

バイオトイレ

バイオ 21&オプションシステムで

# し尿は廃棄物 から資源へ

Pioneer of Eco Technology 大央電設工業株式会社



バイオR21&オプションシステムで

# し尿は廃棄物から資源へ！

現在、日本の下水道普及率は70%を超え、都市部では95%以上に達しています。人口が集中する都市部だけでなく、農村部や山村まで下水道の普及率が高いことが、衛生的に高い評価を受ける状況になっています。

## し尿は資源だったのに…

その昔わが国では、し尿は処理しなくとも貴重な肥料として利用する文化が根付いていました。江戸時代の中期にはし尿のリサイクルシステムが完成していて、郊外の農家から町の長屋や武家屋敷に、し尿を買い取りにきていたのです。

しかし、昭和に入り農業よりも工業が発展し、次第に農村から都市に人口が集中してくると、し尿の供給がだぶつき始め、都市部ではし尿の浄化や海洋投入処分をせざるを得なくなりました。

そして、昭和20年代半ばになると化学肥料が大量に利用されるようになったため、し尿の需要は更に低下しました。これに拍車をかけたのが、連合軍総司令部（GHQ）指導で昭和25年に作成された、いわゆる「し尿の直接農地散布禁止令」です。その結果、町中にし尿が溢れ、あらゆるところに不法投棄されたことで伝染病が大流行しました。

かくして都市部には超大規模なし尿浄化槽が造られ、発生するし尿の処理が始まって現在に至っています。農村部など肥料として還元可能な地域でも、住民は高額を負担をして下水道や合併浄化槽を利用し、大量の浄水でし尿を流しています。

**衛生面の問題が解決できれば、環境や住民への負荷が少ないことが理想的な方法と言えます。**

## エコロジカルサニテーション

海外に目を向けると、大便と小便を分離回収してそれぞれに土壌改良剤や液肥として有効利用するという「エコロジカルサニテーション」(次ページ参照)の思想が広がっています。

廃棄有機物発酵分解処理機「バイオR21」はオプション{セパレート便器・JSS(重量センサーシステム)・SBS(し尿分離システム)}との組み合わせで、処理槽を守りながら大便と小便を分離回収できるバイオトイレです。好気性バクテリアを初期投入して、し尿・生ゴミ・廃食用油まで発酵分解処理できます。

また、雨水手洗装置との併用で尿を全て回収したり、(9ページ参照)自然エネルギーを利用したハイブリッドシステムで、発電した電気を蓄電して使用することもできます。

## 尿内有価物分離装置

この度、独立行政法人科学技術振興機構が所有する「尿内有価物分離装置」の特許(特許第4025244号)に対して、特許権等実施契約書を締結しました。(弊社ホームページ参照)

「尿内有価物分離装置」は、独立行政法人科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業の研究成果であり、京都大学名誉教授松井三郎氏はじめ京都大学教授陣らにより開発され、特許を取得しています。

この装置は、セパレート便器を使用したし尿分離トイレで、尿を分離回収することにより、病原性微生物による汚染問題を回避し、有価物の大部分を含む尿からリンや窒素を効率よく連続的に分離回収することができます。有価物(栄養素)を分離回収し、水分は環境に負荷の少ない水として処理できるようになります。

し尿を資源として活用することは古代よりの自然循環の流れに沿った地球に最もやさしいシステムです。



## エコロジカルサニテーションより

### 尿

人間の排泄物中の植物栄養素のほとんどは尿中に発見されている。成人一人当たり年間約400Lの尿を排出し、それには4.0kgの窒素、0.4kgのリン、0.9kgのカリウムが含まれている。面白いことにこれらの栄養素は植物に吸収されやすい理想的な状態で存在する（窒素は尿素の形で、リンは過リン酸塩の形で、カリウムはイオンの形で）。尿中の栄養素のバランスは化学肥料のバランスと比べて十分に適している。

1年間一人の人間によって排出される400～500Lの尿は、1年間一人を充分養える250kgの穀物を育成するのに十分な植物性養分を含んでいる。化学肥料と比べて重金属の混入が極めて少ないというのも尿を利用した肥料の利点の一つである。

尿中の窒素（尿素）のほとんどが回収や保存の過程でアンモニアへと分解する。しかし、換気を制限した密閉型のコンテナで保存すれば、アンモニアの減少は最小限に抑えられる。

人間の尿は家庭で肥料として利用できるし、また地域レベルで商業的に農業に用いる肥料として利用することもできる。尿は土に直接撒くとき希釈する必要はないが、植物に直接撒くときは植物を枯らさないために2-5倍に水で希釈する必要がある。肥料としての尿の価値に気づくまでは、尿は蒸発などによって処理されていた。

### 糞便

人間の糞便は主に消化されずに残った有機物、例えば食物繊維などを含む。一人1年当たりの糞便の量は25-50kgで、0.55kgの窒素、0.18kgのリン、0.37kgのカリウムを含む。栄養素の含有量は尿より少ないが、それらは非常によい土壌改良剤である。脱水化や分解により病原体が死滅されてできた無害の有機物は、土壌の有機物量・保水能力・栄養濃度などを高めるために利用される。

分解の過程によってできた腐植土は、植物を土壌の病原体から守る有用な土壌生物の健全な数を維持するのも助ける。

尿と大便の栄養素比較

	尿		大便		計	
	g/人/日	%	g/人/日	%	g/人/日	%
湿重量	1200	90	140	10	1400	100
乾重量	60	63	35	37	95	100
窒素	11	88	1.5	12	12.5	100
リン	1	67	0.5	33	1.5	100
カリ	2.5	71	1.0	29	3.5	100

引用文献 『エコロジカル サニテーション』 2001年1月19日発行

著者 Steven A Esrey, Jean Gough Dave Rapaport,  
Ron Sawyer Mayling Simpson-Hebert, Jorge Vargas Uno Winblad (ed)  
発行元 Sida (Swedish International Development Cooperation Agency:Stockholm)  
監訳 松井 三郎 (京都大学大学院 地球環境学堂)  
発行所 NPO 法人 日本トイレ研究所  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-11-7 第二文成ビル3F  
TEL.03-3580-7487 FAX.03-3580-7176

特許 第3420573号取得  
特許 第3578340号取得  
特許 第4105563号取得  
特許 第4515962号取得  
登録 第1176781号取得

## 廃棄有機物発酵分解処理器

# バイオR21 EDUCTION



## し尿・生ゴミ・廃食用油分解

水洗でもなく、汲み取りでもない。バイオ発酵分解による地球にやさしい、循環・リサイクル型トイレです。

### バイオR21の沿革

おが粉に、し尿を混ぜスクリューで切り返しをして分解処理をする方法は、昭和58年頃長野県で開発されました。(ホームページ バイオトイレの歩み参照)

この方法の欠点は、1日の使用回数に制限があることと、年に何回かおが粉の交換が必要なことでした。一気に多くの使用がある場合は、溜の状態になり悪臭が発生して、菌床の取替が必要になりました。また、この状態の菌床をコンポストとして畑で使用することは、衛生管理上問題があることが解りました。

この問題を解決するために、平成14年6月信州大学農学部と産学の共同研究契約を締結、同時にバイオトイレ研究会が発足しました。その結果、油成分の分解ができる好気性バクテリアを発見、平成15年2月に共同特許を出願しました。

温度や湿度の環境変動に強く、し尿・生ゴミ・廃食油を同時に混ぜて分解することができます。菌床もバクテリアに合わせて、そば殻・おが粉にしました。そば殻は水分を含みにくいため、水分がたくさん入っても好気性バクテリアの住みかが確保できます。

平成20年4月にバクテリアが特許になりました。処理能力を超える使用があっても、処理槽内の環境を最適に保つためにオプションとして、セパレート便器・SBS(し尿分離システム)とJSS(重量センサーシステム)を開発しました。

### バイオR21・システムの特徴

1. 菌床は、そば殻またはおが粉
2. 好気性バクテリア(信州大学農学部との共同開発)の初期投入で悪臭なし
3. し尿・生ゴミ・廃食油・トイレットペーパー等を二酸化炭素と水に発酵分解。尿はヒーターと発酵熱で屋外へ排出。
4. 有機物の発酵熱及びヒーター熱により有害な細菌は死滅(大腸菌等)、安全なコンポストとして大地に還元可能(肥料として使用する場合は2年目以降1/3迄取り出し可能)
5. PTC面状発熱体ヒーターにより省電力(遠赤外線方式)
6. ヒーターにON・OFF回路(省電力)
7. セパレート便器 大便・小便を分離
8. JSS(重量センサーシステム)  
発酵槽の重量管理  
データ設定数値によりパトライト点灯
9. SBS(し尿分離システム)  
数値設定により小便のみ配管ルート変更(大容量使用可)

## バイオR21仕様

処理槽内の菌床は、そば殻・おが粉に、好気性バクテリアを初期投入します。消化器官にいる嫌気性バクテリア等が分解しきれなかったものが、大便として排出されます。それを完全に発酵分解できるのは、好気性バクテリアです。処理槽内の、**温度・水分・酸素**のバランスを、発酵分解に最適な状態に保つことで「**大地の力を処理槽に再現**」しています。



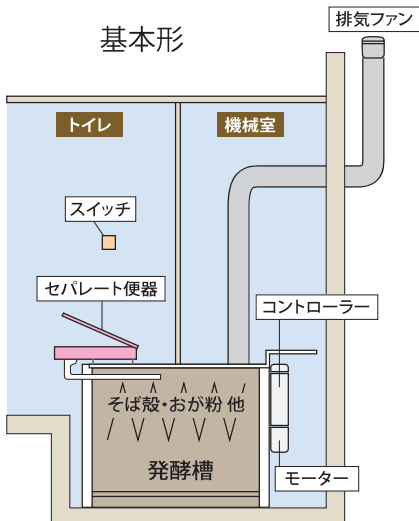
### 基本使用量目安 (季節により変動あり)

M型	30回~50回/日
ML型	60回~80回/日
L型	80回~100回/日



JSS (重量センサーシステム)  
SBS (し尿分離システム) 使用により  
**許容量大幅にUP!**  
使用量急増にも対応可能  
300Lタンクなら1,200回使用可  
(1回250ccとして)

### 設置参考図面



## バイオR21 M型・ML型・L型仕様書

項目	バイオR21-M型	バイオR21-ML型	バイオR21-L型	
本体外形寸法	幅	630mm	630mm	750mm
	長さ	1,400mm	1,700mm	1,700mm
	全高	730mm	730mm	825mm
タンク	本体重量	250kg	290kg	310kg
	内容量	337L	482L	619L
	蓋	点検蓋付		
タンク及び蓋の材質	保温材	発砲ゴム断熱材		
	タンク及び蓋の材質	SUS304		
スクリュー	外径	490mm	490mm	600mm
	回転数 50Hz	正回転 1.25回転/分 逆回転 1.25回転/分		
	回転数 60Hz	正回転 1.5回転/分 逆回転 1.5回転/分		
モーター	種類	200W×1		
	自動回転設定	1 (1H) 2 (3H) 3 (5H) 4 (8H) 5 (12H) 6 (24H)		
電源	AC100V			
ヒーター	PTC面状発熱体	1,212mm×303mm 3枚	1,212mm×303mm 4枚	1,363mm×303mm 4枚
	温度調節ON温度	0 (OFF) 1 (5°C) 2 (10°C) 3 (20°C) 4 (30°C) 5 (40°C) 6 (60°C)		
	温度調節OFF温度	0 (ー) 1 (30°C) 2 (40°C) 3 (50°C) 4 (60°C) 5 (70°C) 6 (80°C)		
立上最大消費電力	550W	735W	880W	
常時消費電力	170W	230W	260W	
制御盤	自動回転 (外部取付)			

※ヒーターの温度設定は、通常ON回路20°C、OFF回路60°Cです。  
※水分蒸発強の場合、ヒーター ON回路60°C、OFF回路80°Cに設定します。  
※製品改良のため予告無く仕様を変更することがあります。



**MKY**

W1,800mm × D3,000mm × H2,800mm  
MKY1 (大1) MKY2 (大1・小1 入口1)

室内尿タンク300ℓ

意匠登録 第1296749号

商用電源仕様 (組合せ自由)



入口側



MKY2内部



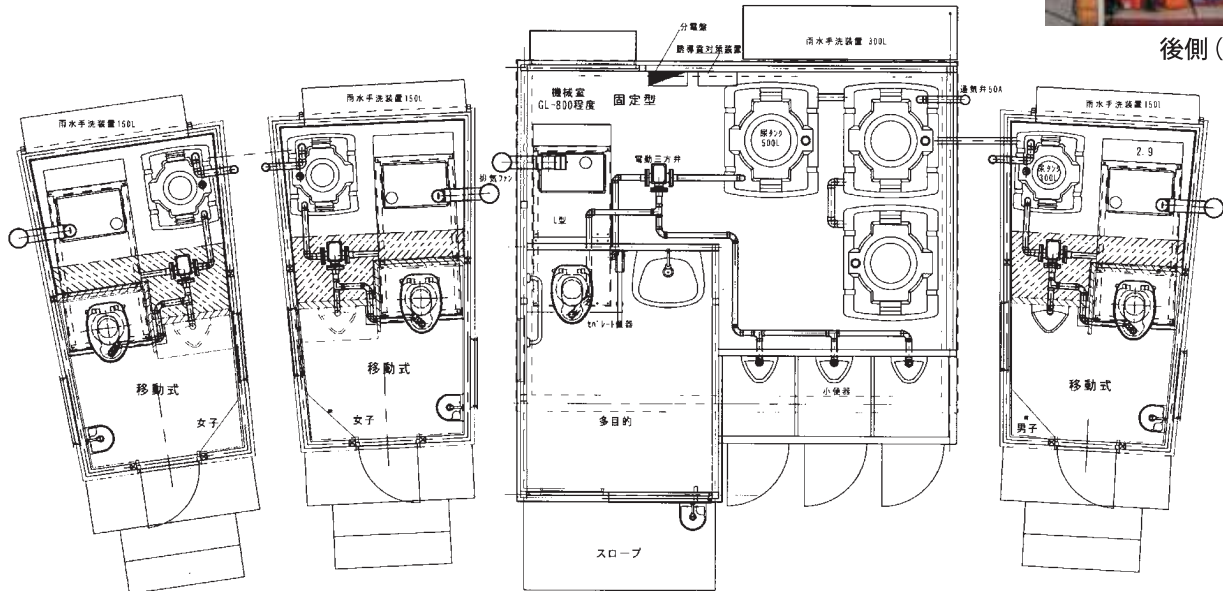
雨水手洗器



屋根・雨水手洗装置



後側 (機械室)



**MKF**

W1,300mm × D2,200mm × H3,340mm (大1)

し尿分離なし

意匠登録 第1236232号

商用電源仕様



階段使用時



階段収納時



トイレ内



洋便器設置

**MK4**

LW型 W5,660mm × D1,900mm × H2,800mm (大2・小2 入口4)  
MW型 W5,060mm × D1,900mm × H2,800mm

室内尿タンク200ℓ

商用電源仕様



正面



機械室側

**MK4-E**

LW型 W5,660mm × D1,900mm × H2,800mm パネル別 (大2・小2 入口4) 室内尿タンク200ℓ  
MW型 W5,060mm × D1,900mm × H2,800mm

ソーラー発電システム仕様



正面



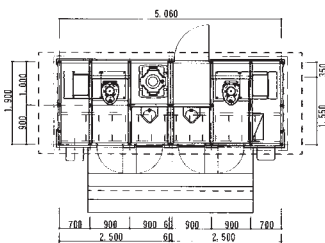
後側



パトライト (過放電サイン)



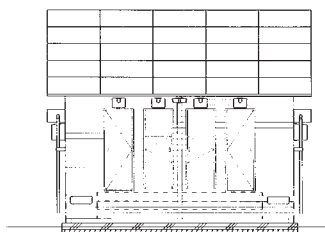
パトライト (使用制限サイン)



セパレート便器



両横 機械室内



男性用トイレ



雨水手洗器



後 機械室内



実用新案登録 第 3128131 号

**MK1**

W3,300mm × D1,800mm × H2,800mm (大1・小1 入口1)

商用電源仕様

室内尿タンク200ℓ



入口・雨水手洗器側

**MK1-E**

(大1・小1 入口1)

ハイブリッド仕様



後・雨水手洗器側 (MK2 共通)



トイレ内



後・機械室側 (MK2 共通)

**MK2**

W3,300mm × D1,800mm × H2,800mm (大1・小1 入口2)

商用電源仕様

室内尿タンク200ℓ

**MK2-E**

(大1・小1 入口2)

ハイブリッド仕様



入口・雨水手洗器側



入口・雨水手洗器側



男性用トイレ



男女共用トイレ



## MDBR-MK2- 災害対策仕様

オプションは設置場所、条件等により組み合わせ自由です。  
設置工事費は、設置場所、条件等により別途見積りとなります。



### HWR (雨水手洗装置)

水の確保が難しい場所、また災害が起きて水道が使えない時などに、雨水を竹炭で浄化して手洗いや清掃に使用します。飲み水にはなりません。



竹炭は木炭に比べ多孔質です。この気孔の表面積は、備長炭の2倍以上あるため10倍の吸着力があるとされています。そのため、消臭・吸着・浄化等の特性を持っています。

### 尿タンク専用排気筒

処理槽から出る排気筒とは別に尿専用タンクからの臭気の逆流を防ぐため専用の排気筒がついています。



### ハトライト (黄色・青色)

黄色ーJSS (重量センリーシステム) で使用制限のサインを点灯。  
青色ーバッテリーが充電不足の時、使用制限のサインを点灯。



### SBS (し尿分離システム)

災害時やイベント、観光地など普段より急の使用回数が増えた時、バイオR21の処理能力を超える前に、三方弁が回転し設定値を超えた尿のみ、専用タンクに流れます。これにより、処理槽内の温度・水分・酸素のバランスを発酵分解に最適な状態に保ちます。タンクは外側に何台でも連結可能です。

特許 第 4671407 号

特許 第 4515962 号 (MDBRは標準です)

### セパレート便器

大便と小便を分ける、し尿分離型便器です。



便座を上げた状態



トイレ内

※タンクに貯まった尿は、エコロジカルサニテーション (HP参照) の思想に基づき、優良な液肥として使用します。

(本体内部)

### バッテリー室

SP (太陽光発電) と、FWP (風力発電) からの電力を蓄電します。



# バイオトイレ納入例

## バイオR21



北海道 北見市 金刀比羅山公園  
M型×2台、L型×2台



秋田県 秋田市 秋田市民の森  
M型×2台



新潟県 上越市 大潟区 大潟水と森公園  
L型×4台



長野県 八ヶ岳中信高原国定公園 縞枯山荘 (2,200m)  
L型×4台



富山県 北アルプス鹿島槍ヶ岳  
冷池山荘 (2,400m) L型×1台



山梨県 甲州市大和町 湯の沢峠 (1,652m)  
L型×2台



岐阜県 郡上市 気良川公園  
L型×2台



兵庫県 伊丹市 国土交通省大阪空港事務所  
第1ASR/SSR・TX局舎 M型×1台



沖縄県 恩納村 沖縄科学技術大学院大学  
M型×1台



鹿児島県 福岡管区気象台  
鹿児島空港気象DR局舎 M型×1台