HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	中国・新疆における森林資源利用の展開過程及び森林施業法の構築に関する研究
Author(s)	沙塔尔, 尼亜孜; SATTAR, Niyaz
Citation	北海道大学農学部 演習林研究報告, 56(2), 103-162
Issue Date	1999-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/21457
Type	departmental bulletin paper
File Information	56(2)_P103-162.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

中国・新疆における森林資源利用の展開過程及び森林施業法の構築に関する研究

沙塔尔 尼亜孜[1]

Development Process of Forest Resources Utilization and Management System of Xinjiang Uygur Autonomous Region in China

by

SATTAR Niyaz[1]

要　　旨

新疆における森林資源利用は1950年代から本格化したが，交通手段や森林の管理・保全のための法的規制が未整備であったため，近年まで森林の再生力を越えた集中伐採や過剰伐採が進行したこと，また，伐採跡地が基本的に放置されたことにより，伐採跡地の疎林化や草地化が進み，放牧家畜の林内侵入を増加させ，人工造林地などの幼齢木に大きな被害を与えていること，などが明らかとなった。一方，施業林分では天然更新が不良で，現行方式の択伐では後継樹は確保できないこと，また，現在の疎林は過去の強度の伐採によって生み出されたことが伐根調査によって検証された。また，補助造林木への放牧家畜による食害率は最大66％に達しており，その食害率は100cmを越えると激減する傾向が認められた。他方，1960年代から森林地帯における放牧家畜が急増し，その数は，適切とされる草地の養畜量の2倍以上に達する過剰放牧の状況となっており，そのことが森林資源に深刻な影響を与えていることが明らかとなった。以上に基づいて，今後の施業法としては，林分構造及び林相の推移状況に応じた補助造林を前提とする群状択伐の採用が望ましいと考えられた。また造林木の育成のためには，保護柵の設置とその管理を強化することが重要であるとともに，遊牧民の伝統的な土地（草地）利用を踏まえた政府レベルでの土地利用計画の考案や，林場の経営体制についての長期的な視野にたった検討，財政の確保などが必要と考えられた。

キーワード：新疆，天山山脈，資源利用，施業法，放牧家畜被害

1999年4月15日受理. Received April 15, 1999.

1：北海道大学農学部森林科学科森林施業計画学講座

Laboratory of Forest Management, Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Hokkaido University

目 次

第1章 緒言 …… 105
第1節 研究の背景及び目的 …… 105
第2節 研究方法 …… 106

第2章 森林施業の性格と構造
第1節 森林の特徴 …… 108
第2節 択伐作業 …… 108
1．択伐作業の概念 …… 108
2．林分構成 …… 109
3．収穫・更新技術 …… 109
4．生産技術 …… 109
第3節 漸伐作業 …… 110
1．漸伐作業の概念 …… 110
2．林分構成 …… 110
3．収穫・更新技術 …… 111
4．生産技術 …… 111
第4節 皆伐作業 …… 111
1．皆伐作業の概念 …… 111
2．林分構成 …… 111
3．収穫・更新技術 …… 111
4．生産技術 …… 112

第3章 新疆における森林管理の現状と森林資源利用の展開 …… 112
第1節 自然的・社会経済的条件 …… 113
1．自然的条件 …… 113
2．社会経済的条件 …… 114
第2節 森林資源の概要 …… 115
1．全国森林資源の概要 …… 115
1.1 森林面積と蓄積 …… 115
1.2 森林の種類 …… 116
1.3 森林の成長量と消耗量 …… 117
1.4 木材生産と森林資源の実質消耗量 …… 118
1.5 造林の現状 …… 118
2．新疆の森林資源の概要 …… 118
2.1 森林の所有形態 …… 118
2.2 森林の林種別面積と蓄積構成 …… 119
2.3 人工林 …… 119
2.4 天然林 …… 120
第3節 森林の管理機構と施業基準 …… 122
1．森林の管理機構 …… 122
2．施業基準 …… 122
2.1 森林伐採限度額管理 …… 123
2.2 伐採許可証 …… 123
第4節 森林資源利用の展開 …… 124
1．伐出と育林事業の展開 …… 124
1.1 経済体制改革期以前（1949～1980年） …… 124
1.2 経済体制改革期以後（1980年～現在） …… 126
2．森林施業をめぐる林内放牧問題 …… 128
第5節 小 括 …… 129

第4章 調査対象地域の概況 …… 131
第1節 南山林場の自然的・社会経済的条件 …… 131
1．位置及び沿革 …… 131
2．自然的条件 …… 132
3．社会経済的条件 …… 132
第2節 南山林場を取り巻く地域の社会経済的条件 …… 132
1．土地利用の状態 …… 133
1.1 土地利用の変遷 …… 133
1.2 土地利用の実態 …… 133
2．人口及び職業構成 …… 133
3．産業別生産額の推移 …… 134
4．第一次産業の概要 …… 134
第3節 小 括 …… 136

第5章 南山林場における森林施業の実態分析 …… 137
第1節 各種事業の経過 …… 137
1．管理組織の状況 …… 137
2．木材生産及び造林事業の動向 …… 137
3．多角経営の展開 …… 138
4．伐出技術の実態 …… 139
5．林道の実態 …… 139
第2節 施業方針 …… 140
1．森林の概要 …… 140
2．施業方針 …… 142
第3節 施業林分の実態 …… 142
1．標準地設定林分の概況 …… 142
2．調査方法と調査項目 …… 143
3．調査結果と考察 …… 143
3.1 林分構造と成長 …… 143
3.2 更新と林内照度 …… 145
3.3 過去の伐採状況 …… 148
第4節 補助造林木の成長と放牧家畜による被害状況 …… 148
1．補助造林調査林分の概要 …… 148
2．調査方法と調査項目 …… 148

3．調査結果と考察 …… 149
3．1 補助造林木の状況と
放牧家畜の造林木への被害 …… 149
3．2 樹高成長の推移及び
放牧家畜の樹高成長への影響 …… 151
第5節 小 括 …… 156
第6章 森林施業に関する総合的考察 …… 157
第7章 結 言 …… 160

第1章 緒 言

第1節 研究の背景及び目的

いうまでもなく中国は世界人口の約1／5を持つ人口大国であるが，巨大な人口ゆえに一人当たりの土地やエネルギーなどあらゆる資源の不足は深刻化してきている。しかも，資源の地域的な分布は不均衡である。森林資源に関して言えば，全国森林面積の約70%以上が東北，東南地域などに集中しており，国土面積の約半分以上を占める西南や北西などの乾燥地域には少ない。また，森林地帯の多くは高山地帯に分布しており，開発利用の可能性が低い。さらに，人口一人当りの森林面積は0.112ha（1994年現在）と低く，森林資源は貧弱である。一方新中国成立後，平原地域における防風林造成を中心に人工造林が展開され，森林率も1981年の12%（面積1.15億ha）から1994年には13.9%（1.337億ha）に上昇している。これに対して人口は1950年代に比べると倍以上に急増している。このような人口の爆発的な増加を背景に，1980年代まで交通条件の比較的よい地域を中心に強度な伐採が続いた。その結果，80年代以降このような地域では伐採可能な資源が大幅に減少し，過伐状態が局部的状態から全面的に広がっている。たとえば，第二次森林資源調査（1977～1981年）の結果では，年成長量2.75億㎥に対し，伐採量（消耗量）は2.94億㎥であった。また，第三次森林資源調査（1984～1988年）でも年成長量3.16億㎥に対し，年伐採量は3.44億㎥となっている。このように伐採量は成長量を上回っているが，それだけでなく，伐採可能な地域においてはかなりの過伐がなされたものと考えられる。しかし，第四次森林資源調査結果（1989～1993年）によると伐採量が成長量を上回る悪循環が食い止められ，森林資源は増加傾向にあると評価されている。しかし，現状においては，どの地域においても伐採可能な資源が不足状態であり，森林資源の危機が懸念されている(1)。特に西部の自然環境が厳しい交通不便な地域では，伐採跡地は放棄されることが多く，森林の衰退が著しい(2)。また今後とも中国の急速な人口増加と急速な経済成長に伴い，木材の需要量は年々増加していくことが予想され，木材生産量増大への期待が高まり，自然条件が厳しい奥地森林への伐採がさらに進むものと考えられる。また，都市化，工業化の進展に伴い，まさに「環境百貨店」(3)ということばにも集約されるようにあらゆる分野において環境問題が多発しており，森林の水源涵養機能，環境汚染防止など公害防止機能に対する要請も次第に高まってきている。

こうした森林資源の現況，森林に対する社会的，経済的要請に対応するため，森林資源を早急に増殖し，森林の環境保全など公益的機能をも考慮した保続生産の実現を可能とする森林施業体系を確立することが大きな課題となっている。

本研究で対象とした新疆ウイグル自治区（以下，新疆と略称）は砂漠地帯であり，森林資源は極めて少ないが，過去の開発に伴う森林減少や砂漠化の進行が深刻な地域である。また今後急速な人口増加と経済発展のためのさらなる森林開発が見込まれており，森林資源の減少が一層懸念されている(4)。これらの森林に対し，今後ともこれまでと同じような施業を行った場合には，地力が低下し，後継資源も不足する状態となり，再生産が困難な森林になることが予想される。このことは単に木材資源の不足や山地地域における環境破壊にとどまらず，さらに水文条件の変化や地力の低下を通じて本地域の主産業であるオアシス農業にまで影響を及ぼす重大な問題といえる。

本研究は以上の諸点を踏まえ，新疆における森林資源の維持・増殖を図り，合わせて森林の公益的機能の充実を図るために，森林管理の現状と森林資源利用の展開過程について分析し，資源利用上の問題点及び資源の悪化をもたらした要因について明らかにするとともに，施業林分における具体的な調査事例を通じて，新疆における今後の森林施業の方向

について展望を与えることを目的とする。これによって，これまで必ずしも明確にされていなかった森林施業の方向性が明かとなり，今後このような方向で施業が着実に実行されるならば，新疆における資源の維持・増殖について大いに期待できるものと考える。また，同時に，中国の他の北西乾燥地帯における今後の森林施業のあり方についても大きな展望を与えるものであろう。

さて，新疆における天然林施業に関する研究についてみると，その数は極めて少ない状況にある。ここで代表的なものとして，まず1964年の張新時らの「天山雲杉林における伐採跡地のタイプとその更新」[5]があげられる。これは伐根調査による伐採率によって伐採跡地を皆伐及び強度な択伐（疎密度0.1以下），中・弱度な択伐（伐採率60%以下），小面積群状皆伐跡地（円形の直径50m以内）の四つのタイプにわけ，それぞれの更新状況について検討したものである。結論として，皆伐及び強度な択伐跡地では天然更新に必要な種子源を確保できない，または伐採前に成立していた稚樹も環境の急速な変化のなかで消失してしまっていること及び伐採跡地の草地化が進んでいることなどから天然更新に期待できないとし，今後採用すべき伐採方法として中・弱度な択伐をすすめている。次に，林業庁が1964年にまとめた「天山雲杉林の伐採と更新についての意見」[6]がある。これは，当時林業庁の施業に対する方針というべきものでもある。結論として伐採方法を一律に設定せずに，多様な伐採方法を採用すべきと主張するとともに，国家の木材需要を満たすために伐採率や伐採面積を適当に拡大する必要があるとしている。そしてその際伐採跡地に対し必要に応じて人工更新を行うと同時に保護柵の設置や施業計画の必要性を論じている。

1960年代の末から70年代の末までの期間においては，国内の社会政治的な混乱の影響で天然林施業に関する研究はほとんどみられないが，1981年に董林はこれまで開発の手があまり及ばなかった天山西部の天然林の調査をもとに，「天山西部天山雲杉林の伐採方式問題」[7]を発表している。これは伐採率と枯損木の発生状況について検討したものである。結論として，伐採率が高いほど枯損木や風倒木の発生率が高くなることを確認し，また択伐によって多くの林分では疎林化が進んでいることから，更新が良好な林分においては今後とも択伐を採用すべきであるが，樹種構成を任意に調整できること，確実に人工造林が実行されること，さらに機械化やコストなどを考えると天山雲杉林においては皆伐が適当であると主張している。次に唐光楚の「天山阜康林区における伐採跡地のタイプと更新に関する研究」[8]がある。これは伐採跡地を皆伐，小面積皆伐，択伐の三つのタイプにわけ，それぞれの更新状況について検討したものである。結論として，強度な択伐を行った場合後継樹が期待できず，林分が疎林になってしまうことを指摘し，今後皆伐，小面積皆伐跡地において人工造林を行うこと，また中度な択伐跡地においては天然更新補助作業を行うべきとしながらも，交通条件の不便な場所における伐採跡地は天然更新によると主張している。さらに防護策の設置など放牧被害を防ぐ対策の必要性も強調している。

以上のように，これまでの天然林施業の研究では伐採方法の違いによって発生した伐採跡地の天然更新に重点が置かれており，今後施業林分を対象にどのように施業を進めて行くべきかという点について明確な答えは示されていない。さらに最も重要なのは当地域における森林の維持・増殖を考える際，決して無視することのできない地域の社会経済的諸条件と森林施業を関連づけて論じられた研究はほとんどないのが現状である。

本研究では以上のような背景を踏まえ，施業林分における具体的な調査事例と調査地域の社会経済的側面の両面から検討分析を行い，今後の新疆における森林資源の維持・増殖を図るための施業のあり方について展望を与える。

第2節 研究方法

本研究は新疆における森林資源の維持・増殖を図るための施業のあり方を検討することを目的としたものである。そのために，まず，森林施業を行うにあたって森林施業への正しい認識と理解が不可欠であるという点から出発し，本来の森林施業のあるべき姿について若干の理論的な整理を試みた。次いで，新疆における森林管理の現状と森林資源利用の展開過程について検討し，資源利用上の問題点や資源の悪化をもたらした要因について可能な限り明らかにした。次に，具体的な施業法を検討するために，施業林分において標準地調査を実施し，林分構成・成長・更新状態について解析を行うとともに，天然林内における補助造林木の成長状態と放牧家畜によ

る被害状況について検討した。しかし，森林全域が放牧に利用されているという特殊な社会条件の下にあり，遊牧民によるこうした林内放牧を簡単に排除することはできない。そのため，このような状況の下で，森林資源の維持・増殖について考える場合，林分構成などに基づく施業技術の確立だけでなく，放牧からの被害防止という社会的条件も合わせて検討する必要がある。このように，二つの側面から検討を行うことにより，今後の施業について具体的な提言を行うことができると考えた。なお図1-1は本研究の流れを示したものである。

現地調査は林業庁直轄のウルムチ南山林場（以下南山林場と略称）を対象とした。林場内のうっぺい度が疎・中・密と判断される施業（伐採後）林分においてそれぞれ2個ずつ計6個の標準地を設定し，林分構成・成長・更新及び林内照度などについて分析した。なお，この三つのタイプの林分は，当地方で一般的に見られる林分であり，当地域の森林全貌にほぼ相当するようそれぞれ選定して設定したものである。また，実際の施業を行う際，更新不良地における植え込みが必要となることが予想される補助造林については，その成果がまだ把握されていないため，最近わずかながら実施されている天然林内の補助造林地を対象として成長状態や放牧家畜による被害状況などの面から成績調査を実施した。

なお，新疆全体における森林管理の現状と森林資源利用の展開過程の分析にあたっては，主として統計資料やこれまでの研究文献，伐採・更新に関する規則などを中心に行った。しかし，林業あるいは森林施業は長期的な視点から検討する必要があるにもかかわらず，中国あるいは新疆の林業・森林施業に関する基本的資料が過去において充分蓄積されていないことなどの事情から，資源利用の具体的な展開過程を充分に追うことはできなかった。この点は，あらかじめおことわりしておきたい。また，本稿の叙述にあたっては，中国語の林業専門用語を本来の意味を失われないことを前提にできるだけ日本語の用語に訳して用いることに努めたが，ふさわしい日本語がない場合には，中国語用語そのまま用いることにした。なお，中国語の引用，参考文献については，中国語のまま掲載した。

第1章の引用文献

1）雍文涛（1992）：林業分工論・中国林業発展道路的研究，中国林業出版社，P7～38

2）徳岡正三（1995）：中国の林業：東と西，森林科学，NO.15，日本林学会，P35～41

3）嘉田良平（1998）：世界各国の環境保全型農業，農山漁村文化協会，東京，P125

4）新疆水土資源開発研究編写組（1991）：新疆水土資源開発研究，新疆科技衛生出版社，164pp

5）張新時・張瑛山・陳望議・鄭家恆・陳福泉・莫蓋提（1964）：天山雪嶺雲杉林的跡地更新，林業科学，第9券，第2期，中国林学会，P167～182

6）新疆林業庁経営利用処（1964）：対天山雲杉林的伐採和更新的意見，新疆林業科技文集Ⅱ（2），－森林経営・森林利用－，新疆ウイグル自治区林学会，P392～401

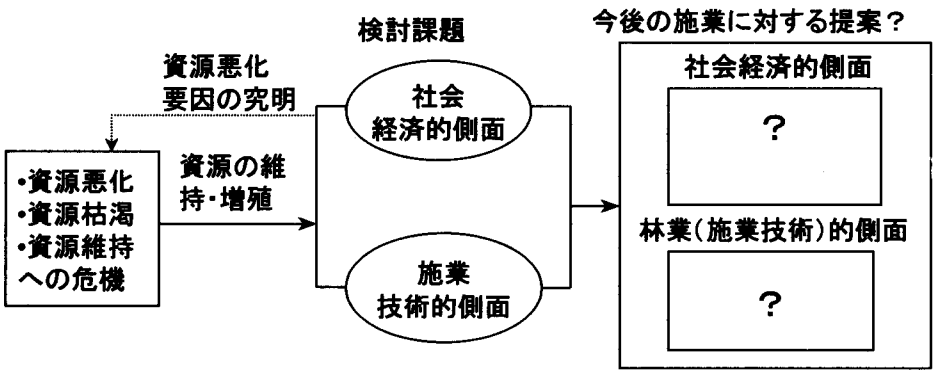


図1－1　研究の流れ

7）董林（1982）：天山西部雲杉林的伐採方式問題，新疆林業科技，総第7期，1982年第2期，P39～43
8）唐光楚（1985）：天山阜康林区的跡地類型及其更新研究，新疆林業科技，総第19期，1985年第4期，P20～25

第2章 森林施業の性格と構造

本章は，森林施業の基本的な対象である森林そのものの特徴とそれにおける施業法の性格について若干の理論的な整理を行うことによって，施業への正しい認識を深めようとしたものである。言い換えるとこのことが森林の取り扱いに関する理論として非常に重要であるからである。

第1節 森林の特徴

メーラは「恒続林思想」において森林の特徴について次のように述べている(1)。

「森林は様々な生物と土地及び大気の統一体であり，その構成分子間で，たえず相互作用を行って，一つの生活体系として動いている有機体である」。つまりこの森林有機体は「多種多様に構成されているとはいえ，その構成分子は，おのおの一定の地位と意義とを有している。そして彼らは互いに，われわれには部分的にしか認識され得ない複雑きわめる関係にたっている。また森林有機体を構成する全分子の間に変動し易いバランスが存在する。このバランスが外部からの干渉によって乱されると次第に新しいバランスができてきて，森林有機体は変化する」。

このように，森林は自らを調整する機能を持っており，次第に生長，発展していくものであるが，外部からの森林生態系への改造的干渉すなわち森林施業は，これらの森林有機体の相互作用を調整し，目的に照らしてその機能を増進させるものといえる。そしてこの外部からの森林への干渉には明確な限界があり，これを踏み越えることは施業目標と反対の結果を生み出すことを強く認識しなければならない。

つまり森林の機能も，森林の内容如何により異なり，また取扱如何により変化するものであるから，施業に際しては，森林内部での自然法則性を認識し，それに基づいて森林を取り扱うことは重要なことである。特に天然林に対する施業においては，このことは重要で，森林生態系のバランスを一度に広範囲に破壊することをできるだけ避けるべきである。

また大金は森林の属性について次のように述べている(2)。

「一般に森林，特に施業林は，林地・樹木を含めて生産手段である。すなわち林木相互において，生長と保護的機能を持つが，人間がこれに対し，一定の施業や技術により，林木を通して間接的に働きかけることによって，これらの機能，つまり地力を維持する機能を促進する。したがって，人間労働の媒体となる林木の集団は，土地としての機能を持っている。この際生長機能は労働用具，保護的機能は労働容器の機能を持っていることから，集約な施業林は生産力の高い装置的労働手段といえる」と述べ，また地力について「これが高い森林ほど生産力も高いこと」を指摘している。

こうした認識の上にたって森林を取り扱って行くために，まずそれぞれの森林作業法の性格と構造を理解しておく必要性があると思われるので，以下それらの性格，構造について述べることにする。

第2節 択伐作業

1．択伐作業の概念

スイスの林学者アモンは「スイス林業における択伐原理」(3)のなかで択伐林施業について次のように述べている。「択伐林とは樹木が階段状にうっぺいし，長期にわたり更新が中断することがない林分をいい，さらにその階段状うっぺいが単に一時的な現象の場合は択伐類似林といい，反対にそれが施業上永久的なものと考えられる場合は本当の択伐林とし，択伐作業はその択伐原理により施業され少なくとも大部分が択伐林分から構成されている施業全体からなる」としている。

また中村賢太郎は「択伐作業原理」(4)のなかで，択伐林における択伐を択伐といい，択伐作業は択伐林型を理想とする作業法である。要するに保続的に最大の価値生産をなし得べき構成状態すなわち理想とする択伐林型を想定し，その実現を期して施業する場合にそれを択伐作業と呼び，その伐採を択伐と名付けるとし，林分構造が伐採によって著しく変化することなく終始同一構成状態を維持することを特色とし，森林の保護に不安なく，撫育上も最適にして多量の優良材を生産し，しかも更新の完璧が保護され，且つ施業上支障のないこと必要とすると述べている。

以上のように，森林を単に択伐的伐採すること

だけが択伐作業でなく，択伐によって森林を理想とする択伐林型に誘導することの全過程が択伐作業である。

2．林分構成

択伐作業は択伐林型を前提とする作業法であり，択伐林の特徴はその林分構造にあるといわれている(5)。

択伐林の林分構造は一般に胸高直径階別の本数や材積曲線によって示されるが，その小，中，大径級別の割合を本数において５：３：２，材積において２：３：５の林分が理想的構造とされている(6)。しかし，アモンはこのような林分構造について，各種の森林地帯における径級別及び樹種別蓄積を比較すれば，最良の効果を挙げ得る林分構成に関して或る観念を獲得出きると考えられていたのであるが，深く探求すればするほど最適の蓄積構成をある数字的な厳密な形に固定するのは不可能で，各立地及び可能な各樹種の混交に対して精々ある範囲が与えらるにすぎない。そしてその範囲内で最適が推定されるべきで，また永続的な統制によって最適に向かって進めることができるのである。択伐原理を何かある一つの新しい種類の型，すなわち数式によって表現されるものであると考えるべきものでなく，択伐原理とは森林中に存在する自然力を人間の必要に適合するように体系的な淘汰によって結合したものが原理であり，そして経営目的，立地，樹種などにより異なる林分構成を示すと説明している(7)。

また大金はこのような択伐林の特徴について次のように述べている(8)。

「林木の集団としての林分構成が土地，つまり労働用具としての機能を保有していることを示すものである。さらに林木の成立する大地は，これらを支え，また林木が相互に保護的機能を有していることから，これは労働容器といえる。一方，装置的労働手段は労働用具と労働容器の複合物であり，且つ自然的過程の機能の比重が高い労働手段である。したがって集約な択伐作業は装置的労働手段である。また耕地の土壌の機能，つまり地力としての生産機能と抵抗機能を持つことがあげられる」とし，また「択伐林においては混交林が造成されるが，これは耕地における輪作に相当するもので，“いや地現象”を回避するのに有効である」と述べている。さらに以上の行為には択伐作業に適合した労働手段や技術の開発が必要であること，また労働生産性の上昇が伴わなければならないことを指摘している。

このように択伐作業は収穫と更新保育作業を通じて，森林の諸機能を上昇させる作業であるが，これに高い技術力と高い労働生産性が必要であろう。

3．収穫・更新技術

択伐作業は択伐林型の維持あるいは造成を目標とする作業であり，そのなかで収穫のための選木法が重要な意義を持っている(9)。すなわち，林分の構成状態及び施業目標にしたがって，選木方法（選木基準）が決定される。集約な場合は，優良木の選伐が基準となる。しかし正規の択伐に入る前の期間においては不良木の整理が目標となり林型を規制するような選木基準は確立されない。正規の択伐では，林齢でなく，直径が選木の目安の一つとなる(10)。

択伐林からの収穫は，全面積にわたって，毎年の材積成長量を伐採することを理想とするが，このような作業は特殊な場合以外には実行できない。そこで一般に対象森林の全面積を回帰年で除した区画を設け，一定年ごとに毎年繰り返すのが普通である。回帰年は択伐率と成長量により計算されるが，集約な場合は短期で，粗放な場合は長期となる。つまり択伐率が高いほど回帰年が長くなる。伐採率について和は「経済的理由から択伐作業と称して回帰年30年，伐採率は50%以上にわたる例を見受けるが，この場合は林分構成の急激な破壊をもたらし，これが局部をはなれて大面積にわたる場合は，もはや択伐作業とはいえないであろう」と指摘している(11)。

更新において択伐作業では収穫の過程が即更新の過程となり，その場合，一定の回帰年ごとに一定の収穫を可能とするためには，林木の連続した径級配置が必要となる。更新方法は天然更新を前提とするが，稚樹の発生が少ない場合には補助造林が必要となる(12)。また，択伐作業には更新稚樹及び植栽木の健全な育成を図り，さらに林木の成長を促進するための保育作業が必要であることはいうまでもない。

4．生産技術

前述したように，択伐作業は更新技術と伐出技術が統一している性格を持つが，そのために特に更新を考慮した伐出が求められる。すなわち，和が述べているように，林木を収穫する伐採の労働過程そのものが森林機能を増進する労働過程となるから，

伐採木のみを能率的に搬出しようとして，残存木の保護への配慮が無視されると生産手段そのものの衰弱あるいは破壊につながるであろう。そのため，伐倒木が下層木や隣接木を損傷しないよう伐倒方向を決め，慎重に伐倒することが要求される。搬出（集材）方法には，従来の人力と畜力による方法と近年の機械による方法がある。そして人力と畜力による方法は，残存木や稚樹の損傷を防止できるので択伐や漸伐的林分に適するのである。また搬出の際，林内損傷を少なくするために，できるだけ搬出距離は短距離が望ましい。そして，択伐林においては単位面積当りの収穫量が少なく，しかも分散することなどから，山元までの運材路網の密度が高ければ高いほど集材作業は容易になる[13]。

次に更新，保護技術についてみてみよう。

大金は択伐作業においては更新と伐出の技術が統一していることを述べ，これは林分構成が土地としての性格をもち，労働対象であるだけでなく，労働手段としての機能を持っているからであると指摘している[14]。また和は，収穫行為である伐採は同時に残存林分の構成状態を整える作業であり，これを生産技術的にみれば基本的には伐出技術が即更新技術となるという性格をもっているとしながら，択伐林型を維持あるいは造成するうえで，欠くことのできない後継木すなわち稚樹の発生はそれに適する樹種，林分の構成状態あるいは気象など環境条件の多様性により，伐採の仕方への配慮のみではそれを十分に達成しうるとは限らないとし，必要に応じて地床処理や植栽などの人工補植が実施されなければならないことの必要性を指摘している[15]。以上のことから，択伐作業における更新技術の特質を皆伐作業と比較してみると，第一に林業生産力を持続的に拡大するのに最も適していること。第二に択伐林においては，合理的な伐採によって光の透過や空気の流通をよくし，更新，成長を促進することができること。第三に多様な樹種から構成される択伐林型をつくることによって林分の気象害，生物害に対する抵抗力を高めることができること。特に択伐林において単純一斉林に比べ，病・虫・獣害の発生が少なく，また，後継樹・更新木に対する保護作用が強いこと，などの点で優れている。

次に択伐作業の成立条件についてみてみよう。

以上，述べてきたように，択伐作業は単位面積当りの伐採量が少なく，かつ分散するため，生産費は高くなる。また択伐作業は長期にわたる集約な施業を必要とする。したがって，これが成立するためには，こうした施業を可能とする社会経済的条件と自然的条件が必要となる。社会経済的条件としては施業目標を決定づける所有・経営主体の性格及び集約な施業に相応する生産技術の成立と，これらを担う熟練した労働力の存在が重要であり，合わせて生産材の一定の価格を保障するための特殊用材を必要とする市場の形成も重要である[16]。また，所有主体からみると，集約な択伐作業は，大規模な国家的所有では比較的少なく，優れた択伐作業は小規模な所有体によって実現されていることが多い[17]。一方，自然条件として更新・成長が良好で，保護的機能の強固な林分が大規模に存在することが重要である[18]。しかし，択伐林分は良好な土壌条件の下で成立するが，アモンが指摘しているように[19]，良好な土壌があるから択伐林があるのでなくて，択伐林があるから良好な土壌があることを改めて認識しておく必要がある。

以上，択伐作業は生産力の維持・拡大，環境保護及び気象・生物害に対する抵抗力など各方面で他の作業に比べると優れた作業であることについて述べてきたが，これらの機能を充分発揮するために，その成立条件が整っていなければ，逆に択伐作業の名の下に森林を荒廃させる事例が多いことを忘れてはならない。

第3節　漸伐作業

1．漸伐作業の概念

漸伐の基本型は，一つの林分が成熟期に達すると予備伐を行って林地林木を天然更新に適するように導き，次に結実年度を利用して下種伐を行い，これによって発生した稚樹が上木の保護を必要としない程度に発育したならば，後伐によって残る上木を全部伐採し，更新期を完了するものである[20]。すなわち上木の漸次伐採を行いながら，稚樹の発生・更新を図り，後継樹が成立した段階において上層残存木の伐採を行う作業である。しかし森林の状態により，予備伐と下種伐を同時に行い，2回の伐採で終える場合や後伐だけにとどめるなどのいわゆる簡易漸伐が実施される場合も少なくない[21]。

2．林分構成

次に漸伐作業の林分構成についてみてみよう。

大金によると漸伐作業の林分構成は更新伐の相違，つまり施業の発展段階により異なる。つまり傘伐作業の再生林は，更新期が短期であれば，一斉林型となるが，これが長期であれば不整林型となる。また，画伐作業の場合は若干不斉林型となるが，帯状漸伐の場合は，一斉林型と不斉林型が混在する。いずれにしても択伐段階に比べ，林分が複数の樹種から構成されることに変わりはないが，一斉林型の比率が多くなり，また更新伐の過程で立木度が低下し，土地生産力は相対的に低下すると述べ，これは林型が光量，樹種構成が光質を規制しているためであるとしている。しかし，択伐に比べ，集中的伐採が可能となり，労働生産性は相対的に上昇すると指摘している[22]。

3．収穫・更新技術

漸伐作業は前にも述べたように，一定の更新期間内において更新を完了する方法であるが，更新不良な場合，天然更新補助造林が行われる。このような補助造林について大金は，伐採率が比較的低く，択伐に近い林分であれば孔状地が小となり，したがって樹下植栽の形態をとり，簡易漸伐，つまり伐採率が高ければ樹間植栽となると述べ，このような2様の伐採形式は，2様の補助造林の形式を生むことを挙げている[23]。そして樹種は一般に陰樹が採用され，更新期間は20年前後である。

4．生産技術

漸伐作業では，択伐作業において統一されている更新と伐出の技術は，傘伐から画伐などへと移行するに伴い，若干分離してくる[24]。これは和が述べているように択伐作業の場合には，単木的伐採を行い森林構成に大きな変化を与えないことを特徴とするが，漸伐作業は，上方下種や幼・稚樹の生育促進を図るために，伐採率が高くなり，その意味では林分構成に一定の変化を与えることを，そもそもの作業の内容としているからである[25]。

以上述べたように，漸伐作業は皆伐作業と択伐作業の中間的なものであり，歴史的には，択伐作業から小面積皆伐作業への移行期にとられる経営方式である。本作業法の経営的特質を両作業法と対比してみると次のようなものが挙げられよう。①更新の際皆伐のように林地を露出することがなく地力維持は皆伐より優れている。②また経営事業的複雑性も択伐作業ほど著しくないが，皆伐作業より強い。したがって収益性は両者の中間的なものになる[26]。

第4節　皆伐作業

1．皆伐作業の概念

皆伐作業は林分を同時に伐採し，主として人工造林により一様に更新する作業をいう。また，皆伐作業は小面積皆伐と大面積皆伐に区分されるが，その区分の基準は森林の状態や時代背景，すなわちその地域の自然条件や社会・経済的条件によって異なる。

2．林分構成

本作業の林分構造は伐区林分において一斉林型となり，伐区間林分において漸伐林型となる。伐区林分の樹種は，陰樹または陽樹の単一樹種が採用されることが多いが，集約な場合は混交林が形成される[27]。こうした林分構造に関連する作業法の特徴について和はこれは存在する森林の機能を一度完全に破壊してしまうことを前提とする作業であり，ほかの作業種とは異なる技術的な内容を持つ特殊な作業であることに留意すべきであると指摘している[28]。また井上は皆伐作業の利欠点として①更新の初期には林冠が閉鎖するまで地表を露出し，地力を減退しやすいこと，幼齢一斉林の期間には地力を十分利用できないこと，表土の流亡・崩壊などいわゆる国土保全上の危険があること，同齢単純林が造成されるため，各種の被害にかかりやすいこと，などの不利点がある。したがって，地形がよく，気象条件にめぐまれ，土壌の肥沃な場所が要求される。②木材生産量が大きく良質材を生産しやすいため，粗収入が大きく，また施業や伐出作業が容易なため，経費が低廉になり，短期的には純収益が最も大きい。③樹種・品種の転換がやさしいこと，更新が確実，迅速保育作業がしやすいこと，伐採にあたり後継樹損傷の心配がなく作業が簡単なこと，単位面積あたりの伐採量が多いため搬出上有利なこと，収穫規整その他の施業計画が技術的にやさしいこと，などを上げている[29]。

3．収穫・更新技術

主伐前の収穫技術としては間伐が実施される。間伐には定性的な間伐と定量的な間伐がある。前者は主としてヨーロッパに発達した間伐であり，日本

では寺崎式（幹級区分），河田式（枝打間伐），田中式（品種間伐）という間伐方式がとられているようである。このなかで代表的な間伐は，定性的な寺崎式間伐で，これは長伐期を目的とする林分に適合される間断年数の長い間伐である。そして歴史的には定性的な間伐から定量的な間伐に移行し，間伐率は低率から高率へと変化するとされるが，こうした傾向は，小面積皆伐から大面積皆伐の方式の変化に対応しているのであろう(30)。次に更新技術についてみると，更新技術は単一樹種による人工造林が主体であるが，天然更新が良い小面積の皆伐において天然更新が行われる場合もある。

4．生産技術

林業の生産力は，更新技術と伐出技術が統一されることによって持続的に拡大することができるが，歴史的には林業生産力の発展は，土地から収穫する技術における発展であり，したがって，更新技術と伐出技術の原始的な統一から分離する方向での発展であった(31)。つまり更新と伐採が統一される択伐段階から皆伐段階へ移行するにしたがって更新と伐採が完全に分離し，伐採量も増大してくる。このような伐出技術と更新技術を分離することによって，一面的に生産力を追求することは，一時的に生産力を拡大するものの，地力の要素である自然環境を破壊し，土地生産力を低下させるのである。

以上，それぞれの作業について更新，収穫，林分構造，生産技術などの相互関連でこれまでの施業法に関する理論や経験を中心に述べてきた。しかし，施業の対象となるそれぞれの地域の自然条件や社会経済的条件は多様であるため，実際の施業では択伐，漸伐，皆伐作業のどれをとるかは施業目標や地域の実情によって決定するべきであろう。

第2章の引用文献

1）A.メーラ（山畑一善訳）（1984）：恒続林思想，都市文化社，p57
2）大金永治（1991）：森林資源の再生に関する施業・経営・技術的研究，日本林業調査会，p20
3）W.アモン（松原卓二訳）（1940）：スイスにおける択伐の原理，興林会，p22
4）中村賢太郎（1939）：択伐作業論，西ケ原刊行会，p1
5）同上，p1
6）同上，p26
7）前掲3），p40
8）大金永治（1991）：森林施業・技術研究，日本林業調査会，p16～18
9）和　孝雄（1986）：択伐作業の展開構造，北海道大学演研報，p186
10）大金永治（1981）：日本の択伐，日本林業調査会，p292
11）前掲9），p187
12）同上，p186
13）前掲9），p183～189
14）前掲10），p282
15）前掲9），p190
16）同上，p190
17）前掲2），p206～208
18）前掲10），p284
19）前掲3），p19
20）井上由扶（1974）：森林経理学，地球社，p84
21）大金永治（1970）：林業経営論，日本林業調査会，p145
22）前掲2），p234
23）同上，p224
24）同上，p235
25）和　孝雄（1980）：林業の経営と森林施業，谷口教授退官記念会編，北海道大学図書刊行会，p58
26）吉田正男（1950）：理論森林経理学，地球出版社，p216
27）前掲21），p147
28）前掲25），p58
29）前掲20），p55～56
30）前掲21），p149～157
31）同上，p77

第3章　新疆における森林管理の現状と森林資源利用の展開

本章では新疆における森林管理の現状と森林資源利用の展開過程について分析し，資源利用上の問題点及び資源の悪化をもたらした要因を明らかにする。そのため，まず第1節及び第2節においては，森林の成立条件及び社会経済的条件を確認した上で，中国林業のなかでの新疆の位置づけ及び森林資源の概要を明らかにする。ついで第3節及び第4節では森林管理の現状と施業基準について検討するとともに，森林資源利用の展開過程について分析し，資源利用上の問題点を明らかにする。

なお，これらの分析には，以下のものを利用した。中国あるいは新疆における森林や林業に関する基本的な資料として，林業部は1987年（1949～1986年のものをまとめて1986年）から毎年「中国林業年鑑」を出しているが，これにより中国全体及び各省・自治区林業の概要を把握することができる。また，新疆では定期的に林業生産関係専門の公式な資料は出されていないが，新疆ウイグル自治区地方誌編集委員会及び新疆ウイグル自治区統計局がそれぞれ1985年及び1996年から毎年「新疆年鑑」，「新疆統計年鑑」を出しており，このなかで林業庁の報告をもとにした林業生産の概要が記述されている。従って分析には主に以上の資料を用いるとともに，林業庁の関係部門から収集した情報をもとに行う。

第1節　自然的・社会経済的条件

1．自然的条件

新疆ウイグル自治区は北緯34°32′～49°31′，東経73°32′～96°21′にあって，図3－1に示すように中国の最北西部に位置しており，旧ソビエト，パキスタン，アフガニスタン，インド，モンゴルなどの国と接している。総面積は約160万㎢で，中国全国土面積の約1／6を占めている。そのなかで砂漠面積は約40万㎢で，総面積の約25％を占めるなどの乾燥，半砂漠地域である。新疆の境界線の北縁部はアルタイ山脈（平均標高3,000m前後），南縁部はコンロン山脈（最高標高は8,600m）によって囲まれ，非常に閉鎖的な地形となっている。また新疆は東西に向かって走る天山山脈（最高標高は7,400m）によって中央部で二分されており，それぞれ北新疆，南新疆とも呼ばれ，自然条件などに著しい相違がある。しかし，それぞれに一つの盆地が存在すること（北新疆にジュンガル盆地，南新疆にタリム盆地），さらに盆地のなかにそれぞれ砂漠地域があること（北新疆にクルバントングト砂漠，南新疆にタクラマカン砂漠）など，地勢に共通するところがある。なお，これらの砂漠盆地のなかに数多くのオアシスが点在し，昔から農業生産が盛んに行われている。

気候は大陸性気候で夏は高温，冬は寒さが激しく乾燥する。年平均気温は北新疆で8℃，南新疆では11℃である。また最寒の1月の平均気温は北新疆で－17℃前後，南新疆で－10℃前後で，最暖の7月の平均気温は北新疆で20～25℃，南新疆で25～27℃である。年降水量は砂漠盆地の10㎜から高山地帯の600㎜までと変化は大きいが，全体的に降水量は少ない。

植生についてみると以上のような乾燥・小雨など環境条件の制約から天然林のほとんどが天山やアルタイ山脈の限られた場所に分布しているが，平原地帯のタリム盆地の河畔地帯やジュンガル盆地周辺一部にそれぞれ河畔林や砂漠灌木林がみられる。しかし，後者の河畔林や砂漠灌木林は年降水量が10～150㎜に満たない環境条件下にあるため木材生産に適していない。以下，新疆における主要木材生産の対象地であるアルタイ山脈と天山山脈における天然林の分布特徴をみると次のようである。

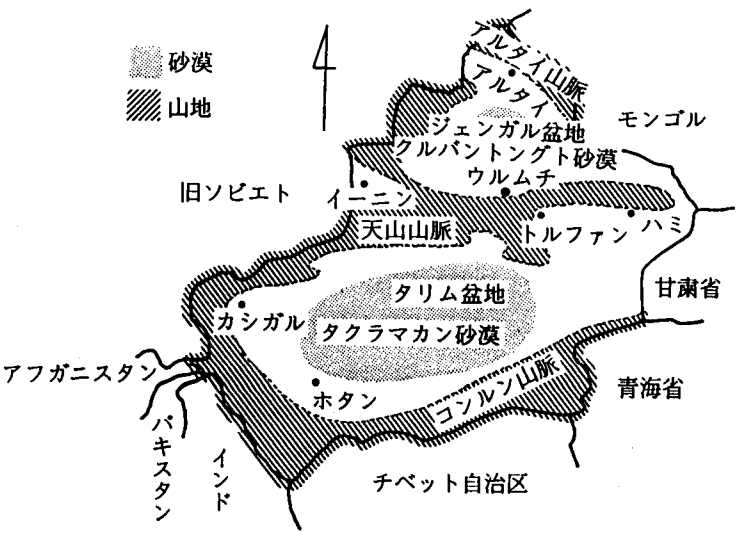


図3－1　位　置　図

まず，アルタイ山脈についてみると，ここは森林植物帯上亜寒帯（寒温帯）針葉樹林に区分されている。森林分布帯における年降水量は北西部の500～700（局地800）㎜から北東部では300～500㎜に減少する。一方これに伴って森林の垂直的分布帯は北西部の1,300～2,400mから北東部の1,600～2,600mに上昇する。またこの森林分布帯のなかにおいて森林は主に北向き斜面

を中心に成立し，南向き斜面及び台地は天然草原となっている。このように森林と天然草原がモザイク状に分布しているため，森林分布帯のなかでさえ，森林被覆率は30～40%にすぎない状況となっている。

森林の樹種構成は非常に単純で，主に新疆カラマツ（*Larix sibirica Lebd.*）の純林から構成されているが，森林分布帯の下部及び河畔地帯など局所的な場所には，天山雲杉（*Picea schrenkiana Fisch. et Mey. Var. tianschanica*（*Rapi*）*Cheng et Fu*）や天山樺（*Betula pendula Roth.*（*B. verrucosa Ehrh.*）），山楊（*Populus tremula*）との混交林がみられる。また新疆冷杉（*Abies sibirica*）や新疆五針松（*Pinus sibirica*）の稀有樹種もみられるが，これらの面積・蓄積ともその割合は1%にも満たない。

次に天山山脈における森林の分布についてみると，ここは森林植物帯上冷温帯針葉樹林に区分されている。森林分布帯の年降水量は西部の600～800（局地1,000）mmから中部の400～600mm，さらに東部の400～500mmへと次第に減少する。一方これに応じて森林の垂直的分布帯は1,200～2,500mから中部の1,500～2,700m，さらに東部の2,200～2,700mへと森林分布帯の下限が徐々に上昇するとともに，その分布帯の幅は狭くなってくる。またアルタイ山脈と同じく森林分布帯のなかにおいて森林は主に北向き斜面を中心に分布し，南向き斜面及び台地は草地となっている。このように森林と草原はモザイク状に分布するため，森林分布帯範囲内でさえ連続的分布する森林は少ない。

森林の樹種構成は非常に単純で，主に天山雲杉林の純林から構成されている。しかし，森林火災跡地の一部では天山樺との混交林，また，森林分布帯下部の河畔地帯では柳類（*Salix spp.*），密葉楊（*Populus talassica Kom.*），サンザシ（*Crataegus cuneata Sieb. et Zucc*），小葉白腊（*Fraxinus sogdiana Bge.*），天山樺，天山花楸（*Sorbus tianschanica*）などとの混交林がみられる。また天山山脈の東部地帯には部分的ではあるがカラマツとの混交林がみられる[1,2]。

以上のように，厳しい環境条件の制約から新疆の天然林資源の分布は限られており，またその生態系は極めて脆弱であり，自然環境として林業生産を行うには必ずしも適している条件とはいえない。さらに，これに加えて森林全域は林内放牧という特殊な土地利用条件のもとにある。このような条件の下で些細な油断から森林生態系の破壊が招きやすいため，森林の取り扱いに慎重な注意を払わなければならない。

2．社会経済的条件

前述したように，新疆の総土地面積は約160万㎢で，全国面積の約6分の1を占め，中国の省，自治区のなかで最大の面積をもっている。人口は1996年末では1,689万人で，全国人口の約1.38%を占める。また，人口は年平均12.85%の増加率（他地域からの移住者を除いた自然増加率）で増え続けており，今後の経済開発に伴って人口はさらに増大することが予想される[3]。

土地利用の形態についてみると，図3－2に示すように耕地及び林業用地面積の割合はいずれも2%と最も少なく，ゴビ，砂漠などの利用不能地（非農業用地）の割合は63%となっている。なお，一人当たりの耕地面積は1996年現在0.18haであり，全国平均0.08haの約2倍に相当する。

新中国成立後の1949年以来，新疆では社会主義建設の進展に伴って社会構造には大きな変化が現れるとともに，農業や工業を中心とする経済発展を遂げてきた。1996年の新疆における一人当たり国内総生産額を全国のそれと比べると，第1位の上海22,275元，第2位の北京15,044元が群を抜いており，新疆は30個の省・自治区のなかで第13位の5,167元となっている。

新疆における国内総生産額の産業別構造をみる

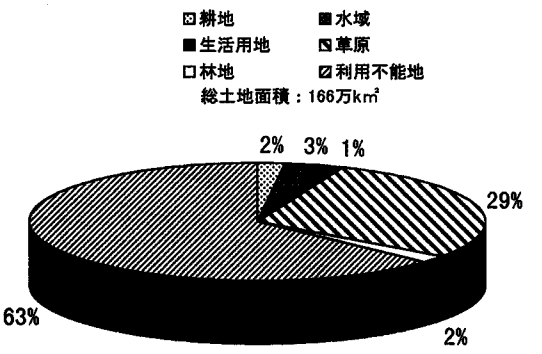


図3－2　新疆における土地利用形態

資料：「中国経済開発－現在与未来」叢書，新疆経済開発現在与未来，経済管理出版社，1996年北京，P11より。
注：1）生活用地は居住地，工鉱用地，交通用地等を指す。
　　2）水域には氷河・積雪面積も含まれている。

と，1996年現在第一次産業の割合は27.3%，第二次産業36.9%，第三次産業35.8%となっている。しかし，総人口1,689万人のうちの就業者数671.6万人について産業別構成をみると第一産業56.4%，第二次産業18.0%，第三次産業25.6%となっており，第一次産業の就業者数は圧倒的に多い(4)。つまり，第二次産業は少数の労働従事者の下で高い労働生産性を遂げているといえよう。そしてこれは近年における農村と都市人口の生活水準の格差拡大をもたらしている大きな要因でもある。なお，第二次産業における生産額の大部分は，中央政府直轄の国有企業である石油工業部門が占めている。

次に第一次産業の部門別生産額構成比の推移についてみると，図3－3に示したように耕種業の割合が最も高いが，それは1965年まで微増したもののそれ以降ほぼ横ばいで推移している。続いて牧畜業の割合が高く，それは1982年までやや減少傾向を示したもののそれ以降横ばいで推移している。一方林業の割合は微増し，1980年の5.7%をピークにその後減少傾向をたどり1996年には1.8%にすぎない状況となっている。

以上のように第一次産業生産額の経済全体に占める割合は低いが，産業別就業者の割合では第一次産業における就業者が約半分以上を占めている。さらに，第一次産業のなかで林業の占める位置は極めて低く，経済全体に与える直接的影響はそれほど大きくないようにもみえる。しかし，森林は水源涵養

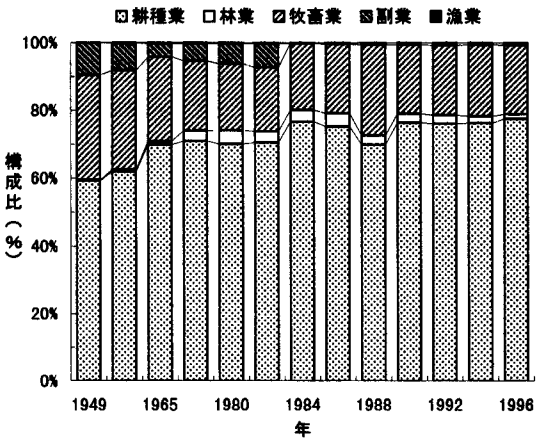


図3－3　農業総生産額構成比の推移

資料：新疆年鑑1985，新疆統計年鑑1997年より作成
注：1994年以降副業の項目はなくなっている。これはほかの項目の中に組み込まれたのか，それとも副業について集計しなくなったのかは不明である。

など環境保全機能を通じて乾燥地域における農業や工業生産，さらに都市住民の生活用水などを支えており，したがって森林の役割が極めて大きいといえよう。

第2節　森林資源の概要

森林資源の現存量，その構成と地域的分布は林業の経営方式を決定する大きな要因の一つであると考えられる。新疆の森林資源の現状を述べる前に，まず新疆の森林資源は全国の森林資源のなかでどのような位置を占めているかを明らかにしておく必要があろう。したがって，ここでまず全国の森林資源の概要をみて，次に新疆の森林資源の現状を述べることにする。

1．全国森林資源の概要

まず森林と林業用地の用語であるが，中国の林業統計では，うっぺい度0.3以上の林地（地表の30%が樹木の樹冠によって覆われている土地）を有林地（森林），うっぺい度0.1～0.3の土地を疎林と区別している。林業用地とは林業経営のために区画された専用の土地であり，それは，有林地，疎林地，未成林の新植造林地，灌木林地，苗圃地，無林地（伐採跡地，森林火災跡地，荒山荒地，造林可能な砂荒地）を含んでいる。

中国は山の多い国で，図3－4に示すように山区と呼ばれる山地，高原，丘陵地帯が総面積の約3分の2を占めている。地形の全体的傾向としては西部から東に，巨大な高山地帯から海岸の平野地帯へと次第に低くなってくる。このような地形的特徴は中国の東部地域と西部地域との気候の違いをもたらしている(5,6)。

植生の分布を決定する重要な要因の一つである降水量についてみると，中国の年平均降水量は約630㎜程度であるが，東南沿海や南部沿海地域の1,600㎜前後から，西部地域のトルファンやタリム盆地の10㎜前後まであり，大きくみると東南から北西の方向へ向かって順次少なくなる。こうした降水量の地域的違いは，森林の分布を大きく左右しているだけでなく，林業の在り方をも決定する重要な指標となっている。

1.1　森林面積と蓄積

中国の全国土面積は約960万㎢であり，そのな

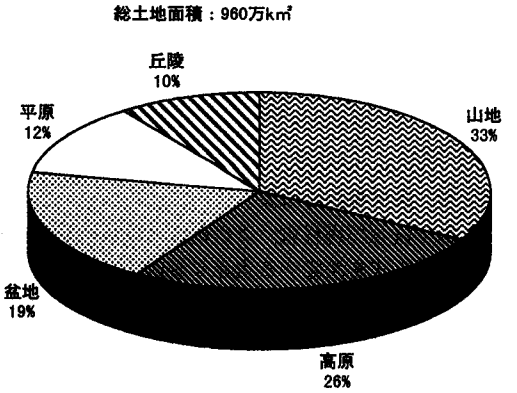


図3－4　中国の地形による土地区分

資料：全国林業統計資料匯編，林業部，1990年より。

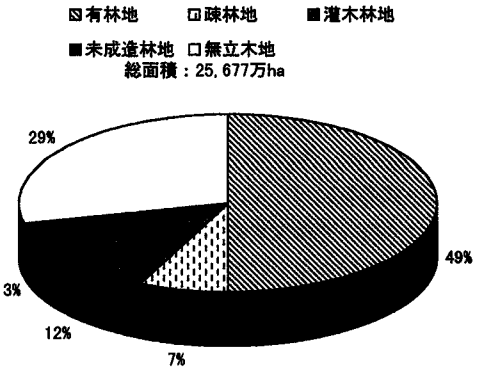


図3－5　中国の林業用地の形態

資料：「全国森林資源統計分析」(1989～1993)より作成。
注：未成造林地面積には11.49万haの苗圃面積が含まれている。

かで林業用地面積は2億6,289万haとなっており，全国土面積の約27%を占める。森林（有林地）面積は1億3,370万haで，国土に占める森林率は1994年現在13.92%となっている。立木総蓄積は117億8,500万m³で，森林蓄積は101億37万m³となっている。台湾を除いた林業用地面積は2億5,677万haであり，それの内容についてみると図3－5に示すとおりである。森林（有林地）面積は1億2,800万ha（49%），疎林地1,803万ha（7%），灌木林2,971万ha（12%），未成造林地725万ha（12万haの苗圃を含む）（3%），無林地（無立木地）7,326万ha（29%）となっており，無林地，灌木林，疎林面積が半分近くを占めている。

こうした森林資源を地区別にみると表3－1に示すように森林資源が地域的に非常に偏在していることがわかる。森林率からみると，東北地区が最も高く33.9%，華東，華南地区が25%以上であるのに対し，北西地区では僅か2.8%に過ぎない。一方蓄積では高山地帯に位置する西南地区が最も高く45億5,800万m³で，全国森林蓄積の約45%を占め，続いて東北地区の22億4,100万m³となっている。

このように自然環境が厳しく森林率が低い南西及び北西地域が全国森林蓄積の半分近くを占めているが，これは主に，森林が交通不便な高山地帯に分布しているため，今まで開発利用が困難であり，多くの老齢天然林が残存しているからであろう。

1．2　森林の種類

中国の森林法では，森林を利用目的によって防護林，用材林（木材生産を目的とする森林で，竹材を生産する竹林をも含む），経済林（果物，食用油，飲料，工業原料，薬材などの生産を目的とする林地），

表3－1　中国の地区別森林資源の概要

地　区	森林面積（万ha）	森林率（%）	森林蓄積（万m³）	蓄積（m³/ha）	疎林面積（万ha）	疎林率（%）
全国総計	13,370	13.9	1,013,675	76	1,803	12
東北地区	2,643	33.9	224,111	85	191	7
華北地区	1,817	11.9	100,007	55	188	9
華東地区	2,156	27.3	68,294	32	273	11
華南地区	2,629	25.8	75,227	29	266	9
西南地区	3,071	13.1	455,830	148	700	19
北西地区	858	2.8	67,522	79	186	18
新疆	131	0.8	19,563	150	93	41

資料：「全国森林資源統計分析」(1989～1933)，中国林業部1994年。
注　1）未成造林地面積には苗圃面積が含まれている。
　　2）蓄積m³/ha＝森林蓄積／森林面積。
　　3）疎林率＝｛疎林面積／(疎林面積＋森林面積)｝＊100%

薪炭林，特用林（国防林，実験林，母樹林，環境保護林，風景林，名勝古跡及び革命記念地の林木，自然保護区林）などの五つのタイプに区分しており，一般的にこれらは林種と呼ばれている。こうした林種の面積及び蓄積は表3－2に示すとおりで，用材林面積の割合は最も高く約66%以上を占めている。

表3－2　中国の林種別森林面積と蓄積の推移

林種	第三次調査（1984～1988）		第四次調査（1989～1993）	
	面積（万ha）	蓄積（万㎥）	面積（万ha）	蓄積（万㎥）
用材林	8,007 (76)	617,317 (76)	8,494 (66)	674,339 (74)
防護林	1,456 (12)	139,962 (17)	1,607 (13)	177,797 (20)
薪炭林	444 (4)	6,562 (1)	429 (3)	6,917 (1)
特用林	312 (3)	45,308 (6)	335 (3)	49,664 (5)
経済林	1,729 (14)		1989 (15)	
合　計	11,948 (100)	809,149 (100)	122,853(100)	908,716(100)

資料：中国林業年鑑（1989）及び全国森林資源統計分析（1989～1993），林業部1994年より。
注：1）経済林の中には竹林が含まれていない。
　　2）経済林とは果樹，食用油類，薬材，工業原料などの生産を目的とする林木を指す。
　　3）（ ）内は構成比である。

次に，木材生産を目的とする用材林についてみると表3－3のとおりである。これをみると用材林の面積は増加しているが，蓄積は一時期減少しその後増加傾向にありながらも，元の蓄積まで回復していない。齢級別面積をみると，幼齢林，中齢林の面積割合は面積の約73%を占めており，近・成熟林の割合は少ない。

表3－3　中国における用材林齢級別面積と蓄積の推移

単位：万ha，万㎥

項　目	合計		幼齢林		中齢林		近熟林		成熟林		過熟林	
	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積	面積	蓄積
第二次調	8,243	693,951										
第三次調	8,007	617,317	3,152	85,403	2,714	192,846	721	76,811	1,068	184,895	351	77,362
	(100)	(100)	(39)	(14)	(34)	(31)	(9)	(12)	(13)	(30)	(4)	(13)
第四次調	8,493	674,339	3,248	83,107	3,062	221,219	835	90,764	850	140,131	499	139,119
	(100)	(100)	(38)	(12)	(36)	(33)	(10)	(14)	(10)	(21)	(6)	(21)

資料：中国林業年鑑（1989年）および全国森林資源統計分析（1989～1993），林業部1994年より作成。
注）：1）第一，二，三次（全国森林資源）調査の調査期間はそれぞれ1977～1981，1984～1988，1989～1993年である。
　　2）（ ）内の数字は林齢別面積・蓄積の合計面積・蓄積に対する比率である。

1．3　森林の成長量と消耗量

表3－4に示すように，中国では1980年代の末までは，成長量を上回る消耗がみられ，その結果いわゆる「森林資源の赤字」問題が引き起こされたのである。しかし，伐採可能な資源の大幅な減少や森林管理に関する諸規定・規則の強化を背景に，こうした赤字問題は一応解消の様子をみせた。すなわち，第四次調査期間（1989～1993年）において，年平均9,920万㎥の純増となっている。

表3－4　中国の森林の年成長量と消耗量の変化

単位：万㎥

時　期	①成長量	②消耗量	①－②
第二次調査	27,532	29,410	－1,878
第三次調査	32,946	34,483	－1,537
第四次調査	41,912	31,992	9,920

資料：全国森林資源統計匯編（1949～1987，1990年林業部），中国林業年鑑1989年，全国森林資源統計分析（1989～1993年），林業部1994年より。
注：1）第二次調査，第三次調査，第四次調査の調査時期はそれぞれ1977～1981，1984～1988，1989～1993年である。
　　2）成長量は純成長量である。
　　3）消耗量には枯損量が含まれていない。
　　4）消耗量は計画内伐採の他，盗伐，自家用材など計画外伐採による消耗も含まれている。

1．4　木材生産と森林資源の実質消耗量

図3－6は中国における木材生産量の推移を示したものである。このように木材生産量は1950年の1,000万㎥以下から急増し，70年代末にすでに5,000万㎥を突破している。しかし，これらの木材を生産するために，伐採された森林（立木）伐採量については1980年代前半まで明らかではない。1980年代の末から森林の総伐採量を制限するために，全国の森林総伐採量に上限枠を設定するいわゆる森林伐採限度額管理が設けられるようになっている。表3－5は1993年以降の伐採限度額管理による計画伐採量を示したものである。これによると，総計画伐採量はいずれの年においても2億2千万㎥前後，商品材伐採9,000万㎥前後，そして商品材伐採から得られる木材生産計画量5,600万㎥前後となっているが，実際の木材生産量はいずれの年においても計画を上回っている。なお，総計画伐採量には自家用材や燃材なども含まれるが，盗伐などによる違法伐採量は考慮されてない。ちなみに，1995年の盗伐量が森林総消耗量の2％を占めており，これは病虫害や森林火災による森林消耗量を遙かに上回っている。

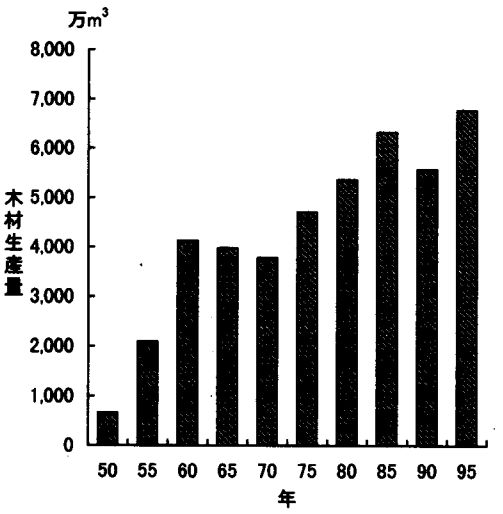


図3－6　中国における木材生産量の推移

資料：中国林業年鑑各年度版。
注：木材生産量は業務統計上の計画内木材生産量である。

表3－5　中国における最近の伐採量の推移

単位：万㎥

年	計画			実際
	総伐採量	商品材伐採量	木材生産量	木材生産量
1993	21,381.9	9,129.3	5,626.5	6,392.2
1994	22,735.0	9,441.4	5,731.6	6,615.1
1995	22,222.0	8,800.9	5,418.1	6,766.9
1996	22,220.2	8,799.1	5,414.2	6,710.3

資料：中国林業年鑑，各年度版より作成。
注：木材生産量は商品材伐採量から得られる木材である。

1．5　造林の現状

中国における統計上の造林面積をともかくとして，ここでは，第四次森林資源調査（1989～1993）の結果から現存面積をみておきたい。この調査によると全国の人工林現存面積は約4,139万haで，既にうっぺいした成林面積は3,425万haとなっている[7]。このなかに1992年の造林面積603.04万ha（そのうち国営造林は55万haで，総面積の約9％を占める）が含まれており，これは現存する人工林累積総面積の約15％にも相当する[8]。

2．新疆の森林資源の概要

表3－6は新疆の森林資源の概要を示したものである。新疆の土地総面積は約160万㎢で，うち林業用地面積は第四次全国森林資源調査によると約409万haで，土地総面積の2.6％を占める。林業用地のうち，有林地面積は約131万haで，林業用地面積の約32％を過ぎず，その多くは無立木地や疎林地からなっている。なお，有林地面積の総土地面積に対する比率（森林率）は0.79％（表3－1参照）である。

次に森林資源の変化についてみると前掲表3-6に示すように，有林地面積は第三次調査（1984～88年）の150万haから第四次調査（1989～93年）の131万haに減少している。一方疎林面積は51万haから93万haに急増し，資源の質的悪化が著しい。

2．1　森林の所有形態

森林の所有形態別状況についてこれまで，はっきりした数字は示されていなかったが，1994年の統計資料によると表3－7に示すようになっている。有林地全体に占める国有林比率は面積で82％，蓄積で92％と全国のそれに比べ，圧倒的に多い。一方経済林の面積については，26％にすぎない。こうした経済林の国有林率の低さは，山地天然林を主体とする国有林地帯のほとんどが果樹などの経済林の造成に向いていないこと，一方，農業地帯の農民団体や個人が農地周辺や自留地において積極的に経済林を造成していることによるものと考え

表3－6　新疆の森林資源の概要

時期	計	林業用地面積 有林地	疎林地	潅木林	未成造林地	苗圃	無立木地
			≪面積≫ 万ha				
第三次調査	486.33	149.67	50.69	36.83	18.39	1.42	229.33
	(100)	(30.78)	(10.42)	(7.57)	(3.78)	(0.29)	(47.16)
第四次調査	408.83	130.66	92.57	63.63	4.88	0.14	117.05
	(100)	(31.96)	(22.64)	(15.56)	(1.19)	(0.03)	(28.63)
			≪蓄積≫ 万㎥				
第三次調査	23,232.24	18,326.33	4,300.92	492.91			112.08
	(100)	(78.88)	(18.51)	(2.12)			(0.48)
第四次調査	26,241.60	19,562.57	5,707.82	439.55			531.66
	(100)	(74.55)	(21.75)	(1.68)			(2.03)

資料：中国林業年鑑，1989年及び全国森林資源統計分析（1989～1993）より作成。
注：1）第三次調査，第四次調査の調査時期はそれぞれ，1984～1988，1989～1993年である。
2）林業用地蓄積は立木蓄積である。
3）無立木蓄積は住宅，道路周辺に植えられたいわゆる「四旁」樹の蓄積である。
4）有林地の中に果樹，薬材などを生産するための経済林が含まれる。
5）（　）内の数字はそれぞれの比率である。

表3－7　新疆における所有形態別森林面積と蓄積

単位：万ha，万㎥，%

区分	有林地面積	経済林面積	竹林面積	立木蓄積	有林地蓄積
国有林	107.56	1.45		24,136.15	18,020.84
集体所有林	23	4.22		2,105.45	1,541.73
合計	130.56	5.67	0	26,241.60	19,562.57
国有林率	82	26		91.98	92.12
集体所有林率	18	74		8.02	7.88
全国国有林率	45	10	7	70.00	74.00
全国集体所有率	55	90	93	30.00	26.00

資料：中国林業年鑑，1994年，林業部編より作成。
注：集体所有林とは郷村（旧人民公社や生産隊），工場，部隊などの部門が集団で所有して経営が行われる森林のことである。

られる。なお，有林地の国有林率は全国の国有林率の約2倍となっており，これは新疆の森林所有形態上の特徴といえよう。

2．2　森林の林種別面積と蓄積構成

中国では森林を利用目的によって五つの林種（タイプ）に分けていることがすでに述べたとおりである。表3－8は新疆におけるこうした林種別森林面積と蓄積を示したものである（経済林は示されていない）。防護林は最も多く面積の74%，蓄積の63%を占めており，続いて用材林，特用林，薪炭林の順になっている。しかし，防護林の割合は高いとはいえ，実際の施業内容は用材林とほとんど変わらないのが現状である。

表3－8　新疆における林種別森林面積・蓄積

単位：万ha，万㎥，%

	面積	割合	蓄積	割合
用材林	19.26	15	4,512.65	23
防護林	92.27	74	12,368.27	63
薪炭林	0.27	0	0.01	0
特用林	13.09	10	2,681.64	14
合計	124.89	100	19,562.57	100

資料：中国林業年鑑，1994年より作成。
注：1）統計資料には果樹，薬材などの生産目的とする経済林は含まれていない。
2）第四次全国森林調査（1989～1993年）の結果である。

2．3　人工林

人工造林についてみると，1950年代以降，農地を砂，暴風などから保護し，食料生産量を上昇させる上で防護林の役割が重要視され，防風林造成が進められてきている。表3－9に示すように1993年現在，新疆の人工林総面積は37万haで，うち成林（うっぺい段階に達したもの）面積は27万haとなっている。中国の場合，森林面積のなかに果樹，食用油，薬材などを生産することを目的とする経済林が含まれていることがあるが，この経済林を除いた人工林（林分）面積は22万4千haとなっている。これらの人工造林のほとんどが平原盆

表3－9　新疆における人工林の概要　　単位：万ha，万㎥

区分	合計（①＋②＋③）	成林①			未成林②	疎林③
		小計	林分	経済林		
面積	37.0	27.8	22.4	5.4	4.9	4.3
蓄積	2,327	2,194	2,194			133

資料：中国林業年鑑，1994年，林業部編より作成。
注：中国では森林面積に果樹，食用油，薬材などの生産を目的とするいわゆる経済林が含まれており，この経済林と区別する意味で林分という用語が使われている。

蓄積の約92％を占めることになる。この林業用地の内容をみると有林地面積は106万haで，37％に過ぎず，疎林と伐採や森林火災跡地が大部分を占めている。

第1節でも述べたように新疆は砂漠地域であり，森林資源は極めて少ない。このような厳しい環境のなかで，森林は高山地帯の比較的湿潤な場所に成立しており，これは一般的に山区森林あるいは山地森林と呼ばれる。この山区天然林のほかに，砂漠周辺の河畔地帯に成立する天然林があり，これは一般的に平原天然林あるいは砂漠のなかの森林という意味で荒漠天然林と呼ばれる。こうした資源の地域別分布状況を示すと表3－11のとおりである。これによると林業用地総面積は約288万haで，うち平原天然林面積は154万haで，約54％占めている。一方有林地面積は約106万haであるが，そのうち平原天然林面積はわずか21万8千haで，有林地面積の約21％に過ぎない。特に平原天然林のなかでは伐採・森林火災跡地など無立木地の面積が多くなっている。また蓄積についてみても総蓄積は24,081万㎥であり，うち平原天然林蓄積は約1,472万㎥（6％）に過ぎない。またその面積は1950年代から1978年の間に62％が減少したと推計されている[11]。これは平原天然林が厳しい環境条件に成立していることに加え，燃料採取，過放牧，さらにこれらの森林の生命源である河川の水源が上・中流で遮断されてしまっているからである[12, 13, 14]。

次にこうした天然林の樹種別面積と蓄積及び分布地域についてみると表3－12のとおりである。この表からわかるように天然林の樹種は非常に単純で天山雲杉，カラマツ，ポプラなどからなっており，またそれらは特定の地域に限って分布している。すなわち，天山雲杉，カラマツの針葉樹2樹種はそれ

地における防護林造成で，後述するように新疆の重要な木材生産地である国有林を主体とする山区（中国の場合土地は地形や標高によって大きく平原と山区に区分されており，山区には丘陵，高原，山地地帯などが含まれる）地帯における人工造林現存面積は1996年現在約2万5千haに過ぎない。このように人工造林が平原地域に偏って展開していることの主な理由として，これらの防風林は農地を乾燥，風砂から保護すると同時に薪炭材及び一定程度の用材をも提供しているため，農民は短期間で収益が期待できる造林に積極的であることの一方，後述するように山区地帯における伐採跡地の多くは天然更新に依存し，積極的に人工造林が行われてこなかったことなどが考えられる。

このように，人工造林は平原地帯で積極的に行われていること，また山区地域では過去の集中過伐により現在利用可能な資源は枯渇してきていることなどから，今後木材生産の対象を山区から平原人工林へ転換すべきである[9]という見方がある。しかし，これに対して平原人工林造成には大量の潅漑水が必要であり，農業用水さえ不足している現状では農業用水との矛盾を解決するのが困難である，さらに人工造林に成功したとしても，それを長期的に維持するのに限界があると指摘し，山地天然林は今後とも新疆の重要な木材生産地であり，合理的に利用すれば，森林の木材生産機能と水源涵養機能を調和させることが可能であると強調されている[10]。

2．4　天然林

新疆の天然林の概要を示したのが表3－10である。なお，天然林・人工林別の所有状況について明白な数字は示されていないが，天然林は基本的に国有林であると理解して差し支えない。これによると林業用地面積は約288万ha，その蓄積は24,081万㎥で，これは第四次調査（1989～93年）時の新疆における森林総

表3－10　新疆における天然林の概況

区分		面積（万ha）	割合（％）	立木蓄積（万㎥）	割合（％）
林業用地	総数	287.57	100.0	24,081.42	100.0
	有林地	106.36	37.0	20719.15	86.0
	疎林地	59.61	20.7	3332.69	13.9
	潅木林地	34.50	12.0		
	適林地	87.10	30.3	29.58	0.1

資料：新疆森林，1990年，p79
注：1）適林地とは，森林火災跡地，林内ギャップ，造林に適する荒廃地等を指す。
　　2）この表には平原造林（農地防風林）が含まれていない。

表3－11　新疆における天然林の地域別分布状況

単位：万ha，万㎥

区分		林業用地	有林地	疎林地	潅木林地	伐採・森林火災跡地	立木蓄積
山地天然林	アルタイ山	47.62	31.62	8.61	2.22	5.17	8,075.88
	ジュンガル西部山地	0.66	0.47	0.19			54.10
	天山北側	72.11	43.07	19.45	4.67	4.92	13,739.40
	天山南側	11.38	8.25	3.13			695.50
	コンルン山	1.73	1.06	0.67			44.00
	小計	133.5	84.47	32.05	6.89	10.09	32,608.89
平原天然林	イーニン河谷地	2.9	0.38		1.99	0.53	21.40
	ジュンガル盆地	46.16	3.99	8.96	13.45	19.76	322.77
	トルファン・ハミ盆地	1.05	0.91		0.14		49.40
	タリム盆地	103.93	16.6	18.61	12.04	56.67	1,078.96
	小計	154.04	21.83	27.57	27.62	76.96	1,472.53
合計		287.54	106.3	59.62	34.51	87.05	24,081.42

資料：新疆森林，1990年より作成。

表3－12　天然林の主要樹種別面積・蓄積及び分布地域

樹種	面積（万ha）	割合（%）	蓄積（万㎥）	割合（%）	主な分布地域
天山雲杉	51.23	50	12,317.1	61	天山山脈
カラマツ	30.15	29	6,932.7	34	アルタイと天山山脈東部
ポプラ類	21.89	21	1,054.1	5	タリム盆地の河畔地帯
合計	103.27	100	20,303.9	100	

資料：新疆森林，1990年，P77より作成。

ぞれ天山山脈やアルタイ山脈を中心に分布しており，両樹種が面積の約79%を占め，蓄積の約96%を占めている。

表3－13は新疆の森林の主体をなす天山山脈北側地域とアルタイ山脈における森林の状況を示したものである。これによるとha当り蓄積は天山山脈の北側では約268㎥，アルタイ山脈では230㎥で，平均252㎥と高くなっている。一方成長率は平均1.43%となっており，中国用材林の総成長率4.05%（第四次森林調査）と比べると低い水準となっている。次にこれらの林齢別面積と蓄積についてみると表3－14に示すように成・過熟林面積約46%，中・壮齢林が約48%を占めており，幼齢林面積は約6%に過ぎず，後継樹資源である幼齢林面積は極端に少ない。また蓄積からみると成・過熟林蓄積が60%以上を占めている。しかし，これは当面利用できる資源がかなり多いということを意味しない。すなわち，現在新疆ではほとんどの地域で伐採可能な資源は枯渇してきており，残っている成・過熟林のほとんどは木材搬出のための道路もほとんどない厳しい条件下に残っている森林である。

表3－13　天山山脈北側地域とアルタイ山脈における森林の状況

地域	有林地面積（万ha）	有林地蓄積（万㎥）	ha当たり蓄積（㎥／ha）	材積平均成長率（%）	年平均成長量（㎥／ha）	総成長量（万㎥）
天山山脈北側	43.07	11,538	267.69	1.57	4,202	181.15
アルタイ山脈	31.62	7,275	230.08	1.19	2,738	86.57
合計及び平均	74.62	18,813	251.88	1.43	3.602	269.03

資料：新疆森林，1990年，P77より。

表3－14　天山山脈北側地域とアルタイ山脈における森林の林齢構成

単位：ha，万㎥，%

	面積	割合	蓄積	割合
幼齢林	41,800	6	576	3
中・壮齢林	360,500	48	6,887	37
成・過熟林	344,600	46	11,349	60
合計	746,900	100	18,812	100

資料：新疆森林，1990年，80pより。

第3節 森林の管理機構と施業基準

本節では施業に関する規程，規則である1992年の「新疆ウイグル自治区森林伐採更新管理弁法実施細則」を中心に施業の方針や基準などを明示しておきたい。

1．森林の管理機構

中国の国有林は，中央政府を代表する林業部（1998年3月国務院機構改革により林業部は「国家林業局」という名称に変更され，国務院直属機構に組み込まれている）が直接管理する部分と所在地方政府に管理を委ねる部分の二つに分かれている。前者が管理するのが東北地区の1地域である。一方，後者の国有林は地方によって多少異なるが，基本的に各地方（省・自治区）政府の林業担当部門である林業庁または林業管理局によって管理が行われている。

新疆における国有林は，新疆ウイグル自治区林業庁が直轄管理・経営する林業局・林場と地方政府に経営管理が任される地洲林場，兵団（部隊及び新疆生産建設兵団）林場に分かれている。そして，前者の場合，天山山脈中東部地帯において林業局はおかれず，林業庁が直轄管理しているが，天山山脈西部やアルタイ山脈地帯では林業庁と林場の間にそれぞれ天山西部林業局とアルタイ山林業局がおかれている。なお，1996年現在新疆ウイグル自治区では，天山中東部地帯に13箇所，天山西部林業局に9箇所，アルタイ山林業局に6箇所，地洲に12箇所，兵団5箇所，計45箇所の林場がある。

2．施業基準

中国ではこれまでに森林の伐採管理に関する多くの規程，規則が公布されてきた。しかし，1970年代の末まで社会・経済的不安定な情勢によりそのほとんどが実施されなかった。1980年代に入り，社会・経済的情勢が安定化に向かうに従って，これまでの森林破壊に対する反省が高まり，さらに森林法や経営規程などの制定によって森林の伐採管理が強化されるようになってきた。またさらにこれらを受け1987年に林業部によって「森林伐採更新管理弁法及説明」[15]が各省，自治区の林業行政機関に公布されることになった。しかし，この管理規程は全国を対象として公布されたものであり，各地域で森林資源を合理的に利用するためには，各地域それぞれの自然条件に適した施業の基準を制定する必要があった。こうした背景のもとで新疆では1992年に「新疆ウイグル自治区森林伐採管理弁法実施細則」（以下，実施細則と略称）が制定され，新疆独自の森林施業基準（方針）が示された。以下その施業基準を要約してみると次のとおりである。

この実施細則は，第1章総則，第2章森林伐採，第3章森林更新，第4章罰則，第5章附則，の5章から構成されている。

まず，第1章の総則では実施細則の目的として森林資源の合理的伐採，伐採跡地の早期更新や森林資源の回復及び拡大などが上げられている。そのため森林伐採は営林（育林）を主とするとし，森林資源を全面的に保護し，造林を推進し，伐採と育林を統一させ，森林資源を永続的に利用すること，また森林経営案の編成，伐採限度額に基づく伐採の実行，森林の生態的機能及び社会経済的機能の発揮を重視することなどを強調している。またこの実施細則の適用範囲は農民の住宅，自留地周辺の林木以外の全てに適用されるとしている。

第2章の森林伐採において森林伐採は主伐（皆伐，択伐，漸伐），撫育伐（整理伐），更新伐採（各種防護林の更新を促進し，保護機能を高めるために行われる伐採）及び低産林（疎林，灌木林）の改良からなる。伐採量は，枯損量をも含めて成長量以下に抑え，森林の年伐採量を厳しくコントロールする。伐採にあたっては，林木伐採許可証を申請しなければならない。そして，木材生産は政府の年度木材生産計画に準じて厳密に行い，計画外木材生産を厳しく防止しなければならない。また作業種は，択伐，小面積皆伐及び漸伐とし，さらに択伐を単木的択伐と群状択伐に分けている。単木的択伐の選木基準は老齢木，形質不良木，病虫害木を優先的に伐採し，伐採後の林分のうっぺい度を一般に0.5，最低でも0.4以上に維持しなければならない。また回帰年は，一つの齢級の年数（1齢級20年）以上とし，材積伐採率についても35%以下としている。群状択伐を採用する条件は，成熟林，過熟林が集中的に分布し，林冠下での稚樹が少なく，更新が困難である林分を対象とし，その伐採面の大きさは平均樹高の1.5倍を直径とする円の面積を限度としている。

小面積皆伐は，老齢一斉林に適用し，一般的にその面積は3ha以下，例外として森林土壌の厚さが60cm以上，斜面傾斜度は25度以下のところでは皆

伐面積を5～10haまで拡大しても良いと規定した。伐採跡地の更新については，人工造林による更新をしなければならないとし，更新地周辺に保護柵を設置し，家畜の被害を防ぐとしている。

漸伐作業は，天然更新が期待できる一斉林に適用し，更新期間は20年以内としている。

第3章の森林更新において，伐採跡地の更新の必要性，各作業法における更新基準，更新樹種として郷土樹種の選択，整地基準，保育及び施業実行の照査などが示されている。また伐採跡地の更新は当年あるいは翌年に行うこととし，放置されてきた古い伐採跡地においても積極的に造林を実施することが要求されている。更新成功の判断基準は，人工造林の活着率は85%以上とし，皆伐による天然更新を行う場合は，伐採跡地に3,000本以上の稚樹が生存することを条件としている。また更新地の周りに保護柵を設置するとともに，保護柵内では放牧，猟，薬材採集及び幼苗に損傷を与える飼料の刈り取りなどの行為を厳禁している。

第4章の罰則において，伐採許可証を未取得で伐採を行った部門あるいは個人に対する罰則基準，賠償方法などが決められている。

そして最後の第5章の附則において，本実施細則について林業庁が責任をもって解釈・説明を行うこと，また公布即時から実行すること，さらに国有林伐採申請書，国有林伐採許可証，国有林伐区照査証，伐区照査合格証，更新照査合格証などの書式表が添付されている。

以下，実施細則のなかの森林伐採限度額の決定手順及び伐採許可の具体的な内容について簡単に説明しよう。

2．1　森林伐採限度額管理

森林伐採限度額の決定手順を図3－7に示す。まず，森林の消耗量（枯損量を含む）は成長量を上回ってはいけないという原則を堅持し，全人民所有の森林・林木に対して国有林は林業局，林場，農場，工場を単位とし，集体所有の森林・林木，農村専業造林戸及び自留山の林木は県を単位とし年伐採限度額を林業庁に申請する①。林業庁はこれらの申請を集計し，必要な場合には申請数字に対して調整を行ってから，人民政府の審査を受ける②。そして人民政府によって決定された伐採量計画は林業庁から林業部の関係部門に報告される③，④。さらに林業部から国務院に申請され，伐採許可を受けてから初めて実行される⑤，⑥。

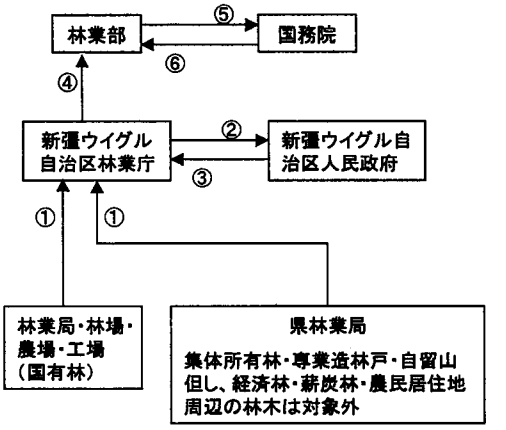


図3－7　森林伐採限度額の決定手順

資料：森林法及び新疆ウイグル自治区「森林伐採更新管理弁法実施細則(試行)」，1992年より作成。

森林伐採限度額は，すべての森林における主伐，撫育伐採，更新伐採，低産林改造などの各種伐採による消耗される林木資源の総額を対象とする。但し，薪炭林，経済林及び農民居住地周辺や自留地などの個人所有の零細林木は対象外となる。なお，年伐採限度額は立木蓄積を指しており，5年（5カ年計画期間）ごとに調整を行う。全国の1回目の森林伐採限度額に関する計画は1987年に編成され，1990年までに適用されたが，2回目（1991～1995年間の第8次5カ年計画期間），3回目（1996～2000年間の第9次5カ年計画期間）の計画はそれぞれ1991年，1996年に編成されている。

2．2　伐採許可証

すべての林木伐採に先だって，林木伐採許可証を申請しなければならない。許可を受けた後，伐採は規定通りに行わなければならない。伐採許可証を申請する部門や個人は林権証（森林・林木所有権証）を有するほか，状況によって以下の書類を提出しなければならない。①国営林場及び兵団林場は伐区調査設計書類及び主管部門の許可を受けた木材生産計画。②その他に部隊（軍隊）は師団以上の指導機関の伐採に関する同意した書類，農村住民は郷村林業ステーションが査定した年伐採限度額。③伐採許可証を申請する部門は，前年度の伐区作業の内容及び更新照査に関する資料。

林木伐採許可証は県以上の林業主管部門から発行される。すなわち，林業庁直轄の林場の伐採に対して，林業庁または授権された部門はその申請を審査し，許可証を発行する。地区（自治区と県の間の行政機関）所属の林場の伐採に対しては，地区林業主管部門または授権された部門が伐採許可証を発行することができる。また県所属の林場，農村地帯の集体所有林及び個人所有林の伐採に対して，県林業局が伐採許可書を発行することができる。

また，伐採終了後，林場など伐採部門は伐採に対して自己照査を行う。そして，林業庁または林業局は毎年照査グループを派遣し，伐採許可証の実行状況について抽出照査を行う。その際，伐採許可証で決められた事項に違反した事情が発見された場合，次年度の伐採許可証の発行を停止させるか，すでに発行されている伐採許可証を没収することができる。

以上のように森林伐採量について限度額を設けること及び伐採に先立って伐採許可証を取得することが義務づけられているが，その2回目の第8次5カ年計画期間における実行状況について，林業部から次のような点が指摘されている。①伐採許可証の発行率は全般的に低く，伐採許可を受けずに伐採を行うことが非常に多いこと，たとえば，主要な森林地帯である東北地区における伐採許可証の平均発行率は80%，江西省53%，また，集体林や個人所有林においてほとんど伐採許可証制度が適用されていないこと，②伐採申請に対する審査が厳しくない，つまり許可をするが審査は充分に行われていないこと，③伐採許可を受けるが，指定量・指定方法を守らず，超額伐採を行うことが極めて多いこと，④伐採技術規定に違反し，計画通りに伐採を行わず，作業は依然として粗放であること，特に強度な択伐による大径木の抜き切りが非常に多いこと，などが指摘されている。

しかし，これらの伐採管理に関する施策の制定は，現時点で実行率が低いとはいえ，これまでの自家用材，盗伐など計画外伐採の抑制に対して一定の歯止めをかけ，適切な伐採・更新によって森林資源を維持・造成していく上で重要な意義を持つと評価できよう。

第4節 森林資源利用の展開

すでに述べたように新疆では小雨，乾燥など自然条件の厳しさから森林資源は極めて少ないが，森林は本地域における唯一の木材供給源であるばかりでなくオアシス農業にとっても極めて重要な役割を果たしてきている。しかし1950年代以降の木材生産の急増により，現在多くの地域では伐採可能な資源が大幅に減少しつつある。本節では以上のような背景を踏まえて，新疆における伐出と育林事業の展開の特徴に着目し，このような危機的な資源状況の悪化をもたらした要因について分析を行い，今後の課題について検討する。分析・検討にあたっては木材生産量及び造林面積量の推移に着目するとともに，社会経済的状況の変化などを考慮して，大きく経済体制改革期以前と経済体制改革期以後の二つの時期に区分して検討する。なお，これらについては筆者らによってすでに報告されている[16]が，ここではこれまでに記述できなかった点についてもふれつつ，さらに検討を進める。

1．伐出と育林事業の展開

1．1 経済体制改革期以前（1949～1980年）

新疆における森林の伐採利用が本格化したのは1950年代以降のことである。それ以前は古くから森林地帯に住む遊牧民達によって共同放牧に利用されていた。もちろん，これらの森林は放牧利用以外にまったく未利用だったわけではない。昔から遊牧民の生活とその地域の森林とは密接な関係にあり，自給の薪や建築材を提供していたのであろう。また，20世紀の初め頃からごく一部の地域においてわずかの商業的伐採が行われていたともいわれている[17]。しかし，こうした利用は森林資源を維持しながら行われていたために，森林資源の破壊や資源不足といった問題は遙かに遠いものであったのであろう。1950年から全国的に土地改革が押し進められ，農地及び遊牧地帯は土地改革を通じて合作社，さらに1958年以降から人民公社に組織化され，土地の集団所有制が確立された[18]。その過程で所有関係が不明確な状態にあった新疆の広大な山地地帯の森林は国有化（全人民所有）され，その管理は人民政府の下に置かれた。すなわち1950年に新疆省人民政府内に農林庁が設置され，そのなかに4つの伐木公司（木材伐採組織）が配属された。さらに新疆ウイグル自治区が成立した1955年の翌年には農林庁から独立して，新疆ウイグル自治区林業庁が設置され，森林工業局や各山区における林場の設立，森林資源の調査，木材運送，木材加工など森林の管理・生産が組織化さ

れていた。しかし，この時期はきわめて貧弱な社会基盤の下で農業，工業などあらゆる分野において社会主義建設が始められた時期であり，林業の重要な使命は如何に大量に木材を生産し，国家の木材生産計画を達成あるいは超額達成させるかであった。図3－8は統計の得られる年において木材生産量の推移を示したものである。この図でみると，新疆の木材生産量は1952年の2万㎥から1957年に30万㎥，さらに1965年に54万㎥に急増しており，如何に木材生産量の増大が加速化されたのかが伺われる。一方，1952年当時新疆全体で交通手段としての一般公道の密度は4m／㎢（0.04m／ha）しか存在せず，多くの地帯は未開状態であった[19]。このような状況の下で，表3－15に示すように1980年までの全木材生産量の約51%，伐採面積の約69%が天山山脈の中東部地域に集中されていた。なお，ここでいう木材生産量は，政府の木材需給を達成させるために行われたいわゆる計画内木材生産量であり，自家用材及び盗伐など計画外伐採は統計に計上されていない。

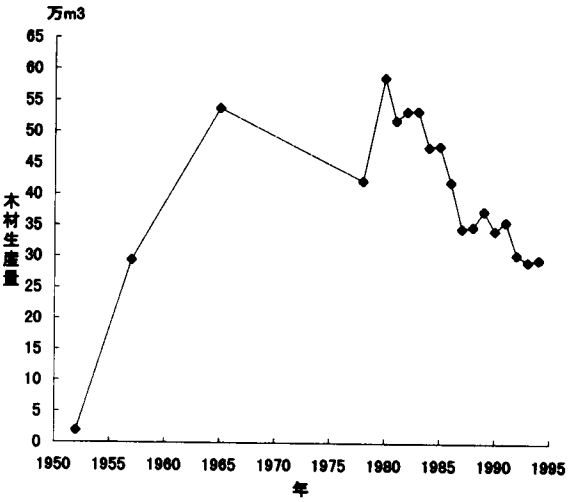


図3－8　新疆における木材生産量の推移
資料：新疆年鑑(1985)，中国林業年鑑各年版より作成。

表3－15　1950～1980年間の天然林における木材生産量

地域	伐採面積（万ha）	伐採面積（%）	商品材（万㎥）	商品材（%）
天山中東部	56,333	69.4	526	51.0
天山西部	12,454	15.3	329	32.0
アルタイ山	7,417	9.2	89	8.8
天山北側	2,209	2.7	21	2.1
コンルン山	389	0.5	3	0.3
ジュンガル西部山地	2,400	3.0	18	1.7
タリム盆地			42	4.1
合計	81,202	100	1,028	100

資料：新疆林業科技，VOL. 11，1983年第三期より。

次に，計画外伐採量を含めた森林資源の消耗量を具体的にみるために，主要木材生産対象地であるアルタイ山脈と天山山脈における森林の年成長量と年消耗量の関係を林業庁の1978～1980年の調査結果に基づいて示すと表3－16のとおりである。これによると年伐採量は173～231万㎥となっており，うち計画外伐採量は総伐採量の約66～75%，計画内伐採量の1.9～3.0倍を占めている。これらの伐採量と年間枯損量を併せた年消耗量は346～403万㎥で，これは年成長量307万㎥を大きく上回り，過伐状態となっ

表3－16　天山とアルタイ山地域における森林資源の消長状況

単位：万㎥

地域	年成長量	資源の年消耗量					計画外／伐採量比(%)
		合計	枯損量	年伐採量			
				計	計画内伐採	計画外伐採	
天山北側	210	214～259	77	137～183	46	91～137	66～75
アルタイ山	97	132～144	96	36～48	12	24～36	67～75
合計	307	346～403	173	173～231	58	115～173	66～75

資料：新疆林業科技，VOL. 7，1982年第2期より作成。
注：1）合計＝枯損量＋年伐採量。
　　2）計画外伐採量は推定値である。
　　3）年伐採量は木材生産量から換算された立木伐採量である。

ているだけでなく，ほとんどの地域では交通条件が整備されていないことなどを考えると，伐採は地理条件の比較的よい天山中東部地域にかなり集中されたものとみられる。

以上のように，文化大革命という混乱期を通じて，1980年代まで森林の乱伐が進行し，まさに「吃一塊，完一塊」と指摘されるように採取し易い場所から森林の姿が消え，多くの荒廃地が生み出された[20]。

次にこの時期における育林事業についてみてみよう。中国初めての育林事業に関する施策，方針として1950年の「第1次全国林業会議」において，全面的に森林を保護し，大いに造林を推進し，合理的に伐採・利用するという方針が打ち出された。また，1956年に「1956～1967年全国農業発展綱要草案」が発表され，そのなかの第18条において民衆の造林運動を大いに推進して，荒廃地において可能な限り緑化を実施するとともに，森林資源を大いに開発利用し，木材の大量生産を行う，それと同時に，積極的に木材生産の機械化や木材加工工業を発展させることによって木材の利用率を高めることが決定された[21]。しかし，1950年代当時は，育林事業を実施するための苗木養成技術はもちろんのこと，苗圃など基礎施設も存在しなかった。こうした状況のなかで，伐採は択伐という名の下で行われ，伐採率は一般に65～89%などとほとんど皆伐に近いものであり，育林事業はほとんど行われず，伐採跡地は全面的に天然更新に依存していた[22]。60年代になると木材生産量の増強とともに育林事業の重要性が認識され始め，苗圃の設立，育苗実験などの育苗技術確立に向けての努力もみられ，一部の地域においては人工造林も行われ，またこれまでの伐採跡地の更新状況や立地環境についての調査など基礎的な研究もようやく行われるようになった[23]。しかしこれらは1966～1976年間の文化大革命という大混乱のなかでほとんどが中止され，苗圃などの施設も食料増産のために農地に転用された。このような状況のなかで人工造林（現存面積）は図3－9に示したようにほとんど進展しなかった。なお，これらの人工造林を地域別にみると，人工造林の約75%が天山の中東部地域に集中されていたことが特徴的である。

表3－17は人工造林現存面積と報告面積の推移を示したものである。この表の数字は新疆ウイグル

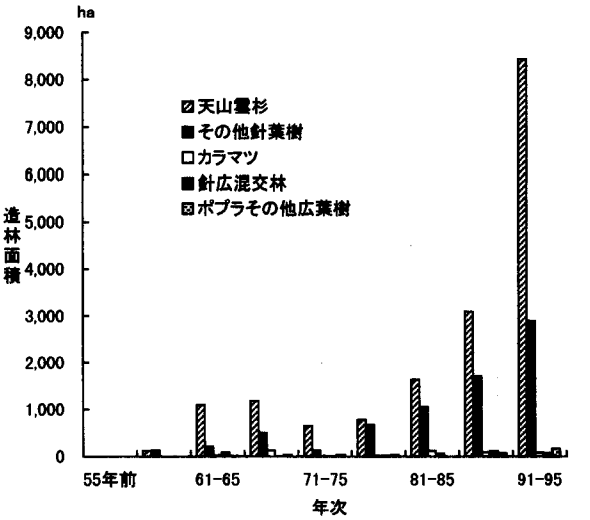


図3－9　国有林区における造林面積及び造林樹種の推移

資料：「新疆山区国有森林第5次更新造林普査工作総括」報告，1996年，新疆ウイグル自治区林業庁。

注：年次の56－60，61－65，・・・91－95はそれぞれ第1次，第2次・・・第8次5カ年計画期間である。

自治区林業庁が国有林区におけるこれまでの更新造林面積を把握するために，1995年に各林場（営林署）において追跡実地調査を行い，その結果を96年に発表したものである。80年代以来このような調査は何回か行われていたが，調査は全面的に行われておらず，全体の状況について把握できるようなものではなかった。今回の調査結果によると，80年までの累積更新造林現存面積は全体で5,905haであったのに対し，報告面積は29,197haであり，その現存率は20%と極めて低い状況にある。こうした現存率の低さは，当時苗木不足で播種や天然生稚苗の移植による人工造林が行われていた[24]ことなどから造林技術の未成熟による失敗や放牧の被害などによるところが大きいと考えられるが，さらにこの時期現場労働者も管理者も厳しい政治的な刺激の下で働いていたために，事業実績を過大報告していたことも決して否定できない。

1．2　経済体制改革期以後（1980年～現在）

1978年11月に開かれた中共中央11期3中全会を契機として中国は経済体制改革という新たな転換期を迎えた。その主な目的は長期間停滞した農業において生産責任制を導入し農民の生産意欲を引き出すことによって生産量を上昇させることであった。ま

表3－17　国有林区における人工造林面積の推移

単位：ha

地域		天山中東部	天山西部	アルタイ	地・州林場	その他	合計
現存面積（A）	80年以前	4,379	1,097	6	423	0	5,905
	81～85	2,069	620	38	147	1	2,876
	86～90	2,565	1,377	802	323	15	5,081
	91～95	2,889	5,144	2,359	954	294	11,640
	合計	11,901	8,238	3,205	1,847	311	25,502
報告面積（B）	80年以前	19,191	7,704	9	2,293	0	29,197
	81～85	3,967	3,571	949	790	3	9,281
	86～90	3,163	3,177	1,637	1,067	22	9,065
	91～95	2,996	5,993	2,429	1,093	339	12,851
	合計	29,317	20,445	5,024	5,244	364	60,394
現存率（%）（A／B）	80年以前	22	14	65	18		20
	81～85	52	17	4	19	41	31
	86～90	81	43	49	30	69	56
	91～95	96	86	97	87	87	91
	平均	41	40	64	35	85	42

資料：「新疆山区国有森林第5次更新造林普査工作総結」報告，1996年，新疆ウイグル自治区林業庁。
注：1）面積単位を亩からhaに換算した。
　　2）四捨五入のため合計が一致しない場合もある。
　　3）地・州林場とは自治区一段下の行政単位である地区，自治州に属する林場のことである。
　　4）そのほかは兵団などに属する林場のことである。

た林業においても森林破壊をくい止め，今後の木材需要に対応するため，森林を保護し，乱伐を厳しく防止するとともに全力的に植林を行い，林業を発展させることが強く求められた。さらに現在の森林破壊の原因として党・政府指導機関の森林破壊に対する認識が不足していることを指摘し，1982年に国務院が「森林乱伐盗伐の制止について緊急通知」を発表した。また1984年に森林の保護育成と森林資源の合理的利用及び国土緑化を加速し，森林の国土保全機能を高めるとともに林産物を提供することを目的とする中国初めての「森林法」が制定され，さらに1987年に「森林伐採更新管理弁法及び説明」が発表されるなど，森林の法的な面での規制・管理が強化されるようになった。

以上のような全国的な動きのなかで，新疆では1980年にまず森林計画などの基礎となる森林資源の状態を把握するために，全面的な資源調査が行われた。その結果天然林が大幅に減少しているだけでなく，資源内容が悪化し，当時の40箇所の営林署のうちすでに27箇所では伐採可能な資源が枯渇していることが初めて数量的に明らかになった。一方で林相改良や人工造林などを必要とする疎林と無立木地（適林地）が増加し，両者は当時の林業用地面積287万haの約50%以上を占め，資源の回復及び増殖が大きな課題となった[25]。このような資源状況の下で，木材生産量も1980年の60万㎥から大きく減少し始め，1994年現在約28万㎥前後で推移している。

伐採面積に関しては時期別の記録が得られないが，最近の伐採面積に関する実地調査の結果によると，これまでの累積伐採面積は表3－18に示すようになっている。すなわち1950年代以降の累積伐採面積は約14.0万haで，うち皆伐面積は1.5万haとなっており，皆伐率は全体で11%となっている。これを地域別にみると皆伐率が最も高いのは天山西部地域で41%となっている。これは天山中東部地域では伐採可能な資源が大幅に減少してきたことにより，木

表3－18　国有林区における1950～1994年までの累積伐採面積

単位：ha

地域		天山中東部	天山西部	アルタイ	地州林場	その他	合計
伐採方法	皆伐	5,998	7,514	574	687	436	15,209
	その他	62,206	10,605	32,239	16,598	3,099	124,747
	合計	68,204	18,119	32,813	17,285	3,535	139,956
	皆伐率(%)	9	41	2	4	12	11

資料：「新疆山区国有森林第5次更新造林普査工作総結」報告，1996年，新疆ウイグル自治区林業庁。
注：1）四捨五入のため合計が一致しない場合もある。
　　2）面積の単位を亩からhaに換算した。
　　3）そのほかは兵団などに属する林場のことである。

表3－19　国有林区における1950～1995年までの更新方法別累積面積　　単位：ha，%

地域		天山中東部	天山西部	アルタイ	地州林場	その他	合計
更新方法	人工造林	9,640	6,958	2,739	1,479	137	20,953
	天然更新補助	284	136	82	71	0	572
	天然更新	57,490	8,542	29,650	14,972	3,030	113,686
	合計	67,414	15,637	32,471	16,522	3,167	135,211
	天然更新率	85	55	91	91	96	84

資料：「新疆山区国有森林第5次更新造林普査工作総結」報告，1996年，新疆ウイグル自治区林業庁。
注：1）四捨五入のため合計が一致しない場合もある。
　　2）面積単位を畝からhaに換算した。
　　3）これに荒廃地造林，林相改良等が含まれていない。
　　4）その他は兵団などに属する林場のことである。

材生産の重点が天山西部地域に転換されたことに加え，この地域の森林の多くが老齢一斉林であることなどによるものと考えられる。

次に更新方法別施業面積をみると，新疆全体における時期別面積は明らかでないが，1996年の林業庁の推定によるとこれまでの更新方法別累積面積は表3－19に示すようになっている。全体的にみると天然更新が最も多く113,686haで，全体の約84%を占め，人工造林など育林事業はわずか14%にすぎない状況となっている。地域別では天然更新の割合が最も多いのはアルタイの91%と天山中東部の85%の順となっている。この理由としてはアルタイ地域の主要樹種であるカラマツが天然更新に最も適しているという科学的な解明に基づいているものではなく，遠隔地域であると同時に新開発地域であるため，人工造林などを展開させる基礎条件が整っていないことによるところが大きいものと考えられる。また，天山中東部地域では先述したような様々な社会経済的条件を背景に開発当初から択伐＝天然更新という施業理念のもとで伐採が行われたためである。

一方人工造林面積（現存面積）は前掲表3－17，図3－9に示したように80年代に入ってから急速に増加している。特に1990年以降の5年間の増加は著しく，5年間の造林面積は90年までの約40年間の造林面積に相当する程になっている。また人工造林の現存率も著しく上昇し，91～95年には91%にまで上昇している。しかし，91～95年を除いてみると現存率は上昇したとはいえ依然として低い水準にある。これは造林対象地のほとんどが伐採後長期間放棄されたことによって草原化や土壌劣化のため造林の成功が容易でなく，さらに造林技術の未成熟，植栽後の乾燥害及び放牧の踏み圧や食害などによるところが大きいと考えられる。表3－20は人工造林を対象地種別にみたものである。これによると，伐採跡地における人工造林は20,704haで最も多く，次に荒廃地（荒山荒地）造林4,049haで，両者で全体の約97%を占めており，疎林における林相改良の割合は約1%にすぎず，人工造林は主に古い伐採跡地の解消を主体に行われていると考えられる。またこれらの人工造林を地域別にみると天山中東部地域では11,901haで最も多く，全体の約50%近くを占めている。この理由として天山中東部では森林伐採が最も早くから進んだことで要造林地が多く存在していたことによる。なお，これらの人工造林を樹種別にみると，前掲図3－9にみるように，そのほとんどが針葉樹で，なかでも天山雲杉が過半を占めている。これは主に要造林地の多くは天山雲杉林地帯であることと，それの苗木養成技術もほぼ確立されたことによるものと思われる。

表3－20　国有林区における対象地種別人工造林の概要

地域	1950～1995年までの累積人工造林現存面積（ha）				
	合計	跡地造林	荒廃地造林	林相改良	その他造林
天山中東部	11,901	9,640	1,915	119	227
天山西部	8,238	6,709	1,280		
アルタイ	3,205	2,739	311	154	
地州林場	1,847	1,479	368		
その他	331	137	174		
合計	25,502	20,704	4,049	274	227

資料：「新疆山区国有森林第5次更新造林普査工作総結」報告，1996年，新疆ウイグル自治区林業庁。
注：1）面積単位を畝からhaに換算した。
　　2）四捨五入のため合計が一致しない場合もある。
　　3）地・州林場とは自治区一段下の行政単位である地区，自治州に属する林場のことである。
　　4）その他は兵団などに属する林場のことである。

2．森林施業をめぐる林内放牧問題

新疆の森林帯を含む山地地帯の全域において古くから遊牧民による放牧利用

がなされている。このことはすでに述べたとおりであるが，ここで，こうした放牧の特徴を踏まえつつ，問題点について若干の考察を行うことにする。

新中国成立後の1957年から平原農村地域と同様，遊牧民が居住する山区地域においても人民公社制が本格化し，集団経営に組織化された。そして文化大革命をとおして1978年まで生産手段を公有する集団経営が続いたが，その後生産請け負い責任制を基本とする個人経営への転換が進められ，1984年にはこの放牧経営方式が全体の90%以上に拡大した[26]。この間の家畜（年末飼育総頭数）の増加についてみると，1952年1,275万頭，1965年2,698万頭，1980年2,673万頭，1984年3,026万頭，さらに1991年に3,494万頭となり[27]，1965年～1980年間は停滞していたが，特に生産請負制下になってからの増加が大きい。それは生産請負制になって各個人の利益が一層追求されるようになり，遊牧民達は限られた放牧地からより多くの利益を獲得するために，家畜頭数を競争的にふやしてきていることによるものであろう[28, 29]。一方，既に新疆の草原の3分の1が水分不足や過放牧によって衰退しており，草地資源が不足している[30]。このような状況のなかで，家畜の草を求めて森林内への侵入も頻繁になり，稚樹の食害や踏み圧などの林地への直接的な被害が多くなってきている。たとえば，これまでの不成績造林地の70%がこうした家畜の被害によるものであるとされている[31]。また，こうした過放牧による土壌の踏み圧などによって，天然更新が阻害されるだけでなく，地力の低下や水文条件の変化をとおして生産力の低下，さらにいえば森林の水源涵養などの機能低下にも影響を及ぼしている[32, 33]。このような森林内での放牧問題に対して林業側の対策としては，原則として造林地及び幼齢林内での放牧を禁止する政策や人工造林地周辺に保護柵を設置する方法が講じられている。しかし，これらの地域で遊牧民は古くから放牧によって生計を維持してきていることなどを考えると，現状では林内での放牧禁止は不可能に近い状態にあり，また保護柵設置も膨大な経費を必要とするため，実行しにくい状態となっている。一方で，牧畜業側における対策として，遊牧民の定住化政策が推進されている[34]。アフリカの乾燥地帯の放牧地では，家畜が必要とする水を確保するために供給力の大きい井戸がつくられ，これにより家畜の頭数が急増したが，その結果井戸の周辺部では過放牧となり，天然植生が井戸を中心として同心円状に消え，村落や水たまりの周辺に砂漠化が広がって行ったという[35]。新疆の場合畜牧が資源の制約上，季節によって標高の低い低山地帯から標高の高い高山地帯まで上下する垂直放牧であるため，また地域ブロック割が困難であるなどにより，遊牧民における定住策を適用するのは容易なことではないとされている[36]。また，遊牧民達もこうした定住化策を望んでいない。このようなことから過放牧により草地資源が悪化しつつある現状では遊牧民を定住化させることは，さらに砂漠化を助成することになると考えられる。したがって，過放牧状態を改善し，草地資源の持続的利用を図るために，遊牧民を定住化させるのではなく，放牧頭数を適宜にコントロールできるような社会システムを作り出すことが重要であろう。

第5節　小　括

以上，新疆における森林資源の概要及び施業方針並びに本格的な森林伐採が開始された1950年以来の約45年間における伐出と育林事業の展開について述べた。それらを総合的に検討すると次のようになる。

新疆における森林資源の利用について，開発当初から政府の最も関心事は如何に木材を大量生産・調達するかであった。一方森林資源の管理・育成に関する規程・規則及び管理体制は充分整備されず，また人工造林など育林事業や林道などの施業基盤の整備もほとんど進展しなかった。その結果，資源の悪化が進み，80年代初頭になると40箇所の林場のうちすでに27箇所では伐採可能な資源が枯渇するなど資源の危機的な問題が顕在化してきた。すなわち，80年代までは木材需要の急増と社会的混乱のなかで，伐採は地利的条件がよい天山中東部地帯に集中した。一方伐採跡地の80%以上は天然更新に依存し，人工造林など育林事業は確実に行われず，さらに人工造林の現存率も極めて低い状況にあった。このような伐採と更新が乖離した状況の継続が現在の森林資源の悪化をもたらした要因といえよう。80年代後半になって木材生産量が縮小するとともに，人工造林など育林事業も急速に進展してきている。これはこれまでの育林事業を軽視した集中的な過伐によって悪化した森林資源に対する危機感が高まり，森林管理に関する諸規定・規則が強化されたこと，さらに人工造林事業を推進するための基盤である苗圃の設立

や苗木養成技術の確立によるものである。しかし，人工造林は過去の伐採跡地の解消，荒廃地造林が主体であり，新たな伐採跡地はまだその対象となっておらず，依然として更新が伴わない粗放な伐採が繰り返えされている。たとえば，1996年の林業庁の調査結果によると，これまでの人工造林現存面積25,502haの約10%に相当する古い伐採跡地がいまだに解消されていない。また，林相改良や人工造林を必要とする疎林及び適林地が林業用地面積の約51%に達しており，悪化した資源の回復が大きな課題となっている。

こうした諸状況を改善し，森林資源を維持及び回復していくために，まず未更新の伐採跡地を早急に解消しなければならない。また，一律的に天然更新を前提に択伐を実施するのではなく，立地環境や林分構成に応じて適切な施業を行うとともに，人工造林や補植などによって伐出と育林の統一を図ることが重要である。また人工造林の現存率を高めるためには，新疆の森林の自然条件・生態的条件及び林分状況に適した，植栽密度の選択，植栽方法の選定，そして植栽後の生育段階に応じた保育技術，また放牧家畜からの被害防止対策など，人工造林の基本的な技術体系を確立する必要がある。さらに以上述べたことの実行を保障するために，森林の管理・経営に対する国家（地方政府）政策の面から，たとえば現在の林場を単位とした独立採算制の下で森林資源を維持できるかどうかについての長期的視野からの検討，あるいは国家の投資・融資制度の設立及び他の面からの財源の確保，などの取り組みも不可欠であろう。最後に，施業基準，伐採限度額及び伐採許可証に関しては，いずれも森林の成長量を基準に伐採量を決定するようになっている。しかし，現状では森林資源に関する基本データの不足や伐採活動を維持するために森林資源を過大に評価しがちであるなどの問題がまだ多く残されている。

第3章の引用文献

1）新疆森林編集委員会編著（1990）：新疆森林，ウルムチ，577pp

2）新疆ウイグル自治区林業庁（1995）：新疆山地森林土壌，新疆科技衛生出版社，ウルムチ，p27

3）新疆ウイグル自治区統計局編（1997）：新疆統計年鑑（1997）

4）国家統計局編（1994）：中国統計年鑑（1994），p36～37

5）S.Dリチャードソン著，秋山智英監修，茂田和彦ら訳（1973）：中国の林業，農林情報調査会，210pp

6）FAO Forestry paper No.35，野村勇訳・監修（1988）：中国の森林資源と林業，農村文化社，298pp

7）中国林業年鑑編集委員会（1994）：中国林業年鑑（1994），中国林業出版社，p101

8）中国林業年鑑編集委員会（1992）：中国林業年鑑（1992），中国林業出版社，p198

9）宋宗水・趙杰・梁遠強・潘晨光・呉精華編著（1988）：改革・崛起・発展，－新疆林業道路的選択－，中国林業出版社，p75～108

10）張瑛山(1986)：試論発展新疆山地森林的意見，新疆林業科技，総第22期，1986年第3期，p1～5

11）中国林業年鑑編集委員会（1987）：新疆ウイグル自治区の林業，中国林業年鑑（1949～1986），中国林業出版社，p468

12）李護偉・周栄年・龍歩雲（1984）：浅談如何保護，回復和発展タリム河流域的胡楊林問題，新疆林業科技，総第15期，1984年第4期，p21～27

13）沙塔尓 尼亜孜（1994）：新疆ウイグル自治区の森林と林業（Ⅰ），北方林業，北方林業会，VOL.46，NO.3，p21～23

14）沙塔尓 尼亜孜（1994）：新疆ウイグル自治区の森林と林業（Ⅱ），北方林業，北方林業会，VOL.46，NO.5，p23～25

15）林業部林業工業局（1987）：森林伐採更新管理弁法及説明，中国林業出版社，p185

16）サッタル ニヤズ・和 孝雄・小鹿勝利・米拉提汗（1997）：新疆ウイグル自治区における伐出と育林事業の展開，108回日林論，p129～132

17）宋嶺，陳延其，張田，胡祖源（1993）：新疆近代経済技術開発，新疆科技衛生出版社，ウルムチ，p55～66

18）藤田泉（1993）：中国畜産の展開と課題，筑波書房，東京，246pp

19）新疆ウイグル自治区地方誌編集委員会（1985）：新疆年鑑（1985），708pp

20）王戦（1983）：新疆天山，アルタイ山森林及其経営，新疆林業科技，総第11期，1983年第3期，p1～10

21）前掲11），718pp

22）王明達（1981）：関于新疆山区森林永続経営問題，新疆林業科技，1981年第1期，p17～20

23）張瑛山（1964年）：新疆山地森林的特点及其経営的初歩意見，新疆林業科技文集Ⅱ（2），－森林経営・森林利用－，新疆ウイグル自治区林学会，p358～

365
24）張瑛山・陳望義（1964）：天山雪嶺林採伐与更新的初歩研究，新疆林業科技文集Ⅱ（2），－森林経営・森林利用－，新疆ウイグル自治区林学会，p376～391
25）サッタル　ニヤズ・和　孝雄・小鹿勝利（1995）：新疆ウイグル自治区における森林経営の現状と課題，106回日林論，p155～158
26）前掲19），p369
27）新疆ウイグル自治区地方誌編集委員会編：新疆年鑑（1990，1992）
28）七戸長生（1992）：周年的継続調査による中国乾燥地域の典型的牧畜経営の実態把握のための共同調査（平成3年度科学研究費補助金研究成果報告書），p149～171
29）黒川　功（1991）：個人請負制下にある中国遊牧実態，農業経営研究，NO.17，北海道大学農業経営学研究室，p133～150
30）黒川　功（1990）：中国乾燥地域における遊牧経営の問題状況，農業経営研究，NO.16，北海道大学農業経営学研究室，p123～130
31）前掲22），p17～20
32）前掲25），p155～158
33）SATTAR Niyaz and Takao NIGI（1995）：FOREST MANAGEMENT ON THE XINJIANG UYGUR AUTOMOUS REGION IN CHINA, A Symposium on "Forest Inventory and Monitoring in East Asia", Japan Society of Forest Planning, October 21 - 25, 1995 Niigata University, Niigata, Japan
34）衛培良（1990）：牧民定住是発展牧業生産的必由之路，新疆畜牧業，総第27期，第2期，新疆ウイグル自治区牧畜庁，p14～16
35）外務省・農林水産省・林野庁（1986）：世界の森林と緑の国際協力，海外林業コンサルタンツ協会，p85
36）七戸長生（1991）：中国における牧畜発展の基盤条件，農業経営研究，NO.17，北海道大学農業経営学研究室，p75～103

第4章　調査対象地域の概況

前章では，新疆における森林管理や施業基準及び森林資源利用の展開過程について分析を行い施業上の問題点や今後の課題を明らかにしてきた。以下の各章では，これらの課題に対応するための具体的な方法を検討するために，南山林場を取り上げ分析を行う。まず，本章では，その前段として，南山林場の自然的条件を概観するとともに南山林場を取り巻く地域の社会経済的条件，特に森林施業と深く関連すると思われる地域産業の構造及び土地利用の実態を明らかにする。なお，ここで南山林場を取り上げた理由は，新疆のなかで伐採が最も早い時期から進んだ地域であると同時に，今日伐採可能な資源の大幅な減少により資源の維持・増殖が強く求められている代表的な地域であることによる。

第1節　南山林場の自然的・社会経済的条件

1．位置及び沿革

調査対象のウルムチ南山林場（以下南山林場と略称）は東経86°30′～87°15′，北緯43°14′～43°43′の位置にあり，新疆を横断する天山山脈北側の中部地帯ウルムチ市の南約80kmに位置し，図4－1に示すように行政区画上ウルムチ，昌吉両県に及んでいる。東は大西溝を境界として板房溝林場に接し，西は呼図壁林場，北は永豊郷，南は森林分布帯の上限を越えて氷河地帯に繋がっている。

南山林場は，1954年に建設されたものであり，その下にショウチュウズ経営所，昌吉経営所，板房溝経営所の三つの経営所が設立されていた。すなわち，ウルムチ河を境にその東側が板房溝経営所，ウルムチ河と頭屯河の間はショウチュウズ経営所，そ

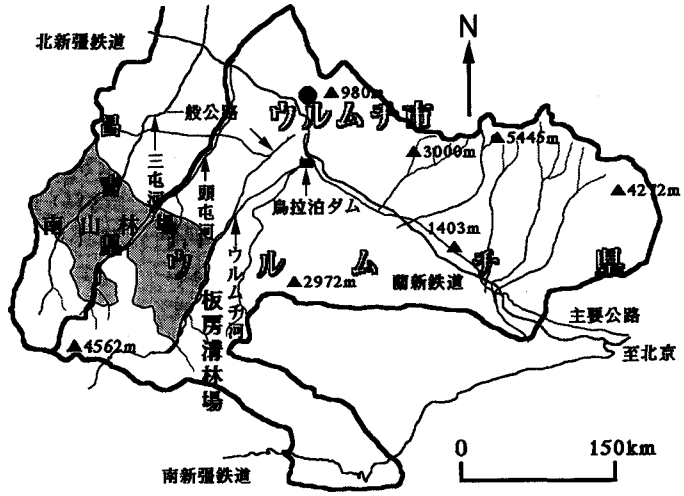


図4－1　南山林場の位置

して頭屯河の西側が昌吉経営所となっていた（図4−1)。行政上はウルムチ県の管理に，業務上においては新疆ウイグル自治区林業庁森林経営処の指導の下に置かれていた。1959年にこの三つの経営所がそれぞれ独立した林場となり，行政・業務のすべてが県の管理に任された。1964年に林業庁は再びこの三つの林場を合併して一つの林場に集約し，南山林場とし林業庁直接指導の下に置いた。そして従来の三つの林場をそれぞれ工隊（作業隊）として，それぞれが造林及び苗圃建設を任務とした。さらに1974年に林業庁は再び板房溝工隊を南山林場から独立させ，板房溝林場とした。それ以降南山林場は経営・管理の面で比較的安定して現在に至っている。

資源調査は1957〜58年に初めて「林業部森林経理第五大隊」によって行われたが，それは林場の一部のみにおいて行われた粗放な森林経理調査（Ⅲ級森林経理調査）であった。第2回目は1979年に「新疆林業勘察設計院」が，5万分の1の航空写真と地形図を利用して全面的な調査を行った。総面積は133,845ha，林業用地面積31,335ha，有林地面積23,003haであった。これは南山林場が正式に成立して以来の初めての全面的調査であった。さらに1990年に第3回目の調査が「陝西省林業勘察設計院」によって行われている。調査総面積は164,251ha，林業用地面積47,899ha，有林地面積36,420haであった。

2．自然的条件

同林場が位置する天山山脈は古生代二畳紀（ベルム紀）造山運動によって形成されたもので，山間に多数の断裂陥落盆地及び垂直に上昇する崖によって特徴付けられる。地質はオリドビス紀とシルアリ紀地層が主体で，古生代変質岩及び沈積岩からなり，露出した岩石が非常に多い。

地形の垂直的変化は激しく，南方面に行くに連れて高くなり，最高標高4,170m，最低標高1,450mで，高低差は2,720mにも達する。土壌は，標高1,600m以下の低山草原地帯では主に栗色土（*chestnut soil*)，標高1,600〜2,700mの中山森林草原地帯は，ポドゾル土からなっている。なお，ここでいう低山，中山とは標高によって区分される相対的な概念である。すなわち，中国の場合ある山脈に対して標高によって高山，亜高山，中山，低山地帯という概念を用いることが多い。

森林植物帯上からみると冷温帯気候に属し，垂直的にみると，標高2,800m以上は高山石礫帯，標高2,700〜2,800mは亜高山草原帯，標高1,600〜2,700mは中山森林草原帯，標高1,600m以下は森林草原帯に区分されている。

同林場内の標高約2,118m位に位置するショウチュウズ気象所の観測によると年平均気温は2.1℃であり，最寒の1月の平均気温は−10.5℃（最低−15.2℃，最高−5.3℃)，最暖の8月の平均気温は14.4℃（最低8.6℃，最高19.9℃）である。年平均降水量は543㎜で，その約50%が6〜8月の3ヶ月に集中している。積雪深は最大65㎝に達する。これらの降水及び森林分布帯上限以上に発達する氷河の融氷水はウルムチ河，頭屯河，三屯河の三つの大河を形成し，それぞれ北流してウルムチ，昌吉両県の農業地帯に流入し，灌漑農業を支えている。またウルムチ河は，ウルムチ市の重要な飲料水供給源でもある。したがって，同林場は木材生産だけでなく，人口増加によって水不足が続いているウルムチ市の水源林としても極めて重要である。

3．社会経済的条件

林場の範囲はウルムチと昌吉両県の五つの郷（旧人民公社)，21の村にまたがっており，その総土地面積は164,251万haに及んでいる。同林場の森林経営方案によると，林場域内には県の郷鎮が所有するウルムチ製鉄工場，連合場，石炭場，及び銀行，郵便局，財政貿易などの部門（単位）が存在している。総戸数は1990年現在3,000戸余り，総人口26,000人余り，うち牧畜業人口は6,000人余り，全人口の約23%を占める。林場域内の総生産額は2,651万元，うち農・牧業総生産額は2,000万元で，約75%占めている。

家畜飼育状況についてみると，年末飼育総頭数は194,954頭で，うち馬9,113匹（5%)，牛14,641（8%）頭，ラクダ4,834匹（3%)，ロバ566頭，綿羊（山羊を含む）165,796頭（85%）となっており，綿羊が圧倒的に多い。

第2節　南山林場を取り巻く地域の社会経済的条件

前述したように南山林場はウルムチ，昌吉両県に跨って広範囲の遊牧民社会に混じり込んでいる。ここで，統計資料の関係（現段階で入手可能なデータは県単位で集計されており，林場範囲内だけの遊牧民社会に関する詳細なデータは得られにくい。）

からウルムチ県を例に林場を取り巻く地域の社会経済的条件を述べることにする。またここで両県のうちウルムチ県だけを取り上げたのは，両県とも畜牧業が中心であり，そのうちどちらの県を例にとっても林場を取り巻く地域の社会経済的条件を理解する上で一般性を失わないと考えるからである。

1．土地利用の状態

ウルムチ県は天山山脈北側に位置し，東西190km，南北120km，1.13万㎢の面積を持つ。県内標高は最南部の天格尔峰4,562mと東部の博格達峰5,445mを最高とし，最低は最北部の青格達湖の500mとなっている。わずか120kmの南北方向での高低差は4,900mにも達するなど高低差が極めて激しい（前掲4－1)。標高別の土地区分をみると，県土の50%が山地（標高2,000m以上），17%が丘陵（900～1,500m），33.4%が平原及び湿地・湖（標高900～1,500m）によって占められている(1)。

1．1　土地利用の変遷

中国全土が解放される1949年前までに，遊牧民社会における土地（草地）利用は基本的に氏族や部落を単位とする共同放牧利用であった(2)。すなわち，その氏族や部落のなかにさらに小部落あるいは複数の家族から構成される放牧単位があったが，草地の利用に関しては共同放牧利用であった。森林に関しては，自給自足の生活を送ってきた彼らにとって，森林は放牧地である草原の一部としてしか認識されていなかったとみられる。逆にいうと，これらの森林を草原として利用してこそ彼らの生活が成り立っていたという見方もできよう。

表4－1　ウルムチ県の土地利用状況

区分	面積（ha）	割合（%）
土地総面積	1,111,250	100
草地総面積合計	946,325	85
可利用草地小計	641,505	
放牧地	634,163	
天然採草地	2,335	
人工採草地	808	
疎林地	4,198	
無効区	304,820	
森林地	44,430	4
農用地	65,605	6
その他	54,893	5

資料：新疆ウイグル自治区ウルムチ県資料1984年より作成。
注：1）単位は亩からhaに換算した。
　　2）無効区とは利用不能地のことである。

1950年代から中国全土において土地改革が押し進められた。これによって，遊牧民社会における伝統的な土地利用様式が破られ，遊牧民は人民公社に組織され，土地に対する利用様式は集団所有の共同放牧利用となった。一方広大な草原地帯に点々として分布する森林のすべてが国有化され，森林の伐採利用が本格的に開始された。この時点から，その土地に成立している林木については国有経営，その林木の下にある草地については人民公社による集団経営に利用されるという，同一土地における経営の主体が異なる二重経営が始められた。こうした二重経営の間にこれまでに利害関係をめぐる様々な問題が生じてきた。すなわち，林業側からみて，森林内での放牧は森林の更新や造林木の成長に被害を与え，さらに土壌の悪化を通じて環境条件の悪化につながる問題である。こうした問題に対する対策として森林内における放牧を禁じる方策を講じられていると同時に，人工造林地における保護柵を設置しているが，ほとんど効果を発揮していない。一方遊牧民からみて森林は優良な草飼料資源を提供する場であり，放牧を禁止すること自体が彼らの生活基盤を規制することになると受けとめられる。たとえば，筆者の現地聞き取り調査によると，彼らは人工造林地に保護柵を設置することにさえ不満であり，しばしばこうした問題をめぐって林業側との間で衝突が生じている。

1982年から人民公社制度が解体され，集団経営が個人（個別）経営に変化したが，草地に対する共同放牧利用という点ではかわりはない。また人民公社時代から抱えてきた林業側と遊牧民（畜産）側の間の利害関係をめぐる諸問題についてもかわりはないか，さらに深刻化してきている。

1．2　土地利用の実態

土地利用の実態をみると表4－1に示すように，総土地面積の85%を占める946,325haが草地で，森林や農用地及びその他はそれぞれ4%，6%，5%に過ぎず，大部分が牧畜業の利用が中心である。牧畜業に利用される草地のうち，疎林も含む利用可能な面積は641,505haで約68%，利用不能地が約32%である。

2．人口及び職業構成

1982年以前の人民公社時代には，ウルムチ県は

表4－2　郷村人口及び労働力構成（1992年）

区　分	人口（人）	割合（%）	労働力（人）	割合（%）
農　業	108,903	89	43,568	90
牧畜業	14,070	11	4,991	10
合　計	122,973	100	48,559	100

資料：新疆ウイグル自治区統計局資料より加工作成。
注：郷村人口とは，純粋な農林業や牧畜業に従事する農村人口を指しており，人民政府の端末組織である郷政府の職員（家族も含む）や各種商業・自営業人口はこれに含まれていない。

11の人民公社，三つの国営牧場，80の生産大隊，423の生産小隊に分けられて集体（集団）経営が行われていたが，人民公社解体後，従来の人民公社あるいは生産大隊における草地利用区分を枠とした個別（個人）経営に変化している。人口についてみると表4－2に示すように，郷村総人口は122,973人である。職業別では農業人口は最も多く89%を占め，牧畜業人口はわずか11%にすぎない。また労働力（15歳以上の人口）構成をみると郷村総人口の約39%が労働力に編入されている。なお，1996年の人口の自然増加率は15.98%と新疆の平均12.85%[3]より大幅に高く，今後人口はさらに増加することが予測される。

3．産業別生産額の推移

産業別生産額（農村社会総生産額）の推移をみると表4－3に示すように，絶対額は建築業を除いていずれも増加しているが，構成比でみると農業生産額の占める比率は減少する一方で，工業や商業生産額の占める比率はそれらを吸収するような形で増加してきており，特に工業生産額の比率は1995年では全体の約50%を占めるようになっている。つまり，第一次産業である農業のウエイトは年次ごとに減少傾向にある一方，第二次産業である工業（採掘業，製造業，水利・水道，電力）は著しく伸びてきている。これは改革解放以来いわゆる郷鎮企業が活発になってきたことによるものと考えられる。

4．第一次産業の概要

農業生産額の推移をみると，表4－4の示すとおりすべての部門が増加してきている。また構成比は耕種業が最も高く約65～69%内で変動しており，次いで牧畜業は27～32%内となっており，その他は何れの年においても3%未満となっている。いずれにしろ，第一次産業のなかで，耕種業と牧畜業が中心産業であることが特徴的である。

次に第一次産業のなかで林業経営と最も深く関連している牧畜業の特質及び問題点を整理しておこう。

牧畜業の概要：　ウルムチ県の土地利用は特殊な地形及び気候条件の制約からウルムチ市近郊付近の平原地帯は半農，半牧畜地帯となり，豚，鶏，乳牛及び役畜としての馬，ロバなどが多く飼育されている。一方，広大な山区地帯は天然草地に依存する放牧区（遊牧）である。

新疆の牧畜業の特徴として極めて広大な，また乾燥・半乾燥という生産力の低い天然草地に依存していること，さらに放牧は季節によって垂直方向に移動しながら行われていることがあげられよう。

表4－5は放牧における季節ごとの利用可能な草地面積の状況を示したものである。このように冬季草地42%，春・秋期草地32%，夏季草地18%，それ以外の年中利用される四季草地8%の配分状況となっており，冬季草地面積が大部分を占めている。また，表4－6は季節毎の養畜量（牧養力）を示し

表4－3　農村社会総生産額

単位：万元

年次	総生産額	農業	工業	建築業	運輸業	商業
1985	17,378	6,186	6,456	2,018	1,843	876
1990	36,572	13,438	17,691	1,424	2,487	1,533
1995	237,411	40,600	120,689	14,275	21,653	40,194
			【構成比（%）】			
1985	100.0	35.6	37.1	11.6	10.6	5.0
1990	100.0	36.7	48.4	3.9	6.8	4.2
1995	100.0	17.1	50.8	6.0	9.1	16.9

資料：新疆統計年鑑（1996年）及び新疆ウイグル自治区統計局資料。
注：1）当年価格。
　　2）「農村社会総生産額」とは農村における農業及び農業以外の生産活動により得られた各種収入の総額。

表4－4 農業総生産額

単位：万元

年次	総生産額	耕種業	林業	牧畜業	副業	漁業
1985	4,326	2,967	123	1,155	74	6
1990	15,369	9,979	118	4,961	98	213
1995	40,600	26,956	456	12,127		1,060
		【構成比（%）】				
1985	100.0	68.6	2.9	26.7	1.7	0.1
1990	100.0	64.9	0.8	32.3	0.6	1.4
1995	100.0	66.4	1.1	29.9		2.6

資料：新疆統計年鑑（1996年）及び新疆ウイグル自治区統計局資料。
注：1）1990年不変価格。
2）農業には狭義の農業と広義の農業とがある。「狭義の農業」は，作物栽培業（耕種業）と野生植物の採取業とを指す。広義の農業は狭義の農業のほかに，林業，牧畜業，副業，漁業を含んだ概念である。中国で両者は断りなく使用される場合が多いので，注意深く区別する必要がある。

表4－5 ウルムチ県各季草地面積

区分	総面積（ha）	可利用草地面積（ha）	利用率（%）	各季可利用面積率(%)
冬季草地	381,332	271,127	71.1	42.3
春・秋草地	250,927	201,792	80.4	31.5
夏季草地	239,629	115,759	48.3	18.0
四季草地	74,437	52,827	71.0	8.2
合計	946,325	641,505	67.8	100.0

資料：新疆ウイグル自治区ウルムチ県資料（1984年）より作成。
注：1）各季可利用面積率＝各季可利用草地面積／可利用草地面積合計。
2）単位を畝からhaに換算した。

表4－6 ウルムチ県草地各季節別養畜量平衡表

単位：頭，ha，%

	理論養畜量	実際養畜量	超過量	対理論の実際率	一頭当たり必要面積
春季草地	254,503	502,525	248,022	1.97	0.79
夏季草地	446,182	565,163	119,281	1.27	0.26
秋季草地	146,399	527,612	381,213	3.60	1.38
冬季草地	397,818	512,769	114,951	1.29	0.68
平均	311,226	527,017	215,867	2.03	0.78

資料：新疆ウイグル自治区ウルムチ県資料（1984年）より作成。
注：一頭当たり必要面積＝可利用草地面積／理論養畜量。

たものである。現在の草地の状態からみて最適とされる放牧頭数の理論養畜量（綿羊一日一頭当たり必要とする生草の重量は5kgという仮定の下で計算している）と実際の養畜量を較べると，実際の養畜量は平均的に理論養畜量の約2倍となっている。季節別にみると，理論的養畜量に比べ実際の養畜量は春季で2倍，夏季1.3倍，秋期3.6倍，冬季1.3倍と，特に秋期放牧地の不足が著しいものとなっている。また，一頭当たりの必要面積をみると，春季で約0.79ha，秋期1.38haで，夏季の0.26haと比べ，草量格差のため多くの面積が必要とされている。こうした過剰放牧の結果，草地の単位面積当たりの産草量（生産量）は，60年代に比べ80年代には約24%の減少となっている[4]。

図4－2は家畜の頭数及びその構成の推移を示したものである。家畜総頭数は1950年の11.9万頭から急増し，1965年に42.78万頭とピークに達しているが，1965～1975年の10年間は減少している。そして1975年代後半から再び微増するが，80年代前半から減少に転じ，90年代前半から再び増加傾向を示している。65年から75年にかけて減少したことは急激な家畜増加によって，60年代後半からすでに，草地資源の悪化が顕在化してきたことによるが[5]，文化大革命という社会的な混乱のなかで牧畜業が軽視

され，多くの草地が農業用地のために開墾されたことによるところも大きいと考えられる。そして，80年代後半から再び増加に転じたのは次のような原因によると考えられる。すなわち，前述したように80年代から人民公社制度が解体され，個人経営が行われるようになり，各個人の利益が一層追求され，限られた共同放牧利用地からより多くの利益を獲得するために，家畜頭数を競争的に増やしているからである。

家畜種の構成比は，綿羊が全体の約50%を，山羊が約25%占めており，放牧家畜は綿羊と山羊を主体としている。また年次ごとの構成比の変動をみると，牛，馬など大型家畜は大きな変動はないが，綿羊と山羊の間で，相互に増減する変動がみられる。以上のように，草地資源の不足が深刻化するなかで，家畜頭数は増加してきている。しかし，畜産の政府レベルでの管理部門である畜牧庁は，年末家畜頭数の増加数を指標として牧畜業の進展を判断している[6]。一方，過剰放牧によって草地資源の悪化が続いている状況について，放牧家畜の頭数を減らすのではなく，草原建設の強化や悪化した草地資源の改良及び放牧方式の改善によって過剰放牧問題を解決できると楽観的に考えているようである。つまり，一般的に過剰放牧を防止し，悪化した草地を改良するためには放牧家畜の総頭数を適度に制限し，植生の生育に充分な時間を与えることが不可欠であるが，政府にはこうした姿勢はみられない。

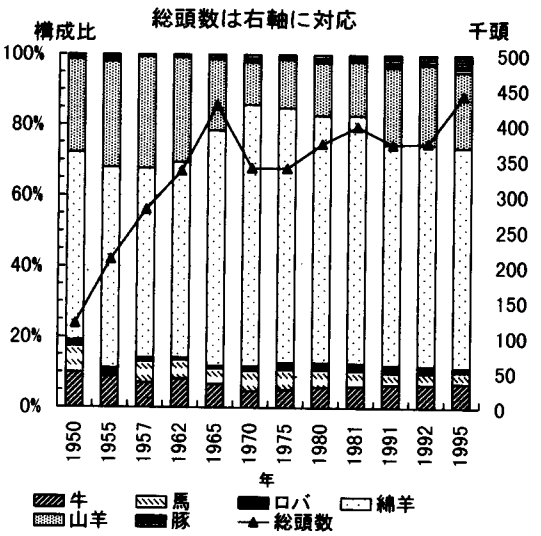


図4−2　各種家畜総数及び構成比の推移

資料：新疆年鑑及び新疆統計年鑑各年度版。
注：1）ロバは駱駝とラバを含む。
　　2）牛は良種乳牛をも含む。

第3節　小　括

以上述べたように，林場地域内の総生産額の約75%を農・牧畜業が占めており，非農・牧畜業部門である，製鉄工場，石炭場及びサービス部門の占める割合が低い。しかし，生産額の割合は低いとはいえ，製鉄や石炭部門による地下資源の採掘に伴う草地や林地などにおける環境破壊及び水資源の汚染などが近年無視できない存在となってきている。すなわち，これらの部門は都市の近代的な工場とは異なり，設備，生産技術が貧しくほとんど人力による生産である。また，生産規模は極めて小さいため，資源を求めて次の採掘地へ簡単に移転できるが，資金不足のため続々と出現する採掘跡地や水資源汚染に対する処理能力はほとんどなく，結果的に土地荒廃や水資源の汚染につながっている場合が多い。

一方，南山林場が位置するウルムチ県では，草地における実際の養畜量（放牧量）は最適とされる理論養畜量の2倍以上にも達するなどの過放牧が続いており，森林施業を取り巻く環境が厳しくなってきている。こうした過放牧状態の継続は，森林の更新・造林木に対して食害や踏み圧などの直接的被害を与えるだけでなく，土壌の慢性的な悪化（森林→草原化→砂漠化あるいは草原→砂漠化）を引き起こし，砂漠化の拡大を助長する恐れがある。

第4章の引用文献

1）ウルムチ県農業区画資料より，P209
2）新疆ウイグル自治区委員会，政策研究室，農村工作部編（1988）：新疆牧区社会，農村読物出版社，p484
3）新疆ウイグル自治区統計局編（1997）：新疆統計年鑑1997年
4）ウルムチ国土資源編集委員会編（1993）：ウルムチ国土資源，新疆人民出版社，p153
5）甫尔加甫（1996）：遊牧生産方式の展開過程に関する実証的研究－中国新疆におけるアウル組織の性格変化を対象として－北海道大学農学研究科農業経済学専攻，博士論文，P37
6）新疆ウイグル自治区地方誌編集委員会（1996）：新疆年鑑，新疆人民出版社，p182

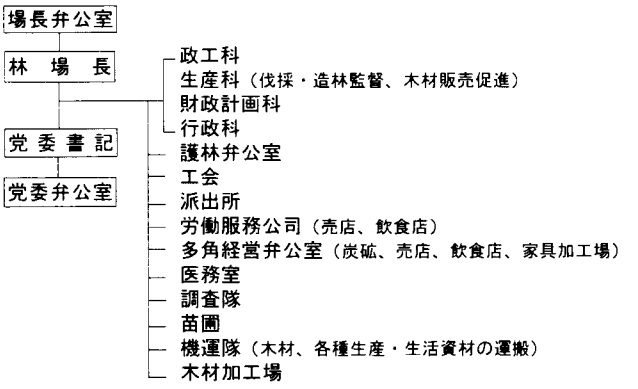


図5－1　南山林場の生産管理組織

資料：南山林場森林経営方案より作成。

第5章　南山林場における森林施業の実態分析

第1節　各種事業の経過

1．管理組織の状況

前章で述べたように南山林場は創設当初県の管理下におかれていたが，1964年以来林業庁直轄の下で管理されてきている。現在の林場内部の管理機構は，図5－1に示すように政工科，生産科，計画財政科，行政弁公室，護林弁公室，日常生活の福祉を行う工会，派出所，労働服務公司，多角経営弁公室，医務所，調査隊などからなっている。その他にまた林場付属の部門として，苗圃，森工隊，機運隊，木材加工場などおかれている。

現職員数（退職者は含まない）は1990年現在223人であり，うち干部（幹部）など管理人員65人，工人（労働者）158人（うち契約工人9人）である。技術水準を示す資格取得者をみると，高級工程師（高級エンジニア）2人，工程師4人，会計師1人，助工程師6人，技術員13人となっている。

これらの職員のうち，干部など管理職員はもちろん，労働者とされているものの多くも直接現場労働に参加することは少なく，基本的に現場監督の役割を演じていることが多い。つまり，中国では干部か労働者かといった階層意識が極めて強く，また労働者も公務員である限り，労働意識は非常に薄い。これは同林場でみられる特殊な現象ではなく，中国社会特に国営部門に共通する普遍的な現象でもある。こうしたことから，同林場では造林や伐出，伐採跡地の整理（清林），育林といった基本的な現場作業において労働力が不足し，季節的に臨時雇用（臨時工）を採用している。過剰な労働力を抱えながら，労働力不足という非常に皮肉な現象である。

2．木材生産及び造林事業の動向

図5－2は同林場における伐採方法別木材生産量の推移を示したものである。まず，木材生産量の推移についてみると，木材生産量は1952年の4万㎥から急増し，1956年の14万㎥をピークに，60年代前半に4,000㎥までに落ち込み，60年代後半に再び微増し，2万㎥前後で推移した。そして，70年代前半から80年代前半にかけて，1.2万㎥前後で推移していたが，1983年以降には，伐採可能な資源の枯渇や森林の伐採管理に関する諸規則・規定の公表などを背景に漸減し，90年代以降は，5,000㎥前後で推移している。このように，木材生産量は1952年から1956年にかけて急激に増加しているが，これは木材需要が急増するなかで，地理的条件などからみて，同林場は短期間で集中的に木材生産を行うのに最も都合のよい地域となっていたのである(1)。たとえば，ピーク時期の1956年の木材生産

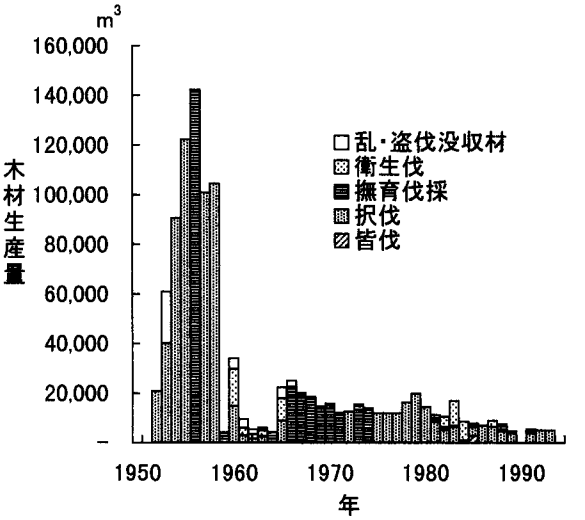


図5－2　南山林場における伐採方法別木材生産量の推移

資料：新疆ウイグル自治区林業庁資料より作成。

注：1）1988年以降択伐・皆伐別の区分に変わって主伐という名前で集計されており，グラフ上でその部分も択伐として表した。

2）衛生伐採とは病害虫や成長不良木を除去のための伐採。

3）1990年データなし。

量は，同年の全新彊国有林区における木材生産量326,776㎥の約44%を占めていた。しかし，50年代後半から，木材生産量は激減に転じている。これは同林場におけるこれまでの過度な伐採による資源枯渇が顕在化してきたこと[2]に加え，天山中東部の他地域における伐採も徐々に展開し，木材生産はある程度分散されるようなってきたことによるものと考えられる。

次に，こうした木材生産量を伐採方法別にみると，前掲図5－2に示したように，そのほとんどが択伐と撫育伐採からなっている。しかし，過去の択伐といわれているものについてみると，その伐採率は最大80%とほとんどが皆伐に近いものであった[3]。また，撫育伐採の具体的な方針を「新彊ウイグル自治区中・幼齢林撫育間伐実施細則」(1992) によってみると，撫育伐採は幼齢林・中齢林及び生産性の低い疎林や老齢林における成長促進のために行われる伐採利用であるとされており，その際伐採の対象となる林木は，老齢木や成長不良木及び虫害木とし，また，その伐採率は人工林で5～10%，天然林で10～15%までと示されている。すなわち，撫育伐採の方針は，林分改良及び成長・育成に重点をおいた方針であるといえよう。しかし，80年代以前の撫育伐採について，具体的な方針が示されておらず，実質的には良質木の抜き切りであったと考えられる。

人工更新・造林についてみると，造林は1956年から始められ，当時は年間26.7haの播種造林が行われていた。そして1958年からの苗圃建設に伴って植樹造林が始められるようになった[4]。表5－1は人工更新造林面積と人工更新造林報告面積の推移を示したものである。これによれば，1980年までの約30年間の累積更新造林面積（現存面積）はわずか1,109haであるが，1980年以降から著しく増加している。特に1991年以降の5年間の増加は著しく，5年間の造林面積は80年以前までの約30年間の造林面積の半数以上を占めている。また，現存率も80年以前の17%と比べ著しく上昇している。しかし，1991～95年間以前の時期においては現存率が上昇したとはいえ，依然として低い水準にある。こうした現存率の低さは，次のような理由によるものと考えられる。すなわち，①造林開始当時苗木不足のため，播種や天然生稚樹の移植による人工造林が行われたこと，②造林技術の未成熟による失敗や放牧の被害[5]，③造林地のほとんどが伐採後長期間放置されていたことによって草地化や土壌劣化がすすみ造林の成功が容易でないこと，④さらに量だけを追求する状況のなかで，造林実績を過大報告していたことなどによると考えられる。

苗木生産についてみると，1995年現在では育苗生産用地面積は40畝（2.7ha）で，年間40万本の植栽用苗木が生産され，本林場の人工造林以外に，他林場にも提供できる状況にあるといわれている。つまり，本林場における人工造林を行う上で，苗木の量として十分保証されている状況にあるといえよう。

3．多角経営の展開

80年代に入ってから中国の多くの国有林場では森林資源の悪化によって経営の維持が困難に陥る状況となった。こうした状況を打開するために，単に木材資源を利用するではなく，養殖業，耕種業，採掘業，加工，運輸，森林旅行，サービス業を中心とするいわゆる多角経営が生まれ，急速に進展することになった[6]。

こうした動きのなかで南山林場においても多角経営が展開され，林場の経営改善に多くの期待がよせられている。その経営内容についてみると牧畜業，商業，サービス業（旅館を含む），炭坑，建築業などである。これらの多角経営は現在主に多角経営弁公室，労働服務公司によって管理されている。

表5－2は各多角経営部門の固定資産（保有の

表5－1　人工更新造林面積の推移

単位：ha

区　分	現存面積(A)	報告面積(B)	現存率(A/B)
80年以前	1,109	6,606	17
81 ～ 85	276	559	49
86 ～ 90	142	410	35
91 ～ 95	692	692	100
合　計	2,219	8,267	27

資料：「新彊山区国有森林第5次更新造林普査工作総結」報告，1996年，新彊ウイグル自治区林業庁。
注：1）面積単位を畝からhaに換算した。
　　2）四捨五入のため合計が一致しない場合もある。

表5－2　多角経営における項目別固定資産額

項　目	人員（人）	固定資産額（万元）
昌吉市第二石炭場	7	10.1
昌吉新林商場	7	30.0
労働服務公司	3	28.0
畜　牧	1	15.0
合　計	18	83.1

資料：南山林場森林経営方案より作成。
注：人員合計には三名の管理人が含まれていない。

機械類や建物など）及び人員配置の状況を示したものである。これによると直接生産に関わる工人は計18人であり，これに管理人員の３人を加えると21人となっている。このうち，労働服務公司が経営する項目以外のもののほとんどの施設が建設段階にあるとされている。またこれらの項目のほとんどが職員の子供など家族の職業問題を解決（手配）するために設立されたものであり，経済効率は良くないと指摘されている。

一方で，林場当局は「同林場内の草地資源が豊富で，また林区内に利用価値の高いシカなど野生動物資源があり，さらに森林地帯は夏季の観光地としても利用できる，などのことから多角経営を発展させるための余地は極めて大きい」と自己評価をしている。そしてそれらを前提に今後の多角経営における構想としてシカ飼養場，菊花台旅行（観光）区などの増設を提案し，それぞれの職員は６人，８人，それに必要な投資金額は計12.75万元としている。このような経営項目の増設によって得られる総収益は表５−３に示すように128万元，利潤32万元と見込まれている。新設項目のうち，特にシカ飼養場によって得られる利潤に大きな期待が寄せられている。

以上のように，これらの多角経営の目的は森林資源を含むあらゆる資源（野生動物・草地・地下資源）を最大限に利用することにより，経営悪化の改善，特に余剰労働力問題の解決を図ろうとしたものである。しかし，こうした集中的な資源利用を前提とした多角経営の展開は資源をさらに悪化させる恐れがある。すなわち，林場当局として，林場の資源は極めて豊富であると自己評価している。しかし，繰り返して述べたように新疆の森林は限界に近い厳しい自然条件下にあり，森林（木材）や草地及び動物資源は決して豊かとはいえない。また第３章でも述べたように，過去の過剰な伐採や過放牧など過剰利用によって資源状態は極度に悪化してきていることは決して否定できない事実である。このような貧弱な資源に対してさらに集中的に利用することは，長期的にみて森林資源の悪化を一層助長するばかりでなく，環境破壊を通じて地域全体に悪影響を与える問題であろう。

表５−３　多角経営項目増設構想による総収益見通し

項目	生産額（万元）	利潤（万元）
昌吉市第二石炭場	96.0	18.0
昌吉新林商場	0.8	0.2
飯店・建築隊	2.0	0.5
畜牧	15.0	4.0
シカ飼養場	13.5	0.1
観光区	1.0	0.6
合計	128.3	31.5

資料：南山林場森林経営方案より作成。

４．伐出技術の実態

伐出作業についてみると，前もって選木された木を探し，チェンソーあるいは鋸で伐倒し枝を下ろした後，およそ２ｍの規格で造材を行っている。伐採は主に冬季行われ，その材の搬出も冬季の積雪を利用して行われている。まず簡易な集材支道を修正して林内に散らばっている造材木を馬力や人力で，山間谷に引き出す（突き落とす）。さらに山間谷には集材主道が作成され，集められた造材木を突き落としまた途中で馬力や人力をも利用して，道路沿いに引き出す。最後に林場の土場まで運ばれるか道路沿いから直接製材工場や消費地まで運ばれる。なお，原木をトラックで運ぶ場合の積載作業もすべて手作業で行われている。

このように，伐出作業が人力や畜力といった手作業で行われていることは，伐出の機械化が立木に与える損害や環境破壊などへの配慮によるものではなく，森林の分布特性や地形及び次に述べる林道の未整備，さらに機械化するための資金不足など様々な要因によるものである。

５．林道の実態

1990年編成の「新疆ウイグル自治区林業庁ウルムチ南山林場森林経営方案」（1990年〜2000年）（以下経営方案と略称）によると，1990年現在で林区道路総延長は337㎞で，林場総面積164,251haに対するha当たり道路密度を計算すると，2.1m／haとなっている（1996年現在でも2.1m／ha）。このうちⅢ級道路241㎞，便道96㎞となっている（Ⅲ級道路：走行可能な時速30㎞，路面幅３ｍ，路面砂利敷き，傾斜度９度以下；便道：走行可能な時速15㎞，路面幅３ｍあるいはなし，傾斜度13度以下）。その他，林場本部から新疆農業大学演習林までの31㎞のⅢ級道路と23㎞の国防道路，58㎞の郷・村道路が存在し，これらも林場の生産活動に対して一定の役割を果たしている。しかし，現状では林区道路337㎞のうち，通行可能な道路は192㎞しかなく，これによってha当たり林道密度を換算すると1.2m／㎞と極めて低

い状況にある。

次に，林道開通事業における投資をみてみよう。林業庁の林業統計資料によると，54～85年までの林場における総投資額（営林基本建設と森工基本建設）は931.9万元である。調達項目別にみると，国家投資685.5万元，銀行貸付10万元，育林基金投資144.9万元，自己調達151.1万元である。一方こうした資金を支出項目別にみると，林道573.5万元（58%），住宅を含む建物225万元（35%），撫育育種20.2万元（2%），通信・水利施設・設備購入125.4万元（13%），その他47.7万元（5%）などとなっており，投資額の大部分が林道事業に寄せられている。特に，更新・造林や育林などに使う目的で木材の販売額に応じて徴収される育林基金さえ，林道及び住宅建設事業に転用されたことになる。

このように林道開通における投資額が総投資額の大部分を占めているのは主に次のような理由によるものと考えられる。すなわち，①森林資源は巨大な面積にわたって極めて分散的に分布しているため，わずかな森林を伐出するためには相当長の林道が必要であること。②地理的条件の厳しさから，すでに開通した林道や主要道路は頻繁に洪水によって破壊されるため，多額の道路修復費を必要とすること，などによると考えられる。たとえば，筆者は1996年に同林場におけるプロット調査を予定していたが，当年7月に発生した洪水によって道路が破壊されたため，林場本部までにさえ行くことはできず，調査を中止した。そして翌年の1997年再び同林場において調査を実施した。しかし，道路は開通したとはいえ，ほとんどの道路は破壊されたままであった。特に林場の経営面積の約半分を占める昌吉営林区のほとんどは通行不能であった。林場役人に対して「このような状況のなかで伐出はどのようにして行っているのか」と聞いたところ，「政府から道路修復に必要な経費は得られないし，また林場自身の経済的状況から修復作業を行うことはとても無理である。そのため，現在は当初予定していた伐採地を変更し，伐出（通行）可能な場所を探し出し，木材を切り出している」と極めて絶望的な答えであった。

このような状況から，林場におけるこれまでの林道開通事業は森林管理や育林，人工造林などを行うことを視野に入れた長期的なものではなく，当年度に必要（収入確保のため）となる木材をどのようにして搬出できるのかという極めて短期的なものであったと指摘できよう。

第2節　施業方針

1．森林の概要

1990年編成の森林経営方案（計画期間1990年～2000年）によると，図5－3に示すように，南山林場の総土地面積は164,251haで，うち非林業用地面積は全体の約71%を占めている。これに対して林業用地面積は47,899haで，全体の約29%にすぎない。さらに林業用地の構成についてみると，充分な蓄積を有する有林地は林業用地面積の77%にすぎず，残りは疎林や灌木林，無立木地となっている。図5－4は，こうした有林地の分布状態を示したものである。図からもわかるように，有林地は極めて分散し，天然草原とモザイク状に分布している。このような有林地の分布状況は，集約な施業の実行及び伐出作

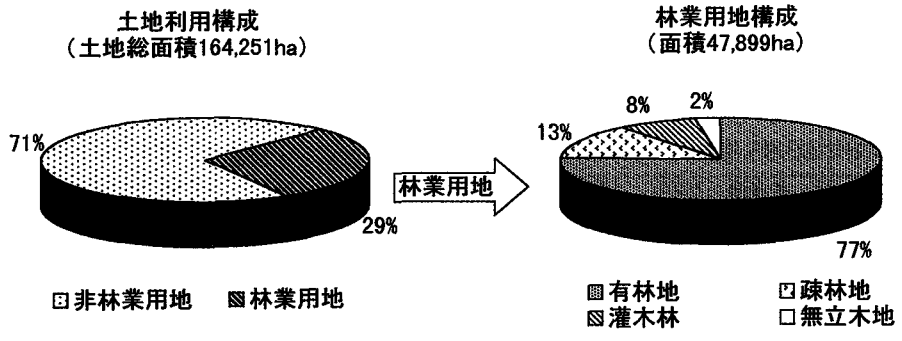


図5－3　南山林場の土地利用の構成

資料：苗圃面積（8ha）及び未成造林地面積（92ha）は無立木地に含まれている。

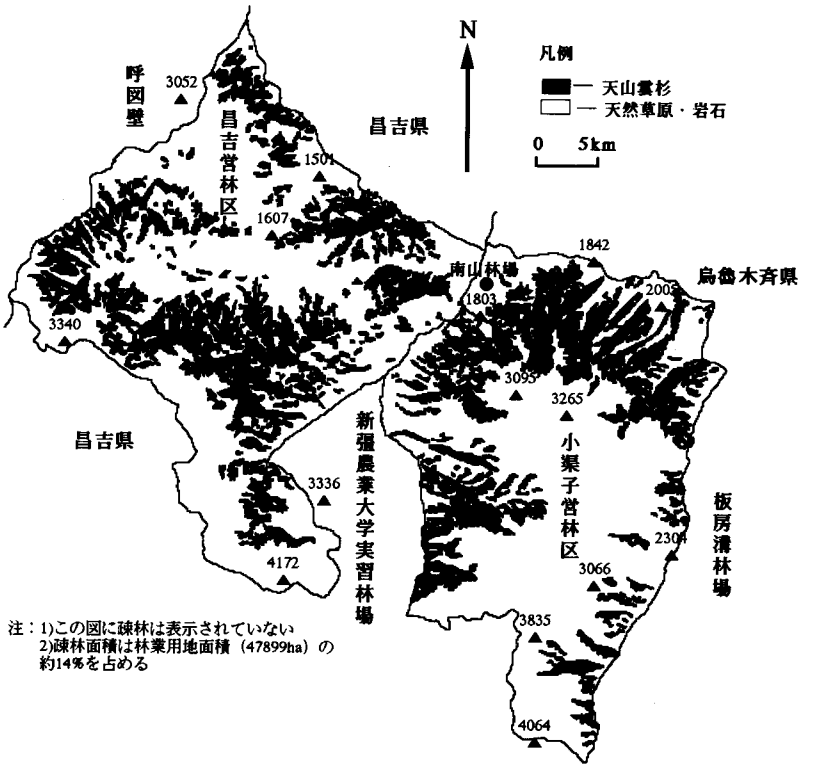


図5－4　有林地の分布状態

業の効率に大きな困難をもたらしている。すなわち，森林は小面積に群状に分布しているため，集約な施業を実行しようとする時，伐採面を広範囲にわたって分散させる必要があり，これはまた伐出作業の効率に大きな影響をもたらすことになる。

樹種についてみると，天山雲杉が有林地総面積34,678haの95%，蓄積の55,511㎥97%を占めており，カンバ，カラマツ，ポプラ類などはあわせて面積の5%，蓄積の3%にすぎない状況となっている。図5－5は主要樹種である天山雲杉の齢級別面積を示したものである。これによれば，中齢林面積（61～100年）が16,391haと最も多く，近熟林（101～120年）と成熟林（121～160年）はほぼ同じで，幼齢林（0～60年）は最も少なくなっていることがわかる。つまり，過去の更新を伴わない伐採を反映して後継樹資源である幼齢林が不足していることを示している。なお，同林場では，36,420haの有林地を防護林（26,272ha），用材林（10,125ha），試験，採種，自然風景の維持など特殊目的のための特用林（23ha）に区分しており，それぞれのha当たり蓄積は155.3㎥，158.8㎥，190㎥となっている。これらは天山山脈地帯のha当たり平均蓄積267.7㎥／ha[7]と比較すると著しく低下している。

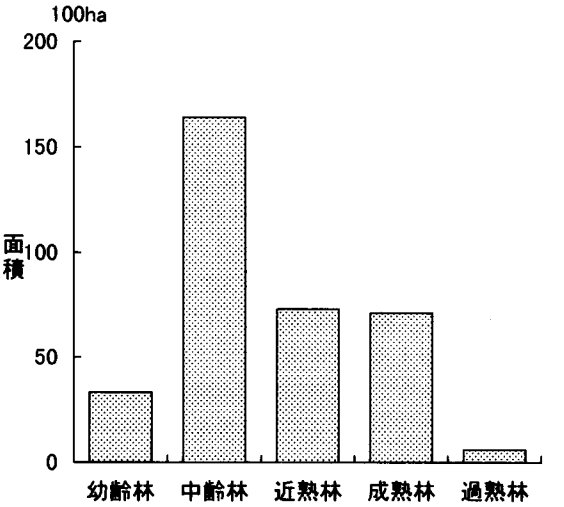


図5－5　天山雲杉齢級別森林面積

注：1）幼齢林Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ齢級，中齢林Ⅳ，Ⅴ齢級，近熟林Ⅵ齢級，成熟林Ⅶ，Ⅷ齢級，過熟林Ⅸ齢級以上。
2）主伐年齢120年，1齢級20年

2．施業方針

これまで施業計画あるいはそれに相当するようなものは存在せず，伐採は木材任務（指令）の達成を目標に行われたが，1990年初めての経営方案が編成された。これによると，施業方針は以下のようである。すなわち，天山山脈地帯の森林は1980年に水源涵養林に指定されたことから，今後の森林施業では，森林の水源涵養機能の発揮を前提に，合理的な伐採を行い，木材加工，総合利用及び多角経営を積極的に展開し，森林の経済的効益と社会的効益を高めるとしている。また，後継樹資源が不足するとともに，伐採可能な資源が枯渇していることを考慮し，更新・造林などにより伐採跡地の解消を早めるとともに，疎林や荒廃地においても育林を実施し，保続利用を図るべきとしている。さらに，現在実施中の多角経営において，市場競争原理を導入し，林場の資源的優位性を経済的優位性に転換するとしている。

具体的な施業方法として，用材林のうちの成熟林や過熟林において択伐を採用するとしている。その際，成長不良木や大径老齢木及び過密の森林を伐採の対象とし，伐採と育林の統一を図るとしている。また森林の成長率などを考慮して回帰年を40年，伐期を120年と規定している。さらに用材林のうち，うっぺい度が0.6以上の幼・中齢林や近熟林においては，撫育間伐を実施し，林分構成を整えるとともに，森林成長の促進を図るとしている。

また防護林において，うっぺい度が0.7以上の幼・中齢林や近熟林を対象に，用材林と同様撫育間伐を行うが，伐採後のうっぺい度は0.6以下になってはならないとしている。その際，撫育間伐率を20％以内，間伐間隔を20年としている。

更新方法については，天然更新と人工造林を併用するとしている。また，2年以内に伐採跡地の更新を行わなければならないとしている。そして，植栽用苗木は高さ25cm以上の2～4年生のものを用い，1×2mの列状植栽をするとともに，造林地周囲に保護柵を設置することを規定している。

以上のように，同林場では森林資源を最大限に利用し，悪化しつつある林場経済を改善するとともに，森林の公益的機能の向上を図ることを最大の経営目的としている。特に，森林の公益的機能の維持・向上を図るために，皆伐施業を避け，択伐や間伐施業を採用することを上げている。すなわち，用材林の成熟林や過熟林において択伐を採用することを示している。また，幼・中・近熟林の多い用材林や保護林において撫育間伐を実施することを示し，その際間伐後のうっぺい度は0.6以下になってはならないとしている。しかし，こうしたうっぺい度指標は主に過伐を防ぐために想定されたものであるが，過去の実施例からみれば必ずしも過伐を防ぐ有効な方法とはいえない。すなわち，経営状況が悪化しつつある現状では，経済性が優先されがちであり，林場側として伐採一箇所当たりからできるだけ多くの木材を切り出したいのである。そのため，実際の伐採後のうっぺい度は指定基準より相当下がるが，林業庁の伐採管理部門に基準より下がっていないように見せかけるために過大報告することが少なくない。もちろん林業庁の伐採管理部門は，伐採が基準どおり行われたのかどうかについて抽出検査（照査）を行っているが，こうした検査はすべての伐採跡地に行き渡っているわけではない。こうした問題の解決を図るために，林業庁の伐採管理に関する検査を厳しくするのが不可欠であろうが，最も重要なのは林場側として一人一人が全人民の共有財産である森林を維持・増殖しながら利用するという強い意識を持つようになるほかないのではないだろうか。

第3節　施業林分の実態

天山山脈地帯の森林において，これまで天然更新に依存する強度な伐採が行われてきたが，更新不良のため，林相が次第に悪化し，森林資源の維持が懸念されている。こうした状況を改善し，資源の維持・増殖を図るために，対象となる森林の林分構造を明らかにするとともに，補助造林の方法も明らかにする必要があることをすでに述べたとおりである。そこで本節では，天然更新を前提に施業を行ってきた林分の林分構造と更新状態を調べ，今後の森林施業の課題について検討する。

1．標準地設定林分の概況

標準地は林業庁直轄のウルムチ南山林場ショウチュウズ営林区（事業区）内の標高1,900～2,300mの森林内に設定した。この地域の地形は急峻で，傾斜度26°以上の林地が全体の約72％を占め，傾斜度15°以下の林地は1.3％にすぎない[8]。地質はオリドビス紀とシルアリ紀地層が主体で，古生代変質岩及び沈積岩からなり，露出した岩石が非常に多い。土壌は灰色森林土壌が中心である。

樹種は天山雲杉が主体で全蓄積の約98%を占め，樹種構成は極めて単純である。しかし，河川周辺や森林火災跡地などの局所的な場所では山楊，柳，カンバなどの広葉樹と混交する林も見られる。

樹種特性についてみると，森林の主体をなす天山雲杉は陰樹であるといわれているが，暗い閉鎖した林分内では稚樹の発生は極めて希で，林内ギャップなど疎開地でよく発生する。また天山雲杉は浅根性樹種で，根の深さは一般的に40～60cmの間である。初期成長は極めて緩慢であるが，壮齢期以降年々一様の成長を維持し，樹高，胸高直径とも大きくなる[9]。

2．調査方法と調査項目

林内踏査により樹冠うっぺい度が疎，中，密と判断される林分内に六つのプロットを設定し，プロット内の現存木，伐根を測定した。また，プロットごとに方形調査区を設け，更新の状況と照度を測定した。現存木については，胸高直径6cm以上を対象に直径巻き尺を用いて測定した。同時に各直径階ごとに1～2本の立木を選び，成長錐により1cm間の年輪数を調査し，プレッスラー式によって各直径階ごとの成長率をもとめ，これをもとにプロットごとの成長率を算出した。伐根については，伐採年度に関する記録がないため，営林署の職員及び現地遊牧民からの聞き取りなどを参考に伐採年度を推定するとともに根元直径を測定した。さらに，別に調整された胸高直径換算式（$D_{1.3}=0.841D_{0.0}-1.346$）を用いて伐採材積を直径階ごとに求めた[10]。更新状況はプロットごとにプロットの両対角線上に2m置きに2×2mの方形調査区を設け，稚樹の樹高を測定すると同時に，各方形調査区の中心で，高さ1mの位置で林内相対照度を測定した。

3．調査結果と考察

3．1　林分構造と成長

各プロットの地況及び林況を表5－4及び表5－5に示す。まず各プロットのha当たり本数をみると81～683本の範囲となっているが，当然のことながらうっぺい度が疎，中，密の順に本数が多くなっている。蓄積はha当たり80～349㎥となっており，これもうっぺい度が高くなるにつれて高くなる傾向にある。次にha当たりの直径階別本数分布を示すと図5－6のようになる。

まず，疎林タイプのプロットについてみると，疎1でha当たり本数は最も少なく81本にすぎない。直径階分布では40cm以下の小，中径木が極めて少なく，また欠落する直径階が多い林分となっている。疎2のプロットでは直径階40cm以上の大径木が認められず，小，中径木中心の林分となっている。次に，中1，中2のプロットでは直径階40cm以上の大径木がわずかに見られるが，30cm以下の小，中径木中心の林分となっている。さらに，密1，密2のプロットでは中径木が最も多い林分となっている。以上の疎，中，密林の各プロットでは直径分布の形が異なり，いずれの林分でも択伐林型に近いものはみられない。

各プロットの直径級別の成長率をみると，表5－

表5－4　各プロットの地況

プロット	林班	面積(ha)	標高(m)	方位	傾斜度(°)	斜面上位置
疎1	114	0.16	2,300	北	24	上　部
疎2	108	0.06	2,085	北西	25	中腹部
中1	108	0.06	2,130	北	21	中腹部
中2	108	0.12	2,050	北西	21	中腹部
密1	108	0.06	2,100	北東	21	中腹部
密2	111	0.12	1,998	北西	33	中腹部

表5－5　各プロットの林況

プロット	林積（㎥）	本数（本）	胸高直径(cm)		樹高（m）	
			平均	範囲	平均	範囲
疎1	134.82 (21.57)	81 (13)	42	12～65	25	6～30
疎2	79.82 (4.79)	233 (14)	20	7～36	14	4～31
中1	146.18 (8.77)	383 (23)	20	7～45	14	5～21
中2	127.50 (15.30)	267 (32)	22	7～52	17	5～29
密1	348.80 (20.93)	683 (51)	24	7～50	19	4～31
密2	318.68 (38.24)	658 (79)	24	6～42	19	6～27

注：1）材積・本数の（ ）内数字はそれぞれプロット内の材・本数である。

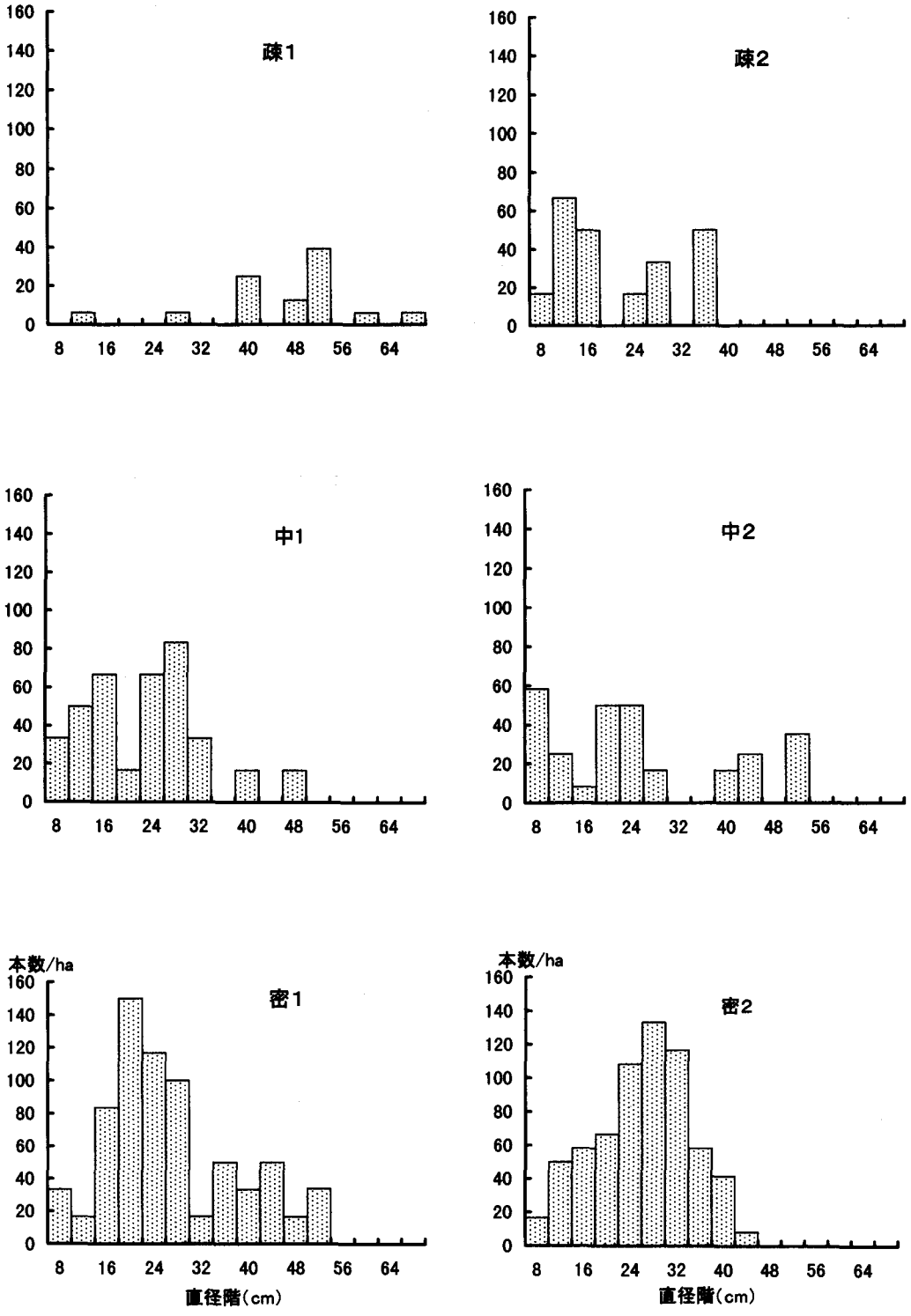


図5−6 各プロット直径階別本数分布

表5－6　各プロット直径級別成長率及び成長量

プロット	直径級区分（cm）	本数（本）	林積（m³）	連年成長率（%）	連年成長量（m³）	林分成長率（%）	林分成長量（m³／ha）
疎1	小	1	0.06	5.63	0.0032		
	中	5	5.28	2.44	0.0362		
	大	7	16.23	1.83	0.0482		
	計	13	21.57		0.0876	1.89	2.50
疎2	小	8	0.57	6.58	0.0066		
	中	9	4.22	1.87	0.0176		
	大						
	計	14	4.79		0.0242	2.06	1.61
中1	小	10	0.73	5.77	0.0079		
	中	12	6.35	2.24	0.0199		
	大	1	1.70	1.34	0.0227		
	計	23	8.77		0.0505	2.49	2.56
中2	小	17	1.49	5.29	0.0120		
	中	10	5.10	2.24	0.0247		
	大	5	8.71	1.28	0.0310		
	計	32	15.30		0.0678	1.78	2.20
密1	小	17	2.28	2.88	0.0082		
	中	19	10.60	1.46	0.0192		
	計	41	20.93		0.0442	1.30	4.50
密2	小	23	2.76	2.37	0.0070		
	中	55	34.09	1.34	0.0473		
	大	1	1.39	1.10	0.0153		
	計	79	38.24		0.0696	1.48	4.64

注：直径級区分：小径木（6～18cm），中径木（20～38cm），大径木（40cm以上）。

6に示すようになる。どのプロットでも小径木ほど連年成長率は高いが，疎・中林では，密林の2倍以上にも達し，良い成長を示している。これは密林に比べ，疎・中林では林木間の競合が少なく，充分な生育空間が確保されていることによると考えられる。しかし，ha当たり林分成長量をみると，密林では疎・中林の約2倍となっている。このことから，高い成長量を確保するために，林分を一定の密度で維持する必要性があることが伺える。一般的に伐採後のha当たり本数200本以下の疎林では，その50%以上が枯死していると同時に，さらに草本類の侵入によって更新が阻害されていることが報告されている[11]。また50年代から強度な伐採が行われてきた天山中部地帯では，更新不良のため現在では林相不良の林分が多く存在している[12, 13]。このことからも，本地域の施業では林分を極端に疎開させることは極めて危険である。

3．2　更新と林内照度

各プロットにおける樹高階別更新稚樹本数と林内照度を示すと表5－7のようになる。なお，この表で示してある樹高10cm以下のもののほとんどが当年生のものである。まず，各プロットの樹高階別のha当たり本数を相対照度の関連でみると，中1を除くと10cm以下の稚樹は相対照度が低い程，本数が少なくなる傾向にある。しかし，11cm以上の稚樹についてみると相対照度が極端に高い（80%）疎1では認められない。これは疎1の林分が極端に疎開されたため，当年生の稚樹が発生しても直射日光を受けることや乾燥などのため消失してしまっているように思われた。相対照度が比較的中程度の疎2，中2の二プロットでは各樹高階の稚樹が比較的均等に存在し，ほかのプロットに比べ更新が比較的良い傾向を示していた。稚樹の更新を考える場合，土壌条件，地形，乾燥害や放牧被害などほかの因子の影響も含めて総合的に検討する必要があるが，相対照度に限って言えば，相対照度が中程度の林分内で稚樹の更新や生育の可能性が高いといえよう。

しかし，更新本数の多い林分でも更新状況は均

表5－7　各プロットha当たり更新稚樹本数と林内照度

プロット	樹高階別区分(cm)					相対照度
	10以下	11～30	31～50	51～100	100以上	(%)
疎1	21,600					80
疎2	6,562	5,313	625	938	313	44
中1	24,706	4,412			294	26
中2	2,292	8,333	2,500	833	208	47
密1	1,563			313		18
密2	625	833				9

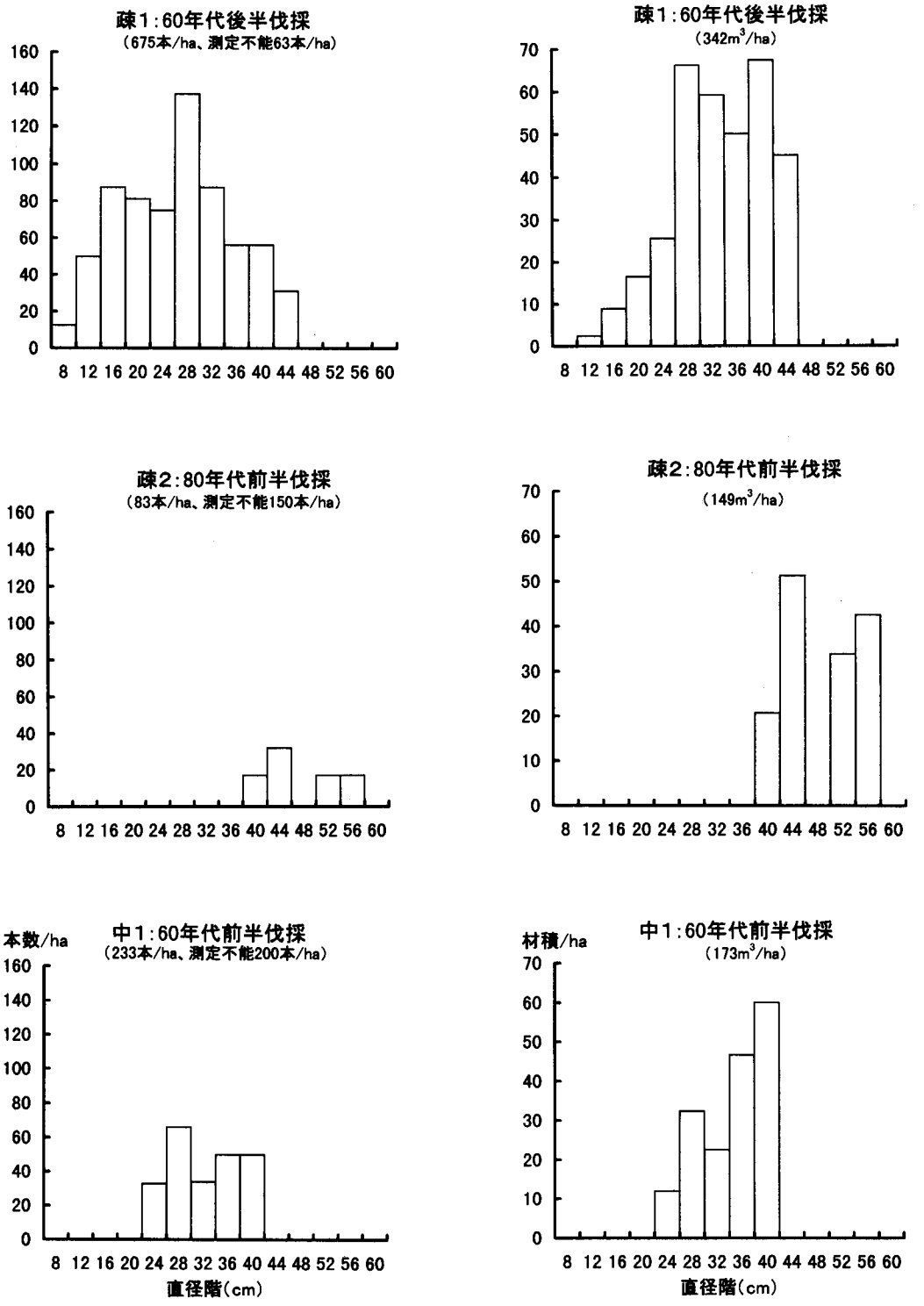
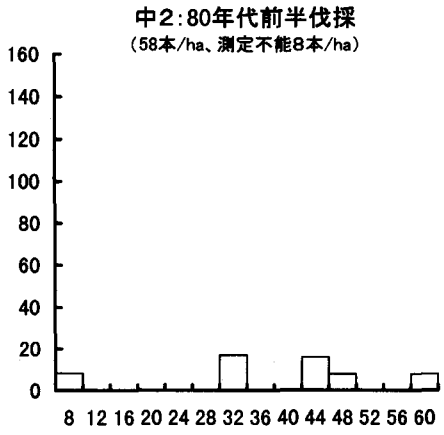
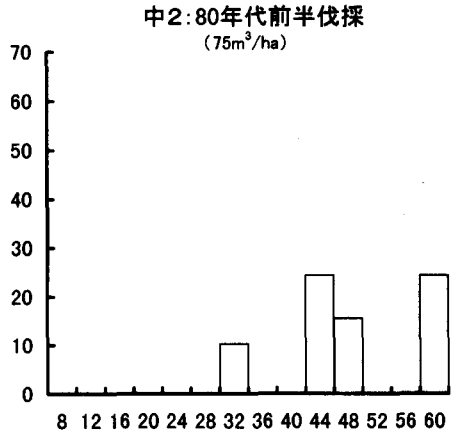
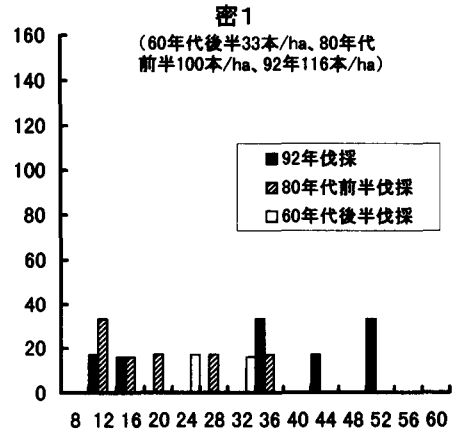
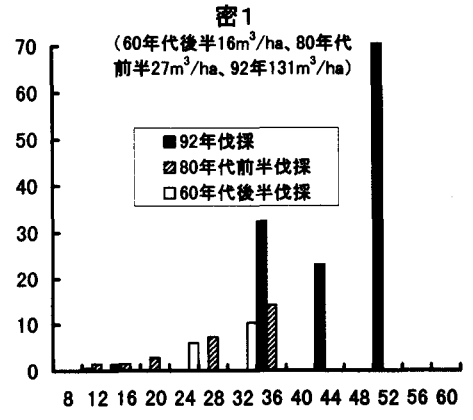


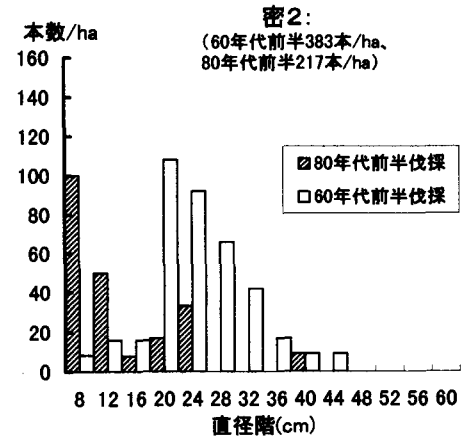
図5−7−1 伐根推定による伐採木直径階別本数・材積分布











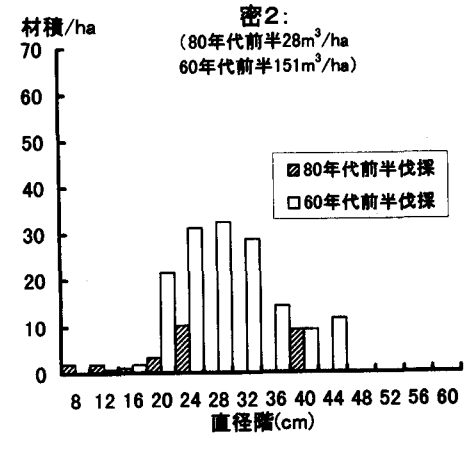


図5－7－2　伐根推定による伐採木直径階別本数・材積分布

一でなく，部分的であるため，充分な更新状況とはいえない。更新の確実性と均等性を図るためには，何らかの形で人手を加える必要があろう。

3．3 過去の伐採状況

各プロットの伐根から推定したha当たり直径階別本数・材積分布を示すと図5－7－1と図5－7－2のようになる。なお，各プロットの伐採後経過年数は5～30年の間である。ここで，各プロットにおける過去の伐採の特徴を整理すると次のようである。

一回の伐採量からみると疎1で最も多く，60年代後半に本数でha当たり675本，蓄積で342㎥の立木が伐採されていた。そしてこれらの伐採木はすべての直径階から伐採されており，伐採木の直径階別本数分布は皆伐に似たような正規分布を示している。さらに約30年後の現存木のha当たり本数は81本しか存在せず，更新も不良である。また疎2では80年代前半に本数でha当たり83本，蓄積で149㎥の立木が伐採され，その大部分は大径木であった。なお，現存木のha当たり蓄積は79㎥（233本）しかない。つまり，両プロットの林分は過去の強度な伐採によって形成された疎林であることを容易に判断できる。

中1では60年代前半にha当たり173㎥（233本）の中径木中心の伐採が行われた。中2では80年代前半にha当たり75㎥（58本）の大径木中心の伐採が行われた。プロット中1内には60年代前半よりももっと早い時期に伐採が行われたことを意味する測定不能な伐根がha当たり200本にも達しており，現存林分の構造からみると大径木主体の伐採が行われたと考えられる。

密1，密2ではこれまでに，それぞれ3回と2回伐採が行われていた。密1ではおよそ15年回帰で3回の伐採が行われているが，二回目までの伐採は小，中径木中心の弱度の伐採であり，92年の3回目の伐採ではha当たり131㎥（116本）の中度の伐採が行われた。密2ではこれまでに2回伐採が行われたが，一回目の60年代前半に，中径木中心にha当たり151㎥（383本）が伐採されたのに対し，80年代前半には小径木中心にha当たり28㎥（217本）の弱度の伐採が行われた。この80年代の伐採は小径木の成長促進を図るための保育的伐採であったと推察される。両林分は現在高蓄積・高密度で維持されているが，現存木の直径階別本数からみるといずれも中径木主体の林分となっている。

第4節 補助造林木の成長と放牧家畜による被害状況

天山山脈中部地帯の森林では，過去の更新を無視した強度な伐採によって森林資源が次第に悪化してきている[14]。こうした森林の今後の取り扱いを検討する場合，対象となる林分の林分構成を明らかにする必要があると同時に，後継樹資源の育成方法も明らかにする必要があることは前述したとおりである。ウルムチ南山林場では近年更新不良な林分において「低産林改造」を実施してきているが，その定着率は極めて低く，期待とおりに成長しておらず，問題が多い[15, 16]。本節では，こうした「低産林改造地」を対象に調査を実施し，造林木の成長と放牧家畜による被害状況について検討を行った。

なお，「低産林改造」は実質的には，日本の場合の天然林における補助造林（植え込み）と同様とと考えるので，以下では補助造林と表現する。

1．補助造林調査林分の概要

調査地は，天山山脈中部地帯に位置する林業庁直轄のウルムチ南山林場ショウチュウズ及び昌吉営林区内の標高1,900～2,300mの森林である。なお，調査対象地の気象条件，地質，森林分布の特徴，さらに地域社会の特徴をなどは第4章で述べたとおりである。

プロットを設定した補助造林地における過去の施業状況の詳細は明らかでないが，何れも1950～60年代の伐採が原因の更新不良地であると思われる[17]。また，伐採跡地は長期間放置されたため，イネ科植生の侵入により草地化がかなり進んでいた。そのため，放牧家畜の採食行動が頻繁になり，その踏み圧によって土壌が硬化し，樹木の更新を困難にしている[18]。

2．調査方法と調査項目

補助造林木の成長状態は，斜面方位，標高別の違いなど自然的要因のほか，造林地の広さや放牧家畜の被害などに強く影響されると思われる。そこで，これらを把握するために面積の異なる6箇所（ショウチュウズ営林区内5個所と昌吉営林区内1個所）にプロットを設定して，調査を実施した。補助造林地における各プロットの地況は表5－8に示すとおりである。プロットNO.4，NO.5を除いてすべての補助造林地に保護柵が設置されていた。また，プロッ

表5－8　各プロットの地況

プロットNO	林班NO	標高（m）	方位	傾斜度（°）	斜面位置	保護柵の有無
1	107	2,150	北西	23	中腹部	有り
2	114	2,200	北	9	中腹部	有り
3	120	2,208	北東	25	下腹部	有り
4	120	2,185	北西	19	下腹部	無し
5	120	2,258	北西	6	中腹部	無し
6	50	1,997	北	30	下腹部	有り

注：プロットNO5には保護柵が設置されていたが，調査時点で，すでに放牧に解放されていた。なお，放牧に解放された年度は不明である。

トNO.5にも保護柵が設置されていたが，調査時に，平均樹高はすでに約3mに達しており，造林地は放牧に解放されていた。なお，植栽に用いられた樹種は郷土樹種である天山雲杉であった。

調査項目は，造林木の毎木調査，年伸長量調査，及び周囲天然林の林況調査である。

造林木の毎木調査については，樹高及び放牧家畜による被害の有無を調査した。被害調査は食害と踏みつけ害に分けて行った。家畜による食害は樹梢部の採食のほかに，若枝の採食や皮剥などが考えられるが，皮剥は見当たらなかった。また，若い側枝の部分的な採食は造林木の成長に大きな影響を与えることはないと考えられるので，今回の調査では調査年における樹梢部の採食のみを食害木とした。また，放牧家畜の踏みつけによって倒伏され，将来的に生育の見込みがないと判断された造林木を踏みつけ木とした。さらに，造林木が消失していた植え穴があったが，こうした植え穴の数を消失木本数とした。

年伸長量調査については，プロット内の中心の一列を抽出して行った。伸長量は輪生枝間の長さとした。また同時に，食害木の有無について調べた。なお，この場合の食害木には，過去に食害されたものも含まれている。すなわち，樹梢部が採食されると，その傷跡が木の幹に輪状に残るので，こうした傷跡を調べることによって，食害の有無を推定した。周囲の天然林の林況については，造林地周囲5m幅内の胸高直径5cm以上の林木の胸高直径，樹高，樹冠幅，座標などを測定した。この調査結果をもとに樹冠投影図を作成した。

3．調査結果と考察

3．1　補助造林木の状況と放牧家畜の造林木への被害

表5－9は各プロットにおける調査結果を示したものである。また，図5－8～図5－13は各プロットの形状と周囲の天然木の配置状況である。植栽後の経過年数をみると，最大21年から最小7年までとその幅が大きい。補助造林木の平均樹高は，プロットNO.4除いて，植栽後の経過年数に応じて増加する傾向がみられるが，プロットNO.4はほかの同じ経過年数のプロットに比べ，その成長が著しく劣っている。被害状況の内容をみると，すべてのプロットの補助造林木が食害を受けていたが，踏みつけによる被害はプロットNO.2，NO.4及びNO.6でしか確認されなかった。プロット毎の食害率は，プロットNO.5を除いて何れも36～66％と大きかった。また原因不明の消失木はプロットNO.4で最も多く，総本数の59％にも達しているが，これは放牧家畜の被害により生じたものなのか，それとも苗木の質や植栽技術及び諸気象害などによるものかについては，今回の調査では把握できなかった。

図5－14－1と図5－14－2は各プロット補助造林木の樹高階別本数率と樹高階別被害率を示したものである。プロットNO.1では樹高階が20～100cm内であり，樹高階20～60cmの本数が約75％を占めてい

表5－9　各プロットの概要と調査結果

プロットNO	経過年数(年)	面積(㎡)	現存本数(本)	食害本数(本)	食害率(%)	踏みつけ本数(本)	消失木本数(本)	造林木樹高（cm）		周囲木樹高（m）	
								範囲	平均	範囲	平均
1	7	1,797	749	362	48		172 (17)	10～95	42	4～36	16
2	9	559	154	95	62	15(3)		15～95	56	4～31	10
3	16	621	361	130	36		21 (5)	20～500	174	5～29	14
4	21	237	41	27	66	3(1)	58 (59)	15～240	62	6～35	18
5	20	575	121	7	6		38 (24)	90～530	293	4～25	16
6	9	262	270	148	55	1(0)	46 (15)	15～130	53	5～28	15

注：1）現存本数には食害本数と踏みつけによる本数が含まれる。
2）食害率は食害本数の現存本数に対する割合である。
3）消失木本数とは，造林木は消失していた植栽穴の数を指す。
4）踏みつけと消失木欄の（ ）内数字は総本数に対するそれぞれの比率である。
5）消失木率＝消失木本数／(現存本数＋消失木本数)＊100

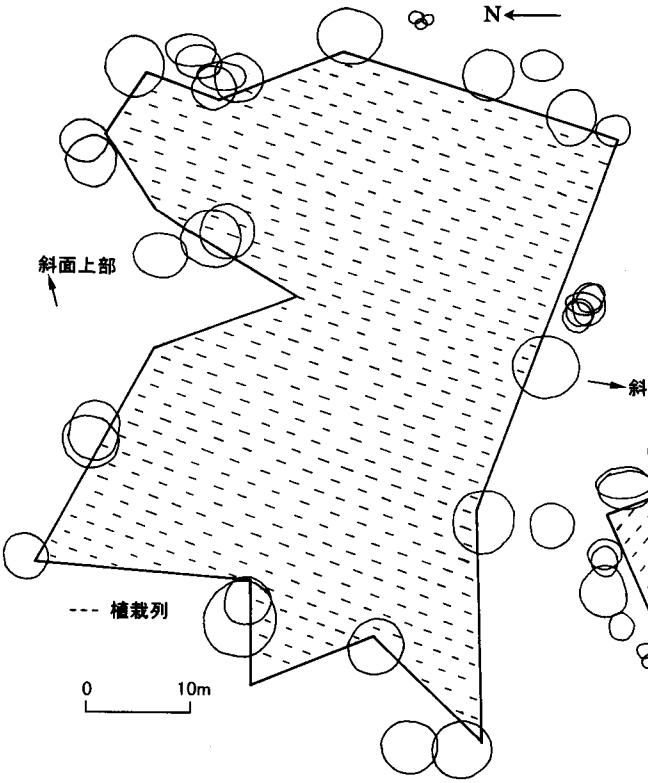


図5−8 調査プロットNO. 1の概要（面積1,797㎡）

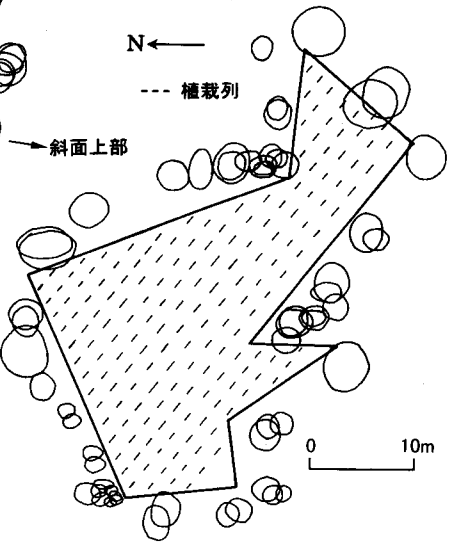


図5−9 調査プロットNO. 2の概要（面積559㎡）

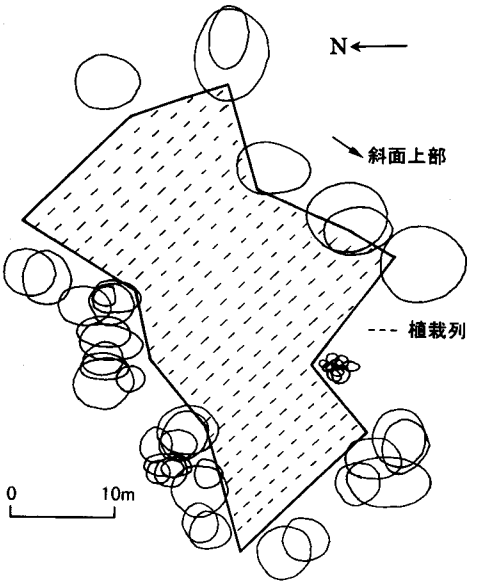


図5−10 調査プロットNO.3の概要（面積621㎡）

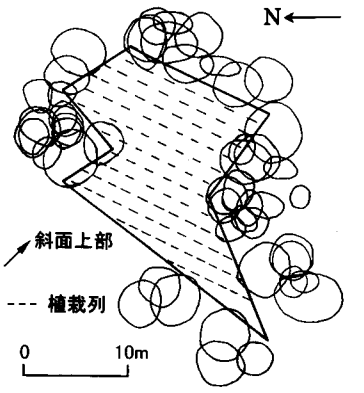


図5−11 調査プロットNO.4の概要（面積237㎡）

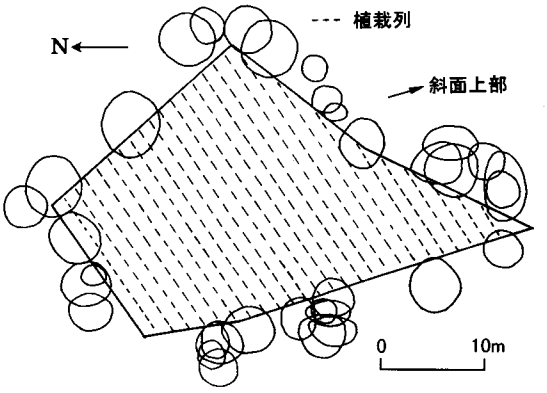


図5－12　調査プロットNO.5の概要（面積575㎡）

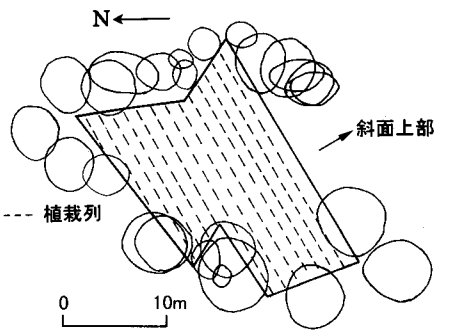


図5－13　調査プロットNO.6の概要（面積262㎡）

る。樹高階別被害率をみると，踏みつけによる被害はほとんどみられないが，食害率は樹高階が高くなるにつれ増加し，100cm階でピークに達していた。プロットNO.2は樹高階が20～100cm内であり，樹高階20～80cmの本数が約97%を占めている。樹高階別被害率をみると，食害率は，樹高階80cmまでほぼ横ばいで推移しながら，100cm階では100%に達し，また踏みつけによる被害は20cm階で最も多く，結果として20cmと100cm階の被害率は100%に達していた。プロットNO.3では，樹高階が20～500cm内であり，樹高階80～220cmの本数が約75%を占めている。食害率は樹高階が高くなるにつれて増加し，100cm階をピークとして，それ以上の樹高では減少に転じ，280cm階を除けば，180cm階以上の食害はみられない。プロットNO.4では，樹高階が20～240cm内であり，樹高階20～60cmの本数が約70%を占めている。全体としての被害率は樹高階40cmと80cmで最も高く，食害率については40cm階で最も高く，その後減少し，100cm階以上ではみられない。プロットNO.5では，樹高階が100～540cmで，ばらつきが大きく，本数率は樹高階200～400cmがやや多いものの，各樹高階に比較的均等に分布している。食害率は最小樹高階である100cmで最も高く，その後減少傾向にあり，180cm階以上ではみられない。プロットNO.6では，樹高階が20～140cm内であり，本数の約75%が樹高階40～60cm内に集中している。食害率は，樹高階が高くなるにつれて増加し，100cm階でピークに達していた。

以上，各プロットにおける樹高階別食害率は，100cm付近までは樹高階が高くなるにつれて増加し，100cm階をピークに激減している。つまり樹高がおよそ100cmを越えると食害の発生が少なくなっている。こうした傾向はその放牧家畜の種類と関係していると考えられる。第4章でも示したように，林場範囲内の家畜総頭数は，1990年現在19.5万頭で，うち綿羊（山羊を含む）の占める割合が85%，牛，馬，ロバなど大型家畜の割合はそれぞれ，8%，5%，3%となっている。しかし，駱駝やロバは主に森林分布帯以下の乾燥地帯で飼養されており，補助造林木に対する加害はないと考えられる。このことから，本地域において補助造林木に被害を与えているのは綿羊を中心とする放牧であるといえよう。

一般的に綿羊の体高は成雌羊は65cm，雄羊は72cmが標準であるとされている[19]。したがって，綿羊による樹梢部が採食される樹高は約100cmまでであり，それ以上の樹高階で発生した食害は主に牛や馬など大型家畜によるものと考えられる。今回の調査では，それぞれの家畜が何cmぐらいのところをよく採食し，そしてそれぞれがどれだけの被害を与えているのかについては把握できなかったが，樹高階が100cm前後で食害率が激減していることは，少なくても当該地域では綿羊の放牧による被害発生が大きな比重を占めることを示すものといえよう。

3．2　樹高成長の推移及び放牧家畜の樹高成長への影響

すでに述べたように各プロットは放牧家畜による被害を受けている。各プロット間の成長状況を比較・検討する場合，こうした放牧家畜の被害による成長への影響を除去して検討する必要がある。図5－15は年伸長量調査を行った補助造林木の中から被害を受けていない健全木を抽出し，植栽後の樹高成長

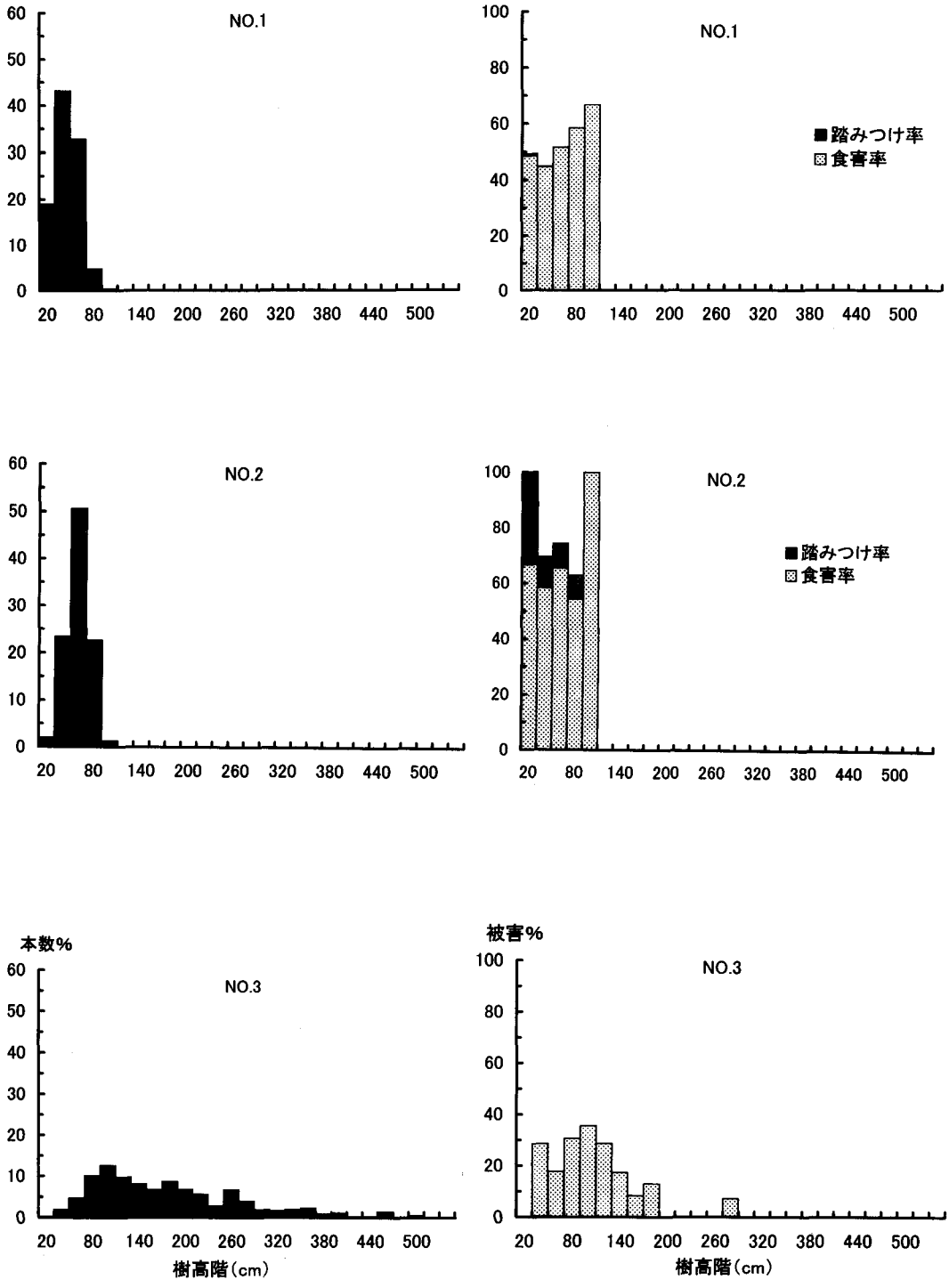


図5－14－1 各プロットにおける樹高階別本数率と被害率

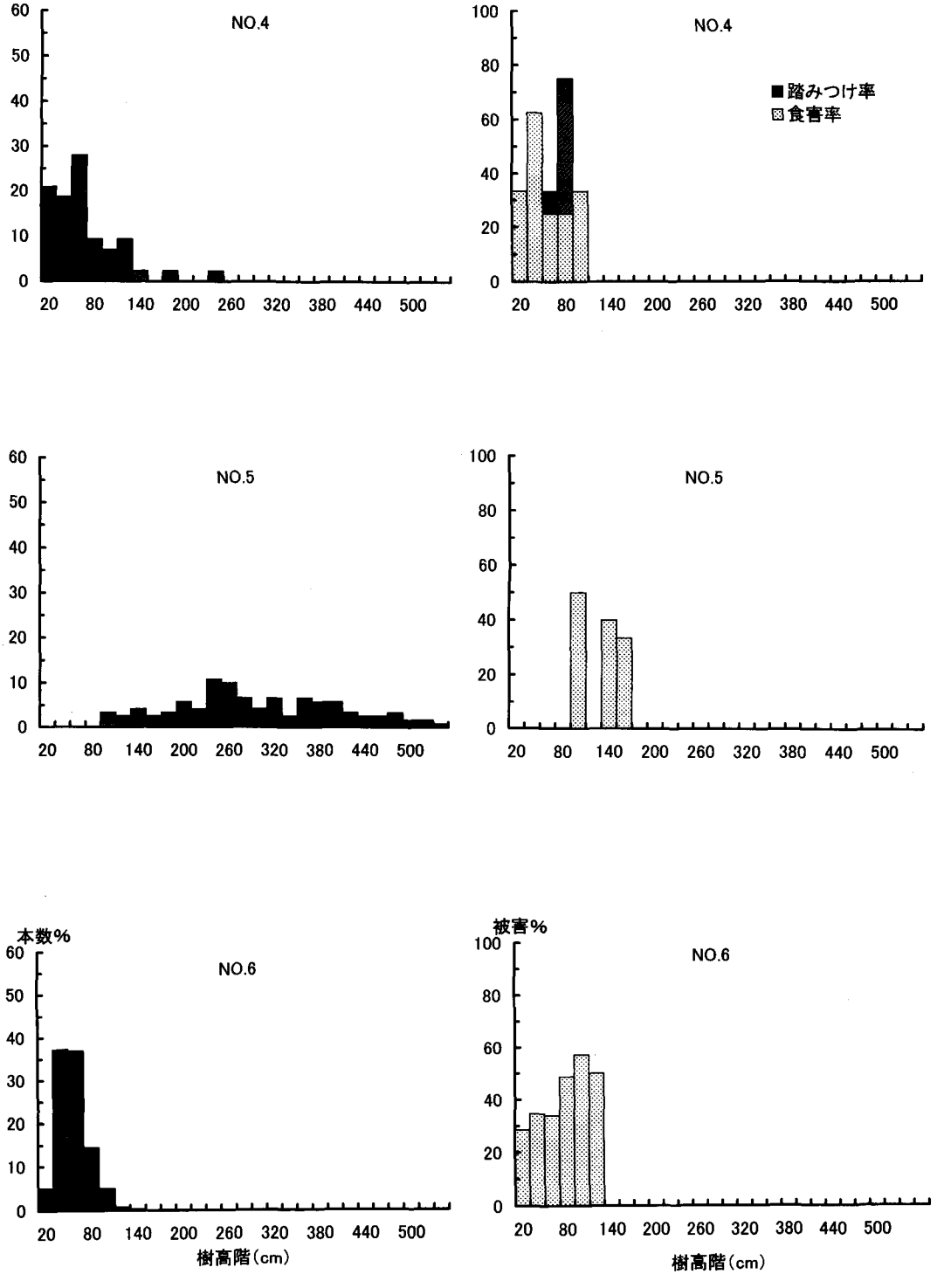


図5－14－2　各プロットにおける樹高階別本数率と被害率

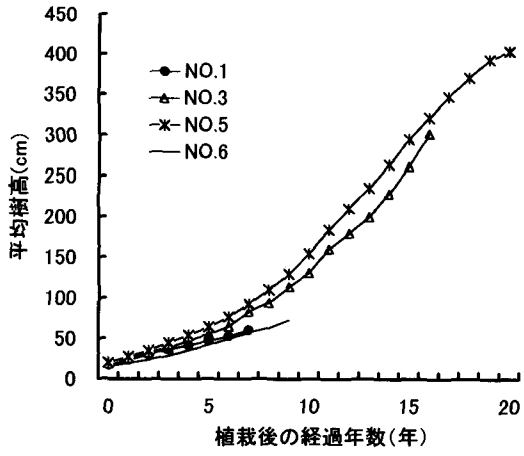


図5－15　各プロットにおける健全木樹高成長の推移

の推移を示したものである。なお，プロットNO.2，NO.4については年伸長量調査を行った補助造林木のすべてが被害木であった。

図5－15に示したように，植栽直後には各プロット間の樹高成長には大きな差はみられないが，植栽後の経過年数が長くなるにしたがい，その差は大きくなることが認められる。すなわち，プロットNO.5，NO.3の成長はプロットNO.1，NO.6に較べて良好である。前掲表5－9及び図5－8～図5－13に示すように，プロットNO.1は調査プロットのうち面積が1,797㎡ともっとも大きく，周囲木も少なく，またその間は大きく疎開されており，さらに造林地が北西斜面であることを考え合わせると，ほとんどの造林木が直射日光を受ける状況にある（特に新疆のような乾燥地域では，斜面方位の違いによって土壌の水分状況には大きな差があり，これは森林の成立を規制する大きな要因の一つである)。一方，プロットNO.6は調査プロットのうち面積がもっとも小さく，また周囲木は斜面上部の一部を除いて比較的密に配置されており，比較的暗い造林地であることがわかる。また，各調査プロットの標高はおよそ1,900～2,300mとその範囲は狭いため，これがプロット間の造林木の成長に影響を与えることは少ないと考えられる。このようなことから，プロットNO.1，NO.6の成長がプロットNO.3，NO.5に較べて劣っているのは，主にプロットの面積の大きさに起因しているものと考えられる。すなわち，プロットNO.1はその面積が大きすぎるため，日照や水分など環境条件の急変による影響を受け，またプロットNO.6はその面積が小さく，さらに北向き斜面であるため，日照不足の影響を受けていることが考えられる。天山雲杉林の天然更新に関する報告[20]では，ギャップサイズが0.07ha程度の場合，更新及び成長ともに良好であることが示されている。また今回の調査結果によっても，プロットNO.3，NO.5の面積程度，すなわち0.06ha（600㎡）程度の補助造林地において，良好な成長結果を示していた。これらのことは，断定はできないにしても，今後補助造林を行う場合の面積設定の目安として，大きな示唆を与えるものであることを指摘できよう。

次に放牧家畜による食害が樹高成長にどのように影響しているのかを検討してみよう。図5－16は各プロットにおいて年伸長量調査を行ったものを健全木と食害木に分けて，それぞれの植栽後経過年毎の実際樹高を点で，平均的な傾向を近似曲線で示したものである。なお，プロットNO.2，NO.5の調査木のすべてが食害木であり，またプロットNO.1，NO.6では，植栽後の経過年数が短く，健全木と食害木の間の成長差がまだはっきりと現われていない。このため，以下，プロットNO.3，NO.5を中心に食害が樹高成長に与える影響について検討する。

プロットNO.3，NO.5をみると，食害の樹高成長への影響は植栽3～4年後から現われ，植栽後の経過年数が多くなるにしたがい，健全木と食害木の成長の開きが大きくなり，プロットNO.3では16年後の時点で健全木の約3分の2までに，プロットNO.5では，21年後の時点では約2分の1までに落ち込んでいる。

以上のように，放牧家畜による食害は，植栽直後にはみられず，およそ植栽3～4年後から現われ，植栽後の経過年数が多くなるにしたがい，健全木と食害木の成長の差が大きくなっている。ここで，植栽直後の何年間は食害がみられないことについてであるが，これは，家畜が小さい造林木に全く関心がなく採食しないということではなく，次の理由によるものと考えられる。すなわち，植栽直後には保護柵が家畜の侵入防止に効果を発揮するが，年数が経過するに伴い，保護柵内の草の生育条件が近隣の放牧地よりも良好となり，このため，何らかの方法で放牧家畜が保護柵内に侵入するか，あるいは遊牧民が家畜を意識的に誘導する，さらには保護柵の修復作業や管理が不十分，などのことが，被害が数年後になって増加する主な理由としてあげられよう。

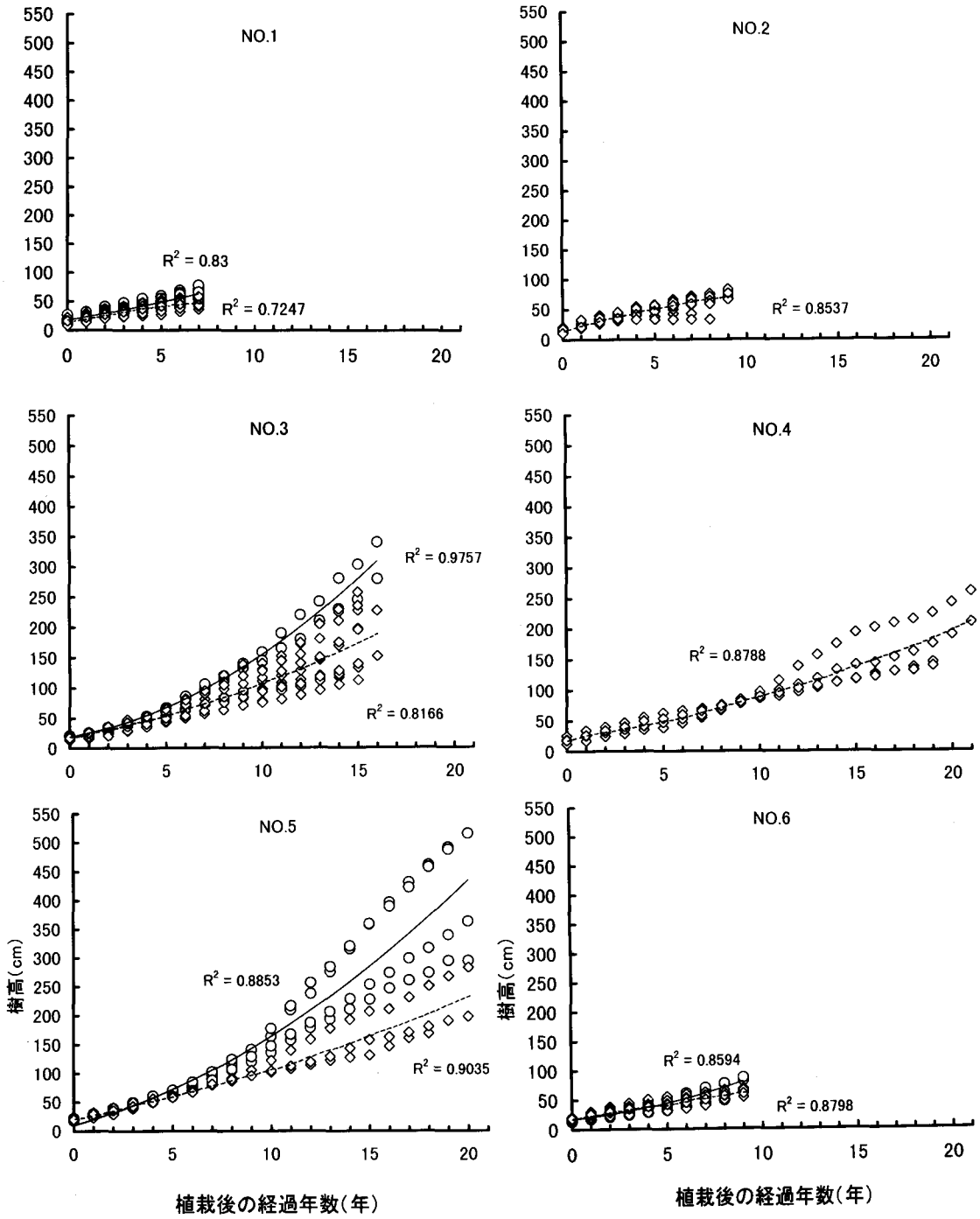


図5－16　各プロット補助造林木の樹高成長の推移

注：1）○健全木実測地　◇食害木実測地　── 健全木近似曲線　--- 食害木近似曲線
　　2）近似曲線のあてはめは二次多項式による

第5節 小 括

以上，南山林場における過去の伐出と育林事業及び現行の森林施業の方針を踏まえ，さらに施業林分において標準地調査を実施し，今後の森林施業の課題について検討してきた。それらを要約すると次のようである。

南山林場での伐採は，その設立の1954年より本格化したが，これは新疆のなかで最も早い時期から伐採が開始された林場でもある。このように早い時期に設立した経緯もあって，1956年の木材生産量は新疆の木材生産量の約43%を占めるほどに至ったが，一方では，伐採跡地のほとんどが択伐という名の下で放置され，人工造林などはほとんど実施されてこなかった。その結果，現在伐採可能な資源は大幅に減少するとともに，後継樹資源が不足するという資源の危機的な状況に直面している。

こうした資源状況の下での現行の施業方針は，森林資源を最大限に利用し，収入を増大・確保するとともに森林の公益的機能の向上を図ることを最大の目的としている。そして，実際の施業に関しては，択伐や撫育間伐を行うとしており，伐採後のうっぺい度は0.6以下になってはならないと規定している。しかし，こうしたうっぺい度指標は主に過伐を防ぐために想定されたものであるが，過去の実施例からみれば必ずしも過伐を防ぐ有効な方法とはなっていないことに留意する必要がある。

次に，施業林分における標準地調査の結果から，いずれのタイプの林分においても更新が不良であることが明らかとなった。また，伐根調査の結果から現在の疎林は過去の強度な伐採によって形成されたものと考えられた。これらのことから，今後とも，従来のような伐採跡地を天然更新に委ねる単木的択伐を繰り返すのみでは，成立本数が減少の一途を辿り，疎林化がさらに進み，木材生産はもとより森林の維持さえ困難になることが予想される。

また，補助造林地におけるプロット調査の結果から，①補助造林木のほとんどが放牧家畜による被害を受けていたことが確認され，また，被害のほとんどが採食によるもので，最大食害率は66%にも達していた。②樹高階別食害率は樹高階100cm付近までは，樹高階が高くなるにしたがい食害率が増加し，100cmを越えると激減する傾向がみられた。これは，主要放牧家畜である綿羊の体高（採食可能な範囲）に大きく関係しているものと考えられた。③家畜の食害による造林木への成長の影響は，およそ植栽4年後から現われ，経過年数が多くなるにしたがい，成長差が大きくなることがわかった。④面積が異なるプロット間の樹高成長を検討した結果，面積が0.06ha（600㎡）程度の補助造林地の成長が良好であることが示された。このことは，今後天然林内において補助造林を行う場合の面積設定の目安になるものと考えられた。

第5章の引用文献

（1）唐光楚（1981）：談談森林資源的回復和拡大，新疆林業科技，1981年第1期，p20～30

（2）張瑛山（1964）：新疆山地森林の特点及其経営的初歩意見，新疆林業科技文集Ⅱ（2），－森林経営・森林利用－，新疆ウイグル自治区林学会，p358

（3）王明達（1981）：関于新疆山区森林永続経営問題，新疆林業科技，1981年第1期，p17～20

（4）陝西省林業勘察設計院（1990）：ウルムチ南山林場森林経営方案，p3～22

（5）張新時・張瑛山・陳望議・鄭家恆・陳福泉・莫蓋提（1964）：天山雪嶺雲杉林的跡地及其更新，林業科学，第9券，第2期，中国林学会，p167～182

（6）陳国明・苏才天（1993）：国有林区体制改革探索，中国化学技術出版社，353pp

（7）新疆森林編集委員会（1989）：新疆森林，新疆人民出版社，ウルムチ，P78

（8）前掲4），106pp

（9）前掲7），577pp

（10）丁良忱・張瑛山（1986）：天山雲杉択伐林分林木成長及構造的変化状況，新疆八一農学院林学系

（11）前掲5），p167～182

（12）前掲3），p17～20

（13）サッタル ニヤズ・和 孝雄・小鹿勝利・米拉提汗（1997）：新疆ウイグル自治区における伐出と育林事業の展開，108回日林論，p129～132

（14）サッタル ニヤズ・和 孝雄・小鹿勝利（1995）：新疆ウイグル自治区における森林経営の現状と課題，106回日林論，155～158

（15）前掲3），p17～20

（16）前掲12）

（17）前掲5），p167～182

（18）王戦（1983）：新疆天山・アルタイ山森林経営及其経営，新疆林業科技，総第11期，1983年第3期，p1～10

（19）井上楊一郎（1977）：混牧林の経営，地球出版社，

東京，234pp
(20) 新疆林業庁経営利用処・新疆八一農学院林学系 (1990)：天山中東部林区雲杉林伐採更新研究報告

第6章　森林施業に関する総合的考察

これまでの各章では，新疆における施業基準と森林資源利用の展開過程ついて分析し，森林資源利用上の問題点及び資源悪化の要因について明らかにしてきた。また，具体的な施業法を検討するために，施業林分の林分構造・更新・成長と補助造林地における造林木の成長状態及びこれらの施業に密接に関連する地域の社会・経済的条件などについて分析し，資源造成上の課題について検討した。本章では以上述べたことを踏まえて，今後の新疆における森林施業のあるべき方向，すなわち資源の維持・増殖を図るための施業のあり方について総合的な考察を試みることにする。

新疆における森林資源は1950年代までは基本的に森林地帯に居住する遊牧民によって放牧に利用されてきたが，1950年代から始められた社会主義建設に伴う土地改革を通じて森林の国有化が確立され，木材生産を目的とした資源利用が本格化した(1)。こうした木材生産は1970年代の末まで，天山山脈の中東部地帯を中心に展開したが，施業法としては択伐という名の下で，65～89%の高率の伐採が行われた。すなわち，伐採内容や伐採率からみると限りなく皆伐に近い強度の良木伐採であった。しかも，人工造林などの育林事業はほとんど行われず，択伐＝天然更新という建前の下で，伐採跡地のほとんどは放置されたままであった。その結果，天山山脈中部地帯の森林率は1957年の37.3%から79年に28%までに低下し，疎林化や草地化が進み資源は質・量ともに悪化した(2)。第2章でも述べたように，択伐作業実行のための自然条件としては更新・成長が良好で，保護的機能の強固な林分が大規模に存在することが重要である。また，択伐作業は基本的に伐出技術が即更新技術となる性格を持っているが，択伐林型を維持・造成する上で欠くことのできない後継樹の発生は，これに適する樹種，林分の構成状態や気象条件の多様性により，伐採の仕方への配慮のみでは十分達成できるとは限らない。すなわち必要に応じて植え込みなどの補助造林を実施しなければならない。また，択伐作業を実行するための社会経済的条件として，路網の整備や技術水準の高い労働力の確保，さらに択伐によって生産される小径材の開発・利用及びそれを必要とする市場の形成も重要である。これらの点の関連で，新疆の森林施業についてみれば，まず，施業に関する基本的な考え方自体に大きな問題点があったことを指摘できよう。また，木材生産が本格化して約45年を経過した1996年現在においてさえ，林道総延長はha当たり1.8mしかないことからも択伐作業を実行できるような状況には至っていないといえよう(3)。

一方，1980年代までの新疆の森林施業について評価すべき点を上げるならば，1960年代初頭から育林事業の重要性が認識され始めたこと，及び天然更新に関する調査・研究が萌芽したことを指摘できよう。すなわち，1960年代になると木材生産量の増大とともに育林事業の重要性が認識され始め，苗圃の設立や育苗実験など育苗技術確立の取り組みが開始され，一部の地域において人工造林も行われるようになった(4)。また，これまでの伐採跡地の更新状況や立地環境についての調査など基礎的な研究もようやく行われるようになった。しかし，これらは1966～1976年間の文化大革命という大混乱のなかでほとんどが中止され，苗圃などの施設も食料増産のために農地に転用され，みるべき実績がないままに終わってしまった。

また，1980年代に入り，森林法や森林に関する規定・規則などの制定による森林の法的面での管理が強化されたことや伐採可能な資源の大幅な減少などにより，木材生産量はピーク時期に比べて減少するとともに，過去の伐採跡地における人工造林も増加してきている。しかし，これらの人工造林は過去の伐採跡地の解消や荒廃地造林を主体としたものであり，新たな伐採跡地のほとんどがまだその対象とはなっておらず，依然として更新を伴わない粗放な伐採が繰り返される状況が続いている。また，造林木の現存率も低く，資源の維持・増殖を図るための充分な状況は創出されていない。

以上みてきたような，今日における森林資源の危機的な状況をもたらした要因として次の点が指摘できよう。

第一に，貧弱な社会経済的基盤の下で，一方的に木材生産量だけに重点をおいた集中的な伐採が行われたこと。第二に，森林の成立する自然条件や成長・更新の仕組みについての充分な理解なしに，一

律的に強度な伐採が行われ，その伐採跡地が放置されてきたこと。第三に，確実に人工造林が行われず，また人工造林の現存率が極めて低い状況にあったこと。特に，1980年代以前は,，造林技術の未成熟による失敗や実行量だけが追求される政治的状況のなかで，その事業実績の過大報告が行われたことに加え，最近，放牧家畜による被害が増大してきたこと。第四に依然として盗伐，自家用材など計画外伐採が多いこと。第五には，現在の施業基準は新疆全体を対象とした一般的な基準であり，それを地域毎に具体化する施業計画の編成がまだ充分進んでいないこと，また施業計画の基本となる資源量に関する基礎データの把握が不充分であること，さらに伐採活動を維持するために，未だに森林資源や造林・保育などの事業実績を過大に評価・報告する事例が多いこと，などを指摘することができよう。

以上，新疆における資源の悪化の要因や施業上の問題点を指摘してきたが，次に，南山林場を対象に行った施業林分における調査結果の分析から，今後の施業のあり方について具体的に検討してみよう。まず，標準地調査の分析結果から検討してみよう。標準地の林分構造をみると，疎林，中林，密林タイプの林分ではそれぞれ本数の直径階別分布が異なっているが，共通点としていえることは，いずれの林分でも更新が不良ということである。また，伐根調査の結果から，現在の疎林は過去の強度な伐採によって形成された疎林であることが数量的に実証された。

これらの林分に対して，今後とも従来のような天然更新に委ねる単木的択伐を繰り返したのでは，後継樹資源は保証されず，資源がさらに悪化する恐れがある。一方，皆伐施業は，第2章でも述べたように恵まれた気象条件や肥沃な土壌などを条件とする施業であり，当該地域の自然環境の厳しさや資源の分散的分布特性，また林内放牧という特殊な社会条件などからみて相応しい施業法ではなく，また自然環境の保全の面からも採用すべきではないと考えられる。他方，群状択伐は，皆伐に比べ森林の環境条件を大きく変化させることはなく，また，新疆の森林の主体をなす天山雲杉は群状に更新しているという自然の法則からみて，この群状択伐は妥当な施業法のように思われる。また，群状択伐の場合，単木的択伐に比べ，伐採跡地における保護柵の設置が可能であり，造林木の成林が期待できる。さらに，選木技術や集材など伐出技術も容易で，かつ効率的に行うことができる。したがって，厳しい自然的・社会的条件下にある当該地域の森林に対しては群状的択伐を適用するのが望ましい施業方法といえるであろう。具体的には①疎林タイプの林分においては，当面植え込みなど更新補助作業によって林相を早急に回復させ，林相がうっぺい段階に入ってから上層木を伐採する必要がある。②中林・密林タイプの林分においては,，伐採の際林分を極度に疎開させることを避け，一箇所当たりの伐採面積は周囲木の配置状況に配慮するとともに，現地調査の結果からいえることとして，相対照度が中程度または面積が0.06ha程度を目安に設定するのが望ましいと考えられる。そして，更新不良な個所または当初から更新が見込まれない箇所については植え込みなど更新補助作業によって確実な更新を図る必要がある。なお，現実の施業に際しては集約な小面積の皆伐や漸伐施業などをまったく否定すべきではなく，立地環境や林分の構成状態に応じて，柔軟に対応すべきことはいうまでもない。しかし，いずれの場合においても，天然更新を前提にするのではなく，人工造林などを積極的に行わなければならない。また，現在，植え込みなど人工造林には天山雲杉の単一樹種のみを採用しているが，今後，他の樹種との組み合わせによる混交林造成に関する試験・研究を重ね，混交林造成の可能性及びそのあり方について検討を行うことも必要である。これは，混交林は単純林に比べ，諸被害に対する抵抗力や地力維持効果及び環境保護などの機能が強いこと，また，単純林では上層木が下層木の生育に必要な光のほとんどを吸収し稚苗の発生を抑制するという光の性質問題も避けることができる，などの利点を有しているからである[5]。

次に，天然林内の補助造林地におけるプロット調査の結果から，造林の成功・成林の鍵は放牧家畜とどのように付き合うかにあることが明らかとなった。すなわち，放牧家畜による食害率は最大66%に達しており，その食害率は樹高階100cm付近まで，樹高階が高くなるにつれ増加し，100cmを越えると激減する傾向がみられた。これは，主要放牧家畜である綿羊の体高（採食可能な範囲）に大きく関係しているものと考えられた。また家畜の食害による造林木への成長の影響は，およそ植栽4年後から現れ，経過年数が多くなるにしたがい成長差が大きくなることが判明した。

上述のことから，今後補助造林木の完全な育成

を図るためには，まず，保護柵の設置とともに，設置後の管理を強化することが重要であると考えられる。今回調査した食害率の高いプロットでは，造林木の100㎡当たり現存本数がそれぞれわずかに27.5本(うち健全木10.5本)，18.3本（同5.9本）までに減少しており，将来，これらの林地は，不成績造林地化することが懸念される状況となっている。このことから補助造林地の成林を期すためには，家畜の侵入を防ぐ保護柵の設置とともに，少なくとも樹高が100㎝以上に達するまでの保護柵の徹底した修復や管理の強化が求められる。また，補助造林を成功させ，成林を確実にするために，今後放牧家畜の種類別被害状況の把握や，原因不明の消失木についての追跡調査を実施するなど，被害の原因を明確化し，具体的な保護対策を考案すべきであろう。さらに，大苗を植栽することによって，成林を早め，短期間で放牧家畜の採食可能な範囲（高さ）を乗り越えるような植栽方法の試みも重要であろう。

さらに，以上述べたことを確実に実行するために，自然環境や林分構成に基づいて林相区分を行い，林相区分ごとに目標林分を設定し，組織的な施業を実行する必要があるが，それに先だって，まず，現行の施業方針についての見直しが必要である。すなわち，現行の施業方針では，森林資源を最大限に利用し，悪化しつつある林場経済を改善するとともに，森林の公益的機能の発揮を図ることを経営の最大の目的としているが，経済的機能と公益的機能の両立を図るための具体的な方策は示されていない。また，実際の施業では，基本的に択伐を採用し，その際過伐を防ぐためにうっぺい度という指標を用いて伐採率を規制しようとしているが，過去の実施例からみて，このうっぺい度という指標は過伐を防ぐ上で必ずしも有効な方法とはいえない状況にある。すなわち，危機的な資源状況の下で，経営が悪化しつつある現状では，経済性が優先されがちであり，うっぺい度というあいまいな指標（概念）では，集中的な過伐が行われるおそれが充分ある。また，林業側の施業方針のなかで，森林資源を含むあらゆる資源は極めて豊富であると自己評価されているが，こうした評価は必ずしも正しくないということを指摘しなければならない。これは収入確保のための伐採量維持と過伐，また多角経営という傘の下で動・植物資源の過剰利用を狙いとした評価であり，結果的に資源の食い潰しに繋がる恐れがあることに留意する必要があろう。このような問題の発生を防ぐためには，施業計画を編成し，規制を強めるとともに，それの実行に関する上級管理機関である林業庁の監視・監督を強めなければならないのはいうまでもないことであるが，もう一方では林場側としても，地域資源を経済的収益確保のためばかりでなく，環境資源として総合的に捉え直すとともに，一人一人が全人民の共有財産である地域資源を環境保全面も含めて維持・増殖しながら利用するという強い意識と責任感をもつような経営体制を作り出すことも不可欠であろう。さらに，このような経営体制を作り出すためには，森林の管理・経営に対する国家（地方政府）政策の面から，現在の林場を枠組みとした独立採算制の下で森林資源を維持できるかどうかについての長期的視野からの検討，あるいは国家の投資・融資制度の設立及び他の面からの財源の確保，などの取り組みも不可欠であろう。

なお，現在林道総延長はha当たり2.1mと極めて低く，しかも資金不足により維持・管理が不十分なためそのほとんどが正常に機能していないのが現状である。これまでのような集中的な過伐による森林の悪化を防ぎ，また上述したような方向で施業を確実に実行させるためにも，今後施業の実行条件の一つである林道整備を急ぐ必要がある。

次に，森林施業と関わるほかの自然的・社会経済的条件の側面について検討してみよう。まず，新疆は小雨・乾燥など自然条件の厳しさから施業の対象となる天然林は高山地帯の局所的な場所に分布しており，林木の生育に必ずしも適しているとはいえない。南山林場の場合，降水量は年間400㎜前後しかなく，これは森林の成立条件として限界条件であるといえよう。また地形的に極めて急峻で，時として侵食による林地の荒廃が発生しやすい。さらに最も重要なのは森林と天然草原がモザイク状に分布しているため，皆伐を行った場合，伐採面積が隣接する天然草原に直接的につながり，結果的に環境条件の急変を引き起こし，更新・造林の成功が困難になる(6)，ことも指摘しておく必要がある。

ついで，施業に関する社会的条件として，森林全域が遊牧民によって放牧に利用されてきており，森林再生の成功はこれらの放牧と切り離して考えることはできないという現実を指摘できよう。言い換えると，畜産（遊牧民）側の立場からは，森林内での放牧なしでは彼らの生活は成り立たない。しかし，

実際の草地の養畜量は適切とされる養畜量の2倍以上に達しており，過剰放牧による彼らの生活基盤さえ危ぶまれる状況にある。また，近年人口は年間15.98%の増加率で増加してきているため，これに伴って放牧家畜頭数も増加し，過剰放牧が一層加速化することが予想される。こうした状況を改善するために，当地域の気象条件や社会経済的条件に基づく，持続的土地利用を考慮した政府レベルでの土地利用計画を考案することが重要であろう。もちろん，こうした土地利用計画を考案することは容易なことではないが，少なくとも現段階では次のようなことが必要である。第一に，過剰放牧によって草地資源が悪化しつつあるにも関わらず，放牧家畜の増加頭数を牧畜業の発展成果であると見なす政府部門の政策理念を根本的に見直す必要がある。第二に，一方的に政府部門の政策設計による土地利用を押し進めるのではなく，地域住民（遊牧民）の資源管理への積極的参加をはかり，彼らの伝統的な資源利用の長所を反映した土地利用の手法を考える必要がある。第三に，放牧による資源の過剰利用は長期的にみて草地の悪化や砂漠化につながるということについて，彼らの理解を求めるとともに，放牧家畜をこれ以上増やさない，あるいは徐々に減らすように協力を求めること，さらに彼らが他産業へ就職できるような条件を作り出すことも，過剰放牧を軽減させるために重要なことと考えられる。第四に，林内における放牧を当面全面的に禁止することは困難，あるいは不可能であろうが，少なくとも，造林木における放牧の被害，及び保護柵設置によって放牧範囲が制限されることによる，林業側と畜産側の間で生じる利害関係の対立を解決あるいは緩和させるために，地域住民と協議をした上での林地管理，たとえば，遊牧民に一定の管理費あるいは優遇策を与える形で，造林地や保護柵の管理を任せるといった様々な手法を見出すことも重要であると考える。

第6章の引用文献

（1）藤田泉（1993）：中国畜産の展開と課題，筑波書房，東京，246pp
（2）王 明達（1981）：関于新疆山区森林永続経営問題，新疆林業科技，1981年第1期，p17～20
（3）新疆ウイグル自治区林業庁（1996）：新疆山区国有森林第5次更新造林普査工作総結報告
（4）張瑛山（1964）：新疆山地森林的特点及其経営的初歩意見，新疆林業科技文集Ⅱ（2），－森林経営・森林利用－，新疆ウイグル自治区林学会，p358～365
（5）大金永治編著（1981）：日本の択伐，日本林業調査会，p299～302
（6）張瑛山・陳望義（1964）：天山雪嶺雲杉林伐採与更新的初歩研究，新疆林業科技文集Ⅱ（2），－森林経営・森林利用－，新疆ウイグル自治区林学会，p376～3

第7章 結 言

本研究は，新疆における森林資源の維持・増殖を図り，あわせて森林の公益的機能の充実を図るための森林施業のあり方について展望を与えることを目的として行ったものである。そのために，まず新疆における森林資源利用の展開過程について検討を行い，資源悪化の要因を明らかにした。次に，施業林分における具体的な調査事例を通じて，今後の新疆における施業のあり方を検討した。また，これらの施業に関わる諸条件についても可能な範囲内で考察を行った。その結果，次のような結論が得られた。

前章でも指摘にしたように，新疆の森林資源は1950年代まで基本的に森林地帯に居住する遊牧民によって放牧に利用されてきたが，1950年代から始められた社会主義建設に伴う土地改革を通じて，森林の国有化が確立され，木材生産を目的とした資源利用が本格化した。しかし，こうした開発利用に伴って，1970年代末には多くの地域で伐採可能な資源が枯渇する状況に追い込まれた。このような資源状況の悪化をもたらした要因として，木材需要の急増による集中的伐採，法的管理の未整備，資源量や造林など事業実績の過大報告及び過放牧問題などを指摘したが，さらにその根本的な要因として択伐＝天然更新という施業法そのものに起因するところが大きいことを指摘した。

また，本研究で行った施業林分における調査・分析の結果から，今後の施業について，新疆の厳しい自然条件を考慮して，大面積の皆伐施業及び画一的な単木的択伐施業を避け，林分構造及び林相の推移状況に応じた補助造林を前提とする群状択伐の採用が望ましいことを提起した。また，天然林内の補助造林木の完全な育成を図るためには，放牧家畜に

よる被害防止のため，保護柵の設置と，その管理の徹底が必要であることを提起した。

しかし，本研究では過去の施業に関する基本データが十分蓄積されていないなど資料上の制約から，選木基準，伐採率，回帰年，伐出技術のあり方などについての具体的な検討を加えることはできなかった。今後，今回の研究で実証，解明された林分構造と成長・更新との関係，補助造林の成長実績などをよりどころとして，さらに長期的な試験及び実証的研究を積み重ね，新疆における森林施業体系の構築を図ることが重要であり，同時に，造林木に対する家畜の種類別被害や造林木の消失要因を究明し，より具体的な保護対策技術を確立していくことが必要である。

また，施業の実行に関わる社会的条件として，遊牧民の伝統的な土地利用を踏まえた政府レベルでの持続的土地（草地）利用計画の考案や，林場の経営体制についての長期的な視野にたった検討，あるいは国家の投資・融資制度の設立及び他の面からの財源の確保，などについての検討が具体的に進展していくことも強く望まれる。

本研究を進めるのにあたっては，多くの方々からご指導，ご助言を頂いた。特に北海道大学農学部森林施業計画学講座の和孝雄教授には，研究員時代から研究室に暖かく迎えていただき，学問への姿勢について言い尽くせぬ学恩とご指導をいただくとともに，日常生活に関しても大変世話をいただいた。先生にご指導いただける機会を持ち得たのは生涯の幸運である。心から感謝を申し上げるとともに，これからも変わらぬご指導とご鞭撻をお願いする次第である。また同森林施業計画学講座の小鹿勝利助教授には，終始暖かい励ましを頂くとともに，具体的な論文作成まで貴重なご指導とご助言を頂いた。心からお礼を申し上げるとともに，今後とも変わらぬご指導とご鞭撻をお願いする次第である。また，同森林政策学講座の石井寛教授，同砂防学講座の新谷融教授，同造林学講座高橋邦秀教授，同附属演習林の松田彊教授からも多くのご指導とご助言をいただいた。ここで謹んで感謝する次第である。

さらに，現地調査に際しては，新疆農業大学の張瑛山教授，周林生教授，吾斯曼・尼亜孜助教授及び南山林場の職員の方々に多大の便宜とご協力を頂いたことを特筆し，厚く感謝の意を表する。また，私が所属した北海道大学森林施業計画学講座の皆様及び同講座先輩の米康充氏，矢部恒晶氏，後藤達彦氏にはご助言とご協力いただいた。これらの方々に感謝の意を表する。最後に私事となるが，小生の勉学を精神的な面で支えてくれた妻ハリーダと子供メルダンに感謝する次第である。

なお，本論文は「北海道大学審査学位論文」である。

Summary

The use forest resources in Xinjiang began in full scale in the 1950s. It was found that intensive or excessive felling beyond the regeneration ability of forests had been conducted because adequate means of transportation and legal regulations for forest management and conservation had not been established in those days. It was also found that an increasing extent of cutover land had changed to open forests or grassland because this land had been left untouched until recent years. This has led to an in crease in grazing cattle entering forests, causing considerable damage to young trees in forestation areas. Also, it was verified by examining stumps that it would be impossible to secure succeeding trees by the current selective cutting method due to the poor natural regeneration in stands for cutting, and that the existing open forests were created by intensive felling in the past. The browsing rate caused by grazing cattle to subsidized afforestation trees reached 66%, but there was a tendency for this percentage to decrease remarkably for trees with heights of 100cm or more. At the same time, the number the grazing cattle in forested areas has increased dramatically since the 1960s. This number has been found to be more than twice the proper carrying capacity for grasslands, and forest resources have been seriously affected by this over-grazing. Based on the above results, it was thought that

implementing group selective cutting would be appropriate as a future method of management, with the condition that subsidized afforestation be conducted to suit the stand structures and changes in forest types. It was also found that it would be important to install and properly manage guard fences for the cultivation of afforestation trees. It would also be necessary to develop a government-level land use plan taking into account the traditional land(grassland)use of nomads, examine the management system of district forestry offices from a long-term perspective and secure a financial base for the region.

Key words : Xinjiang, Tianshan mountains, use of resources, method of management damage by grazing cattle