

ラブレ菌を用いた環境保全型農業の推進



カゴメ株式会社 小牧工場 生産技士 中島 佳子

- 1 環境保全型農業における発酵技術の役割
- 2 ラブレ菌（ヘテロ型乳酸菌）に着目した理由
- 3 ラブレ菌の土壌改良効果の研究
- 4 水田での活用の必要性
- 5 3年間の水稻圃場試験の概要
- 6 ラブレ菌に期待する役割
- 7 ガスの計測評価方法
- 8 測定結果
- 9 まとめ



1. 環境保全型農業における発酵技術の役割



○発酵：作物に有用な成分に分解すると栄養になる
×腐敗：有害な成分に分解すると病気につながる

有機農家さんを訪問
微生物の重要性は認識されている。
でも、培養のプロではない。



カゴメ（ラブレ菌＋小牧工場の
ノウハウ・培養技術）で
農家さんの困り事を
解決したい！

2019年カゴメ社内の
新事業プランコンテストに応募



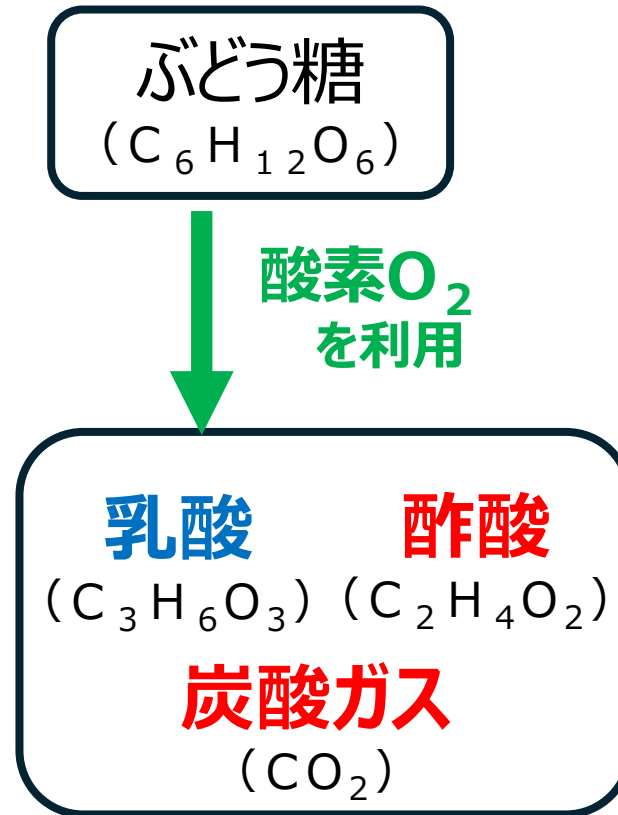
2 ラブレ菌（ヘテロ型乳酸菌）に着目した理由

① 漬物由来の強い菌

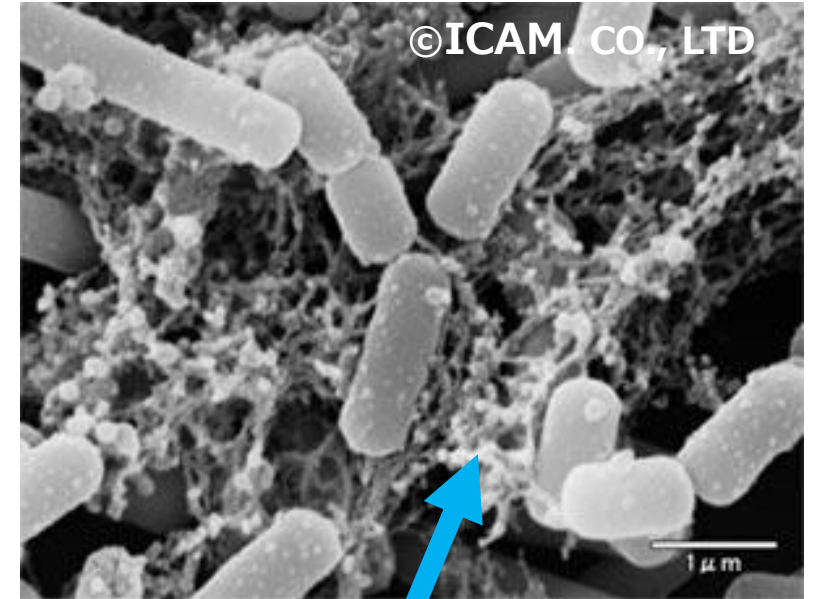
→20℃未満でも発酵
→植物を発酵できる
→塩気があってもOK



② ヘテロ発酵



③ 多糖類を作る



Levilactobacillus brevis KB290

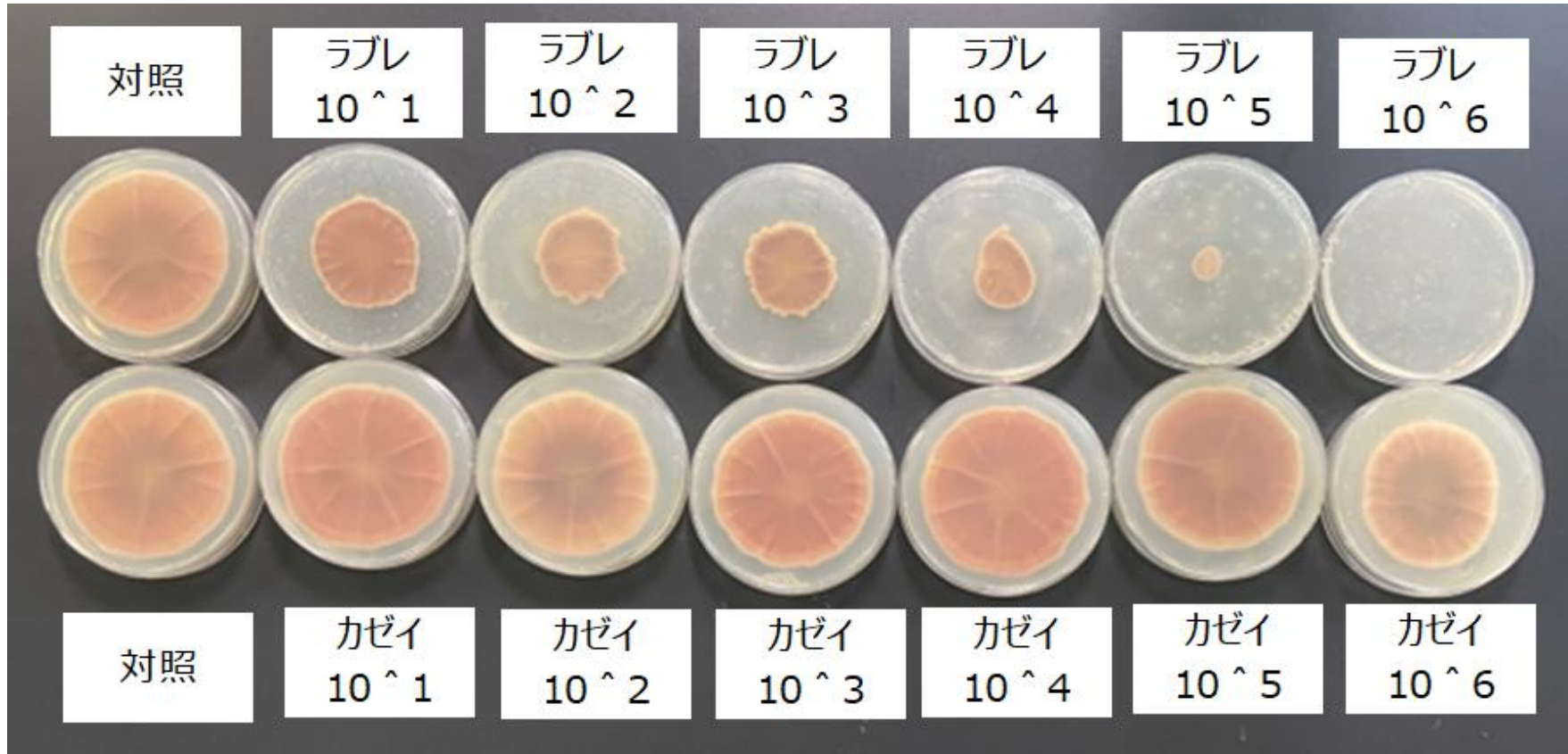
多糖類（トロミ成分）

植物を発酵！ 有用な酢酸！ 炭酸ガスで土をほぐす！ 多糖類で土壌改良(団粒化)！
ふつうの乳酸菌とは異なる特徴をもつ “ラブレ菌” だからこそ、農業で役立つのでは・・



3 ラブレ菌の土壌改良効果の研究（シャーレ試験）

フザリウムとラブレ菌（0～100万個）、フザリウムとカゼイ菌（0～100万個）を接種し、7日間培養した結果、
ラブレ菌はカゼイ菌よりもフザリウム増殖を抑制



フザリウム＋ラブレ菌
(植物性乳酸菌)

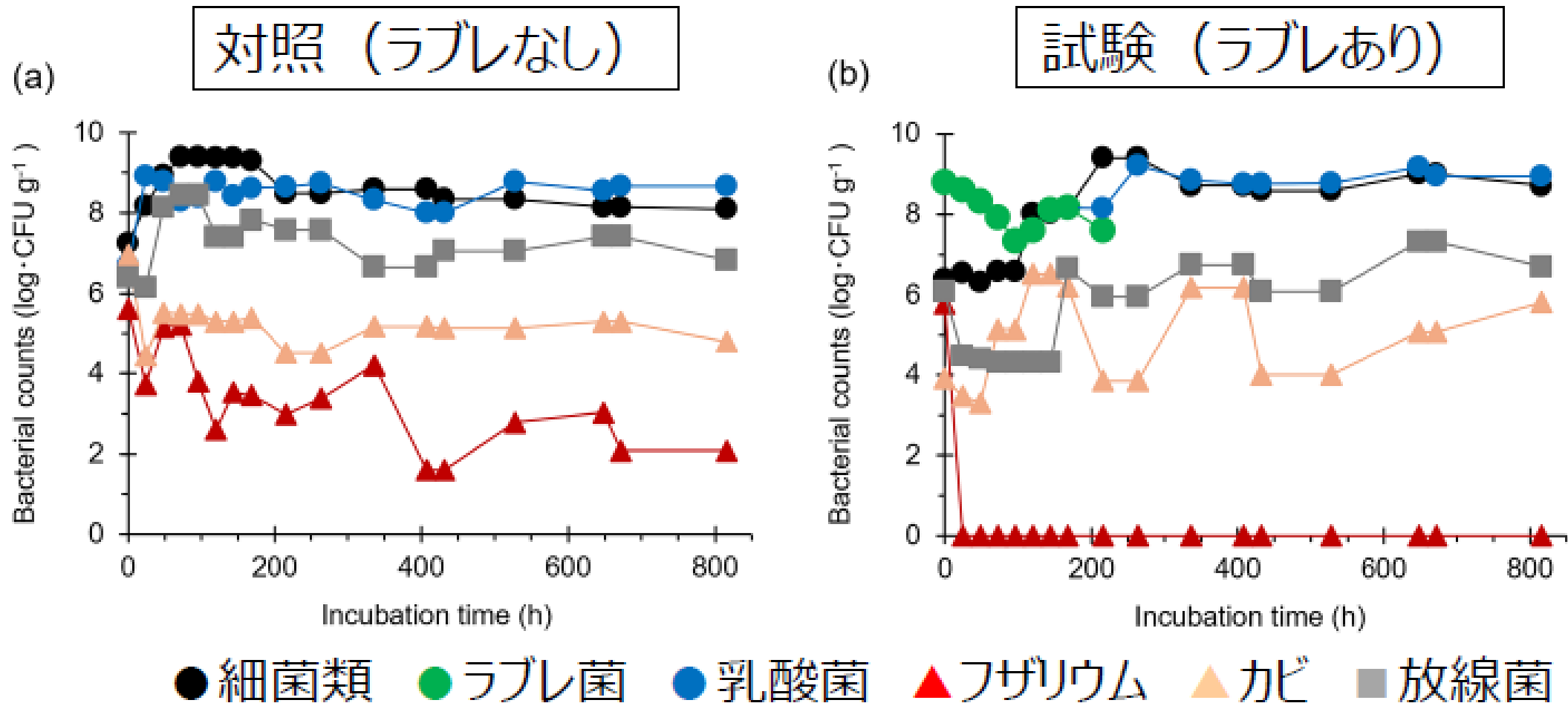
フザリウム＋カゼイ菌
(動物性乳酸菌)

Nakashima, Y.; Yamauchi, N.; Murano, H. Suppressive Effects of *Levilactobacillus Brevis* on *Fusarium*-Plant Disease and Its Potential Contribution to Environmentally Friendly Agriculture. *Biological Control* **2025**, 205, 105758.

<https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2025.105758>

3 ラブレ菌の土壌改良効果の研究（ポット土壌菌数変化）

土壌菌叢改善 ← 悪玉菌:減少 善玉菌:減らさず

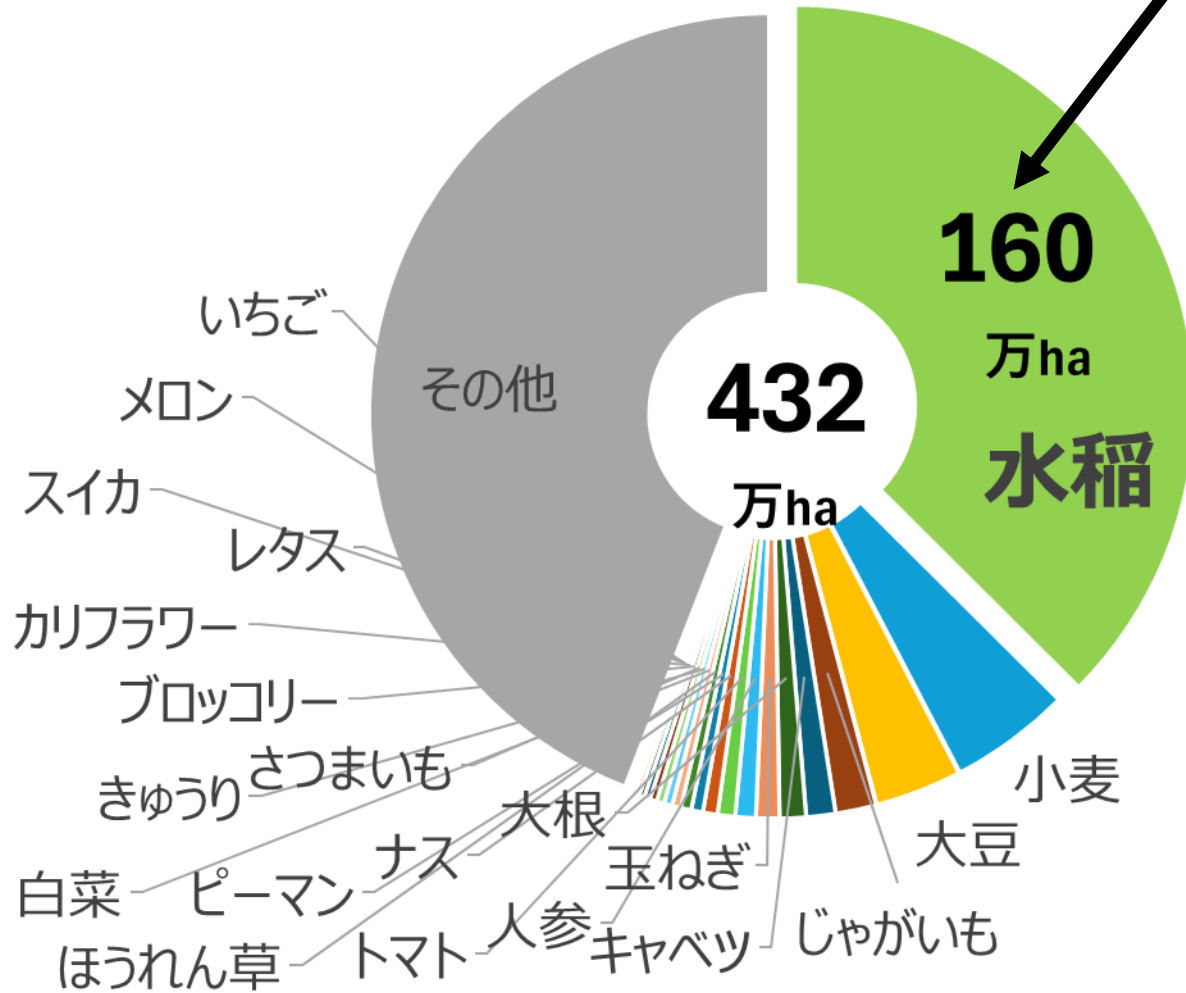


Nakashima, Y.; Yamauchi, N.; Murano, H. Suppressive Effects of *Levilactobacillus Brevis* on *Fusarium*-Plant Disease and Its Potential Contribution to Environmentally Friendly Agriculture. *Biological Control* **2025**, 205, 105758.

<https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2025.105758>

4 水田での活用の必要性

作付け面積（国内）



日本の耕作面積（427万ha）のうち
3割以上が水田（232万ha）

→水田で役立つことができなければ、
環境保全型農業推進とまでは言えない。



5 3年間の水稻圃場試験の概要

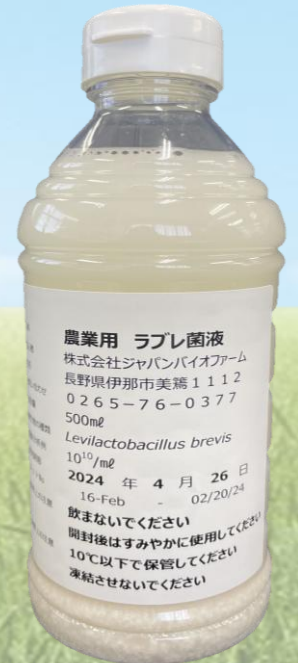


JBF

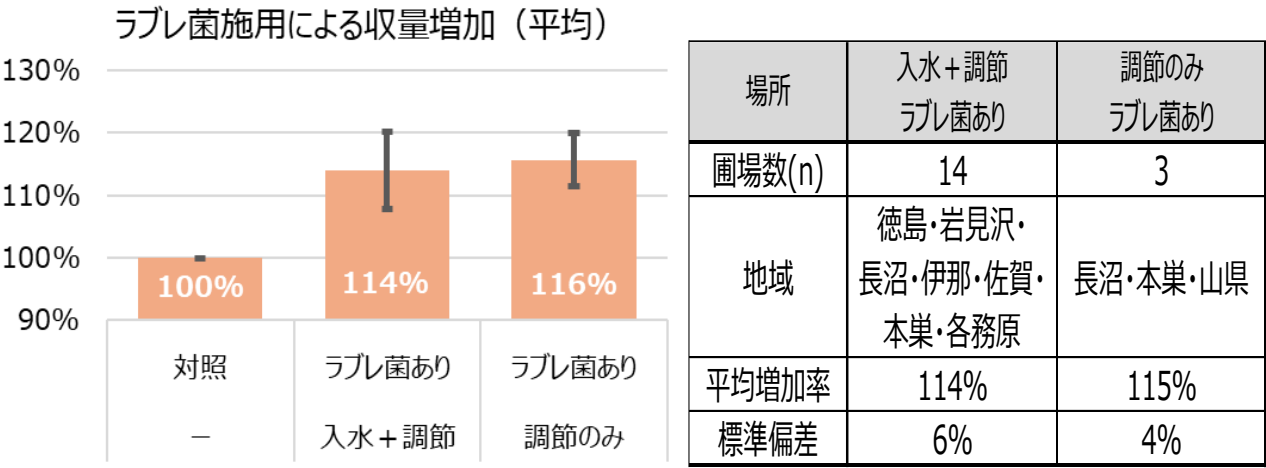
ジャパンバイオフィーム

ジャパン バイオフィーム社のご協力のもと、水稻圃場試験を実施

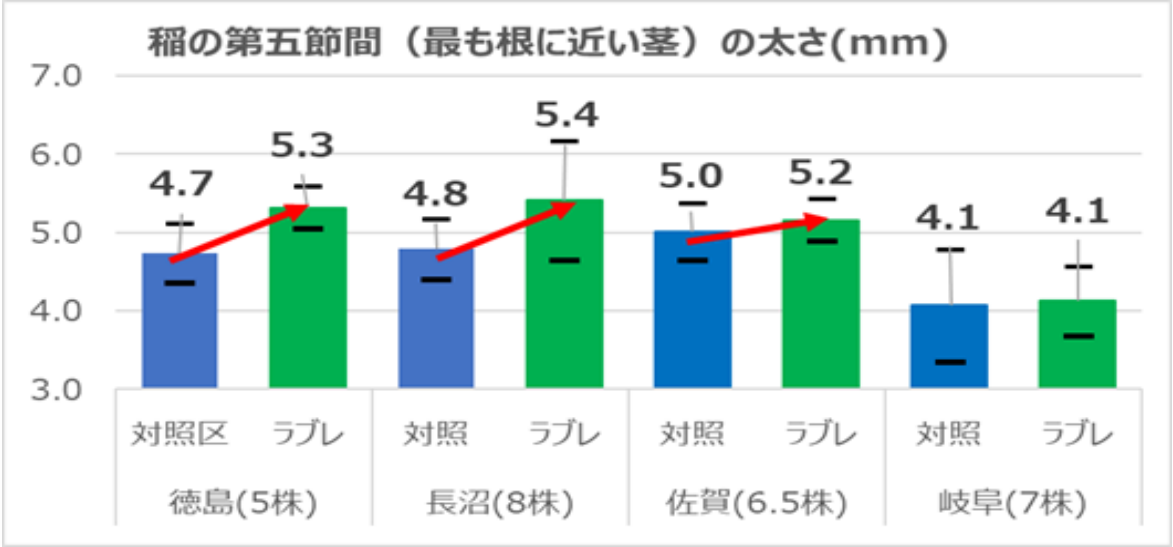
- 試験期間：2022年～2024年（北海道、本州、四国、九州）
- 試験品種：こしひかり、ななつぼし、ゆめぴりか、さがびより、はつしも、にじのきらめき
- 試験方法：ラブレ菌を施用しない水田を対照として、ラブレ菌施用した水田の生育調査、収量調査を行った。
- 結果概要：ラブレ菌施用により、平均114%の収量増加が観察された。
不足する分けつ数の増加および穂ぞろいの改善、
また、品種や地域の違いはあるが、
籾数増加、第5節間が太くなり倒伏しづらい状態
も観察された。



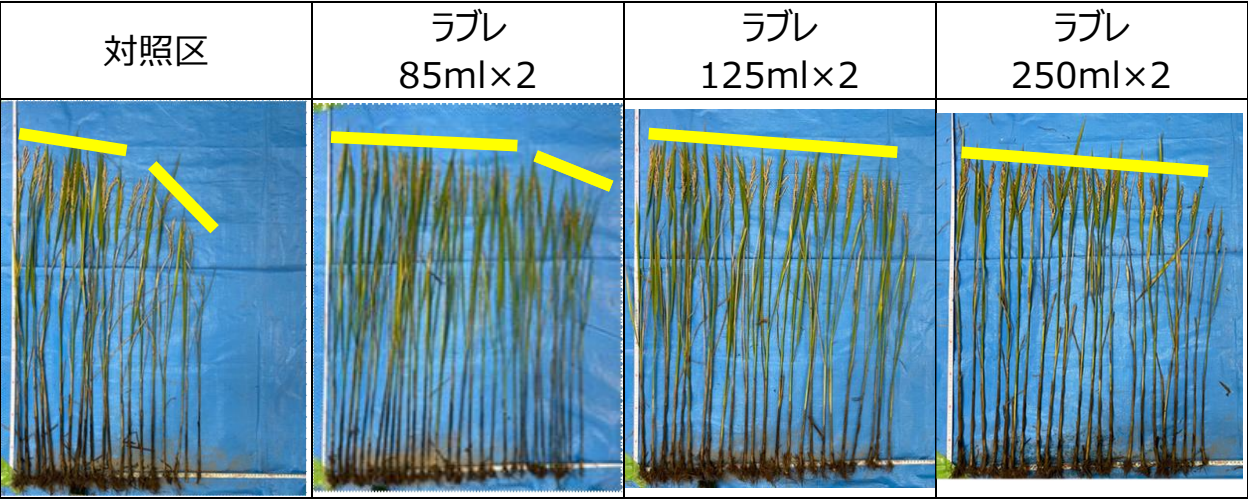
・収量増加



・籾数増加、第5節間が太くなり倒伏しづらい



・分けつ数増加・穂ぞろい改善



・根痛み防止



	4月			5月			6月			7月			8月			9月
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上
作業	田 起 こ し	元 肥 水	代 か き	田 植				調 節 肥		穂 肥	穂 肥	出 穂				収 穫
分 け つ 数	幼苗の根の 健やかな成長 のため 収量増加 有効分けつ数増 穂の成長促進！ 分けつ開始期 つ期 穂ぞろい期 ラブレ菌 ラブレ菌															
水管理																
生育日数	-90 -80 -70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40															

■ 水田でラブレ菌に期待する役割

栽培ステップ	散布量	ラブレ菌に期待する役割
元肥・荒おこし		
入水 ・代掻き	★ 100～ 250ml/反	・ワラや雑草、有機肥料の腐敗を防ぎ、発酵を助ける ・多糖類や炭酸ガスを出すことで、土の団粒化を促し、土壌を改良する。 ・根の成長を促し、健全な状態（量・白さ・太さ）に保つ
田植え		
調節肥 (穂肥)	★ 100～ 250ml/反	・乳酸や酢酸を出すことで、ミネラル（P・K）の吸収を促す ⇒不足する分けつを増やす ・乳酸や酢酸を出すことで、ミネラル（Mg）の吸収を促す ⇒茎を太く丈夫に、倒れにくくする ⇒穂の成長を助ける ・土壌菌叢を整え、有害な硫化水素発生を抑える。 ・炭酸ガスや多糖類により土の団粒化（土壌改良）が進み、土の中で、ラブレ菌や他の有用菌に炭酸ガスを発生させることで水が濁り、水あおい等の雑草が抑制される ⇒土壌改良および抑草効果
出穂		
収穫		稲の生育を促進、環境からの悪い影響を抑制することで ⇒分けつ数の増加、または、穂長が伸びて 収量が増加

秋藁処理
不足を補う

収量増加
のため

ワキの低減効果の‘数値化’を目指し、ガス計測に取り組んできました。現在、研究途中であり、メカニズムも解明できていませんが、実際の水田現場にて、ガス計測にチャレンジしてきた進捗について報告します！

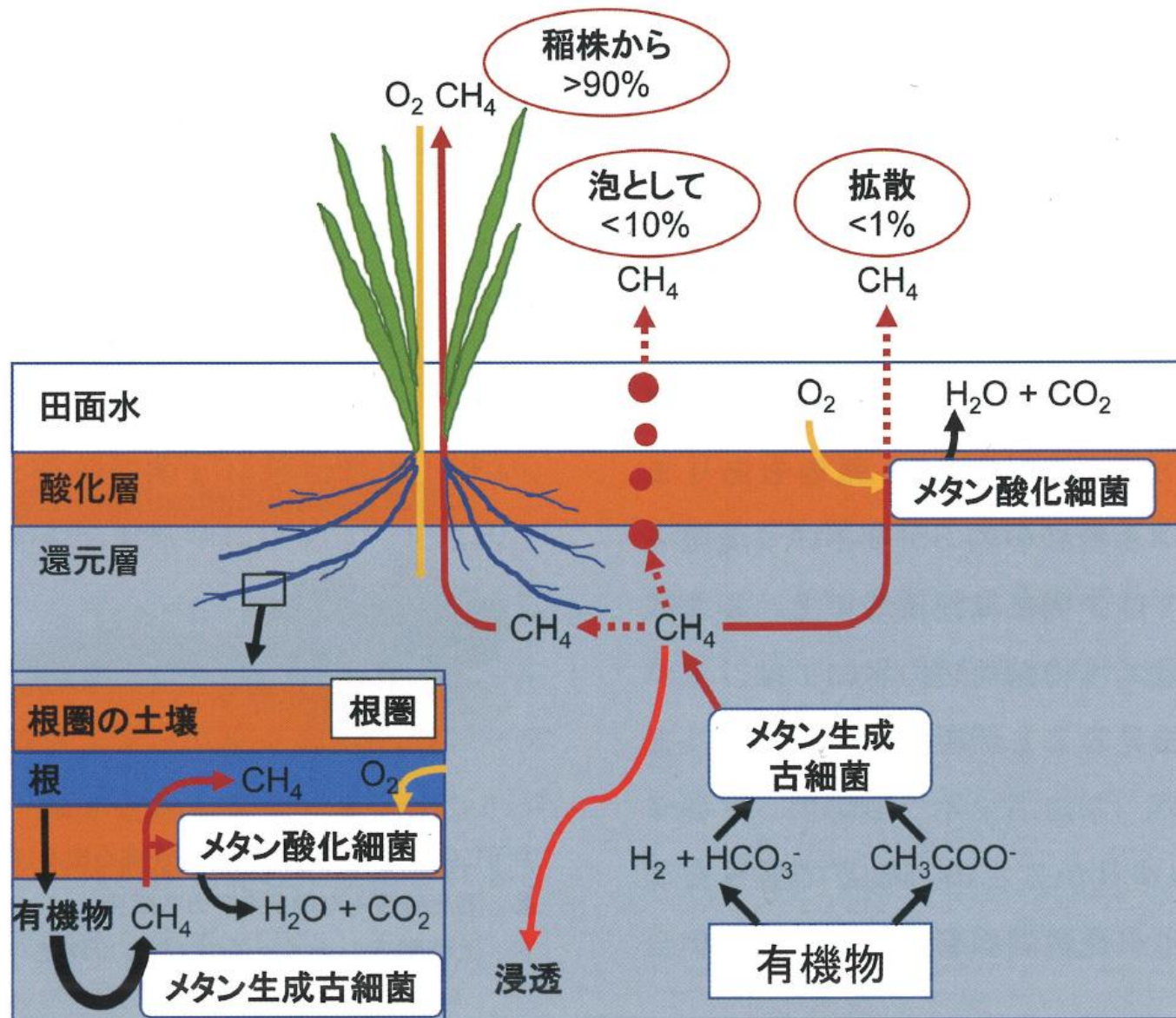
・土壌菌叢を整え、有害な硫化水素発生を抑える。

7 ガスの計測評価方法

<水田からのメタンガスの放出>

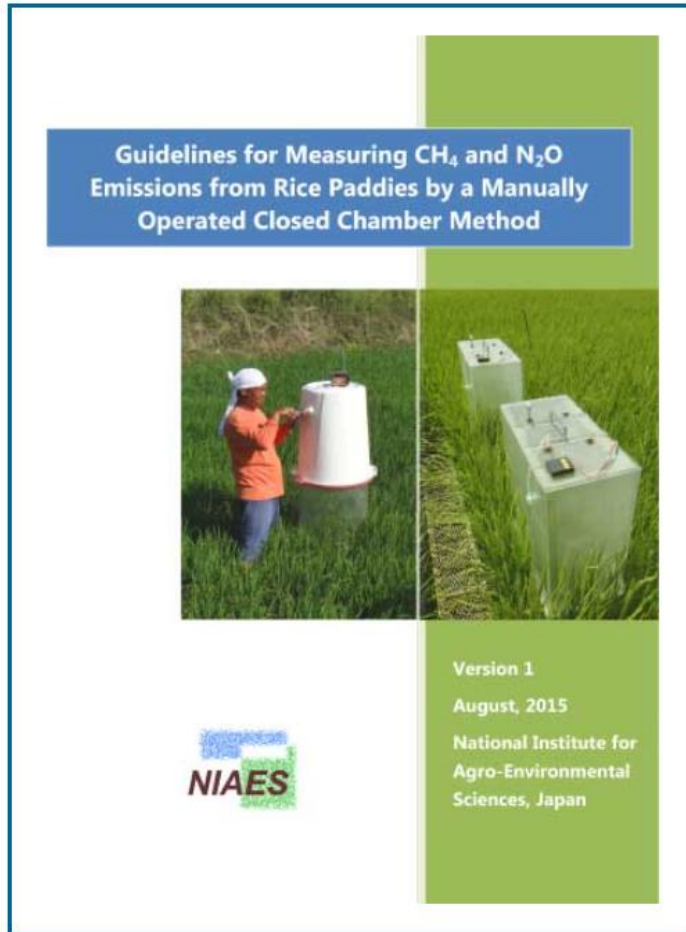


滋賀県立琵琶湖博物館
第31回企画展示 P76



<一般的な方法：クローズドチャンバー法>

国立研究開発法人 農業環境技術研究所



水田から排出される温室効果ガスの測定手法を標準化（2016年3月25日 お知らせ）
(affrc.go.jp)

補足説明



水田の水面ギリギリの位置に固定できるチャンバーを設置
経時的にチャンバー内の空気をシリンジでサンプリングして
研究室に持ち帰り、ガスクロマトグラフィーで定量。

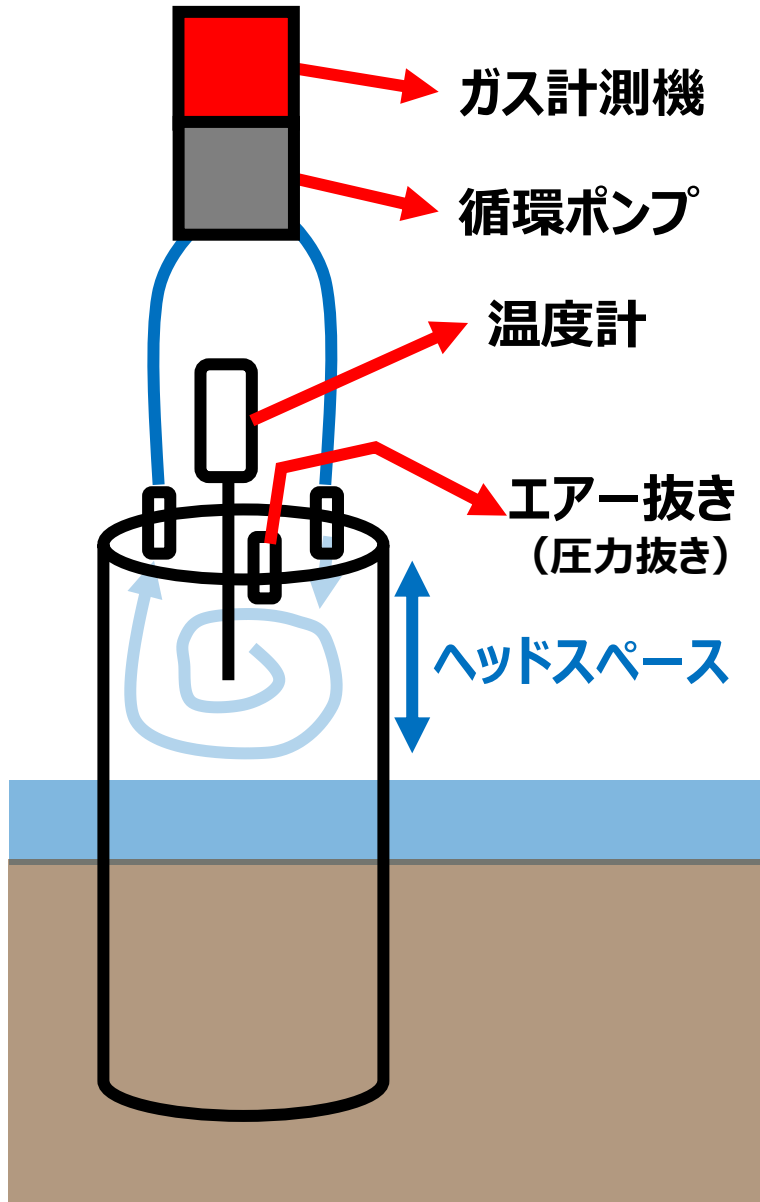
<メリット>

- ・イネを通じて放出されるメタンガス量を正確に計測できる

<デメリット>

- ・計測位置が固定される。
：水田内の位置によって状況の差はあるがどのような差があるのかは調査できない。
- ・高額な機材（ガスクロマトグラフィー）が必要
- ・その場で数値確認ができない。

<開発した方法：ガス検知器を用いた簡易法>



- ①計測ポイントにて、ヘッドスペースが加圧されないようビニール袋のふくらみを目視しながら治具（筒）をゆっくり差し込む
- ②**ヘッドスペース**の体積（高さ）を確認する。（標準；15cm）
- ③循環ポンプ作動しヘッドスペース内空気を混和  温度記録
- ④ガス計測機のメタン・硫化水素ガス濃度を記録
- ⑤ 6ポイントの平均値を比較



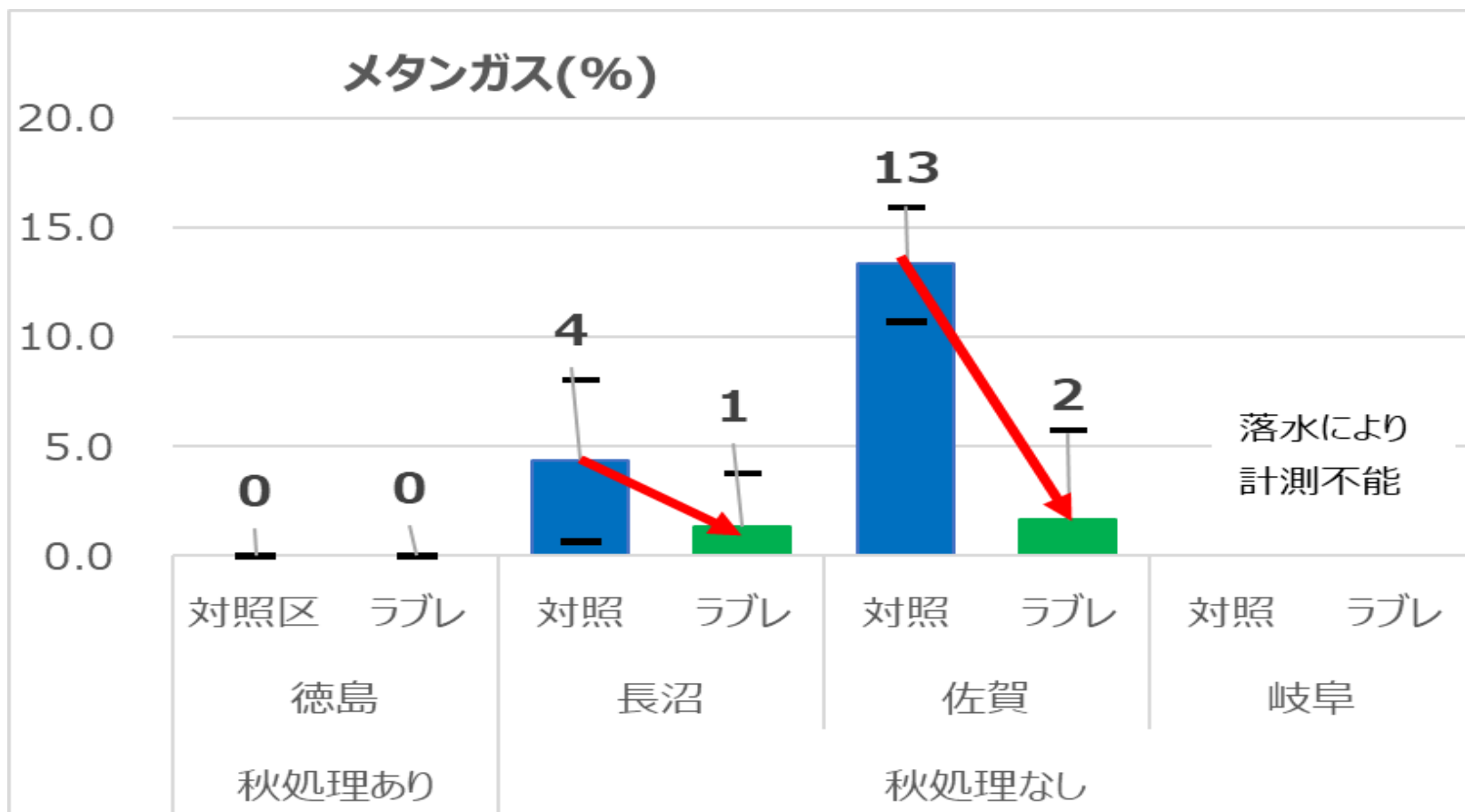
○は計測ポイント

※足を入れた場所は
ガスが抜け計測不能。
できるだけ、手を伸ばし
足痕の影響のない位置で
複数箇所(6カ所)計測し
平均値を比較

8 測定結果

2023 徳島、北海道（長沼）、佐賀、岐阜で圃場試験を実施。

メタンガスを検出できたのは2圃場。検出された2圃場ではラブレ区の方が少ない。
徳島の非検出は秋処理の成果、佐賀が多いのは二毛作の麦わらによる影響と推定。



収穫1.5カ月前の ピンポイントの計測結果



徳島では、
対照区・ラブレ区とも、
メタンガスが検出されなかった！

8 測定結果

2023.8.11 北海道（長沼） 計測結果

無農薬圃場

水田菌密度；ラブレ菌6〜7乗
(入水時+出穂前・2年目)

④	③
O2 20.9 %	20.9 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	1.0 ppm
⑤	②
O2 20.9 %	20.9 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	0.0 ppm
⑥	①
O2 20.9 %	20.9 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	0.0 ppm

ラブレ6〜7乗
(入水時+出穂前・1年目)

④	③
O2 20.9 %	20.9 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	0.0 ppm
⑤	②
O2 20.7 %	20.3 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 1.0 ppm	3.0 ppm
⑥	①
O2 20.9 %	20.9 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	0.0 ppm



減農薬（特別栽培）圃場

対照（散布なし）

④	③
O2 20.6 %	20.4 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 6.0 ppm	8.0 ppm
⑤	②
O2 20.5 %	20.7 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 8.0 ppm	4.0 ppm
⑥	①
O2 20.8 %	20.7 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	0.0 ppm

ラブレ4〜5乗
(入水・調節)

④	③
O2 20.8 %	20.6 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	0.0 ppm
⑤	②
O2 20.7 %	20.4 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	6.0 ppm
⑥	①
O2 20.5 %	20.9 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 2.0 ppm	0.0 ppm

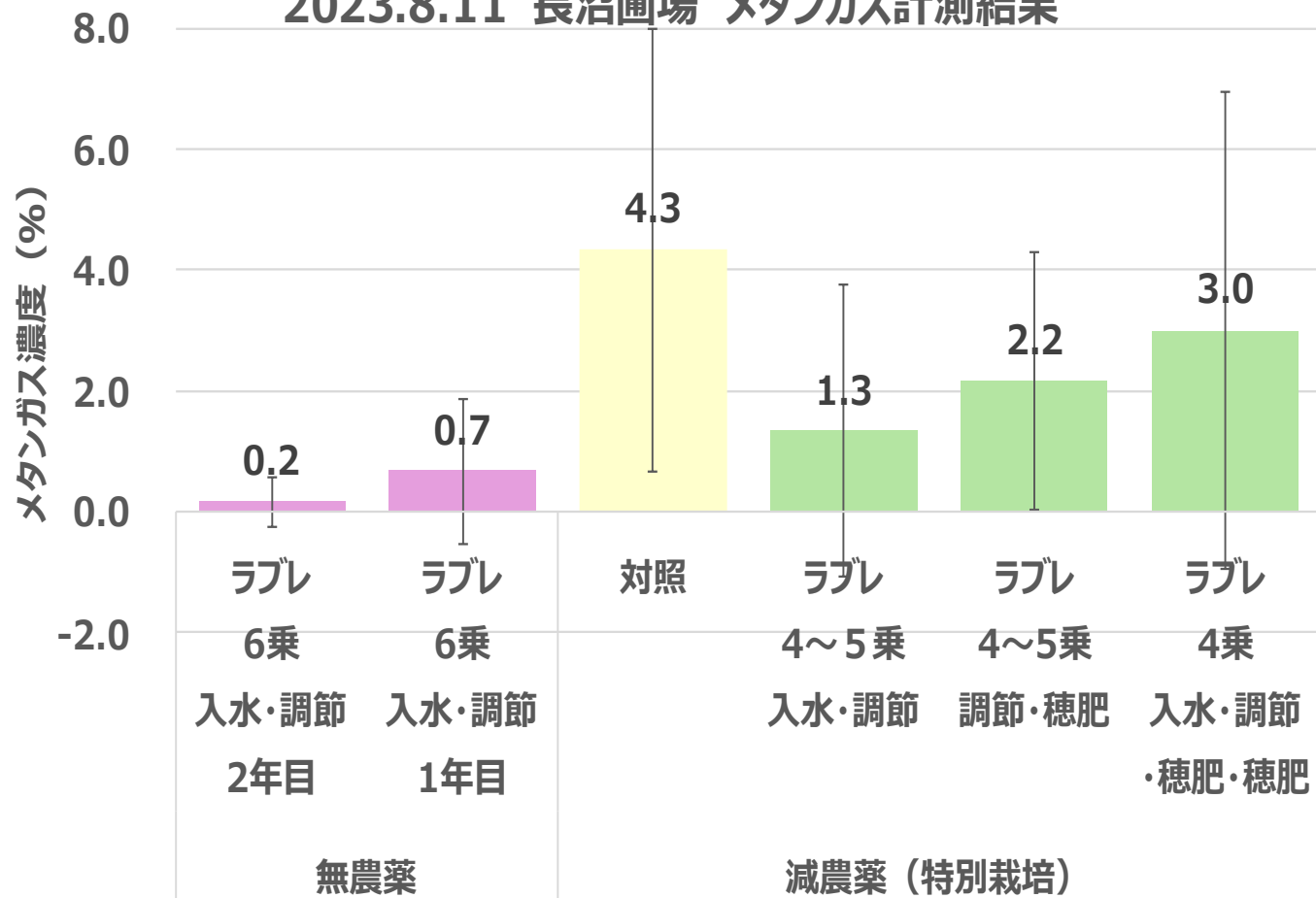
ラブレ4〜5乗
(調節・穂肥)

④	③
O2 20.7 %	20.3 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 1.0 ppm	4.0 ppm
⑤	②
O2 20.8 %	20.6 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	3.0 ppm
⑥	①
O2 20.6 %	20.9 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 5.0 ppm	0.0 ppm

ラブレ3〜4乗
(入水・調節・穂肥・穂肥)

④	③
O2 20.6 %	20.7 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 2.0 ppm	0.0 ppm
⑤	②
O2 20.9 %	20.3 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 0.0 ppm	8.0 ppm
⑥	①
O2 20.5 %	20.8 %
CH4 0.0 %	0.0 %
H2S 8.0 ppm	0.0 ppm

2023.8.11 長沼圃場 メタンガス計測結果



- ・ラブレ菌で2年目の無農薬圃場はメタンが少ない。
- ・減農薬圃場の方が、水ハケが良いと数値が低く、水が深く、泥が深い位置で数値が高い傾向もあり、その影響かもしれない。

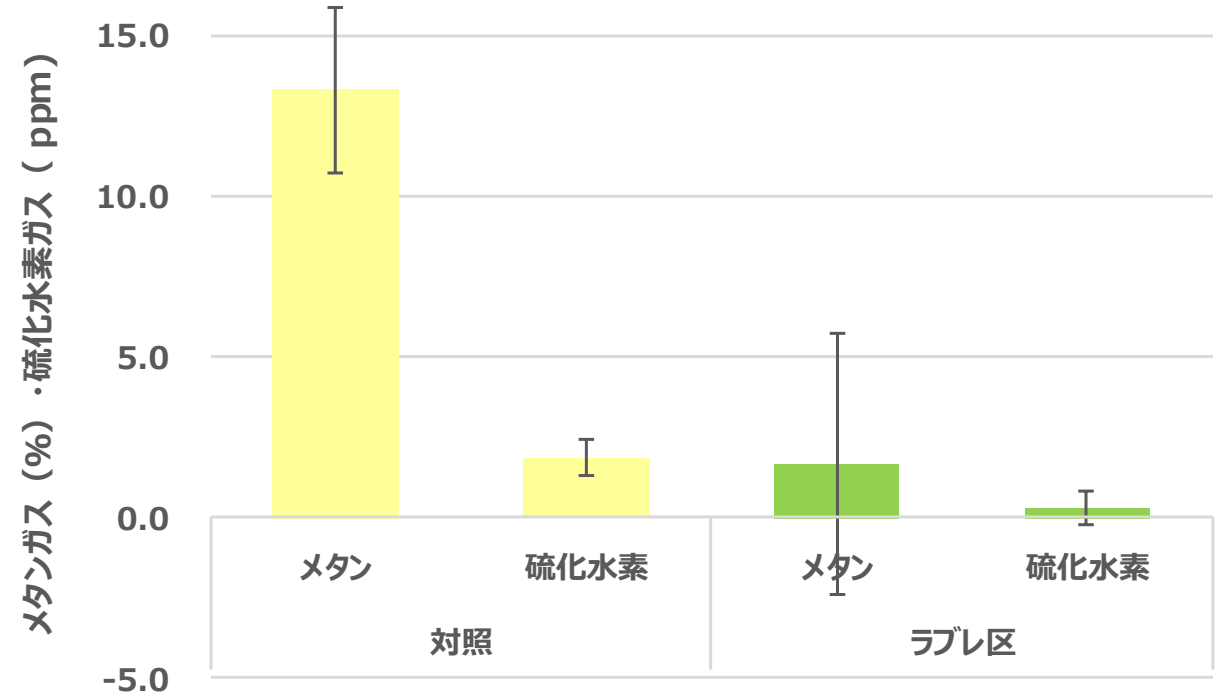
8 測定結果

2023.9.6 佐賀 計測結果

対照（隣）						ラブレ区					
水口						水口					
①			⑥			①			⑥		
O ₂	20.9	%		28.6	%	O ₂	20.9	%		20.9	%
CH ₄	13.0	%		9.0	%	CH ₄	0.0	%		0.0	%
H ₂ S	2.7	ppm		1.4	ppm	H ₂ S	0.0	ppm		0.0	ppm
②			⑤			②			⑤		
O ₂	20.9	%		30.2	%	O ₂	20.9	%		20.9	%
CH ₄	13.0	%		16.0	%	CH ₄	0.0	%		0.0	%
H ₂ S	1.3	ppm		2.0	ppm	H ₂ S	0.6	ppm		0.0	ppm
③			④			③			④		
O ₂	20.8	%		20.9	%	O ₂	20.9	%		20.9	%
CH ₄	13.0	%		16.0	%	CH ₄	10.0	%		0.0	%
H ₂ S	1.4	ppm		2.3	ppm	H ₂ S	1.2	ppm		0.0	ppm
水尻						水尻					



2023.9.6 佐賀圃場 メタン・硫化水素・計測結果



- ・麦との二毛作で麦わらを多く含んでいる水田での計測結果。
- ・ラブレ区の方が、メタンガス、硫化水素ガスとも少ない傾向があるが、水が深い・泥が深く、足が抜けづらい位置で数値が高くなっており、水が少ない位置では少ない感触もあり、その影響かもしれない。

8 測定結果

2024.6.23～7.29 徳島でのメタンガス調査

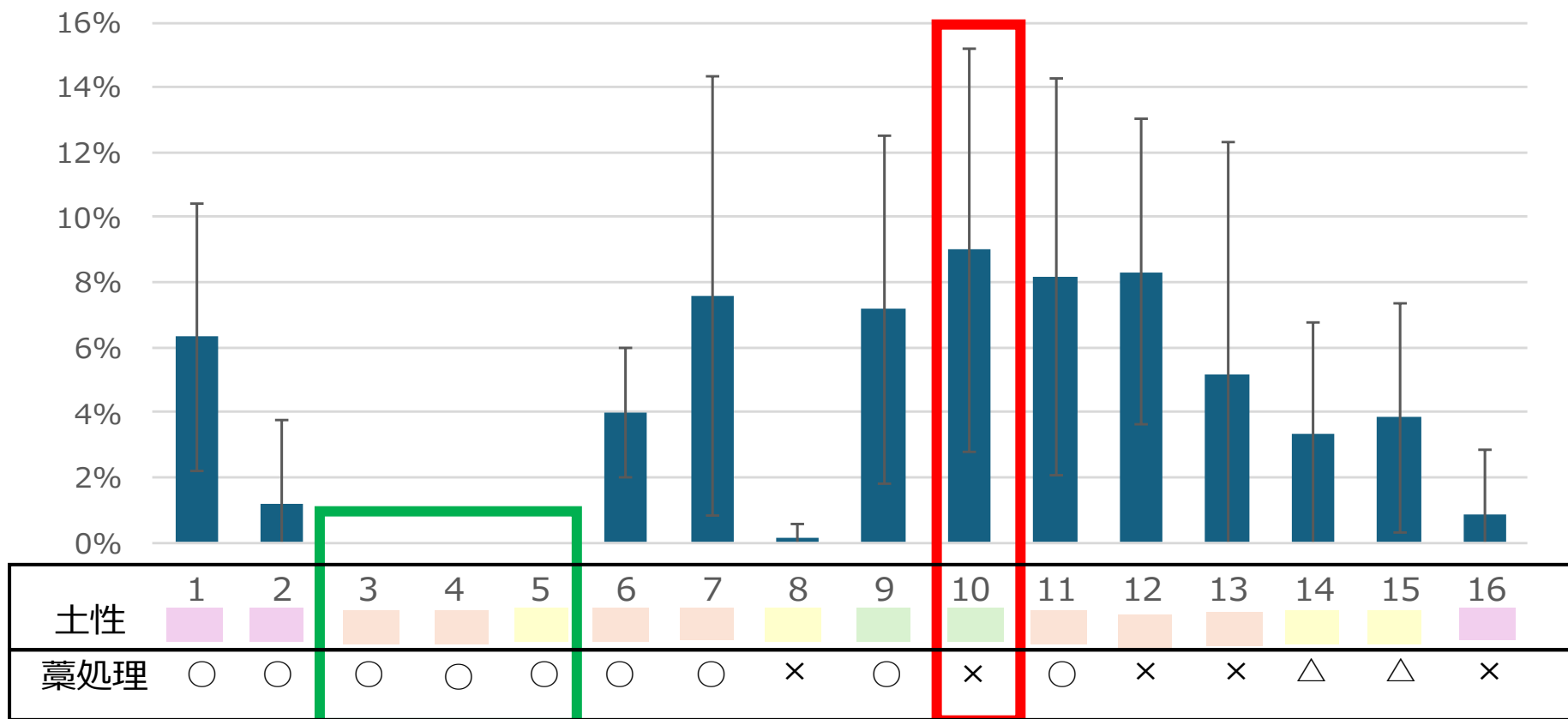
- 目的 ; 23年の徳島圃場では、中干しなくても、対照区・ラブレ区とも、メタンガスが検出されなかった。
現状把握のための調査を行うことにした。
- 場所 ; 檳湊町、那珂川町黒地、坂野町、大林町、和田島町、大麻町 合計16圃場
- 方法 ; ガス（ガス計測機付きの治具使用）、水深・泥深（スケール使用）、土性（触って確認）
- 参加 ; コープ自然派 川合さま、 J A 東とくしま 西田さま、 カゴメ 中島



8 測定結果

2024.6.23～7.29 徳島でのメタンガス調査

圃場別・メタン計測結果



	砂壌土	壤土	植壌土	埴土
粘土割合	12.5 ～ 25%	25 ～ 37.5%	37.5 ～ 50%	50%

藁処理	×	○	△
	なし	秋処理	春処理 ＋ラブレ

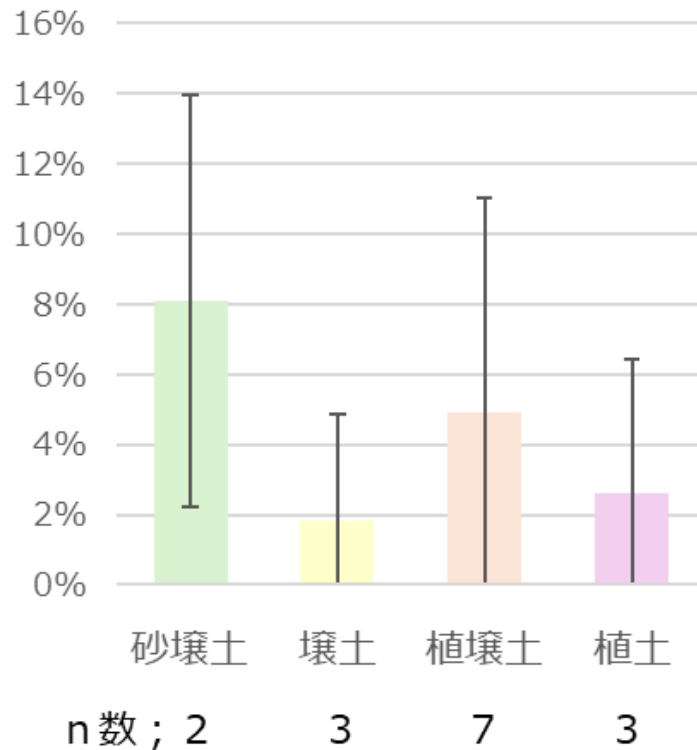
■ 藁処理をしているNo3,4,5（いずれの圃場も中干をしていない）の3圃場は、土壌からメタンガス検出せず

■ 藁処理をしていないNo10の1圃場のみ、微量の硫化水素ガスを検出

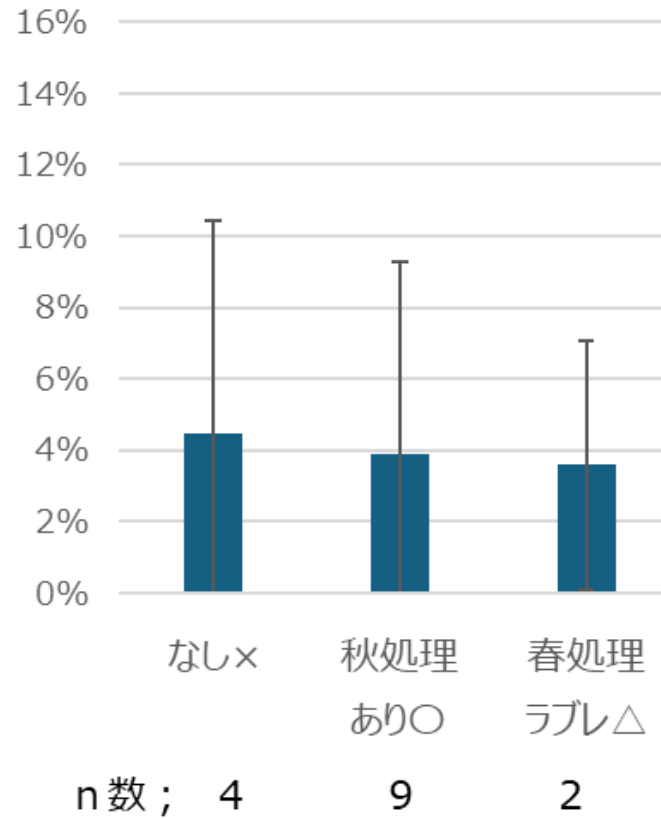
8 測定結果

2024.6.23～7.29 徳島でのメタンガス調査（土性、藁処理で層別結果）

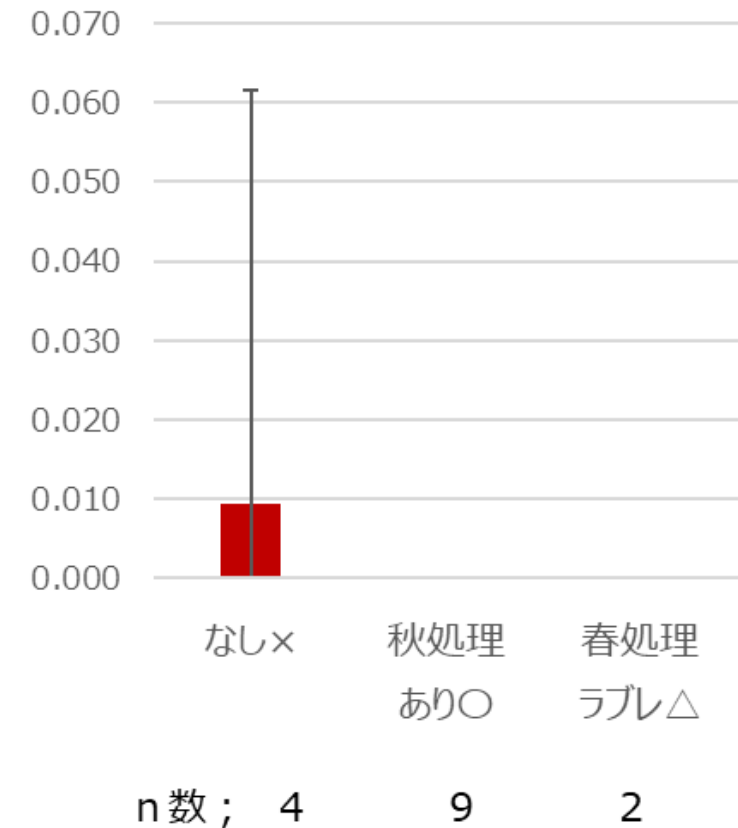
土性別メタン計測結果



藁処理とメタン計測結果



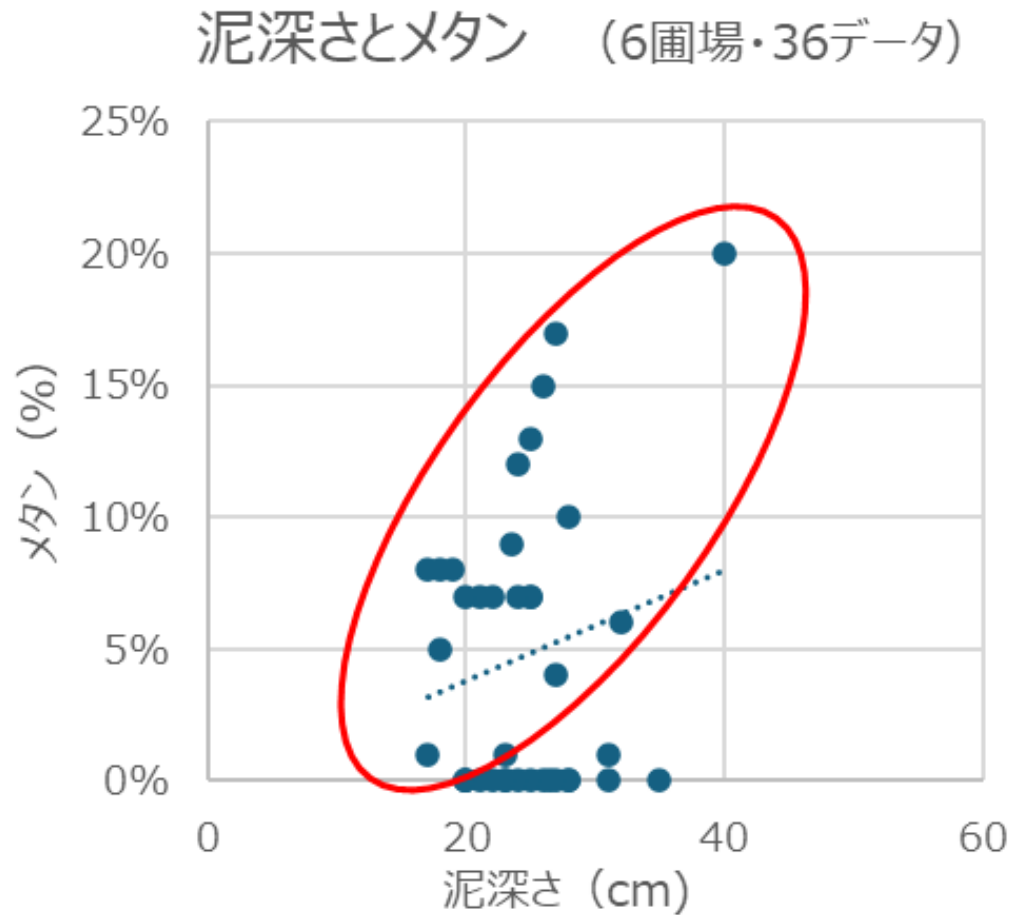
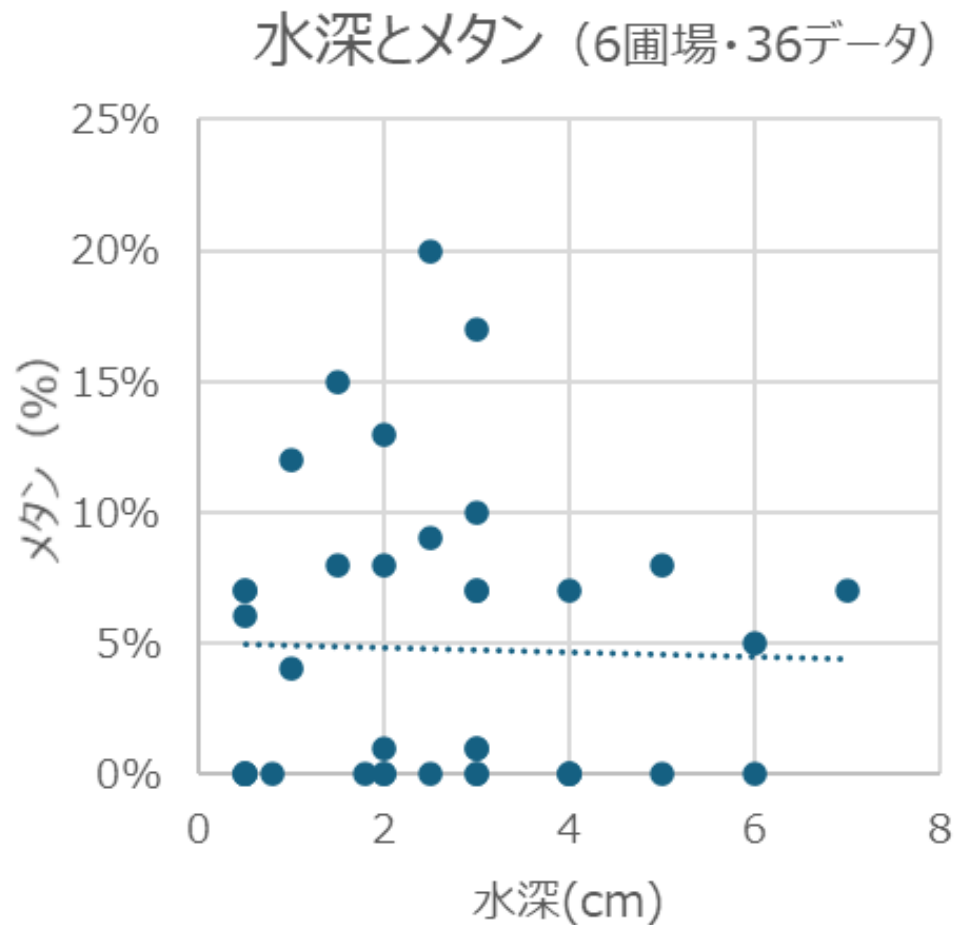
藁処理と硫化水素計測結果



- ・土性（砂の割合）に影響があるかどうかは、なんとも言えない結果
- ・メタンガスは藁処理なし高そう、硫化水素も同位置で検出。 藁処理は必要だと改めて認識！

8 測定結果

2024.7.28 水深とメタン 泥深さとメタン（6圃場、36データ）

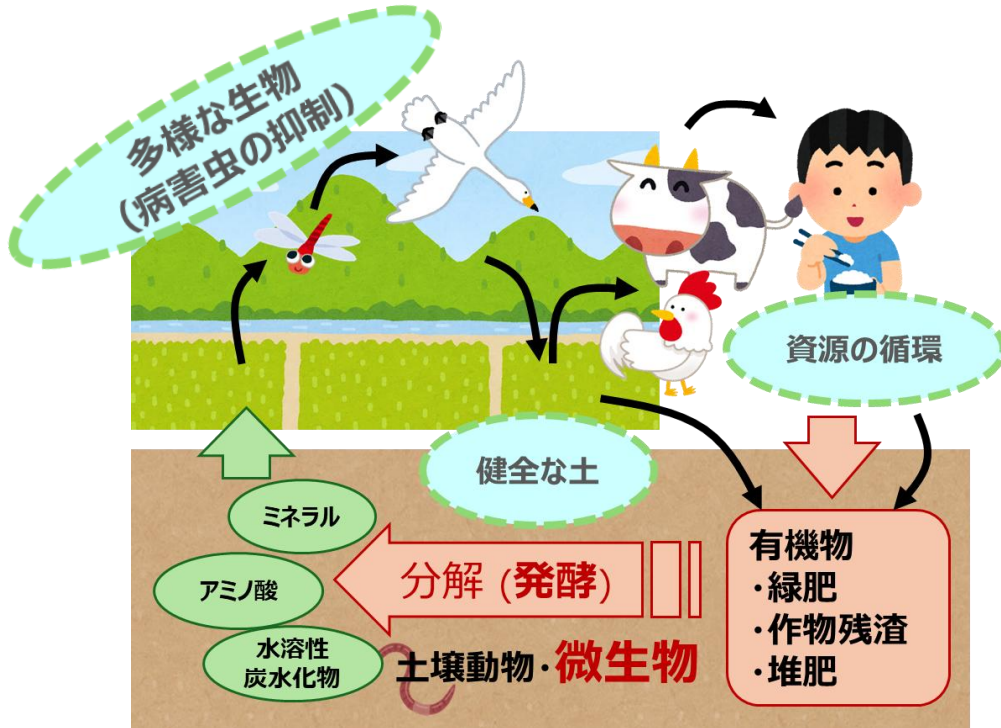


・水深についてはメタン量と関係なさそうであるが、泥の深さについては影響がありそう。

徳島での調査結果

- ・栽培中常時湛水（中干しない）水田で メタンガスをほとんど出さずに、高品質・高収量を確保できている

= 良い事例



→良い事例の深堀研究

→ラブレ菌を活用し
水田を良い状態にする
良い状態を保つ方法
の継続研究



ラブレ菌を用いた環境保全型農業の推進

ご清聴ありがとうございました。



カゴメ株式会社 小牧工場 生産技士 中島 佳子