

3. 災害時におけるMRIの危機管理 — 何が起きうるかを知っておくことの 大切さ

中井 敏晴 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター神経情報画像開発研究室

2011年3月11日に東日本大震災が発生し、多くの犠牲者と被害を出した。厚生労働省調査班は、その直後からMRI装置の被災状況の調査に着手し、この3年間に一連の調査を行った。本稿では、震災調査全体を振り返り、今後の課題を考えてみたい。

なぜMRI装置の 危機管理が必要か

MRI装置の被災調査を始めた直接の理由は、今後の防災対策を考える上で実際にMRI検査室で何が起きたのかを知らなければならないからである。MRI検査室の立場で考えると、MRIに特有な日常の安全管理や業務の使命があり、震災時にMRI装置の危機管理が必要となることは自明の理である。しかし、立場が異なると、なぜMRI装置にそんなにこだわるのか、震災の時にはもっと重要な課題があるのではないかと、という見方もあることがわかった。この疑問にはきちんと答えなければならない。

第1の理由は、二次災害の防止である。MRI装置は低温冷媒（-270℃）、高磁場（数テスラ）、高電圧（数千ボルト）を用いるため、普段から厳重な管理の下で使用されているが¹⁾、震災時にはクエンチに伴う液体ヘリウムの急激な気化や磁性体の吸引事故などの危険性があり、二次災害の原因となりうる。

第2の理由は、震災後医療への対応である。医療機関は一般の事業所と異なり、震災が起きても業務を中止することはできない。震災発生の有無とは関係

なく、疾病は一定数発生する。震災による受傷者の発生に加えて、震災後の生活環境の悪化のために医療ニーズはますます増える。そのような状況下でMRI装置が長期間使用不能にならないように、震災による被害の最小化の手立てを考えねばならない。

第3の理由は、MRI検査の安全性担保である。MRI装置に限らず、医療機器には震災時に発生する衝撃や停電による影響までを想定した設計基準があるわけではない。震度6や7の地震で強度の衝撃を受けた場合、外見上明らかな破損はなくても何らかの影響を受けており、すぐには異常が明らかにならない場合もあることを考慮すべきであろう。

被災調査開始まで

日本磁気共鳴医学会の安全性評価委員会では、東日本大震災発生4日後の3月15日に「災害時のMR検査の安全に関する緊急提言」を提案し、厚生労働省を通じて各都道府県に通知された²⁾。この提言は、MRIの安全に関する物理工学的知識に基づいて大震災により発生しうる事項を想定し、緊急的対処について提案したものであったが、改めて被災状況を調査してその妥当性を検証する必要があった。ここで大きな課題となったのは、調査体制の構築である。そもそも、被災地と連絡を取ることも自体が困難であり、どこから手をつけてよいかわからない。また、このような調査を利害にかかわることと見なす動きもあった。8月になって、仙台で開催された「東

北MR研究会」がきっかけとなって、その後の調査研究の貴重な協力者となる方々と出会うことができ、具体的な被害状況についても少しずつ判明し始めた。しかし、津波被害の著しい地域についての情報は限られており、クエンチの発生についてもなかなか実体がかめなかった。組織的な調査開始までに1年を要した。

MRI装置の被災状況 調査

2012年度に、東日本太平洋側7都県を対象とした質問紙による被災調査を行った³⁾。19%のMRI装置に何らかの被害事象が見られ、マグネットの移動、チラーや空調の故障、急激なヘリウム減少、マグネット装備品の破損などが代表的な被害事象であった。震度5弱で重大な被害（マグネットの移動、排気管の損傷など）が発生し始め、震度6以上で、個々の施設では対応しきれないほどの被害が増加し、震度と個々の被害事象の発生率は相関した。MRI装置やその破損に起因する重大な傷害事例の報告はなかったが、偶発的な吸引事故などの潜在的な危険性については今後も考えておかなければならない。被害の詳細は調査報告³⁾を参照いただきたい。

最も注目された事項は津波被害である。MRI装置の浸水被害は12件あったが、そのうち1件では現場付近でマグネットが発見されていない。浸水した5台の超伝導型MRI装置のうち即時クエンチは1台のみで見られ、ほかの4台は冷媒不足による遅延クエンチか強制クエンチの