

独立行政法人

森林総合研究所 東北支所

ISSN 1348-4125

研究情報

Vol. 6 No. 1 2006-8

ウダイカンバ—スギ混交林の構造の変化 ～15年間の追跡調査から～

星野 大介：育林技術研究グループ

■専門分野：森林生態学・天然更新

杉田 久志：森林生態研究グループ

■専門分野：森林生態学・天然更新

安藤 貴：元岩手大学農学部

■専門分野：森林生態学・造林学

1. はじめに

スギやヒノキなどの針葉樹が植林された人工林の中には、植栽木が健全に育たず、成林しない場合があります。このような人工林は不成績造林地と呼ばれています（横井、2000）。不成績造林地は、気候、地形、土壌などの諸要因が植栽木に不向きであった場合や、植栽木が手入れ不足のためにうまく育たなかった場合に発生します。その結果、植栽木は自然に衰退してゆきます。不成績造林地は日本各地で見られ、その存在は、これまで人工林の木材資源価値を低めるものとして問題視されてきました。

不成績造林地には広葉樹が侵入することがあり、結果として針広混交林が形成されます。侵入広葉樹の中には、木材市場で取り引きされるような木材価値の高い有用広葉樹も含まれています。近年、林業研究者から、これら侵入広葉樹のうち有用樹を除伐せずに、植栽木と共に積極的に育成して、環境機能・木材生産機能を併せ持つ針広混交林を造り出すことはできないだろうか、という提案がなされてきました。

今日の人工林の管理には、長期間にわたる林業不振や林業従事者の減少により、作業の省力化、長伐

期化が求められています。その一方で、森林が持つ公益的機能に対する理解と認識は、社会的に徐々に深まりつつあり、地方公共団体では森林整備を目的とした森林視を導入するところもあります。社会的要請の中には、多様な樹種構成の森林を望む声、あるいはスギ花粉対策として人工林の樹種転換を求める声も大きく、関係官署では一部人工林の広葉樹林化を検討しつつあります。このような背景に対して、不成績造林地に成立した針広混交林は、植栽木の木材生産機能については不成績であるものの、樹種構成が多様であり、とくに広葉樹が混交する点で、これらの社会的要請に応えうる要素を持っています。また長期展望に基づいて活用すれば、有用樹や残存植栽木が成長することで、大径材を収穫できる可能性があります。

これまで不成績造林地に成立した針広混交林の現状や初期の成立過程について、多くの研究が行われてきました。しかし最終的に、針広混交林がどのような森林になったのか、検証例が少ない現状にあります。樹木は長寿命ですから、必然的に林相が安定するまで、相当の時間を要します。森林の伐採跡地で、ある種が優占していたが、数十年後に行ってみ

ると、全然違う種が優占していた、ということは、決して珍しいことではありません。針広混交林が将来、どのような森林になるのかを明らかにするためには、地道ですが、地面に杭を打って試験地を設定し、樹木に番号を付け、位置図を作成して、定期的に再測定するという、追跡調査を続けることが必要となります。

不成績造林地には、しばしばウダイカンバが出現します（長谷川・平、2000）。この樹種は侵入する広葉樹の中でも初期成長が早く、よく植栽木を追い越して上層木となり、しかも木材価値が高いことから、針広混交林における重要な広葉樹としてその活用が有望視されています。私たちはそのような針広混交林で、ウダイカンバが将来にわたり主要構成樹として存続できるか、さらに用材価値のあるサイズまで育成できるかどうかを明らかにするために、2つの固定試験地を設定して15年間の追跡調査を行ってきました。ここでは、その結果の一部を紹介させていただきます。

2. 調査地と方法

調査地は岩手大学御明神演習林で、岩手県雫石町の赤沢川流域にあり、雫石盆地から奥羽山脈への移行帯に位置します。ここに1989年時点で20年生であったウダイカンバ・スギ混交林があります。1968年に広葉樹・ヒバ天然林を皆伐した後、翌1969年にスギ3000本/haを植栽、その後、寒害があったのでさらに1970年、1000本/haを補植して造成しました。スギを植栽した後、6年間はスギ以外の樹木や草本を対象とした下刈りを実施しましたが、下刈り終了後、広葉樹が侵入してきました。このうちウダイカンバは実生由来であるほか、下刈り木の萌芽由来である可能性があります。ウダイカンバは素早く成長してスギを追い越し、1989年時点で上層の優占

木になっていました。

ウダイカンバ・スギ混交林は、場所によってスギの成長が異なっていました。そこで、場所に応じた育成方法を試みるために、2つの調査区を設置しました（安藤ら、1994）。スギの成長が比較的良好な場所、不良な場所、それぞれに20m×20mの調査区、A区とB区を設置しました。A区では初回調査後、ウダイカンバとスギの両種の育成をはかるために除伐を行いました。除伐対象は主に低木種や形質不良木で、株立ちしている幹についても形質良好な1本を残して他の幹を伐採し、1本立ちとしました。B区では育成のための作業は行わずに、自然状態のまま放置して、追跡調査することにしました。

調査対象は、胸高直径3 cm以上のスギとウダイカンバ、および他の有用樹（以後、他種と呼ぶ）の生立幹です。他種とはホオノキ、ミズナラ、ミズキ、ハリギリなどの有用広葉樹がほとんどですが、若干のヒバ、アカマツのような有用針葉樹も含んでいます。なお非有用樹（ハクウンボク、コシアブラ、リョウブ、コハウチワカエデなど）は、調査開始当初から測定していませんが、2004年に全ての樹種について調査してみたところ、非有用樹の占める胸高断面積合計は、A区全体の1%に過ぎず、B区全体でも29%程度でした。

毎木調査は1989年から2004年までの15年間、5年おきに4回、実施しました。有用樹の幹一本一本にナンバーを付けて、種名、生死、胸高直径、樹高を記録しました。2004年には、森林の最上層に到達して、なおかつ陽当たりが良好なものを林冠木、それ以外を下層木として記録しました。

3. 結果と考察

調査開始時の森林の様子を表-1に示しました。除伐前のA区は、B区よりも全立木の本数が多く、

表-1 1989年の除伐前後における針広混交林の概要

		1989年・除伐前				1989年・除伐後			
		本数密度 (本/ha)	胸高直径* (cm)	樹高* (m)	胸高断面積合計 (m ² /ha)	本数密度 (本/ha)	胸高直径* (cm)	樹高* (m)	胸高断面積合計 (m ² /ha)
A区	ウダイカンバ	675	8.9±3.0	9.4±2.0	4.7	350	10.4±2.3	10.1±1.6	3.1
	スギ	2800	8.4±3.6	5.9±2.1	18.6	1625	10.5±2.9	7.1±1.7	15.0
	他種	775	4.7±1.9	6.1±1.3	1.6	700	4.9±2.0	6.1±1.3	1.5
	全立木	4250	7.8±3.6	6.5±2.3	24.9	2675	9.0±3.6	7.2±2.0	19.6
B区	ウダイカンバ	650	7.1±2.8	7.3±1.8	2.9	—	—	—	—
	スギ	1350	5.3±2.4	3.8±1.3	3.5	—	—	—	—
	他種	1425	4.3±1.4	4.6±1.0	2.3	—	—	—	—
	全立木	3425	5.2±2.3	4.8±1.8	8.8	—	—	—	—

* 平均値 ± 標準偏差

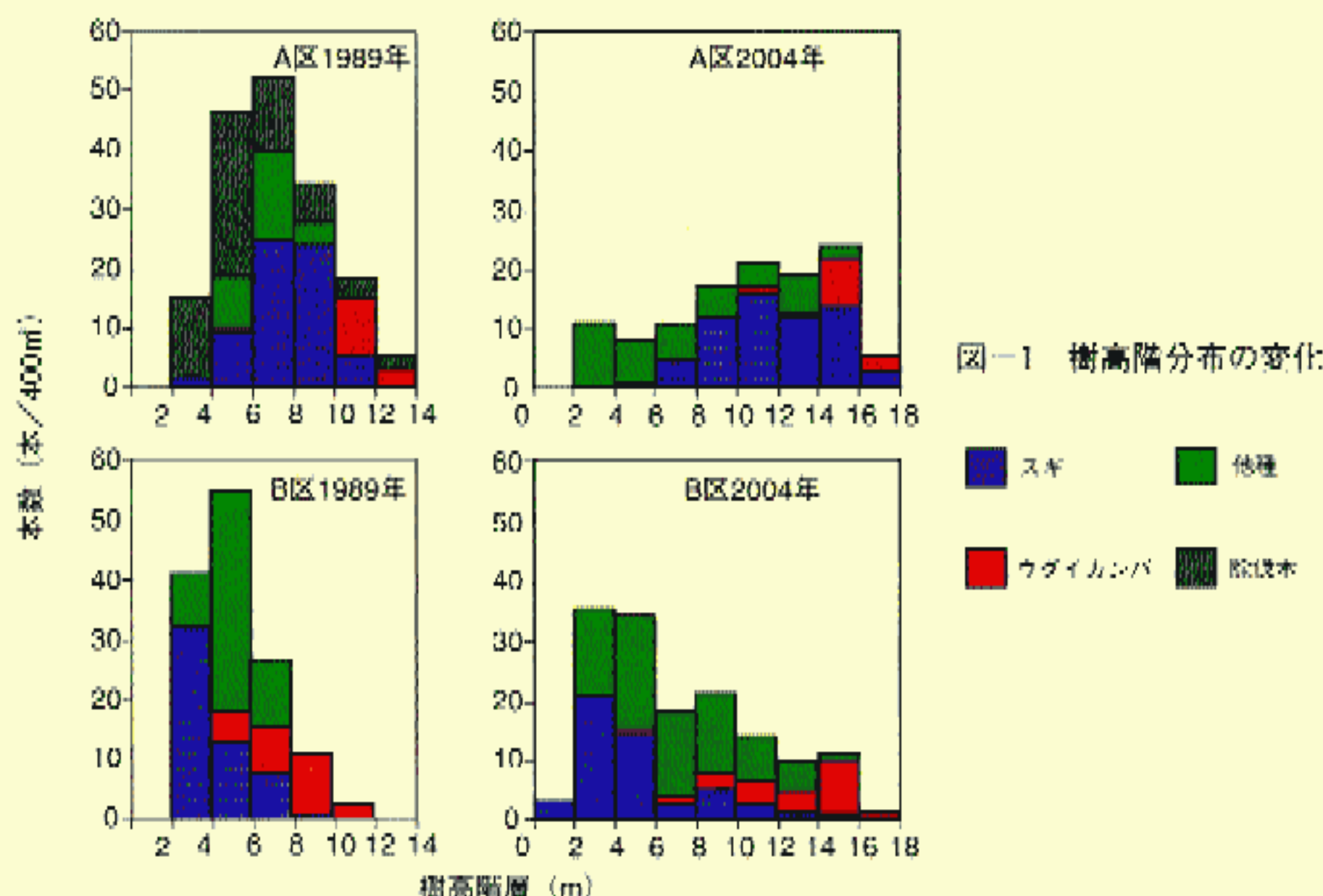


図-1 樹高階分布の変化

胸高断面積合計も多く、また1本1本の幹も太く、樹高が高かったことがわかります。このようなA区とB区の違いは、とくに植栽木であるスギにおいて顕著で、スギの生残や成長にとって、B区が不適地であったことを示しています。A区では除伐によって、全体の本数密度37%、胸高断面積合計21%が減少しました。

森林構造の15年間の変化を見るために、樹高階分布図を示します(図-1)。1989年の時点で、ウダイカンバは、両区でより高い階層で優占しており(A区:10~14m、B区:8~12m)、上層がウダイカンバ、下層をスギや他種とする階層構造が認められました。15年後、この階層構造はB区で維持されましたが、A区では変化が起きていました。より高い階層(14~18m)にウダイカンバはみられるものの、スギがより多く進出していました。A区における樹高成長の変化を詳しく見るために、ウダイカンバ、スギ林冠木の樹高成長速度の推移を示します(図-2)。ウダイカンバとスギの樹高成長速度は、最初の10年間は両種同様に減少し続けていました。しかし、1998~2004年の5年間には、スギだけが増加に転じました。ちなみにB区ではスギ樹高成長速度の好転は認められませんでした。A区において、最近5年間のスギの樹高成長が増加した要因は何だったのでしょうか。はっきりとしたことはわかりませんが、ウダイカンバの葉がなんらかの原因(暴風、降

雹、虫害、遅霜など)により破損・消失するなどして、より低い階層へ光が届き、スギの成長が好転するようなことが5年間のうちにあったのかもしれませんが。あるいは本来的にスギの成長が比較的良好な場所であったことも、関係しているのかもしれませんが(表-1)。このようにA区において、いったんウダイカンバに追い抜かれたスギが、また持ち直してきて、ウダイカンバと同じ樹高階層に進出してくるという、興味深い現象が現れました。こうしたこと

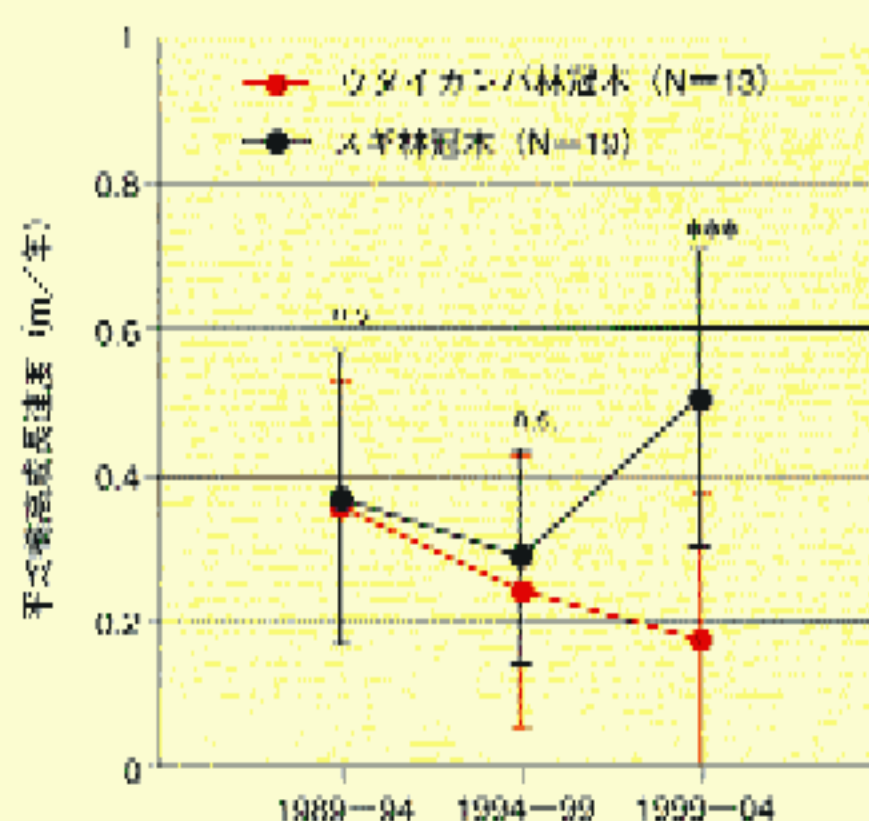


図-2 調査区Aにおける、ウダイカンバ、スギ林冠木の平均樹高成長速度の推移

上下のバーは標準偏差を示す

***: $P < 0.001$, n.s.: 有意差なし (Mann-Whitney のU検定)

表-2 2004年における林冠木の概要

	本数密度 (本/ha)	胸高直径 [*] (cm)	樹高 [*] (m)	胸高断面 積合計 (m ³ /ha)
A区 ウダイカンバ	325	15.6 ± 2.1	14.4 ± 1.4	6.9
スギ	485	20.2 ± 3.7	14.4 ± 1.3	15.6
他種	250	11.2 ± 3.5	12.2 ± 1.6	2.7
全立木	1060	16.6 ± 4.9	13.9 ± 1.7	24.6
B区 ウダイカンバ	400	14.2 ± 4.6	13.6 ± 2.0	7.0
スギ	125	17.3 ± 2.9	12.2 ± 1.3	2.8
他種	350	11.8 ± 2.9	11.2 ± 1.3	4.0
全立木	875	13.7 ± 4.2	12.4 ± 2.0	13.8

* 平均値 ± 標準偏差

が一般的な現象であるかどうかを考えるためには、さらに他の針広混交林試験地における報告を待たねばなりません。

林冠木は将来的に収穫対象になりうると考えられますので、2004年における林冠木の概要を表-2に示します。15年が経過した後も、ウダイカンバはA区、B区の両方で全林冠木の胸高断面積合計の25%、51%を占めており、主要構成樹種の座を維持していました。しかしながら胸高直径は、まだ14~16cmにすぎませんでした。当地の木材流通センターにおけるウダイカンバ一般材の取引情報によると、最低でも径級22cm以上、長級2.2m以上のサイズが流通材として必要とされています。最近5年間のウダイカンバ林冠木の直径成長速度は、A区で0.27cm/年、B区で0.33cm/年でした。仮に径級22cmを目標とした場合、今後この直径成長速度が持続すると仮定すれば、A区、B区ともにあと23年が必要と試算できます。ウダイカンバが用材として利用できるのは、いましばらく先の話となりそうです。

4. おすび

ウダイカンバ・スギ混交林の2つのタイプは、15年間、上層にウダイカンバを含みながら、推移してきました。現在もウダイカンバは林冠木として定着している様子なので、この状態が今後も存続すれば、将来の収穫が期待できるかもしれません。

しかしながら、A区については、少々、気がかりな点があります。それは今後とも上層にスギが進出する傾向が続いた場合、さらに進出したスギの樹高成長速度がウダイカンバのそれを上回り続けた場合には、ウダイカンバはスギとの競争に負けてしまうのではないかという点です。ウダイカンバはサイズに応じた樹冠（葉や枝）の広がりがないと肥大成長

できず、衰弱して枯死する特徴があります（大野、2003）ので、周囲にスギの樹冠が増えることは死活問題です。このような事態を避けるために、一般的にはA区のウダイカンバ・スギをいくぶん間伐し、ウダイカンバが側方に樹冠を拡げるスペースを与えてやるのが有効と考えられます。しかし、ウダイカンバはある程度大きくなると、間伐しても、樹高成長や直径成長に効果が上がらないとも、言われており（渡辺ら、2002）、現時点でのサイズで間伐が有効な手段かどうかはわかりません。このような怖れが現実化するかどうかについては、そう遠くない時点で明らかになるかもしれません。次回2009年にも、この固定試験地で追跡調査を行い、どのような森林に成林したかを報告したいと考えています。

現地調査にあたり、岩手大学農学部御明神演習林の皆様大変お世話になりました。ここに感謝の意を表します。

引用文献

- 安藤 貴・柴田信明・金森ひろ子（1994）ウダイカンバ・スギ混交林の林分構造と成長，日本林学会東北支部会誌46：77-80。
 長谷川幹夫・平 英彰（2000）多雪地帯のスギ造林地に侵入した広葉樹の種組成構造の特徴，日本林学会誌82：28-33。
 大野泰之（2003）ウダイカンバ衰退原因の解明に向けて―樹冠の大きさからの検討―，光珠内季報129：6-10。
 渡辺一郎・寺澤和彦・八坂通泰・梅本 清（2002）ウダイカンバ二次林での間伐効果と樹冠衰退，北海道林業試験場研究報告39：55-68。
 横井秀一（2000）不成熟造林地の現状と問題点（雪国の森林づくり 蔵雪地帯林業技術開発協議会編，189pp，日本林業調査会，東京），89-119。

研究情報 2006年度 Vol.6 No.1

平成18年8月20日発行

独立行政法人 森林総合研究所 東北支所

岩手県盛岡市下厨川字鋪屋敷92-25

〒020-0123 TEL 019(641)2150(代)

FAX 019(641)6747

ホームページ <http://www.ffpri-thk.affrc.go.jp/>