

数値流体解析に基づく集落内の居久根による防風特性の検討

○南 健斗(信州大)・水田瑛人(東京科学大)・米澤千夏(東北大)・大風 翼(東京科学大)

1. はじめに

宮城県に位置する世界農業遺産の大崎耕土では、伝統的な屋敷林である「居久根」の文化が現在も強く根付いている。筆者らは、集落の居久根による防風効果について数値流体解析を用いた検討を行ってきた(南ら 2024)。本報では、同集落において、居久根の伐採が進む以前の 2010 年時点および 2022 年時点を再現した解析を実施し、居久根の防風効果と流れ場の特徴についての検討を行った。

2. 解析概要

対象とする集落は、大崎市が選定した屋敷林モデル地区であり、居久根が卓越風向に直交するように複数配置されている。集落の居久根による防風効果を検討するため Large-eddy simulation (LES) に基づく数値流体解析を実施した。対象とした風向は、冬期の卓越風向である西北西とした。解析は、2022 年 12 月時点の居久根を再現したケースと、居久根の伐採が進む以前の 2010 年 4 月時点を再現したケースの 2 ケースを実施した。2022 年時点の建物および居久根の形状は、ドローンを用いた手法(南ら 2022)により数値標高モデルから再現した。2010 年時点の居久根は、Google Earth Pro が提供する画像を用いて目視により再現した。2010 年の航空写真で 2022 年と同じ位置にある建物と樹木は、2022 年と同様に設定した。2010 年のみ存在する樹木は、航空写真の樹冠を基にその水平方向の範囲をさだめ、高さは近隣に位置する 2022 年の居久根と同じ高さに設定した。そのほかの解析条件は既報(南ら 2024)と同様に設定した。

3. 解析結果

風速に関する諸量は、集落の 120 m 程度西側に位置する基準点における平均風速 U_{ref} で無次元化した。2022 年の風速場は、屋外観測ともよく一致していた(南ほか 2024)。図 1 に高さ 1.5 m における水平断面の平均風速の比較を示す。図中の実線は低木、破線は高木、赤線の箇所は 2022 年時点で伐採された居久根を表す。図 1(1)の 2010 年時点では、集落の全体で基準化風速は 0.5 以下となっており、集落の外と比較して風速が 1/2 程度に低減されていた。また、集落の風下側で基準化風速は 0.3 程度となっており、風速が 1/3 程度に低減されていた。図 1(2)の 2022 年時点においても、集落の風下側で基準化風速が 0.3 程度となっており、居久根の伐採による影響は小さかった。

居久根の防風効果は、居久根高さの 10 倍程度後方の範囲に及ぶことが示されており(南ほか 2022)、伐採で居久根同士の間隔が変化した場合でも、防風効果が期待できる範囲内にあり、風速への影響が小さかったと考えられる。また、孤立した散村形式の住宅とは異なり、集落は居久根が群として防風効果を形成しており、居久根の列が単体で形成する弱風域の範囲よりも短い間隔で経験的に植樹されている可能性がある。居久根を構成するスギやタケは、建材利用や標準伐期齢などを考慮し、伐採と植樹を繰り返してきたが、常に集落内の風速は弱風に抑えられてきたと考えられる。

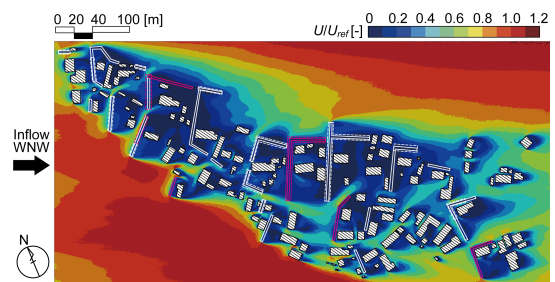
謝辞

本研究は科研費(24K08965, 24K22994)の助成を受けた。

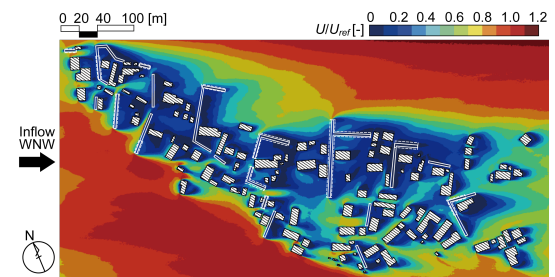
引用文献

南健斗, 米澤千夏, 大風翼 (2022) ラージ・エディ・シミュレーションに基づく大崎耕土の居久根による農村住居周辺空間の風速低減効果の検討. システム農学, Vol. 38, No. 2, pp. 37–42.

南 健斗, 水田瑛人, 米澤千夏, 大風 翼 (2024) 大崎耕土の居久根の防風植栽としての価値の定量化(その 3) 集落内で連続的に配置された居久根による防風効果の検討. 日本建築学会大会学術梗概集, pp. 1987–1988.



(1) 2010 年時点



(2) 2022 年時点

図 1. 高さ 1.5 m における水平断面の平均風速