

## 黒岳バイオトイレのオガクズ掻き出し作業に参加して

仲俣善雄（山のトイレを考える会）

### 1. はじめに

黒岳のバイオトイレは2003年9月19日に運用開始されました。オガクズを利用したバイオトイレです。

電源はソーラー発電、風力発電のほか発動発電機も使え、蓄電池を備えたハイブリット自家発電です。

トイレは4室あり、設計利用者数は1日最大200人（単位に回、人回を使う場合もありますが、ここでは人とします）。一室に小便器1、大便器1、そして用を足した後、人力でオガクズを攪拌するための自転車ペダルが備わっています。

2004年の本格的運用開始早々から利用者数が設計値を大幅に超える日が続き、水分過多でオガクズのバイオ処理性能が発揮できず、毎年5回ほどのオガクズ交換を余儀なくされています。年1回のオガクズ交換予定が5回にもなり、北海道上川総合振興局はじめ石室管理人や関係者の大変なご苦労が続いています。

### 2. オガクズ掻き出し作業に参加

2011年10月5日、作業を請け負っている会社の人と7人で札幌を朝早く出発。黒岳は冬山で7合目からの登山道は雪が積もりトレース無し。深い所は膝上でラッセルを交替しながら登りました。



（写真1：黒岳石室に向かう）



（写真2：左が黒岳バイオトイレ）

10時過ぎに上川総合振興局の職員二人も到着し作業開始。便槽にはウンコが満杯で、掻き混ぜるとオガクズは予想した通り水分過多でベチャベチャ。幌尻山荘の排泄物担ぎ下ろしのウンコにオガクズが混じったという感じです。蓄電池は放電して使用

不能でオガクズを加温する便槽ヒーターは使っていないとのことでした。

麻袋（ビニール製）の中にビニール袋を入れ二重にして、それに柄杓で便槽から掻き出し（汲み出し）一袋15kgほどにします。中のビニール袋の先を縛り計量器で測定。その後麻袋も先の方を縛ります。さらに厚手のビニール袋に入れて、その先をぐるぐる巻きにした後ガムテープでしっかり止め汚物が漏れないようにします。つまり三重にして1個出来上がりとなります。



(写真3：オガクズを便槽から掻き出す)



(写真4：漏れないように袋詰め)

作業時間は4時間半。全部で60個ほど作成、約900kgを掻き出しました。今回は今年最後の作業でしたので新しいオガクズの便槽への投入作業はありませんでした。上川総合振興局の方はほかにトイレの小屋閉め作業もあり、かなり大変そうでした。

掻き出したオガクズ袋をトイレ前の空地に集め、ヘリ運搬用の大袋に詰めます。このヘリ運搬用大袋は1回350kgまでの制限があり、トイレの裏に山積みになっている今まで掻き出したオガクズと一緒に1週間後ヘリで搬出するとのことでした。



(写真5：掻き出し後の便槽内部)



(写真6：小屋前に袋を集める)

### 3. 黒岳バイオトイレの利用状況

黒岳バイオトイレは運用開始してから8年を経過しました。その間、毎年5回ほどのオガクズ交換を継続して実施しています。オガクズ攪拌式バイオトイレは富士山の山小屋はじめ多くの場所に導入されており、それだけ信頼性もあり支持率も高いと言えますが、なぜ黒岳のバイオトイレは性能を発揮していないのでしょうか。

このバイオトイレの最大の弱点は「利用者増による水分過多」、つまり過負荷に弱いということです。設計最大値を大幅に超える利用者数が続いているからです。

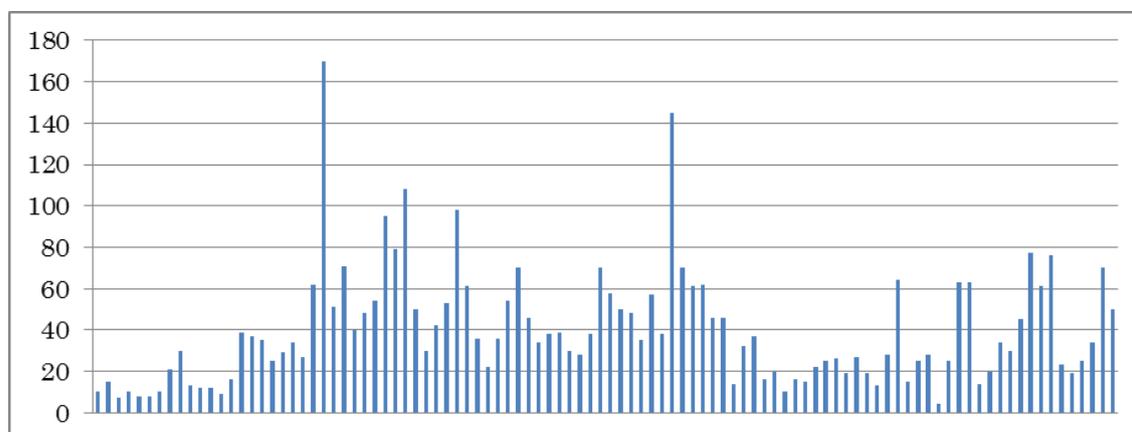
黒岳トイレの利用状況を第11回フォーラム資料集から抜粋したのが(表1)です。

(表-1) 黒岳バイオトイレの利用状況

年度	16(2004)	17(2005)	18(2006)	19(2007)	20(2008)	21(2009)
供用期間	6/19～9/28 (102日)	6/22～9/27 (98日)	6/22～9/29 (100日)	6/14～10/2 (111日)	6/4～9/28 (110日)	6/20～10/2 (105日)
利用者数	18,275人	14,776人	15,199人	14,863人	10,466人	11,506人
1日平均	179人	151人	152人	134人	95人	109人
最多利用 (月/日)	820人 (7/18)	599人 (7/17)	638人 (7/16)	740人 (7/15)	639人 (7/20)	392人 (8/8)
オガクズ交換	5回	4回	5回	5回	5回	5回

1日最高値は運用開始直後の2004年7月18日の820人です。これでは数日でオガクズ交換となります。1日あたりの平均利用者数はいずれの年も設計利用者数1日200人以下となっていますが、バイオトイレにとって平均値はあまり意味のない数値です。

同資料集に黒岳バイオトイレ曜日別利用者数(6年間平均)がAブースからDブースまで室毎にデータがあり、Aブースについてグラフ化したのが(図-1)です。



(図-1) 黒岳トイレAブースの利用状況(6年間平均)

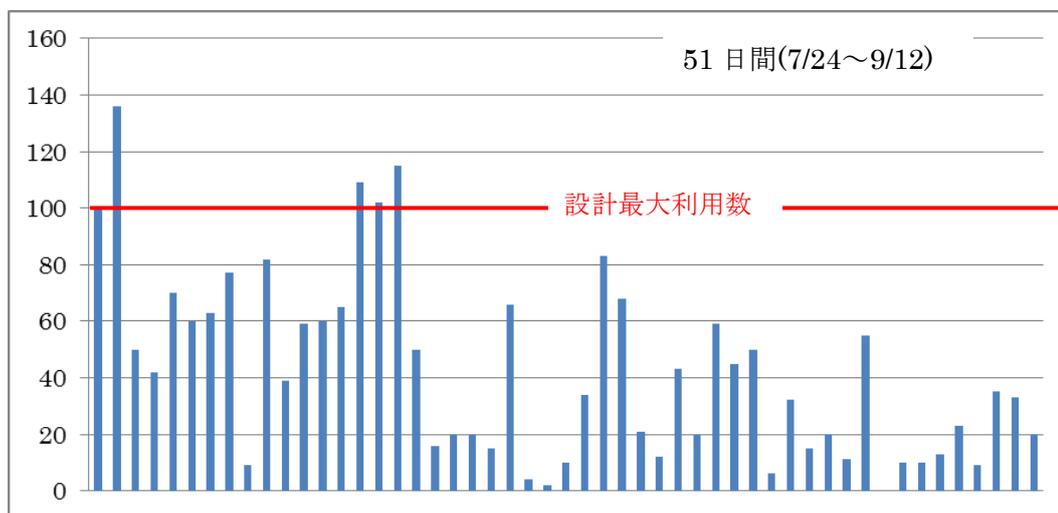
他のB、C、Dブースも同じような傾向のグラフとなりましたので省略します。  
 重要なことは、それぞれのトイレに毎日どのくらいの負荷がかかっているかです。  
 1室(台)の最大設計利用者数を50人/日としますと、50人/に近い日やそれを  
 超えるピークがかなりあることが分かります。

#### 4. 「大汝休憩所トイレ」の実証試験結果から学ぶ

環境省では2003年から山岳トイレの実証試験をしています。2008年まで、  
 いろいろな技術を使った環境配慮型トイレの試験が15件実施されました。その中  
 の一つに立地条件が似ている富山県立山連峰にある「大汝休憩所」(約3000m)におい  
 て2004年の夏期51日間(越冬期間も含めると約1年間)オガクズ攪拌式バイオ  
 トイレ1台の試験が実施され、その結果が環境省のホームページに公開されています。  
 機種は正和電気(株)製のバイオラックスSKM-50型1台で実証試験の申請者  
 は(株)タカハシキカンです。私はその実証試験結果を大変興味深く読みました。

- (1) 設計処理能力は平常時：80人/日、利用集中時：100人/日。

実証試験期間中の最大値は136人/日で100人/日を超えた日は期間  
 中5日。オガクズの水分が多めになってきたので2日使用を一部制限。



(図-2) 大汝休憩所の利用状況

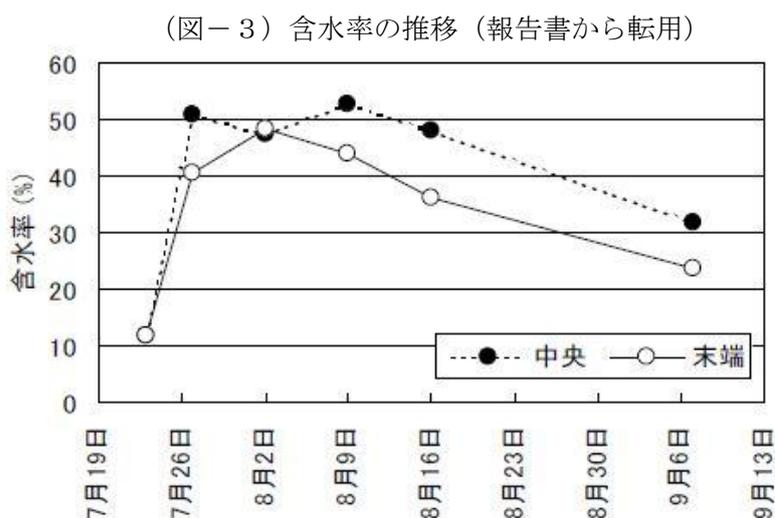
- (2) 集中時の平均は73人/日。平常時は最高83人/日、平均27人/日で設  
 計処理能力に比べ全体的に低い値が記録された低負荷状態であった。

- (3) 電気は軽油を使った発動発電機で100V。

必要な電力は攪拌用モーター200W、便槽加温ヒーター30W×12本＝  
 360W、換気ファン22W。合計582W。便槽加温ヒーターは55℃で  
 ON/OFF設定。

試験時の消費電力量は、1日当たりの最高値は13.9Kwh/日、最低値は1.2Kwh/日で平均値は6.6Kwh/日であり、性能表示値の約6Kwh/日を上回る結果となった。

- (4) オガクズの含水率は集中時に50%強まで上昇したが、閉山時は30%前後に低下。ほぼ設計どおりの使用条件に収まったのでヒーター加熱の効果もあり水分過多に偏ることはなかった。



- (5) オガクズの交換、追加補充は一度もなかった。  
 (6) 日常維持管理は管理人が1日2回実施。清掃は水が無いので小大便器をウェットティッシュや雑巾などで拭き取る。さらに発電機の点検も実施。

この実証試験で見えるのは、**設計最大利用数や水分過多に細心の注意を払って試験が実施されたことが随所に見られたことです。**報告のまとめでは「利用集中時の尿対策として、固液分離機能や一時貯留機能の付加など、構造的な改良により負荷変動に強い装置とすることが望まれる」と結ばれています。

ちなみに、このトイレは実証試験期間後に撤去され、どのような経緯か分かりませんが、2009年度の環境省の山岳トイレ補助制度を使って土壌処理方式のトイレが整備されています。

## 5. 黒岳バイオトイレの処理能力は？

黒岳のバイオトイレは正和電工(株)の製品「バイオラックス」AS-25PKが4台です。メーカーのホームページによれば1台1日約20~25人の使用目安となっています。しかし、北海道庁の公表数値は4台で1日最大200人となっています。これですと1台あたり1日50人で2倍の処理能力となり食い違っています。

なぜ、一番重要な処理性能が異なっているのでしょうか。その経緯を今から蒸し返しても嫌な思いをしますが、黒岳石室導入前のカタログ(2002.3)ではAS-2

5 PKの掲載がなく、「S-25型の処理能力は40人から50人位である」と表現されている部分があります。これは（表-2）のカタログ値と同じですが、これが根拠となって4台で最大1日200人となったのではないかと想像されます。私の想像の範囲で止めておきます。

食い違いの経緯は別にして、今ではAS-25PKはメーカーも上川総合振興局の担当者もカタログ値の1台1日約20～25人が共通認識となっているようです。

（表-2）バイオラックス機種別使用目安一覧（抜粋）

機種	オガクズ量	ヒーター	使用目安（1日）	記事
S-15	0.15 m <sup>3</sup>	20W×10本=200W	約16～20人	標準タイプ
S-25	0.25 m <sup>3</sup>	25W×12本=300W	約40～50人	標準タイプ
S-50	0.50 m <sup>3</sup>	30W×12本=360W	約80～100人	標準タイプ
TS-15	0.15 m <sup>3</sup>	—	約8～18人	無電源タイプ（手回し）
TS-25	0.25 m <sup>3</sup>	—	約20～25人	無電源タイプ（手回し）
AS-25PK	0.25 m <sup>3</sup>	—	約20～25人	無電源タイプ（ペタル）
SKM-25	0.25 m <sup>3</sup>	25W×12本=300W	約40～50人	仮設タイプ
SKM-50	0.50 m <sup>3</sup>	30W×12本=360W	約80～100人	仮設タイプ
SKM-25T	0.25 m <sup>3</sup>	25W×12本=300W	約40～50人	仮設タイプ
SKM-50T	0.50 m <sup>3</sup>	30W×12本=360W	約80～100人	仮設タイプ

（表-2）を見てみましょう。機種の数値はオガクズ量を示していることが分かります。同じオガクズ量であってもヒーターがあると使用目安が大きくなります。

AS-25PKと同じオガクズ量で加温ヒーターが12本あるS-25の使用目安は1日約40～50人と処理能力が大きくなるのが分かります。

AS-25PKは便槽内のオガクズを加温するヒーターがありませんね。ところが黒岳トイレの場合は25W×6本=150W備わっており、特注した事が分かります。S-25は25W×12本なのにいかにも中途半端という感じです。

これらを総合的に考えると黒岳バイオトイレは1日約30～40人、トイレ4台では、1日最大約160人と推測されます。

便器を固液分離便器に取り換え、小便器とともに尿をポリタンクに貯留する方式にすれば、もっと処理能力が上がると思います。

## 6. 改善に向けての提案

8年も経過して今さらと言う感じもしますが、一度はオガクズを正常な状態で性能を発揮させたいものです。

- (1) 便槽のオガクズ加温ヒーターと室内換気ファンに安定的に電力を供給することが最も重要で、蓄電池を最新に取り替え、ソーラーと風力発電機が最大限性能を発揮できるよう整備する。  
電力が不足する場合は発動発電機を使用することで万全を期し、発電電力量と消費電力量を常時測定、発電能力に不足を生じない環境にする。
- (2) 水分過多が最大の弱点であることから、便器を固液分離便器（和式）に取り換え、男子小とともにタンクに貯留できるように改良する。貯留された尿タンクは閉山時にヘリで搬出する。
- (3) 利用数が1室40人／日を超えない対策をする。
- (4) 石室小屋にトイレ維持管理専門の担当者を配置する。配置できない場合は分かり易い保守マニュアルを作成、小屋管理人の手当をアップして、了解が得られれば維持管理を行ってもらおう。
- (5) バイオトイレの性能が発揮しているか、水分過多になっていないか等、検証に必要なデータと収集方法を事前に専門家と相談して決め、日常点検を含め確実にデータを収集する。
- (6) (2)の対策として簡易携帯トイレブースを5基ほど小屋前の空スペースに設置して、できるだけ携帯トイレを使うように登山者に協力を呼びかける。  
小屋やロープウェイ駅舎等で協力金と同額の1個200円位で小用携帯トイレ（大小兼用は400円位）を販売する。携帯トイレを使った場合は協力金の徴収はしない。
- (7) 登山者に実情をよく理解してもらい協力を願う。登山者が携帯トイレを使い易い環境に整備する。

## 7. おわりに

今年初めて、オガクズ交換作業に私が1回、愛甲事務局長が2回ボランティアで参加しました。自然環境が厳しい山岳トイレでの維持管理の苦労を改めて思い知らされた体験でした。

今までどおり年5回のオガクズ交換を続けていくのか、バイオトイレを正常に動作させることにチャレンジするのか、費用も必要ですし、事前の十分な検討が必要です。

北海道上川総合振興局、環境省、上川町、正和電工（株）、（株）りんゆう観光、小屋管理人、研究者、登山者愛好家等の関係者が集まって、これからの「黒岳バイオトイレのあり方検討会」的なものを開催、専門家のアドバイスを受けて、官民あげてこの問題に取り組むことが必要でないでしょうか。

まず、やってみる事に理解を求め、やってみて、得たもの、失敗だったものを公開してさらに検討し改善する。黒岳バイオトイレのいろいろな経験と反省が今後の北海道の避難小屋トイレの建替え時に必ず役立つと確信しています。

最後に黒岳バイオトイレの設計建設仕様、導入検討会の議事内容及び導入の経緯など何も知らないで、このような投稿をした事でご迷惑をおかけした方がいましたら深くお詫び申し上げます。

(以 上)

(参考文献)

- ・環境省 環境技術実証事業 自然地域トイレし尿処理技術分野 実証済技術報告書  
実証番号 030-0302 オガクズを用いた鑑識し尿処理装置 (コンポスト処理方式)  
申請者 (株) タカハシキカン 立山大汝山 : 環境省のHPで公開
- ・黒岳トイレの運用状況について :  
平成16年度 酒元辰也…第6回フォーラム資料集  
平成17年度 小畑淳毅…第7回フォーラム資料集  
平成18～20年度 大道具一…第8回～第10回フォーラム資料集  
平成21年度 小室一也…第11回フォーラム資料集
- ・森下一祥 : 富士山のトイレ整備と維持管理について…第8回フォーラム資料集
- ・佐藤仁俊 : 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
- ・橘井敏弘 : バイオトイレの仕組みと自然公演での活用…第9回フォーラム資料集
- ・橘井敏弘 : 「山岳トイレのし尿処理法」今、何故バイオトイレなのか…第10回フォーラム資料集
- ・小枝正人 : 2009 本州の山岳トイレ状況と北海道への展望…第11回フォーラム資料集
- ・愛甲哲也 : 北海道の山岳トイレ事情と改善に向けた官民の取組み… (財) 国立公園協会  
発行「国立公園」11月号 (通巻698号)