

地球と生きていくはじめのいっぽ -素材が宿り還る建築-

DA16117 窪田 朱里

1. はじめに

建築業界では資源枯渇について1つの問題となっている。建物を作る際には石灰岩や木材など、たくさんの資源を使用して作られている。その問題を少しずつ解決していくためにはどうすれば良いのか、私たちは考える必要がある。「資源枯渇」という問題と、今後深刻な問題となっていく「人材不足」という問題を、この建築によって改善できるようなものを提案する。

2. 研究背景と秩父の資源・人材環境

2.1 資源枯渇問題

(1) 概要

建築業界の問題である、「資源枯渇」「人材育成」の2つを柱として研究を進める。

木材や石灰石などの資源は無限にはないのでいつかは枯渇してしまう。枯渇してしまわない為に今できることは何か考えた。

(2) 石灰石について

資源の中でも、コンクリートや漆喰に必需品である石灰石に視点をおいてみた。石灰岩は、主に方解石（炭酸カルシウム・CaCO₃）という鉱物からできている岩石。石灰岩を鉱業的に資源として取り扱う場合は鉱石名として「石灰石」と呼ぶ。

大半はセメントに使われており、他にもコンクリート骨材、鉄鋼用、道路などにも使われている。そのため、建築には欠かせない資源である。（図1）

(3) 石灰石の使用用途

全国で年間1億7千トン生産されているうち、セメント用47%（7千9百万t）、コンクリート骨材用21%（3千5百万t）、鉄鋼用13%である。（図2）

(4) 石灰石の可採予想年数

将来、石灰石を採取できる期間はあまり長くない。国内で採取可能な石灰石の量271億トンを、年間使用量1.7億トンで割ると、271億トン÷1.7億トン=約159年で、残り159年しか採取できないと予測されている。

(5) 日本で採れる石灰石

他の国に比べ、良質な石灰石が存在し、日本には全国各地に200以上の石灰石鉱山が稼働している。（図3）有名な石灰石地形としては秋吉台（山口）、平尾台（福岡）などのカルスト地形や、梶鼻溪（げいびけい：岩手）、井倉

峡（岡山）などが知られている。日本の石灰石は、大陸縁辺で形成された石灰石よりも炭酸カルシウムの純度が高い。今から2~3億年前に当時の赤道付近の海でサンゴや有孔虫など炭酸カルシウムの殻を持つ生物が礁を作り、それが地球の地殻プレートの移動とともに西側に移動して現在の日本列島付近の海溝へ沈み込み、大陸側のプレートに衝突したと考えられる。

(6) 石灰石を使用する漆喰

漆喰→消石灰+すき+海藻のり

石灰石の用途の大半はセメントやコンクリート、道路に使われているが、漆喰にも使われている。漆喰の歴史は800年に及び、石灰石が枯渇してしまうと800年もの歴史が終わってしまう。IT化されていく中、日本の歴史や情緒を残していく為にも、資源を長い期間残していかなければならない。

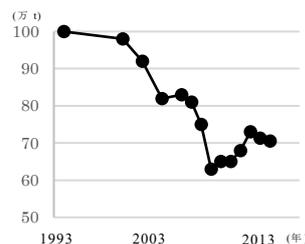


図1 石灰石出荷量推移

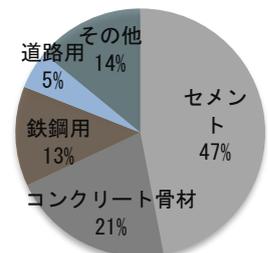


図2 石灰石使用用途

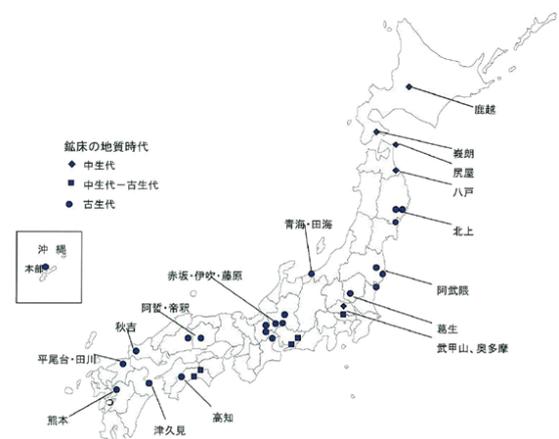


図3 日本の石灰石生産地

2.2 建設業に関わる人材不足問題

(1) 概要

現在、建築の職人の若手があまりいないという問題がある。建築業界には大工、左官職人、鳶職人など専門の職人さんを多く雇っているが、若手がない為、将来の日本の建築業界は危機である。

(2) 人材不足の原因

建築の職業は、危ない、力仕事、汚いなどマイナスなイメージが強いと言われている。さらに、給料もあまり良くないイメージである。

(3) 近年の職人と計画

最近では女性の職人も増えてきていて、会社の体制も変わってきている。しかし、就職活動をする中で、職人になりたいという選択肢があまりないのかと私は考えた。さらに、職人に興味があるなどと思っても、その業界に飛び込むことはなかなか難しい。そこで、何か実際に働くように体験できたり見学できる場所があれば、すぐに職人を諦めたり、興味を持ったりするのではないかな。

3. 設計対象とする建築の敷地計画

3.1 秩父と武甲山

資源が豊富に採れ、都心に近い場所で調査したところ、「秩父」にした。武甲山という山からは石灰岩、森林からは木材、荒川から粘土が採取できる。

武甲山は秩父市と横瀬町の境にある石灰山であり、可採鉱量は4億トンと言われている。都心に一番近い石灰山と言われており、複数の会社が近くに工場を持ち、掘り進められている。町からは、石灰山が掘り進められていることが見えるため、資源枯渇問題について分かりやすい地域である。

3.2 秩父の地質学的歴史

石灰山は海がないとできないが、秩父は1700万年前、海であったことから、秩父にも石灰山が存在している。武甲山とは海中生物の遺骸が海底に積もり積もってきた山である。太鼓の秩父湾では約1700万年前、現在の秩父盆地という北側の長瀬町から小鹿野町まで広がっていたと言われている。約1500万年前、秩父湾の東側が隆起して、太鼓の秩父湾は消滅してしまった。(図4,5)

3.3 武甲山と秩父神社

秩父はもともと本殿を持たず山が神と言い伝えられていた。食料も十分ではなかった時代に、真宗は集落に必要な不可欠だった。

秩父には、女の神の秩父神社、男の神の武甲山という神が言い伝えられており、年に一度、秩父の祭りの日に神様同士で会える日が設けられている。

3.4 敷地の設定

敷地としては、西武秩父線横瀬駅から徒歩5分の横瀬

川沿いに位置する。近くには全校児童400人ほどの小学校があり、子供との交流も期待できる。この敷地からは石灰石が採れる武甲山と、それを加工する三菱マテリアルという工場が大きく見える。資源がどこから採れているのか分かりやすい為、この土地に決めた。(図6)

4. 計画の概要

4.1 計画の概要

資源枯渇の問題改善、若手職人の育成をしていき、建築の問題を改善する建築を設計する。その為に、建築素材を「体験する施設」を基本に計画を進めていく。自分の手で体験したり、作り方を知ること、建築について興味を持ったり、将来の夢になったり、これからの環境問題について考えを改めてもらうきっかけにする。

建築素材、建築の基礎部分を基本とした、「電炉」「石灰」「粘土」「木材」「左官」の5つの体験施設を作る。その5つの体験施設に加え、職人が滞在できる宿泊場、観光客が泊まれるキャンプ場、コテージ、誰でも遊べる広場、温泉施設や販売所などが入っているメイン館などを敷地内に配置する。(図7, ,写真1,2)

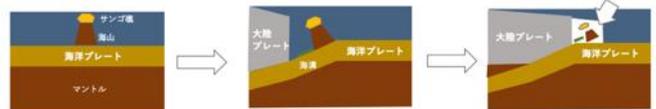


図4 石灰岩のでき方

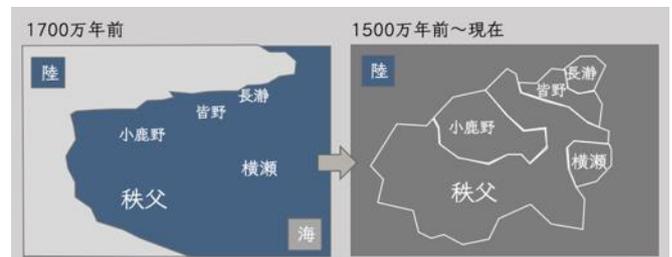


図5 秩父の歴史

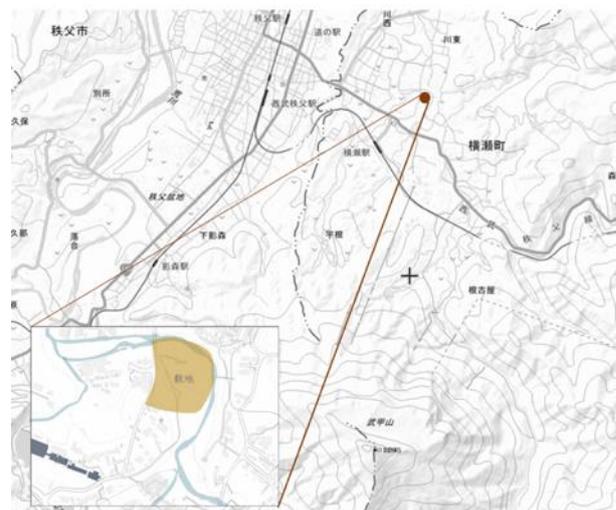


図6 敷地の選定

4.2 体験施設 電炉工場

電炉とは鉄のゴミ（スクラップ）からリサイクルして作られた鉄のことを言う。この工場ではスクラップが運ばれてくる工程から加工されて新たな鉄ができるまでの工程を見学できる。すべての工程を知ることによってリサイクルのサイクルを目で見て学ぶことができる為、環境教育につながる。（写真3）

4.3 体験施設 石灰工場

石灰工場では武甲山から採取してきた石灰岩から、生石灰と消石灰を作る。生石灰は電炉用や、コンクリートなどに使用するものであり、石灰石を焼いて作る。

消石灰は、漆喰や、田圃用土、こんにゃくなどに使用されていて、生石灰を水分調整することで消石灰を作る。

ここでは、資源を採取して使用されるまでの工程を知ることによって資源枯渇について興味を持ってもらう。また、石灰工場で作られたものは敷地内や秩父で使用する。（写真4）

4.4 体験施設 製土場

秩父に位置する荒川からは良質な粘土が採取できる。粘土からは陶芸や屋根瓦、タイルなどを作ることができ、ここでは陶芸の体験が可能。粘土を採取し乾燥するところから、陶芸に使うことのできる陶土にするまでの過程を見学できる。

4.5 体験施設 木材工房

秩父の木材を使用して、椅子や机の家具や、小物づくりをする。秩父駅の近くにある森林組合センターと連携し、そこから木材を運んでくる。そうすることで組合センターの活性化にもつながる。

4.6 体験施設 左官工房

石灰工場で作られた消石灰を使用して漆喰塗り体験をする。漆喰の材料であるスサやノリを作ることもこの工房ではできる。

5. 廃棄物と運搬方法による環境改善

5.1 廃棄物の現状

(1) 廃棄物の現状

産業廃棄物は年間約4億トン、国内総産業廃棄物は約3億8500万トンにまで達した。建設廃棄物量は産業廃棄物の2~3割を占めており、多量の廃棄物を出している。廃棄物の見直しがされ、減ってきてはいるがもっと減らしていかなければならない。それと共に、廃棄物のリサイクル化が進んでいる。現在では産業廃棄物排出量の半分（53.4%）再生利用することが可能になった。また、建設廃棄物はほぼリサイクル可能である。7269万tある建設廃棄物をリサイクルすると280万tまで減らすことができる。（図8,9）

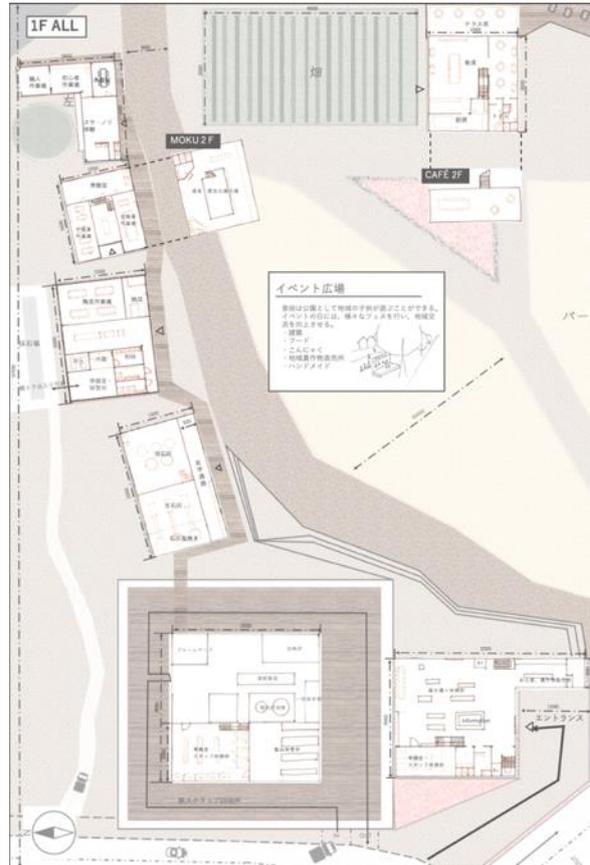


図7 平面図全体の1F, 2F

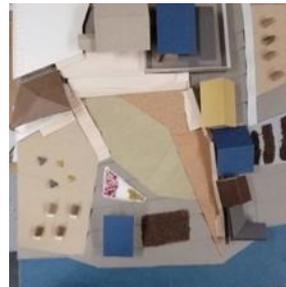


写真1 1:200 模型全体図



写真2 体験施設の模型写真



写真3 電炉工場



写真4 塩焼き工法

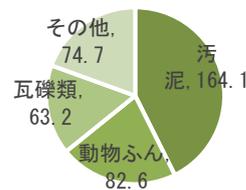


図8 産業廃棄物内訳

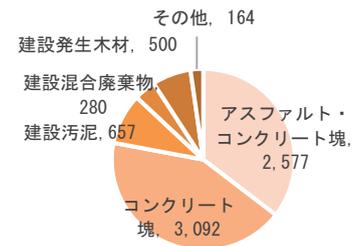


図9 建設廃棄物排出量 (万t)

(2) 廃棄物の現状による自然素材の活用

廃棄物の現状を変えていく為には最終廃棄物を減らす必要があるため、この建築には天然素材を使用する。天然素材は土に還る為、最終廃棄物を減らすことができる。

5.2 資源や素材の運搬方法

(1) 資源や素材の運搬方法

資源や材料を運ぶ際に、トラックや飛行機、船、電車などを使って運搬する。現在は主にトラックが使用されていて、移動中にはCO2が排出される。その為、地域内での物資移動をすることで、トラックなどでの移動距離が短くなり、CO2の削減に繋がる。

(2) 運搬方法による地産地消の取り組み

このことから、地元で産み、地元で消費する「地産地消」を推奨する。地産地消を進めると、CO2の削減だけでなく、地域の素材を使うことによって地域活性化にもつながる。

5.3 地産地消の天然素材を用いた建物

この設計では体験施設でできるものを敷地内や秩父で使用できるようにした。そうすることで、建築が身近に感じ、興味を持ってもらうことにも繋がっていく。それが分かりやすく伝えられる為、敷地内にあるカフェは秩父と体験施設の素材で作る。(図10, 11)

木材は秩父の森林から、漆喰は左官工房から、コンクリートや鉄筋は石灰工場と電炉工場から、家具は木材工房から、食器や屋根瓦は製土場から使用する。そうすることで、移動のCO2削減と地域の天然素材の使用による廃棄物の減少を少しずつ進めることができるのではないかと。(写真5)

6. まとめ

この建築を訪れた人には、こういうものを作る人になりたいとか、環境問題に興味をもち、色々なことに興味を持って帰って行ってほしい。そして、将来建築関係の仕事に就いたり、資源枯渇についてより深く問題として活動していく世の中になれば良いと考えている。資源枯渇というものはすぐに解決するものではないが、この建築を作ることによって、建築業界の問題解決のきっかけとなることを目指している。

建築とは生活と隣り合わせで一緒に生きてきたものではあるが、資源や素材などに興味のある人はどのくらいいるのだろうか。これからはもっと地球温暖化が進み、地球の危険が訪れていく。そうなる前に、自分たちがどのようにして考えていくかをこれからの未来の為に改め直す必要がある。そのための建築である。

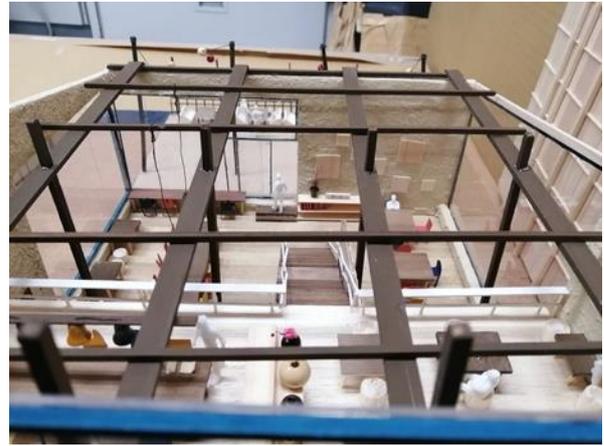


写真5 カフェの模型写真



図10 天然素材を使用したカフェの詳細



図11 秩父の土地と採取できるもの

参考文献

- 1) 三菱マテリアル: 横瀬工場
- 2) 鈴木工業株式会社: 塩焼き石灰
- 3) 石灰石鉱業協会: 石灰石鉱業の紹介
- 4) 野村総合研究所: 貨物流動量の調査

謝辞

本研究の一部は工学院大学 ISDC プログラム (セブンアンドクリエイトリンク) の選抜研究である。