

# 梅雨時期の土壌流亡を抑制するカバークロップの効果(バレイシヨ栽培土壌での評価)

## はじめに

バレイシヨ畑では重要病害であるそうか病抑制のために、土壌が強酸性化の状態に維持され、堆きゅう肥も500kg/10a程度しか施用されない圃場が多い。一般的に土壌中の一年間で消費する腐植の量を牛ふん堆肥で例えると1500kg/10a程度が必要と言われており、地力の低下による、バレイシヨの収量・品質への悪影響が生産現場で発生している。

また、ロータリー耕の普及によりバレイシヨ畑の作土深は18~20cmとなっており、この薄い作土層がバレイシヨ生産におけるそうか病の抑制に寄与していると考えられている。一方、バレイシヨ畑の大部分の圃場は春作収穫後の梅雨時期に裸地状態となり、表土の流亡が大きい。このことは、土づくりのための長年の努力を無駄にしており、大きな損失であると考えられる。また、その土壌流亡分を客土の費用に考えると金額面からも大きな損失と考える。

カバークロップ(緑肥作物)はすき込みからの適正な腐熟期間を設けることで動物性の堆きゅう肥に比べ、土壌病害の増加が少ないことから、従来の堆きゅう肥施用にカバークロップすき込みを組み合わせることで、バレイシヨ畑の地力向上が図られ、バレイシヨの収量、品質向上につながると考えられる。また、マメ科などのカバークロップ草種によっては肥料の節減効果が可能となる。また、実際栽培されている農業者は、カバークロップの栽培とすき込みにより圃場の排水性がよくなり、バレイシヨ収穫時の土落ちが格段に向上するといっており、筆者も実際に体感したところである。

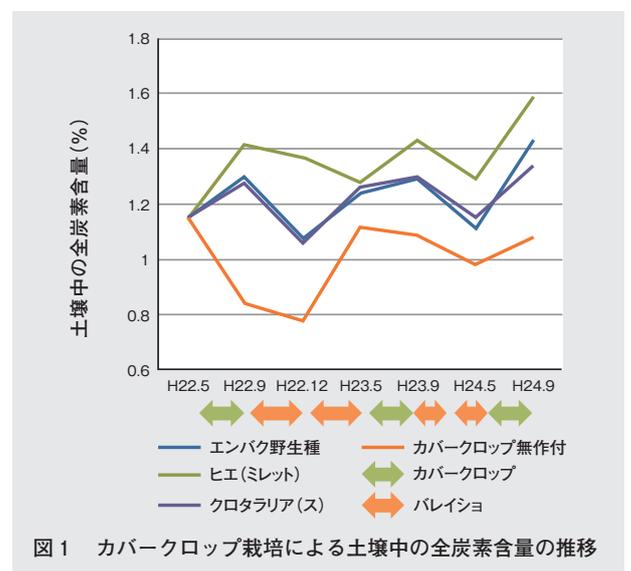
一方、地域環境の面から考えてみると、本県は橘湾、大村湾、有明海などの閉鎖系水域を有しており、その水質保全のためには、背後地からの濁水、窒素、リンなどの流入を軽減することが重要である。

このため、平成22年度~平成24年度の3年間、長崎県の戦略プロジェクト研究課題として「畑地から

の土壌流亡防止技術の開発」に取り組み、バレイシヨ圃場特有の強酸性圃場で栽培可能と考えられるカバークロップの生育特性や土壌流亡抑制効果を調査し、長崎県のバレイシヨ圃場に適した複数の草種の選定を行った。また、草種ごとの特性を調査し、生産者がカバークロップ栽培の目的、圃場条件や作業時期等により、草種を選択できるように整理したので、報告する。

## 1. カバークロップ(緑肥作物)がもたらす土壌の地力向上

カバークロップ栽培による効果の一つとして、すき込みによる地力向上を確認するために、3年間(バレイシヨ栽培春作秋作計6作)、土壌の地力評価の指標となる全炭素含量(≒腐植)を調査した。その結果、カバークロップ無作付けと比較してカバークロップを栽培することで全炭素含量は高くなった。生草量が多い(データ省略)ヒエやスーダングラスなどが、クロタラリアなどのマメ科にくらべ土壌への還元量が多いことやC/N比が高いことにより、緩やかに分解することもあり、土づくり効果が期待できた(図1)。



ただし、草量が多く、分解が遅い草種については土壤中の窒素飢餓に注意するために、すき込んだあとの窒素補充や、十分な腐熟期間を確保する必要性がある。

カバークロップすき込み後に秋作バレイシヨの収量について評価した結果、カバークロップを作付けしない区より、カバークロップを栽培したすべての区がばれいしょの上いも重が向上した。カバークロップ草種の中で、スーダングラスやヒエなどイネ科草種などの乾物収量が高い区ほど上いも重が多収傾向であると考えられた(図2)。

本調査は、赤土の客土直後から実施した結果であるが、バレイシヨの上いも重はカバークロップ作付を重ねることで土づくりが進み、上いも重が向上した。また、初年目でカバークロップ作付けによる増収効果が高いことから(図2)、客土や基盤整備後には初年目にカバークロップを栽培し、土壤にすき込むことが望ましいと示唆された。

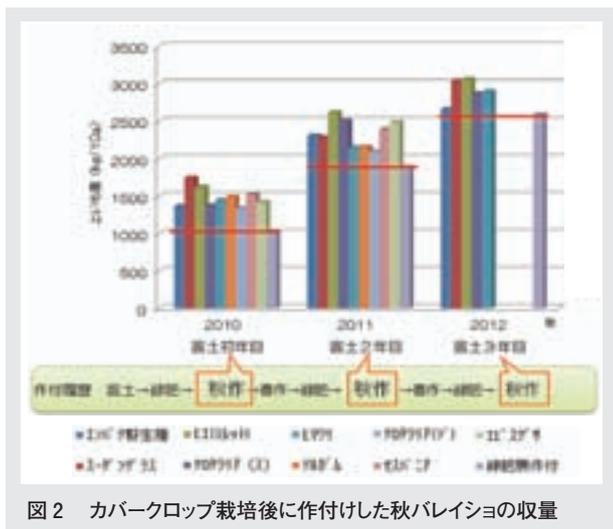


図2 カバークロップ栽培後に作付けた秋バレイシヨの収量

## 2. 強酸性適応性

本県の大部分のバレイシヨほ場はそうか病抑制の観点から土壌pH (H<sub>2</sub>O) を5以下に維持している。このことから、強酸性土壌でも栽培可能となるカバークロップ草種を選定するために、低pH条件化における初期生育を評価した。結果、春バレイシヨ後作に栽培できる主なカバークロップ草種の中で、pH (H<sub>2</sub>O) : 4.5の強酸性土壌でも初期生育が低下しなかったのは、エンバク野生種などのムギ類、ヒマワリであった。しかし、pH4.2になるとすべての草種で生育不良となった(図3、写真1)。

以上のことから、pH4.5以下の極端な強酸性土壌では酸度矯正がカバークロップ栽培には望ましいが、その場合での石灰資材投入は、バレイシヨ作付前より、緑肥播種前に実施する方がカバークロップの生長やそうか病への影響を考えると望ましいことが示唆された。

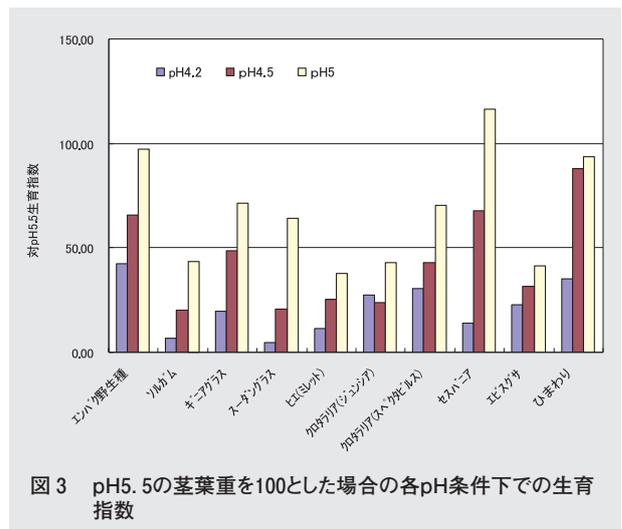


図3 pH5.5の茎葉重を100とした場合の各pH条件下での生育指数



写真1 異なるpH条件下でのカバークロップ草種の生育

エンバク野生種はpHの違いにあまり影響を受けてないが、クロタラリアは酸性化することで生育が悪くなる。

### 3. 土壌流亡抑制効果

#### 【目的】

カバークロップのすき込みによる土壌や後作への影響については多くの報告があるが、草種ごとの土壌流亡抑制効果について評価した事例は少ないことから、小枠を用いた簡易な方法で土壌流亡抑制効果を評価した。

#### 【材料および方法】

試験場所は長崎県農林技術開発センター馬鈴薯研究室（雲仙市愛野町）の屋外に0.35㎡（L703×W503×H411m）のコンテナ枠を4°の傾斜角度で設置した（写真2）。



写真2 土壌流亡量を調査したコンテナ枠

コンテナ枠内の供試土壌は玄武岩質赤土新土を5mmのふるいにかけてのものを用い、枠の高さまで充填したものである。試験草種はエンバク野生種（播種量8g/㎡以下数値のみ）、ソルガム（5）、スーダングラス（5）、ヒエ（ミレット）、クロタラリア・スペクタビリス（6）、ヒマワリ（4）については2011年、2012年の2ヵ年、クロタラリア・ジュンシア（6）、セスパニア（4）、エビスグサ（5）については2011年の1ヵ年のみ調査した。肥培管理は堆肥3kg/㎡、N：5g/㎡、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：5g/㎡、K<sub>2</sub>O：5g/㎡を施用し、毎年5月中旬ごろに全面播種し、カバークロップの生育と自然降雨下での土壌流亡量を調査した。圃場の表土を植物で覆ってしまう能力を評価する方法として、地上から垂直に写真撮影を行い、中央農業総合研究センターが開発した植被率計測システムを用いて植被率をもとめた。

#### 【結果および考察】

生育初期の土壌を被覆する速度はエンバク野生種、ヒエ、ヒマワリが早く、次いでスーダングラスやソルゴーであった。クロタラリア類、エビスグサ等のマメ科草種では、5月の気温は生育適温より低いため、被覆する速度が遅くなった（図4、写真3）。

生育期間内に最も土壌を被覆する率が高くなった

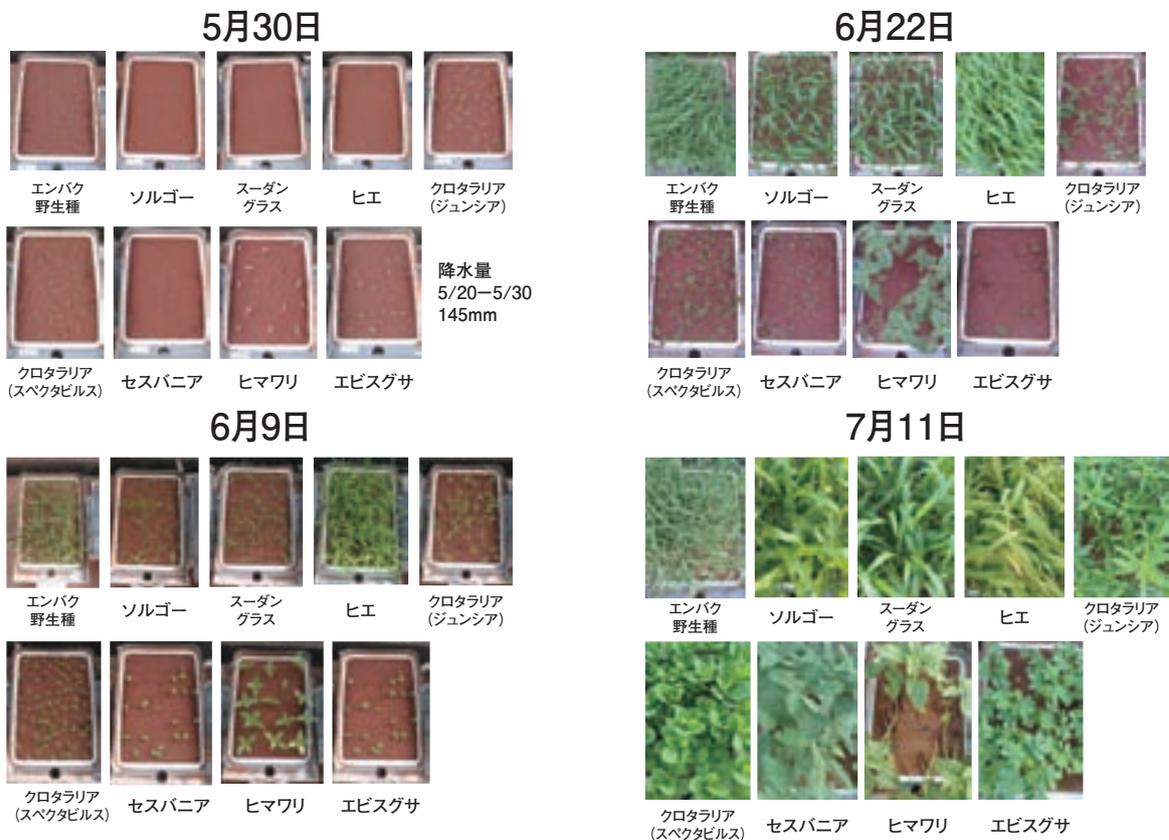


写真3 各カバークロップの時期別被覆状況推移

草種は、ソルゴー、ヒエ、スーダングラス、ヒマワリであり、生育量（データ省略）と比例した。

5月20～30日の期間において植被率が最も高いエンバク野生種で20%程度であるが、カバークロープ無栽培と変わらない130g乾土/枠（以下gと標記）程度が土壤流亡した。このことから、20%以下の植被率では土壤流亡を抑制する力は小さいと示唆された。6月10日～22日の期間になるとヒエ、エンバク野生種の順で植被率が高くなり、無栽培での土壤流亡量571gに対して、ヒエで59g、エンバク野生種で84gとなり、土壤流亡量を9割近く抑制した。この期間の植被率をみるとヒエで50から78%へ、エンバク野生種で38から68%へ向上している。このことから、40%以上の植被率があれば土壤流亡を抑制する効果が得られるのではないかと推察された（図4、図5）。

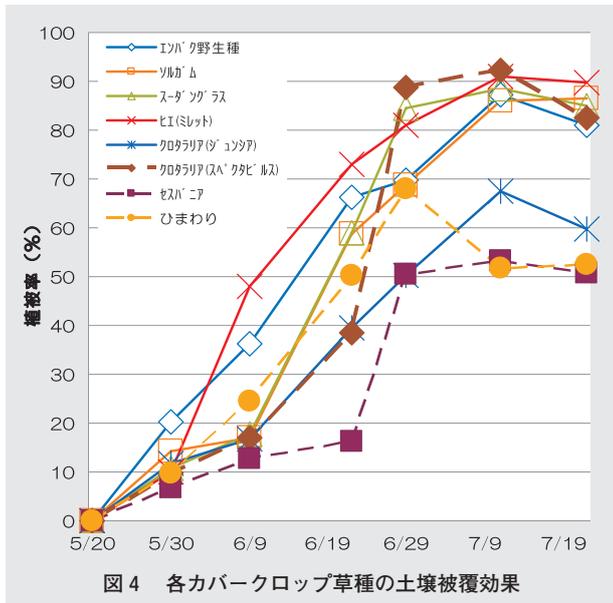


図4 各カバークロープ草種の土壤被覆効果

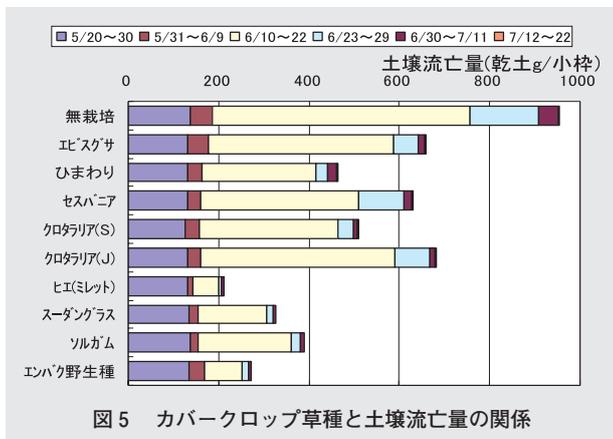


図5 カバークロープ草種と土壤流亡量の関係

カバークロープ草種について植被率と土壤流亡抑制率の関係性を図6に示してみると、同じ植被率で

もエンバク野生種が土壤流亡抑制率が最も高く、次いでヒエ、スーダングラスの順となり、ヒマワリやマメ科は、イネ科にくらべ効果は劣ることがわかった。

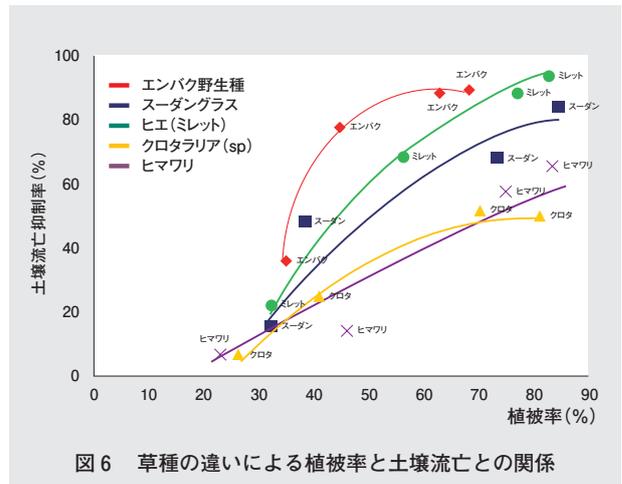


図6 草種の違いによる植被率と土壤流亡との関係

要因としてイネ科草種の方が生育の早いことによる植被率の高まりが早いことや、種子の播種量及び立毛数について、ヒマワリは播種量が少なく、種子が大きいことでの立毛数が少ない一方、エンバク野生種は播種量が多いこと、ヒエは種子が小さいためことによる播種数自体が多いことからの立毛数が多いこと（表1）が影響している。また、同じ植被率でもヒマワリやマメ科は株もとの分枝がないが、イネ科草種の特徴として株もとの分けつが進み地際部が大きくなることで表面流去水の流速を遅らせることや、マメ科草種は直根性であり、地表面に細根が少ない一方、イネ科草種は地表面に細根が多く存在するなどが、土壤の流亡抑制効果を高める要因と推察された（写真4）。

表1 10a当たりのカバークロープの立毛本数

草種名	播種量 (kg/10a)	立毛数 (千本/10a)
エンバク野生種	8	522
スーダングラス	5	243
ヒエ (ミレット)	3	508
クロタラリア (ス)	6	218
ひまわり	3	55

以上のことから、土壤流亡抑制効果を高い草種の選定として、早く地表面を覆う生長の早いもの、播種数が多く発芽率が高いもの、地際の株もとが分けつなどで大きくなるようなもの、地表面に根が多く張るものなどが条件と考える。



エンパク野生種



スーダングラス



ヒエ (ミレット)



クロタリア (ス)



ヒマワリ

写真4 カバークロップ草種の株もとの状況

以上の結果や、今回紹介しなかった試験結果をもとに、二期作バレイショ栽培体系における梅雨時期のカバークロップ草種の特性表を作成し、現在、長崎県のばれいしょ畑を中心にカバークロップ栽培面積の拡大を図っている。今回の成果は長崎県で作成

した“二期作バレイショ栽培に適した緑肥（カバークロップ）栽培マニュアル（H25.3）”に取り纏められています。詳細のお問い合わせは（0957-36-0043：長崎県農林技術開発センター農産園芸研究部門馬鈴薯研究室）にお願い致します。

表2 緑肥作物（カバークロップ）特性総表

科名	草種名	播種量 kg/10a	二期作バレイショ栽培体系に適した播種期	酸性土壌適応性	多湿適応性	土壌の植被効果	土づくり効果	鋤き込み作業性	肥料的効果	腐熟しやすさ	土壌流亡抑制
イネ科	エンパク野生種	8~10	4月下旬~5月上旬	◎	△	◎	○	○	○	○	◎
イネ科	スーダングラス	3~5	5月中旬~6月上旬	○	○	○	◎	×	×	×	○
イネ科	ヒエ (ミレット)	3	5月中旬~6月中旬	△	◎	◎	◎	×	×	×	◎
マメ科	クロタリア・スペクタビリス	5~6	5月中旬~6月上旬	○△	△	△	△○	○	◎	○	△
キク科	ヒマワリ	4	5月中旬~6月上旬	◎	○	○	○	△	△	△	△
イネ科	ソルガム	3~5	4月下旬~6月上旬	△	○	○	◎	×	×	×	○
マメ科	クロタリア・ジュンシアー	6	5月中旬~6月上旬	△	△	△	△○	△	◎	○	△
マメ科	セสบニア	4~5	5月中旬~6月上旬	◎	○	△	△○	△	△	△	△
マメ科	エビスグサ	3~4	5月下旬~6月上旬	△	○	△	△	◎	◎	○	△

- 強酸性（pH4.5以下）圃場でも対応できる草種（耐酸性の草種）  
：エンパク野生種、ヒマワリ、セสบニア
- 排水不良圃場に適する草種（耐湿性の草種）  
：ヒエ（ミレット）
- 土壌の流亡抑制効果が高い草種  
：エンパク野生種、ヒエ（ミレット）
- 鋤き込み作業が容易な草種  
：エンパク野生種、クロタリア・スペクタビリス、エビスグサ
- 減化学肥料が可能な草種  
：クロタリア類、エビスグサなどまめ科草種
- 播種時期が遅れ、梅雨時期の播種となった時の草種  
：ヒエ（ミレット）



裸地圃場からは土壌流亡が激しい

カバークロップ栽培圃場では土壌流亡が少ない（過去の試験では10%以下）