

## 環境技術実証モデル事業 山岳トイレ技術分野の分類（案）について

### 1．背景と目的

山岳地などの自然地域は上下水道や浄化槽を含め、電気（商用電源）、道路といった都市的インフラ整備が不十分な地域が少なくありません。そのため、現場の自然条件や利用条件を考慮して適切なし尿処理方法が採用されています。技術的なし尿処理方法としては、生物・化学・物理的に処理する方法と、し尿をカートリッジタンクに貯留してヘリコプター等で山麓へ搬出する方法とがあります。

山岳地で発生するし尿も、最終的にはし尿処理施設で処分することが原則となるので、インフラ整備に制約のある山岳トイレ整備は、し尿の発生から処理までトータルで管理することが求められます。そのため、地域特性をベースに、周辺環境への影響、コストパフォーマンス、維持管理性、快適性などに配慮したし尿処理技術を選定することが不可欠です。ここで扱う技術は、洗浄水やし尿処理水を公共用水域等に放流・排水しない技術、いわゆる非放流が原則です。

本技術分類はこれまでの実証試験の成果を踏まえ、環境技術実証モデル事業の理解を容易にし、山岳トイレ技術の性能向上と普及を図ることを目的に、技術の分類フロー（図1）、技術の分類と概説（表1）を再構築し、実証済み技術の一覧（表2）を作成しました。

- 山岳トイレ技術分類フロー（図1）：処理方式及び特色をもとに分類し体系的に示したものの。
- 山岳トイレ技術の分類と概説（表1）：分類した技術の説明と、当該技術の実証済み企業名および必要電力を示したものの。
- 実証済み技術の一覧（表2）：実証済み技術の試験結果から主要なデータを抜粋して一覧にしたものの。

### 2．技術分類の基本的考え方

技術分類は、以下の考え方を基本として整理しました。

学問的見地からの分類ではなく、技術の特徴を理解しやすいように分類を行った。

山岳地で大きな制約となる水の使用の有無を基準に技術を大分類し、水使用のうち、簡易水洗によるものは（ ）内に注釈を表記した。

多くの技術が、生物学的処理、化学的処理、物理的処理の併用処理であることから、その中心となる処理方法をもとに中分類した。

表中の前処理とは、あらかじめ固形物を分離したり、微生物が分解しやすくするため液状化したりするなど、次の処理を行いやすくするための工程を指す。

し尿を処理する際の特徴的な材や手法をもとに小分類した。

実証済み技術毎に電力消費量の区分および主な電力消費機器を目安として示した。

表1および表2に掲載するデータは、実証試験結果からの抜粋のため、詳細を把握する場合は実証試験結果報告書、または同報告書の概要版を参照してください。

自己処理研究会からの提案に対する回答

提案事項	回答案
1. 前処理の有無は設置者に分かりにくいいため不要	前処理についての解説文を挿入することとする。
2. 基準を水使用の有無とした場合、非水洗、簡易水洗、本水洗、循環水洗の区分を提案	水使用は、実証済み技術では処理水の循環を前提としているため、本水洗・循環水洗の区分は行わない。ただし、簡易水洗については注釈を入れる。
3. 電力量を大中小ではなく、1日あたりの使用電力量を標記すべき	電力量の標記について説明、目安の表示であることを示す。また、詳細事項は実証試験結果報告書の概要書を参照することを促す。
4. 電力消費機器を必要資材欄として、必要なものを標記することを提案	分類表は、技術の分類を主目的としているため、詳細事項は実証試験結果報告書の概要書を参照するよう促す。
5. 発生物と最終処分方法欄を掲載	同上（次ページの実証済み技術一覧において標記している。）
6. 乾燥、焼却区分の必要性はあるか	2つの区分を合わせて1つの区分とする。
7. 乾燥、焼却区分を生かす場合、化学処理・生物処理に常流循環も含むべきではないか	同上。
8. 実証済み技術において、既に公表されている名称との整合性が必要	次年度から新技術分類を作成し、これまでの分類との整合性を検討する。

図1 山岳トイレ技術分類フロー（案）

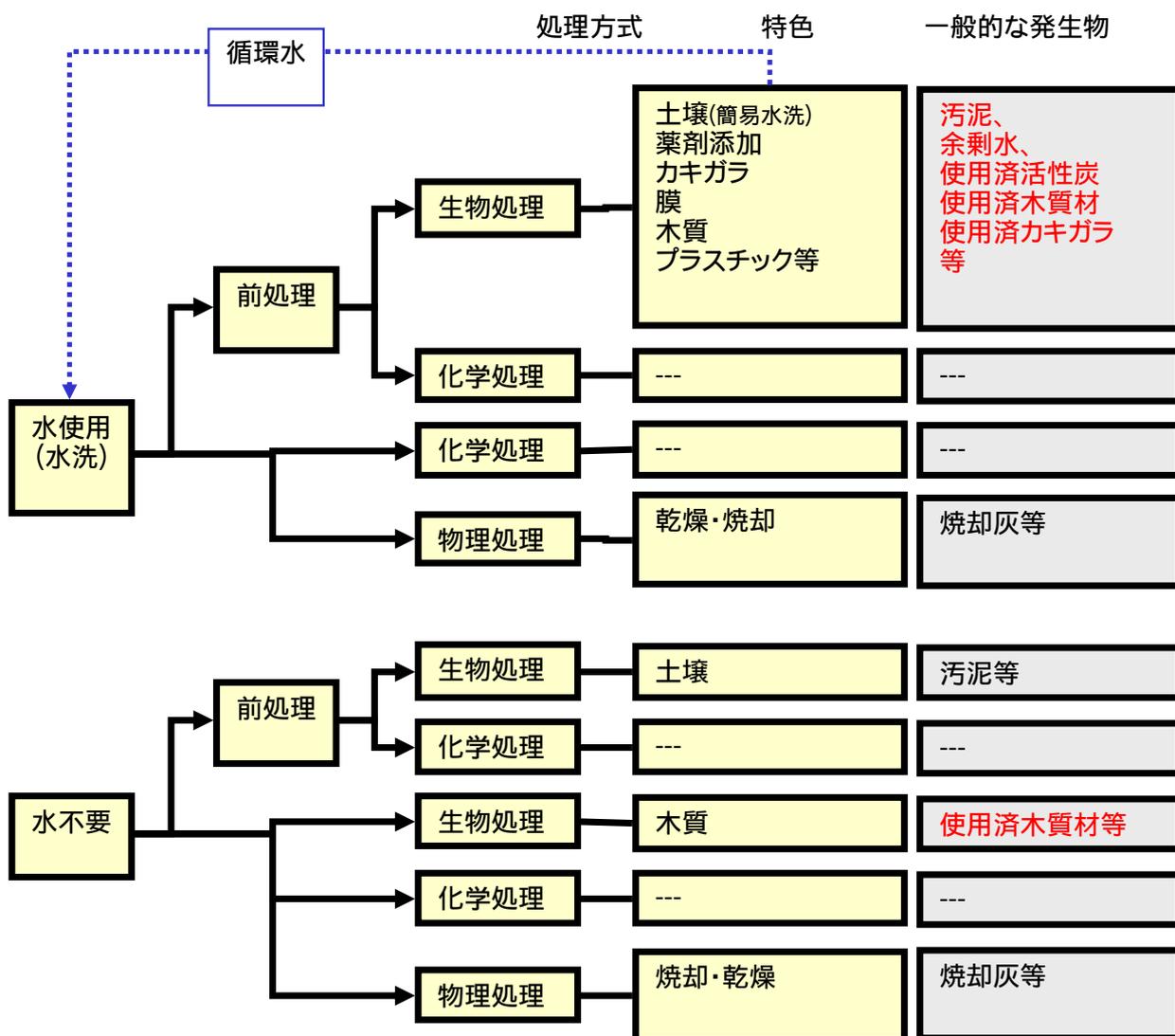


表1 山岳トイレ技術分野に用いられるし尿処理技術の分類と概説(案)

大分類 (水の有無)	中分類 (処理方式)	小分類 (特色)	前処理 の有無	技術説明	
水使用 (水洗)	生物処理	土壌	有	土壌粒子による吸着・ろ過や土壌微生物を利用して処理する。(簡易水洗)	
		薬剤添加	有	生物処理の補助剤として薬剤を添加する。	
		カキガラ	有	接触材としてカキガラを使用し、生物膜により処理し、カキガラから溶出するアルカリ分でpHが安定化する。	
		膜	有	活性汚泥によって処理した後、管状膜で浮遊物質や大腸菌群を分離・除去する。	
		木質	有	接触材である木質チップに汚水を散水し、処理する。	
		プラスチック	有	接触材としてプラスチックを使用し、生物膜により処理する。〔参考事例として掲載〕	
		-	-	-	-
	化学処理	-	-	-	
	物理処理	乾燥・焼却	無	乾燥・焼却して、粉末化する。〔参考事例として掲載〕	
		-	-	-	
	水不要 (非水洗)	生物処理	土壌	有	土壌微生物により好気性分解する。
			木質	無	木質系接触材の中に投入し、水分をろ材に移行、攪拌・送気を行い処理する。
-			-	-	
化学処理		-	-	-	
物理処理		乾燥・焼却	無	乾燥・焼却して、粉末化する。〔参考事例として掲載〕	
		-	-	-	

実証済み技術		
企業名	必要電力	主な電力消費機器
リンフォース	小	ポンプ
オリエント・エコロジー	中	ポンプ、ブロワー
山城器材	大	ポンプ、ブロワー、 低圧水銀ランプ
永和国土環境	大	ポンプ、ブロワー
ニッコー	大	ポンプ、ブロワー、 オゾン発生器
東陽網業	大	ポンプ、攪拌モーター
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
第一公害プラント	大	ブロワー、加温、ポンプ
タカハシキカン	中	攪拌、ヒーター等
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

※本技術分類表は、環境技術実証モデル事業における技術の特色からの分類であり、学問的見地からの分類ではありません。

※前処理とは、あらかじめ固形物を分離したり、微生物が分解しやすくするため液状化するなど、次の処理を行いやすくするための行程を指します。

※電力の標記は、実証試験で使用したトイレで消費される電力量の目安を示したもので、大中小は以下のとおり。

大 商用電力・ディーゼル発電 500W以上

中 自家発電・ディーゼル発電又は自然エネルギー 250～500W

小 自然エネルギー 250W以下

※上記のほか、室内照明や排気ファンについては記入していません

表2 山岳トイレ技術分野における実証済み技術の一覧(案)

番号	山小屋名	標高(m)	温度			大分類	中分類	小分類	メーカー名	使用水量(m <sup>3</sup> )	電力の確保方法	消費電力	消費電力(kW/m)	装置設置面積(m <sup>2</sup> )	トイレ室数( )は小便器数	廃棄物の種類		利用者数(実証値)		処理能力(申請者提示値)		詳細掲載ページ
			最高気温	最低気温	申請保証温度		処理方式	特色								実証期間中	提示内容	集中時平均(回/日)	平常時平均(回/日)	集中時平均(回/日)	平常時平均(回/日)	
1	立山・一ノ越	2700	15	-15	0度以上	水使用	生物処理	土壌	(株)リンフォース	5~10	太陽光発電	小	150	84.7	8(3)	期間中なし	汚泥	1194	425	1500	1000	その1-14
2	日光・中禅寺湖西岸	1270	22	-8	-5度以上	水使用	生物処理	薬剤添加	(株)オリエント・エコロジー	5~10	商用電力	中	412	2.5	4(2)	汚泥・循環水	汚泥・循環水	254	280	4000 (連続使用可能回数)	その1-22	
3	立山・大汝山	3000	15	-15	-20~30度	水不利用	生物処理	木質	(株)タカハシキ	0	自家発電	中	275	3.9	1(1)	期間中なし	オガクズ	73	27	100	80	その2-16
4	丹沢・鍋割山	1273	29	-11	0度以上	水使用	生物処理	土壌	(株)リンフォース	0~5	太陽光発電	小	50	40.0	3(1)	期間中なし	汚泥	79	41	400	100	その2-20
5	上高地・横尾山荘	1620	26	-18	0度以上	水使用	生物処理	土壌	第一公害プラント(株)	0~5	自家発電	大	1	100.0	26(4)	期間中なし	なし	187	62	500	300	その2-26
6	富士山・東富士山荘	2000	25	-15	-20~40度	水使用	生物処理	カキガラ	(有)山城器材	15~20	自家発電	大	580	15.8	4(2)	期間中なし	汚泥	723	82	500	200	その2-32
7	軽井沢・見晴台	1200	26	-9	-10~40度	水使用	生物処理	カキガラ	永和国土環境(株)	10~15	商用電力	大	554	27.8	4(2)	余剰水、汚泥	余剰水、汚泥、使用済活性炭	677	200	400	200	その3-14
8	宝登山ロープウェイ駅	213	30	-5	5度以上	水使用	生物処理	膜	ニッコー(株)(仮設置)	3	商用電力	大	8	7.1	2(1)	期間中なし	し尿処理場	87	30	100	50	その3-20
9	白糸の滝付近	455	31	-5	-5度以上	水使用	生物処理	木質	(株)東陽綱業(仮設置)	1	商用電力	大	12	6.1	1(0)	期間中なし	一般廃棄物	240	45	160	100	その3-26

※この表は、実証試験の情報の一部を抜粋しています。詳細は、概要版をご覧ください。