

# 高齢就農者の農作業事故を防止する除草技術の開発・普及に向けた課題の析出

事業代表者（宇都宮大学農学部・准教授・田村孝浩）

構成員（雑草と里山の科学教育研究センター・教授・小笠原勝，農学部・准教授・加藤弘二，農学部・准教授・松井正実，農学部・准教授・青山真人，農学部・講師・守山拓弥）

## 1. 事業の目的

我が国では年間約 45,000 件もの農作業事故が発生し、毎年 350 名を超える人命が失われている。これは栃木県においても例外ではない。2010～2012 年のわずか 3 年間で 26 名もの人命が農作業事故により失われている。こうした事故の多くは、動力刈払い機による畦畔法面の除草やトラクターによる圃場進入時発生し、急傾斜法面を有する中山間農地において卓越している傾向にある。また死傷者の約 8 割は 65 歳以上の高齢就農者であり、産業の安定性を保つ観点からも農作業事故の削減が喫緊の課題となっている。

そこで本プロジェクトでは、高齢就農者の身边から農作業事故を排除するための基礎として、栃木県日光市を事例地区に設定し、畦畔法面における除草作業の実態を明らかにするとともに、農作業事故を防止する除草技術の開発・普及に向けた課題を析出することを目的とした。

## 2. 研究方法

### (1) 既往研究

圃場整備に期待される役割の 1 つに維持管理労力の節減がある。しかし圃場区画の拡大や水路・道路網の合理化に伴い、従前には見られなかった長大な法面が出現することがある。こうした現象は中山間地域において顕著であるが、平地農業地域においても圃場整備前後で法面面積が 1.2 倍に増加した事例が報告されている。長大法面の存在は管理従事者に威圧感や圧迫感を与える他、不安定な作業姿勢による極度な疲労や滑落などの誘発要素となる。

しかし圃場整備前後における畦畔形状の変化やそれに伴う除草方法の変化について、具体的なデータを収集し定量的に比較した研究は少ない。

### (2) 研究の方法

そこで本研究では中山間地域に該当する日光市内の T 地区（図 1，表 1）を事例に設定し、①圃場整備実施前後の維持管理体系（使用器機，作業時間など）の変化を聞き取り調査によって明らかにするとともに、②地形測量を行い圃場整備前後における畦畔形状の変化を明らかにする。なお当該地区は、圃場整備事業が進行中のため同一工区において圃場整備前後の比較をすることが不可能である。そこで本研究では便宜的に平成 26 年度工区を圃場整備前、平成 25 年度工区を圃場整備後と設定した。



図 1 事例地区の位置

表 1. 事例地区の概要

工区名	受益者数	圃場の数
圃場整備前 H26 年度工区	7 名	20 筆
圃場整備後 H25 年度工区	11 名	23 筆

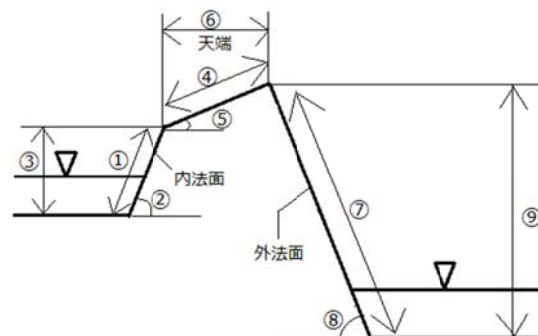


図 2. 計測箇所

### 3. 事業の進捗状況

#### (1) 畦畔形状の変化

畦畔の変曲点間を一边とし、これを4等分する箇所をアルミロッドと勾配計、巻尺を用いて測量をした。計測項目は図2の①～⑨および畦畔の長辺方向の長さである。なお③、⑥、⑨は測定値に基づいて計算した。圃場整備前の畦畔60辺および圃場整備後の畦畔32辺を測量し、340箇所のデータを取得した。畦畔諸元の平均値と標準偏差を算出したところ(図3)、圃場整備後には内法面の長さ(図2の①)が約1.2倍、天端の幅(図2の④)は約1/4、外法面の長さ(図2の⑦)が約1.3倍になっていた。また圃場整備後の天端や外法面の標準偏差は、圃場整備前と比較して減少傾向にあった。

圃場整備前後で内法面の平均値や標準偏差に大きな差異がみられなかったのは、圃場整備前後で湛水深を変化させる必要がないためと考えられた。他方、天端の長さや標準偏差の減少は畦畔が圃場整備により規格化・画一化されたこと、また外法面における長さの増加は圃場整備により大区画化が進み区画間段差が拡大したことに由来していると考えられた。

#### (2) 除草従事者の属性と作業中のアクシデント

聞き取り調査を承諾した除草従事者(以下、従事者と略記)は合計7名(うち3名が圃場整備前後の工区双方にて除草作業を実施)であった。事例地区では除草従事者の多くが60歳代で最高齢は71歳であった(表2)。

除草作業中におけるアクシデントの経験について聞き取りを行った結果、7名中5名が刈払機の使用中に、チップソーの飛散やキックバックなどのアク

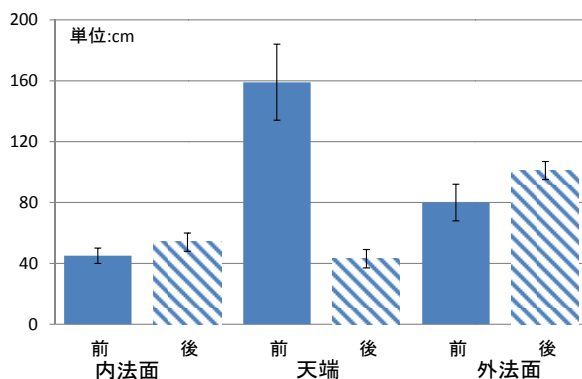


図3. 圃場整備前後の畦畔諸元の変化



図4. 畦畔法面の除草作業を再現する従事者

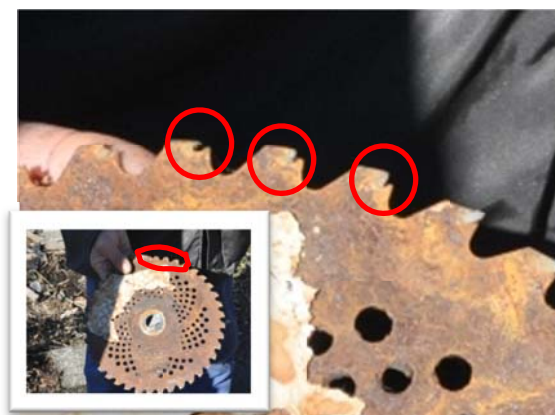


図5. 刈払機のチップソー  
(○印部分が除草中に欠損し飛散した部分)

表2. 除草従事者の属性と除草道具

従事者	性別	年齢	耕作歴	身長	専業・兼業の別	受委託・所有の別	除草道具
A※1	男性	71歳	40年	1.67m	専業※2	所有	モア, 肩掛け式刈払機
B※1	男性	67歳	50年	1.60m	専業※2	所有	モア, 肩掛け式刈払機
C※1	男性	63歳	33年	1.72m	専業	受託	モア, 背負い式刈払機
D	男性	66歳	33年	1.70m	専業※2	所有	モア(×2台), 背負い式刈払機(×2台)
E	男性	60歳	40年	1.63m	兼業	所有	モア, 背負い式刈払機
F	男性	58歳	40年	1.70m	兼業	所有	背負い式刈り払い機, 除草剤
G	女性	65歳	50年	1.50m	専業	委託	肩掛け式刈払機, 手鎌, 除草剤

※1: 圃場整備前後の工区にて除草作業を実施。※2: 定年退職後に専業農家に。※3: 表中のモアは全て自走式ウィングモア

シデントを経験していた(図4, 図5)。この他にも複数の従事者が「畦畔から落ちそうになった」、「ツルに足を取られ転びそうになった」といったヒヤリハットを経験しており、畦畔除草には重大な農作業事故に発展しうる要因が潜在していることが明らかとなった。こうした事例を含めると7名中6名が、農作業事故に発展しうる除草作業中のヒヤリハットを経験していることが明らかになった。

### (3) 除草方法の変化

聞き取り調査の結果、7名中6名が年間5回以上にわたり畦畔法面の除草作業を行っていた。また一度の除草作業にかかる時間は30分から900分と幅のある回答となった。これは従事者毎に除草作業を行う圃場数が異なるためと考えられたが、いずれの従事者も「畦畔の除草作業は重労働で大変」と回答しており、畦畔除草は労働強度が高く負担の大きい作業であることがうかがえた。

こうした労働負担を軽減するために、7名中5名が刈払機の他に自走式モア(以下モアと略記, 図6)を購入し、モアで畦畔天端を刈払機で畦畔法面を除草するといった組み合わせ型の除草管理を実施していた。モアの使用感については、「圃場整備後の方が使いやすくなった」と回答し、その理由として「畦畔の形状が画一化されたから」と答えた。このことから圃場整備による畦畔形状の画一化はモアの走行環境の改善に寄与していると推察された。なお「圃場整備後の方が使いにくくなった」と回答した1名は畦畔に石が露出したことを理由として述べ、もう1名は「特に変化はない」と回答した。また圃場整備を契機として除草道具を変更した者、今後変更を予定している者は皆無であった。

### (4) 作業効率の変化

圃場整備前後の工区双方を除草している3名(A~C氏)の除草効率を算出した(図7)。その結果、圃場整備前と比較して圃場整備後の除草効率はA氏が2.8倍、B氏が0.9倍、C氏が1.6倍になっており、除草従事者毎に異なる傾向を示した。その要因について考察するために、圃場整備前後における一筆あたりの除草面積(図8)ならびに圃場面積と除草面積

積の比(図9)を整理した。その結果、圃場整備後における一筆あたりの除草面積は3名とも増加傾向にあり、とくに法面面積の増加が顕著であった。また圃場面積と除草面積の比に着目すると、A氏とC氏は圃場整備後に減少傾向を示したが、B氏はやや増加傾向を示した。その要因を明らかにするために、



図6. 自走式ウイングモア

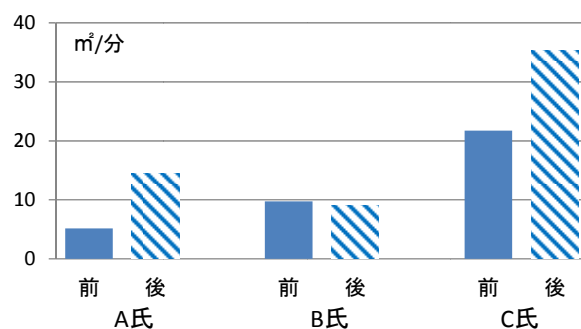


図7. 除草効率の変化

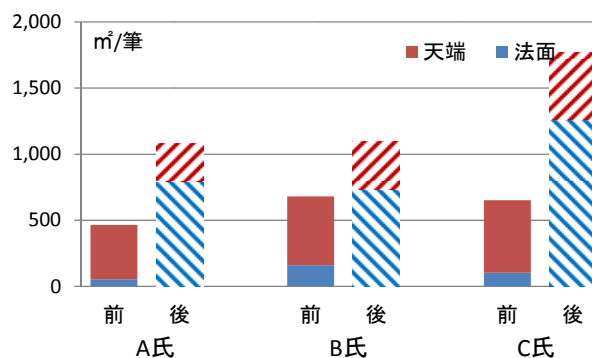


図8. 一筆あたりの除草面積の変化

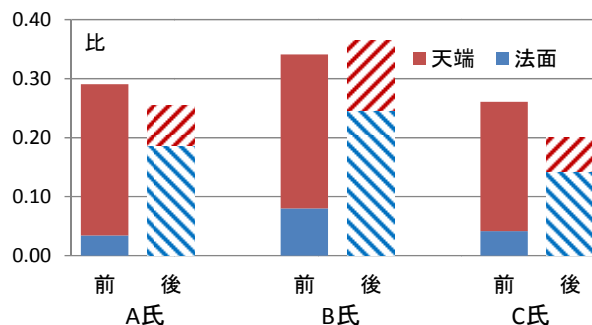


図9. 圃場面積と除草面積の比

3名の従事者が管理する圃場の形状を平面図において一筆毎に確認した。その結果、圃場整備後におけるB氏の圃場はA氏やC氏の圃場と比較して長辺方向の長い圃場形状となっており、これがB氏の一筆あたりの除草面積を増加させるとともにその除草効率を減少させた要因と考えられた。

#### 4. 事業の成果

地形測量と聞き取り調査に基づいて圃場整備前後に伴う畦畔形状及び除草方法の変化を明らかにした。

具体的に事例地区では、圃場整備によって畦畔形状が画一化され天端幅は1/4、外法面は1.3倍になっていた。圃場整備前後において除草方法や除草回数に変化は見られなかったが、60歳代以上の従事者が畦畔除草に多大な労働を投入している実態が明らかになった。このうち一部の従事者は、刈払機にモアを加えた組み合わせ型管理を展開し、使用する機械を場所によって使い分けることで除草作業の軽労化を図っていた。とくに圃場整備後には、畦畔形状の画一化によりモアの走行環境が改善され、その使用感が向上した事例が確認された。

その一方、圃場整備の前後を問わず、畦畔法面の除草作業には刈払機の使用が固定化しており、農作業事故に発展しうる複数の要因が潜在している実態が明らかになった。また事例地区では圃場整備前に比べて圃場整備後に一筆あたりの除草面積が増加する傾向にあり、なかでも畦畔法面の増加が顕著であった。さらに除草面積を作業時間で除した除草効率の増減には、圃場形状が寄与していることが示唆された。

#### 5. 今後の展望

農業従事者の減少と高齢化が急速に進む今日、産業の安定性・持続性を保つためにも、農作業事故を防止する安全な作業環境を創出することは喫緊の課題である。とくに重労働かつ長時間労働を強いられている畦畔法面の作業体系を安全・省力・経済的なものへと転換するための知見は、持続的な農業の展開に大きく寄与するものと考えている。

今日では畦畔法面に被覆植物を移植したりヤギなどを放畜する試みが行われている。機械メーカーからも、牽引式モアなど大型で高効率な作業機械が開発・販売されている。しかし、いずれの除草方法もその適用場所を誤ると、所与の効果を得られないばかりか重大なトラブルに発展する。このように労働の安全性と省力化を意図した除草方法が、作業場所とのミスマッチにより結果的に極めて不経済な形で顕在していることについて、科学的な見地からアプローチした研究は過去にない。そこで今後は、農業工学、農業機械学、雑草学、畜産学、農業経済学の観点から、各種除草方法の労働投入量と経済性を定量的に評価するとともに、除草効果と危険性排除のための構造条件を明らかにすることを通じて、畦畔法面の安全な作業環境を具体化することが不可欠と考えられる。

畦畔面積を水田面積の3%程度とみなした場合、我が国の畦畔面積は実に7.5万haにも及ぶ。除草作業は病害虫の防除や農地景観の保全のみならず、人為的攪乱という作用を通じて、在来植物種や固有生態系を保全してきた。除草作業の安全性や省力化について考究することは、除草従事者の労働衛生環境を向上させるだけでなく、広大な畦畔に賦存する植物資源と固有生態系の保全についても大きく寄与すると期待される。今後は事例地区を蓄積するとともに、計測箇所数の増加と面積計算の緻密化が課題である。

#### 謝辞

本研究を遂行するにあたり日光市土地改良区ならびに組合員の方々から多大な協力を得た。また栃木県下都賀農業振興事務所および栃木県土地改良連合会水土里情報センターからは貴重な資料の提供を受けた。記して謝意を表す。

#### 参考文献

1) 田村孝浩, 圃場整備前後における維持管理作業面積の定量的評価, 農業農村工学会全国大会講演要旨集 pp.638-639, 2010