

# 参考資料 1 : 流域環境保全農業確立体制整備モデル事業について

## モデル事業の概要と展開

沖縄県の赤土等流出量の多くを占める農地からの赤土等流出の抜本的な対策を検討するため、平成14年度から平成16年度に渡り、**流域環境保全農業確立体制整備モデル事業**（以下「モデル事業」という。）を環境省からの委託業務として沖縄県が実施した。

「モデル事業」では、下流海域に世界的にも貴重な青サンゴが群生する石垣市轟川流域をモデル流域として選定し、地域住民が一体となった持続的な取り組み等を検討していくなかで、総合的な対策方針である「**流域環境保全農業確立体制整備モデル方針**」（以下「モデル方針」という。）を作成している。

この「モデル方針」は、地域が一体となって赤土等対策のための農地対策マスタープラン（以下「マスタープラン」という。）の策定及び体制構築並びに評価を行う際の行動計画を示したものである。

「モデル事業」のその他の取り組みとして、地域に即した赤土等流出防止営農技術体系や営農経営モデル及び普及計画を整理した「**轟川流域農地赤土対策営農普及マニュアル**」を策定している。

モデル流域として選定した轟川流域においては、轟川流域農地赤土対策推進検討委員会を設置し、地域と一体となった具体的な対策及び推進等について検討を行い『**轟川流域農地対策マスタープラン**』を作成している。

この成果を県内の他の地域に展開する計画となっている。

表 モデル事業の主な成果と展開方針

成 果	成 果 展 開 の 方 針
モデル方針	地域が一体となって赤土等対策のためのマスタープランの策定及び体制構築並びに評価を行う際の行動計画を示したものであり、沖縄県内の赤土等対策の取組活動のモデル的な行動計画とする。
轟川流域農地対策マスタープラン	流域関係者が一体となった、より実効性の高い流出削減目標値の設定及び具体的対策計画、対策及び管理を推進していくための評価検証システム構築等の計画をまとめたものである。本マスタープランとモデル方針を参考にして、沖縄県内の各地域のマスタープラン策定を推進していく。

なお、モデル事業では、轟川流域の農地からの赤土等流出防止について、行政と地域が一体となって具体的な対策を検討し、その対策に取り組むことにより円滑な事業の実施と具体的対策の推進を図ることを目的に、平成14年11月1日に轟川流域農地赤土対策推進検討委員会（以下「検討委員会」という）が設置された。

検討委員会は、赤土対策に関係する石垣島の行政機関、民間団体（環境 NGO、農家代表としての土地改良区等）、研究機関の13委員から構成され、大学等の関係分野から3名の学識経験者が専門委員として運営した。また、環境省、内閣府、農林水産省、沖縄総合事務局及び沖縄県の関係課等が支援機関として参画し、対策推進に必要な助言等を行っている。

出典：「平成14～16年度 流域環境保全農業確立体制整備モデル事業（ダイジェスト版）」

平成17年3月 （環境省・沖縄県）

## 参考資料 2 : USLE と流出要因別調査

### USLE (Universal Soil Loss Equation) について

土壌流亡量の予測モデルとしては、USLE (Universal Soil Loss Equation) やWEPP (Water Erosion Prediction Project) 等があるが、一般的に(「土地改良事業計画指針 農地開発(改良山成畑工) 平成4年5月 P158~177」(以下「土地改良事業指針 農地開発(改良山成畑工)」という)、「水質保全対策事業(耕土流出防止型) 計画設計の手引き 平成17年10月 P25~26」等) USLEが採用され、本マスタープランにおいてもUSLE式を用いて土壌流亡量の推定を行う。

土壌流亡予測式 (USLE) は、土壌流出を推定する式としてアメリカ農務省で開発され、広く国内でも一般的に用いられている。

USLE (A) は下式に示すように降雨係数 (R)、土壌係数 (K)、地形係数 (L S) 保全係数 (P) 及び作物係数 (C) の5つの係数の積から成っており、これらの係数を調査し求めることにより、赤土等流出量を推定する。

前述のとおり、USLEはそれぞれの係数の積であり、係数別の重みはそれぞれに調査又は経験値、算定式で求められる。

Rは降雨係数であり、地域の降雨状況から算出されるもので、各係数の中で、相対的に大きな重みを持つものである。

その他の係数に関しては、係数1.0を境界として、土壌流亡の増減を示す係数となる。

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

A : 単位面積あたり流亡土量を示す。(t f / h a)

R : 降雨係数

各地域の降雨侵食指数 E I 値の年間平均値である。(t f · m<sup>2</sup> / h a · h)

K : 土壌係数

単位降雨あたりの流亡土量を与える係数で基準ほ場(斜面長 20 m、勾配 5°、平畝)に対する特定地域の土壌固有の係数である。(h / m<sup>2</sup>)

L : 斜面長係数

基準斜面長(20 m)に対する比率から求められる係数で、基準斜面長では L = 1.0 である。流亡土量はこの数値に比例する。

S : 傾斜係数

斜面勾配の関数で、基準勾配(5°)では S = 1.0 となり、流亡土量はこの係数に比例する。

C : 作物係数

作物の種別とその生育状態で定まる係数で、休閑状態を基準値(C = 1.0)とした流亡土量の割合を示す。

P : 保全係数

畝立方向、等高線栽培など保全的耕作の効果を示す係数で、平畝上下耕を基準値(P = 1.0)とした流亡土量の割合を示す。

赤土等流出要因別調査項目と目的

調査項目	目 的
土壌調査	耐水性団粒が多い土壌は、水食に対して抵抗性を持つ、一方、団粒が発達していない土壌は土壌粒子がバラバラで排水性が悪く、水食を受け濁水となって流出しやすい。つまり、土壌には流れやすい土壌と流れにくい土壌がある。USLE式におけるK値算出のため、土壌（沖縄県の主要4土壌）の確認が必要となる。
斜面長・斜面方向調査	水食は地表流水によって引き起こされ、その程度は流去水の量と速度に支配される。従って降雨の量と土壌の浸透が同じであれば、流去水の速度は傾斜角、斜面長、斜面の形状によって変わる。USLE式におけるL値算出のため、斜面長の調査（斜面方向を現地にて確認し、GISにより斜面長を計測）が必要となる。
斜面勾配調査	上記と同様の理由により、USLE式におけるS値算出のため、斜面傾斜勾配の調査が必要となる。
地目・植生調査	植生の侵食抑制作用として、枝葉による降雨エネルギーの減殺、流去水の速度減少、土壌の団粒化と孔隙率の増大等があり、これらの抑制効果は、植生の種類、生育状況、土壌の種類、気候、植生の根や地上部の状態により異なっている。USLE式におけるC値算出のため、植生の確認が必要となる。
保全対策調査	畝立て方向、等高線栽培、その他の営農対策並びに土砂溜柵や沈砂池等の土壌流出を抑制しようとする保全対策状況の調査である。USLE式におけるP値算出のため、保全対策の確認が必要となる。
畝立て方向調査	畝立て方向、等高線栽培などによって土壌流出を抑制しようとする保全的管理状況を把握するための調査。
マルチング対策調査	雨水が直接裸地面に当たらないようにするとともに、流去水の流出を抑え、侵食を防止するマルチング対策状況を把握するための調査。
植生帯による対策調査	ほ場からの赤土等流出を抑制する植生帯の設置状況を把握するための調査。
道路高調査	畑面の高さが道路など周辺地形以下の場合、土壌流出が少ないと考えられているため、その状況を把握するための調査。
沈砂池・浸透池調査	排水系統の下流部に設置され、流入してくる濁水の流速を低下させることによって赤土等を沈降させ、流出を防止する施設（沈砂池、浸透池）の設置状況を把握するための調査。

# 参考資料 3 : 危険度マップ<sup>o</sup>の評価区分について

## 評価区分 (閾値) 設定

参考資料 : 「轟川流域農地対策マスタープラン 第1編 第3章赤土等流出危険度マップ」(H17.3)

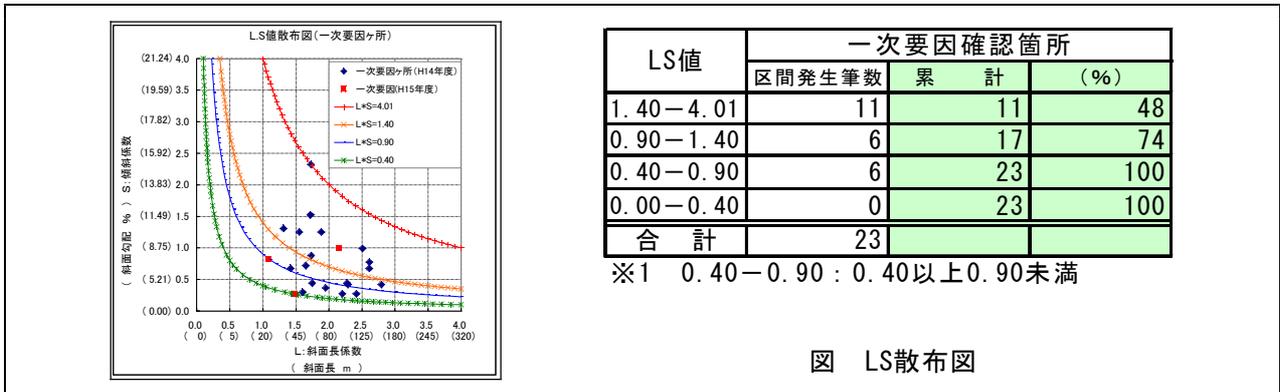
### ア. LS区分

轟川流域の土壌は、そのほとんどが国頭マーヅ(約70%)であり、また流出確認箇所出評価は不可能であった。したがって、土壌特性による分類は行わず、畑面の物理的な評価区分はLS値で区分することとした。

一筆調査により確認された一次要因23ヶ所の斜面長及び斜面勾配の係数は次図のとおりであり、この中から、LS値の大きい値が流出しやすいと考えて、その発生源確認筆数全体の約50%値と75%を閾値とすると、50%(LS=1.40)、75%(LS=0.90)となった。

畑面の物理的な条件はLとSの乗数で表されるものであるが、50%以上確認のL又はSの条件を見ると、斜面長が34m以上勾配が6.6%以上の圃場となる。

また、同じようにL又はSの条件のみで見ると、確認された最低の条件圃場は、斜面長(L)24m勾配(S)3.0%となっている。



### イ. CP' 区分

LS区分同様に、確認発生箇所23ヶ所(平成15年度新規3箇所を含む)の作物係数と沈砂池を除く保全係数(P')から、CP'の大きい値が流出しやすいとして、その発生源確認筆数全体の50%値と100%を閾値とすると、約50%(CP'=0.10)、100%(CP'=0.03)となった。

50%以上確認の畑面作付を見ると、作物係数0.33以上(パインアップル)となっている。また、確認筆の最低条件の作物を見ると、春植圃場でも確認されていることになる。

CP'区分については、散布図を見ると判るように分散が大きい。したがって、これらの閾値について、被覆又は保全的要因から数値を定性的に判断すると次のとおりである。

- A (0.10 ≤ CP' ≤ 1.00) : 保全対策はなく被覆度が少ないほ場
- B (0.03 ≤ CP' < 0.10) : 牧草などで被覆された程度のほ場
- C (CP' < 0.03) : 牧草等で保全対策も設置されたほ場

