

【2-2-a】

## 2004年新潟県中越地震における医療施設の被害

### Damage to Health Care Facilities in the 2004 Niigataken-Chuetsu Earthquake

宮島昌克<sup>1</sup>, 池本敏和<sup>2</sup>, アシュール ネビル<sup>3</sup>

Masakatsu Miyajima, Toshikazu Ikemoto, Nabil Achour

本研究では、災害時に重要拠点となる医療機関に注目し 2004 年新潟県中越地震による被害状況を明らかにするとともに、主として、医療機関におけるライフラインの機能被害が医療機能に与えた影響について考察した。その結果、医療施設の場合、建物の被災度判定を行うだけではなく、ライフラインの機能被害など、医療機能に影響を及ぼす各要因の被災度を検討し、総合的に医療機能の被災度を判定する必要があることが示唆された。

**Keywords**     earthquake damage, Niigataken-Chuetsu earthquake, health care facilities, lifeline  
震害, 2004 年新潟県中越地震, 医療施設, ライフライン

#### 1. はじめに

2004 年 10 月 23 日午後 5 時 56 分に新潟県中越地方にマグニチュード 6.8 の地震が発生した。この地震によって 40 人の死者と約 3,000 人のけが人が発生した。山間地域や信濃川沿いの河岸段丘において多くの斜面崩壊が生じ、地盤震動のみならず地盤の永久変形によって住宅や建築物、橋梁、道路、鉄道そしてライフラインに大きな被害がもたらされた。被害が甚大であったのは、震度 7 を記録した川口町と十日町市、小千谷市、長岡市である。また、山古志村は斜面崩壊で村が孤立してしまい、全村民が長岡市に避難した。

地震災害時には医療施設が救命救急活動の中心となる重要な拠点であることは言うまでもないが、今回の地震により医療施設自体が被害を受け、医療機能が損なわれたことが報告されている。そこで本研究では、2004 年新潟県中越地震における被害状況を明らかにし、それらの被害が医療機能に及ぼした影響について考察する。

#### 2. 調査の概要

新潟県中越地震における医療機関の被害状況を調べるために、平成 16 年 10 月 30 日～11 月 4 日に、小千谷市、長岡市、十日町市における医療機関に対して現地ヒアリング調査を行った。訪問した医療機関は、病床数が 80～500 床程度ある総合病院が中心である。この調査において、主に建物被害、ライフライン被害、医療機器などの被害に関する資料を収集したので、これをもとに被害の分析を行う。表 1 に調査した病院の一覧、図 1 に本震の震央および病院の位置を示す。また、表 2 に建物被害の有無とライフラインの機能被害の概要をまとめた。

#### 3. 地震被害が医療機能に及ぼした影響

##### (1) 建物被害が医療機能に及ぼした影響

ヒアリング調査した 11 の医療機関において大きな建物被害が生じていたのは、小千谷市の小千谷総合病院と十日町市の中条病院、新潟県立十日町病院である。小千

\*1 金沢大学大学院自然科学研究科・教授

Kanazawa University, Professor

\*2 金沢大学大学院自然科学研究科・助手

Kanazawa University, Research Associate

\*3 金沢大学大学院自然科学研究科博士後期課程 2 年

Kanazawa University, Doctor Candidate

表1 調査対象医療施設

| 所在地 | 病院              | 震央距離<br>(km) |
|-----|-----------------|--------------|
| 小千谷 | 小千谷総合病院         | 6.3          |
|     | 魚沼病院            | 7.0          |
| 長岡  | 田宮病院            | 16.9         |
|     | 長岡中央総合病院        | 17.6         |
|     | 吉田病院            | 17.8         |
|     | 長岡西病院           | 18.0         |
|     | 立川総合病院          | 18.3         |
|     | 新潟県立精神医療センター    | 20.6         |
| 十日町 | 中条病院            | 15.2         |
|     | 小千谷総合病院附属十日町診療所 | 20.2         |
|     | 新潟県立十日町病院       | 20.7         |

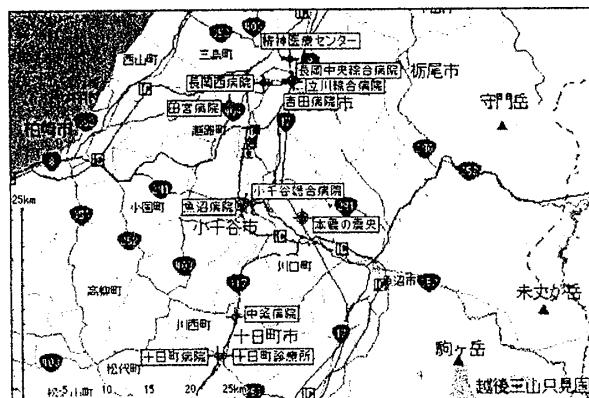


図1 調査対象医療施設の位置

表2 建物被害の有無とライフライン機能被害概要

| 所在地 | 病院              | 建物被害 | ライフライン機能が復旧した日時 |        |        |        |        |
|-----|-----------------|------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
|     |                 |      | 電気              | 水道     | ガス     | 固定電話   | 携帯電話   |
| 小千谷 | 小千谷総合病院         | 有    | 10月27日          | 11月1日  | 11月2日  | 10月27日 | 11月1日  |
|     | 魚沼病院            | 有    | 10月28日          | 10月28日 | 11月10日 | 10月23日 | 10月23日 |
| 長岡  | 田宮病院            | 有    | 10月23日          | 11月11日 | 被害なし   | 10月25日 | 10月25日 |
|     | 長岡中央総合病院        | 有    | 10月23日          | 10月24日 | 10月28日 | 被害なし   | 被害なし   |
|     | 吉田病院            | 有    | 被害なし            | 被害なし   | 被害なし   | 被害なし   | 被害なし   |
|     | 長岡西病院           | 有    | 10月23日          | 10月23日 | 被害なし   | 10月23日 | 10月23日 |
|     | 立川総合病院          | 有    | 被害なし            | 被害なし   | 11月1日  | 被害なし   | 被害なし   |
|     | 新潟県立精神医療センター    | 無    | 被害なし            | 被害なし   | 被害なし   | 被害なし   | 被害なし   |
| 十日町 | 中条病院            | 有    | 10月24日          | 10月29日 | 不明     | 被害なし   | 不明     |
|     | 小千谷総合病院附属十日町診療所 | 有    | 10月24日          | 被害なし   | 10月27日 | 10月27日 | 10月27日 |
|     | 新潟県立十日町病院       | 有    | 10月24日          | 10月29日 | 10月26日 | 被害なし   | 被害なし   |

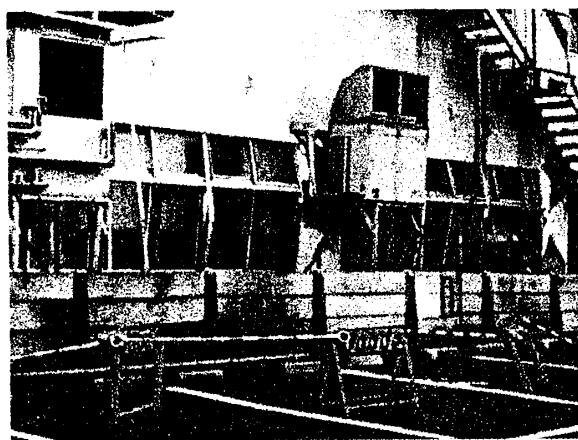
写真1 小千谷総合病院における検査棟の大破  
(1968年建築)写真2 小千谷総合病院における壁のせん断亀裂  
(1969年建築)



写真3 小千谷総合病院におけるエキスパンションジョイントの被害 (1968年建築)

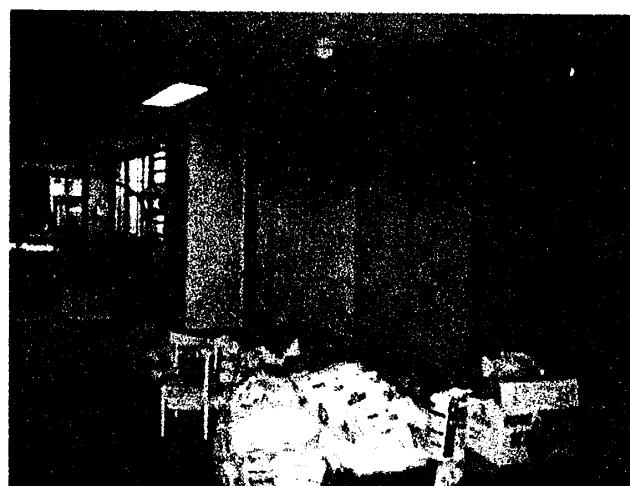


写真4 小千谷総合病院における天井板の落下 (1969年建築)



写真5 中条病院における病棟のせん断亀裂 (1967年建築)

谷市的小千谷総合病院の検査棟の被害状況を写真1に示す。この棟は1968年に建てられたが1階の柱がせん断破壊している。また、1969年建築の東病棟においては壁のせん断亀裂が見られた(写真2)。さらに、写真3、4に示すようなエキスパンションジョイントの破損や天井板の落下なども見られた。このような被害によって小千谷総合病院では、約100名の入院患者が付近の関連施設へ搬送された。また、地震発生後の3~4日間で500名以上の外来患者が来院したが、入院を断らなければならなかつた。十日町市の中条病院では、写真5に示すように1967年に建てられた病棟の壁にせん断破壊が生じコンクリート片がベッドの上に散乱したが、患者は夕食のためベッドから離れていたので、幸いなことに人的被害が出ることはなかつた。なお、入院患者全87名は隣にある中条第二病院へ搬送された。



写真6 病院に派遣されたデジタルX線撮影機を積んだ特殊車

## (2) ライフラインの機能被害が医療機能に及ぼした影響

停電が医療機能に及ぼした影響として、透析装置などの医療機器やコンピュータの使用ができなくなったことが挙げられるが、自家発電装置を用いることによって対応した。自家発電には冷却水が必要であるので、断水の影響が大きく、各ライフライン機能が互いに影響を及ぼしあっていることがわかる。また、停電解消に当たり優先的な復旧作業が行われたり、電力会社から電力供給車が派遣されたりしており、兵庫県南部地震の教訓が生かされていた。断水によって自家発電用の冷却水の確保ができなかつたり、燃料である重油の補充が大変だつたりと、電力の確保に若干の困難はあったものの、停電が医療機能に及ぼした影響はほとんどなかつた。また長岡市の長岡中央総合病院では、停電によってポンプアップし

ていた水圧が低下し、濁り水が発生するという影響が出たが、救援物資のミネラルウォーターを飲料水として用いることで対応した。

断水に対しては給水車による応急給水、自家発電による井戸水の汲み上げで対応した。断水が医療機能に及ぼした影響として、停電の場合と同じく透析装置などの医療機器が使用できなくなつたことが挙げられる。さらに小千谷総合病院の東病棟では高架水槽の破損によって天井からの漏水が生じた。このため、病棟の患者は避難せざるを得なくなつた。また、X線撮影後のフィルムの現像に水が必要であるので、断水地域の病院にはデジタルX線撮影機を積んだ特殊車が派遣されていた（写真6）。

つぎにガス供給遮断が医療機能に及ぼした影響について述べる。病院内でのガスの利用場所は主に厨房である。ガスが停止することによって温かい食事が用意できなくなり、救援物資や非常食などを利用することによって対応しなければならなくなつた。しかし他の医療機能に及ぼした影響は大きくなかったといえる。

電話については、固定電話、携帯電話とともに地震直後の数日間は輻輳により機能しない状態であったため、スタッフの安否確認、緊急招集、応援要請などの緊急連絡を取るのに困難が生じた。したがって、現有職員のみで医務をやりくりしなければならなくなり、スタッフ1人当たりの患者数が多くなるなど、仕事面での負担が増加した。また、被害状況をオンラインで伝える広域災害・救急医療情報システムが機能しないという影響も出た。これにより一部の病院で自分の病院の被害状況の発信ができなかつたり、他の病院の被害状況の把握ができなかつたりした。今回は大きな影響が顕在化しなかつたが、今後、代替施設を準備するなど検討を要する課題である。

交通障害については、今回の地震では山間部の孤立が問題となつたが、ヒアリング調査した総合病院は山間部に立地していないので、孤立することはなかつた。しかし、入院患者の被災地以外への搬出にはヘリコプターが利用された。また、交通事情の悪化により、ライフライン機能復旧のために駆けつけた電力供給車や給水車の到着までに多くの時間を要した。

### （3）医療機器の被害などが医療機能に及ぼした影響

医療機器の不具合が医療機能に及ぼした影響については以下のようである。調査した病院のほぼ全ての医療機器が固定されていたため、機器自体が故障することはほとんどなかつた。しかし、停電や断水などのライフライ

ンの機能被害からコンピュータに不具合が生じたり、CTやX線透視装置、MRIなどの医療機器が使用できなくなつたりした。また、ほとんどの医療機器が固定されていたにもかかわらず、薬品を保管するための棚を固定していた病院は約半分でしかなかつた。そのため棚が転倒し、薬品の入った瓶が破損してしまつた。これによつて医療材料が不足するという問題が生じた。これに対して病院側は他の病院から不足した分の医療材料を要請するなどして対応した。

## 4.まとめ

今回、主に建物被害とライフライン被害、医療機器の被害などについて調査し、それぞれの被害が医療機能に及ぼす影響について考察した。ライフライン被害において、各ライフラインが相互に依存関係にあることがわかつた。すなわち、電力停止により自家発電が必要となるが、給水停止により自家発電の機能が発揮できなくなる場合のあることや、交通ライフラインが壊れると応急給水や電力供給車や給水車の移動に支障をきたすなど、各ライフライン間で機能被害が影響しあつてゐるということが明らかとなつた。また、ライフラインの機能被害が医療機能に大きな影響を与えており、顕著な建物被害が生じなかつた病院においても、ライフラインの機能被害により医療機能障害が生じた病院が見られた。したがつて医療施設の場合、建物の被災度判定を行うだけではなく、ライフラインの機能被害やスタッフの参集度合い、薬品棚などの室内機器の被災状況など、医療機能に影響を及ぼす各要因のそれぞれの被災度を検討し、総合的に医療機能の被災度を判定する必要がある。ここでは、ライフラインの機能被害が医療機能に及ぼした影響について報告したが、さらに上記の各要因について被災度を調査し、それぞれの被災度が医療機能に及ぼした影響を定量的に検討しく予定である。

**謝辞：**本研究は、日本建築学会の2003年新潟県中越地震の被害災害調査WGの活動の一環として行われたものである。委員長の信州大学教授 田守伸一郎先生を始め、関係各位に感謝申し上げます。また、地震後の混乱期にヒアリングさせていただいたにもかかわらず、懇切丁寧に対応していただきました病院の関係者に深謝いたします。