

## |3| 災害に強い医療情報システム

中山雅晴 (東北大学災害科学国際研究所)

応  
般

2011年3月11日の記憶は忘れるべくもない。当時重症病棟に患者さんがいたので発災後病棟に戻り、度重なる余震の中左手で人工呼吸器を右手で持続血液透析機器をずっと抑えていた。ようやく見ることができたテレビ画面では、津波の濁流に町という町が飲み込まれる信じられない光景が繰り返されており、沿岸における医療現場の混乱は想像に余りあるものだった。東北大学病院も建物の一部は壊れ、配管の亀裂により水漏れも発生していた。ガス・水道は供給停止。商用電源も停止したが、数分後には自家発電に切り替わった。病院情報システムのサーバ群は免震対策により幸い被害はなかったが、空調電源の自家発電への移行にトラブルがあり、サーバ室の温度がみるみる上昇した。機器に対する悪影響を懸念し、当時はまだ紙カルテ運用であったため、院内災害対策本部の許可を得てシステムを停止させた。深夜からは、予想される患者対応のためほかの医師たちと救急センターで待機番をしていたが、急患で溢れるということはなく、ぼつりぼつりと現れる程度であった。阪神淡路大震災では建物倒壊による外傷が致命傷となった犠牲者が大部分を占め、早期に救える命を救うべく災害医療チーム (Disaster Medical Assistance Team : DMAT) が発足、後の災害でその役割を発揮してきた。ところが東日本大震災では9割以上の死因が津波による溺死であった。また、病院自体も孤立したために簡単に患者さんを輸送できる状況にもなかった。

東日本大震災により、沿岸の地域を中心に病院や診療所は200近い施設が壊滅、400余りが甚大な被害を受けた。結果、紙カルテの喪失や汚損、電子カルテサーバの損壊や浸水などにより多くの診療情報

が失われた。服薬に関しては『お薬手帳』といって、薬局から調剤された薬のリストを患者さんが持ち運べる小冊子があるが、本人がそれを携帯しておらず、また医療情報も参照できないような状態であれば、たとえ医師がいて薬剤の在庫があったとしても従来処方されていた薬剤を出すことができず混乱を招く。その他病名や検査値等、参照できるのとできないのではその後の医療行為の円滑さや安全性に雲泥の差が出てしまう。災害時にいかに診療情報を参照できるか、また喪失することなく保存することができるかが重要で、たとえば、宮城県の沿岸に位置する石巻市立病院は津波被害に遭い、電子カルテシステムが浸水したため診療情報が喪失したが、山形市内の病院に相互バックアップをとっていたため診療情報が保たれた。この例から診療情報の遠隔保存の必要性が広く認知され、その対策が望まれることとなった。

### The Gemini Project

2012年度の補正予算により「国立大学病院間における医療情報システムデータのバックアップ体制の構築事業」が文部科学省によって実施された。これにより、全国42国立大学・46大学病院が遠隔バックアップシステムを持つことが可能となった。病院情報システムは複数のベンダによって作られており、一般に異なるベンダ製品間ではデータを相互にやりとりすることはできない。上記の石巻市立病院の例も相手先と同一ベンダであったことで相互共有が実現できた。異なるベンダ製品であってもデータの共有を行うには、共通の保存形式が必要となる。厚生労働省電子的診療情報交換推進事業

(Standardized Structure Medical Information eXchange : SS-MIX) がそれにあたり、現在 Version2 である SS-MIX2 が一般に使用されている。これは、簡単にいえばフォルダ構造であり、『患者／日付／オーダー種別／データ』のように保存する場所を決めておくということである (図-1)。SS-MIX2 により、異なるベンダ製品間であっても、氏名・性別・年齢などの患者基本情報、入退院や受診歴、病名情報、検査結果、処方や注射オーダーなどが同様の形式で保存されるため、個々に変換ア

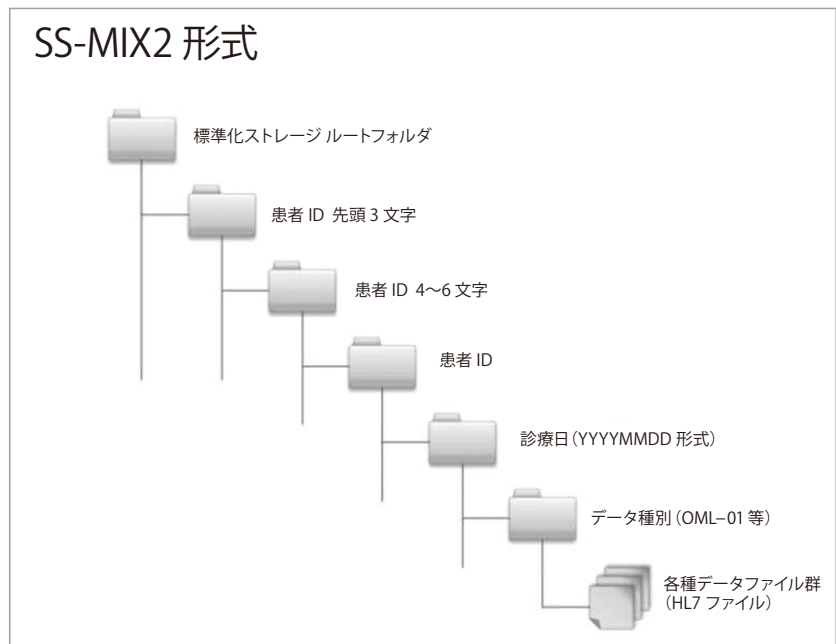


図-1 SS-MIX2 のディレクトリ構造 (ガイドラインより<sup>☆1</sup>)

プリケーションを作らずとも参照が可能となった。本事業では、日本の東西 2 カ所にバックアップデータセンターがあり、病院の診療情報が SS-MIX2 形式で保存されている。さらにレセプト情報も格納されているため、手術や処置などの経過も確認できる。また、病院ベンダ固有のデータベースとアプリケーションのバックアップも、東の病院は西に、西の病院は東に保存されており、被災してサーバの障害が起きた場合でも改修が済めば復旧できる対応がとられている。この、2 カ所で 2 通りのバックアップをという仕組みに由来して、本事業には Gemini (双子座) のプロジェクト名が付けられている。

実際の運用においては、被災病院の情報システムがダウンした際、VPN 接続で自病院のストレージをマウントすることでバックアップデータの閲覧が可能となる。災害時にインターネットが使用できる環境は必ずしも担保されていないので、院内で予備 PC にバックアップデータを常時複製しておき、オフライン環境下でも閲覧できるよう考慮されている。本システムを使用するためにそれぞれの院内におけるマニュアル整備が必要であるが、国立大学病院医療情報部長会では、たとえば医療情報部長に連絡がとれない状況や、病院そのものが甚大な被害を受けて診療行為を実施できない場合などさまざまなケー

スにおける運用手順を検討している。

## MMWIN

The Gemini Project のようなバックアップシステムは大学病院に限らず、多くの地域で有用と考えられる。宮城県では、県内の病院、診療所、薬局、介護施設からの診療情報のバックアップを図る目的で、みやぎ医療福祉情報ネットワーク事業 (Miyagi Medical and Welfare Information Network : MMWIN) が開始された。2012 年度に沿岸の石巻・気仙沼圏、2013 年度に仙台圏、2014 年度には残りの県南、県北の地域で構築が行われた。執筆時 (2015 年 11 月 6 日) の状況では、バックアップデータ患者数はのべ 302 万人、データ件数は 7,300 万件超となっている。バックアップデータの 8 割は病院経由であり、今後もアップローダの構築を控えている病院があるため、データ量はますます増加していく。この SS-MIX2 形式で保存されたバックアップデータは、平時でも各施設で閲覧できれば、他院における処方や検査の確認、アレルギーなど重要な患者情報の共有が可能となる。たとえば、患者本人は

☆1 <http://www.jami.jp/jamistd/ssmix2.html>

内服薬のみならず病名そのものも覚えていないことも多く、医療関係者同士に必要な情報を把握しておくことは医療安全上意義深く、また検査や処方重複が避けられることも医療経済上有益である。そこで本事業ではデータを各施設で共有し、地域医療・介護連携のために利用することも目的の1つとしている。閲覧には患者さんの同意が必要で、自分の診療情報をどの施設に参照させてよいかを選択することができる。その他応用アプリケーションとしては、遠隔カンファレンスシステムや地域連携パスシステム等が考えられ、さらなるサービスの充実が期待される。一方で、セキュリティや個人情報の取り扱いには十分な配慮が必要であることは言うまでもない。さらに、こういった地域連携やバックアップシステムがコストに見合う収入を確保し、事業を継続することができるかどうかということも重要なポイントである。

## モバイルアセスメント

東日本大震災では、多くの住民が避難生活を余儀なくされ、食事量の不足や衛生環境の悪化、薬剤の枯渇などで、慢性疾患の悪化や高齢者の発病などが問題となった。石巻では300カ所の避難所、約5万人の避難者が存在した。石巻赤十字病院を中心として全国から集った医療チームは石巻圏合同救護チームを結成して活動し、石巻圏を14のエリアに分けて、それぞれの避難所について衛生状態や有症状者を調べ、速やかに評価して拠点本部に収集することで各避難所のニーズを的確に把握することができ、パンデミックを防ぐことに成功した。しかしながら、紙での集計は入力不均一や不正確性を生じ、手順も煩雑であったことが課題であった。そのとき

のリーダーであった石巻赤十字病院の石井正先生は現在東北大に移られ、この点を改善するためタブレットやスマートフォン等で評価入力をするツールを宮城県モバイルアセスメント事業として開発している。筆者も微力ながらその事業に協力している。避難所の評価項目が全国標準となるよう各団体との調整を行い、誰でも容易に入力できるようユーザビリティの改善も重ねており、今後起きることが避けられない災害に対して必須かつ有用なツールになることを目指している。

以上、災害医療にかかわるシステムについて概説したが、まだまだ一部であり、ほかにも、各災害拠点病院の状況やDMAT<sup>☆2</sup>の対応など災害時に必要な情報を一元化した広域災害救急医療情報システム（Emergency Medical Information System：EMIS）<sup>☆3</sup>という重要なツールがある。割愛したことをご容赦いただきたい。また災害時においては、そもそも情報通信インフラが十分でない各種システムの活用は困難である。今後本会の方を始めとして、分野を超えた連携を積極的に行い、起こってしまった災害から学んだことを活かし、一步も二歩も進んだシステムへと改善して次に備えることができたらと思っている。

(2015年11月15日受付)

☆2 <http://www.dmat.jp/>  
☆3 <https://www.wds.emis.go.jp/>

中山雅晴 nakayama@irides.tohoku.ac.jp

1994年東北大学医学部卒業、2000年同大学院修了、ハーバード大学研究員を経て、2004年東北大学病院勤務（循環器内科）。2013年東北大学病院メディカルITセンター副部長、現分野教授。2015年臨床研究推進センター TR 医療情報部門長兼任。