

環境エネルギー論的に見た 都市の一断面



木村 宏

昭和48年<1973年>後半から49年<1974年>前半にかけてのオイルショックが日本経済を直撃し、大きなダメージを与えるまでは日本は自他共に経済大国として認められた国であり、現在のように陰うつな事態がやってくるとは考えても見ない人が多かったのではなかろうか。一般的には個人収入や貯蓄がふえ、カラーテレビをはじめとする家電製品の所有率が生活のバロメーター化し、いささか便利になったとも思える物質文化の浸透が進行していた。

空にはマッハ1を超えるジェット機が飛び交い、陸には時速200kmの東海道新幹線が疾走する。商店、デパート、スーパーマーケットはところ狭しとばかりさまざまな商品に色どられ、一見、まことに豊かな現代社会のディスプレイである。

昭和39年<1964>年の国際オリンピック、昭和45年<1970年>の万国博、そしてまた昭和50年<1975年>の沖縄海洋博と、日本の国力、財力を誇示、謳歌するかのような行事が次々に開催、計画されている。

そこへ青天の霹靂^{へきれき}ともいうべきパニックの到来であった。ジャーナリズムの気違いじみた騒ぎも手伝って我が国では約半年間、官民挙げていわばお先まっくらな不安と焦燥の日々を過したのである。このオイルショックはもちろん日本のみならず工業生産性の高い諸国にも同様な打撃を与えた。資源を政治取引の道具とする産油国の作戦はまんまと図に当たったわけである。

このような事態は日本の石油資本を含む国際資本によって演出、操作されたのではないか、という臆測が巷間に根強くさやかれ、また1973年の初め頃米国が打ち出したエネルギー危機回避キャン

目次

- 1——序
——都市環境問題検討の前提として——
- 2——近代都市について
- 3——環境とエネルギー
——環境エネルギー論——
- 4——都市環境と都市エネルギー計画
- 5——結び

ペンなども、いわゆるメジャーが仕組んだ国際的謀略の疑惑をもたれてはいるが、現実にもう我々は打撃を受けてしまった。

なぜ、このようなことを冒頭に述べなければいけないか。それは経済問題の専門家ならずとも知っている日本の経済体質を再認識する必要があるからである。これまで、日本経済は加工生産型産業の拡大によって飛躍的に発展し、その製品はまたたく間に世界市場を席捲した。

そして、生産第一主義の産業機構が公害という環境破壊と引きかえに獲得した多くの外貨が蓄積され、やがて経済大国としての評価を受けるに至ったのである。

しかし、このような発展の裏面で何が起こっていたらうか。先ず、狭いが美しく清らかだった国土が広範囲に汚染された。次には、おびただしい商品の流通によって加速された物質文化が人の精神をスポイルした。使い棄て産業が始末の悪いごみの排出を助長し、一方、ディスカバー・ジャパンなるキャッチフレーズを掲げた旅行業者の宣伝に乗った人たちが日本国中の観光地を駆けめぐり、樹木を手折り、貴重な植物を失敬し、あとにごみだけを残して行った。

さらに、勤労者の収入増、銀行預金のだぶつきによる住宅ローンの拡大が中産階級の住宅所有欲を刺激し、間に立った不動産業者が、土地建物の周旋でぼろもうけをしたまではよいが、その結果、都市近郊でかけがえのない自然を残した山林、丘陵、田畑、きれいな小川などのほとんどが、デベロッパーの名を騙るギャングどもの手によって、あっというまにブルドーザーで削り取られ、均され、ニュータウンと称する新興住宅地に化けてしまったのである。

そして、近代的といわれるそれらの住宅の多くは、中央式暖冷房設備、新式な生活設備をはじめとするさまざまなエネルギー機器によって装備さ

れた。

住宅設備機器の最大のマーケットは集合住宅であり、新しいものほどエネルギー多消費型に作られていた。そして、既存の古い住宅に対しても余勢を駆った売り込みがますますさかんに続けられていることは、毎日の新聞広告などに見られるところである。

一方、エネルギー欠乏症という体質を宿命的に負って、高価格エネルギーを購入しなければ成り立たない産業に支えられた日本の経済は、頭脳だけではどうやら人並でも、虚弱体質の人間が、高い栄養剤を常用していないと、すくにも参ってしまうといった状況に近いのである。

しかし、資源やエネルギー不足の問題は地球全体として見たとき、さらに深刻でもある。

地球的立場で各国のコンセンサスが得られず、また人類としての統一的方向がまだ固まっていない現在では、各国がそれぞれの立場でこの問題の解決法を考えて行くほかないであろう。

いずれにしても、日本がおかれている状況は内外ともにきわめて深刻であり、あいまいな国家的政策目標が国民の大多数をリードできる内容と説得力に欠けている以上、環境やエネルギー問題は国民あるいは市民1人、1人のレベルからとらえて行かなければどうにもならないのではないかと、いうことを先ず提言しておきたい。それ以外に我々自身、ひいては日本を守れる方法があるだろうか。

2 ————— 近代都市について

皮肉ない方をすれば、我々の身近の近代都市というのは高度に機能化され高密度化された空間であり、その中で息のつまるような生活を強いる場である。久しぶりに古都を訪ねたりするおりにほ

っとする思いは、我々が失ってしまった人間的
感觸をそこで得られるからであろう。

都市問題を論じていると、よく外国のすぐれた都
市計画が話題となる。しかし、それがナマの形
で、我が国の場合に準用されることはまずない。
にもかかわらず、我々は話をききながら、また時
には自分自身の目で確かめながら、やはり憧憬の
思いをいただくのである。

さて、現代のように複雑多岐な社会要因が錯綜し
ている状況の中で、次々に提案されてきた卓抜な
都市計画手法に対しては敬意を表しているもので
あるが、在来の計画の多くに重要な問題が軽視さ
れていたような気がする。それは、環境の質的偏
在つまり環境格差を容認した上で人、施設等のは
りつけが考えられていたのではないかということ
である。もっとも単純な一つの問題、すなわち、
あらゆる人間は、後述する等価変換をも考慮に入
れて同レベルの質の環境に生存できる機会を均等
に与えられる、という命題である。これを解決す
る姿勢、また解決の可能性がなければ、その計画
は無意味であるといつてよい。もしそうでなけれ
ば、多くの人々が同じ意識レベルで共通の環境問
題を考えることができなくなるからである。

ところでもし、都市という集積機能が経済効果を
主眼として計画されると、利便性、効率性、生産
性などに重点が置かれる結果、物理的サイドに偏
り過ぎて、心理的には逃げ場のない都市環境が構
成されてしまうおそれがある。このような心理的
ストレスが逆に物理的な形をとって、個人への影
響からひいては集団生活に悪影響を与えること
になる。この、いわば人間疎外の措置による心理
的ひずみは人間相互の連帯感そう失、はてはエネ
ルギーの一つの表現形態として暴力行為にまで行き
つく可能性がある。

たとえば、どのような施設計画であっても、表面
上は物理的な形での解決を目ざすのであるが、そ

の結果としての環境が、「物理的機能が人間に対
し支配的な作用を及ぼすこと」で成立するもので
はなく、「人間と施設との心理的、生理的な対話
関係の発生が可能であること」によって成立する
ものだという、きわめて当り前のことが見落され
てはいなかったらうか。

すなわち、環境という場における設定条件とそれ
に対する人間の反応〈reaction〉あるいは応答
〈response〉の問題について一般に研究が不足し
ていたようだ。

次に、都市構造には物理的、心理的に弾性〈elas
tic〉の部分、塑性〈plastic〉の部分、そして剛性
〈solid〉の部分などがそれぞれ存在するから、都
市社会動態を総合的に考慮するとき、どこを塑性
的に考えるか、つまり変形させ得る場所にする
か、どこをエネルギーの吸収帯として弾性的に扱
うかが計画されねばならないであろう。たとえ
ば、上部構造〈superstructure〉についていうと、
用途や容量の変更、時間帯・曜日の使い分け、祭
集会等の行事、等々への対処の問題である。

また、下部構造〈infrastructure〉について仮に筆
者の側で考えれば、弾性部分は人間を含め、動的
〈dynamic〉なエネルギー関係の機構がそれに該
当する。人間または他の動物にたとえるならば、
弾性を必要とする筋肉系や血管を含む循環器系と
脳・神経系がそれであり、血液等の循環の不完全
さあるいは系統のパンクによってさまざまな障害
が全身に及び、また脳・神経系すなわち情報機能
の欠陥は判断・挙動・体調等の平衡を狂わせる。
従来の都市、構造上の機能でいえば、下部構造と
して道路、鉄道、港湾などが位置づけられている
が、こんにちでは当然、都市設備¹⁾としての上下
水道配管、送電線、ガス配管、都市暖冷房配管等
のエネルギー回路網〈network〉や各種のエネル
ギープラント²⁾も含まれねばならない。

これら都市構成の基盤としてのエネルギー機構に

対し、多くの複雑な因子をもち、かつダイナミックな都市活動に対応できるだけの弾性が要求されるのは当然であるが、それらが計画上、工事遂行上あるいは運用上硬直化し、また容量的にも柔軟性を欠いたものであるならば、その地域・都市の機能は損なわれることになる。この意味での下部構造成立の可能性を都市成立の前提条件とするのが正しい考え方であるのはいうまでもない。

3 ———— 環境とエネルギー

——— 環境エネルギー論

Enviro-energetics———

環境エネルギー論は環境をエネルギー変換の場〈fields〉としてとらえる思想であり、ここでは物質系も広義のエネルギー系に包括される。この考えは人間および人間と共存関係にある自然環境、動・植物等いわゆる生態系にもすべて適用できる。

エネルギーは、技術論的には物理的な概念でのみとらえられているが、社会環境論としては人間の存在、思考、行動等すべてエネルギー、すなわち、環境に対し何らかの影響を与える可能性〈ポテンシャルpotential〉として扱うことができる。そして、環境と生物系との間の相互のインパクトがエネルギー伝達形で認識される。このエネルギーを伝えるシステムとしての存在が一方では自然界であり、他方では人間および人工メカニズムである。後者の場合、人工メカニズムとしては社会構成のための人為的空間およびあらゆる施設が考えられる。

そのような意味で、ここでいっているエネルギーは、古典的エネルギーの概念とは異なったものである。

さて、我々の社会におけるエネルギーバランスの

崩壊は種々の面で環境悪化をひき起こすが、エネルギーバランスの問題は人間の体内、体外の身近な環境でも、さらにより広域の地域・都市・国土環境等、あらゆる場において考えられる。

自然界には、種々の原因によって発生するポテンシャルの差を減らそうとする平衡作用がある。熱的平衡、電氣的平衡、力学的平衡などはそのもっとも好事例であるが、そのほかにもこのような現象は数多く見られよう。これに対し、人工的にこの平衡を作り出したり、あるいは平衡に逆らう現象を作り出すのが、巧妙に作られた政治・経済機構であり、科学技術〈technology〉であろう。

広義の環境について、全ポテンシャル容量〈許容量〉のようなものが考えられるとすれば、その容量中では人工的アンバランス〈あるいはひずみといってもよい〉があってもこれを調整し、バランスを回復する能力を持つが、このような点の配慮なしに人工的メカニズムがふえつづけると遂には回復困難または回復不能の状態となってしまう。これが公害、居住性の劣化、生態系の活力衰退などで代表される環境破壊であると考えられる。そして、以上のような意味で、環境破壊を起こさない限界容量が広義の環境容量に対する一つの見方である。

このような平衡機構は、太陽、空気、水、土壌、植生、微生物等々の関係が気の遠くなるような長い時の流れの中で、自然系として成立してきたもので、たとえ人間が解析的にその機構を解明できたとしても、これを人為的に作り上げようとする事などは大それた夢に過ぎないのではなかろうか。巷間に氾濫する環境の創造という言葉などはもっともらしいひびきがあって錯覚を起こさせやすいがこれは必ずしも自然環境とは関係がない。人工的に自然環境らしきものを作るのは芝居の書き割りをこしらえるのと同じで、まがいものを演出することである。

このように、我々が人工的に行なっているまがいものの演出であっても、それが必要とされる場合があるということを認めた上で話を進めることにすれば、今後の環境対策の一環として無配慮、無計画な人工メカニズムの導入に応じた方策が考えられることになろう。特に都市の場合、この傾向が強いから、たとえばバランスの回復力を保持することを目標として環境問題を人為的に解決しようとする、自然の代償機能〈compensative ability〉として、らしさあるいは事実上の作用能力に関して変換可能なある種の等価量をもつものを考え出さねばならないであろう。この代償機能の等価換算を可能にするのがエネルギー変換〈energy conversion〉であると考えられる。

そして、変換の具体的な方法を求めるとすれば、それは自然科学と社会科学の境界領域に見出だすことができよう。

すなわち、これは代償機能が賦与された場合の環境レベルに対する自然科学、社会科学、両域からの相互チェック〈アセスメント〉によって人間およびエコシステムの反応または応答を把握すること、そしてそのデータの解析による代償機能の質的、量的模索をすることである。

この場合、試行錯誤は重要な条件であるが、一方、極力早い収束が要求されるのは当然である。話は変わるが、何ごとも人工的なものが多いアメリカ合衆国の南西部に見られる人工的な超遠隔地給水、巨大な人工湖等は日本人の感覚からすれば人為的なものの概念を超越した雄大なものであり、とても日本で真似のできるしるものではないが、それにしても日本の現実はみじめというほかない。

たとえば、住宅団地の中に設けられた猫の額ほどの遊び場、ぱらぱらの街路樹、おもちゃのようなプール、商店街などの小さな人工滝、最近よく見かける芝とつつじ程度のグリーンベルト等、アク

セサリーとも呼べないような貧弱なものばかりである。次に、ふたたび市民生活の面に戻って見ると、商業政策的な生活意識操作などの外的影響によって不釣合にレベルアップした生活を支える条件として、水、電気、ガス等が当然のこととして大量に消費されてきている。一方、インプットサイドに偏向した物質流通機構の拡大がもたらした大量の廃棄物のアウトプットなどによる環境の質的低下、処理費用の増大、などの問題があり、そしてこれを食い止める政策科学的マクロシステムの未整備などが、目に見えないところで市民にとってマイナス側のポテンシャルを高めているといったことにも着目しなければならないであろう。

4 ——— 都市環境と都市エネルギー計画

環境におけるエネルギーを、単に物理的な側面だけでとらえようとしても、真の環境問題への解決にはなり得ないことを前章までに述べた。これは問題を物理的な形に直結思考しないようにするための用心であって、今考えている都市エネルギー問題の背景には複雑な社会動態があることを再認識した上で話を続けたい。

都市エネルギー計画の基本的な考え方、あるいは都市設備の問題等についてはすでに拙著に述べられているから、ここでは今後の課題として考えねばならない具体的な問題につき、気づいたことを若干述べておきたい。

〈1〉環境容量と汚染排出量

この問題には純粋なエネルギーとしての放散、すなわち、熱放散のような形式のものと、環境中に拡散し、物理的・化学的不純物として空気、水、土壌等を短時間あるいは長時間にわたって汚染することで直接的に生態系へ害を与えるものがある。後者に対しては汚染の長時間残留、蓄積が起

らない限界をきめねばなるまい。これは現在、各地で行なわれつつある総量規制の考え方と軌を一にするが、たとえば、大気の場合など、気象条件とのからみ合いもあり、かなり面倒にはなる。それは、都市上空の大気<都市大気>の状況、たとえば都市気積の大小によって都市空間の容量が変動するからである。

容れ物としての都市空間の大きさをどの程度に抑えたらよいかということは非常にむづかしい問題であろうが、確率論的手法を併用してでも割り出さなくてはなるまい。

都市気積には日間変動も季間変動もあり、種々複雑な様態が予想されるが、大気層の安定度と密接な関係があると考えられるから、都市・地域による特性は把握が可能であろう。現に地理的条件から大気汚染の起りやすい土地がある。

水の汚染に関しては河川、湖沼、海の場合、大気よりとらえやすいであろうが、地中への浸透度、土壌への残留・蓄積等、やっかいな問題もある。

<2>環境システムおよび必要エネルギー

空気、水等のそれぞれの場合に対応して汚染質の排出量を制御できる環境システムを計画する。これまで行なわれてきた最もポピュラーな例はビル暖房設備などにおける排煙および燃料規制であるが、まだ個別の発生源対策の段階であろう。

一方、産業系、生活系の各廃棄物の処理システムの計画上の問題があるが、産業系については重点的に規制されているので、ここでは省略する。

また、自動車も一般道路だけでなく、トンネル、駐車場等での排気処理が問題となる。

以上のようなエネルギー収支と環境変化との関連をダイナミックに把握できるシステム作りを急ぐ必要がある。

汚染質の放散だけでなく、都市全体としてのエネルギー供給の面からも検討がなされねばならないが、エネルギー使用量が少いほどよいのはいうま

でもない。

インプットの増大はそれだけ汚染の増大を招くからである。

しかし、現在すでに、水、電力等の使用には好むと好まざるとにかかわらずブレーキがかかりはじめた。

さらに、各事業所その他において現在使用されているエネルギー量、あるいは今後の使用計画量が妥当であるかどうかを点検する。これは主として省エネルギーの配慮を含めた経済性と、施設等における事業運営・居住環境レベル面の双方からチェックされる。

つまり、無駄なエネルギーを使っていないか、また無駄になるようなシステムではないか、あるいは環境レベルが適切か、といったことである。

<3>廃棄物処理側の検討

生活系については社会心理と廃棄物<家庭ごみなど>の挙動に注意する。

市民教育によって改善できる限界がどこまでか、一方都市当局側として保証し得る限界はどうか、などを検討する。

処理設備<都市設備としての清掃工場、終末処理場など>の機能および経済性をチェックする。ライフサイクルその他を含めた建設計画上の問題点としてはスケールメリット、構造物の工法等を検討する。

<4>市民生活におけるエネルギー消費行為と廃棄物の排出行為に対する見直し

これは市民側を対象とするチェックである。日常のエネルギー消費量が妥当なものであるかどうかを調査し、水、電気、ガス、熱等の需要のミニム・レベルを、年間にわたって、また各消費場所の事情を考慮しながら検討する。

廃棄物については、その排出のされ方、排出量につき改善すべき点はないかを研究する。たとえば清掃事業等において現在もっとも困っているごみ

質の変動問題などは厨芥類の水切りを励行するというわずかな心がけが処理<プラント>側にとって大きな助けとなる。

<5>供給・処理のエネルギー回路計画

都市・地域規模との相互チェックにより、供給・処理の回路網、プラント立地等がきめられるのが正しいやり方であるが、既成の都市ではもう間に合わないことも多い。しかし、多少無理をしてでも回路網の整備をしておかないと、不慮の事故、地震等の天災時の手当、将来の容量増加などへの対応はもちろん、平常のメンテナンスにも支障をきたすようになる。

一般に幹線部に対しては共同溝を設置する計画が多くなってきたが、これは市街地での後工事になると非常に不経済を招く。地下鉄・高速道路工事などとの抱き合わせが絶好の手段であり、またチャンスでもある。

一般に、都市が古くなるほど地下埋設物が多種多様化しているから、当初から相当先を見越した計画が必要であり、エネルギー幹線を軸にして、これに串ぎし方式⁵⁾で施設計画をし、構築物の地階などに互に他の施設のトレンチとつながる一貫したトレンチの設置を建設時に義務づけておけば、最も効果的にこの問題を解決できる。

エネルギー回路で一番問題なのは配管関係であろう。配管は給水管やガス管等の供給系の始端、排水管のような処理系の末端でそれぞれ断面が最大となるから、それらに近い箇所では、負荷量が多い場合、相当なスペースが必要となる。これに加えて、都市暖冷房のような配管が加われば益々大きな地下スペースを必要とする。

エネルギー輸送において、熱、ガス、燃料油等の場合は流量や管内の内圧の関係で大幅に管径を縮小することはむづかしいが、この点電気の場合は電圧の昇降によってエネルギー流量、断面のコントロールがはるかにやりやすい利点もある。

<6>プラント計画

プラント計画はエネルギー回路網計画と直接関係ある重要な問題であるが、これまでその立地については、ほとんどの都市の場合、非常に不利なきめられ方をしていた。

都市設備に含まれるあらゆるプラントはエネルギーの発生、変換、ポテンシャルアップ、中継、廃棄物処理のような仕事を行なう場所であり、いろいろな意味で大量の物やエネルギーが集中する。したがって、時には公害源となるおそれもある。そこで、大気汚染の問題としては汚染質の排出規制はもちろん、気象要因との関係を、また水質汚濁の問題に対しては同様に排出規制のほか、下流水系との関連等に十分注意しなければならない。このほか騒音問題もあり、近年は構築物、特に煙突などによる電波障害がしばしばトラブルの因となる。

従って、これらの諸問題につき、建設前後の環境調査を行ない、公正な評価ができるようにしなければならない。

5 ————— 結び

以上、都市問題の一端を環境エネルギー論的に考察したが、本稿では既発表の事項は極力避け、かつ、基本的な問題に絞って述べた。

都市エネルギー計画の要因はきわめて複雑ではあるが、それを環境計画の一環としてシステム化しなければ先に述べた意味でのエネルギーバランスのチェックができないため、これが広義での環境破壊につながるおそれがある。そこで環境問題を追うためのペースクな考え方を記した。

今や、我々のような環境問題の研究者にとって最大の敵は思考の収縮や硬直化であると同時に、偏狭なセクショナリズムであると考えている。ます

ます多様、多岐な展開を続ける環境問題への挑戦には他の領域への理解と相互協力、また科学技術者としての技術哲学〈techno-philosophy⁶〉の確立が必要であることを痛感している。

今回は、取り上げなければならない問題も多数落しており、また論旨のつかみにくい点もあるかと思われるが、御寛容いただければ幸である。

〈関東学院大学教授・都市環境工学会会長〉

〈注〉

1〉, 2〉 拙著：「都市とエネルギー，現代都市政策Ⅷ・都市の装置，昭和48年，岩波書店」，ほかの論文。

3〉 関口武博士による。

4〉, 5〉, 6〉 筆者による。