

# 積雪地におけるエゾシカ侵入防止柵の設置と仕様の変更

南野一博

## はじめに

明治時代に乱獲と2度の豪雪により絶滅寸前にまで減少したエゾシカですが、個体数は徐々に回復し、1980年代頃までは積雪の少ない道東地域を中心に生息していました。その後、生息数の増加とともに分布域も拡大していき、2000年代前半には積雪の多い空知地方でも越冬していることが確認されるようになりました。そして現在では、道南地域を含む北海道全域に生息するようになり、積雪の寡多にかかわらず、多くの造林地でエゾシカによる被害への対策が必要になってきました。

エゾシカの食害から造林地を守る有効な対策の一つとして侵入防止柵があります。北海道では平成22年度より森林環境保全整備事業の付帯施設等設備における鳥獣害防止施設として侵入防止柵が追加されると、各地で設置されるようになりました。ここで言う侵入防止柵とは、道東地域の農地や道路脇でよく見かける農業被害や交通事故防止を目的に設置されている金網フェンスではなく、ポリエチレン製の獣害防止ネットを用いた柵のことで、造林地の周囲を囲いエゾシカの侵入を防ぐ設備のことです（写真-1）。侵入防止柵のネットは2.5m以上の高さで設置されており、エゾシカが簡単に飛び越えることはできません。しかし、ネットと地面に隙間があったり、柵が壊れるなどして“通り道”ができてしまうと、柵の中に侵入されてしまい防護効果を十分に期待することができません。平成25年度に北海道水産林務部森林整備課が侵入防止柵の破損状況を調査したところ、平成22年度～平成24年度に設置された侵入防止柵（総延長242km）のうち、51%に破損が確認されました。破損原因の内訳は、シカが絡まるなどの動物的要因は4%にすぎず、自然要因が96%を占めていました。自然要因のうち積雪による被害が大半を占めており、多雪地域に設置した柵に破損が多いことがわかりました。エゾシカの分布が拡大し積雪の多い地域にまで侵入防止柵が設置されるようになったことで、このような柵の破損が増えたと考えられます。



写真-1 造林地に設置されたエゾシカ侵入防止柵  
(美唄市東明)

そのため道総研林業試験場では、ネット製造業者であるナカダ産業株式会社からの受託研究「獣害防止ネットの耐積雪性に関する研究」(H27～R1)を実施し、積雪で破損しにくい侵入防止柵について検討してきました。その成果を踏まえ、令和5年3月には北海道水産林務部森林整備課が侵入防止柵の設置に係る仕様の見直しを行いました。受託研究の成果の詳細については、雲野ほか(2021)で紹介されていますので、ここでは受託研究のなかで仕様の変更に繋がった部分を中心にその経緯や変更点について解説します。

## 積雪による侵入防止柵の破損

一般に降り積もった雪は、雪自体の重さによって沈降し、下層の積雪は徐々に圧密され固くしまつて

いきます。積雪地に設置した侵入防止柵は、冬季間、柵の一部あるいはすべてが積雪に埋没しますが、雪に埋まった部分のネットは積雪とともに鉛直下方向に沈降し、圧密された雪の中に閉じ込められてしまいます。その後、降雪と沈降が繰り返されることでネットはさらに下方に引っ張られ、あるときその荷重に耐えられなくなり、破損が生じると考えられます。では実際にどのような被害が発生するのでしょうか？

侵入防止柵は、獣害防止ネットの上下にポリエチレン製のロープを通し込み、ステーブルと呼ばれるコの字形の金具で支柱に固定し張っています。これまでの仕様では、上下のロープに加えネットの中間部の2カ所をステーブルで支柱に固定することになっていました。

写真-2は試験1年目の2016年1月9日に撮影された柵の様子です。積雪深は86cmでネット（高さ2.5m）の大部分は積雪上にありますが、積雪の沈降により埋没したネットが下方に引っ張られ、それによりロープが伸びてたわんでいます。ネットには強い張力がかかっており、ネットを持ち上げても引き抜くことができませんでした。そして1ヶ月後の2月8日になると、ロープを支柱側面で固定していたステーブルが抜け落ちてロープが外れ、多くの区間でネットが落下していました（写真-3）。



写真-2 積雪によりロープがたわんだ状態の侵入防止柵 (2016年1月9日)



写真-3 ステーブルの脱落によりネットが落下した侵入防止柵 (2016年2月8日)

ネットが落下してしまうと侵入防止柵の機能が失われてしまうため、落下防止対策を講じる必要があります。ステーブルが抜け落ちないようにロープを側面2カ所で固定する方法や、針足長の長いステーブルを用いることを検討しましたが、いずれも効果が薄く、木口面にロープを固定（写真-4 左）することでステーブルの脱落（ネットの落下）を防止できることがわかりました。

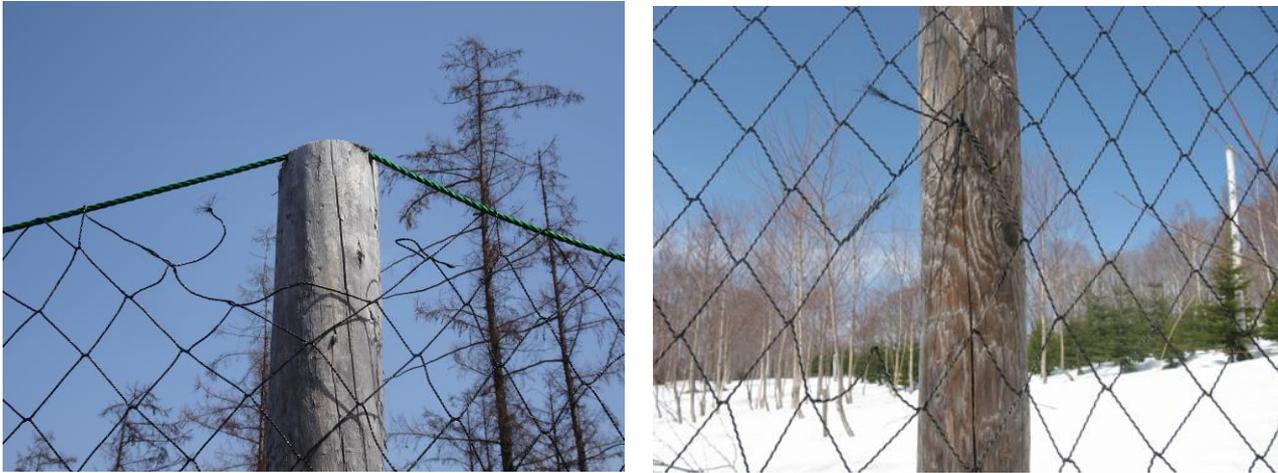


写真-4 木口面で固定したロープ（左）とネット固定部分（右）で発生したネットの破網

しかし、これで一件落着とはなりません。ステーブルを木口面に打ち込んだ場合、その付近の網糸が破断する被害が多く発生したのです（写真-4左）。また、網糸の破断は支柱とネットを固定するステーブル付近にも発生しました（写真-4右）。このような被害は、ネットが下方に引っ張られることで一部の網糸に荷重が集中し発生すると考えられました。これらの解決策として、委託元のナカダ産業株式会社が提案したのが、網糸に強度の優れた超高分子量ポリエチレン繊維を用いることでした。超高分子量ポリエチレン繊維は、通常のポリエチレンと比べて強度に優れ、耐摩耗性や耐疲労性、耐光性、耐衝撃性、耐薬品性などに優れた素材であり、釣り糸や船舶係留ロープ、防護手袋などに使用されています。唯一の問題点は、非常に高価な素材であることです。そのため、破網が多く発生する上部1mのみ超高分子量ポリエチレン繊維を使用したネット（以下、新開発ネット）を製作し、その効果を検証しました。

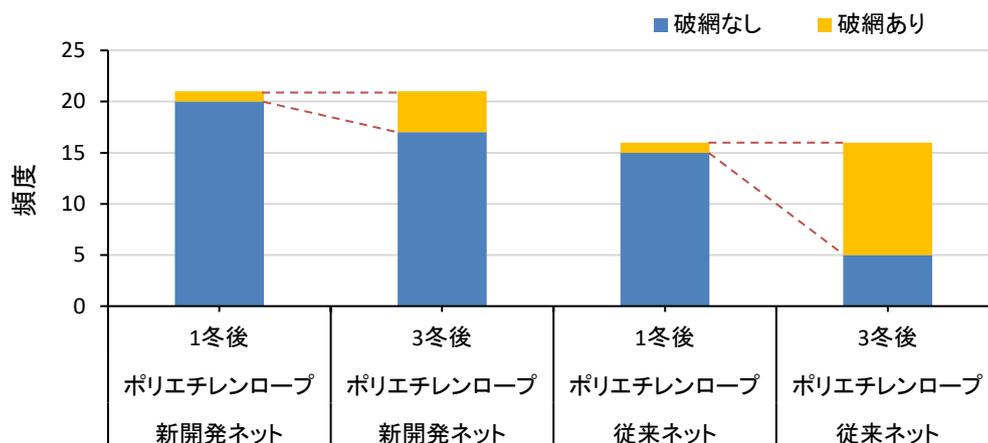


図-1 1冬及び3冬経過後における吊りロープ固定部のネットの破網数の変化（石狩厚田）  
雲野ほか（2021）を改変

新開発ネットの引張強さは、3,500~4,000N 程度あり、通常のポリエチレン製の網糸を使用したネット（以下、従来ネット：1,200~2,000N）の約2倍の強度がありました。この新開発ネットと従来ネットについて3冬経過後の破網数を比較すると、新開発ネットは従来ネットよりも支柱付近のネットの破網数が少なく健全な状態を保っていました（図-1）。残念ながら新開発ネットであってもネットの破網を完全に防ぐことは出来ませんでした。破網による穴は従来ネットよりも小さく、3冬経っても穴が拡大しづらいことがわかりました。支柱上部の損傷（写真-4左）は、地上高2.5mほどの位置にあるためネットの落下とは異なり、そこからエゾシカに侵入されることはないと考えられます。とは言え、ネットの破網を確認したときには余った網糸を利用して穴を補修しておく必要があります。

### 積雪とネットの破網について

ネットの破網はどのくらいの積雪で発生するのでしょうか？受託研究を行った2016年度~2019年度の試験地3地点における最大積雪深とネット（従来ネット及び新開発ネット）の破網との関係を見ると、最大積雪深が52cm~86cmのときには破網が生じませんでした。124cm以上ではネットの破網や落下が観察されました（図-2）。

ネットに掛かる積雪荷重には、積雪の沈降による沈降荷重だけでなく、傾斜地では重力によって積雪が変形する「クリープ」や、積雪全体が斜面下方向へ移動する「グライド」と呼ばれる移動荷重も加わります。そのため、積雪深や地形だけでなく、降雪量や気温、積雪パターンなどの影響を受けると考えられ、どのようなときに破網するかを予測することは難しいのですが、試験地の状況から最大積雪深が100cmを超えるような地域ではネットの破網が生じやすくなると判断しました。

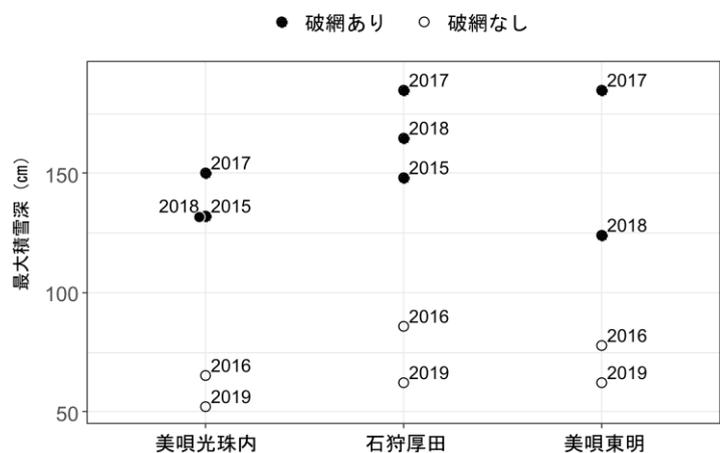


図-2 最大積雪深とネットの破網の関係

数字は年度を示す

ネットには従来ネット及び新開発ネットの両方が含まれる

雲野ほか(2021)より転載

### 仕様の変更

以上のような受託研究の結果を受けて、令和5年3月に森林環境保全整備事業における侵入防止柵の設置に係る仕様が変更されました。今回の改正における大きな変更点は「多雪区域型」と「標準型」に区分されたことです（図-3）。「多雪区域型」は、特定行政庁が定める「垂直積雪量」が100cm以上の区域で適用され、空知、後志、上川、留萌、宗谷、オホーツク管内では、すべての市町村がこれに該当します。「多雪区域型」の対象地域では、上部50cm程度が黒色の超高分子量ポリエチレン繊維（含有繊度10,560dtex以上）を含むネットとするとともに、その部分は動物によって網糸が噛み切られる心配はないことからステンレス線を織り込まなくてもよいことになりました。一方の「標準型」では、基本的にこれまでの仕様と大きな変化はありませんが、使用する網糸の引張強さが1,200N以上とすることが明記されました。また、これまではネットを支柱の中間部2カ所で固定する必要がありましたが、それによりネットの破網が発生することや、固定しなくても大きな問題がなかったことから、ネットの固定は不要となりました。

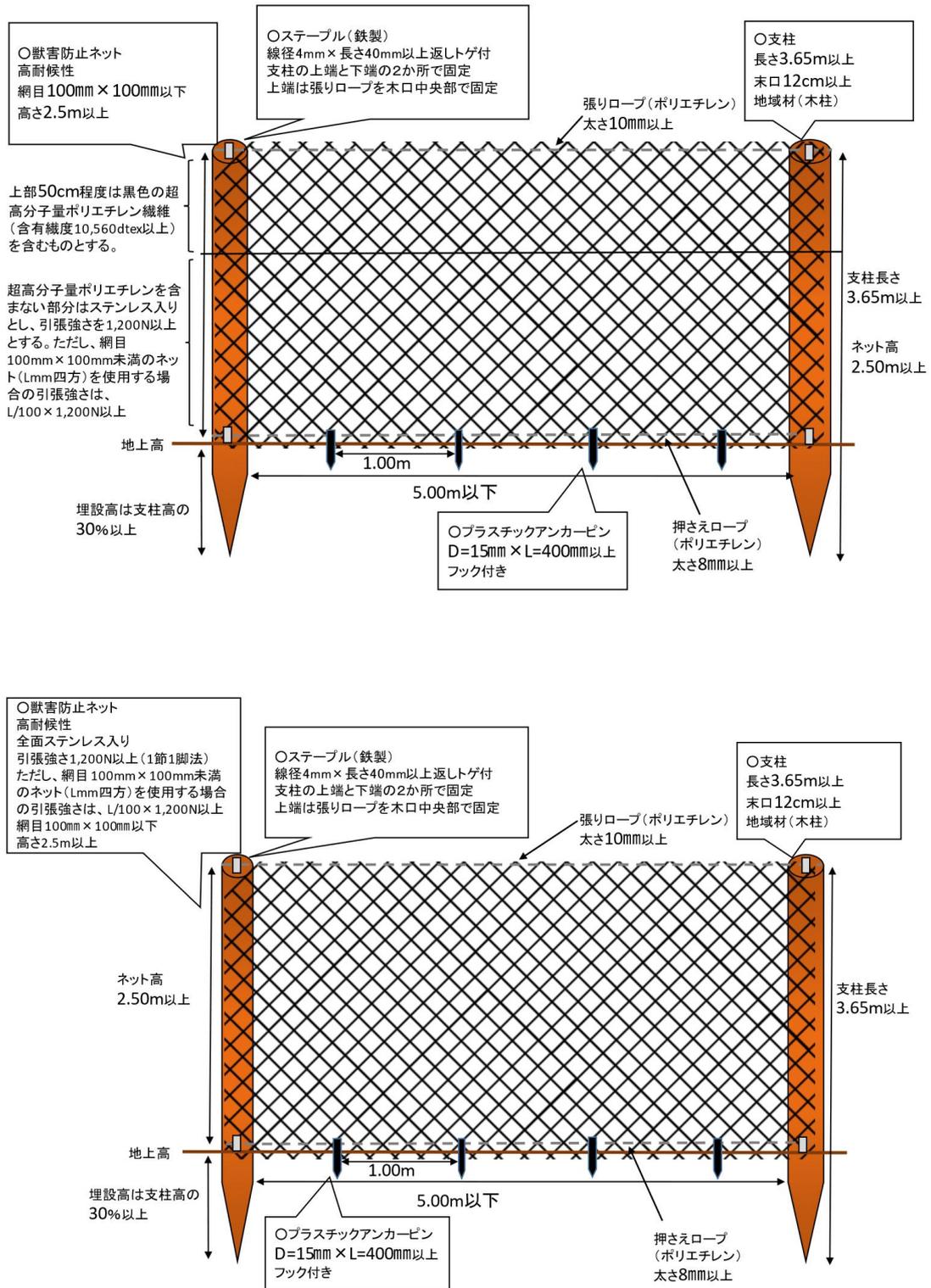


図-3 侵入防止柵基本図(多雪地域型:上 標準型:下)

北海道森林整備課「森林環境保全整備事業等の付帯施設等整備における鳥獣害防止施設等整備の実施について」を一部改変

### 最後に

北海道エゾシカ管理計画（第6期）では全道を4地域に区分し、個体数管理や被害対策等が行われていますが、令和4年度は依然すべての地域でエゾシカの増加傾向が継続している一方、捕獲数は頭打ちとなっており被害が減少する見込みは立っていません。そのため、今後もエゾシカによる森林被害が発生することを前提に、造林事業を行なっていく必要があります。侵入防止柵は忌避剤などに比べて初期投資は高くなりますが、特にエゾシカが多く高い採食圧が継続しているような地域や、広葉樹などエゾシカの好む樹種の植栽を検討している場合には、有効な防護対策になると考えられます。

今回、侵入防止柵の仕様が改正され、積雪に対応した「多雪地域型」の仕様が加われました。これにより多雪地域におけるネットの落下や破網被害の軽減が期待できますが、積雪による破損が完全に抑えられるわけではありません。雪が解けた春先には、積雪による破損がないかを見回るとともに、ネットと地面に隙間がないかや、造林地内にエゾシカが侵入していないかを定期的に確認することで侵入防止柵の効果が保たれ、エゾシカによる被害を確実に防ぐことが出来ます。

（保護種苗部保護グループ）

### 参考文献

雲野明，南野一博，南野一博，石川祐介，明石信廣（2021）多雪地における獣害防止ネットの破損とその対策. 北海道林業試験場研究報告 58: 9-17