

特集・エネルギー—地球環境の中で考えるPART II ③

横浜はいま

①横浜市におけるエネルギー施策について

宮下徳生

例年になく暑い夏が続いた八月の初旬、イラクが電撃的に隣国クウェートを侵攻したというニュースは、わが国でも大々的に報じられ、三日後にはイラク及びクウェートからの石油輸入の禁止などの措置を政府が発表したことは、まだわれわれの記憶に新しい。そのなかで政府は、「わが国はイラク及びクウェートから全石油輸入量の約一二％を輸入（平成二年上半期）しているが、現在、安定供給の確保のための努力を行っているっており、さらに、わが国には百四十二日分

の石油備蓄があり、世界的にも相当量の石油備蓄があることなどから、当面、国内の石油需給が逼迫化する可能性は小さいと考えられる。しかし、猛暑や好景気を反映し、電力需要はきわめて逼迫しているため、地方公共団体、産業界及び一般国民に対しても、より一層消費節約に努めるよう」要請する旨発表した（図ー1）。これを受けて、早速話題になったのが、都会の夜景を演出してきた「ライトアップ」である。「気が引けるライトアップ」「ライトアップ風前

- ①横浜市におけるエネルギー施策について
- ②焼却工場からエネルギープラントへの転換
- ③豊かな水環境の創造のために
- ④省資源・省エネルギー推進への総合的取り組み
- ⑤みなとみらい21の地域冷暖房

- 一 二度にわたる石油危機の経験
- 二 最近のエネルギー事情
- 三 地球環境問題の浮上
- 四 これからの課題
- 五 市民や自治体における取り組み
- 六 横浜のエネルギー事情
- 七 本市におけるエネルギー関連施策

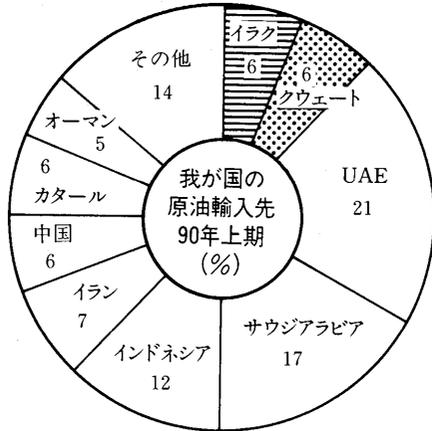
の灯」「ライトアップちよっぴり遠慮」というような見出しが八月末の新聞紙面を賑わしたのを思い出す読者も多いことだろう。

十月末になって、政府は冬場を迎えるに当たり、繰り返し国民に対してエネルギー節約の呼び掛けを行っている。

一 二度にわたる石油危機の経験

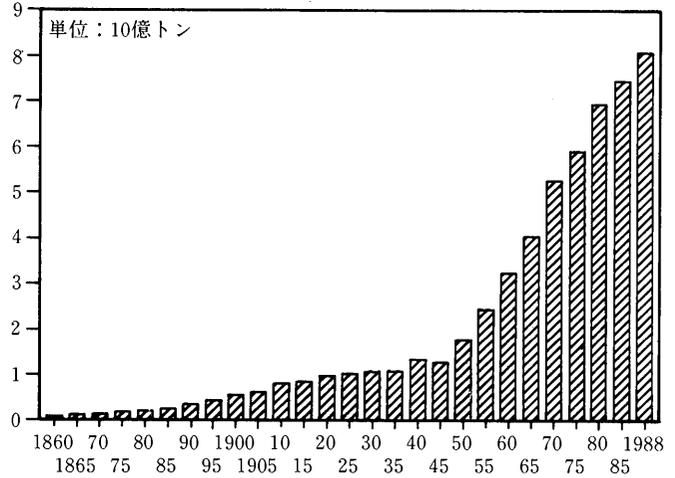
二度の石油危機が去ってすでに十年以上が経

図一 わが国の原油輸入に占めるイラク及びクウェートのシェア



出典：最近のエネルギー情勢について (通産省) 平成2年8月

図二 世界のエネルギー消費の推移



出典：「調査144号」日本開発銀行から作成

過し、石油危機という言葉自体が風化しかけている時に起こったのが今回の事件である。一九七三年に第四次中東戦争が引金になって第一次石油危機が、六年後の一九七九年のイラン革命をきっかけに第二次石油危機が起こったことを忘れることはできない。二度にわたる石油危機が伝えたのは、石炭や石油などのエネルギーをふんだんに使うことにより享受してきたわれわれの生活に対し、エネルギーは無限ではないという警告であった。危機を招いた根本の原因は、わが国を含むOECD加盟の先進各国のエネルギー全体に占める石油依存度が高い上に、その大半を中東地域に頼っていたからであった。サウジアラビア産原油価格が第一次石油危機の時に四倍に、第二次石油危機には二倍にはね上がり、円相場も大幅に下落した。

二——最近のエネルギー事情

世界全体のエネルギー消費量(石油換算)は、この百年間に約二十五倍にも達している(図一2)。この十五年間だけでも、五〇%伸びている。しかし、石油の伸びは約一〇%に留まっております。この十年だけに限ると石油の伸びは、マインナスに転じていることが特筆される(表一)。

しかし、消費全体については最近の世界的な

経済の拡大傾向を背景に、とりわけ急激な人口増加問題を抱えつつ工業化を指向する発展途上国に加えて、急激な政治改革により経済の自由化を図るソ連・東欧諸国の動きもあり、加速度的に増大していく傾向にある。

わが国においては、実質GNPの伸びと一次エネルギー供給量の伸びは、一九七三年の第一次石油危機までは、ほぼ同程度の伸び率を示してきたが、その後は実質GNPの伸びに比べてエネルギー供給の伸びが頭打ちとなり両者に大きな開きが出てきている。GNPが伸びていながらエネルギー消費量が伸びない社会構造への変化が進んで来たといえるであろう。これは、最終エネルギー消費の過半を占めている産業分野におけるエネルギーの節約努力や、産業構造の変化によるところが大きいものと思われる。にもかかわらず、先進五カ国間でいまだに石油依存度五〇%、エネルギーの対外依存度六〇%をそれぞれ超えているのはわが国だけである(図一3)。加えて石油の対外依存度(一九八八年度)も日本は先進国中最も高く、エネルギー供給構造はひ弱さを抱えたままである。

家庭におけるエネルギー消費は一九七〇年から、一九八九年までの十九年間で名目で四・九倍、物価上昇分を除いた実質上昇でも二倍になっており、消費支出に占める割合も四・三%から

表-1 世界のエネルギー消費の推移

(単位：石油換算百万t、()内は比率%)

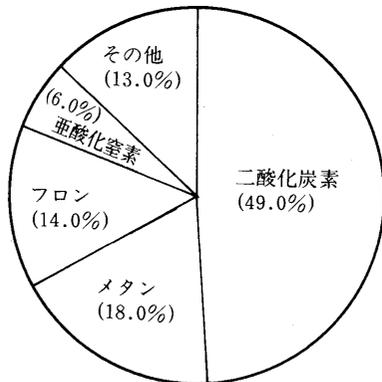
| 供給源 年 | 原子力 | 石油 | 天然ガス | 石炭 | 水力 | 計 |
|----------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|
| 1971 | 28(0.5) | 2,413(44.8) | 997(18.5) | 1,632(30.3) | 318(5.9) | 5,388(100) |
| 1973 | 49(0.8) | 2,798(47.3) | 1,066(18.0) | 1,668(28.2) | 332(5.6) | 5,913(100) |
| 1975 | 87(1.5) | 2,725(45.7) | 1,079(18.1) | 1,709(28.7) | 358(6.0) | 5,959(100) |
| 1977 | 132(2.0) | 2,986(46.0) | 1,162(17.9) | 1,830(28.2) | 376(5.8) | 6,486(100) |
| 1979 | 153(2.2) | 3,124(45.0) | 1,273(18.3) | 1,976(28.5) | 413(6.0) | 6,940(100) |
| 1981 | 198(2.9) | 2,902(42.3) | 1,321(19.3) | 2,003(29.2) | 430(6.3) | 6,854(100) |
| 1983 | 240(3.5) | 2,801(40.3) | 1,326(19.1) | 2,101(30.3) | 475(6.8) | 6,943(100) |
| 1985 | 348(4.7) | 2,810(37.8) | 1,494(20.1) | 2,272(30.5) | 511(6.9) | 7,435(100) |
| 1987 | 404(5.2) | 2,941(37.7) | 1,556(19.9) | 2,387(30.6) | 524(6.7) | 7,811(100) |
| 1988 | 439(5.4) | 3,039(37.6) | 1,631(20.2) | 2,428(30.1) | 537(6.7) | 8,074(100) |

注 四捨五入のため、和があわないことがある。出典：「原子力発電関係資料」

資源エネルギー庁 平成2年9月

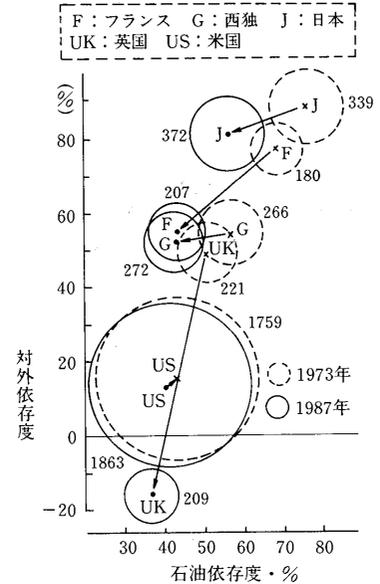
化石エネルギーと呼ばれる石油、石炭、天然ガスなどを燃焼させると、多量の二酸化炭素を発生させる。地表からの放射熱が大気中に放射された二酸化炭素に吸収されることにより、少しずつ地球の温暖化が進むことから二酸化炭素は、温室効果ガスと呼ばれている。二酸化炭素の他にメタン、フロン、亜酸化窒素などが知られているが、温室効果への寄与度では、二酸化炭素が最大だという指摘がある(図-4)。大気中の温暖化上昇をもたらすメカニズムは現時点では十分解明されているとはいえないが大気中の二酸化炭素の増加と地球温暖化とは大きな相関関係があ

図-4 温室効果ガスの地球温暖化への影響度合 (1980年代)



出典：地球環境キーワード事典 (中央法規)

図-3 先進5カ国のエネルギーポジション

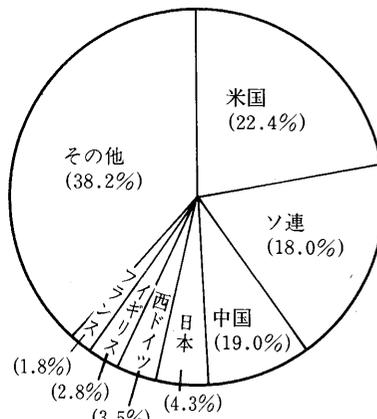


出典：90年代のエネルギー (日本経済新聞社)

三——地球環境問題の浮上

五・六％に上昇している。家電製品のエネルギー効率が進んでいるにもかかわらず、多少の費用はかかっても快適な生活環境を優先するという姿勢が必要増につながっているものと考えられ、電気代はこの十九年間で三倍近くに達している。

図-5 国別二酸化炭素排出量



出典：地球環境キーワード事典 (中央法規)

るといわれている。しかも、発生する二酸化炭素の約八〇％は、化石エネルギーの燃焼によるものとされており、エネルギー問題と密接に係る。産業革命以前の大気中の二酸化炭素濃度が二百八十ppm程度であったものが、一九

八六年には、三百四十五ppm程度にまで達していることが、南極の氷に含まれる空気成分の調査などからわかっている。現在のまま温室効果ガス濃度が増加し続けると、二十一世紀半ばには、地球全体で現在よりも一〜三度程度気温が上昇すると見積もられている。わが国は、化石燃料の燃焼により生ずる二酸化炭素の年間発生量において米国、ソ連、中国に次いで世界で四番目である(図-5)。地球温暖化は、われわれの社会活動の根幹にかかわる重要な問題であるとの認識が、一九八九年七月のアルシユ・サミットで環境問題に討論の三分の一が割かれ、経済成長と環境保全の両立を図ることを目指す宣言が発表されるに至ったことにも現れている。

石油依存度からの転換策として、埋蔵量が豊富でしかも石油と違って中東地域に依存しなくともよいという背景から、最近、石炭の利用が増加しているが、石炭からは、石油の一・四倍、天然ガスの二倍もの二酸化炭素が発生する。二酸化炭素の除去技術はまだまだ開発段階にあり、石油消費の減少分を、当座、石炭によってまかなうという考え方には問題が多い。

四——これからの課題

この六月に通産大臣の諮問機関である総合エ

ネルギー調査会が発表しているわが国の長期エネルギー需要見通しによると、一九八八年度を一一〇〇とすると最終エネルギー消費は、二〇〇〇年度には、一二四に、二〇一〇年度には一三八まで伸びるとされている。このうち第三次産業や家計消費といった民政部門の伸びが、特に大きいと見込まれている。また、すでに述べたように国外でもソ連・東欧圏や開発途上国のエネルギー需要が今後大幅に伸びるものと見込まれていることから、エネルギーの需給状況は、楽観を許さない。このような状況の中で、今後もエネルギー需給のバランスを取りながら経済成長の持続、地球環境の保全を図っていくことが求められている。その際、限られたエネルギーを効率よく利用することが、非常に効果的である。長期的にみて供給面で不安のある石油に代わるエネルギーの開発も、また重要である。原子力を始め、太陽、風、波の利用等開発対象分野は広い。しかし原子力を除くとうした自然エネルギーは全般に効率面ではかなり問題がある。原子力も、発電量の過半を頼るまでになっているフランスやベルギーなどを除くと、十分な国民的合意ができていない国が大部分である。エネルギー多様化の道も非常にきびしいのが現状である。

五——市民や自治体における取り組み

通産省では、エネルギー需要が急増している民生部門のエネルギー使用を節約するため、住宅の断熱化を進めるなど、エネルギー節約型住宅の開発に取り組みを含むエネルギー政策の行動計画を最近発表している。またわが国では、現在八十九カ所のゴミ焼却場でゴミ発電を実施して、約二十三万kWの発電能力を持っているが、さらに産業廃棄物、一般廃棄物、下水汚泥などを混ぜて燃焼させる廃棄物発電施設の開発を進めることも検討され始めている。年間二十五億五千万トンにのぼるといわれる産業廃棄物も含めるとするとゴミ発電の潜在能力は、約一千万kWに達するものと見込まれている。通産、建設両省でも、一般家庭冷房用エネルギー節約に資するため住宅、マンションなどの断熱基準や、断熱材の設計施工基準の見直しを開始することになった。

環境庁の最近の発表によると、首都圏でこのまま都市化が進み、都心から五十km圏内全域が東京都区部(緑地面積比率五・六%)並に宅地化された場合、二〇〇〇年にはこの圏内で最高三・五度気温が上昇する見通しとのことである。都市活動に伴ってさまざまな熱が排出されているが、そのまま放置するのではなく、今こそ、

それらを有効に利用する手だてや、できるだけ排出を少なくする都市づくりの知恵が求められている。都市には情報機器、人体熱、地下鉄の廃熱、ゴミ焼却工場の廃熱、下水、河川など未利用のエネルギーが多い。平成元年三月の時点で、こうした廃熱を利用して全国二十カ所近くで地域冷房や暖房が行われている。中でも札幌では世界で初めてといわれる地下鉄の廃熱を利用して再開発ビルの暖房を行っており、将来は供給熱量の約二五〜三〇%をまかなう計画で、経済的にも十分採算の取れる事業といわれている。東京箱崎では、墨田川の水を使って二二・七haの区域で地域冷暖房を実施している。全国にある百九の一級河川でこのような利用が進むとすると、それだけでわが国のエネルギー需要の三分の一を賄うともいわれており、エネルギーの有効利用の点から期待される。

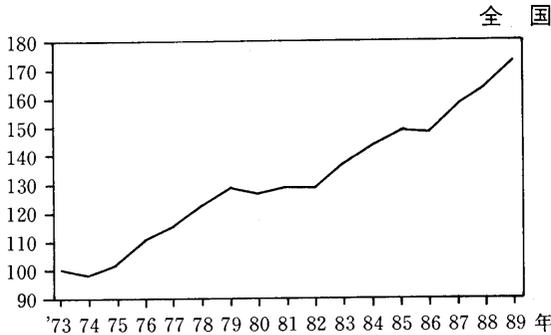
この他にもわれわれの住んでいる都市の中に未利用のエネルギーがたくさんあり、今後はこれらの有効利用を積極的に考えていかねばならない。こうした分野では、市民や自治体の役割は、ますます重要さを増していく。

六——横浜のエネルギー事情

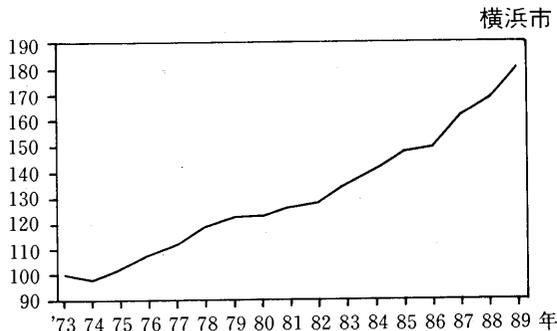
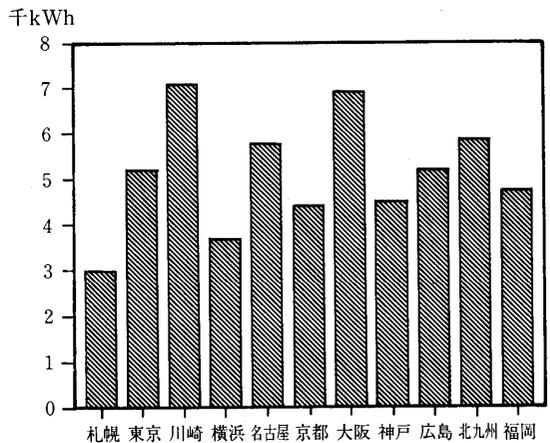
横浜市におけるエネルギー消費構造について

みると、人口では全国の約三%を占めながら、電力需要では二%を大きく下回っている。大都市だけの比較でも電力消費の総量では上位にあるものの、一人当たりでみると札幌に次いで少なく、普通世帯における伸び率の全国平均が、この十五年で一人当たり一・九倍であるのに対し本市では一・五倍しか伸びていない(図一六)。但し需要の伸び方のパターンはこの十九年間を見ると国全体とほぼ同じ傾向を示している(図一七)。ガスの需要構造も電気とほぼ同様である。製造業部門について見ると、大都市で消費している一五%の内横浜市ではその内わずか四%程度を占めるのみで、従って全国比較ではわずかに〇・六%にしかならない。ちなみに、川崎市は、製造業の分野で、大都市全体の約半分を消費しており、全国比でも横浜市より一桁多い。こうしてみるとエネルギーの消費については、横浜市はエネルギー節約型の需要構造を持っているとい

図一七 電力消費の推移



図一六 大都市の一人当たり年間電力消費状況



出典 国：原子力発電関係資料
市：市統計書

共に1973年を100とした場合の増減を表わしている

出典：大都市比較統計年表(昭和63年)

えるだろう。

七——本市におけるエネルギー関連施策

エネルギーを取り巻く現在の状況に対し、本市においても限られたエネルギーを効率的に利用することや、使われずにいるエネルギーの活用促進・開発などの面からさまざまな取り組みが行われているが、主なものをここで紹介する。これらのうちいくつかは、今回別稿で報告があるので詳しくは触れない。

①——総合的な施策の推進

本市のエネルギー施策の推進体制として、エネルギー対策推進協議会が昭和五十四年に設置されている。その下に四つの部会が設けられており、それぞれの分野で取り組みがなされることになっている。昭和五十六年に助役通達により日常業務にかかわる節約項目が発表され、昭和六十二年にその内容が十五項目の節約重点項目に改められ、さらに毎月一日が節約推進デーと定められた。例年、冷房や暖房の時期に合わせて「節約運動の推進について」とした通知が出され、限られたエネルギーの節約や、効率的利用などを全職員に呼びかけている。

平成元年十一月に改訂された「よこはま21世

紀プラン」の事業計画では「資源・エネルギー問題への対応」として資源・エネルギーの一項が設けられ、総合的エネルギー対策の展開、資源・エネルギー節約型の都市づくり、廃棄物の資源化・エネルギー化、新エネルギーの開発と実用化を推進することがうたわれている。平成六年度までの第三次の実施計画期間内においては市民生活、産業活動、行政など、市内のさまざまな活動分野で資源・エネルギーの効率的利用を推進することとための指針を策定し、廃棄物の資源化・エネルギー化を進めることもとも目標として掲げている。

また、横浜市も加わって開かれている六都県市首脳会議の第二十一回会議（平成元年六月開催）では、地球規模の環境変化が人類の生存にかかわる重大な問題として認識され、各国で対策が行われている中で、六都県市は今後とも公害防止対策の一層の推進を図るとともに、資源やエネルギーを浪費しないような都市づくり構造と都市活動を目指すことにより、快適な地球環境の創造、保全に貢献する必要があるとした首都圏環境宣言が合意され発表されている。

さらに、平成二年八月に開催された横浜国際環境シンポジウムで出された「横浜宣言」の中でも身近な自然や環境を守る活動を強化すると共に、資源やエネルギーを節約し、地球に優し

いライフスタイルの確立を目指すための行動を取ることを呼びかけている。

②——エネルギーの効率的利用

限られたエネルギーを効率的に利用するという視点から、冷暖房の運転時間や期間、執務空間ではない廊下の照明などをできる限り落とすよう助役通達が出されていることはすでに述べた通りである。道路照明の分野では、電力消費の少ないオレンジ色の高圧ナトリウム灯が少しずつ増えている。従来の水銀灯が設置されている区間でも、夜間は調光により電力消費の削減を行っている。また、昭和五十四年に制定された「エネルギーの使用の合理化に関する法律」により、延べ面積二千㎡以上の事務所や物販店などは、エネルギーの効率的利用の措置をとるよう求められており、新築等の際、指導、助言が行われている。

資源・エネルギーの有効利用を図るための施設導入や改善に当たり、中小企業を対象に中小企業融資、農家などには農業金融制度、住宅の増改築に当たっては住宅改良融資などの助成制度が設けられ、財政面からの支援も行われている。

③——都市エネルギーの開発・利用

本市には、現在五カ所のゴミ焼却工場があるが、そこで発生する余熱の利用が進んでおり、温水プール、老人福祉センターなどへ熱を供給しており、現在事業中の「上郷市民ふれあいの里」へも栄工場から余熱を供給することになっている。北部工場では、工場内の需要をまかなったあとの余剰電気を電力会社に売却している。

下水処理に伴って発生する汚泥についても、汚泥処理センターの卵型消化タンク内で発生する消化ガスを利用した消化ガス発電が行われており、センター内の電力の過半をまかなっている。汚泥焼却に伴って発生する熱も、焼却する汚泥の脱水に役立てられている。毎日約百九十万m³にも及ぶ下水の処理水と水道水や大気との温度差を利用した発電についても今後検討が行われる。

④—資源・エネルギーの有効利用

ごみの発生量が、急速に伸びている中で、平成二年十二月から市内の一部地域（全世帯の約四％）で、空きかん、空きびんを一般家庭ごみとは別にした分別収集が実施される。最近市内では一般廃棄物の総量が年間百五十万トンを超えており、これらの一部でも再利用、資源化されることによって処理量を減らすことが可能になる。さらに、このことがきっかけになって、

ごみの排出量が抑制されるようになれば幸いである。分別収集される、かんやびんのうち、空きかんをエネルギーの節約という点から見てもよい。原料からアルミニウム地金を製造するときに要するエネルギーと、アルミ製品（例えばアルミの空きかん）を地金に再生するエネルギーを比較すると、後者は前者に比べてわずか三％に過ぎない。節約されるエネルギーを横浜市の一般家庭で消費される電力に換算してみると、全世帯で使用される量の約四カ月分にも相当するというから驚く（昭和六十三年度）。スチールかんの場合で、同じようにエネルギーを比較すると、再生品は、三五％ですむ。ただ、両者とも再生利用されているのは、全体の四〇％程度といわれており、空きかんの回収率を高めることは、資源やエネルギーの有効利用に大いに寄与することになるといえる。

現在M21地区と、横浜ビジネスパークで地域冷暖房が実施されている。これらは、都市ガスと電力との併用によるものであるが、将来は都市の廃熱を組み込むことも研究されることになる。その他、計画的な街づくりが進むポータサイド地区などでも地域冷暖房が予定されており、今後、エネルギーの有効利用や地球環境保全の観点から、計画的な街づくりが行われる他の地域についても導入の検討が行われる。

⑤—都市緑化などの推進

都市の温暖化防止にとって有効な、緑化の推進については平成十二年度には、市民一人当たりの公園・緑地面積を現状（平成元年度を基準）の二倍である10m²を確保することが21プランに盛り込まれており、この目標に向かって、都市公園の整備や残されている緑地の保全、新たな緑化推進などの事業が実施されている。都市公園も、可能な限り自然植生などを残した整備方法の検討が進められており、これらのことが都市の温暖化防止に少しでも役立つことを願っている。

以上主な事業を概観したが、これらには、試験的に取り組まれているにすぎないものもあるが、自治体の先導的役割が期待される中で、今後も積極的にさまざまな施策を開発し、実用化の道を探っていかなければならない。

未着手の分野も含めて、21プランに盛り込まれている施策の方向に沿って、試案として以下に施策体系をまとめてみた。

- (1) エネルギー施策の総合的な推進
 - ア 資源エネルギー施策の総合的な推進
 - ・ 21プランによる施策推進
 - イ 環境保全対策
 - ア 環境保全対策への積極的取り組み
 - ・ 地球規模の環境問題調査、研究

- ・ 大気汚染等の監視、防止指導（大気汚染の監視、自動車公害防止対策等）
- ・ 都市エネルギーの開発利用促進
- ア エネルギーの多様化
 - ・ エネルギーの供給源の多様化（ソーラーシステム、自然エネルギーの活用等）
- イ 都市エネルギーの開発
 - ・ 廃熱、廃棄物利用によるエネルギーの開発（ゴミ発電、余熱利用、下水汚泥ガス発電、河川、下水、地下鉄廃熱利用の冷暖房）
- (4) 資源・エネルギーの有効利用
 - ア エネルギーの効率的利用推進
 - ・ 公共施設におけるエネルギーの効率的利用の推進
 - ・ 地域冷暖房の推進（MM21地区、横浜ビジネスパーク）
- (3) 都市エネルギーの開発利用促進
 - ア エネルギーの多様化
 - ・ エネルギーの供給源の多様化（ソーラーシステム、自然エネルギーの活用等）
 - イ 資源のリサイクル
 - ・ 廃棄物の資源化推進（分別収集、リサイクルの研究）
- (5) 都市の緑化
 - ア 都市の緑化
 - ・ 都市緑化の推進（都市公園の整備、緑地の保全対策、緑化の推進）
 - ア 普及啓発
 - ・ エネルギー、環境問題の情報提供、啓発（環境保全基金の活用）
 - ・ 資源、エネルギーの効率的利用に関する指針の策定
- (6) 普及啓発
 - ア 普及啓発の推進
 - ・ エネルギー、環境問題の情報提供、啓発（環境保全基金の活用）
 - ・ 資源、エネルギーの効率的利用に関する指針の策定

・ 効率的なエネルギー利用施設導入に
対する財政上の支援

われわれが築きあげてきた近代文明は、有り余る（と信じて）エネルギーをふんだんに使うことで成り立ってきた。しかし二度の石油危機を経験し、エネルギーは有限であることに気づいたわれわれは、すでに新しい時代に一歩踏み出している。エネルギーの利用の仕方を含めて、日々の生活様式そのものを変えていく時代に入ったといっている。「エネルギーの節約は全く新しい、クリーンなエネルギーを開発したことに等しい」ともいわれるように、一時的な感情論に流されることなく、理知的な対応によりエネルギーの未来を一步步切り開いて行くことが肝要だと考える。

△企画財政局企画調整室企画担当課長▽