

帯広の森内につくられた記念の森における 針葉樹の生育と林床植生

紺野 康夫・平工 哲夫

(受理: 1995年11月30日)

Growth of conifers planted in Commemorative Forest of Obihiro-no-mori.

YASUO KONNO and TETSUO HIRAKU

摘 要

第二回および第三回帯広の森植樹祭(1976年, 77年)において植えられた, トドマツ・エゾマツ林分の樹木とその林床植生を調査した。林分は1991年に带状に間伐され, 残された林帯も, 一部を除き抜き切りされた。間伐帯は3~4.5m, 残された林帯幅は8~11mあった。制作した林木配置図によっても, 現地での視認でも, 立木が列状に生育していることが容易にわかり, 間伐後も列状植栽の影響が残っていた。植栽木の生長は一部の成績不良地区を除き順調で, 樹高8~11m, 胸高直径10~14cmに達していた。樹高の経年生長は0.4~0.75mであった。胸高直径の頻度分布は一山型を示した。林床には8種の本木実生と29種の草本がみられた。植栽木であるエゾマツ・トドマツの実生は見られず, 草本では, 4種のみが林床性の草本であった。成績不良地区では, 牧草が優占していた。本林分は, 植栽が列状で間伐が带状であったため, 経済目的の人工造林地と同じ生育状態にある。今後は, 自然林の形状に近づける育林技術の適用が必要であることを提案した。

キーワード : 帯広の森 ふるさとの森 都市公園 自然環境復元 針葉樹

はじめに

帯広の森は帯広市の西縁にのびる森林帯の造成計画であり, 河川緑地や残存緑地とつながり, 帯広市中心部を緑のベルトで囲もうとする計画である。構想が示されたのが1970年, 造成計画(帯広の森計画基礎調査報告書 帯広市)が策定されたのが1975年であり, この年に第一回市民植樹祭がひらかれた。計画は1977年, 1981年に見直しながされ, 帯広の森内に運動施設区が設けられた。1994年には, 20年間を点検し, 今後

の帯広の森の育成計画が提案された(帯広の森利活用計画 帯広市)。植樹開始時点では, 他に例をみない画期的な試みであり, 1982年に緑の都市賞の建設大臣賞, 1984年に第2回朝日森林文化賞を受けている。いまや毎年行う植樹祭は, 市民に浸透した行事となっている。帯広の森が先駆となり, 近年, 緑地で市街を囲む計画を持つ自治体も増えてきた。

一方, 緑地への関心のもりあがりとともに, 自然環境を復元する試みも注目されるようになった(杉山 1987, 1992)。計画段階では, 帯広の森は自然環境の

¹帯広畜産大学畜産環境科学科生態系保護学講座 〒080 北海道帯広市

復元をめざしたといっよいものであり、経済林としての人工林ではなく、郷土の森をめざすものとされていた。また人工池と人工河川により地形の多様性を持たせることも提案されている(帯広市 1975)。しかし、19年たつて、それまでになされた公園造成を見直した帯広の森活用計画(帯広市 1994)では、原生的自然を作るといふ点からすると、現状が不十分であることを指摘している。池田(1995)や野洲(1995)も、より豊かな「生物の賑わい」(岸 1994)という点で同じく現状に問題があることを指摘している。

これまで帯広の森内での植物調査は、植栽以前のもの(帯広市 1975)しかなく、植栽木や林床植生についての変化を定量的に調べたものはない。そこで本調査は、帯広の森のうち、記念の森の針葉樹植林区について現状を定量的に確認し、自然環境復元の視点から、帯広の森のこれまでを評価することとする。

調 査 区

調査地は1976年と1977年にトドマツ・アカエゾマツを主に植樹した地区であり、1m間隔に線上に植えられた。1992年に10~11m間隔で、3.5~4m幅に帯状間伐された。さらに残された林帯も定性間伐された。間伐率は1976年植樹地で50%、1977年植樹地で30%である。

無間伐試験区はアカエゾマツが植栽されている。しかし、間伐区にはまとまったアカエゾマツ植栽地がない。このため、無間伐区に対応するアカエゾマツ間伐区およびトドマツ間伐区に対応する無間伐区が設定できなかった。このため、今後間伐の効果を厳密にするための調査区の設定ができなかった。

方 法

1. 植林木

林帯幅(9~11m)×20mの調査区を10ヶ所設けた。第6区がアカエゾマツ非間伐試験区で、9区、10区がトドマツ植栽成績不良区である。他の区は鬱閉したトドマツ植栽区である。

調査に先立ち、区内の全立木にアルミ製の番号札を付け、胸高位置(1.3m)にスプレーで白線をひいた。その後、各立木について胸高直径、樹種、列番号を記録した。第二区は立木と伐根の位置もはかった。調査は樹木の成長の終わっている11月2、3日に行った。また、一部の個体について11月16日に樹高ないし樹高

継年成長を測った。

2. 林床植生

植林木の調査区内に、木本実生や稚樹の個体数を調査するために5×5mの方形区を各1ヶ所設けた。さらに草本植生を調べるために1×1mの方形区を5×5m区内に各2ヶ所設けた。ただし、6区についてはほとんど草本がなかったので1×1mの方形区を5ヶ所設けた。調査は1993年8月24、25日に行った。各植物種の被度は、その種が地表面をおおう面積が調査地の75%以上を5、50~75%を4、25~50%を3、10~25%を2、3~10%を1.5、1~3%を1、1%未満を+とした。調査区間の被度の平均値を求める際には、各被度階級の中央値(被度5には87.5%など、または0.5%)に換算して行った。

結 果

1. 植林木

植栽は列間、列内とも1m間隔でなされた。しかし、列と列が平行にはなっていない(図1)。間伐後の立木も列状に生育しているのがまだ明らかであった。立木や伐根の間隔が1mを越えているところは、間伐以前に植栽木が枯れたものと推定できる。胸高直径は、第1~8区で最大径12~20cm、最小径4~8cmにあり、一山型の頻度分布を呈する(図2)。これに対し第9、10区は他区と比べて細く、最大径12~14cm、最小径0~4cmである。第9区は二山型、第10区は一山型の分布を示した。

各調査区の胸高断面面積合計は、植林が不成績であった1区から8区までが3,000~6,500cm²あったのに対して、第9区と10区は1,000~1,300cm²と小さかった。

樹高成長は、各個体とも順調で、現在トドマツ7~12m、アカエゾマツ7mに達している(図3)。平均すると16年間でトドマツ9m、アカエゾマツ6.5m伸長したことになり、年間伸長量はトドマツ0.4~0.75m、アカエゾマツで0.4mである。

胸高直径と樹高の関係を図4に示す。全体として胸高直径の太いものほど、樹高も高いことがわかる。植栽成績不良区は、直径の割に樹高が低かった。

2. 林床植生

23ヶの1×1m方形区の植被率は0.5~80%の範囲にあり、多くは25%未満であった(表1)。無間伐区である6区の植被率は0.5%と最も小さく、植栽成績不良区の9区と10区は30~80%と高かった。

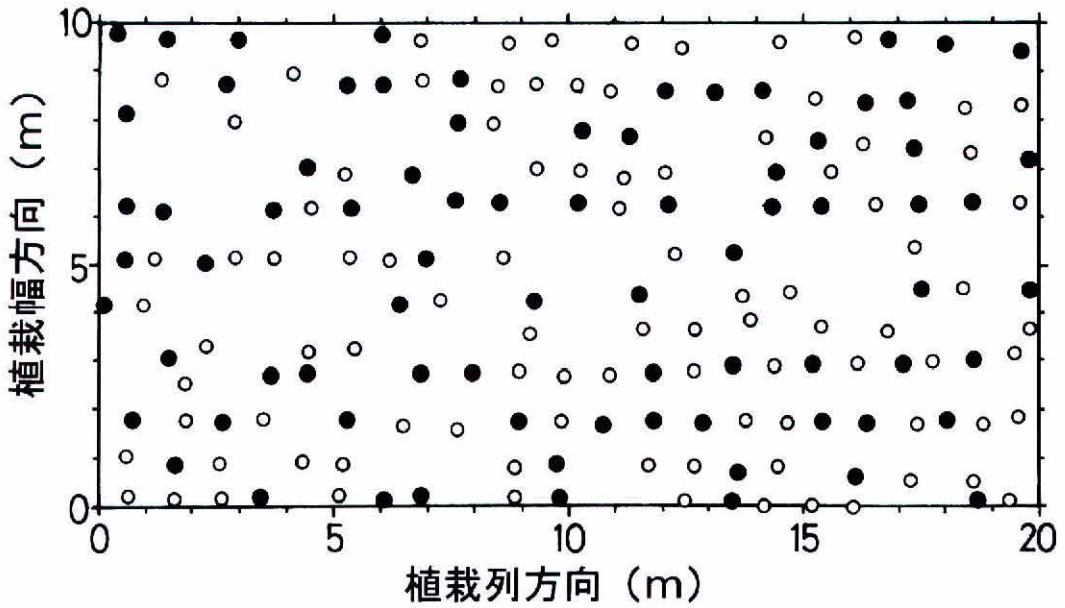


図1. 第2区における間伐後の林木配置。林帯幅、10m。黒丸は立木、白丸は伐根位置を示す。
 Fig. 1. Distribution of trees and stumps after thinning in plot 2. Widths of a forest belt is 10 m. Black and white circles indicate positions of stem and stub, respectively.

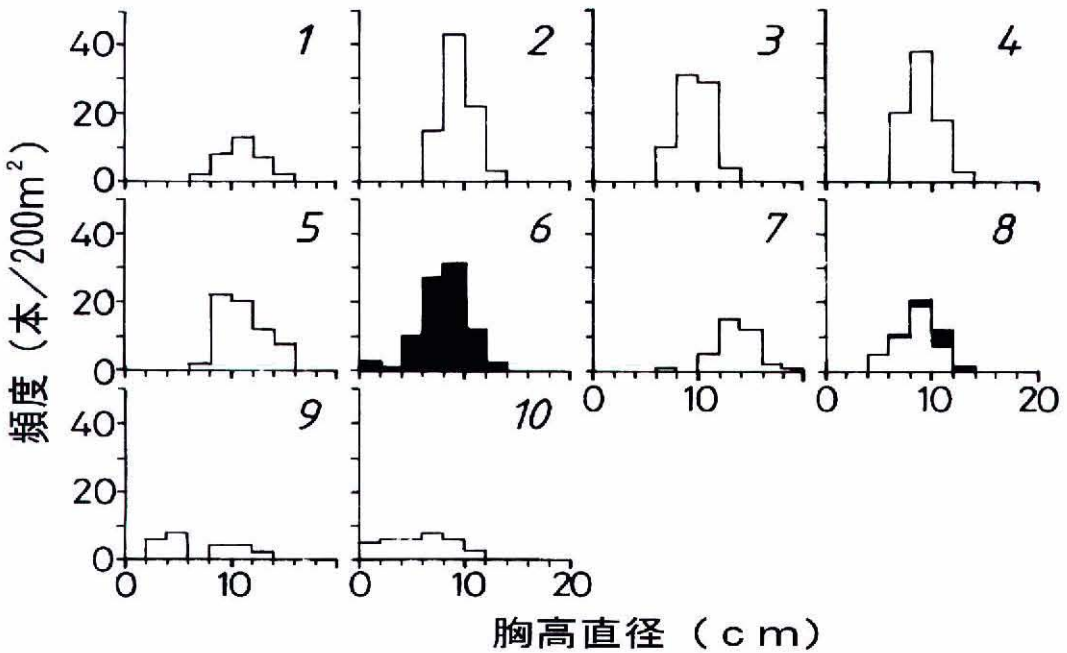


図2. 胸高直径の頻度分布。図中の数字は調査区番号。白棒はトドマツ、黒棒はアカエゾマツを示す。
 Fig. 2. Frequency distribution of diameter of breast height. Numbers in figure indicate those for plots. White and black bars indicate *Abies sachalinensis* and *Picea jezoensis*, respectively.

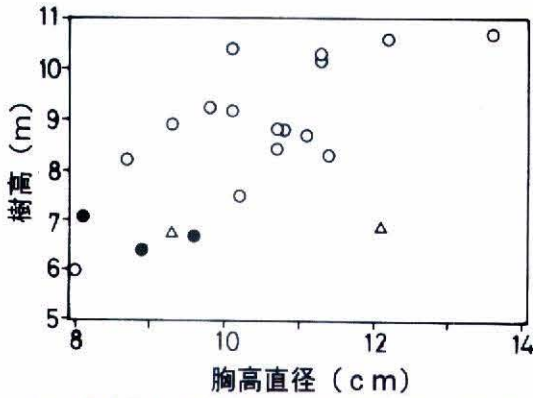


図3. 胸高直径と樹高の関係。白丸はトドマツの生育良好地区, 白三角はトドマツの生育不良地区, 黒丸はアカエゾマツの生育良好地区の個体を示す。

Fig. 3. Relation between diameter of breast height and height of tree. White circle, white triangle and black circle indicate individuals of *Abies sachalinensis* in well grown plots, those in poor grown plots and those of *Picea jezoensis*.

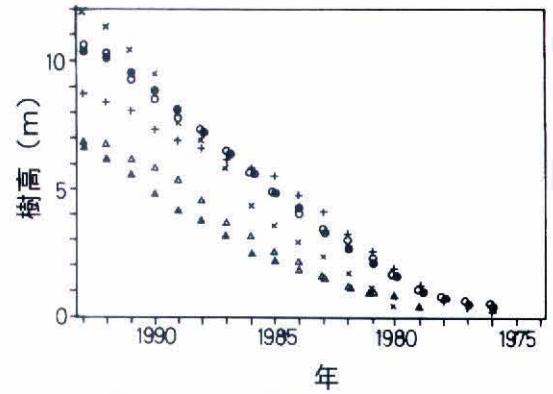


図4. 樹高の継年生長。黒三角はアカエゾマツ, 他はトドマツを示す。

Fig. 4. Height growth of planted trees. Black triangle indicates individual of *Picea jezoensis* and others show individuals of *Abies sachalinensis*.

表1. 林床植物の頻度と被度。頻度は1×1 m方形区23ヶ中の出現度数

Table 1. Frequency and cover of undergrowth in 23 1 × 1 m quadrats.

種名	頻度	平均被度(%)	種名	頻度	平均被度(%)
草本			ツユクサ	1	0.09
オオハンゴンソウ	3	0.33	シバムギ	4	1.15
セイヨウノコギリソウ	2	0.04	ナガハグサ	4	2.98
ヒメムカシヨモギ	1	0.09	カズノコグサ	1	0.09
セイヨウタンポポ	6	0.20	エゾミヤコザサ	1	0.76
オオヨモギ	6	0.63	オオアワガエリ	7	1.28
エゾノキツネアザミ	2	0.37	ヨシ	2	0.17
ナギナタコウジュ	1	0.09	ヤマアワ	1	0.28
イチヤクソウ	2	0.30	オニウシノケグサ	9	1.39
アカツメクサ	2	0.30	スギナ	1	0.02
シロツメクサ	6	0.39			
カラフトダイコンソウ	1	0.09	木本		
ミヤマハコベ	2	1.72	チョウセンゴヨウ	2	0.04
メマツヨイグサ	5	0.24	ツルウメモドキ	9	0.33
キレハイスガラシ	1	0.09	ヤマブドウ	1	0.02
シロザ	1	0.09	イボタノキ	1	0.02
エゾノギシギシ	1	0.28	ナナカマド	1	0.02
ハルタデ	2	2.39	エゾヤマザクラ	1	0.02
オオヤマサギソウ	1	0.09	シラカバ	2	0.78
クモキリソウ	3	0.04	カシワ	1	0.02

表2. 5 × 5 m区に出現した木本稚樹の個体数

Table 2. Number of woody-plant seedlings in 5 × 5 m quadrats.

種名	調 査 区										合計 (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
チョセンゴヨウ	1		1			4	2				8 (1.4)
カラマツ	3		2	1							6 (1.1)
ツルウメモドキ	123	73	10	14	156	56	25	34	3		494 (88.7)
ヤマブドウ	5	1									6 (1.1)
ナナカマド							1				1 (0.2)
エゾヤマザクラ	1	1						1			3 (0.5)
イボタ					1						1 (0.2)
シラカバ	18	15									33 (5.9)
カシワ	2		1	1			1				5 (0.9)
合計	153	90	14	16	157	60	29	35	3	0	557 (100.0)

出現種数は、全体で37種あり各区内に1~10種みられた。29種が草本、8種が木本である。草本のうち、森林性植物はオオヤマサギソウ（ラン科）、クモキリソウ（ラン科）、イチヤクソウ（イチヤクソウ科）、エゾミヤコザサ（イネ科）の計4種のみで、他の25種は林外性草本である。クモキリソウは小さな個体も多く、今後増えると予想される。成績不良の9区、10区にはシバムギやナガハグサ、オオアワガエリ、オニウシノケグサといった牧草が多く、植栽以前の土地利用が採草地であった影響を残している。5 × 5 m区内の林床にみられた木本実生（樹高20cm未満）の個体数を表2に示す。いずれの種も種子の供給源は植林地内にはない。個体数が多いのは圧倒的にツルウメモドキであり、全出現数557ヶのうちの88.7%を占めた。ツルウメモドキの実生のおおくは今年芽生えたものである。木本のうちカラマツ、シラカバを除く7種は動物散布種である。ゴヨウマツは実生だけでなく、球果も区内に落ちており、エゾリスによって散布されたことを示す。カシワの実生もみられ、ネズミ類もしくはカケスによる散布と思われる。ツルウメモドキ、エゾヤマザクラ、ナナカマド、ヤマブドウ、イボタの6種は鳥による散布である。植栽木であるトドマツ、アカエゾマツの実生はまったくなかった。

調査区ごとにみると、植栽成績不良区の9区、10区には実生がそれぞれ3個体、0個体と極端に少なかった。

考 察

1. 人工林と天然林

育樹地のトドマツ・アカエゾマツの成長は、最大高

が10mをこえた。人工造林地の生長としては、もっともよい地位1に当たる（北方林業会 1983）。帯広の森造成前の計画（帯広市 1975）では、在来の針葉樹の植栽は寒風害などにより、成林が危ぶまれたが、植林はおおむね成功であった。現在、立木の胸高直径の頻度分布は一山型であり、トドマツ・アカエゾマツの実生、稚樹は皆無である。さらに植栽、間伐も均一であったため、生育木の水平分布も比較的、様である。これらは本林分が経済林としてよく管理された人工林そのものであることを示す。これに対し然別湖の天然林の胸高直径は広い範囲にばらつき、若木も多く、水平分布にも様々な偏りがあり、どの木も列をなして生育しているということはない（金子, 1980）。

2. 草本

無間伐区である6区の林床に植物がないことから、間伐直前までには植栽木の生長にともなって牧草が消え、林床に入ってくる植物もほとんどない状態になったことを示す。現在、林床にみられる植物の多くは、間伐後、林床が明るくなってから入ってきたものであろう。

森林性草本は4種と少ない。エゾミヤコザサは防風林の下にもともとあり、そこより地下茎で分布を拡大していた。イチヤクソウもカラマツ防風林に生育していたものが種子により分布したのであろう。帯広の森の造成以前に植栽された防風林が、森林草本の供給源としての役割を果たしていることを示唆する。ラン科の2種、クモキリソウとオオヤマサギソウの種子供給源は不明である。

現在みられる草本植物の多くは耕地雑草、路傍雑草を主体とする林外性の植物である。これらの植物はま

だ少ないが、若い個体も多くみられ、今後増えることが予想される。野洲（1995）も主張しているように、森林性の植物が増えるためには、耕地雑草や路傍植物の侵入は望ましくない。対策が必要かどうかを判断するために、今後の変化を継続して調査する必要がある。また、在来草本の種子を集めて播いたり、森林表土の播きだし（永野・梅原、1980）を行うなど、計画段階ではしないこととなっていた（帯広市 1975）、積極的な森林性草本の導入も検討する必要がある。

3. 木本の実生

トドマツ・アカエゾマツの実生がないこと、林床に球果が落ちていなかったことより、まだ植栽木は結実していないと考えられる。トドマツ人工林の着花は植栽後20～25年以降、結実は30年以降といわれている（北方林業会 1983）。

林床にみられた実生は、ほ乳類や鳥類によって運ばれたものである。ツル性木本であるツルウメモドキの当年生実生が著しく多かった。多くは枯れるが、林縁では植栽木に絡みつくものが増えるに違いない。管理上、注意を要する。リス散布種子（チョウセンゴヨウ）が林床にみられたことにより、エゾリスがこの林分を利用していることを示す。9区、10区に実生が少なかったのは、牧草が繁茂していることと、木が小さく、鳥の止まり木としてあまり利用されていないためかも知れない。

4. 景観について

林内には観察・管理用に道が直線的に入っているので、植栽地は帯状を呈する。道幅は広く（3～4.5m）車が入れる。間伐後時間がたっていないため枯死木もない。このため記念植樹区全体が人工林の見本園の景観を呈している。林を遠くから眺めるのであれば人工一斉林も一つの景観として評価されるが、林の中を散歩するのであれば天然林の方がよい。木材生産を目標とする造林地と、生活にうるおいをもたらす造林地とでは、目指すべき目標が異なる。したがって、植林方法や育林方法も異なって当然である。この点で、歩道のつけ方（曲線の導入、道幅も管理用より細くする、道の密度を減らす）、間伐方法（不均一な間伐）、補植法などもあらためて考えてみる必要がある。帯状の植栽地の形も再検討を要する。人は直線より曲線のほうが歩きやすく（半田 1987）、急いでいても緩い曲線ならまっすぐ歩けるのである（Rogers 1987）。鮫島（1995）は、整備されすぎた都市公園は、自然の復

元や身近な自然の創造とはならないことを述べている。

6. 自然環境復元から見た帯広の森

帯広の森についての最初の計画（帯広市 1975）では、帯広の森は木材の生産の場ではないので、林業技術とは基本的に異なるプロセスによる都市林造成をしなければならず、「帯広の森造成法」ともいうべき独自の手続きが必然的に要求されることを述べている。しかし、実際の植栽とその後の間伐では、既成の林業技術が用いられた。植樹祭の会場に集まった数多い市民の手で、苗木を大量に植える行為を、帯広の森関係者が、手探りで運営することから始まったため、事前の準備が確実な方法を選んだのは止むをえないものであった。このように多くの市民が同時に行う植樹祭の形態で、自然環境復元技術のような小回りを必要とする技術を用いるためには、多くの経験を要する。一方、間伐をしたときには、始めの植栽より15年たっているもので、この間に自然を模す技術、すなわち、成林したときに自然林が持つ特徴をより多く持つように林を植え、育てる技術を意識的に導入することを考えるべきであった。育樹技術も、試行を関係者が行っている段階といえる。「帯広の森造成法」についての蓄積が、次第に増えてきているが、これを自然を復元する造成法という視点で考えると、まだ不十分である。

セントラルパーク（Rogers 1987）や明治神宮の森（松井・内田・谷本・北村 1992）、国営昭和記念公園（半田真理子 1987）などは参考にはなるけれども、毎年行われている地域の住民による植樹（植樹祭）と間伐・枝下ろし（育樹祭）という、独自の手法による造成をしているのであるから、その分、関係者に計画性と創造性が要求されるのは止むを得ない。

帯広の森の質が問われるようになったのは、植栽木の生長により緑の量が確保され、帯広の森が市民に「森」として見えるようになってきてからである。一方、日本において自然環境復元が、一般化してきたのは1988年頃になってから（杉山、1992）であり、これも帯広の森の質を問う気運が1990年代になってから起こった理由である。自然を模した森を作る目標と実際の技術との間には、まだ隔りがあり、今後それを埋めていかねばならない。

また、池田（1995）は、帯広の森地域の鳥類相を1978～1980年当時と比較し、意外にも森林性鳥類の観察回数が減少していることを報告した。彼はその原因

を周辺環境の生物保持力の低下にあるとしている。帯広市平野部の林地（多くは二次林である）面積は、1977年以降減少しており（加藤 1991）、1993年に市街地では2.9%となっている（丹 1994）。1995年にも本調査地に近いカシワ二次林（帯広畜産大学平地林資料による平地林番号3-2-21）が、帯広市による宅地造成によって消失した。開発行為によって、今ある林地が消失することのないよう最大の配慮をする必要がある。

謝 辞

現地調査は帯広畜産大学生態系保護学講座の佐々木五月さん、一田卓也さん、丹山紀子さん、古村恵さん、鈴木教子さん、久保麻里美さん、河内健治さんに助力をいただきました。千枝美重子さんには資料の整理に助力をいただきました。帯広市の酒井隆幸さんには調査の便宜を図っていただき、伊藤育子さんには文献の教示をいただきました。厚く感謝します。

引用文献

- 半田真理子（1987）都市に森をつくる—私の公園学。朝日新聞社。東京。pp. 1-235.
- 北方林業会（1983）北海道林業技術者必携 上巻。北方林業会。札幌。pp. 1-459.
- 池田亨嘉（1995a）森と野鳥たち（2）エゾリスの会の調査。帯広の森 私たちと帯広の森づくり。山田英和編。帯広の森20周年記念実行委員会。帯広。pp. 96-97.
- 池田亨嘉（1995b）森と小動物たち。帯広の森 私たちと帯広の森づくり。山田英和編。帯広の森20周年記念実行委員会。帯広。pp. 102-105.
- 金子正美（1980）トドマツ・エゾマツ混交林における構造と稚樹の生長。帯広畜産大学卒業論文。pp. 1-32.
- 加藤 洋（1991）帯広市における緑地の変遷 都市部と農村部について。帯広畜産大学卒業論文。pp. 1-29.
- 岸 由二（1994）リバーネーム、リトル・モア。東京。pp. 1-142.
- 松井光瑠・内田方彬・谷本丈夫・北村昌美（1992）大都会に造られた森 明治神宮の森に学ぶ。農文教。東京。pp. 1-143.
- 永野正弘・梅原 徹（1980）森林表土のまきだしによる植生回復法の検討。箕面川ダム自然回復の促進に関する調査研究。大阪府。pp. 6-113.
- 帯広市（1975）帯広の森計画基礎調査報告書。帯広市。pp. 1-79.
- 帯広市（1994）帯広の森利活用計画。帯広市。pp. 1-48.
- Rogers, Elizabeth Barlow（1987）Rebuilding Central Park-A Management and Restoration Plan. 若生謙二訳・亀山章監修 よみがえるセントラルパーク 管理と復元計画。ソフトサイエンス社。東京。pp. 1-164.
- 鮫島和子（1995）都市公園再考。北方林業。Vol. 47. 12-15.
- 杉山恵一（1987）生態系と環境 生態系の回復と再構成への提案。都市の人間環境。品田 穰・立花直美・杉山恵一。共立出版株式会社。東京。pp. 205-241.
- 杉山恵一（1992）自然環境復元入門。信山社サイテック。東京。pp. 1-212.
- 丹山紀子（1994）帯広市における孤立林の分布と現状について。帯広畜産大学卒業論文。pp. 1-30.
- 野州健治（1995）森と草花・樹たち。帯広の森 私たちと帯広の森づくり。山田英和編。帯広の森20周年記念実行委員会。帯広。pp. 98-101.

SUMMARY

Obihiro no Mori is a belt of 400 afforested hectares surrounding the city center, together with riverine forests and the Obihiro Agriculture High School Forest. The growth of *Abies Sachalinensis* and *Picea jezoensis* trees planted in the Commemorative Forest of Obihiro no Mori in 1976 and 1977 was examined along with the undergrowth in a 1993 survey. Two years previously, the trees were thinned by clear cutting strips 3-4 m wide at 9-10 m intervals. Trees were also cut selectively in the remaining stands. Plantation was largely successful. The trees had reached 8-11 m in height and a breast-high diameter of 10-14 cm. Annual height growth ranged from 0.4-0.75 m. However, the trees retained the look of a silvicultural agro-forestry plantation with solely

economic objectives, due to line planting and belt thinning. Eight species of tree seedlings and 29 herb and grass species were also found at the site. Only four non-woody, forest species were observed. Measures are suggested for reclamation in this section of Obihiro no Mori.