

平成29年度厚生労働行政推進調査事業費補助金（厚生労働科学特別研究事業）
2020年オリンピック・パラリンピック東京大会等に向けた
化学テロ等重大事案への準備・対応に関する研究
分担研究報告書

「国家備蓄及び流通在庫の配送スキーム（ロジスティック面含む）に関わる研究」
研究分担者 近藤 久禎
（国立病院機構災害医療センター 政策医療企画研究室長）

研究協力者 平林 篤志（日本医科大学千葉北総病院救命救急センター 助教）

研究要旨

【目的】本研究の目的は、有識者及び関係機関・関係団体等の意見交換・知見に基づいて討議を行い、課題の整理を行った上で、東京オリンピック・パラリンピックを想定した国家備蓄の配備案と実効性のある搬送スキームを策定することである。

【方法】（1）諸外国での化学テロ災害時等の拮抗剤流通モデルや体制の調査と（2）東京オリパラ開催時における化学テロ事案等の拮抗剤配備と搬送スキーム等の検討をおこなった。

【結果・考察】米国とイスラエルの調査で共通していたことは、化学テロ事案等の対応に関して、国主導での体制・組織作りが行われていたことである。我が国においても、2020年に開催される東京オリパラやそれ以外のイベント等における化学テロ事案に対してはさらに国家レベルでの対応が求められ、東京オリパラに対する化学テロ事案等に関する国家備蓄及び流通在庫の配送スキームの作成が重要である。そこで、東京オリパラに対する拮抗剤配備と搬送スキーム等の検討を行うと、既存の国家備蓄のみではなく、東京オリパラ用の新規の国家備蓄の確保と準備が重要であることが判明した。また、拮抗薬の2時間以内の投与を目標に掲げ、迅速かつ効率的な投与のための戦略的配置と供給方法に関して検討を行った。戦略的配置としては、新規国家備蓄の東京23区内の地域災害拠点中核病院（7病院）への初期配置、戦略的供給方法としては、既存の国家備蓄及び新規国家備蓄搬送に対する「二つの矢構想」を考案した。加えて、拮抗薬・解毒剤を必要な時間内に必要量を搬送するには、確立した指揮命令系統のもとに、多組織・多機関連携が必要である。「NBCテロその他大量殺傷型テロ対処現地関係機関連携モデル」の中には、「都道府県は、医薬品の不足する恐れが生じた場合、厚生労働省に対して、必要な医薬品の確保等を要請する」との記載があり、医薬品の要請の流れを定めている。そのため、都道府県・国共に迅速かつ効果的な体制構築の検討が重要である。今後はさらに搬送スキームを検討し、それに基づいた机上訓練を実施し、国家備蓄配送時の実効的な連携体制の検討を進める。

A . 研究目的

化学テロ災害時等の拮抗剤の必要量は、平成24年度厚労科研費特別研究事業「化学テロ等健康危機事態における医薬品備蓄及び配送に関する研究」(研究代表者吉岡敏治)(以下、平成24年度吉岡班)にて検討され、すでに国家備蓄としても配備されている。しかし実際の供給・配送に関しては、多組織・多機関の連携が必要不可欠であるものの、配送スキーム等について十分検討が行われておらず、混乱が生じることが懸念される。また東京オリンピック・パラリンピックに向けては、国家備蓄の再検討も含め、体制強化が喫緊の課題である。

本研究の目的は、有識者及び関係機関・関係団体等の意見交換・知見に基づいて討議を行い、課題の整理を行った上で、東京オリンピック・パラリンピックを想定した国家備蓄の配備案と実効性のある搬送スキームを策定することである。

B . 研究方法

・ 諸外国での化学テロ災害時等の拮抗剤流通モデルや体制の調査

詳細な項目としては、(1)米国の The CHEMPACK Program (2) イスラエルにおける化学テロ対応に関して調査した。

・ 東京オリパラ開催時における化学テロ事案等の拮抗剤配備と搬送スキーム等の検討

詳細な項目としては、(1) 備蓄の準備と量と保管方法、(2) 国家備蓄の配置場所、(3) 国家備蓄の搬送スキーム、(4) 指揮命令系統・連絡体制に関して検討した。

上記項目に関して検討し、東京オリンピック・パラリンピック時の化学テロ等災害時の実行性のある搬送スキームを策定した。

C . 研究結果

・ 諸外国での化学テロ災害時等の拮抗剤流通モデルや体制の調査

(1) 米国の The CHEMPACK Program

米国では、The CHEMPACK Program として化学テロにおける拮抗剤の配置・配備が計画されている。さらに、CHEMPACK チームが戦略的に配置された1,960個/1,340カ所の備蓄コンテナ(救急隊用・病院用の2種類)を管理している。(注：戦略的配置とは、90%の米国人口の90%が拮抗剤を一時間以内に投与できるような配置のことである。) 備蓄コンテナの内容としては、454名分にパッケージングされた救急体制用コンテナと、1000名分にパッケージングされた病院用コンテナの二種類があり、それぞれ消防署と病院とに配置している。また、特別なイベントがあれば、その都度備蓄を購入し必要な場所へ配置している。

(2) イスラエルにおける化学テロ対応

イスラエルの体制に関しては、ファーストレスポンドの対策、病院の対策と国レベルの対策の3つの対策が取られている。

ファーストレスポンドの対策：治療用医療機器、個人防護具、知識の保持

病院の対策：治療用医療機器、個人防護具、水除染(独歩・仰臥位)のための設備、訓練による知識の保持

国レベルの対策：想定外の化学剤攻撃に対応するために、中央倉庫での薬剤の備蓄と、医療圏ごとの病院倉庫での備蓄とがある。詳細としては、中央倉庫(2カ所、保健省管理)には拮抗薬30,000人分、PPE10,000人分が備蓄されている。また、医療圏ごとの倉庫(6カ所、保健省管理)には、薬剤2,000人分、PPE500人分、地域の病院2日分すべての薬剤、通常用/特殊用の防護服・マスクなど、医療資器材、ストレッチャー、照明、ID書式などを備蓄している。この8

力所の倉庫は全て保健省管理であり、保健省の管理者が常在し、備蓄の保管・運搬などを24時間対応している。なお各倉庫には、赤色灯とサイレンの付いた保健省のトラック、バン、車両が待機しており、有事の際には薬剤・資機材を搭載し、現場へ急行する体制になっている。さらに、ファーストレスポnderと病院の双方における化学剤攻撃への対応方法のコントロールや対策、資器材や知識の教育、質の保持を行っている。

・東京オリパラ開催時における化学テロ事案等の拮抗剤配備と搬送スキーム等の検討

(1) 備蓄の準備と量と保管方法について

備蓄の準備

平成24年度吉岡班の研究結果を踏まえ、国家備蓄としての配備は完了している¹⁾。

東京オリパラ時の化学テロ事案等に対して、現状の国家備蓄の拮抗剤を迅速に投与²⁾³⁾するためには、国家備蓄を予め会場近くに集めておく必要があるが、これは備蓄場所を偏らすこととなり、地方(東京以外)で大規模テロが起こった場合には対応が困難となることが懸念された。そのため、既存の国家備蓄とは別に、東京オリパラ用の新規国家備蓄の確保と準備が重要であることが判明した。

備蓄量について

平成24年吉岡班のシナリオ(サリン 被災者4,000人 解毒剤投与対象者1,000人(赤100人、黄色900名))を用いたシミュレーションにより、拮抗剤の必要量を検討し国家備蓄を配備した¹⁾。

しかし、実際のスタジアムの警備やこれまでの海外などのテロ事案などを考慮すると、甚大な被害が発生する場所としては地下鉄、空港や観光地などのソフトターゲットを狙った化学テロ事案の発生する蓋然性が高い。そのため、実際の地下鉄サリン事案などのシミュレーション

を用いて備蓄量の再検討が重要であることが分かった。

保管方法について

新規の国家備蓄についての備蓄場所での保管方法に関しては、拮抗剤を細かく必要人数分に合わせて搬送することは非常に効率が悪く予測も困難であるため、コンテナ一つ〇〇人分というようなパッケージングで保管する必要がある。具体的に何人分にすべきかは今後さらに検討する必要がある。また、備蓄する拮抗剤はアンブル製剤かプレフィルドシリンジ製剤か、パッケージングするのは拮抗剤のみかPPEなども一緒に保管するのかなどを考慮する必要があることが判明した。

(2) 国家備蓄の配置場所

前述の通り、すでに国家備蓄の配備は完了している¹⁾が、傷病者の救命のためには迅速な拮抗剤の投与が重要であるため、投与までの目標時間を設定することが重要である。サリンをはじめとする神経剤や有機リン殺虫剤による中毒では、可能な限り2時間以内に投与することが推奨されている²⁾³⁾。そのため、迅速かつ効率的な投与のための戦略的配置と供給方法の考案が重要であり、東京オリパラ用の新規国家備蓄の新たな備蓄場所の決定が必要であることが判明した。

新規国家備蓄である拮抗剤については、2時間以内の投与を目標に掲げ、東京23区内の地域災害拠点中核病院の7病院(二次保健医療圏、Fig.1)と保健所(特別区)に国家備蓄を初期配置する案を検討し、それぞれの利点・欠点を評価した。

地域災害拠点中核病院

地域災害拠点中核病院では、責任者は災害医療コーディネーターである。利点としては、病院であり対応が迅速であること、災害時の役割が明確で24時間対応可であること、搬送ツールが確保しやすいこと(DMAT車両、ドクヘリなど)、

そして、責任者がコントロールタワーの担い手であることなどであった。また、欠点としては、備蓄場所確保が困難であること、備蓄の管理者確保が困難であること、管理費用などのコストがかかることであった。

保健所

保健所では、責任者は保健所所長である。利点としては、行政としての指揮系統が確立していることであった。欠点としては、備蓄場所の確保が困難であること、夜間対応が難しいこと、搬送ツールの確保が困難であること、そして、対応の迅速性に欠けることであった。

(3) 国家備蓄の搬送スキーム

前述の通り、すでに国家備蓄の配備は完了している¹⁾が、それを実際に使用するための具体的な搬送手段や搬送場所に関しては議論し尽くされていなかったため、戦略的で効率的な搬送スキームの策定について議論した。

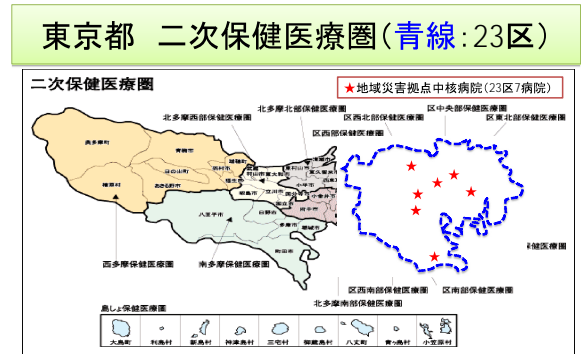
そこで拮抗薬の戦略的供給方法として、既存の国家備蓄と新規国家備蓄搬送に対する「二つの矢構想」を考案した(Fig.2)。一つ目の矢として、新規国家備蓄の初期配置場所から発災場所付近の災害拠点病院・救命救急センターへの搬送と、二つ目の矢として、既存の国家備蓄場所から新規国家備蓄の初期配置場所へ搬送する戦略である。

また、搬送手段に関しては、拮抗薬投与まで2時間以内の目標時間達成には緊急走行が必要であり、赤色灯のある緊急車両(DMATカー、日赤輸血運搬車)、警察車両による先導や空路(ドクヘリ、消防、警察、海保、自衛隊)などが必要であることが判明した。

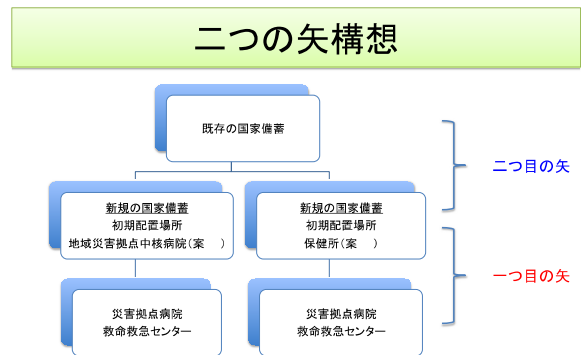
(4) 指揮命令系統・連絡体制

搬送スキームと同様に、現時点では明確な指揮命令系統や連絡体制は存在しない。そのため、拮抗薬の搬送と投与に迅速性が必要であり、都道府県・国共に迅速かつ効果的な体制構築の検討が重要であることが判明した。また、国家備

蓄の管理、迅速性及び確かな搬送のための連絡係として、専属のロジスティシヤンの駐在(24時間)に関して検討する必要があることが判明した。



(Fig.1 東京都 23 区内の二次保健医療圏と地域災害拠点中核 7 病院)



(Fig.2 二つの矢構想案・新規の国家備蓄の初期配置場所として地域災害拠点中核病院案と保健所案を作成)

D. 考察

・諸外国での化学テロ災害時等の拮抗剤流通モデルや体制の調査

米国においては、The CHEMPACK Program として化学テロにおける拮抗剤の配置・配備が計画されている。さらに戦略的な配置として、90%の米国人口の90%が拮抗剤を一時間以内に投与できるような配置が考えられており、ただやみくもに備蓄するのではなく、投与までの時間を意識した戦略となっている。我が国におい

ても、拮抗薬の配置・配備に関しては、投与するまでの時間を含めた戦略的な配置を考慮することが重要である。

また、イスラエルにおいては、国レベルの対策として、想定外の化学剤攻撃に対応するために、医療圏ごとの病院倉庫で備蓄されている薬剤の他に、中央倉庫に薬剤を備蓄し保管している。そのため、化学テロに関して、まずは医療圏毎の備蓄で対応することが可能であり、追加の拮抗剤等が必要となれば中央から補給することが可能な体制である。さらに中央と医療圏ごとの 8 カ所の倉庫は全て保健省管理となっており、保健省の管理者が常駐し、備蓄の保管・運搬などを 24 時間対応可能となっている。我が国においても、備蓄の保管と搬送に関しては、専任の管理者によって管理され、さらに 24 時間対応が可能であることが必要不可欠である。

米国とイスラエルの調査で共通していたことは、化学テロ事案等の対応に関して、国主導での体制・組織作りがなされている点である。我が国においても、2020 年に開催される東京オリパラやそれ以外の大規模イベントにおける化学テロ事案に対してはさらに国家レベルでの対応が求められる。そのためにも東京オリパラに対する化学テロ事案等に関する国家備蓄及び流通在庫の配送スキームの作成が重要である。

・東京オリパラ開催時における化学テロ事案等の拮抗剤配備と搬送スキーム等の検討

(1) 備蓄の準備と量と方法について

東京オリパラに向けて新規の国家備蓄の確保と準備を行うことにより、東京オリパラ時化学テロ対応は新規の国家備蓄で対応し、地方で起こった化学テロに対しては既存の国家備蓄で対応することが可能となる。さらに東京オリパラ時の新規の国家備蓄量が不足した場合は、既存

の国家備蓄を追加で使用することで不足分も補える体制となる。このため東京オリパラ用の新規の国家備蓄に関しては、地下鉄サリン事案などの実際の事案を踏まえたシミュレーションを行って備蓄量を再検討することが重要である。

また、備蓄する拮抗薬の種類によっては、アンプル製剤やプレフィルドシリンジ製剤などがある。プレフィルドシリンジ製剤は投与する際に改めて薬液を注射器に移し替える必要がなく、投与の迅速性と簡便性に優れている。しかし、アンプル製剤と比べてサイズが大きく、大量に保管する場所の確保が必要となる。さらに諸外国では、拮抗薬のみではなく PPE や防護服なども一緒に保管しており、新規の国家備蓄として保管する際には、パッケージングするのは拮抗薬のみか PPE などと一緒に保存するのかを検討する必要がある。

(2) 国家備蓄の配置場所

拮抗薬の 2 時間以内の投与を目標とした新規国家備蓄の 2 つの配備案（地域災害拠点中核病院または保健所への初期配置）では、責任者はそれぞれ地域災害拠点中核病院では災害医療コーディネーター、保健所では保健所所長であり、体制としては問題ない。しかし、機能面としては、地域災害拠点中核病院では、病院であり 24 時間対応が可能であることと搬送ツールの確保が充実していることに比べて、保健所は普段から指揮系統はしっかりしているが、夜間対応が難しく、搬送ツールの確保も困難であった。両案とも欠点としては、備蓄場所の確保困難であった。以上より、東京オリパラ用の新規国家備蓄配置案を比較すると、案 の地域災害拠点中核病院が案 の保健所と比べて現実的で目標達成が可能であると考えられる。今後は、地域災害拠点中核病院における備蓄場所の確保や備蓄管理担当者の指名や搬送ツールに関して検討する必要がある。

(3) 国家備蓄の搬送スキーム

現在の国家備蓄に対して、それを実際に使用するための具体的な搬送手段や搬送場所に関しては議論し尽くされておらず、戦略的で効率的な搬送スキームの策定が重要である。

そこで備蓄の戦略的供給方法として、既存と新規国家備蓄搬送に対する「二つの矢構想」を考案した(Fig.2)。この2段構えの戦略により、さらに前線に対応している病院に十分な拮抗薬の量を確保することが可能となり、発災場所周囲の災害拠点病院や救命救急センターへの供給を継続することができる。

また、搬送手段に関しては、初期配置場所を地域災害拠点中核病院として検討した。一つ目の矢として、投与2時間以内の目標時間達成には赤色灯のある緊急走行できる車両(DMATカー、日赤輸血運搬車)の使用が必要である。さらにDMATカーに関しては、現場周囲の病院へ備蓄の搬送をしたDMATをそのまま病院支援として活用することができ、DMATとして有効活用ができる。また、警察車両による先導と渋滞緩和のために予め搬送ルートなどを事前計画に基づいて交通整理することが重要である。さらに迅速性という意味では空路(ドクヘリ、消防、警察、海保、自衛隊)の使用も検討する必要がある。

一方、二つ目の矢として、既存の国家備蓄配置場所から地域災害拠点中核病院への搬送に関しては、「NBCテロその他大量殺傷型テロ対処現地関係機関連携モデル」の中に「搬送支援が必要な場合には、都道府県又は厚生労働省は、警察、消防、海上保安庁又は自衛隊に対して、医薬品搬送の支援を要請する」との記載があり⁴⁾、搬送車両として各関係機関と連携し使用できる可能性はある。しかし、迅速性が重要であるため、各関係機関とは事前に計画・調整をおこなっておく必要がある。

今後は、これらの戦略的な搬送スキームをさらに検討し、それに基づいた机上訓練を実施し、より実効的な連携体制を進めていくことが重要である。

(4) 指揮命令系統・連絡体制

拮抗薬・解毒剤を必要な時間内に必要量を搬送するには、確立した指揮命令系統のもとに、多組織・多機関連携が必要である。しかし、搬送スキームと同様に、現時点では国家備蓄の搬送に対する明確な指揮系統や連絡体制は存在していない。

「NBCテロその他大量殺傷型テロ対処現地関係機関連携モデル」の中には、医薬品の確保等の要請において、「都道府県は、医薬品の不足する恐れが生じた場合、厚生労働省に対して、必要な医薬品の確保等を要請する」の記載があり⁴⁾、医薬品の要請の流れを定めている。そのため、都道府県・国共に迅速かつ効果的な体制構築が重要である。

また、現場レベルでの国家備蓄の分配・搬送のコントロールは、新規の国家備蓄配置場所候補である地域災害拠点中核病院の災害コーディネーターが務めるのが望ましい。さらに、新規国家備蓄の管理と迅速・的確な搬送のための連絡係として、専属のロジスティシヤンの駐在(24時間)が必要不可欠である。また、東京23区以外の地方会場での国家備蓄配備・配送体制についても、検討を進める必要がある。

E . 結論

本研究において、東京オリパラ開催時における化学テロ事案等の拮抗剤配備と搬送スキーム等を検討した結果、既存の国家備蓄のみではなく、東京オリパラ用の新規の国家備蓄の確保と準備が重要であることが判明した。さらに、拮抗薬の2時間以内の投与を目標に掲げ、迅速かつ効率的な投与のための戦略的配置として、新規国家備蓄を東京23区内の地域災害拠点中核

病院の 7 病院に初期配置することを考案した。
また、戦略的供給方法として、既存と新規国家
備蓄搬送に対する「二つの矢構想」を考案した。
これにより迅速かつ効率的な拮抗薬の搬送と
投与が可能となる。加えて、拮抗薬・解毒剤を
必要な時間内に必要量を搬送するための指揮命
令系統として、「NBC テロその他大量殺傷型テロ
対処現地関係機関連携モデル」に則った都道府
県・国共に迅速かつ効果的な体制構築が重要で
ある。

今後はさらに搬送スキームを検討し、それ
に基づいた机上訓練を実施し、国家備蓄配送時の
実効的な連携体制の検討を進める。また、東京
23 区以外の地方会場での国家備蓄配備・配送体
制についても、検討を進める必要がある。

参考文献

- 1) 吉岡敏治：化学テロ等健康危機事態におけ
る医薬品備蓄及び配送に関する研究究。平
成 24 年度 厚生労働科学研究費補助金 総
括・分担研究報告書(2013 年 3 月)
- 2) Balali-Mood M, Saber H. Recent advances in
the treatment of organophosphorous
poisonings. Iran J Med Sci 2012; 37: 74-91.
- 3) Garbino JP, Haines JA, Jacobsen D, et al. :
Evaluation of antidotes: Activities of the
International Programme on Chemical Safety.
J Toxicol Clin Toxicol 1997; 35: 333-343.
- 4) NBC テロ対策会議幹事会：「NBC テロその他
大量殺傷型テロ対処現地関係機関連携モ
デル」 H13 年 11 月 22 日 (H28 年 1 月 29
日改訂)

F . 健康危険情報

なし

G . 研究発表

なし

H . 知的財産権の出願・登録状況

なし