

北総台地における風食防止のための農業用水利用の可能性

－「やちぼこり」モニタリングの試み－

Possibility of agricultural water utilization for the wind erosion prevention in Hokusou plateau in Chiba - A trial of "Yachibokori" monitoring -

○溝口 勝¹, 三石正一², 伊藤 哲², 小島悠揮², 深津時広³

MIZOGUCHI Masaru, MITSUISHI Shoichi, ITO Tetsu, KOJIMA Yuki, FUKATSU Tokihiro

1. はじめに

千葉県北総中央地区は、春先の強風によって土埃「やちぼこり」が舞うことで有名である。「やちぼこり」は、古くから地元に住んでいる農家の人々にとっては名物として当たり前の現象になっているが、新しくこの地に住みついた非農家の人々にとっては重大な環境問題となっている。最近利根川の水がこの地区に引かれ、全国でも有数の畑作地帯へと成長しつつある。しかし、農業用水を夏場の作物生産のみならず、防火用水や環境用水等、多面的に利用したいとの要望もある。

そこで本研究では、春先に農業用水を散水することにより土埃飛散を防止できるのではないかと考え、その技術開発に必要な基礎データを得るための「土埃観測システム」を構築した。

2. 土埃観測装置

(1)装置の構成 土埃観測装置は、フィールドサーバ(FS)、花粉センサ、気象計、および土壌水分センサから構成される。FSは、農林水産省研究プロジェクトで、中央農業研究センターが開発した小型モニタリングロボット¹⁾である。本研究では、FS(イーラボ・エクスペリエンス社)に付属するカメラを用いて画像を記録し、花粉センサ(神栄テクノロジー社)、気象計(Vaisala社)、および土壌水分センサ(Decagon社; EC-5)により、土埃飛散量と発生条件を観測した。用いた花粉センサは本来花粉測定用に開発されたものであるが、原理的には全ての浮遊粒子数をカウントし、偏光度と散乱光強度の関係から花粉量を推定し

ている。本研究では、この花粉センサで測定された全浮遊粒子を土埃数として扱った。

(2)実験方法 2007年3月2日に、地元で土埃がおりやすいとされる千葉県八街市の畑地の一角に観測装置を設置した。(ただし、花粉センサは2009年2月21日に設置、Photo.1)気象・土埃および画像データはインターネット経由で2分毎に農業・食品産業技術総合研究機構のサーバに蓄積される。蓄積されたデータはWeb上で一般ユーザでも閲覧できる²⁾。

Photo.1 土埃観測装置。手前から土埃センサ、フィールドサーバ、気象計(09.2.21)



3. 結果と考察

(1)土埃観測の実際 2008年2月23日、関東地方では春一番が吹き荒れ、八街地区でも随所で土埃が舞った。Photo.2は、現地に設置したFSカメラが捕らえた2月22日朝(春一番前日)と2月24日朝(春一番翌日)の画像である。これを見ると、22日朝は地表面が湿っているが、24日朝は23日からの強風によって地表面が乾燥し、その乾燥した土埃が強風によって舞い上がっている様子がわかる。Fig.1はこの間の気温・湿度・地温・土壌水分(推定飽和度)の変化である。春一番が吹き荒れていた24日は日中でも湿度が低く、5cm深の土壌水分も低下したことがわかる。しかし、残念ながら機器の故障によりこのときの風速を観測することはできなかった。

¹ 東京大学大学院情報学環 Graduate School of Interfaculty Initiative in information Studies, ² 東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Science, The Univ. of Tokyo, ³ 農業・食品産業技術総合研究機構 National Agriculture and Food Research Organization キーワード: 土埃, 風速, モニタリング, 農業用水, 多面的利用

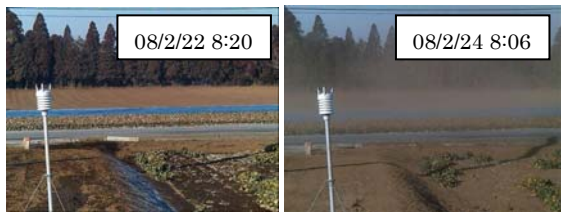


Photo. 2 モニタリング装置のカメラが捉えた春一番
左：春一番前日，右：春一番当日

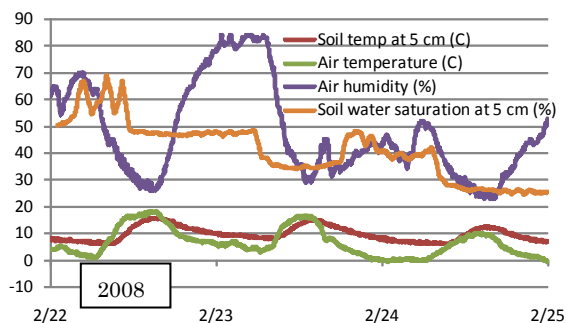


Fig. 1 気温・湿度・地温・土壌水分の変化

(2) 土埃飛散量の観測 Fig.2 は 2009 年 2 月 28 日の気象条件と土埃飛散量の関係である。この前の 1 週間、関東地方では小雨や小雪の混じる寒波に見舞われ、28 日によろやく天気が回復した。空気中の湿度の低下と共に、空気中の土埃飛散量（土埃+花粉）数が増加する傾向が見られた。Fig.3 は 3 月 15 日～3 月 30 日までの 1 時間当たりの土埃飛散量を多い順番に並べ、そのときの空気の相対湿度と 10 分間の平均風速をプロットしたものである。Fig.1 と同様に、土埃飛散量は湿度が低いほど、あるいは風速が大きいほど多い傾向が見られる。しかし、必ずしも風速が大きいときに土埃飛散量が多いわけではない。これは風の強い日の前日や当日に雨が降って地面が湿っていたためである。逆に、地表面の土壌水分量は大気中の湿度との平衡で決まるので、相対湿度が低く、かつ風の強い日は地表面の土粒子も乾きやすいため土埃が飛散し易いと考えられる。そこで、パラメータ X (風速/相対湿度) と土埃飛散量 Y の関係をプロットしてみた。(Fig.4) その結果、Y は X の指数関数で良好に近似できることが明らかになった。今後さらなる検証が必要であるが、実用的にはこの式で土埃飛散量が十分推定できる。

4. おわりに

本研究では、農業用水の一つの利用法を提案したに過ぎないが、得られる情報を地域住民と共有

することにより、住民参加型の新しい水管理法に発展する可能性がある。最近では、春先の黄砂の飛散も問題となっている。本研究がこうした地球環境問題解決にも繋がることを期待したい。

謝辞 本研究は H18-H20 年度「関東農政局管内農業用水等による多様な効果に関する検討委託事業」（農業農村工学会）の補助を受けて実施した。ご協力頂いた関東農政局および北総中央事業所の方々に感謝します。

参考文献

- 1) <http://model.job.affrc.go.jp/FieldServer/default.htm>
- 2) <http://www.iai.ga.a-u-tokyo.ac.jp/mizo/research/fiel dinformatics/> (2008)
- 3) 溝口勝：フィールドサーバによる農地情報モニタリング, ARIC 情報, 87, 27-34(2007)

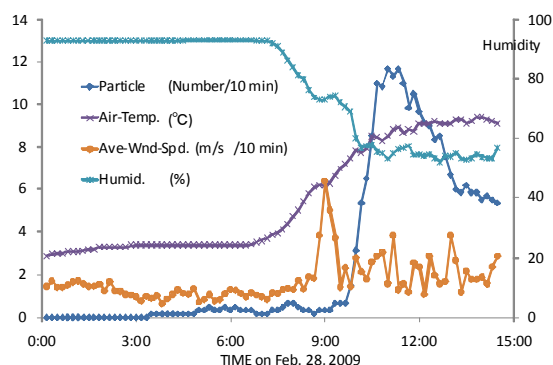


Fig. 2 気象条件と土埃飛散量の関係

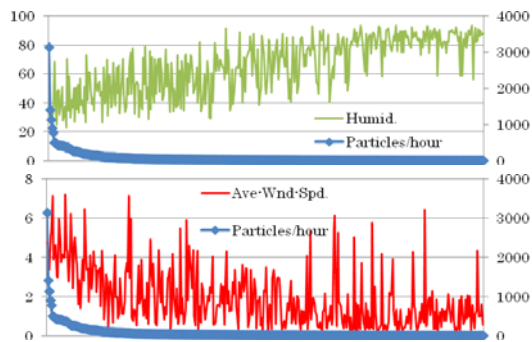


Fig. 3 土埃飛散量と相対湿度・平均風速の関係

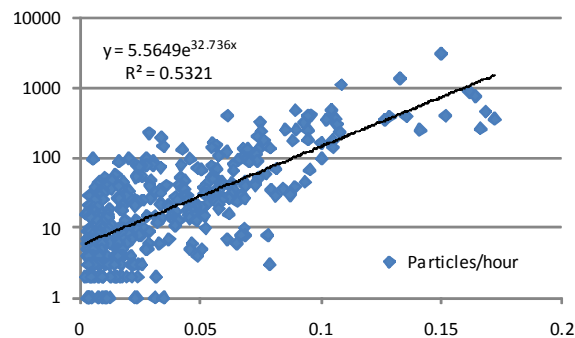


Fig. 4 土埃飛散量 Y と X (平均風速/相対湿度) の関係