

# 夢ではない木造文化の水利都市

京都大学大学院地球環境学堂助教授 大窪 健之

元々私は建築の出身ですので、今日は工学系のところにいる立場を活かして、実際に水を使って愛すべき木造文化都市を守っていくことに、NPO と京都市とともに取り組んでいるプロジェクトについて、ご紹介をさせて頂きたいと思います。

まず、「なぜ木造文化都市を守らなければいけないのか」という話が最初に出てきます。1つはよく言われることですが、文化的多様性を担保する資産であるということです。即ち、日本独自、もしくは東アジアに固有のそういった他に類を見ない社会的共通資産として重要であるということ。もう1つは環境の面からですが、植物は、地球温暖化の原因の一つといわれる二酸化炭素を吸収し、炭素として体内に蓄える特質を持っておりまして、実は日本全国にある木造建築物の総量を合わせますと、森林のおよそ 18%程度炭素を保有してくれている可能性があると言われていています。さらに材料として、生物資源ですので再生であるとか更新が可能で、痛んだところだけ取り替えることによって、法隆寺のように千年以上維持することが出来たり、他の材料と違って古くなると逆に風合いが出てくるという特質を持っています。そういった非常に重要な材料、文化なのですが、やはり一番の問題は阪神淡路大震災を示すまでもなく、非常に燃えやすい、火災に弱いということです。そういった脆弱性、リスクを持っている木造文化都市ですが、それを我々の代で終わりにしてしまうのではなくて、これから先も持続的に維持できるための方法について、取り組んでいる訳です。

## 現代に木製都市を復活させるための 2つのアプローチ



### ①「燃えても消せる」環境まちづくり

「環境の側」から市民自らの手で、木製都市を最大の危機である地震火災から守るための「環境防災水利」の構想を検討。

### ②「耐震・耐火」の木製建築の提案

「建築の側」から、安心・安全な木製都市を実現させるための、耐震・耐火性能を持つ新しい「環境防災建築」の設計を検討。

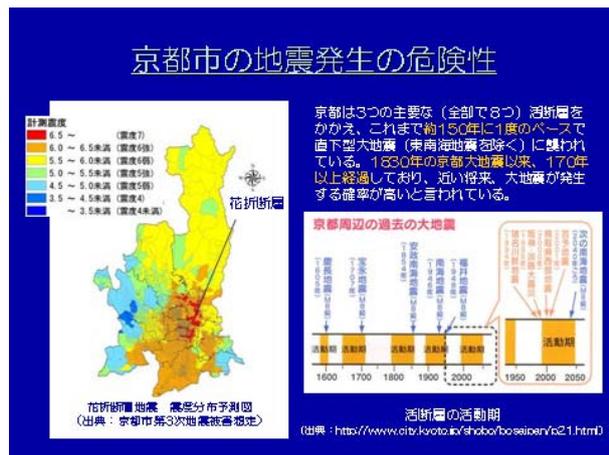
これには2つのアプローチが考えられます。1つ目は「燃えても消せる環境、まちづくり」という考え方です。即ち燃えるのは当たり前なので、それを燃えなくしようとするには、まず問題がある。むしろ燃えてもすぐに対応できるような、環境の側からの安全性の確保ができるだろうということです。そこで地域に既存の自然水利を使えないかと、今考えております。

もう1つは、木造建築文化そのものを根絶やしにしまわないように、今の法律基準と都市

の生活パターンに合わせた、新しい木質建築を考えるという方向性です。木はどこまで使えるのかということから、環境や防災を考えた建築も提案出来るのではないかと考えています。

まず1つ目の環境防災水利ですが、当然地震・火災がどれ危ないのかを皆さんご存知だと思いますが、10年前の阪神・淡路大震災の時に、全壊建物が7万棟、そのうちの10%くらいは同時に全焼の建物にもなりました。地震の発生の直後に285件の火災が同時に発生しているのです。地震が起こっていますので、水道が断水してしまい、消火栓という近代的な消防水利が使えなかったことによって、多くの人命と歴史のある伝統的な地域を焼失してしまった苦い経験を持っています。それに翻りまして、私が今フィールドにしております京都市の話ですが、神戸に比べても伝統的な木造建築

物の占める割合が非常に高く、およそ5軒に1軒くらいの割合で、都心部は木造の建物が残っている。特に戦前の建物が多く、それらが非常に密集しています。しかも盆地ですので、逃げ場がありません。人口も65歳以上の高齢者人口の割合が、他都市に比べて非常に高い。災害の時に要保護者になる人の割合が多い。さらに約150万人の人口をかかえる地域に、年間4000～4500万人の土地に不慣れた人達、つまり観光客が訪れます。彼らはいざ災害になりますと、途端に帰宅困難者になってしまう。そういう脆弱性を持った都市だと言えます。

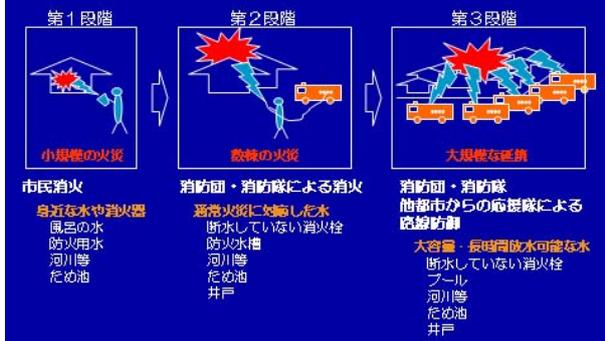


では、地震がどれだけ京都にとって危ないのかと言いますと、京都市の消防局の方で計算して出されました震度の予測図では、花折断層が起きますとほぼ都心の部分全てが震度6強以上の震度にさらされると言われていまして、さらに歴史を見ましても、大体150年に1回くらいずつ、京都は大きな地震に遭っています。ここ170年地震が来ていないので、いつ来ても不思議ではない危機的な状況になっています。

このような京都の消防体制は、通常の場合、通報から6分以内に現場にたどり着ける。さらに消火栓を使うことによって200台のポンプ車を確保して、消火にあたる。文化遺産についても、独自の対策をしております。こういった対策の結果、通常は火災が起こっても単独の火災で終わる。さらにそのこれだけ密集している古い町ですから、住民の意識も高く、火災の発生件数が全国的にもかなり少ないレベルにある。

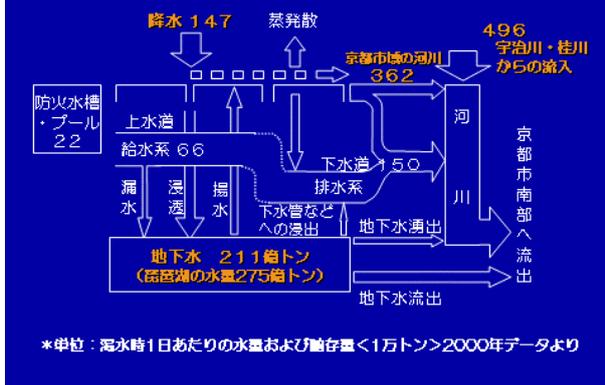
ただそういった特質も、いざ地震火災になるとどうなるのかと言いますと、通報があっても道が狭いものですから、連絡がうまくついたらとしても、道が塞がっていて消防隊が行けない場合がある。さらに上水道がほぼ機能しない可能性が高いため、消火栓等の消防水利が動かなくなってしまうと、たまたま人が行けても火が消せない、水がないという事態になる。さらに同時にあちこちで火災が起こるといった状況になりますから、全部に対応することは元々無理という状態になってしまっていて、幾つかは必ず延焼火災になってしまいます。それを考えていきますと、全てを行政対応のみに頼って防災対策をしていくのは、そもそも無理だと言えます。このため、都市を燃えなくするのではなくて、燃えてもすぐに自分達で私も含めて市民で消すことが出来るような環境作りが、むしろ木造文化都市に残された生き残るための道なのではないか。即ち、風土の水、断水しない防災水利の整備という先程来言われ続けております地域コミュニティによる自助や共助というものが非常に重要になって来る訳です。

## 段階を考慮した消火活動のシナリオ



それぞれで、担当する能力というのは変わってきますし、さらに必要とする水の性質は違ってきます。ですから、各段階に応じて、どういった状況でも上手く使えるような水環境を用意しておくということ、“フェイル・セーフ”と言うのですが、1つがダメでも他にも手がある環境を用意しておくことが非常に重要なポイントになって来ます。

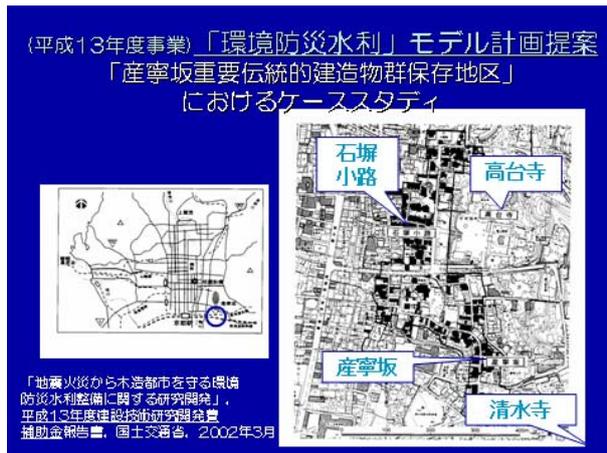
## 京都市内の水環境（渇水期の水収支）



消火の段階についてもいくつかございまして、我々市民が消火するというレベルが第1段階です。畳2畳分くらいまでのポヤ程度の火災ということです。それが消せなくなると、通常の数棟規模の火災、普段でしたら消防団や消防隊が消すようなレベル。それで消せなくなると、さらに大きな火災に広がりまして、路線防御とかたちで街区ブロックを取り囲み、その外側に燃え広がらないようにする戦略になります。その

では、京都市内にどのくらい水があるのかということで、渇水期の水収支を試算してみました。2000年が最近では一番渇水だったと言われていいますので、この年の1万トン単位の1日あたりの水を概算しています。地下水は元々盆地のためにたくさんあるのですが、ここで挙がっている地下水は実は深層にあるので、なかなか使いにくいものとなっています。普段使うことのできる浅井戸も含めてその源としてありますが、雨水、降水の147万トンです。この数字は1日あたりの

平均ですけれども、それが色々なところを通り抜けながら、最後には河川や地下水として京都市の南へ抜けて行っております。単純に計算していきますと、3日分の雨水を何とかして溜めることさえ出来れば、京都市内の木造建築が全部燃えても消せるだけの水の量が、確保できるということがわかりました。要は水がないのではなく、ある。後はそれをどう使うかということがポイントだとわかって来ました。



以上のような状況を踏まえまして、現在我々は環境防災水利整備のモデル計画というものに取り組んでいます。有名な清水寺近くの産寧坂の重要伝統的建造物群保存地区という、国の文化庁によってエリアとして伝統的な保存すべき地区に指定されている地域周辺でのプロジェクトをご紹介します。ここに行かれた方も多と思うのですが、階段が多くて非常に狭い街路が入り組んでいます。さらに裸木造という木がそのまま外部にさらされているような建築の構造が多い。

それが逆に、地域の風土性を高め、歴史的な雰囲気を高めているという状況で、それを火災対策のために全部モルタルに変えたり、強引に道路を広げるかという話になると、許されない状況であります。危険ではあるけれども、非常に文化的な特徴を持っている。

我々はその地域を地震火災から守るために調査を行いまして、まず水源を探しました。東山に接しているの、山の上の方を探してみますと、林野庁が作った治山ダムがありまして、非常用の山火事防止のための水利としておよそ600トンの水が溜まっています。地域との高さの差が70~80mあるので、これを上手く使うことが出来れば、地域を安全に出来るのではないかと考えまして、2つのルートを用意して地域に水を送ることを考えました。水源は沢水と雨水なので、常にオーバーフローしながら新しい水が循環し、あふれた分は元の沢に戻すことで環境への影響を最小限にすることができます。それを地上配管と安全のため地下にも配管と、それぞれ1つずつ別な方法で通しまして、地域の中に網目状に配置した配管に接続する考え方で、高低差を使って、圧力がある水を地域全体に供給するというアイデアをここでは計画しています。



その貰った水をどう使うかですが、第1段階としては、市民による初期消火が非常に重要になってくる訳です。「易操作性消火栓」は、能力は高くないのですが、市民が1人でコックを操作できる、ちょっと強めの散水栓のようなものです。初期消火は、いかに早く消すかが一番大事です。ポツと火がついた直後であれば、例えばコップ1杯の水でも消せる訳ですから、なるべく早く対処する必要があります。このような市民が使える消火栓を、なるべくたくさん配置できないかと

考えています。さらに設備というものは、いざという時だけ使おうと思うと壊れていることが多いですから、普段も打ち水などに使って頂くことによって、「今日はちょっと壊れているから直しておこう」というように、ちゃんとメンテナンスができるようになります。これを我々はものすごく重要視して、普段から役に立てるものでないと、実は防災のこと、100年に1回のことを考えても、実効性を持たせる

ことが困難になります。

それでも消せない場合というのがやはり出てきます。その場合は火災が進行してしまっているので、通常の消火活動はどうしても困難になってしまいます。これに対応するための設備として、街路散水栓と呼んでいるのですが、街路式の屋外スプリンクラーみたいなアイデアを考えました。当初、水膜を作り水の厚さによって熱を止めようという考えだったのですが、それだと非常に水量を必要とする上、街路が狭いと接炎によって延焼を許してしまう危険性があります。裸木造の壁は水がつくと湿ります。その湿る特性を活かして、湿らせ続けることさえできれば、炭化速度が 10 分の1に落とせることがわかって来ました。そういったアイデアで、裸木造を臨時的に耐火壁に変えるような、景観に配慮した水の掛け方を、今検討しているところです。

こうして地域全体に配慮して、600トンの元々の水量から逆算していきますと、大体 1 時間くらいはもつことがわかって来ました。しかしそれだけだとシステムが 1 つなので、万一機能しない場合の安全性に問題があります。そこで他の手段として、地下河川を上手く使うことを考えています。現在 2 箇所ほどエリア的に防火水槽から届かないところが出てきてしまっていたのですが、それを地下河川の水源を上手く使うことで、循環型の、常に溜まりながら流れているという自然流入タイプの防火水槽を 2 つ設置することによって、さらに地域の安全性が高められるだろうと考えました。さらに地下河川は現在は暗渠になっている訳ですから、市民が使えるように再生していくことを考えることが非常に重要になってきます。神戸の例のように本当にどぶ川のようになっていると、いざと言う時に使うのも大変なので、市民の日常利用を可能にするようなデザイン、水際のデザインをしていくことによって、普段は水環境の向上、いざという時は防災水利の確保、両方に役に立つような整備のあり方が大事だと考えている訳です。



その後、平成 15 年度の事業として内閣府に委員会を起こして頂きました。一応伝建地区の境目というものは存在しますが、現実には地域が一体として関連していますので、延焼の恐れのあるところを全体として守っていなければなりません。このため対象地域を拡大して、水源も新たに用意するようなアイデアで、清水周辺地域全体を守っていく方向で検討を進めているところです。ブロック単位で、最悪の場合でも地域と同時に文化遺産を守っていくようなことができ

ないかということ今検討しているところです。

その中で、市民による計画提案が不可欠になります。いくら我々のような専門家が提案をしても、それが地域として本当にやりたい、本当にその方向性で考えていきたいという状況になっていないと、実現していくのは難しいのです。そのため、地域の人達と膝を突き合わせて色々な意見を聞いていくために、去年度ワークショップをやらせてもらいました。そこでは私が所属する NPO、災害から文化財を守る会が事務局を担当する形で、災害疑似体験のための、災害イメージゲームをやりました。

多数の地域住民の代表の方に集まって頂いたのですが、市民だけではなく関わっている行政、関わるかもしれない都道府県、さらに関わるかもしれない国の担当者にも参加して頂きながら、同じテーブルを囲んで、いざ災害が起こった時にどんな目に遭うのかを、地図の上でイメージして頂く方法をとりました。

#### 市民ワークショップでの作業例（災害の確認と記入）



簡単にご説明しますと、地図上で自分が大事に思っているところにまず印をしていただきます。それは自分の家かもしれないし、文化財のお寺さんかもしれない。そして阪神・淡路大震災級の地震が起こったという想定をしてもらって、4メートル未満の道路が塞がるなど、その辺のデータに裏打ちされた条件を、地図の上に市民の皆さんの手によって書いていただきます。その状態で、出火点を任意に決めて「用意ドン」で火を消すことを、地図上で演習していただくわけで

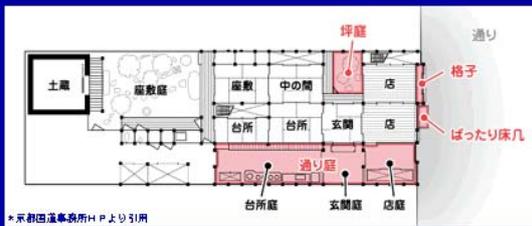
す。火までは辿り着けるんだけど、水まで辿り着けないとか、そういう状況を実際に地図の上で体験して頂くことで、課題と対策を意見として言ってもらおうというやり方です。このような形で、被害が起こるとどんなところが危険になるかということ、逆に事前に危険を回避するためにどんなアイデアが考えられるかということ、などについてブレインストーミングを行います。これはお寺のお坊さんにも入っていたりしながらやっています。

このワークショップでは非常に貴重な意見を色々頂きまして、それを踏まえて、今計画の方は実現へ向けた動きをしております。やはり必要になるのは市民意見の計画反映、これはむしろ逆で、市民意見による計画というかたちに最終的にはなっていくべきだろうと思っています。そしてそれに向けたコミュニティ構築、ワークショップを継続的にやらなければいけないと考えております。このためにはやはりお金の問題が出てきますから、財政とか政策の面では、行政からのサポートが必要になります。行政と一緒に今年度から、事業推進プランの練り直しをしまして、事業化へ向けた準備を行っているところでございます。

最終的にこのプロジェクトが目指すところは、市民が参加できる防災環境の実現ということです。断水がない、自然水利を使っていますので、日常的には環境保全に貢献できる。さらにいざという時に、既存の防災設備のバックアップになる。元々ある水を使うことによって、お金も安く出来る。そういった整備を通じて、豊かな水環境を回復できれば、同時に伝統的な木造文化遺産も守られて、美しい国土や安心・安全な地域づくりに結びつくのではないかと、このことを夢見てやっています。

もう1つのアプローチとしまして、耐震・耐火の木製建築の提案です。環境の側からだけでなく、建物の側から何かすることは出来ないのか。これについて実験住宅をいくつか担当させていただいていますので、その辺を簡単にご紹介します。

## 伝統的な京町屋の特徴



※京都四重車庫所HPより引用



<トオリニコ>  
片側に寄せられた  
壁を製作のある  
通気空間  
【階段又は字間に  
設けられる】



<ツボニコフ>  
奥行き深い内陣に  
光と風を呼び込む  
外陣空間

1つが「環境と防災に配慮した京町家型住宅」です。風土に根ざした伝統的な空間構成をどこまで活かせるかに挑戦しているんですが、まず伝統的な京町家の特徴として「通り庭空間」と「坪庭空間」というものがあります。通り庭は、基本的に表の通りから人を招き入れて、奥へ行くに従って、プライバシー度が高まっていく構造になっています。町屋は一番道路に近いところがお店になっていることが多くて、最初の入り口から入ったところでお商売の相談をしたりする。

奥に行くにつれて、段々プライバシーが高まる。そういった空間的な意味も非常に重要なんですが、「通り庭」は京都のようにウナギの寝床みたいに長い敷地のなかで、全ての部屋をなるべく平等に広く、しかも自由にアプローチが出来るようにするためには、どうしてもどちらか片方には、なるべく細いかたちで通路を設けないと、部屋が狭くて使い物にならなくなるため、そういった通り庭を使ったアプローチが生まれました。さらに、敷地がどうしても奥に細長い「ウナギの寝床」の形になっていますので、奥の方が息が詰まってきます。このため上へ抜いて、坪庭というかたちで換気と採光を取るようにしています。この住宅では、まずは街路景観の保全ということで、通常の場合には、前に駐車場を作った奥に引いたところに家を建てる人が多いんですが、それだとやはり壁面線が揃った伝統的な周囲の景観に合わないということがありまして、何とか駐車場を建築の中へ入れることを考えました。それだけだと駐車場の奥が暗くなってしまうので、同時にその周辺のすべての部屋に風と光とを入れるためにも、坪庭と一体化させることを考えました。さらにこの敷地には高さ規制があって、非常に狭いところに5人家族が住んでいただかなければいけなかったんで、3階建てにした結果、階高が2.4メートルしかとれません。それでも何とか最高高さを抑えた考え方と、屋根勾配についても行政に言われているような三寸勾配や四寸勾配というものを守る考え方で検討しました。軒の高さをなるべく合わせる考え方と、なるべく木造、木であるということ、木のなかに住まうという考え方を最大限に活かすために、構造フレームは耐震性を持たせるために鉄骨なんですけれども、それ以外のものは集成材を含む木材をフルに使う考え方でやっています。坪庭の活用に関しましても、これはもう伝統的なやり方とまったく一緒なのですが、光や風を全ての部屋に行き渡らせるために使っている。その坪庭のなかに、雨水貯留を行うことによって、坪庭に植樹をできるようにしてあります。そこに普段の散水であるとか、いざという時の防災に雨水を使えるようなアイデアを盛り込んであります。

災害対策とはいえ、本当は木造構造で最後まで出来ればいいんですが、その場合、専門的になってしまいますが壁量の計算が必要になってしまいまして、間口が狭い場合は、中廊下にしていかないと、両側に壁が作れなくなってしまいます。しかしそうすると、使えない部屋がたくさん出来てしまうんです。通り庭の考え方のように、片側に細長く通路を集約することによって建物を構成しようと思いますと、実は木造では無理だとなりまして、フレームだけ鉄骨で組んでいます。それで耐震性能をまず確保しました。その中に床から天井から全て木材で作る、ハイブリットな構造になっています。

さらにここは準耐火地域の指定になっていましたので、外壁を何とか燃えないものにしなければなりません。法的規制もありますので、シェルターとして屋根面と両側の壁だけは、燃えないもので包む。要するに、骨組みと薄皮一枚だけ燃えなくしておいて、あと全てを木で作るという考え方で構成しています。

さらに万一の際の避難路の確保ですが、3階建てになりますとそこから非常用代用進入口といいまして、消防士がいざと言う時に飛び込むための開口部を道路側に設けておかなければいけません。しかし今回の場合は道路側が2階で奥が3階なので、屋根の上を登って頂いて、中庭から進入して頂く。消防に認可して頂くのに7回くらい通ったんですが、こういった方法で何とか防災性能と地域の規制を上手く両立化することを検討していきました。

もう1つは今現在計画中のものです。郊外型の住宅ということで、先程お示したような町家のような非常に立地条件が厳しいところではないのですが、今、色々な補助があるので太陽エネルギーや雨水貯留というものを組み合わせてみようと考えました。これはそんなに珍しいことではないんですが、屋根材一体型のソーラーパネルを組み込むことによって、蓄電も行う。ガラス面をなるべく大きく取ることによって、電気や空調負荷の問題はクリアしなければいけないのですが、光を効率よく入れていこうと考えました。それと同時に屋根に溜まった水を溜めていくことを今考えています。屋根面に全部溜まった水が落ちて来るのですが、落ちた先の雨水タンクを建築と一体化する形で中が見えるようにデザインしています。これを見えるようにすることは、自分達の家によってどれくらいの水を溜められているのかを実感でき、環境について眼差しを向けるうえで非常に重要なことだと思われまます。要するに設備として隠してしまうのではなく、建築のデザインとしてそんなものがどこまで表現できるのかということをやってみています。夏場の屋根の温度を下げるためにも使うんですけども、万一の火災対策としてドレンチャーを設けておきまして、木造の壁面に水を流すことによって、ここは防火地域ではないんですけども、隣家からの延焼をした時に、いざという時にも使えるように考えていこうと思っています。



**基本指針**  
地域内に「身近に水のある安全な環境と安全な木製建築、地域コミュニティ」を再生すること。

↓

**<最終目標>**  
水環境と地域の再生を通じて、市民の手で守れるまちをつくり、将来の世代のために、安全と、水と緑の自然環境、木の文化を受け渡すこと。

The graphic includes a photograph of a garden stream with a stone bridge and a bench, surrounded by lush greenery and flowers.

簡単にまとめますと、まず地域内に身近な水のある安全な環境と、安全な木質建築、さらに地域コミュニティというものを再生することが、基本的な指針になって来ると思います。目標としては、まず市民の手で守れる町を作ることにしたいと思います。安全と水と緑の自然環境、さらに木の文化というものを、次の世代に渡していくことが出来る、そういう環境そのものを作っていくということが、私の考える「21世紀の里」になっていくのではないかと考えています。

ご静聴ありがとうございました。