

日本三大散居集落の冬の季節風を守る屋敷林に学ぶ高速道路の防雪林について

上野 美紀*1、 杉山 未紗*2

1. 背景

田んぼの中にポツンポツンと住居が散在して建っている集落のことを散居集落と呼んでいる。日本においては、胆沢平野(岩手県)・砺波平野(富山県)・出雲平野(島根県)が日本三大散居集落と呼ばれ、その風景は数百年も継承されてきており、伝統的な文化や風習として、多くの国民から注視されている。なぜ、散居集落が数百年の長きに亘り形成され、周囲には屋敷林が植栽されているのか、正確な答えはない。しかし、一般的には次に挙げることが紹介されている。扇状地等で地下水が豊富で稲作に必要な水が得られる、火災による集落全体への延焼を防ぎ大火を避けることができる、井戸による地下水の確保に有利である、冬の季節風から家屋を守るために周囲の北・西側には屋敷林が植栽されている。これらのうち、なぜ屋敷林が植栽されるのかを数値により検証した事例はないものと想定されたので、今回これに初めて挑戦した。

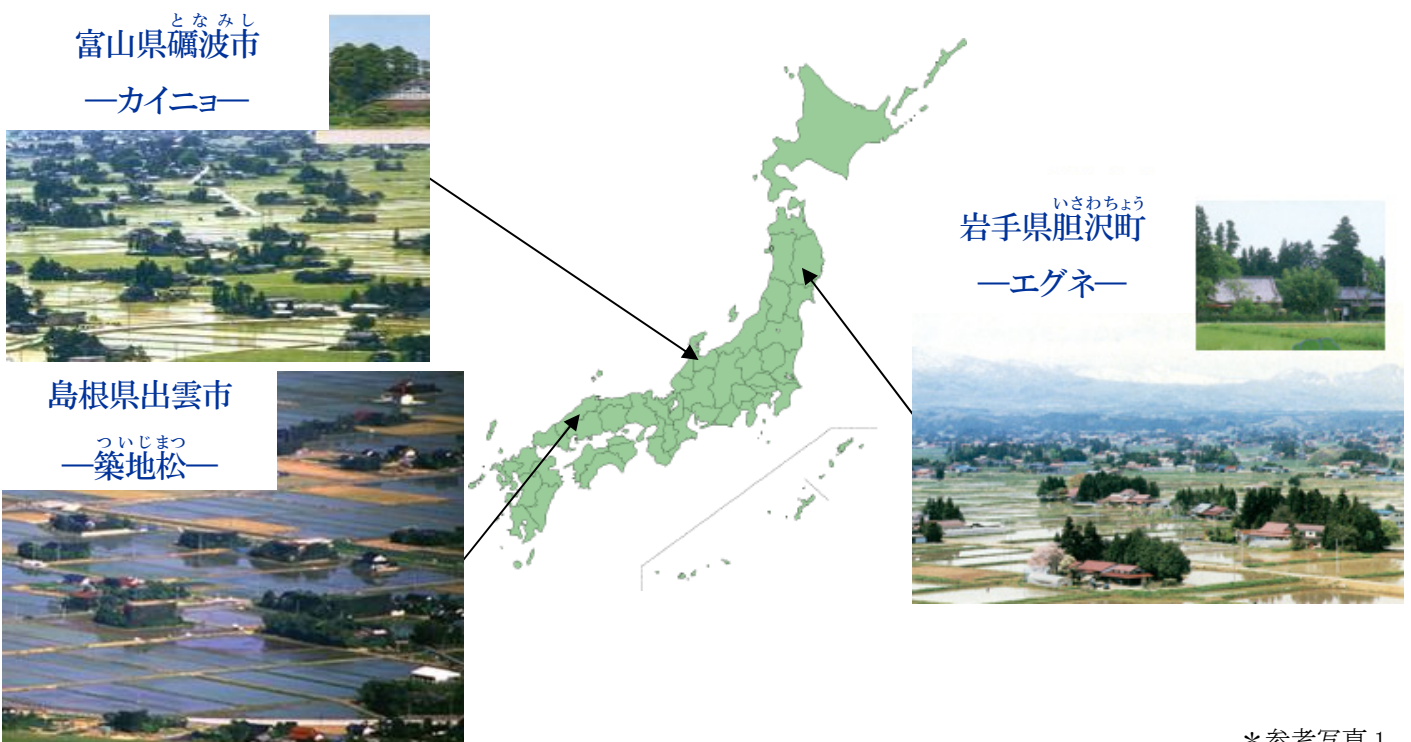
一方で、冬季の道路交通の障害となり多重事故の原因となる自然現象に、吹雪による視程障害がある。道路管理では、防雪林や防雪柵などを設置し、風速を低下させることで、視程障害を緩和している。そこで、屋敷林と防雪林・防雪柵の目的は一致していると考えた。

道路に防雪林や防雪柵が必要であるかを検討する場合、周辺の主要な道路の防雪柵設置状況、地域のアメダスや

気象観測データは大切な情報となる。この気象データのうちアメダスでは、風向・風速・気温のデータがあっても、時間当たりの降雪量のデータがある事例は少ない状況にある。そこで、比較的入手しやすい風速と気温のデータと、地吹雪指数を利用した地吹雪出現時間数を算出するソフトを開発し、得たデータをもとに屋敷林のある三大地域の地吹雪出現時間数と、高速道路の防雪対策について以下に報告する。

2. 体感温度と風速

一般に、風速 1m/s あたり体感温度は 1℃下がると言われている。これを米国ナショナルウェザーサービスの「風速と体感温度の関係グラフ」(図-1) で解説すると、図-1①では、気温 10℃・風速 10m/s のとき、体感温度は 0℃となっており前述したことを証明している。しかし、図-1②では、気温 -5℃・風速 5m/s のとき、体感温度は -14℃となっており、気温が氷点下 5℃以下の場合では、風速 1m/s 当り体感温度 1℃低下の原理は成立しておらず、風速 1m/s 当り体感温度が約 2℃低下している。例として、この条件下で風速 5m/s を屋敷林で 50%低減した場合、体感温度は -14℃から -7℃まで低減することができる。この理論を理解し、屋敷林が植栽され、長年に亘り存続されているかは不明だが、屋敷林が冬の季節風から家屋を守る重要な役割を担っていることは良く解釈できる。



*参考写真1

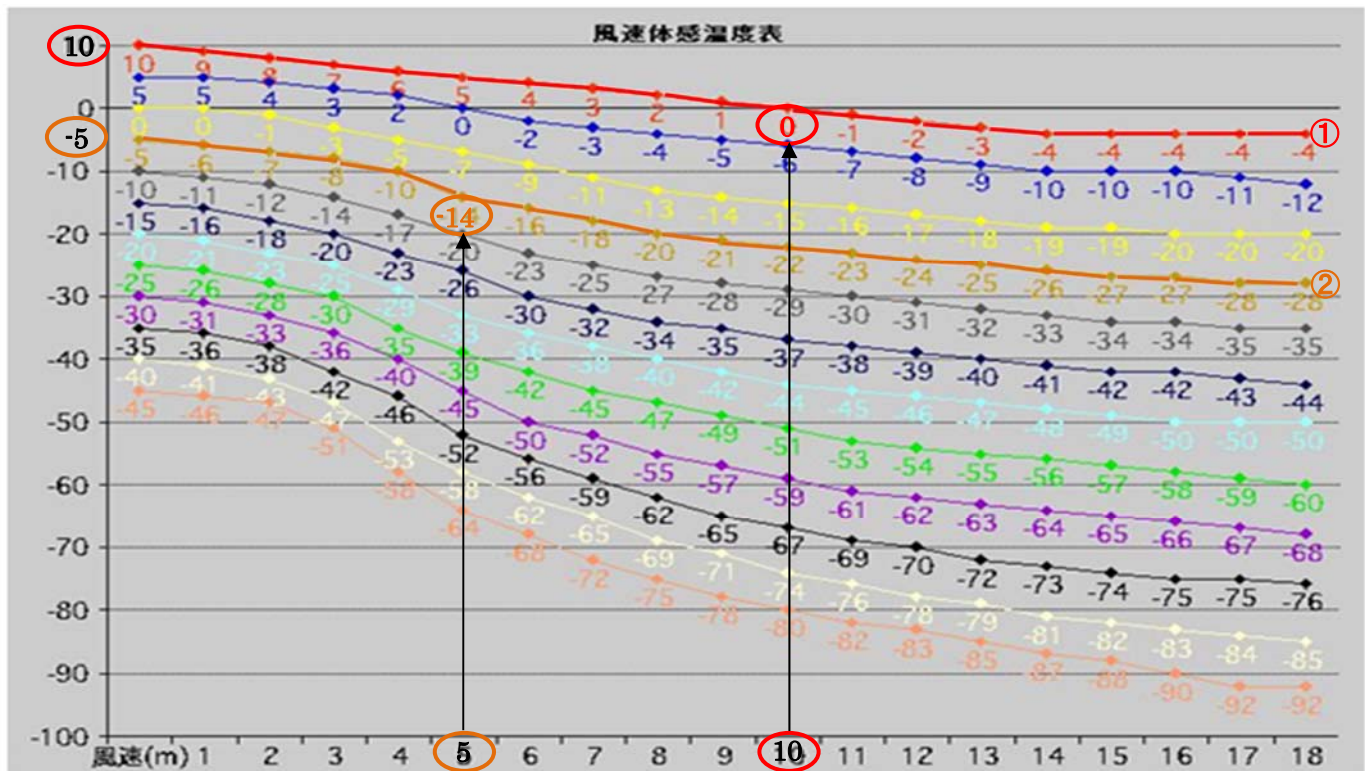


図-1 米国ナショナルウェザーサービス風速と体感温度の関係グラフ

3. 「降雪・気温・風向風速」一元化グラフ

ソフトを利用し作成する一元化グラフの説明と特徴について以下に記述する。グラフの作成方法としては、日時を入力し、アメダス地点を選択(積雪計の有無に注意)することで、気象庁の過去の気象データを読み込み、それを一元化グラフにするという流れである。(図-2)

- ①グラフ上段にある矢印(青 or 赤)は、16方位で表すことができ、青の場合は連続した同じ風向、赤の場合は風向が変化したことを表している。風向で低気圧の移動や安定性がわかる。
- ②グラフ内—赤線は、風速を表している。降雪・降雨が多いときは変化が激しい場合が多い。
- ③グラフ内—青の棒グラフは、降雪・降雨量の時間当たりの合計を表している。降雪量が多い時間帯は風速の変化が大きい特徴がある。
- ④グラフ内—黄緑の線は、気温を表しており、その変化が分かる。
- ⑤グラフ内—SS線(グラフ横軸-7)は地吹雪指数(風速+気温の絶対値)を表すときの目安として、弘前大学名誉教授SS氏の絶対値7以上で地吹雪が発生しやすいとの報告(*文献1)からここではSS線と名前を付け表示した。
- ⑥SS線より下に表示してある丸(青 or 赤 or 黒)は、能代河川国道事務所能代維持出張所「国道7号における地吹雪予測情報提供システムについて」(*文献2)を参考に表

示した。

⑦グラフ下に通行止めの記録を旗揚げ表示している。これは「通行止め情報入力欄」に対象区間・日時等を入力することにより表示される機能となっている。

図-2は平成27年2月9日～10日のアメダス鹿角(東北自動車道・鹿角八幡平IC～十和田IC間)のグラフであり、多重事故により通行止めが始まり、開始時間帯は降雪が多く、かつ地吹雪指数は14と烈の状態であるが、10日の解除時には地吹雪指数7を下回っていることがわかる。

4. 地吹雪出現時間数算出ソフト

地吹雪が発生しやすい気象状況を数値で評価するものとして、約30年前に研究発表されている地吹雪指数がある。その内容は風速と気温の絶対値の和である。その後の研究で吹雪の程度、地吹雪指数は、烈:13.5以上・視程30m以下、強:10.0～13.5・視程30～50m以下、中:7.0～10.0・視程50～100m以下(但し、気温+2℃以上と風速5m/s以下は除外)となっている。

そこで、前項の一元化グラフを応用したものが、地吹雪出現時間数算出ソフトである。(図-3)今回開発したこのソフトは烈・強・中の地吹雪指数の程度別に日毎、月毎、アメダスの設置地域(東北地方においては213箇所)を選定すると算出できるものとした。降雪量は反映していないが、地吹雪が発生しやすい気象条件の出現時間数が算出される。具体の算出データは図-3のとおりとなっている。

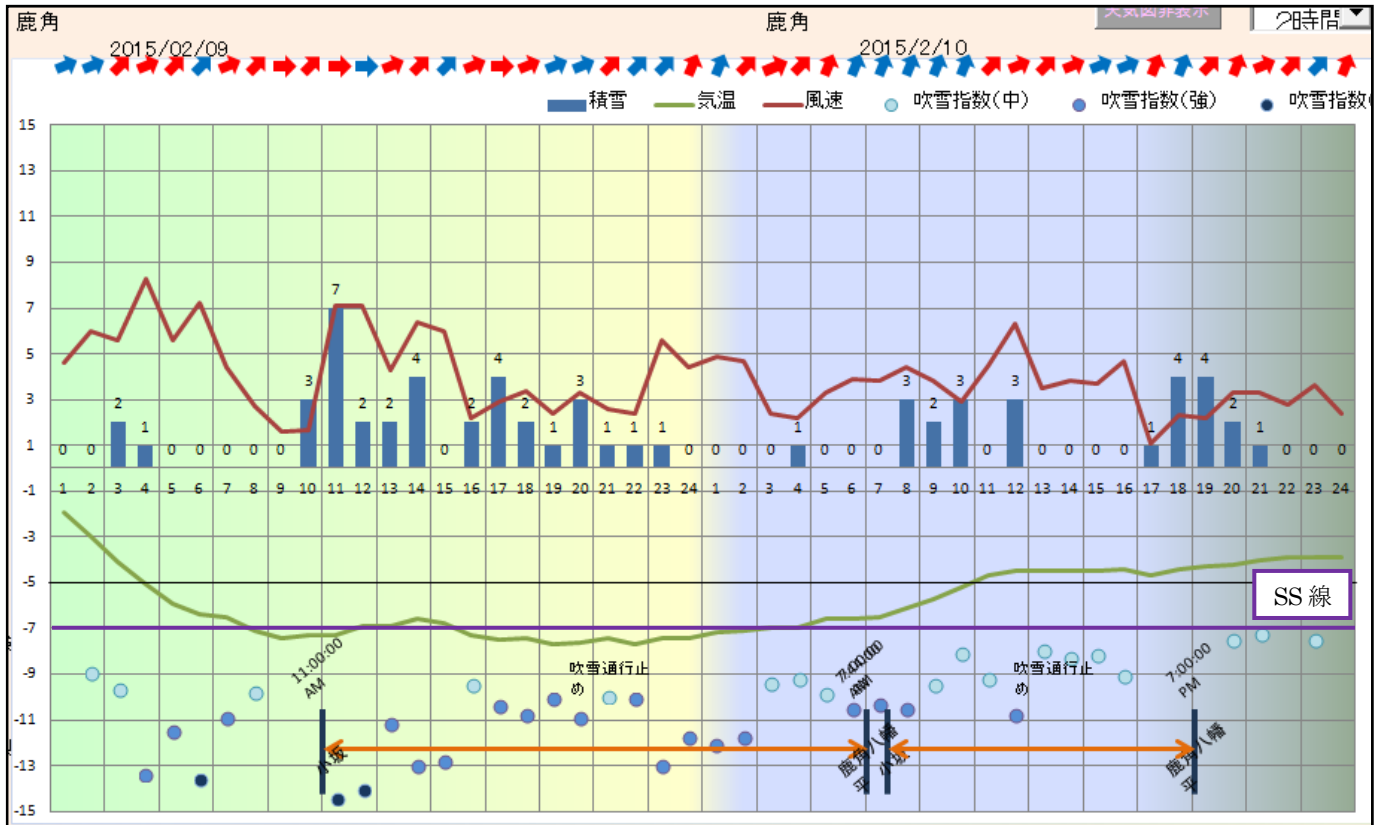


図-2 一元化グラフ(鹿角 2015. 2. 9~2015. 2. 10)

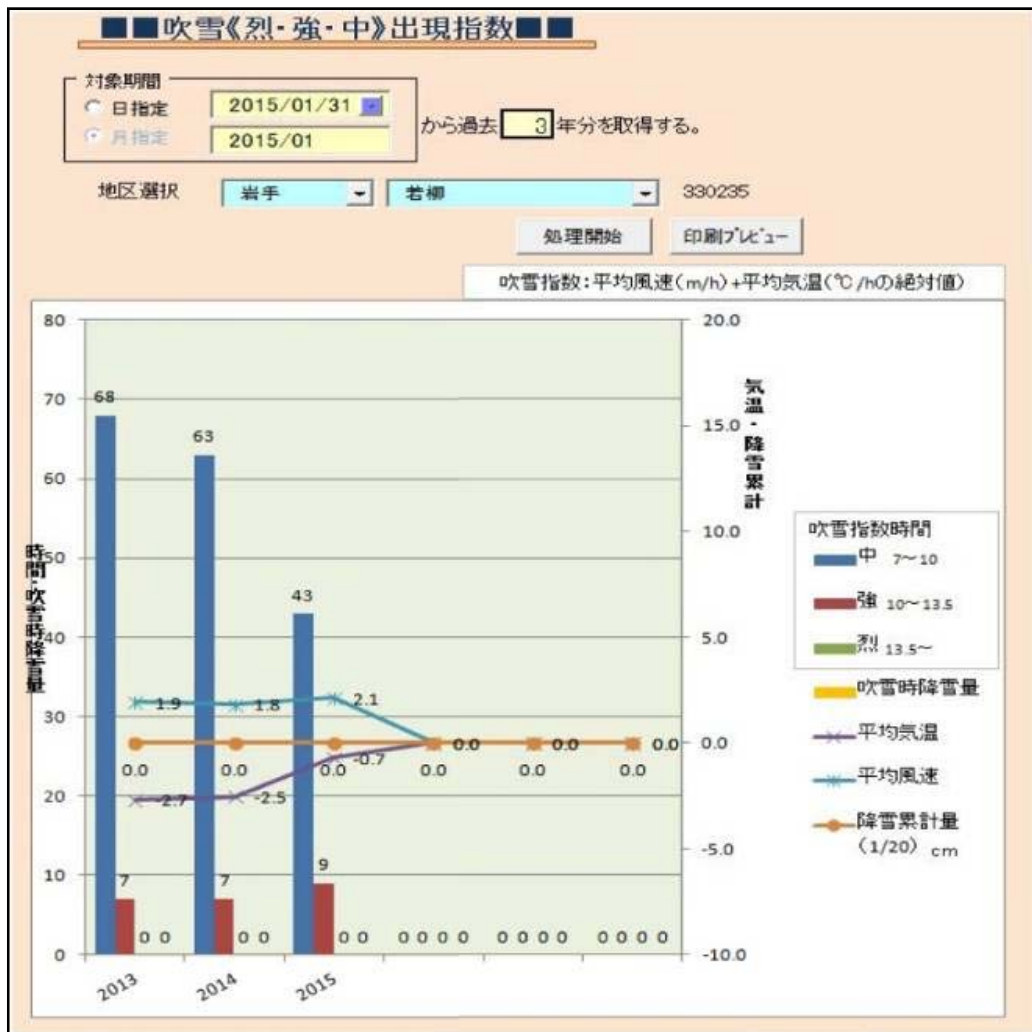


図-3 月別地吹雪出現時間算出アウトプット

5. 日本三大散居集落の地吹雪出現時間

前項のソフトで算出されたデータを、地域別に集計した結果が図-4のグラフである。

地吹雪が出現しやすい時間数は、北に位置する胆沢(若柳)が中・強とも大差で砺波・出雲を上回った。

この結果からも分かるように、防雪林は体感温度 -10°C 以下の時間数が年間170時間もある胆沢地域や、20~30時間の砺波・出雲地域でも防雪のほか、防風の効果も期待できるため存続している。

また、これらの地域の防雪柵設置状況を比較すると、胆沢にある東北自動車道・前沢SA~水沢IC間の西側の対象区間には、全線防雪柵が設置されているが、砺波・出雲地域には設置されていないことも、集計結果がその傾向の証となっている。(写真-1)

6. まとめ

散居集落と同様に、東北自動車道には胆沢地域を含め吹雪の多発する区間に、防雪林が植栽されており経年と共に成育している。(写真-2)この健全な管理と存続は散居集落の文化や風習、伝統を継承することになり、吹雪による多重事故防止にも役立つものとする。また、3地域の屋敷林はエコかつ景観にも優れ、観光客も呼び込みできることから、地域と農家のステータスシンボルとして保存伝承されていくよう切望している。

家屋の屋敷林は単に景観としての文化の伝承や、体感温度の低下を減少させるためなどと言われてきましたが、今回数値化することによって、この先も屋敷林を存続させていくための理由が1つ増えたのではないかと考える。

また、体感温度は、気温がマイナスの世界では影響が大きいので、高速道路上においてもSAPAの駐車スペースからトイレや休憩所間の徒歩移動においてお客様が体感するので、植樹は景観だけでなく、防風対策を配慮した計画にすることが必要であるとする。

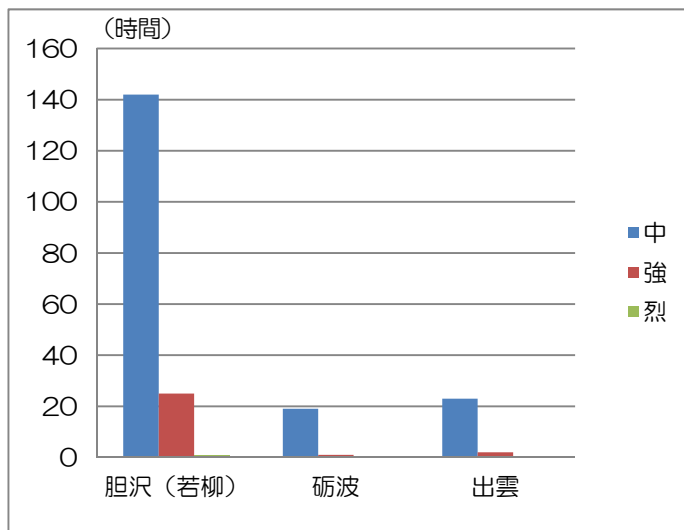


図-4 三大散居集落地吹雪出現時間集計グラフ



写真-1 東北道下り前沢SA~水沢IC間防雪柵設置状況



写真-2 エグネと東北道の防雪林

*参考写真1: 築地松景観保全対策推進協議会 出雲市役所 建築住宅課 HP

*文献1: 「地ふぶき」弘前大学医療技術短期大学部 教授 佐藤清一 雪工学研究会報 Vol. 11985 (1985) No. 1 P65-73

*文献2: 「国道7号における地吹雪予測情報システムについて」東北地方整備局 能代河川国道事務所 千葉修一