

光珠内季報

- ・春～秋季に給餌によってエゾシカを誘引できるか？
—実験林における誘引試験の結果から—

南野一博 …… 1

- ・防風林が台風時に飼料用トウモロコシの倒伏を軽減した事例

岩崎健太 …… 7

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. 186
2018. 3

抄 録

春～秋季に給餌によってエゾシカを誘引できるか？ －実験林における誘引試験の結果から－

南野一博

林内の餌資源の豊富な春～秋季にかけて給餌を行い、エゾシカの誘引状況を調べた。エゾシカは給餌期間を通して誘引餌を利用していたが、餌場での滞在時間は季節によって違いがみられた。冬季以外の季節に誘引捕獲が出来ることで、より効果的な捕獲対策に繋がる。

防風林が台風時に飼料用トウモロコシの倒伏を軽減した事例

岩崎健太

2列で植栽された幅の狭いカラマツ耕地防風林であっても、風下の広い範囲（防風林樹高の2～8倍の距離）にわたって風速を20%以上低下させた。また、それと植栽列・樹種が同じ防風林の風下で、平成29年台風第18号による強風時に飼料用トウモロコシの倒伏が軽減された。そのため、防風林は平常時の生育促進および冷害や春の強風への対策に加えて、台風への備えとしても重要である。

春～秋季に給餌によってエゾシカを誘引できるか？ － 実験林における誘引試験の結果から－

南野一博

はじめに

これまでエゾシカ（以下、シカとする）による森林被害への対策は、忌避剤散布などの化学的な防除と枝条巻きや侵入防止柵、保護チューブなどによる物理的な防護によって行われてきました。しかし、近年にはこのような対策に加えて、シカを捕って数を減らすことで被害の軽減を図ることも検討されるようになりました。

狩猟でシカを捕獲する場合、北海道では車で走行しながらシカを探索し捕獲する「流し猟」や、シカの痕跡を追跡し、シカに気付かれないように忍び寄って狙撃する「忍び猟」が一般的です。しかし、事業として行われる捕獲では、短期間でより効率的にシカを捕獲する必要があるため、給餌によってシカを任意の地点に集めて捕獲するモバイルカリングや、囲いワナといった手法が多く用いられています。

餌でシカを誘引することは、餌資源の少ない積雪期でなければ難しいと考えられてきたことから、これまで捕獲事業は冬季にのみ実施されてきました。冬季の捕獲では、越冬地に集結しているシカを効率的に捕獲することが出来る一方、積雪条件下での作業となるため、モバイルカリングであれば路線沿いを、囲いワナであればワナの周囲やワナまでの道路を除雪しなければならず、積雪量の多い地域では、除雪コストが大きな負担となります。また、冬季は狩猟期間と重複するため、可猟区で事業を計画するときには、狩猟者の立ち入りを制限するなど事前に調整が必要となります。さらに捕獲地はこのような捕獲事業のし易さだけでなく、シカの被害や生息状況をふまえて選定する必要がありますが、シカは移動する動物であるため、捕獲地の選定はより難しくなります。

シカは晩秋～初冬にかけて、それまで生活していた場所（夏の生息地）から雪が少なく常緑針葉樹などのカバーのある越冬に適した場所（冬の生息地）へと移動することが知られています。そのため、シカ被害が発生している森林であっても、シカが常にそこに生息しているとは限らず、捕獲を行う場合、どの時期に加害されているかを見極める必要があります。

北海道における平成 28 年度の森林被害について樹種別にみると、カラマツ類の被害が 76% を占めており、特にⅠ～Ⅱ 齢級の林分における枝葉の食害（写真－1）が大部分を占めています。カラマツの枝葉の食害は、主に生育期に発生していることから、これらは夏の生息地で発生している被害と考えられます。そのため、冬になるとシカは越冬地に移動している可能性があり、捕獲によりカラマツの食害を軽減させるには、被害の発生している春～秋季に被害林分や、その周辺でシカを捕獲する必要があります。

しかし、これまでの捕獲事業は冬季に限定されていたため、夏場に発生する被害については十分な対応が出来ていませんでした。そこで本試験では、冬季以外の誘引捕獲の可能性について検討するため、春～秋季にかけて森林内に餌場を設置し、給餌によりシカを誘引出来るか否かについて試験しました。



写真－1 シカの食害により盆栽状になったカラマツ

給餌方法

試験は美唄市にある北海道立総合研究機構林業試験場光珠内実験林（81.24ha）及びグリーンプール（36.24ha）で実施しました。実験林は主にトドマツやカラマツ類などの針葉樹が植栽された試験地で、標高は100～300m、一方のグリーンプールは、ミズナラやイタヤカエデからなる広葉樹二次林が主体で、実験林よりも標高は低く、人里に近い場所に位置しています。試験地周辺におけるシカの生息密度は全道的にみると低く、2015年度の狩猟努力量当りの目撃数（SPUE）は、2.8～2.9頭/人・日となっています。

5月中旬に林内を踏査し、シカの足跡や食痕などが多く確認された実験林内4カ所（J1～J4）、グリーンプール内2カ所（G1、G2）計6カ所に餌場を設置しました（写真-2）。捕獲事業でシカを誘引する際には、シカに警戒心を持たれないように餌は地面に直接置くことが多いのですが、そうした場合、時間の経過とともに餌が濡れてカビが生えたり、腐敗したりしてシカの嗜好性が落ちてしまいます。そのため本試験では、餌の質を保持するために屋根付きの餌台を作成し（写真-4参照）、そこに給餌することにしました。

誘引餌には、JA（農業協同組合）などから入手可能な圧片大麦とヘイキューブ（アルファルファを圧縮しブロック状にしたもの）の2種類の家畜用飼料を使用しました（写真-3）。圧片大麦はこれまでの誘引試験の結果から、シカの嗜好性が高いことが明らかになっています。一方のヘイキューブは、圧片大麦ほどシカが好んで食べませんが、シカ以外の動物を誘引してしまう危険性が少なく、また、ブロック状で餌持ちが良いことから（採食に時間がかかるため）、これらの餌を混合して給餌しました。圧片



写真-2 実験林（手前）とグリーンプール（奥）における餌場の位置

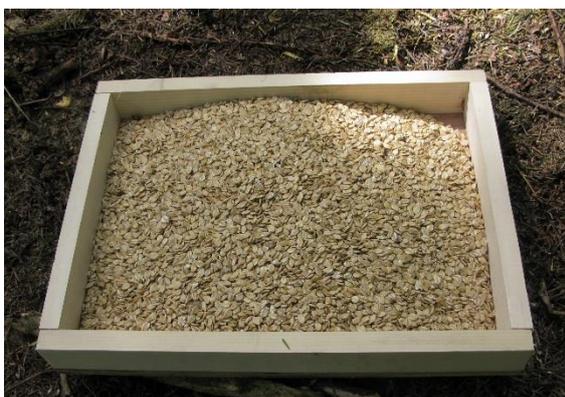


写真-3 誘引餌に用いた圧片大麦（左）とヘイキューブ（右）

大麦とヘイキューブの栄養価を一般的な野草の成分と比較すると、圧片大麦は糖類やデンプンなどエネルギー源となる可溶無窒素物の割合が高く、ヘイキューブは粗タンパクの割合が高い傾向があります。給餌は6月1日～11月18日に実施し、なるべく餌を切らさないように週1～2回のペースで餌を補充しました。

シカの誘引状況

給餌による誘引効果は、シカの出没状況によって評価することとし、出没状況は自動撮影カメラによ

って把握しました。餌場を訪れたシカの行動を確認するため、カメラの設定は動画モード(15秒)とし、センサーの感度はノーマル、撮影間隔(撮影後に再びセンサーが起動するまでの時間)は5分間に設定し、餌の補充のタイミングで電池とSDカードを交換しました。撮影された映像から、以下の項目について調べました。

- ・撮影頻度：1日あたりのシカ撮影枚数の月平均値
- ・最大出没頭数：一度に撮影されたシカの月別の最大頭数
- ・出没回数：撮影間隔が30分以上空いて撮影されたシカの1日あたり撮影枚数の月平均値

今回、屋根付きの餌台を使用したことで、シカが餌台を警戒してしばらく餌場に近づかなくなる可能性も考えられましたが、給餌の翌日には6カ所のうちの3カ所でシカが警戒しながらも餌台に近づき、餌を食べる様子が撮影されました(写真-4)。さらにその翌日には、別の餌場でも餌を採食していることが確認され、時間を要した餌場もあったものの、最終的にすべての餌場で餌付けに成功しました。隣接する餌場間の距離は、直線距離で500~1,000m前後離れており、シカの行動圏から考えると、給餌開始直後に出没した群れは、別の群れであったと考えられました。餌場を覚えたシカは、餌が食べ尽くされてしまっても餌場に集まるようになり、試験期間を通して安定して出没するようになりました。



写真-4 屋根付き餌台(J1)に近づくシカ(6月2日)

各餌場における1日あたりのシカの撮影頻度は、給餌前には0.2~1.5枚であったのに対し、給餌後には急増し、7月にはJ2やJ3では1日あたりの撮影枚数が月平均30枚/日近くに達しました(図-1)。多くの餌場では7月の撮影頻度が最も高く、7月以降になると徐々に撮影頻度が減少し、11月には3~

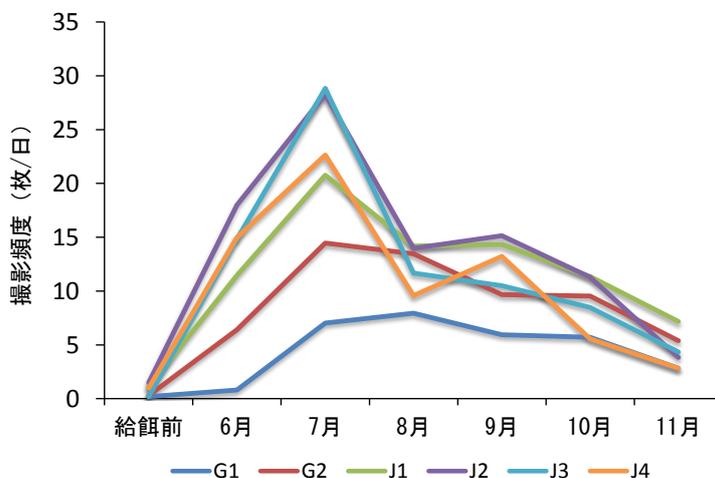


図-1 各餌場における1日あたりのシカの撮影頻度の推移

7枚/日となりました。

このように、季節によってシカの撮影頻度に違いがみられたのは、試験地周辺のシカの生息数や餌場を利用するシカの数が増減していたからなのではないでしょうか？撮影されたシカの多くは、子を連れたメスの2、3頭のグループでしたが、カメラの映像ではそれらを個体識別できないため、何頭のシカが餌場を利用しているのか把握することはできません。そこで、撮影された映像から各餌場に集まるシカの最大頭数を調べると、どの餌場も最大5～7頭のシカが集まっており、季節による明瞭な傾向はみられませんでした(図-2)。シカは夏の生息地に対する執着性が高いことが知られており、試験を実施した6月～11月は季節移動の時期とは重なっていません。このようなことから、撮影頻度の季節的な変化については、試験地周辺のシカの生息数や餌場を利用していたシカの数に大きな変動があったことが原因ではなさそうです。

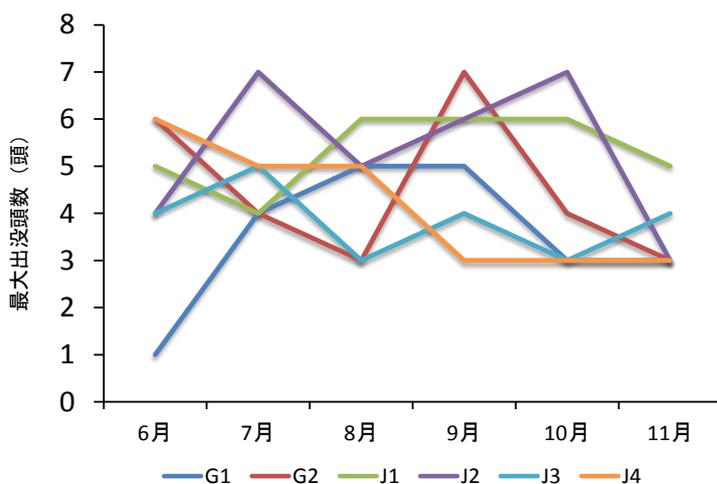


図-2 各餌場において撮影されたシカの最大出沒頭数の推移

本試験では、自動撮影カメラの撮影間隔を5分に設定しており、シカが餌場に滞在していると5分ごとに撮影され続けることとなります。そこで、撮影間隔が30分以上空いて撮影された場合を別の出沒として、1日あたりの出沒回数の月別の平均値を図-3に示しました。すると、餌場によってばらつきがあるものの、出沒回数は撮影頻度のように季節変化に伴う明瞭な傾向はみられず、シカが餌場に出沒

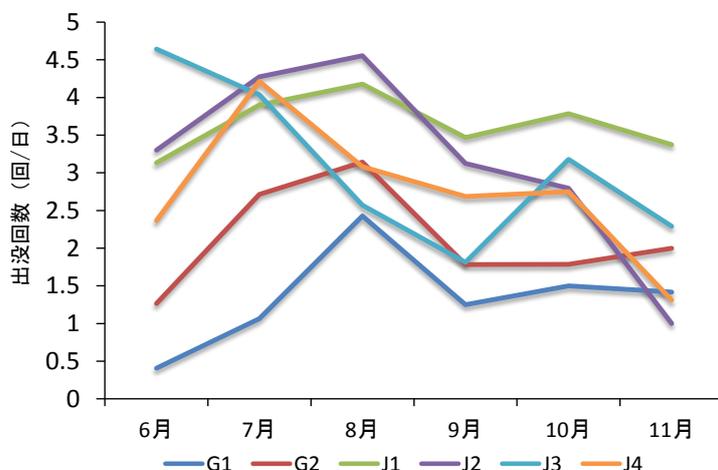


図-3 各餌場における1日あたりのシカの出沒回数の推移

していました。このことから、撮影頻度の季節的な変化は、シカの餌場への出没回数の多少ではなく、餌場での滞在時間が影響していると考えられました。

春～秋季における給餌の誘引効果が、餌資源量のみに影響を受けているのであれば、林内の餌資源が豊富な初夏には誘引効果が低く、草本類が枯れ、餌の質や量が低下する晩秋に高くなるはずですが、しかし、餌場の滞在時間（撮影頻度）はそれとは反対の傾向を示し、餌場への出没は、季節を問わず確認されました。つまり、シカが誘引餌に餌付くかどうか、あるいはどの程度依存するかは、周囲の餌資源量だけが影響している訳ではなさそうです。

厳しい冬を乗り越えたシカは、春～初夏に体力を回復させるために十分な餌を食べなければなりません。また、6月はシカの出産期にあたり、出産後のメスは授乳のために、より多くのエネルギーを必要とするでしょう。このような理由から、シカは7月に栄養価の高い餌のある餌場に長時間滞在していたのかもしれませんが。一方で、10月になると繁殖期に入り、発情したオスは採食を惜しんで繁殖行動に没頭し、対するメスは常にオスに追いかけて回されるため（写真-5）、10月や11月には餌場での滞在時間が短くなり、その結果、撮影頻度が減少していた可能性があります。このように、春～秋季におけるシカの誘引には、林内の餌資源の状況だけでなく、シカの栄養状態や繁殖行動などの影響を受けている可能性が考えられます。



写真-5 出没したオス（左）から逃避するメス（右）（10月23日）

まとめ

これまでシカの捕獲事業は、冬季にのみ行われていましたが、本試験により、春～秋季にも屋根付きの餌台を用いて嗜好性の高い餌を継続的に給餌することで、シカを安定的に誘引できることが確認されました。今後は、シカの生息密度や環境の異なる地域での誘引状況も把握する必要があるでしょう。本試験地のように、初夏に誘引餌への依存度が高くなる傾向が他の地域でもみられるのであれば、シカが越冬地から戻ってきた6月ごろから誘引を開始し、7月に捕獲する計画が有効かもしれません。

また、春～秋季に誘引されたシカを、どのような手法で捕獲するかについても検討しなければなりません。冬季以外の捕獲技術が確立されることで、被害の発生時期や場所に応じたより防除効果の高い捕獲が可能になるでしょう。

冬季以外における捕獲技術は、森林被害対策だけでなく、冬季に捕獲が困難な地域や市街地周辺など様々な状況下での捕獲にも対応できると考えられます。さらに、近年はジビエブームにより、シカ肉が不足している状況にあり、餌の豊富な時期に捕れた野生鳥獣についても、夏ジビエや夏鹿（なつじか）と称して需要が拡大傾向にあります。このように、冬季以外のシカの捕獲技術は、今後、様々な場面で求められるようになっていくと考えています。

春～秋季にシカを誘引する場合の留意点

森林内に家畜用飼料を給餌することで、シカ以外の様々な動物を誘引してしまう可能性があります。本試験では、給餌期間中にヒグマ、アライグマ、カラス類、キジバト、キツネが撮影されましたが、最も気をつけなければならないのはヒグマです（写真-6）。

春～秋季はヒグマの活動期でもあり、多くの家畜用飼料は雑食性のヒグマを惹きつける可能性があります。しかし、ヒグマにもシカ同様、飼料に対して好き嫌いがあり、ヘイキューブや乾草であれば、ヒグマを誘引する危険性は低いと思われます。一方、トウモロコシについては、ヒグマの嗜好性が非常に高いことから使用は控えるべきです。本試験で使用した圧片大麦については、トウモロコシほどヒグマの嗜好性が高い訳ではありませんが、味を覚えることでヒグマを誘引してしまう可能性があります。このため、ヒグマが出没する可能性のある地域では、圧片大麦などで餌付けし、その後乾草やヘイキューブに徐々に置き換えるなど餌の種類や給餌方法を工夫するなどの対策が必要かもしれません。また、近年は撮影された画像をメールで送信する通信機能付きの自動撮影カメラが普及しはじめており、



写真-6 餌場 (G2) に現れたヒグマ (7月8日)

、遠隔から餌場やワナの状況を確認出来るようになりました。ヒグマによる事故を防ぐためには、このような通信機能付きの自動撮影カメラを活用することも有効でしょう。

(森林資源部保護グループ)

防風林が台風時に飼料用トウモロコシの倒伏を軽減した事例

岩崎健太

台風時の強風による飼料用トウモロコシの被害

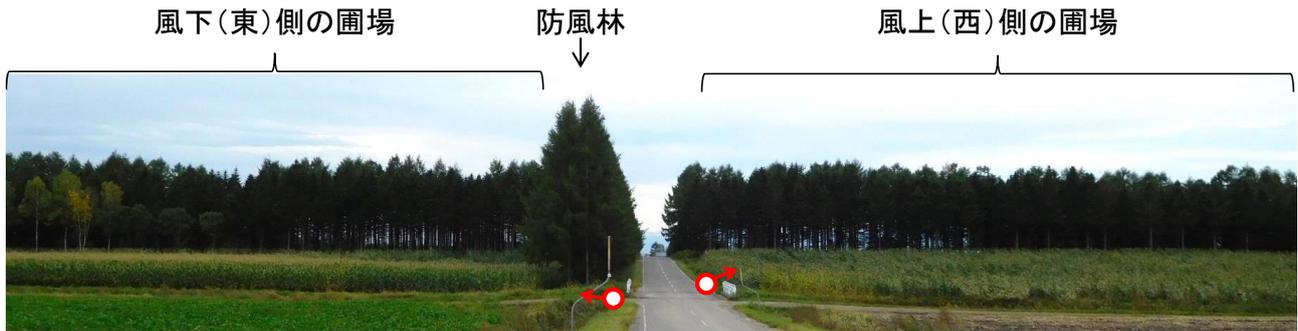
防風林は平常時において農作物の生育を促進させることに加え、強風や冷害といった気象災害が起こると、さらに大きな効果を発揮します。これまで、強風時に防風林が果たす役割として、北海道では十勝地方において4月から6月に生じる強風（「十勝風」と呼ばれる局地風）に対する効果が報告されてきました。例えば、鳥田ら(2003)は、2002年6月9日～10日に十勝地方で強風が吹いた際に、防風林が多く設置されている町ほど小豆の被害率が小さかったことを報告しています。一方、最近は毎年のように北海道に台風が上陸するようになり、この時期に農作物の被害が生じることも増えてきました。春先に被害を受ける大豆やてん菜に加え、夏から秋にかけて収穫期を迎える作物についても防風林の重要性を考えていく必要があります。

平成29年台風第18号は日本海海上で温帯低気圧に変わった後、2017年9月18日に渡島半島に上陸し、北海道を縦断して稚内へと抜けました。台風通過直後に発表された速報によると、全道の農作物被害面積18,224 haのうち15,594 haが飼料用トウモロコシで（北海道総務部危機対策局危機対策課，2017）、十勝・根釧地方を中心に倒伏や折損などの深刻な被害が生じました。飼料用トウモロコシは倒伏しても収穫はできるものの、収穫に時間がかかる上に、土が付着した部分が腐るなど、飼料の品質に影響が出る恐れがあります（十勝毎日新聞2017年9月20日付記事）。そのため、収穫適期までまだ10日程度あったにもかかわらず、多くの圃場で、倒伏した飼料用トウモロコシが未熟のまま刈り取られることになってしまいました（日本農業新聞2017年9月21日付記事）。

防風林は飼料用トウモロコシの被害を軽減したか？

そこで、台風通過直後の2017年9月20～21日と25～27日に、十勝地方の新得町・鹿追町・音更町・士幌町・上士幌町において、飼料用トウモロコシの被害状況を確認しました。いずれの町においても、台風が接近した9月18日に15.6～21.9 m/sの最大瞬間風速が観測され、瞬間風速が最大となった時刻の風向は西であった（気象庁，2018）ため、南北方向に設置された防風林の風下（東）側で飼料用トウモロコシの被害が軽減されているのではないかと予想されました。

被害状況を確認した結果、士幌町と新得町において、防風林の風上と風下のいずれの圃場でも飼料用トウモロコシが栽培されており、風上側と風下側で被害状況が異なっていた場所がありました。士幌町における圃場では、2列で植栽された樹高20 m程度のカラマツ耕地防風林を挟んで飼料用トウモロコシが栽培されていました（写真—1）。飼料用トウモロコシは草丈が3 m程度にまで成長し、実も膨らんでいました。風上側の圃場ではほとんどのトウモロコシが根元から倒伏していた（写真—2 b）のに対し、風下側の圃場では倒伏したトウモロコシはほとんど見られず、健全に生育していました（写真—2 a）。



写真－1 土幌町におけるカラマツ耕地防風林と飼料用トウモロコシ圃場
○と矢印はそれぞれ写真2の撮影地点と撮影方向を示す。

(a) 風下側の圃場



(b) 風上側の圃場



写真－2 土幌町における防風林風下側(a)と風上側(b)の飼料用トウモロコシ圃場の様子

新得町における圃場でも、2列で植栽された樹高20m程度のカラマツ耕地防風林を挟んで飼料用トウモロコシが栽培されていました(写真－3)。飼料用トウモロコシは土幌町と同様、草丈が3m程度にまで成長し、実も膨らんでいました。土幌町における事例と同様に、風上側の圃場ではほとんどの飼料用トウモロコシが根元から倒伏し、地面に付いていました(写真－4b)。一方、風下側の圃場では、傾いている個体は多く見られましたが、地面に付くほど大きく倒伏してはいませんでした(写真－4a)。



写真－3 新得町における飼料用トウモロコシ圃場に設置されたカラマツ耕地防風林

(a) 風下側の圃場



(b) 風上側の圃場



写真－4 新得町における防風林風下側(a)と風上側(b)の飼料用トウモロコシ圃場の様子

2列で植栽されたカラマツ耕地防風林はどのくらい風速を低下させるのか？

それでは、上述したような2列で植栽されたカラマツ耕地防風林は、強風が吹いた際に風下の風速をどの程度低下させるのでしょうか？ 台風時に観測したものではありませんが、十勝風によって台風と同じくらい強い風が吹いたときに防風林の風速低減効果を調べた結果を示します。観測は新得町にある道総研畜産試験場の牧草地で実施しました。ここでは、主風向（西向き）に対して直角方向に、樹高20mのカラマツが2列で耕地防風林として植えられていました（図－1）。防風林風下の牧草地において、防風林からの距離が異なる7地点（図－1）で2015年5月14日～6月11日に高さ2mでの風速を測定しました。また、牧草地内の防風林が設置されていない地点（図－1）においても、対照区として高さ2mでの風向風速を測定しました。対照区において、10分間の平均風向が防風林と直角方向（西向き） $\pm 5^\circ$ 、平均風速が6 m/s以上のときの風速データを解析に用いました。このとき、最大瞬間風速は11.6～18.1 m/sでした。観測結果を図－2に示します。防風林の風速低減効果が及ぶ距離は防風林の樹高と比例することが知られているため、防風林からの距離は樹高の倍数で示しました。また、対照区での風速が異なる様々な時刻のデータを統一的に扱うため、風速は対照区での10分間平均風速に対する各距離での10分間平均風速の比である相対風速で示しました。対照区での風速は防風林がない場合の風速であることとみなせるため、相対風速の減少幅が防風林によって風速が低下した割合となります。相対風速は樹高の2～8倍の広い範囲で20%以上低下し、樹高の4倍の距離では33%低下しました。これは最大瞬間風速が防風林のない場所で15 m/sであった場合に、防風林の風下では10～12 m/sにまで低下することを意味します。防風林の風速低減効果は、林帯幅に加えて葉や幹の疎密度にも影響される（Torita and Satou, 2007）ので厳密には林帯によって異なりますが、2列で植栽されたカラマツ耕地防風林はおおむね図－1に示したものと同程度の効果を発揮しうると考えられます。

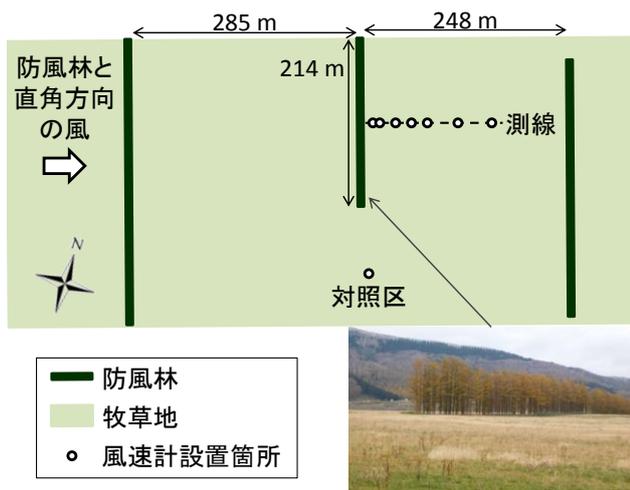


図-1 道総研畜産試験場における調査地の地図および観測対象とした防風林の写真

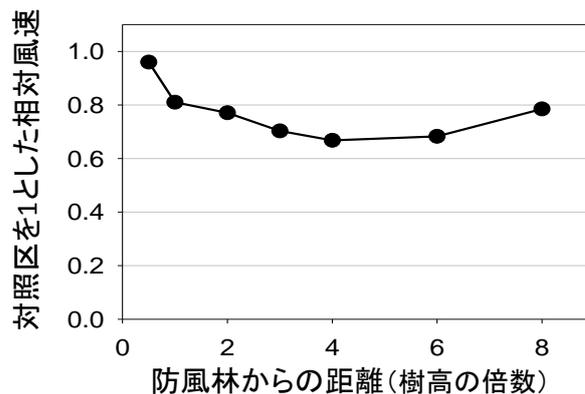


図-2 道総研畜産試験場における防風林風下の風速分布

おわりに

以上のように、たった2列の幅の狭い耕地防風林であっても、風下の広い範囲にわたって風速を20%以上低下させることから、台風時には飼料用トウモロコシの倒伏を軽減させたと考えられます。そのため、防風林は飼料用トウモロコシに対して、平常時における地温上昇による生育促進(岩崎ら, 2016)と、台風時における倒伏軽減の両面において効果を発揮しているといえます。最近では毎年のように北海道で台風による被害が発生していることから、トウモロコシのように夏から秋にかけて風への抵抗性が弱くなる作物の強風への備えとして、防風林の重要性を再認識する必要があります。

(森林環境部環境グループ)

【引用文献】

北海道総務部危機対策局危機対策課 (2017) 平成29年台風第18号による被害の状況について。

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/H29taihuu18gouhigaizyoukyou.pdf>

岩崎健太・鳥田宏行・佐藤弘和・阿部友幸・福地 稔・和田英雄・小野純一・藤瀬万里絵 (2016) 防風林がトウモロコシの初期成長に及ぼす影響—新ひだか町での事例—。北方森林研究 64, 87-90.

気象庁 (2018): 気象統計情報 <http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html> (2018年1月26日参照)

鳥田宏行・中村教雄・菅原 寛 (2003) 十勝の防風林を考える(I)—防風林は必要なくなったのか?—。北方林業 655, 1-3.

Torita, H., Satou, H. (2007) Relationship between shelterbelt structure and mean wind reduction. Agricultural and Forest Meteorology 145, 186-194.

光珠内季報 NO. 186

発行年月 平成30年3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>
