

“呼吸する自然素材”、“土に還る建築材料”である自然由来の材料は、微生物の分解と再生による循環の中で成り立ち、その力は周辺環境に還元されていた。ポーラス材料を用いることが、建築と環境を含め“循環”し、「日本的なもの」と成り得るのではないだろうか。日本民家のように特定の環境や状況下において、自然素材をどのように扱い、対応してきたかが重要である。

第3章 予備実験①—パン発酵と素材の検討—

3-1 パン発酵

パンの発酵プロセスより、材料や発酵の特性を把握する対照実験である。結果、主材料である水とイースト菌（酵母）の発酵を促す砂糖の分量が大きく結果に起因することが明らかになった。

3-2 素材の検討

「日本的なもの」への転用に向け、パン発酵の主材料である小麦粉を自然素材（候補：土、石膏、石灰、セメント）へ置き換え、発酵に適する素材の検討を行った。その結果、発酵により膨化した後に硬化する石膏を用いることが決定した。

3-3 小結 循環する自然素材

石膏は、硫酸カルシウム（ CaSO_4 ）を主成分とする天然の鉱物であり、土壌を豊かにする性質を持つ。石膏を用いた「自然的ポーラス」をただ使用するだけでなく、扱うことで循環を生み、良質な土中環境の基盤が形成され、人間の暮らしや営みに反映される（図2）。

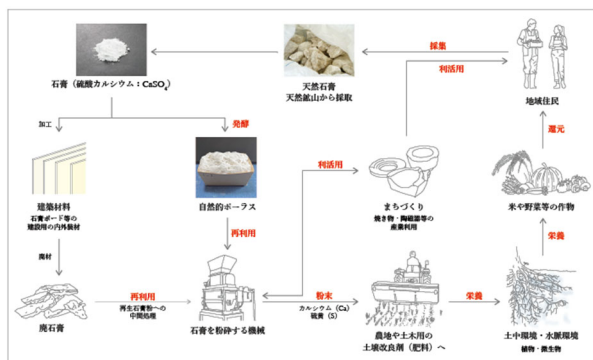


図2：石膏による地域内循環図

第4章 予備実験②—発酵実験と形態スタディ—

4-1 発酵実験

各材料の調査や発酵時間を変化させ、計13回の発酵実験を行った結果（図3）、ポーラスの断面が現れ、自立する2、3回目分量を参考に形態スタディを行うことが決定した。

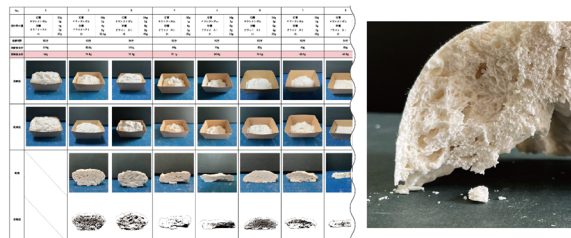


図3：発酵実験の結果まとめとポーラス断面の様子

4-2 空隙率（多孔質）

一般的な指標から、断面形状にポーラスな形状が現れる空隙率50%を目標値に設定し、2、3回目分量を用いることの裏付けを行った。

4-3 形態スタディ

デザインプロセスを発展させながらも、建築材料としての適応可能性を考慮したスケラビリティ

のある候補として、ドーム型、洞窟型、内包型、シェル型の4つの形態スタディを行った。

4-4 小結 「日本的なもの」への利用可能性

実験結果より、以下2つの利用可能性の条件を満たす実験的な設計提案を試みる。①自重を支え、自立する、ポーラスの断面形状が現れる空隙率50%の数値を示す分量を用い、軽さと強さ、ポーラスの環境性能を併せ持つ材料として機能させる。②人工と自然の曖昧なせめぎ合いを表現した空間であり、スケーラビリティのある「逆さ吊りメンブレン・シェル」の手法を用いた“シェル型”を基礎形とする。



図4：「逆さ吊りメンブレン・シェル」によるシェル型模型

第5章 本実験—応用と設計—

5-1 構想

雨という現象に対し、長い時間を掛けて真摯に向き合い導き出された日本建築の工夫を手掛かりに、実験的な“茶室”の設計提案を行う。

5-2 本実験

茅葺き屋根の雨に対する仕組みを手掛かりに、「自然的ポーラス」によってその仕組みを再現する。1. 雨水の影響で傷みやすいため、軒部分を濃く厚く作る等、全体の密度と厚さを調整する。2. 内側から燻すことで防虫や防腐対策、撥水効果をもたらす囲炉裏を取り入れる。3. 雨水の流れを促すための調整として、最小勾配を45°に設定する。4. クリップの数と押さえ位置による谷（くぼみ）を操作する。以上の4つの仕組みを手掛かりに、茶室の設計へと導く本実験である。

5-3 設計

本実験を通して、千利休「待庵」の寸法や必要諸室を引用した茶室の設計を行う。

終章 結に代えて

作為と無作為、人工と自然、構築と生成、そうした価値観を混ぜ合わせた中間的存在が、循環により、他生物や周辺環境と深く関わり、自然環境を尊重した生態系への帰属意識を高める提案となつたのではないかと。「自然的ポーラス」が「日本的なもの」としてのひとつの風景を築いていく。

主要参考文献

- 1) 中嶋英雄「ポーラスの材料学」内田老鶴圃（2016）
- 2) 張遥「生物錬金術」東京藝術大学（2022）
- 3) 高田宏臣「土中環境」建築資料研究社（2020）
- 4) 小倉ヒラク「発酵文化人類学」木楽舎（2017）
- 5) 坊垣和明「民家のしくみ」学芸出版社（2008）