

□東日本大震災時の津波浸水範囲外の火災被害

国土技術政策総合研究所 岩見達也

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震では、地震及び津波に関連する多数の火災が発生した。総務省消防庁による被害報<sup>1)</sup>(以下、「消防庁被害報」という。)によれば2012年3月末の時点で284件の火災が報告されている。今回の大震災では甚大な津波被害が発生しているが、津波被害地域においても大規模延焼火災が多数確認されており、今回の大震災における火災被害の大きな特徴となっている。その一方で、津波被害のない地域においても多数の火災が報告されており、これらの火災についても、ひとつひとつ被害の発生状況を検証し、今後の対策につなげていくことが重要である。

本稿では、火災に関する公表資料や、地元消防本部の協力を得て収集した個別の出火状況に関する情報を通して、今回の大震災における火災による建築物等の被害状況の特徴と今後の被害軽減に向けた課題の整理を行う。

2. 火災の全体的な発生状況

まず、消防庁被害報に基づいて火災被害の全体的な発生状況について示す。2012年3月末時点で最新となる消防庁被害報第145報(2012年3月13日付)では出火件数は284件とされている。今後変更がある可能性はあるが、概ね出火件数に関する傾向をつかむことができる。

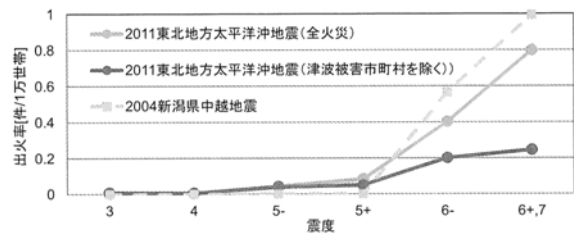


図1 震度と出火率<sup>注2)</sup>

表1 都県別の火災件数

都 県	火災件数
青 森 県	5
岩 手 県	34
宮 城 県	135
秋 田 県	1
福 島 県	11
茨 城 県	31
群 馬 県	2
埼 玉 県	12
千 葉 県	16
東 京 都	31
神 奈 川 県	6
計	284

地理的には、青森県から茨城県にかけての太平洋に面した県及び首都圏1都3県を中心とした極めて広範囲に分布している。都県別の火災件数を表1に示す。

図1は、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震及び平成16年(2004年)新潟県中越地震(以下、「中越地震」という。)における震度と出火率<sup>注2)</sup>の関係を示したものである。震度が大きい程出火率が高い傾向があること、震度6弱以上と5強

以下では出火率に大きな差があることが特徴であり、これらの特徴は中越地震でも同様に見られている。今回の出火率の値に関しては、全火災を対象とした場合には中越地震と同程度であるが、津波被害のあった市町村<sup>3)</sup>を除く112件について出火率を算定<sup>6)</sup>すると、震度6強以上注<sup>3)</sup>の地域での出火率は約0.25件/1万世帯となっており、中越地震(1.0件/1万世帯)の1/4程度である。なお、平成7年(1995年)兵庫県南部地震に関しては市町村ごとの震度は明らかになっていないため正確な比較はできないが、気象庁により震度7が確認された市町村(神戸市に関しては区)について出火率を算出すると約3.0件/1万世帯であり、今回はその1/12程度となっている。出火率は、地震が発生した時刻や季節、地域により影響を受けると考えられているが、過去の地震と比較して出火率が小さな値を示していることについては、今後詳細な分析が必要である。

### 3. 津波浸水範囲外における火災被害

消防庁被害報では、火災発生場所、発生状況、被害状況などに関する詳しい情報は公表されていないため、国土技術政策総合研究所及び建築研究所では地元消防本部へのヒアリング調査を実施した。その結果、津波浸水範囲以外で発生した52件の火災に関する情報が得られた。火災発生状況を表2に示す。

ただし、ヒアリングを行った消防本部より情報が得られた火災を原則としてすべて取り上げている注<sup>4)</sup>。これは、現地の消防本部が把握している火災件数には、地震に起因する火災か通常の火災か現時点では判別が付かないものも含まれているためである。そのため実際には地震に起因しない火災や、復電後の火災、地震後の住民の行動に起因する火災(後述するロウソクやボイラー煙突に関連する火災)なども全て含んでおり、消防庁被害報の火災件数とは必ずしも整合しない。

表2 地震火災(非津波)の発生状況

県	月日	出火時刻	出火建物	出火状況※
青森県	3/11	18~24時	住宅	ロウソク転倒
		18~24時	木造住宅	ロウソク転倒
		18~24時	住宅	ロウソク転倒
森	3/12	12~18時	木造住宅	
		18~24時		電気ストーブ過熱(復電後)
		18~24時	木造住宅	ロウソク転倒
岩手県	3/11	12~18時	木造建物	電気配線
		15時以前	事業所	天井裏電気配線
		15時以前	鉄骨造工場	天井器具落下
宮城県	3/11	18~24時	牛舎	薪ストーブ転倒
		18~24時	併用住宅	ボイラー煙突接続不良に気付かず使用
		18~24時	住宅	ロウソク転倒
宮	3/13	0~6時	併用住宅	ロウソク転倒
		12~18時	鉄骨造作業場	煙突修理溶接火花
		不明	鉄骨造工場	工事用ヒーター(復電後)
城	4/7	18~24時	RC造事業所	排気塔のダンパー遮断による排気不良
		0~6時	鉄骨造事業所	天井器具落下
		15時以前	木造住宅	落下物によりガスコンロのスイッチが入る
宮	3/11	15時以前		電気ストーブに可燃物が落下
		15~18時※	共同住宅	
		15~18時※	工場	
城	3/11	15~18時※	共同住宅	
		15~18時※	RC造事業所	薬品
		15~18時※	事業所	
宮	3/12	15~18時※	工場	
		18~24時※	事業所	
		18~24時	木造住宅	ロウソク転倒
城	3/13	18~24時※	RC造共同住宅	(復電後)
		12~18時※	RC造事業所	電気ストーブ(復電後)
		18~24時※	木造住宅	(復電後)
宮	3/16	18~24時		ロウソク転倒
		18~24時		ボイラー煙突接続不良に気付かず使用
		18~24時		ボイラー煙突接続不良に気付かず使用
茨城県	3/11	15時以前	鉄骨造倉庫	焚き火に燃料漏洩
		15時以前	変電設備	変電設備
		15時以前	木造共同住宅	都市ガス漏洩に引火
宮	3/11	15時以前	鉄骨造作業場	廃油ストーブ転倒
		15時以前	RC造共同住宅	
		15~18時	木造住宅	電気配線
城	3/11	15~18時	変電設備	変電設備
		15~18時	耐火造	屋上ボイラー設備破損
		18~24時	木造共同住宅	プロパンガス漏洩に引火
宮	3/11	18~24時	小屋	炭焼き小屋崩壊

県	月日	出火時刻	出火建物	出火状況※※
茨城	3/12	12～18時	木造事務所	電力積算計(復電後)
		18～24時	住宅	
		18～24時	木造住宅	ロウソク転倒
		18～24時	RC造共同住宅	電気ストーブコード(復電後)
県	3/13	6～12時	工場	
		18～24時	住宅	灯油
県	3/14	0～6時	アパート	
		18～24時	住宅	(復電後)

不明又は未確認のものは空欄としている。

※ 出火時刻情報が得られておらず、覚知時刻で代用した。

※※ 火災建物関係者等へのヒアリング・現場確認に基づく推定を含む。

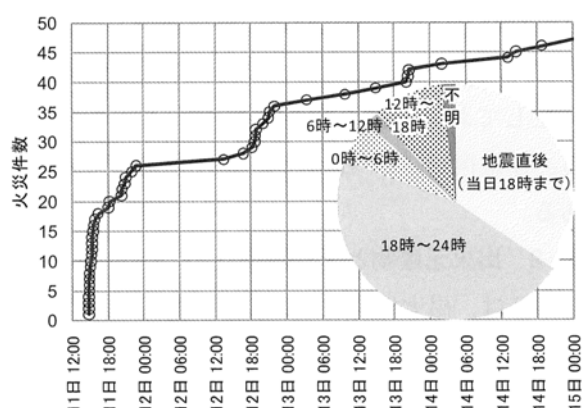


図2 出火時刻と出火件数

### 3.1 火災発生時刻と出火要因

火災発生時刻を見ると、本震直後(地震発生から当日18時までの間)に18件(34.6%)(うち、15時までが9件)の火災が発生している。本震直後以外では、当日から4月15日までの間で18時から24時の時間帯に出火が集中しており、11日8件、12日8件、13日3件、14日1件、16日以降4件の計24件(46.2%)が発生している。時間帯によって出火件数に違いが見られることを示している(図2)。

#### (1) 地震直後の出火要因

地震直後に発生した19件(ここでは、余震直後(0時～6時の時間帯)に発生した1件を含む。)の火災の多くは震動による建物・設備の被害や転倒が直接的に影響している。地震直後の多数の火災発生は、消防力の限界を超えると放任火災となって市街地火災の発生に繋がることから、この時間帯の出火を抑えることは極めて重要である。出火要因は以下が確認されている。

地震による電気配線の半断線や短絡、天井の照明器具が天井の破損とともに落下したものなど、電気配線・電気器具(電気ストーブは除く)に関連するものが6件あった。この内3件は、天井器具に関連する出火であり、天井材やそれに付属する電気器具の落下防止等の対策が望まれる。

過去の地震では、地震の大きな揺れの直後に、使用していた調理器具や暖房器具を原因とする火

災が多数発生しているが、今回の大震災における暖房器具(焚き火を含む)に関連する出火としては、電気ストーブ、廃油ストーブ、焚き火が各1件あった。ガスコンロからの出火が1件確認されているものの、これは地震時には使用されておらず、使用中の調理器具からの出火は確認されていない。その他の出火要因としては、薬品、ボイラー設備の破損、建物の一部崩壊により漏洩した都市ガスへの引火などである。

#### (2) 18時から24時の出火要因

地震直後以外では、地震後数日間に渡って、この時間帯での出火が目立っている。地震直後のように短時間に集中するわけではないが、出火件数は地震直後よりも多く、人的被害も発生しており、被害量は無視できない。中でもロウソクを火源とする火災が8件発生している。これは、停電の最中に灯りをとるために使用したロウソクが何らかの要因で転倒したものであり、地震の後の停電による暗さ、地震による可燃物の散乱などにより平常時より出火の危険性が高い状況になっていると推測でき、地震後の裸火の使用について注意喚起を徹底することが重要である。

また、ボイラー煙突の接続不良による出火も3件発生している。これは、風呂用ボイラーの煙突接合部が地震で外れた又はズレたことに気づかずに使用したために周囲に着火したものであり、煙突の接合部については、地震時の脱落・変形防止

対策や地震後の使用開始前に異常がないことの確認等を徹底することが必要である。

この時間帯には停電復旧に伴う出火注<sup>5)</sup>も 5 件発生している。同様の火災はこの時間帯以外にも発生しており、他の時間帯も含めると 8 件である。停電復旧に伴う出火防止対策を進める必要がある。

### 3.2 出火元建物と延焼被害

図 3 は、出火建物の用途の割合を図示したものである。住宅からの出火が 24 件と最も多くなっている。出火建物の構造は不明(消防本部から有効な情報が得られていないもの)が多いが、木造が 12 件、RC 造が 7 件、S 造が 6 件となっている(図 4)。

出火元の延焼被害状況については、52 件すべてについて情報が得られた訳ではないが、1 棟のみの火災や多くても数棟の延焼にとどまっている。最も多い全焼棟数は 3 棟であり(図 5)、半焼・部分焼・ぼやを含めても最大 7 棟、大部分は 1 棟のみの焼損となっている(図 6)。

特に、鉄筋コンクリート造や鉄骨造などの不燃系の建築物の場合は全て 1 棟の焼損で収まっている。出火元が木造建築物の場合、周囲に延焼するような距離にある建物が限られていた例もあるが、市街地内で発生した火災で周囲に延焼するような建物が近接していた場合でも小規模の延焼で収まっている。

地震直後の出火件数が比較的少なかったため、消防活動が有効に機能したことがヒアリング調査によって確認されているが、今後、地震時に市街地火災が発生する危険性が依然として存在することを忘れてはならない。

## 4. まとめ

東北地方太平洋沖地震により発生した火災の出火率を求め、過去の震度 7 を記録した地震時と比較した。震度が大きい地域ほど出火率が高くなり、特に震度 6 弱以上の地域で出火率が急に大きくなる傾向が見られたが、津波被害のあった市町村を

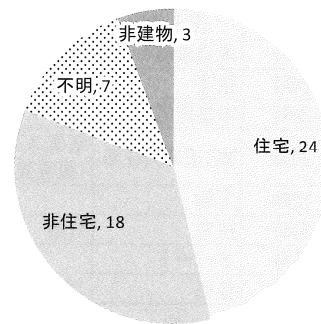


図 3 出火建物用途

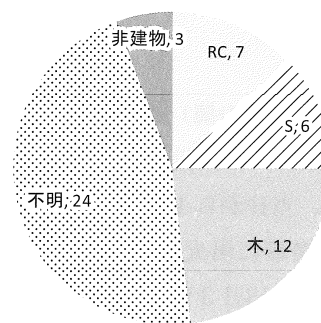


図 4 出火建物構造

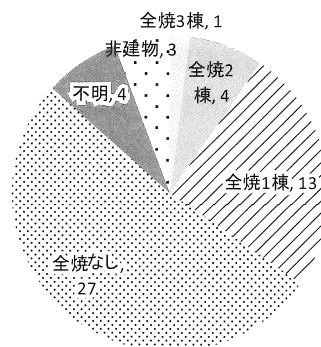


図 5 全焼棟数

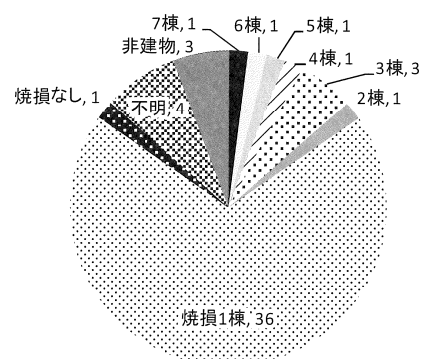


図 6 焼損棟数

除くと中越地震時の 1/4 程度、阪神淡路大震災時の 1/12 程度であった。

今回発生した火災の実態をより詳しく把握するため、消防本部へ実施したヒアリング調査から得られた情報により、地震火災(非津波)の特徴は以下のような点が挙げられる。

- ・本震直後(3月11日14:46から同日18時)に火災が多数発生した。
- ・本震直後を除けば、本震当日および翌日以降の18時から24時の時間帯に火災の発生が集中した。
- ・消防活動は概ね有効に機能し、全ての火災は火元の1棟から数棟程度の延焼で収まった。
- ・地震による直接の影響よりも、復電や地震後の住民の行動が出火原因となった火災が多い。今後の被害軽減に向けた課題としては、次の点が挙げられる。
- ・今回の地震における出火率は、過去の地震と比べて小さい値となった。出火率は、地震が発生した時刻や季節、地域により影響を受けると考えられているが、復電時の出火防止対策など、具体的にどのような防火対策が有効に機能したのかを分析し、今後、一層普及させることが必要である。
- ・また、地震に直接起因しないが、地震後の住民の行動が原因となって、多くの火災被害が発生していることから、地震後の防火対策の検討、出火危険のある部位や設備等のチェックマニュアルなどの整備が望まれる。

## 謝 辞

情報提供をお願いしました消防本部、消防署の皆様には、平常業務に加え東日本大震災への対応業務等により非常に多忙な中、貴重な時間を割いて資料・情報を提供していただきました。ここに感謝の意を表します。

本稿に掲載した調査結果に係る現地調査の一部は、(独)建築研究所の萩原一郎氏、林吉彦氏、鈴木淳一氏、国土技術政策総合研究所の鍵屋浩司氏、

吉岡英樹氏により実施されたものである。

注1)震度ごとの出火率は、気象庁<sup>2)</sup>による震度の記録がある全ての市町村を対象として震度別合計火災件数を震度別総世帯数<sup>4)</sup>で除して求めた。中越地震の出火率に関しては、文献<sup>5)</sup>を元に算定。

注2)図1では、精査が終了していない等の理由により、震度が得られていない市町村は集計から除外した。火災が1件以上報告された市町村のうち、震度が得られず集計から除外した市町村は、岩手県陸前高田市(火災1件)岩手県大槌町(火災1件)宮城県女川町(火災5件)であり、津波による甚大な被害を受けた市町村である。

注3)いずれの地震においても震度7を記録した地域が限られた範囲であることから、震度6強地域と震度7地域を合算して示している。なお、今回震度7を記録した栗原市において火災は報告されていない。

注4)消防庁被害報の市町村別火災件数と現地消防本部により情報が得られた火災件数は必ずしも一致せず、地震に関連する火災としての算入基準や情報の時点の相違などが考えられる。

注5)復電後に発生した火災には、「復電後5分ほど経過してから出火」など、出火源まで特定されていない火災を含んでいる。

## 参考文献

- 1)総務省消防庁災害対策本部:平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について(第145 幸良)、2012.3.13.
- 2)気象庁:「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」により各地で観測された震度等について(第3 幸良)、2011.6.23.
- 3)国土地理院:津波による浸水範囲の面積(概略値)について(第5報)、2011.4.18.
- 4)総務省統計局:平成22年国勢調査、2011.10.26.
- 5)岩見達也、萩原一郎、成瀬友宏、伊藤彩子:2004年新潟県中越地震時の出火状況、日本火災学会研究発表会概要集、pp340-343、2005.5.
- 6)関澤愛:東日本大震災における地震火災の全体像と注目すべき特徴、東日本大震災の津波と火災現地調査報告会、東京理科大学グローバルCOEプログラム、2011.5.12.