

## 雑木林伐採更新地における植生管理と初期再生について

藤間熙子\*・岩田芳美\*・野口美年子\*

The management and early stage of regeneration  
after clear-cutting in a secondary forest

Hiroko Tohma\*, Yoshimi Iwata\* and Mineko Noguchi\*

## はじめに

川崎市内の夏緑広葉樹二次林いわゆる雑木林の大部分は樹林構成種の調査でクヌギーコナラ群集と群落規定がされている(宮脇ほか, 1982)。落葉樹のクヌギやコナラなどが特徴的なこの群落は全国の資料をもとに構成要素、生育環境、群落分布が生態学的に整理された(鈴木, 2001; 辻, 2001)。クヌギーコナラ群集(以後クヌギ群落とする)は多摩丘陵の代表的な雑木林で1980年代以降は人為的な管理は停止されている。

川崎市内外各地に点在するクヌギ群落では高木の立ち枯れや幹の損傷が目立っている。また近年コナラ成木を害するナラ枯れによる枯損も散見される。公共緑地の雑木林管理は安全利用や生物多様性保持、景観保存など面から見直され、一部には伐採による更新方法が採用されている。1990年代初期に批判の多かった樹林皆伐はその必要性は一般の理解を得てきた。伐採による樹林再生には長期の年月を要し、その成果には継続的なモニタリングでの評価が必要となる。

川崎市立生田緑地では1998年に緩斜面にあるクヌギ群落を伐採し、地域の伝統的な方式でその後の更新管理がされた(藤間・植物班, 2003)。伐採地は18年後に樹高10m以上の高木林に成長したが萌芽枝は高木に達せず、地域遺伝子の保存にも課題が残された。この伐採を第1次更新(以後1次とする)とし、2017年に同一樹林で管理方法に改良を加えた2次伐採更新が実施されている。

伐採樹林の植生再生の要件には萌芽の正常発達(金子, 1991; 嶋ほか, 1989)、草本層被覆と低木層伸長(藤間ほか, 1998)、林床の土壌保全などが挙げられる。アズマネザサ繁茂、つる植物増殖、帰化植物や林縁低木繁茂で更新は阻害される。多摩丘陵における伐採地での植生回復は裸地期・草本群落

期・林縁低木期・クヌギ群落低木期・高木期の5段階の過程を経て進行する(藤間, 2007)。この再生過程は伐採前の状態、地形や土壌環境(辻・星野, 1992)、伐採後の管理状態などに影響される。

本報告では同一調査区で2回の伐採後の植生回復状態を同一調査方法で行い、樹林回復過程を比較する。伐採後の群落動態と管理の記録から初期の樹林再生を考察する。

## 調査地と調査方法

調査地は川崎市多摩区柘形7にある川崎市立生田緑地内で丘陵の下部斜面である。伐採更新地1200㎡内に1次と同一場所に600㎡の調査区を設置した。標高70m、平均斜度15度、方位W20S、適湿黒ボク土壌の環境で園路に面している。1次伐採は業者による電動機器使用の一斉倒木で、伐り跡地に業者苗を植栽した補植萌芽更新型であった。発生した萌芽は数年後に枯損し高木に達しなかった。

群落調査は伐採後の2017年4月から2019年4月までの25カ月で各月の下旬に行った。群落の再生状態の把握には1次と同様に植物社会学的調査方法(藤原, 1997)を採用した。樹林内で階層毎に高さと植生率を測定し、出現する全植物の被度と群度および開花・結実状態を記録する。種同定には神奈川県植物誌2001及び吉田ほか(2016)を参考とする。素資料は群落表に組み替え、1次資料との比較検討をする。

落葉期に萌芽枝と実生の若木の樹高を主とする成長調査を行う。数本発生する萌芽の最長幹を選び、地面から冬芽の位置までを計測し、低木の胸高直径測定も加えた。実生の若木は落葉以前に標識をつけ種の確認をした。

伐採およびその後の管理はすべて市民のボランティア活動として計画された。1次の林床整理は冬季に地域の伝統的手法を参考

\*特定非営利活動法人 かわさき自然調査団

Kawasaki Organization for Nature Research and Conservation

に下刈り、落ち葉掻きおよび萌芽整理が実施された。第2次では植生繁茂期にも鎌使用の手刈りでアズマネザサ刈りと陽性低木種の除伐も実施された。

### 調査結果

2回の調査結果は伐採年4月から3年目の4月までの25か月を比較し、項目によっては1次の6年間の資料も追加した。調査開始からの経過は月数で表示した。

樹木伐採は景観保持や種子保存目的で数種の樹木を残した間伐方式が採用された。残存は高木ヤマザクラ・アカシデ・クマノミズキ・コナラの4種、亜高木のゴンズイ・エノキ・ムラサキシキブなど5種で1次と同様であった。低木は事前にマーキングされウグイスカグラ、イヌシデ、マユミなど14種が残された。残存木の選定はクヌギ群落要素表に従った。伐採は市民団体のメンバーにより手鋸を使用し1200m<sup>2</sup>の地内で順次進められ、枝木はすべて林内に堆積された。

調査区での伐採は2017年の1月から2018年まで順次実施されたが伐採木の大部分は1998年に補植されたコナラとクヌギであった。樹齢は19年と20年、樹高は10m余で、切り株の直径は12~36cmであった。伐採後の4月には3本の切り株の休眠芽からすでに萌芽発生があり、ヤマザクラ株に12本、コナラ株に5本、クヌギ株に3本(萌芽高さ8cm)を記録した。萌芽の早期発生は第1次と同様であった。

初期の林床状態は群落再生に影響する。伐採後4月の草本層植被率は70%、出現植物は78種で林床は草原状であった。林床の攪乱や土壌流失がほとんど無く表土は保存されていた。1次の同時期では植被率10%、出現53種で相観的には林床は裸地状態であった。

落葉広葉樹林の植生調査資料では季節的变化が著しく、冬季には出現種数が減少する。伐採跡地調査区の植被率と出現種数は6~11月に多く(最高80%・115種)、1~3月には(最低40%・58種)で約5割に減少する。下刈りなど伐採跡管理により、多少の違いがあるがこの変化は1次と2次で同傾向であった。冬枯れ状態の2月(66種)から4月(121種)に急速に出現種数は増加した。

伐採跡地の同一調査区では18年前の出現種に多少の入れ替わりがある。25カ月間

の全出現種数は176種で1次との共通は143種、2次のみでの出現は33種であった。伐採後に林内の日照条件は急速に変化し、草本層植物の出現数は急増する(5月99種)。常緑種や木本種の他に地中植物の発生(24種)や埋土種子発芽(18種)が加わった。

旺盛な繁茂により、群落再生の妨げとなる帰化植物は1年目の6月に出現した。伐採跡地に特徴種ダンドボロギクやベニバナボロギクは毎年数本が開花結実をした。外来木本と移入種のトウネズミモチなど3種も帰化種に含めて帰化率(帰化植物種/出現数)を算定した。25カ月間の帰化植物は9種、帰化率3.4%であり、1次の22種、10.9%に比べ低率であった。調査期間中の最大帰化率は2年目6月の6種(5.6%)で1次の1年目6月の15種(10.9%)と比較される。

クヌギ群落構成要素の草本植物はナキリスゲ・ミヤマナルコユリ・ミズヒキ・ヤマホトトギス・タチツボスミレ・ナガバハエドクソウの10種を記録した。タチツボスミレは4月に植被率10%ほどに広がり多数が開花し、その後は閉鎖花も種子生産をし、冬の草陰にも開花個体があった。種子は広く散布され、伐採地では常在度の高い特徴的な植物であった。クヌギ群落に特有のつる植物種も多くミツバアケビなど11種(1次14種)が生育したが低木の成長阻害はなかった。絶滅危惧種のタマノカンアオイは林縁種とされるが1次の生育場所と同じで毎年開花した。

調査区に芽生えた林縁性低木はクサギ・アカメガシワ・タラノキ・ヌルデなどでヤマグワとヒメコウゾは伐採後すぐの4月には発芽生育を開始した。2次ではこれら林縁低木の植被率は1%以下であった。1次で実生のクサギやアカメガシワなどの繁茂(2年目に3.6mに達し亜高木層を形成)と比較される。

萌芽実生更新型では萌芽の発生とその伸長が重要視される。1年目の12月の調査区では24株の萌芽発生が記録された。クヌギ11株・コナラ4株・ゴンズイ2株・ヤマザクラ1株・サワフタギ1株・マユミ3株・コブシ・エゴノキであった。

これらの木本植物は不定芽の休眠が解けて発芽能力あり、クヌギ群落の構成要素とされている。

表1 第1次と第2の比較

項目	1次伐採更新 萌芽補植更新型	2次伐採更新 萌芽実生更新型
植生調査期間	1999年4月～2005年12月	2017年4月～2019年4月
伐採年	1998年冬季に高木植被率15%を残して伐採	2017年～2018年までに高木植被率20%を残して伐採
伐採方式	電動器具による一斉伐採	手鋸使用で順次伐採し後に伐り直し
伐採面積	1200㎡のうち調査面積は600㎡	1200㎡のうち調査面積は600㎡
伐採木の樹齢	クギ やコナラの樹齢は約50年	クギ・コナラは19～20年 1次更新時の補植種
残存高木と 亜高木	ヤマザクラ・クヌギの2種 コナラ・ミズキ・ゴヨウなど5種	ヤマザクラ・アカシヤ・コナラ・クヌギの4種 ゴヨウ・イロハ・ムササビなど5種
残存低木	ムササビ・クマシラなど5種	クマシラ・イロハ・ムササビなど14種
伐採後補植	1～2mの業者苗44本を植栽 コナラ・クギ・クマシラ・ゴヨウなど5種	実生の育成を主とする 0.5mの地域苗クギ 数本を寄せ植え
2年間の管理	下草刈り・落ち葉掻き・萌芽整理・陽性低木除伐(冬季のみ)市民活動	市民活動により鎌使用のササ刈りなど・落ち葉掻き・陽性低木伐採
出現植物総数 25か月間	201種 1次のみは58種 両者に共通は143種	176種 2次のみは33種
コナラ林構成 要素	高木と低木種は13種 草本種は11種	高木と低木種は20種 草本種は10種
初期萌芽発生	株数11・萌芽数20～26本 平均樹高70.8cm 測定は9月目	株数9 萌芽数22本・ 平均樹高29cm 測定は4か月目
1年目萌芽枝の 樹高平均	クギ 111cm(8株) コナラ 109cm(6株)	クギ 199cm(9株) コナラ 185cm(3株)
2年目萌芽枝の 樹高平均	クギ 169cm(11株) コナラ 130cm(5株)	クギ 365cm(5本) コナラ 257cm(2本)
2年目実生	コナラ・クギの実生はなし	クギ・コナラ17本 平均樹高114cm
初期の林床植被 率	1999年4月の草本層10% カシ・ミヤマカシなど53種	2017年4月の草本層70% クマシラ・ミヤマカシなど78種
25か月目の植 被率	草本層35%(132種) 低木層50%(18種)	草本層80%(113種) 低木層60%(30種)
林縁性低木種	低木層3m以上にクギ・ヤマザクラ・コナラなどが高い植被率で繁茂する。	草本層にクマシラ・ミヤマカシ・ヤマザクラがわずかに生育する。
帰化種と逸出種 の種数	22種(帰化17種・逸出5種) アノミ・クマシラ・クマシラなど	9種(帰化6種・逸出3種) クマシラ・クマシラ・クマシラなど
最大帰化率	10.9%・(10月目)	3.4%(11月目)
裸地期	伐採後4か月目～7か月目	裸地期間はなし
草本群落期	伐採後8か月目～13か月目	伐採後4か月目～18か月目
林縁低木期	伐採14か月目～18か月目 最高樹高368cm クギ・ヤマザクラ・コナラ・クマシラ・ミヤマカシ・クマシラなど	陽性低木期は認めず(ササ刈りで除伐された)クマシラ・ヤマザクラが草本層にわずか
クギ群落低木期	調査期以後の2004年4月 70か月以後	伐採後18か月以後
高木期	2005年4月低木が10mの高木層に成長	2019年4月25か月クギ 萌芽1本が 5mの 亜高木層に伸長

1年目の12月測定時の1株の萌芽本数はクヌギ1~6本・コナラ1~4本・ヤマザクラ14本・ゴズイ7本を数えた。樹高はクヌギ(110~330cm)、コナラ(163~230)でヤマザクラ220cm、ゴズイ22cmであった。1次の平均萌芽長クヌギ(111cm)コナラ(109cm)に比べ2次の伸長量が大きい。胸高直径はクヌギ27.8mm、コナラ11mmゴズイ15.5mmで健全な肥厚成長を示していた。

2年目の12月の萌芽平均樹高はクヌギ365cm、コナラ257cm、ヤマザクラ310cmと伸長していた。また実生の幼樹20本の平均樹高は114cm(15~172cm)を計測した。5月に萌芽の成長期に病害菌による頂芽の損傷が発生したが被害を受けた2株は7月には側芽の発達で通常成長をした。1次では初期の病害はなく、2002年6月にガの幼虫の食害があり、側芽発生で成長を続けた。

調査区に生育した木本種でクヌギ群落要素は20種で、アカシデ・イヌシデ・クヌギ・ハリギリ・ウグイスカグラ・ガマズミ・ムラサキシキブなどであった。草本種ではナキリスゲ・ノダケ・ナガバハエドクソウ・ミズヒキ・ヤマホトトギスなど10種であった。

## 考察

雑木林の薪炭生産機能や農用林機能は失われて以来半世紀以上になる。公共緑地の雑木林は国土保全、風土・景観保全、環境学習教育、生物多様性保持・アメニティなど多彩な機能(服部ほか, 1995)や炭素固定の役割を備えている。これら機能の保持には適切な管理は日常的に実施される。しかし、伐採更新など樹林の大規模な変更のためには実践記録を参考に土地環境に適した方策が要求される。生田緑地では場所を異にして2回の伐採更新が試みられ、いずれも群落再生は順調であった。この実例をふまえて2次の伐採更新作業が進められた。植生再生についての課題を考察する。

更新樹林の樹齢は再生に影響する。多摩丘陵の実例では樹齢38年で萌芽更新は可能であった。(藤間, 1998)。1次ではコナラ伐り株36%に萌芽発生が皆無であった。また、1次の萌芽衰退の原因は萌芽補植更新型での親木樹齢の高さと低木層間の競争と考えられる。2次更新では調査期間中には萌芽の生育は良好で枯損株は無かった。親木樹齢と萌芽発達の関係は伐採更新のタイプ

選定の資料として今後さらに検討が必要と考える。萌芽実生更新型では萌芽の発生と伸長は再生の重要な事項となる。

20年間2回の樹林伐採での出現種の変化を検討する。1次出現種201種に対し2次の176種(83%)のうち帰化植物は1次ほど高率ではなかった。多摩丘陵の伝統的管理下のクヌギ林の帰化植物率は1~2%であり、自生種率の回復にはなお年月を要する。種の多様性保持を妨げるアズマネザサの除去は植生最盛期の6、7月が最適で種多様性保存目的の手刈りが有効とされる(Kobayashi et al., 1997)。2次の下刈りではアズマネザサのみ選択的に除去され、多大の労力を要したが、実生若木や草本種の保存にも有効であった。実生若木の成長は林内での日照条件などに影響され、生き残り率が低いとされる(松田 1996)。実生木の健全な発達に今後も注目したい。

植物群落調査から初期の樹林再生過程を検討すると裸地期と林縁低木期を欠き、1次よりも数年速く進行したと評価できる。本報告から今後のクヌギ群落の更新に際して親木樹齢、伐採方法、表土保全、下刈り法の重要性を提案する。

## 謝辞

比較に使用した1次更新の植生調査資料はかわさき自然調査団植物班の活動資料による。伐採や下刈りの資料を岩田臣生氏に提供していただいた。管理を計画・実施された岩田臣生氏をはじめ市民活動の諸氏に深く感謝いたします。

## 引用文献

- 神奈川県植物誌調査会編.2001.神奈川県植物誌 2001. 158pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 金子信博・片桐威夫・横山桂一朗.1991.コナラ萌芽の伸長過程・萌芽枝と通常枝の比較. 山陰地域研究(森林資源)7:9-15.
- Kobayashi Tsuyoshi・Saito Atsushi・Nomoto Nobuo. 1997. Effects of mowing management on the diversity of herbaceous vegetation dominated by the dwarf bamboo *Pleioblastus chino* in Eastern Japan 冷温帯移行期におけるコナラ萌芽林の維持・管理に関する研究:53-68.
- 松田こずえ.1996.コナラの種生態.雑木林の植生管理69-77. ソフトサイエンス社.
- 宮脇昭・藤間熙子・奥田重俊・藤原一繪・木

- 村雅史・箕輪隆一・弦牧久仁子・山崎惇・村上雄秀. 1981.川崎市および周辺の植生.211pp.
- 嶋一徹・片桐威夫・金子信博.1989.コナラ二次林における伐採後2年間の萌芽の消長.日林誌 71 : 410 - 415.
- 鈴木伸一.2001.日本におけるコナラ林の群落体系.植生学会誌 18 : 61-74.
- 藤間熙子.2007.多摩丘陵のコナラ二次林伐採後の植生回復.川崎市自然環境調査報告VI : 71 - 82.
- 藤間熙子・植物班.2003.川崎市生田緑地の夏緑広葉樹二次林における初期植生回復.川崎市自然調査報告V : 71 - 82
- 藤間熙子・藤原一繪.1998.市街地公園内樹木の復元過程の研究.第12回環境情報科学論文集:143 - 148.環境情報科学センター.
- 辻誠治.2001.日本のコナラ二次林の植生学研究. 52pp.東京植生研究会.
- 辻誠治・星野義信.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.日生態会誌 42 : 125-136.
- 吉田多美枝・(植物班).2016.川崎市の種子植物相.川崎市自然環境調査報告VII : 1 - 34.