

社団法人建設コンサルタンツ協会 2008 年度懸賞論文(学生部門)

「私たちは、土木遺産を生み出せるでしょうか」

街風を起こすことのできる街を後世へ 東京の街は土木遺産になる

吉田 勝哉
(奈良教育大学 教育学部 環境教育コース
政治学専攻3回生)

1. はじめに

生きる土木遺産

私達の住む「街」は一つの大きな土木遺産ではないだろうか。なぜなら街は成長し、古くなった建物は壊され、また新しい建物がその上に建てられ、生き物のように姿を変えながら長い年月を生きていると私には感じるからである。そして何より生活に根ざしている空間だからこそ土木施設としての価値は高いのではないだろうか。このように生活に応じて変化する街を生み出し後世へ残していくことはできないだろうか。

本論文では後世に住みやすい「街」という住みやすい環境を一つの大きな土木遺産として生み出し、後世に残すことを考え、ヒートアイランド現象や海外の取り組みを取り上げながら『街風』を生み出す土木建築の必要性を都市計画の視点から論じたい。

2. 風を利用しなくなった現代

熱帯夜は温暖化？

ここ数年天気予報の中で「熱帯夜」という表現をよく耳にするようになったと思う。夏場は毎晩クーラーの涼しい風が必需品という人も少なくないことだろう。この熱帯夜は地球温暖化の影響だと一般的に言われているが、果たして本当にそうなのであろうか。確かに日本全体の平均気温が上がり続けていることは事実なのだが、熱帯夜には他の要因があるのではないだろうか。私がおのように思うのは天気予報で報じられる予想気温の地点の多くは都市部であるにもかかわらず、その地点の気温が平年より高いからといって温暖化が進んでいると報じている。しかし、それはあまりに短絡的であると考えからである。

私はそこに疑問を感じ、都市ごとの平均気温を調べていると東京都の平均気温がここ数年他の都市や地方よりも凄まじい勢いで上昇していることに気付いた。東京都はこの100年間で約3℃上昇していたのである。これは地球の平均気温の上昇比率と比べ、5倍以上の上昇率なのだ。加えて熱帯夜の日数は2000年～2008年8月までの平均日数で31日前後であり、1970年～1978年比の約2倍(気象庁調べ)となっていた。地球の平均気温上昇より東京の平均気温上昇が5倍も速いのに温暖化以外のわけがあるのではないだろうか。

そして私は都市部に見られるヒートアイランド現象がその原因ではないかと考えた。また、特に東京の平均気温上昇はその異常な上昇スピードから我々の作り出した土木建設の失敗、つまりは都市計画の失敗によってもたらされているのかもしれないとも考えた。

ヒートアイランド現象と風

ではまず、そもそもヒートアイランド現象の原因がなぜ都市計画の失敗だと言えるのだろうか、ということから述べたい。ヒートアイランド現象は研究者達からたくさんの原因が指摘されているが、やはり建物の空調や自動車から排出される排気ガスなどの人工的な排熱が一番の原因だと言える。それはヒートアイランド現象が起きるのは都市部であり、その都市部では人がたくさん活動しているため排熱が他の地域に比べ多いと考えられるからだ。図1を見て欲しい。

この図から読み取れることはいかにヒートアイランドの原因の中に人工的な排熱が多く含まれているか、ということである。例えば工場の排熱、そして自動車から出る排出ガスなど挙げていくときりがない。これらは皆、温室効果を持ち、地球温暖化の原因とされる二酸化炭素を多く含んでいる。つまり、都市部にはヒートアイランドを起こす原因がごく



当たり前、しかも大量に存在していることになる。言い換えれば東京などの大都市部ではヒートアイランド現象が起ることが自然とも言えるのである。

しかし、東京都環境局はヒートアイランド現象の原因の一つとして「都市形態の変化による弱風化」を挙げている。実は東京の都市部は近年まで東京湾から吹いてくる海風によって温度がある程度保

たれ、ヒートアイランド現象が発生しにくい状況にあったのである。ところが、我々が路面をアスファルトやコンクリートで必要以上に覆うことでそれらが日中熱を溜め込み、夜になると放出するようになった。だが、それでもまだ風は東京の都心部へ吹き込んでいたためヒートアイランド現象に端を発する熱帯夜の日数は現在よりもずいぶん少なかった。

人が作った壁

ところが、ついにその海風が遮られる時がやってきたのである。それが2004年東京都港区の再開発事業として計画され、完成した巨大複合都市「汐留シオサイト」である。確かにこの都市開発によって10棟以上もの高層オフィスビルが建ち、ホテルやレストランができ、街は大きく生まれ変わったと言える。そして人々の生活が豊かになる方向へ進んだことは間違いない。しかし、それまで東京湾から吹き込む風は気温を抑え、二酸化炭素などが都市部に留まらないようにする役割を果たしてきたが海辺にこ



のような高層ビルが立ち並んだことによって冷えた海風が入りにくくなったと言われている。(図2)その結果、私は東京の都市部の気温が下がりにくくなりヒートアイランド現象が誘発されていると考える。

このようにヒートアイランド現象は気温を高温のまま保ち、私達の居住環境を悪化させているが、その原因は二酸化炭素の排出量増加に起因する温暖化だけではなく、むしろ都市計画の失敗による部分のほうが大きいのではないだろうか。だから街づくりという巨大なエネルギーや労力を消費する土木建築を行う際は風を起こすことを重要視しなければならない。ただ東京全体をヒートアイランドから救うためには海から流れ込む風だけではまかなえない。そこで内陸部でも江戸時代の都市計画を参考に『街風』を起こす都市計画が必要だろう。それが我々の作った「シオサイト」という壁を乗り越え、東京の街を多大なコストをかけず、最小限の自然の改変で土木遺産として生まれ変わらせることが可能なのではないだろうか。

このようにヒートアイランド現象は気温を高温のまま保ち、私達の居住環境を悪化させているが、その原因は二酸化炭素の排出量増加に起因する温暖化だけではなく、むしろ都市計画の失敗による部分のほうが大きいのではないだろうか。だから街づくりという巨大なエネルギーや労力を消費する土木建築を行う際は風を起こすことを重要視しなければならない。ただ東京全体をヒートアイランドから救うためには海から流れ込む風だけではまかなえない。そこで内陸部でも江戸時代の都市計画を参考に『街風』を起こす都市計画が必要だろう。それが我々の作った「シオサイト」という壁を乗り越え、東京の街を多大なコストをかけず、最小限の自然の改変で土木遺産として生まれ変わらせることが可能なのではないだろうか。

3. 都市計画を江戸時代に学ぶ

江戸の知恵

江戸時代の都市計画は私にはヒートアイランドを防ごうとしていると感じられる。それは江戸時代には舗装された道路が無かったからである。技術が遅れていたからその技術が無かった、と考えればごく自然だが、実際に寺などが石畳となっていることを考えると技術が無かったとは考えにくい。あえてそのような形をとっていたのではないだろうか。

現在の東京周辺には神田川や隅田川、荒川などの河川が流れている。しかし、時を遡り江戸時代を見てみるとそれらの河川からたくさんの堀や水路といった小さな河川が江戸の街をたくさん流れていた。このようになったのは江戸城の堀が外敵から江戸を守るためなのはもちろんだが、この張り巡らされた水路の役目はただ洪水被害を緩和するだけのものではなかったと私は考える。先に述べた舗装しなかった道路と同じく先人達が知恵として海から入ってくる冷えた空気が河川沿いに流れていくことを利用し、かつ打ち水にその水を使う冷却装置の役目を持たせていたのではないかと私は考える。そしてあえて石畳という方法を取らなかった証拠として江戸時代初期の正保5年(改元慶安元年、1648年)の江戸町触に、「浅草砂」というのが出てくる。そこでは『海道(街道)の舗装として「浅草砂」に「海砂」をまぜて中高につくこと』を命じている。「中高」とは『中央を高くして左右を低くすること』を意味し、道路の中央を高くするということである。つまり水はけをよくするということにつながる。ここでいう浅草砂とは浅草で採れる砂利のことであり、海砂は読んでの通りである。つまり砂利と砂を混ぜてさらにそれをつき固めているので、大きな手間と労力が必要となる。よって石畳による舗装をあえて行わなかったことが考えられる。この土を固めただけの道路とその脇を流れる水路こそが、江戸の街に風を起こす空調設備であったと言えるのではないだろうか。

現代の舗装技術であるアスファルトの道路は真夏の炎天下では55℃以上にもなり、熱射病になってしまうが、土の上なら少なくとも10℃は低いし、打ち水をすればさらに最大5~6℃涼しくなる。江戸時代の人々は草履など底の薄い履物の方が大半であった。そこで暑くなれば自然と打ち水がされたし、その効果があがったのも、舗装していない道路と水路を取り入れた街風を起こす都市計画だったからこそだと思われる。

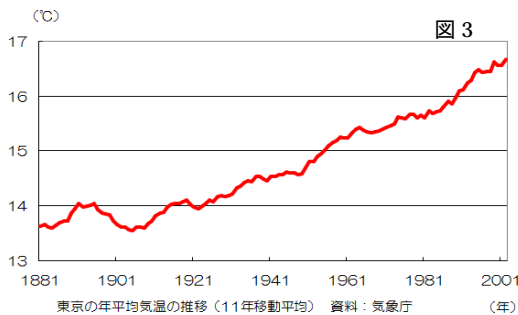
冷えた空気が河川沿いを流れるかを実験した菅・河原(1993) 1が観測した多摩川での結果によると、昼間の河道内低水路部の気温は周辺市街地に比べて1.2~0.8℃も低く、高水敷でも0.8~0.4℃低いことが明らかになっている。武若ら(1993) 2は観測により、河川の冷却効果の影響範囲は周辺150m程度であろうと予想している。村川ら(1990) 3は、河川水面の幅が広いほど河川の冷却効果が大きく、河川と直交する街路幅、および河川周辺の建物密集度にも影響され、さらに風向・風速によっても左右されることを明らかにしている。

これを実践していると考えられるのが先に述べた江戸の街であった。江戸時代は河川や水路を張り巡らせることで風が吹きぬける道が完成していたのである。そしてそれらの河川の多くは高度経済成長期前まで存在し、そこを流れる気温の低い空気の塊は河川の周辺に流れ込み、周囲の温度を冷やしていたと考えられる。つまり街は自ら冷えた空気を呼吸するように『街風』を起こし、温度を保っていたのである。

呼吸を止めた計画実践

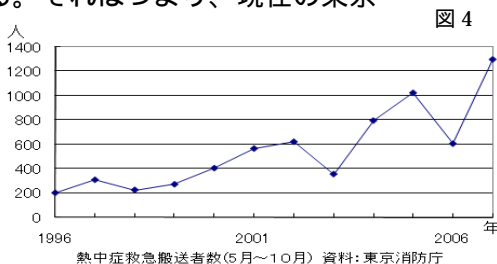
だが時代が流れ、高度経済成長期の東京には道路用地が不足していた。ところがその時代には江戸時代より格段に進歩を遂げた治水・建築技術があったため、我々はその用地を確保するため小さな河川を潰して地下に流してしまった。つまり、私達は江戸時代に活用されていた『街風』が冷却効果を持っていることをきちんと検証せずに目先の生活の向上を優先してしまった。その代償は大きく、河川が減少したことで海からの風が流れ込む地域が少なくなり、さらに汐留サイトでますます街の呼吸は鈍くなったのである。その結果

高度経済成長期の 1955 年頃からの東京の平均気温は明らかに上昇のスピードが上がって



ているのが見て取れる(図3・1955年は矢印)。そして東京都の熱中症の救急搬送患者数はここ10年間で約6倍と急増している(図4)。この事実からもヒートアイランド現象は深刻さを増しており、自然冷却機能である『街の呼吸』がうまく機能していないことが考えられる。

る。それはつまり、現在の東京



以上のことから私はこの先の東京の街では豊かな社会生活の維持を保障できないと考えは土木遺産として後世に残していく価値がないことに繋がるだろう。だが、管らの実験結果を踏まえ、都市計画の視点を変えることで東京という街は一転して価値を持つ土木遺産として再生できる可能性を秘めているのではないか。そこで私が土木遺産を生み出すために提案したいのは、河川や道路を有効活用して

きた昔の人たちの知恵をもう一度見直した「街風を起こす街づくり」である。

4. 土木遺産となる呼吸をする都市像

河川構造と風の利用

今まで述べてきたことからわかるようにヒートアイランド現象は都市部の熱バランスが崩れて起こるものだ。つまりビルの空調や自動車排気などの人工的な排熱が多すぎ、自然界に存在する熱の吸収要素が少なすぎることで熱を吸収しきれずバランスが崩れてしまったことによって起こっていると考えられる。そんな街に風を起こし土木遺産として生まれ変わらせる一手として、江戸時代の東京の河川構造がほとんど変わらず高度経済成長期まで引き継がれてきたことに注目し、土木遺産を後世に残すために風の通り道を作る「街風を起こす」都市計画を行うことを挙げたい。

ソウル市街の街風

その風をうまく使った都市計画を行い、成功を収めた都市がある。それは韓国のソウル市を東西に流れる清溪川の復元事業である。復元事業の対象となった「清溪川(チョンゲチョン)」は、総延長10.92kmの都市河川で、ソウルの中心部を流れていた川である。この川は、1394年に朝鮮王朝の都がソウルに定められて以来、都城の中部を地理的に分け、そして政治・社会・文化的に区分する象徴的な境となっていた。だが、1950年代に約半世紀の間、経済開発や効率性を優先し、コンクリートで覆い交通量の多い幹線道路として機能していた。しかし、経年劣化による安全性の問題が指摘され始め、これを機会に大規模な親水空間への転換が試みられたのである。そしてこの事業は2003年7月に着工し、2005年10月に完成というハイスピードで行われた。そして一ノ瀬ら(2006)4はこのソウル市で超音波風速計による風の移動観測を行い、清溪川に直交する道路に風が南北に吹き出している事例を確認している。このことから都市計画の段階から風の流れに配慮して建物を配置することを重要視し、河川を有効活用することでエアコンなどの使用量を少なくす

ることもちろん必要だと私は思う。河川から流れ込む冷えた空気を活用し人工的な排熱をさらに抑えることができる街を作るとは土木遺産として価値のあるものであり、必要性があるものでもある。海から近い東京の都心部は海からの風に恵まれており街風と合わせて風を利用する都市計画にはうってつけの環境と言えるであろう。

だが、東京という街を作り変えることは非常に大きなエネルギーを必要とするため、その事業自体で排出される二酸化炭素などの人工排熱がどの程度で、その事業による効果はどの程度見込めるのかをきちんと検証しなければならない。きちんと東京なら東京に合わせた客観的なデータがあって初めて市民に認められる価値ある土木施設が生み出されていくのではないだろうか。それが達成できた時、江戸やソウルと同じように東京にも『街風』が還ってくるのである。

視点を定める重要性

最近、料理を趣味とする人が増えたが、私達のような初心者の場合には本や自分の得意とする料理の中から、まず自分が作りたいもの(完成品)を決め、必要な材料を買いに行く。材料の中で一つでも手に入らないものがあれば、どこまでも探しに行ったりしてしまう。これに対し、プロの料理人たちは、まず市場を覗きに行くそうだ。そして、その日に入荷した材料の中から、季節の旬物を見つけると、「それらを中心に活かす」料理の設計を行うそうだ。初心者の場合は完成品が載っている本に紹介されている「既存技術からの発想」、一方でプロは、存在する資源を有効に使いきる「資源からの発想」というべきであろう。

我々の住む街も料理と本質は同じではないだろうか。街を土木遺産へと変えるためには、「街」そのものを資源だと捉え、その構造を最大限に生かしていく「資源からの発想」が必要だ。今までの近代土木技術は常に「既存技術からの発想」だったと言える。現在行われる土木技術開発も、はじめに既存の技術があり、それをいかに修正するかの問題であった。それらの行為は一言で言うと「技術改良」に等しい。建築物も設計図が先にあり、それに必要な資源はどこからでも運んできた。その結果、我々は土木技術へ過度の依存を起こし、目先の利便さのみを追求した。街の価値を考えなかった結果ヒートアイランド現象を誘発し、街の呼吸を止めてしまったことは、東京の汐留サイトが雄弁に物語っている。

確かに近代土木建築技術は、技術からの発想に立ち、改善を繰り返し、目覚ましい発展を遂げてきた面もある。日本はもちろんその建築技術の優等生であったと言えるだろう。だが、それは石油や資材などのエネルギーを際限なく食い尽くしてきた結果とも考えられる。そして今、土木建築はその基本的な資源の不足に音をあげている。この先、土木遺産を残す道を開くためには、石油などのエネルギー資源だけに頼る既存技術からではなく、「街」を一つの資源と捉え、先人達の「風」という発想を持つ都市計画に視点を立ち返らせることができるかが今後の鍵となるだろう。

5. おわりに

そのような都市計画のもとで作られたい街は社会の必要に応じて変化し、後世に堂々と残していける素晴らしい土木遺産となる。またそれを生み出す過程での大量のエネルギー消費も価値のあるものだと言えるはずだ。そのような「生き続ける街」が生み出されることを期待したい。

参考文献

環境省HP http://www.env.go.jp/air/life/heat_island/panf03.pdf

気象庁HP <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

- 1 菅和利，河原能久：都市河川・運河が周辺市街地の熱環境に及ぼす効果，水工学論文集，37，195-200頁（1993）
 - 2 武若聡，池田駿介，平山孝浩，萱場祐一，財津智亮：都市内河川による大気冷却効果 都市内河川内外の夏期の熱環境および気象観測，土木学会論文集，479（11-25），11-20頁（1993）
 - 3 村川三郎，関根毅，成田健一，西名大作，千田勝也：都市内河川が周辺の温熱環境に及ぼす効果に関する研究（続報），日本建築学会計画系論文報告集，415，9-19頁（1990）
 - 4 一ノ瀬俊明：都市内大規模河川（ソウル市清溪川）の復元による大気環境改善，日本地理学会学術大会発表要旨集，69，132頁（2006）
- 江戸名所図会