

平成 年 月 日

様

PUD (優益暗渠) 協会
九州支部

ほんもの『素焼土管』のすすめ (暗渠排水用吸水管への使用のご提案)

これからの日本の農業、そしてそれを大きく担う土地改良事業へのハード面での課題を簡単に要約すれば、環境を破壊したり汚染することなく、安全で、栄養豊かで、高品質な農作物を、自給率を向上させながら、永続的に作りつづけていけるような基盤整備が何よりも求められています。

ほ場整備事業では、特に食料自給率向上のためにも、これまで以上に農地の汎用化乾田化が重要となり、暗渠排水や湧水処理などほ場からの地下水過剰水の排除が大きなポイントとなります。

ご承知のとおり、暗渠排水は施工後ただ単に物理的に吸水管から地下水を排出ができていけばいいというような単純なものではなく、経年変化にともなう吸水管およびその周辺の化学的、微生物学的な変化がのちのちの排水能力、耐用年数、土壌や水質環境に、惹いては作物の品質に大きく影響していきます。

すなわち、長い視点にたつて暗渠排水の排水能力、耐用年数とそれを踏まえた経済性(年間コスト)、および環境への影響負荷に着目しなければなりません。

そして、自然の粘土から作った「素焼土管」こそが、これから日本の農業に求められている、極めて優れた多くの機能特性を併せ持つ唯一の暗渠排水用吸水資材素材であり、先達たちによるこれまでの長年の幾多の実績が示しているとおおり、子々孫々のためにも、これからも自信を持ってお薦めするものです。

ここに暗渠排水用吸水管には「丈夫で長持ち環境に優しい素焼土管」のご使用を提案するものです。

土管暗渠の排水効果の持続性と安定性の根拠

土管暗渠は、30年以上の排水効果を持続し、環境にも優しい素材との多くの現地調査や研究報告があります。その根拠は、他の暗渠素材に見られない、つぎのような土管特有の素材性と排水機能性があるためと考えられます。

1. 環境に優れた素材

排水機材として多用されている土管には、生物の成長阻害や土壌・水質汚染に重大な影響を与えている環境ホルモン物質がなく、農地の土層・微生物環境に優れた暗渠素材である。(*1)

2. 形状の耐用性

- 1) 素材は土で出来ているため、年月の経過による品質の脆弱化は生ぜず、さらに、耐圧性にも優れており、通常の条件下では、長年月にわたり品質と形状を維持する。
(*2-1)
- 2) 土管は無機質の土で出来ているため、営農に伴う肥料や農薬等の施用による土管材質の腐食や変化は生じない。また、帯電性がないため、酸化鉄類や陽イオン等による付着がなく、目詰まりは殆ど確認されていない。(*2-2)
- 3) 土管は無数の小孔隙（人間の皮膚と同様に、30～50 μ m）を有し、常時水分を保持しているため、素材の膨大・縮小は起こりにくく、通水断面は経年的に安定している。(*2-3)
- 4) 土管は適度の重量があるので、施工後は安定的に土層に定着している。多少の屈折が生じて空気や水の流通が良いため、土砂の堆積や無機成分の付着による目詰まりは殆ど生じない。(*2-4)

3. 排水機能の持続性

- 1) 土管は主に一定の長さの継ぎ手の部分から吸水しており、また目詰まりがないため、農地全体にわたり安定的な排水機能を維持している。(*3-1)
- 2) 土管は土壌の間隙と土管の継ぎ手や材質の孔隙を通して透水・通気しているため、土壌微生物の活動を活発化し、作物根圏域の良好な環境を保持するとともに、作物の成長を促進し、品質も向上する。(*3-2)
- 3) 吸排水の持続性により、土層に徐々に水みちが形成され、通水性をさらに高める。一度水みちが形成されると、良好な状態での排水機能を持続する。(*3-3)

4. 農家の経験と要望

- 1) 多くの地区で、長い年月にわたり安定的な排水の持続性が確認されている。(*4-1)
- 2) 他の暗渠素材(化学製品等)の排水の不調により、土管に切り替えた(戻した)地区が多い。(*4-2)
- 3) 米作産地では、稲が丈夫に育ち、かつ米の味が良い、等の評判が高い。(*4-3)
- 4) 暗渠素材としての土管は、農地の土層・微生物環境に優れており、環境ホルモンなどの汚染物質は全く含まない。(*4-4)

以上のように、優れた特長をもつ素焼土管ですが、これらの裏付けとなるような参考文献などを別紙にまとめてみました。

〒843-0013 佐賀県武雄市橘町大日8385

TEL 0954-22-2927

PUD(優益暗渠)協会 九州支部

支部長 古川 敬通

参考文献・・・(ほんもの『素焼土管』のすすめ)

参照番号	文献番号	資料名(題目または概要)	内容説明・要旨
<p>*1-1</p> <p>素材は土より</p> <p>環境汚染なし</p> <p>生物に無害</p>	1-1-1	環境改善に対する自然系素材と化学系素材への対応の仕方(山口大学名誉教授日下達朗)	生き物の中で人間だけがもつ倫理観に言及、生命倫理より環境倫理の思想へ進むべきと。生態系の均衡が崩壊し始めたら、人類はおおろか生物の存在性も維持できなくなる。資源の有効利用と環境に配慮した素材の施用が環境維持に、もっとも重要としている。
	1-1-2	「環境に配慮した暗渠排水とは」(PUD協会九州)	これからの土地改良にもとめられている「環境に配慮した・・・」について、暗渠排水に絞って言及。暗渠排水用吸水管の環境への配慮について簡潔にまとめている
	1-1-3	「ストライプ土管と地球の組成比較」	天然の粘土で作った素焼土管の組成は、地球すなわち自然そのものであることがわかる。
	1-1-4	「続・しのびよる人体汚染2」(毎日新聞)	プラスチックに添加されている環境ホルモン作用があるとされている可塑剤の溶出による環境汚染への懸念。現在すでに、どこでにでも検出されている。
	1-1-5	プラスチック容器からノニルフェノール溶出(毎日新聞)	さまざまなプラスチックから、環境ホルモンとされているノニルフェノールの溶出がみられる。
<p>*2-1</p> <p>経年変化なし</p> <p>十分な耐圧強度</p> <p>品質形状の維持</p>	2-1-1	「パイプ博物館」(JFEのホームページ)	JFEコレクション、世界のパイプ歴史館、パイプラウンジがあり、メソポタミア文明～ヨーロッパ～中国～日本の土管陶管などの歴史あり。なかでも土管の歴史は大変古く、ウル第3王朝(紀元前2050～1950年)古代インダス文明(紀元前2500～1800年)、日本では飛鳥奈良時代(7世紀中頃)～「土管の歴史」もあり。
	2-1-2	・世界の土管の歴史 ・日本の土管の歴史	
	2-1-3	フランスの葡萄畑の土管(週刊現代S.61.11より)	ルイ・フィリップ王朝時代から、葡萄畑の地下に素焼の土管を埋め込み、徹底的に水はけを良くする方法がとられていた。
	2-1-4	農業土木を支えてきた人々_富田基平の業績(農業土木学会誌)	明治にはいって熊本県の富田基平により土管を使った暗渠排水を始め、明治36年水閘土管を発明排水の調節が可能となった。
	2-1-5	長期間埋設された土管暗渠の管内堆積土壌の状況と吸排水効果の持続性について(山口大学農学部)	岡山県児島湾干拓地ほ場と、新潟県三条市代官島ほ場で、27年前と24年前に埋設された土管を試掘し、管内の堆積物、その厚さなどから、土管暗渠の耐用年数は50年はあるものと推定された。
	2-1-6	長期間埋設された暗渠管発掘_児島湾干拓試掘現場写真	上の現場写真の一部。
	2-1-7	長期間埋設された暗渠管発掘_代官島試掘現場写真	”
	2-1-8	数十年前の土管(佐賀県有田)	ほ場整備中に掘り出されたもので、ロクロによる手作り品のため、かなり古いものと思われる。堆積物も付着はほとんどない。
<p>*2-2</p> <p>腐食がない</p> <p>帯電性がない</p> <p>酸化鉄付着がない</p>	2-2-1	暗渠管の酸化鉄集積機構と土壤微生物との関連について_山口大学日下達朗.pdf	暗渠排水の目詰まりでしばしば問題となっている酸化鉄についての記述。
	2-2-2	暗渠排水管の酸化鉄の付着状況比較試験(織田陶管)	無機質で分子構造上静電気を帯びていない素焼土管には酸化鉄等の陽イオンが付きにくい。合成樹脂管は帯電しているため酸化鉄が容易に吸着され、目詰まりの原因となっている。
	2-2-3	試掘写真(滋賀県木浜土地改良区)	施工後3年という短期間で、合成管には酸化鉄(カナケ)の付着がみられるが、土管には堆積物はほとんど見られない。

参照番号	文献番号	資料名(題目または概要)	内容説明・要旨
	2-2-4	掘起された合成樹脂管(福岡県若宮町圃場)	施工後わずか2年で排水不良、掘り出された合成樹脂管は、全体に酸化鉄が付着し茶褐色に。
*2-3 多孔質な素材 水分を包含 通水断面確保	2-3-1	土管の組織の電子顕微鏡写真(織田陶管)	素焼土管の素材の組織構造は30~50 μ mの連続した孔隙を有し、地下水がある場合は毛細管現象で水分を吸い込み包含した状態となる。また、水分がなくなると、同様に孔隙をとって通気性が確保され暗渠周囲の透水性水みち形成の誘引となる好気性微生物の生息に適した環境をつくりだしてくれる。すなわち素焼土管は目詰まりをおこしにくい。
*2-4 適度な重量 設置安定性 空気水の流通がよい	2-4-1	暗渠排水管を敷設した様子の概念図 ⇒ *2-2-2の下図	一見重いように思われる素焼土管ですが、これが返って敷設時には管が渠底に密着安定し、さらに被覆材投入時にも動いたり浮き上がったりすることがない。合成樹脂管は軽すぎるため、また巻き癖などで、被覆材投入時に容易に動いたり浮き上がったりする。施工後も農機具の振動浮力で浮き上がった事例がある。
	2-4-2	「土管暗渠での施工は良好で問題はなかったけれど」 (農業土木試験場土地改良)	
*3-1 主に継ぎ手部分 から吸水 排水機能の維持	3-1-1	素焼土管の吸水原理模型	素焼土管の吸水は主に管の継ぎ目部分から行われる。また、毛細管現象による吸水もある。吸水管に合成樹脂管と土管、被覆材に砂利、火山礫の組み合わせ試験施工し、排水量を測定しそれぞれの工種で比較した。降雨直後から全期間にわたり、土管暗渠の方が合成管暗渠に比べ明らかに排水量が多かった。 施工後17年たった土管暗渠、十分な排水機能を維持している。
	3-1-2	素焼土管と合成樹脂管、暗渠管の排水量の比較試験 (興農セラミックス)	
	3-1-3	長期間排水機能を維持している暗渠排水のようす	
*3-2 孔隙をより透水通気 土壌微生物を活性化 成長促進品質向上	3-2-1	土管暗渠について(山形大学名誉教授 東山勇)	土管の特長を簡潔にまとめ、土管暗渠について物理的・化学的・生物学的な考察を加えてある。生物学、中でも根圏微生物についての考察は健康なイネ作りに貢献しているとしている。 汚水を重力浸透させると、2ヶ月位経過した時点で急速にろ過が減少する変曲点ができ、これ以降は嫌気性微生物による土壌浸透過程での目詰まり現象が起きている。このことから土でできた土管は、変曲点以前の好气的条件を作り出し、土壌の中の好気性微生物を育て、この好気性微生物が通気性を助長し、土管の目詰まりを防いでいると推察される。
	3-2-2	土は生きている、汚水の土壌浄化法研究(新見ほか)	
*3-3 排水機能が持続し 水みち形成を促進 さらに排水効果が 高まる	'3-3-1	暗渠排水に関する五ヶ条(山口大学農学部日下教授)	合成樹脂管や農薬等の自然と相容れ素材のものは使うべきでない。 暗渠排水管の周囲には長年のうちに自然と水みちが形成されていく。

参照番号	文献番号	資料名(題目または概要)	内容説明・要旨
*4-1 農家の信頼性大	4-1-1 4-1-2	約45年前の土管暗渠 耐久性が確認できた土管暗渠を選択(農地かいほつ)	昭和12年～18年頃に施工されたとのことだが、今なお水が勢いよく出ている。 合成管は数年で土の圧力でつぶれてしまい暗渠の機能を果たさなくなっている。 しかし土管暗渠は昭和33年に施工したものが現在でも形をとどめていることが、土管暗渠を導入するきっかけとなったと話されている。
*4-2 土管へ切替多数	4-2-1 4-2-2 4-2-3 4-2-4 4-2-5 4-2-6 4-2-7	大分県の現状とひとつの提案(大分県) 大分県における暗渠排水工法の開発とその効果(大分県) 山口県の「暗渠排水の統一的な指針」 灘分地区土地改良総合整備事業の暗渠排水試験施工の追跡調査について(島根県) ストライプ管による再施工例(兵庫県北部農業技術センター試験圃場) 暗渠排水に係る試験研究報告(暗渠排水地域別最適工法調査)(中央農業技術センター環境部 H10) 暗渠排水に係る試験研究報告_暗渠排水断面調査試掘写真(兵庫県) 大分、鹿児島、中四国各県、新潟、秋田、山形各県ほか多数	それまで施工されていた8工種を比較、追跡調査し、その実態調査と各工種の検討を行った結果、土管+砕石+砂の工種が極めて良好であった。 上記の調査検討を踏まえ、土管の不良率は非常に低く、したがって農家の評価も高く、土管の利用を決定した。また被覆材には大きな空隙をもった砕石と、耕土が砕石に入り込まないようフィルターの役目をする砂を組み合わせた工種が、不良率も低く最適であるとした。 「吸水管は、給水能力に優れかつ目詰まりが少なく、耐蝕性、耐久性(合成樹脂管10年、土管25年以上)に優れた陶管の使用を基準とする。」と県の統一的な指針を掲げている。 金気による酸化鉄が多く、陶管にした経緯あり。吸水管に合成樹脂管と土管、被覆材にそだ、もみがら、砕石の組み合わせで6タイプの暗渠を試験施工し、約6年経過時点で試掘しそれぞれの被覆材の状況、被覆材投入部の土砂壁面の状況、吸水管内部の状況を調査した。当地区では陶管+もみがらが適しているとしている。 平成5年に合成樹脂管W管により施工された試験圃場、排水不良により平成15年ストライプ管により再施工。 県営圃場整備事業で区画整理を実施し2年経過した水田で、畑作物に適した排水条件のほ場に整備するために適した暗渠排水工法を水稻と麦を栽培して検討。施工後3年後の各種工法の暗渠排水の断面を比較調査、土管を使用した暗渠排水は他の管種と比較して、管内外ともにきれいであった。
*4-3 作物が高品質となり、評判がよい	4-3-1 4-3-2	土管暗渠について(山形大学名誉教授 東山勇) ⇒ 3-2-1参照 暗渠排水Q&A・施工事例(抜粋、畑地農業振興会) 転換畑の土壌型別排水技術(大分県農業技術センター)	土管の特長、作物への効果、合成樹脂管の寿命の部分抜粋。 砂礫土管暗渠で施工した地区と無暗渠の地区でとれた作物の育成を比較。

参照番号	文献番号	資料名(題目または概要)	内容説明・要旨
*4-4 土層微生物環境に 優れ環境ホルモン 類を含まない		暗渠排水に関する五ヶ条(山口大学農学部日下教授) ⇒ 3-3-1参照	
その他文献資料			
'5-1 暗渠排水に関する 基本的な考え方など	5-1-1 5-1-2 5-1-3 5-1-4 5-1-5 5-1-6 5-1-7 5-1-8	「生命倫理学と環境倫理学」_20040817日下達朗 ⇒ 1-1-1参照 暗渠排水資材が素焼土管でなければならない理由 (全国PUD協会) 暗渠排水はいかにあるべきか (元北海道大学名誉教授権平昌司) 暗渠排水資材比較表 「土に生きる技術」(南里和孝_土地改良佐賀) 農林水産公共事業の新コスト縮減計画概念図 (農林省農村振興局) 「土地総のすすめ」(土改連) 食料供給に9割不安・自給率の向上を(佐賀新聞) 「よい未来をつくるために今何を」(毎日新聞)	文献より要点をまとめている 暗渠排水吸水管の特性の比較。 農村整備海外研修でみたスペインでの暗渠排水から展開される、「土とはなにか?、合成樹脂管の手軽で便利がほんとうに良いのか」を考えるヒントを与えてくれる。 イニシャルコストだけに囚われえず、ランニングコスト、さらに、環境復元コストまで含めたトータル的なコスト意識をもった公共工事の啓蒙。 暗渠排水の頁では現場写真は素焼土管になっている。 消費者の意識調査結果。 ひとりひとりの意識改革と日々の勉強が必要…。
5-2 素焼土管施工 現場写真	5-2-1 5-2-2 5-2-3 5-2-4 5-2-5	素焼土管施工現場_若宮町試験施工前後比較 素焼土管施工現場_赤村現場 暗渠排水施工現場写真_大分県(豊後高田・宇佐・玖珠) 暗渠排水施工現場写真_佐賀県(鹿島・佐賀中部) 暗渠排水施工現場写真_鹿児島県(鹿屋)	

参照番号	文献番号	資料名(題目または概要)	内容説明・要旨
5-3 その他合成樹脂管に関する資料	5-3-1	施工後3年で排水不良を起こした合成樹脂管による暗渠排水ほか	現場を見て回ってください、農家の方々の意見をきいてください。いま現場で何が起きていて、何が望まれているのかを！
5-4 合成樹脂の成分の有害性と環境汚染問題	5-4-1 5-4-2 5-4-3 5-4-4	しのびよる人体汚染_乳がんが増加、プラスチックから溶け出す(毎日新聞) 建設省 河川41水系から環境ホルモン 嘉瀬川(佐賀新聞) 環境ホルモン_脳神経の発達を阻害(毎日新聞) ごみにならない製品の開発 本多淳裕(日刊工業新聞)	プラスチック類に添加されている環境ホルモン作用があるとされている可塑剤などの化学物質溶出による環境汚染が現実のものとなっている。食物連鎖による汚染・被害の広がりが懸念される。 環境ホルモンは、現在すでに、どこでも検出されている。 環境ホルモン(環境化学物質)の脳細胞への影響に着目した研究。 環境問題、ゴミ問題など生活環境に蔓延しているプラスチック製品についてまとめ、その業界の環境への配慮不足、危機意識の欠如を指摘している。