

(Quercus ilex) 及び Pinus halepensis が分布する。灌木は、丘陵部に多く見られる。なお人工林は、Pinus spp. (マツ類) と Eucalyptus spp. (ユーカリ類) が主であるが、Acacia spp. (アカシア類)、Cupressus sempervirens (イトスギ) の造林地も見ることができる。

表 2-5 Jendouba 県の面積分布 (単位 ha)

| 有効農地 | 丘陵地 | 森林 | 非農地 | 合計 |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 150,000 | 45,000 | 95,000 | 20,000 | 310,200 |
| 48.5% | 14.5% | 30.5% | 6.5% | 100% |

出典：Rapport d'Activites C. R. D. A. Jendouba 1987

注：有効農地 (S. A. U. : Superficie Agricole Utile) とは耕作可能地と牧草地を併せたもの

重点地域のほとんどが含まれる Jendouba 県の土地利用別面積は表 2-5 のとおりで、県の面積の 63% を占める有効農地及び丘陵地は、主に県中央部から南のなだらかな勾配の山麓部及びメジュルダ川流域の平野部に広がっている。また、中央から北の山岳地帯は主に森林で覆われているが、林間空地や急斜面を利用した農地も個々の面積は小さいながら相当数点在している。

2. 社会条件

2.1 経済概況

まず、チュニジア国の経済概況を把握するため、主要な経済データを検討する。

表 2-6 マグレブ各国の経済指標 (1986年度) 比較

| 国名 | チュニジア | リビア | アルジェリア |
|-----------------------------|---------|--------|--------|
| 国民総生産 (百万 US ドル) | 8,540 | 28,890 | 58,890 |
| 国民 1 人当たりの 国内総生産 (US ドル) | 1,300 | 7,500 | 2,600 |
| 輸出高 (百万 US ドル) | 176.3 | 9,300 | 12,700 |
| 輸入高 (百万 US ドル) | 2,689.3 | 7,500 | 9,200 |
| 対外債務 (百万 US ドル) | 5,987 | 1,592 | 18,600 |

出典：L'ANNUAIRE ECONOMIQUE DU MAGHREB

国民1人当たりの国内総生産を他のマグレブ諸国と比較すると、チュニジアはモロッコを上回るものの、産油国であるリビア及びアルジェリアには及ばない。更に、貿易収支は大幅な輸入超過で、累積対外債務も1986年度の段階でおよそ60億ドル、1987年末には約72億ドル、すなわち国民総生産の60%以上に達すると推定されており、厳しい経済運営を迫られている。

また、経済状況の推移を時間的経過でみると表2-7のとおりとなる。

表2-7 経済活動別の国内総生産（単位：100万ディナール、1980年価格）

| 年 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 農林水産業 | 555.0 | 638.0 | 570.0 | 670.0 | 510.0 |
| 非製造業 | 753.0 | 734.0 | 709.4 | 684.4 | 687.0 |
| 鉱業 | 53.0 | 48.0 | 55.5 | 58.9 | 59.2 |
| 炭化水素 | 370.0 | 358.0 | 354.5 | 334.8 | 323.0 |
| 電気 | 48.0 | 52.0 | 54.5 | 59.1 | 62.1 |
| 水道 | 24.0 | 25.0 | 26.0 | 26.6 | 27.2 |
| 建築・土木 | 258 | 251.0 | 219.0 | 208.0 | 216.3 |
| 製造業 | 557.0 | 590.0 | 612.6 | 639.0 | 677.0 |
| 食品加工 | 131.0 | 132.0 | 137.1 | 141.0 | 144.0 |
| 建築資材、陶器、ガラス | 84.0 | 91.0 | 93.0 | 97.5 | 104.6 |
| 機械・電気 | 81.0 | 86.0 | 85.1 | 85.0 | 88.3 |
| 化学 | 63.0 | 67.0 | 77.2 | 80.8 | 92.5 |
| 繊維、衣服、革 | 121.0 | 129.0 | 132.9 | 143.0 | 150.2 |
| その他 | 77.0 | 85.0 | 87.3 | 91.7 | 97.4 |
| サービス（公的部門以外） | 1,274.0 | 1,334.0 | 1,358.4 | 1,463.6 | 1,583.2 |
| 運輸・通信 | 203.0 | 214.0 | 200.2 | 219.3 | 233.4 |
| 観光 | 121.0 | 138.0 | 147.0 | 201.6 | 226.0 |
| 家賃 | 190.0 | 197.0 | 206.0 | 215.7 | 226.5 |
| 商業・その他 | 760.0 | 785.0 | 805.1 | 827.0 | 897.3 |
| 公共サービス | 467.0 | 481.0 | 492.2 | 500.0 | 512.0 |
| 国内総生産部門合計 | 3,606.0 | 3,777.0 | 3,742.6 | 3,960.0 | 3,970.0 |
| 補助金直接・間接税ネット類 | 527.0 | 540.0 | 535.4 | 566.0 | 595.0 |
| 市場価格での国内総生産 | 4,133.0 | 4,317.0 | 4,278.0 | 4,526.0 | 4,565.0 |

出典：Annuaire Statistique de la Tunisie Vol.No. 30及びVol.No. 32 - INS

表2-7で示されているように、金額ベースの国内総生産では、サービス業（第3次産業部門）が最も高い割合を占めており、農林水産業（第1次産業部門）及び工業（第2次産業部門）の貢献度は10%から15%と決して高くはない。しかし、表2-8で分かるように、就業人口でみると、各部門の割合は第1次産業26.6%、第2次産業34.7%、第3次産業33.3%とほぼ等分にわかれている。つまり、チュニジアにおいては第1次及び第2次産業の就業人口の割合が比較

的高いにもかかわらず、それに応じた生産性を上げていないということである。国際収支の赤字幅を減少させるために観光開発を促進し、観光立国を図るという政府の方針は外貨獲得には有効な手段となり得るが、その一方で農業生産が鈍化し、農産物の輸入を拡大することになればその効果は薄れてしまう。マクロ的にはやはり、基幹産業である工業及び農業を振興させる必要があるが、人口増加の問題を考慮した場合、農産物の自給率を高めるために特に農業に力をいれる必要がある。

表 2 - 8 経済活動別の就業人口 (単位: 1,000人)

| 年 | 1975 | 1984 |
|-------------|---------|---------|
| I 農業 | 509.0 | 475.4 |
| II 工業 | 390.3 | 620.6 |
| 鉱業・エネルギー | 29.0 | 38.0 |
| 建築・土木 | 128.4 | 237.5 |
| 食品加工 | 19.2 | 28.1 |
| 繊維・革 | 144.2 | 203.9 |
| 建築資材、窯業、ガラス | 19.1 | 27.4 |
| その他製造業 | 50.2 | 85.7 |
| III 第3次産業 | 404.8 | 595.3 |
| 運輸・通信 | 56.0 | 86.7 |
| 商業 | 86.6 | 118.3 |
| 銀行・保険 | 6.6 | 13.1 |
| ホテル・飲食 | 30.0 | 35.6 |
| 修理 | 27.5 | 36.0 |
| 公共サービスその他 | 198.2 | 305.6 |
| IV 非申告 | 62.5 | 95.1 |
| 合計 | 1,366.6 | 1,786.4 |

出典: Annuaire Statistique de la Tunisie Vol. No. 30-INS

2.2 人 口

チュニジア国の人口は1986年の統計によると 700万人で人口密度は42.8人/㎢、人口増加率は 2.3%となっている。チュニジアにおいては人口の都市集中の傾向がみられ、首都テュニスに人口約 140万人で、全人口のおよそ2割を占めるに至っている。

チュニジア政府はこうした問題に対処するため、地方の振興を図ることで地方から都市部への人口の流出を抑え、都市部と地方との均衡のとれた発展を目指している。

重点地域のほとんどが含まれるJendouba県では、県南部の県庁所在地Jendouba市を中心としたJendouba郡、Bou salem 郡、Ghardimaou郡に人口が多い(表2-9参照)。これはこれらの郡がメジュルダ川流域の平野部を抱え、灌漑農地など農業開発が進んでおり、これに伴って他のサービス産業も比較的発達しているからである。全体としての特徴は圧倒的に郡部人口が多いということである。とはいえ、徐々に郡部から都市部への人口移動の傾向が現れてきている。この点を表2-10の地形的区分での人口とその増加率でみる。

表2-9 Jendouba県の人口分布

| 郡 | セクター数 | 都市部 | 郡部 | 都市部率 | 合計 | 世帯数 | 1世帯平均 |
|------------|-------|---------|---------|-------|---------|--------|-------|
| Jendouba | 15 | 23,249人 | 64,911人 | 26.3% | 88,160人 | 15,747 | 5.5人 |
| Bou Salem | 16 | 11,437 | 63,815 | 15.1% | 75,252 | 13,592 | 5.5 |
| Ghardimaou | 16 | 13,798 | 56,130 | 19.7% | 69,928 | 13,538 | 5.1 |
| Tabarka | 8 | 9,810 | 27,457 | 26.3% | 37,267 | 6,878 | 5.4 |
| Ain Draham | 11 | 5,577 | 35,042 | 13.7% | 40,619 | 7,482 | 5.4 |
| Fernana | 12 | 1,547 | 46,656 | 3.2% | 48,203 | 9,067 | 5.3 |
| 合 計 | 78 | 65,418 | 294,011 | 18.2% | 359,429 | 66,304 | 5.4 |

出典：Recensement National de 1984-INS

表 2-10 1975年から1984年までの郡及び地形的区分別人口並びに増加率

| 区 分 | 平野部及び山麓部 | | | 山 間 部 | | | 全体増加率 1975-1984 |
|------------|----------|---------|------|--------|---------|------|--------------------|
| | 1975 | 1984 | 年増加率 | 1975 | 1984 | 年増加率 | |
| Jendouba | 65,490 | 85,280 | 2.98 | 2,400 | 2,880 | 2.05 | 2.95 |
| Bou Salem | 55,850 | 65,490 | 1.79 | 9,580 | 9,760 | 0.21 | 1.57 |
| Ghardimaou | 35,880 | 45,000 | 2.55 | 22,700 | 24,930 | 1.05 | 1.98 |
| Tabarka | 24,520 | 29,330 | 2.01 | 7,170 | 7,940 | 1.14 | 1.82 |
| Ain Draham | 9,040 | 12,770 | 3.91 | 24,950 | 27,850 | 1.23 | 2.00 |
| Fernana | 17,050 | 20,260 | 1.94 | 24,750 | 27,940 | 1.36 | 1.60 |
| 合 計 | 207,830 | 258,130 | 2.44 | 91,550 | 101,300 | 1.13 | 2.05 |

出典：Schema Regional d'Aménagement du Gouvernorat de Jendouba-Rapport final 1987

平野部及び山麓部の年間人口増加率は2.44と高く、山間部ではそれが1.13でほぼ横ばいとなっている。これが意味するのは、山間部から都市部を含む平野部及び山麓部への人口の移動があるということである。こうした人口移動が発生するのは、表 2-11で示すように郡部では失業率が高く、就業機会が少ないからであると思われる。

表 2-11. 労働力分布

| 区 分 | 郡 部 | 都市部 | 県全体 |
|---------------------|---------|--------|---------|
| 就業人口 (15歳以上) (1) | 59,899 | 21,421 | 81,320 |
| 労働人口 (15歳以上) (2) | 86,616 | 27,584 | 114,200 |
| 失業率 (15歳以上) (1)/(2) | 30.8% | 22.3% | 28.8% |
| 人口 (3) | 276,689 | 82,740 | 359,429 |
| 就業率(1)/(3) | 21.6% | 25.9% | 22.6% |

出典 1 : Schema Regional d'Aménagement du Gouvernorat de Jendouba-Rapport final 1987

2.3 産 業

調査対象地域の産業は、第1次産業部門が主体となっており、中でも農業及び牧畜業が中心である。地中海に面する諸県では漁業が行われている。

(1) 農 業

Jendouba県の農地は、ほとんどが耕作地として用いられている山麓部の丘陵地帯を含め、県面積全体の63%に達している。この点からも、Jendouba地域の産業は第1次産業とりわけ農業を主体としていることが分かる。主な作物は、硬質コムギ（マカロニコムギ）、軟質コムギ（パンコムギ）、ソラ豆、エンドウ豆、エジプト豆、テンサイ、タバコ、ジャガイモ、トマト、ピーマン、メロン、スイカ、オリーブなどである。これらの主要産物のチュニジア全体に対するJendouba地域の貢献度を1988年度の金額ベースでみると次のようになる。

表2-12 チュニジア全体に対するJendouba地域の貢献度

(単位100万ディナール)

| 作物の種類 | 全国生産額 | 県生産額 | 貢献度(%) |
|-------|--------|--------|--------|
| 穀 類 | 22.86 | 4.075 | 17.84 |
| マメ類 | 12.42 | 0.960 | 7.72 |
| テンサイ | 4.01 | 2.665 | 66.45 |
| タバコ | 2.08 | 0.628 | 30.15 |
| 野菜類 | 125.50 | 8.175 | 6.51 |
| 果樹類 | 153.27 | 2.958 | 1.93 |
| 合 計 | 320.14 | 19.461 | 6.08 |

出典：Rapport d'Activites C. R. D. A. Jendouba 1988

農業生産全体におけるJendouba県の貢献度は6.08%でそれ程高いとはいえない。しかし、穀類、テンサイ、タバコはそれぞれ17.84、66.45、30.15%とかなりの貢献度を示している。

次に、当該地域における農業形態の特徴を把握するために、規模別の営農戸数及び延べ面積を検討する。

表 2-13 規模別営農戸数及び延べ面積

| 規模区分 | 営農戸数 | | 延べ面積(ha) | 人口(人数) |
|---------|--------|------|----------|---------|
| | 戸数 | 割合 | | |
| 1 ha以下 | 6,500 | 25% | 5,000 | 38,625 |
| 1～5 ha | 12,023 | 47% | 37,000 | 95,105 |
| 5～10ha | 4,249 | 16% | 38,000 | 44,765 |
| 10～20ha | 1,960 | 8% | 35,000 | 25,515 |
| 20ha以上 | 913 | 4% | 80,000 | 16,030 |
| 合計 | 25,645 | 100% | 195,000 | 220,000 |

出典：Rapport d'Activites C. R. D. A. Jendouba 1987

耕作面積 5 ha以下の農家が戸数において全体の72%を占めているにもかかわらず、延べ面積においては21%にしかすぎない。つまり、この地域の農業経営の特徴としては、規模の小さい農家が多数存在しているということが挙げられる。更に、細かくみると、現地での観察から判断して、山麓部及び平野部では比較的規模の大きな農業経営が行われ、山間地での農業規模が小さいといえる。

表 2-14 規模及び主要作物別の営農戸数分布割合 (%)

| 規模区分 | 輸 作 | | | 果樹栽培 | | | 野菜栽培 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 穀類 | マメ | 飼料 | ブドウ | オリーブ | その他 | |
| 5 ha以下 | 69.0 | 82.4 | 47.9 | — | 78.3 | 81.9 | 60.0 |
| 5～10ha | 20.4 | 17.6 | 36.0 | — | 15.9 | 11.4 | 22.8 |
| 10～15ha | 6.0 | — | 16.1 | — | 1.8 | — | 11.7 |
| 15ha以上 | 4.6 | — | — | — | 3.7 | 6.7 | 5.5 |
| 国有地 | — | — | — | 100 | 0.3 | — | — |
| 合計 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

出典：Schema Regional d'Aménagement du Gouvernorat de Jendouba-Rapport final 1987

表 2-15 規模及び主要作物別の農地面積分布割合(%)

| 規模区分 | 輪 作 | | | 果樹栽培 | | | 野菜栽培 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 穀類 | マメ | 飼料 | ブドウ | オリーブ | その他 | |
| 5 ha以下 | 23.5 | 27.2 | 13.3 | — | 21.6 | 32.6 | 22.0 |
| 5～10ha | 19.8 | 22.2 | 3.6 | — | 15.5 | 25.7 | 28.2 |
| 10～15ha | 12.5 | 9.2 | 6.3 | — | 8.3 | 10.2 | 16.7 |
| 15ha以上 | 36.0 | 31.9 | 28.4 | — | 25.2 | 22.8 | 27.2 |
| 国 有 地 | 8.2 | 9.5 | 48.4 | 100 | 29.4 | 8.7 | 5.9 |
| 合計 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

出典：Schema Regional d'Aménagement du Gouvernorat de Jendouba-Rapport final 1987

表 2-16 地形別穀類平均単位収量

| | |
|--------------|------------|
| 山 間 地 | 6.5 qx/ha |
| 平 野 部 (灌漑なし) | 18.8 qx/ha |
| 灌 漑 地 | 27.8 qx/ha |
| 県 平 均 | 14.3 qx/ha |

注： qxはqt (カンタル) の複数形で、1 qt=100kg

表 2-14及び表 2-15で示されるように、規模が小さくなればなるほど、穀類以外の作物を耕作する農家の戸数が多くなる。山間地に小規模農家が多くあることと考え合わせると、これは山間地農業の一つの特徴であると考えられる。その理由として挙げられるのは、表 2-16で示されているように穀類の単一耕作では生産性が低く、その結果十分な現金収入が得られないために、他の作物を耕作して自家消費を満たすだけでなく、収入源を多様化する必要があるということである。

(2) 牧畜業

Jendouba地域では農業と並んで牧畜業も盛んに行われている。1988年度の統計にみる牧畜業者の人数は以下のとおりである。

表 2-17 郡別牧畜業者数

| 郡 | 人 数 |
|------------|--------|
| Jendouba | 7,600 |
| Bousalem | 3,118 |
| Ghardimaou | 4,678 |
| Fernana | 2,270 |
| Ain Draham | 7,800 |
| Tabarka | 1,600 |
| 合 計 | 27,066 |

出典：Rapport Annuel 1988 - Arrondissement de la Production Animale de Jendouba

また、家畜頭数の1987年及び1988年の郡別分布は以下のとおりである。

表 2-18 郡別家畜頭数の分布（メス頭数）

| 年度 | 郡 家畜 | Jendouba | Bousalem | Ghardimaou | Fernana | Ain Draham | Tabarka | 合 計 |
|------|---------|----------|----------|------------|---------|------------|---------|--------|
| | | ウ シ | 11,800 | 10,700 | 17,500 | 5,025 | 10,000 | |
| 1987 | ヒツジ | 16,000 | 12,000 | 17,000 | 14,000 | 12,000 | 4,000 | 75,000 |
| | ヤギ | 4,000 | 4,500 | 14,000 | 15,000 | 16,000 | 12,000 | 65,500 |
| | ウ・バ | 3,000 | 3,500 | 3,000 | 4,000 | 3,500 | 1,000 | 18,000 |
| | ウ シ | 11,900 | 11,200 | 16,000 | 5,025 | 9,900 | 5,975 | 60,000 |
| 1988 | ヒツジ | 15,000 | 11,500 | 15,000 | 13,000 | 11,500 | 4,000 | 70,000 |
| | ヤギ | 4,000 | 4,000 | 13,000 | 13,000 | 15,000 | 11,000 | 60,000 |
| | ウ・バ | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,500 | 3,500 | 1,000 | 17,000 |

出典：Rapport Annuel 1987 及び1988 - Arrondissement de la Production Animale de Jendouba

Jendouba地域の就業人口（15歳以上）が表 2-11に示されるように81,320人とすれば、そこに占める牧畜業従事者の割合は約33%と相当高い。

(3) 林 業

林産物の主体は、薪及びコルクである。燃料用としての薪の需要が多く、森林総局側が地域利用者に販売する時は2ディナール/Stère(1stère=0.6 m³)、薪販売業者への売却は4ディナール/Stèreとなっている。

コルクは、調査重点地域のJendouba県がチュニジア全体の72% (88年度)を生産している。森林総局による販売は、1990年以降競売方式を採用し、販売価格は11ディナール/quintal(1quintal=100kg)となっている。

2.4 貿 易

輸入主要品目及び輸出主要品目の、1984年から1988年までの年次別変化は表2-19、2-20に示すとおりである。

1988年でみると輸出高の上位は、繊維、石油及び化学肥料で、それぞれが輸出高全体に占める割合は29.9%、16.1%、11.5%となっている。石油は輸出が減少傾向にあるが、繊維及び化学肥料は反対に増加している。また、林業との関連で見たとき、製紙原料、製紙及びダンホールの輸出は1988年時点で金額ベースにおいて全体の0.9%を占めるにすぎないが、それでも過去5年の中で着実な伸びを示している。

一方、輸入に関しては、1988年度繊維、機械、建機、穀類及び石油が上位を占めており、それぞれ全体に対して17.4%、11.3%、8.1%及び4.6%となっている。このうち穀類は天候条件の影響を最も受けるので、その輸入高は年によって増減が著しく変化する。繊維は輸入においても増加傾向がみられ、石油は減少傾向がみられる。また、輸入品目として木材及び木製品が挙げられているが、その金額ベースでの全体に占める割合は1988年に2.0%となっている。過去5年間では、微増の傾向が認められる。

木材の輸入に関しては、表2-21に主要輸入品目及び主要輸入相手国を示す。最も輸入量、金額が多いのが「縦挽き、挽き割り、合板用単板の針葉樹材(厚さ5mm以上)」で次が丸太材となっている。輸入相手国は木材の種類に応じて多岐にわたっている。表2-21で示された品目以外に角材、枕木材、ファイバーパネル(人造建材)、化粧板などの木材もあり、更に木製品としては扉材、窓材、木製建具、木製食器、装飾具、道具の柄などが挙げられる。

表2-19 輸入主要品目(単位-量(Q) : 1000トン、金額(V) : 1000ディナール)

| 年 | | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|-----------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 牛乳、バター、 チーズ | Q | 29 | 36 | 31 | 27 | 43 |
| | V | 24,914 | 34,190 | 35,568 | 25,793 | 43,084 |
| コーヒー、紅茶、 香辛料 | Q | 21 | 23 | 23 | 17 | 27 |
| | V | 23,460 | 33,420 | 30,077 | 23,112 | 34,695 |
| 穀類 | Q | 1,217 | 732 | 1,310 | 1,168 | 2,116 |
| | V | 165,941 | 87,723 | 121,749 | 105,514 | 256,102 |
| 砂糖、砂糖菓子 | Q | 125 | 168 | 186 | 186 | 174 |
| | V | 21,431 | 21,155 | 27,111 | 29,337 | 35,772 |
| 天然ガス | Q | 379 | 684 | 394 | 1,097 | 926 |
| | V | 45,000 | 77,300 | 24,180 | 60,600 | 50,306 |
| 石油、関連製品 | Q | 1,396 | 1,173 | 1,906 | 1,683 | 1,670 |
| | V | 256,740 | 220,300 | 169,267 | 193,762 | 146,287 |
| 薬品 | Q | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| | V | 46,470 | 53,670 | 54,426 | 77,997 | 68,839 |
| プラスチック原料、 製品 | Q | 69 | 69 | 67 | 68 | 75 |
| | V | 61,169 | 57,103 | 60,533 | 78,375 | 111,777 |
| 植物オイル | Q | 97 | 93 | 113 | 115 | 121 |
| | V | 45,818 | 51,838 | 34,123 | 30,463 | 44,491 |
| 未精製硫黄 | Q | 998 | 555 | 1,096 | 1,120 | 1,305 |
| | V | 90,790 | 75,812 | 124,322 | 106,818 | 125,807 |
| 木材、木製品 | Q | 228 | 182 | 211 | 222 | 211 |
| | V | 55,670 | 44,926 | 50,003 | 60,952 | 64,797 |
| 繊維 | V | 255,427 | 276,723 | 348,602 | 446,954 | 552,469 |
| 鋳鉄、鋼鉄 | V | 148,767 | 142,443 | 151,483 | 138,179 | 189,393 |
| 機械、建機 | V | 350,599 | 237,329 | 305,126 | 289,932 | 356,418 |
| 電気機械・器具 | V | 158,614 | 110,020 | 129,888 | 136,546 | 163,874 |
| 車両、トラクター | V | 158,066 | 124,015 | 138,586 | 112,548 | 166,972 |
| 光学、学術器具 | V | 36,500 | 21,725 | 30,065 | 45,272 | 60,728 |
| 合計 | V | 1,945,376 | 1,669,692 | 1,835,109 | 1,962,154 | 2,471,811 |
| 輸入総額に占める割合% | | 77.5 | 73.0 | 79.5 | 78.2 | 78.0 |
| 輸入総量1000トン | Q | 6,380.3 | 5,344.6 | 7,032.3 | 7,379.6 | 8,653.3 |
| 輸入総額 100万ディナール | V | 2,508.9 | 2,287.0 | 2,308.3 | 2,509.5 | 3,167.0 |

出典：駐日チュニジア大使館提供資料

表2-20 輸出主要品目 (単位-量(Q) : 1000トン、金額(V) : 1000ディナール)

| 年 | | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|---------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 石油、関連製品 | Q | 4,045 | 3,894 | 4,295 | 3,996 | 3,656 |
| | V | 619,347 | 604,100 | 340,363 | 418,251 | 330,697 |
| 繊維 | Q | 52 | 37 | 45 | 51 | 54 |
| | V | 248,511 | 283,442 | 388,432 | 508,992 | 614,291 |
| オリーブオイル | Q | 78 | 46 | 44 | 57 | 52 |
| | V | 57,338 | 42,759 | 53,450 | 65,570 | 70,672 |
| リン酸、他の鉱物 | Q | 1,415 | 1,461 | 1,843 | 2,308 | 1,432 |
| | V | 30,383 | 32,217 | 38,029 | 51,441 | 32,461 |
| 化学肥料 | Q | 973 | 1,099 | 1,281 | 1,689 | 1,624 |
| | V | 120,763 | 138,893 | 160,800 | 217,400 | 237,362 |
| 無機化学製品 | Q | 599 | 554 | 622 | 693 | 999 |
| | V | 91,941 | 91,207 | 92,040 | 103,292 | 182,024 |
| 果物、乾燥果物、 柑橘類、メロン | Q | 49 | 58 | 63 | 71 | 60 |
| | V | 25,002 | 38,017 | 47,125 | 53,680 | 48,245 |
| 砂糖、砂糖菓子 | Q | 0.3 | 4.1 | 3.4 | 1.2 | 2.2 |
| | V | 114 | 942 | 885 | 476 | 912 |
| 皮革、皮革製品、 靴 | Q | 2.7 | 2.5 | 2.1 | 2.1 | 2.4 |
| | V | 20,689 | 25,524 | 35,400 | 40,099 | 48,172 |
| 魚介類 | Q | 8.7 | 9.4 | 11.3 | 13.6 | 17.4 |
| | V | 24,392 | 28,115 | 47,377 | 66,760 | 90,926 |
| 野菜、植物、花 | Q | 7.0 | 11.0 | 7.5 | 7.1 | 10.9 |
| | V | 2,159 | 3,510 | 2,035 | 2,330 | 3,700 |
| 鉛 | Q | 6.6 | 0.1 | 2.9 | 1.7 | 0.8 |
| | V | 2,135 | 23 | 100 | 252 | 356 |
| 電気機械・器具 | Q | 5.1 | 3.6 | 5.4 | 4.8 | 5.1 |
| | V | 29,526 | 29,575 | 44,827 | 66,827 | 89,585 |
| アルコール飲料、 ワイン | Q | 18 | 47 | 36 | 28 | 19 |
| | V | 3,159 | 5,969 | 5,200 | 6,800 | 7,196 |
| 製紙原料、製紙、 ダンボール | Q | 10 | 11 | 11 | 20 | 25 |
| | V | 5,571 | 6,278 | 6,656 | 15,494 | 18,262 |
| 合計 | V | 1,281,030 | 1,330,571 | 1,262,719 | 1,617,664 | 1,774,861 |
| 輸出総額に占める割合% | | 91.6 | 92.2 | 91.0 | 91.3 | 86.4 |
| 輸出総量1000トン | Q | 7,379.3 | 7,564.6 | 8,471.4 | 9,128.4 | 9,273.9 |
| 輸出総額 100万ディナール | V | 1,399.1 | 1,443.0 | 1,387.6 | 1,771.2 | 2,055.4 |

表 2-21 木材主要輸入品目

| 品目 | 1986年 | | | 1987年 | | | 1988年 | | | 1989年 | | |
|----------------------------|----------------------------------|-------------|------------|--------------------------------|-------------|------------|-------------------------|------------|-----------|--------------------------|-------------|------------|
| | 輸入相手国 | 数量(kg) | 金額(DT) | 輸入相手国 | 数量(kg) | 金額(DT) | 輸入相手国 | 数量(kg) | 金額(DT) | 輸入相手国 | 数量(kg) | 金額(DT) |
| ポプラ以外のチップ用原木 (皮無し、荒挽き) | スペイン ブルジェリア フランス | 5,656,807 | 266,719 | ブルジェリア | 3,036,906 | 102,365 | ブルジェリア | 3,920,422 | 121,516 | ブルジェリア リビア | 4,568,461 | 131,518 |
| 鋸山用抗木 | ポーランド | 12,367,700 | 914,480 | ポーランド | 7,795,600 | 835,771 | ポーランド | 12,279,500 | 1,366,063 | ポーランド | 6,690,900 | 825,054 |
| 丸太 | コートジボワール フランス ルキセンブルク | 17,537,076 | 3,447,260 | フランス コートジボワール ブル、カメルーン | 22,939,751 | 4,677,837 | コートジボワール フランス ガボン | 33,623,770 | 7,622,378 | コートジボワール フランス ガボン | 39,437,087 | 8,753,810 |
| 縦挽き、挽き節、半板、針葉材、 厚さ5mm以上 | ソ連 ルーマニア ユーゴスラビア フィンランド | 146,278,809 | 33,716,800 | ソ連 フィンランド ルーマニア ポーランド | 152,429,020 | 40,643,951 | — | — | — | ソ連、チリ フィンランド ポーランド | 162,805,105 | 57,816,746 |
| 針葉樹以外の縦挽き一般材 厚さ5~180mm | インドネシア ポルトガル カナダ | 8,337,415 | 2,149,485 | インドネシア コートジボワール ソ連 | 11,768,537 | 2,673,090 | — | — | — | インドネシア コートジボワール | 21,251,552 | 7,631,817 |
| 縦挽きブナ材 厚さ5~100mm | トルコ ルーマニア | 8,215,203 | 1,876,064 | ルーマニア トルコ | 10,254,344 | 2,484,419 | — | — | — | ユーゴスラビア ベルギー | 4,572,459 | 1,884,002 |
| 化粧板 厚さ5mm以下 | コンゴ コートジボワール モロッコ | 6,408,677 | 4,370,752 | コートジボワール コンゴ モロッコ | 7,799,752 | 5,592,873 | — | — | — | コートジボワール スペイン モロッコ | 10,199,159 | 9,104,645 |

出典：INS提供貿易統計

2.5 インフラストラクチャー

(1) 道 路

主要都市間を結ぶ幹線道路はほとんど舗装されており、路面状態も良い。一方、林道は未舗装ではあるが、かなり密に設けられている。生活道路として使用されている個所は比較的路面状態も良いが、それ以外は四輪駆動車を利用しないとアクセスが難しい。

(2) 通 信

都市間では電話網が一応整備されているが、故障も多く信頼性に欠ける。森林監視所 (Poste forestier) は無線を使用している。

(3) 電気、水道

都市部では、整備されているが、山間部の集落ではいまだ電気の利用できない所もある。

2.6 調査対象地域の社会・経済的特徴の概略

概略的には以下の特徴がある。

- (1) 農業生産性が低く、天候条件にも左右されるので、収入確保のため牧畜にある程度頼らざるを得ない。
- (2) 農地、牧草地、林地の境界が不明確なので極言すれば、どの場所でも自由自在に放牧できる。
- (3) 過放牧が既に林地の荒廃、土地の荒廃を生み出している。
- (4) 人口増、食料輸入による貿易赤字増等に対処するため国内農業生産拡大が必要である。

一方で、食料増産及び農家収入確保のため、農業牧畜業の生産拡大の必要性があり、他方そのために林地を開墾利用すれば、今以上の林地の荒廃ひいては農地の荒廃が生ずるという問題がある。

農業、牧畜業と森林管理とのバランスをどのようにとるかが基本的課題である。

II-2 地形図等の作成

1. 地形図作成

調査対象地域全域について、下記仕様に従って地形図を作成した。

1.1 図化仕様

図化縮尺 : 1 : 25,000

図化面積 : 5,000 km²

等高線 : 主曲線20m、間曲線10m、計曲線 100m

投影法 : UTM図法

1.2 図化

1986/87年のJICA「チュニジア国地図作成事業」の空中三角測量及び現地調査等の成果を用いて、細部図化、編集、現地補備測量、製図の工程を実施して地形図を作成した。また、地形図は日本の公的検定機関による成果検定を受けた。

2. 土地利用・植生図の作成

調査対象地域全域（50万ha）について、縮尺1/25,000の土地利用・植生図を作成した。

土地利用・植生の判読区分は昭和61年度のJICA「チュニジア国地図作成事業」の成果である航空写真（撮影縮尺1/80,000）の2倍伸し（縮尺1/40,000）を用いて、表2-22の土地利用植生判読基準により行った。

また、使用写真の撮影時点と、本調査時点との変化については、現地調査を実施し、最新の情報を用いて修正・補正を行った。

表2-22 土地利用植生判読基準

| 区分項目 | | | 基準 |
|--------|-----------|---|---|
| 森 | 天然林 | 針葉樹林 | <ul style="list-style-type: none"> ・北西部 Tabarka地区のアルジェリアとの国境沿いにある。 ・画像は暗く樹冠に均一性がなく粗面である。 |
| | | Chêne-liège | <ul style="list-style-type: none"> ・広く全域に分布 ・地形的には凸地形に多い。 ・樹冠は小さく、樹高が低い。 ・画像は暗く、丸味を帯びている。 |
| | | Chêne zéen | <ul style="list-style-type: none"> ・分布地域が制限されている。 ・純林となる。 ・地形的には凹地形に多く、また沢筋に出現する。 ・樹冠は広がっていて、均一性に乏しい。 ・画像は明るく粗面である。 |
| | 人工林 | 針葉樹林 | <ul style="list-style-type: none"> ・<i>Pinus spp.</i> と <i>Cupressus sempervirens</i> とがある。 ・<i>Pinus spp.</i> の画像は暗く樹冠に均一性があり密面である。 ・<i>C. sempervirens</i> は樹冠が小さく尖頭である。 |
| | | 広葉樹林 | <ul style="list-style-type: none"> ・樹種は <i>Eucalyptus spp.</i> である。 ・樹冠が小さく均一である。 ・明るく密面である。 |
| | 灌木 | <ul style="list-style-type: none"> ・灌木 I ・灌木 II | <ul style="list-style-type: none"> ・灌木が密で、点生木がある。 ・灌木のみで丈は低く、丸くなっている。 ・地面が見えている。 |
| 非 森 | 果樹園 | | <ul style="list-style-type: none"> ・人家の近くにあり、垣根で囲まれている。 ・樹高は低い。 |
| | 岩石地・荒地・湿地 | | <ul style="list-style-type: none"> ・白くざらざらした感じ。ただし湿地は黒く面的になっている。 |
| | オリーブ園 | | <ul style="list-style-type: none"> ・樹冠は小さく並び、統一性を持っている。 |
| | 水部 | | <ul style="list-style-type: none"> ・黒く帯状になっている。 |
| | 集落 | | <ul style="list-style-type: none"> ・白く四角の固まりである。 |
| | 農耕地・草地 | | <ul style="list-style-type: none"> ・白い面的な広がりを持つものと、黒い面的な広がりを持つものがある。面的な広がりはなめらかである。 |

II-3 森林資源調査等の実施

1. モザイク写真図の作成

重点地域（10万ha）について、1989年撮影の航空写真をモザイクしたものに、図郭、整飾、注記等必要事項を焼き込んだ縮尺1/20,000の略モザイク写真図を作成した。図郭割りは、地形図の図郭割に準じた。

2. 航空写真予備判読

重点地域（10万ha）の土地利用現況の把握、林相図の作成及び現地調査の調査設計のために、1989年撮影の航空写真（縮尺1/20,000）を用いて、土地利用、森林についての林相・林型、荒廃地等について予備判読を行った。土地利用区分項目及び森林の林相・林型区分は表2-23のとおりとした。

表2-23 林相・林型判読区分項目

| 区 分 | | | 記号 | 区 分 | | | 記号 | |
|-------------|---|-----|---|-----------------------------|-------------|----|-------------------------|------------------------------------|
| 森 林 | 林 | 天然林 | マツ Chêne-liège Chêne zéen 灌木 I (主として Chêne liege が点生する) 灌木 II | PN CL CZ MI MII | 林 高 階 | 樹高 | 5 m以下 6~10m 11m以上 | H1 H2 H3 |
| | | 人工林 | Pinus spp. Cupressus sp. Eucalyptus spp. Acacia spp. | PA Cy Bu Ac | | 型 | 樹冠疎密度階 | 25%以下 26~50% 51~75% 76%以上 |
| 非 森 林 | 果樹園 オリーブ園 農耕地・草地 荒地・湿地 岩石地 集落 水部 防火線・伐開線 砂地 その他 (ダム堤体、電話中継所、 望楼 etc) | | V O C I R A B E T S U | | | | | |

3. 森林調査

森林管理計画策定に必要な基礎資料として、森林の構成、蓄積、成長、更新等の状況を把握するために、重点地域の国有林について森林調査を実施した。

なお、国有林は sérieと呼ばれる区画に区分され、各 sérieは更に parcelleと呼ばれる区画に細分されている。重点地域の国有林は31の sérieで構成されている。

3.1 標準地調査

森林の構成、蓄積を把握するために標準地による調査を次により行った。

- (1) 標準地は、航空写真の予備判読を行い、各 sérieごとに林相・林型区分された林分の中で、標準的な林分に設定した。
- (2) 標準地の大きさ及び形状は、人工林及び天然林マツ林においては、40m×25m (=0.10ha) の方形、天然林広葉樹林においては、40m×50m (=0.20ha) の方形とした。
- (3) 調査方法は、標準地内の胸高直径2cm以上の立木についての毎木調査による。
- (4) 測定項目は、次のとおりである。

- ・樹種 …… Chêne zéen, Chêne-liège, Pinus spp., Eucalyptus spp., Cupressus sp.
- ・胸高直径 …… Pinus spp., Eucalyptus spp., Cupressus sp. について、輪尺により直径を1cm単位で測定した。
- ・胸高周囲 …… Chêne zéen, Chêne-liège について、巻尺により周囲を1cm単位で測定した。
- ・全樹高 …… 測高器により1m単位で測定した。また Chêne zéen については枝下高（第1力枝までの高さ）も測定した。
- ・地況 …… 標準地が含まれる林分の斜面方位及び斜面傾斜を測定した。

- (5) 標準地数は Chêne zéen 38点、Chêne-liège 51点、Pinus spp. 46点、Eucalyptus spp. 11点、Cupressus sp. 4点、計150点である。標準地の位置は図2-1に示すとおりである。標準地の arrondissement 及び subdivision ごとの樹種別内訳は次のとおりである。（表2-24参照）

表 2-24 樹種別標準地数

(Tree Species and Number of Sample Plots)

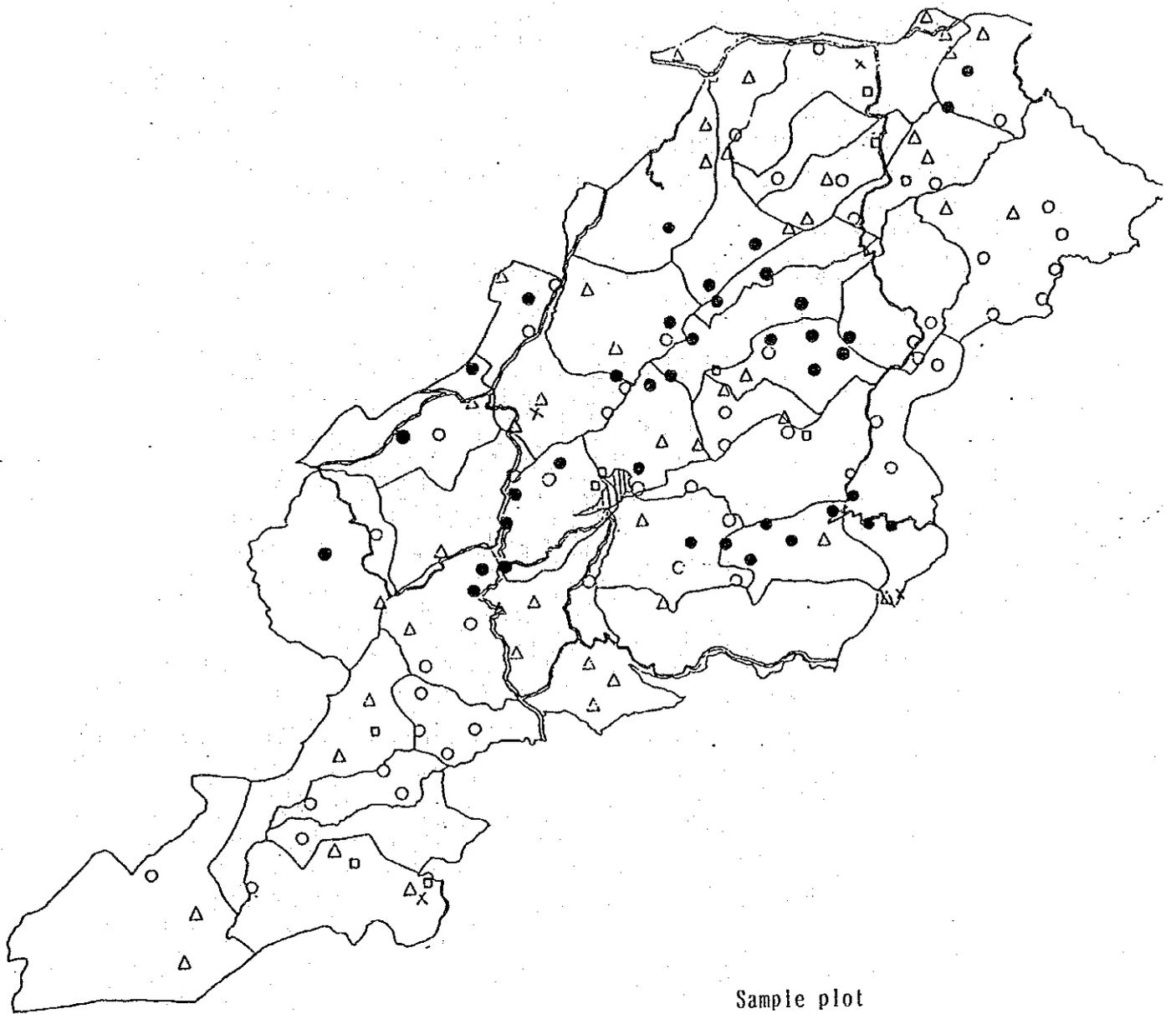
| Arrondissement | Sub-division | Chêne zéen | Chêne-liège | Pinus spp. | Eucalyptus spp. | Cupressus sp. | Total |
|----------------|--------------|------------|-------------|------------|-----------------|---------------|-------|
| Ain Draham | Tabarka | 4 | 16 | 14 | 4 | 1 | 39 |
| | Ain Draham | 32 | 23 | 19 | 4 | 2 | 80 |
| Jendouba | Fernana | — | 9 | 7 | 2 | — | 18 |
| | Ghardimaou | — | 2 | 4 | 1 | 1 | 8 |
| Beja | Nefza | 2 | 1 | 2 | — | — | 5 |
| T o t a l | | 38 | 51 | 46 | 11 | 4 | 150 |

(6) 標準地調査結果

- ① 調査対象となった樹種は、Chêne zéen、Chêne-liège、Pinus 6種、Eucalyptus 2種及びCupressus 1種である。
- ② 標準地ごとに平均直径、平均全樹高、ha当たり本数、ha当たり材積を算出した。(別添表-1 標準地調査一覧表参照)
また、樹種別にみた、標準地における諸数値の平均値については表2-25のとおりである。

表 2-25 樹種別の標準地数及び平均値

| 樹 種 | 標準地数 | 平均D. B. H. cm | 平均樹高 m | 平均ha当たり本数 | 平均ha当たり材積 m ³ |
|-------------------------|------|------------------|-----------|-----------|--------------------------|
| Chêne zéen | 38 | 38.9 | 11.3 | 450 | 168 |
| Chêne-liège | 51 | 26.8 | 7.1 | 540 | 105 |
| <u>Pinus pinaster</u> | 23 | 25.5 | 10.4 | 2,340 | 110 |
| <u>Pinus pinea</u> | 10 | 13.6 | 5.5 | 2,220 | 70 |
| <u>Pinus halepensis</u> | 7 | 26.5 | 12.1 | 880 | 70 |
| <u>Pinus insignis</u> | 4 | 21.4 | 12.8 | 1,080 | 171 |
| <u>Pinus nigra</u> | 1 | 21.9 | 11.3 | 1,210 | 214 |
| <u>Pinus brutia</u> | 1 | 25.5 | 13.9 | 760 | 184 |
| <u>Eucalyptus spp.</u> | 11 | 19.9 | 12.7 | 790 | 111 |
| <u>Cupressus sp.</u> | 4 | 15.9 | 7.2 | 1,850 | 62 |



Sample plot

- Chêne-liège (51 plors) ○
- Chêne zéen (38 plors) ●
- Pinus spp. (46 plors) △
- Eucalyptus spp. (11 plors) □
- Cupressus spp. (4 plors) ×

図2-1 森林調査標準地位置図

(7) 立木材積表

標準地調査の材積算出に用いた立木材積表は、次のとおりである。

- ① Chêne zéen及びChêne-liègeについては、Ain Zana国有林用に作成された材積式を用いて、標準値調査の測定結果が使えるように胸高周囲と樹高との材積式を作り、これを適用した。これら材積式を重点地域全域へ適用する場合は、適用の可否について検定を行う必要がある。検定については将来チュニジア側が行うことになり、今回は検定なしに適用することとなった。

用いた材積式を次に示す。また材積表は別添表-2に掲げた。

• Chêne zéen

$$V = 0.0399 + 0.03865 (C^2 \cdot H)$$

$$V : \text{m}^3 \quad C : \text{胸高周囲 (cm)} \quad H : \text{樹高 (m)}$$

• Chêne-liège

$$V = 0.0255283 + 0.0340577 (C^2 \cdot H)$$

$$V : \text{m}^3 \quad C : \text{胸高周囲 (cm)} \quad H : \text{樹高 (m)}$$

- ② Pinus spp., Eucalyptus spp., Cupressus sp.については、現在使われている材積式及び材積タリフを適用した。

材積式を次に示す。また材積タリフは別添表-2に掲げた。なお、材積式は地位によって細分されているが、適用する材積式は図2-2の樹高曲線を基に選択した。

• Pinus spp.

$$T_1 : V = 0.00036 d^2 - 0.00480$$

$$T_2 : V = 0.00027 d^2 - 0.00317$$

$$T_3 : V = 0.00024 d^2 - 0.00381$$

$T_1, T_2, T_3 \dots$ 地位別

$$V : \text{m}^3 \quad d : \text{胸高直径 (cm)}$$

• Eucalyptus spp.

$$T_1 : V = 0.00042 d^2 - 0.0098$$

$$T_2 : V = 0.00028 d^2 - 0.0083$$

T_1, T_2, \dots 地位別

$$V : \text{m}^3 \quad d : \text{胸高直径 (cm)}$$

• Cupressus sp.

$$T_1 : V = 0.000274 d^2 - 0.0010$$

$$V : \text{m}^3 \quad d : \text{胸高直径 (cm)}$$

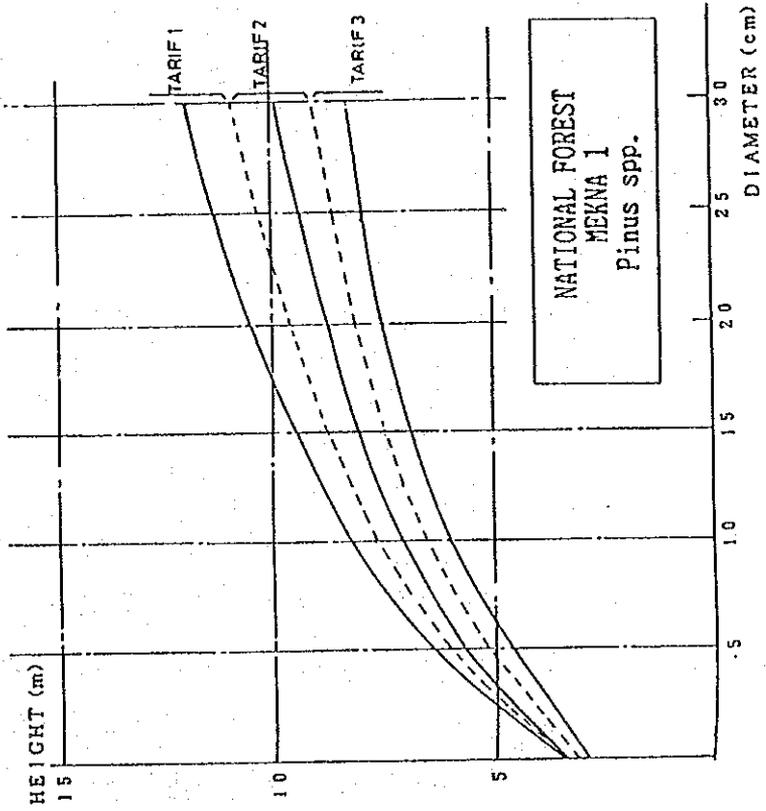
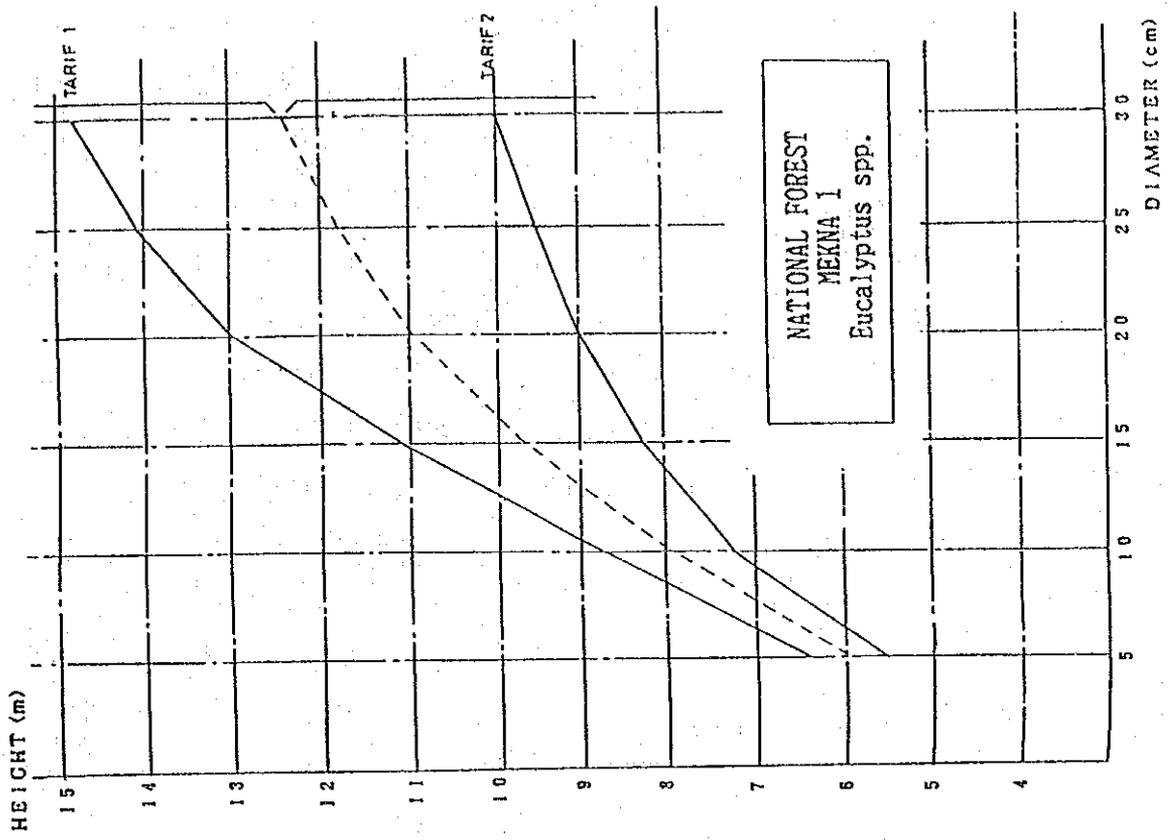


図 2 - 2 樹高曲線と適用する材積表

3.2 更新調査

天然広葉樹について、森林調査で設定した標準地において、更新調査を行った。調査方法は、標準地（40m×50mの長方形）の中心線に沿って長さ50m、幅2mの更新調査プロットを設定し、その中の稚樹本数を数えた。Chêne zéen 38点、Chêne liège 51点の標準地のうち、稚樹発生の見られた標準地は、Chêne zéenのNo.9、No.13、No.86、No.108の4点、Chêne liègeのNo.12の1点、計5点であった（結果は表2-26に示す）。稚樹発生の見られたプロットが少ないので明言はできないが、調査したプロットで見る限り、稚樹は比較的陽光の多い箇所に発生するように思われる。また、落葉層が薄く、地表面が軽くかくはんされていると、発生しやすいようである。条件を整えば天然更新も可能かと思われる。

表2-26 Regeneration Survey in Natural Forest

| Species | Plot No. | Forest Condition | | | Site Condition | | | Number of Sapling | |
|-------------|----------|------------------|-------------|----------------------------|----------------|---------|----------|-------------------|--------|
| | | Mean DBH | Mean Height | Number of trees per hectar | Altitude | Azimuth | Gradient | in plot | per ha |
| | | cm | m | trees | m | | ° | | |
| Chêne zéen | 9 | 17 | 8 | 1,120 | 330 | NW | 15 | 33 | 3,300 |
| | 13 | 34 | 13 | 280 | 280 | NW | 14 | 119 | 11,900 |
| | 86 | 24 | 10 | 385 | 770 | SE | 5 | 9 | 900 |
| | 108 | 13 | 9 | 1,495 | 540 | S | 9 | 39 | 3,900 |
| Chêne liege | 12 | 36 | 12 | 540 | 310 | E | 24 | 47 | 4,700 |

3.3 成長調査

重点地域内のQued Zene 国有林に位置する試験林においてPinus insignis, Pinus halepensis, Pinus pinea, Pinus nigra, Eucalyptus maiden, Pinus pinaster, Pinus laricia, Pinus brutia, 及びCupressus sp.の人工林について成長調査を行った。調査結果は表2-27のとおりである。ただし、材積は前述3.1項の(7)の材積式により求めた。

このうちPinus 7樹種については同一林齢ではなく、24~29年生の林分である。D. B. H.、樹高、材積について年平均成長量を比較すると、成長量の大きいのはPinus pineaとPinus insignisで、前者がD. B. H. 1.1cm/年、樹高 0.6m/年、材積 0.010m³/年、後者がD. B. H. 1.0cm/年、樹高 0.6m/年、材積 0.009m³/年である。一方、Pinus halepensisとPinus nigraの年平均成長量

Location : OUED ZENE/ARBORETUN SOUINIAT

表 2 - 27 Results of Growth Survey in Trial Forest

Mensuration date : 10 Jan. 1990

| No. | Site No. | Reference No. | Species | Planted year | Forest age year | Number of trees per hectare | Current tree condition | | | Mean annual increment per tree | | | Origin of Seed | Azimuth | Gradient |
|-----|----------|---------------|--------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------|------------------|---------|----------|
| | | | | | | | Mean DBH cm | Mean height m | Mean volume m ³ | DBH cm | Height m | Volume m ³ | | | |
| 1 | 53 | 63468 | <u>Pinus insignis</u> | 1964/1965 | 25 | 1050 | 24.4 15.0 - 34.5 | 15.0 10.5 - 18.0 | 0.218 | 1.0 | 0.6 | 0.009 | | 175 | 5 |
| 2 | - | - | <u>Pinus halepensis</u> | 1964/1965 | 25 | 960 | 14.7 9.0 - 23.0 | 6.3 4.5 - 9.5 | 0.051 | 0.6 | 0.3 | 0.002 | | 185 | 4 |
| 3 | - | - | <u>Pinus pinea</u> | 1965/1966 | 24 | 1110 | 26.4 20.0 - 32.0 | 15.1 13.5 - 17.5 | 0.251 | 1.1 | 0.6 | 0.010 | Tunisia | 190 | 9 |
| 4 | 1 | - | <u>Pinus nigra</u> | 1964/1965 | 25 | 2290 | 14.6 10.0 - 18.0 | 10.9 9.5 - 14.5 | 0.074 | 0.6 | 0.4 | 0.003 | | 170 | 3 |
| 5 | 33 | 60129 | <u>Eucalyptus maiden</u> | 1961/1962 | 28 | 1130 | 29.0 21.0 - 42.0 | 27.4 23.0 - 31.0 | 0.358 | 1.0 | 1.0 | 0.013 | Vilm | 355 | 5 |
| 6 | 39 | 60065 | <u>Pinus pinaster</u> | 1962/1963 | 27 | 1260 | 22.9 15.0 - 31.0 | 17.3 16.0 - 19.0 | 0.190 | 0.8 | 0.6 | 0.006 | Moroc | 355 | 8 |
| 7 | 7 | 60072 | <u>Pinus laricia</u> | 1961/1962 | 28 | 1560 | 20.6 12.5 - 31.0 | 16.5 14.0 - 21.0 | 0.157 | 0.7 | 0.6 | 0.006 | Vilm | 160 | 3 |
| 8 | 11 | 60121 | <u>Pinus brutia</u> | 1960/1961 | 29 | 1640 | 21.2 10.0 - 34.0 | 16.2 12.5 - 19.0 | 0.173 | 0.7 | 0.6 | 0.006 | Turquie | 15 | 5 |
| 9 | 12, 13 | - | <u>Cupressus sp.</u> | 1960/1961 | 29 | 1560 | 11.6 7.0 - 17.0 | 8.4 6.0 - 10.5 | 0.038 | 0.4 | 0.3 | 0.001 | Tunis- Mactar | 20 | 4 |

は小さく、前者がD. B. H. 0.6cm/年、樹高 0.3m/年、材積 0.002m³/年、後者がD. B. H. 0.6cm/年、樹高 0.4m/年、材積 0.003m³/年である。この2種のうちPinus halepensisは幹に曲がりが見られるが、Pinus nigraの形質は良好である。

ところで、チュニジアと同じく、北アフリカにあって海に面する国モロッコにおける、樹木園の樹種の成長状況を示す資料によると(表2-28参照)、林齢が11~21年とOued Zene 国有林の試験林より若く、立木密度も異なるので単純に比較はできないが、年平均材積成長量をみるとPinus halepensisの年平均成長量は、Oued Zene 国有林の試験林とモロッコの樹木園とで同じ値となっている。またPinus pinasterはモロッコの試験林の3つの事例のうち最も成長量の大きいものと同じ値を示している。

Pinus brutiaについては当試験林の方が小さい値となっている。林齢の違いを考えると、当試験林の各樹種の成長は特に異常とは思われず、Pinus pinasterはこの樹種としては良好な成長を示しているようである。

表2-28 Growth Conditions of Tree Species in Moroccan Plantations

| Species | Age | Number of trees per hectar | Annual increment of stand per hectar | Annual increment of stumpage |
|---------------------------------|---------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| | year | tree/ha | m ³ /ha/year | m ³ /year |
| <u>Pinus pinaster</u> (Moghreb) | 12 - 15 | 328 - 590 | 2.35 - 3.77 | 0.007 |
| <u>Pinus pinaster</u> (Landes) | 11 | 333 - 770 | 0.89 - 1.37 | 0.002 |
| <u>Pinus pinaster</u> (Esterd) | 11 - 12 | 633 - 811 | 3.59 - 4.07 | 0.005 |
| <u>Pinus brutia</u> | 17 | 406 | 3.5 | 0.009 |
| <u>Pinus brutia</u> | 17 | 613 | 5.2 | 0.008 |
| <u>Pinus halepensis</u> | 18 | 814 | 1.6 | 0.002 |
| <u>Pinus pinea</u> | 15 | 847 | | |
| <u>Pinus canariensis</u> | 20 - 21 | 721 - 818 | 10 - 13.5 | 0.015 |
| <u>Pinus canariensis</u> | 15 | 500 - 696 | 3.6 - 7.2 | 0.009 |
| <u>Cupressus atlantice</u> | 17 - 18 | 496 - 528 | 1.70 - 1.88 | 0.003 |

4. 林相図及び森林調査簿の作成

4.1 空中写真林分材積表

林相・林型区分ごとの材積推定のための空中写真林分材積表を作成した。使用した因子は、航空写真上で計測可能なもので、Chêne zéen及びChêne liègeについては平均樹冠直径と樹冠疎密度、Pinus spp.については、平均樹高と本数階とした。

・ 空中写真林分材積式（推定材積の実測材積への修正済）

① Chêne zéen

$$V = 1.89768R + 16.61839\overline{CD} - 111.16837$$

② Chêne liège

$$V = 0.9890248 (R \cdot \overline{CD})^{0.82058} - 32.6538$$

③ Pinus spp.

$$V = 18.486945H + 22.416533N - 106.67328$$

V : ha当たり材積 (m³/ha)

R : 樹冠疎密度 (5%単位)

\overline{CD} : 平均樹冠直径 (m)

H : 平均樹高 (m)

N : 本数階

空中写真材積表は別添表-2に掲げた。

4.2 林相図の作成

重点地域について、森林調査の結果及び航空写真の判読結果を用いて林相図を作成した。

(1) 航空写真判読の修正・補正

土地利用及び林相・林型区分について、現地点検及び標準地の結果に基づく判読基準を用いて予備判読の修正・補正を行った。

(2) 林相図の作成

航空写真上で判読区分された土地利用及び林相・林型の区画線を地形図(縮尺1/25,000)上に移写し、清絵して林相図を作成した。(成果品参照)

4.3 森林調査簿の作成

林相図を基に林相・林型区画ごとの面積を計測した。série 別の土地利用現況の面積は表 2-29のとおりである。(série の位置は図 3-1 参照)

なお、série 及びparcelleの面積は、チュニジア国から提出された区画図面に基づき、林相図上で計測した。

また航空写真上で、Chêne zéen及びChêne liège については区画別に、樹冠疎密度及び平均樹冠直径を計測、Pinus spp.については、区画別に平均樹高及びha当たり本数階を計測し、それぞれ空中写真林分材積表によるha当たり材積から蓄積を算出した。これらをsérie 別、parcelle別にとりまとめて森林調査簿を作成した。

表 2-29 série 別土地利用現況面積表

(單位: ha)

| Série | 國 有 林 地 | | | | | | | | | | | | | | 國 有 林 地 外 計 | | | | |
|-------|---------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|---|-----|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| | 森 林 | | | | | | | 非 森 林 | | | | | | | | | | | |
| | C | | | E | | | A | C.V.O | | | T | | | E.U | | | | | |
| | C.L | C.Z | M.I | M.II | P.N | P.A | E.U | Cy | Ac | 小計 | C.V.O | A | T | I.R.S | | E.U | 小計 | | |
| OC | 1,063 | 101 | 331 | 80 | | 120 | | | | 1,695 | 17 | | | 13 | | 30 | 1,725 | 992 | 2,717 |
| AMI | 2,315 | 101 | 453 | 286 | | 31 | | | 3,136 | 486 | 4 | | 30 | | 520 | 3,656 | 187 | 3,843 | |
| II | 2,180 | | 205 | 1,515 | | 339 | 3 | | 4,240 | 2,031 | 7 | | 266 | | 2,304 | 6,544 | 1,165 | 7,709 | |
| MK I | 1,254 | 176 | 302 | 328 | | 782 | 203 | | 3,045 | 201 | 12 | 2 | 44 | 18 | 277 | 3,322 | 859 | 4,175 | |
| II | 1,002 | 41 | 391 | 241 | | 248 | 111 | 2 | 2,086 | 68 | | | 13 | 5 | 86 | 2,122 | 2,384 | 4,506 | |
| IV | 813 | 84 | 215 | 157 | | 170 | 15 | | 1,454 | 18 | 7 | | 34 | | 59 | 1,513 | 551 | 2,064 | |
| V | 1,278 | 2 | 254 | 128 | | 424 | 13 | | 2,099 | 105 | 3 | | 10 | | 118 | 2,217 | 0 | 2,217 | |
| HO | 1,635 | 190 | 243 | 108 | | 383 | 2 | 11 | 2,572 | 7 | | | | | 7 | 2,579 | 3,099 | 5,678 | |
| OZ I | 686 | 215 | 273 | 26 | | 41 | | | 1,241 | 5 | | | | | 5 | 1,246 | 9 | 1,255 | |
| II | 1,420 | 695 | 173 | 31 | | 42 | | | 2,361 | 307 | | 4 | 16 | | 327 | 2,688 | 0 | 2,688 | |
| III | 842 | 726 | 172 | 20 | | 167 | 7 | | 1,934 | 74 | | | | | 74 | 2,008 | 0 | 2,008 | |
| IV | 574 | 286 | 319 | 9 | | 208 | | | 1,396 | 34 | | 9 | | | 43 | 1,439 | 0 | 1,439 | |
| CHI | 1,585 | 166 | 251 | 134 | | 82 | | | 2,218 | 103 | | | 9 | | 112 | 2,330 | 557 | 2,887 | |
| II | 2,184 | 318 | 391 | 24 | | 348 | 4 | | 3,269 | 113 | | | 10 | | 123 | 3,392 | 477 | 3,869 | |
| III | 920 | 270 | 30 | 37 | | | | | 1,257 | 94 | | | 20 | | 114 | 1,371 | 2,320 | 3,691 | |
| AZ | 646 | 817 | 27 | 8 | | 39 | | | 1,537 | 98 | | | 53 | | 151 | 1,688 | 5,669 | 7,357 | |

| Série | 國 有 林 地 | | | | | | | | | | | | | | | | 計 | 國 有 林 地 | 合 計 | | |
|---------|---------|-------|-------|-------|----|-------|-----|-----|----|----|--------|-------|----|-----|-------|-----|-------|---------|--------|---------|-------|
| | 森 林 | | | | | | | | | | 非 森 林 | | | | | | | | | | |
| | 森 | | | | | 林 | | | | | A | | T | | I.R.S | | | | | E.U | |
| | CL | CZ | MI | MI | PN | PA | PA | Eu | Cy | Ac | 小計 | C.V.O | A | T | I.R.S | E.U | | | | 小計 | |
| AD I | 1,728 | 633 | 237 | 58 | | 82 | | | | | 2,738 | 421 | 4 | 47 | 34 | | 506 | 3,244 | 254 | 3,498 | |
| II | 856 | 223 | 68 | 14 | 20 | 80 | | | | | 1,261 | 35 | 2 | 19 | 3 | | 59 | 1,320 | 11 | 1,321 | |
| III | 873 | 245 | 22 | 55 | | 86 | | | | | 1,281 | 104 | 27 | 16 | 4 | | 151 | 1,432 | 1,203 | 2,635 | |
| IV | 1,122 | 840 | 139 | 42 | | 32 | 47 | | | | 2,222 | 89 | | 17 | 46 | | 152 | 2,374 | 177 | 2,551 | |
| V | 1,113 | 269 | 19 | 77 | | 138 | | | 11 | | 1,627 | 208 | 12 | 11 | 285 | | 516 | 2,143 | 966 | 3,109 | |
| VI | 1,294 | 290 | 76 | 154 | | 27 | | | | | 1,841 | 49 | | | 15 | | 64 | 1,905 | 1,290 | 3,195 | |
| VII | 919 | 143 | 231 | 185 | | 397 | 16 | | | | 1,891 | 288 | | 2 | 74 | | 364 | 2,255 | 815 | 3,070 | |
| VIII | 982 | 291 | 252 | 90 | | 130 | 8 | | 1 | | 1,754 | 128 | 13 | 13 | 26 | | 180 | 1,934 | 303 | 2,237 | |
| IX | 647 | 13 | 260 | 585 | | 784 | 14 | 14 | | | 2,317 | 223 | | | 13 | | 236 | 2,553 | 2,171 | 4,724 | |
| X | 1,025 | 192 | 130 | 299 | | 193 | 1 | | | | 1,840 | 264 | | | 98 | | 362 | 2,202 | 2,807 | 5,009 | |
| FR I | 684 | 3 | | 12 | | | | | | | 699 | 33 | | | 5 | | 38 | 737 | 1,375 | 2,112 | |
| II | 595 | | 18 | 97 | | | | | | | 710 | 47 | | | 3 | | 50 | 760 | 1,757 | 2,517 | |
| DD | 46 | | 8 | 18 | | 132 | 33 | 4 | | | 241 | 65 | | | 245 | | 310 | 551 | 1,934 | 2,485 | |
| O A II | 1,800 | | 494 | 692 | | 484 | 19 | | 41 | | 3,530 | 670 | 4 | | 226 | | 900 | 4,430 | 4,781 | 9,211 | |
| III | 924 | | 90 | 417 | | 443 | 55 | 92 | | | 2,021 | 242 | | 3 | 42 | | 287 | 2,308 | 2,070 | 4,378 | |
| *FR III | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,294 | 2,294 |
| | 35,005 | 7,330 | 6,074 | 5,877 | | 6,430 | 551 | 123 | 53 | | 61,463 | 6,627 | 95 | 143 | 1,637 | 23 | 8,525 | 69,988 | 42,477 | 112,465 | |

[凡例] OC: OUCHTATA AM: AMDOUN MK: MEKNA HO: HOUAMDIA OZ: OUED ZENE CH: CHIHIA
AZ: AIN ZANA AD: AIN DRAHAM FR: FERNANA DD: DJEBEL DISS OA: OULED ALI

* FR IIIは計画中のsérieであるために現在は全域国有林地外である。

II-4 土壤調査

重点地域について土壤調査を行い、出現する土壤の種類・性状及び分布状況を明らかにした。また、その結果をまとめて土壤図（縮尺1/25,000）を作成した。

1. 調査の方法

土壤区分、種類、特徴等を把握するために土壤断面による調査と、断面調査箇所を補完するための簡易試孔調査を行った。断面調査の試孔点は、森林調査の標準地箇所、灌木地、農耕地及び草地に設定した。断面の大きさは幅約70cm、深さ約100cmとした。

各断面ごとに、層位区分、層位の深さ、推移状況、土色、腐植、土性、構造、石礫、堅密度、水湿状態、溶脱・集積、根系の分布、PH等を調査し、土壤調査野帳に記録した。

土壤区分はFAO/Unesco方式によったが、この調査の目的が広域にわたって土地利用の可能性、林木の成長等を知ることのため、土壤層断面の形態的特徴を基に調査したものであり、理化学的分析を欠いているので、土壤の分類上の正確な位置づけには今後の検討の余地がある。

各試孔点の断面調査結果は、表2-30に示すとおりである。

2. 調査の結果

2.1 出現土壤

重点地域に出現する土壤は、5種類であり、それぞれの特徴は次のとおりである。

- ・ Cambisols（褐色土）B
- ・ Luvisols（レシベ土壤）L
- ・ Nitosols（厚層赤色土壤）N
- ・ Arenosols（海浜粗砂土壤）Q
- ・ Vertisols*（重粘土質黒色土壤）V

* Vertisols は、分布が不規則で局所的に出現するため土壤図中に図示されていない。

(1) Cambisols (B)

① Eutric Cambisols (Be)

Cambisols は多様な断面様式を示すが、そのうち最も一般的なものが Eutric Cambisols (Be) である。全域にわたり広く分布する。Eutric Cambisols (Be) は、塩基飽和度が高く、有機物含量に富み、土層分化も進んだ弱酸性土壌である。地形による断面標識の違いと、生産力への影響の差によって、崩積性と残積性とに細分した。

a) Be(c) (Be - colluvial、崩積性)

- ・ 急峻な山地の山腹斜面下部から山脚部にかけて分布する。
- ・ 崩積性の土壌である。
- ・ 高い塩基飽和度とよく発達した土壌構造を持つ。
- ・ 多量の有機物は鉍物質と混和し、30cmに及ぶ厚いA層と暗褐色のB層を持つ。
- ・ 土性は埴質で、腐朽した石礫を含むことがある。
- ・ 硬度計の指示値は14~24mmである。
- ・ 伸根深度は深く、生産性は高く、農林業いずれも利用が可能である。

b) Be(r) (Be-residual、残積性)

- ・ 緩斜の丘陵地に多く分布する。
- ・ 残積性の土壌である。
- ・ 黒褐色のA層と、赤褐色のB層を持つ。
- ・ 土層は深い、全体によく締っており、根の伸長を制約している。
- ・ 硬度計の指示値は18-32mmで、おおむね堅密である。
- ・ 土性は埴壤土ないし埴質である。
- ・ 石礫は比較的少ない。
- ・ 伸根容量は大きくなく、生産力はやや落ちる。農林業には利用可能である。

② Dystric Cambisols (Bd)

主に低位丘陵地にみられ、薄いA層と塩基飽和度の低い黄褐色のB層を持つ。土性は埴質又は砂質である。土壌生成面で未熟性を帯び、基岩の影響が残っている土壌である。

③ Gleyic Cambisols (Bg)

土層中、深さ 1 m 以内にグライ層（還元層）のあるものをBgとした。平坦地、山脚部及び凹地形の所に分布するがその範囲は狭い。

(2) Luvisols (L)

高標高の平坦・緩斜面に出現する。この土壌は明確な粘土集積B層位を持ち、高い塩基飽和度の埴質の土壌である。粘土集積作用は明瞭な乾期を持つ湿潤気候下の森林地帯に見られるものである。本調査では、粘土集積作用の有無を確認し、その徴候が認められるものを Orthic Luvisols (Lo) とした。

(3) Nitosols (N)

出現する範囲は、中生層の頁岩、砂岩等が風化堆積した地層に見られる。土壌は深く、赤色ないし赤褐色のやや埴質の土壌である。粘土集積性のB層位を持ち、深い均一な断面標式を示す。冷涼な気候下の Nitosolsは、やや低い塩基飽和度となることから Dystric Nitosols (Nd) とみられる。農林業での利用は可能であるが、壁状の堅い土層であるので耕耘が効果がある。

(4) Arenosols (Q)

地中海に面した海浜地区で風波の作用で形成された砂地であるが、面積的には僅少である。石英粒の砂質土壌で淡黄色のA層を持った未熟土である。やや低い保水力を持つ。透水性はあるが、天然肥沃度は不足している。農林業上の利用価値は低い。

(5) Vertisols (V)

極めて重粘な黒色の埴土で、乾期には土壌の収縮により亀裂を生ずる。

2.2 重点地域の土壌分布状況

地域の大部分は新古の第3紀層を基岩とする大起伏山地で、一部にモザイク状に中生代の古い地質が露出しているが、全般に長いスロープを持つ緩斜地形となっている。

土壌生成作用の主要因子となる気象条件は、地中海沿岸気候の影響を強く受ける山岳地帯とやや乾燥条件下の低位丘陵地帯とに大別することができるので、それぞれについて分布の特徴を述べる。(図2-3 土壌分布概略図)

(1) 高地及び山岳の土壌

Ain Drahamを中心とした雨量の多い標高 600m以上の森林地帯で、森林内は地表攪乱も少なく降雨量も多いことから、土壌は腐植質で深い土層を持ち埴質でやや堅密なものとなっている。黒褐色のA層の下は褐色系のB層を持ち、水分含量も高く、土壌の肥沃度に影響する易風化鉱物や有機物を多く含み塩基飽和度の高い弱酸性の土壌である。

土壌はEutric Cambisols (Be) であり地域内の代表的なものである。急斜面が少ないため残積性Be(r) が優先していて、乾性のChêne-liège が主要植生となっている。

しかし谷筋や下降斜面下部では崩積性のBe(c) が帯状に見られ、Be(r) に比べやや膨軟で常時水湿状態が良いためA層が深く暗褐色のB層に推移する。林相はChêne zéenが多く天然更新も見られる。

北東部の石灰岩、泥灰岩の地帯は地質はモザイク状で地形は複雑となり、赤色で厚層のNitosols (N) が出現する。

Ain Draham付近には泥灰岩を母材とするVertisols (V) が部分的に出現するが、分布は不規則である。

標高 600mを超す高原性緩斜面には粘土集積B層位を持つLuvisols (L) が見られる。非常に安定した地形で森林状態も良く保存され、谷筋はChêne zéen、凸部はChêne-liège が主要植生となっている。

(2) 低位丘陵地域の土壌

Fernana を中心としてBou Heurtma ダムの流域で、地質は第三紀及び第四紀の堆積物で、高低差の少ない波状の丘陵地帯を形成している。広範囲に農耕地として利用され森林区域は少ない。

土壌は全般に礫含有量が少なく腐植層 (A) の形成は不十分で浅く、黄褐色のB層に推移する埴質土である。分類上Cambisols であるが、未熟性を帯び塩基飽和度が低いことからDystric Cambisols として区分した。林相はChêne liège 及びPinus spp. が多く見られる。

農耕地は耕耘が繰り返され、侵食作用を受けやすい状態になっていて凹部では集水による雨裂現象となって荒廃しつつあるところがある。

上流部に視点を移すと地質は中生層となり岩質は多様化していてかつ脆弱である。特に礫岩質のところでは侵食、崩壊が目だつ。出現土壌はEutric Cambisols (Be) に変わる。

更に西南部のOuled Ali 地区は中生層の頁岩、石灰岩が主要岩石となり深い赤色のNitosols (N) が見られ、周辺はEutric Cambisolsの残積性Be(r) が占める。気候的に乾燥条件が強まり地表は硬皮性が増す。

農耕地が多く、森林はChêne-liège 及びPinus spp. が多くなっている。

2.3 土壌型に対する取り扱い

(1) Be(r)

Be(c) に比べ樹木の生長は劣る。一部農地に使える可能性はあるが、森林として保全するのが好ましい。

(2) Be(c)

水分条件が良いので主要樹種の造林に適し、生長も良い。一般に傾斜地なので農耕には適さない。

(3) Bd

生産力は低く、現存森林の保全が必要である。灌木地も見られるが、裸地化した所はChêne-liège の播種、Casuarina spp., Acacia spp. の造林が可能である。

(4) Bg

分布は狭いが、土層下部の排水が悪いので樹木の生長は劣る。傾斜によっては農地、草地としての利用が可能であるが、森林として保全する。

(5) Lo

当地のLuvisolsは粘土の集積が顕著ではない。生産力は中庸であり、農業・林業とも適する。

(6) Nd

農業、林業ともに適し、根が深く入るので特に夏期の乾燥時に有利である。一般に石礫を含まないが、部分的に巨礫の多い所は地力が低い。多くの樹種の人工林適地である。粘土質の所とやや砂質の所があるが、生産力は大差ない。

(7) Q

一般にPinus spp., Casuarina spp., Eucalyptus spp. の生長が良い。飛砂防止のため保安林とする。

(8) V

泥灰岩を母材とした土壤中、分布が不規則なため図示していないが、黒色の重粘土質の土壤であるので、見分けることは容易である。

重粘土質のため、樹木の成長は不良。Acacia属の造林が可能である。放牧用草地として利用されている所が多いが、裸地化すると、ガリー・エロージョンが著しいので、植被を保つことが大切である。

3. 土壤図の作成

現地調査による土壤断面調査及び簡易試孔調査の結果を基に、現地調査、航空写真、林相判読区分等から明らかになった土壤と植生・地形との関係を参考にし土壤区分を行った。この区分の結果を取りまとめて、土壤図（縮尺1/25,000）を作成した。

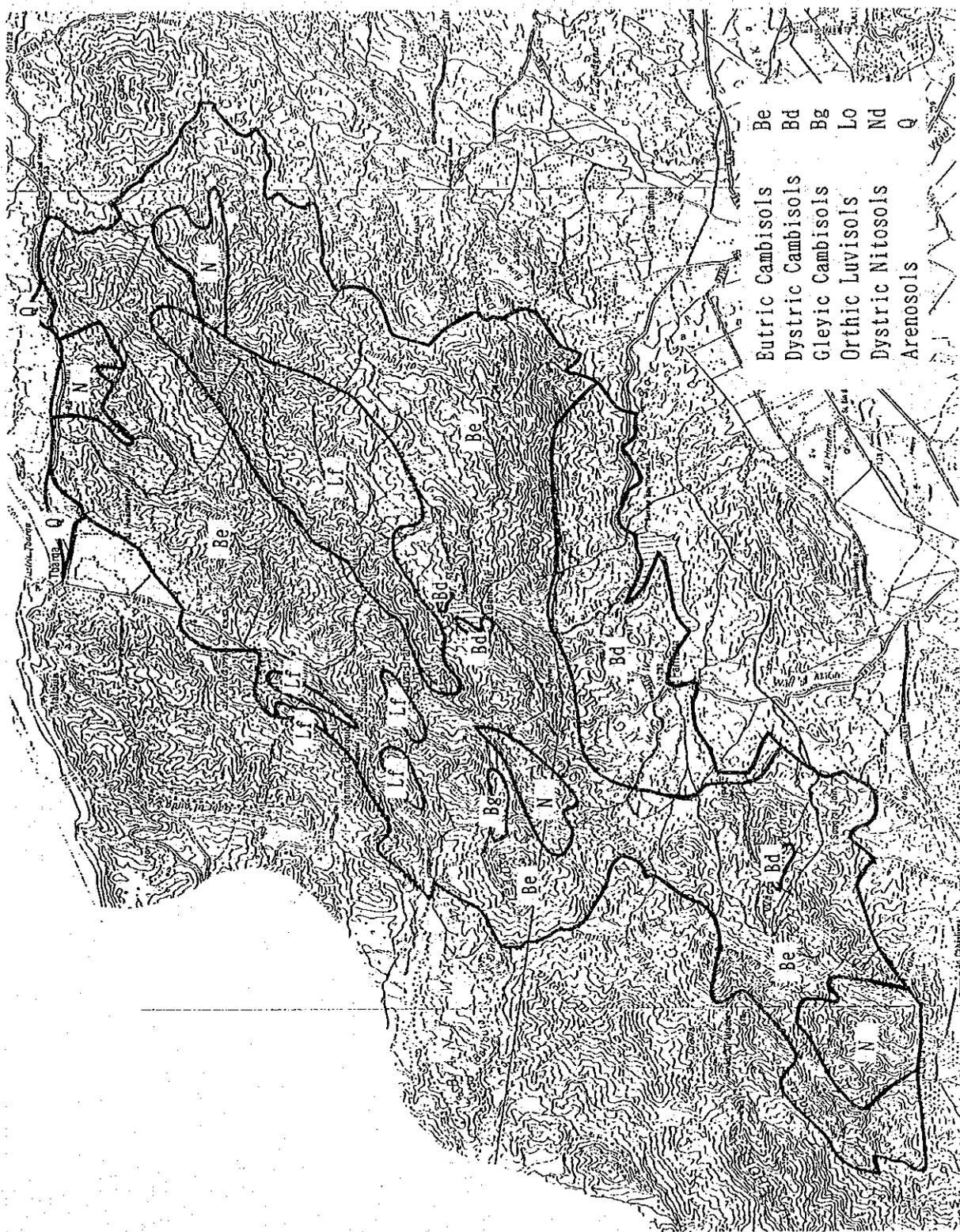


图 2-3 土壤分布概略图

表 2 - 30 土壤断面調査結果一覽表

| No. | 地 形 | 方位 | 傾斜 | 土壤型 | 土壤の厚さ | 土 色 | 腐 植 | 土 性 | 構 造 | 石 礫 | 堅密度 | 水 湿 | 溶脱・集積 | 根系 | PH | 備 考 |
|------|--------|----|----|-------|---------|---------------|-----|--------|-------|-----|-------|-----|-------|----|--------|-------------------------|
| 1 | 山腹緩斜面 | SE | 12 | Lo | 80cm以上 | 7.5YR 2/2~5/6 | 富 | SiL-SL | 団粒・塊 | 有 | 12~30 | 乾 | 粘土集積 | 合 | AB 6.1 | Chêne-liège |
| 2 | 緩斜谷筋 | NW | 16 | Be(c) | 100cm以上 | 10 YR 3/2~4/6 | 富 | SL-L | 団粒・塊 | 有 | 9~20 | 潤~湿 | 粉状石灰 | 富 | AI 5.2 | Chêne zéen |
| 3 | 丘陵緩斜面 | SE | 10 | Be(r) | 75cm以上 | 7.5YR 3/4~4/6 | 合 | CL | 塊 | 有 | 22~24 | 潤 | — | 富 | A 6.6 | pine |
| 4 | 山腹緩斜面 | SE | 15 | Be(r) | 75cm以上 | 7.5YR 4/4~5/8 | 合 | SL | 細粒・塊 | 有 | 21~27 | 乾 | — | 富 | A 5.5 | pine |
| 5 | 尾根筋緩斜面 | W | 7 | Lo | 50cm以上 | 7.5YR 2/2~5/6 | 富 | SiL-CL | 団粒・塊 | 有 | 10~24 | 潤 | 粘土集積 | 合 | — | Chêne-liège |
| 6 | 山腹平坦面 | NW | 8 | Be(r) | 50cm | 5 YR 3/3~5/6 | 富 | SiL-CL | 細粒・カベ | 有 | 15~24 | 潤 | — | 合 | AI 5.5 | pine |
| 7 | 山腹緩斜面 | W | 15 | Be(c) | 100cm以上 | 7.5YR 3/2~4/6 | 富 | SiL-L | 団粒・塊 | 有 | 14~24 | 潤 | — | 合 | AB 5.5 | Chêne zéen |
| 8 | 尾根筋平坦面 | — | 0 | Be(r) | 80cm以上 | 5 YR 2/2~4/6 | 富 | SiL-L | 団粒・塊 | 有 | 5~24 | 潤 | — | 富 | AI 6.1 | Chêne-liège |
| 9 | 山腹斜面 | NW | 20 | Be(r) | 85cm以上 | 5 YR 2/2~5/8 | 合 | SL | 塊状 | 有 | 13~24 | 乾 | — | 富 | A 5.4 | Chêne-liège, Chêne zéen |
| 10 | 砂 丘 | N | 5 | Q | 80cm以上 | 7.5YR 6/4~5/8 | 乏 | S | 塊状 | 無 | 5~7 | 乾 | — | 合 | — | pine |
| 11 | 押出平坦面 | — | 0 | Q | 85cm以上 | 7.5YR 3/3~2/2 | 合 | SL | 塊状・カベ | 有 | 16~26 | 潤 | — | 富 | A 5.5 | 灌木 |
| 12 | 山腹緩斜面 | SE | 6 | Be(r) | 60cm以上 | 5 YR 2/3~5/4 | 合 | L | 塊状 | 有 | 18~24 | 乾~湿 | — | 富 | — | Chêne-liège |
| 13 | 平坦谷筋 | — | 0 | Q | 50cm以上 | 5 YR 3/2~4/8 | 富 | SiL-L | 塊状 | 無 | 18~24 | 湿 | — | 富 | A 5.5 | Chêne-liège |
| 14 | 山腹緩斜面 | W | 5 | Nd | 70cm以上 | 10 YR 3/3~3/6 | 合 | CL | 堅果状 | 無 | 30~34 | 乾 | 粉状石灰 | 合 | A 6.0 | cypress |
| 15 | 平坦地 | — | 0 | Q | 65cm以上 | 10 YR 3/4~4/6 | 合 | SiL | カベ状 | 無 | 18~22 | 湿 | — | 合 | A 5.6 | 草地 |
| 16 | 山腹緩斜面 | E | 11 | Lo | 80cm以上 | 5 YR 3/3~5/6 | 合 | CL | 塊状 | 有 | 20~24 | 潤 | 粘土集積 | 合 | AI 5.6 | Chêne-liège |
| 17 | 山腹緩斜面 | S | 5 | Lo | 70cm以上 | 5 YR 4/2~5/8 | 合 | SL | 塊状 | 有 | 15~25 | 湿~潤 | — | 合 | AI 5.6 | Chêne-liège |
| 18 | 山腹緩斜面 | NE | 5 | Be(c) | 100cm以上 | 7.5YR 2/2~5/8 | 富 | SiL-CL | 団粒・塊 | 無 | 14~22 | 湿 | — | 富 | AI 5.5 | Chêne zéen |
| 19 | 山腹平坦面 | SW | 10 | Be(r) | 85cm以上 | 7.5YR 3/3~5/6 | 富 | SL | 塊 | 有 | 14~23 | 乾 | — | 富 | A 5.6 | pine |
| 20 | 尾根筋緩斜面 | E | 10 | Be(c) | 85cm以上 | 7.5YR 3/3~5/6 | 富 | SiL-SL | 細粒・塊 | 有 | 14~24 | 潤 | 粉状石灰 | 富 | AI 5.8 | Chêne zéen |
| 21 | 山腹斜面 | SE | 23 | Nd | 50cm | 5 YR 4/3~5/4 | 富 | L-SL | 細粒・カベ | 有 | 19~30 | 乾 | — | 富 | A 6.0 | pine |
| 22-1 | 谷筋緩斜面 | N | 18 | Be(r) | 80cm以上 | 7.5YR 3/3~4/6 | 富 | CL | 塊状 | 有 | 20~24 | 潤 | — | 合 | AI 5.5 | Chêne-liège |
| 22-2 | 小 尾 根 | NE | 18 | Be(r) | 90cm以上 | 5 YR 2/3~5/6 | 富 | SiL-SL | 塊状 | 有 | 16~30 | 潤 | — | 富 | A 5.2 | Chêne-liège |
| 23 | 谷筋平坦地 | — | 0 | Be(r) | 85cm以上 | 5 YR 3/2~4/8 | 合 | SiL-L | 塊状 | 有 | 20~32 | 乾 | — | 有 | A 5.5 | Chêne-liège |

| No | 地 形 | 方位 | 傾斜 | 土壌型 | 土壌の厚さ | 土 色 | 腐 植 | 土 性 | 構 造 | 石 礫 | 堅密度 | 水 滲 | 溶脱・集積 | 根系 | PH | 備 考 |
|------|-------|----|----|-------|---------|---------------|-----|--------|----------|-----|-------|-----|-------|----|---------|-------------|
| 24-1 | 尾筋緩斜面 | SE | 7 | Be(r) | 65cm以上 | 7.5YR 3/4~5/8 | 含 | Sil-L | 堅果状 | 有 | 14~32 | 乾 | — | 有 | — | pine |
| 24-2 | 丘陵平坦面 | — | 0 | Bd | 75cm以上 | 5 YR 3/4~5/8 | 含 | L | 塊状 | 有 | 23~33 | 潤 | — | 有 | A 6.6 | Chêne-liège |
| 25 | 丘陵尾根 | S | 15 | Be(r) | 50cm以上 | 7.5YR 3/4~4/6 | 含 | CL | Lgr. 堅果状 | 有 | 12~32 | 乾 | — | 有 | A 6.2 | pine |
| 26 | 山腹斜面 | SE | 12 | Be(r) | 90cm以上 | 5 YR 4/4~5/8 | 含 | L | 塊状 | 有 | 22~26 | 乾 | 粉状石灰 | 富 | A 6.6 | Chêne-liège |
| 27 | 山腹緩斜面 | S | 10 | Be(r) | 55cm以上 | 7.5YR 5/6~5/8 | 含 | SL | Lgr. 堅果状 | 有 | 21~30 | 乾 | — | 含 | IIA 6.8 | 灌木地 |
| 28 | 山腹緩斜面 | N | 15 | Be(c) | 80cm以上 | 7.5YR 2/2~4/6 | 富 | Sil-CL | 塊 | 有 | 15~24 | 潤 | — | 富 | A 5.2 | Chêne zéen |
| 29 | 山腹平坦面 | S | 5 | Bd | 70cm以上 | 2.5YR 3/4~4/8 | 含 | L-CL | 細粒・カベ | 有 | 20~22 | 潤 | — | 有 | A 6.0 | 灌木地 |
| 30 | 山腹緩斜面 | N | 15 | Lo | 80cm以上 | 7.5YR 2/2~4/6 | 富 | Sil-CL | 堅果 | 有 | 22~25 | やや潤 | 粉状石灰 | 富 | Ai 5.8 | Chêne zéen |
| 31 | 丘陵平坦面 | NE | 5 | Bg | 55cm以上 | 7.5YR 3/3~4/6 | 含 | Sil-CL | 塊状 | 有 | 14~20 | 潤 | 鉄斑点 | 有 | A 6.8 | Chêne-liège |
| 32 | 尾筋緩斜面 | E | 10 | Nd | 70cm以上 | 5 YR 4/4~4/6 | 含 | L-CL | 細粒・塊状 | 有 | 26~30 | 乾 | 粉状石灰 | 有 | A 6.2 | pine |
| 33 | 山腹緩斜面 | S | 10 | Be(r) | 70cm以上 | 5 YR 3/2~3/6 | 富 | CL-L | 塊 | 有 | 12~24 | 乾・潤 | — | 有 | B 6.4 | Chêne-liège |
| 34 | 尾筋緩斜面 | NE | 7 | Be(c) | 80cm以上 | 10 YR 2/2~4/6 | 富 | Sil-L | 塊 | 有 | 22~26 | 潤 | — | 富 | Ai 5.9 | Chêne zéen |
| 35 | 山腹緩斜面 | N | 15 | Be(r) | 100cm以上 | 7.5YR 4/2~5/8 | 富 | SL | 細粒・塊 | 有 | 6~28 | 乾 | — | 富 | — | Chêne-liège |
| 36 | 山腹平坦面 | E | 14 | Be(c) | 80cm以上 | 7.5YR 2/2~5/6 | 富 | Sil-SL | 団粒・塊 | 有 | 14~22 | 潤 | 粉状石灰 | 富 | Ai 6.8 | |
| 37 | 尾筋平坦面 | S | 5 | Be(r) | 75cm以上 | 7.5YR 3/3~5/8 | 含 | SL | Lgr. 塊 | 無 | 4~27 | 潤 | — | 有 | B 5.7 | pine 試験林 |
| 38 | 山腹凹地 | S | 18 | Be(c) | 80cm以上 | 10 YR 2/3~3/4 | 孔多富 | Sil-CL | 塊 | 有 | 22 | 潤 | 石灰・粘土 | 富 | A 6.0 | Chêne zéen |
| 39 | 谷筋緩斜面 | NE | 5 | Be(c) | 70cm以上 | 7.5YR 3/4~4/4 | 含 | Sil-CL | 細粒・塊 | 有 | 22~26 | 潤 | 粘土集積 | 富 | A 6.5 | Chêne zéen |
| 40 | 山腹緩斜面 | NE | 6 | Be(c) | 70cm以上 | 10 YR 3/4~5/6 | 富 | Sil-L | 細粒・塊 | 有 | 20~27 | 乾 | 粘土集積 | 富 | — | Chêne zéen |
| 41 | 丘陵緩斜面 | NE | 10 | Be(c) | 80cm以上 | 7.5YR 2/2~4/6 | 富 | Sil-CL | 塊 | 有 | 20~26 | 潤 | — | 有 | Ai 6.7 | Chêne zéen |
| 42 | 山腹緩斜面 | NW | 5 | Be(r) | 85cm以上 | 10 YR 2/3~5/8 | 富 | Sil-L | 塊 | 有 | 17~26 | 潤 | 鉄斑点 | 有 | Ai 5.5 | Chêne-liège |
| 43 | 山腹緩斜面 | S | 12 | Be(r) | 80cm以上 | 5 YR 2/7~4/8 | 富 | Sil-L | 塊 | 有 | 14~29 | 乾 | 粉状石灰 | 富 | A 5.6 | Chêne-liège |
| 44 | 山腹緩斜面 | N | 12 | Be(c) | 80cm以上 | 7.5YR 3/2~5/8 | 富 | Sil-L | 塊 | 有 | 15~29 | 潤 | 粉状石灰 | 富 | Ai 5.8 | Chêne zéen |
| 45 | 山腹平坦面 | W | 3 | Bd | 80cm以上 | 10 YR 8/2~5/8 | 含 | SL-CL | 細粒・塊 | 有 | 15~24 | 潤 | — | 有 | AB 5.6 | pine |
| 外-1 | 平坦面 | — | 0 | Be(r) | 80cm以上 | 5 YR 3/4~5/8 | 富 | Sil-L | 塊状 | 有 | 22~24 | 潤 | — | 有 | A 6.8 | 草地 |
| 外-2 | 山腹緩斜面 | NE | 8 | Bd | 75cm以上 | 7.5YR 4/4~6/6 | 含 | SL-CL | 塊状 | 無 | 14~27 | 潤 | 石灰結集 | 有 | — | 農耕地 |

II-5 森林施業及び林産物調査

重点地域の森林施業及び林産物生産の実体を把握するために、現在実行中の森林施業計画に基づく木材生産及び林産物生産等についての現況を調査し、関連資料を収集した。その結果は次のとおりである。

1. 木材生産調査

重点地域における木材生産は、主に除間伐によるものである。重点地域を管轄するTabarka, Ain Draham, Fernana, Ghardimaouの各subdivision について木材生産量を調査した。(調査結果は別添表-3)

調査結果によると生産される樹種は、Pinus spp., Eucalyptus spp., Chêne zéen, Chêne liège があげられるが、生産量は安定していない。

Tabarka subdivision の木材生産量は年によって変動が大きく、1987年に3,663m³と1982年以降のピークに達したが、1888年に105m³と大きく低下し、1989年には274m³となった。樹種はPinus spp., Eucalyptus spp. である。

Ain Draham subdivisionの木材生産は1989年の生産量が396m³と少なく、そのほとんどがPinus spp. で占められる。Pinus spp. は、1982年以降1987年まで生産は行われていなかったが、1988年に238m³、1989年に392m³生産された。

Fernana subdivision の木材生産量は1984年に1,952m³に達したが、翌年以降1,500~1,700m³程度の範囲で安定的に生産が行われている。樹種はPinus spp. とChehe liege で、1989年の木材生産量1,678m³のうち前者が731m³、後者が947m³であるが、両者とも年によって生産量の変動が大きい。

Ghardimaou subdivisionの木材生産量は1989年には2,789m³と前年の8,047m³から大きく低下し、1985年以降の推移をみても毎年の変動が大きいことがわかる。樹種はChêne zéen, Chêne liège, 及びEucalyptus spp. である。

材の利用としては、Pinus spp. は杭、荷台、屋根の横木、坑木、椅子、ベンチ、戸、窓枠、テーブル、ベッド、養蜂箱等に、Eucalyptus spp. は杭、枕木、ボート用材、魚の運送箱、スコップ等の柄、テーブル、タンス等に、Chene zeenは枕木に利用される。

Tabarka に半官半民の製材工場があり、チュニジア全土から材を集めている。取り扱っている樹種はPinus pinea, Pinus pinaster, Eucalyptus spp., Populus spp., Chêne zéen, Chêne liège であり、Pinus spp., Eucalyptus spp.,

Populus spp. は製材品として、Chêne zéenは枕木として生産され、Chêne liège は薪炭用となる。この工場では家具や魚用の箱材等の製品も生産しており、製材品や薪炭材は当工場で販売されるが、その他の製品はチュニスで販売される。全生産高は、製材品が年 950m³、薪炭材は1989年では200 トンであった。価格は、製材品が 500ディナール/m³、残材が0.04ディナール/kgとのことであった。

2. 林産物調査

重点地域を管轄する各Subdivision における林産物の生産量は別添表-3のとおりである。林産物としてコルク、燃料材、製炭があげられるが、主体はコルクであり、Chêne liège から生産される。

コルクは林齢40～45年生から採取可能で、5～8月にかけて採取される。12年ごとに再生産が可能であり、12年のローテーションを8回繰り返した後、更新のための伐採を行う。

1982年以降の毎年のコルク生産量の推移をみると、Tabarka subdivision では1988年までおおむね 1,000～2,500トンの間で変動している。Ain Draham subdivision では1984年以降、1989年まで毎年 2,700トン以上生産され、1988年には 3,325トンとピークに達している。Fernana subdivision では、1982年に 1,811トンであったのが減少を続け、1985年に 669トンまで低下した後、翌年 1,652トンまで上昇し、1988年は不明であるが、1989年には 1,049トンとなった。Ghardimaou では1982年の 876トンから下降し、1984年に 450トンまで低下した後は上昇気味で推移し、1988年には 1,866トンのピークに達したが、翌年は 710トンと急落した。以上のように、各Subdivision ごとにみると、コルク生産量は年によって変動が大きいが、Jendouba農政局管内の合計値では、1982年の 5,488トン以降上昇傾向で推移し、1987年に 7,716トンに達した。各Subdivision のコルク生産量はチュニスの森林総局によって統制されている。

Tabarka にはコルク製品工場があり、Jendouba, Béja, Bizerte からコルクを仕入れ、材料の使用量は年間12,000トンとなっている。コルクの用途は、栓、断熱材、化粧板、靴底、ガスケット等であり、当工場の生産量は栓が 300万個/年（注文生産）、断熱材が15,000m²/年、化粧板が 2,000m²/年程度であり、その他に靴底、エンジンのガスケット等に使う破碎状のものが 150トン/年程度生産されている。市場は国内の他イタリア、西ドイツ、フランス、日本、アメリカ、ブルガリア等に

輸出され、年間売上高は 250万ディナールとのことである。

コルク以外の林産物についてみると、燃材としてはChêne-liège が用いられ、製炭原木としてはPinus spp., Chêne liege のほかにErica spp.の根株が使われる。製炭方法は伏せ焼きであり製品はテュニス等の都市部に送られる。

Tabarka にはパーティクルボードを生産する半官半民の工場があり、Bizerte 県とJendouba県から材を入手している。取り扱っている樹種はPinus spp., Eucalyptus spp., Cupressus sp.である。

原材料消費量はチップに換算して12,000トン/年で、製品は主に家具会社に販売されている。パーティクルボードの価格は厚さによって異なるが、240ディナール/m³程度とのことである。

3. 造林調査

造林事業の実体を把握するために、重点地域を管轄する各Subdivision について、既存の造林地に関する調査を行った。(調査結果は別添表-3)

主な造林樹種はPinus pinea, Pinus halepensis, Pinus pinaster, Pinus insignis, Eucalyptus spp., Acacia spp., Populus spp., 及びCupressus sp.で、土壤保全又は木材生産を目的して造林されているが、試験林も造られている。成長状態は普通又は良好である。

造林箇所の造林前の状態は、主に灌木地、裸地又は草地である。植栽方法は、ポット造林がほとんどであるが、直播き造林も行われている。植栽間隔は2~3mで、通常三角形又は正方形に植栽され、傾斜地では段切りが行われることが多い。

灌木地に造林する場合は、灌木を伐採し、根株を掘り起こした後に植穴を掘る。植穴の形状は、40×40×40cmの立方体である。

各Subdivision について毎年の造林面積をみると、変動が大きく、一定していない。Tabarka subdivision の毎年の造林面積は、1983年の 136ha以降毎年下降を続け1986年には40haまで低下したが、その後上昇に転じ1989年には 332haとなった。Ain Draham subdivisionの1962年以降の造林状況は、1966年から1977年にかけて盛んになり、ほとんどの年で毎年 200ha以上の造林が行われ、1968年には 500ha以上の造林が行われたが、その後は毎年の造林面積は著しく減少した。Fernana Subdivision では毎年の造林面積は1984年に 140haであったのが増加を続け、1986年には 259haとなった。翌年 161haに落ち込んだが、1989年には 245haとなった。

Ghardimaouでは1982年に181haの年間造林面積が1988年まで100～150haの間で変動を繰り返したが、1989年には442haと急増した。

次に造林作業工程について述べると、Ain Draham subdivisionのsérie IVでは Eucalyptus camaldulensis のポット造林作業が行われており、植穴掘作業が2人1組で1日100箇所、ポット造林が2人1組で1日100箇所とのことであった。この造林地は15年伐期で、伐採後は萌芽更新をするとのことであった。

Tabarka subdivision のMekna では、Chêne liège の直播き造林が行われており、造林目的はコルク生産と土壤保全とのことであった。等高線沿に3m幅で灌木が筋状に伐採され、3m幅の残存木帯と3m幅の伐採帯が等高線に沿って交互に並んだ様相を呈する。この伐開帯に4m間隔で植穴が掘られ、植穴1箇所に5個の種子が播かれている。この場所では、直播き後イノシシの食害を受けたので、その後は食害を防ぐために直播きした場所に枝で覆いをしており効果はあるとのことであった。作業工程は、2人1組で1日50箇所の植穴を掘り、播種を行うとのことであった。

次にポット苗の育苗の実態を把握するため、Ain Draham subdivision及び Tabarka subdivision 所轄の苗畑で聞き取り調査を行った。まず、Ain Drahamの苗畑は広さ5,000㎡で、Eucalyptus spp., Pinu pinaster, Pinus insignis, Pinus pinea, Acacia spp., Fraxinus sp., Cupressus sp. 等10種類の樹種を取り扱っている。ポット用の土壤は、山砂と黒色の土壤とを1:2の割合で混ぜた後、ふるいにかけたものであり、肥料は使っていない。播種の時期は樹種によって異なり、Cupressus sp. が2月、Pinus spp. が4月、Eucalyptus spp., Acacia spp., Fraxinus sp. が6月とされている。1つのポットに播種される種子の数は、Acaciaで4個、Eucalyptusではひとつまみ、Pinus pinea で2個、Pinus Pinasterで4個である。山出しの時期は11～12月とされているが、年によっては4月までとなることもある。

一方、Tabarka の苗畑では年間300,000～400,000本の苗木を生産しており、Eucalyptus camaldulensis, Pinus pinea, Pinus pinaster, Acacia cyelopis, Cupressus sempervirens 等が育苗されている。ポットに詰める土壤は砂と土を2:1の割合で混ぜたものが使われる。ポットへの播種は4～5月で山出しは11～1月とされている。

以上2箇所の苗畑とも、種子はチュニスにある森林局の造林・苗畑部 (Service Reboisement Et Pépinières) から取り寄せている。

II-6 社会条件調査

重点地域における薪採取及び放牧の現状、その他の社会実態を把握するために、地域住民に対するアンケート調査を実施した。

1. 調査の方法

行政界と森林管理界とは小区分単位において必ずしも一致していない。そこで本アンケート調査では、同調査が森林管理計画策定の一部として行われることを考慮して、森林管理界の小区分単位つまり *serie* を区分基準とした。また、調査対象者は、原則として世帯主とした。その結果、サンプル総数は85名となった。調査対象者の *serie* 別調査数分布は図2-4に、また、アンケート調査結果概要は表2-31に、アンケート集計結果は別添表-5に示すとおりである。

調査結果によると、薪採取の現状及び放牧の実態は次のとおりである。

2. 薪採取の現状

チュニジア国の現行森林法では、国有林内に住むチュニジア国民について森林使用権を認めており（森林法第38条）、それらの者は地表の枯木倒木拾い、及び抜根を伴わない2級樹種灌木材の採取を行うことができる（森林法第36条）。また国有林地から半径5km以内に住み、旧森林法で使用権を認められていた者に対しても、新森林法施行（1988年4月13日付法令で承認され、1988年5月3日付官報にて公示）から5年間は暫定的にその権利行使が認められている（同条38条）。こうした法的規定もあって、薪の採取は重点地域全域でごく一般的に行われており、この事実はアンケート調査においても明確に裏付けられた。全回答者のうち74名は林地において薪採取を行っている。薪採取の頻度は重点地域内平均で3.1回/週で、その移動平均距離は2.6kmとなっている。他に燃料としてはプロパンガスが用いられているが、価格が3^p200～^p500/ボトルと地域住民にとっては高く、また、平均使用量が1ヵ月に1ボトルということから判断して、あくまでも補助燃料として用いられているにすぎず、主体は薪であると考えられる。

表 2-31 アンケート調査結果概要

| 郡名 (Délégation) | サンプル数 | 耕地面積平均 (ha) | 家畜頭数平均 | | | | | 放牧距離 平均 (km) | 薪採取頻度 移動距離平均 |
|--------------------|-------|----------------|--------|------|------|-----|------|-----------------|-----------------|
| | | | 牛 | 羊 | 山羊 | 馬類 | 合計 | | |
| Ain Draham | 47 | 5.2 | 3.0 | 6.1 | 5.4 | 0.7 | 15.2 | 2.3 | 2.3回/週 2.1km |
| Tabarka | 14 | 3.8 | 2.5 | 4.4 | 4.1 | 0.5 | 11.5 | 2.3 | 3.1回/週 2.3km |
| Fernana | 16 | 3.2 | 2.3 | 3.4 | 5.5 | 1.3 | 12.5 | 1.8 | 1.6回/週 1.8km |
| Jendouba | 2 | 6.5 | 4.0 | 4.0 | - | 1.0 | 9.0 | 1.5 | 6回/週 2.0km |
| Ghardimaou | 4 | 5.5 | 3.5 | 11.3 | 11.5 | 1.0 | 27.3 | 2.3 | 2.5回/週 4.8km |
| Nefza/Béja | 2 | 13.0 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 85 | 全体平均 6.2ha | 3.1 | 5.8 | 5.3 | 0.9 | 15.1 | 2.0 | 3.1回/週 2.6km |

3. 放牧の実態

国有林内の家畜放牧については、森林総局が全国的に頭数実態調査を行い、その結果が1989年7月に『Enquête sur le cheptel pâturant dans le domaine forestier de l'Etat (国有林内で放牧される家畜に関する調査)』としてまとめられている。それによると Ain Draham Arrondissement管内だけで表2-32のようになっている。

表2-32 国有林内の放牧家畜数

| | | |
|-------|----------|-------|
| ウシ | 20,950 頭 | 28 % |
| ヒツジ | 18,919 頭 | 25.5% |
| ヤギ | 31,328 頭 | 42 % |
| ウマ・ロバ | 2,951 頭 | 4.5% |
| 計 | 74,148 頭 | 100 % |

アンケート調査によれば、職業を牧畜業と回答したのは85名中2名だけであるが、家畜を所有していると回答したのは前記2名を含め77名であった。すなわち、地域住民のほとんどが家畜を所有し、必要な時にそれを売却して、現金収入の一手段としている。その規模は、平均15.1頭と小さく、また、飼育形態もほとんどが放牧である。したがって、小グループに分かれた家畜が林地内に多数放牧されていることになる。その結果、更新稚樹、林床植生がほとんどない状態の林地が多い。これに対しては、人工草地の造成、樹高2 m以下の天然林及び人工林内立入禁止等の措置を講じているものの、そうした措置が実効をあげるには地域住民の協力が不可欠であり、そのための意識化活動が、極めて重要な課題となっている。

この地域における牧畜の形態はほとんどが放牧である。そこで、当該地域の飼料生産の現状と必要量についてみると次のとおりとなっている。

表 2 - 33 1988/89年のJendouba県における飼料供給量

| 項 目 | 面 積(ha) | 飼料生産量(1000UF) |
|---------------------|---------|---------------|
| <u>通年耕作地</u> | | |
| — 非灌漑地 | 8,720 | 13,000 |
| — 灌漑地 | 3,372 | 13,500 |
| 小 計 (1) | 12,092 | 26,500 |
| <u>多年耕作地</u> | | |
| — 非灌漑地 | 1,401 | 2,100 |
| — 灌漑地 | 150 | 600 |
| 小 計 (2) | 1,551 | 2,700 |
| 甜菜搾りかす | — | 6,000 |
| 林間空地 | 50,000 | 25,000 |
| 野菜耕作地副産物 | 8,000 | 6,000 |
| 休耕地 | 25,000 | 5,000 |
| 薬+切り株、穀類及びマメ類 | 90,000 | 13,800 |
| 小 計 (3) | — | 55,800 |
| 合 計 (1) + (2) + (3) | — | 85,000 |

出典：Rapport Annuel 1989-Arrondissement de la Production Animale de Jendouba

注：UFは飼料単位を表し、大麦1kgが有する牛乳などの生産効果を1UFとする。

表 2 - 34 Jendouba県における飼料必要量

| 種 類 | 頭 数 | 1頭当たりの必要量(UF) | 合計必要量(1000UF) |
|-------|---------|---------------|---------------|
| ウシ | 51,143 | 2,000 | 102,286 |
| ヒツジ | 66,167 | 400 | 26,467 |
| ヤギ | 59,089 | 425 | 25,113 |
| ウマ・ロバ | 17,229 | 800 | 13,783 |
| 合 計 | 193,628 | — | 167,649 |

出典：Les Parcours Forestiers--Direction Generale des Forets

表2-33、2-34から1989年度の飼料収支を算出すると次のとおりである：

| | |
|--------------------|-------------------|
| 飼料合計必要量(1) | ： 167.7百万 UF |
| 供給量(2) | ： 85 百万 UF |
| 補足分（必要量の30%と推定）(3) | ： 50.3百万 UF（濃厚飼料） |
| 総供給量(2)+(3)=(4) | ： 135.3百万 UF |
| 飼料収支(4)-(1) | ： -32.4百万 UF |

Jendouba県全体の飼料収支は1989年度時点で、32百万UFの赤字である。飼料不足分は林内放牧による飼料摂取で補われたと考えられる。そこで林地の飼料生産量の数値については森林総局発表による報告書『林内放牧』（1990年6月発行）での調査結果によるJendouba県内の国有林地における潜在飼料生産量を用いた。（表2-35参照）

この表によれば、Jendouba県内国有林地の潜在飼料生産量合計は21,047,000UFであり、これを含めた飼料収支を求めると、 $21,047,000UF - 32,400,000UF = -11,353,000UF$ となり、11百万UFの赤字となる。

したがって、国有林地では飼料の供給能力を超えた飼料採取が行われていることになる。こうした状況に対処するため、森林総局では既にマキ（灌木：maquis）の改良事業や林業・牧畜業整備事業などにより飼料供給量を増やす政策に着手している。

また、この不足分飼料の解消には、人工草地や天然草地の造成による供給量の増大が考えられる。不足量11百万UFを補うに必要な人工草地あるいは天然草地の面積は次のように推定される。

天然草地の飼料供給量は表2-33の林間空地の数値を適用すると年間ha当たり500UFで天然草地のみの必要面積は22,700haとなる。現在の自然放置の天然草地では、飼料供給量は500UFにすぎないが、人為的な改良を加え、飼料供給量の増加を図る必要がある。

一方、人工草地からの飼料供給量については、ha当たり年間ウシ4頭分飼料換算で8,000UFが一般的であるが、Jendouba地方の土地生産力を考慮すれば、年間ha当たり4,000UF程度と推定される。これから人工草地のみの必要面積は2,800haとなる。

表 2 - 35 Jendouba県内国有林地の潜在飼料生産量推定

| 生物気候区分 | 高地半乾燥--半湿-湿 |
|------------------------|-----------------------|
| 国有林地面積 (ha) (1) | 109,337 |
| 放牧開放国有林地面積 (ha) (2) | 76,536 |
| 植 生 (3) | CHL, CHZ, PM, CHK+MAQ |
| ha当たり年間飼料値 (UF) (4) | 150-400 |
| ha当たり年間飼料値平均 (UF) (5) | 275 |
| 飼料生産量合計 (1,000UF) (6) | 21,047 |
| 生産量変動率 (%) (7) | 30-37-45-52 |
| 生産量変動率平均 (%) (8) | 41 |
| 飼料生産量変動幅 (1,000UF) (9) | 12,417-29,676 |

注 : a) (2)=(1)×70/100

b) (3) CHL =Chêne-liège、CHZ =Chêne zéen、

PM =Pinus pinaster

CHK =Quercus coccifera、MAQ =マキ(maquis)

c) (5)=(150+400)÷2

d) (6)=76,536×275

e) (8)=(30+52)÷2

f) (9)=21,047×(1-0.41)

21,047×(1+0.41)

出典 : Les Parcours Forestiers--Direction Generale des Forets

II-7 立地区分

森林管理計画対象地域の国有林における土地利用の現況は、森林が87.9%、非森林が12.1%となっている。

森林管理計画の策定に当たっては、国有林の森林としての利用のほか地域住民のための非森林としての利用を考慮せねばならない。森林及び非森林の適正な利用を図るための基準となる立地区分を次によって行った。

1. 土地分級

土地分級は、農業、林業、畜産それぞれの利用可能性に応じて、土地を幾つかの等級に区分することである。森林管理計画対象地域の国有林において、農業、林業、畜産別にそれぞれの生産性に対して影響を与える基準因子を用いて適性度を総合評価し、自然立地的土地分級を行った。

土地分級は、縮尺1:25,000地形図上に設定した2cm×2cm(=25ha)のメッシュごとに行った。

1.1 農業としての土地分級

耕作の難易性と浸食防止度を耕作性の適性度として基準因子である傾斜によって判定し、根の生育範囲と地力維持性を生育性の適性度として基準因子である土壌によって判定した。次いで耕作性と生育性の相互作用としての耕地適性度を判定し、それを基に農業としての土地分級を行い、1～3等級及び不適地の4区分に分類した。

1.2 林業としての土地分級

造林保育作業の難易性と地力保全度を育林性の適性度として基準因子である傾斜によって判定し、根の生育範囲と養・水分吸収を生育性の適性度として基準因子である土壌によって判定した。次いで育林性と生育性の相互作用としての林地適性度を判定し、それを基に林業としての土地分級を行い、1～3等級及び不適地の4区分に分類した。

1.3 畜産としての土地分級

自然草地の管理作業の難易性と浸食防止度を管理性の適性度として基準因子である傾斜によって判定し、根の養・水分吸収を生育性の適性度として基準因子である土壌によって判定した。次いで管理性と生育性の相互作用としての自

然草地適性度を判定し、それを基に畜産としての土地分級を行い、1～3等級及び不適地の4区分に分類した。

以上に述べた、農業、林業、畜産それぞれについての土地分級をまとめると表2-36のとおりである。

表2-36 農業・林業・畜産の土地分級

| 土壌 | 区 分 | 傾 斜 | | | | | | |
|----------|--------|-----|------|-------|--------|--------|--------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | ～5° | 6～8° | 9～13° | 14～18° | 19～23° | 24～30° | 31°～ |
| Be(c) | A (農業) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | × | × |
| | F (林業) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | × |
| | P (畜産) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | × |
| Be(r) | A (農業) | 2 | 3 | 4 | 5 | × | × | × |
| Nd | F (林業) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | × | × |
| Lo | P (畜産) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | × | × |
| Bd Bg | A (農業) | 3 | 4 | 5 | × | × | × | × |
| | F (林業) | 3 | 4 | 5 | 6 | × | × | × |
| | P (畜産) | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | × | × |
| Q | A (農業) | 3 | × | × | × | × | × | × |
| | F (林業) | 3 | 4 | 5 | × | × | × | × |
| | P (畜産) | 3 | 4 | 5 | × | × | × | × |

- 注1. Be(c) : Eutric Cambisols (colluvial) Be(r) : Eutric Cambisols (residual)
 Nd : Dystric Nitisols Lo : Orthic Luvisols
 Bd : Dystric Cambisols Bg : Gleyic Cambisols
 Q : Arenosols
2. 棒線の上の数字(1～3)は土地分級の等級(1～3等級)を示し、数字の小さい方が適正度が高い。
3. ×は不適地

2. 立地区分

メッシュごとに、「農業」「林業」「畜産」の土地分級を組合せた結果、出現した組合せは、 $A_1 F_1 P_1$ （Aは農業、Fは林業、Pは畜産のそれぞれの土地分級）、 $A_2 F_1 P_1$ 、 $A_2 F_1 P_2$ 、 $A_2 F_2 P_2$ 、 $A_3 F_2 P_2$ 、 $A_3 F_3 P_3$ 、 $A_x F_3 P_3$ 、 $A_x F_x P_3$ 、 $A_x F_x P_x$ の9種類である。この9種類について「農業」「林業」「畜産」の優先度を考慮した土地の適性は次のとおりである。

- ① $A_1 F_1 P_1$ ……農業、林業、畜産のいずれにも最も適した土地
- ② $A_2 F_1 P_1$ ……林業、畜産のいずれにも適する。場合によっては農業として利用してもよい土地
- ③ $A_2 F_2 P_2$ ……農業、林業、畜産のいずれにも利用してもよい土地
- ④ $A_2 F_1 P_2$ ……農業、畜産として利用が可能であるが、林業としての利用が望ましい土地
- ⑤ $A_3 F_2 P_2$ ……傾斜が 8° 以下については、農業としての利用が可能であるが、林業、畜産としての利用が望ましい土地
傾斜 9° 以上については、林業、畜産に適する土地
- ⑥ $A_3 F_3 P_3$ ……林業・畜産に適する土地
- ⑦ $A_x F_3 P_3$ ……農業不適地で、林業・畜産に適する土地
- ⑧ $A_x F_x P_3$ ……畜産にしか適さない土地
- ⑨ $A_x F_x P_x$ ……農業、林業、畜産のいずれにも適さない土地

計画対象地域の国有林の管理計画に必要な適正な森林の配置及び非森林の配置を行うための土地利用区分の基準として、9種類の土地分級をまとめて次の6タイプの立地区分とした。

- ① タイプⅠ（ $A_1 F_1 P_1$ ）は、薪炭林や飼料木林の共用林、国有林内に点在する不法耕作地や農業不適地にある耕作地の代替地及び人工草地造成地として利用する土地とする。立地区分としてAFP地とする。
- ② タイプⅡ（ $A_2 F_1 P_1$ 及び $A_2 F_2 P_2$ ）は、「林業」としての利用を第1とする。「農業」としての適性度も高いので、不法耕作地や農業不適地での耕作地の代替として利用可能な土地とする。集落近くにおいては、共用林や人工草地として利用可能な土地とする。立地区分としてFap地とする。
- ③ タイプⅢ（ $A_2 F_1 P_2$ 及び $A_3 F_2 P_2$ ）は、「林業」としての利用を優

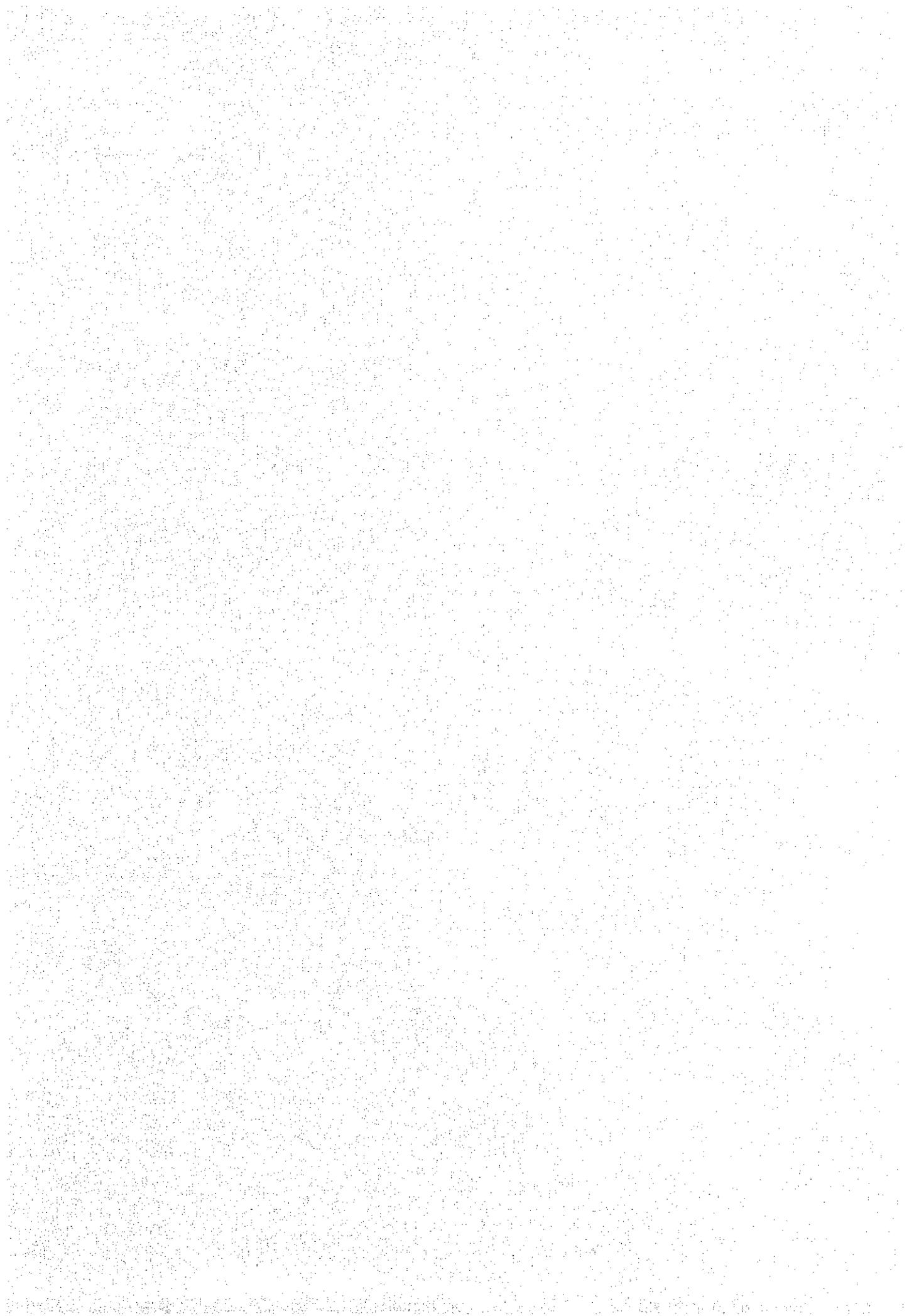
先させる。計画によっては「畜産」利用可能な土地とする。立地区分としてFp地とする。

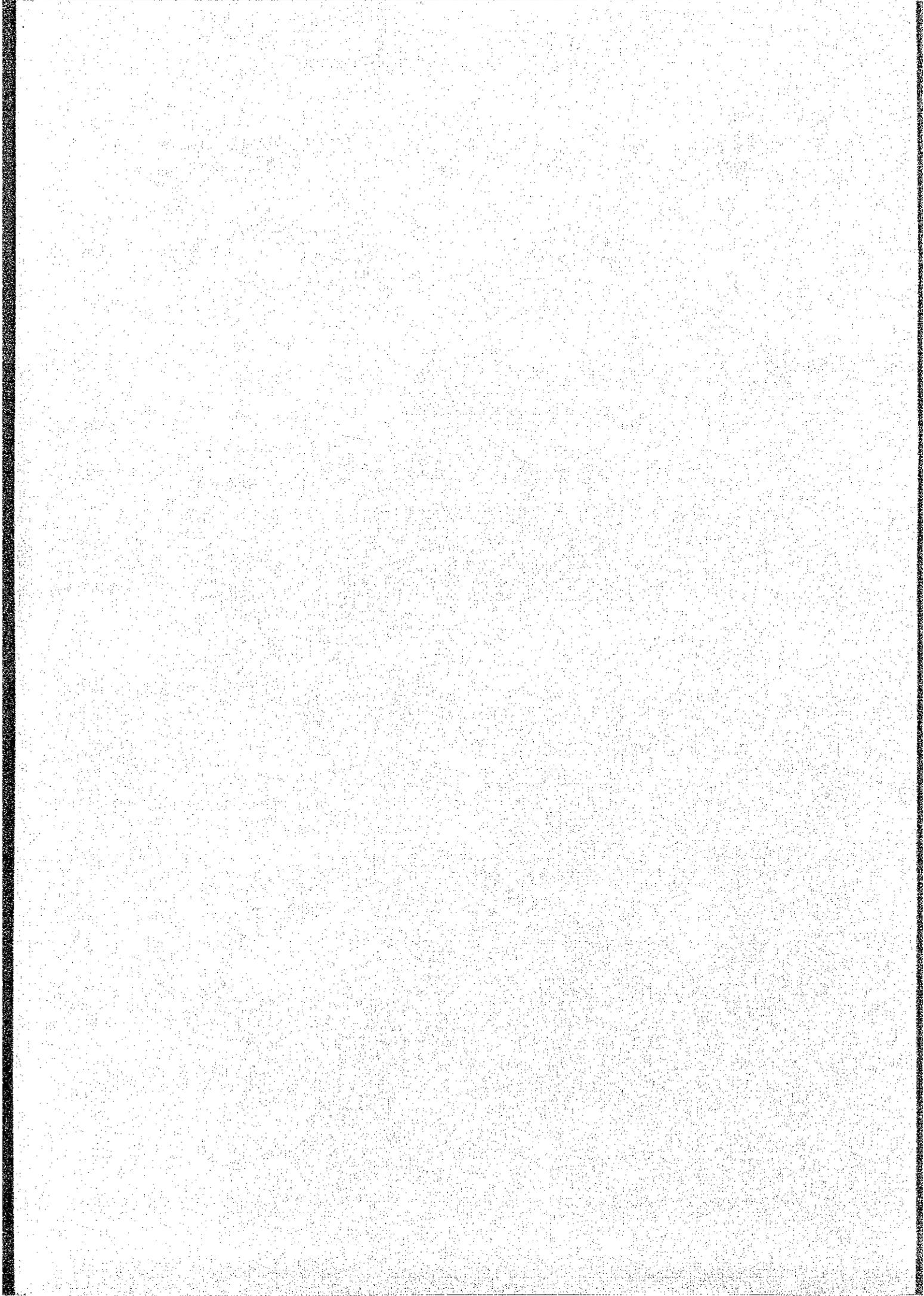
- ④ タイプⅣ (A₃ F₂ P₂、A₃ F₃ P₃ 及びA_x F₃ P₃) は「林業」利用を優先させる。立地区分としてF地とする。
- ⑤ タイプⅤ (A_x F_x P₃) は「畜産」のみの適地であり天然草地として利用する。立地区分としてP地とする。
- ⑥ タイプⅥ (A_x F_x P_x) は「農業」「林業」「畜産」のいずれにも不適地であり、現状のままの保全地とする。立地区分としてNAFPとする。

以上の立地区分をまとめると表2-37のとおりである。森林管理計画対象地域の国有林について、上記6タイプの立地区分を縮尺1/50,000の地形図に描画し、立地区分図を作成した。各タイプの境界線は、航空写真及び地形図を用いて、地形現況を勘案して区画した。(別添図-1立地区分図参照)

表2-37 立地区分

| タイプ | 土地分級 | 立地区分 |
|-----|---|------|
| I | A ₁ F ₁ P ₁ | AFP |
| II | A ₂ F ₁ P ₁ | Fap |
| | A ₂ F ₂ P ₂ | |
| III | A ₂ F ₁ P ₂ | Fp |
| | A ₃ F ₂ P ₂ (傾斜8°以下) | |
| IV | A ₃ F ₂ P ₂ (傾斜9°以上) | F |
| | A ₃ F ₃ P ₃ | |
| | A _x F ₃ P ₃ | |
| V | A _x F _x P ₃ | P |
| VI | A _x F _x P _x | NAFP |





第三章 森林管理計画の策定

III-1 計画の基本方針等

1. 位置及び面積

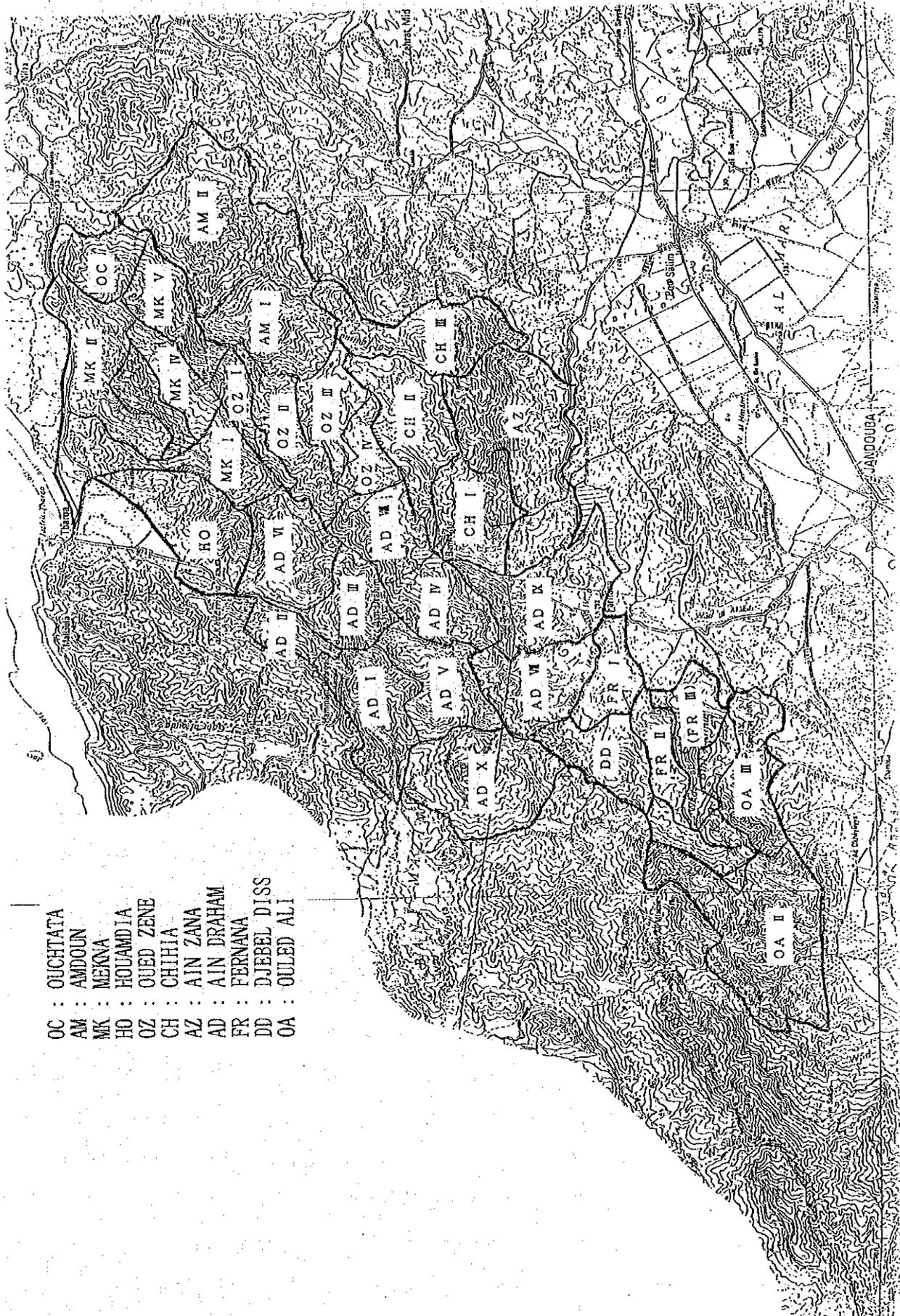
森林管理計画は、重点地域約10万haの中の国有林地域約7万haを対象とする。
計画対象の国有林のserieは図3-1、表3-1のとおりである。(serie及び
parcelleについては別添図-2 série 及びparcelle図参照)

表3-1 森林管理計画策定対象地域

| Forêt Domaniale | Série | Superficie | No de Parcelles | Arrondissement | Subdivision des Forêts | Triage | PLAN D'AMENAGEMENT |
|-------------------|-------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|
| O U C H T A T A | | 1,725 (ha) | 31 | Beja | Nefza | Ouchtata | 1969-1992 |
| A M D O U N | I | 3,656 | 58 | Ain Draham | Tabarka | Ain Snoussi | 1984-2007 |
| | II | 6,544 { | 45 { | Ain Draham | Tabarka | AinSerja Farch | } 1987-2011 |
| | | | | Beja | Amdoun | Jouza | |
| | Total | 11,925 | | | | | |
| M E K N A | I | 3,322 | 68 | Ain Draham | Tabarka | Sidi Badir Dar Ech Cheffa | 1983-2006 |
| | II | 2,122 | 43 | " | " | Ain Sobah | 1984-2007 |
| | IV | 1,513 | 32 | " | " | Dar Ech Cheffa | 1969-1992 |
| | V | 2,217 | 33 | " | " | Nouiohir | 1967-1993 |
| | Total | 9,174 | | | | | |
| H O U A M D I A | | 2,579 | 67 | Ain Draham | Tabarka | Mejer Roumi | 1968-1991 |
| O U E D Z E N E | I | 1,246 | 19 | Ain Draham | Ain Draham | Oued Zene | 1966-1989 |
| | II | 2,668 | 34 | " | " | " | 1966-1989 |
| | III | 2,008 | 32 | " | " | Majeu Saf | 1966-1989 |
| | IV | 1,430 | 23 | " | " | " | 1966-1989 |
| | Total | 7,381 | | | | | |
| C H I H I A | I | 2,330 | 40 { | { Ain Draham Jendouba | { Ain Draham Fernana | Ain Zana | 1970-1993 |
| | II | 3,392 | 60 | Ain Draham | Ain Draham | Hamran | 1970-1993 |
| | III | 1,371 | 26 { | { Ain Draham Jendouba | { Ain Draham Fernana | Ain Zana | |
| | Total | 7,093 | | | | | |
| A I N Z A N A | | 1,688 { | 29 { | Ain Draham | Ain Draham | Ain Zana | } 1986-2009 |
| | | | | Jendouba | Fernana | Bouhertma | |
| A I N D R A H A M | I | 3,244 | 50 | Ain Draham | Ain Draham | Ain Boulehia | 1968-1991 |
| | II | 1,320 | 24 | " | " | Babouche | 1968-1991 |

| Forêt Domaniale | Série | Superficie | No de Parcelles | Arrondissement | Subdivision des Forêts | Triage | PLAN D'AMENAGEMENT |
|-----------------|-------|------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|--|--------------------|
| AIN DRAHAM | III | 1.432 | 33 | Ain Draham | Ain Draham | Babouche | 1968--1992 |
| | IV | 2.374 | 39 { 32 7 | { Ain Draham Jendouba | { Ain Draham Fernana | Camp de Santé | 1969--1992 |
| | V | 2.143 | 45 | Ain Draham | Ain Draham | Ain Boulehia | 1970--1990 |
| | VI | 1.905 | 38 | " | " | Dar fatma | 1972--1989 |
| | VII | 2.255 | 33 { 29 4 | { Ain Draham Jendouba | { Ain Draham Fernana | Ain Delba | 1970--1993 |
| | VIII | 1.934 | 31 | Ain Draham | Ain Draham | Dar fatma | 1969--1992 |
| | IX | 2.553 | 40 { 2 38 | { Ain Draham Jendouba | { Ain Draham Fernana | Ben Mettr | 1970--1990 |
| | X | 2.202 | 45 { 39 6 | { Ain Draham Jendouba | { Ain Draham Fernana | Adisa | 1970--1993 |
| | Total | 21.362 | | | | | |
| FERNANA | I | 737 | 32 | Jendouba | Fernana | Fernana | 1966--1985 |
| | II | 760 | 29 | " | " | Ain Baya | 1967--1986 |
| | Total | 1.497 | | | | | |
| DJEBEL DISS | | 551 | 15 | Jendouba | Fernana | Fernana | 1981--1996 |
| OULED ALI | II | 4.430 | 55 | Jendouba | Ghardimaou | { El Belda Boussouaqui Oued Maaden | 1975--1999 |
| | III | 2.308 | 27 | " | " | Souk el Djema/ Chouichia | 1974--1998 |
| | Total | 6.738 | | | | | |
| Grand Total | | 69.988 | | | | | |

注：面積はチュニジア国から提供された図面に基づき、林相図（縮尺1/25000）上で計測した。



- OC : OUCHTATA
- AM : AMDOUN
- MK : MEKNA
- HO : HOUAMEDIA
- OZ : OUED ZENE
- CH : CHIHIA
- AZ : AIN ZANA
- AD : AIN DRAHAM
- FR : FERNANA
- DD : DJEBEL DISS
- OA : OULED ALI

図 3-1 森林管理計画対象地域を構成する国有林のserie位置図

2. 計画策定の基本方針

国有林は、チュニジア国森林法の管理制度の対象となっており、本調査における森林管理計画策定に際しても、森林法に基づきその範囲内で策定するものとする。

国有林では、木材及びコルクを主とする林産物の生産が行われている。他方、地域住民による林内放牧や、燃材採集等が行われている。特に林内放牧は森林の更新及び植生の回復に支障を来し、林地の裸地化を促進している。

チュニジア国の木材及び木材製品の輸入金額が全輸入金額に占める割合は、1984年が2.2%、1985年が2.0%、1986年が2.1%、1987年が2.4%、1988年が2.0%で、この5年間ほぼ同水準となっている。

また木材主要輸入品目では、製材品75%（針葉樹65%、広葉樹10%）、丸太16%と2品目で91%を占めている。

このような木材及び木材製品の輸入に対してチュニジア国としては、国有林からの木材供給量を増大させ輸入量を“零”にすることを積極的に図ることが重要である。

重点地域の国有林は、木材及びコルク等林産物の生産の拡大と保続が重要な役割であり、そのために森林整備を図る必要がある。林内放牧については、牧養力を高めると同時に、森林の更新と林地の保護を考えた対策が求められる。更にこの地域は、下流のダムの水源林としても重要であることから、水源かん養機能を高めるよう対策を講ずるとともに、地域住民の福祉もあわせ考えた計画の策定が必要となってくる。そこで森林管理計画の策定の基本方針を次のとおりとする。

- ① 国有林としての森林の整備目標を、生産林及び保全林と定める。
- ② 生産林としての林業地域及び保全林としての保全地域のゾーニングを行う。
- ③ 林業地域は、木材、林産物等の保続生産を図るものとする。
- ④ 保全地域は森林、林地、環境等の保全を図るものとする。
- ⑤ 林業地域の灌木地、耕作跡地、草地、裸地等は、木材及び林産物生産を目的とする造林を計画し、生産林地としての施業を行うこととする。
- ⑥ 保全地域の灌木地、耕作跡地、草地、裸地等は、林地の保全や水源涵養機能の維持・増進等を目的とする造林を計画する。
- ⑦ 地域住民用の薪炭材を生産する共用林の造成を計画する。
- ⑧ 放牧地については、森林の更新と林地の保全に配慮し、灌木地の改良や、

草地造成を計画する。

⑨ 国有林地内での農耕地、果樹園、オリーブ園等非森林利用についてはその拡大の防止を図る。

⑩ 計画策定に当たっては、社会条件を踏まえ実現性の高いものとする。

上記基本方針により策定される森林管理計画は、国有林管理の基本計画を示すものであり、今後チュニジア国森林総局関係者によって作成される施業計画の基礎となるものである。

III-2 全体計画

1. ゾーニング

国有林地域について、森林の持つ機能を発揮させ、保続的利用を十分に図るために、ゾーニングを行った。まずゾーニングは、対象地域を保全地域と林業地域の2つに大別した。更に保全地域と林業地域の中にそれぞれ森林の整備目標と取扱いを異にする地域を設定した。(図3-2 ゾーニング及び表3-2 ゾーン別土地利用現況面積表参照)

また、保全地域及び林業地域内に地域住民のための薪炭用共用林地及び放牧・人工草地を共有地域として設定するものとする。

1.1 保全地域

森林及び林地の保全を主目的とする地域で、次の5つの地域を設定した。

(1) 水源涵養保全地域

飲料用水としてのBen Metir ダムの集水域を水源涵養保全地域とした。この地域は、良質の水資源の確保と安定供給を図るために水源林としての造成・維持を行うものである。

表3-2 ゾーン別土地利用現況面積

(単位: ha)

| ゾーニング 区分 | serie ()内はparcelleの番号、()の ないものは全parcelleが含まれる。 | 森 | | | | | | 非森 | | | | | | 林 | | 計 | | |
|------------------------|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|--------|--------|-------|-----|-------|-------|-------|--------|--------|
| | | CL | CZ | MI | MII | PN | PA | Eu | Cy | Ac | 小計 | C.V.O | A | T | L.R.S | | E, U | 小計 |
| (林業地域) 生産林地帯 | HD, MK I, MK II (1~30, 43) MK IV, AD X, CH III OA II (23, 25, 39~47) OA III (1~4, 12, 14, 22~27) | 7,011 | 951 | 1,355 | 1,719 | 1,711 | 373 | 105 | | | 13,225 | 755 | 19 | 2 | 284 | 23 | 1,083 | 14,308 |
| 保護林養蜂能を 配慮した産林地帯 | AD I (2, 5~15, 17~29, 31, 32, 34 36~50), AD II (1~19, 23), AD III AD IV (18), ADV (1~38, 40~45), ADV I | 5,570 | 1,637 | 307 | 333 | 20 | 334 | | | 8,201 | 776 | 38 | 49 | 339 | | 1,202 | 9,403 | |
| シメキ・バシトラ地域 | AZ (23~29), CH I (1, 2, 28~40) | 856 | 5 | 44 | 60 | 111 | | | | 1,076 | 17 | | | 21 | | 38 | 1,114 | |
| 小計 | | 13,437 | 2,593 | 1,706 | 2,112 | 20 | 2,156 | 373 | 105 | 22,502 | 1,548 | 57 | 51 | 644 | 23 | 2,323 | 24,825 | |
| (保全地域) 野生動物保護 地域 | OZ I, OZ II, OZ III, OZ IV AD VIII (1~3, 12, 13) | 3,620 | 2,056 | 960 | 91 | | 458 | 7 | | 7,192 | 445 | | 19 | 18 | | 482 | 7,674 | |
| 水源涵養保全 地域 | AD IV (1~17, 19~39) AD VIII (4~11, 14~32), CH I (12, 15~27), CH II, AZ (1~22) | 5,132 | 2,252 | 810 | 206 | | 518 | 59 | | 8,978 | 451 | 13 | 24 | 113 | | 601 | 9,579 | |
| 土砂流出防止 地域 I | AD V (39), AD VI, AD IX, CH I (3~11, 13, 14), FRI, FRI I, DI, OA II (38), OA III (5~11, 13, 15~21) | 4,016 | 190 | 769 | 1,027 | | 1,687 | 77 | 18 | 7,795 | 867 | 7 | 5 | 351 | | 1,230 | 9,025 | |
| Sidi El Barrak ダム流域 | MK II (31~42), MK V, OT, AM I, AM II | 7,087 | 206 | 1,334 | 1,962 | | 1,087 | 16 | | 11,682 | 2,680 | 14 | | 320 | | 3,014 | 14,696 | |
| 土砂流出防止 地域 II | OA II (1~22, 24, 26~37, 48~55) | 1,397 | | 377 | 462 | | 478 | 19 | | 2,774 | 601 | 4 | | 189 | | 794 | 3,568 | |
| 国境保全地域 | AD I (1, 3, 4, 16, 30, 33, 35) AD II (20~22, 24) | 306 | 33 | 118 | 17 | | 66 | | | 540 | 35 | | 44 | 2 | | 81 | 621 | |
| 小計 | | 21,568 | 4,737 | 4,388 | 3,765 | | 4,274 | 178 | 18 | 53,981 | 5,079 | 38 | 92 | 993 | | 6,202 | 45,183 | |
| 合計 | | 35,005 | 7,330 | 6,074 | 5,877 | 20 | 6,430 | 551 | 123 | 61,463 | 6,627 | 95 | 143 | 1,637 | 23 | 8,525 | 69,988 | |

(表3-2の凡例)

- CL : Chêne-lilge
- CZ : Chêne zéen
- I : 荒地、湿地
- MI : 灌木 I (点生木あり)
- MII : 灌木 II
- R : 岩石地
- PN : Pinus sp. 天然林
- PA : Pinus spp. 人工林
- S : 砂地
- Eu : Eucalyptus spp. 人工林
- Cy : Cupressus sp. 人工林
- E : 水 部
- Ac : Acacia spp. 人工林
- C : 農耕地、草地
- U : その他
- V : 果樹園
- O : オリーブ園
- A : 菜園
- T : 防火線

この地域に含まれる国有林の série及びparcelleは次のとおりである。

| | | | |
|-------|-----------------|----------|------------|
| série | CHIHIA I | parcelle | 12、15~27 |
| " | CHIHIA II | " | 1~60 |
| " | AIN ZANA | " | 1~22 |
| " | AIN DRAHAM IV | " | 1~17、19~39 |
| " | AIN DRAHAM VIII | " | 4~11、14~32 |

また当地域の国有林面積は9,579ha、そのうち森林は8,978ha (93.7%)、非森林は601ha (6.3%)となっている。

(2) 土砂流出防止地域 I

農業用水としてのBou Heurtma ダムの集水域とSidi El Barrakダムの集水域上流部の2カ所に設定した。

{Bou Heurtma ダム集水域}

既設のBou Heurtma ダムの集水域である。この集水域からの流出土砂のダムへの流入が問題となっている地域であるので、この集水域の国有林地からの土砂流出を抑制するために森林の整備を行うものである。

この地域に含まれる国有林の série 及び parcelle は次のとおりである。

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------|
| série | CHIHIA I | parcelle | 3~11、13、14 |
| " | AIN DRAHAM V | " | 39 |
| " | AIN DRAHAM VII | " | 1~33 |
| " | AIN DRAHAM IX | " | 1~40 |
| " | FERNANA I | " | 1~32 |
| " | FERNANA II | " | 1~29 |
| " | DJEBEL DISS | " | 1~15 |
| " | OULED ALI II | " | 38 |
| " | OULED ALI III | " | 5~11、13、15~21 |

また当地域の国有林面積は9,025ha、そのうち森林は7,795ha (86.4%)、非森林は1,230ha (13.6%)となっている。

{Sidi El Barrakダム集水域上流部}

建設中の農業用Sidi El Barrakダムの集水域の上流部である。ダムへの土砂流入を防ぐため、国有林地からの土砂の流出を抑制するために森林の整備を図るものである。

この地域に含まれる国有林のsérie 及びparcelleは次のとおりである。

| série | OUCHTATA | parcelle | 1～31 |
|-------|-----------|----------|-------|
| " | AMDOUN I | " | 1～58 |
| " | AMDOUN II | " | 1～44 |
| " | MEKNA II | " | 31～42 |
| " | MEKNA V | " | 1～33 |

また当地域の国有林面積は14,696haそのうち森林は11,682ha (79.5%)、非森林は 3,014ha (20.5%) となっている。非森林が20.5%もあることは他の地域に比べ土砂流出が激しいことを物語っている。

(3) 土砂流出防止地域Ⅱ

対象地域の南側のsérie OULBD ALI II、parcelle 1～22、24、26～37、48～55の地域は、国有林面積 3,568haのうち非森林の割合が22.3%と他の地域に比べ最も高く、裸地化による土壌の劣化が懸念される。

そこでまず、森林整備により表土の被覆を行い、表土の乾燥防止と土壌生成を図るものとする。その後林地の安定状況によって徐々に生産林地域への移行を行うものとする。

(4) 国境保全地域

アルジェリア国との国境沿いのsérie AIN DRAHAM I parcelle 1、3、4、16、30、33、35及びsérie AIN DRAHAM II parcelle 20、21、22、24の帯状 619 haを国境地帯の保全地域とする。

当地域の国有林地域 621haのうち森林は 540ha (87.0%)、非森林は81ha (13.0%) となっている。

(5) 野生動植物保護地域

野生動植物の生息・生育地を確保し、野生動植物の保護・育成、遺伝子資源の保護を目的とする地域で、次のsérie 及びparcelleを野生動植物保護地域とする。

| | | | |
|-------|-----------------|----------|-----------|
| série | OUED ZENE I | parcelle | 1～19 |
| " | OUED ZENE II | " | 1～34 |
| " | OUED ZENE III | " | 1～32 |
| " | OUED ZENE IV | " | 1～23 |
| " | AIN DRAHAM VIII | " | 1～3、12、13 |

当地域は比較的自然状態で天然林が残っている。Chene zeenの分布はChêne-liège に比べ分布面積は小さい。現在、Chene zeenの木材としての目立った需要はないが、遺伝子保護の観点から保存する必要がある。Chene zeen林の林床には、チュニジア国政府が輸出禁止で保護をしている貴重植物Cyclamen africanaが生育している。またChene zeen林はイノシシやシカの生息地でもある。

1.2 林業地域

木材生産を主目的とする地域で、次の3つの地域を設定した。

(1) 生産林地域

木材生産を行う地域で、施業に特に制限を設けない地域とする。

生産林地域に含まれる国有林の serie及びparcelleは次のとおりである。

| | | | |
|-------|---------------|----------|-----------------|
| serie | MEKNA I | parcelle | 1~68 |
| " | MEKNA II | " | 1~30、43 |
| " | MEKNA IV | " | 1~32 |
| " | HOUAMDIA | " | 1~67 |
| " | CHIHIA III | " | 1~26 |
| " | AIN DRAHAM X | " | 1~45 |
| " | OULED ALI II | " | 23、25、39~47 |
| " | OULED ALI III | " | 1~4、12、14、22~27 |

当地域の国有林面積は14,308haで、そのうち森林が13,225ha(92.4%)、非森林が1,083ha(7.6%)となっている。

(2) 保健休養機能を配慮した生産林地域

木材生産を行うに当たり、森林の保健休養機能が発揮されるよう配慮する地域。

保健休養機能に配慮した生産林地域に含まれる国有林の serie及びparcelleは次のとおりである。

| | | | |
|-------|----------------|----------|---------------------------------|
| série | AIN DRAHAM I | parcelle | 2、5~15、17~29、31、32、34、 36~50 |
| " | AIN DRAHAM II | " | 1~19、23 |
| " | AIN DRAHAM III | " | 1~33 |

| | | | |
|---|---------------|---|------------|
| ” | AIN DRAHAM IV | ” | 18 |
| ” | AIN DRAHAM V | ” | 1～38、40～45 |
| ” | AIN DRAHAM VI | ” | 1～38 |

当地域の国有林面積は約9,403haで、森林面積が約8,201ha（87.2%）、森林外面積が約1,202ha（12.8%）を占める。

当地域には計画対象地域の中でも代表的な集落Ain Drahamがあり、TabarkaとJendoubaを結ぶ国道が走っている。Ain DrahamはJendouba県の有数の観光拠点となっている。またこの地域の国有林はChêne-liège林やChêne zeen林の天然林の占める割合が76.6%と高い。他の地域と比べるとChêne zeen林が17.4%と、野生動植物保護地域及び水源涵養保全地域に次いで高い値を示している。以上のような社会条件、自然条件を有する当地域では、保健休養機能の維持に配慮した生産林としての施業を行う。

(3) シルボ・パストラル地域

木材生産と併せて林内放牧、飼料の育成を行う地域。

シルボ・パストラル地域に含まれる国有林の série及びparcelleは次のとおりである。

| | | | |
|-------|----------|----------|-----------|
| série | AIN ZANA | parcelle | 23～29 |
| ” | CHIHIA I | ” | 1、2、28～40 |

当地域の国有林面積は約1,114haで、森林は約1,076ha（96.6%）、非森林は38ha（3.4%）を占める。Chêne-liège林の面積が76.8%と他の地域に比べ最も大きな割合となっている。

当地域はチュニジア国のシルボ・パストラル計画地域となっており、これと整合性をもたせて本計画でもシルボ・パストラル地域とする。

1.3 共有地

地域住民のための薪炭用共用林及び放牧・人工草地を共有地とし、保全地域及び林業地域内に設定する。

共用林は集落の近辺の国有林地と民有地の境界とする。

放牧・人工草地は集落近辺の灌木地、荒地、耕作跡地、放牧跡地とする。

2. ゾーンごとの施業方針

設定したゾーンごとの施業方針は次のとおりとする。

2.1 保全地域

(1) 水源涵養保全地域

良質の水を得るという水源涵養機能を発揮する上で望ましい森林としては、団粒構造がよく発達し、かつ粗孔隙に富む土壌を有し、根系の発達が良好であり、複層林など樹冠のうっ閉度が高く成長の旺盛な森林である。このような森林の整備のために次のような施業を行う。

- ① 天然林・人工林いずれも非皆伐施業とし、天然更新により複層林に導く。
- ② *Chêne zéen*林は保全のために非施業を原則とする。
- ③ *Chêne zéen*の老齢過熟林分には、広葉樹の造林を行う。
- ④ *Chêne-liège* 林はコルク生産を行う。
- ⑤ 耕作跡地、放牧跡地、草地、灌木地を対象に、長伐期広葉樹の造林を行う。
- ⑥ 当地域のマツ 518ha、ユーカリ59ha、アカシア1 ha、計 578haの人工林については、除間伐を行い、下層植生の繁茂を促す。
- ⑦ 河岸には*Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *Fraxinus oxyphylla*等を植栽し、溪岸の保全を行う。

(2) 土砂流出防止地域 I

林地からの土砂流出の防止を第1に考える地域で、まずは林地の植生による被覆を図るものである。そのための望ましい森林としては、根系が深くかつ広く発達し、常に落葉層を保持し、適度の陽光が入ることによって下層植生の発達が良好な森林である。このような森林の整備のために次のような施業を行う。

- ① 天然林、人工林いずれも非皆伐施業とする。
- ② *Chêne zéen*林は保全のために非施業を原則とし、下層植生の繁茂を図る。
- ③ *Chêne-liège* 林はコルク生産を行う。
- ④ 人工林は優良木利用のための非皆伐施業を行う。
- ⑤ 耕作跡地、草地、荒地、裸地、疎な灌木地等は、アカシア等の造林を行い林地の植生による被覆を図る。
- ⑥ 国有林内に点在する農地等民有地については、土砂の流出を防止するためにコルドンの設置及び境界へのアカシア等の植栽を行う。（詳細は第4

章治山計画の内容に準ずるものとする。)

この施業方針は、「Bou Heurtma ダム集水域」及び「Sidi El Barrakダム集水域」の両地域に適用する。

(3) 土砂流出防止地域Ⅱ

半乾燥性気候で、下層植生が乏しく、林地からの土砂の流出のおそれがある地域である。当面は前項の土砂流出防止地域Ⅰに述べた森林への整備によって土壌の安定を図るものとする。この地域は最終的には木材及び林産物の生産地域とする。この地域については次の施業を行う。

- ① Chêne zéen林は非皆伐施業を原則とする。
- ② Chêne-liège 林はコルク生産を行う。
- ③ Chêne-liège の散生する灌木地は、Chêne-liège 林への誘導を図るために人工的に更新を行う。
- ④ Chêne-liège の散生しない灌木地は、空地にマツやアカシアを植栽する。
- ⑤ マツ及びユーカリの人工林は除間伐を行い、用材生産林へ導く。
- ⑥ 人工林は当面非皆伐施業とするが生産林地への移行後は皆伐施業とする。
- ⑦ 耕作跡地、草地、荒地、裸地は林地の被覆を図るためにマツやアカシアの造林を行う。

(4) 国境保全地域

アルジェリアとの国境に接するために、積極的な施業は行わず、現状維持とする。

- ① 天然林、人工林いずれも非皆伐施業とする。
- ② Chêne zéen林は保全のために非施業を原則とする。
- ③ Chêne-liège 林はコルク生産を行う。
- ④ 灌木地は現状のままとする。
- ⑤ 人工林は除間伐を行う。
- ⑥ 裸地、荒地については、その拡大を防止するためにアカシア等の造林を行う。

(5) 野生動植物保護地域

現状の生態系の保護と、自然環境保全のための森林の整備を行う地域で、次のような施業を行う。

- ① 生態的条件に大きな変化を与えないよう配慮した森林の取扱いを行う。

- ② Chêne zéen林は保護林とし、禁伐とする。
- ③ Chêne zéenの更新は天然更新とする。ただし老齡過熟林で天然更新が困難な場合は人工的にChêne zéenの更新を行う。
- ④ Chêne-liège は急傾斜地及び生産性の低い林分を除き、コルク生産を行う。更新は天然更新によるものとする。
- ⑤ 灌木地は現状のままとする。
- ⑥ 耕作跡地、草地、荒地、裸地は、広葉樹の造林を行う。
- ⑦ 現存のマツ、ユーカリの人工林は非皆伐施業とする。必要に応じて除間伐作業を行い造林木以外の木本、草本の侵入を図る。
- ⑧ 農耕地、果樹園、オリーブ園等非森林利用への用途変更は行わないものとする。

2.2 林業地域

木材及び林産物の生産を目的とする地域で、普通生産林地域、保健休養機能を配慮した生産林地域、シルボ・パストラル地域の3つの生産林地域を有する。

木材及び林産物生産のために望ましい森林は、林木の生育に適した森林土壌を有し、適正な密度を保ち、形質の良好な林木から成る成長量の多い森林である。3つの地域のそれぞれの森林の整備は次のとおりである。

(1) 普通生産林地域

積極的に木材及び林産物の生産を行うために次のような施業を行う。

- ① 人工林は皆伐施業によるものとする。ただし、周辺環境への影響を考慮し皆伐面積は5.0ha以下とする。
- ② 現存の人工林は除間伐、枝打ち等の保育作業を行い、用材生産林へ導く。
- ③ Chêne-liège やChêne zéenの点生木を有する灌木地は、Chêne-liège の更新又はマツの造林を行う。
- ④ 点生木のない灌木地は、マツを主体とする造林を行う。
- ⑤ 天然林の疎林地、耕作跡地、草地、荒地、裸地等についてはマツを主体とする人工林を造成する。
- ⑥ Chêne zéen及びChêne-liège の天然林は非皆伐施業を原則とする。
- ⑦ Chêne-liège 林についてはコルク生産を行うものとする。

(2) 保健休養機能を配慮した生産林地域

木材及び林産物の生産を第1目的とするが、森林整備において自然環境との調和や地域住民の生活環境への影響を十分考慮した施業を行う。

- ① Chêne zéen林及びChêne-liège 林の天然林は、保健休養機能の充実を図るために保全と育成を行う。
- ② 国道の両側各50mの範囲にある森林は、景観維持のために禁伐を原則とする。
- ③ Chêne-liège林はコルクの生産を行う。
- ④ マツ、ユーカリ、アカシア等の人工林は、非皆伐施業を原則とする。
- ⑤ Chêne-liège やChêne zéenの点生木を有する灌木地は、Chêne-liège の更新又はマツの造林を行う。
- ⑥ 点生木のない灌木地は、マツを主体とする造林を行う。
- ⑦ 耕作跡地、草地、裸地等は広葉樹及び針葉樹の造林を行う。

(3) シルボ・パストラル地域

木材及び林産物の生産を行う地域であるが、積極的に牧畜への利用を図るために次のような施業を行う。

- ① Chêne zéen林及びChêne-liège 林の天然林は非皆伐施業を原則とする。
- ② Chêne-liège 林はコルク生産を行う。
- ③ 現存の人工林は除間伐、枝打ち等の保育作業を行い、用材生産林へ導く。皆伐施業を原則とする。
- ④ 灌木地は飼料植物の発生と生育を促進させるために人工的に改良作業を行う。また必要に応じてアカシア等の飼料木を植えるものとする。
- ⑤ 耕作跡地、草地・荒地等については、牧草地としての造成を図るものとする。
- ⑥ 天然疎林や成長不良林については飼料木であるアカシア等広葉樹を植え込むものとする。
- ⑦ 上記④、⑤、⑥による放牧地は、パドック方式により牧養力の維持を図るものとする。

3. 共有地

地域住民のための薪炭共用林及び放牧・人工草地の造成は次のとおりとする。

3.1 共用林

前述したように、住民に対するアンケート調査の結果、薪採取の移動平均距離は1.8～4.8kmであった(表2-30)。これを踏まえ共用林を、集落から2km以内の灌木地、耕作跡地、草地、荒地を対象に林地と農地の境に両者の中間帯として造成する。

共用林の樹種は、薪炭材のみならず、家畜の飼料としても利用できるような飼料木とし、次の樹種を植栽する。

Acacia cyanophylla

Atriplex nummularia

Atriplex halimus

Cactus (inermis)

Medicago arborea

Cytisus triflorus

共用林の施業は次のとおりとする。

- ① 農耕地、草地で立地区分Ⅳの箇所や国有林地と民有地の境界の中間帯として樹林帯幅10～15mとする。
- ② 更新は萌芽更新とし、2回繰り返すものとする。

3.2 放牧・人工草地

前述Ⅱ-6社会条件調査の結果Jendouba県で不足する飼料を確保するには、天然草地のみの場合22,700ha、あるいは人工草地のみの場合2,800haを新たに造成する必要がある。

重点地域の国有林6,998haの中で、草地造成が可能なところは、灌木地、耕作跡地、荒地及び裸地であるが、その面積は現在の農耕地・草地・果樹園・オリーブ園を含めても20,166haで、必要とする天然草地22,700haの造成は事実上不可能である。飼料不足が国有林内での過度の放牧となり、その結果更新の遅れや林地の裸地化となってきた。その防止のためにも積極的に人工草地を造成するとともに、現状の草地の改良、民地での人工草地の造成・改良が必要である。

国有林における草地造成箇所は、灌木地、荒地、裸地、耕作跡地、放牧跡地に対して行い、人工草地を主体とする。また土砂流出や崩壊発生に配慮し、草地造成箇所は原則として立地区分Ⅰ又はⅡの箇所とする。

III-3 série ごとの基本計画

全体計画でのゾーニング及び各ゾーンの施業方針に基づく各série ごとの基本計画は次のとおりとする。なお、計画はsérie 内の国有林地について行う。

1. OUCHTATA

série 内の国有林面積は 1,725haで、このsérie は1~31の31個のparcelleで構成される。全域が土砂流出防止地域Iである。

- (1) Chêne-liège 林は 1,063haで国有林面積の61.6%を占める。急傾斜地を除きコルク生産を行う。
- (2) Chêne zéen林は 101haで 5.9%を占める。保全のために伐採等の施業は行わない。
- (3) マツ人工林面積は 120haで 7.0%を占める。非皆伐施業を行う。林型区分が H₂ D₄ の箇所を対象に除間伐を施す。
- (4) Chêne-liège やChêne zéenの点生木を有する灌木地は 331haで19.2%を占める。点生木がChêne-liège の場合は、Chêne-liège 林に誘導する。点生木がChêne-liège 以外の場合は、次に述べる点生木のない灌木地と同様の取扱いとする。
- (5) 点生木の無い灌木地は80haで 4.6%を占める。灌木地の空地にアカシアを植栽し、土地の被覆を図る。
- (6) 農耕地・草地・果樹園・オリーブ園等の非森林利用は17haで 1.0%を占める。このうち立地区分IVの箇所については共用林造成を行う。
- (7) 荒地・湿地・岩石地・砂地は13haで 0.7%を占める。土地の被覆を図るため荒地にアカシアを造林する。

2. AMDOUN I

série 内の国有林面積は 3,656haで、このsérie は1~58の58個のparcelleで構成される。全域が土砂流出防止地域Iである。

- (1) Chêne-liège 林は 2,315haで、国有林面積の63.3%を占める。急傾斜地を除きコルク生産を行う。形質不良木を除伐し、人工的に更新を行い、コルクの生産量の増加を図る。
- (2) Chêne zéen林は 101haで 2.8%を占める。保全のために伐採等の施業は行わない。
- (3) マツ人工林は31haで 0.8を占める。非皆伐施業を行い、除間伐を施す。

- (4) Chêne-liège やChêne zéenの点生木を有する灌木地は 453haで、12.4%を占める。点生木が Chêne-liègeの場合は Chêne-liège林に誘導する。点生木が Chêne-liège 以外の場合は、次に述べる点生木のない灌木地と同様の取扱いとする。
- (5) 点生木のない灌木地は 236haで 6.5%を占める。立地区分Ⅱについては空地にアカシアをはじめ飼料木を植栽し、土地の被覆を図るとともに共用林とする。残りの区域は、空地に広葉樹を植栽する。
- (6) 農耕地・草地・果樹園・オリーブ園等の非森林利用は 486haで、13.3%を占める。このうち立地区分Ⅳの箇所については共用林造成を行う。
- (7) 荒地・湿地・岩石地・砂地は30haで 0.8%を占める。土地の被覆を図るため荒地にアカシアを造林する。

3. AMDOUN II

série 内の国有林面積は 6,544haで、このserie は1~44の44個のparcelleで構成される。全域が土砂流出防止地域Ⅰである。

- (1) Chêne-liège 林は 2,180haで、国有林面積の33.3%を占める。急傾斜地を除きコルク生産を行う。
- (2) マツ人工林は 339haで、 5.2%を占める。非皆伐施業を行う。林型区分が H₁ D₄、H₂ D₄、H₃ D₄ の箇所を対象に除間伐を施す。
- (3) ユーカリ林は 3haであり、非皆伐施業を行い、除間伐を施す。
- (4) Chêne-liège やChêne zéenの点生木を有する灌木地は 205haで 3.1%を占める。点生木がChêne-liège の場合は、Chêne-liège 林に誘導する。点生木が Chêne-liège 以外の場合は、次に述べる点生木のない灌木地と同様の取扱いとする。
- (5) 点生木のない灌木地は 1,515haで23.1%を占める。立地区分Ⅱの空地にアカシアをはじめ飼料木を植栽し、土地の被覆を図るとともに共用林とする。残りの区域の空地は、広葉樹を植栽する。
- (6) 農耕地・草地・果樹園・オリーブ園等の非森林利用は 2,031haで、31.0%を占める。このうち立地区分Ⅱの箇所については共用林造成を行う。
- (7) 荒地・湿地・岩石地・砂地は 266haで 4.1%を占める。土地の被覆を図るために荒地にアカシアを造林する。