

胆振東部地震による防鹿柵の倒壊と復旧の現状

古澤 理沙¹⁾・宮 久史²⁾・金子 正美¹⁾

Current Status of Collapse and Restoration of Deer Fence to the Eastern Iburi Earthquake

Risa FURUSAWA¹⁾, Hisashi MIYA²⁾ and Masami KANEKO¹⁾
(Accepted 11 December 2020)

1. 緒 論

日本ではシカ、イノシシ、サルなどの野生鳥獣による農業被害が深刻化しており、その被害額は年間158億円(2018年度)にのぼる。このうちシカによる被害が54億円を占める^[1]。中でも北海道は、特にエゾシカ(*Cervus nippon yesoensis*)による農作物被害が深刻な地域であり、年間の農業被害額は38億円(2018年度)にのぼる^[2]。社会問題化しているエゾシカによる農業被害に対して北海道は、1998年に個体の捕獲を主とした「道東地域エゾシカ保護管理計画」を、2000年には「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」に基づいて「エゾシカ保護管理計画(第一期)」を策定した^[3]。エゾシカによる農業被害の防除対策の一つとして防鹿柵の設置がある。防鹿柵は効果がある一方で、年月が経つにつれてその効果が十分に維持できないことがあげられている(櫻井ほか2013)。

北海道南部に位置する厚真町では、1989年からエゾシカによる農業被害が増加し始め、農業被害額は年間2460万円(2016年度)にのぼる。そのため、1993年から町の単独事業として電気柵の設置支援が行われ、2009年度は「鳥獣害防止総合対策」に、2010年度には「鳥獣被害防止総合対策事業」に基づいて、町内の広範囲にワイヤーメッシュ柵(図1; 以下 防鹿柵)を設置した^[4]が、設置した防鹿柵の長さや正確な位置の情報が厚真町役場には保存されていなかった。

2018年9月6日、マグニチュード6.7の「北海道胆振東部地震」(以下 地震)が発生し、厚真町では最大震度7を観測した^[5]。地震の影響により、厚真

町・安平町・鶴川町では43.4km²にも及ぶ土砂崩れが引き起こされた(村上ほか2018)。土砂崩れにより、同町の広範囲で防鹿柵が倒壊した結果、エゾシカによる農作物被害の拡大を引き起こすことが懸念されたため、2019年4月から6月にかけてボランティアによる魚網を使用した防鹿柵(以下; 魚網柵)の再設置が行われた。しかしながら、全町規模での防鹿柵の倒壊などの被害状況は把握できていない状態が続いていた。

そこで本研究では、地震により倒壊した防鹿柵の復旧のため、1) 防鹿柵の震災による被害状況の把握、2) 厚真町におけるエゾシカによる農業被害の経年変化、の二点を目的とした解析を実施した。

2. 研究対象地

厚真町(北緯42度43分、東経141度52分、面積404.61km²)は、北海道南部の胆振総合振興局管内勇払郡に位置し、町内は30地区に分割されている



図1. 防鹿柵

¹⁾ 酪農学園大学農食環境学群環境共生学類
Department of Environmental and Symbiotic Science, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

²⁾ 厚真町農業経営課農業グループ
Agricultural Group, Agricultural Economics Division, Atsuma Town, Hokkaido

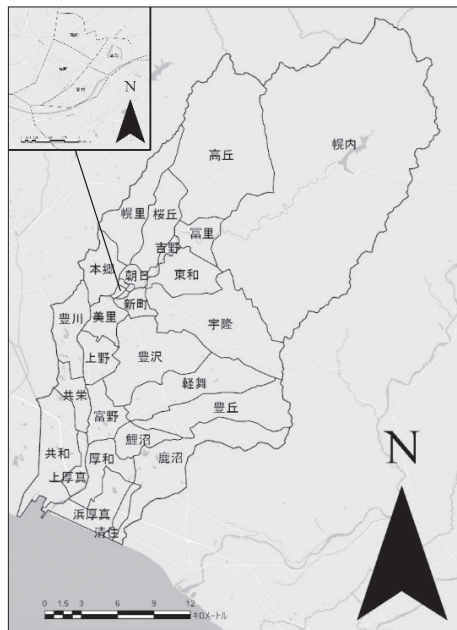


図2. 地区名

(図2)。北部は山に囲まれており、南部に位置している共和地区・浜厚真地区・清住地区・鹿沼地区は太平洋に面している。町の中心部を通るように厚真川が流れている(図3)。同町の水田率は51.7%、畑地率は34.2%、牧草地率が14.1%(2017年度)で、稲作が農業生産の中心となっている。

2018年の地震による崩壊地は北部の山間部に集中し(図4)、その面積は明治以降の主要な地震災害の中で最も広範囲にわたる^[6]。本研究の調査の対象とした地域は、防鹿柵が建てられている地区を中心とした全30地区とした。

3. 研究手法

本研究では、データの解析にESRI社のArcMap10.3.1(ESRI社)を使用した。また、防鹿柵の位置情報を記録するため、現地調査ではGarmin62S(Garmin社)を使用した。

(1) 防鹿柵の震災による被害状況の把握

震災前の防鹿柵の位置と距離が不明だったことから、位置確認には震災前の防鹿柵設置箇所の紙地図と、震災後の魚網柵設置箇所の紙地図(厚真町役場提供)を用いた。また、防鹿柵の倒壊箇所の把握には、地震による土砂崩れの範囲データ(酪農学園大学農業環境情報サービスセンター提供)を使用した。

震災前の防鹿柵データと震災後の魚網柵データを照合し、震災前の設置箇所が不明瞭な地点と震災による被害が不明瞭な地点44地点を抽出し、それら

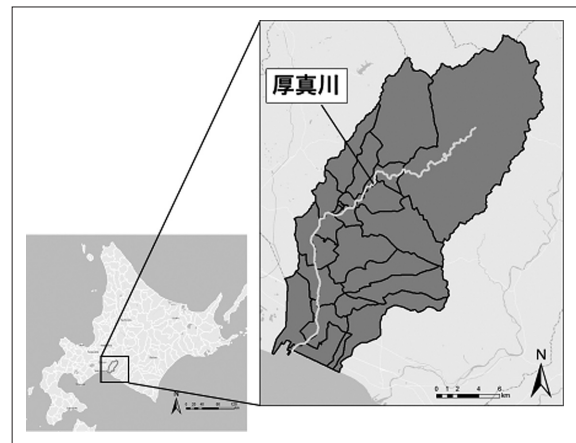


図3. 厚真町の位置図

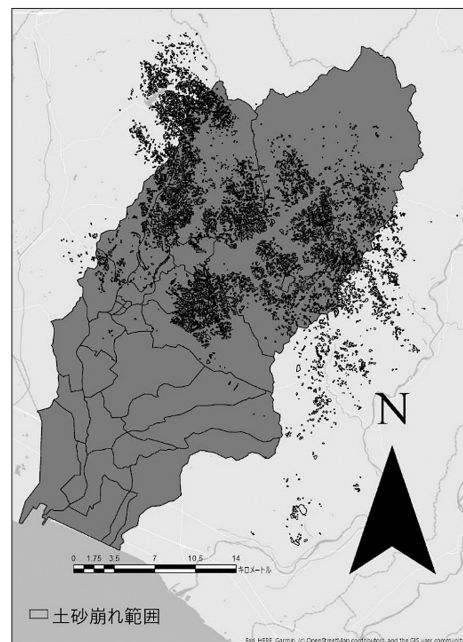


図4. 北海道胆振東部地震による土砂崩れの範囲

に対して柵倒壊の現状把握と位置情報の記録のための現地調査を行った。防鹿柵データ、土砂崩れ範囲データ、魚網柵データ、現地調査で得た柵の位置データを全て重ね合わせ、倒壊した防鹿柵の位置を抽出した。

(2) 厚真町におけるエゾシカによる農業被害の経年変化

2010年度から2019年度までのエゾシカによる地区別農業被害データと、2014年度から2019年度までの同町での農作物作付けデータ(厚真町役場提供)を解析に用いた。ただし、2011年度の地区別農業被害データは、役場に存在しなかったために解析に用いることができなかった。

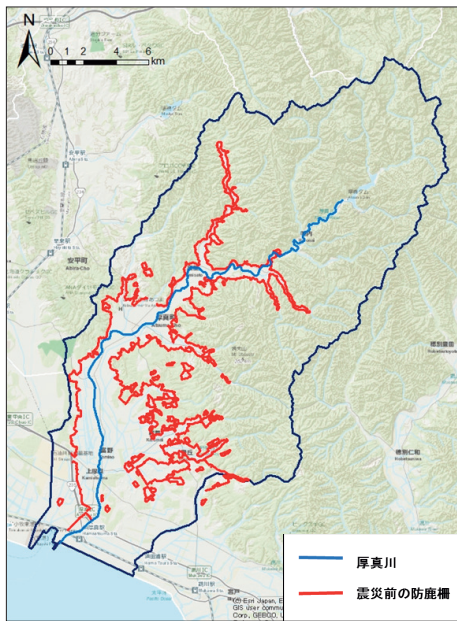


図5. 震災前の防鹿柵設置箇所

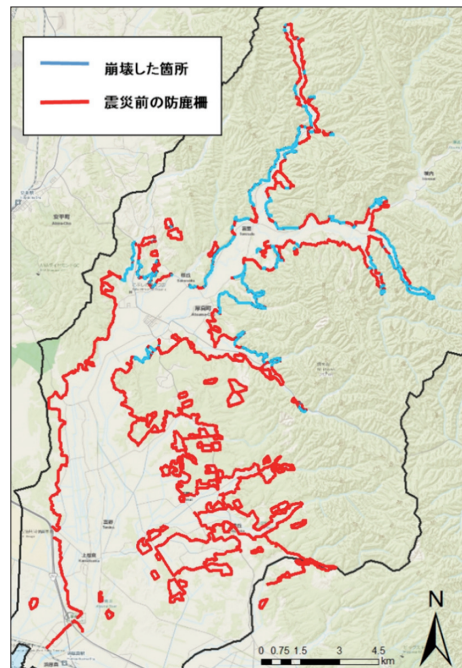


図6. 震災で崩壊した箇所

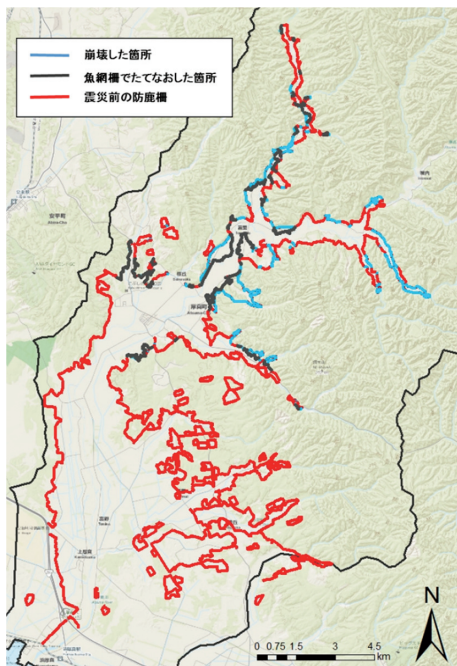


図7. 図5に魚網柵の位置を追加した図

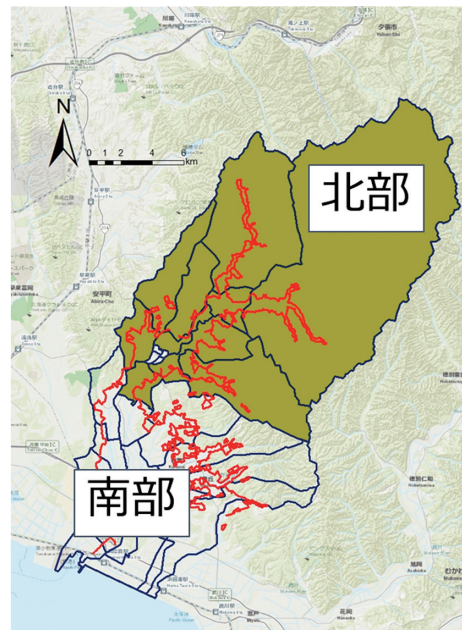


図8. 防鹿柵が崩壊した地区

地区別農業被害データからエゾシカによる農業被害面積割合の経年変化(式1)と、エゾシカによる1aあたりの農業被害額(式2)を算出した。

(式1)
 農業被害面積割合(%)

$$= \text{被害面積} / \text{作付け面積} \times 100$$

(式2)
 1aあたりの被害金額(円)

$$= \text{被害金額} / \text{作付け面積}$$

また、地区別農業被害データと農作物作付けデータを用いて、地区ごとの作付け農作物の種類と被害にあった農作物の種類とその割合の解析を行った。

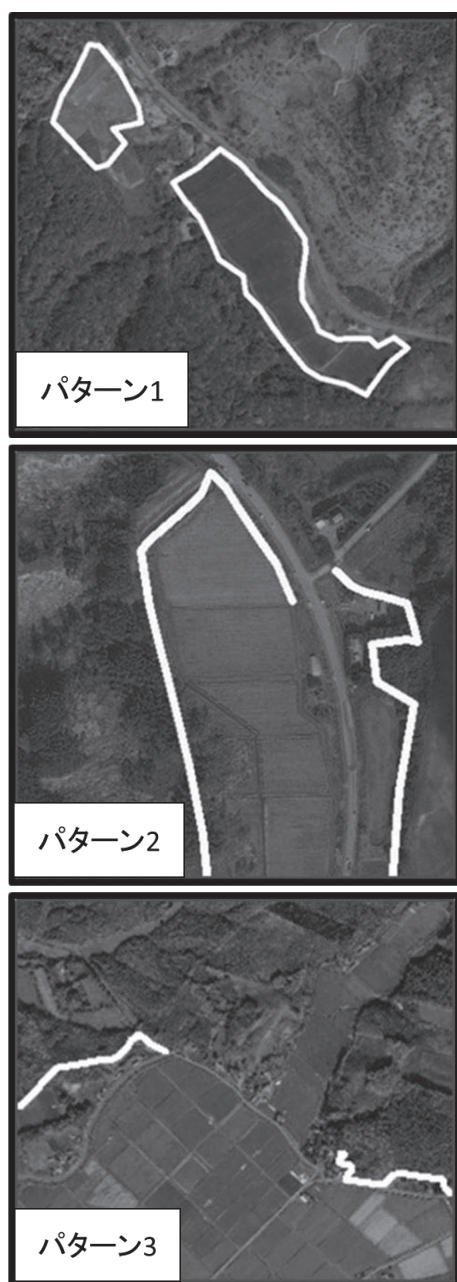


図9. 地震前の防鹿柵の特徴的な箇所3パターン
農地が単体で囲われている箇所、道路に分断されている箇所、柵が途切れている箇所

4. 結 果

(1) 防鹿柵の震災による被害状況の把握

防鹿柵のデータ、土砂崩れ範囲のデータ、魚網柵データ、現地調査で得た柵の位置情報を解析した結果、厚真町の震災前の防鹿柵は全長が254.2 km (図5)、そのうち震災で倒壊した範囲は45.8 km (図6)、再設置した箇所は25.4 kmであった(図7)。

また、倒壊した防鹿柵は土砂被害が多発した北部



図10. 倒壊している魚網柵

に集中していたので(図6)、本研究では防鹿柵が倒壊した12地区(幌内・高丘・富里・宇隆・本郷・吉野・東和・朝日・新町・桜丘・幌里・美里)と12地区に囲まれている4地区(表町・京町・錦町・本町)を北部として、他14地区(共和・清住・浜厚真・厚和・共栄・上厚真・鯉沼・富野・軽舞・豊丘・鹿沼・上野・豊沢・豊川)を南部とし、両地域を区分して取り扱うこととした(図8)。

震災前の防鹿柵は、農家個人が建てた防鹿柵から派生する形で設置している箇所もある。そのため、一つの農地が単体で囲われている例(パターン1)、道路に分断されている例(パターン2)、そして柵が途切れている例(パターン3)が存在していることが確認できた(図9)。また、震災後に建て直した魚網柵の一部が倒壊している例もあった(図10)。

(2) 厚真町におけるエゾシカによる農業被害の経年変化

エゾシカによる農業被害面積割合の経年変化を算出した結果、北部と南部共に被害面積が20%以上の地区が存在することが確認できた(図11)。2010年度に広範囲で防鹿柵が設置され、その後の3年間は被害面積の減少は見られなかったが、2014年度からは被害面積が10%以下の地区が増加していた(図11)。

また、震災後である2019年度の農業被害面積割合は、北部の4地区で20%以上の高い割合を示していた(図11)。

エゾシカによる地区ごとの1aあたりの農業被害金額を算出した結果、北部と南部共に1aあたり1600円以上の被害金額を出している地区があった(図12)。また、被害面積の割合が高い場合、1aあたりの被害金額も高くなっており、被害面積の割合

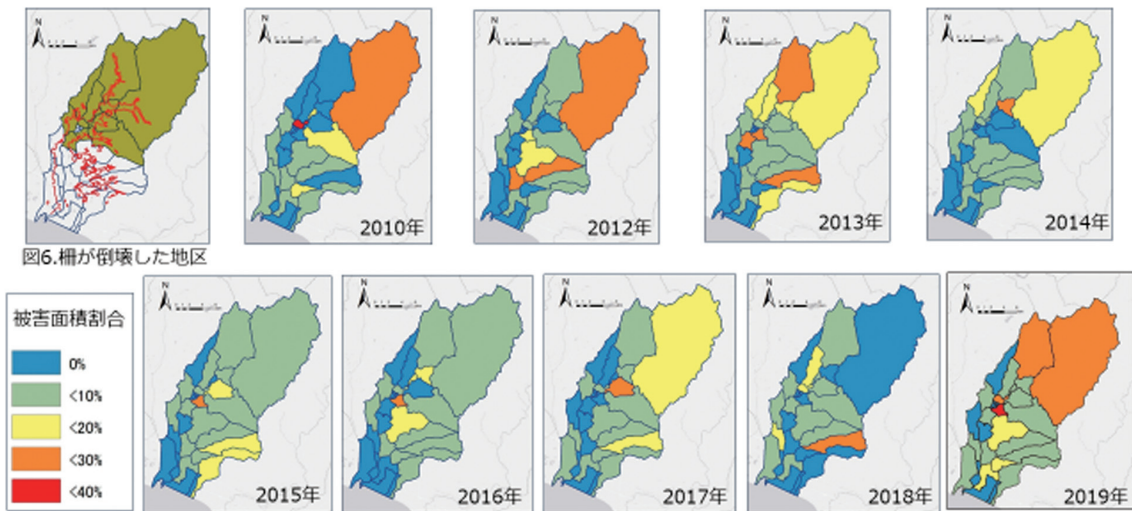


図 11. エゾシカによる農業被害面積割合の経年変化

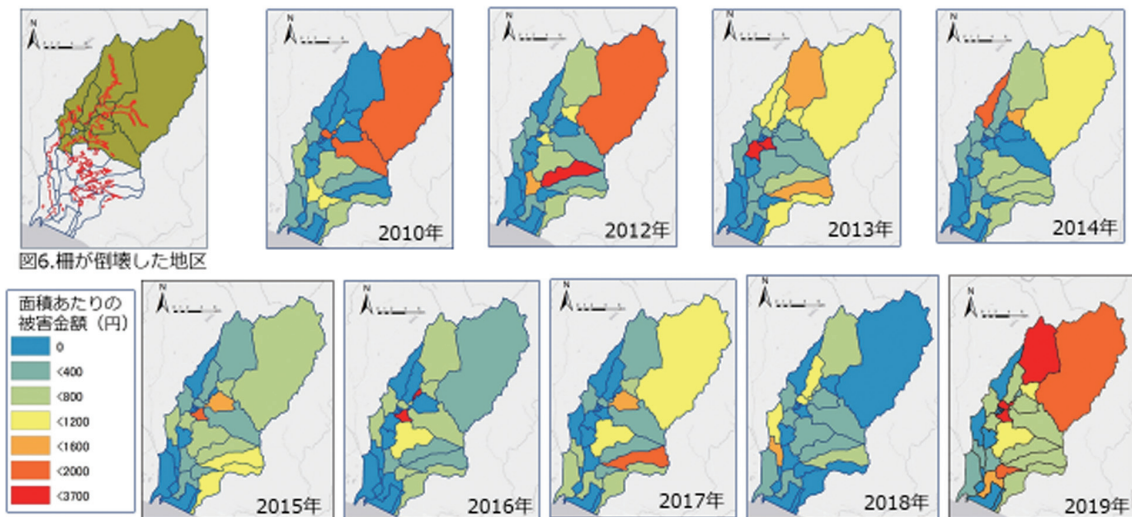


図 12. エゾシカによる 1a あたりの農業被害金額

と 1a あたりの被害金額は比例していた。しかし一部で、被害面積の割合が 10% 以下にも関わらず 1a あたりの被害金額が 800 円以上の高い地区があることも確認できた (図 12)。

2010 年から 2019 年のエゾシカによる農作物被害に基づいて被害にあった農作物の種類を解析すると、大豆と水稲が継続して広い範囲で被害を受けていた。次いで、牧草、てん菜、小麦、小豆、南瓜が継続して被害を受けていた (図 13)。被害面積と被害金額は必ずしも比例しているわけではなく、水稲、南瓜、デントコーンでは、被害面積あたりの被害金額が高かった (図 14)。

5. 考 察

地震による倒壊があった防鹿柵のうち、50% 以上の箇所では魚網を用いて再建されていた。土砂の上に設置されていた魚網柵が、崩落土砂の撤去後に、震災前に防鹿柵が設置されていた元の位置に速やかに移動されていた例もあった。業者の手を借りず、地元の住民とボランティアによって短期間で設置できることから、柵の設置が早急に必要の場合には、魚網柵の設置は適切な手段だと考えられる。その一方で、雨風などの外的な要因で倒壊する恐れがあるため、魚網柵は長期にわたる設置には適さない。現地調査の時に、設置から半年後に倒壊したまま放置

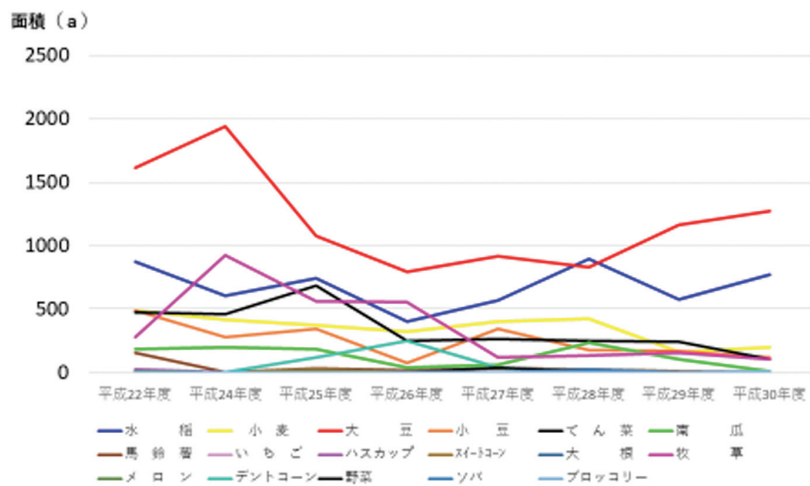


図 13. エゾシカ農作物別被害面積の経年変化

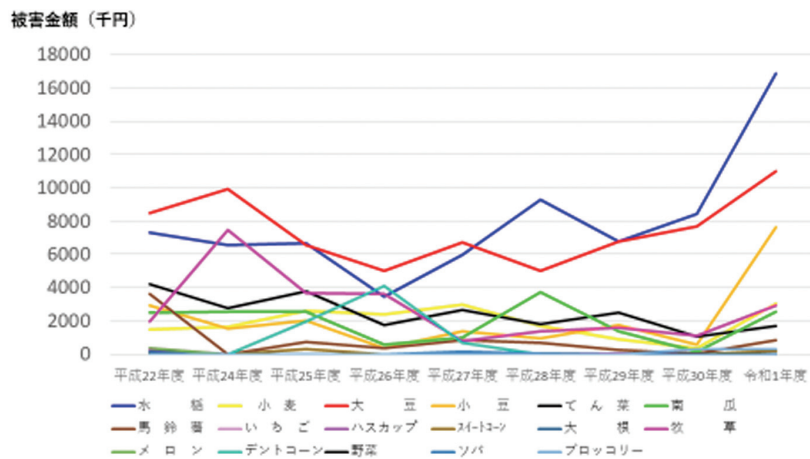


図 14. エゾシカによる農作物別被害金額の経年変化

されている魚網柵があることを実際に確認している。

再設置する場合、電気柵か元のワイヤーメッシュ柵が望ましいと考えるが、電気柵はその効果を持続させるために少なくとも週に一回の見回りが欠かせない。また、雑草が触れた場合に漏電を起こす可能性がある（長門など 2011）、下草の草刈りを頻繁に行うなど、維持管理に手間を要する。約 250 km の広範囲で設置する場合、上記の管理の労力の支出を考慮すると、再設置の際は元のワイヤーメッシュ柵が現実的であると考える。

次に、農業被害面積割合と 1a あたりの被害金額の経年変化の解析結果から、水稲、南瓜、デントコーンは単価が高く、被害面積が小さい場合でも被害金額は比較的高額になる可能性がある。特に厚真町は

水稲栽培が全体の 50% 以上を占めており、水稲はエゾシカの被害の中でも被害に遭いやすいため、エゾシカ被害へのより根本的な対策をしっかりと行う必要があると考える。

また、北部に位置している新町地区は、作付けがなかった年以外の被害面積の割合が 10% 以上で、1a あたりの被害金額が他の地区と比較して高い値となっていた。被害面積の割合が高い原因として、付近の防鹿柵に 800 m の途切れた箇所が存在することを指摘したい。途切れている箇所は、防鹿柵が設置されたとき、この辺りはエゾシカが少ないから防鹿柵は不要との近隣住民の発言があったために、設置を行わなかった箇所である。しかし新町地区は山間部から近く、防鹿柵が途切れた箇所からエゾシカが侵入している可能性が高い。新町地区で被害が

あった農作物の種類は、水稻、小麦、南瓜、大豆、てん菜などで、水稻は被害があった年は必ず栽培していた。また、水稻、南瓜など単価が高い作物を栽培しているため、被害金額も他の地区と比較して高くなっていたと考えられる。

南部の地区に関して、軽舞地区・豊丘地区が継続して農業被害に遭っていた。その原因として考えられるのは、防鹿柵が複雑に設置されていることである。防鹿柵が複雑だと、どうしてもエゾシカが入り込みやすい箇所が多く存在してしまう。当該地区の防鹿柵は、他の地区と比較して、農地を囲んで建てている例（パターン1）と道路で分断されている例（パターン2）が多い（図15）。

また震災後の2019年度のデータに関して、柵が崩壊した北部の4地区にて農業被害面積割合が20%以上、1aあたりの被害金額割合が1600円以上の高い割合となっていた。他の年度と比較して被害の範囲が広範囲であることから、柵の倒壊による農業被害への影響はあったと考えられる。

南部でも3地区の農業被害面積割合が10%、1aあたりの被害金額割合が800円以上の高い割合となっていた。

被害があった地区はいずれも水稻を主に栽培していたことから、他の地区より被害金額が大きくなったと考えられる。

以上から、防鹿柵の修復に関して、震災で倒壊した部分の補修のみではなく、元々設置されて倒壊を免れた南部の防鹿柵を含め、再設置の場所と柵の形態の根本的な見直しが必要であると考えられる。

6. 今後の展望

どのような箇所がエゾシカ被害に遭いやすいのか明らかにするため、地区別に作付けされた作物と被害にあった作物の解析を行う必要があると考えている。

また、柵が崩壊した箇所は広範囲で漁網柵が設置されている。そのためどの部分がエゾシカにとって侵入しやすい場所であるかを調査する必要があると考える。

7. 謝 辞

本研究の実施するにあたり、現地にてボランティア活動に参加させてくださったNPO法人 ezorock 代表理事 草野竹史氏、データの提供にご協力をいただいた酪農学園大学 農業環境サービスセンターの皆様、本論文の構成をご指導くださった松尾悠理



図15. 軽舞地区周辺の防鹿柵と圃場

氏、そして論文制作までにご協力いただいた酪農学園大学環境GIS研究室の学生諸氏に、この場を借りて深くお礼申し上げます。

注

- (1) 農林水産省 農村振興局 鳥獣被害の現状と対策
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/attach/pdf/index-326.pdf> (downloaded on 2020-2-1)
- (2) 北海道庁 野生鳥獣被害調査結果（平成30年度分）
- (3) 北海道庁 環境局生物多様性保全課 北海道エゾシカ管理計画
- (4) 厚真町鳥獣被害防止計画
- (5) 国土交通省 北海道開発局 平成30年北海道胆振東部地震による災害情報について（第19報）
- (6) 国土交通省 北海道胆振東部地震の崩壊面積と過去の地震災害の比較

8. 引用文献

櫻井哲史, 森本淳子, 三島啓雄, 宇野裕之 (2013) エゾシカの高密度生息域における捕獲および防鹿柵による農業被害の抑制効果. ランドエス

ケーブ研究 **76**(5) : 469-472.
村上泰啓, 伊波友生, 藤浪武史 (2018) 北海道胆振
東部地震における厚真川支流の崩壊地調査につ
いて. 土木研究所寒地土木研究所.

長門雄治, 吉仲 怜 (2011) 鳥獣被害対策における
電気柵管理の実態と方向性 青森県西目屋村を
事例に. 農業経営研究 **49**(2) : 105-110.

Summary

Deer fences have been built since 2009 to reduce agricultural damage caused by Sika deer (*Cervus nippon yesoensis*; hereinafter, this is called “deer”) in Atsuma Town, Hokkaido. However, landslides caused by the Hokkaido Eastern Iburi Earthquake in 2018 caused a widespread collapse of these fences, raising concerns about an increase in agricultural damage caused by deer in the future. In this study, we digitized the location of the deer fences before and after the earthquake using ArcMap 10.3.1, extracted the locations where the damage was particularly severe by overlaying agricultural damage change from 2010 to 2019 in all 30 districts of Atsuma town. As a result, in 2019, in the Northern part of Atsuma Town, the damaged areas were 20% larger, increasing the damage amount to 800 yen per acre, which is above average before the landslide. However, some areas in the southern part of Atsuma town were not affected by the earthquake but also suffered a high percentage of damage. Further identification of prone areas to deer infestation is suggested for future studies.