

山岳環境保全シンポジウム

登山者の立場から山のトイレ問題を考える

清流を取り戻し、自然環境を保全するためには

予稿集



期 日 2000年11月25日(土)

会 場 東京都高年齢者就業センター講堂

主 催 (社) 日本山岳会 科学委員会・自然保護委員会

後 援 環境庁, (社) 日本山岳協会, (株) 山と溪谷社,
東京新聞出版局「岳人」, 日本トイレ協会,
HAT-J (順不同)

はじめに

本シンポジウムでは、主として通常のくみ取り車両の入れない山域を想定し、トイレ自体のハード面からでなく、汚染の当事者である登山者自身の意識改革やマナーの面を重視したい。巻末の資料に纏めたように山岳における排泄に関しては、いずれをとっても大きな問題を抱えており、簡便で完全な対処法は見あたらない。今や定着した感のあるゴミ持ち帰り方式に準じて、し尿も登山者自身による持ち帰りを主張される方も多いが、現実には途中でのポイ捨ては避けられそうになく、またたとえ麓での焼却に至ったとしても、包装材を含めて有機物の不要な焼却による資源の浪費や炭酸ガス排出量増加などにつながる。

したがって、基本的には一極集中を避け、自然の持つ浄化力を有効に活用し、それを越える場合に初めて人的な解決法を模索して行くのが現実的と言えよう。山のトイレ問題解決は、お金を掛け、自然を傷つけてハードを整備すればこと足れりではなく、登山者のマナーと協力が最重要かつ不可欠と思われる。

山の中に都会生活の延長を求めるのではなく、登山者自身が謙虚になりトイレが有れば使わせて戴く（もちろん対価を払って）の考え方に立脚し、無ければ、場合によっては持ち帰るなど、処理に対して自己責任を持つことが大前提になろう。登山者が少なかった時代には許された行為ももはや許されなくなっており、山上も自分の庭先と同じに考え、一人ひとりが自然に負荷を掛けない山歩きをすることが基本的に求められる。

登山者にとって山にトイレのあること自体が非常に有り難いことであり、さらに山中でも水洗トイレを望むことは、山小屋や地方自治体に過大な設備投資を強いることになり、結局は登山者のコスト負担も増大することになる。以上のような観点から、この問題に対して登山者の果たすべき責任と役割について、この機会に共に考えてゆきたいと願っています。

2000年11月25日

日本山岳会 科学委員会，自然保護委員会

プログラム

1. 日 時 2000年11月25日(土) 13:30～17:30 (時間延長あり)
2. 総合司会 小西 奎二 (自然保護委員会委員・科学委員会委員) 13:30
3. 開会の辞 竹内 哲夫 (日本山岳会副会長)
4. 基調報告 13:40
 - (1) 森 武昭 (科学委員会担当理事)
 - (2) 織方 郁映 (科学委員会委員)
5. 基調講演 14:20
 - (1) 行政の立場から 徳丸 久衛 (環境庁自然保護局国立公園課課長補佐)
 - (2) 山小屋の立場から 赤沼 健至 (北アルプス燕山荘)
〃 宮崎 善旦 (富士山エコ・トイレ勉強会会長)
6. パネルディスカッション 15:30
司 会 大蔵 喜福 (自然保護委員会委員長, 科学委員会委員)
パネリスト ① 徳丸 久衛 (環境庁自然保護局国立公園課課長補佐)
② 赤沼 健至 (北アルプス燕山荘)
③ 宮崎 善旦 (富士山エコ・トイレ勉強会会長)
④ 斎藤 友子 (JTB サン&サン スポーツ旅行部調査役)
⑤ 北村 節子 (HAT-J)
⑥ 斎藤 隆 (信濃毎日新聞社松本本社報道部次長)
⑦ 森 武昭 (科学委員会担当理事)
7. 閉会の辞 (まとめ) 河西 瑛一郎 (自然保護委員会担当理事) 17:25

目次

基調報告

- (その1) 山のトイレ問題を考える (改善への動きと登山者の役割) 1
日本山岳会 科学委員会担当理事 森 武昭
- (その2) 山岳トイレの技術動向 9
日本山岳会 科学委員会委員 織方 郁映

基調講演

- 行政の立場から: “山岳環境は誰が守るのか” 17
環境庁自然保護局国立公園課課長補佐 徳丸 久衛
- 山小屋の立場から: “北アルプス山小屋のし尿処理問題について” 21
燕山荘 赤沼 健至
- “富士山エコ・トイレ勉強会の活動を通じて” 23
富士山エコ・トイレ勉強会会長
(表富士宮口登山組合組合長) 宮崎 善坦

パネルディスカッション (参考資料)

- ① マッキンリーのし尿処理 29
日本山岳会 自然保護委員会委員長
科学委員会委員 大蔵 喜福
- ② 観光配慮型のツアー登山を目指すには 34
(株) JTB サン & サン
スポーツ旅行部調査役 斎藤 友子
- ③ 登山者の立場から山のトイレ問題を考える 40
H A T - J 北村 節子
- ④ 山のトイレ事情の改善にどう取り組むか 42
信濃毎日新聞社松本本社報道部次長 斎藤 隆

資料:

- 「登山者からみた山岳におけるし尿の処理および対策に関する特徴と問題点総括」 44

表紙カット: モンテローザヒュッテのトイレ (2000年 8月撮影)

基調報告（その1）

山のトイレ問題を考える （改善への動きと登山者の役割）

日本山岳会 科学委員会担当理事 森 武昭

1. はじめに

最近、山小屋など山域で発生する生ゴミやし尿による環境保全への影響などが深刻な問題として提起されている。例えば、富士山では便槽内に捨てられたティシュペーパーなどのゴミが放流の際に白い筋となって残るといった現象が起きており（図1の写真参照）、景観上・衛生上は勿論のこと、富栄養化など自然環境を保全していく上で大きな問題となっている。このため、世界の自然遺産への登録申請はとても困難といわれている。この現状は、富士山に限らず、わが国の多くの山域で共通した問題であるだけでなく、わが国から多くのトレッキング客が出向くヒマラヤ地域でも同様の問題が提起されている。

山の散乱ゴミは、行政・山小屋関係者・登山者の協力で昭和50年代から進められたゴミ持ち帰り運動が浸透し、現在では非常に少なくなっている。一方、し尿に関しては、昭和の年代には、ごく一部を除いて放流または地下浸透といった自然の浄化作用に依存しているのが実状であった。しかし、平成の年代になって、中高年登山ブームと相まって一部でその問題点を指摘する動きが始まった。日本山岳会でも、平成3



図1 し尿の放流によってできた白い筋（畔柳直美氏撮影）

新聞のアンケート調査結果によれば、対象とした北アルプスの稜線近くにある山小屋44軒のうち、約90%の39軒がし尿を穴に埋めたり、崖や沢に放流していることが明らかになった。その量は、1年間で二千五百トン以上に及ぶと推定されている。処理対策している小屋は、ヘリによる輸送が3軒、浄化槽による処理が2軒であった。全国的にみても、大部分が放流・地下浸透に依存しているのは、ほぼ同じ状況にあると思われる。

山のトイレ問題の深刻さが指摘されるようになった背景を整理すると、次のような点があげられる。

- ①登山者の量的問題点：中高年者を中心とした登山者の急増、百名山ブームに代表される登山者の特定山域への集中、業者などによる団体登山、などにより排泄物の量が比例して増加している。
- ②登山者の質的問題点：トイレへの異物の投入（図3の写真参照）などにみられるように社会的マナーの低下が、し尿処理をより難しくしている。
- ③従来の登山者マナーの限界：前記①と②を背景として、自然の浄化作用に依存していた従来の方式（雉撃ちや花を摘むといった隠語に代表される方法やし尿の放流・浸透）が許容されなくなってきた。

また、山小屋のトイレに関しては、「汚い・暗い・臭い」といわれる現状を改善して、「清潔で、明るくて、臭くない」トイレを要望する声があるのも事実である。しかし、トイレ問題の本質は山岳環境をいかに保全していくかにあるのであって、都会と同じ利便性や快適性を求める余り過度のインフラ整備にならにように十分注意する必要がある。

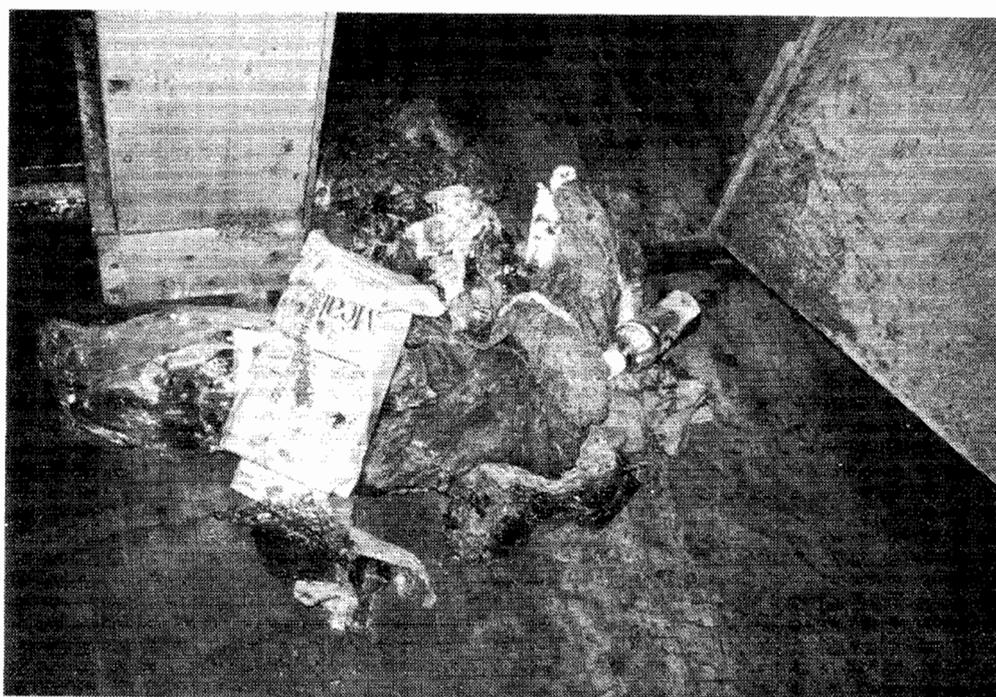


図3 トイレへの異物混入の例（畔柳直美氏撮影）

年に科学委員会と自然保護委員会との共催で「山岳地域における環境保全シンポジウム（し尿・雑排水処理問題）」をもち、当時の研究・技術動向や山小屋での試みなどが紹介された。その後、技術面での進歩、自然環境保全への意識の高まり、現状放置への危機感などを背景として、問題の重要性が徐々に認知され、ここ数年で大きな流れとなっている。平成9年以降、日本トイレ協会（2回）、信濃毎日新聞、富士山エコ・トイレ勉強会などがシンポジウムを開催し、熱心な討議を行っている。

このような社会的要請を受けて、環境庁・都道府県・市町村といった行政もここ数年で直接・間接にトイレを設置したり、補助金を交付したり積極的に取り組み始めている。

また、山小屋でも、一部では具体的にいろいろな対応策を講じている。これらは、自費または補助金との組み合わせで行っている。また、多くの山小屋関係者がその対策の必要性を承知しており、技術的保証やコストの問題を注意深く見守っているのが現状である。

ところで、この問題を解決していくためには、当事者であって、時には加害者であり時には被害者にもなり得る登山者抜きには考えられない。登山者の立場からの運動としては、ごく一部でし尿の持ち帰りや紙の分別の提案が行われている程度である。そこで、本稿では、登山者の立場に立って山岳トイレ問題を論じることとする。すなわち、山岳トイレの現状と問題点の背景、改善へ向けた動きを述べた上で、登山者の果たすべき役割と責任を明らかにし、本シンポジウムの基調報告とさせていただきたい。

2. 山岳トイレの現状と問題点の背景

図2に示すように、信濃毎日

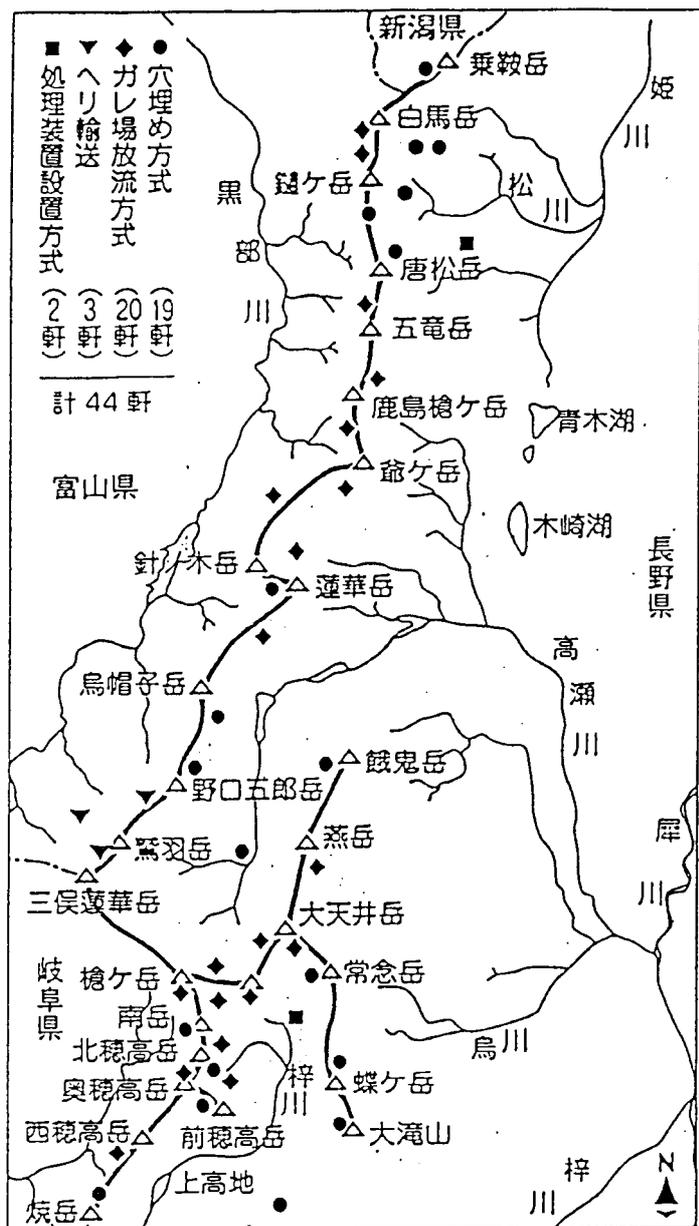


図2 北アルプスにおける山小屋のし尿処理の現状
(信濃毎日新聞 平成11年7月20日付け朝刊より)

3. 山岳トイレの技術的動向

このような状況を背景として、山岳トイレの技術も阪神大震災の教訓と相まって飛躍的に発展した。技術的な内容に関しては、基調報告（その2）で詳細な話があるので、ここでは省略する。いずれにせよ、環境に優しい山岳トイレの設置に当たっては、立地条件が重要な要素となり、道路・電気・水の有無によってそれぞれに適した処理方式が提案されている。山小屋がおかれた状況と対策の関係を具体的に例を挙げて図4に示す。このように、技術的な進歩により、それぞれの立地条件にあった処理法を選択できるようになってきた。しかし、山岳地域では気温など気象条件が厳しい上に冬期はほとんど未使用といったことが、トイレの機能にどのような影響を及ぼすかを使用実績をもとに見極める必要がある。さらに、技術的には可能であっても、現実には初期設備投資と維持管理に要する費用という問題が重要な要素となる。

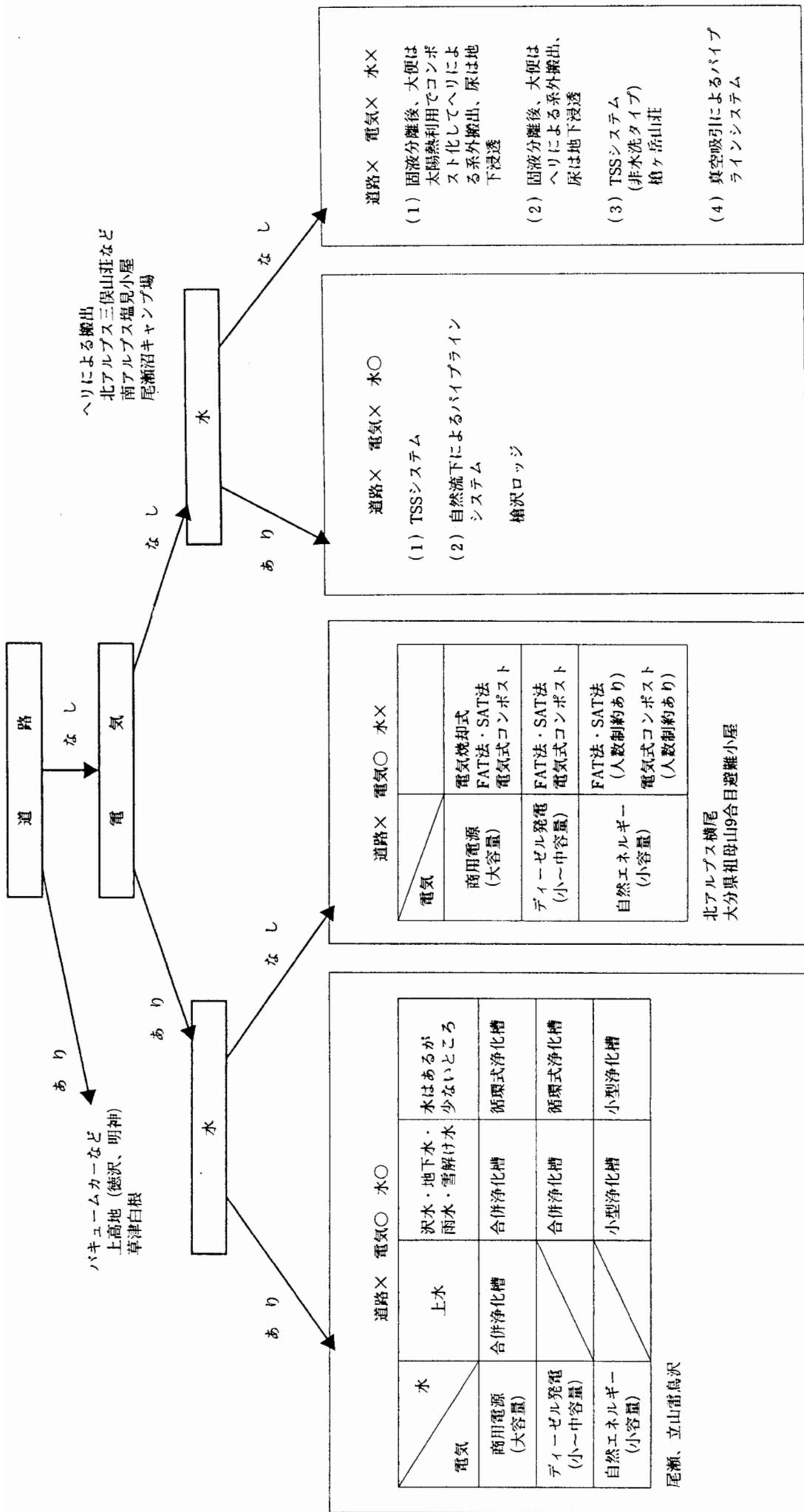
いずれにしても、トイレの設置にあたっては、コスト面を含めてそれぞれの立地条件に最も適した方式を採用入れることが重要である。

4. 改善へ向けた動き

環境庁では、平成10年度に、富士山の富士宮口5合目（間欠ばつ気活性汚泥処理方式に凝集剤を付加した方式）と富士吉田口下山道7合目（排泄物を乾燥させて少量の灰にし、紙パックで回収する方式）にそれぞれ億単位の資金を投入して公衆トイレを設置した。また、環境庁では、平成11年度の補正予算（山岳環境浄化・安全対策事業費）で全国10の山小屋に対して、総額1億3千万の補助金（補助率50%）を拠出して、整備に乗り出した。国が個人経営の山小屋に直接補助金を出した最初の例という意味でも画期的といわれている。

一方、地方公共団体でもいろいろな動きがある。静岡県では、自らが事務局となって富士山トイレ研究会を発足させ、杉チップトイレの実証試験やバキュームカーによる尿運搬の実験などを試みている。山梨県では北岳大樺沢に杉チップトイレを設置するとともに、山岳トイレマニュアル（仮称）の策定を検討するなどソフト面にも力を入れている。長野県でも横尾にTSSシステムトイレを設置している。また、長野県下では、茅野市や長谷村でも八ヶ岳や千丈の小屋にエコ・トイレ（合併浄化槽方式）を積極的に導入している。

各山域の山小屋関係者も、独自にまたは前述の行政の動きと連携して、改善に乗り出している。例えば、北アルプスの槍沢ロッジでは独自にTSS法のトイレを設置し、昨年度から実用に供している。また、槍ヶ岳肩の小屋では前記環境庁の補助金を得て、同じ手法のトイレを設置工事中である。その他にも、統計的に集計していないが、いくつかの山小屋で環境に優しいトイレの設置や山麓への搬出が行われるようになった。例えば、筆者がこの夏に歩いた南アルプスでも光小屋や南御室小屋でエコ・トイレが設置されていた。また、塩見小屋や中央アルプス空木頂上避難小屋では、汚物を入れる袋を販売（200円）し、使用後のし尿入りのものをストックしておき、しかる



FAT法：し尿をろ過し、ばっ気処理した後、その処理水をトレンチを用いて土壌浸透処理する方法。
SAT法：し尿に微生物製剤を添加し、ばっ気処理した後、その処理水をトレンチを用いて土壌処理する方法。

TSSシステム：腐敗槽による嫌気処理を施した後土壌処理する方法。
電気式コンポスト：し尿を電気ヒーターで加温し、パイオチップと一緒にモーターで攪拌処理する方法。

図 4 立地条件別し尿処理 (雑排水処理) とトータルシステム

べき時期に麓に搬出しているとの報告にも接している。ところで、山岳トイレの大きな問題の一つに、維持管理の難しさが指摘されているが、この点で山小屋関係者の果たす役割は非常に重要である。いろいろな環境に優しいトイレを設置したりし尿の搬出を行うにしても、維持管理には多大な労力とコストがかかることを十分認識する必要がある。

また、早池峰山では、環境保全のために、地元のボランティアの方が中心になって、頂上避難小屋トイレからでるし尿を麓まで担いで降ろすという大変な努力を払われていることは特筆すべきことと思う。

5. 解決へ向けての登山者の役割

以上のように、行政・多くの山小屋が改善への動きを見せているが、この問題を解決していくためには、当事者である登山者を抜きには考えられない。しかし、登山者の立場からの運動としては、ごく一部でし尿の持ち帰りや紙の分別の提案が行われている程度である。

トイレ問題に関する多くの議論をもとに、各対処法とその問題点を整理して表1に示す（特に登山者の果たすべき役割と責任をアンダーラインで示す）。以下に筆者の私見を交えて、登山者の果たすべき役割について述べてみたい。

第1章でも述べたように、トイレ問題が深刻さを増した主要因は、オーバーユースにあるが、この問題の全面的解決を求める側面だけから(1)の方法を実施するのは、わが国の現状では難しいと思われる。しかし、トイレに限らず山岳環境保全問題の大きな要因の一つがオーバーユースにあることは間違いのない事実であり、規制のための技術的問題を含めて国民的合意を得ることにより、少しでも環境負荷を軽減することを真剣に検討しなければならない時期が遠からず来るものと思われる。

(2)を主張される方もかなりおられるが、登山界全体の合意を得ることは現状では難しいと思われる。この方法を実現するためには、トイレ構造の改善、麓での受け入れ体制の整備、縦走のような多日数のときの対応、ザック構造の改良など多くの問題を抱えている。いずれにせよ、かなりの設備投資が必要であり、登山者の精神的負担を考えるなら、(3)(4)の手法の方がより現実的と思われる。

現在の検討の主眼は、(3)と(4)であるが、登山者として次のような点での協力が不可欠である。

一つは、異物混入の防止である(図3の写真参照)。異物で多いのは、ティッシュペーパーを包むビニール袋、生理用品などで、中には下着まで捨てている例もある。これは、まさに登山者のマナーそのものが問われている問題である。二つ目は、合併浄化槽以外では、紙の分別を徹底して行うことが必要である。これによって、(3)(4)の方法での維持管理の負担はかなり軽減されるし、異物混入してはならないというマナー向上にも役立つという副次的な効果も期待できる。第三には、維持管理に要する費用の少なくとも一部は登山者が負担することである。チップ制の実施例では、1人

表1 山のトイレに関する各対処方法の特長と問題点

対処方法	特長	問題点
(1) 入山規制・入山料の徴収	環境負荷の軽減には有効	合意形成が必要である(特に生計を立てている業者などの理解)
(2) し尿の持ち帰り	全面的に実施され、完全に守られれば抜本的解決になり得る	合意形成が必要である トイレの構造を改修する必要がある 麓での受け入れと処理対策が必要となる
(3) し尿の搬出 (ペリコプター, パイプライン, バキュームカー など)	理想的にできれば抜本的解決になり得る	コストが高くなる 気象条件などによっては技術的に問題がある 麓での受け入れと処理対策が必要となる し尿の軽量化・小容量化が必要である 異物混入防止や紙の分別など利用者のマナーと協力が 必要である
(4) 環境に優しい トイレの設置	それぞれの立地条件にあつた処理方式を採用することによって完全な解決(自己完結型)または相当の環境負荷軽減(非完結型)になる	方式によっては建設コストが高くなる 維持管理が必要である(コストを含めて) 使用実績が少くないので技術的問題が解決済みか不明な点がある 異物混入防止や紙の分別など利用者のマナーと協力が 必要である
(5) その他(トイレ未設置の山域など)		登山者のマナーにより、出来るだけ環境負荷を軽減するところが唯一の拠り所となる(麓で出来るだけ用水を済ませ、やむを得ず用を足すときは、その場所や水に溶る紙の使用、土に埋めるなどの最低限のマナーを守る必要がある)

当たり約30円という結果が報告されている。宿泊者は別として、トイレの利用に際しては、チップ制にしる有料制にしる、1人当たり100～200円程度を負担するのが現実的と思われる。各家庭でも下水道料金または汲み取り料金を負担していることを考えれば当然の役割といえる。

一方、利用者（登山者）の立場からすると、山小屋またはテント場に到着して受け付けをする際にでも、当該トイレの処理方法と利用に当たっての注意事項といったトイレ情報を管理者から面倒でも十分に伝達してもらえると（例えば領収書と一緒に文書を配布するのも一案）と有り難いし、協力しやすくなると思われる。さらに、難しい問題もあるが、山岳雑誌・山のガイドブックや山岳地図などのメディアを通して、各山域または山小屋ごとのトイレ情報を流してもらえると、入山前にそれ相応の心構えで臨むことが出来るのではないかと思う。

次に、見落とされがちであるが、わが国のかなりの数の山域やヒマラヤでは（5）が該当するであろう。自然の浄化作用で済む範ちゅうであれば、登山者のマナーで十分対応できるわけである。その点からも最低限のマナー（麓で出来るだけ用を済ませ、やむを得ず用を足すときは、場所の選定、水に溶ける紙の使用、土に埋めるなど）を守るように徹底する必要がある。ただし、自然の浄化作用に依存できる限界が定量的に明確になっていないので、環境汚染に至らないように十分に注意することが肝要である。

6. まとめ

以上の内容を要約すると、次の通りである。

- ①山のトイレ問題は、立地条件・コストなどを考慮して、それぞれの山域、山小屋にあった方法を採用することが重要である。そのため、全ての方法に共通したマナーと各方法に固有な守るべきマナーを明確にする必要がある。
- ②山のトイレは実質的に有料化（100～200円/回）すべきである。
- ③各山域または各山小屋ごとのトイレ情報を、山岳雑誌・山のガイドブックや地図はもとより、一般の新聞・テレビなどのマスコミを通して広く周知する必要がある。山岳環境を保全していくためには、山のトイレ問題は避けて通ることのできない課題であり、行政・山小屋・登山者がそれぞれの立場から取り組み、お互いに協力していくことが重要である。

山岳トイレの技術動向

日本山岳会 科学委員会委員 織方 郁映

1 はじめに

これまで何気無く使っていた山のトイレ。山のトイレ問題が大きく取り上げられるようになった昨今、し尿がこれまで山ではどのように処理されていたのか、現在どのような問題が起こっていて今後どのように解決されようとしているのか、に多くの登山者が関心を持ち始めているように思われる。

山で用を足す時に、そのトイレの構造やし尿処理の方式に登山者がいちいち気を配る必要は特に無いかもしれない。使用に際して留意すべき事項はトイレの設置者や管理者等によって然るべく掲示されているはずであり、それに従えば良いからである。

しかし、山でのし尿処理の方法などを少しでも知っていたならば、山のトイレ問題の解決に、登山者として何らかの協力ができるかもしれない。

そのような思いで、各種の資料^{1) 2) 3)} および設備メーカーのパンフレットをもとに、現在稼働中（大部分が試験運転中）の山岳トイレについて処理方法を概観してみた。

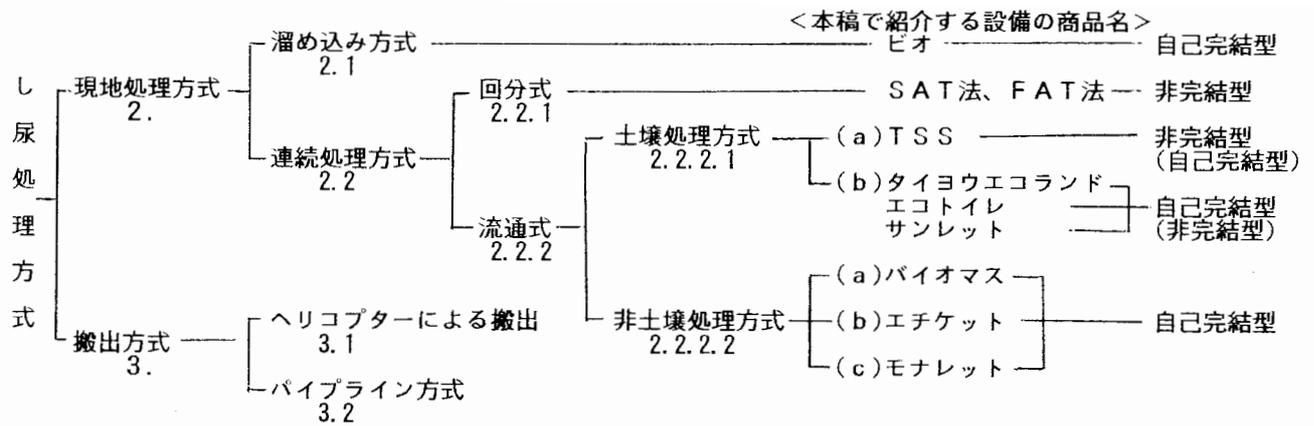
但し、一般車輛が入れる場所のトイレや、燃焼式、乾燥式、コンポスト式などのように、運転に必要なエネルギー源が十分確保できさえすれば設置場所を殆ど選ばないトイレは割愛させていただいた。

し尿処理方式の選定には道路、電気、水の有無のほかに、処理水を放出する場所や設備の設置に十分な広さの土地の有無などの制約がある。その上更に、エネルギー消費量が可能な限り少なく、高度の保守技術や頻繁な点検が不要で、設置コストも安く、処理廃棄物を含む保守・運転用物資の輸送量、頻度共に少ない設備であること、季節や曜日によって著しく変動する負荷に対応できること、などが要求される。

資料¹⁾には各種の処理方式の設備費、維持管理費面での比較結果が示されているが、現地処理設備のコストは立地条件、機種、規模によって大幅に変動するから詳細な分析が必要であるが、と前置きして、ヘリで低地に降ろして処理する方が現地処理よりも設備費で1/2～1/4、年間維持費でやや安くなると記されている。

現地処理方式には「非完結型」と「自己完結型」があり、前者は自然の浄化作用に学んで微生物の力を借りて、しかし自然界よりも高性能の処理設備を開発し、それを用いて自然が持つ浄化能力の範囲内まで浄化して排出する方式であり、自然と人間活動の調和を目指すエコロジカルなし尿処理の基本と考えられる。これに対し、砂礫地や岩稜地帯のように浄化力を期待できない場所では、処理水を全く排出せずに循環して使う後者の方式を採用するか、搬出方式にするかのどちらかになる。

次項以降での処理方式の紹介は次頁上に記した分類に従って進めさせていただく。



2 現地処理方式

2.1 溜め込み方式

従来の現地処理方式は溜め込み式だった。“垂れ流し”は“処理”とは呼べない。し尿は素掘りの便槽に溜め込んで置くか、或いは別の素掘りの肥溜めに移して長時間放置して自然発生の嫌気性細菌群による分解にゆだね、液化されたものが地中に浸透して更に細菌による分解を受け、土壌による吸着浄化作用も受けて地下水に戻ることを期待し、それが叶えられていたし、場所によっては今でも叶えられている。

登山者が増えて自然の浄化能力が追いつかなくなった、という理由の他に、溜め込み式トイレの臭気を嫌う登山者が増えたために取られた最初の対策は、従来の便槽に例えばSK菌のような、多種多彩な菌を配合した微生物製剤を散布し、更に、し尿と微生物の接触面積を大きくする充填物を詰めるなどして、し尿の分解を促進することであった。活性な微生物を添加した“杉チップ”を便槽に投入する方法もある。

杉チップにはオガ屑状のものや約1～3cm角のチップ状のものがある。杉材の木質部の組織構造を電子顕微鏡で見ると均一で細かく、空隙率は90%以上で、微生物にとって格好の棲家になる。しかし、便槽に直接投入された杉チップは目詰まりによって活性が低下するので、3～6ヶ月毎に交換する必要があるといわれる。

山岳トイレ問題の発火点となった北岳大樺沢二俣に設置されている仮設トイレ「ビオ」（内藤ハウス）も一見溜め込み式であるが、杉チップが入った便槽内を20℃以上に加温し、空気を吹き込みながら攪拌するもので、落下したし尿は杉チップにまぶされて好気性発酵によって消化・分解されて減量されるから、コンポスト式に類するであろう。消化槽の容量が250ℓ、最大処理能力が90回/日のものの消費電力は約1.2KW、内70%が吹き込み空気と消化槽の加温用電力であるといわれ、ディーゼル発電機から供給される。閉山後にはトイレ全体をヘリで麓に運び、劣化した杉チップと残留汚泥を処分する。

2.2 連続処理方式

2.2.1 回分式の例

「SAT法」（長野県衛生公害研究所）：上高地の奥、横尾で行われた実地試験の結果確立された方法で、この実験で得られたデータ⁴⁾は土壌浸透処理を組み入れた方

式の開発に際して参考となる重要なもので、その概略を図1に示した。曝気槽は空気吹き込み用の散気管を備えた好気性微生物処理槽で、これに、分解を速めるための微生物製剤と共にし尿を貯槽から移し入れて曝気処理する。約1ヶ月して分解がほぼ終了したら全量をポンプで汲み出してトレンチ内の散水管に注ぎ込む。空になった曝気槽には、1ヶ月の間に溜まっていた貯槽から次のロットを移し込んで曝気処理を開始する。このように回分式で連続処理する。

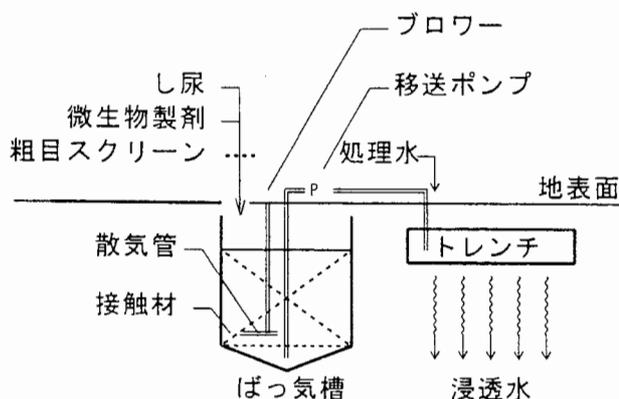
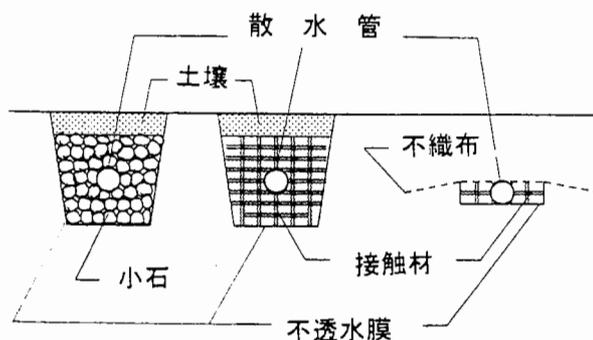


図1 「SAT法」の概念図⁴⁾

1人1日の排出量を1ℓとし、宿泊者が千人/月とすると、1ヶ月で排出される1m³の総し尿量を1ヶ月で処理するための曝気槽の容量は最低1m³になる。回分式なので流通式とは異なって分解程度を完全に掌握しながら処理を進めることができる。テストされたトレンチは3種あり、図2の断面図から分かるようにトレンチの中心を散水管が通っている。散水管に導入された排水はトレンチ内の砕石やプラスチック製の接触材を通して土壤中に浸透し、微生物によって浄化される。し尿の単独処理槽の排水を毎日連続して浸透させる場合を想定した基準によれば、トレンチの長さは排水1m³当たり20m以上となるから、それだけの平坦地が無い場所には適用できない。同所で開発された「FAT法」はSAT法の装置の前に濾過槽を置き、そのフィルターを通った液体部分のみを曝気槽に受け入れて処理する。液体部分に含まれる有機物の分解は非常に速いから微生物製剤を加える必要は無いが、濾過槽にはし尿の約20%に相当する固形分が残るから、それをかき出して処分する作業が要る。



トレンチ1 トレンチ2 トレンチ3

図2 テストされたトレンチの断面略図⁴⁾

2.2.2 流通式の例

2.2.2.1 土壌処理方式

(a) 「TSS」(大成工業)：図3で多室型腐敗室と書かれているのが嫌気性微生物処理槽であり、これは消化室と称する2基の連続した大容量の嫌気性発酵槽とそれに続く嫌気性発酵槽も兼ねた濾過室からなっており、その容積と構造はし尿がここを約60日掛けて通過しながら分解されるように設計されている。一方、浸潤散水処理装置と記されているのが土壌浸透処理用の深さ10cm、幅50cm、長さ15m程度のトレンチで、図2のトレンチ3の構造をしている。これが幅2m、長さ17m程

度、深さ約60cmの通気性の土壌層の中央約30cmの深さに埋設されている。濾過室から出た処理水はポンプまたは重力差によってトレンチの中心に置かれた直系約10cmの散水管に流れ込み、トレンチ内に浸透して、その上に置かれたタフガードと称する不織布製の散水資材を毛管現象で通過して土壌中に浸透拡散し、微生物によって分解処理された後、し尿と共に持ち込まれた水分は腐敗室とトレンチの上を覆う土壌層からの蒸発と地下浸透によって失われる。トレンチの設置数はその長さ、環境温度、土壌の質で異なるが100人/日の処理設備では3本が目安とみられる。

処理工程：(フローシート)

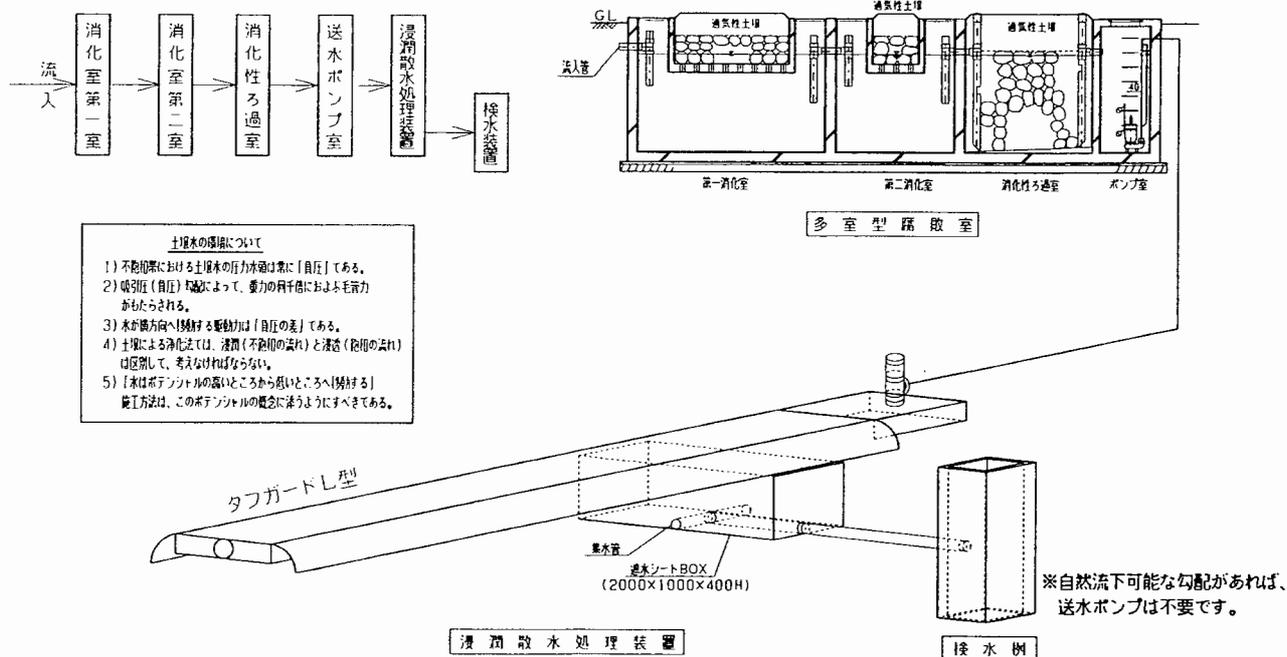


図3 「TSSのシステム」構成概念図 (大成工業(株)の資料より)

図3には、浸出水の一部を取り出して土壌層の浄化能力を随時検査するための検水柵が示されているが、トレンチ全体の底部と側面を遮水シートで覆い、更に、覆土層からの水の蒸発を抑えて貯水槽の水を増やし、循環使用することもできる。

(b) 「タイヨーエコランド」(太陽工業)、「エコトイレ」(環境技術研究所)、「サンレット」(リンフォース工業)：いずれも嫌気性発酵槽と土壌浸透処理用のトレンチからなるので外見、機能共にTSSと区別しにくい、発酵槽の構造にそれぞれ特徴があるほか、トレンチは図2の1と2を基本とする3との折衷構造で、トレンチの底の集水槽に溜まった水を循環再利用することを強調している点で異なるようである。環境が許す場合は放出する場合もある。トレンチから土壌中へ水や空気を浸透・拡散させる方式に3社それぞれの工夫が見られる。

2.2.2.2 非土壌処理方式

(a) 「バイオマス・トイレ」(関西ピー・ジー・エス)：前項の土壌浸透処理槽の代わりに、蒸発・反応槽と称する、微生物を浸み込ませたオガ屑状の杉チップを充填した太くて背の高いステンレス製の筒を用いており、この上から、好気性発酵槽(曝

気槽)で処理した水を注ぎ込んで浄化し、水洗用に再利用する。曝気槽は数段直列になっており、各槽で好気性と嫌気性の処理ができるようになってはいるらしいが、詳細不明である。し尿が持ち込む水分は蒸発・反応槽の筒の表面にある無数のパンチ孔からの蒸発で失われる。杉チップの目詰まりは少なく、8年間は交換不要といわれる。

(b)「エチケット」(NKK, 総合エンジニアリング事業部): 3段連続した曝気処理槽の後に、攪拌槽を挟んで更に3段連続した曝気槽が続く。後の曝気槽は土壌浸透処理槽に相当する終末処理の役を果たす。前の曝気槽の2段目には相当多量の活性汚泥(主に微生物の凝集体)が生成して滞留するから、それを回収タンクに抜き出して沈降濃縮し、1部は1段目の槽に返送して分解反応に関与させ、残りは処分する。処理水は水洗用に循環使用される。3 m³の初期水を入れた50人/日の装置では循環と曝気用に平均1KWの電力が必要とされる。

(c)「モナレット」(鬼頭鋼材): システム構成を図4に示す。2段連続の曝気槽からなり、第2曝気槽から出た処理水は重力差で液中濾過膜を装着した濾過タンクに送られ、ここで分離された汚泥は第1曝気槽に戻され(図にはその流れは示されていない)、濾過された水は処理水タンクに溜められて再利用される。

曝気槽の中段には多孔性セラミックビーズを入れたバスケットが置いてあり、気泡はその下から吹き込まれるので、ビーズに棲み着いた微生物、し尿、空気の3者の接触が良く、し尿量が少ない場合には分解は第1曝気槽でほぼ終了し、第2曝気槽では汚泥の自己消化のみが進むらしく、濾過槽で分離される汚泥の量は極めて少ないといわれる。単独浄化槽で30人槽に相当する設備の平均電力消費量は夏季で0.6KW/h、冬季で2.4KW/hといわれる。

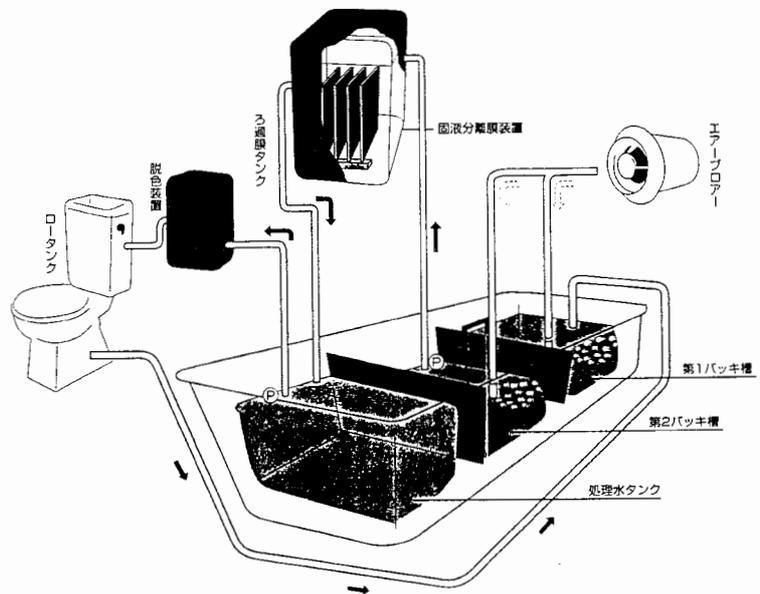


図4 「モナレット」のシステム構成概念図
(鬼頭鋼材(株)のパフレットより)

吸着能力が高い土壌処理を受けていない再生水は麦茶色またはウイスキー色をしている場合が多いが、フミン質による色であって無害であり、水洗用にはオゾンや活性炭による高価な脱色処理は不要である。

「自己完結型」は排水をその場に全く放出しないから理想的な方式のような印象を与えるが、土壌処理に代わる処理能力の設備は運転コストが高く、循環用の電力を必要とし、更に、し尿と共に運び込まれる水が蒸発して、循環される水の塩分濃度が次第に高まるから、ある時点で水を抜き出して新しい水と入れ替えねばならないなどの

問題があり、使用は非完結型が適用できない場合に限られる。ちなみに、塩分が微生物活動に有害になる濃度は食塩の場合8～9 g/lといわれる。

3 搬出方式

3.1 ヘリコプターによる搬出

気象条件による制約はあるが、資材搬入にヘリを使える場所であれば可能である。既設の肥溜め式トイレにはバキュームポンプで搬出用容器に移し変えるのが手っ取り早く、各所で行われている。汲み取り用のホースを詰まらせる異物の投入・混入が最大の障害になる。輸送費が高いのも難点であり、運輸省の規制によって値下げが困難とも聞くが、帰りの便を利用するなど、様々な工夫がなされているようである。

各人が“携帯トイレ（紙オシメと同様な吸水性樹脂を使用したもの等）”を購入してそれに排便し、密封して所定場所に置いた物をトイレ管理者が別の場所に逐次集積しておき、溜まった時点でヘリポートまで運び上げて降ろすの方式（例：塩見小屋）は、便槽の設置工事が不要なことと清潔さの面で極めて合理的であるが、普及させるには、集積・保管、再運搬などの手間と労力を減らす工夫が必要と思われる。更にこの方式は、し尿が詰まった袋の大梱包を麓のヘリポートで引き取り、焼却施設まで運んでそのまま焼却してくれる地方自治体の協力が前提である。携帯トイレの素材である高分子材料はし尿焼却用の補助燃料となるが、資源節約、炭酸ガス排出規制の面で問題無しとしない。

便槽を新設する場合のために、便槽をそのまま運搬容器として使うカートリッジ方式の開発が望まれるが、技術的に困難さが予想される。

3.2 パイプライン方式

パイプ内のし尿の円滑な流下を助け、かつ、冬季の凍結を防ぐのに十分な量の温排水が出る大規模な山小屋で、麓に大型の処理施設がある場合の理想的方式であるが、温帯で降水量が多い日本では、雨季の土砂の流失・崩壊、春の底雪崩による破壊力に耐える恒久的なパイプラインを、自然環境を破壊せずに設置できる場所は少ない。石油掘削工事の技術を応用して山の斜面の深部を円弧状にボーリングし、250～500 m毎に中継点を持つパイプライン施設用の穴を掘る技術も検討されている。いずれにせよ、水の供給用と排水用の両パイプラインの設備投資が大きい。

4 おわりに

以上を概観すると、山岳地域におけるし尿処理技術の開発はようやく緒についたばかりで、現在は探求心旺盛な山小屋関係者等によって、それぞれの立場に最適と考えられる方式が実地試験されている段階であることが分かる。テストされている方式の中には阪神大震災を機に開発された平地における非常事態向けの処理設備も含まれ、山岳地における持続的処理能力が確認されるのはまだ先のことと思われる。

これらの実地試験で得られるデータが、一般の生活環境下でのし尿処理技術に関してはほぼ完成している基礎理論⁵⁾によって整理され、近い将来、山岳地の様々な立地条件に適合した処理設備の設計指針がまとめられ、或いは処理方式の選定マニュアル

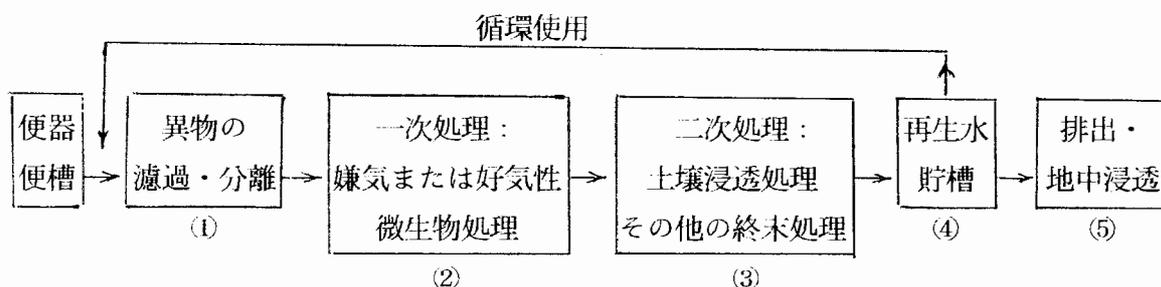
もでき上がることを期待したい。

しかし、これらの技術やシステムが完成したとしても、山岳地にトイレを設置し、その性能を機能させるには大きな費用と大変な労力が必要なことに変わりはなく、山のトイレは気楽にタダで使えるものではないこと、どこの山にも水洗トイレを期待することが甚だしく大それたことであることも変わらない。

どんなトイレであれ、山にトイレがあること自体が既に有り難いことであり、それを設置した人に感謝し、その順調な機能を保つためにできるだけ協力をし、トイレの維持管理の実費ぐらひは払いたい。必要経費はチップなどという曖昧なものでなく、使用料として明示して欲しいというのが、本稿をまとめ終えての感想である。

<注> 微生物処理方法に関する補足説明⁵⁾

微生物の力を借りてし尿を連続処理する装置では、し尿は下図のような工程を経て処理されて行く。実装置では、処理方式や設置条件によって工程(1)~(5)の中身が変わったり、省略されたり、合体されたりする。工程(2)には好気性微生物を働かせる場合と嫌気性細菌による場合がある。



1) 好気性微生物処理

好気性発酵、活性汚泥処理とも呼ばれ、空気の吹き込みが必要なので曝気処理ともいい、送風機運転用の電力を必要とする。100人/日用の容積約 2 m^3 の処理槽の場合の所要電力は必要空気量を $300\text{ m}^3/\text{日}$ とすると約 250 W である。この処理槽で、液温が 37°C 、酸素の吸収効率が 40% の場合の所要滞留(分解)時間は約3日、酸素吸収効率が 5% では約20日になる。好気性発酵は発熱量が多いので、活性汚泥の濃度が適量でし尿と空気の量が十分な限り、槽内の温度は次第に高まって発熱と放熱の平衡温度で反応は進行し、冬季には約 30°C に保たれ、夏季には 80°C 位になることもあり、後者の場合には高温菌が活発に働いて有機物の分解は極めて速い。従って、小さな反応槽で短い滞留時間内に反応を完結させる必要のある自己完結型に適しているが、欠点は、分解した有機物の約半分の重さの細菌が繁殖し、活性汚泥が増えることで、定期的に抜き出して処分せねばならない。汚泥を嫌気性処理槽に送って分解する方式もよく提案されるが、速度が遅い嫌気性発酵とのバランスを取るのが難しい。細菌は食物連鎖によって次々と上位の微生物によって食われ、その蓄積効率は次第に低下するから汚泥は減少するが、無くなることはない。し尿の供給が止まると自己消化が進むから、設備の処理能力を過大にすれば汚泥の抜き出し量は少なくなる。汚泥の抜き出し作業時にホースを詰まらせるシャツやパンツ等を便器内に投入す

る不心得者がいなく、合成繊維が漉き込んであるために水に解けないティッシュペーパーなどの分別が励行されれば工程①は不要になる。

2) 嫌気性微生物処理

地球上にまだ酸素が存在しなかった太古から酸欠場所で生き延びている原始細菌の働きによるもので、有機物を分解して悪臭成分を与えるので「発酵」の代わりに「腐敗」の言葉を使う場合が多い。空気の送りが不要なために電力を必要としない点で山岳トイレに適している。しかし、好気性発酵に比べて分解反応は遅く、30℃での必要滞留時間は約30日といわれ、温度が10℃下がる毎に反応時間はほぼ倍、倍で長くなるから、10℃では約120日となる。従って、滞留時間を長くするために嫌気性処理槽の容積は相当大きなものになるが、その結果、曜日による大きな負荷の変動を平均化できる利点もある。

好気性発酵 対 嫌気性発酵の反応速度の比は微生物濃度が同じ場合には約3対2で大差はないが、好気性微生物は高濃度になり易く、しかも発熱量が多くて槽内の温度が上昇するから、その比は更に大きくなる。

嫌気性発酵では糞便中の高分子の有機化合物が分解されて先ず低分子の化合物になるから固体から液体への変化は速いが、その後の炭酸ガスと水までの分解はゆっくりと進むので、分解が速やかに進んだように見えても残存有機物濃度は高く、二次処理を念入りに行う必要がある。しかし、この細菌は空気中の酸素の代わりに、有機物分子中の酸素を取り出して生命活動を営んでいるためにエネルギー効率が低く、菌体物質に変換蓄積される代謝の効率は好気性発酵の20～30分の1であるから、汚泥の発生量が少ない点でも山岳トイレに適している。但し、発熱量も好気性発酵に比べて同じ比率で少ないから、冬季には槽内の温度は上がらず、分解は殆ど進まない。

二次処理工程③には微生物活動に適した土壌層を用いる場合が大部分で、ここに一次処理工程②からの排水を均等に浸透させて、浅いところでは好気性発酵、深い場所では嫌気性発酵により時間を掛けて残存する有機物をゆっくりと分解し、浄化の仕上げをする。ある程度以上広い平坦地を必要とするので設置場所が制約される。処理に適した土壌が現地に無い場合には麓から運び上げる費用が莫大になる。自然の土壌の代わりに、特殊な活性細菌を棲み込ませた杉チップを用いる例もある。

資料・文献

- 1) 「山岳系観光地における環境問題・調査研究報告書」
(財)広域関東圏産業活性化センター (2000)
- 2) 「山のトイレ整備ガイド」 日本トイレ協会 (1998)
- 3) 「山のトイレ事例発表大会」<資料集> 日本トイレ協会 (2000)
- 4) 「山岳地域におけるし尿等の適正処理に関する調査研究報告書」(第2次報告)
(FAT法・SAT法による山岳地域のし尿処理) 平成11年3月 長野県
- 5) 井手哲夫編著 「水処理工学(第二版)-理論と応用-」技報堂出版 (1997)

山岳環境は誰が守るのか

環境庁自然保護局国立公園課 徳丸久衛

1 問題意識

日本の主要な山岳地のほとんどは自然公園（国立公園、国定公園、都道府県立自然公園）に指定されており、自然公園管理を担う環境庁あるいは都道府県の自然公園担当部局によって景観の保全と利用のための管理が行われている。

しかしながら、公園利用にかかる施設整備や利用者指導等は、これまで山麓等に位置し利用者数の多いいわゆる「利用拠点」を中心に行われていた。

登山が今日のように盛況となり、もはや自然公園利用の主流ともなりつつある現況においては、登山利用についてもしかるべき措置を講じるべきと考えるが、その場合、「地域性公園」という日本の自然公園制度を鑑みると、公園管理者、土地所有者、山岳事業者そして登山者が日本における山岳利用のあり方を議論し、合意を図った上で、必要に応じ施設の整備、利用者指導等の具体策を進める必要がある。

そもそも、現状においては登山道の整備や管理すら明確な定めがない。ましてや、し尿、廃棄物の処理、安全対策、さらには適正収容量等についてはなんら統一の方針はなく、個々の地域の実情にあわせて対処されている。

例えば富山県の立山や剣岳周辺の登山道は富山県が公園管理者の立場から自然公園法に基づいて整備、維持管理を行っており、整備については環境庁からの補助金も出ている。これに引き替え、例えば槍・穂高連峰や富士山の登山道は自然発生した道が慣習的に使用されているだけで、土地所有者との利用契約もなければ、整備、維持管理の主体もない場合が多い。荒れた登山道の補修や標識、ハシゴ等の施設は見るに見かねた地元市町村や遭難対策協議会あるいは山小屋の経営者やボランティア団体等に善意で行っていただいている状況である。

立山・剣、槍・穂高そして富士山も同じ国立公園に指定されているにもかかわらずこのような差が生じており、しかも立山・剣型は例外的といえる。

このような状況を打破し、適正な山岳環境の保全と利用の推進を図ることは、当然国立公園管理を責務とする者の大きな使命であることは否めないが、欧米と違って、地域性をとっている日本の国立公園においては公園管理者のみでこの課題を克服することは不可能に近く、また、各山には各山の事情があるので、全国一律の方針で対処することも不合理であろう。

2 スイスアルプスの山岳利用

山岳利用を考えると、ヨーロッパアルプスの例が引き合いに出されることが

多い。筆者は昨年3月から9月にかけてスイスを中心にヨーロッパアルプスの山岳管理と利用について見聞する機会を得たので、その情報を参考にご紹介したい。なお、ここに述べるのはポイントのみであり、実際には多くの例外や、さらなる詳細事項があること、また、国立公園等の保護地域内での話ではないことをお含み頂きたい。

2.1 登山道

スイスにおいて山を歩く場合、まず「ハイキング」と「登山」に大きく区別される。「ハイキング」は日本でイメージする散策程度のものから「道」のあるところを登る登山までを含んだ概念であり、「登山」はまさしく岩山、氷河等の登攀でありルートはあるが道はない。

ハイキングルートは難易別に分類され連邦政府作成の公式地図や地図会社作成のハイキングマップに示されている他、地域毎にも詳細な地図が作成されている場合が多い。

公衆便所や標識、表示等必要な施設はきちんと整備されている。特に公衆便所についてはほとんど例外なくペーパーと温風器が設置されているのに驚かされる。整備は市町村（ゲマインデ）、観光局、観光事業者、地元住民等によって行われ、都道府県（カントン）、連邦政府は関与していない。

なお、各ゲマインデでは条例によって宿泊者から観光税を徴収しており、観光局を通じてハイキングルートを含む各種利用施設の整備、維持管理に使われている。

「登山」のルートはビレイの金具や目印のポールが稀に見受けられる程度で施設と言えるようなものは整備されていない。

2.2 排水処理施設

スイスでは1972年に水の汚染防止にかかる連邦法が制定され、国全体で排水、し尿処理対策が実施されている。山岳観光地においても徹底した対策が実施されているが、ハイキングや登山鉄道、ゴンドラ等で到達できる山岳ホテルや展望台等の観光利用施設と、登山で利用する山小屋とでは明確な区別がある。

2.2.1 山岳ホテル等

排水やし尿は原則としてパイプライン等で麓の処理場まで運ばれ処理されている。処理場と根幹となるパイプラインは連邦政府、カントン、ゲマインデの3者の共同負担で建設されているが、ゲマインデ負担分は住民、事業者が負担している。また、各事業施設から根幹となるパイプラインへの接続は各事業者が負担し、維持管理費も利用者が使用量に応じて負担することとなっている。

但し、まだパイプラインに繋いでいない施設や、別の処理を行っている施設も

散見される。

2.2.2 山小屋

「登山」で利用する山小屋はほとんどがスイス山岳会によって設置、管理されている。そこでの排水、し尿処理は特に行われておらず、そのまま氷河の裂け目に捨てられているのがほとんどである。

近年、山小屋によってはヘリ運搬で処理場に降ろすなどの措置がとられているが、昨年の情報では300以上ある施設でこうした措置がとられているところは10に満たないとのことであった。

2.3 お国柄と国民性の違い

スイスを参考として考える場合、日本とのお国柄の違い、国民性や文化の違いを十分考慮する必要がある。このことに関して書き始めると際限ないが、山岳利用とも関係しそうな部分をほんの少し照会しておきたい。

まず一つは、スイスでは行政の主体はゲマインデであり、意志決定の主体は住民である。何事も住民同士の合意で決定し、ゲマインデにおいて即実行に移される。資金も原則ゲマインデにおいて調達する。連邦政府やカントンは法の制定、国防、鉄道、郵便、地図作製等国家的事業、外交等を担当するが、地域行政にはほとんど関与しない。従って、ハイキングルートの整備、維持管理等もすべてゲマインデの責任で行われる。「我が町は我らで守る。」という精神が、公共施設のきめ細かい管理にも現れている。

次に、質素、勤勉、儉約、清潔、そして敬虔といったスイスの国民性である。アメリカ型の消費文化を嫌い、ものは大事に使う、いらぬものは売らない、買わない、大食・グルメはしない、電気はつけない、やたらコーヒーを飲まない、酔って騒がない、日曜はみんな休んでお祈りする等々数え上げれば枚挙にいとまがない。(もちろんみんなそうしているわけではないが。)

筆者自身、自動販売機や冷えた缶ビールを売っている店が極端に少ない、日曜祭日は百貨店もスーパーもすべてお店は休み、商品の包装はしない、買物袋は持参、日曜日には近くの教会の鐘が一日中鳴り響いている…、といったことに最初は戸惑ったものであるが、慣れてくればどれも当たり前のことで、むしろ日本での生活がおかしかったのだと思うようになった。

こうした国民性は山においても、公共施設を大切にする、ゴミは捨てない、食事はごく簡単(朝はパンとコーヒー、昼はちょっと立ち止まってクラッカーとチーズ、夜はスパゲティ、カレー、フォンデュ等をみんなで食べ切る。)にも反映されている。

こう書くと彼の国はすべてりっぱな感じもするが、マーモットやヨーロッパライチョウもいるのに大きな犬を走り回らせていたり、やたらパラグライダーが飛

んでいたり、その日の初登頂を競ったり（筆者もユングフラウ登頂時にアレッチ氷河を疾走させられた。）、不可解な点多々あることも述べておきたい。そして、何かにつけ自然保護派と現状維持あるいは開発促進派が鋭く対立する構図も他の国々と同様である。

3 問題解決に向けて

さて、日本はスイスと違って主要な山岳は国立公園、国定公園の中にあり、その意味では公園管理者が率先して山岳環境の保全と利用の推進を図るべきである。しかしながら、公園管理者だけがなんとかすれば話が解決するものもない。

山に誰も登らなければ何も問題は生じない。すべては登りたいという人間の欲求から始まる問題である。茶事には茶事の作法があり、よって何百年と茶碗は使い次がれる。山にも山の作法があってこそ、何千年と登り次がれるだろう。作法は人を縛るものではない。物事がうまくいくための人と人、そして人と自然との約束事である。山岳利用がこのまま推移するか、あるいはもっと盛んになるとしたら、山での作法なきままに、目前の課題に対応し続ける現状には限界があろう。

繰り返すかも知れないが、山岳環境の保全と利用は、多くの主体の共同作業とすべきであり、合意と役割分担が急務である。

4 環境庁の山岳関係施策

最後に、ともかくも環境庁が現在実施中あるいは準備中の山岳関連施策を簡単にご紹介して、山につながる各人のご提案と心ある共同作業を期待したい。

4.1 山岳環境浄化・安全対策緊急事業費補助

山小屋事業者（民間、公共を問わない）が下記の施設を整備するに当たってその経費の2分の1を補助。

- ①適正な排水・し尿処理施設（トイレ、処理エネルギー施設等を含む）
- ②廃棄物の分別・処理施設
- ③緊急避難、応急医療、遭難防止対応施設

4.2 登山歩道等整備事業

日本百名山等の登山道を対象に、標識、浸食防止、植生保護、情報提供等に留意しつつ整備を実施。整備主体は都道府県で2分の1補助。公衆便所についても補助あるいは直轄で実施。

4.3 国立公園等民間活用特定自然環境保全活動（グリーンワーカー）事業

国立・国定公園内の重要な地域において、地元住民等の技術、知識、労働力を活用し、動植物の監視、清掃、登山ルート整備等の推進を図る。

北アルプス山小屋のし尿処理問題について

燕山荘 赤沼 健至

1 はじめに

北アルプスにある山小屋のし尿処理問題への取り組みは、低酸素、低温度、低気圧という厳しい環境にある上に、自家発電による限られた電気の供給、沢からポンプアップしたり、天水をためて確保される水、敷地面積、立地条件（岩稜地帯、カールの沢の上）等、処理方法を検討するにあたり難しい問題を抱えている。

さらに最近、

1. 美観を損なう、臭気などの直接的な汚染
 2. 水質、植生、生態系への影響
 3. 北アルプスの沢の水は飲めないのでは・・・
- ということなどが、問題となってきている。

2 山岳し尿処理の背景

1. 昭和50年代の後半より、梓川の水質調査
2. 燕岳において、長野県衛生公害研究所の嫌気性バクテリアによる処理方式の実験
3. 横尾において、好気性バクテリアによる実験

3 山小屋が取り組んでいる処理方法

1. SAT方式（長野県衛生公害研究所が開発、空気を送り、分解して土中に浸透させる。1000ワット以上必要）・・・常念小屋
2. TSS方式 嫌気性菌による分解・・・槍沢ロッジ、槍ヶ岳山荘
3. 高熱炉による焼却方式・・・白馬尻小屋
4. ヘリコプターによる空輸・・・3件

4 現状を考える

1. 水質、植生、生態系へ本当に影響を与えているのか
2. 北アルプスの沢の水は飲めないのでは・・・ということの誤り

表1 潤沢キャンプ場周辺の大腸菌調査（豊科保健所） 単位 MPN/100ml

年度	キャンプ場 水飲み場	キャンプ場下 水飲み場	潤沢新道梓川支流 (本谷橋)
昭和59年	0	17	0
61年	2	8	0
60年	0	0	4
62年	23	0	4
63年	0	0	0
平成元年	4	4	0
2年	0	0	13
3年	9	9	0
4年	4	4	23
5年	0	9	23

5 考え方をまとめる必要性

し尿を処理するために派生する問題への配慮。

1. ダイオキシン
2. CO₂、化石エネルギー、ヘリコプターの燃料
3. 紙資源
4. どこで、だれが処理するのか
5. コスト

6 まとめ

今まで、山小屋のし尿処理は、山小屋が研究開発、そしてコストもかかえなければならぬ山小屋だけの責任問題であったが、ようやく国、県、町等の行政もお金、研究、情報を提供していただけるようになってきた。

し尿は毒物ではない。古く昔より、肥料として大切にされてきたものである。今までの方法で、水が本当に問題なのか、生態系に本当に影響を及ぼしているのか、もっと調査すべきである。し尿は消えたけれど、別の物質が大量に発生したのでは意味がない。今までの自然治癒力に任せたほうがはるかに良い。

各山小屋が置かれている立地条件を考えると、もっと調査と議論が必要ではないか。それからビジョンとコンセプトを考えなければならないと思う。

登山者についても、キジ打ちの多さに驚かされるが、ティッシュペーパーの使用を止めていただいたり、各トイレの処理方法を理解していただき、コストの面、また行政から今後も補助金が出るようご協力をお願いいたします。

富士山エコ・トイレ勉強会の活動を通じて

富士山エコ・トイレ勉強会 会長 宮崎 善旦
(表富士宮口登山組合 組合長)

1 はじめに

富士山エコ・トイレ勉強会は、平成10年3月11日に発足した。その設立趣旨は「世界に冠たる富士山の景観や、豊富な地下水など貴重な自然環境をいかに保全し、後世に引き継ぐかは”富士山のあるまちふじのみや”にとっても大きな課題であり、特に富士山のトイレ対策は、登山者の快適利用と環境保全を進める上で、緊急に取り組まなければならない問題であり、今後富士山の環境保全の立場で、富士山トイレの改善方策等を調査・研究する。」という目的である。

表富士宮口登山組合を初め富士山本宮浅間大社、行政などからなる富士山のトイレ問題を考える団体として発足した。日本一高く、気象条件などが厳しい富士山でのトイレ問題を考えるのに、それぞれの団体が別々に考えるのではなく、情報を交流し、共に考え手を取り合って研究することで、より効果の高い活動が展開できていると自負している。

現在、さまざまな場面で山岳トイレのあるべき姿を模索すべく、シンポジウムや実験などが行われており、さながら21世紀はトイレ大改革の時代といえよう。

今回のシンポジウムでは、本活動を通じ感じ考えた意見を述べたい。

2 富士山のトイレの実情

富士山には7月、8月の2カ月間に、20万人とも、30万人ともいわれる登山者が訪ずれる。高山というよりは、夏の一大観光地といっても過言ではない。

富士山の環境問題としてクローズアップされているのは、ゴミとし尿処理の問題である。特にし尿処理の問題は、その立地条件からも解決が困難であり、トイレの方式や処理方法、臭い、費用などのさまざまな問題を抱えている。



登山風景

富士山トイレの現状は、9割以上の山小屋で地下浸透式（埋設式）もしくは

は山腹への放流式（一部水洗式やネポン式を採用している小屋もあり）であり、特に放流式トイレの問題は、かつて週刊誌上をもにぎわし、重要な問題である。特に、高所では、臭いの元のアンモニア臭が顕著となり、同時にハエの発生も増える。これに暗い、汚いに加わるというのが、富士山トイレの現状である。

また後に詳解するが、便槽内に投入されたゴミの問題も深刻である。富士山のトイレは前記のとおり放流式が多数を占めているので、便槽内のゴミが山肌を汚し景観を損ねている。このゴミ問題が解決しないことには、富士山のトイレ問題も根本的には解決しないだろう。

3 活動状況

3.1 富士山ポケットトイレトイレットペーパー使用推進キャンペーン

富士山のトイレは90%以上の山小屋が地下浸透式または放流式である。そのため、し尿放流の後が「白い川」として景観を損ねている。その第1の原因として考えられるのは、水に溶けないティッシュペーパーである。そこで水解性の良いトイレトイレットペーパーを何とか携帯できないものかと、地元製紙業者と協議して平成11年度に5万個「富士山ポケットトイレペーパー」を製作した。

平成11年8月8日、富士山マイカー規制期間を利用して環境庁南関東地



富士山ポケットティッシュペーパーのラベル

区国立公園・野生生物事務所」、「富士山トイレ研究会」等の協力を得て、富士山表富士宮口五合目及び西白塚駐車場でキャンペーンを実施し登山者に協力を仰いだ。

また、山小屋でもこのティッシュペーパーを配布、販売している。

現在では、さまざまな場面で、水で分解するティッシュペーパーが作成され配布されている。

3.2 トイレシステムの実証実験

浅間大社の協力のもと、頂上奥宮と山頂山小屋の富士館にフィールドトイレや簡易水洗トイレなどを設置し実証実験を行った。その結果限られた水しかない富士山でも水洗式トイレの設置が可能であることが実証された。ただ、

冬場の凍結の問題や国立公園内や文化財保護法に係るため、許可がなされるかどうかなどの課題がある。

3.3 啓蒙活動

富士山の環境を守るため広報活動を行っている。

- ・富士山ポケットトイレ紙使用推進キャンペーン（前記）
- ・インターネットによる情報発信
- ・チラシ等をトイレ内に掲出

3.4 シンポジウムの開催

平成12年7月2日（日）、浅間大社社務所において、「みんなの富士山をみんなで守るシンポジウム」を開催し、県内外から約80人が出席した。

これは「今富士山はさまざまな角度から、環境の悪化が叫ばれており、特にトイレ問題は、立地条件からも解決が困難である。私たちがいまできること、今しなければならないことを考える場にし、富士山の環境問題に一石を投じるとともに、新たな出発のきっかけになれば」との願いから開催されたものである。

第1部では市内小中学生が富士山体験発表会を行い富士山学習や登山体験をもとに環境保護を訴え、第2部では慶応義塾大学名誉教授で日本トイレ協会会長の西岡秀雄氏が「神々の時代とトイレ」をテーマに基調講演を行い、第3部では環境庁南関東地区自然保護事務所次長の佐山浩氏、静岡県富士山保全室長の料所俊文氏、日本山岳会常務理事・神奈川工業大学教授の森武昭氏、日本トイレ協会事務局長の上幸雄氏をパネリストにパネルディスカッションを行った。

最後に今私たちにできることを少しでも実践できるように水に解けるポケットティッシュペーパーの使用促進を図るよう関係機関に呼びかけていくように決定した。

3.5 トイレのチップ制について

平成11年度から富士山表富士宮口五合目登山道沿いにある環境庁設置の公衆トイレが「富士山富士宮口五合目公衆トイレ維持管理運営協議会」の名のもとにチップ制を始めた。

平成11年度には一人当たり約10円30銭程度であったが、平成12年



フィールドトイレ

度にはチップ制であることの表示を充実させ、7月、8月の2カ月間の平均は約26円となった。一人約100円程度でチップをお願いしているのに、目標額のまだ4分の1の金額であるが、徐々にではあるが富士山の環境保全に対する気持ちや富士山でのトイレ利用に際しては協力金をとの呼びかけが浸透している。

しかし、9月下旬と10月上旬には、2回にわたりこのチップをねらった盗難事件もあった。わざわざ富士山五合目まで訪れ、トイレ利用者の善意の入ったチップ箱をねらったの仕業であるが、標高2,400mの五合目で富士山に対する善意をこんな形で裏切る犯罪行為があったことは極めて残念なことである。

4 興味ある点

4.1 山岳トイレの便槽の中

静岡県が設置した富士山トイレ研究会では、平成11年度に山頂からのし尿搬出実験を行った。これは、荷物運搬用のブルドーザーにし尿を入れるタンクを載せ、山頂のし尿をくみ取って下山し、五合目で吸引車に積み替え市内の衛生プラントに運ぶ実験である。費用と搬出量の問題はともかくとしても、トイレの処理方法としては一つの選択肢として可能であることが判明した。



便層内の様子

この実験の中で、便槽の中身の詳細な報告がなされた。

軍手、靴下、水に溶けにくいポケットティッシュペーパー、ビニール、ペットボトル、弁当の食ベカスや空き容器、タオル、空き缶、肌着や生理用品などさまざまなゴミの混入が確認され、ごみ箱化していると言われる富士山のトイレの実情が確認されている。

4.2 チップに対するアンケート調査

トイレ利用者のチップや有料制に対する意識の問題としては、平成11年度に富士山富士宮口五合目公衆トイレで実施したアンケート結果がある。

(123件)

- ・管理費用の一部をチップで負担してもらうことについては、有効回答者のうち、85%の人がチップ制については賛成であった。このうち支払って

よい額としては100円の人が最も多く、61%であった。

- ・今後の富士山のトイレについては有料化して快適なトイレをつくる。またはチップ制トイレにしていく。との回答は93%に上った。

登山者の意識としてはチップ制、有料制については概ね同意が得られているものと考えられる。しかし、一方で「チップを取るならきれいに」の要望が強く、チップをいただく以上、管理をしっかり行う必要性がある。

5 トイレの改善に向けて

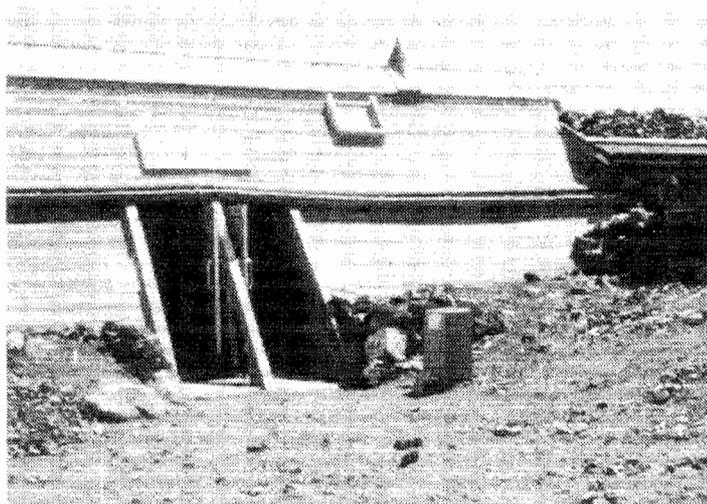
5.1 方式の問題

富士山における方式の問題は今後も急速にさまざまな方法が提示され運用実験されるであろう。しかし水は雪解け水や雨水にたより、電気も発電機によりつくり出さなければならぬ高山では、電気も水も十分な場所では使用出来ないトイレは現実的ではない。ハードは業者がさまざまな方法を提示し、また実証実験も各地で行われているが、富士山の現状を十分理解していただき、富士山にあった処理方式が確立するよう願っている。

5.2 設置費用

環境保全の意味からも現在の山岳トイレを早急に改善すべく調査、研究を行っている。

本来事業者である山小屋で設置すべきであるが、方式によっては相当の経費が見込まれる。設置費用についても今後補助制度など、財源確保の検討が必要である。



トイレ入り口

5.3 管理費用

今後の管理費用については、受益者負担の方法によらざるを得ないと考えている。日々の清掃、機械の維持管理、使用後の処理費用など方式によってはかなりの費用がかかることが予想される。

かかる経費の一部を利用者からいただくことは避けられないと考えている。

5.4 マナー

富士山のトイレの使用にあたり、最も重要で、最も取り組み易いのは、トイレ使用のマナーを向上させることである。先の興味ある県富士山トイレ研究会の調査でも判明したように、便槽内にさまざまなゴミが入れられまさに

便槽はごみ箱化しているのである。これらは利用者が少し気をつければ十分改善できるものだと考えている。

ゴミは捨てない。山に行ったらゴミは持ち帰る。特に便槽内には絶対捨てない。こうした基本的なマナーを登山者が守ることで、小さな1歩でも富士山の環境保全に寄与できるものである。

5.5 ゴミを捨てられない便器などの改善

細かい話ではあるが、便槽内にゴミが捨てられる一因は、便槽内が見えることである。中のゴミが見えることによってさらにゴミが捨てられている。

処理方式などと相まって、便器そのものも蓋を設け、直接便槽が見えない方式の便器に改善できるよう、メーカーとも協力している。

これによって、便槽内へのゴミの投げ入れの問題も少しは改善できるのではないかと考えている。

6 登山者に期待するもの ==マナーと協力金==

以上、富士山でのトイレの現状や取り組みを主に富士山エコ・トイレ勉強会の活動を中心に述べてきたが、登山者に山小屋経営者から期待するものとして2点を上げたい。

1点目はマナーの問題である。先ずゴミ問題。登山道で目に付くゴミは確かに少なくなった。ただし、目に付かない場所には多くなっている。特に、便槽内への投げ入れは御法度である。富士山ではゴミは捨てない。特にトイレにはまちがっても捨てない。2重のマナー違反である。これをこれからは絶対しないように期待したい。

2点目は費用負担の問題である。富士山のトイレはどの山小屋のトイレも経費の捻出に苦慮している。富士山の環境保全の問題を考えればなおさらである。

すべてが公共のトイレのように水洗または焼却などの快適なトイレという訳にはいかないが、山室関係者は快適に使用して頂けるように日々清掃などに奮迅努力してい

る。処理方式などの確立を待つて徐々に改善するとの動きもあるが、いずれにしろ莫大な経費が必要となる。富士山に行ったら、富士山の環境問題に目を向け、チップを握ってトイレを利用するような意識をお持ちいただきたい。

では、なかなか登山者のマナーが通用しないものである。言われなくても承知していると思われるような事柄でも、観光客となると登山経験も少なく、当然守らなければならないマナーを平然と守らないことが多い。こうしたにわか登山者に対する啓蒙や指導面においても、登山家の皆さんに大いに期待したい。

<参考資料> マッキンリーのし尿処理

日本山岳会 大蔵喜福

1) デナリ国立公園における登山レギュレーションの「環境衛生」

厳守事項として登録とチェックイン、チェックアウト、そして環境・衛生に規則を設けている。マッキンリーおよびフォラカー山の入山については、グループ全員の書式を一緒に、60日前までにタルキートナ・レンジャーステーションに届け出て登録を済ませなければならない(注1)。’95年からは入山料としてひとり\$150徴収となった。

アラスカ・デナリ国立公園局のレギュレーションには、具体的な罰則規定は明示されていないが法的な規制がある。タルキートナ・レンジャーステーションでは、登山届けを提出した者すべてに対して、「登山に関する注意と環境保護に関する注意」をオリエンテーションするというシステムになっている。これは登山者が環境に対する加害者にならないように、幾つかの注意・提言をするもので、コンピュータ映像や数カ国語のビデオなどが用意されているという念入りなものだ。他には天候、雪崩と氷河状況など、装備食料確認などエマージェンシーを確認する。

環境については「自然の中に持ち込んだものは痕跡を残さず持ち帰る」という保護に重点をおくもので広く「テイクイン・テイクアウト」を義務付けている。さほど無理な要求を強いて要るわけではないので十分実行できるものだ。登山者各自の自覚とモラルが問われているわけである。いまではあたりまえのこととして多くの登山者が実行していることだが、謂われなければまたは見られなければ、何をしてもいいというモラルの低い？登山者もいないわけではないが、登山中は多くの眼がありゴミの投棄等を恥ずべき事と理解するようになったといえる。環境保護が今のようにかまびすしく騒がれなかった40年近く前までは、入山者も僅かでマッキンリーもゴミ投棄、糞尿垂れ流しの状態だったという。

とくにゴミについてはテイクアウトが義務付けられ、永久的な貯蔵物(食料・燃料・装備諸々)を埋めたりクレバスに捨てることは禁じられている。なお、2000年のシーズンから新しい試みとして各登山チームに対してゴミ用と排泄物用の大きなプラスチック(ビニール)袋が必要分、公園局から配付されるようになった。袋にはチームのパーミットナンバーが記入され、持って下りたゴミはランディングポイントで計量され、詰所が一括して下ろす作業を始めた。レンジャー報告に量も伝える項目が付け加えられた。この軽量は登山者が出すゴミの量の調査を兼ねている。

排泄物処理については、レンジャーの指示に従う。ピット・トイレ(注2)やピー・ホール(注3)が用意されている所では、それを使うことが義務付けられている。その他では生物分解袋を代用する(注4)。ゴミの持ち出しに関してはプラスチック袋か防水廃物袋にまとめ、漏らさないように運び出す。ゴミはプラスチックの袋(日本流に言うとビニール袋)あるいは防水廃物袋にまとめて汚水も漏らさないよう指導している。ゴミや排泄物の処分を適切に行わないと法律違反に問われる。なお、臨時のデポ(deposit = 現地米語ではcashという)は、固いブロックの下に埋めるか、柔らかい雪ならカラス等鳥や動物に荒らされないよう、約1mの深さに埋める。その上に2mほどの細い竹竿標識等に、名前と帰還予定日を明記した赤布を付けて、放棄物と間違われぬようにする。これも完全回収が義務付けられて、上記につき違反者には罰金が科せられる。

さて、飲料水をすべて現場の雪で賄う登山では、雪の汚染が一番の問題。その最大の原因は人の排泄物によるものだ。だからやみくもに排出することは禁じている。ピット・トイレが用意された場所ではそれを用いる。その他の場所では、プラスチックのバケツに生物分解性の袋を敷いて大便器として用いる。ピー・ホールを別に設定して竿の標識を立てる。生物分解性の袋が一杯になったら、密封して必ず深いクレバスに捨てる。適当なクレバスが見当たらない場合は見つかるまで運ぶ。生物分解性の袋の代わりにプラスチック袋も可である。難度の高い登攀ルートでは、袋の投げ捨てと直接排出放棄も認めている。クレバスに捨てられるのは袋に密封した排泄物のみである。

※注1) 登録書式はレンジャーステーションにて入手できる

注2) 氷河の決められた場所を掘り削った穴（縦横1～2m深さ2～3m）に、ウエスタン型木製便座を置いただけの簡易トイレ。直接排泄の自然浸透式

注3) 排尿用の穴（スポット）竹竿等に表示する

注4) 生物分解袋と表示されているが、ほとんどがプラスチック袋（日本でいうビニール袋）を代用するとしている。レンジャーの指示も同じ。氷河の深いクレバスの中では完全凍結し生物分解は不可能だ。

2) アラスカ・マッキンリー山登山者の山岳環境意識について

'90年のマッキンリー登山終了後、タルキートナのレンジャーステーションで興味深い調査に協力した。アンケートには26の項目が並んでいた。その目的はマッキンリー登山者の環境問題に関する意識調査で、この分析を踏まえて今後の望ましい選択肢を見極めようというものだ。こういった試みはアラスカでも初めてだった。その後このアンケートは、当時のデナリ国立公園局タルキートナ・レンジャーステーション主任ロバート・サイバート氏と、USDA森林局科学研査員のアラン・エワート氏のふたりがまとめ、そのレポートはアメリカンアルパインクラブジャーナル誌'91年2月号に掲載された。

アラスカを訪れる登山者が高所山岳の環境保護について、どんなことを考え、何に関心を持っているのか、現状をどう見ているかなどがよく分かる内容だ。世界規模でこの問題を考える上で大いに参考となる。環境先進国アラスカでの環境行政と併せて、考える材料としてトイレ部分を整理し紹介する。

■登山者のデータ

サンプル数は約360名。すべてが、マッキンリー山および隣接するアラスカ山脈諸峰に登山した登録済登山者である。応答率は100%近くに達し、これらのうち98%を越える人達がマッキンリー登山を目指した登山者だ。

①マッキンリー登山のルート内訳は、84%がウエストバットレスで（注5）、残りはムルドロー氷河、ウエストリブ、カシン、その他のルートとなっている。

②アンケートはシーズン後半の6月に始まり8月に終了となった。ゆえに回答者はマッキンリー山に登山登録した登山者総数（1002名）の約36%にあたる。

③回答者の年齢範囲は18～62歳、最多年齢層は29歳、平均年齢は32歳。男女の比率は男90.3%、女9.7%。

④登山経験は1年から50年という幅があり、平均すると10.1年であるが、報告によると、経験年数の最も多い層が6年ないしそれ以下で全体の40%余りに及び、登山経験の浅い方に偏りがみられる。

⑤登頂率（頂上を究めた。あるいは自分たちのルートを完了した）は67%（注6）。

■排泄物について

(1)現状

①登山者自身の排泄物（し尿）に関しての処理（注7）は、ベースキャンプ（ランディングポイント2134m）では、72%は問題ないとしているが、25%は取り扱うことは出来るが問題が残るとしている。そして少数だが3%の応答者にとっては、彼らの登山経験や環境問題から価値を落とす問題であるとしている。

②登山ルート上では、登山者の30%がし尿処理には問題があったとし、何らかの疑問を投げかけている。70%はなんら問題はないとしている。ただし応答者がベースキャンプとランディングポイント（氷河上の滑走路）が同義語であると理解したか否かは不明である。

排泄物に関しては応答者の90%が、ゴミ処理用のプラスチック袋（ビニール袋）に処理してクレバスに捨てたと報告している。しかしながらアンケートでは、登山者達があらゆる場合、この方法を取ったかどうか、あるいは持ち帰ったり、簡易トイレを掘ったりするなど、他の方法を取ることをしたかどうか推し量ることは不可能だった。

(2)し尿処理の現実的な処理に関して問題

次の点が挙げられている。

①簡易トイレが十分でなかった=27%。

②排泄物についていかに処理すればよいか十分な指示がなかった=11%。

③プラスチック袋を使用したり簡易トイレを作ったりするには、余りにも環境が酷すぎる=9%。

④簡易トイレが適当な場所になかった=7%。

登山者がリストアップした排泄物の処理問題についての見込みある解決法は下記のようなになる。

基本となる考え方は、パーティの数、入山者を制限し、し尿処理についての方針を徹底して全員がプラスチック袋を使用するように強制する。さらに具体的な提案として、簡易トイレの増設24%、クレバスの利用12%。非常に低いパーセンテージだが（6%以下）その他の提案として、ダンプステーションを作るとか、ケミカル・トイレを設けるなどがあった。

※注5）ウエストバットレス=マッキンリー山に登るコースの中で南面より入り、西稜線を経由して北より南峰の頂上に至る、技術的に最も容易なルート。南東フォーク・カヒルトナ氷河のランディングポイント（氷河上の滑走路）が出発点。一番人気の高いルート

注6）登頂率=マッキンリー山の登頂者数を入山者数で割った率だが（このアンケートでは、千人余りの入山者内の360人が応答者なので）登頂率67%は全体の率ではない。この10年間で登頂率の平均は5割を切る。（1913年の初登頂から'95年までの登頂率の平均は52%）

注7）し尿の処理=レンジャーステーションの指導は、基本的に排出物はプラスチック袋（ビニール袋）にして、密封の後クレバスの深い割れ目に捨てることとなっている。が、多くのパーティが滞在する地点では、レンジャーによりピット・トイレが設置されている。このトイレはシーズン開幕と同時にレンジャーが氷河に深い穴を掘り、上にウエスタスタイルの木製の便座をおいた単純なものだ。ランディングポイントに2~3箇所、メ

ディカルキャンプ（4330m）に2～3箇所、'95年よりハイキャンプ（5250m）にも1箇所設けた。アンケートが問題としているのは、こうしたレンジャーの対処の仕方と汚れに関してであるが、あまり深く対応できていない。

■まとめ

マッキンリー山の登山者は、全般的に様々な年齢層、性別、経験の持ち主が訪れているといえる。ゴミと排泄物はある地域では問題視され、大部分の登山者にとって圧倒的に受け入れられたとはいえない。クレバスへの投棄とかヘリコプターによる除去というような解決方法も新鮮なアイデアでないし、個人の登山コスト維持あるいは、著しく増加させるほどの影響もない。このデータの示す通り、大部分のマッキンリー登山者達にとって、ゴミ処理とし尿、衛生問題そして混雑は、まだ許容限界の範囲内に留まっていると判断している。

長い紹介になったが、アラスカを訪れた登山者の多くは、只今のところ公園局レンジャーの提案するゴミ処理と排泄物し尿処理について、自らモラルを守って環境保護に協力し概ね満足のいく結果としている。このアンケート結果はすでに10年近く前のものだが、継続して登っている立場から見て、当時と現在を比べ大きく変化した環境は無く、環境問題について登山者それぞれが特別に意識を高めているという確証もないが、現状と同等か良くなっていると判断して差し支えないといえる。変化したことといえば、（受益者負担という考え方から）'95年から公園局が入山料としてひとり\$150徴収することになったことと、'96年よりタルキートナ・レンジャーステーションが新しい建物になったこと、'00よりゴミの計量が実施されたことである。

現在のところ国立公園局のすすめる方法としては、どんな場所でもプラスチック袋をトイレ代わりに使用し、密封してその袋を深いクレバスに捨てることだ。ピット・トイレのある場所ではそれを使用し、その外の場所ではビニール袋に始末して、クレバスの中に捨てるという指導である。“出物腫れ物ところ嫌わず”で妙案はなく、実際のところキャンプ指定地の規制もなく、登山者のモラルに依存されている問題だけに、一人くらいはという利己的な考えが不完全の理由でもある。

3) マッキンリーでの実践について

近年、マッキンリーといえば、手軽に高所登山ができるというイメージが定着し、天候の安定している4月下旬～7月上旬のシーズンには近年千人以上の入山者をむかえる人気の高い山だ。殆どの登山者が比較的容易に登れるウエスト・バットレスのルートに集中し、約3週間余りの登山活動を楽しむ。マッキンリーの登山者が飛躍的に増大するのが1976年のアメリカ独立200年祭の年。それまでわずか数百人だったのが一気に500名を越えた。その後序々に増え'89年に1000人の大台を越し、ここ数年は1000～1200人台である。現在、1シーズンだけで1000人以上の登山者が3週間余りをマッキンリーで過ごす。この現状から、膨大に持ち込まれたゴミはほとんど登山者により運びだされているが、し尿処理はまだ氷河に埋設するという方法しかない。登山者が多くなればなるほどこの問題はあらわになり、国立公園当局としても頭の痛い問題である。

■し尿・排泄物の処理について

ゴミ処理については真摯に取り組んで成果を挙げている国立公園局ならびに登山者にも難題は排泄物処理問題だ。入山者の数に比例してし尿は増えゴミ問題程簡単にいかない事

情もある。公園局の指導は前記のとおりだが、その提案指導が序々に浸透しはじめ、眼を覆うような状態は影を潜めた。しかし、まだまだすべての登山者が完全実施しているとはとても思えない（飲料用の雪を採取中にモロ排泄物が出てくる時もある）。またクレバスが見つかるまで運ぶ程度の「テイクアウト」を嫌がるあるいは馴染まない国民性を持つ国の登山者もいる。今はクレバスに捨てられた汚物が、いくら凍りついていたとしても、厳密に言えばいずれ氷河の下から表面化し、何らかの問題を引き起こすことになりそうだ。

では私たち登山隊はどう処理したか報告する。

①キャンプ地では必ずトイレ用の穴を掘り、ゴミ収集用のビニール袋を敷き、概ね一杯になったら括ってクレバスに捨てた。パーティ人数の多い時は30リットルほどのプラスチックバケツにビニール袋を敷きトイレにする。非常に便利である。

②行動中は基本的にはビニール袋にしてクレバスに捨てたが、残念ながら守れない場合もあった。休息時は幅の狭いクレバスに直接したり、袋を忘れて浅い穴に直接してしまったこと。氷化して深くは掘れず不完全であった。テイクアウトとしては運び下ろしピット・トイレに捨てる方法で実践した。なお個人的に2度、ハイキャンプからの排泄物を下界まで降ろしたことがあるが、3日分600g弱で全く抵抗なく実行できた。

③使用済ペーパーについては、個人的には捨てずゴミとして処理し運び下ろしたが、ピット・トイレを使用する場合は、多くの人があまり気にせず捨てている場面を目撃した。私たちもそうだった。使用済ペーパーを収納する個人専用の袋を常に持つ必要がある。

④雪をペーパー代わりに使用する案は慣れると良いが、排泄物の量や硬さ？により問題が残る。

今後の課題として、公園当局もただ手をこまねているわけには行かず、'93年に南東フォーク・カヒルトナ氷河にあるランディングポイント（エアタクシーの離発着地）にヘリコプター荷下げができる大型のプラスチック製タンク（200リットルほど）を設置して、その容量・利用頻度などの実験・調査したが、その後行われていないところを見ると良い結果は得られなかったようだ。当時1週間もしない内に一杯になってしまった記憶がある。いずれにしても極地高所寒冷の地でし尿の処理を完全に行うのは難しい。高高度の飛行は不可能で、いくら「受益者負担」といってもし尿のためだけに費用をかけるのも難しい問題である。もし大多数が排泄物をテイクアウトしたら、下界ではまた別の問題が発生する。アラスカには焼却炉や下水処理のような排泄物処理場も少ない。登山者側も公園当局と共に模索する必要性を感じる。

なお、こういった試みを実行したデナリ国立公園局レンジャーステーションの仕事のあり方は、近未来に向けさらに良い方策を継続研究するというものだ。その考えの基盤は、毎年千人を超える登山者側に立って考慮するという建設的なものである。すでに四半世紀以上山岳環境保全について手を打ってきた当局のこのような姿勢と、登山者側の民度の高さは称賛に値する。

環境配慮型のツアー登山を目指すには

(株)JTBサン&サン 齋藤 友子

1. ツアー登山・中高年登山の現状と問題点

ツアー旅行の多様化が進み、一般観光旅行業者がツアー登山を手がけたのは、ここ10年の間である。

中高年登山者の数は300万とも400万とも言われ、旅行業者としては、ツアー登山は新マーケットである。そのため大手旅行会社のほとんどがツアー登山を企画しており、またその他にも登山専門の旅行会社等多数の会社がツアー登山に参入している。

昨今の健康指向・自然回帰指向に代表される中高年の登山ブームで、登山人口が増加し、ツアー登山に新規参入する旅行業者が増えるにつれて事故が増えてきている。ツアー登山の実態調査において、中高年の登山人口の6%がなんらかのツアー登山に参加しているという結果が出ている。ツアー登山を企画している旅行会社でも、現地調査・救助対策・健康チェック・山岳保険加入・事前講習会等を行なっているが、登山に対する認識の違いから、対応についてまちまちである。

(社)日本旅行業協会(JATA)が運輸省の調査報告依頼により国内登山旅行の取り扱い状況調査を行なったのが、本年3月である。JATAがツアー登山を主催する全旅行業者に指導徹底を計るべく、日本山岳協会との協力体制を取り始めた。

(資料1:国内登山・トレッキング旅行の取り扱い状況調査集計結果)

2. 自然観光地のトイレ問題

参加するお客様の不満の中で多いものの一つにトイレの問題4K(汚い・臭い・暗い・怖い)があります。これらの不満の原因は、トイレを使う人のマナー、清掃・メンテナンス、建築計画自体の問題など、いろいろな問題が絡み合っていることにあるようです。

こうした中で、10数年前から、公共トイレを見直し、4Kのイメージを解消しようとする動きが起こり、ここ数年で快適なトイレづくりが見られるようになってきました。

ここに取り上げた、自然観光地は山麓より下の地域であり、意識についても山岳には及んでいないのが現状です。

昨年7月、「富士山クリーンアップキャンペーン」での、320名の参加者意識調査の結果、現状を全く知らないと答えた方が半数を超えていた。山のトイレの最悪状況の象徴とも言われている富士山の現状さえ知らない方が多い事実には驚いたと同時に、旅行業者が関わり合う登山客の6%からの判断であれば、逆に数字的には意識が高いとも言える。

(資料2:「新地球人宣言'99 in 富士山」アンケート結果)

3. ツアー登山客へのアピールと今できる事

旅行業界の取り組みはスタートしたばかりといえる。ここ数年にて、参入した旅行業者は経験不足より、JATA等の指導如何により、方向付けが可能と思われる。また、それぞれの対応ではあるが、「トイレさわやかキャンペーン」等の実施をしている。

- ①登山客へのツアー中でのインフォメーション
- ②水に溶けるペーパー配布及び現状インフォメーション
- ③携帯トイレの配布(一部コース)及びインフォメーション
- ④パンフレットへの掲載
- ⑤講演会等の開催
- ⑥その他

国内登山・トレッキング旅行の取り扱い状況調査集計結果

1. 調査対象旅行業団体

	旅行業者員数		合計	回答総数	回答率
	正会員	協力会員			
(社)日本旅行業協会	1,305	1,229	2,534	755	30%
(社)全国旅行業協会	5,940	△440	5,940	617	10%
重複分を除く	7,245	789	8,034	1,372	17%

国内登山人口
400万～500万人
中高年登山人口(70%)
300万～350万人

平成12年7月7日
(社)日本旅行業協会
事務局長 石山 醇

2. 調査期間

平成12年3月15日～31日

3. 調査結果

(1) 登山を目的とした旅行を現在実施あるいは計画をしているか

社数	社数	実施率		対全会員
		いる	いない	
JATA	95	660	13%	4%
ANTA	117	500	19%	2%
合計	212	1,160	15%	3%

(注) 主催旅行：
合計回数：7,133回
取扱人員：200,197人
手配旅行：
合計回数：632回
取扱人員：19,296人
いわゆるパッケージツアーのことで、旅行会社が予め「日程」や「旅行代金」等を定め、パンフレットや広告などで参加者を募集して実施する旅行 お客様のご要望に応じ、運輸機関や宿泊施設などの手配を行う、いわばオーダーメイドの旅行のこと

(2) 旅行の種類とその実施回数、人数は昨年1年間どのくらいですか
JATAの集計 (主催旅行・手配旅行の両方を行っているのは26社)

主催旅行 回数別	社数	合計回数	合計人員	1社当たり			最低 取扱人員	1回当日 平均日数	1回当日 参加人員
				1社当たり 平均回数	取扱人員	最高 取扱人員			
50回以上	15	5,099	149,667	340	9,978	50,000	1.88	294	
21～50回	14	453	12,366	32	883	1,900	2.37	27.3	
11～20回	7	99	3,110	14	444	650	1.96	31.4	
01～10回	40	182	6,354	5	159	603	2.22	34.9	
合計	76	5,833	171,497	77	2,257	50,000	1.93	29.4	
手配旅行 回数別	社数	合計回数	合計人員	1社当たり			最低 取扱人員	1回当日 平均日数	1回当日 参加人員
				1社当たり 平均回数	取扱人員	最高 取扱人員			
11回以上	8	213	4,477	27	560	1,500	5.71	21.0	
01～10回	34	109	5,659	3	166	1,300	2.06	51.9	
合計	42	322	10,136	8	241	1,500	4.78	31.5	
総計	118	6,155	181,633	52	1,539			29.5	

ANTAの集計 (主催旅行・手配旅行の両方を行っているのは17社)

主催旅行 回数別	社数	合計回数	合計人員	1社当たり			1回当日 平均日数	1回当日 参加人員
				1社当たり 平均回数	取扱人員	最高 取扱人員		
21回以上	12	1,079	20,616	90	1,718		1.90	19.1
11～20回	9	141	3,961	16	440		2.00	28.1
01～10回	37	80	4,123	2	111		2.21	51.7
合計	58	1,300	28,700	22	495		1.93	22.1
手配旅行 回数別	社数	合計回数	合計人員	1社当たり			1回当日 平均日数	1回当日 参加人員
				1社当たり 平均回数	取扱人員	最高 取扱人員		
11回以上	9	177	3,479	20	387		2.21	19.7
01～10回	50	133	5,681	3	114		1.10	42.7
合計	59	310	9,160	5	155		1.73	29.5
総計	117	1,610	37,860	14	324			30.5
総合計		7,765	219,493	37	1,035			28.3

(3) 計画から実施までの状況についてお尋ねいたします

企画段階	募集段階			実施段階					
	ア	イ	イ	ア	イ	ウ	エ	オ	
100%	80%	93%	53%	100%	73%	100%	53%	67%	
100%	43%	79%	36%	79%	57%	79%	7%	29%	
100%	14%	57%	0%	57%	14%	43%	29%	29%	
95%	55%	75%	20%	90%	38%	75%	20%	23%	
97%	54%	78%	28%	87%	46%	78%	25%	33%	
企画段階	募集段階			実施段階					
ア	イ	イ	イ	ア	イ	ウ	エ	オ	
100%	63%	100%	38%	88%	88%	88%	50%	50%	
85%	56%	71%	26%	71%	56%	76%	29%	50%	
88%	57%	76%	29%	74%	62%	79%	33%	50%	
現地 調査	救助 対策	登山 事前 難度 講習	健康 情報 手配 員	添乗 員	通報 手段	山岳 登山 計画	山岳 登山 計画	山岳 登山 計画	
企画段階	募集段階			実施段階					
ア	イ	イ	イ	ア	イ	ウ	エ	オ	
100%	67%	92%	67%	100%	50%	92%	58%	75%	
89%	33%	89%	33%	78%	22%	78%	33%	33%	
84%	51%	54%	16%	62%	32%	70%	24%	16%	
88%	52%	67%	29%	72%	34%	76%	33%	31%	
企画段階	募集段階			実施段階					
ア	イ	イ	イ	ア	イ	ウ	エ	オ	
67%	44%	78%	67%	78%	67%	67%	33%	22%	
62%	38%	40%	12%	46%	24%	52%	18%	12%	
63%	39%	46%	20%	51%	31%	54%	20%	14%	

グリーンアップキャンペーン「新・地球人宣言'99 in 富士山」アンケート結果

トイレ関連事項集計

・1999年7月10日(土)開催

・参加者: 320名(一般応募者)

富士山の経験とトイレ・屎尿処理実態の認識

	良く知っている	なんとなく知っている	知りたくない	知らない	その他	合計
はじめて	7	31	1	71		110
お中道・御庭・奥庭ハイキング	1	1		1		3
五合目まで	7	23		41		71
五合目～山頂	15	39		15	1	70
合計	30	94	1	128	1	254

実態の認識度合いと「どうあるべきか」

*複数回答

	山小屋が整備すべき	行政が公共トイレを整備すべき	登山者が処理費用を負担すべき	登山者がペーパーや排泄物を持ち帰るべき	現状のままでは仕方がない	その他	合計
良く知っている	5	11	17	9			42
なんとなく知っている	13	47	66	29	1	1	157
知りたくない		1					1
知らない	15	71	66	26		1	179
その他	1	1	1	1			4
合計	29	120	133	56	1	339	678

実態の認識度合いと「利用者負担」

	無料であるべき	チップ制にすべき	有料でもかまわない	有料にすべき	駐車料をとってまかなうべき	その他	合計
良く知っている	1	4	8	15	1		29
なんとなく知っている	2	9	47	36	8	1	103
知りたくない			1				1
知らない	14	14	63	29	5	3	128
その他			1				1
合計	17	27	120	80	14	4	262

実態の認識度合いと「有料の場合の料金」

	50円	100円	300円	500円	500円以上	その他	合計
良く知っている	5	10	8	4	1	1	29
なんとなく知っている	17	62	10	4	1		94
知りたくない	1						1
知らない	42	57	5	4	2	3	113
その他			1				1
合計	65	129	24	12	4	4	238

「トイレはどうあるべきか」と「有料の場合の料金」

*複数回答

	50円	100円	300円	500円	500円以上	その他	合計
山小屋が整備すべき	5	20	4	1		1	31
行政が公共トイレを整備すべき	49	64	6	4	1	1	125
登山者が処理費用を負担すべき	23	88	21	11	2	3	148
登山者がペーパーや排泄物を持ち帰るべき	10	38	12	2	3	2	67
現状のままでは仕方がない		1					1
その他	1	2					3
合計	88	213	43	18	6	7	375

「登山者の負担について」と「有料の場合の料金」

	50円	100円	300円	500円	500円以上	その他	合計
無料であるべき	6		1				7
チップ制にすべき	8	11	3	1		1	24
有料でもかまわない	39	71	10	3	1	1	125
有料にすべき	7	50	15	8	3	1	84
駐車料をとってまかなうべき	6	5	2	1			14
その他		2				2	4
合計	66	139	31	13	4	5	258

性別による「有料の場合の料金」

性別	50円	100円	300円	500円	500円以上	その他	合計
男性	17	53	16	9	3	2	100
女性	47	77	9	3	1	2	139
不明	2	1	2				5
合計	66	131	27	12	4	4	244

アンケート集計結果(設問毎集計)

富士山のトイレはどうあるべきと思いますか

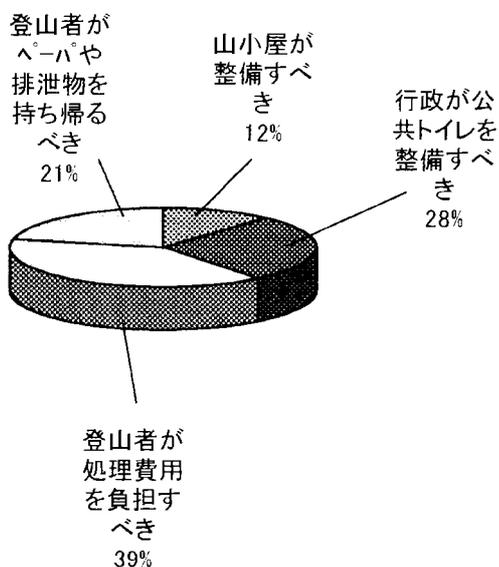
*複数回答

性別	山小屋が整備すべき	行政が公共トイレを整備すべき	登山者が処理費用を負担すべき	登山者がペーパーや排泄物を持ち帰るべき	現状のままでは仕方がない	その他	合計
男性	21	49	70	38			178
女性	13	82	79	29	1	2	206
不明	1	1	3	2			7
総計	35	132	152	69	1	2	391

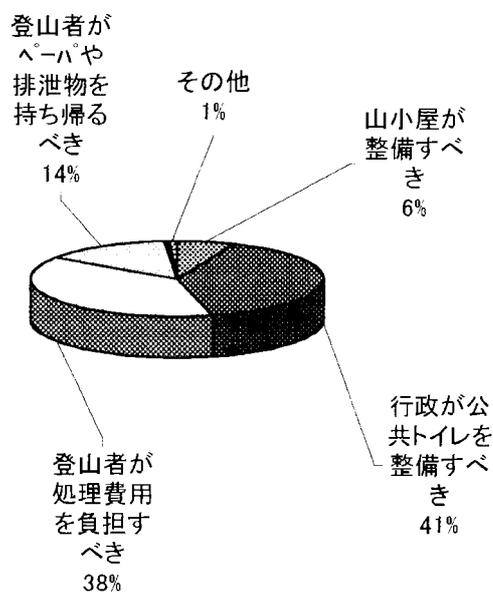
構成比

性別	山小屋が整備すべき	行政が公共トイレを整備すべき	登山者が処理費用を負担すべき	登山者がペーパーや排泄物を持ち帰るべき	現状のままでは仕方がない	その他	合計
男性	11.8%	27.5%	39.3%	21.3%			100.0%
女性	6.3%	39.8%	38.3%	14.1%	0.5%	1.0%	100.0%
不明	14.3%	14.3%	42.9%	28.6%			100.0%
総計	9.0%	33.8%	38.9%	17.6%	0.3%	0.5%	100.0%

男性



女性

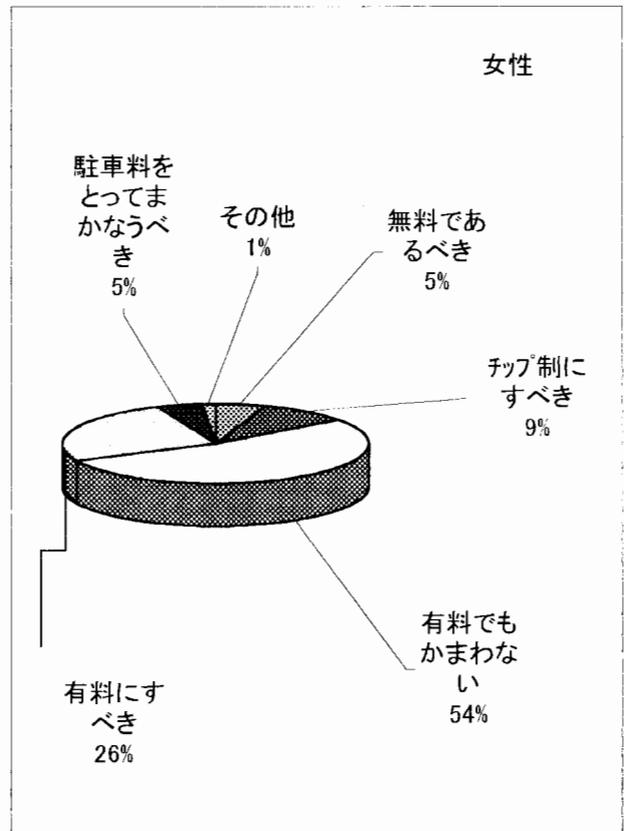
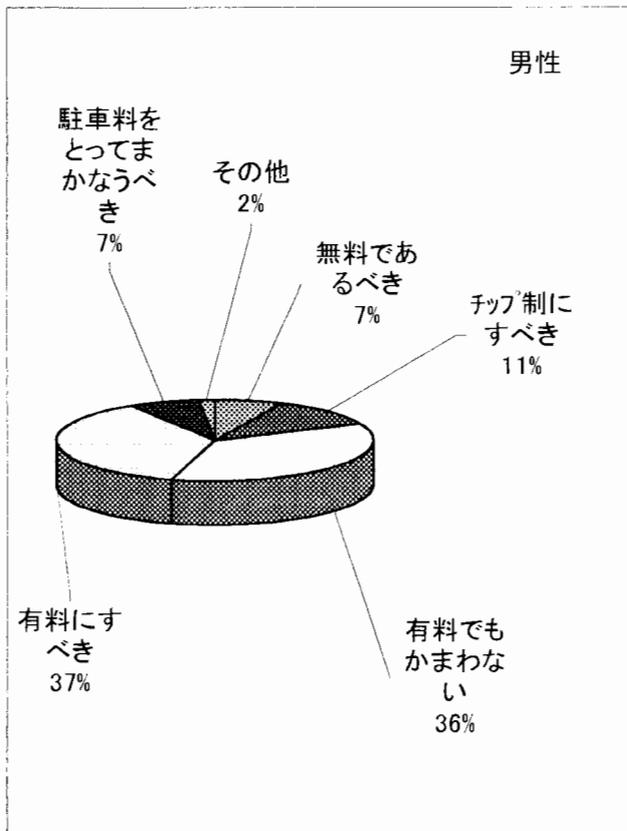


富士山のトイレ整備やし尿処理の登山者負担については

性別	無料であるべき	チップ制にすべき	有料でもかまわない	有料にすべき	駐車料をとってまかなうべき	その他	合計
男性	8	13	41	42	8	2	114
女性	8	14	80	39	7	2	150
不明	1		2	2			5
総計	17	27	123	83	15	4	269

構成比

性別	無料であるべき	チップ制にすべき	有料でもかまわない	有料にすべき	駐車料をとってまかなうべき	その他	合計
男性	7.0%	11.4%	36.0%	36.8%	7.0%	1.8%	100.0%
女性	5.3%	9.3%	53.3%	26.0%	4.7%	1.3%	100.0%
不明	20.0%		40.0%	40.0%			100.0%
総計	6.3%	10.0%	45.7%	30.9%	5.6%	1.5%	100.0%

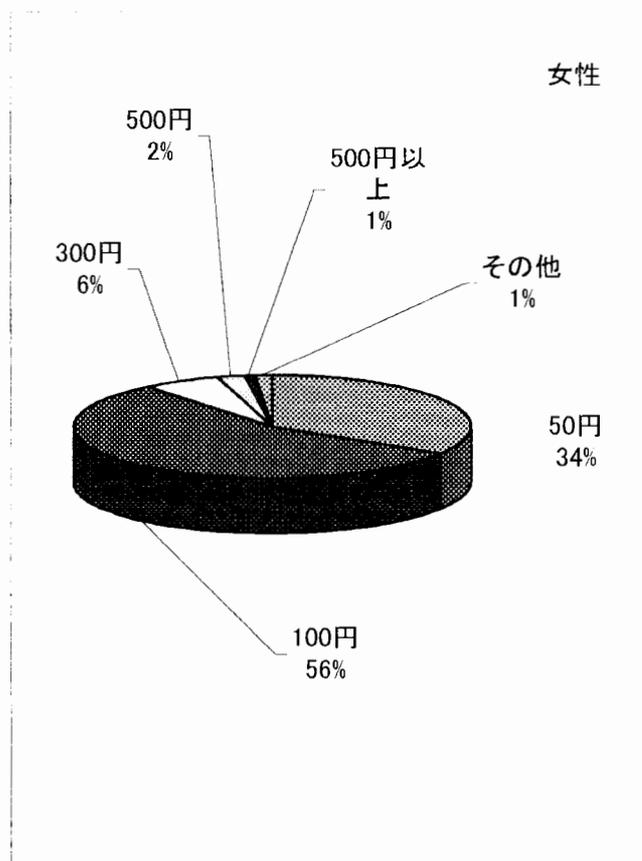
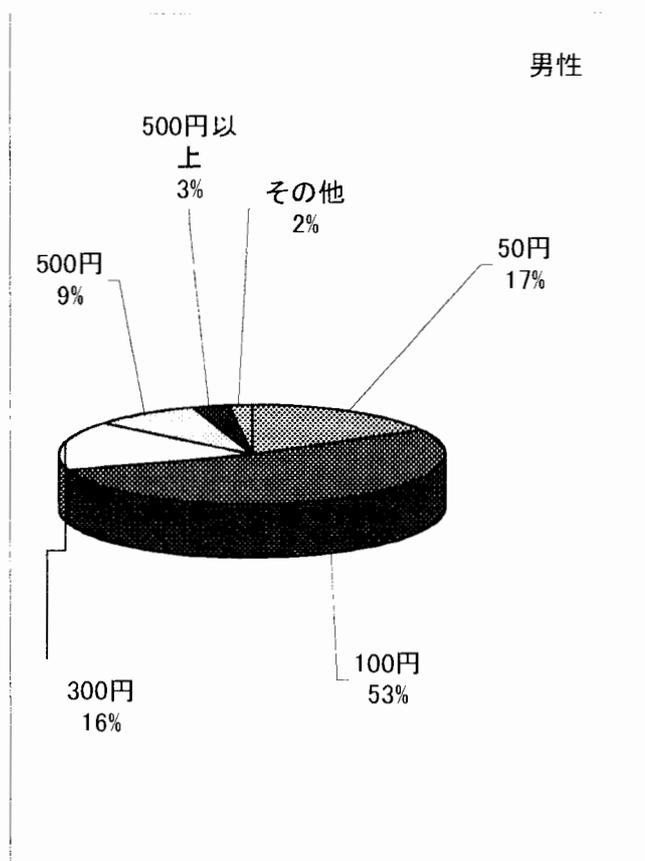


有料の場合いくらが妥当ですか

性別	50円	100円	300円	500円	500円以上	その他	合計
男性	17	53	16	9	3	2	100
女性	47	77	9	3	1	2	139
不明	2	1	2				5
総計	66	131	27	12	4	4	244

構成比

性別	50円	100円	300円	500円	500円以上	その他	合計
男性	17.0%	53.0%	16.0%	9.0%	3.0%	2.0%	100.0%
女性	33.8%	55.4%	6.5%	2.2%	0.7%	1.4%	100.0%
不明	40.0%	20.0%	40.0%				100.0%
総計	27.0%	53.7%	11.1%	4.9%	1.6%	1.6%	100.0%



登山者の立場から 山のトイレ問題を考える

日本ヒマラヤン・アドベンチャー・トラスト (H A T - J)

理事 北村 節子

H A T - J は、登山者の立場から、山の自然環境保全を考えるという目的で 1990 年に結成された。これまで主に内外の山域のごみ処理に力を注いできたが、山の環境に対する関心の高まりと共に、ごみ持ち帰り運動は社会的コンセンサスとして進められつつあり、当初の狙いは達成されつつあるといえそうだ。

これに代わってここ 3 年、浮上したのがトイレ問題である。しかし、これはごみ問題と違って、各自に努力を呼びかけるという方法論では解決が期待できそうもない。というのも、ごみに関しては、「持ち帰る」「持ち込まない」という、特に技術を必要としない方法で問題解決が相当可能であったのに対し、屎尿に関しては登山者側が解決のための技術を持っておらず、手を出せずにいるのである。

ここで、一般登山者としては、「山を汚さないようにしましょう」というモラル啓発から一歩踏み出して、具体的な技術論、あるいはそれに直接つながるアイデアを提出することが求められることとなる。

具体的な技術につながる前提として、登山者が山での排泄をどう位置づけているか、検証すると、以下のような考え方が挙げられる。

①とにかく、都会と同様に快適な排泄空間がほしい。

これはしばしば、登山経験の浅い子供やビキナーに見られるリクエストである。

一蹴するのは簡単だが、若い世代を山に誘う上では考えるべき課題。

②あらゆる設備を拒否。野生動物同様にふるまうことで、排泄物が自然浄化されるのを期待する。

これは、当然ながら、環境負荷をごく軽くすることでしか成り立たない。つまり、入山禁止といった強権策とセットになって初めて意味を成す考え方。

③①と②の中間に位置するさまざまな段階の「折衷案」

山小屋で、外は垂れ流しでも、個室内はとにかく水洗の形を保つものや、逆に、個室内はぽっとな式ながら、汲み取りで人力やヘリによる搬出を実施しているもの、比較的少ない電力で醗酵菌を養い、現地での分解を目指すもの、キャンプの際や行動中、目立たぬところに穴をほって用を足す、などなど。

これを前提に、いま、H A T - J でほぼ方針として統一されている考え方と、その実現のため、検討中の方法案を挙げてみたい。

①ペーパー分別の徹底

どのような状況で排泄した場合でも、紙と排泄物が交じり合った状態では、排泄物の分解が大幅に遅れる。さらに、これを地上廃棄した場合は、ペーパーのみが地上に残り、不潔かつ不愉快な景観につながる。屋外、屋内を問わず、ペーパーは分別し、小屋の場合は経営者による搬出、焼却を待つ。戸外の場合は個人の責任で持ち帰る。

ただし、ペーパー持ち帰りは作業としては不愉快。そこで、H A T - J では、いわゆる「お花摘み」の際に、先進的なエチケットとしてこれを持ち帰られるよう、小型パッケージなどを開発することも検討中。持って歩けば環境派のステータスになるような、アピール力のあるものを考えたい。

②公衆トイレの有料化の積極検討

山の集まりなどで、小規模アンケートした結果や、聞き取りなどによると、「快適にトイレを使えるなら、有料でもかまわない」という声は多い。ただし、100円程度。有料化すると、管理責任が生じるので、あえて無料、という施設も多いが、むしろ有料化することで管理の徹底を迫る、という戦略もある。

ただし、その際、「金を出しさえすれば快適」という思考回路を作らないよう、「環境配慮のコスト」であることを、看板その他で説明することが条件となる。

そのプロセスにH A T - J がどう関われるか、実情調査が必要。

③山のトイレの教育施設化

インフラの整った都市から隔絶された環境、つまりマイクロコスモスでは、消費、排出のサイクルに限界があることを学ぶのに、山のトイレは絶好の設備でもある。山小屋の宿泊者などに、繰り返し、電力、水、物資の供給と、廃棄物、排泄物の循環を語ることは、体に染み込む環境教育といえる。山小屋のプラスの役割として位置づける工夫を。そのための楽しいテキストやゲームなどが考案されてもいい。

④排泄物持ち帰り運動（の検討）

山域に「なにも残さない」という理想にもっとも近いが、もっとも実現性があやぶまれる方法で、賛否両論がある。その搬送方法、最終的な処理方法を考えると、むしろL C A（全体環境負荷）は非常に高くなるという面もある。それをクリアする方法があるのか、今後の検討課題。

山岳トイレ事情の改善にどう取り組むか

信濃毎日新聞記者

齋藤 隆

1 信濃毎日のキャンペーン

信濃毎日新聞は99年7月から今年6月までの1年間にわたり、「待ったなし 北アし尿処理」と題するキャンペーンを展開した。全44回に及んだ連載と、それに呼応した各界の動きを伝える報道により、北アルプスで露呈しつつある山岳し尿汚染の現実、山を愛するすべての人が何らかの声を挙げるべき時ではないかと呼びかけた。

そのキャンペーンを始めた時、私たちに、改善の具体的な処方箋があらかじめ見えていたわけではない。実態をつぶさに取材すればするほど、そして、下界の論理で斬ることができない山岳地帯の実情を知れば知るほど、「こうすれば解決」という単純な提言では太刀打ちできないと思えた。

キャンペーンでありながら、私たちは解決への道筋を自ら提示し、読者や関係者に道連れを求める手法は採らなかった。むしろ、読者や関係者が自ら判断し、自ら行動を起こすために必要と思われる情報と、何よりも「待ったなし」の改善を望む動機の提供を心がけた。山にかかわるすべての人が情報と動機を共有することを、私たちはキャンペーンの主眼とした。

2 し尿処理の現実

長野・岐阜・富山・新潟4県にまたがる北アルプスに建つ山小屋のうち、トイレのし尿をバキュームカーで搬出できない場所に位置し、むろん下水道にもつながっていない小屋は、長野県だけで44軒に上る。この44軒に、小屋のトイレのし尿をどう“処理”しているかを聞いたところ、そのまま山中に捨てる直接投棄が39軒、およそ9割を占めた。浄化槽などによる中間処理を行っていたのはわずか2軒だけ、残る3軒はヘリコプターによる積み下ろしだった（99年7月現在）。

直接投棄の具体的な方法は「沢やガレ場への放流」（20軒）と「穴に埋める」（19軒）で半々。方式が分かれたのは、小屋近くに崖があるか土が多いかの立地条件によるほか、自然環境への負荷をどちらがより抑えることができるかについての小屋経営者の見解の違いにもよるらしかった。回答の際、多くの小屋主は「問題は何も起きていない」「ほかにやりようがないから」と弁明したが、「イメージダウンになるのは確か」「環境汚染の加害者にはなりたくない」とも打ち明けた。

そうした中で、この問題に対する私たちの取り組みを知り、幾人かの山小屋主人が「一緒に取り組み、北アの環境元年を開きたい」と申し出たことを

特筆しておきたい。「ほかにやりようがない」と打ち明けた人の中にも既に何らかの試行錯誤や挫折を経験した人はおり、この問題は山小屋の意欲だけでできるものではないという無力感を味わっていた。施設整備で避けて通れない多大な財政負担、山岳地帯における管理・権限の複雑な制約、高地に通用するテクノロジーの開発と資源や経費の兼ね合い、そして何よりも登山者の意識の問題…。そうした多岐にわたる壁を一気に乗り越えるには「世論の後押しが不可欠」と経営者たちは訴えた。

3 トイレ施設改善の壁

北アルプスで4軒の山小屋を経営する穂苅康治さんは、槍ヶ岳登山道沿いの槍沢ロッジに独自のし尿処理システムを導入したが、計画申請から許認可まで3年半を要した。小屋が建つ土地を所有するのは林野庁（農水省）、小屋がある国立公園を管理するのは環境庁、一帯を特別天然記念物と指定するのは文化庁（文部省）。それぞれに許可を求め、さらに地元の長野県庁と安曇村役場に根回し。「手続きがあんまり大変で、気力が失せることもあった」と振り返った。

山岳し尿汚染の現状を何とかしたいという取り組みにはさまざまなアプローチがあろうが、仮にトイレ施設の改善に絞っても、容易ならざる壁が幾重にも取り巻いている。

燕岳で燕山荘を経営する赤沼健至さんは、時代を先取りする生ごみ処理装置を導入した。だが、その最新装置も標高3000m級の稜線上ではなかなかうまく機能せず、安定稼働までには予想外の年月、手間と、導入時以上の費用がかかった。まして、し尿の処理。下界とは比較にならない厳しい気象・立地条件と限られた資源の下、画期的な改善の実績を持つシステムは無い。

4 登山者の「排出者責任」

山小屋の親爺たちの尻を叩いてみても、トイレ業界に期待しても、現状を放置してきたお役所を責めてみても、問題となっている山のし尿が登山者に由来することは動かしがたい。そこで、携帯トイレによる持ち帰りとか、トイレのチップ制とか、紙の分別とか、「キジ撃ち」の自粛とか、マナーとか、登山者個人にできそうなことが次々と取り沙汰され、それぞれの効果と限界が論じられている。

ブームであるにしろないにしろ、山に登るという営為は、人間の内面の尊厳と、どこかで深く結びついてはいないだろうか。そして、排便という行為も、し尿処理という作業もまた、山にあってはいつそう個人の人間性と分かちがたく寄り添っていると思えてならない。その一方で、汚され、傷つけられているものがあるとすれば、それは山の尊厳だろう。私たちは今こそ、その二つの尊厳をつなぐ新たなロープを見出し、愛する山との間に強く張ろうではないか。

登山者からみた山岳におけるし尿の処理および対策に関する特徴と問題点総括

処理方法・対策	特 徴	問 題 点 ・ 解 決 す べ き 点 等
I 現地処理：トイレ設備無し トイレ未整備山域 無人避難小屋 キャンプ地等	(1) スコップが置いて有れば良い方であり、し尿処理に関して登山者の自己責任が問われる場所 (2) 水質汚染の元凶と見られる	(1) 登山者が多ければ沢水など環境汚染の元凶になりやすい (2) 登山者のマナーが環境負荷軽減の唯一の拠り所となる (3) 麓でできるだけ用を済ませ、やむを得ず用を足すときは、場所の選定は慎重に行い、紙は持ち帰るか、水に解ける紙を使用し、土壌中に埋めるなどの最低限のマナーが必要 (4) 登山者のマナー向上と周知徹底をいかに図るか
II 現地処理：現状、トイレ設備有り (1) 地下浸透 (2) 垂れ流し・放流	(1) 簡便で、広く行われてきた形態 (2) 基本的に有機物を自然に戻すサイクルに合致しており、対費用効果に優れ、使用者が集中しない限り問題は少なく、現実的	(1) 貯留・地下浸透槽の設置場所の確保が困難 (2) 沢水の汚染、周囲の自然破壊 (3) 紙の分解は遅く、放流場所に白く残る。登山者はし尿と紙の分別が最低限不可欠 (4) 不衛生かつ景観にそぐわない
III 現地処理：環境配慮型新方式 (1) 好気・嫌気性発酵槽、循環、土壌処理などの組み合わせ (2) 焼却 (3) コンポスト化 (4) その他	(1) 立地条件に適した処理方式の採用によって完全な解決（自己完結型）または相当の環境負荷軽減（非完結型）が達成できる (2) 都市生活延長の感覚で使用できる	(1) 方式によっては設置コストが高くつく (2) 合併浄化槽などの維持管理の労力と費用が大 (3) 水源、電力および熱源等の確保、微生物活動に必要な温熱環境の維持が困難な場合が多い (4) 設置場所自体の確保が困難な山域が多い (5) 各方式とも使用実績が少なく、技術的・運用面での解決すべき問題が残る (6) 異物混入防止や紙の分別など、利用者の協力とマナー改善が必要 (7) 過大設備を避け、必要最小限の設備にすることが必要
IV 搬出方式 (1) ヘリコプター (2) パイプライン (3) ブルドーザー (4) その他	(1) 現地処理が困難な場合に有効 (2) 理想的にできれば抜本的解決になり得る (3) 荷揚げ帰りのヘリを活用できる (4) 使用済み携帯トイレを一時ストックしておき、荷揚げのヘリで降ろす塩見小屋方式は、清潔で合理的だが、普及には更なる工夫が必要	(1) コストが高くつく（実施法や工夫次第で実質的に安価） (2) 利用できる規模的な制約がある (3) 気象条件などにより実施困難な山域が存在する (4) 麓での受け入れ設備やパイプライン出口での処理対策などの整備が必要 (5) し尿の軽量化・小容量化、搬送を容易にす荷造り容器、設備および処理システムの開発・整備が必要 (6) パイプライン埋設による自然破壊防止とラインの維持管理および流動できる水量確保と凍結防止などの対策
V 持ち帰り方式	(1) 全面的に実施され、完全に守られれば抜本的解決になる理想的な方法。 (2) 大規模なインフラ整備不要 (3) 基本的には、ゴミの持ち帰り方式と同一	(1) 登山者自身の理解と協力が不可欠であるが、持ち帰りの強制は“人間の尊厳”に拘わりかねず、合意の形成に障害が多い (2) 麓での受け入れ設備と処理対策の整備が必要 (3) 携帯容器の使用に適したトイレへの改修が必要 (4) 簡便でより完全な山岳用持ち帰り容器などの開発が必要 (5) 現在主流の <i>One Box</i> タイプのザックでは、実行に不便。要改良・工夫
VI その他：間接的対策 (1) 入山規制 (2) 入山料の徴収	(1) オーバーユーズを抑制し環境負荷の軽減には有効 (2) 環境保全コスト意識の高揚に有効 (3) 直接トイレ問題解決には結びつきにくい	(1) 日本の国民性、習慣および制度などから実施し難い現状を認識した対策が必要 (2) 入山口が多く、完全な実施は困難だが、ある程度の効果は期待できる (3) 生計を立てている業者などを含めた理解が必要

