

自然エネルギー利用と窓

北海道大学名誉教授・工学博士 荒谷 登



はじめに

まもなく始まる21世紀は、いやおうなしに地球環境の保全が求められる時代になると思います。今までの私たちは、ひたすら自分たちの要求、欲求を満たすことを「進歩」としてきました。けれども、それが地球環境だけではなく、私たち自身の人間性をも歪めています。

一般に地球環境問題と呼ばれているのは表1の中の「物理的な汚染」で、炭酸ガスの増加による地球の温暖化、オゾン層の破壊などです。こういった汚染は、いわば人間が思いどおりに自分の外側を変えてきた結果として起こったもので、それだけを何とかしようと思ってもうまくいきません。むしろ、自分たちの外側を思いどおりに変えることによって、南北格差や難民、経済至上主義などの様々な問題を引き起こしています。

これらの問題を解決するには、自分の外側に欠点を見つけてそれを技術や経済力で解決しようとするのではなく、そこに良さを発見して、それを一層顕著にするような技術対応を含めて、私たちの生き方自体を転換していく必要があるのではないのでしょうか。

欠点对応と良さの発見

私は毎年、お正月の新聞の社説を楽しみにして読んでいるのですが、今年の朝日新聞の元旦の社説は「取り戻そう人間大」、いってみれば人間らしさを取り戻そうということだったと思います。最初の方を読んでみますと、「100年前、人間の理性を信ずる人々は20世紀の世界を楽観視していた。技術は更に進歩し暮らしは向上し政治も良い方向に向かうだろうと希望的に考えていた。2度にわたる破壊的な世界戦争など想像もつかなかったであろう。西暦2000年まであと2年になった。その1年後には新たな世紀を迎える今、時代の気分は100年前と全く逆になっている。爆発する地球の人口、枯渇する資源と食料、悪化する環境、そして民族や宗教に根ざす対立の激化。進歩への信頼は閉そく

表1 地球環境の問題

物理的な汚染：地球の温暖化、オゾン層の破壊 酸性雨、森林破壊、砂漠化、海洋汚染 土壌汚染、廃棄物の堆積、放射能汚染 種の滅亡
経済的な破綻：南北格差の増大、バブル指向 農業の圧迫、失業、飢え、難民の増加 過疎と過密化、資源の浪費と安易な廃棄 子孫からの収奪
精神的な沈滞：役割の喪失、人間疎外 コミュニティの崩壊、孤独化、暴力 無感動、無関心、目標の喪失、文化の衰退

感と不安とに取って替われ、誰一人として明るい世紀像を描くことができない。英知を働かせて最適のシステムを作り上げない限り人間という種の全体生存が危うくなりかねないのだ。」と書いています。

ハイテクノロジーを未来の希望としていた社会の中で、どうもそこには本当の幸せはなくて、人間性は疎外されてるのではないか、ということが意識されはじめたのです。人間らしさが奪われ、その人の存在そのものがおろそかにされ、コミュニティの崩壊を招いています。暴力であるとか無感動、無関心、目標の喪失というような精神的な沈滞が起こって、それが地球環境の汚染の根源にもなっています。一人ひとりが地域や社会に関心を持って、それぞれの人が役割を持って社会の中で存在意義を感じ、孤独ではなく、人とのつながりの中で新しい目標に向かって生きていく。そういう必要性が認められ始めたのが、今年の社説に典型的に表れています。地球環境の汚染を問題にしながら、もっと深い所に問題があるのだということを提起しているように思えるわけです。今までと同じような欲求の実現や外面的な成長を願いながら、省エネルギーやリサイクルなどで何とかうまく資源を使っていくといった取り組みだけでは解決しなくなっています。むしろ、社会や経済に潜んでいるより深い問題の解決を積極的に求める中で物理的な汚染をどうしていくかというこ

とを考えなければなりません。このことが成長の方向転換をしなければいけない、人間のライフスタイルを変えなければいけない、という主張につながると思います。ライフスタイルという時に、どうも私たちはむしろリビングスタイル、生活の仕方を考えてしまいます。つまり、スイッチをこまめに切る、今日は車を使わないで、といったことです。そうではなく、私たちが価値や成長、希望として求めるもの、それ自体が今までのものとは異なる、持続性、共存性のあるものによって変わってこなくてはなりません。それがライフスタイルの転換です。そういう希望をどこに見出すか、というのがこれからの大きな課題になってきていると思います。

建物にとっての窓

次に、窓に関わる要求と期待について、欠点对応型と良さ発見型とを対比してみたいと思います。

窓の持っている大きな働きに、「自然の変化を部屋の中に取り入れる」というのがあります。自然は色々な変化に満ちています。明るさだけではなく、光の方向も色も反射光も、ありとあらゆる変化に満ちています。窓は自然の持っている良さを取り入れる場所になるのです。

窓の持つ欠点对応の一つとして、「眩しさの防止」にはブラインドを降ろすなどの工夫がありますが、むしろ窓から入ってくる光を何とか柔らかい光にするほうが良いと思います。また、部屋の中は外よりも照度が低下しますから、外の青空光で照らされた色温度の高い光よりも、電灯のような色温度の低い光の方が良く合います。簾すだれや葎簾よしずのような伝統的な手法は窓の外に光を柔らかくする仕掛けを作って外よりも暗くなる室内の雰囲気雰囲気を改善していく効果があります。しかも葎簾は開口部の外に立て掛けるので、立て掛けた葎簾と開口部の間が非常に魅力的な休息の場になります。そういう積極的に、良さを改善の手段に求めていく方法が大切なのではないかと思えます。

窓の欠点对応としてしばしば挙げられるものに「騒音防止」があります。普通は外の音が室内に入っているという考え方で騒音防止を行います。自然の中にある空気や水の流れ、鳥の声、あるいは子供たちの遊ぶ音は騒音ではなく近隣音、コミュニティ音と呼ぶべきだと思います。そういう音を取り入れる場所として、窓なり開口部を考えると、これも違った取り

組み方が出てくると思います。

これも欠点对応の一つですが、人は「防寒、防暑」のために窓を強化して室内に閉じこもる生活をしようとし。そして窓が熱損失の箇所だということはよく言われ、そのために性能基準を決めて熱貫流率をいくら以下にしなければいけないという発想が私たちの中では非常に多いのです。しかし、窓は無償の富である多様な自然エネルギーの入口です。北海道では縁側が30年ほど前を境にしてぱったりと無くなりましたが、東北では縁側を大切にしていこうという意識を持っている人が非常にたくさんいます。これも1年を通して外に触れる生活を開口部に求めている一つの例だと思います。このように、窓は熱損失というスケールでは一律に測れないものだという見直しが必要だと思います。

「すき間風防止」を求めて気密化をするというのも窓の欠点对応の一つですけれども、そよ風を室内に導き入れる、あるいは涼しさを演出するために、建物の高いところに窓を設けて熱気を排除しながら涼しさを保っていくというように、室内に空気の動きをつくりだすことも大切です。私は気密化というのは、外の冷たい空気を家の中に入れたいということではなくて、結露の原因となる暖かく湿った室内の空気を外壁内部や押し入れなどの室内空気が循環しにくくて寒くなっているような場所に出さないということだと思いますので、窓から入ってくる空気というのはそんなに敵視する必要はないと思います。どのおみち窓で冷気が発生するわけですから、窓からの寒さと外から入る空気を一緒に処理をする、例えばラジエーターのうしろ側に開口部を取り、すき間風と一緒に処理をしていくというようなことは、嫌うべきことではなく、むしろ積極的にあってもいいことだと思います。けれども、窓を一方的に気密化することが良いんだという思いで、金属サッシ、プラスチックサッシを求め、それに追随して木製サッシも気密化を求めるといった傾向があります。そうではなくて空気の入り口として窓を認めていくというのも方向転換の一つの課題だと思います。

「防犯」や「プライバシーを守る」という意味でも窓が欠点になります。しかし窓から漏れてくる明かりというのは、通りや街並みにとって非常に魅力的な光となります。「コミュニティを育てる窓」のところで詳しく述べますが、外国に行くとき寝室のカーテンはキッチンと閉ざされていますが、居間は一日中カーテンが

開けっ放しで中の明かりが見え、調度品が見え、生活が見えます。そういう街というのは歩いていて非常に気持ちが良いものです。

また、最近の強い傾向としてメンテナンスフリーというのがあります。プロが建物を作って、素人は古くなくても一切手入れをしないということが求められる傾向があります。これでは居住者を管理者ではなく、単なる消費者にしてしまいます。もっと手入れのしやすい窓を作り、塗装をするたびに建物が生き返っていき、その表情の変化を楽しんでいくという考え方が必要だと思えます。これは子供や高齢者に非常に魅力的な役割を与えるかもしれませんし、なによりも建物が消費財ではなく、むしろ古くなるに従って、個性的な美しさと共に親しみや深みを増していくような財産になっていくこととなります。

無償の富としての自然エネルギー

今日のテーマでもある自然エネルギーについて、その利用と化石エネルギーの利用とにどのような違いがあるのか、ということを考えてみたいと思います。

1973年の石油危機の後、一気に省エネルギーや代替エネルギーの開発が社会の関心事となりました。私はその時に何かおかしいのではないかと思いました。

英語の Energy conservation はエネルギーの保全ですが、省エネルギーが課題にしているエネルギーというのは、石油や電気などのような売り物になる、価格のついたものばかりです。無償で手に入れているもの、例えば窓から入ってくるそよ風や鳥の鳴き声などのようなエネルギーというのは非常にたくさんあるのですが、そういうエネルギーは、省エネルギーの対象としては全く出てこないわけです。しかし本来エネルギーというのは、単に kcal で評価されるものではなく、何か外に対して影響や働きを与えるものですから、建築や生活を支えるエネルギーは、もっとたくさんの種類があります。

窓を通しての自然エネルギー利用というのは、移動や加工をしないで使う自給自足の経済です。自然エネルギーは密度が薄く、変動の大きなエネルギーですから、独力での問題解決の力を持っていません。そこに良さを発見して引き出してやる工夫がないと生きてきません。しかも非常に多様性に富んでいますから、自然エネルギーを大切にしていくと、いやおうなしに違った対応が生まれ、地域性が生まれてきます。工業化社

会の中では、一つ一つの対応が違うというのは大変厄介です。このことから自給自足や多様性は、都市や近代化の発想からすると、むしろ遅れたものだと考えがちです。しかし、それが通用する領域が、建築や窓、一次産業などにはたくさんあります。

人間の思いどおりにならないというのも、自然エネルギーの大きな特徴で、非常に大切なことです。思いどおりにならない時に、人間は自分を変える必要性を発見し、自分だけではなく周りを考え、次の世代を考え、発展途上国を考えます。人間だけではなく、他の生物のことも考えていきます。そういう内面的な成長こそが、本物の成長であるわけですが、その成長を忘れて思いのままに外界を変えてきたところに、現在の経済の問題があり、それが物理的な汚染にもつながっていると思います。

自然エネルギーと断熱

自然エネルギーを生かしていくために、建物には窓とは性格の違う断熱を大切にしていける必要があります。建物の断熱を考えると、壁は窓の十倍のオーダーで表面積が広いわけですから、熱負荷を小さくしていくという時には、壁の負荷を小さくすることが非常に大切です。窓の熱貫流率を小さくするには限度があります。一重ガラスですと1 の温度差で単位面積当たり5.6kcal/m²h の熱が失われます。それが三重窓になると1.7になります。断熱材の場合は、20mmの厚さでも1.1、50mmになると0.5、150mmで0.14というふうに熱損失が小さくなります。全体の熱負荷を小さくすることが、変動が大きく、絶対量が小さくて個性的な自然エネルギーの働きをより顕著にしてくれる鍵なのです。

幾つか事例を紹介したいと思います。表2は平屋建て建物の断熱仕様の違いによる熱損失係数の計算例で、図1は熱損失係数と自然温度差と燃料消費量の関係を示したものです。2本ずつの線群は、窓からの日射取得熱の多い建物 (W = 14kcal/m²h) と少ない建物

表2 各部の計算条件 (平屋建て建物の断熱仕様と熱損失係数の計算例)

部位	天井	壁	基礎(床)	窓	換気	熱損失係数 kcal/m ² h℃	
寸法	115m ²	119m ²	47m	21m ²	280m ³		
断熱仕様	I	50mm	25mm	0mm	一重	1.5回/h	3.9
	II	100	50	25	二重	1.0	2.4
	III	200	100	50	三重	0.5	1.4
	IV	300	200	100	四重	0.3	0.9

($W = 8\text{kcal/m}^2\text{h}$) を想定した全室暖房時の計算結果です。熱損失係数が小さくなると窓からの日射取得熱、生活発熱による自然温度差の上昇が顕著になります。普通の建物でも内外温度差が日平均で約10 で、しっかりと断熱された建物では、暖房以外の取得熱による自然温度差が15 くらいになります。しかし、壁の断熱が50mmくらいの申し訳程度ですと、自然温度差は2, 3 にしかならないわけです。内外温度差が寒い時期でいたい30 を超える時に、その半分の15 を取得熱、つまり自然エネルギーで賄えると、年間に必要なエネルギーの7割以上が取得熱によるものになります。窓からの日射は、単なる熱ではなく、光として室内を明るくし、植物を育て、建物内を乾燥させるなどの役割を終えた後に、熱として暖房の主役になります。私はそれを再利用熱暖房と呼んでいます。そうすると取得熱が賄う残りを燃料が補えばよいわけですから、燃料の消費量は取得熱が大きい小さいよりも、むしろ自然温度差を大きくする断熱によって大きく左右されます。例えば旭川でも、図1に示すように断熱をして熱損失係数を小さくしていくと、燃料の消費量が急速に小さくなります。しかし、屋根に集熱機を置いて取得熱を少し増しても、一番寒い時には燃料の消費量を減らしますが、年間を通してみるとそんなに大幅に減るものではありません。比較的暖かい地域では、断熱をする努力よりも集熱器で取得熱を増やそうとする傾向が見られますが、寒い地域では、取得熱を増やすよりはきちんと断熱した方がより効果的です。

これを窓に限定して考えてみます。図2, 3はガラスの種類による暖房期間中の平均外気温と熱損失の関係を表したもので、横軸は建物内を暖房している期間

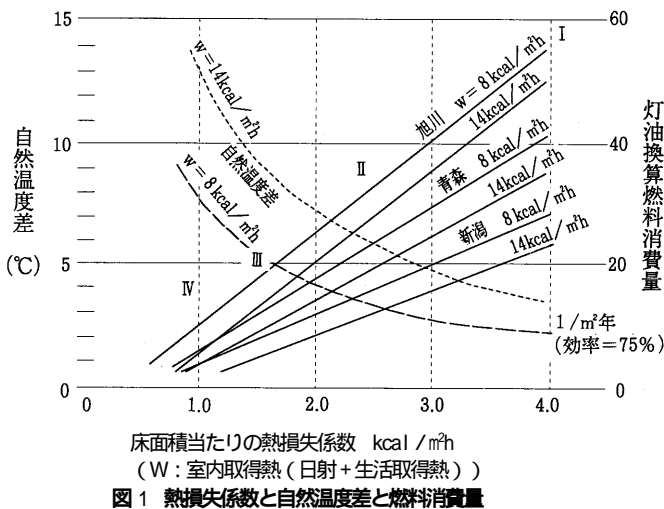


図1 熱損失係数と自然温度差と燃料消費量

の平均外気温、縦軸は開口部の熱収支(損失熱と取得熱の収支)です。図2は東西向き、図3は南向きの開口部です。窓から入ってくる日射取得熱は地域ごとに点で示しています。外気温が低いところほど熱損失は増えていきます。旭川では暖房期間中の平均外気温が約-4.5 で取得熱が約1,200kcal/m²日です。つまりこの点と線が交わる地域では熱損失と取得熱が同じなわけです。東西向きの二重ガラス窓ですと、ほとんどの地域で損失熱が取得熱を上回ります。それが南向きの窓ですと、旭川の場合三重ガラス窓にすると取得熱が損失熱を上回ります。札幌や網走、函館ですと二重ガ

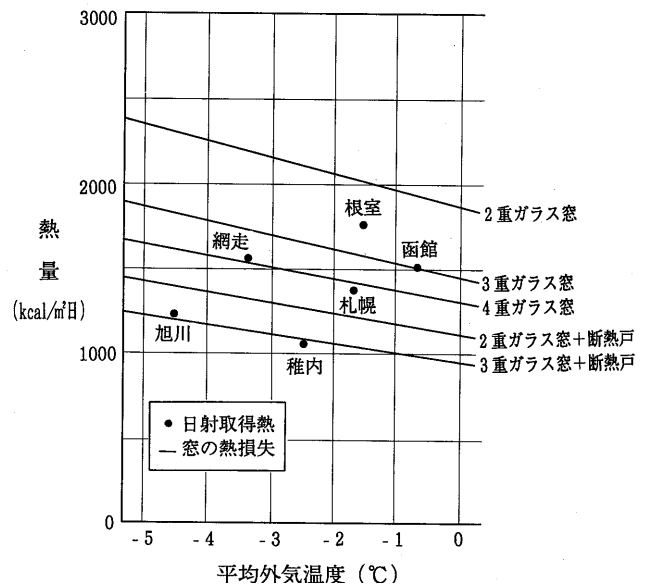


図2 東西に面する冬期窓面の熱収支

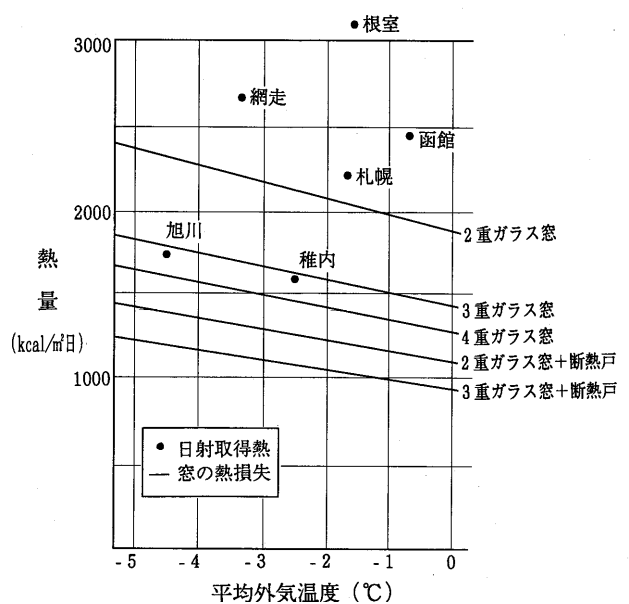


図3 南に面する冬期窓面の熱収支

ラス窓でも取得熱の方が損失熱より大きく、窓が熱損失の場所ではなく一つの熱源になるわけです。このように損失熱を減らしながら取得熱を増やしていくと自然エネルギーが暖房の主熱源になっていくわけです。

日本では断熱は冬の寒さを防ぐためにあるものだと思われがちなのですが、日本の伝統的建築の瓦や茅葺屋根は、非常に優れた断熱性能を持っていて、夏の日射を防いで地盤の冷却効果を生かし、そよ風を巧みに生かしています。ところが集合住宅が出てきて瓦屋根などを用いなくなると屋根の断熱性能が忘れられ、日射を受けたコンクリートスラブは40、50にも熱くなります。窓を開けても輻射暖房しながらそよ風を受けるようなもので、ちっとも気持ちよくなりません。私は昨年、農家の作業場を断熱パネルで作ったのですが、夏の暑い時に窓を開けてその中にいるとものすごく涼しいのです。風速0.1m/sで体感温度は約0.9下がりますから、風速1m/sで9 くらいの冷却感を覚えるのです。厚い断熱で日射を防ぐことによってそよ風の心地よさが生かされるわけです。

自然エネルギーを生かす低負荷建物

写真1は第二次石油危機の最中に建てた、建築後18年になる私の家です。この家は冬を対象とするのではなく、夏の涼しさを生かそうということで作りました。手法の一つは二階の高窓で、この窓を開けておきますと中の熱気が上から抜けていき、外が熱くなっても外の熱気は窓の上から下へは入って来れないので、日中の室内が涼しく保たれます。夜になって外が涼しくなると高窓から外の冷えた空気が建物内に降りてきます。そういう自然対流は非常に弱い自然エネルギーの典型ですが、この高窓はそのような自然エネルギーを生かす働きをします。この南向きの窓は日射を取り入れて冬の暖房の主熱源にするという狙いも持っています。

写真2は室内です。外側に縁側風な空間を設けています。なるべく開口を大きく取り、三重窓を使っているので熱損失よりも取得熱の方が多いわけです。そのかわり室温の変動が大きくなるのでブロックで吸収させて変動を抑える方法をとっています。太陽エネルギーは植物を育て、室内を明るくして、その役目を果たした後で熱として室温を保つ働きがあります。

屋根の断熱層は、50、60cmの断熱層を持つ伝統的な民家に倣って夏を涼しくするために40cmの断熱をして

います。もう一つの役割は屋根に雪を溶かさず載せておくことです。雪も0 以下では大変優れた断熱材です。

図4は室内の空気温度を示したものです。外気温が30 を超える日が一週間ほど続いた夏の一番暑い時でも、二階の部屋の温度が最高で28 です。一階は、どんなに暑い日でも26 を超えませんでしたので、少なくとも日中は窓を閉めっぱなしにしています。一階の床には断熱をしていないので、地盤が冷えると一階の



写真1 低負荷建物の外観



写真2 低負荷建物の室内

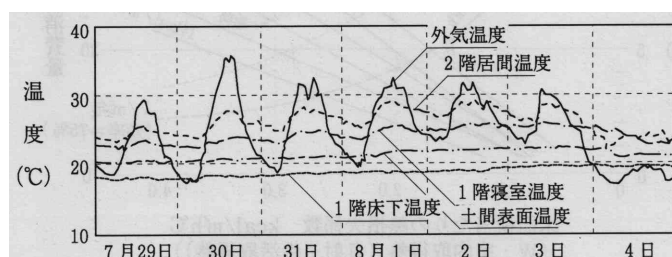


図4 夏の室温変動記録 (昭和56年7~8月)

床下の温度は20℃を割り一階の温度は26℃止まりになります。20℃を割りますと結露する可能性があるのですがすけれども、目に見える結露は出ませんでした。おそらく冬の間に床下が乾いているのが結露を発生させない原因だと思います。温度が高い時には夜に高窓を開けておきますと、夜の外気温は室温よりも低いので放熱をして、朝にはすっきりと冷えてくれます。

また、燃料消費量は温度差ではなく、晴れているか曇っているかで違ってきます。これが断熱をして窓からの日射を利用した建物の特徴で、自然エネルギーの影響が顕著に現れます。

札幌のセントラルヒーティングをした建物の暖房床面積当たりの灯油の消費量は、多いもので暖房1シーズンに床面積1㎡当たり70ℓあまりで、私の家は3.5ℓです。面積当たりにすると20倍くらいの開きがあります。これが断熱と適切な窓の利用との組み合わせによる自然エネルギー利用の結果の一つです。

伝統的な民家に学ぶ

夏に涼しく過ごす工夫を日本の古い伝統に学ぼうということで、写真3は京都の町屋です。非常に細長い敷地にアスファルト道路に面して家がぎっしり詰まって建っています。この家の中に一步踏み込むと涼しい風が動いているのが感じられます。上は瓦屋根、周りはアスファルトで50℃を超える温度なのに、どうしてこんなに涼しい空気があるのかと思います。

玄関を入ると通り庭につながって、背の高い吹き抜けの空間があり、上の方に高窓が開いていて外から入ってきた熱風は高窓から抜けていきます。そのために吹き抜けの下にはいつも冷たい空気が停滞していてそれが揺れ動いています(写真4)。

町屋の基本的なパターンは土塀に囲まれた裏庭があり、裏庭と坪庭を挟んで座敷が二つ三つ並んでトンネルのようにつながっています。ここでは、どうも裏庭と坪庭の間を絶えず空気が往復しているようです。蚊取り線香を置いておくと、いつも煙の流れる方向が変わるそうです。一般には、町屋は通風が良いと言われていますが、どう考えてみても通風で涼しい空気が流れ込む状況ではないので少し調べてみました。裏庭と坪庭は、座敷や床下空間で横につながりながら上部に開放されていて、下部には冷たい空気が停滞していて風が吹くと、この冷たい空気がU字管に入れられた水のように動くのです。坪庭で煙を出しますと空気が床下

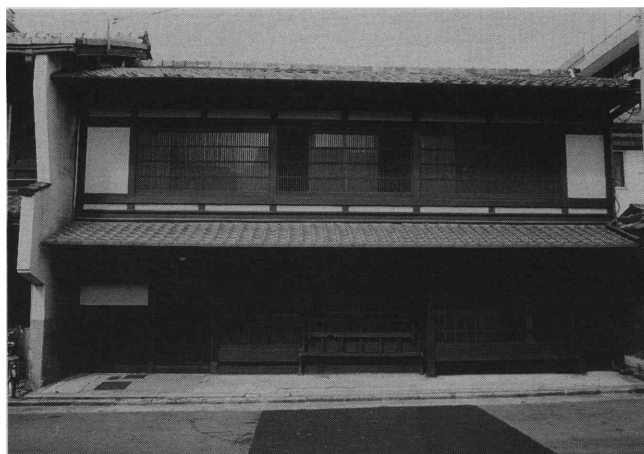


写真3 町屋の外観(京都)

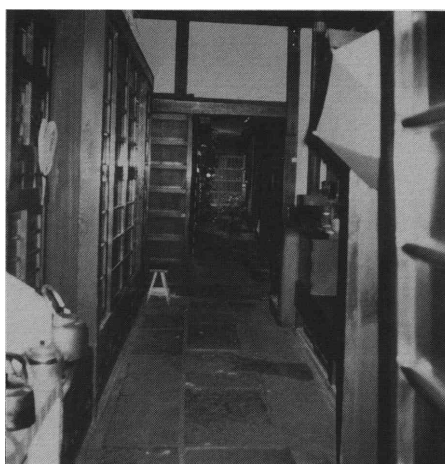


写真4 町屋の室内

に吸い込まれていきます。30秒程すると入っていった煙がまた坪庭に戻ってきて、ある周期で空気が揺れ動いていることが分かります。家の周りが厚い断熱層に相当する土塀と、お互いに壁が接する戸境壁で囲まれて断熱性が高く、屋根裏が物置や、昼間は人が居ない使用人の部屋という緩衝空間で、庭が空気の流れを作り出す働きをしています。これは断熱と上方開放から生まれてくる巧みな自然エネルギー利用の一つだと思います(写真5,6)。

写真7は伝統的な農村の民家です。この屋根の非常に厚い断熱材は暑さ寒さを防ぐと同時に、家の格式を表しています。日射があつたり発熱があつたりすると、その周りに上昇気流が発生するのでこの高窓で熱を逃がし、厚い断熱で輻射熱を防いで、下に通り返る気流を作り出すと、そよ風がとても気持ちよくなります。家の裏に林や竹やぶを持っていたりすると、そこから冷たい空気の流れができて、部屋が大変涼しくなりま



写真5 町屋の裏庭

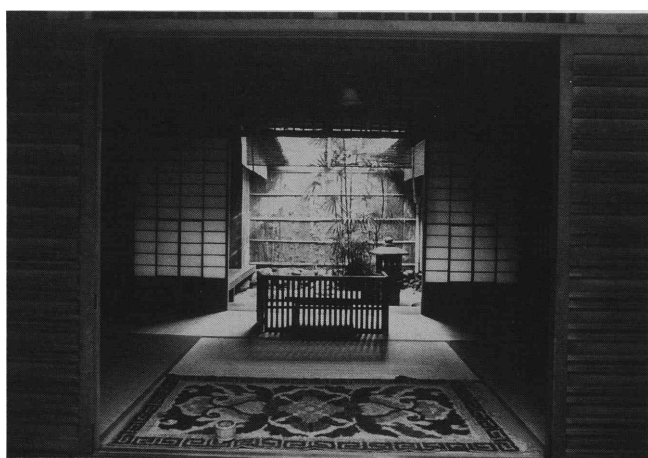


写真6 座敷と坪庭



写真7 伝統的な農家の民家

す。そういう涼しさを生かす知恵を、古い民家で発見することができます。

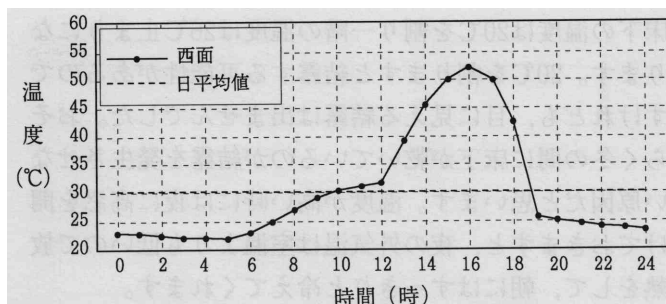


図5 西面壁 1m²当たりの設計用外気温度+相当外気温度(札幌夏)

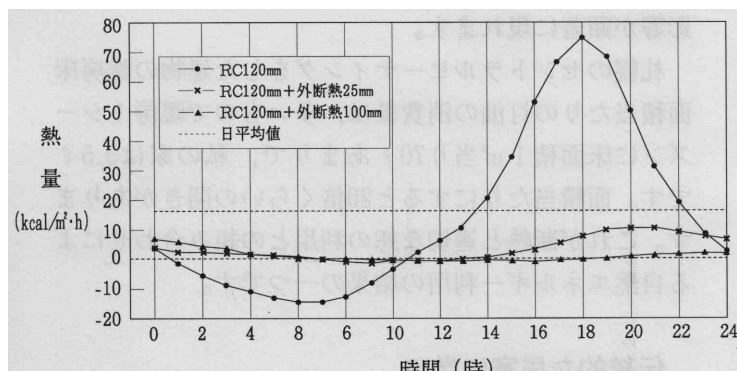


図6 西面壁 1m²当たりの流入熱(断熱なし~断熱100mm)

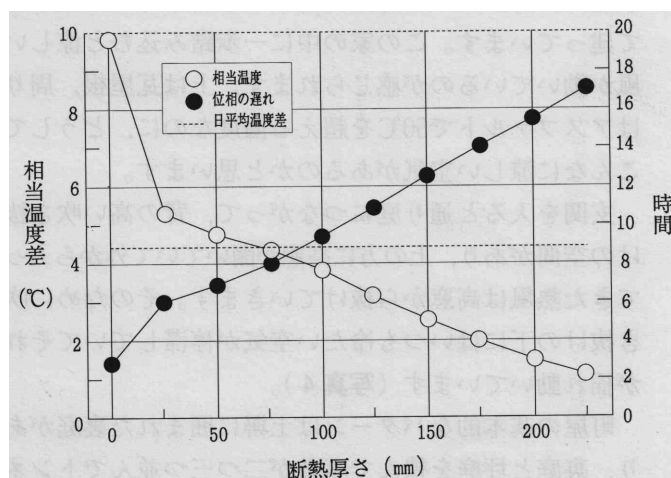


図7 RC外断熱建物の西面壁の断熱厚さと変動熱流

断熱と流入熱

図5は壁に日射が当たった時の相当外気温度です。西壁に日射が当たりますと、気温変動に日射の変動が加わって夏の暑い時期には、相当外気温度で22~23 から50 を超えるような変動があります。その変動に対して、室内に流れ込む熱量を計算しますと、断熱していない厚さ120mmのコンクリート壁ですと、変動がとても大きいのですが、これに100mmの断熱をしますと

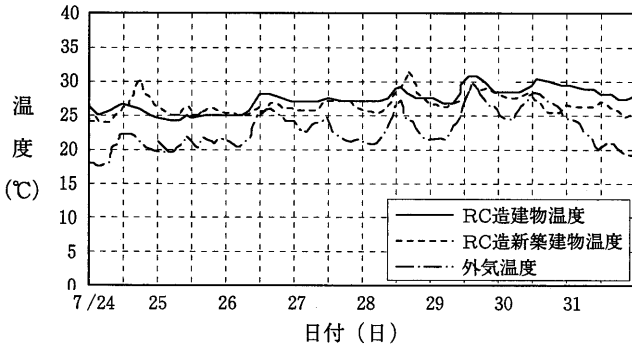


図8 北大工学部旧RC造建物の外気温と室温の実測結果
(1996年7月24～31日)

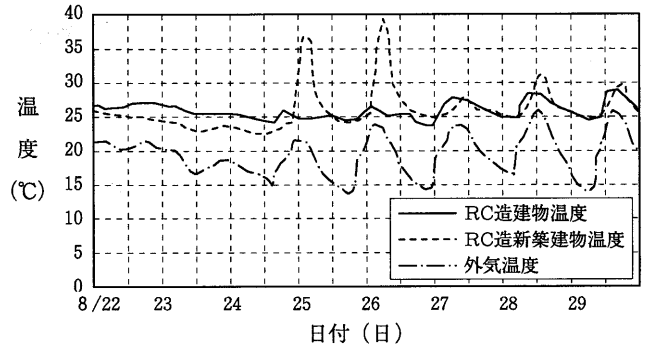


図9 北大工学部新RC造建物の外気温と室温の実測結果
(1996年8月22～29日)

変動も熱流もずっと小さくなり、平均化されるわけです(図6)。

図7は、外の変動に対して部屋の中に流れ込んでくる熱流の遅れ時間を計算したものを黒点で表しています。断熱厚さを増していくと遅れ時間が大きくなり、100mm断熱ですと、だいたい110時間くらい遅れるわけです。12時間になると、外が一番暑い時に部屋の中に流れてくる熱流が一番小さくなるという逆転をするわけです。熱流が小さくなって位相がずれてきますと、外が暑い時に室内に壁から流れてくる熱量が小さくなるわけですから、変動計算をする必要がなくなって、日平均の日射量と外気温を用いた定常負荷で計算しておけば十分安全側の計算ができるということです。

断熱と温度変動

夏に冷房しない1時の建物は、どのくらいの温度変動があるかというのを調べてみました。例えば図8は断熱の無い40年くらい前の北大工学部の建物で、かなり温度変動があります。図9は新しい多少断熱のある建物ですが、西向き建物なので休みの日には猛烈な室温変動が出て40にもなります。図10は先程紹介した断熱があるブロックの建物で、窓は大きいのですが、南向きなので、冷房も暖房も無い状態でも大体±1～2の変動です。この状態は変動をしているということは分かりますが、それが気になる程ではありません。図11は外断熱をした建物で、ほとんど変動がありません。断熱をすると位相の遅れもあって変動が小さくなります。こういう建物では、室温に応じて細かい負荷の変動の自動調整をしないで、一日一定の加熱、冷却をすると、平均温度としては必要な温度を夏冬通して作れるわけです。その様に考えますと、熱負荷が非常

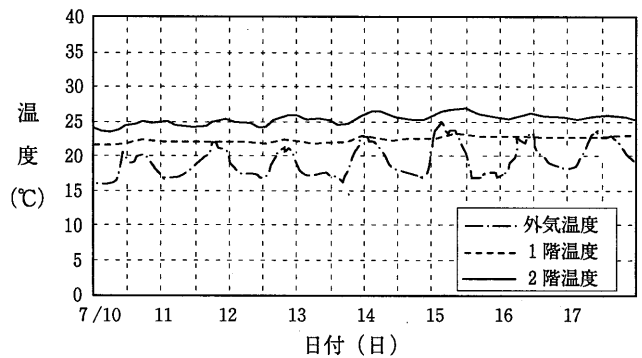


図10 ブロックの外断熱建物の外気温と室温の実測結果
(1996年7月10～17日)

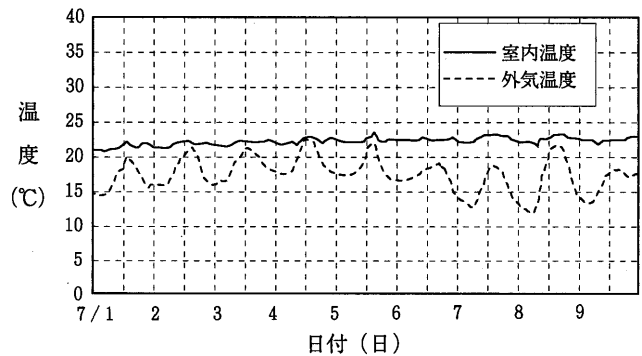


図11 外断熱建物の外気温と室温変動の実測結果
(1996年7月1～9日)

に小さくなり、冷房計算も簡単になります。

農村の温室付き作業場

自然エネルギー利用には、居住者がどうすればよいかという判断や、改善ができるかという知恵を働かせる技術が大切なんだという例を紹介します。

現在の北海道の一次産業は、冬には仕事ができませ



写真 8 温室付き作業場



写真 9 公共物としての庭

ん。そのため、冬に仕事のできる場所を提供しようということで、断熱パネルで約18坪の作業場を作りました(写真8)。漬物を作ったりパンを焼いたりするための建物です。都会では絶対に作れない建物を作るというのがもう一つの命題で、この南側にビニールハウスを半分にしたものがかぶせました。晴れると冬でも簡単に30℃を超えますが湿度が低いのであまり暑く感じません。昼間は窓を開け放して盛大に換気をし、夜は多少換気量は減りますが窓を閉めています。機械任せではなく、住んでいる人の判断により窓の開け閉めをする生活をしています。これも自然エネルギー利用の大切なところで、機械任せにするとフィルターの目づまりなどが生じ、かえって維持管理が難しいわけです。生活の知恵で判断ができるような窓は、ローテクロジーの典型です。

共有物であるコミュニティを育てる窓

どうも日本は、私有物と公有物では優れた蓄積を持っていますが、共有物が乏しいようです。敷地の境界線を挟んで片方は道路という公有物、もう片方は何をしても勝手だという私有物があり、そこに共有物がありません。写真9は私の家となりの庭ですけれども、こういうところは私有物であるというよりも共有の宝だと思います。塀の中の木も草も窓もカーテンも中から漏れてくる光も共有物だという考えを持つと街並みも違ってくると思います。

私有財産に成りきってしまった窓からの外への情報発信が乏しくなると、生活の気配が外に伝わっていかないし、街灯はあるけれども暖かみのない街になってしまいます。

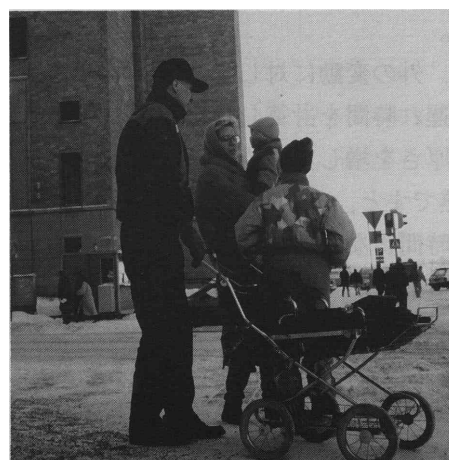


写真 10 ヘルシンキの夜



写真 11 ヘルシンキの町並み

外国へ行きますと外に出てお茶の時間を楽しむとか、あるいは人通りを見ながらおしゃべりを楽しむ時間が多いのです。日本では、あまり生活を外に見せないというところがあります。

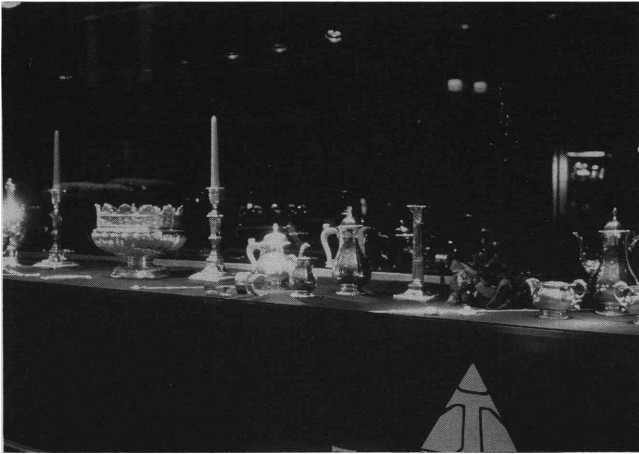


写真 12 通りを飾るショウウィンドウ

私は歩くのが好きなのですが、急ぎ足で10分くらい歩いて体が温まってからの冷たい空気がおいしいと思ってきました。写真10はフィンランドのヘルシンキでの写真です。夜、外に出てみると、8時過ぎくらいにどっと人が出てきます。とにかくしっかりと身支度をして、子供連れや友人と話しながらゆっくり歩きます。身支度をしっかりしていると、家を出たその瞬間から寒さを楽しむことができます。街の中には200年、300年経った共有財産がしっかりと貯えられています（写真11）。二階以上が住宅で一階が商店や事務所という建物が多いのですが、この一階が照明などで中が見えるようになっています。写真12のように奇麗に飾り付けをして外に見せているわけです。このように飾られたものが通りや街全体を共有財産にして、外にでる生活を作り上げています。これは窓だけの問題ではありませんが、このような窓は日本にはありません。

共有物として庭や花や窓、特に窓の表情、中にあるカーテン、明かりなどを共有する、勝手に壊したり捨てたりすることのできない財産を作っていく、そのような働きも窓の中にはあるのではないかと思います。

自然に満ちあふれた変化を生かす

変化というのはある意味でいえば、人間にとって非常に危険性を伴うものです。その危険に備えるのが人間の感受性で、暑さ寒さや空腹感を感じます。そのような感受性と共に、感動や喜びが、人間には与えられているわけです。

変動を取り除くというのが人工技術の一つの目標になっていて、それが窓無し建築にも発展していきます。しかし、感受性というのは非常に大切に、暑さ寒さを感じ取る能力が暑さの中のそよ風、寒さの中の温かさに心地良さを感じたり、感動を与えます。適応力をつけたり、あるいは環境の悪化に対する関心呼び覚まします。感受性はそういう働きを持っています。感受性を高める、弱らせないというのは自然エネルギーと接していく時の大切な課題であるし、魅力であると思います。自然エネルギーは変化に満ちていて、光の色、方向、あるいは直射光と散乱光、反射光、そのような色々な変化の中でそれを感じ取って感動を覚えるような生活は、これからとても大切になると思います。言ってみれば、建築が窓に期待していることは、そのような感受性から生まれてくる感動をいかに大切にするかということで、それが建築の課題であり極意であろうかと思います。

（文責：林産試験場 堤 拓哉）