

No. 12

キルギス共和国
チュイ州森林管理計画調査
事前（予備・S/W協議）調査報告書

平成10年9月

JICA LIBRARY



J1150557(5)

国際協力事業団

キルギス共和国チュイ州森林管理計画調査事前（予備・S/W協議）調査報告書

平成10年9月

国際

141
88
AFF

LIBRARY

林調農
JR
98-60

キルギス共和国
チュイ州森林管理計画調査
事前（予備・S/W協議）調査報告書

平成10年9月

国際協力事業団



1150557 (5)

序 文

日本国政府は、キルギス共和国政府の要請に基づき、同国のチュイ州森林管理計画にかかる調査を実施することを決定しました。国際協力事業団がこの調査を実施することとなり、当事業団からは、その円滑かつ効率的な実施を図るため、平成10年4月4日から同月22日の19日間にわたり、国際協力事業団国際協力専門員 増子博を団長とする事前（予備）調査団を、また、平成10年7月25日から8月13日の20日間にわたり、林野庁管理部管理課監査官 瀬川宗生氏を団長とする事前（S/W協議）調査団を現地に派遣しました。しかし、キルギス共和国政府関係者との度重なる協議にもかかわらず、相手国の事情により、残念ながらS/Wに関して合意・署名に至ることができませんでした。

以上のような経緯で、当面は本格調査実施の予定はありませんが、本調査報告書は、今後キルギス共和国において類似調査を実施する際の参考資料として関係者に活用されることを願い、取りまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年9月

国際協力事業団
理事 亀若 誠



ビシュケクから南方のキルギス山脈を望む



過放牧後の山岳地（土壌流出が発生している）



天山トウヒの造林地（南側斜面）



「枝折り戸」様覆い



溪流周辺でのヒツジ放牧風景



ヒツジの放牧地（上部急斜地に樹木が点在している程度）



天山トウヒの造林地（北側斜面）



風衝地における飛散防止林の造成



「枝折り戸」様覆いによる苗畑土壌の乾燥防止策



急斜地での自然崩壊



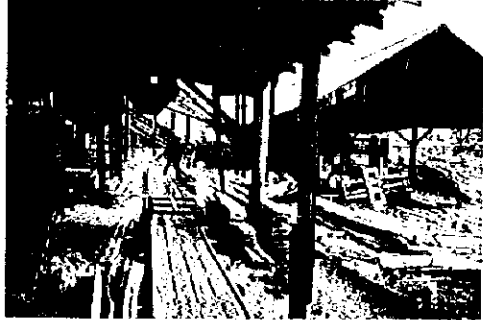
斜面の崩壊と堆積の様子



放牧地でわずかに残されたビャクシン



放牧地でわずかに残されたビャクシンの足下が消落した様子



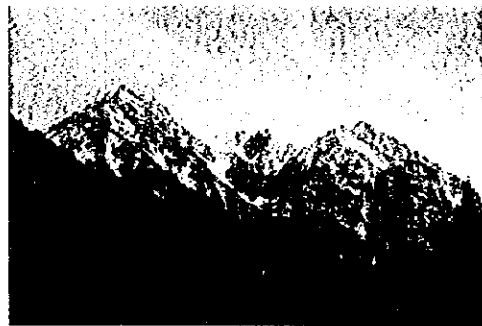
フルンゼ営林所の木工所風景 (ダラ挽き板があちらこちに置かれている)



フルンゼ営林所の木工所風景 (トイレが製作されている)



薬草標本の一部



アラール・チャ国立公園の主峰



アカーエフ大統領生家

全体目次

序文

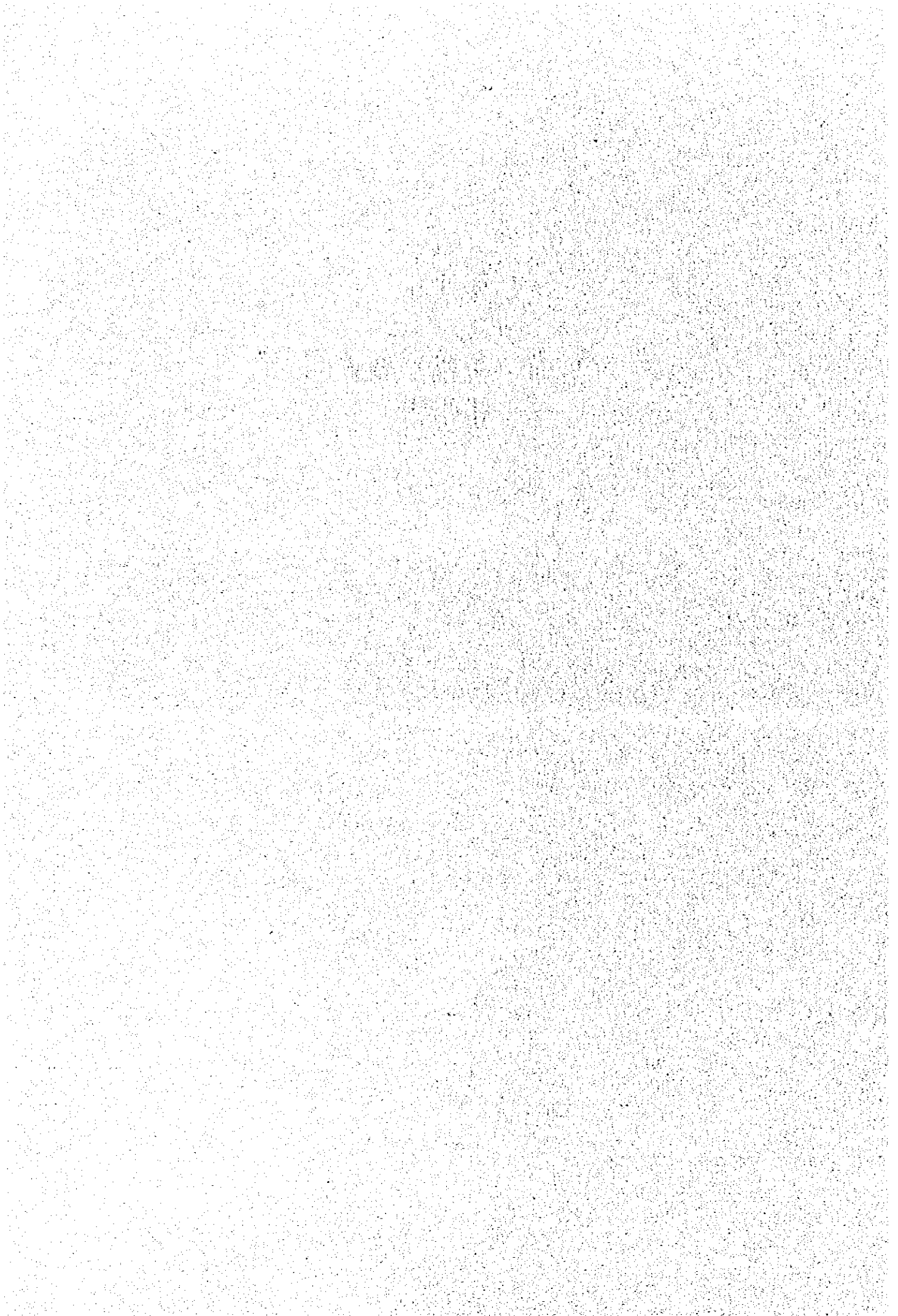
写真

地図

第Ⅰ部 事前（予備）調査団報告書	1
第1章 事前（予備）調査団の派遣	5
第2章 キルギス共和国の概要	10
第3章 キルギス共和国における森林・林業の実態	17
第4章 調査結果	36
第5章 航測関係	42
第6章 本格調査に有用な一般情報	73
資料（1～6）	81
第Ⅱ部 事前（S/W協議）調査団報告書	139
第1章 事前（S/W協議）調査の概要	147
第2章 チュイ州の森林管理の概要	150
第3章 調査結果概要	196
第4章 現地調査結果	199
第5章 考察	205
資料（1～4）	225

第 I 部

事前（予備）調査団 報告書



目 次

第1章 事前（予備）調査団の派遣	5
1-1 調査団派遣の目的と経緯	5
1-2 団員構成	5
1-3 調査期間	5
1-4 調査日程表	6
1-5 主要面会者	7
第2章 キルギス共和国の概要	10
2-1 自然条件	10
2-1-1 位置	10
2-1-2 地勢	10
2-1-3 気候	11
2-1-4 土壌	12
2-1-5 植生	12
2-2 社会経済条件	13
2-2-1 社会条件	13
2-2-2 経済条件	14
第3章 キルギス共和国における森林・林業の実態	17
3-1 森林、林業、林産業の現況	17
3-1-1 森林資源	17
3-1-2 森林造成	19
3-1-3 森林利用	20
3-1-4 森林保護（病虫獣害及び防火対策）	20
3-1-5 林地保全	22
3-1-6 木材利用	23
3-1-7 果樹生産及び特用林産	24
3-1-8 環境保全地域（レクリエーション、観光地域等を含む）	24
3-1-9 スイス林業協力プログラムについて	25

第4章 調査結果	36
4-1 チュイ州での課題	36
4-2 M/M協議の概要	38
4-3 S/W協議時に確認すべき事項について	41
第5章 航測関係	42
5-1 調査対象地域の位置及び面積	42
5-2 既存資料の検討	42
5-2-1 測地及び地形図作成の基礎的条件	42
5-2-2 航空写真	43
5-2-3 地形図及び各種主題図	43
5-2-4 基準点	45
5-2-5 キルギス共和国地理情報システム・ラボラトリ (KYRGIS)	45
5-2-6 測量、地形図作成の担当機関	46
5-3 森林管理計画策定に必要な調査手法 (航空写真の撮影、主題図の作成)	49
5-3-1 リモート・センシング	49
5-3-2 航空写真の撮影	49
5-3-3 航空写真の判読	50
5-4 成果品の作成	50
5-4-1 航空写真	50
5-4-2 主題図	50
5-5 航空写真撮影の再委託	51
5-6 調査の人日及び費用	51
第6章 本格調査に有用な一般情報	73
6-1 地形図の入手方法について	73
6-2 当地の英字紙 (Central Asian Post) から拾った一般情報	73
資料	
資料1. 要請書	83
資料2. M/M	88
資料3. キルギス共和国森林法 (目次抜粋)	93
資料4. キルギス共和国国家計画“森林”	97
資料5. キルギス国林業支援スイスプログラムについて	132
資料6. 収集参考資料リスト	137

第1章 事前（予備）調査団の派遣

1-1 調査団派遣の目的と経緯

キルギス共和国（以下、キルギス国）は中央アジアの東部に位置し、国土面積は19万8,500km²、東西に925km、南北に454kmの広がりを示しており、北西部に調査対象地域として要請のあった、チュイ州とタラス州がある。地形学的には天山山脈系に位置し、国土の94%以上は海拔1,000m以上、40%は3,000m以上の山岳に覆われている。森林密度は国土面積の約4%、タラス州では3.8%、チュイ州では2.1%となっている。

森林面積は50年前には国土の8%程度あったといわれているが、放牧地の拡大、燃料用樹木の過伐採により現況のとおり半減したという。森林面積の減少の結果、山崩れ、地滑りといった土砂災害に見舞われ物質的経済的また人的な損失を被っている。また、タラス州やチュイ州はキルギス国の農業の中心地であり、農地保全の視点からも森林の重要性は極めて高い。

キルギス国ではそうした現況から森林の重要性を十分認識し、森林資源を持続的効率的かつ合理的に利用する方法を国家計画「FOREST」で示し、1995年より施策を実施している。

しかし、森林の基礎情報の不足から、施策の実施に支障をきたしており、具体的な造林の計画を策定するためには詳細な地域レベルでの計画を必要としている。

上記のような背景から1996年11月にキルギス国政府は、上記森林情報の整備及び計画策定にかかる開発調査の実施を我が国に対して要請してきた。これを受けて我が国は、提出された要請書及び国内で入手可能な資料からだけでは本格調査の内容を策定するには十分な情報が得られないため、S/W協議に先立ち、要請内容等の確認を行うとともに、協力の範囲を明らかにするために、事前（予備）調査団を派遣した。

1-2 団員構成

総括／森林管理	増子 博	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員
調査企画	中山泰徳	国際協力事業団 農林水産開発調査部 林業水産開発調査課
寒冷乾燥地造林	佐々朋幸	農林水産省 森林総合研究所 九州支所 育林部長
地図作成情報	後藤 一	アジア航測株式会社 海外部 技師長
通訳	香取 潤	研修監理部 (財)日本国際協力センター

1-3 調査期間

1998（平成10）年4月4日～19日（16日間）

1-4 調査日程表

日順	月日	曜日	内容 (官ベース団員)	
1.	4月4日	土	東京 (11:45発、NH209) → フランクフルト (16:35着)	
2.	4月5日	日	フランクフルト (13:35発、LH3346) →	
3.	4月6日	月	アルマトイ (01:15着) 大使館表敬、打合せ	
4.	4月7日	火	アルマトイ→ ビシュケク 資料収集	
5.	4月8日	水	国家投資委員会、日本センター表敬、打合せ 林業庁打合せ	
6.	4月9日	木	林業庁表敬、打合せ 森林胡桃研究所表敬 スイスプロジェクト表敬	
7.	4月10日	金	現地踏査、資料収集 (チョン・ケミン国立自然公園)	
8.	4月11日	土	現地踏査、資料収集 (イシククル州スイスプロジェクトのモデル営林署)	
9.	4月12日	日	現地踏査、資料収集 (チュイ州チュイ営林署)	
10.	4月13日	月	現地踏査、資料収集 (チュイ州フルンゼ営林署、森林管理局、森林狩猟局、“GIS”、国家土地庁表敬、打合せ)	
11.	4月14日	火	調査内容討議、大統領府表敬、アラール・チャ国立公園見学	
12.	4月15日	水	調査内容協議、ホワイトハウス表敬、チュイ州知事表敬	
13.	4月16日	木	M/M協議、署名	コンサルタント団員 (別日程)
14.	4月17日	金	日本センターへ帰国挨拶 ビシュケク→ アルマトイ大使館へ帰国報告	国家土地庁打合せ
15.	4月18日	土	アルマトイ (5:15発、LH3325) → (7:10着) フランクフルト (18:15発、NH210) →	資料収集分析
16.	4月19日	日	東京 (12:25着)	ビシュケク→ アルマトイ 資料収集分析
17.	4月20日	月		撮影会社調査、資料収集分析
18.	4月21日	火		アルマトイ (5:10発、LH3325) → (7:10着) フランクフルト (20:15発、JL408) →
19.	4月22日	水		東京 (17:00着)

1-5 主要面会者

大統領府 (Krygyz Republic Administration of the President)

Mr. T. E. Omuraliev	Assistent of the President, Head of Local Government and Agrarian Policy Department
Mr. K. J. Jumaliev	Presidents Apparatus
Mr. A. A. Sakebaev	Deputy

政府 (Governmental Apparatus)

Mr. B. A. Bayakeev	Head of Agricultural Department
Mr. R. T. Apasov	---

外国投資庁 (Agency on Foreign Investments)

Mr. S. T. Mukanbetov	Leading Specialists
----------------------	---------------------

国家投資委員会 (Goskominvest)

Mr. N. T. Isaev	Director, Vice-Chairman
Mr. Shakiraliev	Head of Monitoring and Planning of External Assistance Department
Mr. S. Mukanbetov	Leading Specialist

国家林業庁 (State Forestry Agency)

Mr. J. S. Rusutenbekov	Director
Mr. T. S. Musuraliev	First Deputy Director - Chief Forester
Mr. K.S. Checheibaev	Head of Department
Mr. U. Mambetaliev	Deputy Head of Department
Ms. Z.A. Asanova	Head of Personnel Department
Mr. A. Abdykalykov	Protection and Safe Guarding of Foresters, Head of Department
Mr. K. A. Sulaimankulov	Head of Department, Forestry-Hunting Inventory Department
Mr. M. E. Abdykaimov	Chief Engineer, Forestry-Hunting Inventory Department
Mr. O. T. Muruzakmatov	Head of Parties, Forestry-Hunting Inventory Department
Mr. S. Chukumbaev	Engineer-Taxator, Forestry-Hunting Inventory Department
Mr. N. Ergeshev	Engineer-Taxator, Forestry-Hunting Inventory Party
Mr. Y. Ashyrbekov	Engineer-Taxator, Forestry-Hunting Inventory Party
Mr. A. Bekturganov	Assistant-Taxator, Forestry-Hunting Inventory Party

森林クルミ研究所、ナッツ科学アカデミー

(Institute of Forest and Walnut-farming, Nut Academy of Sciences)

Mr. B. I. Venglovskiy	Candidate of Agricultural Science, Director
Mr. O. V. Kolov	Dr. of Biological Science, Deputy Director on Scientific Work
Mr. V. P. Krivoruchko	Candidate of biological sciences, Director

土地管理測量局 (State Agency on Land Inventory, Geodesy and Cartography)

Mr. A. K. Kasmaliev	Director of Agency
Mr. D. K. Berikbaev	Deputy Director

GISラボラトリー (GIS Laboratory)

Mr. V. A. Kuzmichenok	Head of laboratory
Mr. M. K. Koshoev	GIS-geographer
Mr. A. K. Kashilov	GIS-programmer
Mr. V. Bokarev	Assistant-driver

国家プロジェクト土地管理研究所 “キルギスジプロゼム”
(State Project Institute on Land Inventory “Kyrgyzgiprozem”)

Mr. A. S. Sydykov	Chief-engineer
-------------------	----------------

狩猟局 (Central Administrative Board of Hunting and Hunting Supervision)

Mr. C. Omurakunov	Chief
-------------------	-------

国家木材庁 (Kyrgyz State Wood Agency)

Mr. T. Z. Abdiev	Director of the Frunze, Mechanizes Forestry, Deserved Worker
------------------	--

チュイ州政府 (State Chui Oblast Administration)

Mr. K. S. Bakiev	Governor
Mr. K. J. Osmonaliev	Press-secretary

フルンゼ営林署 (Frunze Forestry)

Mr. T. Z. Abdiev	Director, Frunze Forestry
Mr. A. Ozgonov	Chief Forester, Frunze Forestry

ジャイリスキー営林署 (Jailskyi Forestry)

Mr. C. Abdykalyi Director

チョン・ケミン国立自然公園 (Chon-kemin National Nature Park)

Mr. Akaev Asankul Director

イシククルモデル営林署 (Issykkul Model Forestry)

Mr. M. S. Aliev Director

Mr. P. S. Karaulnykh Chief Forester

Mr. Osmonkanov Forester of Ananievo Forestry Division

Mr. A. G. Kometskikh Chief Mecanic

Mr. M. D. Akhmedjanova Master of Wood-processing Workshop

Mr. K. Kyanor Head of Farming Division

スイス林業支援プログラム (Kyrgyz Swiss Forestry Support Programme)

Dr. Ueli Muller Programme Leader

Ms. Irina Yunusova Programme Officer, Public Relations Officer

在カザフスタン日本国大使館

三橋 秀方 大使

清水 保彦 三等書記官

キルギス日本センター

志賀 忠男 所長

第2章 キルギス共和国の概要

2-1 自然条件

2-1-1 位置

キルギス国は旧ソビエト連邦中央アジア地域の東端、すなわち、ほぼ日本と西欧との中間地点に当たる東経約69°~80°、また日本の青森県から札幌市の間に対応する北緯約39°~43°に位置し(地理的重心41°00′、75°00′)、東部を中華人民共和国の新疆ウイグル自治区、西部をウズベキスタン、南部をタジキスタン、北部をカザフスタンによって周囲を囲まれ、かつてはシルクロードを介して東西交易の接点となった地域である。国土は東西に925km、南北に454kmの広がりを持ち、面積は19万8,500km²(うち陸地面積は19万1,300km²)で日本の約半分であり、中央アジア5か国の中で第4位の面積を有している。

首都ビシュケク(旧ソビエト連邦時代はフルンゼと呼ばれていた)が属するチュイ州は、隣国カザフスタンと国境を接するキルギス国北部に位置し、全国土面積の約一割強を占めている。また、当州には全人口の約三割が集中しており、農業ほか各種産業の中心地でもある。

2-1-2 地勢

キルギス国はアジアのスイスともいわれ、北部と西部を天山山脈、南部をセラフシャン山脈及びパミール高原に囲まれ、国土のほぼ全域が急峻な山岳地帯に覆われている。国土の最高峰は中国との国境にあるジェンギシ(ポベディ)峰(7,439m)であり、その西部には花崗岩がいったん隆起した後の一部が陥没してできた高山不凍湖:イシククル湖(琵琶湖の約9倍、湖水面海拔1,607m、湖底最深部海拔938m)が横たわっている。なお、トレッキング・コースとして世界的に有名なハンテングリ峰はポベディ峰の北側約20kmの中国との国境線上に、また雄大なパミール・キャンプが抱えるレーニン峰や Kommunizm 峰は南部タジキスタンとの国境線上にある。

国土の総面積に対する標高3,000m以上の土地の面積割合は40%にも達し(1,000m以上では94%)、国土の平均標高は2,750mにも及ぶ山岳国である。このため、平地面積は国土面積のわずか7.8%しかなく、耕地面積で0.7%、山岳部を含む採草・放牧地でさえ4.4%に過ぎない。平地のほとんどはカザフスタン国境に近いチュウ川、タラス川沿いと南部のフェルガナ盆地に分布している。チュイ州の南部一帯は天山山脈の末端部で標高4,000m前後の山々が連なり、渓谷美を競うキルギス山地、北部一帯はその山麓扇状地によって構成されている。

主要な水系はシルダリア川、チュイ川、アムダリア川、タラス川、イシククル湖である。シルダリア川水系はナルイン川とカラダリア川の2大支流を有し、ナルイン川の流域面積は5,911,000km²で国土面積の約30%を占めている。平均年流量は13.7km³で全国の表流水量の約30%を占めている。

ナルイン川には多くのダムが建設されており、水力発電を行っている。一方、カラダリア川は流域面積3,165,000km²、平均年流量4.35km³である。チュイ川水系は国土の北部を占め、主要都市が位置し灌漑農業の中心となっている。国内延長は336kmで、うち221kmはカザフスタン国との国境となっている。流域面積は384,000km²で、半分はカザフスタン領である。タラス川水系は流域面積76,000km²と狭いが、水資源の利用率は高い。東部には国内最大の塩湖であるイシククル湖(約5,000km²)がある。イシククル湖水系は流出のない閉鎖流域で、流域面積は157,000km²である(国家環境委員会1995)。

2-1-3 気候

キルギス国全域は大陸性気候に属するが、山頂部から平野部までの起伏が大きく、地形が変化に富むこの国では気候条件も多様である。低地平野部(500m~800m)と山岳部では気温は大きく異なるものの、概して夏季は冷涼で乾燥、冬季は厳寒で降雪もある。なお、風向はキルギス国全土、全季節を通じて東西方向に偏っている。

通年の月平均気温分布をみると、西部のウズベキスタンとキルギスタン国境貫入部地域、チュイ州北部地域、イシククル湖周辺地域が最も高く、夏季で25℃前後、冬季では-2~-5℃程度である。逆に、中国との国境部の天山山脈地域は最も低く、夏季でも2℃前後、冬季には-25℃以下となる。しかし、一般に平野部の平均気温は夏季で15~25℃、冬季で-5~-10℃、また山岳地のそれは夏季で6~12℃前後、冬季で-10~-20℃程度である。

年平均降水量は地域や標高によって異なるが、西部フェルガナ山脈地域では1,000mm以上と最も多く、中国国境と接する地域から中央部地域一帯にかけては200~300mmと極めて少ない。いずれにせよ、キルギス国での一般的降水量は300~600mm程度といえる。こうした降雨の状態を一回につき1mm以上の年間降雨回数でみると、平野部で60回前後、山岳地では70~80回以上となっており、山岳地で降雨機会の多いことがうかがわれる。また、降雨災害をもたらす危険性のある「100年確率の日降水量(100年に1度の確率で降る異常降水量)」はフェルガナ山脈~タラス山脈地域、カザフスタン国境山岳地及びチュイ州扇状地で100mmと多く、他の地域は40mm以下となっている。こうしたことから、日本と比べて雨量の少なさを知ることができよう。一方、積雪についてみると、降雪日数、根雪期間とも標高の高い場所程大きな数値を示しているが、積雪量ではフェルガナ山脈~タラス山脈~キルギス山脈地帯が特に多いようである。

チュイ州については、南部の山岳地、北部の平坦地に分けて過去数十年間の月別平均気温、月別平均降水量及び積雪深の推移を表2-1に、ビシュケク市の気温及び降水量を表2-2に示す。首都のビシュケク市の年平均気温は約10℃、年平均降水量は約400mmである。

2-1-4 土壌

土壌の母材となる地質をみると、その特徴として、北部一帯を南北の幅約120kmで東西に走る花崗岩類地帯が挙げられる。また、それを取り巻くようにして第三紀、第四紀の層が低地部を中心に拡がり、デボン・石炭紀の層がその中間に位置に分布するというパターンである。チュイ州に限ってみると、南部山岳地帯が花崗岩地帯、北部低地帯が第三紀、第四紀地帯、その中間に僅かなデボン・石炭紀地帯というように代表的地質のすべてが分布しており、地質的構成からはキルギス国全体の縮小形ともいえる。

旧ソビエト連邦の科学アカデミー土壌部門は世界的な権威であったが、それを受けてキルギス国の土壌も極めて細かく分類されている。その特徴を標高の高い順にごく大雑把に括ってみると、山岳型ステップ土壌、森林土壌、チェルノーゼム土壌、栗色土壌、草原灰色土壌、草原沼沢土壌ということになる。このうち、キルギス国全体として最も支配的なのは高標高地域の山岳型ステップ土壌、中標高地域のチェルノーゼム土壌及び栗色土壌といえる。

チュイ州では南部山岳地帯の一部で森林土壌が、大部分はチェルノーゼム土壌、栗色土壌である。一方、北部低地帯には炭酸質の少ない灰色土壌が広く分布している。なお、北部低地帯には塩類が集積し、国家環境委員会(1995)の報告によれば、ソロンチャック(塩性土)、ソロネツ(アルカリ土)等の塩類集積土壌が推定約50万haの地域に分布し、耕作不能となっており、キルギス国の穀倉地帯として重要なこの地域にとって大きな問題となっている。

土壌の化学性に関するデータを得ることができたので、表2-3に示す。

2-1-5 植生

キルギス国は山頂部から平野部までの起伏が大きく、地形が変化に富んでおり、自然植生分布も極めて多様である(植物は4,500種にのぼる)。しかし、過去の過放牧により現植生分布は本来の姿から大きく変化しており、その残像はあたかも国内全土にわたりモザイク状に各種植生群落を配置したかと思われるまでに複雑なものとなっている。つまり、低山帯から高山帯まで、それぞれ種の組成は変わるものの、砂漠植生群落、ステップ植生群落、有棘低木群落、草原、落葉性低木林、高木林がパッチ状に分布する様相を呈している。

キルギス国の植生は大きく3地帯に区分される。標高1,500m以下の低地帯は中央アジア特有のステップと呼ばれる草原が優占している。一部ではほとんど、半砂漠化している地域もある。最も植生が豊かなのは標高1,500mから4,000mの地帯で、広葉樹林、針葉樹林が分布している。標高4,000m以上は万年雪に覆われたところか高山植物帯である。

果樹林を含む森林の分布について地図情報から調べたところ、その分布域は西部地域一帯及びイシククル湖周辺地域に集中してようである。前者地域のうち低山帯にはカンバ、クルミ、リンゴ等の林分が多く、それより標高の高い場所ではビャクシン類(*Juniperus seravschanica*, *Juniperus*

semiglobosa) の森林、沢沿部ではヤナギ林、さらに高山部になるとトウヒ林が多く出現する。一方、後者地域では先述のビャクシン類とは別種のビャクシン (*Juniperus turkestanica*) 林が圧倒的に多く、ごくまれにトウヒ林が分布する程度である。いずれにせよ、地図情報による全植生のうちの自然林率(高木林)は極めて低い(統計値は無いが、多くても1%以下と推定される)。

チュイ州での現植生についてみると、北部平地地では灌木類をわずかに伴う荒地、塩害による無植生地がほとんどである。なお、都市部では街路樹や防風帯樹としてシラカンバ、ハンノキ、ナラガシワ、モモなどが植栽されているが、生育状態は通常と思われる。一方、キルギス山脈の緩傾斜地は放牧用草地が大面積を占め、より標高の高い急傾斜地には著しく成長が劣るビャクシン疎林がみられる程度である。山麓部の乾燥地では有棘低木群落が自生している。なお、比較的湿潤な場所にはトウヒ、シラカンバ、カラマツ、クリミアマツなどが試験的に植栽されているが、生育状態は特に悪いとは思われない。比較的温暖な場所ではリンゴ、モモ、クルミなどの果樹栽培がかなり植栽されている。

チュイ州全体としては、ポプラ、ヤナギ、カンバ等からなる森林地域とビャクシン、トウヒ、モミ等からなるもう一つの森林地域に大別されるようである。一方、チョン・ケミン地方にはトウヒ、モミを中心とした天然針葉樹林及びビャクシンの疎林がかなり分布している。

2-2 社会経済条件

2-2-1 社会条件

キルギス共和国は、1991年8月に旧ソビエト連邦の崩壊にともない独立したが、1876年にロシアに領有され、ロシア革命後はその共和国となるなど、政治、社会、経済的にロシアの影響を強く受けてきた。独立後はロシア連邦との関係を重視しながらも、西側諸国の支援を得ながら民主化、市場経済化を積極的に推進している。そのリーダーシップをとっているのがアカーエフ大統領で、国民の信任も高く、非共産党系が多数を占める議会の協力もあって、農地改革や国営企業の民営化など、さまざまな改革を着実に実行している。

人口は448万人(1995年推計)で、1989年からの年間平均人口増加率は0.7%と、1980年台の年間平均増加率1.9%に比較してきわめて少ない。首都であるビシュケクの人口は625,000人(1990年)である。

民族構成は1994年の統計では、キルギス人が58%、ロシア人が18%、ウズベク人が14%、その他が10%であり、最近傾向としてキルギス人の増加、ロシア人の減少が続いている。

宗教はキルギス人を中心にイスラム教(スンニ派)が多い。

言語はロシア語を公用語としてきたが、ロシア語を使える人口は57%と少ない。また、独立後はキルギス語を公用語としている。

2-2-2 経済条件

独立後のキルギス国の経済は、旧ソビエト連邦の崩壊にともなう旧ソビエト連邦政府からの軍事産業等の国営企業活動や石油、木材、食糧などの生活物資の供給など、経済活動全ての面での関係が消失したことにより、大幅な生産力及び国民生活の低下に見舞われた。1992年から1994年までの3か年の実質国内総生産（GDP）の落ち込みは特に大きく、1993年のインフレ率は1500%にもなった。実質賃金も1992年：56%、1993年：36%、1994年：44%と大幅に低下した。他のCISも含めGDP成長率の推移を表2-3に示す。

1996年のキルギス国の一人当たりGDPは4910ソム（1996年の平均ドルレート換算で375ドル）で依然として国民生活は困窮した状態ではあるが、IMFや世界銀行などの国際的な支援を受けて、経済の極度の混乱からようやく抜け出した感がある。

キルギス国における産業構造の変化も著しく、旧ソビエト連邦時代の軍事産業等の機械・金属加工業、軽工業、食品工業等の工業分野が大幅に縮小した結果相対的に一次産業の高まったものの、全体的に産業の大幅な質的低下となった。1997年現在のGDP構成割合は、農業43%、工業16%、商業11%、物品税7%、建設業4%、その他19%となっている。

農業生産は工業に比較して生産の低下は緩やかだったものの、肥料、農薬等の物資の調達ができなかったり、灌漑設備の不備等による土地の劣化等での生産性の低下等によって1995年には1991年の3分の2にまで低下した。主たる農産物は小麦、大麦、ポテト、野菜、トウモロコシ、綿などである。畜産業は寒冷乾燥地の自然条件から大半がヒツジとヤギの放牧であったが、経済苦からの販売が急増した結果、1996年の900万頭から1991年には半分以下に減少した。

キルギス国における国有資産の私有化は順調に進行しており、1997年初までに6,204の国家企業、その他の国有資産の私有化が図られた。コルホーズ、ソホーズの民営化も進展しており、生産共同組合、個人経営農場等に変わりつつある。私有化の特徴として、住宅付属地としての家庭農園（ダーチャ）の拡大があり、家庭農園で生産される農産物の割合は1996年で57%である。

表2-1 チュイ州の気象

平野部～山麓部（海拔500m～1,000m）における月別の平均気温及び平均降水量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
気温（℃）	-5.7	-3.7	3.4	11.1	16.4	20.7	23.4	21.7	16.4	9.6	1.8	-3.3
降水量（mm）	26	30	55	82	69	43	33	15	17	41	41	30

山岳部（海拔2,500m～3,500m）における月別の平均気温及び平均降水量

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
気温（℃）	-16.6	-14.8	-8.8	-1.6	3.8	7.1	9.7	9.3	5.2	-0.7	-8.0	-13.3
降水量（mm）	18	25	41	70	95	94	80	56	44	50	38	29

平野部～山麓部（海拔500m～1,000m）及び山岳部（海拔2,500m～3,500m）における旬別の平均積雪深（cm）

	Sep			Oct			Nov			Dec			Jan			Feb			Mar			Apr			May					
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
平野部～山麓部							1	2	4	4	6	9	10	11	12	12	10	9	8	5	3	2	1							
山岳部				1	2		3	5	11	16	20	20	20	20	21	21	21	22	22	23	25	30	33	30	30	22	15	8	4	2

（キルギス共和国・水文気象局による過去数十年間の観測結果より）

表2-2 ビシュケク市の気温及び降水量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
気温（℃）													
月平均気温	-5.6	-3.2	3.8	11.4	16.9	21.3	24.1	22.6	17.3	10.1	2.2	-2.9	9.8
降水量（mm）													
月平均降水量	21	23	44	64	62	39	20	12	16	34	34	25	394

出典：国家水文気象庁

表2-3 標高別に現れる土壌の化学性

土壌種	およその標高	腐植含有率 (%)		養分含有量 (%)		
		0~10cm層	10~20cm層	窒素	リン酸	カリウム
山岳地ステップ土壌	3100~3800m	8-15		0.7-0.9	-	-
山岳森林土壌	3000~3300m	7-16	0.4~1.0	-	0.35-0.60	0.20-0.28
山岳地チェルノーゼム様土壌	2800~3100m	15-16	6-7	0.5-0.8	0.15-0.25	2.6
チェルノーゼム土壌	1800~2000m	5-8	2.5-5.0	0.38-0.44	0.38-0.44	-
栗色土壌	1500~2000m	2.5-3.5	1.6-2.5	0.2-0.25	0.15-0.21	-
草原灰色土壌	500~600m	2.5-3.5	-	0.2-0.3	0.2-0.3	-
草原沼沢土壌	500~600m	8.0	-	0.22	0.13	2.45

出所：国家林業庁より入手

表2-4 CIS 6か国のGDP成長率 (1990年=100)

国	1991	1992	1993	1994	1995	1996
キルギス	92	79	67	54	50	53.1
カザフタン	88	77	67	50	45	45.2
ウズベキスタン	99	88	86	83	82	83.6
ロシア	95	81	74	65	62	58.3
ベラルーシ	99	89	80	67	60	61.8
ウクライナ	88	76	65	50	44	39.6

出所：東勇次郎「キルギス共和国経済の現状」

第3章 キルギス共和国における森林・林業の実態

3-1 森林、林業、林産業の現況

本来、キルギス民族は狩猟により糧を得て生活する民族であった。したがって、狩猟民族の生活の知恵として、森林とそこに生息地とする狩猟生物を絶やさぬよう大切に守ってきたと考えられる。しかしやがて、元来、農耕を営むにはあまりに不向きな土地であったことから農耕でなく狩猟で糧を得ていた彼らにも、人口の増加とそれをまかなう食糧確保のため野生生物の家畜化という歴史の流れが始まる。このことが、森林の牧草地化、森林の減少を進める契機となってきた。人口の増加は、同時に燃材使用量をも増加させることとなる。こうして、キルギス国の森林減少は開始した。

第二次世界大戦時の大量伐採とその後の混乱期にはそれまで国土の8%を占めていた森林を急激に減少させたが、その後の旧ソビエト連邦によるキルギス国への羊多頭飼育政策はさらに森林減少を加速させることになった。そして迎えた旧ソビエト連邦の崩壊。それは、シベリア材や安価な燃料用エネルギーの供給停止をもたらし、森林減少を招く結果となった。

3-1-1 森林資源

キルギス国の森林ファンド¹⁾の対象林野面積は国土の14%に相当する約286万haである。そのうち84万haが果樹林、灌木林はもとよりかなりな疎林をも含めて何らかの形で木本植物により一定程度被覆されている。標高の低い平野部灌木林を除けば、森林の大部分は標高1,300mから2,400mの河川沿いや北側斜面など比較的水分条件の良い範囲に分布している。しかし、こうした地域以外は半乾燥地のため、森林の自然成立は難しく、自然条件上の森林成立適地はごく限られている。このため、現在では国土の4.2%を占めるに過ぎない。これは、森林ファンドの過去60年余の森林被覆地面積の推移をみれば明らかである（表3-1）。

森林ファンドが対象とする林野面積は旧ソビエト連邦崩壊後間もない1993年時点で286万ha、このうち279万ha分を国家林業庁の管理に任せ、残り約7万haをコルホーズに移管している。これは、その5年前で崩壊前の1988年時点と比較して、それぞれ約7万ha、約5万ha、約2万haとわずかに増加しているが、現時点では再び減少方向にあるものと思われる（表3-2）。

1) 森林ファンドについて—旧ソビエト時代に国家によって設けられた地域であり、今でも存続している。国家で重要な森林とされる森林が、地域政府、国家林業庁、環境保護省、農業水資源省、国家土地庁、大蔵省の合意により森林ファンドに認定される。森林被覆地域だけでなく、その周辺域（河川、湿地等）も含まれる。ただし、農業地、防風林、街路樹、人口密集地、庭木は森林ファンドには認定されない。

森林ファンドの全域を国家林業庁が管理しているわけではなく、コルホーズ、ソホーズが管理している地域もある。しかし、その地域はコルホーズ、ソホーズが解体の後、国家林業庁へ移管されつつある。

また、同表の1993年時点のみをみても、国家林業庁が管理を任されている279万haのうち、92%に相当する257万ha（このうち、147万haについては長期貸付地）については直轄管理し、その他、わずかな面積を都市林として留保、約10万haをソホーズ等へ移管、約12万haをreserved forestsとして保存することとなっているが、その直轄地の土地利用を1988年時点のデータとともに示したものが表3-3である。表3-3より森林用地について注目される点は、この5年間に森林被覆地とりわけ林業用地が増加したこと、また（その性格上、当然であるが）数値こそ小さいが苗畑面積が著しく増加したことである。その正しい理由は分からないが、この時期にキルギス国で造林熱が盛んであった一端を垣間見ることができる。

なお、国家林業庁からの聞き取りによれば、他省等（水利省、農業水資源省、学校林、私有林、など）所管の森林であっても、森林を所有している限り、国家林業庁へ5年に1度の報告の義務があるとのことである。

1993年時点における国家林業庁の直轄管理地のうち、長期貸付地を除いた約110万haの土地利用内訳を州別にみると、ジャラルアバド州で管理面積、森林被覆地面積、苗畑面積のいずれもが最も多く、タラス州はその逆である。今回の対象地であるチュイ州は管理面積に対する森林被覆地面積ではタラス州に劣るものの、苗畑面積でみる限り、森林造成意欲がみられる（表3-4）。なお、管理地に対する森林用地、森林被覆地及び苗畑の面積割合を比較してみると、イシククル州が他州よりかなり大きいことが明らかである。スイスがいち早くイシククル州に援助の手を差し伸べたのも、この点に注目したことがうかがわれる。

1993年時点における国家林業庁の直轄管理地のうち、長期貸付地である147万haの土地利用内訳を州別にみると、各州とも非森林用地のうち放牧用地が半分以上を占めることが多い。しかし、オシュ州やジャラルアバド州では森林被覆地もかなりの面積に及ぶ。ただし、これらのうちで林業用地が少ないことからして、果樹園としての貸付であることが推察される。また、ここで特徴的なことは、チュイ州では他州と異なり、放牧地を主とする非林業用地に限り、しかもごく僅かだけ長期貸付地として提供している実態である（表3-5）。

以上述べた1993年時点における国家林業庁の直轄管理地を環境保全の観点からみて、森林の機能別区分をすると、環境維持のための河岸林、溪畔林、山岳地叢林、砂丘地矮林、浸食防止林等が90%弱を占めており、果樹園は10%弱である。その他としては、風致、保健休養林等がある（表3-6）。

1993年時点における国家林業庁の直轄管理地257万haのうち、表3-3で示されている「森林被覆地約70万ha」の樹種構成内訳をみると、灌木林が約29万haと最も多いが、有用樹種林では針葉樹林総面積が約27万ha（内訳：ビャクシン類が約16万ha、天山トウヒが11万ha弱で、その他としてはマツ類、シベリアカラマツ）、次いで果樹林の9.5万ha（内訳：クルミ、ピスタチオが3.2万ha、リンゴが1.7万ha、その他）、その他広葉樹類であるが、そのなかではカエデ類が2.8万haで最も多

い(表3-7)。一方、これらを成熟度(樹齢)で見ると、果樹林を除いて、針葉樹林、広葉樹林、灌木林とも約50%が熟齡・老齡過に達しているのが現状である(表3-8)。

次に、今回の対象地であるチュイ州の森林資源について記す。チュイ州では1996年以降、森林はチュイ営林署、フルンゼ営林署、ジャイリスキー営林署の3営林署とチョン・ケミン自然公園管理局及びアラール・チャ国立公園管理局(キルギス国政府所管ではあるが、その管理は国家林業庁に委ねられている)の管理下に置かれている。その全管理面積は81,001haこのうち森林被覆されている部分が23,557ha、また9,807haが長期貸付地である(表3-4及び表3-5参照)。なお、森林被覆部分の内訳をみると、①作業種別には、天然林:18,743ha、人工林:4,814ha、②林相別には、針葉樹林:13,788ha、広葉樹林:2,106ha、低木林:7,664haとなっており、その樹種別の林分構成は表3-9で示されるとおりである。

最後に、今回のフルンゼ営林署訪問で得られた森林管理簿の一例を表3-10で示す。記入方法には署毎い若干に違いはあるものの、必要項目には特段の問題はないと思われる。ただ、記載データにはかなり昔のものもあり、新たに作成される航空写真データとグラントゥールースデータによる内容の検証が重要であると思われる。

3-1-2 森林造成

キルギス国の森林復旧は一部のポプラ、ナツツ林造成を除いて公益的機能増進のための環境造林(防風林、防雪林、工場緑化林も含む)が主である。近年の実績は営林署が実行主体となって1985年から10年間、毎年ほぼコンスタントに3,000ha程度、また農家の要請に応じて1,000ha程度が植栽されてきた。最近では、ヒツジの飼育頭数が往時の1,200万頭台から半減し、造林のためには環境条件が整ったといえる。国家林業庁によると、キルギス国では国土を、①イシククル、ナリン両州を中心とした天山トウヒの造林地帯、②ジャラルアバド、オシユ両州を中心としたクルミ、ピスタチオの造林地帯、③オシ州におけるビヤクシンの造林地帯、④タラス、チュイ両州の平野部を中心としたヤナギ、ポプラの造林地帯、⑤その他、土砂流出防止のための造林、に大別して造林作業を進めているという。

1993年時点でキルギス国全体で森林造成をしてゆく必要がある部分の面積は約48万ha、そのうち約8万haが経済的に高価値な樹種の造林適地、約5万haが天然更新の補助作業をすれば成林可能地ということである。他方、全体の70数%にあたる約35万haのほとんどが人工更新によって成林可能な立地条件にありながら、アクセスが極めて困難なため、現実の造林作業ができない状態となっており、アクセスが可能な森林フォンドの面積はわずか2万haでしかないということである(表3-12)。

造林技術についてみると、在来樹種であれば全く問題ないということである。しかし、現実問題として、種子の確保にかなり困難をきたしているのが現状のようで、もし本格的にかつ計画的

に森林造成を実行しようとするれば、採種林（場合によっては採徳林）の造成が必要と思われる。また、有用な外来樹種を導入するための外来樹種生育試験や良質品種育成のための品種改良試験とそのための試験地を準備する必要もあろう。苗畑設備をみても、もっぱら天水依存の体制から周辺水のポンプ吸い上げとスプリンクラーによる定期的散水へと改善することが求められる。植栽方法としては我が国同様に裸根植栽のようであるが、ポット苗植栽も検討してみるべきと思われる。また、この際、菌根菌の利用、豆科肥料木との混植についても検討すべきであろう。

チュイ州における年間植栽対象面積とそのための苗木生産可能量はチュイ営林署、フルンゼ営林署、ジャイリスキー営林署及びチョン・ケミン自然公園管理局でそれぞれ80ha：78万本、100ha：33万本、75ha：27万本、60ha：96万本、合計315ha：234万本である。このため、各営林署とも種子採取（表3-12）を行っているが、発芽率の問題もあり、この量で署内の必要量を完全にまかなえるか否かはっきりしたことは分からない。なお、ここでは基本的に森林施業を行わないこととなっているアラール・チャ国立公園の森林については除外されている。最後に、今回のフルンゼ営林署訪問の際、植栽予定に関する台帳のフォーマットを入手したので、記入例を記して表3-13に示す。

3-1-3 森林利用

国家林業庁によれば、旧ソビエト連邦時代のキルギス国はロシアのシベリア地区に専用の伐区保有が許されていたため、伐木・運材及び製材要員を本国から派遣し、製材品を自国内に搬入していた。しかし、独立後はロシアから毎年30万 m^3 の製品輸入によって国内需給のほとんどをまかなっているのが実態であったが、最近では滞りがちであるという。自国内での生産量は年間5万 m^3 程度だとされており、一部バーター取引によって不足を補っているらしい。現在のキルギス国森林における林分成長量、材積量は表3-14に示されるとおりである。

チュイ州についてみると、主伐、除・間伐、衛生伐等による年間伐採量はチュイ営林署、フルンゼ営林署、ジャイリスキー営林署及びチョン・ケミン自然公園管理局でそれぞれ800 m^3 、100 m^3 、50 m^3 、750 m^3 、合計1,700 m^3 である。こうした伐木・運材に必要な林業機械として各営林署、管理局ともに3台ずつのキャタピラ式トラクター、車輪式トラクター、チェーンソー、1台ずつの消火車輛が備えられているが、作業にあたっては牛馬の力を借りることも多い。なお、これら車輛は果樹林造成のための階段作り、林道開設のためにも使用できることから、より高性能かつ高出力のものが要求されている。なお、チュイ州での林分材積量は全平均で83 m^3 とキルギス国全体の平均値を大きく上回るものとなっている。

3-1-4 森林保護（病虫獣害及び防火対策）

林業生産あるいは環境保全を目的とした森林造成が十分に進んでいない現在のキルギス国おい

て、森林保護の意味するものはまず果樹林における病虫獣害の除去ということになる。国家林業庁の調べによると、その保護対象面積は過去10年間で46,000haに及んでおり、成虫防除を対象とした薬剤使用が実行されてきているとのことである。しかし、薬剤量が不足しており、容易に入手できないこと、しかも薬効がはっきりしないことから、新薬剤の開発と生産量拡大が求められているというのが実態のようである。

防除薬剤の不足を補うため、生物学的防除法すなわち天敵生物や微生物を利用する方法が検討されているというが、キルギス国ではこの方法を大いに推進してゆくべきと考える。なぜならば、旧ソビエト連邦生物科学アカデミーではこの種の優れた研究が多く行われてきており、現在も応用可能なデータが十分に蓄積しているはずだからである。一方、旧ソビエト連邦形成国において、民生レベルで化学薬品を用いることは、たとえ防虫剤レベルのものであっても、将来的に大きな問題を起こし兼ねない。なぜなら、一般的にいて、それらは先進国の環境基準から遠くかけ離れた、危険度の高いものである可能性が極めて強いからである。

上記の他、キルギス国の森林家の間では枯木、風倒木、雪倒木、病虫害によって衰弱している樹木を伐採・林外排除し、森林の健全性を維持してゆくための衛生伐が推奨されている（当然、材は燃料用を中心として利用される）。これは森林撫育上からみて非常に好ましいものであるが、森林の劣化につながらないよう、運材に伴う健全木への被害、林床破壊、その他を十分考慮した上で実行しなければならない。この意味からも、将来の森林保護に直接役立つ森林造成法、すなわち、混交林や複層林の造成、水利関係を加味した林種の適正配置等を進めるべきであろう。

キルギス国では旧ソビエト連邦の崩壊以降、石炭や天然ガスの供給が滞り、燃焼エネルギー確保が日常的な問題となっている。このため、再び無統制な燃材伐採が増加し、森林劣化・消滅に拍車がかかり、安価な代替エネルギーが開発されないと非合法的な伐採は一段と進むとみられている。したがって、初めから燃材の供給を目的とした薪炭林の造成が必要となってくる。この場合、果樹林も重要な意味を持つ。なぜならば、良質な果実を生産するためには整枝が必要となり、（たとえ少ないにしても）それによる燃材供給や家畜飼料としての効用も創出できるからである。

林内の放牧については、これは森林保護上の病虫害防止の面からも規制しなければならない。これら家畜類は植栽された樹木の若芽を食害したり、踏圧により土壌を攪乱したりする面から非難されているが、そればかりでなく排泄物を通じて病原菌のキャリアとして林地に弊害をもたらす危険性が常につきまとっているからである。国家林業庁からの聞き取りによれば、キルギス国はかなりの乾燥気候下に置かれており、排泄物の乾燥も早いため、それらを回収し燃料等として使用しているとのことである。また、乾燥のため排泄物中の病原菌微生物や寄生生物などの繁殖力も極めて弱いことが予想される。しかし、少なからず、土壌中の雑菌として有用微生物に被害を及ぼすことは十分に考えられる。渓流水の汚染についてもやがて問題化されるであろう。

キルギス国における森林火災とは牧草再生のための「野焼き」による不慮の延焼や飛び火、あ

るいは（熱帯諸国で見られる移動耕作同様）故意による放牧地確保のための「森林への火入れ」を意味する。また、落雷による発火もかなり多いという。しかし、現時点における山岳地の状況をみると、放牧可能な緩斜面部はすでに利用されつくし、樹木の伐根すら燃料になってしまったとみえて見当たらない、樹木が残されているのは僅かな急斜地上だけというのが森林造成対象地域の一般的風景である。したがって、今後、造成された森林を火災から守るには、放牧地を必要としないように放牧そのものを一定程度規制すること（勿論その代替生活物資を与えることが前提であるが）、火災に強い樹種・林種を配置することが要求されてくる。これを理想的かつ林業的側面からみれば、萌芽による再生力が強く、土壌流亡を防ぐための土壌緊縛力が強い根系を備えた薪炭用樹種、それに果実生産と同時に、炎熱にも強い果樹種を選ぶことが第一である。

次に、火災時の炎の動きを考慮して、防火帯の設置、火災に強い樹種の等高線沿い植栽などを計ることが必要であろう。当然のことながら、日常的目的のための作業道の整備を怠ることはできない。とはいえ、いったん火災が発生した場合、被害を可能な限り軽微に止めるためには初期消火が重要であり、消火機器や通信機器を常設しておくも必要である。それにも増して大切なのは、住民の森林火災防止に対する意識向上であり、これに向けた日常的な普及・啓蒙活動も忘れられない。この意味で、山村住民が日常的に目にできる火災監視用望楼は森林火災防止のシンボリック的存在として大きな役割を果たすであろう。

3-1-5 林地保全

国家林業庁の直轄管理下にある147万haの長期貸付地のうち約45%が放牧用地として使用されている。ここでは、度重なる放牧により有用な牧草の再生力は極端に減少し、家畜の踏圧により土壌の透水性が低下し、土壌微生物の活動も著しく低下してしまう。その結果、保水力の乏しい貧栄養化した土壌には土壌緊縛力も小さな雑草本のみが点在する程度となつてしまい、わずかな風に対してすぐに土層表層部の飛散が始まる。すなわち、砂漠化現象の先駆けである。とりわけ、容易に風化を受けるキルギス国北部一帯の花崗岩質山岳地でのこうした傾向は著しく、わずかに土壌表層部を覆い、比較的栄養分に富んだ、粒子の細かい土を飛散させてしまう。そして、後には石れきのみが散在するということになる。また、急傾斜地ともなれば、わずかな降雨であっても容易に浸食を受け、石れきの滑落や斜面の大崩落が発生し、大災害の原因ともなるのである。

このような、近い将来にやってくる悲劇を目前に、その事実を山地住民に十分知らせることはキルギス国の森林管理・指導者にとって重要なことであろう。すなわち、仮に今のような過放牧を続ければ、近い将来には山地住民自身すら生活することのできない乾ききった不毛の砂漠や荒れ地となってしまうということ、また持続的牧畜経営をする上で森林の存在が如何に重要であるかを理解させる教化・啓蒙に努めることが重要である。この際、管理者や指導者は山地住民の生活向上に直結し、かつ林地・環境保全にも貢献できる適地・適木など林学の基本知識、及び果樹

林、薪炭林も考慮に入れた混交林や複層林造成などの技術を身につけておく必要がある。

キルギス国は海から遠く隔たれ、乾燥砂漠地域に周りを囲まれていることから、山岳地であっても降水量が少なく、逆に可能蒸発量はかなり高いということが調べられている。しかし、高山帯への積雪と徐々に流下する雪解水が高標高地域に位置するキルギス国にとって極めて貴重な財産である。この貴重な資産を有効活用するためには、地表からの不要な蒸発によって大気中へ放出してしまうのではなく、水のおり道である放牧地やその放棄地の溪流地域を森林で被覆することが、何にも増して先決事項である。それにより、キルギス国が水源涵養国すなわち中央アジア全域の水供給基地としての地位を確立することとなれば、新たな経済活動に道を開くものともなり得るであろう。

一方、山麓低地部に広がる農業用地については、肥沃な表層土壌の飛散を防止するため、同時に並木林業としても経営可能な防風林・飛砂防止林などの造成が取りあえずの良策と考えられる。勿論、こうした地域に対しても、そこに相応しい樹種（ポプラ、ヤナギ、ドロノキ、ハンノキなど）を対象とした森林造成を期待するところである。しかし、キルギス国にとってこの狭い地域は農作物生産の重要基地であり、森林一色にしてしまうなど想像もつかないところである。したがって、ここでも適地・適木の考え方に沿って樹種を選ぶと同時に農業用作物も決定し、できればライン・プランティング等によるアグロフォレストリーやアグロ・オーチャードを行うことが一つの賢明策と思われる。なお、このライン幅次第で防風効果、蒸発散防止効果、飛砂防止効果、保温効果が変わってくるが、その幅が狭い場合は病虫害防止の意味からも単一樹種の単一植栽は避けるべきであろう。

3-1-6 木材利用

キルギス国における木材利用の現状は非常に初歩的なものと思われる。本来、遊牧生活にあったキルギス人民にとって、固定住居や固定家具などは不要なものであったはずである。ヒツジの遊牧にあわせて移動が簡単なものが最良の住居であり、その生活の知恵から生まれたものがユルタである。ユルタはキルギス国をはじめ中央アジアの全域、モンゴル、中国でみられる伝統的な住居であり、ヤナギの幹・枝を骨材とし、羊毛製フェルトのテントを張り、やはり羊毛製の絨毯を敷くという簡単なものであるが、遊牧民にとっては極めて合理的なものである。こうした伝統的生活様式に馴染んだ彼らが定住生活化したからといって、依然として家畜とともに山野を移動する彼らからみれば、美しい木材に囲まれた空間での生活やその快適さが理解できようはずもない。したがって、現在、国民の多くが木材に期待するものは、工作が容易である造作資材としてでしかないといえよう。

3-1-7 果樹生産及び特用林産

キルギス国での森林利用の対象の大きな一つとして果樹生産がある。オシュ市を中心としたキルギス南西部一帯は果樹生産地として最重要地域であり、年間15,000トンを上回るクルミ、3,000トンにも及ぶリンゴ、この他アンズ、ピスタチオ、グミなども相当量を生産している。一方、キルギス国には様々な効能を備えた薬草類がかなり分布しているということで、年間150トン近くの収穫があるという。また、樹木の新芽やワラビなどの山菜を食する習慣も日本同様にあるとのことであったが、乾燥が強いこともあり、キノコ類は少ないようである。その他としては、ハチミツやオオカミ、クマ、シカ、ヒョウ、ヒツジの毛皮なども特用林産物として数えられる。

なお、キルギス国の北部一帯を東西に貫く花崗岩地帯に多くみられる光景で、土壤に地温を高めるのに好都合な石れきが混在している立地条件は、ワインの本場フランスのボルドー地方に酷似しており、気候条件が類似したような場所であれば、ワイン用ブドウ生産も期待されるのではないかと感じた。

3-1-8 環境保全地域（レクリエーション、観光地域等を含む）

キルギス国は自然科学教育、文化的啓発、レクリエーション、景観保持、貴重生物種の保全・保護等に意を注いでいるということであり、既に5か所の自然保護区(126,900ha)、2か所の国立自然公園(13,400ha)、2か所の総合保護区(10,110ha)、12か所の伐採禁止区(23,200ha)、16か所の禁猟区(335,600ha)、21か所の植物採取禁止区(2,800ha)及び18か所の天然記念物保護地が設けられている。また近い将来、さらに3か所の自然保護区(120,000ha)、4か所の国立自然公園(160,500ha)、3か所の禁猟区(112,000ha)、及び2か所の伐採禁止区(1,300ha)を追加設置することとなっている。

キルギス国は中央アジアのスイスと呼ばれていることもあり、景観を大切に保存したいとの意向が強い。このため、保護地域としてかなりの森林地帯を確保しているが、ここでも違法な家畜の立ち入りや薪採取、狩猟があるらしい。これらを取り締まる体制を強化することは当然であるが、山地防災の面からは一定程度の補助作業（補植、砂防工事など）を行うことも必要であろう。

なお、急峻な山岳地を背景とした観光ビジネスが期待されているようであるが、（キルギス国への空路等は別に）国内での現地へのアクセス面及び受入れ施設面でまだかなりの問題があるように思える。後者は旧共産国共通な課題であり、一時的な資金と教育により解決されるであろう。しかし、前者のうち特に山岳部に関しては、土砂崩壊や落石危険部がかなり多く、軍用車両であればともかく、一般車が通過するには常日頃からの整備とそれに要する相当額の経費が必要と思われる。

3-1-9 スイス林業協力プログラムについて

この章の締めくくりとして、スイス林業協力プログラム (Kyrgyz Swiss Forestry Program) を紹介する。このプロジェクトはキルギス国にとって現在ある唯一の国際林業協力事業である。協力は1995年7月に開始され、協力の目標としては「森林の生態的、経済的な持続的利用を確保すること」であり、国家林業庁本庁及びイシククル、ジャラルアバド、オシュ州の営林署において、森林資源調査から木材の利用までの分野で、計画から実施までの技術的、資金的支援を行っている。1997年9月からは第2フェーズとしての協力活動を展開しており、その具体的な目標としては以下の8つを掲げている (付属資料参照)。

- ① キルギス国の様々な条件に適合した、新しい林業政策及び林業関連法の制定過程において国家林業庁を支援すること
- ② 森林資源調査室及び各省庁間にまたがるGIS室における人的、技術的能力の開発を図ることによって、森林資源の計画とモニタリングを強化すること
- ③ イシククル、オルトク、ウズゲンの3つのモデル営林署に特に注目して、営林署の管理と財務に関する新しい開発と試みを行うこと
- ④ 自然林造成、生態観察、林業経済及び経営に特に関連して、実用的林業研究において国家科学アカデミー付属森林研究所の権限を強化すること
- ⑤ 林業技術者の養成に関する綱領を支援すること
- ⑥ ウズゲン、オルトク両営林署管内の生物多様性の保存とクルミ林の持続的利用を目的として、地域住民と協力して、林業計画及び経営に関する手法を開発し、試験すること
- ⑦ クルミ林の生態的保全及び持続的利用を目的としてすべての活動の調整に関して、キルギス関係者を支援すること
- ⑧ イシククル営林署、チョン・ケミン渓谷に特に関連して、小規模な木材加工における人材養成を図り、林産物市場調査を支援すること

なお、これら第2フェーズのプログラム目標を達成するためには、人的資源の開発、制度的発展、政治的対話の3つのアプローチによって実施されようとしている。

表3-1 森林ファンド取扱地のうち森林被覆地面積の経時的推移

年次	森林被覆地面積 (千ヘクタール)
1930	1194
1956	692
1966	620
1978	654
1993	843

出所：森林ファンド年報 (1993)

表3-2 森林ファンドの取扱い対象面積

(単位：千ヘクタール)

調査年	国家森林ファンド取扱い対象面積					合計
	国家林業庁事業区					
	国家林業庁直轄地の全面積 (下段は長期貸付地)	都市林	ソホーズ等への割当地	保護地域の森林	コルホーズ所有林	
1988	2,617.6 1,490.2	0.2	102.0	24.1	49.3	2,793.2
1993	2,573.4 1,465.6	0.1	103.8	115.7	68.4	2,861.3

出所：森林ファンド年報 (1993)

表3-3 1988年から1993年に至る国家林業地庁直轄地の土地利用変化 (単位：千ヘクタール)

年次	国家林業地の直轄地面積		森林用地					合計
	森林被覆地(林業地の内数)	叢状立木地	非森林被覆地	苗畑				
1988年	680.9 (38.1)	24.4	248.4	0.3			957.1	
1993年	702.1 (49.6)	19.9	233.1	1.2			956.3	

注) 非森林被覆地には、火災跡地、枯死木のみ林地、伐採跡地、除地、等が含まれる。

年次	非森林用地							合計
	農耕地	干草要牧草地	放牧地	沼沢	果樹園	砂漠	その他	
1988年	7.4	10.7	911.7	1.2	0.7	2.4	934.1	1,660.7
1993年	8.0	9.1	890.3	1.9	1.1	1.2	911.6	1,617.1

出所：森林フォンド年報(1993)

表3-4 1993年現在の国家林業庁直轄地のうち長期貸付地以外の土地(1,107.7千ヘクタール)利用 (単位:千ヘクタール)

州名	国家林業庁野管理面積							合計
	森林被覆地(林業地の内数)			森林用地				
	農耕地	干草用牧草地	放牧地	沼沢	果樹園	その他	合計	
イシククル	124.8	84.5 (12.0)	3.8	16.0	242	104.6		
ナリシユ	218.3	68.0 (2.0)	1.5	18.1	34	87.7		
オシユ	288.4	84.2 (5.4)	3.7	46.0	104	134.0		
タラス	46.1	23.1 (2.2)	0.4	9.2	9	32.7		
ジャラルアバド	358.9	170.0 (20.9)	7.7	34.4	756	212.8		
チユイ	71.2	23.6 (4.8)	1.9	3.0	80	28.5		
全州合計	1,107.7	453.4 (47.3)	19.0	126.7	1,225	600.3		

州名	非森林用地							合計
	農耕地	干草用牧草地	放牧地	沼沢	果樹園	その他	合計	
イシククル	0.2	0.4	6.7	0.2	0.1	12.7	20.3	
ナリシユ	0.3	0.8	74.1	2.9	-	52.5	130.6	
オシユ	0.4	0.8	66.4	0.8	0.1	85.9	154.4	
タラス	-	-	3.9	0.5	-	8.9	13.4	
ジャラルアバド	3.1	3.3	65.5	1.7	0.6	71.9	146.1	
チユイ	0.3	0.7	23.2	0.4	0.1	18.4	43.0	
全州合計	4.4	6.0	239.6	6.5	0.8	250.3	507.6	

出所: 森林フオンド年報(1993)

表3-5 1993年現在の国家林業庁直轄地のうち長期貸付地の土地(1,465.6千ヘクタール)利用 (単位:千ヘクタール)

州名	国家林業庁の管理面積				森林用地			合計
	森林被覆地(林業地の内数)	森林被覆地	森林被覆地	森林被覆地	森林被覆地	森林被覆地	森林被覆地	
イシククル	218.8	7.0 (0)	0	1.2	8.2			
ナリシユ	214.2	24.6 (0.4)	0.5	4.3	29.4			
オシラス	631.0	127.0 (0.6)	0.1	77.4	204.5			
ジャラルアバド	327.0	1.8 (0)	0	1.6	3.3			
チユイ	9.8	88.3 (1.2)	0.4	21.9	110.6			
全州合計	1,465.6	— (-)	0	—	—	106.4	356.1	

州名	非森林用地						合計
	農耕地	干草用牧草地	放牧地	沼沢	果樹園	その他	
イシククル	0.3	1.0	119.9	1.4	0	88.0	210.6
ナリシユ	1.3	0.8	126.3	0.4	0	56.1	184.8
オシラス	0.2	0.7	199.8	1.4	—	224.5	426.5
ジャラルアバド	—	0.2	48.9	0.1	—	12.2	61.4
チユイ	1.8	0.5	149.7	0.7	0.3	63.5	216.4
全州合計	3.6	3.1	650.8	3.9	0.8	44.8	1,109.5

出所: 森林フォンド年報 (1993)

表3-6 国家林業庁直轄地を環境保全の観点からみた森林の機能別区分 (単位:千ヘクタール)

国家林業庁直轄面積 ①+⑥+⑦	2,573.4
環境保全林 ①=②+③+④+⑤	2,285.0
浸食防止林 ②	287.8 (うち, 森林被覆地は191.8)
道路、線路沿いの緑化樹帯 ③	4.9
保護樹林 ④	0.1
河岸林、溪畔林、山岳叢林、砂漠林 ⑤	1,992.2
風致林、保健休養林 ⑥	40.4 (うち, 都市緑地帯は39.1)
特殊目的のための保護林 ⑦=⑧+⑨+⑩+⑪	247.9
森林生態系保護林 ⑧	8.9
国立自然公園 ⑨	13.5
名所・旧跡地、森林科学用樹林帯 ⑩	0.8
果樹園 ⑪	224.7

出所：森林ファンド年報 (1993)

表3-7 国家林業庁直轄地のうち森林被覆地における樹種別構成 (単位:千ヘクタール)

森林構成及び面積		樹種別面積の内訳	
針葉樹木	272.2	ビャクシン	159.7
		天山トウヒ	105.5
		マツ類	2.2
		シベリアカラマツ	1.6
		その他	3.2
硬材質広葉樹林	34.5	カエデ	28.3
		ニレ	5.4
		トネリコ	0.5
		アカシア	0.2
		カシ類	0.1
軟材広葉樹林	10.4	シラカンバ	4.9
		ポプラ	4.1
		ヤナギ	1.3
		ヤマナラシ	0.1
果樹林	針葉樹木	クルミ	32.2
		ピスタチオ	31.5
		リンゴ	16.6
		アーモンド	1.5
		その他	13.4
灌木林	289.8		
合計	702.1		

出所：森林ファンド年報 (1993)

表3-8 国家林業庁直轄地のうち森林被覆地における林齢樹種別構成

森林構成及び面積		林齢別面積の内訳及び割合	
針葉樹林	272.2	若齢林	21.4 (7.8%)
		中齢林	83.1 (30.5%)
		壮齢林	32.1 (11.8%)
		熟齢・老齢	135.6 (49.9%)
硬材質広葉樹林	34.5	若齢林	2.9 (8.5%)
		中齢林	8.0 (23.2%)
		壮齢林	5.6 (16.3%)
		熟齢・老齢	18.0 (52.0%)
軟材質広葉樹林	10.4	若齢林	1.8 (17.3%)
		中齢林	1.9 (18.2%)
		壮齢林	2.2 (21.2%)
		熟齢・老齢	4.5 (43.3%)
果樹林	95.2	若齢林	13.3 (13.6%)
		中齢林	39.1 (41.1%)
		壮齢林	16.3 (17.1%)
		熟齢・老齢	4.5 (43.3%)
灌木林	289.8	若齢林	21.4 (7.3%)
		中齢林	82.8 (28.6%)
		壮齢林	43.9 (15.2%)
		熟齢・老齢	141.7 (48.9%)
合 計	702.1	若齢林	60.8 (8.7%)
		中齢林	214.9 (30.5%)
		壮齢林	100.1 (14.3%)
		熟齢・老齢	326.3 (46.5%)

出所：森林ファンド年報（1993）

表3-9 チュイ州における主要構成樹種とその面積 (単位:千ヘクタール)

主要構成樹種		面積
針葉樹	天山トウヒ	11,429
	ビャクシン	1,170
	カラマツ	643
	マツ	546
広葉樹	ニレ	592
	ナナカマド	513
	シラカンバ	355
	ヤナギ	239
	ビスタチオ	104
	ポプラ	96
	その他	207
灌木類	灌木性ビャクシン	2,070
	欧州ノイバラ	417
	グミ類	309
	灌木性ヤナギ	169
	サンザシ	16
	その他	4,683
合 計		23,557

出所：国家林業庁より入手 (1993)

表3-10 林班管理に関する面積台帳フォーマットと項目付与番号

林班番号	林班番号	森 林 用 地 面 積									合計
		森林被覆地面積		叢状立木 地面積	苗圃面積	非森林被覆地面積					
		全面積	林業地内数			疎ら	火災跡地	伐採地	荒れ地	合計	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

非 森 林 用 地 面 積												合計
農耕地	干草用 牧草地	放牧地	水面	果樹園・ 庭園・ イチゴ畑	道路・小径	家屋	沼沢	砂漠	氷河	その他	合計	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

表3-11 1993年現在のキルギス国造林計画面積 (単位：千ヘクタール)

造林を必要とする林地面積 ①+②+③	478.4
経済的高価値樹種の植栽可能地面積 ①	79.0
天然更新(要補助作業)可能地面積 ②	52.0
人工更新の可能地面積 ③=④+⑤	347.4
非森林被覆地で、現実にはアクセス困難な部分の面積 ④	327.5
アクセス可能で、造林基金使用可能地面積 ⑤	19.9

出所：森林ファンド年報(1993)

表3-12 チュイ州における年間種子採取量

(単位：kg)

	チュイ州営林署	フルンゼ営林署	ジャイリスキー営林署	チョン・ケミン 自然公園管理局	合計
天山トウヒ	20		—	25	45
ビャクシン	10	3	—		13
ナラ	400	100	—		500
カンバ	25	6	—	53	84
ナナカマド			—	14	14
カエデ	5		—		5
セイヨウミザクラ		5	—		5
グミ		95	—	20	115
イボタ	10		—		10
アンズ	135	80	—	118	333
リンゴ		42	—		42
ピスタチオ		165	—		165
アーモンド		1	—		1
クワ		5	—		5
欧州ノイバラ	5	10	—		15
合計	657	465	—	230	1,352

注) ジャイリスキー営林署ではデータがない。

出所：国家林業庁より入手

表3-13 植栽予定に関する営林署森林台帳の記入例

初代優先樹種	立地区分	面積	造林予定樹種と面積					天然更新による面積	後年次に植栽予定の面積	放置する面積
			トウヒ	ポプラ	リンゴ	...	合計			
トウヒ	現在造林されている土地	45.3				.			45.3	
	伐採され造林可能な土地	123.4	123.4			.	123.4			
	些かな残存木のある土地	21.1	21.1			.	21.1			
	放置されたままの土地					.				
リンゴ	現在造林されている土地	12.2				.			12.2	
	伐採され造林可能な土地	56.9			30.5	.	30.5			
	些かな残存木のある土地	2.5			2.5	.	2.5			
	火災跡地	0.5				.			0.5	
トウヒ	現在造林されている土地					.				
	伐採され造林可能な土地	176.0				.		100.0		76.0
	些かな残存木のある土地	5.5				.		5.5		
	放置されたままの土地					.				
.
.
.

表3-14 キルギス国の森林被覆地における生産力

(単位:立方メートル)

	全樹種合算値	針葉樹のみに換算
森林被覆地でのヘクタール当たり年平均生長量	0.57	0.54
森林被覆地でのヘクタール当たり平均材積量	58.2	60.7
老齢・加熟林でのヘクタール当たり平均材積量	70.2	74.1

出所:森林ファンド年報(1993)

第4章 調査結果

4-1 チュイ州での課題

第3章でキルギス国の森林・林業の実態について述べたが、現地調査及び国家林業庁から聞き取った結果以下のとおりチュイ州では森林及び林業技術上の課題として以下のものに絞られる。

(1) 「燃料エネルギーの確保」

国家林業庁によれば、1991年のキルギス国独立の頃より、石炭や天然ガスの供給が滞り、燃烧エネルギーの確保が問題となっており、特に農村部では家の周辺の木々を伐採することが多くなっているため、燃料の供給を目的とした薪炭林の造成が必要となっているとのことである。実際、ビシュケク近郊の街路樹が伐採され、切り株となっている箇所を散見した。

(2) 「森林火災」

国家林業庁からの聞き取りによれば森林火災の発生が問題になっているという。これは牧草再生のための「野焼き」による不慮の延焼や飛び火、あるいは放牧地確保のための森林への火入れが原因といわれる。落雷によるものも多いといわれる。

(3) 「農地保全」

ビシュケクとチョン・ケミン国立公園をつなぐ道沿いの集落で、谷地形にある畑の近辺では表層土壌がなくなり、岩盤がむき出しとなっている地域を見ることができる。これが風食によるものか水食によるものかは特定できなかったものの、国家林業庁の説明によれば、特に冬季の風が強いとのことであるため、風食によるものであろうと想像される。しかし実際の農作物被害額については判明しなかった。

(4) 「水源涵養機能向上」

国家林業庁によれば、森林の水源涵養機能を活かし、水資源の枯渇が噂されている中央アジアの水供給国としての役割を果たしたい、長年放牧地として農民に貸与されていた土地が返還されてきており、その土地を緑化することにより森林の水源涵養機能を充実させたいとのことであった。

(5) 「用材生産」

フルンゼ営林署訪問の際は、署の収入源である木工所での注文生産現場を紹介された。そこでは、注文次第でどのような工作物製作にも応じるが、比較的多く生産しているものとして、

ポプラ材ガラ挽き板で作るトイレ（ほぼ、日本での移動式トイレの大きさ、価格：600ソム、発注元は官公庁ないしは富裕階級層）と棺箱（詳細不明）であった。一方、イシクル営林署においても製品生産が行われていた。こちらでは、スイス技術の影響を受けているため、十分な乾燥や板表面の研磨がされた白木製ベッドや玄関ドアなどかなり良質な木工品が制作されていた。工作技術の向上や合板自体の高品質化を行うことにより、注文の質や量が変わることから、木材製品に対する需要はあると思われる。

したがって、シベリア材の輸入が困難となっている現在、用材生産に対する需要は高まり、キルギス国内での木材自給率を上昇させることが必要となつてきていると想定される。

(6) 「森林管理計画の見直し」

キルギス国で作成されている森林管理簿について、必要項目は記載されているものの、航空写真データと現地検証によりデータの更新が必要と思われる。また、現存の森林の伐採は、保育や被害木除去を除いて一切の利用が禁止されているが、林分の活性化を図り木材不足からの不法伐採行為を緩和するための適正な利用計画が必要であろうと思われる。

スイスプロジェクトからの聞き取りによれば、造林作業を行うに際し、収穫表の精度が悪いため、新規に作成する必要があるとのことである。「旧体制下でキルギス国は木材生産など考える必要がなかったが、体制崩壊とともにその必要性が生じている。しかし、森林管理計画については立地条件の違いなど構わず、（例えば、シベリアなど）別の地域で作成されたものをそのまま使用している」（プロジェクトリーダー、ミューラー博士）。

かつて、キルギス国が旧ソビエト連邦の一国であった時代は、中央アジア一帯について、資源調査はカザフスタンが実施し、森林管理計画はロシアが作成していた。しかし、独立した結果、キルギス国内には、計画作成能力を持った技術者が不足しているため、本調査の実施によって、計画策定能力を持った技術者に対し研修して欲しいとの要請があった。

(7) 「造林技術について」

① 種子の確保

造林技術については、各営林署が種子採取を行っているが、営林署からの聞き取りによれば種子の確保が困難とのことであるため、採種林あるいは採穂林の造成が必要と思われる。

② 苗畑設備

苗畑設備については、今後苗木の生産量を増やすのであれば天水依存の体制から周辺水のポンプ吸い上げとスプリンクラーによる定期的散水へと改善することが求められる。

今回の訪問ではチュイ州の苗畑や苗畑作業を視察することができなかったが、イシクル営林署の苗畑を視察することができたので、その様子を簡単に記しておきたい。

山林緑化のための苗木生産にあたる当営林署の苗畑12 haはクンゲイ・アラトゥ山脈の南側山麓にあり、花崗岩風化由来の栗色土壌地帯であるが、特に客土をすることなく、またスプリンクラー等の散水設備もないまま天水を頼りに管理されている。しかし、そこでは製材所で廃棄される「おが屑」と牛糞、羊糞、馬糞から有機肥料を自家生産・施用し、また土壌の乾燥防止のため雑灌木の細枝で作った「枝折り戸」様の覆いを用いるなど、創意工夫の跡が十分みられた。事実、生産される苗木も地上/地下部間のバランスのとれたしっかりしたもので、活着も良好なものと推察された。年間生産量はナシ、リンゴを中心に、果樹苗木が10万本程度、ポプラ苗木が10万本~20本、トウヒが約3,000本ということであった。また、ポプラ挿し穂の冷蔵保存のため利雪を計っている。

4-2 M/M協議の概要

(1) 調査の背景について

独立して間もなく、アカーエフ大統領は森林の保全と復旧を国の重要な政策課題の一つとしてとりあげ、早急に制度や法的な整備を開始した。まず、1993年5月に森林法を制定したが、これは現存の森林を保全し、造林等の実施によって1993年当時の森林率4%を2倍の8%に増大することを目的としている(資料2参照)。

引き続き、1994年11月に1996年から2000年までの6年間の森林事業マスタープラン「FOREST」を策定した(資料4参照)。

しかしながら、独立後における経済の混乱と技術者不足から計画の実施状況はきわめて限られており、森林マスタープランの遂行は困難な状況にある。そのため、政府は海外からの支援を強く望んでおり、その第一号として1995年7月にスイス林業プログラムによる協力が始まった。

我が国に対する協力要請は、1996年12月に「キルギス国北西部地域森林保全復旧計画」として出され、「FOREST」事業の推進のための資金的、技術的援助を要請した。この要請では、タラス、チュイ両州における森林管理計画作成に関わる諸調査及び主題図の作成に関する協力となっていた。

ところが、キルギス国政府は1997年9月に追加情報として本件調査を「タラス、チュイ州における森林経営の発展、森林復旧、保護林の造成計画」とするとしうえて、両州における植林等の事業実施も含めた協力要請に変更してきた。さらに、同年12月の外務公電によれば、国家林業庁は本件調査の対象地をチュイ州に限定したい旨連絡してきた。

このように要請内容が再三にわたり変更された背景として、キルギス側が我が国の協力スキームへの理解が不足していたこと、財政事情等から事業の実施に関する協力を強く望んでいたこと、唯一の国際的な林業協力であるスイスプロジェクトが計画作りから事業の実施までを包

括しており、JICAからも同種の協力を得られると認識していたこと等の事情によるものと考えられる。

(2) 要請内容について

上述のとおり、国家林業庁は、本件調査を、スイスが実施しているような計画作りから実施まで一貫して行うプロジェクトと認識していた。そこで調査団は、開発調査の本格調査では計画作りのみを行うもので、実施に関してはキルギス国独自に行うか、外国のドナーへ要請することが必要であることを説明し、理解を得た。

また、国家林業庁は、国家林業庁所管地域内のみの計画を策定することに関心があるようであった。しかし、調査団としては、国家林業庁は自らの所管する地域については資源調査から森林管理計画まで一連の計画策定手法は持っており、あくまで、国家林業庁が所管する地域のみ植林計画を策定するという考えであれば、日本側の協力の意義がかなり薄れるとの認識であった。しかし、先述のとおり、計画の精度について本格調査のなかで検証していく余地はあると思われる。

一方で、国家計画「FOREST」では、緑化の対象となるのは国家林業庁所管の地域だけでなく、道路脇や病院あるいは学校の敷地内など、所管外の地域も含むとしており、また、国家林業庁としてもそういった地域の緑化に必要な苗木の供給等を考えていることから、林業庁管轄区域外を含めた地域全体の森林の管理を考えた計画作りが必要であることを、キルギス側と討議した結果その方針で計画を纏めることで合意した。

(3) 調査対象地域の選定について

当初の要請書で対象地域としてあげられていたタラス州については、対象外とする旨先方より話があった。理由は、アクセスの悪さがあげられた。当調査団でもタラス州を対象外とすることで合意した。

チュイ州での調査対象地域の選定については上記5つの課題のいずれかが顕著に見られる地域として、先方より提示のあった以下の全地域地域を選定した（各地域の課題については後述）。ただし、地形図上で位置を特定することができなかつたため、先方の提示した地域に基づき核となる地域についてのみまとめた。調査対象地域の確定のためS/W協議時に現地踏査を実施し検討することとした。

〈調査対象地域〉

① ビシユケク近郊のアラメディン地区の南部：約17,600ha

アラメディン地区については、都市近郊傾斜地で牧草地が多く農業が実施されており、風害が発生している。また、薪炭も不足しているとのことである。

② チュイ地区内の谷部：約3,800ha

チュイはチュイ川沿いの低地であり、放牧、農業が営まれている。排水不良のため更新が困難であるとのことである。しかし、湿地での造林方法を日本側の技術として持ち得ているかがS/W協議での検討課題である。

いずれの地域についても、都市近郊であり、水源、農地保全、薪炭採取の観点から森林管理計画策定の意義はあると思われる。しかし、どのくらいのニーズがあるのかについては、現場視察も十分に行えずまたデータの裏付けがないためS/W協議時での検討に持ち越すこととなった。

(4) 住民の森林保全復旧活動への参加について

森林保全や復旧のために住民の関与の必要性を国家林業庁は認識しており、今後策定される計画の中で、住民をそれらの活動へ参加させていく方法を検討することで合意した。調査対象地域には、林業庁管轄地域のみならず、管轄外の地域も含めており、国家林業庁としてもそれらの地域での造林に高い関心があった。具体的方法にまで踏み込んだ協議ができなかったため、S/W協議時に計画実施における住民参加に詳しい専門家を団員として加え、検討することとしたい。

事実、国家林業庁長官などは、森林・林業分野での改革（意識改革も含む）が他分野に比べてかなり遅れている、国土の緑化のためには国民の参画が不可欠であるとの認識があるが、既存の計画はそういった発想にたっていないと発言している。

(5) その他

1) カウンターパート機関について

本格調査の直接のカウンターパート機関はキルギス国国家林業庁となることをM/Mで確認した。

2) 調査名について

本件調査名を“Forest Management Plan in Chui Region in the Kyrgyz Republic”とすることで双方合意し、これに基づき和名を「キルギス国チュイ州森林管理計画調査」とした。

3) 本格調査時の便宜供与について

要請書通りキルギス側の便宜供与がなされることを確認した。事務所については、ビシユケク、及び各調査区域内に本格調査開始時までキルギス側が準備することで合意した。

4) 事前（S/W協議）調査団の派遣時期について

平成10年7月上旬を目安に当該調査団の派遣を計画することとした。

5) 技術移転について

先方はカウンターパート機関として十分に協力し、技術を学びたいことを強調した。当方はキルギス国内での調査はキルギスの林業技術者とともに行うことや、カウンターパート研修の制度があり、研修の機会があることを説明し理解を得た。

6) キルギス国の名称について

キルギス国で雇用した通訳の話では、キルギス国の正式英文はthe Kyrgyz Republicとのことであり、調査名及びM/M内ではthe Kyrgyz Republicを使用した。

4-3 S/W協議時に確認すべき事項について

S/W協議時で特に検討を要する事項は以下のとおりである。

- ① 調査対象地域での森林資源のニーズの把握とその根拠となる数値データの収集
- ② 林業庁所管区域外での造林方法（住民参加の方法について）

第5章 航測関係

5-1 調査対象地域の位置及び面積

図5-1-1～4はキルギス側から要請のあった調査対象地域を1:500,000及び1:100,000地形図上に表示したものである。その面積はフルンゼ地区1万7,600ha、チュイ地区3,800ha、ケミン地区1万200haである。

5-2 既存資料の検討

5-2-1 測地及び地形図作成の基礎的条件

(1) 準拠楕円体

地球の形状を近似的に仮定した楕円体は種々提案されているが、この国で採用されているのは、クラソフスキーの楕円体で、その諸元は次のとおりである。

a (長径) = 6,378,245.000m

b (短径) = 6,356,863.019m

f (扁平率) = 1:298.26

(2) 地図投影法

この国の国土基本図の地図投影法はガウス・クリューゲル図法と呼ばれる横軸等角円筒図法である。

(3) 座標系

この国の国土基本図の図割は緯度、経度で定められているが、同時に平面直角座標も表示されている。この座標系は旧ソビエト連邦全域を覆うコーディネイト・システム1942と呼ばれるもので、経度6° 緯度4° を一つのゾーンとして、経度6° 毎にNo.34 -No.60、緯度4° 毎にアルファベットのIからUまでが付されている。キルギス国全土が含まれるゾーンはK-42、K-43、K-44、J-42、J-43である。ゾーン設定全図を図5-2に示す。ゾーンの設定はUTM (Universal Transverse Mercator) 座標系と同様グリニッジの経度0° を基準にしている。座標の原点は各ゾーンの中央子午線と赤道の交点、縮尺係数は中央子午線で1.0000である。

(4) 平面位置の基準

モスクワ市にある基準点であるが、その経緯度は確認できなかった。

(5) 標高の基準

この国の標高の基準は、バルト海標高システムと呼ばれる、クロンシュタット及びフットシュトックにおける平均海面の平均値を0mとする。

5-2-2 航空写真

林野庁で森林判読に使用している航空写真は1990年9月～10月に撮影された旧ソビエト連邦時代のもので、縮尺は1:20,000、航空カメラの焦点距離は、198.96mm、撮影高度2,000mである。この航空写真を1:10,000の森林管理図にあわせて、2倍に引き伸ばして1:10,000として使用している。画像は鮮明で、プリントも良好である。ネガフィルムは測量局に保管されている。

5-2-3 地形図及び各種主題図

この国の国土基本図は1:25,000、1:50,000、1:100,000、1:200,000、1:500,000、1:1,000,000が全土にわたって作成されている。1:100,000以下の縮尺の地形図は1:50,000図をもとに、縮小編纂されたものである。チュイ州の1:25,000～1:1,000,000までの図割は図5-3に、各縮尺図の図割及び図記号、番号の構成は図5-4に示したとおりである。収集した地形図の内容は次のとおりである。

縮尺	図割	座標値(線)	等高線間隔	作成	印刷
1:100,000	東西30′ 南北20′	2km毎	山岳地40m 緩傾斜地20m 平地10m	1979- 1980年代	6色刷
1:200,000	東西60′ 南北40′	2km毎	山岳地80m 平坦地40m	1979- 1980年代	7色刷
1:500,000	東西3° 南北2°	10km毎	山岳地200m 緩傾斜地100m 平地50m	1970- 1980年代	13色刷

測量局で作成した1:500,000主題図には、次のようなものがある。いずれも旧ソビエト連邦時代の1980年に旧ソビエト連邦の人工衛星画像の判読、解析によって作成したものである。

1. Modern Icing	10sheets
2. Hydro Energy	10
3. Geological and Ring Structure	10
4. Oil-Gas Deposits	10
5. Avalanches	10
6. Surface Water	10

7. Snow Coverage	10
8. Forests	10
9. Land Slides	10
10. Engineering Geology	10
11. Landscape	12
12. Abnormal Magnetic Fields	10
13. Soils	11
14. Soil Erosion	10
15. Soil Improvement	10
16. Newest Tectonics	10
17. Zoological Geography	11
18. Medicinal Herbs	11
19. Underground Water	12
20. Vegetation	12
21. Land Use	10
22. Seismic Tectonics	11
23. Nature Protection	11
24. Tectonics	12
25. Geo-Morphology	10
26. Geological Formations	10
27. Natural Pasture Land	11
28. Meteorological Distribution by Districts	10

(英語訳は通訳のMs. Svetlana Chirkova-Umaralievaによる。)

これらの主題図は測量局 1 階の地図販売所で購入できる。参考資料として、8. Forest、20. Vegetation、23. Nature Protectionを購入した。

林野庁でも管轄地域の1:25,000植生図を作成している。地形の表示はないが、樹種、樹齢、疎密度、土地情報が数値や記号で記入されている。キルギス国全土の森林域について1990年に作成されたものである。

5-2-4 基準点

(1) 平面位置の基準点

平面位置の国家基準点として、三角点網が国土を覆っている。三角点は1等から4等まであり、その設置密度はおおよ次のとおりである。

2等三角点 15km～25kmに1点

3等三角点 10km～15kmに1点

4等三角点 10kmに1点

設置密度は一樣ではなく、山間部では30km間隔程度になり、平地の都市部では5km間隔にもなる。ほとんどが1970年代に設置されたものといわれる。

(2) 標高の基準点

標高の国家基準点として、水準点網が主要道路に沿って設置されている。水準点は1等から4等までがあり、主要道路沿い約3kmに1点の割合で設置されている。各水準測量の精度は次のとおりである。

1等水準測量 $\pm 0.8\text{mm}\sqrt{S}$

2等水準測量 $\pm 2.0\text{mm}\sqrt{S}$

3等水準測量 $\pm 5.0\text{mm}\sqrt{S}$

4等水準測量 $\pm 10\text{mm}\sqrt{S}$ S:水準路線長

5-2-5 キルギス共和国地理情報システム・ラボラトリ (KYRGIS)

スイス林業部門・サポート・プログラムの一環として、1997年5月に開設されたKYRGISは現在次のような活動を行っている。

- 1) 森林管理手法としてのGIS技術の導入
- 2) 生物分布の地理的情報
- 3) 氷河の数量的、地図学的調査
- 4) 自然災害の予測
- 5) 天然資源の調査

このような分野のデータ・ベース構築やデジタル・マッピングの業務を行うとともに、GISに関するハード、ソフト・ウェアについてのコンサルティング・サービスや地元大学でのトレーニング・コースを提供している。さらに、国連麻薬撲滅プログラムに協力して、キルギスタン・カザフスタン・タジキスタンにおける大麻不法栽培地図の作成、国際赤十字・赤三日月（イスラム赤十字）連合のための中央アジア危機管理トレーニング・マニュアルの作成などを行っている。

現在の所員は以下のような陣容である。

所長 Dr. Valery Kuzmichenok, 測量・地形図作成

研究員 Dr. Muratbeck Koshoev, 地形学

研究員 Alexander Kahiloff, GISプログラマ

経理担当 Vladimir Bokarev

客員研究員 Vlad Sibagatullin, キルギス・ドイツ・イシククル生物域プロジェクト

客員研究員 Vladimir Zemshov, 国連国際麻薬撲滅プログラム

現有の機器、ソフト・ウェアは次のとおりである。

コンピュータ : Compaq DeskPro 2000 PC 3 台

Pentium-200 MMX PC 2 台

(with 17" SCGA Sony Trinitron monitors)

デジタイザ : Drawing Board III, A1 format 2 台

プロッター : TechJet 5536, 36" roll color plotter 1 台

プリンター : Apple LaserWriter, Select 360 A4 1 台

Epson Stylus Pro XL A3 color 1 台

ソフト・ウェア : GeoDraw, GeoGraph, ArcView 3.0, MapInfo 4.0 professional

当ラボラトリーは現在はスイス林業協力プログラムの一部として活動しているが、近い将来には地理情報システムセンターとして、独立した機関をめざしている。当面必要な業務としては、既存の紙の地図をデジタル情報化してデジタル・マッピングを可能にすること、衛星画像の解析、判読を行うリモート・センシングのシステムを作り上げることがあげられている。そのために次のような機器の導入が提案されている。

1. High precision drum scanner, A0 size : 1 unit

Server : 3 units

2. High precision photogrammetric scanner, A3 size : 1 unit

Work station : 3 units

Accessory and Software : 3 units

ラボラトリーの住所は次のとおりである。

No.1 Kulatova Street, Bishkek, Kyrgyz Republic

Tel. (00996 3312) 44 42 56, Fax. (00996 3312) 27 96 34

5-2-6 測量、地形図作成の担当機関

この国の測量、地形図作成などを管轄する土地管理、測量局 (State Agency for Land Manage

ment, Geodesy and Cartography)で関連する資料、情報を収集した。この局は以前は、地籍、土地登記を管轄するState Agency for Land Management and Land Resources と測量、地図作成を管轄するState Agency for Geodesy and Cartography が合併されて現在の形態になったものである。資料、情報収集はもとの測量局で行った。

(1) 面談者

Kasmaliev A. Kadyrkulovich : State Agency for Land Management and Land Resources, Kyrgyz Republic, Director

Sydykov S. Arstanbek : Project Management Group on Registration of Right on Land and Immoveable Property (PMG), General Director

Dr. Valery E. Tsurkov : State Service of Cartography and Geodesy of Kyrgyz Republic, Director

Rais Galimyanovich Nirzayanov : Deputy Director

(2) 人員、施設及び機器など

測量局は写真処理、航空三角測量、図化測図、製図（スクライブ法）などの測図部門（約200名）と地上測量を行う測地部門（約200名）を有している。なお、測地部門は市内の別の建物に事務所がある。地形図作成のための機器はいずれもソ連時代の東側製品で、1970年代の古いものを使用している。たとえば、航三のコンパレータはルーマニア製、コンピュータはロシア製、図化機は東ドイツ製である。

測地部門に3機のGPS観測機器（ライカ製）を有している。

現在の仕事は旧ソビエト連邦時代に作成された国土基本図の経年変化修正や大縮尺図の新規図化などを行っている。測図技術者のほとんどは女性、測地技術者は男性である。

現在、新しいコンピュータ（IBM製）を1台入れて、座標などのデータの保管を進めている。この5月にはスイス・プログラムの協力の一環としてデジタル・マッピングのシステムが設置されることになっている。既に機器は到着していて、組み立ての技術者を待っている。また、同じスイス・プログラムの協力でライカ製航空カメラRC-30も導入されることになっている。これらの機器が設置され、技術者の養成が進めば近い将来国内での航空写真撮影からデジタル・マッピングまでの業務が可能になる。

測量局（測図部門）の住所は：107 Kievshays Street, Bishkek, 720001

Tel. (3312) 21-22-96, Fax. (3312) 21-07-72

(3) 測地諸元及び既存図、既存航空写真など

測量、地形図作成の基礎となる測地諸元についての情報を収集し、参考資料として、①旧ソビエト連邦全体の測地、②地図作成仕様書、③標定図などを入手した。

航空写真はいずれも旧ソビエト連邦時代（1990年以前）のもので、1:20,000航空写真が今回の調査対象地域をカバーしており、そのネガフィルムも保管されている。必要に応じて密着写真、引伸写真が作成できる。ということである。

国土基本図1:25,000、1:50,000、1:100,000図を見せてもらい、その標定図を入手したが、購入することはできなかった。測量局の1階に地図販売所があり、1:200,000以下の小縮尺図及び各種主題図を販売している。1:200,000地形図のスタディエリアをカバーしたもの6面及び主題図の森林図、植生図、自然保護図30枚ほど購入した。

(4) 主題図

測量局が作成した1:500,000主題図は28種類あり、その内容は5-2-3の項目に示したとおりである。

(5) 航空写真及び地形図（1:100,000以上の縮尺）の国外持ち出し

原則として禁止、国内で使用すること。持ち出し必要な場合は軍、林野庁及び土地、測量局の合意の許可証を作成する必要がある。手続きに必要な期間ははっきりしなかった。なお、帰路立ち寄ったカザフスタンでは、地形図の持ち出しは1:50,000以上が禁止で、1:100,000は許可がその場で下りるということになっている。カザフスタンの地形図販売所でキルギス国などCIS諸国の地形図が購入できる。今回は調査対象地域について、1:100,000、1:200,000及び1:500,000を購入し持ち帰った。

(6) 収集資料リスト

地図作成情報に関する収集資料は次のとおりである。

資料の名称	版型	ページ数	オリジナル・コピー	部数	収集先	寄贈・購入
1:100,000地形図	46×46	1	オリジナル	12	カザフGEO	購入
1:200,000地形図	46×46	1	オリジナル	8	キルギス測量局	購入
1:500,000地形図	56×58	1	オリジナル	2	カザフGEO	購入
主題図 森林	59×74	1	オリジナル	10	キルギス測量局	購入
主題図 植生	59×62	1	オリジナル	10	キルギス測量局	購入
主題図 自然保護	59×62	1	オリジナル	10	キルギス測量局	購入
大縮尺図作成 作業規程	A5	176	オリジナル	1	キルギス測量局	寄贈
小縮尺図図割 作成規程	A5	51	オリジナル	1	キルギス測量局	寄贈

5-3 森林管理計画策定に必要な調査手法（航空写真の撮影、主題図の作成）

5-3-1 リモート・センシング

アメリカの資源探査衛星ランドサットのMSS画像データを利用して、森林資源の解析、判読を行う方法が検討されたが、①調査対象地域が比較的狭い範囲である、②森林面積が狭小である、などの理由から、この方法は実状に即していないことが判り、採用しないこととなった。

5-3-2 航空写真の撮影

林野庁では調査対象地域を覆う1:20,000航空写真を有しているが、1990年に撮影されたものであり、現況を示すデータとは言い難いので、1:25,000土地利用・植生図及び1:25,000土壌図を作成するための現地調査及び判読に使用する1:25,000航空写真を新しく撮影することとした。図5-5-1～3に撮影コース、撮影範囲などの試案を作成した。

撮影面積はフルンゼ営林署地区が30,400ha（6コース、38モデル）、チュイ営林署地区が12,000ha（2コース、14モデル）、ケミン地区が42,000ha（8コース、49モデル）で、合計約84,400ha（16コース、101モデル）である。

撮影はキルギス国測量局に再委託して実施する。ただし、キルギス国測量局では撮影の人員、機器を持っていないので、実際の作業は隣国カザフスタンの撮影専門会社ブルンダイ・アヴィア社が行うことになる。この会社は旧ソビエト連邦時代から中央アジア諸国の航空写真撮影を一手に引き受けており、経験も豊かである。最盛期は年間1,000,000haの撮影を行っていたが、現在は仕事が激減している。カザフスタンでのJICAの灌漑開発や国土基本図改訂案件でもこの会社が航空写真撮影を行っている。

撮影機はソ連製のアントノフ-30双発機で、GPSによるナビゲーション・システムを装備する。カメラはソ連製で焦点距離100mm、画角84° 画面サイズ18cm×18cmである。

撮影の時期は積雪がなく植生の判読が容易な6月～8月が妥当である。この地域は年間雨量が300mm前後という乾燥地帯であるので、雨季の天候障害を考慮する必要はない。

キルギス国測量局が実施する撮影であるので、飛行許可、撮影許可は申請すれば直ちに許可される。撮影、飛行基地はカザフスタンのアルマティ郊外、ブルンダイ空港とし、キルギス国には着陸せず、直接ブルンダイ空港から離着陸して撮影を行う。したがって、撮影済みフィルムの現像、プリント処理もブルンダイ・アヴィア社が実施する。

撮影する航空写真は白黒ステレオ写真で、写真縮尺は1:25,000、隣接する写真のオーバーラップは60%、隣接するコースのサイドラップは30%、写真の傾きは2° 以内、写真の回転は5° 以内とする。

5-3-3 航空写真の判読

新しく撮影した航空写真を現地に携行して、代表的な土地利用、樹林、樹種等の写真判読のキーを調査して、航空写真上に記録、表示する。調査する内容は、森林管理のための1:25,000土地利用・植生図作成に必要な項目とする。

現地で調査した判読のキーをもとに、新しく撮影した1:25,000航空写真上で、調査対象地域の土地利用、森林現況などを判読して写真上に記入する。判読には反射実体鏡を使用して三次元的に画像を観察し、判読の精度を高める。判読の内容は1:25,000土地利用・植生図作成に必要な項目とする。写真上に記入した判読結果は1:25,000基図上に移写して土地利用・植生図の素図とする。

5-4 成果品の作成

5-4-1 航空写真

5-3-2 に示したような方法で調査対象地域をカバーする約76,400ha、15コース、94モデルの1:25,000航空写真を撮影する。

5-4-2 主題図

(1) 地形図

主題図の基図となる地形図は航空写真から新しく作成することもできるが、調査対象地域を覆う1:25,000国土基本図があるので、これを基図として利用することとする。この国土基本図は1970～1980年代に作成されたものであるから、航空写真で点検して、大きな経年変化が認められた場合は、航空写真を使用した地形・地物の経年変化修正を行う必要がある。

(2) 土地利用、植生図

1:25,000地形図上に航空写真を判読して得た土地利用及び植生のデータを移写して、1:25,000土地利用・植生図素図を作成する。この素図から地形、地物、土地利用、植生のデータをデジタル化またはスキャナでデジタル・データに変換し、オート・プロッタで出力してやると土地利用・植生図の原図ができる。原図はフィルムまたは紙に、黒一色または必要な項目毎に色を変えてカラー出力することができる。また、必要に応じて、図の縮尺を変えてプロットすることも容易である。

(3) 土壌図

1:25,000地形図上に既存の資料、土壌図などの情報を盛り込み、必要な個所の現地調査の結果を表示して1:25,000土壌図素図を作成する。この素図から地形、地物、土壌のデータを

デジタルまたはスキャナでデジタル・データに変換し、オート・プロッタで出力してやると土壌図の原図ができる。原図はフィルムまたは紙に、黒一色または必要な項目毎に色を変えてカラー出力することができる。また、必要に応じて、図の縮尺を変えてプロットすることも容易である。

5-5 航空写真撮影の再委託

航空写真の撮影はキルギス国測量局と再委託契約を結んで実施するので、費用の見積を同局に依頼した。見積もり条件は縮尺1:20,000、撮影面積は200,000ha、撮影地域はチュイ州内、時期は1999年7月とした。価格は次のとおりである。

us\$12.5.-/1km² (100ha) +10%*+10%**

*1年後までのインフレ予測値 **キルギス国でのハンドリング・チャージ

実際の作業はカザフスタンのブルンダイ・アヴィア社が行うので、帰路同社に立ち寄って確認したところ、同社の見積り額も同様であった。

同社の見積情報では、見積もり条件：縮尺1:20,000、面積200,000ha、

焦点距離F=100mm、ネガ及び密着各1部、

価格：us\$12.5/km²+10% (インフレ) +10% (キルギス側ハンドリング・コスト)

また、撮影面積が100,000ha以下になると撮影価格は：us\$19.-/1km²+10%+10%となるということであった。

さらに、今年発令されたカザフスタン大統領令で、外国企業の関係する業務契約では前受け金100%、つまり、着手前に全額支払うことが定められたという。これがどの程度厳密に実施されているのかは明確ではないが、本格調査時の再委託契約では注意を要する。

ブルンダイ・アヴィア社の住所などは次のとおりである。

・ Burunday Avia

463162, Almaty Airport Burunday

Tel. (3272) 35-84-80 Fax. (3272) 35-79-39

・ Aerial Photographic Production

Manager Valeriy A. Khan

Home Tel. (3272) 34-31-56

5-6 調査の人日及び費用

(1) 航空写真撮影

航空写真の撮影は、カザフスタンのブルンダイ・アヴィア社に再委託して実施する。その費

用は次のようになる。

- ・撮影面積が100,000haを越えて、200,000ha程度になる場合は
US\$12.5/100ha+10% (インフレ) +10% (キルギス側ハンドリング・チャージ)
 - ・撮影面積が100,000haに満たない場合は
US\$19.0/100ha+10% (インフレ) +10% (キルギス側ハンドリング・チャージ)
- 日本人技術者の施工監理は計画、点検、検収のために現地2週間程度である。
作業の期間は計画、撮影、写真処理、標定図などを含めて、3週間程度である。

(2) 基図作成

1:25,000 地形図などの資料準備、地形図のデジタイズ、30,000haについて30人/日程度が必要である。

地形図のデジタイズを日本で行う場合は地形図の持ち出し許可が必要である。これをキルギス国で行う場合は日本人技術者1名の派遣と、コンピュータ、ソフトウェア、デジタイザ、スキャナ、プロッタなどの機器を持ち込む必要がある。これら機器の価格は全部で1千万円程度になると考えられる。カウンターパートとの共同作業で技術移転としても有効である。

(3) 主題図作成

① 土地利用・植生図

日本人技術者による現地での資料準備、予察 (7日)、航空写真の判読 (30日)、現地調査 (20日)、判読及び現地調査結果のデジタイズ (10日)、基図に重ねあわせてプロット (3日) 程度が必要であろう。

現地調査のための運転手、車両、ガソリン代などの費用が必要である。

② 土壌図

日本人技術者による現地での資料準備、予察 (10日)、現地調査 (30日)、判読及び現地調査結果のデジタイズ (10日)、基図に重ね合わせてプロット (3日) 程度が必要であろう。

現地調査のための運転手、車両、ガソリン代などの費用が必要である。

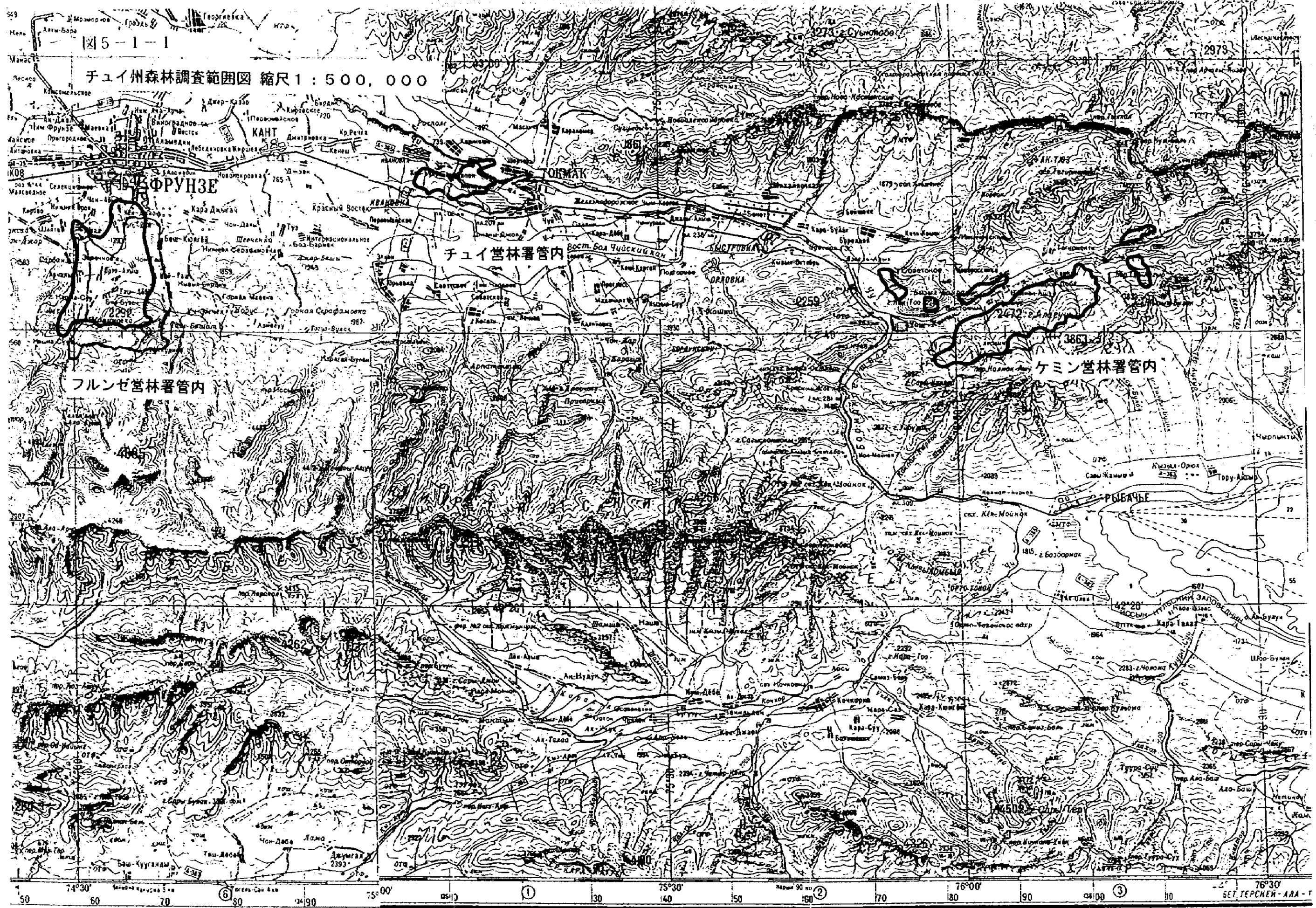


图 5-1-1
 Чуй州森林調査範囲図 縮尺 1:500,000

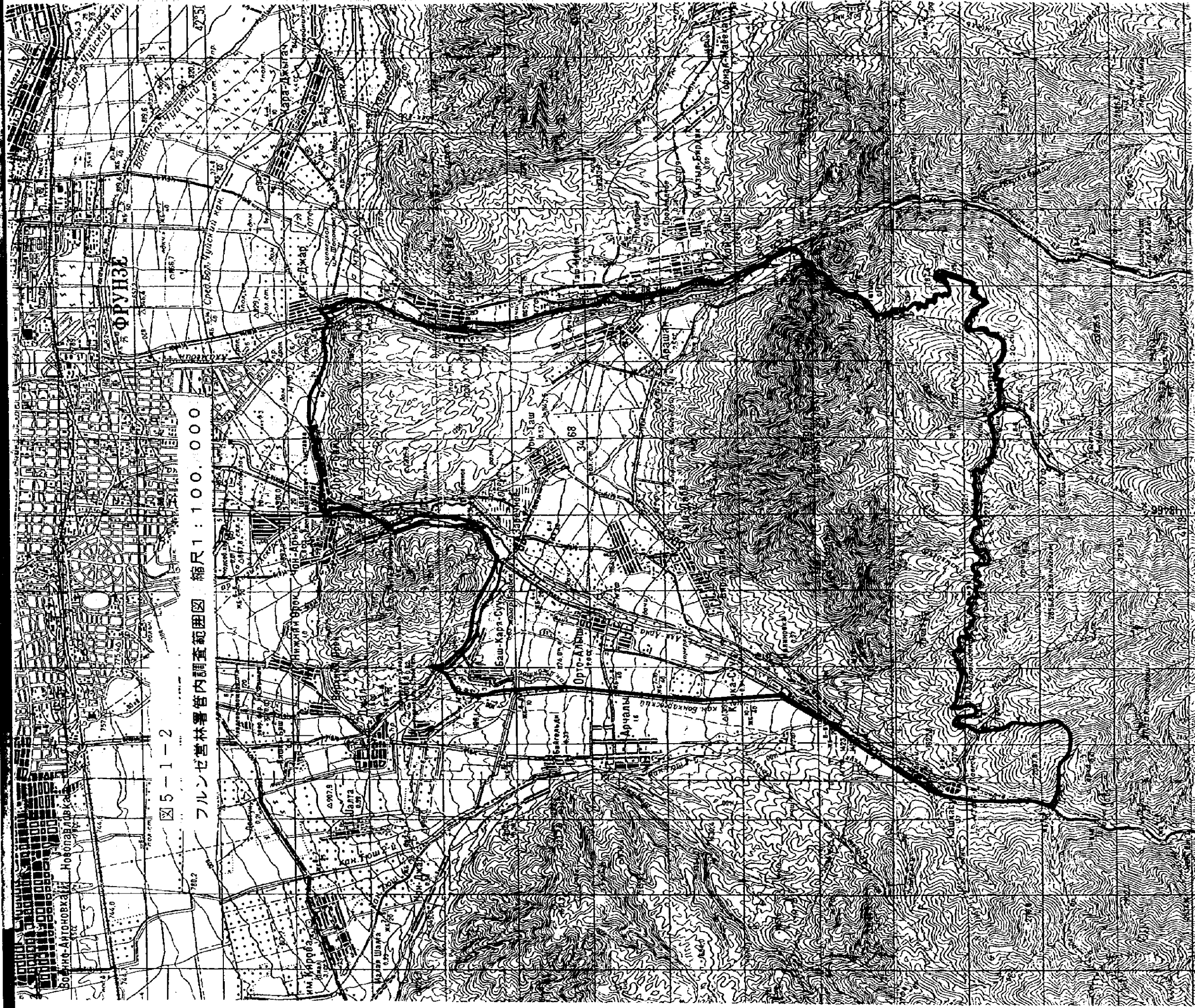
РАСПОЛОЖЕНИЯ ЛЮЩИХ ЛИСТОВ
 Составлено по картам масштаба 1:100,000, 1:200,000 изд. 1978-87 гг.
 Состояние местности: 1:1 на 1978 год

НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ
 Горизонтальная проекция 50 000 метров и выше
 Горизонтальная проекция ниже 50 000 метров и выше

Станция
 Район

Водопроводные линии
 Водопроводные линии

1:500 000



☒ 5-1-2

フルンゼ営林署管内調査範囲図 縮尺1:100,000

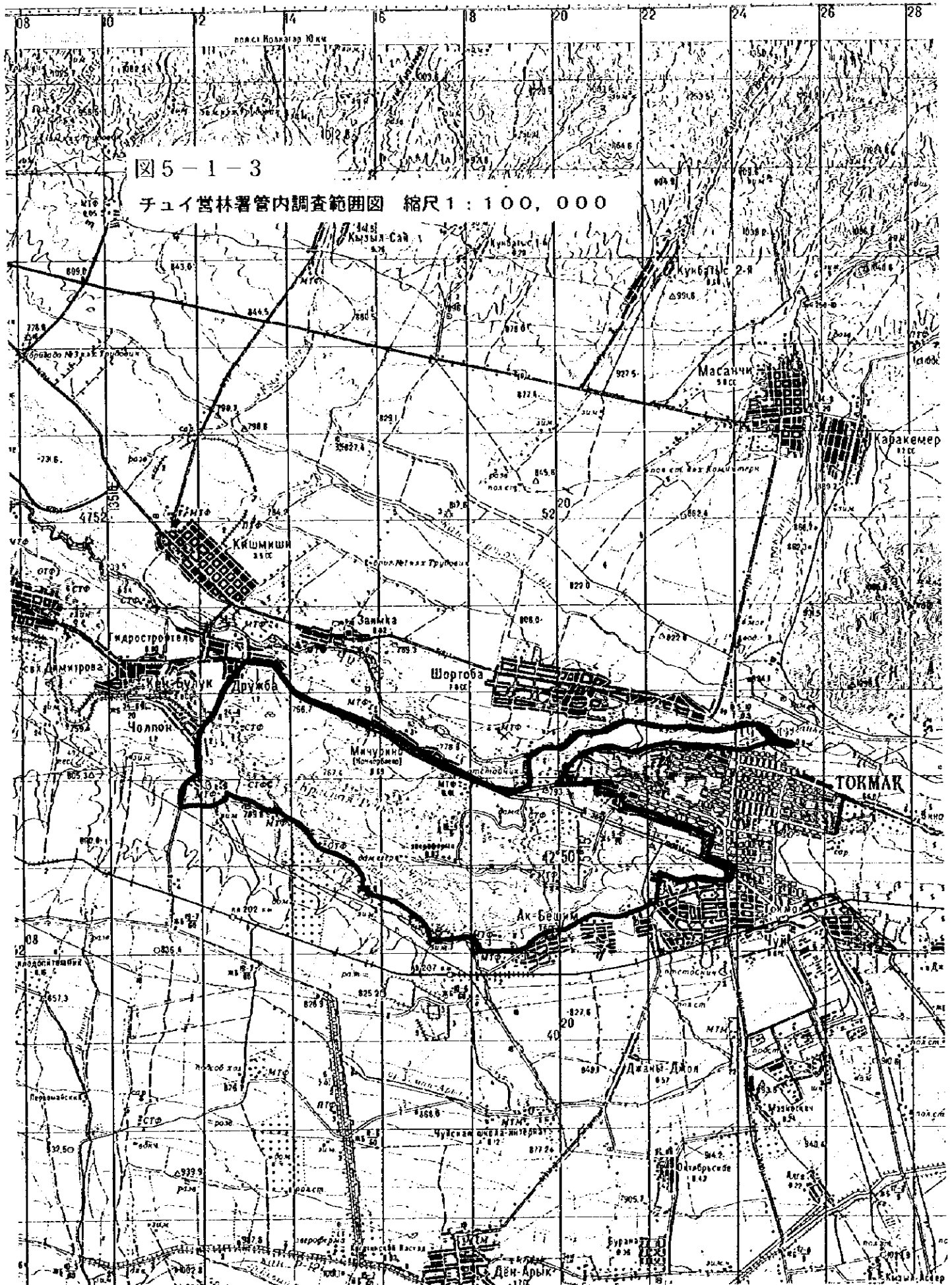


图 5-1-3

チュイ営林署管内調査範囲図 縮尺 1 : 100,000

