

光珠内季報

- ・小型自走式刈払機の使用にともなう下刈り作業時間短縮化事例
—平坦・緩傾斜の耕作跡造林地の場合—

蓮井聡・来田和人 …… 1

- ・知っていて損のない「林内路網の基礎知識」
—北海道林業統計から読み解く道内の林道—

佐藤弘和 …… 5

- ・十勝地方の郷土資料における春耕期の風害と
カラマツ耕地防風林に対する地元の認識

中川昌彦 …… 10

- ・知的障がい者のための森林活動への電波探知技術の導入
—フォックスハンティングの要素を取り入れた森林活動の実践—

佐藤孝弘・菅野正人・棚橋生子 …… 16

地方独立行政法人

北海道立総合研究機構

森林研究本部 林業試験場

NO. 189
2019.1

小型自走式刈払機の使用にともなう下刈り作業時間短縮化事例 －平坦・緩傾斜の耕作跡造林地の場合－

蓮井聡・来田和人

小型自走式刈払機を使用した下刈りの実証試験を、平坦・緩傾斜の耕作跡造林地で行った。小型自走式刈払機を使用した下刈りは従来の方法より作業時間が短縮すること、傾斜の増加にともない短縮できる時間が短くなることなどが分かった。

知っていて損のない「林内路網の基礎知識」 －北海道林業統計から読み解く道内の林道－

佐藤弘和

北海道林業統計を用いて、北海道に作設された林道の状況を整理した。北海道における林道＋森林内の公道の延長は約 49,000km にも達しており、高速道路や国道・道道・市町村道の総延長の 1/2 に達する。林道延長（林道のうち自動車道＋公道）が長い振興局管内は、オホーツク、上川、十勝総合振興局であった。各振興局内で実施されている森林蓄積や伐採・造林事業と、林道延長の間には、強い相関関係がみられた。

十勝地方の郷土資料における春耕期の風害と カラマツ耕地防風林に対する地元の認識

中川昌彦

十勝平野の郷土資料における春耕期のカラマツ耕地防風林の防風効果に関する評価を調査したところ、十勝平野の農家の間には、開葉前や開葉後間もないカラマツの耕地防風林が優れた防風効果を有しているとの共通認識があったと考えられた。

知的障がい者のための森林活動への電波探知技術の導入 －フォックスハンティングの要素を取り入れた森林活動の実践－

佐藤孝弘・菅野正人・棚橋生子

探索型の森林活動における参加への公平性や活動への関心の向上を目的に、簡易な電波発信機を用いた森林活動を実践した。これにより、活動への関心を高めることができた一方、参加への公平性の確保に関してはさらなる検討が必要とされた。

小型自走式刈払機の使用にともなう下刈り作業時間短縮化事例

－ 平坦・緩傾斜の耕作跡造林地の場合－

蓮井聡・来田和人

はじめに

下刈り作業は植付け後数年から10年近くにわたり実施される大変な作業です。このため、道では、小型の自走式刈払機を活用した現地検討会等を実施するなど、下刈り作業の負担軽減に向けた取組を進めています。今後、自走式刈払機を使用した下刈りを実用化するに当たっては、現場条件が下刈り作業時間に及ぼす影響を実証試験等により明らかにしていくことが必要となりますが、地形は下刈り作業時間に影響を及ぼす現場条件の一つと考えられます。そこで本報告では、地形別下刈り作業時間に関する一情報として、平坦・緩傾斜の耕作跡造林地において小型自走式刈払機を使用することにより、従来の下刈り方法より下刈り作業時間が短縮した事例について紹介します。

使用した小型自走式刈払機の特徴

本報告で使用した自走式刈払機は、道内ですでに林地使用の実証試験が進められている機種（渡辺2018）の中から、比較的安価で軽トラック等により容易に現場搬入できる小型の歩行型刈払機（写真－1）としました。主要機械諸元は表－1のとおりです。



写真－1 自走式刈払機積込みの様子

表－1 小型自走式刈払機の主要機械諸元

メーカー	筑水キャニコム (CG101)
機体質量	260kg
エンジン最大出力	10PS (馬力)
刈刃形状	ハンマーナイフ・46枚
刈幅	800mm
走行部	クローラ

調査地の概要と調査方法

調査地は中川町国府の耕作跡地（私有地）です。地形は平坦・緩傾斜で、植生はオニウシノケグサ（トールフェスク）が主体です。この耕作跡地では、2016年10月11日に筋状に耕耘地拵えが行われ、同年10月26日にミズナラが植栽されました。植栽方法は列間1.8m、苗間1.4mの2条植えで、置幅3.0m、刈幅3.0mです。調査時期は平坦地が2017年8月28日、緩傾斜地が2018年7月23日です。なお、誤伐防止のため、下刈り作業時にはミズナラ苗木の横に目印となるピンクテープを付けた棒を設置しました。地拵え後の地面は転石・根株や大きな凹凸はほとんどない状態でした。下刈り調査区の概要を表－2に示しました。各調査区には、肩掛式刈払機（2人）による従来型の下刈りを行う調査区と、小型自走式刈払機（1人）および肩掛式刈払機（1人）による併用型の下刈りを行う調査区を設定しました。また、それぞれの調査区には平均傾斜が2.0～3.1°の平坦地と、9.0～13.2°の緩傾斜地を設定しました。なお、ここでの平均傾斜とは小型自走式刈払機の走行方向に対する傾斜（上り・下り）とします。横断面

表-2 下刈り調査区の概要

調査区	地形	平均傾斜 (°)	作業種	実刈払面積 (m ²)	植栽本数 (本)	平均樹高 (cm)
1	平坦地	2.7	従来型 (肩掛式刈払機2人)	85.0	36	44.7
2		3.1	〃	108.8	43	44.2
3		2.7	〃	98.6	37	69.9
4		2.0	併用型 (小型自走式1人および肩掛式1人)	83.6	31	45.9
5		2.4	〃	108.8	42	71.0
6		2.2	〃	67.0	27	105.3
7	緩傾斜地	12.4	従来型 (肩掛式刈払機2人)	57.0	17	67.8
8		13.2	〃	57.0	14	57.4
9		9.8	〃	57.0	20	66.6
10		9.0	〃	57.0	20	84.6
11		11.0	併用型 (小型自走式1人および肩掛式1人)	57.0	15	73.0
12		12.6	〃	57.0	20	54.1
13		11.2	〃	57.0	20	57.9
14		9.0	〃	57.0	21	57.0

方向の傾斜はほぼ平らでした。各調査区における下刈り面積は置幅を除く実刈払面積とし、求めた下刈り作業時間 (分/ha) は、ha 当たりの実刈払面積における下刈り作業時間としました。また、下刈り作業時間は職種ごとに求めました。肩掛式刈払機 (2人) による従来型の下刈り作業において、主体的に行う職種および小型自走式刈払機を操作する職種を特殊作業員、もう一方の補助的に肩掛式刈払機による下刈り作業を行う職種を普通作業員としました。各調査区は3~4回の反復を設定しました。

肩掛式刈払機 (2人) による従来型の下刈り作業状況を写真-2、写真-3に示しました。一方、小型自走式刈払機 (1人) および肩掛式刈払機 (1人) による併用型の下刈り作業状況を写真-4、写真-5に示しました。併用型における小型自走式刈払機の走行は1往復のみ (往路は植栽列の中央部、復路は植栽列の外側 (片側のみ)) とし、刈り残る部分は肩掛式刈払機で下刈りしました。



写真-2 肩掛式刈払機による従来型の下刈り作業 (平坦地)



写真-3 肩掛式刈払機による従来型の下刈り作業 (緩傾斜地)



写真-4 小型自走式刈払機および肩掛式刈払機による併用型の下刈り作業 (平坦地)



写真-5 小型自走式刈払機および肩掛式刈払機による併用型の下刈り作業 (緩傾斜地)

調査結果

1) 平坦地での下刈り作業時間

平坦地における調査区別の下刈り作業時間を図-1に、地形ごとの作業種・職種別下刈り作業時間を表-3に示しました。従来型の下刈り作業時間の合計は893分/ha、併用型の下刈り作業時間の合計は714分/haとなり、併用型は従来型に比べて下刈り作業時間の合計が179分/ha短縮しました。

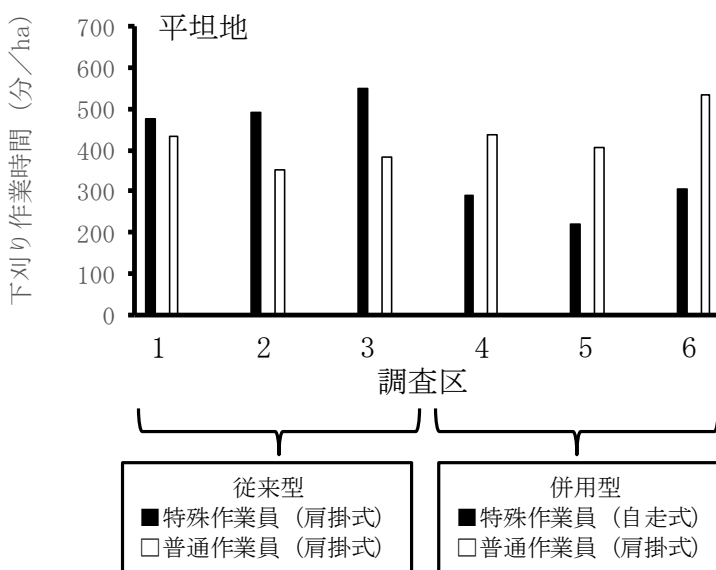


図-1 平坦地における調査区別の下刈り作業時間

2) 緩傾斜地での下刈り作業時間

緩傾斜地における調査区別の下刈り作業時間を図-2に、地形ごとの作業種・職種別下刈り作業時間を表-3に示しました。従来型の下刈り作業時間の合計は918分/ha、併用型の下刈り作業時間の合計は799分/haとなり、併用型は従来型に比べて下刈り作業時間の合計が119分/ha短縮しました。

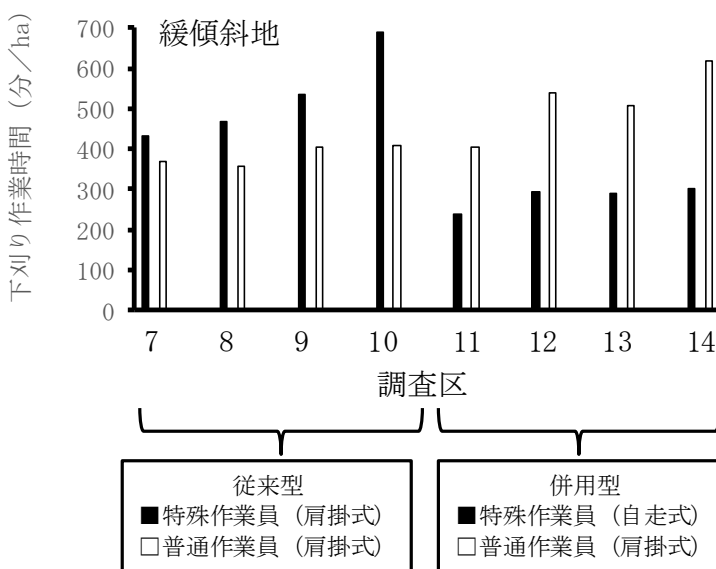


図-2 緩傾斜地における調査区別の下刈り作業時間

表-3 地形ごとの作業種・職種別下刈り作業時間

地形	作業種	使用機種	職種	下刈り作業時間	
				平均 (分/ha)	合計 (分/ha)
平坦地	従来型	肩掛式	特殊作業員	506	893
		肩掛式	普通作業員	387	
	併用型	自走式	特殊作業員	264	714
		肩掛式	普通作業員	450	
緩傾斜地	従来型	肩掛式	特殊作業員	532	918
		肩掛式	普通作業員	386	
	併用型	自走式	特殊作業員	281	799
		肩掛式	普通作業員	518	

表-4 誤伐率

地形	調査区	作業種	樹高 (cm)	植栽本数	誤伐本数	誤伐率 (%)
平坦地	1~3	従来型	0-20	7	0	0.0
			21-40	38	1	2.6
			41-60	23	0	0.0
			61-80	31	3	9.7
			81-100	17	0	0.0
			101-	0	0	0.0
	4~6	併用型	0-20	2	0	0.0
			21-40	13	0	0.0
			41-60	23	4	17.4
			61-80	32	0	0.0
			81-100	23	1	4.3
			101-	7	0	0.0
緩傾斜地	7~10	従来型	0-20	3	0	0.0
			21-40	12	0	0.0
			41-60	8	0	0.0
			61-80	20	0	0.0
			81-100	19	0	0.0
			101-	9	0	0.0
	11~14	併用型	0-20	3	0	0.0
			21-40	20	2	10.0
			41-60	14	0	0.0
			61-80	26	0	0.0
			81-100	7	0	0.0
			101-	6	0	0.0

おわりに

本調査で明らかになったこととしては、1) 傾斜の増加にともない、従来型・併用型ともに下刈り作業時間が増加すること、2) 平坦地および緩傾斜地では、併用型は従来型より下刈り作業時間が短縮すること、3) 併用型は従来型より下刈り作業時間が短縮するが、傾斜の増加にともない、短縮できる時間は短くなること、4) ピンクテープを付けた棒を設置した場合、従来型、併用型および樹高と誤伐率との間に有意な関係がないこと、の4点が挙げられます。

本報告は、中川町からの受託研究における取り組みの一部として行ったものです。調査に御協力いただいた林業事業者の皆様、並びに中川町に厚くお礼申し上げます。

(道北支場)

【引用・参考文献】

渡辺一郎 (2018) 小型自走式刈払い機は林地でどこまで使えるか？—ブッシュカッタージョージの挑戦—, 光珠内季報, Vol.188 : p1-5.

知っていて損のない「林内路網の基礎知識」

－北海道林業統計から読み解く道内の林道－

佐藤弘和

北海道における林道の様子

私たちは、北海道という広大な土地に住んでいるため、旅行や仕事で長い道のりを長時間運転することも多いと思います。普段の生活で利用している道路は、国道・道道・市町村道といった道路です。一方で、これらの道路とは別に、道路法によらない道路があり、その一つに「林道」があります。林道は、多面的機能を有する森林の適正な整備及び保全を図り、効率的かつ安定的な森林経営を確立することを目的に構築される施設です。

北海道において、林道はどれくらいの長さ（延長）があるのでしょうか？ 北海道の林道の現況について記載している「北海道林業統計」から探ってみます。北海道林業統計は、毎年北海道水産林務部総務課のホームページ (<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/sum/kcs/rin-toukei/rin-toukei-index.htm> : 2018年11月確認) で公開されており、誰でも閲覧できます。

「北海道林業統計」に掲載された林道等の延長と密度（平成28年3月31日現在の値）を表-1に示します。北海道の森林面積（除地を除く）は約535万haです。これに対して林道および公道（北海道林業統計の説明では「林地及び林地周辺200m内にある国道、道道、市町村道等」となっています。以下、公道はこの意味で使います）の延長は、ともに約24,000kmを超えています。平成27年4月のデータですが、「北海道統計書」に記載されている北海道の高速自動車道、一般国道、道道、市町村道の総延長が90,358.4kmですから、林道+公道で約1/2、林道だけでおよそ1/4の長さに相当します。「北海道林業統計」にはありませんが、これに“森林作業道”の延長を加えると、林内にある道路の総延長はさらに長くなります。

表-1 北海道における林道（うち自動車道）および公道の延長と密度

森林面積(千ha)	林道（自動車道）		公道		合計	
	延長 km	密度 m/ha	延長 km	密度 m/ha	延長 km	密度 m/ha
5,352	24,309.5	4.54	24,901.5	4.65	49,211.1	9.19

（「平成27年度北海道林業統計」（2017）より）

北海道林業統計には、林道（うち自動車道）と公道の密度（北海道林業統計の記述に従い、以下「林内道路密度」と称します）も記載されています。林内道路密度は、1haあたりの延長（m）で表されます。この値が大きいと林業用の作業機械が現場までアクセスしやすいことから、林内道路密度は作業効率に関わってきます。ただし、路面侵食や法面崩壊が発生するなど荒廃した林道では斜面崩壊や川を濁らす土砂発生の原因にもなるため、適切に整備された道路であることが高密度路網の条件といえます。北海道の林道（自動車道）と公道の合計密度は、それぞれ4.54 m/ha と4.65 m/ha で合計9.19 m/ha となっていました。日本における林道・公道の密度は12.9 m/ha となっていますので、この値に比べて北海道における林内道路密度は約7割程度の値に留まっています。

林道延長の年推移

北海道林業統計をもとに作成した、林道延長の年変化を図-1に示します。この統計では林道の内訳を8区分にして掲載していますが、この図では5区分に要約しました。林道総延長は1966年に10,000kmを超え、1981年には20,000kmを超えました。2001年以降になると、延長の増加は頭打ち傾向となっています。1945～1966年までは、森林鉄道+森林軌道が掲載されていましたが、それ以降は統計資料から姿を消しています。年を追うごとに、林道の主流は「自動車道」になります。(軽)車道の延長は、2001年以降増減が小さい傾向にありました。ちなみに、2011～2015年度の新設された林道延長はそれぞれ150.8km、143.5km、156.8km、168.3km、114.5kmとなっており、100km以上の値で推移しています。

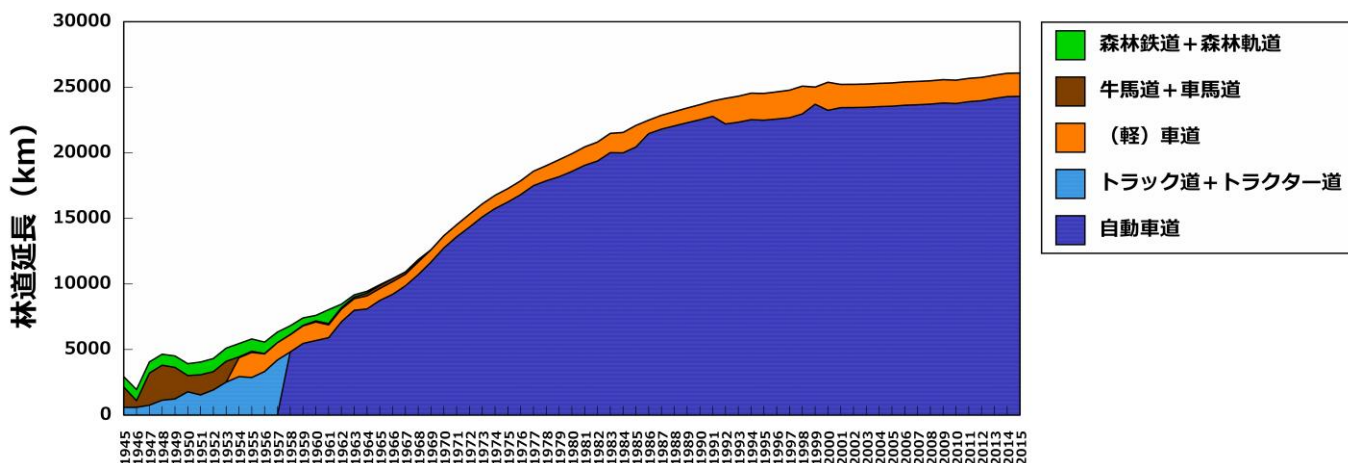


図-1 林道延長の年推移

所管別、地域別にみた林道延長

北海道林業統計から、所管別にみた林道の延長を整理しました(表-2)。道内において面積が広い森林管理局所管の国有林では、林道延長が最も長く(全体合計の66%)、次いで、一般民有林、道有林の順で続きます。公有林(国有林・道有林)では、軽車道がないか短いのに対し、一般民有林の軽車道は1,000kmを超えています(一般民有林の林道延長の25.7%を占めています)。なお、軽車道は旧林道規程で「車道」とあったものを昭和48年に制定された林道規程で「軽車道」とし、さらに昭和63年の規程改正で牛馬道、木馬道を含めて軽車道となりました(ただし、過去の北海道林業統計では、木馬道の区分はなく、車馬道のみがみられます)。なお、林道規程において軽車道は、「全幅員1.8メートル以上3.0メートル未満のもので軽自動車の通行できるものをいう」とされています。

表-2 所有別にみた林道の延長(km)

区分	森林管理局所管国有林	道有林	一般民有林	合計
自動車道	16,175.3	3,044.6	5,089.6	24,309.5
軽車道	13.9	—	1,763.8	1,777.7
計	16,189.2	3,044.6	6,853.4	26,087.2

(「平成27年度北海道林業統計」(2017)より)

現在、北海道には14の総合振興局・振興局（以後、総じて「振興局」と称します）があります。振興局別に、林道（自動車道）＋公道の延長（以下「林内道路延長」と称します）にもとづいてランキングを行いました（表－3）。1位のオホーツク総合振興局から3位の十勝総合振興局までの林内道路延長は、6,000kmを超えています。ちなみに、伐採材積量の上位3振興局は林内道路延長と同様に、60万m³を超えていることから、これらの振興局は林業が盛んであるといえそうです（表－4）。一方、石狩振興局、留萌振興局や根室振興局では、林内道路延長が2,000km前後に留まっています。これらの振興局では、伐採材積量が10万m³前後となっています（表－4）。

表－3 振興局別にみた林内道路（林道（自動車道）＋公道）の延長

順位	振興局名	延長 km	順位	振興局名	延長 km
1	オホーツク総合振興局	8,401.1	8	宗谷総合振興局	2,580.5
2	上川総合振興局	6,597.3	9	胆振総合振興局	2,415.8
3	十勝総合振興局	6,299.4	10	渡島総合振興局	2,384.5
4	釧路総合振興局	3,619.5	11	檜山振興局	2,127.6
5	空知総合振興局	3,106.5	12	石狩振興局	2,127.1
6	日高振興局	3,000.2	13	留萌振興局	1,977.4
7	後志総合振興局	2,673.1	14	根室振興局	1,901.1

（「平成27年度北海道林業統計」（2017）より）

表－4 振興局別にみた伐採材積量の順位

順位	振興局名	伐採材積 千 m ³	順位	振興局名	伐採材積 千 m ³
1	オホーツク総合振興局	1,336	8	渡島総合振興局	260
2	十勝総合振興局	1,260	9	後志総合振興局	153
3	上川総合振興局	683	10	檜山振興局	148
4	釧路総合振興局	380	11	宗谷総合振興局	111
5	空知総合振興局	310	12	石狩振興局	102
6	日高振興局	295	13	留萌振興局	100
7	胆振総合振興局	272	14	根室振興局	94

（「平成27年度北海道林業統計」（2017）より）

振興局別にみた森林面積と林道延長の関係を図－2に示しました。この図からは、森林面積が広い振興局ほど林内道路延長が長い傾向が読み取れます。広い森林面積をカバーするためには、それなりの林内道路延長が必要です。図－2の対角線は、林内道路密度が9m/haに該当します（道内の林内道路密度の平均値9.19m/haを目安としました）。このラインより上に位置し、林内道路密度が道内平均値9.19m/haを超える振興局は6箇所、オホーツク、釧路、石狩、根室、胆振、檜山でした（意外にも、林業が盛んな十勝や上川では、林内道路密度が10m/ha未滿で施業を行っていることとなります。林内道路密度が最も低い振興局は、留萌の6.9m/haでした。林内道路密度からみると、必ずしも林業の伐採材積量との間に明瞭な関係性があるとはいえません（図－3）。

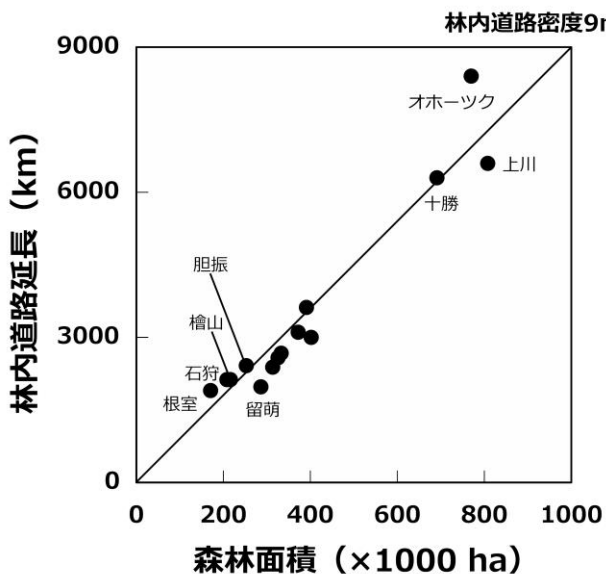


図-2 森林面積と林内道路延長の関係

(「平成27年度北海道林業統計」より作成。所有者別、天然・人工林別などを丸め込んで算出)

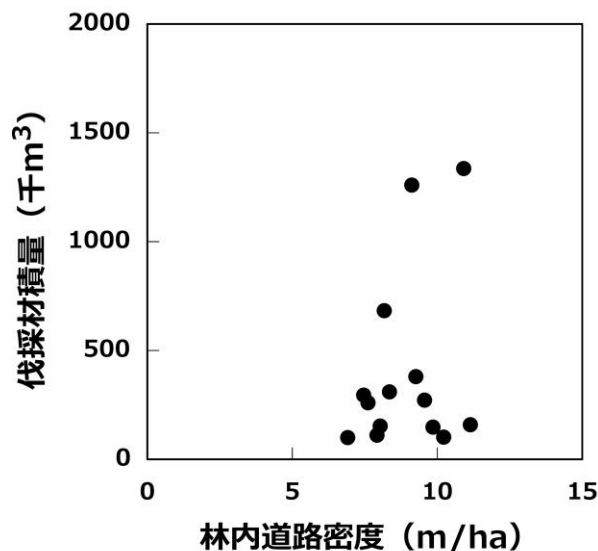


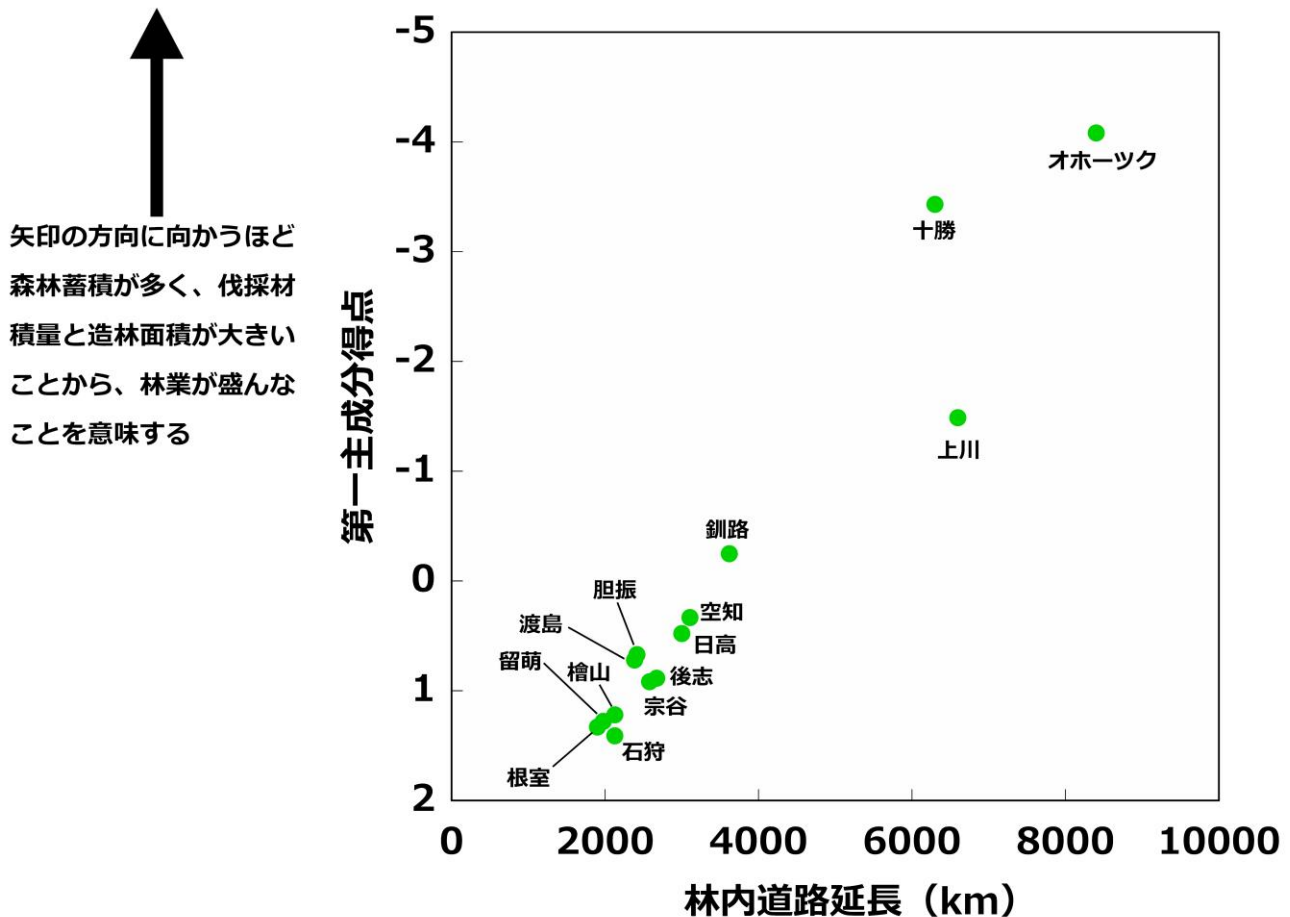
図-3 伐採材積量と林内道路密度の関係

(「平成27年度北海道林業統計」より作成。所有者別、天然・人工林別などを丸め込んで算出)

振興局単位でみた林内道路延長と林業活動の関係

北海道林業統計が示す伐採量から、オホーツク、十勝、上川地域は、林業が盛んであると述べました。しかし、「盛んである」の意味には、伐採した材積量が多いだけでなく、その地域の森林蓄積が多いことや、伐採・造林が盛んに行われていることも含まれます。最近の蓄積、伐採、造林を定量的に示す指標として、平成27年度の北海道林業統計に掲載されている「森林蓄積」「伐採材積量」「造林(更新)面積」を用いました。ここではこれら3つの指標を1つの値で代表させることで林業の盛んな状況を表すことができると考え、統計学にある「主成分分析」を使って林業活動の度合いに対して指標化を図りました。この分析は、多くの変数を少ない変数で表す(縮約する)方法です。3つの指標を使って主成分分析を行うと、森林蓄積、伐採材積量、造林面積がともに大きくなると負の値が大きくなる「第一主成分」が求められました(負の値になるのは統計解析に用いたソフトウェアが行う計算方法に依存するため、ソフトウェアによっては正の値になります)。3つの指標がもつ情報は第一主成分だけで96%の情報まで縮約されており、この1成分だけで大部分が説明できることを意味します。この解析では、各振興局の第一主成分得点が計算されます。この得点において負値側の値が高いということは、森林蓄積が多く、伐採と造林がよく行われていると解釈できます。すなわち、この得点が林業の盛んな状況を表しているといえます。

林内道路延長と、第一主成分得点の間に関係があるかどうかを相関関係から検討することにします(例えば、林内道路延長の長短と伐採量との間について因果関係を考えようとすると、林内道路が長いから伐採量が多いのか、伐採量が多いから林内道路が長いのかは明確でないため、両者の関係性だけに着目した相関関係を扱うことにしました)。振興局別にこの第一主成分得点と林内道路延長の関係を描くと、直線的な相関を示しました(図-4)。関係の強さを表す相関係数の大きさは0.96と1.0に近く、強い相関を示しました。つまり、林業が盛んな地域であれば林道延長が長い傾向が強いことを意味します。この結果に「当然」と思う人も多いでしょうが、ここではその当然という感覚を「見える化」しています。ただし、北海道林業統計に掲載されていない森林作業道延長のデータがあれば、別の結果になるかもしれません。



図－4 第一主成分得点と林内道路延長の関係（「平成 27 年度北海道林業統計」より作成）

振興局に着目すると、他の振興局よりオホーツク、十勝、上川が林道延長と第一主成分得点が高振興局に比べてともに大きく異なっていることがわかります。3地域では、林業の盛んな現況に見合った林内道路延長を有しています。

林道は森林施業の状況を表すバロメータ

毎年刊行される「北海道林業統計」を読み解くと、林業が盛んな地域では林内道路延長が長い傾向にありました。林業は、やはり「道路があつての林業」といえそうです。しかし、林内路網（ここでは林道、林業専用道、森林作業道などにより形成される道路のネットワークを意味します）は、常に安全な走行を約束するとは限りません。林内路網は、急峻な地形や豪雨などによる道路の崩壊や路面侵食などによって走行できなくなるリスクもっています。これらの走行障害リスクを評価し、効率的な森林施業や森林管理を行うための路網配置計画に反映させ、道路の維持管理などにも格段の配慮を行うことは、効率のよい作業と安全性をもたらす持続的な森づくりに繋げるためにも必要不可欠なことなのです。

（育種育苗 G）

十勝地方の郷土資料における春耕期の風害と カラマツ耕地防風林に対する地元の認識

中川昌彦

春耕期におけるカラマツ耕地防風林の防風効果に関する見解の対立

十勝平野では、春耕期に日高山脈を越えてフェーン現象で乾燥した強い西～北北西の風が吹きつけることがあります。強風が吹くと、融雪後に乾燥した軽しような火山灰の畑地の土を種子や苗もろとも吹き飛ばす風害が発生します(写真-1, 2, 3)。この季節風は6月中旬までみられ、十勝春風、十勝風、日高おろし、日高嶺おろし、馬糞風(馬が交通手段だった頃、道に落ちている馬糞が春に乾燥して強風で舞上げられ、悪臭がしたことから)、などと呼ばれてきました。この風害から畑を守るためにカラマツを主体とした1～数列植栽の耕地防風林が発達しました(写真-4)。



写真-1 十勝春風による畑の土壌浸蝕



写真-2 道路にまで飛ばされた甜菜の移植苗



写真-3 道路に吹き溜まった畑の土



写真-4 カラマツ耕地防風林

十勝平野におけるカラマツの開葉時期はおおむね5月上旬です。多数の葉が輪のようについている短枝葉の展開には、開葉から3週間程度を要します。つまり、カラマツは畑地が十勝春風の被害を受けや

すい4月中旬から6月中旬のうち、開葉していないか葉が展開中である期間が半分程度あります。写真-5は2015年5月24日に強風が吹き荒れるなか撮影したのですが、カラマツ耕地防風林は濃い緑色をしており（写真の上半分は山林，中央で左右に帯状に写っているのがカラマツ耕地防風林，砂煙の下の鮮やかな緑は小麦畑），葉の展開がほとんど終わっていることがわかります。この年に発生した甜菜の風害について、「カラマツの開葉が早くないから耕地防風林があっても被害を受けたのではないか？」との問い合わせを受けましたが，風害の発生日日から判断すると風害の発生原因は耕地防風林の植栽樹種にカラマツを選んだためとは考えられないことを報告することができました。

翌年の2016年は5月8日に風害が発生しました。写真-6は5月13日に甜菜の風害調査方法の検討を行った時に撮影したのですが，奥に写っているカラマツの防風林はまだ葉を展開中でした。風害が発生したのは写真撮影を行った5日前で，葉の展開に3週間かかることとあわせて考えると，風害を受けた時にカラマツはまさに開葉直後で葉はほとんど展開していなかったと思われます。この光景を見てしまうと、「防風林があってもカラマツでは開葉が早くないから防風効果が不十分なのではないか？常緑樹に樹種転換したほうがいいのか？」と疑問に思うのは自然なことでしょう。



写真-5 2015年5月24日のカラマツ耕地防風林



写真-6 2016年5月13日のカラマツ防風林

カラマツ耕地防風林の十勝春風に対する防風効果については，開葉前や開葉直後である場合には充分ではないという意見がある一方で，落葉期のカラマツにも常緑樹であるトドマツと同程度の防風効果があるとする意見もあります。このように研究者の間で相反する見解があるため，十勝平野の耕地防風林に適した樹種について問い合わせを受けたとき，カラマツを勧めていいのかどうか返答に困ってしまうのが現状です。このため開葉前や開葉直後のカラマツの耕地防風林に十分な防風効果があるかどうかについて，様々な観点から検証する必要があります。

郷土資料に遺されたカラマツ耕地防風林の評価の概要

十勝風による風害とは別の要件で十勝平野のある地区の歴史を郷土資料で調査していたところ，十勝風による風害，耕地防風林の植樹，そしてその防風効果が証言として記載されているのをみつけました。十勝平野の農家や農業関係者は防風林の防風効果を仕事や日常生活を通して実体験していますから，郷土資料に遺された証言は，春耕期におけるカラマツ耕地防風林の防風効果を判断する上で非常に説得力のある情報です。そこでこの度，帯広市，音更町，士幌町，上士幌町，鹿追町，新得町，清水町，芽室町，中札内村，更別村，大樹町，広尾町，幕別町，池田町の各市町村立図書館に蔵書されている郷土資料のうち，市町村史および開拓記念誌，農業協同組合や森林組合の設立記念誌を総当たりして，土壌，気象，農業の歴史，林業の歴史，耕地防風林，砂嵐の部分を読覧し，耕地防風林と風害の関係の記述について収集しました。

全部で156件の郷土資料を調査したところ、春耕期におけるカラマツ耕地防風林の防風効果を高く評価しているものが31件、カラマツ耕地防風林と風害の関係についての記述はあるが防風効果について確実には読み取れないものが39件、カラマツ耕地防風林の防風効果について充分ではないとしているものが0件、耕地防風林と風害の関係についての記述を見いだせなかったものが86件でした。

カラマツ耕地防風林の防風効果はどのように評価されているか

詳細は中川(2018)に出版しましたが、ここではその中でもカラマツ耕地防風林の防風効果を高く評価している記述について、市町村ごとに紹介します。研究者の間で意見が対立している現状を踏まえ、調査者の主観が入らないように、文章は原文のまま「」内に転記しています。

①帯広市

- ・川西村史(帯広市史編纂委員会, 1964, pp. 353~354)「開発が進むにつれて風害がひどくなった。『十勝C統火山灰層』と呼ばれる土壌は、粒がこまかく軽いのが特性で、晩春初夏の候に発生しやすい異常乾燥期には、種子や肥料もろとも天空高く舞いあがった。」「昭和三年から六年までの四年間、村農会と村役場とが協力して画期的な耕地防風林造成事業が進められた。のちには村民の誇りともなった模範的な防風林は、このとき基礎を固めたのである。樹種はカラマツ(落葉松)であった。もちろん、防風林が育ってからは、いちじるしい災害を受けることがなかった。」「それからの川西村の農業は、防風林に守られながら育ってきたと言うことができよう。」
- ・以平開拓80年記念史(以平開拓80年記念史編集委員会, 1985, p. 42)「風塵は北西又は北々西の風によることが多いが、幸いに日高山脈にさえぎられて台風等の被害は比較的にな少ないところである。しかし耕地の拡大などにつれて大型機械等の導入による作業上から、防風林の落松林も毎年伐採されて最近風当りが強まり、時には春先風害を受けるなどの事も起きているが憂うべき事である。」
- ・上清川開拓八十周年記念誌(記念誌編集委員会, 1984, p. 76)「昭和三~四年の計画で、村農会・村役場が協力して画期的な耕地防風林造成計画が進められたのはこの時期で十勝に適するカラマツを植林し、これが育つにつれ著しい被害が少なくなってきた。」
- ・開拓八十周年記念誌 ふるさと協和(協和区開拓八十周年記念事業協賛会記念誌部, 2000, p. 42)「戦後、風害や濃霧の害を防ぐため耕地防風林が整備され、環境の変化も加わり、近年は以前のような甚大な被害は激減している。」
- ・郷土八十年のあゆみ「上帯広基松80年のあゆみ」(編集委員会, 1974, pp. 37~38)「昭和三年から六年まで四年間村農会と役場が協力して、耕地防風林造成事業が進められた(当時会長佐々木美夫)樹種はカラマツ(落葉松)であった。」「今日我村に誇る防風林の整備により農民は風害の心配なく耕作が出来、今日樹木が伸びて完全な農地と云えよう。」
- ・太平西美栄地域開拓八十周年記念誌 仰ぎ見るポロシリ(知地, 2000, p. 73)「村は昭和三年から四カ年計画で村内全耕地に防風林の設置を計画。」「川西村の農業は防風林に守られて育った。」
- ・富士町史(編集委員, 1968, pp. 26~27)「大正十五年時の村長(佐々木)耕地防風林設置を唱え、先ずはじめに線の西側に落葉松ポプラを二列植えにし昭和二年号の北側に同じように植えたのが現在はもう更新期を過ぎ、古いのは珍しい位になり第二回目のがすくすくと伸び耕地保全に一役買っている。」

②音更町

- ・百年の詩(記念誌部, 2006, p. 99)「十勝平野といえば『防風林』と言われるほど、畑を強風被害から守るための防風林は、今や北海道の農村景観の代名詞ともなっている。現在では、防風林は単に農作物を気象の害から守るだけでなく、農村の生活環境や景観を維持するうえでも重要となっている。」

③士幌町

- ・士幌のあゆみ(町制施行二十年史)(町制二十年史編さん委員会, 1981, p. 181)「昭和初期に、開墾が一斉に進み豆作一辺倒であった昭和二十年頃頃、春先の強風で、乾ききった耕土が砂塵となって舞

い上り、昼尚暗いありさまを呈し、蒔きつけた豆や薯が吹き寄せられ、大きな風害を起すことが頻繁にあった。村は昭和七年経済更生計画で、からまつの耕地防風林の植付を強く奨励し戦後も古山村長は、二十七年就任後、村自ら、幹線防風林の強化につとめると共に、農家の防風林を奨励した。大平原を画然と縞模様をなす防風林帯は、十勝の代表的な景観となり、土壌の保全と、冷害の防止にすぐれた効果を表している。」

④上士幌町

- ・上士幌町史補追版（上士幌町史編さん委員会，1992，pp. 96～97）「昭和初期の1925年当時，春先の播付時に強風が吹くと，風塵が空を覆って昼尚暗くなり，土砂が飛散，或いは堆積して発芽前後の種子も散逸するなどの被害を生じたり，冷風による被害を受けやすくなった。号線の殖民区画に沿って耕地防風林を植えることは，分村前の士幌村役場時代から勧められたが，分村後，冷害が相次ぎ経済更生計画の中で，体系的な耕地防風林の造成を大事な事業として取り上げ，農事実行組合を対象に具体的な年次計画を樹て実行を奨めた。」「こうした奨励策によって裸であった畑は画然と耕地防風林が植えられ，風害鎮圧に効果を発揮するに至った。」

⑤鹿追町

- ・鹿追町史（鹿追町史編纂委員会，1978，p. 20）「春の種播きが終るころ，まれには最後の季節風が日高おろしとなって十勝平野を襲い，せつかく播いた種子を土ごと吹き飛ばされる風害も近年では少なくなった。これは昭和の初期から耕地防風林の造成が行われ，また酪農経営による，牧草地の増加が防風林の完成と相まって効果を現したものである。」
- ・クテクウシ（下鹿追郷土史編纂委員会，1992，p. 189）「しかしトラクターを始めとする大型機械が作業の中心となるにつれ，防風林は作業の邪魔になる事が多くなり霜害も受けやすく，風害に対する効果は認めながらも切る人が増え，碁盤の目もあちらこちらが消えてしまった。」

⑥新得町

- ・新得町百年史（新得町百年史編さん委員会，2000，p. 14）「乾いた十勝春風に見舞われることがある。乾いた畑の表土を空中に舞いあげ，大空一面を茶褐色に染めることがある。今日においては，一時心配されていた防風林の過伐採が見直されていることから，防止策の耕地防風林や緑地化が進みつつあって，むしろ七～八月頃の低気圧接近による強風で生育途中の作物が受ける被害が予想以上に大きい。」

⑦清水町

- ・清水町史（清水町，1982，p. 856）「春耕期における強風は，播種作物に多大の被害を与えた。」「大正十年本村更生部落において（その頃は新田牧場といった）農地保護のため，カラマツ植林による耕地防風林の造成が進められ，次第に村内に普及された。」「昭和十四年当初の計画通り完成をみたが，整然とした防風林は農作物を災害から守ると共に，住宅，畜舎などの建築資材ともなって，農業の発展に大きな貢献をした。」

⑧芽室町

- ・芽室町八十年史（芽室町役場，1982，p. 7）「風速は平均して強くはないが，ときに強風が吹き荒れ農作物などに甚大な被害を及ぼすことがある。特に春の播種期に偏って吹くフェーンは局地的に強風が起こり，発芽したばかりの作物も表土も肥料も空高く巻き上げ，このため飛塵天を覆い天日赤くなるという現象が起きる。これらの風害を防止するため昭和の初期からカラ松による耕地防風林が十勝の内陸部に造成されていたが，近年の大型機械化に伴いこの防風林は年々伐採されて風害のおそれがないではない。」
- ・美生史（高橋，1975，p. 38）「大正末期から昭和の初期には大きな変動がなく平温な年であったが，春五月の突風で乾燥した土が飛び太陽の光も通らず薄暗くなる程で戸，窓を閉じた家屋にも砂塵が舞い込み積るといふ有様である。」「各線や号には町から苗木唐松の無償配布を受け全町一斉に植樹した。又各自の土地には百米間隔に植えたこの防風林によって風害の被害を軽減したのである。」

- ・美生史（美生史編集委員会，2000，p.74）「大正末期から昭和の初期には、大きな変動はなく平穏な年であった。この頃、風害が重なり耕地防風林の造成に力が注がれる様になった。各線や号に芽室町から苗木カラマツの無償配布を受け全町一斉に植樹が行われた。又各自の土地には百間間隔に防風林を植樹し風害の被害を軽減させた。」
- ・上伏古史（上伏古史発刊委員会編集委員，1982，p.52）「一般に平地は、開墾された事によって、風の被害が毎年あり、耕地防風林の造成に力を注ぐようになり、各道路、道筋に村からの、苗木カラマツを無償配布を受け、全村一斉に植樹された。また、各農家は耕地に五十間間隔に植えられ、数年後には、この防風林によって被害が軽減されたのである。」
- ・開拓八十五周年記念誌 北明史（北明史編集委員会，1989，p.31）「開墾の進むにつれて農作物を風害から防止する必要が生じ、耕地防風林の植栽を計画的に行うことを奨励したのである。これらの耕地防風林も農業経営の大型機械化の進展に伴い、支障が多いとして近年、各地ともその大半が伐採されてしまった。最近、春の農作物、特にビートが風害による被害が大きく、耕地防風林の必要性が叫ばれている。」
- ・北伏古開拓百年史（北伏古開拓百年事業委員会編集部，1999，p.4，p.46）「風は北西の風が主で、昔は春に強い『バフン風』が吹き表土がとばされた事があり耕地防風林が整備された。」「大型農機具の出現等で防風林のデメリットがいわれ始め、先人達が苦勞して植樹した防風林が切り倒され減少の一途をたどっている。しかし十勝地方では早春強風に移植直後のビートやは種直後のイモ・豆類に大きな被害が出ている。」
- ・毛根70年史（青山，1966，p.68）「高台地は耕地防風林として落葉松を植えることが昭和八年頃から奨励され、それまで十勝名物の春先の大風の被害最少限度に止め現在では第二回目を植えて前の分は伐採されたのが多い。」

⑨更別村

- ・更別村史（更別村史編さん委員会，1972，p.12）「台風は殆んど襲うことなく、その被害はまれにしかないが、より特徴的なのは春の突風である。5月から6月にかけての種子の蒔付時に、西もしくは西北西から吹きつける日高おろしの風は、局地的に強風をもたらし、発芽しかけた種子を表土もろとも天空に巻きあげ、時には更別全域が捲きあげられた表土によってうす暗くおおわれることさえあった。」「近年は、この耕地防風林の発達や酪農振興にともなう草地の造成で、昭和41年春の風害以降殆んど害をうけなくなった。」
- ・更別村史続編（更別村史編さん委員会，1998，p.5，p.395）「昭和60年の村広報に耕地防風林の減少について、次のような記事がのっている。—この現象は、こと更別に限ったことではなく、国道236号線を走ってみると、そこかしこに見られます。特に冬期間に走行すると、地吹雪の激しさで、防風林の減少を思い知らされます。この暴風、突風も、一昔前とは様相が違い、地域的に吹くのではなく、遠くから、風の道を縫うような吹き方というか、耕地防風林の伐採跡をめがけたような吹き方をしているようです。—」
- ・開拓記念誌 東更別（仲川，1985，p.47，p.50，p.52）「耕地防風林を植樹した畑は全く被害がなかったのである。」「年月はまたまく間に過ぎて植樹の成長によって風害も夢物語りになった。」「植樹七～八年の後期になってからの畑の風害から守って来れた効果は誠に大きい。」

⑩広尾町

- ・広尾町史（広尾町史編纂委員会，1960，pp.7～8）「三月下旬の融雪期に入ると、季節風である西風が次第に強まり、融雪を著しく早める。この季節風はだいたい五月下旬でおさまるが、極端に乾燥した火山灰土は軽いために容易に空に舞い揚り、文字通り黄塵天を覆い、太陽は赤く見え、農作業に支障をきたし、あるいは発芽直後の作物、蒔付けられた種に甚大な被害を与えることが、過去にしばしばあった。この風害を防ぐために落葉松の耕地防風林の設置を行い、その防風林が充分成育した現在では、過去のような悲惨な大風害はほとんどみられなくなったのは幸いである。」

- ・拓北部落開基五十周年記念誌 拓魂 (拓北部落開基五十周年記念実行委員会, 1987, p. 30, p. 31) 「この頃の十勝は河川の附近の粘土質の処以外は何処でもすべてこの塵旋風に悩まされたが道庁の強力な奨励で耕地防風林が義務の様に植栽させられたことと、酪農経営の形態が大型化して牧草畑が平野に大きな比重を占める様になってからいつか開拓時代の挿話としてやがて忘れられ様としているようです。そしてこの砂嵐に大きく貢献した耕地防風林も大型機械の導入で此の頃は悪者の様に邪魔にされ出したのは世の変遷をつくづく感じさせられる昨今です。」
- ・風雪に耐えてー広富部落の移住と開拓ー (竹腰, 1983, p. 208) 「そこで昭和十三年より各戸一斉にカラマツによって、十勝を象徴する碁盤目模様に立ち並ぶ耕地防風林が実施されて、『農地の母は防風林』と十勝の代表的景観にまで育って、農業経営に大きく役立ったのである。」

⑪幕別町

- ・古舞開基九十年史 (古舞九十年史編集委員会, 1991, p. 12) 「風は特に五月に於いて、西又は北西の季節風が強く、乾燥した表土を飛ばすことがしばしばあった。この対策として大正末期より耕地防風林を植林し、風害防止に努めていたが、最近樹齢と合せて、大型農業機械の導入による作業上から、毎年伐採されて最近風当りが強くなって来た事は憂うべき事である。」
- ・拓 明野今昔史 (明野開拓記念誌編纂部, 1979, pp. 93~94) 「又昭和十年ころより、各畑のカク境には、防風林が植えられ、風害から作物を守るようになってきた。これ等は主にカラ松であり、その面積も、昭和三十年代には明野地区でも二百町を越える面積となった。」「その後、防風林は、増々普及し、風からの被害はなくなっていく一方、防風林が大きくなり、日影が出来、邪魔となる様になってきた。」

まとめ

「もちろん、防風林が育ってからは、いちじるしい災害を受けることがなかった」、「裸であった畑は画然と耕地防風林が植えられ、風害鎮圧に効果を発揮するに至った」、「年月はまたまく間に過ぎて植樹の成長によって風害も夢物語りになった」、「防風林が充分成育した現在では、過去のような悲惨な大風害はほとんどみられなくなったのは幸いである」など、春耕期のカラマツ耕地防風林の防風効果を高く評価している文献が、十勝平野の様々な市町村で1960~2006年と世代を超えて発行されてきたことがわかりました。それぞれの文章を見ると、市町村史と同じ市町村管内の開拓記念誌の間には共通する表現が若干あるものの、異なる市町村や異なる地区では共通する表現はまったくありません。このことは、それぞれの市町村や地区ごとに、耕地防風林の防風効果についてそれぞれの実体験が独自に記載されていることを意味します。開葉前や開葉直後のカラマツを見ると、防風効果が不十分なのではないかと疑問になるかもしれませんが、開葉前や開葉直後であってもカラマツ耕地防風林が十勝平野の農地を春先の強風から護ってきたことが、郷土資料の中に多数の証言として遺されているのです。

謝辞

郷土資料の調査でお世話になった十勝管内市町村立図書館の職員の方々に厚く御礼申し上げます。

(保護種苗部保護グループ)

参考文献

- 中川昌彦 (2018) 十勝地方の郷土資料における春耕期のカラマツ耕地防風林の防風効果に対する認識.
森林計画学会誌 52 : 15-26.

知的障がい者のための森林活動への電波探知技術の導入

ーフォックスハンティングの要素を取り入れた森林活動の実践ー

佐藤孝弘・菅野正人・棚橋生子

はじめに

北海道立総合研究機構 森林研究本部 林業試験場では、森林の福祉的利用の手法開発の一環として、知的障がい者（本稿は、知的障がい者の方が利用する福祉施設における活動に関するものであるため、以下利用者と呼びます）のための森林活動のあり方を探る取り組みを進めています。取り組みの目的は利用者との森林活動の実践により障がい状況に応じた森林活動における配慮事項を明らかにするとともに、実践から得られたデータに基づき利用者のための森林活動プログラムを開発することにあります(1)。

こうしたプログラムの中で、「森林で何かを探す活動」（探索型の森林活動）は一般的で、既存のプログラム集でもこうした活動が数多く紹介されています(2, 3, 4)。特に、ゲーム的性格が強い「宝探し」を素地とした活動は、森林内に付された目印や地図などを手がかりに楽しみながら森林を歩けることや得られる「宝物」の魅力などから利用者の興味関心が高く(5)、活動を企画する場合に有用です。

ところで、宝物のような「目的物」を電波探知技術によって探す活動に「フォックスハンティング」があります。フォックスハンティングは「一定の範囲内に設置、あるいは移動する無線送信機を無線受信機を用い追跡・発見する技術、またはその技術を用いた競技」(6)をいいます。このような「電波を受信機で探知しながら目的物を探索する手法」は競技の範疇に止まらず、『動物に取り付けた電波発信機を利用した生態調査』、『山岳遭難者（雪崩ビーコン）の捜索』(6)などにも用いられています。

筆者らは、このような技術・競技の存在を知り、これを探索型の森林活動に取り入れることができないかと考えました。即ち、従来の探索活動に、探索物の存在を電波によって知らせる送信機（簡易 FOX 送信機：以下、送信機と呼ぶ）と受信機を導入することで目的物発見の精度を上げるとともに、新規性の高い活動を提供することによって、利用者の参加意欲を高めることを目指したいと考えました。

今回は取り組みの一環として、探索型の森林活動のための送信機を試作し、これを用いた活動を障がい者福祉施設において実践したので、その仕様と参加者からの活動への評価、送信機の改良の方向性について述べます。

送信機の仕様

一般に実施されているフォックスハンティングの場合、用いる送信機や受信機の性能によっては、広大な地域を探索範囲とすることが可能です。しかし、森林活動においては発

信される電波の届く範囲は広くなくても問題はありませぬ。また、探索対象物と一緒に隠すことを考えると送信機は小型である方が望ましく、さらに、安価で入手しやすい材料を用いることも重要です。これらの点を考慮して作成した送信機が写真-1です。

送信機は単3電池2本で動作し、音楽を電波にのせて発信します。また、受信には市販のラジオ (FMバンド) を用います。

活動では、送信機を宝物に仕込んで森林内のルート上に設置します。また、参加者はラジオのスイッチを入れたまま散策しま

す。電波は送信機周辺の半径約5mの範囲までに届くよう調整してあり、宝物に近づくとつれてラジオから音楽が聞こえ始め、遠ざかるに従って音楽が聞こえなくなります。

図-1に送信機の回路図を示します。送信機の仕組みは以下のとおりです(7)。

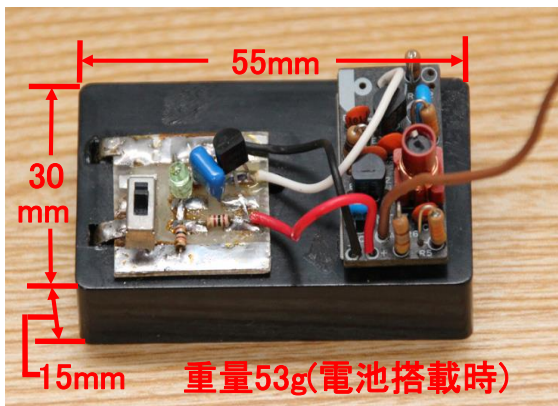


写真-1 作成した送信機

①送信機は、FM電波を出す回路・音を出す回路・安定した電源を供給する回路で構成されている。

②FM電波を出す回路にはミニワイヤレスマイクのキットを使用し、音を出す回路には、電源をつなぐとメロディを出力するIC (メロディ IC) を使用している。

③メロディ IC とワイヤレスマイクを接続するために、ワイヤレスマイクの部品を一部取り除いている。また、メロディ IC の音量を調整するための部品を追加している。

④送信機の動作を安定させるために、LED と抵抗を使用した電源供給回路を作成した。

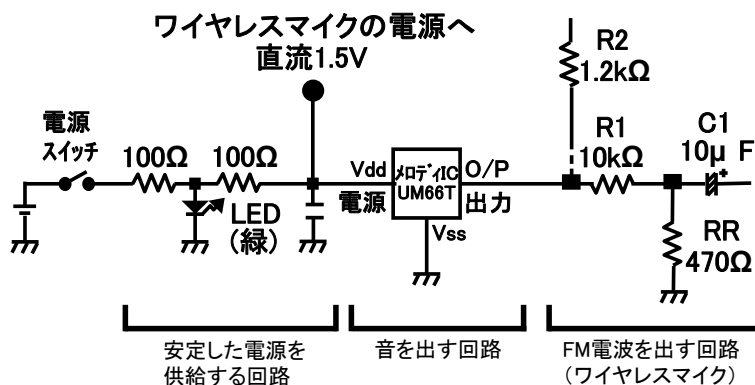


図-1 送信機の回路図

探索型の森林活動を実施する場合の課題と対応

探索型の森林活動は五感を通じた森林とのふれあいを参加者にもたらすことが期待され、さらに、「宝探し」のようにゲーム的性格を付加した形式など、内容構成を柔軟に行える点が利点です。しかし、障がい者を対象として実施する場合にはいくつかの課題があります。

障がい者のための森林活動では、障がいの状況が異なる利用者が混在していることが多く、そうした人たちを対象に「宝探し」のような活動を行うと「競争」が生まれます。その競争においては「障がいが軽い」「運動機能に係る課題が少ない」いわゆる活動性の高い

利用者が著しく有利となり、「障がい重い」「運動機能に課題を抱える」などの理由から活動性が低い利用者の参加機会（活動に主体的に関与する機会・場面）が少なくなります。

また、障がいの状況の違いは活動への関心や参加意欲に影響を与えます(8, 9)。活動に参加し、提示された目的を自ら達成することや、仮に目的達成には至らなくても、何らかの形で目的達成のプロセスに関与することができたという実感は、利用者の活動参加への関心・意欲・満足度に大きな影響を与えるものです。特にこの点は、先に示した活動性の低い利用者にとって非常に重要です。

このような課題に対して、送信機の導入により、ラジオから音楽が流れて宝物の存在に関する情報を全員が共有できるようになります。また、利用者に帯同している施設職員とのコミュニケーションも活発となり、自ら宝物を見つけ出すことができなくてもその存在を確認することができ、活動への参画・関与ができたという感情につながることを期待されます。さらに、ラジオは利用者の暮らしに身近なアイテムであり、そのラジオを持って森林に入り、これを探知機のように扱い、探索する経験も活動への興味関心を高めることが期待できます。

送信機を用いた活動実践と参加者からの評価

(1) 活動の流れと様子

今回活動を実践した施設には自己所有林が隣接しており、利用者が業務を行っている作業棟から森林へは数分でアクセスが可能です。また、林内には幅員4m程度の散策路（林道）が整備され、傾斜もなく歩きやすい状況です。

散策路は周回することができ、距離は1周で約2kmあります。活動ではコースの半周（約1km）を探索範囲とし、ルート上にスタート・ゴールを設け、その間の任意の場所に探索対象物として送信機を仕込んだぬいぐるみを4個設置しました。設置場所は道ばたの草花の陰や樹木の枝の上などを選びましたが、特別なカモフラージュは行わず、路上からの目視で発見できるようにしました（図-2）。

活動には施設職員・利用者合わせて約40名が参加しました。作業棟を出発後、散策をしながらスタート地点まで移動し、スタート地点手前で内容説明とラジオ（個数10個）を配布しました。利用者には説明・留意事項として、

- ① スタートからゴールまでの間に4つのぬいぐるみが隠されているのでこれらを探す。
- ② ぬいぐるみを見つけるにはラ

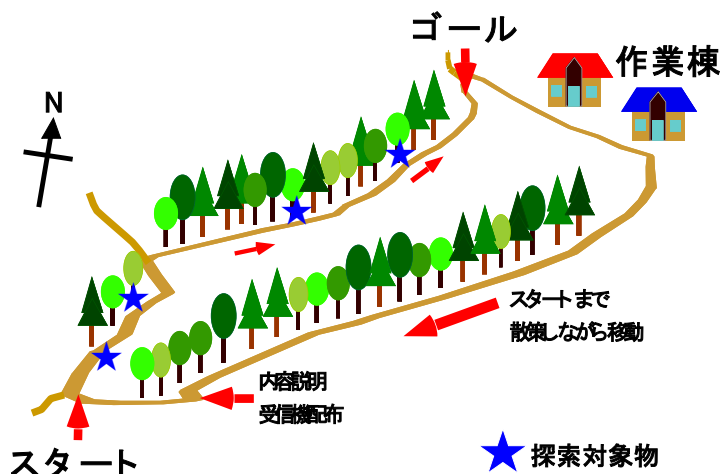


図-2 活動時の散策経路

ジオを使う。

- ③ラジオのスイッチを入れたまま歩いていると音楽が鳴り出すので、その近くにぬいぐるみが隠れている。
- ④早足で歩いていると音楽が鳴っているのに気づかなかったり、ぬいぐるみを見落とすので、ゆっくり静かに歩くこと（併せて、ケガへの注意喚起）。
- ⑤ラジオは人数分を確保できなかったため、数人で共同して使うこと。

の5点を伝えてスタート地点を出発しました（図-2）。

コースを全員が歩き終えるまでの所要時間は約40分で、その間に全ての対象物が見出されました。当初の想定どおり、対象物の手前～通過後の約10mの範囲から音楽が聞こえ、送信機は正常に作動したと判断できました。また、活動性の高い利用者（歩行速度が速い）が発見できなかった対象物を、活動性の低い利用者が見つかる場面も認められました。

（2）活動への評価

活動終了後に質問紙を同行した施設職員に配布して活動への評価を依頼しました。評価は「活動時間の適切さ」、「安全管理」、「活動の新規性」、「動植物との接触」など13項目を非常に良い～非常に悪いまでの5段階で評価する内容と自由記載による意見・要望で構成しました。依頼を行った結果、活動に参加した8名の職員から回答を得ることができました。

13項目の評価結果（職員8名分：平均値）を表-1に、自由記載に寄せられた意見（職員3名分）を図-3に示します。

各項目の評価結果では、「参加への公平性」を除く12項目で評価値（平均値）が

4.0を超え、「非常に良い」～「やや良い」の中間に位置づけられる評価が得られました。一方、「参加への公平性」については評価値が3.6と「やや良い」～「どちらともいえない」の中間に位置づけられ、他項目より低い結果となりました。また、自由記載においては、「活動の楽しさ」、「受信機として用いたラジオの有効性」、「体験の新規性」、「障がいの軽い人々への有用性」が述べられるなど、肯定的な評価が得られたと理解できます。

送受信機や電波探知に係る手法・技術を探索型の森林活動に導入した目的は「参加への公平性」の確保でした。項目別の評価においてはこの項目が相対的に低い結果となりましたが、「障がいの重い人の参加」や「障がい者が重複している人の参加」に関する項目の評価値は高かったことから、本活動がこうした状況を抱える人たちにとって参加に困難を伴う

表-1 職員からの評価結果（平均値）

項目	評価値（平均値）
時間の適切さ	4.50
安全管理	4.25
活動の新規性	5.00
動植物に触れる機会	4.50
五感への訴求	4.63
結果・成果のわかりやすさ	4.63
参加への公平性	3.63
障害の重い人の参加	4.00
障害が重複している人の参加	4.25
やる気の高まる内容	4.50
励ましあう場面	4.50
コミュニケーションの活発さ	4.50
総合評価	4.63

ものではなかった様子が伺えます。また、配布したラジオの量的問題(参加者全員分を準備できなかった点)から生じる不都合も結果に関与していることが考えられます。

一方、自由記載においては「楽しさ」や「新しい体験」をキーワードに、利用者が興味関心を高く持って活動に参加していたことが述べられていました。特に、ラジオを使い、音を頼りに隠されているものを探すという点が高く評価されていたと理解できます。

以上の点より活動への評価結果からは、「参加への公平性」の向上には未だ改善・検討の余地がある一方、参加への関心や意欲の増進には一定の貢献ができたと考えられます。

○宝探しのなゲームは大人も子どももみんな楽しめるゲームですよね。何度か通り過ぎてしまい、戻るともまた面白く、歩く歩数が増えても気になりませんでした。とても楽しかったです。

○なじみのあるラジオで、探し当てることで音が出るのはとても解りやすく良かったと思う。もっとやりたいと思った人は多かったと思う。歩くだけで楽しい森ではあるが、いつも何か違う活動があるのはみんなにとってさらに楽しめていると思う。

○初めての体験(発信機)は障がいの軽い人には抜群の反応でした。楽しくて良かったと思います。

図-3 自由記載

送信機の改良の方向性

受信機側の周波数調整の煩雑さを回避するために、今回は、4つのぬいぐるみからの電波が全て同一周波数となるよう調整を行いました。周波数の調整はワイヤレスマイクに付属している部品によって行いますが、微調整に困難が伴い、全ての送信機からの周波数を正確に一致させることに難しさがありました。また、ラジオについても、アナログ選局のラジオ(ダイヤルで選局を行うタイプ)を用いた場合には、活動中にダイヤルが動いてしまうなどの理由から受信周波数がずれてしまい電波受信がうまくいかない事態が認められました。周波数の調整を容易かつ正確に行うことが可能になれば、探索対象物ごとに発信周波数を変えて提示するなど、活動の進行に変化を持たせることも可能になるので、こうした点について改良を行うことが必要と考えます。

おわりに

探索型の森林活動における参加への公平性の向上や活動への関心を高めることを目的に、簡易な電波送信機(簡易 FOX 送信機)を試作し、これを用いた探索活動を実践しました。結果として、送信機は正常に作動し、電波探知によって目的とした対象物を全て探し出す活動を提供することができました。また、活動への評価からは、参加への関心・意欲を高めることができた一方、参加機会の公平性の確保に関してはさらなる検討が必要とされる結果が得られました。

今回は試作後、最初の機器運用であり、こうした実践をさらに行い、改良点の検討を進めることが必要と考えています。また、作成した機器の性能が十全であっても、例えば、ラジオが量的に不足していれば参加の公平性が損なわれるなどの問題も起こることから、

機器の作成・導入とともに、活動をどのように運営していくについても併せて考えていくことが重要と考えています。

注：簡易 FOX 送信機はワイヤレスマイクによる微弱電波を用いているため、運用の際に免許を受ける必要はありませんが、用いる電波の強さによっては無線局開設のための免許が必要になりますのでご注意ください（電波法第4条第1項）。

—引用文献・Web—

- (1) 佐藤孝弘, 棚橋生子(2012), “利用者のための森林活動の実践と活動支援のための機器開発”, 電子情報通信学会技術研究報告. WIT, 福祉情報工学 111(424):pp13-17.
- (2) Joseph・B・Cornell (1986), “ネイチャーゲーム”, 柏書房, 東京, 169p.
- (3) 国際理解教育・資料情報センター (1992), “プロジェクト・ラーニング・ツリー活動事例集 (幼～小6)”, 国際理解教育・資料情報センター出版部, 東京, 171p.
- (4) (社) 全国林業改良普及協会 (1994), “森林教育のすすめ方 21世紀の森林・林業をめざした人づくり・地域づくり”, (社) 全国林業改良普及協会, 東京, 414p.
- (5) 佐藤孝弘 (2009), “森あそび 知的障がいのある人たちのために…”, 北海道森と緑の会, 札幌, 112p.
- (6) 「フォックスハンティング」『フリー百科事典ウィキペディア日本語版』(2018.09.30 05:12)
URL:<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A9%E3%83%83%E3%82%AF%E3%82%B9%E3%83%8F%E3%83%B3%E3%83%86%E3%82%A3%E3%83%B3%E3%82%B0>
- (7) 菅野正人 (2014), “メロディ IC とワイヤレスマイクによる簡易 FOX 送信機の製作”, アマチュア無線専門誌 CQ ham radio 2014.4月号, pp. 110-111, CQ 出版社, 東京, 240p
- (8) 渡邊貴裕, 丸井曜子, 原田純二, 小島啓治, 國分充, 奥住秀之 (2007), “知的障がい養護学校におけるボール運動の授業実践”, 東京学芸大学紀要, 総合教育科学系, 58: pp507-514.
- (9) 山崎将幸, 杉山佳生, 永尾雄一, 河津慶太, 王雪蓮, 熊崎絵理 (2009), “Self-modeling 理論とその競技現場への応用”, 健康科学 31: pp37-47.

光珠内季報 NO. 189

発行年月 平成31年1月

編 集 林業試験場刊行物編集委員会

発 行 地方独立行政法人北海道立総合研究機構
森林研究本部 林業試験場

〒079-0198

北海道美唄市光珠内町東山

TEL (0126) 63-4164 FAX (0126) 63-4166

ホームページ <http://www.hro.or.jp/fri.html>
