

当院の緊急被ばく医療における除染の実際

福島県立医科大学附属病院 放射線部

○大葉 隆 (Ohba Takashi) 佐久間光男 (Sakuma Mitsuo) 佐藤 勝正 (Satou Katsumasa) 池田 正光 (Ikeda Masamitsu)
 佐藤 孝則 (Satou Takanori) 阿部 郁明 (Abe Fumiaki) 後藤 孝 (Gotou Takashi) 遊佐 烈 (Yusa Takeshi)

長崎大学病院医療技術部 放射線部門

奥野 浩二 (Okuno Kouji)

【背景と目的】

当院の二次被ばく医療機関としての成り立ちとしては、JCO臨界事故以降の2001年に除染棟として落成した。その後、2002年5月に「被ばく医療活動対応マニュアル」を、2003年5月には「福島県緊急被ばく医療マニュアル」制定した。普段の除染棟は県の防災訓練などに参加していたが、2011年3月11日の東日本大震災による東京電力・福島第一原子力発電所(福島第一原発)の事故を受けて本格的に稼働することとなった。当院の除染棟には、福島第一原発で発生した多くの傷病者が搬送された。傷病者に対し、我々、当院の放射線技師は、体表面汚染の測定や汚染部位の除染作業に従事した。

実際には、3/16以前は当院が断水状態であり、マンパワーが不足していたこともあって、創傷部のみの部分除染を実施した。3/16以降は協力機関の応援により全身除染が可能となった。今回の原発内で発生した傷病者において部分除染と全身除染の両方を経験したので、GM計数管の値を除染の指標として報告する。

【対象者】

当院に2011年3月中に福島第一原発より搬送された傷病者は、9名であった(Table 1)。3/14、15の患者については挫傷部、創傷部を部分除染した。3/16以降は全身除染を実施した。3/24に来院した高濃度汚染の特別な例についても一部報告する。

【結果】

1. 部分除染について

3/15の左下腿外傷の傷病者に関して下腿は、丁寧なふき取り除染を実施し、除染率が85%であった。その他の部位で頭頸部はふき取り除染をしたが除染率が30%台であり、体幹部は脱衣するだけで75%となった。同日の右足挫傷の傷病者では、右足を流しに突き出して、流水洗いを実施し、右足の受傷部位が除染率70%であった。

その他の部位では、頭部を洗剤で洗って50%、体幹部が脱衣のみであり38%となった(Fig.1)。

Table 1 3月中に来院した傷病者の内訳

来院日	除染内容	受診内容	転帰
2011/3/14	部分除染 (受傷部のみ)	頸部挫傷	入院加療→3/16退院
2011/3/15		左下腿挫傷	帰宅
		左下腿外傷 (縫合処置)	帰宅
2011/3/16	全身除染	右足挫傷	帰宅
2011/3/25		右側腹部打撲	帰宅
		内部被ばく疑い	当日、放医研へ
2011/3/24	全身除染 +部分除染 (高濃度汚染の特別な例)	両足放射能汚染、 内部被ばく疑い	入院加療→翌日、放医研へ

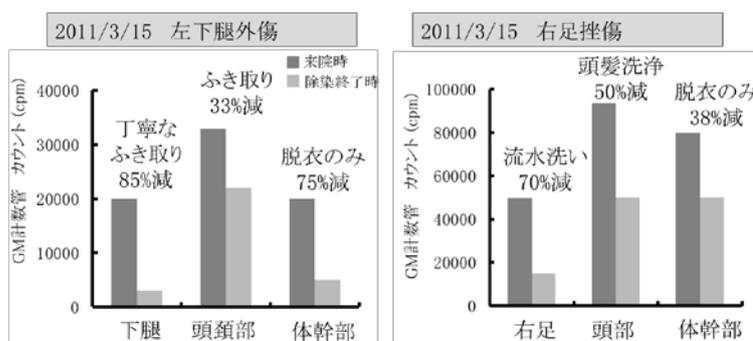


Fig.1 部分除染における来院時と除染終了時の除染率

2. 全身除染について

3/16前後に長崎大学、広島大学、自衛隊と日本原子力研究開発機構(JAEA)などの協力機関が到着した。当院には、自衛隊が寝たまま全身除染できる屋外テントと給水車を配備し、JAEAが5部屋のシャワー室を備えた除染専用バスを準備した。

3/16の腹部打撲の傷病者

では自衛隊が寝たまま全身除染をした結果、来院時に比べ、頭頸部で83%の除染率、体幹部と上肢に關しても60%以上の除染率となった。3/25の顔面帯状疱疹の傷病者は、JAEAのシャワー除染専用バスを使用し、自力で除染したところ、全身の除染率が90%以上となった(Fig. 2)。

3. 高濃度汚染の特別な例について

高濃度の放射性物質が含まれた汚染水に両足が浸った傷病者が3/24に搬送されてきた。来院時にGM管で測定したところ飽和してしまい正確な測定が不可能であった。鉄板で両足から放出される放射線を減弱させてGM計数管で測定したところ、推定で144000cpmあることが分かった。(この値はGM計数管の最大測定値が100000cpmであるため計算上の推定値である。)この傷病者は、屋外のテントで自衛隊による寝たままの全身除染を受け、その後、自分で両足を洗ってもらったが、両足の計数値に変化がみられなかった。結局、何度も繰り返し除染すると皮膚を傷めてしまうため、片足ずつビニール袋で養生し、放射性物質を含んだ角質が脱落しないような状態とし、入院となった。

4. 3月中に搬送された傷病者の除染率の結果

Table 2に部分除染(n=4)と全身除染(n=5)の除染率の比較の結果を示す。受傷部位の除染率は、高濃度汚染の例を除き、水がなく、マンパワーが不足している部分除染でも、全身除染とほぼ同じ傾向であった。しかし、全身の除染率では、部分除染で全身がまだらな除染傾向を示しているのに対して、全身除染でムラなく除染できていた傾向がわかった。

Table 2 部分除染と全身除染の除染率の比較

	受傷部位の除染率 (高濃度汚染の例を除く)	全身の除染率
部分除染	70%以上	33%~85%
全身除染	80%以上	60%~BGレベル

【まとめ】

今回のような傷病者に対する除染の仕方によって、受傷部位以外の除染率に違いがみられることがわかった。原発内で発生した傷病者は、身体にアルファ線核種やベータ線核種などを含め、様々な核種が付着している可能性がある。よって、ALARAの原則に従い、体表面の外部被ばくを低減させるために、受傷部のみでなく全身の除染が必要である。また、医療従事者の二次被ばくを抑えるためにも可能な限り除染をすべきであると考ええる。

さらに原発内で発生した傷病者は、作業中の吸入や創傷からの核種の侵入による内部被ばくが問題となる。内部被ばくの原因となっている核種の種類や量により治療方法を選択する可能性があるため^{1) 2)}、正確に内部被ばくを評価しなければならない。結局は、今回のように原発内で発生した傷病者のケースでは、水やマンパワーなどの条件が整っていれば、全身除染が第一の選択肢となるべきであると考ええる。

最後に、当院のような二次被ばく医療機関では被ばくのケースや傷病者の生命の状態に合わせて除染方法を選択できるよう、今後も除染設備や人的資源等を準備していく必要があると考える。

【参考文献】

- 1) 明石真言 他：放射性核種の除染<第I部> 医学物理 Vol.33 No.1
- 2) 明石真言 他：放射性核種の除染<第II部> 医学物理 Vol.33 No.2

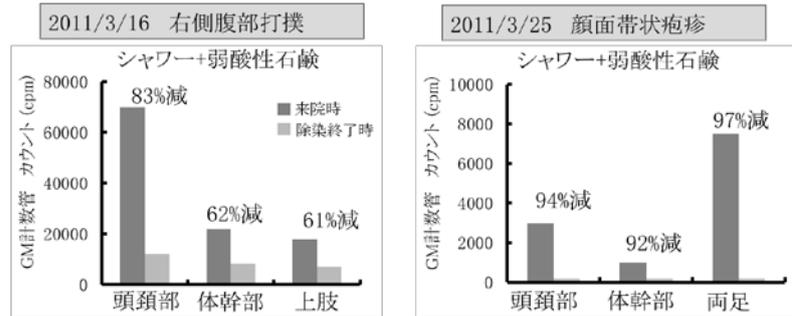


Fig. 2 全身除染における来院時と除染終了時の除染率