

大規模傾斜畑流域における GeoWEPP の適用 Application of GeoWEPP in large scale and sloping upland field watershed

○鵜木啓二・村上 功・中村和正

UNOKI Keiji, MURAKAMI Kou and NAKAMURA Kazumasa

1. はじめに

土砂流出モデルの WEPP (Water Erosion Prediction Project) は圃場の土壌流亡量だけでなく、河道への土砂流出や河道内での土砂移動も計算が可能であり、土壌流亡・土砂流出対策における予測ツールとして有用である。

WEPP を流域の土砂流出予測に用いるには、地形や圃場形状、排水網、作付け作物等の流域情報を取得するための詳細な現地調査が必要である。また、WEPP ソフトウェア内では手作業で排水網と解析斜面を設定し、それらに地形や土壌、管理（作付け等）の情報を個別に設定する煩雑な作業がある。一方、WEPP と GIS を連携させた GeoWEPP (Geo-spatial interface for the Water Erosion Prediction Project) は、排水網や解析斜面を地形条件から自動で取得し、土壌や管理の情報も一斉に付与することができるなど、大幅に設定作業が省力化されている。しかし、大澤ら (2010) は石垣島の広域解析において、GeoWEPP による解析は斜面長や斜面勾配が実圃場と一致しないことにより、流出土砂量が過大に評価される傾向にあるとしている。そこで、本研究では、石垣島の圃場よりも大規模な北海道の傾斜畑流域を対象に GeoWEPP の適用性を検証することとした。

2. 方法

解析対象は北海道の畑地流域（美瑛町、ルベシベ4線川、流域面積2.7km²）で（Fig.1）、最下流にて水位と濁度の自動観測、流量観測、採水試料によるSS濃度観測を行った。観測期間は2015年12月～2016年11月の1年間である。観測値から連続流量と連続SS濃度を算出し、これらに乗じて求めた連続SS負荷量を流域からの流出土砂量の実測値とした。

WEPP に入力する気象データは美瑛アメダスを利用し、湿度と日射量のみ独自に観測した。土壌データは、地力保全基本調査の値を利用した。標高データは、基盤地図情報の数値標高モデル（10mメッシュ）を利用した。圃場等の管理データは、各圃場の作付けや作物ごとの管理スケジュールを現地調査等によって収集した。排水網は現地踏査にて確認した。

GeoWEPPに入力するデータは、現地調査することなく無料で入手できる資料から取得した（湿度と日射量を除く）。土地利用データは国土数値情報の土地利用細分メッシュデータを用い、標高と土壌データはWEPPと同一とした。作付け作物は、当地域で一般に栽培されているバレイショ、コムギ、ビート、ダイズ、トウモロコシとし、各作物について1年間の流出解析を行い、各作物の計算結果の平均値を採用した。



Fig.1 流域の土地利用
Land use of watershed

3. 結果と考察

Fig.2 に WEPP で設定した解析斜面と GeoWEPP にて自動分割された解析斜面を示す。GeoWEPP は面積が実圃場に近くなるようパラメータを設定した。右岸下流部など地形によらない排水路のある箇所において、GeoWEPP は WEPP より斜面長の長い解析斜面が設定されていた。

2015 年 12 月から 2016 年 11 月までの流域末端における流出土砂量の実測値は 2,428t で、WEPP の計算値がこれに近似するよう土壌パラメータを調整し、このパラメータを用いて GeoWEPP で計算を行った。その結果、流出土砂量は

WEPP の 2,784t に対し、GeoWEPP では 5,741t と過大評価となった。各斜面における土壌流亡量の総量は、WEPP では 2,911t、GeoWEPP では 8,229t と算出された。解析斜面の土壌流亡の状況をみると

(Fig.3), WEPP より GeoWEPP において土壌流亡量が多くなった斜面は、斜面長が WEPP の値 (実圃場を反映) よりも長く設定された箇所、実圃場において横畝で作付けされている箇所 (WEPP 上では等高線栽培として設定)、牧草地 (GeoWEPP では普通畑として設定) として利用されている箇所が多かった。GeoWEPP は地形から解析斜面を設定し、作付け等の圃場管理を個別に付与していない (個別付与は可能) ことから、現地条件と大きく異なる設定で計算された斜面では WEPP より過大になったと考えられる。ただし、土砂流出量のオーダーは合っていることから、数 km² 規模での土砂流出危険流域の抽出には有用と思われる。

以上のことから、GeoWEPP と WEPP の使い分けとして、例えば土砂流出対策の計画においては、まずは無料で入手可能なデータを使用して GeoWEPP にて土砂流出の危険流域 (数 km² 規模) を抽出し、次の段階で、抽出された流域に対して詳細な調査を実施し、WEPP にて土砂流出対策の評価や予測のシミュレーションを行うことなどが想定される。

4. おわりに

GeoWEPP は WEPP に比べて遙かに簡易に土砂流出予測が可能なツールであるが、適用に当たっては目的による使い分けが必要である。

謝辞 本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発」により行われたものである。

引用文献

1) 大澤ら (2010) : GeoWEPP を利用した石垣島における土壌侵食・土砂流出量の広域評価, 平成 22 年度農業農村工学会全国大会講演要旨集, 578-578



Fig.2 WEPPとGeoWEPPの解析斜面
Analysis slopes of WEPP and GeoWEPP

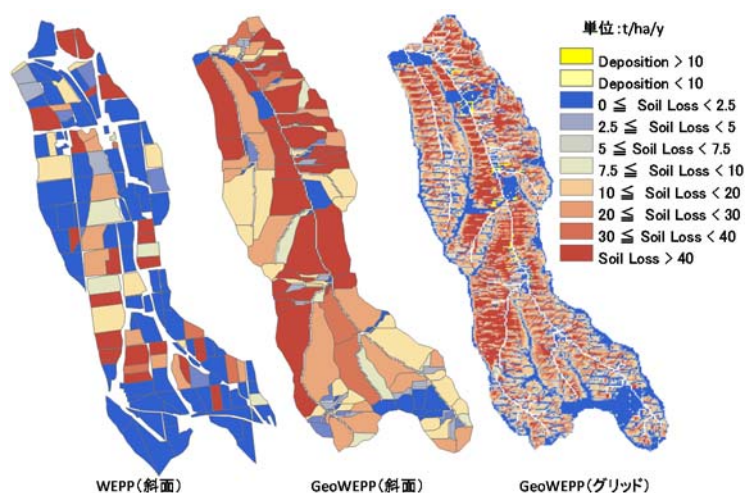


Fig.3 斜面の土壌流亡量計算結果
Calculation results of soil loss on analysis slopes