

群馬県片品村武尊山シラカンバ遺伝資源希少個体群保護林における モニタリング調査（10年目）の結果

育種部 育種二課 木村恵

遺伝資源部 保存評価課 福山友博・磯田圭哉・玉城聡

探索収集課 稲永路子

1. はじめに

林木ジーンバンク事業では、林木遺伝資源の持続的な利用を行うために、林木の生息域内・外保存の取組みを行っている。このうち、生息域内保存については、国有林野事業の保護林制度によって広く実施されている。その中で、旧林木遺伝資源保存林（林野庁の保護林制度の改正（平成31年3月28日付 30林国経第127号）により、現在は希少個体群保護林、生物群集保護林および森林生態系保護地域へ再編）は特定の対象樹種の生息域内保存を目的としたもので、樹種単位で重要な遺伝資源の保存を実施している。

平成13年より林木育種センター遺伝資源部では、生息域内保存の有効性や有用性を高めるための基礎情報を得る目的で、旧林木遺伝資源保存林等の保護林を活用し、有用樹種の林内での動態について長期モニタリングを開始した^{1),2)}。長期モニタリングは、現在では6カ所の保護林に7つの調査区を設定し、それぞれの調査区で代表的な有用樹種7樹種（ブナ、モミ、アカマツ、カラマツ、シラカンバ、ケヤキ、ミズナラ）に着目し、調査区内の毎木調査を行っている。5年毎に行う毎木調査のほか、樹種特性に応じて種子生産量調査や、実生や成木の生残調査なども合わせて行うことにより、それぞれの樹種の動態の把握に努めている。

シラカンバ (*Betula platyphylla* Sukaczew var. *japonica* (Miq.) H.Hara)、ダケカンバ (*Betula ermanii* Cham.)に代表されるカバノキ科カバノキ属の樹木はパルプ材、フローリング、家具などに利

用される有用広葉樹である³⁾。シラカンバは国内では本州の福井、岐阜、静岡以北に生育し、母種であるコウアンシラカンバ (*B. platyphylla* Sukatchev)は千島、サハリン、中国東北部、朝鮮、カムチャツカと広く分布する。ダケカンバは亜寒帯や冷温帯の高標高地域に多く、サハリン、千島、中国東北部、朝鮮、ロシア沿海州、カムチャツカなどに分布し、日本国内では北海道から近畿地方、四国の亜高山帯に分布する³⁾。

どちらの種も先駆性が高く、特にシラカンバは草地や山火事跡地などの攪乱地でしばしば純林を形成するが、樹木の生長に伴い衰退していくことが知られている^{4),5)}。シラカンバは林木遺伝資源の保存対象樹種のひとつであり、北海道に5カ所、東北、関東、中部地方にそれぞれ1カ所ずつ、合計8カ所の林木遺伝資源保存林が設定されていた。本稿ではそのひとつである群馬県片品村の武尊山シラカンバ遺伝資源希少個体群保護林（旧名称、武尊山シラカンバ林木遺伝資源保存林）に設定したモニタリング試験地における毎木調査の結果から、当該シラカンバ天然林の概要と10年間の動態についてとりまとめ、今後の維持・管理のための基盤情報として報告する。なお本研究は第5期中長期計画（令和3～7年度）の重点課題「3多様な森林の造成・保全と持続的資源利用に貢献する林木育種」に位置づけられる。

2. 材料と方法

調査は群馬県利根郡片品村の武尊山国有林 52

林班り 2 小班にある武尊山シラカンバ遺伝資源希少個体群保護林で行った。調査地から 18km 離れた標高 700m の地点にあるアメダス (藤原) の年平均気温は 9.1℃、年間降水量は 1816.2mm、最深積雪深は 207cm である。林木遺伝資源保存林には 1989 年に設定された林分で、武尊山の山裾に位置し、総面積は 8.60ha、標高は 1430-1470m である⁶⁾。設定時の林齢は台帳に 69 年と記載されており、2020 年 (令和 2 年) 現在の林齢は 100 年に達していると考えられる。

平成 22 年に、シラカンバ、ダケカンバなどカンバ類の成長、更新過程を明らかにするため林分内の 3 ヶ所に 60 m×60 m (0.36ha) の調査プロットを設定し、この中に生育する胸高直径 5 cm 以上の全てのシラカンバ、ダケカンバについて位置およびサイズ (胸高直径と樹高) を計測した (図-1)。また、この林分において種組成、サイズ構成を明らかにするため、カンバ類の調査プロットの中心 20 m×20 m (0.04 ha) をコアプロットとし、コアプロット内に生育する胸高直径 5 cm 以上の全ての樹木について樹種と位置、サイズ (胸高直径と樹高)

を計測した (図-1)。胸高直径は高さ 130 cm の直径とし、直径巻尺もしくはスチールメジャーによる周囲長から計算した。同様の調査を 5 年後 (平成 27 年) および 10 年後 (令和 2 年) に行い、コアプロットおよびカンバ類調査プロットにおける 10 年間の個体数の変化と成長量について調べた。また調査区全体からランダムに選んだ一部の調査個体 (調査区設定時の平成 22 年で 119 個体) についてバーテックス (Haglof 社) を用いて樹高を計測し、胸高直径と同様に 5 年ごとに再測した。

3. 結果と考察

3.1. コアプロットにおける種組成

調査区設定時において 3 つのコアプロット内にはシラカンバ、ダケカンバの他にイタヤカエデやアズキナシ、ミヤマアオダモ、ナナカマドなどの広葉樹が生育し、各プロットそれぞれ 14、13、13 樹種、合計 22 樹種が生育していた。本調査地は限られた範囲に比較的多様な樹種が生育する林分である。この調査区において、本保護林のターゲットであるシラカンバは調査区設定時の平成 22 年におい

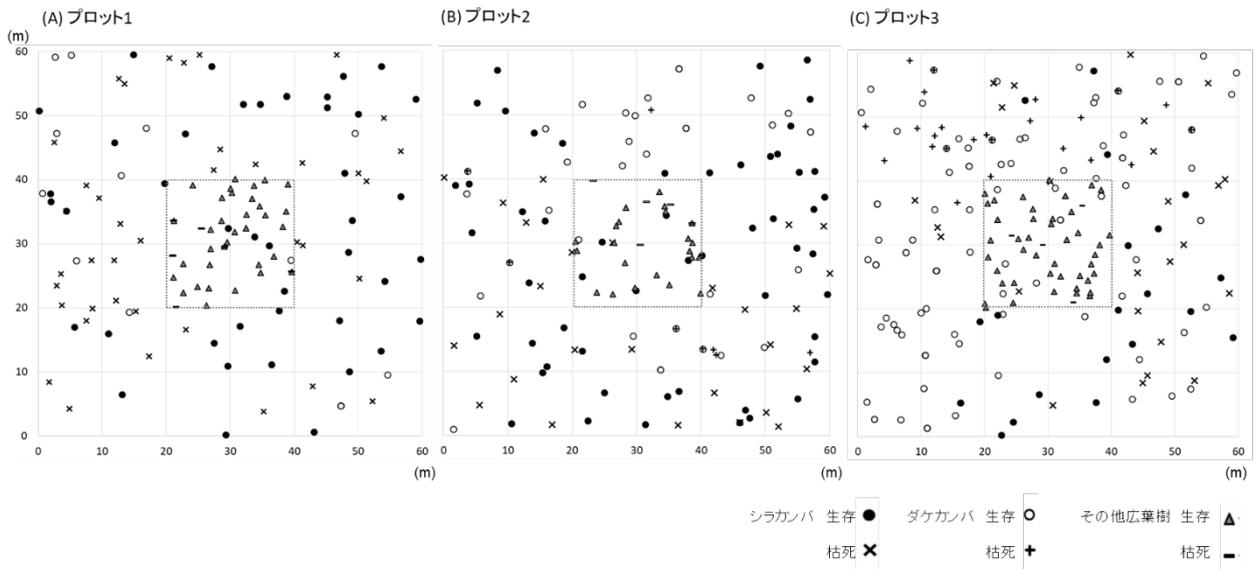


図-1 調査区内における樹木位置図 (令和 2 年調査分)。調査区中央の方形区はコアプロットの位置を示す。

て胸高断面積合計では全体の 33%を占め最も優占
 していた。本数では全体の 7%を占めており、イタ
 ヤカエデ、アズキナシ、ミヤマアオダモ、ナナカマ
 ドに次いで、ダケカンバやヤマモミジと同程度の

本数であった(表-1)。平成 22 年、平成 27 年、
 令和 2 年のコアプロット内に生育する胸高直径 5
 cm以上の樹木の生存本数密度はそれぞれ 1500
 本/ha、1175 本/ha、1083 本/ha であった。22 樹種

表-1 調査範囲内に出現した胸高直径5cm以上の樹木の生存密度と胸高断面積合計。
 カンバ調査プロットでは0.36haを、コアプロットでは0.04haを調査した結果をヘクタール当たり換算した。

樹種	生存本数密度 (本/ha)											
	プロット1			プロット2			プロット3			3プロット合計		
	H22	H27	R2	H22	H27	R2	H22	H27	R2	H22	H27	R2
カンバ調査プロット												
シラカンバ	150	144	119	217	194	153	86	81	58	151	140	110
ダケカンバ	39	39	39	128	108	94	353	303	264	173	150	132
コアプロット												
シラカンバ	100	100	100	175	150	150	50	25	0	108	83	75
ダケカンバ	25	25	25	25	25	25	250	225	200	100	92	83
イタヤカエデ	250	200	200	300	275	250	350	325	275	300	267	242
アズキナシ	350	300	300	150	150	125	50	50	50	183	167	158
ミヤマアオダモ	25	25	25	75	75	75	275	250	250	125	117	117
ナナカマド	75	75	75	175	150	125	50	0	0	100	75	67
ヤマモミジ	100	75	75				175	175	175	92	83	83
コシアブラ	100	75	75	25	25	25				42	33	33
コミネカエデ							125	125	125	42	42	42
キハダ				25	25	25	75	75	75	33	33	33
シナノキ				25	25	0	75	75	50	33	33	17
ハリギリ	25	25	25	50	25	25				25	17	17
ウリハダカエデ	25	25	25	25	0	0				17	8	8
コハウチワカエデ	25	25	25	25	25	25				17	17	17
トチノキ							50	50	75	17	17	25
ミズキ							50	50	50	17	17	17
ミズナラ	50	50	50							17	17	17
アオダモ	25	25	0							8	8	0
ウワミズザクラ	25	25	25							8	8	8
ハウチワカエデ	25	25	25							8	8	8
バッコヤナギ				25	0	0				8	0	0
ブナ							25	25	25	8	8	8
プロット内合計	1525	1075	1050	1125	975	850	1850	1475	1350	1500	1175	1083

表-1 続き

樹種	胸高断面積合計 (m ² /ha)											
	プロット1			プロット2			プロット3			3プロット合計		
	H22	H27	R2	H22	H27	R2	H22	H27	R2	H22	H27	R2
カンバ調査プロット												
シラカンバ	9.89	9.44	8.20	15.20	14.72	12.97	5.27	4.87	3.92	10.12	9.68	8.36
ダケカンバ	1.82	2.27	2.72	4.79	5.31	5.85	16.52	16.99	17.05	7.71	8.19	8.54
コアプロット												
シラカンバ	5.53	5.92	6.20	12.08	12.90	13.14	2.74	3.31	0.00	6.78	7.38	6.45
ダケカンバ	2.02	2.73	3.39	0.46	0.45	0.45	15.82	18.35	19.17	6.10	7.18	7.67
イタヤカエデ	4.01	4.67	5.28	10.86	7.42	7.99	4.81	4.97	5.01	6.56	5.69	6.09
アズキナシ	2.72	2.82	3.56	1.85	2.11	2.22	0.28	0.33	0.36	1.62	1.75	2.05
ミヤマアオダモ	0.19	0.19	0.27	0.17	0.21	0.22	1.26	1.27	1.29	0.54	0.56	0.59
ナナカマド	1.88	2.15	2.38	1.59	2.12	2.18	0.16	0.00	0.00	1.21	1.43	1.52
ヤマモミジ	1.10	1.01	1.22				1.28	1.37	1.43	0.79	0.79	0.88
コシアブラ	1.78	1.62	1.93	0.36	0.38	0.45	0.00	0.00	0.00	0.71	0.67	0.79
コミネカエデ							1.25	1.51	1.68	0.42	0.50	0.56
キハダ				0.91	0.95	1.05	2.07	2.26	2.28	0.99	1.07	1.11
シナノキ				0.05	0.07	0.00	0.59	0.66	0.62	0.22	0.24	0.21
ハリギリ	0.70	0.99	1.21	0.67	0.59	0.61				0.46	0.53	0.61
ウリハダカエデ	0.05	0.07	0.07	0.06	0.00	0.00				0.04	0.02	0.02
コハウチワカエデ	0.11	0.11	0.11	0.07	0.09	0.10				0.06	0.07	0.07
トチノキ							0.53	0.67	0.82	0.18	0.22	0.27
ミズキ							0.42	0.81	0.87	0.14	0.27	0.29
ミズナラ	1.02	1.40	1.48							0.34	0.47	0.49
アオダモ	0.17	0.18	0.00							0.06	0.06	0
ウワミズザクラ	0.46	0.52	0.53							0.15	0.17	0.18
ハウチワカエデ	0.28	0.32	0.32							0.09	0.11	0.11
バッコヤナギ				0.28	0.00	0.00				0.09	0	0
ブナ							0.29	0.40	0.51	0.10	0.13	0.17
プロット内合計	20.45	24.71	27.94	29.40	27.29	28.41	42.59	35.92	34.04	30.81	29.31	30.13

中 11 樹種は 10 年間で本数が減少しており、新規加入個体は令和 2 年調査時のトチノキ 1 本のみであった。10 年間で総本数は調査開始時の 72%まで減少したが、直径断面積合計の変化は樹木の成長に伴い 98%に留まった。シラカンバとダケカンバを合わせた優占度は、本数ベースではいずれの調査年も 15%程度(各調査年それぞれ 14、15、15%)、胸高断面積合計ベースでは各調査年それぞれ 42、49、46%と全体の 50%程度を占めていた(表-1)。

3.2. 10 年間の変化

カンバ調査区全体におけるシラカンバの生存本数は調査年平成 22 年、平成 27 年、令和 2 年にそれぞれ 151 本/ha、140 本/ha、110 本/ha、ダケカンバは 173 本/ha、150 本/ha、132 本/ha であった(表-1)。このようにシラカンバ、ダケカンバともに本数は 10 年間で 2 割以上減少した。シラカンバでは平成 22 年から平成 27 年までの 5 年間よりもその後の 5 年間での枯死率が増加しており、胸高断面積合計も 10.12m²/ha、9.68m²/ha、8.36m²/ha と本数同様に減少していた。

胸高直径階分布をみると、シラカンバは 20 cm 以上 35 cm 未満にピークを持つ一山型の分布を示した(図-2A)。ダケカンバの胸高直径階分布はシラカンバに比べサイズのばらつきが大きく、ピークは不明瞭であるもの、同じく一山型の分布を示した(図-2B)。この結果からこの調査地のカンバ類は牧場整備などの大規模なかく乱による一斉更新によって定着しており、以降の更新は限られていると考えられた。実際に、調査を行った 10 年間でカンバ類の新規加入個体はみられなかった(図-2A, B)。一方、10 年間で枯死したシラカンバは 41 本/ha で、枯死率は 27%、ダケカンバは 41 本/ha で、枯死率は 24%であった。調査初年度(平成 22 年)におけるサイズ分布をその後に生存した個体と枯死した個体で色分けすると、シラカンバでは相対的に小さな胸高直径を示す枯死木が多い

ものの、様々なサイズクラスの個体が枯死していた(図-2A)。枯死木が小サイズクラスに偏る傾向はダケカンバでより顕著であり、全体のサイズ分布のピークよりも小さなサイズクラスである胸高直径 10~20 cmクラスに枯死木のピークがみられた(図-2B)。

調査開始時である平成 22 年のカンバ類の樹高と胸高直径の関係をみると胸高直径 25cm 程度までは直線的な樹高成長がみられるが、これを超えると頭打ちとなる傾向を示していた。これは日本全国に生育するシラカンバ、ダケカンバと同様の傾向であった⁸⁾。これらの樹種の推定最大樹高は、シラカンバが 19.9m (12.4~28.2m)、ダケカンバが 19.7m (12.8~28.8m) であり⁸⁾、この林分のシラカンバはかなり成熟した状態にあると考えられる。また、10 年間で枯死した個体が被圧木に偏るような傾向はみられなかった(図-3)。

カンバ類の 10 年間の成長に着目すると、胸高直径 25cm 以上の個体でサイズクラスの移行を伴う成長がみられた割合が高かった(図-3)。特にこの傾向はダケカンバで顕著であり、ダケカンバでは本数はシラカンバと同様に減少したものの、胸高断面積合計は 7.71 m²/ha、8.19 m²/ha、8.54 m²/ha と生存木の成長により増加した(表-1)。

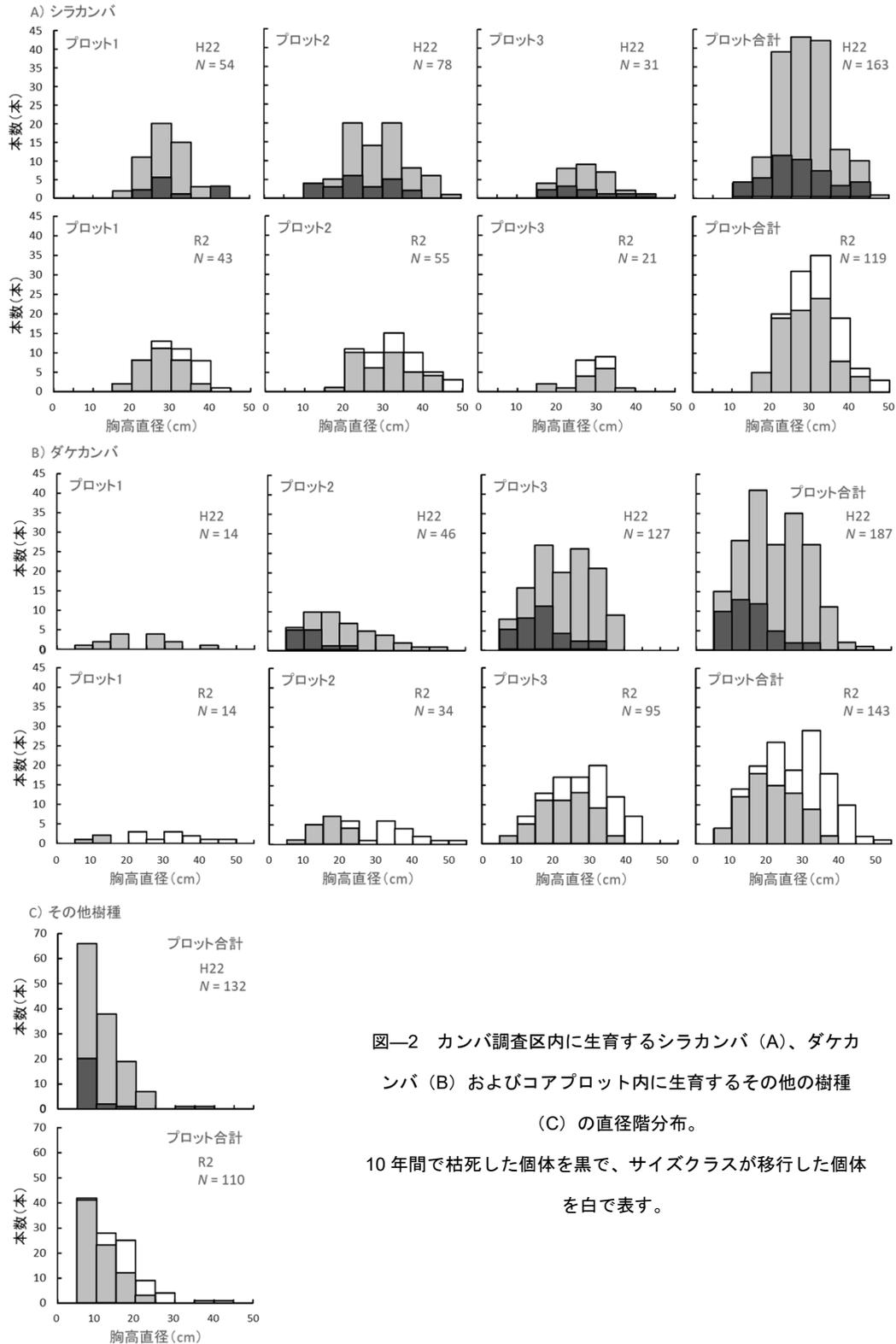
コアプロット内に生育するその他の広葉樹については L 字型の分布を示しており、カンバ類と比較して継続的な定着が示唆されたが、10 年間での新規加入は前述のトチノキの 1 本のみであった。カンバ類に限らず、この林分においてはその他の広葉樹についても本数は減少傾向にあることが分かった(表-1、図-2C)。

4. おわりに

本報告では、群馬県片品村にある武尊山シラカンバ遺伝資源希少個体群保護林において、約 100 年生と考えられるカンバ林に調査プロットを設定し、樹木の種組成とサイズ構造、10 年間の動態に

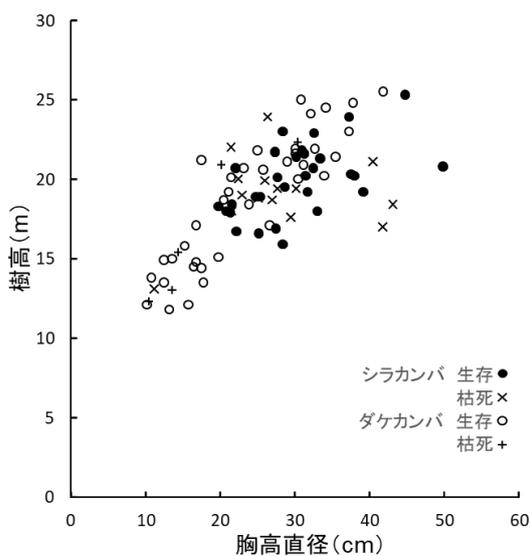
ついてとりまとめた。この林分はシラカンバ、ダケカンバなどのカンバ類が胸高断面積において優占する林分であったが、10年間でこれらの枯死が進んでいた。シラカンバは山火事など大規模な攪乱

によって一斉に更新し、純林を形成することが知られている⁵⁾。胸高直径階分布の結果から、この調査地も一時期の更新イベントで定着したカンバ類によって成立し、相対的にサイズの小さな個体の



図—2 カンバ調査区内に生育するシラカンバ (A)、ダケカンバ (B) およびコアプロット内に生育するその他の樹種 (C) の直径階分布。
10年間で枯死した個体を黒で、サイズクラスが移行した個体を白で表す。

枯死が生じることで、林分全体としてはカンバ類の本数が減少していることがわかった。この林分が遺伝資源保存林に設定された 1989 年に行われた毎木調査ではシラカンバは 360 本/ha 生育していたと考えられることから⁸⁾、約 20 年で 151 本/ha と本数の 43%まで劇的に減少した。この林分では、今なお本数、胸高断面積合計ともに緩やかに減少し、新規加入個体は見られないことからシラカンバの衰退は進行しているといえる。一方同じ林分に生育するダケカンバでは本数は減少したものの、順調に生育し胸高断面積合計は増加していた。成長が早く、先駆的で純林を形成するカバノキ属の樹種の中でもシラカンバはダケカンバやウダイカンバと比べて最も成長が早く、早熟で寿命が早いことが知られている^{9), 10)}。また、攪乱周期が長い林分では寿命が短く埋土種子バンクを形成しないシラカンバが消滅することが指摘されている⁴⁾。このように同じ林分であっても樹種によって動態、成長は異なり、シラカンバのように寿命が短く先駆的な樹種の林分を長期的に維持することは難しい。遺伝資源保存林の管理を考えるためには、それぞれの樹種の生活史特性を考慮した管理策を考



図—3 カンバ類の胸高直径と樹高の関係（平成 22 年）。

える必要があるであろう。将来にわたってこの林分のシラカンバ遺伝資源の多様性を確保するためには、施業による林分の維持、後継樹の育成、種子の施設内保存など生息域外での保存を検討する必要があるかもしれない。今後も定期的なモニタリング調査を行い、林相の変化や個体群動態を記録することが重要である。

最後に、モニタリング試験地の設定・調査を行うにあたって、関東森林管理局および同利根沼田森林管理署には多大なご協力を頂いた。ここに厚く御礼申し上げます。また本試験地の設定、調査にご尽力いただいた篠崎夕子氏、塙栄一氏、高橋誠氏、大谷雅人氏、平岡宏一氏、岩泉正和氏、遠藤圭太氏、ほか林木育種センター遺伝資源部の歴代の職員に深く感謝申し上げます。

5. 引用文献

- 1) 岩泉正和・篠崎夕子・高橋誠・矢野慶介・宮本尚子・生方正俊・小野雅子・久保田正裕：林木遺伝資源保存林のモニタリング：事業及び調査の概要、林木の育種 特別号、9-12（2009）
- 2) 磯田圭哉・木村恵・遠藤圭太・塙栄一・高橋誠・矢野慶介・那須仁弥・宮本尚子・岩泉正和・篠崎夕子・大谷雅人・平岡宏一：群馬県片品村シラカンバ林木遺伝資源保存林におけるモニタリング調査（5年目）の結果、平成 28 年版林木育種センター年報、172-176（2016）
- 3) 林業科学技術振興所：有用広葉樹の知識、太平社、514pp.（1985）
- 4) Katsuhiko Osumi: Reciprocal distribution of two congeneric trees, *Betula platyphylla* var. *japonica* and *Betula maximowicziana*, in a landscape dominated by anthropogenic disturbances in northeastern Japan. *Journal of Biogeography* 32, 2057-2068（2005）
- 5) 内藤俊彦・飯泉茂：東北地方における林野火災と植生、日本植生史東北、宮脇昭編、至文堂、

605pp. (1987)

6) 気象庁：平年値、

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=41&block_no=47690&year=&month=&day=&view=p1%E3%80%81、

(2021年11月11日確認)

7) 小林勇太・堀内颯夏・鈴木紅葉・森章：

日本の主要樹種 75 種の樹高と胸高直径の関係、日本森林学会誌 103、168-171 (2021)

8) 平岡宏一・岩泉正和・大谷雅人・篠崎夕子・高橋誠：群馬県片品村武尊山のシラカンバ林木遺

伝資源保存林に設定したモニタリング試験地におけるシラカンバの林分構造、関東森林研究 (2011)

9) 菊沢喜八郎北海道の広葉樹林、北海道造林振興協会、152pp. (1983)

10) 森得典：カバノキ属 *Betula* Linn.. (日本の樹木種子広葉樹編、勝田柁・森得典・横山敏孝著、林木育種協会). 39-47、410pp. (1998)