

## 大川村の未来を紡ぐ痕跡と資源の再編

大川村  
鉱山痕跡  
エネルギーの地産地消資源  
再編1240015 犬塚 健斗  
指導教員 渡辺菊真  
高知工科大学 システム工学群 建築都市デザイン専攻

## 1. 背景

大川村は高知県の最北端に位置する山村である。村の中心には吉野川が貫いている。かつては人口 4000 人ほどの鉱山で栄えた村であり、銅の採掘が活発に行われていた。しかし、赤字などの影響により 1972 年に閉山した。さらに、1963 年に着手した早明浦ダム建設事業によって村の中心は水没することになった。これらの要因から、現在の人口は 400 人ほどにまで減少し、大川村は急激に衰退した。



図 1. かつての鉱山集落

大川村ではかつて栄えていたころの痕跡が多くある。第一に鉱山跡である。次に鉱山跡を活用した産業もあり、水耕栽培がその代表である。しかし、この事業は最先端の技術であったことで、周囲から十分な理解が得られず、長続きすることはなく痕跡化した。このように大川村には新旧の痕跡が多く散在している。

また、大川村には豊富な資源がある。森林や川、太陽などの自然資源をはじめ、大川村で暮らす人々も貴重な人的資源といえる。

現在、大川村では衰退が加速している。事業への予算を十分にあげていけない村において、新規の事業を起しても再び痕跡化する可能性が高い。大川村の未来を紡ぐためには、村にある痕跡や資源を手掛かりに生産的で持続可能な事業を再編することが必要であると考えた。

## 2. 目的

本設計では、大川村に散在する痕跡や資源を再編することで同村の未来を紡ぐ足掛かりとなる空間設計することを目的とする。

## 3. 大川村に残る痕跡と資源

## 3-1 痕跡

## I 白滝鉱山跡



図 2. 坑道入口

白滝鉱山跡は大川村の中心部から 7 キロほど離れた大川村の北東に位置している。白滝鉱山では、坑道が海底付近まで掘られて銅の採掘が行われていた。坑道内の空気は一年を通して 15 度くらいに安定している。鉱山の閉山と

ともに痕跡化した。

## II 碎石処理場跡



図 3. 碎石処理場跡

碎石処理場跡は白滝鉱山の坑道入口の真横に位置している。銅の掘削時に出た碎石を谷底に捨てていた。それが 100m ほど積もって、標高 830m の位置に平地を形成している。水はけが抜群によく、ひらけているために山間部には珍しく、日当たりが良い。現在は碎石処理場が痕跡化して山村広場として謝肉祭などのイベントで利用されている。

## III シイタケ栽培

以前、大川村で取り組まれた痕跡を活用した生産的な事業の 1 つにシイタケ栽培がある。シイタケ栽培に適した温度は 10～20 度くらいである。坑道からの 15 度くらいに安定した空気を栽培小屋内へ圧送することによりシイタケの年中栽培がおこなわれていた。冬は補助暖房として大川村の間伐材を利用したペレットストーブを導入することで栽培していた。しかし、台風によりシイタケ小屋の上屋だけが飛ばされたのをきっかけとして事業が打ち切りとなり痕跡化した。

## IV 水耕栽培跡

シイタケ栽培と同じく痕跡を活用した生産的な事業として碎石処理場で取り組まれた水耕栽培がある。碎石処理場跡は水はけがよすぎることにより一般的な栽培は適さないが日当たりが良いことがあった。そこで注目したのが水耕栽培である。痕跡や地の利を活かした栽培であったが、当時では最先端の技術であったため、周囲から十分に理解を得られず、大きく発展することなく痕跡化した。

## 3-2 資源

## I 処理水が流れる川での小水力発電



図 4. 処理水が流れる川

白滝鉱山の付近には鉱山から出る処理水が混じった川がある。現在、大川村ではその川を利用した小水力発電を行い、山村広場周辺の電力を補助している。

## II 山村留学



図 5.山村留学生の寮

大川村では小中学生を対象に一年間、親元を離れて、四季を通じた体験や地域住民と接する山村留学を実施している。現在の留学生は、かつての鉱山集落

にあった小学校跡地に建てられた寮で暮らしている。寮は白滝鉱山跡から1kmほど麓に位置する。

## III 自然資源

太陽光、雨水、川、森林の間伐材なども自然資源として利用可能である。



図 6. 痕跡と資源の配置関係図

※国土地理院の電子地図に方位、図形、文字を加筆して記載

## 4. 設計の指針

### ■前提条件

本設計では大川村の未来を紡ぐ足掛かりとして計画するものであり、農事業として収益を上げるものとしていない。未来の事業の在り方の雛形としての研修施設と位置付ける。以後、この研修施設を「痕跡の再編学舎」と呼ぶ。

### ■痕跡の再編学舎の設計指針

- ①. 白滝鉱山跡と砕石処理場跡を活用した計画とする。
- ②. 痕跡化したシイタケ栽培と水耕栽培の再編をする。
- ③. 栽培の担い手に山村留學生をあてがい、必要な機能を周辺環境に応じて配置する。留學生が安心して暮らせる設計とする。
- ④. エネルギーの地産地消により環境負荷の少ない設計とする。

## 5. 設計の内容

### ①. 白滝鉱山跡と砕石処理場跡を活かした選定敷地

選定敷地は砕石処理場跡の一面とする。普段は有効的な活用ができていないこと、シイタケ栽培と水耕栽培の原点の場所であること、痕跡や資源が集中した場所であることを踏まえて選定した。図7に示した白滝鉱山跡の坑道から安定した空気が得られる。



図 7. 選定敷地



図 8. 敷地写真

※国土地理院の電子地図に方位、図、文字を加筆して記載

### ②. シイタケ栽培と水耕栽培の再編

シイタケ栽培は温度 10～20 度、湿度 80～90%の一定に保つ期間と風通しの良い日陰で寝かせる期間が必要である。それぞれの役割を果たす空間を別々に設ける。当時の栽培方法と同様に坑道からの安定した空気を圧送することや補助暖房により温度を一定に保つ。新たな提案として、湿度は浴場から出る湯気を取り入れることによって高い湿度を維持して年中栽培をおこなう。

水耕栽培では、必要な水は付近を流れる川の水を利用する。この際に使用する川は鉱山からの処理水が流れる川とは別の水脈であるきれいな川とする。本設計では汎用性を高めるために、プランターや機械は規格品のものを採用し、それに応じた規模のハウスを設計することで再編する。

### ③. 痕跡の再編学舎の設計

#### ■機能計画とゾーニング



図 9. 敷地周辺関係図

今回の計画に必要な機能を以下に記し、ゾーニング計画をする。

## 卒業論文概要

シイタケ栽培施設、水耕栽培施設、山村留学生の寮、管理事務、水回り



図 10.ゾーニング計画

全体ゾーニングとしてコの字型で計画する。碎石処理場は広いことにより落ち着いて身を据えることのできる居場所がない。コの字型で囲われた中庭が山村留学生にとって外の居場所となる。また、この中庭は謝肉祭の際には

提供できる空間とする。

各機能のゾーニングの決め方を以下に記す。

- ・シイタケ栽培は坑道に近い南西側
- ・水耕栽培は日照に有利で、きれいな川に近い南側
- ・寮は南北の開口を設けることができる北側
- ・水回りは寮やシイタケ栽培に近い北西側

### ■平面計画

ゾーニングを基に居室やその他の空間に現在の山村留学生の寮や前提条件に則った規模を与える。また、外部環境に応じて建築の角度を決める。

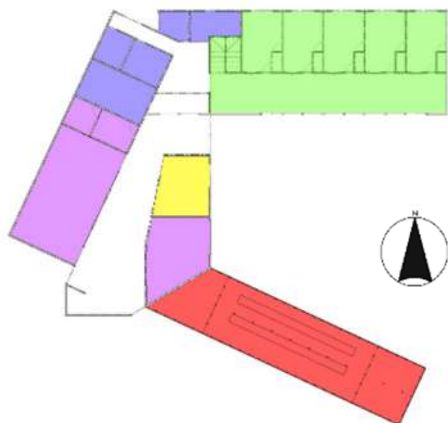


図 11.一階平面図

### ■立面断面計画

碎石処理場跡は谷風の分岐点として乱れた強い風が吹く。本設計では、シイタケ栽培の痕跡化の要因となった強風への対策をする必要がある。さらに、留學生が安心して暮らすために、建築そのもので風をいなす形態にする。建物のボリュームを抑え、谷風と連続するように屋根を谷形状にすることで風をいなす。

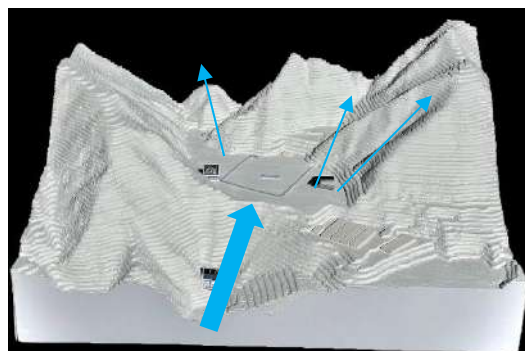


図 12.碎石処理場跡に吹く谷風の軌跡

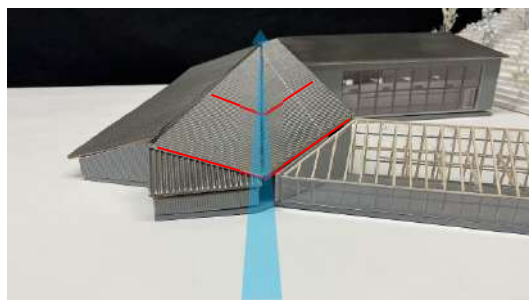


図 13.風をいなす建築の形態

### ■基礎の計画

碎石処理場跡では碎石を持ち出すこと、土地の改良をすることを規制している。深さ 100mほどになる碎石処理場跡の地盤には支持力がある。基礎を地面に打ち込まず、プレキャストコンクリートの床版を組み合わせた基礎として、地面に設置する。その上に建築する建物は高さを抑えた風をいなす形態であるので水平力を受けにくい。このようにして、規制のある碎石処理場跡での建築を可能にする。

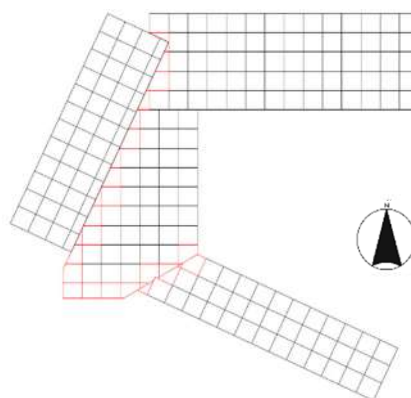


図 14.床版の組み合わせ図

必要部材：床版厚さ 250 mm

1820×1820 mm板：173 枚、1820×910 mm板：12 枚、  
異形板：25 枚

### ④.エネルギーの地産地消

#### ■坑道の安定した空気

坑道の安定した空気に断熱を十分に施したパイプが地

## 卒業論文概要

中を通り圧送される。避暑地であるため、夏季は空気の冷却の必要はないと考える。

### ■薪ストーブ

冬季のシイタケ栽培は補助的に暖房を取り入れる。当時はペレットストーブで補助していたが、本設計ではより安価で簡単な薪ストーブを採用して暖房の補助を行う。得られた熱により浴場の追い炊きの補助も行う。

### ■浴場の湯気

シイタケ栽培は 80～90% の高湿度に保つ必要がある。その湿度の管理として浴場から出る湯気を通気口を通して栽培施設に取り込むことで高湿度を維持する。

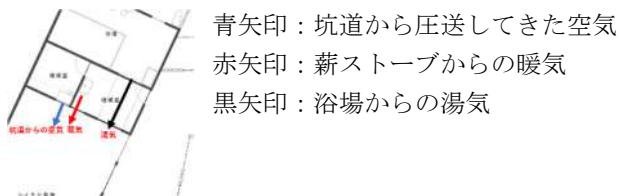


図 15.各エネルギーの導入図

### ■水資源の利用

水耕栽培の水は付近を流れるきれいな川の水を利用する。また、この地域は雨が多い。屋根を伝って集められた雨水をタンクに貯水して、シイタケ栽培の散水の際に利用する。

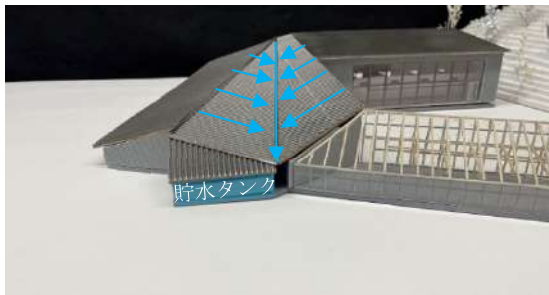


図 16.雨水の再利用

### ■発電

空気の圧送や水の循環、人の活動には電気が必要になる。その発電方法として、処理水が流れる川での小水力発電や自然資源を活かした太陽光発電により電力を賄う。太陽光パネルは寮の屋根、付近の植林ができない南向きの斜面地を利用する。



図 17.植林ができない斜面地



図 18.太陽光パネル設置敷地

※国土地理院の電子地図に方位、図形、文字を加筆して記載

### ■パッシブシステム

寮や管理事務において、パッシブシステムを導入する。その前提として、外被性能を向上させる。

寮においては、夏季は庇により日射遮蔽する。夜間の通風により躯体を蓄冷する。日中は蓄冷した躯体の吸温によりパッシブクーリングを行う。冬季においては寮の共有空間の南面大開口により日射取得を行い、躯体に蓄熱する。得られた暖気を各部屋に導くことでパッシブヒーティングを行う。中間期においては積極的に通風をはかることで温熱環境の向上を図る。

管理事務においても夏季や中間期は同様の手法を導入する。冬季においては、南面に開口を設けることができないので南面からの日射取得はできない。そこで、水耕栽培ハウスにより得られた熱を通気口を通して室内に引き込むことで温熱環境の向上を図る。

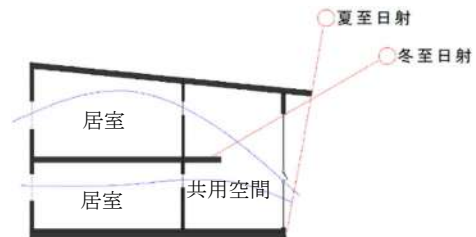


図 19.寮におけるパッシブシステム図解

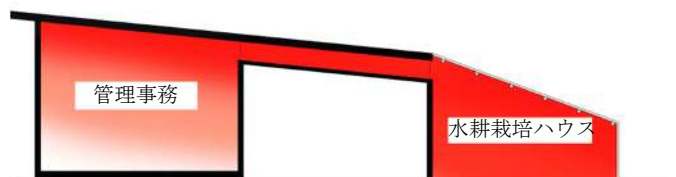


図 20.管理事務所におけるパッシブシステム

## 6.まとめ

大川村にある痕跡や資源を組み合わせ大川村の未来を紡ぐ足掛かりのモデルを提示することができた。このモデルを手掛かりとして、さらに発展させていくことで事業化などの進展が期待できる。それにより大川村の豊かな未来が切り開かれるのではないかな。

## 7.参考文献

- ・大川村史
- ・<https://ameblo.jp/gmgwwmd0/entry-11986015346.html>
- ・国土地理院地図