

畑地かんがいによる風食抑制対策のための散水基準の簡易試験法 Simplified test method for susceptibility to wind erosion

○宮本輝仁*・亀山幸司*・塩野隆弘*・上田達己*

Teruhito MIYAMOTO*, Koji KAMEYAMA*, Takahiro SHIONO*, Tatsuki UEDA*

1. はじめに

関東地方の畑作地帯では、春先に裸地状態になることがあり、強風が吹くと風食が起りやすい。風食は表土が湿っていると極めて少ないため、畑地かんがい施設が導入されている地区では、散水による風食抑制対策が検討されている。しかし、畑地かんがいによる風食抑制については概略的な基準しかなく、具体的な散水基準を得るために多くの労力を要する現地観測が行われる（有森ら、2009）。そこで、本研究では、これまで大規模な風洞施設を使用して求めていた土壤水分量と土壌が飛散するときの風速の関係を簡易な試験装置により求め、その有効性を現地観測データとの比較により検討した。

2. 実験方法

2.1 飛土の現地観測

現地観測を行なった北総中央地区は、千葉県北部に広がる北総台地に位置する畑作地帯である。観測はそれぞれ2009年が3月～4月、2010年は2月～4月の時期に富里市内の圃場で行なった。観測地点は2009年が1ヶ所、2010年は3ヶ所である。

飛土量の観測は地表面から0.2mと0.5mの2高度で行なった。観測に用いた飛土採取器は久保・上村(1967)に倣って作成した。飛土量の観測は3～5日間隔で現地に出向き、その間に採取された土量を測定した。また、飛土量の各観測地点ではADR土壤水分計(ThetaProbe, Delta-T社製)を地表面付近に埋設し、地表面下0～4cmの土壤水分量の観測も行なった。降水量と風速(地上10m)はアメダス成田のデータを用いた。

2.2 土壤水分量と飛土限界風速の関係

試験装置は、可変式プロワに直径50mm、長さ0.5mの円筒を風洞として取り付け、水平より約7°上方から測定試料に風を吹きつけるように作成した(Fig.1)。測定試料は、風乾土を直径51mm、深さ5mmの円筒容器に充填し、試料表面を平滑にした後、霧吹き器を用いて加水調整して作成した。測定試料を設置する前後で試料設置位置の風速を測定した。試験は常温で行い、測定試料を設置した後、風を10秒間当てた。土粒子の移動状況から飛土限界風速に達したかどうか判断し、土壤水分量と飛土限界風速の関係を求めた。なお、飛土限界風速は、肉眼で土粒子の移動開始が確認された風速を飛土開始風

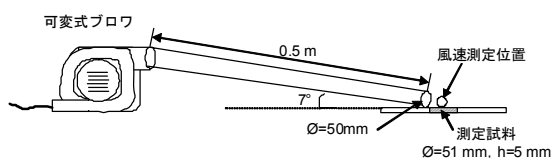


Fig.1 試験装置の概要図
Schematic diagram of the apparatus.

* (独) 農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：風食，畑地かんがい，栽培管理用水，土壤水分，風速

速, 飛土量が急激に増加した風速を飛土急増風速の2種類とした。

3. 結果と考察

3.1 飛土の現地観測結果

2009年3月～4月の飛土量と地表面付近での風速の経時的変化を Fig.2 に示す。地表面付近での日最大風速は, 風速の垂直分布には対数分布を仮定し, アメダスの日最大瞬間風速データを地表面から 1 cm の高さにおける風速に換算した値である。2009年の観測期間においては, 0.2 m の高さでは 12 回, 0.5 m の高さでは 2 回, 飛土が観測された。

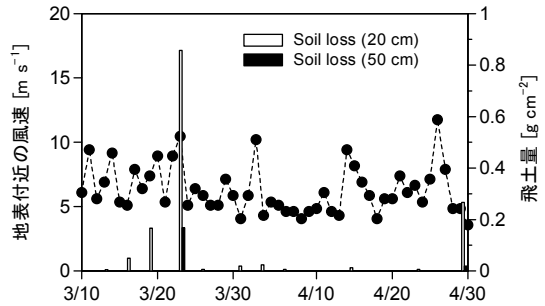


Fig.2 飛土の現地観測例 (2009年3月～4月)
Field observation of wind erosion (March - April, 2009).

3.2 土壌水分量と飛土限界風速の関係

簡易試験法によって得られた, 関東ローム表土の体積含水率と飛土開始風速および飛土急増風速の関係を Fig.3 に示す。体積含水率の増加に伴い飛土開始風速と飛土急増風速の増加率が大きくなる。そのため, 土壌水分量と飛土限界風速の関係は二次関数で表現した。また, 同じ体積含水率に対する飛土開始風速と飛土急増風速を比較すると, 体積含水率の増加に伴い, その差が大きくなることもわかる。

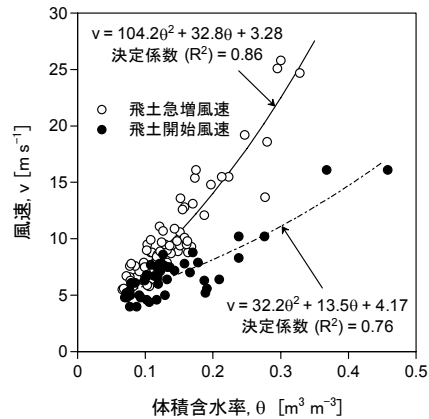


Fig.3 土壌水分量-限界風速の関係
Relationship between soil moisture and susceptibility to wind erosion.

3.3 土壌水分量と飛土限界風速の関係と現地観測結果の比較

簡易試験法で得られる土壌水分量と飛土限界風速の関係の有効性を検討するため, 現地観測結果と比較した。ただし, 現地の土壌水分観測値は表層 5 cm の平均であるため, 表層 5 mm の土壌水分量を $(0.0019 \exp(13.01 \times \text{観測値}))$ により推定した。これは, 農工研内の圃場で表層 5 mm と 5 cm から採土した試料から求めた実験式である。また, 風速計の高さの違いは Bagnold の対数式を用いて補正した。Fig.4 より現地で風食が生じるときの土壌水分量と風速の関係は, 簡易試験法で得られる土壌水分量と飛土開始風速および飛土急増風速の関係で概ね再現できることがわかる。

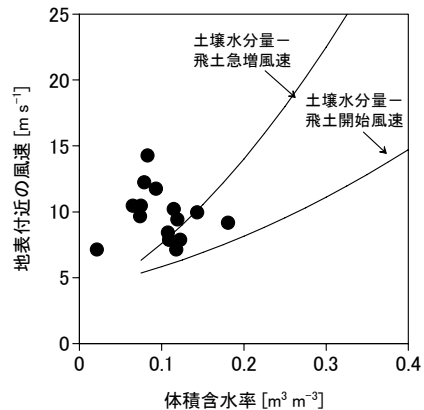


Fig.4 現地観測結果を用いた簡易試験法の有効性の検証
Validation of simplified test method.

引用文献

- 有森正浩, 遠藤泰, 小林孝至 (2009), 農業農村工学会論文集, 260, 23-30.
久保祐雄, 上村賢治 (1967), 農業気象, 22, 165-170.