

ミニシンポジウム

東日本大震災，被災センターからの報告

ミニシンポジウム

1995年(平成7年)阪神・淡路大震災当時の状況と問題点

～震災経験から復興へ～

逢坂嘉弘(兵庫県赤十字血液センター)

阪神・淡路大震災が発生して16年が経過しました。

過去に誰も経験しなかったM7.3、震度7という都市部を直撃した直下型の大地震でしたが、この度の東日本大震災と比較しますと、死傷者数や全半焼家屋等の状況から、阪神淡路大震災は建物の崩壊等による負傷者が多く、東日本大震災では地震の揺れの被害より、津波による死者・行方不明者や全半壊家屋の数が多いという状況が伺えます。

阪神淡路大震災による被害の状況ですが、まず職員については、非常勤医師1名の死亡をはじめ軽傷者8名、家屋の全半壊が38棟、また被難所生活を強いられた職員が14名発生しました。

血液センターの建屋は築16年目の建物であり、躯体には大きな損傷はないものの、内部は散乱し機器の転倒や接触による損傷が多数発生、とくに製剤課に設置していた血小板振とう機が転倒し、一部の血小板が飛散していました。また地下駐車場に設置していた立体駐車場から血液搬送車が落下しております。

神戸市の中心部三宮に設置していたさんプラザ献血ルームは、入居ビルが4階部分で崩壊し使用不能となりましたが、他の2献血ルームは大きな被害は免れ、各種機器類も大きな損傷もなく内部散乱程度で済んでおります。

ライフラインの復旧に要した期間は、電気が約18時間、水道が8日間、ガスは48日間、電話は15時間余でありました。

血液の被害は、血液センター内の全血・赤血球および血漿製剤は、氷やドライアイスによる血液の保管設備の緊急対応、業者による冷却装置の応急処置によって被害を免れましたが、血小板は振とう機の転倒や機能停止等により、1千単位余りが使用不能となり、また医療機関でも、全血、赤血球、血漿640単位が被害にあっております。

当時、県内には2千9百余の医療機関があり、その内約1千5百(約51%)の医療機関が全半壊を

含め機能停止しました。

震災時の初動対応では、血液の保管設備・体制の維持、そして供給最優先の業務体制が重要となります。当日出勤できた職員53名(約25%)の中で搬送体制を構築しました。

また、電話が不通となったため、主な医療機関を巡回訪問して、計56病院に対して1千7百単位を供給しましたが、これは発生当日の血液供給数の65%にあたり、非常に重要な対応であったと感じております。

震災後の供給状況は、地震発生後の半月は約67%、その後2カ月間も70%から90%程度でありました。

採血業務については、震災後20日目に尼崎市の塚口ルームと明石市の運転免許試験場ルームを再開し、勤務は近隣に居住する職員を中心に充てております。次に献血バスは震災後34日目に再開、被害が比較的少なかった管内北部の会場を中心に稼働し、以後徐々に阪神間の会場も再開いたしました。建物が崩壊した三宮さんプラザ献血ルームは隣接するビルに移設し、震災後205日目となる8月10日に再オープンを果たしました。

また、献血者が急増した大阪センターへの応援のため、看護師計7名を2週間にわたり派遣しております。

震災後の対応を纏めますと、第一には血液製剤の適正保存・供給、次に人員の確保、庁舎・機器の保守管理、本社への報告、全国血液センターのネットワークの活用、近隣血液センターや支部との連携等が重要項目であり、被害状況の記録やマスコミ対応等も必要です。

これらは、近隣センターや全国の各センターのご支援があってこそできた対応であり、改めて赤十字のネットワークの有用性を感じております。

次に反省点として、まず医療機関との連絡方法の確立がありましたが、災害優先電話の機能の見直しや設置数の増設を図りました。

次にブロックまたは全国単位での災害対策マニュアルの策定が必要と感じましたが、その後本社による危機管理ガイドライン等により対応しております。次に初動要員の確保については、居住地域別の指示伝達・非常招集訓練を実施しておりますが、継続できていないことが課題であります。また災害対策訓練の実施や支部との連携等については、現在では訓練等に積極的に参加する他、救護員登録等により職員の意識の維持向上に努めております。

そして、重要課題として施設の狹隘・損傷に対する対策があがりましたが、兵庫県と日赤兵庫県支部による災害拠点施設の一体整備構想の発想により、県災害医療センターの建設に併設して、その後方支援機能を持つ神戸赤十字病院を建設し、加えて災害時の救護活動の拠点となる兵庫県支部、県内全域の必要な血液確保の拠点となる当血液センターの合同庁舎を建設するという計画を立ち上げました。

そして震災から8年後の2003年(平成15年)7月、神戸市の湾岸部に新庁舎を建設し、ハード面での復興を果たしました。

建物の特徴は、県災害対策本部からの情報システムを含めた災害対策室としての機能や大地震にも耐えられる免振構造、高潮や液状化現象に対応する止水板の設置、2系統の受変電設備、ソーラー発電装置等があります。

しかし、現庁舎も立地的には問題があり、大津波への対策はなく、今後発生が予測される東海・東南海地震で津波が発生した場合、血液や車両の緊急避難対策、職員の避難・確保、庁舎管理対策等が必要です。また、独自システムのバックアップも必要となります。

阪神・淡路大震災を経験したセンターとして、当時の対応や反省点、復興への取り組み等の経験を活かし、いまだ反省すべき点を検証して災害への対応、危機管理対策等につきましてさらなる研鑽を重ねてまいる所存です。

ミニシンポジウム

被災地における血液需要の把握と供給・搬送の状況と対応

貴田 貢(岩手県赤十字血液センター)

先の東日本大震災被災地における東北6県の対応について報告いたします。

東日本大震災と阪神淡路大震災はともに震度7ですが、地震の規模は阪神淡路大震災のマグニチュード7.3に比してマグニチュード9.0と大きいものでした。

今回は地震による建物の崩壊は軽微でしたが、大津波のため死者15,782人・行方不明者4,086人と阪神淡路に比べても大規模の災害でした。この震災による死者・行方不明者となった方は、青森県から千葉県の大範囲にわたり19,868人と数多くの犠牲者が出ました。

岩手県には34の市町村があり、この県内の35%にあたる沿岸地域の12市町村が大津波の被害を被り壊滅状態となり多くの溺死者・行方不明者を出しました。

地震の震源地は岩手県から福島県にかけての深海であったため、宮城県・福島県でも同様の被害を受けました。岩手県宮古市南方約30kmに位置する大槌町は、役場が津波に流され町長以下人口の10%を超える1,614名の方が死者・行方不明者となり、県立大槌病院でも大きな被害を被り、現在でも病院機能は停止状態です。震災当日、岩手県内でも3台の移動採血車が運行を行っており、内1台は沿岸部にある宮古地区でしたが、たまたま海岸から約3km離れた高台の会場で行っていたため難を逃れました。

岩手県内には10カ所の備蓄医療機関がありますが、幸いにこの沿岸部の備蓄医療機関に限っては大きな被害がありませんでした。しかし、沿岸部にあるそれ以外の県立大槌病院・県立山田病院・県立高田病院は壊滅的な被害を被りました。

震災による岩手センターの被害状況については発生直後、全館停電となり、たまたまA重油の残量が十分なかったため、非常事態に備えドライアイスや氷の確保に努めました。しかし、A重油の補充は県災害対策本部を通じた手配により翌日補

充され、影響はおよびませんでした。また、電気は翌日の夕方に復旧し、暖房も可能となり水道も復旧いたしました。しかし、緊急車両の燃料確保は調達が困難となり、県災害対策本部の支援にて燃料確保ができました。

震災直後の供給体制は、配送委託業者の協力を得ることができなかったため、供給課職員による12時間勤務体制を組み各医療機関への供給に努めました。また、沿岸部備蓄医療機関の備蓄を倍増し、周辺の医療機関を含めて血液製剤の需要に応えることができました。

全国の血液センターの輸血用血液が東京都センターを通じ被災各県へ需給調整が行われ、青森県・秋田県は空路、宮城県・岩手県は陸路、また山形県は宮城県から陸路で需給調整が行われました。県内の採血は4月中旬まで休止しましたが、これにより県内各医療機関へは滞りなく輸血用血液を供給することができました。

災害時緊急搬送については、緊急車両通行許可証を県災害対策本部より取得し、高速道や沿岸部の被災地への通行も容易になりました。

通信手段は、一般電話が使用不可となり、また停電のため災害時優先電話や衛星電話が未整備のところもあり、密な連絡を行うことが困難でした。しかし、基地局の多い携帯電話会社や災害時優先電話にて、ようやく連絡や受注を行うことができました。

今後の課題として、

- ①災害時の通信手段の確保については、災害時優先電話の回線数の確保、衛星電話の整備等が望まれる。
- ②緊急車両等の燃料の確保については、遠方の医療機関の周辺での燃料補給ができるよう整備や情報の提供が必要である。
- ③通行可能な血液搬送路については、う回路についても適切な情報の提供が必要である。
- ④非常用電源等の燃料の確保については、各セン

ターの機能確保のため燃料タンクの補強あるいは燃料の確保が必要である。

- ⑤広域需給体制化においても今後、起こりうる災害に備え、輸血用血液の安定供給に努めなければなりません。

今回の教訓を生かし、さらなる整備を行い、血液事業の根幹である「安全な血液の安定供給」に向け、今後も最大限、努力して行かなければならないと思われます。

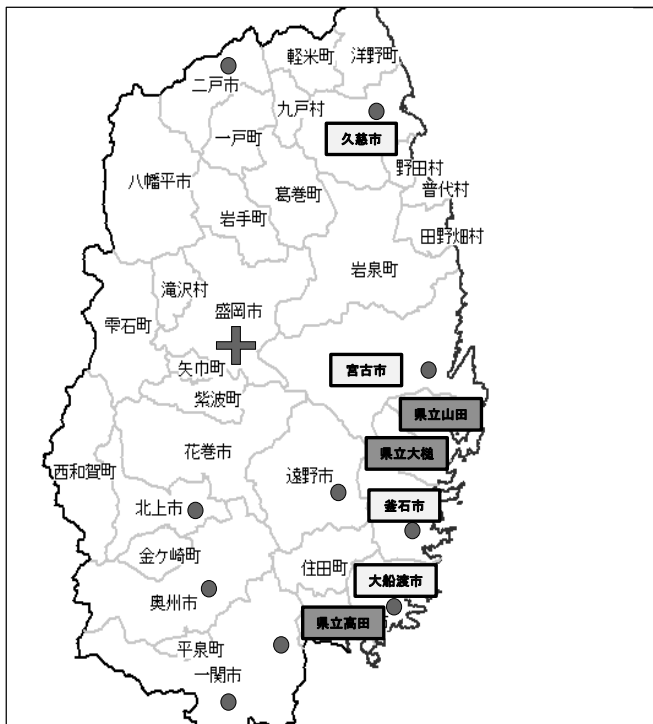


図1 岩手県内の備蓄医療機関(10医療機関)

썩암원들 자"	硃捕州岱託"		硃捕州精推"		犯仄丞 州殿硃
	釀"他"	犯仄丞	釀他"	犯仄丞	
痴"知"	痴"知"	痴"知"	想"揃"	証"身"	忌"
勅"衝"	勅"衝"	勅"衝"	想"揃"	証"身"	忌"
訂"訟"	想"揃"	技"	想"揃"	技"	迺疏"
杖"弾"	想"揃"	常"枇"	想"揃"	蛩"椎"	忌"
想"揃"	想"揃"	技"	想"揃"	技"	迺疏"
早"酢"	早"酢"	技"	想"揃"	技"	迺疏"
釀他州硃捕州葬汁季杖弾主想揃稀"					↔
犯仄丞州硃捕州葬汁季杖弾稀"					↔
犯仄丞州硃捕州葬汁" " " " " " 季証身啓想揃訂訟稀"					↔
痴知鏡州硃捕州葬汁季痴知相徴稀"					↔
勅衝鏡州硃捕州葬汁季勅衝相徴稀"					↔

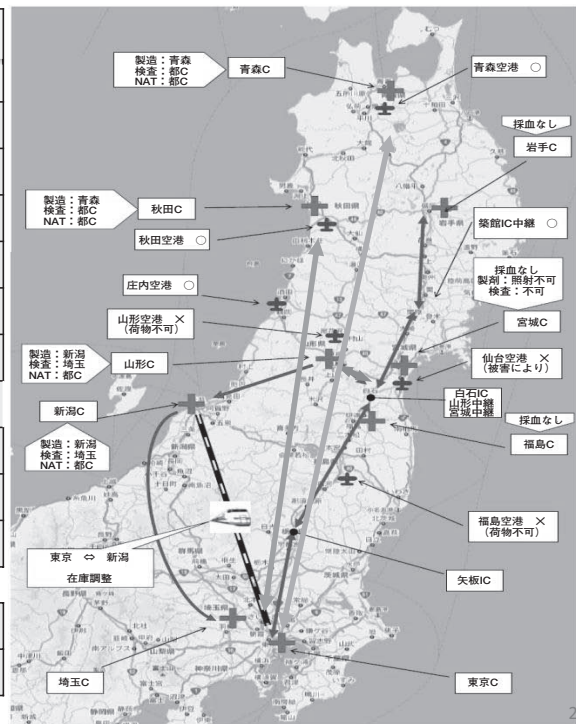


図2 東北ブロックにおける震災当初の血液の流れ(3/17現在)

(震災前2週間を平均を1とし、前週との差が±10%以内・+10%以上・-10%以上)

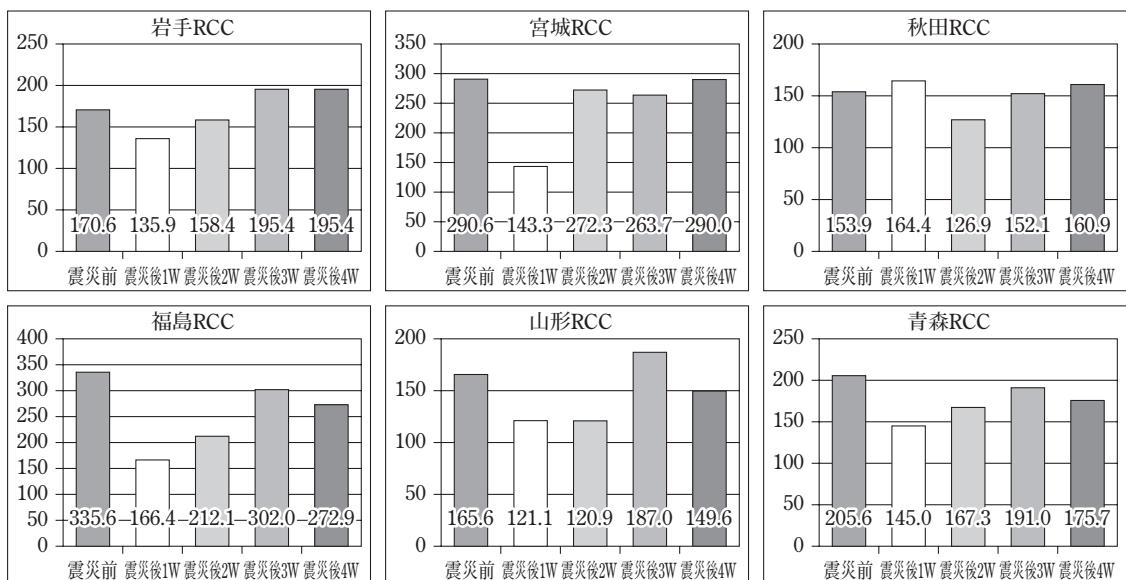


図3 震災前後における東北管内の赤血球製剤の供給数変化

ミニシンポジウム

被災地における採血と血液製造上の状況と対応

菊地正輝(宮城県赤十字血液センター)

三陸沖を震源とする東日本大震災は、3月11日14時46分、日本の観測史上最大のマグニチュード9.0を記録した。この地震により、場所によっては最大遡上高40.5mにも上る大津波が発生し、東北地方および関東地方の太平洋沿岸部が壊滅的な被害を受けた。震災による死者・行方不明者は約2万人、建築物の全壊・半壊は合わせて27万戸以上、ピーク時の避難者は40万人以上、停電世帯は800万戸以上、断水世帯は220万戸以上に上った。地震と津波による被害を受けた東京電力福島第一原子力発電所では、全電源を喪失し、原子炉の冷却ができず、大量の放射性物質の放出を伴う重大な事故に発展した。これにより、原発のある浜通り地域を中心に、周辺一帯の福島県住民は長期の避難を強いられている。その他に火力発電所等でも損害が出たため、東北と関東は深刻な電力不足に陥っている。

東日本大震災における東北の各血液センター周辺の震度は、青森、山形が震度4、岩手、秋田、福島が震度5強、宮城が震度6強を記録した。宮城県での3月11日から8月30日までの余震は1,045回を数え、余震の多さでも類を見ない。

I. 震災時の採血状況

震災時、東北6県で献血ルーム、献血を実施している血液センターの15カ所のうち11カ所で、献血バス、オープン献血は合わせて17カ所で献血を実施していた。沿岸部より3km以内での献血は、宮古市、多賀城市、南相馬市、いわき市である。

震災が発生した14時46分、28カ所の献血会場のうち20カ所で、44名の採血が行われていた。採血中のこの44名の対応であるが、揺れているなか抜針したのが19名、揺れている間は献血者を固定し、揺れがおさまってから抜針したのが25名であった。なかには、停電のため採血室内が真っ暗となり、懐中電灯で照らしながら抜針したルームもあった。また、献血者が横たわったまま採血ベッドが転倒

した献血ルームやドナーが暗闇のトイレの中で動けず泣きながら怯えており、ドナーを背負いトイレ入り口まで献血者を移動したルームもあった。このような状況下であったが、幸い献血者の健康被害は生じていない。なお、献血は震災直後にすべて中止している。

沿岸部の4カ所で献血を実施していたが、大津波警報の情報は4カ所中3カ所が献血バスのラジオで入手していた。血液センターとの連絡は、震災直後、2カ所のみが可能であった。献血はすべて震災直後に中止し、いわき市での献血は15時に、多賀城市は15時10分に献血バスが現地を出発している。献血時に献血バスを固定するジャッキは、沿岸部の献血バス4台中3台が正常に作動しなかった。また、仙台市内および福島市内に配車した献血バスの油圧式の自動ジャッキも作動不能となり、献血バスを動かすことができず、仙台市内は迎えの車で、福島は近距離であったため徒歩で血液センターに戻っている。

宮古市の献血会場は内陸部に位置し、血液センターに戻るには市街地を通らなければならず、15時26分に到達した津波の最大波が引くまで会場で待避していた。現地を17時48分に出発し、泥まみれの道を通して、岩手センターに戻った。

多賀城市に配車した献血バスは手動式のジャッキで、地震により作動しなくなり、力づくで壊して献血バスを移動させた。また、献血会場からの帰路は、通常、一部有料道路を利用し沿岸部を走行後、内陸に入るルートを利用しているが、大津波警報の情報をもとに内陸を走行するルートに変更した。多賀城市の献血会場を出発は15時10分であり、津波は30分後の15時40分頃に到達した。通常ルートを走行していれば津波に巻き込まれた可能性があり、現場の的確な判断で難を逃れることができた。

南相馬市での献血も地震と同時に中止したが、献血バスの自動ジャッキが正常に作動せず、応急

処置をし、出発できたのは16時であった。津波はすでに到達していたが、献血会場は津波境界線の少し外側であったため難を逃れている。

いわき市の献血会場は、沿岸より2.4kmであった。献血バスの自動ジャッキは正常に作動しなかったが、わずかに上げることができ速やかに移動ができた。

震災の翌日の3月12日は東北の全血液センターで献血の受入れを中止した。翌日の13日からは青森、秋田、山形の血液センターで採血を再開したが、被害の大きかった岩手、宮城、福島血液センターでは、4月18日から順次献血の受入れを開始した。

Ⅱ. 製造体制について

a) 震災発生までの状況

【検査部門】：震災前日に採血された東北6県の835件の検査を朝から開始していた。血液型関連の一次検査は12時30分頃に終了している。全自動化学発光酵素免疫測定装置CL4800(以下CL4800と略す)による感染症関連検査も震災発生の6分前の14時40分に終了していた。生化学検査は、827件の検査を完了したが、8件が未検査の状態震災が発生し、全員屋外に避難した。

【製剤部門】：午前中に前日採血の岩手、山形、宮城で採血された3県分の267本の原料血液の分離・調製を行い、午後、X線照射作業、製品化作業を開始した。379本の赤血球製剤の製品化は完了していたが、X線照射作業中に地震が発生し、直ちに全員屋外に退避した。

b) 震災当日の地震の状況

余震の発生回数が多く、仙台では本震が発生した14時46分から16時30分頃までは、3分弱に1回の割合で余震が発生した。また、15時30分頃までは大きな余震が多く、本震の6弱のほか、震度4が2回、震度3が8回、震度2が4回発生した。少し余震がおさまった16時40分、各課数名が確認のため庁舎内に入った。なお、余震はその後も続いている。

c) 作業室内の状況

【検査部門】：床面に落下物が散乱し、CL4800はシステム全体の機器の位置がずれ、遠心ユニットの固定用ジャッキ足が破損していた。血液型自動輸血検査装置PK7300(以下PK7300と略す)は、プレート移送部の押し出しモーターが作動異常を示

し、前面の扉が開き、洗浄液タンクが飛び出しており、CL4800、PK7300は直ちに使用することは不能であった。臨床検査用自動分析装置LABOSPECT 008(以下LABOSPECTと略す)は、CL4800との連結、搬送部の位置ずれを生じたが、無停電電源装置により通電状態が維持でき、外観上異常は認められなかった。

【製剤部門】：大型機器では血小板振盪機が転倒し、X線照射装置1台のプレーカーが破損した。また、稼働中のX線照射装置の電源は切れ、扉が開いており、13本の製剤は減損処理となった。

震災当日のライフラインの状況は、自家発電によって電気は確保できたが、水道は断水となり、エアコンに使用していた都市ガスは供給停止となった。また、宮城センターの検査課は3階であり、2階が製剤課である。2階の屋根裏の配管の確認を依頼したところ、感染性廃液用配管のつなぎ目が脱落していた。

d) 震災後の対応

【検査部門】：LABOSPECTは通電状態が保たれ、外観上異常が認められなかったことより、生化学検査を成立させるためコントロール血清を測定し、基準値内であることを確認後、未検査検体の測定を行った。生化学検査を終え、21時に検査機器の電源を落とし、本社に作業の状況報告並びに明日からの検査は不可能である旨を伝え、検査を終了した。

検査終了後は血液センターに3名の検査職員が残り、検体の受領に当った。地震による高速道路の閉鎖、路面に亀裂・段差が生じて渋滞となり、本来21時頃までに搬入が完了する検体の到着が大幅に遅れて翌朝までずれ込み、540検体が宮城センターに搬入された。また、東北新幹線も不通となり、青森センターからの検体は引き返した。

宮城センターに搬入された検体は、大阪センターで検査を実施することとなり、検体を山形空港まで宮城センター職員が搬送した。山形空港に検体を持参したが、予定していた便は機種変更により貨物の扱いが中止となり、陸路での搬送となった。大阪センターに検体が到着したのは、3月13日の3時半である。また、宮城センターへの搬入が遅く、大阪センターでの検査分に入れることができなかった12人分の検体は、山形、新潟センターを経由し、埼玉センターで検査をして頂き、3月11日に東北6県で採血したすべての検体の検査

を完了した。

3月13日採血分からは、宮城センターでの製造業務再開まで、製剤業務を集約した山形センター採血分は原料および検体を山形センターが新潟センターに搬送し、製造は新潟センターで、血清学的検査は埼玉センターで実施することとなった。また、製剤業務未集約の青森、秋田センター採血分については、NAT検体と同時に血清学的検査用検体を東京都センターに送付し、検査を実施した。

【製剤部門】：震災当日に宮城、山形、岩手で採血された原料が大幅に遅れて搬入され、全血採血の177本を、2名の職員で深夜1時から朝方7時にかけて分離作業を行った。血小板採血についても、12日に調製し、13日にX線照射、13日と14日に製品化作業を行った。また、秋田、青森センターの11日採血分については、宮城センターで分離、調製、製品化を行った。

e) 復旧に向けての対応

ライフラインは、エアコンに使用している都市ガスの復旧がもっとも遅く、震災から16日間を要し、3月27日から使用可能となった。

検査関連の機器は、震災から24日目の4月4日に修理、点検、バリデーションを完了した。製剤関連の機器では、X線照射装置の線量分布、漏洩線量測定が25日目の4月5日に、大型遠心機も4月5日に点検が完了致した。しかし、製造業務再開の矢先の4月7日、震度6弱の余震が発生し、機器類の業者点検、稼動確認の再度実施を余儀なくされた。機器、配管の再度の点検を終了し、4月12日製造業務を再開した。

今回の震災に際し、多くの方々からご支援、ご協力を賜り、誠にありがとうございました。心より厚く御礼を申し上げます。

ミニシンポジウム

福島県における原発事故下の献血者確保と供給の状況

一ノ渡俊也，荒川 崇，大友裕志，金子健一，平野良紀
村田一也，渡邊美奈，遠藤好子，尾形 敬，坪井正碩
(福島県赤十字血液センター)

【はじめに】

今回の未曾有の震災そしてそれにより引き起こされた原発事故は、当県においても大きな爪あとを残し、その影響は現在においても計りしれないものがある。原発事故対応の長期化が見込まれるなか、献血者確保および供給の状況について報告する。

【被災状況と対応】

3月11日、原発事故発生とともに国内初の「原子力緊急事態宣言」が発出された。時間の経過とともに被害は拡大し、東京電力(株)福島第一原発から20km圏内が「警戒区域」、その外周となる20～30km圏内が「緊急時避難準備区域」に設定された。血液センター関連施設として最も近くに位置する原町供給出張所は、直ちに閉鎖とし、以後医療機関への血液供給は福島センターからの「持ち出し血」により対応することとした。献血業務は、発災直後に停止せざるを得ず、業務の再開は固定施設では4月18日、移動バスでは5月1日から順次対応することとした。原子力災害下、業務に従事する職員はガイドラインに準じ、「直読式個人被ばく線量計」を携行し不測の事態に備えた。

【輸血用血液の需給動向】

発災直後に発動された災害時広域需給管理体制のもと、県外血液センターの支援により医療機関への供給に支障を来すことはなかった。しかし、需給調整による受け入れは、3月当月で10,649単位と輸血用血液総供給数19,960単位の53.4%にのびた。一方、血液の需要動向についても、震災前後で変化がみられ、約7カ月を経た現在に至るも血液製剤(赤血球、血小板および血漿製剤)の需要は対前年同期の9割台にみえない。医療機関の受けた被害の大きさがうかがえる。

【献血状況と今後の予測】

原発事故により設定された警戒区域、緊急時避難準備区域に該当する浜通り地方8町村においては行政機能を県内外に移すなど、県全体で約13万7千人(総務省消防庁被害報、3月16日付)が避難を余儀なくされた(図1)。さらに5月には、新たに1町の一部と1村が「計画的避難区域」に指定されるなど、原発事故による被害拡大が危惧されたが、このことは爾後の献血者確保に多大な影響を及ぼすこととなる。とくに移動採血バスにより確保される「全血献血」への影響は顕著である。図2に本年度上半期に実施した主な献血会場における献血者確保の成績を年次ごとに示した。「愛の献血助け合い運動」では、例年県内13都市の協力によりキャンペーンが展開されるが、本年は一部中止・規模縮小により対前年比で19.7%の減少、またある会場では「避難場所」となり献血イベント実施が困難となるなど、総じて献血実績の減少がみられた。図3は本年度上半期(4～9月)の献血者確保の成績である。確保実績は被災後の見直しによる計画数42,417を5.7ポイント上回る44,829単位を確保したものの、達成率は当初計画の66.6%にすぎない。そこで、これまでの動向から本年度の供給・採血計画に関し年度予測を試みた(図4)。その結果、当初計画に対し供給予測数で10.9%、採血予測数で24.2%の減少が見込まれ、採血数の対供給数比率が当初の105.2%を下回る89.6%となることが予測されることから、到底供給数をまかなうだけの採血数には達しえない。

以上、我々は過去において経験のない困難な状況下にあり、見えざる障害「原子力災害」とも対峙している。今後放射線汚染等に対する解決策が速やかにかつ着実に実施され、それにより多くの人々が生活基盤をとり戻すことによって、はじめてもとの「献血事業」のスタートとなるものと考え

る。我々はその日を見据え、できうる限りの方策 いかねばならない。
を模索し献血者確保に向けて着実に歩みを進めて

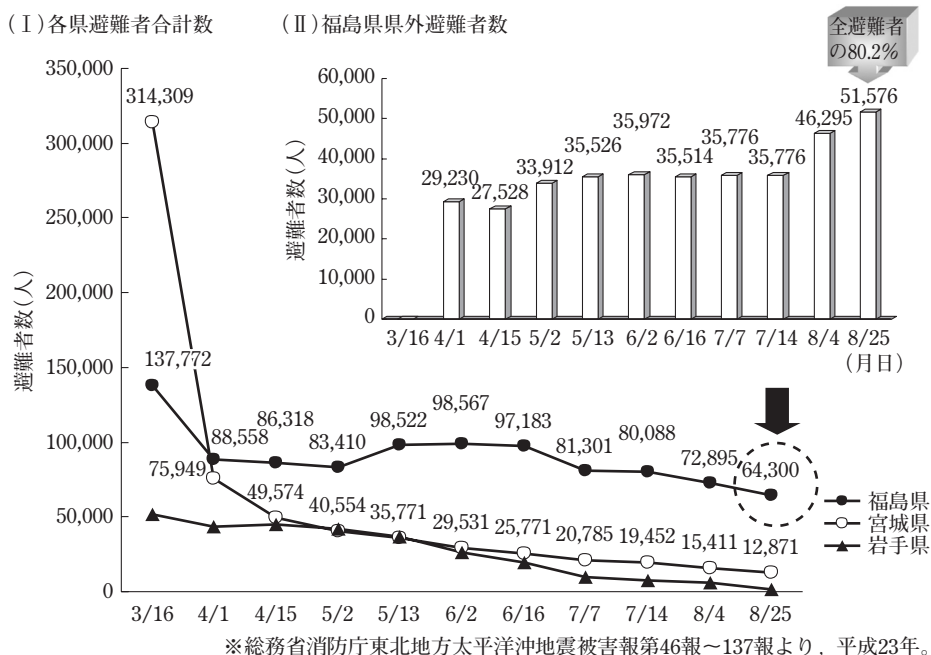


図1 避難状況* (各都道府県からの報告による)

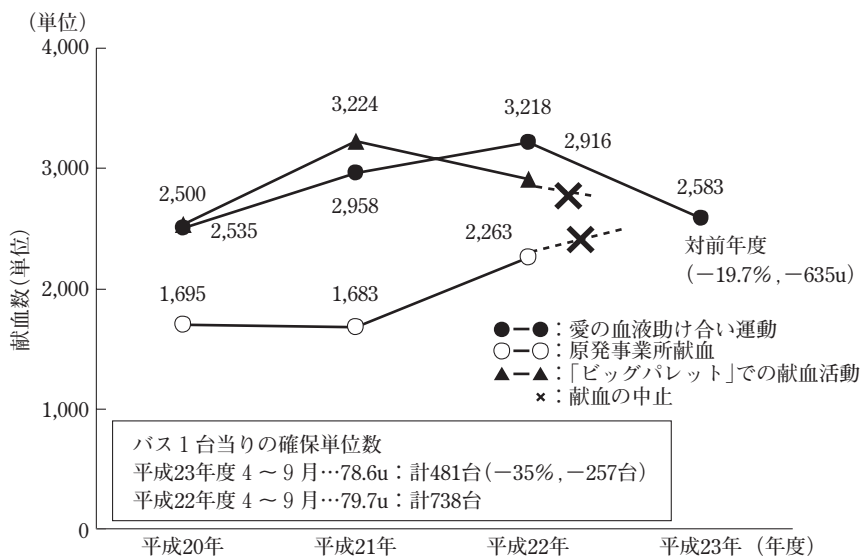


図2 各献血会場別実績の年次推移(平成20～平成23年度)

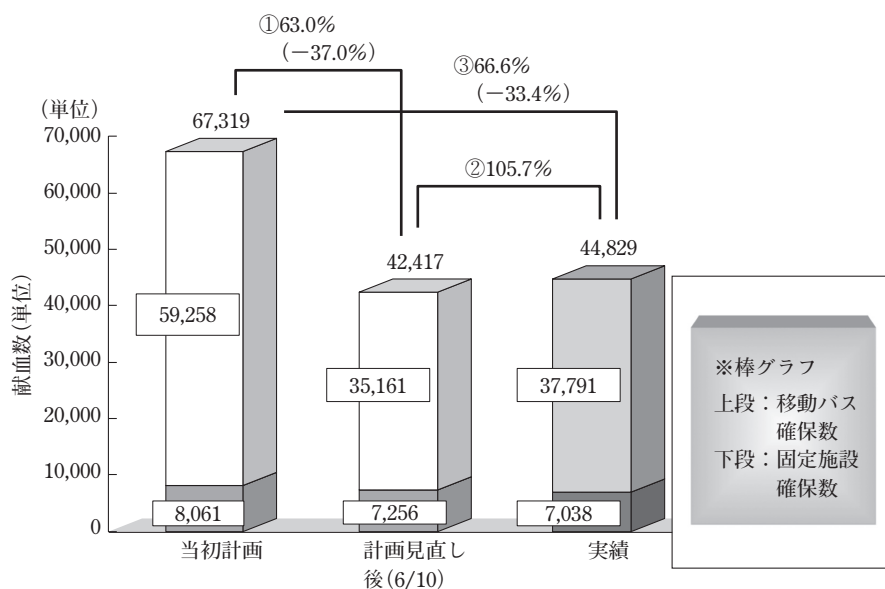


図3 献血確保の現状(平成23年4月～9月：全血献血)

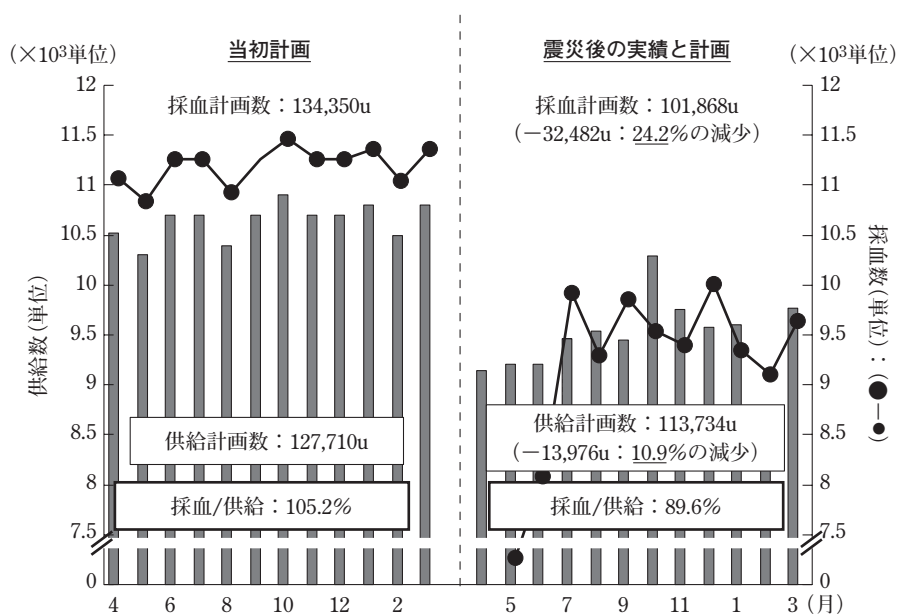


図4 平成23年度 供給・採血計画の震災前後における対比(平成23年10月1日現在)