

## 山岳トイレの課題と展望

穂苅 康治（北アルプス・槍ヶ岳山荘）

北アルプスを中心とした山岳地域のし尿処理の課題と現状、そして展望を山小屋事業者の立場でまとめようと思います。

### 1. 山岳トイレの課題

#### ① 水の温度・供給

山岳トイレは、以前から衛生面で問題にされて改善が必要という認識の下にいくつかの先駆的事業が行われてきましたが、その中でいくつか山岳地域特有の課題が出てきました。

先駆的事例として、尾瀬地域の浄化槽導入、上高地のし尿処理場設置等がよく知られています。ここで問題にされたのは、水洗トイレを導入するには、冷たすぎる水の温度でした。浄化槽が、正常に機能するためには水温を20度以上に保つことが必要といわれていますが、高地における沢水の温度は、都会の上水道に比較して極端に低く10度を超えることはないと考えられます。水洗トイレでは、一般に下水道に運搬する為にし尿の40倍程度の水を使用しており、40度近いし尿の温度を極端に下げてしまいます。又、現地の気温も低く処理槽内の温度を適温に保つことは容易ではありません。

先駆的地域では、当初の性能を維持するために、大変努力されているそうです。

一方、一般に山岳地域では、水を十分に供給できる山小屋は、実はかなり限られています。大半の山小屋は、天水に頼る小屋、沢水に頼る小屋等自然の恵みで生かされています。天水に頼る小屋では、天気が続くと生活用水まで制限する必要が出てきますし、沢水に頼る小屋でも、天気が続くとお風呂の水の困ることも出てきます。水洗の水を供給する余力のある所は、ほとんどないように思います。

#### ② 電気の供給

山岳地域で電力会社が、電気を供給しているところは、実は大変限られています。

尾瀬の一部、上高地河童橋周辺は、電力会社のサービスが受けられますが、大半の山岳観光施設では、電気のサービスは、受けられませんので、主としてジーゼル発電等による自家発電に頼っています。もちろん、太陽光発電、風力発電、水力発電など自然エネルギーを使用している施設もありますが、ジーゼル発電の補完的利用であって、自然エネルギーのみで運営している施設は、北アルプスの山岳施設では知りません。自然エネルギーは、天気任せで、風任せ、雨任せといった要素があり、いつでも必要なときに必要な量の電気を供給してくれるわけではありません。ジーゼル発電との補完的利用によって、軽油の消費量を全体として軽減させる為に利用するというのが現実的な利用方法と考えています。必要電力のすべてを自然エネルギーによって賄おうとすると、バッテリーその他の装置の規模を極端に大きくすることが必要となり、金銭的にもスペース的にも現実的でないように思います。

現在、発電機に使う軽油も免税措置を受けておらず、1リットル32円10銭という軽油引き取り税を払って使っています。また、現地に軽油を運ぶために1リットル100円程度のヘリ代を払うと仮定すると、軽油の現地コストは1リットル200円以上となり電力費用は10KW/h800円以上になってくると想定されます。浄化槽を運転するために24時間エンジンを運転すると1日20000円程度の

コストとなり、年間にすると 700 万円程度のコストとなります。わずか数ヶ月の営業しか出来ない季節営業の山小屋に占める経費としては、莫大な負担といえます。

### ③ 資材の運搬・メンテナンス

一般に山小屋が存在する山岳地域には、一部を除き車両の通行できる道路は通じていません。バスや電車の駅から、遠く離れていて、ゴミの収集区域ではなく、消防、救急サービスを受けるには、遠いところにあります。

昔はボッカ（歩荷）と呼ばれる人たちが、山小屋の物資を担いで揚げてくれていました。槍ヶ岳のボッカさんは、百キロ以上背負って毎日標高差 1200 メートルの槍沢の急登を登ったものですが、昭和 39 年頃より上高地からヘリコプターによる荷揚げが始まり、現在では月に 2 回のペースでヘリコプターによる荷揚げを行うようになっております。

ただ、ヘリコプターによる荷揚げも天候に左右され、いつでも荷揚げをできるわけではありません。視界が悪くても、風が強くても、雨が降っても荷は飛ばせませんので、幾日も日延べをしなければならぬこともあります。また、この費用も莫大なものになります。ゴミやし尿を下ろす費用も無視できない金額になってきます。

交通手段のない遠隔地にあるため、設備の点検整備を受ける時には、車でちょっと見に来てもらうという訳にもいかず 1 日がかかりになりますので、費用面でも不利であり且つ必要に応じて直ぐに来てもらえるということもできません。

また、重量物の運搬にも限界があります。高度が上がるにつれて空気は薄くなり、エンジンの出力が下がることや、空気の質量が減ってしまうため、ヘリコプターの運搬能力は減ってきます。気温にも影響を受けますが、下界で 1 トン運べるヘリコプターも、槍ヶ岳に荷揚げできる能力は 600 キロに制限されますので、重量物の運搬には限界があります。

### ④ 季節営業

山小屋は、一般に自然の環境の素晴らしいところがありますが、自然の素晴らしいということは、反面厳しい自然の中にあるということで、通年営業のできる山小屋は、きわめて限られてきます。季節営業ということは、スタッフが、毎年変わるリスクを持っています。中核的スタッフはできるだけ通年雇用をしようとしています。設備の保守整備のために必ずしも十分な数のスタッフを年間抱えていられる訳ではありません。山小屋の設備の単純化が、求められています。難しい専門知識の必要な設備は、上記の③の問題からも避けていく必要があります。

登山者等利用者も、どうしても季節の良い時期に集中する傾向があり、連休などの初日には収容人員を越える宿泊者を泊めることもあります。ただ、開設期間で平均すると山小屋の収容力の稼働率は、良い条件でも 15%から 30%前後と推測しています。昨年のように天候が不順で災害が起きるとそれはさらに減ってしまいますので、設備の運用コストの軽減は、設備を維持していくために大事な課題です。

## 2. 槍沢ロッジ・槍ヶ岳山荘の選択

### ① 槍沢ロッジ 平成 10 年 TSS 土壌処理方式の導入(簡易水洗)

槍沢ロッジでは、ロッジの創業 80 周年を記念して山小屋の改修を平成 7 年より始め、平成 10 年に TSS 土壌処理方式を全額自費で導入しました。TSS 方式は、嫌気性の処理ののち土壌処理をするもので、処理そのもので電気を使用しない点を評価して導入しましたが、汚水を処理するタ

ンクの設置と汚水を蒸発散させる土壌敷きを広く取る必要があります、場所を選ぶ必要があります。

ただ、処理そのものに電気を使わないということが、一番の決め手でした。小谷村雨飾山登山口の公衆トイレ、雲取山荘前の公衆トイレを参考に設置しましたが、当初どちらも国や都の予算で作られていたので小さな山小屋の資力で建設可能かどうか悩みました。おかげさまで、スタッフの多大な協力が得られ、都の予算の半額以下でできたことは、実際ありがたく思いました。

## ② 環境省補助事業の創設 平成 11 年

以前は、地域の保健所と山小屋でし尿処理研究会を続けていた程度のし尿処理問題も、東京都山岳連盟、HATJ 等を中心とした「山のトイレさわやか運動」が始まり、平成 10 年第一回山岳トイレシンポジウム(甲府)の開催、さらに平成 11 年には地元新聞社の山岳し尿問題キャンペーンも始まり、何とかしようという機運が本格化してきました。そして、その 11 月地元信濃毎日新聞社により山岳トイレシンポジウムが開催されました。席上環境省から、山岳環境保全安全対策事業の創設の発表があり、会場が騒然とした熱気に包まれたことが印象に残っています。その折に、槍沢ロッジも 1 年待てば、良かったのと言う声も聞きましたが、槍沢ロッジのトイレ改善があったからこそこの事業ができたのだと、一人満足しました。

## ③ 槍ヶ岳山荘 平成 12 年 環境省補助事業 TSS 土壌方式の導入 (非水洗)

平成 11 年度環境省補助事業により、槍ヶ岳山荘にあるトイレ 4 箇所の一つを改善する為に、補助事業を申請し翌平成 12 年に改築をしました。3000 メートルで汚水処理ができるのか心配でしたが、業者の協力もあって導入を決意しました。水も電気も使わないので、結局大型の肥溜めを床下にして時間をかけて処理をして、土壌処理をする方式ですが、初めての試みで、タンクが春先に 1 部凍結してその解凍に手間がかかっています。設置を考えたときには、現地は、雪で埋まってタンクの保温は雪がしてくれるものと想定していたところが、建物が高くなったため雪が風で飛ばされて埋まらなくなったことが原因です。

## ④ 大天井ヒュッテ 平成 15 年 環境省補助事業 便尿分離式汲取りトイレ (非水洗)

平成 15 年環境省補助事業で、便尿分離式で便のみを、バキュームで引き抜き、タンクに移し搬出するトイレを設置しました。

この方式は、トイレの建物はそのまま、便槽も防水処理ができればそのまま利用できる点、水・電気をほとんど使用しない点、現場に複雑な機器をおかずに済む点など費用面、メンテナンス面で多くの長所があります。臭いも、便と尿を分離することにより便に含まれる尿を分解する酵素が尿に混じらないので、抑えられています

一般に、便は、し尿の 20%くらいで、大腸菌等の有害物質を含んでいますが、尿は、し尿の約 80%を占めし尿の BOD の大半を占め無菌で美容の為に飲む方もいるそうです。これを分離して、尿のみ現地で土壌処理等をして自然に戻せば、有害な便のみ処理するか、搬出することにより、コストは 20%で済むはずで、BOD は、河川に入ると水質の富栄養化の元として、厳しく制限されていますが、土壌に入れば栄養分として考えられます。

北欧を中心としてこの種のトイレは、別荘など中心に普及をされていて、WHO・SIDA は、トイレ未整備で水の供給の難しい地域、中国モンゴルベトナムインド中南米等で、導入を進めています。便尿分離便器により衛生状態の改善とし尿の再利用を図るこの考え方は、平成 8 年富山国祭トイレシンポジウムの基調講演で、スウェーデンの建築家、ウノ・ウインブラッド氏により初めて紹介

されました。

大天井ヒュッテの和式便器は、中国南寧市人民委員会でウノさんたちが技術指導をして製作した便器を分けてもらったもの、洋式便器は、スウェーデンから輸入したものを利用しています。

#### ⑤ 南岳小屋 平成 17 年 環境省補助事業 バイオトイレの導入(非水洗)

平成 17 年環境省補助事業で、おがくずを利用したバイオトイレと、運転に利用する太陽光発電装置を南岳小屋に導入しました。バイオトイレは富士山での利用が有名ですが、南岳でも平成 13 年に実験的に導入し、風力太陽光の自然エネルギーによる運転の実験をしてきましたので、その延長で導入をしました。このトイレは、便槽は再利用できませんが、建物をほぼそのまま利用できるのも、費用面では助かります。また、自然エネルギーだけでは、設備にお金がかかりすぎるので夜間と日中の一時期の運転のみバッテリーで運転することを目的とした太陽光発電装置にして費用を抑えました。

その結果、南岳小屋の軽油の消費量は、バイオトイレ導入後も前年並みに抑えられました。おがくずの交換等メンテナンスの手間は増えました。特に女性用トイレは、湿るのが早くおがくずの交換頻度が高いようです。

お陰さまで、南岳小屋のバイオトイレは、便器の下で攪拌器がグーと回っていかにも便を処理している感じがあって登山者の評判はかなり良いようです。

### 3. 今後の展望

#### ① 運用コストからみたトイレの選択

TSS 土壌処理方式或は便尿分離式便器とバイオトイレの組み合わせ或は便尿分離式便器とテークアウトカートリッジの組み合わせが、メンテナンスと運用コストの面から良いように思います。

TSS 土壌処理方式は、メンテナンスコストがほとんどかかりません。バイオトイレは、利用者が少ないときには、個別に処理機の運転を休止することが可能です。テークアウトトイレは、利用者が多いときは、下げる頻度を増やし、少ないときには、下げる頻度を減らすことで費用の軽減が図れます。

チップ制トイレは、登山者が多いときには、チップも多く、少ないときには少ないということで、収入に利用者数に対する弾力性があるので、バイオトイレやテークアウトトイレの導入には適しているように考えます。

#### ② 費用の負担

事業者と利用者の役割分担をよく理解していただき、利用者は、し尿の処理には多かれ少なかれコストがかかっていることを忘れずに、トイレのチップを必ず払うことを励行してください。

利用者は、トイレの使用にあたっては、様々なタイプのトイレがあることを念頭においてその使用法にそって正しく使用してください。

利用する登山者が居ないと山小屋事業者は、トイレの建設費用の回収のみならず、運転費用も負担できなくなります。登山者の方ではできるだけトイレ改善に志のある山小屋の利用を心がけて、その志を支援していただきたいと思います。国の補助を受けているからといっても、北アルプス南部の山小屋は建設費用の半額以上を負担しています。

登山者の支援なくして、山小屋の環境保全、衛生的なトイレの維持は持続できません。志のある山小屋を是非とも支援をしていただきたくお願いします。

### ③ し尿の再利用

し尿を廃棄物とする現在の考え方を変えて、再生可能な資源と見るエコ・サニテーションの考え方は、食料輸入大国日本のこれからの一つの大事な選択肢であると考えます。便尿分離型便器を利用したドライトイレの考え方がコスト面からも有効であると考えます。防災面からも水や電気をあまり必要としない便尿分離型トイレは、存在意義があるように思います。日本においてはすでに整備された下水道、浄化槽等がありますので、今後は、何らかの形で共存していくことを考える必要があるでしょう。

参考資料 [エコロジカル サニテーション] SIDA 監訳 松井三郎



中国の便尿分離式便器



スウェーデンの便尿分離式便器

---

【連絡先】 〒390-0812 松本市埋橋 1-7-2 槍ヶ岳観光株式会社  
TEL 0263-35-7200 FAX 0263-35-0637