

スタッフの連携で乗り越えた地震・放射能汚染の二重被害

福島県立医科大学医学部附属実験動物研究施設長 片平 清昭

停止・避難・点検 災害マニュアルどおりに対応

あまりにも激しい揺れに、施設内に居合わせた者すべてが驚愕した。

2011年3月11日午後2時46分頃、三陸沖を震源とするマグニチュード(M)9.0の巨大地震が発生した。地震エネルギーは1995年1月の阪神淡路大震災(M7.3)の約1000倍という世界でも希な巨大地震となった。宮城県北部で震度7、福島県内では震度6強を観測し、各所に被害をもたらした。福島県立医科大学(以下福島医大と略)のある福島市内では震度5強であった(図1; 気象庁HP、図2)。

筆者(施設長)は、事務室から施設内一斉放送で入室者およびスタッフ全員に安全な場所への避難を呼びかけた。続けて、学内の一斉非常放送でも同様の放送があった。人的被害がないことを確認後、事務室のテレビを視聴しながら、災害マニュアルに沿って対応した(表1)。

福島医大は、JR福島駅から南へ約10km、国道4号線のそばにある。動物施設は鉄筋コンクリート構造4階建(延面積2,601㎡)で1988年3月に竣工した。



写真1 JST事業によって増築した動物施設(右側建物の1階・3階部分)と渡り廊下(手前)、左側は従来の動物施設。

1~3階(各階約648㎡)を飼育室や実験室として供用している。4階部分は機械室で、換気装置のフィルターユニットや蒸気ヘッダー等が設置してある。これらの動物施設の南側に連結するかたちで、約700㎡の建屋(鉄筋コンクリート構造4階建)の増築工事が行われ、3月16日に完成予定であった。この増築部分も被害を受けたため補修工事を余儀なくされ、大学への引き渡しが6月30日と大幅に延期された(写真1)。

表1 3.11地震直後からの対応事項

- ①施設内一斉放送・学内非常放送による避難指示
- ②高圧蒸気滅菌装置・低温ガス滅菌装置の停止および確認
- ③被害状況の確認(建物、設備、飼育装置、その他)
- ④ケージ落下による逃走マウスの捕獲処分
- ⑤空調機・換気装置の状態確認(飼育室監視装置の表示)
- ⑥動物用飲用水の確保(17:00~21:00)
マウス用: 100mL給水瓶(滅菌済)への水道水の充水
ラット・モルモット・ウサギ用: 400mL給水瓶(滅菌済)への水道水の充水
- ⑦保管物品類在庫量の確認
固形飼料、床敷、滅菌済ケージ数、ディスプレイ袋、消毒剤、その他
- ⑧翌日からの作業計画策定
職員・委託職員の出勤体制、作業項目、その他
(水道断水により、附属病院をのぞき給水停止。学部教職員は原則自宅待機)



図1 2011年(平成23年)3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)の震源域(気象庁HPより)



図2 震災翌日の地元新聞「福島民報」第一面(福島民報2011.3.12より)

今回の東北地方太平洋沖地震は、阪神淡路大震災とは異なり三陸沖海底の複数箇所を震源とする地震であった。気象庁によると、関東大震災を上回り、観測史上初の巨大地震であり、東北地方太平洋沖地震と命名された。本震に続いて余震が多発した状況もこれまでの地震とは異なる特徴である。防災対策上これまでの想定を大きく超える巨大津波が発生し、岩手県、宮城県、福島県および茨城県の太平洋沿岸部の広域にわたって甚大な被害を与えた。濁流が住宅を呑み込み、車がおもちゃのように流される様子がテレビで映し出される惨状は目を覆うばかりであった(図2: 津波写真、新聞記事より)。

本震の直後には多少の混乱もあったが、施設職員たちが落ち着いた頃合いを見計らい、全員が分担して、直ちに施設内の被害状況の確認にあたった。

直下型でなかったことが幸いしたのか、建物の倒壊など大きな被害は受けなかった。しかし、1階から4階まで各階とも「漏れ」「ズレ」「崩れ」「倒れ」といった被害が確認された。

漏れ: 3階SPFへの前室およびパスルーム部分、準備処置室、バイオハザード前室付近の天井からの漏水があった。その後の確認で、漏水の原因が4階機械室における機器への配管継手部分の破損によるものであり、応急処置で対処できた。ほかにも蒸気配管連結部からの部分的蒸気漏れがあった。

ズレ: 飼育架台類のズレ(写真2、3)、低温ガス滅菌装置のズレによる前面ステンレス化粧パネルの一部剥離(写真4)、ケージ洗浄装置のズレ

崩れ: 保管固形飼料の荷崩れ・散乱(写真5)、事務用品・文書類の散乱

倒れ: 積み上げていた保管ケージ類の一部転倒
落下: 一部の飼育室でのマウスケージの落下(写真6)

破損: 実験器具類の破損(写真7)
故障: 大型高圧滅菌装置の故障(3台のうちの1台)

10年ほど前に、ステンレス架台に落下防止用ステンレス角棒(10mmx10mm)が対策されていた(写真8、9)にもかかわらず、その角棒を使用していなかった一部の飼育室の架台でマウスケージの落下が発生した。奥行きのあるカードケージの使用での落下は起こらなかった。マウスケージは、小さく軽いものが落下しやすいようである(写真10)。

ラットの飼育ケージ(日本クリア製、クリーン200)は落下しなかった。架台として使用しているステンレスエレクター・シェルフの棚板面に奥行き(455mm)があり、かつ周囲に約3mmの高さの折り返しがあること、ステンレス蓋を含むケージ全体の重量(2,160g)が比較的重いこと等のために、ラット



写真2 クリーンラックの位置移動(ズレ)。



写真3 マウス飼育棚が移動して結束バンドが切断した。



写真4 低温ガス滅菌装置の前方手前へのズレ(左)によるステンレス化粧パネルの剥離(右)。



写真5 固形飼料の荷崩れ。



写真6 マウスケージの落下。



写真7 器具類が落下して破損。



写真8 ステンレス角棒による飼育架台のケージ落下防止策 (2000年4月に対応済)。



写真9 ステンレス角棒による飼育架台のケージ落下防止策 (2000年4月に対応済)。

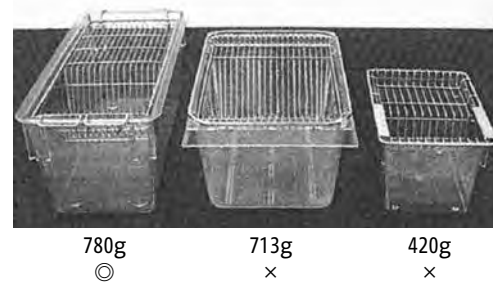


写真10 左からカードケージ、M-7ケージ、小ケージ。棚置きの場合、マウスケージは重く、奥行きのあるものが落下しにくい！(写真左端/今回の地震で実証)。



写真11 増築部 (JST事業『ふくしま、医療-産業リエゾン支援拠点』: 2011.3.16竣工予定)の震災被害補修工事。建物の引き渡しが3か月遅延した。



表には遺伝子組換えマウスを含めてKOマウスと表記した。

当日の点検では気づかなかったが、建物壁面のクラックや天上ボードの破損、機械室設備配管類の異常等、日数が経過するにつれて、建物部分の損傷が多く確認された(写真11)。

地震後4時間半で断水 給水瓶・ポリ容器・コンテナに貯水

地震発生当日は、附属病院をのぞき、学内全域において給水が制限された。給水塔の水を有効に使用

ケージは落下しにくいものと考えている。なお、マウスとラットの被害状況の詳細は表2にまとめた。

表2 マウス(3階)・ラット(2階)の飼育および被害状況

階	飼育室	飼育動物	飼育架台等	震災前ケージ数	ケージ数の増減	被害状況
2	小動物(11)	ラット	陽圧ラック 4列4段4台	42	-2	ラック移動
	小動物(12)	ラット	陽圧ラック 4列4段5台	73	+2	ラック移動、自動給水装置の排水バルブ破損
	小動物(14)	ラット	エレクター陽圧ラック 5列5段6台 4列4段9台	222	-48	アクリル製実験器具の落下破損、NH ₃ 濃度上昇
3	S(1)	マウス	陽圧ラック 7列6段5台	20	-1	
	S(2)	マウス	陽圧ラック 6列5段5台	111	-16	
	BH(1)	KOマウス	ステンレス架台 7列4段2台	14	+8	1ケージ落下、逃亡マウス捕獲処分
	BH(2)	KOマウス	BBH 3列4段2台	4	+2	BBH架台の移動
	無菌室	KOマウス	陽圧ラック 6列5段3台 ステンレス架台 7列7段3台 ステンレス架台 7列5段2台	282	-36	20ケージ(小)落下、8ケージ(M-7)落下、室内逃亡マウス捕獲処分、壁固定金具1個脱落、NH ₃ 濃度上昇
	小動物(1)	KOマウス	陰圧ラック 6列5段5台	210	-45	
	小動物(2)	KOマウス	ステンレス架台 7列7段5台	0	0	消毒中
	小動物(3)	KOマウス	ステンレス架台 7列7段5台	217	-45	架台上の物品落下、破損
	小動物(4)	KOマウス	ステンレス架台 7列7段5台	170	-12	壁固定結束バンドの破談、架台移動
	小動物(5)	KOマウス	ステンレス架台 7列7段5台	276	-92	1ケージ落下、逃亡なし、壁固定金具1個脱落
	小動物(6)	KOマウス	エレクター 8列6段4台	119	0	壁固定金具3個脱落
	小動物(7)	KOマウス	陰圧ラック 9列7段4台	0	0	ラックの移動
	小動物(8)	マウス	陽圧ラック 7列5段2台 セーフティラック 7列5段3台	99	-2	ラックの台座脱落、移動
	小動物(9)	検疫用	陽圧ラック 7列5段2台 セーフティラック 7列5段3台	26	-11	ラックの台座脱落、移動

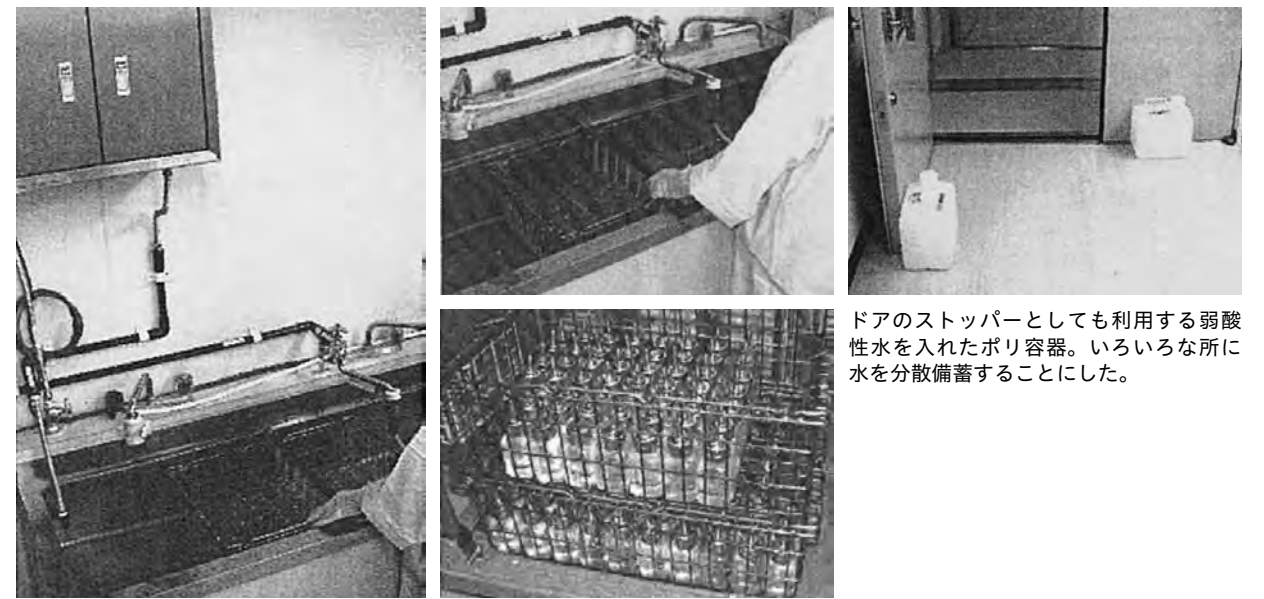


写真12 限外濾過装置からのマウス用飲用水(残留塩素濃度3ppm)の充填。

表3 学内におけるライフラインの状況

- ①水道の断水(3/11~3/18 17:00、8日間)
給水塔の貯水残量で自動給水装置(ラット・モット・ウサギ)が数日間使用できた
- ②都市ガスの停止
- ③蒸気の停止(3/11~3/23 8:30、12日間)
- ④給湯の停止(3/11~3/23 8:30、12日間)
- ⑤空調の停止(3/11~3/31 11:00、20日間)

しなければならない状況であった。動物施設では19時25分に、屋上に設置されている給水塔への給水が停止された(表3)。ただ、上水道の断水で施設への給水が停止されたものの、屋上の給水塔(上水用30トン、中水用16トン)の残留水で2日間程度、水の使用が可能であった。

当施設ではノックアウトマウスが急増した2000年頃から、自動給水装置はラットやウサギの飼育に限定し、マウスにはすべて100mLの給水瓶を使用して残留塩素濃度を3ppmに調整した限外濾過水を飲用させてきた(原則週2回交換、写真12)。給水停止の1時間ほど前に停止を知らせる予告放送があったので、施設のスタッフ全員で、直ちに、動物の飲用水としてすべての給水瓶に水道水を充填した。

水道水は、100mL給水瓶(マウス用)1200本、400mL給水瓶(ラット用)430本のほかに、7Lのポリ容器10個と20Lポリ容器1個に確保した。さらに、ケージ洗浄用として、プラスチックコンテナ容器(70L)等に水道水を貯水した。この結果、動物を処分することもせずに8日にわたる断水期間中の飼育が可能であった。

手動で換気装置を運転 飼育室の環境保全に全力投球

ガス、蒸気、冷水の供給は停止したが、停電はまぬがれた。ただ、熱源停止によって飼育室の空調機も運転不能となった(表3)。くわえて附属病院の維持を優先させる必要から、学部棟や研究棟における給水制限と節電が徹底されたため、施設内のトイレが使用禁止となり、エレベーターも2基のうち1基が停止せざるを得なかった(表3)。

断水は8日間にも及び、蒸気と給湯の停止は12日間続いた。また、すべての飼育室における空調機の復帰には20日を要した(表3)。

施設内ではケージ洗浄装置や高圧蒸気滅菌装置等も使用できず、使用後のケージは後述する消毒の工夫で対応した。翌12日には、マウスやラットの一部の飼育室でアンモニア濃度が20ppm以上に上昇し、通常の飼育管理作業も困難となったことから、換気



写真13 マウスケージへ滅菌済巣材(綿・キムタオル類)の使用。

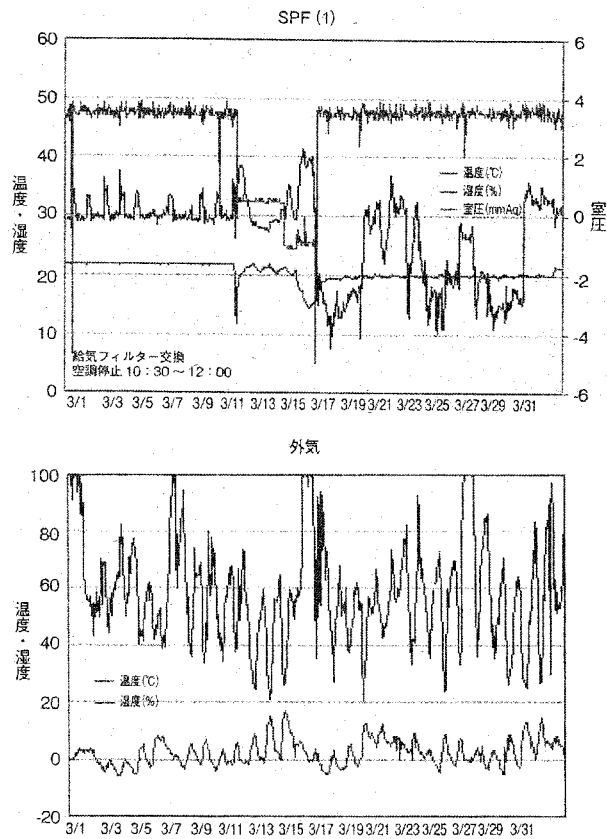


図3 SPF飼育室内(上のグラフ)の温度・湿度・室圧の推移(3月中の記録)。下のグラフは外気の温度と湿度

装置のみを手動で運転した。

地震後の気象状況は安定せず、寒気接近のため夜間時には外気温が零度まで低下し、降雪にも見舞われた。飼育室内も10°Cにまで低下する時間帯もみられた。マウスやラットの低体温対策として滅菌済み巣材(綿やキムタオル等)をすべての飼育ケージに投入して巣作りを促し、体温低下をくい止めた(写真13)。

飼育室の温度・湿度・室圧が制御不能の状態であったことから、マウスやラットのSPF水準の破綻が懸念された。そこで、飼育室への入室回数を減らすことに努めた。

飼育室全室の温度・湿度・室圧は、監視装置(SA VIC-2000)によって1時間ごとに記録され、24時間ごとの日報として自動的に印字されている。飼育室内の環境状況の確認のため、地震発生前から空調復帰までの約1月分の監視データについてとりまとめた(図3)。

震災2か月後に実施した、おとり動物による微生物モニタリング検査の結果、所定のすべての項目(表4)において問題点は検出されなかった。さらに、3か月後に全飼育室の実験者から動物の提供を受けてモニタリング検査を行った。免疫不全のSCIDマウス5匹について、盲腸内容物のエッグヨーク寒天

表4 微生物モニタリング検査項目

	マウス	ラット
培養検査		
<i>Salmonella spp.</i>	○	○
<i>Citrobacter rodentium</i>	○	○
<i>Corynebacterium kutscheri</i>	○	○
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	○	○
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	○	○
<i>Bordetella bronchiseptica</i>		○
血清抗体検査		
HVJ (Sendai virus)	○	○
MHV (Mouse hepatitis virus)	○	
SDAV		○
<i>Mycoplasma plumonis</i>	○	○
Tyzzler (<i>Clostridium piliforme</i>)	○	○
Hanta virus	○	○
Lymphocytic choriomeningitis virus	○	
Ectromelia virus	○	
鏡検		
<i>Giardia muris</i>	○	○
<i>Spironucleus muris</i>	○	○
<i>Syphacia spp.</i>	○	○
<i>Aspicularis tetraptera</i>	○	
<i>Ectoparasite</i>	○	○
PCR検査		
<i>Helicobacter hepaticus</i>	○	

培地培養検査の結果もブドウ球菌(*S. aureus*)は検出されなかった。危惧していたSPFレベルの破綻もどうか回避できたと判断し、実験者へも報告した。

利用者への状況報告と協力要請

施設利用者へは3月12日に実験動物研究施設長名で、掲示およびメール配信によって施設内被害状況の報告と今後の対応(給水停止にともなうトイレ使用禁止、節電、不要動物の処分、その他)に関連して協力要請を行った。不要動物の処分について一応の要請を出したものの、施設管理者の立場としては、研究者の貴重な研究資産である実験動物の処分はできる限り控えたいと常々考えていた。

ガソリン不足によるマイカー通勤の困難、断水や節電等のため、自宅待機指示(各所属の判断で最小人数の職員のみ出勤)がだされた。そのうえ、すべての研究室においても機器類落下による散乱や破損等があり、それらの処理等で、実験者の動物施設への入室回数は否応なしに減少した。そのような状況から、前述の不要動物の処分協力要請に応じることができた実験者は、数名にすぎなかった。通常の運営に復帰した4月1日時点でのマウスの処分ケージ

数は260ケージ(処分率16.8%)であり、ラットの処分ケージ数は50ケージ(処分率14.7%)であった(表2)。これらの処分は、ほとんどが飼育期限の超過した不要動物であったことから、実験者にとって実験・研究上の実害はなかった。

福島第一原発から57km 空調フィルター部分に放射性物質?

東京電力福島第一原子力発電所(以下「福島第一原発」と略)では、地震と津波により非常用を含むすべての電源が破綻し、原子炉内と使用済み核燃料プールの水位維持が危機的困難な状況となった。政府は3月11日夜、原子力災害対策特別措置法に基づく「原子力緊急事態宣言」を発令し、半径3km以内の住民に対して避難指示をだした。翌12日午後3時36分ごろ、福島第一原発1号機の原子炉建屋が爆発し、同原発の周辺から放射性セシウムが検出されたとの報道があった。官房長官の記者会見では「炉心の水が足りなくなったことにより発生した水蒸気が格納容器の外側、建屋との間にでて水素となり、酸素と合わさり爆発した」と説明していた。しかしながら、実際には原発事故は収束に手間取り、国際的にも注目される最悪の状態であった。

放射性物質は福島県のみならず、東北や関東地方におよぶ広い地域に拡散し、長期間にわたる“低線量被曝”問題を引き起こすこととなった。福島第一原発から北西に57km離れた福島医大においても外気放射線量は事故直後に平時の9.2倍に上昇していた(NaIシンチレーションカウンターによる4時間ごとの測定)。3か月経過時点で事故前の1.3倍程度であった。

原発事故の翌日から病院業務に関係する教員をのぞく全教員が交替で学内各所における放射線量の測定、ならびに附属病院来院者の放射能汚染状況把握のためのサーベイランスに従事することとなった。動物施設の教員は実験動物の維持管理に専念するため、放射線量の測定担当からは除外された。これらについても前述した全学全職種ミーティング(学内代表者会議)において了解された。外気放射線量の測定結果は後日、大学のホームページにも掲載、公



写真14 被曝患者緊急搬送訓練(福島医大グラウンド)。

表された。

附属病院には自衛隊の放射能除染チームが常駐し、自衛隊による原発事故現場からの被曝や受傷患者の搬送訓練が行われ、グラウンドには大型ヘリコプターが頻りに離着陸をくり返した(写真14)。

3か月経過時点でも、事故前の約3倍の測定値であることが確認されている。このような状況下での動物施設内における飼育作業や実験者の安全性を確認するために、4月21日と5月9日の2回、飼育室等の放射線量の測定を行った。

GMサーベイメータ(ALOKA製TGS-136型)を用いて各飼育室等における空調吹出部、排気部、中央作業台上の3か所の放射線量を測定した。

測定の結果、すべての飼育室や実験室において空調の吹き出し部が最も高い値を示し、測定日が遅いほど高値を示す傾向が認められた。排気部と作業台上の放射線量はサーベイメータのバックグラウンド値とほぼ同じレベルであり、測定日による差は観察されなかった。すなわち、飼育室内中央部の作業台の放射線の測定値は施設周囲の外気の1/4~1/5程度であった。プレフィルターのみの飼育室の吹き出し部が最も高い値を示し、続いて中性能フィルター、HEPAフィルターの順に低下していた。測定日の数日前にフィルターの交換を行った部屋の吹き出し部では、バックグラウンド値と変わらない値であった。このような結果は、^{じんあい}塵埃に付着した放射性物質がフィルターにトラップされていることを示唆するものと考えている。おそらく、フィルター部に放射性物質が蓄積されていると思われる。

備えあれば憂いなし さらなる対策で次に備える

今回の地震では、本震発生から30日後までの余震の積算回数は異常に多く、400回を超えている。余震の際には、遠方から不気味な地鳴りが次第に近づいてくるのが体感できた。

1993年の昭和三陸地震(M8.1)や2003年の十勝沖地震(M8.0)での余震は50回弱、1994年の北海道東方沖地震(M8.2)では100回程度と記録されている。マグニチュード9.1のスマトラ島沖地震の際には、

表5 被害を少なくしたと考えられるこれまでの留意事項

- ①過去の地震体験を契機に、阪神・淡路大震災における神戸大学の被災報告を参考にして動物施設内での地震対策について種々検討し、マニュアル化していた。
- ②感染事故防止の目的で空調系統数を多くし、さらに空調機を各階に分散配置していたことが地震にも有利であった。
- ③飼育架台やラック類はキャスター付きのものとし、壁面固定は転倒防止程度としていた。
- ④2010年以降、マウスケージは架台から落下しにくいカードケージに変更していた。
- ⑤滅菌済みのケージ類やステンレス蓋は、台車に積載して保管していた。
- ⑥固形飼料の在庫量が1か月分程度あった。
- ⑦床敷材や日常使用する消耗物品類、消毒剤(消毒用エタノールは2週間分程度)の在庫量が2か月分程度あった。
- ⑧弱酸性水(ソフト水)製造装置を1階と3階に分散して設置していた。
- ⑨給水瓶に充水しやすいように、限外濾過装置を設置していた(写真12)。
- ⑩感染防止と水漏れによるリスク低減のために、マウスの飼育はすべて給水瓶を使用していた(写真8)。
- ⑪保温や床敷の代用材として、綿花やキムタオルを相当量滅菌して保管することにしていた(写真13)。
- ⑫すべての飼育室や実験室に常備する懐中電灯の電池交換を、毎年4月の第1週に行っていた。
- ⑬職員はじめ、委託要員スタッフの高い意識と技術力、日頃のチームワークによる職務遂行。

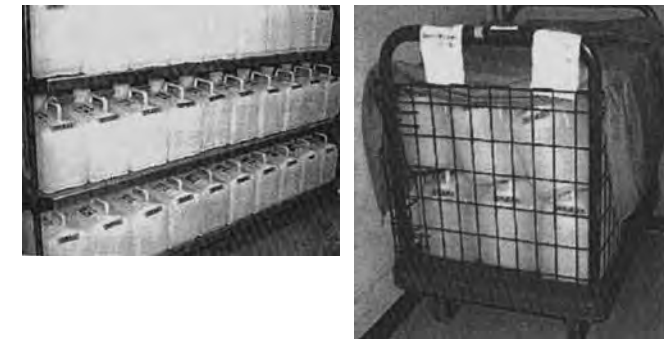


写真18、19 動物用飲用水(限外濾過水)や弱酸性水の備蓄の徹底。人工透析液用容器(7.56L; 附属病院の廃棄物)を活用した限外濾過水および弱酸性水の保管。台車の活用は利便性の他に耐震性もある。



写真16 ラットの飼育にはステンレスエレクターシェルフ(キャスター付き)をダブルにして使用。震度5強の揺れでもケージの落下はなかった。



写真15 ケージ類の一時保管のための台車の活用。地震時には台車が動くので、ケージの落下や散乱が少ない。



写真17 地震に強いクリーンラックのL字配置

全国の多くの動物施設では、1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災の事例を参考にして震災対策マニュアルを作成している場合が多い。これにくわえ福島医大では、近年の比較的大きい地震として、三陸南地震(2003年5月26日18時24分、M7.0、仙台市青葉区震度5弱、福島市震度4)と8・16宮城地震(2005年8月16日11時46分、M7.2、福島市震度5弱)の体験から震災対策を行ってきた。1階洗浄滅菌室の近くに、HEPAフィルターを設備した広い手術室を配置した設計であったことから、ケージ類の消毒作業と保管に便利であった。ラックや交換用ケージを保管している台車(写真15)やラックは、揺れにあわせて移動するように、キャスター付きを採用していた(写真16)。クリーンラックをL字型に配置していたことも、相互に揺れの支えとなり転倒防止に役立った(写真17)。これまでの震災対策や日常の作業が功を奏したものと考えている(表5)。

今回の経験から、さらに以下の事項を地震対策として追加した。

- ①動物用飲用水(限外濾過水)や弱酸性水の備蓄の徹底(写真18、19)。
- ②固形飼料や消耗器材類の在庫管理の徹底。
- ③ケージ落下防止の工夫(写真20)。
- ④ステンレス蓋がはずれにくく、落下しにくいカードケージ使用の徹底(やむをえず小ケージを使用する場合には、クリーンラック内での使用を推奨)。
- ⑤作業用ヘルメットの常備(マニュアルに記述していたが、常備されていなかった)。

いざというときは臨機応変の対応と連携がリスクを低減

巨大地震と津波にくわえて、追い打ちをかけるように発生した原発事故、そしてガソリン不足は、福

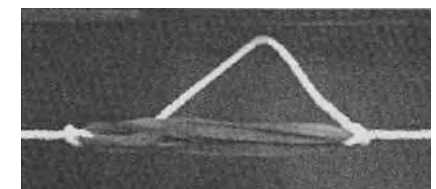


写真20 荷造りロープ(3mm径)と輪ゴム(6mm幅)を利用した、作業性のよいケージ落下防止の工夫。その後、フックは、ステンレスフックが入手できたので変更した。

島県民にとって悲嘆に暮れる日々をもたらした。被災者への救援物資はじめ、生活用品すべての物流の停止状態は、年配の人々には戦時下を想起させたであろう。被災者にとっては未曾有の天変地異であったと思う。このような複合災害は、地震列島の日本各地で発生しても不思議ではないと考えられている。

動物施設には地震に強い適正規模があると考えている。適正規模とは、要員数やその能力に見合った、建築規模や飼育収容数、器材類の備蓄量等である。大規模な施設にはそれなりの要員数とチームワークが必要なのである。新たに建設する場合や大規模な改修の際には、電気室や空調機、洗浄装置や滅菌装置等重要設備の各階への分散配置によるリスク低減にも配慮する必要がある。

3か月後にマグニチュード8.6の余震が発生している。今回の東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)のマグニチュードは9.0であったので、今後、それに近い巨大余震の発生も否定できない。関係者の英知を集積した防災対策が必要であることはいまでもない。

動物施設では他からの人的支援や物的支援を受けることなく、どうにか難局を切り抜けることができた。最上階(4階)の機械室での損壊を受けたものの、福島医大の実験動物施設が地震規模のわりには比較的軽微な被害ですんだのは、「備え(対策)」を講じてきた成果だと考えている(表5)。

今回の震災を経験して、実験動物技術者に求められる素養について改めて考えてみた。それは、動物の異常の有無を瞬時に嗅ぎ分ける能力であり、そのような能力こそが動物施設の安全管理にもつながるはずである。

わが国ではよい意味での職人気質や職人文化の精神が古来より継承されてきた。いわゆる体で覚える職人的感覚である。動物の異常はもちろんのこと、設備の異常の有無を感じ取る感覚(嗅覚)を日頃から研ぎ澄ませておくことも忘れてはならない。

さまざまな領域でガイドラインやマニュアルの整備が進められているが、マニュアル万能主義の弊害におちいる恐れもある。防災マニュアルは必要であるが、災害時には被害を最小限にするための臨機応変の対応も求められる。何よりもスタッフ(実験動物技術者)の防災意識の共有と専門的技術による連

携作業が重要である。

「天災は、忘れた頃にやってくる」(寺田寅彦)、「備えあれば憂いなし!」の格言は的を射ているとつくづく感じた。建物や設備の地震対策は、耐震性を高めることも重要であるが、それは財政面からもおのずと限界がある。保管スペースの都合で物品の備蓄量にも制約がある。動物施設の管理では、施設・設備等ハード面の長所と短所(強みや弱み)を熟知し、その弱みをソフト面で補うような対策や対応を考えておくことが必要である。

謝辞:施設の教職員(若井淳、遊佐寿恵、丹治静保、真仁田佳子、他臨時職員たち)および委託のジェー・イー・シー社員(長谷川久美子、山本裕子、竹達直起、塩谷朋子他)の皆様の使命感ある行動に敬意を表します。

震災直後はミーティングを密に、福島医大における被災状況と対応

地震・津波・原発事故という人類未曾有の災禍に福島医大では、全学一丸となって使命遂行のために対処した。災害発生直後に防災計画に従って学内災害対策本部(本部長:理事長兼学長)が立ち上げられ、全学全職種ミーティング(学内代表者会議)が頻繁に開催された。このミーティングは、情報の共有と迅速な対応を図るためのものであり、提示された諸案件についてその場で対応策が議論され、直ちに決定される事項も多かった。

全学全職種ミーティングは、地震後4日間は9時、15時、21時の1日3回の開催、1週間から2週間までは、9時と15時の2回となり、その後3週以降には15時の1回の開催となった。さらに福島県自治会館内に設置された福島県災害対策本部(本部長:福島県知事)には、福島医大から調整医官として本学の医師数名が派遣され、県内医療情報収集と医療支援調整を担当した。

地震規模のわりには、幸いにも入院患者を含め学内関係者における人的被害がなかった。建物や設備等にも壊滅的被害はなかったものの、直後には気づかなかった設備の損傷や異常が日を迫るごとに増えた。

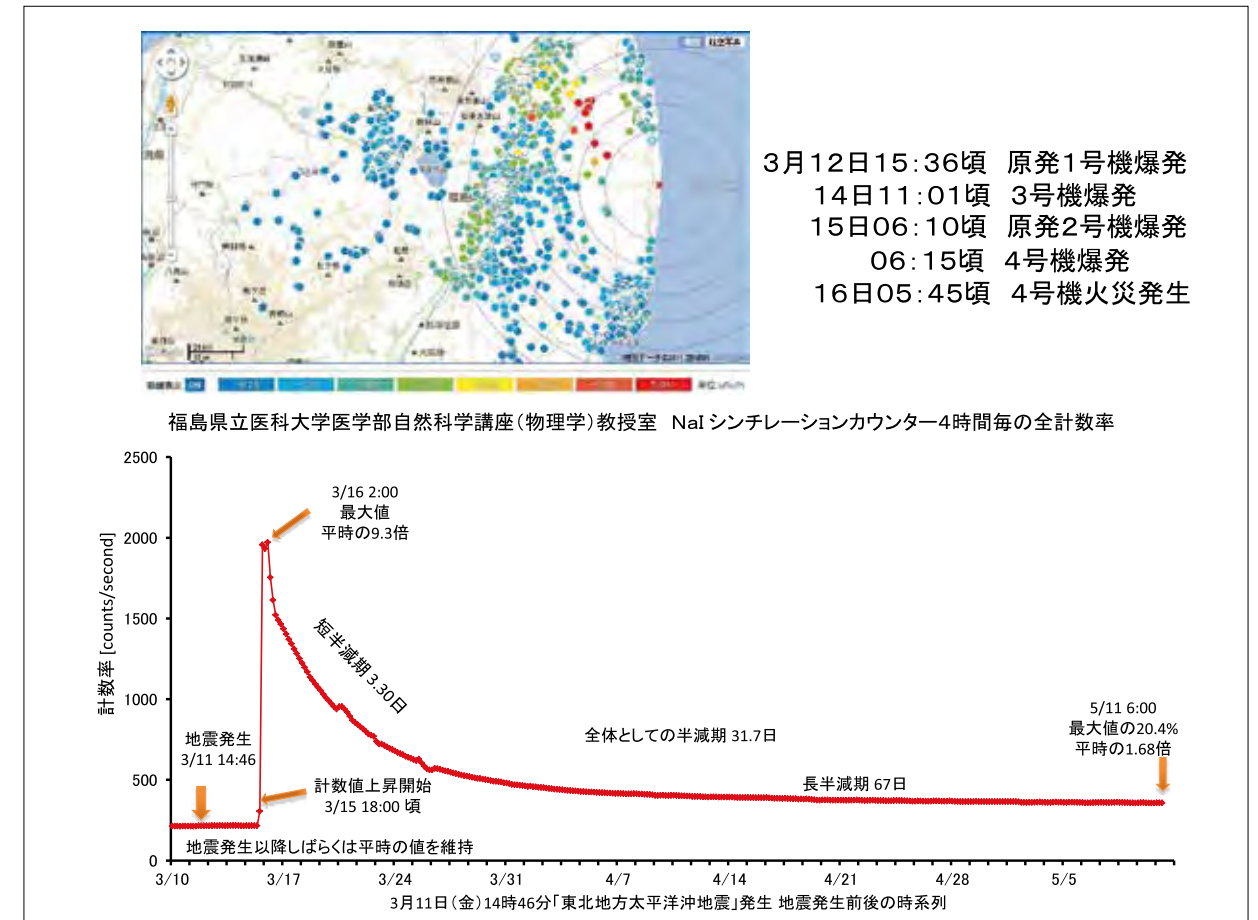
学内では地震発生直後に、ただちに全学一斉非常放送により、全職員と来学者に対し冷静沈着な行動と安全な場所への避難が呼びかけられた。

附属病院は県内における災害拠点病院に指定されていることから、震災発生後、直ちに外来診療の停止と予定手術の中止、入院患者の調整退院を進め、病院医師のほか、研修医や学生も含めた全学関係者による救急重傷患者の受け入れ態勢が整えられた。

地震翌朝からDMAT(災害派遣医療支援チーム)が全国各地から到着しはじめ、最終的には計35チーム約180名が福島医大に集結した。倒壊家屋や太平洋沿岸部を襲った大津波による多数の外傷患者の搬送が想定されていたが、患者数は震災後3日間で計168名であった。学内におけるライフラインは、上水および中水の断水、都市ガスの停止、ボイラーの故障による蒸気および給湯の停止等であった(表3)。幸いにも、学内全域において停電には至らなかった。3月23日には福島県立医科大学のホームページに震災対応特設ページ(http://www.fmu.ac.jp/index_shinsai.php)が開設され、大学や附属病院の対応状況が掲載されるようになった。

原発事故後における実験動物施設内放射線量の測定

福島県立医科大学医学部附属実験動物研究施設
若井 淳、片平 清昭



目的

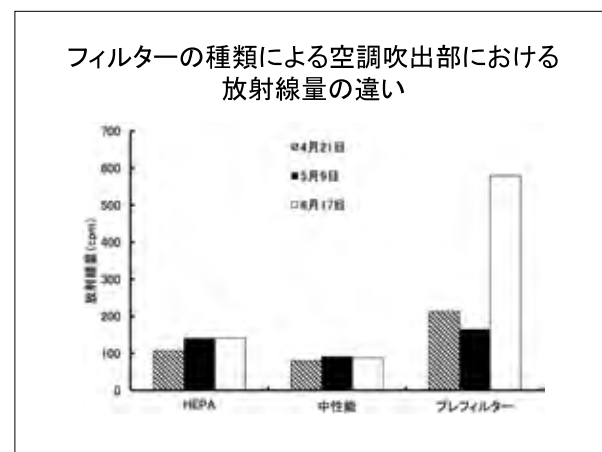
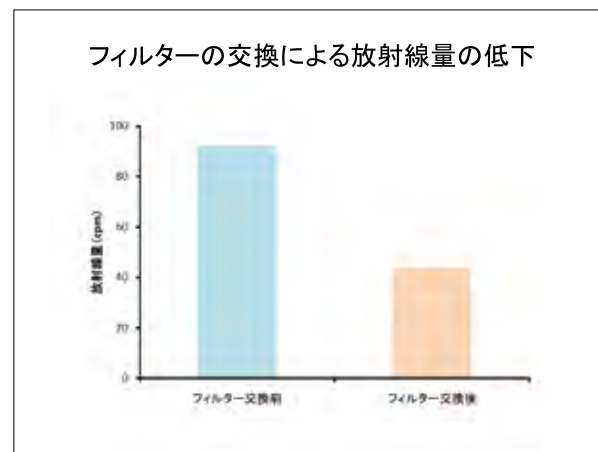
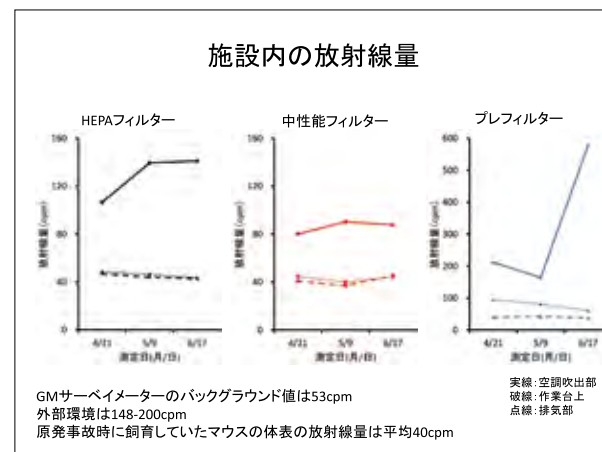
飼育管理者や実験者、飼育動物に対する放射線の影響を調べるため、実験動物施設内の飼育室および実験室の放射線量を測定することを目的とした。

方法

放射線量測定は4月21日、5月9日、6月17日に行った。

・測定場所
[動物飼育室(HEPAフィルター設置:12部屋、中性性能フィルター設置:3部屋)
[実験室(プレフィルターのみ設置:1部屋)
各部屋の空調吹出部、作業台上、排気部の3ヶ所の測定を行った。

・使用器具
GMサーベイメーター(ALOKA, TGS-136型)
バックグラウンド値:53cpm
・放射線量はcpm(count per minute)で評価を行った。



まとめ

フィルターによって放射性物質はトラップされるため、施設内における被曝の心配はない。

放射性物質は塵埃と共にフィルターに付着しているため空調吹出部における放射線量は高く、フィルター交換により放射線量は下げることが可能である。フィルター交換の際には塵埃を吸入しないよう留意すべきである。

フィルターの種類によって放射性物質のトラップのされやすさに差がある。

福島第一原発に最も近い大学病院

被ばく医療の拠点として奮闘

公立大学法人福島県立医科大学附属病院 副院長兼看護部長 中嶋 由美子
がん放射線療法看護認定看護師 上澤 紀子さん
長崎大学病院放射線部看護師、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科保健学専攻放射線専門看護師養成コース2年(修士) 橋口香菜美さん

3月11日の東日本大震災によって引き起こされた福島第一原発事故。想定を超えた原発事故はまだまだ収束せず、大きな不安が拭えません。現場に最も近く、かつ県内唯一の大学病院として原発災害医療の拠点となっているのが福島県立医科大学附属病院(以下、福島医大病院)です。被ばく医療では先端を行く長崎大学や広島大学と連携協定を結んで、誰も経験したことのない原発災害に備えています。長崎大学の放射線を専門とする看護師を交え、看護部がどのような動きをしてきたのかをご紹介します。

長崎大学の緊急被ばく医療チームが事故直後の福島へ

「原発事故の直後、風評被害から医薬品や食料が福島に入って来なかった時が一番困りました。そんな中、長崎大学の緊急被ばく医療チームは恐れることなく福島に駆けつけ、支援を続けてくださっています。まず、これを皆さんに知っていただきたい」

中嶋由美子副院長兼看護部長は、取材に対してこう切り出しました。地震そのものによる被害は大きくはなく、建物の損傷もほとんどなかった福島医大病院。入院患者の給食分は備蓄していたものの、当初は職員の食料が足りず、持ち寄った米で学生ボランティアらがおにぎりを作り、それを一人あたり1日2個程度配ってしのぐという状況でした。道路網が分断されたわけではないのに、初めて物資が届いたのは3~4日後。風評被害によって物流が途絶えてしまったのです。

一方、3月13日には、文部科学省の要請を受けて長崎大学の緊急被ばく医療の専門家チームが出発。長崎大学は長く被ばく医療に実績を持ち、チェルノブイリ原発事故での調査や現地での医療も経験して

います。派遣されたチームは医師1人、看護師2人、放射線技師1人、放射線生物学・防護学教授1人の5人。うち看護師2人は放射線専門看護師養成コース修士2年。長崎大学にしかないコースであり、かつ2人も大学病院で臨床に携わっています。

いったん、千葉にある放射線医学総合研究所(放医研)で情報収集し、自衛隊のヘリで14日に福島に到着。14日に福島入りしてからも、原発の状態は悪化していました。はじめは、福島医大病院を拠点としてスクリーニングで線量が高いと言われた方の2次スクリーニングを行おうと体制を整えていました。しかし、状態の悪化に加え16日に原発作業員の傷病者発生の一報が入り、スクリーニングだけでなく患者を受け入れる今の体制となりました。その際、ヘリに乗って傷病者搬送に携わったのも長崎大学チームの看護師でした。

今回お話を伺った橋口香菜美さんは放射線を専門とし、当初に福島入りした看護師の1人で、その後も福島医大病院の支援に当たっています。

1日2回の会議で被ばく医療班が情報共有

福島医大病院は、当初、混乱していました。除染棟を備え、マニュアルが整備され、毎年訓練は行っていたものの、除染棟は普段は使わない施設であり医薬品等も常時は配置していません。それを実際に稼働する緊急被ばく医療の拠点「被ばく医療棟」に整備しなければなりません。なにより、同院全体がすべての外来と予定の手術を中止し、全国の



左から、中嶋副院長、上澤看護師、橋口看護師(長崎大学)



緊急被ばく医療の訓練を指導する上澤さん(左)。院内から多数の看護師が参加して熱心に見学

DMAT(災害派遣医療チーム)の支援を受けつつ不眠不休で被災者のトリアージと治療を行っている渦中です。

そうした中でも同院は、マニュアルに基づいて、事故直後速やかに緊急被ばく医療班を結成。放射線科教授を班長に、救急医、放射線科医、放射線技師、看護師など長崎大や広島大からの派遣者を含め十数人の陣容です。毎日午前10時に、メンバーが集まって多職種ミーティングを行っています。

外部との情報共有は、毎日午後3時からWEB会議上で行います。同院、オフサイトセンター、第一原発免震重要棟(産業医科大学の医師が派遣されている)、Jヴィレッジメディカルセンター、放医研、広島大学、救急医学会の7カ所がWEB上で結ばれ、熱中症などを含めた傷病者の動向など本日の情報が共有されます。

午後3時に得た情報を踏まえ、翌朝10時に被ばく医療班の多職種が討議を重ねるとい形が定着したのは3月後半。4月半ばには、研修を終えたばかりのがん放射線療法看護認定看護師(6月に認定取得)の上澤紀子さんが専従として同班に加わりました。

上澤さんは、放射線治療従事者に必要な医療被ばくと被ばく防護の知識はありますが、被ばく医療そのものについては、放医研の訓練に参加した経験がある程度。橋口さんら長崎大学チームのサポートが大きな支えになりました。

シミュレーションを重ねて長期化する原発事故に備える

同院に搬送されるのは二次救急以上の患者であり、7月末現在まで実際に搬送された被ばく傷病者は11人です。

「幸い、今までの搬送数は多くはありませんが、今も福島原発の現場は動いています。いつ何時、どんな患者さんが発生するか分かりません。そこで長崎大学の橋口さんと当院の上澤を中心に体制づくりを急いでいます」(中嶋副院長)

2002年に作られた既存マニュアルは、東海村臨界事故のような少数の被ばく者に対する短期間の医

療を想定したもので、今回のような大規模な原発災害を想定していません。そこで、さまざまな想定を行ってマニュアルを整備し、実際の訓練としてのシミュレーションを繰り返し、またそれをマニュアルに反映させています。

「実際の原発事故は初めてで、まだ誰にもわからないことが多い。だからこそ実際にやってみるシミュレーションの積み重ねが必要です」(橋口さん)
「全体の流れに基づいた大きな訓練、また搬送・除染・処置のそれぞれの訓練を繰り返しています。毎回ビデオ撮影し、反省会を行って改善点を探っています」(上澤さん)

一方、被ばく医療棟が24時間対応できるように看護師が配置され、さらに院内に輪番で1番待機者、2番待機者を設けました。シミュレーションには待機者も参加します。橋口さんは看護師に向けて、線量計の使い方をはじめ放射線の基礎知識の勉強会もきめ細かく行いました。

「おかげで『放射線は怖い』ではなく、汚染を広げないように処置をする感覚は浸透したと思います。あとは、手袋や防護具を着て実際の手技を行う訓練を繰り返していくことで、どんな状態にも対応できるようになります」(上澤さん)



繰り返しシミュレーションを重ねることで、より迅速で的確な搬送・除染・処置を行うことができ、マニュアル整備にも活かされる。改善点を探るためビデオ撮影する長崎大学の橋口さん(右)

今後、原発事故が長期化する中で被ばく医療棟の人員は縮小します。目指すのは、いざというときには人員が集結し、たとえコアメンバーが揃わなくてもいつでも代替して運営できる体制づくりです。

7月末で長崎大学に戻る橋口さんは「中心となるメンバーが得意分野を持ち、それを周囲に浸透させていく環境ができて、安心してます。短期間によくここまでされたと思います」と話しています。

「風評被害にはいまだに悩まされる」という中嶋副院長は、「次の段階としては、正しい情報を発信していくのも大学病院の役割です。煽るようなことを言う人もいるので、過度に不安になっている県民もいます。加えて、これからどこまで続くのか分からない原発事故の影響に対して、県民全体の健康管理にも大学全体で関わっていきたいと思います」と締めくくりました。

(2011年7月8日・福島県立医科大学附属病院にて)

被災地の大学病院からの報告

2012年2月4日 東日本大震災をうけて一周産期における災害対策シンポジウム

公立大学法人福島県立医科大学附属病院 助産師長 津田 裕子

公立大学法人福島県立医科大学附属病院の紹介

- 福島県の北部に位置する県内唯一の大学病院
- 診療科30 病床数778床
- 災害拠点病院、二次被曝医療機関、ドクターヘリ運航
- 総合周産期母子医療センターを併設
- MFICU 6床 NICU9床 GCU8床
- 3階西病棟(産科を主とする一般病棟) 31床
- 3階西病棟(新生児室・分娩室含む)とMFICUが1つの看護管理の単位となっている
- 分娩件数415件(2010年) 365件(2011年)

はじめに、福島医大の紹介をさせていただきます。当院は福島県の北部に位置する県内唯一の大学病院です。診療科30、病床数は778床です。災害拠点病院、二次被曝医療機関、ドクターヘリの運航もしております。総合周産期母子医療センターは、MFICU 6床、NICU 9床、GCUが8床です。MFICU 6床と、産科を主とする3階西病棟31床と新生児室、分娩室を1人の師長が管理しております。分娩件数は2010年415件、2011年は365件でした。2011年は、原発の影響もあり、十数%の減少がありました。

東日本大震災における福島医大の役割

- 災害基幹病院として、急性期医療チームの受け入れ
 - ・福島医大病院内災害対策本部の立ち上げ
 - ・福島県統括DMAT立ち上げ
 - ・DMAT参集拠点病院:約70チーム、350人
 - ・ドクターヘリ参集基地
- 災害拠点病院として外傷患者の受け入れ
- 原発事故避難患者の受け入れと搬送移動
 - ・外傷患者受け入れから原発事故避難区域の患者受け入れへ
 - ・延べ173人
 - ・自衛隊、海上保安庁ヘリ、マイクロバス
 - ・大規模域外患者搬送:各県防災ヘリ、緊急消防援助隊、DMAT

災害時における福島医大の役割としては、災害基幹病院としての役割と災害拠点病院としての役割があります。地震後は直ちに、対策本部の立ち上げや急性期医療チームの受け入れなど、県の災害医療の統括と救急医療の拠点として外傷患者の受け入れを行いました。そして、原発事故が起きてからは、避難区域の患者の受け入れや、当院を中継しての搬送移動も行われました。さらには、二次被ばく医療機関として緊急被曝医療体制も整えられました。

東日本大震災の発生

- 2011年 3月11日 14時46分
- 震度:5強(福島市)
- 震度:6強(福島県内最大震度)
- マグニチュード:9.0
- 揺れ:約6分
- 大津波
- 福島第一原発の全電源喪失

2011年3月11日14時46分、東日本大震災は起こりました。福島市は震度5強、県内最大震度は6強でした。マグニチュードは9.0、揺れは6分間、そして大津波、福島第一原発の全電源が喪失しました。

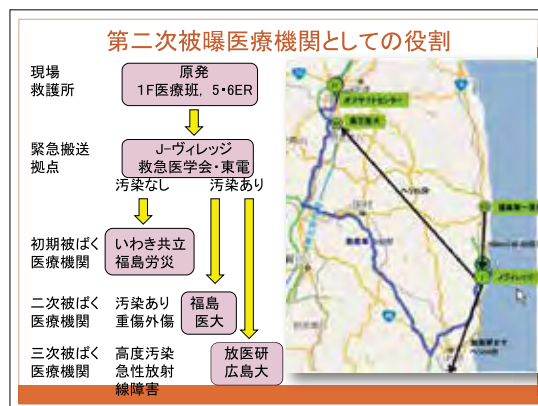
福島県災害拠点病院



福島県の災害拠点病院です。ここが福島医大です。福島県には8カ所あります。



患者受け入れの状況です。ヘリポートのほか大学のグラウンドが自衛隊などのヘリ発着所として使用されました。



二次被ばく医療機関としての福島医大の役割です。汚染のある重傷外傷患者の受け入れを行います。



汚染のある外傷患者の治療を行う除染棟でのシミュレーションです。全員が防護服を着用し、治療にあたります。

地震発生時病棟では……1

- 患者数
3階西病棟18名 MFICU1名 新生児数2名
- スタッフ数
3階西病棟11名 MFICU1名 新生児室1名
- 患者の状態
・手術1件(婦人科)地震後手術室より帰室
・分娩なし 陣痛室入室者なし
・帝切術後2日目1名・腹腔鏡術後2日目1名
・子宮収縮抑制剤持続点滴5名 術後の点滴4名

次に、地震発生時の病棟の状況です。患者数、3階西病棟18名、MFICUは1名、新生児2名、2名とも新生児室収容児でした。スタッフは病棟、MFICU、新生児室で合計13名が勤務していました。分娩や陣痛室入室者はいませんでした。手術は1件で地震の時は手術中でした。術後2日目の患者が2名、術後の持続点滴や子宮収縮抑制剤点滴中の患者が9名いました。

地震発生時病棟では……2

- スタッフ全員が病室へ走った
・点滴スタンドを倒れないようにおさえた
・「大丈夫ですよ」と声をかけ続けた
・トイレにいた患者に付き添った(揺れがおさまるまで全く動けなかった)
- 非常口の開放
- 患者の誘導(廊下2か所に集合)
・余震による天井からの落下物の危険がない場所
・防寒着、靴、貴重品など屋外避難の準備

地震発生時はまず、自分の安全を確保することが、災害時の大前提ですが、スタッフはだれの指示がなくても、一目散に病室に走りました。非常口や病棟入口のドアを開けるスタッフもいました。地震がおさまってからは、非常口に近い廊下で、天井から落下するものがない場所2か所に集まっていたいただきました。一時暖房が停止したこと、屋外避難も視野に入れて、患者に寒くないように防寒着をはおっていただき、靴と貴重品を持って待機していただきました。

地震発生時病棟では……3

- 新生児……レスキューママに包み母親、スタッフが抱っこ
- 患者の安全確認……対策本部へ報告
- ヘパロック、点滴抜去の準備(スタッフそれぞれ)
- 避難袋所持(師長)
- 被害状況の確認(師長・医師)
- 対策本部への連絡と指示の確認(師長)
・分娩開始の産婦もなく、重症者もなく、建物の被害もほとんどなかったため、マニュアルにそってスタッフも冷静に行動できた
・屋外への避難はしなかった

新生児は一人はレスキューママに包み、母親が抱っこし、もう一人は、スタッフがレスキューママで抱っこしました。そして、師長は全患者の安全を確認、対策本部へ報告、そして避難袋を持ち、医師とともに病棟、MFICU、分娩室、新生児室の被害状況を確認しました。幸いな事に、病院建物の被害はほとんどなく、スタッフもマニュアル通りの行動がとれていました。屋外避難には至りませんでした。



これは、院内のある部署の地震後の状況です。



これは病棟と周産期センターのつなぎ目の廊下の状況です。天井がゆがんでいます。天井の一部が落下しました。

病棟の被害状況とその対応

- 分娩室の自動ドア全体がゆがみ開閉不能
- 分娩室とMFICU間の引き戸の上部(20cm×360cm)が落下
- 分娩室とMFICUの天井の点検口(分娩室4か所、MFICU6か所)がすべて開いて、扉が垂れ下がった
- 分娩台がずれた(約30cm)
- 病棟と周産期センター、新生児室と授乳室のつなぎ目天井の一部が落下
- 分娩室、MFICUは点検、修理終了まで使用中止
- 病棟の個室を分娩ができるように分娩室として準備

被害状況です。分娩室、MFICUは、改築している影響なのか、被害があったので、分娩室、MFICUは点検、修理終了まで使用中止として、病棟の個室を分娩ができるように準備をしました。



これが分娩室の被害状況です。分娩室の自動ドアはゆがんで開閉不能、分娩台がずれています。引き戸の上部が落下し、レールがむき出しになっています。分娩室の天井の点検口の蓋がすべて開きました。

ライフラインの状況

- 水の供給が停止……7日間(3月18日復旧)
・残量800トン 連日、自衛隊や消防からの補充
・極力節水 食事の工夫 トイレの使用法の徹底など
・仮設トイレの設置
- ガス
・ボイラーのみ運転 暖房低温 大学は暖房停止
- 給食
・備蓄3日分 炭水化物中心の給食
・米のみ6日分

ライフラインの状況です。停電はしませんでした。水が7日間停止したことが最も大変でした。

患者の安全確保と不安への対応

- 余震への対応
 - ・患者が一人にならないように、また、緊急時に即対応できるようにMFICUの患者を病棟へ移動し、病棟では4部屋に患者を集中させた
 - ・病室は荷物が落下しないように整理した
- 子宮収縮など症状の観察
- 家族との連絡がつかどうかの確認
- 地震直後に手術室より帰室した患者はいつでも避難できるようにストレッチャーのまま、しばらく待機させた
- 冷静沈着なスタッフの行動

そして、地震直後は患者の安全確保と不安への対応を行いました。患者が一人になることのないように、また、緊急時にすぐに対応できるように、MFICUの患者を病棟へ移動し、病棟は、4部屋に患者を集中させて収容しました。また、病室では荷物が棚から落下しないように整理しました。患者もとても動揺していたので、子宮収縮などの身体症状と、不安や恐怖からくる精神症状に注意して観察しました。このことは、この先ずっと注意が必要でした。それから、家族との連絡がつかどうかの確認、そして、地震後に帰室した術後の患者はストレッチャーでしばらく待機していただきました。また、スタッフの不安そうな言動や騒々しい雰囲気は患者を不安にさせますので、冷静沈着に行動するようにしました。

スタッフの参集と安否確認

- 医科大学災害マニュアルでは、震度5弱の地震の発生時、職員は参集することになっている
- 3階西病棟では休みや深夜明けスタッフ5人が参集
- 福島市内より医科大学への主要道路が寸断
- 固定電話もつながらない
- 携帯電話もつながらない
- かろうじて携帯のメールが繋がった
- 連絡ができず、安否がわからないスタッフもいた

次にスタッフの参集と安否確認についてですが、当院の災害マニュアルでは、震度5弱の地震発生時、全職員が参集することになっています。当病棟でも比較的病院の近くに住んでいるスタッフが5名かけつけてくれました。また、電話がつかないなかろうじて繋がった携帯メールで、病院に向かっていて道路の寸断により、う回路も混雑してたどり着けないなど、連絡してくれたスタッフもいました。このような状況のなかでも管理者として、夜遅くってからでもスタッフの安否確認につとめました。

そして、3月12日には早朝に半径10km圏内避難指示がだされ、さらに15:36に1号機の水素爆発があり、18:25には半径20km圏内避難指示がだされました。この日から、避難区域にある病院は、混乱のなか、患者の避難を行ったのです。そして14日、15日と原発の危険が続くなか、避難範囲の拡大とともに、当院への搬送妊産婦も多くなりました。

地震と津波による搬送患者の想定と受け入れ準備

- 収容可能なベッド数の確認
 - ・病棟:酸素使用できる病床数など
 - ・新生児室:保育器台数 酸素配管数など
- 新生児用リネンの確認 紙おむつの確保
- 待機スタッフの調整
 - ・夜勤待機者の確保
- 12日(土)・13日(日)のスタッフの増員

病棟の患者が落ち着いたところで、今度は搬送患者の受け入れ準備を行いました。収容可能なベッド数、酸素が使用できるベッド数、保育器台数、新生児室の使用できる酸素配管数、新生児リネン、紙おむつなどを確認し、全スタッフに周知しました。また、救急外来での搬送患者の対応に多数のスタッフが必要になることを想定し、21時30分まで全スタッフの待機指示がありました。さらには、この日から数日間の夜勤待機者を確保し、休日にあたる、12日、13日のスタッフを増員しました。

原発事故と政府の対応・・・1

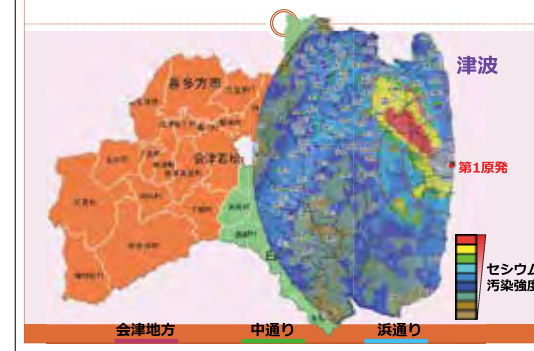
- 3月11日
 - 14:46 M9.0 震度6強の地震発生
 - 福島第一原発1～3号機 自動停止
 - 福島第二原発1～4号機 自動停止
 - 19:03 緊急事態宣言 対策本部設置
 - 21:23 半径3km圏内避難指示
 - 半径10km圏内屋内退避指示

原発事故と避難指示などの政府の対応は資料を参照して下さい。(地震後の福島第一原子力発電所の事故およびそれに対する政府の対応は、第一・第二原発ともに自動停止し、19:03に緊急事態宣言、対策本部設置、21:23に半径3km圏内避難指示と半径10km圏内屋内退避指示が出されました。)

原発事故と政府の対応・・・2

- 3月12日
 - 5:44 半径10km圏内避難指示
 - 15:36 1号機水素爆発
 - 18:25 半径20km圏内避難指示
- 3月14日
 - 11:01 3号機水素爆発
- 3月15日
 - 6:15 4号機火災
 - 11:00 半径20～30km圏内屋内退避指示

津波と放射性物質の飛来



これは、津波の被害と放射性物質の広がりをしめしたものです。これはだいたいあとになってから公表された汚染マップです。直後にはまだ、避難指示が半径何キロ以内のように示されていました。第一原発から北西方向の地域に汚染が強度の赤や黄色が多いのがわかります。福島医大は原発から60kmの距離にあります。

避難患者の受け入れ・・・2

- 3月16日・・・2名
 - ・当院の放射線量測定値 11.8μsv/h
- 3月17日・・・2名
- 3月18日・・・1名
 - ・当院の水道が復旧
 - ・「今回の震災における子どもと母親の安心のために」の講演会
- 3月22日・・・2名
 - ・この時期、県外への避難者が増大 2万人超え
- 3月25日・・・1名
- 3月26日・・・1名
 - ・3月28日より通常外来へ戻る

3月11日から3月26日までの避難患者の受け入れ数は新生児2名を含む23名でした。搬送手段は救急車16名、ヘリ1名、自家用車6名でした。3月11日から3月26日までの分娩件数は18件で、そのうち避難患者の分娩件数は10件で帝王切開は6件でした。

母子支援の実例・・・1

- ケース1
 - 3月12日 帝王切開術後当日搬送の母児
 - 10km圏内の病院からの搬送

避難患者の母子支援の実例について事例を紹介しながら述べます。ケース1は帝王切開術後当日に搬送された母児です。このケースは原発より10km圏内の病院に妊娠高血圧で入院中でした。3月12日に10km圏内の避難指示が出されたところに陣痛発来し、ヘリを要請しヘリがむかいましたが間に合わず、その病院で帝王切開分娩されました。そして、術後管理目的に当院へ搬送されました。混乱した状況のなかでの出産で、術直後から避難を余儀なくされたケースでした。出生証明書も発行されておらず、出産した病院の医師に連絡を取り後日発行しました。幸い産褥経過も新生児経過も良好で早く退院し避難したいという患者の希望を優先し、産褥6日目に県外の親戚宅へ退院しました。退院時は医師の紹介状を持参しました。当院では通常ですと、問題があると思われるケースに、居住地または里帰り先の市町村保健センターへ妊産婦連絡票という看護紹介状を送付しております。今回のような非常時にはどのケースにも退院後の支援は不可欠であったと考えます。しかしこの時は、どこへどのように支援を依頼するのかなど支援の手立てがわからなかったこと、スタッフも混乱の中にあり、どのような方策をとったらよいかなどの検討ができなかったため継続的な支援につながらなかったケースです。

避難患者の受け入れ・・・1

- 3月11日・・・1名
- 3月12日・・・2名(母児)
 - ・原発周辺病院が患者の避難開始
- 3月13日・・・4名
 - ・原発周辺病院からの搬送が増加したため、当院玄関で被曝スクリーニング開始
- 3月14日・・・5名(母児1組あり)
 - ・当院外来にて避難地区の分娩予定者トリアージ開始
 - ・福島県内外の医療機関との連携・調整
- 3月15日・・・2名
 - ・当院の放射線測定値が急上昇(0.8→7.6μsv/h)

そして、避難患者の受け入れは3月11日から始まりまりました。3月26日までの日々の搬送患者数は資料をご覧ください。

避難患者の受け入れ・・・3

- 3月11日～3月26日の受け入れ患者数 23名(新生児2名含む)
 - ・搬送手段
 - 救急車 16名(新生児2名を含む)
 - ヘリ 1名
 - 自家用車 6名
- 3月11日～3月26日までの分娩件数 18件
 - ・帝王切開 10件
 - ・避難患者の分娩数 10件(帝王切開 6件)

母子支援の実際・・・2

●ケース2

3月15日 津波と原発による避難
20～30km圏内の病院よりの搬送

ケース2です。このケースは、津波により命は助かったものの、家が流され、所持品すべてを失ったケースです。この産婦は分娩停止、帝王切開目的で当院へ搬送になりました。家族も妊婦の搬送と一緒に福島市の避難所にやってきました。当病棟では避難患者全員に、母子に必要な物品について不足しているものはないか調査を行っていました。この産婦が全く何もないことは把握していたので、避難所にあるものはなるべく避難所から調達し、避難所で調達できなかったものを病院で準備して渡すことになっておりました。そのころ、避難所に、当院の小児科医師が巡回訪問を行っており、この産婦の家族が育児用品が全くないことを相談したことで、小児科巡回チームから物資の支援を受けることができました。帝王切開分娩でしたが、産褥5日目、県外の親戚宅へ退院しました。退院先の市町村へも担当助産師が新生児用品の支援などについて電話連絡をしております。妊産婦連絡票の送付はできませんでしたが、電話訪問を行い、順調に育児を行っているということでした。

母子支援の実際・・・3

●ケース3

3月16日 地震による家屋の倒壊のため
20～30km圏内からの自主避難
妊婦と家族を含めた支援

ケース3です。このケースは、地震による家屋の倒壊のため、避難所となっている公民館に、夫、1歳の長男、夫の兄弟と4人で自主避難しておりました。その近隣のクリニックより胎児発育遅延管理目的で紹介入院となった妊婦です。この妊婦は、入院当初から1歳の長男のことが心配で毎日泣いている状態であり、1歳の長男の面倒は夫がみていましたが、夫婦共に状況の変化に対処できずにいる様子でした。その避難所担当の市町村の保健師も支援が必要な家族であると認識しておりました。そのため、入院中から担当助産師とコンタクトをとり、出産後の住まいや育児用品など、母児および家族が安心して育児ができるように双方で準備を整えていきました。また、夫が仕事ができるように長男の育児ボランティアや保育所も検討しているとのことでした。3月下旬に出産し母が先に退院。児は低出生体重児であったため母より1週間ほど遅れて退院しました。妊産婦連絡票を避難先の市町村と住所のある市町村へ、未熟児訪問連絡票を住所のある保健福祉事務所へ送付しました。

これは、避難患者に記入していただいた、退院先や必要物品の調査票です。日々、変わっていく患者個々の避難の状況を記載していきました。ケース2のように、家族が避難所で調達できたケースもあれば、避難所により、置いてある支援物資が異なっていて、調達できないものもありました。また、親戚やアパートを借りて避難している患者は、避難所からの調達がむずかしかったので、当院での支援物資などから準備しました。また、支援物資にはなく不足しているものは対策本部を通し購入し準備しました。避難所では乳児の衣類が不足しているという情報がありましたので、スタッフが持ち寄りもしました。また、退院後の住居については、体育館のような避難所に退院することのないように入院時から調査をしました。母子の受け入れ先については、福島県の場合は児童家庭課で担当しており、2人について相談しました。県外へ避難する場合の母子の受け入れの連絡先等についても、スタッフが情報共有できるように準備しておきました。また、避難所の家族の声を載せた新聞記事などを見て、県内外から、「自分のうちで面倒みますので、よろしかったら来てください」などという電話が病棟に入ったり、混乱のさなか対応にとまどった出来事もありました。

母子支援のまとめ・・・1

●入院中に必要な支援を行うためのアセスメント

- ・母子(対象者)に関する情報収集
(妊娠分娩歴、妊娠経過、入院までの経過、被災状況、退院後の住居、家族の状況、必要物品、育児サポート者、精神状態など)
- ・母子支援に関する情報
必要とする支援を行うための様々な情報収集
(避難所に関すること、母子の受け入れに関すること、ライフラインの状況、放射線に関すること、必要物品の調達に関することなど)
- 情報の共有
・看護スタッフ間、産科医師、他関係職種(地域の保健師、福祉関係者など)

母子支援のまとめ・・・2

●様々な問題を抱えた妊産婦との対応

- ・家族の安否が不明
- ・母子の退院後の住居がない(家族は避難所の体育館)
- ・家族の避難生活での問題
- ・ガソリン不足で家族が動けず、母子の退院後住居が決まらない
- ・避難所にいる上の子どもたちの心配
- ・漠然とした放射線の心配
- ・今後の生活への不安(住居、仕事、経済的なこと、上の子ども)の学校のこと)

母子支援のまとめ・・・3

●安全な妊娠・分娩・育児の継続性

- ・当院からも妊婦2名を県外の医療機関へ搬送
- ・紹介状(診療情報提供書・母体搬送情報提供書)のない妊産婦への対応
- ・患者の希望にそった退院時期の決定
- ・入院中からの地域との連携
- ・退院後の電話訪問
- ・退院後の母子の継続看護・・・支援依頼と情報提供
未熟児訪問連絡票・避難先と現住所の保健福祉事務所へ
妊産婦連絡票・避難先と現住所の保健センターへ
- 県民健康管理調査・・・妊産婦健康管理調査
- 県外への長期避難者への母子支援

災害マニュアルについての課題・・・1

●3階西病棟災害マニュアル(平成2008年作成)

- ・2009年11月 地震後に3階西病棟で出火したという想定で避難訓練を実施(新生児の避難をメインに)
- ・今回の震災では病棟、新生児室、MFICUはマニュアルどおりの行動ができた
- ・マニュアルの分娩時の記載
「可能な限りすみやかに分娩させる。分娩第1期の産婦は歩行可能であれば歩行させ、スタッフが分娩セット、バースディメイト、手袋、イソジン消毒持参にて避難。歩行不能の場合、担架使用」
- ・もし、今回の震災時に分娩中の産婦がいたらこの記載でだれもが適切な行動がとれたかという疑問がでました。

災害マニュアルについての課題・・・2

●3階西病棟災害マニュアルの改訂

- ・分娩時を中心に改訂中
- 災害時のシミュレーションの実施(半年に1回)
- シミュレーションの実際
目的
シミュレーションにより災害時の行動についての意識を高め、緊急対応について理解し行動できる
- 実施概要
3・11をふまえ、夜勤帯にM9の地震が発生、分娩開始(初産9cm開大、未破水)の産婦がいる。分娩室が危険で避難が必要な設定

また、避難患者は様々な問題をかかえていました。私たちの支援で解決できる問題とそうでない問題がありました。できるだけ話を聞き、希望に沿うように情報の提供を行いました。

最後に、母子支援で重要なことは、いつでもどこでも安全な妊娠、分娩、育児が継続して行われることです。当院からも新生児の手術が必要な妊婦2名を他県へ紹介、搬送しました。また、混乱の中の避難や緊急搬送のため、紹介状のないケースがほとんどでしたので、医師からの必要最小限の情報で受け入れ準備を行いました。避難のためなど、早期退院を希望する患者にはできるだけ希望にそった退院をしていただきました。安全な育児という視点では、入院中から市町村や避難所の関係職種との連携、施設側からは、産後の電話訪問、そして、母子の継続看護として、未熟児訪問連絡票、妊産婦連絡票の避難先と現住所の保健センターへの送付などが重要と思われました。福島県では原発事故を受けて県民健康管理調査が行われています。その中のひとつとして妊産婦健康管理調査も1月から行われています。妊産婦に安心して生活していただくための健康管理と母子支援体制の整備を目的としています。また、県外への長期母子避難者もたくさんおります。福島県の母親が安心して子育てをし、子どもは健康に育たなければなりません。そのために、私たち助産師は、行政や関係機関と情報を共有し、力を合わせて支援体制を構築していかなければならないと考えます。

次に災害マニュアルについての課題です。3階西病棟災害マニュアルは2008年に作成しました。2009年には、3階西病棟が火元として避難訓練を行いました。この時はスタッフが新生児を連れて避難することをメインで行いました。今回の震災では、病棟、新生児室、MFICUはマニュアルどおりに行動ができました。今回はたまたま分娩開始の産婦はおりませんでした。災害マニュアルの分娩時の記載は、「可能な限りすみやかに分娩させる。分娩第1期の産婦は歩行可能であれば歩行させ、スタッフが分娩セット、バースディメイト、手袋、イソジン消毒持参にて避難。歩行不能の場合、担架使用」と記載されていますが、もし、今回の震災時に分娩中の産婦がいたらこの記載でだれもが適切な行動がとれたかという疑問がでました。

そこで3階西病棟災害マニュアルを改訂することになりました。現在分娩を中心に改訂中です。また、今回の震災時に勤務していなかったスタッフからは、どのように行動したのか、夜勤帯だったらどうすればいいのだろうという声もきかれました。今までは、病棟独自の訓練は行ったことがなかったのですが、今回の震災を機に、半年に1回、シミュレーションを行うことにしました。第1回のシミュレーションを行いました。シミュレーションの実際について、目的、実施概要は資料をご覧ください。



シミュレーションを行っているところです。分娩室から産婦を避難させているところです。



新生児は母親にレスキューママを装着して抱っこされています。病棟のスタッフは避難袋を背負っています。

災害マニュアルについての課題・・・3

●シミュレーション反省会が出された検討事項

分娩に関するもの

- ・各勤務場所との連絡方法・・・PHSの携帯 各番号の表示
- ・分娩時は他の勤務場所のスタッフの応援は不可能
- ・医師と2人でまたは、助産師1人での対応となる
- ・分娩進行に応じた臨機応変の対応が必要・・・判断力を高める
- ・避難が必要と判断した場合の産婦と必要物品の搬送方法
- ・屋外避難の場合の分娩方法と必要物品
- ・・・・持参できる範囲で必要最低限の物品の選択
- ・新生児の保温方法・・・必要物品の検討
- ・電源喪失の場合など様々な想定でのシミュレーションが必要

↓

分娩だけでなく、各勤務場所での具体的な行動についての検討事項が明らかになった。

シミュレーションを行った後、参加者全員で反省会を行いました。検討事項がたくさん出されました。これは、分娩に関する検討事項です。

各勤務場所が離れているための連絡方法については必ず夜勤帯はPHSを携帯することや、番号の表示を忘れないこと、分娩はひとりで行う覚悟があること、ベテランでも新人でも対応しなければならないこと、分娩介助物品は、新生児の必要物品も合わせて、持参できる範囲のもので、必要最低限の物品を準備しておくことが必要であること、電源喪失の場合など様々な想定でのシミュレーションが必要なことなどがあがりました。

その他、分娩だけでなく各勤務場所での具体的な行動についての検討事項も明らかになりました。

今後もシミュレーションを行いながらマニュアルの改訂を重ねて、作成しただけで安心することなく、実際に生かせるように訓練していきたいと思えます。

2011年11月7日 第25回日本手術看護学会年次大会認定看護師交流会

東日本大震災における対応

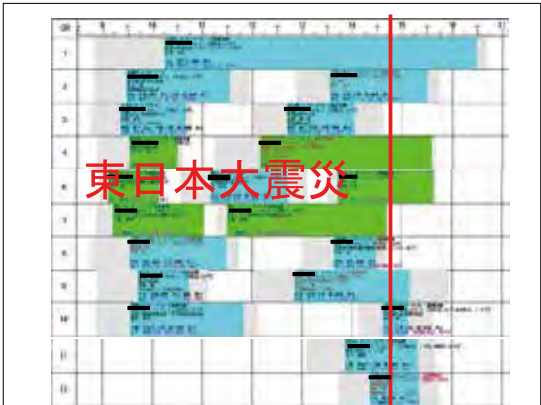
福島県立医科大学附属病院手術部 主任看護技師 貝沼 純

3月11日午後2時46分

東日本大震災

- ・震源：宮城県牡鹿半島東南東沖130km
- ・M9.0(観測史上最大) 福島県最大震度6強

3月11日午後2時46分宮城県牡鹿半島沖を震源とする東日本大震災が発生しました。福島県は最大震度6強の揺れに襲われました。



地震発生時、定時手術が8件行われておりました。ほかに手術終了し退室途中が2件ありました。

手術室	術式	状態
1	ステント内挿術のための腹部分枝バイパス術	腹腔動脈、上腸間膜動脈、左右腎動脈をバイパスする予定のうちの左腎動脈のみバイパスが終了
2	TVM	のこりメッシュ挿入し腔壁縫合で手術終了できる状態
4	全層植皮術	縫合中

地震発生時の手術室の状況

地震発生時の手術室の状況です。

14時46分東日本大震災

手術中8件(うち局麻2件)
退室中2件

無影灯を術野からはずす
避難経路の確保

各部屋の異常の有無を確認
アンビューバック、静脈麻酔薬を各部屋に準備
余震頻回のため手術続行可能かどうか検討

地震発生後すぐに无影灯を術野からはずし、各手術室の扉を開放し避難経路を確保しました。各部屋の異常の有無を確認し、患者を避難させるためアンビューバック、静脈麻酔薬などを各部屋に準備しました。強い余震が頻発していたため、手術続行可能かどうか検討されました。

手術室	術式	状態
6	PEA+IOL	水晶体を乳化解吸引中
7	PEA+IOL+硝子体切除術	退室中
8	TUR-Bt	退室中
9	左頸部郭清術、左上頸部分切除術	左頸部郭清中、内頸静脈周囲に郭清物を集めた状態

手術室	術式	状態	
10	内視鏡的食道異物摘出術	大震災時の状況：麻酔導入、挿管のみ行った状態。手術開始前	手術中止し、麻酔覚醒、抜管
11	腰椎-腹腔シャント術	腰椎側のみ終了。腰椎側のみで手術中止。麻酔覚醒、抜管	腰椎側のみで手術中止。麻酔覚醒、抜管
12	開腹ドレナージ術	開腹のみ行ったところ	閉腹し手術中止。麻酔覚醒、抜管

15時30分頃
手術は中断できる所で終了し、避難と指示あり
各手術室は、避難に向け手術中断し、閉創中だった

16時42分
全患者の退室終了

しかし、強い余震が続き、手術は中断できるところで終了し避難するよう指示がでました。全患者の退室が完了したのは発災後約2時間でした。

全患者の退室後

サブライホールに看護師集合し、各部屋の状況報告

- ・7号室 パイピング配管故障
- ・9号室 空調が機能していない
- ・10号室 中央配管ずれ
- ・外周廊下のスプリンクラーがずれている
- ・サブライホール天井より埃落下
- ・オートクレープ使用不可
- ・ステラッド O. K



全患者の退室後、各手術室担当の看護師をサブライホール中央へ集合し、各部屋の状況を報告してもらいました。



天井から粉塵が落ちてきました

市内の状況は？

- ・市内の情報が入らない
- ・火災発生の情報あり
矢野目コープ、県庁、わかば保育園
- ・福島学院大学 2階部分が倒壊したとの情報

「多数の外傷患者が搬送されるだろう・・・」

市内の状況については、情報がほとんど入らない中、市内数か所で火災発生や福島学院大学の校舎がつぶれたと情報があり、多数の外傷患者が搬送されるだろうと予想しました。



当院の近くでは、がけ崩れで1名生き埋めになり死亡者がでました。

全患者の退室後

- ・以降定時手術中止
- ・損傷のない手術室5室を震災による負傷者に対応するため準備
- ・手術台固定
- ・サブライホール中央付近に
薬品・麻酔器具センター設置
開腹、開胸、開頭、整形外科の器械準備

この日予定されていた定時手術は中止になり、損傷が少なかった5部屋を震災による負傷者対応に準備しました。当院は通常、歩行入室を行ってなく、手術台で患者の入退室の搬送を行っていましたが、地震による手術台支柱の損傷はありませんでしたが、余震が強く、今後損傷して動かなくなってしまうことを想定し、手術台を固定しました。薬品庫・器材庫への動線をなくすためサブライホール中央に薬品・器械を集約させました。

患者受け入れの準備



薬品・器材を中央付近に集約させたところです。

震災当日の夜

震災による負傷者に対応するため、5列分の手術室を準備し、列数に対応できるだけの麻酔科医・看護師が待機した。



その後、患者対応のため、日勤者全員が待機しました。

震災当日の夜

手術室に患者は来なかった

日勤者は21時まで待機
当直+4名以外は22時に解散

しかし、手術を必要とする患者はきませんでした。日勤者は21時まで待機し、当直者ほか日勤者4名を残し、22時に解散しました。



病院会計窓口前に設置したベッドも使用することなく一晩が過ぎていきました。

発災後～翌日の朝

手術なし

その後夜間は手術も他部門への応援依頼もなく朝を迎えました。

震災後の手術

日付	術式
3月12日	津波による下腿挫創→デブリードマン
	転倒し大腿骨骨折→観血的整復術
	母指挫減創→皮弁作成術
3月13日	大腿骨転子部骨折→観血的骨接合術
	大腿骨頭部骨折→観血的骨接合術
3月14日	帝王切開2件
	頭部膿瘍→切開排膿、気管切開術
	大腿骨頭部骨折→人工骨頭挿入術
	大腿骨頭部骨折→導入前に意識消失し中止

発災後翌日の昼ごろより、地震・津波による被災者の手術が行われました。

震災後の手術	
日付	術式
3月15日	帝王切開2件 地震による左前腕骨折、コンパートメント症候群 →減張切開術 津波による多発外傷、創部感染→デブリードマン
3月16日	地震による左前腕骨折、コンパートメント症候群 →減張切開術(再手術)
3月17日	精索捻転 →精巣固定術 大腿骨頸部骨折→観血的骨接合術

震災後の手術	
日付	術式
3月18日	帝王切開3件 肺塞栓→開胸肺塞栓除去術 足壊疽→足切断術
3月19日	イレウス→イレウス解除術 右半結腸切除術後縫合不全 →開腹ドレナージ、人工肛門造設術 胎便栓症候群→人工肛門造設術
3月21日	帝王切開1件 創離開→閉腹術

3月22日 上水道復旧
4列で定時手術再開

4月4日 通常体制で定時手術再開

- 断水のため、使用後の器械洗浄ができなかった
- オートクレーブが使用できず、器械の滅菌ができなかった
- 空調が停止

震災後上水道が止まっていましたが、3月22日上水道が復旧し、4列で定時手術を再開しました。4月4日から通常体制で定時手術再開になりました。

震災翌日から一日数件の手術を実施しましたが、断水のため使用後の器械洗浄ができなかったことやオートクレーブが使用できず、器械の滅菌に支障がありました。空調も停止していたため、清浄度の確保が難しくなっていました。

- ### 使用後の器械
- 蛋白凝固阻害剤を噴霧
 - 貯水で汚れを落とし、消毒薬貯水に10分浸水、再度消毒薬貯水に浸水
 - すすぎ2回
 - 拭き取り、乾燥
 - テスターで消毒効果を確認後、ステラッド滅菌



当院は県内ほか宮城県の患者搬送や宮城県方面へDMATヘリコプター基地となった

使用した器械の処理は、蛋白凝固阻害剤を噴霧し、貯水で汚れを落とし、消毒薬貯水に10分浸水、再度消毒薬貯水に浸水、すすぎ2回、拭き取り、乾燥というステップで行い、テスターで消毒効果を確認後、ステラッド滅菌しました。

3月12日(土)15時36分
福島第一原子力発電所1号機 水素爆発
原子炉建屋上部吹き飛ぶ
半径20km避難指示

手術室看護師は被災者の手術対応のほか、震災翌日に起きた福島第一原子力発電所事故による放射線被ばくの対応に追われることにもなりました。3月12日1号機が水素爆発し半径20km地域に避難指示。

3月13日(日)
福島第一原子力発電所3号機炉心溶解

13日3号機のメルトダウン

3月14日(月)
福島第一原子力発電所3号機水素爆発
半径30km屋内退避指示

14日3号機の水素爆発とつづき、原発より半径30km圏内に屋内退避指示がでました。



そのため、原発より半径20km圏内にある医療施設より患者を受け入れるため、手術室看護師は応援にでました。



3月14日(月)
避難指示地区の病院に取り残された患者の一時受け入れ

3号機の水素爆発後、自衛隊機のピストン輸送で順次患者さんが搬送されてきました。

看護学部実習室へ受け入れ

避難指示地区の患者は当大学の看護学部実習室へ受け入れられました。

- 受け入れ患者用の水・食料が確保されていなかった
- スクリーニングで除染が必要な患者はいなかった
- 放射線の知識不足から恐怖感

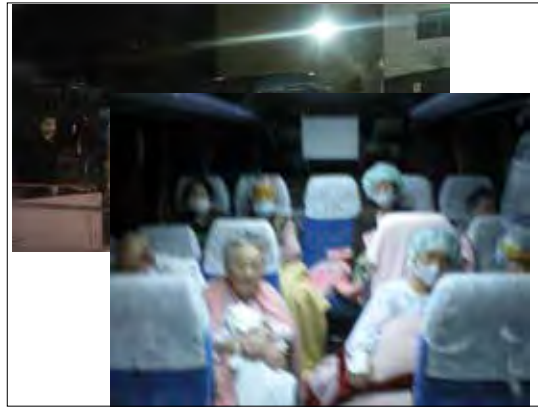
この時の対応で問題があり、受け入れ患者用の水・食料が確保されていなかったこと、スクリーニングで除染が必要な患者はいませんでした、放射線の知識不足から恐怖感がありました。

- 3月16日(水)の全体会議の伝達
- コードレッドの可能性
 - ヨード剤が追加で配布
 - N95マスク配布
 - 可能な限り屋内退避の指示

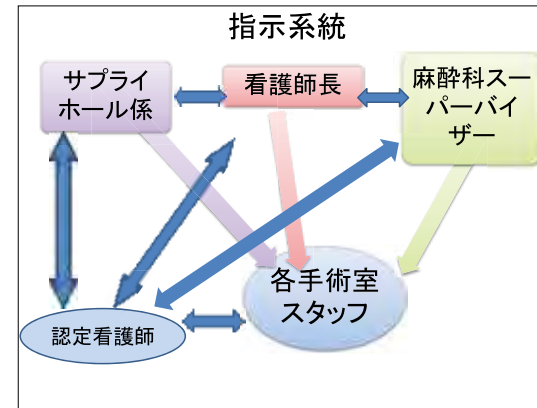
受け入れの翌々日、学内の全体会議の伝達で、コードレッドの可能性、ヨード剤が追加で配布、N95マスク配布、可能な限り屋内退避の指示などがありました。



コードレッドの話があったこの日は、14日に避難指示地区から受け入れた患者は、当院での治療継続は困難だったため、県内の会津地方や他県の施設へ転送するための対応をしました。全国の消防本部と自衛隊から多数の救急車が集合しました。また、他県の防災ヘリ、観光バスなども使われました。



バスで移送された患者は、2～3時間深夜までかかって転院先へ到着したようです。



発災直後、手術室ではスタッフに対する指示系統は4つになったが、指示内容に重複あっても対立した指示内容ではなかったため、複数の指示系統による混乱は起きませんでした。スタッフそれぞれの立場で危機管理意識や冷静な判断があり、患者避難や被災患者対応に向けた手術室の整備は非常に円滑に行われたと感じます。

認定看護師として 反省・考えたこと

- 認定教育で調整力養われる
- 手術室全体の管理(教育・防災・物品・・・など)を普段から認識
- 避難訓練やっけていても、実際に起こった場合のイメージ(認識)の違いか
指示を待って行動する側の視点か
指示する側の視点か

認定看護師としてどうだったかですが、自分自身では認定ゆえの行動だったかしばらく懐疑的でした。しかし、自らとった行動は認定看護師教育の中で、手術室ゆえに調整力を養うカリキュラム、普段の管理的業務の経験、リーダーシップかメンバーシップをとるかの違いが出たことによると考えました。

原発作業員が被ばく

- 除染・治療のため受け入れ



その後、原発作業員2名が被ばくし、除染・治療のため搬送されてきました。

被ばく患者用の手術室



手術室では、今後も被ばくした手術適患者が搬送されることが予測されたため、12室ある手術室のうち1室を被ばく患者用の手術室に養生し設定しました。このときは、長崎大学病院の協力を得て行いました。

手術室看護師全体的な課題

- 広域災害に自分たちがどう対応できるか
- NBC災害に弱い
- 多職種との連携 言うまでもないが...
- 器械、防災システムなど熟知する必要
- 看護職は指示待ちになることが多い
- 施設内外ともに情報がすぐに伝わらない 予測 対応変わる
- 避難訓練やっけても実際起こるっていうイメージあるか、ないか、の違いか
- 訓練や教育を受けても、行動に結びつか

手術室看護師全体的な問題として、広域災害にどう対応できるか大きな課題の一つです。NBC災害に弱いこと、情報がうまく伝わらない、訓練が行動に結びつかない、手術室看護師をどの部門へ応援に出すべきか、病棟サポート時の看護技術不足や電子カルテのシステムの違いによること、患者を移送する際、電子カルテがダウンした場合の患者情報をどうするかなどがありました。

手術室看護師全体的な課題

- 手術だけの知識ではダメ
- 手術室看護師をどの部門へ応援に出すべきか
病棟サポート時の看護技術不足
電子カルテのシステム違い
- 電子カルテのバックアップ
他施設へ患者転院の際
電気、システム壊れたとき

発災直後からの対応を振り返って

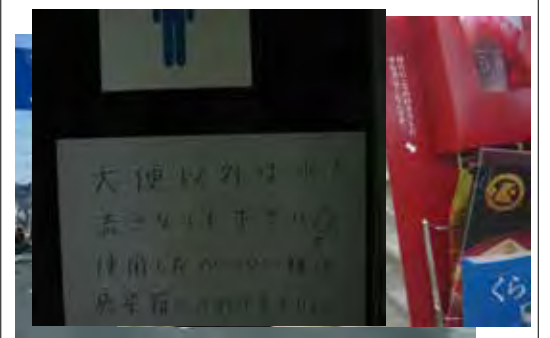


被ばく患者受け入れのシミュレーションも実施しました。

困ったこと つらかったこと

- 行方不明者、死亡者リストに幼い子供の名前
 - 避難指示地域から受け入れ対応した患者との話
 - 放射線被ばく
 - 水がない
 - 店が開いていない、開いていても、物が無い
 - 燃料枯渇 寒かった 移動制限
放射線被ばくの関係で、いざという時に逃げられない
 - 強い余震が頻発
 - 眠れない
 - 医療人ゆえ、逃げないことで葛藤
- 後に多くのスタッフが、「もっと被害がひどくても患者を置いては逃げられない、一緒に死んだと思う・・・」

困ったこと つらかったこと



困ったこと、つらかったこととしていろいろありましたが、行方不明者、死亡者リストに幼い子供の名前、年齢があったこと、避難指示地域から受け入れた患者との話、津波に巻き込まれて手をつかもうと手を伸ばしたけど届かず流されてしまったこととか、放射線被ばくで恐怖感、失望感、水がない、物が無い、物流や交通が遮断したことなどがありました。

発災時を振り返って看護師の所感

- ・「泣かないでその辺の物押さえろ！」と言われ、我に返った。モニターが斜めになり、体を張って押さえた。(院内異動1年目)
- ・訓練やっけていても、揺れがひどく、パニックにならないよう落ち着こうとした。
- ・とにかく冷静になろうとした。自分も大丈夫か生命の危機を感じた。この患者と一緒に死ぬのだなと思った(挙式2か月後に控えていた看護師)
- ・怖かった。自分も避難しなければならないのかと思ったが、患者を優先して避難させなければならないと思った。

発災時を振り返って看護師の所感

- ・何をしたらよいか、わからなかった(1年目)
- ・いざとなると動けない(8年目)
- ・震えが止まらなかった
- ・患者を押さえたり、棚を押さえたりした
- ・休暇中だった。とにかく病院へ向かった

うれしかったこと

- ・支えあっているという実感
- ・家族 掲示板
- ・認定看護師教育センターで共通科目を共に履修した透析看護分野の方(北陸地方)からの連絡「福島から受け入れた透析患者は無事です・・・」
- ・水道が復旧した
- ・燃料が供給されるようになった

うれしかったこととしては、平時は気の合わない者同士でも、文句ひとつ言わず協力し合って支えあっているという実感があつたこと、家族が無事だったこと、メールや掲示板を通し応援メッセージがあつたこと、女子医の透析分野にいた人から自分が対応した原発の避難患者を受け入れて無事だという連絡、水が出たこと、ガソリン満タンにできたことがあります。



ふくしまの四重苦

- ・地震
- ・津波
- ・放射線被ばく
- ・風評被害

以上です。



これからも東北・福島県への応援をよろしくお願いします！

福島県は地震・津波・放射線被ばく・風評被害の影響により今も苦しむところですが、今後もがんばっていきますので、これからも東北・福島県への応援をよろしくお願いします！

震災と原発事故を体験して…

2012年2月27日 日本集中治療医学学会

公立大学法人福島県立医科大学附属病院 集中治療室 主任看護技師 三瓶 智美

病院紹介

ICU見取り図

3月11日 14時46分 震度6弱

太平洋プレート
東日本大震災の震源域
フィリピン海プレート

RCTラウンドの記録中

- 揺れは約3分間、その後も余震が続いた
- ICU入室患者の安全確保と共にスタッフへの指示
- ICU内は、パソコンが一台落下した程度で被害はなかった…
- 揺れが落ち着いたと同時に、すべてのドアを開け避難経路や、酸素ポンプの確保を行った
- 廊下は白い粉塵が立ちこめていた
- 臨床工学技士と手分けし、院内の人工呼吸器装着患者の安全点検を実施

3月11日の

14:46	入室患者断水	師長、リーダーの意思決定へのサポート ・患者受け入れのベッド配置 ・スタッフの配置 ・避難準備の指示 ・スタッフへの声かけ
15:00~	手術中止	4名を同Floorにある看護学部、実習室へ10/8床移動
16:35~	4名は	余震、患者受け入れ対応のため、一晩病棟に待機
22:00~	エレベ	・夜勤リーダーをサポート ・患者入室時のサポートと指示
23:00~	市内の病院へ	人工呼吸器装着患者の受け入れ4名

スタッフはそれぞれに…

- 被曝医療マニュアルを読み受け入れ準備を開始
- 以前、患者受け入れシミュレーションに参加したスタッフは不在
- 全員手探りの状態で動いていた
- 防護の必要性、排泄物の処理方法などマニュアルでわからない事が多かったため、急遽、放射線科医師に依頼し説明を受ける
- 患者の被曝量は少なく、外傷患者と変わらないという情報が入る

被曝患者の受け入れ



3月12~14日のICU患者動向

3:00~	慢性期の患者がほとんどだったため、ICUで状態を判断し、3名一般病棟へ移動	3/8床
8:00~	骨盤骨折2名受け入れ	3/8床
10:00~	術後患者2名を病棟へ移動	3/8床
14:00~	骨盤骨折2名防災ヘリで会津中央Hpへ転院搬送	1/8床
3月13日	入退室なし	0/8床
3月14日	入室患者1名を病棟へ移動	0/8床

3月12日15時36分 福島原発 1号機水素爆発



除染後 19時30分 ICUへ入室

- スクリーニング後、一般患者と同等の対応で良いと判断されICUのOpen Floorに入室となる
- 左上腕神経叢ひき抜き損傷
- 患者は、受傷後~ICUに入室するまで飲まず食わずの状態。食事を勧めるが、仲間の事を考えると自分だけが、ここで休んでいるわけには…
- 精神的なケアが必要であった
- 3月16日 放医研へ転院となる

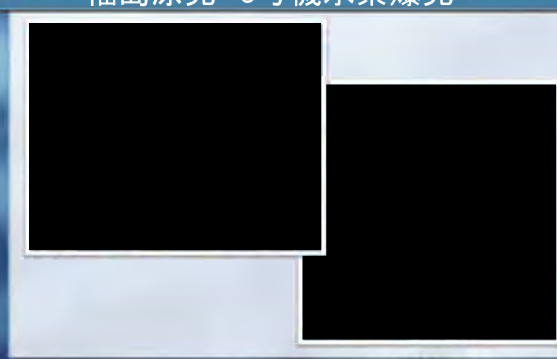
避難区域からの患者受け入れ



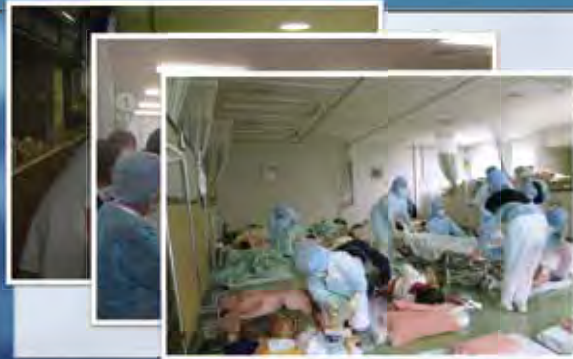
原発から福島まで約70km



3月14日11時01分 福島原発 3号機水素爆発



避難患者のケア



避難患者の域外搬送



爆発後、被曝患者受け入れ要請

- 3号機の水素爆発により、放射線濃度の高い瓦礫による受傷患者1名、ICUに入室要請あり
- ICU勤務者のみ、ヨード剤内服の指示がでる
- 日勤者は14時頃、夜勤者は勤務前に内服
- 甲状腺外科の医師より、効能、副作用などの説明を受ける
- 日勤帯は20代~30代であり、未婚、子供なし、今後の自分の健康被害、将来妊娠への不安などによりパニック気味となるスタッフもいた

福島県の被ばく医療にかかわる主な機関



16日~24日(断水)

- 16日~22日まではICU入室患者0名
- ICUスタッフは、外来トリアージや避難患者のケアサポート…ストレスが徐々に蓄積
- RCTは、院内人工呼吸患者対応
 - 余震ごとのラウンド
 - 人工鼻回路への変更(避難患者)
 - 人工鼻、閉鎖式吸引など物品の使用期限を延ばし対応
 - 吸引時に必要な水は、支援物資の水を使用するなど対応

3月25日 第1原発2号機で作業員3名被曝



東日本大震災の経験と防災対策について

公立大学法人福島県立医科大学附属病院 集中治療部 看護師長 高橋 美幸

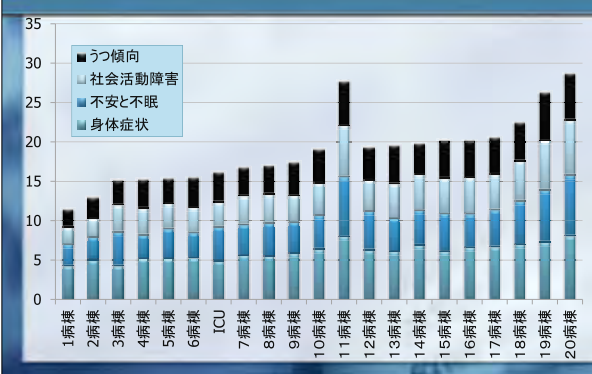
3名中 2名が福島医大へ搬送

- 2名ともにβ線による下肢の熱傷疑い
- 20時30分ICU入室
- 患者は、除染後も放射線量高く、内部被曝も考えられた。患者が防護具を装着し、下肢は二重に防護された状態でClose Roomへ入室。
- スタッフはスタンダードプリコーションでケアを実施
- 患者は、一見明るく振る舞っていた…しかし、時間が立つにつれ、不安を口にする
- 3月25日 放医研へ転院となる

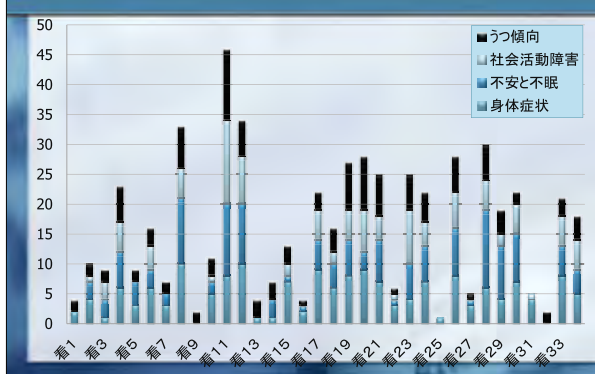
日本語版GHQ60

- GHQ60(The General Health Questionnaire)
- 神経症の発見、症状把握に有効なスクリーニングテスト
- 「うつ傾向」「社会活動障害」「不安と不眠」「身体症状」がわかる
- 0～80点で評価
- 震災から3ヶ月後に、看護師全員を対象に実施

各病棟のGHQ60: 調査結果



ICU看護師のGHQ60: 調査結果



スタッフの現在の声

- マニュアルは全く役に立たなかった、作らなくてはだめだけど、次に何か起こったら やっぱり何にもできない気がする
- 酸素もとまらず、電気も止まらなかったけど、補助循環装着中の患者など想定して、シミュレーションを実施してみたい
- リーダー業務をすることが怖い、上の人がいないことが不安
- 放射能に対する心配、水、食料、子供、すべて
- 他県に出かけても福島とばれるのが嫌だ、差別の問題
- 余震に耐えられるのか?
- とにかく恐かった、今も怖い
- 真剣に考え出すと生活にならないから、あまり考えたくない

まとめと今後の課題

- 震災と同時に原発事故を経験した
- 震災直後、命令系統がしっかりしていたため、想定外の事態でも混乱なくスタッフが行動できた
- 経験を生かしたマニュアル作りと同時に今後、誰がリーダーであっても、混乱が生じないようにシミュレーションを実施していかなくてはいけない
- 被曝の問題は現在進行形であり、終わりもない
- 被曝患者受け入れについて、ICU内での具体的な行動レベルでのマニュアル整備を行っていかなくてはいけない
- 患者だけでなく、スタッフの心のケアも大切な課題である



1. 病院の概要

病床数 778床
看護師 682名

2. 災害拠点病院としての対応

3月11日 14時46分 震度6の地震発生
3月12日 15時36分 第一原発 水素爆発

- 災害対策本部発令
- 地震直後は多数の緊急患者の受け入れ準備
- 原発事故避難区域の施設の患者の受け入れと搬送移動



- 3月14日～26日までに入院受け入れ173名
- 原発事故による被ばく患者への対応
- 災害対策全体ミーティングの開催(9時、15時)



自衛隊機での搬送



玄関ホールでの対応



内科外来での対応



災害対策全体ミーティング

3. 集中治療部の概要

- ※ 運用床 8床
- ※ 看護師 32名(人工透析センター4名含)
- ※ 勤務体制 3交替
- ※ 看護体制 固定ナーシングチーム
- ※ 年間患者数 648名(平成22年度)
- ※ 平均在日数 2.8日
- ※ 平均患者数 5.1名/日



全国の救急車で搬送



正面玄関放射線チェック

4. 震災時の集中治療部の対応

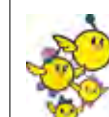
① 地震直後の状況

- 患者 5名(人工呼吸器装着2名)
- 面会者 2名
- 看護師13名 看護助手1名 クラーク1名
- 被害状況
 - ・ パソコン1台落下
 - ・ 一部の壁の面板がはがれる
 - ・ 医療機器類の作動異常なし
- スタッフの言動
 - ・ 子供が心配、連絡が取れず涙ぐむ
 - ・ しゃがみ込む
 - ・ 国道の土砂くずれ、トラックが路肩に突っ込む現場の目撃により動揺



② 地震発生後の対応

- 看護師の人員確保と勤務調整
- 手術室の患者8名の受け入れと搬送移動
- 入室予定患者1名の入室(心臓血管外科術後)
- 損壊した施設からの人工呼吸器装着患者4名の受け入れと病棟への移動
- 津波による多発外傷患者2名の収容
→同日、防災ヘリによる転院



被ばく患者受け入れシミュレーション



被ばく患者受け入れシミュレーション

③ 原発事故後の対応

- 被ばく患者3名収容
- 人工呼吸器相談窓口
- 救急手術患者3名入室
- 他施設からの人工呼吸器装着患者1名入院
- 各部署へのサポート
 - ・ 救急センター外来サポート
 - ・ 他施設患者を受け入れた病棟へのサポート
 - ・ 他施設患者の移送サポートと転院先への同行
 - ・ 玄関トリアージ
 - ・ 高度医療緊急支援チームのメンバーとして医療活動



5. 震災を経験しての課題

- ① 医療機器、診療材料の管理・保管場所の確保
- ② 患者収容スペースの確保
- ③ 人員確保
- ④ 情報伝達
- ⑤ 他施設患者の受け入れに関すること
- ⑥ 看護師の勤務体制の調整
- ⑦ 看護師の交通手段の確保
- ⑧ 看護師の安否確認
- ⑨ 患者・家族へのメンタルケア
- ⑩ 看護師のメンタルケア

