

# 複数広葉樹の導入による伐採地の森林造成手法に関する研究

[平成 19～22 年度]

西澤敦彦・亀谷行雄・新井一司\*<sup>1</sup>・戸田浩人\*・塚田夢人\*・石川信吾\*<sup>2</sup>・國枝ますみ\*  
(緑化森林科・\*東京農工大) \*<sup>1</sup>現八丈支庁 \*<sup>2</sup>現神奈川県県央地域県政総合センター

---

【要 約】針葉樹人工林伐採後の植生は、遷移後期種である高木性常緑広葉樹の密度の高低で2つのタイプに分けられる。複数の有用広葉樹種を成林させるには、概ね実生や埋土種子では不足するため、伐採後早期に地域性苗木を導入し、手入れをする必要がある。

---

## 【目 的】

都は「10年後の東京～東京が変わる～」(平成18年12月22日知事本局)の中で、針葉樹と広葉樹が調和した美しい森林を復活させ、その機能を再生すると発表した。また、都と財団が行っている花粉の少ない森づくりの中で針葉樹人工林の伐採地に広葉樹を植える取り組みも始まっており、多面的機能を高める複数広葉樹種の導入手法が求められている。そこで、伐採後の広葉樹の動態等について明らかにし、導入手法について考察する。

## 【成果の概要】

1. 都の造林補助実績によると平成17年度から広葉樹の造林面積が増加している(図1)。
2. 広葉樹実生苗の植栽密度の目安3,000本/haを基準として、アラカシ・シラカシを代表とする常緑高木(以下、カシ類)の密度の高低で調査地が二つのパターンに分けられた(表1)。以降基準値以上を“高密タイプ”、基準値未満を“低密タイプ”と呼ぶ。
3. 出現種数は、高密タイプでは伐採後5年くらいで大幅に増え、その後急激に減っているのに対し、低密タイプでは緩やかな増加傾向である(図3)。
4. 高密タイプでは、主に萌芽由来のカシ等常緑高木の本数は減少しなかったが、主に実生由来の落葉高木が伐採後7年を境に大幅に減少した。伐採後7～10年の間に林冠が閉鎖し、常緑高木や先駆種に落葉高木が被圧され枯死したと考えられる(図4)。
5. 低密タイプでは、伐採後9年で落葉高木が最多となり、その後高密タイプより緩やかに減少した。低木や先駆種が多く常緑高木は殆どなかった。伐採後7年前後に競争が起こって落葉高木が減少し、伐採後16年でも落葉高木は点在する程度であった(図5)。
6. 高密タイプは、伐採前から常緑高木が高密だったと思われ、今後放置するとカシ類中心の常緑広葉樹林になると推定される。低密タイプでは、落葉高木の衰退傾向が見られる一方、次世代の主要な高木性の樹種が決まっていない状況である。
7. 整理伐手法を検討するため、伐採と萌芽枝整理を組み合わせた整理伐方法(表2)別に、整理伐後の本数、植生量、断面積、天然性広葉樹林の林分構造を示すB-Point\*<sup>1</sup>を試算して、林内樹種の質や林分構造、伐採量など評価し、最適な整理伐を検討した(表3)。その結果、高密タイプ、低密タイプともに伐採後10年以上経過すると、理想的な整理伐ができず伐採量が増大することが明らかになった。林が若いうちから手入れを行うとともに樹高が低い内に複数の目標樹種を導入することが望ましいと推察される。
8. 試算にしたがって、実際に高密タイプ2箇所低密タイプ1箇所で整理伐を実施したところ、高密タイプにおいては整理伐による直径成長量に有意差がある一方、低密タイプ

では有意差がなく、整理伐時期が遅いと林相改良の効果が低いことが示唆される。

9. 人工林内の高木性広葉樹の埋土種子（以下、埋土種子という）は0～5種0～100個/㎡であり、他県の既往報告と同様であった（表4）。
10. 人工林内に多い高木性広葉樹の埋土種子は風・被食散布型で、広葉樹林から遠いほど少なく、隣接する広葉樹林との共通種は少なく先駆種が多かった（表5，図6，7）。
11. 多摩地域の人工造林地では、尾根沿いなど母樹となる有用広葉樹が少ない。また、広葉樹が隣接していても、人工林内の埋土種子や前生樹の母樹となる樹種が少ないので（表6），天然更新が期待できない場合は、植栽を要する。そして、植栽後10年程度は必要な手入れをすべきである。放置した場合、藪化して林内が暗く、人が利用できない低質な森が数百年以上の長期間続くと考えられる。
12. 伐採後10年経過した放置林について、市民グループが高木性落葉広葉樹を目的樹種として、有用広葉樹の実生と苗木植栽及び継続的な手入れを10年間行った結果、林内が活動しやすい明るい状態に保たれていた。

【成果の活用・留意点】

1. 成果をベースに伐採地の広葉樹林化の指針を作成し、現場への活用を図る。しかしながら、森づくりは長期にわたるものであるから、今後の課題の中で新たな成果によって指針の改定を行って行くべきである。
2. 広葉樹林化は公益的機能を高め都民に恩恵をもたらすが、森林所有者にはむしろ経済的負担になる場合が多い。そのため、人工林伐採後に森林の多面的機能を高める森づくりは、森林所有者だけでなく様々な人や組織が参加できるような政策やしくみづくりを進め、その方向に沿った技術開発を進めていくべきである。

【具体的データ】

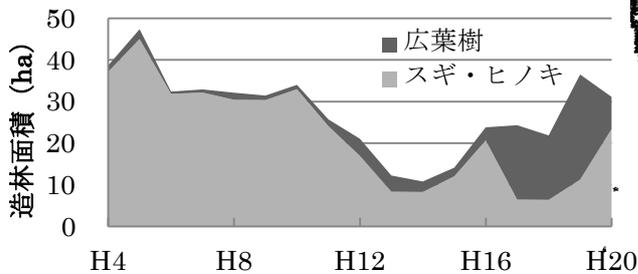


図1 年度別・樹種別造林補助実績 (ha)

東京の森林・林業（平成21年度版）より作成



図2 主な調査地点

表1 人工林伐採跡地における林分タイプ別の高木性常緑広葉樹の本数

林分タイプ	調査地	伐採後年数 (年)	伐採跡地 (本/ha)	隣接人工林 (本/ha)	優占種 (積算優先度 上位2位)
高密度タイプ	弘沢	2	4,600	10,607	シラカシ/アラカシ
	役場	6	7,600	あり	ヌルデ/アラカシ
	弘沢の滝	7	4,650	5,000~10,000	ウワミズザクラ/アラカシ
	星竹	10	6,680	3,595	アカメガシワ/アラカシ
	古里	15	13,333	5,000~10,000	アラカシ/ウワミズザクラ
低密度タイプ	三都郷	1	116	25~100	アブラチャン/マルバアオダモ
	宮ヶ谷戸	7	200	400~625	アブラチャン/ヌルデ
	夏地	9	0	0	アブラチャン/ミヤマホウソウ
	御岳	12	1,000	278~400	アカメガシワ/マルバウツギ
	寸庭手前	15	0	0	アカメガシワ/ヌルデ
	寸庭	16	0	0	アブラチャン/オニグルミ

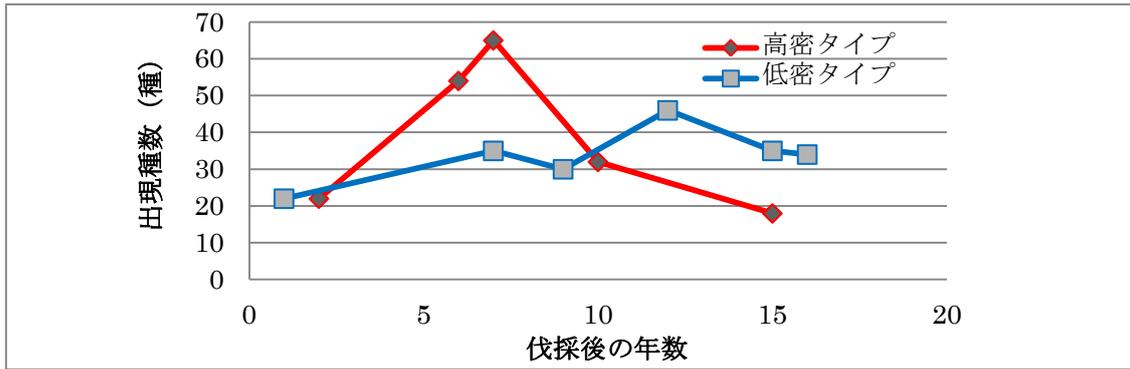


図3 人工林伐採跡地における林分タイプ別の出現種数推移

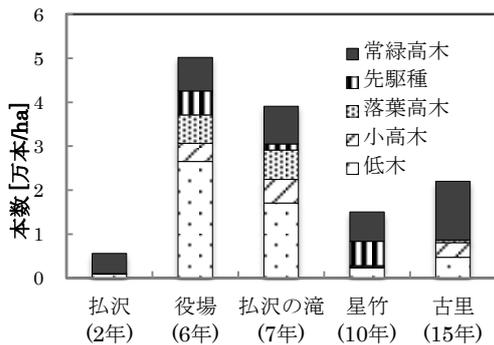


図4 高密度タイプの生活型別本数推移

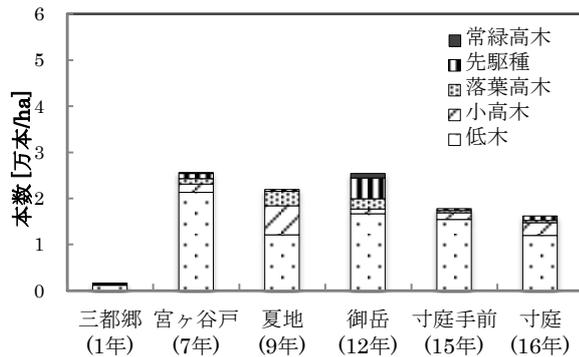


図5 低密度タイプの生活型別本数推移

表2 整理伐の方法

方法	先駆種	萌芽整理	備考
整理伐①	全部伐る	する	林内樹種の質向上に最も理想的な方法
整理伐②	全部伐る	しない	①の次に質向上する方法
整理伐③	半分伐る	する	②の次に良い／先駆種は植生量の大きな個体から半数伐る
整理伐④	半分伐る	しない	③の次に良い／先駆種は植生量の大きな個体から半数伐る
整理伐⑤	伐らない	する	先駆種が多い場合はあまり質向上しない

※萌芽枝整理: 先駆種以外の高木性広葉樹の株立ちの萌芽枝を1~3本に整理し、土壌流出および種数の減少を防ぐため低木には原則手を加えず、適度な競争状態を維持するため\*小高木にも手を加えない。

\*引用文献 横井秀一・小谷二郎(2002) 森林生態学が支える広葉樹林施業. 森林科学 36:25-30.

表3 試算による調査区ごとの整理伐方法の判定及び伐採量

高密度タイプ調査区	役場(伐採後6年)	星竹(伐採後10年)	古里(伐採後15年)
選択整理伐方法	整理伐①	整理伐④	整理伐①
林内樹種の質向上	理想的	先駆種の半数は残る	理想的
断面積伐採率(基準50%以内* <sup>2</sup> )	35%	47%	13%
B-Point 移動方向	小さく下	左	右下
B-Point 評価	理想的	林分構造的に逆方向	理想的
伐採断面積(m <sup>2</sup> /ha)	3.5	7.5	4.4
伐採植生量(m <sup>3</sup> /ha)	10.1	54.5	66.2
伐採材積指数	1	5.4倍	6.6倍
低密度タイプ調査区	夏地(伐採後9年)	御岳(伐採後12年)	寸庭(伐採後16年)
選択整理伐方法	整理伐①	整理伐③	整理伐⑥(②+低木整理)
林内樹種の質向上	理想的	先駆種の半数は残る	やや向上(高木少ない)
断面積伐採率(基準50%以内* <sup>2</sup> )	8%	41%	30%
B-Point 移動方向	小さく左下	左	右下
B-Point 評価	理想的	林分構造的に逆方向	理想的
伐採断面積(m <sup>2</sup> /ha)	0.9	5.5	7.8
伐採植生量(m <sup>3</sup> /ha)	5.4	54.9	76.8
伐採材積指数	0.5倍	5.4倍	7.6倍

※伐採材積指数は、役場の伐採植生量 10.1m<sup>3</sup>/ha を1としたとき何倍の伐採植生量であるかを示した指数。

表4 埋土種子本数密度，種数の既往報告との比較

埋土種子(広葉樹) 本数密度(本/㎡)	東京	岐阜*	埼玉*	福岡*	石川*	高知*
調査箇所数	11	5	1	5	7	7
土壌採取箇所数(人工林内)	96	40	3	40	74	192
広葉樹本数密度	147	51	1,391	49	105	368
広葉樹本数密度範囲	19-587	4-76			60-166	122-718
広葉樹種数範囲	3-14	1-6	15	8	9-17	19-34
高木性広葉樹本数密度	33	11	783	24	11	15
高木性広葉樹本数密度範囲	0-100	0-40			2-21	2-27
高木性広葉樹種数範囲	0-5	0-2	4	4	1-5	1-7

\*引用文献 岐阜(横井ら2005), 埼玉(川西ら2007), 福岡(谷口ら2006), 石川(小谷2007), 高知(酒井2006)

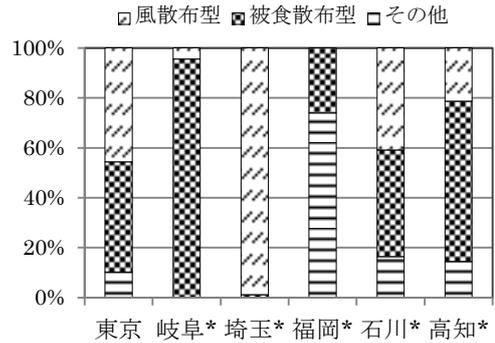


図6 埋土種子の散布型別構成割合

表5 埋土種子本数密度と環境因子との相関分析

調査地	埋土種子密度 高木(本/㎡)	広葉樹林と人工林の 境界からの距離(m)	標高 (m)	傾斜 (°)	斜面方位 (日射量)
A	123	-15	300	22	南(3)
A	27	5	300	22	南(3)
A	11	15	300	22	南(3)
A	0	30	300	22	南(3)
B	28	-15	350	34	東(2)
B	0	5	350	34	東(2)
B	8	15	350	34	東(2)
B	4	30	350	34	東(2)
C	58	-15	550	38	南(3)
C	0	5	550	38	南(3)
C	0	15	550	38	南(3)
D	89	-15	700	45	北(1)
D	19	5	700	45	北(1)
D	0	15	700	45	北(1)
D	4	30	700	45	北(1)
E	16	-15	1,090	33	東(2)
E	4	5	1,090	33	東(2)
E	0	15	1,090	33	東(2)
E	0	30	1,090	33	東(2)
相関係数(広葉樹林内を含む)		-0.69	-0.22	-0.12	0.10
相関係数(広葉樹林内を含まない)		-0.39	-0.31	-0.25	0.05

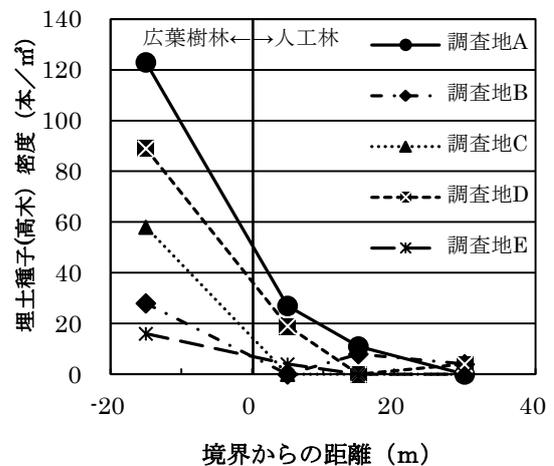


図7 広葉樹林と人工林の境界からの距離と埋土種子(高木性広葉樹)本数密度

表6 人工林内の埋土種子と各林内に生育する高木性広葉樹との共通種

調査地	人工林内		隣接広葉樹林内		
	埋土種子 高木樹種数	前生樹 高木樹種数	林内に生育する 高木性樹種数	隣接人工林内の埋土種子と林内に生育する 高木性樹種との共通種(埋土種子の母樹)	隣接人工林内の前生樹と林内に生育する 高木性樹種との共通種(前生樹の母樹)
A	4	4	2	—	アラカシ
B	2	12	7	クリ	アラカシ, ウワミズザクラ, チョウジザクラ
C	0	1	3	—	—
D	1	4	4	フサザクラ	ホオノキ
E	1	1	8	—	ヤマモミジ

人工林内埋土種子の高木樹種は, カラスザンショウ, ネムノキ, アカメガシワ, フサザクラ, クリ, カエデ類, ミズキ

人工林内の前生樹のうち高木性広葉樹種は, アラカシ, シラカシ, アオダモ, ムクノキ, ケヤキ, コナラ, ウワミズザクラ, チョウジザクラ, チドリノキ, フサザクラ, ヤマモミジ, ニガキ, ヤマグル, ハリギリ, ホオノキ

隣接広葉樹林内に生育する高木性広葉樹種は, アラカシ, クリ, コナラ, イヌシデ, オオモミジ, ウワミズザクラ, チョウジザクラ, オニグルミ, サワシバ, ケヤキ, フサザクラ, ホオノキ, カジカエデ, イタヤカエデ, ケヤマハンノキ, ミズナラ, ブナ, ヤマモミジ, アワブキ, ヤマボウシ

引用文献 \*1新島ら(1986)日林誌 68:361-367 \*2新島(1984)364pp. 東京農工大院修士論文

【発表資料】

1. 平成 22, 23 関中林試連情報第 34, 35 号 関東中部林業試験機関連絡協議会
2. 平成 20, 21, 22, 23 年度成果情報/農林総合研究センター森林・林業発表会
3. 平成 22 年度東京都農林総合研究センター研究発表会