

東日本税理士法人

〒171-0022 東京都豊島区南池袋 2 - 27 - 17
TEL 03-5951-0707 FAX 03-5951-0710

増える病院の地下水利用

～ ライフライン確保とコストメリットに貢献～

医療ジャーナリスト：杉本 順子

多くの人的、経済的被害を出した阪神・淡路大震災を機に、災害時医療が見直された。

厚生労働省が設置した「阪神・淡路大震災を契機とした医療体制のあり方に関する研究会」は、被災現場で最も早く医療救護が実施できる被災地内の医療機関の重要性を報告している。自らも被災者である医療機関が災害時に機能するために必要不可欠なインフラ整備の一環として、地下水の利用が始まっている。

災害医療と水の重要性

地震やテロなど災害時の緊急医療にとって重要な要素として、被害状況の包括的な情報収集 患者、医療用物資などの搬送方法の確保 水道、電気などライフラインの確保 トリアージ（緊急者優先救助）の実施 日常の防災訓練の実施などがあげられる。

このため災害拠点病院は、ヘリポートの保有や自家発電、自家式浄水供給システムなどのライフラインの維持が可能なのが要件となっている。特に浄水の確保は地震国日本の災害医療には特別な意味を持つ。

寸断された水道の復旧は電気や電話に比べて時間がかかる。阪神・淡路大震災の例では、電力、電話の復旧は10日以内に完了したのに対し、水道水は90日もの時間を要した。

それにもかかわらず、大地震などの災害では大量の水を使う人工透析を必要とする患者が一度に大量に発生する。崩れた柱や倒れた家具に長時間下敷きになった場合、圧迫された部分の筋肉組織が破壊されてミオグロビンというたんぱく質が血液中に流れ出す。これが毒素として働き、尿が出ないなどの症状を伴った急性腎不全を引き起こすのである。

治療が遅れれば死に至るこのクラッシュ・シンドローム、人工透析による治療は一刻を争う。昨年末のイランでの大地震に対する救護活動でも、国境なき医師団らによって透析

装置が現地に持ち込まれるなど、災害医療において人工透析設備と浄水の確保は最も重要な位置づけとなっている。

帝京大市原病院での危機管理対策

地域の災害拠点病院に指定されている帝京大学医学部附属市原病院（千葉県・550床・1日平均外来980人）では、緊急時に備えて重油による自家発電設備（平常時の50%の電力消費で1週間の発電が可能）、3日分の食料や医療用物資の備蓄倉庫、ヘリポート、緊急時の職員連絡体制などを整備している。

さらに災害拠点病院に指定されたのをきっかけに、99年から01年にかけて平常時の80%以上の飲料水（1万2000m³/月）の供給が可能な自家式浄水供給システムを設置した。

採用したシステムは、地下水を浄水に変えて供給する方式の「膜濾過浄水システム」で、3基の井戸からなっている。地下水は湧水の影響を受けにくく、上水道と異なり水道管がない（極めて短い）ために震災にも強い。また個々の施設が自家式供給するため、水源が分散していることでテロの標的にもなりにくいなど、非常用水としては極めて有効だ。

病院内の敷地に掘った深井戸から汲み上げた地下水（1～3層以上の粘土層を掘り下げた、表流水や伏流水の混入しない最良質の上水源を事前検査の上、揚水）は、通常の砂濾過と膜濾過を経て処理水槽に貯蔵される。最終的に最低限塩素処理された地下水は飲料水に変わる。膜濾過は、細孔径0.1ミクロンの特殊な精密濾過膜を重ねたユニットに加圧した地下水を通して濾過する方式。耐塩素性原虫「クリプトスポリジウム」、O-157、レジオネラ菌なども除去ができる。連続的な残留塩素濃度の測定による水質管理が行われ、万一の異常時には自動的に上水道に切り替わる。実質は塩素消毒なしでも飲用することが可能だ。適度なミネラルを含み、夏冷たく冬暖かい「おいしい水」との評判だという。

この膜濾過浄水システムは水道法に基づく水質基準50項目（04年4月の水道法改正後）、食品衛生法に基づく水質基準26項目の検査を経ている。全国で合計353施設（04年7月現在）に導入。うち病院は116カ所（国立病院11カ所）で、最近病院からの引き合いが急増中という。

年間5000万円のコストメリット

病院の地下水利用は、災害時のライフライン確保のほかに、厳しい経営状況の改善に資する意味も大きい。

もともと「医療砂漠」と呼ばれていたこの地域に帝京大市原病院が開設されたのは86年5月。以来、災害拠点病院と実質的な3次救急の役割を果たし、地域に根ざした病院を目指し医療を行ってきた。

その中で、多額の初期投資が必要な災害拠点・救急病院に必要な設備を採算の合わない小児救急が病院経営の足を引っ張る。私大の病院であるため公立病院に比べて補助金は少

なく、赤字経営を余儀なくされる。

「私大の総合病院に対しても、医療の公共性を認知して精神的、経済的バックアップが欲しい」というのは同病院長の清水夏絵氏の、行政に対する訴え。

こうした厳しい経営環境を背景に、大量の水を消費する病院にとって地下水利用のコストメリットは大きな魅力に。そこで同病院では 99 年 12 月に 1 基井戸を導入した。以来、上水にかかるコストは減少の一途をたどり、現在では 20%を下回っている。維持管理費を含めても年間 5000 万円もの節約に成功。計 3 本分の井戸を含む設備導入の初期投資は総額約 1 億円で、2 年で回収できた。水道代の高い地域ほどメリットは大きくなる計算である。

地下水の膜濾過浄水システムの大手、**㈱ウェルシィ**（本社・東京、奥村宗弘社長）では、施設敷地内の井戸掘削工事において予定の水量・水質が確保できなかった場合、同社が工事費用を全額負担するというサービスを行っており、買い手のリスクを解消している。また、地下水を飲料水として用いる場合の法的手続きも全て同社が代行するなど、膜濾過浄水システム導入のハードルを下げている。

加えて自家式浄化供給システムの稼動に必要な自家発電設備にも、コストメリットがある。同病院は、平常時でも重油による自家発電設備を稼動させて全消費電力の 40%をまかなっているため、年間 5000 万円の節約が可能となる。

災害時、住民への飲料水供給に向け、1 階浄水場脇に井戸水の蛇口を備え、地域社会への貢献としても注目される。

地下水資源の継続的な有効利用のために

地下水は、地球の全淡水量の約 30%を占めている。これに対し日本の上水道の主な水源である湖水や河川などの表流水は 0.01%に過ぎない。ヨーロッパの主要圏では、単に量だけでなく質的にも優れた地下水が重んじられ、公共水道は表流水でなくむしろ地下水に依存している。

また、環境破壊と公共投資を伴うダム建設を必要としないなど、地下水の有効利用の可能性は広がる。しかし、かつてから高度成長期までに地下水の濫用が引き起こした地盤沈下や塩水化などの負の記憶がゆり戻しとなって、今日の地下水有効利用を過度に抑制している感は否めない。また、ダム等の表流水に過大に投資した公共水道事業の苦しい台所事情が、規制という形で地下水利用のブレーキとなっているとの見方もある。

現に工業用水法などの採取量規制により地下水位は回復し、かつて問題であった地盤沈下も沈静化しているようだ。

国土交通省などの統計では、日本の地下水の年間使用量は約 130 億³m³。自家式浄水供給システム全体による飲用の地下水採取量は、正確な統計数値はないものの、このうちの 0.1%程度と推測され、さらなる利用拡大の余地があると思われる。水に関しては現在、数カ所の省庁が関与している。地下水使用量の上限を地域的に明確化し、継続的に適正な地下水の有効利用を行うためには、行政の垣根を排除し、科学的根拠に基づいた包括的な法律、政策の整備が求められよう。