狭山丘陵のコナラ二次林における伐採・下刈管理と草本層種組成の関係

松浦光明¹⁾・東季実子¹⁾・小林達明²⁾

1) 千葉大学大学院自然科学研究科 Grad. Sch. of Sci. & Tech., Chiba Univ.

2) 千葉大学園芸学部 Fac. of Hort., Chiba Univ.

摘要: 狭山丘陵のコナラ二次林において、上層木の伐採・下刈管理と草本層種組成の関係を、微地形型の違いも含めて検討した。管理タイプおよび微地形型の違いによって調査区を299ヶ所選定して植生調査を行ない、得られた調査区の草本層種組成データをTWINSPANによって解析した結果、管理タイプでは伐採区、微地形型では谷頭凹地の種組成がそれぞれ特異的な群落到分類された。各植物種の出現傾向は、管理タイプと微地形型の組み合わせによって多様なパターンを示し、伐採区において出現頻度が減少する種も確認された。一方、伐採区では、帰化植物や先駆性植物などが優占する傾向を示し、適切な管理が行なわれない場合、偏向遷移を起こす可能性が示唆された。

キーワード: コナラ二次林, 草本層種組成, 伐採, 微地形, TWINSPAN

MATSUURA, Mitsuaki, AZUMA, Kimiko and KOBAYASHI, Tatsuaki : Plant species composition of the herbaceous layer in relation to coppicing and bush cutting in secondary forest of *Quercus serrata* Thunb. in Sayama Hill, Central Japan

Abstract : In secondary forest of *Quercus serrata* Thunb. we studied plant species composition of the herbaceous layer in relation to coppicing and bush cutting at different micro landforms. Vegetation was surveyed in 299 quadrats in each type of management and micro landform. Classification by two-way indicator species analysis showed that plant species composition in coppiced area and head follow was peculiar. Patterns of presence of species were different with type of management and micro landform. In coppiced area some species have a tendency to decrease frequency. On the one hand, immigrants and pioneer plants were dominated in coppiced area. It is considered that coppiced area has potential to go on biased succession without careful management.

Key words : secondary forest of *Quercus serrata*, plant species composition of the herbaceous layer, coppicing, micro landform, TWINSPAN

1. はじめに

現在、都市近郊の丘陵地に位置する都市公園などでは、二次林の更新や林床植物の保護などを目的として、上層木の伐採や下刈などの植生管理が行なわれている⁹⁾。しかし、現代の二次林は、面積の縮小や遷移の進行などによって、伝統的な管理が行なわれていた時代とは大きく異なった環境の下にあり⁵⁾、生物多様性の保全などを目的に含めて管理を行なう場合、従来の伝統的な管理手法が必ずしも成功するとは限らない¹⁰⁾。よって、現在の二次林に対し、植生管理がどのような影響を及ぼすかについて、モニタリングによる成果をもとに様々な視点から検討していくことは、今後の二次林の取り扱いを議論していく上で、重要な作業と考えられる。

我が国の代表的な雑木林であるコナラ二次林は、従来、伐採による萌芽更新によって維持されてきた萌芽林である⁷⁾。従って、コナラ二次林の構成種にとって伐採は重要な意味を持つと考えられ、コナラ二次林の生態的な特徴を理解する上

で、伐採の影響を検討していくことは重要な課題と考えられる。特に、コナラ二次林の草本層の種組成と植生管理の関係については、従来多くの報告^{2,6,13,16)}があるが、それらは下刈管理を中心としたものが多く、上層木の伐採については、一部の林床草本の生育についての研究³⁾はあるものの、草本層構成種全体の種組成との関係を検討した報告は見られない。

そこで、本研究では、伐採と下刈による植生管理作業が広く行なわれている都立野山北・六道山公園を調査地に選び、コナラ二次林における伐採および下刈管理と草本層種組成の関係を、丘陵地における微地形変化の影響を含めて検討した。

2. 調査地と方法

2.1 調査地の概要

本研究を行なった都立野山北・六道山公園は、狭山丘陵西端に位置し、東京都武蔵村山市および瑞穂町にまたがる計画面積約260 haの広域公園である。当公園は、尾根と谷戸が入

り組んだ複雑な地形からなり、丘陵地の大部分は、コナラやアカマツを中心とする二次林が成立している。これらの二次林では、農用林や薪炭林としての管理が行われず、コナラやアカマツの樹齢は約40～60年と遷移が進行しており、また下層植生にはアズマネザサや常緑低木が優占する場所も多い。

都立野山北・六道山公園では、1996年より樹林地整備計画に基づき伐採や下刈による植生管理が行われている¹⁵⁾。これらの植生管理は2つのタイプに類別され、二次林の更新を目的としてコナラやアカマツなどの上層木を伐採し、ササや低木類などの下層植生の除去を行なった区域（以下、伐採区）と、林床植物の保護やレクリエーション利用を目的として、上層木は伐採せず、下刈によってササや低木類などの下層植生のみを除去した区域（以下、下刈区）とがある。伐採区や下刈区は、毎年異なる区域に複数ヵ所設定され、秋～冬にかけて伐採や下刈作業が行なわれている。なお伐採区については、25 m×25 mの方形区型の伐採区と、丘陵地の地形に合わせて伐採したより広域な伐採区（面積は方形区型の数倍～数十倍）がある。また伐採強度は、皆伐と択伐があり、択伐の区域は、100 m²当たり平均1～3本程度の上層木を残した伐採である。また、伐採区では、伐採の翌年以降も、更新目標樹種の育成のために、毎年下刈が行なわれている。また、下刈区では、下刈は最初の1回のみであり、継続的には行なっていない。

2.2 調査方法

本研究では、公園内の林分を、上述の伐採区、下刈区、およびこれらの植生管理の行なわれていない区域（以下、放置区）を加えた3つの管理タイプに分類した。なお、伐採区の伐採からの経過年数は、1～7年、下刈区の下刈からの経過年数は、1～3年である。また、調査地の含まれる丘陵地帯は、多数の尾根と谷戸から構成され、異なる微地形を含んでいる。そこで、これらの微地形を分類するために、田村¹⁴⁾を参照し、地形図（東京都、縮尺2,500:1）とクリノメーターによる傾斜角の測定によって、調査地の微地形型を、頂部斜面、上部谷壁斜面、下部谷壁斜面、谷頭凹地の4タイプに判定した。

以上の3種類の管理タイプと4種類の微地形型の組み合わせによって、公園内のコナラ林（伐採区も含む）を12種類のカテゴリーに類別し、それぞれに調査区を設定した。調査区数は合計299ヶ所である。また、調査区の大きさは、10 m×10 mを基本としたが、地形が複雑な場所では、その都度20 m×5 mなどの変則的な調査区を用いた。また公園内の尾根部に見られるアカマツ林（伐採区も含む）についても、コナラ林との組成面での類似性を考慮して一部調査区を設けた。これらの299調査区全てにおいて植生調査（Braun-Blanquet）¹⁾を行なった。各調査区内における植生を、高木層（樹高（H）≥12 m）、亜高木層（12 m>H≥5 m）、低木層（5 m>H≥1 m）、草本層（H<1 m）の4つの階層に分け、階層ごとに植被率および出現種の被度階級を求めた。植生調査の期間は、2002年7月～11月および2003年8月～10月である。

2.3 解析方法

各調査区を草本層の種組成によって分類し、各植物種の出現傾向を明らかにするために、植生調査によって得られた草本層の調査区×種の種組成データに対し、TWINSPAN⁴⁾による分析を行なった。分析には、3ヶ所以上の調査区に出現した250種を用い、また、種の優占度には、被度階級で記録した被度を中央値に置き換えた値を用いた。また、pseudospecies cut levelsは（0, 2.5, 5, 25, 50, 75）とし、その他の設定はプログラムの初期設定のまま分析を行なった。

3. 結果と考察

3.1 各調査区の草本層種組成による分類と特徴

調査区の草本層全体で、草本植物189種、木本植物130種の計319種を確認した。TWINSPANによる分析の結果、調査区は、3回の分割によって計7つの群落型に分類された（表-1）。

各群落を構成する調査区の種類タイプおよび微地形型の特徴をみると、群落Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳを構成する調査区は、放置区もしくは下刈区であり、それに対して群落Ⅴ・Ⅵ・Ⅶは、伐採区の構成割合が高かった。このことから、1回目の分割では、一部の例外を除いて、主に伐採区と伐採区以外の調査区が分類されたと考えられ、伐採区は、放置区や下刈区と比べて特異的な種組成を持つ傾向があるといえる。一方、群落Ⅰ・Ⅱ・Ⅶは、谷頭凹地の構成割合が、群落Ⅲ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵと比べて高かった。このことから、2回目の分割では、一部の例外を除いて、主に谷頭凹地の調査区と、頂部斜面や谷壁斜面と

表-1 TWINSPANによる群落型の分類及び各群落型の調査区の種類タイプと微地形型構成

Table 1 Composition of management type and micro landform in each vegetation group classified by TWINSPAN

管理タイプ・微地形型		群落型						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
放置区	Cs (20)	0	0	17	3	0	0	0
放置区	Us (42)	1	0	24	17	0	0	0
放置区	Ls (46)	2	2	15	27	0	0	0
放置区	Hh (47)	21	15	2	8	0	0	1
下刈区	Cs (5)	0	0	0	5	0	0	0
下刈区	Us (20)	0	0	0	20	0	0	0
下刈区	Ls (12)	1	0	0	11	0	0	0
下刈区	Hh (21)	0	13	0	3	0	0	5
伐採区	Cs (14)	0	0	0	3	4	7	0
伐採区	Us (30)	0	0	0	5	5	20	0
伐採区	Ls (22)	0	1	0	0	5	14	2
伐採区	Hh (20)	0	0	0	0	5	4	11
群落別調査区数		25	31	58	102	19	45	19
全調査区数		299						

* () 内の数値は、管理タイプ・微地形型別の調査区数を表す。

**Cs：頂部斜面，Us：上部谷壁斜面，Ls：下部谷壁斜面，Hh：谷頭凹地

いった谷頭凹地以外の調査区とが分類されたと考えられ、谷頭凹地は他の微地形型と比べ、特異的な種組成を持つ傾向があるといえる。さらに、3回目に分割された、群落ⅠとⅡ、ⅢとⅣ、およびⅤとⅥについて、それぞれ調査区の特徴を比べると、群落ⅠおよびⅢはほぼ放置区のみで構成されたのに対し、下刈区の多くは群落ⅡとⅣのいずれかに含まれた。しかし、群落ⅡとⅣは放置区も多く含まれており、放置区と下刈区との種組成の違いは、伐採区と比べて明瞭ではないと解釈できる。また、群落ⅤとⅥの間では、管理タイプや微地形型による違いは見られなかった。これには、管理タイプや微地形型の他に別な要因が影響していることも考えられる。

さらに、各群落の特徴を明らかにするために、調査地の二次林に下層植生として優占するアズマネザサとヒサカキのそれぞれについて、各群落の被度階級の組成割合を検討した(図-1)。これによると、アズマネザサは群落Ⅰ・Ⅱについて被度が高い調査区が多い傾向にあり、特に群落Ⅰは、被度50%以上の調査区が8割以上であったが、群落Ⅲ・Ⅳについては被度が低い調査区の割合が高かった。また、ヒサカキは、特に群落Ⅲで被度の高い調査区が多かった。以上の結果より、各群落によってアズマネザサとヒサカキの被度階級の組成割合は異なり、これらの下層植生の優占は、各群落の種組成を特徴づける一つの要因になると考えられる。

また、各調査区の草本層の出現種数を群落別に比較すると(図-2)、群落ⅠとⅢの平均出現種数が特に低い傾向があった。この原因として、群落ⅠとⅢは、アズマネザサやヒサカキの被度が高い調査区が多いことが考えられる。また、伐採区で構成される群落ⅤとⅥが比較的出現種数が高い傾向にあり、草本層出現種数は、下層植生が優占する場所では少なく、下刈や伐採によって増加することが考えられる。

また、調査区の特徴を表す指標として、生活形(休眠型)組成に着目し、これを群落型別に比較すると(図-3)、群落Ⅲ・Ⅳで地上植物の割合が高い。このことから、伐採区および谷頭凹地においては、地上植物の割合が減少する傾向にあることがわかる。また、群落Ⅴ・Ⅵ・Ⅶでは、一年草・越年草の割合が増加する傾向も見られた。特に、伐採区の谷頭凹地が多い群落Ⅶは、地上植物の割合が他と比べて極端に少ないことに加え、一年草・越年草の割合も比較的高く、休眠型組成の面からも種組成が特異的であることがわかる。

3.2 草本層構成種の出現特性の比較

草本層に出現した各植物種を、TWINSPANによる分析の結果をもとに、各群落タイプに対する出現傾向の違いによって、計12の種グループに分類した(図-4)。分類した種グループごとに、それぞれの種グループ構成種の群落型別出現頻度を示した(表-2)。

各種グループごとの構成種の特徴を整理すると、種グループ1の構成種は、群落Ⅰ・Ⅱ・Ⅳの出現頻度が比較的高い。主な構成種には、ナガバノコウヤボウキ、コマユミ、サイハイランなどがある。これらの種は、伐採区の多い群落で出現

図-1 各群落型におけるアズマネザサ・ヒサカキの被度割合
 Fig. 1 Percentage of index of coverage of *Pleioblastus chino* and *Eurya japonica* in each vegetation group

図-2 群落型別にみた草本層における出現種数
 Fig. 2 Numbers of occurrence species in herbaceous layer at each vegetation group

図-3 各群落型の生活形(休眠型)組成
 Fig. 3 Life-form (Dormancy form) spectrum in each vegetation group

* MM: 大型地上植物, M: 小型地上植物, N: 微小地上植物, Ch: 地表植物, H: 半地中植物, G: 地中植物, Th: 一年草・越年草

図-4 TWINSpanによる草本層出現植物種の分割過程

Fig.4 The process of division of herb-layer species classified by TWINSpan

* () 内の数値はそれぞれの種グループの構成種数を示す

頻度が低いことから、伐採によって出現頻度が減少する可能性が考えられる。

種グループ2の構成種は、群落Ⅳの出現頻度が他の群落に比べて高い種が多く、下刈区、もしくはササやヒサカキの少ない放置区に適応したタイプと考えられる。主な構成種としては、ヤマツツジ、キツタ、マルバアオダモ、トウギボウシ、アカシデ、ウリカエデ、ヤマユリなどがある。

種グループ3の構成種は、群落Ⅰ・Ⅱ・Ⅶにおいて比較的出现頻度が高い種が多い。これらの種は谷頭凹地に出現頻度が高い種と考えられ、ジャノヒゲ、アオキ、ヤブラン、ヤマホトトギスなどが代表種である。また、特に、群落ⅠやⅡの出現頻度が高い種が多く、谷頭凹地においても、放置区や下刈区に適応した種が多いと考えられる。

種グループ4の構成種は、群落Ⅲにおける出現頻度が高い種が多く、ヒサカキ優占型の放置区に適応した種が多いと考えられる。また、このグループ構成種は常緑性の植物が多いという特徴がある。主な構成種には、ヤブコウジ、ヒサカキ、アラカシ、シュンラン、ネズミモチ、マンリョウなどがあり、一部の種は、伐採によって減少する可能性が考えられる。

種グループ5の構成種は、群落Ⅰ・Ⅱ・Ⅶにおいて比較的出现頻度が高い種が多く、種グループ3と比べ、調査区全体における出現頻度が高い種が多いという特徴がある。構成種には、アズマネザサの他、アマチャヅル、アケビ、スイカズラ、オニドコロ、ノササゲ、センニンソウなどのつる植物が多い。

種グループ6の構成種は、群落Ⅱ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵで比較的出现頻度が高い種が多いが、群落間の出現頻度の違いが明瞭でない種が多い。構成種には、ミツバアケビ、フジ、アオハダ、ヤマウルシ、ウグイスカグラ、コバノガマズミ、リョウブ、ササキなどがある。このグループの種は、調査区全体における出現頻度も高い種が多く、伐採の影響を受けにくい傾向をもつ種が多いと考えられる。

種グループ7の構成種は、種グループ6に比べ、群落Ⅴ・Ⅵ・Ⅶで出現頻度が高くなる種の割合が増大し、放置区での出現頻度は比較的少なく、伐採によって出現頻度が増加傾向にあ

る種が多いと解釈できる。構成種には、コナラ、ムラサキシキブ、エゴノキ、ミズキ、ホソバヒカゲスゲなどがある。

種グループ8の構成種は、群落Ⅰ・Ⅱ・Ⅶの出現頻度が高く、ヒガゲイノコズチ、ヌスビトハギ、ミズヒキなどの谷頭凹地に特異的に出現傾向のある種がまとめられた。このグループの種は、群落Ⅰの出現頻度が群落ⅡやⅦに比べて低く、下刈や伐採によって出現頻度が増大すると考えられる。

種グループ9の構成種は、群落Ⅶにおける出現頻度が比較的高い種が多い。このグループの種は、グループ8の種比べて群落Ⅰ・Ⅱにおける出現頻度が低い種が多く、放置区の出現頻度が低い傾向にあると考えられる。主な構成種は、タチツボスミレ、シラヤマギク、ハナタデ、キンミズヒキなどがある。

種グループ10は、伐採区型の群落Ⅴ・Ⅵ・Ⅶで出現頻度が高くなる種が多く、特に、群落Ⅰ・Ⅲにおける出現頻度が極めて低い。また、群落Ⅱ・Ⅳについても出現頻度が低い種が多く、種グループ7の種とは、この点で区別される。構成種には、ヘクソカズラ、クサギ、ノブドウ、モミジイチゴ、ゴンズイ、リンドウなどがある。これらの種は、伐採によって出現頻度が大きく増加する種と考えられる。

種グループ11は、群落Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳにおける出現頻度が極めて低く、群落Ⅴ・Ⅶにおいて出現頻度が比較的高い傾向にある。また、群落Ⅶの出現頻度が高い種が多いことから、谷頭凹地の伐採区に出現傾向をもつ種が多いと解釈できる。また、構成種中、一年草・越年草の割合が4割を超え、ペニバナボロギク、ヨウシュヤマゴボウ、ダンドボロギク、オオアレチノギクなど帰化植物も含まれた。

種グループ12の構成種は、群落Ⅴ・Ⅵにおける出現頻度が高く、群落Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳにおける出現頻度は極めて低い。このグループの構成種は、伐採区で特異的に出現し、微地形では、頂部斜面や上部および下部谷壁斜面において出現頻度が高い傾向にある種と考えられる。構成種数は40種と全グループ中最も多く、ヌルデ、ススキ、タラノキ、アカメガシワなどの先駆性植物や、セイタカアワダチソウなどの帰化植物が含まれた。

4. まとめ

TWINSpanによる分析結果から、伐採・下刈による植生管理、および丘陵地の微地形型の違いは、狭山丘陵におけるコナラ二次林の草本層種組成を規定する主な要因であることがわかった。特に、伐採区の種組成が特異的であり、伐採によるギャップの創出や植生の攪乱は、草本層の種組成を大きく変化させると考えられる。一方、種組成は微地形型の違いによっても変化し、特に谷頭凹地の種組成が頂部斜面や谷壁斜面と比べて異なる傾向にあった。谷頭凹地の種組成の特異性は、既にいくつかの報告^{8,12)}があるが、本研究では、伐採や下刈による管理タイプの違いを含めた微地形型による種組成の変化が明らかになった。

表-2 TWINSpanによって分類された各種グループにおける草本層出現種の群落別の出現頻度

Table 2 Frequency of herb-layer plant species on different vegetation group in each group species group by TWINSpan

種名	全調査区	I	II	III	IV	V	VI	VII	種名	全調査区	I	II	III	IV	V	VI	VII	種名	全調査区	I	II	III	IV	V	VI	VII
種グループ1									種グループ5									種グループ10								
シロダモ	37	20	39	45	57	42	0	11	アズマネザサ	93	100	100	91	91	89	91	100	ヘクソカズラ	59	24	74	5	62	100	98	95
ヒイラギ	25	8	32	16	45	16	7	5	アマチャヅル	54	76	94	16	52	84	38	95	クサギ	38	20	32	14	25	89	73	79
ヒイラギナンテン	18	16	10	24	27	26	2	0	アケビ	40	52	65	2	47	26	49	53	ノボドウ	34	8	23	9	36	74	58	63
ナガバノコウヤボウキ	16	0	13	5	37	5	7	0	スイカズラ	39	52	65	12	43	58	31	47	モミジイチゴ	34	16	55	9	29	37	69	42
コマユミ	15	16	42	3	23	11	4	0	オニトコロ	38	52	74	7	41	16	38	68	ゴンズイ	26	0	19	2	25	68	58	32
サイハイラン	14	40	26	7	19	0	0	11	フタリシズカ	25	20	61	0	29	21	11	63	エノキ	24	8	16	2	22	95	47	21
ミサキカグマ	12	12	10	7	23	0	7	5	ノササゲ	23	44	35	12	21	16	24	32	アオツツラフジ	20	8	0	12	17	26	60	16
マルバウツギ	10	20	10	3	17	5	4	0	マユミ	13	28	26	5	10	16	11	16	カラスウリ	15	8	19	0	5	47	31	42
モミ	10	8	10	14	16	0	2	0	センニンソウ	10	32	19	3	6	0	4	26	ネムノキ	13	0	6	2	9	26	44	5
ホンバシケシダ	6	36	16	2	1	5	0	5	オモト	5	8	10	5	5	5	0	5	ホオノキ	9	0	3	2	9	32	18	11
ナンテン	4	4	3	3	7	0	0	0	ホドイモ	2	0	10	0	1	0	0	11	ツルウメモドキ	8	4	3	3	6	26	20	5
イロハモミジ	2	0	6	0	4	0	0	0	出現頻度平均									ナツハゼ	7	0	3	0	8	0	24	0
ウバユリ	2	0	13	0	1	0	0	5	種グループ6									リンドウ	7	0	6	2	6	21	16	0
キンラン	2	0	6	0	4	0	0	0	ミツバアケビ	69	40	77	50	87	74	64	63	カキノキ	6	4	0	3	4	16	18	0
出現頻度平均									フジ	67	68	84	53	66	37	76	89	ウメモドキ	6	0	10	0	2	11	20	5
種グループ2									ヒメカンスゲ	65	44	61	47	72	79	84	58	クヌギ	5	0	10	0	3	16	9	11
ヤマツツジ	63	32	48	62	90	68	53	5	アオハダ	65	24	42	64	77	79	84	26	クサボケ	4	0	6	0	3	0	9	11
キツタ	59	40	77	41	77	79	29	53	ヤマウルシ	62	16	23	52	78	74	91	53	カニクサ	3	0	0	0	4	0	11	0
コウヤボウキ	52	0	19	50	88	58	40	5	ウグイスカグラ	60	40	90	21	75	74	60	63	ヒメワラビ	3	4	6	0	0	0	11	5
チゴユリ	47	20	42	45	65	16	51	26	サルトリイバラ	54	8	48	38	69	63	76	32	ノハラアザミ	2	0	6	0	0	0	9	11
コブシ	35	8	29	19	53	68	31	11	ナツツタ	53	16	39	40	72	84	51	37	ヤブガラシ	2	4	0	0	1	0	4	5
シラカシ	33	12	10	41	45	53	29	0	ウツミズザクラ	44	16	42	31	66	42	42	16	出現頻度平均								
マルバアオダモ	26	0	16	19	45	42	18	5	コバノガマズミ	41	16	35	26	63	63	36	11	種グループ11								
コアジサイ	25	4	16	16	37	11	38	11	クロモジ	36	4	42	21	50	63	40	11	ベニバナボロギク	17	0	6	0	7	95	22	68
トウキボウシ	22	4	16	10	37	11	22	26	オオバジャノヒゲ	35	36	55	17	40	53	20	47	ヨウシュヤマゴボウ	14	0	3	0	1	84	29	53
ヤツデ	20	12	32	10	34	26	4	0	ムクノキ	35	4	35	5	50	89	38	26	ミツバツツグリ	13	0	0	0	4	32	40	63
アカシデ	18	4	23	3	30	11	27	0	リョウブ	34	0	3	22	56	63	38	16	ツクサ	11	4	16	0	1	37	9	84
ウリカエデ	15	0	10	12	30	11	7	0	ササユサ	25	4	16	14	40	37	24	16	ヒヨドリジョウゴ	11	0	6	0	3	84	11	42
キッコウハグマ	14	4	3	7	27	5	13	5	ハリガネワラビ	23	4	26	22	27	0	27	32	オトコエシ	10	4	0	0	4	32	29	32
ヤマユリ	14	4	16	2	27	5	11	5	サネカズラ	18	24	19	5	25	53	0	16	ダントボロギク	9	0	0	0	4	74	9	21
ゼンマイ	12	12	13	9	20	5	9	0	ノイバラ	12	8	10	5	20	11	11	11	クス	8	0	10	0	1	16	24	32
ササバギラン	7	4	6	2	14	0	0	11	ヒメドコロ	11	0	10	0	19	11	11	21	イヌホオズキ	6	0	0	0	1	47	2	42
モチノキ	6	8	0	5	12	11	0	0	ミヤマガマズミ	9	0	3	2	16	5	18	0	アキノノゲシ	6	0	0	0	1	21	13	32
ネジキ	5	0	0	3	11	5	2	0	アツボキ	7	0	6	0	14	16	4	5	オオアレチノギク	6	0	0	0	0	74	0	16
出現頻度平均									チャノキ	6	8	6	2	8	5	4	11	スズメウリ	6	0	6	2	1	16	7	37
種グループ3									ツクバネウツギ	5	4	6	2	8	11	4	0	アメリカセンダングサ	4	0	0	0	0	5	13	26
ジャノヒゲ	76	76	84	71	82	84	58	74	ヤブムラサキ	5	0	0	0	9	5	13	0	ミヤコザサ	4	0	6	0	1	32	0	11
アオキ	75	88	84	86	82	79	38	53	アキグミ	3	0	3	2	4	11	2	0	ヤブヘビイチゴ	3	0	3	0	1	11	2	26
ヤブラン	57	64	71	26	74	95	24	63	コカメヅル	2	0	6	2	2	11	0	0	サザンギンギョウ	3	0	3	0	1	5	9	11
カマツカ	51	52	77	17	74	37	38	26	ニシキギ	2	0	3	0	3	0	2	5	ノゲシ	3	0	0	0	1	32	2	5
ベニシダ	25	52	32	26	24	11	18	21	出現頻度平均									アオスゲ	2	0	0	0	0	11	2	16
ヤマコウバシ	19	12	29	16	23	21	11	16	種グループ7									メヤブマオ	2	4	0	0	0	0	4	16
カンアオイ	13	20	16	10	13	5	13	11	ヤマノイモ	66	52	94	22	76	63	78	89	アオミズ	2	0	3	0	0	0	0	21
カシワバハグマ	11	20	23	2	16	5	2	16	ケチヂミザサ	65	16	81	7	82	89	93	100	イヌコウジュ	2	0	0	0	1	5	2	11
ヤマホトギス	8	12	29	0	10	0	4	5	コナラ	57	4	48	24	73	89	91	47	コウゾリナ	2	0	0	0	1	16	0	5
ケヤキ	4	0	10	0	6	0	2	11	ムラサキシキブ	46	16	48	10	53	79	71	58	出現頻度平均								
ヤブデマリ	4	24	6	0	2	0	0	5	エゴノキ	44	4	58	5	55	89	71	32	種グループ12								
アキノタムラソウ	3	0	10	0	1	0	7	16	ガマズミ	34	16	45	5	37	63	58	32	スルデ	23	0	3	0	6	84	96	16
オオカタナミソウ	3	4	16	0	2	0	2	5	ノガリヤス	33	0	13	12	50	37	60	11	ススキ	19	0	0	0	1	58	87	37
ハエドクソウ	2	0	13	0	1	0	2	0	ミズキ	28	8	29	0	30	74	42	53	タラノキ	19	4	0	0	10	74	58	32
出現頻度平均									ホンバシカゲスゲ	18	0	0	9	22	5	53	16	アカメガシワ	18	0	3	0	6	89	56	21
種グループ4									サンショウ	17	4	16	5	18	37	38	5	タケニグサ	17	0	0	0	1	63	69	42
ヤブコウジ	77	72	87	86	88	53	64	32	サワフタギ	16	12	29	5	18	42	11	16	ヒヨドリバナ	17	0	6	2	10	32	58	32
ヒサカキ	71	44	58	79	79	95	78	16	イヌシデ	16	4	19	3	15	32	38	5	ニガイチゴ	16	4	0	0	4	42	69	26
イヌツゲ	67	24	71	72	79	100	56	26	イヌワラビ	16	8	29	2	16	16	27	26	ヤマグサ	15	0	6	0	4	26	53	53
オトコヨウゾメ	65	32	58	55	89	74	64	16	イボダノキ	14	8	19	3	14	21	18	26	アカマツ	13	0	3	0	7	79	38	0
アラカシ	60	28	26	91	77	63	38	11	ノリウツギ	4	0	10	2	4	0	7	5	ヤマザクラ	12	0	0	2	8	74	27	11
ジュンラン	57	48	26	71	84	63	20	5	クマヤナギ	3	0	0	0	5	0	9	0	オオトラノオ	12	0	0	0	1	0	53	53
ツルグミ	52	44	55	64	69	21	27	16	コバギボウシ	2	0	0	0	3	5	2	5	セイトカアワダシソウ	10	0	0	0	1	21	40	42
テイカカズラ	52	48	39	64	72	47	22	5	出現頻度平均									ネコハギ	8	0	0	0	0	53	31	5
ネズミモチ	40	28	29	38	63	63	9	11	種グループ8									エビツル	7	0	0	0	5	0	38	0
シュロ	27	12	16	45	37	47	0	0	ヒカゲイノコズチ	25	44	84	2	10	21	16	84	フモトスミレ	7	0	6	0	3	47	13	11
マルリョウ	20	16	10	33	26	21	4	5	ヌスビトハギ	16	16	48	2	9	16	13	58	モエギスゲ	7	0	0					

伐採区型の群落を比較した場合でも、谷頭凹地の伐採区が多く含まれる群落Ⅶは、谷壁斜面の伐採区が多い群落Ⅵと比べて、出現種や生活形組成の面で異なる性質を持っていた。このことから、同じように伐採を行なっても、谷頭凹地と他の微地形型の場所では、伐採後の種組成変化の傾向が異なることが考えられる。また、谷頭凹地は管理に関わらず特異的な種組成を持つことから、伐採を行なった場合、種組成の大きな変化をもたらす、谷頭凹地に生育する希少種などを消失させる可能性も推察される。

また、本調査地域では、放置区を中心に、谷頭凹地でアズマネザサが、頂部斜面や上部谷壁斜面でヒサカキが、それぞれ優占する傾向にあり、微地形型によって下層植生の優占種が異なり、草本層の種組成にも違いが見られた。下層植生の発達程度や優占種は、草本層の種組成を規定する要因の一つと考えられ、下刈や伐採などの植生管理にあたっては、微地形や土壌条件を踏まえた下層植生の生育状況の把握が重要と考えられる。

草本層の各構成種は、管理タイプに対する出現傾向と微地形型に対する出現傾向の組み合わせによって複数の多様な出現パターンを示した。特に、本研究では、伐採区と下刈区という2つの管理タイプについて、植物種の出現特性を比較することができた。その結果、下刈によって多くの種の出現頻度が増加する可能性があることが示され、既往の報告¹⁷⁾と同様な傾向を示したが、伐採について着目すると、各植物種によって、出現頻度の変化に違いが見られた。特に、公園内で人目を引く野草であるサイハイラン、キンラン、ヤマホトトギスなどは、伐採区型の群落で出現頻度が低下し、伐採によって減少する可能性が考えられた。一方で、TWINSPANの分類における種グループ11・12の構成種のように、伐採区で特異的に出現する種は多く、これらの種には、帰化植物などのいわゆる雑草類や、先駆性の樹木などが多く含まれた。

伐採を行なった場合、コナラなどの主要高木が順調に更新することが期待されるが、遷移の進行によって大径木化したコナラ林では、萌芽率の低下¹¹⁾も指摘されている。そのようなコナラ林に対し伐採を行なった場合、頻度の高い下刈りによる植生管理が行なわれない条件下では、本来の二次林構成種でない雑草類や先駆性樹種の優占によって、偏向遷移を起こすことも考えられる。ゆえに、現在の遷移の進んだコナラ二次林に対して伐採を行なう場合、伐採によって減少する可能性のある注目種の把握や、伐採後の種組成変化に対応した柔軟な植生管理が必要であろう。

また、今回の研究は、草本層種組成を、伐採や下刈が行なわれてから1～7年と比較的短い時間の間で、一時的に評価したものであるが、伐採や下刈後の植生変化は、長期的な視点で把握することも必要と考えられる。なお、伐採区については、伐採面積や伐採強度の異なる場所から調査区を抽出した

が、本報では、下刈区や放置区の植生との比較を主目的としたため、伐採面積や伐採強度の違いについての検討は行なわなかった。これについては、主要樹種の更新状況も含め、今後の検討課題である。

引用文献

- 1) Braun-Blanquet, J (1964) *Pflanzensoziologie*, 3 Aufl., Springer-Verlag, Wien, 865pp.
- 2) 藤井英二郎・陣内巖 (1979) 関東地方におけるマツ平地林の林床管理と植生遷移 (I) 種組成と生活型組成 (種数による) について, 日本林学会誌61 (3) : 76-82.
- 3) 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) : 525-530.
- 4) Hill, M.O. (1979) TWINSPAN, a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes, Cornell University, Ithaca.
- 5) Iida, S. and Nakashizuka, T. (1995) Forest fragmentation and its effect on species diversity in sub-urban coppice forest in Japan, *Forest Ecology and Management*73: 197-210.
- 6) 石坂健彦 (1983) 大規模緑地における植生管理のための基礎的研究 (II)・アカマツ林の下刈り回数と林床植生の関係, 応用植物社会学研究12 : 47-56.
- 7) 亀山章 (1996) 雑木林概説, 亀山章編, 雑木林の植生管理, ソフトサイエンス社, 東京, pp.1-5.
- 8) Kikuchi, T. (1990) A DCA analysis of floristic variation of plant communities in relation to micro-landform variation in a hillside area, *Ecological Review*22, 25-31.
- 9) 倉本宣 (1996) 都立公園の雑木林の植生管理, 亀山章編, 雑木林の植生管理, ソフトサイエンス社, 東京, pp.242-247.
- 10) 倉本宣・大塚やよい・八木正徳 (2001) 里山における伝統的な管理手法の地域差と標準仕様書のあり方, 造園技術報告集1, 4-5.
- 11) 松浦光明・小林達明・有田ゆり子 (2002) 大径木化したコナラ二次林の萌芽更新規定要因, 日本緑化工学会誌28(1) : 155-120
- 12) 大久保悟・神山麻子・北川淑子・武内和彦 (2003) 多摩丘陵におけるコナラ二次林および林縁の草本層種組成と微地形の対応, ランドスケープ研究66(5) : 537-542.
- 13) 重松敏則 (1983) レクリエーション林における下刈, 光, 踏圧の諸条件が林床植生におよぼす効果, 造園雑誌46 (5) : 194-199.
- 14) 田村俊和 (1987) 湿潤温帯丘陵の地形と土壌, ペトロジスト 31 : 89-94.
- 15) 東京都西部公園緑地事務所・(株)緑生研究所 (1996) 野山北六道山公園樹林地整備計画調査報告書, 東京都, 231pp.
- 16) 辻誠治・星野義延 (1992) コナラ二次林の林床管理の変化が種組成と土壌に及ぼす影響, 日本生態学会誌42 : 125-136.
- 17) 山崎寛・青木京子・服部保・武田義明 (2000) 里山の植生管理による種多様性の増加, ランドスケープ研究63(5) : 481-484.

(2004.5.15 受理)