



# 関東大震災100年

〔その2〕



## 被害を甚大にした延焼火災の原因

東京大学教授 大学院情報学環総合防災情報研究センター長 目黒 公郎

### 1. 関東大震災における延焼火災

関東大震災では、現在の東京23区の中心部にあたる旧東京市で、直後から同時多発的に火災が発生した。そして、これらの中の一部が延焼火災となって40時間以上街を焼き、最終的には旧東京市の約43%が焼失した。関東大震災による死者・行方不明者(約10万5千人)の87.1%(約9万2千人)は焼死者である。

関東大震災の時代と近年の地震火災の発生メカニズムは異なっている。裸火(直火)を多用していた時代は、火のついた火器(七輪やストーブ、釜戸など)が揺れて倒れて出火したり、これらの火器の上に、被災建物をはじめとする可燃物が落下して引火するケースが多かった。しかし近年では、ガスコンロや石油ストーブなどを除くと、裸火の利用は格段に減った。また、これらの器具も都市ガスのマイコンメータをはじめとして、あるレベル以上の揺れで自動消火するシステムが装備されている。さらに、転倒の危険性のある火器の多くも、転倒前に自動的にスイッチが切れるなど、揺れによる出火防止対策はかなり改善されてきた。

一方で、阪神・淡路大震災を代表とする近年の地震災害では、地震直後に発生した停電がその後に復電される際に次に説明するような原因で火災が多発した。このような火災を「通電火災」と呼ぶが、漏れたガスへの引火や水槽が壊れて露出した状態の熱帯魚用の水槽の電気ヒーター、家屋の被害や家具の転倒などで生じた屋内配線の破断や損傷、局所的に大きな荷重が作用した状態の配線への通電が引き起こしたショートや発熱が原因となったのである。

### 2. 地震火災の効率的な初期消火のために

延焼火災は、出火原因が何であれ、出火した火元に適切な消火活動が実施されない場合に起こる。地震後の火災は同時多発なので、公的消防の対応力をはるかに超える。しかし、小規模な火災から始まるので、市民による自主消火が効果的だ。ところが、この市民による初期消火が建物の揺れ被害で困難になる。阪神・淡路大震災では5つの理由からうまく

いかなかったが、そのうちの4つは被災建物の問題であった<sup>1)</sup>。

一つ目は初期消火の担い手である市民が被災家屋の下敷きになり対応できなかった。二つ目は初期消火可能な市民が下敷きになった人々のレスキューを優先し、初期消火が後回しになった。三つ目は壊れた建物の下や中からの出火では、素人による消火は困難なこと。四つ目は倒壊家屋による道路閉塞により、市民も消防士も火災現場に到達できなかった。五つ目は地震後の同時多発の火災も平時の火災と同様に考え、消防士が駆けつけてきてくれると思い、初期消火のタイミングを逃した。

このように、地震後の火災への効果的な初期消火は建物の耐震性の確保がキーとなる。図1と図2は、関東大震災時の火災に関して、私の研究グループが調査した結果である<sup>1)</sup>。ここでの震度は、諸井・武村が木造建物の全潰率から評価したものだ<sup>2)</sup>。図1を見れば、全潰率の低い地域では、出火率も低いし、出火しても即時消火できる率が高いことがわかる。一方、図2を見れば、倒壊家屋が多く発生している地域(震度の大きな地域)でも、火元家屋が倒壊していなければ、多くが消し止められていることが分かる。初期出火に対する消火活動は揺れの最中に行うわけではない。ゆえに、対象地域の震度が問題なのではなく、被災程度が重要なのだ。またこの状況は、直火を多用していた関東大震災時にのみに特有なわけではなく、現在でも同様なことが確認されている<sup>1)</sup>。

建物の耐震性の向上は、揺れ被害による直後の人的被害の軽減のみならず、初期出火件数の減少と消火活動の有利な展開への貢献によって、地震火災の問題を大幅に改善するのだ。

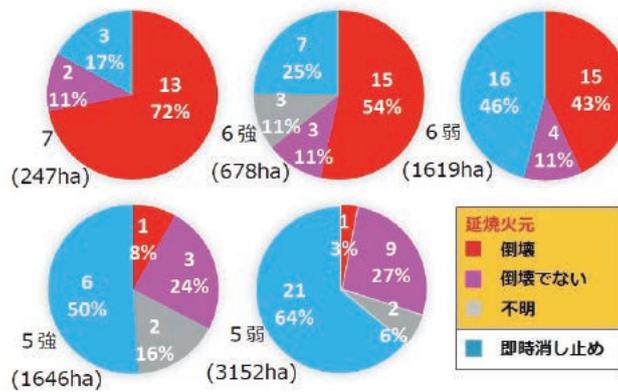


図1 震度別の出火件数と火元建物の被災状況 (関東大震災時の震度は諸井・武村による)

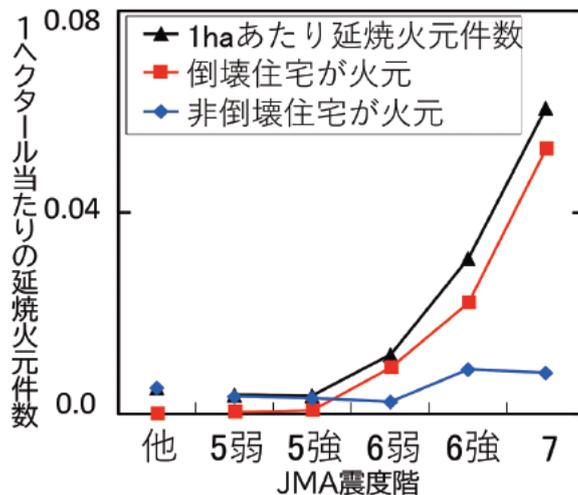


図2 延焼を引き起こした火元と建物被害の関係 (関東大震災時の震度は諸井・武村による)

#### 参考文献

- 目黒公郎, 柳田充康, 高橋健文: 関東大震災の延焼火災に与えた建物被害の影響について、生産研究 55巻、6号、pp.577-580、2003年
- 諸井孝文, 武村雅之: 関東地震(1923年9月1日)による木造住家被害データの整理と震度分布の推定、日本地震工学会論文集、第2巻、第3号、pp. 35-71、2002。

## ICRP2023日本開催にあたって

### 〔第2回〕ICRP勧告の変遷



国立研究開発法人量子科学研究開発機構 ICRP2023 現地組織委員会 川口 勇生・神田 玲子

国際放射線防護委員会(ICRP)は、放射線防護の枠組みを策定している国際的な非営利団体であり、ICRPが策定した防護体系は本邦の放射線規制体系に取り入れられている。先月号では、ICRPが本年11月6日から9日にかけて開催予定の第7回ICRPシンポジウム「ICRP2023」に関連して、ICRPの歴史について紹介した。本稿では、ICRP勧告の変遷について紹介する。

ICRPの最初の勧告である1928年勧告では、X線及びラジウム線源の医学利用に関するものであり、作業時間を制限し、X線に直接さらされないようにすることや線源からの距離をとることが勧告された。この時の制限値は1000 mSvに相当すると評価されている。

1934年勧告では、人が放射線による障害を受けずに耐えうる線量(=耐容線量)としてX線において1日当たり0.2レントゲン(r)を勧告した。これは、現在の500 mSvに相当する。また、1937年勧告では、X線に加えて、ラジウムからのガンマ線についても0.2 r/日が勧告されるとともに、1 r/週も加えられた。1950年勧告においては、しきい線量を前提とした耐容線量から遺伝性影響などしきい線量がない影響も対象とした許容線量に変更され、低LETのX線及びガンマ線に関して0.5 r/週を許容線量として設定した。また、「すべてのタイプの電離放射線に対する被ばくを可能な限り低いレベルに低減するために、あらゆる努力をすべきである」とした。1954年勧告では、これまでのレントゲンをを用いた許容線量に加えて、吸収線量(rad)や放射線の生物効果比を考慮した線量当量(rem)を用いた許容線量の提示を行った。また、公衆被ばくのような大規模集団の許容線量については、感受性の高い小児が集団に含まれるため、職業的に被ばくする集団(職業被ばく)の許容線量の1/10以下が適当であると勧告した。

1958年勧告では、職業被ばくにおいて集積線量当量限度が導入され18歳以上の職業人に対して限度は5 rem/年(50 mSv/年)と定められ、線量は集積されていくものとして管理することを意味していた。また、公衆の許容線量としては0.5 rem/年(5 mSv/年)を上回ることがないことが勧告されている。1962年勧告では、すべての線量を実行可能な限り低く(As Low As Practicable: ALAP)し、不必要な被ばくを避けるように勧告している。1965年勧告では、確率的影響に関しては、防護の目的において線量に対して直線的に増加するとし、「すべての線量を容易に達成できる限り低く

(As Low As Readily Achievable)」することが勧告された。また、職業被ばくの集積線量は廃止され、5 rem/年とされた。

1977年勧告では、放射線の損害を定義してリスクを定量化し、「正当化」、「防護の最適化」、「線量の制限」の防護の3原則を含む線量制限体系を提案するとともに、線量に関しても実効線量当量(Sv)が提案されるなど、現在の放射線防護体系の基盤が形成された。また、防護の最適化として、「社会的・経済的要因を考慮に入れながら合理的に達成できる限り低く(As Low As Reasonably Achievable: ALARA)」被ばく線量を制限することが求められている。実効線量当量限度は職業被ばくで50 mSv/年、公衆被ばくで5 mSv/年となっている。

1990年勧告では、防護の3原則は引き続き有効とし、被ばく状況に応じて、被ばく量の増加を行う活動を示す「行為」と被ばくを低減させる活動を示す「介入」の分類を導入した。また、実効線量限度については、原爆被ばく者の追跡調査研究の進展に伴うリスク推定値の改訂や他の職業被ばくのリスクとの比較により、20 mSv/年に変更され、公衆被ばくの線量限度も1 mSv/年に変更された。

現在最新の勧告である2007年勧告は防護の3原則を継続しつつ、1990年勧告における課題について改訂を行った。改訂に関しては、ICRP内の議論にとどまらず、幅広いステークホルダーの意見を反映するため、公開意見募集が行われた。この公開意見募集は、その後の刊行物に対しても継続して行われており、ICRPの決定の透明性を高めることに貢献している。被ばく状況については、「行為」と「介入」から、線源の意図的な導入によって被ばくが生じる「計画被ばく状況」、事故等により線源の管理ができなくなるなど至急の対策を要する不測の状況である「緊急時被ばく状況」、自然放射線源など管理に関する決定時点で既に存在する状況である「現存被ばく状況」に変更した。線量限度については、計画被ばく状況においてのみ使用し、他の状況では参考レベルを使用することを勧告した。また、ヒト以外の生物に関して、「環境防護」として新たに章建てを行った。

現在2007年勧告は改訂のためのレビューが行われており、「ICRP2023」では、改訂に向けた本格的な議論が行われる予定である。

◆次回はICRP2023について紹介する。

## お願い

## ルミネスバッジが届かない!?

(お問い合わせ: お客様サポートセンター)  
Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440

弊社ではお客様の着用周期に合わせ、ルミネスバッジを継続的にお届けしておりますが、お客様より「ルミネスバッジが届かない」とご連絡をいただくことがございます。その際速やかにバッジの再発行をいたしますが、「別の部署に届いていた」など、見つかることもあるようです。ルミネスバッジがお手元に届かない場合、大

変お手数ですが、再度事業所内のご確認をお願いいたします。

なお、未着の主な原因といたしまして、送付先変更処理がされていない場合がございます。ご担当者や送付先住所の変更が生じた場合は、必ずご連絡くださいますようお願い申し上げます。

## お知らせ

## 令和5年度 放射線安全取扱部会年次大会 (第64回放射線管理研修会)

開催日: 令和5年10月26日(木)、27日(金)

会場: 富山国際会議場(富山市大手町1番2号)

参加費: 事前登録6000円・当日登録7,000円、

(学生会員は事前受付のみ 2,000円)

※会場受付で現金による参加登録はできません。

ご注意をお願いいたします。

・今年度は現地での対面開催を予定しております。担当は中部支部です。

### プログラム概要(予定)

◆今回は、新型コロナウイルス感染症に伴うWEB開催後の現地での大会となります。そこで、大会のテーマは「未来へつなげる放射線管理」として、プログラムを考えております。特別講演は、原子力規制庁からの講演、アイソトープ協会から放射性廃棄物に関する講演、東京大学宇宙線研究所からはニュートリノ観測の話題を紹介していただく予定です。シンポジウムでは放射線取扱の知識を持つ人材育成について最近の試みを取り上げます。企画委員会の立案によるテーマも企画中です。ポスター発表も募集いたします。ご参加をお待ちしております。

### 【連絡先】

(公社)日本アイソトープ協会放射線安全取扱部会事務局

Tel:03-5395-8081 E-mail:nenjitaikai@jrias.or.jp

\*詳しくはホームページをご参照ください。

[https://www.jrias.or.jp/annual\\_meeting/index.html](https://www.jrias.or.jp/annual_meeting/index.html)

## ご案内



## 非密封RI運用管理 システム

RIの受入、使用、廃棄をはじめ、業務を幅広くサポートする本格的RI運用管理システム<RIMA>

### 機能と特徴

- ・受入、取扱から廃棄まで一貫した管理
- ・RI履歴情報、在庫情報などを素早く提供
- ・減衰値の自動計算による管理が可能
- ・法令準拠の各種帳票を出力
- ・管理状況報告書の支援用帳票を準備
- ・従事者機能による管理者業務の負荷軽減
- ・ネットワーク対応による複数端末での運用
- ・CSV形式のデータ出力・Excel等との連携
- ・ICタグ利用による在庫確認機能

<RIMA>に対するお問い合わせ  
営業部 Tel.029-839-3322

## 編集後記



今回トップコラムでお話いただいたBNC Tの件も含めまして、最先端のがん治療の技術には正に脱帽します。私の記憶が正しければ、30年ぐらい前までは、がん治療は外科手術が治療の中心であり、放射線治療はまだ広く普及していなかったと思います。それが今では放射線治療と言っても、外部照射ではX線から、電子線、γ線、陽

子線、重粒子線と数種類もの放射線で構成されておりますし、外科手術が必要ない放射線治療により、患者への負担も大きく抑えられています。しかし、現在に至るまでに、関係する先生方の多大なご苦労とご努力、また加速器の小型化・性能向上等、科学技術の発展があったからだと思えます。今後もがんが脅威でなくなる時代が来るまで、研究・開発をお願いいたします。

(N.Y.)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール

<https://www.nagase-landauer.co.jp>  
E-mail: [mail@nagase-landauer.co.jp](mailto:mail@nagase-landauer.co.jp)

■弊社へのお問い合わせ、ご連絡は

本社 Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440

大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

**NLだより** No.548  
2023年(8月号)

毎月1日発行 発行部数: 42,200部

発行 長瀬ランダウア株式会社  
〒300-2686

茨城県つくば市諏訪C22街区1  
浅川 哲也