

うな場合、化合物によっては起因物質を検知管などで現場確認することが可能である他、明確なため必要性が生じないこともある。従って、現場における試料採取が全例必要とは限らない。

しかし、起因物質が不明な場合、検査試料を採取する必要性が生じる。起因物質の性状が固体、液体、気体によって採取方法が異なり、特に気体の場合は迅速な採取が必要とされる。なお、災害現場においては迅速な試料採取が望まれるものの、二次災害に対しては十分な注意が必要である。

一方、化学物質に暴露された被災者が医療機関へ搬送された場合、被災者の着衣に付着した起因物質の除染が優先的に行われることがある。この場合、付着した起因化合物の採取は容易ではない。このような場合には血液や尿等の体液成分の採取を行う。

しかし、被災者の意識が無く、被災時の情報も得られないような場合もある。このような場合、血液や尿から起因物質の特定を行う必要がある。この場合は収容先の医療機関で検査用試料としての採取が必要となる。

#### D. 考察

##### 化合物の採取

化学災害の起因化合物の特定を行う場合、発生現場で試料採取が行われる。大抵の場合、試料採取には手袋が使用されるが、起因化合物が不明な場合はあらゆる化合物に対して耐性を持った手袋を使うのが望ましい。一般の病院内あるいは検査室で使われている手袋は天然ゴム性が使われているが、このような化学災害時、特に屋外における試料採取の際にはクロロプレンゴム製の手

袋の使用が安全である。クロロプレンゴムはクロロプレンの重合によって得られる合成ゴムで商品名はネオプレンとされる。この素材は耐油性、耐薬品性、耐熱性、耐候性に優れているため災害現場の活動時に有効である。同じように、検査試料を容器から出す際にも注意が必要である。

##### 採取容器

化学災害に関する情報と試料採取容器に関して図1にフローチャートとしてまとめた。図1に示すように、化合物の情報が全く無いような場合、採取容器は試料の物性による破損が生じないようにするためにもガラス製が望ましい。また、化合物によってはガラスへの吸着などが生じる場合もあるが、試料中の化合物の全てが吸着するとは考えにくい。

一方、生体試料に関してもガラス容器が理想的だが、採血を行う場合には専用のスピッツをつかうため、そのまま保存するのが感染面から考えても安心である。採血の際は抗凝固剤を含まない茶色のスピッツに採取するのが望ましい。その他、尿や胃洗浄液などは生ポリエチレン、ポリプロピレン製ネジ付キャップの容器が使いやすいと思われる。

##### 保冷剤

試料採取後の化合物の変性を防ぐために、低温で保存するのが望ましいが、凍結した保冷剤を常に携行するのは困難である。そこで、必要時に冷却可能な保冷剤の使用が望ましい。図1に保冷剤を掲載したが、この保冷剤は強く叩くことによって中の試薬が化学反応を起こし急速に冷却が始まる。

この保冷剤と運搬容器を用いれば、たとえ屋外においける試料採取においても迅速な保冷が行える。なお、この保冷剤は再凍結すれば何度でも保冷剤として使える。

#### E. 結論

化学災害発生時に原因物質を特定するための残存物（試料）の採取には、クロロブレンゴム製の手袋の使用が安全であり、採取容器は試料の物性による破損が生じないようにするためにもガラス製が望ましい。現場で迅速保冷するために保冷剤を用いれば便利であり、検査まで試料を冷凍保存することが望ましい。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

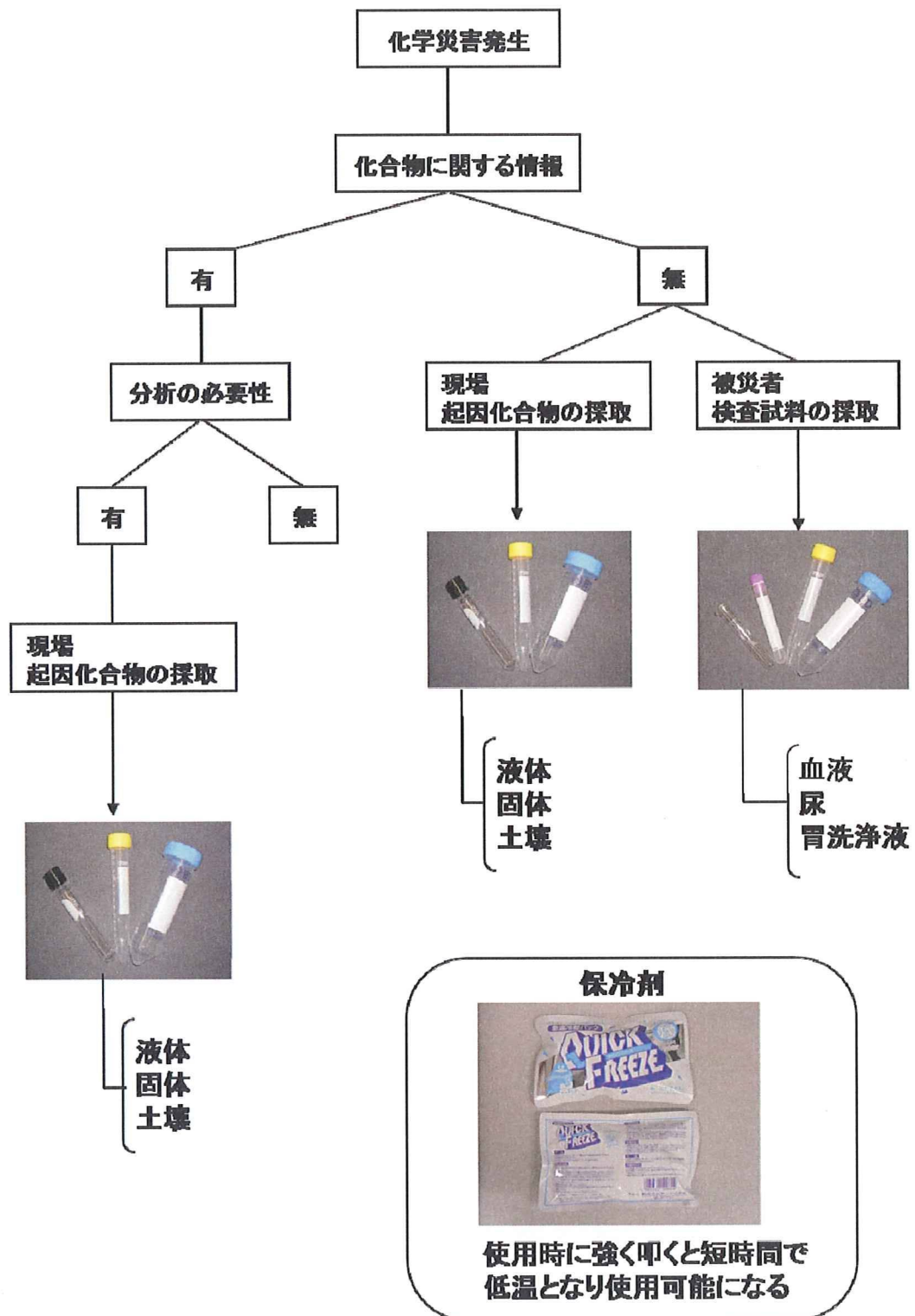
表1 化学災害時における化学物質による暴露

	暴露経路		
	経口	経皮	経気道
化学物質の性状	液体、固体	液体、固体	固体、液体、気体
現場で採取可能な検査試料	液体、固体	液体、固体	液体、固体、(気体)
被災者から採取可能な検査試料	血液、尿、胃洗浄液	血液、尿	血液、尿

表2 起因化合物の性状と検出機器および検査対象試料

化合物の形態	起因化合物	試料の検出	検査対象試料	保存用器
ガス	一酸化炭素	検知管	現場採取したガス	気体採取用バッグ
	硫化水素	ガスクロマトグラフ	現場土壌	ネジ付ガラス製チューブ
	神経ガスなど	ガスクロマトグラフ質量分析計	生体試料	採血管
	青酸化合物	検知管	現場採取した起因化合物	ネジ付ガラス製チューブ
液体	農薬	赤外分光光度計	生体試料	ポリプロピレン・ポリエチレン 容器
	化学物質など	ガスクロマトグラフ		採血管
		ガスクロマトグラフ質量分析計		
		液体クロマトグラフ質量分析計		
固体	青酸化合物	検知管	現場採取した起因化合物	ネジ付ガラス製チューブ
	農薬	赤外分光光度計	周辺の付着物	ポリプロピレン・ポリエチレン 容器
	その他の化学物質	ガスクロマトグラフ	生体試料など	採血管
		ガスクロマトグラフ質量分析計		
		蛍光X線装置		
		検知管	血液、尿、吐物、胃洗浄液など	ネジ付ガラス製チューブ
生体試料	全ての起因化合物	血液ガス分析装置		ポリプロピレン・ポリエチレン 容器
		ガスクロマトグラフ		採血管
		ガスクロマトグラフ質量分析計		
		液体クロマトグラフ質量分析計		

図1 化学災害発生時の検査試料の採取方法



#### 別添 4

厚生労働科学研究費補助金 (健康安全・危機管理対策総合研究事業)  
分担研究報告書

健康危機発生時の迅速なる検査体制および原因究明に向けた連携体制構築に関する研究  
－分析機関の選定と検査試料の運搬 (対応能力)－

分担研究者 齊藤 剛 東海大学医学部

#### 研究要旨：

2001年9月11日に発生したアメリカ同時多発テロ事件に引き続き、粉末化した炭疽菌芽胞が郵便として送付されて肺炭疽が発生した。神奈川県においては、この炭疽菌事件をきっかけにテロに対応する大枠が決められた。そこで、化学災害発生後に化合物の特定を行う際の各検査機関の対応とその能力についてまとめる。

#### A. 研究目的

神奈川県ではアメリカ同時多発テロ事件をきっかけに、細菌系のテロ関係は神奈川県衛生研究所(衛研)、化学テロ関係は神奈川県警本部科学捜査研究所(科捜研)が受け持つこととなった。また、「化学災害が発生した場合、または不審な物質を見つけた場合、この化合物の特定」は原則的に科捜研が行うこととなった。これらは災害規模によって変更されることがあり、地下鉄サリン事件の際、東京都では都立衛生研究所も化合物の特定を行った経緯がある。

全国的に災害に対する対策はほぼ同じと考えられるため、神奈川県における化学災害に対する対応と他機関への対応について調査検討を行う。

#### B. 研究方法

神奈川県庁と他府県のホームページ上に掲載されている災害に対する備えを比較検

討し、化学災害担当部署に災害時における対応の詳細について確認を行う。

#### C. 研究結果

各都道府県のホームページは、主に地震、風水害等の自然災害に対する対応が掲載されており、自然災害以外としては原子力防災のみである。従って、化学災害発生時の対応などについての掲載は見つけ出せなかった。

唯一、東京都のホームページにおいて環境局が化学物質対策を公表しているが、突発的な化学災害のような特殊災害に対する対応に関しては明らかになっていなかった。

化学災害が発生した際、災害発生現場へ出動する可能性のある組織は、消防、警察、労働基準監督署、衛生研究所である。実際に被災者が病院へ搬送された場合、起因化合物の特定用として採取された検体の分析が可能なのかは不明確である。そこで化学

災害発生時に実効されると思われる対応を以下にまとめ、図1にまとめた。

#### 各機関の対応

##### 【消防】

特殊災害対応自動車が指定都市には備えられており、NBC災害のような放射性物質、生物剤、化学剤などの漏洩、飛散、流出による災害に対応する機材を積載している。この特殊災害に対応する専用機材を備えている他、質量分析装置や赤外分光分析装置が設置されているため災害現場で起因化合物の分析が可能である。

##### 【科学捜査研究所】

化学物質の特定を行うために必要な分析機器が十分に揃っている。基本的にテロあるいは化学災害時には化合物の特定を行うが被災者からの検体は行わない。

##### 【衛生研究所】

当該研究所には化学物質の特定を行うために必要な分析機器が十分に揃っている。基本的に分析対象となる試料は健康危機管理に関連した検体であるが、ヒト由来の血液等はバイオハザードの観点から測定することはできない。具体的に分析する検体としては、死亡した野鳥中の農薬、食品全般、健康食品、飲料水中の農薬、洗剤、漂白剤、異臭、医薬品、混入した異物などである。

##### 【労働基準監督署】

化学災害が発生した際、災害発生時の直接原因を分析し災害発生に対する危険有害要因を特定してそれらを取り除くことが目的であるため、直接化合物の分析を行うことはない。

#### 検査のシステム

化学災害の発生現場以外で分析を行う機関は、科捜研と衛研であり、以下の検査システムを有する。

科捜研の検査は基本的には所轄警察署からの依頼によって鑑定が行われる。また、発生事例によっては所轄からの依頼が無い場合でも現場へ出向き検査を行う。しかし、基本的には、病院などの他機関からの検査は受け付けていない。

衛研の検査は県民等から保健所への訴えによる。保健所から衛研への検査依頼が行われる。この際、検査の依頼者は県職員となり、食品の場合は監視員である。県民から直接、研究所へ依頼も可能であるが料金が発生する。しかし、一般依頼検査の費用は手数料条例で設定されているため、依頼検査を行うと衛研に赤字が発生するため現在は受け付けない方向である。

#### D. 考察

現在のところ、科捜研や衛研などの検査機関へ他の医療機関等から検査を依頼することは不可能である。

科捜研は多くの鑑定機材を有しているため化学災害の分析には最適と考えられる。しかし、科捜研への検査依頼は所轄の警察署から鑑定処分許可状を添えて行うのが一般的である。これに従えば、病院などで採取された検体に関しても所轄が一定の手続きを執る必要がある。しかし、警察が鑑定処分許可状を請求するのは基本的に事件性がある場合だけなので、事件として認定されなければ検査される可能性は極めて低い。従って、偶然発生した化学災害に関しては犯罪性が無いと判断されれば、検査対象にはならないであろう。

一方、衛研に関しては分析技術と機器を有しているものの基本的には健康被害に対しての原因を特定することが目的である。更に、バイオハザードの観点から生体由来の試料の検査は受け付けていないことから医療機関からの検査依頼は困難である。

一方、大規模災害となれば、科捜研や衛研では対処不可能な場合が考えられる。このような災害時には地方自治体の長が自衛隊を要請し、自衛隊が対応にあたる。従って、このような大災害時は対応は上記と異なるかもしれないが明確ではない。

緊急時に限り科捜研や衛検などへ検査依頼が行えるシステムを構築するのが最も設備投資が少ない解決方法であろう。

#### E. 結論

現在のところ、医療機関で化学災害の被災者などから採取された検体について依頼可能な検査機関・システムはない。従って、医療機関が独自で検査が行えない場合は他の検査機関へ依頼するしか手段は無い。現在、分析を行っている医療機関においては、日常的に分析項目を増やすなどの努力が緊急時に役立つであろう。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

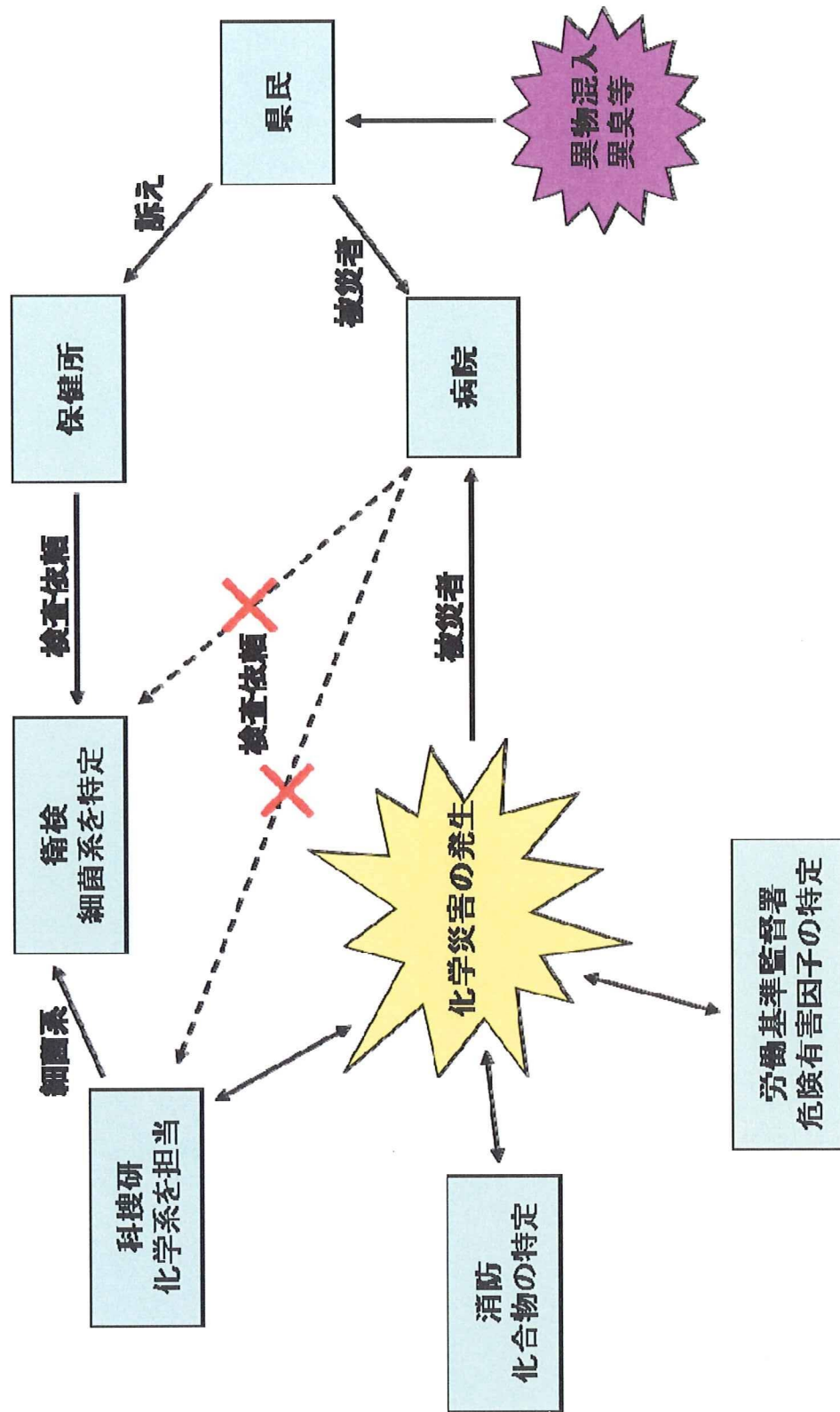
なし

##### 3. その他

なし



図1 神奈川県における化学災害発生時の対応



厚生労働科学研究費補助金 (健康安全・危機管理対策総合研究事業)  
分担研究報告書

健康危機発生時の迅速なる検査体制および原因究明に向けた連携体制構築に関する研究  
—分析機関の選定と検査試料の運搬(運搬)—

分担研究者 齊藤 剛 東海大学医学部

研究要旨：

採取した試料の分析機関までの運搬方法は、試料の形態、毒性にもよるが車による配送が第一選択肢であるが、災害の発生規模、形態によっては、分析機関が現場から直接持ち帰る場合もある。もし、分析機関が遠方の場合、試料の安定性を考慮すると低温での配送が安全であるため宅配便の利用が最適である。しかし、宅急便の利用であっても航空便が使われるような区間の場合、取り扱われない場合がある。そこで、ここでは宅配便による試料の運搬について検討を行う。

A. 研究目的

化学災害の起因化合物を特定するために検査試料を他機関へ配送する際、どのような点に注意すべきなのか、また配送が不可能な場合、どのような手段があるのかの検討を行う。

B. 研究方法

宅配便で化学災害の起因化合物が含まれる試料を配送する際、配送中の汚染および試料の分解に注意を要する。

これらを防止する対応策に関して以下のようにまとめる。

C. 研究結果

配送中の汚染

試料容器の破損や漏出が原因となる汚染が最も考えられる。試料が体液成分の場合

には起因化合物以外に派生するバイオハザードも十分考えられる。

通常、検査用試料が配送される際、チャック式のビニール袋に保存容器が入れられていることが多い。しかし、これでも完全に外部への漏出は避けられない。そこで、種々の方法を検討した結果、試料を入れたビニール袋のシール化もしくは真空パック化が簡便と思われた。

試料の分解

配送中、あるいは試料を採取した後の外気温が高い場合に生じる可能性が最も高い。起因化合物が揮発性の場合には揮発による損失が特に激しい。これらに対しては試料をクール便(冷蔵あるいは冷凍)で配送すれば、ほぼ解消される。大手の宅配便業者の配送中冷却温度は冷蔵2~10℃、冷凍-18℃

である。前述の試料容器を入れたビニール袋を配送用の発泡スチロールの箱に入れ、この箱の中に保冷剤を入れ密閉する。冷凍で配送する場合は事前に冷凍庫で凍結しておくのが最良と思われた。

#### D. 考察

宅配便による試料の配送に関して、基本的に翌日中に配送される方法について図1にフローチャートにまとめた。宅配業者によっては日曜・祭日に航空便による発送や配達は不可能な場合がある。従って、週末の発送の場合には週明けになる場合がある。また、受付が当日の受付時間以降になると、翌日の出荷扱いとなるため、2日後の配送となる。

宅配サービスの中には緊急で配送するシステムがあるが、クール便は対応していない。

図の中に記述したが、航空機による発送は全区間において遅延が発生する場合がある。更に、航空機を利用する区間の配送の場合、感染性を有する物質は取り扱いがないため、事前に確認することが重要である。

試料を緊急、且つ遠方へ配送する場合、特に週末においては宅配便を利用せず直接届けるのが最も短時間で届けることが可能である。

#### E. 結論

航空機による配送は配送距離が長距離になるほど遅延が生じる、また、冷凍での配送は時間的にも品質の保障はされない。更に、感染性や有害化合物であれば航空便の利用以外の検討が重要である。従って、比較的短距離、航空機による配送を必要とし

ない距離での検査機関に配送するのが時間的にも問題ない。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

##### 1. 特許取得

なし

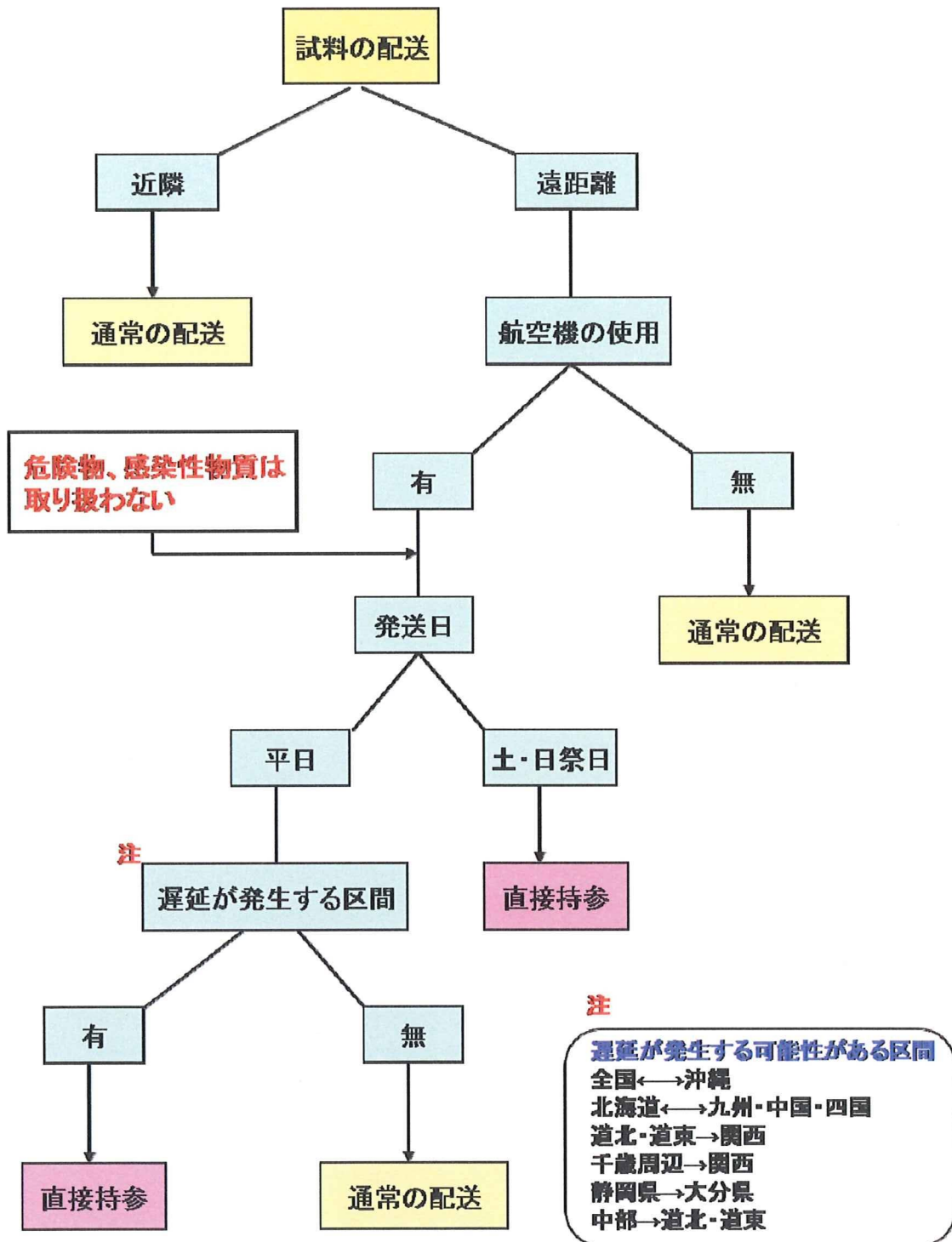
##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

図1 宅配便による試料配送



#### 別添 4

厚生労働科学研究費補助金 (健康安全・危機管理対策総合研究事業)

#### 分担研究報告書

健康危機発生時の迅速なる検査体制および原因究明に向けた連携体制構築に関する研究

－薬毒物の検査体制と連携体制の構築－

研究分担者 西田まなみ 広島大学技術センター

#### 研究要旨：

国および地方自治体で災害対策マニュアルが作成され、その連携体制も明記されている。しかし、警察などの捜査機関と消防や病院などの医療機関との情報共有や連携体制は希薄な状態である。本研究は、昨年度までの調査結果を踏まえ、広島市消防局の協力の下で災害発生時を想定した実働訓練を通し、化学災害発生時の地域での連携体制について検討する。

#### 研究協力者

奈女良 昭：広島大学大学院医歯薬学総合研究科

久保富嗣：広島市消防局警防部警防課

川本春樹：広島市消防局警防部警防課

#### A. 研究目的

東京地下鉄サリン事件や和歌山毒物混入事件を契機に、化学物質の関与した中毒や事件が急増している。健康危機管理を含む幅広い分野の危機管理担当者の連携が強化され、一つの事象に対して多角的視野で問題解決できることが期待される。これまでも種々の連携体制が構築されているが、省庁などの組織を越えた情報交換には制限がある。危機管理勉強会による顔の見える繋がり構築により、これまでになかった繋がりや安心感が形成され、事務的な情報以外の助言を得ることも可能となり、産官学一体となり直面した危機管理課題の解決

に役立つと考える。そのためには、情報を集約し、災害時に採るべく方策を想定して、日頃から訓練しておく必要がある。本研究は、広島市において化学物質が関与した災害発生時に、科学的根拠に基づいた治療が施されるように、各機関の担当者が連携することを目的とする。

#### B. 研究方法

広島市での化学物質の関与した災害発生時の検査体制を検証するとともに、災害発生時を想定した実働訓練を通し、化学災害発生時の地域での連携体制について検討する。

## C. 研究結果

広島市消防局特別高度救助隊が装備している化学剤や生物剤の分析装置を活用し、検知器の性能や検知活動などの実働訓練を行った。

災害マニュアルなどで、上層部での情報共有化は盛り込まれているが、検査の担当や検査試料の搬送などは明確に記載されておらず、災害発生時には、混乱を来すとともに各機関の連携欠如に繋がることが危惧された。また、如何にして現場に情報を流すかが今後の課題と考えられた。

## D. 考察

地域防災計画のように連携体制の構築を書面で作成するだけでなく、日常からの検証や継続した連携体制の維持が必要であると考ええる。

行政的には、一端構築したマニュアルの問題点を指摘することが嫌われるが、問題点を放置することなく、より良いマニュアルへのステップアップは必要である。今後の課題としては、警察任せではなく、患者の治療に貢献できるような医療機関独自の情報収集体制や危機管理体制の構築の必要があると考ええる。

## E. 結論

化学物質が関与した災害発生時に、科学的根拠に基づいた治療が施されるように、関係機関の危機管理者や各検査機関の分析担当者の連携を構築し、正確な情報を共有することで迅速な災害対策が高じることが期待される。しかし、これらのマニュアル記載の連携体制には組織の壁が立ちほだかり、情報交換には制限がある。日頃からの

顔の見える繋がり構築により、これまでになかった繋がりや安心感が形成され、事務的な情報以外の助言を得ることも可能となり、直面した危機管理課題の解決に役立つと考える。

また、本研究結果を広島市や広島県に留めることなく、周辺地域や県単位の連携体制構築へと拡充することが期待される。

## F. 健康危険情報

特になし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

なし

## H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

## 広島市消防との原因物質特定のための実地訓練

2008年4月、大規模な化学災害などへの対応を目的に、広島市消防局に特別高度救助隊が発足した。化学剤や生物剤を分析する装置を搭載した特殊災害対応車などを配備し、薬品やガスによる化学災害にも対応する。特別高度救助隊の発足は中四国地方で初めてであり、県外からの派遣要請があれば、応援に出動する。

化学剤を始めとする化学物質の検知装置には、一酸化炭素や硫化水素などを検知する有毒ガス検知器、サリンなどの化学剤を検知する警報機、化学物質を特定できる質量分析計などが装備されている。

発足後に発生した災害事案に出動して硫化水素やクレゾールなどを検知し、災害原因物質の特定に貢献している。幸いなことに重大な化学災害に遭遇した経験はないが、隊員の中では、危険性（致死性）の高い物質の検知や陽圧式化学防護衣を装着しての検知活動に不安を抱いている。消防局独自で薬品を保有し、模擬的な試料を調整して検知することが日常的な備えに繋がると考えられるが、どの様な容器に、どの様にして試料を調整するかなどのノウハウを持ち合わせていないため、不安が募るばかりである。

そこで、日常経験できないが重大な災害に結びつく化学薬品を使用し、消防局で保有している器材でどの様な反応を示すかを実体験するとともに、模擬仕様の作成法について教授した。また、広島市消防の訓練施設を使用し、陽圧式化学防護衣を装着しての検知活動などの実働訓練を行った。

### 【方法】

#### 1. 使用器材

有毒ガス検知管、複合型ガス検知器、携帯型化学剤検知器、赤外線分光検知器、ラマン分光検知器、携帯型ガスクロマトグラフ/質量分析装置を使用する。



#### 2. 検知試料の調整

模擬試料は、10Lのテドラーバックに窒素を充填させ、規定濃度になるように薬品を添加する。試料の調整は、広島大学において行う。

検知対象の物質としては、トルエン、キシレン、硫化水素、アンモニア、塩酸、硫酸、

灯油、ブタン、ジメチルメチルホスホン酸 (DMMP)、メチルホスホン酸などの毒性工業物質 (Toxic Industrial Chemicals : TICs) やサリンの偽剤を使用する。

### 3. 検知

テドラーバックの通気口から直接吸引、あるいは検知部をかざすなど、各器材の検知にあった方法で検知する。検知は、実働隊員自らで行う。検知に携わっている隊員には、模擬試料内の物質についての情報は知らせず、検知終了後に結果報告とともに正否を伝える。携帯型ガスクロマトグラフ/質量分析装置以外は、物質を特定できる能力は無いため、複数の検知器材での検知結果を総合的に判断して、原因物質を推定する。

### 4. 実働訓練

通常の災害時と同様に、119番通報からの模擬シナリオにしたがって、現場状況や患者の有無などの状況を付与する。ただし、検知に関する状況は付与せず、実際に検知活動を行う。

化学剤の検知は、広島市消防の訓練施設内の一室に、所定濃度になるように薬品を充満させる。

## 【結果】

#### 1. 有毒ガス検知管での検知結果：

四塩化炭素や酢酸エチル、硫化水素などの TICs の検知には有効であった。当然のことながら、物質の同定は不可能であるが、関連物質の推定までたどり着くことが可能であった。

#### 2. 携帯型化学剤検知器での検知結果：

トルエンやアンモニアは反応しないとの報告があるが、今回検討したところ、警報が発せられた。既報との検討濃度が同じでないため、単純に比較は出来ないが、カタログや既報通りの結果とならないことがあるので、注意が必要である。

#### 3. 赤外線分光検知器での検知結果：

今回検討した限りでは、検知できなかった。試料調整時の物質濃度が、閾値以上でなかったことが考えられる。

#### 4. ラマン分光検知器での検知結果：

メチルホスホン酸や砂糖、硫酸水溶液の検知を試みたが、直接照射による検知（採取容器に入れたままでの検知）は困難であったが、組み込みサンプルバイアルでの測定で



は、正確に検知可能であった。

#### 5. 携帯型ガスクロマトグラフ/質量分析装置での検知：

検知法として、サーベイモードと GC/MS モードの両方での検知を試みた。サーベイモードは短時間で結果が得られるが、今回の検討では、物質の特定には至らなかった。検知に要する時間は短いようであるが、結果（クロマトグラム）の解釈には熟練を要するといった難点がある。GC/MS モードでも検知結果はクロマトグラムで得られる。自動検索機能は付与されていないため、大きなピークから順次クロマトグラムを読み込み、NIST などのデータベースと比較する。高濃度の物質に対しては、比較的容易に特定可能であったが、低濃度の物質については検索困難であった。

#### 6. 実働訓練

陽圧式化学防護衣を装着しての検知活動は、酸素ボンベの供給量などから 15～20 分間で実施する必要があり、検知活動に支障を来した。

携帯型化学剤検知器は、化学剤（および該当する危険物）を検知すると警報音が発せられるため、危険区域の設定や防護衣の着用の判断には有効であった。装備品中で物質を特定できる器材は携帯型ガスクロマトグラフ/質量分析装置のみであるため、本機の結果をもって、原因物質の特定が出来た。何らかの物質が撒かれたとの想定の実働訓練では、残留物をラマン分光検知器で分析した結果、原因物質が候補に挙がってきたため、実際の事例でも有効であると考えられた。

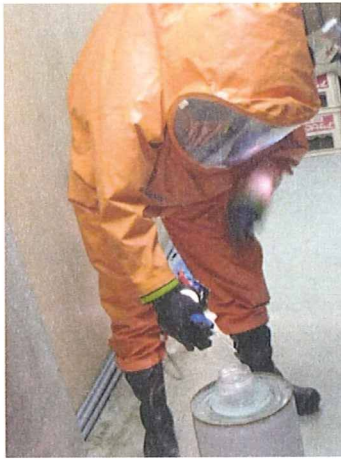
実働訓練は 2 度実施したが、いずれの訓練においても、原因物質の検知には 30 分～1 時間を要した。



特殊災害対応車



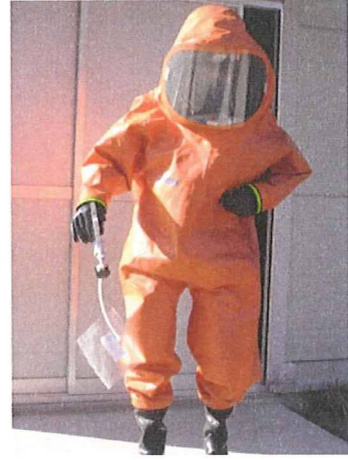
陽圧式防護衣を装着しての活動



検知管を用いての検知



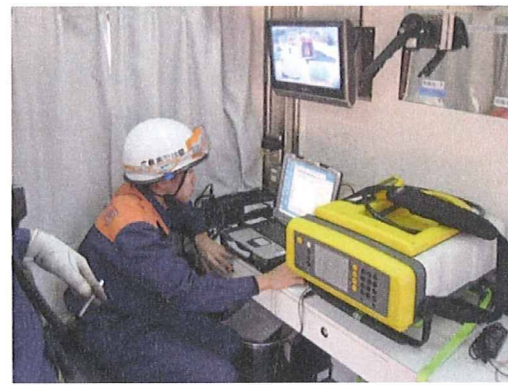
携帯型 GC/MS を用いての検知



試料採取



現場での指揮状況



特殊災害対応車内での検知結果の解析

### 【考察】

有毒ガス検知管は、検知物質に関する情報がない（どのような物質であるか予想がつかない）場合には有効であった。また、作業手順もマニュアル化されており、検知結果（着色の有無）をもとに、順次使用する検知管が指示されており、初心者でも使用可能と考えられる。ただし、高濃度のガスが存在しないと検知できないなど、検知感度が悪いことが最大の難点である。また、検知管の種類が多く、差し迫った状況下では作業効率の低下を招くことが危惧される。陽圧式化学防護衣を装着した状況下での作業は制限があるため、検知管を一本ずつ使用するのではなく、一度に数本の検知管を検査できるような治具が望まれる。

複合型ガス検知器は、酸素濃度、一酸化炭素濃度、硫化水素濃度が数値で表示されるため、検知活動や救助活動時のマスク装着の目安には有効である。また、近年事案の多かった硫化水素検知に有効であることから、検知の第一候補として考えて良いと思われる。

携帯型化学剤検知器は、諸外国でも初動隊に配備されている携帯器材で、全面の LED が点滅すると同時に警報音が発せられる。表面弾性波検知器よりも偽陽性が少ないことから危険区域での検知には有効であるとの報告もある。

ラマン分光検知器は、固体と液体のみの検知と制限があるものの、残存物がある場合には有効な検知器であると考えられる。

携帯型ガスクロマトグラフ/質量分析装置は、外気の妨害を削除して検索することも考えられるが、個々の事例によって外気の状態が異なることや検知可能となるまでに時間を要することから、実際の検知活動時には運用不可能と考えられる。

全国でも、エタノールや小麦粉などを使用した訓練は実施されているようであるが、今回実施した様な実際に使用される危険性の高い化学物質を用いての検知訓練は、全国的にも初めての事例であると考えられる。実際の事例に対応するためには、使用される化学剤を用いての検知訓練が必要であり、日常的な訓練の一環として取り組む必要があると考える。

