

首都直下地震火災の被害想定を再認識する

ー関東大震災の大火は台風による例外ではないー

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社
主幹研究員 指田 朝久

要旨

関東大震災の大火は台風による強風のためと従来理解されてきたが、2018年気象学会で藤部文昭氏が場の風は8m/sとやや強い程度の風であり強烈な強風ではなかったと指摘した。これを踏まえ我々は首都直下地震において地震火災の認識を以下の2点に留意し地震対策を強化する必要がある。①内閣府の火災の被害想定では風速の差よりも季節と時刻の変動幅の方が大きい。②関東大震災発生時の8m/sの風は日常でもある程度遭遇する可能性が高く、関東大震災の大火を強風時の例外事例と認識してはいけない。

1、関東大震災と大火

首都直下地震をはじめ地震被害の主要因は地震動による家屋の倒壊と火災である。内閣府の首都直下地震被害想定⁽¹⁾では、家屋の焼失数や死者数は地震動による倒壊よりも多い場合が示されている。地震火災の怖さの根拠となっているのが関東大震災の大火被害である。

関東大震災は東京や横浜などで大火による死者が多数発生した。この関東大震災の大火に至った原因は、昼食時で多数の火元が存在したことと台風による強風であったといわれてきた⁽²⁾。例えば防災科学研究所の資料「防災基礎講座災害はどこでどのようにおきているか、17. 地震による被害を著しく拡大し壊滅的にする市街地延焼火災ー1923年関東大震災、1995年兵庫県南部地震など」では、地震発生時には10m/sほどの強い南風が吹いており、21時ごろには強い北風になり、麴町の中央气象台では22時に21m/sの最大風速を記録し、15m/sを越える強い北風は2日の1時ごろまで続いた、と記述されている⁽³⁾。このように関東大震災の大火は台風の通過に関連した強風下で発生したとの説明がされてきた。1995年の阪神・淡路大震災では火災は発生したが風は弱かった。一方2016年の糸魚川の大火は出火時13.9m/sの強風下での大火であり、あらためて強風下の類焼の怖さを認識した⁽⁴⁾。

2. 気象学会藤部文昭氏の研究の要旨

2018年気象学会の機関紙で藤部文昭氏の関東大震災における風速の見直しに関する論文が発表された。その論文の要旨は次のものである⁽⁵⁾。(図1参照)

- 1) 関東大震災時の風速は観測機器の換算値を旧来の記述の70%程度と換算する必要がある。そのため風速の最大値は従来の21m/sではなく15m/sである。(注1)
- 2) 東京の一般場の風速は台風の通過の影響があるが8m/s程度、近隣の品川では5m/s

以下であり品川の観測値と比較検討しても例外的な強風ではなかった。

- 3) 東京大空襲の火災と合わせて検討すると、15m/sを超えるような強風になるのは、場の風の影響ではなく、大火発生による風速の強化である。

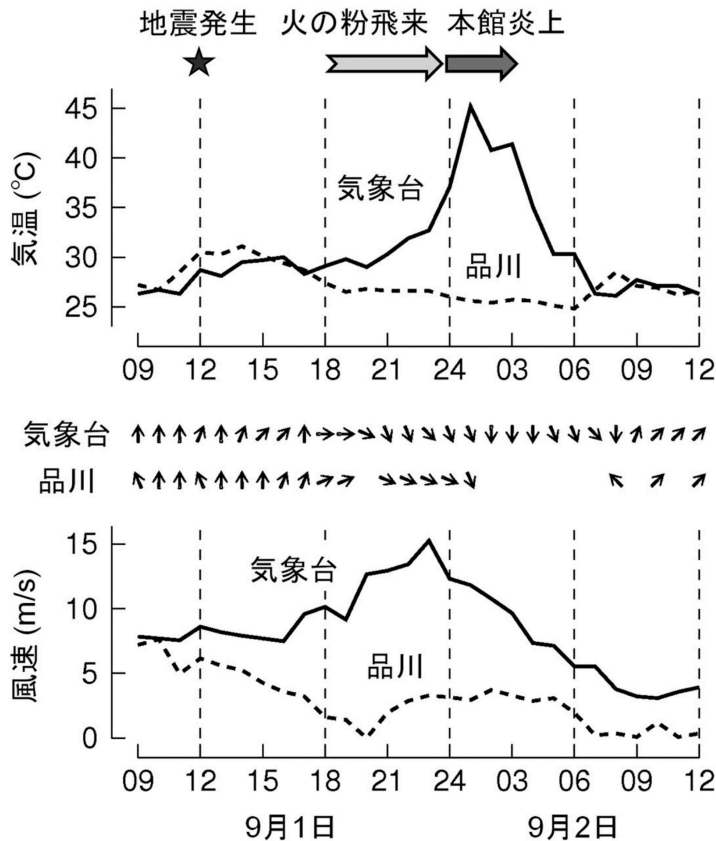


図1 1923年9月1日～2日の中央气象台と品川の風と気象の時間変化⁶⁾

関東大震災では図1に示すように气象台は類焼により本館が炎上しており、そのため観測値が火災の影響を受けていたことが指摘されている。場の風は地震発生直後には气象台で8m/s程度、品川で5m/sであり必ずしもものすごい強風が吹き荒れているわけではなかった。強風が観測されるのは火の粉が飛来しはじめて後、18時以降であり、本館炎上時の24時ころに最大値15m/sに達している。藤部は本論文の中で東京大空襲でも同様に火災が発生した場合に風速が上昇することを指摘している。

藤部の研究成果を防災に活かすために著者は以下の考えを普及すべきと考える。

火災の結果として強風が吹くと考えられる。つまり関東大震災の大火は台風の強風による例外であると考えてはいけない。一般的な風の状態でも大火になる可能性があることを認識しなければならない。

2、内閣府首都直下地震被害想定の大規模火災被害想定の大規模火災の風速の取り扱い

内閣府の首都直下地震被害想定の大規模火災被害を見てみる。家屋被害などは火災の状況で異

なることから、被害量の幅をとらえるため、発災季節・時間帯および風速を次のように定めている。(発災季節・時間帯) 冬深夜、夏昼、冬夕；風速 3m/s (日平均風速)、8m/s (日最大風速よりもやや強めの風速)。このようにここでは風速は2種類設定されている。②3m/s は気象庁・東京の1981年から2010年の風速の平均値2.9m/と同様であり⁽⁶⁾、8m/s が藤部の指摘している関東大震災発生時の中央気象台の場の風速と同じ値となっている。

表1 都心南部直下地震における建物等の被害 (内閣府) ⁽¹⁾

項目	風速	冬・深夜	夏・昼	冬・夕
地震火災による焼失	3m/s	約 49,000 棟	約 38,000 棟	約 268,000 棟
	8m/s	約 90,000 棟	約 75,000 棟	約 412,000 棟

想定結果は表1のとおり。季節ごとに風速の倍率をみると、左から1.8倍、2.0倍、1.5倍となっている。一方時間帯による倍率をみると、風速ごとに、最少の夏・昼と最大の冬・夕をみると7.0倍、5.5倍となっている。このように、風速の影響より、季節・時間の違いの影響のほうが大きい。(揺れ、液状化、急傾斜地崩壊による建物全壊は198,000棟である) 風速8m/sの夏・昼、冬・深夜より、風速3m/sの冬・夕のほうが焼失が多いことをあらためて認識する必要がある。風が強くなければ大火にならないという認識は誤解であり、発生時刻により普通の風の強さで十分大火になることを認識する必要がある。なお、風速は本被害想定において、消火能力の係数(3m/s:0.3、8m/s:0.2)と延焼速度式(風速の2乗の項あり)で効いてくる⁽⁷⁾。(注2)

3、その他の火災被害想定における風速の取り扱い

群馬県では、夏4m/s,7m/s、冬6m/s,9m/s,15m/sを用いており、これは前橋気象台の最大風速の平均値と標準偏差+2σの値である。この場合も冬夕方が最大であり、個々の季節・時間帯で風速をかなり大きくしても焼失棟数は極端に多くはないと指摘している。⁽⁸⁾

また、埼玉県地震被害想定でも平均的な風速3m/s,強風時8m/s(最大風速の平均値の+2σ)を採用している⁽⁹⁾。いずれも留意しなければならないのは、+2σは95%の信頼区間にあたるため、日常においても十分経験している数値であるということである。

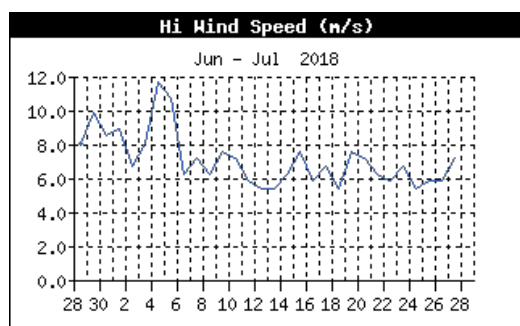


図2 2018年6月28日—7月28日の東京の日最大風速⁽¹⁰⁾

また図2のように風速は1日のうちでも変化しており、最大値をとると東京で風速8m/sに近い風がほぼ毎日観測されている⁽¹⁰⁾。このように8m/sの風はめったにない風ではなく、日常経験していることを認識する必要がある。

4、今後の地震火災防止にむけた取り組み

現在まだ多くの防災教育教材で関東大震災の火災が台風による10m/s以上で最大22m/sにもなる強風によると記述されているが⁽²⁾⁽³⁾⁽¹¹⁾、これらの記述そのものを修正する取組みをすすめる必要がある。また、大火は強風下の特殊な出来事というイメージを持つ人が多いと思われるが、この認識を修正する必要がある。大火の主要因は風速よりも出火件数であることを認識し、ガスのマイコンメーターや電気の感震ブレーカーの普及が必要である。

注1 この風速換算値の修正は1925年に実施された。1924年以前の数値は0.7倍の修正が必要であるが、一般の引用において修正されないで用いられていることが多い。また1949年に風速計が変更されており、機器の特性の違いにより1949以前の値はまだ現在の観測値より大きい可能性が指摘されている。⁽⁵⁾

注2 延焼式の変数の設定において、関東大震災の風速を22m/sまたは15m/sで設定したか、8m/sで設定しているか確認が必要である。風速が大きくなっても必ずしも延焼被害が大きならない群馬県の計算結果と糸魚川の大火と勘案するに、現状の式が弱風下の類焼が過少見積もりになっていないか危惧される。

参考資料

- (1) 首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）～人的・物的被害（定量的な被害）：平成25年12月中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ：2013年12月
- (2) 1923年9月1日：関東大震災と天気：デジタル台風：NPO法人気象キャスターネットワーク
- (3) 防災科学研究所の資料：防災基礎講座災害はどこでどのようにおきているか、17. 地震による被害を著しく拡大し壊滅的にする市街地延焼火災－1923年関東大震災，1995年兵庫県南部地震など
https://dil.bosai.go.jp/workshop/02kouza_jirei/sl17fire/jishinkasai.htm
- (4) 糸魚川市大規模火災：ウィキペディア
- (5) 藤部文昭：関東大震災と東京空襲の火災に伴う中央気象台の高温と強風；気象談話室；天気65.5：気象学会：2018年5月：pp43-50
- (6) 東京平年値（年・月ごとの値）詳細（風）：気象庁ホームページ
[Http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/nml_sfc_ym.php](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/nml_sfc_ym.php)
- (7) 首都直下地震の被害想定項目及び手法の概要～人的・物的被害～；中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ；平成25年12月：2013年12月
- (8) 群馬県地震被害想定報告書 調査手法編；群馬県：平成24年6月；2012年6月：pp139
- (9) 平成24・25年度埼玉県地震被害想定調査報告書（巻末資料）：埼玉県2013年：pp117
- (10) 株式会社気象観測機器ホホームページより
https://www.aor.co.jp/live-weather2/Past_Month.html
- (11) 関東大震災の迫り来る炎の中での気象観測：饒村曜、2015年9月1日