



Title	北海道大学中川地方演習林銅蘭川流域の森林構成
Author(s)	春木, 雅寛; 板垣, 恒夫; 並川, 寛司
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 49(2), 121-184
Issue Date	1992-08
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/21355">http://hdl.handle.net/2115/21355</a>
Type	bulletin (article)
File Information	49(2)_P121-184.pdf



[Instructions for use](#)

# 北海道大学中川地方演習林 銅蘭川流域の森林構成

春木 雅寛\* 板垣 恒夫\*\* 並川 寛司\*\*\*

Forest Construction in the Doran River Watershed, Nakagawa  
Experimental Forest, Hokkaido University

By

Masahiro HARUKI\*, Tsuneo ITAGAKI\*\*  
and Kanji NAMIKAWA\*\*\*

## 要 旨

天然林の管理施業は流域を一つの単位として行なうことが多い。流域森林管理は優占種により林分単位に図化し、林相および森林構造を把握することにより確実、容易になると考え、北海道北部の北海道大学中川地方演習林銅蘭川流域を対象として、調査研究を行なった。本流域はわずかに358 haの面積で、標高28~387 mの範囲の低標高域に位置するが、溪畔広葉樹林から針広混交林や針葉樹林を経てダケカンバ林まで、標高と地形に応じて多様な林分が存在し、これらを視覚的に把握するために20コの凡例からなる植生区分図に図化した。また主要な凡例ごとに永久調査区を設定して、森林構造や林相を定量的、定性的に考察した。本流域は周辺山岳部にみられる独立的なシナノキ・ミズナラ林帯やトドマツ・エゾマツ林を欠如し、樹種的にもエゾマツやドロヤナギなどを欠如する。林床も道内各地に多いチシマザサやクマイザサは少なく、広くウリュウザサが優占するなど特異な森林植生をもつことによって特徴づけられる。

キーワード： 北海道大学演習林，流域管理，北温帯移行帯，針広混交林，ウリュウザサ。

---

1992年3月31日受理 Received March 31, 1992

\* 北海道大学大学院環境科学研究科 Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, Sapporo 060

\*\* 北海道大学農学部附属演習林 College Experiment Forests, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060

\*\*\* 北海道教育大学札幌分校 Sapporo College, Hokkaido University of Education, Sapporo 002

## 目 次

1. はじめに	122
2. 調査地の概要	123
2.1. 位置	123
2.2. 気候	124
2.3. 地質と土壌	124
2.4. 地形	125
2.5. 林況	125
3. 調査方法	126
3.1. 林相判読	126
3.2. 林相・植生区分	127
3.3. 森林構造・環境	127
4. 調査結果	127
4.1. 林型と植生区分	127
4.1.1. 林型	127
4.1.2. 植生区分	129
4.2. 森林構造	132
4.2.1. 方形区調査結果	132
4.2.2. 主要樹種のサイズ,成長,樹齡,個体数などの関係	153
4.2.3. 分散構造	162
4.3. 森林環境	164
4.3.1. 土壌	164
4.3.2. 水文	171
5. 考察	171
5.1. 林相	171
5.2. 森林構造の特徴と推移相	173
5.3. 森林環境	174
6. まとめ	175
引用文献	176
Summary	176
写真	177

## 1. はじめに

北海道大学中川地方演習林（以下、北大中川演習林と呼ぶ）銅蘭川流域の森林はわずかに約358 ha(管理面積は312 ha)の面積にもかかわらず多様な森林景観を呈し、多くの林分がみられる。北見山地の蛇紋岩地針葉樹林（特にアカエゾマツ林で知られる）地帯の山麓部～丘陵地（低地）に隣接し、天塩川沿いの低湿地林との間に成立していた、常緑針葉樹や落葉広葉樹からなるごく平均的な針広混交の森林部分で、北海道北部のかつての良好な森林が、開拓時やその後の農地開発、伐採造林、山火事などでほとんどが消滅した今、往時の面影を残している林分が

本流域に部分的に残存していることから、貴重な存在となっている。さらに本流域が中川町市街地に近接し、水源涵養林の一部ともなり、また風致景観林としての趣きも添えていることから、公益機能林として重要性は一層指摘されよう。

筆者らは1976年以来、このような流域森林の施業管理・環境保全の基礎的なデータを得ることを目的として、この銅蘭川流域森林を対象として種々の調査研究を続けてきている（春木ほか1981, 1984, 1985, 並川ほか1981, 板垣ほか1981）。本報では本流域の森林相や林分ごとの構成や構造の現状を中心として、本流域森林の特徴を明らかにした。

なお本研究を進めるにあたり、北海道大学演習林の松田 疆助教授および笹 賀一郎助教授、北海道大学農学部 of 矢島 崇助教授、沖縄県名護林業事務所の伊藤和昌氏には現地森林調査にご協力頂いた。土壌理化学や水文調査では北海道大学大学院環境科学研究科の山本 博氏および三重大学生物資源学部（当時北海道大学大学院環境科学研究科）の浦野慎一氏に、ササの同定では北海道大学大学院環境科学研究科の伊藤浩司教授にお世話になった。記して厚くお礼申上げる次第である。また、これまで本流域森林管理に当られ、調査に際して種々便宜を計って頂いた北海道大学農学部付属中川演習林の歴代林長である藤原滉一郎教授、小鹿勝利助教授、秋林幸男助教授、同演習林中川作業所主任の岡田穰一氏はじめ作業所の方々に謝意を表す。

## 2. 調査地の概要

### 2.1. 位 置

銅蘭川流域は北海道北部、中川郡中川町に所在し、東側のベンケ山(716.3 m)と西側の天

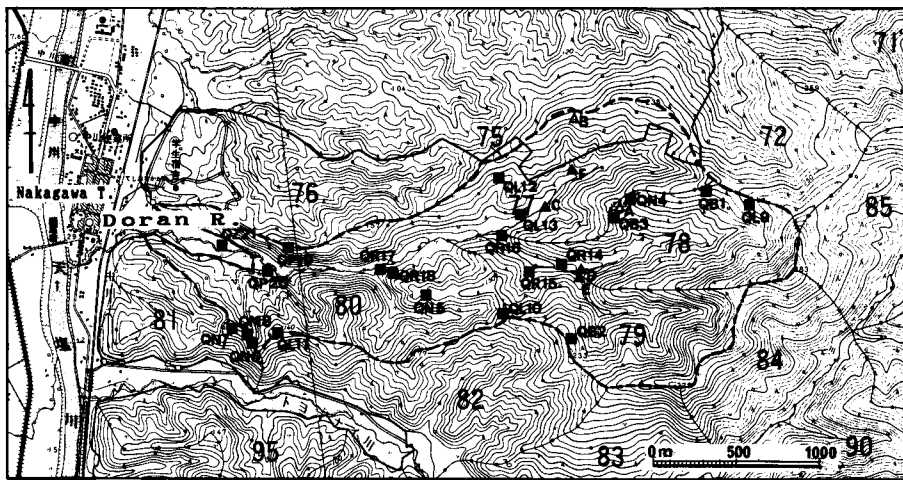


図-1 調査地位置図

- ：調査プロット (QB1~QZ21), △：土壌物理性, 浸透速度観測地点 (A, B),
- ▲：流量観測地点 (C~F)

Fig. 1. Area and plots investigated.

- ：investigated plots (QB1~QZ21), △：investigated stations of the physical property and the infiltration rate of soils (A, B), ▲：gaging stations (C~F)

塩川とに挟まれている。中川町の市街地東側に隣接し、延長約5 kmで天塩川に合流する小河川流域である(図-1)。標高は28~387 mで、標高差約360 mと狭い。本流域は北大中川演習林の北部77~80林班に管轄されるが、北側稜線の東端の78林班の一部が1975年に町営大規模草地として伐採売却され、地表処理、耕耘の後、草地造成がなされた。さらに市街地隣接民有地を除けば、流域面積358 haのうち現在演習林所有の台帳面積は311.82 haであり、最大幅は南北に約1.2 km、長さは東西に約4.1 kmである。

## 2. 2. 気 候

北海道農業気象月報(1970—80)および北海道気象月報(1981—90)による中川町の1970~1990年の観測データ(積雪は中川町字中川一標高23 m一、それ以外は中川町字誉一標高20 m一)によれば、表-1のようである。年平均気温は5.9℃、月別平均最高気温は24.4℃(8月)、月別平均最低気温は-16.1℃(2月)、年降水量は1,277 mm、年平均最大積雪深は156 cm(97~255 cm)、年平均風速2.7 m/s、年平均日照時間は1982.0 hrs.である。月別平均気温と月別平均降水量とからハイザーグラフを描くと図-2のようで、寒帯裏日本気候少雨区に入る。

## 2. 3. 地質と土壌

基岩は大部分が中生代白亜紀の蝦夷層群に属する泥岩、凝灰岩、砂岩、頁岩、および礫岩などからなる。特に流域の東側(上流部)は神路層で、さらに東側のペンケ山の山腹の蛇紋岩と断層により接し、ほぼ北方に帯状に走り、厚い頁岩をベースに砂岩が上部に薄く堆積する。西側(中・下流部)は譽平層で概ね南北あるいは少し北西—南東に走り、砂岩、頁岩の互層と

表-1 中川町の気象(1970—1990年)

Table 1. Meteorology in Nakagawa Town (1970—1990)

月 Month	気温 Air temperature (°C)			降水量 Precipitation (mm)	日照時間 Daylight (hrs.)	平均風速 Wind velocity (m/sec.)	最大積雪深 Snow depth (cm)
	平均 Mean	平均最高 Mean max.	平均最低 Mean min.				
Jan.	-9.5	-4.7	-15.4	117	104.1	2.2	139
Feb.	-9.6	-3.9	-16.1	74	158.1	2.2	155
Mar.	-4.2	0.6	-10.3	58	225.2	2.8	156
Apr.	3.3	7.6	-1.5	57	209.1	3.3	107
May	9.4	15.0	3.7	69	209.2	3.4	3
June	14.2	19.7	8.7	61	210.7	2.6	0
July	18.6	23.6	13.7	91	205.5	2.2	0
Aug.	19.8	24.4	15.3	130	186.6	2.4	0
Sep.	14.8	20.2	9.6	147	190.0	2.4	0
Oct.	8.3	13.3	3.3	168	142.4	2.9	0
Nov.	1.5	5.2	2.2	160	74.7	3.1	33
Dec.	-4.7	-1.1	-8.9	145	66.4	2.6	91
年 Annual	5.9	10.0	0.4	1,277	1,982.0	2.7	156

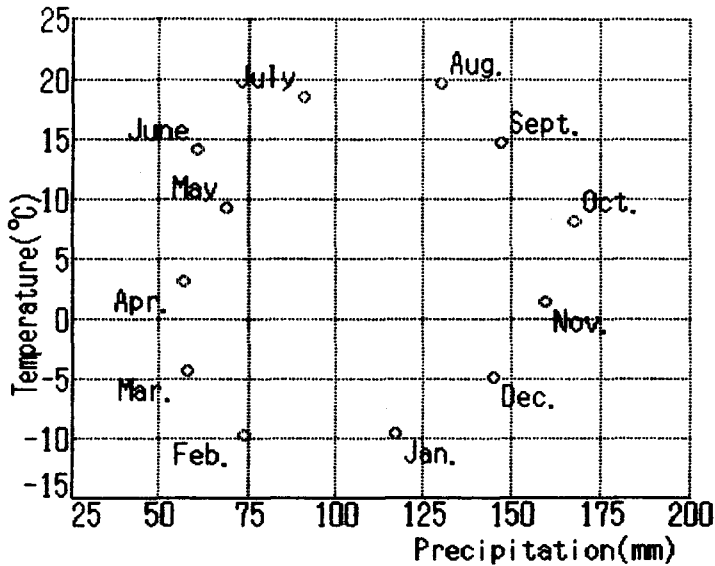


図-2 中川町のハイザーグラフ

Fig. 2. Hythergraph in Nakagawa Town.

礫岩とからなり、砂岩に富む（園木 1938）。土壌は褐色森林土壌が最も広い範囲に現われ、溪畔には未熟土壌（沖積土，Im型）がみられる。

#### 2. 4. 地 形

地形は一般にやや急峻である。板垣ら（1977）が1/5,000地形図を利用し100m×100mを1メッシュとするメッシュ法で調べた結果、全面積のうち傾斜30%（16.7度）～50%（26.6度）が74.5%を占める。標高の分布では全体の29.6%が100～149mの範囲にあり、50～199mで70.4%を占め、また斜面方位別では北向きが35.2%で以下、西向き28.2%，南向き26.0%，東向き10.6%の順となっている。南側稜線の最高点は345mで、北側の223mに比べ100mあまり高い。

#### 2. 5. 林 況

流域内森林の林相別面積比では、板垣ら（1977）によると、針広混交林が過半を占め、広葉樹林がこれに次ぎ、針葉樹林や造林地はごくわずかである。1930～74年（昭和5～49年）の伐採記録および現地調査から、本流域および隣接部の出現高木種はイチイ、トドマツ、エゾノバッコヤナギ、オノエヤナギ、エゾヤナギ、エゾノキヌヤナギ、オニグルミ、ウダイカンバ、シラカンバ、ダケカンバ、ケヤマハンノキ、ミズナラ、ハルニレ、オヒョウ、ヤマグワ、カツラ、ホオノキ、オオヤマザクラ、ミヤマザクラ、シウリザクラ、ナナカマド、アズキナシ、ヒ

ロハノキハダ, イタヤカエデ, アカイタヤ, シナノキ, コシアブラ, ハリギリ, ミズキ, ヤチダモなど30種が数えられる。

なお, これまでの伐採利用をみると, 銅蘭川流域では官行斫伐(択伐や造林予定地の上木伐採, 送電線敷地の皆伐), 演習林用あるいは民間用の薪材伐採, 公共施設建築用材伐採, 整理伐, 風倒木処理伐などが行なわれてきているが, 地元に着した用材, 薪材の払い下げの伐採が主体であった。

### 3. 調査方法

#### 3.1. 林相判読

林相判読に用いた空中写真は図-3のように原縮尺約2万分の1のカラー写真で, 林相の区分は林分型として地形図上に表現する。例えば, III NDH<sub>3</sub>は四つの情報を示し, その林分型は複層林的な針葉樹の密林で樹高級20mを越える林分を意味する。すなわちローマ数字I~IIIは森林の階層構造を示し, Iは単層林, IIは二段林, IIIは複層林(三層以上)を示す。次のN, L, MのうちNは針葉樹林(針葉樹の樹冠面積比率は全樹冠の75%以上), Lは落葉広葉樹林(同, 針葉樹が25%未満), Mは針広混交林(同, 針葉樹が25%以上, 75%未満)を示す。樹冠面積の疎密度を示す密(D), 中(S), 疎(T)のうち密は地上面積に対し70%以上, 中は40~70%(未満), 疎は10~40%(未満)の樹冠面積比率を示す。最後のH<sub>1</sub>~H<sub>3</sub>は樹高を示し, H<sub>1</sub>は上層木の平均樹高10m未満, H<sub>2</sub>は10m以上, 20m未満, H<sub>3</sub>は20m以上である。

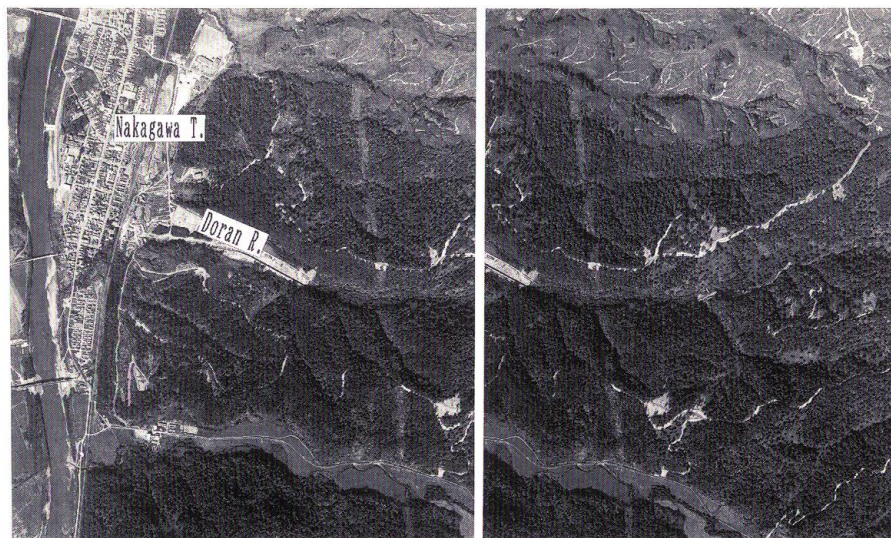


図-3 銅蘭川流域の航空写真

Fig. 3. Aerophotos of the Doran River watershed.

### 3. 2. 林相・植生区分

上記の林相区分に対して用いた数字や記号も併記して林相区分図を作成した。また、これとは別に、優占種と相観を基に、地形や方位と成立する森林植物群落の対応関係および配置状態を視覚的にも把握するために、これに重ね合わせる森林植生主体の図面として、環境庁自然環境保全調査（北海道 1980）の植生図凡例を参考として、植生区分図（主に林分の区分からなる）の作成を試みた。

### 3. 3. 森林構造・環境

森林構造調査は森林生態学的調査法に基づき、現地の代表的な植生凡例の林分に調査区（主に 20 m×20 m の方形区）を任意に設定して行なった。方形区内の樹高 1.3 m 以上の樹木については樹種、樹高(H)、胸高直径(D)サイズ等の毎木調査を行ない、優占度、階層構造、更新状況をも調べた。林床植生については、種組成と優占度を測定した。さらに代表的な方形区については分散構造を調べた。樹木のサイズと年齢との関係については、数個の方形区で胸高直径 6 cm 以上の個体について地上 30 cm での年齢を成長錐を用いて調べた。また主要樹種の地上 30 cm までに要した年齢を知るため、方形区周辺や中川演習林上音威子府地区で主要樹種の稚樹を採取して年輪解析を行なった。これとは別に本流域内の 1924 年（大正 13 年）以降の伐採記録簿から生育樹種を調べ、また昭和 40 年代の本流域および周辺の伐採記録から各樹種ごとの個体数一種順位関係を調べた。現地森林調査は主に 1977 年～1982 年にかけて行ない、1990～1991 年に若干の追跡調査を行なった。

森林環境調査は土壌と水文について行なった。森林土壌は任意の地点で C 層に達する試坑を掘り、林野土壌調査法に基づく土壌断面調査を行なった。銅蘭川流域の北側の大規模牧草地（佐久層）と東側の森林域（神路層）においては、それぞれ斜面上部で同様の調査を行なった他、土壌硬度や透水性を調べた。土壌硬度は、山中式硬度計で測定し、浸透測定は土壌に垂直に打込んだ円筒に注水して、その減水深を一定時間ごとに測定する円筒法で行なった。また深さごとの土壌を 100 c. c. の採土缶でサンプリングして研究室に持帰り、透水係数、含水率等を測定した（1983 年 7 月 6～9 日）。

河川流量は図-1 で、それぞれ河川断面を 3～6 区画に区分し、各区画の流速と面積を測定して求めた。流速の測定には光電式流速計を使用した。（1983 年 7 月 6～9 日）

## 4. 調査結果

### 4. 1. 林型と植生区分

#### 4. 1. 1. 林型

林相区分図および林型別面積を示すと図-4 および表-2 のようである。表-2 の林型別面積から、全体に針葉樹の密・中・疎林はごく少ない。これに対して針広混交の密・中・疎の高



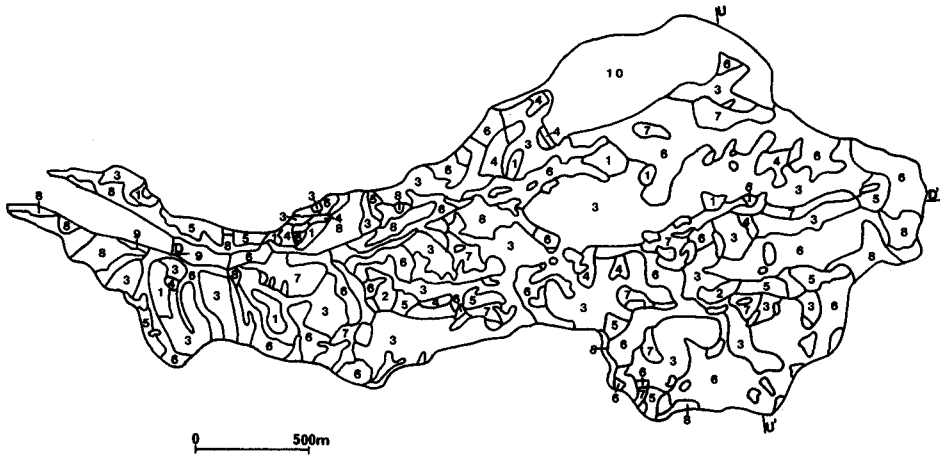


図-4 銅蘭川流域の林相区分図

凡例は以下のとおり；1. 針葉樹林 密・中林 H<sub>3</sub>, 2. 針葉樹林 密・中・疎林 H<sub>2</sub>・H<sub>1</sub>, 3. 針広混交林 密・中林 H<sub>3</sub>, 4. 針広混交林 疎林 H<sub>3</sub>, 5. 針広混交林 密・中・疎林 H<sub>2</sub>・H<sub>1</sub>, 6. 広葉樹林 密・中林 H<sub>3</sub>, 7. 広葉樹林 疎林 H<sub>3</sub>, 8. 広葉樹林 密・中・疎林 H<sub>2</sub>・H<sub>1</sub>, 9. 植林地, 10. 牧草地, 空白は未立木地

Fig. 4. Physiognomical forest type map in the Doran River watershed.

The classifications are as follows; 1. needle-leaved forest D・SH<sub>3</sub>, 2. needle-leaved forest D・S・TH<sub>2</sub>・H<sub>1</sub>, 3. mixed forest D・SH<sub>3</sub>, 4. mixed forest TH<sub>3</sub>, 5. mixed forest D・S・TH<sub>2</sub>・H<sub>1</sub>, 6. broad leaved forest D・SH<sub>3</sub>, 7. broad leaved forest TH<sub>3</sub>, 8. broad leaved forest D・S・TH<sub>2</sub>・H<sub>1</sub>, 9. plantation, 10. improved pasture, blank: treeless and bare land

表-2 銅蘭川流域の林相区分別面積

Table 2. Forest type category and area in the Doran River watershed.

林相区分 Forest type category	面積 area (ha)	林相区分 Forest type category	面積 area (ha)
(針葉樹林 Coniferous forest	11.8)	(広葉樹林 Broad-leaved forest	137.3)
IIINDH <sub>3</sub>	8.6	IIILDH <sub>3</sub>	78.3
IIINSH <sub>3</sub>	0.5	IIILSH <sub>3</sub>	16.4
IIINDH <sub>2</sub>	1.5	IIILTH <sub>3</sub>	16.6
IIINSH <sub>2</sub>	1.2	IIILDH <sub>2</sub>	9.5
(針広混交林 Mixed forest	141.8)	IIILSH <sub>2</sub>	6.5
IIIMDH <sub>3</sub>	89.1	IIILTH <sub>2</sub>	8.4
IIIMSH <sub>3</sub>	33.0	IIILSH <sub>1</sub>	1.1
IIIMTH <sub>3</sub>	7.3	IIILTH <sub>1</sub>	0.5
IIIMDH <sub>2</sub>	4.1	(その他 Others	67.1)
IIIMSH <sub>2</sub>	3.7	植林地 Plantation	2.0
IIIMTH <sub>2</sub>	1.8	牧草地 Improved pasture	33.0
IIIMTH <sub>1</sub>	2.8	未立木地 Treeless and bare land	32.0
		開放水域 Open water	0.1
		合計 Total	358.0

Note; 1. I, II and III mean crown stories, I: single-storied forest, II: two-storied forest, and III: multi-storied forest, 2. N, M and L mean tree species, N: needle-leaved forest (≥75% in crown area), M: mixed forest (25 ≤ <75%), and L: broad leaved forest (≥75%), 3. D, S and T mean crown density, D: dense forest (≥70%), S: semi-dense forest (40 ≤ <70%), and T: thin forest (10 ≤ <40%), 4. H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> and H<sub>3</sub> mean height-class of upper trees, H<sub>1</sub>: <10m, H<sub>2</sub>: 10 ≤ <20m, and H<sub>3</sub>: ≥20m

木林が最も多く、広葉樹の密・中の高木林がこれに次いで多い。場所的には、東半分の中央部で針広混交の中密度の高木林が広がり、その他の林分型は各所に分散している。特徴的には1. 急傾斜地は多いが崩壊裸地は少ない。2. 未立木地は少なく、木本植生の代償としてのササ地や草本・灌木植生は少ない。3. 全体として単層林や二段林は少ない。針広混交林では複層林が多い。広葉樹林でもほとんどが複層林である。

#### 4. 1. 2. 植生区分

植生区分図を示すと図-5、植生区分別面積を示すと表-3のようである。凡例番号は以下のように20個である；a. 亜寒帯・亜高山帯自然植生：1. ダケカンバーササ林, b. 亜寒帯・亜高山帯代償植生：2. 伐採跡二次林, c. ミズナラーブナクラス域自然植生：3. トドマツ林, 4. 下部針広混交林, 5. シナノキイタヤ林, 6. ミズナラ林, 7. ハルニレ林, 8. ヤチダモ林, 9. カツラ林, 10. ケヤマハンノキ林, 11. ヤナギ低木林, 12. 高茎草原, d. ミズナラーブナクラス域代償植生：13. チシマザサーウリュウザサ群落, 14. 伐跡群落, e. 植林地植生：15. トドマツ植林, 16. カラマツ植林, 17. 落葉広葉樹植林, 18. 牧草地, f. その他：19. 造成地, 20. 開放水域

地形的には本流域の北側稜線部、南側稜線部、東側稜線部および銅蘭川兩岸中央低地に大きく分けられ、それぞれの森林相は次のようである。

a. 北側稜線部：北側稜線部は77, 78林班からなる。尾根上はダケカンバが優占しており、アカイタヤ、シナノキ、トドマツ等を少数まじえる林分である。尾根斜面の上部から中部にかけてはトドマツ、シナノキ、ミズナラ、ダケカンバ、ハリギリ、ホオノキ、ナナカマド等からなる針広混交林が大半を占めるが、所によってはトドマツが小面積で優占する箇所がみられる。林床はウリュウザサが優占するが、斜面下部の沢沿い低地部分でオクヤマザサ、高標高の尾根



図-5 銅蘭川流域の植生区分図  
凡例は表-3参照。

Fig. 5. Vegetation type map in the Doran River watershed.  
See Table 3.

表-3 銅蘭川流域の植生区分別面積

Table 3. Vegetation category and area in the Doran River watershed.

No.	植生区分 Vegetation category	面積 area (ha)
1.	ダケカンバーササ林 <i>Betula ermanii</i> - <i>Sasa</i> forest	3.1
2.	伐採跡二次林 Secondary forest	1.4
3.	トドマツ林 <i>Abies sachalinensis</i> forest	5.7
4.	下部針広混交林 Low altitudinal mixed forest	140.2
5.	シナノキ-アカイタヤ林 <i>Tilia japonica</i> - <i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i> forest	120.7
6.	ミズナラ林 <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i> forest	0.3
7.	ハルニレ林 <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> forest	1.4
8.	ヤチダモ林 <i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i> forest	4.5
9.	カツラ林 <i>Cercidiphyllum japonicum</i> forest	0.5
10.	ケヤマハンノキ林 <i>Alnus hirsuta</i> forest	5.6
11.	ヤナギ低木林 Riverine willow scrub	0.3
12.	高茎草原 Tall herbaceous vegetation	0.7
13.	ササ群落 <i>Sasa</i> vegetation	19.4
14.	伐跡群落 Clear felling vegetation	2.4
15.	トドマツ植林 <i>Abies sachalinensis</i> plantation	4.7
16.	アカエゾマツ植林 <i>Picea glehnii</i> plantation	1.7
17.	その他針葉樹植林 Other coniferous plantation	0.3
18.	広葉樹植林 Broad-leaved plantation	10.6
19.	牧草地 Improved pasture	30.2
20.	造成裸地 Bare land	3.6
21.	開放水域 Open water	0.7
	合計 Total	358.0

上でチシマザサのみられる箇所もある。

b. 南側稜線部：南側稜線部は80林班と79林班の一部からなる。尾根上は北側稜線部と同様にダケカンバ林が優占しており、アカイタヤ、カツラ、ケヤマハンノキ、トドマツ、シナノキ、シウリザクラ等を少数まじえる。尾根の北部および東斜面上部から下部にかけて、トドマツにシナノキ、ミズナラ、ダケカンバ、カツラ、ハリギリ、ナナカマド、ハルニレなどをまじえた針広混交林が大部分を占めるが、トドマツが小面積で優占する箇所もある。沢沿いではカツラ、ケヤマハンノキ、ヤチダモ、アカイタヤ、ミズキ、ハリギリなどの落葉広葉樹林が顕著である。最下流部の尾根上は二次林と思われる、シラカンバが優占し、ハリギリ、アカイタヤ、シナノキ、ミズナラ等を少数まじえる。林床は東側稜線部とほぼ同様である。

c. 東側稜線部：東側稜線部は78林班を主として、79林班の一部も加える。尾根上はダケカンバが優占し、ミズナラ、シナノキ、アカイタヤ、ヤチダモなどを少数まじえる林分である。尾根斜面上部から中部にかけてはトドマツにシナノキ、カツラ、ケヤマハンノキ、ダケカンバ、アカイタヤ、ミズナラなどをまじえる針広混交林が大半を占め、沢沿いでは南側稜線部と同様に落葉広葉樹林が小面積を占める。林床はウリュウザサが大半を占めるが、高標高の尾根上でチシマザサのみられる箇所もある。

d. 銅蘭川中央両岸低地：両岸低地は77~80林班の一部からなる。ハルニレ、カツラが優占

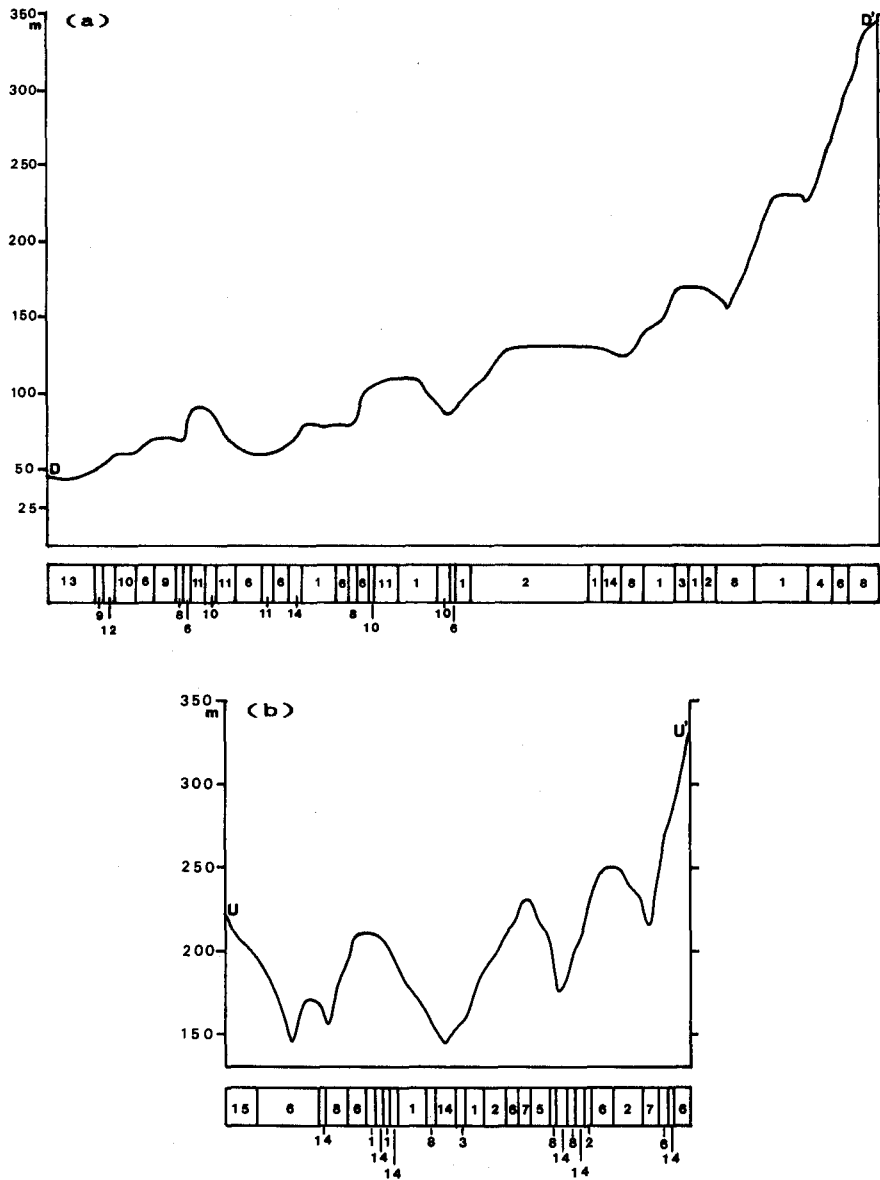


図-6 銅蘭川流域の地形断面と林相区分との対応

(a) 東西方向 U'—U, (b) 南北方向 D'—D (図-1 参照)。凡例は以下のとおり；  
 1. III M 密 H<sub>3</sub>, 2. III M 中 H<sub>3</sub>, 3. III M 疎 H<sub>3</sub>, 4. III M 中 H<sub>2</sub>, 5. III M 疎 H<sub>1</sub>, 6. III L 密 H<sub>3</sub>,  
 7. III L 中 H<sub>3</sub>, 8. III L 疎 H<sub>3</sub>, 9. III L 密 H<sub>2</sub>, 10. III L 中 H<sub>2</sub>, 11. III L 疎 H<sub>2</sub>, 12. III L 中 H<sub>1</sub>,  
 13. 植林地, 14. 未立木地, 15. 牧草地 (表-2 参照)

Fig. 6. Forest types of two cross sections in the Doran River watershed.

(a) from west to east (D—D'), (b) from north to south (U—U'). The locations are shown in Fig. 1. The classifications are as follows;

1. III MDH<sub>3</sub>, 2. III MSH<sub>3</sub>, 3. III MTH<sub>3</sub>, 4. III MSH<sub>2</sub>, 5. III MTH<sub>1</sub>, 6. III LDH<sub>3</sub>,
7. III LSH<sub>3</sub>, 8. III LTH<sub>3</sub>, 9. III LDH<sub>2</sub>, 10. III LSH<sub>2</sub>, 11. III LTH<sub>2</sub>, 12. III LSH<sub>1</sub>,
13. plantation, 14. treeless and bare land, 15. improved pasture (See Table 2)

し、ケヤマハンノキ、ヤチダモなどをまじえる落葉広葉樹中・疎林や植林地が大半を占める。山腹斜面下部では沢沿いにヤチダモが小面積に純林状をなす箇所や、シラカンバが優占し、これにハリギリ、アカイタヤなどを少数まじえた二次林的な様相を呈する箇所もみられる。林床は多くの場合ウリュウザサやオクヤマザサが優占する。

以上、特徴的には表—3にみるように、1. 全体の面積のうち、落葉広葉樹林のシナノキ—イタヤ林が45%、トドマツをまじえた下部針広混交林が40%と、この二つで大半を占めている。これは表—2の針広混交林や広葉樹林面積の順位とやや異なるが、その理由は判読精度が表—3でやや高いことによる。2. 地形断面と植生の対応をみると図—6のようで、モザイック的にみえるが、森林相の垂直的な配列状態をみると、全体に尾根上のダケカンバ林、尾根から延びる斜面中腹から下部低地（溪畔）にかけて落葉広葉樹林、その間は尾根斜面上部に針葉樹林（トドマツ林）、中腹にかけてトドマツとの下部針広混交林となっていて、とくに尾根から延びる南、北、東向き斜面に多いような配置となっている。3. このように、本流域は昭和初期から記録のある択伐の影響や地形、斜面方位によりいくらかの違いはあるが、少ない標高範囲の中でかなりZonalな変化を示し、全体的には標高383(最高点)~200 m；ダケカンバ林帯、200~100 m；下部針広混交林帯、100~40 m；溪畔広葉樹林帯となっている。林床は本流域のほとんどでオオバザサ (*Sasa megalophylla* Makino et Uchida) の仲間のウリュウザサ (*Sasa sylvatica* Tatewaki) が優占している（注：北海道大学大学院環境科学研究科教授伊藤浩司博士の同定と助言により、このササの名前はオオバザサではなく、北海道大学名誉教授の故館脇 操博士命名による、検索で葉鞘有毛であるウリュウザサ（館脇1932）とした）。4. また、本流域は出現樹種をみると、ドロヤナギ、エゾマツをみず、数少ないカツラも分布の北限付近に位置しているなど分布上の境界域にあるといえる。

## 4. 2. 森林構造

### 4. 2. 1. 方形区調査結果

森林の構造を明らかにするために、各林相毎に代表的林分として設定した15箇所の調査区（QB 1~3, QN 4~7, QM 8, QL 9~13, QR 14~15）について樹種、樹高、径級、個体数など様々な測定・計算結果等を要約すると表—4のようである。

林分構造は各林分の構成樹種個体の樹高関係、胸高直径関係について、各調査区の樹高5 m毎の階級に分けた樹種別個体数の分布を樹高階別本数分布図に描くと図—7、また胸高直径5~10 cm 毎の階級に分けた樹種別個体数の分布を胸高直径階別本数分布図に描くと図—8のようである。次に各調査区の調査結果を述べる。各階層の区分は以下のようである；第I-1層（15 m以上）、第I-2層（8 m以上、15 m未満）、第II層（4 m以上、8 m未満）、第III層（2 m以上、4 m未満）、第IV-1層（1 m以上、2 m未満）、第IV-2層（1 m未満）。なお、林床植物種に付した（ ）内の値はブラウン-ブランケ（1964）による優占度を示す。

表-4 方形区調査結果の要約

Table 4. Quantitative summary of 15 stands investigated.

方形区 番号 Q. No.	林分 Stand	林型 Forest type	標高 Alt. (m)	方形区面積 Q. area(m <sup>2</sup> )	高木種数 TTS	個体数 Ind. (/ha)	幹材積 S. V. (m <sup>3</sup> /ha)	胸高断 面積比 BA(%)	最大樹高 Hmax.(m)	最大胸高直径 D max.(cm)	主要林 床植物 Floor	階層型 S. T.
QB 1	Be-Ama	IIILDH <sub>3</sub>	235	20×20	8	1,125	478	0.56	22.0	60.5	Ss	L
QB 2	Be	IIILDH <sub>3</sub>	220	20×20	10	1,025	474	0.53	24.0	61.1	Ss	L
QB 3	Be-Ama	IIILDH <sub>3</sub>	185	16×32	8	1,211	367	0.45	21.5	56.0	Ss	L
QN 4	As	IIINSH <sub>3</sub>	195	20×20	6	625	249	0.31	21.5	50.9	Ss	L=C
QN 5	As	IIINDH <sub>2</sub>	135	20×20	8	925	437	0.59	19.0	96.0	Ss	L
QN 6	As-As	IIINDH <sub>3</sub>	110	20×20	15	1,125	397	0.49	22.0	44.2	Ss	C=L
QN 7	As-As-Vf	IIINDH <sub>2</sub>	100	10×30	11	1,233	258	0.45	18.0	41.0	Sse	L
QM 8	As·Tj-Ama-Vf	IIIMDH <sub>3</sub>	100	20×20	15	975	433	0.51	22.0	64.0	Ss	C
QL 9	Tj	IIILDH <sub>2</sub>	260	20×20	6	525	298	0.43	17.0	58.0	Sk	D
QL 10	Tj·Ama	IIILDH <sub>3</sub>	165	30×30	9	544	296	0.37	24.0	66.9	Ss	D
QL 11	Tj-Pss	IIILSH <sub>3</sub>	110	20×20	14	1,075	590	0.69	24.0	87.0	Ss	L
QL 12	Qm	IIIMDH <sub>3</sub>	130	20×20	12	950	449	0.51	24.0	69.2	Ss	L
QR 13	Fm	IILDH <sub>2</sub>	95	20×20	7	1,150	158	0.24	18.5	29.4	Ss	D
QR 14	Ud	IIILSH <sub>3</sub>	105	20×20	4	175	295	0.30	27.0	74.8	Ss	C
QR 15	Ah	IILDH <sub>2</sub>	90	20×20	5	650	288	0.38	18.5	48.4	Sk	C=rL

Note; 1. Q: Quadrat, TTS: No. of tall tree species, Ind.: No. of individuals over 6cm in diameter at breast high, S. V.: Stem volume, BA: Ratio of basal area, Hmax.: Maximum tree height, Dmax: Maximum diameter in breast high, Floor: Major floor plant species, S. T.: Stratification type

2. Be: ダケカンパ *Betula ermanii*, Ama: アカイタヤ *Acer mono* var. *mayrii*, As: トドマツ *Abies sachalinensis*, Vf: オオカメノキ *Viburnum furcatum*, Tj: シナノキ *Tilia japonica*, Pss: シウリザクラ *Prunus ssiiori*, Qm: ミズナラ *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, Fm: ヤチダモ *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*, Ud: ハルニレ *Ulmus davidiana* var. *japonica*, Ah: ケヤマハンノキ *Alnus hirsuta*, Ss: ウリュウザサ *Sasa sylvatica*, Sk: チシマザサ *Sasa kurilensis*, Sse: クマイザサ *Sasa senanensis*
3. Forest types are shown in Table 2.



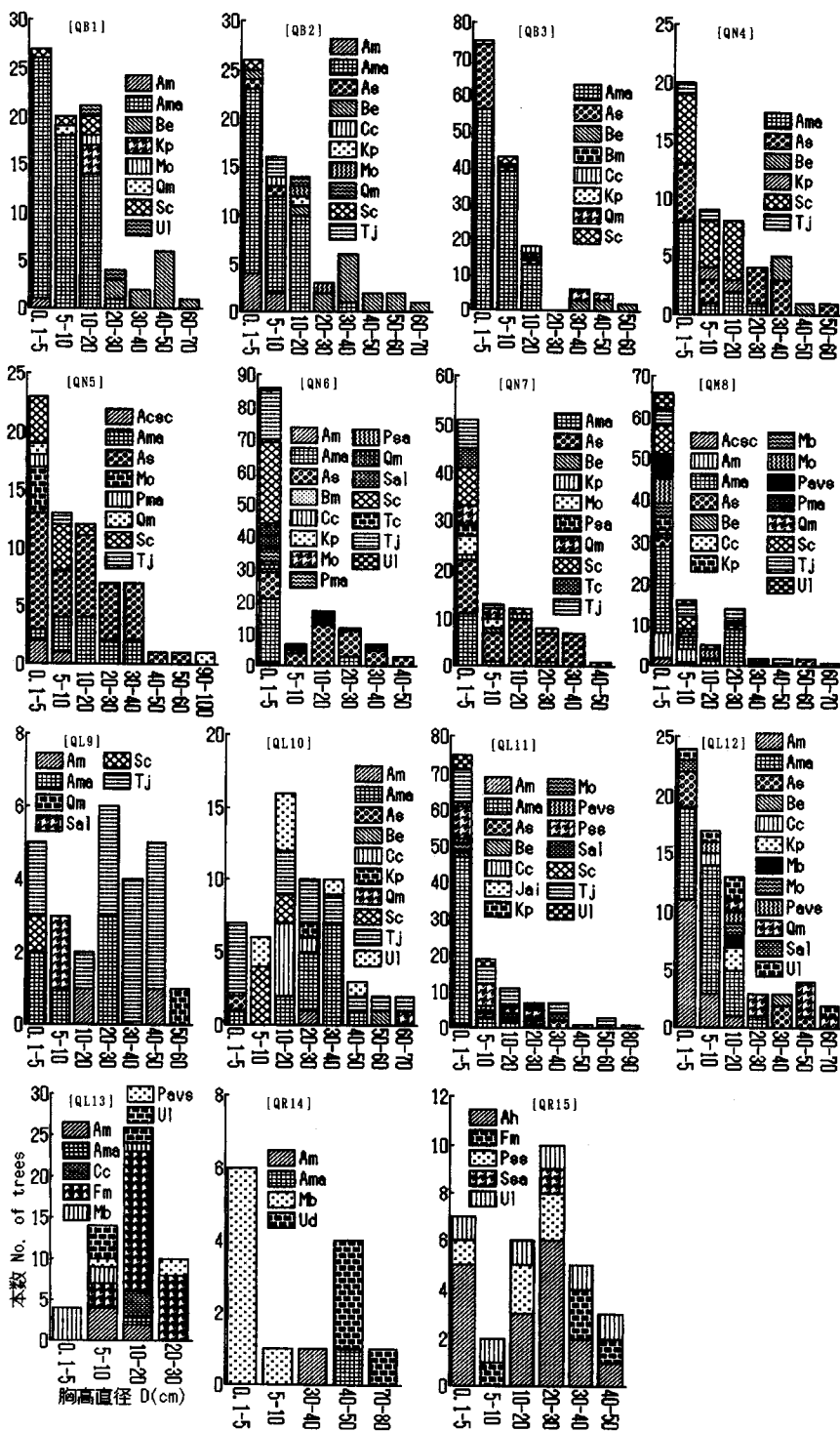


図-8 15 調査方形区の胸高直径階別本数分布図

Fig. 8. Frequency distribution of trees in each grade of breast-height diameter in 15 plots investigated.



## 1. ダケカンパーササ林

- a. [QB 1] ダケカンパーアカイタヤウリュウザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はIII L密 H<sub>3</sub>, 材積(=皮付き幹材積) 478 m<sup>3</sup>/ha, 胸高断面積合計比(BA, %)は0.56: 1980年5月30日調査

銅蘭川流域の最奥部で、中央部尾根から東側稜線への接点の緩斜地に発達するダケカンバを主とする落葉広葉樹林に設定した。標高235 mで、傾斜は3.5°とかなり緩やかである。樹高22 m, 胸高直径61 cmに達し、本数密度は密である。第I-1層はダケカンバ(優占度は5, 括弧内は以下同じ)がほとんどを占め、他にハリギリ(+), 1個体が混在する。I-2層はアカイタヤ(2), ナナカマド(1), オヒョウ(1), ホオノキ(+), ハリギリ(+), ミズナラ(+), の6樹種と多い。しかし、II層はアカイタヤ(2), イタヤカエデ(+), ミズキ(+), III層, IV層ともアカイタヤ(+), イタヤカエデ(+), と少ない。このように、ダケカンバはI-1層のみに分布し、後継樹は周辺にもみられない。また、アカイタヤ, イタヤカエデを除いていずれも後継樹は下層にみられない。調査区内に任意に設定した(2 m×2 m)の小方形区3個中の高さ1.3 m以下の稚樹はアカイタヤ2個体(高さ6~12 cm)およびミズナラ1個体(14 cm)のみであった。林床はウリュウザサ(5, 稈高170~175 cm)が密生するほかはサラシナショウマ(+), ツル植物としてツタウルシ(1), イワガラミ(+), ミヤママタタビ(+), がみられる程度である。周辺では部分的に稈高2.0~2.1 mのチンマザサがみられることもある。

ダケカンバは最上層を占めるが、下層に後継個体をもたない。これに対して他の樹種は下層にあるが、まだ旺盛な成長途上にあるものが多く、殊にイタヤ類の占める割合は顕著である。本流域ではダケカンバはこの中央尾根から東, 北, 南の各稜線にかけて多いが、いずれも山火跡地ではない。地表面にはダケカンバ腐朽倒木もみられるが、樹皮が腐りにくいため、いずれの樹種にとっても良好な発芽床にはなり得ていない。全体的な遷移相は先駆相(Pioneer phase), 建設相(Building phase), 成熟相(Mature phase)および衰退相(Degenerate phase)の4つの相のうち、成熟相後期にあたるものと思われる。

- b. [QB 2] ダケカンパーウリュウザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はIII L密 H<sub>3</sub>, 材積474 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.53: 1980年5月30日調査

銅蘭川流域の南稜線に続く斜面に発達するダケカンバを主とする落葉広葉樹林に設定した。標高220 mで、傾斜は23°とかなり急である。樹高24 m, 胸高直径61 cmに達し、本数密度は密である。第I-1層はダケカンバ(4)のみからなり、第I-2層はダケカンバ(2), アカイタヤ(2), ホオノキ(1), ハリギリ(+), で、相観的にはダケカンバが純林状をなす。第II層はトドマツ(+), アカイタヤ(1), イタヤカエデ(+), シナノキ(+), ミズキ(+), 第III層はトドマツ(+), アカイタヤ(1), イタヤカエデ(+), 第IV-1層はトドマツ(+), のみで、第IV-2層はトドマツ(+), アカイタヤ(+), イタヤカエデ(+), である。このように、

トドマツおよびイタヤ類は下層にはほぼ連続的に分布するが、ダケカンバ、ホオノキ、ハリギリ、シナノキ、ミズキは下層に後継樹をもたない。林床は稈高160~170 cmのウリュウザサ(5)が密生するほかはサラシナショウマ(+), ツル植物としてイワガラミ(+), ツタウルシ(+), ツルアジサイ(+ )と貧弱である。調査区内に任意に設定した(2 m×2 m)の小方形区3個中の高さ1.3 m以下の稚樹はアカイタヤ6個体(高さ5~16 cm)のみであった。林床はササのやや薄いところにイタヤ類幼稚樹が疎にみられる。調査区周囲は上層にダケカンバの他、トドマツ、ミズナラ、シナノキの大径木が所々に点在し、中でもシナノキがやや多い。

以上のように、ダケカンバは最上層を占めるが、下層に後継個体をもたない。これに対して他の樹種は、まだ旺盛な成長途上にあるものが多く、殊にイタヤ類の占める割合は顕著である。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

c. [QB 3]ダケカンバーアカイタヤーウリュウザサ林(16×32)m<sup>2</sup>, 林相はIII L 密 H<sub>3</sub>, 材積 367 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.45: 1982年7月22日調査

銅蘭川流域奥の東側稜線から延びる南向き斜面上部に発達する、ダケカンバを主としてミズナラをまじえ、中、下層にアカイタヤが多くみられる広葉樹林中に設定した。標高185 mで、傾斜は11°である。樹高21.5 m, 胸高直径56 cmに達し、本数密度は密である。優占種のダケカンバは全部で9個体である。第I-1層はダケカンバ(3), ミズナラ(2), 第I-2層はアカイタヤ(2), ミズナラ(1), ミズキ(1), ウダイカンバ(+), ナナカマド(+), 第II層はトドマツ(+), アカイタヤ(3), 第III層はトドマツ(+), アカイタヤ(2), ナナカマド(+), 第IV-1層はトドマツ(1), アカイタヤ(+ )で、ウリュウザサ(5, 稈高120~180 cm)が優占し密生する。第IV-2層はトドマツ(+), アカイタヤ(+), イワガラミ(+), ツタウルシ(+), ツルアジサイ(+), ミヤママタタビ(+), ウリュウザサ(2)と種数に乏しい。中、下層のアカイタヤ個体の分布は調査区の上半分(斜面上部)と下端に集中している。下層にはトドマツ個体がササのやや薄い箇所や大径木の根元付近などに主に散在している。調査区内に任意に設定した(2 m×2 m)の小方形区3個中の高さ1.3 m以下の稚樹はトドマツ6個体(高さ17~95 cm), アカイタヤ2個体(7~8 cm)のみであった。調査区の全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

2. トドマツ林

d. [QN 4] トドマツーウリュウザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はIII N 中 H<sub>3</sub>, 材積249 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.31: 1980年5月31日調査

銅蘭川流域の奥の右股と左股に挟まれた尾根上の、[QB 3]に近い場所に発達する針広混交林のうちトドマツが優占し、ダケカンバを若干上層にまじえる部分に設定した。標高195 m, 傾斜は2°とかなり緩やかである。ダケカンバを主とする広葉樹林に隣接しており、調査区中はダ

ケカンバが多くみられる。最大樹高 21.5 m, 胸高直径 51 cm に達する。かつての択伐跡地で調査区や周囲には大径の伐根(直径 78 cm, 0.3 m 高)もまれにみられるが、まだ十分腐朽するまでには至っていない。本数密度は中である。優占種のトドマツは全部で 14 個体で、樹高 21 m, 胸高直径 51 cm におよぶ。第 I-1 層はトドマツ(2), ダケカンバ(1, 樹高 21.5 m, 胸高直径 44 cm に達する), 第 I-2 層はトドマツ(+), ナナカマド(1), ハリギリ(+), アカイタヤ(+), コシアブラ(+), 第 II 層はトドマツ(+), ナナカマド(1), ハリギリ(+), アカイタヤ(+), ミズキ(+), 第 III 層はトドマツ(+), アカイタヤ(+), ナナカマド(+), シナノキ(+), 第 IV-1 層はトドマツ(+), クロツリバナ(+), ウリュウザサ(5, 稈高 170~180 cm), 第 IV-2 層はトドマツ(r), アカイタヤ(+), シナノキ(+), クロツリバナ(+), ツルシキミ(r), ツタウルシ(1), イワガラミ(+), ミヤママタタビ(+), ツルアジサイ(+), オンダ(r)である。このように第 II 層, 第 III 層は概して発達が貧弱である。調査区内に任意に設定した(2 m×2 m)の小方形区 3 個中の高さ 1.3 m 以下の稚樹はトドマツ 9 個体(高さ 1~4 cm), ミズナラ 1 個体(12 cm)であった。林床は所によりアカイタヤ幼稚樹個体が散在するが, 他の高木種はほとんどみられない。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

e. [QN 5] トドマツ—ウリュウザサ林 (20×20)m<sup>2</sup>, 林相は III N 密 H<sub>2</sub>, 材積 437 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.59 : 1980 年 7 月 16 日調査

銅蘭川中流部で南向きの小尾根上に発達するトドマツ優占林に設定した。標高 135 m で, 傾斜は 17° とやや急である。上層にはミズナラ, アカイタヤを若干まじえる。本数密度はやや密で, 胸高直径は 98 cm (ミズナラ) に達するが, 樹高は 19 m と低い。かつての択伐跡地で, 調査区や周囲には大径の伐根(直径 60 cm, 0.6 m 高など)もまれにみられるが, まだ十分腐朽するまでには至っていない。優占種のトドマツは全部で 33 個体と多い。第 I-1 層はトドマツ(4), ミズナラ(1), アカイタヤ(+), 第 I-2 層はトドマツ(2), ナナカマド(1), アカイタヤ(1), 第 II 層はトドマツ(1), ナナカマド(+), アカイタヤ(+), ミヤマザクラ(+), 第 III 層はトドマツ(+), シナノキ(+), オオカメノキ(+), 第 IV-1 層はトドマツ(+), オオカメノキ(+), ウリュウザサ(5, 稈高 140~150 cm), チシマザサ(1, 稈高 180~210 cm), 第 IV-2 層はトドマツ(+), アカイタヤ(r), ナナカマド(r), オオカメノキ(+), ノリウツギ(+), オオバスノキ(+), コマユミ(+), ツルシキミ(1), ツリバナ(r), ツルツゲ(1), イワガラミ(1), ツタウルシ(+), ツルアジサイ(r), ルイヨウショウマ(r), ホソバノトウゲシバ(r)である。このように第 III 層は概して発達が貧弱で, 林床もツル植物, 灌木類は種類が比較的多いが優占度はいずれも小さい。トドマツは各層に連続的に分布するが, アカイタヤやナナカマドを除き他の高木種個体は極めて少ない。アカイタヤは幼稚樹が数多く散在し, ナナカマドとともに今後上, 中層に占める割合が多くなるとと思われる。トドマツ後継樹は上層を占めるトドマツの樹冠内や根元付近に多く, 成長は庇陰下にあるものの, それほど悪くはない。

調査区内に任意に設定した(2 m×2 m)の小方形区3個中の高さ1.3 m以下の稚樹はトドマツ10個体(高さ3~120 cm),アカイタヤ4個体(10~15 cm),ハリギリ1個体(4 cm)であった。トドマツ上層木は上長成長の停滞,腐朽菌の付着など衰退傾向にあるものが多く,全体的な遷移相としては成熟相後期~衰退相前期にあたるものと思われる。

f. [QN 6]トドマツ—トドマツ—ウリュウザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はIII N 密 H<sub>3</sub>, 材積 397 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.49: 1982年7月22日調査

銅蘭川流域の南側稜線西部の尾根上から北向きの斜面上部に広がる針広混交林内のうちトドマツの優占する部分に設定した。標高110 mで,傾斜は18°とやや急である。地床は腐植層が約10 cmと厚く, A層は0~11 cm深で壤土, B層は深度11~31 cmで埴質壤土, C層は31~120 cm+で, 礫を含む埴土となっており, A層からC層まで連続的に変化し火山灰などの介在はない。樹高22 m, 胸高直径44 cmに達し, 本数密度は密である。上層にはトドマツにまじって若干のアカイタヤ, ホオノキ, シナノキなども混生する。林内は小さな孔状地が散在しており, かつての択伐跡の伐根も調査区付近にまれにみられるが, まだ十分腐朽するまでには至っていない。優占種のトドマツは全部で41個体である。第I-1層はトドマツ(3), アカイタヤ(1), ホオノキ(1), シナノキ(1), 第I-2層はトドマツ(3)のみで, 第II層はトドマツ(1), シナノキ(1), ホオノキ(1)である。第III層はトドマツ(1), イチイ(1), ナナカマド(1), シナノキ(1), ミズナラ(1), オオカメノキ(1), ヤマウルシ(+), 第IV-1層はナナカマド(1), ミヤマザクラ(1), オヒョウ(+), ミズキ(+), アズキナシ(+), オオカメノキ(1), ウリュウザサ(4, 稈高100~120 cm, ), 第IV-2層はトドマツ(1), イチイ(+), シナノキ(1), アズキナシ(1), ナナカマド(1), オヒョウ(1), アカイタヤ(1), ミズナラ(+), ミヤマザクラ(1), オオカメノキ(2), ツリバナ(1), ハイイヌツゲ(1), エゾユズリハ(1), ツルシキミ(+), ツルアジサイ(2), ツタウルシ(1), イワガラミ(1), ヤマブドウ(+), エゾアザミ(1), サラシナショウマ(+ )である。下層のトドマツは傘形を呈しているものが多い。林床は斜面上方ではウリュウザサが優占しているが, 調査区の下半分ではオオカメノキやツルアジサイが優占している。高木種の幼稚樹個体は倒木やその周辺に多い。調査区内に任意に設定した(2 m×2 m)の小方形区3個中, 高さ1.3 m以下の稚樹はトドマツ14個体(高さ2~29 cm), アカイタヤ9個体(9~124 cm), ナナカマド2個体(85~97 cm), シナノキ1個体(38 cm), イチイ1個体(21 cm), ハリギリ1個体(11 cm), エゾヤマザクラ1個体(8 cm), ミヤマザクラ1個体(5 cm)とかなり多かった。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

g. [QN 7]トドマツ—トドマツ—オオカメノキ—クマイザサ林(10×30)m<sup>2</sup>, 林相はIII N 密 H<sub>2</sub>, 材積 258 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.45: 1977年10月20日調査

銅蘭川流域の南側稜線西部の尾根上から南々西に向いた斜面の上部に広がるトドマツ優占林分に設定した。標高100 mで、傾斜は27°とかなり急であるが、日当りはよく、風当りは少ない。調査区内の樹木は樹高18 m、胸高直径41 cmに達し、本数密度は密である。優占種のトドマツは樹高1.3 m以上の個体が全部で41個体である。上層にはトドマツにまじって若干のアカイタヤが混生する程度で、他には灌木類の本数が多く、草本類はかなり少ない。腐朽倒木は所々にみられ、稚樹類の発芽床になっている。地床は稈高の低いクマイザサが優占度3で優占する。土壌はA<sub>0</sub>層が厚さ11.5 cmで、A層は厚さ2.5 cmと薄く、適潤、軟、暗赤褐色、細粒状、その下はBC層で、適潤、堅、暗黄色～暗オリーブ褐色、礫を多くまじえた埴質土壌で、厚さは40 cmを越える。樹根やササの根系は地中6～16 cmに多くみられる。林床植生の優占度は以下のとおりである；高木種はトドマツ(+), イチイ(+), イタヤカエデ(+), ミズナラ(+), ミズキ(+), ナナカマド(+), シナノキ(r), オオヤマザクラ(r), 灌木類はオオカメノキ(1), クロツリバナ(+), コマユミ(+), ツルシキミ(+), ツルツゲ(+), ツル植物としてはイワガラミ(1), ツルアジサイ(+), ツタウルシ(+), 草本類としてはエゾアザミ(+), コイチヤクソウ(+), ウメガサソウ(+), エゾノタチツボスミレ(r), ツルリンドウ(r), クマイザサ(3, 稈高80～130 cm), シラネワラビ(+). トドマツ稚樹は腐朽倒木上のほか地表面にも多く定着しており、根株上の個体は少ない。地表面のものは腐朽倒木上の個体に比べ根元曲りが少なく、成長も良好である。樹高30 cm以下のトドマツ個体は腐朽倒木上132個体(うち当年生3個体), 地表面上87個体(うち当年生3個体), 根株上12個体の順であった。なお、本林分の全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

### 3. 下部針広混交林

h. [QM 8] トドマツ・シナノキ—アカイタヤ—オオカメノキ—ウリュウザサ林(20×20 m<sup>2</sup>, 林相はIII M 密 H<sub>3</sub>, 材積433 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.51:1982年7月22日調査)

銅蘭川流域の南側稜線西部の尾根上から北向きの斜面上部で、[QM 6]から斜面を少し下ったトドマツとシナノキ、アカイタヤが上層に混生する林分に設定した。標高100 mで、傾斜は22°とかなり急である。樹高22 m、胸高直径64 cmに達し、本数密度は密であるが、調査区の中・下部には小さな孔状地もみられる。上層木はいずれも通直で成長も良好である。第I-1層はトドマツ(3), シナノキ(3), アカイタヤ(2), 第I-2層はトドマツ(1), アカイタヤ(3), シナノキ(1), ホオノキ(1)で、第II層はシナノキ(1), アカイタヤ(1), ハリギリ(+), コシアブラ(+), ミズキ(+), ダケカンバ(+), ナナカマド(+), 第III層はアカイタヤ(1), シナノキ(+), ミヤマザクラ(+), オオヤマザクラ(+), ハリギリ(+), ミズナラ(+), ナナカマド(+), ホオノキ(+), ヒロハノキハダ(+), オオカメノキ(3), ウリュウザサ(1), 第IV-1層はトドマツ(1), ナナカマド(1), ホオノキ(+), シナノキ(+), ミヤマザクラ(+), オヒョウ(+), ミズキ(+), アズキナシ(+), オオカメノキ(1), ヤマ

ブドウ(+), ウリュウザサ(4, 稈高180 cm), 第IV-2層はトドマツ(2), シナノキ(+), アカイトヤ(+), オヒョウ(+), シウリザクラ(+), エゾニワトコ(+), ハイイヌツゲ(+), マユミ(+), オオカメノキ(1), エゾユズリハ(1), ツルシキミ(1), ツタウルシ(1), ヤマブドウ(+), ツルウメモドキ(+), ミヤママタタビ(+), ツルアジサイ(+), イワガラミ(r), コガネギク(+), ルイヨウショウマ(+), サンカヨウ(+), ツクバネソウ(+), コウライテンナンショウ(+), ウリュウザサ(3), シラネワラビ(2), ナライシダ(1), オンダ(+), コタニワタリ(+), と豊富である。このように, 中・下層は様々な高木種がみられる。トドマツ幼稚樹も下層に散在している。調査区内に任意に設定した(2 m×2 m)の小方形区3個中の高さ1.3 m以下の稚樹はトドマツ6個体(高さ13~118 cm), アカイトヤ1個体(52 cm)であった。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

#### 4. シナノキ・イタヤ林

- i. [QL 9] シナノキーチシマザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はIII L密H<sub>3</sub>, 材積298 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.43: 1982年7月22日調査

銅蘭川流域の東側稜線沿いの尾根上から西向きに斜面上部に小面積にみられるシナノキ優占林分に設定した。標高260 mで, 傾斜は17°とやや急である。最大樹高17 mとかなり低いが, 胸高直径は58 cmに達し, 本数密度は密である。上層にはシナノキにまじってミズナラがみられる。うっ閉度は約70%で, 小さな孔状地が散在する。優占種のシナノキは全部で14個体である。第I-1層はシナノキ(4), ミズナラ(2), 第I-2層はシナノキ(2), アカイトヤ(2), イタヤカエデ(1), 第II層はアズキナン(+), のみである。第III層はアカイトヤ(+), ナナカマド(+), オオカメノキ(1), 第IV-1層はチシマザサ(5, 稈高180~220 cm), エゾアザミ(+), 第IV-2層はシナノキ(1), オオカメノキ(1), エゾアジサイ(1), ツリバナ(+), コマユミ(+), ツタウルシ(1), サルナンシ(1), ツルアジサイ(+), イワガラミ(+), ムカゴイラクサ(1), ルイヨウショウマ(+), アカミノルイヨウショウマ(+), サラシナショウマ(+), オオハナウド(+), ウマノミツバ(+), サンカヨウ(+), アマチャヅル(+), クルマバソウ(+), コンロンソウ(+), レンブクソウ(+), マイヅルソウ(+), エゾスズラン(+), オオアマドコロ(+), チシマザサ(1), ウリュウザサ(1), シラネワラビ(2), オンダ(+), と豊富である。中, 下層は高木種の個体数が少なく, 孔状地でもササの稈高, 密度ともに増し, 幼稚樹はほとんどみられず, わずかにシナノキ大径木の根元付近にシナノキ幼木が数個体みられるだけである。林床はチシマザサが優占しており, その下層にエゾアジサイ, ムカゴイラクサ, シラネワラビなどが局所的に多くを占めている。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

- j. [QL 10] シナノキ・アカイトヤーウリュウザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はIII L密H<sub>3</sub>, 材積

296 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.37 : 1980年7月17日調査

銅蘭川流域の南側稜線部から北向きの斜面上部に小面積にみられるシナノキ, アカイトヤを主とする落葉広葉樹林内に設定した。標高165 mで, 傾斜は16°とやや急である。樹高24 m, 胸高直径67 cmに達し, 本数密度は密である。調査区内や周辺にも伐根はみられない。上木のうっ閉度は約65%で, 調査区中央部にはギャップもみられ, そこではベニタヤ数個体が散在する。優占種のシナノキは全部で26個体である。第I-1層はシナノキ(2), アカイトヤ(2), 第I-2層はシナノキ(+), アカイトヤ(2), イタヤカエデ(+), オヒョウ(1), ハリギリ(+), ミズキ(1), 第II層はオヒョウ(+), ナナカマド(+), ミズキ(+), 第III層はトドマツ(+のみである。第IV-1層はトドマツ(+), エゾニフトコ(r), ウリュウザサ(5, 稈高150~160 cm), 第IV-2層はアカイトヤ(+), オヒョウ(+), ツタウルシ(1), ミヤママタタビ(+), イワガラミ(r), ツルアジサイ(r), コンロンソウ(+), オオハナウド(r), エゾアザミ(r), ルイヨウショウマ(r), サラシナショウマ(r), エンレイソウ(r), シノブカグマ(r), オシダ(r)である。

このように, シナノキは後継個体がみられるが, 中, 下層は全体に高木種個体数も少なく貧弱である。林床はササが密生しており, 地床には腐朽倒木もあるが, 腐朽程度は小さく, 十分な発芽床とはなっていない。調査区内に任意に設定した(2 m×2 m)の小方形区3個中, 高さ1.3 m以下の稚樹はアカイトヤ3個体(8~11 cm), ダケカンバ1個体(14 cm)のみであった。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

k. [QL 11] シナノキ—シウリザクラ—ウリュウザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はIII L中 H<sub>3</sub>, 材積590 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.69 : 1982年7月22日調査

[QN 6]に近く, 銅蘭川流域の南側稜線西部の尾根上から北向きの斜面上部に広がるシナノキ優占林分に設定した。標高110 mで, 傾斜は18°とやや急である。樹高24 m, 胸高直径87 cmに達し, 本数密度は中である。優占種のシナノキは全部で26個体である。上層にはシナノキにまじって若干のトドマツ, アズキナシ, シウリザクラなども混生する。うっ閉度は約65%で, 調査区中央部にはギャップもみられ, そこではアカイトヤ数個体が散在する。かつての択伐跡の伐根もまれにみられるが, まだ十分腐朽するまでには至っていない。第I-1層はシナノキ(3), トドマツ(2), アズキナシ(1), シウリザクラ(1), 第I-2層はトドマツ(+), シウリザクラ(3), オヒョウ(2), ホオノキ(+), 第II層はアカイトヤ(1), オヒョウ(1), シナノキ(1), ホオノキ(+), ダケカンバ(+), ミズキ(+), 第III層はシナノキ(1), アカイトヤ(1), シウリザクラ(1), オヒョウ(+), ダケカンバ(+), ヒロハノキハダ(+), オニグルミ(+), オオカメノキ(1), ツリバナ(+), チシマザサ(+), 第IV-1層はウリュウザサ(5, 稈高180~220 cm), オオカメノキ(1), 第IV-2層はトドマツ(+), アカイトヤ(1), シウリザクラ(1), ツルシキミ(2), オオカメノキ(1), ツタウルシ(2), ヤマブ

ドウ(1), サルナシ(+), ミヤママタタビ(+), イワガラミ(+), ウド(+), ルイヨウショウマ(1), サラシナショウマ(+), クルマバツクバネソウ(+), エゾアザミ(+), ウリュウザサ(2), ナライシダ(1), オシダ(1)である。調査区内に任意に設定した(2m×2m)の小方形区2個中には幼稚樹個体はみられなかった。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

## 5. ミズナラ林

1. [QL 12] ミズナラーウリュウザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はIII M 密 H<sub>3</sub>, 材積 449 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.51: 1982年7月22日調査

銅蘭川流域の北稜線から南向きに下がる斜面の中部に発達する, 針広混交林のうちミズナラを主としてトドマツ, オヒョウ, ヒロハノキハダ, ダケカンバなどを上層にまじえる部分に設定した。標高 130 m で, 傾斜は 16° とやや急である。樹高 24 m, 胸高直径 69 cm に達し, 本数密度はやや密である。第 I-1 層はミズナラ(3), トドマツ(1), オヒョウ(1), ヒロハノキハダ(1), ウダイカンバ(1), 第 I-2 層はミズナラ(1), トドマツ(2), アカイタヤ(2), ホオノキ(1), ハリギリ(1), 第 II 層はアカイタヤ(+), オヒョウ(+), イタヤカエデ(+), アズキナシ(+), ヒロハノキハダ(+), 第 III 層はアカイタヤ(+), イタヤカエデ(+), オヒョウ(+), 第 IV-1 層はトドマツ(+), オヒョウ(1), ウリュウザサ(5, 稈高 140~150 cm), チシマザサ(1, 稈高 180~200 cm), 第 IV-2 層はトドマツ(1), アカイタヤ(+), ヤチダモ(+), ヤマグワ(+), ツルシキミ(+), ツタウルシ(1), ヤマブドウ(+), イワガラミ(+), マタタビ(+), ツルアジサイ(+), サラシナショウマ(+), クルマバツクバネソウ(+), ウド(+), コンロンソウ(+), ミヤマベニシダ(+), シノブカグマ(+), ナライシダ(+), である。中, 下層の個体の分布は上層の樹冠の欠如している所に集中している。林床はウリュウザサが圧倒的に多く, 種数は極めて貧弱である。ここに出現する幼稚樹はごく少数個体で, 大径木の根元付近や, 倒木によってササの倒れた箇所にはほとんど限定されている。調査区内に任意に設定した(2m×2m)の小方形区2個中, 高さ 1.3 m 以下の稚樹はトドマツ1個体(3.5 cm)のみであった。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。

## 6. ヤチダモ林

- m. [QL 13] ヤチダモウリュウザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はII L 密 H<sub>2</sub>, 材積 158 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.24: 1980年5月31日調査

銅蘭川上流部の左股右岸沿いで, 北稜線からのやや急な斜面の中・下部に発達するヤチダモを主とし, 少数のヒロハノキハダを上層にまじえる落葉広葉樹林内に設定した。標高 95 m, 傾斜は 18° とやや急である。樹高 18.5 m, 胸高直径 29 cm に達し, 本数密度はやや密である。林地は等高線沿いにはほぼ平行に数列の溝がみられ, かつての地滑り~崩落堆積跡地とみられる。



林床はウリュウザサが優占し密生している。かつての択伐跡地で、調査区内や周囲には伐根径 69 cm (地上高 0.3 m) のミズナラなど大径の伐根がまばらにみられるが、腐朽するまでには至っていない。上層木はほぼ通直で、枝下高も大きく、しかもほぼ一斉に更新した壮齢林 (林齢 50~55 年) と考えられ、枯死個体や倒木はほとんどみられない。第 I-1 層はヤチダモ (4) が大半を占め、他はヒロハノキハダ (2) であるが、第 I-2 層もヤチダモ (2) がみられ、相観的にはヤチダモが純林状を呈する。第 I-2 層は他にミズキ (1), オヒョウ (1), アカイタヤ (+), 第 II 層はヤチダモ (+), ヒロハノキハダ (+), イタヤカエデ (1), オヒョウ (+), シナノキ (+), ミズキ (+), トドマツ (+), ヤマグワ (+), 第 III 層はヤマグワ (+), 第 IV-1 層はウリュウザサ (5, 稈高 130~170 cm, 基部直径 0.9~1.3 cm) で、第 IV-2 層はヤチダモ (r), イタヤ類 (アカイタヤとイタヤカエデ, r), ヤマグワ (r), エゾアジサイ (1), ツル植物としてヤマブドウ (+), イワガラミ (r), サルナシ (r), 他の草本類としてサラシナショウマ (1), イケマ (+), コンロンソウ (+), ヨブスマソウ (+), エゾアザミ (r), オオハナウド (+), ルイヨウショウマ (+), ツルニンジン (+), エンレイソウ (r), ムカゴイラクサ (r), ツクバネソウ (r), クルマバツクバネソウ (r), ジュウモンジシダ (+), シダ sp. (r) とかなり豊富である。調査区内に任意に設定した (2 m × 2 m) の小方形区 2 個中の高さ 1.3 m 以下の稚樹はトドマツ 6 個体 (高さ 6~8 cm), アカイタヤ 1 個体 (10 cm) のみであった。全体的な遷移相としては成熟相前期にあたるものと思われる。

## 7. ハルニレ林

n. [QR 14] ハルニレーウリュウザサ林 (20×20)m<sup>2</sup>, 林相は III L 中 H<sub>3</sub>, 材積 295 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.30 : 1980 年 5 月 31 日調査

銅蘭川上流部の右股右岸沿いに発達する、ハルニレを主としてオヒョウを上層にまじえる落葉広葉樹林に設定した。標高 105 m, 傾斜は 1.5° とほぼ平坦に近い。樹高 27 m, 胸高直径 75 cm に達し、本数密度は中だが、中~大径木が数個体ずつ小群をなし、内部は全体にやや暗い。林床はウリュウザサが密生する。かつて周辺は択伐がなされており、調査区内にもハルニレの伐根 1 個 (直径 78 cm : 地上 0.3 m 高) がみられるが十分腐朽するまでには至っていない。第 I-1 層はハルニレ (3), オヒョウ (+), 第 I-2 層はアカイタヤ (+), イタヤカエデ (+), 第 II 層は欠如し、第 III 層はヤマグワ (+), ノリウツギ (+), 第 IV-1 層はウリュウザサ (5, 稈高 140~170 cm), エゾアザミ (1), 第 IV-2 層はノリウツギ (r), ツルアジサイ (+), ヤマブドウ (+), ツタウルシ (+) などの灌木・ツル植物の他, アキタブキ (2), エゾアザミ (1), ハンゴンソウ (r), エゾゴマナ (r), ヨブスマソウ (r), オオイタドリ (+), オニシモツケ (+), オオハナウド (2), エゾニウ (+), ウド (r), エゾイラクサ (+), ムカゴイラクサ (+), サラシナショウマ (+), コンロンソウ (+), イケマ (+), キツリフネ (+), ツルニンジン (+), オオアマドコロ (+), オオバナノエンレイソウ (r), エンレイソウ (r), オオウバユリ (r),

ザゼンソウ(r), スゲ sp.(+), リョウメンシダ(+), ジュウモンジシダ(+), コタニワタリ(r)などがみられる。このように上木はいずれも下層に後継樹をもたない。またII~III層は種類数, 個体数ともに少なく貧弱である。調査区周囲の河岸斜面下部には上木としてヤチダモ, ヒロハノキハダ, ミズナラなどが散在する。調査区内に任意に設定した(2m×2m)の小方形区3個中には高さ1.3m以下の幼稚樹は全くみられなかった。本林分はハルニレ中~大径木が上層に優占し, 全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。また, 林床に密生するウリュウザサ, シダ類, 大型草本類に阻まれ, 第II~III層のみならず, 第IV層にも高木種の種類, 個体数は極めて少ないのが特徴的である。

## 8. ケヤマハンノキ林

o. [QR 15] ケヤマハンノキチシマザサ林(20×20)m<sup>2</sup>, 林相はII L密H<sub>2</sub>, 材積288 m<sup>3</sup>/ha, BA 0.38:1980年7月17日調査

銅蘭川上流部の二股から右股へ進む両岸低地に小面積に発達するケヤマハンノキを主とし, ヤチダモ, オヒョウをまじえる落葉広葉樹林内に設定した。標高は90m, 傾斜は0.5°とほぼ平坦である。樹高18.5m, 胸高直径48cmに達し, 本数密度はやや密である。ケヤマハンノキはほぼ一斉に更新した壮齡林(林齡40~45年)と考えられる。林床はチシマザサが優占し, オクヤマザサもまじえさらに被度を増加する傾向にあるが, 中に散在する灌木, ツル植物, シダ類, その他草本類の種数も多い。調査区内や周辺に伐根は見当らない。ケヤマハンノキは16個体存在し, 第I-1層はケヤマハンノキ(4)が大半を占めるが, ヤチダモ(2, 樹高H19~24m, 胸高直径DBH34~42cm), オヒョウ(2, H16.5~17.5m, DBH24~45cm)各3個体, およびシウリザクラ(1, H15m, DBH18.5cm)が混生する。第I-2層はケヤマハンノキ(2), 他にシウリザクラ(1), オノエヤナギ(+), 第II層はシウリザクラ(+), 第III層は欠如し, 第IV-1層はシウリザクラ(+), オヒョウ(r), マユミ(+), チシマザサ(3, 稈高145cm)およびオクヤマザサ(2, 稈高155~200cm)である。第IV-2層はトドマツ(r), イタヤカエデ(1), シウリザクラ(r), エゾノカワヤナギ(r), マユミ(+), エゾニワトコ(r), エゾアジサイ(r), ツル植物としてツルアジサイ(+), ミヤママタタビ(+), 他の草本類としてアキタブキ(2), エゾアザミ(1), ミミコウモリ(+), ヨブスマソウ(+), オオハナウド(1), エゾニウ(+), ウマノミツバ(r), ムカゴイラクサ(1), エゾイラクサ(r), オニシモツケ(1), コンロンソウ(1), ツルニンジン(1), サラシナショウマ(+), ヤマブキショウマ(r), カラマツソウ(+), タニギキョウ(r), タチツボスミレ(r), エゾタツナミソウ(r), サンカヨウ(r), ツルアリドオシ(r), アマチャヅル(1), ミヤマニガウリ(r), クルマバソウ(r), フドリンドウ(r), キツリフネ(r), ヤマジャクヤク(r), オオバタケシマラン(+), オオウバユリ(+), オオアマドコロ(r), バイケイソウ(+), シロバナエンレイソウ(1), ザゼンソウ(r), サイハイラン(r), オクノカンスゲ(1), ジュウモンジシダ(1), イワガネゼンマイ(r), リョ

ウメシダ (2), コタニワタリ (r) である。

このようにケヤマハンノキは第I-1層および第I-2層に優占するが、後継樹をもたず、樹幹上部は分岐が顕著となってきている。また他の上層木も後継樹をもたない。しかし、調査区内および周辺にはイタヤ類の幼稚樹などが散在し、トドマツの幼稚樹も稀にみられる。ヤチダモは樹高20m前後の上層木が散在し、ケヤマハンノキとは逆に伸長成長も顕著であるが、個体数は少ない。調査区内に任意に設定した(2m×2m)の小方形区3個中の高さ1.3m以下の稚樹はアカイタヤ2個体(10~12cm)、シウリザクラ1個体(48cm)、ヤチダモ1個体(11cm)、ヤナギsp.1個体(11cm)であった。全体的な遷移相としては成熟相後期にあたるものと思われる。なお、1991年秋の観察によるとケヤマハンノキの伸長成長は全くといってよいほど衰退しており、枯死個体も散見されるようになっている。

p. [QR 16] ケヤマハンノキ, カツラ更新地(2×2)m<sup>2</sup>: 1977年9月19日調査

銅蘭川沿いの右股と左股の合流点付近で、林道と銅蘭川に囲まれたほぼ平坦な、1974~75年(昭和49, 50年)の全刈り地跡地に天然更新した、ケヤマハンノキを主体にカツラをまじえた稚樹群落である。標高は60mである。調査区の北および東面は樹高12~14mのケヤマハンノキやハルニレが散在する。調査区内はケヤマハンノキ等の落葉落枝が若干存在する。樹高3cm以上の個体数は271個体でケヤマハンノキ(Ah)は203個体(74.5%), カツラ(Cj)は67個体(24.7%), 残り1個体(0.4%)はヒロハノキハダ(Pavs)である(図-9)。最大樹高はケヤマハンノキの54.5cm, 最大根元直径も同じくケヤマハンノキの0.6cmである。調査区内には、ケヤマハンノキ(3), カツラ(1), ヒロハノキハダ(+), エゾニワトコ(1), エゾアザミ(1), アキタブキ(1), ムカゴイラクサ(1), カモガヤ(1)などの灌木、草本種がみられる。なお、1991年夏の調査では、その後のヤチダモなどの植林とそれに伴う数年間におよぶ手入れ下刈りのため稚樹群は消失してしまっている。

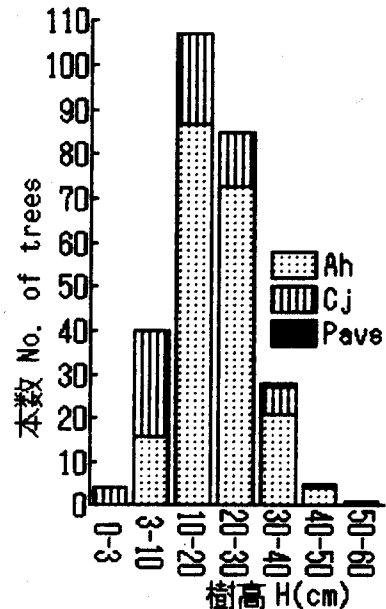


図-9 ケヤマハンノキ, カツラ更新地 [QR 16] の樹高階別本数分布図

Fig. 9. Frequency distribution of trees in each grade of tree height in the [QR 16] *Alnus hirsuta* (Ah) and *Cercidiphyllum japonicum* (Cj) young stand.

9. ヤナギ低木林

q. [QR 17] ヤナギーカツラ低木林(5×5)m<sup>2</sup>:

1981年7月21日調査

銅蘭川中流部の1973年(昭和48年)完工の砂

防堰堤の左岸側と林道に挟まれた砂礫からなる巾約25~30 m, 長さ約40 mの面積のほぼ平坦な造成裸地に成立したヤナギ-カツラ低木群落に調査区を設定した(表-5a)。標高は42 mである。林床ではカツラ稚樹が多数定着しているが, 上層ではヤナギ類が優占している。地表面は木本および草本類の落葉落枝が薄く覆っている。調査区内および周辺にはトドマツ, カラマツの針葉樹稚樹, イタヤ類の稚苗, アキタブキ, オオイタドリの大型草本, イネ科ヤスゲ科の草本もみられる。樹高1.3 m以上の個体数は39個体でエゾノキヌヤナギが23個体(59.0%), オノエヤナギが14個体(35.9%), エゾノバッコヤナギとシラカンバが各1個体(2.6%)である(図-10a)。最大樹高はエゾノキヌヤナギの4.61 m, 最大胸高直径はオノエヤナギの3.3 cm

表-5 ヤナギ-カツラ低木林 [QR17] の樹高階別本数表

Table 5. Number of trees in height classes in the quadrat [QR17] of *Salix* and *Cercidiphyllum japonicum* young trees in 1981(a) and 1991(b).

(a) 1981年

樹高 Height (m)	1.3	2	3	4	合計
樹種 Species	2	3	4	5	Total
エゾノキヌヤナギ <i>Salix pet-susu</i>	4	9	6	4	23
オノエヤナギ <i>Salix sachalinensis</i>	4	8	2	0	14
エゾノバッコヤナギ <i>Shul</i>	1	0	0	0	1
シラカンバ <i>Betula japonica</i>	1	0	0	0	1
合計 Total	10	17	8	4	39

Note; 樹高 Height > 1.3m, *Shul*: *Salix hultenii* var. *angustifolia*

(b) 1991年

樹高 Height (m)	0.5		1.3		2		3		4		5		6		7		8		合計	
樹種 Species	0.5	1.3	2	3	4	5	6	7	8	9	Total									
エゾノキヌヤナギ <i>Salix pet-susu</i> (Sps)	0	1	1	4	0	1	2	3	2	2	16									
オノエヤナギ <i>Salix sachalinensis</i> (Ss)	0	3	0	1	2	3	3	2	2	1	17									
シラカンバ <i>Betula japonica</i> (Bj)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1									
イタヤカエデ <i>Acer mono</i> (Am)	11	12	1	1	0	0	0	0	0	0	25									
カツラ <i>Cercidiphyllum japonicum</i> (Cj)	38	58	15	0	0	0	0	0	0	0	111									
アカイタヤ <i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i> (Amy)	43	26	5	0	0	0	0	0	0	0	74									
トドマツ <i>Abies sachalinensis</i> (As)	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11									
エゾノバッコヤナギ <i>Shul</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1									
オニグルミ <i>Juglans ailanthifolia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1									
ハルニレ <i>Ud</i>	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13									
ヤチダモ <i>Fm</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5									
オヒョウ <i>Ulmus laciniata</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3									
オオヤマザクラ <i>Prunus sargentii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1									
ヒロハノキハダ <i>Pavs</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1									
ミズキ <i>Cornus controversa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1									
サワグルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1									
合計 Total	126	102	24	6	2	4	5	5	4	3	282									

Note; *Shul*: *Salix hultenii* var. *angustifolia*, *Ud*: *Ulmus davidiana* var. *japonica*, *Fm*: *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*, *Pavs*: *Phellodendron amurense* var. *sachalinense*

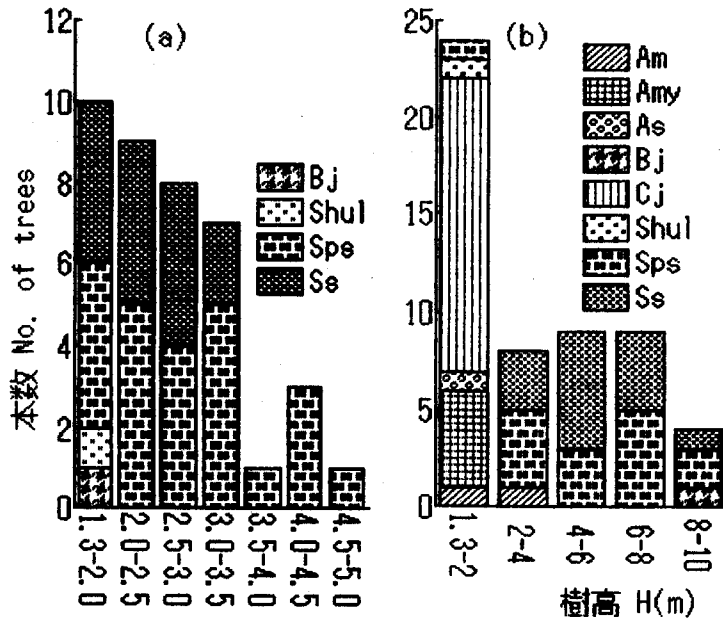


図-10 ヤナギ-カツラ低木林 [QR 17] の樹高階別本数分布図  
a. 1981年, b. 1991年

Fig. 10. Frequency distribution of trees in each grade of tree height in the [QR 17] *Salix-Cercidiphyllum japonicum* young stand in 1981 (a) and 1991 (b).

である。優占するヤナギ類は4m近くに達し、エゾノキヌヤナギ(2)、オノエヤナギ(2)がほぼ同じ割合でみられる。第IV-1層(地上1-2m)はオノエヤナギ(2)、シラカンバ(r)、第IV-2層(1m以下)はエゾノパッコヤナギ(1)、エゾノキヌヤナギ(1)、オノエヤナギ(+), カツラ(3)、トドマツ(+), カラマツ(r)、イタヤ類(+), アキタブキ(2)、コウゾリナ(+), セイヨウタンポポ(+), エゾアザミ(r)、オオイタドリ(+), ウド(+), シロツメクサ(1), アカツメクサ(+), ヒメスイバ(+), スズメノテッポウ(+), ヒメシラスゲ(r), スゲsp.(+), ホソイ(+))などがみられる。このように、第III層や第IV-1層にヤナギ類、第IV-2層にはカツラが優占し、これらは枯死個体も少なく旺盛な伸長成長を示している。他にトドマツ稚樹もみられ、順調に成長している。イタヤ類は多数の1-3年生稚苗が顕著にみられる。調査区周辺には樹高2.5mのエゾヤナギや0.95mのウダイカンバなども点在する。

その後、1991年10月の調査結果によると表-5bのようで、286個体(114,400/ha)と密である。ヤナギ類ではエゾノキヌヤナギで個体数の変化が顕著で、1981年の23個体から16個体へと減少している。現在エゾノキヌヤナギ、オノエヤナギにシラカンバを加え、上層を形成しているが、これらの中でも成長の違いが顕著となり、樹高7-9m以下の個体では被圧による衰退が明瞭となっている。カツラは現在も下層に優占しており樹高1.3m以上の個体も15個体を数え、最高168cmであった。ほかの特徴として、1.3m以上にトドマツやアカイタヤの定着が、

1.3 m 以下の下層にヤチダモ (5 個体) やハルニレ (12 個体) の定着が顕著となっている (図-10b)。地床は A<sub>0</sub> 層が約 4 cm, A 層が 1.6 cm, B 層が 1.1 cm と腐植層の土壌化が進みつつある。調査区内植物の被度は以下のようで, エゾノキヌヤナギ (4), オノエヤナギ (2), カツラ (2), アカイタヤ (2), イタヤカエデ (1), シラカンバ (1), トドマツ (1), ハルニレ (+), オヒョウ (+), ヤチダモ (+), ヒロハノキハダ (+), オオヤマザクラ (+), オニグルミ (+), サワグルミ (+), ミズキ (+), ツリバナ (+), ヤマブドウ (+), タチツボスミレ (1), アキタブキ (1), ヨツバヒヨドリ (+), オオヨモギ (+), エゾゴマナ (+), コガネギク (+), セイヨウタンポポ (+), ハンゴンソウ (+), ミミコウモリ (+), ウド (+), エゾノヨロイグサ (+), エゾニウ (+), シロツメクサ (+), オオバコ (+), カモガヤ (1), エゾフユノハナワラビ (+) と種類が少し変化しました増加している。

## 10. カツラ林

r. カツラ更新地 [QR 18] (2×2)m<sup>2</sup>: 1977 年 10 月 17 日調査

銅蘭川中流部の上述した砂防堰堤付近の, 林道開設に伴う斜面下部の切取り法面上にカツ

表-6 カツラ更新地 [QR18] の樹高階別本数表

Table 6. Number of trees in height classes in the quadrat [QR18] of *Cercidiphyllum japonicum* young trees in 1977(a) and 1991(b).

(a) 1977年								
樹高 Height (cm)		3	10	20	30	40	合計	
樹種 Species		3	10	20	30	40	50	Total
エゾノバッコヤナギ <i>Shul</i>	0	0	0	3	1	1		5
カツラ <i>Cercidiphyllum japonicum</i> (Cj)	2	22	24	12	1	0		61
オノエヤナギ <i>Salix sachalinensis</i> (Ss)	0	0	0	2	0	0		2
ダケカンバ <i>Betula ermanii</i> (Be)	0	0	0	1	0	0		1
ウダイカンバ <i>Betula maximowicziana</i> (Bm)	0	0	0	1	0	0		1
合計 Total	2	22	24	19	2	1		70

Note; *Shul*: *Salix hultenii* var. *angustifolia*

(b) 1991年									
樹高 Height (m)		0.5	1.3	2	3	4	5	合計	
樹種 Species		0.5	1.3	2	3	4	5	6	Total
エゾノバッコヤナギ <i>Shul</i>	0	0	1	1	0	0	1		3
ダケカンバ <i>Betula ermanii</i>	0	0	0	0	1	0	0		1
カツラ <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	10	5	0	0	0	0	0		15
トドマツ <i>Abies sachalinensis</i>	1	3	0	0	0	0	0		4
アカイタヤ <i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i> (Amy)	10	2	0	0	0	0	0		12
イタヤカエデ <i>Acer mono</i> (Am)	7	1	0	0	0	0	0		8
ミズナラ <i>Qm</i>	1	0	0	0	0	0	0		1
合計 Total	29	11	1	1	1	0	1		44

Note; *Shul*: *Salix hultenii* var. *angustifolia*, *Qm*: *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*

ラを主体に天然更新した稚樹群落である。裸地状で、石礫が散在し、陽光もよく入る。標高50 mで、傾斜は25°とかなり急である。最も近いカツラの親木は約50~60 m離れており、これより近距離にトドマツ、イチイ、シナノキ、アカイタヤ、ハルニレ、ミズナラ、ヒロハノキハダ、コシアブラ上木などが疎に散在する。調査区付近の河岸の裸地状地にもカツラ稚樹の密生箇所が各所にみられる。調査区内にはカツラ、ウダイカンバ、ダケカンバ、エゾノバッコヤナギ、オノエヤナギの高木種がみられる。カツラの稚樹は高さ0.5~33.0 cmで、方形区中64個体(ha当り換算160,000本)とかなり密である(表-6a)。野兎による食害で根際からの萌芽状を呈している個体も散見されるが、枯死個体は少なく順調な成長を示している。他に混生するエゾノバッコヤナギが最も高く、46.7 cmである(図-11a)。方形区内の地床にはコウゾリナ(+), ハンゴンソウ(+), セイヨウタンポポ(+), スゲ sp.(+)がみられる。崩壊地の縁辺部にはミズナラ、ウダイカンバ、カツラ、ケヤマハンノキ、ホオノキ、ミズキ、ヒロハノキハダなどの高木稚樹やコマユミ、エゾアジサイ、オオカメノキ、ツルシキミ、エゾニワトコ、エゾユズリハ、ツルツゲ、チシマザサ(稈高27~98 cm)などの低木類、ツルアジサイ(ツル植物)、アキタブキ、ハンゴンソウ、エゾアザミ、ヨツバヒヨドリ、コウゾリナ、ヤマハハコ、ヨブスマソウ、ウド、サラシナショウマ、ルイヨウショウマ、クルマムグラ、ヒメシラスゲ、クサソテツ、ジュウモンジシダ、オンダ、コタニワタリなどの草本類がみられる。

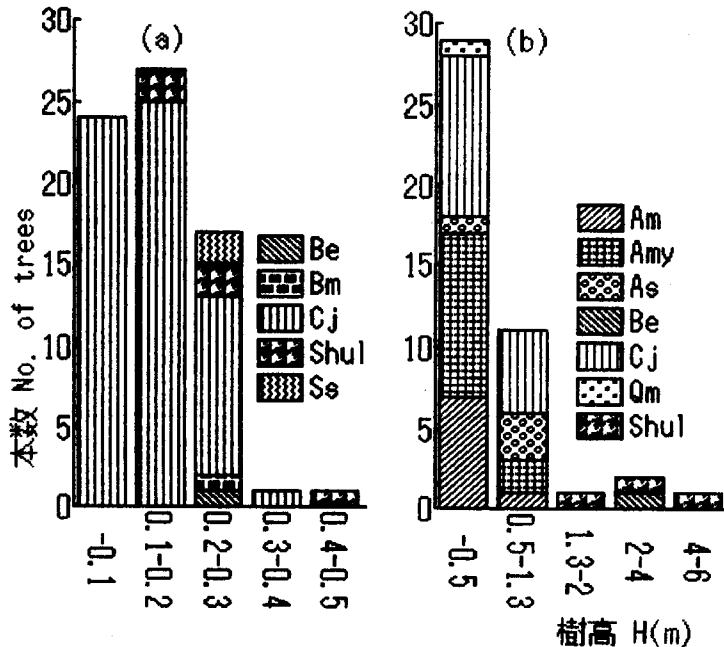


図-11 カツラ更新地 [QR 18] の樹高階別本数分布図  
a. 1977年, b. 1991年

Fig. 11. Frequency distribution of trees in each grade of tree height in the [QR 18] *Cercidiphyllum japonicum* young stand in 1977 (a) and 1991 (b).

その後、1991年10月2日の調査結果によると表-6bのようで、44個体と約3分の2に減少し、その中にも樹幹が細長く傾斜の著しい個体がカツラを主に13個体を数える。ヤナギ類の大部分は枯死し、エゾノバッコヤナギ2個体が残存し、ダケカンバとともに上層を形成する(図-11b)。樹高はエゾノバッコヤナギがそれぞれ1977年の47 cmから1991年の513 cmへ、24 cmから283 cmへ、ダケカンバは22 cmから341 cmへと約11~16倍の成長を示した。しかし、カツラは最も成長の良かった個体でも28 cmから93 cmへと約3倍の成長であった。他に特徴的なことはそれまでみられなかったトドマツ、ミズナラおよびアカイタヤの侵入定着である。高さ2 m以下の林床植物はウリュウザサ(2, 稈高80 cm)、チシマザサ(1, 稈高130 cm)のササ類が多く、他にカツラ(2)、アカイタヤ(2)、イタヤカエデ(1)、トドマツ(1)、ミズナラ(1)、ツルシキミ(r)、ツルアジサイ(1)、ツタウルシ(1)、アキタブキ(1)、エゾゴマナ(+), ヨツバヒヨドリ(+), サランナショウマ(+), タチツボスミレ(+), ミゾシダ(+ )と種類が少し変化し、また減少している。

#### 11 a. 植林地 (常緑針葉樹植林地)

##### s. [QP 19] トドマツ植林地(10×10)m<sup>2</sup>: 1981年7月21日調査

77林班のレーキド-ザ地拵え地に巢植え(巢内苗間1.00 m, 巢間距離2.16 m, 1巢当り4本植え, 4,000本/ha)したトドマツ植林地に設定した。苗木は苗齢6, 7年生, 苗長平均70, 45 cm(道内の東大演習林と北大天塩演習林生産)で1977年5月に植栽された。標高は約140 m, 傾斜は17°である。1981年7月21日調査で樹高は1.05~2.47 m(平均1.63 m), 胸高直径は0~2.3 cm, 根元直径2.3~6.5 cm(平均4.1 cm)におよぶ。晩霜害による側芽や頂芽の枯死も散見されるが個体の枯死はみられない。林床は実生定着したダケカンバが密で、ヒロハノキハダも多くみられる。チシマザサは稈高平均105 cmで再生稈数はごく少ない。他にはオオヤマザクラ, ナナカマド, イタヤカエデ, ウダイカンバ, ハリギリ, タラノキ, エゾノバッコヤナギ, ノリウツギ, エゾニワトコ, ヤマブドウ, サルナンシ, マタタビ, ツタウルシ, セイヨウタンポポ, ハルノゲシ, アキタブキ, ヨツバヒヨドリ, コウゾリナ, オオヨモギ, イケマ, ツルキンバイなどがみられる。調査区周辺には、これらの他ミズナラ, シナノキ, ケヤマハンノキの上木やエゾイチゴ, オオイタドリ, ハンゴンソウなどもみられる。

#### 11 b. 植林地 (落葉広葉樹植林地)

##### t. [QP 20] サワグルミ植林地(15×15)m<sup>2</sup>: 1980年7月17日調査

銅蘭川下流部右岸の林道沿い低地に皆伐後、1 m巾を刈り払い2 m残しの地拵えで、1938年(昭和13年)5月、苗間2 mで1,495本/haの割合で植栽されたサワグルミ植林地に設定した。種子の出処は不明だが、苗木は中川町誉平生産で苗齢1年生, 苗長20 cmである。標高は40 m, 傾斜は2°とごく緩やかである。枯立木は少なく、立木密度は中程度で、クローネはうっ



閉状態である。樹高は9.5~14 m, 胸高直径は4~28 cm におよぶ。林床はオクヤマザサが密生するが, 介在する他の植物も比較的多くみられる。サワグルミ植栽木は枝下高が樹高の1/2~1/3程度と高い方で, 結実も順調である。成長は緩慢で, かつ胸高直径も樹高の割に小さい。各階層を構成する主な植物と優占度は以下のようである。第I-2層はサワグルミ(5), 第II層, 第III層は欠如し, 第IV-1層はオクヤマザサ(5, 稈高145 cm)が密生している。第IV-2層はイタヤカエデ(r), マユミ(r), エゾアザミ(2), ヨブスマソウ(1), オオハナウド(1), オオイタドリ(r), アマチャヅル(1), ミヤマニガウリ(r), キツリフネ(+), コンロンソウ(+), シロバナエンレイソウ(+), バイケイソウ(+), ザゼンソウ(r), スゲ sp.(1), リョウメンシダ(1), ジュウモンジシダ(+), である。このようにササにまじって草本類が多くみられるが, 高木種の幼稚樹はみられない。林道際にはヒロハノキハダ(樹高0.4 m), エゾニワトコ(樹高2.5 m), オオイタドリ, ハンゴンソウ, オオヨモギ, ハルノゲシ, コウゾリナ, イケマ, シロツメクサなどの高木, 低木, 草本類がみられる。

## 12. 耕作放棄地雑草群落

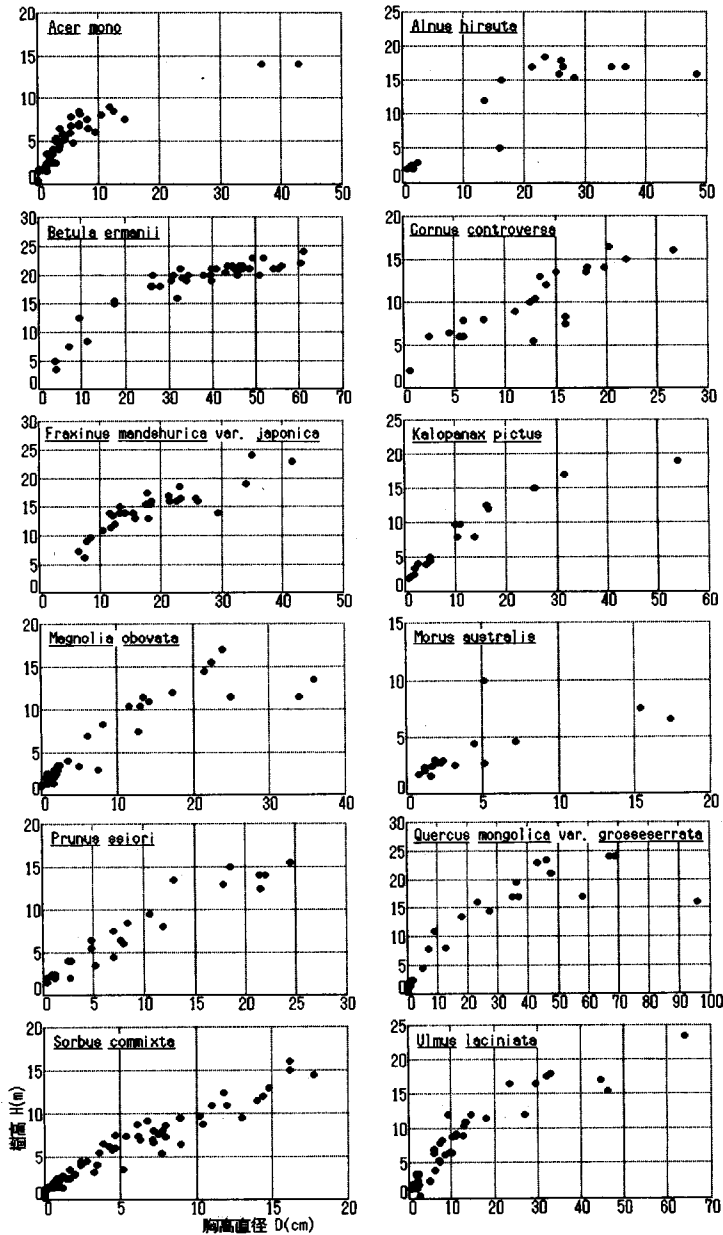
### u. [QZ 21] 造成地雑草群落(2×2)m<sup>2</sup>: 1977年9月19日調査

銅蘭川下流右岸の床固め流路工施工地横の標高35 m, ほぼ平坦な河川敷の巾約17 m, 長さ約300 mの造成裸地上に侵入定着しつつある雑草群落に設定した。演習林境界の外にあり石礫が地表に露出し, 植被面積比は30~35%程度である。流路工の施工に伴う切り土の覆土による開放地で, 上木はない。方形区内および周辺はアカイタヤ, ヤチダモなど高木種の1~2年生稚苗と草丈のまだ低いイネ科草本, 多年生草本類がみられる。調査区内はいずれも高さ1 m以下の植物で, エノコログサ(2)が多くみられるが, 他は以下のとおりである; ヤチダモ(+), アカイタヤ(+), オオヨモギ(+), コウゾリナ(+), ヒメムカシヨモギ(+), ハンゴンソウ(r), アキタブキ(r), ヒメジオン(r)で, キク科植物が6種と多く半数を占める。他にシロツメクサ(1), アレチマツヨイグサ(r), ヒメスイバ(r)。このように, ヤチダモ, アカイタヤ以外の高木種の侵入一定着はみられないが, 調査区周辺ではオオイタドリ, ヨツバヒヨドリ, エゾゴマナ, エゾニウ, カモガヤ, オオアワガエリ, スギナなどもみられる。また, さらに上流側の流路工沿い南側の低地には樹高2 m程度のケヤマハンノキ, オノエヤナギの小群落や, ヒロハノキハダ, エゾアザミ, エゾノコンギク, ヒメムカシヨモギ, エゾノギシギシ, シロツメクサ, カモガヤ, オオアワガエリなどの混生群落が20 m四方にわたって広がっている。本調査区は今後とも多様な植生の侵入一定着と各植物種の優占度の変化が考えられる。ヤチダモ, アカイタヤの稚苗はいずれも順調に生育中であり, 上層への進出と個体数の増加が予想されるが, これら以外の高木種の侵入一定着や個体数の変化も考えられる。

4. 2. 2. 主要樹種のサイズ，成長，樹齢，個体数などの関係

1) 胸高直径—樹高関係

今回設定した，表—4 の 15 コの調査区における個体サイズについての調査結果から各樹種ごとの胸高直径(D)—樹高(H)関係を求めた。樹高 1.3 m 以上で，ある程度の個体数をもつトド



図—12a 各樹種の胸高直径—樹高関係図

Fig. 12a. Relations between breast-height diameter and tree height of each species.

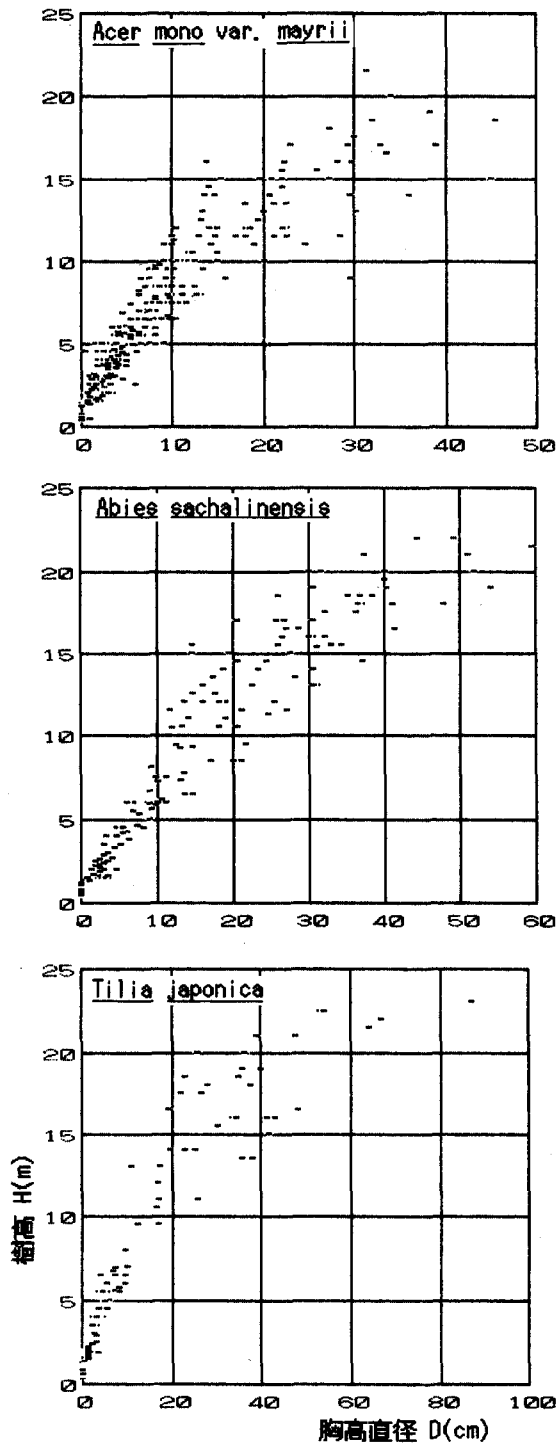


図-12b 各樹種の胸高直径—樹高関係図

Fig. 12b. Relations between breast-height diameter and tree height of each species.

マツおよび14種の落葉広葉樹の合計15種について図に示すと図-12a, 12bのようである。また、各樹種ごとにこれらの関係近似式の係数および最大樹高、最大胸高直径、さらには樹高—胸高直径関係にみられる樹高のピークと胸高直径値の傾向をみると表-7のようである。イタヤカエデでは胸高直径約15~35 cmの部分に欠如している。上記のデータにサンプル数の少ない10種の高木種(コシアブラ, ウダイカンバ, オニグルミ, ヒロハノキハダ, ミヤマザクラ, オオヤマザクラ, アズキナシ, オノエヤナギ, イチイ, ハルニレ)を含めて、サンプル数は1,279となり、落葉広葉樹では全体として胸高直径約20 cmで樹高はピークに近づく傾向にあると見てよいであろう。

表-7 各樹種の胸高直径と樹高の相関関係

Table 7. Correlation between diameter at breast high and height of each tree species.

樹種 Species	回帰係数 Rc		推定誤差 SEE(m)	相関係数 (r)	標本数 No. of samples	最大樹高 Hmax. (m)	最大胸高 直径 Dmax.(cm)
	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>					
ケヤマハンノキ <i>Alnus hirsuta</i>	1.8162	0.6671	1.614	0.8542	16	18.5	48.4
イタヤカエデ <i>Acer mono</i>	2.2001	0.5340	1.739	0.8528	50	14.0	43.0
アカイタヤ <i>A. mono</i> var. <i>mayrii</i>	1.9475	0.6226	1.789	0.9167	415	21.5	45.5
トドマツ <i>Abies sachalinensis</i>	1.2064	0.7485	1.688	0.9576	238	22.0	59.5
ダケカンバ <i>Betula ermanii</i>	2.5219	0.5639	1.359	0.8798	42	24.0	61.1
ミズキ <i>Cornus controversa</i>	2.7803	0.5122	1.678	0.8709	22	16.5	26.7
ヤチダモ <i>Fm</i>	2.9160	0.5590	1.355	0.8762	31	24.0	41.6
ハリギリ <i>Kalopanax pictus</i>	1.9982	0.6069	1.377	0.9282	18	19.0	54.0
ヤマグワ <i>Morus australis</i>	1.9595	0.4749	1.934	0.6941	17	10.0	17.4
ホオノキ <i>Magnolia obovata</i>	1.7478	0.6341	1.874	0.8949	34	17.0	36.0
シウリザクラ <i>Prunus ssiori</i>	2.1056	0.5965	1.724	0.9560	25	15.5	24.5
ミズナラ <i>Qm</i>	2.0705	0.5844	1.638	0.8626	30	24.0	96.0
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i>	2.3937	0.5798	1.611	0.9728	98	16.0	17.8
シナノキ <i>Tilia japonica</i>	1.8392	0.6167	1.739	0.9253	123	23.0	87.0
オヒョウ <i>Ulmus laciniata</i>	1.6048	0.6662	2.490	0.9075	40	23.5	64.0

Note; *Fm*: *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*, *Qm*: *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, Rc: Regression coefficient,  $H=A_0 \cdot D^{A_1}$ , H: tree height (m), D: diameter at breast high (cm), SEE: standard error of estimation, r: correlation coefficient

## 2) 成長

調査区のうち [QB 1], [QN 4], [QN 6], [QL 10], [QL 11], [QL 12] の6コについてトドマツ, アカイタヤ, ダケカンバ, シナノキおよびミズナラの5樹種の上層木, 中層木, 下層木を任意に選び, 成長錐による胸高直径部位での肥大成長曲線を示すと図-13a, 13bのようである。

樹種毎にみるとアカイタヤ, ダケカンバ, シナノキ, ミズナラではかなり直線的な伸びを示し, 100年で直径20 cm前後に達するのに比べ, トドマツでは100年を越えると腐朽する個体が多くなり, 図のように100年を越える個体の成長のばらつきが大きい傾向にあり, 成長も100年で12 m前後で, 他の4種の広葉樹に比べ6割程度と小さい。

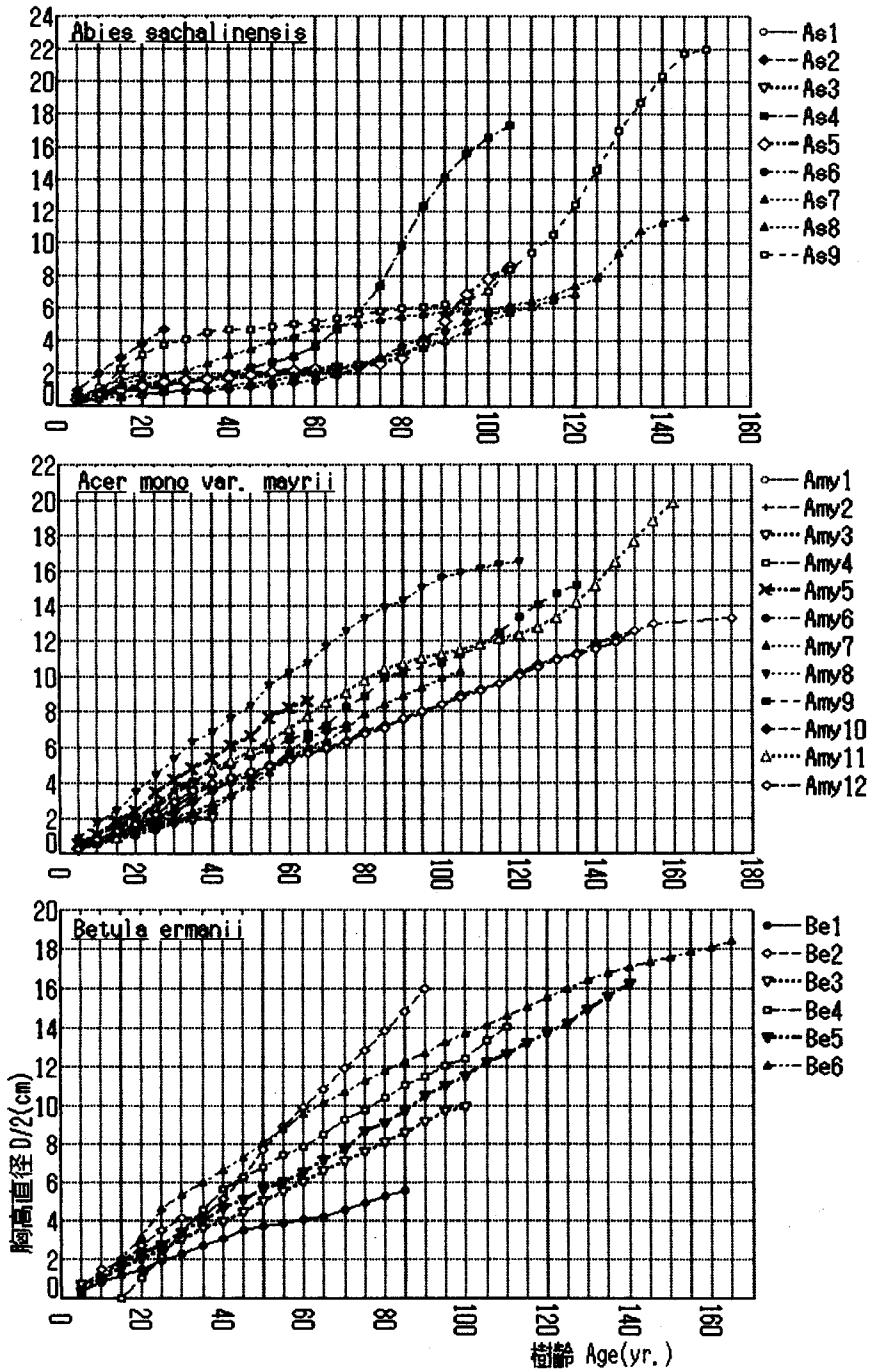


図-13a 主要樹種の直径成長曲線

Fig. 13a. Diameter growth curve of major tree species.

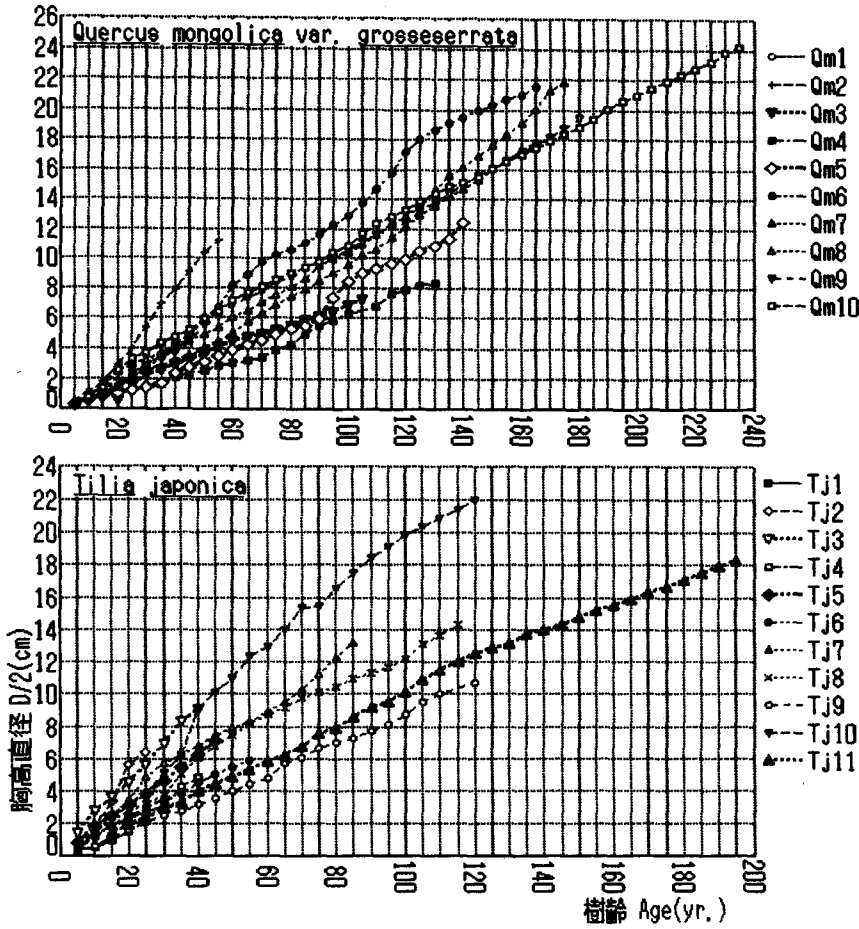


図-13b 主要樹種の直径成長曲線

Fig. 13b. Diameter growth curve of major tree species.

3) 樹齡

本流域における樹木のサイズと年齢との関係を知るために、3コの調査方形区 [QN 4], [QN 5] および [QN 6] 内で成長錐による調査を行なった。また主要樹種の地上 30 cm までに要した年齢を知るため、方形区周辺や中川演習林上音威子府地区で主要樹種トドマツ、アカイタヤ、ダケカンバ、シナノキおよびミズナラの 5 樹種の稚樹を採取して年輪解析を行なった。これによりトドマツは地上 30 cm までに達するのに 10 年を加算し、アカイタヤは 6 年、ダケカンバ、ミズナラおよびシナノキは 4 年を加算することとし、これらの他の広葉樹はほぼ平均値である 5 年を加算することとした(表-8)。調査の結果、方形区 [QN 4], [QN 5] および [QN 6] 内の個体の樹齡—樹高関係は図-14, 樹齡—胸高直径関係は図-15 のようである。方形区 [QN 4] の最大樹齡は約 180 年, 最大樹高は 22 m, 樹齡約 50~60 年で上層に達する個体がある。最大胸高直径は 45 cm で, 樹齡約 70~110 年のところにギャップがみられる。方形区

表-8 主要樹種が樹高0.3mまでに達する年齢  
 Table 8. Age required to reach 0.3m above the ground level.

樹種 Tree species	平均年齢 Mean age	標本標準偏差 Sample standard deviation	標本数 No. of samples
トドマツ <i>Abies sachalinensis</i>	10.3	3.21	21
アカイタヤ <i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	5.5	1.59	16
ダケカンバ <i>Betula ermanii</i>	3.6	1.35	19
ミズナラ <i>Qm</i>	4.0	3.18	20
シナノキ <i>Tilia japonica</i>	3.7	2.00	19

Note; *Qm*: *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*

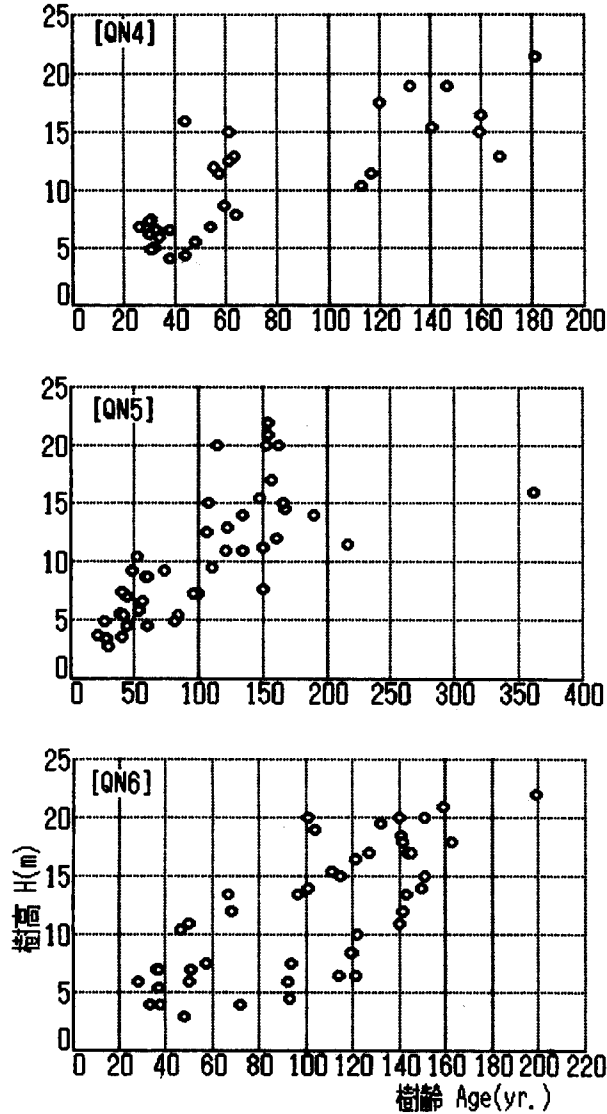


図-14 3調査方形区の樹齢-樹高関係図

Fig. 14. Relations between age and tree height of 3 plots ([QN 4], [QN 5], [QN 6]).

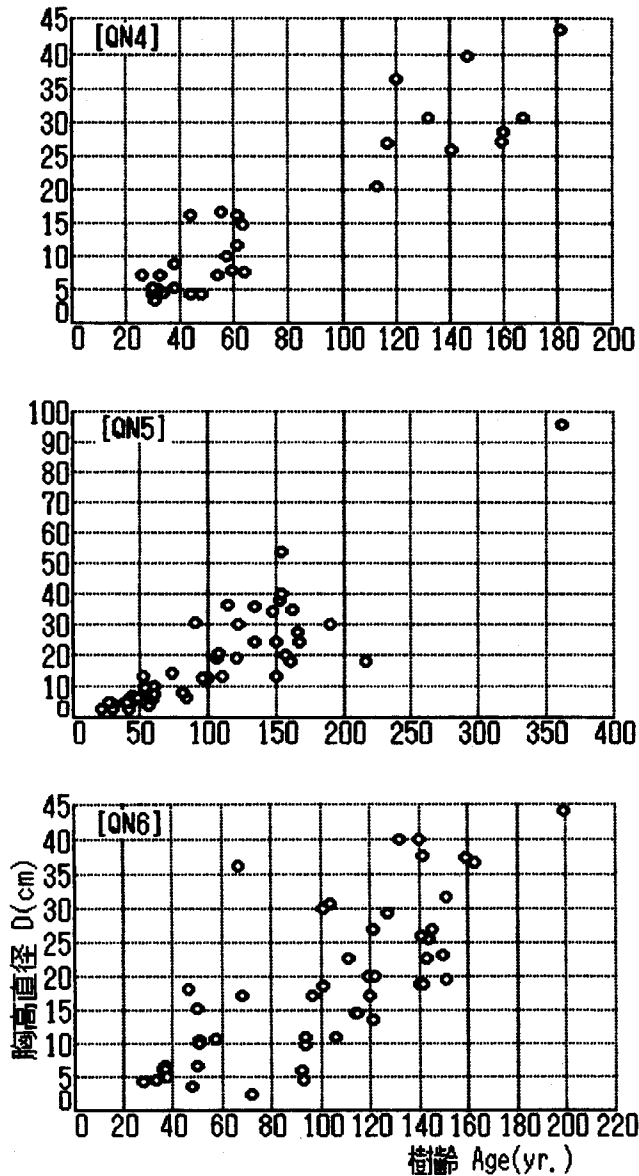


図-15 3調査方形区の樹齢—胸高直径関係図

Fig. 15. Relations between age and breast-height diameter of 3 plots ([QN 4], [QN 5], [QN 6]).

[QN 5]では最大樹齢は約360年, 最大樹高は23 m, 樹齢約100年で上層に達する個体がある。最大胸高直径は96 cmで, 樹齢約200~350年のところに大きなギャップがみられる。方形区 [QN 6]では最大樹齢は約200年, 最大樹高は22 m, 樹齢約100年で上層に達する個体がある。最大胸高直径は約45 cmで, 樹齢約160~200年のところにギャップがみられる。以上のように, 3方形区で最大樹高は22~23 mと大差なく, 最大胸高直径も [QN 5]の突出したミズナラ



の96 cmを除けば、50 cm前後でほとんど変わらないが、年齢ギャップでは[QN 4]の70~110年の部分、[QN 5]の200~350年の部分、[QN 6]の160~200年の部分と大きな違いがみられる。このことは同じトドマツ優占林分とはいっても、本流域のような狭い面積空間の中でも場所によりそれぞれの林分の出来かた、すなわち成立のしかたやその後の経過、樹種や個体の枯死、成長、更新のしかたが大きく異なっていることを物語っている。

以上3調査区から個体数の多いトドマツ、アカイタヤ、ナナカマドについて樹種毎に胸高直径—樹高、樹齡—樹高、および樹齡—胸高直径の関係を合せて図上にプロットすると図—16のようである。トドマツ63個体に比べて、アカイタヤ20個体、ナナカマド17個体とやや個体数は少ないが、各樹種とも胸高直径—樹高関係ではかなりきれいな直線性がみられる。樹齡—樹高、および樹齡—胸高直径の関係では各樹種ともばらつきが大きく、中でもトドマツにおいて最もばらつきが大きいことがうかがえる。各樹種の樹齡(Y)—樹高(H)、および樹齡—胸高直径(D)の回帰式は以下のようである。

トドマツ；

$$H=0.4907Y^{0.6949} \quad \text{相関係数}(r) 0.6920, \text{ 予測の標準誤差}(SEE) 0.3475$$

$$D=0.3204Y^{0.8993} \quad r: 0.7122, \text{ SEE: } 0.3955$$

アカイタヤ；

$$H=1.9891Y^{0.3629} \quad r: 0.7306, \text{ SEE: } 0.3482$$

$$D=0.7692Y^{0.6666} \quad r: 0.7652, \text{ SEE: } 0.4632$$

ナナカマド；

$$H=1.2797Y^{0.5153} \quad r: 0.4897, \text{ SEE: } 0.2628$$

$$D=0.4191Y^{0.7780} \quad r: 0.5166, \text{ SEE: } 0.3888$$

#### 4) 個体数

次に、本地域での樹種と個体数との関係を知るために銅蘭川の北に隣接する77林班および峰を越えた73林班での、昭和40年代の北大中川演習林による(50×1,300)m<sup>2</sup>の面積の帯状皆伐区Iでの資料、さらに東側奥の74, 75, 76林班での同じく帯状皆伐区II(50×1,100)m<sup>2</sup>(図—1参照)の個体資料から計算して、個体数—種順位曲線を作ると図—17a, b, 各樹種ごとの本数割合や材積(割合)、樹高や胸高直径範囲を示すと表—9a, 9bとなる。帯状皆伐区Iでは28種が出現するがトドマツ、イタヤ類、シナノキの3種の順に個体数で優位を示し、一方、奥地の帯状皆伐区IIでは25種が出現し、イタヤ類、シナノキ、トドマツ、ナナカマドの4種の順で優位を示しており、相対的にトドマツが減少し、またナナカマドが多く出現していることが読み取れる。以上の両区の結果に、今回作成の植生区分図や現地調査の結果を合せ考えると、本地域はトドマツ、イタヤ類およびシナノキが主体をなす針広混交林が多くを占める地域であることがよく理解される。

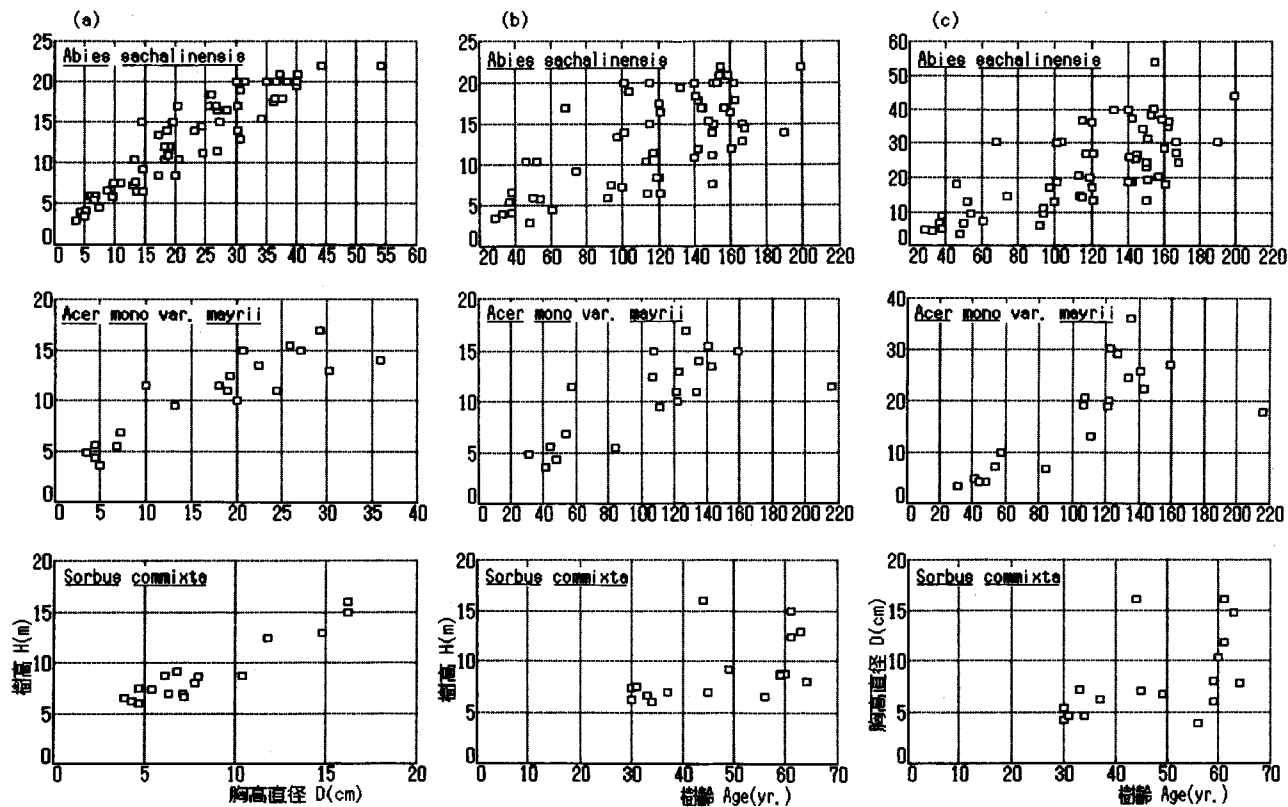


図-16 3調査方形区のトドマツ、アカイタヤ、ナナカマドの胸高直径—樹高、樹齡—樹高、樹齡—胸高直径関係図

Fig. 16. Relations between breast-height diameter and tree height, age and tree height, and age and breast-height diameter of *Abies sachalinensis*, *Acer mono var. mayrii*, and *Sorbus commixta* in the three plots.

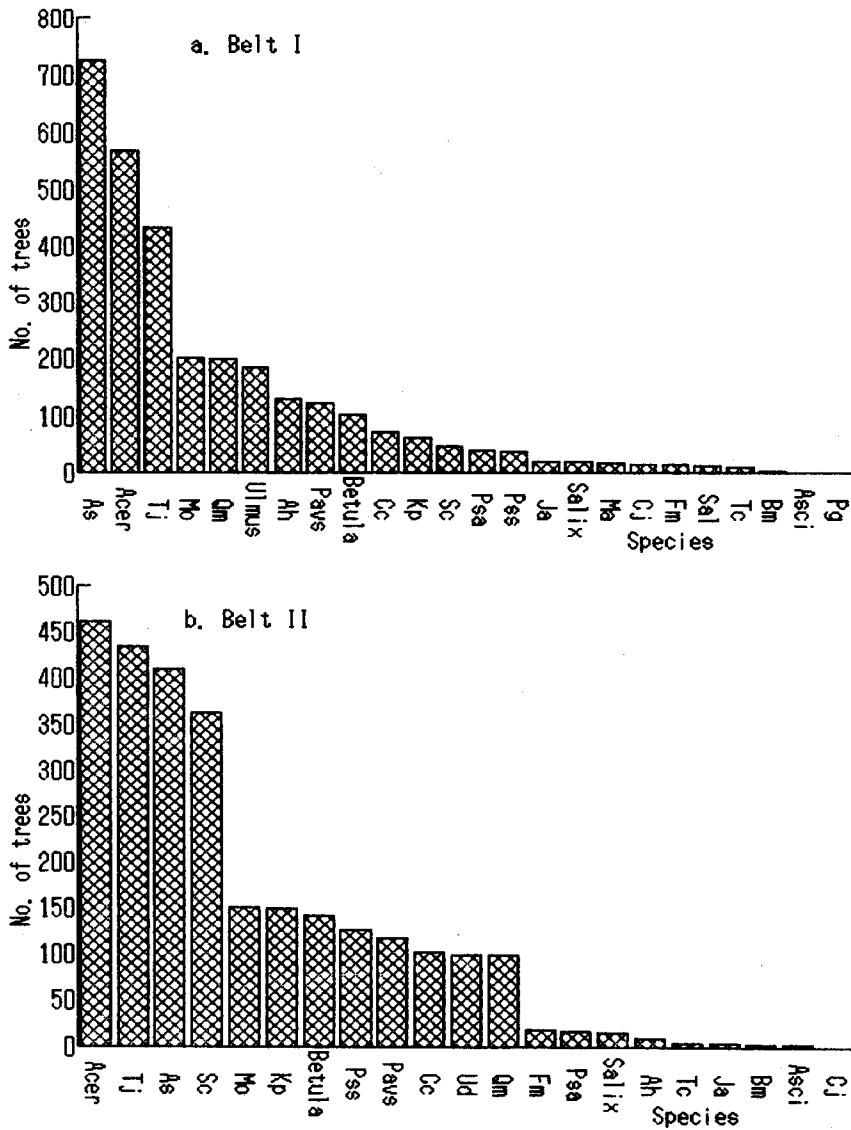


図-17 銅蘭川流域周辺域の帯状区皆伐データによる個体数一種順位曲線

Fig. 17. Number of individuals-value curve of tree species in the neighbouring areas of the Doran River watershed.

4. 2. 3. 分散構造

各調査区林分の階層ごとや樹種ごとの、平面分布上における個体位置の分散のしかたを知るために、ある程度の個体数を有する調査方形区について、MORISITA(1959)の $I\delta$ -面積曲線に基づいて集中、ランダム、規則分布に分け、さらに $I\delta(S)/I\delta(2S)$ 法で集中斑の面積を推定すると表-10のようである。また方形区[QB 1], [QB 2], [QN 4], [QN 5], [QL 10], [QL 13],

表-9a 帯状皆伐区 I (50m×1300m) の樹種別調査結果  
 Table 9a. Quantitative results of each tree species in the belt I (50m×1300m).

樹種 Species	個体数・比 No. of Individuals (/ha) (%)	幹材積・比 Stem volume (m <sup>3</sup> /ha) (%)	樹高範囲 H (m)	胸高直径 範囲 D (cm)
トドマツ <i>As</i>	106.6 (23.1)	66.277 (40.8)	3-31	6-27
イタヤ類 <i>Acer</i> sps.	86.6 (18.8)	27.057 (16.6)	4-23	6-62
シナノキ <i>Tj</i>	65.5 (14.2)	16.978 (10.4)	4-27	6-70
ホオノキ <i>Mo</i>	30.9 (6.7)	4.816 (3.0)	4-22	6-44
ミズナラ <i>Qm</i>	30.0 (6.5)	13.860 (8.5)	4-24	6-80
ハルニレ <i>Ud</i>	28.0 (6.1)	8.557 (5.3)	4-25	6-58
ケヤマハンノキ <i>Ah</i>	19.5 (4.2)	5.821 (3.6)	5-20	6-62
ヒロハノキハダ <i>Pavs</i>	18.8 (4.1)	1.593 (1.0)	4-20	6-42
カンバ類 <i>Betula</i> sps.	15.4 (3.3)	3.029 (1.9)	4-25	6-56
ミズキ <i>Cc</i>	11.1 (2.4)	1.072 (0.7)	4-19	6-36
ハリギリ <i>Kp</i>	9.5 (2.1)	3.305 (2.0)	5-25	6-52
ナナカマド <i>Sc</i>	9.5 (2.1)	1.144 (0.7)	4-19	6-40
オオヤマザクラ <i>Psa</i>	6.3 (1.4)	1.498 (0.9)	6-19	6-42
シウリザクラ <i>Pss</i>	5.8 (1.3)	1.388 (0.9)	6-18	6-38
オニグルミ <i>Ja</i>	3.1 (0.7)	0.492 (0.3)	5-20	6-36
ヤナギ類 <i>Salix</i> sps.	2.9 (0.6)	0.694 (0.4)	5-13	6-30
ヤマグワ <i>Ma</i>	2.8 (0.6)	0.103 (0.1)	5-8	6-16
カツラ <i>Cj</i>	2.5 (0.5)	2.435 (1.5)	5-25	6-70
ヤチダモ <i>Fm</i>	2.5 (0.5)	0.395 (0.2)	6-19	6-38
アズキナシ <i>Sal</i>	2.3 (0.5)	1.285 (0.8)	5-13	8-48
イチイ <i>Tc</i>	1.7 (0.4)	0.641 (0.4)	3-9	8-62
ウダイカンバ <i>Bm</i>	0.2 (0.0)	0.103 (0.1)	17-18	28-30
コシアブラ <i>Asci</i>	0.3 (0.1)	0.067 (0.0)	9-14	12-28
アカエゾマツ <i>Pg</i>	0.2 (0.0)	0.003 (0.0)	6-7	8-10
合計 Total	461.8(100.2)	162.613(100.1)	3-31	6-80

Note; *As*: *Abies sachalinensis*, *Acer* sps.: *A. mono* var. *mayrii* and *Acer mono*, *Tj*: *Tilia japonica*, *Mo*: *Magnolia obovata*, *Qm*: *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, *Ud*: *Ulmus davidiana* var. *japonica*, *Ah*: *Alnus hirsuta*, *Pavs*: *Phellodendron amurense* var. *sachalinense*, *Betula* sps.: *B. ermanii* and *B. japonica*, *Cc*: *Cornus controversa*, *Kp*: *Kalopanax pictus*, *Sc*: *Sorbus commixta*, *Psa*: *Prunus sargentii*, *Pss*: *Prunus ssiori*, *Ja*: *Juglans ailanthifolia*, *Salix* sps.: *S. sachalinensis*, *S. hultenii* var. *angustifolia* and *S. pet-susu*, *Ma*: *Morus australis*, *Cj*: *Cercidiphyllum japonicum*, *Fm*: *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*, *Sal*: *Sorbus alnifolia*, *Tc*: *Taxus cuspidata*, *Bm*: *Betula maximowicziana*, *Asci*: *Acanthopanax sciadophylloides*, *Pg*: *Picea glehnii*, H: tree height, D: diameter at breast high

[QR 14], [QR 15]の8調査区について各個体の位置, 樹冠投影図を示すと図-18a~図-18hのようである。これを見ると, 例えば [QB 2] 調査区では図の上半部で, アカイタヤによって集中的な分布を示し, 集中斑の面積は(2.5×2.5) m<sup>2</sup> および(10×20) m<sup>2</sup> である。これに対して, [QN 5]調査区ではトドマツ倒木上とその周辺に小さな面積の集中性を示し, さらには樹冠外縁など各所にアカイタヤ, ナナカマドを主体にやや大きな集中性を示しているといえる。集中斑の面積は(1.25×1.25) m<sup>2</sup> および(5×2.5) m<sup>2</sup> となる。このように表-10中のダケカンバ林, トドマツ林, シナノキ・アカイタヤ林, ヤチダモ林, ケヤマハンノキ林の各調査区をみ

表-9b 帯状皆伐区 II (50m×1100m)の樹種別調査結果  
 Table 9b. Quantitative results of each tree species in the belt II (50m×1100m).

樹種 Species	個体数・比 No. of Individuals (/ha) (%)	幹材積・比 Stem volume (m <sup>3</sup> /ha) (%)	樹高範囲 H (m)	胸高直径 範囲 D (cm)
イタヤ類 <i>Acer</i> sps.	83.8(16.8)	18.805( 11.1)	3-22	6-60
シナノキ <i>Tj</i>	78.9(15.9)	44.193( 26.8)	4-25	6-102
トドマツ <i>As</i>	74.5(15.0)	51.120( 31.0)	3-27	6-84
ナナカマド <i>Sc</i>	66.0(13.3)	3.402( 2.1)	4-16	6-38
ホオノキ <i>Mo</i>	27.3( 5.5)	4.045( 2.5)	4-17	6-44
ハリギリ <i>Kp</i>	27.1( 5.4)	5.271( 3.2)	5-23	6-58
カンバ類 <i>Betula</i> sps.	25.6( 5.2)	14.049( 8.5)	5-26	6-70
シウリザクラ <i>Pss</i>	22.9( 4.6)	2.127( 1.3)	4-19	6-40
ヒロハノキハダ <i>Pavs</i>	21.5( 4.3)	2.915( 1.8)	5-20	6-40
ミズキ <i>Cc</i>	18.7( 3.8)	2.117( 1.3)	6-16	6-30
ハルニレ <i>Ud</i>	18.0( 3.6)	3.596( 2.2)	5-23	6-58
ミズナラ <i>Qm</i>	18.0( 3.6)	10.316( 6.3)	4-24	6-96
ヤチダモ <i>Fm</i>	3.5( 0.7)	0.770( 0.5)	5-23	6-50
オオヤマザクラ <i>Psa</i>	3.1( 0.6)	0.338( 0.2)	5-17	6-36
ヤナギ類 <i>Salix</i> sps.	2.9( 0.6)	0.577( 0.4)	7-15	10-44
ケヤマハンノキ <i>Ah</i>	1.8( 0.4)	0.629( 0.4)	4-17	6-48
イチイ <i>Tc</i>	1.1( 0.2)	0.592( 0.4)	3-16	8-58
オニグルミ <i>Ja</i>	1.1( 0.2)	0.040( 0.0)	6-12	6-16
ウダイカンバ <i>Bm</i>	0.7( 0.1)	0.190( 0.1)	6-19	8-36
コシアブラ <i>Asci</i>	0.7( 0.1)	0.194( 0.1)	13-15	20-28
カツラ <i>Cj</i>	0.2( 0.0)	0.015( 0.0)	7-8	14-16
合計 Total	497.3(99.9)	164.801(100.2)	3-27	6-102

Note; See Table 9a.

ると、発達段階が異なり、各階層の個体数や構成樹種も異なることから詳しく比較できないが、低木層(高さ  $2 \leq < 8$  m)構成個体は小面積で集中的な分布パターンを示すことが多いようである。しかし、面積が広がると集中の度合いは弱まり、ランダムあるいは規則分布化している場合が多い。すなわち、全体としてみると低木層構成個体が多い段階では小面積の集中斑を作る場合が多いが、亜高木層 ( $8 \leq < 15$  m)・高木層 ( $> 15$  m) 構成個体が多くなるにつれて、ランダム分布→規則分布化するようで、また全階層全個体で見ても、小面積の集中斑が全体としてはランダム→規則分布化するとみられる。

### 4. 3. 森林環境

#### 4. 3. 1. 土壌

銅蘭川流域の東側 78 林班の林地(地質は神路層)と、比較のために北側の大規模牧草地(佐久層)とにおいて土壌調査等を行なった(図-1 参照)。林地はトドマツにダケカンバ、アカイタヤ、ナナカマドなどをまじえ、林床はウリュウザサの優占する針広混交林である。標高 180 m, 傾斜 15°, 斜面方向 S 30°E, 土壌は泥岩を母材とし、層位は A<sub>1</sub>/B/(B)C/C に分化している。各

層位の色調や構造などから酸性褐色森林土 (北海道開発局, 1967) と判断される。土壌断面層別記載は以下のとおりである; A<sub>0</sub>: 10~0 cm, 粗腐植層, 極暗赤褐色(7.5 YR 2/3), A<sub>1</sub>: 0~6 cm, 壤土, 暗赤褐色(5 YR 3/2), 粒状構造, 腐植および細根多し, B: 6~15 cm, 埴土, 褐色(7.5 YR 4/3), 垂角塊状, 堅密, (B)C: 15~65 cm, 埴土, 褐色(10 YR 4/6), 塊状, 泥岩礫を含む, C: 65 cm~, 埴土, 泥岩礫を含む。

一方, 大規模牧草地は 1981 年の牧草地造成によって, もとの林地土壌の B(C)層の部分まではぎ取られ, 造成約 2 年後の調査時には粗腐植をわずかに含み, 牧草の根系が密に入った A<sub>1</sub>層が約 3 cm の厚さで形成されている。標高 160 m, 傾斜 10°, 斜面方向 S 60°W, 植生はシロツメクサ, オオアワガエリである。土壌は泥岩を母材とする人工削剝の酸性褐色森林土で, 土壌断面層別記載は以下のとおりである; A<sub>1</sub>: 0~3 cm, オリーブ褐色(2.5 Y 4/3), 粗腐植を含む礫(径 5~6 mm)とシルトをマトリックスにする, C: 3~35 cm, 褐色(10 YR 4/4), シルトをマトリックスにする礫(径 10~40 mm), D: 35 cm~, 基岩(泥岩)。

両対象地での各層位毎の一般物理性調査の結果は表-11 のようである。林地では, 表層から下層に向って乾燥密度および固相率は増加し, 孔隙率・気相率は逆に減少する。A<sub>0</sub>層の発達した林地の最表層は 10<sup>-1</sup>cm/sec. オーダーの飽和透水係数を示し, 透水性が高い。しかし, 大規模牧草地の表層は径数 mm の中礫とその間隙が粗腐植を含んだシルトで構成されるため, 透水係数は 10<sup>-3</sup>cm/sec. のオーダーを示し, 相対的に透水性が低い。土壌の硬度は林地では深度方向に増大し, 深さ 40 cm では約 3.2 kg/cm<sup>2</sup> の硬度を示し, 一方牧草地では地表の硬度がその 2 倍あまりの 6.6

表-10. 調査方形区の個体分散パターン

Table 10. Distributional patterns of 7 stands investigated.

方形区番号 Stand No.	高木層 Tree layer	亜高木層 Sub-tree layer	低木層 Shrub layer	全層 Total	アキタナ Ama	トドマツ As	シナノキ Tj	ヤチダモ Fm
[QB1]	**Con(→Reg)	Reg(≠Ran)	Con(→Reg)	*Con(25m <sup>2</sup> )(→Ran)	*Con(25m <sup>2</sup> )	—	—	—
[QB2]	Reg(→Ran)	*Con(12.5m <sup>2</sup> )	*Con(6.25, 25m <sup>2</sup> )	*Con(6.25m <sup>2</sup> )	*Con(6.25, 25m <sup>2</sup> )	—	—	—
[QN4]	Reg	—	Con(3.125m <sup>2</sup> )(→Reg)	Con(3.125m <sup>2</sup> )(→Ran)	—	—	—	—
[QN5]	Reg	Reg	Con(→Reg)	(**Con→)Reg	—	**Con→Ran	—	—
[QL10]	(**Con→)Reg	Reg	Con(12.5m <sup>2</sup> )(→Ran, Reg)	Con(→Ran)	**Reg≠Ran	—	*Con(12.5m <sup>2</sup> )	—
[QR13]	Reg	**Con(→Ran, **Reg)	Reg	Con(12.5m <sup>2</sup> )(→Ran)	—	—	—	**Reg
[QR15]	*Con(→Ran)	—	*Con(25m <sup>2</sup> )	*Con(50m <sup>2</sup> )	—	—	—	—

Note; Tree layer: ≥15m in height, Sub-tree layer: 8 ≤ <15m, Shrub layer: 2 ≤ <8m, Ama: *Acer mono* var. *mayrii*, As: *Abies sachalinensis*, Tj: *Tilia japonica*, Fm: *Fraxinus manshurica* var. *japonica*, Con: 集中分布 Contagious distribution, Reg: 規則分布 Regular distribution, Ran: ランダム分布 Random distribution, \*: 強 strong, \*\*: 弱 light, (m<sup>2</sup>): 集中班の大きさ cluster area (m<sup>2</sup>)

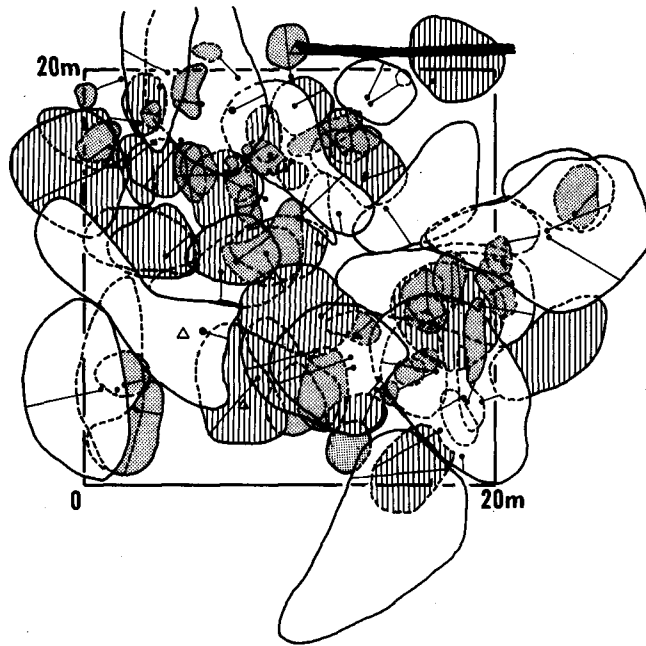


図-18a 調査方形区 [QB 1] の個体位置, 樹冠投影図

○: 高木層 (≥15 m), ◐: 亜高木層 (8 ≤ <15 m), ◑: 低木層 (<8 m), △: 伐痕

Fig. 18a. Crown projection map of the quadrat [QB 1].

○: tree layer (≥15 m), ◐: sub-tree layer (8 ≤ <15 m), ◑: shrub layer (<8 m in height), △: tree stump

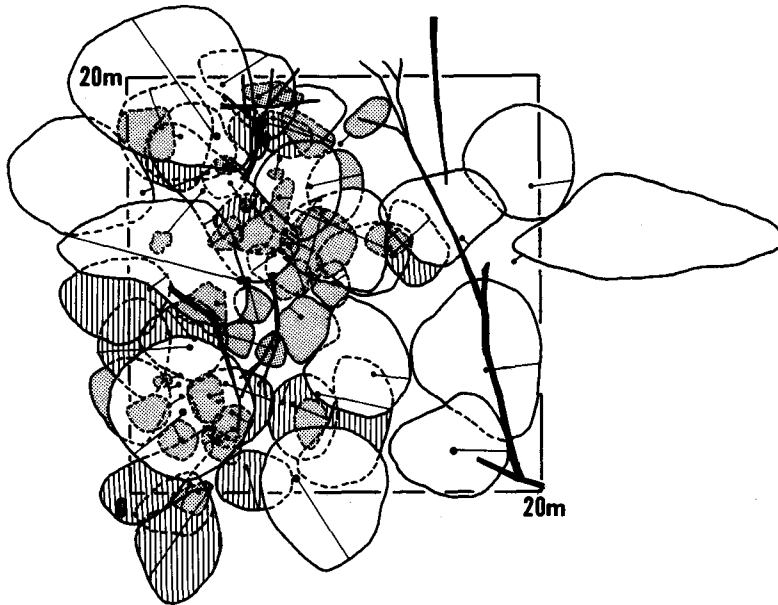


図-18b 調査方形区 [QB 2] の個体位置, 樹冠投影図

Fig. 18b. Crown projection map of the quadrat [QB 2].

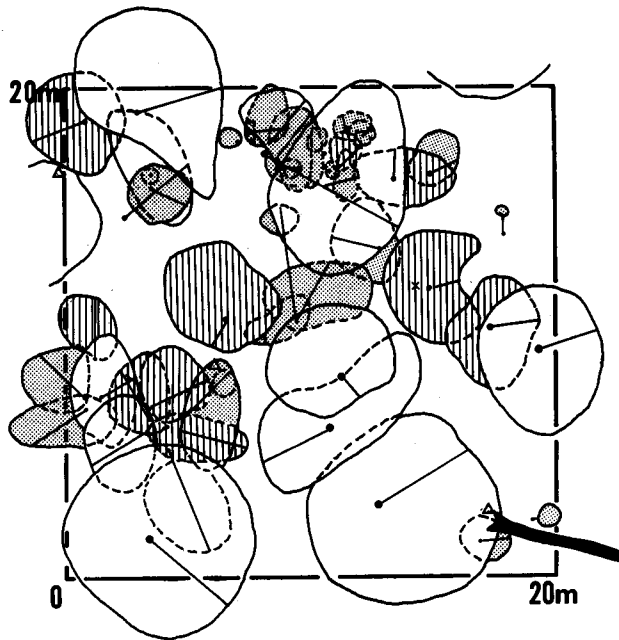


図-18c 調査方形区 [QN 4] の個体位置, 樹冠投影図  
Fig. 18c. Crown projection map of the quadrat [QN 4].

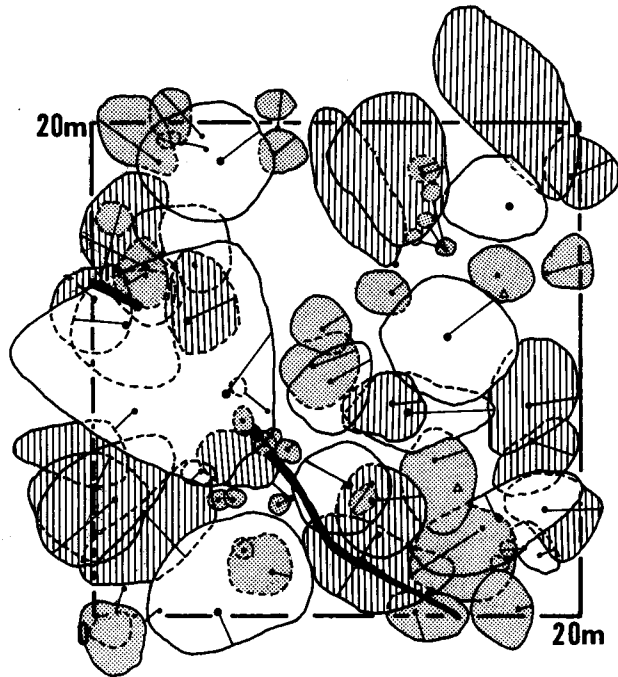


図-18d 調査方形区 [QN 5] の個体位置, 樹冠投影図  
Fig. 18d. Crown projection map of the quadrat [QN 5].



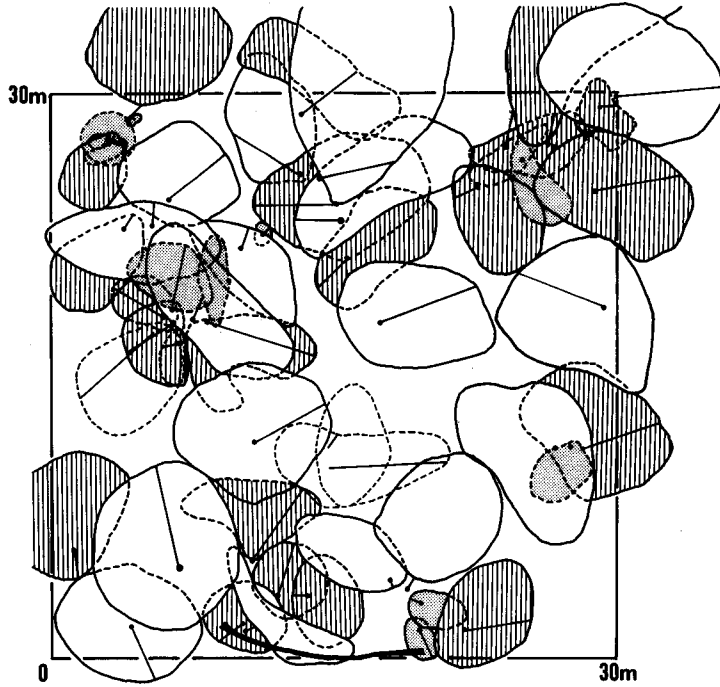


図-18e 調査方形区 [QL 10] の個体位置, 樹冠投影図  
 Fig. 18e. Crown projection map of the quadrat [QL 10].

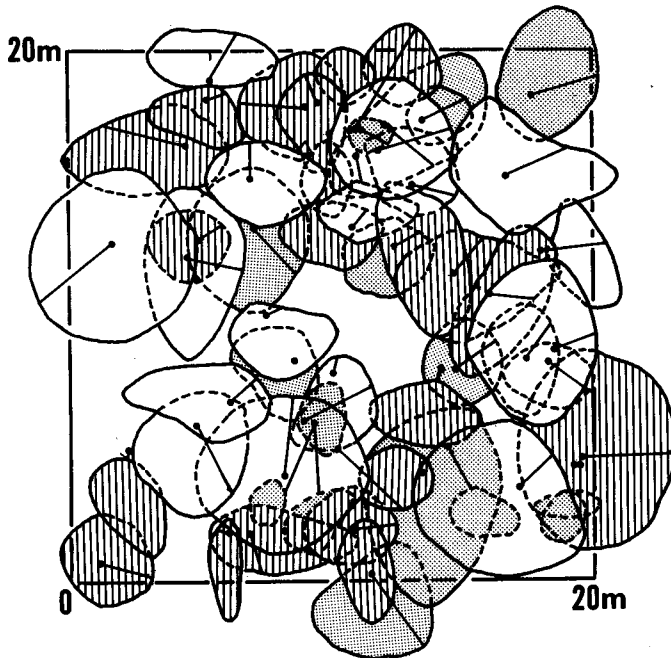


図-18f 調査方形区 [QL 13] の個体位置, 樹冠投影図  
 Fig. 18f. Crown projection map of the quadrat [QL 13].

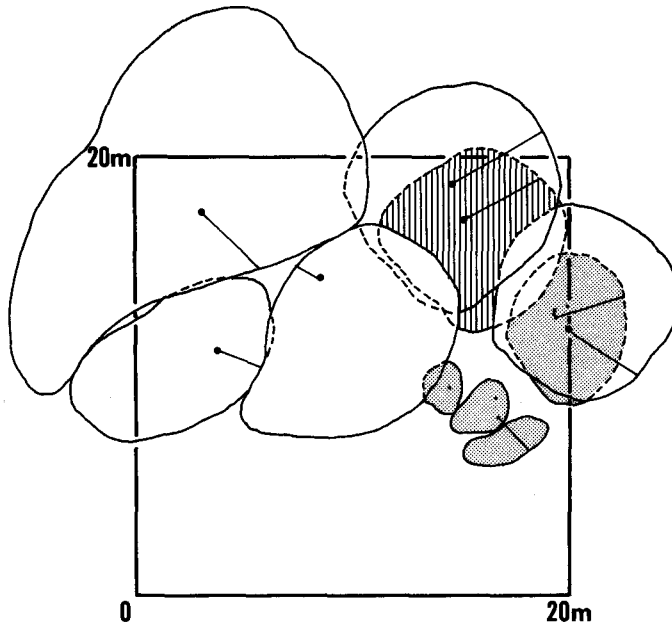


図-18g 調査方形区 [QR 14] の個体位置, 樹冠投影図  
Fig. 18g. Crown projection map of the quadrat [QR 14].

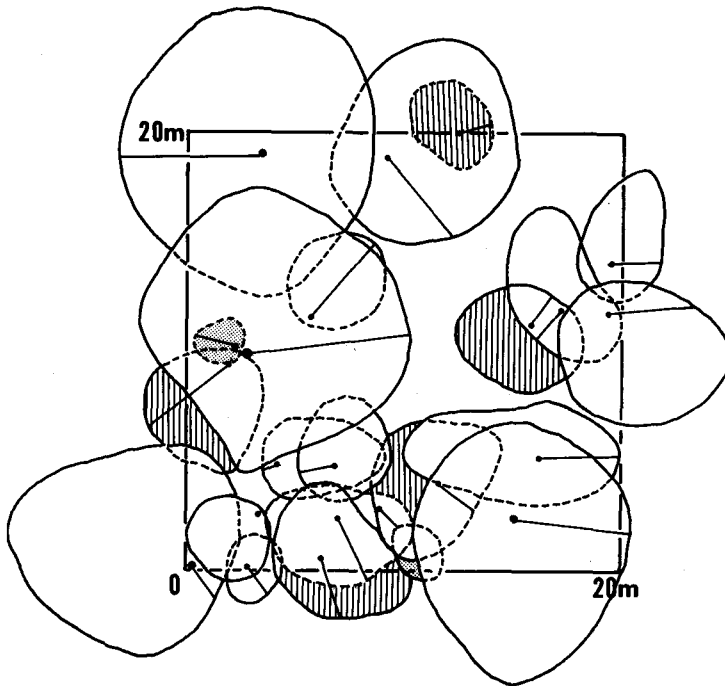


図-18h 調査方形区 [QR 15] の個体位置, 樹冠投影図  
Fig. 18h. Crown projection map of the quadrat [QR 15].

表-11 森林土壌および牧草地土壌の物理性

Table 11. Physical property of forest soils(a) and pasture soils(b) in the Doran River watershed.

(a) 森林土壌 forest soils

深さ Depth (cm)	層位 Horizon	容積比重 Volume density (g/cm <sup>3</sup> )	比重 Specific gravity	三相比 (固相, 液相, 気相) Three-phase distribution (%)			孔隙率 Porosity (%)	水分飽和度 Saturation ratio (%)	飽和透水係数 Saturated permeability (cm/sec.)	硬度 Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )
				Solid	Liquid	Gaseous				
5~0	A <sub>0</sub>	0.11	2.73	4.1	35.5	60.4	95.9	37.0	5.5×10 <sup>-1</sup>	0.682
0~5	A	0.50	2.69	18.4	36.5	45.1	81.6	44.7		0.376
5~10	B	1.00	2.74	36.4	28.4	35.2	63.6	44.7		2.417
10~15	B	0.94	2.90	32.3	24.6	43.1	67.7	36.3	9.4×10 <sup>-2</sup>	2.417
20~25	(B)C	0.94	2.97	31.6	26.2	42.2	68.4	38.3		2.604
30~35	(B)C	0.97	2.98	32.7	25.6	41.7	67.3	38.0		0.964
40~45	(B)C	1.11	2.91	38.2	28.3	33.5	61.8	45.8	9.1×10 <sup>-2</sup>	3.154

(b) 牧草地土壌 pasture soils

深さ Depth (cm)	層位 Horizon	容積比重 Volume density (g/cm <sup>3</sup> )	比重 Specific gravity	三相比 (固相, 液相, 気相) Three-phase distribution (%)			孔隙率 Porosity (%)	水分飽和度 Saturation ratio (%)	飽和透水係数 Saturated permeability (cm/sec.)	硬度 Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )
				Solid	Liquid	Gaseous				
0~5	A	1.46	2.72	53.8	13.2	33.0	46.2	28.6	3.4×10 <sup>-3</sup>	6.578
5~10	C	1.46	2.76	53.0	16.3	30.7	47.0	34.7		11.595
10~15	C								3.3×10 <sup>-2</sup>	
15~20	C	1.35	2.57	52.7	18.9	28.4	47.3	40.0		
20~25	C	1.43	2.73	52.3	21.8	25.9	47.7	45.7		
25~30	C	1.54	2.78	55.5	17.7	26.8	44.5	39.8		

kg/cm<sup>2</sup> となっている。

#### 4. 3. 2. 水文

ある土地で雨水を浸透させる最大の割合を浸透能 (infiltration capacity) と呼ぶ。各流域 (図-1 参照) における測定結果をもとに、一般に行なわれる KOSTIAKOV および MUSGRAVE の実験式から浸透速度 (It; intake rate) を求めると (土壌物理性測定法委員会編 1972), 各流域における積算浸透量 (Dt) と浸透速度 (It) の近似式は表-12 のようで,  $t=1$  および  $t=1,000$  (sec.) のときの浸透速度は林地に比べ, 草地流域で約 4 分の 1 と小さかった。また, 流量観測結果は表-13 のようで, 流出の程度を示す比流量は草地流域が林地流域に比べて一桁小さい値を示した。

表-12 銅蘭川流域における林地および牧草地の積算浸透量と浸透速度

Table 12. Infiltration rate of forest land and pasture land in the Doran River watershed.

対象地 Station	積算浸透量 Dt (cm)	浸透速度 It (cm/min.)	It(t=1) (cm/min.)	It(t=1000) (cm/min.)
林地 A Forest	$11.8 t^{0.79}$	$9.3 t^{-0.21}$	9.3	2.18
牧草地 B Pasture	$6.7 t^{0.69}$	$4.6 t^{-0.31}$	4.6	0.54

Note; It: intake rate, Dt: integrated infiltration gauge,

The relations between It and time (sec.) are shown as follows;

It (cm/min.) of forest A =  $9.3 t^{-0.21}$  ( $r=0.86$ ) and

It (cm/min.) of grassland B =  $4.6 t^{-0.31}$  ( $r=0.67$ )

表-13 銅蘭川流域における林地および牧草地の流量と比流量

Table 13. Hydrometry of forest land and pasture land in the Doran River watershed.

観測地 Gaging station	流域面積 Catchment area (m <sup>2</sup> )	流量 Discharge (m <sup>3</sup> /sec.)	比流量 Specific run-off (m/sec.)
林地 Forest C	$9.22 \times 10^4$	$1.74 \times 10^{-4}$	$1.89 \times 10^{-9}$
Forest D	$6.69 \times 10^5$	$3.57 \times 10^{-3}$	$5.34 \times 10^{-9}$
Forest E	$5.33 \times 10^5$	$1.98 \times 10^{-3}$	$3.71 \times 10^{-9}$
牧草地 Pasture F	$7.50 \times 10^4$	$2.66 \times 10^{-5}$	$3.55 \times 10^{-10}$

## 5. 考 察

### 5. 1. 林 相

本流域を含む北大中川演習林や北側に隣接する北大天塩演習林は北見山脈西部に位置し, その大部分は森林植物帯上から北温帯における亜寒帯への移行地帯に属するといわれている (館脇・五十嵐 1971)。しかし, 本流域のすぐ近くに位置し, 北見山脈の主峰の一つでもある東側のペンケ山や北東に連なるパンケ山 (631.8 m) と比較すると, 本流域の北一東一南側稜線部は標高の関係でハイマツ帯を欠くが, ダケカンバ林帯は 200 m の低標高域からみられ, 両山の垂直分布からみると本林帯は標高の上で下部に押し下げられた形となっている。また, 本流域

では両山でみられる独立的な広葉樹林（シナノキ・ミズナラ林）帯を欠如し、ダケカンバ林帯下は針広混交林帯となる（春木ほか1985）。しかも、中川・天塩両地域で全体として標高100~400 mにわたって散在するトドマツ・エゾマツ林（館脇・五十嵐1971）を欠如し、エゾマツについては単木的にも全くといってよいほど出現しない。次に本流域の構成種上の大きな特徴の一つは、トドマツ、シナノキ、アカイタヤの3種がごく普遍的にみられることである。館脇・五十嵐の場合は、本流域における調査結果ではないが、北大中川演習林および北大天塩演習林内のシナノキ・イタヤ林について詳しく記述し、針葉樹林もしくは針過混交林の谷沿い斜面に出てくる林で林幅は狭くない、またこの林分は構造が複雑でシナノキ・イタヤを主林木とするが、両者は均等にあるわけではなく、時にシナノキの多い林ともなり、オヒョウが随伴することもある。一般にダケカンバ、ミズナラ、オヒョウ、ホオノキ、シウリザクラ、ヒロハノキハダ、アカイタヤ、ハリギリ、ミズキ、ヤチダモなどを混生する。主林木および混生樹種は所によって異なるけれども、両演習林内ではシナノキがもっとも重要な位置を占めるらしく、林床は一般にオクヤマザサに占められ、灌木層にはオオカメノキ、ノリウツギ、ヒロハツリバナなどがあると述べ、シナノキ—オクヤマザサ基群集、シナノキ—ササ類基群集を記載し、さらにシナノキ—イタヤカエデ林の山地型とも考えられるシナノキ・ミズナラ林についても記載している。本流域ではトドマツ、シナノキ、アカイタヤの3種のうち、後の2種は尾根上部から尾根斜面下部まで広範にみられ、例えば標高で最上部に位置するダケカンバ林内にしても、大部分の場所で若干でも混生している。

ただ、トドマツ、シナノキ、アカイタヤの3種の普遍性については、特に後2種にとって、本流域がとりわけ更新、拡大しやすい場所であったと考えられるが、その理由については明らかではない。しかし、それにしても温帯性樹種といわれるシナノキやアカイタヤが厳しい気象条件下に繁茂している点で、実に興味深い問題といえよう。

以上のように本流域は、その位置から北温帯移行帯に包括されるものの、その中でもやや変則的な植生帯をもつ部分であるといえることができる。

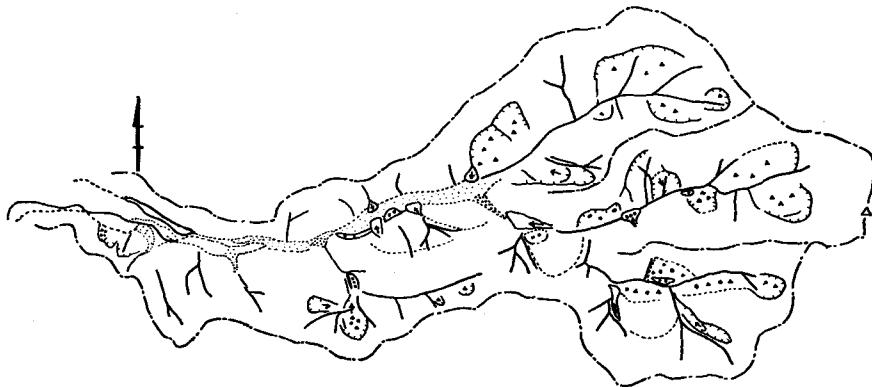
ここで、上部（ダケカンバ林帯）は厳しい気象条件（風衝・積雪・気温）に、また下部（溪畔広葉樹林帯）は土地的条件に依存して成立したものと考えられる。上部ダケカンバ林帯下部の広葉樹林（シナノキ・ミズナラ林）帯の欠如については、標高差が少ないため中部（針広混交林帯）と分離発達し得なかったためと推測されるが、本流域におけるエゾマツの欠如と合せ考えるならば、その理由は積雪・温湿度などの現在の気象条件からは説明しがたい面があり、解明は今後の課題である（春木ほか1985）。しかし、これらの植生帯の成立年代についてみると、本流域に近いパンケ湿原において、五十嵐・藤原（1984）は堆積花粉分析結果から1500年前に湿原形成が始まり、現在の植生とほとんど変わっていないと述べている。このことから、本流域の植生形成も1500年前をさらに遡ると考えられる。梶（1982）は本州山岳地帯のモミ、ツガ、シラベなどの分布のしかたのちがいや変則状態を過去10000年間の気候変動の中でも、温暖期

における山岳下部から上部への追い出し効果で説明しようと試みた。このような考えは本流域でも十分参考になるもので、同様な現象が生じたことも予想されよう。

## 5. 2. 森林構造の特徴と推移相

1. 調査林分の成立箇所をみると、崩積地の形成や沖積地の形成を契機としたヤチダモ林、ハルニレ林、ケヤマハンノキ林、カツラ林などの林分群と、尾根上部のダケカンバ林、尾根上部から斜面上・中部のトドマツ林やシナノキ—アカイタヤ林、ミズナラ林、および針広混交林などの地形や土壌の攪乱、再堆積を成立の契機としない林分群とに大きく分けられる。このうち前者は地形的あるいは土地的条件によるものといえよう。本流域では崩積地の形成がヤチダモ林の成立に大きくかかわっているようで、本流域の崩壊地点位置図（図—19）のうち、ある程度の面積をもち、やや緩やかな低標高にある河川沿いの地点ではヤチダモ林の成立をみる事ができる。ハルニレ林は一般的にほぼ平坦な川岸や中洲の広々とした沖積低地に成立するもので、本流域でも同様であった。ケヤマハンノキはこれらのうちで最も寿命が短いことが知られており、土地の安定状態が長く続けば、やがて他の樹種林分（ヤチダモ、トドマツなどの耐陰性の強い樹種からなる林分）に置き換わることになると思われる。調査区 [QL 13] はその好例である。

2. また各流域森林を全体としてみると、(1)トドマツが後継樹を多くもつ林分とそうでない林分とがある。(2)シナノキが後継樹を多くもつ林分とそうでない林分とがある。(3)ダケカンバは後継樹がどの林分でもほとんどみられない。(4)ミズナラ、ケヤマハンノキ、ハルニレ、ヤチダモの各林分も後継樹をもっていない。(5)林床はウリュウザサが多くの場合優占しているが、チシマザサやオクヤマザサ、クマイザサ、オオカメノキの場合もあり、またそれらが共優占している場合もある、など様々な森林構造を呈している。(6)しかし、これらのうち、ヤチダ



図—19 銅蘭川流域の崩壊地等区分図

Fig. 19. Land slide and deposition sites in the Doran River watershed.

モ林やケヤマハンノキ林は北大中川・天塩両演習林にもほとんど残存しておらず、現在では小規模とはいえ貴重な存在といえるようになった。

3. 階層構造上の特色および推移相からみると、1991年夏から秋にかけての観察から [QR 15] 方形区のケヤマハンノキ林や先駆相の小方形区 [QR 17] ヤナギーカツラ低木林や [QR 18] カツラ更新地を除いて、ほとんど遷移相としては成熟相の後期に相当して、当面優占種の動向は変わらないようである。しかし、個別にみればトドマツやシナノキなどの個体数の多い林分と少ない林分があり、また後継個体についても多い林分と少ない林分があるなど、興味深い。

階層型 (ITO 1979) から、森林の成立後から発達して成熟し、崩壊を示す方向に  $L \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow rL$  (逆  $L$ )  $\rightarrow i$  型へと変化すると考えられる。しかし、本流域での調査方形区では十分発達していると思われるダケカンバ林やトドマツ林さらにシナノキ林の一部でも  $L$  型がみられた。この理由として、本流域では構成する樹種に耐陰性がかなり強いアカイタヤやナナカマドを多く含んでいるため、必ずしも上記のような階層型変化の図式を辿らなかったと考えられる。

4. 林分の幾つかについて、今後の推移を予測すると以下のようである。

[QL 12] ミズナラーウリュウザサ林：上層のミズナラはかなり通直な樹幹を有しており、寿命も高いことから当分ミズナラ優占の林相が続き、やがて陰樹であるトドマツが上層に出現してくるものと予想される。

[QR 14] ハルニレーウリュウザサ林：本林分はかつての河流路の変更で土砂堆積地上に成立したと考えられ、今後もササの一斉枯死のような次の更新機会を待ちつつ、点在するハルニレ大径木優占の林相のまま当面推移するものと予想される。

[QR 15] ケヤマハンノキーチシマザサ林：ケヤマハンノキはほぼ一斉に更新したものと思われ、今後個体数を減少させつつも、当分の間ケヤマハンノキ優占の林相のまま推移し河流に対する河岸比高の増加とそれによる土壌の相対的な乾燥化に伴いトドマツ、ヤチダモ、イタヤ類の多い林分へと変化するものと思われる。

### 5. 3. 森林環境

本銅蘭川流域では森林域の一画に大規模牧草地が出現したことにより、森林の皆伐や牧草地転換を行なった時の水文状態の変化を考える上でのデータを取得することができた。長期的な観測ではないが、以下のように考えることができる。

林地から牧草地造成に伴う重機による表土の切取り深は、牧草地土壌と林地土壌の断面形態の比較によれば 30~50 cm と判断される。100 c. c. の採土缶による飽和透水係数や円筒法による浸透試験結果から、この表土の人工的な削剝によって、牧草地土壌の地表には林地であったときに比べて、透水性の低い土壌が露出したと考えられる。また牧草地では基岩までの土層が約 35 cm と薄く、かつ孔隙率が林地土壌に比べ 15~20% も小さい。このことは、土壌中に貯

留される水分量が牧草地では林地と比べ、かなり少ないことを示している。牧草地流域の比流量は $3.55 \times 10^{-10}$  m/sec. で林地に比べて1オーダー小さい値を示した。これは調査日までの数日間降雨がなかったことを考慮すれば、観測された流量は地下水流出量と判断される。

したがって、牧草地流域からの地下水流出量は林地流域にくらべて極端に小さく、これは草地土壌の方が透水性が低く、土壌中の貯留水分量が小さいためと考えられる。このため、牧草地流域内に強雨があれば、表面流出を含めた早い流出がハイドログラフのピークを形成すると考えられる。本流域でも林地と牧草地が共存する流域に降雨があれば、当初牧草地からの早い流出があった後、主に林地からのゆっくりとした地下水流出が現れるものと考えられる。比流量や浸透速度の違いが、地形、地質、土壌、植生などに起因した流出機構の違いによるものか否かについては今後の課題である。

## 6. ま と め

(1) 北海道北部の北海道大学中川地方演習林銅蘭川流域を対象として、林相および森林構造の現状について調査研究を行ない、林分単位の把握を図化しようとした。本流域は森林植物帯の上から北温帯における亜寒帯への移行地帯に属し、わずか358 haの面積で低標高域に位置するが、溪畔広葉樹林から針広混交林や針葉樹林を経てダケカンバ林まで、標高と地形に応じて多様な林分が存在する；ヤナギ林、ケヤマハンノキ林、ハルニレ林、ヤチダモ林、カツラ林、ミズナラ林、シナノキ—イタヤ林、トドマツ林、トドマツと他広葉樹との針広混交林、ダケカンバ林など。

(2) 林床は道内各地に多いチシマザサやクマイザサは少なく、低地溪畔のオクヤマザサや高標高稜線部のチシマザサを除けば、広くウリュウザサが優占する。

(3) 周辺山岳部でみられる独立的な広葉樹林（シナノキ・ミズナラ林）帯やトドマツ・エゾマツ林を欠如し、樹種的にもエゾマツやドロヤナギを欠如するなど、かなり変化に富んだ流域と考えられる。

(4) 本流域森林の林相および植生区分を視覚的に把握するための林相図および植生区分図を作成し、また主要な植生区分の凡例ごとに永久調査区を設定して、森林構造を調べた。

階層の発達は大層でよく、L型やC型がよくみられる。個体の分散構造をみると、森林の発達に伴い集中分布からランダム分布、さらに規則分布化するようである。

(5) 主要な15樹種について、樹高一胸高直径関係、最大サイズを調べた。また、サイズ—樹齡関係をトドマツ林について調べた。また数種について成長曲線やサイズ—樹齡関係を調べた。遷移相としては成熟相の後期段階にあると考えられる林分が多い。

(6) 森林の管理施業は流域を一つの単位として行なうことが多いが、その基礎情報を得るためには、以上のように流域森林の定量的、定性的な特徴の把握が必須である。本流域は、道北地方天塩川沿いの一流域の低山地における旧くからの森林の様子を知り、必要に応じて今後



長期に残す上にも貴重な存在であると考えられた。

### 引用文献

- ブラウン・ブランケ 1964 (鈴木時夫訳 1971 刊): 植物社会学 I. 351 pp. 朝倉書店, 東京.
- 土壤物理性測定法委員会編 1972: 土壤物理性測定法. 168-172, 養賢堂, 東京.
- 春木雅寛・伊藤浩司 1984: 銅蘭川流域の森林植生. 試験年報 1984, 23-24, 北海道大学演習林.
- 春木雅寛・並川寛司・板垣恒夫 1981: 流域森林複合体の保全管理に関する研究(I)—銅蘭川流域—. 日林北支講, 30, 235-237.
- 春木雅寛・並川寛司・板垣恒夫 1985: 流域森林複合体の保全管理に関する研究(III)—北大中川演習林銅蘭川流域の森林植生—. 日林論, 96, 213-214.
- 北海道(編) 1980: 環境庁委託第2回自然環境保全基礎調査植生調査報告書. 134 pp. 北海道.
- 北海道開発局 1967: 北海道北部の土壌. 195 pp.
- 五十嵐八枝子・藤原滉一郎 1984: 北海道北部天塩山地の高地湿原堆積物の花粉分析. 第四紀研究, 23(3), 213-218.
- 板垣恒夫・菱沼勇之助 1977: 銅蘭川流域の林相と地形. 日林北支講, 26, 109-111.
- ITO, K. 1979: A Tentative Study of Stratification Diagrams. Bull. Yokohama Phytosoc. Soc. Japan, 16, 357-368.
- 梶 幹男 1982: 亜高山性針葉樹の生態地理学的研究—オオシラビソの分布パターンと温暖期気候の影響—. 東大農演報, 72, 31-120.
- MORISITA, M. 1959: Measuring of the dispersion of individual and analysis of the distribution patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E (Biol.), 2(4), 215-235.
- 並川寛司・春木雅寛・板垣恒夫 1981: 流域森林複合体の保全管理に関する研究(II)—森林構造—. 日林北支講, 30, 238-241.
- 笹 賀一郎 1980: 銅蘭川流域の崩壊地点位置図. (未発表)
- 園木文平 1938: 天塩第一演習林佐久譽平宇戸内事業区地質調査報告. 北大演研報, 10, 3, 13-23.
- 館脇 操 1932: 雨竜演習林植物調査(第一報). 北大演研報, 7, 99-130.
- 館脇 操・五十嵐恒夫 1971: 北大天塩・中川地方演習林の森林植生. 北大演研報, 28, 1, 1-192.

### Summary

The results of research regarding the management of natural forests within watersheds, conducted in the Nakagawa Experiment Forest of Hokkaido University since 1977, have been discussed in this paper.

In order to secure the management of natural forests in a watershed, we made up a forest vegetation map with 20 classifications in the Doran River Watershed, which is situated in the north of the Nakagawa Experiment Forest, at low altitude (28-387 m) with area of 358 hectares.

In forest composition, various stands of the legends were settled and investigated ranging from riverine forests of *Ulmus davidiana* var. *japonica* and *Alnus hirsuta* trees at low altitude to broad-leaved forests of *Tilia japonica*, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata* and *Acer mono* var. *mayrii* trees, mixed forests, *Abies sachalinensis* forests and *Betula ermanii* forests at higher altitudes.

From the point of trees, this watershed is characterized by the facts that the *Tilia*·*Quercus* vertical forest zone, the *Picea jezoensis*·*Abies sachalinensis* forests, and the tree species such as *P. jezoensis*, *Populus maximowicziana* are not present. In the undergrowth, most of forests in this watershed have developed accompanying *Sasa sylvatica* mainly.



写真-1 銅蘭川流域の森林 (北稜線上から) (1980年4月14日撮影)

Photo 1. Doran River Watershed forests (Apr. 14, 1980)



写真-2 [QB1] 調査区ダケカンパーアカイタヤウリュウザサ林 (1980年8月22日撮影)

Photo 2. [QB1] *Betula ermanii*—*Acer mono* var. *mayrii*—*Sasa sylvatica* stand (Aug. 22, 1980)



写真-3 [QN 4] 調査区トドマツ—ウリュウザサ林 (1980年8月22日撮影)

Photo 3. [QN 4] *Abies sachalinensis*—*Sasa sylvatica* stand (Aug. 22, 1980)



写真-4 [QN 6] 調査区トドマツ—トドマツ—ウリュウザサ林 (1980年8月21日撮影)

Photo 4. [QN 6] *Abies sachalinensis*—*Abies sachalinensis*—*Sasa sylvatica* stand (Aug. 21, 1980)



写真—5 [QN 7] 調査区トドマツ—トドマツ—オオカメノキ—クマイザサ林 (1980年8月21日撮影)

Photo 5. [QN 7] *Abies sachalinensis*—*Abies sachalinensis*—*Viburnum furcatum*—*Sasa senanensis* stand (Aug. 21, 1980)



写真—6 [QL 10] 調査区シナノキ・アカイタヤ—ウリュウザサ林 (1980年7月20日撮影)

Photo 6. [QL 10] *Tilia japonica*·*Acer mono* var. *mayrii*—*Sasa sylvatica* stand (July 20, 1980)



写真—7 [QL 12] 調査区ミズナラーウリュウザサ林 (1991年10月1日撮影)

Photo 7. [QL 12] *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*—*Sasa sylvatica* stand (Oct. 1, 1991)



写真—8 [QL 13] 調査区ヤチダモーウリュウザサ林 (1980年8月21日撮影)

Photo 8. [QL 13] *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*—*Sasa sylvatica* stand (Aug. 21, 1980)



写真—9 [QR 14] 調査区ハルニレーウリュウザサ林（1980年8月21日撮影）

Photo 9. [QR 14] *Ulmus davidiana* var. *japonica*—*Sasa sylvatica* stand (Aug. 21, 1980)



写真—10 [QR 15] 調査区ケヤマハンノキチシマザサ林（1991年2月1日撮影）

Photo 10. [QR 15] *Alnus hirsuta*—*Sasa kurilensis* stand (Feb. 1, 1991)



写真-11 [QR 17] ヤナギーカツラ幼齢林 (1981年8月21日撮影)

Photo 11. [QR 17] *Salix-Cercidiphyllum japonicum* young stand (Aug. 21, 1981)



写真-12 [QR 17] ヤナギーカツラ幼齢林 (1991年10月1日撮影)

Photo 12. *ibid.* (Oct. 1, 1991)



写真—13 斜面上に成立したカツラ幼齢林 [QR 18] (1991年10月1日撮影)

Photo 13. [QR 18] *Cercidiphyllum japonicum* young stand regenerated on a slope (Oct. 1, 1991)



写真—14 銅蘭川下流部の造成裸地上の雑草群落 [QZ 21] (1980年8月21日撮影)

Photo 14. [QZ 21] Weed communities established on the bare land of the lower Doran River (Aug. 21, 1980)





写真-15 銅蘭川流域北東部の大規模牧草地 (1980年4月14日撮影)

Photo 15. Improved pasture at the northeast part of the Doran River Watershed (Apr. 14, 1980)



写真-16 林道および法面上に密生して更新するアカイタヤ稚樹群 (1982年7月22日撮影)

Photo 16. Many seedlings of *Acer mono* var. *mayrii* regenerated densely on a forest road and a slope (July 22, 1982)