FGF 富士フイルムグリーンファンド助成 未来のための森づくり事業

帯広の辞里仙づくり

2017-2020年度 報告書



エゾリスの会 さっぽろ自然調査館

FGF 助成事業を終えて

エゾリスの会 会長 三日市則昭

「みんなで創ろう 帯広の森」。これは第1回市民植樹祭(1975年)の標語です。帯 広の森は市民の手により造り上げようとの理念のもと、植樹が始まって半世紀近くが経 ちました。現在、帯広の森を歩くと、立派に育った木々の姿を見ることができます。

エゾリスの会は、1990年から現在まで、帯広の森の森づくり活動に関わってきました。しかし、これからも長く続く森づくり活動を見据え、自分たちがこれまで行って来た森づくり活動の成果を評価してみたい。このようなことを思っていた時に、富士フィルムグリーンファンドの複数年の助成を受けることができ、帯広の森の現状と森づくりの課題を整理し、これからの活動の道標を得ることができました。詳細については本書の内容をご覧いただきたいと思いますが、林床について得られた知見を紹介します。

植栽された木の苗は年とともに成長し、間伐や草刈り等を行うことでより成長を促すことができます。一方、林床は、一度耕作地等に変更されたことにより本来の自生種が途絶え、外来種が繁茂していたりします。植栽木が枝葉を広げて森の環境が整えば、周辺の自然林から種子が散布されて回復するのではないかと期待していましたが、ただ待っているだけでは回復が難しいことが調査で明らかになりました。林床植生の回復にも、タネの取り播きや苗の植栽といった人為的な手助けが必要と考えています。

今回の成果が、エゾリスの会の管理地だけにとどまらず、帯広の森全体の森づくりに活用されることを願っています。そのためには、帯広の森で活動する他の森づくり活動団体や、帯広の森を管理する帯広市との連携・協力がぜひとも必要であると考えています。今回の経験を踏まえて、各活動地における森の診断や、山取り苗の移植、播種などの取り組みをエゾリスの会がお手伝いすることもできると思います。また、行政には、全体の指揮者の役割をこれまで以上に期待したいと思います。さらに、帯広の森は406haの広大な面積ですので、「みんなで創ろう」の原点に返り、多くの市民が参加することを期待したいと思っています。森づくりの経験がないので参加をためらっている市民の方も多いと思いますが、林床植物の花の美しさに我を忘れることもあります。まずは、気楽に参加・活動していただければと思います。

最後になりますが、会員に混じって調査に参加された市民の皆様、FGF 富士フイルムグリーンファンドに厚くお礼を申し上げるとともに、調査、報告書作成に多大なご尽力いただいたさっぽろ自然調査館に深く感謝申し上げます。

2021年1月

目 次

事業の目的	1
エゾリスの会の活動エリア	2
1 エリア 1 (外来植物群落地の植生再生事業)	3
・事業実施前の状況と課題	3
・事業の実施方針	3
事業①-1 表土の剥ぎ取り-積み上げ試験	4
事業①-2 滞水環境の創出	15
事業② 在来種の導入	17
2 エリア 2・エリア 3 (自然林の再生事業)	30
・事業実施前の状況と課題	30
事業① 再生を促進するための樹木管理と効果の評価	34
事業② 自然林再生過程のモニタリングー植栽木	39
事業③ 植栽林の林床植生の現状把握	47
事業④ 自然林再生過程のモニタリングー林床植生	65
3 活動拠点の整備 (簡易トイレの整備、巣箱の設置)	70
・事業実施前の状況と課題	70
事業① 観察小屋の移設と修復	70
事業② 観察小屋への巣箱設置	71
4 効果的な普及手法の検討 (情報発信の拡大)	73
・事業実施前の状況と課題	73
事業① 効果的な普及方法の検討と実施	73
事業② FGF 助成事業の報告会の実施	76
5 今後の活動に向けて	79
参考文献等	80

事業の目的

帯広の森は、帯広市西部の市街地と農業地帯の境界部にあり、幅約0.55km、延長約11km、面積406.5ha の広大な都市公園である。1970年(昭和45年)、開拓によって失われた森の再生を目指す「帯広の森構想」が打ち出され、その後、市民参加による植樹や育樹の取り組みによって森林の再生が進められてきた。2006年には、市民団体による自主的な森づくり活動を推進するため、活動場所の提供と活動支援を目的とした「市民団体による帯広の森づくり活動の促進及び支援に関する要綱」が定められた。また、2015年には「帯広の森 森づくりガイドライン」(帯広市都市建設部みどりの課2015)が発行され、現状分析とともに、市民による森づくりの振興と活動ルールの共有が図られている。

エゾリスの会(当会という)は、上記要綱にもとづき、帯広の森の一画(中央部の約 5ha)において森づくり活動を継続的に行なっている。さまざまな課題に対応しながら中長期的な視点で森づくり活動を展開するため、2016 年 11 月、FGF 富士フイルムグリーンファンド助成(FGF 助成という)を受けて「帯広の森 里山づくりマスタープラン」(マスタープランという)を作成した。このマスタープランでは、当会が活動している区域を対象として、エリアごとに現状と課題を分析し、それにもとづいて今後取り組むべき事業計画(「未来のための森づくり」)を掲げている(マスタープラン p6-13)。また、各事業を評価するために必要な調査について列挙している。

当会は 2017 年から 2020 年までの 4 年間、FGF 助成のもと、このマスタープランにしたがって再生事業を行うとともに、それら事業の成果を評価するための調査を行ってきた。 各事業は当会の会員だけでなく、呼びかけに応じて集まった一般市民が加わって行われた。

実施した各事業は今後も継続していくものが多いが、FGF 助成の終了にあたり、現時点における各事業の成果をまとめ、調査結果に基づく評価を行った。また、2020 年 12 月には市民向け報告会も開催した。本報告書では、当会の活動地の各エリアで実施した事業ごとに、内容、結果、まとめ(総括)の形で整理した。帯広の森の関係者をはじめ、帯広の森に関心を持つ市民の参考になれば幸いである。

公益信託富士フイルムグリーンファンドをはじめ、調査に参加された市民の方々、関係 各位のご助力のおかげで、今回、当会の活動に新たなマイルストーンを刻むことができた ことに対し、ここに深く感謝申し上げる。

なお、調査の実施と報告書のとりまとめは、さっぽろ自然調査館が指導して行った。

エゾリスの会の活動エリア





(地図・空中写真は上方が北)

第三部队会训

(H18 模型)





図1. エゾリスの会の活動エリア

1 エリア1 (外来植物群落地の植生再生事業)

・事業実施前の状況と課題

活動地のエリア 1 は、東側に陸上自衛隊十勝飛行場が近接する。このため、航空法に基づく高さ規制が適用されることから、2006 年から森づくり計画が見直されてきた(「十勝飛行場周辺の帯広の森づくり基本設計」、帯広市 2011)。エリア 1 のほとんどが高さ 10m以下または高さ 15m以下の制限区域なっており、やむをえず 2010 年から 2012 年にかけて植栽木のほとんどが伐採された(帯広市 2011)。

現在は伐採されたカシワの一部が旺盛に萌芽して急速に回復しているが、今後も樹高を抑制した半森林環境を維持していく必要があり、そのような制約の中でどのような森づくりをしていくかが課題となっていた。また、植栽木の伐採に伴って林床が明るくなり、外来植物で繁殖力旺盛なオオアワダチソウが繁茂するようになった。このため、林床に残っていた在来種の実生やカシワなどの萌芽など約 1000 箇所に目印を付け、その周囲 30 センチのオオアワダチソウは手で抜き取り、それ以外の部分は草刈機での草刈りを年 1~2 回行ってきた。これにより、無管理の隣接地と比較するとオオアワダチソウはやや衰退しつつあったが、その作業は毎年必要で、相当に負担が大きかった。

事業の実施方針

他エリアと異なり、エリア 1 では高木林を目標にできないため、次善の策として地域本来の低木類や草本類からなる植生の再生を目指した。再生を阻害している外来種オオアワダチソウについては重機を用いた表土剥ぎ取り(天地返し)などの手法で効率的に除去し、その後に自生種の種苗を導入して植生の再生を図るのが有効ではないかと考えた。

なお、この再生の過程では、市民が再生の取り組みに携わりながら、自然の動きについて学ぶ場として活用するとともに、搬出される副産物を活用して自然の恵みによる楽しみを得る場ともなる。

本エリアの事業では、以下を実施方針とした。

- ○航空法による高さ制限の枠内で、在来種を主体とした植生を再生、定着させる。
- ○外来種が繁茂している環境を在来植生へすみやかに転換させる手法を開発する。
- ○表土の剥ぎ取りや積み上げにより生まれる微環境を活かした動植物の観察の場 (ビオトープ) を創出、利用する。
- ○市民が楽しみながら再生の取り組みに携わり、副産物を活用する(草木染めなど)場を創出する。

事業①-1 表土の剥ぎ取り-積み上げ試験

○試験内容

この試験では、重機を用いた天地返し処理(表土剥ぎ取り-積み上げ処理)を行い、オオアワダチソウなどの外来植物の抑制効果を検証した。重機によって、オオアワダチソウなどの根茎ごと表土を剥ぎ取り(剥ぎ取り区)、隣接する場所に反転させて積み上げ(積み上げ区)、それぞれオオアワダチソウなどを枯死・衰退させることを狙った(図 2)。表土剥ぎ取り処理として、1m 深区、50cm 深区、30cm 深区の3パターンを試した。

他地区への適用を想定し、モニタリングの結果から、より適切な方法を模索する。



赤枠はエリア 1-2 に設けた 0.5-1m 剥ぎ取り区の位置

○剥ぎ取り作業の記録

表土剥ぎ取り作業の記録を表 1 に示した。

試験区全体の概略図(各パターンの配置図)は以下の通りである(図3)。

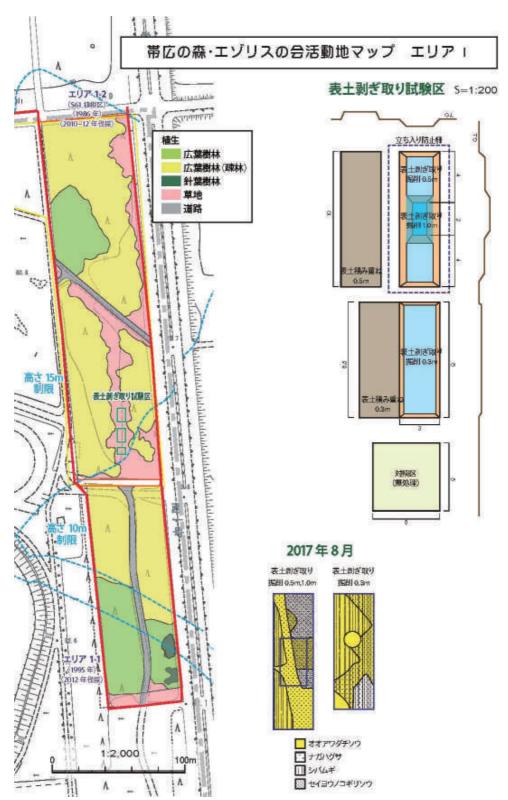


図 2. エリア 1 の植生概況と表土剥ぎ取り試験区

表 1. 表土剥ぎ取り作業の記録(2017年5月28-29日)

日付 時間 作業内容 観察結果など

作業前日に表土剥ぎ取り試験区(予定地)を確認 5月28日 10:20 測量と目出し杭の設置は既に実施済み。作業に使用する重機もすでに到着済み。作業担当者から事 前説明を受ける。

> 事前調査を実施。作業直前の植生図の作成を行な オオアワダチソウ・シバムギなどが優占する。 16:00 き

5月29日 8:00 作条午順こし、___ 杭の位置を確認する。 作業準備として、区画の境界に白線を引き、目出し

北側の区画から剥ぎ取り作業を開始。予定通り、最 初に植生や地下茎がある地表10cm程度を剥ぎ取 8:17 り、その剥ぎ取り土が盛り土(積み上げ区)の一番 下になるようにする。

剥ぎ取り作業は北側から南側に向かって進められ に行われる。

土壌は黒ボク土で、前々日の雨の影響もあり、黒く見える。オ オアワダチソウの根茎が大量に出ることが予想されたが、予 8:22 される。重機を使った作業だが、作業はかなり丁寧 般的なオオアワダチソウに比べて非常に細い。10年以上継続 されたこれまでの刈り取りでだいぶ痛めつけられているからで はないか。

9:00 南側の0.3m深区も同時並行で作業が進められる。

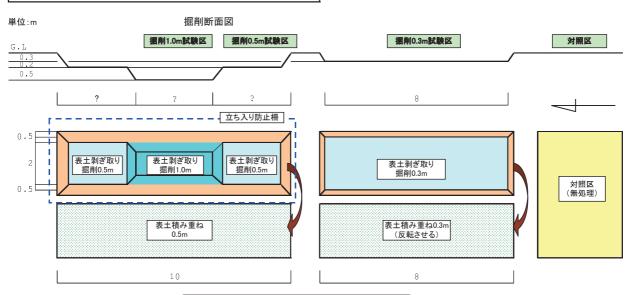
9:18 南側の0.3m深区も含めてかなり作業が進む。

9:30 防止用に、単管パイプで柵を作り、防風ネットを張 る作業も随時進める。

表層20~30cm厚程度は黒い土壌で、その下の土壌も黒いが やや色が薄い。黒くみえる表層部は、昔畑だった時代に耕耘 されていた部分と思われる。この黒い2層の部分には、草本類 北側の剥ぎ取り区で深掘り作業が始まる。立ち入り たは、田に、単等パイプで無ちたり、時間まからを進 るい褐色で、植物の根もほとんど及んでいない。3層でもっとも 深いこの部分は、一見粘土のようにみえるが、触ってみると粒 径は細かいが砂質で粘性はほとんどない。水はけもよさそう で、期待通りに水が溜まることは考えにくい。粘性が高そうな のは最上層(黒色部分)で、ここを締め固めれば多少たまりや すくなるかもしれない。

18:10 作業の完了を確認

エリア1里山林の再生地における試験実施図



※各区の滞水範囲以外に播種・植栽・柳枝工の処理を半分~2/3 の面積に実施

図 3. 地表剥ぎ取り計画図面



重機による地表剥ぎ取り



重機による地表剥ぎ取りと積み上げ



重機による地表剥ぎ取り



地表剥ぎ取り作業完了(0.5m区と 1.0m区)



深さによって色や質が異なる土壌の様子



表土中のオオアワダチソウの根茎

○モニタリング方法

試験区は 2017 年 5 月 28 日に設定し、2019 年 9 月までに計 6 回の調査を行った。オオアワダチソウの出現(回復)状況については、専用調査用シートを用意し、被覆面積と株数を記録した(表 2-1、2-2)。調査では、オオアワダチソウ以外の植物についても区画ごとに出現状況を記録した。

表 2-1. 専用調査シートを使った調査(2018年10月)

ェゾリスの会 未来のための森づくり事業 帯広の森 エリア1-2(表土剥ぎ取り区) 植生調査シート

調査年月日 2	2018/10/8	時刻 9:40-11:00	天気 小雨	

調査者 丹羽(調査館)、伊藤、池田ほか

調査区名	植被率%	オオアワ ダチソウ 被度%		オオアワ ダチソウ 茎本数	湛水状 況(水 深など)	写真撮影(〇)	備考(導入種など)※書き切れない出現種などは裏面にメモ
深さ1.0m区	1	0	なし	0	なし	0	出現種:セイヨウタンポポ、スギ ナ/落葉多い/水がたまりやす い
深さ0.5m区 (N)	5	0.1	10	1	なし	0	落葉が1/3ぐらい覆う
深さ0.5m区 (S)	10	1	5	3	なし	0	落葉が1/4ぐらい覆う
表土積み上 げ(0.5m)	90	1	15	2	なし	0	落葉なし
深さ0.3m区	30	2	10	7	なし	0	落葉なし
表土積み上 げ(0.3m)	100	1	15	4	なし	0	草刈りが行われている(今年だけ)
対照区	100	1	20	4	なし	0	草刈りが行われている(年1回)

表 2-2. 専用調査シートを使った調査 (上:2019年6月、下:2019年9月)

ェゾリスの会 未来のための森づくり事業 帯広の森 エリア1-2(表土剥ぎ取り区) 植生調査シート

調査年月日 2019/6/8	時刻 10:30~11:40	天気 曇り
----------------	----------------	--------------

調查者 丹羽、池田亨嘉、伊藤育子、尾崎高博、加藤有司、橘豊、中川喜久代、宮崎直美

調査区名	植被率%	オオアワ ダチソウ 被度%	オオアワ ダチソウ 高さcm		湛水状 況(水 深など)	写真撮影(〇)	備考(導入種など)※書き切れない出現種などは裏面にメモ
深さ1.0m区	1	0		0	なし	0	セイヨウタンポポ生育。落葉多い
深さ0.5m区 (N)	10	1	15	3	なし	0	落葉が約1/3覆う
深さ0.5m区 (S)	15	1	12	4	なし	0	落葉が約1/5覆う
表土積み上 げ(0.5m)	95	5	76	70	なし	0	落葉なし
深さ0.3m区	35	4	50	50	なし	0	落葉が約10%覆う
表土積み上 げ(0.3m)	97	25	80	140	なし	0	草刈りなし
対照区	85	3	42	30	なし	0	草刈りなし

調査年月日 2019.9.29 時刻 8:00~10	:00 天気 晴れ

調査区名	植被率%	オオアワ ダチソウ 被度%	オオアワ ダチソウ 高さcm	ダチソウ	湛水状 況(水 深など)	写真撮影(〇)	備考(導入種など)※書き切れない出現種などは裏面にメモ
深さ1.0m区	1	0	無し	無し	無し	0	
深さ0.5m区 (N)	5	0.5	7.2	5	無し	0	落ち葉が1/3を覆う
深さ0.5m区 (S)	25	5	12.5	4	無し	0	
表土積み上 げ(0.5m)	100	5	99.3	50	無し	0	落葉ほぼ無し、アワダチソウ幼 個体が斜面に多い、開花個体は 上面にも斜面にもある
深さ0.3m区	65	30	38.5	51	無し		
表土積み上 げ(0.3m)	100	8	71.0	120	無し	0	落葉無し
対照区	100	6	57.4	30	無し	0	草刈りはおこなわれた, アワダチソウは南東角に密生

○結果 1-各処理区のオオアワダチソウの変化

試験期間中、1.0m 深区ではオオアワダチソウは確認されなかったが、それ以外のすべての区画で確認された。1.0m 深区以外のオオアワダチソウの被度は、2018 年 10 月は 0.1~2%、2019 年 6 月が 1~25%、9 月が 0.5~30%だった(図 4)。

オオアワダチソウの被度は、処理後 1 年目までは各区の差が小さかったが、2 年目の 2019年には処理区による差が大きくなった(図 4)。 積み上げ区(0.3m)は、その他の区に比べて 2019年6月の被度が大きくなった(2019年9月は減少した)。また、深さ 0.3m 剥ぎ取り区では 2019年9月に大きく増加した。

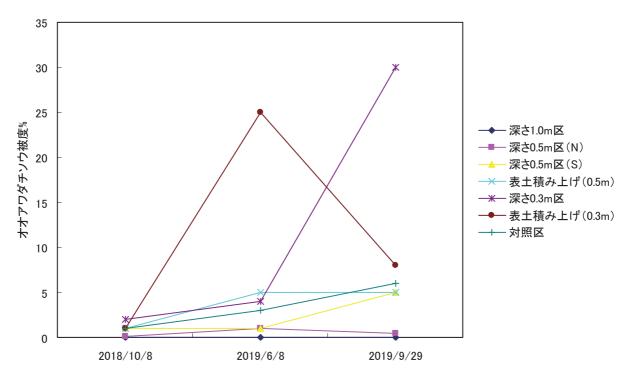


図 4. 表土剥ぎ取り-積み上げ試験区におけるオオアワダチソウの被度の変化

(深さ 0.3m 積み上げ区では、2019 年 9 月は高さ 100cm 超のメマツヨイグサ、ヒメジョオンの繁殖個体が目立ち、オオアワダチソウはそれらに被圧されて、季節的な衰退がやや早く、被度が減少していた。また、深さ 0.5m 剥ぎ取り区の N では、落葉の影響もあり、オオアワダチソウの被度が低下していた)

各処理区のオオアワダチソウの茎本数は、2018 年 10 月が 1~7 本、2019 年 6 月が 3~ 140 本、同年 9 月が 4~120 本だった。処理後 1 年目まではいずれの処理区でもオオアワダチソウの本数密度 (/㎡) はわずかだったが、2 年目になりそれぞれ増加した(図 5)。ただし、処理区によって本数密度は大きく異なり、積み上げ区はその他に比べて大きかったが (特に 0.3m)、剥ぎ取り 0.5m 深区ではごくわずかだった(剥ぎ取り 1.0m 深区はゼロ)。対照区と比較した場合、剥ぎ取り 0.3m 深区や積み上げ区 (0.3m および 0.5m) ではより大きくなり、剥ぎ取り 0.5m 深区ではそれより密度が小さくなった。

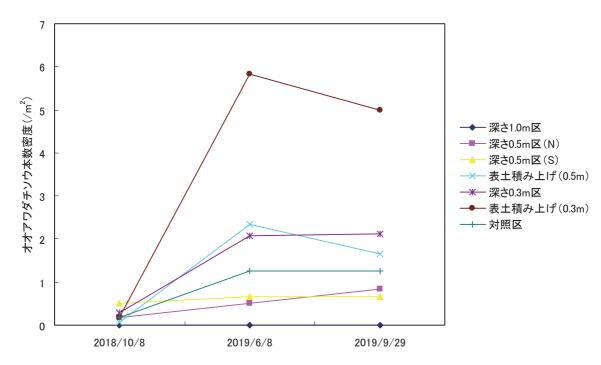


図 5. 表土剥ぎ取り-積み上げ試験区におけるオオアワダチソウの本数密度変化(開花 茎と非開花茎を加えた本数)



オオアワダチソウ(2019年6月)



表土積み上げ区(2019年6月)

各処理区のオオアワダチソウの生育高は、2018 年 10 月が 5~20cm、2019 年 6 月が 12~80cm、同年 9 月が 7~99cm で、処理後 1 年目まではいずれの処理区でも生育高は小さかったが、2 年目になり、処理間による生育高の差は大きくなった(図 6)。剥ぎ取り区は、積み上げ区に比べて生育高が明らかに低かった。また、剥ぎ取った深さが大きいほどオオアワダチソウの生育高は低く、その回復は抑制されていた。

対照区と比較した場合、剥ぎ取り 0.5m 深区ではそれより小さく、剥ぎ取り 0.3m 深区で同水準、積み上げ区 (0.3m および 0.5m) ではより大きくなった。何もしない対照区よりも、積み上げ区ではオオアワダチソウの高さが大きくなっていたことは注目される。

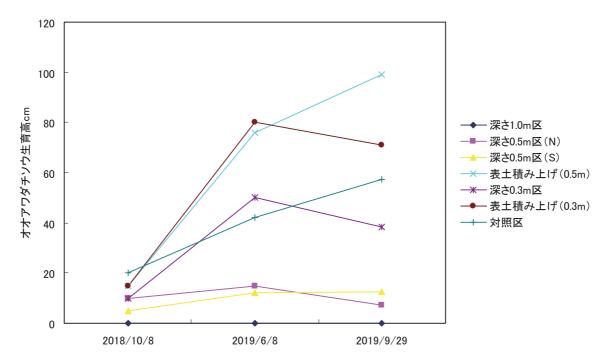


図 6. 表土剥ぎ取り-積み上げ試験区におけるオオアワダチソウの生育高の変化

○結果 2-処理後の植生全体の変化

各区の出現種数は、いずれの処理区においても、処理の当年(2017年)は大きな変化は見られなかったが、翌年(2018年)秋に大きく増加し、2019年においても増加傾向が見られた(図7)。試験終了時(2019年9月)において、処理間の差は小さくなった。なお、面積が小さい1m深と0.5m深の剥ぎ取り区は、両者を合わせて表示した。

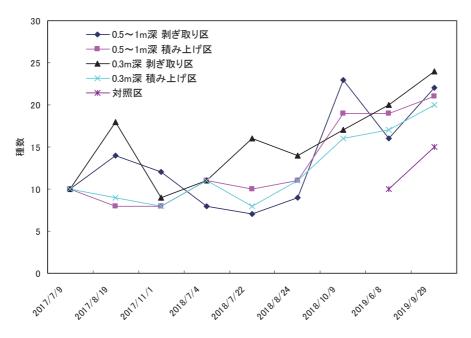


図 7. 表土剥ぎ取り-積み上げ試験区における出現植物種数の変化

植被率は、処理区によって大きく異なった(図 8)。積み上げ区の植被率は 2019 年 6 月・9 月とも 95~100%だったが、剥ぎ取り区では 1~65%で、剥ぎ取り区の植被率は、積み上げ区に比べて明らかに低かった。また、剥ぎ取り深度が大きいほど植被率は低く、回復は遅かった。なお、対照区では、2019 年 6 月が 85%、9 月が 100%だった。経年変化は全般に小さかったが、0.3m 深区では増加傾向が顕著だった。

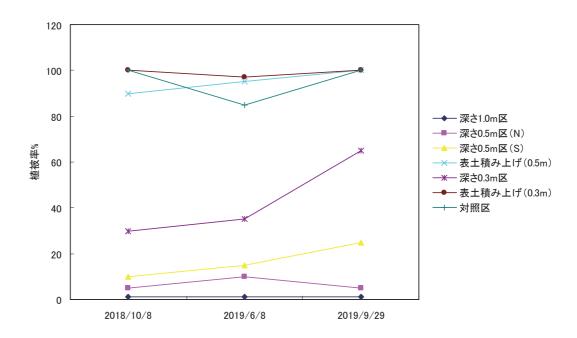


図 8. 表土剥ぎ取り-積み上げ試験区における植被率の変化 (深さ 0.5m 区の N では落葉の蓄積が目立ち、植被率が低下)

○まとめ

剥ぎ取り区、積み上げ区のいずれにおいても、外来種のオオアワダチソウの生育抑制は一年間程度は持続した。重機を使った外来種対策は、効果があったといえる。その中でも、0.5m 深と 1.0m 深の剥ぎ取り区は、他の処理区に比べて抑制効果が処理後 2 年目まで持続し、優れていた。これらの処理区では、2 年目の秋まで、オオアワダチソウの被度、本数密度、高さが対照区の値を下回った。これに対し、0.3m 深の剥ぎ取り区は、2 年目には対照区とほぼ同水準となり、処理の効果がほとんど消えた(ただし、植被率は依然として対照区よりも小さかった)。

一方で、処理にかかるコストは深く剥ぎ取るほど大きくなる。また、1.0m 以上のくぼ地は公園を利用する子ども等の安全面の課題も生じる。

剥ぎ取る深さによってオオアワダチソウなどの生育に違いが生じる要因として、現地における観察から、以下のことが考えられる。剥ぎ取る深さによって、水分条件や落ち葉の堆積のしやすさに大きな差を生じ、それがオオアワダチソウを含む植物の侵入・生育に影響していると考えられる。深く剥ぎ取られた場所ほど、雨水が溜まりやすく、乾きにくい。

また、周辺に生育する樹木等の落ち葉が堆積して残りやすく、植物の発芽や生育を抑制しやすいからである。それらに加えて、次のような違いもある。現地の状況をよく観察すると、地表から 25-30cm までの厚さで過去に畑として使われていたと思われる土層が見られる。これに対し、それより深い層は有機物に乏しい火山性の降下物(火山灰や小径の軽石など)の堆積層となっており、相対的に通水性が高く(保水性が低く)、有機質に乏しく痩せている。50cm 以上の剥ぎ取りでは畑に使われていた表土がほぼ完全に失われるのに対し、30cm 深ではわずかながら表土が残る。このようなことも、オオアワダチソウなどの回復のしやすさに影響していると思われる。

効果、コスト、安全面などから総合的に判断すると、広域的にオオアワダチソウが繁茂するようなケースでは、重機を使用して 0.5m 程度の剥ぎ取りを行うというのが一つの有効な手段になる。ただし、当会の活動地はもともと畑だったこともあり、地表面の起伏が乏しいのが現状である。環境が単調だと、多様な在来植物からなる植生を再生させることが難しく、植生景観も単調になりやすい。地表処理を実施する場合には、単なる外来種対策としてだけでなく、再生する植生の最終形をイメージしつつ、意図的に起伏を生じさせることも検討したい。今回のように重機を使用するのであれば、実施は容易である。

また、試験では処理後2年目までしか継続観察していないが、0.5m以深の剥ぎ取り区においてもいずれは侵入したオオアワダチソウが成長し、回復すると考えられる。他方で、侵入植物の調査では、在来植物(特に森林性)の侵入・定着はほとんどなかった。このように、ただ剥ぎ取りを行うだけでは自然植生が再生されないのは明らかである。

したがって、表土剥ぎ取りでオオアワダチソウなどを一時的に抑制し、その間に他所から在来種を人為的に導入し、定着を図ることが重要である。そのために使える時間は、深さ30cmの剥ぎ取りでは1年程度、深さ50cm以上では少なくとも2年以上あるといえる。剥ぎ取り処理を行う場合は、事前に調達可能な導入苗の種類や数量に関する見通しをもっておくとよいだろう。なお、本試験区でも2019年10月に導入(植栽)を行なっているが、直前に剥ぎ取り区の埋め戻しをしたため、埋め戻しと同時の導入となった。

なお、積み上げ区では、2年目に、オオアワダチソウの被度、本数密度、高さが、対照区を上回った。剥ぎ取り区のオオアワダチソウはすべて種子から発芽した実生に由来する個体であるのに対し、積み上げ区では反転した表土中にオオアワダチソウの根茎が生きていて、多くはそこから再生していた。実生由来に比べて、一般に根茎由来の再生は回復速度が速くなる。これに加えて、表土の反転処理は耕耘と似た側面があり、根茎や根の成長を促進する効果があると考えられる(オオアワダチソウに限らず多くの植物が大型化している)。また、表土は基本的に畑に使われていた土壌であり、養分・保水性の面で植物(特に大型の多年草)の生育に適したものとなっている。

表土の剥ぎ取り処理では必然的に積み上げ区を生じるが、発生する積み上げ区ではむしるオオアワダチソウなどの生育を促進してしまうという課題が明らかになった。ただし、 積み上げ区においても、1年程度はオオアワダチソウ等の生育が抑制されており、この期間 に在来種(低木類や高茎草本など)を人為的に導入する、すなわち積み上げ処理と同時に 在来種を導入するとよい。畑に使われていた土壌のため、オオアワダチソウの除去作業は その後も必要になるが、導入した在来種の生育にとってもプラスに働くと考えられる。今 後、他地区でこの手法を援用する場合には、今回観察された植物の回復パターンを参考に、 作業スケジュールを検討するとよいだろう(積み上げ区を優先的に植栽するなど)。

事業①-2 滞水環境の創出

○実施内容およびモニタリング方法

剥ぎ取り区において安定的に滞水が見られる場合は、ビオトープ(水生生物の生息や観察の場)として管理、利用していくこととした。剥ぎ取り実施後の 2017 年から滞水状況を継続的に観察した。なお、転落防止のため周囲をネットで囲ったが、遮水シートの設置などは特に行わなかった。

○モニタリングの結果

2017 年は滞水がほとんど見られなかった。2018 年は消雪直後の 4 月上旬に試験区の周辺一帯が滞水したが、4 月末にかけて滞水面積が徐々に減少し、その後は滞水は見られなくなった。2019 年は雪解けが早かったことから 3 月 23 日に調査を開始したが、すでに滞水はまったく見られず、その後も滞水することはなかった。なお、いずれの年も、水生生物の生息は確認されなかった。

○まとめ

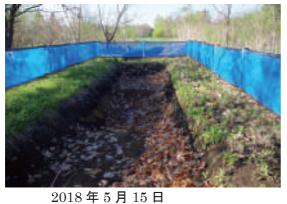
以上から、雪解け直後やまとまった降雨後には一時的な滞水環境が出現するが、長期的な滞水環境は維持されないことが明らかになった。地下 30cm 以深に砂質で粒径が大きく透水性が高い層があるためと考えられた。滞水させるには遮水シートの設置が必要だが、公園を管理する帯広市との調整が困難と判断し、ビオトープの創出は断念した。



2018年4月8日



2018年4月30日





2018年5月27日



2019年3月23日



2019年4月28日



2019年5月4日



2019年6月8日

○天地返しの埋め戻し

くぼ地は、公園の安全利用のため、重機を使 って埋め戻した。0.3m 区はくぼ地のままでも 安全性に問題がなく、外来種の生育も少なかっ たため、そのままとした。埋め戻した跡地は再 び裸地化した。環境の多様性を創出するため、 埋め戻しの際、あえて地表面に凹凸を残した。



2019年10月7日の埋め戻し作業の様子

事業② 在来種の導入

○実施内容

埋め戻しを行った地表処理区(剥ぎ取り区および積み上げ区)においてすみやかに在来 植生を再生させるため、2019年と2020年に在来種の種苗を導入した。周辺自然林などに 生育する低木類や草本類の種子や苗を採集し、育成(取り播き-育苗)後に導入または直接 導入(直播または山取りし植えつけ)した。今後の管理のため、植え付けした苗や直播の 実施状況については適宜記録した。

○育苗による導入

2018 年 10 月に周辺自然林などを踏査して、導入に適した低木類や草本類、計 19 種の種子を集め、用意したプランターに播種した。また、2019 年 6 月に、追加でトモエソウ(前年の生産種子)、フクジュソウ、ムラサキケマンの 3 種を採種し、新たにプランターを用意して播種した。また、マユミは 2018 年に播種していたが発芽しなかったため、2019 年 10 月に再度播種した。播種した植物の種類と量を記録した(表 3)。



エゾウコギの果実



ミツバウツギの果実



マユミの果実



オミナエシの果実の採集





播種作業の完了

完熟した種子を含むムラサキケマン果実(6月)

2018 年に播種した植物の発芽状況を 2019 年 6 月に、生育状況を同年 10 月にそれぞれ 調査した。植物種ごとに、発芽実生数や平均サイズを記録した(表 3)。その結果、発芽した種としなかった種があった。このうち、オオウバユリは発芽に数ヶ月以上の後熟が必要で、2 年目(2020 年)春に発芽を確認した。それ以外で未発芽の種は、播いた種子が虫害を受けていたり(マユミ)、未熟またはしいな(不稔種子)だった可能性があった。また、発芽は確認されたものの、得苗できず枯死した種もあった(タチギボウシなど)。一般に実生の生残率は低いが、夏の少雨と高温の影響を受けた可能性がある。一方、エゾヤマハギ、アキカラマツなどは 2019 年 10 月の調査時で十分な生育が認められた。なお、潅水や除草などは必要に応じて行った。

表 3. 在来種の播種-育苗状況

播種した植物種	生活形	指標種	採種日	播種日	採種地	発芽数 2019/6/8	高さ 2019/6/8	発芽数 2019/10/12	発芽数 2020/6/13	高さcm 2020/6/13	高さcm 2020/9/19	ポット上げ 2019/10/12	ポット数 2019/10/12
エゾウコギ	低木		2018/10/8	2018/10/8	エリア1-1	0	2010/ 0/ 0	0	60	7	10	2010/10/12	2010/ 10/ 12
エゾヤマハギ	低木		2018/10/8	2018/10/8	エリア1-1	40	7cm	48	-	-		2019/10/12	20鉢48本
マユミ(2)	低木		2019/10/12	2019/10/12	エリア1-1	-		-	1	7			
カラコギカエデ	低木		2018/10/8	2018/10/8	エリア1-1	0		0	1	8	8		
ミツバウツギ	低木	•	2018/10/8	2018/10/8	第二柏林台川	0		0	17	7	10		
ツリバナ	低木		2018/10/8	2018/10/8	カラマツ林	0		0	4	4			
マユミ(1)	低木		2018/10/8	2018/10/8	エリア1-1	0		0	0				
ノリウツギ	低木		2018/10/8	2018/10/8	伊藤・池田邸(帯広 の森周辺由来)	0		100	60	1	10		
オオウバユリ	多年草	•	2018/10/8	2018/10/8	第二柏林台川	第二柏林台川 0 0		130	4	5			
タチギボウシ	多年草		2018/10/8	2018/10/8	第二柏林台川	6	高さ1cm	0	23	6	6		
アキカラマツ	多年草		2018/10/8	2018/10/8	エリア3	32	高さ2cm	13	-	-		2019/10/12	8鉢13本
オミナエシ	多年草		2018/10/8	2018/10/8	エリア1-1	180	高さ2cm	300	75	8	12		
ヤマニガナ	多年草		2018/10/8	2018/10/8	第二柏林台川	45	高さ2cm	28	-	-		2019/10/12	14鉢28本
サラシナショウマ	多年草	•	2018/10/8	2018/10/8	伊藤・池田邸(帯広 の森周辺由来)	0		50	200	2	5		
ツリガネニンジン	多年草		2018/10/8	2018/10/8	伊藤・池田邸(帯広 の森周辺由来)	65	高さ1cm	2	150	5	8	2019/10/12	1鉢2本
エゾリンドウ	多年草		2018/10/8	2018/10/8	伊藤・池田邸(帯広 の森周辺由来)	0		0	6	1			
ナガボノシロワレモコウ	多年草		2018/10/8	2018/10/8	伊藤・池田邸(帯広 の森周辺由来)	3	高さ1cm	0	2	10	10		
ツルニンジン	多年草		2018/10/8	2018/10/8	第二柏林台川	10	高さ1cm 以下	0	0				
ユキザサ	多年草	•	2018/10/8	2018/10/8	第二柏林台川	0		0	45	6	6		
ワニグチソウ	多年草		2018/10/8	2018/10/8	第二柏林台川	2	高さ1cm	0	0				
(空白)								-	-	-			
フクジュソウ	多年草	•	2019/6/8	2019/6/8	アルバータ通り付近	-		0	-				
トモエソウ	多年草		2019/6/8	2019/6/8	栄通り付近	-		0	73	1cm未満	15		
ムラサキケマン	二年草		2019/6/8	2019/6/8	アルバータ通り付近	-		0	29	4	7		

2018 年に播種した植物のうち、十分に生育した苗は 2019 年 10 月にポット上げした (表3;計4種、91本)。



オミナエシ実生の植え替え(2019 年)



ポット上げしたヤマニガナ苗(2019年)



アキカラマツ実生(2019年)



オミナエシ実生(2019年)

播種したプランターは基本的に観察小屋周辺に置いて管理したが、ポット苗の一部は冬季に会員家庭で管理した。ヤマニガナ、アキカラマツ、エゾヤマハギが各4ポットずつ、ツリガネニンジンが1ポットだった。凍上・乾燥対策として、プランターおよびポットは土中に半分程度埋め、落葉をかぶせた。



会員宅で管理されたポット苗



凍上防止のため落葉が掛けられたプランター

播種育苗した苗は、2020年6月にヤマニガナとエゾヤマハギのそれぞれ一部、同年9月には上記2種を含む15種を植え付けた。2020年6月に植え付けしたヤマニガナとエゾヤマハギは、同年秋の調査でいずれも活着が認められた。なお、オオウバユリとマユミの苗(当年実生)、ツリバナ(一年生苗)はまだ十分なサイズに成長していないと判断し、もうしばらく育苗を続け、2021年以降に移植することとした。エゾリンドウ、フクジュソウ、ツルニンジン、ワニグチソウの4種は発芽しなかったか、発芽後に枯死したため、苗が得られなかった。

○直播による導入

2020年6月に、エリア2に生育するエゾハリスゲから採種し、前年に植栽したエゾノウワミズザクラ(後述)の根元に直播した。2020年9月に、第二柏林台川の河畔林に生育するウド、オオウバユリ、コウライテンナンショウなど20種からそれぞれ採種し、直播した。このうち指標種(後述)は8種だった。コウライテンナンショウのみ覆土し、それ以外は覆土しなかった。なお、ムカゴイラクサは種子ではなく、むかご(珠芽)を採取し、播いた。

○山引き苗による導入

2019 年 6 月に周辺自然林などを踏査し、山引きに適した低木や草本の種類や量を調査した。その結果、活動地の北側に隣接したカラマツ人工林、第二柏林台川の河畔林(自然林)などで計 34 種(木本・草本を含む)の山引き候補種を見出した。生育個体数が少ない植物(ワニグチソウなど)は、採取による影響に配慮し、山引きの対象から外した。

2019 年 10 月に、エゾノウワミズザクラ 20 株とホザキシモツケ 13 株 (根萌芽のシュート)を掘り取り、植え付けした。植え付けは、埋め戻しした剥ぎ取り区だけでなく、埋め戻ししなかった 0.3m 区、積み上げ区においても行った。エゾノウワミズザクラの 20 株のうち、7 株が根がついていない枝だった(埋枝)。これらについて、活着を 2020 年 9 月に調査したところ、エゾノウワミズザクラでは、根があった萌芽枝では 13 株すべてが活着し、多くの株で高さが増加していたが、根がついていない枝は 7 株のうち 1 株しか活着しなかった(表 5)。ただし、2020 年 6 月の時点では 7 株の枝のうち 5 株が生存し、健全に展葉している様子が観察されており、夏の天候や潅水等の管理によっては埋枝でも活着する可能性はある。また、ホザキシモツケは 13 株すべてが活着し、多くの株で高さが増加し、一部の株で開花結実がみられた。2020 年 9 月時点で生残したこれら 2 種 27 株については、活着したと判断される。

2020 年 6 月にミズタマソウ 3 株、フッキソウ 9 株を山取りし、それぞれ植えつけした。 これらについては 2020 年 9 月時点でいずれも活着しており、ミズタマソウの各株はよく 結実していた。2020 年 9 月にはフッキソウを含む 20 種を追加的に植え付けした。

○まとめ

エリア 1-2 の移植は、森林環境をすみやかに再生させ、オオアワダチソウなどの外来種の生育を抑制するねらいで、木本類を先行させた。また、材料の入手のしやすさに加えて、エリア 1-2 の土壌条件が比較的湿潤であることを考慮し、湿った場所を好むエゾノウワミズザクラとホザキシモツケを選んだ。地域本来の多様な植物相に近づけていくため、その他の低木類や草本類も合わせて移植または播種した。また、移植したエゾノウワミズザクラと一緒に在来種のナンバンハコベが偶然持ち込まれた事例があったが、他の山取り苗でも、在来種(苗や種子)が非意図的に移植先に持ち込まれて定着し、植物相の多様化に貢献することも期待される。

2019年と2020年でエリア 1-2 に導入した在来種は、播種育苗 15 種(播種したのは 22種)、直播 20種、山引き苗の植栽 21種、合計 54種(重複を除く)、苗の導入は育苗、山引きを含めて計 201 株に上った(表 4)。また、苗の植え付けまたは直播した面積は 200㎡以上となった(図 9)。2019年に移植したエゾノウワミズザクラ・ホザキシモツケは高い活着率で、よく成長していた(表 5)。何かのアクシデントがなければ近い将来にエゾノウワミズザクラが優占し、ホザキシモツケとともに低木林を形成することが予想される。その他の植物の活着や成長がどうなっていくかについては今後の課題であるが、2020年9月時点における地表処理区の在来種は 45種となった(表 6)。また、指標種 40種(後述)のうち、13種を導入したが、残り 27種は未導入となった。オオウバユリなどまだ育苗中のものや、個体数が少なく山取りが難しいものがあることも、今後の課題である。FGF助成事業は今年度で終了するが、育苗中のものについては 2021年か 2022年の秋に植えつけすることが必要である。また、移植または播種した植物の生育状況を見ながら、必要に応じて追加的な播種や移植を行っていくことも必要である。

また、2021 年以降はオオアワダチソウなどが徐々に回復し、除去作業が必要になることが予想される。定期的に観察を行い、導入した植物が十分成長するまで、必要に応じて適宜除去を行っていく。

植え付け作業には大勢の会員がかかわった。できるだけ自然な植生に近づくよう、作業者一人ひとりが将来像をイメージしながら作業を行った。今後は、モニタリングをしながら会員同士で将来像のイメージを共有していくことが求められる。

表 4-1. 在来種の導入状況

導入候補種	生活形	採集の対象部位	山引き の適否	指標種	生育場所	播種	育苗苗の 植え付け	山引き	各種実施日	本数/株数	未実
アキカラマツ	多年草	株(全体)/種子	0		アルバータ通り付近	2018(プランター)	0		2020/9/19	3	
アズマイチゲ	多年草	株の一部/種子	0		第二柏林台川						•
イブキヌカボ	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川						•
ウド	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川	2020/9(直播き)			2020/9/19	1	
ウマノミツバ	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2020/9(直播き)			2020/9/19		
エゾウコギ	低木	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2018(プランター)	0		2020/9/19	10	
エゾエンゴサク	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川						
エゾオオヤマハコベ	多年草	株の一部/種子	0		アルバータ通り付近			0	2020/9/19	5	
エゾカンゾウ	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川						•
エゾトリカブト	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川			0	2020/9/19	1	
エゾノウワミズザクラ	亜高木	根萌芽のシュート/種子	0		活動地北(カラマツ林)			0	2019/10/12	20	
エゾノコンギク	多年草	株の一部/種子	0		第二柏林台川			0	2020/9/19	6	
エゾノサワアザミ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川						•
エゾノシモツケソウ	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2020/9(直播き)			2020/9/19		
エゾノヨロイグサ	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川			0	2020/9/19	2	
エゾハリスゲ	多年草	株の一部/種子	0		エリア2	2020/6(直播き)			2020/6/14		
ェゾヤマハギ	低木	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2018(プランター)	0		2020/6/13	17	
ェゾリンドウ	多年草	株(全体)/種子	0		37—10111-0711	2018(プランター)			2020/ 0/ 10	.,,	
ナオアマドコロ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川	2010(2)27					
						2018(プランター)					
ナオウバユリ	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2018(フラブダー) 2020/9(直播き)			2020/9/19		
ナオバナノエンレイソウ	多年草	株(全体)/種子	0	•	活動地北(カラマツ林)						•
<u> オバノヤエムグラ</u>	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2020/9(直播き)			2020/9/19		
オヤマフスマ	多年草	株の一部/種子	0		アルバータ通り付近			0	2020/9/19	1	
1 4 Y マフスマ トクエゾサイシン	多年早 多年草	株の一部/種子 株の一部/種子	0	•	第二柏林台川			0	2020/9/19	<u>'</u>	•
									2020 /0 /10	4	
トーダック	多年草	株(全体)	0	•	活動地北(カラマツ林)			0	2020/9/19	4	
ナニグルミ	高木	種樹 ほる	Δ		活動地北(カラマツ林)	0010/=-> -			0000 /2 //-	-	•
ナミナエシ	多年草	種子	Δ		エリア1-2	2018(プランター)	0		2020/9/19	8	
カキドオシ	多年草	株の一部/種子	0		第二柏林台川						
カサスゲ	多年草	株の一部/種子	0		第二柏林台川	2020/9(直播き)		0	2020/9/19	2	
カラコギカエデ	低木	株(全体)/種子	0		パークゴルフ場脇	2018(プランター)	0		2020/9/19	1	
カンボク	低木	株(全体)/種子	0		活動地北(カラマツ林)			0	2020/9/19	2	
キタコブシ	高木	根萌芽のシュート	Δ		活動地北(カラマツ林)						
キツリフネ	一年草	種子	Δ		活動地北(カラマツ林)	2020/9(直播き)			2020/9/19		
キンミズヒキ	多年草	株の一部/種子	0		活動地北(カラマツ林)	2020/9(直播き)			2020/9/19		
フサソテツ	多年草	株(全体)	0		第二柏林台川			0	2020/9/19	3	
フルマバソウ	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川						•
フルマバツクバネソウ	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川						•
フルマユリ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川						•
フロミサンザシ	高木	種子	×	_	第二柏林台川						
ケヤマウコギ	低木	株の一部/種子	Ô	•	第二柏林台川						•
コウライテンナンショウ		株(全体)/種子	0	•	活動地北(カラマツ林)	2020 /0 (市博士)		0	2020/9/19	6	
						2020/9(直播さ)			2020/9/19	0	
コケイラン	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川	0000 (0 (+			0000 (0 (10		
コンロンソウ	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川	2020/9(直播き)			2020/9/19		
ザゼンソウ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川						•
サッポロスゲ	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川						
サラシナショウマ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川	2018(プランター)	0		2020/9/19	2	
ンラネワラビ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川						
スズラン	多年草	株の一部/種子	0		第二柏林台川						•
オカアザミ	多年草	株(全体)/種子	0		エリア1-2	2020/9(直播き)			2020/9/19		
タチギボウシ	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2018(プランター)	0		2020/9/19	10	
マツノヒゲ	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川						•
fョウセンゴミシ	木本つる	株の一部/種子	0	•	活動地北(カラマツ林)			0	2020/9/19	7	
<u>リガネニンジン</u>	多年草	株(全体)/種子	0			2018(プランター)	0		2020/9/19	1	
リバナ	低木	種子	0		エリア1-2	2018(プランター)			, 0, 10	· ·	
ソリフネソウ	一年草	種子	Δ		第二柏林台川	2020/9(直播き)			2020/9/19		
ソルニンジン	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2018(プランター)			2020/0/10		
/ <i>ルーンフン</i> ·モエソウ	多年草	株(全体)/種子	0		第一位終日川 栄通り付近	2018(プランター)	0		2020/9/19	7	
		株の一部/種子			小畑7円	2018(2)25-			2020/3/13		
シボソウ	多年草		0		笠 = 折せ 4 10	2010(3=>:4->			0000/0/10	4	
トガボノシロワレモコウ - !!> > ! ロ		株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川	2018(プランター)	0		2020/9/19	1	
ニリンソウ	多年草	株の一部/種子	<u> </u>	•	第二柏林台川						
′ コギリソウ	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川						
リウツギ	低木	種子	0		第二柏林台川	2018(プランター)	0		2020/9/19	10	
バイケイソウ	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川	2020/9(直播き)			2020/9/19		
.1.112 = 54	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川						
ニトリシズカ	多年草	株の一部/種子	0		アルバータ通り付近	2020/9(直播き)			2020/9/19		
	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川	2019(プランター)					
ニヨドリバナ			0		第二柏林台川			0	2020/9/19	3	
:ヨドリバナ 7クジュソウ		休(全体)/程士				2222 (2 (+ 1 					
⊆1ドリバナ 7クジュソウ 7タリシズカ	多年草	株(全体)/種子 株の一部/種子			活動地北(カラマツ林)	2020/9(自称さ)		()	2020/6/13	11	
ニョドリバナ アクジュソウ アタリシズカ アッキソウ	多年草 半低木	株の一部/種子	0	•	活動地北(カラマツ林)	2020/9(直播さ)		0	2020/6/13	11	
ニヨドリバナ 7クジュソウ 7タリシズカ アッキソウ トウチャクソウ	多年草 半低木 多年草	株の一部/種子 株の一部/種子	0	•	エリア2	2020/9(直播さ)					•
:ヨドリバナ 7クジュソウ 7タリシズカ 7ッキソウ トウチャクソウ トザキシモツケ	多年草 半低木 多年草 低木	株の一部/種子 株の一部/種子 根萌芽のシュート	0 0		エリア2 エリア2			0	2020/6/13	13	•
:ヨドリバナ 7クジュソウ 7タリシズカ 7ッキソウ トウチャクソウ	多年草 半低木 多年草	株の一部/種子 株の一部/種子	0		エリア2	2018(プランター) 2019(プランター)					•

表 4-2. 在来種の導入状況

導入候補種	生活形	採集の対象部位	山引き の適否	指標 種	生育場所	播種	育苗苗の 植え付け	山引き	各種実施日	本数/株数	未実施
ミゾソバ	一年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2020/9(直播き)			2020/9/19		
ミツバウツギ	低木	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川	2018(プランター)	0	0	2020/9/19	12	
ミヤマシケシダ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川						•
ミヤマスミレ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川						•
ミヤマワラビ	多年草	株の一部/種子	0		第二柏林台川						•
ムカゴイラクサ	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川	2020/9(直播き)		0	2020/9/19	1	
ムラサキケマン	二年草	種子	0		アルバータ通り付近	2019(プランター)	0		2020/9/19	10	
ヤブハギ	多年草	株の一部/種子	0		活動地北(カラマツ林)	2020/9(直播き)			2020/9/19		
ヤマニガナ	二年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2018(プランター)	0		2020/6/13	10	
ユキザサ	多年草	株の一部/種子	0	•	活動地北(カラマツ林)	2018(プランター)	0	0	2020/9/19	4	
ヨブスマソウ	多年草	株の一部/種子	0		第二柏林台川	2020/9(直播き)		0	2020/9/19	2	
ルイヨウボタン	多年草	株(全体)/種子	0	•	第二柏林台川			0	2020/9/19	2	
レンプクソウ	多年草	株の一部/種子	0	•	第二柏林台川						•
ワニグチソウ	多年草	株(全体)/種子	0		第二柏林台川	2018(プランター)					
				40		40	15	21	49	201	32
山引きの適否は、生	活形、移植作	業や活着のしやすさなと	」引きの適否は、生活形、移植作業や活着のしやすさなどから判断した								

40 山引きの適否は、生活形、移植作業や活着のしやすさなどから判断した

表 5. 2019 年に導入したエゾノウワミズザクラとホザキシモツケの活着状況

					17-7	,		
個体 No	種名	高さm 2019/10	生死 2020/6	高さm 2020/6	生死 2020/9	高さm 2020/9 移植先	移植先 (詳細)	備考
733	エゾノウワミズザクラ	0.2	0	0.48	0	0.52 1.0m区	北西	
734	エゾノウワミズザクラ	0.5	0	0.18,0.75	0	0.10 1.0m区	北西	733と同じ場所
735	エゾノウワミズザクラ	0.6	0	0.72	0	0.76 1.0m区	北西	
737	エゾノウワミズザクラ		0	0.61	0	0.63 1.0m区	北	
738	エゾノウワミズザクラ	0.6,0.8,0.35	0	1.06	0	1.12 1.0m区	北東スミ	3本
740	エゾノウワミズザクラ	0.9	0	1.08	0	1.13 1.0m区	中央やや東	下部から2本出る
741	エゾノウワミズザクラ	0.4	0	0.45	0	0.47 1.0m区	東辺	
743	エゾノウワミズザクラ	0.6	0	0.93	0	0.97 1.0m区	中央	
745	エゾノウワミズザクラ	0.9, 0.5	0	1.36	0	1.43 1.0m区	西	2本
746	エゾノウワミズザクラ		0		0	0.50 1.0m区	北西	
748	エゾノウワミズザクラ	0.8	0	0.91	0	0.95 1.0m区	西南	
749	エゾノウワミズザクラ	0.5	0	0.90	0	0.90 1.0m区	中央	
750	エゾノウワミズザクラ	0.6	0	0.98	0	1.01 1.0m区	南東	
751	エゾノウワミズザクラ	0.4	0	0.53	0	0.62 1.0m区	南東辺	
752	エゾノウワミズザクラ	0.6	0	0.49	0	0.21 1.0m区	南東スミ	
754	エゾノウワミズザクラ	0.8	0	1.05	0	1.05 1.0m区	南辺中央	
757	エゾノウワミズザクラ	0.3	0	0.41	0	0.43 1.0m区	土盛り西の溝	埋枝
758	エゾノウワミズザクラ	0.3	×		×	1.0m区	土盛り西の溝	埋枝
759	エゾノウワミズザクラ	0.4	0		×	1.0m区	土盛り西の溝	埋枝
760	エゾノウワミズザクラ	0.3	0	0.25	×	1.0m区	土盛り西の溝	埋枝
761	エゾノウワミズザクラ	0.6	0	0.48	×		土盛り西の溝	埋枝
762	エゾノウワミズザクラ	0.1	0	0.08	×	1.0m区	土盛り西の溝	埋枝
764	エゾノウワミズザクラ	1.6	0	0.88	0	0.93 0.3m区	水路	
766	エゾノウワミズザクラ	0.9	0	1.35	0	1.4 0.3m区	 南	
768	エゾノウワミズザクラ	0.7	0	1.36	0	1.34 0.3m区	中央	
770	エゾノウワミズザクラ	0.7	0	0.96	0	0.3m区	土盛り北	
771	エゾノウワミズザクラ	1.0	0	1.32	0	0.3m区	土盛り南	
	エゾノウワミズザクラ	0.1	×		×	1.0m区	東辺やや北	埋枝
732	ホザキシモツケ	0.7	0	0.73	0	0.8 1.0m区	北西	
736	ホザキシモツケ	0.9	0	0.87	0	1.12 1.0m区	北	
739	ホザキシモツケ	1.0, 1.1	0	0.86	0	0.94 1.0m区	北東 埋戻跡	地下茎でつながる
742	ホザキシモツケ	0.4, 1.4	0	1.46	0	1.53 1.0m区		根元から2本
744	ホザキシモツケ	1.2	0	1.31	0	1.39 1.0m⊠		
747	ホザキシモツケ	0.2, 0.4	0	0.51	0	0.8 1.0m区		地下茎でつながる
753	ホザキシモツケ	0.8	0	1.04	0	1.17 1.0m区		
755	ホザキシモツケ	0.5	0	0.67	0	0.89 1.0m区		根が一部むき出し
756	ホザキシモツケ	1.2	0	1.02	0	1.46 1.0m区		ハシドイあり
763	ホザキシモツケ	1.0	0	1.10	0		排水路埋戻跡	
765	ホザキシモツケ	0.7	0	0.75	0	0.96 0.3m区		根元で二股
767	ホザキシモツケ	1.4	0	1.32	0	1.37 0.3m区		
769	ホザキシモツケ	1.4	0	1.15	0	1.22 0.3m区		ナンバンハコベ
	*						-	-

移植先の区名は埋め戻し前の名称



山取り苗の導入による植生再生(2019年)



山取り苗の植え付け作業(2019年)



エゾノウワミズザクラ苗



ホザキシモツケ苗



プランターで育苗中の多年草の苗



育苗苗の植え付け

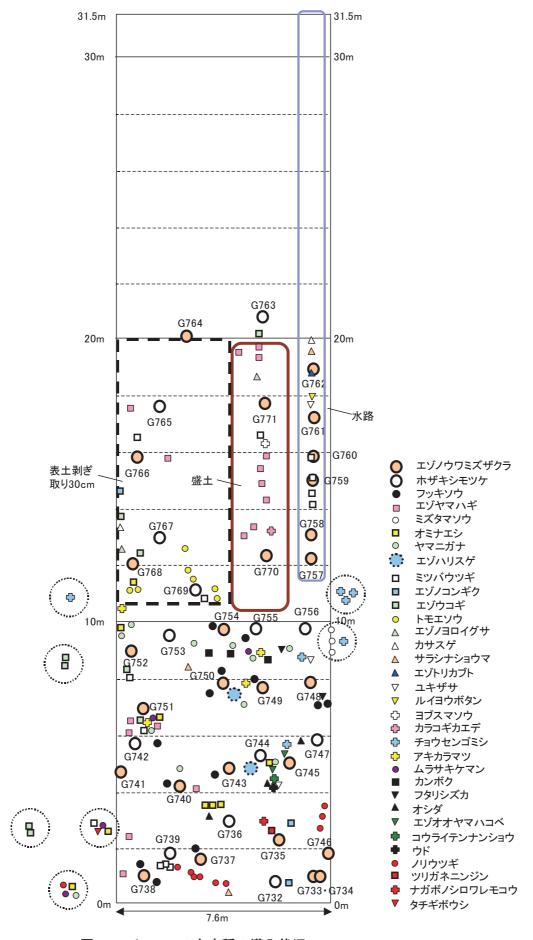


図 9. エリア 1-2 の在来種の導入状況

表 6-1. 地表処理区 (全体) における出現植物 (表中の P は植栽されたことを示す)

科	種名	学名(Ylist)	生活形	指標種	外来種	2017-19	2020/6/13	2020/9/19
トクサ科	スギナ	Equisetum arvense	多年草			•	•	•
オシダ科	オシダ	Dryopteris crassirhizoma	多年草	•				Р
マツ科	カラマツ	Larix kaempferi	高木		0	•		
マツブサ科	チョウセンゴミシ	Schisandra chinensis	木本つる	•				Р
センリョウ科	フタリシズカ	Chloranthus serratus	多年草					Р
サトイモ科	コウライテンナンショウ	Arisaema peninsulae	多年草					Р
ユリ科	オオウバユリ	Cardiocrinum cordatum var. glehnii	多年草	•			•	
ラン科	ネジバナ	Spiranthes sinensis var. amoena Hosia sieboiau var.	多年草			•		
キジカクシ科	タチギボウシ	ractifolia	多年草					Р
キジカクシ科	ユキザサ	Maianthemum japonicum	多年草	•				Р
イグサ科	イグサ	Juncus decipiens	多年草			•		
イグサ科	クサイ	Juncus tenuis	多年草			•	•	•
カヤツリグサ科	カサスゲ	Carex dispalata	多年草					Р
イネ科	コヌカグサ	Agrostis gigantea	多年草		0			
イネ科	カモガヤ	Dactylis glomerata	多年草		0	•		
イネ科	アキメヒシバ	Digitaria violascens	一年草			•		
イネ科	イヌビエ	Echinochloa crus-galli var. crus-galli	一年草			•		
イネ科	シバムギ	Elytrigia repens	多年草		0	•	•	•
イネ科	クサヨシ	Phalaris arundinacea	多年草		0	•		
イネ科	オオアワガエリ	Phleum pratense	多年草		0	•	•	•
イネ科	ナガハグサ	Poa pratensis subsp. pratensis	多年草		0	•	•	
イネ科	ミヤコザサ	Sasa nipponica	多年草				•	•
イネ科	アキノエノコログサ	Setaria faberi	一年草			•		•
イネ科	キンエノコロ	Setaria pumila	一年草			•		•
イネ科	イネ科spp.	Poaceae spp	多年草			•		
ケシ科	ムラサキケマン	Corydalis incisa	二年草					Р
メギ科	ルイヨウボタン	Caulophyllum robustum	多年草	•				<u>.</u> Р
キンポウゲ科	エゾトリカブト	Aconitum sachalinense subsp. yezoense	多年草	•				Р
キンポウゲ科	サラシナショウマ	Cimicifuga simplex	多年草	•				P
キンポウゲ科	アキカラマツ	Thalictrum minus var. hypoleucum	多年草					Р
ツゲ科	フッキソウ	Pachysandra terminalis	低木	•			Р	Р
ブドウ科	ヤマブドウ	Vitis coignetia	木本つる			•		
ミツバウツギ科	ミツバウツギ	Staphylea bumalda	低木	•				Р
アカバナ科	ミズタマソウ	Circaea mollis	多年草				Р	Р
アカバナ科	メマツヨイグサ	Oenothera biennis	二年草		0	•	•	•
マメ科	ヤマハギ	Lespedeza bicolor	低木				Р	Р
マメ科	タチオランダゲンゲ	Trifolium hybridum	多年草		0	•		
マメ科	ムラサキツメクサ	Trifolium pratense	多年草		0	•	•	•
マメ科	シロツメクサ	Trifolium repens	多年草		0	•	•	•
バラ科	キンミズヒキ	Agrimonia pilosa Ledeb. var. japonica	多年草			•	•	•
バラ科	オオヤマザクラ(エゾヤマ ザクラ)	Cerasus sargentii var. sargentii	高木				•	
バラ科	エゾノウワミズザクラ	Padus avium	高木				Р	Р
バラ科	ミツモトソウ	Potentilla cryptotaeniae	多年草				•	
バラ科	キジムシロ	Potentilla fragarioides var. major	多年草			•		•
バラ科	ミツバツチグリ	Potentilla freyniana	多年草			•		
バラ科	ナガボノワレモコウ(ナガ ボノシロワレモコウ)	Sanguisorba tenuifolia	多年草					Р
バラ科	ナナカマド	Sorbus commixta	高木					
バラ科	ホザキシモツケ	Spiraea salicifolia	低木				Р	Р
ニレ科	ハルニレ	Ulmus davidiana var. japonica	高木			•	•	•
アサ科	カラハナソウ	Humulus lupulus var. cordifolius	多年草				•	•
クワ科	ヤマグワ	Morus australis	高木			•		
ブナ科	カシワ	Quercus dentata	高木			-	•	•
- / 11		~	164-1-					

表 6-2. 地表処理区(全体)における出現植物 (表中の P は植栽されたことを示す)

科	種名	学名(Ylist)	生活形	指標種	外来種	2017-19	2020/6/13	2020/9/19
ニシキギ科	ツルウメモドキ	Celastrus orbiculatus var. orbiculatus	木本つる			•	•	•
オトギリソウ科	トモエソウ	Hypericum ascyron subsp. ascyron var. ascyron	多年草					Р
ヤナギ科	ドロノキ	Populus suaveolens	高木			•	•	•
ヤナギ科	バッコヤナギ	Salix caprea	高木			•		
ヤナギ科	ネコヤナギ	Salix gracilistyla	低木					•
ヤナギ科	イヌコリヤナギ	Salix integra	低木			•	•	•
ヤナギ科	エゾヤナギ	Salix rorida	高木			•		
ヤナギ科	エゾノキヌヤナギ	Salix schwerinii	高木			•		
ヤナギ科	オノエヤナギ	Salix udensis	高木			•	•	•
ヤナギ科	ヤナギsp.	Salix sp	高木			•		
アブラナ科	ナズナ	Capsella bursa-pastoris	一・二年草			•		
アブラナ科	コンロンソウ	Cardamine leucantha	多年草	•				Р
アブラナ科	スカシタゴボウ	Rorippa palustris	一・二年草			•		
ムクロジ科	カラコギカエデ	Acer tataricum subsp.	低木					Р
	オオイヌタデ	aidzuense Persicaria lapathifolia var. lapathifolia	一年草			•		•
タデ科	イヌタデ	Persicaria longiseta	一年草			•	•	•
タデ科	ハルタデ	Persicaria maculosa subsp. hirticaulis var. pubescens	一年草		0	•	•	
タデ科	タニソバ	Persicaria nepalensis	一年草			•		•
タデ科		Persicaria sp	一年草			•		
タデ科	エゾノギシギシ	Rumex obtusifolius	多年草		0	•	•	•
ナデシコ科	オオヤマフスマ	Arenaria lateriflora	多年草					P
ナデシコ科	オランダミミナグサ	Cerastium glomeratum	一・二年草		0	•		
ナデシコ科	ナンバンハコベ	Silene baccifera var. japonica	多年草				•	
ナデシコ科	コハコベ	Stellaria media	一年草		0	•		
ナデシコ科	エゾオオヤマハコベ	Stellaria radians	多年草					Р
ヒユ科	シロザ	Chenopodium album	一年草		0	•	•	•
アジサイ科	ノリウツギ	Hydrangea paniculata	低木					Р
ツリフネソウ科	キツリフネ	Impatiens noli-tangere	一年草				•	
キョウチクトウ科	ガガイモ	Metaplexis japonica	多年草			•	•	•
モクセイ科	ハシドイ	Syringa reticulata	高木				•	
シソ科	ナギナタコウジュ	Elsholtzia ciliata	一年草			•		
ハエドクソウ科	ハエドクソウ	Phryma esquirolii	多年草			•		
キキョウ科	ツリガネニンジン	Adenophora triphylla var. japonica	多年草					Р
キク科	セイヨウノコギリソウ	Achillea millefolium	多年草		0		•	
キク科	オオヨモギ	Artemisia montana	多年草			•	•	•
キク科	エゾノコンギク	Aster microcephalus var. yezoensis	多年草					Р
キク科	エゾノキツネアザミ	Cirsium setosum	多年草			•	•	•
キク科	アザミsp.	Cirsium sp	多年草					
キク科	ヒメジョオン	Erigeron annuus	二年草		0	•	•	•
キク科	ヒメムカシヨモギ	Erigeron canadensis	一・二年草		0	•		
キク科	ヘラバヒメジョオン	Erigeron strigosus	一・二年草		0		•	
キク科	ヨブスマソウ	Parasenecio robustus	多年草					Р
キク科	キバナコウリンタンポポ	Pilosella caespitosa	多年草		0	•		
キク科	ヤマニガナ	Pterocypsela elata	二年草					Р
キ ク科	オオアワダチソウ	Solidago gigantea subsp. serotina	多年草		0	•	•	•
キク科	セイヨウタンポポ	Taraxacum officinale	多年草		0	•	•	•

表 6-3. 地表処理区(全体)における出現植物 (表中の P は植栽されたことを示す)

科	種名	学名(Ylist)	生活形	指標種	外来種	2017-19	2020/6/13	2020/9/19
レンプクソウ科	カンボク	Viburnum opulus var. sargentii	低木					Р
スイカズラ科	オミナエシ	Patrinia scabiosifolia	多年草				Р	P
ウコギ科	ウド	Aralia cordata	多年草	•				P
ウコギ科	エゾウコギ	Eleutherococcus senticosus	低木					P
セリ科	エゾノヨロイグサ	Angelica sachalinensis var. sachalinensis	多年草					Р
	種数			13	23	57	42	67
	指標種					0	2	12
	外来種					22	14	12

学名はYlist(米倉浩司・梶田忠(2003-)「BG Plants 和名一学名インデックス」(YList), http://ylist.info)に依った

2 エリア 2・エリア 3 (自然林の再生事業)

- 事業実施前の状況と課題

帯広の森は構想段階から、郷土の森づくりとして、十勝平野に本来生育する森の姿を取り戻すことが目標とされたが、実際にはチョウセンゴヨウをはじめとする造園用の外来樹種や街路樹・庭園木用の樹種が多く導入された。当会の活動地でも、エリア 2 の植樹本数の約 4 割、エリア 3 の約 8 割が針葉樹で、広葉樹もカシワ以外は造園用の樹種が多くなっていた。そのため、当会では植樹から 30 年以上が経過する中で、外来樹種の積極的な間伐等を行い、在来広葉樹の比率が高まるよう努めてきた。

これにより現在は、特にエリア 2 ではカシワを主とする自然林に比較的近い林相となりつつある。しかし、現状の詳細(林分構造)や間伐等の効果については十分把握できていなかった。

また、林床植生に着目すると、もともと耕作地だったことから、自然林に比べて植物相が単調で牧草類や荒地性の植物が混生し、良好な状態とは言えない。目標とする自然林では林床植生の種数が非常に多く、そこに暮らす動物も含めた複雑な生態系を形成している。また、自然林の表土中には多種多様な植物がシードバンク(埋土種子)を形成し、生物多様性の安定に寄与している。このような自然林の林床植生は、非常に長い年月をかけて形成されたものであり、農地化で表土が失われたような場所で人為による完全な復元は困難と言わざるを得ないが、当会の活動地は改変の影響が少なかった第二柏林台川の河畔林に隣接しており、そこからの種子供給に期待してきた。実際に、林内には自然林の森林性植物が散見され、今後の定着・拡大が期待される。

これを踏まえ、この事業では、以下を目標とする。

- ○林分構造の現状を把握し、巻き枯らし処理や間伐の効果を評価する。
- ○林床についても自然林に近い植生の再生を目指す。
- ○そのために、再生の阻害要因(外来針葉樹など)を取り除き、必要な手法を用いる。森林環境 を維持しつつ在来樹種への転換を図ったり、必要に応じて播種・苗の導入などを検討する。
- ○森林環境を維持しつつ、在来樹種への転換を図る(急激な変化を伴わない手法に努める)。
- ○再生していく過程を適切にモニタリングする手法の開発、市民参加による学習・体験できる場 を創出する。

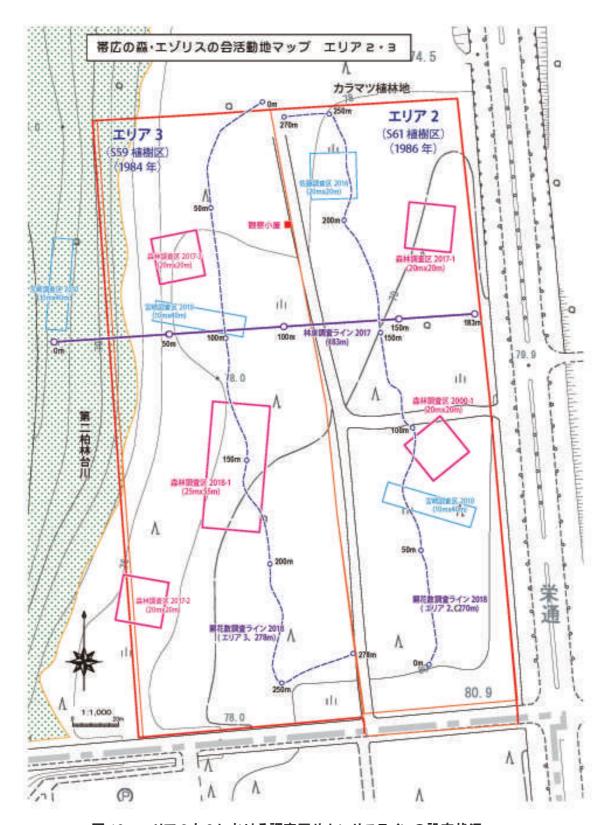


図 10. エリア 2 と 3 における調査区やセンサスラインの設定状況



図 11. エリア 2 と 3 における植生図



図 12. エリア 2 と 3 における調査区やセンサスラインの設定状況(空中写真との重ね合わせ)

表 7. エリア 2・3 における各森林調査区の位置情報

No	エリア	内容	北緯(°)(·)	(")	東経(°)	(')	(")
1	2	森林調査区(2000-1)	42	53	55.5	143	8	47.1
2	2	森林調査区(2017)	42	53	59.3	143	8	47.2
3	2	森林調査区(2017)	42	53	59.3	143	8	46.6
4	2	森林調査区(2017)	42	53	58.7	143	8	46.6
5	2	森林調査区(2017)	42	53	58.6	143	8	47.6
6	2	森林調査区(2016)※畜大・佐藤氏	42	53	59.4	143	8	45.7
7	2	森林調査区(2016)※畜大・佐藤氏	42	53	59.4	143	8	44.8
8	2	森林調査区(2016)※畜大・佐藤氏	42	54	0.0	143	8	44.7
9	2	森林調査区(2016)※畜大・佐藤氏	42	54	0.0	143	8	45.7
10	3	森林調査区(2018-1)※巻き枯らし区	42	53	54.7	143	8	44.0
11	3	森林調査区(2018-1)※巻き枯らし区	42	53	56.3	143	8	44.1
12	3	森林調査区(2018-1)※巻き枯らし区	42	53	56.4	143	8	42.9
13	3	森林調査区(2018-1)※巻き枯らし区	42	53	54.8	143	8	43.4

事業① 再生を促進するための樹木管理と効果の評価

○実施内容

これまでエリア 2、エリア 3 において自然林再生を促進するための樹木管理を行ってきたが、取り組み内容を記録、整理しておくことが重要である。また、その上で、効果の検証を行うことが重要である。

FGF 助成期間中に実施された主な樹木管理として、2016 年 2 月と 2017 年 12 月にエリア 3 でチョウセンゴヨウ約 30 本 (林冠木) に対して行った巻き枯らしがある (図 11)。これは、植栽された外来針葉樹が大きくなりすぎて間伐が困難になったことから、それに代わる除去の手法として実験的に行われた。チョウセンゴヨウが優占する林分において、林冠に達した個体の胸高付近で環状剥皮を行い、少量の除草剤を浸潤させた。当会の管理地でこのような処理を行うのは初めてである。なお、2019 年にもエリア 3 の別の場所において、数本の外来針葉樹の伐採 (間伐) を行った (図 11)。

また、2016~2017 年に行った巻き枯らしについては、効果の検証のため調査を実施した。以下に、効果の検証に関する調査について記載する。

○調査の目的

エリア 3 において、2016~2017 年に実施したチョウセンゴヨウに対する巻き枯らし処理の効果を検証した。2018 年 6 月に、処理木を含む固定調査区を設定し、毎木調査を実施して、処理を受けたチョウセンゴヨウの生死を確認した。また、2020 年に再調査を行い、巻き枯らし実施区内における広葉樹等の成長、実生更新、林床植生の変化を追跡した。これらをもとに、巻き枯らしの有効性について考察した。

○調査内容

2018 年に、エリア 3 において 2016~2017 年にかけてチョウセンゴヨウに対する巻き枯らし処理を実施した範囲に森林調査区(25m×55m)を設け、4 隅に杭を打つとともに、

GPS で測位した。実施直後(2018 年 6 月)と 3 年後(2020 年 9 月)の 2 回、処理木を含めて毎木調査を行った(表 7)。毎木調査では、ナンバリングの後、番号、樹種、生死、胸高周囲長または直径、巻き枯らし処理の有無、植栽か自然侵入かを記録した。また、立木位置を示す平面図を作成した。なお、2018 年の調査対象は直径 5cm 以上の個体とし、2020年は高さ 2m 以上の全個体とした。また、巻き枯らし処理によって枯死した個体も、今後の変化(倒壊やキツツキ類の営巣など)を記録するため、ナンバリングを行った。調査の継続を考え、2020 年にもナンバリングを行った。

○結果-2018年

植栽木 51 本、侵入木 11 本、計 62 本の樹木が生育していた(このほかに未調査が 4 本、 枯死または伐採木が 8 本)。チョウセンゴヨウは生木と枯死木を合わせて 23 本で、胸高断 面積合計(BA)で全体の 58%を占めた。また、トドマツやニオイヒバなどを合わせると針 葉樹が BA の 7 割以上を占めた。広葉樹で多かったのはハルニレで、11 本は自然侵入(植 栽木を母樹とする実生更新を含む)だった。

調査区内のチョウセンゴヨウの 23 本すべてが巻き枯らしの対象だった。処理後 1~2 年の現時点でこのうち 20 本が枯死し (87%)、生き残っている 3 本も樹勢の衰退が見られた。

巻き枯らしの結果、林分全体の材積(胸高断面積合計 BA)は半減した。巻き枯らし処理 前と処理後(枯死した立木を除く生存木)では、針葉樹と広葉樹の BA の割合が逆転した。 一方で、巻き枯らし処理されたチョウセンゴヨウは直径 30cm 以上の個体が多く、処理前に 比べて林分材積の 50%以上が失われ(表 8 上)、立木密度が低下し、サイズ構造も若齢林 化した。また、亜高木層以下の光環境が向上した。

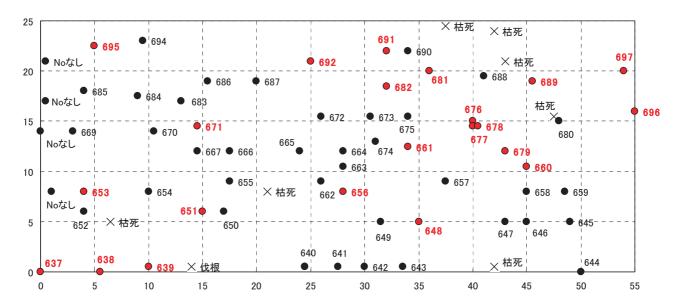


図 13. エリア 3 の巻き枯らし実施区周辺の立木分布図(2018年)

※赤はチョウセンゴヨウ巻き枯らし処理木。調査対象は直径 5cm 以上

表 8. エリア 3 の巻き枯らし処理区における毎木調査結果(上:2018年・下:2020年)

2018年											(胸高直	径cm)				
樹種	針広	植栽木	自然 侵入	巻き枯 らし	生立 木	枯死 木	BA(全) cm ²	BA(生) cm ²	優占度 (全)	優占度 (生)	0-5	5–10	10-20	20-30	30-40	40-50
チョウセンゴヨウ	針	23	0	23	3	3 20	23102	2604	0.580	0.135		0	1	2	14	6
トドマツ	針	4	0	0	4	1 0	4187	4187	0.105	0.217		0	0	1	3	0
ニオイヒバ	針	2	0	0	2	2 0	756	756	0.019	0.039		0	0	2	0	0
プンゲンストウヒ	針	1	0	0	1	0	413	413	0.010	0.021		0	0	1	0	0
キタゴヨウ	針	1	0	0	1	0	379	379	0.010	0.020		0	0	1	0	0
ハルニレ	広	15	6	0	21	0	9404	9404	0.236	0.486		8	1	6	6	0
イヌエンジュ	広	5	0	0	5	5 0	1097	1097	0.028	0.057		0	3	2	0	0
シラカバ	広	0	2	0	2	2 0	249	249	0.006	0.013		0	2	0	0	0
オニグルミ	広	0	1	0	1	0	121	121	0.003	0.006		0	1	0	0	0
ミズナラ	広	0	1	0	1	0	103	103	0.003	0.005		0	1	0	0	0
ハリギリ	広	0	1	0	1	0	23	23	0.001	0.001		1	0	0	0	0
計		51	11	23	42	2 20	39833	19335	1.000	1.000		9	9	15	23	6
2020年											(胸高直	径cm)				
出手	红亡	植栽	自然	巻き枯	生立	枯死	BA(全)	BA(生)	優占度	優占度	0-5	E 10	10.20	20. 20	20 40	40 E0
樹種	針広	木	侵入	らし	木	木	cm ²	cm ²	(全)	(生)	0-5	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
チョウセンゴヨウ	針	28	0	23	3	3 20	3639	3639	0.147	0.147					2	1
トドマツ	針	4	0	0	4	1 0	4707	4707	0.190	0.190				1		3
ニオイヒバ	針	3	0	0	2	2 1	780	780	0.031	0.031				2		
プンゲンストウヒ	針	1	0	0	1	1	407	407	0.016	0.016				1		
キタゴヨウ	針	1	0	0	1	0	415	415	0.017	0.017				1		
イチイ	針	0	3	0	3	3 0	10	10	0.000	0.000	3					
ハルニレ	広	16	40	0	56	6 0	12135	12135	0.490	0.490	30	7	5	7	5	2
イヌエンジュ	広	4	1	0	5	5 0	1295	1295	0.052	0.052			3	2		
シラカバ	広	0	4	0	4	ļ 0	391	391	0.016	0.016		2	2			
オニグルミ	広	0	1	0	1	0	191	191	0.008	0.008			1			
ミズナラ	広	0	28	0	28	3 1	176	176	0.007	0.007	27		1			
ハリギリ	広	0	61	0	61	0	186	186	0.007	0.007	60	1				
ヤチダモ	広	0	84	0	84	1 0	102	102	0.004	0.004	84					
イタヤカエデ	広	0	31	0	31	0	88	88	0.004	0.004	31					
ヤマグワ	広	0	34	0	34	1 0	68	68	0.003	0.003	34					
キタコブシ	広	0	26	0	26	6 0	59	59	0.002	0.002	26					
エゾヤマザクラ	広	0	26	0	26	6 0	39	39	0.002	0.002	26					
キハダ	広	0	3	0	3	3 0	37	37	0.002	0.002	3					
ナナカマド	広	0	17	0	17	7 0	32	32	0.001	0.001	17					
カラコギカエデ	広	0	2	0	2	2 0	10	10	0.000	0.000	2					
アズキナシ	広	0	5	0	5	5 0	10	10	0.000	0.000	5					
ハシドイ	広	0	2	0	2				0.000	0.000	2					
ホオノキ	広	0	1	0	1	0	2	2	0.000	0.000	1					
マユミ	広	0	1	0	1	0			0.000	0.000	1					
ミツバウツギ	広	0	1	0	1			1	0.000	0.000	1					
計		57	371	23	402	2 23	24782	24782	1.000	1.000	353	10	12	14	7	6
												. •			•	-

○結果-2020年

2020 年 9 月の立木分布図を示す(図 14)。2018 年には含めていなかった直径 5cm 未満の個体が含まれることに注意が必要であるが、直径 5cm 未満の個体を含めると調査区全体に高密度に分布していた。

BAは、わずか2年間で巻き枯らし処理前の約6割まで回復した(図15)。広葉樹全種の

BA は 10,997cm²から 14,825 cm²と 30%以上増加した。なお、直径 5cm 以下の個体の BA は約 800 cm²である。2 年間の直径成長量は 1cm 前後の個体が多かったが、オニグルミ (No193) とハルニレ (No365) の 2 本は 3cm 以上の増加を示した。

巻き枯らし実施区における胸高直径の頻度分布を図 16 に示す。巻き枯らし処理によって 針葉樹が各サイズ階から減少した以外は大きな変化はないが、広葉樹は 30-40cm 階を除い てそれぞれ微増した。また、低木層には自然侵入した多くの落葉広葉樹が生育し、胸高直 径 5cm 未満の本数は調査区全体で 353 本にのぼった。出現種数は、針葉樹が 5 種から 6 種、 広葉樹が 6 種から 19 種にそれぞれ増加した。チョウセンゴヨウの優占度が大きく低下した 一方、ハルニレの優占度が大きく増加した(図 17)。

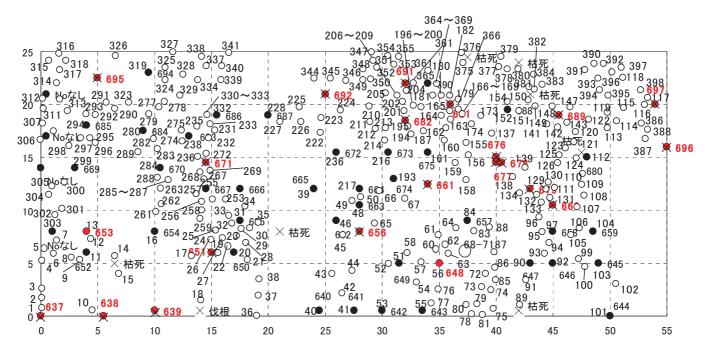


図 14. エリア 3 の巻き枯らし実施区周辺の立木分布図(2020年)

※赤はチョウセンゴヨウ巻き枯らし処理木。調査対象は樹高 2m 以上で、白丸は直径 5cm 未満

○まとめ

巻き枯らし処理した 23 本のうち 20 本は枯死したことから、巻き枯らし処理はおおむね成功したといえる。大きくなりすぎて市民では間伐処理が難しくなった外来針葉樹の管理方法として巻き枯らしの有効性が確認された。なお、残り 3 本は、剥皮部分に樹皮が再生し、枯死しなかった。

林冠層を形成していたチョウセンゴヨウの多くが枯死したことに伴い、ハルニレ(植栽木)などの成長が促進され、材積(BA)の回復が見られた。この処理区の周辺では今後はハルニレ優占林になっていくと考えられる。一方、林床の光条件も好転し、幼木が混み合ってくると予想される。これらの点に着目しながら、今後もモニタリングを行っていく。

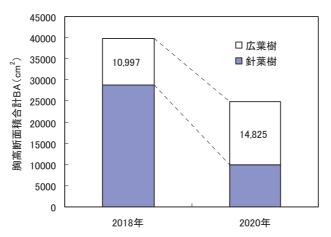


図 15. 巻き枯らし実施区における林分構造の変化

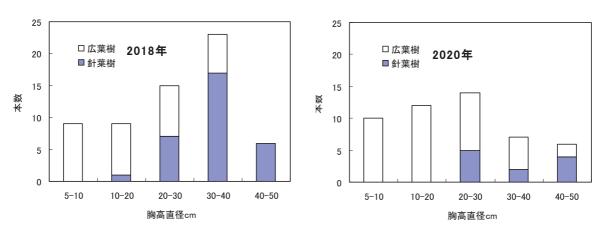


図 16. 巻き枯らし実施区における林分構造の変化(直径頻度分布図)

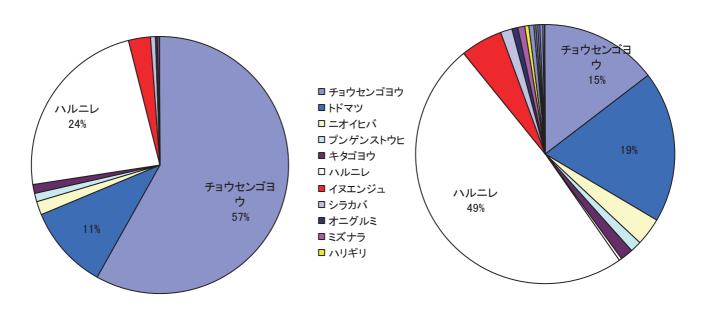


図 17. 巻き枯らし実施区における各樹種の優占度(胸高断面積合計 BA) (左: 2018 年、右: 2020 年)



巻き枯らし区の様子



枯死したチョウセンゴヨウと広葉樹の樹冠



巻き枯らし(環状剥皮)の様子

事業② 自然林再生過程のモニタリングー植栽木

○内容

自然林再生を目指しているエリア 2 において、2000 年に設定した森林調査区 2000-1 (表7、図 10、11) の再調査を実施し、17 年間の森林(植栽林)の変化を把握した。また、森林(植栽林)の現状評価のため、補足として、エリア 2 に別に新規の森林調査区 2017-1 (表7、図 10、11) を設け、同様に毎木調査を実施した。

なお、これらの森林調査区内に生育するチョウセンゴヨウの稚樹や幼木については、当 会会員により随時除去が行われている。

○調査方法

森林調査区 2000-1 は、2000 年に設定され、面積は 20m×20m、4 隅に杭が打たれている (表 7)。2000 年に毎木調査を行われている。また、その後、間伐が行われている。一方、森林調査区 2017-1 は、これより北側のより発達した林分に設定し、面積は 20m×20m、4 隅に杭を打った。

2017年の毎末調査では、ナンバリングの後、番号、樹種、生死、胸高周囲長または直径、 巻き枯らし処理の有無、植栽か自然侵入かを記録した。また、立木位置を示す平面図を作成した。なお、調査対象は高さ2m以上の全個体とした。

○結果-森林調査区 2000-1

森林調査区 2000-1 では、高木類を中心として 18 種が確認された (図 18; 2000 年は 9 種だった)。立木本数は 2000 年の 66 本 (ほとんどが植栽木) から約 3 倍の 199 本に増加したが、植栽木だけでみると間伐等によって 23 本に大きく減少した。調査区内の正確な間伐記録などが残っておらず 17 年間の経緯が不明だが、枯死した 43 本のうち少なくとも 19 本は伐根が残っており間伐されたものと判断された。もっとも多く枯死したのはカシワで、枯死木全体の 50%以上を占めた。また、イヌエンジュとハシドイでは、植栽木のすべてが枯死した。外来針葉樹のプンゲンストウヒとチョウセンゴヨウも計 5 本あったものが 2 本に減少し、外来針葉樹の優占度は 6.7%から 1.7%に低下した。一方で、自然更新した広葉樹(ハシドイなど)が、高さ 2m 以上に成長し、本数の増加に寄与した(表 10)。

林冠木の本数が約 1/3 になったにもかかわらず、100 平方メートル当たりの胸高断面積合計 (BA) は 2000 年の 1,325cm²から 2,647cm²にほぼ倍増し、カシワとミズナラで全樹種の BA の 9 割以上を占めた (表 9)。BA の増加は、植栽木の平均直径が 9.2cm (2000 年)から 22.3cm と 2.4 倍に増加したことによる。ただし、実際には各個体の胸高直径は、17年間で約 2 倍となっていて(図 20)、最大個体は 18.1cm (2000 年)から 34.5cm と 1.9倍だった。なお、17年間の各個体の成長量(約 2 倍)に比べ、単純な平均サイズの差(2.4倍)が大きい理由は、比較的小さいサイズ個体が多く枯死したため、見かけ上の成長速度が大きくなったことによる。

○結果-森林調査区 2017-1

森林調査区 2017-1 では、16 種、225 本 (うち植栽された外来針葉樹は 5 本)、100 平方メートル当たりの胸高断面積合計 (BA) は 4667cm²/100m² だった。BA は森林調査区 2000-1 の約 1.7 倍となっていた。カシワの優占度は 47.4%、チョウセンゴヨウは 15.5%だった。本数では、ミズナラが 78 本と多かった (このうち植栽は 2 本のみ)。

表 9. エリア 2 の 2 つの森林調査区の結果概要 (下段は 2000 年データ)

											裁木)		大
調査区	設定年	調査区面 積(m ²)	生存本数 (うち植栽)	本数 (広)	本数 (針)	BA (cm ² /100m ²)	D ² H (m ³ /ha)	カシワ優占 度 (%)	針葉樹優占 度(%)	直径 (cm)	樹高 (m)	直径 (cm)	樹高 (m)
2000-1 (旧非間伐区)	2000	400	199 (23)	197	2	2,647		79.8	1.7	22.3		34.5	
2017-1 (新規)	2017	400	225 (36)	220	5	4,667		47.4	15.5	21.9		38.8	

										平:	均	- 最	大
調査区	設定年	調査区面 積(m ²)	本数	本数 (広)	本数 (針)	BA (cm ² /100m ²)	D ² H (m ³ /ha)	カシワ優占 度 (%)	針葉樹優占度(%)	直径 (cm)	樹高 (m)	直径 (cm)	樹高 (m)
2000-1 (旧非間伐区)	2000	400	66	61	5	1,325	30.0	76.9	6.7	9.2	6.0	18.1	10.0

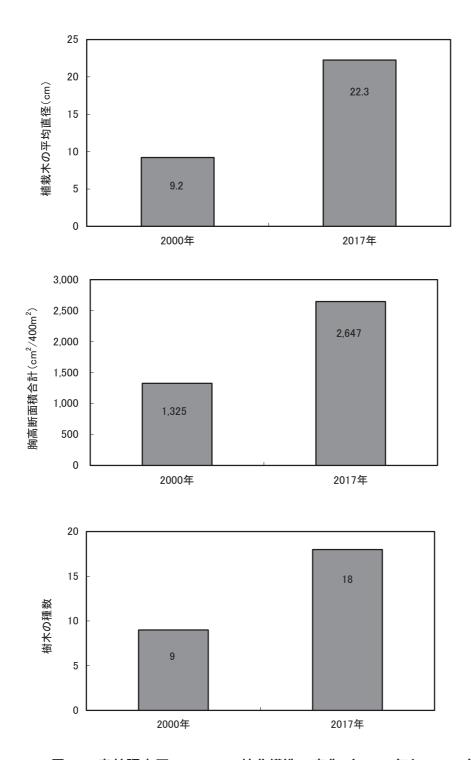


図 18. 森林調査区 2000-1 の林分構造の変化 (2000 年と 2017 年)

表 10. 森林調査区 2000-1 の樹種別データ(上: 2017年、下: 2000年)

調査区2000-1(旧非間伐区):2017年

MADE COOK I (ID)		, 0 1 /	1								
種名	針広	自生 外来	本数 (植栽)	株数	枯死 本数	(うち 間伐)	BA (cm2/100m2)	優占度 (%)	増減- 本数	増減− BA	増減−優 占度1
カシワ	広	自	20(20)	20	22	12	2103	79.4	-22	1084	2.6
ミズナラ	広	自	15(2)	15	0	0	441	16.7	13	322	7.7
イヌエンジュ	広	自	0	0	5	0	0	0	-5	-28	-2.1
ハルニレ	広	自	15(0)	8	2	0	7	0.3	13	7	0.2
ナナカマド	広	(自)	0	0	1	0	0	0.0	-1	-8	-0.6
ハシドイ	広	自	103(0)	103	9	4	38	1.4	94	-25	-3.3
アキグミ	広	(自)	1(0)	1	0	0	0	0.0	1	0	0.0
エゾヤマザクラ	広	自	6(0)	6	0	0	0	0.0	6	0	0.0
オニグルミ	広	自	3(0)	3	0	0	2	0.1	3	2	0.1
キタコブシ	広	自	1(0)	1	0	0	1	0.0	1	1	0.0
シラカバ	広	自	2(0)	2	0	0	0	0.0	2	0	0.0
ニシキギ	広	自	1(0)	1	0	0	0	0.0	1	0	0.0
ハリギリ	広	自	1(0)	1	0	0	0	0.0	1	0	0.0
ヤチダモ	広	自	22(0)	22	0	0	4	0.2	22	4	0.2
ヤマグワ	広	自	14(0)	14	0	0	4	0.1	14	4	0.1
プンゲンストウヒ	針	外	1(1)	1	1	1	48	1.8	-1	15	-0.6
チョウセンゴヨウ	針	外	1(0)	1	3	2	0	0.0	-2	-57	-4.3
トドマツ	針	(自)	0	0	_	_	0	0	0	0	0.0
合計			155	199	43	19	2647	100.0	140	1322	0.0

調査区2000-1(旧非間伐区):2000年

<u> </u>		. 2000-	+						
種名	針広	自生	本数	株数	萌芽	BA 2	材積	優占度1	優占度2
		外来			株数	$(cm^2/100m^2)$	(m³/ha)	(%)	(%)
カシワ	広	自	42	36	6	1018	24.3	76.9	81.1
ミズナラ	広	自	2	2	0	118	3.6	8.9	12.0
イヌエンジュ	広	自	5	4	1	28	0.4	2.1	1.3
ハルニレ	広	自	2	2	0	0	0.0	0.0	0.0
ナナカマド	広	(自)	1	1	0	8	0.2	0.6	0.6
ハシドイ	広	自	9	6	3	62	0.0	4.7	0.0
プンゲンストウヒ	針	外	2	2	0	32	0.5	2.4	1.7
チョウセンゴヨウ	針	外	3	3	0	57	0.9	4.3	3.1
トドマツ	針	(自)	0	0	0	0	0	0	0
合計			66	56	10	1325	30.0	100.0	100.0

^{※(}自)は自生種ではあるが潜在植生にない種

[※]BAは胸高断面積合計

[※]優占度1はBAベース、優占度2は材積ベース

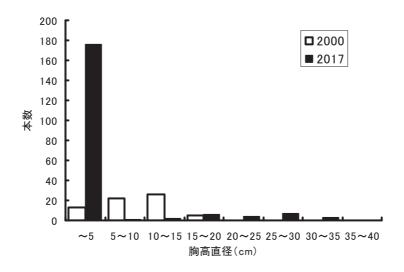


図 19. 森林調査区 2000-1 の直径頻度分布図 (2000 年と 2017 年)

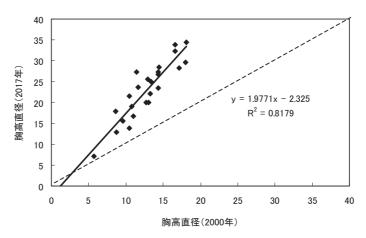


図 20. 森林調査区 2000-1 における植栽木の胸高直径の変化(破線は y=x)

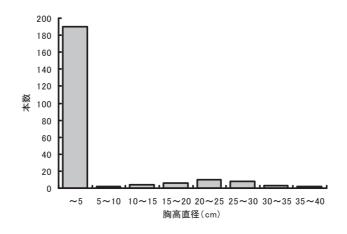


図 21. 森林調査区 2017-1 の直径頻度分布図

○参考-佐藤氏の森林調査区

帯広畜産大学の佐藤雅俊氏は、当会の活動地であるエリア 2 の森林調査区 2017-1 に近いカシワ優占林分において、2016 年に 20m 四方の森林プロットを設け、毎木調査とフロラ調査を実施している(佐藤 2017)。それによると、「樹高が 15m、直径が 38.6cm の樹木がみられるなど、植栽木の生長は良好であると判断された。植物相についても出現種数が 9年前に比べ 64種も増加するなど、植栽後の経過が比較的良好な植樹地であると認められた」と述べている。

表 11. (参考) 畜大佐藤氏の調査区における樹種別データ(佐藤 2017)

		BA	材積
樹種	幹数(本)	$(cm^2/100m^2)$	$(m^{3/}400m^2)$
カシワ	29	2,620	15.027
カシワ結死	2	70	0.321
ミズナラ	18	646	3.851
ヤチダモ	10	2	0.002
ハルニレ	7	7	0.011
オオヤマザクラ	4	1	0.001
その他6種(針葉樹なし)	10	4	0.004
合計11種	80	3,349	19.218

BAは胸高断面積合計。当会の森林調査区と比較しやすいように加工した

表 12. (参考) 畜大佐藤氏の調査区における樹種別最大サイズ(佐藤 2017)

樹種	最大樹高 (m)	最大直径 (cm)	最大個体の BA(cm ²)	最大個体の材 積(m ³)
ミズナラ	15.0	38.6	1168.9	1.7534
カシワ	15.0	37.1	1078.2	1.6173
カシワ桔死	12.0	13.8	148.5	0.1782
ハルニレ	5.0	4.8	18.1	0.0091
オオヤマザクラ	3.2	1.6	2	0.0006
ヤチダモ	2.4	1.4	1.5	0.0004





佐藤氏の森林調査区の様子(エリア 2)

○まとめ

森林調査区 2000-1 は、2000 年時点では平均直径 9.2cm、樹高 6.0m と、低木林の様相を呈していたが、2017 年には平均直径 22.3cm にまで成長し、樹高 15m を超える高木林となっていた。また、植栽された広葉樹が母樹となり、多数の稚樹を発生させたことによって低木層が充実し、階層構造が顕著に発達してきたことも特記される。この間の調査や間伐記録などがなく、途中のプロセスを十分把握できなかったのは反省すべき点であるが、帯広の森において高木林形成に至った長期観察例として、貴重な資料になったのも事実である。

一方で、森林育成におけるこれまでの主要な管理の一つだった間伐については、効果や マイナス面が十分検証されてこなかった。マイナス面として、林冠木の減少による森林形 成の遅れが考えられる。森林調査区 2000-1 の間伐率は 29~65%と推定され、エリア 2 で は一般的な人工林(経済林)の管理で行われるよりも強度の間伐が行われてきた。帯広の 森における間伐のねらいは、林冠の樹種構成をより自然林に近づけることと、樹木の個体 どうしの競争を和らげ、残った樹木の成長を促すことである。前者については、調査区 2000-1 における 17 年間の変化をみると、外来針葉樹の優占度が下がり、カシワなどの在 来樹種の優占度が高まっていることから、期待した効果があったといえる。後者について も、材積の指標(BA)は 17 年間で約 2 倍に増加したことから、一定の効果があっただけ でなく、残った樹木の成長が間伐の負の効果をすでに十分に補っているように見える。し かし、間伐率が低かった森林調査区 2017-1 と比較すると、森林調査区 2000-1 の植栽木の 立木密度は 64%だったにもかかわらず、平均サイズに差はほとんどなく、間伐によって残 った樹木の成長が促進された証拠は得られなかった。加えて、材積(BA)は 57%にとどま った。このことは、森林調査区 2000-1 ではいまだ過去の間伐の負の影響がかなり大きく残 っていることを示している。外来樹種の除去などどうしても必要な間伐はあるが、実際に はカシワなどもかなりの程度で間伐されてきた。今回の調査結果は、過度な間伐は森林の 発達を遅らせることを明確に示しており、森林の発達を遅らせないためには、森林調査区 2017-1 を目安として、30 年生林で 100m²当たり 10 本以上の林冠木を残すようにするべ きであろう。

植栽林は現在もかなりの速度で成長を続けていることから、今後も 5~10 年ごとに再調査を行い、正確な成長速度や枯死率を推定し、将来予測につなげていくことが必要である。特に、各種の植栽木が盛んに繁殖し、稚樹や幼木が多数発生している(ササがなく、実生の定着-成長が順調なことも影響している)。帯広の森の里山づくりにおいては、第一段階として植栽木が自然林に近い森を形成し、第二段階としてその森が自律的に維持できるようになることを目指していることを考えると、このように稚樹や幼木が発生するようになったことは、第二段階に向けて進みつつあることを示しており、好ましい状況といえる。ただし、このように稚樹や幼木が著しく多い林分構造は、自然林にはほとんど見られないものである。また、見られる稚樹や幼木も、森林調査区 2000-1 ではハシドイ、森林調査区

2017-1 ではミズナラにそれぞれ著しく偏っている。一方で、植栽林にはつる植物がきわめて少なく、倒木や立枯木もほとんどない。微地形も含めて、環境は単調であり、生物多様性の観点からは好ましい状況ではない。都市公園としての制約はあるが、ゾーニングなどで機能の両立が求められる。

今後のモニタリング調査においては、植栽木の生残や成長と並んで、更新した稚樹や幼木の動態も重要な視点となる。稚樹や幼木は枯死率や成長速度が大きく、樹種によっても動態様式が大きく異なることが予想される。多すぎる稚樹や幼木を間引きする管理もありうるが、樹種によっては自己間引き作用によって自然に密度調整されると考えられることから、状況を調べながら慎重に判断するのが望ましい。間引きなどを行うのであれば、その効果が評価できるように、間引きの記録やモニタリングを行う。



森林調査区 2000-1 (2000 年設置)



森林調査区 2017-1 (2017 年新設)



調査風景(森林調査区 2000-1)



2000年と2017年のナンバーテープ

事業③ 植栽林の林床植生の現状把握

○内容

植栽林の林床植生の概況を把握するため、エリアごとに踏査し、植物リストを作成した。また、第二柏林台川右岸から栄通にかけて、河畔林(自然林)~森づくり活動地のエリア3、エリア2を横断する形で植生調査を行い、林床植生の再生状況を診断した。さらに、その結果に基づいて林床植生の再生状況を表すと思われる指標種(40種)を選定した(2017年)。指標種は、後述(事業⑤)のラインセンサス調査に活用した。

〇方法

・エリアごとの植物リストの作成

植栽林に隣接する第二柏林台川沿いの河畔林(自然林)、エリア 3、エリア 2 を踏査して、それぞれ出現した高等植物を記録し、植物リストを作成した。必要に応じて同定用に標本をサンプリングした。また、エリア 1-2 南側において過去に近隣のカシワ優占林(自然林)の表土播き出しを行った区画においても、植物リストを作成した。なお、帯広の森全体の植物相の概要を把握するため、過去に帯広の森内外で実施された植物相の調査研究を参照し、合わせて整理した。

・調査ラインによる林床植生調査

自然林(第二柏林台川の河畔林)~エリア3~エリア2を横断するように、ほぼ東西方向に調査ラインを設定した(図22、23;移設した観察小屋の南側を通過する)。基点(0m)は第二柏林台川の右岸付近、終点は帯広の森に接する車道(栄通り)の歩道縁で、全長は185.7mとなった。始終点等の位置情報を表13に示す。なお、107.5~110.3mの区間には作業道のわだち(ほぼ無植被)がある。



図 22. 調査ライン (破線)

 $0\sim14$ m は川の堆積面(テラス状)、 $14\sim30$ m は河岸段丘斜面となっていて、 $30\sim37$ m には古い作業道跡、 $37\sim42$ m は低い盛土が見られた。ライン上に 10m おきに方形区を配置した(合計 19 箇所、図 24 参照)。調査ライン上に 10m おきに目印となる杭をうち、1m× 1m の方形区を田の字型に四つずつ配置した(合計 76 個)。なお、倒木や作業道があるなどして調査区として不適当と思われた場合は、適宜前後にずらして設置した。

方形区ごとに、草本層の植被率、出現種ごとの被度、高さ、開花結実を記録した。高木の稚樹(高さ30cm以上)については樹種別に本数をカウントした。また、各調査区の環境について、針葉樹下・広葉樹下・ギャップ下(間伐実施)に区分して記録した。

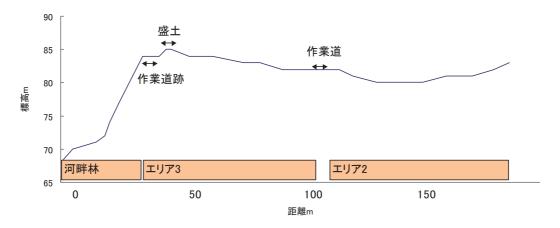


図 23. 調査ライン沿いの地形

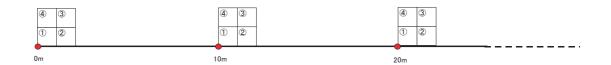
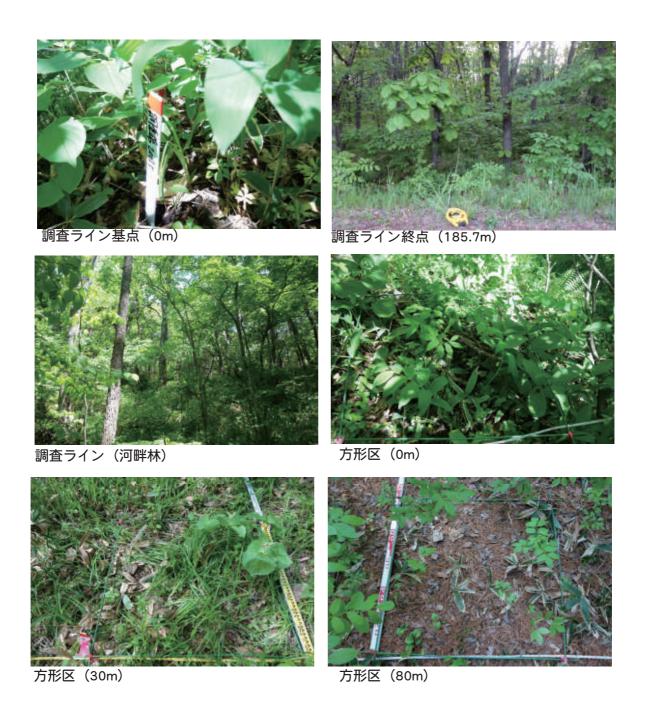


図 24. 調査ライン上の植生調査区の配置方法

表 13. 植生ライン調査区の位置情報

内容	北緯(°)(′)	(")	東経(°)(′)	(")
ライン 0m	42	53	57.4	143	8	39.8
ライン 50m	42	53	57.3	143	8	42.4
ライン 100m	42	53	57.7	143	8	44.4
ライン 150m	42	53	57.9	143	8	46.4
ライン 185.7m終点	42	53	57.8	143	8	48.1



○結果-植物リスト

第二柏林台川沿いでは 164 種類、エリア 3 では 122 種類、エリア 2 では 143 種類の植物を記録した。また、エリア 1-2 の表土播き出し区では 29 種類を記録した。

また、今回の調査結果に、各種文献類のデータを加えて整理した結果、帯広の森周辺で確認された植物は 464 種類にのぼった(詳細は別冊の資料編に掲載)。

○結果-植生調査ライン

・ライン全体およびエリアごとの種組成

計 19 箇所 76 個の調査区 (76m²) で、110 種類の植物が出現した (詳細は別冊の資料編に掲載)。このうち、河畔林 (自然林) においては計 3 箇所 12 個の調査区 (12m²) で 53 種類、エリア 3 においては計 8 箇所 32 個の調査区 (32m²) で 49 種類、エリア 2 においては計 8 箇所 32 個の調査区 (32m²) で 56 種類の植物がそれぞれ出現した。河畔林と共通する種は、エリア 3 で確認された 49 種類のうち 21 種類 (40%)、エリア 2 で確認された 56 種類のうち 10 種類 (19%) にとどまった。

外来種は全体で 12 種類確認され、出現頻度が高かったのは、チョウセンゴヨウが 32 区、オオアワダチソウとエゾノギシギシが各 15 区だった。エリア別では、河畔林が 0 種類、エリア 3 が 2 種類(チョウセンゴヨウとオオアワダチソウ)と少なかったのに対し、エリア 2 では 12 種類すべてが確認された。各方形区の外来種の被度合計は、エリア 3 で平均 0.6% だったのに対し、エリア 2 では平均 9.8%に達した。

生活形別では、一年草が6種類、二年草が3種類、多年草が65種類、高木が22種類、木本つるが5種類、低木が9種類だった。一年草、二年草はエリア2に多い傾向があった。また、高木類(主に稚樹)は、ハシドイを除いてエリア2および3に多かった。これに対し、低木類は河畔林で多く、エリア2ではわずかだった。

出現頻度が高かった種としては、ヤチダモが 59 区、ハシドイとツルウメモドキが 39 区、スギナが 33 区などだった。エリアごとにみると、河畔林ではニリンソウとコンロンソウが 11 区、ハシドイが 10 区と多く、エリア 3 ではヤチダモが 30 区、ミヤコザサが 24 区、ツルウメモドキが 15 区と多く、エリア 2 ではハシドイが 28 区、ツルウメモドキが 22 区、チョウセンゴヨウが 21 区と多かった。

平均被度(調査ラインの全体)が 10%以上だった種は、ハシドイ (17.8%)、ヤチダモ (13.9%)、ミヤコザサ (11.4%) だった。エリアごとにみると、河畔林ではニリンソウが 30.4%、ザゼンソウが 18.1%、ケヤマウコギが 9.7%と高く、エリア 3 ではヤチダモが 26.5%、ミヤコザサが 24.6%、サッポロスゲが 6.7%と高く、エリア 2 ではハシドイが 39.8%、ミズナラが 9.3%、チョウセンゴヨウが 7.3%と高かった。

各方形区の結果概要を表 14 に、出現した植物種を表 15 にそれぞれ示す。

表 14. 植生ラインの各調査区の結果概要

エリア	調査区	地形	植生タイプ		植被率	植生高	種数 優占種	ササ被度	高木被度 高木稚樹数
河畔林		堆積面(自然)	自然植生	2017/5/29	1世秋年 1 95%	<u>但工同 1</u> 170	12 ニリンソウ	15	<u> </u>
河畔林		堆積面(自然)	自然植生	2017/5/29	90%	110	17 ニリンソウ	0	21.1
河畔林	0m-3	堆積面(自然)	自然植生	2017/5/29	95%	67	15 フッキソウ	30	3.0
河畔林		堆積面(自然)	自然植生	2017/5/29	100%	85	16 ニリンソウ	30	3.1
	10m-1	堆積面(自然)	自然植生	2017/5/29	100%	120	16 ザゼンソウ	5	5.1
		堆積面(自然) 堆積面(自然)	自然植生 自然植生	2017/5/29 2017/5/29	85% 40%	130 170	16 ケヤマウコギ 18 バイケイソウ	0	5.1 1.1
		堆積面(自然)	自然植生	2017/5/29	100%	132	14 ザゼンソウ	0	20.1
	20m-(1)	段丘斜面(自然)	自然植生	2017/5/29	90%	68	17 ニリンソウ	0	3.0
	20m-2	段丘斜面(自然)	自然植生	2017/5/29	90%	200	17 オオアマドコロ	0	6.1
	20m-3	段丘斜面(自然)	自然植生	2017/5/29	95%	107	19 ミツバウツギ	0	0.2
		段丘斜面(自然)	自然植生	2017/5/29	95%	112	19 ケヤマウコギ	0.1	10.0
3	30m-1	平坦面(人工)	<u>人工林-広</u>		85%	44	8 サッポロスゲ	15	0.1
3	30m-2 30m-3	平坦面(人工) 平坦面(人工)	<u>人工林-広</u> 人工林-広	2017/5/29 2017/5/29	80% 65%	40 49	10 サッポロスゲ 8 フッキソウ	20 15	0.1
3	30m-(4)	平坦面(人工)	人工林-広	2017/5/29	70%	42	9 サッポロスゲ	15	1.0
3	40m-(1)	平坦面(人工)※盛土		2017/5/29	60%	63	3 ミヤコザサ	60	0.1
3	40m-2	平坦面(人工)※盛土	人工林-広	2017/5/29	65%	70	2 ミヤコザサ	65	0.1
3	40m-③	平坦面(人工)※盛土			65%	72	3 ミヤコザサ	65	0.1
3	40m-4	平坦面(人工)※盛土		2017/5/29	55%	40	2 ミヤコザサ	55	0.1
3	50m-①	平坦面(人工)	人工林-針		75%	130	6 ヤチダモ	30	55.0
3	50m-2 50m-3	平坦面(人工) 平坦面(人工)	人工林-針	2017/5/29 2017/5/29	85% 85%	102	8 ヤチダモ 6 ヤチダモ	30 40	63.2 23.0
3	50m-(4)	平坦面(人工)	人工林 町	2017/5/29	80%	150	7 ヤチダモ	0	73.0
3	60m-①	平坦面(人工)	人工林-針		90%	102	6 ヤチダモ	0	93.0
3	60m-2	平坦面(人工)	人工林-針	2017/5/29	85%	56	9 ヤチダモ	0	73.1
3	60m-3	平坦面(人工)	人工林-針		90%	90	10 ヤチダモ	0	92.2
3	60m-4	平坦面(人工)	人工林-針		95%	112	9 ヤチダモ	0	97.0
3	73m-(1) 73m-(2)	平坦面(人工)	人工林-針		65%	88	9 ヤチダモ	0	66.0
3	73m-(2)	平坦面(人工) 平坦面(人工)	<u>人工林-針</u> 人工林-針	2017/5/29 2017/5/29	50% 10%	82 98	7 ヤチダモ 6 ヤチダモ	3	48.0 1 8.0
3	73m-(4)	平坦面(人工)	人工林-針	2017/5/29	40%	190	13 ヤチダモ	0	45.3
3	80m-1	平坦面(人工)	人工林-針		60%	90	9 ヤチダモ	5	61.0
3	80m-2	平坦面(人工)	人工林-針		30%	86	7 ヤチダモ	15	22.0
3	80m-3	平坦面(人工)	人工林-針		35%	61	5 ヤチダモ	15	20.1
3	80m-4	平坦面(人工)	人工林-針		65%	93	11 ヤチダモ	3	65.3
3	90m-(1)	平坦面(人工) 平坦面(人工)	<u>人工林-針</u> 人工林-針	2017/5/29 2017/5/29	70% 85%	170 170	6 ミヤコザサ 5 ミヤコザサ	50 80	30.0 10.0
3	90m-3	平坦面(人工)		2017/5/29	75%	35	5 ミヤコザサ	70	0.0
3	90m-(4)	平坦面(人工)	人工林-針	2017/5/29	40%	92	3 ミヤコザサ	40	0.0
3	100m-①		人工林-針		50%	60	9 ミヤコザサ	35	5.0
3	100m-2		人工林-針	2017/5/29	35%	144	7 ハルニレ	15	20.1
3	100m-3		人工林-針		40%	128	7 ヤチダモ	0	22.0
3	100m-4		人工林-針		60%	26	7 ミヤコザサ	45	3.0 未調査
2 2	114m-(1) 114m-(2)		人工林-広 人工林-広	2017/7/9 2017/7/9	90% 75%	95 83	11 ハシドイ 15 ハシドイ	0	76.0 未調査 38.0 未調査
2	114m-3		人工林-広	2017/7/9	80%	112	14 ヤブマメ	0	45.0 未調査
2	114m-(4)		人工林-広	2017/7/9	95%	128	9 キツリフネ	0	32.0 未調査
2	120m-①	平坦面(人工)	人工林-広	2017/7/9	90%	83	26 ミズナラ	0	43.2 未調査
2	120m-②		人工林-広	2017/7/9	90%	108	20 アキタブキ	0	20.1 未調査
2	120m-3		<u>人工林-広</u>	2017/7/9	90%	88	17 ヤブハギ	0	37.2 未調査
2	120m-(1)		人工林-広	2017/7/9	90%	130 108	13 ミズナラ 19 ミズナラ	0	91.0 未調査 93.1 未調査
2	130m-(1) 130m-(2)			2017/7/9	80%	200	19 ミスナフ 13 ヤチダモ	0	93.1 未調 <u>金</u> 32.2 未調査
2	130m-(3)		人工林-広	2017/7/9	80%	195	12 ヤチダモ	0	83.0 未調査
2		平坦面(人工)	11 +	2017/7/9	95%	200	15 ハシドイ	0	128.1 未調査
2		平坦面(人工)	人工林-広	2017/7/9	100%	168	3 ハシドイ	0	100.1 未調査
2		平坦面(人工)	人工林-広		55%	110	8 ハシドイ	0	55.1 未調査
2	141m-3			2017/7/9	60%	190	9 ハシドイ	0	63.0 未調査
2		平坦面(人工) 平坦面(人工)	人工林-広	2017/7/9	70%	200	9 ハシドイ	0	90.1 未調査
2 2	150m-(1)			2017/7/9	85% 60%	143 157	13 ハシドイ 12 ハシドイ	0	103.2 未調査 53.2 未調査
2	150m-3		人工林-広	2017/7/9	30%	86	10 ハシドイ	0	22.0 未調査
2	150m-4	平坦面(人工)	人工林-広		80%	123	11 ハシドイ	0	81.1 未調査
2		平坦面(人工)	人工林-広	2017/7/9	95%	150	9 ハシドイ	0	102.1 未調査
2	160m-2		人工林-広		85%	133	9 ハシドイ	0	80.0 未調査
2	160m-3		<u>人工林-広</u>	2017/7/9	95%	164	16 ハシドイ	0	113.3 未調査
2	160m-4		人工林-広	2017/7/9	100%	200	11 ハシドイ	0	99.3 未調査
2 2	171m-①	平坦面(人工)平坦面(人工)		2017/7/9	70% 85%	137 171	14 ミズナラ 12 ハシドイ	0	58.1 未調査 102.0 未調査
2	171m-3		人工林-広	2017/7/9	100%	172	7 ハシドイ	0	97.0 未調査
2		平坦面(人工)	人工林-広		90%	197	10 ハシドイ	0	130.0 未調査
2		平坦面(人工)	人工林-広	2017/7/9	70%	167	15 キタコブシ	0	72.2 未調査
2	180m-②	平坦面(人工)	人工林-広		85%	200	10 エゾヤマザクラ	0	112.1 未調査
2	180m-3		<u>人工林-広</u>	2017/7/9	80%	145	15 エゾヤマザクラ	0	94.0 未調査
2	180m- <u>4</u>	平坦面(人工)	人工林-広	2017/7/9	80%	190	17 チョウセンゴヨウ	0	86.1 未調査

地形欄の「※盛土」は小規模な高まりを指す。30-37m付近は作業道跡になっている 優占種欄の網がけのうち、茶色は春植物、緑はササ、青は高木稚樹を示す

表 15. 調査ラインに出現した植物

種名	生活形	指標	種子	種子	成長	環境	タイ	外来	頻度				平均被度	l.		
11年12	エルル	性	生産	散布	及汉	適応	ププ	<i>/</i> <i>/</i>	全体	河畔林	エリア3	エリア2		。 河畔林	エリア3	エリア2
ヤブマメ	草(一年)								16	0	0	16	1.40	0.00	0.00	3.33
キツリフネ	草(一年)		中	中	速い	広い	初期?		31	3	9	19	1.33	0.03	0.27	2.88
<u>タニソバ</u> ハナタデ	草(一年)								7	0	0	7 4	0.16 0.01	0.00	0.00	0.38
スカシタゴボウ	草(一年)								2	0	0	2	0.00	0.00	0.00	0.01
ミゾソバ	草(一年)		中	中	速い	狭い	初期?		2	2	0	0	0.00	0.02	0.00	0.00
ミヤコザサ	草(多年)								29	5	24	0	11.41	6.68	24.59	0.00
ニリンソウ	草(多年)	•	小	小	遅い	狭い	後期?		11	11	0	0	4.80	30.42	0.00	0.00
サッポロスゲ	草(多年)	<u> </u>	小	小	<u>速い</u>	広い	中期?		8	4	4	0	3.05	1.42	6.72	0.00
ザゼンソウ オオアマドコロ	草(多年) 草(多年)	•	小小	小	<u>遅い</u> 遅い	狭い	<u>後期?</u> 後期?		9	9	0	0	2.86 1.45	18.10	0.00	0.00
ベニバナイチヤクソウ	草(多年)		/],	/],	遅い	ILL	[夜朔]		5	0	5	0	1.45	9.18	3.22	0.00
オオバナノエンレイソウ		•	/]\	/]\	遅い	広い	後期?		14	8	6	0	1.12	4.08	1.13	0.00
バイケイソウ	草(多年)	•	小	/J\	遅い	広い	後期?		7	7	0	0	1.12	7.08	0.00	0.00
ハエドクソウ	草(多年)								30	0	12	18	0.46	0.00	0.51	0.58
スギナ	草(多年)		-	-	·±1.	+1.	±#10		33	0	14	19	0.53	0.00	0.33	0.93
サラシナショウマ ビロウドスゲ	草(多年) 草(多年)	•	中	中	速い	広い	中期?		7 10	0	3	7	0.47	0.00	0.00	0.63
ヤブハギ	草(多年)								5	0	1	4	0.38	0.00	0.00	0.83
オオアワダチソウ	草(多年)							0	15	0	5	10	0.36	0.00	0.13	0.72
カサスゲ	草(多年)	0	小	小	速い	狭い	中期?		5	5	0	0	0.32	2.00	0.00	0.00
アキタブキ	草(多年)								4	0	1	3	0.28	0.00	0.06	0.59
オオヨモギ	草(多年)		+		`\\\\	 	中世へ		8	0	0	8	0.26	0.00	0.00	0.63
<u>オシダ</u> エゾノギシギシ	草(多年) 草(多年)	0	大	大	遅い	広い	中期?	0	2 15	0	0	0 15	0.21	0.00	0.00	0.00
ルイヨウボタン	<u>早(多年)</u> 草(多年)	•	//\	/]\	遅い	広い	後期?		3	3	0	0	0.21	1.25	0.00	0.00
コンロンソウ	草(多年)	•	小	\\\	速い	広い	中期?		15	11	4	0	0.13	0.41	0.16	0.00
ミツバツチグリ	草(多年)								6	0	0	6	0.09	0.00	0.00	0.22
ヒメシダ	草(多年)								2	0	2	0	0.08	0.00	0.19	0.00
イネ科sp2	草(多年)		_	_	·±1、	+1.	± ± 0		9	0	0	9	0.07	0.00	0.00	0.17
エゾノサワアザミ シラネワラビ	草(多年) 草(多年)	0	<u>中</u> 大	<u>中</u> 大	<u>速い</u> 遅い	広い	中期?		1	1	0	0	0.07 0.07	0.42	0.00	0.00
アオスゲ	草(多年))进0.	Щ0.	中初:		4	0	0	4	0.07	0.00	0.00	0.13
レンプクソウ	草(多年)		小	/]\	遅い	広い	後期?		5	5	0	0	0.06	0.35	0.00	0.00
ホウチャクソウ	草(多年)	•	小	小	遅い	広い	後期?		2	2	0	0	0.05	0.33	0.00	0.00
クルマバソウ	草(多年)	•	小	小	速い	広い	中期?		7	7	0	0	0.04	0.28	0.00	0.00
エゾトリカブト キンミズヒキ	草(多年) 草(多年)	•	中	中	速い	広い	中期?		6 5	0	3 1	<u>0</u> 4	0.04	0.18	0.04	0.00
ユキザサ	草(多年)	•	//\	/]\	遅い	広い	後期?		4	2	2	0	0.04	0.00	0.03	0.07
ウド	草(多年)	Ō	中	中	速い	広い	初期?		1	0	1	0	0.04	0.00	0.09	0.00
ナガハグサ	草(多年)							0	1	0	0	1	0.04	0.00	0.00	0.09
オオウバユリ	草(多年)		大	中	速い	広い	初期?		11	2	4	5	0.04	0.09	0.04	0.02
イネ科sp	草(多年)		-	-	·±1.	+1.	初期?		8	0	0	8	0.03	0.00	0.00	80.0
ヤマニガナ エゾフユノハナワラビ	草(多年) 草(多年)		中		速い	広い	初期?		6 5	0	1	6 4	0.03	0.00	0.00	0.08
エゾカンゾウ	草(多年)	0	//\	/]\	遅い	狭い	後期?		1	1	0	0	0.03	0.00	0.00	0.00
クモキリソウ	草(多年)				~	3744	12777		2	0	0	2	0.03	0.00	0.00	0.06
ムカゴイラクサ	草(多年)	•	小	小	速い	広い	中期?		2	2	0	0	0.03	0.17	0.00	0.00
セイヨウタンポポ	草(多年)				N		// Hn -	0	7	0	0	7	0.02	0.00	0.00	0.05
クルマバツクバネソウ	草(多年) 草(多年)	•	小	小	遅い	広い	後期?	_	6	6	0	0	0.02	0.13	0.00	0.00
オオアワガエリ シロツメクサ	草(多年)							0	3	0	0	3	0.02	0.00	0.00	0.04
ウスイロスゲ	草(多年)								2	0	2	0	0.02	0.00	0.00	0.04
カモガヤ	草(多年)							0	2	0	0	2	0.01	0.00	0.00	0.03
クサイ	草(多年)								2	0	0	2	0.01	0.00	0.00	0.03
ササバギンラン	草(多年)								2	0	0	2	0.01	0.00	0.00	0.03
スゲsp	草(多年)		ds	ds	'屈1、	r , L	後期?		2	2	0	0	0.01	0.09	0.00	0.00
<u>フクジュソウ</u> イブキヌカボ	草(多年) 草(多年)	0	小小	小小	<u>遅い</u> 遅い		<u></u>		1	1	0	0	0.01	0.09	0.00	0.00
ヒトリシズカ	草(多年)	<u> </u>	小	小	遅い		後期?		1	1	0	0	0.01	0.08	0.00	0.00
コウライテンナンショウ	草(多年)	•	中	中	遅い	広い	中期?		1	1	0	0	0.01	80.0	0.00	0.00
ミヤマスミレ	草(多年)		小	小	速い	広い	中期?		5	5	0	0	0.01	0.04	0.00	0.00
エゾムグラ?	草(多年)		,1.		₩. .	Yele r ·	⟨⟨ +n ←		3	0	3	0	0.00	0.00	0.01	0.00
トンボソウ エゾエンゴサク	草(多年) 草(多年)	•	小	<u>中</u> 小	遅い		後期?		2	2	0	0	0.00	0.03	0.00	0.00
アズマイチゲ	草(多年)	-	小	小 小	遅い		中期: 後期?		1	0	1	0	0.00	0.02	0.00	0.00
オクエゾサイシン	草(多年)	•	小	\\/\	遅い		後期?		1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00
クルマユリ	草(多年)	•	小	小	遅い	広い	後期?		1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00
コケイラン	草(多年)		小	中	遅い	広い	後期?		1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00

衣 15. 調宜 ノインに 正兄した他物(称さ)	表	15.	調査ラインに出現した植物	(続き)
--------------------------	---	-----	--------------	------

種名	生活形	指標	種子	種子	成長	環境	タイ	外来	頻度	平均被度%						
		性	生産	散布		適応	プ		全体	河畔林	エリア3	エリア2	全体	河畔林	エリア3	エリア2
コバノイチヤクソウ	草(多年)								1	0	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00
タツノヒゲ	草(多年)	0	小	小	遅い		後期?		1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00
ミヤマシケシダ	草(多年)	0	大	中	遅い	広い	中期?		1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00
ヒメジョオン	草(二年)							0	12	0	0	12	0.37	0.00	0.00	0.88
フデリンドウ	草(二年)		中	小	速い	広い	初期?		8	1	7	0	0.01	0.01	0.02	0.00
ミミナグサ	草(二年)								3	0	0	3	0.00	0.00	0.00	0.01
ハシドイ	木(高木)								38	10	0	28	17.76	6.43	0.00	39.78
ヤチダモ	木(高木)								55	5	30	20	13.86	0.12	26.49	6.39
ミズナラ	木(高木)								20	1	2	17	4.00	0.01	0.25	9.25
チョウセンゴヨウ	木(高木)							0	32	0	- 11	21	3.28	0.00	0.45	7.35
エゾヤマザクラ	木(高木)								18	0	8	10	2.96	0.00	0.32	6.72
ヤマグワ	木(高木)								14	0	1	13	1.36	0.00	0.00	3.23
キタコブシ	木(高木)								8	2	3	3	0.83	0.33	0.47	1.38
カシワ	木(高木)								17	0	0	17	0.49	0.00	0.00	1.16
ハルニレ	木(高木)								18	0	6	12	0.37	0.00	0.79	0.09
ハリギリ	木(高木)								3	1	2	0	0.28	0.42	0.50	0.00
イタヤカエデ	木(高木)								6	3	2	1	0.14	0.03	0.16	0.16
トドマツ	木(高木)								6	0	6	0	0.12	0.00	0.28	0.00
ホオノキ	木(高木)								3	0	0	3	0.11	0.00	0.00	0.25
ナナカマド	木(高木)								4	0	1	3	0.07	0.00	0.16	0.01
シラカバ	木(高木)								2	0	0	2	0.05	0.00	0.00	0.13
オニグルミ	木(高木)								1	0	1	0	0.04	0.00	0.09	0.00
プンゲンストウヒ	木(高木)							0	1	0	0	1	0.04	0.00	0.00	0.09
アズキナシ	木(高木)								1	0	1	0	0.03	0.00	0.06	0.00
ミズキ	木(高木)								1	0	0	1	0.01	0.00	0.00	0.03
イチイ	木(高木)								5	0	2	3	0.01	0.00	0.01	0.01
ナツツバキ	木(高木)							0	1_	0	0	1	0.00	0.00	0.00	0.00
バッコヤナギ	木(高木)								1	0	0	1	0.00	0.00	0.00	0.00
ツルウメモドキ	木(つる)								38	1	15	22	1.41	0.08	0.28	3.03
チョウセンゴミシ	木(つる)		小	中	遅い	広い	後期?		9	8	1	0	0.39	2.42	0.03	0.00
ヤマブドウ	木(つる)								5	1	1	3	0.16	0.08	0.13	0.22
ツタ	木(つる)							0	1	0	0	1	0.01	0.00	0.00	0.03
サルナシ	木(つる)								1	0	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00
フッキソウ	木(低木)		小	中	遅い	広い	後期?		13	9	4	0	2.54	8.34	2.91	0.00
ケヤマウコギ	木(低木)		小	中	遅い	広い	後期?		7	6	1	0	1.54	9.67	0.03	0.00
ミツバウツギ	木(低木)		小	小	遅い	広い	後期?		7	6	1	0	1.49	9.33	0.03	0.00
エゾニワトコ	木(低木)								3	0	2	1	0.26	0.00	0.63	0.00
ネムロブシダマ	木(低木)								1	0	1	0	0.07	0.00	0.16	0.00
マユミ	木(低木)								3	2	1	0	0.04	0.17	0.03	0.00
ニシキギ	木(低木)								5	4	0	1	0.02	0.03	0.00	0.03
イボタノキ	木(低木)								3	0	3	0	0.02	0.00	0.04	0.00
ベニバナヒョウタンボク	木(低木)								1	0	0	1	0.01	0.00	0.00	0.03

- ・種名の網がけは被度が大きい種で、このうちオレンジは平均10%以上、緑は1%以上の種。
- ・頻度の網がけは、オレンジが半数以上の区に出現した種、緑が1/4以上に出現した種。また赤字は外来種。
- ・平均被度の網がけは、オレンジが平均10%以上、緑は1%以上の種。
- ・指標性は、種特性や河畔林その他のエリアにおける出現状況(頻度および平均被度)をもとに抽出した。●は指標性が顕著で見分けやすいもの、〇はそれに準ずるもの。
- ・タイプは、種子生産、種子散布、成長、環境適応の幅をもとに、予想される進出時期について、初期型、中期型、後期型として推定。

河畔林からの距離と植生構造の関係

各調査区のエリア区分は、0~20m の調査区が河畔林、30~100m の調査区がエリア 3、114~180m の調査区がエリア 2 にそれぞれ属する。河畔林 (0~20m) はすべて自然植生 (落葉広葉樹林)、30~40m と 114~180m が広葉樹が優占する人工林、その他が針葉樹が優占する人工林となっている。

草本層の植被率は、河畔林が平均90%と高かった(図25)。エリア3の平均植被率は64%とやや低く、40m付近(盛土)や70~100m付近(針葉樹優占)で低かったが、50~60mでは80%を超えた区が多かった。エリア2の平均植被率は82%で、大半(114~130m、160~170m)で80%を超えた。

平均出現種数 (/m²) は、河畔林で 16.3 種、エリア 3 で 7.4 種、エリア 2 で 12.6 種だった (図 26)。河畔林の全般とエリア 2 の一部 (120m 前後) で多く、エリア 3 で少なかった。 林床の平均植生高は、河畔林が 123cm、エリア 3 が 104cm、エリア 2 が 148cm だった (図 27)。傾向として、河畔林とエリア 2 (特に 130~180m) で高かった。これらの場所では、低木類や高木類の稚樹が多かった。一方、エリア 3 の 30m (作業道跡) と 40m (盛土) 付近でかなり低かった。

エリアによって優占する種が異なり、河畔林ではニリンソウやザゼンソウなど、エリア3ではヤチダモやミヤコザサ、エリア2ではハシドイやミズナラなどがそれぞれ優占種となることが多かった。

高木類の被度合計は、50~80m(エリア 3)と 114~180m(エリア 2)で高かった(図 28)。なお、植栽林(エリア 2 と 3)に限定すると、ササ被度と高木被度には強い負の相関が認められ(図 32)、ササ被度と高木稚樹本数に負の相関が(図 33)、高木の被度と稚樹本数には正の相関があった(図 34)。このことは、ササが高木稚樹の発生を抑制していることを示している(高木稚樹がササを被圧しているのではない)。

ミヤコザサの分布は偏在しており、河畔林の一部 (0m)、エリア 3 の一部 (30 \sim 50m および 90 \sim 100m) でややまとまって見られた (図 35)。一方、エリア 2 では北端部と南端部を除きまったく見られなかった。

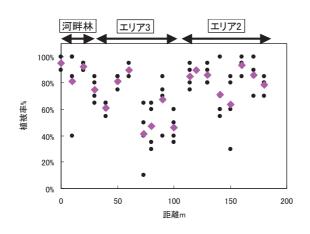
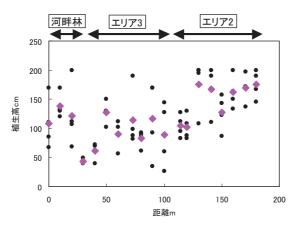


図 25. 河畔林からの距離と植被率の関係 ピンクは各地点の 4 方形区の平均

図 26. 河畔林からの距離と種数の関係



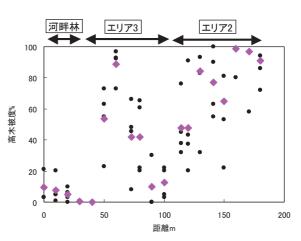
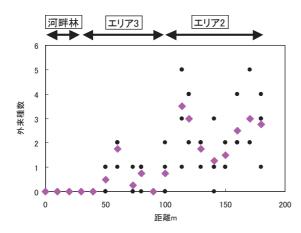


図 27. 河畔林からの距離と植生高の関係

図 28. 河畔林からの距離と高木被度の関係



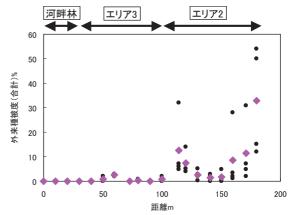
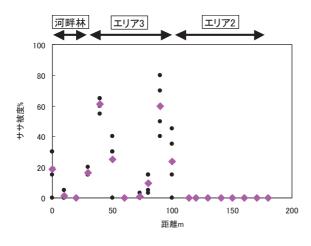


図 29. 河畔林からの距離と外来種数の関係

図 30. 河畔林からの距離と外来種被度の関係

帯広の森里山づくり (2017-2020)



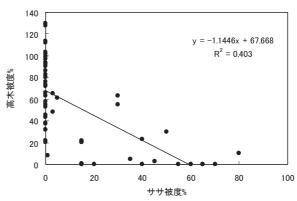


図 31. 河畔林からの距離とササ被度の関係

y = -0.1007x + 6.3128 $R^2 = 0.3547$ 高木稚樹本数 ササ被度%

図 33. ササ被度と高木稚樹本数の関係

図 32. ササ被度と高木被度の関係

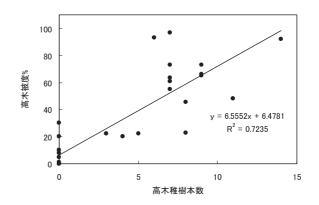


図 34. 高木稚樹本数と高木被度の関係

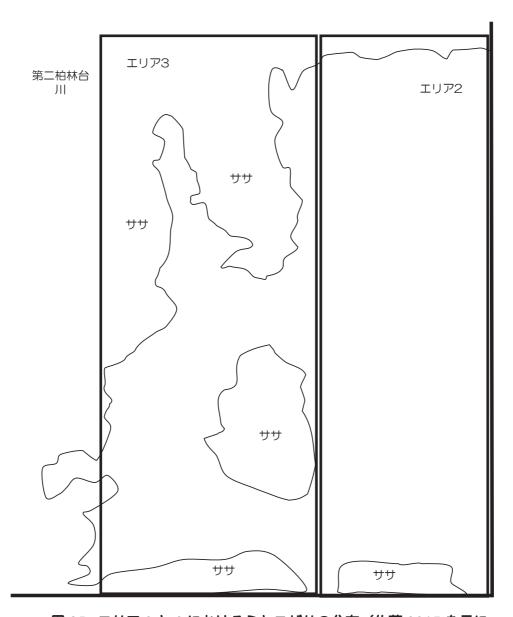


図 35. エリア 3 と 2 におけるミヤコザサの分布(佐藤 2017 を元に作図)

・各エリアの種数-面積曲線

各エリアの植物群落の種多様性や複雑性の違いを検討するため、種数-面積曲線(種数累積曲線)をそれぞれ作成した(図 36)。河畔林では傾きの大きな増加曲線となった一方で、エリア 3 や 2 ではこれより傾きが小さく、特にエリア 3 ではかなり小さかった。河畔林では、 $1m^2$ に平均 16.3 種が出現し、 $2m^2$ で 20 種を超え、 $6m^2$ で 40 種を超えていた。これに対しエリア 3 では、 $1m^2$ の平均種数は 7.4 種で、20 種を超えるのは $11m^2$ (河畔林の 5.5 倍の面積)で、40 種を超えるのは 20 m^2 (河畔林の 3.3 倍の面積)となっていた。エリア 2 では、 $1m^2$ の平均種数は 12.6 種で、20 種を超えるのは $3m^2$ 、40 種を超えるのは $9m^2$ となっていた。

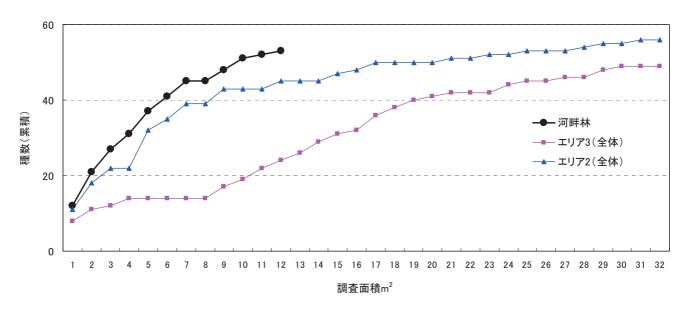


図 36. 調査面積と累積種数の関係 (種数-面積曲線)

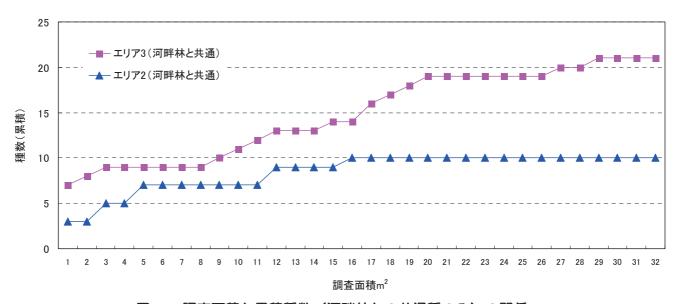


図 37. 調査面積と累積種数 (河畔林との共通種のみ) の関係

一方、エリア3および2について、河畔林との共通種のみで面積-種数曲線をグラフ化すると(図37)、エリア3のほうがエリア2よりも常に上位にあり、飽和する面積もより大きかった。エリア3のほうが、河畔林と共通する種を多く含み、より複雑であることを示している。

・河畔林からの林床植物の進出状況

次に、河畔林からの在来植物の進出によって植栽林の林床植生がどう変化しているかを検討するため、本地区において指標性があると思われる林床植物 40 種を選抜した(表 16)。 選抜に当たっては、隣接する河畔林において高頻度に出現する、または平均被度が大きいことを基準としたが、方形区以外の出現状況も参考に追加した(ミヤコザサは除く)。オオバナノエンレイソウなどの多年草が 36 種、低木が 3 種、木本つるが 1 種となった。

これら 40 種の指標種について、各区の種数や合計被度の傾向を検討した(図 38、39)。 その結果、河畔林以外における指標種の種数や被度合計は、境界付近(30m)を除いて、きわめてわずかだった。特に、エリア 2 では 40 種の指標種のうち、オオウバユリとサラシナショウマの 2 種しか確認されなかった。

なお、河畔林との境界付近(30m)の植栽林部分に注目すると、指標種の被度合計は河畔林に匹敵し(図39)、指標種の種数も1m四方に4~5種と植栽林の中ではもっとも多くなっていた(図38)。ここで見られる主な指標種としては、サッポロスゲ、コンロンソウ、フッキソウなどがあった。

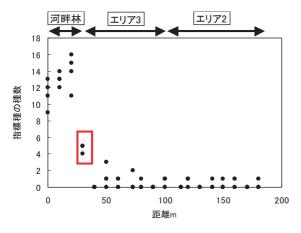


図 38. 河畔林からの距離と指標種の種数 の関係

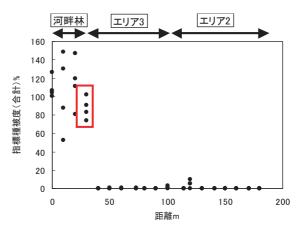


図 39. 河畔林からの距離と指標種の被度 の関係

表 16. 選抜された指標種 40 種の一覧

 種名	生活形	指標	頻度				平均被度	₹%			カウント
		性	全体	河畔林	エリア3	エリア2	全体	河畔林	エリア3	エリア2	単位
1 ニリンソウ	草(多年)	•	11	11	0	0	4.80	30.42	0.00	0.00	m [*]
2 コンロンソウ	草(多年)		15	11	4	0	0.13	0.41	0.16	0.00	本
3 ザゼンソウ	草(多年)		9	9	0	0	2.86	18.10	0.00	0.00	株
4 フッキソウ	木(低木)		13	9	4	0	2.54	8.34	2.91	0.00	m [*]
5 オオアマドコロ	草(多年)		8	8	0	0	1.45	9.18	0.00	0.00	株
6 オオバナノエンレイソウ	草(多年)		14	8	6	0	1.12	4.08	1.13	0.00	株
7 チョウセンゴミシ	木(つる)	•	9	8	1	0	0.39	2.42	0.03	0.00	m [*]
8 バイケイソウ	草(多年)		7	7	0	0	1.12	7.08	0.00	0.00	本
9 クルマバソウ	草(多年)		7	7	0	0	0.04	0.28	0.00	0.00	m [*]
10 ケヤマウコギ	木(低木)		7	6	1	0	1.54	9.67	0.03	0.00	株
11 ミツバウツギ	木(低木)		7	6	1	0	1.49	9.33	0.03	0.00	株
12 クルマバツクバネソウ	草(多年)		6	6	0	0	0.02	0.13	0.00	0.00	本
13 カサスゲ	草(多年)	0	5	5	0	0	0.32	2.00	0.00	0.00	m³
14 レンプクソウ	草(多年)		5	5	0	0	0.06	0.35	0.00	0.00	m³
15 ミヤマスミレ	草(多年)		5	5	0	0	0.01	0.04	0.00	0.00	株
_16 サッポロスゲ	草(多年)	0	8	4	4	0	3.05	1.42	6.72	0.00	m
17 サラシナショウマ	草(多年)		7	4	0	3	0.47	1.33	0.00	0.63	株
18 ルイヨウボタン	草(多年)		3	3	0	0	0.20	1.25	0.00	0.00	株
19 エゾトリカブト	草(多年)		6	3	3	0	0.04	0.18	0.04	0.00	株
20 トンボソウ	草(多年)		3	3	0	0	0.00	0.03	0.00	0.00	m [‡]
21 オシダ	草(多年)	0	2	2	0	0	0.21	1.33	0.00	0.00	株
22 ホウチャクソウ	草(多年)		2	2	0	0	0.05	0.33	0.00	0.00	本
23 ユキザサ	草(多年)		4	2	2	0	0.04	0.17	0.03	0.00	本
24 ムカゴイラクサ	草(多年)		2	2	0	0	0.03	0.17	0.00	0.00	株
25 オオウバユリ	草(多年)		11	2	4	5	0.04	0.09	0.04	0.02	株
26 フクジュソウ	草(多年)		2	2	0	0	0.01	0.09	0.00	0.00	株
27 エゾエンゴサク	草(多年)		2	2	0	0	0.00	0.02	0.00	0.00	株
28 エゾノサワアザミ	草(多年)		1	1	0	0	0.07	0.42	0.00	0.00	株
29 シラネワラビ	草(多年)	0	1	1	0	0	0.07	0.42	0.00	0.00	株
30 エゾカンゾウ	草(多年)	0	1	1	0	0	0.03	0.17	0.00	0.00	株
31 イブキヌカボ	草(多年)	0	1	1	0	0	0.01	0.08	0.00	0.00	株
32 ヒトリシズカ	草(多年)		1	1	0	0	0.01	0.08	0.00	0.00	本
33 コウライテンナンショウ	草(多年)	•	1	1	0	0	0.01	0.08	0.00	0.00	株
34 オクエゾサイシン	草(多年)		1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00	株
35 クルマユリ	草(多年)		1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00	株
36 コケイラン	草(多年)		1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00	株
37 タツノヒゲ	草(多年)	0	1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00	m [‡]
38 ミヤマシケシダ	草(多年)	0	1	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00	株
39 ウド	草(多年)	0	1	0	1	0	0.04	0.00	0.09	0.00	株
40 アズマイチゲ	草(多年)	•	1	0	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	m [‡]

指標性の〇はカヤツリグサ科、イネ科など同定がやや難しいもの 頻度(河畔林)のオレンジの網がけは半数(6区)以上、緑は1/4(3区)以上の出現が見られた種 平均被度のオレンジの網がけは平均被度10%以上の種、緑は平均被度1%以上の種 カウント単位は、指標種を用いた林床再生調査の際のカウントの単位



○考察

・河畔林と植栽林における林床植生の違い

隣接する河畔林(自然植生)と比べて、植栽林の林床植生および植物相には大きな違いがあった。その違いは、群落構造(植被率、植生高、種数)や種組成などに現れているが、特に種組成に大きな違いが認められた。河畔林と共通する種は、エリア3で確認された49種類のうち21種類(40%)、エリア2で確認された56種類のうち10種類(19%)にとどまった。たとえば、河畔林では春植物を含む多年草や低木類の種数が多かったのに対し、植栽林(エリア2および3)ではこれらが少なく、高木類(主に稚樹)が多かった。

また、単なる種組成の違いだけでなく、群落の種多様性や複雑性にも大きな違いがあった。各エリアの種数-面積曲線(種数累積曲線)を作成した結果、河畔林の増加曲線に比べて、エリア 3 や 2 では傾きが小さく、特にエリア 3 ではかなり小さかった。一般に、面積の増加に伴って累積種数は増加していき、やがて飽和するが、群落(群集)によって飽和にいたる過程(曲線の傾きなど)と飽和したときの面積が異なる。多様な群落ほど傾きは大きく、到達点も高くなる。また、群落の複雑性が高いほど、飽和に要する面積は大きくなる。こうした観点からは、河畔林に比べて植栽林の植物群落が単調であることを示しているといえる(なお、河畔林はもともと台地の平坦面にあった自然植生と比べても種多様性が高かった可能性は考慮しておく必要がある)。また、エリア 3 および 2 について、河畔林との共通種のみで植栽林の種数-面積曲線を作成すると、当然傾きはさらに緩やかなものになるが、注目すべき点は、初期(立ち上がり)の傾きが小さいことである(種数の累積の計算方法は、河畔林に近い側から順次積算している)。これは、河畔林と共通する種の分布が、河畔林側に偏って分布してはいないことを示している。また、先に見たエリア 2 の種数-面積曲線は一見、河畔林のものに似ているが、共通種は少ないため、共通種の種数-面積曲線では大きく形状の異なるものになる。

植栽林の林床では、ハエドクソウやベニバナイチヤクソウ、クモキリソウなどの森林性の植物も増加しつつあるが、これらは隣接する河畔林の調査区では見られない種である。森林性の植物に着目しても、河畔林と植栽林では種組成が異なっているといえる。河畔林と共通しない森林性の植物については、河畔林からから進出したのではなく、林縁などにもともと生育していたものが増えたか、植栽木に付随するなどして持ち込まれた可能性が考えられる。

また、現在の植栽林 (エリア 3 とエリア 2) では、林床に高木類の稚樹が高密度に群生し、これらの被度合計が大きい点が目立った特徴になっている。これは、植栽木が繁殖サイズに達し、盛んに種子を生産・散布していることが大きいが、ミヤコザサが多い場所では稚樹本数の減少が観察されていることからも、林床にササ等の常緑植物が少なく、発芽・定着が順調なことも大きいといえる。加えて、間伐によって林冠木密度が低いことや、亜高木層が未発達なことも稚樹の生残率や成長速度にプラスの効果を与えていると考えられる。また、エリア 2 と 3 でも大きな違いがある。ササ(ミヤコザサ)はエリア 3 にパッチ状

に分布し、エリア 2 にはほとんど現れなかった。また、外来種の生育状況も大きく異なった。エリア 3 で 2 種類と少なかったのに対し、エリア 2 では 12 種類が出現した(ライン調査で確認されたすべてがエリア 2 に生育)。外来種の被度合計も、エリア 3 で平均 0.6%だったのに対し、エリア 2 では 9.8%に達し、被度合計の平均値 94.4%の 10%強を外来種が占めた。また、一年草、二年草もエリア 2 に多い傾向があった。このような違いは、現在の環境条件(例えば林内照度など)による面もあるが(作業道に面したエリア 3 の西側は林縁的な環境となっていて外来種も多い)、過去の植生管理などの履歴を反映している可能性がある。また、植栽林で目立つ高木稚樹については、エリア 3 ではヤチダモ、エリア 2 ではハシドイがそれぞれ圧倒的に多い。これは、母樹の分布パターンが強く影響していると考えられる。

以上をまとめると、河畔林をレファレンスサイト(見本群落)とした場合、植栽林の林 床植生は著しく異なるものとなっている。森林性の植物も見られるが、河畔林とは共通しないものも多い。エリア 3 とエリア 2 でも、林床植生に大きな違いがあり、過去の土地利用の履歴の違いを反映している可能性がある。なお、エリア 3 で特に本数が多いヤチダモについては、一般に稚樹の間は耐陰性を持つが、幼木になると陽樹的な性質に転換し、光要求性が高まることから、今後は枯死する個体が目立つようになることが予想される。一方、エリア 2 に多いハシドイは耐陰性が高く、容易には枯死しないと予想される。また、ミヤコザサがエリア 3 や 2 において過去にどのように増加回復してきたかは不明だが、今後、栄養的な成長によって分布を拡大させていくことも十分考えられる。そうなると、これまでのように実生が定着することは難しくなるだろう。佐藤(2017)も、「ミヤコザサは調査地の一部でしか優占していなかったが、今後に占有域を拡大させた場合には林床出現種の減少や樹木の更新を制限する可能性があると予想された」と述べているが、現状の稚樹の発生は過剰であり、多少の抑制はむしろ自然林の状況に近づくといえる。将来的な林床植物への影響については考慮しておくべきだが、今のところはただちに影響が出る状況にはなっておらず、すぐに対策を講じる段階にはないと思われる。

・河畔林からの林床植物の進出状況

指標種の種数や被度合計を用いた検討では、自然林から植栽林に林床植物が連続的に進出することを示す明瞭なデータは得られなかった。この結果は、たとえ自然林と接する植栽林であったとしても、種子などの散布供給によって自然に林床植生が再生していくことは期待しにくいことを示している。

しかし、植生調査区には出現しないものの、その周辺に生育を確認できる指標種は多い。このような観察から考えられることは、(1) 現時点においては河畔林からの林床植物の種子供給は「量的」にはきわめてわずか、(2) 林床植物はじわじわしみ出すように進出するのではなく、スポット(偶発)的に低頻度で進出(定着)するということである。種子供給源である河畔林からの距離と指標種の種数や被度に明瞭な関係は見出せないものの、エ

リア3は平均種数が1.0種、平均被度が11.2%であるのに対し、エリア2は平均種数が0.3種、平均被度が0.6%と低く、さらにエリア3内では種数と距離に負の相関があることから、種子散布源からの距離の影響がまったくないとはいえない。いずれにしても、定着に成功し繁殖するようになれば、オオウバユリのように自殖性を持ち種子生産能力が高い種や、

ホウチャクソウのような栄養繁殖能力が高い種では、その周辺で分布を拡大していくことが可能である。植栽林における林床植物の進出・定着率の低さは、おそらく林床植物の種子生産量の少なさや散布能力の小ささによる面が大きく、植栽林において林床植物の生育環境が整っていないわけではないと思われる(少なくとも植栽林に定着している林床植物の生育は順調に見える)。このようなことから、今後は、植栽林において林床植物の人為播種や育苗-植栽を行うことも検討すべきと思われる。



エリア 3 のオオウバユリとオオバナノエンレイソウ群生地

例外的に、河畔林との境界付近(30m)の植栽林だけは、指標種がやや多く観察された。 ただし、この部分は河岸段丘斜面に近く、農地利用がなかったか限定的だったため、在来 植生が小規模に残っていた可能性もある。過去の状況については確かめることができない が、この付近の植生の動態を調べれば、将来予測もある程度可能と思われる。

事業④ 自然林再生過程のモニタリングー林床植生

○内容

エリア 2 と 3 における林床植生の再生の現状およびその経年変化を把握する。各エリアの全体的な傾向を把握するため、各エリアを縦断する固定ラインを設け、年に 1~3 回センサスする手法を採用した。また、評価には事業④で選抜した指標種 40 種を用いた。各指標種の出現頻度(開花合計)の変化に注目した。

○調査方法

2018 年 6 月に、エリア 2 に延長 270m、エリア 3 に 278m の固定のセンサスラインをそれぞれ設け(図 10、11)、目印となる測量用のピンクテープを 3~5m おきに設置した。各ラインは直線的になるように努めたが、立木や稚樹の密生地は見通しが悪く、調査の効率や精度に影響があることから、適宜避けるようにした。各ラインは、50m ずつの区間に区切り、目印のピンクテープをつけるとともに、ハンディ GPS で測位した。

調査はチームを作って行い、各ライン沿いの両側 3m ずつの範囲における各指標種の開花 または結実個体を区間ごとにカウントした。種ごとにカウントの単位を決め(表 16)、株数、 本数、生育面積のいずれかで行った。なお、調査範囲の植生が調査圧の影響を受けないよ うに努めた。

調査は、2018年6月3日、2019年6月8日、2019年8月12日、2020年6月13-14日、2020年8月21日にそれぞれ行った。調査年ごとに、各種・各区間の最多数を求めた。また、指標種各種のカウント数(単位はそれぞれ異なる)を単純加算し、林床植生の再生の指標とした(開花合計と呼ぶ)。

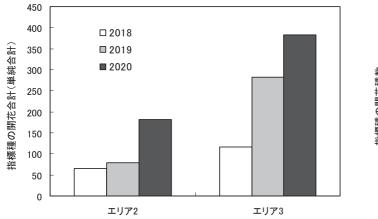
○結果

調査年ごとに指標種の開花合計を比較した結果、自然林と接するエリア3の方がエリア2よりも開花合計は多かった(図 40 左)。また、エリア2、エリア3とも、開花合計は経年的に増加したが、両エリアの差は年々大きくなる傾向があった。一方、指標種の種数も、自然林と接するエリア3の方がエリア2よりも多かったが、両エリアとも経年的にほとんど変化しなかった(図 40 右)。

区間ごとの開花合計を図 41 に示した。なお、この図は各年の 6 月のデータで比較している。エリア 2、エリア 3 とも、特定の区間に集中する傾向があり、そのパターンは経年的に固定されていた。エリア 2 では、50~100m と 250~270m、エリア 3 では、150~200m と 0~50m にそれぞれ集中した。開花合計が集中する区間には、特定の指標種が群生し(エリア 2 ではホウチャクソウとユキザサ、エリア 3 ではオオウバユリやコンロンソウ)、それぞれ経年的に開花数が増加する傾向が認められた。ただし、エリア 3 では、それ以外の区間においても、微増傾向を示した。一方、各区間の指標種の種数は、経年的に大きく変化

しなかった。

林床に高木の稚樹が密生する区間(エリア 2 の 100~250m)は指標種の開花合計が小さかった(図 41)。一方で、林床にミヤコザサが多い区間(エリア 2 の 250-270m とエリア 3 の 0~50m)では、指標種の開花量は比較的多かった。



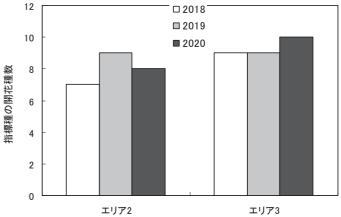


図 40. 各エリアにおける指標種の開花合計(左)と開花種数(右)の経年変化

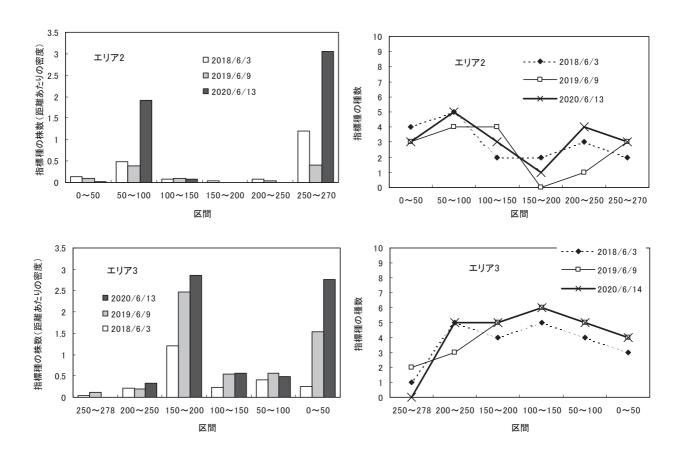


図 41. エリア 2 と 3 における指標種調査の結果(区間別)

※エリア 2 と 3 の各ラインは並行するが、基点の位置がそれぞれの南端と北端となっているため、 比較しやすくするために、グラフではエリア 3 を終点側から表示した(図 11 を参照)。 指標種の種別に見ると、エリア 2 のホウチャクソウ、エリア 3 のオオウバユリ、コンロンソウの開花量は明瞭な増加傾向が認められた(図 42)。エリア 3 のオオバナノエンレイソウ、コウライテンナンショウは、2019 年に開花量が増加した後、2020 年に減少した。

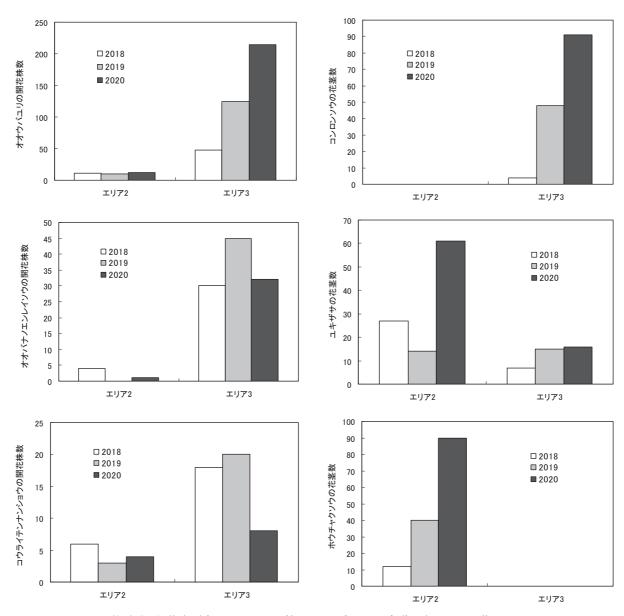


図 42. 代表的な指標種における開花量の 3 年間の変化(エリア別)

○まとめ

エリア 2、3 における指標種の分布にはかなりの偏りがみられ、オオウバユリやコンロンソウなど一部の種を除いて開花数はまだ少なかった。各調査年の指標種の出現種数は、エリア 2 全体で 7~9 種、エリア 3 全体で 9~10 種と、センサスライン沿いにはまったく出現しない指標種のほうが多かった。指標種 40 種のうち 25 種は、3 年間、エリア 2、3 の調査ラインに一度も開花個体が出現しなかった。

以上の結果から、エリア 2、3 においては、林床植生の再生はきわめて限定的といえる。 樹木苗の植栽から 30 年以上が経過し、高木林の形成とともに林床環境は整ってきているに もかかわらず、林床植生の再生が進んでいない現状は、待っているだけでは林床植生は再 生しないことを示している。耕作地だった場所で林床植生を再生するには、播種や植栽な どの積極的な働きかけが不可欠であり、どのように進めていくか、今後検討していく必要 がある。

また、指標種の開花合計および出現種数は、エリア 2 よりも自然林に近いエリア 3 のほうがやや多かった。この結果は、ライン調査による林床植生の調査結果と整合的である。自然林からの林床植物の種子散布が、限定的ながら、植栽林の林床植生の多様化に貢献していることを示している。また、3 年間のモニタリングの結果、指標種の開花合計は、両エリアとも少しずつ増加していた(図 40)。特にエリア 3 では、多くの区間で開花合計が増加傾向を示し、オオウバユリ、オオバナノエンレイソウ、コンロンソウなど特定の種の増加が顕著だった。また、エリア 3 ではカウントされない非開花株も多く観察されることから、指標種の開花量が増加するフェーズにある可能性もあり、今後の調査での検証が待たれる。これに対し、エリア 2 では増加傾向は一部の区間に限られており、林床にハシドイなど高木の稚樹などが密生する区間(100~250m)で指標種の開花量が少なかった(図 41)ことから、低木類による被圧の影響を強く受けていることが考えられる。このような状況から、今後、両エリアにおいて再生の差が開いていく可能性がある。ただし、まだ調査データが十分とはいえないことから、今後もモニタリングを継続しながら傾向をより正確に把握していくことが必要である。

また、両エリアとも、区間によるばらつきが大きかった。しかも、開花合計が集中する 区間では、経年的に開花数が大きく増加していたことから、今後は集中傾向がより顕著に なると思われる。開花合計が集中する区間で見られる指標種としては、ホウチャクソウ、 ユキザサ(以上、エリア 2)、オオウバユリ、コンロンソウ(以上、エリア 3)があり、こ れらは定着後に栄養繁殖または自殖することによって増加していると考えられる。指標種 の中には、栄養繁殖や自殖の能力がないか低い種もあるが、多くの指標種がそれらの能力 を有しており、最初の侵入・定着の有無がいかに重要かを示す結果といえる。

なお、エリア 3 のセンサスラインの 125~175m 付近は、2017 年に外来の常緑針葉樹の 巻き枯らしを行った区域を通過している(図 11;事業①)。巻き枯らし区では、以前と比べ て林床が明るくなり、植物の成長が良くなっている。100~150m 区間と 150~200m 区間 では、オオウバユリとオオバナノエンレイソウの増加が顕著だったことから、巻き枯らし 処理の効果が現れている可能性がある。



3 活動拠点の整備 (簡易トイレの整備、巣箱の設置)

・事業実施前の状況と課題

当会は、前回(1991年)の FGF 助成を受けて帯広の森内に観察小屋を設置し、長年利用してきた。観察小屋は当会を象徴する施設として、多くの会員に親しまれてきたが、活動地の移転によって使用頻度が低下していた。また、小屋の一部に老朽化による傷みが見られるようになっていた。その一方で、多くの会員が、動植物の観察や活動時のミーティングルームなどとして、観察小屋を引き続き利用したいという要望を持っていた。

このような状況から、観察小屋を修復したうえで、以前の活動地から現在の活動地内に 移設する必要があったが、費用面などがネックとなって簡単には実行できなかった。



移設前の観察小屋



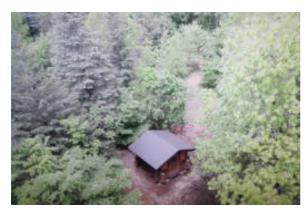
移設後の観察小屋

事業① 観察小屋の移設と修復

○実施内容

以前の活動地に設置されていた観察小屋をいったん解体し、現在の活動地に運搬、組み立て直した。傷みのあった屋根や壁は、新しい材料を用いて修復した。移設後は、森づくり活動拠点や対外情報発信基地として活用するほか、野鳥や小動物の観察施設としても活用する。

観察小屋の利用者の利便性を高めるために、テント型の簡易トイレを観察小屋に常備した。また、間伐材を利用して、テーブルを作成した。



移設後の観察小屋



観察小屋を使ったミーティング



間伐材を用いたテーブルの製作



観察小屋の前に設置されたテーブルを囲んでミーティング

事業② 観察小屋への巣箱設置

○内容

当会の活動地では、植栽林の発達が進み、生息する野生動物が増加している。しかし、まだ植栽林には樹洞を持つ樹木はわずかなため、樹洞営巣性の動物が営巣することは難しい。そのため、観察小屋の外壁面(内側はガラス)の4か所に、フクロウ用、コウモリ用、カラ類用等の巣箱を設置した(2018 年)。また、観察小屋周辺に集まる野生小動物や野鳥の種類や生態を把握するため、自動カメラを観察小屋周辺に設置した(2019 年~)。

○結果

2018 年以降、巣箱にはモンスズメバチ、シジュウカラがそれぞれ営巣し、営巣の様子を観察できた。



観察小屋への巣箱の設置



巣箱内の観察



シジュウカラの営巣〈子育て中〉



巣箱で営巣するモンスズメバチ

4 効果的な普及手法の検討 (情報発信の拡大)

- 事業実施前の状況と課題

森林再生(里山づくり)は、初期の植樹や育樹に注目や関心が集まりやすいが、長期の取り組みが必要であり、当会会員のみでなく、広く市民の理解や協力が不可欠である。当会では、これまでも調査やイベント、ニュースレターなどを通じて、市民に向けた普及や広報、参加募集に努めてきた。今回、FGF 助成により新たな事業を行うのに合わせ、取り組みの内容や成果について市民に広報する必要があると考えてきた。また、帯広の森において森づくり活動を行なう他団体と、成果を共有することも重要である。加えて、ウェブサイトを通じた広報活動によって、これまでよりも広範囲の関心層にアプローチすることが可能となっており、そうした対応も必要と考えられてきた。

事業① 効果的な普及方法の検討と実施

○内容

当会の取り組みを効果的に普及するため、実施可能な方法について検討を行った。会報を通じた情報発信強化に加え、会報とは別のニュースレターの作成、環境系イベントへのパネル展示や写真展への出展、SNSを利用した情報発信、ホームページの開設、日刊紙を通じた活動の紹介が検討された。

検討を受け、2017年から会報のカラー化を行った。会報をカラー化した後、配布場所での持ち帰り部数が増加した。また、2018年にはフェースブックに当会のグループサイトを作成し、調査や活動状況に関する発信が可能となった。また、会報とは別のニュースレターを作成し、配布した(2019年~)。さらに、ホームページを開設した(2020年11月1日~)。URLは、ezorisunokai.jpである。

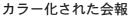
○成果

少しずつだが、各行事に新規(会員外)の参加者が集まるようになっている。

○今後の課題

会報、ニュースレターなどの印刷物(紙媒体)は、会員や関心にある地域住民(公共施設等で配布)に向けて、行事案内等周知するために今後も必要と考えているが、より広範に発信したりできるホームページ(電子媒体)の意義も大きいと考えている。このことから、今後は、紙媒体と電子媒体であるホームページやSNSの併用で情報発信を行っていく。







SNS (フェースブック) サイトの開設





"エゾリスの会"では、「帯広の森」の生き物の 調査や間伐材の活用など、楽しみながら森を育 てる活動を続けています。

3 自然の森にもどっていく様子を追う! 林床植物追跡調査











帯広の森に植えた木々 は大きく成長しましたが、 下草(林床)を見るとま だ本来のゆたかな森には なっていません。少しず つ野生の植物たちが増え ていく様子を2017年から 調べています。

型里山をつくろうプロジェクトとは

エソリスの会・里山をつくろうプロジェクトは、 市街地を取り囲む緑地帯として1975年から植樹や 育林作業が続けられてきた都市公園「帯広の表」 において取り組んでいます。

人工の森としてスタートした「帯広の表」が十 勝地方本来のカシワなどの森に近づくことを目標 に1998年から管理作業を行い、動植物の変化につ いて調べています。

※市民の方ならだれでも 参加できます。 参加方法はウラ面を/





るのは、整上競技場の北側に ある約7hmの森で、1984年と 1986年に約1万2千本の木が植 えられました。

今回の舞台は、大きく3つの エリアに分けられたうちのエ リア2とエリア3になります!

ニュースレター (第1号表紙)

1

事業② FGF 助成事業の報告会の実施

○内容

2016 年のマスタープラン作成以降の取り組みについて、市民向けの報告会を実施した。報告会では、過去 5 年間の取り組みについて総括し、一般市民にも分かりやすく紹介するよう努めた。また、報告会を通じて、関心ある市民に森づくりの取り組みへの参加を呼びかけた。



発表会募集用チラシ

○成果

新型コロナウイルスの流行下だったため、広い会場を確保し、定員を限定し、参加者にはマスク着用と手指の消毒を励行するなどの対策を取った上で開催した。約30名の参加があった。会場の一角において、活動を紹介するための写真パネルを設置した。また、参加者には活動を紹介したニュースレターを配布した。

○基調講演の抄録

基調講演(「調査から見えた帯広の森の現在地と課題克服のためのチャレンジ」)では、報告会の目的である FGF 助成事業の成果を共有するため、調査で分かった「帯広の森の『現在地』」の評価と課題、解決のために取り組んだ手法について紹介した。導入では、他地域で行われている同様の取り組みとして、知床百平方メートル運動を事例紹介し、それとの類似性や違いから、改めて帯広の森の取り組みを俯瞰した。また、「現在地」の評価をするに当たって、「地域にふさわしい生物多様性保全・再生」を帯広の森全体の上位目標とすること、評価は生態学の尺度で客観的に測ることを提案した。

限られた報告時間の中で、この 5 年間の取り組みのすべてを紹介することはできなかったため、エリア 2 と 3 における自然林の再生事業 (「自然林再生過程のモニタリングー植栽林 (樹木)」、「自然林再生過程のモニタリングー林床植生」) を「現在地」評価の例、エリア 1 における外来植物群落地の植生再生事業 (「表土の剥ぎ取り-積み上げ(天地返し)試験」、「ビオトープの創出」、「在来種の播種・育苗および山取り、植栽」) を「チャレンジ」の例としてそれぞれ取り上げた。

講演で強調したのは、以下のことである。「植栽林の林床植生の回復はきわめて限定的で、 帯広の森におけるもっとも大きな課題になっている。森林の本質(生物多様性)は林冠で はなく、林床であり、植栽木の目覚しい成長に目を奪われると、本質を見失うおそれがあ る。樹木植栽からすでに35年前後が経過していることを考えると、今後も林床植物が急速 に進入することは期待しにくい。耕作地から自然林再生をスタートさせる場合、樹木が育 てばあとは自動的に再生が進むわけではなく、人手をかける必要がある。この点は知床100 平米運動地でも同様である。播種や育苗-植栽、山引き苗の移植を行うことにより、人為的 にスポットを形成するのがよい。」

また、講演のまとめは、現在地の診断とチャレンジの結果に分け、現在地については以下の通りとした。「帯広の森の上位目標を『地域にふさわしい生物多様性保全・再生』とするなら、現在地は次のようになる。エゾリスの会が管理するエリア 2・3 では、植栽林(高木層〜低木層)が急速に発達しつつあり、『完成』時の姿や道筋が見える段階にある。またこれにより、林床環境(林床特有の微気候、光条件、リターの蓄積)もほぼ整ってきた。これは、森林性の動物にも好影響をもたらしている。未熟な点は、林内にサイズが大きい立ち枯れ木、倒木が少ないことである。今後、森林の発達に伴って今後は台風等により風倒が発生しやすくなることに要注意である。特に針葉樹が多い林分では、まとまった風倒

が発生することを想定しておく必要がある。ただし、植栽林(高木層~低木層)は生物多様性の『入れ物』(容器)の側面が強く、生物多様性の '本丸'は林床にある。林床植生は多様性が低く、未熟であり、放置したままでは再生していく見通しは持てない。今後の管理においては、林床にフォーカスしていく必要がある。」

チャレンジの結果のまとめは以下の通りとした。「課題に対し、'チャレンジ'して得られた成果・失敗は貴重な経験として遺し、共有したい。まず、エリア 1 では、航空法の規制地のため試行錯誤はあったが、最終的に草地部分を在来の亜高木種で再生する選択をした。湿潤な土壌条件を考慮し、エゾノウワミズザクラを用いることとし、萌芽枝を再生の材料に使った。エゾノウワミズザクラは十勝の代表的な郷土種である。地表の凹凸を残し、環境のばらつきをもたせた上で、多様な林床植物を植栽または播種した。また、必要に応じて播種-育苗も行った。これらの一連の取り組みは、郷土の在来種の特性を学習する機会としても貴重である。作業が目的化することは望ましくなく、そうしないためには、常に将来像をイメージし、その将来像が妥当か問いながら作業を行うことが重要である。天地返しは 2 年程度、外来種を抑制できることが分かった。まとまった面積では重機が有効である。ビオトープは構造的に難しいと判断された(遮水シートが必要)。植栽、播種はまだ始めたばかりのため、これらの評価は今後 3~5 年の期間に行う。」

「次に、エリア 3 で行った外来針葉樹の巻き枯らしとその効果の検証について。今回詳細は省くが、大きくなりすぎて間伐が間に合わなかったチョウセンゴヨウ約 30 本 (25m×55m)に対し、巻き枯らしを実施した。環状剥皮により、形成層の師管や導管を寸断して立ち枯らしした。これ自体は一般的な手法で、今回も立ち枯らしは成功した。問題はその後に植生の再生が進むかどうかである。結果は、巻き枯らしにより樹冠にギャップが生じ、森林の材積量が一時的に大きく減少したが、周辺の植栽木(ここではハルニレ)が成長することにより、速やかにカバーされつつある。また、林床が明るくなることにより、稚樹や幼木の成長が加速した。作業性に優れるだけでなく、森林の形成を優先するなら、間伐より優れた手法といえる(知床百平方メートル運動地では手法自体は間伐だが、森林形成を優先する考え)。激変緩和のために、時間をかけて少しずつ行うのがよい。動物による立ち枯れ木の利用があるかも検証するとよい。」

○パネル討論

パネル討論では、次のような意見交換が行われた。「指標種に基づいて森の診断をするアイデアはよいが、エゾリスの会の管理地以外では別の指標種リストが必要になるのではないか」という質問が会場の参加者からあり、「ほかのエリアに展開するには、調査に基づいて適当と思われる種を指標種リストに追加するのがよいと思われる」と回答した。また、帯広の森で今回の事業を広域的に展開することについて、「考えはよいが、実際にはマンパワー的に難しいのではないか」という意見が出された。

5 今後の活動に向けて

FGFの助成を受けて、帯広の森活動地で多くの事業を行うことができた。エリア 1-2 で 2 事業、エリア 2 と 3 で 4 事業、その他活動拠点整備で 2 事業、広報関係で 2 事業、計 10 事業を行った。これらの事業の結果、各エリアの現状と課題を客観的に認識できただけでなく、課題に対する解決手法を実際に実施し、効果を検討することができた。

エリア1-2では、航空法の制約により、高木林を諦めざる得なかったことに加えて、外来種が繁茂し、これまでその対策に追われていた。事業として重機を用いた天地返し(表土を剥ぎ取り・積み上げ)を行い、一定の効果があることが確かめられた。ただ、もう一つの目標だったビオトープの創出は、滞水せず実現しなかった。また、天地返しだけでは在来種の侵入は期待できず、時間とともに再び外来種の繁茂が予想されたことから、埋め戻ししたうえで、移植や播種による積極的な植生再生を行った。その成果については、今後の継続的なモニタリングで確認する必要があるが、2019年に移植したものはよく活着しており、期待が持てる。他方、今後は外来種の繁茂が予想されるので、除去などの管理を行う必要が出てくると考えられる。

エリア 2 と 3 では、森林 (毎木) 調査を行い、植栽木の成長と更新木の侵入によって森林として発達し、階層構造が生まれつつあることが確かめられた。また、巻き枯らし処理の有効性も確認できた。その一方で林床植生の回復は著しく遅れていることが確かめられた。オオウバユリなど一部の種を除いて自立的な再生は難しい状況で、エリア 1 - 2 と同様に、植栽や播種など積極的な植生再生を進めるかどうか、今後モニタリングを継続しながら議論していく。

帯広の森は、あと4年弱で造成から50年を迎えるが、植樹された苗木の成長によって 成林した今、活動の方向性をやや見失っている感がある。また、ボランティアで活動する 団体ごとに微妙な方向性の違いが生じており、市民に混乱を与えかねない事例も散見され る。

帯広の森構想の理念にもとづくならば、今後は、生物多様性保全(地域固有の豊かな生物相を育む)を帯広の森全体の管理方針のベースとし、各エリア共通の目標として明確化することが重要である。そのようにしてみれば、今後必要な取り組みや方向性もおのずと明確になり、各団体の取り組みの是非も明確になる一方、許容される活動の自由度も明確になるだろう。

このことから、今後は下記の二つのテーマを実践していく。

- *助成事業で得ることができたノウハウを多くの団体に普及する。
- *森の育成の方向性について、森の活動団体、帯広市等と共有を図る場を定期的に設けていく。

参考文献等

- 池田亨嘉・伊藤育子(1996)市民の自然とのふれあい―帯広市の事例―, ランドスケープ研究, 59: 154-155.
- 伊藤育子(1997) まちを緑で取り囲もう—森で遊び, 森を育て, 自然との関係性を結び直す —, 森林科学, 19: 64-68
- 帯広市都市開発部公園緑地課(1975)帯広の森計画基礎調査報告書, 79pp.
- 帯広市都市開発部公園緑地課(1975)帯広の森造成計画書,58pp.
- 帯広市緑化環境部みどりと花の課(1994)帯広の森利活用計画報告書,48pp.
- 帯広の森 20 周年記念実行委員会 (1995) 帯広の森 20 年史帯広の森—私たちと森づくり—. 255pp.
- 帯広市(2006)十勝飛行場周辺の帯広の森づくり計画. 17pp.
- 帯広の森市民植樹祭実行委員会・帯広の森市民育樹祭実行委員会(2007)帯広の森—私たちと森づくり—、Vol.2.
- 帯広市都市建設部みどりの課(2010)帯広の森木質バイオマス賦存量調査業務報告書. 346pp.
- 帯広市都市建設部みどりの課(2012)帯広の森における調査取りまとめおよび帯広の森リーフレット作成報告書. 73pp.
- 帯広の森 40 周年記念事業実行委員会(2015)帯広の森—私たちと森づくり—.Vol.3. 79pp. 帯広市都市建設部みどりの課(2015)帯広の森 森づくりガイドライン. 59pp.
- 神沼公三郎・小鹿勝利(2000)「帯広の森」 市民参加による都市近郊林造成の意義.北海道大学農学部演習林研究報告 57 (1): 1-26.
- 紺野康夫(1993)帯広の森育樹地植生調査報告
- 紺野康夫(1995)平成6年度帯広の森内自然林植生調査報告書
- 紺野康夫・平工哲夫(1996)帯広の森内につくられた記念の森における針葉樹の生育と林 床植生,帯広畜産大学学術研究報告,19:243-252.
- 紺野康夫(1996) 平成7年度帯広の森植生調査報告書
- 紺野康夫(1997)平成8年度帯広の森植生調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2000)平成5年度~平成11年度帯広の森植物調査概要及び第20回植樹会場における植栽木及び植生の変化.帯広の森植物調査報告書.
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2000)帯広の森に残存するカラマツ林の林分構造及び林床植生. 平成 11 年度帯広の森植物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2001) 平成 5 年度~平成 11 年度帯広の森植物調査概要及び第 20 回植樹会場における植裁木及び植生の変化。平成 12 年度帯広の森植物調査報告書

- 佐藤雅俊・紺野康夫(2002)帯広の森全域における景観配置の概要および植樹地草本植生の現状. 平成 13 年度帯広の森植物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2003) 植樹直後の広葉樹植樹地における植裁木および植生の状態. 平成 14 年度帯広の森植物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2004) 針葉樹植樹地における植裁木の毎木構造および林床植生の経 年変化(第2回再測). 平成15年度帯広の森植物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2005)第 20 回植樹会会場における植裁木および植生の植樹後 10 年目の現状. 平成 16 年度帯広の森植物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2006) 第 27 回・第 28 回植樹会会場(広葉樹植樹地)における植裁木 および植生の現状. 平成 17 年度帯広の森植物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2007)第 20 回植樹会会場における間伐樹木の萌芽率. 平成 18 年度 帯広の森植物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2008) 植樹会会場における帰化植物の侵入状況. 平成 19 年度帯広の 森樋物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2009) 針葉樹植樹地における植裁木の毎木構造および林床植生の経 年変化(第3回再測). 平成20年度帯広の森樋物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2010)十勝飛行場周辺の支障木伐採地における草原植生. 平成 21 年 度帯広の森樋物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2011) 第 27 回・第 28 回植樹会会場(広葉樹植樹地)における植裁木および植生の現状(第 2 回再測). 平成 22 年度帯広の森樋物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2012)第 30 回植樹会会場(広葉樹植樹地)における植裁木および植生の現状. 平成 23 年度帯広の森樋物調査報告書
- 佐藤雅俊・紺野康夫(2013) 西 21 条南 6 自然林(アルバータの森)の樹木と草本. 平成 24 年度帯広の森樋物調査報告書
- 佐藤雅俊(2014) 針葉樹植樹地における林床植生の経年変化(第 4 回再測). 平成 25 年度帯 広の森樋物調査報告書
- 佐藤雅俊(2015a)第 20 回植樹会会場における植樹後 20 年目の植裁木および植物相. 平成 26 年度帯広の森樋物調査報告書(1)
- 佐藤雅俊(2015b)自由が丘緑地の林分構造と植物相. 平成 26 年度帯広の森樋物調査報告書(2)
- 佐藤雅俊(2016)帯広の森 VI 区第 21 回植樹会会場における植裁後 20 年目の植裁木. 平成 27 年度帯広の森樋物調査報告書
- 佐藤雅俊(2017) 帯広の森 V 区第 12 回植樹会会場 (北) における植裁後 30 年目の植裁木 と植物相. 平成 28 年度帯広の森樋物調査報告書
- 鈴木貢・小林英嗣(2013)帯広の森と協働のまちづくり (都市計画),日本建築学会技術報告書,18:303-306.

- 十勝・地域生態研究会(1998) 広葉樹植樹地における植裁木の毎木構造および木本・草本の種組成. 平成9年度帯広の森植物調査報告書
- 十勝・地域生態研究会(1999)針葉樹植樹地における植裁木の毎木構造および林床植生の 経年変化. 平成 10 年度帯広の森植物調査報告書
- 丹羽真一・渡辺展之・渡辺修 (2001) 帯広の森における植栽林の現況評価と里山作りへの 提言一市民調査の結果から一, 帯広百年記念館紀要, 19: 55-66
- 宮崎直美(2011) 帯広の森における植物種多様性と人々との関わり, 帯広畜産大学修士論 文,82pp

コゾリスの



帯広の森 里山づくり 2017-2020年度報告書 発行日:2021年1月8日 発行者:エゾリスの会(帯広市西17条南3丁目6-14)