

## 夕張岳ヒュッテのトイレリニューアル5年を迎えて

菊地 宏治（ユウパリコザクラの会 事務局長）

北海道山のトイレを考える会様より、原稿の依頼を受け本題についてまとめてみることにになりました。

最初にお断りしておきたいのは、発案から実施にわたるプロセスにて、専門家や経験者が入って計画を遂行した経緯は全くなく、あくまで素人の私が半分独断で始めたことであり、裏付けされたデータや根拠はほぼ無い状態からスタートしています。そのため数値的な検証結果などは残っておりません。また、この原稿内に出てくる資料なども、Web上から検索して得た情報や感覚的な情報も多く、発表資料としてはそぐわない面が多々ある事をご了解いただきたいと思います。

2015年に開始した夕張岳ヒュッテのリニューアルから5年が経過しました。概ね利用者には好評を得ているようなので、ここにどのような改装をしたのかという事をまとめておきたいと思います。

今回まとめておきたいのは以下の項目になります。

- 1) 改装前のトイレの状況（3K問題）
- 2) 改装計画と目標
- 3) 固液分離の処置
- 4) 現場での製作作業
- 5) 照明について妙案
- 6) 利用状況と運用について
- 7) 困った問題
- 8) 今後の計画について

### 1) 改装前のトイレの状況（3K問題）

山小屋のトイレというと、臭い、汚い、暗いといった3K問題が当たり前のようにまとわりつきます。夕張岳ヒュッテにおいては、山の稜線にある山小屋とは違い、車が小屋の横まで入ってこられるロケーションに存在します。このようなロケーションにあるトイレが3Kでは恥ずかしいので、小屋の管理人を行うようになってから、何とかしたいと思うようになっていました。改装前のトイレについても、故河村健さんが精力的に修繕を繰り返して、何とか快適に使えるように改良を重ねていましたが3K問題を完全には払しょくできていませんでした。



旧トイレの様式個室。壁材のみで寒々しい(2014年)



工事前のトイレ棟(2016年)  
下は便槽用のローリータンク

臭いについては、使用後に“もみ殻”を一つまみ入れるという行為を利用者をお願いしていましたが、量的に一つまみでは効果が無かったようで、一見表面は固まって見えますが中身はほぼ液状となっていました。圧倒的に水分の量が多かったという結果になっていたようです。もみ殻の投下でバクテリアの分解を期待していましたが上手くは働かなかったという結果です。

私が携わる以前の話になりますが、トイレ棟はもともと違う用途で使用されていた建物で、約10年前にトイレ棟に変更された経緯があります。繰り返し改装を重ねていて、かつ古材を中心に使っていたので、外観や内装についても統一感も無く綺麗とは言えない状況でした。「トイレなどはそんなに飾る必要なし」「用が足せば良い」との思いがどこかにあり、なかなか気が回らなかったのかもしれませんが。それ以前に、予算が無くヒュッテや炊事棟建築に精一杯のところもあって、そこまでしなかったという事が実情であったと思います。

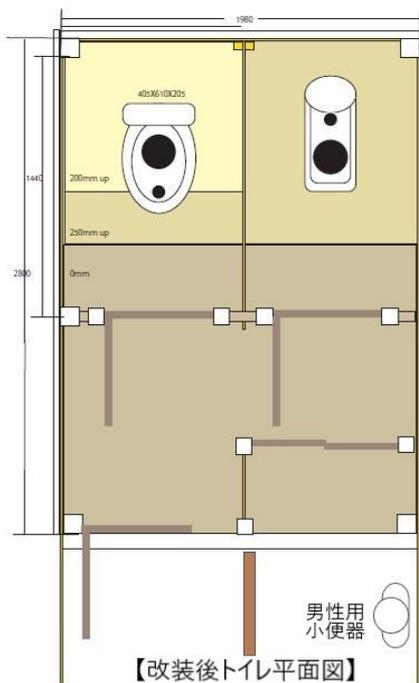
暗いという点では、以前は100Vの人感センサー付きLEDを各居室に付けていました。これはソーラー発電や発電機で作られた電気をトイレ棟までまわして使用していましたが、管理人が元のスイッチを操作しないと点灯はしません。電気の使用時間は概ね、17時から消灯の21時までとしています。消灯後や早朝の暗い時間帯については、ヘッドランプにて対応する必要がありました。大体の山小屋ではヘッドランプでの対応は当たり前の世界ではありましたが、何とかしたいポイントとして考えていました。

## 2) 改装計画と目標

リニューアルをするにあたり、コンセプト的なものを考えていましたが、着目した点は“女性視点”です。女性の場合は小用においても個室を使用することになり、必然と使用頻度も高くなりがちです。女性が使用するにあたり、まあまあ「快適」と感じていただければ、男性も含めた全体的な使用するにあたっての満足度も必然と向上

するであろうと思いました。東京の老舗デパートのリニューアルでも最も手をかけたのは女性用のトイレだそうで、とにかく清潔で開放感のある広々としたトイレが、集客力のアップにつながっていくとのマーケティング結果から行ったと聞いたことがあります。今の時代、トイレに3Kの内一つでもあれば問題視されるようになりました。山小屋なのでデパートのように本格的パウダールームなどを併設とははいきませんが、女性の場合トイレは何かと気を遣う場所であると思いますので、利用者目線でいろいろと考え、アドバイスもいただきながら計画しました。

目標としては具体的なものは立ててはいませんが、清潔感 (Clean)、明るい (Light)、エコロジー (Eco) を意識していきたいと思っていました。



まず、現行のトイレの配置においては、男性用の小便器があるもののそれは和式便器がある個室に取り付けられており、使用するにあたっては個室の1つを占有する形になっていました。男性用小便器には個室は必要ではなかったもので、これは1年前に半ば強引に外の階段に移設をしていました。以前発電機用に確保されたスペースに手作りの様式便座を備えたもう1つの個室があり、合計2つの個室があるトイレとなっていましたので、個室のレイアウトについては大胆に改造をする計画を立てました。

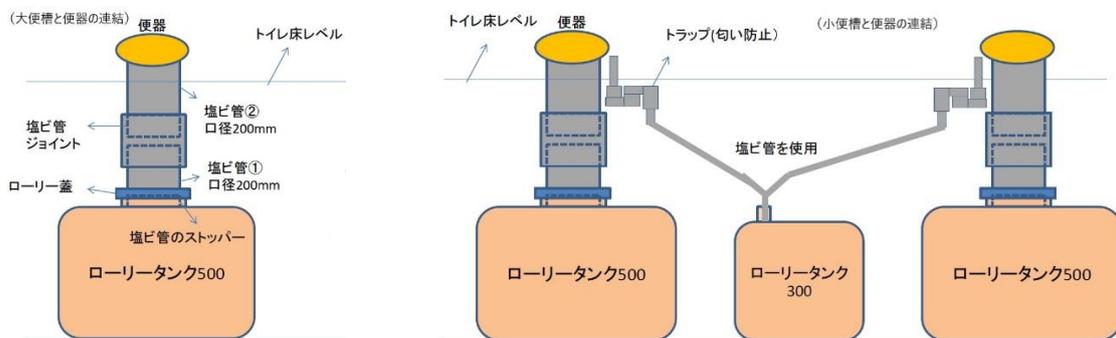
なるべく白色に近いような素材を使って、極力全体的に明るく見せる工夫も取り入れようと考えました。私の記憶にあった日高山脈の幌尻山荘にあるバイオトイレがお手本となりました。無垢の木材で壁が作られており、明るくて清潔感を感じます。様式便座についても座りやすく、履いているズボンの処置などに気を使わなくてもよくなっています。

照明については、大胆に100Vでの対応を止めて12Vのみの照明装置を自作して対応するようにしました。後の章で詳しく説明したいと思います。

### 3) 固液分離便の処置 (洋式用固液分離便器制作)

レイアウト案がかたまっ、いよいよ便槽をどのように運用するかという課題に入ります。臭いの主な要因は細菌分解が破綻していることが主原因である事がはっきりしているの、水分過多になっている現在の方式はとらず、固液分離方式を採用します。和式用の便座については、河村氏が入手をしていましたので、様式便座をどうにか入手することから始めます。長野県にある大電設工業株式会社のバイオトイレに使用されている洋便座が理想的であったため、直接連絡をして便器のみの販売

をお願いしましたが、「全体一式での販売以外はしない」との回答であったため、別の案を考えることになりました。ネットでいろいろと検索を試みるも同じようなものはありません。特注で制作するとなると相当値段が張りそうであったので、仕方なく自作を試みることにしました。ホームセンターを物色しているときに、和式便座を洋式便座に変えるユニットが安価で売っているのを見つけて、早速購入してみました。穴は楕円形でしたが、200mmの塩ビ管になんとか合うようになっており、塩ビ管は便槽に使用するローリータンクの穴にも合うので、「固」の部分はこの状態で何ら問題なさそうです。固液分離した「液」の処置を考えるにあたり、他の製品の写真を参考にしながらいろいろと試行錯誤しました。たどり着いたのはプラ製の漏斗状のもの（100円ショップ製）を加工して便座とジョイントするのが一番マッチングしそうです。少しずつカットを繰り返していき、一番しっくりくる形に整えていきます。



大便槽と便器の連結

小便槽と便器の連結



試作中の便座ユニット

便器を設置する台座をツーバイフォー材を使って作りました。ここに便座とテスト用にカットした200mmの塩ビ管、固液分離の加工済み漏斗を並べて仮にセットします。漏斗の先には25mmの塩ビ管をジョイントする予定です。支えは必要ですが全部並びました。便槽に直結される塩ビ管も大きさにどうかと思いましたが、十分の広さがあります。よほどおかしい腰掛け方をしない限りは、便は目的の便槽に落ちると思えました。問題は「液」の方がうまく漏斗の方に誘導されるかが未知数です。自分は男性なのでうまく誘導できるのはわかるのですが、女性の場合はどうなるのかが、見当が付きませんでした。家内に協力してもらい、このような配置になっていると仮定してどうなのかを何度か座ってもらって

検証してもらいました。見解としては、一部の「液」は便槽側に行くかもしれないが、概ね漏斗のほうに流れるであろうということであり、いわばお墨付きをいただいた形となりました。

一番苦勞した部分は漏斗と塩ビ管、便座のジョイント部でした。それぞれに微妙に丸みが付いた形状であり、丸みの方向が相反する部分もありました。まずは柔らかい素材の漏斗を手で曲げていきます。塩ビ管のエッジのアールの形状に何度も当てながら手で圧力を掛けて丸みを付けていきます。熱をかけてから行えばスムーズだったかもしれませんが、手でもそれなりに形を作れました。最後に塩ビ管と漏斗のジョイント部分を製作すれば概ね完成となりますが、作成するには一番厄介な部品となります。サイズの計測や図面などは起こせませんので、どうするか考え「紙粘土」を使用することにしました。紙粘土を練ってジョイント部分を覆うように整形していきます。細かいアールの部分も手で密着させながら形を作ることで、理想的な部品となります。粗々整形が終わったところで、丁重にはがして天日にほして乾かして固形化します。ある程度硬くなったところで表面をペーパーで整えて、防水の為の透明ラッカーを何重にも塗って完成です。この部品は、3年目の清掃中に破損した為、別の素材（オープンで硬化する素材：ポリマークレイ）で作成しなおしました。

#### 4) 現場での製作作業

まずは、レイアウトの変更からスタートします。奥側にあった和式トイレ部屋を全部壊します。南側に1つあった窓もつぶして、東側に2つ新規に造作します。壁は石膏ボードでおおわれていましたがすべてはがして、外壁の板と柱のみにしました。天井も新規に作成しますので全部壊して何もなくなりました。その間は洋式便座があった手前側の個室のみを使ってもらいました。

壁などに使用した材料はもらいもののフロア用の板で、品質が揃っているものではありませんでした。反りなどが発生しているものも多く、施工に苦勞しましたが、贅沢は言っていられずある材料については余すことなく使用していきました。



冬期間に自宅で内  
作したドア

作業は主に大工仕事になりました。500ℓのローリータンクを2つ配置して20cmの塩ビ管をセットします。塩ビ管と便座を接続する床の部分に穴をあけます。窓の部分の穴あけと不要の窓を塞ぐ処置などをコツコツと行っていきます。自宅にて制作してきた洋式便座のユニットを搬入して、実際の便器と下の便槽の繋ぎを調整します。塩ビ管は長めにカットしてあったので、実際に必要な寸法を計測してカットします。便座がはまるとそれらしくなってきました。壁の造作、天井の造作とピッチを上げて進めていきます。洋式トイレと和式トイレの間の壁を作成して、それぞれにドアを取り付ければ、概ね完成です。ドアも冬の期間に自宅で作成しておいたものです。ドアのハンドルも、“使用中”が外からわかるようなカギ付きのノブを付けました。

## 5) 照明についての妙案

先に述べましたが、以前はヒュッテ母屋から配線された 100V 電源にて 2 つの人感センサー付きの LED ライトを照明として使用していました。母屋の消灯と同時に電気は付かなくなります。エコロジーを意識していて、トイレの照明設備はソーラー発電により蓄電された 12V バッテリーから 100V に変換をせず、12V の電球にて 24 時間提供しようと計画しました。階段上の男性用小便器付近に一つ、和式・洋式の各個室に 1 つずつ設置しています。各ライトには同じく 12V 用の人感センサーユニットを装着していて、人体の存在を感知すると通電がされて点灯します。センサーが感知している間は点灯し、人感が無い場合約 2 分後に自動消灯します。この人感センサーライトも部品を調達して組み合わせて手作りしたものです。



12V センサースイッチ

12V 電球 (割と明るい)

G4 ソケットコード

ヒュッテ母屋は 12V (DC) のバッテリー電源から、コンバーターによって 100V (AC) に変換して照明類を使用しています。このコンバーター装置は自身で当然電源を使用するのですが、変換にはロスも伴います。大体 80%位の変換効率とされています。山小屋なので、正弦波を必要とする電気機器などは使用することはないのですが、変換された 100V は正弦波を出すようになっているのでほとんどの電気機器については問題なく使用できます。トイレ棟に関しては、コンバーターでのロス率ゼロの単独の電気の運用としています。もらい物の太陽光ソーラーパネル (40W x 2 枚) にて発電し、バッテリーへの充電を日中行います。12V のバッテリーはソーラーパネルからのチャージを受けて、満充電になっている時には大体 13.0V くらいの値を指します。センサー部で微量の電気を使用していると思われませんが、3 か所の電球が全部点灯した状態でも、大した消費にはならないようで低圧の 12.1V とかの数値になった事は一度もありません。トイレ棟の電気の運用については、メンテナンスフリーのトラブルレスで設置後数年間運用を継続しています。この 12V 電灯の仕組みについては、バッテリーの保護 (低温&高温になりすぎないように養生) さえしておけば、比較的高山にある山小屋のトイレにも流用ができそうです。

## 6) 利用状況と運用について

利用状況を書く前に、便槽の菌床について紹介します。先に紹介した大央電設工業（株）のバイオトイレ「バイオ R21」<https://daio.bio.co.jp/bio-toilet/>でも使用されています菌床を“マネ”させていただいております。使用している種材については「そば殻」と「おが粉」です。おが粉は木材をカットした時にでるもので比較的粗いものと、粉のように細かいものがありますが、細かい方が良いでしょう。そば殻はリニューアルにあたり 40 リットルの袋に 20 袋程度を十勝地方のそば農家様から譲っていただきました。おが粉は当時入手するすべがなかったため、ネットで 1 箱（約 100 リットル）を購入しました。その後については、そば殻は札幌の製麺工場から、おが粉は夕張にある製材加工業者様から譲っていただいています。



そば殻（約 90%）



おが粉（約 10%）



3 年間使用後の菌床（臭い少ない）



新しく充填した菌床

配分量については、500 リットルのローリータンクの約半分程にそば殻を投入し、そのあとにおが粉を 30 リットルくらい混ぜる感じです。約 9 対 1 となります。未使用の状態の菌床についてはサラサラで無臭です。ここにバクテリアを蒔いて菌床の出来上がりになります。バクテリアについては市販品の「サンメイト バクテリア 屋外用原液」を希釈してトイレ側から散布しています。本来の使用目的は消臭用との事ですが、微生物の発生による消臭なので効果を期待しました。

シーズン中の利用量については、2019 年度の数値になりますが、宿泊者が 435 名で管理人＋作業で宿泊している人が 100 名程度、「大」の使用が 1 回/日とすると 535

回+登山者が約 2,040 名で宿泊者以外の登山者の 1 割が「大」の使用があったとして、160 回になります。大雑把ですが約 700 回の使用があったと予想されます。トイレの個室には洋式と和式が 1 つずつあります。各個室の使用頻度はカウントしておりませんが、圧倒的に洋式個室の頻度が高い状態で推移しています。今回リニューアルするにあたっては 2 つとも洋式対応にするかどうかを迷いましたが、年配の人は和式の方が良いという意見もあって和式を残した形にしました。また潔癖症の人ですと、他人の座った便座に腰掛けたくないという理由もあるかと思った次第です。ふたを開けてみればおおよその予測値ですが、90%近い人が洋式トイレを使用していると考えられます。自宅のトイレや公共の施設においても洋式便座が主流となっていますし、姿勢が楽だからでしょうか？この使用率の偏りについては、今後の課題であり改善をしていきたいと考えています。



使用率が高い洋式トイレ



和式トイレ

運用については、管理人の日課作業になります。宿泊者がヒュッテを出発し終わるのが通常 6 時から 7 時になり、8 時前後からヒュッテなどの清掃時間となります。トイレに関しては個室+床の清掃を行い、上部からの希釈バクテリアの散布を

行います。最後に裏にまわって、便槽の攪拌口を開けて“攪拌”を行います。最初の数カ月に関しては、イレクターパイプで作った攪拌棒を使用して人力で攪拌を行っていましたが、便の量が少ない時はそれなりに攪拌できていましたが、多くなるにつれて重たくなってきました。攪拌がきちんとされているかどうかも怪しくなってきましたので使用していない電気ドリルに1.5メートルほどの攪拌用スクリューを取り付け、発電機を回して攪拌をする形に変更をしました。電動のドリルですので高速回転しますが、スイッチのON/OFFを繰り返しながら高速回転するのを防ぎます。深部にも刺さっていきますので、効率よく攪拌ができるようになりました。攪拌口も一回り大きくカットして、攪拌用ドリルが挿入しやすく作業できるようにしました。攪拌用ドリルは使用後には軒下に格納するようにします。

気になる3Kの状況ですが、臭いについては格段に低下しました。特に夏場には鼻をつくような強い臭いがしていましたが、ほとんど気にならないレベルに落ちています。攪拌作業により新しい便を下の方に押し込んで、比較的混ざった状態の菌床を表面に持ってきますので、新しい便から発する臭いは軽減されます。決定的に違うのは固液分離が上手く動いているようで、便槽の水分量が比較的少ないことに尽きるのではないかと感じています。小と大が混ざると手に負えない状態となりがちですので、いかに水分を便槽に落とさないようにするかになります。ハエの発生も3年目くらいまではほとんどありませんでした。昨年おそらく攪拌口から侵入したと思われるハエに卵を産み付けられて、幼虫が大量発生してしまったことがありましたが、幼虫に殺虫剤を蒔いたところ死滅したようです。見つけたらその場で駆除しないとすぐに増えるので油断大敵です。ハエがぶんぶん飛んでいるような状況は今のところ回避できています。

## 7) 困った問題

そのような中でも困った問題があります。固液分離型を採用して便槽の中には便以外のものは落ちないはずですが、やはり人間の“癖”というか、習慣で備わったものなのではないでしょうか、ペーパーを便槽に落とす人が結構います。個室にはいるとすぐ気が付きますが、使用済みペーパーを入れる箱が1つおいてあります。そのふたには“使用済みのペーパーはこの中に入れてください”ときちんと書いてありますので、ほとんどの人はズボンを下げる前に、それを見て「ペーパーは捨ててはいけないのだな。」と理解すると思っていました。念の為に、腰掛けてドアに向かった顔の真正面にも、バイオトイレなので、使用済みのペーパーは備え付けのボックスに入れてくださいという張り紙をしてあります。洋式&和式同様の事をしていきます。どのくらいの方がこの無言の念押しに気が付いてくれるかわかりませんが、理解していてもおそらく尻を拭いた紙は、その場で離すというルーティン通りに体が動いてしまうのでしょうか。ちょっと残念でしたが、めげずに次の手を考えました。人感センサーで

人を感知すると音声が出る機械がありましたので早速入手してセットアップしました。音声はマイクロ SD カードに録音して、本体にセットします。単 3 乾電池 2 本で作動します。SD カードへの録音は入力した文字を読み上げてくれるボコーロイドソフトを使用して、優しい女性の声で“使用済みのトイレトーパーは所定のボックスに入れてください。ご協力をお願いします”と発声されます。初めて入った人は少しびっくりするかもしれませんが、無言の説明+音声でのお願いをしてトーパーが便槽に落ちるのを防ぎたいと思いました。音声は個室を出るときにも鳴りますので、必ず 2 回聞く事になります。誤って落としてしまった人は、2 回目の音声を聞いてしっかり反省していただければと思います。また、管理人からヒュッテ宿泊者への説明事項にも、使用済みトーパーの件は告知するようにしています。音声アナウンスの効果は少しあったようですが、完全に無くせない状況は変わっていません。私が管理人をしている場合は、捨てる紙については攪拌口から長い火ばさみを使って回収するようにしています。(まみれてしまったトーパーについては見捨てますが。。)



**このトイレは、そば殻・おが粉・バクテリア  
を利用したバイオトイレです。**

**ご使用になったトイレトーパー等は  
「使用済みトイレトーパー入れ」  
に捨てていただきますようお願いいたします。**

**トイレはきれいに使いましょう**

人感センサー音声 POP (単 3 乾電池駆動)

トイレの張り紙

困った問題の 2 つ目は洋式トイレにおいて便座に座るのを嫌い、土足で便器脇にあがって用を足す人がいる事です。便座の左右にはツーバイフォー材で作った便座台兼小物置き台があり、小さなザックやウエストザック、ポーチなどを安心して置ける仕様になっています。便器に座らずに、小物置台に座って用を足す人がいること自体が信じられませんでした。今までの数人いたようです。当然土足で上がっていますのでせっかくの小物置台が泥まみれになりますし、木材が柔らかな素材なので傷として残ってしまいました。そんな体勢で用をたしたらブツはどこに行ってしまうやら。。これには対策的な事はありませんが、“ここに上がらないでください”とシールでも貼るか迷いましたが、レアケースという事で常に清潔にしておくことにしました。便器に腰掛けたくない人向けに和式も用意してあるのですが。。汚させないようにいつも綺麗に清掃をすることで対応することとしました。

## 8) 今後の計画について

今後の計画を書く前に、個室や前室の内装の改良点も少し紹介します。通気性を良くするために網戸付きの小窓を各個室に1つずつ作りました。使用材の木肌の明るい色そのまま、古材の部分は白いボードを貼ったり、ペイントしたりします。

個室前の前室壁や小窓には夕張岳に咲く花々の写真を入れてギャラリー風にしていきます。入口ドアも新調し、入口を入った場所にも明かり取りの小窓を作りました。昨年には和式の個室の3方の壁に白の漆喰を塗ってみました。



(上) 網戸付き木製窓枠  
(左) 漆喰を塗って真っ白になった和式個室

今後の計画ですが、希望的には便槽が現在2つの500リットルのローリータンクを使っていますが、1つに統一したいと思っています。構造的に特注になりますが、ベアリングに渡したスクルー式の攪拌装置を備えて、外部から手動もしくは電動にて攪拌が可能ないようにしたいと思います。メンテナンス口も広めに確保して、菌床の交換や追加などもやりやすい形を考えたいです。材質はステンレスが理想ですが、予算にもよると思いますのでなるべく外気熱を吸収して、中の水分を飛ばすような機構がいいような気がします。ローリータンクでしばらく運用してきた結果から、固液分離がしっかりできれば、電気ヒータで水分コントロールするまでの機構は必要ないかと思っています。それと同時になるかと思いますが、和式の個室の使用頻度が低いので、洋式に作り替えを行いたいと思っています。男性小用便器もトラップ付属のものに交換を予定します。

最後に外装に関しては、初期の改築で窓を塞いだり、逆に3か所に小窓を新規に作成した際に、外壁を剥がしたまま放置している面もあるので、なるべく早い時期に外装のメンテナンスを兼ねて塗装まで行えたらよいと考えています。いろいろ計画案は尽きませんが、コンセプトの女性視点の継続と目標である清潔感 (Clean)、明るい (Light)、エコロジー (Eco) を柱に運用を継続できたらよいと思っています。

(ぼやき等)

- ・捨てる紙あれば拾う紙あり
- ・たかがトイレ、されどトイレ 大切だよ！
- ・目指せ！高評価山小屋トイレ（バイオの部No.1）水洗には敵わんが。。



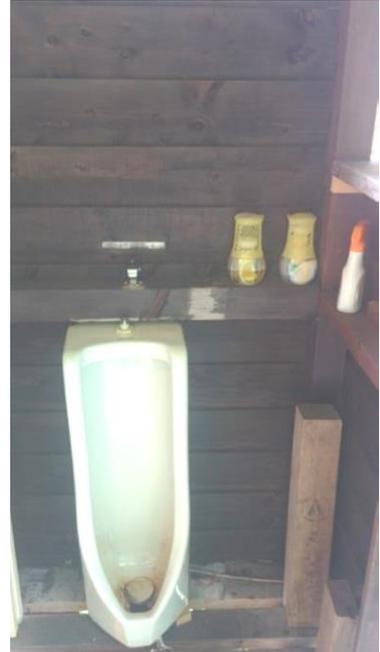
前室から左が洋式個室、右が和式個室



前室の明り取り窓



入り口階段



男性小用便器