | 黄翅菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数 | 瀕死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数 | 蛹    | 瀕死<br>虫数 | 黄翅菌<br>斃死数      | 不明    |
| 1         | 135      | 1    | 18   | 30         | 12       | 28       | 38         | 28         |       | 2        | 6    | 2        | 48              |       |
| 2         | 183      | 0    | 11   | 42         | 11       | 16       | 63         | 43         |       | 1        | 2    | 1        | 65(1)           |       |
| 3         | 151      | 1    | 7    | 5          | 13       | 13       | 55         | 37         |       | 0        | 4    | 1        | 67              |       |
| 4         | 177      | 2    | 13   | 31         | 21       | 18       | 61         | 29         |       | 0        | 3    | 1        | 51(1)           |       |
| 5         | 165      | 0    | 7    | 13         | 19       | 22       | 47         | 31         |       | 5        | 5    | 0        | 53              |       |
| 計         | 811      | 4    | 56   | 121        | 76       | 97       | 264        | 168        | 206   | 8        | 20   | 5        | 284<br>(2)      | 492   |
| 同上%       | 81.75    | 0.40 | 5.65 | 12.20      | 9.37     | 11.96    | 32.55      | 20.72      | 25.40 | 0.99     | 2.47 | 0.62     | 35.02<br>(0.25) | 60.66 |
| 駆除<br>効果% |          |      |      |            | 90.63    |          |            |            |       | 96.55    |      |          |                 |       |

備考 1. 被害程度 A 85~90 5. 平均胸高直径 3.5 cm  
 2. 方位 南 6. 平均樹高 1.6 m  
 3. 傾斜 0~5° 7. 林況 立木疎 生育不良 下草少し  
 4. 樹令 17年 8. その他 峰生棲数多し

第22表 第20標 雑地

| 調査区<br>番号 | 駆除前      |      |      |            | 駆除後10日   |          |            |            |       | 駆除後20日   |      |          |            |       |
|-----------|----------|------|------|------------|----------|----------|------------|------------|-------|----------|------|----------|------------|-------|
|           | 健全<br>虫数 | 蛹    | 死虫   | 黄翅菌<br>斃死数 | 生存<br>虫数 | 瀕死<br>虫数 | BHC<br>斃死数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明    | 生存<br>虫数 | 蛹    | 瀕死<br>虫数 | 黄翅菌<br>斃死数 | 不明    |
| 1         | 20       | 0    | 5    | 6          | 5        | 3        | 7          | 2          |       | 0        | 1    | 0        | 5          |       |
| 2         | 37       | 1    | 0    | 0          | 7        | 1        | 14         | 10         |       | 1        | 1    | 0        | 17         |       |
| 3         | 32       | 0    | 1    | 4          | 3        | 3        | 21         | 3          |       | 1        | 3    | 0        | 18         |       |
| 4         | 14       | 0    | 0    | 0          | 2        | 2        | 5          | 2          |       | 0        | 0    | 0        | 6          |       |
| 5         | 15       | 0    | 0    | 0          | 4        | 3        | 6          | 1          |       | 0        | 1    | 0        | 5          |       |
| 計         | 118      | 1    | 6    | 10         | 21       | 12       | 53         | 18         | 14    | 2        | 6    | 0        | 51         | 59    |
| 同上%       | 87.41    | 0.74 | 4.44 | 7.41       | 17.80    | 10.17    | 44.92      | 15.25      | 11.85 | 1.69     | 5.08 | 0        | 43.22      | 50.00 |
| 駆除<br>効果% |          |      |      |            | 82.19    |          |            |            |       | 93.22    |      |          |            |       |

備考 1. 被害程度 B 50 5. 平均胸高直径 5 cm  
 2. 方位 北東 6. 平均樹高 3 m  
 3. 傾斜 10~20° 7. 林況 立木疎 生育不良 下草少し  
 4. 樹令 20年 8. その他 峰~中腹部

## VI 駆除効果判定に関する試験

### (1) 飼育マツケムシに対する実地効果試験

全林地の駆除効果を確実に判定する目的で次のような試験を実施した。

#### A. 試験方法

試験準備：線径 Sug 31 相当 20×20メッシュビニール製網にて 90 cm×120 cm の袋9個を作成し、現地に於て松枝を伐り此の袋の中に満し、各袋に100匹宛マツケムシを採集の上投入し供試虫として飼育し、樹冠の上、中、下の3部に夫々くりつけた。試験場所として海拔高 40 m 全林地では比較的低位の谷部に1ヶ所、海拔高 80 m の中腹部に1ヶ所、海拔高 120 m の山頂部に1ヶ所を選んだ。(第1図に図示の通り)

第 23 表 標準地調査による駆除効果一覽表

| 標準地     | 駆除前           |            |             |               | 駆除後 10 日     |              |                 |               |                 |                |             | 駆除後 20 日    |            |                         |               |                |  |  |
|---------|---------------|------------|-------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------------------|---------------|----------------|--|--|
|         | 健全虫<br>四%     | 蛹<br>四%    | 死虫<br>四%    | 黄爛菌<br>四%     | 生存虫<br>四%    | 瀕死<br>四%     | BIIC<br>死<br>四% | 黄爛菌<br>四%     | 不明<br>四%        | 駆除<br>効果<br>四% | 生存虫<br>四%   | 蛹<br>四%     | 瀕死<br>四%   | 黄爛菌<br>四%               | 不明<br>四%      | 駆除<br>効果<br>四% |  |  |
| 1       | 358<br>64.86  | 2<br>0.36  | 5<br>9.06   | 187<br>25.72  | 26<br>7.26   | 26<br>7.26   | 65<br>18.16     | 203<br>56.70  | 38<br>10.61     | 332<br>92.74   | 8<br>2.23   | 5<br>1.40   | 0          | 268(2)<br>74.86(0.56)   | 75<br>20.95   | 345<br>96.37   |  |  |
| 2       | 84<br>100.00  | 0          | 0           | 0             | 20<br>23.81  | 11<br>13.10  | 34<br>40.48     | 16<br>19.05   | 3<br>3.56       | 64<br>76.19    | 3<br>3.57   | 4<br>4.76   | 0          | 25<br>29.76             | 52<br>61.90   | 77<br>91.66    |  |  |
| 3       | 18<br>100.00  | 0          | 0           | 0             | 2<br>11.11   | 0            | 9<br>50.00      | 4<br>22.22    | 3<br>16.67      | 16<br>88.89    | 0           | 1<br>5.56   | 0          | 6<br>33.33              | 11<br>61.11   | 17<br>94.44    |  |  |
| 4       | 24<br>82.76   | 0          | 0           | 5<br>17.24    | 1<br>4.17    | 3<br>12.50   | 6<br>25.00      | 9<br>37.50    | 5<br>20.83      | 23<br>95.83    | 0           | 0           | 0          | 16<br>66.66             | 8<br>33.34    | 24<br>100.00   |  |  |
| 5       | 99<br>84.62   | 0          | 4<br>3.51   | 14<br>11.97   | 7<br>7.07    | 12<br>12.12  | 46<br>46.47     | 21<br>21.21   | 13<br>13.13     | 92<br>92.93    | 1<br>1.01   | 4<br>4.04   | 0          | 51<br>51.52             | 43<br>43.43   | 94<br>94.95    |  |  |
| 6       | 185<br>93.43  | 1<br>0.51  | 7<br>3.54   | 5<br>2.52     | 28<br>15.14  | 57<br>30.81  | 68<br>36.76     | 25<br>13.51   | 7<br>3.78       | 157<br>84.86   | 4<br>2.16   | 9<br>4.86   | 5<br>2.70  | 107<br>57.84            | 60<br>32.43   | 172<br>92.97   |  |  |
| 7       | 613<br>95.19  | 3<br>0.47  | 12<br>1.86  | 16<br>2.48    | 72<br>11.75  | 103<br>16.80 | 361<br>58.89    | 57<br>9.30    | 20<br>3.26      | 511<br>88.25   | 11<br>1.79  | 15<br>2.45  | 5<br>0.82  | 315<br>51.39            | 267<br>43.55  | 587<br>95.76   |  |  |
| 8       | 210<br>95.02  | 1<br>0.45  | 0           | 10<br>4.52    | 138<br>65.71 | 33<br>15.71  | 4<br>1.90       | 19<br>9.05    | 16<br>7.62      | 72<br>34.29    | 18<br>8.57  | 9<br>4.29   | 5<br>2.38  | 161(1)<br>76.66(0.48)   | 16<br>7.62    | 183<br>87.14   |  |  |
| 9       | 311<br>38.44  | 1<br>0.12  | 60<br>7.42  | 437<br>54.02  | 15<br>4.82   | 0            | 62<br>19.94     | 234<br>75.24  | 0               | 296<br>95.18   | 0           | 2<br>0.64   | 0          | 268(1)<br>91.96(0.32)   | 22<br>7.07    | 309<br>99.35   |  |  |
| 10      | 8<br>6.30     | 0          | 13<br>10.24 | 106<br>83.46  | 2<br>25.00   | 0            | 2<br>25.00      | 4<br>50.00    | 0               | 6<br>75.00     | 0           | 1<br>12.50  | 0          | 6<br>75.00              | 1<br>12.50    | 7<br>87.50     |  |  |
| 11      | 74<br>13.38   | 0          | 0           | 479<br>86.62  | 24<br>32.43  | 21<br>28.38  | 18<br>24.32     | 5<br>6.76     | 6<br>8.12       | 50<br>67.58    | 2<br>2.70   | 6<br>8.11   | 0          | 64(2)<br>86.49(2.70)    | 0             | 66<br>89.19    |  |  |
| 12      | 260<br>99.62  | 1<br>0.38  | 0           | 0             | 56<br>21.54  | 39<br>15.00  | 145<br>55.77    | 40<br>15.38   | (増)-20<br>*7.69 | 204<br>78.46   | 5<br>1.92   | 5<br>1.92   | 4<br>1.54  | 168<br>64.62            | 78<br>30.00   | 250<br>96.16   |  |  |
| 13      | 220<br>74.32  | 1<br>0.34  | 15<br>5.07  | 60<br>20.27   | 22<br>10.00  | 0            | 119<br>54.09    | 46<br>20.91   | 33<br>15.00     | 198<br>90.00   | 0           | 4<br>1.82   | 0          | 138<br>62.73            | 78<br>35.45   | 216<br>98.18   |  |  |
| 14      | 177<br>71.95  | 1<br>0.41  | 0           | 68<br>27.64   | 60<br>33.90  | 28<br>15.82  | 37<br>20.90     | 30<br>16.95   | 22<br>12.43     | 117<br>66.10   | 14<br>7.91  | 11<br>6.21  | 0          | 41<br>24.86             | 108<br>61.01  | 152<br>85.87   |  |  |
| 15      | 187<br>46.29  | 0          | 70<br>17.33 | 148<br>36.38  | 47<br>25.13  | 5<br>2.67    | 83<br>44.39     | 42<br>22.46   | 10<br>5.35      | 140<br>74.87   | 9<br>4.81   | 10<br>5.35  | 0          | 150<br>80.21            | 18<br>9.63    | 168<br>89.84   |  |  |
| 16      | 372<br>78.81  | 1<br>0.21  | 36<br>7.63  | 63<br>13.35   | 82<br>22.04  | 17<br>4.57   | 156<br>41.94    | 87<br>23.39   | 30<br>8.06      | 290<br>77.96   | 7<br>1.88   | 6<br>1.62   | 6<br>1.62  | 122<br>32.80            | 231<br>62.09  | 359<br>96.51   |  |  |
| 17      | 370<br>94.39  | 2<br>0.50  | 3<br>0.77   | 17<br>4.34    | 93<br>25.14  | 28<br>7.57   | 92<br>24.86     | 105<br>28.38  | 52<br>14.05     | 277<br>74.86   | 7<br>1.89   | 9<br>2.43   | 5<br>1.35  | 131(2)<br>35.41(0.54)   | 216<br>58.38  | 354<br>95.68   |  |  |
| 18      | 476<br>94.63  | 3<br>0.60  | 7<br>1.39   | 17<br>3.38    | 66<br>13.87  | 94<br>19.75  | 101<br>21.22    | 93<br>19.54   | 122<br>25.63    | 410<br>86.14   | 8<br>1.68   | 19<br>3.99  | 8<br>1.68  | 196(3)<br>41.18(0.63)   | 242<br>50.84  | 449<br>94.33   |  |  |
| 19      | 811<br>81.75  | 4<br>0.40  | 56<br>5.65  | 121<br>12.20  | 76<br>9.37   | 97<br>11.96  | 264<br>32.55    | 168<br>20.72  | 206<br>25.40    | 735<br>90.63   | 8<br>0.99   | 20<br>2.47  | 5<br>0.62  | 284(2)<br>35.02(0.25)   | 492<br>60.66  | 783<br>96.55   |  |  |
| 20      | 118<br>87.41  | 1<br>0.74  | 6<br>4.44   | 10<br>7.41    | 21<br>17.80  | 12<br>10.17  | 53<br>44.92     | 18<br>15.25   | 14<br>11.85     | 97<br>82.19    | 2<br>1.69   | 6<br>5.08   | 0          | 51<br>43.22             | 59<br>50.00   | 110<br>93.22   |  |  |
| 計<br>平均 | 4975<br>70.54 | 22<br>0.31 | 294<br>4.17 | 1762<br>24.98 | 858<br>17.25 | 586<br>11.78 | 1725<br>34.64   | 1226<br>24.64 | 580<br>11.66    | 4117<br>82.75  | 107<br>2.15 | 146<br>2.97 | 43<br>0.86 | 2589(13)<br>52.04(0.26) | 2077<br>41.71 | 4722<br>94.87  |  |  |

駆除後の調査：BHCの飛行機撒布終了日に各供試虫を袋のまま持ち帰り、BHCの薬効を観察し乍らマツケムシ斃死状況の調査を行った。

B. 試験結果

BHC撒布後20日間を6回に分け調査した結果は夫々第24～26表の通りである。表中、BHC斃死は調査時明らかにBHCによつて斃死したものと判定したものである。尚此の欄に( )にて示したものは、同斃死虫をシャーレ内に移し2～5日後に黄殖菌の発生を認めた数値である。黄殖菌斃死は調査時既に同菌が認められ主因はBHCの薬効によるものであろうが之を前者と別に分けて掲げることとした。尚此の欄に( )にて示したものは蛹化後の蛹が同菌に侵かされたものである。蛹化数は6月8日並に23日、生存虫数は23日のみ調査を実施した。尚第2試験地(海拔高

第24表 第1試験地(海拔高40m谷間におけるマツケムシ斃死状況)

| 月日  | 樹冠下部                                      |     |       | 樹冠中部 No. 2 |       |        |        | 樹冠上部 No. 3 |       |        |       |
|-----|---|-----|-------|------------|-------|--------|--------|------------|-------|--------|-------|
|     | 生存虫数                                      | 蛹化数 | BHC斃死 | 生存虫数       | 蛹化数   | BHC斃死  | 黄殖菌斃死  | 生存虫数       | 蛹化数   | BHC斃死  | 黄殖菌斃死 |
| 6 4 | —   | —   | 6 (3) | —          | —     | 4      | —      | —          | —     | 4 (4)  | 0     |
| 8   | No. 4の網盗難に罹つた為第1回撒布後No. 1をNo. 4の位置に変更しめた。 | —   | 14    | 2 (2)      | —     | 13     | —      | —          | 7 (5) | 1      |       |
| 11  |   | —   | —     | 7 (5)      | —     | —      | —      | —          | 5 (3) | 1      |       |
| 16  |   | —   | —     | 11 (8)     | —     | —      | 22(15) | —          | —     | 11     |       |
| 23  |   | 25  | 1     | 15(10)     | 4 (1) | 22     | 0      | 8 (6)      | 6     |        |       |
| 計   |   |     |       | 25         | 15    | 41(28) | 19 (1) | 22         | 13    | 46(33) | 19    |

第25表 第2試験地(海拔高80m中腹)

| 月日  | 樹冠下部 No. 1 |     |        |        | 樹冠中部 No. 5 |     |        |       | 樹冠上部 No. 6 |     |        |       |
|-----|------------|-----|--------|--------|------------|-----|--------|-------|------------|-----|--------|-------|
|     | 生存虫数       | 蛹化数 | BHC斃死  | 黄殖菌斃死  | 生存虫数       | 蛹化数 | BHC斃死  | 黄殖菌斃死 | 生存虫数       | 蛹化数 | BHC斃死  | 黄殖菌斃死 |
| 6 4 | —          | —   | 6 (5)  | 0      | —          | —   | 5 (3)  | 1     | —          | —   | 10 (9) | 0     |
| 8   | —          | 12  | 9 (6)  | 0      | —          | 8   | 8 (6)  | 1     | —          | 13  | 6 (5)  | 1     |
| 11  | —          | —   | 9 (7)  | 1      | —          | —   | 6 (2)  | 3     | —          | —   | 13(11) | 1     |
| 16  | —          | —   | 15(13) | 10     | —          | —   | 21(19) | 10    | —          | —   | 19(13) | 10    |
| 23  | 1          | 4   | 25(15) | 6 (1)  | 0          | 4   | 23(16) | 10    | 0          | 1   | 16(11) | 12    |
| 計   | 1          | 16  | 64(46) | 17 (1) | 0          | 12  | 63(46) | 25    | 0          | 14  | 64(49) | 22    |

第26表 第3試験地(海拔高120m峰部)

| 月日  | 樹冠下部 No. 7 |     |        |       | 樹冠中部 No. 8 |     |        |       | 樹冠上部 No. 9 |     |        |        |
|-----|------------|-----|--------|-------|------------|-----|--------|-------|------------|-----|--------|--------|
|     | 生存虫数       | 蛹化数 | BHC斃死  | 黄殖菌斃死 | 生存虫数       | 蛹化数 | BHC斃死  | 黄殖菌斃死 | 生存虫数       | 蛹化数 | BHC斃死  | 黄殖菌斃死  |
| 6 4 | —          | —   | 8 (8)  | 1     | —          | —   | 9 (5)  | 1     | —          | —   | 3 (3)  | 1      |
| 8   | —          | 10  | 14(11) | 2     | —          | 14  | 4 (2)  | 3     | —          | 6   | 10(10) | 7      |
| 11  | —          | —   | 4 (2)  | 2     | —          | —   | 17(16) | 7     | —          | —   | 17(13) | 5      |
| 16  | —          | —   | 30(21) | 11    | —          | —   | 13(12) | 6     | —          | —   | 14(10) | 10     |
| 23  | 4          | 0   | 7 (5)  | 7     | 1          | 1   | 17(10) | 7     | 2          | 1   | 15 (8) | 8 (1)  |
| 計   | 4          | 10  | 63(47) | 23    | 1          | 15  | 60(45) | 24    | 2          | 7   | 59(44) | 31 (1) |

80 m 中腹部) の樹冠下部 No. 4 の供試袋が第1回の撒布後盗難に会い欠けたため、第1試験地(海拔高 40 m 谷部) の樹冠下部 No. 1 を移し以後の試験を実施したものであることを附記する。

## (2) 障害物別 BHC 落下量判定試験<sup>3)</sup>

第1報で報告したように、松の樹冠量によつて駆除効果が異なる結果を得た。之はおそらく障害物によつて BHC 落下量が異つて来るであろうと推定されたので此の点を確める目的で1~2の試験を実施した。

### A. 試験方法

γ BHC の分析法としてポーログラフ法、赤外線スペクトル法、凝固点降下法、脱塩酸法、クロマトグラフ法等種々の方法が存するがいずれも飛行機撒布による微量の落下試料での分析は困難であるので全く比較的な落下量判定ではあるが次の二方法によつて試験調査を実施した。

i) スライドガラス上に落下附着した BHC 滴の顕微鏡的調査

ii) 濾紙に吸着せしめた落下 BHC によるイエバエ殺虫試験

本試験調査の為 BHC 撒布当日 1000 m<sup>2</sup> 内に於て次の4種の障害物別にスライドガラス3枚、濾紙3枚を設置した。

- a) 障害物が全くなき所
- b) 被害枝下(葉の残存 10%程度)
- c) 無被害枝下(葉の残存 100%)
- d) 線径 Sug 31 相当 20×20 メッシュビニール製網内

撒布終了後 i) はカバーガラスで仮封入、ii) はシャーレ内に治め、夫々供試材料とした。即ち、スライドガラス上の BHC 滴を顕微鏡で 28×にて 100~500 μ の大きさの1視野内の数、70×にて 50~100 μ、280×にて 50 μ 以下のものについて夫々調査した。一方シャーレ内に始めて来た濾紙上に数滴の蒸溜水を加え健全なイエバエ 10 匹宛を入れ、2時間、10時間、24時間後の夫々の斃死数を調べた。

### B. 試験結果

i) スライドガラス上に落下附着した BHC 滴検鏡結果は第27表の通りである。表中の各数値は、同一条件下のガラス3枚に対し夫々3ヶ所検鏡した数を平均し 0.5 以上の端数は 1.0 に 0.5 以下の端数は 0.5 に切上げて表示した。

第27表 BHC 落下滴数

| 障害物別           | 28×      |           | 70×      | 280×    |         |
|----------------|----------|-----------|----------|---------|---------|
|                | 500 μ 以上 | 100~500 μ | 50~100 μ | 10~50 μ | 10 μ 以下 |
| a) 無障害         | 3.5      | 15.0      | 7.0      | 5.0     | 8.0     |
| b) 被害枝下(樹冠10%) | 2.0      | 13.0      | 6.5      | 3.5     | 7.5     |
| c) 無被害枝下(100%) | 0        | 4.5       | 3.0      | 2.5     | 5.0     |
| d) 20×20メッシュ網内 | 0        | 7.0       | 4.0      | 2.0     | 3.5     |