

2. 2 森林調査

インテンシブエリア内で薪炭材および用材として利用可能な樹種の蓄積を推定するため森林調査を行った。森林調査の対象樹種は天然林ではChêne vert、Thuya、人工林ではマツ類、Cyprés、Cèdre とした。

(1) 調査設計

インテンシブエリア全体に分布し、薪炭材として最も利用されているChêne vertについては標本調査によった。また分布が限られているThuya および人工林は標準地調査によった。

① Chêne vert林

a. 調査方法

調査方法は航空写真判読に基づく層化無作為抽出法とした。

b. 目標精度

目標精度は信頼度95%、誤差率20%以内とした。

c. プロット数

プロット数は下記の式により算出した。

$$n = \left(\frac{t \cdot C_v}{E} \right)^2 = \left(\frac{2 \times 0.7}{0.20} \right)^2 = 49$$

n : プロット数

t : 信頼度係数 (t=2、信頼度95%)

Cv : 変動係数

E : 推定誤差

なお、変動係数 $\left(= \frac{\text{平均値}}{\text{標準偏差}} \right) = 0.7$ は1993年前期の調査結果から推定した。

d. 層化

層化は航空写真上で判読した林相区分の樹冠疎密度を用い疎密度D1、D2 (~25%) を層Ⅰ、D3 (26~45%) を層Ⅱ、D4 (46~70%) を層Ⅲ、D5 (71%~) を層Ⅳとした。

e. 調査プロットの配置

プロットの配置は層別面積比例配分法によった。層化したそれぞれの層の面積を測定し層ごとの面積の割合に応じて層別のプロット数を割り当てた。次に1/50,000の地図上に100×100mの格子線を設定し、その交点をプロット抽出点とした。プロットは必要プロット49点および予備点2点を加え合計51点とし、乱数表を用いて抽出点上

に配置した。

② Thuya および人工林

Thuya および人工林は航空写真により判読したそれぞれの現地に赴き、平均的な材積を持つ部分にプロットを設定しプロット内の毎木調査を行った。

(2) 標本調査

天然林であるChêne vertについてはサンプリング設計により計画したプロットの抽出点に赴き、その点を中心とする0.05haの円形プロットを設定し、その中の胸高直径1cm以上の立木について毎木調査を行った。また、天然林であるThuya についてもChêne vertと同様に0.05haの円形プロットとしたが、人工林については0.05haの方形プロットを設定し毎木調査を行った。

① 測定項目

胸高直径：測定木の胸高直径を、地上から1.3mの高さの直径を輪尺または直径巻き尺で1cm括約で測定した。

樹 高：地上から梢端まで10cm括約で測定した。

その他プロットの地況として標高、傾斜、方位、地形形状について記録した。

② 調査プロット数

現地調査の結果調査プロット数はそれぞれ以下のとおりであった。

| | |
|------------|----|
| Chêne vert | 51 |
| Thuya | 4 |
| マツ | 19 |
| Cyprès | 2 |
| Cèdre | 1 |
| 合 計 | 77 |

(3) 標本調査結果

① プロット材積の推定 (Chêne vert および Thuya)

プロットの材積を推定するためには、単木の材積を算出する材積表が必要である。Chêne vertについて既存の他地域の材積表をあてはめたところ適合しなかったため、インテンシブエリア用に新たに材積表を作成した。同様にThuya についても作成した。しかし、マツ類等樹高の高い樹種については短期間に材積表を作成することは不可能なので、既存の材積表を用いることとした。材積表は目的変数である材積を推定する説明変数の数により1変数、2変数、3変数の材積表がある。1変数材積表は胸高直径のみの

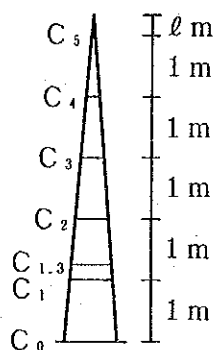
関数として幹材積を推定したもので実用上便利であるが適用地域が限定される。2変数材積表は胸高直径と樹高の関数として幹材積を与えたもので、胸高形数が互いに近似している林分間では共通の表を用いることができ、適用範囲は非常に広がる。3変数材積表は胸高直径、樹高および幹形の3因子の関数として幹材積を与え、その適用範囲は2変数よりも広くほとんどの地域に適用できるが、測定困難な形状因子が加わるため実用的でない。

Chêne vertについてはモロッコでは1変数材積表を用いているので、本調査では1変数材積表によったが、参考として2変数材積も作成した。

Chêne vertおよびThuya の材積表の作成方法

a. 試料木の測定

材積表作成用の試料木としてChêne vertを133本、Thuyaを45本選定した。



試料木の選定は、試料木の胸高周囲が3cmから約60cmまで均等分布するようにプロット内およびその周辺から行った。測定は、図のように地際から1m間隔で試料木の周囲を1cm単位で行った。また、最後の1m以下の梢端までの長さ(l)を測定した。

b. 単木材積の計算

資料木の単木材積の計算は長さ1m単位のスマリアン式による区分求積によった。材積式作成に用いた各資料木の胸高周囲および材積は巻末の付録3の表のとおりである。

c. 材積式の作成

資料木の V (材積)と C^2 (胸高周囲の2乗)をグラフで表すと図2-1、図2-2となる。これにより直線的な相関があるので、作成する材積式は

$$Y = a \times X \text{ とした}$$

Y : 材積 ($V: m^3$)

X : 胸高周囲 2乗 ($C^2 : m$)

巻末のデータを用いて作成した材積式は次のとおりである。

Chêne vert

$$Y = 0.2876835 \times X \text{ (X:(C}^2\text{))}$$

回帰分析の結果：

| | |
|----------------|-----------|
| Y 切片 | 0 |
| Y 評価値の標準誤差 | 0.0071386 |
| R ² | 0.9495094 |
| 標本数 | 133 |
| 自由度 | 132 |
| X 係数 | 0.2876835 |
| X 係数の標準誤差 | 0.0044152 |

Thuya

$$Y = 0.3044728 \times X \text{ (X:(C}^2\text{))}$$

回帰分析の結果：

| | |
|----------------|-----------|
| Y 切片 | 0 |
| Y 評価値の標準誤差 | 0.0042685 |
| R ² | 0.9622663 |
| 標本数 | 45 |
| 自由度 | 44 |
| X 係数 | 0.3044728 |
| X 係数の標準誤差 | 0.0067130 |

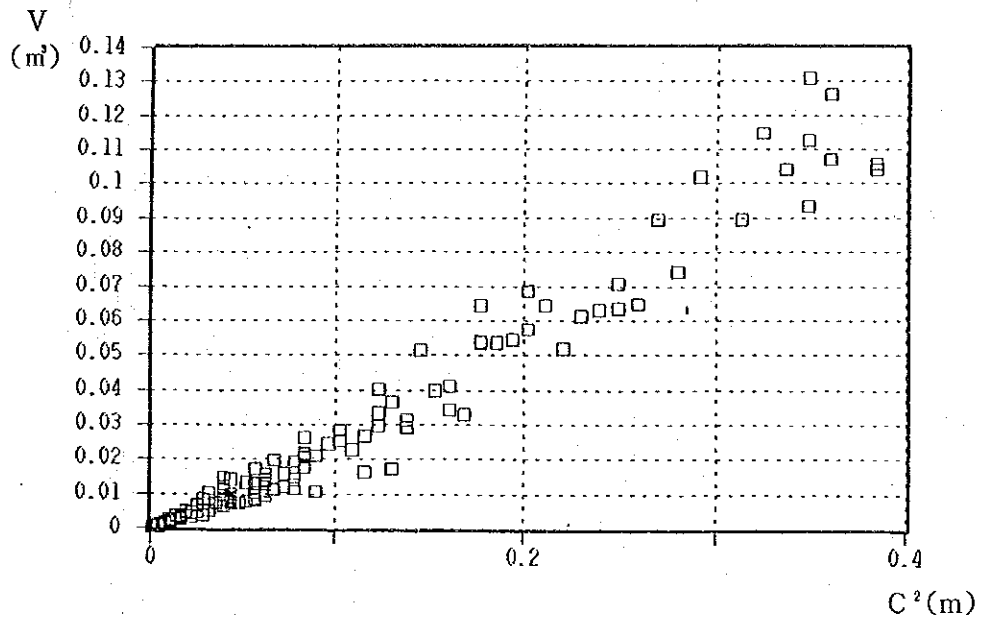


図 2 - 1 Chêne vertの $V-C^2$ の関係

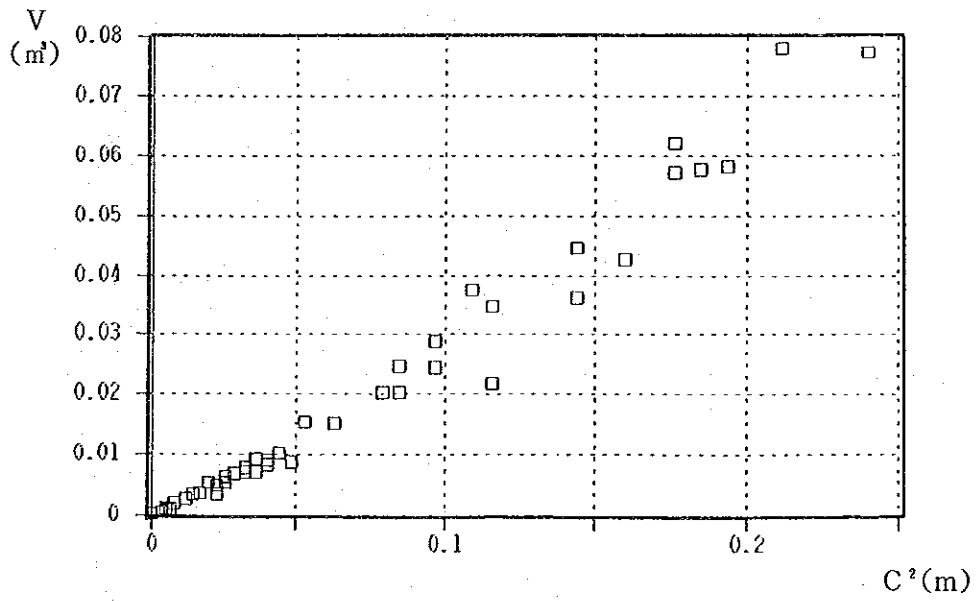


図 2 - 2 Thuyaの $V-C^2$ の関係

d. 材積タリフの作成

作成した式よりChêne vertとThuya の材積タリフを作成した。それぞれ表2-6と表2-7のとおりである。

表2-6 Chêne vertの材積タリフ

| 胸高直径 (cm) | 胸高周囲 (cm) | 材積 (m ³) |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 2 | 6 | 0.001 |
| 3 | 9 | 0.002 |
| 4 | 13 | 0.005 |
| 5 | 16 | 0.007 |
| 6 | 19 | 0.010 |
| 7 | 22 | 0.014 |
| 8 | 25 | 0.018 |
| 9 | 28 | 0.023 |
| 10 | 31 | 0.028 |
| 11 | 35 | 0.035 |
| 12 | 38 | 0.042 |
| 13 | 41 | 0.048 |
| 14 | 44 | 0.056 |
| 15 | 47 | 0.064 |
| 16 | 50 | 0.072 |
| 17 | 53 | 0.081 |
| 18 | 57 | 0.093 |
| 19 | 60 | 0.104 |
| 20 | 63 | 0.114 |
| 21 | 66 | 0.125 |
| 22 | 69 | 0.137 |
| 23 | 72 | 0.149 |
| 24 | 75 | 0.162 |
| 25 | 79 | 0.180 |
| 26 | 82 | 0.193 |
| 27 | 85 | 0.208 |
| 28 | 88 | 0.223 |
| 29 | 91 | 0.238 |
| 30 | 94 | 0.254 |
| 31 | 97 | 0.271 |
| 32 | 101 | 0.293 |
| 33 | 104 | 0.311 |
| 34 | 107 | 0.329 |
| 35 | 110 | 0.348 |
| 36 | 113 | 0.367 |
| 37 | 116 | 0.387 |
| 38 | 119 | 0.407 |
| 39 | 123 | 0.435 |
| 40 | 126 | 0.457 |

表2-7 Thuya の材積タリフ

| 胸高直径 (cm) | 胸高周囲 (cm) | 材積 (m ³) |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 2 | 6 | 0.001 |
| 3 | 9 | 0.002 |
| 4 | 13 | 0.005 |
| 5 | 16 | 0.008 |
| 6 | 19 | 0.011 |
| 7 | 22 | 0.015 |
| 8 | 25 | 0.019 |
| 9 | 28 | 0.024 |
| 10 | 31 | 0.029 |
| 11 | 35 | 0.037 |
| 12 | 38 | 0.044 |
| 13 | 41 | 0.051 |
| 14 | 44 | 0.059 |
| 15 | 47 | 0.067 |
| 16 | 50 | 0.076 |
| 17 | 53 | 0.086 |
| 18 | 57 | 0.099 |
| 19 | 60 | 0.110 |
| 20 | 63 | 0.121 |
| 21 | 66 | 0.133 |
| 22 | 69 | 0.145 |
| 23 | 72 | 0.158 |
| 24 | 75 | 0.171 |
| 25 | 79 | 0.190 |
| 26 | 82 | 0.205 |
| 27 | 85 | 0.220 |
| 28 | 88 | 0.236 |
| 29 | 91 | 0.252 |
| 30 | 94 | 0.269 |
| 31 | 97 | 0.286 |
| 32 | 101 | 0.311 |
| 33 | 104 | 0.329 |
| 34 | 107 | 0.349 |
| 35 | 110 | 0.368 |
| 36 | 113 | 0.389 |
| 37 | 116 | 0.410 |
| 38 | 119 | 0.431 |
| 39 | 123 | 0.461 |
| 40 | 126 | 0.483 |

e. 2変数材積表 (参考)

なお、参考までに1変数材積表に用いたものと同じデータを用いて2変数材積表を作成した。材積式は

$$Y = a \log X_1 + b \log X_2 + c \text{とした。}$$

Y : 材 積(V : m³)

X₁ : 胸高周囲(C : m)

X₂ : 樹 高(H : m)

巻末のデータを用いて作成した材積式は次のとおりである。

Chêne vert

$$\log Y = 1.9152130 \log X_1 + 0.5162989 \log X_2 - 0.048672$$

回帰分析の結果 :

| | | |
|----------------|----------------|----------------|
| Y 切片 | | -0.048672 |
| Y 評価値の標準誤差 | | 0.0720900 |
| R ² | | 0.9877008 |
| 標本数 | | 133 |
| 自由度 | | 130 |
| X 係数 | X ₁ | X ₂ |
| | 1.9152130 | 0.5162989 |
| X 係数の標準誤差 | 0.0277703 | 0.0369612 |

Thuya

$$\log Y = 1.1096217 \log X_1 + 1.5677494 \log X_2 - 1.677151$$

回帰分析の結果 :

| | | |
|----------------|----------------|----------------|
| Y 切片 | | -1.677151 |
| Y 評価値の標準誤差 | | 0.1285542 |
| R ² | | 0.9635241 |
| 標本数 | | 45 |
| 自由度 | | 42 |
| X 係数 | X ₁ | X ₂ |
| | 1.1096217 | 1.5677494 |
| X 係数の標準誤差 | 0.1505377 | 0.2600399 |

以上の材積式から作成した材積表は表2-8、表2-9のとおりである。

表 2 - 8 Chêne vert の 2 変数材積表 (m³)

| 胸高直径(cm) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 胸高周囲(cm) | 6 | 13 | 19 | 25 | 31 | 38 | 44 | 50 | 57 | 63 |
| 樹高(m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.004 |
| 2 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.010 |
| 3 | 0.002 | 0.003 | 0.005 | 0.007 | 0.009 | 0.011 | 0.013 | 0.015 | 0.018 | 0.020 |
| 4 | 0.002 | 0.005 | 0.008 | 0.011 | 0.014 | 0.018 | 0.021 | 0.024 | 0.028 | 0.031 |
| 5 | 0.003 | 0.007 | 0.012 | 0.016 | 0.020 | 0.025 | 0.030 | 0.034 | 0.039 | 0.044 |
| 6 | 0.005 | 0.010 | 0.015 | 0.021 | 0.027 | 0.033 | 0.039 | 0.046 | 0.052 | 0.059 |
| 7 | 0.006 | 0.012 | 0.020 | 0.027 | 0.035 | 0.042 | 0.050 | 0.058 | 0.066 | 0.075 |
| 8 | 0.007 | 0.015 | 0.024 | 0.033 | 0.043 | 0.052 | 0.062 | 0.072 | 0.082 | 0.092 |
| 9 | 0.009 | 0.019 | 0.029 | 0.040 | 0.051 | 0.063 | 0.074 | 0.086 | 0.098 | 0.110 |
| 10 | 0.010 | 0.022 | 0.034 | 0.047 | 0.060 | 0.074 | 0.088 | 0.102 | 0.116 | 0.130 |

表 2 - 9 Thuya の 2 変数材積表 (m³)

| 胸高直径(cm) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 胸高周囲(cm) | 6 | 13 | 19 | 25 | 31 | 38 | 44 | 50 | 57 | 63 |
| 樹高(m) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.007 | 0.011 | 0.015 | 0.021 | 0.027 | 0.034 | 0.041 |
| 2 | 0.001 | 0.003 | 0.006 | 0.010 | 0.016 | 0.022 | 0.030 | 0.038 | 0.048 | 0.059 |
| 3 | 0.001 | 0.003 | 0.007 | 0.013 | 0.019 | 0.027 | 0.037 | 0.047 | 0.059 | 0.073 |
| 4 | 0.001 | 0.004 | 0.008 | 0.015 | 0.022 | 0.032 | 0.043 | 0.055 | 0.069 | 0.084 |
| 5 | 0.001 | 0.004 | 0.009 | 0.016 | 0.025 | 0.036 | 0.048 | 0.062 | 0.077 | 0.095 |
| 6 | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.018 | 0.028 | 0.039 | 0.052 | 0.068 | 0.085 | 0.104 |
| 7 | 0.001 | 0.005 | 0.011 | 0.019 | 0.030 | 0.042 | 0.057 | 0.073 | 0.092 | 0.112 |
| 8 | 0.001 | 0.006 | 0.012 | 0.021 | 0.032 | 0.045 | 0.061 | 0.079 | 0.098 | 0.120 |
| 9 | 0.002 | 0.006 | 0.013 | 0.022 | 0.034 | 0.048 | 0.065 | 0.083 | 0.105 | 0.128 |
| 10 | 0.002 | 0.006 | 0.013 | 0.023 | 0.036 | 0.051 | 0.068 | 0.088 | 0.110 | 0.135 |

② マツ、Cyprès、Cèdre に用いた材積式

マツ類、Cyprès、Cèdre については、各地域ごとに適用する材積表によらなければならないが、マラケッシュ地方に適用すべき樹種別の材積が作成されていないのでここでは便宜的に他の地域の既存の材積式を用いた。それは次のとおりである。

・マツおよびCyprès

$$\ln(V) = -2.591 + 0.733 \cdot \ln(H) + 2.0231 \cdot \ln(C)$$

H : 樹高、 C : 胸高周囲

(出典 : ETUDE DE L' ECOLOGIE ET DE LA PRODUCTIVITEE DU PIN MARITIME (Pinus pinaster Sol. var Magh.) EN PEUPELEMENTS ARTIFICIELS AU NORD DU MAROC)

• Cedre

$$\ln(V) = -0.6402 + 2.6387 * \ln(C)$$

C : 胸高周囲

(出典 : TARIF DE CUBAGE -CBDRB- ETUDE DES TRAVAUX D' AMBAGEMENT DANS LES
CBDRABES DE BBRKIT, SENOVAZ, AJDIR, KBRROUCHBN ET ITZER)

今後マツ、Cyprès、Cèdre 等樹高の高くなる樹種については、適用範囲が広く実用的な2変数材積表を早急に作成すべきである。

(4) 森林調査結果一覧表

上記の材積式を用い計算した結果およびその他の測定項目等をまとめたものが巻末の付録の森林調査結果一覧表である。

(5) 蓄積の推定

① 層化抽出法によるChêne vertの総蓄積の推定

標本調査で得られたデータを基に層化抽出法によりインテンシブエリアのChêne vertの総蓄積を推定した(表2-11)。

表2-10 層化無作為法によるChêne vertの平均(材積/ha)、分散の計算

| 層 | 面積 Nh (ha) | 標本 数 nh | プロット No. | 標本材積 の合計 Th | 平均材積 Th/nh | 層別面積 の割合 Wh=Nh/N | 層内分散 Sh ² | 総平均材積の分散 |
|-----|------------------|---------------|--|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | | | | | $(1/nh - 1/Nh)Wh^2Sh^2$ |
| I | 762 | 5 | 1, 6, 15, 16, 18 | m ³ 18.46 | m ³ 3.69 | 0.15 | 7.42 | 0.0332 |
| II | 565 | 7 | 7, 17, 28, 31, 36, 57, 58 | 48.22 | 6.89 | 0.11 | 86.28 | 0.1473 |
| III | 1220 | 12 | 14, 21, 22, 23, 33, 35, 38, 43, 45, 51, 52, 59 | 164.93 | 13.74 | 0.24 | 124.44 | 0.5913 |
| IV | 2600 | 27 | 2, 3, 4, 8, 13, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 37, 41, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56 | 1388.3 | 51.42 | 0.50 | 1119.44 | 10.2700 |
| — | N=5147 | n=51 | — | — | — | 1.00 | — | 11.0418 |

表2-10より信頼度95%で推定した胸高直径4cm以上のChêne vertの総蓄積は表2-11のとおりである。

表 2 - 11 Chêne vertの総蓄積

| 項 目 | 値 |
|--------------------------------|------------------|
| 平均蓄積 V (m ³ /ha) | 30.32 |
| 平均蓄積の標準偏差 s | 3.32 |
| t · s | 6.64 |
| 平均蓄積の信頼区間 (m ³ /ha) | 30.32 ± 6.64 |
| 総蓄積の信頼区間 (m ³) | 156,419 ± 34,255 |
| 推定誤差率 | 21.9% |

② 航空写真を利用した積み上げ方式による総蓄積の推定

a. 航空写真林分材積表の作成

個々の林分の材積 (ha当たり) を推定するためにインテンシブエリアにおける航空写真判読因子と標本調査結果による材積との関係式を求め、航空写真林分材積表を作成した。

林分材積表を作成したのはChêne vertおよびマツ類である。

i. 写真判読因子の計測

写真判読では上層木の樹冠疎密度 (D) および樹高 (H) を計測した。計測単位は樹冠疎密度が 5 % 単位、樹高は 1 m 単位とした。

ii. 材積式

標本の D (樹冠疎密度) および H (樹高) を説明変数とし、目的変数 V (材積) を求めた。

回帰式は以下のとおりである。

$$\text{Chêne vert} \quad V = 0.1310875 \times D \times H$$

$$\text{マツ類} \quad V = 0.1519004 \times D \times H$$

これにより作成した航空写真林分材積表はそれぞれ表 2 - 12 および表 2 - 13 のとおりである。なお、Thuya の材積は Chêne vert の林分材積表に材積式の係数の比 1.0583603 (0.3044728 / 0.2876835) を乗ずることによって求めた。

b. Chêne vert の林相区画別に材積を積み上げた結果の材積推定

作成した林分材積表を用い、個々の林相区分ごとに判読した因子により ha 当たりの材積を推定した。この推定値に個々の区画の面積を乗じて各区分別の材積を求めた。

求めた区画ごとの材積を積み上げた結果は 151,794 m³ であった。

表 2 - 12 Chêne vertの航空写真林分材積表

(m³/ha)

| 樹高 疎密度 | m | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 % | 0.7 | 1.3 | 2.0 | 2.6 | 3.3 | 3.9 | 4.6 | 5.2 | 5.9 | 6.6 |
| 10 | 1.3 | 2.6 | 3.9 | 5.2 | 6.6 | 7.9 | 9.2 | 10.5 | 11.8 | 13.1 |
| 15 | 2.0 | 3.9 | 5.9 | 7.9 | 9.8 | 11.8 | 13.8 | 15.7 | 17.7 | 19.7 |
| 20 | 2.6 | 5.2 | 7.9 | 10.5 | 13.1 | 15.7 | 18.4 | 21.0 | 23.6 | 26.2 |
| 25 | 3.3 | 6.6 | 9.8 | 13.1 | 16.4 | 19.7 | 22.9 | 26.2 | 29.5 | 32.8 |
| 30 | 3.9 | 7.9 | 11.8 | 15.7 | 19.7 | 23.6 | 27.5 | 31.5 | 35.4 | 39.3 |
| 35 | 4.6 | 9.2 | 13.8 | 18.4 | 22.9 | 27.5 | 32.1 | 36.7 | 41.3 | 45.9 |
| 40 | 5.2 | 10.5 | 15.7 | 21.0 | 26.2 | 31.5 | 36.7 | 41.9 | 47.2 | 52.4 |
| 45 | 5.9 | 11.8 | 17.7 | 23.6 | 29.5 | 35.4 | 41.3 | 47.2 | 53.1 | 59.0 |
| 50 | 6.6 | 13.1 | 19.7 | 26.2 | 32.8 | 39.3 | 45.9 | 52.4 | 59.0 | 65.5 |
| 55 | 7.2 | 14.4 | 21.6 | 28.8 | 36.0 | 43.3 | 50.5 | 57.7 | 64.9 | 72.1 |
| 60 | 7.9 | 15.7 | 23.6 | 31.5 | 39.3 | 47.2 | 55.1 | 62.9 | 70.8 | 78.7 |
| 65 | 8.5 | 17.0 | 25.6 | 34.1 | 42.6 | 51.1 | 59.6 | 68.2 | 76.7 | 85.2 |
| 70 | 9.2 | 18.4 | 27.5 | 36.7 | 45.9 | 55.1 | 64.2 | 73.4 | 82.6 | 91.8 |
| 75 | 9.8 | 19.7 | 29.5 | 39.3 | 49.2 | 59.0 | 68.8 | 78.7 | 88.5 | 98.3 |
| 80 | 10.5 | 21.0 | 31.5 | 41.9 | 52.4 | 62.9 | 73.4 | 83.9 | 94.4 | 104.9 |
| 85 | 11.1 | 22.3 | 33.4 | 44.6 | 55.7 | 66.9 | 78.0 | 89.1 | 100.3 | 111.4 |
| 90 | 11.8 | 23.6 | 35.4 | 47.2 | 59.0 | 70.8 | 82.6 | 94.4 | 106.2 | 118.0 |
| 95 | 12.5 | 24.9 | 37.4 | 49.8 | 62.3 | 74.7 | 87.2 | 99.6 | 112.1 | 124.5 |
| 100 | 13.1 | 26.2 | 39.3 | 52.4 | 65.5 | 78.7 | 91.8 | 104.9 | 118.0 | 131.1 |

表 2 - 13 マツ類の航空写真林分材積表

(m³/ha)

| 樹高 疎密度 | m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 5 % | 0.8 | 1.5 | 2.3 | 3.0 | 3.8 | 4.6 | 5.3 | 6.1 | 6.8 | 7.6 | 8.4 | 9.1 | 9.9 | 10.6 | 11.4 | 12.2 | 12.9 | 13.7 | 14.4 | 15.2 |
| 10 | 1.5 | 3.0 | 4.6 | 6.1 | 7.6 | 9.1 | 10.6 | 12.2 | 13.7 | 15.2 | 16.7 | 18.2 | 19.7 | 21.3 | 22.8 | 24.3 | 25.8 | 27.3 | 28.9 | 30.4 |
| 15 | 2.3 | 4.6 | 6.8 | 9.1 | 11.4 | 13.7 | 15.9 | 18.2 | 20.5 | 22.8 | 25.1 | 27.3 | 29.6 | 31.9 | 34.2 | 36.5 | 38.7 | 41.0 | 43.3 | 45.6 |
| 20 | 3.0 | 6.1 | 9.1 | 12.2 | 15.2 | 18.2 | 21.3 | 24.3 | 27.3 | 30.4 | 33.4 | 36.5 | 39.5 | 42.5 | 45.6 | 48.6 | 51.6 | 54.7 | 57.7 | 60.8 |
| 25 | 3.8 | 7.6 | 11.4 | 15.2 | 19.0 | 22.8 | 26.6 | 30.4 | 34.2 | 38.0 | 41.8 | 45.6 | 49.4 | 53.2 | 57.0 | 60.8 | 64.6 | 68.4 | 72.2 | 76.0 |
| 30 | 4.6 | 9.1 | 13.7 | 18.2 | 22.8 | 27.3 | 31.9 | 36.5 | 41.0 | 45.6 | 50.1 | 54.7 | 59.2 | 63.8 | 68.4 | 72.9 | 77.5 | 82.0 | 86.6 | 91.1 |
| 35 | 5.3 | 10.6 | 15.9 | 21.3 | 26.6 | 31.9 | 37.2 | 42.5 | 47.8 | 53.2 | 58.5 | 63.8 | 69.1 | 74.4 | 79.7 | 85.1 | 90.4 | 95.7 | 101.0 | 106.3 |
| 40 | 6.1 | 12.2 | 18.2 | 24.3 | 30.4 | 36.5 | 42.5 | 48.6 | 54.7 | 60.8 | 66.8 | 72.9 | 79.0 | 85.1 | 91.1 | 97.2 | 103.3 | 109.4 | 115.4 | 121.5 |
| 45 | 6.8 | 13.7 | 20.5 | 27.3 | 34.2 | 41.0 | 47.8 | 54.7 | 61.5 | 68.4 | 75.2 | 82.0 | 88.9 | 95.7 | 102.5 | 109.4 | 116.2 | 123.0 | 129.9 | 136.7 |
| 50 | 7.6 | 15.2 | 22.8 | 30.4 | 38.0 | 45.6 | 53.2 | 60.8 | 68.4 | 76.0 | 83.5 | 91.1 | 98.7 | 106.3 | 113.9 | 121.5 | 129.1 | 136.7 | 144.3 | 151.9 |
| 55 | 8.4 | 16.7 | 25.1 | 33.4 | 41.8 | 50.1 | 58.5 | 66.8 | 75.2 | 83.5 | 91.9 | 100.3 | 108.6 | 117.0 | 125.3 | 133.7 | 142.0 | 150.4 | 158.7 | 167.1 |
| 60 | 9.1 | 18.2 | 27.3 | 36.5 | 45.6 | 54.7 | 63.8 | 72.9 | 82.0 | 91.1 | 100.3 | 109.4 | 118.5 | 127.6 | 136.7 | 145.8 | 154.9 | 164.1 | 173.2 | 182.3 |
| 65 | 9.9 | 19.7 | 29.6 | 39.5 | 49.4 | 59.2 | 69.1 | 79.0 | 88.9 | 98.7 | 108.6 | 118.5 | 128.4 | 138.2 | 148.1 | 158.0 | 167.8 | 177.7 | 187.6 | 197.5 |
| 70 | 10.6 | 21.3 | 31.9 | 42.5 | 53.2 | 63.8 | 74.4 | 85.1 | 95.7 | 106.3 | 117.0 | 127.6 | 138.2 | 148.9 | 159.5 | 170.1 | 180.8 | 191.4 | 202.0 | 212.7 |
| 75 | 11.4 | 22.8 | 34.2 | 45.6 | 57.0 | 68.4 | 79.7 | 91.1 | 102.5 | 113.9 | 125.3 | 136.7 | 148.1 | 159.5 | 170.9 | 182.3 | 193.7 | 205.1 | 216.5 | 227.9 |
| 80 | 12.2 | 24.3 | 36.5 | 48.6 | 60.8 | 72.9 | 85.1 | 97.2 | 109.4 | 121.5 | 133.7 | 145.8 | 158.0 | 170.1 | 182.3 | 194.4 | 206.6 | 218.7 | 230.9 | 243.0 |
| 85 | 12.9 | 25.8 | 38.7 | 51.6 | 64.6 | 77.5 | 90.4 | 103.3 | 116.2 | 129.1 | 142.0 | 154.9 | 167.8 | 180.8 | 193.7 | 206.6 | 219.5 | 232.4 | 245.3 | 258.2 |
| 90 | 13.7 | 27.3 | 41.0 | 54.7 | 68.4 | 82.0 | 95.7 | 109.4 | 123.0 | 136.7 | 150.4 | 164.1 | 177.7 | 191.4 | 205.1 | 218.7 | 232.4 | 246.1 | 259.7 | 273.4 |
| 95 | 14.4 | 28.9 | 43.3 | 57.7 | 72.2 | 86.6 | 101.0 | 115.4 | 129.9 | 144.3 | 158.7 | 173.2 | 187.6 | 202.0 | 216.5 | 230.9 | 245.3 | 259.7 | 274.2 | 288.6 |
| 100 | 15.2 | 30.4 | 45.6 | 60.8 | 76.0 | 91.1 | 106.3 | 121.5 | 136.7 | 151.9 | 167.1 | 182.3 | 197.5 | 212.7 | 227.9 | 243.0 | 258.2 | 273.4 | 288.6 | 303.8 |

③ Chêne vertの総蓄積の比較

上記で求めたインテンシブエリアのChêne vertの総蓄積は、標本調査によって推定された総蓄積の信頼区間（信頼度95%、誤差率21.9%）の中に入った。その結果は次のとおりである。

- ・積み上げ調査による総蓄積 151,794 m³
- ・標本調査による総蓄積 156,419 m³ ± 34,255 m³ (122,164 m³ ~ 190,674 m³)

これにより、積み上げ調査による総蓄積は設計の目標精度の範囲内であると判定された。

④ 簡易林分材積表（参考）

航空写真のない地域において簡易に林分材積を求められるようにChêne vertの簡易林分材積表を作成した。考え方は航空写真林分材積表と同様であるが、用いる因子は地上測定による林分平均直径（cm）×林分平均樹高（m）、ha当り本数を説明変数とし、ha当り材積を目的変数として次の回帰式を求めた。

$$Y = 36.877511 X_1 - 1.235759 X_2 - 48.17045$$

Y : 材 積 (m³)

X₁ : 林分平均直径 (cm) × 林分平均樹高 (m)

X₂ : ha当り本数

この式より作成した簡易林分材積表は表 2-14のとおりである。

表 2-14 Chêne vertの簡易林分材積表

(V : m³)

| 平均直径(cm) ×平均樹高 (m) 本数/ha. | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 500 | 0 | 5 | 12 | 19 | 26 | 33 | 39 | 46 | 53 | 60 | 67 | 74 |
| 1000 | 2 | 9 | 16 | 22 | 29 | 36 | 43 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 |
| 1500 | 6 | 12 | 19 | 26 | 33 | 40 | 47 | 54 | 61 | 68 | 75 | 82 |
| 2000 | 9 | 16 | 23 | 30 | 37 | 44 | 51 | 58 | 65 | 71 | 78 | 85 |
| 2500 | 13 | 20 | 27 | 34 | 41 | 48 | 54 | 61 | 68 | 75 | 82 | 89 |
| 3000 | 17 | 24 | 31 | 38 | 44 | 51 | 58 | 65 | 72 | 79 | 86 | 93 |
| 3500 | 21 | 27 | 34 | 41 | 48 | 55 | 62 | 69 | 76 | 83 | 90 | 97 |
| 4000 | 24 | 31 | 38 | 45 | 52 | 59 | 66 | 73 | 80 | 86 | 93 | 100 |
| 4500 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 | 76 | 83 | 90 | 97 | 104 |
| 5000 | 32 | 39 | 46 | 53 | 59 | 66 | 73 | 80 | 87 | 94 | 101 | 108 |
| 5500 | 36 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 | 77 | 84 | 91 | 98 | 105 | 112 |
| 6000 | 39 | 46 | 53 | 60 | 67 | 74 | 81 | 88 | 95 | 101 | 108 | 115 |
| 6500 | 43 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 91 | 98 | 105 | 112 | 119 |
| 7000 | 47 | 54 | 61 | 68 | 74 | 81 | 88 | 95 | 102 | 109 | 116 | 123 |
| 7500 | 51 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 92 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 |
| 8000 | 54 | 61 | 68 | 75 | 82 | 89 | 96 | 103 | 110 | 117 | 123 | 130 |
| 8500 | 58 | 65 | 72 | 79 | 86 | 93 | 100 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 |
| 9000 | 62 | 69 | 76 | 83 | 89 | 96 | 103 | 110 | 117 | 124 | 131 | 138 |
| 9500 | 66 | 73 | 79 | 86 | 93 | 100 | 107 | 114 | 121 | 128 | 135 | 142 |
| 10000 | 69 | 76 | 83 | 90 | 97 | 104 | 111 | 118 | 125 | 132 | 138 | 145 |
| 10500 | 73 | 80 | 87 | 94 | 101 | 108 | 115 | 121 | 128 | 135 | 142 | 149 |
| 11000 | 77 | 84 | 91 | 98 | 105 | 111 | 118 | 125 | 132 | 139 | 146 | 153 |
| 11500 | 81 | 88 | 94 | 101 | 108 | 115 | 122 | 129 | 136 | 143 | 150 | 157 |
| 12000 | 84 | 91 | 98 | 105 | 112 | 119 | 126 | 133 | 140 | 147 | 153 | 160 |
| 12500 | 88 | 95 | 102 | 109 | 116 | 123 | 130 | 137 | 143 | 150 | 157 | 164 |
| 13000 | 92 | 99 | 106 | 113 | 120 | 126 | 133 | 140 | 147 | 154 | 161 | 168 |
| 13500 | 96 | 103 | 109 | 116 | 123 | 130 | 137 | 144 | 151 | 158 | 165 | 172 |
| 14000 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 | 141 | 148 | 155 | 162 | 169 | 175 |
| 14500 | 103 | 110 | 117 | 124 | 131 | 138 | 145 | 152 | 158 | 165 | 172 | 179 |
| 15000 | 107 | 114 | 121 | 128 | 135 | 141 | 148 | 155 | 162 | 169 | 176 | 183 |
| 15500 | 111 | 118 | 125 | 131 | 138 | 145 | 152 | 159 | 166 | 173 | 180 | 187 |
| 16000 | 114 | 121 | 128 | 135 | 142 | 149 | 156 | 163 | 170 | 177 | 184 | 190 |
| 16500 | 118 | 125 | 132 | 139 | 146 | 153 | 160 | 167 | 173 | 180 | 187 | 194 |
| 17000 | 122 | 129 | 136 | 143 | 150 | 157 | 163 | 170 | 177 | 184 | 191 | 198 |
| 17500 | 126 | 133 | 140 | 146 | 153 | 160 | 167 | 174 | 181 | 188 | 195 | 202 |
| 18000 | 129 | 136 | 143 | 150 | 157 | 164 | 171 | 178 | 185 | 192 | 199 | 205 |
| 18500 | 133 | 140 | 147 | 154 | 161 | 168 | 175 | 182 | 188 | 195 | 202 | 209 |
| 19000 | 137 | 144 | 151 | 158 | 165 | 172 | 178 | 185 | 192 | 199 | 206 | 213 |
| 19500 | 141 | 148 | 155 | 161 | 168 | 175 | 182 | 189 | 196 | 203 | 210 | 217 |
| 20000 | 144 | 151 | 158 | 165 | 172 | 179 | 186 | 193 | 200 | 207 | 214 | 220 |

(6) 森林調査簿の作成

林相図を基に林相区分ごとの面積、上層木の平均樹高および平均樹冠疎密度、航空写真林分材積表によるha当たりの材積、それに土地利用・植生区分別の面積等を国有林、民有林別に記入した森林調査簿（別添）を作成した。

これよりSous-forêt別、Compartiment別、樹種別に材積をまとめたインテンシブエリアの森林資源表を表2-15に示した。

表 2-15 インテンシブエリアの総森林資源

(単位: m)

| Foret | Sous-foret | Comper-timent | 天然林 (純林) | | 天然林 (混交) | | | | 小計 | 人工林 (純林) | | | | 人工林 (混交) | | | 小計 | 合計 |
|----------|------------|---------------|----------|--------|----------|------------|------------------|--------|---------|----------|-----|-------|-------|----------------|--------|----------------|--------|---------|
| | | | Cv | Ty | Cv, Ty | Cv, Ty, Ce | Cv, Ce | Ty, Ce | | Pi | Cy | Cd | Bu | Pi, Cv | Pi, Ce | Pi, Eu | | |
| Ourika | Ourika 1 | 1 | | 8,588 | | | | 587 | 9,175 | | | | | | | | 0 | 9,175 |
| | | 2 | 1,540 | | | | | 669 | 2,209 | 1,741 | | | | | | | 1,741 | 3,950 |
| | | 3 | | 2,185 | | | | 1,176 | 3,361 | 277 | | | | | | | 277 | 3,638 |
| | | 4 | | 13,038 | | | | 231 | 2,558 | 15,827 | | | | | | | 0 | 15,827 |
| | | 5 | 619 | 224 | | | | 2,225 | 3,107 | 644 | | | | Pi 46 Cv 39 | | | 600 | 3,797 |
| | | 6 | 271 | 162 | | | | 3,543 | 699 | 4,675 | | | | | | | 0 | 4,675 |
| | | 7 | 1,057 | | | | | 580 | 1,637 | | | | | | | | 0 | 1,637 |
| | | 8 | 5,645 | | | | | 2,032 | 7,677 | | | | | | 2,331 | | 2,331 | 10,008 |
| | | 9 | 5,659 | | | | | 8,164 | 13,823 | | | | | | 1,542 | | 1,542 | 15,365 |
| | | 10 | 6,909 | | | | | 936 | 7,845 | | | | | | 2,024 | | 2,024 | 9,869 |
| | 小計 | 21,700 | 24,197 | 0 | 0 | 19,556 | 3,844 | 69,336 | 2,662 | 0 | 0 | 0 | 5,943 | 0 | 0 | 8,605 | 77,941 | |
| | Ourika 2 | 1 | | | | | | | 0 | 306 | | 713 | | | | | 1,019 | 1,019 |
| | | 2 | | | | | | | 0 | 4,743 | 253 | 415 | | | | | 5,411 | 5,411 |
| | | 3 | 746 | | | | | | 746 | | | | | | | | 746 | 746 |
| | | 4 | 2,179 | | | | | 136 | 2,315 | 2,468 | | | | | | 2,468 | 4,783 | |
| | | 5 | | | | | | 709 | 709 | 2,496 | | | | | | 2,496 | 3,205 | |
| | | 小計 | 2,925 | 0 | 0 | 0 | 845 | 0 | 3,770 | 10,013 | 253 | 1,128 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,394 | 15,164 |
| | Reraia | Reraia 1 | 1 | 3,583 | | | | | 2,436 | 6,019 | | | | | | | 0 | 6,019 |
| | | | 2 | 78 | | | | | 2,361 | 2,439 | | | | | | | 0 | 2,439 |
| | | | 3 | 139 | | | | | 1,345 | 1,484 | | | | | | | 0 | 1,484 |
| 4 | | | 11,267 | | | | | | 11,267 | | | | | | | 0 | 11,267 | |
| 5 | | | 6,520 | | | | | 1,505 | 8,025 | 10,631 | | 70 | | | | 10,701 | 18,726 | |
| 6 | | | 6,479 | | | | | 1,113 | 7,592 | 1,198 | | | | | | 1,198 | 8,790 | |
| 7 | | | 2,850 | | | | | 1,161 | 4,011 | | | | | | | 0 | 4,011 | |
| 8 | | | 2,914 | | | | | 1,677 | 4,591 | 178 | | | | | 162 | 340 | 4,931 | |
| 9 | | | 372 | | | | Cv 132 Ty 140 | 905 | 1,579 | 3,000 | | | | Pi 15 Cv 30 | 101 | Pi 77 Eu 51 | 3,244 | 4,823 |
| 10 | | | 1,744 | | | | | 1,795 | 391 | 3,930 | | | | | | 0 | 3,930 | |
| 小計 | | 35,946 | 0 | 0 | 272 | 14,238 | 391 | 50,937 | 15,007 | 0 | 0 | 70 | 15 | 263 | 128 | 15,463 | 66,420 | |
| Reraia 2 | | 1 | 11,014 | | | | | 766 | 11,780 | 13,386 | | | | | | | 13,386 | 25,166 |
| | | 2 | 5,394 | | | | | | 5,394 | 8,426 | | | | | | | 8,426 | 13,820 |
| | | 3 | | | | | | | 0 | | | | | | | | 0 | 0 |
| | | 4 | 538 | | | | | | 538 | 4,758 | | | | | | | 4,758 | 5,296 |
| | | 5 | 1,831 | | | | | | 1,831 | 248 | | | | | | 248 | 2,079 | |
| | | 6 | 8,025 | | | | | 3,121 | 11,146 | 146 | | | | | | 146 | 11,292 | |
| | | 7 | 7,158 | 119 | | | Cv 516 Ty 363 | 1,969 | 5,407 | 15,532 | | | | | | | 0 | 15,532 |
| | | 8 | 6,561 | | | | | 77 | 6,638 | | | | | | | 0 | 6,638 | |
| | | 9 | 6,127 | | | | | 1,480 | 7,607 | | | | | | | 0 | 7,607 | |
| | 10 | 1,746 | | | | | | 1,746 | | | | | | | 0 | 1,746 | | |
| | 11 | | | | | | | 0 | 17 | | | | | | 17 | 17 | | |
| 小計 | 48,394 | 119 | 879 | 0 | 7,413 | 5,407 | 62,212 | 26,981 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26,981 | 89,193 | | |
| 合計 | | | 108,965 | 24,316 | 879 | 272 | 42,112 | 9,642 | 186,255 | 54,663 | 253 | 1,128 | 70 | 5,958 | 263 | 128 | 62,463 | 248,718 |

注) Cvの材積は計上していない。人工林(混交)のCvの材積は天然林の小計の値に含めた。

(7) 成長量の推定

将来どれくらいの材が単位当たりの林分から収穫できるのかを予想するため、主要樹種の単木成長量と林分成長量の推定を行った。成長量は本来、地形や土壌等によっても大きく異なるため、今後調査データを積み重ね地域別に地形や土壌別に正確なものを作成していく必要がある。

本調査で用いたデータは林齢が判明した標準地でのものである。調査データが少ないことと、各地域のデータをいっしょに扱ったため極めてラフな推定となっている。

① Chêne vertの成長状況

Chêne vertの成長状況把握のため、用いたデータは次のとおりである。

表 2-16 Chêne vertのデータ

| 林齢A | 直径D (cm) | 胸高H (m) |
|-----|----------|---------|
| 8 | 2.4 | 1.8 |
| 11 | 3 | 2.4 |
| 16 | 7.3 | 3.2 |
| 9 | 4.1 | 1.7 |
| 13 | 2.5 | 2.3 |
| 45 | 6.7 | 3.5 |
| 45 | 9.4 | 4.9 |
| 10 | 4.5 | 2.6 |
| 16 | 4.3 | 3.1 |
| 10 | 1.6 | 1.7 |
| 18 | 2.5 | 2.1 |
| 19 | 4 | 3.6 |
| 23 | 5.2 | 3.4 |

これよりD-A、H-A、H-Dの関係の回帰式を求めた。この結果は表 2-17のとおりである。また、この回帰式を図示したものが図 2-3 である。

表 2-17 Chêne vertのD, H, Aの関係式

| 関係式 | R ² | 標準誤差 (%) | 標本数 |
|--|----------------|----------|-----|
| $\log D = 0.6336312 \times \log A - 0.166299$ | 0.4906978 | 16.4 | 13 |
| $\log H = 0.4924584 \times \log A - 0.167681$ | 0.6999100 | 8.2 | 13 |
| $\log H = 0.5393244 \times \log D + 0.1031459$ | 0.6868505 | 8.4 | 13 |

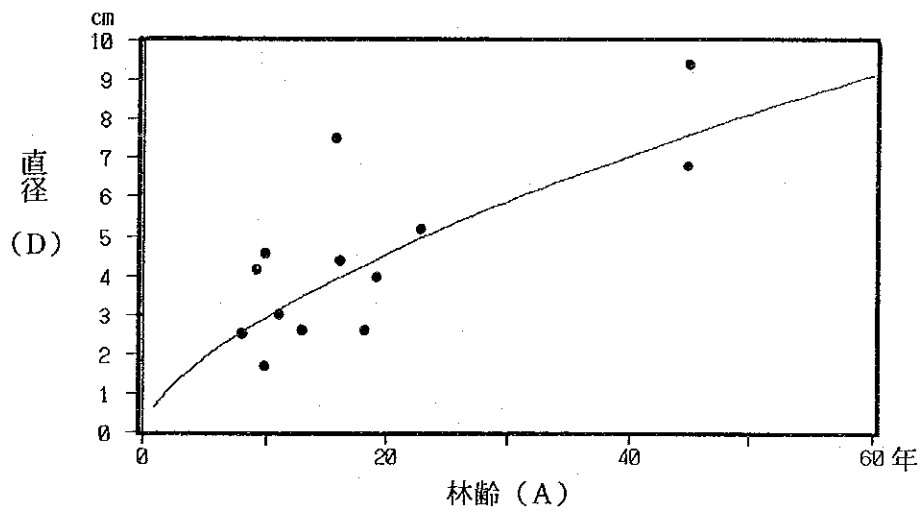
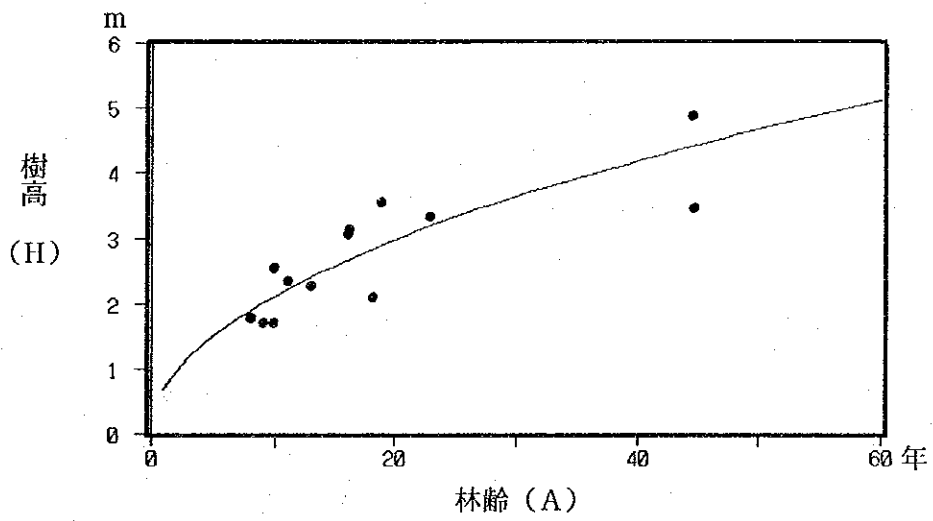
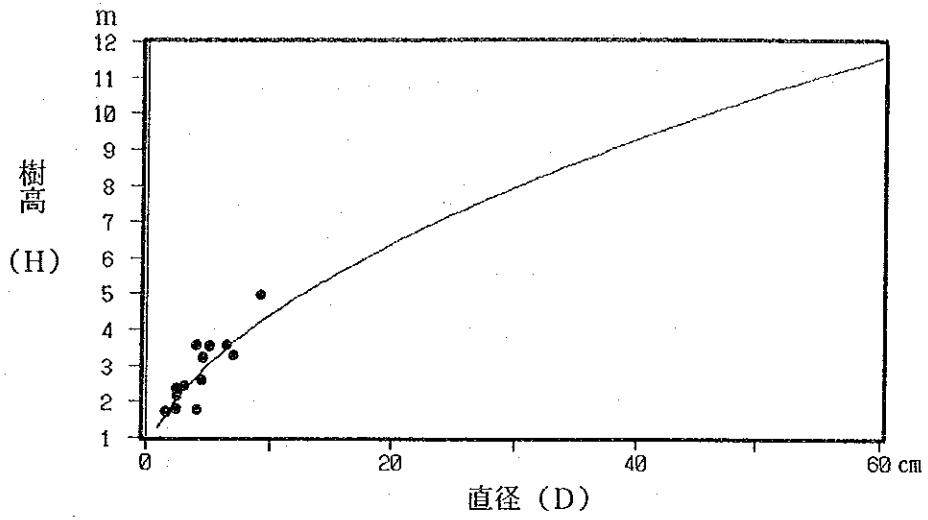


図 2 - 3 Chêne vert の D, H, A の関係図

② *Pinus halepensis*の成長状況

*Pinus halepensis*の成長状況把握のため用いたデータは次のとおりである。

表 2 - 18 *Pinus halepensis*のデータ

| 林齢A | 直径D (cm) | 樹高H (m) |
|-----|----------|---------|
| 20 | 8.2 | 4.2 |
| 26 | 15.8 | 6.9 |
| 35 | 25.2 | 10.0 |
| 43 | 22.4 | 9.7 |
| 45 | 20.5 | 11.0 |
| 45 | 20.6 | 8.8 |
| 23 | 9.7 | 6.5 |
| 10 | 4.7 | 3.5 |
| 31 | 20.0 | 11.5 |
| 8 | 1.6 | 2.3 |

これよりD-A、H-A、H-Dの関係の回帰式を求めた。この結果は表 2 - 19のとおりである。また、この回帰式を図示したものが図 2 - 4である。

表 2 - 19 *Pinus halepensis*のD, H, Aの関係式

| 関 係 式 | R ² | 標準誤差 (%) | 標本数 |
|--|----------------|----------|-----|
| $\log D = 1.3761316 \times \log A - 0.855173$ | 0.9070754 | 12.4 | 10 |
| $\log H = 0.8453546 \times \log A - 0.358373$ | 0.8864856 | 8.5 | 10 |
| $\log H = 0.5977619 \times \log D + 0.1845739$ | 0.9253947 | 6.9 | 10 |

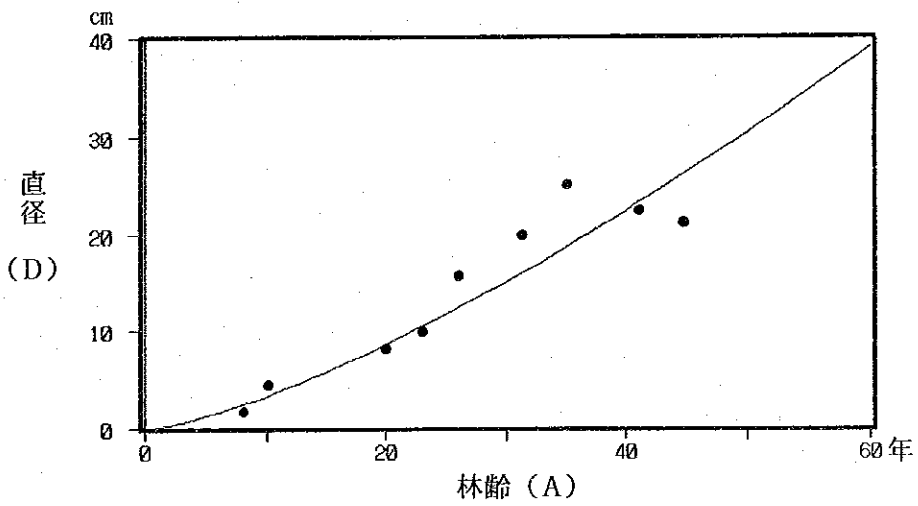
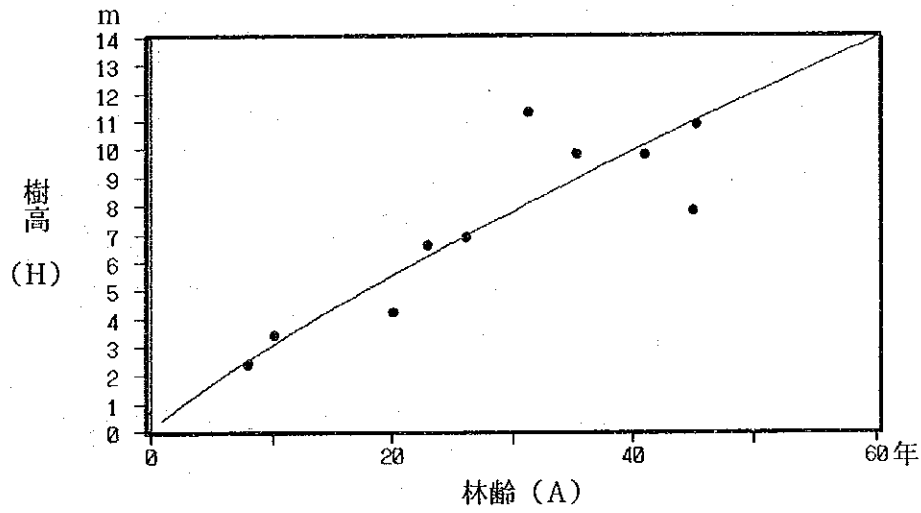
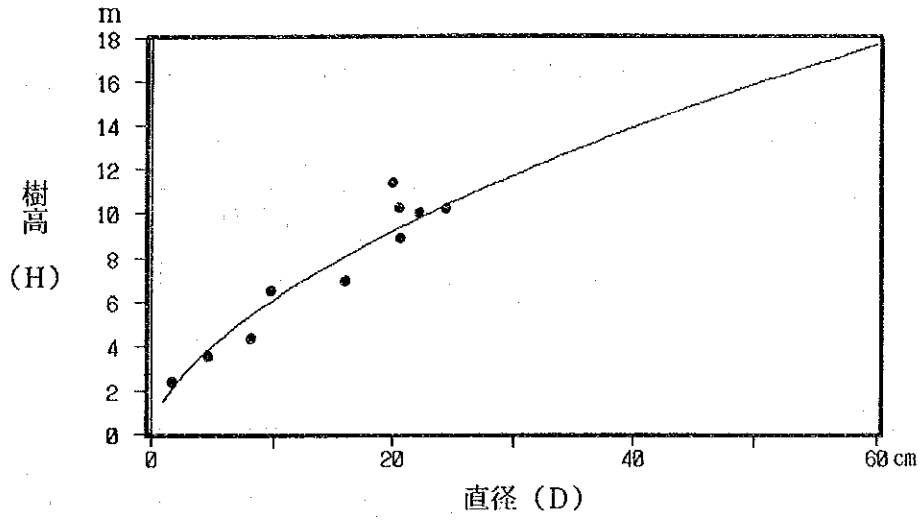


図 2 - 4 *Pinus halepensis* の D, H, A の関係図

③ *Eucalyptus gomphocephala*の成長状況

*Eucalyptus gomphocephala*の成長状況把握のため用いたデータは次のとおりである。

表 2-20 *Eucalyptus gomphocephala*のデータ

| 林齢A | 直径D (cm) | 樹高H (m) |
|-----|----------|---------|
| 30 | 10.8 | 6.5 |
| 14 | 12.5 | 8.0 |
| 8 | 6.5 | 4.3 |
| 2.5 | 1.2 | 2.1 |
| 2.5 | 1.4 | 1.8 |
| 6 | 4.1 | 3.1 |
| 5 | 3.2 | 2.6 |
| 6 | 9.2 | 5.5 |
| 4 | 1.8 | 2.2 |
| 3 | 0.6 | 1.5 |
| 3 | 0.6 | 1.5 |
| 11 | 12.6 | 11.4 |
| 20 | 17.4 | 15.9 |
| 7 | 3.4 | 3.2 |

これよりD-A、H-A、H-Dの関係の回帰式を求めた。この結果は表2-21のとおりである。また、この回帰式を図示したものが図2-5である。

表 2-21 *Eucalyptus gomphocephala*のD, H, Aの関係式

| 関係式 | R ² | 標準誤差 (%) | 標本数 |
|--|----------------|----------|-----|
| $\log D = 1.2976474 \times \log A - 0.482630$ | 0.7750457 | 24.6 | 14 |
| $\log H = 0.8479145 \times \log A - 0.111984$ | 0.7631673 | 16.6 | 14 |
| $\log H = 0.6251592 \times \log D + 0.2193962$ | 0.9013284 | 10.7 | 14 |

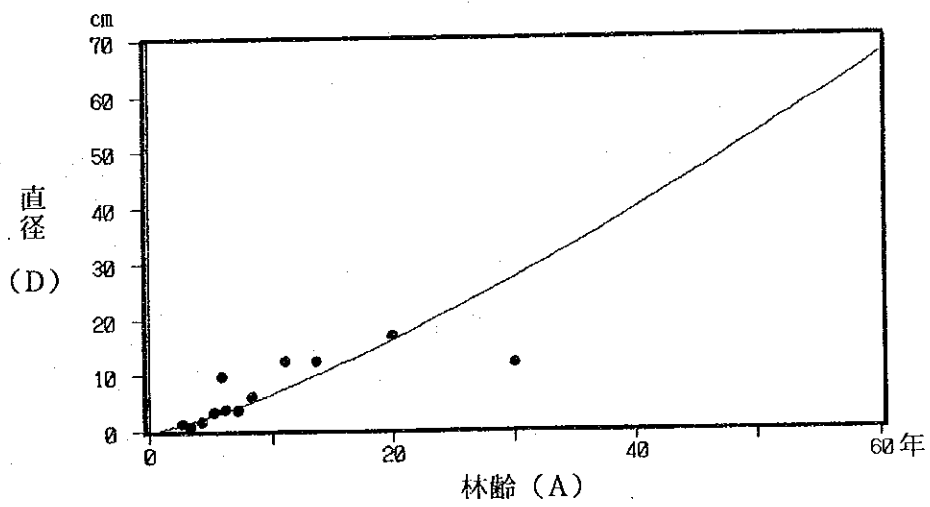
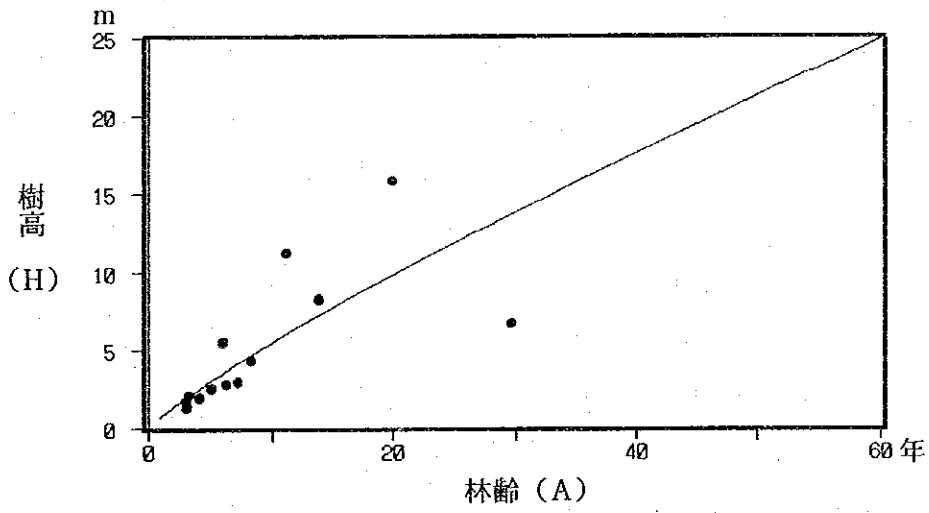
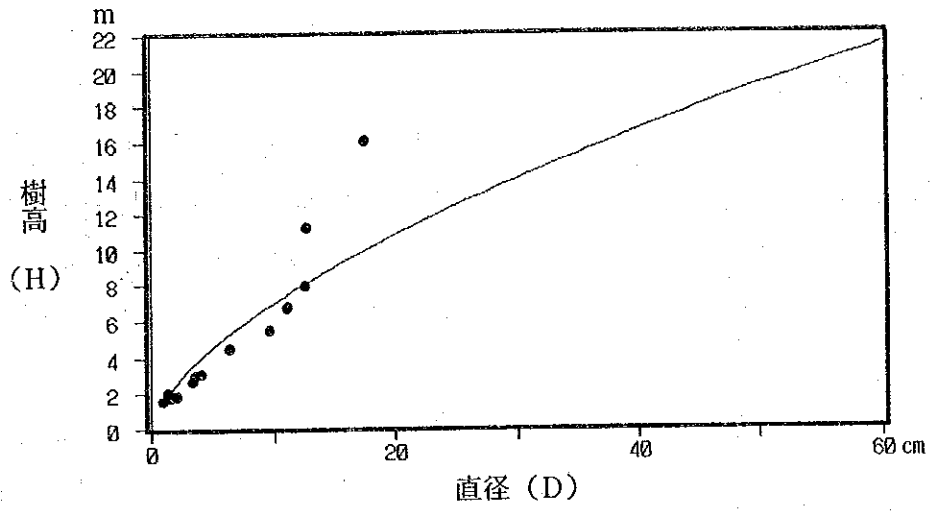


図 2 - 5 *Eucalyptus gomphocephala* の D, H, A の関係図

(8) 林分成長量の推定

① Chêne vert林の成長予測

Chêne vert林の標本調査から見るとChêne vert林には繰り返し伐採が入っているが、その記録が残っている林分は少ない。そして現在でも住民が燃料用および飼料用として頻繁に伐採をしている等の理由で正確な林齢は不明である。従って、数量的に正確に成長量を把握するには今後の研究を待たなければならないが、今までに得られたデータから成長量を次のように推定した。

インテンシブエリアでは斜面の方向と地形形状が樹木の成長と密接に関係していることがわかった。成長が最も良いのは、傾斜方向に関してはN（北）を含むE-N-Wの方角であり地形が凹面の場所であった。これらの場所ではChêne vertの上層木の最大樹高は約10mに達し、胸高直径は15~20cm、本数は多い箇所では2万本/haを超え材積は100m³/ha（胸高直径4cm以上の単木に限定）を超える箇所もあった。これをTadmantの苗畑の上部にあるChêne vertの大木群と比較すると、この大木群の最大樹高は約10m、胸高直径は約80cmであることからインテンシブエリアのChêne vertの上長成長は10mが限度で胸高直径成長の限度は約1mと推定できる。

一方、成長の悪い箇所は斜面方向ではS（南）を含むE-S-W方角で地形が凸面の場所であった。これらの場所でのChêne vertの上層木の最大樹高は1~2mで、胸高直径は数cm、本数は1000本/ha以下、材積は4~5m³/ha（胸高直径4cm以上）であった。また、E（東）やW（西）面での材積は約20m³/haであった。

以上の調査結果を総合すると林齢60年の時にほぼ次の値になると予想でき、これを植物の成長曲線にあわせると図2-6のように予想できる。

表2-22 Chêne vertの成長予測 (m³/ha)

| 場 所 | 林齢60年の時の材積 |
|----------|------------------|
| Nを含む斜面 | 70m ³ |
| E, W向き斜面 | 20 |
| Sを含む斜面 | 4 |

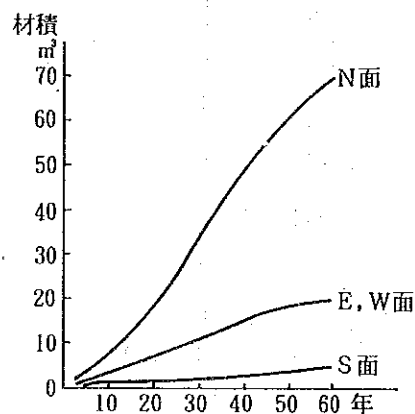


図2-6 Chêne vertの成長予測

② マツ類の成長予測

マツ類に関しては標準地調査時に各プロットの中で標準木を選定し、成長錐により地際30cmの高さの位置の根元直径の年輪巾を測定すると同時に植栽年を確認した。標本木は20本でこのデータは巻末の表のとおりであり、この代表的標本木の根元半径の成長を図示すると図2-7になる。

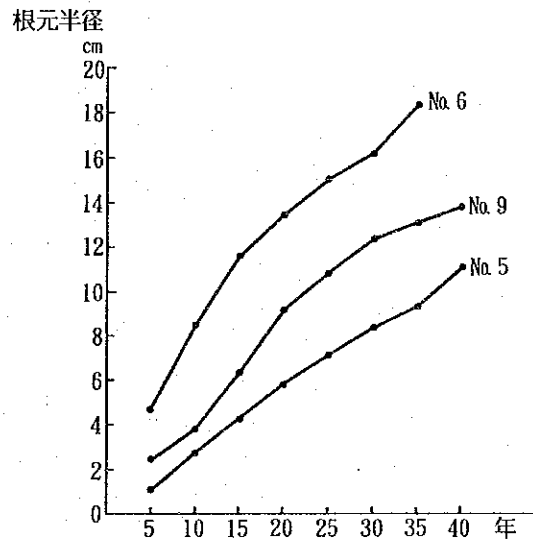


図2-7 マツの根元半径成長

巻末の付録「マツ類の成長データ」の20本の標準木すべてを図2-7と同様にグラフに描き、この内、根元半径の成長の良い1/3を「上」、成長の悪い1/3を「下」、中間の1/3を「中」と機械的に3クラスに分けそれぞれの平均値の根元直径を胸高直径に換算し ($D_{1.3} = 0.8326392 \times D_{0.3}$ ($R=0.95$))、それから胸高直径成長曲線を作成し、次表の結果を得た。

表2-23 胸高直径成長曲線式

| | |
|---|--|
| 上 | $\text{Log } D_{1.3} = 0.7044541 \times \text{Log}A + 0.3676424$ |
| 中 | $\text{Log } D_{1.3} = 0.7884679 \times \text{Log}A + 0.1436053$ |
| 下 | $\text{Log } D_{1.3} = 0.8108368 \times \text{Log}A + 0.0191163$ |

Aは林令

これに皮厚を加えて ($D_{1.3+皮} = 1.1601642 \times D_{1.3}$)、胸高直径を算出し、これより樹高成長推定のため標準地調査で用いた材積式 ($\log H = 0.5977619 \times \log D + 0.1845739$) を用いてそれぞれの成長予測を行うと次のようになった。

表 2-24 マツ類の成長予測

| | 年 | 胸高直径cm | 樹 高 m | 単木材積 m ³ | ※材積 m ³ /ha |
|---|----|--------|-------|---------------------|------------------------|
| 上 | 10 | 13.70 | 7.31 | 0.06 | 23.40 |
| | 20 | 22.32 | 9.79 | 0.19 | 77.83 |
| | 30 | 29.70 | 11.61 | 0.39 | 157.20 |
| | 40 | 36.37 | 13.11 | 0.65 | 258.86 |
| 中 | 10 | 9.92 | 6.03 | 0.03 | 10.58 |
| | 20 | 17.14 | 8.36 | 0.10 | 40.62 |
| | 30 | 23.59 | 10.12 | 0.22 | 89.22 |
| | 40 | 29.60 | 11.59 | 0.39 | 155.93 |
| 下 | 10 | 7.84 | 5.24 | 0.01 | 5.93 |
| | 20 | 13.76 | 7.33 | 0.06 | 23.66 |
| | 30 | 19.11 | 8.92 | 0.13 | 53.14 |
| | 40 | 24.13 | 10.26 | 0.24 | 94.35 |

※ha当り 400本/haの場合 (調査結果からha当たりの本数は調査プロットの平均値 400本とした。)

③ 成長量の推定

現在のChêne vertの蓄積は森林資源量調査で明らかになったように約15万 m³である。また、図 2-6 に示した成長曲線から平均的な材積成長を示す林齢が20年から60年までの成長率をライプニッツ式

$$((P(\%) = ((W_{(a+n)} / W_{(a)})^{1/n} - 1) \times 100$$

P = 成長率、W_(a) = もとの大きさ、W_(a+n) = n年後の大きさ、n = 年)

で計算すると成長率は約 3 %となる。従ってインテンシブエリアの年間の成長量は約 4,500 m³と推定できる。

また、マツの人工林の蓄積は約 6 万 m³と推定された。これについての成長率については今後の研究に待つところであるが、マツの成長状況調査からChêne vertと同様に成長率を計算すると約 5 %と推定される。これより、年約 3,000 m³の材積成長量があると推定される。

3. 土壤調査

インテンシブエリア内の土壤の種類と性質を知り、造林樹種の適地選定の基礎資料とするため土壤調査を行った。

3. 1 土壤調査の方法

この土壤調査の目的は、現森林における主要な土壤型を明らかにし、それらと現森林との関係を知るために行うものであり、土壤図を作成するものではない。そのため、土壤断面調査は森林調査のプロット地点に合わせて実施した。さらに土壤分布の概況を把握するために土壤断面調査地点のほかに任意の地点で簡易試孔調査を行った。断面調査は69点行い、その位置は図3-1に示した。

土壤断面調査の項目は、層位区分、層位の深さ、土色、土壤有機物、土性、土壤構造、堅密度、水湿状態、石礫量、根系分布である。土色は標準土色帖（マンセル方式）を用い、土壤堅密度は硬度計による貫入抵抗（mm）で表わした。土壤酸度（pH）は生土を用い、約1:2.5の脱イオン水（純水）を加え、ガラス電極pHメーターで測定した。

3. 2 土壤分類

土壤分類はFAO土壤分類基準（FAO / Unesco, SOIL MAP OF THE WORLD, Unesco Paris, 1974）に準拠した。なお、LithosolsについてはFAOの新基準（FAO WORLD RESOURCE REPORT 66, 1991）に従った。

インテンシブエリアに分布する土壤は、断面形態の特徴から表3-1のように5土壤群に分類した。

表3-1 土壤群と形態的特徴

| 土 壤 群 名 | 主 な 形 態 的 特 徴 ^{*)} |
|--|--|
| 1. Cambisols (B) 1) Eutric Cambisols (Be) 2) Dystric Cambisols (Bd) 3) Chromic Cambisols (Bc) | 土層が厚い、粘土集積はない 黒褐色のA層、帯褐色のB層を持つ 同上（ただしpHが低い） 土色が7.5YRよりも赤い |
| 2. Ferralsols (F) 1) Rhodic Ferralsols (Fr) 2) Acric Ferralsols (Fa) | 赤・黄、あるいは灰色の土層が深い 粘土集積はない 赤～濁った赤色：5YRよりも赤いB層 塩基置換容量が特別小さい（pHが低い） |
| 3. Regosols (R) 1) Eutric Regosols (Re) 2) Dystric Regosols (Rd) | 砂礫質で土層が深い崩積性未熟土 塩基飽和度50%よりも大、（pH > 7.0） 塩基飽和度50%よりも小、（pH < 7.0） |
| 4. Lithosols | 基岩が地表から30cm以内にある浅い土壤 |
| 5. Fluvisols | 河川による石礫を含む堆積土 |

*) これらの特徴は主としてインテンシブエリア土壤調査の結果を要約したものである

3. 3 土壌分布

土壌分布の概要は図3-1に示したとおりである。この土壌分布図に示されている各土壌単位の区域はそれぞれ優先して分布する土壌が図示してある。この地域内の土壌分布は、地質的および地形的の二つの要因によって特徴づけられている。

(1) 地質的要因

主として砂岩は赤色風化が進み、この地域においては赤色味が強い Ferralsols および Chromic Cambisols の分布が優先している。砂質片岩、泥質片岩、緑色片岩などの片岩類や頁岩が分布する地域においては、赤色味が少ない Cambisols の分布が優先する。地質構造による基岩の相違が土壌に反映されたものと推定される。

(2) 地形的要因

地形的要因としては斜面の傾斜方向および傾斜度と土壌分布とが密接に関係していた。まず傾斜方向においては、S（南）を含むE-S-W方向の斜面においては、露岩地が極めて多く土壌が極端に浅い。50cm以上の深い土壌は傾斜度約15°以下の比較的傾斜が緩い斜面に分布する。地域内に分布する大部分の Lithosols はS-W面にまたは山頂部に分布している。N（北）を含むE-N-W方向の斜面は、全般に土層が厚く、S面に比べて露岩地が少なく、Ferralsols、Cambisols など土層が深い土壌が分布している。

この斜面方向に伴う土壌分布は、両斜面における水熱レジームの相違によるものと推定される。S面はN面に比べて熱レジームが卓越するため、強度の乾燥を受け植被が衰退して地表が露出し、直射日光を受ける。直射日光による地表面の温度差は極めて大きく、冬季（12月）、標高約1,700m地点における地上30cmの気温は、N面（林内日陰）：4℃、S面（露岩地）：29℃であった。S面露岩地における日中と夜間の温度差はさらに大きく、加速された岩石の物理的風化が露岩地やLithosols分布域を拡大した原因の一つと考えられる。

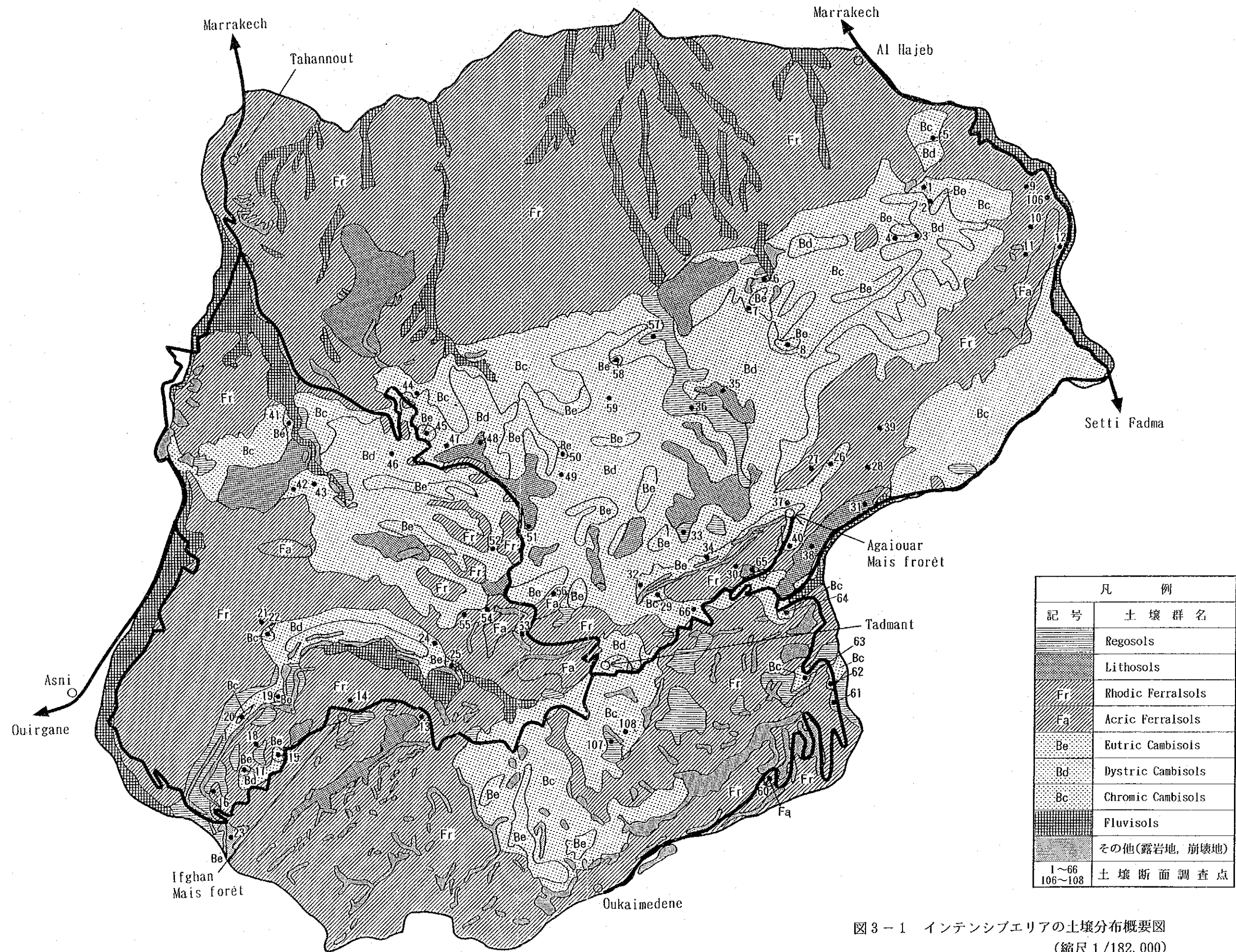


図3-1 インテンシブエリアの土壤分布概要図
(縮尺 1/182,000)

3. 4 土壌の特徴

(1) Cambisols (B)

この土壌は地域内 Asni-Ourikaを結ぶほぼ中央部の標高約 1,800m以下の山地に最も広く分布する。全般に土層は深く、土壌層位の分化は進んでいる。このグループには、次の三つの土壌単位の分布が認められた。

① Butric Cambisols (Be)

NB~NW方向の斜面に広く分布する主として崩積性の土壌である。一般に傾斜地においては、植物体から供給された有機物と斜面上部から供給される土壌とが混合されやすく、また斜面に沿って移動する適潤な土壌の水分環境により有機物は円滑に分解される。このような環境下で生成された土壌は、土層は一般に深く比較的腐植に富んだ黒褐色のA層、時にはHA層を伴い、A₁、A₂層に分化していることが多い。B層は褐色を呈しB₁、B₂層に分かれていることが多い。崩積性のため土性はやや砂質、表層に粒状構造がやや発達する以外は特に他の構造は発達しない。土壌の酸性度はB層上部でおよそpH 7.1以上であり、塩基飽和度の高さを示している。土壌は肥沃であらゆる樹種の成育に最適である。

② Dystric Cambisols (Bd)

この土壌の分布域や土壌断面形態は①Butric Cambisolsとおおむね同様である。Beとの相違点は塩基飽和度および交換性塩基容量がBeよりも小さく、肥沃度が低いことである。土壌の性状においてはあらゆる樹種の成育に支障がない。

③ Chromic Cambisols (Bc)

この土壌は、赤色味の強い母材または土壌が崩落堆積したものであるが、赤色風化を受けた母材の色調がまだ土色に残されている。有機物や塩基類が添加され比較的恵まれた水分環境下で生成されたものである。土層は深く暗赤褐色のA層と赤~赤褐色のB層に分化しているが、母材の色は消滅せず 7.5YRよりも赤い色調を示している。土壌酸性度(pH)は7.0よりも高いものが多く、塩基飽和度、塩基交換容量ともに大きく、肥沃度は比較的高いようである。現状では天然常緑カシ類の成長がよく、他の樹種の成育にも適するものと判断される。

(2) Ferralsols (F)

この土壌の本来的な分布域は湿潤熱帯気候の地域であり、この地域に分布している Ferralsolsは現在とは異なる気候下で生成されたものと推定される。インテンシブエリア内ではこの土壌の分布が最も広く、中央部の Cambisolsの分布域を除くほとんどすべての

地域に分布する。土壌は主として赤色が強い Rhodic Ferralsols である。土層は全体に深い、S-W方向の斜面には 100cm よりも浅いものも分布する。この地域においては次の 2 種類の土壌が認められた。

① Rhodic Ferralsols (Fr)

この土壌は 5 YR よりも赤色が強い色調を持ち、土層は深い。全体に A 層はあまり発達せず、3 cm 程度の A 層または 10cm 未満の A B 層に分化することが多い。B 層は B₁、B₂、B₃、各層に分かれることもあるが、それぞれの層位の土色はあまり変化せず、層位の境界はあまり明瞭ではない。堅果状構造 (angular block) の土壌が土層内部まで比較的よく発達し、内部まで乾燥の影響が強く及んでいることを示している。pH は 7.0 よりも高いものが多く、塩基飽和度は高いことが推定されるが、林木の成長は Cambisols に比べて劣る。山麓部に比べ上部斜面の林木の成長が急変して悪くなるが、乾燥がマイナス要因であると推定される。植栽樹種としてはマツ類が適している。

② Acric Ferralsols (Fa)

この土壌は形態的には Rhodic Ferralsols とほとんど変わらないが、塩基飽和度が著しく低く肥沃度が劣る。pH が 4.5~6.5 と著しく低い値を示す。マツ類の植栽は可能であるが、成長はあまり期待できない。

(3) Regosols (Re)

この土壌は侵食により流出した土砂が堆積した未熟土で、その分布の規則性はほとんどみられない。土壌は未成熟で土層の発達は極めて貧弱で、土壌断面上部にわずかに腐植の浸透が認められる程度である。比較的古い堆積物の場合には A 層が発達している。塩基飽和度の大小により Butric Regosols、Dystric Regosols に区分されるが、野外調査において識別することはできない。この地域においては、露岩地または Lithosols 分布域の下部に局所的に分布が認められた。NE-NW 方向の斜面においては大部分の樹種の植栽が可能で、成長も期待できるが、SW 方向の斜面においては耐乾燥性の樹種以外は植栽は避けるべきである。土壌分類上では 2 土壌単位の Regosols が認められたが、この地域内ではこの 2 単位の土壌を区分する意味はあまりなく、むしろ傾斜方向を重視すべきである。

(4) Lithosols (L)

この地域の Lithosols は現在表面侵食が進行中のものであり、近い将来露岩地に移行する可能性が極めて高い土壌である。現状では地表から 30cm 未満の土壌を Lithosols として区分しているが、土地利用上はあまり価値はない。しかし、露岩地および Lithosols の分布が集落近辺に多いことから、環境保全的植栽の植樹および成林は極めて難しい土壌であ

る。

(5) Fluvisols (J)

河川の氾濫原や堆積物を対象にした土壌単位である。この地域内では極めて限られた場所に分布する土壌であるため調査の対象からはずした。

3. 5 土壌の肥沃度と植栽樹種

この地域内に分布する土壌の肥沃度（生産性）は、土壌の種類によって明らかな差が認められ土壌の生成過程と深い関係にある。

肥沃度が最も高い土壌はFluvisols とButric Cambisols(Be)である。前者の Fluvisols は比較的新しい沖積土であり、養分に富んだ土壌が堆積したものである。あらゆる樹種の植栽に適し良好な成長が期待できるが、この地域内ではきわめて狭い平坦地に限られている。後者のButric Cambisolsは山地の優良林地を代表する土壌で、土壌有機物（腐植）の地中への浸透が良好であり塩基量に富んでいる。この地域内では最も肥沃であるばかりでなく恵まれた水分環境下であり、広く傾斜地に分布している。Chêne vertをはじめあらゆる樹種の成育に適しており、植栽木の成長が期待できる。特にChêne vertの優良林分の大部分はこの土壌に成立している。

Chromic Cambisols(Bc) の肥沃度はButric Cambisols(Be)に次いで高い。この土壌は土壌中の腐植や肥沃度を支える養分含有量がBe土壌よりも少ないため、この土壌においてはChêne vertの成育は可能である。また、Pinus sp.、Thuya、Cyprèsの良好な成長が期待できる。

Dystric Cambisols(Bd) は、Bc土壌よりもさらに塩基含有量が少なく肥沃度は低い。土壌条件が劣るためChêne vert、Thuya の成育には不利であり、Pinus sp.、Cyprèsの成長が期待できる。SE～S～SW方向の斜面における林木の成育環境は一段と低下する。

Ferralsolsは極めて赤い赤色風化を受けた土壌であり、Cambisols にみられるような土壌有機物の浸透もきわめて少なく、現在の気候・自然環境の影響による土壌変化をあまり受けていない。Rhodic Ferralsols (Fr)は土層が深く、pHの値が高いことから塩基飽和度は高いものと推定されるが、土壌有機含有量が少ないこと、および土層の深部まで強い乾燥を受けるのでCambisols に比べ林木の成長には不利な条件下にある。この土壌のとくにS～SW方向の斜面におけるChêne vertの成長はあまり期待できないが、Pinus sp. は成長が期待できる。

Regosolsは本来未熟な土壌であり肥沃度は低いものが一般的である。この地域内の山地

においては、山麓部やNB～N方向の山腹の一部に堆積した土層の厚い未熟土が分布し、良好な成長を示すPinus sp. やPopulus sp. の植栽木がみられた。しかし面積的には限られたものであり、全般にはRegosolsにおける林木の成長は劣り、人工植栽の対象としては極めて不利な土壌である。

Lithosols はRegosolsと比較してさらに条件が劣悪であり、人工植栽の対象からは除外すべきである。

4. 社会経済調査

森林が現実に地域住民の生活と密接に結び付いていることから薪炭林管理計画策定にあたっては、地域社会の社会経済条件を明らかにする必要がある。このような計画策定に必要な基礎データの提供を目的として、スタディエリアおよびインテンシブエリアにおいて社会経済調査を実施した。

スタディエリア3州に関しては主に既存資料の収集と関係部局における聞き取りを行い、インテンシブエリアについては薪炭消費の実態把握のための地域住民のアンケート調査を実施した。

4. 1 スタディエリアの社会経済条件

(1) 社会条件

① 地方行政機構

モロッコにおいては1956年の独立以後、国民統合という観点から部族共同体を基盤とする伝統的な制度と近代的な制度の融合を計りながら独自の行政機構を確立するという政策が進められてきた。その主目的は部族共同体の性格を依然として有する地域社会の住民の意向をいかにして地方行政に反映させるかということであった。

地方行政区分を上位から下位の順で示すと、「州 (ProvinceまたはPrefecture)」、「郡 (Cercle)」、「カイダ (AnnexeまたはCaidat)」、「コミューン (Commune)」となる。また、ラバト、カサブランカ、マラケシュなどの大都市圏では複数の州を統轄して州の上位に「特別州 (Wilaya)」が設けられている。最小行政単位としてはコミューンがあり、コミューンには地域住民の直接選挙によって選ばれる評議員で構成されるコミューン評議会 (Conseil communal) が設けられている。コミューン評議会は住民の意向や要望を協議し、その決定を地方行政当局に伝達する。地方行政当局も住民の代表機関であるコミューンの決定を無視することは難しく、むしろ積極的にその決定を尊重し

ようとしている。したがって、なんらかの事業を実施する場合には、コミューンの同意が必要となる。

森林分野に関していえば、国有林内での伐採または植林事業について当該コミューンの同意が必要である。さらに、1976年9月20日付けの森林経営発展に対する住民参加組織化に関する勅令では「コミューン地域内に含まれる国有林地から生じる収入は当該コミューンの収入として計上する」と規定されている。同勅令では同時に「本勅令の適用により森林資源からの受益者となるコミューンは当該収入金額の最低20%を、共有地の造林、林牧改良事業などの目的で支出しなければならない」と規定されているが、実際にはこの規定が厳密に実施されていないことが多い。

なお、1992年に新しいコミューン区分が施行されたが、既存資料が旧区分をもとに作成されていることから、水・森林・土壌保全局と協議のうえ、本調査では旧区分を適用することとした。

② 土地所有制度

モロッコにおける土地所有は国有地と民有地に大別される。さらに、民有地は部族共同体が伝統的に所有している共有地と、企業や個人が所有している私有地の2つに分けることができる。

森林に関連していえば、森林法第1-(a)条において下記の土地を国有林地として規定している。

- 1) 国有林
- 2) アルファ生育地
- 3) 内陸砂丘およびモロッコ王国公有財産に関する法律が定める海事公有財産の境界までの海岸砂丘
- 4) 営林署および付属施設、林道、国有林およびアルファ生育地ならびに砂丘内に設けられた造林地および苗畑、さらに贈与、購入または土地交換を手段としてかかる施設のために国有林地に帰属することになった土地
- 5) 造林された、または造林予定の国有地、造林を目的として国有林が購入した土地およびそれらの付帯施設、営林署、苗畑など

なお、これらの国有林地について境界策定がすべて済んでいるわけではなく、その作業は現在も進められている。また、境界策定作業が済んでいなくても、「天然木本植生で覆われている土地は国有林とみなされる」と同法第1-(b)条には規定されている。

③ 人口

まず、スタディエリア3州に関して、1982年および1991年の人口、都市部および郡部別人口内訳を表4-1に示す。1982年の数値はもっとも最近の国勢調査のものであり、1991年の数値は統計局より発表された推定値である。

表4-1 スタディエリア3州の人口

| 年 | マラケシュ | | | ベニメラル | | | クーリーブガ | | |
|---------|-------|-----|-------|-------|-----|-----|--------|-----|-----|
| | 都市部 | 郡部 | 全体 | 都市部 | 郡部 | 全体 | 都市部 | 郡部 | 全体 |
| 1982年* | 483 | 784 | 1,267 | 256 | 413 | 669 | 241 | 196 | 437 |
| 1991年** | 644 | 857 | 1,501 | 432 | 475 | 907 | 336 | 200 | 536 |

出典：* 「Population legale du Maroc」 - Direction de la Statistique
 ** 「Annuaire Statistique du Maroc 1992」 - Direction de la Statistique

また、薪炭材需要予測のための人口予測は統計局が発表している将来の世帯数推移予測を用いるものとする。

表4-2 スタディエリアの世帯数推移予測（単位：1,000世帯）

| 年 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 |
|---------|------|------|------|------|
| 世帯数 | | | | |
| マラケシュ： | | | | |
| 都市部 | 114 | 134 | 149 | 171 |
| 郡部 | 146 | 160 | 186 | 208 |
| 小計 | 260 | 294 | 335 | 379 |
| ベニメラル： | | | | |
| 都市部 | 78 | 103 | 141 | 181 |
| 郡部 | 66 | 73 | 76 | 83 |
| 小計 | 144 | 176 | 217 | 264 |
| クーリーブガ： | | | | |
| 都市部 | 64 | 81 | 98 | 113 |
| 郡部 | 24 | 21 | 18 | 22 |
| 小計 | 88 | 102 | 116 | 135 |
| 対象3州： | | | | |
| 都市部 | 256 | 318 | 388 | 465 |
| 郡部 | 236 | 254 | 280 | 313 |
| 総計 | 492 | 572 | 668 | 778 |

出典：「Population, l'An 2062」 - Direction de la Statistique

④ 道路

一定の商業生産を目的とした薪炭林において輸送条件も大きなファクターの一つであり、その中でもとくに道路の整備状況は生産現場へのアクセスと生産材の大規模集散地である大都市への輸送という両面で重要である。スタディエリア3州においては、各州の州都とコミューンの中心地区(Centre rural)とは基本的に舗装道路で連絡されており、比較的保守整備もよい。しかし、山麓部および山間部ではそうした主要道路から離れるにつれて、未舗装で幅員も狭くなり整備状況もかならずしもよいとはいえない。山間部においては林道が地域住民の生活道路としても利用されている。こうした山間道路はかならずしも車両通行可能ではなく交通手段の主体も依然としてロバまたはラバである。

スタディエリア3州の道路総延長と舗装率は下表のとおりである。

表4-3 スタディエリア3州の道路総延長と舗装率
(単位:1,000kmおよび%) 1990年

| 種類 | マラケシュ* | | ベニメラル** | | クーリブガ** | |
|------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | 総延長 | 舗装率 | 総延長 | 舗装率 | 総延長 | 舗装率 |
| 幹線道路 | 440.0 | 100.0 | 213.8 | 100.0 | 140.7 | 100.0 |
| 二級道路 | 251.0 | 98.8 | 77.8 | 100.0 | 69.7 | 100.0 |
| 三級道路 | 1,493.0 | 28.9 | 1,102.7 | 57.8 | 721.3 | 42.2 |

出典:* 「Annuaire Statistique de la Region du Tensift 1990」 -
Delegation Regionale du Tensift

** 「Annuaire Statistique de la Region du Tensift 1990」 -
Delegation Regionale du Tensift

(2) 経済条件

① モロッコ全体

主要経済指標を基にしたモロッコ全体の経済概況は次の通りである。

モロッコは1991年の名目国内生産(GDP)が2,407億5,740万ディルハム(=296億6,131万ドル、1DH=0.1232US\$にて換算)で、国民1人あたりの名目国内総生産は、9,622.6DH(=1,185.5US\$)であった。

1989年から1991年までの産業分野別国内総生産によれば、その構成比は一次産業部門が20%、二次産業部門が30%、三次産業部門が50%となっている。また、農林水産業の国内生産に占める割合でみると、1989年から1991年までの3年度に関しては、生産高(金額ベース)において大きな変動は認められない。しかし、90/91および92/93農業年は降雨量が少なく、農業生産に大きな打撃を受けた地域もあった。

モロッコの貿易については、輸出の主体はリン鉱石およびその関連製品、柑橘類および水産物などの食品、さらに衣料製品となっている。他方、輸入では原油が輸入全体の11%を占め、最も重要な輸入品目となっている。なお、輸入品目のなかに角材・製材品が含まれており、輸入総額の2.2%を占めている。

② スタディエリア

モロッコでは全国を複数の経済地域圏に分けており、マラケシュ特別州はタンシフト経済地域圏、ベニメラル州およびクーリブガ州はサントル経済地域圏に属している。農地面積の州総面積に占める割合をみると、マラケシュ特別州40%、ベニメラル州64%、クーリブガ州60%となっており、これら3州において農業が重要な位置を占めていることがわかる。

a. 農業

主要作物としてはマラケシュ特別州では穀類と果樹、ベニメラル州では穀類、豆類および果樹、クーリブガ州では穀類および豆類が挙げられる。1987/88、88/89および90/91農業年の主要作物別生産高（数量ベース）をみると、耕作面積にそれほど大きな変化がないにもかかわらず、年度に応じて単位収量にかなりの変動がみられる。とくにマラケシュ特別州では89/90農業年にほぼすべての作物において前農業年を下回っており、とりわけ穀類においてその傾向が著しい。これは同特別州の89年10月から90年4月までの雨量が151.3mmと前年同期のおよそ6割にしか達しなかったことに起因していると考えられる。

小麦の単位収量をみると、ベニメラル州の単位収量が高くなっている。これはベニメラル州では平野部において灌漑設備がかなり整備されているのに対して、マラケシュ特別州では一部しか整備されておらず、またクーリブガ州ではほとんどが未灌漑だからである。またマラケシュ特別州やベニメラル州では大規模農園を中心として防風林が設けられているところがあるが、今後は防風林に対して防風の機能と薪炭原木供給の機能を担わせることで、農業生産性の向上と薪炭原木源の多様化を図るよう努める必要がある。

b. 牧畜業

モロッコでは牧畜と農業は密接に結び付いており、農業従事者のおよそ80%が牧畜にも従事しているといわれている。スタディエリアにおいても、とくに山麓部、山間部においては牧畜が盛んに行われている。これらの地域では耕地が傾斜地にあり、面積も平野部に比べて狭く、また天水に頼っているために生産性も低いことから農業も

自家消費が主体となっている。したがって、牧畜は山間住民の生活を支える不可欠の手段となっている。

牧畜は一般に放牧で行われており、穀類収穫後の畑、休閑地、天然草地および森林が飼料提供地として利用されている。国有林地内も森林法により基本的に自由な放牧が認められている。林野当局は入会権所有者を登録させ、放牧登録証を発行して林内放牧を管理するよう試みているが、現実には移牧の問題もあって牧畜業者の組織化と管理はきわめて難しい。

森林造成との関連でいえば、森林火災跡地、伐採跡地および植林地は原則として放牧禁止となる。ただし、放牧禁止区域の面積は国有林地全体面積の20%以下でなければならないことが慣習で定められている。また放牧禁止期間は、当該地域の状況に応じて異なるが、一般的に「林相回復に要する期間」とされている。

また、牧畜における森林利用のもうひとつの問題点としては、森林局が指摘しているようにChêne vertの梢端切りや枝払いの問題がある。これは山間部住民が積雪期または飼料不足期にChêne vertの葉を飼料として利用し、これが森林の荒廃を進めているということである。確かに現地踏査によってそうした例を観察することはできた。しかしこの不法採取量を数量化することはきわめて難しく、さらに森林に与えるその影響を数値データで明らかにするとなれば長期にわたる継続的な調査が必要となる。

c. その他の産業

マラケシュ市はモロッコ王国のかつての首都であり、数多くの史跡がある。また、オートアトラス地域にはスキー場を含め各種リゾート地もあって内外から多数の観光客を集めている。1990年の外国人観光客は約60万人にのぼり、貴重な観光収入をもたらしている。

ベニメラル州では1969年以来砂糖大根を原料とする製糖工場（SUBM）が稼働しており、1987年から1991年までの5年間の年間生産量は平均43,000トンに達している。同州では原料となる砂糖大根の栽培も盛んに行われている。

クーリブガ州はモロッコ最大の燐鉱石山地である。1991年の採掘量はおよそ1,067万トンと先行諸年度にくらべ多少減少したものの、1,000万トンの大台を維持している。先に貿易のところでも述べたように、燐鉱石ならびにその関連製品はモロッコの重要な外貨獲得源である。

d. 薪炭材の流通経路

薪炭材を含め木材は一般市場で流通している商品である。都市部では一般世帯での

薪の使用が減少傾向にあるものの、パン屋、風呂屋、レストランなどの施設では依然として薪や木炭を利用している。つまり、薪炭材消費者は大きく分けると、都市部の上記各種施設および郡部の一般世帯ということになる。したがって、薪炭林管理計画策定にあたっては、生産地である山間林地住民に対する薪炭材供給確保と同時に一方で薪炭材の商業的安定供給を考慮しなければならない。

薪炭材の現在の主要流通経路は次の通りである。

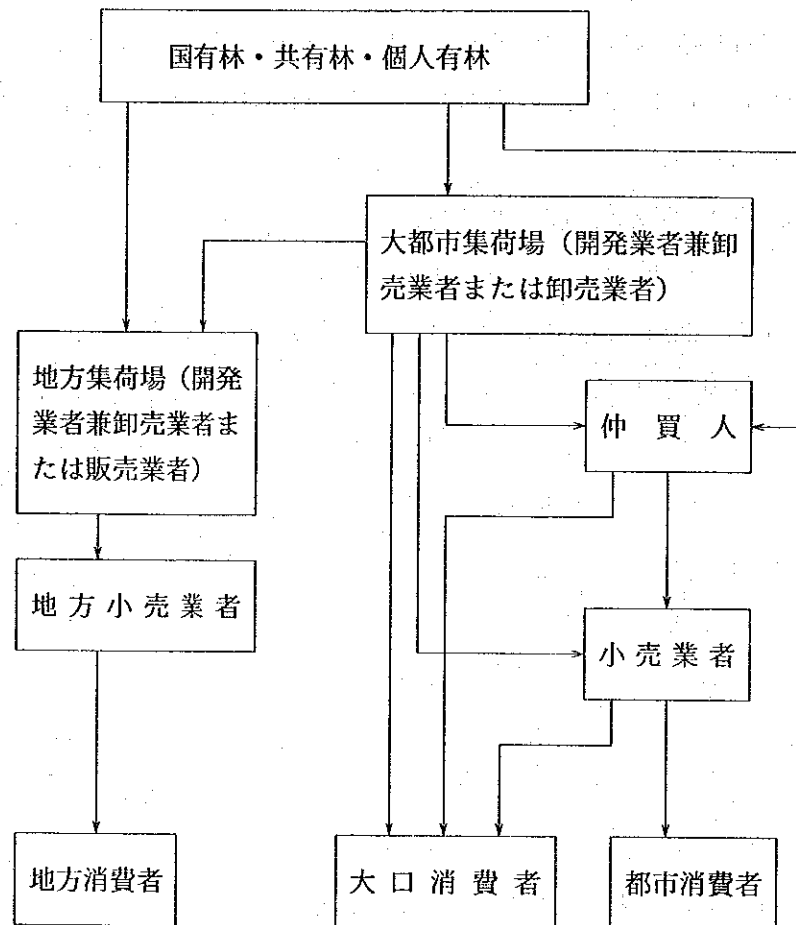


図4-1 薪炭材の流通経路

商品としての薪炭材は、集荷場を通じて、あるいは直接中間業者に販売されて流通することが多い。マラケシュあるいはカサブランカといった大都市には、木材の大規模集荷場つまり木材製品のスークがあって薪炭材も扱われている。こうした集荷場では開発業者兼卸売業者あるいは卸売業者が一定区画を借りて木材製品を販売している。開発業者が卸売業者を兼ねている場合は、自社開発の木材製品を自社または運輸業者の輸送手段で開発現場から集荷場まで輸送することになるが、兼ねていない場合は卸

売業者が開発業者から木材製品を買取り自社または運輸業者の輸送手段で集荷場まで輸送する。卸売業者と消費者との間には通常、仲買業者や小売業者が入るが、風呂屋、パン屋、ホテルなどの大口消費者の場合には直接卸すこともあり得る。都市部については上記の流通経路がほぼ確立しており、残された問題はいかにして薪炭材の供給を安定化するかである。

郡部の薪炭材消費者は薪についてはほとんどの場合採取により入手し、木炭については購入している。購入の場合は、中核地区 (Centre rural) にある地方集荷場あるいは地域小売業者から購入するか、薪は山間部住民が採取し (違法のこともある)、売りにくるものを購入することもある。前者の場合、大都市の集荷場を経由した薪炭材を買わなければならないこともある。その場合、薪炭材の供給地に近い住民の方がむしろ余分な輸送コスト分だけ高い薪炭材を買わなければならないという矛盾が生じる。林地隣接住民は、隣接地の近くで多くの薪炭材を入手することのできるため、敢えて薪炭材の購入しようと努めるとは思われない。違法伐採による採取や違法伐採者からの購入を減少させることも難しいと思われる。

こうした問題点をすこしでも改善するためには、なんらかの形で山間部住民を薪炭材生産に参加させ、賃金を払うことで少しでも購買力をつけさせるか、あるいは伐採利用時に山間部住民に対し一定量の薪炭材を配布する必要があると思われる。

4. 2 インテンシブエリアの住民生活条件

(1) 住民アンケート調査

地域住民の生活条件の傾向と薪炭需要動向を把握するために、インテンシブエリアにおいて直接インタビューによる住民アンケート調査を実施した。調査結果はモロッコにおいて実施されている薪炭需要に関する種々の調査結果の補完データとして利用するものとする。

① 調査方法

モロッコ側カウンターパートとの協議の結果、アンケート調査はインテンシブエリアを標高により平坦部、中間部、山間部の3つのゾーンに分けて実施した。平坦部は標高 950 m以下の比較的平坦な地域で、そこでは畑が広がり、立木としては果樹および道路沿いの並木がある。他方、山間部は森林地帯を含む標高 1,100m以上の地域で、中間部は傾斜のある山腹丘陵に畑が広がる地域で標高は 950m～ 1,100mである。

調査対象者は、10万分の1の地形図に記載されている全村落 (ドゥアール) から無作為

に抽出したドゥアールから無作為に抽出した。

表4-4 インタビュー対象者およびドゥアール数

| ゾーン | 平坦部 | 中間部 | 山間部 | 全体 |
|------------------------|-------|-----|-------|-------|
| インタビュー数 | | | | |
| 被インタビュー者数(人) | 36 | 19 | 47 | 102 |
| 調査実施ドゥアール数/ 全ドゥアール数 | 13/17 | 8/9 | 19/29 | 40/56 |

調査項目は人口、職業、農業・牧畜業の現況、燃料消費の現況等である。

なお、住民アンケート質問用紙および本調査結果をまとめた一覧表を巻末に添付する。

② 調査結果および分析

(a) 人口

インテンシブエリア内の人口は、マラケシュ営林局および関係機関からの資料によると21,085人、世帯数は3,233世帯で、1世帯当りの平均人数は6.5人となっている。地域別の内訳は次表の通りである。

表4-5 ゾーン別人口および世帯数

| 人口等 地域 | 人口 (人) | 世帯数 (戸) | 人数/世帯数 |
|-----------|-----------|------------|--------|
| 平坦部 | 8,801 | 1,390 | 6.3 |
| 中間部 | 4,736 | 707 | 6.7 |
| 山間部 | 7,548 | 1,136 | 6.6 |
| 全体 | 21,085 | 3,233 | 6.5 |

ただし、インタビュー調査の結果では1世帯当りの平均人数が9.8人であった。

b. 職業

102人の回答者が従事する職業の内容は、農業82人、農業兼業が15人、農業以外が5人となっており、なんらかの形で農業に従事している者は102人中97人、95%であった。また、家畜を飼育している者は85人(83%)であった。このことから、インテンシブエリア内の主たる産業が農業および牧畜業であることが分かる。

しかし、農業・牧畜業だけで生計をたてている者は102人中28人、27%(平坦部 $8/36=22\%$ 、中間部 $4/19=21\%$ 、山間部 $16/47=34\%$) とその割合は小さく、他方、農業・牧畜業の他に賃金労働に従事している者は102人中42人、41%(平坦部 $14/36=39\%$ 、中間部 $7/19=37\%$ 、山間部 $21/47=45\%$) と高い割合を示している。

c. 農業・牧畜業の現況

インテンシブエリアにおける農業・牧畜業の経営規模を1世帯の平均耕作面積、平均果樹本数、平均家畜頭数で示すと次のとおりである。

表4-6 一世帯あたりの農業・牧畜業経営の現況

| 保有面積等 ゾーン | 耕作面積 平均 (ha) | 果樹本数 平均 (本) | 家畜頭数平均 (頭) | | | | |
|--------------|-----------------|----------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| | | | ウシ | ヒツジ | ヤギ | その他 | 平均 |
| 平坦部 | 3.1 | 49.8 | 1.4 | 3.9 | 0.9 | 1.5 | 1.9 |
| 中間部 | 2.7 | 39.4 | 1.0 | 2.9 | 7.4 | 1.1 | 3.1 |
| 山間部 | 1.5 | 107.6 | 2.0 | 4.3 | 8.8 | 1.0 | 4.0 |
| 全体 | 2.3 | 73.9 | 1.7 | 3.9 | 5.8 | 1.2 | 3.2 |

農業と牧畜業の関係は、この表で明らかのように山間部になるほど1世帯当りの平均耕作面積が小さくなる一方で、牧畜の規模は大きくなっている。これは、特に山間部では耕作面積が狭くなって農業生産量が減少するので、それを補うために牧畜業に頼らざるを得ないためである。さらに、ゾーン区分にかかわらず、農業に加えて牧畜業をおこなっても、それだけでは十分な収入を得ることができない世帯も多い。農業・牧畜業だけで生計をたてている世帯の経営規模は大きく、反対に経営規模が小さければ、なんらかの形で農業・牧畜業以外に現金収入を得る手段を求めなければならない。

農業ではほとんどの畑が非灌漑で、主に小麦および大麦が自家消費用に耕作されている。中でも大麦はインテンシブエリア全体の農家の89%が耕作している。それでもほとんどの住民は「収穫量が自家消費量にも足りないので、スーパーで小麦粉を購入している」状態にある。一方、河川沿いに位置する灌漑農地では主に野菜と果樹が栽培されており、農家に現金収入をもたらす重要な産物となっている。

この地域における果樹栽培の特徴は、山間部の広い河川敷を利用した大規模果樹栽培である。栽培果樹は、平坦部ではオリーブ栽培が圧倒的に多く、中間部も規模はやや小さいがオリーブ栽培が多い。また中間部ではイナゴマメを栽培している農家もある。山間部になるとリンゴとプラムを栽培する農家が増える。

牧畜業は現金収入の重要な手段となっている。平坦部ではヒツジが主体であるのに対して中間部および山間部ではヤギの飼育頭数が増える。飼育方法は平坦部および中間部では舎飼いまたは周辺の農地、休耕地および放牧地での放牧が多いが、山間部で

は林内放牧の方が多くなる。放牧林地までの移動距離は平均 2.5km、放牧頻度は7回／週である。

d. 燃料消費の現況

インテンシブエリアにおいて家庭用燃料として用いられているのは、薪、木炭、ガスで、その主要な用途は下記のとおりである：

- ・薪：調理、パン焼き、風呂、湯沸し（茶、洗濯）、暖房
- ・木炭：調理（主に羊祭りなどの焼肉）、湯沸し（茶）、暖房
- ・ガス：調理（主に大ボトル）、湯沸し（茶）、照明（主に小ボトル）

なお、その他に草、乾燥させた家畜の糞さらに照明用として灯油、ろうそく、電気が用いられている。電気がひかれていたのは調査をおこなった40ヶ所のドゥアールのうち6ヶ所だけであった。

本調査では薪の取得方法が問題となるため、燃料消費に関しては、薪の取得方法の違いに応じて、「購入のみ」、「非森林からの採取と不足分の購入」、「非森林からの採取のみ」および「森林からの採取のみ」の4区分についてまとめた。（薪は102人中99人が使用しているので、以下の分析は99人の結果にもとづく）。

アンケート調査による家庭用燃料の1世帯当りの年間平均使用量は次表の通りである。

表4-7 薪の取得方法別による家庭用燃料の1世帯当りの年間平均使用量
(Kg/年/世帯)

| 項目 | 購入のみ | 非森林からの採取+購入 | 非森林からの採取のみ | 森林からの採取のみ | 全体 |
|----|-------|-------------|------------|-----------|-------|
| 種類 | 3世帯 | 14世帯 | 21世帯 | 61世帯 | 99世帯 |
| 薪 | 2,591 | 4,692 | 3,558 | 3,499 | 3,652 |
| 木炭 | 41 | 161 | 60 | 14 | 45 |
| ガス | 396 | 228 | 254 | 161 | 197 |

薪については「購入のみ」は3世帯だけである。他方採取では、「非森林からの採取+購入」が14世帯、「非森林からの採取のみ」が21世帯、両者をあわせて全体の35%となっている。これらは森林以外の果樹園、畑あるいは放牧地からの採取をおこなっている世帯で、概して森林までの距離が遠い。また、「森林からの採取のみ」は61世帯で、このうちのほとんどは森林に隣接して住んでいる。

木炭は日常的に使うことは少なく、羊祭りや来客時に使用することがほとんどである。木炭を消費している世帯は99世帯中37世帯である。木炭の使用量は森林からの薪の入手が難しい「非森林からの採取」世帯や「購入のみ」世帯が多くなっている。

ガスを使用している世帯は99世帯中94世帯で、ほとんどの世帯にガス使用が浸透していることが分かる。使用量を比較すると、「非森林からの採取」世帯と「購入のみ」世帯の使用量が多く、現段階では薪からガスへの転換が完全に行われたわけではなく、ガスが薪を補完する形で両方の燃料が併用されている段階にあると考えられる。Tahannaoutなど幹線道路沿いにおいて都市化の進んだ地域ではガスが主体で薪はもう使用していないという世帯もあって、将来ガスが一層普及することは十分に考えられる。

4. 3 薪炭材の需要動向

「1992年モロッコ統計年報」によれば、モロッコの主要一次エネルギー源は、石油・ガス、石炭および水力発電による電力であり、それぞれが1991年時点で78%、17%および5%となっている。その一方で、こうした統計に含まれてはいない薪炭が依然として重要なエネルギー源の一つとして利用されていることも指摘されている。森林局が1991年から実施している「全国薪炭消費動向調査」によれば、木質エネルギーはエネルギー消費量全体のおよそ30%を占めていると推定されている。

本調査における薪炭需要量については、上記調査の「暫定集計結果」をベースとし、今回インテンシブエリアで実施したアンケート調査の結果を用いた。

(1) インテンシブエリア

アンケート調査から得られた1世帯当りの年間薪炭用木材の消費量は以下の通りである：

薪 用： 3,652kg/年/世帯

木炭用： 180kg/年/世帯 (木炭消費量45kg ÷ 0.25)

合 計： 3,832kg/年/世帯 (5,895m³)

(ここで0.25で割っているのは木材の収炭率を25%とし木炭重量を木材重量に換算しているためである。)

インテンシブエリアの世帯数は3,233世帯なので、インテンシブエリアにおける薪炭用木材の年間消費量合計は12,388,856kgとなる。3,233世帯のうち「森林からの採取のみ」世帯は1,580世帯すなわち49%である。したがって、インテンシブエリアの年間消費量の

うち 6,070,540kg (9,340m³) が国有林から採取されていると考えることができる。

統計局が発行した「人口予測2062年」の1990年の数値を用いると、1990年時点でのマラケシュ特別州郡部の世帯数は146,000世帯で、インテンシブエリアの3,233世帯は郡部全世帯のおよそ2.2%になる。この割合が変わらず、また現在の消費水準に変化がないものとして1995年、2000年および2005年のインテンシブエリアの薪炭用木材消費量を推定すると表4-8の通りとなる。

*調査した40ドゥアールを基に、56の全ドゥアールについて森林からの採取のみを行っているドゥアールを判定し、当該判定ドゥアールの「森林からの採取のみ」世帯数を加算した値

表4-8 インテンシブエリアの木材消費量予測

| 年 | 世帯数 | 年間総消費量(kg) | 森林からの採取量 | |
|------|-------|------------|-----------|-------------------|
| | | | (kg) | m ³ 換算 |
| 1993 | 3,233 | 12,388,856 | 6,070,540 | 9,340 |
| 1995 | 3,520 | 13,488,640 | 6,609,430 | 10,170 |
| 2000 | 4,092 | 15,680,544 | 7,683,470 | 11,820 |
| 2005 | 4,576 | 17,535,232 | 8,592,260 | 13,220 |

(2) スタディエリア

スタディエリアについては、「全国薪炭消費動向調査」の「暫定集計結果」を用いた。消費量予測は1993年の州別年間消費量とそれぞれの世帯数から一世帯当たりの年間消費量を算出し、これらの数値に統計局が発表している推定世帯数をかけてそれぞれの州の消費量を算出した(表4-9)。

表4-9 スタディエリアの薪炭用木材消費量推定

(単位：t)

| 州 | | 年 | | | |
|-------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1993 | 1995 | 2000 | 2005 |
| マラケシュ | 都市部 | 60,033 | 70,564 | 78,463 | 91,628 |
| | 郡部 | 709,616 | 777,664 | 904,034 | 1,010,963 |
| | 小計 | 769,649 | 848,228 | 982,497 | 1,102,591 |
| ベニメラル | 都市部 | 34,139 | 45,083 | 61,716 | 79,224 |
| | 郡部 | 307,253 | 339,837 | 353,803 | 386,390 |
| | 小計 | 341,392 | 384,920 | 415,519 | 465,614 |
| クーリブガ | 都市部 | 27,550 | 34,871 | 42,189 | 48,647 |
| | 郡部 | 114,460 | 100,153 | 85,846 | 104,922 |
| | 小計 | 142,010 | 135,024 | 128,035 | 153,569 |
| 合計 | | 1,253,051 | 1,368,172 | 1,526,051 | 1,721,794 |

また、薪炭用木材の消費割合は表4-10のとおりである。

表4-10 3州の薪炭消費量(1993年)

| 消費量総量 (ト) | | マラケシュ州 | ベニメラル州 | クーリブガ州 |
|-----------|----------|----------------|----------------|----------------|
| | | 769,649 | 341,392 | 142,010 |
| 地域 | 都市部 (%) | 60,033 (7.8) | 34,139 (10.0) | 27,550 (19.4) |
| | 群部 (%) | 709,616 (92.2) | 307,253 (90.0) | 114,460 (80.6) |
| 原料の種類 | 森林 (%) | 409,455 (53.2) | 152,090 (44.5) | 61,917 (43.6) |
| | 果樹 (%) | 174,710 (22.7) | 115,595 (33.9) | 18,887 (13.3) |
| | 草ほか (%) | 185,485 (24.1) | 73,707 (21.6) | 61,206 (43.1) |
| 使用者形態 | 一般世帯 (%) | 732,706 (95.2) | 316,470 (92.7) | 122,981 (86.6) |
| | 事業者等 (%) | 36,943 (4.8) | 24,922 (7.3) | 19,029 (13.4) |

5. 環境影響調査

5. 1 環境配慮の考え方

薪炭林管理計画は、薪炭林および一般用材林としての木材生産を行うための造林計画、生産計画、林道計画、保全計画がその内容となる。この諸々の計画の実施が社会環境や自然環境に重大な影響を与えないように、環境に対する配慮が必要であり、環境への影響を回避あるいは軽減する対策を講じた計画を策定するものである。

本調査における環境影響調査は、スタディエリアおよびインテンシブエリアについて影響を受ける環境項目を調査し、それに対する配慮すべき環境事項を明らかにした。

5. 2 スタディエリアにおける環境配慮

(1) 立地環境表の作成

スタディエリアの社会立地条件、自然立地条件および特に留意すべき立地・環境条件の有無について調査し、立地環境表として取りまとめ表5-1に示した。

表5-1 立地環境表

社会立地条件

| 項目 | 州 | マラケシュ州 | ベニメラル州 | クーリーブガ州 |
|--------------|---|--------------------|--------------------|---------------------------|
| 土地所有/利用形態・制度 | | 国有林地、共有地、私有地 | 国有林地、共有地、私有地 | 国有林地、共有地、私有地 |
| 周辺の経済活動 | | 農業(麦、野菜)、放牧業(羊、山羊) | 農業(麦、野菜)、放牧業(羊、山羊) | 農業(麦、野菜)、放牧業(羊、山羊)、リン鉱石採掘 |

自然立地条件

| 項目 | 州 | マラケシュ州 | ベニメラル州 | クーリーブガ州 |
|-----------|---|---|---|---|
| 気候 | | 10~4月に年平均 250~530mm 降雨、内陸性気候 | 10~4月に年平均 350~660mm 降雨、内陸性気候 | 10~4月に年平均 380~410mm 降雨、内陸性気候 |
| 地形・地勢 | | HAUT ATLAS山脈北西部の山岳地および高原 | MOYEN ATLAS 山脈北西部の山岳地および高原 | MOYEN ATLAS 山脈北西部の山岳地および高原 |
| 水文・排水環境 | | Tensift 川の上流域、西方の大西洋に流れる | Oum er Rbia 川の上流域、西方の大西洋に流れる | Oum er Rbia 川流域に位置する |
| 土壌 | | 石灰岩、粘板岩などから成る乾燥性土壌 | 石灰岩、粘板岩などから成る乾燥性土壌 | 主として粘板岩から成る乾燥性土壌 |
| 植生 | | <i>Quercus ilex</i> , <i>Tetraclinis articulata</i> , その他 | <i>Quercus ilex</i> , <i>Tetraclinis articulata</i> , その他 | <i>Quercus suber</i> , <i>Q. ilex</i> , <i>Olea europea</i> その他 |
| 貴重な生物種・自然 | | 山羊 <i>Ammontragus lervia</i> | ヒョウ <i>Panthera pardus</i> | 特記すべきものは無い |
| その他 | | 動植物層貧弱、荒廃地に <i>Juniperus spp.</i> 混生 | 荒廃地に <i>Juniperus spp.</i> 混生 | 荒廃地に <i>Juniperus spp.</i> 混生 |

特に留意すべき立地・環境条件の有無

| 特に留意すべき立地・環境条件 | 留意すべき立地・環境条件の有無 | | | |
|-------------------|-----------------|--------|--------|-------------|
| | 調査対象地内 | | | 調査対象 地域外 |
| | マラケシュ州 | ベニメラル州 | クーリブカ州 | |
| **特別な地域指定** | | | | |
| ワシントン条約該当動植物の生息地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| ラムサール条約該当湿地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| 国立公園・自然保護地域等 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| | | | | |
| **社会立地** | | | | |
| 史跡・文化遺産・景勝地の有る地域 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| 負の影響大な経済活動が有る地域 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| | | | | |
| **自然立地** | | | | |
| 乾燥・半乾燥地域 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| 湿地・泥炭地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| 湿地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| 泥炭地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| 山岳地帯・急傾斜地・受蝕地・荒廃地 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |
| 閉鎖水域（湖沼・人造池） | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 | 有・無・不明 |

① 域内・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項

- a. 裸地では、土壌浸食によるガリ発生と表土流亡が生じており、その対応策が必要。
- b. 荒廃地に生育する *Juniperus spp.* と *Tetraclinis articulata* は国有林レベルで伐採が禁止されており、その保護が必要。
- c. HAUTATLAS 山脈の高山地帯に Toubkal 国立公園、Amizmiz 営林支局管内にワシントン条約該当動物の山羊 *Ammontragus lervia* の動物保護区があり、この保護が必要。
- d. MOYEN ATRAS 山脈の山岳地帯にワシントン条約該当動物のヒョウ *Panthera pardus* が棲息している。この保護については生息地を含む国立公園設定に向けて調査中である。
- e. 周辺のリン鉱石採掘はモロッコ国の優先事業であり、その対応が必要。
- f. 保存すべき史跡・文化遺産は古い都市部には種々多々あるが、森林地域には無い。

(2) スクリーニングおよびスコーピング

① スクリーニング

スクリーニングは、薪炭林管理計画策定の中で、環境配慮の必要があるか否かの検討を行うことである。スクリーニング項目は社会環境を3つの視点（環境大項目）、自然環境を3つの視点（環境大項目）から本計画の実施に伴う環境配慮について評価を行う。この6つのスクリーニングの視点についての環境インパクトの有無の評価はスコーピング（後述する）の評価結果に基づき行い、さらに総合評価により環境配慮の必要があるか否かの判定を行う。

スクリーニングの評価結果は表5-3に示すチェックリストのとおりであり、3州とも総合評価において環境配慮の必要があると判定された。

a. 対象国の開発行為による I E E (Initial Environmental Examination) または E I A (Environmental Impact Assessment) の実施条件

現在モロッコには I E E または E I A の実施条件はない。

b. 特別な地域指定の有無

特別な地域指定の有無は表5-2のとおりである。

表5-2 特別な地域指定の有無

| 特別な地域指定 | 調査対象地内 | | | 調査対象地域外 (周辺影響地区) |
|------------------|----------|----------|----------|---------------------|
| | マラケシュ州 | ベニメラル州 | クーリブカ州 | |
| a. ワシントン条約該当動植物種 | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | 有・(無)・不明 | 有・無・(不明) |
| b. ラムサール条約該当湿地 | 有・(無)・不明 | 有・(無)・不明 | 有・(無)・不明 | 有・(無)・不明 |
| c. 国立公園・自然保護地域等 | (有)・無・不明 | 有・(無)・不明 | 有・(無)・不明 | (有)・無・不明 |

c. スクリーニング評価結果

スクリーニング評価結果は表5-3のとおりである。

表5-3 スクリーニング評価結果

| 環境大項目(視点) | マラケシュ州 | ベニメラル州 | クーリブカ州 | 備考(根拠) | |
|-----------|--|------------|------------|----------|---------------------------------------|
| | 評価結果 | 評価結果 | 評価結果 | | |
| I 社会環境 | 1. 社会環境 関連住民の住民生活、経済活動や交通、コミュニティ、制度・慣習等の既存の社会生活に悪影響を及ぼさないか | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | 造林、生産による放牧権利の制限 |
| | 2. 保健・衛生 関連住民の保健状況等に影響を及ぼさないか、或は水関連の疫病を引き起こさないか | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | 苗畑における農薬使用 |
| | 3. 史跡・文化遺産・景観等 歴史的、考古学的、景観的、科学的等の特有な価値を有する地域あるいは特別な社会的価値のある地域かどうか | 有・(無)・不明 | 有・(無)・不明 | 有・(無)・不明 | |
| II 自然環境 | 4. 貴重な生物・生態系地域 貴重な生態系を有する地域かどうか | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | 造林、伐採、林道開設などによる植生変化 |
| | 5. 土壌・土地 土地の荒廃、土壌侵食、土壌汚染等を招かないか | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | 伐採による林地の乾燥、表土流亡 造林、伐採、林道開設等による土壌侵食 |
| | 6. 水文・水質等 河川、湖沼の表流水、地下水あるいは大気に悪影響を及ぼさないか | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | (有)・無・不明 | 伐採による洪水の発生 土壌侵食による土砂の堆積、水質汚濁 |
| 総合評価 | (要)不要・判断不可 | (要)不要・判断不可 | (要)不要・判断不可 | | |

(3) スコーピング

スコーピングは、計画実施によって生ずると考えられる環境インパクトのうち重要な環境要素項目を明確にすることである。スコーピングの環境要素項目の評定は、社会環境と自然環境の各環境要素小項目について環境インパクトの程度によって評定を行う。スコーピングの評定結果は表5-4に示すチェックリストのとおりである。

表5-4 現地スコアリング用チェックリスト

1. 該当する開発行為：造林、生産、林道、林地保全
2. 該当する開発形態：新規、改修
3. 該当する立地環境：乾燥・半乾燥地、山岳・急傾斜地・侵食脆弱地

そのI：社会環境

| 環境項目 (大項目) (中項目) (小項目) | 環境インパクト | | | | 判断の指標・注2 |
|---------------------------------|---------|---|---|---|----------------|
| | の程度・注1 | | | | |
| | A | B | C | D | |
| 1. 社会生活 | | | | | |
| (1) 住民生活 | | | | | |
| 1. 生活様式の変化 | | | ○ | | |
| 2. 住民間のあつれき | ○ | | | | |
| (2) 人口問題 | | | | | |
| 1. 人口増加 | | | ○ | | |
| 2. 人口構成の急激な変化 | | | ○ | | |
| (3) 住民の経済活動 | | | | | |
| 1. 経済活動基盤の移転 | | | ○ | | |
| 2. 経済活動の転換・失業 | | | ○ | | |
| 3. 所得較差の拡大 | | | ○ | | |
| (4) 制度・慣習 | | | | | |
| 1. 組織化等社会構造の変更 | | | ○ | | |
| 2. 既存制度・慣習の改革 | | ○ | | | 造林、生産による放牧権の制限 |
| 2. 保健・衛生 | | | | | |
| 1. 農薬使用料の増加 | | ○ | | | 苗畑における農薬使用 |
| 2. 残留毒性（農薬等） | | | ○ | | |
| 3. 史跡・文化遺産・景観 | | | | | |
| 1. 貴重な景観の喪失 | | | ○ | | |

- 注1. A：重大な影響がある
 B：重大な影響があると考えられる
 C：重大な影響はない
 D：不明、または重大な影響はないと考えられる
- 注2. 予想される影響

そのⅡ：自然環境

| 環 境 項 目 (大項目) (中項目) (小項目) | 環境インパクト | | | | 判 断 の 指 標・注2 |
|------------------------------------|---------|---|---|---|---------------------|
| | の程度・注1 | | | | |
| | A | B | C | D | |
| 4. 貴重な生物・生態系地域 | | | | | |
| 1. 植生変化 | | ○ | | | 造林、伐採、林道開設などによる植生変化 |
| 2. 貴重種・固有動植物種 | ○ | | | | 造林、伐採、林道開設などによる生態変化 |
| 3. 生物種の多様性 | | | ○ | | |
| 4. 有害生物の侵入・繁殖 | | | ○ | | |
| 5. 土壌・土地 | | | | | |
| (1) 土 壌 | | | | | |
| 1. 土壌侵食 | ○ | | | | 造林、伐採、林道開設などによる土壌侵食 |
| 2. 土壌塩類化 | | | ○ | | |
| 3. 土壌肥沃度低下 | | ○ | | | 伐採による表土流亡 |
| 4. 土壌汚染 | | | ○ | | |
| (2) 土 地 | | | | | |
| 1. 土地の荒廃（砂漠化含む） | | ○ | | | 伐採による林地の乾燥 |
| 2. 後背地の荒廃（林地・草地） | | ○ | | | 伐採による林地の乾燥 |
| 6. 水文・水質 | | | | | |
| (1) 水 文 | | | | | |
| 1. 表流水の流況変化 | | | ○ | | |
| 2. 湛水・洪水発生 | ○ | | | | 伐採による林地の露出 |
| 3. 土砂の堆積 | ○ | | | | 侵食土砂による堆積 |
| 4. 溪岸侵食 | ○ | | | | 洪水による侵食 |
| (2) 水質・水温 | | | | | |
| 1. 水質汚染・低下 | | ○ | | | 造林、伐採、林道による土壌流出 |

注1. 注2は前表と同じ

(4) 環境配慮事項

立地環境調査に基づき、薪炭林管理計画策定の中で配慮すべき環境事項として、調査対象地域の3州に共通のものおよび各州のものがある。

① 3州で共通の配慮事項

a. 3州の自然立地条件は、年降水量 250～655mmの乾燥地または半乾燥地で、雨期10～4月、乾期5～9月である。しかも、森林地域は、山岳、急傾斜地、受蝕地、荒廃地で占められ、森林植生は一般に貧弱である。

このような自然立地条件においては、造林、伐採等の大面積一斉作業は、景観の喪失、動植物の生態変化、土壌侵食などを招きやすい。

b. 森林地域の山間山麓には、農地と農民の居住地がある。これら地域の土地保全と洪水・土壌侵食などに対する林地保全対策が必要である。

c. 調査対象地域内に広く分布する裸地では、例外なく土壌侵食によるガリ発生と表土流亡が生じ、また洪水発生により溪岸侵食が生じ、裸地の植生回復が必要である。

d. 造林、伐採等林業事業の拡大は、周辺住民の生活環境や所得に較差を生じ、住民間の軋轢が懸念される。

e. アトラス山脈に天然分布する*Juniperus spp.*は、土壌侵食を受けやすい山岳地、急傾斜地、造林困難な岩山や荒廃地などの厳しい立地条件下でも、天然更新している。このうち*J. thurifera*は全国的に伐採禁止となっている。

このほか、マラケシュ州では *Cupressus atlantica*、ベニメラル州では *Juniperus oxycedus* (低標高)、*Pinus halepensis* (天然生)、*Cedrus atlantica* (生立木) が伐採禁止になっている。

② 各州での配慮事項

a. マラケシュ州

i. HAUT ATLAS山脈のToubkal 山を中心とした高山地帯は、生態的、自然環境的(景観)に配慮する必要がある。現在、国立公園として保護地域になっている。

ii. Amizmiz 営林支局管内にワシントン条約該当動物の山羊 *Ammontragus lervia* の生息地もあり、保護のために動物保護区が設定されている。

b. ベニメラル州

MOYBN ATLAS 山脈の山岳地帯にワシントン条約該当動物のヒョウ *Panthera pardus* がベニメラル州および隣接州の山岳地帯に棲息しており、この保護については生息地を含む国立公園設定を調査中である。その推移については留意する必要がある。

c. クーリブガ州

州南西部の台地や平野部では、国の優先事業であるリン鉱石採掘が行われており、これとの協調をはじめ、将来的な土地保全対策に留意する必要がある。

5. 3 インテンシブエリアにおける環境配慮

(1) 立地環境表の作成

インテンシブエリアの立地環境として、社会立地条件、自然立地条件、特に留意すべき立地・環境条件の有無などについて調査し、表5-5の立地環境表として取りまとめた。

表5-5 立地環境表

社会立地条件

| | |
|--------------|----------------------|
| 土地所有/利用形態・制度 | 国有林地、共有地、私有地 |
| 周辺の経済活動 | 農業（穀類、果樹）、牧畜（羊・山羊・牛） |

自然立地条件

| | |
|-----------|---|
| 気 候 | 内陸性気候、夏乾期・冬雨期の年降水量277~527mm |
| 地形・地勢 | HAUT ATRAS山脈北部の標高800~2,000m級の山岳地および平地 |
| 水文・排水環境 | Tensift川上流域、西方の大西洋に流れる |
| 土 壤 | 石灰岩、砂岩、頁岩からなる乾燥性土壌 |
| 植 生 | <i>Quercus ilex</i> , <i>Juniperus spp.</i> , <i>Tetraclinis articulata</i> , その他 |
| 貴重な生物種・自然 | 無し |
| その他 | 特記すべきものは無い |

特に留意すべき立地・環境条件の有無

| 特に留意すべき立地・環境条件 | 留意すべき立地・環境条件の有無 | |
|--------------------|--|--|
| | インテンシブエリア地区内 | インテンシブエリア地区外 |
| **特別な地域指定** | | |
| ワシントン条約該当動植物の生息地 | 有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明 | <input checked="" type="radio"/> 有・無・不明 |
| 国立公園・自然保護地域等 | 有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明 | <input checked="" type="radio"/> 有・無・不明 |
| **社会立地** | | |
| 史跡・文化遺産・景勝地のある地域 | 有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明 | <input checked="" type="radio"/> 有・無・不明 |
| 負の影響大な経済活動がある地域 | 有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明 | 有・ <input checked="" type="radio"/> 無・不明 |
| **自然立地** | | |
| 乾燥・半乾燥地域 | <input checked="" type="radio"/> 有・無・不明 | <input checked="" type="radio"/> 有・無・不明 |
| 山岳地帯・急傾斜地・受蝕地・荒廃地 | <input checked="" type="radio"/> 有・無・不明 | <input checked="" type="radio"/> 有・無・不明 |

- ① 域内・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項
無し。

(2) スクリーニング

スコーピングの評定結果を基に環境インパクトがあると判断された環境大項目は表5-6のとおりで、総合評価において5項目に環境配慮の必要があると判断された。

表5-6 スクリーニング項目

| 環境大項目(視点) | | 評定結果 | 備考(根拠) |
|------------|--|------------|--|
| I 社会環境 | 1. 社会生活 関連住民の住民生活、経済活動や交通、コミュニティ、制度・慣習・等の既存の社会生活に悪影響を及ぼさないか | ①有・無・不明 | 林道開設ルートの一部間の較差 造林、生産による放牧権の制限 |
| | 2. 保健・衛生 関連住民の保健状況等に影響を及ぼさないか、或いは水関連の疫病を引き起こさないか | ①有・無・不明 | 苗畑、造林地における農薬使用量の増加 |
| | 3. 史跡・文化遺産・景観等 歴史的、考古学的、景観的、科学的等の特有な価値を有する地域あるいは特別な社会的価値のある地域かどうか | 有・①無・不明 | |
| II 自然環境 | 4. 貴重な生物・生態系地域 貴重な生態系を有する地域かどうか | ①有・無・不明 | 造林、伐採、林道開設等による現存植生の変化 |
| | 5. 土壌・土地 土地の荒廃、土壌侵食、土壌汚染等を招かないか | ①有・無・不明 | 伐採による表土の流亡、林地の乾燥 造林、伐採、林道開設等による土壌侵食 |
| | 6. 水文・水質等 河川、湖沼の表流水、地下水あるいは大気に悪影響を及ぼさないか | ①有・無・不明 | 伐採による洪水の発生 土壌侵食による土砂の堆積と水質汚濁 |
| 総合評価 | | ①要・不要・判断不可 | |

(3) スコーピング

インテンシブエリアにおける薪炭林造成実行計画によって発生すると考えられる環境インパクトについて、スコーピング用チェックリストに基づき現状調査を行った。その結果は表5-7のとおりである。

表5-7 スコーピング用チェックリスト

1. 該当する開発行為：造林、生産、林道、林地保全
2. 該当する開発形態：新規、改修
3. 該当する立地環境：乾燥・半乾燥地、山岳・急傾斜地・侵食脆弱地

そのI：社会環境

| 環境項目 (大項目) (中項目) (小項目) | 環境インパクト の程度・注1 | | | | 判断の指標・注2 |
|---------------------------------|-------------------|---|---|---|------------------|
| | A | B | C | D | |
| | 1. 社会生活 | | | | |
| (1) 住民生活 | | | | | |
| 1. 計画的な住居移転 | | | ○ | | |
| 2. 不本意な住居移転 | | | ○ | | |
| 3. 生活様式の変化 | | | ○ | | |
| 4. 住民間のあつれき | | ○ | | | 林道開設ルート of 部落間較差 |
| (2) 人口問題 | | | | | |
| 1. 人口増加 | | | ○ | | |
| 2. 人口構成の急激な変化 | | | ○ | | |
| (3) 住民の経済活動 | | | | | |
| 1. 経済活動基盤の移転 | | | ○ | | |
| 2. 経済活動の転換・失業 | | | ○ | | |
| 3. 所得較差の拡大 | | | ○ | | |
| (4) 制度・慣習 | | | | | |
| 1. 組織化等社会構造の変更 | | | ○ | | |
| 2. 既存制度・慣習の改革 | | ○ | | | 造林、生産による放牧権の制限 |
| 2. 保健・衛生 | | | | | |
| 1. 農薬使用料の増加 | | ○ | | | 苗畑、造林地における農薬使用 |
| 2. 風土病の発生 | | | ○ | | |
| 3. 伝染性疾病の伝播 | | | ○ | | |
| 4. 残留毒性（農薬等） | | | ○ | | |
| 5. 廃棄物・廃せつ物の増加 | | | ○ | | |
| 3. 史跡・文化遺産・景観 | | | | | |
| 1. 貴重な景観の喪失 | | | ○ | | |

注1. A：重大な影響がある
 B：重大な影響があると考えられる
 C：重大な影響はない
 D：不明、または重大な影響はないと考えられる
 注2. 予想される影響

そのⅡ：自然環境

| 環境項目 (大項目) (中項目) (小項目) | 環境インパクト | | | | 判断の指標・注2 |
|---------------------------------|---------|---|---|---|---------------------|
| | の程度・注1 | | | | |
| | A | B | C | D | |
| 4. 貴重な生物・生態系地域 | | | | | |
| 1. 植生変化 | | ○ | | | 造林、伐採、林道開設などによる植生変化 |
| 2. 貴重種・固有動植物種 | | ○ | | | 造林、伐採、林道開設などによる植生変化 |
| 3. 生物種の多様性 | | | ○ | | |
| 4. 有害生物の侵入・繁殖 | | | ○ | | |
| 5. 土壌・土地 | | | | | |
| (1) 土 壌 | | | | | |
| 1. 土壌侵食 | ○ | | | | 造林、伐採、林道開設などによる土壌侵食 |
| 2. 土壌塩類化 | | | ○ | | |
| 3. 土壌肥沃度低下 | | ○ | | | 伐採による表土流亡 |
| 4. 土壌汚染 | | | ○ | | |
| (2) 土 地 | | | | | |
| 1. 土地の荒廃（砂漠化含む） | | ○ | | | 伐採による林地の乾燥 |
| 2. 後背地の荒廃（林地・草地） | | ○ | | | 伐採による林地の乾燥 |
| 6. 水文・水質 | | | | | |
| (1) 水 文 | | | | | |
| 1. 表流水の流況変化 | | | ○ | | |
| 2. 地下水流況・水位変化 | | | ○ | | |
| 3. 湛水・洪水発生 | ○ | | | | 伐採による林地の露出 |
| 4. 土砂の堆積 | ○ | | | | 侵食土砂による堆積 |
| 5. 溪岸侵食 | ○ | | | | 洪水の発生 |
| (2) 水質・水温 | | | | | |
| 1. 水質汚染・低下 | | ○ | | | 造林、伐採、林道による土壌流出 |
| 2. 富栄養化 | | | ○ | | |
| 3. 水 温 | | | ○ | | |
| 7. 大 気 | | | | | |
| 1. 大気汚染 | | | ○ | | |

注1. 注2は前表と同じ

(4) 環境配慮事項

薪炭林造成実行計画策定の中で配慮すべき環境事項は次のとおりである。

- ① 雨期10～4月、乾期5～9月、年降水量 277～527mmで、自然立地は全体的に半乾燥地域である。森林地域は標高 800～2,000m級の山岳地で占められ、森林植生は一般に樹種が単純でしかも貧弱である。また、森林地域に出現する裸地の多くは、岩山や基岩の露出地、受蝕地、荒廃地などである。

このような自然立地条件においては、造林、伐採等の大面積一斉作業は、動植物の生態変化、植生の更なる貧弱化、土壌侵食などを招きやすい。これらの防止対策に配慮すること。
- ② 林地の南向き斜面や南西向き斜面では、土壌の厳しい乾燥に起因する疎林や裸地が広く分布している。これらの土地ではガリー発生と表土流亡が生じ、また、下流では洪水発生により溪岸侵食が生じている。これらの防止対策に配慮すること。
- ③ 森林地域の台地や山麓には、私有地である集落と農地が散在している。今後ともこれら地域の土地保全に配慮すること。
- ④ 山間住民の部落周辺には先祖代々の共同墓地があり、これらの保存に配慮すること。
- ⑤ 天然分布する *Juniperus spp.* は、岩山や荒廃地などの厳しい立地条件下に全国的に伐採禁止となっておりその保護に留意すること。
- ⑥ Tadmant 苗畑の上流の標高 2,000～2,200m地帯に、林齢数 100年以上と推定される *Quercus ilex* の大径木林が約51ha現存している。この林分は傾斜35°以上の急峻地形に存在し土地保全林として不可欠のものである。また、遺伝子保存林としても学術的に価値が高く、永続的に保存すべきである。

第I卷 付 録

付録 1. 調査団の構成等

(1) 調査団

| 氏名 | 担当 | 現地調査期間 | 日数 | 所属 |
|-------|----------------|-----------------------|----|-------------|
| 小林富士雄 | 総括 | 1992.11.24-1992.12.8 | 15 | (株)日本林業技術協会 |
| | | 1993.7.2-1993.7.31 | 30 | |
| | | 1993.11.17-1993.12.11 | 25 | |
| | | 1994.5.30-1994.6.13 | 15 | |
| | | 1994.10.2-1994.10.13 | 12 | |
| 小原忠夫 | 総括補佐 森林管理計画 | 1992.11.24-1992.12.8 | 15 | " |
| | | 1993.5.23-1993.7.31 | 70 | |
| | | 1993.10.28-1994.1.15 | 80 | |
| | | 1994.5.30-1994.6.23 | 25 | |
| | | 1994.10.2-1994.10.13 | 12 | |
| 増井博明 | 薪炭林造成 | 1992.11.24-1992.12.8 | 15 | " |
| | | 1993.5.23-1993.7.31 | 70 | |
| | | 1993.10.28-1994.1.15 | 80 | |
| | | 1994.5.30-1994.6.23 | 25 | |
| | | 1994.10.2-1994.10.13 | 12 | |
| 水品修 | 社会経済 | 1992.11.24-1992.12.8 | 15 | " |
| | | 1993.5.23-1993.7.31 | 70 | |
| | | 1993.10.28-1994.1.15 | 80 | |
| | | 1994.5.30-1994.6.23 | 25 | |
| | | 1994.10.2-1994.10.13 | 12 | |
| 川村操 | 土地利用/ 植生 | 1993.6.2-1993.7.31 | 60 | " |
| | | 1993.10.28-1994.1.15 | 80 | |
| 大山浪雄 | 環境影響評価 | 1993.7.2-1993.7.31 | 30 | " |
| | | 1993.11.17-1994.1.15 | 60 | |
| 吉岡二郎 | 森林調査/ 土壌 | 1993.10.28-1994.1.15 | 80 | " |
| 田代隼人 | 航空写真撮影 監督 | 1992.12.1-1992.12.11 | 11 | 国際航業株式会社 |
| | | 1993.1.20-1993.3.5 | 45 | |
| 舛巴亮 | リモートセンシング | 1993.6.2-1993.7.31 | 60 | " |

(2) 作業監理調査団の構成

| 氏名 | 担当 | 現地調査期間 | 日数 | 所属 |
|------|-------|-----------------------|----|---------|
| 松田明 | 調査企画 | 1992.11.24-1992.12.7 | 14 | 国際協力事業団 |
| 沢田治男 | 団長/総括 | 1993.11.17-1993.11.29 | 13 | 森林総合研究所 |
| 香川顕夫 | 調査企画 | 1993.11.17-1993.11.29 | 13 | 国際協力事業団 |
| 下平忠弘 | 調査監理 | 1994.10.2-1994.10.13 | 12 | 国際協力事業団 |

2. 主な面会者

モロッコ国側関係者

農業・農業開発省 水・森林・土壌保全局
(Ministère de Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole,
Direction des Baux et Forêts et de la Conservation des Sols)

(1) ラバト本局

| | |
|--------------------------|---|
| Mr. KARMOUNI Abdelouahab | Directeur des Baux et Forêts et de la Conservation des Sols 森林土壌保全局長 |
| Mr. HISSEM Lahoucine | Ex-Chef de Division de la Défense et Restauration des Sols et des Reboisements 前土壌保全復旧造林部長 |
| Mr. OMBRANI Abdeslam | Chef de Service des Reboisements |
| Mr. ASKARN Omar | Chef de Service de la Défense et Restauration des Sols |
| Mr. IHARTI Mohamed | Chef de Bureau des Reboisements |
| Mr. BENSAID Mihoud | Division de l'Economie Forestier (Service de Valorisation des Produits Forestiers) |
| Mr. TOUFIKI Abdelkader | Chef de Bureau du Fond National Forestier |

(2) マラケシュ営林局

| | |
|--------------------------|---|
| Mr. BOUYMAJ Mohamed | Ex-Chef de Service Forestier de Marrakech 前マラケシュ営林局長 |
| Mr. BENLBMRID Abdelmajid | Chet de Service Forestier de Marrakech マラケシュ営林局長 |
| Mr. RABIA Omar | Chef de Subdivision de Marrakech マラケシュ営林支局長 |
| Mr. MERZOUGUI Mohamed | Chef de Subdivision d'Amizmiz アミズミズ営林支局長 |
| Mr. LOUDIYI Mohamed | Chef de Subdivision d,Imi-n-Tanout イミンタナウト営林支局長 |
| Mr. OULIDI Abdennebi | Chef du Bureau des Exploitations Forestières |
| Mr. DAFALI Moullay Hatid | Chef du bureau du domaine forestier |
| Mr. TICHOUT EL Fatmi | Chef de District d'Agaiouar |
| Mr. ABLA Regraui | Chef de District d'Amizmiz |
| Mr. Ait BALI Mohamed | Chef de District d'Imintanoute |

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| Mr. EL HARFI Mohamed | Chef de District d'Ouirgane |
| Mr. BL MANGAD Abderrahman | Chef de District de Toufliht |
| Mr. ATSSAOUI Lahcen | Chef de Triage de Dar Ouriki |
| Mr. MAADANI Mohamed | Chef de Triage d'Ighane |
| Mr. GOUJANE Mohamed | Chef de Triage d'Agjouar |
| Mr. SOUAIDE Brahim | Chef de Triage de Tahannaout |
| Mr. MAHDINI Ahmed | Chef de Triage d'Asgaour |
| Mr. BOUCHTAOUI Abdelkader | Chef de Triage d'Asloune |
| Mr. BENSAID Hamid | Chef de Triage d'Ait Ourir |
| Mr. BENCHERKI Ahmed | Chef de Triage de Toufliht |

(3) CRBA

| | |
|------------------------|---|
| Mr. BLALI Ali | Chef de CRBA(Centre Regional d'Etude et Amenagement) Marrakech マラケシュ研究開発センター長 |
| Mr. DALLI Aziz | Ingénieur au CRBA. |
| Mr. ZAAKOUR Ahmed | Ingénieur au CRBA |
| Mr. HIBATALLAH Mohamed | Ingénieur au CRBA |
| Mr. DELUMAKI Adbel Fe | Ingénieur au CRBA |

(4) ベニメラル営林局

| | |
|-------------------------|--|
| Mr. AZEBA Mustapha | Ex-Chef de Service Provincial des Eaux et Forêts de Beni-Mellal 前ベニメラル営林局長 |
| Mr. ECH • CHAMIKH Salah | Chef de Subdivision de BeniMellal ベニメラル営林支局長 |
| Mr. MAAROUF Khalil | Chef de Subdivision d'El Ksiba エルキシバ営林支局長 |
| Mr. ASSAM Mohamed | Chef de Bureau de la Défense et Restauration des Sols et des Reboisements |
| Mr. KADDOURI Mohamed | Chef de Bureau de Domaine forestier et de Parcours |
| Mr. ZAKI Mohamed | Chef de district de BeniMellal |
| Mr. MARBANE Hammadi | Chef de district d'El Ksiba |
| Mr. EL BOUHAMI Mohamed | Chef de district de Zaouyat Echeikh |

(5) クーリブガ営林局

| | |
|-----------------------|---|
| Mr. DRISSI Si Omar | Chef de Service forestier de Khouribga クーリブガ営林局長 |
| Mr. BIADA Sadite | Ex-Chef de Service forestier de Khouribga 前クーリブガ営林局長 |
| Mr. BERNOUSSI Mohamed | Chef de Subdivision d'Oued Zem ウエッドゼム営林支局長 |
| Mr. Noufir Abdellés | Chef de Triage de Bir Beiz |

(6) 農業・農地改革省 二国間協力課

| | |
|----------------------|--|
| Ms. BENCHEIKH Hnia | Chef de la Division de la Coopération 二国間協力課長 |
| Mr. BELBACHIR Milali | Division de la Coopération |

日本側関係者

(1) 在モロッコ国日本大使館

| | |
|-------|--------|
| 大村 喬一 | 特命全権大使 |
| 迫 久展 | 一等書記官 |

(2) J I C A モロッコ事務所

| | |
|--------|-----|
| 恵原 裕樹 | 所 長 |
| 角前 庸道 | 所 員 |
| 江種 利文 | 所 員 |
| 富田 規与美 | 所 員 |
| 茅根 史男 | 前所長 |
| 伊禮 英全 | 前所員 |

3. 材積表作成使用データ

(1) Chêne vert

PはプロットNo、aはプロット外で採取したデータ

| No. | 標本No. | 胸高周囲 m | 樹高 m | 材積 m ³ | No. | 標本No. | 胸高周囲 m | 樹高 m | 材積 m ³ |
|-----|--------|-----------|---------|----------------------|-----|---------|-----------|---------|----------------------|
| 1 | p 4-3 | 0.03 | 1.6 | 0.0002976 | 68 | p 45-5 | 0.25 | 2.0 | 0.0108623 |
| 2 | p 6-1 | 0.04 | 1.9 | 0.0004114 | 69 | p 3-3 | 0.25 | 3.8 | 0.0127250 |
| 3 | p 24-2 | 0.04 | 2.1 | 0.0005294 | 70 | p 1-1 | 0.25 | 3.3 | 0.0140056 |
| 4 | p 56-3 | 0.05 | 2.1 | 0.0003981 | 71 | p 38-8 | 0.25 | 2.0 | 0.0096089 |
| 5 | p 14-3 | 0.06 | 2.2 | 0.0006133 | 72 | p 50-1 | 0.25 | 4.0 | 0.0135586 |
| 6 | p 19-3 | 0.08 | 2.5 | 0.0008280 | 73 | p 26-3 | 0.26 | 5.7 | 0.0197983 |
| 7 | p 27-2 | 0.06 | 1.8 | 0.0009708 | 74 | p 45-6 | 0.26 | 2.0 | 0.0113795 |
| 8 | p 51-4 | 0.07 | 2.2 | 0.0008626 | 75 | p 42-1 | 0.26 | 3.5 | 0.0112655 |
| 9 | p 29-3 | 0.07 | 3.7 | 0.0014071 | 76 | p 45-2 | 0.27 | 4.4 | 0.0160279 |
| 10 | p 55-2 | 0.07 | 2.0 | 0.0005405 | 77 | p 38-6 | 0.27 | 2.0 | 0.0119923 |
| 11 | p 8-2 | 0.07 | 2.0 | 0.0009584 | 78 | p 45-7 | 0.28 | 1.4 | 0.0140342 |
| 12 | p 3-2 | 0.07 | 2.8 | 0.0006995 | 79 | p 54-1 | 0.28 | 4.8 | 0.0192749 |
| 13 | p 30-2 | 0.08 | 2.3 | 0.0009079 | 80 | p 4-1 | 0.28 | 4.5 | 0.0159632 |
| 14 | p 8-3 | 0.09 | 2.3 | 0.0017992 | 81 | p 44-3 | 0.28 | 1.6 | 0.0114623 |
| 15 | p 53-3 | 0.09 | 2.3 | 0.0014674 | 82 | p 19-2 | 0.29 | 5.6 | 0.0217790 |
| 16 | p 2-3 | 0.09 | 2.5 | 0.0014775 | 83 | p 55-1 | 0.29 | 4.4 | 0.0176838 |
| 17 | p 20-3 | 0.09 | 2.4 | 0.0013075 | 84 | p 49-1 | 0.29 | 5.7 | 0.0259815 |
| 18 | p 24-3 | 0.10 | 2.9 | 0.0017348 | 85 | p 14-1 | 0.29 | 6.2 | 0.0207644 |
| 19 | p 45-3 | 0.10 | 2.3 | 0.0024064 | 86 | p 44-4 | 0.29 | 5.4 | 0.0214079 |
| 20 | p 26-4 | 0.10 | 3.1 | 0.0017915 | 87 | p 19-1 | 0.30 | 5.5 | 0.0207816 |
| 21 | p 7-2 | 0.10 | 2.6 | 0.0015183 | 88 | p 38-4 | 0.30 | 1.5 | 0.0106255 |
| 22 | p 42-2 | 0.10 | 2.6 | 0.0018302 | 89 | p 44-1 | 0.31 | 4.9 | 0.0243204 |
| 23 | p 50-2 | 0.11 | 2.4 | 0.0020268 | 90 | a20 | 0.32 | 6.0 | 0.0281744 |
| 24 | p 42-3 | 0.12 | 2.2 | 0.0034422 | 91 | a22 | 0.32 | 5.2 | 0.0250913 |
| 25 | p 47-3 | 0.12 | 3.9 | 0.0037640 | 92 | p 55-3 | 0.33 | 3.7 | 0.0226424 |
| 26 | p 3-1 | 0.13 | 2.5 | 0.0027547 | 93 | p 38-5 | 0.34 | 1.8 | 0.0161645 |
| 27 | p 19-4 | 0.13 | 3.5 | 0.0031685 | 94 | p 38-11 | 0.34 | 3.0 | 0.0264356 |
| 28 | p 7-1 | 0.13 | 2.5 | 0.0034974 | 95 | p 50-4 | 0.35 | 5.5 | 0.0295961 |
| 29 | p 20-1 | 0.13 | 3.9 | 0.0040043 | 96 | a25 | 0.35 | 7.2 | 0.0403224 |
| 30 | p 4-2 | 0.13 | 2.6 | 0.0029905 | 97 | a21 | 0.35 | 5.0 | 0.0335458 |
| 31 | p 49-2 | 0.14 | 4.4 | 0.0046986 | 98 | p 56-1 | 0.36 | 5.8 | 0.0363714 |
| 32 | p 47-2 | 0.14 | 4.5 | 0.0052216 | 99 | p 38-1 | 0.36 | 1.8 | 0.0172245 |
| 33 | p 48-2 | 0.14 | 4.4 | 0.0047391 | 100 | p 44-5 | 0.37 | 2.5 | 0.0291452 |
| 34 | p 8-1 | 0.15 | 2.8 | 0.0033033 | 101 | p 54-2 | 0.37 | 5.1 | 0.0313386 |
| 35 | p 49-3 | 0.15 | 3.6 | 0.0041316 | 102 | a26 | 0.38 | 7.6 | 0.0513593 |
| 36 | p 27-1 | 0.16 | 3.2 | 0.0045981 | 103 | p 48-1 | 0.39 | 5.7 | 0.0399908 |
| 37 | p 46-3 | 0.16 | 4.2 | 0.0065951 | 104 | p 30-1 | 0.40 | 4.8 | 0.0409837 |
| 38 | p 26-2 | 0.16 | 4.2 | 0.0069993 | 105 | p 51-3 | 0.40 | 4.4 | 0.0343997 |
| 39 | p 37-3 | 0.17 | 5.8 | 0.0088227 | 106 | p 51-1 | 0.41 | 4.5 | 0.0328349 |
| 40 | p 1-3 | 0.17 | 1.8 | 0.0040200 | 107 | p 2-1 | 0.42 | 7.3 | 0.0641108 |
| 41 | p 30-3 | 0.17 | 3.9 | 0.0068317 | 108 | a24 | 0.42 | 6.5 | 0.0533281 |
| 42 | p 20-2 | 0.18 | 4.4 | 0.0082387 | 109 | a8 | 0.42 | 6.6 | 0.0541524 |
| 43 | p 47-1 | 0.18 | 5.1 | 0.0102148 | 110 | a23 | 0.43 | 8.8 | 0.0535198 |
| 44 | p38-10 | 0.18 | 1.5 | 0.0050213 | 111 | a28 | 0.44 | 6.3 | 0.0545614 |
| 45 | p 38-9 | 0.19 | 2.1 | 0.0071548 | 112 | p 37-2 | 0.45 | 6.0 | 0.0574270 |
| 46 | p 24-1 | 0.20 | 4.2 | 0.0093565 | 113 | a7 | 0.45 | 6.7 | 0.0686323 |
| 47 | p 56-2 | 0.20 | 5.5 | 0.0118882 | 114 | a33 | 0.46 | 6.1 | 0.0644023 |
| 48 | p 38-7 | 0.20 | 2.2 | 0.0081073 | 115 | p 51-2 | 0.47 | 5.3 | 0.0517643 |
| 49 | p 29-2 | 0.20 | 7.1 | 0.0145358 | 116 | p 49-4 | 0.48 | 5.8 | 0.0613563 |
| 50 | p 50-3 | 0.20 | 3.4 | 0.0064990 | 117 | a27 | 0.49 | 6.9 | 0.0629951 |
| 51 | p 3-4 | 0.21 | 3.2 | 0.0072026 | 118 | p 46-1 | 0.50 | 6.6 | 0.0631908 |
| 52 | p 41-2 | 0.21 | 2.3 | 0.0091112 | 119 | p 29-1 | 0.50 | 7.1 | 0.0704669 |
| 53 | p 48-3 | 0.21 | 5.9 | 0.0140517 | 120 | a18 | 0.51 | 5.2 | 0.0647463 |
| 54 | p 1-2 | 0.21 | 2.2 | 0.0076176 | 121 | a17 | 0.52 | 7.9 | 0.0894251 |
| 55 | p 14-2 | 0.21 | 4.3 | 0.0098838 | 122 | a29 | 0.53 | 6.0 | 0.0742643 |
| 56 | p 27-3 | 0.21 | 3.6 | 0.0085490 | 123 | a30 | 0.54 | 7.4 | 0.1020358 |
| 57 | p 45-4 | 0.22 | 1.5 | 0.0072854 | 124 | a13 | 0.56 | 7.4 | 0.0893678 |
| 58 | p 44-7 | 0.23 | 1.7 | 0.0074961 | 125 | a31 | 0.57 | 9.1 | 0.1149180 |
| 59 | p 2-2 | 0.23 | 4.1 | 0.0131305 | 126 | a19 | 0.58 | 6.4 | 0.1041525 |
| 60 | p 41-3 | 0.24 | 1.6 | 0.0085108 | 127 | a15 | 0.59 | 8.3 | 0.1125257 |
| 61 | p 38-3 | 0.24 | 1.5 | 0.0079298 | 128 | p 26-1 | 0.59 | 9.2 | 0.1308473 |
| 62 | p 45-1 | 0.24 | 3.7 | 0.0103339 | 129 | a12 | 0.59 | 6.2 | 0.0933929 |
| 63 | p 46-2 | 0.24 | 5.4 | 0.0171094 | 130 | a32 | 0.60 | 7.5 | 0.1263544 |
| 64 | p 44-6 | 0.24 | 3.9 | 0.0129273 | 131 | a2 | 0.60 | 7.7 | 0.1072285 |
| 65 | p 38-2 | 0.24 | 1.6 | 0.0085108 | 132 | a6 | 0.62 | 7.9 | 0.1040889 |
| 66 | p 44-2 | 0.25 | 2.1 | 0.0108855 | 133 | p 29-4 | 0.62 | 7.6 | 0.1059375 |
| 67 | p 41-1 | 0.25 | 3.1 | 0.0156043 | | | | | |

(2) Thuya

PはプロットNo、tはプロット外で採取したデータ

| No. | 標本No. | 胸高周囲 m | 樹高 m | 材積 m ³ |
|-----|--------|-----------|---------|----------------------|
| 1 | t11 | 0.01 | 1.4 | 0.0001992 |
| 2 | t33 | 0.06 | 2.1 | 0.0005453 |
| 3 | t9 | 0.07 | 2.7 | 0.0010154 |
| 4 | t23 | 0.07 | 3.0 | 0.0011286 |
| 5 | p 9-5 | 0.07 | 2.4 | 0.0009167 |
| 6 | t22 | 0.07 | 2.4 | 0.0008331 |
| 7 | t34 | 0.08 | 2.2 | 0.0009116 |
| 8 | t35 | 0.08 | 2.3 | 0.0008506 |
| 9 | t8 | 0.09 | 2.9 | 0.0019751 |
| 10 | t20 | 0.11 | 3.4 | 0.0026191 |
| 11 | t24 | 0.12 | 3.2 | 0.0033865 |
| 12 | t21 | 0.13 | 3.4 | 0.0037775 |
| 13 | t3 | 0.14 | 3.6 | 0.0053539 |
| 14 | p 10-2 | 0.15 | 2.5 | 0.0034868 |
| 15 | t19 | 0.15 | 3.7 | 0.0050128 |
| 16 | t26 | 0.16 | 3.2 | 0.0053285 |
| 17 | t2 | 0.16 | 4.0 | 0.0063065 |
| 18 | p 12-2 | 0.17 | 3.7 | 0.0067747 |
| 19 | p 11-3 | 0.18 | 3.8 | 0.0077514 |
| 20 | t25 | 0.18 | 3.4 | 0.0070839 |
| 21 | t18 | 0.19 | 4.5 | 0.0092270 |
| 22 | p 9-2 | 0.19 | 3.4 | 0.0071365 |
| 23 | t32 | 0.20 | 4.9 | 0.0091211 |
| 24 | p 9-3 | 0.20 | 4.1 | 0.0082731 |
| 25 | t13 | 0.21 | 4.4 | 0.0102379 |
| 26 | p 10-3 | 0.22 | 3.1 | 0.0088294 |
| 27 | p 11-2 | 0.23 | 4.8 | 0.0153948 |
| 28 | t12 | 0.25 | 3.9 | 0.0151595 |
| 29 | p 12-3 | 0.28 | 4.8 | 0.0203286 |
| 30 | t17 | 0.29 | 5.5 | 0.0247180 |
| 31 | p 10-1 | 0.29 | 4.4 | 0.0201991 |
| 32 | p 11-1 | 0.31 | 5.5 | 0.0245682 |
| 33 | t10 | 0.31 | 6.0 | 0.0288428 |
| 34 | t15 | 0.33 | 6.7 | 0.0375295 |
| 35 | p 9-4 | 0.34 | 7.0 | 0.0218029 |
| 36 | t16 | 0.34 | 6.1 | 0.0347398 |
| 37 | p 9-1 | 0.38 | 6.0 | 0.0361401 |
| 38 | p 11-4 | 0.38 | 6.3 | 0.0446456 |
| 39 | t5 | 0.40 | 5.2 | 0.0426834 |
| 40 | t1 | 0.42 | 7.4 | 0.0573398 |
| 41 | t31 | 0.42 | 8.2 | 0.0620685 |
| 42 | p 12-1 | 0.43 | 7.8 | 0.0577499 |
| 43 | t27 | 0.44 | 8.3 | 0.0582618 |
| 44 | t30 | 0.46 | 8.7 | 0.0780861 |
| 45 | t6 | 0.49 | 9.1 | 0.0772421 |

4. プロット調査結果一覧表 (森林調査)

| No. Plot No. | Commune | Triage | Forêt | Forest Condition | | | | | | | | | | Site Condition | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|------------|--------|----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------------------|--------|----------------|------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|-------------|------------|-----------|-----------------|--------|-----------------|--------|----|---|
| | | | | Photo-interpretation | | D. B. H. ≥ 4 cm | | Number of trees of chène vert | | D. B. H. < 4 | | D. B. H. ≥ 1 | | Altitude | Inclination | Topography | Soil Type | | | | | | |
| | | | | Species | Tree formation | Tree height | Crown density | Number of trees in plot (0.05ha) | Volume | Mean D. B. H. | Mean tree height | Number of trees $\geq 1.3m$ | Number of trees $< 1.3m$ | | | | | Number of trees | Volume | Number of trees | Others | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Taine Ourika | Dar Ouriki | Ourika | Cv | H1D2 | 2 | 10 | 19 | 380 | 5.05 | 6.68 | 1.82 | 380 | 2080 | 0 | 0 | 240 | 0 | 1190 | E | 21 | Cv | B |
| 2 | " | " | " | " | H1D5 | 2 | 85 | 37 | 740 | 18.03 | 5.91 | 2.90 | 1200 | 240 | 1640 | 1.66 | 0 | 0 | 1275 | W | 15 | Cv | B |
| 3 | " | " | " | " | H1D5 | 2 | 85 | 60 | 1200 | 7.00 | 4.47 | 1.78 | 820 | 640 | 1020 | 2.55 | 1100 | 200 | 1310 | E | 30 | Cc | B |
| 4 | " | " | " | " | H1D5 | 2 | 85 | 66 | 1320 | 18.18 | 6.85 | 2.20 | 940 | 840 | 0 | 0.05 | 0 | 1400 | 1285 | N | 36 | St | B |
| 5 | " | Agaiouar | " | " | H1D2 | 2 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 160 | 0 | 0.02 | 540 | 0 | 1110 | E | 16 | Cv | I | |
| 6 | " | " | " | " | H1D3 | 2 | 40 | 39 | 780 | 4.78 | 4.56 | 1.95 | 640 | 40 | 700 | 1.48 | 0 | 0 | 1215 | E | 5 | Fl | B |
| 7 | " | " | " | " | H1D5 | 2 | 75 | 13 | 260 | 1.44 | 4.38 | 1.77 | 660 | 0 | 1800 | 2.95 | 0 | 0 | 1225 | E | 24 | Cv | B |
| 8 | Asni | Ilfghan | Rerata | " | H1D5 | 2 | 80 | 4 | 80 | 0.41 | 4.25 | 2.00 | 2420 | 620 | 19460 | 9.92 | 140 | 0 | 1850 | E | 9 | Cv | F |
| 9 | " | " | " | " | H1D4 | 4 | 60 | 105 | 2100 | 21.75 | 5.80 | 3.75 | 320 | 0 | 2340 | 4.33 | 1800 | 0 | 1865 | S | 4 | Fl | F |
| 10 | " | " | " | " | H1D2 | 2 | 25 | 15 | 300 | 2.69 | 5.53 | 1.57 | 240 | 4020 | 60 | 0.05 | 20 | 0 | 1745 | S | 12 | Cv | B |
| 11 | " | " | " | " | H1D2 | 2 | 20 | 66 | 1320 | 7.31 | 4.36 | 2.11 | 2580 | 0 | 10180 | 11.90 | 0 | 0 | 1700 | S | 8 | Cv | F |
| 12 | " | " | " | " | H1D3 | 2 | 30 | 11 | 220 | 1.05 | 4.09 | 2.00 | 1260 | 0 | 6200 | 5.44 | 40 | 0 | 1885 | S | 17 | Cv | B |
| 13 | " | " | " | " | H1D2 | 2 | 15 | 34 | 680 | 3.41 | 4.18 | 2.00 | 2720 | 0 | 9840 | 8.70 | 80 | 0 | 1755 | S | 17 | Cv | F |
| 14 | " | " | " | " | H1D5 | 4 | 95 | 256 | 5320 | 47.76 | 5.41 | 3.83 | 2280 | 20 | 5780 | 10.07 | 380 | 0 | 1645 | N | 17 | Cc | B |
| 15 | " | " | " | " | H1D5 | 3 | 95 | 345 | 6900 | 57.21 | 5.22 | 3.50 | 3020 | 0 | 7440 | 13.34 | 240 | 0 | 1660 | N | 35 | St | B |
| 16 | " | " | " | " | H1D4 | 2 | 70 | 54 | 1080 | 8.89 | 5.20 | 1.93 | 660 | 0 | 2220 | 3.12 | 120 | 0 | 1425 | W | 6 | Cv | F |
| 17 | " | " | " | " | H1D4 | 3 | 70 | 98 | 1960 | 13.85 | 4.87 | 2.71 | 1800 | 0 | 7300 | 8.94 | 60 | 0 | 1495 | W | 6 | St | B |
| 18 | " | " | " | " | H1D4 | 2 | 60 | 52 | 1040 | 6.97 | 4.75 | 1.63 | 1040 | 1600 | 3140 | 5.59 | 440 | 0 | 1470 | W | 27 | St | B |
| 19 | " | " | " | " | H1D5 | 2 | 90 | 321 | 6420 | 51.16 | 4.91 | 2.02 | 4120 | 40 | 7640 | 14.37 | 200 | 0 | 1610 | N | 32 | St | B |
| 20 | " | " | " | " | H1D5 | 2 | 85 | 92 | 1840 | 18.39 | 5.79 | 1.53 | 1220 | 3080 | 220 | 0.40 | 280 | 0 | 1600 | N | 6 | St | B |
| 21 | Taine Ourika | Dar Ouriki | Ourika | " | H2D5 | 6 | 95 | 241 | 4820 | 82.11 | 7.16 | 4.18 | 3180 | 0 | 2560 | 4.39 | 400 | 0 | 1540 | N | 18 | Cc | B |
| 22 | " | " | " | " | H1D5 | 3 | 85 | 178 | 3560 | 26.62 | 4.96 | 2.76 | 1960 | 0 | 7680 | 13.29 | 1960 | 0 | 1495 | W | 16 | St | F |
| 23 | " | " | " | " | H1D3 | 2 | 40 | 131 | 2620 | 23.19 | 5.39 | 1.97 | 1100 | 0 | 2420 | 4.43 | 1960 | 0 | 1535 | Z | 24 | Cv | F |
| 24 | " | " | " | " | H2D5 | 6 | 90 | 160 | 3200 | 76.56 | 8.07 | 4.55 | 1680 | 0 | 10100 | 9.66 | 0 | 0 | 1845 | N | 30 | St | B |
| 25 | " | " | " | " | H1D5 | 4 | 75 | 188 | 3760 | 44.11 | 5.97 | 3.14 | 2500 | 0 | 11340 | 10.27 | 1000 | 0 | 1975 | B | 5 | Fl | F |
| 26 | Setti Fzama | Agaiouar | " | " | H1D3 | 2 | 30 | 38 | 760 | 13.88 | 7.66 | 2.17 | 400 | 140 | 20 | 0.01 | 60 | 0 | 1380 | S | 30 | St | I |
| 27 | Taine Ourika | " | " | " | H1D5 | 2 | 90 | 234 | 4680 | 30.07 | 4.64 | 1.87 | 3680 | 180 | 11980 | 17.10 | 80 | 0 | 1680 | N | 37 | Cc | B |
| 28 | " | " | " | " | H1D4 | 3 | 65 | 145 | 2900 | 21.63 | 4.98 | 2.36 | 3040 | 0 | 4420 | 6.92 | 740 | 0 | 1585 | N | 27 | Cc | R |
| 29 | " | " | " | " | H1D4 | 2 | 60 | 4 | 80 | 0.36 | 4.00 | 2.25 | 180 | 560 | 1620 | 1.25 | 800 | 700 | 1255 | B | 5 | Fl | I |
| 30 | " | " | " | " | H1D3 | 2 | 45 | 11 | 220 | 1.05 | 4.09 | 1.64 | 500 | 220 | 3520 | 3.15 | 220 | 0 | 1160 | E | 33 | Cv | R |

| No. Plot No. | Commune | Triage | Forêt | Forest Condition | | | | | | | | | | Site Condition | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|------------|--------|----------------------|------------------|-------------|--------------------|----------------------------------|--------|-------------------------------|------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------|---------|-------------|------------|-----------|--------|-------------------------------|---------------------------|----|---|
| | | | | Photo-interpretation | | | D.B.H. ≥ 4 cm | | | Number of trees of chêne vert | | D.B.H. < 4 | | Altitude | Azimuth | Inclination | Topography | Soil Type | | | | | |
| | | | | Species | Forest formation | Tree height | Crown density | Number of trees in plot (0.05ha) | Volume | Mean D.B.H. | Mean tree height | Number of trees $1.3m \geq$ tree/ha | Number of trees $1.3m <$ tree/ha | | | | | | Volume | Number of trees Genevriers/ha | Number of trees Others/ha | | |
| 31 | Tnine Ourika | Agaiouar | Ourika | Cv | H2D5 | 6 | 95 | 112 | 2240 | 70.32 | 9.60 | 6.10 | 1260 | 0 | 520 | 0.73 | 200 | 0 | 1575 | N | 23 | Cc | B |
| 32 | Setti Fatma | " | " | " | H1D4 | 2 | 60 | 106 | 2120 | 29.30 | 6.72 | 1.82 | 1120 | 340 | 280 | 0.50 | 0 | 0 | 1580 | N | 25 | Cc | I |
| 33 | Tahannaout | Tahannaout | Rerata | " | H1D5 | 2 | 90 | 170 | 3400 | 37.80 | 5.98 | 2.11 | 1980 | 700 | 1000 | 1.40 | 340 | 0 | 1185 | N | 38 | Cc | B |
| 34 | " | " | " | " | H1D5 | 3 | 80 | 102 | 2040 | 14.30 | 4.85 | 2.19 | 900 | 340 | 3680 | 4.48 | 60 | 620 | 1365 | W | 29 | Cv | B |
| 35 | " | " | " | " | H1D4 | 2 | 50 | 9 | 180 | 1.71 | 5.22 | 1.61 | 480 | 500 | 3320 | 2.55 | 290 | 0 | 1340 | W | 26 | Cv | B |
| 36 | " | " | " | " | H1D5 | 3 | 80 | 65 | 1300 | 26.85 | 8.40 | 2.94 | 820 | 3100 | 0 | 0 | 20 | 0 | 1380 | N | 20 | St | B |
| 37 | " | " | " | " | H1D4 | 3 | 70 | 89 | 1780 | 31.97 | 7.71 | 3.21 | 1040 | 3780 | 280 | 0.10 | 0 | 0 | 1575 | N | 33 | St | B |
| 38 | " | " | " | " | H1D5 | 5 | 90 | 285 | 5700 | 98.15 | 7.33 | 4.59 | 4340 | 0 | 2900 | 3.95 | 60 | 0 | 1470 | N | 36 | St | B |
| 39 | " | " | " | " | H1D5 | 4 | 90 | 570 | 11400 | 88.98 | 5.08 | 3.84 | 12160 | 0 | 12840 | 20.64 | 0 | 0 | 1690 | N | 5 | Ft | B |
| 40 | " | " | " | " | H1D5 | 4 | 90 | 424 | 8480 | 86.77 | 5.75 | 3.95 | 5560 | 0 | 7520 | 12.24 | 0 | 0 | 1695 | E | 7 | Cc | I |
| 41 | " | " | " | " | H1D5 | 5 | 90 | 418 | 8360 | 97.85 | 6.17 | 4.64 | 5480 | 0 | 2000 | 3.34 | 40 | 80 | 1605 | W | 23 | Cc | B |
| 42 | " | " | " | " | H1D5 | 5 | 90 | 434 | 8680 | 111.45 | 6.42 | 4.49 | 1520 | 0 | 2860 | 4.44 | 0 | 0 | 1605 | W | 30 | Cc | B |
| 43 | " | " | " | " | H1D4 | 3 | 50 | 92 | 1840 | 20.81 | 5.89 | 2.61 | 420 | 380 | 200 | 2.10 | 180 | 0 | 1695 | E | 32 | Cc | I |
| 44 | " | " | " | " | H1D4 | 2 | 70 | 52 | 1040 | 6.86 | 4.62 | 2.31 | 2480 | 720 | 11100 | 13.47 | 380 | 0 | 1705 | W | 16 | Cv | B |
| 45 | Asni | Iffghan | " | " | H1D5 | 3 | 90 | 300 | 6000 | 57.82 | 5.55 | 2.78 | 1960 | 0 | 8280 | 13.37 | 160 | 0 | 1845 | N | 30 | Cc | F |
| 46 | " | " | " | " | H1D5 | 4 | 90 | 500 | 10000 | 87.10 | 5.34 | 3.78 | 3440 | 0 | 9520 | 16.54 | 0 | 0 | 1745 | W | 28 | Cc | F |
| 47 | " | " | " | " | H1D5 | 3 | 90 | 271 | 5420 | 42.33 | 5.07 | 2.83 | 1640 | 0 | 4340 | 7.57 | 300 | 0 | 1660 | N | 16 | Cc | F |
| 48 | Tahannaout | Tahannaout | " | " | H1D5 | 4 | 90 | 484 | 9680 | 89.53 | 7.86 | 4.57 | 3600 | 0 | 7320 | 12.80 | 0 | 0 | 1675 | N | 25 | St | F |
| 49 | " | " | " | " | H1D3 | 2 | 30 | 7 | 140 | 0.69 | 4.14 | 1.57 | 440 | 640 | 1880 | 2.30 | 60 | 0 | 1110 | E | 24 | Cv | P |
| 50 | " | " | " | " | H1D3 | 2 | 45 | 29 | 580 | 3.58 | 4.59 | 2.29 | 1420 | 760 | 7900 | 9.14 | 340 | 620 | 1255 | W | 34 | Cv | B |
| 51 | " | " | " | " | H1D4 | 2 | 60 | 4 | 80 | 0.55 | 4.75 | 2.25 | 400 | 740 | 2300 | 2.73 | 480 | 0 | 1375 | E | 21 | Cc | B |
| 52 | Tnine Ourika | Dar Ouriki | Ourika | Ty | H1D5 | 4 | 85 | 20 | 400 | 5.40 | 6.45 | 3.00 | — | — | 100 | 0.26 | 940 | 0 | 950 | E | 27 | St | F |
| 53 | " | " | " | " | H1D3 | 3 | 30 | 19 | 380 | 5.19 | 6.47 | 2.84 | — | — | 450 | 0.82 | 450 | 0 | 980 | E | 22 | St | F |
| 54 | " | " | " | " | H1D5 | 5 | 90 | 34 | 680 | 10.89 | 6.91 | 4.62 | — | — | 100 | 0.12 | 2500 | 0 | 1000 | W | 23 | Cc | F |
| 55 | " | " | " | " | H2D5 | 6 | 75 | 32 | 640 | 11.89 | 7.44 | 4.88 | — | — | 80 | 0.12 | 640 | 0 | 1020 | E | 11 | Cc | F |
| 56 | " | " | " | P | H1D4 | 3 | 70 | 39 | 780 | 2.71 | 4.82 | 3.33 | — | — | — | — | — | — | 1055 | N | 18 | St | B |
| 57 | " | Agaiouar | " | " | H3D5 | 12 | 80 | 23 | 460 | 142.56 | 25.04 | 12.26 | — | — | — | — | — | — | 1725 | N | 30 | St | B |
| 58 | " | " | " | " | H3D5 | 12 | 95 | 44 | 880 | 194.59 | 20.80 | 12.23 | — | — | — | — | — | — | 1435 | E | 4 | Tt | F |
| 59 | " | " | " | " | H2D3 | 9 | 60 | 30 | 600 | 116.82 | 21.60 | 9.43 | — | — | — | — | — | — | 1715 | E | 14 | St | B |
| 60 | Setti Fatma | " | " | " | H2D3 | 6 | 45 | 10 | 200 | 26.47 | 19.00 | 6.60 | — | — | — | — | — | — | 1805 | E | 21 | Cc | B |

(3)

| No. | Plot No. | Commune | Triage | Forêt | Forest Condition | | | | | | | | | | Site Condition | | | | | | | | |
|-----|----------|--------------|----------|--------|----------------------|------------------|--------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|----------|----------------|-------------|------------|-----------|---------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|------------|
| | | | | | Photo-interpretation | | D.B.H. \geq 4 cm | | | Number of trees of chène vert | | D.B.H. $<$ 4 | | Altitude | Azimuth | Inclination | Topography | Soil Type | | | | | |
| | | | | | Species | Forest formation | Tree height | Crown density % | Number of trees in plot (0.05ha) | Number of trees /ha | Volume m^3/ha | Mean D.B.H. cm | Mean tree height m | | | | | | Number of trees \geq 1.3m /ha | Number of trees $<$ 1.3m /ha | Volume m^3/ha | Genevriers /ha | Others /ha |
| 61 | 64 | Setti Fatma | Agatouar | Oukika | P | H3D4 | 11 | 55 | 19 | 360 | 104.43 | 23.72 | 11.00 | — | — | — | — | — | 1625 | W | 33 | Cc | B |
| 62 | 65 | Thine Ourika | " | " | " | H2D5 | 8 | 85 | 24 | 480 | 67.64 | 18.71 | 7.50 | — | — | — | — | — | 1780 | S | 24 | Cv | I |
| 63 | 66 | " | " | " | " | H2D4 | 9 | 55 | 21 | 420 | 113.20 | 24.90 | 9.76 | — | — | — | — | — | 1825 | N | 20 | Cv | B |
| 64 | 67 | Asni | Ighan | Reraia | " | H3D5 | 12 | 85 | 20 | 400 | 120.62 | 25.20 | 11.70 | — | — | — | — | — | 1780 | S | 31 | Cc | F |
| 65 | 68 | " | " | " | " | H2D5 | 9 | 90 | 32 | 640 | 105.40 | 20.09 | 9.22 | — | — | — | — | — | 1840 | E | 26 | St | F |
| 66 | 69 | " | " | " | " | H1D4 | 2 | 50 | 16 | 320 | 2.77 | 6.38 | 3.00 | — | — | — | — | — | 1780 | W | 23 | St | B |
| 67 | 70 | " | " | " | " | H2D5 | 9 | 85 | 29 | 580 | 118.32 | 21.97 | 9.21 | — | — | — | — | — | 1775 | E | 32 | St | B |
| 68 | 71 | " | " | " | " | H3D5 | 13 | 85 | 18 | 360 | 199.75 | 32.89 | 13.44 | — | — | — | — | — | 1765 | N | 28 | St | B |
| 69 | 72 | " | " | " | " | H2D5 | 8 | 95 | 44 | 880 | 105.05 | 17.86 | 8.09 | — | — | — | — | — | 1765 | N | 21 | St | B |
| 70 | 73 | " | " | " | " | H2D4 | 10 | 70 | 9 | 180 | 58.55 | 28.33 | 9.44 | — | — | — | — | — | 1895 | N | 29 | Cv | B |
| 71 | 74 | Tahannaout | " | " | " | H2D5 | 9 | 60 | 31 | 620 | 47.17 | 14.48 | 8.65 | — | — | — | — | — | 1020 | W | 30 | St | F |
| 72 | 75 | " | " | " | " | H1D3 | 4 | 45 | 21 | 420 | 3.69 | 6.13 | 3.52 | — | — | — | — | — | 1270 | E | 22 | St | F |
| 73 | 76 | " | " | " | " | H2D5 | 10 | 60 | 9 | 180 | 52.23 | 25.89 | 10.33 | — | — | — | — | — | 1305 | W | 38 | Cv | B |
| 74 | 77 | Asni | Ighan | " | " | H2D5 | 9 | 85 | 30 | 600 | 258.37 | 29.93 | 11.23 | — | — | — | — | — | 1985 | W | 34 | St | B |
| 75 | 61 | Setti Fatma | Agatouar | Oukika | Cy | H2D2 | 6 | 20 | 11 | 220 | 11.37 | 12.09 | 5.36 | — | — | — | — | — | 1895 | E | 25 | St | R |
| 76 | 63 | " | " | " | " | H1D3 | 5 | 35 | 16 | 320 | 11.09 | 9.59 | 4.82 | — | — | — | — | — | 1830 | N | 34 | Cv | B |
| 77 | 60 | " | " | " | " | H1D3 | 4 | 30 | 9 | 180 | 6.57 | 9.78 | 4.89 | — | — | — | — | — | 2415 | E | 5 | Pt | F |

Species : Cy=Chêne vert, Ty=Thuya, P=Pin, Cy=Cypres, Cd=Cedre
 Topography : Cv=Convex slope, Cc=Concave slope, St=Straight slope, Fl=Flat land
 Soil Type : B=Cambisols, F=Ferralsols, R=Regosols, L=Lithosols

5. マツ類の成長データ

マツ類の成長データ

| 標準木 No | プロット No | 標準木 | | | 根元 | 根元 | 根 元 半 径 (cm) | | | | | | | |
|-----------|------------|-----|-----|------|----|-----|--------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| | | 林令 | DBH | 樹高 | 直径 | 皮厚 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| | | 年 | cm | m | cm | cm | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 | 年 |
| 1 | 39 | 29 | 28 | 13.0 | 34 | 3.0 | 5.2 | 8.2 | 10.1 | 12.0 | 12.9 | — | — | — |
| 2 | 40 | 29 | 24 | 10.0 | 28 | 2.5 | 1.5 | 5.3 | 7.6 | 9.0 | 10.2 | — | — | — |
| 3 | 62 | 21 | 21 | 6.6 | 26 | 2.0 | 4.4 | 7.1 | 8.9 | 10.9 | — | — | — | — |
| 4 | 64 | 28 | 32 | 12.0 | 38 | 3.5 | 4.7 | 7.8 | 9.8 | 12.3 | 14.3 | — | — | — |
| 5 | 65 | 40 | 27 | 10.0 | 29 | 3.0 | 1.1 | 2.9 | 4.4 | 6.0 | 7.3 | 8.5 | 9.5 | 11.4 |
| 6 | 65 | 36 | 30 | 21.0 | 43 | 2.8 | 4.7 | 8.6 | 11.7 | 13.6 | 15.2 | 16.3 | 18.5 | — |
| 7 | 66 | 27 | 29 | 12.0 | 33 | 2.5 | 2.6 | 5.8 | 6.3 | 8.5 | 11.0 | 13.3 | — | — |
| 8 | 67 | 36 | 25 | 13.6 | 32 | 2.4 | 2.1 | 5.7 | 7.8 | 9.9 | 11.3 | 12.3 | 13.4 | — |
| 9 | 68 | 43 | 27 | 11.0 | 36 | 3.0 | 2.5 | 3.9 | 6.4 | 9.3 | 11.0 | 12.5 | 13.2 | 14.0 |
| 10 | 68 | 35 | 23 | 10.0 | 26 | 2.2 | 4.7 | 6.8 | 8.6 | 9.4 | 9.9 | 10.5 | 10.9 | — |
| 11 | 69 | 11 | 5 | 2.5 | 8 | 0.5 | 1.6 | 3.1 | — | — | — | — | — | — |
| 12 | 69 | 12 | 7 | 3.6 | 14 | 0.8 | 2.2 | 5.4 | — | — | — | — | — | — |
| 13 | 70 | 31 | 22 | 10.4 | 30 | 2.6 | 4.0 | 7.2 | 8.8 | 9.7 | 11.0 | 12.0 | — | — |
| 14 | 71 | 33 | 31 | 12.3 | 33 | 2.2 | 4.2 | 7.0 | 9.5 | 10.9 | 11.6 | 12.1 | — | — |
| 15 | 72 | 21 | 21 | 9.2 | 23 | 1.5 | 2.2 | 4.5 | 6.8 | 8.9 | — | — | — | — |
| 16 | 73 | 35 | 28 | 9.8 | 30 | 2.4 | 2.9 | 5.6 | 7.2 | 9.0 | 10.0 | 10.8 | 12.2 | — |
| 17 | 74 | 20 | 15 | 9.0 | 16 | 1.2 | 2.2 | 4.2 | 5.5 | 6.4 | — | — | — | — |
| 18 | 75 | 15 | 5 | 3.6 | 7 | 0.5 | 0.6 | 2.0 | 3.3 | — | — | — | — | — |
| 19 | 76 | 29 | 28 | 10.9 | 32 | 2.7 | 2.7 | 4.9 | 6.7 | 8.5 | 9.7 | — | — | — |
| 20 | 77 | 30 | 34 | 10.6 | 38 | 3.0 | 3.7 | 7.2 | 10.3 | 12.6 | 14.6 | 15.9 | — | — |

6. 土壤断面調査結果一覧表

凡 例

地 質 Geological symbols

M : 中生界・Mesozoic group
 T : 第三系・Tertiary system
 ss : 砂岩・Sandstone
 ms : 泥岩・Mudstone
 sh : 片岩類・Schist

地 形 Topographical symbols

T : 頂部・on the ridge
 U : 山腹上部・slope of the upper part
 M : 山腹中部・slope of the middle part
 L : 山腹下部・slope of the lower part
 F : 山麓・foot slope
 f : 平坦・flat
 g : 緩傾斜・gentle inclination
 m : 中庸・medium inclination
 s : 急傾斜・steep inclination

堆積様式 Mode of sedimentation symbols

Co : 崩積・Colluvium
 Re : 残積・Residual deposit

植 生 Vegetation symbols

Chv : カシ類・Quercus ilex
 Thy : クロベ・Tetraclinis articulata
 Jnp : ネズ類・Juniperus Phoenicea
 Pin : マツ類・Pinus halepensis
 Ced : アトラススギ・Cedrus atlantica
 Cyp : イトスギ類・Cupressus atlantica
 Shr : かん木類・shrub
 at : 人工林・

腐 植 Organic matter symbols

Hv : すこぶる富・very rich
 Hr : 富・rich
 Hc : 含・common
 Hf : 乏・poor
 Hn : なし・non

土壤構造 Soil structure symbols

∅ Gr : 細粒状構造・loose granular
 Gr : 粒状構造・granular
 Nt : 堅果状構造・angular block
 Cr : 団粒状構造・crumb
 Ms : マッシブ(カベ状)・massive

土 性 Symbols of soil texture

S : 砂土・Sand
 SL : 砂質壤土・Sandy loam
 Sil : 微砂質壤土・Salty loam
 L : 壤土・Loam
 CL : 埴質壤土・Clay loam
 SC : 砂質埴土・Sandy clay
 C : 埴土・Clay
 hC : 重埴土・Heavy clay

水湿状態 Symbols of soil moisture

Ww : 湿潤・wet
 Ws : やや湿潤・slightly wet
 Mm : 適潤・moderately moist
 Ds : やや乾燥・slightly dry
 Dd : 乾燥・dry

根系 Root symbols

T : 大本・Tree
 G : 草本・Grass
 F : 小根・Fine
 M : 中根・Medium
 C : 大根・Coarse
 n : なし・no root
 v : 少・very few root
 f : 含・few root
 c : 富・common root
 m : すこぶる富・many root

石礫 Gravel symbols

F : 細礫・Fine gravel
 M : 小礫・Medium gravel
 C : 中礫・Coarse gravel
 S : 大礫・Stone gravel
 n : なし・no gravels
 v : 少・very few gravels
 f : 含・few gravels
 c : 富・common gravels
 m : すこぶる富・many gravels

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方位 | 方向 | 地質・母材 | 地形 | 堆積様式 | 植生 | 土壌型 | 土壌階位 | 土層深 | 土(γ _土) | 酸度(pH) | 腐植 | 植土性 | 土壌構造 | 堅密度 | 水湿状態 | 根系 | 石 |
|------|------|-----|--------|-----------|-------|----|----------|----|--------------------|-------|----------|--------------------|--------|---------|------|-------|-----|------|----|---|
| 1 | 1190 | 18° | N45° E | M, ss | Um | Re | Chv | Be | L | 1 | 7.5R3/3 | 7.45 | Hr | SL | Gr | 8-10 | Mm | TFV | Mf | |
| | | | | | | | | | B | 10-12 | 10YR4/4 | 7.32 | Hc | SC, SiC | (Gr) | 16-18 | " | TFf | Mc | |
| | | | | | | | | | BC | 45+ | 10YR5/4 | — | Hf | SL | — | 24 | " | TMc | Mm | |
| 2 | 1275 | 15° | N50° W | M, ss | Mg | Co | Chv | Bc | L | 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | (F) H | 2 | 5YR1/2 | 7.33 | Hv | | | | | | | |
| | | | | | | | | | (A) B ₁ | 13 | 5YR3/4 | 7.34 | Hc | SL | Gr | 17 | Mm | TFf | Fc | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 7 | 5YR4/3 | 6.96 | Hc | SC | — | 22 | " | TFf | Fc | |
| | | | | | | | | | B ₃ | 45+ | 5YR4/6 | 6.68 | Hf | SC | — | 24-26 | Ws | TFC | Fv | |
| 3 | 1310 | 30° | N10° E | M, ss | Us | Re | Chv | Bc | (H) A | 2-3 | 5YR1/3 | 7.93 | Hv | SL | Gr | 9 | Mm | TFv | Mc | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 5-9 | 2.5YR3/4 | 7.57 | Hc | C-SC | (Gr) | 16-19 | Ws | TFf | Mc | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 18-28 | 5YR3/4 | 7.54 | Hf | C-SC | — | 16-18 | " | TFC | Mc | |
| 4 | 1235 | 33° | N10° W | M, ss | Us | Re | Chv, Jnp | Bc | A | 6 | 5YR3/2 | 7.15 | Hr | SL | Gr | 14 | Mm | TFv | Mf | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 14 | 5YR4/4 | 7.08 | Hc | SC | Gr | 17 | Mm | TFC | Mf | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 20-30 | " | 6.76 | Hc | SC | (Gr) | 11 | Mm | TFC | Mf | |
| | | | | | | | | | B ₃ | 40+ | 5YR4/6 | 6.82 | Hf | SL | — | 17 | Ws | TFC | Mf | |
| 5 | 1055 | 15° | N10° W | T, ss, ms | Fm | Co | Pir, at | Bc | A | 25 | 5YR3/4 | 8.11 | Hr | SL | Gr | 16 | Mm | TFm | Cc | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 25 | 5YR4/4 | 8.20 | Hc | SiL | Gr | 21 | Mm | TFf | Om | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 15+ | 5YR5/4 | 8.33 | Hf | SiL-SL | — | 23 | Mm | TFv | Om | |
| 6 | 1110 | 30° | S72° E | M, ss | Ts | Re | Non | I | (A) B | 10 | 7.5YR4/3 | 7.86 | Hf | SL | Gr | 22 | Ds | TFv | Mm | |
| 7 | 1215 | 12° | N50° E | M, ms | Tg | Re | Chv, Jnp | Bc | HA | 4 | 5YR3/1 | 7.69 | Hv | L-SL | Cr | 4 | Mm | TFv | Mv | |
| | | | | | | | | | A | 6 | 5YR3/3 | 7.62 | Hr | SL | Gr | 17 | Mm | TFf | Mv | |
| | | | | | | | | | B | 10 | 5YR5/4 | 7.48 | Hc | C | Nt | 24 | Mm | TFf | Mf | |
| | | | | | | | | | C | 40+ | 5Y 4/4 | 8.39 | Hn | SC | Ms | 27 | Ws | n | n | |
| 8 | 1255 | 25° | N25° W | M, ss, ms | Ms | Co | Chv | Be | A | 10 | 7.5YR2/2 | 7.74 | Hr | SL | Gr | 12 | Mm | TFv | Ff | |
| | | | | | | | | | AB | 16 | 7.5YR3/3 | 7.11 | Hc | SL | (Gr) | 16 | Mm | TMf | Mf | |
| | | | | | | | | | BC | 40+ | 7.5YR5/6 | 7.05 | Hn | SL | — | 25 | Mm | TMm | Om | |

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方位 | 向 | 地質・母岩 | 地形 | 堆積模式 | 植生 | 土壤型 | 土壤層位 | 土層深 | 土(7-c) | 稠度(pH) | 腐植土 | 性 | 土壤構造 | 堅密度 | 水湿状態 | 根系 | 石 |
|------|------|-----|--------|------------|-------|----|----------|-----|-----|--|-----------------------------|---|--|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 9 | 950 | 32° | N50° E | M. Cog. ss | Ls | | Co | Thy | Fr | B ₁ B ₂ BC | 15 25 25+ | 2.5YR3/4 2.5YR3/3 2.5YR3/6 | 7.43 6.75 6.23 | Hc Hc Hf | C C C | Gr Nt Nt | 16 22 23 | Mm Mm Ds | TFv TMf TFv | Ff Mf Mm |
| 10 | 980 | 15° | S40° E | M. Cog. ss | Mm | Re | Chv, Jnp | Fr | | B ₁ B ₂ BC | 10 10 40 | 2.5YR3/4 10R 4/6 10R 4/6 | 8.25 8.39 — | Hc Hf Hn | SL SL SL | Gr, Nt Nt Nt | 17 23 25 | Mm Ds Ds | TFf TFC TFv | Mf Mc Mm |
| 11 | 1000 | 22° | N55° W | M. ss | Lm | Re | Jnp | Fr | | B ₁ B ₂ C | 12 13 45+ | 5YR3/3 5YR3/4 5YR4/6 | 8.46 8.23 8.37 | Hc Hc Hn | C-CL CL CL | Gr, Nt Gr, Nt Nt | 16 20 32 | Mm Mm Dd | TFf TFf TFv | Mc Mc Cn |
| 12 | 1020 | 12° | N10° E | M. ss, ms | Pg | Re | Thy | Fr | | A ₁ B ₁ B ₂ | 3 32 25 | 2.5YR3/2 2.5YR4/4 7.5YR3/3 | 7.44 6.65 7.10 | Hc Hf Hn | CL C-nc C | Nt (Nt) — | 15 22 22 | Mm Mm Dd | TFv TFf TFv | Mv Mv n |
| 13 | 1850 | 10° | N45° W | M. ss | Tg | Re | Chv, Jnp | Fr | | A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ | 10 10 12 33+ | 2.5YR2/2 5YR3/3 2.5YR4/4 2.5YR4/6 | 7.99 8.05 8.12 8.04 | Hr Hr Hc Hf | CL-C C SC-C SC-C | Gr Gr(Fnc) — — | 12 21 22 25 | Mm Mm Mm Mm | TFf TMc TFf n | n Mf Mc Mm |
| 14 | 1865 | 5° | S35° W | M. ss, ms | Mg | Re | Chv | Fr | | AB B BC | 20 30 10+ | 2.5YR3/4 2.5YR3/6 2.5YR4/6 | 8.08 7.75 8.07 | Hc Hf Hf | SiL SiL SL | Gr(Nt) (Nt) (Nt) | 21 24 26 | Mm Mm Mm | TFv TMf n | Cv Cv Sf |
| 15 | 1745 | 10° | S80° W | M. ss, ms | Tg | Re | Chv | Be | | A ₁ A ₂ C | 15 15 | 7.5YR3/3 7.5YR5/3 | 7.93 8.24 | Hr Hf | SL-S SL-S | 10r, Gr, Nt 10r, Gr, Nt | 12 13 | Mm Mm | TFm TFm, TMf | Mv Cf |
| 16 | 1700 | 3° | S25° W | M. ss, ms | Tg | Re | Chv, Jnp | Fr | | O A B BM C | 8 5-8 25 10 15+ | Cl:2, FH: 2.5YR3/3 2.5YR3/6 2.5YR5/6 2.5YR6/6 | FH: 7.89 8.08 8.02 8.24 8.36 | Hv Hr Hf Hn Hn | — SiC SiC SiC — | — Gr(Nt) Nt(Gr) Gr — | — 5 23 24 — | — Mm Mm Ds Dd | — TFv TFf TFv n | — n Mv Mv n |

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方位 | 方向 | 地質・母材 | 地形 | 堆積様式 | 植生 | 土壤型 | 土層單位 | 土層深 | 堆積(%) | 酸度(pH) | 腐植性 | 土性 | 土壤構造 | 堅密度 | 水浸状態 | 系 | 石 |
|------|------|-----|------|----|-------|----|------|----------|-----|-------------------|-----|----------|--------|-----|-----|------|-----|------|---------|----|
| 23 | 1470 | 30° | N20° | W | M, ss | Ms | Co | Chv, Jnp | Be | A | 10 | 5YR3/4 | 7.98 | Hc | SL | Gr | 16 | Ms | TFc | Mv |
| | | | | | | | | | | IIA | 28 | 7.5YR4/2 | 8.02 | Hc | SL | Gr | 19 | Ms | TFc | Mv |
| | | | | | | | | | | IIIB | 10 | 7.5YR5/3 | 8.17 | Hc | SL | Nt | 22 | Dd | TFf | Mv |
| | | | | | | | | | | R | 22+ | 2.5YR7/3 | 8.26 | Hn | — | — | 31 | Dd | n | — |
| 24 | 1610 | 35° | N | | M, ss | Ms | Co | Chv, Jnp | Bd | L | 2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | A ₁ | 30 | 5YR2/2 | 7.91 | Hv | L | cr | 15 | Ws | Gf, Tff | Cc |
| | | | | | | | | | | A ₂ | 30+ | 5YR3/2 | 7.88 | Hr | CL | (Nt) | 19 | Ws | TFv | Sm |
| 25 | 1600 | 27° | N40° | E | M, ss | Ms | Co | Chv, Jnp | Be | A | 20 | 7.5YR3/3 | 7.96 | Hr | CL | — | 18 | Ws | Gf, TFv | Cv |
| | | | | | | | | | | IIA ₁ | 22 | 5YR3/2 | 7.90 | Hr | hc | Nt | 22 | Ws | TMf | Cc |
| | | | | | | | | | | IIA ₂ | 13+ | 5YR4/3 | 7.84 | Hc | hc | Nt | 25 | Ws | TFv | Sc |
| 26 | 1540 | 20° | N25° | W | M, ss | Mn | Re | Chv, Jnp | Bd | L | 2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | HA | 4 | 5YR2/2 | 7.02 | Hv | SL | Gr | 6 | Mn | TFv | n |
| | | | | | | | | | | A | 4 | 7.5YR3/2 | 6.86 | Hr | SL | Ms | 22 | Mn | TFv | n |
| | | | | | | | | | | IIA | 12 | 5YR4/4 | 5.00 | Hc | hc | Nt | 17 | Mn | TFv | n |
| | | | | | | | | | | IIIB ₁ | 22 | 2.5YR3/4 | 6.66 | Hc | hc | Nt | 22 | Mn | | n |
| | | | | | | | | | | IIIB ₂ | 20 | 2.5YR3/4 | 6.04 | Hc | hc | Nt | 27 | Mn | | Mv |
| | | | | | | | | | | IIIC | 15+ | 2.5YR3/6 | — | Hn | hc | Ms | 27 | Mn | | n |
| 27 | 1495 | 17° | N25° | W | M, ss | Mn | Re | Chv, Jnp | Fr | L | 1 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | HA | 2 | 5YR3/1 | 7.08 | Hr | SiC | Gr | 5 | Mn | TFf | n |
| | | | | | | | | | | B ₁ | 10 | 5YR3/4 | 7.05 | Hc | hc | (Nt) | 22 | Mn | TFv | Mr |
| | | | | | | | | | | B ₂ | 18 | 2.5YR3/4 | 7.25 | Ilc | hc | Nt | 29 | Mn | TMv | Mv |
| | | | | | | | | | | B ₃ | 40+ | 2.5YR3/3 | 7.95 | Hc | hc | Ms | 26 | Mn | TMv | n |
| 28 | 1535 | 20° | N50° | E | M, ss | Um | Rc | Chv | Fr | L | 1 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | A | 2 | 5YR3/2 | 8.21 | Hr | SL | IGr | 7 | Ds | TFf | Mr |
| | | | | | | | | | | B ₁ | 8 | 2.5YR4/6 | 8.20 | Hc | SL | (Nt) | 21 | Ds | TFc | Mf |
| | | | | | | | | | | B ₂ | 15 | 10R 4/4 | 8.30 | Hf | SC | (Nt) | 25 | Ds | TFv | Fc |
| | | | | | | | | | | B ₃ | 35+ | 10R 4/4 | — | Hf | SC | Ms | 26 | Ds | n | Cc |

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方位 | 方向 | 地質・母材 | 地形 | 堆積様式 | 植生 | 土壤型 | 土層部位 | 土層深 | 地(2/20) | 硬度(σ ₁₀) | 腐植土性 | 土壤構造 | 堅密度 | 水湿状態 | 根系 | 石 |
|------|------|-----|-------|-------|-------|----|----------|----|----------------|------|----------|---------|----------------------|------|----------|-----|------|----------|----|
| 28 | 1845 | 35° | N15°W | M, ss | Us | Re | Chv | Bc | L | I | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F | I | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | A ₁ | 20 | 5YR2/1 | 7.48 | Hv | SL | Gr | 13 | Mm | TFv | Mv |
| | | | | | | | | | A ₂ | 10 | 5YR3/3 | 7.42 | Hr | SL | (Gr) | 15 | Mm | TFf | n |
| | | | | | | | | | B ₁ | 25 | 2.5YR3/4 | 7.90 | Hc | hC | Nt | 22 | Mm | TFv | n |
| | | | | | | | | | B ₂ | 15+ | 2.5YR3/6 | 7.64 | Hf | hC | Ms | 25 | Mm | TMf | Mv |
| 30 | 1875 | 6° | S | M, ss | Tg | Re | Chv, Jnp | Fr | L | 2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | FH | 2 | 5YR2/2 | 7.47 | Hv | | | | | | |
| | | | | | | | | | AB | 12 | 2.5YR3/3 | 8.12 | Hr | CL | Gr, Nt | 18 | Mm | TFv | Mv |
| | | | | | | | | | B | 33 | 2.5YR3/4 | 8.40 | Hc | CL | Gr, Nt | 23 | Mm | TMc | Cv |
| | | | | | | | | | BC | 20+ | 2.5YR3/6 | 7.96 | Hf | hC | Ms | 23 | Mm | n | Sm |
| 31 | 1380 | 37° | S20°E | M, ss | Ls | Re | Chv | I | C ₁ | 20 | 10YR5/4 | 7.32 | Hm | S | IGr | 23 | Dd | TFv | Fm |
| | | | | | | | | | R | 10 | 7.5YR7/8 | 7.00 | Hm | | | | | TFv | Fm |
| 32 | 1680 | 32° | N45°W | M, ss | Ms | Re | Chv, Jnp | Be | L | I | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | A | 26 | 5YR2/2 | 7.75 | Hv | SC | Gr | 9 | Mm | TFv | n |
| | | | | | | | | | B ₁ | 24 | 2.5YR3/3 | 7.98 | Hr | hC | (Gr, Nt) | 24 | Mm | TFv | Mv |
| | | | | | | | | | B ₂ | 20 | 2.5YR3/4 | 7.81 | Hc | hC | Nt | 26 | Mm | TMv | n |
| | | | | | | | | | B ₃ | 25+ | 2.5YR2/4 | — | Hc | hC | Ms | 25 | Mm | TFv | n |
| 33 | 1585 | 27° | N55°W | M, ss | Ms | Co | Chv, Jnp | Rd | A | 12 | 7.5YR3/4 | 7.43 | Hc | CL | Gr | 12 | Mm | TFf | Mf |
| | | | | | | | | | R | 53+ | 7.5YR6/5 | 5.43 | Hr | CL | (Nt) | — | Mm | TFm, TMf | n |
| 34 | 1725 | 32° | N40°E | M, ss | Ms | Co | Pin at | Bc | L | I | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F | 2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | A | 18 | 7.5YR2/2 | 7.41 | Hv | C | Gr, Nt | 17 | Ds | TFf | Mv |
| | | | | | | | | | B | 32 | 5YR3/3 | 7.93 | Hr | C | Gr, Nt | 22 | Ds | TFm | Mc |
| | | | | | | | | | IIA | 25 | 5YR2/2 | 7.96 | Hv | hC | (Nt) | 22 | Ds | TFf | Mv |
| | | | | | | | | | IIB | 10+ | 2.5YR3/4 | 7.96 | Hc | C-CL | Ms | 20 | Mm | n | Cc |

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方位 | 方向 | 地質・母材 | 地形 | 堆積様式 | 植生 | 土壌型 | 土層位 | 土層深 | 地(マシ) | 酸度(pH) | 腐植土 | 柱 | 土壌構造 | 堅密度 | 水湿状態 | 根系 | 石 | 礫 | |
|------|------|-----|--------|-----------|-------|----|---------|----|----------------|-----|----------|-------|--------|-----|----------|------|-----|---------|-----|----|----|--|
| 35 | 1255 | 25° | N25° W | T, ms | Um | Re | Chv Jnp | I | A | 10 | 7.5YR2/3 | 7.16 | Hc | SL | Gr | 12 | Mm | TFv | Mc | Mc | | |
| | | | | | | | | | R | 30 | 5YR4/6 | | | | | | | | TFc | Cm | | |
| 36 | 1160 | 33° | N40° W | H, ss | Fs | Co | Chv Jnp | Re | B ₁ | 10 | 5YR4/4 | 7.46 | Hf | SL | — | 20 | Mm | TFv | Mm | Mm | | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 60+ | 5YR4/6 | 7.12 | Hm | SL | — | 22 | Mm | TFv | Mm | Mm | | |
| 37 | 1575 | 20° | N10° W | M, ss | Um | Co | Chv Jnp | Bd | A | 12 | 5YR3/2 | 7.26 | Hr | SL | (Cr) | 14 | Ws | TFf | n | n | | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 18 | 2.5YR3/6 | 7.09 | Hf | SL | Ms | 24 | Ws | TFf | n | n | | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 45+ | 2.5YR3/6 | — | Hf | SL | Ms | 22 | Ws | TRf | n | n | | |
| 38 | 1580 | 20° | N50° B | M, ss, sh | Um | Re | Chv Jnp | I | B | 30 | 7.5YR4/3 | 7.07 | Hc | SL | IGr | 12 | Dd | TFf TRm | Mc | Mc | | |
| 39 | 1435 | 2° | N55° E | M, ss | Tf | Re | Pin at | Fr | L | 2 | | | | | | | | | TRc | | | |
| | | | | | | | | | F | 8 | | 7.82 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 20 | 2.5YR3/4 | 7.80 | Hc | hc | (Gr, NL) | 22 | Mm | TFv | Mv | Mv | | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 25+ | 2.5YR3/3 | — | Hc | hc | Ms | 26 | Mm | TRf | Cf | Cf | | |
| 40 | 1680 | 6° | S70° B | M, ss | Ug | Re | Pin at | Bd | L | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F | 2 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 10 | 5YR3/3 | 7.20 | Hr | C | Nt | 23 | Mm | TFv | Mv | Mv | | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 40 | 5YR3/4 | 7.02 | Hc | hc | (NL) | 29 | Mm | TRf | n | n | | |
| | | | | | | | | | B ₃ | 20+ | 5YR3/6 | 7.10 | Hf | hc | Ms | 24 | Mm | TFv | n | n | | |
| 41 | 1185 | 37° | N20° W | M, ss | Us | Co | Chv Jnp | Be | A ₁ | 35 | 5YR3/3 | 8.31 | Hr | SL | Gr | 16 | Mm | TFv | Mm | Mm | | |
| | | | | | | | | | A ₂ | 40 | 5YR2/3 | 7.64 | Hr | SL | Gr | 13 | Ws | TFf | Cf | Cf | | |
| | | | | | | | | | B | 25+ | 10YR4/3 | 7.51 | Hc | SL | (Gr) | 14 | Ws | n | Cm | Cm | | |
| 42 | 1355 | 26° | N30° W | M, ss | Us | Re | Chv Jnp | Bd | L | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | HA | 8 | 2.5YR2/1 | 7.41 | Hv | L | Cr | 12 | Ws | TFv | Mc | Mc | | |
| | | | | | | | | | A ₁ | 13 | 5YR3/3 | 7.30 | Hr | SL | Gr | 16 | Mm | TRf | Mm | Mm | | |
| | | | | | | | | | A ₂ | 18 | 5YR4/2 | 7.03 | Hc | SL | — | 16 | Mm | TRf | Cm | Cm | | |
| | | | | | | | | | BC | 10+ | 5YR4/3 | — | Hf | SC | — | — | — | — | — | Sc | Sc | |

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方向 | 地質・母材 | 地形 | 堆積式 | 植生 | 土壤型 | 土壤層位 | 土層深 | 地(地) | 酸度(pH) | 腐植 | 土性 | 土層構造 | 堅密度 | 水通状態 | 根系 | 系 | 石 | 礫 |
|------|------|-----|--------|-----------|----|-----|---------|-----|----------------|-----|----------|--------|----|----|----------|-----|------|---------|---|----|---|
| 43 | 1340 | 25° | N | M, ss | Mm | Co | Chv Jnp | Bd | L | 1 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | A | 10 | 5YR3/1 | 7.00 | Hv | SL | Gr | 12 | Mm | TFv | | Mc | |
| | | | | | | | | | B | 20 | 5YR4/3 | 4.16 | Hc | SL | Gr | 16 | Mm | TFc | | Mc | |
| | | | | | | | | | IIA | 10 | 5YR3/3 | 6.61 | Hv | SL | (Gr) | 14 | Mm | TFf | | Mm | |
| | | | | | | | | | II B | 20 | 10YR5/4 | 6.44 | Hf | S | — | 20 | Mm | TFc | | Mm | |
| | | | | | | | | | R | 20+ | 10YR6/6 | — | Hm | — | — | | | n | | Mm | |
| 44 | 1360 | 20° | N20° E | M, ss | Mm | Co | Chv Jnp | Bc | A ₁ | 6 | 5YR3/2 | 7.27 | Hv | CL | (Gr, Gr) | 14 | Mm | TFf | | Mf | |
| | | | | | | | | | A ₂ | 24 | 5YR3/4 | 6.28 | Hc | SL | Gr, (NT) | 20 | Mm | TFv | | Mc | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 25 | 5YR4/3 | 6.41 | Hc | C | (Gr) | 16 | Mm | TFc | | Cm | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 15+ | 5YR4/4 | 6.13 | Hc | C | | 21 | Mm | n | | Cm | |
| 45 | 1575 | 33° | N5° W | M, ss, sh | Us | Co | Chv Jnp | Be | A ₁ | 20 | 5YR3/2 | 7.28 | Hr | L | Gr | 15 | Mm | OFF TFv | | Mf | |
| | | | | | | | | | A ₂ | 25 | 5YR4/3 | 6.88 | Hc | SL | Gr | 14 | Ws | TFm | | Cm | |
| | | | | | | | | | B | 30+ | 7.5YR4/4 | 7.07 | Hc | SL | Gr | — | Ws | n | | Sm | |
| 46 | 1470 | 28° | N20° E | M, ss, sh | Us | Co | Chv | Bd | A | 7 | 5YR3/1 | 7.35 | Hr | SL | Gr | 11 | Mm | TFv | | Mc | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 28 | 7.5YR4/6 | 4.30 | Hc | SL | Gr | 18 | Mm | TMf | | Mc | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 17 | 5YR4/3 | 5.98 | Hc | SL | — | 16 | Mm | TFm | | Mm | |
| | | | | | | | | | B ₃ | 23+ | 5YR3/4 | 6.64 | Hc | SL | — | 24 | Ws | n | | Mm | |
| 47 | 1690 | 25° | N45° E | M, ss | Um | Re | Chv | Bd | L | 2 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | A | 10 | 5YR2/2 | 7.50 | Hv | L | Gr | 14 | Mm | TFv | | Mv | |
| | | | | | | | | | B ₁ | 10 | 2.5YR3/3 | 5.62 | Hr | CL | Gr | 17 | Mm | TFv | | Mc | |
| | | | | | | | | | B ₂ | 35 | 2.5YR3/4 | 7.18 | Hc | C | — | 24 | Mm | TMv | | Mm | |
| | | | | | | | | | C | 25+ | 2.5YR4/6 | 6.82 | Hf | HC | Ms | 28 | Mm | | | n | |
| 48 | 1695 | 5° | N60° W | M, ss | Um | Re | Chv Jnp | I | L | 2 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | PH | 2 | | 7.59 | Hr | CL | Gr | 10 | Ws | TFv | | Mv | |
| | | | | | | | | | HA | 3 | 2.5YR3/1 | 7.07 | Hr | Sc | (Gr) | 16 | Ws | TFv | | Mc | |
| | | | | | | | | | A | 9 | 5YR3/3 | 6.98 | Hc | SL | — | 18 | Mm | TFv | | Cm | |
| | | | | | | | | | B | 13 | 7.5YR4/4 | | | | | | | | | | |

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方位 | 方向 | 地質 | 地 | 地形 | 堆積様式 | 植生 | 土壤型 | 土壤部位 | 土層深 | 地(7/10) | 酸度(pH) | 腐植土 | 土性 | 土壤構造 | 堅密度 | 水湿状態 | 根系 | 石 | |
|------|------|-----|-------|-------|----|---|----|------|---------|-----|----------------|-----|----------|--------|-----|----|---------|-----|------|----|---------|--------|
| 49 | 1605 | 23° | N43°E | M. ss | Um | | | Co | Chv | Bd | L | 2 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | HA | 6 | 5YR3/1 | 6.68 | Hv | SL | Cr | 8 | Mm | | TFv | Mf |
| | | | | | | | | | | | A | 14 | 5YR4/3 | 4.83 | Hc | SC | Gr | 15 | Mm | | TFc | Mc |
| | | | | | | | | | | | B ₁ | 25 | 7.5YR4/4 | 5.33 | Hc | SL | Gr | 25 | Mm | | TFf | Mc |
| | | | | | | | | | | | B ₂ | 30+ | 7.5YR4/3 | — | Hc | SL | — | 27 | Mm | | TFv | Mc |
| 50 | 1605 | 27° | N65°W | M. ss | Ms | | | Co | Chv | Bc | L | 2 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | HA | 7 | 2.5YR2/1 | 7.04 | Hv | SL | Cr | 13 | Mm | | TFv | Fm |
| | | | | | | | | | | | A | 11 | 5YR3/2 | 6.75 | Hr | SL | Gr | 13 | Mm | | TFv | Fc |
| | | | | | | | | | | | MB | 16 | 5YR3/6 | 7.07 | Hf | SL | Gr | 13 | Ds | | TMf | Ff |
| | | | | | | | | | | | B ₁ | 18 | 2.5YR4/4 | 7.21 | Hc | SC | — | 18 | Mm | | TFf | Ff |
| | | | | | | | | | | | B ₂ | 23+ | 2.5YR4/6 | — | Hf | SC | — | 21 | Mm | | TFv | Fv |
| 51 | 1695 | 34° | S55°E | M. ss | Ms | | | Re | Chv Jnp | I | L | 2 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | A | 12 | 5YR4/3 | 7.54 | Hc | SL | 1Gr, 1t | 14 | Ds | | TFv | Mv |
| | | | | | | | | | | | R | | 7.5YR4/4 | 7.27 | | | | | | | TFc | Sm |
| 52 | 1705 | 22° | W | M. ss | Mm | | | Co | Chv | Bd | A ₁ | 12 | 7.5YR3/2 | 6.98 | Hr | SL | Cr | 11 | Ww | | TFf | Mv |
| | | | | | | | | | | | A ₂ | 8 | 5YR4/3 | 4.62 | Hc | SL | (Gr) | 13 | Mm | | TFf | Mv |
| | | | | | | | | | | | B ₁ | 15 | 7.5YR5/6 | 4.58 | Hf | SL | — | 25 | Mm | | TMf | Mc, Cv |
| | | | | | | | | | | | B ₂ | 25+ | 10YR4/4 | — | Hc | SL | — | 24 | Mm | | TFv | Cf |
| 53 | 1845 | 35° | N45°E | M. ss | Ms | | | Re | Chv Jnp | Fr | L | 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | A | 15 | 2.5YR2/1 | 7.55 | Hr | SL | (Gr) | 18 | Mm | | TFv | Mv |
| | | | | | | | | | | | B ₁ | 25 | 2.5YR3/4 | 7.76 | Hc | SL | — | 18 | Ws | | TFf | Mv |
| | | | | | | | | | | | B ₂ | 30 | 2.5YR4/4 | 8.02 | Hc | SL | — | 21 | Ws | | TFf | n |
| | | | | | | | | | | | B ₃ | 15+ | 2.5YR4/4 | 8.30 | Hc | SL | — | 21 | Ws | | TFv | n |
| 54 | 1745 | 26° | N65°W | M. ss | Mm | | | Re | Chv Jnp | Fr | L | 3 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | HA | 8 | 5YR3/1 | 7.21 | Hr | C | Cr(Gr) | 11 | | | n | n |
| | | | | | | | | | | | B ₁ | 12 | 10R4/4 | 5.06 | Hc | SC | (Cl) | 15 | | | TFv TMv | Mv |
| | | | | | | | | | | | B ₂ | 40+ | 10R4/6 | 7.67 | Hf | hc | Ms | 32 | | | TCv | n |

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方位 | 方向 | 地質・母材 | 地形 | 堆積様式 | 植生 | 土壤型 | 土壤層位 | 土層深 | 地(ヤル) | 酸度(pH) | 腐植 | 植土性 | 土壤構造 | 堅密度 | 水湿状態 | 根系 | 石 |
|------|------|-----|--------|-------|-------|----|------|---------|-----|------------------|-----|----------|--------|----|-------|------|-----|------|---------|-------|
| 55 | 1660 | 20° | N20° W | M, ss | Mm | Re | Re | Chv Jnp | Fr | L | 2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | HA | 3 | 5YR2/2 | 7.23 | Hv | SL | IGr | 11 | Mm | n | Mv |
| | | | | | | | | | | A ₁ | 19 | 5YR2/3 | 7.21 | Hr | hC | (Nt) | 20 | Mm | TFf | Mv |
| | | | | | | | | | | A ₂ | 13 | 2.5YR3/3 | 7.08 | Hr | hC | Nt | 24 | Mm | TFv | Mf |
| | | | | | | | | | | B | 30+ | 10YR4/6 | 8.01 | Hc | hC | Nt | 31 | Mm | TFv | Mv |
| 56 | 1675 | 23° | S50° E | M, ss | Um | Re | Re | Chv | Fa | L | 2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | F | 2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | HA | 12 | 7.5YR3/4 | 4.53 | Hc | CL | IGr | 18 | Dd | TFv TMv | Mc |
| | | | | | | | | | | B ₁ | 28 | 2.5YR4/6 | 6.74 | Hf | hC | Nt | 27 | Mm | TFv | Mf Cv |
| | | | | | | | | | | B ₂ | 25+ | 2.5YR5/8 | 6.71 | Hh | hC | Nt | 30 | Mm | TFv | Cf |
| 57 | 1110 | 20° | N | M, sh | Mm | Co | Co | Chv Shr | Rd | A | 15 | 5YR3/4 | 7.27 | Hc | SL | (Gr) | 22 | Mm | TFv | Fc |
| | | | | | | | | | | C ₁ | 25 | 5YR4/6 | 6.84 | Hf | SL | — | 24 | Mm | TFv | Fc |
| | | | | | | | | | | C ₂ | 30+ | 5YR4/6 | 6.91 | Hf | SL-SC | — | 22 | Mm | n | Fc |
| 58 | 1255 | 34° | N40° W | M, sh | Ms | Co | Co | Chv Jnp | Be | A | 8 | 7.5YR3/1 | 7.00 | Hr | SC | Gr | 13 | Ws | TFv | Fm |
| | | | | | | | | | | B ₁ | 12 | 7.5YR2/3 | 7.30 | Hr | SC | Gr | 16 | Ws | TFf | Fm |
| | | | | | | | | | | B ₂ | 20 | 7.5YR3/4 | 7.48 | Hc | SC | — | 17 | Ws | TFc | Fm |
| | | | | | | | | | | IIA ₁ | 30 | 7.5YR2/2 | 7.22 | Hr | SC | — | 15 | Ws | TFf | Fm Cc |
| | | | | | | | | | | IIA ₂ | 15+ | 7.5YR3/3 | — | Hr | SC | — | 18 | Ws | n | Fm Cc |
| 59 | 1375 | 15° | E | M, sh | Ug | Co | Co | Shv Jnp | Bd | A | 12 | 7.5YR3/3 | 7.53 | Hr | SL | (Gr) | 10 | Ds | TFv | Fm |
| | | | | | | | | Shr | | IIA ₁ | 18 | 7.5YR2/3 | 7.24 | Hr | SL | — | 13 | Mm | TFv | Fm |
| | | | | | | | | | | IIA ₂ | 35+ | 7.5YR3/3 | — | Hr | CL | — | 14 | Mm | TFv | Fm |
| 60 | 2415 | 8° | N80° E | M, ss | Mg | Co | Co | Ccd, at | Fa | A | 5 | 2.5YR3/2 | 6.38 | Hr | L | (Gr) | 22 | Ws | Cfc | n |
| | | | | | | | | | | B ₁ | 30 | 2.5YR3/6 | 6.56 | Hf | SL | Ms | 24 | Ws | Cff TFv | Cv |
| | | | | | | | | | | B ₂ | 35+ | 2.5YR4/6 | 5.70 | Hf | SL | Ms | 22 | Ws | TFv | n |
| 61 | 1895 | 28° | S55° E | M, ss | Ms | Co | Co | Cyp, at | Re | A | 20 | 2.5YR3/4 | 8.02 | Hc | SL | Gr | 15 | Dd | Cff TFv | Fe |
| | | | | | | | | Jnp | | C | 50+ | 10R 4/3 | 7.45 | Hc | SL | Nt | 26 | Dd | TFv | Mm |

| 地点番号 | 海拔高 | 傾斜 | 方位 | 方向 | 地質・母材 | 地形 | 堆積様式 | 植生 | 土壤型 | 土壤層位 | 土層深 | 地(7-2) | 酸度(pH) | 腐植 | 植土性 | 土壤構造 | 堅密度 | 水湿状態 | 根系 | 石 |
|------|------|-----|-------|-----------|-------|----|----------------|----|--|----------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|-----------------------|-------------------|---|
| 62 | 1805 | 25° | N80°E | M. ss | Fm | Co | Pin. at Jnp | Bc | A B | 35 40+ | 2.5YR3/3 2.5YR3/6 | 7.41 7.26 | Hr Hf | SL SL | IGr, Gr (Gr) | 12 18 | Mm Mm | GFm GFv | Mv Mf Cv | |
| 63 | 1830 | 36° | N | M. ss. sh | Fs | Co | Ced. at | Bc | A ₁ A ₂ B | 6 34 30+ | 2.5YR3/2 2.5YR3/3 10YR3/4 | 7.05 7.16 7.02 | Hr Hr Hc | SL SL SL | Cr Cr — | 11 15 15 | Ws Ws Mm | GFm GFm GFv | Mf Mf Mm Cv | |
| 64 | 1825 | 33° | N35°W | M. ss | Fs | Co | Pin. at | Bc | L F | 3 2 | | | | | | | | | | |
| 65 | 1780 | 28° | S14°E | M. ss | Us | Re | Pin. at | I | A R | 6 | 10YR4/4 | 7.09 7.47 | Hc | SL | Gr | 22 | Dd | TFv | Mf | |
| 66 | 1825 | 26° | N22°E | M. ss | Ls | Re | Pin. at | Bd | L A ₁ A ₂ B | 2 20 30 25+ | 2.5YR3/6 2.5YR3/4 2.5YR4/4 | 6.83 6.42 6.22 | Hf Hc Hc | SL SL SL | (IGr) — Ms | 17 20 22 | Ws Mm Mm | TFv TFf TFv | n n n | |
| 106 | 955 | 16° | N | M. ss | Lm | Re | Thy. Jnp | Fr | A B BC | 20 10 30+ | 2.5YR3/3 2.5YR4/4 10YR4/6 | 7.69 7.47 8.10 | Hr Hc Hf | CL CL CL | — — Nt | 18 24 28 | Mm Mm Mm | TFv TFf n | n n n | |
| 107 | 2020 | 33° | N25°E | M. ss. sh | Ms | Co | Chv | Re | A ₁ A ₂ | 20 30+ | 5YR3/2 7.5YR4/3 | | Hr Hc | S-SL S-SL | — Cr | 14 14 | Mm Mm | GFm GFv | Fm Fm | |
| 108 | 2045 | 32° | N25°E | M. ss. sh | Ms | Co | Chv | Rc | IIA A ₁ A ₂ | 8 20 37+ | 10Y2/1 5YR3/2 5YR3/2 | 7.08 6.38 7.09 | llv Hr Hr | SL SL SC | Cr(Gr) (Gr) — | 12 17 17 | Mm Mm Mm | TFf TFc TMf TFv | Mm Mm Mm | |