

諏訪地域 湿害対策手引書

(令和5年度 追録版)



目次

1	湿害対策取り組み事例（富士見町 基盤整備ほ場）	2-1
2	ブロッコリー平高うねマルチ栽培試験の成果	2-3
3	土壌流出対策について	2-5

諏訪農業農村支援センター 令和5年度作成

野菜事例5 「基盤整備機械作業による湿害の実態調査、明渠の設置」

農家名：富士見町 S氏

品目：キャベツ（ひまわり）

対象ほ場の概要

・地区：富士見町大平 ・面積：70a ・地目：水田 ・土壌分類：黒ボク土

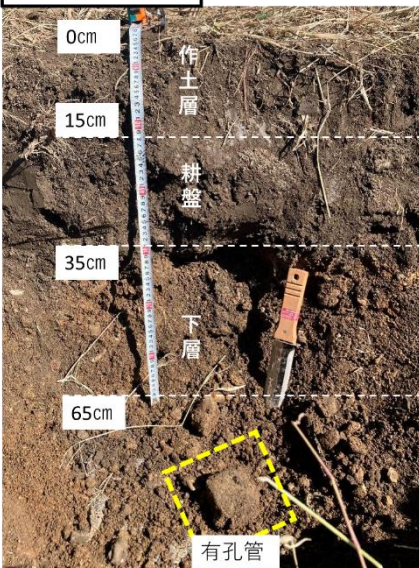
(1) 調査の目的

基盤整備機械作業によって発生するほ場の透排水性低下の要因を明らかにし、改善対策を検討する。

(2) 調査およびの概要

- ・特に 35～50cm の下層において透排水性が不良だった。また、暗渠排水の埋め戻し部分は乾燥しており、重機等による過剰な転圧は避けられていた。以上から、暗渠と暗渠の間の滞水は圧縮と締固めによる堅密化が原因と考えられた。
- ・区画整理の土壌管理指標値として、土壌の硬さは貫入抵抗値 0.4～1.5MPa (山中式土壌硬度 12～20mm) が望ましいとされる。
- ・当ほ場では、改善対策として全層心土破碎機カットブレーカーによる心土破碎が有効と考えられた。施工にあたっては暗渠を破碎しないように、暗渠の位置に留意する。

調査1 (暗渠上)



■作土層 (深さ0～15cm)

- ・黒ボク土。畑地の一般的な腐植に富んだ黒褐色を呈した腐植層である。
- ・ソルガム等の緑肥の根が確認でき、団粒構造が発達。

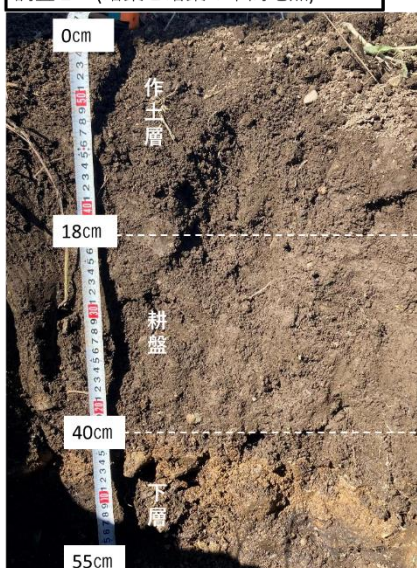
■耕盤 (深さ15～35cm)

- ・人差し指の跡がつかないほど硬い。

■下層 (深さ35～65cm)

- ・35～65cmに暗渠があり、その下に有孔管が確認できた。赤土層に達する。
- ・直径10cm程度の砂礫に富む。耕盤層に比べるとち密さが低く、乾いている。

調査2 (暗渠と暗渠の間地点)



■作土層 (深さ0～18cm)

- ・黒ボク土。畑地の一般的な腐植に富んだ黒褐色を呈した腐植層である。
- ・ソルガム等の緑肥の根が確認でき、団粒構造が発達。

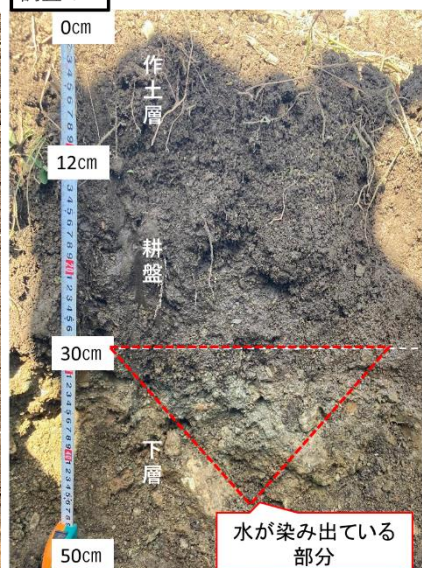
■耕盤 (深さ18～40cm)

- ・硬い層ではあるが、植物の根も一部確認される。

■下層 (深さ40～55cm)

- ・深さ40cm以下に赤土層があり、耕盤と下層の間での滞水を確認。
- ・直径10cm程度の砂礫に富む。耕盤層に比べるとち密さが低く乾いている。

調査4



■作土層 (深さ0～12cm)

- ・黒ボク土。畑地の一般的な腐植に富んだ黒褐色を呈した腐植層。
- ・ソルガム等の緑肥の根が確認でき団粒構造が発達。

■耕盤 (深さ12～30cm)

- ・硬い層ではあるが、植物の根も一部確認できる。

■下層 (深さ30～50cm)

- ・30cm付近に粘土含量の高い、グライ化した滞水層を確認。非常に硬い層。
- ・直径20cm程度の巨礫が敷き詰められている。

(3) 対策方法の概要

ア 対策前の状況

暗渠は図1のとおり、10m間隔で設置されていた。暗渠の上に硬い耕盤があり、作土層を浸透した水が暗渠へ流れるまでに時間がかかるため、作土層下部から耕盤の間で滞水が見られた(図2)。

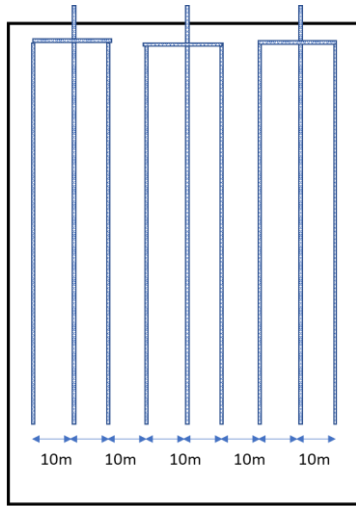


図1 暗渠の設置位置(模式図)
(青棒部分は暗渠を示す)

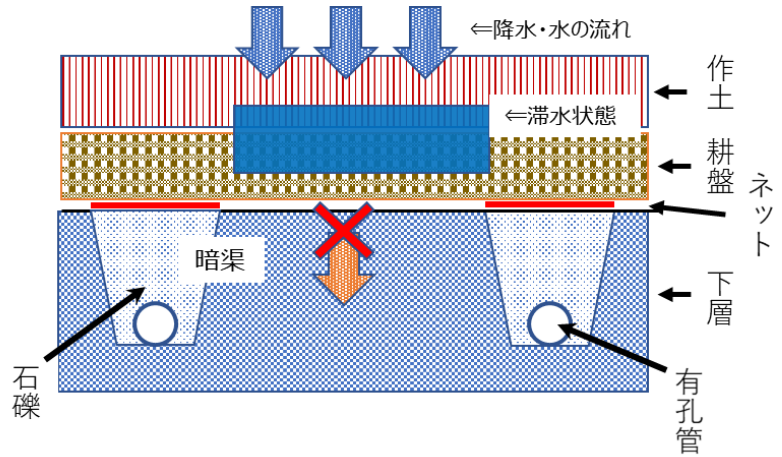


図2 施工前の暗渠周囲の様子(模式図)

イ 対策方法

本年度は、ほ場周縁と中央に明渠(作土と耕盤を除去)の設置を行った。これにより、作土層から耕盤の間で滞水する地下浸透しにくい水を、表面排水できるようにした(図3)。なお、明渠を設置する場合には必ず排水柵を設置して水を明渠内に帯水させないようにするだけでなく、排水柵からほ場外へ排水させることが重要である。

来年度は、図4のように、暗渠間にカットブレーカーで全層心土(耕盤)破碎層を形成する予定である。透水を妨げていた耕盤を壊すことで、作土層下部と耕盤の間の滞水が解消され、暗渠に水が流れやすくなると考えられる。さらには、ストーンクラッシャーとストーンピッカーの両方を利用することも検討している。

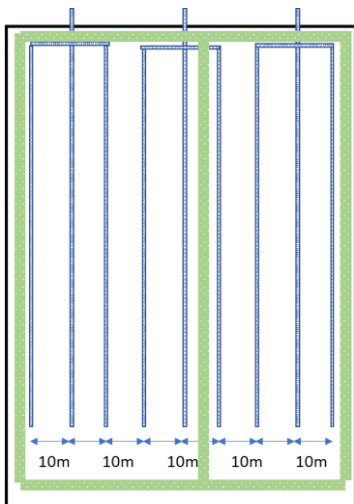


図3 明渠の設置位置(模式図)
(緑棒部分は明渠、青棒部分は暗渠を示す)

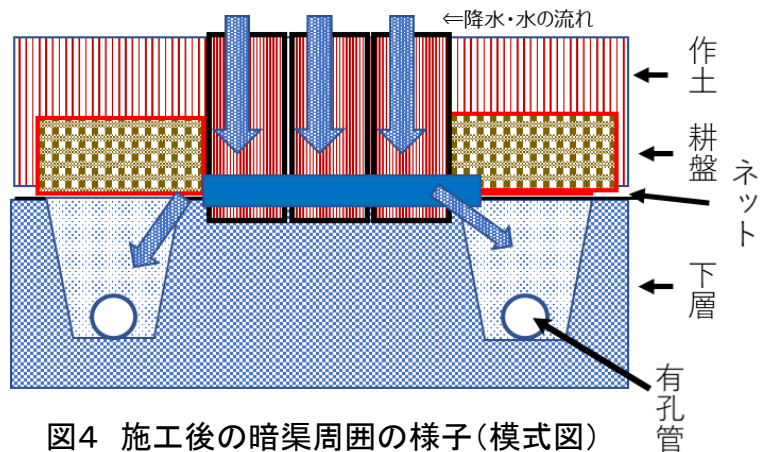


図4 施工後の暗渠周囲の様子(模式図)

2 ブロccoliリー平高うねマルチ栽培試験の成果

(1) 令和4年度の経過

茅野市北山で平高うねマルチ栽培試験を行い、額縁明渠と平高うねマルチを組み合わせることでは場の表面排水が改善した。その結果、ブロッコリーの品質や収量が安定し、根こぶ病の発病が軽減した（「湿害対策手引書」の「野菜事例4」（21ページ）参照）。

(2) 令和5年度の試験内容

前述の試験を行った隣のほ場で、諏訪地域の農家が一般的に所有しているマルチャーを用いた栽培方式でも同等の効果が得られるか調査した。

ア 耕種概況

- ・ 品種 SK9-099
- ・ 栽培管理 うね立て日 5月27日、28日、
定植日 6月5日（定植時にオラクル顆粒水和剤を処理）
収穫開始日 7月25日

イ 試験区の概要

- ・ 試験区1 一般的なマルチャー（可変式平畝ロータリマルチEZR15CK）
- ・ 試験区2 平高うねマルチャー（ダブル可変平高畝整形ロータリAKR-E15D）
（両区とも、黒ポリマルチを使用）

表1 各区のうねの高さおよび栽植密度

	うねの高さ	栽植密度	【参考】栽植株数
試験区1	20cm	株間35cm×条間40cm×うね間130cm	約4390株/10a
試験区2	25cm	株間35cm×条間40cm×うね間135cm	約4230株/10a

ウ 調査方法

- ・ 体積含水率調査：各試験区のうね直下10cmの体積含水率を調査
- ・ 生育調査：7月13日（定植後38日）に草丈、最大葉長を調査
- ・ 収穫調査：7月25日（収穫開始日）に全重、花蕾重、花蕾径を調査
- ・ 発病度調査：8月4日（収穫終了後）に根こぶ病発病度を調査

エ 結果の概要・考察

うね内の体積含水率

定植から約1か月間は試験区1は試験区2よりも体積含水率が低く推移する傾向だった。それ以降は、試験区2の方が体積含水率が低く、かつ変動が少なかった（図1）。

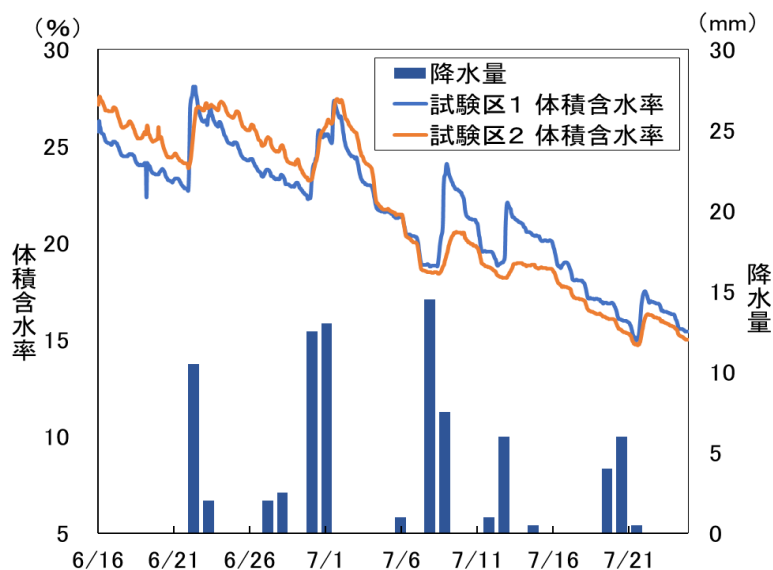


図1 うね内の体積含水率と日降水量

収穫物の品質

すべての調査項目は試験区2の方がやや優れたが、試験区1も十分な品質が得られた(表2、図2、図3)。この理由は、定植約30日後以降に試験区2の土壌中水分の変動が少なかったことで生育が安定したためと推察された。

収穫率と根こぶ病発病度

試験区1、試験区2ともに大きな差はなく、同程度であった(図2)。

表2 生育・収穫調査結果

	生育調査		収穫調査		
	草丈 (cm)	最大葉長 (cm)	全重 (g/株)	花蕾重 (g/株)	花蕾径 (cm)
試験区1	51.5	52.5	1231.4	364.8	11.8
試験区2	52.5	52.9	1321.0	394.3	12.2

※ 1区30株(生育調査)、または21株(収穫調査)調査の平均値



図2 ブロッコリー収穫物調査株(横側から撮影)



図3 ブロッコリー収穫物調査株(花蕾側から撮影)

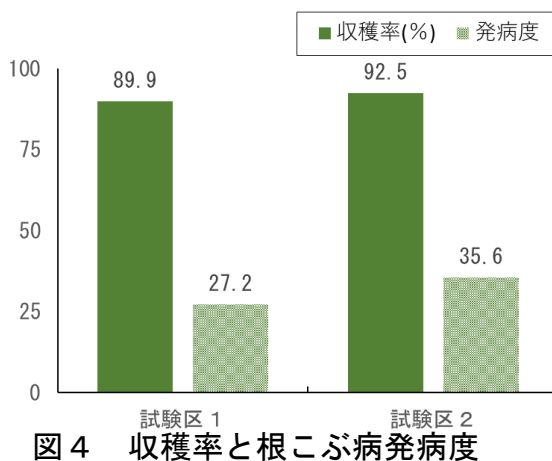


図4 収穫率と根こぶ病発病度

<まとめ>

一般的なマルチャーで20cm高さのうねを立てた場合、収穫物の品質および根こぶ病発病度は平高うね(うね高さ25cm)と概ね同等だった。

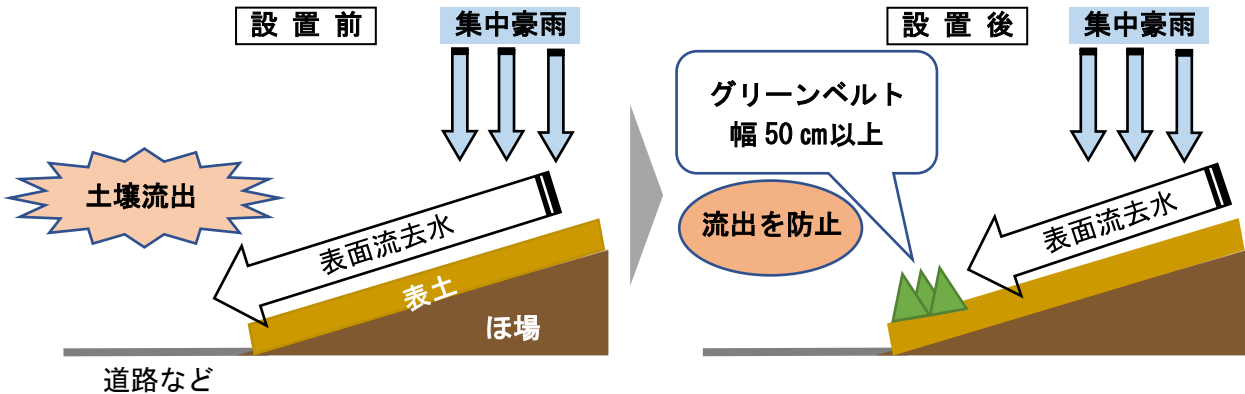
3 土壌流出対策について

近年、温暖化などの影響で集中豪雨が発生し、農地などの土壌流出被害が頻発している。短時間に大量の降雨があると水がほ場の表面を流れ（表面流去水）、土壌を傾斜下に押し流してしまい、優良土壌の流出や土壌伝染性病害虫の拡散等が懸念される。以下に土壌流出対策例を示す。

(1) 緑肥の植生帯（グリーンベルト）設置

ほ場傾斜下（道路際）に緑肥を播種して土壌流出を防ぐ方法

【イメージ図】



【具体的な取り組みの紹介】

ア 全面マルチほ場における植生帯による土壌流出防止効果

（長野県野菜花き試験場 平成24年度 普及に移す農業技術）

全面マルチほ場の傾斜下に幅50cm以上の植生帯（イネ科緑肥）を設置することにより、降雨により発生した表流水によるマルチ押さえ用土壌の流出を0.2～5%程度に抑えることができる。

イ 群馬県嬭恋村の取組事例

ほ場傾斜下に2m以上の幅で、イネ科緑肥の植生帯を設置し、管理としては年間2～3回程度の草刈りを実施。

【留意点】

畑地における土壌流出は斜度、斜面長、降雨強度、土壌硬度等の条件によって変わるため、あくまでも目安として使用する。



「全面マルチほ場における植生帯による土壌流出防止対策効果」PDFファイル (765KB)

(2) 「土層改良＋部分不耕起帯」による土壌流亡対策

【営農作業で実施できる効果的な土壌流亡対策】（農研機構・北海道立総合研究機構）

基盤整備による勾配修正などの抜本的対策は効果的であるが、時間と費用がかかる。そこで、農研機構・北海道立総合研究機構では、(1)「カットブレーカー」等(カットシリーズ)を用いた土層改良による土壌の透水性の改善と、(2)耕運時に緑肥・刈株を部分的に温存する部分不耕起帯設置「ドットボーダー・プロテクト」による侵食耐性の改善を併用する土壌流亡対策を策定した。

現地での効果検証では、(1)と(2)を単独で実施するよりも併用することで土壌流亡が抑制され、対策しなかった場合と比べて土壌流亡量を最大8割削減している。

「土層改良」と「部分不耕起帯設置」による土壌流出対策の概要
 (農研機構 HP より引用)

営農排水改良機「カットシリーズ」による土層改良

表面流去水は多い
 地下への浸透量は少ない
 対策なし土が堅密
 堅密
 土層改良
 表面流去水は抑制
 地下への浸透量は増加
 亀裂や通水溝を構築
 土層改良による透水性改善

残渣を利用した補助暗渠
 カットソイラーの施工例

土層改良後のほ場の状況

部分不耕起帯設置「ドットボーダー・プロテクト」

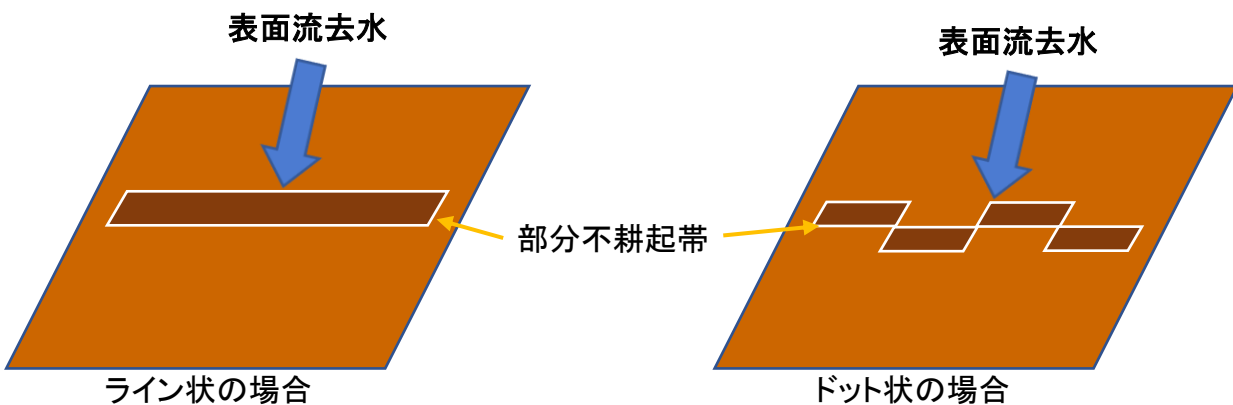
水の流れを抑制
 表面流去水減少
 貯留
 部分不耕起
 部分不耕起
 大
 土層改良による透水性改善を併用

部分不耕起
 耕起
 ドットボーダー

耕起機を抬上げ部分的に不耕起帯を設置
 部分不耕起帯設置「ドットボーダー・プロテクト」の実施状況

ドットボーダー
 耕起時に不耕起のラインを設置

部分不耕起帯のイメージ図



※ほ場の状況に応じて、部分不耕起帯をライン状とするか、ドット状とするか判断する。

「土層改良」と「部分不耕起帯設置」の留意点

対策	土層改良	部分不耕起帯設置
使用機械	<ul style="list-style-type: none"> ・ カットブレーカー等(カットシリーズ)による全層心土破碎等 ・ 一般的な心土破碎(サブソイラー等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ロータリー、チゼルやカルチ、ディスク等の耕耘機
施工方法	<p>【方向】 傾斜に直行か若干斜め</p> <p>【間隔】 5～20m 程度</p> <p>【施工】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工ラインは少し勾配をつける ・ 施工ラインは複数個所で交差させる ・ 法面に排水溝を設置したときは塩ビ管を挿入して補強 <p>【施工効率】 1～4ha/h (速度 2～4 km/h)</p>	<p>【方向や位置】 等高線方向、土壌流亡多発地点</p> <p>【間隔と幅】 30～50m間隔、50 cm～5m幅</p> <p>【施工】 等高線方向の耕耘では、作業幅を空けて 帯状の不耕起ラインを設置。傾斜方向の耕耘では作業機を持上げてドット状に設置。</p> <p>【追加分の施工効率】 3～30ha/h (速度 1～2 km/h)</p>

【参考文献】

「土層改良と部分不耕起帯による土壌流亡対策標準作業手順書」(農研機構)(ネット上で公開されており、以下 URL および右の QR コードからアクセスできる。)



(https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/143187.html)

(3) 置きわら等による土壌流亡対策

急傾斜または傾斜の距離が長い場合は、特に表面流去水の流れるが速くなる。そのため、水が多く流れる通路において水をせき止めるように、部分的にわらを置くか、踏みつけに強い牧草(イタリアンライグラス等)を播種する。

【置きわらの事例】

