

択伐後に除伐を行ったスギ・落葉広葉樹天然林の林分回復過程

芦生研究林 林大輔

1. はじめに

京都大学芦生研究林は「原生林」と謳われることが多いが、約4割を占める約1,800haが伐採跡地に発生した二次林である。伐採履歴のない林分には大面積調査区が複数ある一方、二次林を継続的に追跡している調査区は少なく、研究林内の森林の実態をつかむには情報量は十分とは言えない。さらに実務レベルでは伐採履歴の有無に関わらず、天然林については一律の成長率を使用した台帳上の処理に終始しているのが現状である。今回は二次林の基礎データとして、天然林択伐後に除伐を行った林分についてその動態をまとめた。

2. 調査地の概要と調査方法

調査地は5林班に設定されている0.1haの方形区で、標高約700mの南向き斜面の上部にある(図1)。1925年と1965年に調査地を含む天然林の択伐を行っている(表1)。1965年の択伐では比較的大径の広葉樹を中心に伐採した。伐採木のうち本数割合で59%、材積割合で73%を広葉樹が占めた。1988年にはスギと有用広葉樹の針広混交林の造成を目指し、下層のマルバマンサク(除伐前の幹密度2,330本/ha中1,890本/ha)、リョウブ(同830本/ha中640本/ha)を中心に除伐が行われた。伐採量は本数割合で48%、材積割合で23%であった。

調査方法は胸高直径4.0cm以上の個体について樹種、胸高直径(以下直径)を測定した。調査は1988年、1993年、1998年、2012年に行った。



図1 調査位置図

表1 調査地における過去の伐採

年	伐採量		備考
	本数(/ha)	材積(/ha)	
1925		48.00	広葉樹択伐
1965	278	161.08	択伐
1988	2910	22.65	除伐

3. 結果

3. 1. 林分動態

除伐後、平均直径は7.5cmから12.5cmになっており、胸高断面積合計(BA)、蓄積ともに増加した(表2)。樹種数には大きな変化は見られなかったが、ヤマウルシ、ヌルデ、オオカメノキが消失し、アズキナシとウワミズザクラが進界した。タニウツギは除伐によって消失した。進界木は1988年から1998年の間は1,030本/haだったが、1998年から2012年では500本/haと減少する一方、枯死木は520本/haから1,710本/haに増加した。

径級分布は除伐によって平準化されたが、なお典型的なL字型であった。2012年調査では

表2 林分統計量の経年変化

	1988年5月	除伐後	1993年11月	1998年11月	2012年8月
個体数(/ha)	6060	3150	2820	3660	2450
胸高断面積合計(m ² /ha)	24.71	17.28	24.53	31.40	42.32
蓄積(m ³ /ha)	96.43	73.78	113.85	149.28	234.71
平均胸高直径(cm)	6.6	7.5	9.5	9.0	12.5
樹種数	24	23	23	25	22

緩やかになっており、除伐直後と比較すると 14cm 以上の階級で本数が増加した。

3. 2. 樹種別の個体群動態

1998 年の調査ではマルバマンサク、リョウブ、エゾユズリハといった低木種から小高木種の幹数が増加したが、2012 年の調査では減少に転じた（図 2）。いずれにおいても進界、枯死ともに多く、直径の頻度分布は L 字型を呈している。

高木種は、ミズナラは進界が少なかったため幹数が減少したものの、BA は $3.64 \text{ m}^2/\text{ha}$ から $13.79 \text{ m}^2/\text{ha}$ に増加し、プロット内で最大であった（図 2）。直径の頻度分布は L 字型から一山型となった（図 3）。スギはそれぞれの直径階で枯死が発生していると同時に進界もあり、幹数、径級分布ともに変化が小さい（図 3）。また、BA は $3.68 \text{ m}^2/\text{ha}$ から $6.91 \text{ m}^2/\text{ha}$ となり、枯死木の少ないアカシデやブナに比べると増加率は小さく相対的に優占度は低下した（図 2）。

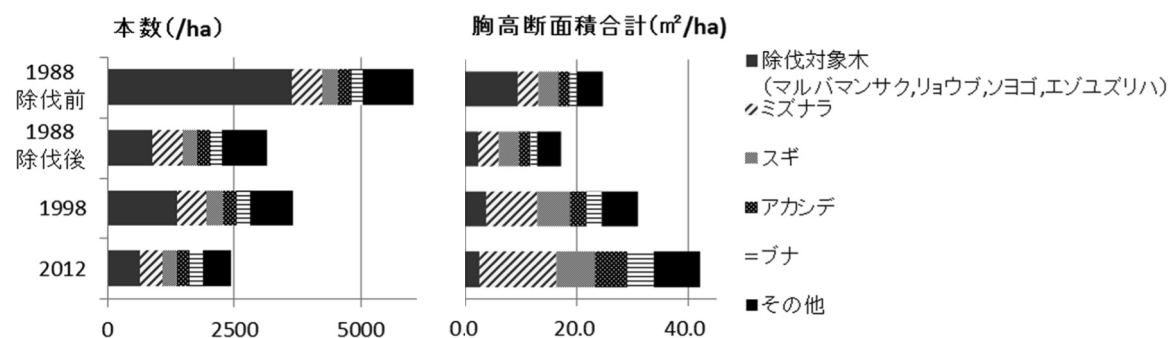


図 2 樹種ごとの本数と BA の推移

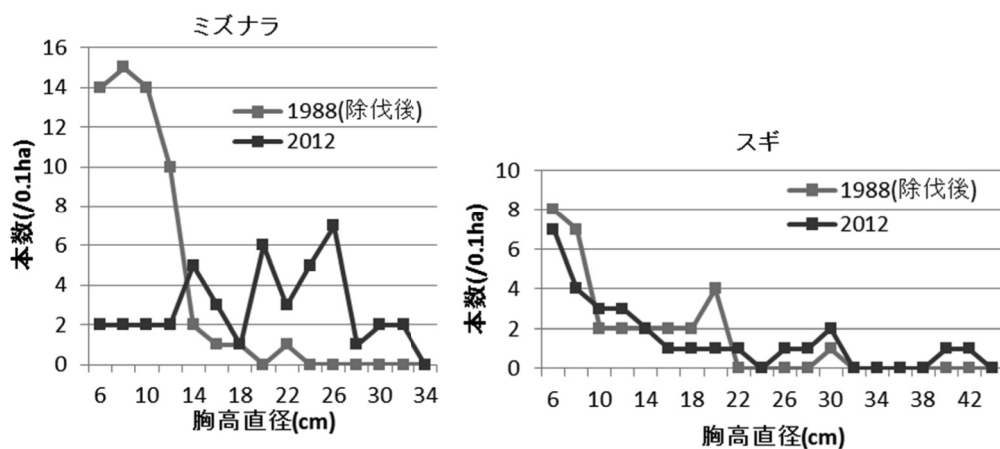


図 3 ミズナラとスギの径級分布の変化

主要樹種の肥大成長について、調査期間中の直径成長量は除伐直後の 5 年間がいずれの樹種も最大となり、その後は減少した（図 4）。樹種別では期間を通してミズナラの直径成長量が最も大きく、スギはミズナラの半分程度の成長量だった。期首の直径が 15cm 以下の小径木は除伐後 5 年目以降、成長量の減少が顕著で、特にスギにおいては 1998 年から 2012 年は 0.12 cm/yr で肥大成長がほぼ停止している（図 5）。

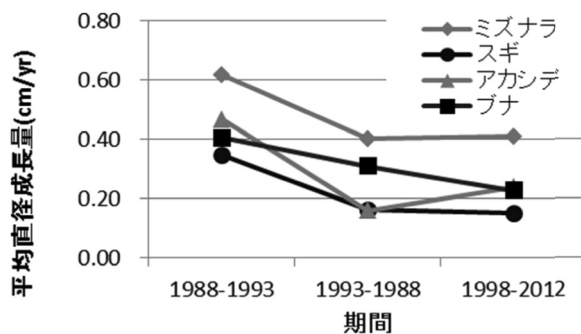


図 4 主要樹種の直径成長量の変化

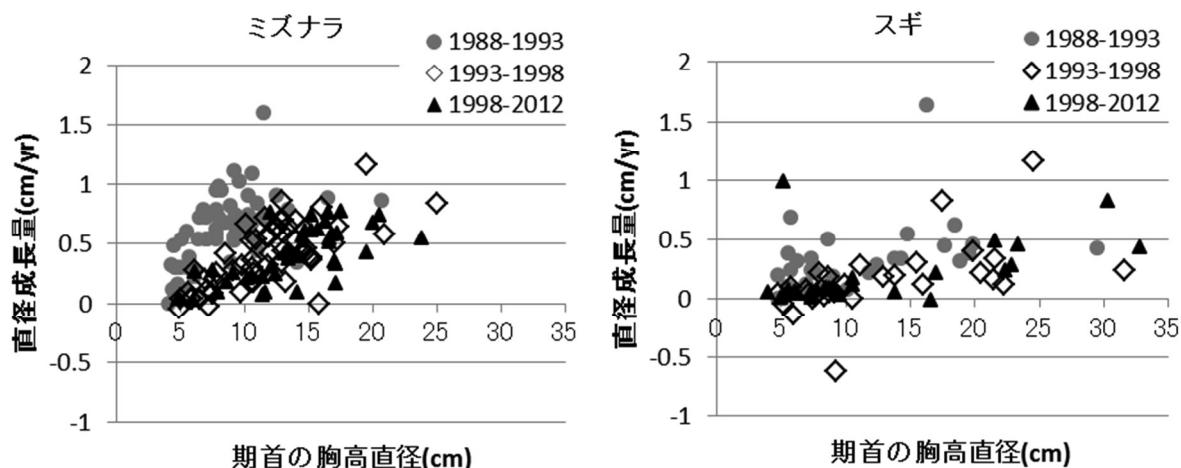


図 5 ミズナラとスギの直径成長量の変化

4. 考察

除伐前の林分は直径の頻度分布が極端な L 字型であったことや、主要な高木種の BA が増加を続けていることから、過去の伐採の影響が強く残ったものと考えられ、択伐で生じたギャップに萌芽能力の高いマルバマンサクやリョウブ、ミズナラといった樹種が更新したものであったと推測される。また、過去の伐採量、除伐前、現存量ともスギは材積割合で 25%程度に留まることから、比較的広葉樹が優占する林分であったと考えられる。除伐後、進界する木は多くが除伐対象となった樹種であり、有用樹種の更新という点では除伐の効果はあまり見られなかった。成長促進の観点では除伐前との比較ができないため、その効果は不明である。

現段階は①平均サイズが増大する一方で幹数が減少、②ヌルデやヤマウルシといった陽樹が消失、③高木種は直径が大きいものは成長速度を維持、④林分全体では BA とともに蓄積も増加している。以上のことから調査林分は遷移途上にあり、種間・個体間競争の段階に移ってきているものと考えられる。成長速度で後れをとったスギの小径木は被陰環境下にあり、さらに成長が著しく抑制されている。スギが本数比で約 5 割を占めていた別の択伐跡地ではスギの本数、材積ともに回復速度が広葉樹を上回り、スギ主体の林分へ移行していると報告されており（実験施業林研究グループ 1997）、伐採前の植生が伐採強度と同様にその後の優占種の動態に影響を与える可能性も示唆された。

さらに低木・稚樹レベルではシカによる食害、ミズナラとクリについてはナラ枯といった特定の樹種にダメージを与える要因は現在の芦生において想像に難しくなく、今後の動態に大きな影響を与える可能性がある。2012 年時点でも調査区内においてフラスの見られたミズナラやクリの枯死木が発生していたことなどナラ枯の疑われる現象が見られている。

以上のように林分動態は様々な要因が複雑に相互作用するものであり、このような林分を含む森林域の実態把握には天然林か人工林かといった更新方法による区分だけでは不十分である。毎木調査によって「データの量」を充実させることも不可欠ではあるが、労力には上限がある。過去から行われてきた調査結果を将来に渡って着実に積み上げることで応用を図りつつ精度を上げていけるよう、「データの使い方」を充実させることにも一層の努力が必要であろう。

5. 引用文献

実験施業林研究グループ(1997)芦生実験施業林択伐後の回復過程. 京都大学附属演習林集報第 30 号 : 10-24