

都市近郊林における「雑木林」育成の試み—皆伐後放置2年間の植生変化

岩本宏二郎・勝木俊雄・島田和則・大中みちる（森林総研多摩）

要旨： 都市近郊林では自然環境と生活環境の両立が求められており、伝統的な「雑木林」の再生が注目されている。そこで、天然更新による落葉広葉樹二次林の育成を目指すために、森林総合研究所多摩森林科学園内の2地点（糸原区、白山区）に調査区を設置し、皆伐・刈払い後の更新過程を検討した。調査区内に設置した18-20個の小調査区において、草本層の出現種、出現種ごとの最大高と植生率について調査した。調査の結果、両調査区の約9割の小調査区で草本層に高木・亜高木稚樹の生育が認められた。草本層の高さおよび草本層における高木・亜高木稚樹の最大高は、調査期間中に有意に増加した。高木・亜高木稚樹の最大高とその他の低木・草本の最大高の比の変動パターンは小調査区によりさまざまに傾向は認められなかったが、2012年には一部の区で稚樹が草丈を超えていた。これらの結果より糸原区、白山区ともに天然更新による森林再生は可能であると考えられた。また、更新樹を草本やつる植物の被圧から早く脱して成長させるために、刈払いやつる切りなど更新補助作業を行うことが天然更新には効果的であると考えられた。

キーワード： 都市近郊林, 天然更新, 雑木林, 落葉広葉樹二次林, 稚樹

Abstract: We investigated the species compositions and the maximum heights of the tree seedlings which appeared in the herb layers of 18-20 subplots in two plots (named "Hakusan" and "Itohara") settled in Tama Forest Science garden, Forestry and Forest Products Research Institute, to clarify the regeneration process of secondary deciduous forest after clear-cutting in a suburban forest. Tree and sub tree species appeared in about 90% of the subplots in each plot. The maximum heights of both the herb layers and the trees in the herb layers in the subplots of each plot were significantly increased. The pattern of the ratio of the maximum height of trees to the maximum height of shrubs (or herbs) varied in each subplot. These results suggest that reforestation by natural regeneration would be successful in the two research plots, but silvicultural treatments such as brush cutting would be needed to grow the tree seedlings, which are suppressed by Sasa bamboos or vines.

Keywords: suburban forest, natural regeneration, coppice, secondary deciduous forest, seedling

I はじめに

都市近郊林は自然環境維持と共に地域住民への豊かな生活環境を提供することが期待されており、自然体験の場・生物保全の場としても利用することが可能な森林管理が求められている。短伐期の薪炭林施業や落葉採取の結果生じた落葉広葉樹二次林（雑木林）は、都市近郊林において生物の多様性の保持に重要である（5, 3）。しかしながら、燃料革命以降、それまで薪炭林として管理されていた雑木林は開発や人工林化によって減少し、残された雑木林も多くは放置され、植生は変化した。この結果、都市近郊林は自然環境と生活環境ともにそれらの機能が低下していることが危惧されている。

伝統的な雑木林の再生は萌芽更新が主な手法だが、伐根

からの萌芽が望めない場合は、実生による天然更新や苗木の植栽も併用される（4, 1）。また、母樹からの種子供給が望める環境であれば、郷土種による多様性の保持の観点から、実生による天然更新をおこなうことが望ましい。そこで、多摩森林科学園では、植物の保全の場、また自然体験活動の場として活用するため、針葉樹人工林の一部を皆伐し天然更新による雑木林の育成を試みている。本研究では、皆伐後の更新過程を明らかにするために、設置から2年間の植生の変化、特に高木・亜高木種の稚樹（以下高木・亜高木稚樹とする）の成長について検討した。

II 調査方法

IWAMOTO Kojiro, KATSUKI Toshio, SHIMADA Kazunori and OHNAKA Michiru (Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute, 1833-81 Todorii, Hachioji, Tokyo 193-0843), A trial of reforestation to coppice-like forest stands in a suburban forest: the changes in vegetation over three years after clear-cutting

1. 調査地

東京都八王子市にある独立行政法人森林総合研究所多摩森林科学園（以下 科学園）内の2地点（糸原区および白山区）に調査区を設置した。科学園は、高尾山(599m)や景信山(727m)などの山地とその東側の丘陵部との境界部に位置する。科学園付近は、江戸時代には幕府の直轄地に含まれており、周辺の民有林に見られるような薪炭・農業利用の結果成立したようなコナラ二次林は少なかったと考えられる(2)。1921年に帝室林野局林業試験場となってからは、ケヤキやホオノキなどの広葉樹やヒノキやテーダマツなど針葉樹の植栽試験林などが作られた(2)。現在でも一部には100~250年生のモミヤスダジイが優占する自然林が残されているほか、アラカシなどが優占する天然生の二次林が見られる。今回設置した2地点は、どちらも以前は針葉樹見本林として管理されていた。

糸原区は、科学園の北東縁部にあり、道路を挟んで隣接している武蔵陵墓地など周囲に成熟したコナラ二次林がある。ここの針葉樹見本林は、年二回程度の刈り払いが続けられていたが、台風被害などにより徐々に疎林化した。2008年の台風により大きな被害を受けた後、針葉樹の一部を残して伐採し、2009年秋に刈り払いを行った後、一部にコナラを植栽し、その後は放置している。

白山区は、科学園のほぼ中央部に位置し、周囲にはテーダマツなどの人工林やモミヤウラジロガシ・アラカシ

などが優占する自然林などが広がっている。1986年に冠雪害によりスギ林が大きな被害を受けた後伐採された。その後、クリなどを植栽したが、2008年の台風により一部の斜面が崩壊した。2010年秋に残存していた植栽木の伐採と刈り払いを行った後、一部にコナラを植栽し、その後は放置している。

2. 方法

各地点に調査区（糸原区 0.46ha、白山区 0.49ha）を設置し、調査区内に2m×2mの小調査区を糸原区で20個、白山区で18個設置した。

糸原区では2010年から、白山区では2011年から毎年5月下旬~6月に調査区に出現したすべての植物の最大高および植被率、各調査区における各階層（高木層、亜高木層、低木（第一、第二）層および草本層）ごとの優占種、植被率および高さを記録した。

これらの調査結果から、各小調査区における出現種数および高さを比較し、放置後の植生の変化について検討した。また、出現した高木・亜高木種の出現頻度および最大高の変化から今後の天然更新の可能性について検討した。草本層および低木第二層は、2012年の調査で区分したが、前年までの調査結果と比較するため、解析においては2層を区分せず、草本層として扱った。

なお、糸原区、白山区ともにコナラの植栽が行われているが、植栽木の密度は低く、植栽木が出現した小調査区は白山区の1区画だけであったため、植栽による植生

表-1. 各調査区の小調査区で優占した主な植物と、それらが優占した小調査区の割合、植被率5%以上で出現した小調査区の割合および植被率5%以上の小調査区における植被率の平均値（最小値-最大値）

Table 1 The ratio % of subplots in which each species dominated, the ratio of subplots in which each species achieved above 5% coverage, and the coverage of each species in the subplots in which each species achieved above 5% coverage (Mean %(Min. - Max. %))

Plot	Species	The ratio % of subplots in which each species dominated			The ratio % of subplots in which each species achieved above 5% coverage			The coverage of each species in the subplots in which each species achieved above 5% coverage (Mean %(Min. %-Max. %))		
		2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
糸原区 Itohara	<i>Pleioblastus chinensis</i>	50	45	70	60	80	80	34.2(5-80)	35.3(5-90)	45.3(5-95)
	climbing plants	10	15	5	50	85	75	14.0(5-50)	14.1(5-55)	12.0(5-50)
白山区 Hakusan	<i>Miscanthus sinensis</i>	-	39	44	-	67	61	-	25.8(5-50)	30.9(10-70)
	<i>Rubus buergeri</i>	-	39	28	-	44	44	-	20.6(5-40)	27.5(15-55)
	climbing plants	-	6	6	-	61	33	-	15.0(5-30)	12.5(5-50)

への影響は無視できると考え、植栽木と天然更新実生とを合わせて解析を行った。

III 結果

1. 各区における草本層優占種

各調査区における小調査区ごとの優占種を比較したところ、糸原区では、アズマネザサが優占する小調査区の割合が最も高く、白山区ではススキまたはフユイチゴが優占する小調査区が多かった(表-1)。糸原区においてアズマネザサが植被率5%以上で出現した小調査区の割合(出現頻度)は60-80%、出現した区画における植被率平均値は34.2-45.3%と年々増加する傾向が見られた(表-1)。また、更新樹の成長に影響を及ぼすと考えられるつる植物についてみると、糸原区ではアケビ・ツタウルシ・テイカカズラ、白山区ではスイカズラ・ボタンヅルが優占する小調査区がそれぞれ1区ずつあった。つる植物の出現頻度は糸原区で50-85%と高く、出現した小調査区における植被率(種ごとの値の合計値)は平均値では両区とも12-15%であったが、最大値では植被率50%を超える小調査区もあった(表-1)。

2. 各調査区における出現種数および高さ

糸原区、白山区に設置した各小調査区における出現種数について比較したところ、12-60種と小調査区ごとに大きな違いがあった(表-2)。糸原区、白山区それぞれの出現種は調査期間を通して、糸原区では151種、白山区では154種が出現した。そのうち99種が共通であったが、およそ1/3が異なる種であった。つる植物については、糸原区では35種、白山区では31種が出現した。

表-2. 各調査区における出現種数

Table 2 The number of species appearing in the subplots of each research plot. Mean and minimum - maximum (in parentheses) numbers per subplot are shown.

Plot	Year	Number of species	
		per subplot	pooled subplots
		Mean (Min.-Max.)	
糸原区	2010	27.05 (17-35)	127
Itohara	2011	30.5 (12-45)	133
	2012	28.5 (13-43)	132
	pooled years	37.5 (22-51)	151
白山区	2011	31.6 (15-49)	144
Hakusan	2012	31 (14-45)	138
	pooled years	38.3 (19-60)	154

表-3. 各調査区における草本層最大高および高木・亜高木種稚樹最大高(単位cm)

Table 3 Maximum heights of the herbaceous layers and of the tree or sub tree seedlings in the herbaceous layers in each plot. Mean and minimum - maximum (in parentheses) heights per subplot are shown.

Plot	Year	Max. height(cm)	
		of the herbaceous layers	of the tree seedlings
		Mean (Min.-Max.)	
糸原区	2010	80.3 (33-200)	45.4 (10-115)
Itohara	2011	94.5 (35-170)	53.5 (10-170)
	2012	126.5 (50-200)	97.1 (12-180)
白山区	2011	100.6 (55-135)	54.1 (20-90)
Hakusan	2012	150.6 (85-210)	115.3 (20-210)

各小調査区における草本層の最大高について表-3に示した。糸原区、白山区それぞれにおける草本層の高さの年変化について、年を説明変数、調査区をランダム変数とする一般線形モデルをあてはめたところ、両区において年の固定効果が正となり(糸原区: $p < 0.01$ (2010-2012年), 白山区: $p < 0.01$), 草本層の高さが増加していることが示された。

3. 高木・亜高木種の出現種数および高さ

調査期間全体で、糸原区では20小調査区のうち18区(88%), 白山区では18区のうち16区(89%)で草本層に高木・亜高木稚樹の生育が認められた。高木・亜高木種は、糸原区で23種、白山区で29種が認められた。そのうち18種は糸原区、白山区の両方で認められた。出現頻度は両区で異なっており、糸原区では、コナラ・ウワミズザクラ・エノキ・ヤマグワなどの落葉広葉樹がそれぞれ33%, 32%, 25%, 25%と高い頻度で出現したのに対し、白山区では常緑広葉樹であるアラカシの出現頻度が最も高く(44%), コナラの出現頻度は11%と小さかった。

各小調査区における最大高について表-3に示した。糸原区、白山区それぞれの草本層における高木・亜高木稚樹の高さの年変化について、年を説明変数、小調査区をランダム変数とする一般線形モデルをあてはめたところ、両区において年の固定効果が正となった(糸原区: $p < 0.01$ (2010年-2012年), 白山区: $p < 0.01$)。このことより、稚樹の高さが年々増加していると考えられた。

各小調査区における高木・亜高木稚樹の高さとその他の低木・草本の最大高の比を図-1に示した。比の変動パターンは、小調査区によってさまざま、傾向は認められなかった。2012年には、糸原区で6小調査区、白山区で3小調査区において比が1を超え、稚樹が草丈を超えていたことが確認された。

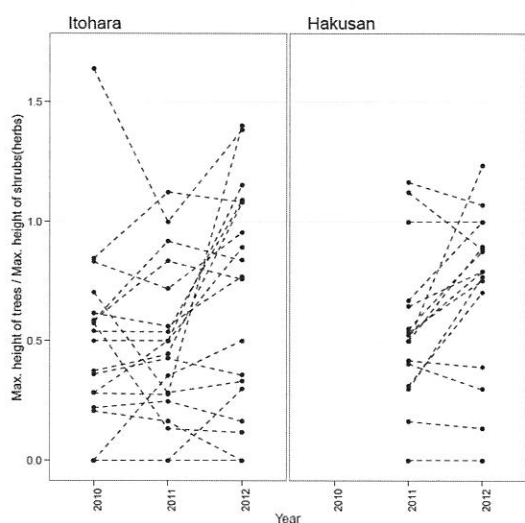


図-1. 各小調査区草本層における高木・亜高木稚樹の最大高とその他の低木・草本の最大高の比

Fig. 1 The ratio of the maximum height of trees to the maximum height of shrubs (or herbs) in the herb layers of each subplot

IV 考察

糸原区と白山区では、草本層の優占種が異なっており、出現種の約1/3が2調査区で異なっていた。高木・亜高木種についても、2調査区で出現頻度に違いがあった。これらのことから、糸原区と白山区とは植生に違いがあると考えられた。これは種子を供給する周囲の森林の種組成や履歴に違いがあるためと考えられる。

一方、糸原区、白山区ともに高木・亜高木稚樹が高い頻度で出現し最大高も年々増加していたことから、本調査地において天然更新による森林再生は可能であると考えられた。2012年の調査時点で一部の小調査区では、稚樹が草丈を超えていたことが確認され(図-1)、これらの小調査区では今後は高木・亜高木種が優占していくと考えられた。その一方で、半数以上の小調査区では、高木・亜高木稚樹と低木・草本の最大高の比の傾向は認められず、実際調査期間内において高木・亜高木稚樹は草丈を超えていない。このことから、これらの小調査区では両者は競争状態にあると考えられた。しかし、高木・亜高木稚樹の樹高は調査期間を通じて増加しており(表-3)、現段階で更新樹の被圧は認められない。以上から現時点では、今後高木・亜高木稚樹が残っていくかは今回の結果からは判断できなかった。

また、草本層にはつる植物が出現し一部の区画では優占しており(表-1)、高木・亜高木稚樹の今後の成長に

影響を与える可能性があると考えられた。今後草本やつる植物による更新樹の被圧が明らかになった場合は、刈払いやつる切りなどの更新補助作業が効果的であると考えられた。

糸原区と白山区のコナラ稚樹の出現頻度はそれぞれ33%、11%であり、他種と比べて明らかに優占しているとは言えず、現状では、典型的なコナラが優占する二次林の成立は困難と考えられる。しかしながら、短伐期での伐採が繰り返されると、萌芽力が強く繁殖早熟性の強いコナラがより優占すると指摘されており(4)、今後の管理によって、長期的にはコナラ優占の雑木林への誘導も可能であると考えられる。

草本・低木の出現種については詳しく検討しなかったが、糸原区、白山区ともにのべ150以上の種が出現しており(表-2)、多様性の高い森づくりが可能であると考えられた。そのため、「雑木林」育成に伴う種組成の変化などについても詳しく検討する必要がある。

引用文献

- (1) 紙谷智彦(1996)雑木林の更新技術, 「雑木林の植生管理—その生態と共生の技術—」(亀山章編) 147-158, ソフトサイエンス社 東京
- (2) 勝木俊雄・大中みちる・別所康次・岩本宏二郎・石井幸夫・島田和則(2010)森林総合研究所多摩森林科学園の野生植物. 森林総合研究所研究報告 417:207-225
- (3) 守山弘(1998)生物の生息地としての里山. ランドスケープ研究 61:281-283
- (4) 大住克博(2008)雑木林はいかにして雑木林となったのか. 森林技術 796:34-37
- (5) 島田和則・勝木俊雄・岩本宏二郎・齋藤修(2008)東京都多摩地方南西部におけるコナラ・クヌギ二次林の群落構造および種数の管理形態による差異. 植生学会誌 25: 1-12