



太陽建築研究所

1章 自然と太陽のもとへ

太陽建築

地球上に住む人々が皆、一サラリーマンも、金持ちも、難民キャンプにいる人達も、ラジャも、スラムの人達も、宮殿に住む人達も、村の人達も、町の人達も一、建築に対して本当に求めているものは、COMFORTー快適さーではないでしょうか。この簡単そうでなかなか獲得出来ないことのために、森の木を切り、石炭や石油を燃やし、大袈裟な設備を作り、原発を造り、資源を取り合って争い、あげくに殺し合う。

視点を変えてみましょう。窓の無い家はありません。窓は、明るさ、暖かさ、そよ風などの快適さを住まいにもたらします。それらの快適さは全て、太陽からもたらされるものです。

建築の計画は3次元で考えられなければならないと私は思います。第1の次元は、人間の意図です。どのような空間が望まれ、必要であるのか。第2の次元は、地球の要求です。地球は、かならずしも人類に対して常に優しいわけではありません。地震、風水害、火災などの自然災害に対していかに守るか、防災的な配慮が不可欠です。忘れてならない重要な第3の次元は、太陽の恵みです。太陽のもたらす光、熱、を含むエネルギーは環境としての建築に快適さを恵んでくれます。そして太陽のエネルギーは非常に大きなものですからその利用は注意深く原則にしたがってなされなければなりません。そのようにすれば建築のデザインは過度の放縦なデザインの氾濫から、太陽系の惑星の適正な環境として



松本邸

のフォームを取り戻すでしょう。

現在、自然採光、ダイレクトゲイン太陽熱暖房、躯体蓄冷自然冷房、のコンビネーションは“ソラキスーSOLARCHIS”で完全に実現されており、太陽熱給湯は既にポピュラーな装置です。これに、現在開発中の高能率太陽光発電と、太陽熱スチームクッカーを加えれば、電線を引き込まないオートノマスハウス（エネルギー自給住居）が実現されるのです。これらの技術は、世界中で利用され、地球環境保護に役立てられるでしょう。

シェルターとしての家

動物が巣をつくるように人間も人間の巣（家）をつくります。動物にとって巣は厳しい自然条件を柔らげ、外敵から身を守り、種を維持するためのものです。人間にとっても同じことがいえます。家はまず雨雪と風を防ぎ、暑さ寒さを柔らげ、地震や洪水、火事などの災害に対して安全なものでなければなりません。動物や虫や歓迎されない人間の進入も防ぐ必要があります。このように家は、まずシェルターであるべきです。人類はその始まりからこのようなシェルター（家）をつくる努力を続けて来ました。地球上に今ある家はすべてこのような努力のもとに発明発見された技術の集積体なのです。

太陽を中心に考える

シェルターの居住条件を快適に保つために始めから利用されてきたのは太陽の光と熱な



高橋邸

のです。太陽の光は水や空気と同じように、初から人類に与えられた環境であると同時に、常に供給され、再利用できるエネルギー（環境エネルギー）です。寒い所に住む人々は南に面した横穴を利用して家をつくり、太陽の光で室内を暖めました。暑い所に住む人々は草や木の葉で陰をつくり、風を取り込んで明るさと暑さをコントロールしました。

このような方法は地球上のあらゆる民家に残っています。中国の土を掘ってつくられた家の入口と窓は南を向き、光を室内に取り入れています。韓国の家は、木で組み立てた家の三方を厚い土や石で囲み、屋根に厚い藁を葺いて、南側の縁側から入る太陽光を粘土でつくった床暖房のオンドルの床に受けて熱を蓄わえています。日本の民家もやはり同じように南側から入った光を障子が拡散し、畳が反射して、黒く塗られた太い木の構造に吸収し熱を蓄えます。東南アジアでは逆に深い庇で光を遮り、格子状の外壁から風を入れて室内の壁や床を冷却します。高い屋根は熱い空気を吸い上げ、外に放出します。

資源エネルギー依存への反省

その長い歴史において人類は、このように太陽エネルギー、あるいはその変形である水力、風力などの、身の廻りにあまねく存在するいわゆる環境エネルギーを巧みに利用して、居住環境をつくってきましたが、100年ほど前から、徐々に石炭、石油、天然ガス、最近では原子力燃料などのいわゆる資源エネルギーの利用が盛んになり、社会は急速に変化して来ました。石炭の使用とともに始まった産業革命は、工業化された社会をつくりだしました。その後、石炭は石油や天然ガスのような液体燃料にとって代われ、ますます便利に



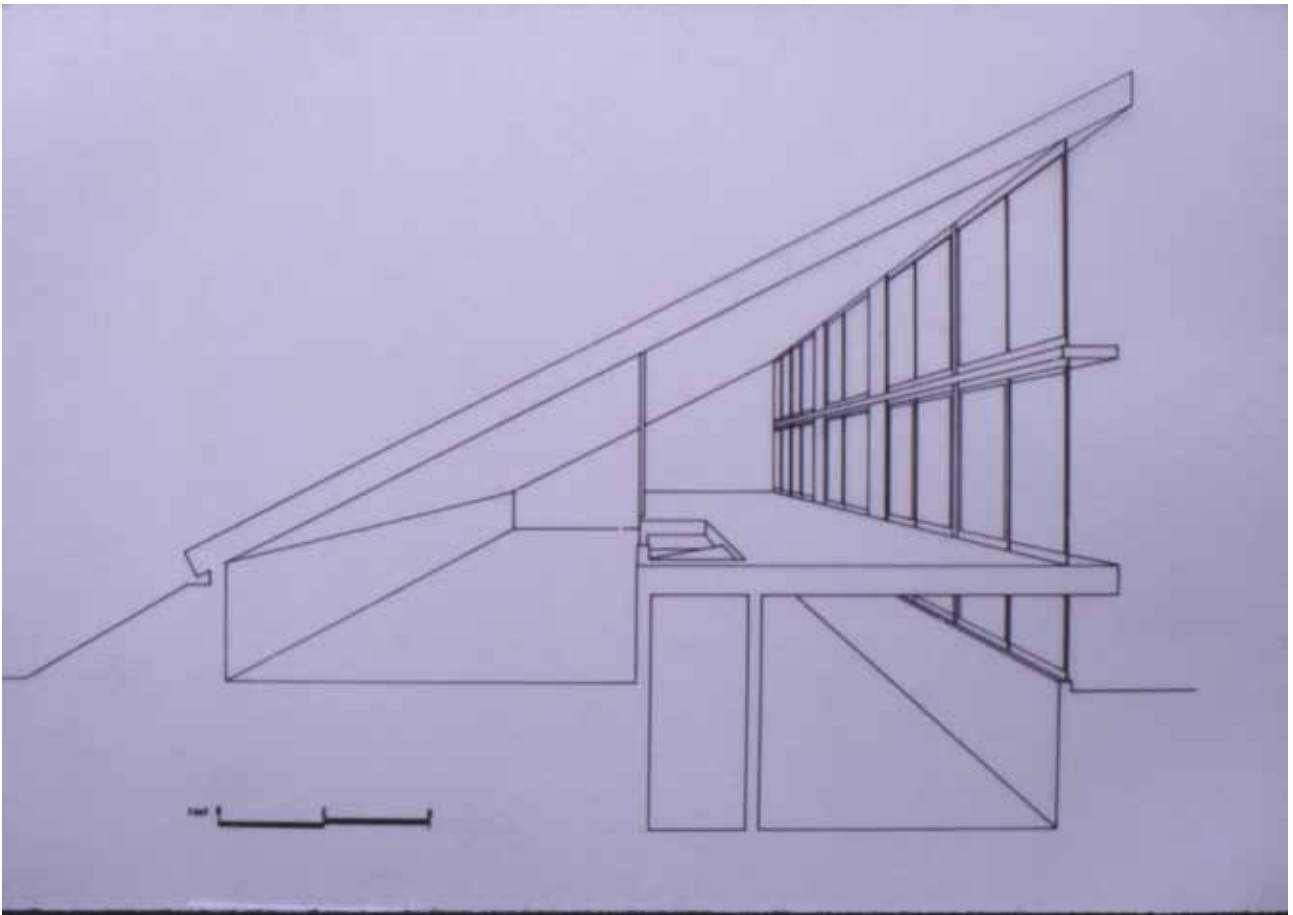
熱帯圏ドーム

なっていました。このように高度に資源エネルギーに依存して組み立てられた社会は、もはやこれなしには存在できません。第一次オイルショックは、このような社会に強い警鐘をならすことになりました。しかし、こうした社会はアメリカ合衆国で50年、日本で30年程の歴史を持つに過ぎません。生活の環境を資源エネルギーによって維持しようとする方法は、非常に人工的なものであり、人類が長い間過ごしてきた自然な環境に近づけるには、複雑きわまりない装置が必要になって、もし装置が完璧なものでなければ人体に悪い影響を与えます。装置を作る為に巨額の費用を費やし、これを維持するために巨額の経費を支払い続けても満足すべき環境を手に入れるのは難しいのです。もう一度人類の永い歴史を振り返って、太陽や水や風などの自然と共存してきた英知を見つめ直すことが、現在必要とされていることなのです。

環境エネルギーによる健康的生活を指して

このような考えに基づいて、自然採光、パッシブソーラーシステム、パッシブクーリング、太陽熱温水、太陽電池、などの手法が新しい住居と建築に注意深く取り入れられつつあります。これらは、ほとんどが、昔からある環境エネルギーを利用する技術を見直すことから始まっています。

パッシブソーラーシステムとは、建物を注意深くつくることによって冬の太陽の光を取り入れ熱として蓄えて、家を暖かく保つものであり、パッシブクーリングとは、夏の夜の冷気を室内に取り入れて建物を冷却するものです。



常春の家

このようにしてつくられた室内環境は、始めから人間を取り囲んでいた環境と同じもの
ですから、人間の健康的な生活に最も適したものであるはずでず。気温の変動が少ない室
内、幅射による暖房と冷房、明るい自然光の室内、豊富な給湯、などの理想的な環境をつ
くり出すことが可能なのです。これからの地球は、このような技術を開発し発展させるこ
とによって、健康で住み良いものになるはずなのです。しかもこの方法は複雑なな装置を
用いませぬから、建設に無駄な経費がかからず、環境エネルギーを用いるため、エネルギー
に支払う経費がかかりませぬ。わずかな補助的な経費で済むのです。環境エネルギーを利用
する技術が普及して社会が資源エネルギーを環境を維持するために無駄に消費すること
がなくなり、貴重な資源を有効に利用するようになれば、環境の汚染はなくなるでしょう。
そして、社会はより豊かになって、資源を奪い合うために起こる国際的な摩擦もなくなり
お互いに協力し合って、世界は平和を取り戻すことでしょう。

人間が生きるということは、太陽の影響の下にこの地球上で生きるということであり、
家をつくるということは、太陽の下に太陽の家をつくるということなのです。

新しい生活圏のイメージ

私たちは、どのような環境に暮らすべきなのでしょう。

20世紀には都市への人口の流入が加速し世界の都市は過密な状況が続いています。人類
の歴史は1万年を辿ることは出来ませぬが、人類の祖先は言うに及ばず、人類が2足歩行
を始めたといわれる700万年前からでさえ、その殆んどを自然の中で暮らしてきたので



亀城同窓会館

す。自然と共に暮すことが人類の暮らしの原点であることは明らかだと思います。日本の歴史の始まりより前、その始まりに大きく影響したと考えられる大陸南東部の沿海地域におよそ1600年前にいた1人の詩人の作品では既に、このことが取り上げられています。陶淵明は、当時すでに田園の荒廃を予感し、都市から田園に帰り自然とのふれあいを喜ぶ詩をしたためています。

国の規模ついてに聞かれた老子は、隣の国の鶏のときの声と犬の遠吠えが聞こえるぐらいと答えました。これはまさに村の規模です。

過密現代都市と過疎の田園地帯を融合して自然と共存共生する環境を実現することが最重要だと思います。これは、発達した交通機関と、急速に進歩した情報・通信網を活用すれば可能であり、これをエネルギーと食料の自給がサポートすればよいのです。

都会・田園を問わず太陽と共に暮す地球人本来の暮らしかた
太陽建築は都会でも可能かと言う質問を良く受けます。これに対する答えとして、都市の田園回帰が21世紀の重要なテーマになると思います。

国際文化交流を通じて親しくなったインドネシアの都市計画家で文化プランナーのアジ・ダメ氏は言いました。「アジアの都市は都会と田舎が混在している。」
確かにそうだ。私は言いました。「アクティブな環境でのパッシブな生活から、パッシブ



イサク邸

な環境でのアクティブな生活へ。」彼は「それだ」と言いました。

熱帯林の樹木の光合成を見習い、人間も生活のためのエネルギーを作り出すべきです。消耗のみのビルは恥ずかしい存在で、ジャングルの樹木を都市の高層ビルは見習うべきです。ジャングルは食料も作ります。一本の樹木の花が作り出す蜜は一日数百リットルで、イチジクの実はジャングルの生き物の大事な食料です。

生ごみや排泄物からたい肥を作る事は容易で、これを都市農業・都市の屋上緑化や家庭菜園に利用できます。同時にガスも作られ、燃料になります。都市に降る雨水は都市ダムに貯水されて利用されます。

重力が建築の形態に重要な影響を及ぼしていることは紛れもありますが、他にも建築の形を決定する重要な要素があるはずだとの思いが頭を離れませんでした。それが太陽エネルギーだったのです。

酒田大火復興の過程で構造家の渡辺邦夫氏が、よくいった言葉に「なまずにきいてください」という言葉がありました。これは地震が建築を規定している意味になり、わたしにとってうらやましいものでした。

建築の形を規定する要素はないものか。これが私が太陽光に注意を注ぐようになった大きな理由の1つでした。



川崎の家

ゼロエミッションの契機

難問が1つ残っていました。北国で暖房をすべて太陽にゆだねる事です。どうしても補助暖房が必要であり、これがゼロエミッションの実現を阻んでいました。私は色々な試みを計画してみました。熱エネルギーの季節間移動—夏の豊富な熱エネルギーを蓄えて冬まで保つ、また、冬の雪を夏まで保存して冷房に用いる。或いは、風車を山間に設置してその発電電力を電力会社と売買して市中で使用可能な電力にして暖房に用いる、等でした。いずれも大規模で複雑なものになるため別のアイデアが求められていました。コンピューターによるシミュレーションを試みているとき、建物の断熱性能を試しに大きく上げてゆくと、寒冷地でも太陽熱のみで快適な室温に近づいてゆくことに気がつきました。これだ！ ガラスと断熱材を思い切って高性能にしてシミュレーションをしてみると冬の日照の極度に少ない本州日本海側北部でも、日照のみで快適な室温を獲得出来ることが分ってきました。また、テレビで北極熊が -7°C で暑くてたまらず氷の上を駆け回るシーンを見ました。防御さえしっかり出来ていれば、過酷な条件でもサバイバルは可能なのです。難問は解決しゼロエミッションの実現に大きく前進しました。あとはトライあるのみです。

BACK TO THE NATURE!



レアーズビル

まず、私に対するインタビューで、私の姿勢を知っていただきましょう。

NHKラジオタ刊(2001.1.25)

「建築に太陽エネルギーの活用を」 ～建築家・井山武司さんに聞く～

吉村) 地球温暖化が深刻になる中で、さらなる省エネルギーが今叫ばれています。こうした中で、20年以上も前から建築物も自然エネルギー、特に太陽エネルギーをもっと利用すべきだと主張し、実際に太陽エネルギー利用の住宅などを全国に建設している建築家があります。山形県の酒田市郊外で太陽建築研究所を主宰されている井山武司さんです。井山さんにスタジオにお越し頂きました。

井山さん、今晚は。井山さんは、以前から建築の計画は、3次元でものを考えなければならないと主張されているようですが。

井山) 建築家の仕事はまず、建築とは何だろうと考えてその答えを見つけ出すことだと思いますが、私の答えは太陽の影響が建築の最も重要な要素だと言うことですね。これなしには建築は有り得ないと言う程のものだと思います。地球上に住む人達が、サラリーマンも、金持ちも、村の人達も、町の人達も、スラムの人達も、官殿にすむ人達も、建築に対して本当に求めているものは、COMFORTー快適さーではないかと思います。ところで、地球上に窓のない家はありませんね。窓は、明るさ、暖かさ、そよ風などの快適さを住まいに持ち込んでくれますが、これはみんな太陽がくれるものなのですね。そこで、建築の計画は、3つの次元で考えなければならないと私は思っています。第1の次元は、どのような環境で暮らしたいのかという、人々の夢ですね。第2の次元は、地球の要求です。



太陽の家

地球は建築の材料を提供してくれますが、常に人類に対して優しいわけではなくて、地震、風水害、火災などの災害に対して如何に守るかという防災的な配慮が必要です。忘れてならない重要な第3の次元が太陽の恵みです。環境としての建築に、快適さを恵んでくれるのが太陽ですが、この太陽のエネルギーは非常に大きなものですから、その利用は注意深く原則にしたがってされなければなりません。そうすれば建築は地球環境にマッチした形を取り戻すことができると思います。

吉村) 太陽エネルギーを実際に建物に利用するとなると、どんな方法が可能ですか。

井山) 建物の全てのエネルギー需要に対して太陽光は容易に対応することができるのですね。

- ・まず光をそのまま使って自然採光をします。
- ・次は輻射で、冬は建物に直に太陽光を取り込んで熱容量の大きい躯体に当てて直接熱取得する自然暖房と、夏は躯体に太陽光が当たらないようにコントロールして躯体を蓄冷して人体の発する輻射熱を吸収する自然冷房。
- ・太陽の熱で湯を作り、保温装置と組み合わせる太陽温泉。
- ・太陽電池による発電。

以上が主要なもので、それぞれのエネルギー需要に適合した技術を対応させることで、完全なエネルギー自給を可能にするわけです。

長谷川) 具体的にはどのように建物をイメージしたらいいのでしょうか。

井山) 建物の立つ地域の自然を詳しく調べて、その力に対応した形をデザインする事ですね。まず太陽の軌跡を確認して、季節ごとの気候を調べます。これによって室内の気候の



大沼酒店室内

シミュレーションをすることも出来ます。基本的には、建物を私達の体のように作ります。柱・梁は骨格、床・壁・天井は筋肉、皮下脂肪の役目は断熱材、皮膚は外壁ですね。南側の大きな窓には2重3重のガラスを嵌めます。

長谷川) 省エネの効果はどうでしょうか。建築費の方がちょっと心配です。

井山) 現在、冬の日照が少なく気温の低い東北地方日本海側の山形県庄内地方の酒田市の建築で、エネルギー使用量(電力換算で)77.1KWh / m²・年を達成しています。これは全国の建築のエネルギー使用量の平均 330KWh / m²・年の 25% 弱でエネルギー使用量・CO2 排出を 75% 以上削減していることになります。

これまで全国に 40 を超える太陽建築を建設して来ましたが、設備費が減るために普通並みか以下の建設費で作ることが出来、光熱費を激減させるので、

- ・家計にゆとりが出来る。
- ・税金を煙にしないので、自治体の赤字を減らす。
- ・固定費と言われていた光熱費を減らし、企業の利益は倍増します。

太陽光は地上にあまねく降り注ぐので、あらゆる大きさ・あらゆる種類の建築でそれを利用することができます。

吉村) 今、世界的に地球環境の温暖化が大きな社会問題になっています。

21 世紀の建築のあり方について、井山さんはどうお考えですか。

井山) 太陽エネルギーを活用した建築にするべきです。これを私は太陽建築と言って来ましたが、世界では SOLAR ARCHITECTURE と言われ始めています。

そうすれば地球はウォーターワールドにならず、オイルショックも影響無くなり、原発も



大沼邸

不要になります。そして 21 世紀からは人々が本来の自然な生活を送るようになります。
吉村) 今晚は、雪深い山形県の酒田市で「太陽建築研究所」を主宰されている建築家の
井山武司さんにお話を伺いました。

大学での講義
大妻女子大学