月の静穏

-建築設計と小説執筆からソウゾウする
２１５０年の月世界-

月面開発と非宇宙系の人

現在、アメリカを中心として宇宙開発が進んできている。例えばNASAやESA、日本のispaceなどは月面基地・月面都市を作ることを計画しており、早くて10年以内に最初の基地が作り始められようとしている。これらの計画は、宇宙開発は科学技術の発展や軍事力増強、国力を示す事などと相関が高いために、国主導のプロジェクトとして各国競って知らぬ間に着々と進んできた。しかし、これらの盛り上がりは宇宙系に携わる人間を中心とした狭いコミュニティでの盛り上がりであり、宇宙系以外の人たちは、月面で暮らせるようになる可能性があるという話は、あまりにも普段の生活とかけ離れているがゆえに宇宙開発計画に興味がない、あるいは否定的な傾向があるのではないかと考える。

そこで月面都市・月面建築を、生活・文化・宗教等を予測・想像し、より文化的解像度が高い条件設定のもと設計することで、月面での生活をリアルに想像できるようにする。これにより、これからさらに加速してくる月面開発計画を、少しでも自分ごとのように楽しめるようになることを目指す。

月面都市／基地構想の例

ispace：2040 年に 1000 人が住み、年間 10000 人が訪れると構想している。

SOM：具体的な年は明記していないが、シャクルトンクレーターの縁に 10 か月間の滞在を可能にする月面の居住室群を構想している。

SF小説と建築設計

文化的解像度の高い月面都市を設計するために、SFプロトタイピングという手法を参照する。SFプロトタイピングとは、未来の物語を作成または参照し、それを基にプロトタイプを作るというものである。

本設計でSFプロトタイピングを参照する理由は以下の3つである。

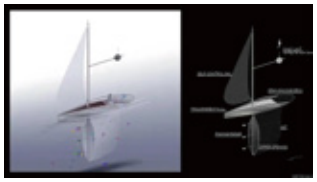
・文化的解像度が高い世界を作ることと、物語を考えることとの相性が良いため。

・未来の物語と共に、作られたものが語られるので、既存ではない形でも使い方（住まい方）のイメージがしやすいため。

・今までの月面計画によく見られる機械工学的なアプローチによる案からの飛躍を狙うため。

これを用い、2150年の月世界の物語を作り、そこで暮らす2人の主人公が住むシェアハウス「2人の住宅」の設計をする。2150年という時代設定は、文化的に地球に従属していなく、月独自の文化が発展して久しい世の中で生きる、月生まれ月育ちの人たちがどのように月世界を生きるのかを想定したかったからである。

SF プロトタイピング　事例



自動操縦ヨットのある未来の風景（Fab cafe A.D.A.M 2　より参照）

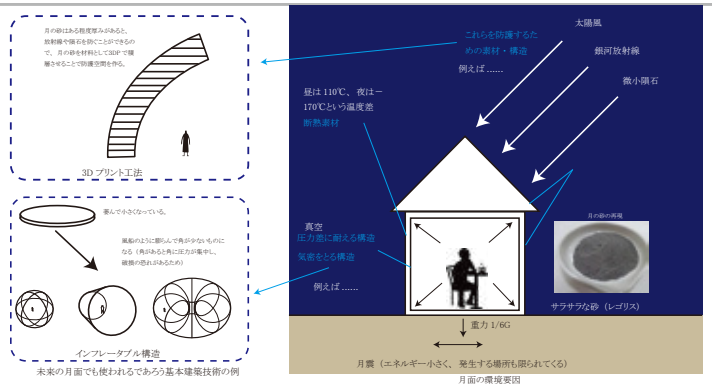
宇宙SFと建築

宇宙SF作品と建築の関係を調べるため、私たちが一般的に見ることができる作品（＝主にAmazon Prime Video、Netflixにて配信されている作品）から、宇宙建築（宇宙空間において人の営みが行われている空間）・宇宙都市計画的要素が表現されている場面を取り出し、そのシーンにおいて「どの要素」が「どのような意図で使われている」のか調査する（調査の一部抜粋）。既存技術の未来での発展のさせ方について調査をある程度蓄えた段階で、小説執筆、設計に移っていく。

宇宙 SF調査抜粋

月面環境と月面建築の基本

月面の環境は重力が地球の1/6であることを初め、多くの条件が地球と異なる。それによって、地球上とは建築する上で必要なことが異なってくる。例えば構造躯体だと、地球の日本では地震に耐えることが支配的な要因になるため、ラーメン構造が用いられるが、月面では内外の気圧差に耐えることが支配的な要因となるため、風船のようななるべく角がない構造となる。2150年の未来を考える上で、このような基本には則りながらも、工学的ではない飛躍したアイディアと親しみやすさのバランス感を、小説と設計を行き来しながら探っていく。



未来の月面でも使われてあろう基本建築技術の例

月面の環境要因

小説「月日記」

2138年、月に1億人ほどが住み、独自の文化で発展してきている月世界で、20代前半の2人の女性主人公、バナとミンスタが月世界で生活し、様々なところに行く日常の様子を短編集としてまとめた、「月日記」を描く。「月日記」は実際にある技術を参考文献として参照しつつ、未来の月世界ではどうなっているかという風に使っている。また、建築や都市を作っていくので、なるべく2人が家の中や様々な場所を歩き回ることを意識しながら執筆をしていく。

本文を書いていく上での細かな設定の気づきを、注釈として下の欄に書いている。これが文化的解像度をあげるとともに、設計をする上での手掛かりとなっていく。

プロローグ

西暦2240年ごろ、第3次世界大戦勃発。情報を断つため、衛星の打ち落としや、宇宙からの攻撃など、戦争は宇宙にまで広がっていった。そのため皮肉にも軍事利用のため宇宙開発が急速に進み、月に容易に行けるほどになった。

西暦2250年ごろ戦争は明けたが、地球軌道上を飛び交う兵器は未だ数多くあり、地球上は安全ではなくなっていた。そこで平和の象徴、もとい地球軌道上の人工衛星の抑止力として、月面に第三者[1]抑止力的多民族都市国家を世界中の民間企業が中心として建設することとなった。

西暦2260年、月面に都市ができ始め、宇宙飛行士ではない一般人も月面都市への移住受け入れが開始された。当初は一体どれだけの人が月に移住するのかと思われたが、予想していなかった動機により月面移住に大勢の人が志願することとなった。それは、静けさである。その頃、地球は音で満ち溢れていた。未だ各地で起こる小さな戦争・未知のウイルス感染者数増加のたびに大騒ぎするニュース・独特の不快な音を垂れ流すEV車・動画サイトで本編より長い広告・バーチャル空間で喚き散らす老人、技術の発展とともに日々増加していく「音」に人々はうんざりし始め、そして月に「静けさ」を求め次々と移住していった。後に、その思想は月世界の文化となってゆく。

月日は流れ、西暦2150年現在、月面はいくつか100万人規模の都市ができ、火星にも定住者ができて久しく、地球は月以上に更なる発展を遂げた頃、月面南極都市郊外の家で一緒に暮らす、月生まれ月育ちの2人の女性がいた。

(1)地球の多民族により月国家は形成されるが、人類の生存圏が地球・月と星と広がったため、月内、地球内、火星内、での争いはほぼなく、星間での対立概念が以立ち始めた。

(2)静けさを正義とする文化。もちろん月面が静かなのは真空だからであり、人間が静かすぎる空気があるところは音がするのだが、この文化のおかげで月面都市は地球よりはるかに静かである。

第1話　読書

第2話　屋台

第3話　仕事

第4話　幽霊

第5話　仕事2

第6話　珈琲

第7話　過去編　出会い

第8話　祭り

第9話前編　旅行1　寝台特急

第9話後編　旅行2　観光

第10話　露天風呂

第11話　来客

敷地

月面にも場所により様々な特性がある。水の分布、日照率の違い、鉱石分布、永久影となる場所の分布、地質の違い、クレーター・縦穴・溶岩洞窟・平地の有無など、それらを総合的に判断して敷地を選定しなければならない。特に月面開発初期から優先的に取り合いとなる要素は主に次の3つである。

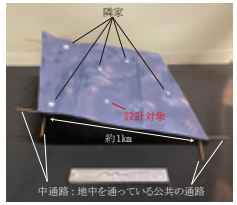
- 高日照地域：年間を通して80%以上の期間日が当たり続ける地域。
- 縦穴：大きな基地を作るのに適している。
- 永久影：氷として水が貯蔵されている可能性あり。

これらの要素が集まるところから都市ができていくと想定する。今回は、

- 米アルテミス計画での着陸候補地
- これまでの各国の着陸地
- 小説「月日記」での主人公たちの移動経路と訪れた建物
- 月南極付近の高さデータ
- 月南極付近の年間日照量と地形傾斜のデータ

を主に参照し、月世界全体の敷地を選定、また設定していく。

設計対象の「2人の住宅」の敷地は、月面の南極点付近であり、太陽は地平線から1.5度以上離れることなく動いて見える。また、地球は経度0度から大きく外れることなく上下に動いて見える。斜度約15度の斜面であり、近くにシャクルトンクレーターという直径約21 kmのクレーターがある。このクレーターの裏に太陽が隠れている時に主に夜になる。

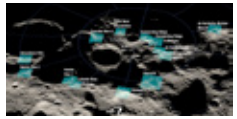


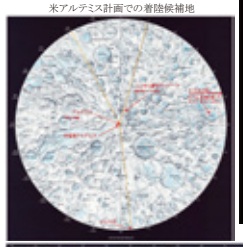
中通路：地中を通っている公共の通路

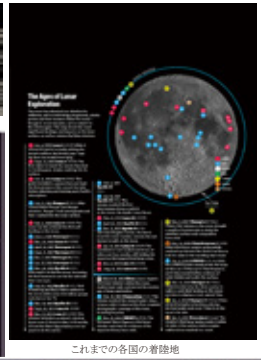
街区模型 S=1/5000

太陽光検討模型 S=1/1000000

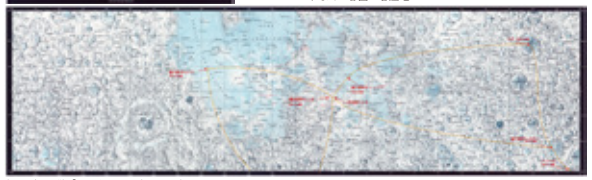
高さデータを元に敷地をモデリングし、光造形3DPで印刷した。その模型を、1年間の実際の太陽の角度で光を当て、その当たり具合から対象敷地と都市計画の検討の参考にした。

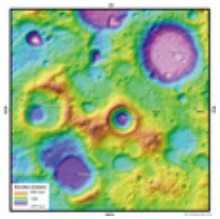

米アルテミス計画での着陸候補地

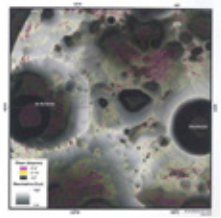


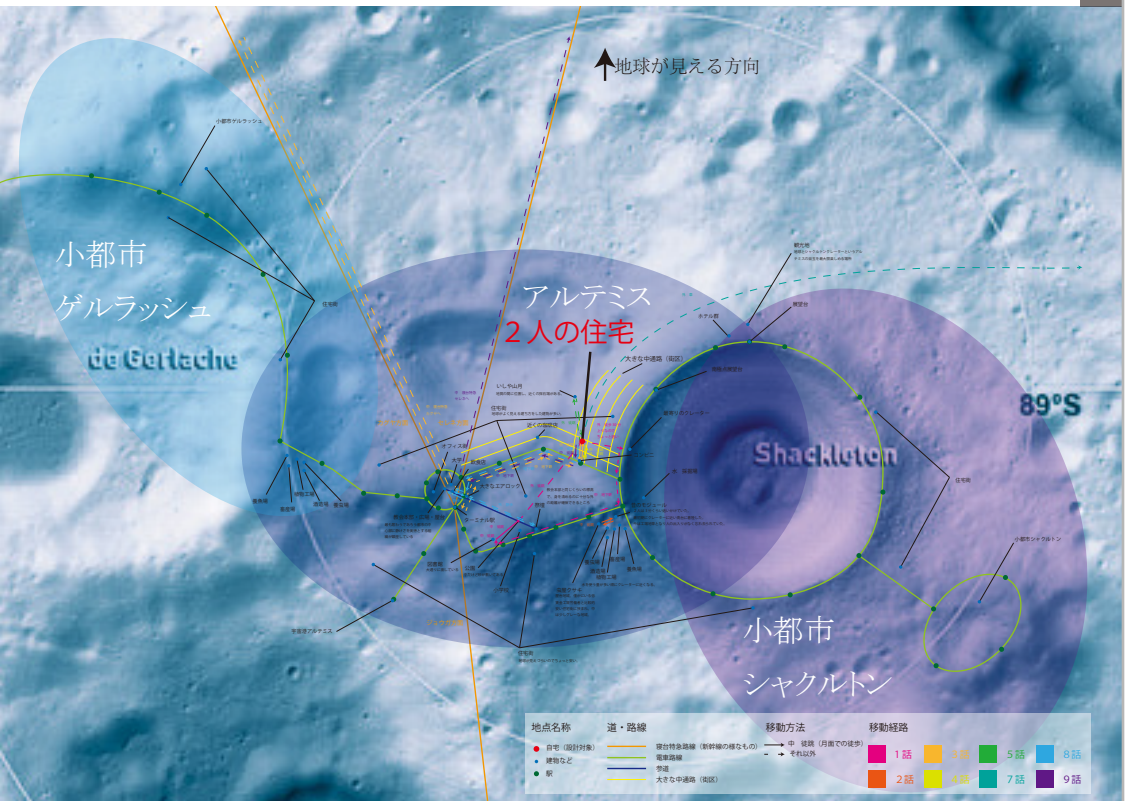


これまでの各国の着陸地


上・下）小説「月日記」での主人公たちの移動経路と訪れた建物


月南極付近の高さデータ


月南極付近の年間日照量と地形傾斜のデータ



小説と、スケッチ、模型、モデリングとを行き来しながら、設計を進めていく。具体的な設計と執筆の進め方は、以下のように進めていった。

01：リサーチを踏まえ、足りないところは適宜調べながら小説を書く。この際、薄らとどのような建築空間にするかを思い描きながら書く。

02：思い描いていた空間をスケッチ等を用いながら空間化していく。この時、小説の解釈を変えながらスタディを続けていく。例えば自宅は大きな一つのモジュールなのか、小さなモジュールが組み合わさってできているのか、それぞれ検討する、といった具合である。

03：01と02を繰り返しながら、建築と小説の調整をし、それを小説の10話まで続けていく。なお、この時に上記の敷地の図等も作りながら調整している。

04：建築と小説が10話まで完成した時点で最終11話を書く。11話はこどもが「2人の住宅」に遊びに来る話にすることにより、出来上がったものを一度フラットな目で見て、どのようにこの建築を遊び倒すかということを意識しながら執筆した。これにより、建築の空間性と小説（敷地条件）の世界観を見直すことができ、それを踏まえて最終調整をする。

スタディの様子抜粋

Episode 11.

来客

目を開けると[1]重緑の天井が視界を覆いつくした。いつもの目覚めの光景だ。

もう少し寝ていたいという気持ちを振り払い、[2]重い布団を一気に持ち上げ、勢いでベッドから床に飛び移る。私の部屋の床はバナの私室とは違い、物で覆いつくされていないため、安全に着地できた。

私室から出ると、上から太陽の薄明かりが差し込んでいる。[3]トレーニングへとすぐに向かい、そのまま日課の運動を始める。ランニングや上半身の筋トレなど一通りの運動を終えると、シャワーを浴びに一つ上の階へと階段を跳び上がってゆく。

シャワーを浴び終え、[4]外へ出ると、目の前の大きめのクッションがここに飛び込めと誘惑してきた。シャワー上がりに温まって再び薄ら眠くなっている時にクッションが見えるのは、本当によくない。朝、バナがこの場所でくたばっているのをよく見かける。……私もたまにやってしまうのだが。

クッションを横目に、一つ上のキッチンへと跳び上がる。珈琲を入れるために お湯を沸かす。お湯が沸くまでの間に朝ごはんの材料のフルーツたちを植物室へと取りに行くことにした。

梯子を頂上まで登り、植物室にたどり着くと、ギラギラと輝く太陽がミンスタを直接迎える。

「うっ……眩しい」

一気に目が覚め視界が開ける。今日も空は黒々と美しい。

お目当ての柿とドラゴンフルーツを採り、下に降りると、[5]ちょうどお湯が沸いてしまったので、保温にしておく。すぐさま珈琲豆をグラインダーに、フルーツをブード3DPへとセットする。設定はともにいつもと同じだ。

珈琲を先に入れ終わり、すすりながら朝食が出来上がるのを待つ。高速で果物たちが2層に積み重

(1)：「重緑（そたえみどり）」とは、古い伝説めあいさめにちる色で、暗い青色のことです。つまり「重ねた色」とは四季を表しています。

(2)：「重い布団」は比喩表現ですが、実際の布団は比較的小さいので、ありベッドに寝ぶんんんでまだいるつもりで出すために、本当に重い。

(3)：トレーニング（Training）：この部屋に入間の体はまだ適応していないので、健康を維持するために月は体を鍛えておく義務がある。そのためのトレーニングマシーンや体を大きく使える広い空間がどの家にもある。

(4)：ここでいう外とは壁に囲まれた水回り部屋から区分（Zone Space）に出たことを言う。

区分（Zone Space）：小さな静かにできる場所。ぽーっとしたり、本を読んだりまったりしたりする場所。

(5)：異なる植生の植物でも、空調や

■インフレータブル構造の躯体と3DPによる外皮

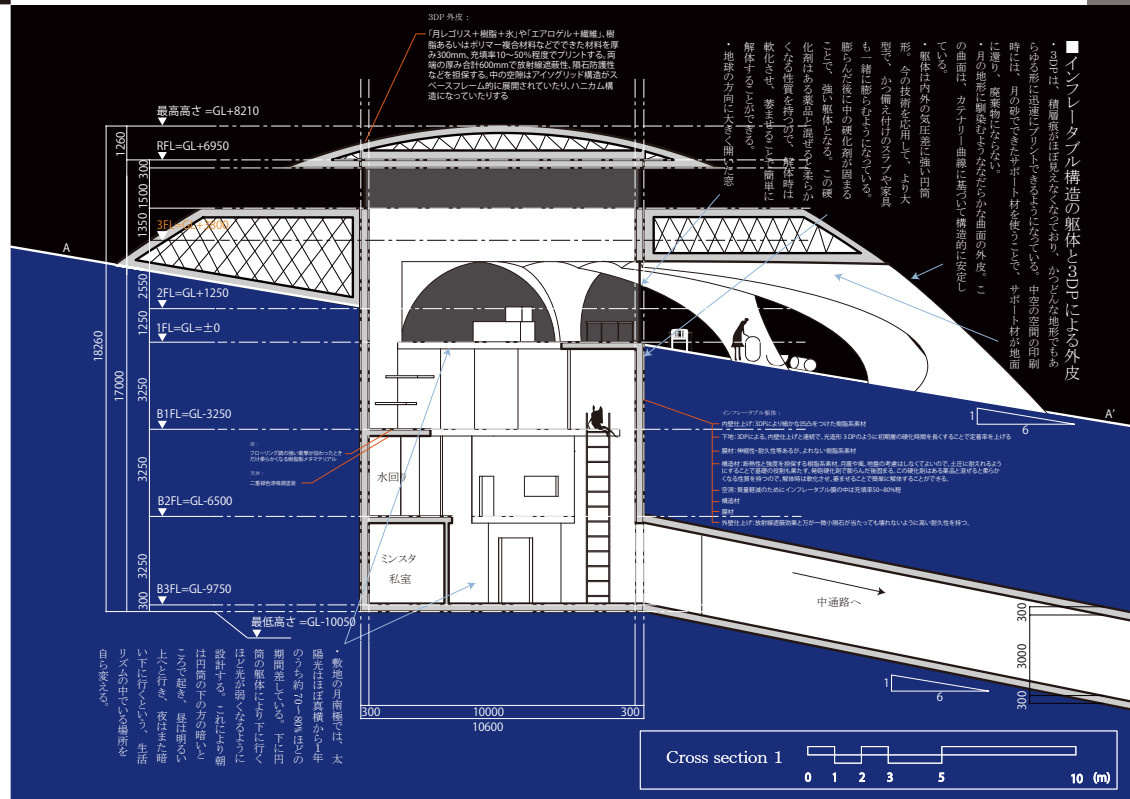
・3DPは、積層痕がほぼ見えなくなっており、かつどんな地形でもあらゆる形に迅速にプリントできるようになっている。中空の空間の印刷時には、月の砂でできたサポート材を使うことで、サポート材が地面に遡り、廃棄物にならない。

・月の地形に馴染むような なだらかな曲面の外皮。この曲面は、カテナリー曲線に基づいて構造的に安定している。

・躯体は内外の気圧差に強い円筒形。今の技術を応用して、より大型で、かつ備え付けのスラブや家具も一緒に膨らむようになっている。膨らんだ後に中の硬化剤が固まることで、強い躯体となる。この硬化剤はある薬品と混ぜることで柔らかくなる性質を持つので、解体時は軟化させ、萎ませることで簡単に解体することができる。

・地球の方向に大きく開いた窓

3DP 外皮：
「月レゴリス＋樹脂＋水」や「エアロゲル＋繊維」、樹脂あるいはポリマー複合材料などでできた材料を厚み300mm、充填率10～50%程度でプリントする。両端の厚み合計600mmで放射線遮蔽性、隕石防護性などを担保する。中の空間はアイングリッド構造かスペースフレーム的に展開されていたり、ハニカム構造になっていたりする



・敷地の月南極では、太陽光はほぼ真横から1年のうち約 [illegible] 間期間差している。下に円筒の躯体により下に行くほど光が弱くなるように設計する。これにより朝は円筒のTの方の暗いところで起き、昼は明るい上へと行き、夜はまた暗い下に行くという、生活リズムの中でいる場所を自ら変える。

ねられていく。寿司フォーマットは最近の朝食のお気に入りだ。一口でちびちびと食べれるのが何より朝に向いていると思っている。

果物寿司ができると、コーヒーとともにアーシングへとふわりと跳び上がる。

地球を目の前にして座り、今日もバナがいないので、孤独な静けさを堪能する。けど、ちょっと飽きてきたかもしれない。

バナは今ツクヨミ村へと帰省している。アルテミスに遊びに来たいと言っている甥っ子を迎えに数日前に出ていったのだが、今日帰ってくる予定だ。

「ただいまーーー」

噂をすれば帰ってきたようだ。……しかし、おかしい。甥っ子もいるはずなのだが、一人分の声しか聞こえなかったような……。そう思っていると、ふっと視界に小さな影が高く駆け跳んでくる様子が映った。

〈初めましてミンスタさんリオです！〉

空中で子供特有の全身を使った手話で、リオは自己紹介した。

私は見慣れない挨拶の仕方に戸惑いながらも手話で、〈こんにちはリオくん。同居人のミンスタです〉と返した。

「やっと着いた！」リオ、ちゃんと挨拶した？」

バナが[10]なくふわふわの跳びながら外玄関から顔を出した。

「一番」〈最初に〉「あいさつ」〈したよー！〉

リオが言葉と手話を混ぜながらやや不満げに答えた。最近の子たちはあまり話さないと聞いていたが、こういう会話の仕方をするのか、と年寄りみたいな感想を抱いた。

〈すごいなあ、この家！すごい〉「広い！」〈探検してきていい？〉

リオが目を輝かせながら聞いてくるので、私は「いいよ」と微笑みながら言った。

品種改良のお台所で同じ場所で調理に育てることができるように なっている。

(10)フードユロ：にそのままセットするだけで、皮剥やなどの下処理をしてユ号に使える材料に処理してくれ、その後回収するまで自動でやってくれる。

(11)珈琲豆の粉末：フードユ号でどのように出来するのの説定。フードユ号には、どのような食材でも対応できるフォーマットを登録できる。

(12)跳んだほうが楽なので、するすると足が引きずるのでちょ、ふわふわと跳んでいる。

(13)「一」が変している言葉で、○が高い、変化が「ん」となる時に注意を。使ったことがない方は多分間違えて「手話」に引いた言葉と、バナルに映る文字をコピペしてみてください。

(14)ツクヨミ村の家はアルテミスの家のように縦に細長く、広いわけではない。

リオはそれを聞くと、いきなり1階のアーシングから円筒の真ん中の床がない方へと勢いよく飛び降りた。

「えっ？！ちょっと！！大丈夫？！？！」

私が驚いて思わず大声を出して下を覗くと、[11]地下3階のトレーニングのあたりから、「大丈夫！」と一言元気な声が返ってきた。

「なんでも最近の子はにジャンプ力と着地のクッションを強化する補助具みたいなもんをつけてるらしいよ。流行ってるんだって」

バナが椅子に座りながら、苦笑いで伝えてきた。

そう言われれば最初の挨拶の時もやたらと高く跳べるものだなあと思っていたが、そういうことだったのか、と少し納得がいった。

リオはそんな話をしている最中でも、近くの梯子に跳び上がったり降りたり、キッチンまで一気に跳び上ったり、食糧庫まで梯子をぴょんぴょんとすっ飛ばしながら上ったりし、最後にはそこから真ん中の穴を大きく飛び越えアーシングにいる私たちの目の前へと戻ってきた。

（すごい）「楽しい！」〈外も行ってきていいの〉

「いいよ。あんまり遠くまでは行かないでね」

バナがふにゃっと答える。バナがここまで疲れているのは、長い旅路のせいだけではなく、このわんぱくなリオとともに来たからだろうなとなんとなく察した。

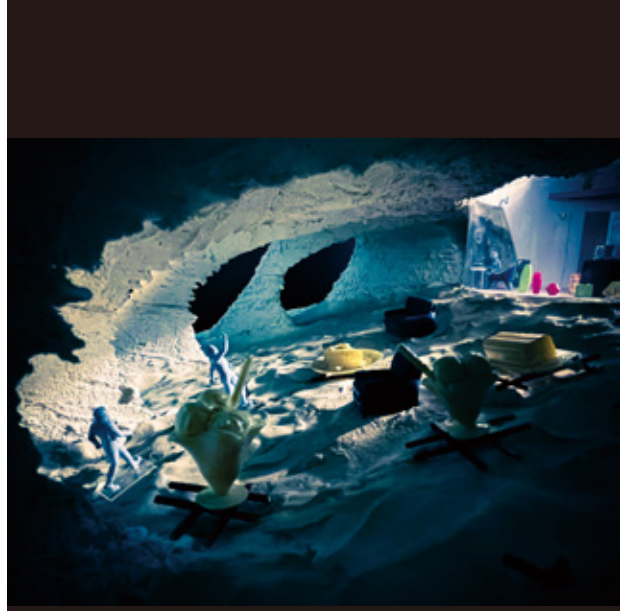
リオは外服を着こみ、あっという間にさっき入ってきたぽっかりの外玄関を出ると、ヴォイディング[12]をぐるぐる回りひとしきり物色し、見えないところへと消えていった。

「……遠くまで行かないでっていう、無理な話かもね」

なんだか私もちょっと疲れてきたような気がした。

(11)重力が一Gくらいなので、地球で言うただいたい本船の本橋から飛び降りたくらいの衝撃のはず、昔過だったちょっと痛い。

(12)ヴォイディング（Void Ding）：外皮（地球で言うところの船殻）の船首体で覆われた空間で、明かりや数値による観察を気にしなくてよい結構作付けの空間。あることから、外でありながら宇



いきなり1階のアーシングから
円筒の真ん中の床がない方へと
勢いよく飛び降りた。

「遅いね」

しばらく経っても帰ってこないので、少し心配になってきた。

「ちょっと探しに行ってこようか」そう私が言うと、「私も行くよ」とバナも重い腰を上げた。

外に出て、まずヴォイディングに俯めてあるロ[14]バーの後ろと、緑の柱の影を探す。いない。

「露天風呂の方かな？」

あたりをぐるりと見回してみるが、見えるのはレゴリス色の地面とぽつぽつ見える建物だけである。

バナがそういうので向かってみる。しかし、ぽっと見たところ、いない。一応モジュール内も確認するが、やはりいなかった。

「どこに行ったんだろう。他の人の家とかかな……？」

「うーん、ありえなくはないけど……。あとは中通路に行ったとかかな」

「そっちの方がありそう。いったん戻って中に行こうか」

そう言って振り返ると、家の上の方で動く影が見えた。

「んっあれって……」

私がそう言うと、バナも気づいたようで、「あ、あの子あんなところに！」と面白そうに言った。リオは家の上にいたのだ。

私たちが近づいていくと、リオも気づいたようで、私たちに手を振った。

〈バナちゃん！ミンスタさん！いい場所見つけちゃった！おいでよー〉

「だって。どうする？ミンスタ」

バナが笑いながら聞いてくる。

「あんなところ上ったことないよ。どうやっていくの？」

私が聞くと、〈どうやっていくのかだって！！〉とバナがリオに聞いた。

〈僕は社の方から上ったけど、後ろの方回ると上りやすくなってるよー〉

宙間を覆う家の中の空調の空間。そのため、庭のようなスペースのようなリビングのような空間であるが、例えば今回は、所を作付っているなど、一定の機能がムなことも多い。

(13)レゴリス：月面の細かい砂

(14)宇宙飛行士の職業通称によって公称している。

バナが笑いながらまるでこの家のことをもう熟知しているかのように答えた。

〈あがってー！後ろの方から行くよー〉

バナがそう返事をし、上ることとなった。

家の後ろの方は斜面の上の方となっていて、家の外壁のすぐ方が斜面に近くなっていた。たしかにここからなら正面より上りやすそうで、[15]そこまで苦労することなくたどりつくことができた。

上がった後、リオの方まで行くと、[15]窓は外壁の長方形窓が数枚ずつ並んでいた。

（ここ、気に入った！高いし、いい感じ）

私たちもリオに倣って窓の縁に腰掛けてみる。とっかかりがあるとはいえ、[15]窓の縁は高さがあるので、足がぶらぶらしてしまうような感じ）だった。家の上で、月面から離れているおかげか、普段より俯瞰し、足元を眺められる。

静かな動かない砂の月面。

月面に擬態し、注意深く見えないようにされている家々。

真っ黒な宇宙。

白く輝く太陽と星たち。

それらの要素を最も良いバランスで配合した場所。

「うちにまだこんな場所があったんだね」

思わずつぶやくと、バナも頷いてツクヨミの方を見ていた。

欲しいもんだね」と言った。

そこで私が、

「そうだね、じゃあツクヨミ村で他の話でも聞かせてよ、バナ、リオ」

と、言うと、バナとリオは喜んで話し始めた。

「いいねー！まず私から喋ろっかな！」

（えーー）「ずるい！」〈バナちゃんがおねちゃいる時すごい物語ってした感からする！〉

「そ、その話はしなくてもいいんじゃないかなあ……。さて、長く居れるようにまずはツクヨミ村に向かってる最中の話からしますか！まず初日に家を出た後……」

「ずるい話そうした！」

(15)窓の縁と言えど、歩ける くらいには広い。

休日、

穏やかな地球模様の良き日に、

私たちは静かに盛り上がる。

つづく

バナも気づいたようで、
「あ、あの子あんなところに！」
と面白そうに言った。
リオは家の上にいたのだ。