

農業水利施設の簡易な補修について ～機能診断・補修工法・使用資材～

滋賀県 水・みどりエココン技術協会

発表者：水嶋 俊朗

1

本日の内容

- * 機能診断
 - * ① コンクリートの劣化について
 - * ② 簡易な調査判定方法
- * 補修工法
 - * ① 水路(小断面)の種類
 - * ② 簡易な補修工法
 - * ③ その他補修工法の紹介

2

コンクリートの劣化(変状の種類)

- * 変状の種類(例)
 - * ジャンカ
 - * コールドジョイント
 - * ひび割れ
 - * 浮き・剥落
 - * 錆汁
 - * すりへり(磨耗など)
 - * たわみ

3



4



錆汁



すりへり



5

簡易な調査判定方法

目的

- * 既設のU字・ベンチフリュームに生じている漏水等の不具合について、簡易に行える調査・判定方法、その対策方法について提案することとします。

6

調査・判定・対策方法選定の流れ

- * 1. 現地調査
 - * 調査項目：漏水、沈下・傾斜、ひび割れ・欠損
- * 2. 評価
 - * 各調査項目のランク分け、点数集計
- * 3. 判定(対策方法選定)
 - * 改築・更新、補修、現況利用(対策しない)

7

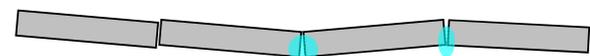
1. 現地調査

漏水について

- * 周辺地盤の漏水による侵食の有無、目地からの漏水の有無を目視にて確認します。

ランク	状 況
A	全般より漏水が認められるもの。 (水路周辺地盤の侵食が全般におよんでいる)
B	目地からの漏水に限定されるもので漏水量が大なるもの。(水路の継目部で地盤の侵食が顕著に見られる)
C	漏水量が少ないもの。 (地盤の侵食は見られるがわずかである)
D	漏水なし。(侵食は見られない)

例 全体的に漏水が生じている



例 目地から漏水が生じている

8

1. 現地調査

沈下・傾斜について

- * 沈下についてオートレベルを用いて行うのが好ましいが、溜り水の水深を測り沈下状況を確認することとします。傾斜については、水平器を用いて測定します。

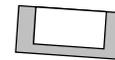
ランク	沈下量	傾斜量
A	40mm 以上	全般に 40mm 以上の傾斜がみられる。
B	25～40mm 未満	40mm 以上の傾斜が 30% 以上。
C	0～25mm 未満	40mm 以上の傾斜が 30% 未満。
D	0	傾斜はみられない。

判定は、沈下量と傾斜量の高位ランクを採用する。

9



《沈下》



《傾斜》

1. 現地調査

ひび割れ・欠損について

- * ひび割れ・欠損については、目視によりその発生状況を確認します。

ランク	状 況
A	全般にひび割れ、欠損が見られる。
B	継手部にひび割れ、欠損が見られる。
C	部分的にひび割れが見られる。
D	ひび割れが認められない。

例 A: シャーペン芯の太さ以上 (0.6mm 以上) のひび割れが 1m ピッチ程度で生じている



例 B: 継手部にひび割れ、欠損が生じている



2. 評価(点数集計)

項目 (劣化)	ランク				点数
	A	B	C	D	
	10	8	5	0	
漏水状況		○			8
沈下、傾斜量			○		5
ひび割れ、欠損				○	0
合計					13

11

3. 判定(対策方法選定)

- * 合計点数が15点以上(30点中)
 - * 改築・更新が望ましいと考えられます。
- * 合計点数が15点未満(30点中)
 - * 補修による対応が可能であると考えられます。ただし、補修費用が改築・更新の費用より高額になっていないか確認する必要があります。
- * 合計点数が5点以下(30点中)
 - * ただし漏水がDランクの場合のみ現況利用で問題ないものと考えられます。

12

水路の劣化事例

13

U字フリームの劣化事例



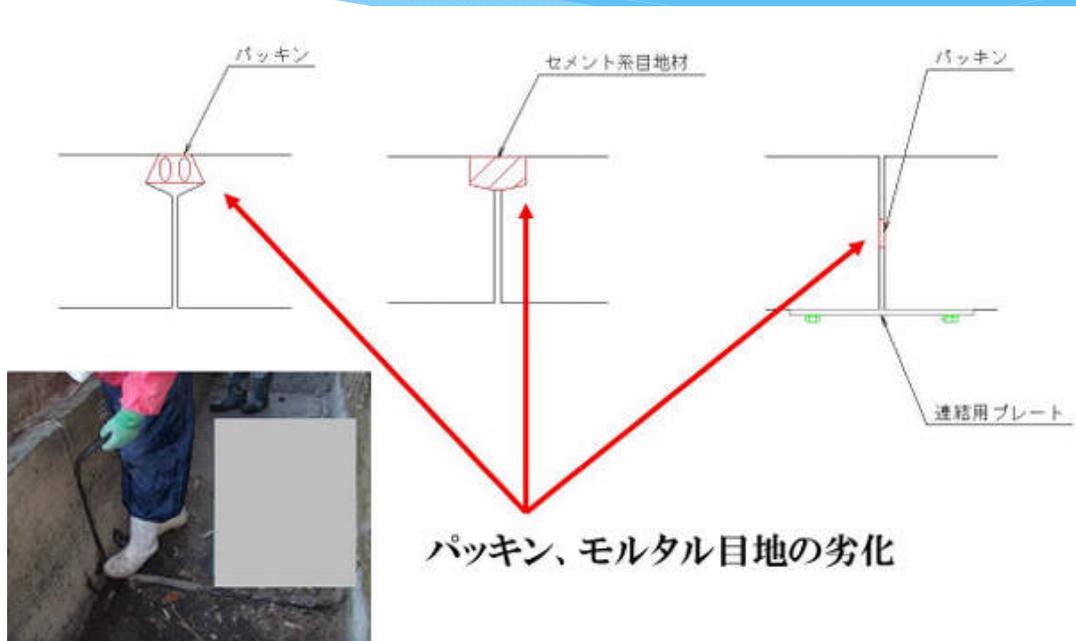
パッキンの劣化



目地モルタルの割れ

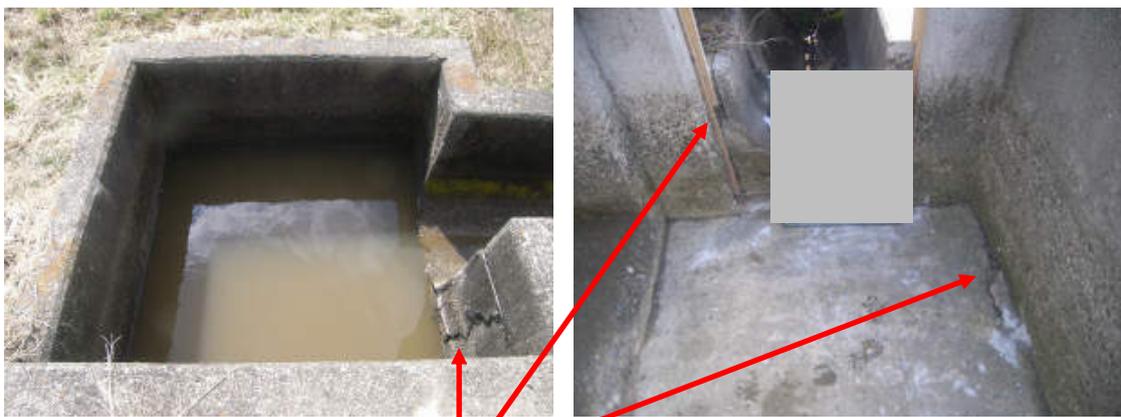
14

ベンチフリーム劣化の事例



15

その他(コンクリート柵)



16

簡易な補修工法

17

補修方法の種類

- * A. 目地充填方法
- * B. シート貼付方法
- * C. 欠損補修方法
- * D. 表面被覆方法

18

目地充填方法

* ①概要

- * 目地部に沿って、U型の溝を成形し、その中にコーキング材を充填する方法です。

* ②使用材料

- * 目地は基本的に挙動するものと仮定するのが一般的です。一番安価なものとしてモルタル系がありますが、モルタル系は目地の挙動に追従しません。従って、使用材料は有機系を使うのが適当です。

19

目地充填方法の材料紹介

① 1液シリコン樹脂(市販品タイプ)

セメダイン：
シリコンシーラント8060



セメダイン：
シリコンシーラントプライマーB



② 紫外線に強いウレタン樹脂(工業用タイプ)

日本シーカ：
Sikaflex-PRO 2UV土木



日本シーカ：
プライマー65A



20

目地充填方法の価格表

品名	容量	主成分	価格 (1製品当たり)	施工延長 B10×H10 (1製品当たり)
シリコンシーラント 8060	330ml	シリコン	450円	3.3m
シリコンシーラント プライマーB	250g	—	1,200円	—
Sikaflex- PRO 2UV 土木	320ml	ポリウレタン	1,650円	3.2m
プライマー65A	1000ml	—	4,400円	—

21

目地充填方法の施工手順

* 使用機械



発電機



ディスクグラインダー



サンダー刃(溝入れカッター)

* 使用資材



刷毛



マスキングテープ



ゴムベラ



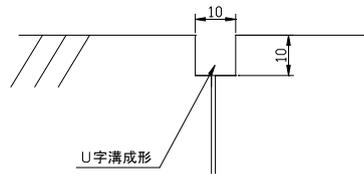
コーキングガン

22

目地充填方法の施工手順

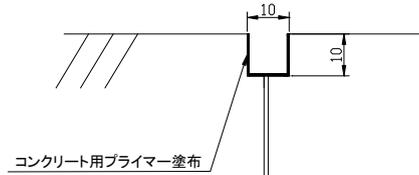
* ①U字溝成形

- * ディスクサンダーを用い、目地に沿ってU字刃を当てながらU字の溝を作ります。



* ②プライマー塗布

- * 刷毛を用い、U字溝に沿ってプライマーを塗布します。

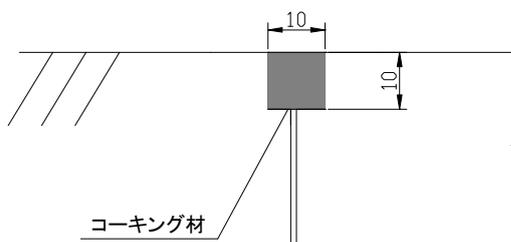


23

目地充填方法の施工手順

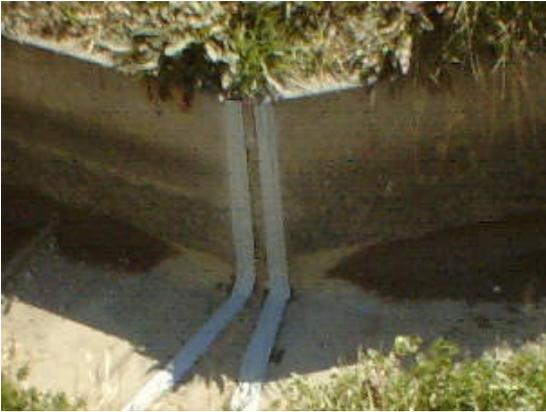
* ③コーキング材充填

- * コーキングガンを用い、U字溝内にコーキング材を充填し、表面を仕上げます。



24

目地充填方法の施工手順



施工完了

25

シート貼付方法

* ①概要

- * 目地部の水路内面に沿って、特殊な防水シートを貼り付け、水路の漏水を防止する方法です。従来の方法と異なり発電機等の機械を必要としないのが特徴です。

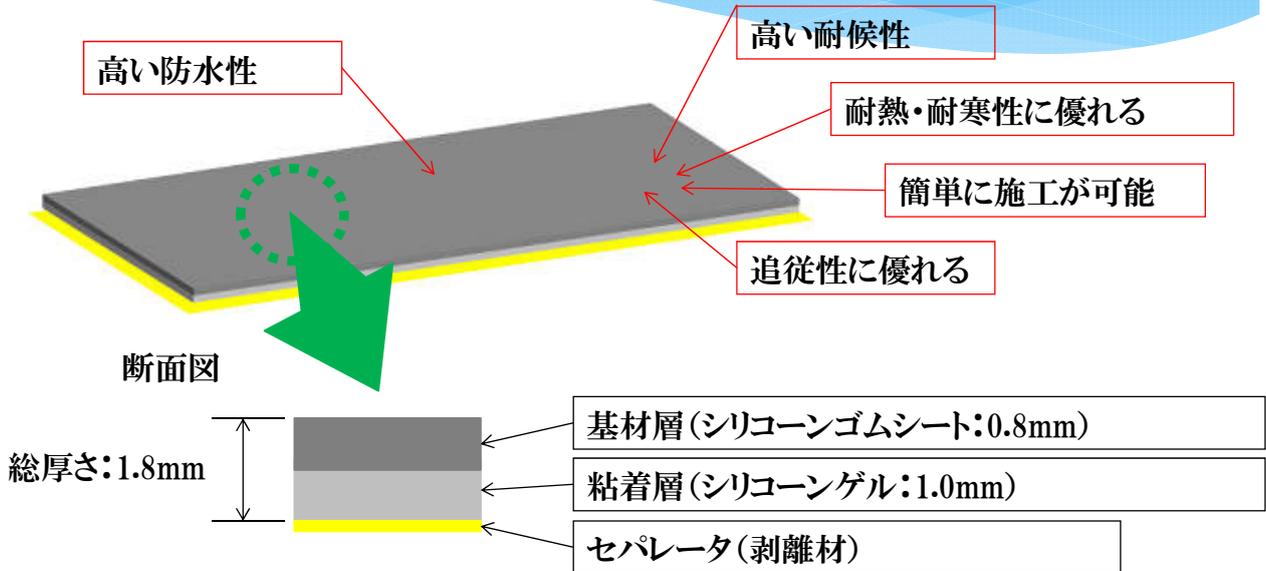
* ②使用材料

- * 特殊防水シートは有機系材料であり高い伸縮性と防水性を有しています。

26

Hyperシンプルシートの概要

* 2種類のシリコーンをベースとしたシート



27

Hyperシンプルシートの特徴①

* 耐寒性・耐熱性に優れています

→ $-40^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ の温度環境に対応

※シリコーン系の調理器具と同等



↓ Hyperシンプルシート



28

Hyperシンプルシートの特徴②

- * **耐炎性(難燃性)**に優れています
→炎が直接当たっても燃え広がりにません
※発炎筒の炎でも問題ありません



1)発炎筒で着火



2)燃焼状況

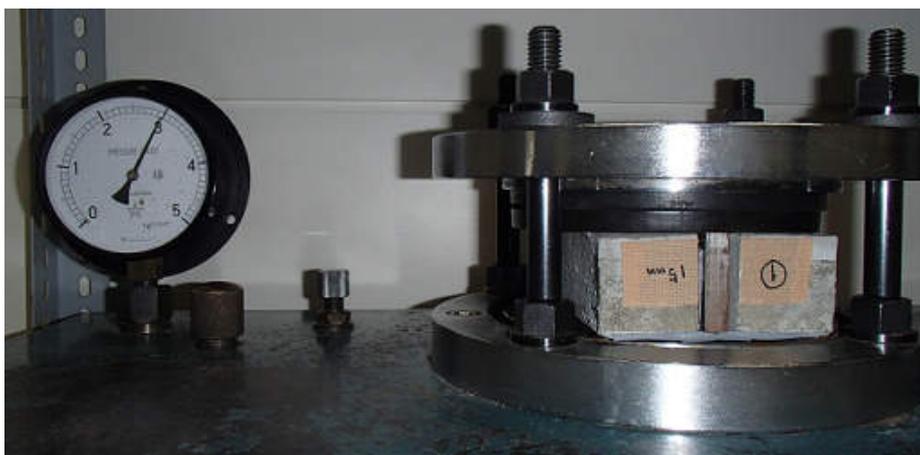


3)燃焼後
燃え広がっていません

29

Hyperシンプルシートの特徴③

- * **防水性**に優れています
表面側からの**防水**に特に優れています



シートが伸びた状態で水圧をかけても、漏水していません

30

Hyperシンプルシートの特徴④

* **耐候性**に優れています

→促進耐候性試験で**17年間相当**の耐候性を確認しています

項目	時間	初期値	1,750時間(6年間相当)後	5,000時間(17年間相当)後
引張強さ	N/mm ²	8.0	9.7	10.3
切断時伸び	%	400	350	280
粘着力	N/50mm	8.2	10.5	11.1
シート厚さ	mm	1.79	1.73	1.74

31

Hyperシンプルシートの特徴⑤

* **追従性**に優れています

→40mm程度の追従性があります(ゼロスパン試験)



32

Hyperシンプルシートの特徴⑥

- * **施工が簡単**です
- * **特殊な機材が不要**です
- * **人力での作業が可能**です
- * シートの**加工が容易**です
(カッター等で切断可能)



33

Hyperシンプルシートの材料紹介

- ① 高耐久性特殊防水シート
HYPERシンプルシート
- ② シート接着用シーリング材
シーラントマスター300、プライマーMT



34

Hyperシンプルシートの施工手順

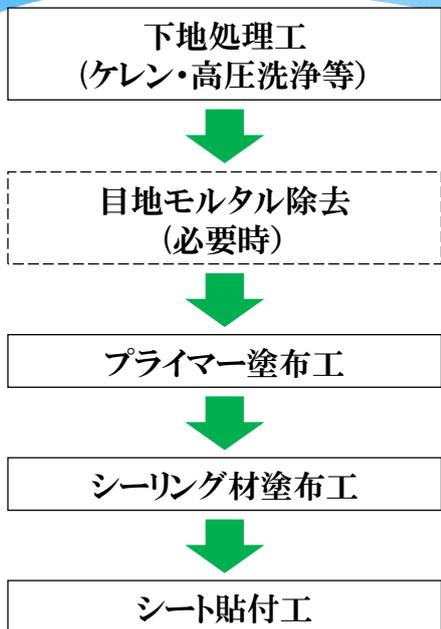
* 使用機械



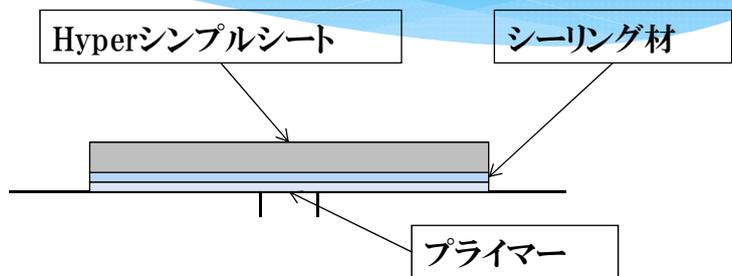
35

Hyperシンプルシートの施工手順

施工フロー



目地断面詳細図



36

Hyperシンプルシートの施工手順

* ①下地処理(ケレン)

- * ワイヤブラシを用い、目地部の表面に付着している苔や泥等を除去します。



37

Hyperシンプルシートの施工手順

* ②プライマー塗布

- * 刷毛を用い、シート接着面にプライマーを塗布します。



38

Hyperシンプルシートの施工手順

* ③シーリング材塗布

- * コーキングガン、ヘラを用い、シート接着面にシーリング材を塗布します。



39

Hyperシンプルシートの施工手順

* ④シート貼付

- * シートを貼り付けます。貼り付け後、ローラーを用い、シートを密着させます。



40

Hyperシンプルシートの施工手順



施工完了

41

Hyperシンプルシートの施工観察



野洲市大篠原

2016年10月27日施工



2017年6月17日



2021年3月5日

42

Hyperシンプルシートの価格表

品名	容量	主成分	価格 (1製品当たり)	施工延長 B10×H10 (1製品当たり)
Hyperシンプルシート	3m	シリコーン	8,400円	3m
シーラントマスター300	330ml	シリコーン	1,600円	2～3m
プライマーMT	250g	—	2,600円	10m

43

欠損補修方法・表面被覆方法

* ①概要

- * 欠損部周りの脆弱部を取除き、その後欠損部にポリマーセメントモルタルを充填する方法。
- * 水路内面が摩耗により著しい劣化が見られた場合、コンクリート表面をモルタルにより被覆する方法。

* ②使用材料

- * 欠損部補修に必要な性能は、接着性・無収縮性・既存構造物以上の圧縮強度、耐摩耗性などが挙げられます。それらを満足させる材料として、最も効果的なものがポリマーセメントモルタルです。作業性を考慮すると、プレミックスタイプがお奨めです。

44

ASモルタル

■特徴

モルタルに粉末樹脂、短繊維、その他混和剤が調合されたプレミックスモルタルです。通常のモルタルに比べ緻密な為に
①付着性 ②防水性③耐摩耗性 ④ひび割れ抵抗性に優れます。

■施工性

水を加えるだけで混合できるので作業性が容易です。

20kg／袋(4,800円)

配合:1袋に対し、水3.3kgで

10mm厚で約1㎡塗布できます。



ASモルタルの施工手順

* 使用機械



発電機



攪拌機(ハンドミキサー)



金コテ

ASモルタルの施工手順

①水湿し

コンクリート躯体が材料の水分を吸うことを防ぐ為、施工面に水湿しを行います。

②モルタル充填

規定量で配合されたモルタルをコテ等で補修部分に充填し、最後に平滑に仕上げます。



47

止水方法

* ①概要

- * 目地補修やコンクリート欠損部を補修する際に、漏水があり、施工できない場合があります。その際に、止水セメントを用い、漏水を止める方法です。

* ②使用材料

- * 止水セメントは超速乾性材料です。水を加えて練混ぜ、硬化直前に漏水箇所に強く当てることで止水します。

48

ロンジーパテ (紙パック)

■特徴

エポキシを主成分とした湿潤面用充填材です。
水中・湿潤面でも接着力が良好です。冬用は、
0~5℃でも硬化します。パテ状であり、垂直面
の充填接着が可能です。

■施工性

手練りするだけで混合できる
ので作業性が容易です。



49

ロンジーパテの施工手順

①材料練り

水をつけながら袋に入った本剤と硬化剤を手で混ぜ合わせます。
水につけると袋は溶けます。色ムラが無くなるまで混ぜます。

②材料充填

穴が空いている部分に手で押し込みます。最後に表面に水をつけ手
でならして完成です。



50

ロンジーパテの施工手順



施工前



施工完了

51

補修を行う際によくある失敗例

- * ① 躯体の清掃不足による失敗
 - * 施工面に埃が残っていたり汚れが残っていると、材料とコンクリートの接着が悪くなり、材料の浮き・剥離を生じる原因になります。ワイヤーブラシ、刷毛等できちんと清掃することを心掛けて下さい。
- * ② 躯体の乾燥不足による失敗
 - * 有機系の材料は、躯体が完全乾燥でないと接着しません。有機系を扱う際には躯体の完全乾燥を心掛けて下さい。また、漏水がある場合は止水セメントにより止水を行ってから施工して下さい。

52

おまけ

53



生きた乳酸菌を使ったおいしい野菜の作り方

おまけはんさく
苗半作

「苗半作」という言葉を知っていますか？ 苗の出来栄により、作柄の半分か決まるようなものという昔からの言い伝えです。つまり、野菜作りも苗を育て上げるまでがとても重要な工程です。当社の乳酸菌資材「ラクト・ゼリー」を種まきからご使用いただくことで野菜作りをサポートし、生産力アップ、品質アップに貢献します。



野菜作りのプロ必見!!



2020年9月5日 当社のラクト・ゼリーを種まきから使い、初2ヵ月後のキャベツ畑。

54

キャベツ農家にて 乳酸菌を散布した事例

1 乳酸菌を種まきから散布することにより、通常の発芽率70%~80%が98%前後の発芽率になりました。



この農家さんは半信半疑で乳酸菌の散布を開始しましたが、発芽率を見て乳酸菌の効果を確信し、その後本格的に散布を決めました。



2020年7月11日



7月23日

2 1ヶ月後、根張りが良くなり子葉の上の茎も太くなり苗が丈夫に育っています。



茎の中間部分が太くまっすぐ立っているのがわかります。



8月1日



いいネ!



55

3 いよいよキャベツの定植です。定植直前に乳酸菌をたっぷり与えて圃場に定植していくことがポイントとなります。

4 乳酸菌を葉面散布します。乳酸菌を液肥や農薬散布と同時にすることにより農家さんの手間が増えません。



注)今回は事前に液肥や農薬との乳酸菌の相性を調べてから散布しています。



8月7日



8月7日

当社のこだわり

- 当社で発見した独自の乳酸菌を配合
- 生きたままの乳酸菌を圃場に散布できます
- 徹底した衛生管理の下、確かな品質をお届けします
- 減農薬栽培をサポートします
- 有機JAS適合の植物活力剤



8月19日



8月23日

56

5

活着後約1ヶ月の圃場。定植から約1ヶ月後の畑の様子です。生育中のキャベツの大きさも全体的に揃っており、発育の良さがうかがえます。プロの農家さんから見ても立派な畑です。

雑草が少なく、虫食いもない。健康に育っています。プロのみなさんから見てどうですか？



2020年9月5日

6

定植から約2ヶ月後の圃場。下葉が大きく育つことで雑草の繁殖を抑え、順調に生育し、結球もし始めています。10月末から11月初旬にはすでに出荷待ち状態になっています。



10月3日



10月11日

7

最初の種まきから約3ヶ月半後の収穫時の様子です。出来上がったキャベツは球葉の巻き方・サイズ・重量ともに素晴らしく、農家さんも自然と笑顔に!!

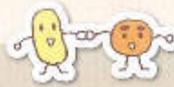


10月31日



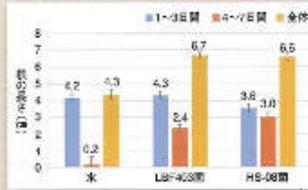
当社社員も農家さんに喜んでいただきやりがいを感じています!





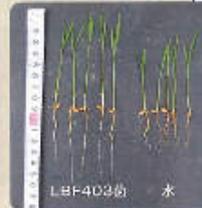
乳酸菌の効果

- 効果1 種の発芽率がアップします。
通常の発芽率から98%へ。
- 効果2 育苗の根がしっかり発育します。
- 効果3 定植時の活着率がアップします。
- 効果4 根張りが強いので、土中の栄養分を
しっかり吸収します。
- 効果5 品質規格が揃い、確実な収穫につながり
野菜の生育向上 or 早期出荷に貢献。
- 効果6 病虫の抑制が期待できます。
(病虫によっては効果が異なります)



LBF403菌・HS-08菌配合

乳酸菌で育てた苗は、水だけよりも
苗の生育が良くなります。
さらに、根が長くなり、根張りも
良くなります。



【福井県立大学・ホクコン共同研究イネの苗】



生育不良でお困りの方、もっと収量を増やしたい方、おいしい野菜を育てたい方、是非1度当社にお気軽にお電話ください。乳酸菌による当社の栽培技術をお伝えします。

ベルテックスグループ
VERTEX 株式会社ホクコン エコテックス事業部

〒910-0152 福井県福井市今市町66-20-2(ホクコン本社ビル)
TEL: 0775-38-7512 FAX: 0776-38-7511

乳酸菌ウェブサイト <https://www.lactopowder.com/>



使用方法

- 使用1 苗床に種子をまき、ラクト・ゼリーを水で
50~150倍希釈し、まんべんなく散布してください。
- 使用2 本葉が付いた頃に2回目を散布してください。
- 使用3 畑の定植時には1反当たり100倍希釈で1袋(1kg)を
散布してください。
- 使用4 活着後は野菜の成長を見ながら2回~6回程度
100倍希釈で葉面散布してください。
- 使用5 肥料と同時に散布すると効率的です。



保存方法

【未開封の場合】

冷蔵保存で製造から
3ヶ月以内にご使用ください

【開封の場合】

洗浄したペットボトルに入れ冷蔵庫に
保存し、3ヶ月以内にご使用ください。



噴霧器を高圧等と兼用される場合は水で十分洗浄してからご使用ください。
農薬を使用する場合は農薬の使用日から4日以上空けて乳酸菌を散布してください。

※乳酸菌を殺虫剤や肥料等と
同時散布したい場合はご相談ください。

その他の事例

乳酸菌を使った栽培は、お米、野菜、果物、花など、さまざまな植物に適しています。乳酸菌栽培のよろこびの輪は福井県内外に広がっています。



ファーム東陽
ブロッコリー栽培 福井県鯖江市



田中農園(株)
水田の秋すき込み 福井県坂井市



有田農園
ほうれんそう栽培 福井県坂井市



(株)ファーム木田
イチゴ栽培(プール育苗) 福井県坂井市



明城ファーム(株)
いちご栽培 福井県鯖江市



個人宅
マリーゴールド栽培 福井県坂井市



西本農園
ミディトマト栽培 福井県坂井市



滝澤農園
パンジー育苗 福井県敦賀市

製品に関する
お問い合わせ先

ベルテクスグループ
VERTEX 株式会社ホクコン
エコテックス事業部

〒918-8152 福井県福井市今市町66-20-2(ホクコン本社ビル)
TEL:0776-38-7512 FAX:0776-38-7511

乳酸菌ウェブサイト <https://www.lactopowder.com/>



ご清聴ありがとうございました

本日の講演内でご紹介させて頂きました
事例に対する質問や工法の材料等のお問合せは、

滋賀県 水・みどりエココン技術協会事務局

〒529-1207 滋賀県愛知郡愛荘町岩倉635
株式会社ホクコン 滋賀営業所内 水嶋 迄
電話 0749-37-2525 FAX 0749-37-2526
メール t_mizushima@mail.hokukon.co.jp