

# 丹沢山塊での土壌処理方式のトイレの維持管理事例 ―汚泥引抜を中心に―

吉田 直哉（神奈川県自然環境保全センター自然公園課）

## 1 はじめに

神奈川県西部に位置する丹沢山塊は、東京や横浜から近く、日帰りハイキングから本格的縦走や沢登りまで楽しめるため、1年を通じて多くの登山者が訪れます。2004～2005年の調査では、年間登山者数は26万人～31万人と推定されています（藤沢ら2007）。近年は山ガールのブームなどもあるため、登山者数もさらに増加するとともに若者が多く訪れるようになり、表丹沢の主要ルートは週末・平日を問わず多くの登山者で賑わっています。

その一方で、オーバーユースによる水源の汚染、トイレゴミの放置なども懸念されています。そこで神奈川県では、登山口のトイレ整備に加え、1999年から2005年にかけて、稜線部を中心に8箇所の山岳トイレを整備しました。これらはすべて公共の電気・水道は使えず車両の横付けもできない場所に位置しており、土壌処理方式でし尿を処理しています。



写真1 表尾根から望む丹沢山塊と富士山



写真2 鍋割山公衆便所

表1 神奈川県が整備した、丹沢山塊の山岳トイレ

| 名称  | 整備年度 | 穴数       | 区分                 | 処理方式                 | 維持管理主体                      | 協力金         |
|-----|------|----------|--------------------|----------------------|-----------------------------|-------------|
| 塔ノ岳 | 2001 | 男大2小2、女3 | 有人の<br>山小屋に<br>隣接  | 土壌処理<br>方式<br>(サソット) | 山岳公衆トイレ<br>運営委員会<br>(県+山小屋) | 100円<br>徴収※ |
| 檜洞丸 | 2002 | 男女共用2    |                    |                      |                             |             |
| 鍋割山 | 2003 | 男大1小1、女2 |                    |                      |                             |             |
| 丹沢山 | 2004 | 男2、女2    |                    |                      |                             |             |
| 南山  | 2003 | 男1、女1    | 園地併設               |                      | 相模原市                        | なし          |
| 黍殻  | 1999 | 男女共用1    | 無人の<br>避難小屋<br>に併設 | 土壌処理<br>方式<br>(TSS)  | 神奈川県<br>自然環境保全<br>センター      |             |
| 畦ヶ丸 | 2000 | 男女共用1    |                    |                      |                             |             |
| 犬越路 | 2005 | 男女共用1    |                    |                      |                             |             |

※協力金は、23年度まで50円、24年度から100円

## 2 山岳トイレの維持管理にはどのくらいの費用が必要か

これらの土壌処理方式トイレの維持管理については、2011年3月の本フォーラムで紹介しましたので、ご参照ください（吉田2011）。今回の原稿では、その後に行われた新たな取り組み（協力金の見直し、汚泥引抜きなど）を中心に、ご報告させていただきます。

土壌処理方式のトイレの維持管理は、①日常管理（清掃など）、②専門管理（業者による点検やメンテナンス）、③汚泥引き抜き、の3つに分けることができます。このうち、②は定まった基準はありませんが、丹沢では年1回業者に点検をお願いしています。③については数年～10年に1回程度必要とされています。

表2 丹沢の主要4トイレの2009年度～2011年度の協力金収支（3年間の平均値）

| 項目 | 内容              | 金額（円/年）    |
|----|-----------------|------------|
| 収入 | 協力金、預金利息        | 1,560,168円 |
| 支出 | ①日常管理 トイレトペーパー等 | 113,552円   |
|    | 清掃用具等           | 14,350円    |
|    | その他             | 1,533円     |
|    | ②専門管理 消化消臭酵素の購入 | 352,800円   |
|    | 点検              | 290,850円   |
|    | 支出の合計           | 773,085円   |
| 収支 | 汚泥引き抜き、修繕用の積み立て | 787,083円   |

この表は、丹沢で協力金を徴収している主要4トイレ（塔ノ岳、檜洞丸、鍋割山、丹沢山）合計の、近年3年間を平均した年間収支を示しています。これによると、協力金（当時は1回あたり50円）の収入が4箇所合計で年平均約156万円、毎年必要となる日常管理と専門管理が約77万円かかりましたので、残りの約79万円が、汚泥引き抜きや施設の修理のための積み立てにまわせるお金です（実際は汚泥引き抜きは2011年度から実施しており、修理も若干費用がかかっているため、この金額すべてを積み立てたわけではありません）。

汚泥引き抜きの作業や費用は次章で詳述しますが、2回実施した平均コストは約220万円/回でした。この金額は便槽の大きさや運搬条件（距離や標高など）で大きく変わりますが、単純計算で、4箇所あるトイレで8年に1回実施を想定すると、 $220万円 \times 4箇所 \div 8年 = 110万円/年$ が毎年必要になります。また、汚泥引き抜きのほかにも、築10年を超えて修理が必要な箇所も次々見つかっています。

そこで、山小屋や登山者の意見も聞きながら、2012年4月からは協力金を100円に改定しました。突然の倍額への値上げで苦情や厳しいご意見も覚悟していましたが、特に混乱もなく、2012年度の協力金収入はほぼ倍増する見込みとなっています。受益者負担の考え方や登山マナーが浸透していることを実感します。また、協力金50円時代は10円玉も多く集

まりましたが、100円玉がメインとなった今は協力金が増えたにもかかわらず重量が軽くなって荷下ろしが楽になった、という予想外の利点もありました。

### 3 汚泥引き抜き

さて、本題である汚泥引き抜きですが、2011年に塔ノ岳（稼動9年半）で、2012年に丹沢山（稼動7年半）で、それぞれ実施しました。それ以前は実施していません。

汚泥は、便槽（し尿が最初にたまるタンク）に沈殿する固形物です。し尿は便槽で液体に分解されて接触消化槽に送られますが、どうしても分解できずに固形物として便槽の下部にたまるのが汚泥です。この汚泥引き抜きの作業自体は特殊なものではなく、浄化槽で通常実施される清掃作業と同じで、バキュームカーで汚泥を吸引し処分場に運搬して処理するものです。しかし、山岳地のトイレにバキュームカーを横付けすることはできないので、当初は作業を請け負ってくれる業者が見つからず、紆余曲折の末、トイレのメーカー・施工業者である（株）リンフォースが、自家発電装置とバキュームポンプ、ローリータンクをヘリコプターで運搬して引き抜き作業を行いました。抜いた汚泥は再びヘリコプターで麓に下ろし、そこから浄化槽の清掃業者がバキュームカーで運搬して処理しました。

2011年の塔ノ岳の汚泥引き抜きは、初めてのケースで試行錯誤の中、たまった汚泥のみを引き抜く作業として実施しました。荷上げ、山頂での作業、荷下ろし、麓でのバキュームと最終処分をあわせて、かかった費用は約150万円でした。しかし、汚泥だけを引き抜くという作業は無理があり、結果的に多くの積み残しが生じてしまったため、2012年の丹沢山では、便槽にたまった汚泥もし尿もすべて引き抜くという方針で実施しました。このため、汲み取った汚泥・し尿の量は2,600リットルに達し、約290万円の費用がかかりました。この、便槽の汚泥・し尿のどこまでを引き抜くかという点に関しては、効果やコストなどの点から、今後も検討すべき課題であると考えています。



写真3 引き抜き作業。操作しているのがバキュームポンプ、右がローリータンク

なお、塔ノ岳・丹沢山のほかに、設置後10年経過した檜洞丸、9年経過した鍋割山公衆便所がありますが、毎年実施している点検では、これらのトイレではほとんど汚泥の蓄積がないとされています。檜洞丸は登山者が少ないこと（登山者数の推定値も協力金の額も塔ノ岳の1/10前後）、鍋割山は日帰り登山者が中心であり「小」の利用が多いことなどが理由と考えられます。逆に利用者が多い（特に「大」の利用が多い）にもかかわらず便槽が小さいと、し尿が便槽で液化する前にどんどん押し流されてしまい、接触消化槽にまで汚泥が蓄積してしまう状況が、塔ノ岳では起きています。土壌処理方式のトイレの整備にあたっては、十分な便槽の容量を確保しておくことが重要のようです。

#### 4 トイレマナーの普及啓発

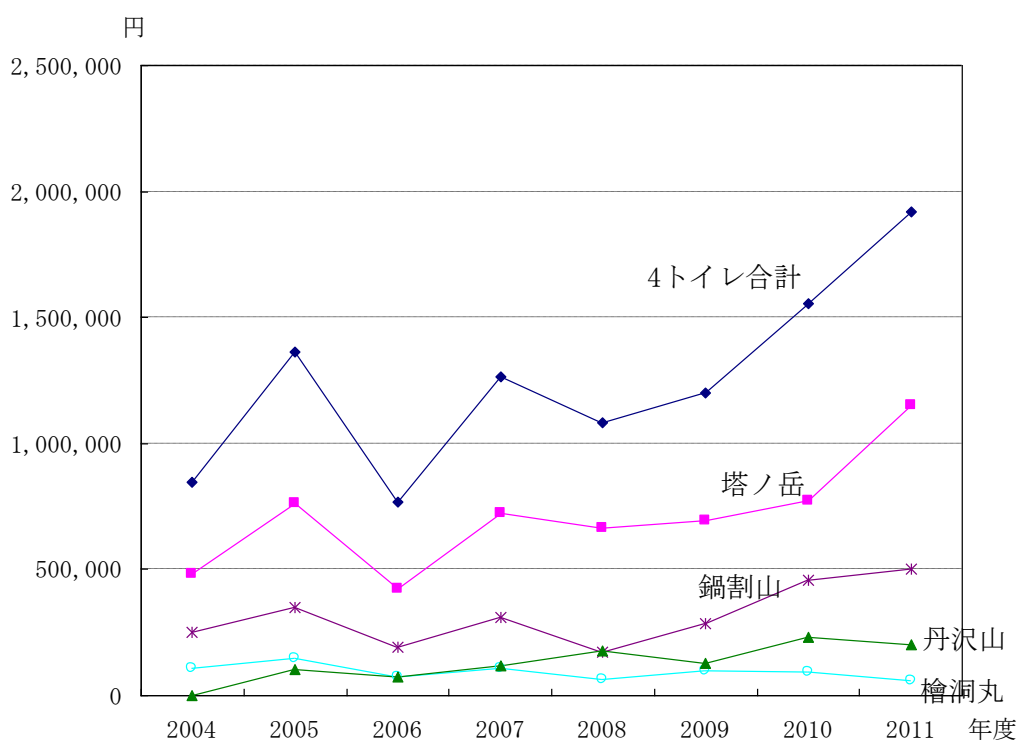


図1 トイレ協力金の収入の推移

図1に示すとおり、協力金の収入はここ数年で右肩上がりに増えており、登山者数の増加と同時に、マナーや受益者負担意識の浸透を感じています。一方で、表4に示すとおり、各山頂の推定登山者数と比較すると、半分の登山者がトイレを使うと仮定しても、協力金を入れている人の割合はトイレ利用者の40～79%という結果になります（実際は、2004～2005年の調査時よりも登山者は増えていると推定されるので、この割合はもっと小さくなります）。また、丹沢の山岳トイレでは紙の持ち帰りをお願いしていますが、便槽を調べると、紙だけでなく下着や生理用品、ゴミなどの投入もまだまだ見られます。2012年秋に県立ビジターセンターの協力のもと実施した登山者へのアンケート調査では、「丹沢の山岳トイレでの紙の持ち帰りルール」を知っていた人と知らなかった人の割合は、ちょうど

半々になり、まだまだ利用ルールの啓発が不十分であることが示唆されました。登山道のキジうち・花摘み跡での紙のポイ捨てもあとをたちません。

表4 トイレ協力金と推定登山者数

| 名称  | 協力金 A<br>2009～2011年度平均 | 推定協力者数<br>A/50円 | 推定登山者数 B<br>2004～2005年度平均 | 協力者割合<br>(A/50)/(B*0.5) |
|-----|------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| 塔ノ岳 | 873,705円/年             | 17,474人/年       | 64,200人/年                 | 54.4%                   |
| 檜洞丸 | 82,895円/年              | 1,658人/年        | 7,900人/年                  | 42.0%                   |
| 鍋割山 | 414,855円/年             | 8,297人/年        | 21,000人/年                 | 79.0%                   |
| 丹沢山 | 187,218円/年             | 3,744人/年        | 18,400人/年                 | 40.7%                   |

こうした実態を踏まえ、2012年秋には「丹沢発 山のトイレを考えようプロジェクト」を実施。登山口でのトイレマナーの呼びかけのキャンペーンや、ビジターセンターでのトイレに関する展示、職員による公園歩道巡視の際も「トイレ紙の持ち帰りで美しい丹沢を」と示した布をザックにつけて歩くなどの取り組みを行いました。

しかし、これらの一過性のイベントで急に事態が改善されるとは、私たち行政も考えておりません。息の長い取り組みを通じて利用者に訴え、トイレを清潔に保ち、長持ちさせ、水源地の自然環境を守っていきたくて考えています。また、山の自然を保全するのは行政だけの取り組みではなく、登山者も自然愛好者も山小屋も、心をひとつにして取り組んでいくための信頼関係づくりが大切と考えて、これからも取り組んでいきます。



写真4 登山口でのトイレマナー呼びかけ（左）と、キャンペーンに使った旗（右）

#### 参考文献

藤沢直樹・杉浦高志・有川百合子，2007．丹沢山塊の登山実態．丹沢大山総合調査団編，丹沢大山総合調査学術報告書：582-591．財団法人平岡環境科学研究所．

吉田直哉，2011．土壌処理方式の山岳トイレの維持管理－神奈川県・丹沢山塊での事例紹介－．第12回山のトイレを考えるフォーラム資料集：9-17．山のトイレを考える会．