

第37回NSRI都市・環境フォーラム
(no.277)

『低炭素化と都市』



講師

伊藤 滋 氏
早稲田大学特命教授

日時 2011年1月20日(木)

NSRIホール

目次

1．東京都心の低炭素化	3
2．床面積増加に伴うCO ₂ 排出量の推計	25
3．低炭素化目標の設定	
4．低炭素化の進展イメージ	17
5．多様な面的対応による低炭素化	

伊藤滋(いとう・しげる)氏

早稲田大学 特命教授

1931年東京に生まれる。1955年東京大学農学部林学科卒業。1957年同学工学部建築学科卒業。1962年同学大学院工学系研究科建築学専攻博士課程終了。1963年～1965年M.I.T.ハーバード大学共同都市研究所客員研究員。1981年東京大学工学部都市工学科教授。1992年慶応義塾大学環境情報学部教授。1999年～慶応義塾大学客員教授。東京大学名誉教授。2001年～早稲田大学特命教授。

< 専攻 > 都市防災論・国土及び地方計画。

< 委員 > 元建設省都市計画中央審議会会長。前内閣官房都市再生戦略チーム座長。

< 著書 >

「提言・都市創造」(昌文社 1996年)、「市民参加の都市計画」(早稲田大学出版部 1996年)、「東京のグランドデザイン」(慶応義塾大学出版会 2000年)、「東京育ちの東京論」(PHP出版 2002年)、「東京・きのう今日あした」(NTT出版、2008)。

『低炭素化と都市』

谷 大変長らくお待たせいたしました。ただいまから第37回都市・環境フォーラムを開催させていただきます。本日は、大変多くの方においでいただきました。お忙しい中、お越しくださいます。まことにありがとうございます。

本日のご案内役は、私、広報室の谷礼子でございます。どうぞよろしくお願い申し上げます。

さて、1月は、恒例によりまして、早稲田大学特命教授でいらっしゃる伊藤滋先生からご講演をいただきます。本日は、『低炭素化と都市』と題してご講演をいただきます。

先生のプロフィールにつきましては、お手元のレジユメのとおりでございます。実は、先生には、2008年に『低炭素化と都市計画』と題してご講演をいただいています。ご記憶に新しい方もいらっしゃると思いますけれども、本日は、さらに発展させたお話を伺えるものと大変楽しみにしております。

今日は、先生のご都合で、予定どおりですが、17時までとさせていただきます。

それでは、早速、先生にご講演をいただきたいと存じます。皆様、どうぞ大きな拍手で先生をお迎えください。(拍手)

伊藤 伊藤です。これまで随分話をさせていただきましたが、だんだん年をとると種が少なくなってきました。何を話したかも忘れていまして、先ほど言われて思い出しましたが、2008年に『低炭素化と都市計画』をやりました。今日は、それより少し進歩しております。進歩して、どちらかという、学校の教師が概論を話すとか、筋論を話すというより、もう少し地べたにくっついた話を皆様にしようかと思っています。

(図1)

(図2)

4つぐらいあるんですが、多分、1「東京都心の低炭素化」と2「霞が関周辺地区低炭素化都市づくり構想」で時間切れになる危険性があります。4「街区単位でのCO2排出管理手法の検討」がおもしろいんです。3「スマートエネルギーネットワーク」の導入に

よる低炭素化の検討」は話しません。2は、長々とここに埋没する危険性があります。皆さん、長過ぎるぞ、と思ったら注意してください。

1．東京都心の低炭素化

(図3)

(図4)

これは前にも皆さんにここでお話ししたと思います。「2030年の東京都心」という勉強会をずっとやっています、かなり詰まってきました。

2030年のおおよその市街地像が描かれたんですが、それをもとにして、2030年、20年先に、世の中でいう低炭素化というのを、この東京都心の市街地像がどういうふうを受けとめることができるか、その作業をここでいたしました。

(図5)

これも何回か皆さんにお示ししましたが、2030年に23区の総人口は、955万人ぐらいになるんです。去年までは東京23区の人口は925万人ぐらいになっていきましたが、その後、社会増がどんどん高くなってきました。それから外国人が増えるということで、それより約30万人増えてきました。これは、ずっと僕たちはこの仕事をしているので、今のところ確度が一番高い数字です。

こういうような人口増を議論するのは、まさに東京だけです。日本の各県では、沖縄が少し増えますが、あとは全部2030年に下がり始めます。

(図6)

それをもとにして、どういうところで人口が増えるか、これもバージョンアップしてみました。前にお示したと思いますが、バージョンアップしたものを申し上げます。23区全体で955万人。2005年対比で、25年間で1.13倍になります。一番増えるのが都心の3区(千代田、中央、港)で1.8倍になります。それから、臨海区、これは江東、品川、大田、江戸川です。ここが1.17倍。これが2番目です。それから3番目が、新宿、文京、台東、目黒、渋谷、豊島。これを山手線区といって、そこが1.13倍。そのあと、中間区、墨田、中野、北、荒川。これが1.1倍。そして、おなじみの住宅の

世田谷、杉並、板橋、練馬、足立、葛飾。これが1.04倍、こういうふうが増え方が違うんです。

外周区の1.04倍に対して、都心は1.84倍ですから、この人口の増え方の格差は相当違ってくるわけです。

今日は、都心3区について、低炭素の話をしようと思います。

(図7)

都心3区の人口の推移をずっと追っていきます。先ほどは東京都23区の話をしてきましたが、これは都心3区の将来推計です。表のマルが実績値です。正確にいうと、2010年の国勢調査のデータがまだ出てないんですけど、住民登録や外国人登録をずっと追っていきますと、僕たちの想定した線に沿ってずっと上がってきています。

それに対して、社人研という厚生省の人口問題研究所は、推計値を直すと思います。1年ごとに直していくはずなんですけれども、2030年には38万3千人しか都心3区の人口はいないといっていますが、僕たちの想定だと61人万ぐらいです。そのうち外国人が5.4万人、9%ぐらいに増える。非常に大きい増え方です。

こういうことが実勢でございます。

(図8)

これは「都心3区の将来予測」です。2030年の人口が、2005年対比で、都心3区で1.78倍です。従業者が1.05倍。床面積が1.3倍になります。住宅が1.36倍で、事務所その他、倉庫や工場や商業が、1.28倍。土地には、課税と非課税があります。課税というのは宅地です。非課税は学校や宗教法人、区や都、国の土地です。非課税も全部合わせた土地がどれくらい容積を使っているかということですが、2030年は2005年の1.28倍ぐらいになるだろう、こういうことが大体わかってきました。

都心3区では、床面積が1.3倍に増えます。特に住宅は1.36倍になるんですが、人口は1.8倍なんですね。だから、床の増え方より人口の増え方のほうが大きいんです。

(図9)

以上、整理しました。区別に分けると、床面積が千代田区は1.23倍に増えます。その中で非住宅、これは事務所、丸ビルみたいなものと、マンション街を区別していますが、全体の床面積は1.23倍になります。中央区が1.26倍です。中央区は、千代田区より少し住宅の比率が増えてきます。港区にいくと、1.38倍。

3区を考えると、港区の住宅と事務所の伸び方がこの2区に比べて非常に大きい。量も大きいし、伸び率も大きい。3区の平均値は1.3倍です。港区は1.38倍。港区がこれから大きく変わるという結果が我々の想定から出てくるのではないかと思います。

(図10)

これを前提にして、これからは低炭素の話が出てきます。今いったように、都心3区は床面積が1.3倍に増えますが、CO₂排出量が1.29倍と下がっていきます。どうということかという、2005年のCO₂排出原単位は住宅が1平米約30キロなんです。オフィスは3倍です。30対90です。2005年の非住宅と住宅の比率よりも、1.3倍になった時の住宅と非住宅の比率は住宅(マンション)がちょっと増えてくるんです。床面積は1.3倍になっているけれども、住宅の量が増えると排出量が非常に少ない住宅が増えていくわけです。ですから、1.29倍、1.3倍より下回る。大して下回ってないですが、こういう数字が出てまいります。

(図11)

ここからが実はみそです。どこの研究所も区役所も都庁もつくっていない数字だと思います。都心3区の町丁目別の建物用地面積を全部調べました。その中で、先程の住宅は30キロ、非住宅は90キロくらい炭酸ガスを出すという話を町丁目別の住宅、非住宅の建物用地に当てはめ、市町村別の排出量を試算しました。

先ほどの将来の推計値で、市街地で約1.3倍ぐらいに床面積が増えてきますから、容積が増えれば、当然そこで排出量が増えます。それを踏まえて2030年で排出量を推計しました。一番多いのが年間で1ヘクタール当たり1万トンから1万5000トン出す。これは丸の内です。丸の内の皇居に面したところでは、2005年には9000トンから1万トンぐらいでした。それから汐留と、これは多分日本橋のところ。三越や三井不動産のビルがあるところ。こういうところが町丁目別では一番多い。

2030年になると全体的に排出量が増えています。床面積が増えるわけですから、当然ですね。これの特徴は、ここに環状2号がずっと入ってきている。今つくられています。これは赤坂、六本木です。ここが六本木ヒルズの三角です。ここは多分三井さんのミッドタウンでしょう。ミッドタウンから一連の大街区、アメリカ大使館や泉ガーデンというガラスの建物のあたりです。ここに最近新しくオフィスビルが相当建ってきました。このところは、2005年に比べるとずっと赤くなっています。事務所建築や集合住宅がうん

とつくられるだろうというところです。環状2号の回りはその両側にオフィスやマンションがつくられるだろうということで排出量が増えています。聖路加のところは港の再開発があと20年の間に絶対に進むから、相当事務所が集積するだろう。そういうことをずっと突き合わせていきますと、こういうことになります。

(図12)

先ほどは建物用地当たりのCO₂排出量でしたので、1万トンや1万5000トンでした。これは建物床面積当たりです。1平米に1年間にCO₂がどれくらい出るか。先ほどはトンでしたが、30キロや90キロ。キロになります。

例えば新丸ビルと丸ビルという建物があります。新丸ビルや丸ビルの床面積当たり、1平米どれくらいの炭酸ガスを出すか。これが2005年に比べて、2030年のCO₂排出原単位は、大体似ておりますけれども、少し減っています。例えば、真っ赤っかの平米当たり90キロとか100キロのところ、一部、80キロから90キロと下がっています。これは2つ理由があります。1つは、先ほど言ったように、マンションだと1平米30キロ、事務所は90キロですから、マンションの比率が高くなると、床面積が増えていても、全体のCO₂排出量は下がってきます。それが1つ。それから、供給側のCO₂排出が2005年は38キロでしたが、東京電力の原子力発電所がどんどん増えてきますと、2030年はそれが30キロになる。東京電力側の1キロワットに必要な燃やすエネルギーが、原子力比率が増えた分だけCO₂が減るわけです。同じ床面積でも、38キロだとだいぶは真っ赤っかになるんですけれども、38キロが30キロぐらいに減る。供給側の原単位が下がってくる、マンションが増えるということで、こういうところが少し排出量が減ってきます。

BAUというのはBusiness As Usualです。純粋にオフィス建築やマンションがどんどん増えて、床面積が増えていく時にどうなるだろうか。ただし、現状で確かなことは、東京電力の供給側のCO₂排出量が1キロワットあたり0.38キロから0.304キロぐらいになる。そういうことがここにかかわっていると思います。

(図13)

これまではどうということない話ですが、ここからが重要です。東京都のやっている民生部門の住宅やオフィスの建物に対する規制は、大規模な限られたものに対して物すごく厳しい。大規模な建物が新築されたり、改築される時には、これくらいCO₂の排出を減

らすようにしなければいけないというように、どんどん厳しくしているんです。しかし、都心3区だって、例えば千代田区の東神田に行けば、間口3間の奥行き7間の5階建て、総床で100坪、300平米の、鉛筆ビルが建っています。総延べ床が300平米や500平米の建物がたくさんあるんです。神保町もそうです。そういうところに対しては、率直に言って、新築でも規制が緩くて、要するにほっぽり出しになっているんです。

低炭素化で、鳩山さんが言った1990年対比2020年で25%総量削減、そんなこと本当にできるのかなということが、ここでの問題意識なんです。一方で、中小規模の建物では、CO₂規制というのは進んでいない、そういうことです。

環境確保条例とか都市開発諸制度を活用したり、都市再生特区で、例えば5000平米以上とか1万平米以上の規模の大きいところは厳しくすることをやっています。

(図14)

都の環境確保条例を見てください。2千平米以上については厳しくしています。さらに、例えば5千平米以上になると、毎年毎年自分のビルでどれぐらいCO₂削減をしたかという実績をちゃんと報告するだけではなくて、来年はこういうふうによくするというのも東京都に報告しなければいけません。ところが、2千平米と5千平米の間は、これぐらい省エネに努力していますという届け出だけでいい、ということです。届け出を定めない場合と定めた場合で随分違うかもしれません。届け出になると、一応それなりに、小さい雑居ビルやペンシルビルの大家さんも、窓ガラスを替えるとか、それぐらいやろうかなと考えるんです。だから、少し効果があるかもしれませんが、性能をよくするという努力をしなければいけないというふうにはなってないんです。

厳しくお役所が管理するのは、5千平米から上なんです。5千平米以上にはクリアすべき条件がきちっと書いてあります。

今度は、大街区です。PALとありますが、建物の外壁の性能の話です。外壁の性能を上げるということです。建物系ですね。ERRというのは設備系です。設備系の炭素をどれぐらい減らせるか。PALは建物外壁で、いい加減な二重窓にすればいいのではなくて、熱損失は15%以上に減らさなければいけない。そういう数値で厳しく定めるということも大規模なものはやっています。

問題は、2千平米以下の建物は一体どうするのか。これは東京都心ですから、5万平米や1万平米があります。東京でも、池袋や渋谷、新宿の歌舞伎町のようなところはほとん

どが2000平米以下です。そういうところの市街地に対して、低炭素化を役所は一体どうするんだということについては答えが今ないんです。

(図15)

これは先ほどの話をくどく言っています。既設大規模事業所は第1期削減として、2010年から2014年、あと4年で8%削減しろ。これはオフィスの場合です。これは環境のほうですから、床面積ではなくて、原油換算1500キロリットル以上のエネルギー消費のある事業所を大規模とっています。この大規模というのはどのくらいか、床面積1万平米以上かどうかというのに興味があります。実は、この環境確保条例は環境のところで行っていますので、原油換算での大規模ということは別です。これは注釈です。第2期の2015年から2019年まで17%削減して、足して25%です。

ところが、既設の中小規模単独事業者は違います。小さいペンシルビルとってください。削減義務の対象外。ただ、おもしろいのは、大規模オフィスビルを直す時には、小さいビルが出している低炭素の量がわかってくれば、それを買い取ることができます。例えば大手町で日本ビルを、仮に1500%ぐらいにするといった時に、排出量がべらぼうに多くなります。その多くなった部分の一部分は、こういう中小規模単独事業者から買う。大手町で1500%の日本ビルをつくる時に、CO₂をうんと出すことになってしまった。その時に東神田の岩本町の辺にある小さい鉛筆ビルの排出権の一部分をもらうということは可能だ、ということになっています。

しかし、買い手が来なければ売り手は何もできないんです。どこに売るかといったら、ずばり、大手ディベロッパーぐらいしかやらないんです。

さらに、省エネのトップランナーのことが書いてあります。皆さんご存じだと思いますが、大型家電量販店に行くと、空調機トップランナーと書いてあります。建物にもトップランナーがあるんです。これは後で事例が出てきます。

省エネトップランナーを達成した建物に、将来にわたってもっとCO₂削減しろと言っています。つまり、乾いたぞうきんをもっと絞れということなんですが、CO₂排出原単位の低い中小既設ビル、これは例えば、丸ビルに比べれば、東神田の雑居ビルの排出原単位は低いでしょう。丸ビルが例えば100キログラムCO₂/平米だとすると、雑居ビルは20キログラムCO₂/平米になります。そういうところはCO₂削減義務が非常に緩い。だから、こういうところでは経済的にペイしない。設備改修をしようと思わない。金

をかけて設備をよくして、CO₂が削減されたからといって、家賃を上げられるかといったら上げられないです。雑居ビルの家賃を求める人は、低炭素であるかどうかは関係ない。むしろ地震で壊れるか壊れないかで、家賃を幾らにするかという気持ちは大きいでしょう。だから、これはインセンティブが動かない。

結局、どういうことが起きるかということ、都心3区でも、大・丸・有や、森ビルがやっているような六本木から赤坂の大規模開発、住友不動産のやる大きい1000戸あたりの集合住宅は、なるほどCO₂排出削減は減るかもしれませんが、町全体として考えると、例えば月島のもんじゃ横町なんていうのは、全然何もやっていない。だから、その削減の進展は困難だという問題意識です。

(図16)

これは床面積が増えればCO₂排出量が増加するのは当然です。都心の高容積の場所では排出はどんどん増えています。それに対して、排出量を減らすことは3段階でやっている。1つは、東京電力が、電気をつくり出す時に炭素排出量を下げる。平米0.38キログラムを0.30にするるとどこでも下がります。岩本町でも下がるし、丸の内でも下がるし、神保町でも下がります。これは全都一律です。

そのほかは需要側が一生懸命努力しなければいけない。これは東京都もいますが、三菱村なんて一生懸命努力する。容積の高いところはなるべく下がるように下がるように叱咤激励されますから下げます。これが2番目。これは東神田です。こんなに下がらないかもしれない。

もう1つは、都市計画にかかわるんですが、アーバンインフラの効果による削減。アーバンインフラというのはどういうことかということ、一言でいうと地域冷暖房です。街区を越えた地域冷暖房をつくる。道路の下に熱導管や冷水導管を入れて、エネルギーセンターをつくって、物すごく性能の高い大用量の熱交換の機械を入れれば、また下がる。ですが、そういうことをやれる場所はどこかということ、極めて限られたところです。

考え方としては、3段階でCO₂排出削減努力をやる、そういうことでこのグラフは、高いところはうんと下げて、低いところはほとんど下がらないよということをいっているわけです。

(図17)

ここからが、僕たちの作業グループの議論です。鳩山さんは1990年対比2020年

25%総量削減と言いました。総量削減というのはどういうことか。丸の内も25%削減、東神田も25%削減、そんなことできるのかということです。

削減努力目標を持っている企業や個人でもいいですが、自分の建物を直す時に、坪当たり幾ら下げればいいのかというのははっきりわかります。幾ら下げるために坪当たり何円の金をかけるか。これはお金もわかるし、削減量もはっきりわかりますから、なるべく効率よく、炭素を削減するという気持ちになるでしょう。しかし、何だかわからないけれども、千代田区で25%削減しろ、杉並区でも25%削減しろと言われる。建物をほっぽっている地主にとっては、25%というのは意味がないんです。借りていればそういう意識は持ちません。僕たちはいろいろ議論しましたが、2005年対比で2030年のCO₂排出原単位を40%削減しようという目標を都心3区で立てた時に、できるなら都心3区全体で床面積1ヘクタール当たりのCO₂排出量を40%削減するんだ、そういうことができるかどうか考えてみようということです。

40%削減というのはどういう勘定になるかということ、先ほど言ったように、エネルギー削減は3つの要素でやれます。まず、象徴的な三菱地所の大・丸・有グループでは、とにかく1ヘクタール当たり20%から25%ぐらい削減できるのではないかと、こういうねらいをつけます。20%から25%ぐらいはそうおかしくない。今までの事例でいうと、清水の本社ビルは、トップランナーの一番背の高いビルです。50%削減した。ですから、20%から25%もできるだろう。供給側も、20%ぐらい削減できる。現在、東京電力は、東京電力総体として原子力も火力も石油も全部入れると、1時間当たり0.38キログラムCO₂出しているということです。それを将来は0.28に下げる。先ほど0.30と言いましたが、去年ぐらいから東京電力は0.28キログラムCO₂キロワットアワーにしていよいよと言っています。結局それは原子力の稼働率を上げる。原子力を増やすということです。多分東京電力の総供給電力の50%近くを将来は原子力でやろうと考えているんです。そうすると、これは0.28ぐらいになる。

ついでにいうと、0.38キログラムという数字は、西暦2000年、今から10年以上前から5~6年使っていた数字です。つい5~6年前から0.38が0.30になった。0.30でいくかと思ったら、去年ぐらいから東京電力は0.28にしていよいよと言いだした。供給側は20%ぐらいですので、僕たちが仮に自由に伸びやかに電気を使っても、東京電力の努力で、今年100だったのが来年80になるかもしれないということです。

一番問題は、0.05と書いてあるアーバンインフラ効果です。都市計画で建設省も東京都も、市街地を面的に整備して、CO₂削減をすれば、東京の炭素量は相当減るぞとっています。一体どれくらい減るのか。例えば、先程の導管。仮にここ（NSRIホール）がエネルギーセンターとして、隣にパレスホテルが導管を引いて、温水と冷熱を供給すると、べらぼうにお金がかかります。そして、CO₂削減をするということはわかりませんが、そんなことを、神保町の本屋街でもやるのか。皆さんあんまりご覧になってないと思いますけれども、東神田のあのごちゃごちゃしたところに道路をまたいで導管をひくとはべらぼうにお金がかかるんです。そういうことをやれるかということです。

ですが、ここではとりあえずやれるところを考えてみようと思います。霞が関なんかは結構いける。霞が関の話は後で出ます。霞が関のお役所街で、今ある建物のうち3分の1は面的な整備、道路をまたいででも導管を入れて地域冷暖房をやると言いますと、大体3%から4%下がる。霞が関全体に地域冷暖房を張りめぐらしますと、大体10%下がる。でもそんなことできるわけないんです。CO₂をうんと減らすけれども、設備費がべらぼうにかかる。ですから、ここは優良な大・丸・有とか新橋の汐留を直す時に、5%ぐらい下げるといいのではないかと。

裏返して言いますと、需要側の20から25%削減は住宅局です。供給側の20%は通産省の資源エネルギー庁。アーバンインフラは都市局です。だから、CO₂削減について、本当に物理的に直す時の重要な役所はどこかということ、住宅局の建築指導のところで細かくバリバリやるというのが物すごく効くんですね。

再開発、例えばトリトンスクエアで東京電力の氷蓄熱がありますし、幕張は東京ガスがコージェネをやっています。新聞や雑誌で、その効果でCO₂が下がった、下がったとっています。あれは1つの大きい街区です。大きい街区を4つつなげて、道路をまたいで導水管を入れるといたら途端に、そんなこと、時間はかかるし、金はかかるので、うまくいかないんです。市街地全体とすると、5%ぐらいアーバンインフラ効果があると考えたほうがいい。供給側と需要側とアーバンインフラの削減効果を掛け合わせると、0.43になるんです。43%は削減できる。ですから、先ほど40%ととりあえず決めましたが、それはこの勘定でいくと43%だからです。それよりも少し甘くして40%床面積当たりとだったら、安全側にいくのではないかとということで目標を40%にしたんです。

環境省の事務次官をやっていた小林さんというとてもいい人がいますが、その人が書い

た本やパンフレットには、「CO₂削減は掛け算で考えよう」と書いてある。掛け算で考えるというのはこういうことなんです。30%削減と言ったって、何も自分の自宅で太陽光発電や太陽熱発電をしたり、LEDの電球にかえて、自分でやって30%なんて下げる必要はない。東京電力がちゃんと削減してくれるんだから、掛け合わせて30%ぐらいというのはそんなに肩ひじ張らなくてもいいよということを小林さんは書いています。それは当たり前のお話です。こういう掛け算で40%を狙おうと思います。

(図18)

ここからが僕たちのさわりなんです。これは威張って言えますが、日本の野村総研も三菱総研も、エネルギーの専門研究タスクのJESも絶対にやらなかった作業です。先ほど説明しましたが町丁目ごとの建物の規模を全部おおよそ類推しました。町丁目ごとの建物を住宅、非住宅に分けて、サンプリング調査をしましたが、それを拡大しました。

建築の着工統計を使って、過去5年間にどれくらい東京の都心3区の建物が新築されたか、あるいはストックはどれくらい残っているかを、整理しました。そして、何がわかったか。2005年から2009年の5年間の着工統計をベースに置きながら、町丁目別、建物の規模別の構成をある程度推計しながら調べました。そうすると、2005年から2030年になった時に床面積の半分は建てかわっている。しかし、半分は残っている。2005年に床面積が100万平米の街区があった。2030年になると、それは130万平米ぐらいになります。130万平米のうちの半分はフローで新築、65万平米は残ってしまう。ということは出だし100万平米が130万平米になって、130万平米の半分が新築で半分はストックということは、ストックはずっと残っていますから、2005年の100万平米のうちの65万平米は残っているんです。35万平米が建てかわって、それで130万平米になる。わかりますか。

残るといのは大変なことなんです。このストックを一体どうするのかということが、この作業をやると出てくるんです。ストックについても、町丁目別の300平米以下、300平米から2千平米まで、2千平米から5千平米まで、5千平米以上と、ずっと建物規模別に分類して、比率をとりました。ストックよりもフローのほうが新しい建物ですから、もちろん、大規模なオフィスビルが増えます。ストックの中の35%は大規模な古いビルが残っている。ストックの中でも一番小さい総延べ床面積の2割は300平米以下で残っている。それをこれから25年の間に建てかえると、大規模建築物は65%になる。

小さいビルは5%だけど、まだある。新しい建物をつくっても、こういう鉛筆ビルが残るということがわかってきました。

それを横にして、300平米以下はストックのほうが多いですから整理しますと、新築着工では大規模が相対的に大きくなる。しかし、300平米以下は新築のほうの5%しかやっていませんし、ストックは20%もありますから、300平米以下ではフローは12.4~12.5%になります。

ストックとフローの規模別の分岐点をつくりました。

(図19)

ここからが面倒くさいんです。CO₂削減についての努力目標を4段階に分けました。一番沢山削減するトッランナーの新設フローは、延べ床面積当たり40%削減する。先ほど言った清水の研究所は50%削減しています。ほかでも35%ぐらいになる。一番新鋭の三井不動産や三菱地所、野村不動産がオフィスビルをつくる時は、トッランナーをつくるでしょう。既設ストックで改修する場合のトッランナーは、いろいろ努力するけれども、新設に比べると削減量は少ない。25%ぐらいしかCO₂は削減できない。新設フローでトッランナーほどではないけれども、積極的な対応を一生懸命やるのが25%と見たらいい。既設ストックでは、新設ではないんだから、やはり質は少しは落ちて、一生懸命努力しても15%ぐらいしかCO₂削減率にはならない。

一番下の消極的対応は、新設であろうと既設であろうとやる気がない連中ですから、やる気がない連中は5%ぐらいなら何とかなるだろう。例えばLED電球を一部分取りかえたというのも結構効くんです。あるいは空調機をかえるとか。これが5%。

そういう4段階の努力目標を、2030年の床面積にあてはめていきます。フローもストックも入れた全体の総延べ床面積の中でトッランナーで40%削減するのは全体の12.5%しかない。2030年の全部の床で12.5%しかやらないし、それはフローしかやらない。それから、積極的な対応をするというのは、フローでは、全部合わせると20%です。まあとにかくやるかという人を全部足すと15%。何もやらないという連中は2.5%しかない。これを足すと全体の50%になるはずです。

ストックのほうは、何もやらないのが大規模でもいる。中規模で相当いる。5%しかやらないのは全部でどれぐらいいるかというと、22.5%。ストックで少しやるのが15%。かなり積極的にやるのが15%。積極的対応、2.5%。これも足すと50%になって足

して100%。こういうことをやりました。

(図20)

町丁目別にやっていく大変な作業なんです。こういう状況で都心3区の先程の目標40%削減できるかとやりましたら、とんでもないことになったんです。先ほど言ったトッランナー清水建設は、CO₂排出が50%減。これは今つくっています。東急渋谷新文化街区プロジェクト、これも40%。もう1つ、35%というのがあります。

(図21)

調布の市庁舎30%、名古屋の三井ビル35%。これらを見ていると、トッランナー40%削減というのもそんなに非常識ではないということです。

(図22)

片方で、第3番目の課題がある。何かというと、それは2030年の都心3区で、事務所ビルも商業建築もオフィスビルも滅茶苦茶に集まって集積するところはどこか。滅茶苦茶に集まる場所を超集積エリアと言います。どこかと言うと、大・丸・有。銀座は実は超集積ではなくて高集積ぐらいなんです、ここも入れました。それから八重洲です。日本銀行から三井、三越のあたり。これが大・丸・有です。それから汐留がある。環状2号のマッカーサー道路、ここも高層化する。森ビルが国際的な業務と文化の町をつくらうというので必死になって土地買いして滅茶苦茶にここを変えようとしています。実際にいろいろ建てています。このところは超集積。

高集積というのは、官庁街です。ここは番町。僕たちが集まっているところ(NSRIホール・飯田橋)がこの辺で、この裏側に日建や大和ハウス、最近できたオフィスビルがあります。赤坂や、芝公園の向こう側、浜町のところも高集積です。昭和通りから東側、昭和通りと築地側の首都高速の間ぐらいもそうです。こういうところが高集積エリア。その外側は集積エリアです。この3段階にして、あとウォーターフロントを別扱いにしよう。土地利用の変化についてこういう分け方をしました。

(図23)

2030年の床面積は、超集積エリアは、新築フロアは6割で、ストックは40%残ります。高集積エリアは50%変わって、50%残る。集積エリアは40%変わって、60%残る。ウォーターフロントは50%変わって、50%残る。その他というのは、港区の南半分です。我々の対象としている外側ですが、そこも港区です。そこは47%変わって、

53%残る。トータルすると、先ほど言ったように、2030年には総延べ床面積の50%は新築で、50%は残る、という数字になります。

(図24)

これもくだくだいいませんが、ちゃんと理屈はついている。新築フロアについての割合ですが、超集積エリアでは、40%の総延べ床面積がトップランナーでいく。40%は積極的対応でいく。中程度対応は、20%。高集積もかなり頑張っただけでトップランナー25%、積極的対応は40%。高集積に、少しだけ何もしないというのが5%でてきている。

集積エリア、これは人形町や神保町のような都心3区の中では比較的小さくてごちゃごちゃした地域です。そこではトップランナーが総延べ床の10%、積極的対応はここでも4割ぐらい。何とかCO₂削減25%目標値でやってもらいたいと思います。中程度の対応が40%。何もしないのが1割ぐらい出てくるだろう。ウォーターフロントはこうなる。

その他のエリアはトップランナー12%、積極的対応40%、中程度対応38%、何もしないが10%になる。

結局、都心3区の25%、40%、30%、5%になる。これが、前から我々が設定していた数字です。今のはフローです。

(図25)

ストックのほうは、超集積エリアでトップランナーをやっても、改修ですから、25%削減できない。超集積エリアの総延べ床の1割はトップランナーでやるけれども、25%ぐらいがいいところです。高集積エリアや集積エリアは、トップランナーの改修を5%、3%ぐらいしかやらないだろう。ですから、ストックではトップランナーの比率が下がってきます。そして、消極的対応が、どんどん増えてきます。集積エリアとカッコよくいっていますが、ここは、何回もいいますが、例えば人形町、明治座の辺、東神田、横山町、岩本町、神保町、港区でいえば浜松町の裏側のごちゃごちゃした昔の産業地です。そういうところはほとんどやらないだろう。ウォーターフロントは古い町と混在していますので、古いところは何もしないけど、新しい港地区のようなところは直す。こういうのがストックです。

(図26)

3番目の話です。超集積エリアでは新築が6割と言いました。そのうちエネルギーを面的に利用するのは、新築のうちの半分。面的利用とは、導管を道路を渡って引いたりして、

例の地域冷暖房をやる。地域冷暖房を新築フローの半分の市街地については、都市計画施設としてやる。今は都市計画施設ではございませんけれども、50%はネットワークをつくる。都市計画側のCO₂削減になる。高集積は50%のうちの10%、1割にこの面的エネルギーを乗っける。集積では4%。全体の4%をネットワークにする。

こういう都市計画想定値を入れますと、そういうところは10%の削減を上乗せさせられる。10%ですから、例えば、超集積エリアのストックが多いところ、そこでは25%削減だったけれども、それに面的な施設が入ると10%上乗せなので、35%削減。トップランナーの40%のところ、面的エネルギー、地域冷暖房を入れると50%になる。そういうようになるべくCO₂削減の量を多くしようと努力したんです。新築フローの一定割合にエネルギーの面的利用などの効率的措置がなされて、10%削減が上乗せされるものと設定する。

(図27)

試算結果はどうなるか。いろいろなことをやったんだけど、試算結果から、都心3区では、床面積当たりCO₂排出原単位、これを40%にしようとしたんです。ところが1年間に1平米当たりCO₂排出量は、2005年の77.5キログラムから、2030年、62.3にしかない。20%しか削減していないということです。

一番変わるのは中央区です。マンション開発がどんどん進んでいますから。港区はあれだけ住宅の床も増えていくけれども、片方でストックもかなりあるので、17%しかCO₂削減ができない。床面積は3割増えた。CO₂排出量総トン数で5%増えるんです。しかし、床面積当たりでは20%しか削減できない。こういう話です。

今までもCO₂削減どうするかということで、東京電力の専門家や大学の先生や役人がいろいろ言っていますが、あれは全部プロジェクトなんです。どこかに1000億円の金をかけてニュータウン全体を直す。そういう時にどれくらい削減されるかということなんです。だけど、既存ストックが本当に協力してくれるのかと突き詰めていきますと、既存ストックの鉛筆ビルは壊すだけでも抵抗します。客が来なくて空き家でもそのまま残すおじいちゃん、おばあちゃんがたくさん出てきます。おまけに将来空き家率が高くなります。何もしないでほっぽり出すということがありますから、いろいろ努力をしたけれども、20%ぐらいしか、都心3区では削減できない。これも、2005年スタートで2030年のデータです。先ほどからの1990年対比2020年で25%削減と言ってますが、

それを2030年に延ばして2005年原点でいけば、35%削減しろという数字になるわけです。

(図28)

町丁目別でも削減量と排出原単位の変化を見てみました。これは面白いですが、最後に1つだけやります。

(図29)

(図30)

(図31)

今までの話を整理しますと、都心の業務活動、商業活動が非常に活発な地域、中央区の全体と千代田区の全体と港区の北半分の地域を、先ほど言ったように、超集積エリアと高集積エリア、集積エリアに分けます。人形町のところは下町文化地域だと僕は言いました。そういうところと、赤坂や半蔵門を神保町を集積エリアとします。ウォーターフロントは別にして、それでどうなるかという、超集積エリアで26%削減。高集積エリアで20%削減。一番外側の集積エリアは16%しか削減できない。ウォーターフロントが23%。ウォーターフロントは再開発が活発ですから、超集積エリアの次くらいに変わるんです。エリア全体として大体20%くらい削減。こういう作業をしました。

4. 街区単位でのCO₂排出コントロール手法の検討

(図93)

最後に行きます。何もしないところをただただほっぽっておいていいのか、という話です。これが何か1つのヒントになるのではないかと思う提案があります。東京電力の小早川グループが僕たちの勉強会で、何か考えを出せよ出せよと言いましたら、苦し紛れに出してきた1つの提案です。

(図94)

これは何かと言いますと、今言ったような市街地の中で、新設の大型建物があります。これは建てる時に総合設計や昔の再開発地区計画で容積率を割り増ししますから、開発者利益が出てくるんです。既設の中小建物は、容積上乘せですけれども、実際に使っている

容積に比べて、上にまだ開発されてない容積を残している。それから、中小建物には設備改修資金がない。そうすると、ここで面白いことを考えたんです。ここに矢印があるでしょう。これは容積移転を考えろというんです。開発されない容積、例えば岩本町なんかで開発されない容積が100%ぐらいあったとします。その開発されない容積を新設大型建物に持って行って、容積率を増やします。不動産屋さんは床を高い値段で売って儲けます。開発者利益が必ず出るはずですよ。その一部分を設備改修資金として、中小規模の建物に充てて、それを直していこうということなんです。

ここに書いてある。街区内の新設大型建物の増床面積ですが、街区内でつくられる、例えば大手町の国の持っている印刷局の土地を、仮に郵政株式会社に売ると、必ずここは1500~1600%ぐらいの床を増やします。それと、既設の中小規模建物の開発されない容積の関係を結びつける。そして、その結びつけた結果として、省CO₂対策設備改修資金が欲しいという中小規模建物のところに開発者利益を移すという関係を結びつけて相互補完する。そういうことを考えてみたらどうか。そういう提案なんです。それを称して、小早川グループは「街区連担型CO₂削減特別地区制度」と名づけましたが、何だかわからない。「街区連担型」なんて要らないんです。「CO₂削減特別地区」でいいんです。これを提案しようということですよ。

(図95)

これが僕が先ほどから延々と言っていたことです。従来制度のイメージでは、事業者単位でいろいろ規制を受けるわけです。都市開発諸制度に従った大規模なものは、いろいろ開発諸制度の割り増しが出てくる。しかし、小さい既存の建物で、開発意向がないところはそのままなんです。ほっておくままなんです。これが今までのイメージです。それに対して、開発意向のない建物に対しても、何らかの恩恵を移しかえるということを考えてみたらどうか。先ほどのCO₂削減特区の制度を導入した後は、開発諸制度による容積割り増しがある。その儲けの一部分を中小規模建物へ移せば、大型建物もCO₂削減するけど、中小規模建物も何がしかのCO₂削減ができる。先程の5%ではなくて、10%ぐらいそれで削減率が高まるかもしれない。つまり、街区全体のCO₂総排出量管理をやろうということですよ。その時に必ず自治体が絡む。従来制度は自治体はなく、東京都から直接ですよ。この自治体、区役所ですよ。これをどうするのという話ですよ。

(図96)

これが非常に荒っぽいイメージなんですけれども、面白い。「特例諸制度活用開発」、再開発地区計画を活用して開発をすると、まず既存の建物の容積があります。例えば、1000%。そこに地区計画をやると丸の内では1300%になります。三菱地所はそれで十分満足です。

これから面白い。千代田区が「おまえのところに100%容積を割り増ししてやるよ」と言います。別に東京都でもいいんですけど、千代田区のほうが身近でいいでしょう。それに対して、100%増しで、総延べ床が結果として1万平米増えるとしますと、区役所が三菱地所に「おれが売ったんだから、1平米当たり50万円よこせ」と言います。容積、1坪170万円の計算です。170万円でもお客さんはたくさん来る。大・丸・有でなくても、赤坂でも、そういうところだったら、最後のベースの建物の坪当たりの売却価格は、400万円、500万円は当たり前です400万円、500万円で売れるところの100%の中の170万円くらい出したらいいではないか。そうすると、例えば野村不動産は、それで100%増えれば、さらに30~40億円の儲けが出るので、「はい、ありがたいことです」となって、そのお金を区役所に払います。払ったお金を千代田区役所は、開発意向のない建物に対して補助金でリノベーション資金を提供する。そうすると、既設で眠っていた何もしないはずだった建物も、千代田区がそういうことを言うなら協力してもいいなということになって、CO₂削減の性能が少し高くなる建物が増えるかもしれない。

「開発者はCO₂を抑制しつつ、容積増加を享受する」「既存建物は通常の民間資金で行われる範囲を超える省CO₂化が図られる」。通常の民間資金で行える範囲を超えるというのは、自治体からの金が出るから、それで省CO₂化をやろう、ということです。そして、「街区全体での省CO₂化が進展」する。こういうやり方を考えたらどうかという提案が東京電力から出てきた。

これが出る前、僕は次のこと言っていた。2008年の時に僕はわめいたことです。怠け者で眠った連中がCO₂削減に協力するということは、こういうことをやったらいいのではないかと非常に乱暴にいった記憶があります。CO₂削減に協力しない建物がどの建物かは、例えば東京電力は電気料金を徴収していますから、わかるわけですよ。ガス屋さんもわかります。再開発すれば使用する電気料金やガス料金は大きく変動する。増えるかもしれないし、下がるかもしれない。しかし、眠っている既設の草の根型は、例えば5階建ての鉛筆ビルを貸すとすると毎月電気料金が7~8万円かかる。延々と7~8万円ずつ

払ってきます。建物が変わらないかぎり延々とです。少し古くなると、今度は性能が悪くなって逆に高くなるかもしれない。それを電気屋が見ている。区役所が、例えば東神田1丁目のあの草の根ビルについては、何もしないからそれなりの措置をやれと電気屋に言ったとする。電気屋はある日、そこに電気料金請求と一緒に紙を入れます。「あなたのところは電気料金から見ると、全然何もしてないように思いますので、CO₂削減の改修をぜひしていただけますか」と。

それは白い紙で、半年経って何もしなかったから黄色い紙を入れる。1年たったなら赤紙が入る。1年ぐらいの余裕を見るわけです。何かしますと、必ず電気使用量は変化するはずで、窓をちょっと直ただけでも電気料金は下のほうに少し変化する。あるいはLEDを入れたというだけでもガタンと下がります。空調機をかえたということでも下がるはずで、何もしないでずっと来たらどうするか。黄色紙が来て空調機を替えたとか、LEDを少しつけ替えたという、電気料金は少し下がる。そうすると、電気屋は、少し下がったから猶予期間を置きます。何もしないところは赤紙。赤紙でも何もしなかったら、その3カ月後には、その鉛筆ビルの地主にグリーン料金をバーンとかける。グリーン料金だと電気料金が毎月7万円だったのが20万円ぐらいになる。それを払わなかったら電気停止。相当荒っぽいでしょう。電力供給停止。ガスも同じです。

そういうことをやれば、少しはきくかなということをしてたしか2008年に皆さんに話してあったんです。これは都市計画でも何でもありません。これは電気屋に通産省が通達をして、それが妥当かどうかを法務省や総務局がチェックするだけの話です。都市計画も何も関係ないし、国交省マターではなくなってしまうわけです。僕たちは一生懸命国交省マターで低炭素化市街地はどうしたらいいかということを行っているんですが、グリーン料金をバツとかぶして、駄目だったら供給を停止するというのは、当たり前のことですね。正当な料金払わなかったら電気停止になります。水もそうです。ガスもそうです。

供給者に供給義務はあります。しかし、需要者側がそれに応じた正当な料金を払わないんですから、供給しなくても良い。正当な料金というのはグリーン料金のことです。そういう条例か法律をつくってしまえばきく。だけど、それでは、これだけ一生懸命考えてきたことは幾ら何でもそれでいいのかという話です。それが1番目です。

それから、2008年に私は、低炭素地域制をやってくれということを行いました。今でも苦労しているんですが、最終的には新築の建物には税法上の規制はかかります。しか

し、地域制では既存の建物に対する改修命令はできない。そこでCO₂問題に対して地域制は決定的に無力であるということがわかります。都市計画でどうしたらいいか。僕は都市計画が専門ですから、CO₂にも都市計画が貢献すべきだということでいろいろやってきましたが、うまくいかない。最終的には電気屋がとんでもないことを考えた。これが都市計画にかかわっているんです。

(図97)

これは条件です。電気屋だから常識外れで、建て替えによる増し容積700%を1400%になります。今の建築基準法の常識ではあり得ない。

説明が難しいんですが、建て替えによる増し容積率700%を1100%と考えています。1000%までは、総合設計でも一応3割までいきますから、700%で900%、これを大体1000%としましょう。上の100は何か。これは後で説明します。オフィスの未改修建物のCO₂排出原単位は年1平米107キロになります。先ほどの我々の作業では、年1平米当たり、マンションが30キロで、事務所が90キロといいました。90キロというのは割合いい建物だと思ってください。107キロはとんでもないあちこちにあるおんぼろビル。そういうところを完璧に新設建物にすれば40%削減できる。60%残るから、64キログラムくらい排出する。しかし、改修は25%くらいしか直せないから、既設改修建物は、30%削減だと75キログラムになる。

その次、容積売却単価。700%の容積率はどの辺かということ、人形町くらいです。人形町は800%で神保町が700%かな。東京電力の都市計画屋からいうと、考え方はいいんですが、神保町で700%を1000%まで上げるマーケットがあちこちに存在するかということ、先程の僕の怒りの説明だと、神保町では、そんなオフィス需要はないんです。どうしても欲しいというところは超集積エリアです。超集積なら、森ビルや三井不動産、三菱地所あるいは野村不動産という大規模ディベロッパーが、700%のところを1300%にしてほしいということを言っているわけです。700%を1000%で1100%にするというのはすごい話ですが、仮にそういうところで、容積売却価格を1平米50万円にして売ろうということです。これは千代田区に、お金が入ります。1万平米売ると50億円です。それくらい容積を買ってでもビルを建てていくというのは本当に限られてきます。

もう一つ、省CO₂対策改修単価は電気屋の見方から見ると1平米2万円くらい、1坪

7万円ぐらい。例えば100坪の鉛筆ビル、25坪の4階建て、そういうのは幾らでもあります。100坪の鉛筆ビルに2万円というとなら700万円です。700万円は何の助けもなければ地主のおばあちゃんにはかけられる金額ではない。それを容積を売ったお金から出そうということなんです。区役所は省CO₂対策改修単価2万円に、大手不動産から召し上げた1平米50万円の金を充てる。

ここが面白い。開発者から得られた基金で中小規模建物の既設改修をした後、余剰金がある場合ですが、東京が上海に迫るぐらいに外資が入って、日本の企業も元気になって、先ほどいった超集積エリアのところは、平均でいくと1000%を超えるビル群になる。その時に何が起きるかという、熱源水ネットワークが必要になる。これはここに出てないので、話が余談になります。東京電力はヒートポンプ、ガスは燃料電池とコージェネ。これで永遠の戦いをしています。これは常識なんです。戦っているんです。折り合わない。ここはたまたま東京電力なので、ヒートポンプです。ヒートポンプで、先ほど言った面的な整備をやりたい。ヒートポンプを一番効率よく使えるのは、空気ではなくて水なんです。下水を熱源水にすると、ヒートポンプの効率が、COP7とか8までいく。空気だと5ぐらいです。物すごく効率がいいんです。

三河島の下水処理水は日本橋川に流れているんです。だから、日本橋川の水はほとんど都市河川ではなく都市下水です。できたら、日本橋川から水を取りたいけれども、日本橋川に流れているから、三河島でまだ余っている水を導管で真っすぐ大・丸・有まで持ってきて、ヒートポンプにして、それで面的整備をやれば非常に効率の良い地域冷暖房ができる。小早川グループはこれをやりたくて仕方がないんです。

電気屋は水です。水を持ってきて供給できるということどうしても下町になる。丘へ行ってポンプアップしたら逆に電気を食って効率が悪くなる。下水処理水を自然流下で持ってくる。三河島から自然流下といたら日本橋や月島です。三河島の処理水を霞が関に上げるといたら上げるだけで大変です。新宿に持っていけといたらできない。下水処理水でこういうことができるのは中央区、千代田区の一部です。

ガス屋の方は燃料電池ですから水に関係ない。そうすると、一番やりたいのは新宿。新宿副都心です。あそこは大規模なオフィスがある。ガス屋のほうは燃料電池とコージェネだから面的な形で大規模開発のところにそういう熱源を入れて効率よくやろうとします。

この勉強会をやった時にいろいろな提案をガス屋と電気屋に出してもらった。それを比

較すると、自然に「ガス屋は港区」、「電気屋は中央区」と、縄張りができそうだなという感じがしました。依然としてニコニコしながら喧嘩しています。なかなか折り合わないんです。

ですから、小早川グループの熱源水ネットワークというのはそういう思いがこもっているんです。こんなの儲かるわけない。

(図 98)

2005年の非住宅 非住宅というのはオフィスです の延べ床が、僕たちの対象としている地域では8381万平米あります。2030年の下限値、非常に悲観的に見ると、2005年のオフィスビル8381万平米が9000万平米になるとしましょう、ほんのわずかしが増えない。その中で、既存の建物は9000万平米のうち7762万平米で、新築が1238万平米建つ。その新築の建物に容積売却価格が、先ほどいったように、1平米50万円掛けますと、4421億円ぐらい手に入れることができるんだそうです。それを使って、先ほどいった1平米2万円の改修をすると、省エネ改修面積が2211万平米になる。怠けている人のところに手を入れることができる。2211万平米の手を入れることができれば、既存建物7762万平米の3分の1ぐらいは省エネ改修が可能になる。ただ、この時は余剰金はない、こういう算術をしています。

先ほどいったできっこないという話ですが、容積売却価格は4421億円が最低限ですけども、2030年上限のオフィス面積が1億1004万平米になると、その条件で容積売却して手にする金は1兆8736億円。これは夢物語みたいですよ。省エネ改修面積が5758ヘクタールできる。すごいでしょ。既存建物7762平米が上限でなく新築がどんどん増えていきますから、既存建物は減っていくんです。全部できるのではないかな。全部新築にしよう。おまけに余剰金が7220億円も出る。7220億円あると、三河島の処理水を大・丸・有まで導管を引いてきて持ってきて、新しいエネルギーを使わないで処理水でこの地域全体の新築建物の40%のCO₂削減ができるようにできる。新築の40%削減は全部三河島の処理水でできる。おまけに41億円ぐらい儲かるぞという面白い話をしているんです。

繰り返しますが、これは1つの非常に乱暴な試算です。CO₂削減で、ただただ大規模なオフィスビルだけやっていて、草の根で死にそうなおばあちゃんの経営している鉛筆ビルはどうするんだ、それはかわいそうだから無視していいのではないかという理屈は成り

立たないんです。やはりビルなりマンションを持っている地主は、それなりの低炭素に対する貢献をしなければいけない。それを容積率で解けるかということ、解けないです。何故かということ、こういう理屈で成り立つ場所はどこかということ極めて限定されたところのオフィスビルだけなのです。そういう極めて限定されたところのオフィスビルしか成り立たないということを電気屋はわからない。都市計画屋しかわからない。そのギャップが1つあります。

それから、もう1つは、金の問題が出てこないではないか。こういうことをやったって、限定された場所で資金は限られている。やはりどうしても環境税が出てくるんです。国民全体が税負担をしながらこういうことについて立ち向かっていかなければいけない。政治というのは不思議で、そのことは全然言いません。環境省がヒステリックに環境税、環境税といってもどこの省も相手にしない。

それだったら、先程の20%削減を新築の大規模ビルの50%は地域冷暖房でやれと言っても、これもできない。地域冷暖房のウィークポイントが1つあるんです。これは大・丸・有も同じなんです。最近、エネルギー供給で、冷水でも熱水でも非常に効率のいい機械がつけられました。そうしますと、資金力のある不動産屋が大規模なオフィスビルをつくるって、最適に取り替える時に1つのビルの中の高効率の熱交換機をかえてくる。ところが、地域冷暖房になりますと、高効率の熱交換機ができてても簡単に替えられないんです。

打ち明けていうと、パレスホテルの改築をしていますね。パレスホテルの改築も、あそこは本来、丸の内の熱供給システムがあって、丸の内の熱供給システム会社としては、パレスホテルに導管を持っていきたかった。熱供給会社の方の熱供給の効率も少しよくなると言ったんですが、パレスホテルも、住友の本店もそうだと思うんですが、それをやらなかった。それぞれ最適に取りかえなければいけない時に素早く替えていく、そういう敏速な対応が、個別の建物に1つずつ熱交換機を入れればできるわけです。ネットワークの大・丸・有になりますと、それができないので皮肉なことに、ネットワークの地域冷暖房供給会社の設備は古いものが多くなる。効率が悪い。ですから、結局、個別単体で熱効率がどんどんよくなる建物を3つ集めて、それでCO₂の総排出量がどれくらいになるかと計算すると、地域冷暖房の古い器具を使って3つのビルに供給する場合と比べて、CO₂排出性は高い。総CO₂排出量が多くなるという可能性がある。

つい10年ぐらい前までは、地域冷暖房でなければCO₂は削減できないと言っていま

した。しかし、今状況が変わってきている。ただし、まだ地域冷暖房を無視できないんです。それはどういうことかということ、地域冷暖房に清掃工場の排ガスその他を入れれば戦えるんです。何故かと言えば、清掃工場の排ガスを入れれば、地域冷暖房中心のエネルギーを使って冷温水供給をする機械が要らなくなるんです。ちょうど、それは内燃機関の自動車と電気自動車の差と全く同じです。地域冷暖房の熱交換を丸の内のど真ん中にずっと入れればいいわけです。それをそのまま供給すればいいんです。ところが、それが無い地域冷暖房会社は、自分のところで電気を使い、ガスを使って効率の悪い熱交換の機械をオペレートするわけですから、それは金がかかるんです。

2．霞が関周辺地区低炭素化都市づくり構想

(図 34)

僕が3年くらい前にやった霞が関の大団地のCO₂削減はどれくらいになるか、ということについて話します。平成22年3月の最終報告です。何をやったかということ、今から4年くらい前の福田さんか麻生さんが総理大臣の時に、たまたま財務大臣が額賀福志郎という茨城県選出の早稲田の後輩でした。僕も今は早稲田マンになっちゃったんです。そこに行っているいろいろ話をする時に、政府はCO₂削減の国づくりをしようと言っているのに霞が関が何もしないというのは恥ずかしいことではないか。まず、霞が関でCO₂削減の範を垂れなければいけないよ、勉強会を開いてくださいと言ったら、額賀さんはやろうと言いました。ところがその後の政権交代で額賀さんがやめてしまった。やめてしまったけど、そのいい伝えだけは残ったんです。残ったものをイニシアチブをとってやろうとは国交省の住宅局も都市局もしませんでした。環境省もやらない。東京都なんて全然無関心。そうしたら、千代田区がやるというんです。千代田区に僕をキャップにした委員会を開いて、国交省と環境省と財務省の専門員を委員として据えました。千代田区に霞が関地区の低炭素都市づくりの報告をまとめろといわれて、2年がかりでやった作業です。これは結構面白かった。

(図 37)

昭和61年の整備計画には、「エネルギー源は防災上の関係も考慮し、街区単位程度に集

約し、効率的利用を図る」となっています。ところが、街区単位というと、霞が関は結構大きい。例えば警視庁のところは、国交省と自治省と警視庁です。それから、面白いのは、昔の道路公団の建物がありますが、あそこに熱エネルギー供給センターをつくって特許庁が供給している。これが街区単位です。次の街区単位はこれをやるのではないかと思う。街区単位に集約して効率的運用。

今、3つ霞が関にはエネルギーセンターがあります。これは熱エネルギー供給源です。一番地域冷暖房的なのは厚生省の講堂の下に熱エネルギーセンターがあって、何とか通りを越えて、通産省の資源エネルギー庁と本館と将来は郵政省のほうに持っていこう。それから、農林省の一部にももっていく。これは完璧な地域冷暖房です。

具体的には地域冷暖房の一部分をやっているのですが、街区が大きいから、これも地域冷暖房とっていいかもしれません。丸の内の3街区ぐらいになります。3街区ぐらいの道路を渡った導管を入れれば地域冷暖房。こういう状況で熱供給をやっているんです。

(図41)

霞が関の床面積は一体どうなるか。1990年というのは、鳩山さんがいった1990年対比2020年25%がありますが、その原点としてとっています。その時の霞が関の総床面積112万平米。2009年の実績が143万平米。これが2020年にどうなるか。あと10年先ですが、霞が関の法的容積率は500%ですから、全部消化すると161万平米になります。実際に細かく調べましたが、近々に財務省を建て替えます。近々と言っても10年ぐらい先です。財務省を建て替えると容積を全部使ってしまいます。つまり、161万平米になる。1990年の112万平米から50万平米ぐらい増える。こういう状況を想定しながら低炭素化がどうなるかを考えていこうということです。

(図43)

霞が関の周りの帝国ホテルや日比谷公園、日本生命、そういう場所まで広げて調べると、太陽光をはじめ12種類ぐらいの再生可能エネルギーがある。下水の処理水なんか芝浦浄水場から持ってきたりできるということです。

(図47)

清掃工場排熱。これは晴海にある中央清掃工場から、尾島先生が大好きな地域導管をポンと入れて、ここの日比谷地域も一緒にして、大・丸・有の有楽町も一緒にして、最終的に霞が関に熱供給をしようというものです。これはすごいです。蒸気管を持っていく。

(図 55)

未利用エネルギーがどれくらいあるのかと調べました。日比谷や内幸町、有楽町に入れます。そうすると、太陽光が年間3300メガワット、太陽熱が2万9500ギガジュール、バイオマスは1万トン。恐るべきことに、清掃工場排熱を持ってくるとすごいんです。190万ギガジュール。これは桁が違う。こういうことが可能です。

(図 56)

日比谷から有楽町も含めたこの地域でCO₂換算でどれくらい削減できるかということ、太陽光で1250トンCO₂。これは霞が関対象建物の屋根面積10万平米の15%、発電効率16%。これは今かなりやっています。おまけに太陽熱がある。太陽熱も、霞が関建物の屋根面積の15%で、太陽光と足すと30%です。発電の効率40%で、非常にいい。これを入れる。バイオマス、これは役に立たない。でも、2200トンある。油は470トン。バイオマス木質1080トン。清掃工場はすごいです、2万6000トン。下水処理水80トン。こういうのがこれからの計算で所与値として出るんです。

(図 57)

電力排出係数は、先程のように、0.38ですと来ていましたが、0.32になって、最近では0.30まで来ました。これが28になるだろうということです。

(図 58)

先ほどと同じように、BAUで、いろいろな条件を入れて、床面積が1990年基準で1120平米だったのが2030年に500%、1610平米になった時に、電力排出係数は0.38から0.304にする。CO₂原単位は、供給側は下がります。これを踏まえて排出量を考えていくと、この段階では、0.38が0.304になったので、排出係数が1990年の100に対して108になる。ピークは排出量指数、113の2009年です。2000年でCO₂排出量が9万6768トン。これは何もしない場合です。1990年、8万6000トンだった。ただ電力排出係数が0.304になっただけで、2020年のBusiness As Usualでは、9万2000トンに減るんです。9万2000トンに減ったとしても、供給側が削減しただけでは、1990年比8%増。それなら、どうするか。単体で今度は頑張ろうということになります。

(図 59)

目標値を置きました。1990年比、2020年で25%削減しよう。これは鳩山公約

です。1990年から持って行って、2020年目標の時には25%削減するんだけど、実は2020年に、電気がよくなっただけで建物の方は何も変えてなければ9万2000トンある。9万2000トンから単体と面的な都市計画整備で減らすと31%減らさなければいけない。大変だ。25%ではなくて、31%減らすためにはどうしたらいいかという次の作業です。

(図61)

単体対策メニューをやりました。これをどうするか。説明は抜きます。

(図63)

単体対策によるCO₂削減効果は28%いくんです。これは非常に重要なデータで、28%のうち照明がすごい。LEDにかえるだけで、28%を100とすると100のうち36%が照明です。それから、熱源の高効率化。これは身近なことをいうと、ヒートポンプを思ってください。空調機です。空調機の性能が機械的によくなって36%。これで72%いきます。それから、搬送動力削減。空調機はモーターで風を送っているんです。この搬送動力もモーターの性能を上げたり、スピードを緩くすると14%。二重窓は意外ときかないんです。Low-e ガラス7%。これは非常にちゃんとした作業をしている。

(図64)

とにかく28%は引く。31%引かなければいけないんだから、単体削減で28%引いたけど、あと3%足りない。どうするんだ。面的対策だ。

(図65)

先ほどの広域蒸気導入はいいんだけど、お金がかかる。下水熱のヒートポンプ、これも導管にお金かかる。地域コージェネを導入する。これは先ほど言いましたが霞が関で3つぐらいエネルギーセンターがありました。あれぐらいの導管配置で、熱交換、CO₂を効率よく下げていく冷温水供給の機械のコージェネに替える。これはガス屋の発想です。これをやるにはそうお金がかからない。この3つのやり方を考えようということになりました。それで、結論はどうか。

(図71)

単体対策に地域コージェネのケースBというのがあります。これは単体対策をやって、先ほどのコージェネレーションであまり大きくない導管をやると26%削減できる。1990年比25%削減するというのが2020年です。これは政府の公約です。だから、

ここでいう26%は、削減目標より1%上回って削減している。その効果は、28%は単体でやったけど、残りの3%は面的なコージェネをやらなければだめだということになる。問題はその値段がどれくらいかということです。

(図79)

CO₂1トン当たり対策コスト幾らかかるかというのを計算しました。面的対策のところだけ言いますと、下水熱利用は何と、1トン当たり11万3395円かかる。大変な金がかかります。広域蒸気も、清掃工場から持ってくるだけで3万5600円かかる。広域蒸気を少し使って地域コージェネも入れると3万2000円かかる。ところが、地域コージェネを節約して部分的に入れて、余り金のかからない地域コージェネをやると1万4000円なんです。これをやるのが霞が関では一番リアリティーがある。最終的な決め手は、単体コストが一番どれがいいかという選択です。すると、ここに出てくる一番いいのは何か。CO₂削減の量は少ないけれども、空気を送る動力をコントロールするのは900円。熱源高効率化、ヒートポンプのようなものを入れると1万2000円。Low-eガラスは高くて、6万5000円。それから、LEDは何と8万円かかる。太陽光に至っては12万円かかる。

こういうことを考えて、安い順からいうと、搬送電力をまず直して、熱源高効率化をする。ヒートポンプ化して、その次に地域コージェネを入れていく。こういうことで1つのグラフができます。

(図80)

グラフの見方。

(図81)

これは単体対策(ケースA)で、25%削減までにCO₂を1トン当たり何円で、どれぐらい供給できるか、安い順に並べたものです。供給量が限られていますから、一等初めの搬送動力、これは929円ですけれども、削減量は3500トンぐらいしかない。次が熱源高効率化、これはヒートポンプをよくする。9000トンぐらいあります。ただ、値段が1万1000円だから、バンと上がる。その次に、Low-eガラスです。これは削減量が1900トン分ぐらいしかない。だけど、高い。それから、照明高効率化、これは1万トン。これは高い、8万円。最後に、どうしようもないから太陽光を入れておく。それでも、25%までいかないんです。23%ぐらいでしょうね。単体対策ケースは駄目だ。

(図 82)

ケースB。単体対策に地域コージェネを足す。先程のように安い順から並べます。搬送動力削減で900円。地域コージェネは意外と安くて、1万4000円。Lew-e ガラスは先ほどと同じ。それから高効率照明は、かなりいい。照明高効率化、1万トンありますから、かなり供給できる。それから、太陽光発電をやる。こうなると、太陽光発電をしなかったって、地域コージェネを入れれば25%は確実にクリアできる。こういうことをやらないと、現場で本当に低炭素化をやるのにどうしたらいいかということが出てこないんです。

これは学校の教師はやりませんし、役人はやらないし、本来、電気屋とガス屋がやるべき情報だと思いますが、やってないんです。

だから、今日は、年寄りの冷や水なんですけど、かなり必死になって頑張っ、皆さんにリアリティーのあるご説明をしました。また、途上ですが、その成果をご披露した次第です。2時間話しまくって恐縮でございましたけれども、これで終わりにします。どうもありがとうございました。(拍手)

谷 先生、お忙しいところをありがとうございました。また次回、続きを楽しみにしております。

以上をもちまして、本日のフォーラムを終了させていただきます。本日はありがとうございました。



伊藤 滋 氏