

災害対応型自動販売機を活用した災害時の飲料水確保に関する研究 A Study on Drinking Water Preparedness in Emergency Period Using by Anti-Disaster Equipped Vending Machine

鐘ヶ江 秀彦・大槻 知史・神田 隆男・寺田 浩二

Hidehiko KANEGAE, Satoshi OTSUKI, Takao KANDA, Koji TERADA

1. 研究の背景

阪神・淡路大震災では、国や地方自治体による救命・救助・消火等の初動対応が大きく出遅れた。辻によれば、地震発生直後の兵庫県庁では、被害情報の収集・報告の機能を担っていたシステムが地震直後に損壊し、システムが機能不全に陥ったことが指摘されている(辻, 1998)。また消防についても、中央の司令塔が機能しなかったこと、水道の断水で消火用水が得られなかったことなどから組織的な消火活動ができなかったことも併せて報告されている。

2004年10月に発生した新潟県中越地震では「市町村との情報途絶により被害実態の把握に手間取っただけでなく、地上の基地局の停電や、あるいは有線網が寸断されたことによって、一般電話だけでなく携帯電話も使えない地域が発生した」ことが指摘されている(飯沼, 2006)。また、救援物資の供給については、1964年時点の新潟県の食料需要に基づいて、その想定必要量の10分の1を県が負担する計画予定であったものが、想定を上回る避難者数が発生したために備蓄物資が不足したことが明らかになっている。また、救援物資の供給手段も、幹線道路の断絶や土砂災害による道路ネットワークの寸断によって極めて限られた状況になることが経験的に明らかである。このように、大規模な自然災害発生時には、情報の収集・提供と救援物資の提供において公的な支援を期待することは困難である。

このような現状の中で、大規模災害時における飲料水の提供や情報提供の媒体として、自動販売機の活用が注目を集めつつある。2006年現在の国内自動販売機設置台数は、551万5700台に上っており(住友信託銀行, 2007)、全国のコンビニエンスストアの総店舗数23万5440店舗をはるかに上回っている(JFAフランチャイズチェーン統計調査, 2007)。コンビニエンスストアが比較的都市部や中心市街地に集積しているのに対して、自動販売機は都市部や過疎地域を問わず設置されており、一種のインフラストラクチャーと見なすことも可能である。また近年では、大規模災害時に無償で飲料水を提供する機能を持った災害対応型自動販売機の開発・導入が加速してきている。

2. 研究の目的と意義

本研究では、公的支援が期待できにくいとされる災害発生直後の緊急対応期における、自動販売機を用いた地域の飲料水需要の補完可能性を検証することを目的とする。具体的には、京都市に設置されている自動販売機すべてを災害対応型自動販売機に置き換えた場合を仮定して、京都市第三次地震被害想定(2007)を基に、花折断層地震発生時の緊急対応期(地震発生後72時間)の飲料水需要の補完可能性を検証する。

3. 前提条件

2008年11月17日、近畿コカ・コーラボトリング株式会社(現コカ・コーラウエスト株式会社)に飲料自動販売機の在庫管理方法についてヒアリングを行った結果、1) 平均的なロケーションにおける自動販売機の日あたりの販売量はおよそ20本程度であること、2) 機内の在庫管理については、各自動販売機のオペレーション担当者(フル・オペレーションの場合)が1週間に1回程度の補充作業(通称コール)を行うことで自動販売機の在庫管理を行っていることが明らかになった。

これらをもとに自動販売機の飲料水残存収容数をみていくと、平均的な自動販売機である、最大収容数500本の自動販売機の場合、コール(補充作業)をおこなってから1日目の飲料水残存収容数は480本、2日目460本、3日目440本、4日目420本、5日目400本、6日目380本、7日目360本となる。

これより、自動販売機の平均飲料水残存収容数は、

$$(480+460+440+420+400+380+360)/7=420\text{本}$$

となる。

以上から、自動販売機の平均飲料水残存収容数を420本と推計する。

自動販売機1台あたりの飲料水供給量は、自動販売機の平均収容数420本、1本あたり350mlとして計算をすると、

$$420 \times 0.35 = 147\text{ℓ}$$

となる。

以上から、災害時の各自動販売機1台の飲料水供給量は約147ℓであると考えられる。

4. 京都市民の飲料水需要に対する自動販売機の補完能力の検証

(1) 花折断層地震の緊急対応期における飲料水需要

本研究では、地域の飲料水需要を考え、京都市民の飲料水需要に対する自動販売機の補完能力の検証を行った。

人口動態調査に基づく京都市の人口は2008年10月1日現在、1,468,588人である。一方、京都市第三次地震被害想定によると、花折断層地震による断水戸数は52万戸(京都市全世帯の83.8%)と想定されている。これより、花折断層地震により断水した場合に必要な飲料水量は、

$$1,468,588(\text{人}) \times 3(\text{ℓ/人}) \times 3(\text{日}) \times 83.8\% = 1,107,609,070\text{ℓ}$$

となる。1ℓ=1kg とすると、花折断層地震の緊急対応期(被災後 72 時間)において、京都市でおよそ 1,1076 tの飲料水が必要となる。

(2) 自動販売機の飲料水供給キャパシティ

京都市議会くらし環境委員会(2008)によると、京都市における飲料用自動販売機の設置台数は20,599台である。なお、約71.3%にあたる14,673台をコカ・コーラウエスト株式会社が設置している。よって、京都市にある自動販売機をすべて災害対応型自動販売機に変えた場合、供給できる飲料水量は、

$$20,599 \times 147\ell = 3,022,173 \ell$$

となる。1ℓ=1kgとすると、およそ3,022tの飲料水を供給することができる。うち、コカ・コーラウエスト株式会社の自動販売機で2,157tを供給。

以上から、緊急対応期における飲料水需要 1,1076 t に対して、京都市にある自動販売機を活用することで、約 27.3%の飲料水が補完可能であることが明らかになった。なお、コカ・コーラウエスト株式会社のみ対応の場合は、19.5%である。

表 1 は行政区別に自動販売機による飲料水の供給可能量を推計したものである。

表1:各区の自動販売機による飲料水充足率(推計)

	人口(人)	飲料水需要量(t)	推計自動販売機数(台)	自動販売機による飲料水供給量(t)	充足率
北区	123,167	929	1,226	180	19.4%
上京区	82,941	626	875	129	20.6%
左京区	167,995	1,267	1,937	285	22.5%
中京区	102,127	770	2,567	377	49.0%
東山区	41,367	312	957	141	45.1%
山科区	136,206	1,027	1,265	186	18.1%
下京区	75,910	573	2,363	347	60.7%
南区	98,124	740	2,307	339	45.8%
右京区	202,837	1,530	2,367	348	22.7%
西京区	153,791	1,160	1,174	173	14.9%
伏見区	284,123	2,143	3,541	521	24.3%
京都市全体	1,468,588	11,076	20,579	3,025	27.3%

なお、飲料水需要量は各区断水率を83.8%とし、1日あたり飲料水需要(人/日)×3日分を推計した。また、推計自動販売機数は、各区におけるコカコーラ・ウエスト株式会社の自動販売機数を基に、同社のシェア(70.1%)の逆数を乗じて推計した。

5. 結論 ～緊急対応期の飲料水供給源として一定の活用可能性を持つ自動販売機～

本研究は、京都市各地に点在する自動販売機を、被災時の飲料水供給源として活用するための基礎的研究として、花折断層地震時の被災想定をもとに緊急対応期(72時間)における自動販売機を活用した飲料水の充足率を計算した。その結果、概算であるが、断水により上水道でまかなえない京都市民の飲料水需要の27.3%をカバーすることが可能であり、自動販売機が災害発生時の飲料水供給源として一定の活用可能性があることが明らかとなった。

今後は、観光客および中心市街地における昼間人口、被災時に発生する帰宅困難者など、平常時と被災時の人口移動を加味した詳細な推計を行う予定である。

また、一方で、京都市の自動販売機すべてを災害対応型自動販売機にすることは企業コストの側面から困難である。また、自動販売機ではまかなえない、残り72.7%の飲料水をどう確保するかも大きな問題である。これを踏まえ、来年の以降、自動販売機を核とした、地域(町内会・学区)単位での飲料水備蓄・配分システムについて検討を行う予定である。

参考文献:

辻勝次, 立命館大学震災復興研究プロジェクト編「震災復興の政策科学」第3部, 1998

飯沼克英, 中邨章編「危機発生後の72時間」第3章, 2006

住友信託銀行調査月報 2007年5月号, 2007

JFAフランチャイズチェーン統計調査, 2007

秋葉道宏「上下水道システムに対する地震リスクとその対策」, 2007

京都市消防局「京都市第三次地震被害想定」, 2007

京都市議会暮らし環境委員会「暮らし環境委員会要求資料」, 2008

近畿コカ・コーラボトリング株式会社ホームページ

<http://www.ccwh.co.jp/csr/local/map/index.php>