

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

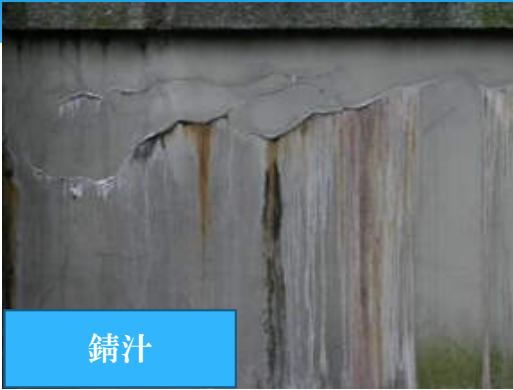
コンクリートの劣化(変状の種類)

- * 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

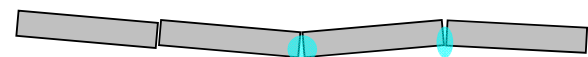
1. 現地調査

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。

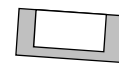
ランク	沈下量	傾斜量
A	40mm 以上	全般に 40mm 以上の傾斜がみられる。
B	25～40mm 未満	40mm 以上の傾斜が 30%以上。
C	0～25mm 未満	40mm 以上の傾斜が 30%未満。
D	0	傾斜はみられない。

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)

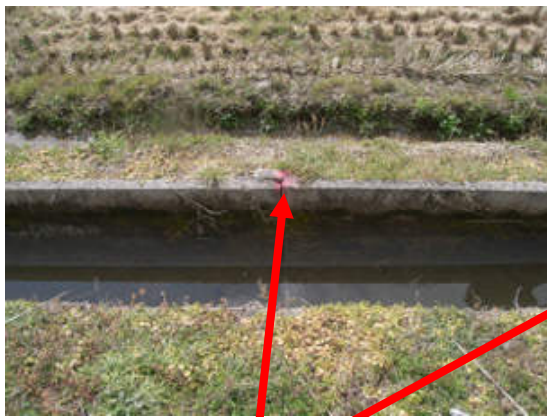
- * 合計点数が15点以上(30点中)
 - * 改築・更新が望ましいと考えられます。
- * 合計点数が15点未満(30点中)
 - * 補修による対応が可能であると考えられます。ただし、補修費用が改築・更新の費用より高額になっていないか確認する必要があります。
- * 合計点数が5点以下(30点中)
 - * ただし漏水がDランクの場合のみ現況利用で問題ないものと考えられます。

12

水路の劣化事例

13

U字フリームの劣化事例



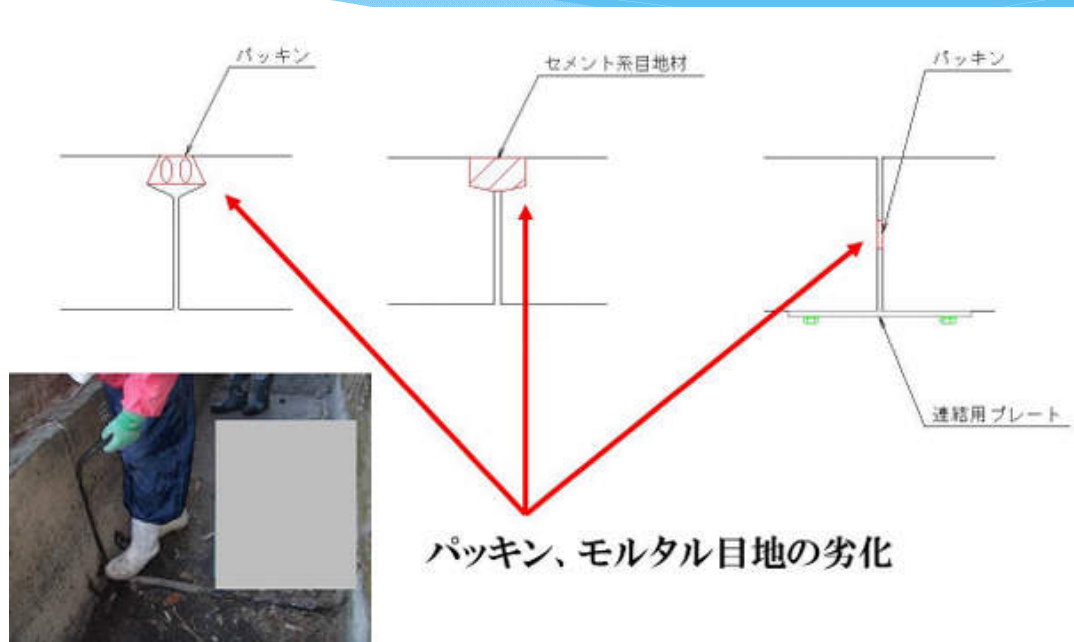
パッキンの劣化



目地モルタルの割れ

14

ベンチフリーユーム劣化の事例



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液シリコーン樹脂(市販品タイプ)

セメダイン：
シリコーンシーラント8060



セメダイン：
シリコー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



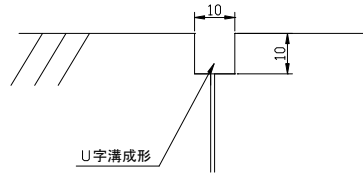
コーキングガン

22

目地充填方法の施工手順

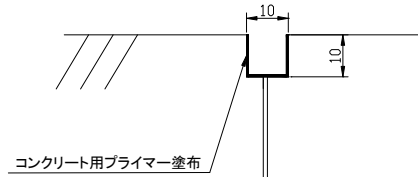
* ①U字溝成形

- * 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。

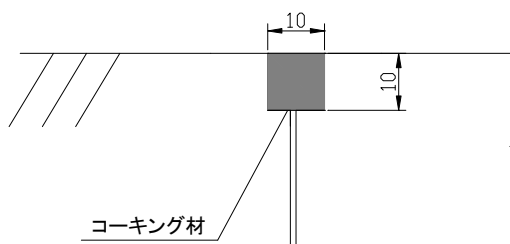


23

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。

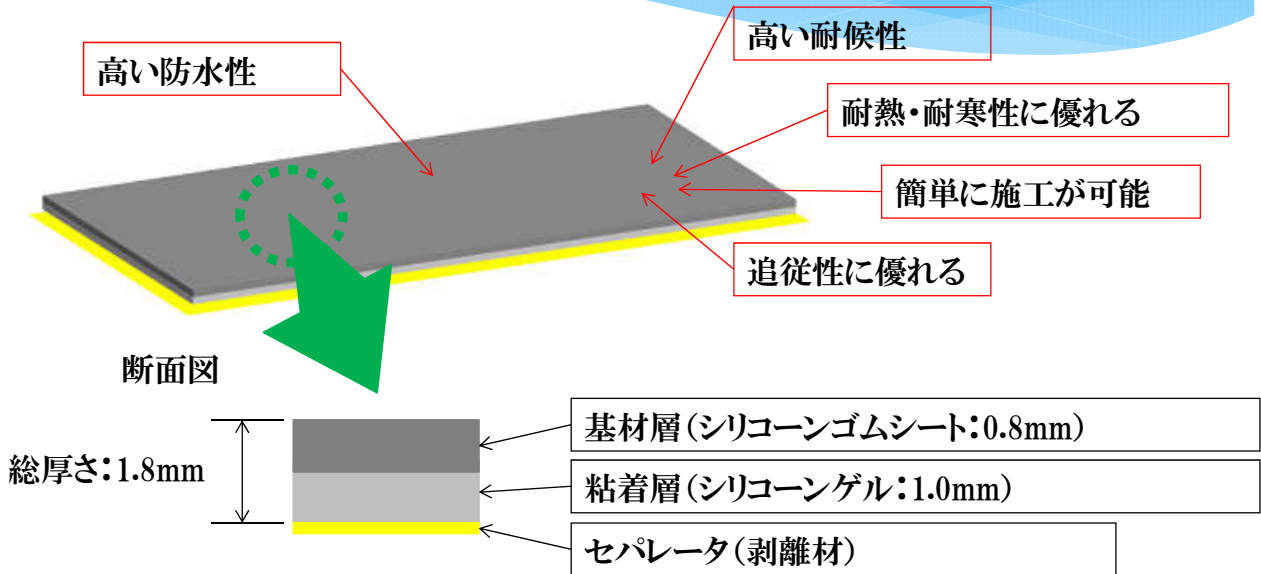
* ②使用材料

- * 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°C ~ 180°C**の温度環境に対応

※シリコ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

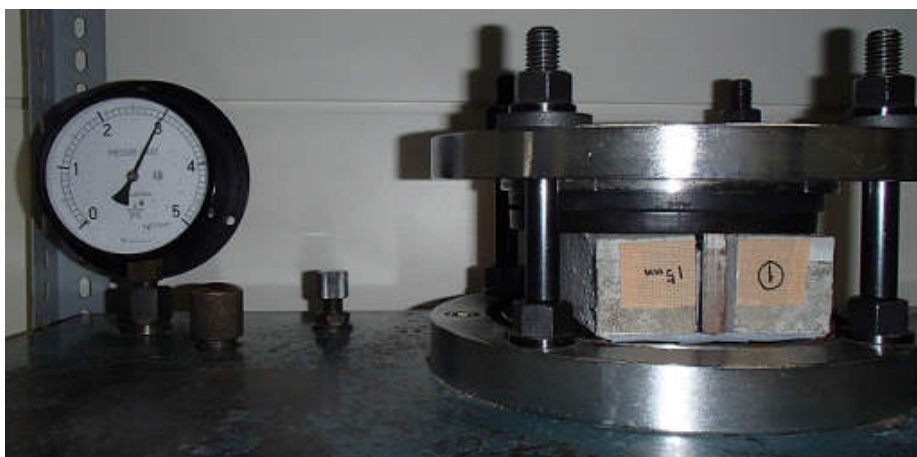


3) 燃焼後
燃え広がっていません

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

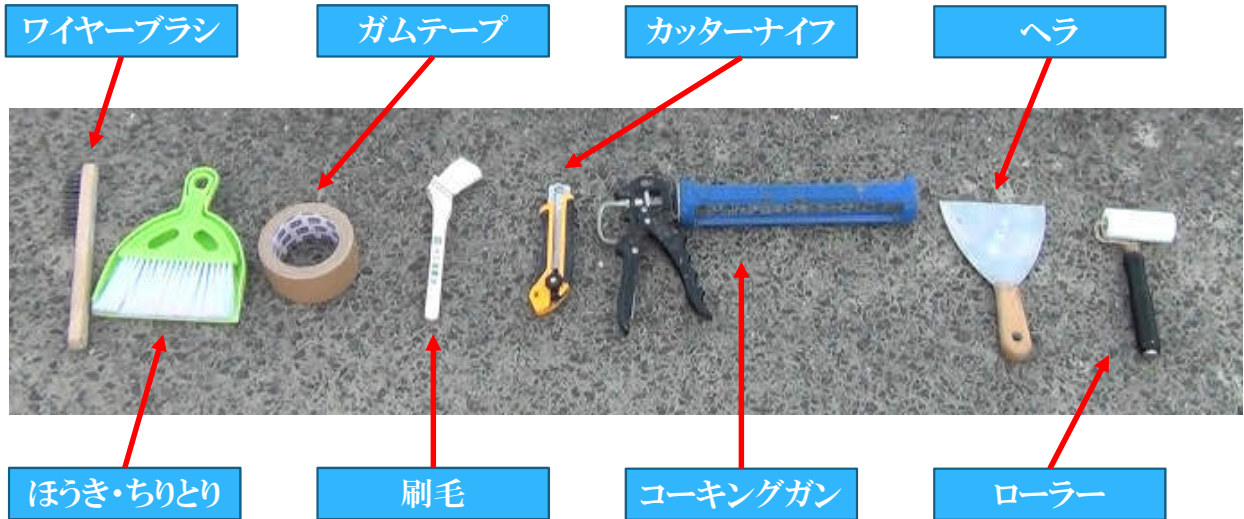
- ① 高耐久性特殊防水シート
HYPERシンプルシート
- ② シート接着用シーリング材
シーラントマスター300、プライマーMT



34

Hyperシンプルシートの施工手順

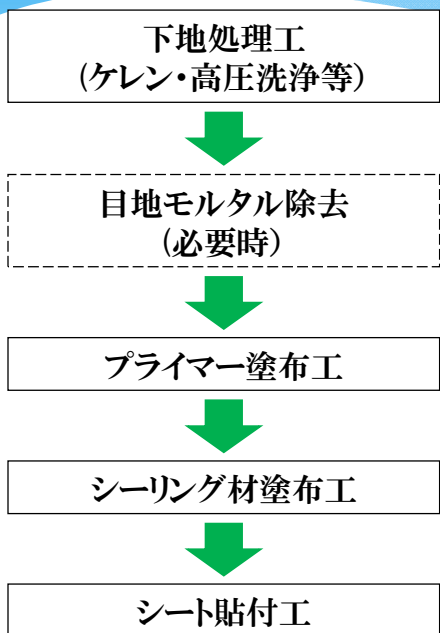
* 使用機械



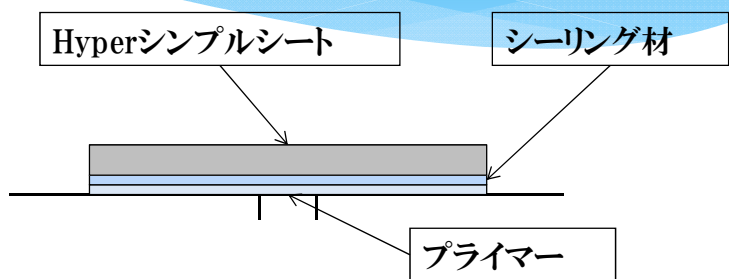
35

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



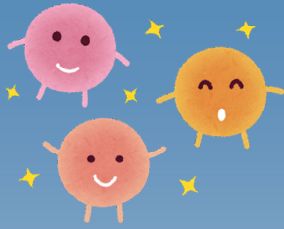
施工完了

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



乳酸菌を活用した栽培事例紹介

滋賀県水・みどりエココン技術協会

発表者：有田 翔

農業・畜産のワンヘルス

農業：農薬

畜産：抗生剤

乳酸菌

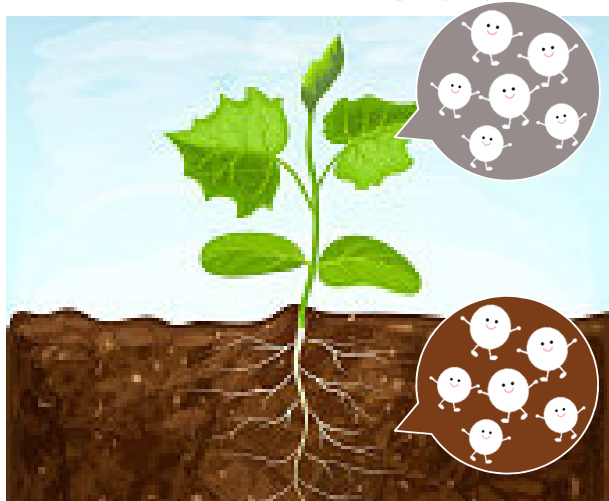
減農薬

減抗生剤

健康な植物・家畜

乳酸菌の役割① 生成物で抗菌！

乳酸菌は酸や抗生物質を生成します



①酸

▶ 乳酸 や 酢酸

- ・ pHを下げ、抗菌効果を発揮する
- ・ 生殖生長を促し、花付きをよくする
- ・ ミネラルを吸収しやすくする

②抗生物質

▶ バクテリオシン

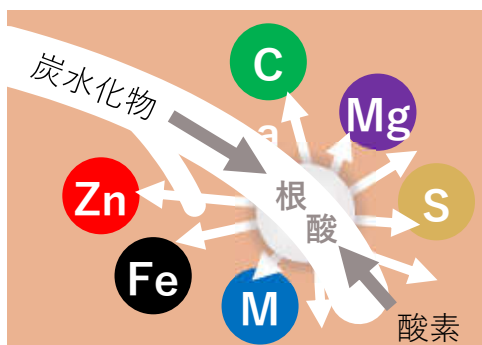
抗菌効果で病原菌の増殖を防ぐ

乳酸菌の生成物が抗菌効果を発揮

乳酸菌の役割② 炭水化物が豊富に！

植物の体（根・茎・葉・実）は炭水化物から出来ている
炭水化物が豊富だと…

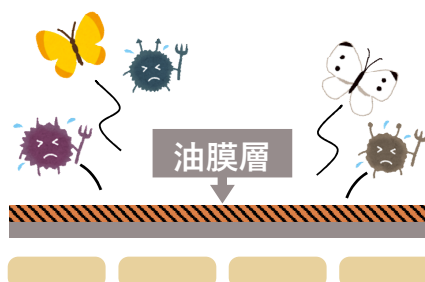
①根酸が増加



- ・ ミネラルを多く吸収できる
- ・ 根酸による抗菌効果が発揮

②油膜層が形成

▶ 葉に照りが出る



- ・ 油により菌が増殖できない
- ・ 病害虫を防虫できる

野菜や穀物での事例

日本農業新聞に
掲載された記事→
2020.12.09

発芽率98%
製品化率9割
収量10aあたり3.6t

発芽率90%
葉緑素の数値増加
農薬減で品質上々



野菜や穀物での事例

大学での実証試験 2021.09.13 福井県立大学木元教授

乳酸菌のオオムギ赤カビ病菌に対する抗菌試験



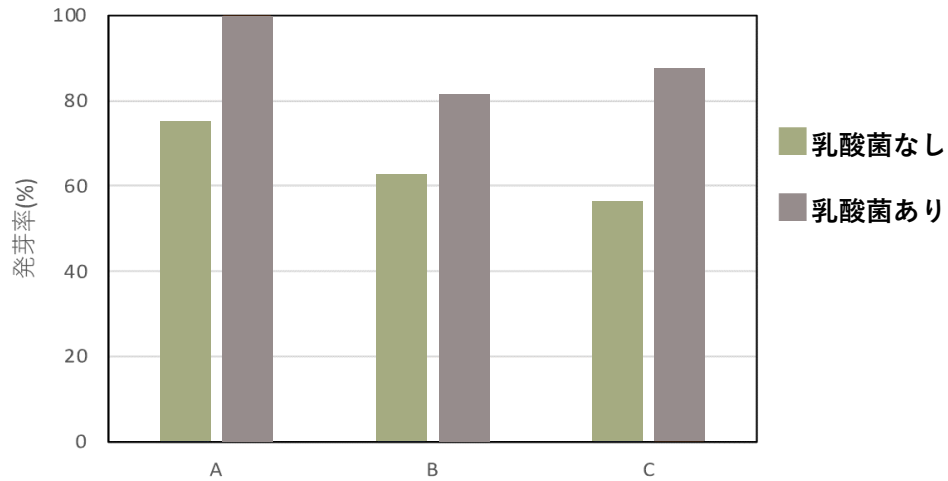
オオムギ赤カビ病菌に対して
抗菌活性を示した！

乳酸菌なし

乳酸菌で発芽率が向上

水耕栽培レタス（2022年6月）

→乳酸菌溶液に30分浸種



1年前の種が発芽率80～100%

乳酸菌で生育（発根）を促進

乳酸菌による1週間後のイネの根張効果
(福井県立大学共同試験2020.5)



乳酸菌で収量アップ！

収穫（N農園「コシヒカリ」）

2021.9.17

■収量

乳酸菌なし：6俵/反

乳酸菌あり：**9.3俵/反**

→網下米が激減！

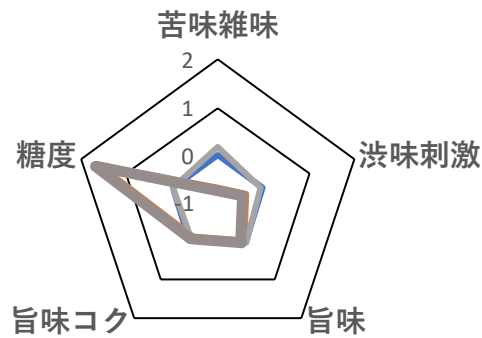
→収量UP！



乳酸菌で糖度アップ！（in 2019）

味覚分析

— 2018富山産コシヒカリ — 乳酸菌栽培コシヒカリ — 通常コシヒカリ



野菜や穀物での事例

ほうれんそう 

緑が濃く
上に伸び
ている



野菜や穀物での事例 白菜試験

乳酸菌散布あり

緑が濃く
虫つかない



油膜層が形成されている！！



野菜や穀物での事例



- ・砂地でニンジン、ダイコンの生産量を上げたい！



- ・土壌改良剤 + 乳酸菌の商品開発！
→ 「ラクトプラント」

- ・葉面散布



- ・収量（反当り）

昨年 2 t から **3.5 t** に

収量アップ



ブランド化 乳酸菌栽培のぼり旗 in福井



ブランド化 乳酸菌栽培野菜ブース 福井県坂井市某スーパー



乳酸菌栽培

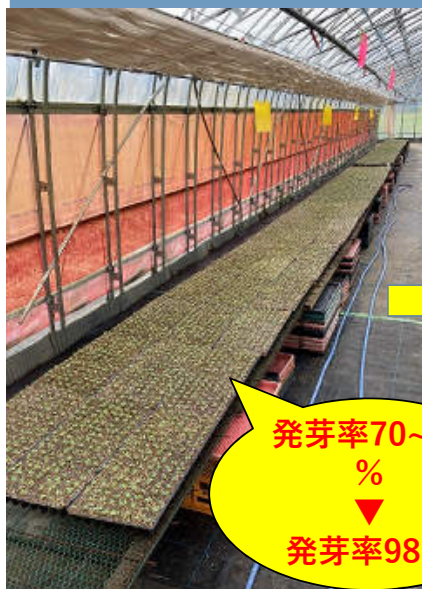
お米・野菜を生産

米袋やシールで
ブランディング

付加価値を付ける!

野菜や穀物での事例

キャベツ 播種時に乳酸菌散布



発芽率70~80
%

▼
発芽率98%

野菜や穀物での事例 キャベツ

根張りが良い!

定植時に乳酸菌

追肥+乳酸菌

3トン、9籠

野菜や穀物での事例 キャベツ 立枯病が発生→乳酸菌に苗をどぶ漬け

苗をどぶ漬け

1日後

葉の色立ち具合復活!

野菜や穀物での事例

ダイコン

①播種後に散布

②生育中に葉面散布

収穫量が倍増!



発芽率が
良い!

生育が
そろっている

ニンジン

①播種後に散布

②生育中に葉面散布

生育がそろっている
1面みどりの絨毯!



発芽率が良く
きれいな列に!

野菜や穀物での事例

メロン・スイカ



接ぎ木時、定植時に乳酸菌を散布

生育が良好
病気も無し



17日



10日



砂地土壌のハウスに
ラクトプラント 3キロ/a使用



野菜や穀物での事例 イチゴ

育苗初期に乳酸菌を散布



定植後に乳酸菌を散布 (2週に1回)

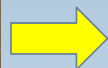


生育が良好
病気無し

葉も実も
大きい!



アーティチョーク (浸種時間による発芽率の比較)



乳酸菌なし



水1h, 2h, 4h

乳酸菌あり



乳酸菌1h, 2h, 4h

乳酸菌で4時間浸種した種が**8割発芽!!**

乳酸菌で浸種した方の生育が**均一!**

まとめ

野菜や穀物での事例

浸種



種子コーティング



播種後の散布



播種

+ 乳酸菌

育苗

定植

田植え

生育

収穫

稲作での事例

浸種



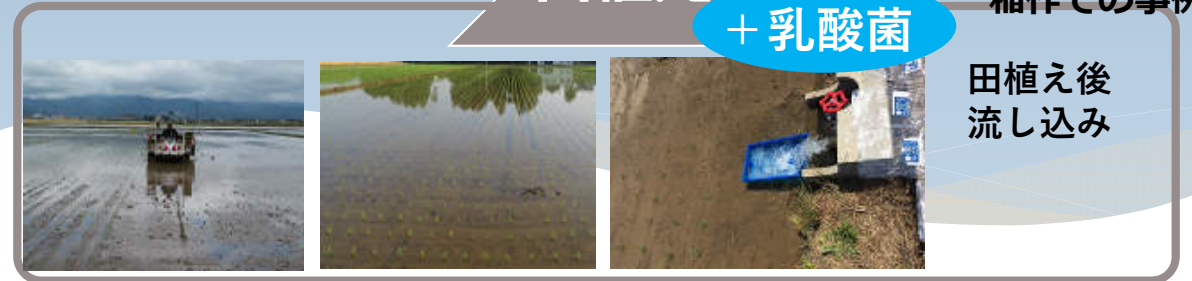
まとめ

野菜や穀物での事例



まとめ

野菜や穀物での事例



まとめ

野菜や穀物での事例



葉面散布

⚠️ 乳酸菌は雑草も元気にしてしまう

定植

播種

育苗

田植え

生育

収穫

+ 乳酸菌

稲作での事例



中干後 流込み



出穂期 流込み



最後に

播種

育苗

定植

田植え

生育

収穫

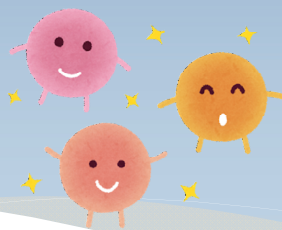
+ 乳酸菌

+ 乳酸菌

農家の知恵

乳酸菌のチカラ

付加価値のある立派な野菜づくり



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いただきました
事例に対する質問や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

〒522-0086 滋賀県彦根市後三条町365-10 後三条テナントビル2F
ベルテクス株式会社 滋賀営業所内 水嶋 迄
電話 0749-47-3434 FAX 0749-47-3332
メール to-mizushima@vertex-grp.co.jp

〒918-8152 福井県福井市今市町66-20-2
ベルテクス株式会社 環境事業グループ 幸永 迄
電話 0776-38-7512 FAX 0776-38-7511
メール ko-yoshinaga@vertex-grp.co.jp