

令和7年度 赤土等流出防止交流集会

農地における赤土等対策沈砂池 の管理と有効利用について



令和7年11月18日

○富坂峰人、神田亮侑

発表内容

1. はじめに
2. 農地における赤土対策沈砂池の効果について
3. 沈砂池堆積赤土の管理方法と有効利用
4. 沈砂池のビオトープ活用と課題
5. おわりに

1. はじめに



赤土等の流出状況例

技術者のための赤土等対策入門書、赤土等流出防止対策検討会 平成13 年3 月ほか より

【赤土等流出問題】

- 南西島嶼域では、赤土等流出問題が、農地保全や環境保全上の重要課題。
- 現在、農地からの流出が大きな課題とされている。

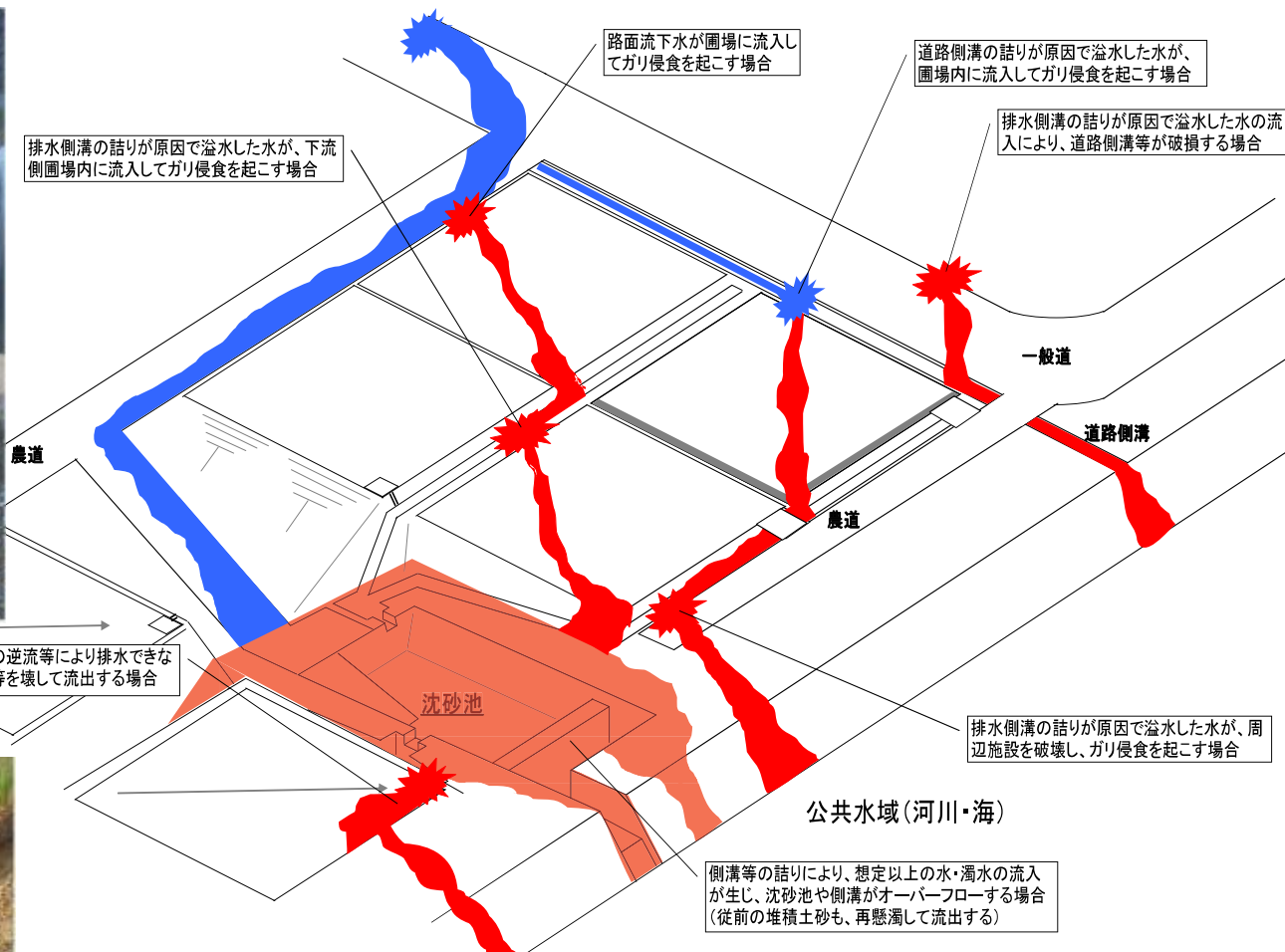


圃場に来た大きなガリの例

1. はじめに



豪雨時の溢水によるガリ及び
畦畔の崩壊状況例（本島）



豪雨時の農地における赤土流出イメージ

豪雨時に農家が実施するマルチングや
グリーンベルトだけでは限界がある



このような場合の対策
は沈砂池しかない！

1. はじめに

【農地における赤土対策：水質保全対策事業】

- ・ 主に勾配修正や沈砂池等の流出抑制策（ハード対策）を行う
→ 標準条件下で事業前の2～3割程度まで低減することを確認

※伊良波直人・富坂峰人・野原博豪：現地観測に基づく赤土等流出防止対策効果の検証、水土の知76（5）pp.456～457、2008

ただし、これのみやれば解決というような万能な技術はない。状況に応じ色々な技術を組み合わせ、総合的に取り組む必要がある。



豪雨時の農地におけるガリ及び畦畔の崩壊状況例（本島）

小中規模の降雨：発生源対策で対応する

浚渫土の耕土活用
（発生源対策にも貢献）

耕土の循環

小中規模降雨による負荷の低減

豪雨時：沈砂池で対応（適宜浚渫が必要）

農地における赤土対策の考え方の基本イメージ

1. はじめに

【赤土等流出防止対策施設機能強化事業】

H25～R03 の取組みの現時点評価：目標達成海岸 50%、削減目標量達成率 30%

【次期基本計画での対応が必要とされる内容】

- ・ 赤土等流出量の約 8 割を占める農地における流出防止対策の強化
- ・ 土砂堆積等により流出防止効果が低下している沈砂池等の機能強化の取組
- ・ 開発事業における赤土等流出防止対策の徹底
- ・ 陸域の流出防止対策の実施状況及び海域の赤土等堆積状況を踏まえたモニタリング調査手法の見直し

★本業務は、[既存施設の改修](#)や、[浚渫清掃等の維持管理・除去](#)等に関する効果的効率的手法、[堆積赤土の有効利用方法](#)について検討するものである。



赤土等流出防止基本計画が掲げる目標を達成するには、沈砂池の堆積赤土の浚渫方法と、その有効利用方法が必要である。

2. 農地における赤土対策沈砂池の効果について

(1) 沈砂池の赤土対策効果に関する基本的事項

赤土流出量の予測式

$$\text{USLE} \quad A=R \times K \times LS \times C \times P$$

- A 土壌流亡量 : 年間の土壌流亡量 (t/ha/年)
R 降雨係数 : 降雨の強さと頻度による侵食状況を表す係数
K 土壌係数 : 土壌の侵食のされやすさを表す係数
LS 地形係数 : 傾斜の長さ (L) と傾斜の急さ (S) による影響を表す係数
C 作物係数 : 作物や植生の状況による保護効果を表す係数
P 保全係数 : 土壌流亡防止対策の効果を表す係数

赤土等流出防止対策基本計画
沈砂池の保全係数 $P=0.6$

沈砂池の除去率の基本式

$$\text{Hazen 式} \quad E= (v \times A) / Q = v \div Q/A$$

- E 除去率 (Efficiency)
v 粒子の沈降速度 (m/s)
A 沈砂池の表面積 (m²)
Q 流量 (m³/s) ※Q/A : 表面負荷率 (m/s)

沈砂池内に赤土粒子を沈降・堆積させる沈砂池では、堆積が進むと容量が減じるので同じ流入流量でも池内流速が早くなる (沈降速度より遅く維持できなくなる)

2. 農地における赤土対策沈砂池の効果について

(2) 実証試験結果による堆積赤土管理の目安



実証試験沈砂池①



実証試験沈砂池②



実証試験沈砂池③

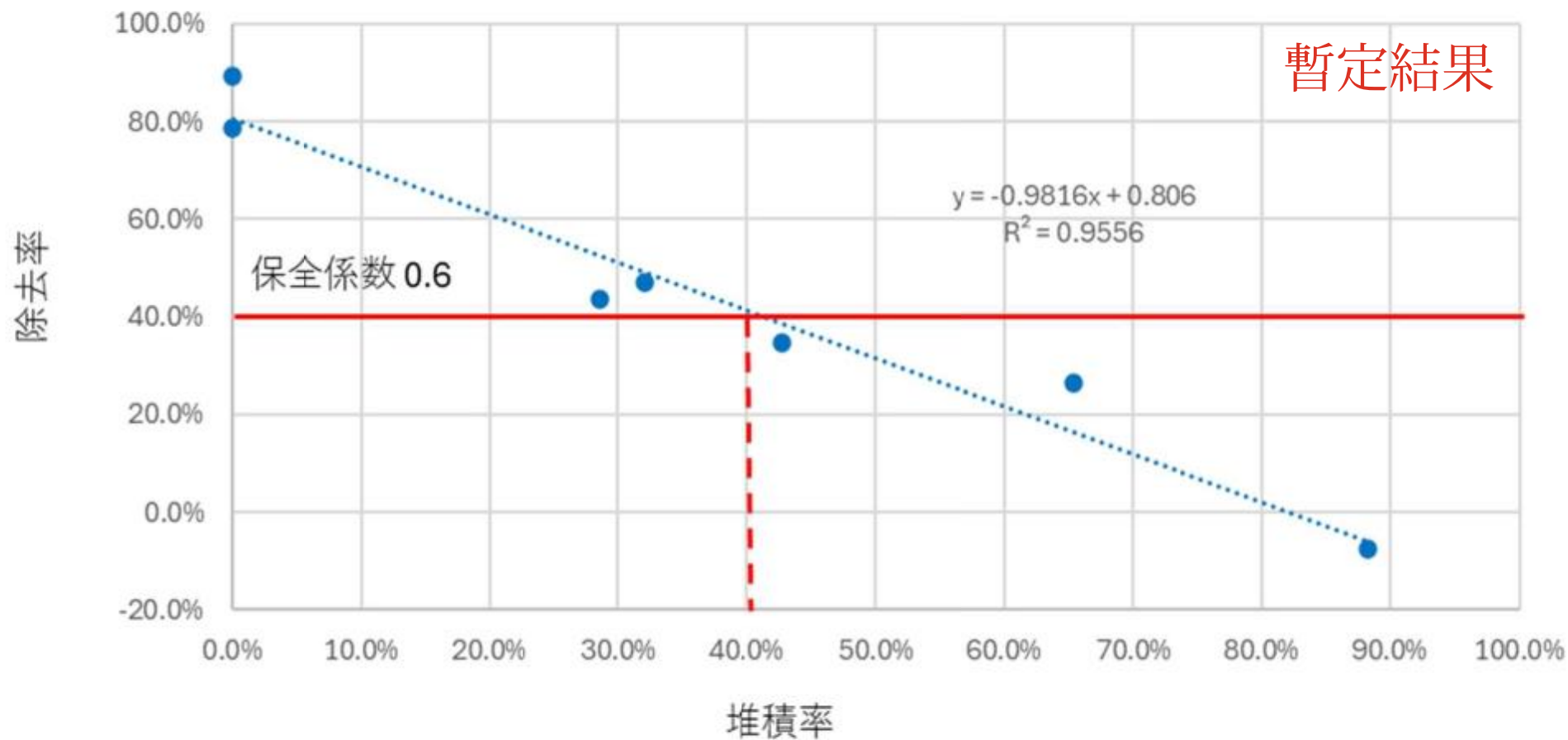


実証試験沈砂池④

堆積赤土の浚渫による沈砂池除去率の回復状況

施設名(場所)	浚渫前			浚渫後			浚渫による除去率 改善効果	備 考
	観測期間	堆積率	除去率	観測期間	堆積率	除去率		
①盛山地区8号(石垣市)	R5.07～R5.08 降雨係数R 167.6	51.5%	26.3%	R5.17～R6.12 降雨係数R 858.1	0%	43.6%	17.3%	旧基準による沈砂池。浚渫量:Eup改良84m3。 浚渫後において、流域内で崩壊等が発生したと考えられる豪 雨時でも64.4%の除去率を発揮した。 浚渫前・浚渫後も外来魚(グッピー)が多数生息。
②辺名地3号(本部町)	R5.07～R5.11 降雨係数R 754.0	42.7%	34.7%	R5.12～R6.02 降雨係数R 26.8	0%	89.4%	54.7%	現基準による沈砂池。浚渫量:Eup改良30m3。 沈砂池規模は小さい。沈砂池内に直接湧水が流入している可 能性がある。湛水面に水草が繁茂していた。
③平田3号(久米島町)	R6.06～R6.10 降雨係数R 637.7	83.7%	-7.7%	R6.11～R6.12 降雨係数R 4.2	0%	95.2%	102.9%	旧基準による沈砂池。浚渫量:Eup改良257m3。 浚渫前は構造的に流入濁水がすぐに流出口に流れる状況に なっていた。浚渫後のデータが少なく追加必要。
④第3地区2号(石垣市)	R6.08～R6.09 降雨係数R 7.23	32.1%	47.0%	R6.10～R6.11 降雨係数R 38.4	0%	78.7%	31.7%	現基準による沈砂池。浚渫量:Eup改良170m3。 堆砂面は湛水していたが、進入路には樹木が繁茂していた。 外来魚(カダヤシ)の駆除を試行(完全駆除に成功)。

2. 農地における赤土対策沈砂池の効果について



沈砂池の対策効果を、赤土等流出防止計画が設定する程度に維持するには、堆積率40%程度を目安に管理する必要がある。

3. 沈砂池堆積赤土の管理方法と有効利用

(1) 沈砂池堆積赤土の浚渫方法



流出口側から見た状況



流入口側から見た状況

堆積率が40%を超え浚渫が必要な沈砂池の例（石垣島：盛山8号沈砂池）



堆積率40%程度を目安に浚渫する場合、沈砂池内は湛水状態
⇒堆積赤土は軟泥状態(高含水比)であることが施工上の課題

3. 沈砂池堆積赤土の管理方法と有効利用

改良剤に必要な特徴

- 中性（pHを変えない）
- 硬くなりすぎない
- 固化処理時間が短い
- 添加量が少ない

※Eup：重量比0.5%程度

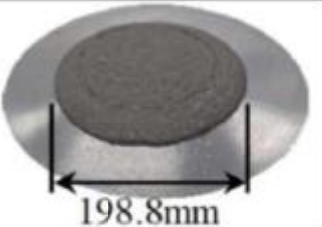
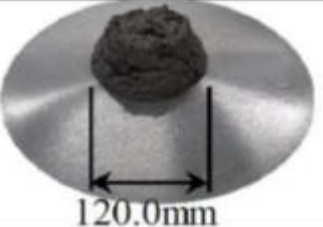
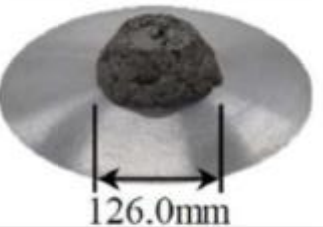
- 有害成分(分解生成物含め)を含まない



Ex. イーフアップ (Eup)

無機成分及び有機成分（高分子等）共に有害物質を含まず、堆積土に問題がない限り改良土が産廃扱いにならない改良剤

3. 沈砂池堆積赤土の管理方法と有効利用

含水比	未混合試料			混合試料		
	試験前	試験後		試験前	試験後	
$w=44\%$ ($1.0 w_L$)	試料の状態			試料の状態		
	フロー値 (mm)	-	198.8	フロー値 (mm)	-	120.0
$w=66\%$ ($1.5 w_L$)	試験前	試験後		試験前	試験後	
	試料の状態			試料の状態		
	フロー値 (mm)	-	300.0	フロー値 (mm)	-	126.0

イーファップ改良土の可搬性試験の例

評価方法：モルタルフロー試験における50 回落下時のフロー値が
130 mm 以下であればダンプトラックでの運搬が可能 ⇒ 判定OK

3. 沈砂池堆積赤土の管理方法と有効利用

【浚渫工事の例（試験施工）】 石垣島西部 ※R1/10



3. 沈砂池堆積赤土の管理方法と有効利用



3. 沈砂池堆積赤土の管理方法と有効利用

★浚渫工事のフロー案



3. 沈砂池堆積赤土の管理方法と有効利用

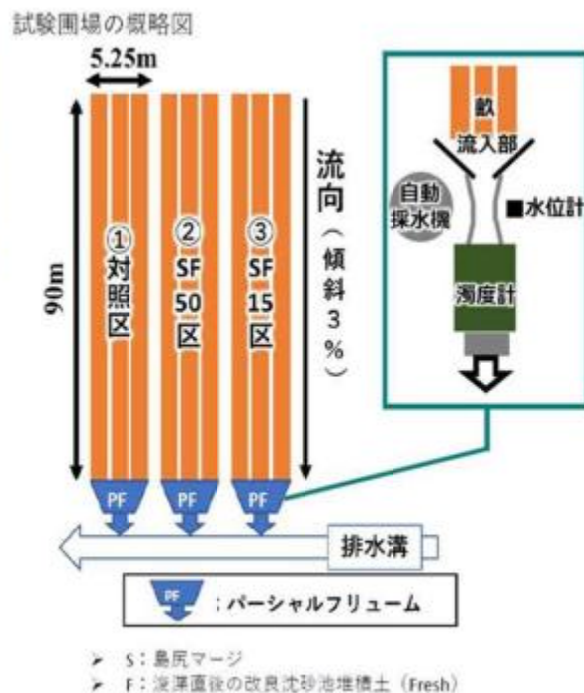
(2) 沈砂池堆積赤土の有効利用



2021年10月（圃場全体）



2022年8月（対照区）



サトウキビ栽培と土砂流出観測試験区の概要

調査：Eupで処理した沈砂池浚渫土（Eup処理土）を混和した圃場でサトウキビ（夏植え）栽培を行い土壌侵食観測と収量調査を実施

場所：沖縄県石垣島内のサトウキビ圃場

条件：表層土10cmあたり体積ベースで50%（SF50区）または15%（SF15区）のEup処理土を混和

土砂流出量(g/m²)の観測結果の概要

試験区	サトウキビ栽培	対照区	SF15区	SF50区
2021年4月～12月	2021.8植付	490.1	350.8	231.7

注：流出土砂量の多い圃場更新～植付初期までを観測
（それ以降はキビその他による地表被覆の影響が大きくなるので未整理）



サトウキビ収量とBrixの調査結果

4. 沈砂池のビオトープ活用と課題

(1) 沈砂池ビオトープの概要

近年、奄美沖縄地域において水生昆虫類が激減している！！

沖縄県レッドデータブック（第3版）における絶滅危惧種

絶滅危惧 I A類（CR）

ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの

- 1 イシガキニイニイ
- 2 タイコウチ
- 3 タイワンコオイムシ
- 4 タガメ
- 5 タイワントガメ
- 6 ツブゲンゴロウ
- 7 マダラゲンゴロウ
- 8 フチトリゲンゴロウ
- 9 ガムシ
- 10 ヨナグニマルバネクワガタ
- 11 ヒサマツサイカブト
- 12 ダイトウスジヒメカタゾウムシ
- 13 タイワンツバメシジミ名護タイプ亜種

絶滅危惧 I B類（EN）

I A類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの

- 1 アオナガイトンボ
- 2 トビイロヤンマ
- 3 タイワンタイコウチ
- 4 エサキタイコウチ
- 5 コブイトアメンボ
- 6 リュウキュウヒメミズスマシ
- 7 ヤマトホソガムシ
- 8 マルヒラタガムシ
- 9 ヤンバルテナガコガネ
- 10 イリオモテボタル

水生昆虫類の割合

I A類	61.5%	絶滅危惧 全体	69.6%
I B類	80.0%		

絶滅危惧種
の約7割が
水生昆虫類



ガムシ



タイワンタイコウチ

4. 沈砂池のビオトープ活用と課題

浚渫工事をした後でも変わらず水生昆虫類が確認されている

試験施工沈砂池における水生昆虫類調査結果の例

区分	調査日	種数	うち希少種
施工前	R1. 10. 15	4目15科44種	4種
施工後	R2. 6. 30	4目15科49種	4種

注：希少種は以下の資料の記載種を基に判断した。

環境省RL：「環境省レッドリスト2020」（2020年3月 環境省自然環境局
野生生物課希少種保全推進室）

沖縄県RDB：「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物第3版（動物編）－
レッドデータおきなわ－」（2017年3月、沖縄県環境部自然保護課編）

沈砂池は、浚渫工事等を実施しても変わらずに、
貴重種を含めた水生昆虫類の生息場になっている



浚渫管理をすれば、沈砂池は農地の多面的機能向上を図るためのビオトープとして活用できる！



ホソコツブゲンゴロウ
※試験施工②の施工後に確認したもの。

石垣島では初記載か？

4. 沈砂池のビオトープ活用と課題

【沈砂池ビオトープと農地の多面的機能との関係】

◎土の流出を防ぐ機能 ※当機能の代替施設が沈砂池となる

当地域では土壌&歴史から逆に赤土が出るので水質保全事業必要
⇒沈砂池は対策機能を保持するため、元々適切な維持管理が必要

◎生きもののすみかになる機能

畑地化の進展で農地内の水辺が減少。残された水辺は保全が必要
⇒既に沈砂池は数少ない水辺として、水生昆虫類が活用している

◎体験学習と教育の機能

沈砂池は経験が少ない水辺の生き物とのふれあいを通して、陸と海的环境、赤土問題、持続可能な社会、SDGs等の学習に活用可

◎文化を伝承する機能 昔は流出した耕土を農地に戻していた

4. 沈砂池のビオトープ活用と課題

(2) 沈砂池ビオトープに関する課題

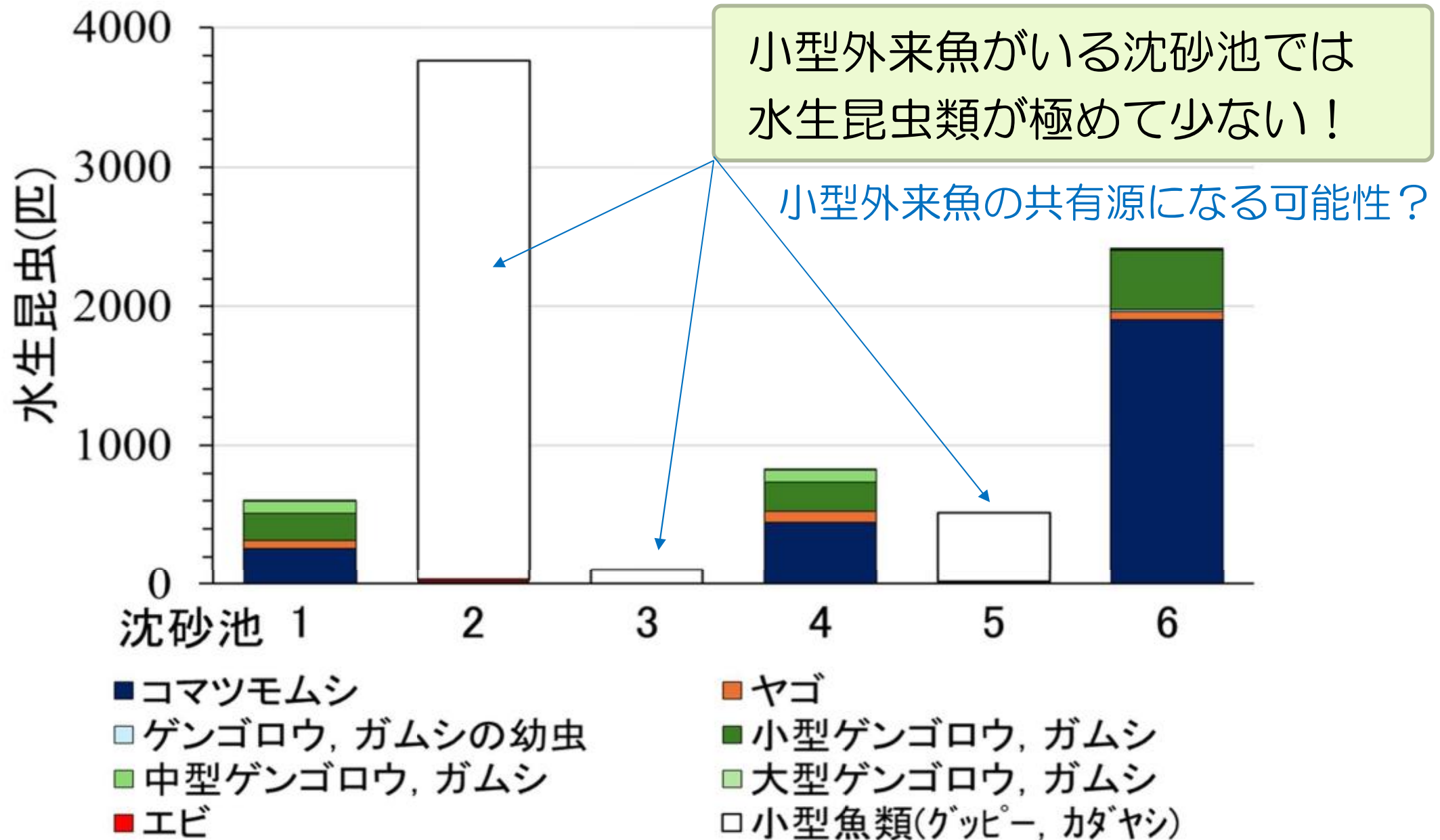
水生昆虫類調査の対象とした沈砂池 ※石垣島：2024年9月



沈砂池	1	2	3	4	5	6
面積(m ²)	607	183	646	953	2174	583
平均水温(℃)	30.2	31.4	32.0	30.8	31.8	32.2
水深(m)	1.15	0.65	0.78	0.80	0.81	0.75
堆積土の量	◎	×	◎	◎	○	○
植物の繁茂	◎	×	◎	◎	×	○
浚渫	済	済	未	未	未	未

◎：多い, ○：中程度, ×：全くない

4. 沈砂池のビオトープ活用と課題



4. 沈砂池のビオトープ活用と課題

| 要目トップ | 目次 |

日本生態学会第72回全国大会 (2025年3月、札幌) 講演要旨
ESJ72 Abstract

私有地内の池における山椒成分の駆除活用試行例

一般講演 (口頭発表) D03-06 (Oral presentation)

山椒は外来魚にもビリリと辛い ー水生昆虫に優しい新たな侵略的外来魚駆除法ー

Japanese Prickly Ash also paralyze invasive alien fish - A new extermination method of invasive alien fish that is safe for aquatic insects

*河部治紀 (神奈川県立博物館), 富永篤 (琉球大学), 富坂峰人 (日本工営株式会社), 石原宏二 (日本工営株式会社), 金城風太 (つとひカンパニー), 加賀玲子 (神奈川県立博物館), 荒谷邦雄 (九州大学)

*Haruki KARUBE (Kanagawa prefectural museum), Atsushi TOMINAGA (Ryukyu university), Mineto TOMISAKA (Nippon Koei), Koji ISHIHARA (Nippon Koei), Ranta KINJYO (Tsudoi Company), Reiko KAGA (Kanagawa prefectural museum), Kunio ARAYA (Kyusyu University)

我々らは、絶滅危惧水生昆虫保全のため外来種管理に長年取り組んできたが、今回は琉球列島の外来魚駆除技術開発の中で、山椒を使用した管理手法を構築できたので報告する。

琉球列島では、ティラピア類など外来魚による捕食圧で水生昆虫が影響を受けている。中でもカダヤシ、グッピーなどは個体数も膨大で小型ゆえの捕獲の困難さがあり、これまで根絶に成功した事例はなかった。外来種駆除手法としては、シロアゴガエル駆除に塩素剤を利用した駆除が実施されているが、塩素剤は多くの水生生物に致死的影響がある。そのため今回は選択効果が期待できる「植物由来の成分」を利用した駆除を検討した。*なお、水産物の捕獲のための毒物使用は水産資源保護法で禁止されているが、今回は適応外の私有地の池で試験を行った。

本研究のきっかけは、希少水生昆虫保全池に侵入し、捕獲では根絶困難なカダヤシの駆除手法を検討する中で、環境リスクの小さい素材を探索したことにある。候補素材の中で山椒は、予備的試験で「魚には効くが昆虫には影響がない」ことが明らかになった。そこで室内試験に移行し、魚類の他、無脊椎動物 (水生昆虫各種、エビ類、淡水貝類) に対する影響を検証した。その結果、魚には即効性の致死効果があるが、無脊椎動物にはほとんど影響がないこと、時間の経過で効果も失われることが確認でき、安全性が確認できたため、野外試験に移行した。試験は八重山諸島の私有地の池で実施した。使用量抑制のため、ポンプで水位を極力低下させた後、山椒粉末を散布した。小規模な池での試験で得られた知見を活かし、規模の大きい池でも施工した。結果として、試験池のカダヤシ根絶に成功した。山椒は既存手法と比較して、選択効果が強く費用対効果も高いため、今後の外来魚駆除のゲームチェンジャーとなりうる理想的な物質になると期待される。一方、植物成分による駆除には様々な注意が必要なため注意点も紹介する。

【山椒成分の効果】 ※室内試験・野外試験で確認

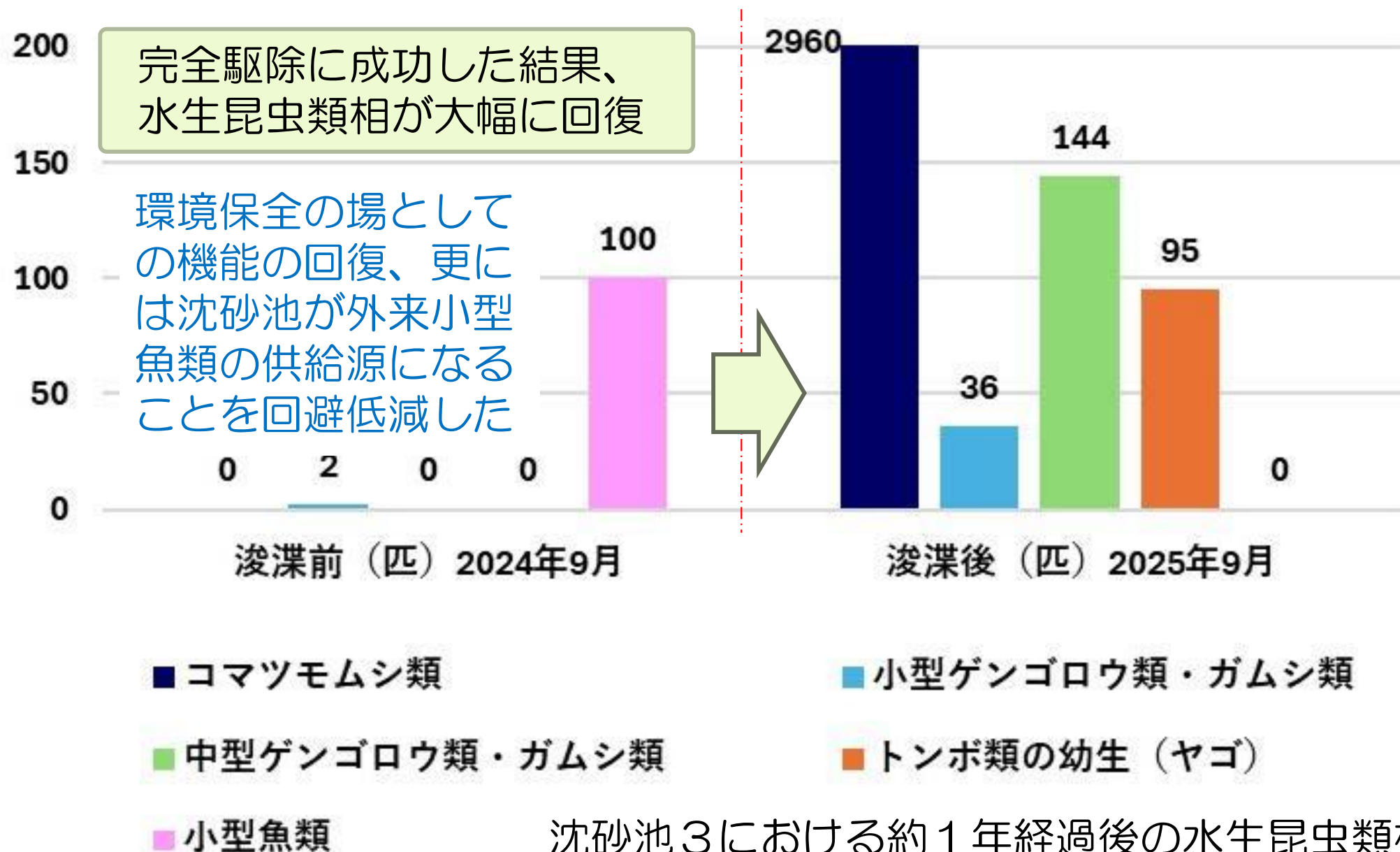
- ・ 魚類には劇的な効果 (オタマにも効く)
- ・ 1週間後、グッピーを再投入したところ影響はなし ⇒ 毒性は残留しない (塩素剤等と異なる)
- ・ 水生昆虫 (甲虫、トンボ) にはまったく影響が見られない。甲殻類にもほぼ影響が見られない。
- ・ 貝類は殻に閉じこもり動きが悪くなるが、毒性が弱まると復活 (致死的不是)



沈砂池3での散布作業の様子

- ・ 浚渫工事後の湛水はポンプで排水
- ・ 沈砂池は水産資源保護法の対象でないことを確認

4. 沈砂池のビオトープ活用と課題



5. おわりに

① 沈砂池堆積泥土は堆積率40%を目安に浚渫管理が必要

対策基本計画に沿うには堆積率40%を目途に堆積泥土を管理することが必要。湛水下の軟泥でも改良剤を活用することで実施可能。

✓ 適切な改良剤等を用いることで地元業者等で容易に実施できる。

② 堆積赤土は耕土・培養土等として有効活用できる

有害物質等を含まず改良土が産廃扱いにならない改良剤を用いることで、堆積赤土は耕土・培養土等として有効利用できる。

✓ 改良剤によっては客土利用が発生源対策にもなる（土層改良工）

③ 堆積泥土の管理は自ずと沈砂池をビオトープ化する

浚渫することで沈砂池の湛水状態が維持され、水生昆虫類が生息する。畑地化で低減した農地の多面的機能を回復・発揮する場となる

✓ 環境学習や文化機能、更にSDGs・生態系サービスにもつながる

5. おわりに

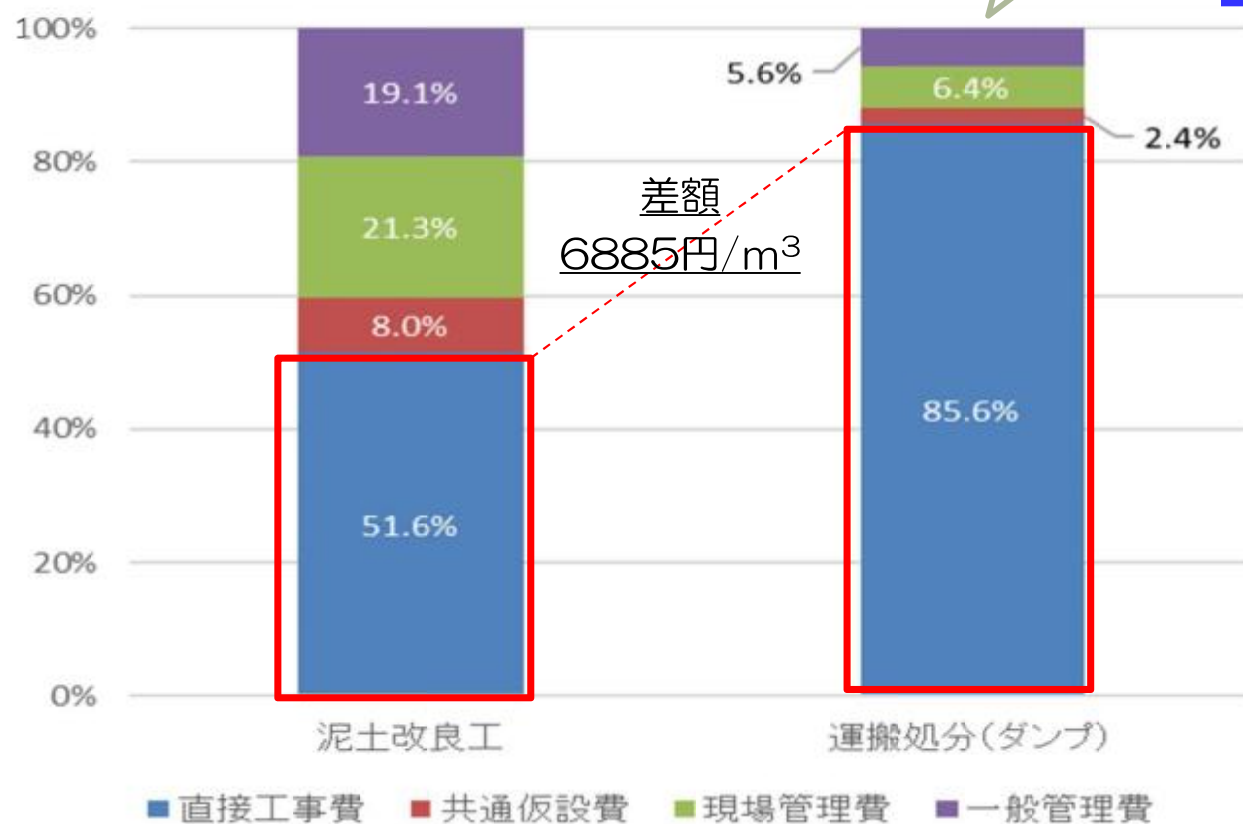
改良泥土圃場客土（試験施工結果より）

- ・工事単価：18,870円/m³
（直工単価：9,621円/m³）

好条件で運搬処分できる場合

- ・工事単価：19,300円/m³
（直工単価：16,506円/m³）

工事価格の構成



既に担い手の多くが
兼業農家である現実
(土木業に関わる人も多い)

持続可能
な農業

農家・農業団体の「多面的機能の担い手」として
の認識を更に強化する

ex. 「農村業の確立」

農村振興

本地域における自然と
共生する農業、持続可
能な農業・社会の実現



現在、現場実装に向け取り組んでおります。関係者の皆様には、ぜひご理解・ご協力を頂きたく、どうぞよろしくお願い致します。

貴重な研究データをご提供いただいた宇都宮大学大澤和敏先生はじめ研究室の皆様、本発表についてご了解頂いた赤土等流出防止対策施設機能強化事業関係者の皆様、ご協力頂いた農家・関係者の皆様に深く感謝いたします。