

## 中野区木造密集市街地における災害時の水供給に関する研究

木造密集市街地 災害 水供給

準会員○小笠原 広\*1 正会員 澤田 雅浩\*2  
正会員 高橋 信之\*3 同 尾島 俊雄\*4

## 1 はじめに

阪神淡路大震災の教訓を元に、各自治体では地域防災計画を定め、一時避難場所となる公園や学校の整備を行っている。それによると、非常時における飲料水や雑用水に関しても十分な地区内備蓄が存在することになっているが、実際それらはうまく機能するのか、また住民のアクセシビリティは十分なのか、といった問題が存在する。

本研究では中野区の木造密集住宅地域を対象として、既存の防災計画に組み込まれている水源の調査を行うと共に、既存の防災設備を有効活用する方策を提案し、災害時に安定した水供給を行うための方法を検討する。

## 2 地区選定及び地区概要

## 2-1 地区選定

地区選定においては東京都都市計画局発行の「地震に関する地域危険度」(500mメッシュ)をもとに、危険度の高い地域を選出する。表1を見ると、評価基準である建物・火災・人的・避難全ての危険度が高く、総合的に災害時には危険であることがわかる。23区中危険度の高い中野区において、木造住宅の比率の高い弥生地域を対象地域とする。弥生地域の平均危険度は建物5、火災5人的4、避難4である。

## 2-2 地域概要

中野区は、東京都の西北方地区の中央部に位置し、東は新宿区、豊島区、西は杉並区、南は渋谷区、北は練馬区に接し、その距離は東西6.285km、南北6.524kmに及ぶ地域を占め、面積15.59km<sup>2</sup>である。弥生地域は中野区の南部に位置し、東西を本郷通り、南北を山手通りが走っている。小規模の新旧の建築物が混在し、木造住宅が多い。(図1)

## 2-3 給水体制

2-3-1 東京都における給水体制<sup>1)</sup>

震災が発生した場合、給水状況や住民の避難状況など必要な情報を把握し、応急給水の実施に関わる計画を定め給水態勢が都によって確立される。車両輸送を必要と

表1 中野区地域危険度

ランク	1	2	3	4	5	平均ランク	23区平均ランク	平均ランクの悪い順
建物危険度	2	9	26	19	6	3.3	2.3	4番目/23区
	3.2	14.5	41.9	30.7	9.7			
火災危険度	1.0	1.1	1.8	1.6	7	3	2.1	2番目/23区
	16.1	17.7	23	25.8	11.3			
人的危険度	0	6	35	19	2	3.3	2.2	6番目/23区
	0	9.7	56.5	30.6	3.2			
避難危険度	6	16	12	15	13	3.2	2.2	1番目/23区
	9.7	25.8	19.3	24.2	21			
総合危険度Ⅰ	1	13	20	18	10	3.4	2.4	1番目/23区
	1.6	21	32.3	29	16.1	(6.3)	(4.4)	
総合危険度Ⅱ	0	7	24	24	7	3.5	2.5	2番目/23区
	0	11.3	38.7	38.7	11.3	(6.5)	(4.4)	

上段:メッシュ数 下段:割合(%) ( )内は各危険度の合計値

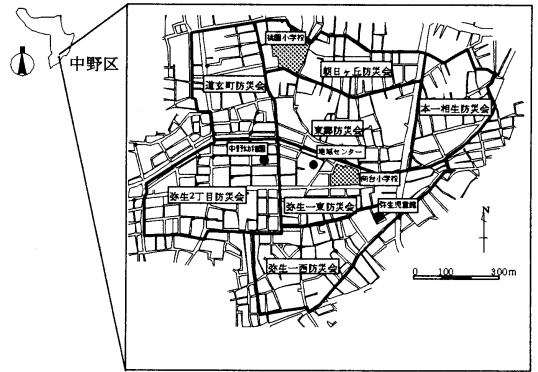


図1 弥生地域マップ

する給水拠点については、給水タンク、角形容器等の応急給水用資機材を活用し、都水道局保有車両及び雇上げ車両等によって輸送される。また、道路啓閉が遅れ輸送が困難な場合は、区において受水槽の水、浄水器により井戸・プールの水等を利用するなど、あらゆる方法によって飲料水の確保がなされる事になっている。

2-3-2 中野区における給水体制<sup>2)</sup>

震災時において、都水道局の緊急給水作業がある程度平常の体制を取り戻すまでの間、区独自の給水計画を立て、区民に必要な最小限の飲料水を確保するとともに、都水道局と相互協力体制を確立する事になっている。

## 2-4 用途別水源

## 2-4-1 飲料水源

災害発生の際、飲料水を確保することができない者に対し、一人一日あたり3ℓを基準として飲料水を供給する。給水は、避難所等の各施設の受水槽(図2)及び野方給水塔(2,000 t)等から取水して原則として避難所

にて行い、区内の浴場井戸が破壊されていない場合には浴場の協力を得て直接給水口等から取水する。(浴場組合中野支部との間に「災害時における給水協力に関する協定」を締結済み。) 飲料水としての安全性を確保するため、給水する水の検査を実施できるよう避難所に水質測定器を配備している。また各施設からの輸送が困難な場合を想定し、井戸・プールの水等を利用できるよう避難所に浄水器を配備している。

### 2-4-2 生活用水源

区では生活用水を確保するため、避難所に指定している区立小・中学校及び防災広場等に防災用井戸(能力1,320ℓ/h)を設置している。また、停電時の対策として井戸水提供の家、神社、寺院の井戸のうち手動式ポンプが設置可能な井戸について、年次計画で手動式ポンプの設置をしているが、今後も所有者の協力を得て増設を進め、生活用水の確保が計画されている。

### 2-4-3 消防用水<sup>3)</sup>

各地域に設置された消防水利(40t)及び軽可搬ポンプ用5t水槽を用いる。避難所における消火活動においてはプールの水(図3)を利用する。消防水利にはポンプ車専用のもと、軽可搬ポンプ共用のものがあり(図4)、基本的にはポンプ車が入車可能でホースの届く所に水利が設置されている。

## 3 水保有施設の実状調査

### 3-1 保有水量及び水質状況

#### 3-1-1 飲料水源

銭湯井戸の中には休業中により、利用不能なものがある。(図5) また、山手通りの工事に伴い水質変化により飲料水として適さない銭湯井戸も存在する。井水汲み上

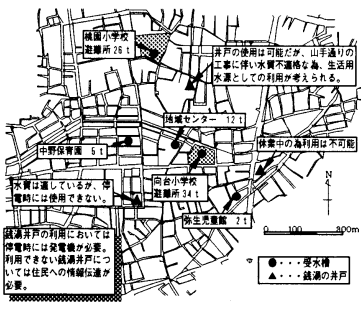


図5 飲料水源マップ

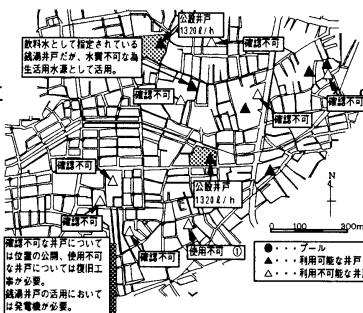


図6 生活用水源マップ

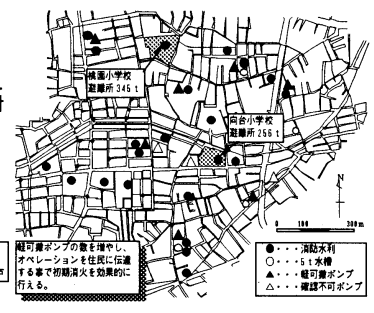


図7 消防用施設マップ

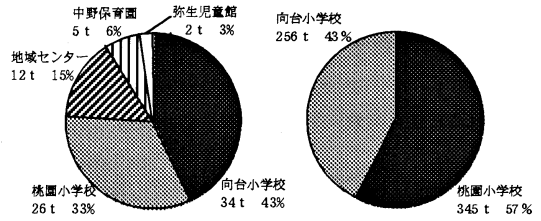


図2 保有水量 (受水槽)

図3 保有水量 (プール)

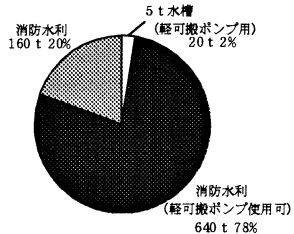


図4 保有水量 (消防水利)

げの方法が電動式ポンプの為、いずれの銭湯井戸も電気が途絶えた場合には利用することが出来ない。

### 3-1-2 生活用水源

フィールドワークの結果、防災マップに記載されている防災井戸の中には位置の相違や、立ち入り不可能で確認出来ないものや、ポンプ自体が壊れていて使用出来ないものが存在する。(図6)

### 3-1-2 消防用水

消防水利及び軽可搬消火ポンプの位置については図7の通りである。ポンプ格納庫は施錠されており、消火活動の際の使用には鍵保有者の早急な対応が必要とされる。

### 3-2 利用可能な水量の算出

各用途別の水量に関しては表3の様に確保され、受水槽等の初期保有だけのものと、汲み上げによって水量の増加する井戸に分類できる。

### 3-3 住民のアクセシビリティ

現状では飲料水に関しては避難所・受水槽・銭湯での供給になるが、実際に使用できる施設の情報（営業・水質）を確保しなければ混乱を招くといえる。（図8）生活用水においても井戸の情報公開度が低いため、災害時の効果的な水供給は難しい。

## 4 有効な水供給方策の提案

### 4-1 有効な水供給を行うための方策の提案

表2に示すように、銭湯の利用に関しては発電機の使用が必要であり、2通りの方策が考えられる。1つは平常時からの銭湯への発電機の設置、もう1つは非常時における最寄りの建設業者からの発電機の運搬である。民有井戸に関しては、井戸の位置公開や復旧工事が必要であり、定期的なメンテナンスが望まれる。各水保有施設の利用状況をCASEごとにまとめたものが表3である。CASEの凡例を表4に示しており、CASE3は方策導入後を想定している。飲料水に関しては1人1日当たり3ℓ<sup>2)</sup>、生活用水に関してはトイレ使用水1人1日15ℓ<sup>4)</sup>とした場合の時系列による保有水量の変化を示したものが図9で、方策導入により水量が増加する事がわかる。

### 4-2 導入後の評価

#### 4-2-1 アクセシビリティ面での評価

弥生地域の人口密度と各施設の保有水量から水供給可能な面積を算出し、水源を中心とした円で表現したマップが図10～図13である。弥生地域全体に対してカバーできる面積率を評価基準とすると、方策導入により住民

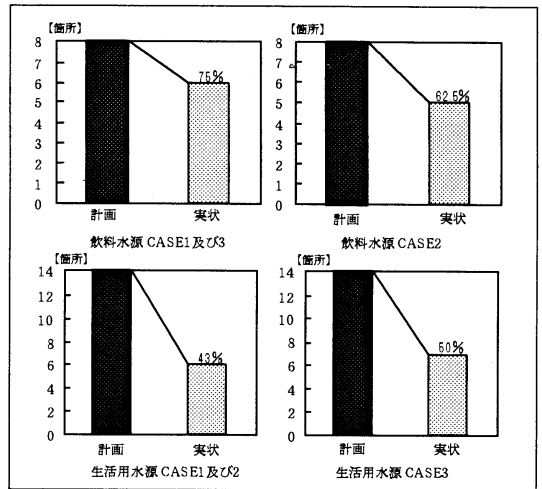


図8 CASE別水源数変化

表2 有効な水供給を行うための方策

方策	銭湯井戸2基	民有井戸8基
	①平常時からの銭湯への発電機の設置 ②非常時における最寄りの建設業者からの発電機の運搬	①位置公開：中野区の保有する井戸所有者の住所公開 ②復旧工事：井戸所有者の合意の元に使用不可能な井戸の復旧 ③メンテナンス：定期的な井戸の使用状況を点検
管轄・運営	①設置・コスト負担—中野区 ②指導—中野区 実施—地域住民	①実施—中野区 参考—職労区 ②指導・コスト負担—中野区 ③指導—中野区 実施主体—各訪民会
コスト	①08.5kWで100万円前後	②8～10万円/1m

表4 CASE別インフラ並びに施設の利用可能性

		CASE1	CASE2	CASE3
インフラ	道路	○	×	×
	電気	○	×	×
	水道	×	×	×
施設	給水塔（野方）	○	×	×
	受水槽	○	○	○
	プール	○	○	○
	銭湯井戸	△	×	○
	民有井戸	△	△	○
	消防用水	○	○	○

○：利用可能 △：一部利用可能 ×：利用不可

表3 CASE別水源フロー

	【CASE1】	【CASE2】	【CASE3】
飲料水として 確保される水源	給水塔 → 避難所供給 134,988ℓ 受水槽 → 避難所供給 78ℓ 銭湯井戸 → 井戸水供給 5,220ℓ/h	受水槽 → 避難所供給 78ℓ 銭湯井戸 → 井戸水供給 5,220ℓ/h	給水塔 → 避難所供給 134,988ℓ 受水槽 → 避難所供給 78ℓ 銭湯井戸 → 井戸水供給 5,220ℓ/h 発電機 → 井戸水供給 200ℓ/h
飲料水量合計	初期保有水量 21,388ℓ + 125,280ℓ/日	初期保有水量 79,000ℓ	初期保有水量 79,000ℓ + 125,280ℓ/日
生活用水として 確保される水源	銭湯井戸 → 井戸水供給 5,220ℓ/h 公設井戸 → 避難所供給 1,320ℓ/h 民有井戸 → 井戸水供給 900ℓ/h	公設井戸 → 避難所供給 1,320ℓ/h 民有井戸 → 井戸水供給 900ℓ/h	銭湯井戸 → 井戸水供給 5,220ℓ/h 公設井戸 → 避難所供給 1,320ℓ/h 民有井戸 → 井戸水供給 900ℓ/h 発電機 → 井戸水供給 200ℓ/h
生活用水量合計	275,040ℓ/日	149,780ℓ/日	447,840ℓ/日
消防用水として 確保される水源	プール → 801ℓ 5ℓ水機 → 20ℓ 消防水利 → 800ℓ	プール → 801ℓ 5ℓ水機 → 20ℓ 消防水利 → 800ℓ	プール → 801ℓ 5ℓ水機 → 20ℓ 消防水利 → 800ℓ
消防用水量合計	初期保有水量 1,421ℓ	初期保有水量 1,421ℓ	初期保有水量 1,421ℓ

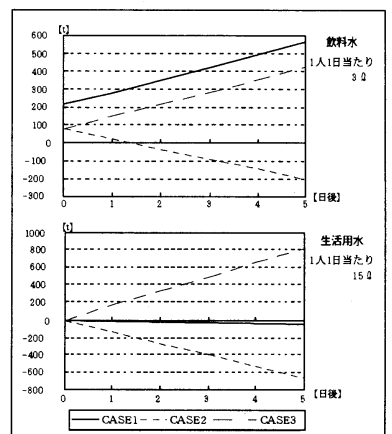


図9 時系列における保有水量の変化

のアクセシビリティが向上することがわかる。

#### 4-2-2 コスト面での評価

銭湯井戸については、周辺住民の協力のもとに非常時に建設業者からの発電機の運搬を行うことで無償となる。また民有井戸については、定期的なメンテナンスを行い、復旧工事の回数を減らす事でコストの削減が可能となるであろう。

### 5 まとめ

#### 5-1 結論

以上のことから防災計画における水保有施設の中での使用不能な施設が存在が明らかとなり、それらの施設は先に述べた方策を導入する事により活用可能であり、その効果が明かとなった。従来の行政と住民との関係では、住民の民間施設・設備に対する災害時利用の意識が低いが、両者間での防災情報提供のフィードバック並びに民間施設のメンテナンス等を確立する事で災害時における効果的な水供給が可能となる。(図14)

#### 5-2 今後の展望

現状の防災計画に含まれていない商業施設(コンビニ等)を水供給施設として防災計画に組み込むことで、将来的にはより安定した災害時の水供給が行えるものと思われる。

謝辞 最後にアンケート及びヒヤリング調査に御協力頂いた関係各位の皆様へ感謝の意を表します。

- (参考文献) 1) 東京都地域防災計画／東京都防災会議(平成8年)  
 2) 中野区地域防災計画／中野区  
 3) 震災対策の現況／東京消防庁(平成8年)  
 4) 大震災における河川水の緊急使用システムに関する研究／島谷幸宏他

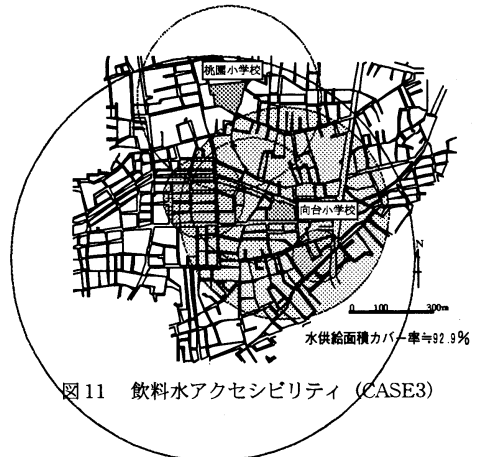


図11 飲料水アクセシビリティ (CASE3)

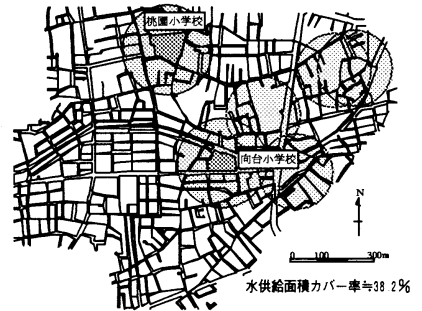


図12 生活用水アクセシビリティ (CASE2)

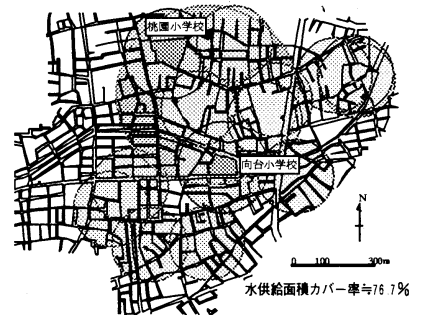


図13 生活用水アクセシビリティ (CASE3)



図10 飲料水アクセシビリティ (CASE2)

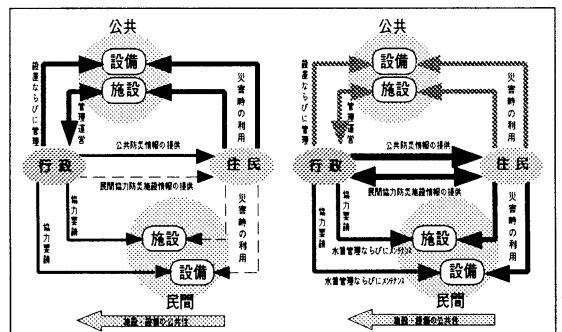


図14 民間と行政の相互関係