

## 住まいの環境計画と技術

—— アクティブな生活のためのパッシブなデザイン ——

小玉祐一郎 (建設省建築研究所)  
第五研究部・室長

### 1. はじめに一地球環境時代の住まいの技術

ニューフロンティア開発がブームである。宇宙空間・海洋空間・地下空間など人間<sup>に</sup>の居住にとって未知の空間が新たな開拓の対象とされるようになった。新世界を目指す動機が何であれ、開拓の仕事は昔も今も人の血を湧きたたせ、肉を躍らせる。中でも宇宙居住はその最たるものであろう。新しい技術の真価を試すという意味で技術者の夢を実現する所でもある。かつての開拓地と異なるところは、文字通りの人跡未踏の空間であるということである。かつては未開拓地といえども多くは既に人間が住んでいたし、人がいない場合でも人間の生存に不可欠な最も基本的な条件は存在していた。つまり、バイオスフェアの中にあつたのである。宇宙居住ではまず、この条件を満たすことから始めなければならない。人間は住むことができる環境を維持するために必要な物理的・生理的条件を最も基本的なレベルから検討しなければならないのだ。このような検討は、私達<sup>たち</sup>が何気なく生活している地球の自然環境がいかに精妙な生態的バランスの上に成立しているかを改めて認識させるものであつた。

宇宙に住むための技術開発こそ、今日の先端的な住まいの技術といえないこともないが、しかし皮肉なことに、この時代は母なる地球の自然環境が危機に瀕している時代でもある。そして原因は不確かではあるけれどもどうやら私達人間自身の活動にあるらしいことも明らかになってきた。ニューフロンティアの居住環境を開発する一方で、私達は地上における居住環境の維持に細心の配慮をしなければならない状況にある。

私達の住む環境は何重もの入れ子の構造になっていると考えることができる。建築物はその中の最も小さな環境単位であり、その中のマイクロな環境をどのように形成するかがこれまでの建築技術の基本的な課題の1つであつたわけだ。建築の長い歴史は、地域の気候風土に適応した建築術の蓄積でもあり、それぞれの時代と地域で豊かな居住環境が築かれてきたことを示している。だが、多量のエネルギーや物質を使用して、建築の居住性を向上させる技術が普及するようになると、そのことがときに建物の外の環境にダメージを与えることになるという

矛盾も次第に顕在化してきた。

私達は住まいを効率的にかつ快適にやり繰りするようにより大きなスケールの環境——ひいては地球環境の維持にまでも気を使わねばならないのだ。(村上陽一郎は「地球家政学」の必要性を説いている。)またその一方で、大量のエネルギーを投入する力づくの暖冷房空間の、居住空間としての貧しさにも人々は気が付き始めている。

居住空間の豊かさを創造するためにも私達は環境に目を向けなければならないのだ。

人間の存在自体が多かれ少なかれ自然の生態系を脅かすものだとしても、私達はそれを離れて居住することは今のところできず、宇宙居住が実現する未来においても、母なる地球の生態系の温存が前提となろう。SFのように汚染され尽された地球を放棄するわけにはいかないのだ。

以下では、環境をつくる技術に焦点を絞って最も身近な環境——住まいの技術の方向を探ってみたい。

### 2. 人工環境技術の行方

建物の中の快適さを求めて環境をコントロールする技術といえば、多くの人々はただちに暖冷房技術や空調調和技術、あるいは人工照明技術などを思い浮かべるであろう。それほどまでに、このような人工環境技術は身近なものとなっており、また、現代の建築を支える主要な技術の1つとなっている。人工環境技術の第一の特徴は外界の自然条件に左右されずに居住空間が確保できることであり、この発明によって人間の活動範囲は空間的にも時間的にも著しく拡大されたのである。極論すればエネルギーの供給さえあればどのような苛酷な気候の地方であれ、いつでも居住可能な空間を確保することができるようになったといえるだろう。

時間的・空間的制約条件を打破して居住空間を拡大することは、「生活空間の利便性の追求」と「急激に進む都市化への対応」をテーマとしてきた近代建築の歩みのなかでも求め続けられてきた課題であり、それゆえに人工環境技術の出現は都市と建築のあり方に対して大きな影響を与えてきたのである。その歴史的背景についてはあとで触れることにして、まずはこのような人工環境技術

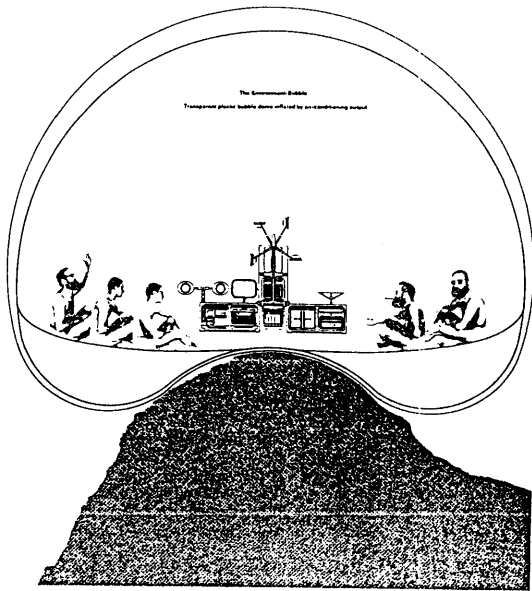


図1 エンバイラメンタルバブル (R. バンハム)

の行方を探ってみよう。

1960年代、未来テクノロジーに対する当時の人々の熱いまなざしを背景として、建築における技術の可能性がさまざまなプロジェクトで提案された。イギリスの建築家グループ、アーキグラムのメンバーであり、評論家でもある R. バンハムは、1965年、人工環境技術を意識的に肥大させたプロジェクトを発表する。〈エンバイラメンタルバブル〉と名付けられた住宅は外界と完全に遮断されたプラスチックドームである。その中は完全に調整された人工気候で、体を覆う衣服すら不要である。外界との情報交換、エネルギー補給は、高度な機器によって行われ、人間はただ子宮の中で羊水につかったような状態におればいい。機能として定量化され、要求されたものはすべて機械によって充足されているからである。外界との身体的なあるいは皮膚感覚的な交感がないところがこの空間の大きな特徴だ。居住者は外の環境のことなど思い煩う必要はないし、またすることもできない。すべては電子メディアを介して情報が行き来し、生活はさながらシミュレーションの世界にいるようなものだ。好むと好まざるとにかかわらずこのプロジェクトは人工環境技術の行き着く1つの極点を示しているといえるだろう。1965年に、さしずめ「第二機械時代」の住居としてイメージされたこの絵は一般の人々にとっていつのまにか現代居住の達成すべき目標となってきた感もある。そして、その後の技術の目覚ましい進歩はその実現の度合を確実に強めている。インテリジェント化されたワンルームマンションやホテルは既にエンバイラメンタルバブルとあまり遠くないところにあるし、宇宙船の居住空間はほとんどそのものだ。

このようなプロジェクトを発表する一方で R. バンハ

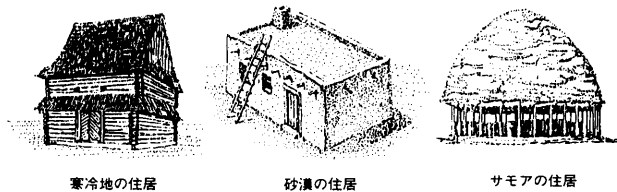
ムは、当時の建築家の多くがこのような新しい技術の重要性を認識できず、不当にも評価していないと著書「環境としての建築」の中で強く指摘している。つまり、コルビュジェを始めとする「第一機械時代」のヨーロッパの建築家は、構造技術と美学を重んずる歴史的伝統ゆえに、環境技術という新しい技術の出現が近代建築の鍵を握っていることを見逃してしまったと批判されるのである。ここで留意しなければならないのは、環境の技術というものが強く日常性にかかわっているということである。寒い、暑い、暗い、明るいなどということは日常性そのものであって、芸術志向の建築家にとっては言わすもがなという態度が、環境技術に対する無関心を招くことになったことと、他方、技術者や研究者は、その技術の革新が建築に及ぼすであろうインパクトには全く無関心で、近視眼的な企業ベースで（ユーザーが差し当たって求めているものを供給するという意味で）当座の技術的ブレイク・スルーに没頭したということが豊富な資料の積み重ねの上で示される。言い換えれば、建築家の「文化（ハイ・ブロー）」志向と技術者の「ビジネス」志向が噛みあうことなく進行してきたということなのだ。気になることは、このような状況が、当時も今もあまり変わっていないように見えることだ。

### 3. 環境コントロールの歴史

室内環境コントロールの方法は、その起源を2つの異なった方法に求められよう。1つは雨や風から逃れるため、岩穴や木陰を求めることに始まって、家のシェルターとしての機能を高めてゆく方法であり、もう1つは、屋内における火の使用に始まり、熱源を室内へ持ち込むことによって、局所的に気候の調整を図ろうとする方法である。後者に付随するしつらいが今日の人工環境技術の始まりといってよいであろう。

しかし、建築の歴史の流れをみれば、長い間、人々は室内で裸火を使用してきたのであり、囲炉裏にしろ、暖炉にしろ、今でいう、採暖の域を出るものではなかった。やがて、ペチカとかオンドルといったユニークな暖房方法が、寒冷な地方で考案されてゆく。更に、簡単な仕掛けの温水暖房が普及するようになる。現在、アメリカの住宅の暖房方法として最もポピュラーなファーネスは R. バンハムによれば、ベンジャミン・フランクリンのアイデアというから、18世紀後半の発明であろう。

採暖にしろ、暖房にしろ、寒さの侵入を防ぐこと、室内から寒さを除くことが、寒冷地の建築に求められた。まず、外部との熱の出入をできるだけ遮断することが必要であり、その工夫が、建築に反映された。住宅の壁を厚く、ドアや窓の面積はなるべく小さくするといった建築の密閉化を促進することが、シェルターの性能を上げ



寒冷地の住居

砂漠の住居

サモアの住居

図2 閉鎖系住居と開放系住居

ることであった。これを「閉鎖系」のシェルターデザインの体系といえるであろう。北ヨーロッパの寒冷地の体系である。

興味深いのは、閉鎖系の住居と冷房技術との関係である。

W. キャリーアによる冷房技術の発明は、今世紀になってからである。この新しい技術がいち早く定着したのは、アメリカにおいてで、当初から、エネルギーを浪費するという悪評を買いながらも、豊富なエネルギー資源に支えられて、急速に普及した。このような新しい技術の導入は、従来の建築のイメージを変えるのに大きな役割を果たしたという意味で、建築史上画期的なことであったが、同時に、シェルターの性能の軽視にも結びついていたことに注意する必要がある。「住宅は中空の殻に過ぎない。…しかるにその殻のほとんどが、寒気・熱気に対して、きわめて効果のない防壁なのである。」(G・コンクリン「全天候住宅論」というのは極論としても、アメリカ人は常に人工的な熱・光・動力を住宅の中に取り入れる性向を持っているといえるだろう。新しい技術を用いて新しい建築様式を生み出すこと、そのことによってヨーロッパ型の古い建築の概念を覆すということは新世界のアメリカの心情でもあった。アドルフ・ロースは、このようなアメリカ建築の台頭をみて、「配管工がアメリカ文化をつくった」と述べたものである。広大なアメリカはもちろん寒冷地ばかりではない。初期の植民地様式には苦心をこらした防暑対策がみられるが、やがて冷房に取って代わられる。冷房を使用する建物のシェルターデザインは「閉鎖系」のそれと共通するものがあり、冷房の導入はアメリカの住宅をヨーロッパ型の「閉鎖系」の延長におくことを可能にしたといえよう。

一方、高温多湿な地域は対照的に「開放系」のシェルターデザインの伝統を持つ。日射遮蔽のための大きな屋根、長い廊、大量の換気を可能とする大きな開口部、開放的な平面計画、庭と一体化した室内空間のとり方といったシェルターデザインの技法は、日本の伝統的空間の特徴とされてきたのもであった。縁側のような外部とも内部ともいえない中間部の絶妙な処理の技法は、広大な自然の中に点在する場合のみならず、居住密度の高い街中の住宅、たとえば町屋の中庭のとり方に見ることも

できるし、また、露地のような所にも発見できる。

住居というシェルターに求められたのは、外界と遮断するだけの堅固な壁ではなく、あくまでも、内と外の空間の流動的な関係、あるいは曖昧な遮断を許容しながら、室内の快適さを保つことであった。厚い屋根、深い軒、換気を促進する開放的な平面、庭や樹木と連続した縁側などの建築的工夫は、自然の多彩な変化を手元において楽しむテクニックであるとともに自然のエネルギーを最大限に享受するテクニックでもあったのである。

もっとも、「住まいは夏を旨とすべし」と信じて疑わない日本人の多くが「開放系」の住居を気候に適合した好例と考えているのとは対照的に、A・ラポポートはその著書「住まいと文化」の中で全く逆の評価をしている。寒い冬に対して全く無防備な日本の住居は、気候風土に適合していない好例と指摘するのである。日本の家屋の冬の寒さを実感できる私達は、先の兼好法師の言葉をとらえて夏か冬かの二者択一を迫る当時の未熟な技術レベルの表れと弁解することもできるし、冬の寒さを犠牲にしてまでも夏の快適さをとりたいたとする審美的理由を述べ



写真1 慈光院  
(開放系空間の例)

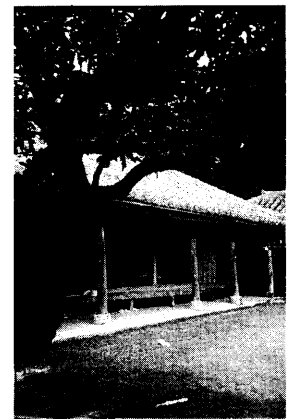


写真2 沖縄の民家  
(開放系空間の例)



写真3 聴竹居(藤井厚二)

近代数寄屋の追求者として著名な藤井は日本の気候風土に適合した住宅を科学的に解明しようとして次々と実験住宅をつくり、実測した。「日本の住宅」(1933)はその成果である。当時黎明期にあった冷房技術をどうとらえるか逡巡もみられる。

ることもできる。文化的な背景による観点の違い、快適さのとらえ方の違いは面白い論点であるが、ここでは深入りしないでこよう。

さて、私達にとって問題なのは開放系手法の今後の展開の可能性であろう。

私達はこの地点で二者択一を迫られることになる。1つは、開放性を前提として、住居あるいはその集合体の形成を考えてゆく道であり、1つは、建物を密閉化して、暖冷房の効率を重点的に追求する道である。

現在の都市の状況は、前者を断念させ、後者を増長せしめる条件がそろいつつある。無秩序な高密度化、緑の減少、空気の汚染、気温の上昇、建物の無秩序な密集による風路や日照の阻害などなどの環境条件は、選択の余地なく開放化への道を閉ざし、密閉化への道を開いているように見える。しかし、都市の無秩序な膨脹に妥協し、快適で便利な居住空間の創造を目指した結果が、地球のエネルギー資源の枯渇を招くばかりではなく、生活の最も基本的な基盤である自然生態系の存在を脅かしつつあるというのが現在の私達の陥っているジレンマである。容易さのゆえに、後者の道を選ぶことは、大いなる禍根を後世に残すのではあるまいか。

ここで指摘しておきたいことは、多くの人々が頭から信じ込んでいるように、伝統的な建築的手法が科学的に解明され尽し、その限界が明らかになって人工環境へ移行していったのではないということである。伝統的な建築的手法の効果は、経験やカンでは明らかであっても、科学的な解析にはなじみにくかったという特徴がある。気候や地形をうまく利用するといっても、定量的に扱うことは難しい。それよりむしろ、いったん外部と内部を断絶して、室内には人工環境を形成するほうがはるかに

容易だったのである。

建築手法の解明は、コンピュータを用いて複雑な熱や光の流れを解析するソフトな技術が進歩した今日に至ってようやく可能になったともいえる。また、新しい材料や構法などのハードな技術の進歩に負うところも大きい。自然との調和を目指す建築手法の新しい展開は、エネルギーに対する過度の依存によって形骸化した建築の機能と意味の回復としても期待されるのだ。

#### 4. 住まいの便利さ・快適さ

近代以後の住まいの便利さ、快適さの追求の過程は住宅設備の変化に最もよく見ることができる。このような技術が真にその力を発揮するためには機械を動かす動力源や熱源となるエネルギーが十分に供給されなければならないが、この意味で、我が国における住宅の技術革新は戦後まで待たねばならなかった。1950年代の後半には冷蔵庫、電気洗濯機、TVが三種の神器とされ家庭電化の時代が始まった。ミキサー、電気釜、トースター、換気扇などが続々と普及し、電力消費量は急激に伸びた。公団住宅の契約電力容量も1955年には10A、58年には15A、63年には20Aと急増している。同じころ灯油の大量供給も行われるようになり、まずは都市ガスのない地域での調理用コンロ用に使われ、次いで開放型石油ストーブが普及して暖房の主流となっていった。廉価なエネルギーの供給は給湯システムも大きく変えた。バランス型の風呂釜やユニットバスが開発されて、住宅が浴室（内風呂）を持つことが一般化し、また、厨房用の瞬間湯沸器も急速に普及していった。1960年代は給湯や台所を中心とした住宅設備のユニット化が進んだ時期であるが、

表1 年表：住宅設備の発展

	1950	1960	1970	1980
建築一般	モダンリビング 戦後応急住宅 駐留軍住宅 清家邸 吉村邸 スカイハウス	住宅の都市化 公団晴海アパート プレハブ産業 KJ部品	東京オリンピック 超高層建築 大原万博 豊ケ岡ビル 千里ニュータウン 中銀マンション マンションブーム プレハブ認定制度 BIL部品	沖縄海洋博 ニューフロンティア 住宅の高層化 低層集合住宅 タウンハウス 積水ユニットボックス エネルギー危機 環境の時代 地球環境時代
暖冷房	1933ドモダイナミカ(山越邦彦)	床暖房 石油ストーブ ガスストーブ ファンコイルユニット	柳町ソーラーハウス 太陽温水器	住宅用中央暖房 サンシャイン計画 高断熱/高気密
給湯	1933"日本の住宅"(藤井厚二) 1873 木管上水道	電気こたつ パッケージ製クーラー	電気冷蔵庫の普及 換気扇 瞬間湯沸器	3C時代(クーラー普及) パッシブソーラー
調理	1868 最初の水洗便所(築地ホテル)	人研流し台 石油コンロ	ステンレス流し台 トースター 電気釜 電気洗濯機	ムーブネット 設備コア システムキッチン
照明	1916 住宅用浄化槽 1881 電球発明(エジソン) 1938 蛍光灯実用化(ウエスチングハウス)	電気釜 電気洗濯機 ステンレス浴槽 FRP浴槽	電話の普及 球磨浴槽 カラーテレビ	BF釜 ユニットバス
その他	NHKT V開始	公団10A	公団15A 公団20A	公団30A ホームオートメーション
	塩化ビニール ロックウール コンクリートブロック住宅 <家庭の電化>	アルミサッシ スタイロフォーム ポリウレタン	ポリバケツ ユニットバス	<情報化> <自動化> <自然志向>

これは集合住宅の中高層化、プレハブ住宅産業の興隆の時期と一致している。1970年代になると車、カラーTVと並んでクーラーが人々の購買欲をそそる代表的なものとなった。このような住宅機器の急速な普及のモデルとなっていたのは、大量のエネルギーを消費することによって住まいの便利さ・快適さを獲得しようとするアメリカの住居スタイルである。1954年当時のアメリカの住宅は既に小型爆撃機なみのエネルギーを消費していると当のアメリカ人をして慨嘆させるほどであった。

世界のエネルギー消費は、1940年ごろまではきわめてゆっくりと増加するのみであったが、1940年から1960年の20年の間に2倍になり、1960年から1980年の間には更に2倍になるという具合に、急激な増加をみせる。エネルギー需要がいかに急速に拡大されたか驚くほどである。

人工環境技術の導入が引起こした生活空間の質的な変化にも注意しておく必要がある。エネルギー依存型の建築は、機能上閉じた箱でありさえすれば良いのであるから、デザインの自由度は飛躍的に高まったともいえるが、反面では人々の反発をも招いたようにみえる。人工環境のやり方は設定した機能を1つ1つ満足させてゆく機能主義的なアプローチである。まず外部と内部を完全に遮断し、必要に応じて、1つ1つ窓を開けてゆくようなやり方だが、これでは明確に設定された機能は確実に充足されるが、曖昧なもの、情緒的なもの、個人的なもの、定性的なものは「なかったもの」として、無視される宿命にある。その結果、完全に人工環境化された空間は、均質で変化に乏しく単調で退屈と考えられるようになったのだ。これは、全体よりは部分を優先する機能主義的あるいは要素還元主義的アプローチの陥穽といっても良いであろう。

エネルギー依存への急激な傾斜は、しかし73年、74年のエネルギー危機によっていったんブレーキがかかる。

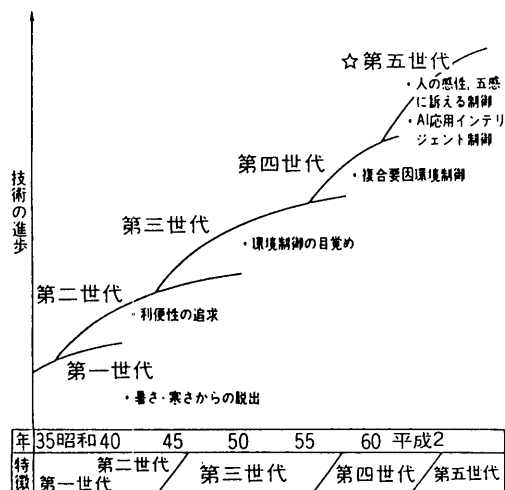


図3 空調環境制御の変遷

この時期はまた、技術至上主義への見直しの時期であったことは特筆しておかねばならない。技術の巨大化・ブラックボックス化に伴う人間の疎外（人間の自立的性・自発性の軽視、管理社会の進行）、資源やエネルギーの浪費の結果の環境汚染やエコシステムの破壊に対しての異議申し立てがさまざまな形でされた時期であった。技術の合理主義に基づく効率の追求が人間のスケールを越え、人間を疎外し始めたと考えられたとき、人間的要因が最も考慮されるべき住まいの空間は深刻な課題を背負い込まなければならぬ道理であった。

その後の「重厚長大」から「軽薄短小」への技術の変化は表面的にはこの危機を克服したようにもみえる。技術のインテリジェント化が進み、機器の効率向上と制御技術の進歩によって相応の省エネルギーは達成され、均質と考えられた空調空間に「自然らしい」風を生じさせたり、芳香をつけたりして変化を与えることすらできるようになった。HA技術は人の手を煩わせないことをセールスポイントとするが、居住者が手が下せないほどまでに巧妙なブラックボックス化が進んだようにもみえる。70年代に提起された課題は基本的に何も解決されていないばかりか、むしろ深刻化したともいえそうである。

## 5. 都市化への住まいの対応

我が国における都市化の現象は、1960年ごろから顕著になる。1958年には、団地族という言葉が流行し、1965年にはマンションブームが起こる。煩わしい近所づきあいから逃れられ、鍵1つで自由に暮らせる新しいライフスタイルは集合住宅のキャッチフレーズでもあった。

都市の生活は周囲の自然に対しても社会的な環境に対しても無関心でいられること、それらに煩わされずにいられることを大きな利点としてきた。それが「都市の空気の自由さ」の源泉であることに異論を挟む余地はないだろう。

住宅を集合するために必要な設備の革新には著しいものがあつたが、高密度居住が進むほどに1戸1戸の住居空間は外部に対して防御を固めながら、次第に閉じてゆき、閉じた空間の中で生活するための技術として人工環境技術が求められるようになった。そして皮肉なことにもその開発普及によって更に高密度な居住が可能になるという環境の悪化と技術の向上のいたちごっこが始まった。人工環境技術の側からみても、空間はできるだけ閉じていた方がコントロールしやすく、効率も高めやすいという状況があり、かくして、一度人工環境技術を導入したあとは相乗的に空間のミニチュア化、カプセル化を促進するメカニズムが動きだす。その究極の空間はカプセルホテルにみるることができるであろうが、これは居住空間の貧困化でなくして何であろうか。

快適さを求めて人工環境技術を使うことと都市に住むために余儀無くこの技術を使うことは同じではない。これを承知した上で都市に住む以上は、人々は自然から隔絶されたカプセル住宅に住むことを甘受しなければならないのであろうか。都市生活を享受するためには住空間を犠牲にしなくてはならないのは都市の宿命なのであろうか。このことは都市に住むことの意味を改めて考えさせる。

評論家の川本三郎は住宅が貧しいほど都市が豊かになるとアイロニカルな説を展開する。

人々は狭くて何もできない住宅に多くを期待することを諦め、街の喫茶店や飲み屋を「居間」に、レストランを「食堂」に、図書館を「書斎」に、ホテルを「寝室」にしてしまう。住宅の機能の多くを都市のサービス施設に移し替えることによって、それらの施設はますます充実し、ファッショナブルになる。かくして東京はうさぎ小屋のゆえに世界一活気のある都市になり、逆に広くて美しい住宅に住む諸外国では賑やかな街など望むべくもないというわけだ。都市が情報空間としての価値を増すほどに生活空間が圧迫されてゆくのは必然であるとする分析（芦沢俊介：ワンルームマンション論）も同様の視点にたつ。

考えてみれば、都市はその起源からして人々が住む所というよりは集まるための場所、働くための場所であったのであり、また、近代都市の住宅計画とは、産業革命以後職を求めて都市に集中した人々の劣悪な居住環境を改善することから始まったのであった。今日の人工環境技術は、少なくとも物理的な居住環境水準を維持する上で強力な解決案を提示したようにみえる。しかし、これで都市の住宅問題は解決したことはない。

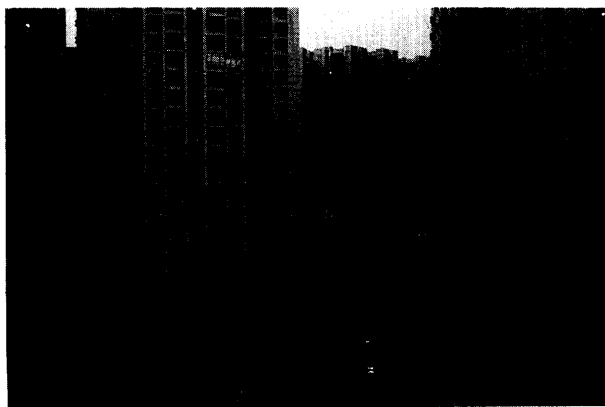


写真4 香港の超高層ハウジング

林立をする超高層タワーがつくる「近未来的」景観の現実化。猥雑なほど活気的な都市香港の一面。都市の実験。

住居の閉鎖化は、必然的に居住者の周辺環境への無関心を招き、このような環境への無関心がコミュニティの崩壊を招いてきたとする問題意識は、久しく建築計画学

や住宅地計画の研究者の心をとらえてきた。これを環境への無関心をもたらした社会的な帰結の1つとすれば、近年の地球環境問題は同じ環境への無関心をもたらしたもう1つの帰結といえる。エネルギーや水や資源がどこから供給され、それらが使用されたあとの廃棄物がどこへ排出されるのか、気にしないまま都市生活を享受してきた“つけ”がいつのまにか地球規模のスケールでの閉塞現象として顕在化し、最も基本的な人間の生存基盤を揺るがし始めたともみえるからだ。

今後、急激に増加する地球上の人口のほとんどは都市に住むことになるだろうといわれる。高密度居住でありながら、社会的にも自然環境的にも開放された住宅を可能にする技術の開発はこれからの課題なのである。

## 6. 地域の特性を生かすパッシブデザイン

居住空間の人工環境化に伴って問題が顕在化してきたのは1970年以後になってからである。それによって地域の気候風土に適應した建築デザイン—パッシブデザインが再評価されるようになった。エネルギー危機以来、その省エネルギー的側面が強調され過ぎるきらいがあるが、その背景はもっと広くかつ深い。それらは次の3つに集約できる。

### (i) エネルギー問題

人工環境技術の見直しの最も、強力で現実的な要因は、1973年以後のエネルギー危機であった。エネルギーに多くを依存する分野ほど省エネルギー対策は切実であり、人工環境もその例外ではなかったのである。エネルギー供給が停止した人工環境空間は停電した冷蔵庫のようなものであり、居住空間としてふさわしくないぜい弱性を呈示する。差し当たって緊急の課題は人工環境をいかに少ない在来エネルギーで効率よく稼動するかであり、そのための具体策として、1) 暖冷房負荷を減らすための建築上の工夫、2) 設備機器・システムの効率の向上、3) 石油、ガス、電力などの在来エネルギーに代わるエネルギー資源の開発が挙げられた。この一方で、人工環境という枠組を離れた、そもそもエネルギーに過度に依存しない居住環境のあり方が見直されるようになったのである。

パッシブソーラーという言葉は代替エネルギーとして太陽を利用しようとするソーラーハウスの研究が進む中で作られた。ソーラーハウスの研究は当初、従来型暖冷房設備の熱源として太陽熱を利用することから始められたが、これをアクティブソーラーと呼び、もっぱら建築的な手法によって太陽エネルギーを利用する方法をパッシブソーラーと呼んで区別するようになったのは1976年、アメリカにおいてであった。アメリカ太陽エネルギー

学会が主催する全体パッシブソーラー会議はこの分野の研究の中心的存在であり、1976年に第一回の開催のち、毎年開催されている。やがて、太陽以外の自然エネルギーをも利用対象とするようになり、単にパッシブシステム、あるいはパッシブデザインと呼ばれるようになる。パッシブデザインは、このようにエネルギーの文脈で生まれたが、居住空間の質やエコロジーの文脈でもとらえなければならない概念であるのも明らかであった。

## (ii) 自然環境の問題

1960年代の公害問題は人々の環境やエコロジーに対する意識を喚起した。人間の居住を生態系の中に位置付け、自然との共生を探る運動では、現代の居住の仕方がいかに自然生態系にインパクトを与えているかが常に参照され

続けられた。その作業を通して現在の生活様式、生活の型の見直しがされ、更に、それを支える社会構造へ言及されたのは必然であった。それらの運動はしばしば「カウンターカルチャ」として、つまり文化の問題として取り上げられた。ヒッピーはラジカルな例であるが、もっと穏健で地味な例には、アメリカの草の根運動といわれる self-aid や self-help の運動やユーザー参加の思想にみる事ができよう。自然環境的な面を重視した具体的な例としては、エコロジーハウス、バイオテクチャ (Biology + Architecture)、アーコロジー (Architecture + Ecology) やオートノマスハウス (自給自足の家) などが挙げられよう。

人工環境は限りなく自然に近づくことを理想としながらも、そのためにますます自然との隔絶を強めなければ

ならないというジレンマがある。あるいはまた、人工環境の拡大が自然環境を圧迫し、自然環境が衰退するほど人工環境が必要となるジレンマがある。人工環境が時間・空間を超えて拡大するほど、自然の一部としての人間の存在が強く問われるようになったのは1980年代の顕著な傾向であった。

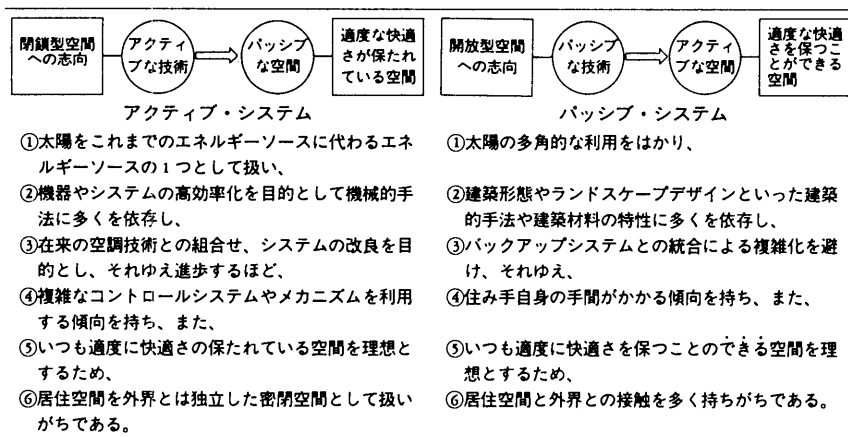


図4 パッシブシステムとアクティブシステム

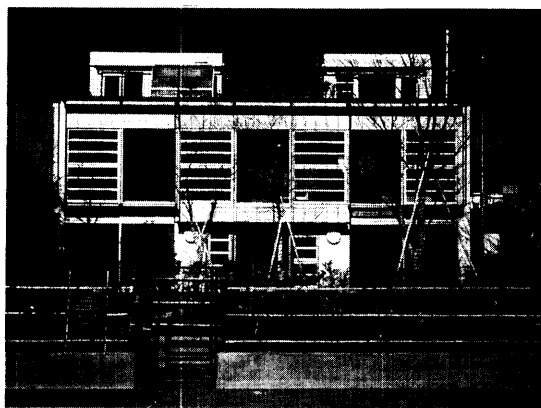


写真5 パッシブソーラーハウスの例 (外観)

大きな窓から日射を入れ、床や壁に蓄熱して暖房効果を得る最も単純なパッシブ暖房システムがとりいれられている。(つくば市)



写真6 パッシブソーラーハウスの例 (内部)

## (iii) 居住空間の質に関する問題

エネルギーによる力まかせの人工環境技術は自然環境の制約条件から人間を解放し、外界の条件にかかわらず「快適な」空間を作ることが可能にしたが、その反面均質で特徴のない無気力な空間を大量に作ったのではないかとする反省をも生んだ。そもそも事務所や工場のように作業効率の向上を目的として設定された基準を満足するには格好の技術ではあったが、住まいのための空間としては蒸留された水のように、あるいはまた、必要な栄養物だけで合成した宇宙食のように無味乾燥と受け取られ始めたのである。このような見方は、居住空間のブラックボックス化が、便利さと引き換えに失うものは少なくないとするホームオートメーション批判とも共通する。

自然の四季の変化を不確定要因として遠ざけるのではなく、生活を活性化する要因として積極的に

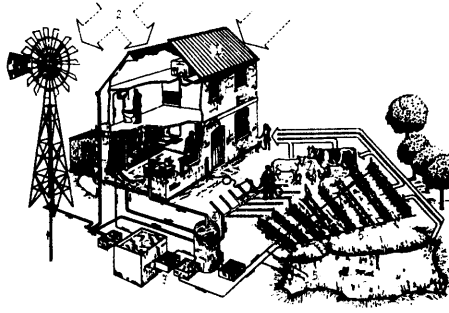


図5 オートノマス・ハウス  
エネルギーや物質の循環系にインプットされるものは、太陽熱と雨水である。生活に必要な水と温水は雨水と太陽熱により、調理用ガスは排泄物の発酵により、食糧は、発酵後の残渣を肥料とする栽培や生活汚物を飼料にする養魚など……。

受け入れ評価しようとする価値観は、その後次第に強くなってゆくのである。

## 7. ポスト・モダン現象—モダニズムを超える試み

近代建築の目指すところは、時間と場所に拘泥されない普遍的空間（ユニバーサルスペース）の確立であった。それは立地する場所や時間に無関係に構築され得る空間なのであり、言ってみれば地域性や歴史とは切れた居住空間なのだ。時間や場所の特殊性は設定した「標準」からのずれの大きさとしてとらえ、そのずれを埋めることが技術に求められたのである。空調負荷とはそのずれの大きさにほかならない。

しかし、繰り返すようだが時間（歴史性）と場所（地域性）を離脱するほどに、住居は無味乾燥で退屈と考えられるようになってきた。ポストモダニズムとは、その出発点において居住空間を活性化するために、近代建築に欠落する歴史性と地域性を回復しようとする試みであった。それゆえ1970年代から始まった技術の見直し、技術パラダイムのシフトとも多くの点で通底するのは当然のことであったが、その後の建築デザインにおけるポストモダンは、もっぱら歴史性の回復に傾斜していったようにみえる。歴史的アイコンとしての装飾の意味を重視し、それを操作することによって展開される空間の物語性は、確かに平板な空間に奥行きを与えることには成功はしたが、あまりにも多くを視覚的效果に依存するために、「表相的」との批判を受けるのは避けられなかった。実体と表相との意図的なミスマッチが引起こす面白い効果を持続させようとするのは多くの場合、特に住宅の場合には困難であるように思われるし、実体と表相との一致という近代主義のテーゼを逆手にとるだけではその限界は明らかであるといわなければならない。

とまれ、視覚的效果を偏重するポストモダン建築は、脱近代を目指す新しい技術パラダイムが志向した「身体性」—身体感覚、皮膚感覚—を回復するどころか、ます

ます遠いものにしてしまったようにも見えるのである。

一方、地域性の回復の方はどうであろうか。地域性とは地域特有の自然環境特性のみならず、その地方固有の時間の堆積—歴史・文化—のような社会的特性をも包含するものだ。

そのような地域性を負の要因としてとらえてきたのが近代であったとすれば、いかに正の要因に逆転できるかがポストモダンの大きな課題であるはずであった。

1970年代から80年代にかけては地方の時代と呼ばれ、地方定住構想、地域の活性化のためのプロジェクトが相次いで提案された。その一部は地道に実施されつつある。しかし、その一方では皮肉なことに世界の都市たる東京への極端な情報と富と人間の集中が起きる。

その圧倒的な集積効果は情報発信基地としての国際情報都市 TOKYO の位置を確固とさせた。それは確かに新しい形の都市の出現を感じさせるインパクトを持っており、未来都市の夢が実現するような熱っぽい雰囲気がか人々の心を躍らせ、また浮き足だたせた。時間も場所も超越し、大量の“もの”と“エネルギー”を消費するスーパー都市の中で華やかな消費社会と居住空間のギャップは、しかし、開きこそすれ縮まる気配はないようにみえる。むしろ、情報化社会が成熟するほどに生身の人間の身体性が問われ、ボーダーレス社会と呼ばれるほどに、歴史性や地域性が意味を持つてくるように思われる。

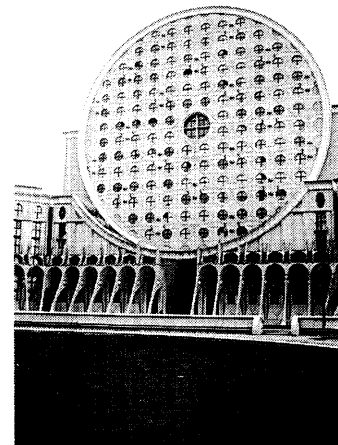


写真7 パリ郊外の集合住宅  
形のもつ象徴的な力の操作が建築の本質的な表現手段であることに違いはないが…。

## 8. エコポリスの夢

西ドイツの建築家 R. ルッツと T. クロッツがメトロポリスと対立する概念としてエコポリスを位置付けたのは1985年のことである。サンテリアの未来都市から始まってアーキグラムのプラグインシティやヨナ・フリードマンのメガロポリスなど現代までの巨大都市の系譜をみた上で、それらのあとにくるものとしてエコポリスを



位置付けたのである。

メトロポリスといえば、私達は1926年に制作されたフリッツ・ラングの同名の映画を思い出さずにはいられない。巨大なテクノロジーに翻弄<sup>ほんろう</sup>される人々の背景に、徹底した管理社会の構造が透けてみえるという古典的な構図はオーウェルの「1984」や「未来世紀ブラジル」などと共通するものであるが、ルッツらの頭の片隅には当然ながらこれらのことも存在していたに違いない。

彼らの示したメトロポリスとエコポリスの対照は別図(図6)のようなものである。エコポリスのエコとはいうまでもなくエコロジー(生態学)からきている。だが、図を一見すれば、ドイツの生物学者エルンスト・ヘッケルが1873年に初めてこの語を用いて以来の、語義や概念のはるかな拡大・変遷のみちのりが読み取れる。

ヘッケルの概念は人間を除外した自然がその対象であったとされているのだが、早くも1892年には米国の女性化学者エレン・スワローが人間と環境との関係——水・土壌・空気・植物・動物そして人間の間のみら



写真8 ハノーバー(西ドイツ)のエコロジカルハウジング  
自然、生態系に組みこまれた住居を目標としたさまざまな集合住宅試みが実践されている。

れる有機的な関係を対象とする研究分野に改めてエコロジーと名付けている。ある意味では今日の環境改善運動の魁<sup>さきがけ</sup>といってよいであろう。更に、ある地域に生存する生物群と相互に作用する非生物環境におけるエネルギー

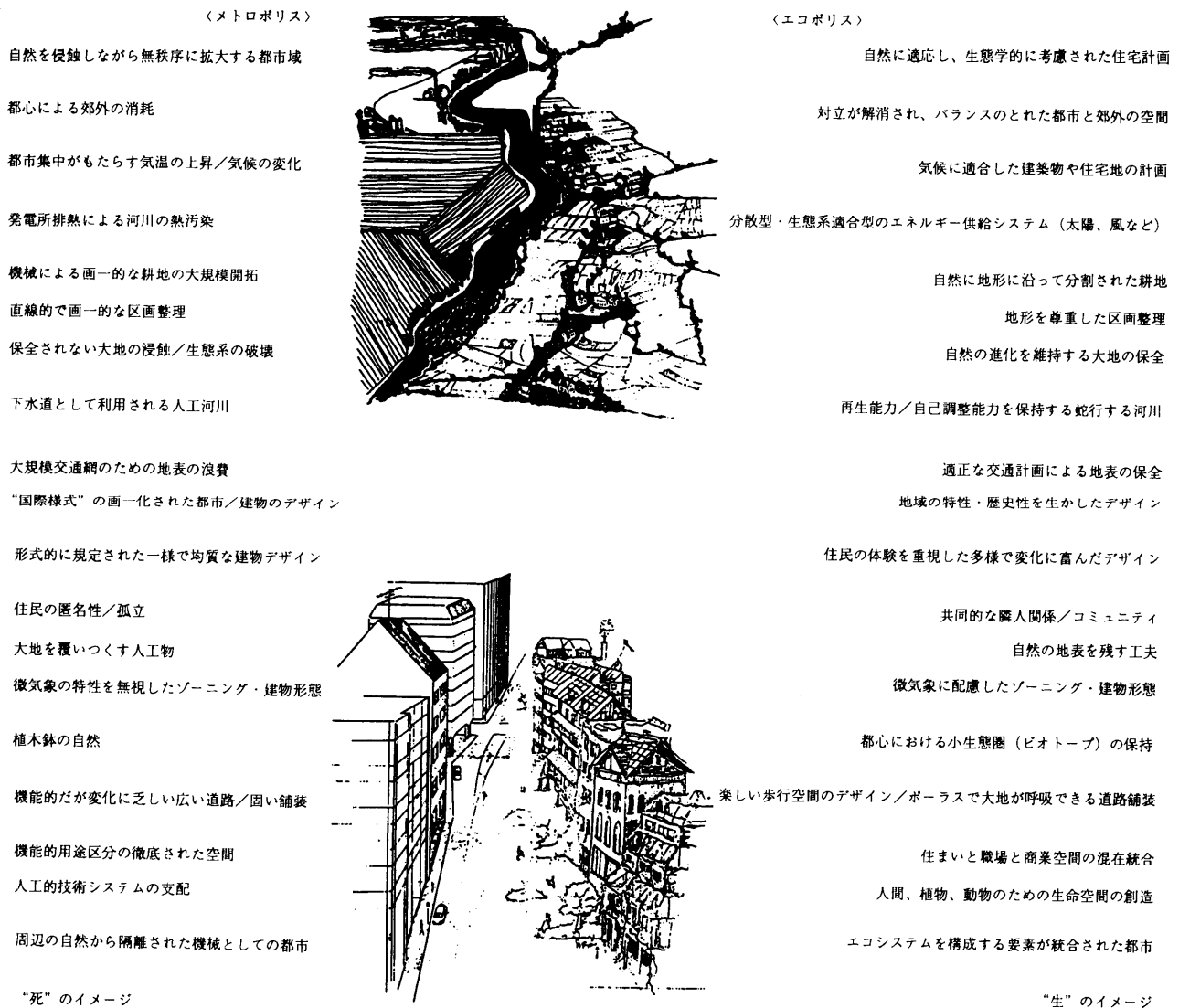


図6 メトロポリスとエコポリスの対照

## 奈良アピール

PLEA 1989奈良国際会議は、脱工業化時代に住む人々および居住空間の形成に関わる人々に向けて次のようにアピールする。

「エネルギー」と「環境」は私達の文明が選んだ試練である。

1. 生活上のためのエネルギーの大量消費が地球の資源を消費しているばかりでなく、私達の生命の基盤でもある地球生態環境を危機に陥らせている。これは生活空間の創造に関わるすべての建築者にとって大きなジレンマである。

2. 「居住空間の利便性・快適性の追求」、「都市化への対応」という近代化の流れの中で、私達はその解決のためにエネルギー大量消費型の力づくの技術に依存してきた。私達は、このようなエネルギー漬けの体質と「エネルギー志向型」の思考を見直さなければならない時代にいる。

3. 「エネルギー志向型」の建築の存在は、それを享受する人々の要求に基づいている。「エネルギー志向型」に代わる「環境志向型」の居住空間の創造は建築の仕事に関わる人々の責任であるとともに、ひとりよがりな住まい手の意識の改革にもかかわっている。

4. 自然と共生する建築を可能にし、また、地域性豊かで生き生きとした生活空間を創造するためには、地域の気候・文化的特性を尊重し、地域に賦与された自然のポテンシャルを最大限に活用しなければならない。



図7 「環境」をめぐる建築の運動

1989年、「地球時代：建築と環境」をテーマとする国際会議が開かれ、上のようなアピールが出された。

たものはないのではないかと考えさせられる。そして、生じた軋轢は「住宅」というハードウェアの中で処理するように求められ続けられてきたのだ。逆にいえば、それだけ私達の住宅のイメージが希薄で、確固とした価値観に支えられていなかったのだということかもしれない。そうであればこそ都市が居住環境としてのポテンシャルを失うほどに、住宅はコンパクト化し、カプセル化し、物理的にも社会的にも外部との接触を失い、閉じていったのである。

このようなとき、ひとつの有効な試

みや物質の流れに注目して全体を1つの系—エコシステム—としてとらえることを示したのは1935年イギリスの植物生態学者A・タンスリーであった。このエコシステム概念はその後のエコロジー運動の展開の上で強力なバネとなるものであった。ここから「宇宙船地球号」や「生きている地球—ガイアの思想」まではもうわずかな思考のプロセスがあるのみである。

1950年代の経済の高度成長以後の環境問題、エネルギー問題とそれに端を発するエコロジー運動の展開はグレゴリー・ペイトソンの言葉を借りれば次のようになる。「日々効率を増してゆく機械が、交通システムが、航空機と武器と医薬品と殺虫剤が（人間の）意識のさまざまな目的を強力に推進しております。人間の目的心に、身体、社会の、そしてわれわれを取り巻く生物世界のバランスをつき崩す力がついてしまった。1つの病理現象—均衡の喪失—が迫っています」（『精神の生態学』より）

エコロジーは既に生物の1分野の概念にはとどまらず、すぐれて社会的なものとなったのだ。

エコポリスへ向けての個々の具体的な方策は図6の中に示されている。地球の生命を維持するためには1960年ごろのエネルギー消費レベルにする必要があるとの説もあるが、ルッツらのエコポリスのスケッチはいかにもアルカデア風で、歴史のある時点でのストップモーションをみるときのような郷愁を誘う。と同時に時代錯誤との批判や誤解も恐れぬ確固とした住まいのイメージも伝わってくる。

都市における環境の問題は、人間活動と居住に必要な環境資源（清浄な大気、静謐な霧<sup>せいつ</sup>困気、安全な空間など）とのバランスにかかわる問題である。バランス点は双方に対する価値のおき方によって容易に移動してしまうものだ。どこにバランス点を見いだすか、環境の問題は私達に対して価値の選択を迫っているようにもみえる。

こうして、改めて住宅の問題を考えてみると、我が国の都市住宅ほど社会の大きな流れの中で相対化されてき

みは「都市のしもべたる住居」もしくは「産業社会のしもべたる住居」をいったん返上して、居住に必要な環境資源をア・プリアリに設定し、居住環境としてのポテンシャルを維持する都市を前提にして都市計画・住宅計画を進めてみることであるかもしれない。つまりは、「住むこと」自体を少しばかり重視・優先することだ。住むための環境のポテンシャルがあれば、住戸は苛酷な環境に対するガードをはずし、物理的にも、社会的にも外部に対して開かれたものになるだろう。居住者は住まわされるのではなく、自律的に住むのであり、環境に対して主体的でレスポンスな関係を維持できるのだ。「都市や産業社会が要請するもの」を一度突放して考えてみることも必要ではないか。…R・ルッツらの提案するエコポリスはこのようなことを思わせる。テーマは「自然との回路の強化による住まいのコスモロジーの回復」ということになるだろうか。

## 9. コンパクトシティの現実

1974年、G. B. ダンツィクとT. L. サアティが提案した「コンパクトシティ」は、果てしなく続く都市のスプロールによる自然環境の破壊と都市中心の空洞化という問題を引起したメガロポリスの代替案である。それは人々で賑わう生き生きした都市の高密度居住空間と、郊外の緑あふれるオープンスペースの両立を基本的な考え方とし、最も効率的な解をシステムチックな分析手法を駆使して求めようとしたものだ。そのコンセプトにおいて少なからずエコポリスと共通点を持つところもある。最終的な街のイメージは対照的だ。その出発点においては次のような都市住民の矛盾した欲求への具体的な処方箋として作成されたのである。

「一人一人を確かめあえる小さなコミュニティに住みたいと思うし、同時に百万都市の施設のすべてをも望む。非常に集約的な都市の体験をしたいと思うし、同時に

オープンスペースがすぐそばにあることをも望む」(モシェ・サフディ)。このプロジェクトに大きな影響を与えた J. ジェコブスは都心の再生・活性化の条件として、

1. 基本的用途がまざりあう必要性, 2. 小型の街区の必要性, 3. 年代差のある建物の必要性, 4. 集中の必要性の4つを挙げているが、これは先にみた R. ルツツらのエコポリスにもみられた特徴でもある。

ダンツィクラのコンパクトシティは、全く新しい都市の建設を想定したもので、その基本的な骨格は最大8層まで積み重ねられる階高9mの人工地盤である。半永久的な寿命をもつ人工地盤に必要な施設を建設し、必要に応じて更新できるフレキシブルな建設システムが提案されている。2~3階建の「庭付住居」も階高9mの人工地盤上に建設される。いわば「スケルトン供給方式」のようなものだが、スーパーストラクチャーである人工地盤自体も、交通や業務の中心となるコア地域を極として放射状に、同心円上に拡大できる仕組である。都市の成長にも対応できるというわけだ。

このような成長する都市に対応するため、パブリックな交通ネットワークシステム、上下水道システム、エネルギーシステムなどインフラにも注意深く配慮がされている。省エネルギー、省資源のための技術開発というまでもなくコンパクトシティの重要なセールスポイントの1つであり、これらに関する記述や試算結果をみてもエネルギー効率が高いと推定できる。にもかかわらず、と

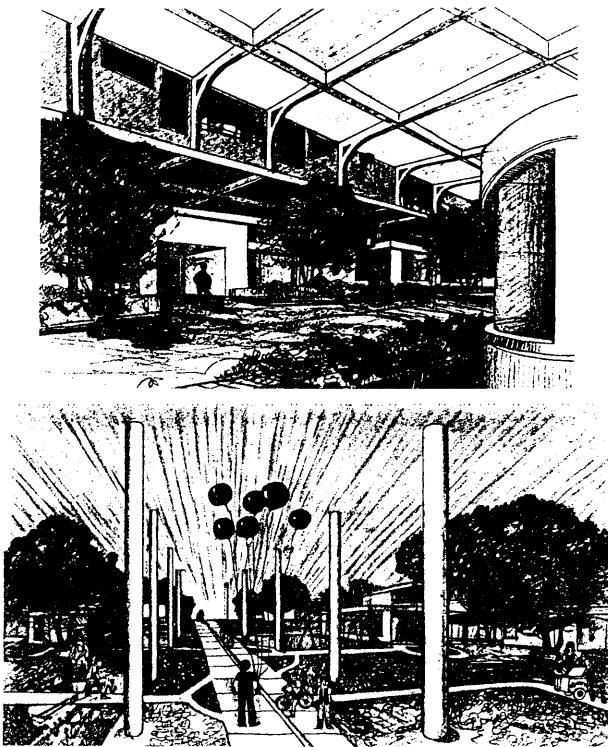


図8 コンパクトシティ (G・ダンツィクラ) のスケッチ  
高さ9m毎に積み重ねる人工地盤の中の居住空間。歩車分離など機能的には十分考慮されているが「空」がない。

りわけ住戸スペースに関して、ある種の違和感をぬぐい去ることができない。

それはひとことでいえば住戸周辺に「空」がないということなのだ。仕様書によれば、どの人工地盤の上にも高さ9mのコンクリートの空がひろがり、人工照明の技術によって、適切な明るさは確保されるはずである。空気の流れはセンターコアから外周へ向けて計画されており、新鮮とはいえないかもしれないが、量的にも質的にも基準は満たされるはずである。もちろん車は電気自動車だし、地域暖冷房システムゆえにそこからの排ガスもないというわけだ。要するに、違和感は外の環境との直接的な接触がないことに起因するのだが、これは居住空間としては致命的なことではないかと思われる。たとえば、幼子供達の遊び場は車から注意深く分離されているし、コミュニティからの気配りも受けやすいように設計されている。しかし、そこには太陽の光は届かない。雨は降らないし、夜間の放射もないから朝露も降りない。

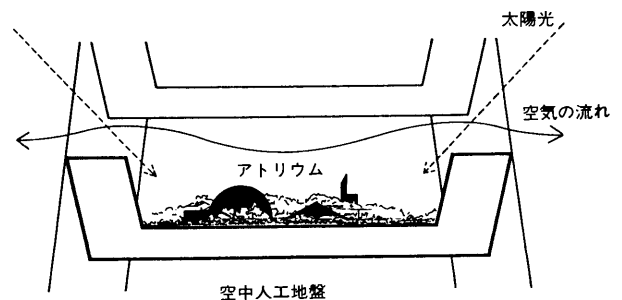
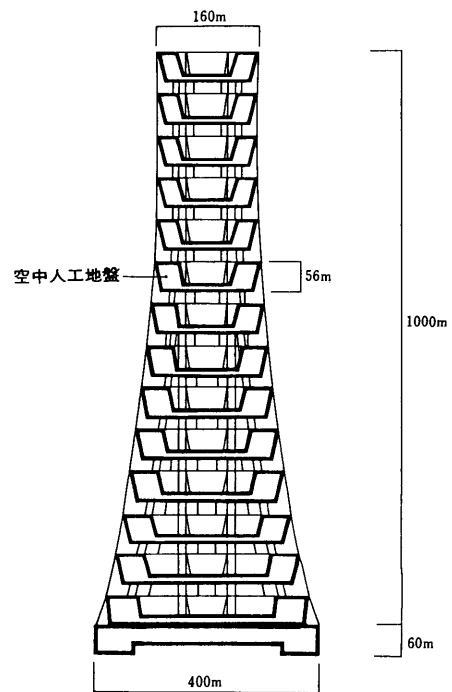


図9 スカイシティ1000 (竹中工務店1989年)

時の経過を示す天候の変化は映像によって伝えることは可能だろうが五感でとらえることはできない。樹木はあるにはあるが、陽光の不要な種類や、頻繁に交換される植木鉢だけに限られる。これが子供達の遊び場として適切かどうかは大いに議論のあるところだろう。コンパクトシティから一歩出れば、そこは大自然そのものなのだから問題はないとする反論が計画者側で用意されているのだが、ごくごく日常的な空間における自然との交感こそが自然に対する親密感を醸成し、環境への関心を生むとする立場からすれば満足のできるものではない。

B. フラーのマンハッタン計画は、大ドームで都市を覆い、都市空間全体を人工的に気候調整しようとするもので居住空間の人工環境化をコンパクトシティよりも更に推進したものだ。天候に左右されずに活動できるということは苛酷な気候の地域であるほどメリットは大きい。近年流行の大アトリウムも同様の効果をもつが、このような空間が住居空間として適切であるかどうかは疑わしい。省資源・省エネルギーではあるかもしれないが「自然に親しむ」空間からはほど遠い。これはエコポリスとしては失格なのではないだろうか。「住まい」というチャンネルを通して直接的に自然と触れあえること、交感し得ることが必要なのだ。日本のゼネコン（竹中工務店）が提案したプロジェクトは、巨大な中庭の外周に配置した56mの高さを持つ住戸群を1つの構造単位として高さ1kmまで積み重ねた超高層・超高密度居住の提案である。中庭は光と外気が流入する半戶外空間であり、この空間に面した住戸は超高層であるにもかかわらず低層住戸の接地感を持つとされる。箱型密閉住戸の単純な積み重ねとなりがちな超高層居住の枠を打破するアイデアだが中庭がどれだけの「自然」を取込めるかがキーポイントであろう。

## 10. 環境に開かれた住居へ向けて

都市環境の変化につれて住居は次第に閉鎖的になってきたと述べたが、最近の建築家の仕事の中には、これとは逆に積極的な開放性を意図したのが見られるようになった。たとえば伊東豊雄や山本理顕の住宅はそのよい例であろう。伊東豊雄の自邸は、中庭を囲むようにあずまやのような部屋が散在し、それぞれの空間が外部空間を媒介としてルーズにつながって全体として有機的な一体感をもたらしている。伊東が好んで使うメタリックな仕上げは自然の光の変化を反映させるものだし、屋根の単純な幾何学的形態も人工と自然の意図的な対比によって自然を強調する効果がある。高性能の断熱材を封入して屋根や壁の厚さもできるだけ薄くされる。熱的には不十分といわざるを得ないが、その薄さによる構造の軽快さは視覚的には自然の中に溶けこむ効果をもたらす。そし

て、そのような視覚的な開放性のみならず中庭を中心とした居住スペースは物理的にも外部に開かれ、皮膚感覚を通して「都市の息吹を感じとれるような空間」となっていることは特筆しなければならない。

山本理顕の自邸は、もっと直接的に外部環境と対峙している。通過交通の絶えない幹線道路に面した雑居ビルの最上階に位置する住宅はガゼボ（あずまや）と名付けられている。騒音や排気ガスを考えただけでも良い環境とはいえないが、それでも居住空間構成の中心となっているのは、中央に位置する中庭であり、その上部の更に大屋根が架けられた吹きさらしのデッキである。

それぞれの部屋は中庭に向けて開かれているだけでなく、中庭を介して相互にもつながっている。4月から10月ごろまでの天気のよい日はほとんどこの中庭で食事をするのだという。「人と自然を一体化するような場の形成」を住宅の条件とする山本にすれば、都市においても例外ではないわけだ。道路に面して張り出したデッキは、そのような主張の宣言でもあるようにみえる。

建築家の坂本一成は、伊東や山本らの住宅を評して「環境と闘う住宅」と評している。都市において居住空間を密閉させることなく、外に対して開こうとすれば否応なく環境と闘わざるを得ないのだ。

住宅と自然を結ぶ回路を残すことによって、住まいの空間を活性化しようとする試みは他の少なくない建築家によってもなされている。安藤忠雄の「住吉の長屋」はもはや古典的な例であろうか。また、集合住宅において

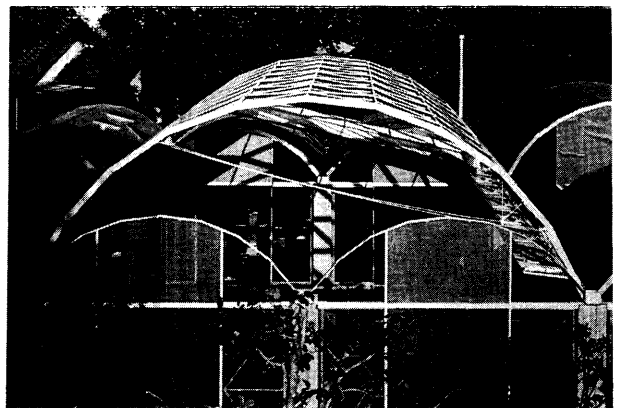


写真9 シンバーハット  
(伊東豊雄)



写真10 ガゼボ (山本理顕)



写真11 洛西・ユーコート

もそれは建築家のテーマとなってきた。プライバシーの確保や騒音や汚染空気との隔離、そして暖冷房の省エネルギーのために住居の空間を閉ざすのではなく、あえて開くこと、自然を介在にして良好なコミュニティを形成すること、言い換えれば自然が持つそのようなポテンシャルを活用する価値が再び評価されるようになったともいえよう。

延藤安弘らによる集合住宅「ユーコート」はその良い例である。路地のように連続するベランダや、住戸群に取り囲まれた中庭に巧みに仕掛けられた自然への回路は、延藤の言う「住み手参加による共生的集住」の実現に重要な役割を果たしている。

さて、以上に述べてきたような事例は親自然型住居であるにもかかわらず、一般には地球にやさしい「省エネルギー・省資源型住宅」とはみられない。それどころか、エネルギー効率の悪いエネルギー浪費型の住宅であるとか、温熱環境的にみて好ましくないといった評価がされることすらあるのである。

一方、省エネルギー・省資源的だが「親自然」ではない住宅もまた数多く存在する。このような住宅はしかし、いかに暖冷房負荷が小さくても、また環境負荷が小さくても、自然から隔離された退屈な空間で、それゆえ環境への関心も育たない住まいの空間であっては不十分といわざるを得ない。自然環境は居住空間を活性化するために保全されるのであり、居住空間は保全された自然環境の豊かさを人間の五感を通じて享受できるものでなければならぬからだ。

こうしてみると地球環境の時代と呼ばれる今日の住まいの技術の課題は、省エネルギー・省自然型の技術と親自然型の技術の両立だということができるだろう。まず第一にこれを住戸のレベルで実現することを目標とし、次いでその集合を考えること、そして更にそれを満足する都市をイメージすることだ。そのようにして、全体としては“もの”と“エネルギー”の流れが安定した循環系をもつこと、すなわち人工的な物質代謝の速度が自然

の物質代謝の速度に見合っていることが達成されなければならないのだ。「環境志向型」の技術、パッシブデザインがこれらの間のギャップを埋めるであろうと考えているのだが、それは今のところまだまだ未熟であるといわねばならない。この技術のパラダイムはあまりに長い間、等閑視されてきたのである。とはいえ悲観するには及ばない。技術の力を過小評価せず、設定された目標はいずれ実現できると楽観した方がよいのだ。今のわれわれにとって重要なのは技術の目標の設定を間違えないようにすることだ。

#### 〈参考・引用文献〉

- 1) J. Fitch American Building (2) (Houghton Mifflin Company)
- 2) C. Jencks Modern Movement in Architecture (Double Bay Anchor Book)
- 3) R. Lutz Okopolis-Stadt der Zukunft (DEU-BAU 1987)
- 4) R. Banham The Architecture of the Well-tempered Environment (The Architecture Press)
- 5) R. バンハム 環境としての建築 (鹿島出版会)
- 6) R. バンハム 第一機械時代の理論とデザイン (鹿島出版会)
- 7) K. ブッティ ゴールデンスレッド (技報堂出版)
- 8) A. ラボポート 住まいと文化 (大明堂)
- 9) G. スチュアート アメリカ文化の背景 (北星堂)
- 10) R. クラーク エレン・スワローエコロジーのはるかな旅 (ダイヤモンド社)
- 11) G. ベイトソン 精神の生態学(上)(下) (思索社)
- 12) P. ソレリ 生態建築論 (彰国社)
- 13) 芹沢俊介 ブームの社会現象学 (筑摩書房)
- 14) 加藤秀俊 他 都市の研究 (放送大学出版会)
- 15) J. ラブローク ガイアの時代 (工作舎)
- 16) 中村雄二郎 共通感覚論 (岩波書店)
- 17) G.B. グンツィク 他 コンパクトシティ (日科技連)
- 18) J. ジェコブス アメリカ大都市の死と生 (鹿島出版会)