



KANAGAWA

神奈川県  
林業試験場

ISSN 0389-1321

神奈川県林業試験場

# 研究報告

第 21 号

Bulletin of the  
Kanagawa Prefecture Forest Experiment Station

No. 21

1995. 3

# 目 次

## 論 文

### 神奈川県の広葉樹造林と利用

中川 重年 ..... 1

### 資 料

#### 丹沢山地の2、3の地点における気象観測資料の解析 (1)

越地 正 ..... 51

#### 砂防林保護のための超高防風ネットの飛砂飛塙防止効果

須賀一夫・鈴木 清 ..... 95

## 神奈川県の広葉樹造林と利用

Broad leafed forests and hardwood utilization in Kanagawa prefecture

中川重年

Shigetoshi NAKAGAWA

### 要　旨

神奈川県の民有林における広葉樹林は 49,638ha あり、その全森林面積比は 58.9 % となっている。これらの広葉樹林は古くから薪炭林として利用されてきたが、現在では手入れが行われない広葉樹が大部分である。齡級別の森林面積で 8 ~ 9 齡級が 41.15 % となっており、この高度利用が大きな問題となっている。一方県西部地域において広葉樹材を用いた木工産業があり、その木材消費量は素材で年間 40,000 m<sup>3</sup> におよんでいる。こうした背景から広葉樹造林について取り組みが行われてきた。これまでに行われてきた造林樹種を整理し、用途に対応して伐期型を設定、8 種類について指針を示した。またこうした県内地場産業における広葉樹材の利用状況について調べ、さらにこうした目的樹種を考慮した広葉樹林の配分と配置について考察した。

### はじめに

神奈川県の民有林面積は 85,754ha あり、このうち広葉樹林の占める面積は 49,638ha に及んでいる。その広葉樹林の大半は、燃料用の薪炭や堆肥用の落ち葉を生産するために仕立てられていたのが薪炭林で、萌芽更新を特徴としている。この目的にもっとも適した樹種としてクヌギやコナラが選択的に使用され、苗木の育苗も行われてた。こうした薪炭林のもっとも発達した地域は秦野地方で、たばこの生産と結びついた農用林経営が行われた。また丹沢の山麓とくに東丹沢、北丹沢においては木炭の生産がさかんに行われた時代があった。こうした薪炭林も昭和 30 年代からのいわゆる燃料革命以降、急速にその森林が放棄され、手入れが行われない林分が各所にみられるようになっている。

一方、神奈川県には県西部地域を中心にして広葉樹を利用する地場産業が発達している。小田原・箱根地方の小木工品といわれるもので、寄木

工、豆茶器、木ぞうがん、秘密箱という伝統的玩細具や土産物、小田原漆器がこれにあたる。これらの伝統的産物に加えて最近ではキャビネット、ファンシーグッズなどが加わり、年間 100 億円ほどの生産額をあげている。

このほかに鎌倉彫、大山ごまといった伝統的な産物が加わり、全国的に珍しい多種類の広葉樹を扱う産業が発達している。

放置された広葉樹林を地場産業の原木林として造成するための検討と実践が、業界、行政によって行われてきた。林業試験場ではこうした取り組みを受けて広葉樹林の利用、育苗、造林手法、育林、施業適地に関する調査研究を行ってきた。

本報告はこれまでに行ってきた、こうした広葉樹林に関する資料を総合し、まとめたものである。本研究をとりまとめるにあたって、日ごろから元宇都宮大学農学部教授 前田貞三、宇都宮大学農学部教授 谷本丈夫、森林総合研究所経営部長 西川匡英、森林環境部長 藤森隆朗の諸先生方に

ご指導頂いた。また神奈川県工芸指導所には木材利用の面での多くのご助言をいただいた。また県各行政センター林務課、県有林事務所の各位には現地調査などでご協力いただいた。ここに記してお礼申し上げる。

## 第1章 神奈川県の広葉樹林

### 第1節 神奈川県における森林の配置

神奈川県の森林は民有林で 85,754ha ありその多くは丹沢、箱根の山地帯を中心に、津久井、三浦とその周辺に存在している。

本県における山岳地の最高峰は丹沢山地の蛭ヶ岳で、標高はわずか 1,672.7 m にすぎない。このため植生帯の区分は植物社会学上はヤブツバキクラス(暖帯)とブナクラス(温帯)の 2 クラスのみで、コケモモトウヒクラス(亜高山帯)の亜高山針葉樹林帯は欠落している<sup>4)</sup>。

こうしたことから神奈川県での森林植生は広葉樹林が大半で、亜高山性をはじめとする温帶性の針葉樹林は比較的少なく、丹沢山地を中心としてモミ・ツガ林が点在している程度である(表1-1)。

現在ではこうした自然植生は代償植生に変化し、暖帯ではクヌギーコナラ林、温帯ではミズナラの2次林が広くみられる。

表1-1 関東地方における植生帯区分

植生帯 標高 m	群落単位	温量 指数	神奈川県 内の存在
高山帯 2,500~	コケモモトウヒクラス域	0~15	ない
亜高山帯 2,500~ 1,500	コケモモトウヒクラス域 亜高山針葉樹林帯	15~45	ない
温帯林 1,500~ 700	ブナクラス域 ブナ帯	45~85	ある
暖帯 ~700	ヤブツバキクラス域 常緑樹林帯	85~180	ある

\*温量指数：植物の生育最低温度を月平均5度とし、それ以上の温度の月の積算値をいう。

行政分野ではこれまで標高 300 m までを平地林、300 ~ 800 m までを山地林、800 m 以上を山岳林の 3 つに区分している。平成 5 年度に策定した「かながわ森林プラン」においては平地林を「生活保全森林ゾーン」、山地林を「資源活用森林ゾーン」、山岳林を「生態保存森林ゾーン」に区分し、さらに標高と別に森林との交流を目指した「ふれあい活動エリア」、水資源の確保を目指す「水源かん養エリア」の 3 つのゾーン、2 つのエリアを設定している<sup>5)</sup>。

### 第2節 県内の代表的広葉樹林

神奈川県に存在する広葉樹林を相観的に区分し、次の 15 タイプに区分した。

#### 1 ブナ林

箱根、丹沢地域の山地上部に存在する自然植生。立地は適湿な山地中腹部で斜面のほか、なだらかな尾根、山頂部などに成立する。ブナ林は植物社会学的には 2 つの群集に区分される。ヤマボウシブナ群集は標高 800 m より 1,300 m までに成立し、ツクバネウギ、ナツツバキを標徴種ならびに区分種とする。標高 1,300 m より上部にはオオモミジガサ、コウモリソウ、ツルシロガネソウ、オオバショウマ、マルバダケブキを標徴種ならびに区分種にしたオオモミジガサーブナ群集がみられる。

神奈川県のブナ林は、太平洋側のスズタケーブナ群集に区分され、コハウチワカエデ、タンナサワフタギ、コミネカエデ、クロモジ、スズタケ、ミヤコザサを標徴種にしている。さらに、コシアブラ、イタヤカエデ、イワガラミ、オオカメノキなどを標徴種にしたササーブナオーダーに位置づけられている<sup>5)</sup>。神奈川のブナ林の代表的な樹種としてはブナ、ミズナラ、ミズメ、オオモミジ、ヒメシャラ、トウゴクヒメシャラ、ハリギリ、針葉樹のウラジロモミがみられる。また地震や台風などによる崩壊復旧地<sup>8,16)</sup>あるいは転倒などで林冠にギャップが生じたところでは陽生のイヌシデ、ミズキなどが見られ、ブナなどの極相林の構成樹種はあまりみられない。このゾーンは保安林に指定されていることが多く、木材生産は行われることはない。

## 2 シオジ林

丹沢山の下部堂平にわずかにみられるシオジの林分がそれで、樹高20m以上に達する自然林。このほかには、堂平下部の沢に見られる程度できわめて少ない。植物社会学的にはシオジ、ボタンネコノメ、ミヤマクマワラビを標徴種とするミヤマクマワラビーシオジ群集に相当し<sup>4)</sup>、シオジが欠落した群集が箱根二子山にみられる。おそらく関東大震災によって谷が埋められ、シオジの生育地がなくなったものと考えられる。シオジ林はシオジのほかオオモミジ、サワグルミ、オオバアサガラ、チドリノキが生育する。

シオジの木材は重量感のある白色の環孔材で、家具用として利用されるため木材の需要が多い。したがって、今後高海拔地の沢沿いを中心として造林を考えていく必要がある。

## 3 サワグルミ林

丹沢山地の上部の沢沿いに、広く生育している自然林、あるいは崩壊地に成立した2次的高木林。植物社会学的にはミヤマクマワラビーシオジ群集中のサワグルミ亜群集に相当するとされるが、別の群集の可能性もある。構成種はサワグルミのほかオオバアサガラ、チドリノキ、一部にカツラ、トチノキを伴うことがある。サワグルミ林は高海拔山岳地の沢沿いに多く、自然公園、保安林などの制限林が多いことから、木材の生産はない。

## 4 トチノキ林

丹沢山地の沢沿いにきわめて断片的にみられる小林分で、時に胸高直径1mに達するものもある。構成種はトチノキのほかケヤキ、カツラ、サワグルミ、下部ではオニグルミやケンボナシが混生する。

## 5 ケヤキ林

山地から里山の沢沿いに生育している。自然植生はほとんどなく、植林されていることが多い。生育立地は植物社会学的には自然植生のイロハモミジーケヤキ群集に相当する場合が多いが、このほか台地上のシラカシ群集ケヤキ亜群集域においてもよい生育をする。また神奈川県内においては

山腹（清川村札掛）、小さな尾根（箱根町仙石）といたるところに植栽されている。ケヤキ林はケンボナシ、エノキ、ムクノキ、イタヤカエデ、ホオノキ、イロハモミジが混生する。植林は各地で行われているが、その代表的な事例としては津久井町大平<sup>1, 20)</sup>（1916年〔大正6年〕頃植栽）、箱根町元箱根（明治末期植栽）、清川村札掛<sup>6, 7)</sup>における現在の「県民手づくりの森」（1918年〔大正8年〕）が知られている。

## 6 シラカシ林

古くから農具や器具の柄などに利用するために集落の周辺に植栽され、防風用の高生垣、屋敷林としても多く植えられている。山地に用材生産を目的として人工的に植えられている例は多くはない。

南足柄市猿山の南足柄市立「丸太の森」、川崎市の高根、大和市上草柳「泉の森」には良好な林分がみられる。植物社会学的には台地上に成立するシラカシ群集域が生育適地にあたる。

現在では農具・器具の柄は地場のシラカシを使用することはほとんどなくなっており、量産品は輸入材を使用している。このため経済的な価値はない。むしろ現在では郷土の自然林として文化財や自然教材として残す例が多くなっている。

## 7 アラカシーウラジロガシ林

山地の尾根や土壤の薄い岩石地に生育し、普通にみられる。薪炭林であった例が多く、萌芽林が多い。アラカシ、ウラジロガシのほかシラキ、コナラ、クマシデ、アカシデ、ヤマウルシなどがみられる。この森林はモミ、カヤといった針葉樹が混入する。針葉樹が多くなり、相観的にモミ林になっている場所もみられる。大山阿夫利神社の社有林、清川村札掛周辺にはこれらの自然林がみられる。

## 8 タブノキースダジイ林

海岸沿いの暖地に多くみられる。湿性の立地条件下ではタブノキが、乾燥する立地条件下ではスダジイが多くなる。構成種はタブノキ、スダジイのほかシロダモ、ヤブニッケイ、時にカゴノキ（大磯町高麗山、愛川町半原など）がみられる。植物

社会学的にはイノデータブ群集、ホソバカナワラビースタジイ群集などで、多くは社寺林などに残存的にみられる。大磯町高麗山はその良い例である。この森林からの木材の生産はない。また産出した場合も特定の種類を利用する事はないのでまとめてチップ材として利用する程度である。

### 9 シデーカエデ林

山地の沢沿いを中心に、山腹、尾根と広く分布している。カエデ類とシデ類を中心とした秋の季観に優れた森林。植物社会学的にはヤブツバキクラスとブナクラス域の中間領域にあたり、構成種はイヌシデ、アカシデ、サワシバ、クマシデ、イロハモミジ、イタヤカエデ、コハウチワカエデ、ホソエカエデ、イヌブナ、コナラ、エゾエノキ、ミズメなどがみられる。この森林からは、林道開設に伴う支障木整理などで木材の生産がみられることがある。これらの中には、家具用の材として利用される樹種が多い。今後長伐期の育成天然林施業を行うことによって、優良な木材資源を生産することが可能である<sup>3)</sup>。

### 10 クヌギーコナラ林

県内の広葉樹林の中でもっとも大きな面積を持っている。植物社会学的には薪炭としての利用が繰り返して行われてきた代償植生<sup>15)</sup>（半自然植生）に位置づけられている。

クヌギーコナラ林は内陸地に分布するクヌギーコナラ群集と、海岸沿いに分布するオニシバリーコナラ群集の2つに区分されている<sup>4)</sup>（表1-2）。構成種はコナラ、クヌギのほかエゴノキ、イヌシデ、ヤマザクラのほか、山地沿いではイタヤカエデ、マメザクラがみられる。萌芽更新のために伐採後、そのまま放置された林分ではアカメガシワ、ミズキ、ヤマハンノキ、ネムノキなどがみられる。現在では放置されて林齡が大きくなってきており、萌芽更新は困難になってきている。萌芽更新の能力を残すために再度伐採させるほか、このまま放置して家具用材生産を目的とした長伐期施業に誘導する方法も考えられる。

表1-2 神奈川県内にみられるクヌギ、コナラの薪炭林のタイプ

タイプ名	標徴種と区分種
クヌギー コナラ群集 (内陸型)	ヤマコウバシ、クヌギ、 ホソバヒカゲスゲ、 キンラン、ギンラン
オニシバリー コナラ群集 (沿岸型)	オニシバリ、イヌビワ

### 11 ミズキ林

薪炭林が伐採後そのまま放置された後に成立した林分が各地にみられる<sup>11)</sup>（愛川町、南足柄市など）。ミズキは萌芽による更新は良好ではなく、むしろ種子からの発芽による方がよい。またスギ植林に枯死などでギャップが生じた場合に、ミズキが侵入、生育している例<sup>18, 19)</sup>がしばしばみられる。

ミズキは初期成長が大きく、早期に森林化させるためには優良な樹種である。現在、ミズキは大山ごまや寄せ木細工などの地場産業用に用いられるため人工的に植林が行われている<sup>10)</sup>。伊勢原市大山<sup>17)</sup>、箱根町畠宿などに植林例がある。

### 12 キハダ林

自然林としてのキハダ林はほとんどなく、湿性な沢沿いなどで2次的に成立、後に大きくなつたものが単木的にみられる。時には高海拔地では尾根などに生育している個体を見ることがある。また1923年の関東大地震で崩壊した丹沢山地にヤマハンノキ、サワグルミとともに生育している例もある。また丹沢山堂平ではスギ、ヒノキの植林内にケヤキ、サワグルミ、ホオノキ、オオバアサガラとともに生育している。キハダはまとまって林分状態を作ることは自然の状態ではみられない。

キハダは樹皮を薬用原料として利用すること、木材も指物などで利用されることから、植栽については古くから注目されている。昭和34年には県の薬務課が箱根町畠宿、清川村唐沢、大磯町高麗山<sup>9)</sup>に植栽したものがもっとも古い例として知られている。現在では大磯町高麗山に2林分残存し

ている。成長は良好で樹高 20 m をこえ、優良な林分となっている。昭和 61 年には箱根町畠宿で箱根木工「匠の森」地内に植栽<sup>14)</sup>、現在良好な成長をしている。

### 13 クスノキ林

クスノキは自然植生の構成要素ではないため育苗し、造林する。古くから用材あるいは樟脑生産用として植栽されてきた。神奈川県での植林例でもっとも顕著なものは、江戸時代に植えたと推定される真鶴半島のクスノキ林と湯河原町鍛冶屋の明治 43 年（1910 年）の例<sup>12)</sup>である。このほか逗子市内にも小林分が知られている。クスノキは病害虫による被害をほとんど受けない樹種で、適湿あるいはやや湿った立地では成長は良好で、風致を兼ねた森林造成は有効である。

### 14 ウルシ林

ウルシは自然林中に他の樹種と混生することはなく、きわめて陽生な性質をもっている。沢沿いなどに散発的に造林する。神奈川県でのウルシ生産は明治時代におもに津久井地方や足柄地方を中心に行われ、優良な品質を評価された時代があった。その後植林の取り組みは行われなくなった。

ところが昭和 59 年に山北町で鎌倉彫業界と連携し、植林が行われた。現在ではこの林分は成林し、平成 7 年にはウルシ生産を予定するまでに至っている。木材は心材が黄色で、箱根細工に利用される。

### 15 ニセアカシア林

治山工事跡地に植栽したものがそのままの状態で成林した林分が各地に残っている。ニセアカシアは沢沿いにあること、地下部に比べて地上部が大きいこと、浅根性であることから転倒しやすい性質を持っている。

北アメリカ原産の落葉樹で成長は早く、材は淡黄色で堅く、木工品とくに挽物には利用可能<sup>13)</sup>である。県工芸指導所での試作品に引き続き一部製品に利用された。その後の原木の生産がないため、現在では生産は行われていない。

### 文献（第 1 章）

- 1) 星山豊房・中川重年（1992）ケヤキの材質判定について(2)-樹皮の色と心材色との関係について-. 第 103 回日林論
- 2) 神奈川県林務課（1994）かながわ森林プラン. pp 96, 神奈川県
- 3) 神奈川県林務課（1995）神奈川県広葉樹林整備指針. pp 45, 神奈川県
- 4) 宮脇昭・他（1972）神奈川県の現存植生. pp 789, 神奈川県教育委員会
- 5) 宮脇昭（1994）日本植生便覧. pp 910. 至文堂
- 6) 中川重年（1981）清川村大洞の植生. 神林試研報. 7, 1~17
- 7) 中川重年（1981）清川村大洞地区ケヤキ植林の林床植生について. 神林試研報. 7, 21~38
- 8) 中川重年（1982）丹沢堂平における関東大地震の影響を受けた 2、3 の樹木について. 神奈川県温泉地学研究所報告. 13-5, 17~26
- 9) 中川重年（1982）神奈川県高麗山におけるキハダ人工林の成長. 神林試研報. 8, 1~10
- 10) 中川重年（1982）ミズキの造林. 神奈川の林業. 240, 3~4, 神奈川県林務課
- 11) 中川重年（1983）ミズキ自然成立林の植生と成長. 神林試研報. 9, 1~8
- 12) 中川重年（1985）湯河原町鍛冶屋のクスノキ林の成長. 神林試研報. 11, 11~18
- 13) 中川重年（1985）神奈川の広葉樹材の需要と造林の試み. 山林. 1211, 32~35, 大日本山林会
- 14) 中川重年（1986）箱根町畠宿箱根木工「匠の森」における箱根細工に用いられる広葉樹植栽の適地と成長予想. 神林試研報. 13, 1~34
- 15) 中川重年（1987）丹沢南斜面の里山地帯におけるクヌギーコナラ林を構成する広葉樹数種の成長. 神林試研報. 14, 27~59
- 16) 中川重年（1988）雪害跡地の広葉樹造林. 神奈川の林業. 274, 6~7, 神奈川県林務課
- 17) 中川重年（1988）丹沢大山に植林された 7 年生ミズキ林の立地の違いによる成長差. 神林試研報. 15, 25~34

- 18) 中川重年(1989) 神奈川県におけるミズキの生育適地、第41回日林関東支論、57~58
- 19) 中川重年(1990) 神奈川県西部地域におけるミズキの植栽適地、神林試研報、17、1~9
- 20) 中川重年・星山豊房(1992) ケヤキの材質判定について(1)~秋季の葉色と心材色との関係について~、第103回日林論
- 21) 小野陽太郎・伊藤清三(1975) キリ・ウルシ、pp 198、農山漁村文化協会
- 22) (財) 林業科学技術振興所(1985) 有用広葉樹の知識~育てかたと使いかた~、pp 514、(財) 林業科学技術振興所
- 23) 高井哲郎(1986) ウルシ、山村を活かすデザイン集、林業特産技術研究会、236~238、創文、東京

## 第2章 神奈川県の広葉樹材消費と利用

### 第1節 広葉樹の利用

#### 1 神奈川県内で利用される樹種

##### (1) 用材として利用される樹種

神奈川県における広葉樹の用材としての利用とその消費量は次の分野である。

##### a 小田原・箱根地方木工品

利 用: 寄木細工などの伝統的クラフト、ファンシーグッズ、テーブルウエア  
使用樹種: ミズキ、ケヤキ、セン、ニガキ、マユミ、シウリザクラ、アオハダ、ヤマハンノキ、イヌエンジュ、チャンチン等約50種<sup>1,2,5,6)</sup>  
(表2-1)

消費量: 約24,000 m<sup>3</sup> (製材石)<sup>3)</sup>  
素材換算、40,000 m<sup>3</sup>

##### b 建築用部材

利 用: 大黒柱、床、玄関回り  
使用樹種: ケヤキ、セン(ハリギリ)、サクラ類、タモ・シオジ等

消費量: 現在不明

##### c 家具関係

使用樹種: マカバ(ウダイカンバ)、ミズナラ、シナノキ、ホオノキ、

セン、タモ・シオジ等

消費量: 現在不明

##### d 鎌倉彫

使用樹種: カツラ

消費量: 約600 m<sup>3</sup><sup>7)</sup>

#### (2) 林産物として利用される樹種

神奈川県における広葉樹の林産物としての利用はおよそ次のとおりである(図2-1)。

##### a シイタケなどのキノコ栽培用原木

使用樹種: コナラ、クヌギ

消費量: 1,483 m<sup>3</sup><sup>8)</sup>

##### b 薪炭

使用樹種: コナラ、クヌギ、カシ類

木炭生産量: 72.1 t<sup>8)</sup>

薪生産量: 485 層積<sup>8)</sup>

##### c オガコ

利 用: 家畜の敷料、キノコのオガコ栽培用  
使用樹種: 広葉樹一般

消費量: 不 明

##### d チップ材

使用樹種: 広葉樹一般

消費量: 2,152 m<sup>3</sup> (針葉樹含む)<sup>9)</sup>

4

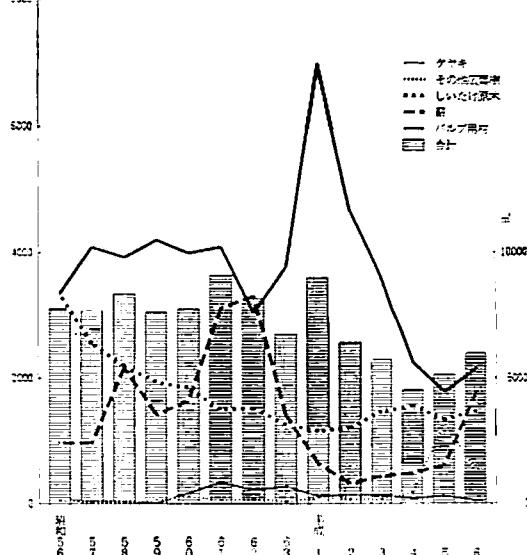


図2-1 神奈川県における林産物生産の推移

(県林務課資料より)

表2-1 箱根細工（寄木細工、豆茶器、組木  
木象がん）に使用される樹種

材色	樹種
白	ミズキ
白	アオハダ
白	タンナサワフタギ
白	イヌシデ
白	シナノキ
淡黄	ユクノキ
淡黄	マユミ
黄	ウルシ
黄	ニガキ
黄	クワ
黄	ヤマハゼ
赤	チャンチン
赤	モッコク
赤	ウメ
淡茶	エゴノキ
淡茶	ヤマハンノキ
淡茶	キハダ
綠灰	ホオノキ
綠灰	サンショウバラ
茶	カツラ
茶	ミズメ
茶	ケンボナシ
茶	ケヤキ
茶	タブノキ
茶	ネムノキ
茶	イヌエンジュ
黒	クロガキ
黒	シキミ

\*一般的に使用されるものと、歴史的に使用された特殊材も含む。

## 第2節 県内木工地場産業での消費

### 1 小田原・箱根地方における木材の消費

#### (1) 木材の消費

原木の供給は古くは地元からの供給で賄ったが、近年になってからは消費量も増加し、原木不足の状況に陥っている。1937年の木材の消費量は、製品石で24,161 m<sup>3</sup>、歩留まりを60%とすると素材で40,268 m<sup>3</sup>であった。すでにこの時に山梨県の富士山麓などからヤマハンノキが購入されていることが近代百年史－小田原地史（1969年）に記されている。

生産のピークは1960年代でそれと共に消費さ

れる木材も101,910 m<sup>3</sup>（素材換算、1961年）であった。この時にはすでに外材のラワン7,500 m<sup>3</sup>（素材換算）が消費されている。その後1972年をピークに輸出の衰退と共に消費量は漸次減少を続け、第1次オイルショックの年である1973年の資料では木材の消費量も39,261 m<sup>3</sup>（素材換算）であった。その後消費量に大きな変化はなく、現在に至っている。

小田原、箱根地方小木工業界における樹種別の消費量は表2-2のとおりである。

表2-2 箱根細工に使われる木材の消費量  
(製材 m<sup>3</sup>)

樹種名	1937年(1)	1961年(2)	1976年(3)
ミズキ	3,166	26,954	2,266
ケヤキ	1,722	1,523	5,236
カツラ	5,444	2,957	513
ホオノキ	139	4,746	1,324
クスノキ	250	192	6
カンバ・シデ ・サクラ類	3,194	3,819	1,444
ヤマハンノキ	7,861	3,799	
タブノキ	556		
シオジ	500		
ミズメ		7,505	606
ブナ		1,708	1,339
トチノキ		650	
シナノキ		550	
ラワン		4,525	
南洋材			1,335
ハリギリ(セン)			2,394
カエデ類			495
*マツ類	1,189		
*スギ		365	148
北洋材			1,505
合板			4,448
その他	139	1,853	498
合計	24,160	61,146	23,557

注(1) 県外からの購入分、小田原近代百年史－小田原地史（1969年）

(2) 神奈川県工芸指導所年報 昭和37年度  
(1962年)

(3) 昭和51年度小田原地方木製品製造業実態調査の結果概要、小田原地方木製品産業振興協議会・山梨箱根物産連合会（1977年）

## (2) 広葉樹材の規格と価格

広葉樹材の長さは一般建築材のように定まった長さはない。通常、造材時最大の長さで木取るため、長さは不揃いである。しかし搬出の条件で2.1mの長さになっている場合が多い。小田原地方などの小木工では小物を作ることと価格が安いこともあって、2.1mのものが多く取引きされている。また直材の方が有利ではあるが、少々の曲がり材は使う。とくにケヤキなどの材価格の高いものでは曲材は普通に使う。

一般に材の太さは末口が30cmあれば問題はない。実際問題としては末口18cmでもかまわない。しかし末口15cm以下だと難色をしめす。ただし、ウルシ、ニガキのような特殊材は別である。

“一括材”とは小田原・箱根地方での名称でイタヤカエデ、ミズメ、アサダ、シデ類の混合をさす。業界で“込み”とよばれている。これはおもちゃなどに使う場合で、樹種の選択がそれほど重要でないときに使用される。この場合価格は安いが樹

種を区別する必要がないので、林業家にとっては都合がよい。

伊勢原市の大山ごまの業界では特殊な取引例が見られる。ここではミズキが使われている。大山ごまの売れ筋は直径8cm程度の小型のものが多く、したがってミズキの原木の中からこの規格に適した、末口直径7.5~10cmのものを選び、残りを小田原で引き取ってもらうことも行われる。

このように規格を限定すると原木の入手に困難さがつきまと。そのため、最近では産地で製材したカット材を使用したこま作りが行われるようになってきた(こまのバランスからは心持ち材のほうがよい)。このため、必ずしも小径木が必要ではない状況に変化しつつある。このカット材はすでに小田原・箱根地域で広く使われており、今後増加する傾向にある。

材の価格については小田原・箱根地方における広葉樹材の原木販売価格は表2-3のとおりである。

表2-3 小田原地方における製材工場での原木販売価格

樹種	円/m <sup>3</sup>	樹種	円/m <sup>3</sup>	樹種	円/m <sup>3</sup>
国産材 小径材		チャンチン ハンノキ ユクノキ 一括材	160,000 50,000 110,000 40,000	外国産材	
アオハダ	60,000			アルマシガ	60,000
イヌエンジュ	130,000			イエロー・ボプラ (ユリノキ)	60,000
イヌシデ	50,000			コクタン	540,000
ウルシ	150,000	国産材 大径材		チーズウッド	80,000
ニガキ	120,000	カツラ クスノキ ケヤキ ケンポナシ シオジ	100,000 120,000 140,000 100,000 150,000	ナトード パドック ブラック ウォールナット マンソニア	90,000 150,000 180,000
ニセアカシア	40,000			レッドオーク	110,000
ミズキ	55,000			レンガス	110,000
マユミ	110,000			ワインローズ	110,000
国産材 中径材					
アサダ	60,000	タブノキ トチノキ ハリギリ(セン) ブナ ホオノキ ミズナラ(ナラ)	80,000 90,000 90,000 60,000 80,000 90,000		
イタヤカエデ	60,000				
オニグルミ	80,000				
キハダ	70,000				
クヌギ	50,000				
クワ	110,000				
コナラ	54,000				
サクラ類	70,000				
シウリザクラ	80,000	ヤチダモ(タモ)	130,000		

(1) 林業試験場のアンケート聞き込み調査による。(1989、1995年)

(2) 価格については小田原地方(一部群馬県)の製材業者複数から調査した価格(原木の販売価格)の平均値である。同一の樹種においても扱う径級が異なることがあり、価格に幅があることもある。

(3) 材規格は長さについては小径材では2.1mが中心で、大径材については2.1~4m、外国産材においては5m以上のものもふくむ。太さの規格は小径材では15~30cm、中径材30~45cm、大径材について

は45cm以上である。

(4) 品質の基準は標準的なものとした。

(5) 一括材とはイタヤカエデ、ミズメ、アサダ、シデ類を一括で購入する場合をさし、「込み」ともいう。

(3) 外材の消費量の増大<sup>10)</sup>

外国産樹種が導入された時期はまちまちであるが、導入された年代で一応の区分を行って見ると、およそ戦前から使用されていたものにコクタン、ローズウッドがある。1950年代になると、アルマシガ（アガチス）、チークなど東南アジアをはじめとする熱帯アジア産の樹種が多くなる。1970年代からはパドック（ナラ）、レンガス、ナトー、マンソニア、ブラックウォールナット、ガッタングバー（マルフィン）などの有色材が使われ、産地もアフリカ、北アメリカ、中南米に拡がっている。1980年代からはワインウッド（パープルハート）、パリサンダー、ベルニア、アイボリーウッド、チーズウッドといった樹種が使われるようになり、

原産国も中南米、アフリカと世界中から輸入されるようになっている。輸入される木材の特徴としては、①比較的高価ではあるが、特徴ある有色材使用例としてはワインウッド、パリサンダー、チーズウッドといった樹種が使われること、②反対に高価になってきた国産のホオノキの代用種。淡色で箱物用としてイエローポプラ（ユリノキ）が使われ始めている。このほか北アメリカ産で材色が薄茶色のアルダー、ニュージーランド産のイエローパインも現代感覚にマッチするということで使用され始めている。

このほかニューギニア、アフリカ、ニュージーランド産などの樹種が増加していることが特徴である（表2-4）。

表2-4 小田原地方で消費されている外材

樹種	種名または代表的な種	産地	材色	用途
コクタン	<i>Diospyros sp.</i>	熱帯アジア	黒	寄木、箱物、キャビネット
ナトー	<i>Palaquium sp.</i>	熱帯アジア	濃茶	寄木、箱物、キャビネット
パドック（ナラ）	<i>Pterocarpus indicus</i>	熱帯アジア	薄茶	寄木、箱物、キャビネット
レンガス	<i>Gluta rengas</i>	熱帯アジア	赤茶	寄木、キャビネット
ローズウッド	<i>Dalbergia latifolia</i>	熱帯アジア	濃茶	寄木、箱物、キャビネット
チーク	<i>Tectona grandis</i>	熱帯アジア	茶	箱物、キャビネット
アルマシガ（アガチス）	<i>Agathis alba</i>	東南アジア	薄茶	箱物、キャビネット
ラミン	<i>Gonystylus bancanus</i>	東南アジア	薄黄	箱物、キャビネット
ビャクダン	<i>Santalum album</i>	インドネシア	薄茶	仏具
マンソニア	<i>Mansonia altissima</i>	アフリカ	黒	寄木、箱物、キャビネット
ワインウッド(パープルハート)	不明	アフリカ	茶、紫	寄木、箱物、キャビネット
イエローポプラ（ユリノキ）	<i>Liriodendron tulipifera</i>	北アメリカ	白	寄木、箱物、家具
レッドオーク	<i>Quercus rubra</i>	北アメリカ	茶	箱物、キャビネット
ブラックウォールナット	<i>Juglans nigra</i>	北アメリカ	茶	寄木、箱物、キャビネット
アルダー	<i>Alnus rubra</i>	北アメリカ	茶	寄木、箱物、キャビネット
パリサンダー	<i>Dalbergia nigra</i>	ブラジル	濃茶	寄木、箱物、キャビネット
ガッタングバー（マルフィン）	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	ブラジル	薄黄	寄木、箱物、キャビネット
デルニア	不明	ニューギニア		寄木、箱物、キャビネット
アイボリーウッド	不明	ニューギニア		寄木、箱物、キャビネット
チーズウッド	<i>Alstonia scholaris</i>	ニューギニア	黄	寄木、箱物、キャビネット
イエローパイン	<i>Pinus sp.</i>	ニュージーランド	薄黄	寄木、箱物

注) 学名については農林省熱帶農業センター編：熱帯の有用樹種（1978年）、桑原武夫：東南アジア・オセアニアの林業（1981年）を参考にした。

(4) 小田原・箱根地方における広葉樹製材<sup>④)</sup>

小田原・箱根地方の製材業は10企業があり、従業員数人程度の規模で操業している例が多い。工場は小田原市に多く、旧市内に見られるが、多くは工業地域や郊外に位置する場合が多い。

この地方の製材業界の最盛期は昭和30年代で、製材量も100,000 m<sup>3</sup>を越すことがあり、アメリカをはじめ各国に輸出されていた。現在では製材量もおよそ1/3に減少している。

製材業界では、長材で大径材を扱う業者と短材の小径材を扱う業者とに区分できる。業界ではこの2つを区分する名称はないようどこでは便宜上、長一大径材専門と短一小径材専門業者と表わしておく。この2つを区別して表に示すと、特徴のある区分ができる(表2-5)。

表2-5 製材の形態の違い

項目	長一大径材専門	短一小径材専門
樹種	セン、カツラ、ホオノキ	ミズキ、ニガキ サクラ
生産地	北海道・東北	関東・東北
材の長さ	2.1 ~ 5 m	2.1 m程度
使用する 製材機械	帶鋸	丸鋸
木取りの順序	だら挽き →長さ切断	輪切り → 板割り

このうち長一大径材は林業の製材部門で通常行う手法と同じである。また短一小径材専門の製材業はわれわれが通常見慣れた製材方法とは異なった方法で製材する。

以下その説明を行う。

## A ミズキで角樺、板を製造する場合

- ① 必要な長さ(通常は30 cm程度までの長さに切ることが多い)に玉切る。最近ではチェーンソーまたは丸鋸を使う。
- ② このとき、ミズキはマツと同じ、車枝状であることから枝のあった部分は膨らんでいる。またそれ以外は節がないため、無節材を取る

ように木取りを注意する。

- ③ 玉切った丸太を台付けし、直徑1 mあまりの大型の丸鋸を使って必要な形状の板あるいは角材を作る。
- ④ 千荷積みで天然乾燥または棧積みにして、後に人工乾燥を行う。
- ⑤ 製品を結束して納品する。

## B ケヤキで挽物半製品を製造する場合

- ① 必要な長さに玉切る。これはAと同じ。チェーンソーを使用する。以前は台車に載せ、固定式の電動チェーンソーを使った。
- このとき、定規を用いて直徑と木の質を注意深く勘案しながら、茶びつなどの大物のほうが利益率が高いので、これから木取ってゆく。
- ② 玉切った素材は直徑1 mあまりの大型の丸鋸を使って定規を使いながら必要な形状の厚板を切りだし、円形に加工する。
- ③ 加工が済んだ半製品は割れ止めの処理をした上で天然乾燥をしながら保管する。

このように短一小径材の製材にあたっては先に長さを決め、玉切る。この方法は曲がり材の多い広葉樹にとっては有効な手法である。帶鋸製材と比較すると効率は悪いものの歩留まりの点では良い手法であるといえる。また育林に際しても長材を作る必要もない。この方法で製材されている樹種にはミズキ、ニガキ、イヌエンジュ、マユミ、アオハダ、エゴノキ、(ケヤキ)など多くの種類がある。

神奈川県工芸指導所巡回指導対象業界名簿によると、小田原・箱根地方は箱根物産製材組合が組織されており、このほか組合に属さない企業を併せて10企業が製材を行っている。このほか、企業によっては直接原木で購入、自社で製材を行っているところもある(表2-6)。

表2-6 広葉樹の製材企業

企 業 名	所 在 地
山室製材所	小田原市
佐藤製材所	小田原市
服部製材所	小田原市
須藤木工所	小田原市
佐野製材所	小田原市
箱根木工産業	小田原市
福井木工所	小田原市
第一林産	小田原市
勝又材木店	小田原市
広川製材	開成町

(1995.3現在)

## 2 鎌倉地方

### (1) 鎌倉彫

カツラの柾目板に彫刻を施し、上にウルシをかけたもので、年間生産額15億4,500万円（昭和62年度）におよんでいる。原木のカツラ材は北海道日高地方のヒガツラを最上級品として、このほか道産（北海道産）、東北産も一部購入している<sup>7)</sup>。カツラの製材、加工工場は鎌倉市のほか小田原市にもある。製材された板は天然乾燥で野外に棧積みされ、その後木取り、加工される。

北海道をはじめ産地からの原木の入手難から、代替材として木口の似ているアガチスが検討されたが材質が堅く実用性はない。さらに、神奈川県産のカツラも検討されたが材質が堅く（アガチスほどではないが）利用対象からははずされている。カツラについては造林技術上、超長伐期施業の検討、育種的にはカツラ軟質材の選抜を行うことによって原木のカツラの利用が開拓される可能性はある。

企業数は179社、年間の消費量は600m<sup>3</sup>である。

## 3 伊勢原地方

### (1) 大山ごま<sup>4)</sup>

大山ごまはミズキの小径材を使って挽物加工したもので、原木のミズキを秋～冬期に購入し、樹皮を部分的にはがし、たてかけた状態で秋までゆっくり乾燥させる。この後、節（枝）の部分をはず

して木取りし、ろくろ加工でこまを製作する。こまは正月に多く売れる季節商品の色彩が強く、色が退色しないように正月前に挽くことが多い。

こまは直径6から9cm程度のものがもっともよく販売される。このため原木も末口7から10cm程度のものを主に購入し、直径15cm以上は敬遠する傾向がある。したがって原木の販売業者はこの径級を集めて販売するか、「込み」で運び込み、必要なものをとらせた上で、残りは箱根地方に持ち込む。広葉樹材は大径木が多くなる中で、大山では小径材をどう入手できるかが問題である。

このため大山ごま生産組合によるミズキの植林が行われ、現地での生産の取り組みが行われている。

また75mm角程度のカット材の購入、丸棒加工したものを使用する動きもみられる。企業数は9社、年間消費量は30m<sup>3</sup>程度、生産額は約8,000万円である。

## 文献（第2章）

- 1) 箱根物産伝統工芸産業振興協議会（1981）寄木文様集、箱根物産伝統工芸産業振興協議会
- 2) 神奈川県工芸産業振興協会（1987）寄木細工—小田原・箱根地方の伝統工芸技術シリーズ 1. pp 24. 神奈川県工芸産業振興協会
- 3) 神奈川県工芸産業振興協会・（社）箱根物産連合会（1988）平成6年度小田原地方木製品製造業実態調査報告書. pp 6. 神奈川県工芸産業振興協会・（社）箱根物産連合会
- 4) 神奈川県工芸指導所（1969）挽物技術に関する報告 伊勢原町の大山ごまについて. pp 16. 神奈川県工芸指導所
- 5) 神奈川県工芸指導所（1982）箱根細工に使用される木材. 研究会資料10. pp 6. 神奈川県工芸指導所
- 6) 神奈川県工芸指導所（1985）小田原地方木製品に使用する木材(箱根細工). 技術指導資料. pp 10. 神奈川県工芸指導所
- 7) 神奈川県工芸指導所鎌倉支所（1984）北海道産カツラ材の現況 昭和58年度. pp 12. 神奈川県工芸指導所鎌倉支所
- 8) 神奈川県農政部林務課（1994）林産物需給

動態調査、神奈川県農政部林務課

9) 神奈川県農政部林務課 (1994) 素材生産量

動態調査表、神奈川県林務課

10) 中川重年(1989)広葉樹の製材ー小田原・

箱根の実情ー、神奈川の林業、281、7、神奈

川県林務課

11) 中川重年(1990) 小田原・箱根地方地場

産業における外材の需要、熱帯林業、17、33

~38

### 第3章 広葉樹造林と樹種の諸特性

#### 第1節 神奈川県における広葉樹造林の特徴

これまでに行われた神奈川県内の広葉樹造林例を表3-1に示す。

表3-1 神奈川県における主な広葉樹造林例

樹種	場所	面積(ha)	植林年
アオハダ	箱根町畠宿		S 60年 S 61年
イヌエンジュ	愛川町細野		S 56年
ウルシ	山北町	0.6	S 35年
	箱根町畠宿		
	大磯町高麗山		
	県内各所		
オオシマザクラ	三浦半島各所		
カシワ	藤野町		
キハダ	大磯町高麗山	0.3	S 35年 S 35年
	箱根町畠宿		S 60年
	清川村唐沢		S 35年
	南足柄		
	湯河原町		
	鍛冶屋		
クスノキ	真鶴町	現在なし	M 43年
	逗子市桜山		江戸期
クヌギ	秦野市各所		
	県内各所		
ケヤキ	清川村大洞	3.4	T 8年
	津久井町鳥屋		
	その他各所		
	山北町		
シキミ	小田原市各所	約 15	S 56年
	伊勢原市		
	湯河原町各所		
ニガキ	箱根町畠宿		
ホオノキ	清川村大洞		T 8年
マテバシイ	三浦半島各所		
マユミ	箱根町畠宿		S 56~ S 61年
ミズキ	伊勢原市大山	1.0	S 56年
	箱根町畠宿		S 56~ S 61年
	南足柄市		
	清川村大洞		
ヤマザクラ	中井町	約 1.0	T 8年? S 56年
ヤマハンノキ			

\*面積の欄の空欄は不明を示す。

M:明治、T:大正、S:昭和

広葉樹の造林は単一樹種で植林する例（大山のミズキ、高麗山のキハダ）よりも数種をまとめて混植する例（南足柄市—キハダ、マユミ、ケヤキ、箱根町畠宿—キハダ、マユミ、シキミ、ミズキ、アオハダ、イヌエンジュ）が多いようである。複数の樹種をまとめて植えることは危険の分散につながり、よい選択といえる。歴史的にもクスノキとクロマツを混植した例<sup>1)</sup>が知られている。1910年に植林された湯河原町鍛冶屋<sup>2)</sup>では、その後は立地条件に応じて湿潤地でクスノキ、乾燥地でクロマツがそれぞれ優占するといった結果となって、全体としてよく成林している例がある。このように混植は本県のような地形が比較的急峻で立地がこまかく変化する場所ではよい植栽方法といえる。

北海道、東北地方といった広葉樹造林の先進地域においては主に家具用の樹種の植林が行われている。したがって、大径木生産、長伐期施業を目指している。一方、神奈川県では、小田原・箱根地方での地場産業において消費される樹種は、ミズキ等の小径木が多い<sup>12)</sup>ことが特徴である。さらに伊勢原市、海老名市、横浜市といった家具産地もあり、さらに建築用材としての大径木の利用もある。このように多くの樹種、多様な径級を扱うことが特徴である。とくに他県の地場産業ではあまり利用されていないマユミ、ニガキ、アオハダといった特殊な樹種<sup>11)</sup>も対象としていることは、特記すべきである。

## 第2節 広葉樹植栽適地図

広葉樹植林にあたって、立地の選択は重要である。これは広葉樹は針葉樹と比べると立地の違いによる成長量の影響が著しくあらわれるためである。これは大山のミズキ造林地で同一の立地に植えられたミズキとスギで成長量が違っていることが確かめられている<sup>24)</sup>。このような例はこのほかクスノキ、クヌギなどで知られている。

環境条件の差異は森林の種組成と成長量にあらわれる。こうした環境条件には、標高、方位、傾斜、地形、土壤、母岩などの自然的条件と間伐、落葉搔きなど的人為的条件があげられる。

前者に対し一定の評価をあたえ、植栽の適地性を判断できるようにしたものを作成したものを植栽適地図と呼んでいる。

植栽適地図を作成するまでのフローは図3-1のとおりである。

### 1 調査項目とフロー

- (1) 植生調査：Braun - Blanquet の植生調査方法による。調査林分がどのような現存植生であるか、またその潜在自然植生を決定する。
- (2) 立地調査：標高、地形、水分条件、土壤条件などを調査する。
- (3) 成長量調査：植生調査を行った植分から試料木を伐採し、成長解析用円盤を採取、成長解析を行う。これまでに採取した試料と比較し、評価を行う。

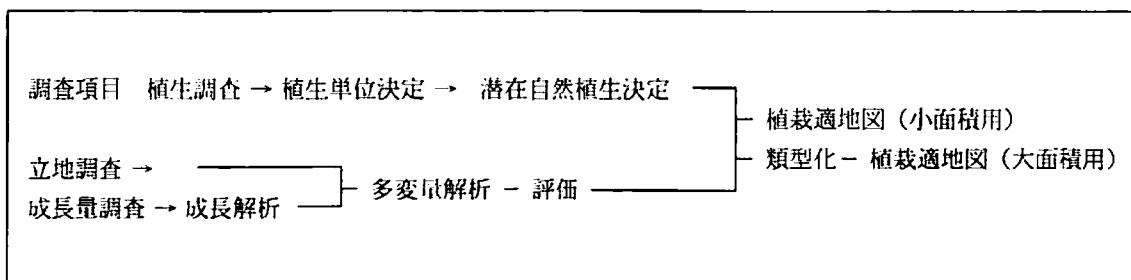


図3-1 調査とフロー

表3-2 潜在自然植生をもとにした類型化区分と植栽樹種

類型区分		I類質	II類質	III類質	IV類質	V類質	VI類質
立地の特性	海抜0~800m 湿性	海抜0~600m 中性~乾性	600~800m 中性~乾性	海抜800m以上 湿性	海抜800m以上 中性	海抜800m以上 乾性	
現存植生名	スギ(ヒノキ)林	セシバリコガシ群集 モウソウチク林 スギヒノキ林 ミカン畠	アラチツキ-クロモジ群落 クロマツ林 スギヒノキ林	ミヤマクマワラビ シオジ群集	クリ ミズナラ群落	ニシキウツギ ヤマボウシ群落	
植生の区分		ヤブツバキクラス域		ブナクラス域			
主な潜在自然植生	イロハモミジ ケヤキ群集 イノデータブ群集	ヤブコウシ スダジイ群集 シラカシ群集	アラチヤン イヌエンシ群落*	ミヤマクマワラビ シオジ群集	ヤマボウシ ブナ群集		
I 育成天然林施業等で積極的に生育を図る樹種群	建築 家具 木工芸 シ薪 イタケ炭	◎ケヤキ ◎ケヤキ ◎ケヤキ ミズキ オニグルミ*	ケヤキ ケヤキ ミズキ ニガキ ◎クヌギ コナラ	ケヤキ エゴノキ イヌエンシ ヤマグワ*	シオジ シオジ シオジ トチノキ 施業例ない	ケヤキ エゴノキ オオモミジ イタヤカエテ ◎ミズキ ブナ ケヤキ エゴノキ オオモミジ ミズナラ* キハダ イタヤカエテ 施業しない (ミズナラ)	
	建築 家具 木工芸 キノ栽培 コ培	◎ケヤキ ◎ケヤキ キハダ ◎ケヤキ ニガキ コナラ クヌギ	ケヤキ ケヤキ ミズキ ニガキ ケヤキ コナラ クヌギ	ケヤキ エゴノキ イヌエンシ マユミ アオハダ ヤマグワ*	シオジ シオジ シオジ トチノキ なし なし	ミズナラ* ◎ブナ ケヤキ ミズキ キハダ ケヤキ オオモミジ ミズナラ* ◎ブナ ブナ	
	建築 家具 木工芸 薪炭	◎ケヤキ ◎ケヤキ キハダ ◎ケヤキ ニガキ コナラ クヌギ カシ類	ケヤキ ケヤキ ミズキ ニガキ ケヤキ ◎クヌギ コナラ ◎クヌギ コナラ カシ類	ケヤキ エゴノキ イヌエンシ マユミ アオハダ ヤマグワ*	シオジ シオジ シオジ トチノキ なし なし	ヤマボウシ ブナ ミズナラ カエデ類	
	III 景観上重要な樹種	ケヤキ タブノキ	スタジイ	イタヤカエテ オオモミジ カエデ類 シテ類 イヌブナ			

\*は植物社会学的に所属が不明のもの

◎はそれぞれのカテゴリーの中で最大の成長量を示すもの

## 2 植栽適地図の種類

### (1) 植栽適地図

植生調査より潜在自然植生を求め、植生帯（植物社会学上のクラス域）と立地で類型化したものである。

県西部地域での事例では箱根町の事例では6類に区分した（表3-2）。これを図に表したもの

が「神奈川県西部地域における植栽適地図」（図3-2）である。

### (2) 樹種別の植栽適地図

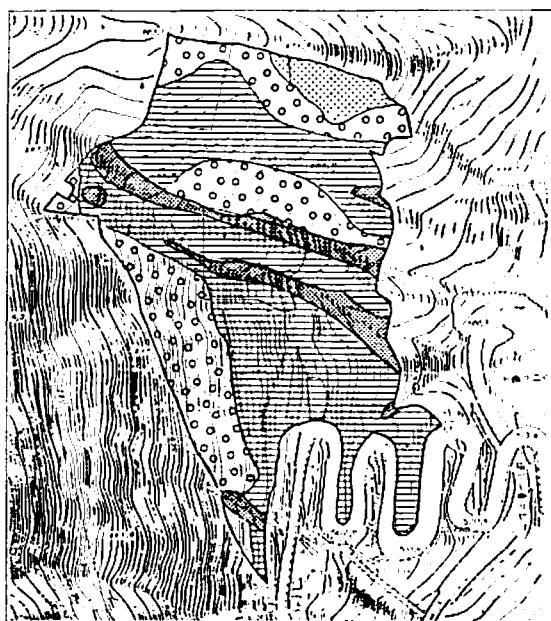
これまでに行った事例としては箱根町畠宿の箱根木工「匠の森」（面積6ha）でのミズキ、キハダ、ケヤキ、マユミの植栽適地図（図3-3）がこれにあたる。



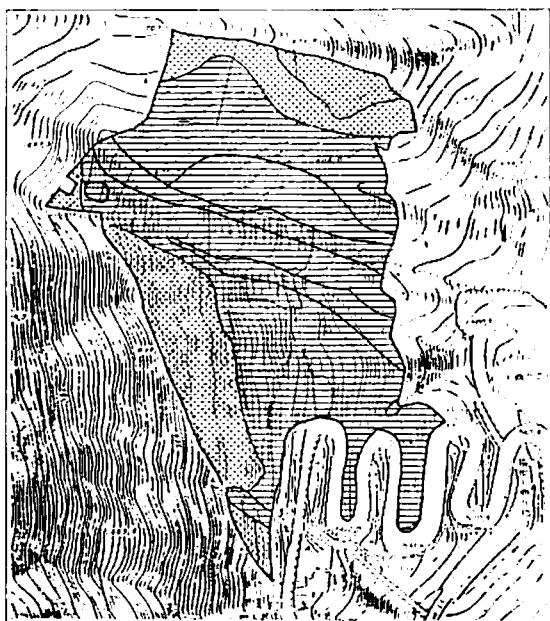
凡 例

類型区分	I類	II類	III類	IV類	V類	VI類
植生区分	ヤブツバキクラス域		ブナクラス域			
立地の特性	海拔800m以下 湿性	海拔0~600m 中性~乾性	海拔600~800m 中性~乾性	海拔800m以上 湿性	海拔800m以上 中性	海拔800m以上 乾性
図の記号	1	2	3	4	5	6
育成天然林 施業で生育を 図る樹種群	ケヤキ ミズキ オニグルミ	クヌギ ケヤキ ニガキ	ケヤキ イヌエンジュ マユミ アオハダ	シオジ サトチノキ	ミズナラ キハダ イタヤカエデ ミズキ	施業外
植栽を図る 樹種群	ケヤキ	ケヤキ クヌギ	ケヤキ イヌエンジュ	シオジ トチノキ	ブナ	

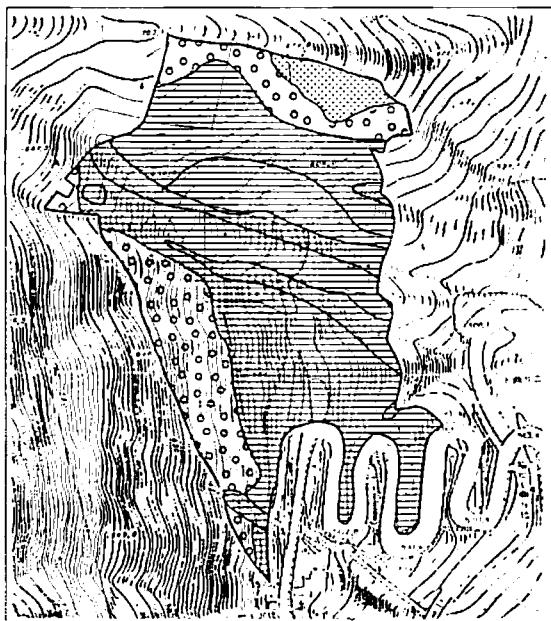
図3-2 植栽適地図



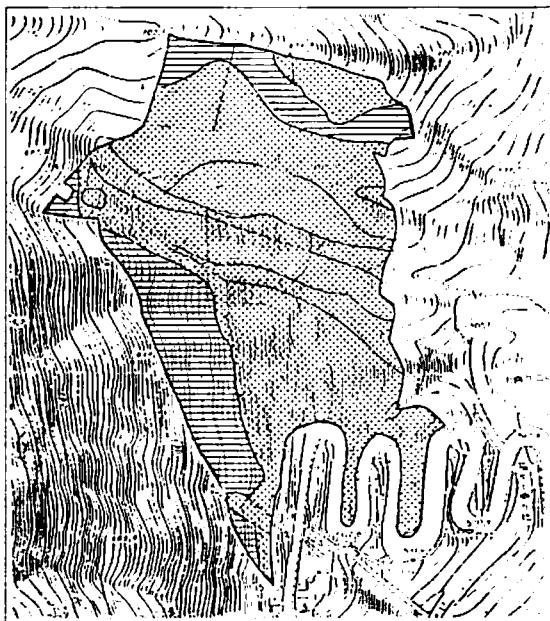
ミズキ



キハダ



ケヤキ



マユミ

▽ 100-81% ━━ 80-61% △ 60-41% □ 40以下%  
材積成長で最大成長を示したもの  
を100とした。

図3-3 箱根町畠宿における植栽適地図

### 第3節 広葉樹造林樹種の諸特性

#### 1 樹種区分

神奈川県には429種<sup>16)</sup>の広葉樹が生育している。このうち主要な広葉樹造林対象樹種は50樹種ほどである。これを4つのタイプ、短伐期、中伐期、長伐期型、その他に区分し、記述する。またこの樹種区分については「神奈川県における広葉樹立木幹材積表の調整」<sup>17)</sup>の区分にしたがった。この樹種区分には、同一樹種についても、その利用目的に応じて伐期は異なることは当然であるが、この際1つの型に帰着させてあるので、充分考慮して使用されたい。例えば中伐期型に区分したコナラの場合では、しいたけ原木では15年程度で伐採し、短伐期型にあたる。またこれを家具用材として利用する場合では、少なくとも50年以上の中伐期型施業となる。できれば100年以上の長伐期型施業を行いたいので、このように、目的に応じて3つに区分される。

表3-3は県内でみられる有用広葉樹の標準的な伐期型別の樹種一覧である。

#### 2 試料木の採取方法

平均的な組成を持つ調査地を設定し、調査区内において平均成長を示す個体を選別し、これを試料木とする。この試料木を定法に従って樹幹解析し、これを樹幹解析用のパーソナルコンピュータープログラム(STEM 改良版、石橋整司、1983)をもちいて計算した。

これらの試料から、樹齢30年(クヌギ、コナラ、ミズキ)、35年(マユミ)、50年(ケヤキ、シキミ)、75年(クスノキ)に区切り、各樹齢未満の試料については除外し、おのおの平均値を出して評価した。なおウルシについての成長解析試料は現在のところない。

採取地域および試料木は西湘地区62本、湘南区38本、県央地区10本、津久井地区21本の合計131本である。

表3-3 伐期型別の樹種区分

伐期型	伐期の目安	樹種名
短伐期型	20年程度	ミズキ、ヤマナラシ、クマシデ、ヌルデ、ヤマハンノキ、ヤシャブシ、フサザクラ、ネムノキ、カラスザンショウ、ウリカエデ、クマノミズキ、ウルシ、キリ
中伐期型	50年程度	コナラ、クヌギ、オニグルミ、クリ、アカシデ、イヌシデ、ヤマグワ、ユクノキ、ウワミズザクラ、ヤマザクラ、シナノキ、キハダ、イヌエンジュ、アオハダ、ニガキ、ヤブツバキ、カキノキ、エゴノキ、アオダモ、チャンチン
長伐期型	100年程度	ケヤキ、クスノキ、アラカシ、エノキ、ウラジロガシ、シラカシ、スダジイ、ブナ、ミズナラ、ホオノキ、タブノキ、カジカエデ、オオモミジ、ケンボナシ、ヒメシャラ、イタヤメイゲツ、オオイタヤメイゲツ、カツラ、シオジ、ハリギリ、ヤマボウシ、トチノキ
その他		マユミ、シキミ、アブラチャン、アセビ、イヌツゲ、ウシコロシ、ウツギ、ガマズミ、コバノガマズミ、ゴンズイ、サンショウウ、ヒサカキ

### 3 樹種の成長特性

#### (1) 樹高成長

樹高総成長は図3-4のとおり短伐期ではミズキ、中伐期型ではクヌギ、コナラの成長がよい。一方、

長伐期型ではクスノキは成長がよい。このように樹種別におのとの特性が異なる。その他の型ではシキミ、マユミは本来的に低木ないしは亜高木性の樹種でもあり、成長がよくなかった。

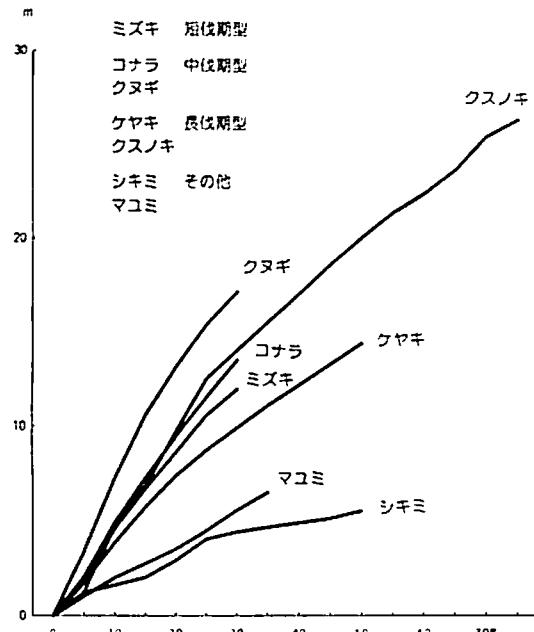


図3-4 樹種別樹高総成長量

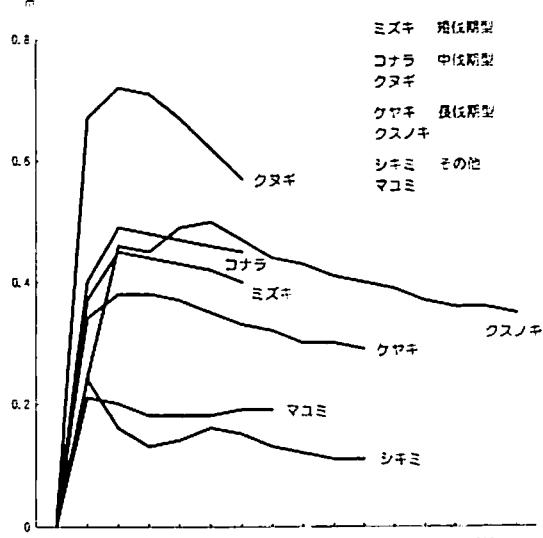


図3-6 樹種別樹高平均成長量

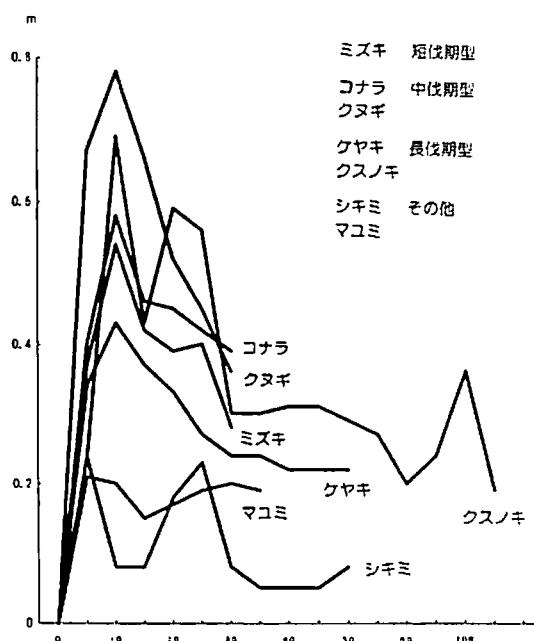


図3-5 樹種別樹高連年成長量

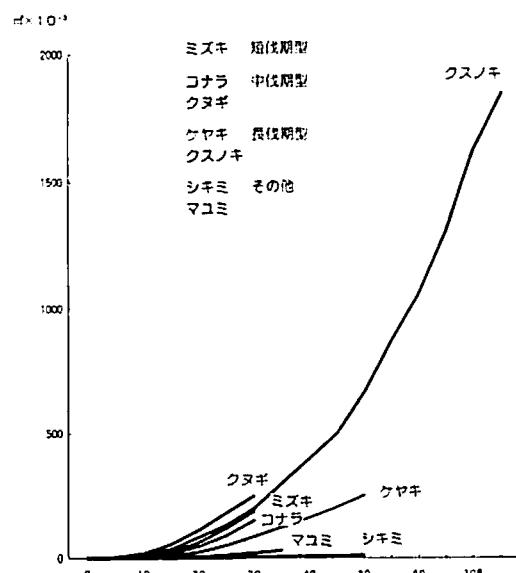


図3-7 樹種別材積総成長量

これらの樹種を比較すると、もっとも成長のよい樹種はクヌギで約17mであった。ついで、クスノキ、コナラ、ミズキが12~14mであった。ケヤキは10mまでの成長は比較的緩慢である。シキミ、マユミは4~5mであった。

連年成長はクヌギの樹齢10年で最高値を示し、0.76mであった(図3-5)。このほか連年成長の最大値が10年時にあるものはミズキ、コナラ、ケヤキ、クスノキである。それ以降の連年成長量は急速に減少する。マユミ、シキミでは5年時に最大値が見られるが、成長のピークはあまりはっきりせず、緩慢な成長を続ける傾向がみられる。

## (2) 材積成長

材積成長は大きなものから、クヌギ、クスノキ、ミズキ、コナラ、ケヤキ、マユミ、シキミの順である(図3-5)。樹高総成長と比較するとコナラとミズキの順が逆になるほかは、樹種の順位はほぼ同じ傾向である。長伐期型の2樹種を比較するとクスノキの成長がよく、ケヤキの成長は緩慢である。

材積の連年成長はクスノキは45年時以降急速に増加する傾向がみられる(図3-8)。

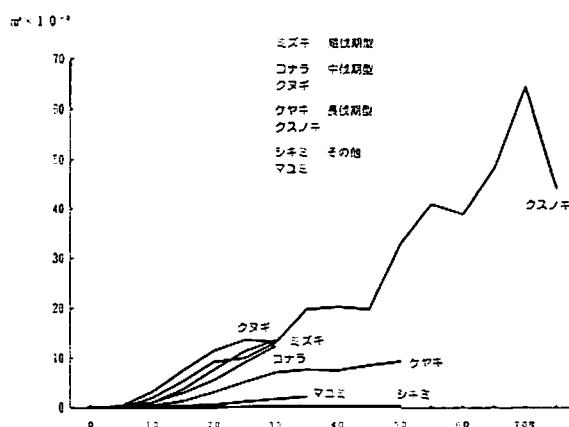


図3-8 樹種別材積連年成長量

## 4 広葉樹の伐期型別施業

このうち各伐期型から以下の樹種の施業方法について述べる。

短伐期型樹種	ミズキ／ウルシ
中伐期型樹種	コナラ／クヌギ
長伐期型樹種	ケヤキ／クスノキ
その他の樹種	シキミ／マユミ

## 第4節 短伐期型樹種

### ミズキ *Cornus controversa* ミズキ科

## 1 概 説

神奈川県でケヤキ、ハリギリ(セン)と並んでもっとも消費される樹種<sup>14)</sup>のひとつ。成長も早く、広葉樹造林対象樹種のなかで有望な樹種のひとつである。すでに箱根町、南足柄市、伊勢原市等で植林が行われている。

利用としては箱根細工、大山ごま等の小木工に使われ、もっとも使いやすい樹種のひとつである。

材の色は白色で、硬さは中位、加工性はよい。塗装の付着性もよく、扱いやすい木である。欠点として古くなると材が日焼けし、淡黄色になることがあげられる。

原木の入手先はほとんど県外で、山梨、群馬、茨城の関東各県および東北地方のものが多い。県内産の原木は入荷が少なく、しかも不定期であるためにあまり利用されていない。

## 2 特 徴

### (1) 長 所

成長が早く収穫までの期間が短いこと。大山ごまの場合では、7年程度から収穫できる。

### (2) 短 所

集団植栽によって虫害をうけた例がある。

材の乾燥に注意が必要で、扱いが悪いと黒いしみが生ずる。ただし技術的には解決すみ<sup>15)</sup>である。

### 3 用途

小木工の分野では大量に使われる。寄木、象眼、小箱、室内用品、玩具など。

### 4 消費

#### (1) 消費量

ミズキの消費は県西部の小田原・箱根地方に偏っている。ここにおいてはミズキをはじめとする原木を県外から購入することは古くから行われている。

昭和12年には富士山麓から小田原地方へ3,167 m<sup>3</sup>（製材m<sup>3</sup>以下同じ）の量が購入されている。これはハルノキ（ヤマハンノキ）（7,861 m<sup>3</sup>）、カツラ（5,444 m<sup>3</sup>）、サクラ（3,194 m<sup>3</sup>）に次ぐ第4位の消費量である。

昭和36年は年間消費量もミズキだけで26,954 m<sup>3</sup>となり、全体の44%に達している。

昭和51年では、ケヤキ（5,236 m<sup>3</sup>）、セン（2,394 m<sup>3</sup>）に続いて3位がミズキ（2,266 m<sup>3</sup>）である。

昭和56年からは統計上、樹種が大きくまとめられ、ミズキはイヌシデなどの他樹種と一括されていた。その合計は9,794 m<sup>3</sup>で、細かい内訳は不明となっているが、この半数以上がミズキといわれている。

#### (2) 材価

ミズキの製材所着の原木価格は、尺下（末口直徑30cm以下）とくに末口直徑5~8寸（15~24 cm）程度で1 m<sup>3</sup>当たり36,000~43,000円、山値で20,000~27,200円である。

小田原・箱根地方では、同じ径級ならばシデ、サクラ、カエデ類はミズキより1ランク下に評価され、ミズキより10~20%ほど安価である。ヤマハンノキはこれよりもさらに安価に取引されている。

ミズキをはじめとする放置された2次林性の樹種は、幹に曲りが見られることが多い。しかし小田原・箱根地方では通常2mの長さで取引されており、樹種によっては1.2mの長さでも引き取る業者もあるほどで、材の曲りは針葉樹材に比べてそれほど問題にならない。

最近では東北地方などから挽いた半製品（カット材）<sup>29)</sup>を購入するようになった。この場合、原本からの歩留まりは約60%で、これに人件費が加えられ、1 m<sup>3</sup>当たり86,000~90,000円で取引されている。

表3-4 ミズキ素材販売価格

単位 円/m <sup>3</sup>			
年	1979.4	1989.6	1995.3
価 格	35,000	55,000	50,000

(1) 神奈川県工芸指導所の資料（1979年）と林業試験場（1989、1995年）の調査による。

(2) 価格は小田原地方の製材業者複数から調査した価格の平均値である。

(3) 材の規格は小径材では長さは2.1mを中心、大径材については2.1~4.0mのものも含む。太さは小径材では20~30cm、大径材については40~60cmのものが多い。

### 5 成長量（試料数=23）

#### (1) 成長

ミズキの成長は、地域や立地条件によって差が見られる。伊勢原市大山での沢から尾根にかけて植栽されたミズキの成長量差は沢と尾根を比較すると6倍<sup>24)</sup>に達していた。同じ立地に植栽されたスギではその差は3倍であった。このようにミズキは立地の違いがはっきりと成長量にあらわれる。

成長量は伊勢原市大山の例では植栽後4年で樹高3.5mにも達するほど成長はよい。神奈川県林業試験場内でも植栽後4年で樹高3mになった林分がある。成長の良い例では箱根町（標高780m）で樹齢42年生で樹高22.5m、胸高直径38.9cm、材積は1.04 m<sup>3</sup>、成長量（平均材積成長量）は $247 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{年}$ であった。樹高総成長はほぼ直線的に伸びるが、25年時で減少気味になる。30年時の樹高は11.4mであった。

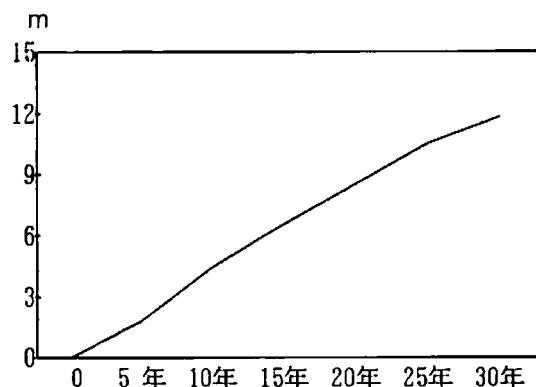


図3-9 ミズキの樹高総成長量

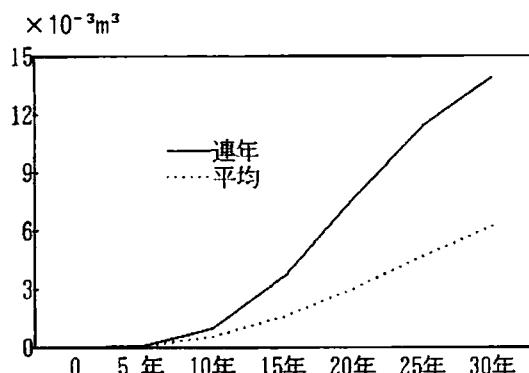


図3-12 材積連年・平均成長量

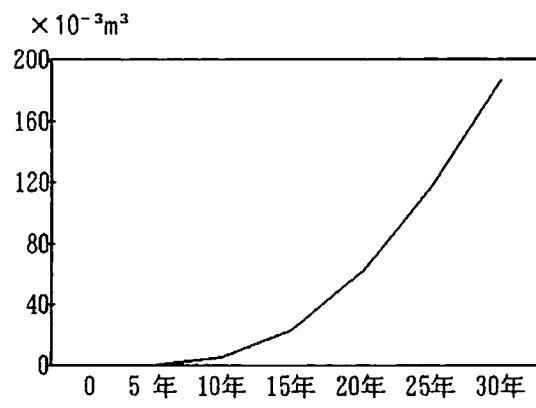


図3-10 ミズキの材積総成長量

## (2) 連年・平均成長

14年で樹高の連年成長が平均成長を下回る。材積の連年成長量は25年時から減少傾向にある。

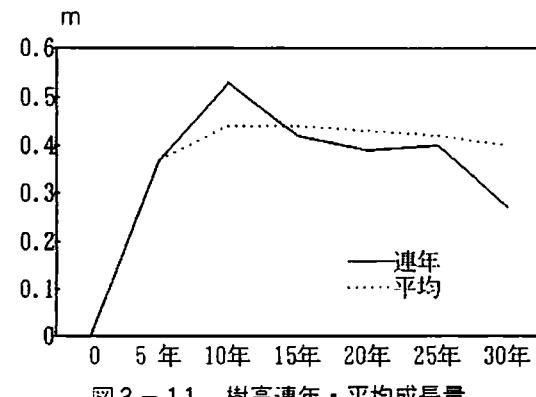


図3-11 樹高連年・平均成長量

## 6 県内の分布と現存量

### (1) 造林例の有無

本県ではミズキのまとまった造林例は少なく、これまで木工業者が個人所有地や畠の端などに単木的に植栽した例が多い。最近では伊勢原市大山<sup>24)</sup>のように比較的規模の大きい植林が行われるようになってきている。

表3-5 ミズキの造林例

場所	面積 ha	植林年
箱根町畠宿	2	S 56年～63年
伊勢原市大山	1	S 56年
南足柄市	約1	S 61年

### (2) 分布

神奈川県におけるミズキの分布は全域にわたっている。

愛川町田代には薪炭林の伐採放置後に自然に成立したミズキの林分(約3ha、標高400～470m)があった<sup>25)</sup>。同様の例が南足柄市内山の「県立21世紀の森」<sup>26)</sup>地内にもみられる。後者ではヤブツバキクラス域の上部、新生火山噴出物が堆積する未熟土壌の尾根の緩斜面に成立している。この群落をミズキ-ミツバウツギ群落と呼んでいる。このほかミズキを含む2次植生として、シイータブ

林域の横浜市内下末吉層にはイヌビワーミズキ群落、ムクノキーミズキ群落が知られている。

神奈川県における分布は表3-6のとおりである。

表3-6 ミズキの分布状況

地 域 名	分布状況
西湘地域	普通
足柄上地域	普通
湘南地域	普通
県央地域	普通
津久井地域	普通
横浜川崎地域	普通
横須賀三浦地域	普通
全 域	普通

## 7 将来性

### (1) 現在の需要

神奈川県の地場産業で消費される量は現在で3,800 m<sup>3</sup>/年(原木換算m<sup>3</sup>)である。

### (2) 新しい用途開発の可能性

材色が白色であるところから、新しい集成材の素材として使われる可能性がある。イタリアや国産の内装合板ではボプラに例がある。

## 8 景観・環境的評価

成長が早いことから早期緑化に適する。造成地等のやせ地では成長はヤマハンノキを下回って悪い。紅葉はとくに美しいものでもないが、一部では赤紫色に紅葉する個体もみられる。

## 9 施業型

### (1) 長伐期施業

現在のところでは有利ではない。

### (2) 短伐期施業

小径材生産で有利。

## 10 植林

### (1) 適 地

a 地 形…本樹種は浅根性であることから急な斜面(35度以上)では幼時に土壤の移動につれ根が移動し、傾斜・転倒する<sup>19)</sup>。したがってこういう場所で植林すると安定して成林するまでに長期間かかり、経営的には有利ではない。こういう場合、草本層の増大をはかることが必要である。

b 土 壤…本来、湿潤地を好む性質をもっているが、本県内においては尾根筋などの乾燥地にも生育地がみられる。この理由として、富士、箱根火山の噴火による火山灰の堆積による未熟でありながらも保水性のよい土壤のためと考えられ、その分布域では尾根上にミズキの自然成立林がみられるほどである。

c 耐陰性…ない。樹下植栽は不可能。

d 潜在自然植生…イロハモミジーケヤキ群集

e 指標植物…コクサギ、ユリワサビ、ヤブラン、エビネ

### (2) 育 苗<sup>22)</sup>

a 種 子…1ℓ当たりの種子数は9,200粒、重量は590 gである。ミズキは液果で直径7~8mm、10~11月に黒紫色に熟す。種子は直径4~5mm、縦に深い溝があり白色~淡黄褐色。

貯蔵は砂中埋蔵がよく、この方法で84%の発芽率。また乾燥保存(室内貯蔵)を行うと多くは休眠し、発芽率は29%に低下する。また低温乾燥で保存して3%の発芽率の例もあった。

b 播 種…3月に砂中埋蔵した種子を1m<sup>2</sup>当たり20~25mℓ(180~230粒)播き付ける。1か月、早ければ2週間くらいで発芽がみられる。

発芽後込み合ったところを適宜間引いて1m<sup>2</sup>当たり100~150本に仕立てる。この時に生じた間引き苗は他に移植すればよい。このほかプラントベッドを利用し、1m<sup>2</sup>当たり25,000本程度の超高密度でまく方法がある。

発芽後2か月おき、苗高が15cm程度になる6月に畑に定植する。このままで十分生育し、翌春山出しが行える。

c 管理…通常の管理を行うと、1年で高さ60～100cmの苗が育成できる。

ミズキの根系は浅根性で、根の分岐が盛んで根量が多く、さらに比較的太いことから、育成途中での根切りはほとんど不要で、掘り取り時に切ればよい。苗畠に1m<sup>2</sup>当たり100本という密度は7月上旬で互いに葉がふれあい、これによつて急速な上長成長を促し、枝の少ない苗ができる密度である。

移植にあたっては根をあまり深く植えないこと。また必ず苗木は垂直に植えることが重要である。斜めに植栽すると幹の成長は止まり、根本からひこばえが出てこれが新しい幹となり、その分成長が遅れる結果となる。

2年生の大苗木（苗高1～1.3m）を育成する場合は、1m<sup>2</sup>当たり50本前後（約15×15cm）を目標に育成する。

#### d 増殖

実生…通常実生による。

挿木…挿木による増殖は精英樹選抜などにおいて有効な手段である。しかし鹿沼土による試験（母樹20年生、4月5日挿し）では、穂口のだ円切返しで1%、切離しで13%の成績、だ円切りかえし・ルートン処理で20%と成績は不良であった。

また側枝を使うと、発根後も側枝性が残り、主幹が立ち、上長成長を始めるまでに3年以上かかる。このようなことから、挿し木による増殖法は特殊な目的以外はあまり実用的とはいえない。

#### (3) 植栽

a 密度…植栽密度はha当たり3,000～3,500本が標準とされているが、5,000本という例もある。通常植栽後4～5年で林分は閉鎖する。ミズキの枝は車枝であることから、枝間は無節で、これが特徴である。

全体としてはやや密植する方がうっべきまでの期間が短く、枝間は長く、良質材が得られる。

b 管理…大山ごまの製作過程では、原木を丸太のまま樹皮をはぎ乾燥させる。この場合、木

口から大きなひび割れが生じ、木口から始めの枝または節のところまでは使いものにならないので、2m程度の短伐（この方が多い）では、あまり枝間が長いと不利となることもある。したがつて、肥大成長を促進させるほうがよいと思われる。

#### (4) 病虫

害葉や新梢に日当たりが良くても、うどんこ病が発生する。これが原因で枯死したもののは確認していないが、殺菌剤による防除は可能である。

キアシドクガによる食害も散発的に報告されている。5月下旬に被害を受け葉がすべて食われるが、7月には大部分回復している。この害は林地に多く、苗畠での例は知られていない。防除にはDEP乳剤の1,000倍液、またはイソキサチオン乳剤1,000倍液を散布する。このほかアメリカシロヒトリ、ドクガによる被害が知られている。<sup>33)</sup>

#### 11 収穫

材の色が白であること、虫害を受けやすいことから、秋から冬の伐採適期を選ぶことが必要。

#### 12 特産・木製品の情報－特産・利用

伊勢原市大山でカット材を用いたコマ作りが行われている。

#### 13 県内の動き－行政

広葉樹造林として県内各地で植えられている。

#### 14 神奈川県中部、西部森林計画区域におけるミズキの植栽適地<sup>26, 28)</sup>

##### (1) 立地的要因（土壤・地形・斜面方位）

生育の最適地…ミズキのもっとも適した生育地は土壤が深く、湿性を指標する植物群がみられる場所で、地形的には沢沿いで北から北東を向いた緩斜面である。反対に不適地は土壤が薄く、乾性を指標する植物群がみられ、尾根で西から西北を向いた斜面である。

これらの要因を多変量解析を行ったところ、適地では定数項11.57mに対し+2.89m、不適地では-5.47mでその成長差は8.36mにもなる。

表3-7 要因とスコア値(立地的要因)

要因	順位	カテゴリー	スコア値
土壤	1	深い	0.62
	2	中位	-0.28
	3	浅い	-0.52
地形	1	沢・緩斜	1.34
	2	中腹	-0.10
	3	攬乱地	-0.93
	4	尾根	-2.48
方位	1	N、NE	0.93
	2	E、SE	-0.05
	3	S、SW	-0.38
	4	W、NW	-2.47

## (2) 地理的要因(標高・地域性)

- a 標高…ミズキの成長量は標高0～300mまでで最も大きい。標高が高いと成長量は小さくなる。
- b 地域性…津久井と湘南地区の丹沢周辺で成長がよい。一方西湘地区の箱根山地や県央地区においては成長がよくない。この原因としては、それぞれの地域の土壤の母材料の違いに起因する土地の生産性の差異、森林に対するこれまでの人為干渉量の差などが考えられる。

以上から津久井、湘南地域の標高0～300mまでの低地域がもっともよいことがわかる。反対に県央地域の標高601～900mの高海拔地域においては成長が悪い。前者では定数項11.57mに対し+4.09m、後者では-1.74mでその成長差は5.83mになる。

表3-8 要因とスコア地(地理的要因)

要因	順位	カテゴリー	スコア値
標高	1	0～300m	1.75
	2	301～600m	-0.33
	3	601～900m	-0.64
地域	1	津久井	2.34
	2	湘南	2.30
	3	足柄上	-0.40
	4	西湘	-0.84
	5	県央	-1.10

## (3) 成長予測

30年後の樹高を推定してみると標準樹高11.57mに対して地域性と標高のスコア値から各地域を標高から地位指数で表わし、さらにこの値をIV(樹高14.0m以上16.0m未満)、III(12.0m以上14.0m未満)、II(10.0m以上12.0m未満)、I(10.0m未満)と評価すると表3-9のとおりとなる。

表3-9 地域と標高の組み合わせによる地位指数と評価

単位:m

標高 地域	0～300m 評価	300～600m 評価	601～900m 評価
津久井	15.66 IV	13.58 III	13.27 III
湘南	15.62 IV	13.54 III	13.23 III
足柄上	12.92 III	10.84 II	10.53 II
西湘	12.48 III	10.40 II	10.09 II
県央	12.21 III	10.14 II	9.83 I

ウルシ *Rhus verniciflua* ウルシ科

## 1 概説

樹液は漆塗りの原料として使用される。材は鮮黄色で軟質であるが、耐久性は高くこの特性を利用して、古くから肥樽、魚網の浮き、飯ひつなどに利用されていた。小田原地方の小木工では寄木、象眼細工に利用されている。樹液としてのうるしの生産は南足柄や津久井地方等で盛んに行われた時代があるが、現在では県内の生産量はない。昭和50年代に鎌倉彫業界と山北町の生産者、行政との間で植林が検討され、昭和56年山北町で植林が行われ、平成7年にうるし搔きが予定されるほど成長している。

## 2 特徴

## (1) 長所

成長が早い。鎌倉彫業界は地場産のうるし液は良質として期待している。

## (2) 短所

一般の人は皮膚がかぶれるため、限られた人だけしか扱えない。大面積造林に適さない。

## 3 用途

材は寄木、象眼などの小木工。樹液はうるし。

## 4 消費

## (1) 消費量

a 木材…小田原地方では常時、材の購入を希望しており、茨城県などから民間業者によって散発的に売り込みがある。また樹液の継続的な生産は今のところない。

b うるし液…県内の最大消費地である鎌倉では、平成5年度で1,910kg、そのうち国内産は160kg、残りは中国産であった。このほか芝山、小田原を加えても年間消費量は2,500kg程度。

## (2) 材価

一定しておらず、ご祝儀相場的な色合いが強い。うるし液の市場価格は、工芸指導所の調査では1985年7月で国内産で220,000円／4kg、中國産で55,000円／4kgである。

表3-10 小田原市場における素材価格

単位 円／m<sup>3</sup>

年	1986.1	1989.6
材の価格	145,000	150,000

(1) 工芸指導所(1986年)、林業試験場(1989年)の調査による。

(2) 材の太さは末口直徑20~30cm。

## 5 成長量

## (1) 成長

成長は早いとされるが林業試験場での成長解析例はない。通常15年程度で樹液の採取ができるとされている。

## (2) 連年・平均成長

不明。

## 6 県内の分布と現存量

## (1) 造林例の有無

樹液を採取するために県内各所に植栽された。本来、集団植えはしないのでまとまった造林地の例は少ない。

表3-11 ウルシの造林例

場所	面積 ha	植林年
山北町山北大安戸	0.60	S 56年
大磯町高麗山	0.05	S 34年?
その他各所に散在		

## (2) 分布

中国原産の樹木であるから、本来の意味での自生ではない。植林されたものが残っている場合、鳥によって種子が散逸し、単木的に生育したものがある。通常は「目のかたき」にして切ってしまうことが多い。

表3-12 ウルシの分布状況

地域名	分布状況
西湘地域	少ない
足柄上地域	南足柄を中心に点々とある
湘南地域	少ない
県央地域	少ない
津久井地域	少ない
横浜川崎地域	少ない
横須賀三浦地域	少ない
全 域	少ない

## 7 将来性

## (1) 現在の需要

県内の最大消費地は鎌倉彌の産地である鎌倉で、平成5年度で1,910kg、そのうち国内産は160kg、残りは中国産であった。日本全体としてもその生産量は中国産の5%程度であるが、中国産と比べて品質は格段によいとされている。

県内の地場産業（鎌倉彫）の保護、育成という視点からはうるし液の生産は必要である。しかし植林したものをうるし搔きの業者に売るだけではもうけは少ない。そのうえ、採取に当たっては重労働であることから、うるし搔き（搔き子）のなり手が少ないと、一人あたり1年分の仕事量を確保するためには約250本をまとまった地域に植える必要がある。さらに地域の理解も必要であり、中途半端なとりくみは失敗する。

#### (2) 新しい用途開発の可能性

うるし液を採取した木部が回復し、美しい姿になっているものがみられる。成長が早いこと、あざやかな黄色という色の特性から他の樹種と比較しても、装飾などの面での付加価値づけは効果的である。

### 8 景観・環境的評価

秋に美しく紅葉するが、他の樹種に比べてとくに勝るというほどではない。

### 9 施業型

#### (1) 長伐期施業

通常しない。

#### (2) 短伐期施業

15年程度でウルシが生産できるようになる。

### 10 植 林

#### (1) 適 地

- a 地 形…沢沿いの湿性地がよい。
- b 土 壤…BE型
- c 耐陰性…あまりない。沢沿いの陽光地への植栽がよい。
- d 潜在自然植生…イロハモミジーケヤキ群集域が適地。
- e 指標植物…コクサギ、ヤブラン

#### (2) 育 苗

県内で苗を生産することはあまりメリットはない。現在、福島県会津地方で育苗しているので、ここから入手するほうがよい。

#### a 種 子…10月～11月に採集。

約15,000粒／ℓ<sup>33)</sup>

- b 播 種…表面にろう状物質があることから、これを除去しないと発芽不揃いとなる。ウスでつくか、濃硫酸で処理をする。  
1m<sup>2</sup>あたり0.1ℓを播く。
- c 管 理…かぶれに注意する。
- d 増殖法…実生のほか、根(分根法)でも増殖可能。

#### (3) 植 栽

- a 密 度…通常の密度では中心がむれる状態となりうまくゆかない。1,000本／ha程度の疎植にし、各小団地にするか、沢沿いに点々と植栽あるいは列状に植栽する。
- b 管 理…耐陰性は高くないので隣接樹木による被圧は防ぐ。

#### (4) 病虫害

山北町での植林例に病害(種類は不明)の発生があった。またシカの食害を受ける。

- a 稚苗の立ち枯れ病…配水不良、過湿の原因をなくす。土壤消毒が必要。
- b ウドンコ病…石灰硫黄合剤<sup>34)</sup>。  
このほか食葉性の蛾の幼虫が発生する。

### 11 収 種

材を利用するためには伐採後、野外で樹皮と白太が腐るまで3年ほど放置する。その後製材するとかぶれない。

### 12 特産・木製品の情報－特産・利用

ウルシ材の黄色を利用したクラフトの作品が県工芸指導所に展示されている。

山北町岩本氏によって昭和56年0.6haの植林が行われた。現在、数人でグループを組み、植林に取り組んでいる。この地域で試験的に成木からとったうるし液を工芸指導所鎌倉支所を通じて業界で試験したところ、上質のウルシであることが判明している。

### 13 県内の動き－行政

昭和55年に鎌倉彫の組合、県工芸指導所鎌倉支所、林業試験場、足柄上地区行政センター、横須賀三浦地区行政センター、山北町の林業家の間でウルシの勉強会がもたれ、植林が行われた。

また昭和55年畠宿でも植林が行われた。

他地域での植栽の計画は今のところない。

### 2 特 徴

#### (1) 長 所

萌芽更新<sup>14)</sup>をするが、更新を繰り返すと萌芽力は衰退する。成長は早い。

#### (2) 短 所

立地あるいは管理方法によっては枝が多く、幹の曲がる、いわゆるあばれ木となるものがある。

### 3 用 途

シイタケ生産用、薪炭用。神奈川県林産物需給動態における調査<sup>15)</sup>によれば、現在でも木炭の生産量は県内で約72tある。このほか特殊な例としては津久井地方のコナラを山梨県の業者が伐採し、静岡県沼津地方へカツオブシの燻製用材木として販売している。

コナラは家具用材としては材質が硬いのが普通であるが、一定年数がたち年輪幅が2~3mm以下になると材質も向上し、加工しやすくなる。

ところがこれまでの解析結果からは30~35年時の連年の直径成長は9.3mm(HT-8試料番号、以下同じ)、3.2mm(HT-43)、4.4mm(HT-42)であり個体による差がかなりみられる。しかしこの程度の期間では成長量が大きすぎ、家具用の材質という観点からは完全に未熟である。

40~50年でようやくこの基準に達すると考えられ、家具用の原木林を造成するためには相当の時間がかかる。

### 4 消 費

#### (1) 消費量

コナラ単独での消費量は不明。

#### (2) 材 價

家具用材の価格は、表3-15のとおりである。また中国地方(口原営林署)では末口34~50cm、長さ3.2~4.2mで43,000~51,000円であった。

シイタケ用の梢木の価格は表3-14、燻製用材の価格は表3-15のとおりである。

### 第5節 中伐期型樹種

#### コナラ *Quercus serrata* ブナ科

### 1 概 説

県内にもっとも普通に分布している樹種<sup>11)</sup>のひとつ。とくに県北部地域の尾根等の乾燥地では他の広葉樹に比べて優勢となる。

もともと燃料用として仕立てられていたが、現在ではシイタケ用滑木(ほたぎ)として使われる。他の樹種と混生していることが多いが、その場合、活用はほとんどされていない。

また現在では樹齢が35年以上で、シイタケ原木用としては不適の径級となっている林分が大半を占めている。したがって、県内で滑木用として本種を切り出すことはあまり行われていない。

コナラは材質が硬いため(木材加工分野ではイシナラという名称でよばれている)、現在では家具用材としての利用は敬遠されている。しかし今後大径木に仕立てて家具用材として利用される可能性はある。

樹皮は地域、個体によっていくつかの区分が可能である。シイタケ滑木用に適している平滑なサクラ肌、適していない樹皮が粗渋なオニ肌、そのほかイワ肌、チリメン肌、ツツウ肌が混在する。またコナラは近縁種と自然に交雑する。津久井、佐野川一帯ではカシワとの自然交雑種コガシワが混生する。

表3-13 家具用材としての素材価格

単位 円/m<sup>3</sup>

年	1989.6	1995.3
価 格	70,000	54,000

- (1) 中径材。  
 (2) 林業試験場の調査による。  
 (3) 小田原市場(1989年)、群馬県(1995年)。

表3-14 コナラのシイタケ原木用立木価格

山の状況	ほど木採取量	山代 円
中	約 500 本	約 30,000
上	約 1,200 本	約 60,000

- (1) 津久井地方での聞きとりによる。  
 (2) 10a当たり。  
 (3) 太さ直径8cmで換算。

表3-15 コナラの燻製用材価格

単位 円/m<sup>3</sup>

年	1988.3
価 格	17,000

- (1) 津久井地方での聞きとりによる。  
 (2) 太さ8~16cm、長さ90cm、他樹種との込みの価格。  
 (3) 静岡県でのカツオブシ加工用。

## 5 成長量(試料数=14)

### (1) 成長

最大成長を示す例として秦野市(標高400m)では、樹齢37年生で樹高21.45m、胸高直径33.2cm、材積は0.55m<sup>3</sup>、成長量(平均材積成長量)は148×10<sup>-4</sup>m<sup>3</sup>/年であった。

30年時までは樹高ならびに材積の総成長の減少傾向はみられない。

### (2) 連年・平均成長

樹高の連年成長量の最大値は0.6m/年(10年次)である。樹高の連年成長については15年時に連年成長量が平均成長量を下回る。

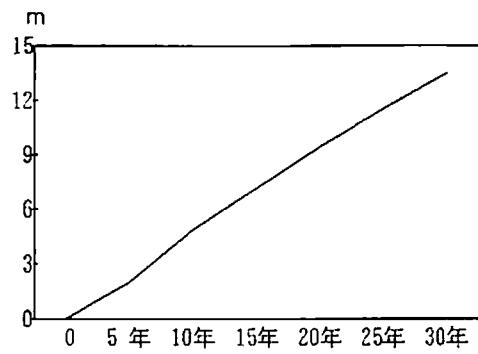


図3-13 コナラの樹高総成長量

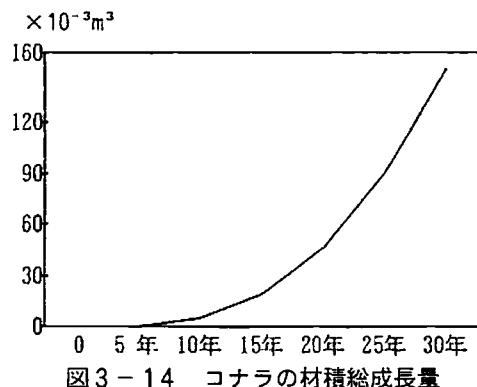


図3-14 コナラの材積総成長量

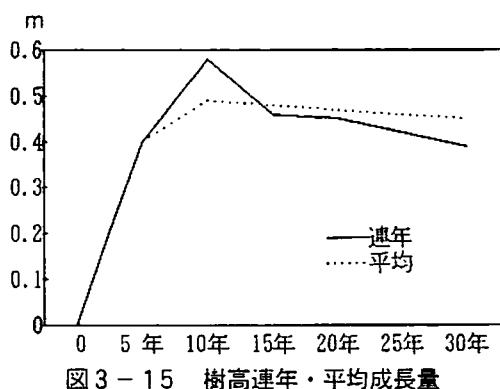


図3-15 樹高連年・平均成長量

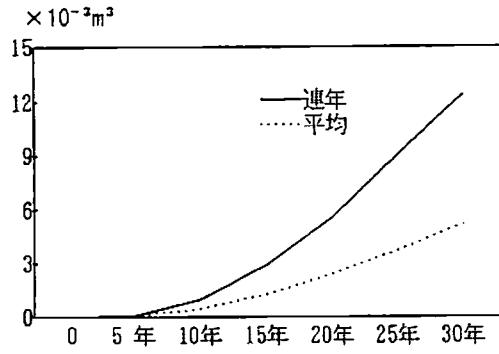


図3-16 材積連年・平均成長量

## 6 県内の分布と現存量

### (1) 造林例の有無

津久井町鳥屋では形質の良い木を母樹として残し、畑で育苗、山に植えつけた例がある。これ以外で造林した例を知らないが、各所でこの程度の補植を目的とした育苗はしたと思われる。津久井町鳥屋と、林業試験場の樹木園内に見本園としての造林例がある。このほか静岡県小山町には大規模な造林例が知られている。

表3-16 コナラの造林例

場 所	面積 ha	植 林 年
津久井町鳥屋	わずか	不 明

### (2) 分 布

本県内においては普通に見られる樹種である。とくに県の西部、北部に多い。

表3-17 コナラの分布状況

地 域 名	分布状況
西湘地域	普通
足柄上地域	普通
湘南地域	多い
県央地域	多い
津久井地域	多い
横浜川崎地域	普通
横須賀三浦地域	普通
全 域	普通

### (3) 県内の現存量

1,241,000 m<sup>3</sup><sup>(5)</sup>

## 7 将来性

### (1) 現在の需要

シイタケ原木用としては大径木になりすぎているため、積極的な利用が行われていない。

### (2) 新しい用途開発の可能性

計画的に伐採し、林分の若返りを図り、シイタケ原木用林を造成する。このほか大径木に導入させ、家具用として利用する可能性がある。

## 8 景観・環境的評価

里山、都市近郊林の景観構成上重要。埼玉県武蔵嵐山町においてはオオムラサキの増殖を目的としてクヌギーコナラ林を伐採、若返りを計画的に行っている。

## 9 施業型

### (1) 長伐期施業

100～150年生で家具用材として利用の可能性がある。

### (2) 短伐期施業

15～20年生に仕立ててシイタケ原木用として利用する。

## 10 植 林

### (1) 適 地

a 地 形…土壤は深い方がよいが、浅い場所、岩礫地でも生育する。北向きの斜面で通直で材質も素直な木となる。尾根で小型化、杓は大きくあばれる。

b 土 壤…BD型がよい。BC型、BD型でも生育可能。

c 耐陰性…ややある。明るい樹下での植栽は可能。

d 潜在自然植生…シラカシ群集域、イヌシデ群団（山地帯）

e 指標植物…ヤマコウバシ、ホソバヒカゲスゲ、キンラン、ギンラン、クヌギ（群集標徴種および区分種）

### (2) 育 苗

a 種 子…発芽率 70 %、300～500粒/ℓ

b 播 種…乾燥させると発芽不良。とり播きは効果的。

c 管 理…秋にとり播きするとすぐに発根、条

件がよければ新芽を出して根を張り、後に落葉、越冬する。

d 増殖法…実生が一般的。  
挿し木は通常不可能。

### (3) 植 栽

- a 密 度…3,000 本/ha
- b 管 理…萌芽更新の場合、萌芽後2~3年経過して萌芽整理を行い、2~3本に残す。3~4回の萌芽更新、あるいは実生後70~80年経過すると萌芽力は落ちる。こうなると若木か実生苗を植え付け、更新を図る。

### (4) 病虫害

- a 葉…ハマキムシ、ドクガ
- b 幹…コウモリガ、カミキリムシ類

## 11 収 種

シイタケ原木である榠木は11~12月が伐採適期。伐倒後、1か月位の葉干しを行い、後、必要な長さ(通常1m)に玉切る。

現在のところ家具用材としての消費はない。今後大径木で家具用材として利用する場合、辺材は耐久性がないので、伐採後、長期間放置しないことが必要である。

## 12 特産・木製品の情報—特産・利用

コナラ材を利用した木工品は本県においてはとくにない。一部挽物に加工している例が栃木県にある。

シイタケ原木用として東北地方から購入。平成7年で320円である(森林組合販売価格)。

家具用材は国内産のナラ類(主としてミズナラ)が不足し、小田原では北米産のレッドオークが輸入されている。また家具業界でも海老名市の企業においてレッドオークを用いた製品がすでに作られている。県外でも群馬県の広葉樹製材業の例ではロシア産のナラ(ミズナラではない)を輸入、製材している例がある。

## 13 県内の動き—行政

コナラのシイタケ原木、家具用材としての植林の動きはない。広葉樹林整備パイロット事業でコナラの家具用材林としての整備例がみられる。

### クヌギ *Quercus acutissima* ブナ科

## 1 概 説

本種は主に農用林として仕立てられた。材は薪炭用としては優秀で、とくに千葉県佐倉炭、兵庫県池田炭は有名。落葉は堆肥<sup>23)</sup>、家畜の飼料として利用された。

成長は早く、おおむねコナラよりもまさる<sup>23)</sup>。神奈川県においては、通常自然状態では実生による更新は行われないので、実生の苗木を作り造林している。

シイタケ生産用榠木としては、主として西日本で造林が行われているが、本県をはじめ東日本ではコナラが主流で、クヌギはほとんど用いられない。

## 2 特 徴

### (1) 長 所

成長が早く、通直性も高い。萌芽による更新<sup>3)</sup>ができる。

### (2) 短 所

コナラと比べると下種更新をしないので更新にあたって苗を作る必要がある。実生後80年ほどで萌芽力が減少していく。

## 3 用 途

シイタケ原木、木炭。特殊な茶炭製造が横浜市で行われている。

カツオブシなどの水産物製品の乾燥、香りづけにはもっとも高品質な樹種のひとつ。

天蚕の食餌木として津久井地方を中心に実用化が図られている。

## 4 消費

### (1) 消費量

不明である。シイタケ原木と燻製用などの燃料チップとして使われている。

### (2) 材価

燻製用材、シイタケ原木の価格は表3-18、木工用材としての価格は表3-19のとおりである。大径木が用材として市場に出ることは現在のところではない。

表3-18 クヌギのシイタケ用原木の価格

単位 円/m <sup>3</sup>	
年	1988.2
価 格	17,000

- (1) 津久井地方での価格。
- (2) 土場での価格。
- (3) ナラなどと一緒に括り込みの値段。

表3-19 クヌギの素材価格

単位 円/m <sup>3</sup>	
年	1989.6
価 格	50,000

- (1) 林業試験場の調査による。

## 5 成長量 (試料数=8)

### (1) 成長

樹齢30年で樹高17.5m、胸高直径19.4cm、材積は0.33m<sup>3</sup>、成長量(平均材積成長量)は $109 \times 10^{-4}$ m<sup>3</sup>/年であった。

秦野市(標高200m)の樹高の総成長は15年時位からやや安定化する傾向がみられ、30年生で樹高は17mに達する。材積成長は30年生までは減少、安定化の傾向は見られない。鳥取県の標高700mでの例では樹齢47年で14.5mであった。施肥(粒状森林肥料N:P:K=13:17:12/ha当たり900~1,500kg)による幹の肥大成長は促進<sup>3)</sup>される。とくに枝下の部分の成長量の増加が著しい。

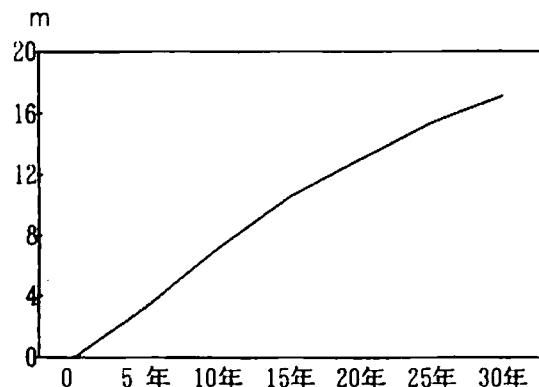


図3-17 クヌギの樹高総成長量

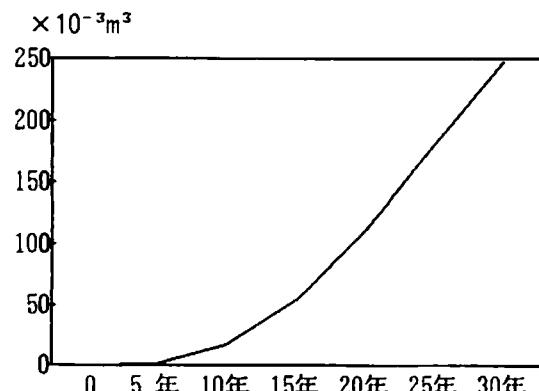


図3-18 クヌギの材積総成長量

### (2) 連年成長・平均成長(資料数=8)

樹高の連年成長については10年時が最大で0.79m/年であった。また連年成長量は14年時で平均成長量を下回る。材積の連年成長は25年をピークに安定する傾向がみられる。

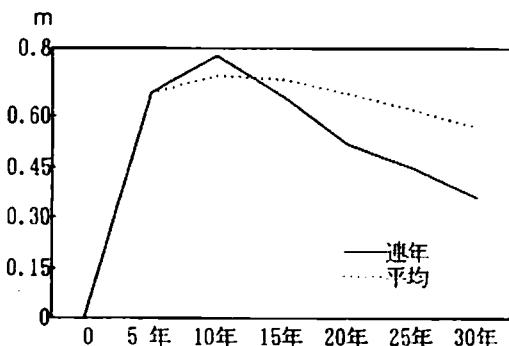


図3-19 樹高連年・平均成長量

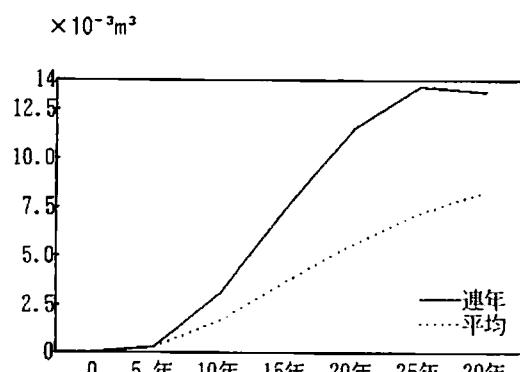


図3-20 材積連年・平均成長量

## 6 県内の分布と現存量

### (1) 造林例の有無

古くはタバコの苗生産用として秦野盆地を中心  
に県内各地で植林した<sup>23)</sup>。現在ではその跡はスギ、  
ヒノキの人工造林地になっていたり、クヌギが放  
置され、大径化している例が多い。

表3-20 クヌギの造林例

場 所	面積 ha	植 林 年
秦野市各所	相当な面積	明治時代以前から
県内各所	不 明	明治時代以前から

### (2) 分 布

クヌギは栽培樹種と考えられている。神奈川県  
における分布は表3-23のとおりである。

表3-21 クヌギの分布状況

地 域 名	分 布 状 況
西 湘 地 域	普通に見られる
足 捄 上 地 域	普通に見られる
湘 南 地 域	普通に見られる
県 央 地 域	普通に見られる
津 久 井 地 域	普通に見られる
横 浜 川崎 地 域	普通に見られる
横 須 賀 三 浦 地 域	普通に見られる
全 域	普通に見られる

### (3) 県内の現存量

463,000 m<sup>3</sup><sup>35)</sup> (全県下)

## 7 将来性

### (1) 現在の需要

クヌギは西日本でシイタケ原木として需要が多く、  
南西日本を中心に植林が行われている。県内では  
シイタケ原木を目的とした新規の造林例はあまりな  
い。

### (2) 新しい用途開発の可能性

大径木が増加しており、家具用材として利用の  
可能性がありそう。ただし心材の乾燥割れに注意  
が必要。耐久性の高い樹種であることから建築、  
土木の分野で利用可能。

## 8 景観・環境的評価

雑木林の景観構成上重要。

## 9 施業型

### (1) 長伐期

現在のものを放置、あるいは手入れして大径材  
として仕立てる。この場合80年以上必要。

### (2) 短伐期施業

シイタケ原木用として10~15年程度で利用  
できる。

## 10 植 林

### (1) 適 地

a 地 形…平坦地あるいは緩斜面。

b 土 壤…深い土壌がよく、BD ~ BE型、BE  
型の方が適していると思われる。尾根では成長  
は良くない。

c 耐陰性…ややある。

d 潜在自然植生…シラカシ群集-ケヤキ亞群集。  
e 指標植物…ヤブラン、エビネ

### (2) 育 苗

橋詰ら<sup>46)</sup>はクヌギの樹皮について普通肌、チ  
リメン肌、鬼肌、岩肌に区分し、そのなかからチ  
リメン肌、普通肌を優良木とした。またこれらは  
育種上選抜可能としている。

- a 種 子…豊凶の年がある。施肥によってその差を少なくさせることができる。  
1 kgあたり大型120～160粒、中200～250粒、小250～350粒、極小350～550粒くらい<sup>34)</sup>。
- b 播 種…取り播き、あるいは3月に春播き。  
播種量100粒/m<sup>2</sup>（発芽率90%<sup>34)</sup>）。  
乾燥すると発芽力を失うので土中埋蔵。あるいはビニール袋に入れ、むれないように注意して保存。
- c 管 理…通常の管理。根は直根性で、多く発芽時期に断根するのが有利であるが、手間がかかる。したがって2年目の床替え時にやる。床替えは1 mあたり30～50本程度、15 cm程度に根切りを行う。
- d 増殖法…実生が一般的。優良な形質のものは接木で増殖する。特殊な場合、無菌培養などの方法もある。

#### (3) 植 栽

- a 密 度…1haあたり3,000～3,500本植えが標準。萌芽更新した場合1,200～2,200本程度。  
クヌギ種子採取林では樹高20 mで100～150本/haとしている<sup>35)</sup>。
- b 管 理…植栽後2～3年たって、台切りを行い、新芽を伸ばす方法もある。植栽後3～4年で成長は急速に良くなる。施肥の効果は高い。

#### (4) 病虫害

- 病虫害はあまりみられないが、田中<sup>34)</sup>はアブラムシ類、ミノムシ類、コガネムシ類、スズ病、ウドンコ病、モンパ病をあげている。
- a 葉…クスサン、クヌギカレハ、ウドンコ病
  - b 新梢小枝…アブラムシ類、てんぐす病、がんしゅ病
  - c 幹…コウモリガ類、カミキリ類

#### 11 収 穫

切り匁がよければ心材の耐久性は強い。かつては家屋の上台、棟などに使われたほどである。丸太での乾燥は材内部に割れが入ることがある。

#### 12 特産・木製品の情報—特産・利用

クヌギの材を使ったクラフトが見られる。ナラよりもダイナミックな木目が得られ家具用として可能性。ただし天然乾燥で心材に乾燥割れが入ることが欠点とされる。水産加工用の燻製材にクヌギを使っている。クヌギを食餌木とする天蚕の実用化試験が蚕業センター、津久井地区行政センターで行われている。

#### 13 県内の動き—行政

横浜市で茶炭用に枝炭を生産のため、昭和55年ごろ植林。

#### 第6節 長伐期型樹種

##### ケヤキ *Zelkova serrata* ニレ科

#### 1 概 説

神奈川県の森林景観を形作る重要な樹種である。成長は中位からやや早い。独立木の成長は早い。

アカケヤキ材<sup>30, 31)</sup>は国産広葉樹中最高級の樹種である。したがって高価に取引される。なかでも空が出た場合、大変に高価である<sup>8, 30)</sup>。

アカケヤキは丹沢などの山地の個体にみられるもので、材色は赤味が強く、年輪幅が狭い。また里の人家の周辺に植えたものは年輪幅が大きく、材色は黄味が強い傾向になる。これをアオケヤキと呼び、ねばりが強いが、くるいやすいものとして前者に比べると評価は低い。このほか極端に年輪幅が狭く、多孔質で比重の極端に軽いものをヌカ目と呼んでいる。県内からまれに出る。大径木になり、胸高直径90 cm、樹高25 mという大木も県内各地にみられる。病害虫による被害をあまり受けない。

#### 2 特 徴

##### (1) 長 所

材色は黄金色、男性的な木目が評価され、広葉樹でもっとも高い人気で高価である。

## (2) 短 所

辺材は通常使われない。心材率の高いものを要求される。したがって大径木の生産を目指さなければならなくなり、収穫まで長期間かかる。

## 3 用 途

寄木、象眼、小箱、室内用品、玩具、漆器、食卓用品、建築内装材、大黒柱など用途が多い。

## 4 消 費

### (1) 消費量

建築用は不明。小田原地方の小木工では年間消費量 2,500 ~ 5,000 m<sup>3</sup> (製材石)。埼玉県からの原木が多いといわれている。

### (2) 材 値

材質によって価格に相当開きがある。大黒柱になるようなものでは 250,000 ~ 300,000 円/m<sup>3</sup> 以上するものもある。小径木で白太が多く、枝のある曲材では 50,000 円/m<sup>3</sup> 程度。

1989年2月の県森連木材センターの例では長さ 4.0 m × 末口直径 40 cm で 100,000 円から 200,000 円/m<sup>3</sup>、同じく 4.0 m × 30 cm で 150,000 円/m<sup>3</sup> であった。材の価格は表 3-22 のとおり。

表 3-22 ケヤキの素材価格

単位 円/m<sup>3</sup>

年	1979.4	1986.1	1988.2	1989.6	1995.3
材価格	100.000	90.000	90.000	140.000	140.000

(1) 神奈川県工芸指導所の資料 (1979、1986、1988年の聞きとり調査)、および林業試験場の調査による。(1989、1995年)

(2) 小田原地方の製材業者複数から調査した価格の平均値である。

(3) 長さはまちまちで最小 2.1m から 5 ~ 6 m におよぶ。直材、曲材さまざま。

## 5 成長量 (試料数 = 14)

### (1) 成 長

箱根町 (標高 600 m) での例では樹齢 52 年で樹高 14.3 m、胸高直径 34.3 cm、材積 0.43 m<sup>3</sup>、成長量 (平均材積成長量) は  $83 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{年}$  であった。

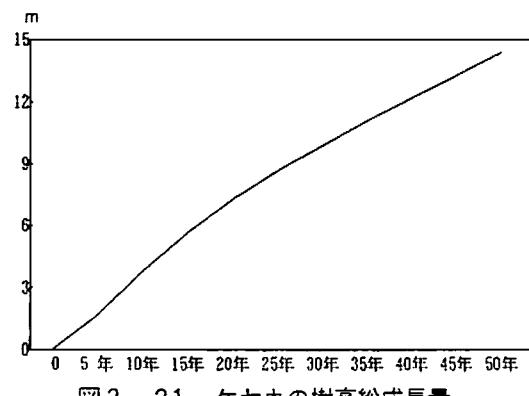


図 3-21 ケヤキの樹高総成長量

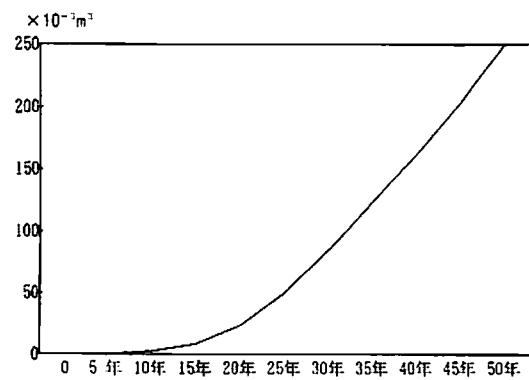


図 3-22 ケヤキの材積総成長量

### (2) 連年成長・平均成長

樹高の連年成長は 10 年時にピークがあり、30 年生まで減少してゆくがそれ以降、成長は一定となる。

材積の連年成長は 30 ~ 40 年にかけて安定化するが、その後成長が増加する。おそらくは外的要因でこのような傾向になったと思われ、継続的に成長量は増加するものと思われる。

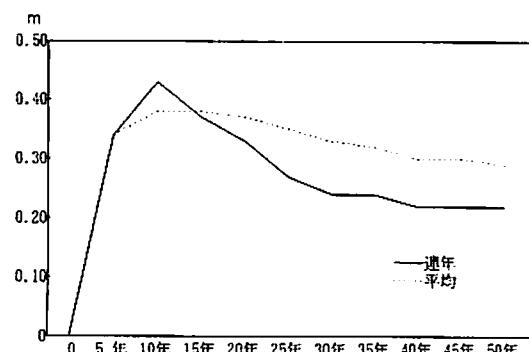
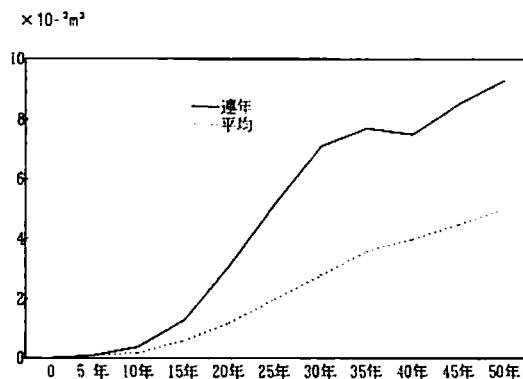


図 3-23 樹高連年・平均成長量



## 6 県内の分布と現存量

### (1) 造林例の有無

神奈川県内の植林例を表3-23に示す。

表3-23 ケヤキの造林例

場所	面積 ha	植林年
清川村大洞	4.4	T 8年
津久井町鳥屋	不明	T 6年
箱根町元箱根箱根国有林	4.0	T 14年
箱根町仙石	—	T 13年
その他各所	おそらく 100ha以上	

### (2) 分布

ケヤキの県内における分布状況は表3-24のとおりである。

表3-24 ケヤキの分布状況

地域名	分布状況
西湘地域	普通に見られる
足柄上地域	普通に見られる
湘南地域	普通に見られる
県央地域	やや多い
津久井地域	普通に見られる
横浜川崎地域	普通に見られる
横須賀三浦地域	普通に見られる
全地域	普通

### (3) 県内の現存量

317,000 m<sup>3</sup><sup>35)</sup>

## 7 将来性

### (1) 現在の需要

建築造作に使われる。また小田原・箱根地方の小木工に使われ、県内での広葉樹の消費量は最大クラス。

### (2) 新しい用途開発の可能性

伝統的な使われ方が今後もつづくと思われる。

## 8 景観・環境的評価

景観構成上非常に効果的である。とくに湿性谷部、丘陵地などで重要。乾燥地では成長はよくない。

## 9 施業型

### (1) 長伐期施業

100~150年。  
できれば300~350年に仕立てる。

### (2) 短伐期施業

心材を利用する観点から不利。

## 10 植林

通常は畑で育苗した苗木を植栽するが、山引き苗もよく利用される。

また天然下種更新<sup>2,5,17)</sup>による導入も試験的に行われている。橋詰<sup>4)</sup>による広島県下の試験では種子の有効飛散距離は樹高の1.5~2倍。半径30~35mで、施肥により雑草の繁茂を促し、ケヤキの稚樹は被圧されて枯死した。したがってケヤキの苗木高が雑草を越すまでは施肥は控える。また下刈りに対する抵抗性は高く、萌芽は容易であることから、雑草を抑えるために下刈りを徹底的に行うとしている。

林業試験場の試験林中ではケヤキの天然下種更新試験を現在行っており、経過を観察中である。

神奈川県においては、竹林に成立したケヤキは通直ではあるが木目が切れる材（目回り材）が多いといわれており、竹林から産出したケヤキは価

格が安いといわれている。

#### (1) 適 地

- a 地 形…川辺、河岸段丘上。
- b 土 壤…BE型、BD型といった湿～適潤の土壤条件が適地である。
- c 耐陰性…耐陰性がある。谷沿い、谷底の散光地に生育。陽光地もよく成長する。
- d 潜在自然植生…イロハモミジ・ケヤキ群集、シラカシ群集・ケヤキ畠群集が中心。
- e 指標植物…イロハモミジ、ケヤキ

#### (2) 育 苗

- a 種 子…シナ率が高く、収集するのは手数がかかる。豊凶の差がある。
- b 播 種…乾燥して保存。3月に播種。
- c 管 理…施肥の方がよい。1年目で30～50cmになる。2年で1mをこす。幹は仮軸成長のため、大きくジグザグに曲がって成長する。放置しても直立していくが、側枝が太い場合、これを切って主幹を誘導してやると主幹のびの方向性が決まる。
- d 増 殖…種子で育苗する方法が一般的。

#### (3) 植 栽

- a 密 度…ha当たり3,000～4,000本植えでよいが、5,000～6,000本植えと高密度で植える方が下枝の少ない樹形に仕立てることができる。
- b 管 理…通常は根元から力枝までの一玉で造材するため、なるべく下枝高を高くしてやる方が有利。このほか品質を高めるためには通直に仕立てることが重要。これらを効果的に行うために、スギなどの造林地内に坪植えし、複層林化させることも効果的である。

#### (4) 病虫害

- a 葉…アブラムシ類、ニレハムシ、白星病、褐斑病、とうそう病
- b 新梢小枝…カイガラムシ類
- c 幹…タマムシ

#### 11 収 種

造材は収穫に先立ち、枝を落すことによって心材率を上げることができる。生育の良い屋敷林のアオケヤキでしばしば行われる技術である。

力枝のすぐ上で玉切るため、下枝の少ない方が有利。枝打ちは普通に行われる。切り口のまきこみはよく、特別の管理は不用ではあるが、材が変色あるいは腐朽することがよくある。

大黒柱などの建築用に使う場合は、樹皮・白太が朽ちるよう野外に5～10年くらい放置し、くるいをなくすようにしている。実際には新鮮なまま製材し、3～4年乾燥させる方法も良く見られる。また小木工に使う場合では、白太が新鮮で変色、腐朽していないものであれば、これも充分に利用している。市場に出す場合、前記のような白太の朽ちているものを市場に出すこともあるが、長時間管理した分の付加価値は余りなく、新鮮な材を出す方が有利である。

#### 12 特産・木製品の情報－特産・利用

セン（ハリギリ）がケヤキの代用として用いられてきていたが、最近ではケヤキとは別の特性（材の色が白い）が評価され人気が出ている。このほかケヤキの代用材としてはハルニレ（アカダモ）、ケンボナシ、ニセアカシアなどがある。

#### 13 県内の動き－行政

- a 南足柄市…財産区2か所で昭和60年に植林。
- b 愛川町…細野造林組合において広葉樹を整理する際、ケヤキを残し、針葉樹との2段林を作っている。
- c 林業試験場…アカケヤキの系統<sup>8,30)</sup>を選抜中。実生苗、挿木苗を養成、一部は試験林に植栽（平成5年度）してある。

### クスノキ *Cinnamomum camphora* クスノキ科

#### 1 概 説

県の南部の沿岸部に多く見られる。戦前は樟脑採取のために植林された。湯河原町鍛冶屋<sup>21)</sup>にあるクスノキ林は明治末期に植林された県内で知られた例であるが、樟脑採取を目的として植林したものである。このほか真鶴半島のクスノキ林は江戸時代に植えたもの。

成長が早いわりに寿命が長い性質を持っている。しかも病害虫の被害を受けにくいなど、暖地の景観構成上大変有効的な樹種である。

#### 2 特 徴

##### (1) 長 所

成長が早く、病害虫の被害を受けにくい。

##### (2) 短 所

幼時に寒さに弱く、県の中部、南部に植林の適地が限られる。標高も県の中央部で200m程度。

#### 3 用 途

材は軽くやや柔らかい散孔材、加工性は良く指物に適している。寄木、象眼、小箱、室内用品。

小田原にクスノキの指物細工がある。

#### 4 消 費

##### (1) 消費量

不明。量は一定しないが、市場にまとまって出ることがある。

##### (2) 材 価

材価はそれほど高くなく、原木の供給もある。

(表3-25)

#### 5 成長量（試料数=1）

##### (1) 成 長

樹齢76年生で樹高26.5m、胸高直径46.1cm、材積は1.89m<sup>3</sup>、成長量（平均材積成長量）は $249 \times 10^{-4}$ m<sup>3</sup>/年であった。湯河原町（標高

280m）の試料が1点と少ないとから、はっきりとはしないが、25年間までに成長のピークが表われ、その後一定の成長を続ける。

表3-25 クスノキの素材販売価格

単位 円/m<sup>3</sup>

年	1979.4	1986.1	1989.6	1995.3
材の価格	25.000	35.000	120.000	120.000

(1) 工芸指導所（1979、1986年）、林業試験場小

田原市場での調査（1989、1995年）による。

(2) 長さは2.1~4m、太さは40~60cmの物が多い。

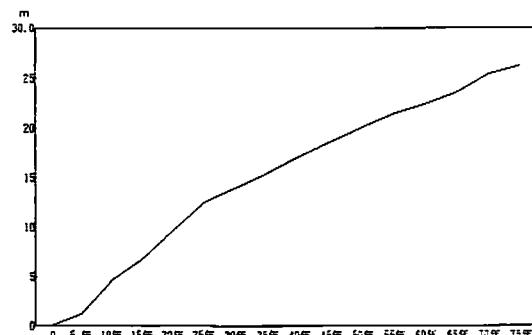


図3-25 クスノキの樹高総成長量

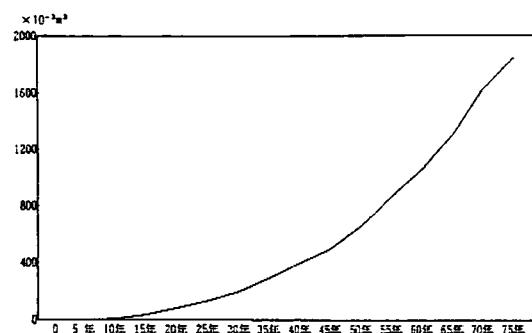


図3-26 クスノキの材積総成長量

##### (2) 連年・平均成長

樹高の連年成長の最大値は10年時0.69m/年であった。平均成長においては25年時の0.5m/年が最大値であった。15年時と70年時に連年成長にふれがみられるが、おそらく外的要因からこのような形になったものと思われる。連年成長が平均成長を下回るのはおよそ25年時である。

表3-27 クスノキの分布状況

地 域 名	分 布 状 況
西 湘 地 域	普 通
足 梶 上 地 域	少 な い
湘 南 地 域	普 通
県 央 地 域	や や 少 な い
津 久 井 地 域	少 な い
横 浜 川 錦 地 域	や や 少 な い
横 須 賀 三 浦 地 域	や や 少 な い
全 域	低 地 少 な い

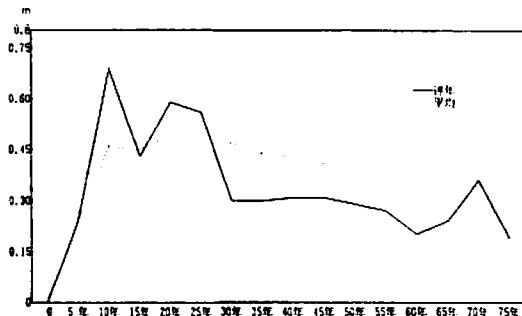


図3-27 樹高連年・平均成長量

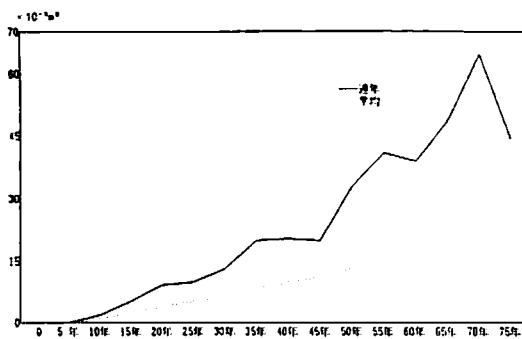


図3-28 材積連年・平均成長量

## 6 県内の分布と現存量

### (1) 造林例の有無

県の西部から静岡県にかけて造林例がある。このほか各地の社寺に小群状に植栽されている。

表3-26 クスノキの造林例

場 所	面 積 ha	植 林 年
湯河原町鍛冶屋	3.4	M43年 江戸期
真鶴町真鶴半島		
逗子市桜山	約0.5	

### (2) 分 布

本県での自然分布はない。植栽あるいは逸出したものは県南部を中心にやや多く見られ、県北部では少ない。

## 7 将来性

### (1) 現在の需要

少量の消費がみられるが、今後それほどの変化はないと思われる。

### (2) 新しい用途開発の可能性

今のところ不明。

## 8 景観・環境的評価

景観構成要素としては今後重要となる。

## 9 施業型

### (1) 長伐期施業

適している。

### (2) 短伐期施業

適さない。

## 10 植 林

### (1) 適 地

a 地 形…緩斜面。あまり急でなければ成長は期待できる。

b 土 壤…土壤の深い場所。

c 耐陰性…ある。明るい樹下での植栽は可能。特に冬季の寒気よけには効果がある。

d 潜在自然植生…イノデータブ群集、ホソバカナワラビースダジイ群集の植生域で造林可能。

- e 指標植物…イノデ、アスカイノデ、キチジョウソウ、ホソバカナワラビ。

### (2) 育 苗

- a 種 子…12月に種子は熟成し落下降する。これを採取する。種皮を除去後、乾燥させないように注意して保存。
- b 播 種…4月に播種。
- c 管 理…播種後一年で約15cmになる。林業試験場（標高100m、最低気温-5~-7°C）の苗畠においては、冬季の寒さで葉が枯れ込むので覆いが必要。3年ほど経過し、苗の高さが80~100cmになると、耐寒性が増加し、覆いは不要となる。
- d 増殖法…種子による。

### (3) 植 栽

- a 密 度…1haあたり3,000~5,000本程度。
- b 管 理…通常行わないが、苗木の形状が不良な場合、植栽後台切りを実施し、幹を通直にさせることもある。うっべきするまでは枝を切らず放置状態にし、後、上長成長を促す。日陰で枯死した小枝は自然に落下するので人工的な枝落しは不要。
- 施肥の効果は高い。肥培気味にして初期成長を旺盛にしたほうが良い。

### (4) 病虫害

- a 葉…ミノムシ類、ペスタロチア病、炭そ病、白葉枯れ病
- b 新梢小枝…アブラムシ類
- c 幹…アザミウマ類（苗木）、炭そ病、白葉枯れ病

## 11 収 穫

大径木で末口直径50cm以上が望ましい。心材の方が評価が高いことから心材率の高いものを得るようにする。枝の巻き込みによる材の変色、腐朽を起こさないように注意。切り匁を選ぶ必要がある。

- 12 特産・木製品の情報－特産・利用  
とくになし。

### 13 県内の動き－行政

とくになし。

## 第7節 その他の樹種

### シキミ *Illicium religiosum* モクレン科

#### 1 概 説

全国で生花用の切枝生産が（東北、北海道を除く）行われはじめおり、現在では需要が多いところから有利な作物である。材は赤く、古くは寄木細工で使用されることもあった。

#### 2 特 徴

##### (1) 長 所

生花材料としてのシキミは収益性が高い。集約的な管理をすると収益性の高い作物である。

##### (2) 短 所

とくにない。

#### 3 用 途

枝葉は仏教用生花。本県<sup>7)</sup>は後発で静岡県から技術導入が多い。最近では県内産は品質がよいため県外からの視察もある。材は寄木、象眼に使われた。

#### 4 消 費

##### (1) 消費量

材の生産はないが、材があれば使われる。

生花用の生産量は県西部を中心に見られるが、その量については明らかではない。

##### (2) 材 価

定まっていない。

## 5 成長量 (試料数 = 2)

### (1) 成長

栽培個体が対象となるため、自生の個体の成長量はあまり参考にはならないとは思えるが、以下に樹幹解析の例を示す。

樹齢51年生で樹高5.7m、胸高直径7.0cm、材積は0.01m<sup>3</sup>、成長量(平均材積成長量)は $2 \times 10^{-4}$ m<sup>3</sup>/年であった。箱根町(標高890m)で樹高成長は個体によるふれが大きく、成長の少ない期間、増大する期間などが見られる。材積成長は20年時までは成長量は少なく、その後増加する傾向が見られる。試料数が少ないとから成長量については不明な点が多い。

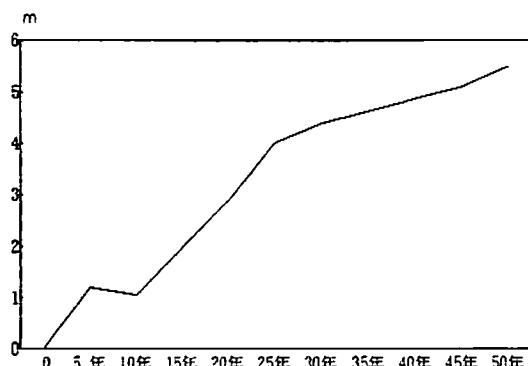


図3-29 シキミの樹高総成長量

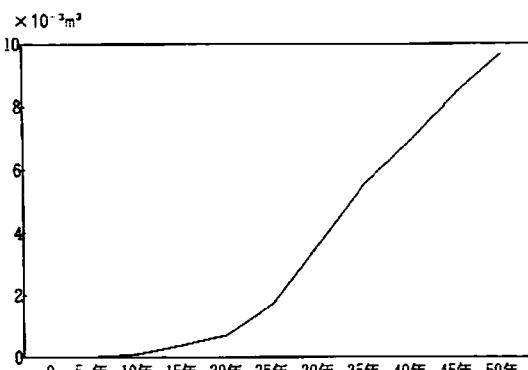


図3-30 シキミの材積総成長量

### (2) 連年・平均成長

試料数が少ないため成長の型がよくあらわれていない。

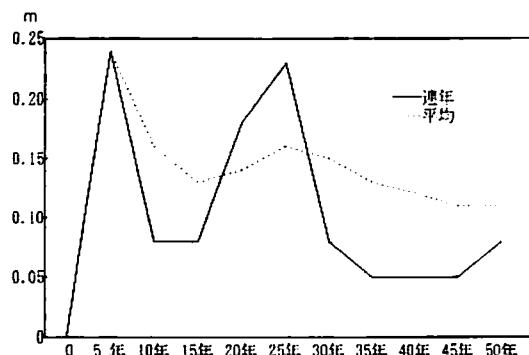


図3-31 樹高連年・平均成長量

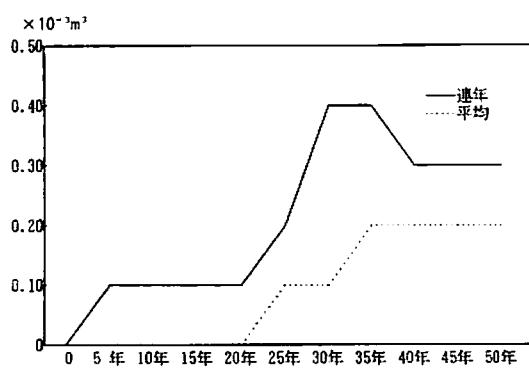


図3-32 材積連年・平均成長量

## 6 県内の分布と現存量

### (1) 造林例の有無

これまでみかん畠の縁等に植栽されていた。現在ではみかん畠の跡地に集約的に栽培されるようになってきている。

表3-28 シキミの造林例

場所	面積 ha	植林年
小田原市・箱根町 山北町	約5 約0.1	S 57年頃から S 58年

### (2) 分布

県内各地の林内、とくに尾根などのやせ地やモミ林内に生育する。林下の個体は枝や葉量が少なく、生花用としての価値はない。生花用としての生産を目指す場合には日当たりの良い場所を選ぶ必要がある。

表3-29 シキミの分布状況

地 域 名	分 布 状 況
西湘地域	やや普通に見られる
足柄上地域	やや普通に見られる
湘南地域	少ない
県央地域	山地にやや普通
津久井地域	山地にやや普通
横浜川崎地域	少ない
横須賀三浦地域	少ない
全 域	丘陵地 普通

## 7 将来性

### (1) 現在の需要

生花用としての需要は高く、有利な作目である。根を付けたシキミは生花として長持するため、人気があり、高価に取引されている。

### (2) 新しい用途開発の可能性

赤葉の品種が作られ始めており、高収入をもたらす。

## 8 景観・環境的評価

とくになし。

## 9 施業型

### (1) 長伐期施業

行わない。

### (2) 短伐期施業

高生垣風に仕立て、切り枝を利用する。  
2~4年間畠で栽培し、主茎または根ごと収穫して利用する。

## 10 植 林

### (1) 適 地

a 地 形…水はけのよい緩斜地。  
b 土 壤…畠地跡、ミカンの代替に有利。  
c 耐陰性…きわめて強いが、生花材料用の栽培では陽光地が必要。

d 潜在自然植生…モミーシキミ群集を中心として分布している。

e 指標植物…キッコウハグマ  
チゴユリ（自生地）

### (2) 育 苗<sup>33)</sup>

- a 種 子…6,500粒/ℓ
- b 播 種…母樹からの種子を取り播き、あるいは乾燥させないように保管して、春に播きつける。
- c 管 理…堆肥は相當にすきこむとよい生育を示す。

25本/m<sup>2</sup>程度の高密度植栽を行う場合、消毒は頻繁に行うことになる。

d 増殖法…一般的には播種による。その他、挿木也可能。

### (3) 植 栽

- a 密 度…1m<sup>2</sup>あたり25~100本の間隔で植栽。
- b 管 理…生花用では食害を受けた葉は価値がなく、1週間に1度以上の割合で消毒を行い毎日畠を見回る。（小田原市風祭）

### (4) 病虫害

- a 葉…シキミグンバイ、カイガラムシ類

## 11 収 種

播種後2~3年、苗高30~60cmで出荷。

## 12 特産・木製品の情報－特産・利用

県西部を中心にみかんの跡地利用で栽培が盛んである。

## 13 県内の動き－行政

小田原市風祭周辺でミカンの後作で栽培している。収益性は高く、なかでも赤色品種は稀少性で高い収益性がある。

マユミ *Euonymus sieboldii* ニシキギ科  
別名 ユモトマユミ

## 1 概 説

寄木細工用<sup>13)</sup>の樹種として、慢性的に不足の状態になっている樹種。庭園木として庭に植えられ、赤い実、紅葉を楽しむが、植林の例は少ない。深山に直径30cm、樹高8mを越すものがあるが、普通は低木、または大型の低木として扱われている。マユミには2型あり、葉は毛がなくやや小型で色は鮮やかな緑色、樹形は大きくならず枝が細いものがマユミ。葉の脈上に毛があり、全体に大型、樹形も大型になるものをユモトマユミという。後者は山地性で幹も太くなるためこれを造林するほうがよい。

## 2 特 徴

### (1) 長 所

象牙色の材色が優美で、他樹種にはない長所である。

### (2) 短 所

量が集まらない。材は長期間放置しておくと虫による食害がみられやすい。材の乾燥が悪いと変色する。通直になりにくく、長材は少ない。

## 3 用 途

太いものは寄木の素材として使用される。また緑化樹として自然公園内の修景用あるいは庭園用に使われる。

## 4 消 費

### (1) 消費量

明らかではないが、あってもわずか。

### (2) 材 價

1989年6月の小田原市場の価格は120,000円/m<sup>3</sup>であった。

## 5 成長量 (試料数=8)

### (1) 成 長

成長はよくない。30年生で樹高5.53m、材積は0.02m<sup>3</sup>、成長量(平均材積成長量)は $2 \times 10^{-4}$ m<sup>3</sup>/年であった。樹高総成長量は35年で6m、材積総成長量は0.03m<sup>3</sup>と少ない。樹高成長、材積成長ともに35年時でも安定して成長していることがわかる。

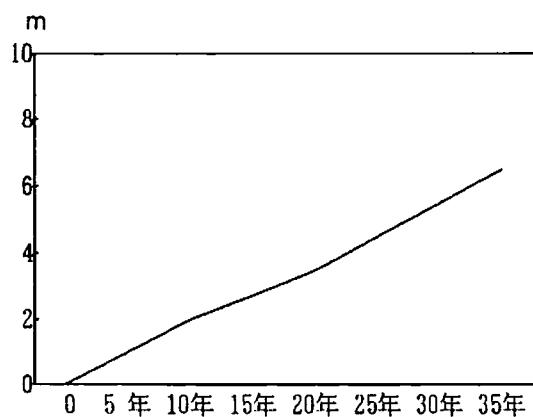


図3-33 マユミの樹高総成長量

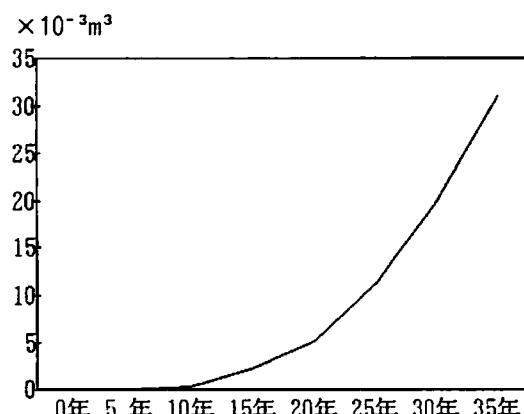


図3-34 マユミの材積総成長量

### (2) 連年・平均成長

樹高の連年成長の最大値は5年時にみられるが、おそらく15~20年のところにあると思われる。材積における連年成長は35年時においても減少傾向にないことから、寿命の長いことがうかがえる。

表 3-31 マユミの分布状況

地 域 名	分 布 状 況
西湘地域	やや普通に見られる
足柄上地域	やや少ない
湘南地域	少ない
県央地域	少ない
津久井地域	少ない
横浜川崎地域	ほとんど見られない
横須賀三浦地域	ほとんど見られない
全 域	やや少ない

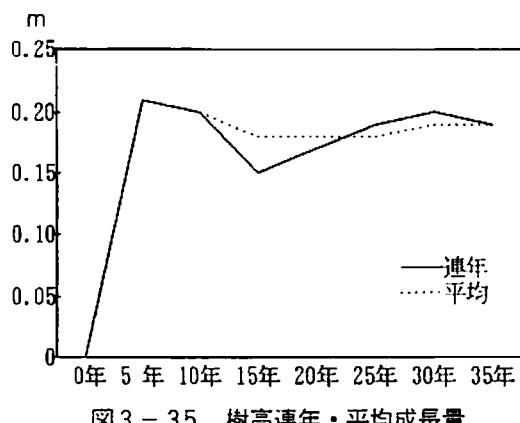


図 3-35 樹高連年・平均成長量

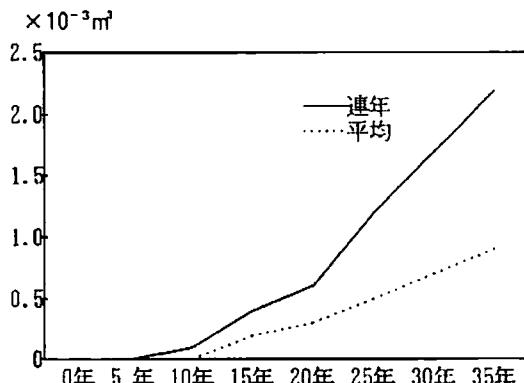


図 3-36 材積連年・平均成長量

## 6 県内の分布と現存量

### (1) 造林例の有無

箱根町内で植林の例がある。

表 3-30 マユミの造林例

場 所	面 積 ha	植 林 年
箱根町畠宿	約0.1	S 57年頃から

### (2) 分 布

マユミ型は県内各地の山地に分布する。風当たりの強い尾根等にイヌツゲ、アセビ等と混生する。箱根には場所によって時にマユミ(ユモトマユミ)型の多い林分がみられる。

## 7 将来性

### (1) 現在の需要

寄木細工の原木。  
緑化樹として。

### (2) 新しい用途開発の可能性

不明。

## 8 景観・環境的評価

自然公園や野鳥の食餌木として有効。

## 9 施業型

### (1) 長伐期施業

成長が悪いため、木を利用するまでにかなりの期間がかかる。

### (2) 短伐期施業

用材利用を目的とするばあいには不利。造園木利用ならかまわない。

## 10 植 林

### (1) 適 地

a 地 形…水はけのよい傾斜地。尾根でも成長は悪いが耐えて成長する。

b 土 壤…Bd (d) 型

c 耐陰性…ややある。

d 潜在自然植生…ヤマボウシーブナ群集ほか。

### コナラーミズナラオーダーの標徴種

- e 指標植物…コナラ、ガマズミ、クリ、カマツカ、ツノハシバミ、ムラサキシキブ、ヤマザクラ

### (2) 育 苗

- a 種 子…20,000粒/ℓ
- b 播 種…1~2昼夜浸水。発芽率70%。
- c 管 理…堆肥は相当にすきこむ。  
床替え25本/m<sup>2</sup>程度、平均苗高35cm
- d 増殖法…一般的には播種による。その他、挿木も可能。

### (3) 植 栽

- a 密 度…1haあたり3,500本で植栽するが、初期成長が遅いことを考慮すると5,000本、あるいはもっと多いほうがよいと思われる。
- b 管 理…幹の心の立たない樹形(仮軸分岐型成長)であることから、上になる幹を積極的に作ることが有効である。  
風当たりの強い場所では樹高が低くなる傾向があらわれる。利用部位を多くするために、風当たりの弱い場所に植えて胴木の部分を長くすることは有効である。

### (4) 病虫害

- a 葉…ウンモンズズメ、ミノウスバ、ヒトスジマダラエダシャク

## 11 収 穫

材が変色、虫食いがおきやすいことから、切り旬に注意する。

## 12 特産・木製品の情報—特産・利用

とくになし。

## 13 県内の動き—行政

箱根町畠宿で継続的に植栽している。

## 第8節 苗木の生産体制

平成5年度から「有用広葉樹苗木生産事業」が行われ、県内産種子を用いた苗木養成事業が県森林種苗組合を中心に行われている。この目的は①広葉樹林の整備に対応、②行政側の林地保全的な森林造成、③広葉樹地場産業に対する支援などがあげられる。この事業はとくに県内産の種子を使用することが特徴で、現在では直接組合が種子の採取を行っており、「かながわ」ブランドを目指している。

事業は県山林種苗協同組合に生産と生産技術調査を委託している。内容は次のとおりである。

### A 広葉樹生産委託…県内に生育分布する在来の有用広葉樹山行苗木の生産

委託区分：原苗生産委託、山行苗木生産委託  
樹種：コナラ、ブナ、ケヤキ、カエデ類、ホオノキ、ヤマボウシ、県植樹祭利用苗木他  
生産本数：おおむね20,000本  
(規格：苗高80cm以上)

### B 生産技術調査委託…生産技術に対する既存の試験研究結果の現地適応化調査

調査項目：樹種別発芽率、成長量(苗高、根元直径、根張り等)、得苗率、生産行程(時期、方法、労務等)、苗床調査

## 1 樹種別生産計画

有用樹広葉樹苗木生産事業で県山林種苗組合に委託した苗木生産計画は6種で、山行苗木を年間19,000~21,000本生産するものである。とくにブナは丹沢を中心としたブナ枯れが生じており、早急に復元を要する樹種である。これまでの国内生産は東北地方で行われ、日本海型のタイプ(大型の葉)をもっぱら主力としているため、遺伝子レベルでの搅乱が予想され、県内産の種子からの育苗が待たれていたものである。

## 2 種子の供給体制

安定して苗木を生産するためには、種子を安定して供給する必要がある。こうした種子を入手するためには、次のことが必要である。①形質のよい母樹の選定、②樹種ごとの結実周期などの特性

把握、③種子貯蔵の技術、④発芽特性ならびに、育苗技術。

とくに事業でとりあげた6種のうち、ブナについては標高800m以上の生態保存森林ゾーンを中心に戻りがはげしく、早急な緑化復元が必要とされ、十分な量の苗期生産が今後必要とされる。しかしブナは5年～3年の隔年結果とされることや、常温での長期間の保存が難しいなどの性質があり、その技術的解決が必要である。林業試験場では平成4年度から、丹沢山の堂平で定点を設け種子の豊凶予測と、平成6年度からは液体窒素を用いた種子の長期保存研究に取り組んでいる。

### 文献（第3章）

- 1) 大日本山林会（1991）広葉樹林とその施業. pp 262, 地球社
- 2) 橋詰隼人（1985）ケヤキの天然更新試験－中間報告. pp 19, 大阪営林局, pp 19
- 3) 橋詰隼人（1985）落葉広葉樹二次林の改良施業に関する研究(2). クヌギ二次林の生長に対する整理伐と施肥の効果. 鳥取大農研報, 38, 60～67
- 4) 橋詰隼人・他（1986）ケヤキの天然更新に関する研究(1). 福山営林署可部地山国有林における稚樹の発生と生長について. 日林関西支講, 37, 157～160
- 5) 橋詰隼人他（1986）ケヤキの天然更新に関する研究(2). 日原営林署の中内谷国有林における稚樹の発生と生長について. 日林関西支講, 37, 161～164
- 6) 橋詰隼人・金川悟（1989）シイタケ原木育種に関する基礎研究(1). クヌギの樹皮形態の変異. 広葉樹研究, 5, 21～32
- 7) 連場良之（1988）西湖のしきみ・千両. 神奈川の林業, 274
- 8) 星山豊房・中川重年（1992）ケヤキの材質判定について(2)－樹皮の色と心材色との関係について. 第103回日林論
- 9) 亀谷行雄（1981）コナラ萌芽の初期成長に関する研究. 東京都農業試験場研究報告, 14, 67～76
- 10) 神奈川県工芸指導所（1969）挽物技術に関する報告 伊勢原町の大山こまについて. pp 16, 神奈川県工芸指導所
- 11) 神奈川県工芸指導所（1982）箱根細工に使用される木材. 研究会資料10, pp 6, 神奈川県工芸指導所
- 12) 神奈川県工芸指導所（1982）小径木及び未利用樹材の利用化技術の向上指導. pp 13, 神奈川県工芸指導所
- 13) 神奈川県工芸指導所（1985）小田原地方木製品に使用する木材(箱根細工). 技術指導資料, pp 10, 神奈川県工芸指導所
- 14) 神奈川県工芸産業振興協会・(社)箱根物産連合会（1995）平成6年度小田原地方木製品製造業実態調査報告書. pp 6, 神奈川県工芸産業振興協会・(社)箱根物産連合会
- 15) 神奈川県農政部林務課（1994）林産物需給動態調査. 神奈川県農政部林務課
- 16) 神奈川県植物誌調査会（1988）神奈川県植物誌. pp 1442、神奈川県立博物館
- 17) 前田雄一・藤田亮・谷本丈夫（1990）ケヤキ当年生実生の消長について(1). -上木・林床条件の違いによる発育と消失過程-. 第101回日林論, 427～430
- 18) 宮脇昭・他(1972)神奈川県の現存植生. pp 789, 神奈川県教育委員会
- 19) 中川重年（1982）丹沢堂平における関東大地震の影響を受けた2、3の樹木について. 神奈川県温泉地学研究所報告, 13-5, 17～26
- 20) 中川重年（1983）ミズキ自然成立林の植生と成長. 神林試研報, 9, 1～8
- 21) 中川重年（1985）湯河原町鍛冶屋のクスノキ林の成長. 神林試研報, 11, 11～18
- 22) 中川重年（1986）ミズキ. 山村を活かすデザイン集. 林業特産技術研究会, 169～173, 创文 東京
- 23) 中川重年（1987）丹沢南斜面の里山地帯におけるクヌギーコナラ林を構成する広葉樹数種の成長. 神林試研報, 14, 27～59

- 24) 中川重年(1988)丹沢大山に植林された  
7年生ミズキ林の立地の違いによる成長差. 神  
林試研報, 15, 25~34
- 25) 中川重年(1989)広葉樹の製材ー小田原・  
箱根の実情ー・神奈川の林業, 281, 7, 神奈  
川県林務課
- 26) 中川重年(1989)神奈川県におけるミズキ  
の生育適地. 41回日林関東論, 57~58
- 27) 中川重年(1989)神奈川県における広葉  
樹立木幹材積表の調製. 神林試研報, 16, 75  
~107
- 28) 中川重年(1990)神奈川県西部地域にお  
けるミズキの植栽適地. 神林試研報, 17, 1  
~9
- 29) 中川重年(1990)神奈川県西部地域にお  
ける伝統的木工産業の現状と問題点. ウッドーミッ  
ク, 8~9, 41~45
- 30) 中川重年・星山豊房(1992)ケヤキの材  
質判定について(1)ー秋季の葉色と心材色との関  
係についてー. 第103回日本林論
- 31) 中川重年(1994)広葉樹林保育指針に関する  
研究. 神林試業報26, 34~35
- 32) 小野陽太郎・伊藤清三(1975)キリ・ウル  
シ. pp 198, 農山漁村文化協会
- 33) (財)林業科学技術振興所(1985)  
有用広葉樹の知識ー育てかたと使いかたー.  
pp 514, (財)林業科学技術振興所
- 34) 田中勝美(1983)クヌギの造林. pp 257,  
黒田印刷出版
- 35) 山根正伸(1988)神奈川県における有  
用広葉樹資源の賦存量状況(1). 神林試研報15,  
25~34

## 考 察

### 今後神奈川県に導入すべき樹種

樹種の決定に際しては、次の3項目の検討が重  
要である。

#### 1 伐期の決定

これまでの広葉樹施業ではこうした収穫に至る  
までの期間を正確に決めることが行われてこなかっ  
た。広葉樹を利用した木工産業では利用する径級  
はそれぞれの分野で決まっており、太ければよい  
ものではない。一例をあげるとミズキでは長伐期  
施業を行うと材が腐朽あるいは変色して利用でき  
なくなる。また伝統的な大山ごまでは7~9cmの  
こまが売れ筋であり、このための原木は8~9cm  
のものを使う。したがってこの径級がもっとも消  
費する。こうした業界に対しては短伐期施業で生  
産する、ミズキ材がもっとも適している。一方、  
ケヤキでは材の価格は大黒柱になると高くなる。  
したがってほぼ節のない直材の場合で末口直径  
40cm、長さ3mはそのめやすである。これ以下の  
規格あるいは曲材では価格が急激に下がる。

こうしたことから材の使用目的に応じた伐期  
の設定が必要である。ここでは第3章に述べた  
3つの施業型すなわち、短伐期施業(15~20年  
で伐採)、中伐期施業(50年で伐採)、長伐期施  
業(100年以上)に分け樹種の決定を行うこととし  
た。

#### 2 樹種選択の基準

選択の基準としては以下の項目をあげたい。

- ① 地場産業の保護育成に貢献する樹種で、原木  
入手困難、あるいは入手困難になると予想され  
るもの。
- ② 伐期の選択をはっきり見極めること。
- ③ 土地の利用区分と対応した樹種を選択するこ  
と。

神奈川県産の広葉樹材は東北、北海道に比べて  
同じ種であれば材は硬い(成長が早い)という一  
般的な性質がある。とくにミズナラやタモ類とい  
った環孔材にその傾向が大きい。したがって材質で

は条件が悪いことはあきらかである。したがって、無理に北海道や東北地方で優良とされる樹種、例えばミズナラを樹種的に同じであるから材質も優良と考えて過大な期待をしないこと。

- ④ こうしたことから郷土樹種のうちで、その土地の気候に適した樹種を選択することが必要である。
- ⑤ 價格が高いこと。例えばケヤキはもっとも高価な樹種である。
- ⑥ 現在ではあまり利用されていないが、今後の新しい需要開発可能な樹種を選択すること。
- ⑦ 使用する樹種が景観構成の重要な要素になること。
- ⑧ 病害虫の発生の少ない樹種を選ぶこと。

### 3 導入可能な樹種

2の項目をふまえ、現在の状況と将来の消費の動向を考慮して、以下の樹種をあげる。（）は将来開発可能な樹種である。

#### (1) 用材用樹種

##### A 小田原・箱根地方木工品

- 短伐期：ミズキ
- 中伐期：ニガキ、イヌエンジュ、アオハダ、（マユミ）
- 長伐期：ケヤキ、セン（=ハリギリ）

##### B 建築用部材

- 短伐期：キリ
- 長伐期：ケヤキ、シオジ

##### C 家具用材

- 中伐期：（クヌギ）、（ヤマハンノキ）
- 長伐期：ミズナラ、シオジ、（コナラ）

##### D 鎌倉杉

- 中伐期：〔イチョウ〕
- 長伐期：カツラ

##### E 大山ごま

- 短伐期：ミズキ

#### (2) 林産物用樹種

##### A シイタケなどのキノコ栽培用原木

- 短伐期：コナラ、クヌギ

### B 薪炭

短伐期：コナラ、クヌギ、新しい需要を考えると軟質の広葉樹もよい。

### C オガコ

短伐期：えらばない。

### D チップ材

短伐期：クヌギ、コナラが中心。

（）は本稿表3-2で異なる伐期型に区分されているもの。〔〕は表3-5にないもの。

## 広葉樹林の保続的利用

### 1 地場産業と結びつけた広葉樹林の造成管理<sup>4)</sup>

本来的には地場産業が地場の森林を利用し、双方で発達することが望ましい。しかし神奈川の地場産業はこうした状況下なく、その原木のほとんどが県外産となっている。

地場の樹木を利用して、特色のある地場産業を発達させてきた小田原・箱根地方では、すでに昭和初期に山梨、福島など県外からの原木購入がみられる。

さらにミズキ、サクラをはじめとする需要の多い一般材は、東北地方の原木産地ですでに規格製材した状態のカット材の購入割合が増加しており、また最近では有色材の慢性的な不足から、外国産原木の購入比率も高くなっている。

このように原材料供給についても流動的であることから、小田原・箱根の地場で原木からの製材は減少する傾向にある。

原木の消費量は昭和36年の約61,100 m<sup>3</sup>（製材石）をピークに昭和40年代には減少し、1976年で24,000 m<sup>3</sup>（製材石）程度でその後の大きな変化はなく、平衡状態となっている。これを広葉樹の製材歩留まり60%とすれば、原木の素材換算は40,000 m<sup>3</sup>となる。

表4-1 小田原・箱根地方広葉樹材の消費量

樹種名	原木換算(m <sup>3</sup> )	製材量(m <sup>3</sup> )
ケヤキ	8,727	5,236
ハリギリ	3,990	2,394
ミズキ	3,777	2,266
北洋材	2,508	1,505
カンバ・シデ ・サクラン類	2,407	1,444
ブナ	2,232	1,339
南洋材	2,225	1,335
ミズメ	1,010	606
カツラ	855	513
カエデ類	825	495
クスノキ	10	6
合板	7,413	4,448
その他	1,077	646
ホオノキ	2,207	1,324
合計	39,263	23,557

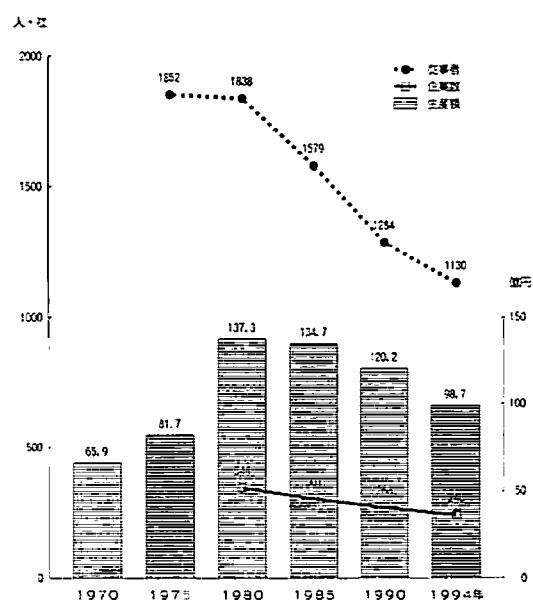


図4-1 小田原・箱根地方における小木工等の従業員数、企業数、生産額の推移

小田原箱根物産関係の木工品は大きくわけて、①伝統的木工品(おもちゃ、寄木細工など)、②新しい木製品(キャビネット、テーブルウェアなど)、③中間的な分野で新しい感覚のクラフト製品(ファンシーグッズ、寄木の挽物製品)の3つに区分できる。

生産額<sup>3)</sup>は平成6年度で約99億円となっており、やや減少方向といった傾向がみられる。この地方での木工事業所数は200社を越えるが、その構成には専門企業が多く、後継者問題、公害対策、工場の市外への移転など多くの問題点を抱えている。こういったなかでの新しい傾向としては、「製造直売」、「見せる工場」といった製造業と販売業を兼ねた形態が増加してきている。このような場合、展示商品の品揃えの必要から、同業者間での品物のやり取りや、仲介する問屋といった複雑な流通になってきている。また一部ではあるが、台湾、韓国製品も並ぶようになってきている。このような状況から、今後の生産額、生産量ともに大幅に増加することはないとと思われる。

県内産の原木の供給は、前述のようにかなり以前より他地方からの購入に頼っている状況である。また東北地方からのカット材の購入量も増加していることもあり、地場産の原木供給については業界の依存度はケヤキを除けば高くはないのが現実である。一方、県内の広葉樹材生産者はきわめて少数で各森林組合、公共事業に伴う障害木などの除去に伴う伐採分を入れても、平成5年度で神奈川県からの生産量は国有林からのケヤキ材113m<sup>3</sup>の他1,303m<sup>3</sup>であり、このうちから小田原地方へ供給される量は少量である。

表4-1は1976年における小田原・箱根地方で消費される木材の量である。

ここで広葉樹林を単一樹種の単純林と考えてみる。長伐期型の森林ではha当たりの蓄材積を200m<sup>3</sup>、中伐期型の森林では150m<sup>3</sup>、短伐期型の森林では100m<sup>3</sup>とする。

表4-2の材を生産するに必要な森林面積ならびに安定的に生産する場合の森林面積は表4-3となる。このことから小田原・箱根地方の地場産業を継続させるために必要な木材を全量本県内で

生産するとなると、毎年 222.40ha の森林が利用され、恒常的には 17,780ha の用材としての森林が確保されていなくてはならないことになる。これは神奈川県の民有林森林面積 85,754ha の 20.73 %、広葉樹林の森林面積 49,638ha の 35.82 % に相当する。また、標高 800 m 以上の生態保存森林ゾーン 10,103ha を除く、標高 300 m から 800 m までの資源活用森林ゾーン（森林面積 18,722ha）のすべての森林を広葉樹林にしても不足で、さらに標高 300 m までの生活保全森林ゾーン（20,813ha）の約 40 %、8,000ha までも利用しなければその面積は確保できないことになる。実際には大規模な広葉樹の単純林を造成することは、林地保全的な視点からも好ましいことではない。大規模広葉樹林施業には他樹種との混植、複層林、混合林施業といった施業を行う必要がある。

こうしたことから今後特定の樹種に対し、早急に広葉樹造林をおしそうめゆくことは重要である。さらに効果的な方法として、現在手入れの遅れている薪炭林起源の広葉樹林を整備し、用材生産機能を高めて利用することが必要とされる。こうした広葉樹林の整備としてはこれまでにない新しい形の扱い手の出現の可能性がある。

表 4-3 伐期型に対応させた森林面積

伐期型	消費量 m <sup>3</sup>	必要とする森林面積 ha
長伐期型	31,177	15,589
中伐期型	4,309	1,436
短伐期型	3,777	755
総数	39,263	17,780

消費量は素材換算

表 4-2 原木供給に必要な森林面積

樹種名	伐期型	年間伐採面積 ha	必要な面積 ha
ケヤキ	長伐期	43.63	4.363
ハリギリ	長伐期	19.95	1.995
クスノキ	長伐期	0.05	5
ブナ	長伐期	11.16	1.117
ホオノキ	長伐期	11.03	1.103
ミズメ	長伐期	5.05	505
カツラ	長伐期	4.28	428
カンバ・シデ ・サクラ類	中伐期	16.05	802
カエデ類	中伐期	5.50	275
その他	中伐期	7.18	359
ミズキ	短伐期	37.77	755
小計		161.67	11.707
南洋材北洋材合板を長伐期型と見なすと		60.73	6,073
合計		222.40	17,780

- (1) 長伐期型の蓄材積 : 200m<sup>3</sup>、伐期100年
- (2) 中伐期型の蓄材積 : 150m<sup>3</sup>、伐期50年
- (3) 短伐期型の蓄材積 : 100m<sup>3</sup>、伐期20年

#### 文献（考察）

- 1) 犬井正（1988）那須野原台地西原における平地林利用の変容。人文地理, 40, 66~81
- 2) 犬井正(1992)関東平野の平地林。pp 162, 古今書院
- 3) 橋詰隼人（1985）落葉広葉樹二次林の改良施業に関する研究(2)。クヌギ二次林の生長に対する整理伐と施肥の効果。鳥取大農研報, 38, 60~67
- 4) 守山弘(1988)自然を守るとはどういうことか。pp 260. (社) 農村漁村文化協会
- 5) 中川重年（1989）箱根町森林整備基本計画策定事業適地適木調査報告書。神奈川県林業試験場
- 6) 中川重年（1992）森とのつきあいが深まれば植生も豊かになる。ポスト地球サミットの環境読本、現代農業臨時増刊, 196~207, 農文協
- 7) 山根正伸（1989）神奈川県における有用広葉樹資源の賦存状況（I）。有用広葉樹資源の賦存量とその分析。神林試研報, 16, 35~54

- 8) 山根正伸 (1989) 都市近郊林にある身近な森林の利用と保全(1). 41回目林関東論, 17~20
- 9) 山根正伸 (1990) 首都圏における都市近郊林の研究ニーズ調査. 首都圏における都市近郊林の研究ニーズ調査報告書, 61~79, 森林総合研究所
- 10) 山根正伸 (1991) 都市近郊林にある身近な森林の利用と保全(2). 42回目林関東論, 15~16
- 11) 山根正伸 (1991) 都市近郊林にある身近な森林の利用と保全(3). 102回目林論, 211~214

## 丹沢山地の2、3の地点における気象観測資料の解析 (1)

Analysis of the meteorological data in a few point of mt. Tanzawa (1)

越地 正

Masashi KOSHIJI

### 要旨

丹沢山地の高標高地において気象観測点を設け、1~2年間にわたって観測した資料を解析した。その結果、年平均気温は標高1,100 m地点で9℃前後、標高1,450 m地点で7℃を示した。この値は気温減率による換算値とほぼ一致した。標高1,100 m地点の年降水量は2,300 mmを超えており、年間降水日数も平地部より多く、最大で30%増となった。また年平均地温は11℃~12℃で、気温に比較して最高と最低との較差は小さかった。標高1,100 m地点では冬季でも地温が氷点下になることはなかったが、標高1,450 m地点では1月上旬から4月上旬まで土壤凍結の状態にあった。苗木の保護、成長促進のために設置したツリーシェルター内の温度は温室的な効果により最高温度が上昇するため、較差が大きかった。観測地の風向は地形の影響を強く受け、沢に沿って吹き上げる南南西風と吹き下ろしの西ないし西北西の風が主風であった。年平均風速も斜面上にある地形的な位置のため平地部より低い値を示したが、最大風速は11.3 m/sであった。今回、短期間の観測結果であるが、高標高地の気象の一端を明らかにすることことができた。今後さらに観測を続けることにより丹沢山地の気象的特徴を把握していきたい。

### I 目的

丹沢山地には、天然のブナ、モミ等の巨木が生育しているが、近年これらの樹木に立ち枯れが目立つようになり、その拡大が懸念されている。これらのブナ、モミ枯れは、丹沢山、蛭ヶ岳、檜洞丸など標高1,000 m以上の山頂部や尾根部から南側斜面にかけて多くみられる。

立ち枯れの原因については酸性雨等大気汚染の影響ではないかとの報告もあるが、まだ未解明の点が多い。ブナ、モミ等の衰弱枯死原因には高齢なうえに、高標高地のため気象条件も厳しく、さらに病害虫の影響など複合的な要因が推測される。これらの原因を究明していくには衰弱枯死に関係する種々の要因についての基礎資料を着実に集積していく必要がある。現在、立ち枯れの原因

究明と平行して立ち枯れ地等での森林再生の研究を行っている。今回、この試験地周辺で行っている気象観測資料について中間的に取りまとめたので報告する。

### II 方 法

#### 1 設置箇所

次の4か所に観測機器を設置した。その位置は図1に示した。

##### (1) 水沢観測地(写真1)

秦野市寺山 標高1,100 m、南斜面  
(山腹工施工跡地・水沢工区)

##### (2) 堂平観測地

清川村宮ヶ瀬 標高1,100 m、南斜面  
(山腹工施工跡地・堂平工区)

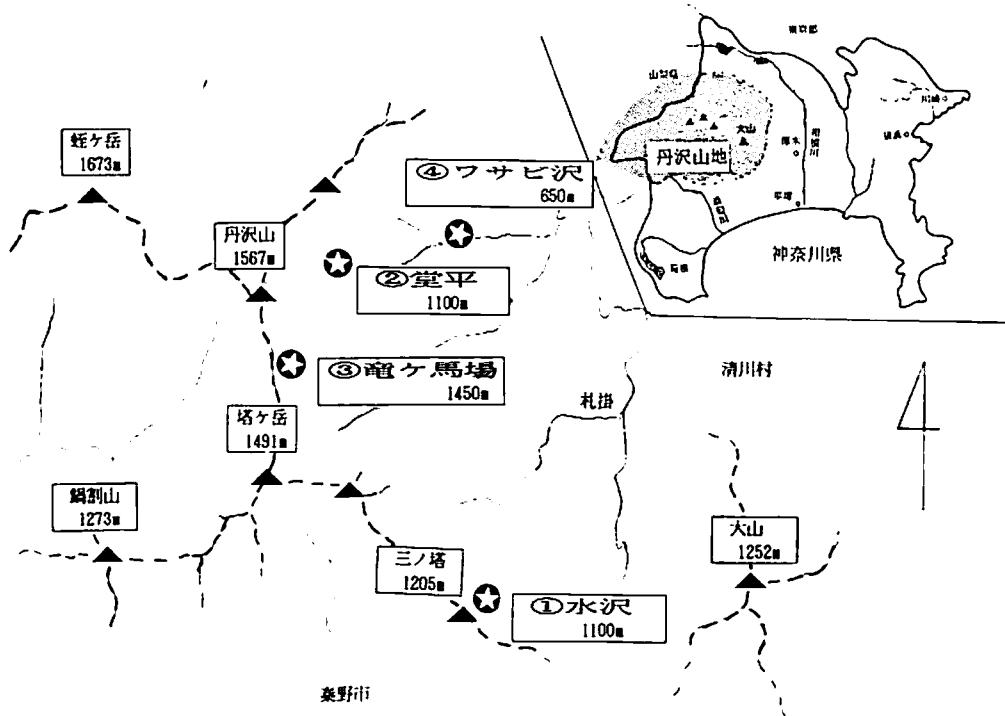


図1 観測地の位置図



写真1 水沢観測地



写真2 竜ヶ馬場サブ観測地

## (3) 竜ヶ馬場サブ観測地(写真2)

標高 1,450 m、尾根部、やや東面、  
ブナ林内

## (4) ワサビ沢サブ観測地

標高 650 m、沢筋部、北面、砂礫地

## 2 気象観測項目

## (1) 水沢及び堂平観測地

①気温、②湿度、③日射、④風向、⑤風速、⑥  
降水量、⑦地温(地中下10 cmおよび30 cm部分の  
温度、ツリーシェルター内温度を含む) ⑧土壤水  
分

## (2) 竜ヶ馬場およびワサビ沢のサブ観測地

①気温、②地温(地中下10 cmおよび30 cm部  
の温度)、③ツリーシェルター内温度

なお、ツリーシェルターは苗木の保護、生長促進のために用いたプラスチック製の10 cm角の長さ  
90 cmの角柱形をしたもので、この角柱形の中間部  
分に温度センサーを入れて測定した。

## 3 観測機器の構成

各観測地に設定した気象観測機器の構成は表1、  
表2に示した。電源は長期間使用可能なりチウム  
電池を用いた。

## 4 観測機器の設置時期

## (1) 水沢観測地

1992年7月

## (2) 堂平観測地

1993年8月

## (3) 竜ヶ馬場及びワサビ沢のサブ観測地

1993年9月

## 5 観測資料

解析に用いた観測資料は次のとおりである。

## (1) 水沢観測地

1993年データ(以下「水沢93」と略す)  
及び1994年データ(以下「水沢94」  
と略す)

表1 水沢気象観測機器

項目	使用センサー	測定範囲	分解能	精度	使用ロガー
1 気温 K 1 (電圧入力)	Pt100白金抵抗素子 (MP100)	-30~70°C	0.1°C	±0.35°C	K D C - U V 10分間隔
2 湿度 S 1 (電圧入力)	静電容量式高分子箔個体センサ(YA100)	0~100%RH	0.1%RH	±1.5%	K D C - U V 10分間隔
3 日射 N 1 (パルス積算入力)	熱電堆方式	1~1.4kw	1.4w	±3%	K D C - U P 10分間隔
4 風向 F K (電圧入力)	飛行機型、ポテンショメータ	0~355° (16方位)	0.1m/s	3°以内	K D C - U S 10分間隔
5 風速 F S (パルス積算入力)	4枚羽の回転、発信方式(直径18cm)	0~60m/s	0.1m/s	0.3m/s	K D C - U P 10分間隔
6 雨量 A M (パルス積算入力)	転倒マス方式		0.5mm	2%以内	K D C - U P 10分間隔
7 地温 T I (抵抗入力)	サーミスタセンサー	-50~120°C	0.1°C	±0.4°C	K D C - U 30分間隔
8 水分 M Z (電圧入力)	吸引圧方式(ボーラスカップ)	pF0~2.80	pF 0.01	pF 0.1	K D C - U V 30分間隔

注) (1) 地温は6チャンネルのロガーを使用(土壤の深さ10cm部、30cm部およびツリーシェルター内温度に各2チャンネルずつ使用)

(2) 水分は6チャンネルのロガーを使用(土壤の深さ10cm、25cm、40cm部に各2チャンネルずつ使用)

## (2) 堂平観測地

1994年データ(以下「堂平」と略す)

## (3) 竜ヶ馬場及びワサビ沢のサブ観測地

1994年データ(以下「竜ヶ馬場」およ  
び「ワサビ沢」と略す)

ただし、湿度、日射、土壤水分の項目について  
は十分な観測データが得られなかったので、今回  
の解析資料から除外した。

## III 結果と検討

## 1 気温

## (1) 欠測値データの処理

「水沢94」、「竜ヶ馬場」、「ワサビ沢」のデータの一部に欠測値がみられたので、他の観測データを用いて推定可能かどうか検討した。その結果は図2、図3、図4に示すように、いずれも「堂平」の気温と高い相関がみられたので、これらの欠測地については推定値を用いて比較検討することとした。

表2 堂平等の気象観測機器

項目	使用センサー	測定範囲	分解能	精度	使用ロガー
1 気温 K I	Pt100白金抵抗素子 (MP100) (電圧入力)	-30~70°C	0.1°C	±0.35°C	K D C - U S 10分間隔
2 湿度 S I	静電容量式高分子箔個体センサ(YA100) (電圧入力)	0~100%RH	0.1%RH	±1.5%	K D C - U S 10分間隔
3 日射 N I	熱電堆方式 (パルス積算入力)	1~1.4kw	1.4w	±3%	K D C - U P 10分間隔
4 風向 F K	飛行機型、ボテンショメータ (電圧入力)	0~355° (16方位)	0.1m/s	3°以内	K D C - U S 10分間隔
5 風速 F S	4枚羽の回転、発信方式 (直径18cm) (パルス積算入力)	0~60m/s	0.1m/s	0.3m/s	K D C - U P 10分間隔
6 雨量 A M	転倒マス方式 (パルス積算入力)		0.5mm	2%以内	K D C - U P 10分間隔
7 地温 T I	Pt100白金抵抗素子 (抵抗入力)	-30~70°C	0.1°C	±0.35°C	K D C - U S 6 30分間隔
8 水分 M Z	吸引圧方式 (ボーラスカップ) (電圧入力)	pF0~2.80	pF 0.01	pF 0.1	K D C - U S 6 30分間隔

注) 地温及び水分は6チャンネルのU S 6ロガー使用

(チャンネルの内訳はツリーシェルター内温度、地温、土壤水分に2チャンネルづつ使用)

竜ヶ馬場及びワサビ沢の観測機器

項目	使用センサー	測定範囲	分解能	精度	使用ロガー
気温	サーミスタセンサー (抵抗入力)	-50~120°C	0.1°C	±0.4°C	K D C - U 2
ツリーシェルター内 温度	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
地温10cm、30cm部	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上

注) 4チャンネルのロガーを使用

## (2) 気温 (付表1～付表5参照)

各観測地点の気温を表3、表4、表5、表6、表7に示した。いずれの観測地でも平均気温が5℃を超えるのは4月上旬であった。年間を通じてみられた最高気温は「水沢93」では7月31日の27.7℃、「水沢94」では8月16日の27.5℃、「堂平」では8月7日の28.2℃であった。また、気温の最低値は、「水沢93」では2月2日の-7.9℃、「水沢94」は2月13日の-9.9℃、「堂平」は1月30日の-10.5℃、「童ヶ馬場」は2月13日の-13.4℃が最低値であった。

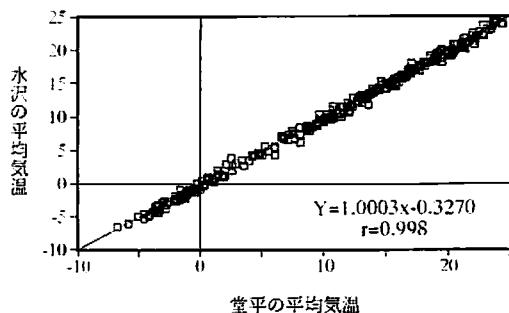


図2 水沢と堂平との平均気温の関係  
(1994)

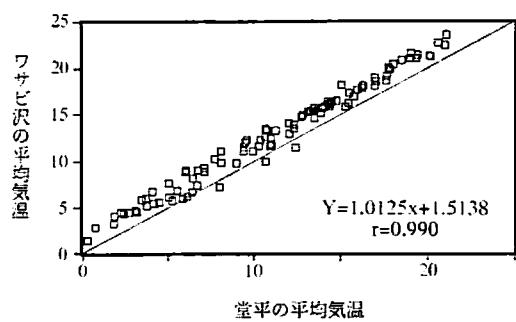


図3 ワサビ沢と堂平との平均気温の関係  
(1994)

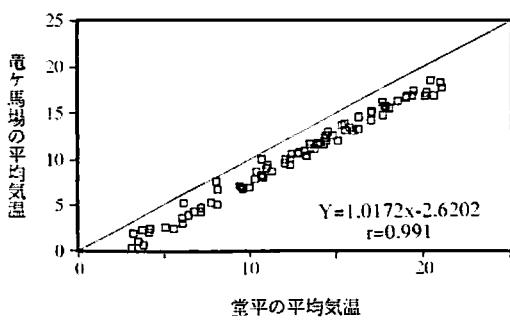


図4 童ヶ馬場と堂平との平均気温の関係  
(1994)

表3 1993年の水沢の気温

月	最高気温	最低気温	平均気温
1月	2.7	-2.5	-0.1
2月	4.3	-2.4	0.8
3月	3.9	-2.5	0.7
4月	9.9	2.3	5.7
5月	14.6	7.5	11.1
6月	16.9	12.6	14.5
7月	18.6	14.5	16.4
8月	20.4	16.2	18.2
9月	17.6	13.8	15.7
10月	12.6	7.2	9.8
11月	11.2	4.9	8.0
12月	5.0	-1.0	1.9
年平均	11.5	5.9	8.6

表4 1994年の水沢の気温

月	最高気温	最低気温	平均気温
1月	1.6	-4.5	-1.5
2月	2.4	-4.2	-1.0
3月	2.9	-3.2	-0.1
4月	11.3	4.9	8.0
5月	15.3	9.1	12.0
6月	17.5	12.9	15.2
7月	22.8	18.3	20.4
8月	23.5	18.6	20.8
9月	19.5	15.0	17.1
10月	14.3	9.7	11.7
11月	( 9.2 )	( 3.6 )	( 6.2 )
12月	( 6.7 )	( 0.5 )	( 3.2 )
年平均	( 12.3 )	( 6.7 )	( 9.3 )

( ) 内は推定値

表5 1994年の堂平の気温

月	最高気温	最低気温	平均気温
1月	2.1	-4.6	-1.2
2月	2.7	-4.7	-0.9
3月	3.4	-3.2	0.2
4月	12.3	4.9	8.6
5月	16.1	8.9	12.3
6月	18.0	12.9	15.4
7月	23.6	18.2	20.8
8月	24.4	18.2	21.0
9月	20.0	15.3	17.4
10月	14.3	10.2	12.2
11月	9.8	3.7	6.6
12月	6.2	0.3	3.5
年平均	12.7	6.7	9.7

表6 1994年のワサビ沢の気温

月	最高気温	最低気温	平均気温
1月	3.6	-2.5	0.5
2月	5.2	-2.1	1.3
3月	( 5.2)	( -1.2)	( 2.0)
4月	(14.1)	( 6.5)	(10.2)
5月	(18.1)	(10.4)	(14.0)
6月	(20.1)	(14.4)	(17.2)
7月	(26.0)	(19.7)	(22.6)
8月	(26.8)	(19.6)	(22.8)
9月	22.4	16.7	19.2
10月	16.7	12.1	14.2
11月	10.9	5.1	7.9
12月	( 7.19)	( 1.5)	( 4.2)
年平均	(14.7)	( 8.4)	(11.3)

( ) 内は推定値

表7 1994年の竜ヶ馬場の気温

月	最高気温	最低気温	平均気温
1月	-1.3	-6.7	-4.1
2月	-0.8	-7.3	-4.0
3月	0.4	-5.3	-2.3
4月	9.1	2.5	5.8
5月	13.8	6.8	9.9
6月	(15.2)	(10.9)	(13.1)
7月	(20.4)	(16.1)	(18.5)
8月	(21.2)	(16.3)	(18.8)
9月	16.9	13.2	15.1
10月	11.8	8.1	9.8
11月	6.8	1.7	4.4
12月	( 4.1)	( -1.7)	( 0.7)
年平均	( 9.8)	( 4.6)	( 7.1)

( ) 内は推定値

## (3) 観測地点別の気温比較

4地点の観測データのある1994年の年平均気温で比較すると、「水沢94」、「堂平」、「竜ヶ馬場」、「ワサビ沢」はそれぞれ9.3°C、9.7°C、7.1°C、11.3°Cとなった。海老名地域気象観測所の年平均気温15.8°Cを基準として気温減率0.6°C/100mで換算すると「水沢94」の平均気温は換算値にほぼ一致した値となった。「水沢94」と「堂平」との間にみられた気温差は標高、斜面の向きは同じでも、水沢が山体上部に位置するのに対して、堂平は山体の中腹に位置するためと思われる。また「竜ヶ馬場」は、ほぼ気温減率に応じた値を示したのに対して、「ワサビ沢」は気温減率の換算値より低い値を示した。この原因としてはワサビ沢の観測点が沢沿いの北向きに位置しているからではないかと思われる。

観測地点別平均気温の月変化は図5に示した。「水沢94」と「堂平」の観測値はほとんど一致した変化を示した。また各観測地の月変化のパターンは標高による差はみられたが、横浜地方気象台および海老名地域気象観測所(神奈川県気象月報のデータから引用り、以下同様である)の変化と同様であった。

## (4) 1993年と1994年の気温比較

「水沢93」と「水沢94」の観測データを用いて比較した。その結果、年平均気温では0.7°Cの差であったが、夏季(7~8月)のみの平均気温で比較すると3.3°Cと大きな差となった。この差は1993年は近年に例をみないほどの冷夏で、1994年の夏は逆に高温であったためである。

海老名地域気象観測所の平年値でみると、図6、図7および表8に示すように年平均気温では1°C以内の差であったが、夏季(7月~8月)のみのデータでみると1993年は平年値より2°C低く、1994年は2.5°C高いといえる。したがって、観測地の2年間の夏季の気温は平年値とはいえないが、年平均気温はほとんど変わらず9°C前後と推定される。

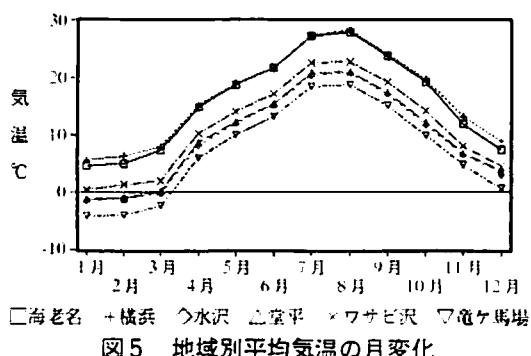


図5 地域別平均気温の月変化

(1994)

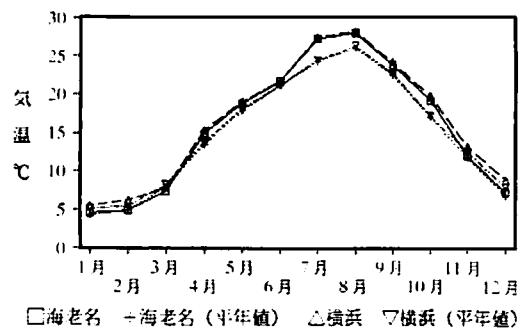


図7 1994年の観測値と平年値との比較

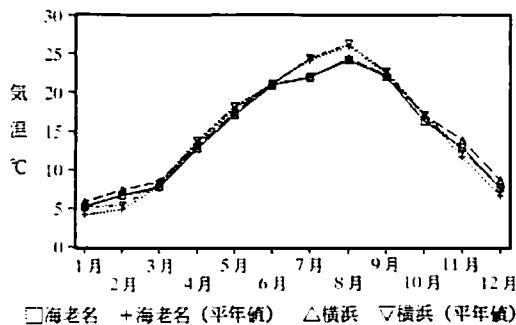


図6 1993年の観測値と平年値との比較

## (5) 観測地間の関係

観測地点別の相関関係は図8～図11に示すように高い相関が認められた。すなわち観測場所が異なっても観測年が同じ場合は相関が高いといえるが、図12に示すように同じ観測地でも観測年が異なると、気象変化のパターンが異なるため相関が低くなるといえる。

1994年の平地部にある海老名地域気象観測所の気温と観測地のデータとの関係について検討した。その結果は図13～図16に示すように、高標高地での観測地間の相関より低いが、いずれも相関係数は0.96以上で比較的高い相関が認められる。

表8 平均気温の観測値と平年値との比較<sup>1)</sup>

	横浜地方気象台			海老名地域気象観測所		
	1993年	1994年	平年値	1993年	1994年	平年値
1月	5.9	5.5	5.1	5.2	4.5	4.2
2月	7.4	6.2	5.4	6.7	4.9	4.9
3月	8.5	7.8	8.2	7.8	7.3	7.9
4月	13.1	15.3	13.7	12.7	14.8	13.4
5月	17.4	19.0	18.1	17.0	18.8	17.8
6月	21.1	21.7	21.1	20.9	21.7	21.1
7月	21.9	27.4	24.5	22.0	27.2	24.2
8月	24.5	28.2	26.4	24.2	28.0	26.0
9月	22.3	24.1	22.7	22.0	23.8	22.5
10月	17.0	19.7	17.2	16.3	19.2	16.9
11月	13.8	13.1	12.4	12.8	11.8	11.6
12月	8.6	8.7	7.7	7.6	7.1	6.6
年平均	15.1	16.4	15.2	14.6	15.8	14.8

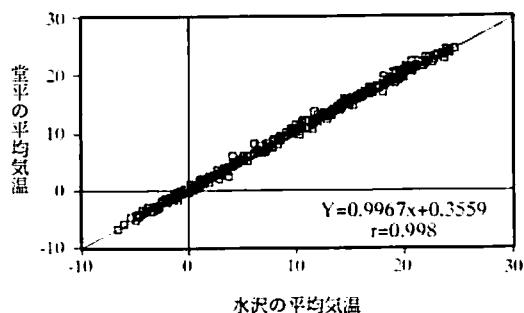


図8 堂平と水沢との平均気温の関係  
(1994) [全データでの比較]

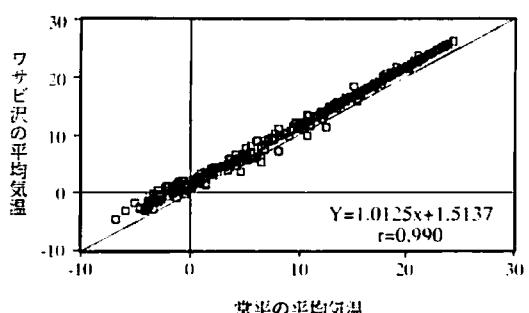


図11 堂平とワサビ沢との平均気温の関係  
(1994) [全データでの比較]

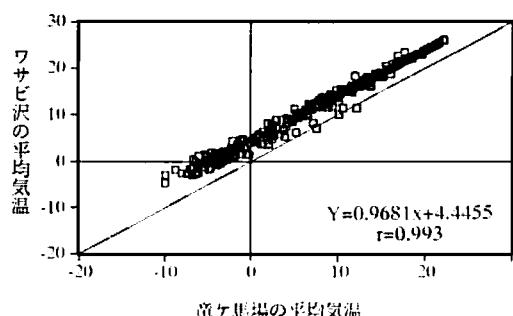


図9 竜ヶ馬場とワサビ沢との平均気温の関係  
(1994)

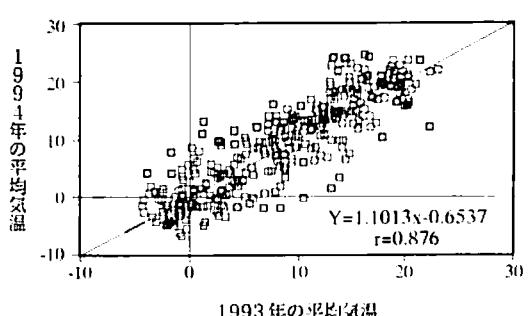


図12 水沢の1993年と1994年との  
平均気温の関係

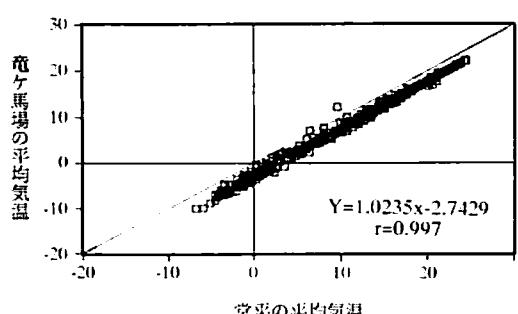


図10 堂平と竜ヶ馬場との平均気温の関係  
(1994) [全データでの比較]

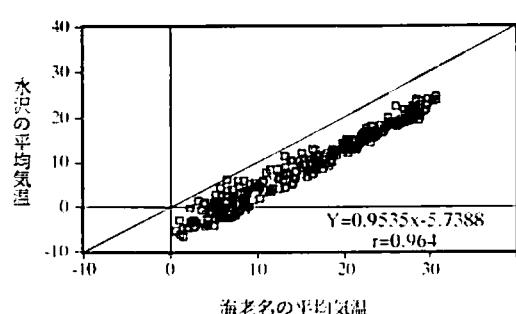
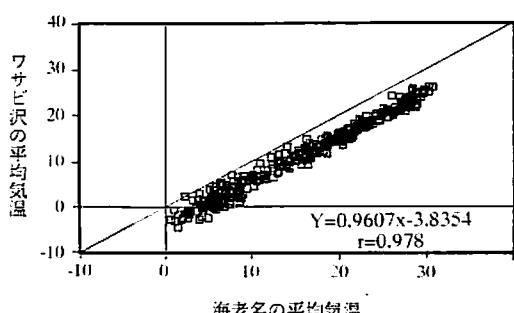
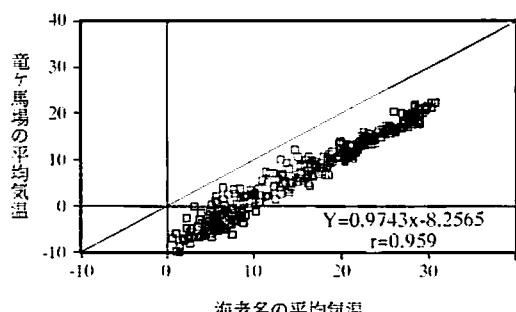
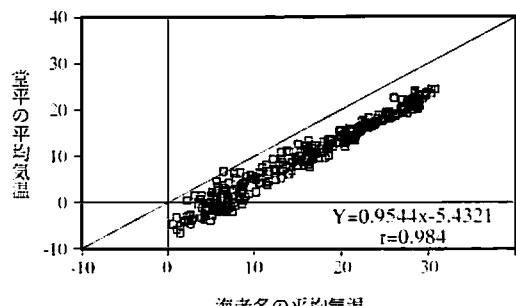


図13 水沢と海老名との平均気温の関係  
(1994)



## 2 降水量と降水日数

### (1) 降水量（付表6～付表8参照）

降水量は水沢と堂平の2か所で観測したが、その結果を表9～表11に示した。

年降水量は平地部の海老名地域気象観測所では2,000 mm以下であるが、「水沢93」、「水沢94」、「堂平」とも2,300 mmを超え、最大値は「堂平」の2,548 mmであった。この「堂平」の年降水量は本県で最も降水量の多い箱根地域気象観測所のデータの2,373 mmより大きい値となった。

日最大雨量の最大値は「堂平」の192.5 mm、最大時雨量の最大値も「堂平」の56 mmであった。この値を観測地周辺で観測された雨量年報のデータでみると、日最大雨量は「諸戸」で186.5 mmとなり大差がなかったが、最大時雨量は「菩提」の36 mmが最大であったことから、観測地での集中的な降水が伺われる。

観測点の多い神奈川県の雨量年報<sup>2)</sup>（1984年～1992年の平均値）のデータでみると、表12に示すように丹沢山地の山麓部にある秦野市菩提、清川村煤ヶ谷、津久井町青野原は1,800 mm前後であるのに対して、丹沢山地内部の清川村宮ヶ瀬、秦野市寺山（諸戸）、津久井町鳥屋では2,200 mmを超えている。今回の観測地のデータは雨量年報の丹沢山地内部のデータに近い値を示した。

降水量の月変化は、図17～図19に示すように、雨量年報のデータでみると山地内部では樹木の生育期間に降水量が多くなる傾向がみられるが、「水沢93」では6月と7月に、「水沢94」と「堂平」では5月と9月に集中的な降水がみられる。降水量の月変化は年によってばらつくが、長期に観測していくと雨量年報の値に近似していくと考える。

表9 1993年の水沢降水量

雨量単位:mm

月	降水量	最大日雨量		最大時雨量			降水日数			
		雨量	日	雨量	日	時	10.0mm以下	10.5~30.0mm	30.5mm以上	計
1	115.0	41.0	7	7.0	7	15	16	2	1	19
2	89.5	37.0	21	11.0	21	23	2	2	1	5
3	80.0	19.0	28	5.5	24	18	13	2	0	15
4	48.5	18.5	28	4.5	22	18	9	2	0	11
5	135.5	32.5	2	5.0	14	16	11	3	1	15
6	374.0	74.0	3	13.5	3	4	11	1	6	18
7	568.0	137.5	30	34.5	30	20	14	2	7	23
8	226.0	69.0	10	20.0	10	23	11	4	2	17
9	238.0	56.0	8	17.0	9	8	10	3	3	16
10	237.0	90.0	30	18.0	30	13	5	4	2	11
11	177.5	91.5	13	18.5	13	23	6	1	2	9
12	88.5	50.5	10	12.5	10	24	13	0	1	14
年計	2,377.5						121	26	26	173

表10 1994年の水沢降水量

雨量単位:mm

月	降水量	最大日雨量		最大時雨量			降水日数			
		雨量	日	雨量	日	時	10.0mm以下	10.5~30.0mm	30.5mm以上	計
1	57.5	28.5	17	8.5	17	23	12	1	0	13
2	63.0	35.0	21	6.5	8	24	7	0	1	8
3	153.5	56.5	23	9.5	8	19	11	1	2	14
4	129.5	35.0	12	8.5	12	23	9	5	1	15
5	585.0	190.5	26	50.0	27	2	10	2	4	16
6	143.5	65.0	19	8.5	19	16	11	4	1	16
7	281.5	72.5	9	32.0	7	24	7	3	4	14
8	111.5	44.5	20	38.0	20	20	6	3	1	10
9	436.0	82.5	30	34.5	30	2	10	7	5	22
10	207.5	47.5	21	21.0	1	19	10	2	3	15
11	90.5	37.5	6	10.5	18	22	6	1	1	8
12	49.5	18.0	27	5.0	27	3	8	2	0	10
年計	2,308.5						107	31	23	161

表11 1994年の堂平降水量

雨量単位:mm

月	降水量	最大日雨量		最大時雨量			降水日数			
		雨量	日	雨量	日	時	10.0mm以下	10.5~30.0mm	30.5mm以上	計
1	74.0	33.5	17	12.0	17	23	10	0	1	11
2	109.0	65.0	21	7.5	21	11	9	2	1	12
3	192.0	75.0	23	9.0	23	14	11	0	3	14
4	128.0	31.5	2	9.0	2	5	8	3	1	12
5	534.0	192.5	26	37.0	27	2	9	3	4	16
6	175.5	87.0	19	11.5	19	16	12	2	1	15
7	172.0	77.0	18	40.0	18	15	10	1	2	13
8	151.0	64.0	19	56.0	19	13	5	6	1	12
9	554.0	117.0	30	42.0	30	2	10	6	1	23
10	308.0	86.5	4	39.5	4	3	10	6	3	19
11	85.0	33.0	6	8.5	18	24	5	3	1	9
12	65.5	26.0	26	7.5	27	2	7	2	0	9
年計	2,548.0						106	34	25	165

12月16日12:00~12月19日11:00 欠測

表12 地区別の降水量<sup>2)</sup>

単位:mm

観測所名	善提	煤ヶ谷	青野原	宮ヶ瀬	諸戸	鳥屋
1月	45	41	( 35)	53	37	57
2月	92	78	78	101	85	106
3月	166	154	148	195	152	192
4月	157	155	143	193	186	221
5月	155	165	123	164	234	197
6月	241	241	203	282	340	334
7月	160	153	130	167	242	198
8月	194	221	278	319	330	387
9月	273	276	309	360	383	453
10月	165	176	211	236	254	301
11月	97	100	107	134	138	170
12月	( 49)	( 57)	( 47)	67	51	75
計	1,794	1,817	1,812	2,271	2,432	2,691

1983年~1992年の間の平均値

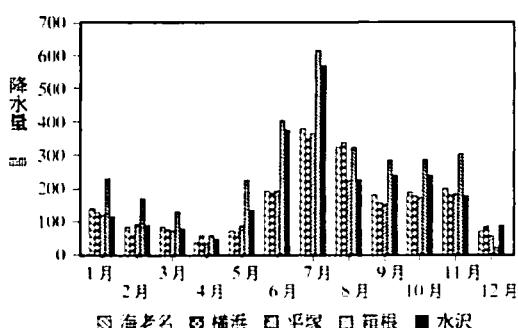


図17 地域別降水量の月変化  
(1993)

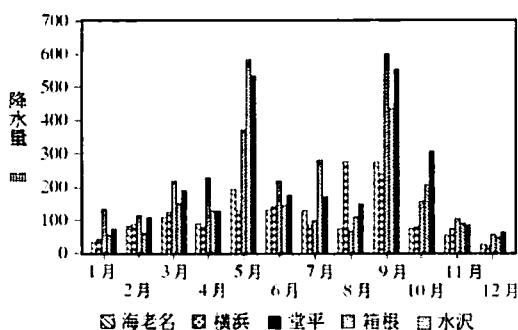


図18 地域別降水量の月変化  
(1994)

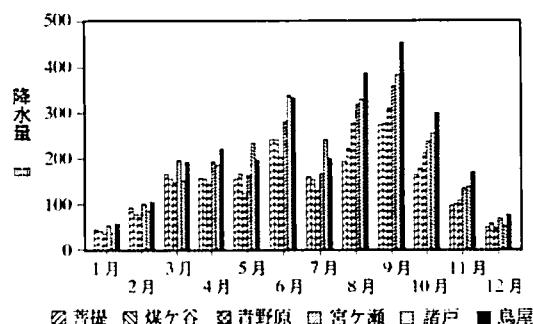


図19 地域別の降水量の月変化<sup>2)</sup>  
(1984～1993の平均)

## (2) 降水日数

0.5 mm以上の年間降水日数をカウントした結果、「水沢93」は173日(1 mm以上の降水日数150日)、「水沢94」は161日(1 mm以上の降水日数139日)、「堂平」は165日(1 mm以上の降水日数144日)となり、年間の44～47%が降水日であった。この値を平地部の海老名地域気象観測所のデータ(1 mm以上の降水日数での観測値)と比較してみると、1993年は例年に比較して降水日数の多い年であったせいか、水沢観測地の降水日数は海老名観測所の14%増にすぎなかったが、1994年の堂平は30%増と大きな差がみられた。

最多降水日数の多い月は、水沢では1993年7月の22日間、1994年9月の21日間、堂平でも9月の23日間で、月の70%前後が降水日となつた。

## 3 地温とツリーシェルター内温度

### (1) 地温とツリーシェルター内温度の欠測値の処理

「水沢93」、「竜ヶ馬場」、「ワサビ沢」については観測データの一部に欠測値がみられた。これらの欠測値が推定可能かどうか検討したところ、図20、図21に示すように「竜ヶ馬場」と「ワサビ沢」はいずれも相関係数が0.98以上となったため、この推定値を用いて比較検討した。しかし、「水沢93」の地温10 cm部、「水沢93」と「竜ヶ馬場」のツリーシェルター内温度の観測資料については、他の観測データとの相関が低かったため欠測値は未観測データとし、観測値のある部分のみで比較検討した。なお、「水沢93」の30 cm部および「ワサビ沢」の10 cm部については欠測値が多く、解析資料から除外した。

表13 1994年の水沢地温10cm部

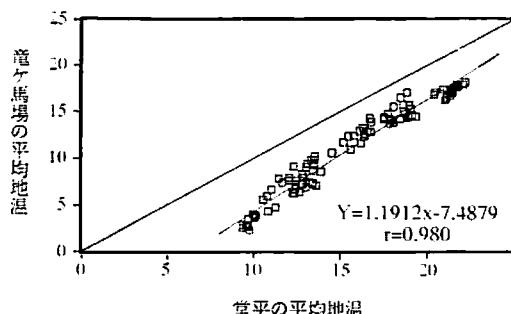


図20 深さ30cm部における竜ヶ馬場と堂平との平均地温の関係（1994）

月	最高地温	最低地温	平均地温
1月	2.3	1.6	1.9
2月	1.5	0.9	1.1
3月	4.0	2.0	2.9
4月	10.7	8.0	9.3
5月	15.7	12.7	14.2
6月	17.3	15.8	16.6
7月	21.5	20.1	20.8
8月	21.9	20.7	21.3
9月	19.2	18.2	18.7
10月	14.8	14.0	14.4
11月	10.0	8.9	9.5
12月	5.6	4.7	5.2
年平均	12.0	10.6	11.3

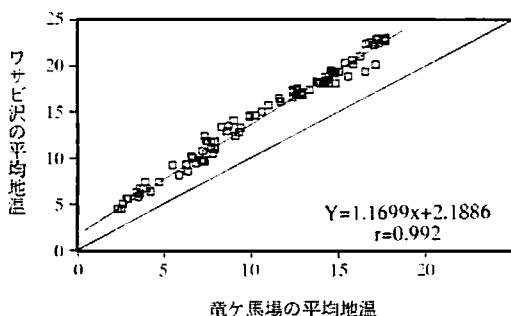


図21 深さ30cm部におけるワサビ沢と竜ヶ馬場との平均地温の関係（1994）

## (2) 地温（付表9～付表16参照）

年間を通して観測データのある「水沢94」と「堂平」の月平均地温を表13～表16に示した。年平均地温は土壤深10cm部と30cm部ではほとんど差がなく11℃～12℃となり、最高地温と最低地温の較差も小さいことがわかる。このことは図22、図23によっても読みとれる。年間を通しての最低値は「水沢94」では1月から3月にみられた0.6℃、「堂平」では3月の1.75℃で、冬季間でも氷点下にはならなかった。しかし、「竜ヶ馬場」では1月から4月上旬まで0℃の状態が続いたことから、この期間は土壤が凍結状態にあったと考えられる（付表14）。平均地温が、根の成長の開始する5℃になるのは「水沢94」および「堂平」では4月始めであったのに対して、「竜ヶ馬場」では4月下旬となり20日間程遅れることがわかった。

表14 1994年の水沢地温30cm部

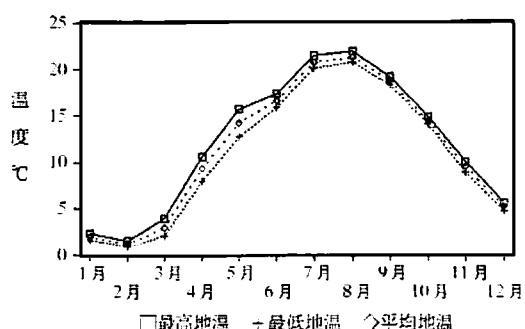
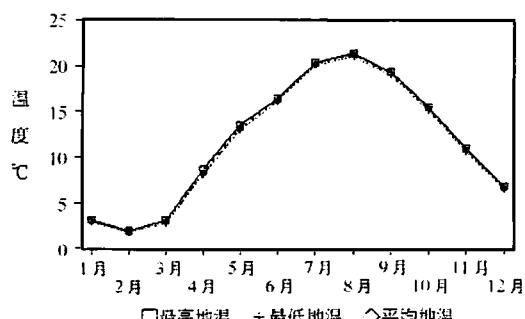
月	最高地温	最低地温	平均地温
1月	3.1	2.8	3.0
2月	1.9	1.8	1.8
3月	3.1	2.7	2.9
4月	8.6	8.1	8.3
5月	13.6	13.0	13.2
6月	16.4	16.1	16.2
7月	20.4	20.1	20.2
8月	21.4	21.1	21.3
9月	19.4	19.0	19.2
10月	15.5	15.1	15.3
11月	11.0	10.6	10.8
12月	6.8	6.5	6.7
年平均	11.8	11.4	11.6

表15 堂平地温10cm部

月	最高地温	最低地温	平均地温
1月	4.4	3.9	4.1
2月	3.5	3.1	3.3
3月	3.9	3.3	3.5
4月	9.8	8.9	9.2
5月	13.8	13.0	13.3
6月	16.7	16.1	16.3
7月	21.1	20.4	20.7
8月	23.1	22.2	22.6
9月	20.2	19.5	19.9
10月	15.7	15.1	15.3
11月	11.9	11.2	11.5
12月	6.5	5.9	7.4
平均値	12.6	11.9	12.2

表16 堂平地温30cm部

月	最高地温	最低地温	平均地温
1月	4.6	4.1	4.4
2月	3.7	3.3	3.4
3月	3.9	3.4	3.6
4月	9.5	8.9	9.1
5月	13.5	12.9	13.1
6月	16.4	16.0	16.2
7月	20.8	20.3	20.5
8月	22.7	22.0	22.3
9月	20.1	19.5	19.8
10月	15.8	15.3	15.5
11月	12.0	11.4	11.7
12月	6.7	6.2	7.6
平均値	12.5	11.9	12.3

図22 水沢の地温10cm部の月変化  
(1994)図23 水沢の地温30cm部の月変化  
(1994)

## (3) ツリーシェルター内温度

(付表17～付表20参照)

年間を通しての観測データのある「水沢94」と「堂平」のツリーシェルター内温度を表17、表18に示した。ツリーシェルター内の最低温度は最低気温とほぼ一致したが、ツリーシェルター内の最高温度は最高気温に比較してかなり高い値を示した。ツリーシェルター内温度はツリーシェルターの上部が開いているが、風を通さない構造のため温室のような状態にある。このため太陽が当たれば温度が上昇し、較差が大きくなると考えられる。この傾向は、図24、図25に示すように、特に冬季に強く現れた。

## (4) 観測項目間の相関関係

1994年の堂平の観測データにより気温と地温およびツリーシェルター内温度との関係を検討した。その結果、図26に示すように平均気温とツリーシェルター内の平均温度との間には高い相関がみられたが、図27に示すように最高気温とツリーシェルター内最高温度との相関は低かった。また図28、図29に示すように、気温と地温との相関係数も高くなかったことから、同じ観測地でも観測項目によっては必ずしも相関が高いとはいえないかった。

表17 1994年の水沢ツリーシェルター内温度

月	最高地温	最低地温	平均地温
1月	20.2	-5.8	1.8
2月	21.8	-6.5	3.0
3月	18.9	-4.2	3.4
4月	26.3	3.8	11.6
5月	24.6	8.4	14.6
6月	25.3	12.2	17.1
7月	30.9	17.6	22.2
8月	33.0	17.7	22.9
9月	27.0	14.7	18.9
10月	22.6	9.6	13.6
11月	21.0	2.3	8.5
12月	18.4	-1.6	4.7
年平均	24.2	5.7	11.9

表18 1994年の堂平ツリーシェルター内温度

月	最高地温	最低地温	平均地温
1月	13.8	-4.1	1.5
2月	13.9	-4.6	2.1
3月	10.8	-3.1	2.1
4月	20.9	4.6	10.8
5月	22.9	8.6	14.2
6月	23.2	12.8	16.9
7月	30.2	18.1	22.5
8月	34.0	18.1	23.6
9月	26.8	15.5	19.2
10月	19.6	10.6	13.5
11月	20.0	3.6	9.1
12月	14.0	-0.6	4.0
平均値	20.8	6.6	11.6

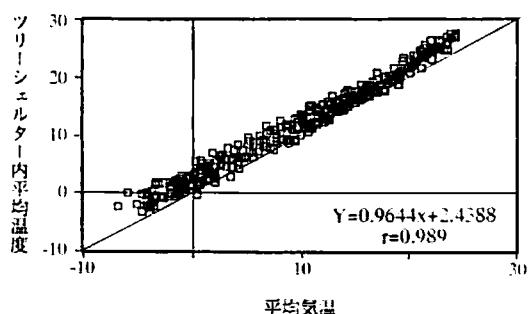


図26 堂平の平均気温とツリーシェルター内温度との関係 (1994)

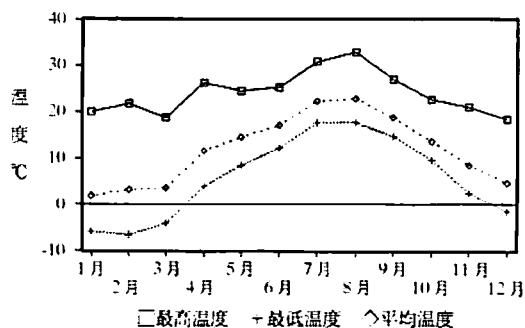


図24 水沢のツリーシェルター内温度の月変化 (1994)

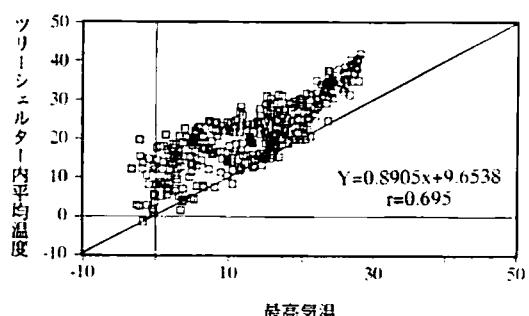


図27 堂平の最高気温とツリーシェルター内温度との関係 (1994)

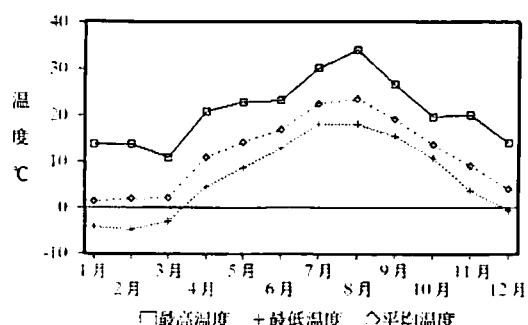


図25 堂平のツリーシェルター内温度の月変化 (1994)

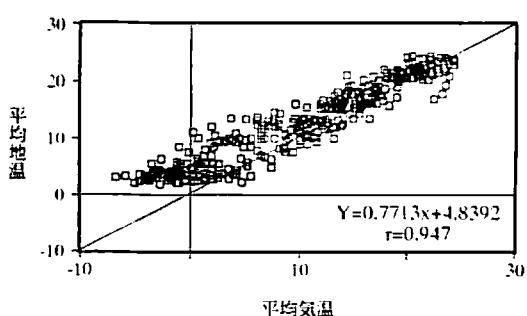


図28 堂平の気温と地温10cm部との関係 (1994)

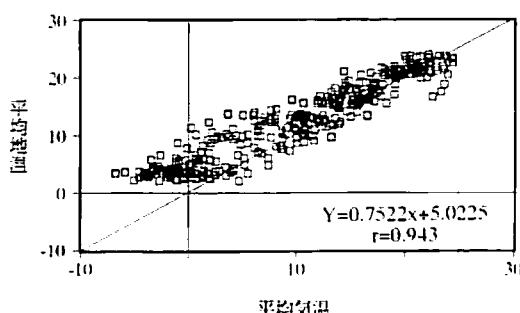


図29 堂平の気温と地温 30cm部との関係  
(1994)

#### 4 風向・風速 (付表21～付表25参照)

水沢と堂平の風向風速のデータについて、横浜気象台や海老名地域気象観測所のデータと対比させて表19、表20に示した。「水沢94」の風速データは欠測値や異常値が多く解析から除外した。

##### (1) 風 向

各観測地の日最多風向の風向別頻度を表21に示した。水沢ではいずれの年も南南東の風が年間最多風向となり、次に多かったのが西北西ないし北西方向からの風であった。南南東の風は沢沿いに吹き上げる風で、西北西方向の風は斜面を吹き下ろす風である。

「堂平」は西ないし西北西の風が年間最多風向で年間の66%を占めた。次に多かったのが南東ないし南南東であった。「堂平」の場合は、水沢とは逆に斜面を吹き下ろす風が最多風向となり、沢沿いに吹き上げる風の頻度は低かった。

平地部の横浜気象台や海老名地域気象観測所のデータでは夏は南風、それ以外の時期は北風が最多風向となっている。また依田<sup>3)</sup>は塔ヶ岳頂上付近の夏山の風向は東西方向に偏りのある独特の風系を持つとしている。水沢と堂平の観測地は山地の斜面上に位置しているため、平地部や頂上付近と異なり地形の影響を強く受けた南南東ないし西北西の風が主風になると考えられた。

##### (2) 風 速

「水沢93」の年間平均風速は2.1 m/sで、海老名地域気象観測所のデータと同じ値となった。しかし、「堂平」の年間平均風速1.5 m/sで、横浜気象台や海老名地域気象観測所のデータより低い値を示した。山地の風速が平地部より弱くなるのは、観測地点の位置する斜面地形の影響によるものと思われる。

表19 1993年の風向・風速

	最 多 風 向			平 均 風 速		
	海老名	横 浜	水 沢	海老名	横 浜	水 沢
1月	N	N	SSE	2.2	3.7	1.8
2月	NN E	N	SSE	2.1	3.8	2.1
3月	N	N	SSE	2.3	3.6	2.0
4月	N	N	SSE	2.6	3.8	2.2
5月	S	SSW	SSE	2.3	3.5	2.2
6月	S	SSW	SSE	2.2	3.0	2.0
7月	N	SSW	SSE	2.2	3.1	2.0
8月	N	SSW	SSE	2.2	3.4	2.1
9月	N	N	SSE	2.0	3.1	1.9
10月	N	N	SSE	2.0	3.3	2.2
11月	N	N	SSE	1.6	3.2	-
12月	N	N	SSE	2.0	3.7	-
年平均	N	N	SSE	2.1	3.4	( 2.05)

表20 1994年の風向・風速

	最 多 風 向				平 均 風 速			
	海老名	横 浜	堂 平	水 沢	海老名	横 浜	堂 平	水 沢
1月	(N)	N	W	SSE	(2.3)	3.8	1.3	-
2月	N	N	W	SSE	2.3	3.9	1.7	-
3月	N	N	W	SSE	2.6	3.7	1.4	-
4月	N	N	WNW	SSE	2.6	3.7	2.0	(2.2)
5月	S	SSW	WNW	SSE	2.6	3.6	1.8	2.3
6月	S	E	WNW	SSE	1.9	2.7	1.2	1.6
7月	S	SSW	W	WNW	2.2	3.0	1.3	1.8
8月	S	SSW	W	NW	2.3	3.3	1.4	(1.8)
9月	N	N	W	SSE	2.4	3.4	1.4	-
10月	N	N	SSE	SSE	2.5	3.6	1.0	-
11月	N	N	WNW	SSE	2.1	3.0	1.4	-
12月	N	N	WNW	SSE	2.0	3.6	1.3	(1.4)
年平均	N	N	W	SSE	2.3	3.4	1.4	-

表21 最多風向別の頻度

観測地	一 年 間 の 最 多 風 向 の 頻 度							その他	計	
	1 位		2 位		3 位		4 位			
水沢93	SSE	141回	WNW	66回	NW	57	S	30回	71回	365
水沢94	SSE	126	WNW	60	NW	60	SE	35	84	365
堂平94	W	134	WNW	107	SE	49	SSE	49	26	365

## (3) 風向と風速の関係

「水沢93」の年間風速の最大値は10月8日の10.9 m/s、この時の風向は南南西の吹き上げる風であったのに対して、「堂平」では1月17日の11.3 m/sで、風向は西北西の吹き下ろしの風であった。

風速階別の最多風向の頻度を表22、表23に示した。この場合の風向は1日のうちの最大風速時の風向で表した。比較的強いと考えられる5 m/s以上の風でみると、「水沢93」では南南東と

西北西ないし北西の風の頻度が高いが、「堂平」では西北西、西、北西の風が大部分を占め、南南東の風は0であった。5 m/s未満の弱い風も、「水沢93」では南南東風の頻度が最も高いが、「堂平」では西ないし西北西風の頻度が高いといえる。これらの観測地点において主風方向が異なる原因については明らかにすることできなかったが、今後観測を継続することにより資料を蓄積した上で検討したい。

表22 水沢1993年の風速階別最多風向頻度

5 m/s未満の風速		5 m~10m/s未満の風速		10m/s以上の風速		合計回数
日最多風向	回 数	日最多風向	回 数	日最多風向	回 数	
E	3	E	2	E	0	5
ENE	2	ENE	0	ENE	0	2
ESE	11	ESE	1	ESE	0	12
N	1	N	0	N	0	1
NE	3	NE	0	NE	0	3
NNE	4	NNE	1	NNE	0	5
NNW	9	NNW	2	NNW	0	11
NW	21	NW	10	NW	1	32
S	27	S	6	S	0	33
SE	17	SE	6	SE	0	23
SSE	53	SSE	15	SSE	2	70
SSW	15	SSW	5	SSW	0	20
SW	11	SW	1	SW	0	12
W	12	W	7	W	0	19
WNW	36	WNW	14	WNW	0	50
WSW	5	WSW	4	WSW	0	9
計	230	計	74	計	3	307

8月1日～8月7日、11月11日～12月31日の58日間未観測

表23 堂平1994年の風速階別最多風向頻度

5 m/s未満の風速		5 m~10m/s未満の風速		10m/s以上の風速		合計回数
日最多風向	回 数	日最多風向	回 数	日最多風向	回 数	
ENE	1	ENE	0	ENE	0	1
ESE	3	ESE	1	ESE	0	4
N	4	N	0	N	0	4
NE	4	NE	0	NE	0	4
NNE	1	NNE	2	NNE	0	3
NNW	4	NNW	0	NNW	0	4
NW	29	NW	16	NW	1	46
S	11	S	0	S	0	11
SE	14	SE	0	SE	0	14
SSE	10	SSE	0	SSE	0	10
SSW	5	SSW	0	SSW	0	5
SW	4	SW	0	SW	0	4
W	102	W	19	W	1	122
WNW	54	WNW	51	WNW	2	107
WSW	20	WSW	4	WSW	0	24
計	266	計	93	計	4	363

12月17日、18日の2日間未観測

#### IV まとめ

丹沢山地の高標高地において気象観測点を設け、1~2年間にわたって観測した資料を解析した。

#### 1 気温

年平均気温は標高1,100 mの地点で9℃前後、標高1,450 mで7℃を示した。この値は海老名地域気象観測所の15.8℃を基準にして気温減率0.6℃/100 mでの換算値とほぼ一致した。

観測年が同じ場合は各観測地間の気温データには高い相関が認められるが、観測年が異なる場合の気温データ間の相関は低かった。また各観測地間の気温データと平地部にある海老名地域気象観測所の気温データとの相関は比較的高いことがわかった。

#### 2 降水量と降水日数

標高1,100 m地点での年降水量は2,300 mmを超えており、日最大雨量の最大値は193 mm、最大時雨量56 mmであり、山地での降水は集中的な降り方が多いと考えられる。また観測地の降水日数は平地部に比較して最大で30%増となり、降水量とともに降水日数も多いといえる。

#### 3 地温とツリーシェルター内温度

標高1,100 m地点の年平均地温は深さ10 cm部と

30 cm部ではほとんど差がなく11℃~12℃で、最高と最低との較差が

小さかった。また標高1,100 mの地点では冬季間、気温がマイナスになっても地温は氷点下にならなかった。しかし、標高1,450 mの地点では1月から4月上旬まで土壤凍結の状態にあった。

ツリーシェルター内の最低温度は最低気温にはほぼ一致するが、最高温度は最高気温に比較してかなり高く、特に冬季の最高温度が高くなり較差が大きくなる傾向がみられる。

#### 4 風向風速

観測地は山地の斜面上に位置しているため、風向は地形の影響を強く受け、沢に沿って吹き上げる南南東風と吹き下ろす西ないし西北西の風が主風であった。また観測期間の最大風速は11.3 m/sであるが、年平均風速は地形の影響を受け、平地部より低い値を示すことがわかった。

#### V 引用文献

- 1) 日本気象協会: 神奈川県気象月報, 1993, 1994
- 2) 神奈川県農政部林務課: 雨量年報, 1984~1993
- 3) 依田城辰: 丹沢の夏山気象, 東京管区地方気象研究会誌No.25, 1992

付表1

地点名: MIZUSAWA  
期間: 1993年  
単位: ℃

## 水沢平均気温年表 (1993)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
1	0.3	-2.9	-0.4	7.0	2.6	13.2	13.2	21.4	19.6	13.0	7.2	8.9	
2	2.4	-4.4	-2.5	7.7	4.4	10.6	13.1	16.2	17.7	11.6	8.7	6.3	
3	4.9	-1.4	-0.8	8.1	10.0	12.2	16.6	13.2	15.2	8.6	9.7	10.5	
4	1.5	2.7	-0.1	8.1	7.2	12.9	16.4	14.3	18.7	11.1	12.1	4.2	
5	-1.3	0.1	-2.5	1.2	6.2	11.8	13.3	14.5	17.9	11.9	14.4	1.5	
6	1.3	8.4	8.4	1.3	9.0	10.3	13.7	13.7	14.8	9.6	12.5	0.7	
7	6.9	7.9	5.1	2.9	10.7	0.9	13.4	14.4	15.8	8.0	8.8	0.4	
8	2.3	-1.0	-1.6	2.3	7.3	13.3	13.4	14.9	16.5	11.3	5.2	0.1	
9	0.6	3.6	-1.7	0.6	7.8	9.5	14.3	14.7	17.6	12.5	5.9	2.9	
10	3.7	-1.7	0.9	-0.8	11.3	13.6	14.1	16.4	18.6	13.6	4.1	3.8	
11	-1.0	-1.3	0.9	0.4	12.5	13.5	16.2	19.7	16.1	12.3	7.0	4.9	
12	-0.8	-0.2	-4.2	0.9	17.9	11.8	18.5	21.0	15.5	10.3	8.5	2.0	
13	0.7	0.9	-2.0	0.2	22.3	12.9	19.6	17.9	16.1	11.2	12.1	5.7	
14	0.4	-0.2	1.4	3.1	9.5	17.4	19.0	18.5	16.7	8.0	13.9	3.7	
15	1.5	-0.3	-1.3	7.9	7.2	20.1	18.9	20.3	15.1	7.9	13.1	2.4	
16	0.4	3.0	4.2	7.3	7.7	20.2	15.5	18.7	17.0	9.4	10.5	1.5	
17	0.7	3.6	-2.7	8.3	9.0	19.1	16.5	19.7	16.8	12.1	9.4	1.3	
18	-2.4	2.9	-1.0	12.7	9.4	15.2	17.1	19.6	19.3	10.7	9.8	1.4	
19	1.9	1.9	0.7	-2.6	13.9	15.6	15.5	19.3	16.2	7.6	9.5	1.7	
20	1.8	0.6	-3.7	4.7	14.8	17.3	13.0	19.4	14.8	8.7	5.2	0.9	
21	-3.0	2.8	1.4	4.2	11.6	15.1	12.9	20.4	12.5	8.8	11.5	2.8	
22	-2.2	6.8	2.3	7.9	9.9	15.4	14.6	19.9	9.8	9.8	5.9	3.2	
23	-2.4	0.2	3.0	14.1	13.8	13.7	14.4	20.3	12.5	8.8	4.5	3.9	
24	-2.0	-1.9	7.5	14.2	11.6	14.3	15.4	19.7	14.2	8.3	1.9	0.7	
25	-0.9	2.2	5.9	12.5	15.7	14.9	19.4	20.0	14.0	8.7	2.6	2.0	
26	-0.0	4.4	5.2	12.3	15.8	18.4	18.0	12.8	7.9	4.4	2.6		
27	0.4	1.3	5.6	11.2	13.4	19.5	20.3	19.8	13.5	6.4	8.8	3.6	
28	-3.4	3.2	2.6	6.8	16.8	18.1	20.2	22.3	13.0	5.1	4.4	1.1	
29	-2.2	0.6	2.7	14.1	15.1	20.6	17.8	13.4	8.3	2.8	2.8	0.4	
30	-0.7	0.4	5.3	11.3	15.1	18.9	17.7	15.6	13.1	3.9	1.7		
31	1.3	4.1	12.5		23.1	19.0		9.9		3.4			
日値の統計													
月平均		-0.1	0.8	0.7	5.9	11.1	14.6	16.4	18.2	15.6	9.8	8.0	1.9
月最大		6.9	8.4	8.4	14.2	22.3	20.2	23.1	22.3	19.6	13.6	14.4	8.6
月最小		1/7	2/6	3/6	4/24	5/13	6/16	7/31	8/28	9/1	10/10	11/5	23.1
年最大		3.4	4.4	4.2	0.8	2.6	9.5	12.9	13.2	9.8	5.1	1.9	7/31
年最小		1/28	2/2	3/12	4/10	5/1	6/9	7/21	8/3	9/22	10/28	11/24	-4.4
データ数		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	3/35

付表2

地名: MIZUSAWA  
期間: 1994年  
単位: ℃

## 水沢平均気温年表 (1994)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	1.1	0.2	-1.0	7.5	9.6	13.5	18.1	23.7	20.8	16.9	4.4	( 4.7 )
2	-0.1	-1.5	-2.5	9.0	7.0	13.0	22.8	24.7	19.2	13.3	7.3	( 8.7 )
3	2.9	-4.9	-2.4	7.9	10.4	15.6	24.2	23.9	18.2	12.9	8.7	( 6.1 )
4	2.6	-3.2	-2.2	6.2	12.6	18.2	20.9	24.0	19.1	11.6	7.2	( 2.4 )
5	0.0	-1.0	-2.6	11.1	12.2	16.0	24.2	23.0	20.0	14.1	6.5	( 2.1 )
6	0.6	2.0	1.9	13.1	9.8	13.3	21.7	22.0	19.9	13.8	10.7	( 1.5 )
7	0.7	0.9	0.1	9.7	12.3	13.3	18.4	24.1	20.5	13.1	10.7	( 4.9 )
8	-3.3	1.2	4.2	4.3	14.1	15.0	18.1	23.1	19.0	12.8	4.2	( 5.6 )
9	0.5	1.9	7.9	-1.5	10.7	13.5	17.5	20.7	19.7	13.3	8.4	( 9.1 )
10	0.8	-2.7	-1.2	0.2	11.8	14.8	18.6	20.2	19.3	13.7	11.6	( 4.2 )
11	-1.4	-3.5	-2.5	6.8	10.9	14.5	22.0	19.5	20.4	12.7	( 9.6 )	( 3.1 )
12	-0.8	-5.4	-0.4	8.0	10.3	14.8	22.1	19.5	17.8	15.9	( 12.1 )	( 4.5 )
13	1.8	-6.1	-2.0	8.6	12.1	15.3	19.1	19.7	14.0	16.8	( 10.6 )	( 5.2 )
14	-3.8	-2.9	-4.3	4.2	13.6	16.8	21.9	21.3	14.0	14.0	( 3.4 )	( 1.8 )
15	4.4	1.5	4.0	8.3	11.5	16.0	23.6	23.7	15.0	13.0	( 1.5 )	( 1.0 )
16	-1.4	-1.3	-2.6	9.7	16.1	15.8	22.3	22.6	17.2	14.3	( 0.0 )	-
17	4.9	-1.0	0.9	11.5	15.3	16.4	21.0	20.8	17.5	12.3	( 6.1 )	-
18	1.5	-1.0	-1.5	6.8	6.7	16.8	19.1	19.6	16.6	9.2	( 10.5 )	-
19	3.9	3.8	-0.6	8.3	9.9	11.8	18.7	19.4	15.2	10.2	( 12.0 )	-
20	4.3	3.1	0.6	6.7	7.6	12.9	19.4	18.1	18.0	13.0	( 7.4 )	( 3.0 )
21	-4.3	3.6	-1.2	9.2	8.7	12.8	19.9	16.4	15.7	7.5	( 6.4 )	( 1.0 )
22	-4.9	-1.9	-2.2	10.0	11.5	15.0	18.8	15.7	13.9	11.0	( 3.8 )	( 1.1 )
23	-3.6	-1.6	1.3	8.6	15.0	15.0	18.8	17.0	14.3	10.4	( 1.9 )	( 4.3 )
24	4.6	-2.8	4.6	10.0	15.2	14.3	19.2	18.5	14.3	5.5	( 0.4 )	( 6.2 )
25	-0.8	-1.3	0.1	10.6	13.3	14.8	19.8	18.0	14.9	5.2	( 5.2 )	( 5.8 )
26	2.7	-2.2	-1.7	9.8	13.7	16.2	20.1	19.5	14.0	7.3	( 3.2 )	( -0.5 )
27	1.2	-1.6	-1.1	8.5	16.8	22.7	21.1	21.8	14.5	9.6	( 3.5 )	( 4.8 )
28	-3.3	-1.7	3.4	8.1	12.1	17.1	20.7	21.6	14.6	10.4	( 2.8 )	( 1.6 )
29	-4.7	4.1	9.9	12.8	14.8	18.7	20.8	17.6	11.6	( 3.8 )	( 0.3 )	( 1.5 )
30	6.6	1.0	9.4	13.4	16.0	20.4	21.0	18.7	10.0	( 2.9 )	-	-
31	-4.8	5.6	14.2	22.0	21.1	8.6	( 0.3 )	4月間				
11月の総計												
1月平均	1.5	1.0	0.1	8.0	12.0	15.2	20.4	24.2	20.8	11.7	( 6.2 )	( 3.2 )
月最大	4.9	3.8	7.9	13.1	16.8	22.7	24.2	24.7	20.8	16.9	( 12.1 )	( 9.3 )
月最小	1/17	2/19	3/9	4/6	5/27	6/27	7/5	8/1	9/1	10/1	( 11/12 )	( 24.7 )
起算時	-6.6	-6.1	-4.3	-1.5	6.7	11.8	17.5	15.7	13.9	5.2	( 12/9 )	( 8/2 )
起算時	1/30	2/13	3/14	4/9	5/18	6/19	7/9	8/22	9/22	10/25	( 11/16 )	( -6.6 )
データ数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	( 1/30 )

凡例 - : 未観測 ( )内は推定値

三

地点名：DODDAIRAJI  
期間：1994年

堂平均氣溫年表 (1994)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間合計
日	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	31
1	-0.9	0.4	-0.8	7.5	10.0	3.7	19.0	23.4	20.4	17.0	5.1	5.1	5.1
2	-0.2	-1.3	-2.1	9.4	6.6	3.4	23.3	24.4	19.0	13.5	7.2	9.1	6.5
3	2.1	5.1	-1.7	8.6	9.7	15.6	23.6	24.4	18.1	13.2	9.4	9.4	6.5
4	2.6	2.7	-1.2	8.1	13.1	18.2	21.4	24.3	18.5	12.0	6.7	2.7	2.7
5	0.3	-1.0	-2.0	10.8	12.7	16.0	23.9	19.5	13.9	7.1	7.1	2.4	2.4
6	1.0	1.5	-1.7	13.2	9.8	13.2	22.1	22.8	20.7	14.0	11.1	1.8	1.8
7	0.7	0.6	-0.3	10.7	12.7	13.0	18.7	23.8	21.1	13.3	12.1	5.3	5.3
8	-3.5	1.8	4.3	4.5	13.9	15.5	19.5	23.5	20.2	13.3	6.1	5.9	5.9
9	0.2	2.6	7.5	-1.0	12.0	14.0	18.1	22.1	19.3	13.8	8.1	9.4	9.4
10	1.0	2.9	-1.1	1.2	13.6	15.8	19.1	21.3	20.1	14.0	10.7	4.5	4.5
11	-1.0	3.4	-1.6	6.8	12.1	15.8	22.0	20.4	21.0	13.5	10.0	3.5	3.5
12	0.0	-4.6	0.3	8.9	10.7	15.3	22.3	19.9	17.8	16.3	12.4	4.9	4.9
13	-1.2	-5.9	-1.3	8.6	13.1	15.5	19.2	20.1	14.4	17.7	11.0	5.5	5.5
14	-2.8	3.2	3.9	4.8	14.1	16.7	22.2	22.2	14.8	14.2	3.7	2.1	2.1
15	-3.3	1.4	-3.7	8.6	11.5	16.6	23.6	22.8	15.8	12.9	1.9	1.3	1.3
16	1.6	1.2	0.4	2.0	10.1	16.5	16.0	22.7	22.0	17.1	15.1	0.3	0.3
17	-0.5	1.2	1.7	1.3	11.6	14.6	17.0	21.4	21.0	17.9	12.8	6.4	6.4
18	1.5	0.7	1.2	7.7	7.7	17.4	19.0	20.4	17.0	9.6	10.8	-	-
19	-3.3	2.6	-0.5	8.8	10.2	12.2	18.6	19.2	16.0	10.7	12.3	-	-
20	-3.5	2.9	0.7	6.8	7.6	12.3	19.1	18.0	17.0	13.5	7.7	2.6	2.6
21	-3.9	3.5	-0.7	10.1	9.5	12.7	20.3	16.8	16.3	8.1	6.8	1.4	1.4
22	-4.2	-2.1	-2.0	11.4	11.8	15.2	19.2	15.9	14.5	11.0	4.1	1.5	1.5
23	-3.7	1.5	2.1	8.7	15.0	15.6	19.4	17.3	14.5	10.3	2.2	4.6	4.6
24	-4.6	2.5	4.8	10.5	15.6	15.1	20.3	18.9	14.4	6.1	0.7	6.5	6.5
25	-0.5	1.1	0.3	11.7	13.8	15.1	19.9	18.4	15.5	6.0	5.6	6.2	6.2
26	3.6	-1.9	-1.5	10.8	13.9	16.2	21.4	20.5	14.3	8.1	3.5	0.2	0.2
27	1.5	-1.3	-0.2	9.1	17.1	22.5	21.6	21.6	15.3	10.6	3.8	5.2	5.2
28	-2.9	-1.0	4.0	8.7	11.9	16.9	20.8	21.2	15.5	11.3	3.1	1.9	1.9
29	-4.1	4.2	10.5	13.0	14.8	19.2	20.6	17.6	12.4	4.2	0.7	-1.2	-1.2
30	6.8	1.9	10.0	13.6	16.3	21.1	21.1	19.1	10.4	3.2	-	-	-
31	4.2	5.3	15.0	22.9	21.2	9.5	9.5	9.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

凡例 - : 未観測

付表4

地点名：RYUGABABA CHI  
期 間：1994年  
单 位：℃

### 竜ヶ馬場平均気温年表 (1994)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	-4.2	-2.6	-3.2	4.7	8.8	11.1	(-16.7)	(-21.2)	18.5	15.2	2.6	2.8
2	-2.7	-5.3	-5.1	6.3	7.2	10.4	(-21.1)	(-22.2)	16.6	11.7	4.7	5.2
3	0.4	-8.7	-4.6	5.2	12.2	12.8	(-21.4)	(-22.2)	15.5	10.9	7.1	2.4
4	-1.0	-6.3	-4.0	6.0	10.5	15.6	(-19.1)	(-22.1)	16.2	9.6	4.2	0.7
5	-3.1	-3.9	4.9	8.4	9.5	13.5	(-21.7)	(-20.8)	17.3	11.6	4.2	2.1
6	-2.4	-1.3	-4.3	10.7	6.8	11.4	(-19.9)	(-19.9)	16.9	11.8	9.4	(-0.7)
7	-3.0	-2.0	-1.9	7.0	9.2	11.5	(-16.4)	(-21.6)	17.7	10.3	10.1	(-2.7)
8	-4.9	-1.6	2.5	2.4	11.1	13.4	(-17.3)	(-21.3)	17.2	10.4	5.2	(-3.4)
9	-1.9	-1.1	5.6	-3.0	8.8	11.6	(-15.8)	(-19.9)	16.9	11.2	7.6	(-7.0)
10	-1.4	-6.7	2.7	-2.1	9.8	12.9	(-16.8)	(-19.1)	16.8	11.8	10.1	(-2.0)
11	-3.1	6.7	-4.4	4.4	8.4	(-13.5)	(-19.7)	(-18.1)	18.3	11.7	6.9	(-0.9)
12	-2.8	-6.9	-2.4	5.6	8.7	(-12.9)	(-20.1)	(-17.6)	15.8	14.6	10.6	(-2.3)
13	3.2	-9.9	-3.3	6.6	10.7	(-13.1)	(-16.9)	(-17.8)	12.4	14.8	9.0	(-3.0)
14	-5.8	-6.0	-6.0	1.4	11.5	(-14.3)	(-19.9)	(-20.0)	12.6	11.6	2.3	(-0.4)
15	-6.4	-0.1	6.2	5.2	9.2	(-14.3)	(-21.4)	(-20.6)	13.5	10.8	-0.2	(-1.3)
16	-3.9	3.4	5.3	7.0	13.4	(-13.6)	(-20.5)	(-19.8)	15.2	12.0	-0.5	-
17	2.0	-4.3	-1.8	8.4	13.4	(-14.7)	(-19.2)	(-18.8)	15.7	10.6	3.9	-
18	-0.4	-0.9	-3.2	5.2	5.5	(-15.1)	(-16.7)	(-18.1)	14.2	6.7	8.0	-
19	-6.2	1.4	-2.5	6.0	6.8	(-9.7)	(-16.3)	(-16.9)	13.1	8.2	9.4	-
20	6.9	0.6	-2.0	4.9	4.4	(-9.9)	(-16.8)	(-15.7)	15.0	11.3	5.3	(-5.3)
21	-6.6	0.6	-3.5	6.8	6.6	(-10.3)	(-18.0)	(-14.5)	13.3	6.6	4.2	(-1.2)
22	-7.5	-6.1	-3.5	7.8	8.9	(-12.8)	(-16.9)	(-13.5)	12.0	9.1	2.0	(-1.1)
23	-7.1	-5.2	1.2	6.0	12.2	(-13.2)	(-17.1)	(-14.9)	13.0	7.8	-1.2	(-2.1)
24	-8.1	6.4	1.4	8.9	13.0	(-12.7)	(-18.1)	(-16.6)	12.6	3.0	-2.3	(-4.0)
25	-4.3	-4.5	3.6	9.2	10.9	(-12.7)	(-17.6)	(-16.1)	13.2	3.6	2.4	(-3.6)
26	-0.9	-5.1	-5.0	7.5	11.8	(-13.9)	(-19.1)	(-17.8)	11.6	5.0	1.0	(-2.8)
27	-1.9	-5.0	-4.0	6.5	15.1	(-20.2)	(-19.4)	(-19.7)	13.7	8.3	0.6	(-2.6)
28	-4.6	-4.1	0.8	5.5	9.9	(-14.6)	(-18.5)	(-19.3)	13.9	8.7	0.3	(-0.7)
29	-6.9	0.9	7.8	10.3	(-12.4)	(-16.9)	(-18.6)	16.1	10.1	2.4	(-1.9)	-
30	10.0	-1.5	7.7	11.2	(-14.0)	(-18.9)	(-18.9)	16.8	8.7	1.9	(-3.8)	-
31	7.2		3.8		12.2		(-20.7)	(-19.4)		6.9		(-2.0)
年												
日値の統計												
月平均	-4.1	4.0	-2.3	5.8	9.9	(-13.1)	(-18.5)	(-18.8)	15.1	9.8	4.4	(-0.7)
月最大	2.0	1.4	5.6	10.7	15.1	(-20.2)	(-21.7)	(-22.2)	18.5	15.2	10.6	(-7.0)
起時	1/17	2/19	3/9	4/6	5/27	(6/27)	(7/5)	(8/2)	9/1	10/1	11/12	(12/9)
月最小	-10.0	9.9	6.2	3.0	4.4	(-9.7)	(-15.8)	(-13.5)	11.6	3.0	-2.3	(-3.8)
起時	1/30	2/13	3/15	4/9	5/20	(6/19)	(7/9)	(8/22)	9/26	10/24	11/24	(12/30)
データ数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

凡例 - : 未観測 ( ) 内は推定値

ワサビ沢平均気温年表 (1994)

地点名：WASABIZAWA CHI  
期間：1994年

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
1	0.3	2.3	2.1	( 9.1)	( 11.6)	( 15.3)	( 20.7)	( 25.2)	( 20.5)	( 18.2)	7.7	7.7	6.1
2	0.3	1.5	1.0	( 11.0)	( 8.1)	( 15.1)	( 25.1)	( 26.2)	( 21.1)	( 15.4)	8.9	9.8	8.1
3	3.9	-1.8	1.2	( 10.3)	( 11.3)	( 17.3)	( 25.4)	( 26.1)	( 20.5)	( 15.3)	11.1	11.1	4.4
4	4.4	-0.7	1.3	( 9.7)	( 15.0)	( 20.0)	( 23.2)	( 26.1)	( 20.9)	( 14.1)	7.4	4.4	4.3
5	1.6	2.1	0.5	( 12.4)	( 14.3)	( 17.7)	( 25.7)	( 24.9)	( 21.5)	( 15.2)	9.3	3.2	3.2
6	2.1	2.9	0.3	( 14.8)	( 11.4)	( 14.9)	( 23.9)	( 24.0)	( 22.8)	( 15.7)	11.8	5.7	5.7
7	1.7	2.4	1.4	( 12.4)	( 14.4)	( 14.7)	( 20.5)	( 25.6)	( 23.6)	( 15.4)	12.9	5.9	5.9
8	-1.7	3.7	4.8	( 6.0)	( 15.6)	( 17.2)	( 21.3)	( 25.3)	( 21.3)	( 15.3)	6.2	7.2	11.5
9	1.0	4.4	9.7	( 0.5)	( 13.7)	( 15.7)	( 19.8)	( 23.9)	( 21.1)	( 15.7)	7.2	7.2	5.5
10	3.4	0.5	1.2	( 2.7)	( 15.2)	( 17.5)	( 20.9)	( 23.1)	( 21.4)	( 15.8)	10.0	10.0	5.5
11	1.4	-1.0	( -0.1)	( -8.4)	( -13.8)	( -17.6)	( -23.7)	( -22.2)	( -22.5)	( -14.7)	11.1	11.1	3.9
12	2.1	-2.8	( -1.8)	( -10.5)	( -12.3)	( -17.0)	( -24.1)	( -21.7)	( -20.1)	( -18.2)	11.4	11.4	6.8
13	0.8	3.1	( -0.2)	( -10.2)	( -14.8)	( -17.2)	( -20.9)	( -21.9)	( -16.1)	( -19.2)	11.6	11.6	7.1
14	1.4	-0.7	( -2.4)	( -6.4)	( -15.7)	( -18.4)	( -24.0)	( -24.0)	( -16.5)	( -16.0)	6.0	6.0	3.2
15	2.8	1.4	( -2.3)	( -10.2)	( -13.1)	( -18.3)	( -25.4)	( -24.6)	( -17.0)	( -14.9)	4.1	4.1	3.6
16	0.8	1.6	( -0.5)	( -11.8)	( -18.2)	( -17.7)	( -24.5)	( -23.8)	( -18.6)	( -18.3)	1.4	1.4	0.1
17	8.2	0.2	( -2.8)	( -13.2)	( -16.3)	( -18.7)	( -23.2)	( -22.8)	( -19.9)	( -14.8)	6.6	6.6	0.5
18	3.8	1.6	( -0.3)	( -9.3)	( -9.3)	( -19.2)	( -20.7)	( -22.2)	( -19.0)	( -12.3)	13.3	13.3	1.1
19	-1.3	3.8	( -1.0)	( -10.4)	( -11.8)	( -13.8)	( -20.3)	( -20.9)	( -17.7)	( -13.5)	13.5	13.5	-
20	-1.6	4.6	( -2.2)	( -8.4)	( -9.2)	( -14.0)	( -20.9)	( -19.7)	( -18.6)	( -15.7)	10.2	10.2	-1.1
21	-1.5	5.1	( -0.8)	( -11.7)	( -11.1)	( -13.5)	( -14.4)	( -22.0)	( -18.5)	( -17.9)	9.9	9.9	2.9
22	2.7	1.2	( -0.5)	( -13.1)	( -10.3)	( -16.7)	( -20.9)	( -20.9)	( -17.6)	( -16.2)	12.5	12.5	1.6
23	1.5	1.0	( -3.6)	( -6.3)	( -12.1)	( -17.3)	( -21.1)	( -21.1)	( -19.0)	( -16.4)	11.6	11.6	3.7
24	-2.5	0.1	( -1.9)	( -1.8)	( -13.3)	( -15.5)	( -16.8)	( -22.1)	( -20.7)	( -15.9)	9.0	9.0	5.3
25	0.2	4.9	( -0.2)	( -12.4)	( -15.5)	( -18.0)	( -21.5)	( -21.5)	( -20.1)	( -17.3)	8.9	8.9	6.9
26	2.7	1.2	( -1.3)	( -10.8)	( -18.8)	( -24.3)	( -23.2)	( -22.3)	( -16.4)	( -11.1)	5.8	5.8	1.7
27	1.6	1.7	( -5.5)	( -10.3)	( -13.6)	( -18.6)	( -22.5)	( -23.3)	( -15.9)	( -12.6)	5.2	5.2	6.4
28	-3.0	4.6	( -5.8)	( -12.1)	( -14.7)	( -15.3)	( -16.5)	( -20.9)	( -23.0)	( -18.7)	13.3	13.3	4.3
29	-4.6	( -3.4)	( -11.7)	( -16.0)	( -22.9)	( -22.9)	( -22.9)	( -22.9)	( -21.7)	( -13.9)	4.5	4.5	2.0
30	-2.4	( -6.8)	( -16.7)	( -24.7)	( -22.9)	( -24.7)	( -22.9)	( -22.9)	( -21.7)	( -12.3)	12.0	12.0	0.5
31	0.5	1.3	( -2.0)	( -10.2)	( -14.0)	( -17.2)	( -22.6)	( -22.8)	( -19.1)	( -14.2)	7.9	7.9	( -11.3)
	8.2	5.1	( -9.7)	( -14.8)	( -18.8)	( -24.3)	( -25.7)	( -26.2)	( -23.6)	( -19.2)	13.5	13.5	( -26.2)
	1/17	2/21	( -3/9)	( -4/6)	( -5/2)	( -6/2)	( -7/5)	( -8/2)	( -9/7)	( -10/13)	11/19	11/19	( -8/2)
	-4.6	-3.1	( -2.4)	( -0.5)	( -8.1)	( -14.0)	( -19.8)	( -17.6)	( -15.9)	( -8.9)	1.4	1.4	-4.6
	1/30	2/13	( -3/4)	( -4/9)	( -5/2)	( -6/9)	( -7/9)	( -8/22)	( -9/27)	( -10/25)	11/16	11/16	1/30
	28	31									30	30	30

地名: NIIZUSA MA  
測定年: 1993年  
単位: mm

## 水気降水量年表 (1993)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

115.0	89.5	80.0	48.5	135.5	374.0	568.0	226.0	238.0	237.0	177.5	88.5	2.377.5
111.0	37.0	19.0	18.5	32.5	74.0	137.5	69.0	56.0	90.0	91.5	50.5	1.377.5
107.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
103.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
96.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
91.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
87.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
83.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
79.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
75.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
71.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
67.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
63.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
59.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
55.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
51.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
48.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
44.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
36.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
32.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
28.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
21.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
18.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.48
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	2.0	37.0	5.5	-	-	11.5	2.5	5.0	2.0	37.5	9.0	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

凡例 - : 脱水状態

附录7

地点名：MIZUSAWA  
期間：1994年

水沢降水量年表(1994)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	-	7.0	-	29.0	0.5	0.5	-	-	14.5	41.0	-	2.5
2	-	5.0	-	1.0	1.5	1.5	-	-	18.5	-	-	1.5
3	-	-	-	-	66.0	-	-	-	2.5	22.0	7.0	-
4	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	36.5	-	-
5	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	52.5	2.5	-	-	0.5	-	-	-
8	0.5	7.0	19.0	10.5	-	14.5	7.0	2.0	3.5	-	-	1.5
9	-	2.5	9.5	0.5	-	5.5	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	16.0	1.5	11.0	22.0	8.0	8.0	-	3.5
11	-	-	-	-	22.0	12.0	15.0	9.0	4.5	9.0	-	2.0
12	4.5	5.0	4.0	12.0	-	5.0	2.5	12.0	17.5	-	-	3.5
13	1.0	-	2.0	0.5	0.5	7.5	-	-	21.0	-	-	0.5
14	-	0.5	2.0	0.5	-	73.5	-	-	18.5	4.5	-	-
15	8.5	-	0.5	2.5	-	0.5	-	-	62.5	-	-	-
16	1.0	28.5	-	-	-	2.5	-	-	40.5	-	-	-
17	-	-	-	-	-	3.0	3.0	-	8.5	-	-	-
18	-	-	-	-	14.0	-	65.0	57.0	-	27.0	-	-
19	5.0	-	1.0	-	-	-	11.0	1.5	9.5	4.0	5.0	-
20	0.5	-	-	-	-	-	-	44.5	-	9.0	3.5	-
21	-	35.0	1.0	0.5	-	0.5	-	-	16.0	-	47.5	2.5
22	-	-	-	56.5	2.5	-	0.5	-	1.0	15.5	7.0	-
23	1.0	-	-	1.5	5.0	-	12.5	-	1.5	1.5	-	-
24	0.5	-	-	-	-	0.5	-	-	40.0	-	-	-
25	1.5	-	-	-	-	190.5	-	7.0	3.0	-	-	-
26	-	-	-	-	-	189.5	-	-	0.5	-	-	-
27	-	-	-	-	-	5.5	1.0	-	-	10.0	2.0	-
28	-	-	-	-	-	1.5	0.5	-	-	33.0	1.0	-
29	2.0	-	-	-	-	11.0	9.5	18.5	-	16.0	10.0	-
30	3.0	-	-	-	-	-	-	6.5	-	82.5	1.0	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-

凡例

付表8

地点名: DOUDAIRA  
期間: 1994年  
単位: mm

## 堂平降水量年表(1994)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
1	-	11.0	-	31.5	0.5	2.5	0.5	-	10.0	23.5	-	0.5	-
2	-	6.5	0.5	-	64.5	4.0	-	-	14.5	1.5	-	0.5	-
3	-	1.0	1.5	-	2.5	-	-	0.5	-	2.0	41.5	10.5	-
4	-	-	-	1.0	-	-	3.5	-	-	-	0.5	-	-
5	-	-	-	-	-	-	4.0	-	0.5	-	-	33.0	-
6	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-
7	-	-	4.0	45.0	0.5	19.5	2.0	-	0.5	-	-	-	-
8	-	10.5	32.5	8.0	-	-	17.5	-	1.5	-	-	-	-
9	-	-	9.0	7.0	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	8.5	-	2.5	25.0	24.0	11.5	1.5	12.5	5.5	14.0	2.0	-
12	-	2.5	4.0	15.5	-	7.5	4.5	15.5	2.5	-	-	1.5	-
13	-	3.5	-	1.0	1.0	9.0	2.0	17.5	35.0	0.5	-	5.5	-
14	-	9.0	1.0	8.5	-	75.5	9.5	-	-	21.5	-	1.5	-
15	-	6.0	2.0	-	0.5	-	-	-	23.0	2.5	-	-	-
16	-	33.5	-	-	-	1.5	-	-	69.0	-	-	-	-
17	-	18	-	-	-	3.5	4.0	77.0	-	62.0	-	-	-
18	-	19	0.5	-	-	17.0	-	87.0	1.5	12.5	-	16.5	-
19	-	20	2.5	1.0	-	-	21.5	-	64.0	11.5	1.0	3.0	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.5	5.5	-	-
21	-	65.0	3.0	-	-	-	-	-	10.5	-	71.0	2.0	-
22	-	-	75.0	-	-	-	-	-	10.5	7.0	16.0	11.0	-
23	-	3.0	-	4.0	4.0	-	0.5	-	1.5	2.0	-	2.0	-
24	-	3.0	-	-	8.0	-	3.5	-	-	51.0	-	-	-
25	-	4.0	-	-	-	192.5	0.5	0.5	0.5	8.0	1.0	-	-
26	-	-	-	-	0.5	142.5	-	-	-	16.5	0.5	26.0	-
27	-	-	1.0	-	-	7.5	1.0	3.5	-	3.0	50.0	1.5	25.0
28	-	-	-	-	-	-	0.5	1.5	49.0	-	31.0	1.0	3.5
29	-	-	-	-	-	12.0	-	8.5	-	117.0	3.0	-	1.0
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
山積の統計													
月合計	74.0	109.0	192.0	128.0	534.0	175.5	172.0	151.0	554.0	308.0	85.0	65.5	2,538.0
月最大時	33.5	65.0	75.0	31.5	192.5	87.0	77.0	64.0	117.0	86.5	33.0	26.0	192.5
起算日数	1/17	2/21	3/23	4/2	5/26	6/19	7/18	8/19	9/30	10/4	11/6	12/26	5/26
降雨日数	11	12	14	12	16	15	13	12	31	30	31	30	165
データ数	31	28	31	30	31	31	31	31	31	30	31	30	365

凡例 - : 降水なし

地点名: MIZUSAWA CHI  
期間: 1994年  
単位: °C

## 水沢平均地温年表 (1994) [深さ10cm部]

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	2.9	0.9	1.6	6.9	11.9	15.7	17.6	22.2	21.1	18.3	11.6	6.4
2	3.0	0.9	1.7	8.0	11.4	15.7	19.2	22.8	20.6	17.6	10.9	7.7
3	3.0	0.8	2.2	8.4	12.4	16.0	20.7	23.1	20.1	17.0	10.9	7.6
4	3.3	0.7	2.0	8.0	12.5	16.6	20.2	23.1	19.8	15.3	10.4	6.9
5	2.8	0.7	1.4	9.4	13.5	17.1	21.1	23.0	19.7	15.4	10.0	6.4
6	3.4	0.7	2.4	10.3	12.2	16.7	21.3	22.8	20.0	15.6	10.7	5.4
7	3.3	0.7	2.5	12.5	16.2	20.4	23.0	23.0	20.3	15.6	11.7	5.5
8	2.6	0.7	2.5	8.6	13.6	16.4	19.5	23.0	20.4	16.7	10.5	5.8
9	2.4	1.6	6.0	6.0	13.9	16.2	19.4	22.5	20.2	15.7	9.6	6.8
10	2.4	1.4	4.7	5.2	13.6	16.3	19.3	21.9	20.1	15.7	10.2	6.5
11	2.6	0.9	2.9	7.5	12.6	16.4	20.7	21.5	20.7	15.6	10.5	6.1
12	2.5	0.9	2.5	7.6	11.8	16.0	21.6	21.3	20.5	16.0	11.0	6.7
13	2.3	0.9	2.4	9.4	12.6	16.5	21.5	21.0	19.2	16.7	11.6	7.1
14	2.3	1.0	2.0	8.1	14.5	17.1	21.7	21.0	17.7	16.4	10.9	6.4
15	2.1	1.0	1.6	8.3	13.7	17.3	22.3	21.7	17.6	15.7	9.9	5.1
16	1.9	1.0	1.5	9.5	15.5	17.3	22.7	21.9	17.8	15.5	8.2	4.1
17	1.4	1.0	2.3	10.0	16.6	17.2	22.3	21.4	18.3	15.4	7.7	3.4
18	2.6	0.9	2.4	9.1	14.4	17.3	21.4	21.0	18.5	14.4	9.3	3.2
19	2.1	0.9	2.7	9.5	13.8	15.7	20.8	20.8	17.9	13.8	11.1	2.9
20	1.5	0.9	2.8	9.0	13.9	14.8	20.7	20.4	17.8	14.4	10.9	2.6
21	1.2	2.0	2.0	9.9	13.6	15.4	20.8	19.4	17.5	13.3	10.2	2.7
22	1.1	1.8	2.6	10.8	14.2	15.9	20.6	19.2	17.3	11.9	9.4	3.0
23	1.0	1.6	1.8	10.4	15.5	16.2	20.4	19.2	17.1	12.0	8.4	3.7
24	0.9	1.5	2.5	11.0	15.5	15.8	20.5	19.8	16.8	11.7	7.2	4.5
25	0.7	1.4	3.8	11.5	15.9	16.2	20.6	20.0	16.9	10.6	7.4	5.1
26	0.7	1.5	3.6	12.0	15.3	16.4	20.9	20.2	17.0	10.7	7.3	4.6
27	0.8	2.0	3.3	11.9	16.7	18.6	21.2	20.5	17.1	11.3	7.0	5.3
28	0.8	1.8	3.9	10.8	16.4	19.1	21.7	20.9	17.0	12.0	6.5	5.6
29	0.9	4.7	10.7	16.2	18.0	20.8	20.8	21.0	17.2	12.6	6.6	5.0
30	0.9	4.6	10.7	16.5	17.6	20.9	21.0	18.9	12.8	6.7	4.5	
31	0.9	5.8	16.3				21.5	21.0		12.6		4.2
11値の統計												
月平均												
1月	1.1	2.9	9.3	14.2	16.6	20.8	21.3	18.7	14.4	9.5	5.2	11.3
月最高	3.4	2.0	12.0	16.7	19.1	22.7	23.1	21.1	18.3	11.7	7.7	23.1
月最低	1/6	2/21	3/9	4/26	5/27	6/28	7/16	8/4	9/1	10/1	11/7	12/2
起算時	0.7	1.4	5.2	11.4	14.8	17.6	19.2	16.8	10.6	6.5	2.6	8/4
月最小	1/26	2/6	3/5	4/10	5/2	6/20	7/1	8/22	9/24	10/25	11/28	12/20
起算時	31	31	31	30	31	31	31	30	31	30	31	31
データ数												305

付表10

地点名: MIZUSAWA CH3  
期間: 1994年  
単位: °C

## 水沢平均地温年表 (1994) [深さ30cm部]

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
1	4.0	2.0	2.1	5.0	10.4	15.8	17.3	21.2	21.1	18.5	13.1	8.1	8.3
2	3.9	1.9	2.2	6.6	10.8	15.6	17.6	21.6	21.0	18.2	12.6	8.3	8.5
3	3.9	1.9	2.3	6.9	11.7	15.8	18.5	22.0	20.5	17.7	12.3	8.1	8.5
4	4.0	1.9	2.3	7.1	12.6	16.2	19.3	22.2	20.3	16.2	12.1	8.1	8.5
5	3.9	1.8	2.2	8.0	12.0	16.3	19.9	22.3	20.4	16.2	11.7	7.7	8.1
6	4.0	1.8	2.4	8.5	11.7	16.2	20.0	22.3	20.5	16.3	11.5	7.4	7.7
7	3.9	1.8	2.4	8.4	11.9	16.1	19.6	22.4	20.6	16.3	11.9	7.4	7.4
8	3.9	1.7	4.1	7.6	12.3	16.2	19.5	22.4	20.5	16.3	11.3	7.5	7.5
9	3.6	1.9	4.8	6.5	12.4	16.0	19.3	22.1	20.4	16.3	11.3	7.7	7.7
10	3.5	1.9	4.8	6.5	11.7	16.2	19.6	22.3	20.5	16.3	11.9	7.4	7.4
11	3.6	1.9	4.1	6.3	12.4	16.1	19.6	21.5	20.6	16.3	11.4	7.6	7.6
12	3.6	1.8	3.4	7.1	12.0	16.1	20.3	21.5	20.7	16.3	11.5	7.6	7.6
13	3.5	1.8	3.1	7.9	11.8	16.1	20.7	21.4	20.4	16.6	11.9	7.8	7.8
14	3.4	1.8	3.0	8.0	12.3	16.3	20.8	21.3	19.2	16.8	12.0	7.8	7.8
15	3.4	1.7	2.7	7.6	13.0	16.6	21.1	21.4	18.6	16.6	11.4	7.3	7.3
16	3.3	1.7	2.5	8.0	13.3	16.7	21.5	21.7	18.3	16.4	10.5	6.7	6.7
17	2.3	1.6	2.4	8.5	14.1	16.6	21.6	21.7	18.3	16.2	9.8	6.0	6.0
18	2.0	1.5	2.5	8.8	14.3	16.7	21.5	21.6	18.5	15.9	9.9	5.6	5.6
19	2.8	1.4	2.7	8.4	13.4	16.5	21.1	21.4	18.6	15.4	10.6	5.3	5.3
20	2.8	1.6	2.8	8.8	13.2	15.7	20.9	20.9	18.3	15.2	11.2	5.0	5.0
21	2.6	2.1	3.0	8.7	12.9	15.6	20.7	20.0	18.4	14.8	11.1	4.7	4.7
22	2.5	2.3	3.0	9.2	12.9	15.6	20.7	20.0	18.2	13.3	10.8	4.7	4.7
23	2.4	2.1	2.4	9.6	13.7	15.9	20.5	19.9	17.9	13.4	10.3	4.9	4.9
24	2.3	2.0	1.6	9.7	14.0	16.0	20.4	19.9	17.7	13.4	9.6	5.3	5.3
25	2.2	1.9	2.7	10.2	14.4	15.9	20.5	20.1	17.4	12.9	9.1	5.7	5.7
26	2.1	1.9	3.1	10.4	15.0	16.1	20.5	20.2	17.5	12.4	9.0	5.9	5.9
27	2.0	1.9	3.1	10.7	16.3	16.5	20.7	20.4	17.6	12.4	8.8	5.6	5.6
28	2.0	2.1	3.1	10.6	16.3	17.6	20.9	20.7	17.7	12.7	8.5	6.1	6.1
29	2.0	3.6	10.2	15.9	17.6	20.9	20.9	17.4	13.0	8.3	8.0	6.0	6.0
30	2.0	4.0	10.3	15.8	17.4	20.6	20.9	18.7	13.3	8.2	8.2	5.8	5.8
31	2.0	4.2	4.2	15.8	20.8	21.0	13.3					5.5	
1) 年の総計													
月平均		3.0	1.8	2.9	8.3	13.2	16.2	21.3	19.2	15.3	10.8	6.7	11.6
月最大		4.0	2.3	4.8	10.7	16.3	17.6	21.6	22.4	18.5	13.1	8.5	22.4
月最小		1/7	2/22	4/27	5/28	6/29	7/7	8/8	9/1	10/1	11/1	12/3	8/8
月起始		2.0	1.4	5.0	10.4	15.6	17.3	19.9	17.4	12.4	8.2	4.7	1.4
月終		1/31	2/19	3/24	4/1	5/1	6/21	7/1	8/23	9/29	10/27	11/30	2/19
月起終		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
月度数													365

付表11

地点名: DODDAIRAI CH3  
期間: 1994年  
単位: °C

## 堂平平均地温年表 (1994) [深さ10cm部]

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1	5.5	2.4	3.7	6.3	11.3	15.3	17.1	22.1	22.4	18.4	13.4	9.6	
2	5.5	2.1	3.5	7.5	11.6	15.2	17.7	22.8	21.9	18.0	13.1	9.9	
3	5.4	2.0	3.3	7.6	11.3	15.3	19.2	23.5	21.4	17.4	12.8	9.8	
4	5.4	1.9	3.5	8.2	11.8	15.8	20.2	23.7	21.3	15.2	12.3	9.5	
5	5.4	2.0	3.1	8.9	12.7	16.5	20.8	24.0	21.3	16.6	12.2	9.2	
6	5.5	2.7	3.0	9.9	11.9	16.5	20.5	23.8	21.6	16.0	11.9	9.0	
7	5.8	3.4	3.5	10.4	11.5	16.0	20.9	23.7	21.7	16.3	12.3	-	
8	5.5	3.4	3.7	10.0	12.2	15.8	20.5	24.1	21.8	16.3	12.3	-	
9	4.7	3.7	4.8	8.5	12.8	16.0	20.4	24.2	21.6	16.3	12.1	-	
10	4.9	4.1	5.2	6.9	13.1	15.7	20.0	23.9	21.7	16.3	12.7	-	
11	4.9	4.9	3.6	4.2	6.7	13.2	16.1	20.2	24.3	22.0	16.3	12.9	
12	4.6	3.6	3.4	7.6	12.5	16.2	21.0	24.2	22.0	16.2	12.7	8.3	
13	4.6	3.3	3.4	8.2	12.0	16.1	21.4	23.2	21.0	16.7	13.4	8.5	
14	4.3	3.1	3.2	8.3	12.5	16.3	21.4	22.9	19.2	16.8	13.5	8.4	
15	4.1	2.9	2.8	8.1	13.3	16.8	21.7	23.4	18.8	16.5	12.1	7.9	
16	3.8	2.7	2.6	8.9	13.5	17.3	22.0	23.7	18.5	16.7	11.0	7.5	
17	3.4	2.6	2.6	9.4	14.4	17.4	22.1	23.8	18.6	16.5	10.6	6.6	
18	3.7	2.5	2.5	9.9	14.4	17.6	21.5	23.4	19.0	16.0	10.7	6.2	
19	3.8	3.0	3.4	9.5	13.1	16.8	20.7	21.5	19.1	15.4	11.5	6.5	
20	3.4	3.8	3.3	9.9	12.9	15.5	20.5	20.8	18.8	15.0	12.1	6.2	
21	3.0	4.4	3.4	9.7	12.8	15.3	20.4	20.7	19.2	14.4	11.5	5.6	
22	2.7	3.8	3.3	10.1	13.0	15.4	20.6	20.3	18.9	12.9	10.9	5.7	
23	2.5	3.5	2.7	10.6	13.4	15.7	20.5	20.1	18.3	13.4	10.3	6.4	
24	2.4	3.6	2.2	10.5	14.3	16.1	20.6	20.2	17.8	13.8	9.9	7.0	
25	2.4	3.8	3.3	10.9	15.0	16.2	20.9	20.5	17.4	13.2	9.9	7.8	
26		2.9	4.0	3.5	11.3	15.1	16.2	20.9	20.6	17.9	12.6	9.9	7.4
27		3.8	4.2	3.4	11.3	16.1	16.8	21.4	21.2	18.1	12.7	9.5	5.7
28		3.8	4.1	3.5	10.8	16.0	18.3	21.6	22.0	17.8	13.0	9.3	6.8
29		3.4	4.3	10.5	15.4	17.8	21.5	21.8	17.7	13.3	9.2	6.2	
30		3.2	4.7	11.0	15.3	17.3	21.1	22.0	18.9	13.5	9.5	5.8	
31		2.9	5.1	15.4		21.4	22.3		13.4		5.4	年間	
11位の統計													
月 最大	4.1	3.2	9.2	13.3	16.3	18.3	22.1	22.5	19.9	15.3	11.5	7.4	12.2
月 最小	5.8	4.4	5.2	11.3	16.1	18.3	24.3	22.4	18.4	13.5	9.9	5.7	24.3
月 平均	1/7	2/21	4/27	5/27	6/28	7/7	8/1	8/1	10/1	11/14	12/2	8/11	
月 最短	2.4	1.9	2.2	11.3	15.2	17.1	20.1	17.4	12.6	9.2	5.4	1.9	
月 最長	1/24	2/4	3/24	4/1	6/1	7/1	8/23	9/25	10/26	11/29	12/31	2/4	
データ数	31	31	31	30	30	31	31	31	30	30	31	30	360

凡例 - : 未測定

付表12

地点名 : DODDAIRA CHA  
期間 : 1994年  
単位 : ℃

## 室平平均地温年表 (1994) (深さ30cm部)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	5.7	2.7	3.9	6.1	11.1	15.2	17.1	21.8	22.2	18.5	13.5	9.8
2	5.7	2.3	3.7	7.3	11.5	15.1	17.5	22.5	21.8	18.1	13.2	10.1
3	5.7	2.3	3.6	7.5	11.2	15.1	18.8	23.2	21.4	17.5	12.9	10.0
4	5.6	2.1	3.6	8.1	11.7	15.5	19.8	23.4	21.1	15.5	12.4	9.7
5	5.6	2.2	3.3	8.8	12.5	16.1	20.4	23.7	21.1	15.8	12.1	9.4
6	5.7	2.8	3.2	9.7	11.8	16.3	21.1	23.5	21.3	16.1	12.0	9.2
7	5.9	3.5	3.6	10.2	11.5	15.9	20.7	23.4	21.3	16.4	12.4	-
8	5.7	3.5	3.8	9.9	11.9	15.7	20.3	23.7	21.5	16.4	12.5	-
9	5.0	3.7	4.8	8.7	12.5	15.9	20.2	23.9	21.4	16.4	12.3	-
10	5.1	4.2	5.3	7.1	12.8	15.6	19.9	23.7	21.4	16.4	12.7	-
11	5.2	3.8	4.4	6.8	12.9	15.9	19.9	23.8	21.7	16.4	13.0	-
12	4.8	3.8	3.6	7.6	12.4	16.0	20.7	23.6	21.8	16.3	12.8	8.5
13	4.8	3.5	3.6	8.2	12.0	16.0	21.1	23.0	21.0	16.7	13.4	8.6
14	4.6	3.3	3.4	8.3	12.3	16.2	21.1	22.6	19.4	16.8	13.6	8.6
15	4.3	3.1	3.1	8.1	13.1	16.6	21.4	23.0	19.0	16.6	12.4	8.2
16	4.1	2.9	2.8	8.6	13.3	17.0	21.7	23.3	18.6	16.7	11.3	7.7
17	3.4	2.7	2.7	9.1	14.1	17.0	21.9	23.5	18.6	16.6	10.8	6.9
18	3.8	2.6	3.4	9.6	14.3	17.3	21.5	23.2	19.0	16.2	10.8	6.5
19	4.0	3.1	3.5	9.3	13.1	16.7	20.8	21.3	19.1	15.6	11.5	6.7
20	3.7	3.9	3.5	9.8	12.8	15.6	20.5	20.9	18.8	15.2	12.1	6.5
21	3.3	4.5	3.5	9.5	12.7	15.4	20.4	20.8	19.1	14.6	11.7	5.9
22	3.0	4.0	3.5	9.9	12.8	15.4	20.5	20.4	18.9	13.1	11.1	5.9
23	2.8	3.6	2.5	10.4	13.2	15.7	20.4	20.1	18.4	13.5	10.6	6.5
24	2.7	3.7	2.1	10.4	14.0	16.0	20.4	20.1	17.9	13.9	10.1	7.1
25	2.6	3.9	3.4	10.8	14.7	16.1	20.7	20.4	17.5	13.5	10.1	7.8
26	3.0	4.1	3.6	11.1	14.9	16.1	20.7	20.4	17.8	12.9	10.2	7.8
27	3.8	4.3	3.5	11.2	15.9	16.5	21.2	20.9	18.1	12.8	9.7	6.1
28	4.0	4.3	3.6	10.7	15.9	18.0	21.4	21.6	17.9	13.1	9.6	7.0
29	3.7	4.3	10.4	15.4	17.7	21.3	21.7	17.7	13.4	9.4	6.5	-
30	3.4	4.7	10.8	15.2	17.3	21.0	21.7	18.8	13.6	9.7	6.1	-
31	3.2	5.0	15.2		21.2	22.1		13.5		5.7	4.4	-
日量の統計												
月平均		4.3	3.4	3.6	9.1	13.2	16.2	20.5	22.3	19.8	15.4	11.7
月最大		5.9	4.5	5.3	11.2	15.9	18.0	21.9	23.9	22.2	18.5	13.6
月最小		1/7	2/21	3/10	4/27	5/28	7/17	8/9	9/1	10/1	11/14	10.1
月最短時		2.6	2.1	6.1	11.1	15.1	17.1	20.1	17.5	12.8	9.4	5.7
月最长時		1/25	2/4	3/24	4/1	5/1	6/3	8/23	9/25	10/27	11/29	12/31
データ数		31	28	31	30	31	30	31	31	31	30	26

凡例 - : 未観測

付表13

地点名: MIZUSAWA  
期間: 1993年  
単位: °C

## 水沢平均地温年表 (1993) [深さ10cm部]

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1	3.2	1.4	-	-	7.1	14.8	16.0	21.8	19.9	15.6	10.2	-	
2	3.3	1.4	-	-	6.5	13.9	15.6	20.5	19.7	15.0	9.8	-	
3	3.9	1.3	-	-	8.7	12.9	15.6	18.4	18.7	13.9	10.2	-	
4	3.8	1.3	-	-	10.0	13.4	16.2	18.1	18.8	12.8	10.2	-	
5	3.5	1.3	-	-	9.5	13.6	15.3	18.1	18.7	13.3	10.3	-	
6	2.6	1.3	-	-	9.9	13.3	15.7	17.4	18.1	12.9	10.5	-	
7	4.5	1.4	-	-	11.2	12.8	15.4	17.2	17.6	11.7	10.8	-	
8	5.5	1.6	-	-	10.7	13.2	15.6	17.4	17.4	12.2	9.9	-	
9	4.1	0.8	-	-	10.0	12.3	16.1	17.6	17.7	12.3	10.0	-	
10	4.5	0.5	-	-	10.5	12.9	16.0	17.6	18.3	13.0	5.3	6.5	
11	4.2	0.5	-	-	12.5	14.3	16.6	18.5	18.1	13.4	-	6.9	
12	3.5	0.6	-	-	5.5	13.1	14.0	17.2	19.1	17.7	12.5	-	5.4
13	3.1	0.7	-	-	4.2	15.7	13.6	18.0	19.2	17.7	12.7	-	5.6
14	3.2	0.6	-	-	5.1	13.7	14.8	18.1	18.6	17.6	12.1	-	6.0
15	2.7	-	-	-	6.5	11.9	16.5	19.1	19.3	17.1	11.7	-	5.0
16	2.5	-	-	-	7.2	12.3	17.6	18.5	19.5	17.4	11.3	-	3.9
17	2.4	-	-	-	7.8	11.6	17.9	17.6	19.4	17.3	12.0	-	4.3
18	2.3	-	-	-	8.8	10.8	17.4	17.9	19.5	18.0	12.2	-	3.5
19	2.1	-	-	-	9.6	12.1	16.6	17.8	19.7	17.9	11.4	-	3.0
20	2.0	-	-	-	9.4	13.1	17.5	17.0	19.8	17.3	10.9	-	2.9
21	1.6	-	-	-	8.2	12.6	17.0	16.1	20.2	16.4	11.0	-	2.7
22	1.3	-	-	-	8.2	11.6	16.7	16.3	20.4	14.4	11.0	-	2.0
23	1.1	-	-	-	10.3	12.0	15.8	17.0	20.4	13.9	10.6	-	1.6
24	1.3	-	-	-	11.4	12.4	15.6	16.7	20.2	15.1	9.9	-	1.6
25	1.4	-	-	-	12.2	13.2	16.0	18.4	20.3	15.5	10.2	-	2.2
26	1.4	-	-	-	9.5	13.3	15.9	18.8	19.7	15.4	10.2	-	2.7
27	1.5	-	-	-	9.3	13.3	17.2	19.5	19.0	14.9	10.0	-	3.7
28	1.5	-	-	-	9.3	14.0	17.3	19.8	19.6	15.1	9.0	-	3.3
29	1.5	-	-	-	7.5	14.4	16.6	20.5	19.5	15.0	9.1	-	2.9
30	1.5	-	-	-	7.3	13.5	16.5	20.0	19.1	15.3	11.8	-	2.8
31	1.4	-	-	-	13.8	-	21.2	19.5	-	12.3	-	3.3	年間
日値の統計													
月平均	2.7	1.1	-	8.3	11.8	15.3	17.4	19.2	17.1	11.9	6.7	3.7	( 11.5 )
月最大	5.5	1.6	-	12.2	15.7	17.9	21.2	21.8	19.9	15.6	10.8	6.9	21.8
起月	1/ 8	2/ 8	-	4/25	5/13	6/17	7/31	8/ 1	9/ 1	10/ 1	11/ 7	12/11	8/ 1
起月	1.1	0.5	-	4.2	6.5	12.3	15.3	17.2	13.9	9.0	5.3	1.6	0.5
データ数	31	14	-	19	31	30	31	31	30	31	10	22	280

凡例 - : 未観測

付表14

地点名: RYUGABABA CH3  
期間: 1994年  
単位: ℃

## 竜ヶ馬場平均地温年表 (1994)

〔深さ10cm部〕

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	0.2	-0.2	0.1	0.0	8.7	12.7	( 12.7)	( 18.8)	18.3	16.4	7.9	1.6
2	0.1	-0.1	-0.1	0.0	9.0	12.9	( 13.4)	( 19.6)	17.7	15.2	6.8	3.5
3	0.1	-0.1	-0.1	0.0	10.2	13.3	( 15.2)	( 20.4)	17.0	13.8	7.5	3.6
4	0.1	-0.2	-0.1	0.0	10.4	14.1	( 16.4)	( 20.7)	16.8	11.9	6.3	2.7
5	0.0	-0.2	-0.1	0.0	11.2	14.0	( 17.2)	( 21.1)	16.4	12.3	6.0	1.6
6	0.0	0.2	-0.1	0.0	9.3	13.3	( 18.0)	( 20.8)	16.7	12.8	7.7	1.2
7	-0.1	-0.1	-0.1	0.1	9.5	13.0	( 17.3)	( 20.7)	17.4	12.2	9.2	-
8	-0.1	-0.1	-0.1	0.1	10.0	13.7	( 16.8)	( 21.2)	17.8	12.1	6.8	-
9	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	10.2	13.1	( 16.7)	( 21.3)	17.3	12.2	5.5	-
10	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	10.4	13.1	( 16.1)	( 21.0)	17.0	12.5	5.8	-
11	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	9.4	13.6	( 16.4)	( 21.4)	17.8	12.4	6.6	-
12	-0.2	-0.1	-0.1	0.7	9.2	13.3	( 17.4)	( 21.3)	17.8	13.5	6.7	( 2.0)
13	-0.2	-0.1	-0.1	4.7	10.0	13.7	( 17.9)	( 20.1)	15.6	14.5	6.9	( 2.2)
14	-0.2	-0.1	-0.1	3.2	11.4	14.3	( 17.9)	( 19.7)	14.2	13.6	6.6	( 2.1)
15	-0.2	-0.1	-0.1	3.0	10.5	14.9	( 18.3)	( 20.3)	14.3	12.5	5.5	( 1.5)
16	-0.2	-0.1	-0.1	3.8	12.2	14.4	( 18.6)	( 20.7)	15.0	12.6	3.5	( 1.0)
17	-0.2	-0.1	-0.1	4.6	12.9	( 13.0)	( 18.8)	( 20.8)	15.8	12.7	3.5	( -0.1)
18	-0.1	-0.1	0.0	4.7	10.5	( 13.3)	( 18.0)	( 20.4)	15.5	10.9	5.9	( -0.5)
19	-0.1	-0.1	0.0	5.7	9.5	( 12.3)	( 17.1)	( 18.0)	15.0	10.5	8.1	( -0.2)
20	-0.1	-0.1	0.0	5.6	8.2	( 10.7)	( 16.8)	( 17.2)	14.5	11.7	7.7	( -0.6)
21	-0.1	-0.1	0.0	6.3	8.6	( 10.5)	( 16.7)	( 17.1)	14.5	9.8	7.2	( -1.3)
22	-0.1	-0.1	0.0	6.4	9.1	( 10.6)	( 17.0)	( 16.6)	14.0	9.0	6.0	( -1.2)
23	-0.1	-0.1	0.0	6.2	10.7	( 11.0)	( 16.7)	( 16.3)	14.1	8.8	4.6	( -0.4)
24	-0.1	-0.1	0.0	7.7	11.5	( 11.4)	( 16.9)	( 16.4)	13.8	7.8	2.7	( 0.4)
25	-0.2	-0.1	0.0	8.5	11.4	( 11.6)	( 17.3)	17.0	14.2	6.5	2.8	( 1.3)
26	-0.2	-0.1	0.0	8.2	11.8	( 11.5)	( 17.3)	17.5	13.3	6.8	3.1	( 0.9)
27	-0.2	-0.1	0.0	7.9	14.9	( 12.3)	( 17.9)	17.6	13.8	8.2	2.4	( 1.2)
28	-0.2	-0.1	0.0	7.3	14.0	( 14.2)	( 18.2)	17.9	14.2	8.9	2.0	( 0.2)
29	-0.1	0.0	7.3	13.4	( 13.5)	( 18.0)	18.0	15.0	10.0	2.1	( -0.6)	
30	-0.2	0.0	7.5	12.6	( 13.0)	( 17.6)	18.1	17.1	10.2	1.7	( 1.1)	
31	0.2		0.0		13.4		( 17.9)	18.1		9.6		( -1.5)
年間												
日値の統計												
月平均	-0.1	-0.1	-0.1	3.7	10.8	( 12.9)	( 17.0)	( 19.2)	15.7	11.4	5.5	( 0.7)
月最大	0.2	0.1	0.0	8.5	14.9	14.9	( 18.8)	( 21.4)	18.3	16.4	9.2	( 3.6)
月最小	1/1	2/28	3/31	4/25	5/27	6/15	( 7/17)	( 8/11)	9/1	10/1	11/7	( 12/3)
月起始	0.2	-0.2	-0.1	0.0	8.2	( 10.5)	( 12.7)	( 16.3)	13.3	6.5	1.7	( 1.5)
月終	1/31	2/5	3/16	4/10	5/20	( 6/21)	( 7/1)	( 8/23)	9/26	10/25	11/30	( 12/31)
データ数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	360

凡例 - : 未観測 ( )内は推定値

地点名 : RYUGABABA CH4  
期間 : 1994年  
単位 : °C

童ヶ馬場平均地温年表 (1994) [深さ30cm部]

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	7.9	12.8	( 12.9 )	( 18.5 )	18.2	16.5	8.7
2	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	8.5	12.8	( 13.3 )	( 19.3 )	17.7	15.5	7.5
3	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	9.3	13.0	( 14.9 )	( 20.1 )	17.1	14.4	7.9
4	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	9.9	13.6	( 16.1 )	( 20.3 )	16.9	12.4	7.2
5	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	10.9	13.7	( 16.8 )	( 20.7 )	16.5	12.5	6.7
6	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	9.3	13.3	( 17.6 )	( 20.6 )	16.7	12.9	7.7
7	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	9.1	13.0	( 17.2 )	( 20.4 )	17.2	12.6	9.1
8	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	9.5	13.4	( 16.7 )	( 20.8 )	17.6	12.4	7.7
9	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	9.7	13.2	( 16.6 )	( 21.0 )	17.3	12.4	6.3
10	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	9.8	13.0	( 16.2 )	( 20.7 )	17.0	12.6	6.4
11	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	9.5	13.4	( 16.2 )	( 20.9 )	17.6	12.6	6.9
12	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	9.1	13.2	( 17.1 )	( 20.6 )	17.7	12.6	7.2
13	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	9.4	13.5	( 17.7 )	( 19.9 )	16.2	14.3	7.3
14	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	10.5	13.5	( 17.7 )	( 19.5 )	14.5	13.9	7.1
15	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	2.9	10.4	( 18.5 )	( 19.0 )	14.6	12.9	6.3
16	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.4	11.4	( 18.3 )	( 20.3 )	15.0	12.8	4.7
17	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	4.0	12.1	( 12.8 )	( 20.5 )	15.8	12.9	4.2
18	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	4.3	11.0	( 13.1 )	( 20.1 )	15.7	11.6	5.9
19	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	4.9	9.7	( 12.4 )	( 17.9 )	15.3	11.0	7.8
20	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	5.2	8.7	( 11.1 )	( 16.9 )	14.8	11.7	7.9
21	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	5.6	8.5	( 10.8 )	( 16.8 )	14.7	10.6	7.4
22	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	5.8	8.9	( 10.8 )	( 16.9 )	14.4	9.4	6.6
23	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	5.8	10.0	( 11.2 )	( 16.8 )	14.2	9.3	5.5
24	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	6.8	10.9	( 11.9 )	( 16.8 )	14.1	8.6	3.9
25	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	7.7	11.0	( 11.7 )	( 17.2 )	16.8	14.2	7.4
26	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	7.7	11.7	( 11.7 )	( 17.2 )	17.1	13.7	7.3
27	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	7.5	14.7	( 12.2 )	( 17.8 )	17.4	13.8	8.3
28	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	7.2	14.2	( 14.0 )	( 18.0 )	17.6	14.2	3.4
29	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	7.0	13.4	( 13.6 )	( 17.9 )	17.8	14.8	2.8
30	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	7.1	12.8	( 13.1 )	( 17.6 )	17.9	17.1	10.2
31	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	13.2	( 17.7 )	( 17.7 )	( 17.7 )	9.9	9.9	( -0.7 )
日値の統計												
月平均	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	3.4	10.5	( 12.8 )	( 19.0 )	15.8	11.7	6.1
月最大	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	7.7	14.7	( 14.5 )	( 18.6 )	18.2	16.5	4.0
月最小	1/2	2/28	3/31	4/25	5/27	6/15	7/7	( 7/7 )	( 8/9 )	9/1	10/1	1/4
起算時	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	7.9	( 10.8 )	( 12.9 )	( 16.4 )	13.7	7.3	3/9
起算時	1/17	2/28	3/31	4/7	8	5/1	( 6/21 )	( 7/1 )	( 8/23 )	9/26	10/26	( -0.7 )
データ数	31	31	31	30	31	31	30	31	31	30	31	360
凡例	- : 未観測	( )内は未定値										年間

付表16

地点名: WASABIZAWA CH4  
期間: 1994年  
単位: °C

## ワサビ沢平均地温年表 (1994) (深さ30cm部)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1	1.1	0.7	0.2	-	( 11.4)	( 17.2)	( 17.2)	( 23.8)	( 23.5)	19.5	13.5	4.5	
2	0.9	0.7	0.2	-	( 12.1)	( 17.2)	( 17.8)	( 24.7)	23.2	18.9	11.8	6.1	
3	0.7	0.7	0.2	-	( 13.1)	( 17.4)	( 19.6)	( 25.7)	22.9	18.2	11.8	6.7	
4	0.8	0.5	0.3	-	( 13.8)	( 18.1)	( 21.1)	( 26.0)	22.6	16.6	10.8	5.8	
5	0.9	0.4	0.3	-	( 14.9)	( 18.2)	( 21.9)	( 26.4)	22.4	16.9	10.1	4.5	
6	0.8	0.3	0.3	-	( 13.1)	( 17.7)	( 22.8)	( 26.2)	22.6	17.1	11.2	3.7	
7	0.7	0.3	0.3	-	( 12.8)	( 17.4)	( 22.3)	( 26.1)	23.1	17.1	12.4	3.1	
8	0.5	0.4	0.2	-	( 13.3)	( 17.9)	( 21.7)	( 26.5)	23.0	17.2	11.7	3.0	
9	0.3	0.4	1.5	-	( 13.5)	( 17.6)	( 21.6)	( 26.7)	22.5	17.4	9.3	4.5	
10	0.1	0.5	3.2	-	( 13.7)	( 17.4)	( 21.1)	( 26.4)	22.3	17.5	8.6	5.3	
11	0.4	0.3	2.3	-	( 13.3)	( 17.9)	( 21.2)	( 26.6)	22.9	17.3	9.4	4.9	
12	0.7	0.1	1.9	( 2.7)	( 12.8)	( 17.6)	( 22.2)	( 26.3)	22.8	17.4	9.6	5.8	
13	0.9	0.2	-	( 6.0)	( 13.2)	( 18.0)	( 22.9)	( 25.5)	21.1	18.5	9.6	6.5	
14	0.9	0.2	-	( 5.9)	( 14.5)	( 18.5)	( 22.9)	( 25.0)	19.6	18.1	9.8	6.0	
15	1.0	0.3	-	( 5.6)	( 14.4)	( 19.2)	( 23.3)	( 25.5)	19.4	16.8	9.2	4.3	
16	1.0	0.3	-	( 6.2)	( 15.5)	( 18.9)	( 23.7)	( 25.9)	19.5	16.9	7.4	3.3	
17	1.2	0.4	-	( 6.9)	( 16.3)	( 17.2)	( 23.9)	( 26.1)	20.2	17.2	6.4	2.5	
18	3.5	0.4	-	( 7.2)	( 15.1)	( 17.5)	( 23.3)	( 25.7)	20.7	16.5	8.1	2.1	
19	2.1	0.4	-	( 7.7)	( 13.5)	( 16.7)	( 22.3)	( 23.1)	20.4	15.8	10.5	1.6	
20	1.3	0.5	-	( 8.3)	( 12.4)	( 15.2)	( 22.0)	( 22.5)	19.3	16.1	11.0	1.0	
21	1.0	0.0	-	( 8.7)	( 12.1)	( 14.8)	( 21.8)	( 22.4)	19.3	15.0	10.5	1.0	
22	1.0	0.3	-	( 9.0)	( 12.6)	( 14.9)	( 22.0)	( 21.8)	18.9	13.3	10.2	1.2	
23	0.9	0.3	-	( 9.0)	( 13.9)	( 15.2)	( 21.8)	( 21.4)	18.8	12.8	9.2	1.0	
24	0.8	0.2	-	( 10.1)	( 14.9)	( 15.7)	( 21.9)	( 21.4)	18.4	12.9	7.4	1.0	
25	0.6	0.1	-	( 11.2)	( 15.1)	( 15.8)	( 22.3)	( 21.8)	18.4	11.9	6.6	1.2	
26	0.6	0.1	-	( 11.2)	( 15.9)	( 15.8)	( 22.3)	( 22.2)	18.4	12.4	6.7	1.3	
27	0.6	0.1	-	( 11.0)	( 19.4)	( 16.4)	( 23.0)	( 22.5)	18.3	13.4	6.3	2.0	
28	0.7	0.1	-	( 10.6)	( 18.8)	( 18.6)	( 23.3)	( 22.8)	18.1	14.1	5.6	3.4	
29	0.7	-	-	( 10.4)	( 17.9)	( 18.1)	( 23.1)	( 23.0)	18.2	14.7	5.5	2.8	
30	0.8	-	-	( 10.5)	( 17.2)	( 17.5)	( 22.7)	( 23.1)	20.2	14.7	5.0	2.1	
31	0.8	-	-	( 17.6)	-	( 22.9)	( 23.1)	-	14.5	-	2.2	年間	
日値の統計	0.9	0.3	0.9	( 8.3)	( 14.5)	( 17.2)	( 22.0)	( 24.4)	( 20.7)	16.0	9.2	3.4	( 12.3)
月平均	3.5	0.7	3.2	( 11.2)	( 19.4)	( 19.2)	( 23.9)	( 26.7)	( 23.5)	19.5	13.5	6.7	( 26.7)
月最大時	1/18	2/1	3/10	( 4/25)	( 5/27)	( 6/15)	( 7/17)	( 8/ 9)	( 9/ 1)	10/ 1	11/ 1	12/ 3	( 8/ 9)
月最小時	0.1	0.0	0.2	( 2.7)	( 11.4)	( 14.8)	( 17.2)	( 21.4)	( 18.1)	11.9	5.0	1.0	0.0
データ数	31	28	12	19	31	30	31	31	30	31	30	31	335

凡例 - : 未観測 ( )内は推定値

付表17

地点名: MIZUSAWA CHE  
期 間: 1994年  
単 位: °C

### 水沢ツリーシェルター内平均温度年表 (1994)

地点名: DODDAIRAI RA CHI  
期間: 1994年  
単位: ℃

堂平ツリーシェルター内平均温度年表 (1994)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
1	2.6	-0.2	0.6	10.9	13.4	14.9	18.8	25.7	22.4	17.5	9.7	8.4	
2	3.2	-2.1	0.5	9.2	8.5	15.5	24.6	27.6	20.6	14.7	10.8	9.2	
3	3.0	-1.9	0.9	11.9	2.9	17.7	26.0	26.9	19.8	14.3	8.9	8.2	
4	5.0	-1.8	0.2	11.4	14.2	20.3	23.9	27.2	21.6	12.8	11.6	6.7	
5	2.6	2.9	-0.2	14.2	12.5	18.4	26.8	27.2	23.3	14.6	7.9	6.4	
6	4.6	4.7	2.0	15.9	11.4	14.8	23.0	24.2	23.8	16.1	11.1	7.0	
7	4.1	1.9	1.6	12.0	15.3	14.5	20.1	27.5	24.0	15.0	12.1	-	
8	-2.2	3.3	4.3	6.1	16.2	17.8	21.6	27.1	22.0	14.7	8.8	-	
9	3.4	5.2	7.6	1.9	15.3	14.3	19.0	24.9	22.8	15.0	12.4	-	
10	2.3	0.5	0.1	4.2	16.2	16.9	20.0	24.9	23.0	15.5	14.9	-	
11	0.2	1.5	-0.5	10.3	12.2	17.8	24.3	22.7	23.9	14.1	10.0	-	
12	-3.1	-3.2	1.4	8.6	10.6	16.0	25.0	21.5	20.1	16.6	15.8	6.3	
13	-0.3	0.1	0.4	9.4	14.3	16.0	21.6	20.7	15.6	15.2	15.2	6.9	
14	0.9	1.6	2.0	6.2	17.1	18.0	24.7	25.2	16.1	15.3	15.7	4.7	
15	2.0	3.3	1.6	11.6	11.7	19.2	24.9	26.5	16.5	16.7	3.7	4.7	
16	2.5	2.7	1.1	13.1	18.5	18.6	24.8	26.3	17.4	15.6	5.5	1.0	
17	6.2	2.1	4.5	14.2	17.6	19.6	23.4	24.8	18.9	14.1	8.1	0.1	
18	2.6	5.1	1.0	10.2	9.4	18.8	19.6	23.9	18.5	12.1	11.6	4.0	
19	0.5	6.4	1.0	11.3	11.8	13.0	19.6	20.5	16.7	11.3	14.3	1.2	
20	-0.5	6.0	1.8	8.6	11.0	12.9	20.1	19.6	20.8	14.1	8.9	0.9	
21	-2.7	2.9	1.5	12.8	12.7	13.8	22.0	17.8	18.7	9.3	8.0	2.3	
22	-2.2	1.0	0.1	14.6	14.1	16.2	20.7	17.3	15.6	11.4	5.4	5.2	
23	0.3	2.3	1.8	10.6	17.6	17.1	21.2	18.5	15.9	13.5	5.7	7.5	
24	-0.1	1.9	6.0	12.0	18.7	16.1	22.8	20.8	14.9	9.9	5.7	9.3	
25	2.8	2.1	3.7	13.0	16.0	15.9	21.6	19.4	17.2	7.3	8.7	9.1	
26	2.5	1.3	1.1	13.2	14.2	16.9	23.8	22.6	17.7	9.2	4.5	1.2	
27	3.9	1.9	2.7	11.0	17.3	25.1	23.9	25.6	16.2	11.4	7.4	7.3	
28	0.8	0.6	6.2	9.1	13.3	17.8	22.7	23.4	16.1	12.2	4.7	2.5	
29	0.0	0.0	6.1	12.9	14.9	16.1	19.9	22.3	17.8	12.7	8.3	2.7	
30	-2.3	4.6	12.5	14.9	16.9	21.6	24.5	18.6	11.4	7.7	0.3		
31	1.5	9.0		16.7		25.1	23.9		11.0		1.4		
日値の統計													
月平均	1.5	2.1	2.1	10.8	14.2	16.9	22.5	23.5	19.2	13.4	9.1	4.0	11.6
月最大	6.2	6.4	9.0	15.9	18.7	25.1	26.8	27.6	24.0	17.6	15.8	9.3	27.6
月最小	1.1	1.7	3.1	4/6	5/24	6/27	7/5	8/2	9/7	10/3	11/12	12/24	8/2
起算時	-2.7	-3.2	2.0	1.9	8.5	12.9	18.8	17.3	14.9	7.3	3.7	0.9	3.2
終算時	1/21	2/12	3/14	4/9	5/2	6/20	7/1	8/22	9/24	10/25	11/15	12/20	2/12
データ数	31	28	31	30	31	30	31	31	31	30	31	30	360

凡例 - : 未観測

地点名: MIZUSAWA CH5  
期間: 1993年  
単位: °C

## 水沢ツリーシェルター内平均温度年表 (1993)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	
1	4.4	0.4	-	-	4.6	19.0	14.8	24.9	21.8	14.7	10.0	-	-	
2	3.1	-1.1	-	-	5.1	14.4	14.3	17.9	18.7	14.6	10.5	-	-	
3	8.0	0.1	-	-	11.8	12.6	16.1	14.8	16.5	10.7	10.5	-	-	
4	2.6	1.4	-	-	13.5	17.3	18.9	17.1	18.7	12.0	14.0	-	-	
5	0.7	0.2	-	-	10.0	14.3	14.2	16.5	19.3	12.2	14.6	-	-	
6	3.2	6.4	-	-	12.2	12.0	17.6	15.6	16.1	11.0	14.5	-	-	
7	7.0	6.6	-	-	16.8	11.9	15.4	16.7	16.6	8.9	11.8	-	-	
8	6.2	3.6	-	-	9.9	15.9	15.7	16.7	17.0	11.8	6.8	-	-	
9	0.6	-2.2	-	-	9.0	9.8	17.5	17.4	17.9	14.7	8.9	-	-	
10	5.3	3.0	-	-	12.0	17.9	16.5	17.7	20.3	13.8	5.8	-	-	
11	0.3	1.5	-	-	-	17.7	17.6	18.7	19.1	17.6	16.5	7.8	-	
12	-0.0	3.5	-	-	2.3	19.6	14.7	19.3	23.9	17.3	11.1	5.5	-	
13	3.0	3.3	-	-	1.6	26.9	13.4	19.9	21.6	17.6	12.3	9.0	-	
14	0.7	3.6	-	-	7.2	9.7	18.9	19.0	18.2	16.9	9.1	-	-	
15	-0.4	-	-	-	12.1	22.7	22.8	21.8	17.5	9.6	9.6	4.7	-	
16	0.8	-	-	-	11.2	12.6	17.5	19.4	19.5	9.9	9.9	0.7	-	
17	2.5	-	-	-	11.5	11.4	22.8	17.3	19.9	17.9	12.6	-	-	
18	-1.0	-	-	-	16.4	9.1	17.4	18.1	20.0	19.6	11.5	4.2	-	
19	3.9	-	-	-	14.8	17.8	16.4	17.4	20.6	17.3	8.3	2.2	-	
20	1.7	-	-	-	8.5	17.4	19.9	15.4	21.0	16.4	10.1	0.1	-	
21	1.7	-	-	-	-	7.2	15.8	16.7	14.3	23.1	12.9	9.3	2.4	-
22	2.8	-	-	-	-	8.2	10.5	17.8	17.2	22.6	10.4	11.0	0.0	-
23	-0.1	-	-	-	-	17.1	17.8	14.1	17.9	21.8	13.4	9.1	1.3	-
24	0.0	-	-	-	-	16.4	11.8	15.8	16.3	22.0	15.9	11.1	4.9	-
25	0.0	-	-	-	-	16.7	20.4	20.6	20.3	23.0	15.2	11.7	5.4	-
26	0.3	-	-	-	-	7.9	15.4	16.0	18.8	19.9	15.3	11.1	4.8	-
27	0.4	-	-	-	-	13.7	18.4	23.0	22.4	18.7	16.6	8.3	6.6	-
28	0.2	-	-	-	-	9.4	21.3	19.6	22.5	24.8	16.6	8.1	4.9	-
29	0.3	-	-	-	-	3.9	19.6	16.5	23.2	21.0	14.6	10.7	4.5	-
30	0.4	-	-	-	-	6.1	12.6	16.1	19.8	18.7	16.5	13.4	4.1	-
31	0.5	-	-	-	-	16.6	-	26.8	21.5	-	11.7	3.5	-	-
日値の統計														
月平均													12.1	
最大時													26.9	
最小時													5/13	
月起始													12/13	
月終													-2.2	
月起始													-0.7	
月終													2/9	
月起始													12/15	
月終													2/28	
月起始													2/28	
月終													280	

N 例 - : 未観測

竜ヶ馬場ツリーシェルター内平均温度年表 (1994)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	-4.1	-1.7	-0.5	0.2	10.2	11.9	-	-	18.7	15.8	3.3	1.9
2	-2.8	-1.1	-0.4	1.9	8.7	12.0	-	-	16.8	13.0	4.9	5.0
3	-1.3	-1.9	-0.5	2.3	13.5	14.5	-	-	15.9	11.7	6.5	2.5
4	-1.7	-2.0	-0.4	3.6	11.1	17.3	-	-	15.8	10.1	2.8	-0.7
5	-3.4	-1.7	-0.5	5.7	9.5	14.8	-	-	16.4	11.7	4.8	-1.8
6	-2.5	-1.9	-0.6	8.7	8.0	12.7	-	-	17.3	11.8	9.5	-2.5
7	-3.9	-1.2	-0.7	6.0	10.8	12.7	-	-	18.3	10.6	9.6	-
8	-3.8	-0.9	-0.2	2.8	12.0	15.2	-	-	18.1	10.8	2.4	-
9	-3.7	-0.1	0.3	-1.2	11.2	12.0	-	-	16.9	11.5	5.1	-
10	-1.2	-1.8	-0.9	-0.3	12.6	13.5	-	-	17.4	12.0	7.3	-
11	-2.4	-3.3	-2.8	3.5	8.9	13.9	-	-	18.6	12.0	7.1	-
12	-1.8	-1.8	-1.4	-3.1	8.4	13.4	-	-	16.9	14.8	8.0	-
13	-2.3	-1.1	-1.8	6.9	12.0	13.9	-	-	13.0	14.9	7.8	-
14	-3.3	-1.1	-3.5	1.6	13.3	15.1	-	-	13.2	11.8	3.6	-
15	-3.1	-1.2	-3.5	4.4	9.7	15.6	-	-	13.7	10.9	1.3	-
16	-2.5	-0.8	-2.1	6.5	13.3	13.8	-	-	15.4	12.0	-1.0	-
17	-0.7	-0.8	-1.0	8.0	14.6	13.9	-	-	16.1	11.1	3.2	-
18	0.0	-1.5	-1.0	6.7	6.8	7.7	-	-	14.5	7.6	6.0	-
19	-4.8	-2.7	-0.5	6.5	7.7	-	-	-	13.8	8.8	9.7	-
20	-5.5	-2.3	-0.7	6.1	5.2	-	-	-	13.6	11.9	6.0	-
21	-4.7	0.0	-0.8	7.2	9.5	-	-	-	13.5	7.1	5.6	-
22	-6.0	-0.3	-1.0	8.6	9.8	-	-	-	12.6	8.2	3.1	-
23	7.2	-0.4	0.3	7.2	13.7	14.5	-	-	13.8	7.2	0.2	-
24	-6.8	0.5	-0.1	9.7	14.5	-	-	-	12.9	4.1	-2.1	-
25	-5.2	-1.4	-1.8	9.6	13.3	-	-	-	17.1	13.8	3.8	-1.2
26	-2.3	-0.9	-3.2	8.2	12.2	-	-	-	18.3	11.4	5.4	-1.3
27	-2.2	-0.5	-3.2	7.7	15.4	-	-	-	18.0	14.1	8.6	-0.9
28	-3.3	-0.6	-0.8	6.3	11.4	-	-	-	19.2	14.2	8.8	-0.5
29	-3.3	-0.1	7.9	12.5	-	-	-	-	18.6	16.2	10.5	0.6
30	-4.6	-0.5	9.0	11.7	-	-	-	-	18.6	17.0	9.0	-
31	-4.0	-	-0.3	13.7	-	-	-	-	19.3	7.8	-	-
1月の総計												
月平均												
月最大												
月最小												
起時												
起時												
データ数												

凡例 - : 未観測

付表21

地点名: MIZUSAWA  
期間: 1993年  
単位: 16方位

## 水沢最多風向年表 (1993)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	SE	SSE	SSE	S	SSE	SSE	SSE	SSE	S	SSE	WNW	NW
2	WNW	SSE	SSE	SSE	ESE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	WNW	S
3	NW	WSW	WNW	WNW	SSE	NNW	SE	SSE	SSE	SE	NW	SE
4	NW	WNW	SSE	SSE	SSE	NW	WNW	SSE	SSE	NW	WNW	SSE
5	WNW	NW	NNW	SSE	WNW	NW	SSE	SSE	SSE	NW	NW	SSE
6	W	ESE	S	WNW	SSE	SSE	S	SSE	SSE	SSE	WNW	SSE
7	NW	SSW	WNW	WNW	SSE	W	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	NW
8	SSE	S	SSE	S	WNW	WNW	SSE	SSE	NNW	SSE	SSE	SSE
9	SSE	SSE	NW	SSE	W	SSE	SSE	SSE	WNW	NW	SSE	NW
10	SSE	WNW	SE	SSE	S	NW	WNW	SSE	SSE	NW	WNW	ESE
11	S	NW	SSE	WNW	SSE	SSE	WNW	NW	SW	SSE	SSE	S
12	NW	SE	SSE	SSE	NW	SW	ESE	NNW	SSE	NW	SE	WNW
13	NW	SSE	S	SSE	SSE	WNW	SSW	SW	WNW	SSE	SSE	SE
14	S	WNW	WSW	NW	SSE	SSE	SW	ESE	WNW	SSE	SSE	SSE
15	SSW	SE	WNW	SSE	SSE	WNW	SSW	S	S	SSE	WNW	S
16	SSW	WNW	SSE	WNW	SSE	NW	SSE	SSE	NW	WNW	WNW	SSE
17	SSW	NW	NW	S	NW	S	W	SSE	WNW	NW	WNW	SSE
18	WNW	SSE	SSE	SSW	NW	WNW	SSW	SE	S	WNW	NW	NW
19	WNW	WNW	SSE	W	SSE	NW	SSE	SE	SSE	SSE	SSE	WNW
20	WNW	NW	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	S	SSE	NW	SSE	S
21	SSW	NW	SSE	SSE	S	SSE	SSE	SSE	SSE	NW	SW	NW
22	NW	SSE	S	NW	W	S	SSE	SSE	SSE	NW	SSW	SSE
23	SSE	S	WNW	SE	SSE	SE	SSE	SSE	SSE	NW	WSW	SSW
24	SSE	SE	SE	W	NW	SSE	SSE	WSW	SSE	W	SSW	WNW
25	SSE	SSE	NW	SE	NW	S	N	SSE	SSE	NW	WNW	NW
26	SSE	NW	WNW	WNW	WNW	WSW	NW	SSE	SSE	SSE	SSE	WNW
27	NW	WNW	WNW	WNW	WNW	NW	ESE	SSE	NW	S	SSE	ESE
28	WNW	SSW	SSE	SSE	WNW	WNW	NW	WNW	NW	WNW	SE	S
29	SE	SE	SSE	SSE	SSE	SSE	S	SE	WNW	WNW	SSE	WNW
30	NW	WNW	SSE	SW	SSE	NW	ESE	WNW	WNW	NW	NW	NW
31	WNW		WNW		SSE		SSE	S		SE		W
年間												
月最多	SSE											

## 水沢平均風速年表 (1993)

付録22  
地点名 : MIZUSAWA  
期間 : 1993年  
単位 : m/s

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	時間数の統計	
1	1.9	1.9	1.9	2.0	1.4	2.9	0.7	1.8	1.3	1.4	1.6	1.6	-	-
2	1.9	2.0	1.6	1.7	1.5	1.5	0.9	1.1	1.6	1.5	1.5	1.8	-	-
3	2.6	2.2	2.0	2.0	1.3	3.5	2.9	2.9	2.0	2.6	2.6	1.4	-	-
4	1.4	1.4	1.5	2.5	2.1	1.7	2.4	0.9	4.8	1.8	1.8	1.6	-	-
5	1.5	2.7	2.6	2.5	2.3	1.3	2.0	1.4	1.4	1.9	1.9	1.5	-	-
6	3.1	2.4	1.9	2.2	2.3	1.9	1.9	2.7	2.7	2.0	2.0	2.1	-	-
7	3.9	3.3	3.2	1.8	2.4	1.9	1.2	2.1	1.0	5.3	5.3	2.7	-	-
8	1.3	1.7	2.1	1.8	2.2	1.9	1.5	1.7	0.9	1.4	1.4	1.0	-	-
9	1.9	1.7	1.7	2.2	2.1	3.3	1.7	0.8	1.5	2.8	2.8	1.5	-	-
10	1.4	1.7	1.2	1.4	1.4	1.9	1.9	1.9	1.5	2.1	2.1	2.3	-	-
11	0.6	2.5	1.2	2.2	2.4	1.4	1.7	1.7	3.6	1.2	1.6	-	-	-
12	0.7	1.7	1.4	2.4	2.8	2.1	2.2	1.8	1.3	0.8	2.9	-	-	-
13	1.8	2.4	1.9	1.8	1.2	1.7	4.9	1.8	2.1	2.1	2.1	-	-	-
14	0.7	2.0	1.8	0.7	1.6	3.3	2.3	3.2	2.6	2.8	2.8	-	-	-
15	2.1	2.4	0.7	2.1	2.2	1.7	2.1	2.1	1.5	1.9	1.9	-	-	-
16	0.5	2.5	2.1	2.1	2.2	2.3	1.1	1.5	1.8	1.6	1.6	-	-	-
17	0.7	1.9	1.9	1.0	1.4	3.0	1.6	1.0	3.0	2.7	2.7	-	-	-
18	1.3	1.8	1.8	2.0	2.0	3.6	2.1	1.0	1.6	2.5	2.5	-	-	-
19	1.6	1.2	2.0	2.0	2.8	1.9	2.9	1.4	2.1	1.4	1.4	-	-	-
20	1.7	1.8	1.8	2.1	1.5	2.3	1.8	2.5	2.5	1.0	2.0	-	-	-
21	1.4	3.8	2.1	1.8	2.3	1.2	3.9	3.9	1.5	0.7	1.0	-	-	-
22	1.1	1.5	2.0	2.7	4.5	1.5	2.8	2.8	3.3	3.3	1.0	-	-	-
23	1.0	1.9	2.0	1.9	1.3	2.7	1.7	2.1	2.1	2.2	2.3	-	-	-
24	2.2	1.8	2.5	3.3	2.4	1.7	2.4	2.4	2.0	1.1	1.4	-	-	-
25	5.9	1.7	1.7	3.1	3.0	2.0	2.2	3.6	1.5	1.7	2.0	-	-	-
26	2.7	1.6	1.9	3.3	1.8	1.9	4.0	5.2	1.8	1.6	-	-	-	-
27	1.6	2.8	1.1	2.3	1.8	1.5	2.6	5.7	1.7	1.7	-	-	-	-
28	1.6	2.3	1.4	1.9	1.4	1.6	2.4	1.4	1.4	1.5	1.5	-	-	-
29	1.8	1.8	1.9	2.9	2.9	1.4	1.6	1.6	1.6	1.9	1.8	-	-	-
30	1.8	3.1	1.3	1.3	1.9	1.1	1.1	2.3	1.6	6.1	6.1	-	-	-
31	1.6	1.7	1.7	3.2	3.2	1.5	1.7	3.0	3.0	4.4	4.4	-	-	-
月平均	1.8	2.1	2.0	2.2	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.2	-	-	-
月最大時	8.8	7.7	8.7	7.1	8.0	7.6	8.2	10.4	10.0	10.9	10.9	-	-	-
月最小時	1/25	2/21	3/12	4/26	5/22	6/13	7/26	8/27	9/30	10/8	10/8	-	-	-
月最大時	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-
月最小時	1/16	2/19	3/13	4/13	5/23	6/16	7/1	8/9	9/21	10/22	10/22	-	-	-
データ数	743	671	744	720	741	720	743	744	744	744	744	-	-	-
凡例	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

凡例 - : 未観測

付表23

地点名: MIZUSAWA  
期間: 1994年  
単位: 16方位

## 水沢最多風向年表 (1994)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	WNW	WNW	NW	WNW	S	SSE	SE	WNW	NW	NW	SSE	W
2	SSE	S	SSE	S	SSE	NNW	ESE	SSE	NW	SSE	SE	WNW
3	WNW	NW	WNW	WNW	SW	S	SSE	SE	WNW	SSE	WNW	WNW
4	WNW	SSE	SSE	W	WNW	NW	NW	SSE	NW	SSE	WNW	SE
5	SSE	NW	S	SSE	WNW	NW	NW	SE	NW	NW	NW	SE
6	SSE	NW	S	WNW	SSE	S	WNW	NW	SSE	SE	S	NNW
7	SSE	WNW	WNW	SE	NNW	SSE	SSE	NW	SSE	S	SE	WSW
8	ESE	NW	SW	SSE	SE	NW	W	NW	E	SSE	SSE	WSW
9	SSE	W	SE	SSE	SSE	SSE	WNW	W	SSE	SSE	WNW	WNW
10	SSE	SE	SSE	WNW	SE	SE	NW	NW	WNW	SSE	S	S
11	SSE	S	WNW	WNW	WNW	SSW	NW	NW	NW	SSE	SE	NW
12	WNW	SSE	WSW	W	SSW	SSE	S	WNW	SE	WNW	SSW	S
13	SSE	W	SSE	SE	WNW	SSE	WNW	WNW	SSE	NW	SSE	SSE
14	SSE	ESE	SSE	ESE	SSE	SSE	S	NW	SSE	S	SSE	S
15	SW	SSE	SSE	SSE	WNW	NW	SE	NW	SSE	NW	SSE	NNW
16	SSW	WNW	NW	SE	W	SE	S	NW	SSE	SSE	NW	SSE
17	SSW	W	NW	W	S	SSE	NW	WNW	SE	WNW	SSW	NNW
18	S	NW	SSW	W	SSE	NNW	S	S	SSE	SSE	WNW	NW
19	S	WNW	S	SSE	SE	SSE	WNW	S	NW	NW	S	S
20	W	NW	SSE	NW	SSE	SE	SSE	SSE	WNW	SSE	SSE	S
21	SSE	SSE	SSE	WNW	SSE	SSE	WNW	SE	NW	SSE	W	SSE
22	WNW	W	S	WNW	WNW	NW	SSE	SSE	SSE	SE	SSE	ESE
23	WNW	SSE	SSE	SSE	SSE	NW	WNW	SSE	NW	SE	SSE	NNW
24	SE	SSW	W	SSE	NW	NW	WNW	SE	SSE	SSE	SSE	SSE
25	NW	SSE	SE	SSE	NW	SSE	W	SSE	SSE	SSE	N	W
26	SW	SSE	SSE	S	SE	SSE	W	SSW	SSE	SSE	SSE	SSE
27	W	SSE	SSE	SSE	SSE	WNW	SSE	NW	SSE	SSE	WNW	SSE
28	SSE	SE	WNW	SSE	SSE	SSE	S	NW	SSE	SSE	WNW	NNW
29	SSW	SE	NW	W	WNW	SSE	SSE	WNW	SE	SSE	NW	NNW
30	S	SSE	SSE	NW	W	WNW	SE	NW	S	SSE	NW	S
31	WNW		NW		SE		NW	NW		SE		SSE
												年間
月最多	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	NW	NW	SSE	SSE	SSE	SSE

付表24

地点名: DOUDAIRA  
期間: 1994年  
単位: 16方位

## 堂平最多風向年表 (1994)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	ESE	WNW	W	W	SSE	W	WNW	W	W	W	W	W
2	W	W	SE	WNW	SE	WNW	WNW	WNW	SSE	SSE	WNW	WNW
3	W	W	SSE	W	WNW	WNW	NW	WNW	SE	WNW	W	W
4	W	NW	W	WNW	NW	WNW	WNW	W	W	WNW	WNW	W
5	W	WNW	WNW	W	SE	WNW	SSE	WNW	W	W	WNW	WNW
6	ESE	WNW	WNW	W	SE	SSE	WNW	W	WNW	W	SE	WNW
7	W	W	SSE	WNW	WNW	W	SSE	W	WNW	W	W	W
8	ESE	WNW	SE	SE	ESE	W	SSE	W	WNW	WNW	WNW	WNW
9	W	SE	W	SE	SE	W	W	W	WNW	W	W	SE
10	SE	SE	SSE	SE	W	WNW	SSE	SE	W	SSE	WNW	WNW
11	SSE	W	WNW	ESE	W	NW	W	SE	SSE	W	WNW	WNW
12	WNW	W	W	E	ESE	SSE	SSE	ESE	SE	SSE	WNW	SE
13	SE	ESE	SSE	SE	WNW	W	SSE	NNW	W	WNW	SSE	SE
14	W	W	SSE	W	SE	W	W	WNW	W	SE	WNW	WNW
15	WNW	W	SSE	WNW	ESE	WNW	W	W	WNW	WNW	SSE	WNW
16	WNW	WNW	W	WNW	SE	WNW	WNW	W	W	ESE	W	WNW
17	WNW	WNW	W	WNW	SE	WNW	W	W	SE	SSE	W	-
18	SE	W	W	WNW	WNW	WNW	WNW	SSE	WNW	W	WNW	-
19	W	W	SE	SE	SSE	SSE	W	W	W	SE	W	W
20	W	SE	WNW	SE	W	SSE	W	W	W	SSE	SE	W
21	SSE	SSE	SE	WNW	WNW	SSE	W	W	WNW	SSE	NW	WNW
22	W	W	SE	WNW	W	W	W	SE	W	WNW	SSE	W
23	WNW	W	W	SE	WNW	SSE	W	SE	W	SSE	SE	W
24	WNW	WNW	WNW	W	W	W	W	WNW	W	SSE	WNW	W
25	WNW	W	WNW	WNW	WNW	W	W	SSE	SE	SSE	WNW	WNW
26	ESE	SE	ESE	WNW	SE	SSE	W	SSE	NW	WSW	WMW	SSE
27	W	SE	WNW	WNW	SE	WNW	W	W	W	WSW	W	W
28	SSE	WNW	W	SE	SSE	SSE	SSE	WNW	W	W	WNW	W
29	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	SSE	SE	W	WSW	W	W	WNW
30	W	WNW	WNW	ESE	WNW	WNW	W	WNW	WNW	SSE	WNW	SE
31	WNW		W		WNW		W	W		SSE		SE
												年間
月最多	W	W	SE	WNW	WNW	SSE	W	W	W	SSE	W	W

凡例 - : 未観測

地点名 : DOUDAIKA  
期間 : 1994年  
単位 : m/s

堂平均風速年表 (1994)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	1.0	2.6	1.1	2.8	1.0	1.1	3.2	1.2	1.6	0.8	1.0	1.4
2	1.4	2.1	0.7	1.6	0.6	2.2	2.3	1.5	1.7	0.6	1.4	2.5
3	1.7	1.6	1.3	2.5	1.3	1.9	1.2	1.9	1.5	0.8	1.7	1.3
4	1.7	1.7	1.5	2.5	1.8	2.8	2.0	1.6	1.7	0.7	1.7	1.7
5	1.1	1.7	1.9	2.6	2.9	1.3	1.5	1.7	2.0	1.1	0.9	2.3
6	1.4	1.8	1.3	2.7	1.4	0.7	1.3	1.1	4.4	0.5	1.7	1.6
7	1.4	1.5	0.8	2.7	2.4	0.8	0.4	1.7	3.3	1.0	0.9	1.6
8	0.8	1.8	1.1	0.9	1.9	1.3	0.9	1.6	1.9	0.8	1.3	3.1
9	1.6	1.7	1.4	0.4	2.1	2.2	1.2	0.7	1.4	1.1	1.8	2.2
10	0.9	1.9	0.3	2.1	3.5	1.2	1.0	1.2	1.1	0.9	1.8	1.7
11	0.6	1.7	2.3	1.6	3.2	2.2	1.4	0.6	1.0	0.8	2.0	0.8
12	0.9	1.3	1.1	3.5	1.1	2.5	0.5	0.7	1.0	1.1	1.9	0.5
13	0.6	2.0	0.8	0.9	1.7	1.0	1.0	1.4	1.6	2.2	2.3	1.2
14	1.8	1.9	0.7	1.0	2.2	1.1	1.5	1.4	1.7	1.3	0.8	1.5
15	1.6	1.2	2.0	3.5	1.5	1.1	1.0	2.0	1.2	1.2	0.7	1.7
16	1.6	1.6	2.0	2.4	1.4	1.3	1.0	2.0	0.9	1.7	1.1	1.5
17	3.5	1.6	1.6	1.7	2.4	1.4	1.7	1.0	1.0	0.5	4.1	-
18	0.6	1.7	1.1	1.1	3.5	2.8	2.8	0.5	2.2	1.0	3.6	-
19	0.9	1.9	0.8	1.3	1.3	1.3	0.4	0.9	1.7	1.6	0.9	1.0
20	1.7	1.7	0.9	1.3	1.3	1.1	0.6	1.3	0.9	1.8	0.8	0.7
21	0.8	1.8	0.7	2.2	2.4	0.6	1.2	1.1	1.3	0.7	0.5	1.4
22	1.9	2.7	0.7	2.3	1.5	1.0	1.0	1.3	0.4	1.5	0.5	1.6
23	1.8	1.9	1.5	1.0	1.9	0.8	1.4	1.0	0.7	1.2	0.9	2.1
24	1.7	1.5	2.2	0.7	1.7	1.2	1.2	0.8	0.8	0.7	0.8	1.3
25	2.3	1.4	2.5	2.3	1.7	1.0	1.4	0.7	0.7	1.3	1.5	1.5
26	1.9	1.1	1.3	1.3	1.9	1.0	1.6	2.0	1.3	1.3	0.6	0.6
27	1.6	1.2	2.2	2.5	1.5	1.0	1.2	2.1	0.4	0.9	1.8	1.3
28	1.4	1.3	3.2	1.8	0.8	0.4	1.0	1.5	0.6	1.2	1.2	0.9
29	2.2	1.5	1.5	1.9	1.8	0.3	1.2	1.5	1.4	1.7	1.4	1.4
30	1.9	2.7	1.4	2.3	1.2	1.7	1.7	1.6	2.6	0.3	1.6	0.9
31	2.9	1.7	2.9	2.9	1.7	1.8	1.5	1.5	0.5	0.5	0.9	年間
時間総合統計												
月平均		1.5	1.7	1.4	2.0	1.8	1.2	1.3	1.4	1.4	1.0	1.4
月最大時		11.3	8.5	8.3	10.8	10.1	7.7	6.2	10.5	6.7	8.8	1.5
月最小時		1/17	2/22	3/28	4/18	5/10	6/4	7/1	8/18	9/6	10/13	1/13
月最大時		0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
月最小時		1/13	2/26	3/10	4/9	5/2	6/29	7/7	8/12	9/27	10/30	1/19
データ数		744	671	744	720	744	719	744	744	719	720	688

凡例 - : 未観測

## 砂防林保護のための超高防風ネットの飛砂飛塩防止効果

Effect of the superhigh windbreak - net on the protection  
of littoral forest against shifting sands and salinity

須賀一夫・鈴木 清

Kazuo SUGA & Kiyoshi SUZUKI

### 要 旨

人家等への飛砂防止機能をしている海岸防災林の保護の向上を図るため、現在、クロマツの樹高約5~8mを将来10mほどにする目的で、試験的に設置した10mの高さの超高防風ネットの調査をした。風速と飛砂量およびクロマツ針葉付着塩素量について測定した結果、すべて減じていることがわかった。この点からすると超高ネットの効果は大きいといえたが、クロマツの成長には、ほとんど差がなかった。今後、引き続きクロマツの成長量を観察していく必要がある。

### I はじめに

湘南海岸ではクロマツ林が減少の一途をたどり、林帯幅がせまくなっている。このため強風に伴なう飛砂が海岸沿いの人家や公共施設等を台風などに害を与えている。クロマツ林の飛砂防止の機能を高めるため、現在、高さ2m~5mの防風ネットを用いている。これらの効果については鈴木<sup>1),2)</sup>が報告している。この防風ネットによりクロマツ林を育ててきた。今後、クロマツの成長に伴い、ネットを高くする方法の検討を行うため、試験的に設置した10mの高さの超高防風ネットの効果を調査したので、これについて報告する。

この調査の一部は第45<sup>3)</sup>および46回日本林学会関東支部大会<sup>4)</sup>で発表したが、その後の調査結果を合わせて効果をみることにした。

### II 調査方法

超高防風ネットは高さ10m・延長284m(2基のうち1基156mおよび128m)である。その構造は鋼製支柱と従来と同じ遮風率50パーセントのポリエチレン製のネットを張ったものである。設置時期は1990年3月、設置機関は湘南なぎさ事務所、設置場所は茅ヶ崎市東海岸砂防林内で、図1に示すように海側のクロマツ林の前線である。なお、クロマツ林の管理は湘南なぎさ事務所が行っており、飛砂防備保安林にもなっている。現在クロマツの樹高は約5~8mである。測定は風速と飛砂量およびクロマツ針葉付着塩素量について行った。

#### 1 風 速

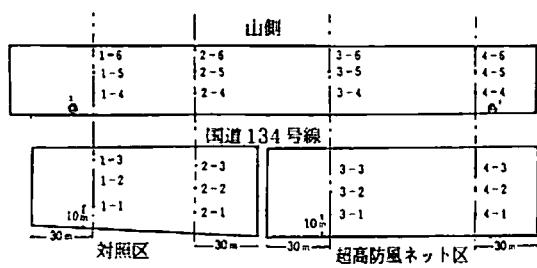
風速は市販の印字式風速計を用い、地上6mの場所で高さ10mの超高ネット区と従来の高さ5mの防風ネットの対照区において2箇所同時測定した(図1-1)。調査地横断面図は図1-2のとおりである。風速測定は1993年3月22日の夕

方および夜間、1994年2月9日春一番の吹いた昼3時間について行った。

浸した後、針葉を取り出し、その溶液を試料とした。付着塩素量は滴定法により定量した<sup>6)</sup>。

## 2 飛砂量

飛砂の採取は、首振り式飛砂捕捉器を用い<sup>5)</sup>、風速測定と同じ場所2箇所で行った(図1-1)。高さ2~6mの飛砂量を測定した。本捕捉器の受け口の円筒口径は20cmである。



◎ 1 および 2 風速と飛砂  
1-1 ~ 4-6 付着塩分

図1-1

海岸防災林保全施設機能向上研究調査箇所図  
(S = 1 / 1,000)

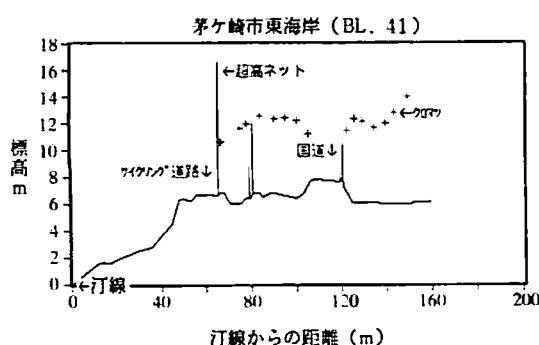


図1-2 調査地横断面図

## 3 付着塩素量

クロマツ針葉の位置別付着塩素量は超高防風ネット区および対照区がそれぞれ海側の前線のネットより山側へ直角な各2本の定線上10mごとに各6か所、合計24箇所で調べた(図1-1)。

針葉は1か所、50本とし、海側の樹冠上部から採取した。50本の針葉を50ccの純水に1時間

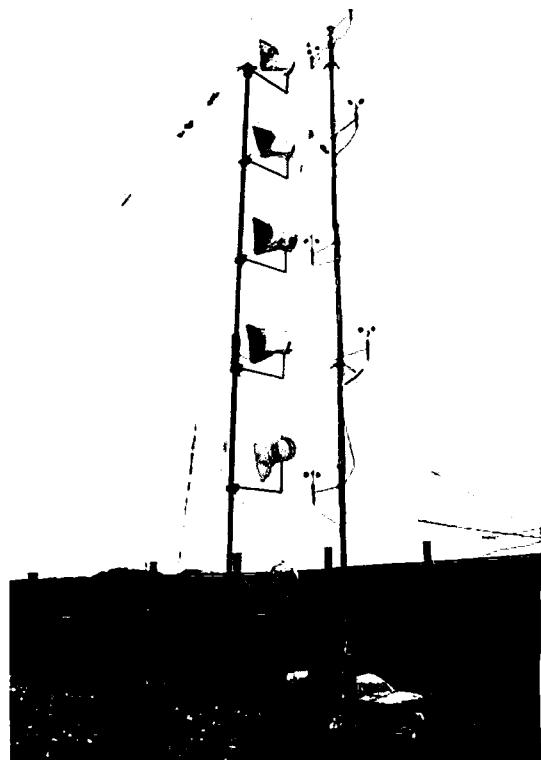


写真1 飛砂捕捉器と風速計

## III 調査結果と考察

風速の測定結果は図2-1~図2-5に示す。全体に風速は弱かったが、超高ネット区と対照区の減速状況を示す。超高ネット区の風速は約3分の2から2分の1程度の減速が認められた。

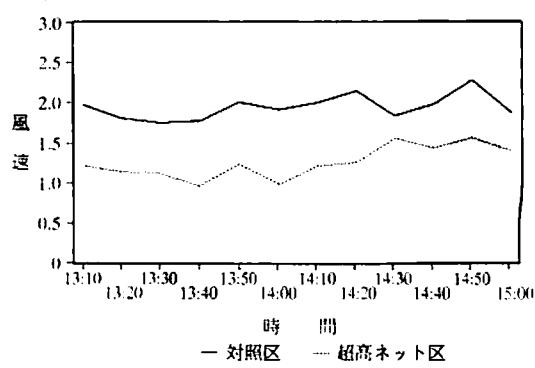


図2-1 風速測定値 (1993年3月22日)

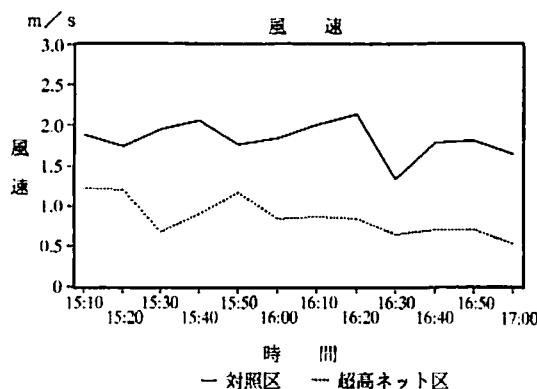


図2-2 風速測定値（1993年3月22日）

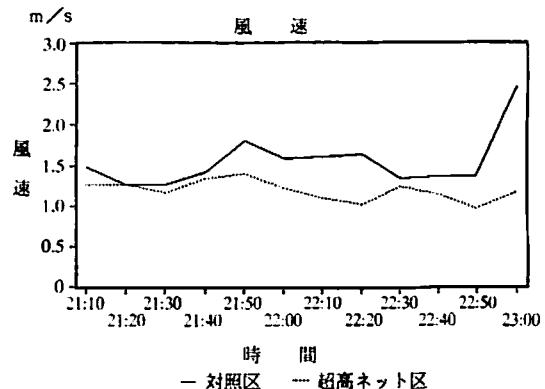


図2-4 風速測定値（1993年3月22日）

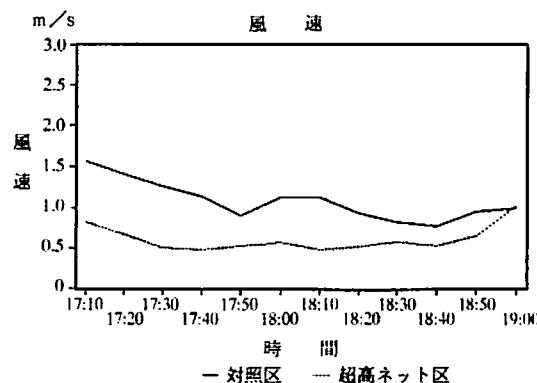


図2-3 風速測定値（1993年3月22日）

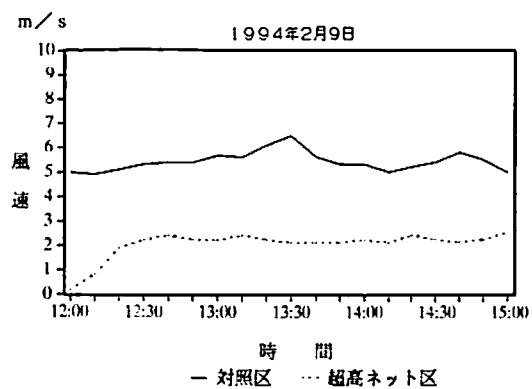


図2-5 風速測定値（1994年2月9日）

超高ネット区の飛砂の違いを図3-1～図3-2に示す。1993年および1994年は平年に比べて季節風が弱く、全体に飛砂量は少なかった。超高ネット区の飛砂量は対照区の約6分の1程度で超高ネットにより飛砂はほとんど遮断されたといえる。

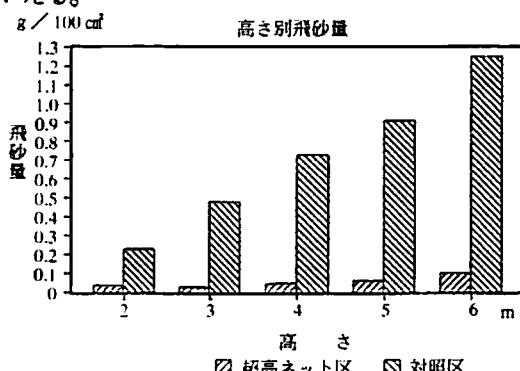


図3-1 高さ別飛砂量（1992年12月9日～1993年2月8日）

付着塩素量は図4に示す。超高ネット区の付着塩素量は国道の両側の林帯で対照区に比較して減少がみられた。対照区では、国道に面した風上林縁部分の付着塩素量が多い傾向がみられた。

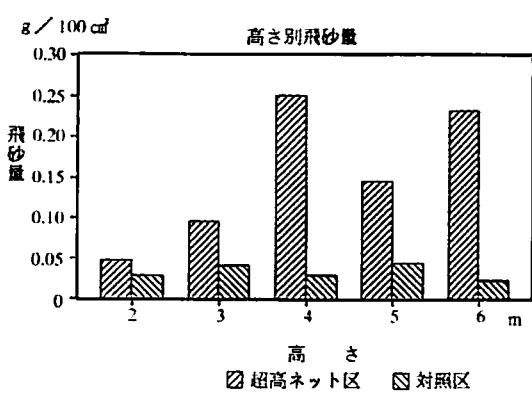


図3-2 高さ別飛砂量（1994年1月25日～1994年2月10日）

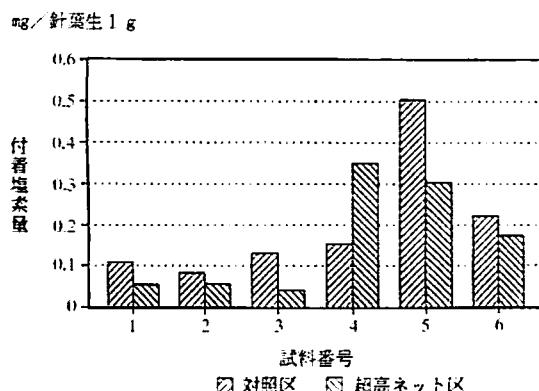


図4-1 葉付着塩素量(1993年3月8日)

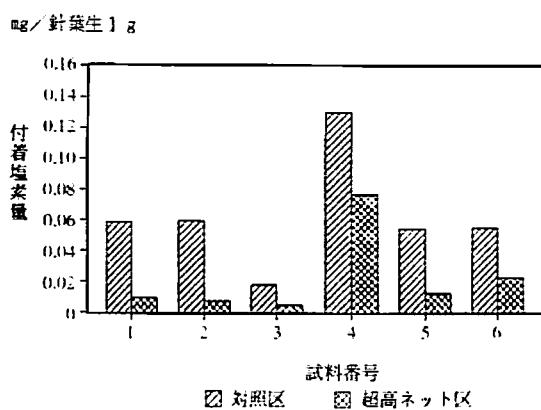


図4-2 葉付着塩素量(1994年2月16日)

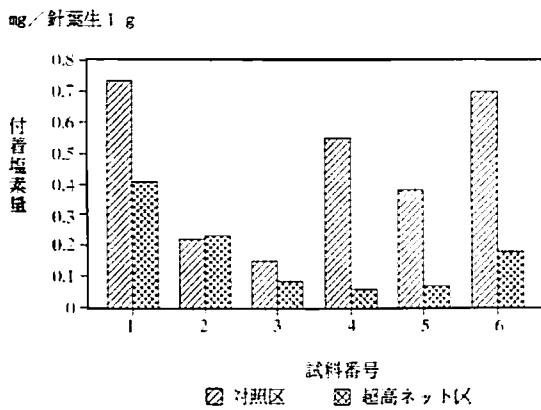


図4-3 葉付着塩素量(1994年9月30日)

以上述べてきたように、超高防風ネットは付着塩素量、飛砂量および風速すべて減じていることがわかる。強風時の飛砂量および付着塩素量についての背後の効果範囲を明らかにする必要がある。成長量は表1に示す。(湘南なぎさ事務所の調査

による<sup>7)</sup>) 超高ネット区と対照区の差がないことがわかる。今後、引き続き成長量を観察する必要がある。

表1 クロマツの生育状況

	超高ネット区	対 照 区
樹 齢	25-30年	25-30年
生 存 率	93.6%	86.5%
最 近 5 年		
年 平 均 成 長 量	24-48cm	16-48cm

(湘南なぎさ事務所の資料による)

#### IV 引用文献

- 1) 鈴木 清:湘南海岸砂防林の生長と林形について, 神林試研報9, 47-58, 1983
- 2) 鈴木 清:湘南海岸砂防林の生長と林形に関する風洞実験, 神林試研報10, 23-35, 1984
- 3) 須賀一夫・鈴木 清:海岸防災林保全施設機能向上調査, 45回日林関支論, 99-100, 1994
- 4) 須賀一夫・鈴木 清:海岸防災林保全施設の機能向上調査(Ⅱ), 46回日林関支論, 印刷中, 1995
- 5) 鈴木 清:湘南海岸の飛砂の特性について, 神林試研報20, 45-58, 1994
- 6) 日本分析化学会北海道支部編:分析化学実験, 149-150, 1970
- 7) 神奈川県湘南なぎさ事務所:クロマツ砂防林調査報告書, 222-412, 1994

## CONTENTS

### Articles

Shigetoshi NAKAGAWA

- Broad leafed forests and hardwood utilization in Kanagawa prefecture ..... 1

### Note

Masashi KOSHIJI

- Analisis of the meteorological data in a few point of mt. Tanzawa (1) ..... 51

Kazuo SUGA & Kiyoshi SUZUKI

- Effect of the superhigh windbreak - net on the protection  
of littoral forest against shifting sands and salinity ..... 95

平成 7 年 3 月 印刷

平成 7 年 3 月 発行

編集・発行 神奈川県林業試験場

厚木市七沢657

TEL.(0462)48-0321

〒243-01

印 刷 (有)嵐コピーサービス

愛甲郡愛川町中津791-2

TEL.(0462)85-3174

〒243-03