

ISSN 1342-3223

静岡実験動物研究会々報

September 2012 Vol.38 No.1

静岡実験動物研究会
Shizuoka Experimental Animal Research Association

《一般講演抄録》

東日本大震災から学ぶこと
(東北大学医学部附属動物実験施設の例)

加藤 恒雄¹⁾, 小林 英治²⁾, 小木曾 昇³⁾, 笠井 憲雪⁴⁾

¹⁾(有)キョウエー, ²⁾(株)セノ

³⁾名大院・医・医学教育研究支援センター・実験動物部門

⁴⁾東北大院・医・附属動物実験施設

【はじめに】

東日本大震災の被害に会われた方達に心より、お見舞い申し上げます。

我々は、東日本大震災で受けた東北大学医学部附属動物実験施設の被害及び復旧状況について、阪神・淡路大震災の被害を受けた神戸大学医学部附属動物実験施設と比較を行った。また今後、想定される東海地震も同様に大きな被害をもたらす可能性があり、名古屋大学附属動物実験施設も今回の震災からの教訓を基に対策をとったので紹介する。

【東日本大震災による東北大学の被害】

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、文字通り東日本地域に甚大なる損害を与えた巨大海溝地震であった。

東北大学全学の約 70 カ所の実験動物飼養保管施設も動物を含め、その被害は甚大であった。しかし、約 30 年前の宮城県沖地震からの教訓により事前に地震対策していた東北大学は、直接被害としては比較的軽微であったが問題は震災による電気や水道、ガス等のライフライン停止であった。^{1) 2)}

東日本大震災の東北大学と阪神・淡路大震災による神戸大学との被害及びライフラインの復旧度の比較を別表 1 に記載する。

	項目	東北大学(東日本大震災) ¹⁾	神戸大学(阪神淡路大震災) ²⁾
被害状況	飼育設備	飼育ラック損傷 11% (27/242) 内 転倒 2 台 (1 台より室内逃亡)	飼育ラックの損壊・転倒多数、 ケージ落下による室内逃亡
	動物被害	マウス 80 匹(自動給水装置不具合によりケージ内で死亡)	マウス 31%、ラット 12% (ケージ落下による室内逃亡等)
	高架水槽	タンク内 3 割容量残存	2 時間後に空になる
	自家発電装置	発災時故障中	水冷の為、2 時間後停止
ライフライン復旧日数	電気	2 0 時間後	5 時間後
	ガス	1 4 日後	3 5 日間
	水道	1 日後	2 2 日間
	ポイラー	1 4 日後	3 5 日後
	大型オートクレーブ	1 4 日後	3 5 日後

文献名

- 笠井 憲雪 3.11 東日本大震災の... 震災後の対応と被災状況 関西実験動物研究会第 110 回関西実験動物研究会 第 2 部大震災の経緯 (2011) 要旨より抜粋
- 塩見雅志 阪神淡路大震災の経験—被災状況、復興過程、防災対策— 関西実験動物研究会第 110 回関西実験動物研究会 第 2 部大震災の経緯 (2011) 要旨より抜粋

表 1 東北大学と神戸大学の被害とライフライン復旧の比較

【東北大学医学部附属動物実験施設の被害及び復旧対策の調査】

調査対象の 2 か所(中央棟約 5,200m² と臨床棟約 1,000m²)の飼育施設における発災後の復旧活動を記載する。(別表 2)

東北大学附属動物実験施設は、知識集積型研究組織である東北大学に絶対必要な施設であり、その被害を最小限に抑えて、高度な研究基盤の早期復旧・維

持を最重要課題とした。そして、SPF 状態の維持のために約 30% のマウス・ラットを処分したものの、遺伝子組換えマウス等の重要な実験動物システムの維持、保全に全施設職員及び研究者の協力と努力により 3 月 28 日に施設の全面復旧宣言にこぎ着けた。

また、施設内の動物実験に必要な研究機器・設備類の被害は大きかったものの、急速な動物数の回復作業がなされ、平成 23 年 7 月末時点では、マウスの飼育数復旧度は震災前の 95% に達した。

東北大学の発災時の被害と復旧時のハード及びソフト面と SPF 機能維持に關しての有効であった対策

と今後の課題となった点を分析して有効性と課題の解析を試みた (別表3)。

活動内容	情報入手	情報発信	方針決定	対策実施	協力体制
被害状況把握、安否確認	当日から施設内点検 衛星電話	毎日施設内会議	毎日優先順位決定	施設長の指示による	職員及び協力者
応急処置 ①温度低下	インターネット、メール	掲示板に書込み	①低温でも支障無と判断	②トラック搬送	①学内ボランティア
②室内NH3濃度増加			②滅菌床敷き取り寄せ	③臨床棟12階から階段で本館移送	②全国動物施設仕入れ先
③収容動物維持			③室内アンモニア濃度上昇の為	③マウス・ラット3割削減 豚安楽死	
餌確保					仕入れ先
SPF飼育環境(クリーン度)維持	医学部内会議	安全宣言発信(3月28日)	収容動物3割削減(主に子マウス)	病院の次に電気・蒸気確保。飼育室立ち入り禁止	施設利用者の協力
必要品調達	メール、電話	メール、書込み	東京事務所設置	被災地外より取寄せる	東京事務所 国立大学動物施設協議会

表2 東北大学における発災後の復旧活動

		東北大学の地震対策		名古屋大学の対策例
		有効であった	今後の課題となった	東日本大震災後の補強見直し
発災時	ハード	飼育ケージ類の購入時固定による転倒防止	飼育ケージの移動および床、壁、天井固定部分が外れる	飼育ケージ壁固定部の補強
			自動給水装置の不具合により、マウス約80匹がケージ内で死亡	自動給水を行わない
			保管予備資材用ラックの転倒	消耗品、器材保管棚の固定
			研究機器類の耐震固定の不備による、転倒、落下、破損	実験研究設備類の固定
			非常用発電機が故障中であった	施設外からの非常用電源ラインの室内併設(停電後自動切替)
SPF機能	SPF飼育環境機能を最低限維持	暖房及び、オートクレープ用の蒸気源供給停止		
		保管中の滅菌床敷き及びケージ汚染による使用不能	飼料、滅菌床敷き、滅菌ケージの大量保管	
ソフト	施設職員による建物外への呼び掛け及び安否確認(負傷者発生せず)		床敷、飼料等の先入れ先出し法による新鮮度確保	
復旧時	ハード	使用水は、上水道、井水混合式なので復電後、水の供給が確保できた		井水ラインの補強
		屋上給水タンクの水位が3割残った		
	SPF機能	飼育室ケージ交換の停止。入室制限	ガス停止の長期化を見通して。動物の3割削減実施	
		手動による換気制御実施		
		実験動物関係機関や企業より滅菌床敷き等の援助を受ける		
	ソフト	電気と水道は翌日午前に復旧		
		12階の臨床棟分室、6階建ての本館に、エレベーターが停止の為、ボランティアも含む人海戦術で飼料、水、機材搬入	災害時の状況見通しが難しいガス供給予想 2か月先→2週間(この期間なら動物の削減は不要)	
		施設内にて、支援物質の食糧を炊き出して職員の食事確保		
		発災時、出張者らが東京に臨時事務所を開設して資材調達に当たる		
		毎日、全員による打合せを実施、効率の良い復旧活動を行う		
	学内外との連絡・打合せを行い、施設の復旧に役立つ			

表3 東北大学と名古屋大学の対策例

【名古屋大学附属動物実験施設の対策】

東北大学の対策例を参考にして、名古屋大学が対策を強化した点を紹介する (別表3)。さらにハード

対策として減災の基本である耐震固定を実施した施設内飼育ラック類及び研究機器・設備類の目的別耐震固定例の明細を別表4に記載した。

No	設置場所	設備・機材名	場所環境 設備特長	危険性が高い			重要度が高い	
				人の被害発生	2次災害発生	重要避難路遮断	資産価値損失	必要性和修理難易度
1	各階	動物飼育ラック類	自動給水機能 倒れ易い	○	○	○	○	○
2		安楽死用炭酸ガス	重心が高い 倒れ易い	○	○	○		
3		飼育器材用ステン棚	重心が高い 重量物 作業機の後ろ	○		○		
	各階廊下	飼育器材用ステン棚	重心が高い 重量物	○		○		
4	5階	胚操作用生物顕微鏡	重心が高い 外部振動の影響有	○			○	○
5		CO2インキュベーター CO2ボンベ架台	重心が高い 重量物	○	○	○	○	
6		X線照射装置	中核的研究機器 高額資産 重心が高い 修理時間が掛かる	○			○	○
7	4階 洗浄室	衣類乾燥機	重心が高い 重量物	○		○		○
		横型フリーザー	自走式	○	○	○		○
8	3階	X線撮影装置	中核的研究機器 高額資産 重心が高い 修理時間が掛かる				○	○
9	2階	in vivo imaging装置 麻酔用酸素ガス	中核的研究機器 高額資産 重心が高い 修理時間が掛かる	○	○	○	○	○
10	1階 エアロック室	スリッパラック	重心が高い 倒れ易い	○		○		
	1階玄関	下駄箱		○		○		

耐震固定基準 ①出来る限り、床・壁・机上・機器類に損傷を与えず固定する、
②メンテナンス時、分解移動が可能な事。かつ、取付金具は再利用可能な事
③震度7の地震動が、2分間続いても、耐震固定能力を維持すること。

表4 名古屋大学医学部の実験物施設内における目的別耐震固定例

【他の災害拠点施設におけるライフライン復旧状況について】

東北大学医学部附属動物実験施設のライフライン復旧状況と、同じ仙台市青葉区内の災害時防災拠点として位置付けが異なる施設計3カ所を調査比較した。(別表5)

対象は、

- ①東北大学医学部附属動物実験施設・・・人命を助けることが求められる災害時中核的防災拠点病院で

- ある東北大学病院に隣接
- ②東北大学青葉山キャンパス(工学部)・・・一般的な大学研究機関
 - ③環境計量証明事業所・・・民間の一般的な研究機関
例数が少ないので断定はできないが、同じ地域内の研究機関でも拠点病院の有無などで、ライフラインの復旧日が異なることが判明した。今回、我々はつくば地域の研究機関の被災復旧状況も聞き取り調査したが、同様の傾向があった。

施設名	東北大学・医・動物実験施設 (星稜キャンパス) 1)	東北大学工学部 青葉山キャンパス	環境計量証明事業所 (南光台)
施設の位置付	中核的拠点施設(病院)の隣	拠点施設(東北大学)	民間事業所
電力	3月12日午前10:45	3月15日	3月16日
都市ガス	3月25日	4月13日	4月15日
水道	3月12日	3月18日	4月12日
井水	断水なし(水道水と混合使用だが、屋上貯水槽に残水あり、また復電と同時に揚水開始)	水道水と混合使用の為、3月18日まで使用不可(残水のみ使用可)	復電と同時に使用
燃料(重油等)	焼却炉用重油備蓄あり	備蓄有	未使用
高圧蒸気	3月25日(ガスの復旧による)	未使用	未使用
下水道	問題なし(市の下水施設は津波で被害)流す水を制限	左記と同様、流す水を調達	左記と同様、流す水を調達
職員の食糧(主に昼食)	2日目頃から支援物資配給、所内で煮炊きする	当日から備蓄食料を配布	社員が私物を持ち合い融通する
復旧日の回復地点	施設内	キャンパス入口	施設内

表5 仙台市青葉区内ライフラインの復旧経緯(地域内比較)
(3月11日14時46分発災から復旧までの所要日数)

【まとめ】

今本調査を施して印象的だったことは、『大部分の飼育装置が転倒しなかったのは、最近10年以上にわたる飼育装置の耐震補強の結果であろう。大震災も「備えあれば憂いなし』と東北大学の笠井が実感したことを、全員で共通認識できたことである。

さらに、発災後の復旧活動において、防災対策マニュアルの想定外も臨機応変に対処して最優先課題(SPF飼育環境維持)に向けての一体化した復旧活動を行った東北大学関係者及び全協力者に敬意を表します。

【謝辞】

今回の発表に関し、貴重な資料提供及びご助言頂きました神戸大学医学研究科附属動物実験施設 塩見雅志准教授に感謝申し上げます。

【文献】

- 1) 笠井憲雪 3.11東日本大震災の・・・震災後の対応と被災状況
関西実験動物研究会第110回階西実験動物研究会第2部大震災の経緯(2011)要旨より抜粋
- 2) 塩見雅志 阪神淡路大震災の経験—被災状況、復興過程、防災対策—
関西実験動物研究会第110回階西実験動物研究会第2部大震災の経緯(2011)要旨より抜粋