

I - B411 ライフラインの耐震化による避難の抑制効果

長岡工業高等専門学校 正会員 塩野 計 司
東京都立大学 正会員 小坂 俊 吉

1. はじめに

兵庫県南部地震（1995）では、多くの住民が避難所での生活を余儀なくされた。震災による避難者の大量発生は将来の「大震災」でも再現することが予想され、地震防災上の重要課題としての認識が高まった。

では、避難者の問題を適切に処理するための知見が十分にあるかという点、答えは自ずと否である。

従来、避難者数の問題は、滅失建物との関係だけで議論されてきた。しかし、兵庫県南部地震に関する調査・研究の中には、ライフラインの停止と避難者の発生に関連に注目したものが少なくない^{1)・2)}。今後、避難者に関する考察は、ライフライン震害との関連にも目を向けていく必要がある。

また、避難者の問題は、つねに事後対策の課題としてだけ議論されてきた。避難所の開設と運営については周到な準備がなされはするものの、避難者を減少させる方向での議論、いわば避難に対する恒久対策に関しては何らの進展も得られていない。

この研究では、ライフラインの耐震化によって、避難者の発生がどれだけ抑止できるかを定量的に検討し、避難の問題に対する恒久対策の糸口を探ってみた。

2. 資料

データは世帯別のアンケート調査で収集した。調査は兵庫県南部地震での被害を対象として、1997年1月に宝塚市で行った。調査票は1,800票を配布し、913票（回収率50.7%）を回収した。

この研究では、収集したデータの中から次の項目を選んで分析した：1）住宅の被害程度、2）生活支障の強さ、3）避難・疎開の有無。これらのデータが全て揃ったサンプルは488件だった。

調査結果のうち、住宅被害のデータには市の被害認定（罹災証明に関連）との整合性が確かめられた。また、調査結果から推定した避難者数は、市が発表した避難者数（日単位の最大値）と矛盾しなかった。

避難した世帯の割合は約10%に止まり、統計的な取り扱いが難しい状況になった。データ数の不足を補うために、「自宅での生活を放棄」という共通点に着目し、避難と疎開を合わせて取り扱うことにした。

3. 生活支障の評価

生活支障の評価には、影響度と名付けた計量化指標³⁾を用いた。影響度の値は、家庭での生活活動（調理、用便、洗面、入浴、洗濯の5項目）が制約された「程度と期間」から、つぎの式を用いて算定する：

$$[\text{影響度}] = \sum \{ [\text{低下度}]_i \times [\text{制約が続いた日数}]_i \}。$$

ここに、低下度とは生活活動の制約の程度を示す指標であり、0点（普段どおりにできる）から10点（まったくできない）の間の段階的な点数で与える。制約の程度と期間は、世帯別のアンケート（上述）で調べた。

影響度を算定するときに着目する5つの生活活動は、平常時にはライフラインを利用して行われている。したがって、影響度の値にはライフラインの停止がもたらした住民生活への影響の強さが反映されてくる。

4. 分析と考察

次のような方法で、サンプルを6つのグループに分けた：

- 1）住宅の被害に注目して、被害の「大」（全壊・半壊）と「小」（軽微な被害～無被害）〔2分類〕
- 2）生活支障の強さに注目して、影響度の値で「大」「中」「小」〔3分類〕。

キーワード：地震災害、避難、住宅被害、ライフライン

連絡先：940-8532 長岡市西片貝町888 Tel: (0258) 34-9290 Fax: (0258) 34-9284

避難や疎開をした世帯の割合（避難・疎開率）と影響度の平均値をグループごとに計算し、両者の関係を調べた（図1）。

住宅への被害の「大」「小」に関わらず、影響度の値とともに避難・疎開率が高まった。なお、住宅の被害が「大」のグループについて全壊と半壊の比（全壊／半壊）を求めると、影響度が「小」のときに0.81、「中」のときに0.44、「大」のときに0.19のようになっており、影響度の値と避難・疎開率の相関性は、住宅の被害レベルの高まりによるものではないことが確かめられた。一方、住宅への被害が「小」のグループについて軽微な被害と無被害の比（軽微／無被害）を求めると、影響度が「小」のとき3.2、「中」のとき4.8、「大」のとき2.9になった。住宅被害が「小」の場合に関しても、影響度と避難・疎開率の相関性は住宅の被害レベルとは無関係なものであることが確認できた。

ライフラインを耐震化すれば、震後の生活支障を軽減し、避難や疎開をする世帯が減少することが期待できる。図1に示した結果を利用して、この問題を定量的に考えてみた。

図2には、つぎのような仮定を用いて行った試算の結果を示した：1）宝塚市をモデルとする、2）兵庫県南部地震と同じ強さの地震が発生する、3）兵庫県南部地震のときと同じ住宅被害が発生する（住宅の耐震性には変わりがない；全壊率7.3%、半壊率19.3%）、4）ライフラインの耐震化が進み、震後の生活支障が軽減する（住宅の被害が「大」「小」のグループでそれぞれに、影響度の値が兵庫県南部地震のときの1/nに低下するものとした）。

図2では、ライフラインの耐震化の段階を斜めの線分で表した。いちばん左の線分が、兵庫県南部地震での状況に相当する。右側の線分ほどライフラインの耐震化が進んだ状態（兵庫県南部地震で記録された影響度の1/2と1/4）を表している。

ライフラインの耐震化が進み、影響度が10以下にまで低下すると、住宅への被害が「大」（全壊、半壊）になった世帯を除けば、避難や疎開をするものはいなくなる。影響度がゼロの状態でも避難や疎開を強いられる約3,000の世帯は、住宅の被害を原因とするものにほかならない。この試算では、住宅の耐震性が変わらなくても、ライフラインの耐震化が十分に進むことによって、避難や疎開をする世帯の数が飛躍的に減少する可能性があることが示された。

引用文献

- 1) 宝塚市（編）：阪神・淡路大震災の記録—宝塚市の記録1995—, 338pp., 1997.
- 2) 林 春男・谷口仁士：地震災害による避難者対策のあり方についての提言, 第15回日本自然災害学会学術講演会（講演概要集）, 1996年11月6日, 長崎, pp.113-114, 1996.
- 3) 塩野計司・朱牟田善治：ユーティリティの震害による住民の生活支障—調査・予測の方法と簡単な応用例—, 自然災害科学, Vol. 13, No. 2, pp. 193-203, 1974.

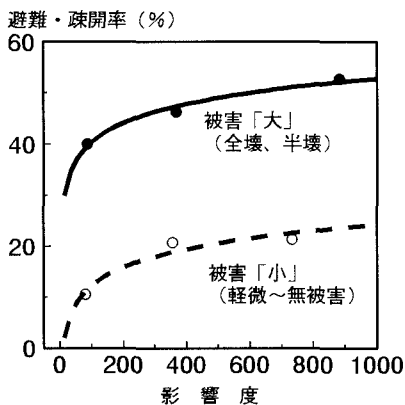


図1 影響度と避難・疎開率の関係

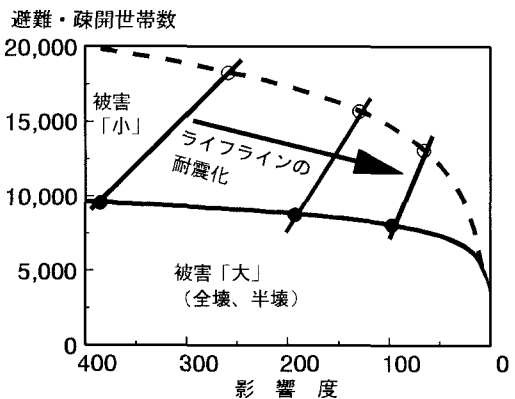


図2 ライフラインの耐震化による避難・疎開世帯数の減少