

## 研究

## 大量災害時における検査システム

—  $\mu$  - CLASSY の構築 —

赤坂 寿美子<sup>1)</sup>, 山口 孝一<sup>1)</sup>, 川口 貴子<sup>1)</sup>, 宇賀田 章乃<sup>1)</sup>  
能代川 佳明<sup>2)</sup>, 大畑 雅彦<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>静岡赤十字病院 検査部, <sup>2)</sup>テクノラボ(株)

Inspection system at the time mass disaster  
— construcion of  $\mu$ -CLASSY —

## 要旨

大量災害時においても迅速かつ正確な結果を報告する事が重要であるが, 手書き伝票及び機器ごとに出力される報告書の管理等, 煩雑な運用の問題点があり改善が必要であった。今回我々は, 検査システムの更新を機に大量災害システム“ $\mu$ -CLASSY”を構築した。“ $\mu$ -CLASSY”は使用可能な端末をサーバー及びクライアント端末に設定し, 同様に分析機器, 報告書プリンター, ラベルプリンターをハブで接続して, 検査部内の独立したシステム構築をすることによりオンラインを可能にした。検査部内の災害訓練をふた月に1回実施し, 3~4名で大量災害を想定した運用が可能となった。“ $\mu$ -CLASSY”は少人数で技師の負担が少なく, 日常業務と同様に運用が出来ることにより, 正確かつ迅速な結果報告のサポートになると考える。

Sumiko Akasaka, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 45(2) : 54—59,2012(2011.12.30受理)

## KEYWORDS

大量災害 検査システム 緊急検査

## はじめに

大量災害時における検査部の役割は, 主に生死に関わる緊急項目を迅速かつ正確に臨床の現場へ報告することである。しかし, 災害は突然であり, 複数患者の同時搬送, マンパワーの不足等の劣悪な環境下での業務が予想される。その様な状況の中でも, 迅速かつ正確な医療を行うためには訓練やマニュアル等の作成及びシステム構築が重要とされている<sup>1)</sup>。

当院においても, 大量災害に備え病院災害訓練を定期的に1~2回/年実施しているが, 患者と検体の照合, 分析, 報告に至る一連の工程の問題点が解決されないまま継続されている現状がある。また, 輸血事故防止対策などについても十分な検証がなされておらず, 災害時に特化したシステムの構築も急務である。

今回検査システムの再構築を機に, 大量災害時における検査業務の効率化を目的とした“ $\mu$ -CLASSY”を構築し, その概要と災害訓練の効果を報告する。

## I 背景

当院は静岡市の中心に位置し, 第3次救急病院として24時間体制をとっている。また, 静岡県の災害拠点病院に指定され, 災害医療体制を整えているため, 1996年より大量災害訓練を1~2回/年程度実施している。当検査部においても, 訓練の都度問題点の見直しを行っている。しかし, 短時間における複数検体の処理, 紙ベースによるデータ管理, マンパワー不足等の問題を解消できずにいた。

II 大量災害訓練の問題点

大量災害時対応の依頼項目(表 1)は, 当院救急専門医の合意のもとで決定した. なお, 感染症項目は手術時のみとした. “ $\mu$ -CLASSY”を使用する以前は手書きによる災害時検査専用依頼伝票(複写)を使用し, オフラインにて分析をした. それぞれの分析機器に依頼を手入力し分析後, 結果は血算と血液ガスの結果はチケットプリンターにて打ち出し, 他の項目については手書きにて報告書を作成した(図 1). この一連の作業を行うにあたっては, 分析機器 1 台に対し 1~2 名の技師が必要であった. また, 記入ミスによる誤報告に繋がり, 記名のない検体もみられ患者取り違えの原因となり得た. さらに, 機器により分析所要時間が異なるため結果報告の運用が, 煩雑化するという問題もあげられた. 災害時の技師の業務は検査のみではなく検体・報告書の搬送やトリアージの支援等があり, 検査室内で検査業務に専任できるスタッフ数は通常の半分以下となり得る人的な問題も生じる可能性がある.

表 1. 大量災害時対応の依頼項目

生化学検査
ALB, AST, ALT, LD, CK, UN, CRE, NA, K, CL, Ca, GLU, 血液ガス
血液検査
血算, PT, APTT, FIB, FDP
輸血検査
血液型, 交差試験
生理検査
心電図



図 1.従来のトリアージ(依頼)伝票と各報告書

III 災害時の運用

災害が発生したら, まず被害状況のチェックを行う. 当院で使用するチェックリストは 3 枚にて構成されている. ①施設・設備状況, ②患者・職員状況, ③分析機器の使用状況等のチェックを責任者が行う. システム, 分析機器が使用可能であるか, ライフラインの状況, 室内の破損の状況, 職員の参集及び業務状況等を把握し, 本部へ報告する. 検査室は, 災害時フローチャート(図 2)に従い業務を行う. まず使用可能な一般電源の確認をし, 使用可能ならば通常の業務運用を行う. 非常電源のみ使用の場合は, 今回構築した“ $\mu$ -CLASSY”にての運用とする. また, 人為的災害で多数の患者が搬送され, トリアージ等の煩雑な業務にて院内 LAN が使用不能になった場合も同様とする. 生化学分析機器運用には 1 時間の分析に約 40L の蒸留水が必要であるため, 水道が使用できない場合はその備蓄は必須である.



図 2.電源使用状況における対応フローチャート

IV “ $\mu$ -CLASSY”の概要

通常は検査サーバーと 22 台のクライアント PC 等を院内 LAN にて運用している. 災害発生時に院内 LAN や電源等の不備が生じた場合, 今回構築した“ $\mu$ -CLASSY”の運用(図 3)となる. 1 台の PC をサーバーに見立て, もう 1 台をクライアント PC とする. 緊急検査分析機器である生化学(BM6070), 血液ガス(ABL730), 血算(XE2000), 凝固(ACL-TOP), とラベルプリンター, プリンターをハブにて LAN ケーブルに繋ぐ. いわゆる災害時簡易システムである“ $\mu$ -CLASSY”が構築される. 実際の配線等に要する時間は

10分程度であり、短時間で簡素化されたシステム構築が行なえる。

**V “μ-CLASSY” の運用**

院内 LAN 使用不可の場合、依頼箋は手書きとなる。オーダーは、2台の PC にて入力可能である。まず、手書きの検査依頼箋と検体が検査室へ搬送される。この依頼箋をもとに トリアージ No, 氏名, 診療班を “μ-CLASSY” のオーダー画面へ入力する (図 4)。また、依頼項目はワンクリックで選択できるようにした。

患者情報はフリーコメントに入力でき、入力を確認後、登録し、オーダーが入力される。バーコードラベルは、オーダーに従い分析機器毎にラベルプリンターから出力される。各採血管にラベルを貼り、PC にて到着作業をする。検体は各分析機器に架設し、オンラインにて分析する。分析の結果は、部署別モニター (図 5) にて確認する。各分析機器毎の承認は結果入力修正画面 (図 6) にて確定でき、オフラインで行う感染症や血型の結果もこの画面にて入力可能である。血型はワークシートが出力され用手法にて 2 名で検査を実施す



図 3. μ-CLASSY の概要

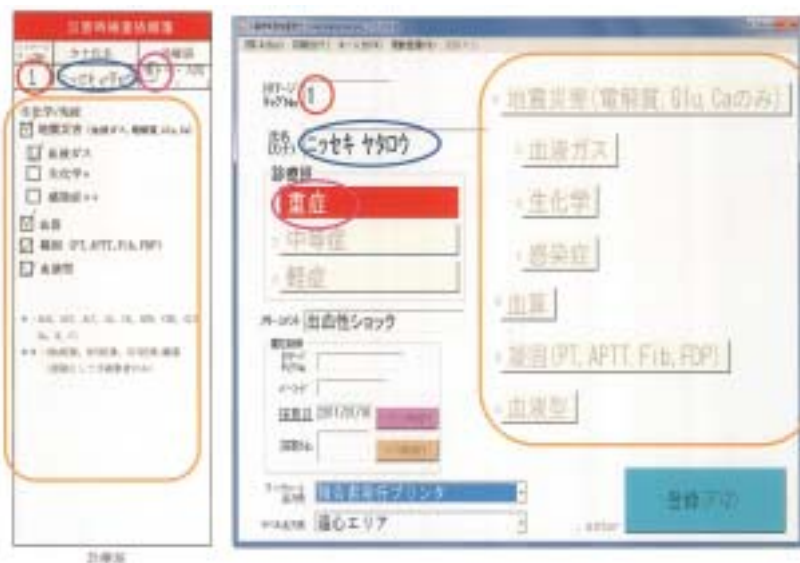


図 4. 災害時検査依頼箋と検査受付画面 (μ-CLASSY)

る。結果入力の際はブラインド操作にて行うダブルチェック機能を設けている(図7)。報告書は最終報告書と中間報告書の2種類がある。全ての結果が入力されると自動的に最終報告書(図8)が出力されるが、緊急性が強い血液ガス等の結果報告を迅速にするため、中間報告は自由に出力できる。これは、分析機器毎に測定時間が異なるためでもある。

### VI 訓練の必要性

平成22年9月に災害時簡易システム“ $\mu$ -CLASSY”を構築した。構築後、病院全体では平成22年9月11日に1回、検査室内では1~2ヶ月に1回の定期的な訓練を行っている(図9)。検査室内の定期的な訓練では3~4名のグループを編成し実施している。検査室スタッフ全員が参加し、一連の作業が円滑にできる様日頃の訓練が有用である。

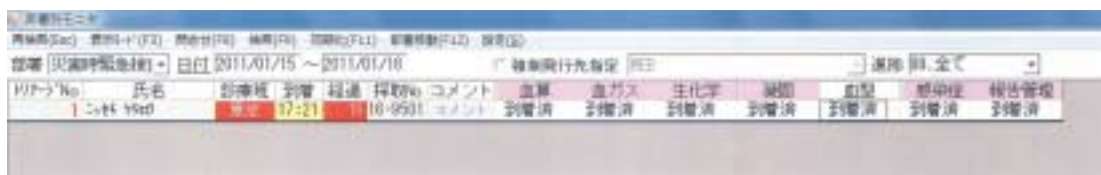


図5.部署別モニター画面



図6.部署別入力画面

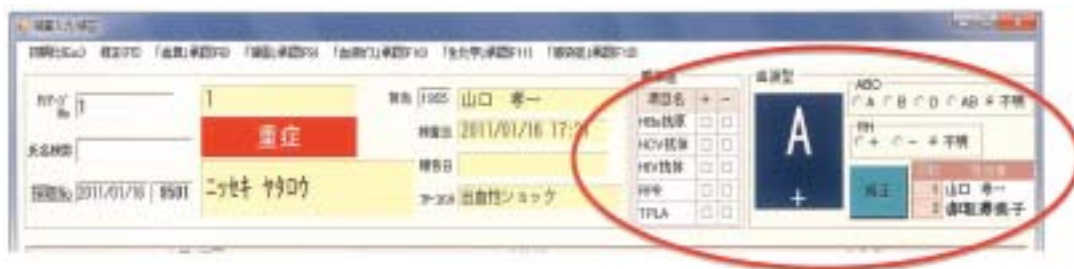


図7.結果入力画面

図8.報告書(中間及び最終報告書)

## VII 考察

災害時の検査は、迅速かつ正確な結果を報告する事が重要である。当院の過去の災害訓練では、複写による依頼伝票や機器ごとのチケット報告書および手書き報告書をホッチキスで留めて臨床へ報告するなど、煩雑な運用を行っていた。患者や依頼項目の誤入力および血液型等の誤報告は患者の生死に関わる問題であり、災害時における少人数での検査業務をできる限りシステム化することが重要課題であった。2010年の検体系ワンフロア化に伴う検査システム更新を機に、通常検査業務と変わらない運用が行える簡易災害システム“ $\mu$ -CLASSY”を構築した。

当院は517床の中規模病院で、検査技師は37名在職している。2008年の駿河沖地震の発生時は、当日8時30分までに出勤できた職員は約半数であった。向井ら<sup>2)</sup>も阪神大震災時に通勤が不可能となり、中央検査部のスタッフも最初は1/3弱しか確保できなかったと報告している。実際の災害時を想定すると、さらに人員が減ることが予想される。

“ $\mu$ -CLASSY”の運用訓練では、3~4人のスタッフで運用可能な事が実証された。さらに検体や報告書搬送も考慮すると、日当直者も含め6~7人体制で運用が可能と想定している。

当院は検査部と検査システムサーバー管理棟が離れており、渡り廊下で橋渡しされている。災害時は院内LAN環境が破綻することが予想され、非常用電源が確保されていても、院内システムは使用不可能になる現状である。

“ $\mu$ -CLASSY”ではこれら問題を解決するために、検査部に存在するクライアント端末PCを臨時検査サーバーとして、検査機器とLANケーブル接続によるオンライン分析を可能にした。さらに10分で接続が可能であり、環境設定は容易である。1~2回/月の検査部内災害訓練で、初めて訓練に参加した技師が手順書を見て操作しても問題なく接続している。

今回我々が構築した災害時用システム“ $\mu$ -CLASSY”は、どのクライアントPCでもサーバー機能を持たせて検査業務を継続する事のできる検査システムである。クライアントPCをサーバーに見立てて運用するシステムは、テクノラボ社のColaboとして小規模施設向けの検査システムの構築実績があり、そのシステムをベースにし、“ $\mu$ -CLASSY”の構築を行った。これは、災害時は電源の確保や使用可能な端末に限られることが予想され、どの端末でもサーバーとして用いられることが重要と考えた。当初、端末への容量負荷も予想されたが、災害訓練では問題なく運用できた。今後さらに検体数を増やして検証する予定である。

結果報告は機器毎に分析時間が違うため、図8に示す仮報告書と最終報告書を作成する運用とした。災害時には生死に関わるパニック値が多発することが予想され、仮報告書作成機能を設けた。報告書はカラー印刷され、トリアージでの重傷、中等症、軽症が一目で判断できる。また、検査側および臨床側でも色の識別により緊急度合を把握しやすいと考



図9. 訓練風景

えている。当院では、救急医に同意を得て表1に示す検査項目を選択した。阪神淡路大震災におけるクラッシュシンドロームの診断は、血液ガスや電解質およびCK, CREの分析で可能といわれている<sup>2)</sup>。しかし災害時は外来患者以外に入院患者の経過観察も重要であり、当院の検査項目としては妥当と考えている。

今後の課題として、電源の確保の問題がある。当院は自家発電機が乏しく、検査部への電源配給の優先順位は低い。現在市販されている自家発電機は、インバーターを用いて安定した電気の供給が可能であり、災害時の有用性も述べられており<sup>3)</sup>、当院検査部でも検討中である。また検査データの管理については、データの保存形式や媒体および災害回復時のデータ移行等も含め、さらに検討が必要と考えている。

前述したように、検査部内の災害訓練は1～2回/月実施している。福田ら<sup>4)</sup>のように、訓練を通じて運用面での不備や問題点を明らかにし、見直しをする事が重要であり、“ $\mu$ -CLASSY”の機能を十分に発揮するためには、今後我々も訓練期間の頻度を短くして検証する必要もあると考えている。

“ $\mu$ -CLASSY”は、検査部独自の災害システム構築だが、今後病院全体の運用も合わせて評価する事も必要である。

## VIII まとめ

簡易災害検査システムとして“ $\mu$ -CLASSY”を構築した。システムと機器の接続も容易であり、日常業務と変わらない運用が可能となった。病院全体での大量災害時の運用、特にスタッフの人数等の状況に応じた段階的な運用、またライフラインの状況を踏まえる事も大切であり、それに対する病院全体のシステム構築が必須である。

## 【文献】

- 1)竹下仁：災害医療における検査システム構築への取り組み：臨床病理 Vol59:152-158, 2011
- 2)向井正彦：災害時の緊急検査：医器学 Vol71:265-270, 2001
- 3)坂西清：災害時の精度管理：Medical Technology Vol37:1382-1385, 2009
- 4)福田篤久：災害医療現場における臨床検査の基本的取り組み：医機学 Vol80:307-316, 2010