

防災面からみる京町家の特徴と可能性について

講演者：安井昇（桜設計集団一級建築士事務所 代表／早稲田大学 研究員／
NPO法人Team Timberize 副理事長）



本日のテーマは、「防災面からみる京町家の特徴と可能性について」です。京町家は可燃物の木で造られていますが、そういった町家を防火的にするという、矛盾かと思われるようなことをどう解決していくのかというお話をさせていただきます。

私は、本日ご登壇される京都府建築工業協同組合の木村さんたちと、20年間ぐらいいろんな実験をやってきました。どんな実験だったか簡単に言いますと、普段、建物で使っている木がきれいに見えていますが、災害が起きてもあまり嫌なことにならない。それが一番いいですね。そのため、そういった設計手法がどうしたらできるかということを実験してきましたので、そこをお話しさせていただきます。

木材の困るを解消する

- ①くさる・喰われる [腐朽菌・シロアリ]
- ②変色する [カビ・日光]
- ③割れる [水分]
- ④反る [水分]
→水
- ⑤燃える（燃え広がる） [内・外]
→火

→設計で頑張ることと、材料で頑張ることがある

●木材の困るを解消する

皆さんがイメージされている京町家は、木と土とガラスできていますが、そういった建物がどんな

性能を持っているか、どんな可能性があるかを知っていただければと思います。

ここに、五つの項目が書いてあります。木材の困るを解消するとありますが、皆さん、木造だと燃えるだろうと言います。木造だから火事になるのかという話ですが、実はそれは違います。RC造でも鉄骨造でも同じように火事になります。ただ、木造の場合、燃え広がっていくということが問題になるわけです。

それ以外には、木材はくさる、喰われる、変色する、割れる、反る、といろいろな問題があります。でも、これらの原因は全部水分です。材料そのものの含水率が落ちていなければ、割れたり反ったりします。また、一旦、水が抜けた木がまた水にさらされると、腐ったり変色したりということが起こります。

したがって、町家のような木造建築を長く使うためには、この水と火をどうやって遠ざけるかを考えればいいわけです。それは、軒を出す、木を取り替えやすくするといった、設計で頑張ることと、保存処理、薬剤処理など材料で頑張ること、方法は2つあるのだと思います。

●町家の性能

既にある町家をどう残し、使っていくかというときに、町家がどんな性能を持っているのか分からないと困りますよね。新築で造るときには皆さん構造計算であったり、防耐火の仕様を選んで設計をされるので、完成する建物は多分こんな性能があるのだろうという予測がつくわけです。

しかし、150年持ってきた町家が、どんな性能を持っているかわからないまま使い続けるのは少し不安だという話になります。人命にかかわる不安要素としては大きく二つありまして、一つは耐震性能、もう一つは防火性能についてです。この二つは建築基準法の中でも、安全性という観点で大きく位置付けられています。



●いろいろな町家

昔から建っている建物を見てみると、京都だけではなく、それぞれ様々な工夫をしています。

愛媛県内子町の町家は、木材があまり見えていません。なぜかという、ここは風が強いところなので、火事の際、窓から火が吹き出して、その火が軒下を走り、燃え広がります。その対策として、軒裏に土を塗り廻すことに加え、袖うだつを出すことで、軒下に火が走るのを止めています。

倉敷の町家は、土蔵と京町家と同じような造りの町家を交互に並べています。町家は燃えてしまう可能性があります、必ず土蔵で止めるといった方法で延焼を防止しています。

伊勢の町家は、火事より台風が困るので、軒をあまり出しません。軒を出さないと、土が雨に濡れて流れてしまうので、板を張ろうという話になるわけです。しかし、板を全面に張ると、今度は板が燃えてしまうので、板全体を容易に外せるようにしたわけです。このように、様々な防火対策を、様々な建物が行っていました。

●京町家いろいろ

京都の町家はどうかという、特徴的な部分は、隣の建物とくっついて建っているところです。柱を共有している長屋もありますが、ほとんどの場合は柱が2本あり、隙間が5センチぐらい空いています。5センチしか隣地と空いていないときには、通常、そちらに窓を設けず、壁にします。すると、ここに壁が2枚並べられますね。そこで、この2枚並んだ壁を燃やすとどうなるかというのがこの実験です。



●土壁の燃焼実験

このような状況を想定して18年前に実験を行いました。京町家の中で防火的に一番弱い壁である、裏返し塗りが無い壁の向こう側で火事になったということを想定して土壁を燃やしました。この土壁がどうなるかという、20分間耐えました。ただ、時間が経つにつれ、柱が燃えていき、どんどん変形していきます。その変形に伴い、土壁のちりが切れてきます。何が言いたいかという、古い町家になると、最初からちりが切れている建物があったりするわけです。ちりが切れているというのは、壁の向こう側が見えているということです。そういった状態は、火事になるとそこから火が抜けていきます。土というのは、焼かれると瓦になったり陶器になったり、高温でも安定性がとても高い材料なので、壁としては最高の材料です。

実験では、3センチしか塗っていない壁を20分燃やし、その時間を耐えられる性能を確認することができました。ただ、ちりが切れるとそこから火が抜けていくということが起こるわけです。

実験を行った2002年頃まで、町家がどんな性能を持っているのかわからなかったのですが、袖うだつを出すこと、隣家と隣接させること、隣家側に窓を設けないことによって延焼防止を行い、火が燃え広がらないまちが造られているということが徐々に分かってきました。

●焼杉板の実験

過去にある実験を行いました。15ミリぐらいの板3枚を煙突状に束ねて、中に新聞紙を入れて火を

つけます。そうすると筒の中は煙突効果を起こして
どんどん燃えていきます。実験で、筒の中は激しく燃
えているにもかかわらず、筒を支えている人は逃げ
ません。なぜかという、木は熱伝導率が低いので、
板の裏に熱が伝わらず、全然熱くならないからです。

さらに、この筒の中が約800℃から1000℃
で燃えています。筒を倒して分解すると火は消え
ます。木は可燃物なので、一度燃えたら燃え続けるの
ではないのかと思われそうですが、木材は水分を持って
いる材料なので、その水分を蒸発させない限り、木材
自身の温度は100℃を超えられません。木材の燃
え始めは260℃からなので、他から水分を蒸発さ
せてもらえないと、木材自身では燃えられません。そ
のため、筒が分解されることで、外気に冷却されるた
め、外部から熱をもらえず、燃えられない材料に戻り
ます。

実験の結果から、このような性質を雨戸や扉に使
う、外壁に張ることによって、火が裏に抜けていか
なくなるような建物が造れます。ただ、町家は繊細な
意匠で木を薄く使うことが多いです。そうすると火が
抜け、隣の家に燃え移ってしまいます。つまり、そ
を上手に改良した使い方をすればいいわけです。

●木造、非木造の火災

平成29年の出火件数をみると、木造55%、非木
造45%と、木造と非木造の出火件数はあまり変わ
りません。ただ、木造の場合、1件あたりの焼損床面
積が大きく、火事によってたくさん燃えてしまいま
す。そのため、それをどう考えていくということが重
要だと思います。

糸魚川、フランスのノートルダム大聖堂、アスクル
の倉庫、イギリスの高層マンションの火事など、激し
く建物が燃えた事例がありました。しかし、これらは
木造だけでなく鉄骨造、石造やRC造です。燃えない
もので造っていたにも関わらず、建物は燃えてしま
いました。理由は、建物の中に可燃物がたくさんある
からです。イギリスの火災は、外壁に可燃材料の断熱
材をたくさん張っていました。ノートルダム大聖堂
は屋根を木造で造っていました。部分的に可燃物が
あり、その可燃物が燃えてしまったことを踏まえる

と、それをどう制御していくかということを考えて
いけばいいのだと思います。

●糸魚川の火災

火災は、日常が非日常になると言われています。普
段なら火事が起きても1棟で消し止められていたの
に、糸魚川の火災は147棟が燃えました。理由は、
最大瞬間風速24mの風が吹いていたからです。風
だけでそこまで燃え広がるのかという話ですが、火
災が起きた場所は古い町並みで、建物も古く、窓が普
通のガラスでした。

普通のガラスというのは、火災時に熱を受けると
簡単に割れます。そこで、燃え残った新しい建物を見
ると、窓が防火設備で20分間燃え抜けない造りに
なっていました。このように、開口部や壁を燃え抜
けないように造れば、周りで火事になっても燃え広
がらないわけです。

では、建物をRC造にすべきだったかという話で
すが、RC造であっても、窓に普通のガラスが入っ
ている建物は中に火が入り、それが燃え、建物として使
えなくなりました。躯体は燃えないはずの建築物も、
弱い部分から燃え抜けてくると、内部でどんどん延
焼していくということなのです。

それで、今の糸魚川の状況ですが、また木造で建
て直しが進んでいます。今度は建築基準法に合わせた、
町並みとして全体に燃え広がらないように造って
います。



●延焼防止のポイント

これを京都の町家で考えてみた場合、どこが延焼
防止のポイントになるかという、隣の建物との間

の土壁については、開口部を設けず、弱点を作らないように最初から出来ているわけです。

他には、正面や裏に開口部があったり、軒裏があったりするわけですが、そういった箇所から、どうやって延焼防止をするかという視点を上手に整理すれば、普段は今の見た目でも、火事の時にまち全体が燃えていかないような建物を造っていきける可能性は十分にあります。壁に土が塗られている時点で、防火的にはかなり底力が高いです。ただ、その底力がある土壁でも、ちりが切れていると、そこから燃え抜けるわけですから、このような部分を解消できればいいという話になります。

●建築基準法と京町家

京都のまちはほとんど準防火地域に指定されています。この準防火地域内で500㎡以下、2階建て以下の建物では、延焼のおそれがある部分の外壁、軒裏は防火構造とする必要があります。この延焼のおそれのある部分を防火構造にする理由は、周りで燃えたとき、燃え込んでくる可能性のある範囲を自分で防御してくださいという意味です。

京町家の場合、隣接している壁の部分はあまりケアしなくてもよいのですが、改修をする際、設備の配管など、その壁に開口を設ける場合があります。土壁という防火性能が高い材料に穴をあけたとき、どう補強していくかということを考慮しないと、土壁の性能を上手に活かせません。土壁は防火構造として告示に例示されていますが、皆さんもよく使われる石膏ボードも防火構造の告示の中に例示されています。それも、裏に火が抜けないということを担保しているわけです。

土を塗らずに54ミリの木材だけで壁をつくり、その板の向こうで火事があったというのを想定して熱する実験を過去に行いました。板壁を30分間熱していますが、裏の温度は1度も上がらないので、裏の表面を素手で触れます。ちなみに、コンクリート54ミリの壁を30分間熱すると、熱くて触れません。鉄の扉30分間熱すると、輻射熱で近寄れません。

そうすると、20分間燃え抜けないように窓の外側に木の雨戸を造ろうということで、2年前から、京

都市と京都府建築工業協同組合の方々と様々な雨戸の実験を行いました。



●木製防火雨戸の実験

実験の様子ですが、厚さ30ミリの杉で造った雨戸の片面を約30分燃やしても、燃え抜けませんでした。

本来、雨戸というのは厚さ10ミリ以下の薄い板で造るものだと皆さん思われますが、よくある雨戸に防火性能を付与させる場合、その板の厚みを少し増せば、性能を付与することができるということです。木材は、町家のデザインをあまり阻害しない素材なので、そういったことを皆さんの設計力で上手に使っていただければいいのではないかなと思います。これらをどう運用していくかはこれからの話だと思いますが、このような技術が積み上がってきているということなのです。

糸魚川の火事は、1棟から出火して、残りの146棟に延焼していきました。つまり、146棟は全てもらい火です。1棟が燃えたときに、燃え抜けないようにすることを考えると、町家の場合は、軒裏と外壁と開口部、この3つでシャットアウトできると建物の中のものを守れるわけです。

●目標とする木造建築（建物被害軽減）

出火させないために、愛宕山の御札を貼っている方もおり、出火しない木造を造ることが理想ですが、それでも年間約2万5000件の火事が起こっています。原因の1位が放火、2位がコンロ、3位がたばこですので、原因は建物内で出火することが多いです。だからこそ、出火しても燃え広がらない建物を造

ることが大事になってきます。燃え広がらない素材というのは、土、木、石膏ボードです。その材料で町家は造れます。

ですので、出火の可能性が高い部屋には、土の壁、少し厚みを増した木の天井もしくは石膏ボードの天井、それと木の分厚い扉で仕切れるようにしておくだけで、延焼しにくい、燃え広がらない建物ができます。加えて、実際に消火を行う消防の方々との連携がとても重要です。

目標とする木造建築（建物被害軽減）

出火しない木造

急激に燃え広がらない木造

消せる木造

出火源→内装・収納可燃物→部屋→建物→街区
～火災は成長する災害・どこで誰が止めるか～

目標とする木造（避難安全）

逃げられる木造

逃げなくてよい木造

助けてもらいやすい木造

出火源→内装・収納可燃物→部屋→建物→街区
～火災は成長する災害・どう逃げるか～

●目標とする木造（避難安全）

一般の方は、火事の際、逃げられることが大切になります。火のまわりが早いという言葉があります。過去に、壁と天井に燃え広がりやすい樹脂系、プラスチック系の材料を貼った4畳半の部屋で、出火させるという実験を行いました。炎はすぐに壁に燃え移り、どんどん炎が成長して、天井に燃え移ります。内装の設計を失敗すると、火は壁と天井に一気に燃え広がります。この状態が、火のまわりが早いという現象です。木造だから火のまわりが早くなるのではなく、内装が原因で一気に火が広がるわけです。

実験では、たった30秒で部屋の中の温度は約1000℃になりました。加えて、発生する黒い煙は一酸化炭素10パーセント以上を含んでいます。そのような燃え方になると、人はもう逃げられず、死んでしまうということになります。

そういう意味では、15ミリの木の扉が閉まるだけでも、火を10分ぐらひは遮ってくれるわけです。つまり、区画を上手にしていけることで、逃げられる木造はできます。

また、老人の方など、逃げられない方が建物を使っていることもあります。そういう方々にとっては、消防の方が助けに来るまで、そこに籠城するという考え方も出てくるのだと思います。町家の素材を上手く使いながら、煙が入ってこない、延焼してこないような空間を造る、消防の方に助けてもらいやすいように造ることも重要だと思います。

木造に必要な火災安全性能を考える

- ①火を出さない【出火防止】
 - ②火災を早く見つける【早期発見】
 - ③火を消す【初期消火】
 - ④火災を閉じこめる【区画化】
 - ⑤煙から守る【煙制御】
 - ⑥逃げる【避難安全】
 - ⑦消防隊に助けをもらう【消防支援】
 - ⑧災害弱者を守る【弱者対応】
 - ⑨火災で倒れない【倒壊防止】
- 【都市火災抑制】



●木造に必要な火災安全性能を考える

木造に必要な安全性能を考える際、ここにある9項目を念頭に入れて設計をしていただけたらよいかと思えます。

火災は成長する災害です。マッチ1本から、次の可燃物、次の可燃物と、どんどん燃え広がるので、糸魚川の場合は、まち全体4万平米まで燃えてしまいました。どこかで止めたら火事は終わったはずですが。

火を出さない、火災を早く見つける、火を消す。これらは出火防止、早期発見、初期消火として、よく言われるものです。京都の住宅の場合、愛宕山の御札と火災警報器と消火器を、まず建て主さんが揃え、それに加え、設計者の方が区画を造ってあげる。フラッシュユーでも7、8分ぐらひ燃え抜けません。つまり、普

段使っている扉を閉めることによって、高温の煙を出さないようにすることができます。

建築の方ができること、建て主さんにやってもらうこと、それと消防の方に助けてもらうこと、色々なことを組み合わせていくことにより、防火性能をさらに上げていけるのだと思います。



●京町家の性能を知り、京町家を残す

町家の実力について、結論から言いますと、建築基準法に適合させた新築並みの防火性能が十分あります。土壁は優れた防火性能を持っています。軒裏は、面戸板と野地板の厚みを少し厚くすることにより、燃え抜けない軒裏が木材のままで造れます。窓についても、20分間燃え抜けないような性能が、木材だけの雨戸でできるようになりつつあります。

京町家を長く使っていくのに、町家の性能が分からないと少し怖いということを私は最初に申し上げましたけれども、今はちゃんと分かっているのです。

最後に、やはり京町家を残していきたいというときに、所有者の方が不安に感じたり、建築や消防の関係者が安全性についてわからないということになると、なかなか京町家は残っていきません。しかし、現在は、その性能の評価が明らかになってきていますので、そういったことを知って、出火しない、燃え広がらない、消せる木造を、京町家で実現していただければと思います。