

8. 農地造成・整備・保全**■** 2026年8月27日(木) 11:00～12:40 | **■** 第2会場(302教室)**[2-6] 農地造成・整備・保全③**

座長:石井 将幸(島根大学生物資源科学部)

国内外の農地保全と農地整備

11:00～11:15

[2-49] タンザニア天水田における種子散布工の現地適応化

*團 晴行¹、廣内 慎司¹、ヨナ アンダーソン ゴッドソン² (1. 国際農林水産業研究センター、2. タンザニア国立アラールシャ工科大学)

11:15～11:30

[2-50] セメント系土壌硬化剤による農道簡易舗装の可能性について ケニア国ムエア地区の膨潤性粘性土への展示施工事例より

*福村 一成¹、山田 潤一郎¹、久保 祐一² (1. (一財) 日本水土総合研究所、2. (株) SPEC)

11:30～11:45

[2-51] 東北タイの塩害荒廃地における排水路整備と管理が除塩に及ぼす影響

*山本 忠男¹、Chuleemas B.I.²、清水 克之³、Nattakit P.²、久米 崇⁴ (1. 北海道大学大学院農学研究院、2. コンケン大学農学部、3. 鳥取大学農学部、4. 愛媛大学大学院農学研究科)

11:45～12:00

[2-52] パルスパワー除草の屋外実験評価

*稲邊 裕司¹、王 斗艶²、有田 哲矢²、浪平 隆男² (1. 戸田建設(株)技術研究所、2. 熊本大学産業ナノマテリアル研究所)

12:00～12:15

[2-53] 復旧後の津波被災農地における地下水の動態 その5

*千葉 克己¹、加藤 幸²、郷古 雅春¹ (1. 宮城大学、2. 弘前大学)

12:15～12:40

セッション総括

タンザニア天水田における種子散布工の現地適応化

Localization adaptation of seed dispersal work in rainfed paddy field of Tanzania

○團 晴行*・廣内 慎司*・ヨナ アンダーソン ゴッドソン**

○DAN Haruyuki*・HIROUCHI Shinji*・Yona Anderson GODSON**

【背景および目的】

種子散布工は、法面の安定を図ることを目的として地表面に植物を生育させる工法である。施工費が安価な上、短期間で広範囲かつ均質な緑化が可能な法面保護工として、日本国内の公共工事で施工されている。タンザニアの水田畦畔に適用するためには、現地で入手可能な資材を使い、農家が技術的、経済的に実施できるように簡易化させる必要がある。現地に適応させた簡易種子散布工の配合設計を行い、散布材を試作したので報告する。

【材料および方法】

ガーナで実施した先行研究では、イネ科多年草の株植え工を施すことで畦畔の補強を図った¹⁾。この工法は技術的な問題はなかったが、時間と労力を要し、導入種によっては地表面を覆うまでの期間が長く、植被ムラや徒長が生じる。牧草種子の入手が容易なタンザニア天水田では経済的な余力があれば、種子散布工が有利な選択肢の一つとなり得る。現地に種子散布工を適用するには、簡易な施工方法と安価な散布材を開発することが最重要となる。天水田に付帯する畦畔は、長大法面は生じず施工の対象面積が小さいため、散布の仕方はハイドロシーダや吹付ガンを使わず、バケツとひしゃくで可能である。散布材は、種子、肥料、養生材および粘着剤などを混合したものであり、発芽試験、現地資材の入手性と価格を調べる市場調査、現地資材の粘度測定等を行った。発芽試験は、直径90mmの滅菌ペトリ皿にろ紙2枚を敷き、その上に100粒の種子を配置して行った。一日に一度、正常な幼芽が発生した種子を取り除き、その数を記録した。種子を2時間浸水させて開始した後、2日ごとに8mLの水道水で、ろ紙を湿らせた。試験は9種の種子について2週間継続測定し、これを4回繰り返して行った。粘度測定は、「JISZ8803-2011 液体の粘度測定方法」等に従い、キャノン・フェンスケ粘度計のNo.400およびNo.450を用いて測定した。試料はデンプン粉と水が一体化することなく混合物である非ニュートン流体ではあるが、ずり応力を加えない状態での粘性を確認する目的から、代替資材の配合割合を決定する参考値として測定した。測定値に粘度計定数を乗じて動粘度(mm^2/s)を、動粘度を密度で除して粘度($\text{mPa}\cdot\text{s}$)を算出した。複数の種子配合はせず単播とし、播種量は日本道路協会の計算に拠って決定した²⁾。さらに、これらから試作した散布材に要する費用を算出した。

【結果および考察】

1) 散布材の作成: 散布資材のうち、養生材は古紙再生パルプで代用できるが、より簡単に得られ細断も不要なトイレットペーパーを使用した。粘着剤は合成高分子化合物のポリビニルアルコール(PVA)を含む洗濯糊を用いた報告事例があったが、当国では洗濯糊を入手できず、デンプン糊を利用した。現地の地方市場では穀物や雑穀、ならびにイモ類や豆類、ゴマやカボチャの種までも粉末にして販売しており、多様な粉食文化が認められた。このうち、キャッサバ、スイートコーン、デントコーン、コメ、サツマイモの粉末を供試した。くず粉や片栗粉(現在はジャガイモスターチ)は粘り気が強いとされているが

* 国際農林水産業研究センター Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)

** タンザニア国立アルーシャ工科大学 Arusha Technical College, Tanzania (ATC)

キーワード: 稲作、天水田、水田畦畔、散布材、配合設計

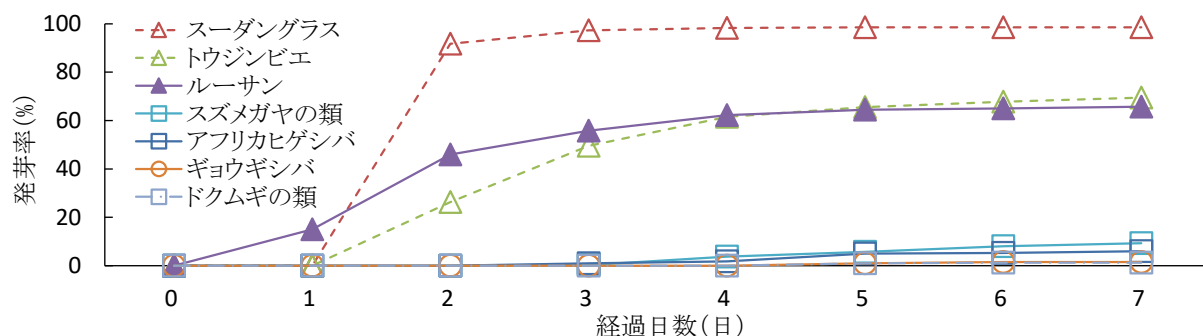


図 1. 入手可能な種子の発芽試験 Germination tests on available seeds

入手不可であった。小麦粉のうち、薄力粉はカレーのようにとろみや粘り気が少なく、強力粉はグルテンによって弾力が強くなるため、代替資材からは除外した。粘度測定の結果、キャッサバ粉を約 60℃のお湯で 20 倍希釈することとした（詳細は略す）。また、本田ではなく畦畔に施

表 1. 供試候補植物における播種量の算定表

Calculation sheet for seeding rate of candidate test plants

	スーダングラス	トウジンビエ	ルーサン
W: 導入種毎の播種量(g/m ²)	477	183	106
ここで、 $W = A \div (B \times C \times D \times E \times F \times G)$			
A: 発生期待本数(本/m ²)	10,000	10,000	10,000
B: 吹付厚に対する各工法の補正率(覆土補正率)	1.0	1.0	1.0
C: 立地条件に対する各工法の補正率	0.7	0.7	0.7
法面勾配	1.0	1.0	1.0
土質	1.0	1.0	1.0
法面方位	1.0	1.0	1.0
降水量	0.7	0.7	0.7
D: 施工時期の補正率	1.0	1.0	1.0
E: 使用種子の発芽率	0.985	0.695	0.658
F: 使用種子の単位粒数(粒/g)	30.40	112.40	204.10
G: 使用種子の純度(%)	1.0	1.0	1.0

肥をすることは現実的ではなく、土壌改良材と肥料は散布材に含めなかった。2) 播種量の算定: 種子配合の設計にあたっては目標とする群落タイプによって、施工場所の条件に応じた数種の主構成種を選び、配合計画を設定する。本研究が目標とする群落タイプは、自生種を活用した管理型の植生工を基本とする「草本維持型」であるため、導入候補種の単一播種量を算出した（表 1）。播種量を左右する「A: 発生期待本数」は、目標群落を成立させるのに必要となる発生本数で、播種後 1 年間に出現する個体の総数を指す。侵食から法面を保護する目的で行う植生工は速やかな被覆を要求されることから、単一草本における発生期待本数は 5,000～10,000 本/m² と、比較的多く設定される。「E: 使用種子の発芽率」は、種子浸潤後 7 日目における 4 回の発芽試験の平均値を用いた（図 1）。3) 散布材の作成費: その他の材料について、種子吹付工に要する木質繊維、客土吹付工に要する土壌、植生基材吹付工に要する生育基盤材や侵食防止剤は未計上とした。散布材の配合割合は散布厚を 1cm とすると 1m² 当り、お湯: キャッサバ粉: トイレットペーパー: ルーサン種子 = 10L: 500g: 50g: 106g とした。これに係る材料費は、キャッサバ粉 2,000Tsh + トイレットペーパー 200Tsh + 種子 8,700Tsh = 10,900Tsh/m² となる。ちなみに、ギョウギシバの株植え工は 80m² 当り親株 50,000Tsh + 苗株調製 14,000Tsh + 植栽 242,500Tsh = 306,500Tsh であり、1m² 当り 3,800Tsh となる。簡易種子散布工は、100 m² 当り 13 人日かかる株植え工を 0.15 人日で終わることができるが（後日、報告）、費用は 2.9 倍となることが分かった。

【おわりに】

室内での発芽試験や粘度試験等から配合を概定した。今後は、ポット試験の繰り返しによって、簡易種子散布工の施工上の問題点や不具合を洗い出し、改善を図ると共に、低コスト化することで、技術的かつ経済的に農家自らが実践できる技術の開発を目指す。

1) 團 晴行・沖 陽子・廣内慎司・廣瀬千佳子 2017. ガーナ国における水田水利施設で実施可能な植生工. 水土の知 85(5):51-55.

2) 日本道路協会 1999. 『道路土工のり面工・斜面安定工指針』丸善（東京）pp.233-242.

セメント系土壌硬化剤による農道簡易舗装の可能性について -ケニア国ムエア地区の膨潤性粘性土への展示施工事例より-

Trial use of cement-based soil hardening agent for simple farm-road pavements -A demonstration work with swelling clay soil in Mwea, Kenya-

○福村一成^{*1} 山田潤一郎^{*1} 久保祐一^{*2}
FUKUMURA Kazunari YAMADA Junichiro KUBO Yuichi

1. はじめに

アフリカ開発会議(TICAD7、2019 年)を契機にアフリカ農業の発展や食料安全保障に寄与すべく先進農業技術の導入促進が図られている。(例えば、日・アフリカ農業イノベーションセンターAFICAT の設置) その具体的な方策の一つとして農業の機械化が進められているが、アフリカでは農業機械の効率的利用を図るために重要な条件である圃場整備が進んでおらず、現地で求められる農地の整備水準に見合った整備手法の確立が重要な課題となっている。日本水土総合研究所が農林水産省より海外技術協力推進検討事業(アフリカ等における本邦企業の展開拠点ほ場整備の支援)として受託した調査業務で、アフリカに適したほ場整備の展開方向を示しつつ、関係者に対する普及啓発を図るために、東アフリカのケニアにモデル整備地区を設定して調査を行い、その中で本邦企業の農業基盤整備技術の展示実証を試みた。ここでは、現地で圃場内道路の簡易舗装や水路ライニングへの利用を想定して実施した土壌硬化剤の展示実証について報告する。

2. モデル地区と土壌硬化剤 STEIN

ケニア国 National Irrigation Authority (NIA) の協力を得て、ほ場整備ガイドライン検討モデル地区として、首都ナイロビの北東約 120 km に位置するセントラル州キリヤンガ県ムエア灌漑区(Mwea Irrigation Scheme)のエクステンション地区内を設定し、このモデル地区内で展示実証を試みた。(図 1) 地区の平均標高は 1100m、年間降水量 940 mm、平均気温 22℃で、地区の土質は大部分で自然含水比が高く、乾燥時には収縮亀裂を生じ、湿潤時には膨張する黒色粘性土¹ (Vertisol, Black Cotton Soil, BCS)であった。この土質は道路等の構造物を築造するには収縮膨潤が大きく問題土(problematic soil)とされている²。

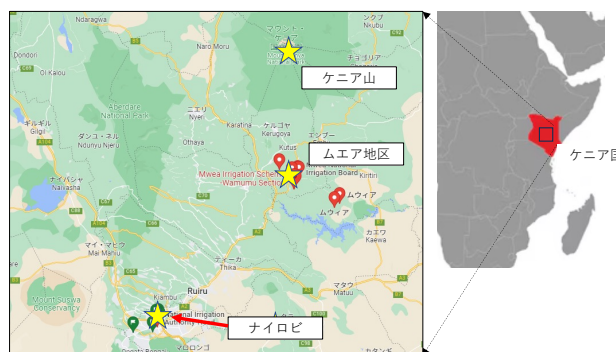


図 1 ケニア国ムエア灌漑地区の位置

Fig1 Location of MWEA Irrigation Scheme,

展示実証は土壌硬化剤 STEIN を利用してほ場内道路の簡易舗装と水路ライニングを計画した。STEIN はセメント系の土壌硬化剤で SPEC 社が製造する STEIN-Element 剤をポルトランドセメントに 5 % 添加したもので、国内 1500 件以上、台湾やマレーシア、インドネシア等でも使用実績³がある。

^{*} (一財)日本水土総合研究所 (THE JAPANESE INSTITUTE OF IRRIGATION And DRAINAGE)

^{**} (株)SPEC (SPEC Company Limited)

キーワード: ソイルセメント、簡易舗装、アフリカ

3. 配合設計と強度試験

STEIN の配合割合は標準的な砂質土で 10%であるが、「膨潤性の土では高配合が必要となる 4」との報告もあり、配合試験を実施して配合量を決定(表 1、配合 5)した。試験の結果、BCS に対して 20%の Murram 土(砂質のラテライト土、BCS 置換用土として広く使用されている)で土性改良した上で 15%の配合量とした。配合の目標強度(室内試験)はセメント安定処理路盤の品質管理基準を参考に 7 日強度 2.9 N/mm²(30kgf/cm²)とした。

表 1 配合試験の結果

Table 1 Mix Design Test Results

一軸強度試験 配合#	土 質 (BCS:砂質 土)	STEIN 配合量 %	7 日強度 N/mm ²	28 日強度 N/mm ²	備 考
配合 1	100:0	8.0	0.7	－	28 日なし
配合 2	〃	10.0	1.2	－	28 日なし
配合 3	〃	12.5	1.9	－	28 日なし
配合 4	80:20	12.5	2.3	4.4	n=3
配合 5	〃	15.0	3.3	6.2	n=3、 2.9 N/mm ² 以上
(参考モイ大学)	(100:0) (100:0)	(約 10) (約 12.5)	1.2 1.5	3.9 4.0	J-Partnership (2023)

4. 簡易舗装の施工と課題

乾期の 2028 年 2 月末に地元農家の協力で、ケニアの地方部でも容易に手配可能なダルマ型ミキサーと小型振動ローラを使用して施工した。硬化剤の強度発現には土壌との十分な混合が重要であり、粘性土 BCS の乾燥による土塊を粉砕する準備作業が必要であった。今回の簡易舗装施工は厚さ(路盤)は 20cm、路床は現況(BCS)のままとした。施工後に 3 箇所で養生日数毎の強度を振子式シュミットハンマー(P 型)を用いて推定した。(表 2)

表 2 養生日数と舗装面の推定強度(カッコ内は

Table 2 Curing days and Estimated Pavement Strength

位置／養生日数	7 日 N/mm ²	14 日 N/mm ²	28 日 N/mm ²	備考
施工区入口部	0.5～1.0	0.5～1.5	2.4	
中央部	5.4	6.1	11.3	室内試験より大
施工終端部	8.0	8.7	11.3	室内試験より大

これらの推定強度から土壌硬化材による舗装が目標強度を達成していると考えられるが、配合設計の一軸圧縮試験結果と比較すると 2 倍以上である。一般的に現場強度は室内配合試験の強度より小さくなる事と逆の結果となっている。これはシュミットハンマー付属の校正線がセメントコンクリートのリバウンド値と一軸強度試験値の創刊に依っており、ソイルセメントへの適用性の影響が考えられた。実証展示では農家の利用状況や雨期の路面への影響は雨期明け s(5 月末頃)後のデータ収集予定している。

参考文献：

- 1) 大沢 誠 農業土木と軟弱地盤対策－ケニアの軟弱地盤における水路の施工について(ムエア灌漑開発工事)－、農土誌 83(10),1995.
- 2) Ministry of Infrastructure,Kenya, Road Desing Manual for Roads and Bridges PartⅢ,2016.
- 3) 株式会社 SPEC、URL <https://spec-env.jp/> (2026 年 3 月 28 日閲覧)
- 4) カンボジア国土壌硬化剤 STEIN 技術を活用した灌漑・農業施設造成整備等に関する案件化調査業務完了報告書、JICA, 2017.

東北タイの塩害荒廃地における排水路整備と管理が除塩に及ぼす影響

Effects of Small-Scale Drainage Ditch Development and Management on
Desalinization in Salt-Affected Field of Northeast Thailand

○山本 忠男* Chuleemas B. I. ** 清水 克之*** Nattakit P. ** 久米 崇****
YAMAMOTO Tadao Chuleemas B. I. SHIMIZU Katsuyuki Nattakit P. KUME Takashi

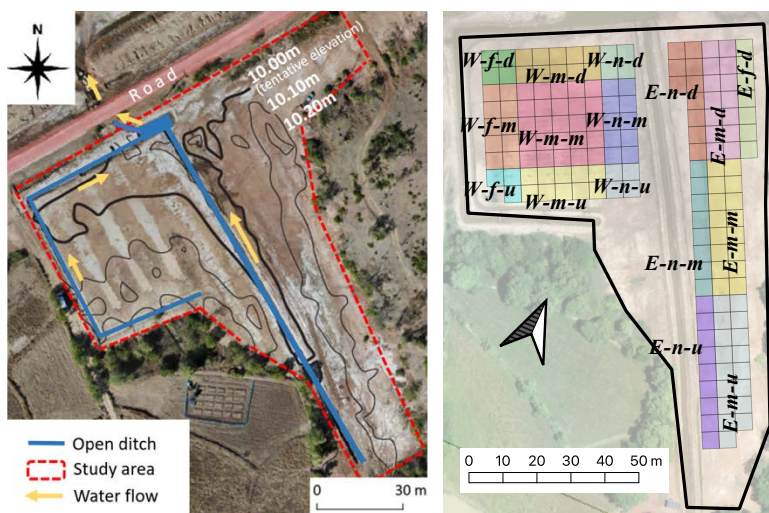
1. はじめに

タイ東北部では農業が主要産業であるが、塩類集積が深刻な問題となっている。この地域では、岩塩層（マハサラカム層）の存在に加え、森林伐採などの人為的活動の影響により、塩類集積が進行・拡大している（T. Pipatpongsa et al., 2007 ほか）。また、この地域は比較的平坦であるにもかかわらず、大規模な排水システムが十分に整備されておらず、排水不良の問題が生じるだけでなく、雨季の降雨による除塩効果も十分に発言していない可能性がある。本研究では塩害荒廃地の除塩および排出塩の資源化を目指して、試験的に小規模排水路を掘削した圃場を対象に、圃場の排水性の改善が除塩効果に及ぼす影響とその課題について検証する。

2. 調査

コンケン県 Ban Phai に位置する塩害荒廃地（2.85ha）を対象に調査を行った。ここでは排水改良のため 2019 年 4 月に中央部分と荒廃地西側を取り囲むように排水路を整備した（Fig.1）。その後、2019 年 9 月の豪雨と Covid19 の流行に伴う管理不足により、排水路に土砂が堆積したため、2024 年 1 月に排水路の浚渫と水路底部に暗渠管を敷設する改良を実施した。また、排水路掘削から 2024 年まで、この地区の西側では耐塩性植物の栽培が試みられた。ここで、土壌中の塩分を推定するために、2019～2026 年の毎 3 月に電磁誘導測定器（EM38-MK, GEONICS 社製）を用いて、深度 0-0.75m の範囲の見かけの電気伝導度（Apparent Electrical Conductivity; EC_a ）を測定した。測定地点は GPS で位置情報を付与し、QGIS の内挿法によって EC_a マップを作成した。

さらに調査地を 5m メッシュで分割し、 EC_a マップからメッシュ内の平均値を算出した。



3. 結果と考察

各メッシュの EC_a をもとに、

Fig.1 調査地と 5mメッシュ分割の概要
Outline of the Study Area and 5m division

*北海道大学大学院農学研究院 (Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University)

**コンケン大学農学部 (Faculty of Agriculture, Khon Kaen University)

***鳥取大学農学部 (Faculty of Agriculture, Tottori University)

****愛媛大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Ehime University)

塩類集積、地下水位、リーチング

中央排水路から西側（W区）と東側（E区）の各年の EC_a の平均値を求めた（Table 1）。両区を比較すると、E区では全体としてW区より値が大きい傾向を示した。E区で

Table 1 区域別の EC_a （平均値）の経年変化
Dynamics of Average EC_a by the west and East areas (mS/m)

Year	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
E区	1409	1242	1174	1288	—	1151	1298	1377
W区	1089	1033	1061	1094	—	1053	1111	1105

は排水路整備後の2019年から2021年にかけて EC_a が大きく減少したが、2022年には上昇した。そして、2024年の浚渫後に再び大きく低下したものの、その後再上昇する傾向がみられた。一方、W区では、同様の変動傾向を示したが、その変動はE区よりも小さかった。

図2は、排水路からの位置でグループ分けした EC_a 平均値の時系列変化である。実線がE区、破線がW区を示している。E区では EC_a が下流側で高く、上流側で低い傾向が明確に確認された。このことは、上流から溶脱した塩分が排水路を介さず下流へ移動・集積している可能性を示唆している。また、W区では周囲を排水路で囲まれており、排水路に近接するところでは EC_a の上昇・下降の変動が大きく、中心部（W-m-m）では比較的安定していた。とくに下流側では変動が大きく、2024年の浚渫によって値が一時的に大きく低下し、その後再び上昇する傾向がみられた。

地表面を基準とした地下水位をみると、雨季には例年湛水し、乾季に低下する傾向があったが、乾季の地下水位の低下が年々鈍化する傾向がみられた。2024年までは乾季に-1.0mより低下していたが、2026年には-0.7m程度となっており、この地下水位の上昇傾向が塩類の再集積の主要因である可能性が高い。この原因としては、排水路の排出先である堤防道路下のヒューム管が2019年の豪雨の際に流され、その後の修復が適切に施工されなかったため、排水能力が低下したことが影響していると考えられる。

4. おわりに

排水システムが不十分な地域においても、排水路を整備することで一定の除塩効果が確認された。一方で、その効果を維持するためには、定期的な浚渫や排水能力の確保が不可欠であることが明らかとなった。今後、排水能力の維持・向上および地下水位低下の持続的管理手法について検討をする必要がある。

謝辞 本研究は、JSPS 科研費 23K21797、24KK0019 の助成を受けて実施した。

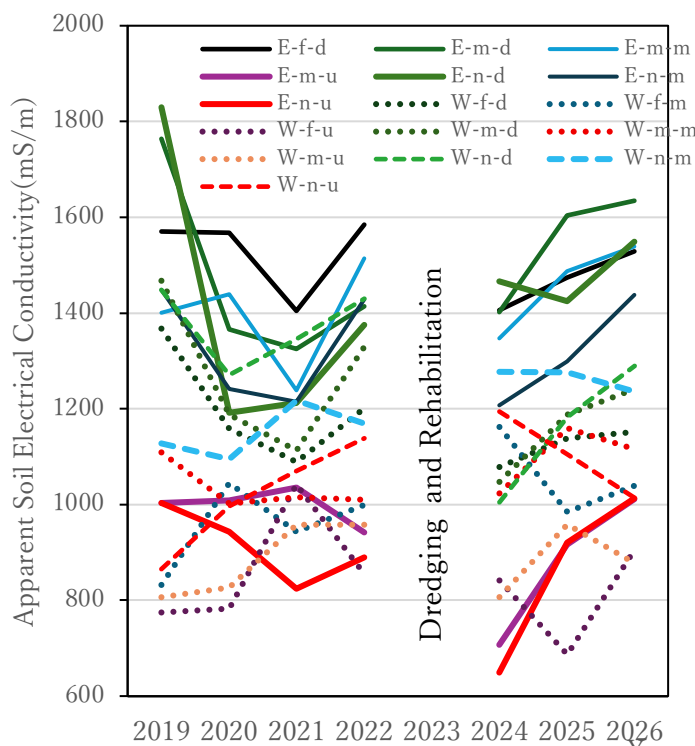


Fig. 2 排水路からの近接性による EC_a の時間的・空間的变化

Temporal and spatial changes in EC_a related to the proximity of drainage ditch

パルスパワー除草の屋外実験評価 Outdoor Experimental Evaluation of Pulsed Power Weeding

○稲邊 裕司*
INABE Yuji

王 斗艶**
WANG Douyan

有田 哲矢**
ARITA Tetsuya

浪平 隆男**
NAMIHIRA Takao

1. 背景と目的

農業農村整備における水路周辺の除草省力化に向け、筆者らは電氣的なパルスパワーで植物組織に損傷を与える技術に着目した¹⁾。本報告では、刈払いと同時にパルスを印加する装置を用い、屋外実験を通じてその抑草効果を検証するために、通常除草との比較および施工回数による草高推移の差による抑草持続性の違いについて報告する。

2. 屋外実験概要

2-1. 試験区の構成

表1に試験区の構成および除草処理条件を示す。刈払機による切断と同時にパルスパワーを印加する「パルス重畳除草区(E区)」と、通常の「機械除草区(M区)」を設けた。また、除草施工回数による生育影響の差を検証するために、除草を「1回のみ」「2回」「3回」実施する範囲をそれぞれの区内で設けた。

表1 試験区の構成および除草処理条件 Composition of test plots and weeding treatment

処理手段	除草施工回数	除草タイミング
パルス重畳除草区 (E 区)	1 回,2 回,3 回	1 回 : 初回のみ
機械除草区 (M 区)		2 回 : 初回 + 14 日後
		3 回 : 初回 + 14 日後 + 28 日後

2-2. 供試装置および施工方法

E区の施工には、刈払機に「誘導性エネルギー蓄積(IES)方式パルス電源」を接続したシステムを用いた。詳細を下記に示す。

- ・ パラメータ: 充電電圧 20kV, パルス周波数 10kpps
- ・ 刈払機: 金属8枚刃(Φ200mm), 回転数 4,500 min⁻¹
- ・ 1つ当たりの試験区画: 50×200cm, 施工時間 5分

なお、本装置の出力電圧や周波数、単位面積あたりの処理時間等の施工パラメータについては、現段階では固定値を用いた予備的検証段階にある。

2-3. 調査項目

評価指標として「草高(cm)」を用い、初回の除草当日(0日)から14日、28日、42日後の計4回、各区の代表的な雑草を対象に計測を行った。また、試験地における主要雑草種(セイバンモロコシ、シヨクヨウガヤツリ、マルバツユクサ)を特定し、種ごとの再生状況を記録した。



写真1 刈払機に接続したパルス重畳装置と作業状況
Connected to the brush cutter
Pulse superposition device and work status

*戸田建設(株)技術研究所, Technology Research Institute, TODA CORPORATION.

**熊本大学産業ナノマテリアル研究所, Institute of Industrial Nanomaterials, Kumamoto University.

キーワード: 農地造成, 農地保全, 除草, パルスパワー

3. 実験結果及び考察

(1) 除草手段による差異

42 日後の最終草高について、除草 1 回を基準 (100%) とした主要雑草 3 種の相対草高を図 1 に示す。

ショクヨウガヤツリにおいては、除草 2 回での相対草高はパルスパワー印加区 (E 区) が 108.3%、機械除草区 (M 区) が 89.8%であり、施工回数 3 回ではそれぞれ 65.6%、35.7%の値を示した。セイバンモロコシの施工回数 2 回や、マルバツユクサ、メヒシバにおいて、E 区の数値が M 区をやや下回る傾向も一部みられたものの、全体を通して両手法間に現行の印加仕様による顕著な差異は認められなかった。

(2) 除草回数による反応の差異

一方で除草回数に着目すると、ショクヨウガヤツリ (E 区・M 区) およびセイバンモロコシ (M 区) のいずれにおいても、2 回から 3 回へと除草回数を増やすことで相対草高が低下しており、除草回数の増加が最終草高の抑制に寄与することが確認された。

さらに、除草回数による抑草効果の推移を確認するため、ショクヨウガヤツリの除草 3 回区における絶対草高の経時変化を図 2 に示す。

両手段ともに、反復して処理を行うことで再成長時のピーク草高が段階的に低下していく傾向 (抑草効果の蓄積) が確認された。一方で、各再成長フェーズおよび最終的な絶対草高においては、M 区の方が E 区よりも低い値で推移する結果となった。

4. 結言

本研究の結果、現状の仕様下では手法間の有意差はなく、除草回数が抑草効果の程度を決定付ける主要因であった。しかし、印加電圧や処理時間の最適化により抑草効果が向上する余地は大きい。今後は、これらの施工パラメータの最適化について検証を進め、機械除草を上回る効率的な管理システムの構築を目指す。

5. 参考文献

1) 稲邊裕司他,パルスパワーを用いた除草工法検討の基礎的実験,農業農村工学会大会講演会講演要旨集 p.507-508, 2025

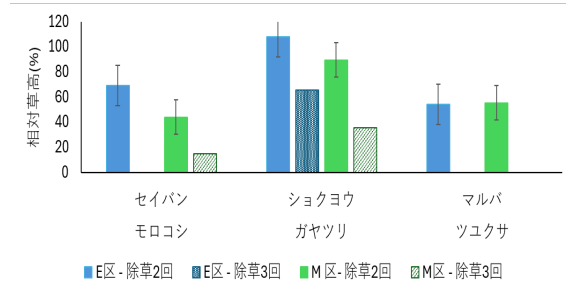


図 1 各植物種における除草手段と除草回数による相対草高の差異

Differences in relative weed height by weed control method and number of weeding treatments for each plant species

※ 相対草高は、同一手段における除草 1 回区の 42 日後の平均草高を 100% として算出した。エラーバーは標準偏差を示す。

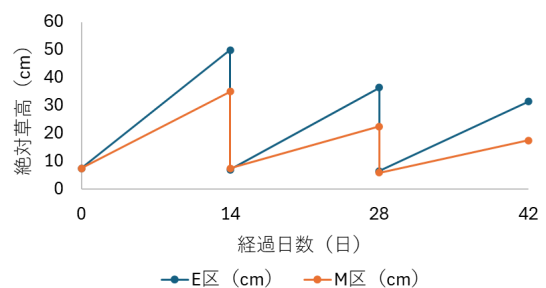


図 2 ショクヨウガヤツリ (除草 3 回) における経時的な絶対草高の推移

Temporal changes in absolute grass height of *Cyperus esculentus* (three-weed-control treatment)

※ 14 日目および 28 日目の垂直方向の低下は、各手段による刈払い・除草処理時の草高の変化を示す。

復旧後の津波被災農地における地下水の動態 その5

Movement of Groundwater in the Restored Tsunami-hit-farmland 5

○千葉克己*, 加藤幸**, 郷古雅春*

CHIBA Katsumi, KATO Koh, GOKO Masaharu

I. 背景と目的

石巻市長面地区は、東日本大震災の津波による表土の洗掘、地盤沈下、冠水等の被害が大きく、宮城県内で最も復旧が遅れていた地区である。2020年春に復旧が完了し、同年営農が再開された。当地区は、発災当時から海水の浸入による地下水の塩水化の進行が認められ、復旧後も塩害の発生が懸念された。このため、筆者らは2013年から内陸側から海側へと調査圃場を変えながら地下水の塩分濃度などの長期観測を行ってきた。2018年には、海から1.5km離れた調査圃場において営農再開後3年程度で地下水の塩分濃度が低下し、塩害リスクがほぼ解消したことを認めた（今ら 2018）。しかし、2020年春に復旧した海から0.4kmほどの距離にある調査圃場では現在もしばしば地下水の塩分濃度が高くなることがある。本報では2019年から現在までの地下水位と電気伝導度（以下ECという）の観測結果を報告する。

II. 調査

調査地は太平洋から0.4kmほどの距離にある石巻市内の圃場である（図-1）。2020年春までに復旧工事が終わり、以降毎年水稲が作付けされている。調査は、給水口付近に深さ3mほどの地下水観測孔を設け、HYDROS-21 センサとES-2 センサ（いずれもMETER社）を深さ2.5m、2.0m、1.5m、1.0mに設置し、深さごとの地下水のECと水位変化を観測した。またECRN-50（METER社）で降雨量を観測した。



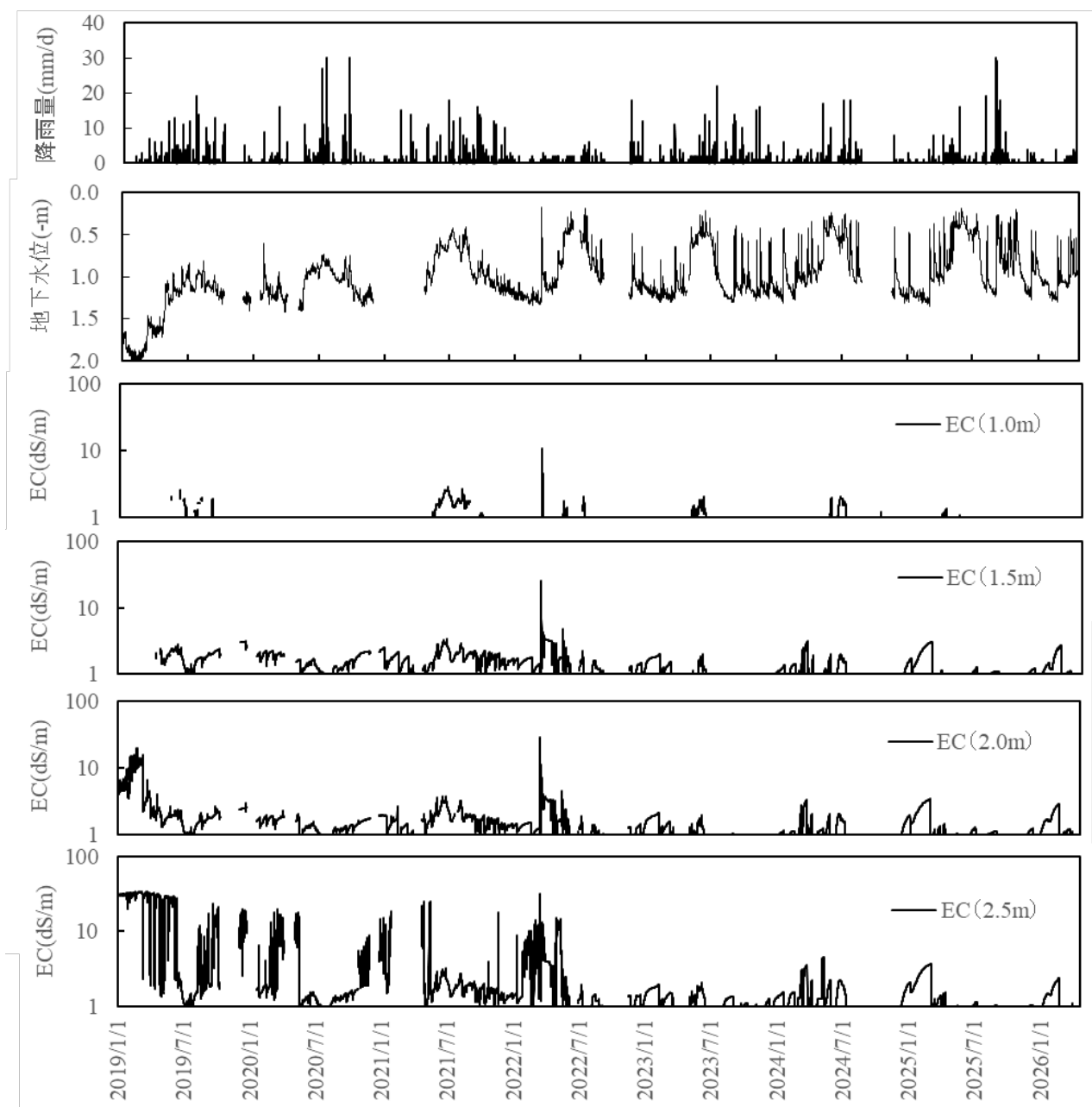
図-1 調査地（google map に加筆）

III. 調査結果と考察

図-2 に2019年1月から26年4月の地下水位、地下水のECの推移を示す。地下水位は、19年と20年の灌漑期は-1.1～0.9m、非灌漑期は-1.2m程度であった。21年の灌漑期は-0.8～-0.6m、非灌漑期は-1.2m、22年の灌漑期は-0.7～-0.5m、非灌漑期は-1.2m程度であった。23年から25年の灌漑期は-0.6～-0.4m、非灌漑期は-1.2m程度で推移している。稲作再開から次第に上昇し、4年目以降大きな変化はみられない。ECは、深いほど高く、19年春は2.0m以深で10dS/m以上であった。19年から22年春の灌漑期のECは低下し、非灌漑期に上昇した。灌漑期は2dS/m以上になることがしばしばあったが、稲に塩害は発生しなかった。22年から25年の灌漑期はほぼ2dS/m以下であり、非灌漑期も2dS/m以上になる頻度が低くなっている。この地区では3年ほど田面水が浸透することで地下水位が上昇し、形成された淡水層が安定しつつあると考えられる。

*宮城大学 Miyagi University, **弘前大学 Hirosaki University

キーワード：津波被災農地、塩害、復旧農地



IV. おわりに

調査圃場では震災発災後地下水の塩水化が強く進行していることが認められた。しかし、稲作が再開すると、田面水が浸透して徐々に淡水層が形成されたことが認められた。その淡水層は、3年ほどは薄くなる頻度が高かったが、4年目以降は安定しており、その厚さは2m以上であると考えられる。震災発災前の地下水位、ECの観測データは存在せず、比較はできないが、発災前の状態に戻っていることが示唆される。

本研究の一部は、宮城県東部地方振興事務所農業農村整備部、宮城大学卒業生に協力をいただいた。記して感謝申し上げます。

文献

今ら：石巻市長面地区の復旧農地における地下水の塩水化の動態，平成30年度農業農村工学会東北支部研究発表会要旨集，pp.46-47（2018）