

新潟県中越地震の火災被害に関する調査研究

A Study of Damage Cause by Fire

Following The Mid Niigata prefecture Earthquake in 2004

北後 明彦¹⁾
Akihiko Hokugo
村田 明子²⁾
Akiko Murata

概要：新潟県中越地震時に発生した火災について調査を行い、過去の地震火災との比較考察を行った。その結果、出火機構の傾向としては、1995年兵庫県南部地震等の近年発生した地震火災とは異なり、地震以前に暖房器具等の熱源があり、地震によって熱源と着火物が接触するという従来型の地震火災が多く発生していたことが明らかとなった。これは、兵庫県南部地震の教訓に基づく通電火災防止対策が出火件数の抑制につながったものと考えられる。また、周辺住民を含む人々の早期発見・通報や初期消火、水利、気象条件、低い建物密度等が延焼拡大の抑制につながっている。

キーワード：地震火災、出火原因、延焼拡大

1. はじめに

2004年10月23日17時56分に発生した新潟県中越地震で発生した火災は9件であり、出火率は、過去の同程度の家屋倒壊の地震とほぼ同じであった¹⁾とされているが、いずれも大きな延焼火災とはなっていない。

本研究では、これらの出火傾向の背景を探り、また、どのような状況が延焼火災を阻止しているかを明らかとして、今後の地震火災による影響の低減に資することを目的とする。

研究の方法としては、各火災事例について、現地調査及び文献によって把握・整理し、出火機構については各事例の状況を把握した上で、過去の地震火災と比較・考察を行い、さらに、各火災事例の延焼、覚知・通報、人的被害・避難の状況について特徴を把握した。

現地調査は、下記のように実施した。

調査日時：2004年11月21～22日，12月8～9日

調査目的：新潟県中越地震時の火災の出火原因・延焼状況・消火活動・避難等の情報収集

調査方法：火災現場及び周辺の観察調査、消防本部・電力会社・周辺住民へのヒアリング

調査対象：長岡市・小千谷市・北魚沼郡川口町・十日町市

2. 新潟県中越地震時の火災被害の概要

新潟県中越地震で発生した建物火災件数は9件（長岡市5件，十日町市1件，小千谷市1件，川口町1件，越路町1件）であった。各火災の概要を表1に示す。表1は文献1)～5)および、長岡市・小千谷・十日町の各消防へのヒアリングにより作成した。焼損規模は、単体火災7件（小火4件、部分焼1件、半焼1件、全焼1件）、集団火災2件であった。出火原因は、薪ストーブ2件，ガス漏れ+何らかの火源2件，暖房機（通電）1件，線香1件，配線短絡1件，高温溶融金属1件，不明1件である。

表1 新潟県中越地震の火災被害の概要

出火時刻	場所	建物	焼損程度	死傷者数	概要	備考
10月23日 17時57分	長岡市 東新町	鉄骨2階建 工場	小火	0人	旋盤機(ボルトが外れて60センチ移動)が移動し、電気コード短絡により出火、プラスチック樹脂クズに着火した。配線および壁が焼損した。社員は不在	付近住民が煙を発見し、消防署出張所に駆け込み通報
10月23日 18時25分	長岡市 西新町	鉄骨2階建 工場	小火	0人	鋳物工場で溶鉄作業中、地震で停電発生し、作業ピットに鉄をかき出そうとした。ピット内に水があったらしく、水が飛び散り、こぼれたメタノールと反応し出火	従業員が消防署出張所に駆け込み通報。従業員による初期消火あり。
10月23日 18時25分	長岡市 城内町	RC造9階建 ホテル	部分焼	0人	屋上のガスボイラー設備が6センチ移動し、フレキシブル配管でないガス配管が破断しガス漏れ、近くにある操作部の電磁開閉器からスパークし、ガスに着火	付近住民が発見したが、119番が話中のため警察を通じて通報。ガスは消防隊が止めた。従業員の誘導により宿泊客が避難した。
10月23日 調査中	長岡市 濁沢町	住宅等6棟	全焼6棟	0人	火災前後に土砂災害発生	崖崩れで道が塞がり現場に近づくことが困難で、消防隊員は途中から徒歩で現場に向かった。
10月23日 19時24分	長岡市 千手	S造3階建 共同住宅	半焼・全損、 周辺10棟ガ ラス破損	負傷 4人	地震で壁(耐力のないブロック造)が倒壊し、壁を貫通していたガス配管(一次配管)が破断、ガス漏洩し、何らかの火源により着火・爆発	住民は爆発前にガス漏れを感知しており、建物前の広場へ避難していた。建物周囲にあるガスの元弁を閉めようとしたが古いため閉まらなかった。
10月23日 18時04分	三島郡 越路町	木造2階建 住宅	小火	0人	仏壇でつけていた線香がひっくりかえって、畳・座布団が無炎燃焼を継続し、2時間後荷物をとりに帰ってきた住民が発見し消火した	住民により消火したという報告(通報)があったので、後で消防車1台で確認に行っている。
10月23日 18時00分	北魚沼 郡川口 町	木造2階建 農作業小屋	全焼	0人	物置の2階が地震で落ちてきたので、洗濯物の乾燥のために使用していた時ストーブから出火。(火は消してあったという証言があるが余熱が残っていたものと推定)	地元消防団による消火活動(公設消防も駆けつけたが、消防団に任せ)があった。消火栓は止まっていたので、近くの池の水を用いた。
10月23日 18時03分	小千谷 市南荷 埴	住宅2棟 (隣棟間隔 4.6m)	全焼2棟	0人	暖をとるためにつけていた薪ストーブ、洗濯物と食器棚が倒れこみ出火	消防団(10名参集)が出火住宅の前に設置された消火栓で消火しようと試みたが、断水のため消火活動が行えなかった。
10月24日 12時43分	十日町 市春日 町	S造3階建 事務所併用 住宅	小火	0人	外国製蓄熱式暖房機が地震により倒れ、24日午前2時半に送電復旧し畳に着火	電気が突然復旧したため、消防本部では広報車で火の元の点検を呼びかけていた。

3. 出火・延焼・覚知・人的被害の分析

3.1 出火機構の比較分析

兵庫県南部地震を初めとする過去の地震火災との比較により分析・考察を行う。

1) 出火時刻

新潟県中越地震では、地震直後に発生した火災の割合が高かった。17時56分の地震発生から1時間以内に発生した火災が7件(10分以内4件, 30分以内2件, 不明1件)、地震発生から2時間後までに発生した火災が1件、9時間後までに発生した火災が1件(表1のNo.9, 通電復旧時を出火時刻と推定)となっている。

出火時刻分布は、地震発生後30分以内に全火災件数の約7割が発生しており、兵庫県南部地震時の出火時刻分布に比べると短い間に発生している。その理由として、送電開始時刻に応じて地震発生から遅れて発生する通電火災が少なかったためと考えられる。

2) 出火原因と出火機構

各事例の火源を「火災報告」で定められた分類コードで分類すると、9件の火災のうち、薪・炭、石炭燃料道具装置(薪ストーブ)2件、火種(線香)1件、配線器具1件、高温固体1件、固定電熱器(蓄熱式暖房機)1件、不明3件となっている。通電火災が少なかったため、兵庫県南部地震時の火災⁶⁾に比べて、「移動可能な電熱器」などの電気関連の火源が少なく、従来からある「薪・炭・石炭燃料道具装置」や「火種」の割合が高い。

表2 各事例の熱源発生要因・接触要因の分類

	出火原因	熱源発生 要因	着火物との接触 要因
1	工作機械の移動による電源コード短絡で出火しプラスチック樹脂に着火	熱源発生 (衝撃)	地震により接触 (推定)
2	高温熔融金属が水分と混ざって飛び散り、地震でこぼれたアルコール類に着火	熱源あり	地震により接触
3	地震でガス配管が破断してガスが漏れ、電磁開閉器のスパークで着火	不明	地震により接触
4	不明	不明	不明
5	地震で壁が倒壊しガス配管が破断してガスが漏れ、何らかの火源で着火・爆発	不明	地震により接触
6	線香(火種)が落下し、座布団・畳に着火	熱源あり	地震により接触
7	薪ストーブ(余熱あり)の上の洗濯物および2階家屋が被さり着火	熱源あり	地震により接触
8	薪ストーブ(使用中)の上の洗濯物および食器棚が地震で倒れこみ出火	熱源あり	地震により接触
9	地震で倒れた蓄熱式暖房機から通電により畳に着火	熱源発生 (復旧+通電)	地震により接触

3) 熱源発生要因・着火物との接触要因

火元となる熱源がどのように発生したのか（熱源発生要因⁶⁾と称す）、および熱源がどのように着火物と接触したのか（接触要因⁶⁾と称す）の2つの観点から分析を試みる。

まず、新潟県中越地震の各火災事例の熱源発生要因、および接触要因を分類した結果を表2に示す。「熱源発生要因」タイプは、「熱源あり」「熱源発生(衝撃)」「熱源発生(衝撃+通電)」「熱源発生(復旧・再開)」の中から該当タイプを選んだ。接触要因は、「地震により接触」「地震後の活動で接触」「常に接触(地震以前より接触)」の中から選んだ。

新潟県中越地震の熱源発生要因は、地震前に熱源が存在していた「熱源あり」タイプが4件、地震の衝撃で熱源が発生した「熱源発生(衝撃)」タイプ1件、地震の衝撃やその後の通電により熱源が発生した「熱源発生(衝撃+通電)」タイプ1件、不明3件である。一方、着火物との接触要因は、「地震により接触」タイプが8件、不明1件で、「地震後の活動で接触」「常に接触」は該当なしである。

次に、過去の主な地震火災と新潟県中越地震時の火災について熱源発生要因タイプ・接触要因タイプを分類した図を図1・図2に示す(出火原因不明やその他の事例は除く)。新潟県中越地震で発生した火災は、『地震以前に暖房器具等の熱源があり、地震によって熱源と着火物が接触する』という従来型の地震火災の出火機構(例えば1993年釧路沖地震や1968年十勝沖地震⁶⁾)に類似しており、通電火災が多い近年の地震火災(例えば1995年兵庫県南部地震や1994年三陸はるか沖地震⁶⁾)とは発生パターンが異なっていたと言える。

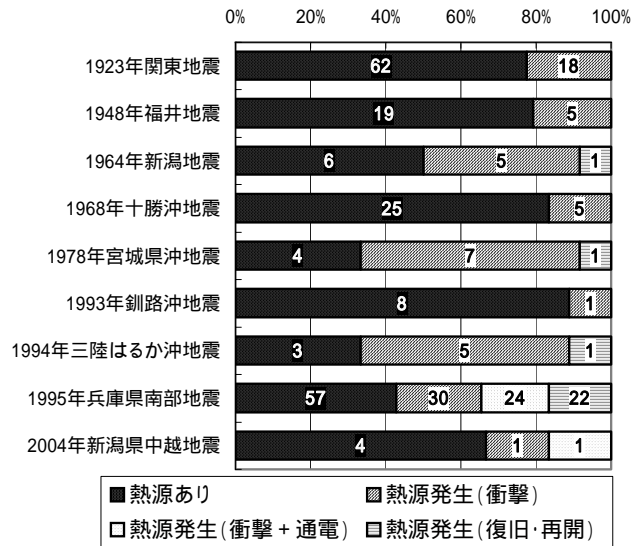


図1 各地震火災の熱源発生要因(不明を除く)

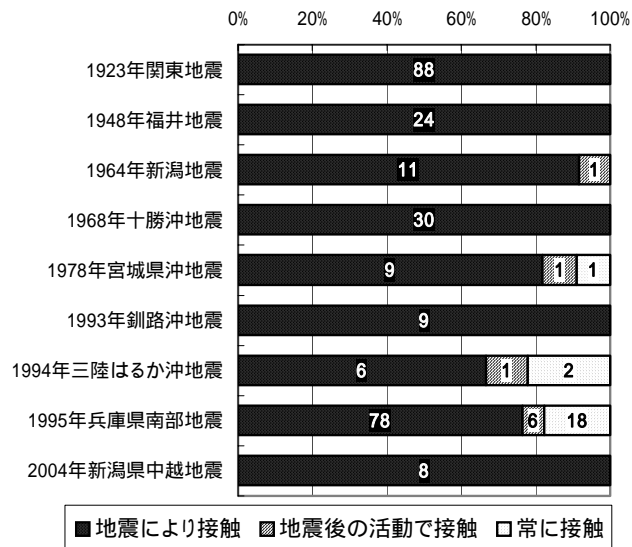


図2 熱源と着火物との接触要因(不明を除く)

3.2 通電火災の防止対策と発生事例

1) 通電火災の防止対策状況

今回の地震で、停電戸数は最大約28万戸に上った。東北電力長岡営業所（長岡市、小千谷市、川口町ほか）に供給）では、長岡市中心部以南の停電した地域については、配線状況が安全と思われる家屋を対象に順次送電を行って復旧している。小千谷市、川口町などの強震域では、倒壊していない家屋であっても住民の立ち会いの下で送電を開始している（注1）。

一方、同電力の十日町営業所の供給エリアである十日町市では、地震翌日の午前2時半に、突然送電が再開され（十日町地域消防本部には、送電再開の連絡はなかった。）、次に示す通電火災事例の契機となっている。なお、午前2時半の電気復旧の直後から夜明けまで、消防本部では広報車数台によって、火の元の点検を呼びかけている。

2) 通電火災事例の概要

兵庫県南部地震では数多く見られたが、新潟県中越地震ではわずか1件であった通電火災事例（表1:No.9）について以下に述べる（図3、4参照）。

発生日時：2004年10月24日 12時45分覚知

発生場所：十日町市春日町1丁目

火元建物：事務所併用住宅の3階住宅部分

出火状況と当時の状況：

畳の上に板を敷いて設置された電気蓄熱型暖房機（幅1300mm×高さ650mm×奥行240mm、重量約300kg、ドイツ製、平成4年2月設置）が地震により転倒し、電力が地震翌日の午前2時半に復旧してから、午前6時頃、屋外の分電盤を切るまでの間、蓄熱されて畳に熱が伝わって燃えたものと推定（小火、0.6㎡焼損）される。居住者は地震発生後、車中で一夜を過ごしており、翌日部屋を片づけている最中に煙が出てきたので水道水で消火しようとしたが消せず、また、暖房機は重くて起こすことができず、正午頃に消防へ通報している。

出火原因となった蓄熱式暖房機：

東北電力によれば、この蓄熱式暖房機は、夜間電力を利用するため経済的にも熱効率的にも非常に良いとされており、現在、新築住宅の約15%に設置されているという。200Vの夜間電力で午後11時から翌朝6時まで蓄熱し（レンガの温度は数百度になる）、100Vのファンで送風する仕組みになっている。なお、類似機器パンフレットには、地震等による転倒防止のため、転倒防止金具の取付け、および取付部分の壁の下地補強を要する旨が記されている。今後、同種の暖房器具の販売に際し、地震対策を考慮した設置方法を徹底させるとともに、各家庭の電気ブレーカーをオフにすることや、安全確認を行った上での電力復旧が重要と考えられる。



図3 事務所併用住宅の3階住宅部分
（十日町春日町1丁目、事例No.9）



図4 同タイプの蓄熱式暖房機（寸法は異なる）

3.3 消火・延焼状況

2棟以上焼損した集団火災が2件であり、大部分の事例は小規模の被害にとどまっている。延焼せず小規模の被害にとどまった理由としては、居住者や周辺住民が火災を早期に見出し、消防署・消防団に連絡するとともに消火活動を行ったこと、消火活動を行う際には水道水や養殖用池の水（表1:No.7）などが利用できたことが挙げられる。

物置1棟が全焼した事例No.7（木造2階建、延床面積104.3㎡）では、断水で消火栓が使えず、付近住民と地元集落の消防団が池の水をポンプで汲んで消火している（図5参照）。

類焼した事例（表1:No.4とNo.8）は、いずれも地理的条件や土砂災害、水利等により消火活動が十分行われなかったと



図5 池と全焼した物置（右中央、事例No.7）

言える。住宅等6棟が延焼した事例No.4（集落センターなど全焼）では、土砂崩れのため消防車が現場に近づけず、消防隊員は、2km手前から徒歩で近づき可搬式ポンプで消火を行っている（図6、7参照）。また、住宅2棟が延焼した事例No.8は、地元集落の消防団が出動したものの、地震による停電でポンプが作動しなかったため簡易水道に接続されていた消火栓から水が出ず放任火災状態となり、4.6m離れた隣家に延焼した。



図6 延焼範囲（事例No.4）



図7 全焼した集落センターほか（事例No.4）

[写真：清水建設 横田治彦氏 提供]

隣家に延焼して集団火災となりながらも大規模に延焼しなかった理由としては、発生場所付近での建物密度が低かったことが挙げられる。

3.4 火災覚知・通報

火災覚知について、建物利用者が発見した事例（表1:No.2,5,6,9）が最も多く、次に周辺住民などが火災・煙を発見し、通報した事例（表1:No.1,3,7）が多い。これは発生時刻が夕方、人々が屋外で活動している時間帯であったことも影響していると考えられる。

一方、地震直後はエレベーター内での閉じ込め等の問題が発生し、それらの救助要請もあり、119通報の回線がいっぱいですぐにはつながらない状態が発生した。火災事例No.3は、119番が話し中でつながらず警察に電話し警察からのホットラインで消防に通報されている。No.1,2の各工場は消防署出張所に近接しており、いずれも駆け込み通報がなされており、小火にとどまっている。

3.5 人的被害・避難

火災による負傷者は、No.5の共同住宅火災で発生した4名のみである。この火災では、地震でブロックの壁やガス配管（マイコンメーター手前の一次配管）が破損しガスが漏れ、何らかの火源に着火して爆発した。爆発により周辺10数棟でガラス等破損し、負傷者が4名発生、建物が半焼している（図8～10参照）。住民は爆発前にガス漏れに気づいて、建物前の広場へ避難し、ガスの弁を操作してガスを遮断することを試みているが、配管が老朽化していたため弁を閉鎖できなかった。一部の住民が建物に出入りしている最中に爆発が生じている。

全体として、負傷者が少なかった理由として、出火時、建物内に人がいなかったケース（表1:No.1,4,7）と、人がいた場合でも地震で負傷しておらず避難や消火活動を行う余裕があったケース（表1:No.2,3,6,8,9）がある。兵庫県南部地震のように火災による死者がなかったのは、地震発生時刻の影響に加えて、建物倒壊率が低かったことや倒壊した場合でも火災発生前に脱出できたためと思われる。火災に伴う避難に関しては、No.3の



図8 出火した共同住宅の位置（事例No.5）

ホテルでは従業員の誘導で宿泊者の避難が行われている。



図9 出火した共同住宅（S造3階建、事例No.5）



図10 同廊下側,2階廊下のガス配管破損(火元)

4. おわりに

新潟県中越地震の火災について、過去の地震火災との比較考察、および通電火災事例の概要を示した。また、延焼、覚知・通報、人的被害について述べた。建物が倒壊しなかったことや兵庫県南部地震の教訓に基づく通電火災防止対策が出火件数の抑制につながったと考えられる。また、周辺住民を含む人々の早期発見・通報や初期消火、水利、気象条件等が延焼拡大の抑制につながったと考えられる。今回の地震で効果のあった地震後の通電火災防止対策の徹底や警察等の公的機関を介した間接的な通報対策などは、今後の地震火災による影響の低減対策として引き続き重要といえる。

謝辞 ヒアリングにご協力いただきました長岡市消防本部、小千谷地域消防本部、十日町地域消防本部、東北電力長岡営業所の方々に、心より謝意を表します。

注

- 1) 送電開始時に留守宅であった家屋には、「停電中のお知らせ 現在、停電しております。送電するさいは、安全のためお客さまの立会いのもと送電いたしますので、下記までご連絡いただきますようお願い致します。東北電力(株) 長岡営業所(連絡先)」のチラシを入れて、連絡があり次第、送電を再開している。

参考文献

- 1) 独立行政法人消防研究所:平成 16 年新潟県中越地震関連情報 No.4, http://www.fri.go.jp/bosai/2004_niigata_chuetsu/no4/no4_kasai_chousa.html
- 2) 独立行政法人消防研究所:新潟県中越地震の調査結果報告会次第(2004年11月12日)
- 3) 新潟県県民生活・環境部防災局消防課:新潟県中越地震による火災の発生状況について <http://www.pref.niigata.jp/content/jishin/kasaihassei.pdf>
- 4) 長岡市消防本部:新潟県中越地震視察資料
- 5) 十日町市役所HP
- 6) 村田・岩見・北後・室崎:兵庫県南部地震における出火機構の分析,日本建築学会計画系論文集,第 548 号, pp.1-8, 2001 年 10 月

筆者: 1) 北後明彦、都市安全研究センター、助教授;
2) 村田明子、清水建設技術研究所、インキュベートセンター

A Study of Damage Cause by Fire Following The Mid Niigata prefecture Earthquake in 2004

Akihiko Hokugo

Akiko Murata

Abstract

In this study, fires that broke out following the Mid Niigata Prefecture Earthquake in 2004 were examined and compared with past cases of earthquake-related fires. As a result, it was determined that many of the fires in the Niigata case can be categorized as the traditional type of earthquake-related fire: one in which a quake causes heat sources such as heaters, which had existed prior to the earthquake, to make contact with flammable material. That tendency was quite different from recent earthquake cases, such as the 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake. Based on lessons learned from the Great Hanshin-Awaji Earthquake, the fire prevention measures taken against fires that could have been triggered by a resumption of power distribution in the Niigata quake seem to have led to a decrease in the rate of fire breakouts. Other factors that contributed to holding off the spread of fire in the Niigata earthquake included prompt discovery, reporting and controlling of fires at an early stage by neighbors and others; availability of water supplies; weather conditions; and a low density rate of buildings located in the area.

Key words: earthquake-related fire, cause of the fire, spread of fire