

# 木造密集市街地における自主防災組織の 初期消火力の向上に関する研究

## Study on Improvement of Initial Fire Fighting Capability of Voluntary Disaster Prevention Organization

五十嵐 暢 (K113601)

Toru Igarashi (K113601)

### 1. 研究背景と目的

平成 25 年 12 月に内閣府から公表された「首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）」では、首都直下地震が発生した場合、火災による焼失は約 412,000 棟、死者は約 16,000 人という甚大な被害が発生し、特に木造密集市街地（以下、木密地域）において、大規模な延焼火災に至ることが想定されている。その減災対策として自主防災組織等による『初期消火成功率の向上』で焼失棟数と、死者数を大幅に減少する事が可能であるとされている[1]。しかし、既往研究[2-6]によれば、自主防災組織の運営、活動において、高齢化、昼間の活動要員の不足、住民の関心の不足、リーダーの不足、活動のマンネリ化等の多くの課題が指摘されている。

そこで、本研究では、木密地域を多く抱える豊島区における町内会等の地域防災組織を対象として、訓練時の観測やアンケート調査を行い、その初期消火能力の向上に資する方策について研究を行う。

### 2. 地域防災組織の防災活動と初期消火力の現状

#### 2. 1 ヒアリング調査の実施概要

地域防災組織の問題点を踏まえて、平成 26 年 7 月～12 月の期間で豊島区において地域防災活動に積極的な町内会の役員を対象にヒアリング調査を行った。ヒアリング調査によると、地域防災活動における問題点として①配備されている D 級可搬消防ポンプ（以下、D 級ポンプ）の操作や維持管理が難しい、②防災訓練参加者の偏り、③高齢化の 3 点に集約される結果が得られた。

#### 2. 2 防災訓練時の操作時間の実測

豊島区の地域防災組織が持つ初期消火資機材は、D 級ポンプ、スタンドパイプ、水道栓消火器具などが主なものである。（それぞれ写真 1～3）ここでは、まず、これら 3 種の消火資機材の操作時間を比較することによって操作難易度の検討を行う。比較検討における操作時間は、D 級ポンプについては既往の操作実験データ[7]による実測値（実

験チーム 11 組）である平均操作時間 235 秒を用い、スタンドパイプと水道栓消火器具については既往のデータが無いため、本研究において町内会の防災訓練時に実測を行った。なお、D 級ポンプの操作時間は「吸水管をポンプに接続する」から「放水コックを開ける」までの全 9 工程の時間である。スタンドパイプについては、「消火栓の蓋を開ける」から「放水開始する」までの操作時間であり（表 1）、水道栓消火器具は、1 人ずつ「器具を取り出し、蛇口に接続する」から「放水開始する」までである（表 2）。

表 1 スタンドパイプの操作時間の実測結果

| 実施日    | 11 月 16 日  | 12 月 21 日   | 平均         |
|--------|------------|-------------|------------|
| 実施場所   | 高松小学校      | 高松三丁目公園前    |            |
| 人数     | 10 人（5 組）  | 6 人（3 組）    |            |
| 平均操作時間 | 98 秒       | 144 秒       | 115 秒      |
| 操作時間幅  | 81 秒～119 秒 | 134 秒～152 秒 | 81 秒～152 秒 |
| 備考     | ホース 1 本使用  | ホース 2 本使用   | —          |

表 2 水道栓消火器具の操作時間の実測一覧表

| 実施日    | 11 月 2 日  | 11 月 8 日  | 11 月 23 日 | 平均        |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 実施場所   | 南池袋地区     | 雑司が谷公園    | 高南小公園     |           |
| 人数     | 15 人      | 4 人       | 4 人       |           |
| 平均操作時間 | 46 秒      | 44 秒      | 30 秒      | 43 秒      |
| 操作時間幅  | 29 秒～57 秒 | 35 秒～51 秒 | 22 秒～34 秒 | 22 秒～57 秒 |

既往の研究、および今回の各消火資機材の操作時間実測結果より、D 級ポンプ、スタンドパイプ、水道栓消火器具の操作開始から放水開始に至るまでの経過時間の平均は、それぞれ 235 秒、115 秒、43 秒であった。およそ 6 : 3 : 1 であるが、これらは各消火資機材の操作の簡便さ、工程数に依存している。しかしながら、簡便さを求めると消火能力が落ちるというジレンマに陥ることもあり、操作時間だけでは単純に初期消火資機材としての適否を判断することはできない。

### 3. 地域防災の初期消火力に対するアンケート調査

ヒアリング、および実測結果から、住民は操作が難しい D 級ポンプの取り扱いに苦勞していることが推察される。そこで、地域防災組織の現状と、配備された消火資機材を町内会の構成員が実際にどの程度まで理解し、また使えるものなのかを把握するためにアンケート調査を行った。



写真 1



写真 2



写真 3

3. 1 アンケート調査の概要

アンケート調査の対象地域は、木密地域の多い豊島区内の 26 町内会である。アンケート票配布期間は平成 26 年 12 月 8 日～18 日、配布部数は 610 部であり、対象地域の町内会役員にアンケート票と切手付き返信用封筒を直接配布し郵送回収とした。回収数は 278 で、回収率は 45.5%であった。

3. 2 アンケートの調査項目

アンケートは表 3 に示す 6 項目全 20 問である。

表 3 アンケートの調査項目

| 大項目         | 設問                                                                                               |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 回答者の属性      | 1.性別、2.年齢、3.職業、4.居住者の地域特性                                                                        |
| 消火資機材の状況    | 5.配備された消火資機材の認識度、6.使用経験、7.D 級ポンプ、8.スタンドパイプ、9.水道栓消火器具の操作習熟度の確認、10.使えるようになりたい消火資機材、11.消火資機材に重視すること |
| 地域防災活動への関わり | 12.町内会で行われる催しへの参加、13.地域防災、14.防災活動への取組み、15.地域防災組織の構成員としての役割と関わり、16.参加できない理由                       |
| 防災訓練の状況     | 17.防災訓練への内容、18.行ってみたい防災訓練、19.参加してみたい防災訓練                                                         |
| 発災時の消火      | 20.発災時に初期消火をする必要がある人                                                                             |
| その他         | 自由記入                                                                                             |

3. 3 アンケートの調査結果

1) 回答者および居住地域の属性について

アンケート回答者 278 名の回答者の男女比は 57.0%：42.6%である。年齢比率は 20 代以下が 1.4%、30～40 代が 9.1%、50～60 代が 48.6%、70 代以上が 40.9%であり、90%が 50 代以上であった。また、居住地の地域特性を図 1 に示す。以下の分析では図 1 に示した地域特性のうち“木造住宅が多く密集している地域”を木密地域として取り扱った。

2) 防災訓練参加の頻度

防災訓練に参加する頻度を図 2、年代ごとの訓練参加頻度を図 3 にそれぞれ示す。図 2 に示す通り、全体として防災訓練に毎年 1 回以上参加している人の割合は 79.4%と参加率は高い。また、年代区分ごとの毎年 1 回以上の参加率は 50 代～60 代が 87.3%、70 代以上が 75.2%と、高年齢層のほうが 30 代～40 代の 64.0%と比較して高いという結果が得られた。

3) 各消火資機材の認知度と習熟度

ここでは、住民の各消火資機材の認知度、使用経験、操作方法の習熟度を分析した。習熟度の判定については操作手順のイラストを示し、それを操作順に並べ変えてもらい、その結果をみて、アンケート実施者により”順序通り放水可能”、“放水可能”、“放水不可能”という基準で判断した。無回答は”放水不可能”とみなした。

豊島区では全町会に対して D 級ポンプが配備されているが、図 4 によると認知度は 56%と消火器の 91.0%に比較するとかなり低いことが分かった。

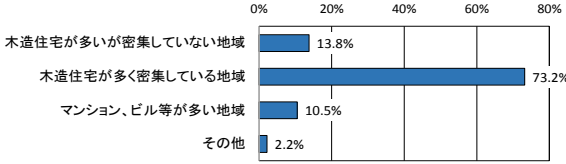


図 1 アンケート回答者の地域特性 (N=276)

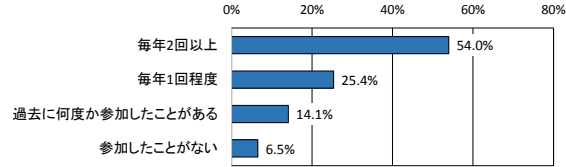


図 2 防災訓練に参加する頻度 (N=276)

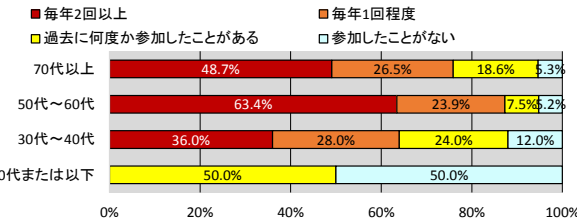


図 3 回答者の年齢と防災訓練に参加する頻度 (N=276)

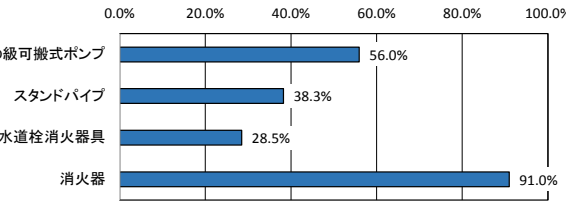


図 4 見たことのある消火資機材 (N=277)

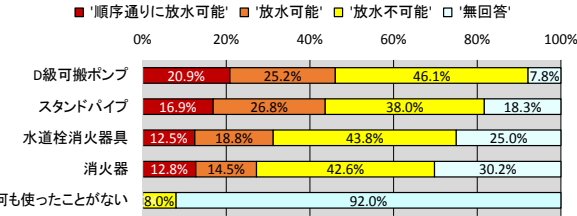


図 5 使ったことのある消火資機材と D 級ポンプ操作習熟度

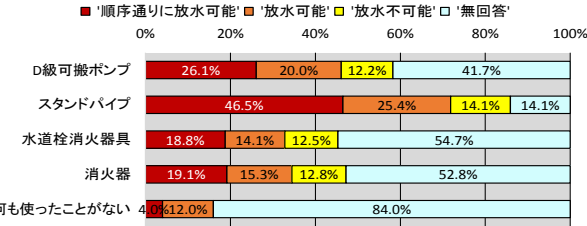


図 6 使ったことのある消火資機材とスタンドパイプ操作習熟度

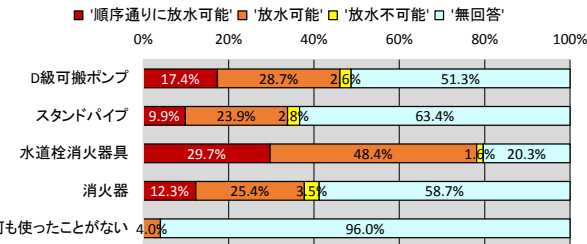


図 7 使ったことのある消火資機材と水道栓消火器具操作習熟度

次に各消火資機材の使用経験と習熟度をクロス集計した結果が図 5、図 6、図 7 である。これらに共通して見られるように、各消火資機材の使用経験と習熟度には相関があると言える。使用経験がある場合、スタンドパイプでは 71.9%、水道栓消火器具では 78.1%の人が放水可能となる。一方、D 級ポンプでは 46.1%と使用経験が習熟度に与える影響は前二者に比べて大きくない。しかし、いずれの消火資機材においても何も使ったことが無い人の放水可能な割合とは歴然とした差があり、訓練による使用経験は初期消火能力向上には重要な要素である。

さらに、各消火資機材を実際には操作したことはないが、操作手順を訓練などで見学したことはあるという人がどの程度放水可能となるのかを分析したものが図 8～図 10 である。図 8 の D 級ポンプでは、“見たことも使用経験もない”人に比べ、“見たことはあるが使用経験なし”の人の放水可能率は 17%でわずか 9%しか習熟度が向上しない。一方、図 9、図 10 から、スタンドパイプで約 6 割(58%)、水道栓消火器具では約 7 割(68%)の人が、使用経験がなくても見学したことにより放水可能となる結果が得られ、見学による習熟度向上の効果が顕著であることがわかる。

#### 4) 消火資機材に対して重視すること

消火資機材に対し最も重視することの一つ挙げてもらった結果が図 11 である。回答者の半数以上(53.1%)が“操作が簡単なこと”を第一に挙げている。次いで多かったのは“一人で操作できること”(26.0%)であり、一方で“消火能力が高いこと”は 9.0%という低い結果となった。このことから、地域の住民が初期消火資機材に対して最も求めているものは、操作が簡単で、かつ、一人で操作可能となるような簡便さであることがわかる。

#### 5) 消火資機材別に見た防災訓練の効果

消火資機材の習熟度は反復練習により向上させることが必要である。ここでは、防災訓練の参加頻度と操作の習熟度について分析を行った。図 12、図 13、図 14 は、防災訓練に参加する頻度と各初期消火資機材の習熟度のクロス集計表である。いずれの消火資機材について、訓練参加頻度が大きくなるにつれ、放水可能率が高まる傾向がみられ、訓練頻度の効果を確認することができる。なかでも、図 12 から、D 級ポンプの習熟度は“毎年 2 回以上”と“毎年 1 回程度”とで大きな差はないが、これらの頻度と“過去に何度か参加したことがある”以下の頻度では歴然とした差があることがわかる。このことから、D 級ポンプの習熟には毎年 1 回以上の訓練頻度が必要であることがわかる。

一方で、図 13 のスタンドパイプや図 14 の水道栓消火器具の場合は、参加頻度と放水可能率との間には相関があるものの、“過去に何度か参加したことがある”と“毎年 1 回程度”の間には大きな差はないことから、訓練参加の頻度はもちろんのことであるが、一度でも訓練参加の経験があることで一定の効果があることがわかる。

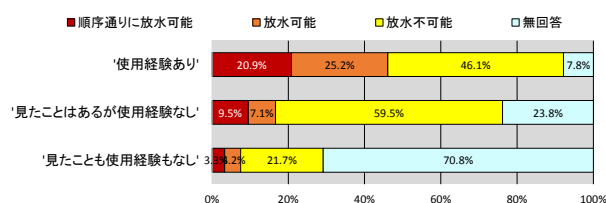


図 8 D 級ポンプの使用経験と習熟度

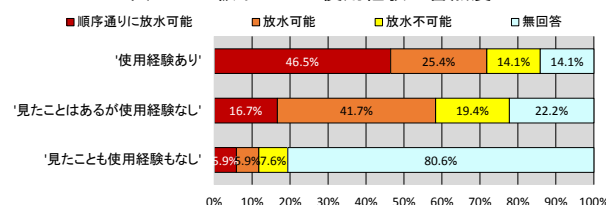


図 9 スタンドパイプの使用経験と習熟度

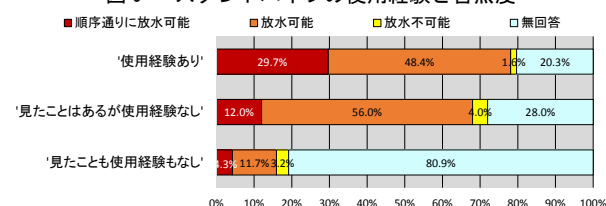


図 10 水道栓消火器具の使用経験と習熟度

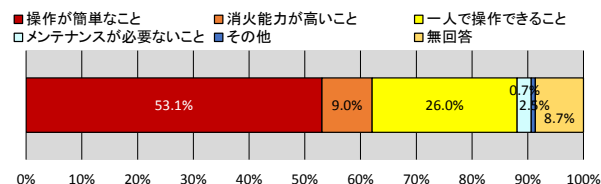


図 11 消火資機材に最も重視するもの

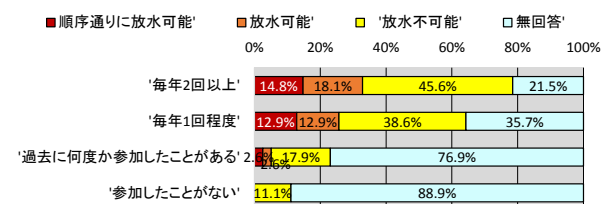


図 12 D 級ポンプの防災訓練に参加する頻度と操作方法手順理解

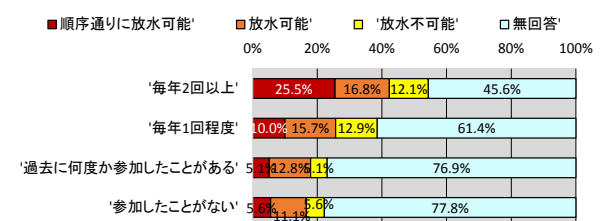


図 13 スタンドパイプの防災訓練に参加する頻度と操作方法の理解

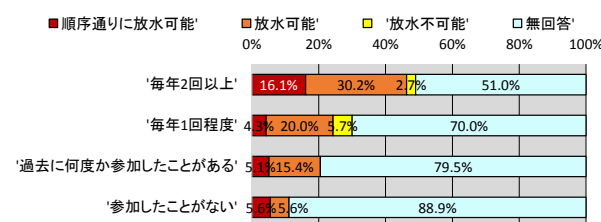


図 14 水道栓消火器具の防災訓練に参加する頻度と操作方法の理解



## 6) 防災訓練の内容に対する評価

既往研究の調査より、防災訓練はいつも同じ人が参加し、内容がマンネリ化しているという指摘がある。本調査では、アンケート対象者が現在の防災訓練に対して、どのような感想を有しているのかについてたずねてみた（単一回答）。訓練内容への評価を男女別に示したものが図 15 である。

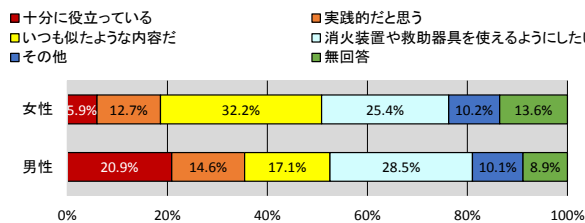


図 15 回答者の性別と今の防災訓練の内容への評価 (N=277)

図 15 から、「いつも似たような内容だ」(=マンネリ化)と感じている人が相当数存在しており、しかも女性 32.2%、男性 17.1%と男女間で差があることがわかる。また、今の訓練が「十分に役立っている」と思う女性が 5.9%と男性の 20.9%と比較して大変低いことも分かった。この理由は現時点では定かではないが、初期消火を含む自主防災活動において、今後、女性への期待がますます大きくなるなかで、女性が満足できるように防災訓練の内容を改善していくことが必要であろう。

## 4. 調査結果のまとめと地域の初期消火力向上方策

### 4. 1 調査結果の要点

地域の住民が消火資機材に求める機能は、「操作が簡単なこと」が最も多く半数を超える。その一方で、「消火能力が高いこと」は 9.0%と少なかった。このように、地域の住民は消火資機材については、まずは操作性の簡便さを求めていることがわかる。また、消火資機材の操作習熟度合いと訓練頻度の関係では、防災訓練で一度でも使ったことがあると、スタンドパイプは 71.9%、水道栓消火器具は 78.1%の人が放水可能になる一方、D 級ポンプでは 46.1%と低く、D 級ポンプの操作について習熟するには相当程度訓練を繰り返す必要があることもわかった。

### 4. 2 木密地域における初期消火力向上方策

実際の防災訓練では、防災の指導員や消火資機材の数の制約、訓練場所や時間の制約などから、全ての訓練参加者が消火資機材の使用体験をすることが難しい現状にある。したがって、実際に操作するよりも見ている人のほうが多い場合がほとんどである。このような条件のもとでは、取扱いが簡単であり、一度でも使用した経験、あるいは他人が使用しているのを見学するだけでも習熟度の向上が見込めるスタンドパイプや水道栓消火器具などをもっと普及させ、訓練に導入することが地域における初期消火力向上に大きく貢献するのではないかと考えられる。

一方で、今回のヒアリング調査により、全町内会へ配備されている D 級ポンプが意外に知られておらず、使いきれていないこともわかった。D 級ポンプ

は 1 室の全室内が燃焼した場合においても消火（鎮圧）可能な消火資機材であり消火効果は、スタンドパイプや水道栓消火器具に比べて相当大きいという優位性がある。また、水道が断水しても震災時にも有効な防火水槽を利用できるという利点もある。したがって、既に町内会に設置され散る D 級ポンプの設置効果をあげるためには、発災時のいざという時に放水可能な状態にするべく、ある意味、少数精鋭主義で防災部長など操作を熟知した人間が核となり防災意識の高い町会員で構成した主要グループが頻度多く訓練するとともに、維持管理を行うことが望ましいと考える。

## 5. 今後の課題

今回、防災訓練時の操作時間の実測調査を行いながら感じたこととして、これまであまりなじみのなかったスタンドパイプと水道栓消火器具の取扱い訓練時に、参加者が皆、大変興味深く取扱い説明を聞き、説明者に多くの質問が出ていたことが印象的だった。少しでも多くの人に震災時の初期消火の重要性を理解してもらい、消火できる人を増やし、初期消火成功率の向上を図ることは、木密地域の同時多発火災による被害を減少させるために大変有効だと考える。

今後、D 級ポンプに加えて、操作の比較的簡単なスタンドパイプや水道栓消火器具の普及を図ることにより、防災訓練で効率的に習熟度を上げることが可能となる。現在、東京都下をはじめ東京周辺の自治体でも、地域の自主防災における簡便な初期消火用具として、スタンドパイプなどの消火資機材が注目を浴びている。しかしながら、一方では、水道の震災時信頼性についての課題は棚上げにしたまま普及が進んでおり、スタンドパイプ、水道栓消火器具は、震災時に水道管の破断や停電などにより断水が起きる場合、使用が不可能となる怖れがある。実際、阪神・淡路大震災をはじめとして、過去の地震災害で、消火栓（水道）が使えなかったケースは多くある。したがって、これらの水道を活用したこれらの消火資機材を真に有効ならしめるためには、水道給水施設全体の耐震性の向上が切に望まれる。

## 【参考文献】

- 1) 内閣府、防災対策推進検討会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ「首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）」、2014 年 12 月
- 2) 消防庁、「自主防災組織の活動体制等の整備に関する調査研究報告書」、2011 年 3 月
- 3) 山田 剛司、室崎 益輝、「阪神・淡路大震災における市民消火活動」（火災 217 号）、1995 年 8 月消防庁、「自主防災組織の活動体制等の整備に関する調査研究報告書」、2011 年 3 月
- 4) 西田 幸夫、北後 明彦、田中 晴義（火災 299 号）、樋本 圭佑、関澤 愛（火災 301 号）「地震火災時における自主防災組織の消火活動上の課題」（火災 299 号）2009 年 4 月、（火災 301 号）2009 年 8 月
- 5) 東京消防庁「防災市民組織等の消火能力及び震災時消火体制に関する研究報告書」、2008 年 3 月
- 6) 大岩 大祐「大地震に備える自主防災組織の取り組みについて」（火災 Vol.61 No.5 号）2011 年 11 月
- 7) 諸隈 貴寛「震災時の同時多発火災に対する住民等の火災対応行動に関する研究」、2008 年。