

植生変化を考慮した効果的な植生管理手法に関する調査

Research on the effective vegetation management technique based on the relationships between vegetation change and human impacts

(研究期間 平成 18～19 年度)

環境研究部 緑化生態研究室
Environment Department
Landscape and Ecology Division

| | |
|---------------------|-----------------|
| 室長 | 松江 正彦 |
| Head | Masahiko MATSUE |
| 主任研究官 | 小栗ひとみ |
| Senior Researcher | Hitomi OGURI |
| 招聘研究員 | 畠瀬 頼子 |
| Visiting Researcher | Yoriko HATASE |

The forest parks need cost-effective management on forest-floor vegetation for conserving biodiversity. In this study we examine the effective vegetation management technique based on the research of relationships between vegetation change and human impacts in Musashi-Kyuryo National Government Park.

[研究目的及び経緯]

森林型の公園においては、コスト削減を図りつつ、多様な林床植物からなる林内景観を維持するための効率的、効果的な管理手法の確立が求められている。

そこで、本研究では、開園後 32 年を経過した武蔵丘陵森林公園において、過去の植生管理によって生じた植生の変化を明らかにし、目的や森林・環境の状態にあわせて将来像を設定した場合に、どのような管理手法を選択しうるのかを整理するものである。研究のフローを図-1 に示す。

[研究内容]

GIS を用いて、過去からの植生の変化状況を整理し、

それらと地形条件、管理履歴との関係を解析する。また、園内の 28 地点に 10m×10m 調査区を設置し、調査区におけるデータをもとに、植生管理が林床植生に及ぼす効果、影響を分析する。それらの結果から、目的や森林・環境の状態にあわせて将来像を設定した場合に、どのような管理手法を選択できるのかについて整理する。平成 18 年度においては、以下の調査を実施した。

1. 植生遷移の傾向の把握

既存文献・資料をもとに、関東近郊の雑木林における森林管理と植生の変化に関する既存の知見を整理するとともに、解析に必要な植生、地形、管理履歴に関する情報の収集および GIS データの作成を行った。

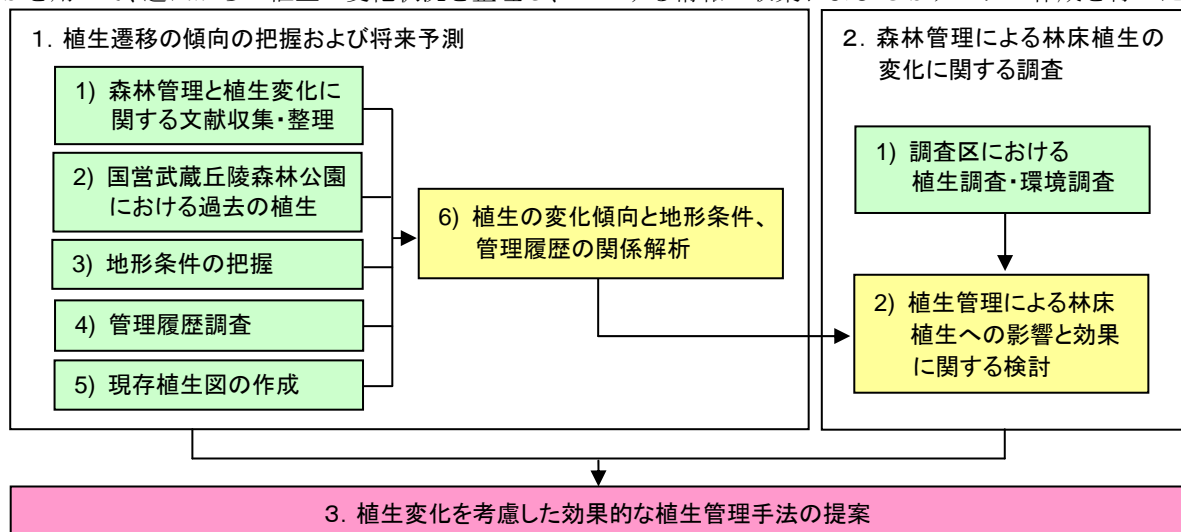


図-1 研究フロー

2. 森林管理による林床植生の変化に関する調査

園内の8地区において、小流域、植生、地形等を考慮し、10m×10m 調査区を1地区あたり3~5ヶ所、計28区設置し、早春期の光環境に関する調査として、相対光量子密度および林冠開空率（全天写真）の調査を行った。

光量子密度は、LI-COR社の光量子計LI-250と計測記録計LI-1400を用いて、曇天時の午前9時~15時の間に、地表面から約10cmおよび120mの高さにおいて計測を行った。測定位置は、各調査区の四隅および中央とし、1調査地点につき4回の測定を実施し、その平均を調査区の代表値とした。同時に全天下で定点観測を行い、その相対値を相対光量子密度(%)として算出した。

また、林冠開空率については、画角180°の魚眼レンズ付きデジタルカメラで全天写真を撮影し、フリーソフトLIA32を用いて、林冠植生率、葉面積指数、光合成有効放射を算出した。

[研究成果]

1. 森林管理と植生変化の関係

既存文献・資料調査および公園管理者、研究者、NPO

を対象としたヒアリング調査により、森林管理と植生変化に関する情報（雑木林における森林管理と林内環境、森林管理と植生・植物相、伐採・更新と植生）24件、武蔵丘陵森林公園における過去の植生および植物相に関する情報（公園内の植生・植物相の状況、個別の生育種、開園以前の状況等）22件が得られた。これらの情報をもとに、国営武蔵丘陵森林公園における雑木林の森林管理と植生変化の関係を、図-2に示すような模式図に整理した。

開園以前の当該地域に分布していた森林の多くは、農用林的利用に伴う伝統的な管理作業（薪炭生産のための15年周期程度での伐採と萌芽更新、アズマネザサや常緑広葉樹等の選択的下刈り、堆肥用の落葉掻き等）の継続によって維持されていた雑木林である。潜在自然植生は常緑広葉樹林のシラカシ群集であるが、管理作業という人為的攪乱によって一定の段階までに遷移が抑えられ、アカマツ優占の樹林あるいはコナラ、クスギ等の落葉広葉樹が広がっていた。

開園後は、農用林的利用がされなくなり、継続的管理作業が停止したことによって、大部分の樹林で植生遷移が進行し、将来的にはシラカシ群集等の常緑広葉樹林へと遷移すると考えられる。ただし、植生遷移の

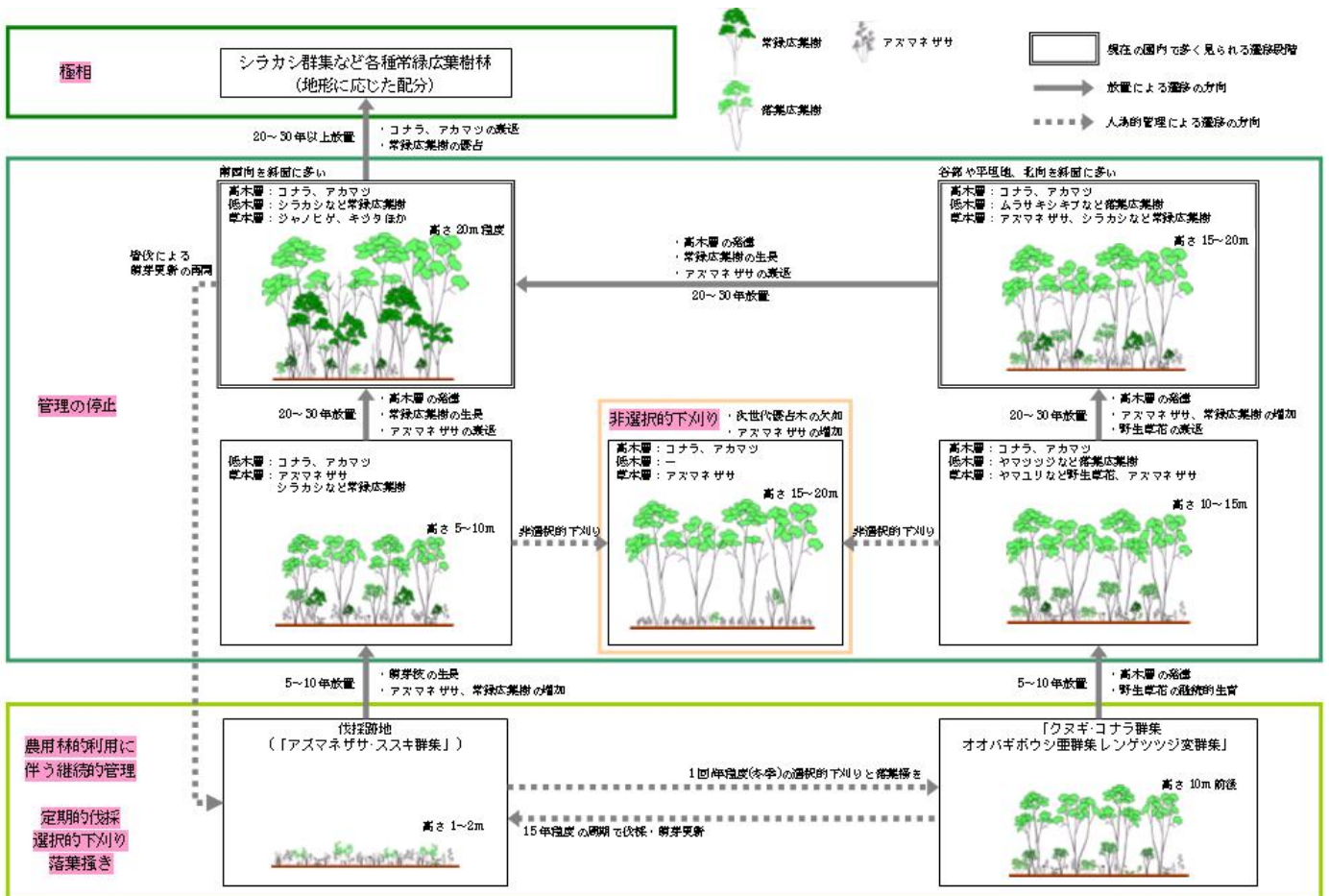


図-2 森林管理と植生変化の関係模式図 (全般的な植生遷移の状況)

状況は、管理作業停止時の遷移段階や地形等によって少しずつ異なる。伐採後から開園までの経過年数が短かった林分では、まず萌芽更新あるいは実生由来のコナラ等の落葉広葉樹とともに、シラカシ等の常緑広葉樹やアズマネザサが出現するものの、常緑広葉樹の生長に伴って林内が暗くなるのにしたが、次第にアズマネザサは衰退し、亜高木～低木層に常緑広葉樹の多い遷移の進んだ状況になったと考えられる。一方、伐採後から開園までの経過年数が長く、林床管理が行き届いていた林分では、林床管理によって常緑広葉樹の稚樹が少なくなっていたため、開園後は高木層の生長により林冠が高くなることで林内は比較的明るい状態となり、次第にアズマネザサの生育量が増加し、林床を広く覆う状況になったと考えられる。また、地形との関係では、乾燥して土壌の発達が乏しい頂部や谷壁

斜面上部にはアカマツが、適湿な谷壁斜面一帯にはコナラ等の落葉広葉樹が優占していたが、管理停止後には、頂部から谷部へと漸次推移する潜在自然植生（シラカシ群集モミ亜群集→典型亜群集→ケヤキ亜群集）に応じた構成種の出現がみられた。このほか、開園後に非選択的下刈りが継続された一部の林分では、次世代の優占木となる亜高木・低木層の欠如により明るくなり、林床にアズマネザサが優占的に繁茂するといった状況も認められる。

2. 植生概況

現存植生図作成のための準備作業として、航空写真および現地調査により、樹林を中心とした植生タイプを整理し、植生概況についてとりまとめた。

現在の植生概況と昭和46年の植生図の比較により、アカマツの枯死とその後の変遷によりアカマツ林が減

表-1 調査区一覧

| 地区 | 位置づけ | 調査区No. | 群落 | 下草刈り | 地形 | 傾斜 | 斜面方位 | 備考 |
|-----|-----------------------------------|--------|--------------|------------|-------------|---------|------|----------|
| C・F | 同じエリアで下草刈りの有無があるアカマツ林・コナラ林 | 1 | アカマツ林 | あり | 頂部平坦面 | ほぼ平坦 | — | 高木層密 |
| | | 2 | アカマツ林 | あり | 斜面上部 | 約5° | 西向き | 高木層密 |
| | | 3 | アカマツ林 | あり | 斜面中部 | 約15° | 西向き | |
| | | 4 | アカマツ林 | あり | 斜面下部 | 約15° | 西向き | 高木層密 |
| | | 5 | アカマツ林、一部コナラ | なし(ササ繁茂) | 斜面中部 | 約15° | 西向き | |
| | | 6 | コナラ林 | あり | 頂部平坦面 | ほぼ平坦 | — | 高木層やや疎 |
| | | 7 | コナラ林 | あり | 斜面中部 | 約15° | 西向き | |
| | | 8 | コナラ林 | なし(ササ繁茂) | 斜面下部(谷部) | ほぼ平坦 | — | |
| | | 9 | コナラ林 | あり(低木多い) | 斜面下部 | 約15° | 西向き | |
| | | 10 | コナラ林 | あり(低木少ない) | 斜面下部 | 約15° | 西向き | |
| A | 下草刈りされているアカマツ林 | 11 | アカマツ林 | あり | 頂部平坦面 | ほぼ平坦 | — | 高木層疎 |
| | | 12 | アカマツ林 | あり | 頂部平坦面 | ほぼ平坦 | — | 高木層密 |
| | | 13 | アカマツ林、一部コナラ | あり | 頂部平坦面(やや下部) | 約15° | 東向き | 高木層やや疎 |
| D | 現在、管理が実施されていないコナラ林 | 14 | コナラ林 | なし(ササ繁茂) | 頂部平坦面 | ほぼ平坦 | — | |
| | | 15 | コナラ林 | なし(ササ繁茂) | 谷上部(上部谷壁斜面) | 約30° | 東向き | |
| | | 16 | コナラ林 | なし(ササ繁茂) | 谷中部 | 約15~20° | 東向き | |
| B | 下草刈りされているアカマツ林(やまゆりの小径) | 17 | アカマツ林 | あり | 頂部平坦面 | ほぼ平坦 | — | 高木層疎 |
| | | 18 | アカマツ林 | あり | 頂部平坦面 | ほぼ平坦 | — | 高木層密 |
| | | 19 | アカマツ林、一部コナラ | あり | 頂部平坦面(やや下部) | 約15~20° | 東向き | 高木層やや疎 |
| E | 抜海され、現在萌芽再生の途中となっているアカマツ林(彫刻広場周辺) | 20 | アカマツ林 | あり | 斜面上部 | 約15° | 西向き | 高木層きわめて疎 |
| | | 21 | アカマツ林 | あり | 斜面下部 | 約20° | 西向き | 高木層きわめて疎 |
| | | 22 | アカマツ林 | あり | 斜面中部 | 約5° | 北向き | 高木層きわめて疎 |
| G | | 23 | アカマツ林 | なし(常緑低木繁茂) | 尾根 | 約5° | 西向き | |
| | | 24 | アカマツ林 | なし(常緑低木繁茂) | 斜面中部 | 約15° | 西向き | |
| | | 25 | アカマツ林 | なし(常緑低木繁茂) | 斜面中~下部 | 約15° | 西向き | |
| H | 遷移が進んだアカマツ林・コナラ林 | 26 | コナラ林(常緑高木多い) | なし(常緑低木繁茂) | 頂部平坦面 | ほぼ平坦 | — | |
| | | 27 | コナラ林 | なし(常緑低木繁茂) | 斜面中部 | 約5° | 西向き | |
| | | 28 | コナラ林(常緑高木多い) | なし(常緑低木繁茂) | 斜面中部 | 約10° | 西向き | |

少し、コナラ林が増加していることが確認された。また、林床は管理の状況によってササが繁茂するタイプと常緑低木が繁茂するタイプが見られた。

3. 地形条件、管理履歴

地形条件の解析に十分な精度を持つ地形データ（空中レーザ計測による2mメッシュのDTMおよびDSM）を取得した。また、公園管理者へのヒアリングおよび文献調査を実施し、林地の間伐および下草刈りに関する管理履歴のうち、管理内容、時期が明記され、位置が面的にわかる図面を中心に情報の収集を行った。間伐については、昭和58年度、平成9、10、11、12、13、14、15年度の計8時期分8図面、下草刈りは昭和51～56、58、平成8、11、12、16、17年度の計7時期分13図面を収集することができ、これらの図面をもとに解析に用いるGISデータを作成した。しかし、開園から現在に至るまでの毎年の管理履歴や、特に下草刈りにおける詳細な管理情報（管理意図、実施時期、回数、

方法等）を得ることはできなかったため、ヒアリングの追加、現地における管理の痕跡の確認など補足調査を実施し、データを充実させる必要がある。

3. 調査区の設置および光環境調査

設置した10m×10m調査区は、表-1のとおりである。また、早春期の光環境調査の結果のうち、各地区の代表的なものを表-2、図-3に示す。

相対光量子密度の平均値を比較すると、早春期調査では落葉広葉樹が展葉する前であったため、コナラ林よりもアカマツ林の方が低かった。ただし、調査区No.20、21、22は、萌芽再生のために伐採されたアカマツ林の疎林であったため、きわめて高い値を示した。調査区No.25、26は、常緑広葉樹繁茂型でシラカシの亜高木が多く、林床は他の林分と比較すると暗くなっていた。調査区においては、引き続き環境調査（相対光量子密度、林間開空率（全天写真）、土壌硬度、リター層の厚さ）、毎木調査、林床植生調査を実施する。

表-2 光量子密度測定結果(一部)

| | 地区 | 調査区No. | 測定高 | 平均値 | 標準偏差 | | | 調査区No. | 測定高 | 平均値 | 標準偏差 |
|------|---------------|--------|-------|-------|------|-------|-----|----------------|-------|-------|------|
| コナラ林 | C・F | 6 | 120cm | 51.60 | 1.95 | アカマツ林 | C・F | 2 | 120cm | 37.85 | 1.05 |
| | | | 10cm | 46.34 | 3.14 | | | | 10cm | 35.34 | 1.48 |
| | | 10 | 120cm | 57.89 | 1.14 | | A | 12 | 120cm | 25.63 | 3.70 |
| | | | 10cm | 55.29 | 1.77 | | | | 10cm | 25.05 | 2.90 |
| | D (ササ繁茂) | 14 | 250cm | 54.20 | 0.00 | | B | 18 | 120cm | 29.06 | 3.19 |
| | | | 230cm | 50.50 | 0.00 | | | | 10cm | 29.89 | 2.29 |
| | | | 120cm | 46.00 | 3.66 | | E | 21 | 120cm | 68.18 | 2.01 |
| | | | 10cm | 26.15 | 2.38 | | | | 10cm | 77.73 | 3.10 |
| | H (常緑低木繁茂) | 26 | 120cm | 8.25 | 2.30 | | G | 25 (常緑低木繁茂) | 120cm | 8.76 | 1.50 |
| | | | 10cm | 7.60 | 2.23 | | | | 10cm | 7.71 | 0.50 |

アズマネザサの優占する階層が120cmよりも高い場合には、その層の上部での計測を追加し、測定時の高さを記録した（例：No.14で250cm、230cm高さでの測定を追加）。

| 地区 | C・F | | D | H | |
|-------|------|-------|-------|-------------------|-------------------|
| 調査区 | No.6 | No.10 | No.14 | No.26 (常緑低木繁茂) | |
| コナラ林 | | | | | |
| 地区 | C・F | A | B | E | G |
| 調査区 | No.2 | No.12 | No.18 | No.21 | No.25 (常緑低木繁茂) |
| アカマツ林 | | | | | |

図-3 全天写真(一部)