

傾斜改良による土壌侵食抑制効果の GeoWEPP を用いた予測 Prediction of Soil Loss Control by Slope Improvement Using GeoWEPP

○ 鶴木啓二・田中健二・川口清美

UNOKI Keiji, TANAKA Kenji and KAWAGUCHI Kiyomi

1. はじめに

国営農地再編整備事業では、農地の生産性向上や担い手への農地集積による耕作放棄地発生抑制等を目的として田畑の区画整理や排水改良を実施している。当該事業において、傾斜畑が大区画化される際には、段差の解消や排水性の改良、大型機械の作業性向上のために傾斜改良（斜度や傾斜方向の均一化）が合わせて行われる事例が多い。傾斜畑では、わずかな起伏でも低地部に表面水が集中して土壌侵食が発生するが、大区画化される際に傾斜が均一化されると、表面水が分散されて下方に流下することで土壌侵食が発生しにくくなることが予想される。本研究では、傾斜畑の大区画化が含まれる農地再編整備事業を対象に、傾斜改良による土壌侵食抑制効果を土壌侵食・土砂流出モデル GeoWEPP により解析した結果を報告する。

2. 方法

2.1 対象地区と解析圃場

対象地区は北海道で実施中の国営農地再編整備事業「A地区」と国営緊急農地再編整備事業「B地区」である。A地区は畑地を対象に、B地区は水田と畑地を対象に区画整理を実施しており、傾斜畑では傾斜改良を伴った大区画化が行われている。GeoWEPPの解析対象として、A地区は、3筆の圃場の段差を解消して均一で緩やかな傾斜に改良した圃場を、B地区では、小河川の両岸に広がる起伏のある圃場を均一な傾斜に改良した圃場群を選定した（Fig.1）。

2.2 GeoWEPPデータの構築

GeoWEPPはアメリカ農務省が中心に開発した土壌侵食・土砂流出モデルWEPPとGISを連携させたもので、WEPPよりデータ構築が大幅に省力化されるとともに、DEMのグリッド単位で土壌侵食量を計算することができるようになっている。

GeoWEPPへの入力データのうち、DEMは基盤地図情報の数値標高モデル（10mメッシュ）を基本とし、区画整理対象圃場およびその周辺については事業によって実施された測量成果を用いた。土地利用データは空中写真を目視判読して作成した。土壌データは、地区内

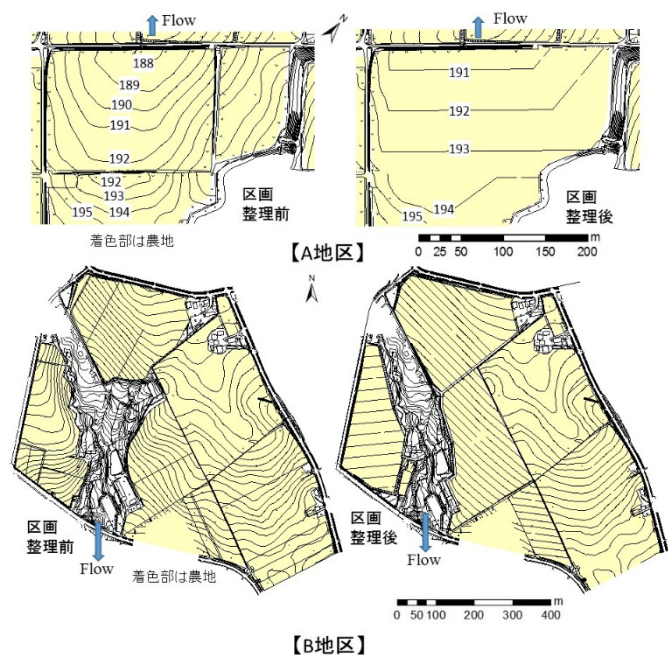


Fig.1 解析対象圃場の区画整理前後の等高線
Contours of the field to be analyzed

で一律として代表的なデータを付与した。畑地の作付は両地区とも一律で冬コムギとした。気象データは、日射、温度、湿度、風向、風速を地区内で独自観測し、降水量のみ近傍のアメダスを用いた。解析期間は2017年の1年間である。

3. 結果と考察

Fig.2 に GeoWEPP による土壌流亡量の解析結果を示す。GeoWEPP の解析計算は流域単位で実施されるため、解析対象の圃場でも流域外の部分は計算が行われない。また、傾斜改良によって区画整理前後で流域界が変わっている。

A 地区の対象圃場は、区画整理前は圃場の低地部に向かって土壌侵食が発生し、最大で $10\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$ 以上の侵食量となっていた。一方、区画整理後の土壌侵食量は $0.625\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$ 未満となった。区画整理前は高低差が約 8m で平均斜度が 2.3 度となっており、傾斜は緩いが降雨時に発生した表面水が低地部に集中して土壌侵食が発生しやすい地形となっていた。一方、区画整理後は高低差が約 5m、斜度はほぼ均一で大部分が 1 度未満となっており、傾斜が緩くなったことに加え、表面水が集中しにくい地形となったことで侵食が抑制されたと考えられる。なお、区画全体の侵食量は、区画整理前が $1.2\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$ 、整理後が $0.2\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$ であり、農地保全に必要なとされる許容流亡土量 ($10\sim 15\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$)¹⁾ は共に下回っていた。

B 地区の対象圃場は、区画整理前は右岸中ほどの谷部に向かって比較的大きな侵食（最大で $10\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$ 以上）が発生する計算結果となった。一方、区画整理後は、区画整理前に侵食の発生していた谷部が埋められて傾斜の緩い均一な圃場となったことで侵食が抑制される計算結果となった。区画整理前後での区画全体の侵食量は、右岸側の圃場は $0.33\rightarrow 0.33\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$ と変化無かったが、左岸側の圃場が $0.32\rightarrow 0.24\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{y}^{-1}$ と減少した。

4. おわりに

傾斜の緩い地形であっても、表面水が集中しやすい地形であれば、比較的大きな土壌侵食が発生する可能性のあることが GeoWEPP による解析で示された。これに対し、区画整理によって傾斜が緩くて斜面横方向にうねりのない均一な圃場に傾斜改良すると侵食が抑制されることが同様に示された。今回の解析圃場では、区画整理による斜面長の極端な長大化は無かったが、斜面長が長くなると侵食が発生しやすくなるので、斜面長が長くなる傾斜畑の大区画化には注意を要する。

参考文献

1) 農林水産省監修 (1992) : 土地改良事業計画指針 農地開発 (改良山成畑工)、p. 158

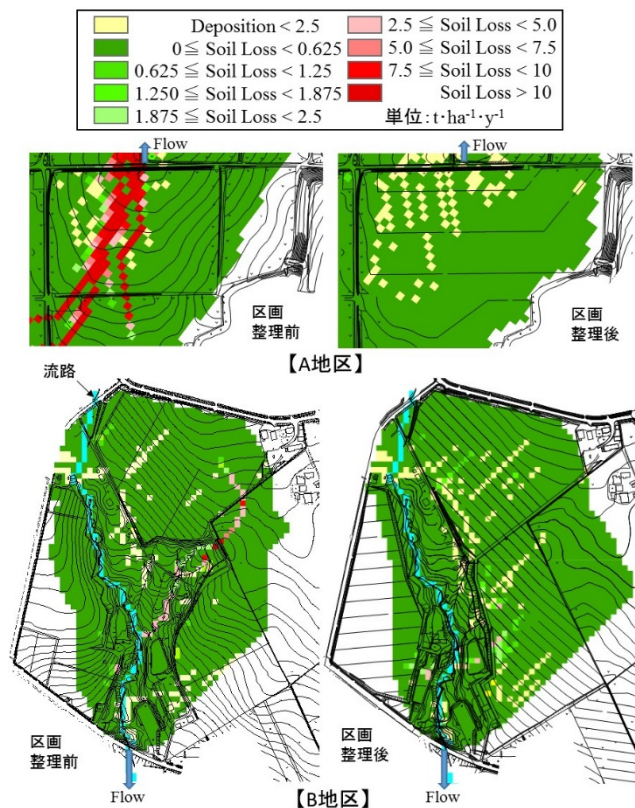


Fig.2 土壌侵食量の計算結果
Calculation results of soil loss