

美瑛富士避難小屋に似合うトイレについての再考
～北海道の避難小屋トイレが全て環境配慮型トイレとなることを願って～

仲俣善雄（山のトイレを考える会）

1. はじめに

前回の第7回山のトイレフォーラム資料集に「美瑛富士避難小屋に似合うトイレと管理について考える」と題して、投稿させていただいた。その中で、管理人の居ない美瑛富士避難小屋に似合うトイレについて「固液分離へり搬出方式」を提案した。

2005年7月から開始した「美瑛富士避難小屋へのトイレ設置を要望する署名活動」は、2006年4月に締め切ったが、10カ月間の最終署名数は、26,768筆と大変な数となった。署名にご協力いただいた方に心から感謝したい。この署名の重みを感じながら、具体的にどのようなトイレが美瑛富士避難小屋に似合うのか、個人的に更に検討してみた。

2. 大雪山・十勝連峰の避難小屋トイレ

2004年に設置された黒岳石室のバイオトイレは、以前のポットン式を考えると格段にトイレ環境がよくなり、登山者に好評である。しかし維持管理面では、設計利用者数を大幅に超えたためか、尿による「水分過多」が発生、十分にバイオが働かず、時々発電機を廻しながらも年に5回ほどのオガクズ交換が発生し苦戦している。

北海道の大雪山・十勝連峰の避難小屋トイレを（表-1）に示すが、黒岳石室のバイオトイレ以外は全て貯留浸透汲取りトイレ（ポットントイレ）である。このトイレは、十数年に1回の汲取りへり搬出なのでコストはかからないが、臭い、汚い、暗い、いわゆる3Kトイレで山岳環境を間違いなく汚染しているトイレである。

（表-1） 大雪山・十勝連峰の避難小屋トイレ

名称	管理人	トイレ	設置者	土地所有	特記
黒岳石室	有	バイオ	北海道	林野庁	夏期管理人常駐
白雲岳避難小屋	有	貯留浸透汲取り	北海道	林野庁	夏期管理人常駐
旭岳石室	なし	なし	北海道	林野庁	近くにロープウェイ駅有
忠別岳避難小屋	なし	貯留浸透汲取り	北海道	林野庁	
ヒサゴ沼避難小屋	なし	貯留浸透汲取り	北海道	林野庁	
カミホカメツク避難小屋	なし	貯留浸透汲取り	北海道	林野庁	
美瑛富士避難小屋	なし	なし	美瑛町	林野庁	

※ヌプントムラウシ避難小屋（トイレ有り）は車で行けるため対象から除いた

(写真－1)(写真－2)は美瑛富士を背景とした美瑛富士避難小屋と黒岳石室のバイオトイレである。



(写真－1) 美瑛富士避難小屋



(写真－2)黒岳石室バイオトイレ

大雪山・十勝連峰の避難小屋トイレを全て利用したことのある人は少ないと思われ、本稿を読むにあたって少しでも理解を深めるために、過去に集めた表大雪・十勝連峰の避難小屋トイレを(写真－3)に示す。

3. 美瑛富士避難小屋に似合うトイレの具体化

車道なし、電気なし、水なし、管理人なし(登山口から所要時間:約3時間30分)の美瑛富士避難小屋に似合うトイレは、「固液分離へり搬出方式」であると提案したが、さらに掘り下げ、もっと具体的なトイレ仕様について考えてみた。

管理人が居ないことからトイレの条件は、『メンテナンスがシンプルで、殆ど手間がかからず、登山者にとっては快適。しかも環境配慮のトイレでインシヤルコスト及び維持管理コストがあまりかからない』

この条件を満足するトイレはなかなか難しいが、過去の当会フォーラム資料集や環境省の実証実験結果等を読み漁り、辿り着いたのは、

○ 固液分離・固貯留へり搬出・液人工土壌処理方式

つまり、「尿尿分離・尿貯留へり搬出・尿人工土壌処理方式」である。これを(図－1)美瑛富士避難小屋に似合うトイレ(案)に示す。この結論を出すのに、(株)環境シーエスワン様の「日本一の山小屋トイレ提案」が大変参考になった。

(<http://www.ecs1.co.jp/yamagoya.html>)

私が提案するトイレの設計仕様は次のとおりである。

- (1) 尿尿分離型便器(和式)を使用する
- (2) 尿(大便)は便器の下にあるカートリッジに貯留する。
- (3) 満杯になったら(1 m³容量では約10年に1回)へりで搬出する。



ヒサゴ沼避難小屋とトイレ



忠別岳避難小屋トイレ



ヒサゴ沼避難小屋トイレ



ヒサゴ沼避難小屋トイレの中



忠別岳避難小屋トイレの中



白雲岳避難小屋トイレ



カミホロカメットク避難小屋トイレ

- (4) 尿（小便）は（株）環境シーエスワン様の「人工土壌処理システム」を採用する。比較的小さな面積で処理が可能である。
- (5) 換気ファンと室内照明用だけにソーラー発電システムを採用する
- (6) 換気ファン以外にEM菌等を時々散布して極力臭いを少なくする努力をする。
- (7) ヘリ搬出時期を延ばすため、使用済みペーパー、生理用品は持ち帰る。また、消化促進剤（酵素）も時々散布する。
- (8) 利用者（登山者）が、便器清掃等ができるよう、清掃用具を常設する。
- (9) トイレトペーパーは置かない。

（株）環境シーエスワン様の「日本一の山小屋トイレ提案」では、屎尿分離で、大便は、正和電工（株）製のオガクズ式コンポストのバイオトイレ、小便は人工土壌処理を提案している。2004年に管理人の居ない新潟県南魚沼市（旧塩沢町）の巻機山避難小屋に設置された他に数箇所での導入実績がある。この方式は臭いもなく快適であるが、年に1度のオガクズ交換と、ある程度の周期での保守点検が必須である。管理人が居ないため緊急時のトラブル対応ができない美瑛富士避難小屋トイレとしての採用は難しそうである。

北アルプスの涸沢公衆トイレは管理人常駐であるが、固液分離で大便は貯留ヘリ搬出、小便は土壌処理、簡易水洗である。リンフォース（株）の「エコレット」で、2004年に環境省補助で設置された。カートリッジ式貯留トイレの臭いは我慢できるのか、固液分離便器は和式であり、この技術も気になるところである。

(<http://www.reinforce.co.jp>)

登山者による便器清掃やEM菌等の散布だけで、メンテナンスにあまり稼動がかからない、多少の臭いは我慢しなければならない（図-1）のトイレが美瑛富士避難小屋に似合うトイレではないかと考えます。

4. 尿の人工土壌処理システムについて

代表的な土壌処理方式のバイオトイレにTSS土壌処理システムがある。これは、屎尿ともに土壌処理して、さらに水洗トイレ（または簡易水洗）である。勿論、管理人常駐の営業小屋で採用されている。このシステムは土壌処理に膨大な面積が必要になる。これは、美瑛富士避難小屋には適用できない。そこで、（株）環境シーエスワン様の占有面積が少なくすむ「人工土壌処理システム」に着目したわけです。

ホームページの解説を以下にそのまま記述する。

（株）環境シーエスワン様 (<http://www.ecs1.co.jp/yamagoya.html>)
（人工土壌処理システムの設計）

土壌処理システムとして山岳地で認知されている TSS 土壌処理システムは、尿及び尿を同時に処理するため BOD・SS・大腸菌などの処理が必要で、腐敗槽（嫌気槽）と土壌処理層から構成されており、し尿以外に洗浄水（水洗トイレまたは簡易水洗トイレ）が加算されるため、土壌蒸発層は広い面積が必要である。また、腐敗槽には、余剰汚泥が溜まるため、数年に1回の汚泥処理が必要といわれている。トイレは水洗または簡易水洗であり、寒冷期の凍結にも留意が必要である。当該システムは、水洗水を含まない尿だけが対象のため蒸発対象水量が少なく、比較的小さな面積で処理が可能である。また、土壌は炭を主成分とした人工土壌（炭化物ボード層）を考えており、平地の土壌を使用する TSS 方式で懸念される生態系への影響をできるだけ排除できるように考慮した。

新潟市内での実験データを基に、農地などで標準的とされる蒸発量（約 $6\text{mm}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ ）の $1/2$ とした。また、人工土壌処理層で臭気成分のアンモニアも吸着する計画である。

$$\begin{aligned} \text{炭化物ボード層からの蒸発量} & 3\text{mm}/\text{m}^2 \cdot \text{日} = 3 \text{リットル}/\text{m}^2 \cdot \text{日} \\ \text{1人1回あたりの尿量} & 0.15 \text{リットル} \\ \text{処理対象回数} & 300 \text{回}/\text{日} \\ \text{処理対象尿量} & 300 \text{回} \times 0.15 = 45 \text{リットル} \\ \text{炭化物ボード層必要面積} & 45 \div 3 = 15.0 \text{m}^2 \end{aligned}$$

上記から美瑛富士避難小屋について土壌処理面積を算出する。
多く見積もって50回/日とすると3m²となる。この面積だと美瑛富士避難小屋にも適用できるのではないかと考えた。

5. 課題について考える

「尿尿分離・尿貯留へり搬出・尿人工土壌処理方式」の課題について考えてみる。

○便器をいかに汚さないか。汚れづらい便器はあるか

○登山者は清掃を自発的にしてくれるか

○人工土壌で処理された尿の水質は問題ないか

○美瑛富士避難小屋は人工土壌処理に可能な地質か

○換気ファン、室内照明用の電気設備が故障になった時の対応

○登山者は使用済みペーパーや生理用品を持ち帰ってくれるか

○人工土壌ボードは3～5年に1回取替えが必要であるが、供給が保証されるか
心配すると切が無いが、設計段階でこれらの課題を解消すべく十分な検討が導入成功の鍵となると思う。

尿尿分離・尿貯留ヘリ搬出・尿人工土壌処理方式

(方式)

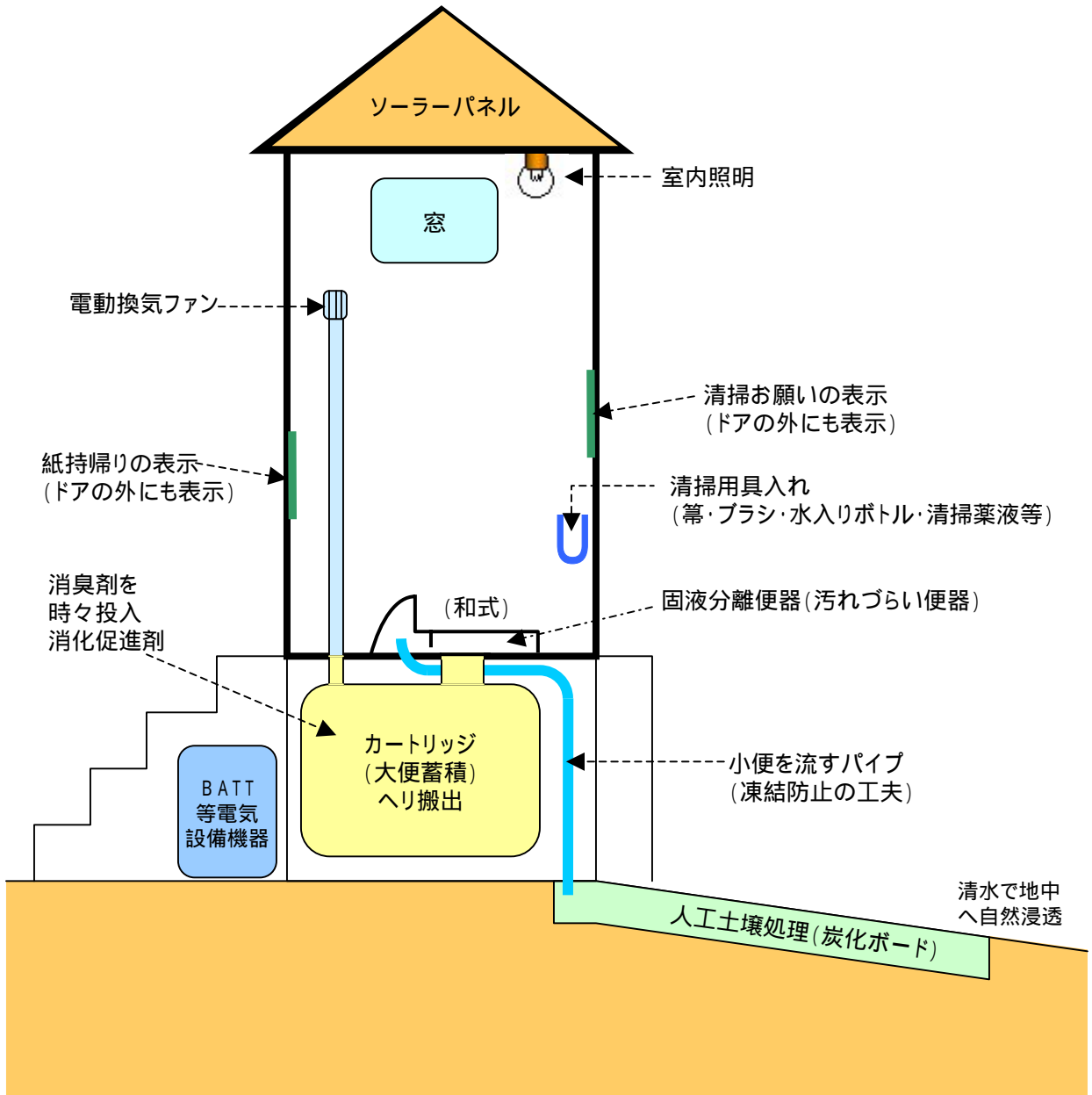
- ・固液分離便器
- ・非水洗
- ・大便是カートリッジ方式でヘリ搬出
- ・小便は人工土壌処理地下浸透方式
- ・換気ファン、室内灯はソーラー発電

(理由)

- ・管理人なしのため、出来るだけ故障の発生しない
- ・メンテナンス稼動がかからないシンプルトイレ
(非水洗、機構部分がない)
- ・占有面積の小さい土壌処理方式
(株)環境シーエスワンが開発した人工土壌(炭化物ボード)採用

(メンテナンス)

- ・EM菌等での消臭対策は管理主体が行う
- ・登山者等でボランティア清掃が可能な仕組みを作る
- ・トイレトペーパーは置かない。紙・生理用品は持ち帰る



(図 - 1) 美瑛富士避難小屋に似合うトイレ(案)

6. 北海道への所有権移管について

美瑛富士避難小屋は現在、美瑛町の所有である。今後、老朽化した時に美瑛町に避難小屋を更改してもらい、さらにトイレが設置された場合、維持管理もせよ！は酷である。美瑛富士避難小屋を北海道に移管することにより、大雪山・十勝連峰の避難小屋トイレは、全て北海道所有のトイレとなる。汚物搬出のヘリを飛ばす時期の見極めも可能となり、全体を見た効率的で経済的な山岳トイレの維持管理が可能になると思う。是非、環境省と北海道に検討をお願いしたい。

現在、美瑛富士避難小屋は、美瑛町にとってあまりメリットが無いと思われるが、トイレ設置と同時に北海道に移管し、維持管理を美瑛山岳会等に委託できればシンプルで分かりやすい。

7. 大雪・十勝連峰のトイレ対策は複合で

トイレを設置せず、携帯トイレに頼る施策には賛成できない。ただ、携帯トイレを利用しようとしている登山者は確実に多くなっており、これらの登山者に応えることも重要と思われる。もし、(図-2)表大雪トイレマップ(施策提案)、(図-3)十勝連峰トイレマップ(施策提案)に示すように各登山口に回収ボックスが設置され、回収された携帯トイレの処分を該当市町村が行ってくれるのなら、実現は可能である。携帯トイレを有料販売する販売店を回収ボックスやトイレマップ等に明記すること等の周知を徹底することも必要である。私は可能であれば、必要な場所に環境配慮型トイレを設置することと、携帯トイレも使用できる複合施策がよいと思う。

各市町村に携帯トイレの回収と処分方法の検討をお願いしたい。携帯トイレ回収ボックスに一般ゴミを捨てる心無い登山者がいると聞く。登山者の理解と協力を得るための啓発活動も重要であると考えている。

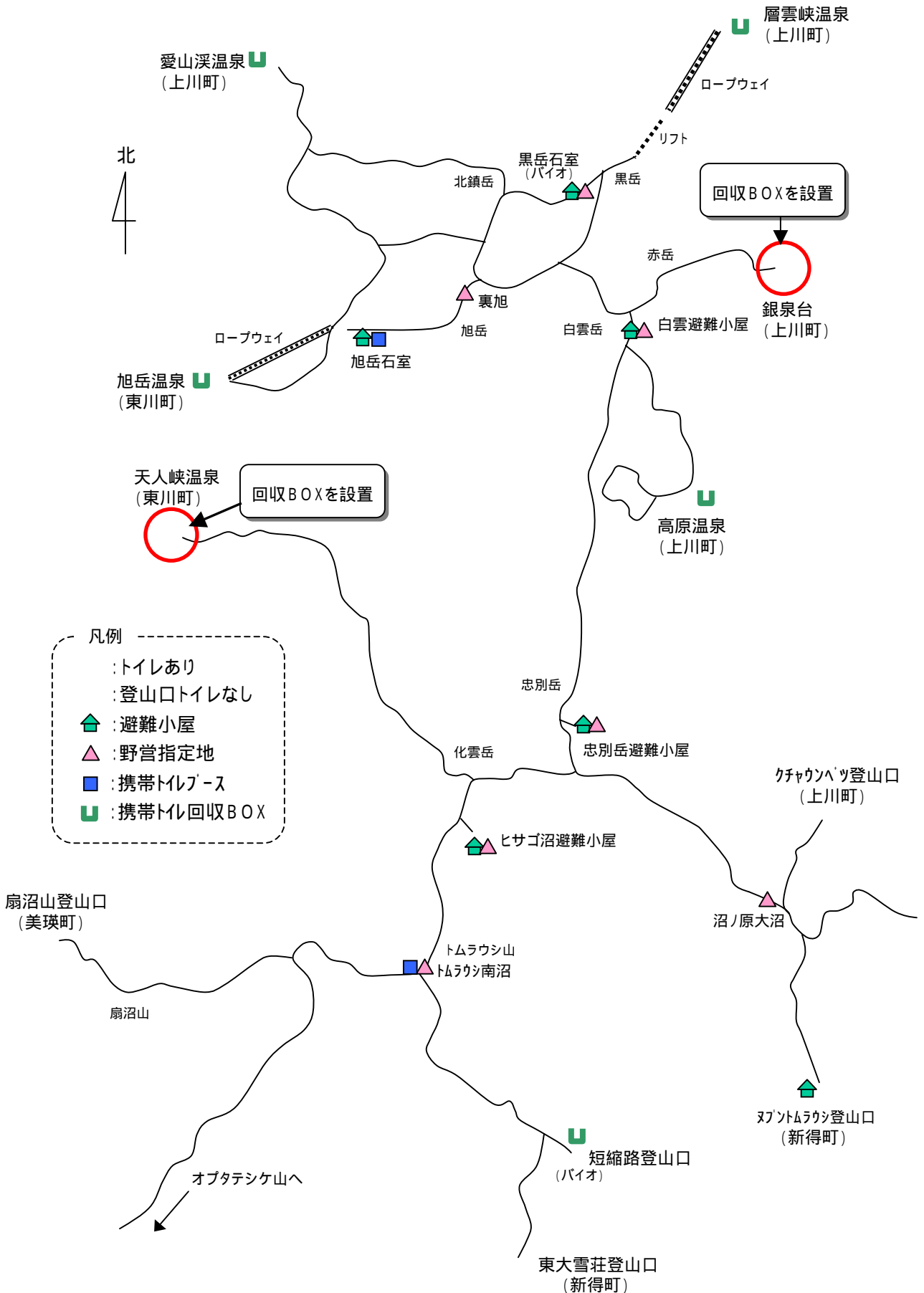
8. おわりに

今後は、赤外線カウンター等で利用者数の把握を早急に実施することが、トイレの設計根拠として重要になってくる。また、土壌等立地条件の専門家による調査も必要である。美瑛富士避難小屋にトイレが設置され、検証改良され、問題なく快適なトイレとして利用された場合は、この導入事例が全国の同じ環境下で問題化している小規模の避難小屋のトイレ改善に寄与できるものと思われる。

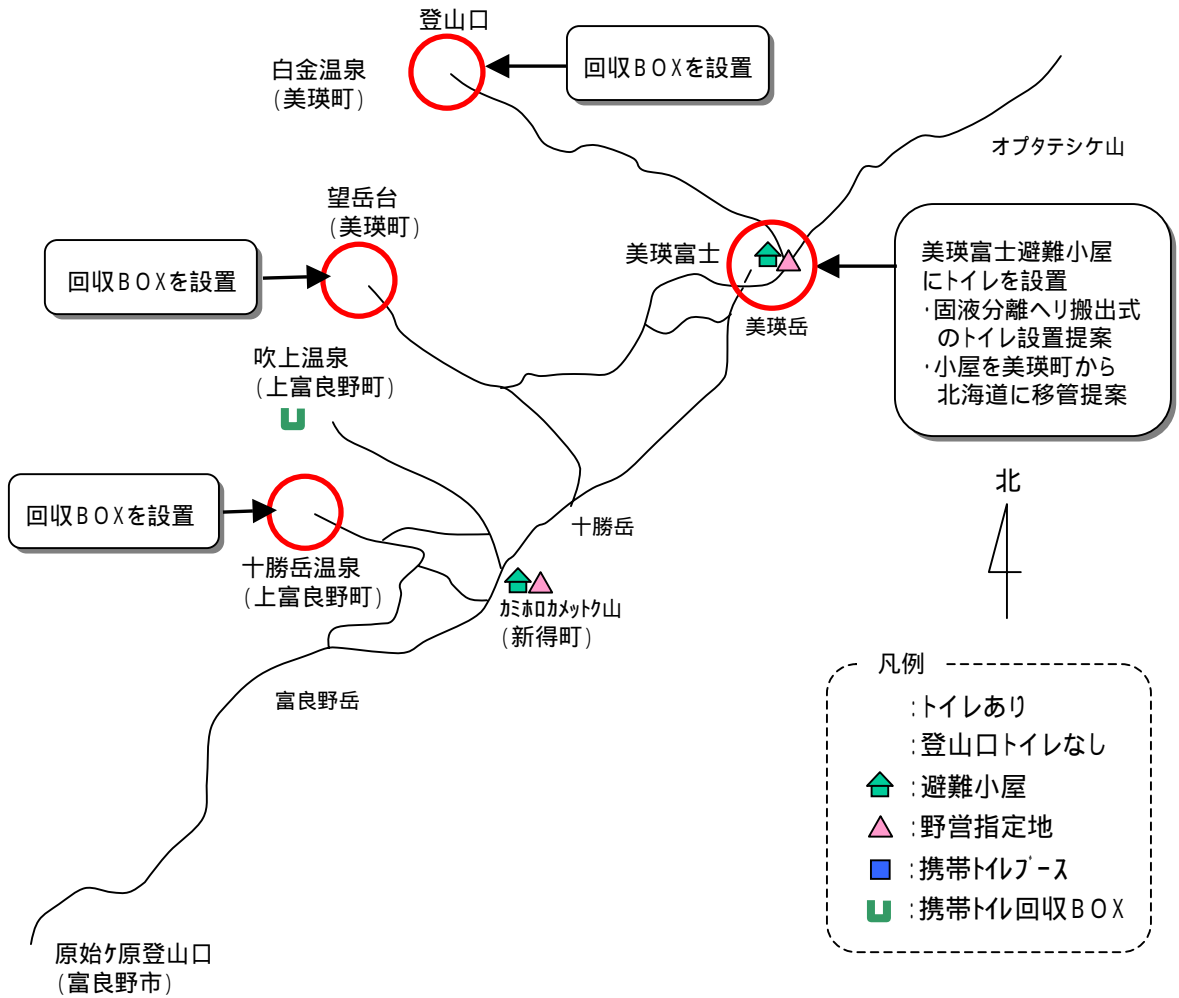
勿論、表大雪・十勝連峰にある避難小屋トイレにも適用でき、浸透ポットトイレの更改が期待される。

また、コストを安くするために、民間会社に協賛してもらい、協賛していただいた会社のロゴをトイレに表示することはどうか。また、維持管理費は〇〇会社の支援を頂いていますなどの看板を立てることにより、協賛会社を募って、コストを安くするという方法もあると思うがどうでしょうか。

(図 - 2) 表大雪トイレマップ(施策提案)



(図 - 3) 十勝連峰トイレマップ(施策提案)



山のトイレを考える会の一会員として、何の知識の無いまま、素人考えを披露して恥ずかしい限りですが、多くの登山者や専門家のご意見、アドバイスを切にお願いするものです。

以 上

(参考文献)

- ・ 仲俣善雄：美瑛富士避難小屋に似合うトイレと管理について考える：第7回フォーラム資料集 37-43
- ・ 株式会社環境シーエスワン：日本一の山小屋トイレの提案：
<http://www.ecs1.co.jp/yamagoya.html>
- ・ 株式会社リンフォースのホームページ：<http://www.reinforce.co.jp>
- ・ 穂苅康治：山のトイレとエコトイレ（日本と北欧の経験から）：シンポジウム「排水の未来を考える」報告書（2004.7.3） 12-28
- ・ 佐藤仁俊（正和電工株式会社）：大雪山・黒岳石室のバイオトイレを検証：第7回フォーラム資料集 57-58
- ・ 町田喜義（大央電設工業株式会社）：山岳トイレ問題を解決するバイオトイレ：第7回フォーラム資料集 59-68
- ・ 中谷光雄（株式会社リンフォース）：山のトイレと土壌処理：第7回フォーラム資料集 69-72
- ・ 矢吹紳一郎（大成工業株式会社）：山岳トイレに対するTSS汚水処理システムの実績：第7回フォーラム資料集 73-76
- ・ 小枝正人：2005本州の山岳トイレ状況等と北海道への展望：第7回フォーラム資料集 77-83
- ・ 穂積玲子（上川中部森林管理署）：山とトイレー黒岳・銀泉台・高原温泉における取り組み：2000年
- ・ 高橋信一（東日本避難小屋を守る会）：避難小屋の施設整備状況：山のデータブック第1集 238-245
- ・ 伊藤太一（筑波大学助教授）：計画論の視点からとらえる避難小屋管理のあり方：山のデータブック第1集 251-256