

材料-1	生分解性ドレーン材とは何でしょうか。
------	--------------------

主に土中の微生物の働きにより分解し、最終的には水と二酸化炭素に変化するプラスチックを生分解性プラスチック、この生分解性プラスチックを用いたドレーン材を生分解性ドレーン材と称します。

生分解性プラスチックの製造には、糖などを餌として微生物が体内で合成するタイプ（微生物生産系）、でんぷんのような植物系あるいは動物系生物資源を利用したタイプ（天然物系）、モノマーと呼ばれるプラスチックの原料を化学合成で製造するタイプ（化学合成系）などがあります。

ジオドレーン工法で使用しているプラスチックは化学合成系の一種でポリ乳酸という高分子モノマーです。ポリ乳酸（PLA）はとうもろこしのような穀物から抽出したでんぷんをグルコースに変換して乳酸発酵して製造します。

なお、生分解性プラスチックに似たものに、ポリプロピレンにでんぷんを混ぜた崩壊性プラスチック、光によって劣化する光分解性プラスチックがあります。崩壊性プラスチックではバラバラになったポリプロピレンが残り、光分解性プラスチックでは非照射部分が残ることになります。

ジオドレーン協会の各種資料では、生分解性ドレーン材を植物系由来ドレーン材とも呼んでおり、製品名称としては、ノーナルドレーン（鉛直ドレーン材）、BSBドレーン（水平ドレーン材）があります。これらのドレーン材は、芯材（樹脂）とフィルター（不織布）の両方に生分解性プラスチックを用いています。

ジオドレーン工法の生分解性ドレーン材の製品

分類		鉛直ドレーン材	水平ドレーン材
製品名		ノーナルドレーン	BSBドレーン
構造		複合構造遊離型	複合構造遊離型
材質	芯材	生分解性樹脂	生分解性樹脂
	フィルター	生分解性不織布	生分解性不織布

お問合せは、下記までお願いします。

【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel: 03-5484-0145 URL: <http://geo-drain.com/>

材料-2	植物由来のポリ乳酸について、詳しく教えてください。
------	---------------------------

ポリ乳酸 (PLA:Poly-Lactic Acid) は、トウモロコシ、芋類から得られるでんぷん、グルコースやビート、サトウキビなどから得られるショ糖を発酵させて乳酸化し、これを重合 (エステル結合) して製造される高分子材料であり、植物由来の材料といわれます。

ポリ乳酸の分解は温度と湿度の影響を受けます。水中でのポリ乳酸の分解が始まるまでの時間と温度の関係を表に示します。

水中でのポリ乳酸の加水分解/生分解開始までの時間と温度の関係

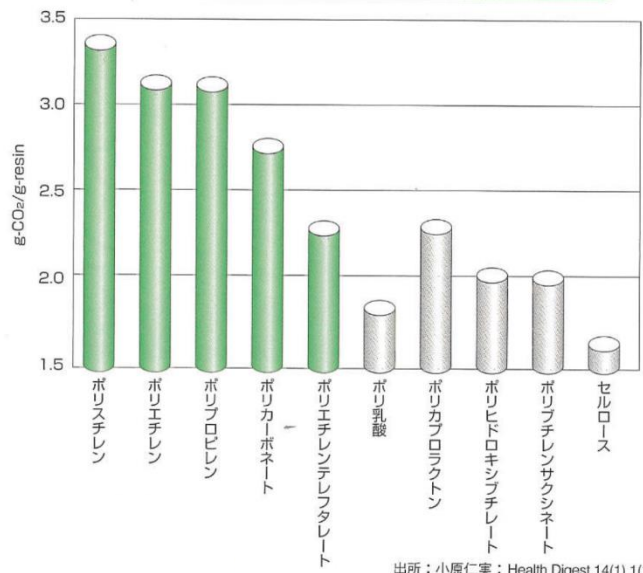
温度	加水分解が始まるまでの時間	生分解が始まるまでの時間
4℃	64カ月	123カ月
13℃	25カ月	48カ月
25℃	6カ月	11.4カ月
30℃	4.4カ月	8.5カ月
50℃	1.5カ月	2.9カ月
60℃	8.5日	16日
70℃	1.8日	3.5日

常温 (25℃) では加水分解が始まるまでに半年、生分解が始まるまでに1年弱を要しています。一方、コンポスト中のような高温・高含水率の環境下では、加速的に分解が進みます。

このように2段階分解メカニズムがポリ乳酸の特徴です。

またポリ乳酸は植物由来の材料なので自然循環の中にあります。焼却処分された場合でも図に示すように化学資源由来のプラスチックに比べて二酸化炭素の発生量が少ないのも特徴です。

各種プラスチックを燃やした時の二酸化炭素発生量 (化学構造に由来する理論量)



出所：小原仁実：Health Digest.14(1).1(1999)

参考文献) 生分解性プラスチックの本 (生分解性プラスチック研究会)

お問合せは、下記までお願いします。

【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel:03-5484-0145 URL: <http://geo-drain.com/>


材料-3	エコマークについて教えてください。
------	-------------------

「エコマーク」は、公益社団法人エコマーク事務局が運営するエコマーク事業において、様々な商品（製品およびサービス）の中で、「生産」から「廃棄」にわたるライフサイクル全体を通して環境への負荷が少なく、環境保全に役立つと認められた商品につけられる環境ラベルです。

ドレーン材（A区分-その他産業型廃棄物類-再生プラスチック）に関するエコマーク認定基準は、再生材料の配合率が製品質量全体の70%以上であることで、材料の供給元が発行する原料証明書を添付すること、使用した再生材料の種類、再生材料とそれ以外の材料の配合率、管理方法を製品重量証明書に記載することが認定の証明方法となっています。

ジオドレーン工法で使用する鉛直ドレーン材である「ジオドレーンR」は、再生プラスチックを80%以上使用しており、エコマーク商品として認定されています。認定情報は、エコマーク事務局のホームページ（<https://www.ecomark.jp/>）から検索・閲覧できます。

ジオドレーンRの認定情報

類型名	土木製品 Version1.14	 <p>再生プラスチック 80%以上</p> <p>エコマーク認定番号 11131005 チカミルテック株式会社</p>
類型番号	131	
認定番号	11131005	
ジャンル	土木建築資材・設備>ドレーン材・埋戻材	
会社名	チカミルテック株式会社	

お問合せは、下記までお願いします。

【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel:03-5484-0145 URL:<http://geo-drain.com/>

材料-4	生分解性ドレーン材を使用することのメリットは何でしょうか。
------	-------------------------------

生分解性プラスチックのメリットは一般的に次のようにいわれています。

- ①自然界の微生物によって、最終的には水と二酸化炭素に分解される。
- ②生ゴミから有機肥料（たい肥）を造る装置（コンポスト化装置）の中に投入した場合には、早く分解する。
- ③焼却した場合にも熱量が低いため焼却炉を傷つけることがなく、クリーンで大気を汚さない。
- ④自然環境の中で使用される製品や、使用後のリサイクルが難しい分野に用いられることが期待されている。

この生分解性プラスチックをドレーン材として使用するメリットは次の点があげられます。

- ①地盤改良後の掘削工事では分解の進行により強度が低下して、掘削作業への障害が低減する。
- ②ドレーン材を焼却する場合は熱量が低く焼却炉を傷めず、ダイオキシンや有害ガスの発生がない。
- ③宅地造成工事では生分解性とエコマーク認証制など環境面への取り組みに対して、土地取得者からの理解が得やすい。

お問合せは、下記までお願いします。

【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel:03-5484-0145 URL:<http://geo-drain.com/>

材料-5	生分解性ドレーン材を使用する上での留意点(保管方法や使用期限)はありますか。
------	--

生分解性ドレーン材は保管が長期になる場合、高温環境の下では加水分解が進行する可能性があります。したがって現場では夏期では直射日光を避けるのが望ましいです。また冬期では従来のドレーン材に比べてもろさの傾向があるためドレーンの打設作業では衝撃的な過度の引張力を与えることのないよう留意する必要があります。

生分解性ドレーン材の分解速度は緩やかですが定量的には把握できていません。したがってメーカーは施工する時期に合わせて製造しているのが現状です。

なお、生分解性ドレーン材と従来のドレーン材とでは外見上の違いもありますが、明確に判別するにはライター等で火を当てて、生分解性ドレーン材は燃えずにとろけることで判断できます。

お問合せは、下記までお願いします。


【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel: 03-5484-0145 URL: <http://geo-drain.com/>

材料-6	生分解性ドレーン材は海水中でも問題なく使用できますか。
------	-----------------------------

ノーナルドレーン、BSBドレーン（生分解性ドレーン材）は次の日本バイオプラスチック協会の生分解性バイオマスプラマークを取得していますが、この中に毒性、環境安全性も認証に含まれており、ノーナルドレーン、BSBドレーンは安全に使用できます。

認証基準	(1)製品の構成	
	(2)ポジティブリスト記載基準	①生分解性 ②毒性、環境安全性
認証マーク		

生分解性バイオマスプラマーク認証基準

毒性、環境安全性の基準

- 製品中に含まれる生分解性ポリマーの生分解中間体の安全性が確認されていること。
- 製品全ての有機材料が次の基準を満たしているものであること。
 - ・ 食品添加物として認められている、または
 - ・ 経口急性毒性 LD50 > 2,000 mg/kg、または
 - ・ 経口急性毒性 LD50 > 300 mg/kg および 環境急性毒性 LC50(藻類、ミジンコ、ヒメダカ) > 100 mg/l

LD50: 経口投与により50%の動物が死亡すると予測される物質の量

LC50: 生物の半数(50%)が試験期間内に死亡する濃度

なお、水産業では漁網、かにかご、人工産卵藻などに生分解性プラスチックを使用していますが、海水環境中での分解性に関する研究は土壌や淡水域中での分解に比べて遅れており、現在、海水でのISO規格が審議（2016）されています。

お問い合わせは、下記までお願いします。

【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel: 03-5484-0145 URL: <http://geo-drain.com/>

材料-7	グリーンプラ識別表示制度について、詳しく教えてください。
------	------------------------------

「グリーンプラ識別表示制度」は、日本バイオプラスチック協会（JBPA）が定める生分解プラスチックに対する認証制度です。ジオドレーン工法で使用する植物由来のドレーン材（ノーナルドレーン、BSB ドレーン）は、グリーンプラの認定を受けています。

以下に、制度の概要を引用します。

生分解性プラスチックは、その微生物分解性により使用後の環境負荷低減につながる環境配慮型のプラスチックです。しかしその機能を有効に活用するためには一般の非生分解性プラスチック製品との識別、分別回収が必要な事に加え、分解した後も土壌などに悪影響を与えない安全性の保障が必要です。グリーンプラ識別表示制度は、こうした生分解性の基準と、環境適合性の審査基準を満たした製品に「グリーンプラ」のマークと名称の使用を認め、一般消費者への正しい理解を広め、正しい使用法と製品の普及を促進する目的で取り組まれている認証識別制度です。

JBPA によるグリーンプラの識別基準

1. 製品の構成

- ・製品中の生分解性プラスチック＋天然有機材料 ≥ 50 wt.% or 50 vol.%
- ・Cd、Pb、Cr、As、Hg、Cu、Se、Ni、Zn、Mo、F：特定量以下
- ・全ての構成材料はポジティブリスト記載材料であること

2. 生分解性（PL 記載基準－①）

- ・製品中に含まれる 1 wt.%以上の全ての有機材料が、
 - ① JIS K6950 or JIS K6951 or JIS K6953-1 or JIS K6953-2 or JIS K6955 or
 - ② OECD 301C（修正 MITI 試験－易分解性試験）の何れかで試験して 60%以上の生分解度のものであること

3. 毒性、環境安全性（PL 記載基準－②）

- ・製品中に含まれる生分解性ポリマーの生分解中間体の安全性が確認されていること
- ・製品中の全ての有機材料が、
 - ①食品添加物として認められている、or
 - ②LD50（経口） $> 2,000$ mg/kg、or
 - ③LD50（経口） > 300 mg/kg、and環境急性毒性 LC50（藻類、ミジンコ、ヒメダカ） > 100 mg/L を満たしたものであること

＊）2021年7月より「生分解性プラ識別表示制度」に名称変更

お問合せは、下記までお願いします。


【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel:03-5484-0145 URL:<http://geo-drain.com/>

材料-8	生分解性ドレーン材は土中において有害物質が溶出することはありますか。
------	------------------------------------

ノーナルドレーン、BSBドレーン（生分解性ドレーン材）は次の日本バイオプラスチック協会の生分解性バイオマスプラマークを取得していますが、この中に毒性、環境安全性も認証に含まれており、ノーナルドレーン、BSBドレーンは安全性にかかわるほどの有害物質は検出されません。

認証基準	(1)製品の構成	
	(2)ポジティブリスト記載基準	①生分解性 ②毒性、環境安全性
認証マーク		

生分解性バイオマスプラマーク認証基準

毒性、環境安全性の基準

- 製品中に含まれる生分解性ポリマーの生分解中間体の安全性が確認されていること。
- 製品全ての有機材料が次の基準を満たしているものであること。
 - ・ 食品添加物として認められている、または
 - ・ 経口急性毒性 LD50 > 2,000 mg/kg、または
 - ・ 経口急性毒性 LD50 > 300 mg/kg および 環境急性毒性 LC50(藻類、ミジンコ、ヒメダカ) > 100 mg/l

LD50: 経口投与により50%の動物が死亡すると予測される物質の量
 LC50: 生物の半数(50%)が試験期間内に死亡する濃度

なお、生分解性プラスチックは食器類（紙コップ、配膳トレイ、軽食トレイ、PLAラミ紙カップ、スプーン、ストロー）にも広く使われています。

お問い合わせは、下記までお願いします。

【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel: 03-5484-0145 URL: <http://geo-drain.com/>

材料-9	鉛直ドレーン材と水平ドレーン材の違いは何ですか？また兼用できますか？
------	------------------------------------

鉛直ドレーン材は打設深度が 30m 以上となるケースもあることから、高圧下でも透水性能を確保できる材料です。製品幅は 10cm 程度で、専用の打設機により施工します。

水平ドレーン材は鉛直ドレーンより排出された水を受け改良区域外へ速やかに排出することを目的とし、鉛直ドレーン材に比べ製品幅も広く (20~30cm)、製品厚も厚い (8mm) 材料です。人力で施工できる軽量で地表面の地盤変形への追従性に優れた材料です。

鉛直ドレーン材と水平ドレーン材はその用途にあった製品形状・特性を有しているため、兼用はできません。

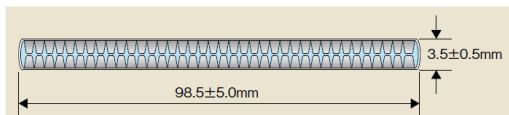


図 ジオドレーン断面 (鉛直)

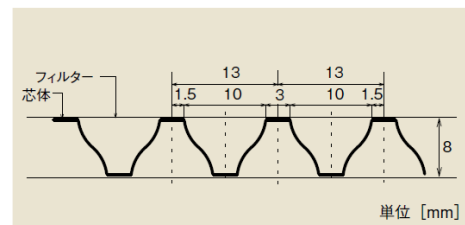


図 SB ドレーン断面 (水平)

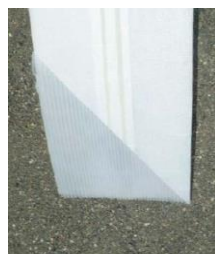


写真 鉛直ドレーン材



写真 水平ドレーン材

お問合せは、下記までお願いします。

【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel: 03-5484-0145 URL: <http://geo-drain.com/>

材料-10	ドレーン材の構造の違いを教えてください。
-------	----------------------

ドレーン材はプラスチック製の芯体（コア）と不織布等によるフィルターの組み合わせで構成されています。この芯体とフィルターの組み合わせ方法の違いにより、ドレーン材の構造は大きく以下の3つに分類されます。

- ・複合構造遊離型：芯体とフィルターが分離・独立している（封筒状）。
- ・複合構造粘着型：芯体とフィルターは分離・独立しているが、打設時までは一体となるよう両者を接着している。
- ・複合構造一体型：芯体とフィルターが接着・一体化している。

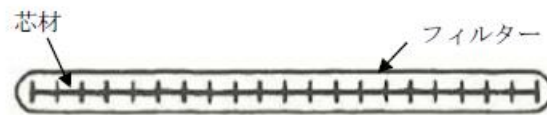


図 ドレーン断面図（複合構造遊離型、複合構造粘着型）



図 ドレーン断面図（複合構造一体型）

お問合せは、下記までお願いします。

【ジオドレーン協会】

東京都港区芝 4-4-5 三田 KMビル 4F チカミルテック(株)内

Tel: 03-5484-0145 URL: <http://geo-drain.com/>