

牧場跡地の森林再生におけるウダイカンバの役割と更新特性 —森吉山麓高原自然再生事業の例—

沼宮内 信之・新田 響平・和田 覚 (秋田県林業研究研修センター)

I はじめに

森吉山麓高原自然再生事業 (以下、事業) では、牧野開発により草地造成された跡地をブナ林に復元するため、ブナ苗木の植栽を実施している (秋田県 2021)。事業では、牧野開発により土壌が剥ぎ取られたため、ブナ苗木の植栽時に重機による耕耘と施肥を実施した。その結果、一部の場所でウダイカンバ (*Betula maximowicziana* Regel) が生育していることが確認された。

ウダイカンバは重機攪乱後の跡地に発生・成長することが報告されている (勝田ら 1998、後藤ら 2007、杉田ら 2008)。そこで、今回生育が確認されたウダイカンバが同様のメカニズムで更新したのか明らかにするため、ブナ植栽範囲とその周辺の非植栽範囲において、ウダイカンバの更新と生育状況を調査した。

II 調査地と調査方法

調査地は、秋田県北秋田市に位置し、森吉山北東部、標高 620m~880m の範囲に広がるノロ川牧場跡地 (面積 487.7ha) のブナ植栽地である。調査地周辺の草地造成跡地は南北方向に約 100m の幅を持ち、東西方向に広がる。ススキやタニウツギが優占する草本・低木群落が成立しており、その周囲にはブナを主体とした落葉広葉樹林が分布している (図-1)。調査地の南側は「森吉山クマゲラ希少個体群保護林」に指定されている (東北森林管理局)。

2008 年秋、調査区において 30m×30m の範囲で重機による耕耘を行い、その後ブナ苗木を 2.5m 間隔 (植栽密度 1600 本 ha⁻¹) で植栽した。苗木は、事業地由来の種子を用いて秋田県林業研究研修センター (秋田市) の苗畑で育苗した。植栽時には、バーク堆肥を植え付け穴に施用した。その後、下刈りなどの管理は行われず、現在も自然状態が維持されている。植栽翌年以降、ベニイタヤやウダイカンバの発生が確認された。

2023 年 7 月、耕耘範囲の 30m×30m に調査区を設定した (図-1)。調査区では、樹高 1m 以上のすべての個体について樹種、樹高、胸高直径を調査した。また、耕耘範囲外である、調査区周辺のウダイ

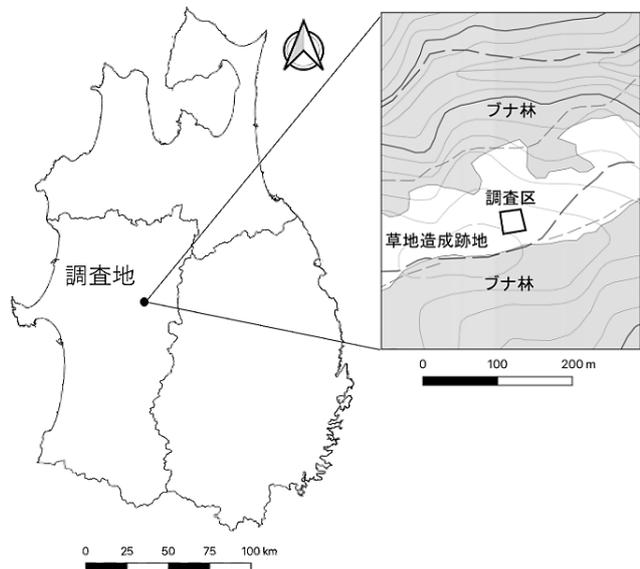


図-1. 調査地と調査区
(国土地理タイル (標準地図、写真) を加工して使用)

カンバ更新木の分布を確認するため、調査区境界から約 30m の範囲を探索し、確認された場合には GPS (GARMIN 社製 Oregon750TJ) で位置を記録した。さらに、種子供給源となる可能性がある周辺のブナ林において、林冠を構成するウダイカンバ高木の分布を把握するため、調査区を中心から半径 150m の範囲を踏査し、高木の胸高直径 (DBH) と樹高を測定した。

解析は統計ソフト R を用いて実施した。樹種間の成育状況を評価するため、樹高および胸高直径を応答変数、樹種を説明変数として GLM により解析した。応答変数の確率分布はガンマ分布を想定し、リンク関数は対数 (log) とした。その後、最尤推定平均を算出し、Tukey の補正を適用したペアワイズ比較を樹種間で実施した。

Ⅲ 結果

調査区内の樹種組成を表 1 に示す。本数はウダイカンバが最も多く (4,906 本/ha)、次いでブナ (2,275 本/ha)、バッコヤナギ (1,376 本/ha)、ベニイタヤ (233 本/ha) の順であった。胸高断面積合計も、ウダイカンバが最も高い 9.76m²/ha で、他の樹種よりも顕著に優占していた。

調査区周辺のウダイカンバ更新木は 9 本確認され、その多くは調査区の南西側および東側の境界付近に位置していた (図 2)。

樹種別の樹高および胸高直径を箱ひげ図で比較した (図 3)。樹高の中央値は調査区内のウダイカンバが 6.2m、ブナが 3.2 m、ベニイタヤが 1.8m、バッコヤナギが 2.4m、調査区周辺のウダイカンバが 7.0m であった。胸高直径の中央値は調査区内のウダイカンバが 4.1cm、ブナが 2.6cm、ベニイタヤが 1cm、バッコヤナギが 1.7cm、調査区周辺のウダイカンバが 6.7cm であった。統計解析の結果、ウダイカンバは調査区内 (Bm) および周辺 (Bo) いずれも樹高・直径ともに他樹種よりも有意に大きかった (最尤推定平均による比較、 $p < 0.001$)。調査区内のウダイカンバ (Bm) と調査区周辺のウダイカンバ (Bo) の間には有意差は見られなかった。

また調査の結果、種子供給源と考えられるウダイカンバ高木は調査区南方約 70m で 17 個体確認され、その平均樹高は 20.2m、平均胸高直径は 28.1cm であった (表 2、図 4)。

表 1. 調査区の樹種、本数および胸高断面積

樹種	本数 [※]		胸高断面積合計	
	(ha ⁻¹)	(%)	(m ² ha ⁻¹)	(%)
ウダイカンバ (Bm)	4906(442)	55.3	9.76	81.3
ブナ (Fc)	2275(205)	25.7	1.66	13.8
バッコヤナギ (Sc)	1376(124)	15.5	0.55	4.6
ベニイタヤ (Ap)	233(21)	2.6	0.02	0.2
その他	77(7)	0.9	0.01	0.1

※DBH1cm以上の本数
樹種の () は略記号
本数の () は測定本数

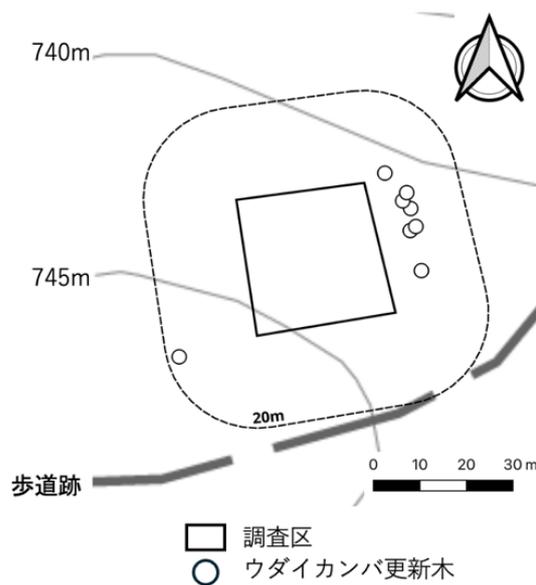


図 2. 調査区周辺のウダイカンバ更新木の分布

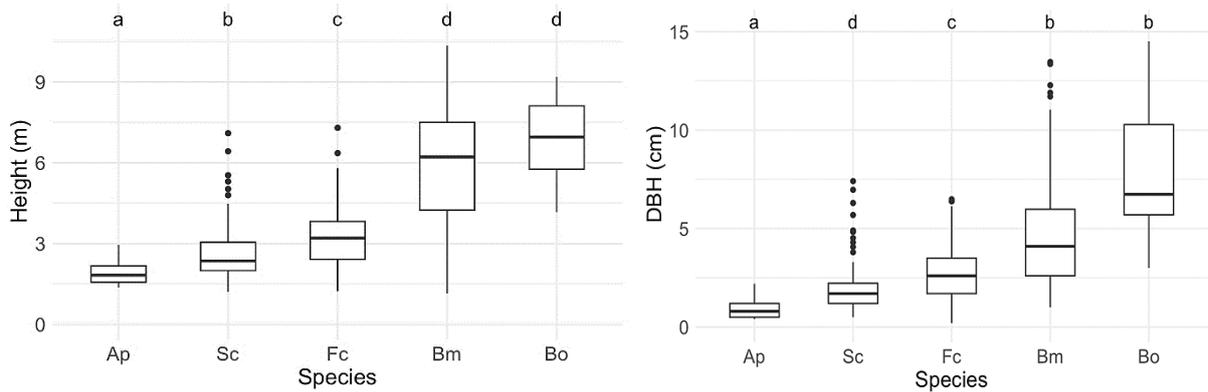


図-3. 調査区に更新した樹種および周辺に更新したウダイカンバの樹高と胸高直径階の比較 (Ap ペニタヤ、Sc バッコヤナギ、Fc ブナ、Bm ウダイカンバ、Bo 調査区周辺のウダイカンバ グラフの上にあるアルファベットが異なる場合は最尤推定平均による比較で $p < 0.001$ で有意差あり)

表-2. ウダイカンバ高木の本数と大きさ

本数 (ha^{-1})	樹高 (m)	直径 (cm)	胸高断面積合計 (m^2ha^{-1})
2.4	20.2(5.0) 9.4-27.4	28.1(8.8) 12.5-46.0	1.1

() 内は標準偏差
最小値-最大値

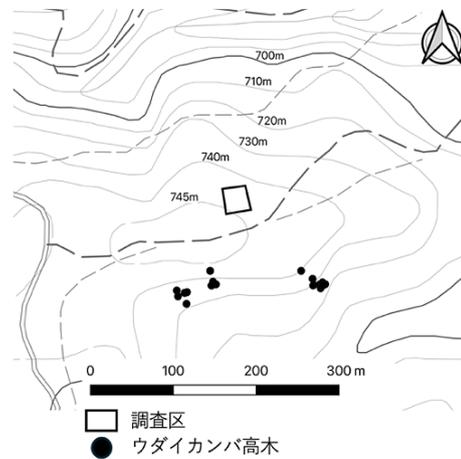


図-4. 調査区周辺のウダイカンバ高木

IV 考察

1 ウダイカンバ更新メカニズム

ウダイカンバは重機攪乱地において旺盛に更新することが過去の研究でも報告されている (杉田ら 2008、滝川ら 2014)。特に、杉田ら (2008) は、強度間伐および重機による地表攪乱がウダイカンバの更新を促進することを明らかにしている。調査の結果、ウダイカンバは耕耘を実施したブナ植栽地内で集中して分布・更新していた (表-1、図-2)。このことから本研究におけるウダイカンバも杉田 (2008) 同様に地表攪乱によって更新が促進された可能性が高い。

ウダイカンバの種子は埋土種子として存在し、攪乱によって発芽が促進されることが指摘されている (Osumi and Sakurai 1997、大住 2002)。このことから本研究におけるウダイカンバの更新も埋土種子がブナ植栽に伴う耕耘によって発芽促進につながったと考えられる。また、ウダイカンバの種子は軽量であり、風による長距離散布が可能であることが知られており (勝田ら 1998)、攪乱地におけるウダイカンバの更新には風散布種子が重要な役割を果たしていることが指摘されている (滝川ら、2014)。本研究においてもブナ植栽区の南方 70m の位置に母樹となりうるウダイカンバ高木が確認されている。ただし、ブナ植栽区周辺にだけ風により集中散布されたとは考えにくいいため、本研究の調査地におけるウダイカンバは母樹から散布され、埋土種子として蓄積されていたものが攪乱を契機に更新したものと推察される。

2 ウダイカンバ更新木の成長

ブナ植栽区内でウダイカンバは本数・胸高断面積合計ともにもっとも高い割合を示していた（表1）。また統計解析の結果、ウダイカンバは樹高と胸高直径ともに他の樹種よりも有意に大きかったことから（最尤推定平均による比較、 $p < 0.001$ ）、植栽区においてウダイカンバは明らかに優占種である。さらにブナ植栽とほぼ同時期に更新したと想定するとウダイカンバは他の樹種よりも成長が早いといえる。また、調査区内のウダイカンバ（Bm）と調査区周辺のウダイカンバ（Bo）の間には有意差が見られなかったことから、植栽されたブナや自然に侵入した広葉樹との競争の影響は限定的であり、調査区内外でのウダイカンバの成長環境に大きな差はなかったと推察される。これらのことからウダイカンバはその成長の速さゆえに攪乱後の初期段階で優占しやすいと考えられる。

現状ウダイカンバが優占している調査地だが、植栽されたブナも更新に十分な量で残存している。今後の研究では、長期的なモニタリングを継続し、ウダイカンバの成長やブナとの競争関係を詳細に調査することで、適切な森林管理の指針を明確にすることが求められる。

引用文献

秋田県（2021）：森吉山麓高原自然再生事業実施計画書第4期。

<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/57440>（2024年2月20日現在）

勝田 柁・森 徳典・横山敏孝（1998）：日本の樹木種子（広葉樹編）。410pp、（社）林木育種協会、東京

後藤晋・津田智（2007）ウダイカンバ二次林の資源保続に向けた地はぎ処理の試み。日林誌 89：138～143

Osumi, K. and Sakurai, S. (1997) Seedling emergence of *Betula maximowicziana* following human disturbance and the role of buried viable seeds. *Forest Ecology and Management* 93 : 235～243

大住克博（2002）：人為攪乱が卓越する環境におけるウダイカンバ個体群の維持機構に関する研究。京都大学農学部博士論文。87pp

杉田久志・猪内次郎・昆健児・岩根好伸・田口春孝・大石康彦（2008）：強度間伐および重機による地表攪乱を行ったカラマツ人工林におけるウダイカンバの更新と成長。東北森林科学会誌 13（1）：8～15

杉田久志（2013）：ウダイカンバの種子落下および実生発生・生残の15年間の年変動。東北森林科学会誌 18（2）：29～36

滝川寛之・松井理生・中川雄治・後藤晋（2014）：東京大学北海道演習林において20年以上が経過した低標高域の地がき地におけるウダイカンバの更新状況。東京大学農学部演習林報告 131：41～55

東北森林管理局：森吉山クマゲラ希少個体群保護林。

<https://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/sidou/hogorin/moriyosi.html>（2025年2月25日現在）