

さがみはら都市みらい研究所

平成22・23年度専門研究

**相模原近郊緑地特別保全地区（木もれびの森）  
の保全・活用に係る中長期的な取組みに関する  
調査研究報告書**

さがみはら都市みらい研究所専門研究員

鳥 居 保 邦



# 目 次

## 第1章 研究の概要 ..... 1

1 背景および目的 ..... 1	1
(1) 研究の目的 ..... 1	1
(2) 研究テーマ ..... 1	1
(3) 木もれびの森について ..... 2	2
ア 概要 ..... 2	2
イ 土地所有状況 ..... 4	4
ウ 「木もれびの森保全・活用計画」について ..... 4	4
エ 木もれびの森における取組みについて ..... 8	8
2 研究内容 ..... 10	10
(1) 実施調査等 ..... 10	10
ア 環境調査 ..... 10	10
イ ボランティアによる植生調査の分析 ..... 10	10
(2) (1) に基づく今後の中長期的な取組みに係る提言 ..... 10	10

## 第2章 環境調査の結果および考察 ..... 11

1 調査の概要 ..... 11	11
(1) 定点観測地選定の考え方 ..... 11	11
(2) 定点観測地について ..... 12	12
2 各調査内容の分析および考察 ..... 18	18
(1) 酸性雨緩和能力調査 ..... 18	18
ア 目的 ..... 18	18
イ 基準となる値 ..... 20	20
ウ 調査方法 ..... 21	21
エ 調査結果 ..... 22	22
オ 考察 ..... 26	26
(2) 温湿度調査 ..... 27	27
ア 目的 ..... 27	27
イ 基準となる値 ..... 27	27

ウ	調査方法	2 8
エ	調査結果	2 8
オ	考察	3 2
(3)	土壌調査	3 3
ア	目的	3 3
イ	基準となる値	3 5
ウ	調査方法	3 6
エ	調査結果	3 7
オ	考察	4 5
(4)	大気中成分調査	4 6
ア	目的	4 6
イ	基準となる値	4 7
ウ	調査方法	4 7
エ	調査結果	4 8
オ	考察	5 4
<b>第3章 ボランティアによる植生調査結果およびその分析と考察</b>		<b>5 5</b>
1	分析および考察の概要	5 5
(1)	目的	5 5
(2)	分析および考察の方法	5 6
2	調査結果およびその分析と考察	5 8
(1)	調査および分析の概要	5 8
ア	分析方法	5 8
イ	ボランティアによる調査地	5 8
(2)	調査および分析の結果	6 0
ア	除間伐に伴う光環境の変化	6 0
イ	草本類の変遷	6 2
(3)	考察	6 6
<b>第4章 木もれびの森の保全・活用に係る今後の中長期的な取組みへの提言</b>		<b>6 7</b>
1	基本方針について	6 9
2	具体的管理方針について	7 0

## 第1章 研究の概要

### 1 背景および目的

---

#### (1) 研究の目的

木もれびの森は、首都圏において、良好な自然環境を有する緑地として近郊緑地特別保全地区の指定を受け保全されており、「さがみはら・みどりの基本計画」（平成9年3月策定）および「相模原市水とみどりの基本計画」（平成22年3月策定）において、市域における「みどりの拠点」として位置づけられている。

この良好な緑地の自然環境を低下させることなく保全するとともに、更に有効に活用するため、相模原市では「木もれびの森保全・活用計画」（平成15年3月）を策定し、土地所有者、地域住民、ボランティア団体との協働により保全活動を推進しているところである。今後とも、木もれびの森の良好な自然環境を保全していくためには、これまでの取組みの結果を検証し、今後の中長期的な取組みを検討していく必要があるが、「木もれびの森保全・活用計画」に基づく取組み状況について客観的な検証を行っていないため、その効果を明確に把握できていない状況にある。

このようなことから、専門的な見地から森の現状を分析することを通して、これらの検証および検討を行っていく必要があると考え、専門研究のテーマとするに至った。

#### (2) 研究テーマ

**「相模原近郊緑地特別保全地区（木もれびの森）の保全・活用に係る中長期的な取組みについて」**

「木もれびの森保全・活用計画」に基づく取組みの結果について、環境調査および植生調査の2つの観点からの現状分析を通して、検証を行うとともに、検証結果から考えられる保全・活用に係る今後の中長期的な取組みについて提言を行う。

### (3) 木もれびの森について

#### ア 概要

木もれびの森は、大野台・大沼地区周辺に広がる面積約 73 ヘクタールの樹林地であり、首都圏における良好な自然環境を有する貴重な緑地として、昭和 48 年に首都圏近郊緑地保全法に基づく「相模原近郊緑地特別保全地区」の指定を受け、保全が図られている。

また、相模原市では、平成 8 年度に策定した「さがみはら・みどりの基本計画」において、この森を市域における『みどりの拠点』に位置付けた。その後、平成 21 年度に津久井 4 町との合併を機に策定した「相模原市水とみどりの基本計画」においても、引き続き『みどりの拠点』として位置づけている。

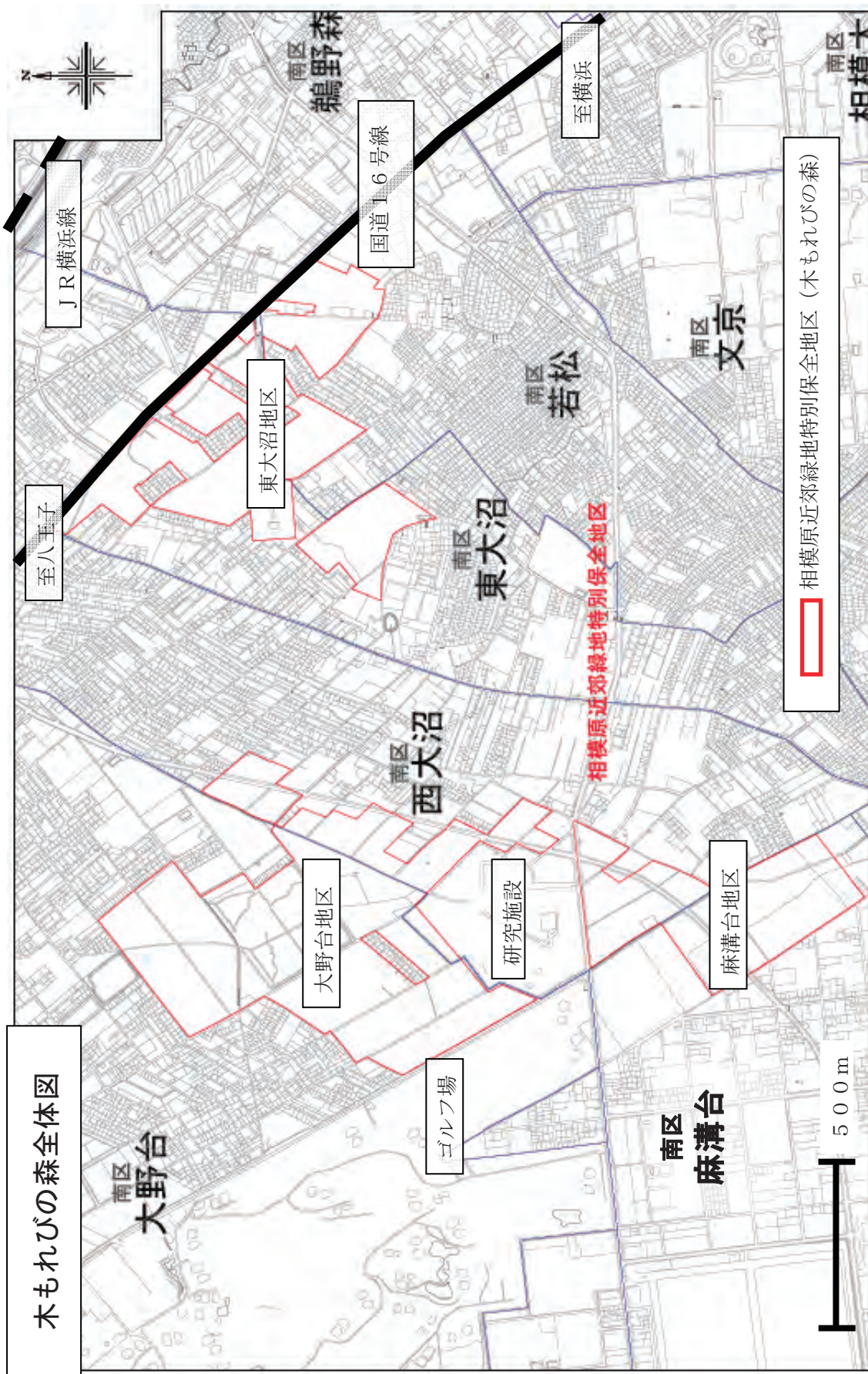


相模原近郊緑地特別保全地区（通称：木もれびの森）

[木もれびの森の歴史] …「木もれびの森パンフレット」（相模原市）より抜粋

近世までの相模原台地は「相模野」の呼び名のとおり、原野の広がる入会地（共同の草刈場）であった。江戸時代の新田開発により農地として開墾されたが、水の便も悪く、土地が痩せていたため農作物があまり育たず、替わって炭焼きのためのクヌギ・コナラの植林が行われるようになった。こうした雑木林が残っているのが「木もれびの森である。伐採した幹は薪や炭、落ち葉は肥料に、小枝は燃料にと、人々の生活と密接な関わりを持っていた。

時代は進み、生活様式の変化に伴い雑木林の利用はなくなり、手入れされなくなった森は荒れていったが、今再び、現代人の健康志向と、心のよりどころとして雑木林が見直されている。



## イ 土地所有状況

木もれびの森は、その多くが民有地であるが、相模原市では、平成元年から、木もれびの森の土地所有者と土地使用貸借契約を締結し、下草刈りや樹木剪定、不法投棄防止用外柵整備等の樹林管理を行っている。

表 1-1. 木もれびの森土地所有状況

	面積	割合	備考
県有地	20.67ha	28%	
市有地	10.41ha	14%	
その他公有地	4.59ha	6%	道路敷など
民有地	37.83ha	51%	使用貸借契約地 31.98ha、未契約地 5.85ha
計	73.50ha	100%	

(平成 23 年 3 月 31 日現在)

## ウ 「木もれびの森保全・活用計画」について

相模原市では、平成 8 年度の「さがみはら・みどりの基本計画」で木もれびの森を『みどりの拠点』に位置付けたことを機に、この森を将来にわたって保全するとともに、更に有効に活用するため、平成 11 年度に森の植生状況や森の自然的・社会的現状等に係る基礎調査を実施した。更に、平成 12 年度から 2 か年にわたり、市民、土地所有者、専門家などで構成する「木もれびの森保全・活用計画検討会議」を設置し、基礎調査の結果を基にして森の抱える課題について、整理・検討し、平成 14 年 3 月に木もれびの森の保全・活用のありかた等について提言を受けた。

相模原市では、この提言を踏まえ、今後の木もれびの森の保全と活用の基本的な考え方と施策の方向を示すため、平成 14 年度に当該計画として策定した。

### (ア) 現状と課題

当該計画では、平成 14 年度当時の木もれびの森の現状等を次のように整理している。

	森の植生に係るもの	森の利用に係るもの
現 状	① 動植物の生態系への影響 ② 雑木林の景観への影響 ③ 隣接住宅地の生活環境への影響	① 林床の裸地化の進行 ② 花壇や駐車場等の目的外使用 ③ 車両通行による影響
課 題	・ 長期的な視点に立った計画	・ 散策路や面的利用区域の位



	<p>的な樹林管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正な植生の回復</li> <li>・ 近隣住宅地への影響低下防止</li> <li>・ 生態的機能の低下防止</li> <li>・ 生物多様性の保全</li> <li>・ 歴史的価値を有する雑木林の原風景の保全</li> </ul>	<p>置づけ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利用ルールの特明確化</li> <li>・ 車両通行の基本的な考え方の整理</li> </ul>
--	--	--

### (イ) 基本方針

当該計画では、2つの基本方針を立てた。

#### a 森の保全・活用に関する基本方針

- ・ 目標植生の設定（目標とする森の姿を定めます。）
- ・ 森の適正な樹林管理（森の適正管理を図ります。）
- ・ 森の適正利用（森の利用の適正化と有効活用を図ります。）

#### b 計画推進体制に関する基本方針

- ・ 管理運営体制の整備（計画実施に向けた管理運営体制の整備を図ります。）
- ・ 土地所有者との協力体制の充実（計画実施における土地所有者との協力体制の充実を図ります。）

### (ウ) 施策の方向

更に当該計画では、今後の取組みを次のように示した。

#### a 保全・活用の方向

##### (a) 目標植生

表 1-2. 「木もれびの森保全・活用計画」 目標植生のタイプと植生内容

タイプ名	主な樹木	植生内容
常緑広葉樹	アラカシ	自然遷移にまかせた樹林
落葉広葉樹	クヌギ コナラ	現在ある林を生育させた大径木の樹林 一定割合の部分については、萌芽更新により維持される若い樹林
草地	草、低木類	主に住宅隣接地との緩衝帯としての草地

(b) 樹林管理

i 管理区分と管理方針の設定

表 1-3. 「木もれびの森保全・活用計画」管理区分と管理方針

目標植生	管理区分	管理方針
常緑広葉樹	自然遷移林区域	原則的に、人の手を入れず、枯損木処理など必要最小限の管理のみを行う
落葉広葉樹	大径木林・萌芽更新林区域	間伐を行い、樹木の太径木化を行う。また、一定割合の部分について萌芽更新を行う。
	落葉樹林移行区域	当分の間は、主に間伐を行う。(最終的に播種、植栽により落葉樹林への林相転換を図る。)
草地	住宅緩衝区域	草刈り、高木伐採により草地として管理する。

ii 伐採木等の循環的利用

樹林管理により発生し、処分を要する伐採木や剪定枝等に関しては、可能な限り循環的利用を図ることにより、環境負荷の軽減を図る。

(c) 森の利用の適正化

i 利用区域の設定

区域名	方針、方向
面的利用区域	相模原中央緑地、若松憩いの広場、西大沼 2 丁目子ども森林公園、慰霊塔のみ。
線的利用区域	現状の踏み分け道の利用目的、頻度等を考慮しながら設定していく。

ii 目的外利用の抑制

林縁部における畑、駐車場等の個人的な利用は、緑地保全あるいは景観上好ましくないため排除に努める。

iii 車両の通行

樹林内の既存道路における車両の通行に関しては、植生への影響や散策者に対する安全性などを考慮して、利用制限・利用抑制を検討する。

iv 利用ルールの周知徹底

森の自然環境を維持するために、利用目的に応じた明確なルールを設定し、利用者に対して共通認識として周知徹底を図る。

**(d) 森の有効活用**

自然とふれあう場としての活用や市民団体・教育機関等と連携した学校教育、社会教育などの環境教育等の場としての利用促進を図る。

また、樹林管理により発生する伐採木や剪定枝等について、学習教材など有効活用手法を検討する。

**b 計画推進体制の方向**

**(a) 管理運営体制の整備**

i ボランティアとの協働

- ・ボランティア活動等の情報提供の拡充
- ・ボランティア団体をつなぐ森づくりのネットワークの構築
- ・市民講座等を行うなど、ボランティアの技術向上や新たなボランティアの育成
- ・アダプト制度の活用
- ・みどりに関するアドバイスや、森のルールの周知を行う「みどりの指導員制度」の導入

ii 計画評価システムの導入

- ・モニタリング調査による検証
- ・定期的なプログラム（目標植生・管理区分・管理方針）の評価

**(b) 土地所有者との協力体制の充実**

i 土地所有者との情報交換の充実

土地所有者への情報提供や意見交換のための場づくりなど、情報交換や相互協力体制の充実を図る。

ii 樹林管理における土地所有者への支援の充実

樹林管理における土地所有者への支援を充実するために、ボランティアの活用等を図りながら、相互に協力して樹林管理を推進する。

また、「土地所有者の協力のもと保全されている森」であることを明記した看板等の設置による周知を図るなど、相互の協力関係を明確化する。

## エ 木もれびの森における取組みについて

平成 14 年度「木もれびの森保全・活用計画」策定以降、現在に至るまで、木もれびの森において実施されている主な取組みについて、以下に示す。

### (ア) 日常的維持管理

概 要	適切な維持管理を実施するもの。
具体的な 実施内容	・ 外柵の設置 ・ 縁辺部の樹木伐採および除草 等
実施主体	相模原市

### (イ) 街美化アダプト活動に基づく活動

概 要	市民が自発的に行う美化活動
具体的な 実施内容	不法投棄物の回収
実施主体	地域住民

### (ウ) 森づくりパートナーシップ制度に基づく活動

概 要	街美化アダプト制度による美化活動では補完できない、より専門的な保全等活動。市民等と市が管理の内容や市の支援のルールなどを定めた協定を締結し、これに基づき実施される。
具体的な 実施内容	・ 間伐等の維持管理活動 ・ 植物等の調査 ・ 希少動植物の保全・保護活動 ・ 自然観察会などの環境学習活動
実施主体	ボランティア団体、相模原市、 (公財) 相模原市みどりの協会

(エ) 萌芽更新実験

概 要	「木もれびの森保全・活用計画」における目標植生の1つである「落葉広葉樹」の管理区分としての萌芽更新林区域を設定するため、現在の森の状況下での萌芽更新の有効性などについてモニタリング調査を通じて検証を実施するもの。
具体的な実施内容	平成12年度に皆伐後、平成17年度から18年度にかけてモニタリング調査を実施。次回モニタリング調査は、平成24年度予定。
実施主体	ボランティア団体、相模原市

(オ) 木もれびの森ワークショップ

概 要	「地域住民が木もれびの森について知り、関心を持つこと」「地域の課題を共有し解決していくこと」を目的に、木もれびの森を3地区に分けて実施するもの。
具体的な実施内容	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 外柵の設置</li><li>・ 縁辺部の樹木伐採および除草</li><li>・ ワークショップの開催</li><li>・ アクションプログラムの策定、推進</li></ul>
実施主体	地域住民、ボランティア団体、相模原市

## 2 研究内容

---

### (1) 実施調査等

#### ア 環境調査【調査期間：平成22年11月～平成23年12月】

「木もれびの森保全・活用計画」で定める「管理方針」等ごとの環境状況を調査する。

##### (ア) 酸性雨緩和能力調査

木もれびの森の酸性雨緩和能力について調査する。

##### (イ) 温湿度調査

木もれびの森の気象緩和効果について調査する。

##### (ウ) 土壌調査

木もれびの森における土壌の物質循環の状況について調査する。

##### (エ) 大気中成分調査（ホルムアルデヒド、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>）

木もれびの森による、大気中に含まれる有害物質の浄化作用を調査する。

#### イ ボランティアによる植生調査の分析

ボランティアによる植生調査結果の分析を通し、「木もれびの森保全・活用計画」で定める現在の管理方針および管理区分の適合性について検証を行う。

##### (ア) 除間伐に伴う光環境の変化

除間伐に伴い、樹林内の光環境がどのように変化したかを検証する。

##### (イ) 草本類の変遷

草本類生息数の経年変化をまとめ、(ア)の結果との比較を行い「木もれびの森保全・活用計画」に基づく管理区分および管理方針のもとで植生がどのように変化していったかを分析する。

### (2) (1) に基づく今後の中長期的な取組みに係る提言

環境調査および植生調査の両側面からの考察を基に、木もれびの森における、今後の保全・活用に係る中長期的な取組みのあり方について提言する。提言の手法として、まず根幹となる方向性としての基本方針を示した後、保全・活用を推進していく上での個別具体的な管理の方針を示す。

## 第2章 環境調査の結果および考察

### 1 調査の概要

本章においては、木もれびの森の環境状況を調査した結果とそこから導き出される考察を示す。

調査にあたっては、木もれびの森内を中心に定点観測地を複数箇所設定し、異なる状況下での環境状況の把握と比較を行い、そこから導きだされる木もれびの森の環境状況の特性について考察を行った。

#### (1) 定点観測地選定の考え方

木もれびの森は、「木もれびの森保全・活用計画」において、目標とする植生と対象区域を設定するとともに、それに応じた適正な樹林管理を図るため、管理区分の区域を設定している(目標植生および管理区分等の詳細については、以下に記載)。

表 1-2. 「木もれびの森保全・活用計画」

目標植生のタイプと植生内容 (P5の再掲)

タイプ名	主な樹木	植生内容
常緑広葉樹	アラカシ	自然遷移にまかせた樹林
落葉広葉樹	クヌギ コナラ	現在ある林を生育させた大径木の樹林 一定割合の部分については、萌芽更新により維持される若い樹林
草地	草、低木類	主に住宅隣接地との緩衝帯としての草地

表 1-3. 「木もれびの森保全・活用計画」管理区分と管理方針（P6 の再掲）

目標植生	管理区分	管理方針
常緑広葉樹	自然遷移林区域	原則的に、人の手を入れず、枯損木処理など必要最小限の管理のみを行う
落葉広葉樹	大径木林・萌芽更新林区域	間伐を行い、樹木の大径木化を行う。また、一定割合の部分について萌芽更新を行う。
	落葉樹林移行区域	当分の間は、主に間伐を行う。（最終的に播種、植栽により落葉樹林への林相転換を図る。）
草 地	住宅緩衝区域	草刈り、高木伐採により草地として管理する。

今回は、管理状態の違いが環境にも影響を及ぼしているものと見込み、各管理区分ごとに、観測地を選び出すこととした。

更に、木もれびの森は、住宅地や幹線道路等により、大きく3つの地区に分かれている（大野台地区、麻溝台地区、東大沼地区）ため、当該3地区のそれぞれから各管理区分（草地を除く）にあたる場所を1箇所ずつ選び出すこととした。草地を観測地から除いた理由は、住宅隣接地にのみ設定されている区分であることから、樹林地としての機能が低いと考えたためである。

また、比較対象として、裸地（※）化した箇所および市街地にも定点観測地を設定した。これは、樹林地と樹林としての機能がない地区とを比較することで、木もれびの森の森林としての機能性を証明できると見込んだためである。

## （2）定点観測地について

（1）の考え方にに基づき観測地として、次の10箇所を選んだ。

なお、本来は、裸地化地区も木もれびの森の一部であるが、便宜上、本章において「木もれびの森内」と表現する際には、原則、「暗い森」「明るい森」のみを指すこととする。

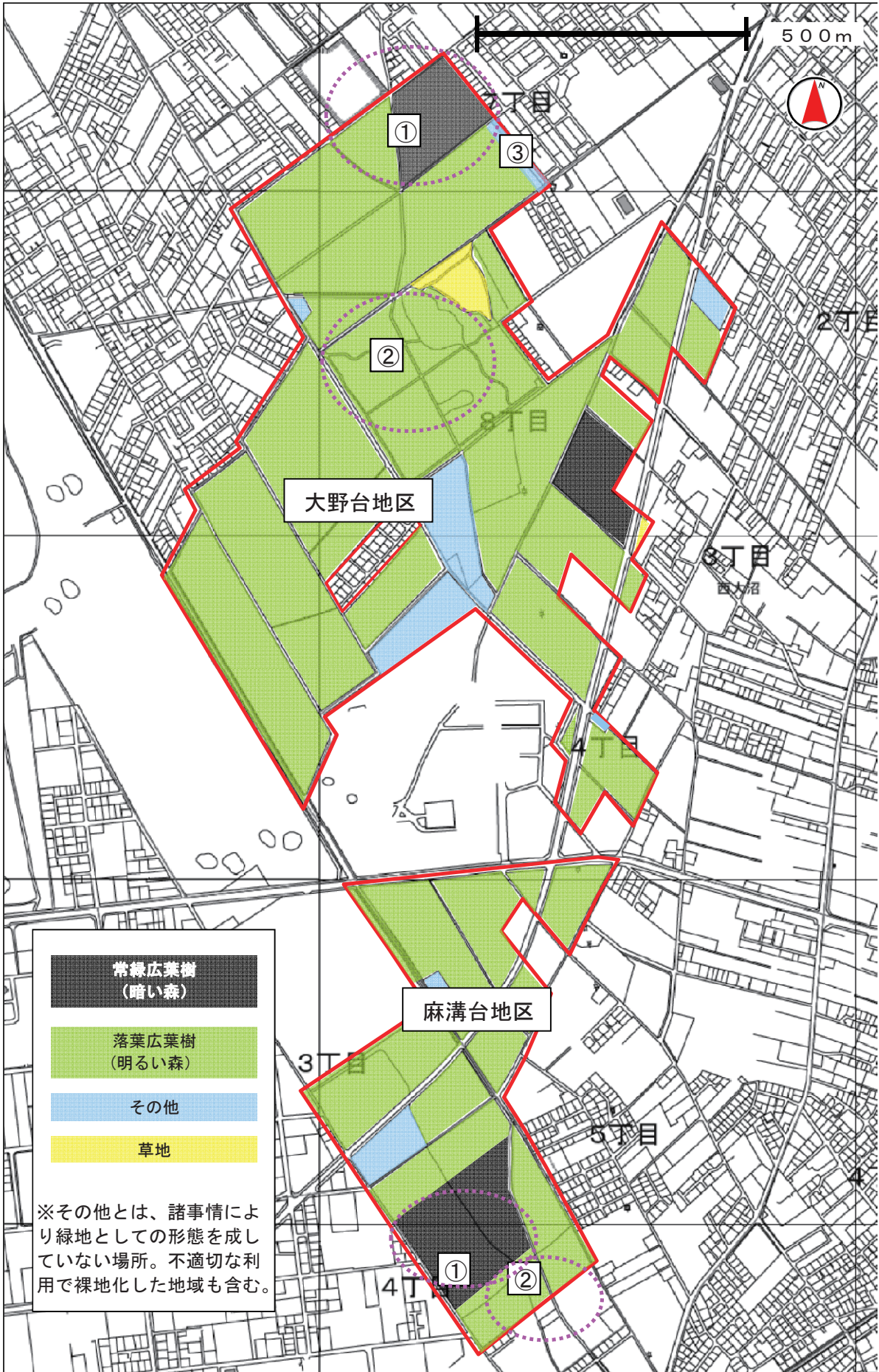
### （※）【裸地】

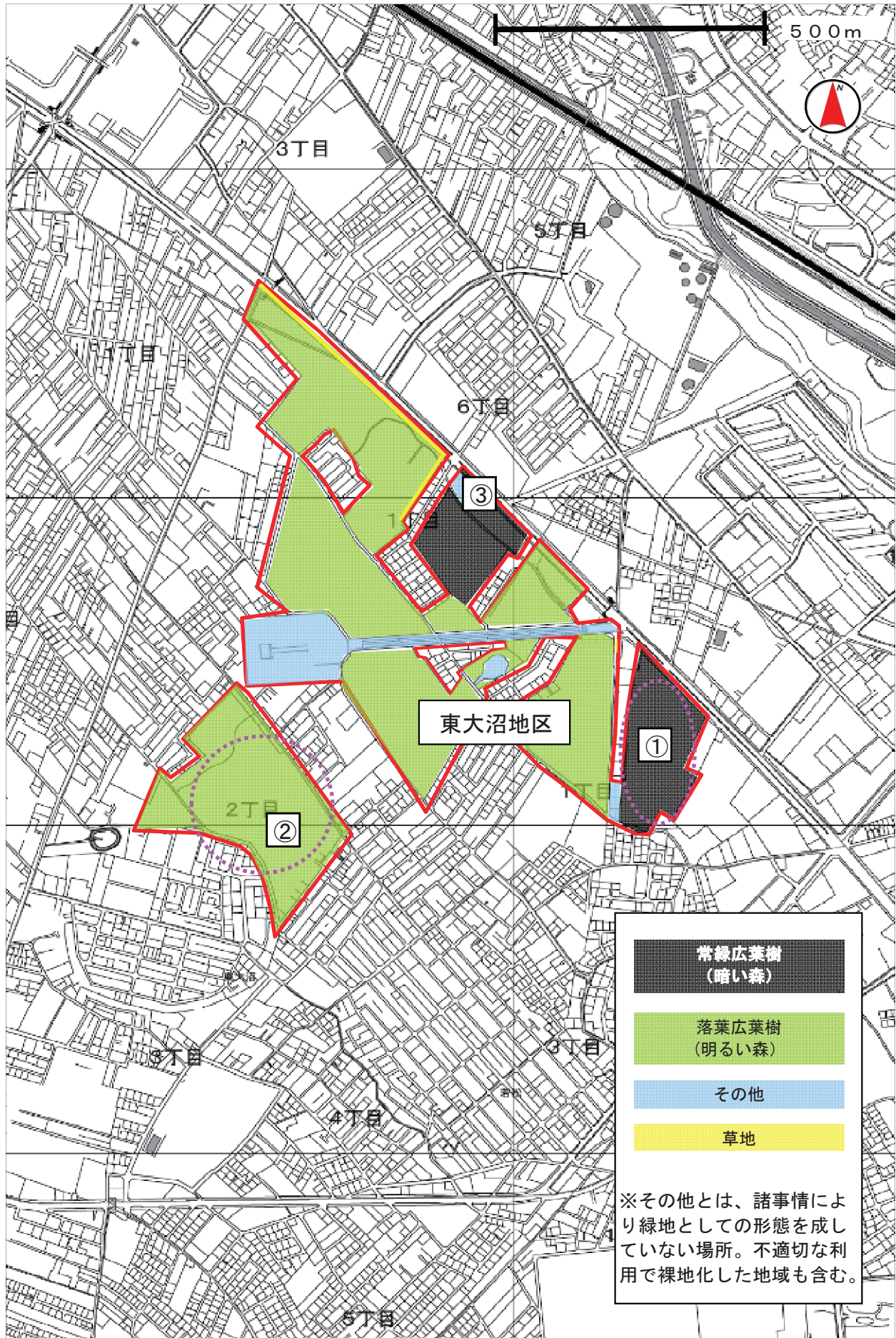
植物が存在しておらず、礫や土砂が露出している土地のこと。裸地化とは、森林等の地表が、人間の踏圧等の原因により、硬くなり、植物が生育していない状態となっていることをいう。



表 2. 定点観測地一覧

		大野台 地区	麻溝台 地区	東大沼 地区	木もれび の森外 地区
目標植生	管理区分	(3箇所)	(2箇所)	(3箇所)	(2箇所)
常緑広葉樹	自然遷移林区域	大野台① 地区	麻溝台① 地区	東大沼① 地区	—
<b><u>(暗い森)</u></b>					
落葉広葉樹	大径木林・萌芽更新林 区域	大野台② 地区	麻溝台② 地区	東大沼② 地区	—
	落葉樹林移行区域				
<b><u>(明るい森)</u></b>					
裸地化地区		大野台③ 地区	—	東大沼③ 地区	—
市街地		—	—	—	・市役所 ・大野中 まちづ くりセ ンター





1. 自然遷移林区域（暗い森）



2. 大径木林・萌芽更新林区域、落葉樹林移行区域（明るい森）



3. 裸地化区域



大野台③地区



東大沼③地区

4. 市街地



市役所本庁舎



市役所本庁舎



大野中まちづくりセンター

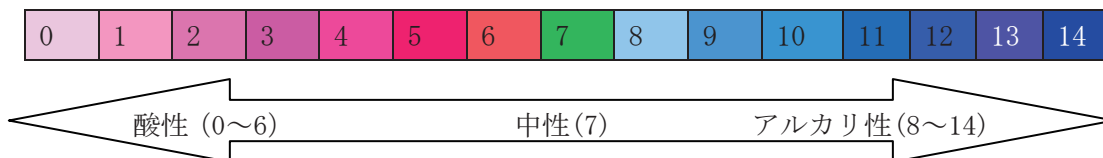
## 2 各調査内容の分析および考察

木もれびの森の環境状況の把握を通し、木もれびの森の森林としての機能性を検証するため、「酸性雨緩和能力」「温湿度」「土壌」「大気中成分」の4項目に分けて調査および分析・考察を行った。以下、調査項目ごとに結果を示す。

### (1) 酸性雨緩和能力調査

#### ア 目的

酸性雨とは、大気汚染によって pH5.6 以下の酸性となった雨のことを指す(図 2-1)。酸性雨は、化石燃料燃焼や金属精錬などにより大気中に放出される二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) や窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) などを起源とする酸性物質が、雨・雪・霧などに溶け込んで降ってくる現象である(図 2-2)。植物が酸性雨を浴び続けると、葉の表面が傷つき光合成が阻害され、病気の原因となる<sup>1)</sup>。



pH とは、物質の酸性、アルカリ性の度合いを示す数値である。pH7 の場合は中性と呼ばれ、pH 値が小さくなればなるほど酸性が強いとされ、逆に pH 値が大きくなるとアルカリ性が強いとされる。

図 2-1. pH の概要

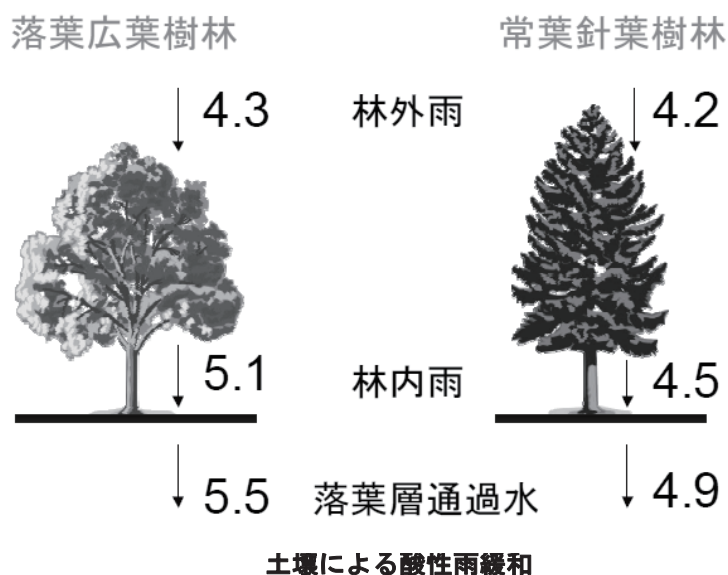


川崎市公害監視センター <http://www.city.kawasaki.jp/30/kansic/home/index.htm> より(平成 24 年 3 月 28 日現在)

図 2-2. 酸性雨のメカニズム

1) 大手信人・徳他直子. 1997. 森林流域における酸緩衝機構の空間的多様性：花崗岩小流域における緩衝過程の鉛直分布. 水文・水資源学会誌. 10(5):463-476.

森林の林冠（樹冠同士が接して横に連なる部分）および土壌には酸性雨の緩和能力がある<sup>2) 3)</sup>。樹冠に到達した雨水は、枝葉に接触した後、地表に滴下するものと直接落下するものをあわせた林内雨と、幹を伝わって地表に流下する樹幹流に分けられる。林冠による酸性雨緩和能力の要因には、樹木の葉や幹への吸収などの生理現象などがある。その結果、樹冠を通過する雨水は移動過程に応じて酸性雨の pH を変化させながら地面に到達する<sup>4)</sup>。さらに、森林の土壌にも酸性雨の緩和能力があることが知られており、土壌が酸性化した雨水を中和し、河川・湖沼の酸性化を防ぐ役割を果たしている<sup>1) 2)</sup>。土壌の中和機能の大略は、交換性塩基による中和、アルミニウム成分の溶解による中和などが考えられている<sup>5)</sup>(図 2-3)。



Shibata et al. 1995 より

図 2-3. 林外雨、林内雨、落葉層通過水の pH 変動

- 2) 中川千枝・丁子哲治・平井英二. 1993. 酸性降水の土壌による中和反応機構に関する化学平衡論的解析
- 3) 気象庁. 2011. 酸性雨に関する基礎知識. [www.data.kishou.go.jp/obs-env/acidhp/kno](http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/acidhp/kno)
- 4) 佐藤嘉展・井倉洋二・大崎進・杉原真司・吉村和久・小川滋. 1997. 樹冠形態の異なる樹種における林内雨および樹幹流中の水質の比較. 九大演報. 77. 13-24.
- 5) 吉田稔・川畑洋子. 1988. 酸性雨の土壌における中和機構. 土肥誌. 59. 413-415.

良好な自然環境を有する木もれびの森においても、林冠および土壌に酸性雨の緩和能力があると考えられたため、木もれびの森内の雨水および土壌を採取し、pH 値を測定することによって、木もれびの森における酸性雨緩和能力について調査することとした。また、落葉などにより、樹木の葉が無くなることによる酸性雨緩和能力への影響について調査するために、四半期に分けて考察した。

## イ 基準となる値

前述のとおり酸性雨とは pH5.6 以下の酸性となった雨のことを指すため（P18 参照）、当該値が第一義的な基準となると考え、これを基準値とした(表 2-1)。

また、今回は、参考値として、雨水および土壌のそれぞれにおいて、全国の都市部および全国の森林における平均 pH 値を示し、比較した(表 2-2)。

表 2-1. 基準値

基準とした内容	基準値 (pH)
酸性雨となる pH 値	5.6

表 2-2. 比較対象とした値

比較対象とした地域	参考値 (pH)
○雨水の基準	
全国都市部平均値 <sup>6)</sup>	4.8
全国森林平均値 <sup>7)</sup>	5.9
2010 年度神奈川県 <sup>8)</sup>	5.6
2010 年度相模原市 <sup>9)</sup>	4.6
○土壌の基準	
全国都市部平均値 <sup>10)</sup>	5.1
全国森林平均値 <sup>11)</sup>	6

6) 津野洋・宗宮功・西村文武・小島岳晴. 1997. 酸性雨による土壌溶出水の水質特性とその藻類増殖に及ぼす影響に関する研究. 水環境学会誌. 20(4). 246-253.

7) 菅原十一. 1997. 自然教育園の酸性雨(第2報)-森林内外の酸性雨について-自然教育園報告. 28. 7-25

8) weathernews. 2010 年酸性雨調査. [http://weathernews.com/ja/nc/press/2010/100812\\_2.html](http://weathernews.com/ja/nc/press/2010/100812_2.html).

9) 相模原市. 2011. 平成 23 年度版 さがみはらの環境 相模原市環境基本計画年次報告書. 91.

10) 松岡憲吾・波田善夫. 2008. パックテストによる簡易土壌分析法. Naturalistae. 12:33-40.

11) 薄井五郎. III 土壌の化学的性質. 森林土壌解説シリーズ. 1-4.



## ウ 調査方法

### 【雨水の調査】

ペットボトルを各調査地区の樹木に地上から約 150cm 程度の高さに設置して採取した (図 2-4)。採取後、パックテストを用いて pH 値の測定を行った(図 2-5)。



図 2-4. 樹木に設置した雨水採取用のペットボトル

### 【土壌の調査】

500ml ペットボトルに土壌 100ml と蒸留水 200ml を入れ、ペットボトルの蓋を締め、手で 3 分間攪拌した。抽出液と土壌が完全に分離した後、ピペットを用い抽出液のみをビーカーに取り出し、pH 測定用パックテストを用いて pH 値を測定した (図 2-5)<sup>10)</sup>。

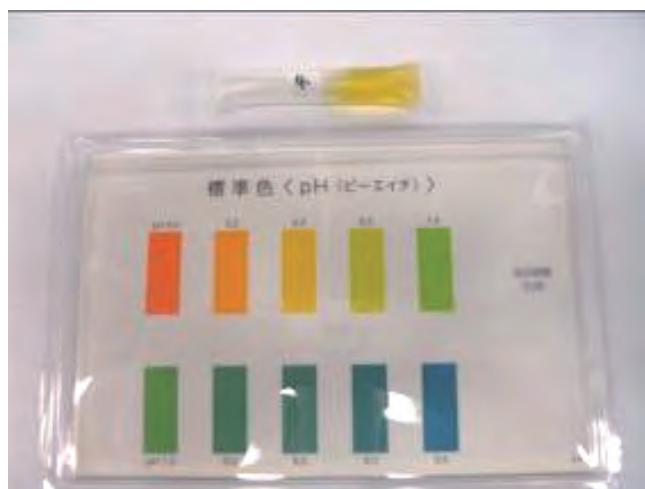


図 2-5. 調査に用いたパックテスト

エ 調査結果

【雨水の pH 調査結果】

表 2-3. 各定点観測地区の四半期ごとの雨水の pH

調査月 定点観測地区	1~3	4~6	7~9	10~12
<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均 5.7】</b>				
大野台①地区	5.1	5.9	5.8	5.8
麻溝台①地区	5.5	5.9	5.9	5.7
東大沼①地区	5.0	5.8	5.9	6.0
平均	5.2	5.9	5.9	5.8
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 5.7】</b>				
大野台②地区	5.0	5.6	6.0	5.5
麻溝台②地区	5.5	5.9	5.9	5.9
東大沼②地区	5.2	6.0	5.9	5.9
平均	5.2	5.8	5.9	5.8
<b>裸地化地域【年間平均値 5.3】</b>				
大野台③地区	5.2	5.3	5.3	5.5
東大沼③地区	5.2	5.3	5.3	5.4
平均	5.2	5.3	5.3	5.5
<b>市街地【年間平均値 5.2】</b>				
市役所本庁舎	4.9	5.2	5.3	5.1
大野中まちづくりセンター	5.3	4.9	5.4	5.4
平均	5.1	5.1	5.4	5.3

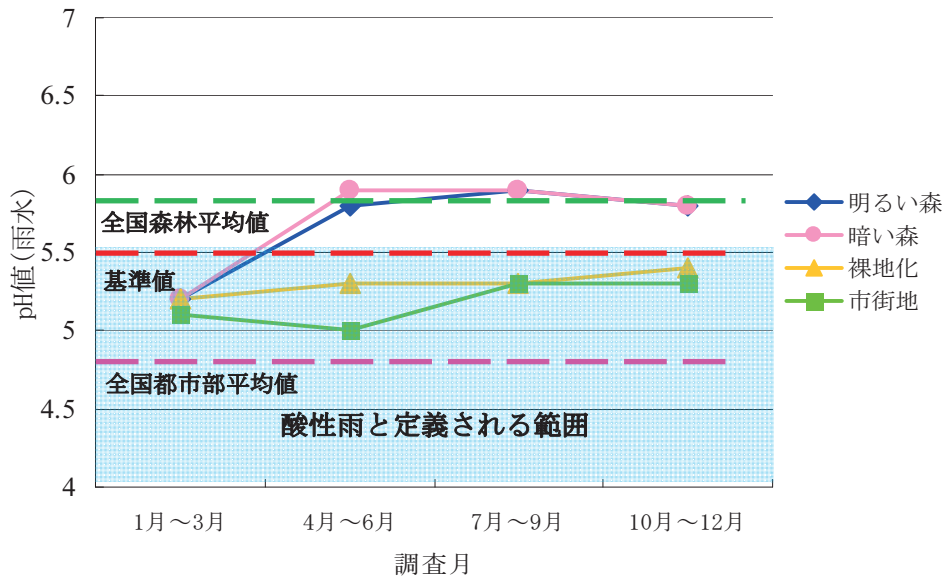


図 2-6. 四半期の定点観測地区における雨水 pH の推移

定点観測地の雨水の pH を測定した結果、市街地および裸地化地区については、年間を通して基準値以下の値を示し、これらの地区の雨水は酸性雨であることが確認された。これらの値は、参考値とした全国都市部平均値と同等の値である(表 2-3、図 2-6)。なお、この値は、福岡県内での観測値 4.9<sup>12)</sup>、札幌近郊での観測値 4.6<sup>13)</sup>、岐阜県内での観測値 4.6<sup>14)</sup>、神奈川県内での観測値 5.2 など<sup>15)</sup>の日本各地の市街地での酸性雨観測平均値とも、ほぼ同様の値である。

これに対して、木もれびの森内で採取した雨水については、1月～3月は明るい森および暗い森ともに、それぞれ 5.2 の酸性雨で、市街地および裸地化地区と同等の pH 値を示したが、4月以降の木もれびの森内の pH 値は、定点観測地区別四半期ごとの平均値で 5.7～6.0 を示し、基準値を超える酸性雨は確認されていない。また、参考値とした全国森林平均値とも同等の値であった(表 2-3、図 2-6)。なお、脇ら(1990)<sup>14)</sup>、佐藤ら(1989)<sup>4)</sup>が森林地帯で測定した降水の pH 値も平均 5.9 で、これらの値ともほぼ同様である。

12) 佐々木重之・高木潤治・西尾敏. 1991. 盛岡市周辺の代表的森林における林外雨, 林内雨, 樹幹流の酸性度ならびにその溶存成分. 森林立地. 33(1). 43-58.

13) 真田勝・太田誠一・大友玲子・真田悦子. 1991. 札幌近郊におけるドドマツ, エゾマツ人工林の樹幹流・林内雨および林外雨について. 森林立地. 33(1). 8-15.

14) 脇孝介・車戸憲二・松橋達也. 1990. 山地地域における降雨の酸性度特性について日林論. 102. 351-352.

15) 小山恒人. 2002. 神奈川県における酸性降下物の経年的動向(第 2 報). 神奈川県環境科学センター研究報告. 25. 85-92.

また、市街地では一年を通して pH 値が上昇あるいは低下するといった傾向は見られなかったが、木もれびの森内では、1 月～3 月の pH 値が 5.0～5.5 とやや高い酸性を示した一方、4 月以降は 5.5～6.0 と低い酸性を示すなど、一年間で pH 値の上昇や低下がみられた(表 2-3、図 2-6)。

**【土壌の pH 調査結果】**

**表 2-4. 各定点観測地区の四半期ごとの土壌 pH**

調査月	1～3	4～6	7～9	10～12
定点観測地区				
<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 6.4】</b>				
大野台①地区	6.7	6.5	6.5	6.5
麻溝台①地区	6.4	6	6.5	6.6
東大沼①地区	6.5	5.5	6.3	6.5
平均	6.5	6	6.4	6.5
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 6.4】</b>				
大野台②地区	6.2	6	6.3	6.3
麻溝台②地区	6.5	6.5	6.5	6.5
東大沼②地区	6.3	7	6.5	6.3
平均	6.3	6.5	6.4	6.4
<b>裸地化地域【年間平均値 5.4】</b>				
大野台③地区	5.7	5.5	5	5.4
東大沼③地区	5.5	5	5	5.5
平均	5.6	5.3	5	5.5
<b>市街地【年間平均値 5.5】</b>				
市役所本庁舎	5.4	5.5	5.5	5.5
大野中まちづくりセンター	5.5	5	5.5	5.5
平均	5.5	5.3	5.5	5.5

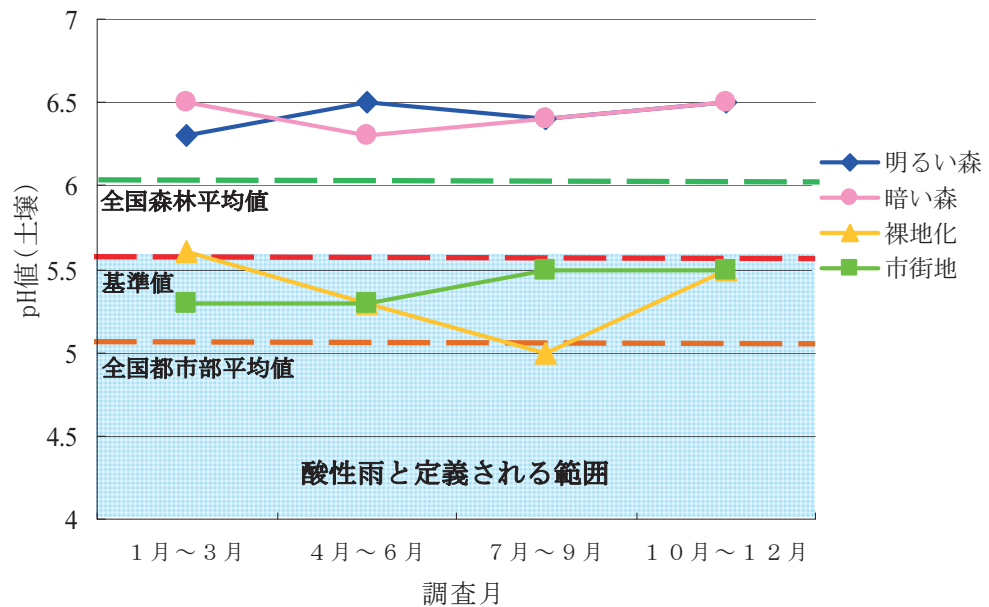


図 2-7. 四半期別の定点観測地区における土壌 pH の推移

土壌の pH 値を測定した結果、裸地化地区の年間平均値は 5.4、市街地の年間平均値は 5.5 であり、いずれも基準値である pH5.6 以下の酸性を示した（表 2-4、図 2-7）。

これに対して、木もれびの森内の定点観測地区の土壌の年間平均 pH 値は、明るい森、暗い森ともに 6.4 で、基準値を大きく上回り、中性に近い数値を示した。この結果は、全国森林平均値 (pH6) よりも良い結果であった(表 2-4、図 2-7)。

また、木もれびの森内の定点観測地区の土壌において、一年を通して pH 値の上昇、低下はみられなかった。

## オ 考 察

### 『木もれびの森は、全国の森林と同等の酸性雨緩和能力を有していると推察される』

全ての定点観測地区において、1月～3月の雨水の調査結果は、やや高い数値を示した。しかし、3月以降は木もれびの森内において、低い酸性を示し、参考値とした全国の森林と同等の酸性雨緩和能力が確認された。更に、木もれびの森内では、土壌においても参考値とした森林と比較しても、高い酸性雨緩和能力を示した。

従って、木もれびの森は、全国の森林と同等の酸性雨緩和能力を有していると推察される。

一方で、裸地化地区については、雨水・土壌ともに、年間を通し、市街地とほぼ同等の高い酸性を示し、酸性雨緩和能力は認められなかった。

この差が出る要因としては、前述したとおり（P19を参照）、雨水が林内に滴り落ちてくる過程で、樹木の葉に当たり酸性雨が中和されるためと考えられる。つまり、裸地化した地区については、樹木がほとんどなく酸性雨を中和させる林冠が形成されていないことが、酸性雨緩和能力が低い要因として考えられるのである。木もれびの森内において、一年を通して酸性雨緩和能力に上昇と低下が見られるのも、このメカニズムが関係していると考えられ、1月から3月にかけて市街地と木もれびの森内で、ほとんど変わらない数値が示されているのは、落葉によって樹木の葉がなくなり、林冠が形成されていない時期であることが要因として考えられる。

なお、雨水と土壌の調査結果ともに暗い森と明るい森での数値の差は、ほとんど認められなかった。

### 『裸地化地区では、土壌が酸性化している可能性がある』

裸地化地区は雨水と土壌ともに年間を通して高い酸性を示し、市街地と同様に酸性雨緩和能力は認められなかった。この結果から、裸地化地区の土壌は酸性化している可能性がある。土壌の酸性化が進むと、樹木の根の成長が阻害され、衰退や枯死の原因となるため、裸地化の改善が必要である。

## (2) 温湿度調査

### ア 目的

2010年の日本における夏の平均気温の平年差(※)は+1.64℃と、夏の気温としては気象庁が統計を開始した1898年以降で、一番高い記録となるなど<sup>16)</sup>、地球温暖化の影響による異常気象が問題となっている。その一方、森林には気象緩和効果があることが知られている。下村らは都市部における樹木の集積した地区が果たす環境保全について研究した結果、夏季での気温上昇を抑制することを明らかにした<sup>17)</sup>。夏の森林は樹木の葉が生い茂ることによって日陰ができる。また、植物の蒸散により水蒸気とともに熱を大気中に放出するため気温を上げない働きがある。このため、市街地に比べ温湿度において快適な環境にあるとされている<sup>18)</sup>。

そこで、都市近郊に存在する木もれびの森の森林としての機能性を検証するため、木もれびの森内と市街地の温湿度を測定し比較することとした。

### イ 基準となる値

全国の森林の夏期と冬期の平均温湿度を基準値とした(表2-5)<sup>19)</sup>。

表2-5. 基準値とした温湿度

	基準値
○気温の基準	
全国森林平均気温(夏期)	24~27℃
全国森林平均気温(冬期)	8~14℃
○湿度の基準	
全国森林平均湿度(夏期)	50~60%
全国森林平均湿度(冬期)	30~50%

#### (※)【平年差】

平年差とは平均気温から平均値を差し引いた値である。気象庁では平年値として、1971~2000年の30年平均値を使用している。

16) 平成22年夏の日本の平均気温について~今夏の日本の気温は統計開始以来、第1位の高温~。

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1009/01a/temp10jsum.html>

17) 下村康彦・廣野慎・山本聡・増田昇. 1990. 都心業務区における緑の集積が果たす環境保全に係わる効果に関する研究. ランドスケープ研究. 62(5). 639-642.

18) 高山範理・香川隆英・総谷珠美・朴 範鎮・恒次裕子・大石康彦・平野秀樹・宮崎良文. 2004. 森林浴における光/温熱環境の快適性に関する研究. Landscape Research Japan. 68(5). 819-824

19) 島村雄三・宇水泰三郎. 1998. 森林の機能保全(気温・降雨に対する緩和機能). 徳島県林業総合技術センター研究報告. 35. 1-11.

## ウ 調査方法

木もれびの森の温湿度は、各定点観測地区の木に地上から約 150cm 程度の高さに温湿度計を設置し、週に 1 回午前 9 時から 11 時の間に観測した。

## エ 調査結果

### 【温度】

表 2-6. 各定点観測地区の四半期ごとの温度

調査月 定点観測地区	1～3	4～6	7～9	10～12
<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 17.8℃】</b>				
大野台①地区	7.5	19	25	19
麻溝台①地区	10.2	17	26	16
東大沼①地区	10.2	19	26	18
平均	9.3	18.3	25.7	17.7
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 18.4℃】</b>				
大野台②地区	8.9	19	26	18
麻溝台②地区	9.5	18	26	17
東大沼②地区	9.9	19	26	23
平均	9.4	18.7	26	19.3
<b>裸地化地域【年間平均値 19.6℃】</b>				
大野台③地区	10.3	22	27	18
東大沼③地区	11.6	22	28	18
平均	11	22	27.5	18
<b>市街地【年間平均値 21.9℃】</b>				
市役所本庁舎	8.4	22	32	21
大野中まちづくりセンター	10.9	24	35	22
平均	9.7	23	33.5	21.5



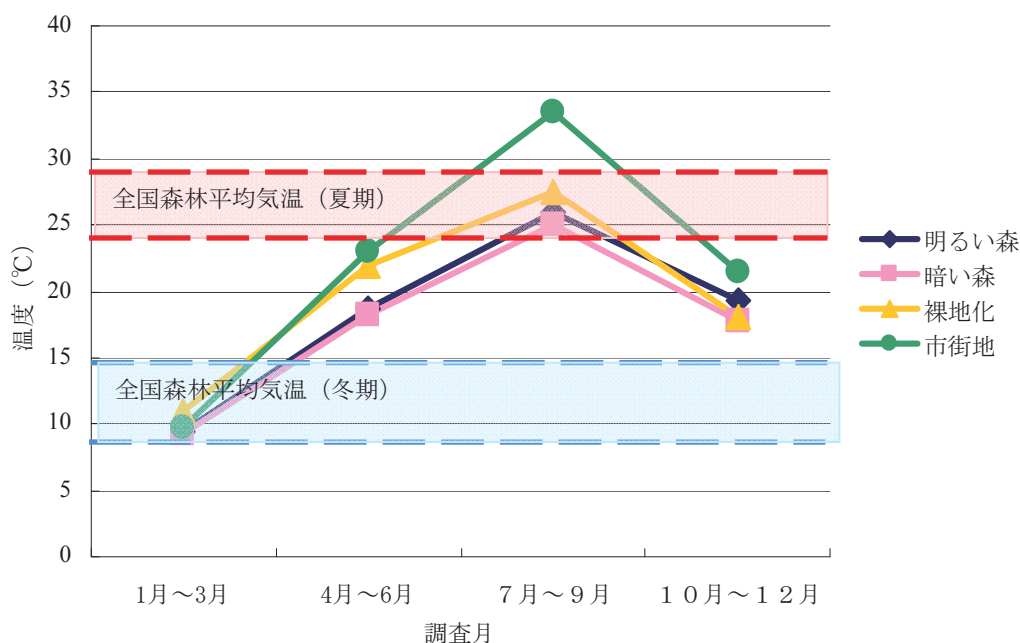


図 2-8. 四半期ごとの定点観測地区における温度の推移

定点観測地において、温度を測定し、基準値と比較すると、夏季・冬季ともに、木もれびの森の温度は、全国の森林と同等の数値を示している。このことから、温度という点では、木もれびの森は比較対象とした全国の森林と同様の環境であるものと推測される(表 2-6、図 2-8)。

また、木もれびの森内と市街地との差については、特に夏季において、特徴的な傾向が見られた。7月～9月の結果に注目すると、木もれびの森内の平均温度は、暗い森が 25.7℃、明るい森が 26℃を示したのに対し、市街地の平均温度は 33.5℃と大きな差が出ており、夏季の木もれびの森では、市街地よりも気温が低く保たれていることが分かる(表 2-6、図 2-8)。

この結果から、木もれびの森には、夏季の気温抑制効果があるものと考えられる。この効果は、下村らによる都市部における樹木の集積した地区が果たす環境保全についての研究結果からも、森林が夏季の気温上昇を抑制することが明らかとなっており<sup>17)</sup>、木もれびの森においても同様の結果を得ることができたといえる。

なお、裸地化地区は、市街地ほどではないが、年間を通して木もれびの森内よりも気温が高い傾向がみられた。

【湿度】

表 2-7. 各定点観測地区の四半期ごとの湿度

調査月 定点観測地区	1～3	4～6	7～9	10～12
<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 56.2%】</b>				
大野台①地区	47	56	71	66
麻溝台①地区	52	57	51	58
東大沼①地区	42	54	63	58
平均	47	55.7	61.7	60.7
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 54.3%】</b>				
大野台②地区	44	52	65	65
麻溝台②地区	52	57	64	63
東大沼②地区	42	52	58	38
平均	46	53.7	62.3	55.3
<b>裸地化地域【年間平均値 53.3%】</b>				
大野台③地区	45	55	66	57
東大沼③地区	38	51	61	54
平均	41.5	53	63.5	55.5
<b>市街地【年間平均値 46.6%】</b>				
市役所本庁舎	47	42	52	54
大野中まちづくりセンター	40	43	43	42
平均	48.5	42.5	47.5	48

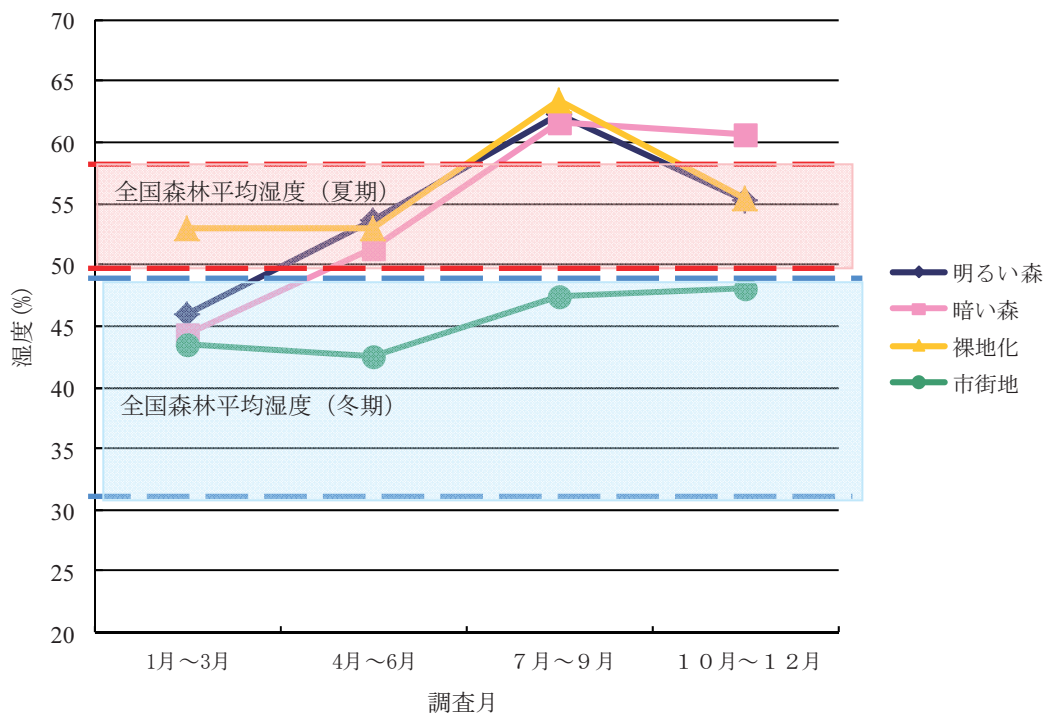


図 2-9. 四半期ごとの定点観測地区における湿度の推移

定点観測地の湿度を測定し、基準値と比較すると、夏季・冬季ともに、木もれびの森の湿度は、全国の森林と同等の数値を示している。このことから、湿度という点では、木もれびの森は比較対象とした全国の森林と同様の環境であるものと推測される(表 2-7、図 2-9)。

また、木もれびの森内と市街地の差に注目すると、1月～3月の平均湿度においては木もれびの森内と市街地では、大きな差は認められなかったが、4月以降については、4～6月の平均湿度は明るい森が 53.7%、暗い森が 55.7%であったのに対し、市街地では 42.5%を示すなど、総じて木もれびの森内のほうが市街地よりも湿度が高い傾向が認められた(表 2-7、図 2-9)。

4月以降に木もれびの森内の湿度が市街地よりも高くなった要因としては、樹木の葉が生い茂り水分を蒸散するため、木もれびの森内の湿度が上昇したためと考えられる。このような現象は、島村らによる、森林の機能保全に関する研究で行った湿度観測においても森林内の湿度上昇が確認されており<sup>20)</sup>、木もれびの森においても同様の結果が得られたといえる。

なお、裸地化地区については、1月～3月を除き、木もれびの森内とほぼ同等の数値を示しており、両地区での特徴的な差は認められなかった(表 2-7、図 2-9)。

20) 島村雄三・宇水泰三郎. 1999. 森林の機能保全に関する研究. 徳島県林業総合技術センター業務年報. 1998. 15-23.

## オ 考 察

### 『木もれびの森には、温湿度を調整する気象緩和機能がある』

本調査の結果において、木もれびの森内と市街地とを比較した場合、4月から12月にかけて特徴的な差が確認された。市街地では、一年を通し、温度が季節の変化に伴い大幅に上昇もしくは低下しているのに対し、木もれびの森内では比較的緩やかな変化を示した。また、湿度については、市街地では一年を通して、あまり変化がないのに対し、木もれびの森内では夏季をピークに比較的高い湿度を示す傾向が見られた。これらの値は、基準値とした全国の森林の夏季の温湿度と同等の値である。

この差が出る要因としては、木もれびの森が落葉広葉樹を主体とした樹林地であり、冬季を除いて、樹木の葉が生い茂るため、水分が蒸散し湿度が上がるとともに、熱を大気中に放出して気温の上昇を抑えているためと考えられる。

このような森林による気象緩和効果は、前述の通り既に論じられているものであるが、木もれびの森においても温湿度を調整する気象緩和機能があることが、本調査を通して改めて確認できたものといえる。

### 『温湿度の変化については、裸地化による影響はあまりないものと推察される』

裸地化地区の温度については、木もれびの森内と比較してやや高い傾向がみられたが、大きな差は認められなかった。また、湿度についても、冬季を除いて、木もれびの森内と同等の値を示している。

したがって、温湿度の変化については、裸地化による影響はあまりないものと推察される。

### (3) 土壌調査

#### ア 目的

森林に生育する植物が群落を形成し安定した森林環境を維持するためには、森林の土壌について理解しておく必要がある。土壌に含まれる成分として植物の成長に必要な成分には、窒素、リン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄などがある。それらの物質は、土壌から樹木によって吸収され、樹木の落葉・落枝として土壌に戻り、微生物などの分解者によって分解され、再び植物に吸収される。森林土壌では、このような物質循環が行われている（図 2-10）。この物質循環が正常に行われなくなると、樹木は病害や虫害にかかりやすくなる<sup>21)</sup>。

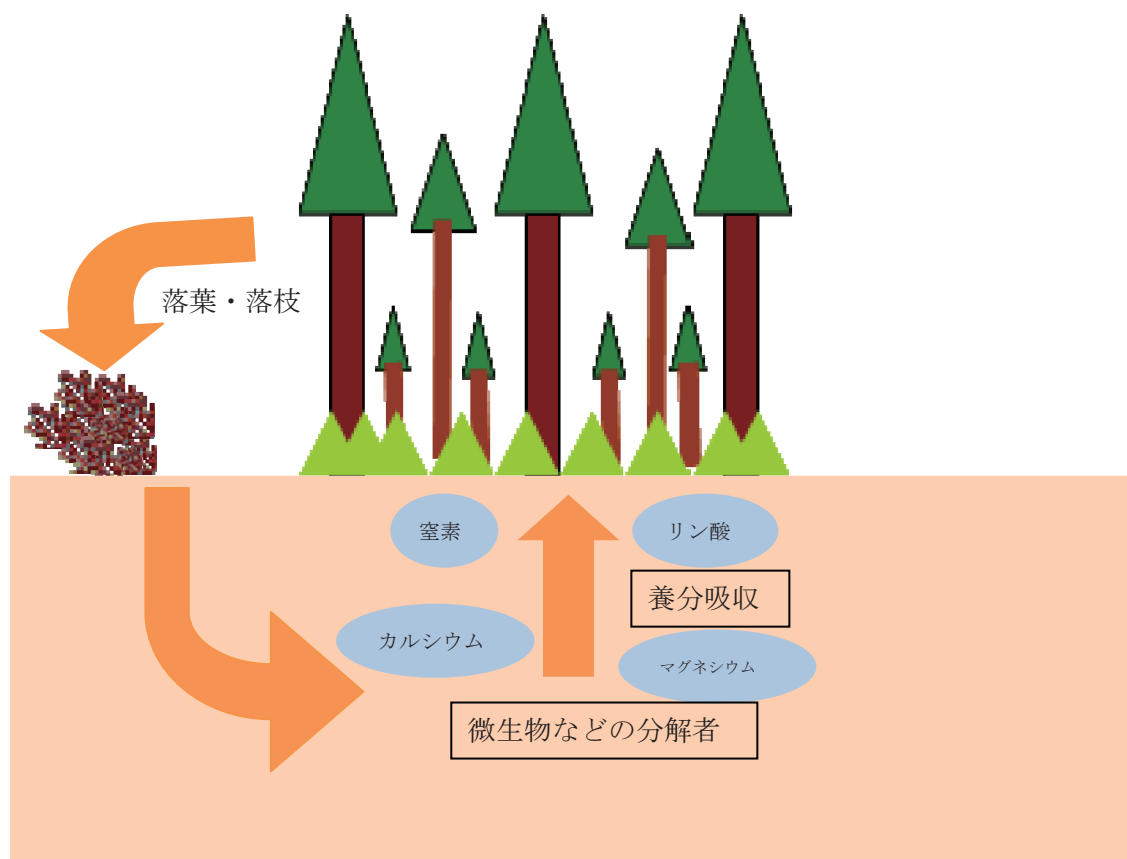


図 2-10. 土壌の物質循環

21) 松中照夫. 2003. 土壌学の基礎 生成・機能 肥沃度・環境 P197.

表 2-8. 各土壌成分の植物体内での働き

土壌成分	植物体内での働き
窒素	タンパク質、葉緑素など植物体の生命にかかわる成分の構成成分。 窒素には硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニウム態窒素などの種類があるが、今回はそれらの合計値を測定した。
リン酸	植物体内のエネルギーとして、多くのタンパク質や代謝基質の構成成分。
カルシウム	細胞壁の構成成分。
マグネシウム	葉緑体の構成成分で酵素の活性促進に関与する。

そこで、木もれびの森の森林としての機能性を検証するために、木もれびの森および市街地の土壌に含まれる窒素、リン酸、カルシウム、マグネシウム全 4 種類の土壌成分の含有量を調査し、木もれびの森において土壌の物質循環が正常に行われているかを検証した。

## イ 基準となる値

本研究では、日本の伝統的園芸植物「花菖蒲」の原種であるノハナショウブ(*Iris ensata* var. *spontanea* Nakai)が自生している地域の土壌を基準地として用いた。ノハナショウブは、青森県の白神山地、平沼、姉沼、オブチ沼、秋田県の釈迦沼、素波里湖のような山地で開けた草原地帯や雑木林が群生する地帯に自生している。ノハナショウブが自生している地域は、土壌の物質循環が正常に行われていると考えられ<sup>22)</sup>、木もれびの森とこれら地域の土壌との比較により、木もれびの森の土壌の物質循環の状況が推し量れると考えられた。

基準値の定め方としては、比較対象とした地域の各土壌成分の測定値の平均値と全6箇所から上限と下限を求めて、その範囲内に木もれびの森の土壌成分調査の結果が入れば、木もれびの森において土壌の物質循環が正常に行われていると仮定した。

表 2-9. 基準とした地域の土壌成分量

土壌成分 基準とした地域	窒素 (mg/L)	リン酸 (mg/L)	カルシウム (mg/L)	マグネシウム (mg/L)
白神山地周辺 (青森)	10	2	2	2
姉沼 (青森)	10	0.05	10	5
オブチ沼 (青森)	20	0.2	5	1
平沼 (青森)	20	0.1	2	1
釈迦沼 (秋田)	5	1	20	2
素波里湖 (秋田)	25	0.05	20	5
平均	15	0.5	11	3
上限	25	2	20	5
下限	5	0.05	2	1

22) 平松渚・吉田祐・中村泰基・松本和浩・田淵俊人. 2010. ノハナショウブの変異性に関する研究 (第19報) ノハナショウブの自生地における土壌の化学性について—栽培種との比較—. 園芸学研究. 9 (1) : 439.

## ウ 調査方法

土壌は、500ml ペットボトルに土壌 100ml と蒸留水 200ml を入れ、ペットボトルの蓋を締め、3 分間攪拌した。抽出液と土壌が完全に分離した後(図 2-11)、ピペットを用い抽出液のみをビーカーに取り出し、窒素、リン酸、カルシウムおよびマグネシウム測定用のパックテストを用いて測定した<sup>10)</sup>。

図 2-11. ペットボトルで攪拌した土壌





エ 調査結果

【窒素】

表 2-10. 各定点観測地区の四半期ごとの土壌の窒素含有量(mg/L)

調査月 定点観測地区	1~3	4~6	7~9	10~12
	<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 18mg/L】</b>			
大野台①地区	23	18	13	15
麻溝台①地区	15	23	13	15
東大沼①地区	20	23	18	20
平均	19	21	15	17
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 17.5mg/L】</b>				
大野台②地区	15	13	13	15
麻溝台②地区	10	22	20	23
東大沼②地区	10	25	23	20
平均	12	20	19	19
<b>裸地化地域【年間平均値 19.3mg/L】</b>				
大野台③地区	25	25	25	25
東大沼③地区	10	10	20	10
平均	18	18	23	18
<b>市街地【年間平均値 48.5mg/L】</b>				
市役所本庁舎	50	50	50	45
大野中まちづくりセンター	50	50	50	50
平均	50	50	50	48

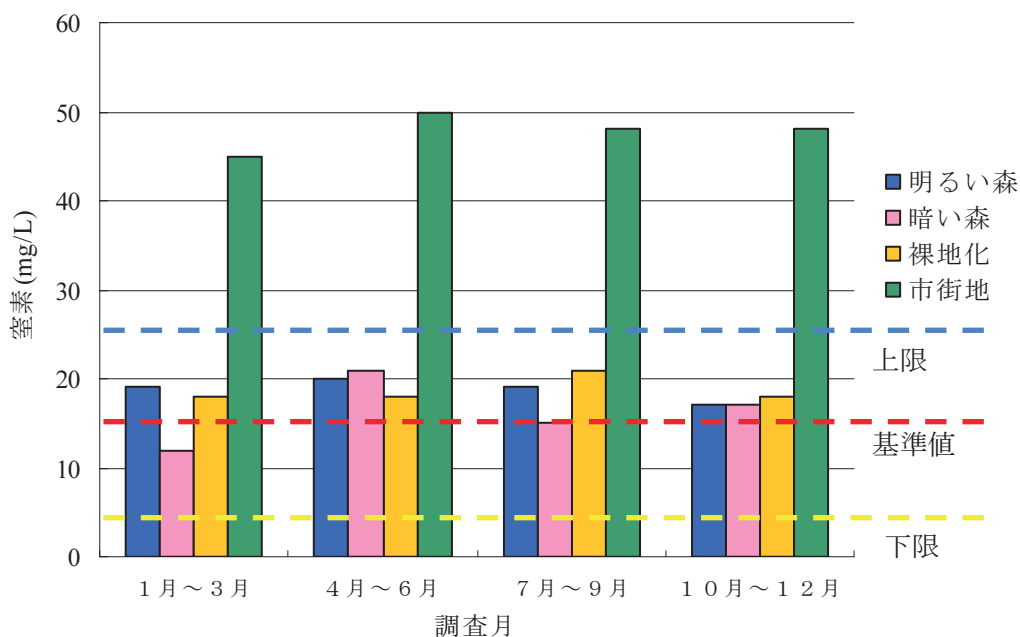


図 2-12. 四半期ごとの各管理区分における土壌の窒素含有量の推移

木もれびの森内および市街地の土壌に含まれる窒素含有量を測定した結果、木もれびの森内の明るい森の年間平均窒素含有量は 17.5mg/L で、暗い森の年間平均窒素含有量は 18mg/L の数値を示した。一方、裸地化地区の年間の平均値は 19.3mg/L で木もれびの森内の定点観測地よりも高い数値を示した。市街地の年間平均値は 47.8mg/L であった(表 2-10、図 2-12)。

木もれびの森内の年間窒素含有量は、基準とした地域の平均値の 15mg/L と同等の数値であり、上限である素波里湖(秋田)の 25mg/L よりも低く、下限の釈迦沼(秋田)よりも高い数値であった(表 2-10、図 2-12)。

【リン酸】

表 2-11. 各定点観測地区の四半期ごとの土壌のリン酸含有量(mg/L)

調査月 定点観測地区	1~3	4~6	7~9	10~12
	<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 0.15mg/L】</b>			
大野台①地区	0.05	0.2	0.05	0.2
麻溝台①地区	0.2	0.2	0.15	0.2
東大沼①地区	0.05	0.1	0.1	0.2
平均	0.1	0.2	0.1	0.2
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 0.21mg/L】</b>				
大野台②地区	0.2	0.2	0.15	0.2
麻溝台②地区	0.2	0.2	0.15	0.2
東大沼②地区	0.05	0.1	0.2	0.5
平均	0.15	0.2	0.2	0.3
<b>裸地化地【年間平均値 0.86mg/L】</b>				
大野台③地区	0.05	0.05	0.05	2
東大沼③地区	1	0.05	1.7	2
平均	0.5	0.05	0.9	2
<b>市街地【年間平均値 2mg/L】</b>				
市役所本庁舎	2	2	2	2
大野中まちづくりセンター	2	2	2	2
平均	2	2	2	2

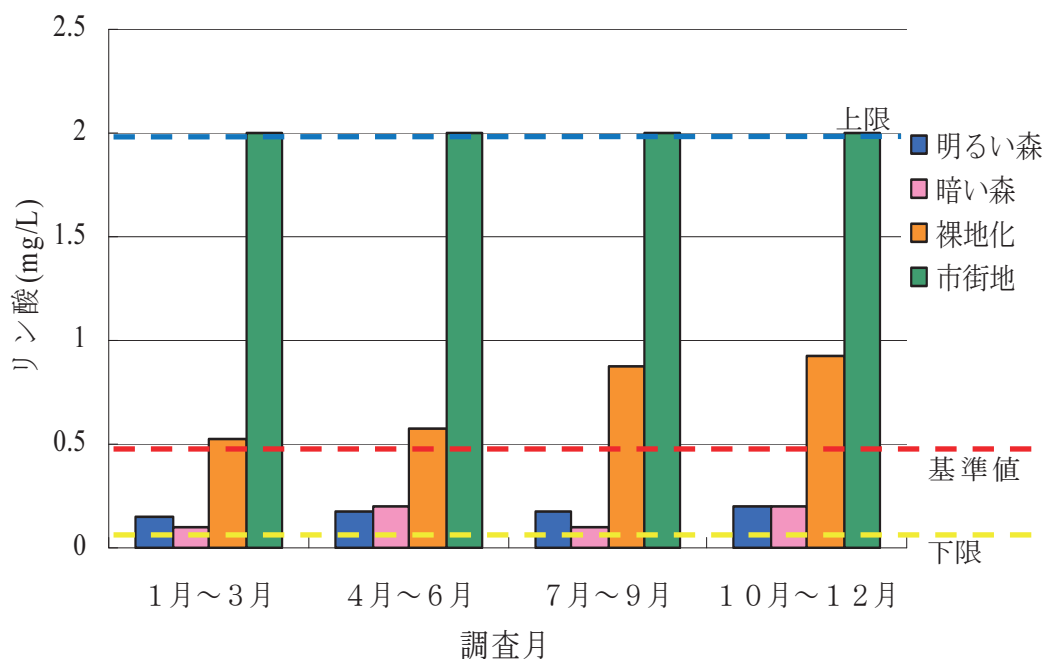


図 2-13. 四半期ごとの各管理区分における土壌のリン酸含有量の推移

木もれびの森内および市街地の土壌のリン酸含有量を測定した結果、木もれびの森内の明るい森の年間平均リン酸含有量は 0.21mg/L で、暗い森の年間平均リン酸含有量は 0.15mg/L であった。一方、裸地化地区の年間平均値は 0.86mg/L で年間を通じて明るい森と暗い森よりも高い数値を示した。市街地の年間平均値が 2mg/L の数値を示した(表 2-11、図 2-13)。

また、この木もれびの森内の定点観測地区の年間平均値は、基準とした地域の平均値 0.5mg/L よりもの低い数値であった。また、上限である白神山地周辺(青森)の 2mg/L よりも低く、下限の姉沼(青森)と素波里湖(秋田)の 0.05mg/L よりも高い数値であった(表 2-11、図 2-13)。

【カルシウム】

表 2-12. 各定点観測地区の四半期ごとの土壌のカルシウム含有量(mg/L)

調査月	定点観測地区			
	1～3	4～6	7～9	10～12
<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 16.3mg/L】</b>				
大野台①地区	20	10	17	15
麻溝台①地区	20	5	8	20
東大沼①地区	20	20	20	20
平均	20	12	15	18
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 17mg/L】</b>				
大野台②地区	20	10	17	5
麻溝台②地区	20	20	20	10
東大沼②地区	20	20	20	20
平均	20	17	19	12
<b>裸地化地域【年間平均値 25mg/L】</b>				
大野台③地区	20	5	20	50
東大沼③地区	10	20	23	50
平均	15	13	22	50
<b>市街地【年間平均値 50mg/L】</b>				
市役所本庁舎	50	50	50	50
大野中まちづくりセンター	50	50	50	50
平均	50	50	50	50

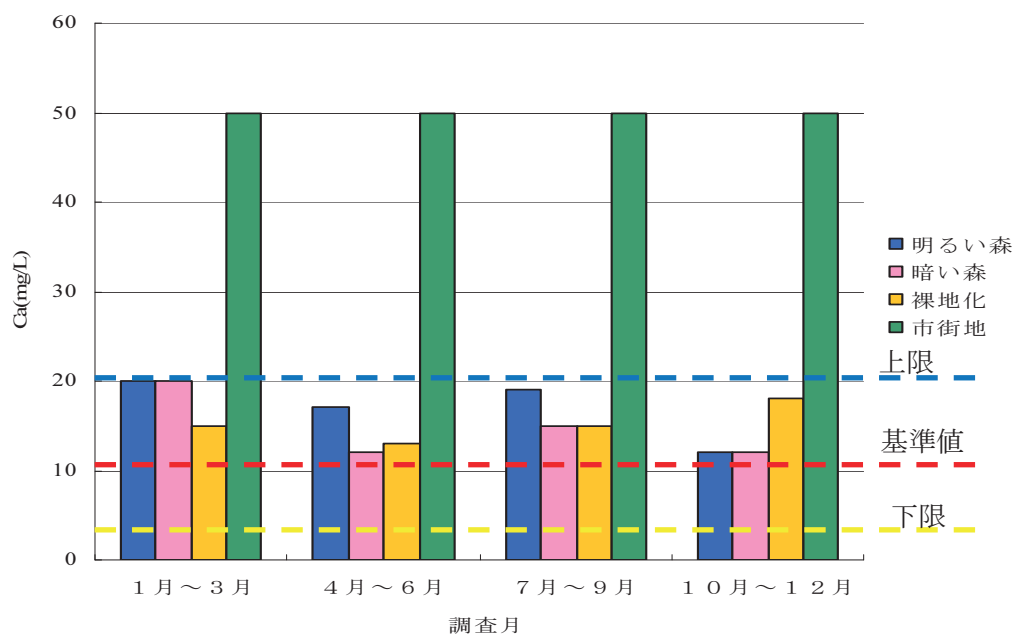


図 2-14. 四半期ごとの各管理区分における土壌のカルシウム含有量の推移

木もれびの森内および市街地の土壌のカルシウム含有量を測定した結果、木もれびの森内の明るい森の年間平均カルシウム含有量は 17mg/L で、暗い森の年間平均カルシウム含有量は 16.3mg/L であった。裸地化地区の年間平均値は 25mg/L で木もれびの森内の定点観測地区よりも高い数値であった。市街地の年間平均値は 50mg/L あった(表 2-12、図 2-14)。

木もれびの森内の定点観測地区の土壌における年間カルシウム含有量の平均値は、基準とした地域の上限である釈迦沼(秋田)と素波里湖(秋田)の 20mg/L と同等の数値であった。また、基準とした地域の平均値 11mg/L や下限である白神山地周辺(青森)と平沼(青森)の 2mg/L よりも高い数値であった(表 2-12、図 2-14)。

【マグネシウム】

表 2-13. 各定点観測地区の四半期ごとの土壌のマグネシウム含有量(mg/L)

調査月	定点観測地区			
	1~3	4~6	7~9	10~12
<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 5mg/L】</b>				
大野台①地区	10	5	5	8
麻溝台①地区	2	1	6	3
東大沼①地区	2	5	4	6
平均	5	4	5	6
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 5mg/L】</b>				
大野台②地区	5	1	7	4
麻溝台②地区	5	1	10	7
東大沼②地区	5	5	5	7
平均	5	2	7	6
<b>裸地化地域【年間平均値 15.3mg/L】</b>				
大野台③地区	20	20	20	20
東大沼③地区	10	5	10	17
平均	15	13	15	19
<b>市街地【年間平均値 20mg/L】</b>				
市役所本庁舎	20	20	20	20
大野中まちづくりセンター	20	20	20	20
平均	20	20	20	20

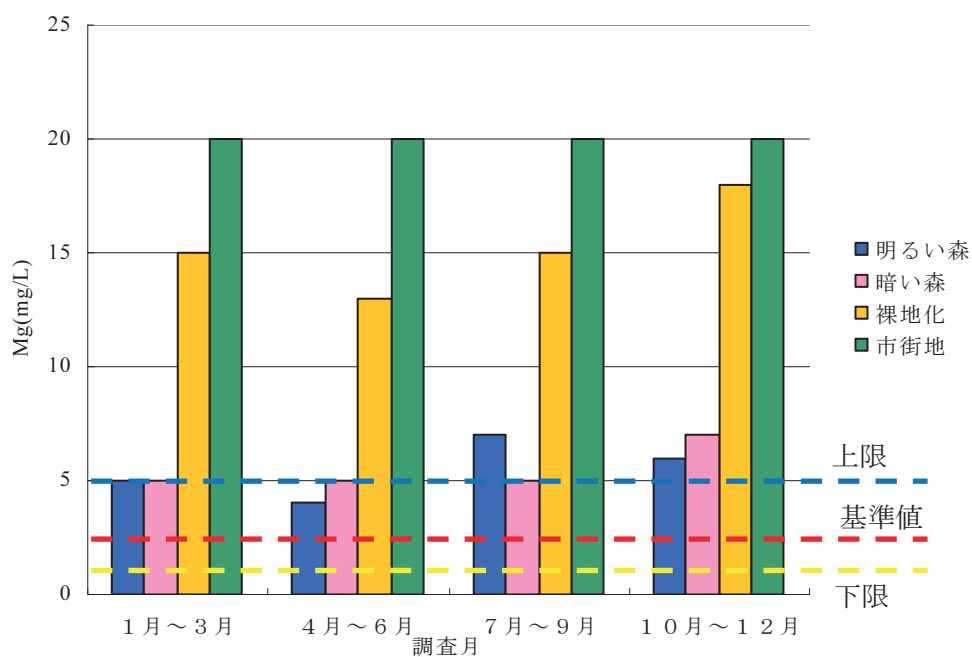


図 2-15. 四半期ごとの各管理区分における土壌のマグネシウム含有量の推移

木もれびの森内と市街地の土壌のマグネシウム含有量を測定した結果、木もれびの森内の明るい森の年間平均マグネシウム含有量は 5mg/L で、暗い森の年間平均マグネシウム含有量も 5mg/L であった。裸地化地区の年間平均値は 15.3mg/L であり、木もれびの森内の定点観測地区の年間平均マグネシウム含有量よりも高い数値であった。また、市街地の年間平均値は 20mg/L の数値を示した(表 2-13、図 2-15)。

木もれびの森内の定点観測地区の年間マグネシウム含有量の平均値は、基準とした地域の上限である姉沼(青森)と素波里湖(秋田)の 5mg/L と同様の数値であった。また、平均値 3mg/L や下限のオブチ沼(青森)や平沼(青森)の 1mg/L よりも高い数値を示した(表 2-13、図 2-15)。



## オ 考 察

### 『木もれびの森の土壌は、樹木によって土壌の物質循環が正常に行われている』

本調査において、定点観測地で検出された土壌成分の含有量を比較した結果、木もれびの森の各土壌成分含有量は、市街地で検出されたものよりも低い数値であった。

このような結果となる要因としては、既に述べたとおり、樹木により土壌の物質循環が行われているためと考えられる（P33を参照）。このような事象は、森林においても確認されている。それによれば、森林の土壌成分は、土壌から樹木によって吸収され、樹木の落葉・落枝として土壌に戻り、再び植物に吸収される。このように、樹木の成長が豊かな森林では、生成された土壌成分が樹木に直ちに吸収されるため、市街地などと比較して土壌成分の含有量が高くないという<sup>23)</sup>。木もれびの森において、土壌成分が基準値（人の手が加えられていない森林の土壌成分の含有量を基にしたもの）の範囲を超えなかったことも、こういった森林における土壌の物質循環が行われている証左のひとつであろう。

これらのことから、木もれびの森の土壌は、樹木によって土壌の物質循環が正常に行われていることが明らかとなったといえる。

### 『土壌の物質循環に関しては、裸地化による影響はあまりないものと考えられる』

裸地化地区の土壌は、調査を行った成分のうちマグネシウムのみ、基準値を大きく上回ったものの、それ以外の物質は、基準値の範囲内であり、木もれびの森との差は認められなかった。

このことから、土壌の物質循環に関しては、裸地化による影響はあまりないものと考えられる。

23) 堤利夫, 1987. 森林の物質循環. P61. P63

#### (4) 大気中成分調査 (ホルムアルデヒド・CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>)

##### ア 目的

市街地の大気中には、自動車などから排出されるホルムアルデヒド (※1) や二酸化炭素 (※2)、窒素酸化物 (※3) などの人体や環境に悪影響を及ぼす物質が多く含まれている。

植物はホルムアルデヒド、二酸化炭素や窒素酸化物を吸収し無毒化することが報告されている<sup>24)</sup>。多くの樹木や草花が生育する木もれびの森においても市街地と比較してホルムアルデヒドや二酸化炭素、窒素酸化物の濃度が低いと考えられた。

そこで、木もれびの森の森林としての機能性を検証するため、木もれびの森内と市街地の大気中成分を調査することとした。

##### (※1) 【ホルムアルデヒド】

ホルムアルデヒドは、接着剤、塗料や車の排気ガスにも含まれている。刺激臭を持つ無色の気体で強い毒性があるため、じんま疹や湿疹などのシックハウス症候群の原因となる。(東京都環境科学研究所年報. 2010. 141-143 から抜粋)

##### (※2) 【二酸化炭素】

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)は、石油や石炭などの化石燃料の燃焼などによって排出され、地球温暖化を引き起こし気候変動の原因となる。(横浜国大環境研紀要. 1989. 16:55-68 から抜粋)

##### (※3) 【窒素酸化物】

光化学スモッグや酸性雨などを引き起こす大気汚染の原因物質である窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)は、自動車の排気ガスなどが主な発生原因である。(国立国会図書館 ISSUE BRIEF NUMBER 581. 2007. 1-8 から抜粋)

24) Lasse Uotila and Martti Koivusalo. 1974. Formaldehyde Dehydrogenase from Human Liver. Received for publication. 249. 23. 7653-7663

## イ 基準となる値

森林の大気中におけるホルムアルデヒド、二酸化炭素および窒素酸化物の濃度について調査した例は少ないようである。そこで、本研究では、木もれびの森の大気中成分濃度が、環境基準値もしくは環境基準値が確認できなかったものについては気象庁による国内観測データの平均値を超えないことを森林としての最低ラインとして仮定し、表 2-14 にまとめ、木もれびの森に生育する植物における大気浄化機能を調査した。

表 2-14. 各大気成分の基準値

調査する大気成分	基準値
ホルムアルデヒド	室内でのホルムアルデヒド基準値は 0.08ppm (※4) 以下であること <sup>25)</sup> 。
二酸化炭素(CO <sub>2</sub> )	2011年4月までに気象庁が測定した岩手県大船渡市綾里、東京都小笠原村南鳥島、沖縄県八重山郡与那国島の3地点の平均値 392ppm 以下であること <sup>26)</sup> 。
窒素酸化物(NO <sub>x</sub> )	環境基準である 0.06ppm 以下であること <sup>27)</sup> 。

## ウ 調査方法

木もれびの森内および市街地の定点観測地区において検知管式気体測定器を用いホルムアルデヒド・CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>の濃度を測定した。



図 2-16. 大気中成分の測定に用いた検知管および検知管式気体測定器

### (※4) 【ppm】

100 万分の 1 という意味である。100ppm=0.0001%、10,000ppm=1%となる。

25) 厚生労働省. 2002. シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会中間報告書 第8回～第9回のまとめについて <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/02/h0208-3.html>. 平成14年2月8日現在.

26) 2011年4月までの日本の大気中二酸化炭素濃度について.

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1106/01a/2010C02.html> 平成23年6月1日現在

27) さがみはらの環境 相模原市環境基本計画年次報告書-平成21年度報告-. 2010. 42.

エ 調査結果

【ホルムアルデヒド】

表 2-15. 各定点観測地区の四半期ごとのホルムアルデヒド濃度 (ppm)

調査月 定点観測地区	1～3	4～6	7～9	10～12
	<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 0.01ppm】</b>			
大野台①地区	0.01	0	0	0
麻溝台①地区	0.01	0	0	0
東大沼①地区	0.01	0	0	0
平均	0.01	0	0	0
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 0.01ppm】</b>				
大野台②地区	0.01	0	0	0
麻溝台②地区	0.01	0	0	0
東大沼②地区	0	0	0	0
平均	0.01	0	0	0
<b>裸地化地域【年間平均値 0.037ppm】</b>				
大野台③地区	0.03	0.02	0.04	0.05
東大沼③地区	0.04	0.03	0.04	0.03
平均	0.04	0.03	0.04	0.04
<b>市街地【年間平均値 0.05ppm】</b>				
市役所本庁舎	0.05	0.05	0.05	0.05
大野中まちづくりセンター	0.05	0.05	0.05	0.05
平均	0.05	0.05	0.05	0.05

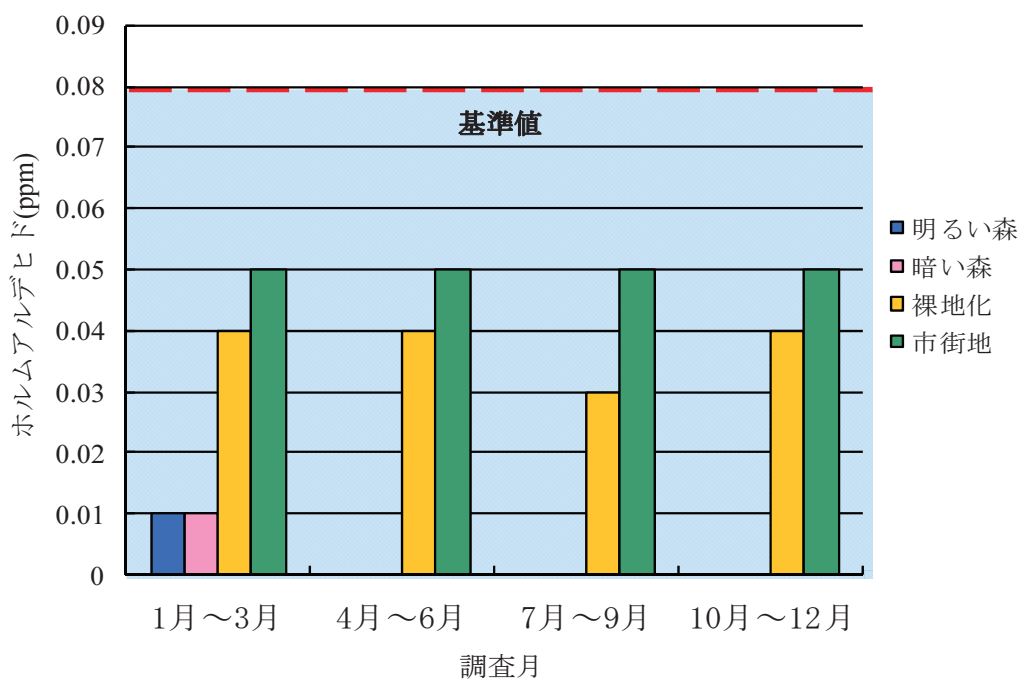


図 2-17. 四半期ごとの各管理区分のホルムアルデヒド濃度の推移

定点観測地区において、ホルムアルデヒド濃度を測定した結果、1月～3月の木もれびの森内では、明るい森および暗い森ともに0.01ppmのホルムアルデヒドが観測された。一方、4月～12月の木もれびの森内ではホルムアルデヒドは観測されなかった(表 2-15、図 2-17)。また、年間を通して、基準値を超えることはなかった。

なお、市街地および裸地化地区のホルムアルデヒド濃度は0.03～0.05ppmであった。

【二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)】

表 2-16. 各定点観測地区の四半期ごとの二酸化炭素濃度 (ppm)

調査月	1~3	4~6	7~9	10~12
定点観測地区				
<b>自然遷移林区域 (暗い森) 【年間平均値 335ppm】</b>				
大野台①地区	400	400	333	350
麻溝台①地区	400	400	333	360
東大沼①地区	400	400	400	400
平均	400	400	355	370
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域 (明るい森) 【年間平均値 330ppm】</b>				
大野台②地区	400	400	367	380
麻溝台②地区	400	400	300	365
東大沼②地区	400	400	367	468
平均	400	400	345	404
<b>裸地化地域 【年間平均値 500ppm】</b>				
大野台③地区	450	467	550	480
東大沼③地区	450	467	617	600
平均	450	467	584	540
<b>市街地 【年間平均値 575ppm】</b>				
市役所本庁舎	500	500	550	600
大野中まちづくりセンター	467	467	567	570
平均	484	484	559	585

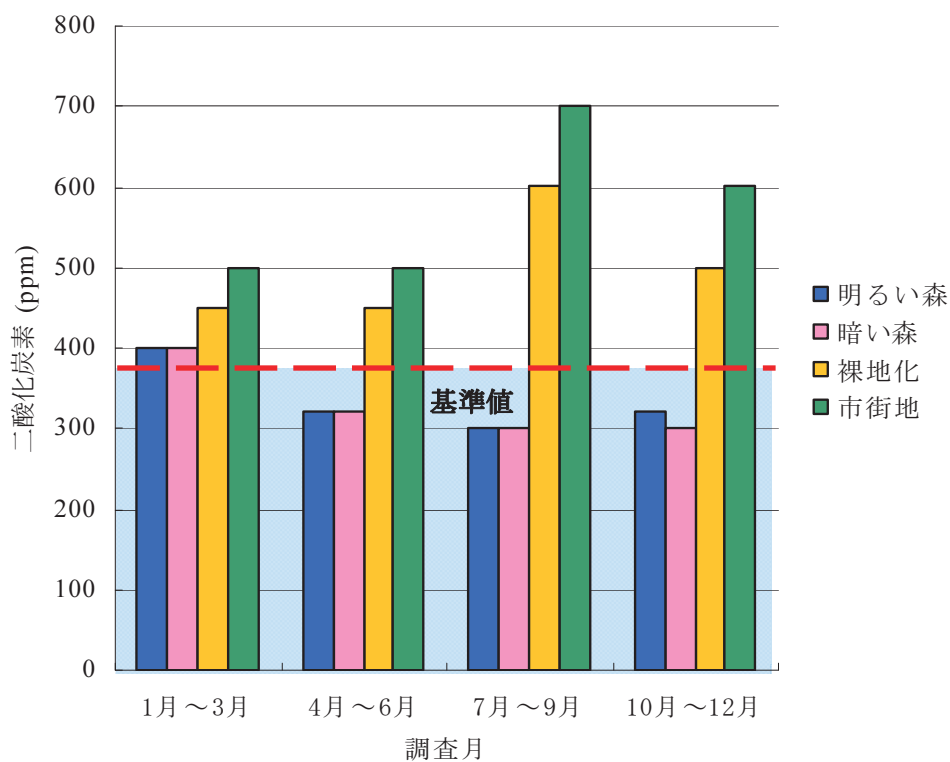


図 2-18. 四半期ごとの各管理区分の二酸化炭素濃度の推移

定点観測地区において、大気中の二酸化炭素濃度を調査した結果、1月～3月の木もれびの森内の二酸化炭素濃度は400ppmであった。これに対して、4月～7月の木もれびの森内では300～350ppmを示し、基準値を下回った。また、1月～3月の数値よりも減少した(表 2-16、図 2-18)。

一方、裸地化地区の年間平均値は500ppmで基準値を上回った。市街地においても年間平均値が575ppmで基準値を大きく上回っていた。

**【窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)】**

表 2-17. 各定点観測地区の四半期ごとの窒素酸化物濃度(ppm)

調査月 定点観測地区	1~3	4~6	7~9	10~12
<b>自然遷移林区域（暗い森）【年間平均値 0ppm】</b>				
大野台①地区	0	0	0	0
麻溝台①地区	0	0	0	0
東大沼①地区	0	0	0	0
平均	0	0	0	0
<b>大径木林・萌芽更新林区域、 落葉樹林移行区域（明るい森）【年間平均値 0ppm】</b>				
大野台②地区	0	0	0	0
麻溝台②地区	0	0	0	0
東大沼②地区	0	0	0	0
平均	0	0	0	0
<b>裸地化地域【年間平均値 0.025ppm】</b>				
大野台③地区	0.02	0.03	0.03	0.02
東大沼③地区	0.02	0.04	0.03	0.02
平均	0.02	0.04	0.03	0.02
<b>市街地【年間平均値 0.037ppm】</b>				
市役所本庁舎	0.04	0.04	0.04	0.03
大野中まちづくりセンター	0.04	0.04	0.04	0.04
平均	0.04	0.04	0.04	0.04



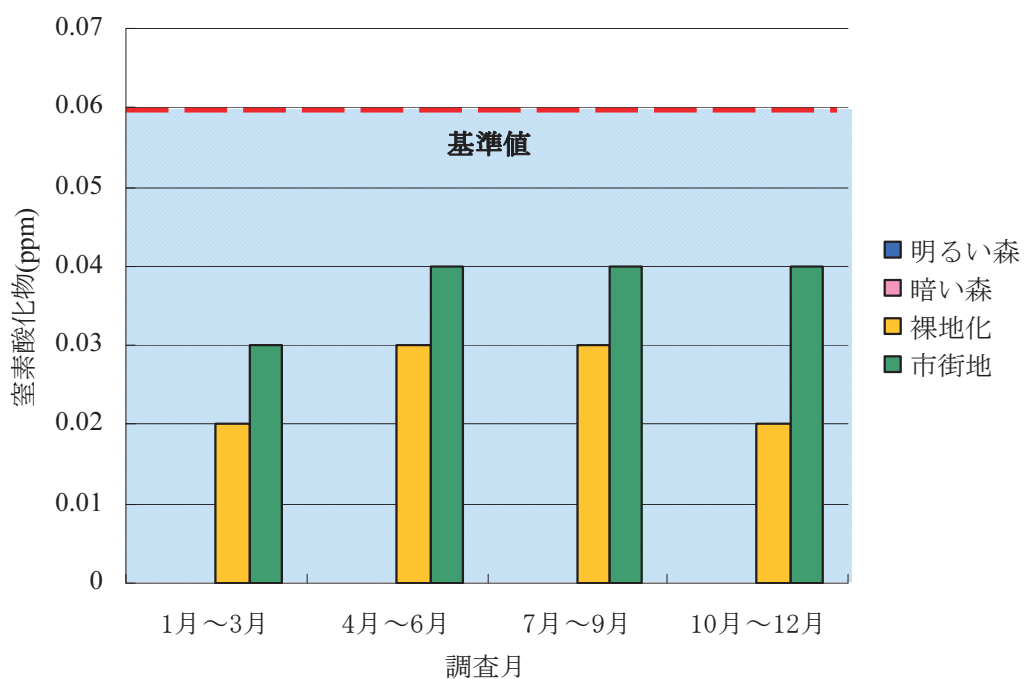


図 2—19. 四半期ごとの各管理区分の窒素酸化物濃度の推移

定点観測地区において窒素酸化物濃度を測定した結果、木もれびの森内では年間を通して窒素酸化物が観測されなかった(表 2—17、図 2—19)。

一方、基準値を上回ることにはなかったが、裸地化地区では年間を通して 0.02～0.04ppm の窒素酸化物が観測された。

## オ 考 察

### 『木もれびの森には、植物による大気浄化機能があることが認められた』

前述の通り、植物にはホルムアルデヒド、二酸化炭素および窒素酸化物を吸収し無毒化することが報告されている（P46を参照）。

木もれびの森における大気中のホルムアルデヒド、二酸化炭素、窒素酸化物の濃度を測定した結果、木もれびの森内では、今回測定した大気中成分の基準値を超える数値は観測されなかった。また、全ての成分において、市街地と比較して低い値を示している。

このようなことから、木もれびの森においても、樹木や植物による大気浄化機能が働いていることが認められたものといえる。

### 『裸地化した地区における大気浄化機能は低いと考えられる』

一方、裸地化地区においては、二酸化炭素は年間を通して基準値以上の数値が観測され、木もれびの森では、3月以降観測されなかったホルムアルデヒドや窒素酸化物においても、基準値は超えなかったものの、市街地の数値に近い数値が観測された。

以上のことから、裸地化地区の有する大気浄化機能は低いものと考えられる。

### 第3章 ボランティアによる植生調査結果およびその分析と考察

#### 1 分析および考察の概要

---

本章においては、ボランティアによる植生調査結果の分析を通し、「木もれびの森保全・活用計画」で定める現在の管理方針および管理区分の適合性について検証を行う。

##### (1) 目的

木もれびの森においては、第1章において述べた通り、「木もれびの森保全・活用計画」の策定に際して、森の植生状況や森の自然的・社会的現状等に係る基礎調査が実施されている。この基礎調査は、木もれびの森全域を対象とした大規模な調査である。当該計画においては、この全域調査を基に、当時の周辺環境や植生等の状況を踏まえ、維持管理の一つの指針となる目標植生や管理区分等が設定されており、現在も、これに基づき維持管理が進められているところである。

このように周辺環境や植生等の状況を踏まえ設定された計画であるが、当然、木もれびの森を取り巻く環境も年々変化していることから、森の内部の状態を量るためには、本来であれば、定期的に植生状況等を確認することで、計画に定める目標植生ごとの管理方針および管理区分の適合性を検証していく必要があったと考えられる。

しかしながら、計画策定から9年近く経過する中で、相模原市による特段の調査は行われておらず、管理区分やこれに基づく管理方針が目標植生の回復へ資するものとなっているかについての検証は行われていない。

そこで、木もれびの森における保全・活用に係る中長期的な取組みを模索していく試みの一環として、木もれびの森の植生状況の把握を通して、計画で定める現在の管理方針および管理区分の適合性について検証を行うこととした。

## (2) 分析および考察の方法

本調査においては、木もれびの森で保全等活動を展開しているボランティア団体「NPO法人相模原こもれび」(以下、「NPOこもれび」とする。)による植生状況調査結果を基に、分析および考察を行った。

まず、除間伐による樹林内の光環境の経年変化を分析した上で、草本類の生息状況の経年変化との比較を行い、「木もれびの森保全・活用計画」に基づき維持管理を行ってきた結果を確認することで、現行計画の管理方針および管理区分の適合性について検証を行った。(図3-1)

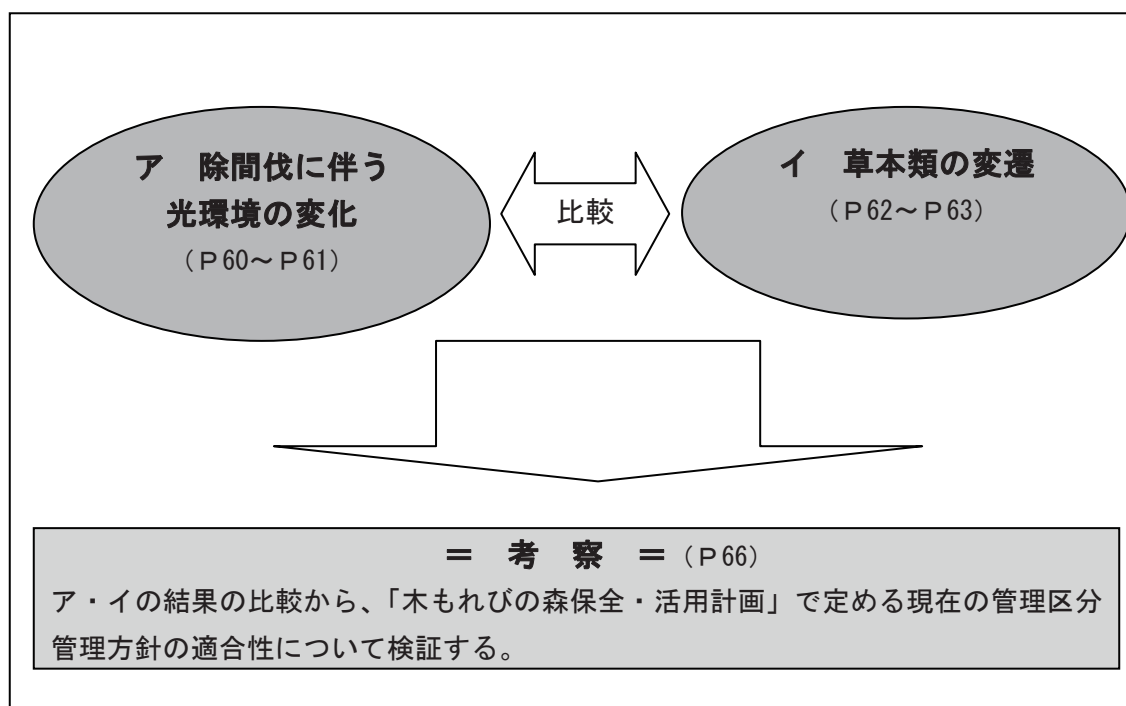


図3-1. 分析および考察のイメージ

なお、研究開始当初は、前章の環境調査と並行して、地元のボランティア団体と協働した植生調査研究を実施する予定であったが、木もれびの森においては市民等により既に調査研究等が行われている事例があることから、これらの調査結果を再検証することで、当該研究の目的を達成できるという見解に至った。

そこで、NPOこもれびが、エリアは狭いながらも日頃から植生調査を実施し、平成19年度には「木もれびの森・活動地における樹木・草花 調査報告書」を、また木もれびの森における植生等について紹介する会報誌を定期的に発行するなど、木もれびの森における植生調査について実績を有していることから、同団体から調査資料の提供協力を受け、これらを基に分析および考察を行うこととした。

## ～「NPO法人 相模原こもれび」～

(同団体活動紹介パンフレットおよびホームページから抜粋)

「木もれびの森」は市街地の近くにありながら豊かな自然環境を保っていることから「相模原近郊緑地特別保全地区」に指定され、相模原の緑の拠点として重要な位置づけがされています。

我々グループはこの「木もれびの森」の保全活動を中心に自然保護に関する様々な活動を行っています。

### 【活動紹介】

- 森の保全活動：木々が豊かに育つように間伐、枯損木の伐採、下草刈りや落ち葉かきなどを行っています。
- 啓発活動：自然保護の大切さを知っていただくため市主催の行事への参加、地元小中学校の学習協力、自然観察会や体験講座の開催などを行っています。

### 【活動事例】(平成23年度の年間活動予定表)

平成23年度の年間活動				
月	前半(第2土曜)	中間(第3日曜)	後半(第4水曜)	その他
4	10日 年次総会 午後 クレマチスフェアの準備	17日 魚止の森整備	27日 クレマチスフェアの準備	
5	14日 活動地整備		25日 D地区整備	8日 クレマチスフェアに参加 21日 ジュニアボランティア開講式
6	11日 活動地整備	19日 活動地整備	22日 活動地整備	18日 自然観察会
7	9日 活動地整備	18日 活動地整備	27日 活動地整備	30日 セミ羽化観察会
8	13日 夏休み		24日 夏休み	20～21日 1泊研修(奥多摩)
9	10日 活動地整備	18日 活動地整備	28日 活動地整備	
10	8日 活動地整備	16日 活動地整備	26日 活動地整備	22日 こもれびの森で遊ぼうよ！開催 23日 オータムフェアに参加 29日 魚止の森整備
11	12日 活動地整備	20日 活動地整備	23日 活動地整備	
12	10日 活動地整備	18日 活動地整備	28日 活動地整備	
1	14日 御嶽神社で安全折餅、森開き 午後 活動地整備		25日 活動地整備	
2	11日 シイタケのホダ木作り	19日 ホダ木作り	22日 ホダ木作り	18日 キコリ体験と木工製作
3	10日 活動地整備	18日 活動地整備	28日 活動地整備	第4回ツリーウォッチング(日にち未定)

## 2 調査結果およびその分析と考察

### (1) 調査および分析の概要

#### ア 分析方法

相模原市と協定を締結し、市と協働で森づくりパートナーシップ制度に基づく（P8を参照）維持管理活動を行っているNPOこもれびが実施している植生調査研究資料を通して検証を行った。

#### イ ボランティアによる調査地

(ア) 目標植生 落葉広葉樹（明るい森）

(イ) 管理区分 大径木林・萌芽更新林区域

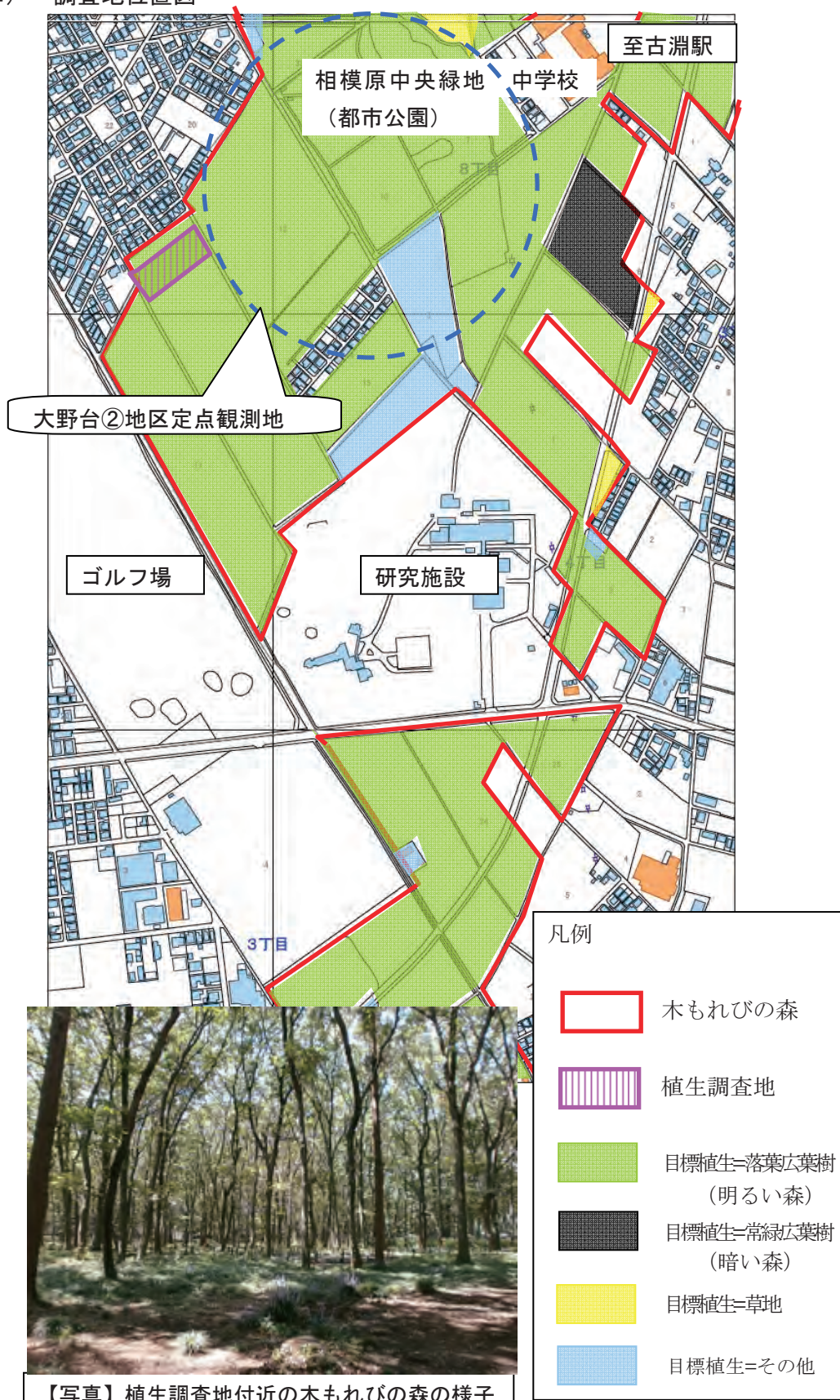
環境調査における定点観測地区分では、下表の網掛け部分にあたる。なお、現在、萌芽更新については、別の場所で行われているため、当該調査地の事実上の管理区分は、「大径木林区域」である。

(ウ) 面積 3276 m<sup>2</sup>

表 2. 定点観測地一覧（P13の再掲）

		大野台 地区	麻溝台 地区	東大沼 地区	木もれび の森外 地区
目標植生	管理区分	(3箇所)	(2箇所)	(3箇所)	(2箇所)
常緑広葉樹	自然遷移林区域	大野台① 地区	麻溝台① 地区	東大沼① 地区	—
<b>(暗い森)</b>					
落葉広葉樹	大径木・萌芽更新区域	大野台② 地区	麻溝台② 地区	東大沼② 地区	—
	落葉樹林移行区域				
<b>(明るい森)</b>					
裸地化地区		大野台③ 地区	—	東大沼③ 地区	—
市街地		—	—	—	・市役所 ・大野中 まちづ くりセ ンター

(エ) 調査地位置図



## (2) 調査および分析の結果

### ア 除間伐に伴う光環境の変化

#### (ア) 調査期間

平成 16 年～平成 23 年

#### (イ) 調査および分析の概要

NPOこもれびが、緑地保全活動の一環として行った除間伐に伴い、樹林内の光環境がどのように変化したかを検証した。低木(※1)等の数については、経年変化を記録したものが無いが、高木(※2)の数については、経年変化を記録しているため、高木の変遷状況(表3-1)と調査地内において林床へ届く光の変遷状況を調査した結果(図3-2)とを比較した。

なお、樹林内の光環境の把握にあたっては、高木について、枝葉の広がりを樹木の平均直径の20倍と仮定し(図3-2)に落とし、枝葉が光を遮る範囲を把握した。自然樹形の場合は、枝葉の広がりを樹木の平均直径の40倍とするが、木もれびの森は、間伐等の手入れがされていない期間が長く続いてきたため、樹木の密度が高く、樹木同士の競争が激しい。このため、今回は、枝葉の広がりを自然樹形の半分と仮定した。

#### (ウ) 調査および分析の結果

表3-1と図3-2を比較したところ、平成16年から平成23年にかけて累計96本の高木を間伐した結果、図3-2の右図のとおり、平成23年7月には、林床まで届く光の量が広がり、樹林内の環境が明るく変化していることが明らかとなった。

なお、光環境の変化に直接影響がある内容ではないが、間伐により残された高木について、外見上は枯損等の特徴がない樹木であっても自然折損等の事例が多く発生していることから、全体的に高木が衰退してきている可能性が高いと推察される。数値としての記録はない。

#### (※1) 高木

植物学の用語で、木本(木部が発達した多年生の地上茎をもつ植物)のうち、樹高が5mを超える植物のことである。10m未満のものを小高木、20mを超えるものを大高木と呼ぶこともある。広義(一般)では、高木(こうぼく、たかぎ)は丈の高い(人の背丈以上の)木をいう。

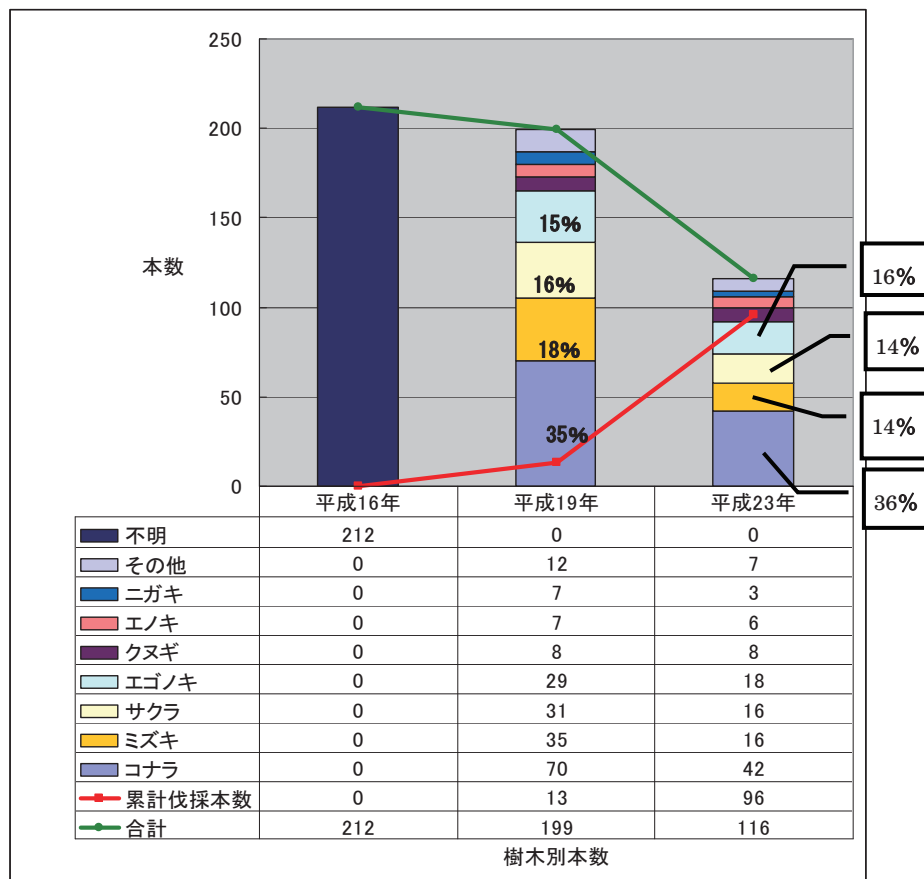
#### (※2) 低木

通常、ヒトの身長以下の高さの樹木をいう。主幹と枝との区別がはっきりせず、根もとから多くの枝に分かれているものが多い。ナンテン・アジサイなど。灌木。

E I C ネット環境用語集 <http://www.eic.or.jp/>より(平成24年3月28日現在)



表 3-1. 高木の変遷

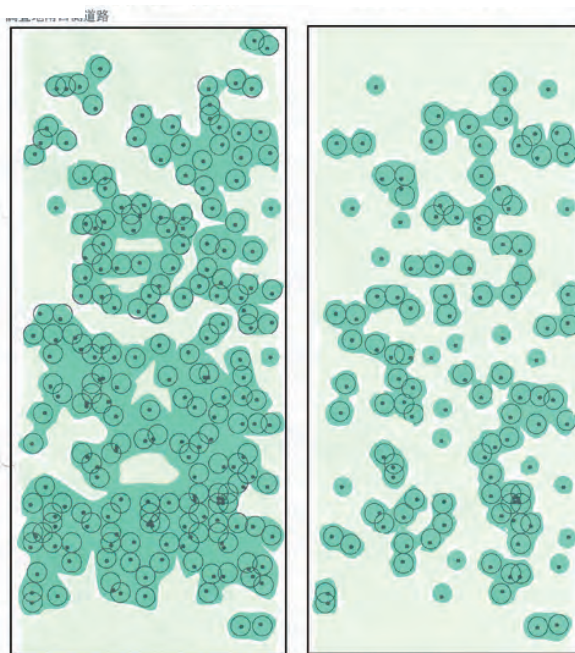


(注) 平成16年については、総本数のデータはあるが、樹種別の本数データなし。

平成19年5月 (199本)

平成23年7月 (116本)

凡例  
 ○ : 樹木および枝葉の広がり  
 ● : 林床へ日照が届かない範囲



調査地北東側道路

図 3-2. 光環境図

## イ 草本類の変遷

### (ア) 調査期間

平成 16 年～平成 21 年

### (イ) 調査および分析の概要

アの結果、草本類の生息状況がどのように変化しているかを、おおまかにまとめたもの。

### (ウ) 調査および分析の結果

光環境と林床草本の関連性については、深田らが研究を行い林床の光環境の管理が林床草本の生育に大きな影響を及ぼすことが明らかとなっているため<sup>28)</sup>、木もれびの森においても同様の知見が得られるのではないかと仮説をたてた。

そこで、アの結果を受け、樹林内の環境が明るく変化したことに伴い、同調査地がどのように変化していったかを検証した。

表 3-2. 草本類の変遷

樹種	平成 16 年	平成 19 年	平成 21 年	当該植物が指標種となる環境 <sup>29)</sup>	備考
キンラン	13	45	63	落葉広葉樹林	
ギンラン	1	6	8	—	他の林地内で増加
シュンラン		6	8	落葉広葉樹林	
ヤマユリ	12	86	70	落葉広葉樹林	年により開花が変化
オオバギボウシ	6	7		—	
オオトラノオ	13	202		—	
オトコエシ	5	221		草地・林縁	開花は少ない
キチジョウソウ		19	100 超	—	
サイハイラン	1	9	12	—	花の咲くものが多い
シラヤマギク	32	39		落葉広葉樹林	
シロヨメナ		116		—	
ツリガネニンジン	4	8		草地・林縁	
ヒヨドリバナ	1	1 叢		落葉広葉樹林	
ホトギス	5	34		—	
ヤブカンゾウ	12	139		草地・林縁	

(注) 空欄は未調査のためデータなし。「—」は、参考文献に記載がなかったもの。

28) 深田健二・亀山章. 2003. 雑木林における上層木の伐採が林床草本の生育に及ぼす影響. ランドスケープ研究 66 (5)

29) 横浜市. 2001. 市民協働生き物調査の仕組みづくり—横浜市市民協働による陸域生物相・生態系調査検討委員会の報告—

表 3-3. 高木伐採に伴う草本類の変遷

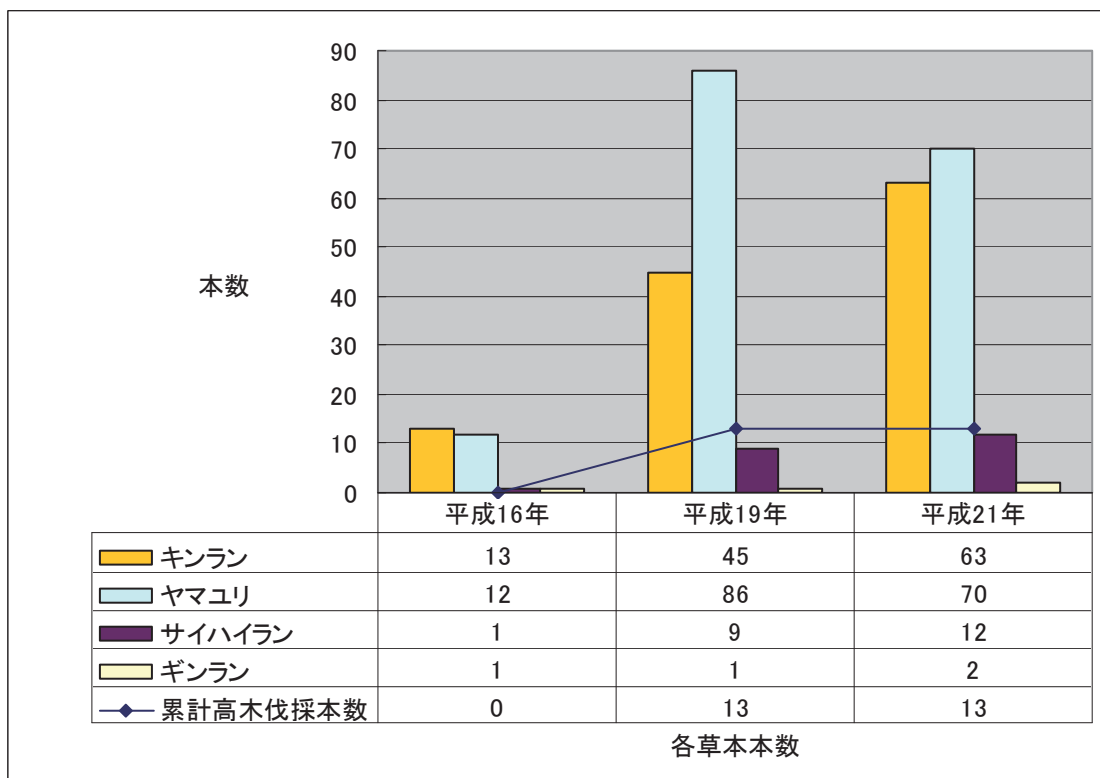


表 3-2 のうち、調査開始年から連続してその変遷が記録されている 4 種の草本類（キンラン、ギンラン、ヤマユリ、サイハイラン）と高木の変遷状況とを比較したところ、表 3-3 のとおり高木が減少するに従い、生息数を伸ばしていることが確認された。特に、「ヤマユリ」および環境省レッドリスト絶滅危惧Ⅱ類（Ⅵ）に掲載されている「キンラン」の著しい増加が認められる。また「キンラン」「ヤマユリ」については、横浜市が作成した「市民協働生き物調査の仕組みづくり」<sup>29)</sup>においても、落葉広葉樹林の指標植物とされていることを鑑みれば、当調査地が、景観だけでなく、植生についても目標植生である落葉広葉樹（明るい森）に近い状態へと変化していることが分かる（P58 表 2 を参照。）。

なお、ヤマユリについては、平成 19 年から平成 21 年にかけて生息数を減らしており、開花数も年によりバラつきがある。種の増減には要因が多々あり原因を一律には判断できないため、この点については今後の経過を注意深く見ていく必要があるだろう。

## キンラン

(*Cephalanthera falcata*(Thunb.)Blume)



山や丘陵地の疎林下にはえる。茎は直立して高さ 30—70 c m、稜線がある。葉は 5—8 個で互生し、広披針形、長さ 8—15 c m、幅 2—4 c m、先端は鋭くとがり、基部は茎を抱く。4—6 月、黄色の花を 3—12 個つける。苞は膜質で 3 角形、長さ 2mm。萼片は卵状長楕円形、長さ 14—17 mm、鈍頭。背萼片の背面は突出する。側花弁は萼片より少し短く卵形。唇弁の基部は筒状で距となり、舷部は、3 裂し、側裂片は 3 角状卵形で蕊柱を抱き、中裂片は円心形で内面に黄褐色の肥厚した隆起線が数本ある。蕊柱は直立し、2mm。葯室は長く、2 個の長楕円形の花粉塊を入れる。本州～九州、朝鮮、中国に分布する。

## ヤマユリ

(*Lilium auratum*(Lindley))



山地、丘陵にはえる多年草。鱗茎は扁球形で径 6—10 c m、黄白色で苦味がない。茎は高さ 100—150 c mにもなり、円くて毛も突起もない。葉は披針形で長さ 10—15 c m、短い柄がある。花が 7—8 月、数個から多いものは 20 個もつき、横向きに開く。花被片は白色で赤褐色の斑点があり、長さ 10—18 c m、中脈に沿って黄線があり、内片は外片より幅広く、先は反りかえり、基部の内面に突起がある。花粉は赤褐色。蒴果は長楕円形で長さ 5—8 c m。本州（近畿以北）に分布する日本特産種。強い芳香があるので喜ばれ、庭にもよく作られるが、自然分布は案外に狭い。東北～近畿にはふつうであるが、北海道・北陸・中国地方・四国・九州にはなく、あれば野生化したものである。産地にちなみ、ヨシノ（吉野）ユリ、ホウライジ（鳳来寺）ユリ、エイザン（叡山）ユリなどといわれる。鱗片が食用になるのでリョウリ（料理）ユリともいわれる。

## ギンラン

(*Cephalanthera erecta*(Thunb.)Blume)



茎は直立し、高さ 10–30 cm、無毛。葉は 3–6 個で、互生し、狭長楕円形、長さ 3–8 cm、幅 1–3 cm、鋭尖頭、無毛で、基部は茎を抱く。5–6 月、白色の数花をつける。苞は狭三角形、長さ 1–3 mm、下位の 1–2 個は長くなる。萼片は披針形、先端はややとがり、長さ 7–9 mm。側花弁は広披針形、鈍頭、萼片よりすこし短い。唇弁は基部が短い距となり、脰部は 3 裂し、側裂片は三角形、中裂片は楕円形。中裂片の中央に 5 本ばかりの隆起線がある。で内面に黄褐色の肥厚した隆起線が数本ある。蕊柱は直立し、先端に葯があり、葯室は 2 個、長楕円形の花粉塊を入れる。本州～九州、朝鮮に分布する。

## サイハイラン

(*Cremastra  
appendiculata*(D.Don)Makino)



産地の林床にはえる。偽球茎は卵形、やや離れ気味に接続し、ふつう 1 個の葉を頂生する。葉は狭長楕円形、革質、長さ 15–35 cm、幅 3–5 cm、長鋭尖頭で、基部は柄となる。花茎は、高さ 30–50 cm で、直立し、基部は鞘状葉で包まれる。5–6 月、10–20 花をやや密につけ、総状花序となる。苞は線状披針形、長さ 7 mm、鋭尖頭。花は淡緑褐色で紅紫色を帯びる。萼片や側花弁は線状披針形、長さ 3–3.5 cm、幅 4–5 mm、鋭尖頭。唇弁は長さ 3 cm、基部がすこしふくれ、全長の 2/3 が蕊柱を抱え、上端付近で 3 裂する。側裂片は、披針形で中裂片は長楕円形。蕊柱は長さ 2.5 cm、先端は太い。南千島・北海道～九州、樺太南部・朝鮮南部・中国（本土・台湾）・ヒマラヤに分布する。和名は花序の様子を采配に見立てたもの。

以上、4 種の草本類の説明および写真は、次の文献から引用した。

佐竹義補ほか編. 1982. 日本の野生植物 草本 I 単子葉類. 平凡社

### (3) 考 察

上記の調査結果を踏まえ考察を行った結果、次のような結論を得るに至った。

#### **『高木除去に伴う光環境の変化は、木もれびの森の草本類が、本来の植生へと回復することへ確実な効果を及ぼしている』**

木もれびの森は、かつてクヌギやコナラ等の落葉広葉樹を主体とする薪炭林として存在していた。つまり、木もれびの森保全・活用計画で目標植生の一つとしている落葉広葉樹（明るい森）が、かつての木もれびの森の大半を成す樹林形態であったのである。

NPOこもれびでは、平成16年度の活動開始以来、当該調査地において、計画に基づき、主に落葉広葉樹大径木による明るい森の形成を基本目標とし、高木の除去等を行ってきた。その結果として、過密状態であった樹林環境は改善され、これに伴い林床へ届く光の量も増し、キンランなどの希少な草本類が数を増やすという結果が出ている。キンランについては、落葉広葉樹を主体とした樹林の指標種であることから、その種が数を増やしているということは、即ち、木もれびの森が薪炭林として存在していた当時の植生へと変化していると見ることができる。

総合的な知見から分析するには、更にデータを蓄積していく必要があるが、木もれびの森における高木除去およびそれに伴う光環境の変化は、草本類が、木もれびの森本来の植生へと回復することに確実な効果を及ぼしているといえる。

#### **『「木もれびの森保全・活用計画」において目標植生を「明るい森」とした区域については、今後の管理手法を再検討していく必要がある』**

当該植生調査地については、NPOこもれびによる約8年間の活動により、上記で述べたような植生の回復を確認できるとともに、景観上も明るく見通しの良い林となり、住宅地と隣接する樹林地として周辺環境へ適した状態へと変化している。

当該植生調査地では、「木もれびの森保全・活用計画」に定める目標植生（明るい森）および管理区分（大径木林・萌芽更新林区域）に基づき、高木除去による樹林の大径木林化が行われてきたが、現状の林の状況から類推し、この管理手法は、周辺環境との調和を図りながらも、本来の木もれびの森が有していた植生への回復を図っていくために有益な手法であったと考えられる。

しかし、現在では、この大径木林化にも、問題が生じている。大径木として残した高木が自然折損するなど、高木全体が衰退化してきている可能性があり、現在の手法だけで、今後も木もれびの森を維持してける可能性は、低い状況となっているのである。

従って、これまでの大径木林化による管理を評価しつつも、今後は、衰退化した大径木が除去された後、どのように樹林を管理していくかも含めて、より具体的な管理手法を考えていく必要がある。

#### 第4章 木もれびの森の保全・活用に係る今後の中長期的な取組みへの提言

本報告書においては、木もれびの森の現状およびその変遷状況について考察を行ってきたが、本章では、本研究のまとめとして、各調査結果における考察を踏まえた上で、木もれびの森における今後の中長期的な取組みについて提言する。

なお、各提言と提言を導き出すにあたり根拠とした各調査結果の概要については、図4-1に示すとおりである。

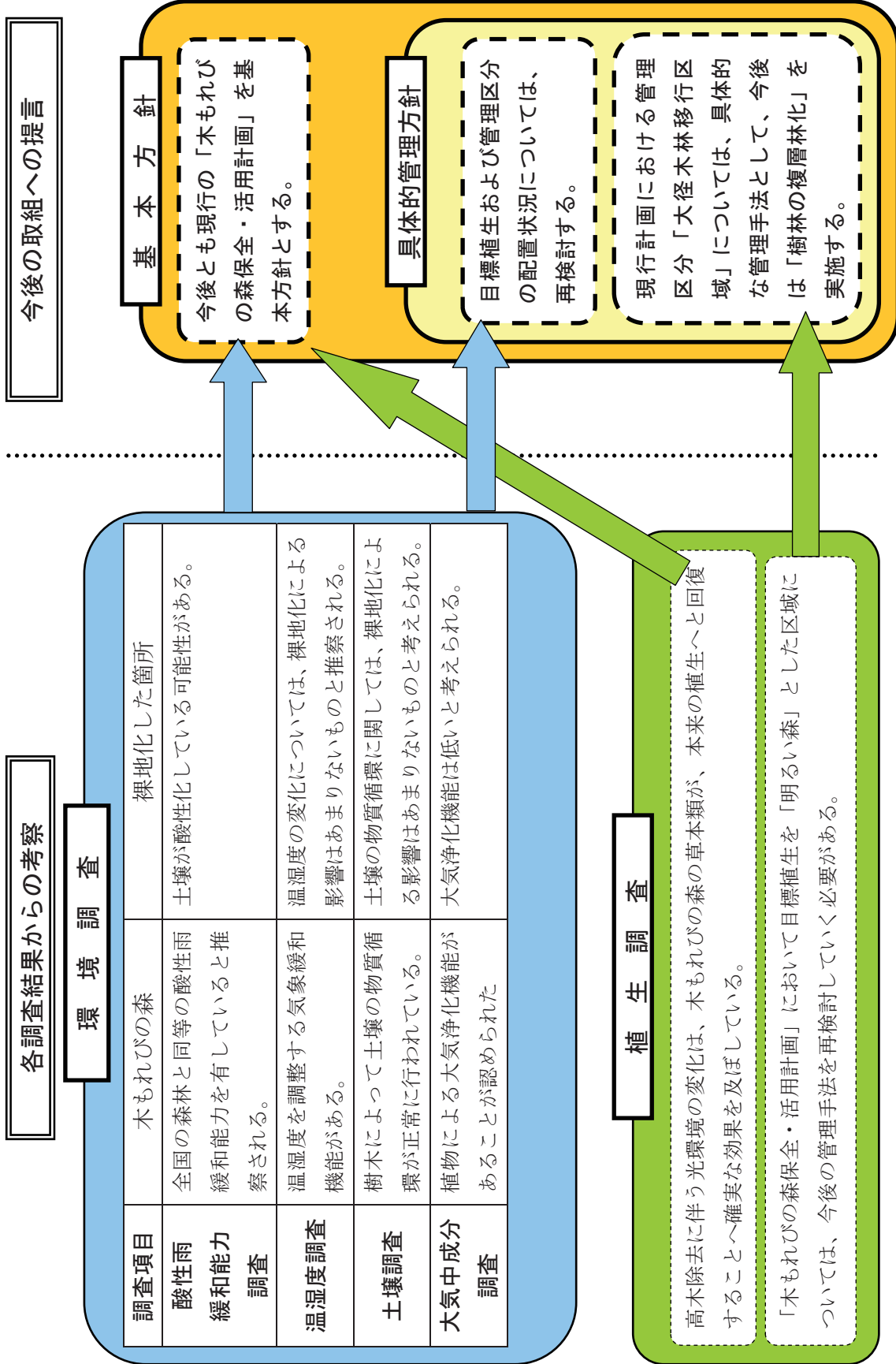


図 4-1. 各研究結果の考察と本章提言との考え方



## 1 基本方針について

---

### 『今後とも、現行の「木もれびの森保全・活用計画」を基本方針とする。ただし、個別具体的な部分については、改善を要する』

「木もれびの森保全・活用計画」は、目標植生を設定することで、森の適正な樹林管理を図るとともに、不適切な利用や裸地化防止の観点から森の適正な利用を図っていくことを、保全・活用に関する基本的な方針として掲げている。第1章でも述べたとおり、この方針に基づき、木もれびの森では、これまでさまざまな取組みが行われてきた。本研究では第2章および第3章にわたって、これらの取組みの結果としての木もれびの森の現状や変遷状況を調査し、考察してきた。

その結果、環境調査においては、木もれびの森内で裸地化した地区については、その他の木もれびの森内部で認められた森林としての機能性が認められず、市街地とほぼ同様の結果となった項目が多かった。裸地化の進行は、現行計画策定時においても、樹林内の植生や景観上の問題から課題とされていたものであるが、今回の環境調査の結果から、樹林内および周辺へ及ぼす環境改善効果という観点においても、裸地化した箇所への改善及び裸地化の防止が必要であることが改めて明らかとなった。

一方、植生調査結果を分析したところ、現行計画に基づいて明るい森を目標植生として管理してきた場所において、貴重な草本類が増加するなど、現行の管理方針のもとで、本来の植生へ回復できる可能性が高いことが明らかとなり、この点からも現行計画に実効性があることが改めて確認できた。

このような点から、本研究では、現行計画における基本的な方針の適合性と実効性が改めて確認できたものと考え、今後とも、木もれびの森の保全・活用にあたっては、基本的な方針として現行の計画内容を継続していくことで、木もれびの森の自然環境のみならず、周辺環境をも向上させていけるものと考え、現行計画の継続した推進を提言する。

ただし、次頁以降で述べるように、個別具体的な部分については改善が要される部分もあるため、あくまでも現行計画を基本方針としつつも、部分的には改善を図っていく必要があるだろう。

## 2 具体的管理方針について

木もれびの森の保全・活用に係る基本的な方針については、(1)で示したとおり現行の「木もれびの森保全・活用計画」を継続していくことが望ましいと考えられる。ただし、「隣接住宅地の生活環境への影響」など計画策定当初に問題として挙げられながら、いまだ解決に至っていない事項や、現存する大径木の衰退の可能性（P60参照）などがある。これらの解決を図るため、本項では改善が必要な部分的には再検討を行っていく必要があるため、個別具体的な管理方針について、次のとおり提言する。

### 『目標植生および管理区分の配置状況については、再検討する』

本研究では、各調査項目を通して、次のような特徴が見られた。

- ①環境調査から、「森林の機能性」には、明るい森と暗い森で差はみられなかった。
- ②植生調査から、落葉広葉樹区域においては、草本類について、本来の植生へと回復している傾向が見られた。
- ③森が暗くなっていることによる防犯や安全面での改善の指摘は、周辺住民等から市へ、日頃から頻繁に寄せられるということだが、平成22年度の大野中地区まちづくり懇談会（※）でも同様の指摘がされており、周辺住民の懸念や不安は大きいものと考えられる。

以上の点を総合すると、①、②の特徴からは、現段階では、明るい森と比較して、暗い森であることによる特段の有益性が確認できないといえる。また、③のような特徴があることから、周囲を住宅地に囲まれた木もれびの森については、特に縁辺部における暗い森の配置は、適さないと考えられる。

これらのことから、現行の目標植生および管理区分の配置状況については、再検討することが必要であると考えられる。

例えば、住宅地周辺に存在する暗い森の管理方法を明るい森に変更し、暗い森は、歩道や住宅の少ない木もれびの森の奥に移すことを提案する。これによって、市民にとって快適で安心・安全な生活環境が確保できると考えられる（図4-2）。

#### （※）【まちづくり懇談会】

まちづくり会議の構成員と市が意見交換や情報共有をしながら、地区のまちづくりを協働して考える場であり、住みよいまちづくりを推進するために開催されるもの。なお、まちづくり会議とは、各地区のまちづくりの課題を自主的に話し合い、課題解決に向けた活動に構成団体などが協働して取り組むための会議で、自治会や地区社会福祉協議会、地区民生委員児童委員協議会、公民館など、各地区で活動している団体等の構成員を中心に構成される。

一方、木もれびの森保全・活用計画検討会議（P4 を参照）からの提言では、藪を必要とするコジュケイ等の野鳥に配慮する必要性が述べられており、藪がある環境、即ち暗い森の環境に依存して生息している動物に対する配慮が必要であることから、今後は、暗い森の生態的機能の現状についても調査していくことが望まれる。

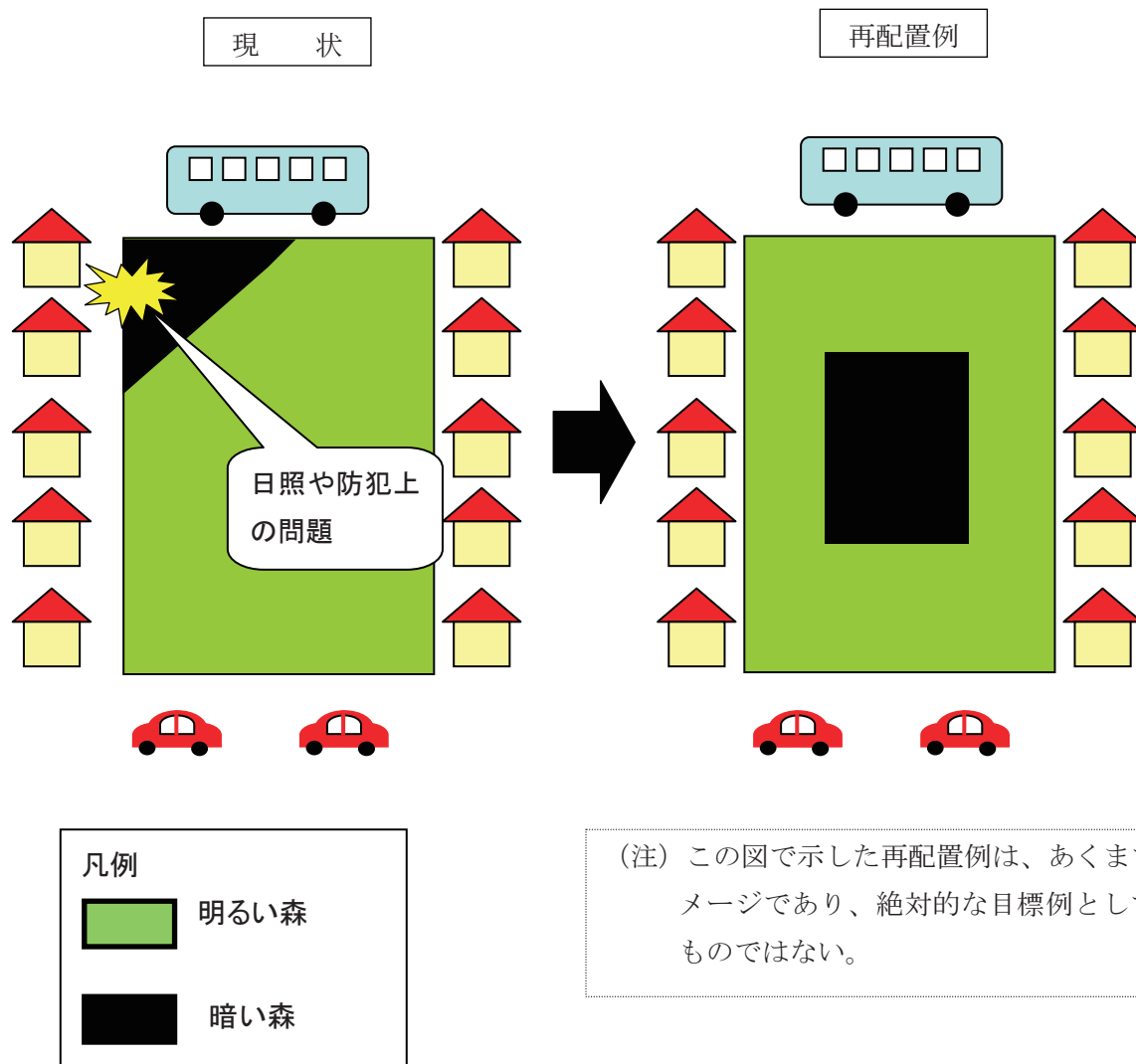


図 4-2. 目標植生の再配置例

### 『現行計画における管理区分「大径木林移行区域」については、具体的な管理手法として、今後は「樹林の複層林化」を実施する』

木もれびの森において、落葉広葉樹を目標植生とした場合については、植生調査部分の考察でも述べた通り大径木林化により植生面でも、景観面でも改善成果が出ているが、一方で大径木として残した高木が全体的に衰退化している懸念がある。

そこで、これまでの取組みを評価しつつも、今後は、大径木林化の管理手法をより具体的に検討していく必要があると考えられる。

そこで考えられるのが、大径木林区域において「樹林の複層林化」を実施する手法である。

複層林とは、「林冠が上下段違いに2つ以上形成されている森林」<sup>30)</sup> のことであり（図4-3）、樹林を複層林化することにより、ひとつの樹林内に複数の樹齢の樹木が存在する環境を作り出し、現在主体を担っている大径木と次世代を担う樹木とを同時に育てていくことができるという利点がある（図4-4）。これにより、自然遷移を基調としていても、樹林内の環境を常に循環させていけるので、伐採等にかかる費用を比較的抑えることができ、広大な面積にまたがる木もれびの森の保全手法としては、現実に適したものと考えられる。

このようなことから、今後、大径木林移行区域については、具体的な管理手法として、大径木林化とともに、樹林の複層林化を実施することが、現状から鑑み適切な手法と考えられるため、これを提言する。

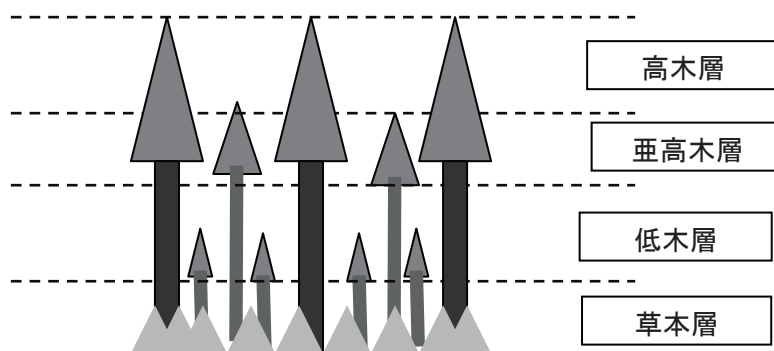


図4-3. 複層林の構造例

30) E I C ネット環境用語集 <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?gmenu=1> より（平成24年3月28日確認）

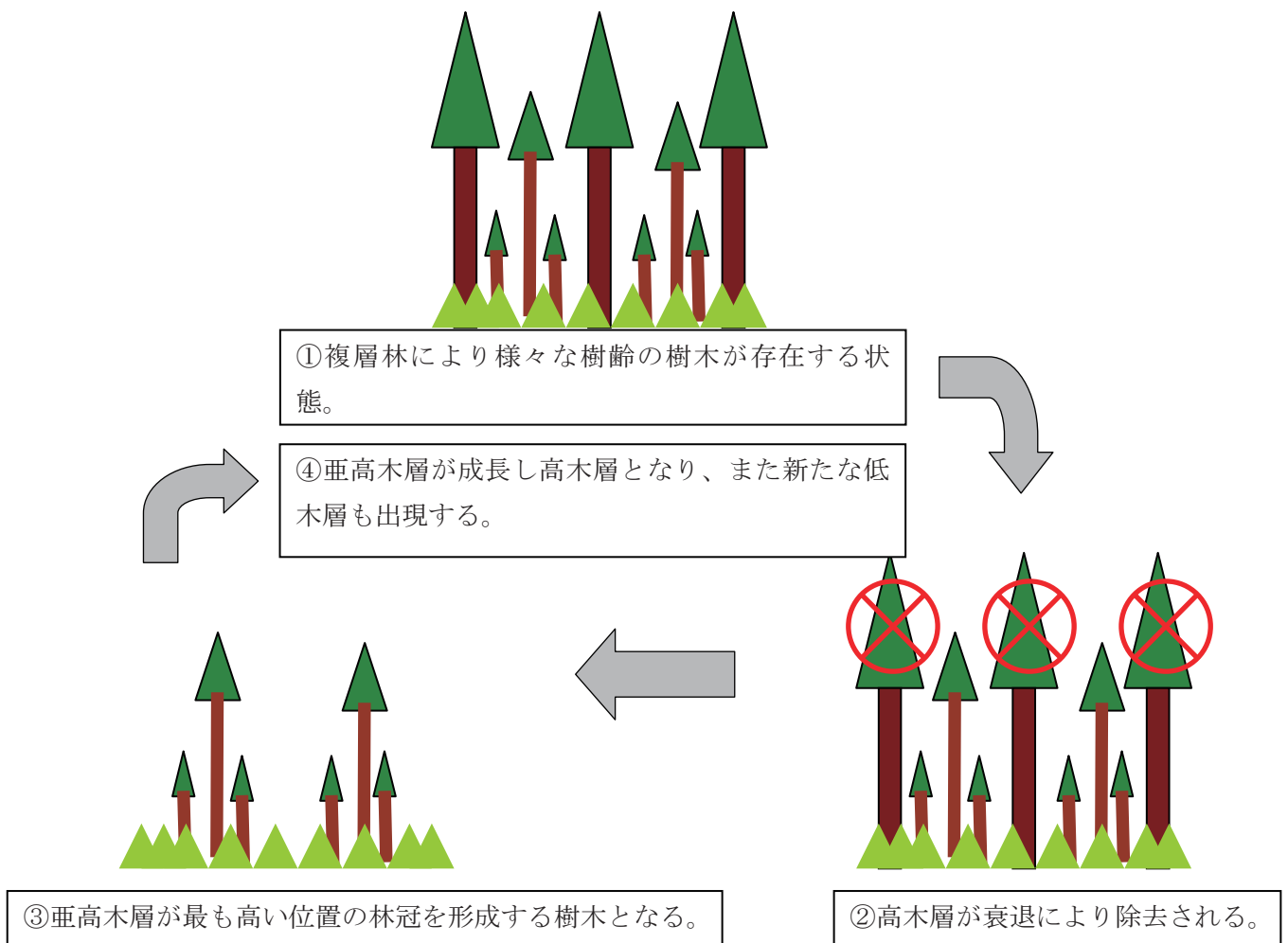


図 4-4. 複層林循環の概念図

**【提言総論】**

以上のことから、今後は、これまでと同様に、現行「木もれびの森保全・活用計画」に基づき、保全・活用を推進していきながらも、前述のような具体的な手法について、再検討していくことを提言のまとめとして示す。

なお、本研究を通し、ボランティア団体による木もれびの森保全への取組みについては、その専門性の高さから植生等へ細やかな配慮が行われている点や市民への環境意識の普及啓発へ大きく貢献している点などから、なくてはならないものとの印象を強く受けた。これらの効果は数値として表せるものではないが、今後とも、こういったボランティアとの協働による取組みが一層促進されることを強く期待したい。

**【謝辞】**

本調査を行うにあたり、玉川大学の田淵俊人教授にご指導・ご助言いただきました。ここに深く感謝の意を表します。

また、日々の貴重な調査データを提供していただいたNPO法人相模原こもれびの方々、観測地としての場所の提供等、調査に協力していただいた大野中まちづくりセンターの方々に重ねて御礼申し上げます。

【専門研究員：鳥居保邦】

《略歴》

玉川大学 農学部 生物資源学科 卒業

玉川大学大学院 農学研究科 資源生物学専攻 修士課程修了

《専門》

園芸学、生態・環境、生物資源科学

《主な研究実績》

(論文)

「ミニトマトにおける果実の脱離過程に関する解剖学的・組織化学的研究」

「リンゴ果実の収穫前脱離のメカニズムに関する解剖学的・組織化学的研究～  
‘つがる’ と ‘あかね’ の比較から～」

「ノハナショウブの変異性に関する研究 (第 22 報) 本州最北端・青森県大間湿原に  
おけるノハナショウブの外部形態特性について」

【監修：田淵俊人】

《略歴》

東京農工大学大学院農学研究科 農学専攻 修士課程修了

東北大学大学院農学研究科 農学博士

現在 玉川大学 農学部生物資源学科 教授

相模原市 水とみどりの基本計画推進協議会 委員 現任

《専門》

生態・環境、生物資源科学、解剖学一般 (含組織学・発生学)、園芸・造園学 ほか

《主な著書又は発表論文》

「学習園芸大図鑑 果樹編」(分担執筆) ポプラ社 (1994)

「新農学実験マニュアル」(分担執筆) ソフトサイエンス社 (2002)

「生活と園芸—ガーデニング入門—」(分担執筆) 玉川大学出版部 (2004)

「世界のアイリス」、「世界のプリムラ」(分担執筆) 誠文堂新光社 (2005、2007)

「野菜園芸学」、「園芸学」(分担執筆) 文永堂出版 (2007、2009)

「最新 農業技術 花卉 デンジソウ、ノハナショウブ」 農文協 (2009)

「農産物性科学 I」(分担執筆) コロナ社 (2011)

「月刊 かがくのとも トマト」(監修) 福音館書店 (2012)

「津久井町又野地区のカラスの集団ねぐらについて」、「相模原市相模湖町内郷地区  
に生息するオシドリとカワウの関係について」「相模原市緑区内郷地区 (旧相模湖  
町) の野鳥 (2000～2010)」(論文) BINOS (2001、2007、2010)

「白神山地に自生するノハナショウブに関する研究 (第 1 報～第 2 報) (第 3 報)」

(共著) 白神研究 (2010、2011)

平成 22・23 年度専門研究  
相模原近郊緑地特別保全地区（木もれびの森）の保全・活用に係る  
中長期的な取組みに関する調査研究報告書

平成 24 年 3 月発行

相模原市企画市民局企画部広域行政課さがみはら都市みらい研究所

住 所 〒252-5277

相模原市中央区中央 2-11-15

TEL 042-769-9224

E-mail [surv@city.sagamihara.kanagawa.jp](mailto:surv@city.sagamihara.kanagawa.jp)