

表3 過去の事例で中毒の原因となる可能性のあった化合物の検知法

	原因物質	件数	検出法
1	塩素	24	ガス検知管
2	トルエン	22	ガス検知管
3	塩化水素	13	ガス検知管
4	クロロピクリン	8	ガス検知管
5	ジクロロメタン	8	ガス検知管
6	硫酸	8	ガス検知管
7	アンモニア	7	ガス検知管
8	硫化水素	7	ガス検知管
9	アセトン	6	ガス検知管
10	キシレン	6	ガス検知管
11	クロロホルム	5	ガス検知管
12	ジメチルスルホキシド	5	GC
13	ステレン	5	ガス検知管
14	メタノール	5	ガス検知管
15	過酸化水素	5	ガス検知管
16	酢酸エチル	5	ガス検知管
17	エピクロロヒドリン	4	ガス検知管
18	シアン化水素	4	ガス検知管
19	トリクロロエチレン	4	ガス検知管
20	ニトロベンゼン	4	GC
21	パラチオン	4	GC
22	ミネラルスピリット	4	ガス検知管
23	硝酸	4	ガス検知管
24	水酸化カリウム	4	CE
25	水酸化ナトリウム	4	CE
26	二酸化硫黄	4	ガス検知管
27	アクリル酸	3	ガス検知管
28	アクリロニトリル	3	ガス検知管
29	ジオキサソ	3	ガス検知管
30	テトラヒドロフラン	3	ガス検知管
31	ナフタレン	3	ガス検知管
32	ホルムアルデヒド	3	ガス検知管
33	メチルエチルケトン	3	ガス検知管
34	塩化ベンジル	3	ガス検知管
35	過酸化ベンゾイル	3	HPLC
36	二酸化塩素	3	ガス検知管
37	弗化水素	3	ガス検知管
38	無水フタル酸	3	HPLC
39	1,3-ブタジエン	2	ガス検知管
40	5-クロロ-1,2,3-チアジアゾール(5CT)	2	GC
41	N,N-ジメチルアセトアミド	2	ガス検知管
42	o-ニトロクロロベンゼン	2	ガス検知管
43	p-ニトロアニリン	2	HPLC
44	p-ニトロフェネトール	2	HPLC
45	アクリル酸メチル	2	ガス検知管
46	アジ化ナトリウム	2	HPLC
47	イソプロピルアルコール	2	ガス検知管
48	エチルベンゼン	2	ガス検知管
49	エチレンオキシド	2	ガス検知管
50	コールタール	2	ガス検知管
51	サリン	2	ガス検知管
52	ジケテン	2	GC
53	ジシクロペンタジエン	2	ガス検知管
54	テトラクロロエチレン	2	ガス検知管
55	テトラミン(殺鼠強)	2	HPLC
56	トリレンジイソシアネート(TDI)	2	ガス検知管
57	フェニトロチオン	2	GC
58	ヘプタン	2	ガス検知管
59	ホスゲン	2	ガス検知管
60	ポリステレン	2	GC
61	メソミル	2	HPLC
62	メチルメルカプタン	2	ガス検知管
63	塩化亜鉛	2	????
64	次亜塩素酸ナトリウム	2	CE
65	硝酸アンモニウム	2	CE
66	酢酸ビニル	2	ガス検知管
67	酢酸ブチル	2	ガス検知管
68	無水マレイン酸	2	ガス検知管
69	1,3-ジクロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン	1	GC
70	1,3-ジクロロ-2-プロパノール	1	GC
71	1,3-ビス(t-ブチルペルオキシイソプロピル)ベンゼン	1	GC
72	1,4-ポリブタジエン	1	GC
73	1-ブタノール	1	ガス検知管
74	2,2'-アゾビスイソブチロニトリル	1	????
75	2,2'-ジニトロジフェニルアミン	1	HPLC
76	2,3,7,8-テトラクロロジベンゾ-p-ダイオキシ	1	GC

77	2,4,6-トリニトロ-5-ブチルメタキシレン	1	HPLC
78	2,4-ジクロロトルエン	1	ガス検知管
79	2,4-ジニトロベンゼンスルホン酸ナトリウム	1	HPLC
80	2,5-ジメチル-2,5-ジ- <i>t</i> -ブチルペルオキシヘキシン-3	1	????
81	2-クロロピリジン	1	GC
82	2-クロロピリジン-N-オキシド	1	GC
83	2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン	1	GC
84	4-クロロ-2-メチルアニリン	1	GC
85	4-ニトロソ- <i>o</i> -クレゾール	1	HPLC
86	5- <i>t</i> -ブチル- <i>m</i> -キシレン	1	GC
87	5-アミノ-1,2,3-チアジアゾール(5AT)	1	GC
88	EPN	1	GC
89	HCFC-225ca/HCFC-225cb	1	GC
90	<i>m</i> -クロロニトロベンゼン	1	HPLC
91	<i>m</i> -ニトロベンゼンスルホン酸	1	HPLC
92	<i>m</i> -ベンゼンジスルホン酸	1	HPLC
93	N,N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン	1	GC
94	N,N'-ジメチルアセトアミド	1	ガス検知管
95	O,O'-ジメチルジチオリン酸ナトリウム	1	CE
96	<i>o</i> -トルイジン	1	ガス検知管
97	<i>o</i> -ニトロアニソール	1	HPLC
98	PCB	1	GC
99	<i>p</i> -トルイジン	1	ガス検知管
100	<i>p</i> -トルエンスルホニルジメチルヒドラゾン	1	HPLC
101	<i>p</i> -トルエンスルホン酸	1	HPLC
102	<i>p</i> -ニトロクロロベンゼン	1	ガス検知管
103	<i>p</i> -ニトロトルエン	1	HPLC
104	<i>p</i> -ニトロトルエンスルホン酸	1	HPLC
105	<i>p</i> -ニトロフェノールナトリウム塩	1	HPLC
106	<i>p</i> -ニトロベンゾニトリル	1	HPLC
107	<i>t</i> -ブチルペルオキシイソプロピルカーボネート	1	????
108	<i>t</i> -ブチルペルオキシベンゾエート	1	HPLC
109	VX	1	GC
110	$\alpha$ -クミルアルコール	1	GC
111	$\gamma$ -ピコリン	1	GC
112	アクリル酸エチル	1	ガス検知管
113	アクリル酸ブチル	1	ガス検知管
114	アクリル樹脂	1	GC
115	アクロレイン	1	ガス検知管
116	アジンホスメチル	1	GC
117	アセトニトリル	1	ガス検知管
118	アニリン	1	ガス検知管
119	アルキルアミン	1	GC
120	アルキルベンゼン	1	GC
121	アルディカーブ	1	HPLC
122	アントラセン	1	GC
123	イソサフロール	1	GC
124	イソサフロールオゾンド	1	GC
125	イソシアン酸メチル	1	????
126	イソブテン	1	ガス検知管
127	イソプロピルフェノール	1	GC
128	エチレングリコールモノブチルエーテル	1	GC
129	オキシ塩化リン	1	????
130	オゾン	1	ガス検知管
131	キャッサバ(青酸配糖体)	1	GC
132	ギ酸	1	CE
133	クメンヒドロペルオキシド	1	????
134	クロロギ酸ベンジル	1	????
135	クロロスルホン酸	1	ガス検知管
136	クロロピリホスメチル	1	GC
137	ケイ酸メチル	1	????
138	コハク酸	1	GC
139	シアノノルボルネン	1	????
140	ジエチルアルミニウムクロライド	1	????
141	ジエチレントリアミン	1	ガス検知管
142	ジクミルペルオキシド	1	????
143	シクロドデカノール	1	GC
144	シクロドデカノン	1	GC
145	シクロドデカン	1	GC
146	シクロヘキサノン	1	ガス検知管
147	シクロヘキサン	1	ガス検知管
148	シクロペンタジエン	1	ガス検知管
149	シクロルヘキサンアセトン	1	GC
150	ジクロルボス	1	GC
151	ジシアンジアミド	1	????
152	ジスルホトン	1	GC
153	ジヒドロキシジフェニルメタン	1	GC
154	ジフェニルメタンジイソシアナート	1	????

155	ジメチルアセトアニリド	1	GC
156	ジメチルアミン	1	ガス検知管
157	ジメチルジスルフィド	1	GC
158	ジメチルチオエーテル	1	GC
159	ジメトキシエタン	1	GC
160	シリコーンオイル	1	????
161	スチレンブタジエンゴム	1	????
162	スミチオン	1	GC
163	ソルビット	1	????
164	チオフェン	1	GC
165	デヒドロ酢酸	1	????
166	ドデシルベンゼンスルホン酸	1	HPLC
167	トリアジメノール	1	HPLC
168	トリメチルインジウム	1	????
169	ナトリウムアルミニウムハイドライド	1	????
170	ナトリウム水素化ビス(2-メトキシエトキシ)アルミニウム	1	????
171	ナフトキノン	1	GC
172	パラコート	1	検知管(呈色反応)
173	パラフェネチジン	1	GC
174	ビスフェノールA	1	GC
175	ヒドロキシシルアミン	1	????
176	ピニリデンノルボルネン	1	????
177	ピペラジン	1	????
178	フェノール	1	ガス検知管
179	フタロシアニン	1	HPLC
180	ブタン	1	ガス検知管
181	フッ化スルフルル	1	ガス検知管
182	プロピレンオキシド	1	ガス検知管
183	ベルメリン(シロアリ薬剤)	1	GC
184	ベンジルアルコール	1	GC
185	ベンゼン	1	ガス検知管
186	ポリ塩化ビニル	1	????
187	マラチオン	1	GC
188	マレイン酸ジエチル	1	GC
189	メタクリル酸メチル	1	ガス検知管
190	メチオニン	1	????
191	メチダイオキシソ	1	GC
192	メチルアミン	1	ガス検知管
193	メチルイソブチルケトンオキシム	1	????
194	メチルエチルケトンペルオキシド	1	????
195	メチルテトラヒドロ無水フタル酸	1	GC
196	メチルヒドロペルオキシド	1	????
197	メチレンビスフェニルイソシアネート	1	GC
198	ヨウ化メチル	1	ガス検知管
199	硫化水素	1	ガス検知管
200	リン化アルミニウム	1	????
201	リン酸トリメチル	1	CE
202	亜鉛	1	????
203	亜硝酸メチル	1	CE
204	一塩化硫黄	1	????
205	一酸化鉛	1	????
206	鉛	1	????
207	塩化シアン	1	CE
208	塩化ビニル	1	ガス検知管
209	過酸化ラウロイル	1	GC
210	過酢酸	1	過酢酸カウンタ
211	五酸化バナジウム	1	ガス検知管
212	三フッ化窒素	1	????
213	酸化鉛	1	????
214	酸化銅	1	????
215	四塩化ケイ素	1	GC
216	次亜リン酸ナトリウム	1	CE
217	臭素	1	ガス検知管
218	硝酸グアニジン	1	????
219	酢酸イソブチル	1	ガス検知管
220	水酸化カルシウム	1	CE
221	石油ナフサ	1	ガス検知管
222	炭酸カルシウム	1	CE
223	炭酸ナトリウム	1	CE
224	二塩化エタン	1	GC
225	二酸化窒素	1	ガス検知管
226	二硫化炭素	1	ガス検知管
227	乳酸カリウム	1	CE
228	尿素	1	????
229	無水酢酸	1	ガス検知管
230	硫酸ジメチル	1	????
231	硫酸ヒドロキシシルアミン	1	????
232	燐酸トリオルトクレジル	1	GC

分析機関の選定と検査試料の運搬

— 試料採取 —

化学災害発生時に起因物質の特定を行う際、検査用試料の採取は欠かせないが、災害の形態ならびに起因化合物の性状によって採取試料、採取方法も異なる。そこで、検査試料の採取方法と保存容器に関して検討を行った。

表1に暴露経路、起因物質の形状、採取試料についてまとめた。暴露経路が異なっても被災者からの採取する試料は大きく変わらない。起因化合物の性状、分析機器、採取試料を表2にまとめた。

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

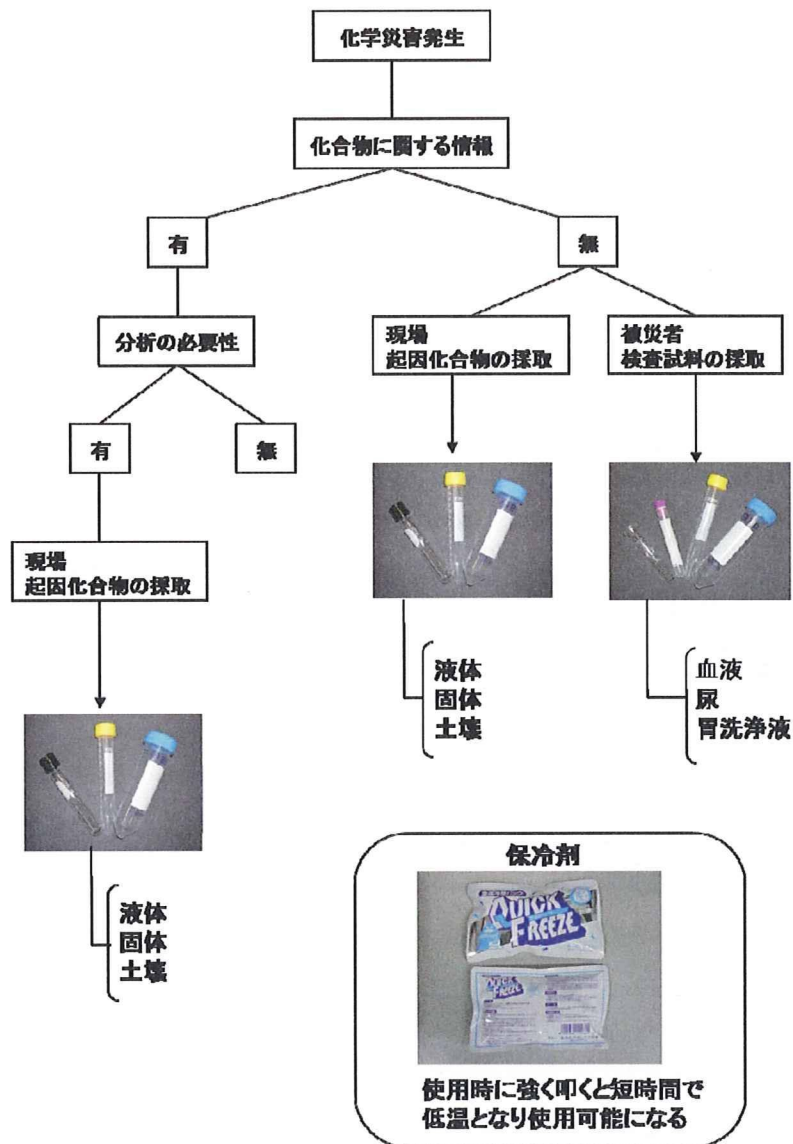
表2 起因化合物の性状と検出機器および検査対象試料

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		

## 採取容器

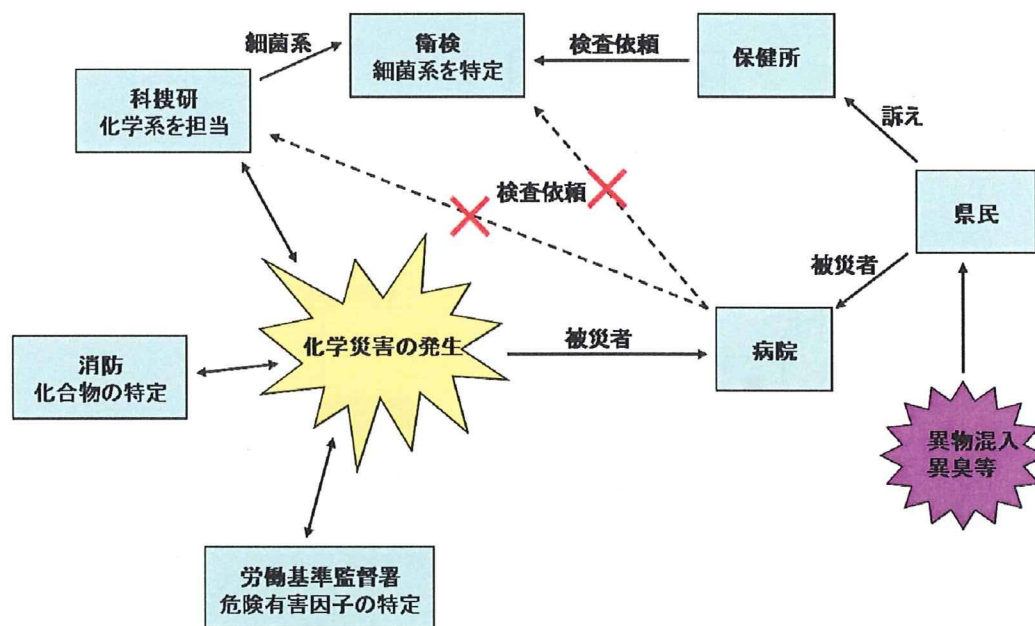
化学災害に関する情報と試料採取容器に関して図1にフローチャートとしてまとめた。図1に示すように、化合物の情報が全く無いような場合、採取容器は試料の物性による破損が生じないようにするためにもガラス製が望ましい。

**図1 化学災害発生時の検査試料の採取方法**



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た。

図2 神奈川県における化学災害発生時の対応



【消防】

特殊災害対応自動車は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。

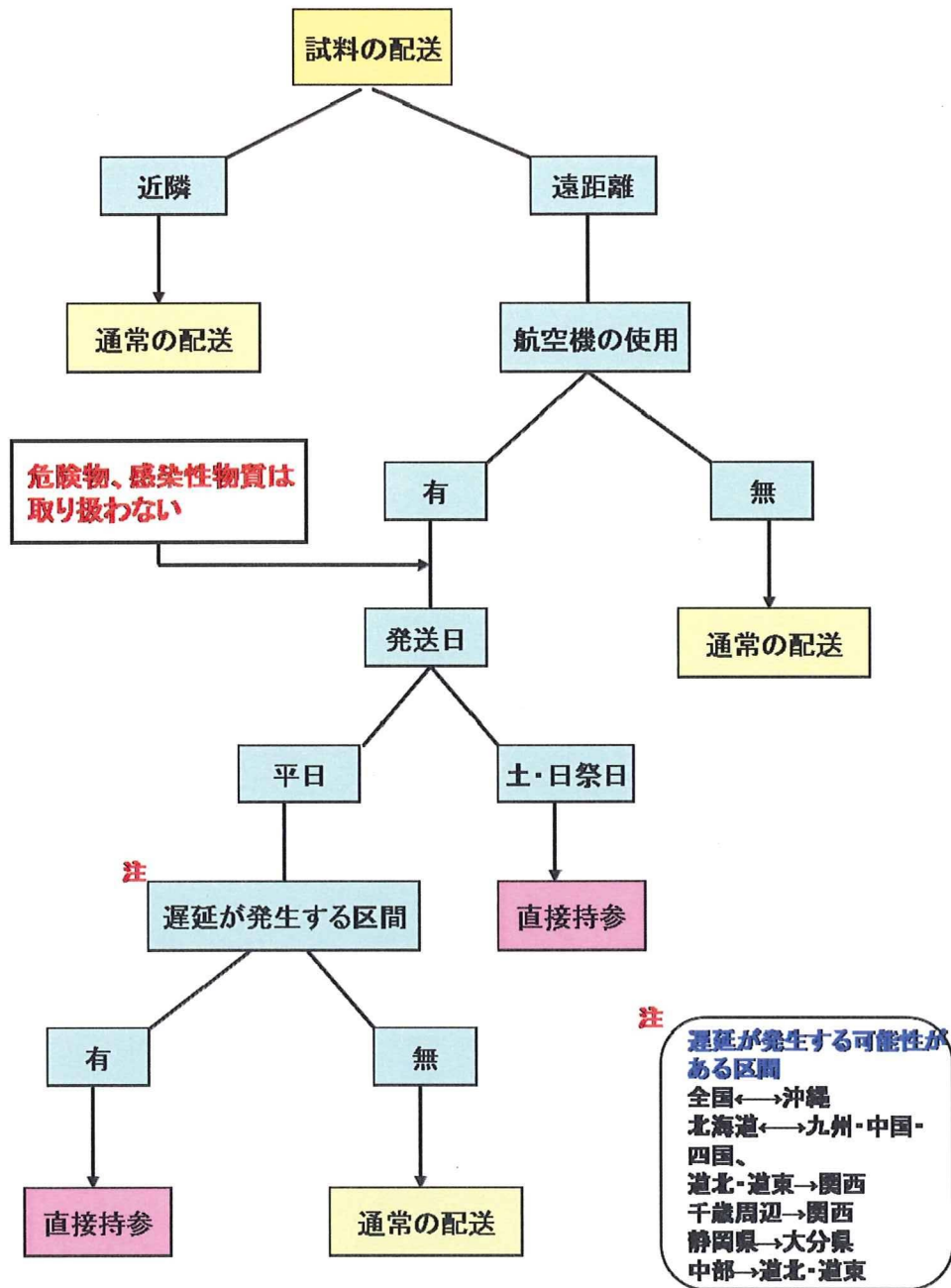
【労働基準監督署】

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。



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、取り扱いされない場合がある。そこで、宅配便による試料の運搬について検討を行った。

図2 宅配便による試料配送



## 薬毒物の検査体制と連帯体制の構築

## 災害発生時の連携体制の構築と実地訓練

### －化学災害時の原因物質検知を中心として－

国民保護法（2004年成立）や災害対策基本法をもとに、自治体単位で災害対策マニュアルの策定が行われている。広島県や広島市においても広島県危機管理基本指針、広島市危機管理基本方針にもとづき、危機管理計画が策定され、危機管理監災害対策行動マニュアルなどが作成されている。

しかし、東南海・南海地震を始めとする大規模な地震による災害、地球温暖化に伴う気候変動による大雨の頻発や台風の大型化などによる災害、新型インフルエンザ等の新たな感染症の発生を念頭に置いている。世界中を震撼させた地下鉄サリン事件（1995年発生）などの化学剤や危険物による災害を想定していないように感じられる。発生の頻度を考慮すると当然のことかもしれないが、危機管理の観点からは頻度を度外視してリスク管理を行う必要がある。

策定された指針やマニュアルでは、情報の流れが一方向で、病院などに収容された患者などからの情報がフィードバックされていない。これら現場状況や患者からの情報は、原因物質を推察する上で重要な情報となるため、有効活用する方策が足られるべきである。また、消防局（警防課）の役割が、救護活動、避難誘導、広報に限定されている。災害や事件発生時の通報は、110番あるいは119番であり、災害現場への先着が期待できることから、被害状況の確認など重要な役割を果たせる。また、広島市に限っては、特別高度救助隊が編成され、種々の分析機器を装備しているため、災害現場での迅速なる原因物質の推定が可能である。

原因物質の分析、調査に目を向けると、保健センターや衛生研究所の担当となっているが、資料採取や搬送についての取り決めがないため、災害時には混乱を来すと考えられる。また、市管轄の消防から県管轄の衛生研究所への検査依頼が可能であるかも疑問が残るところである。

化学災害に関しては、広島県警察本部刑事部科学捜査研究所の協力を得ることが重要であり、災害規模の大小に関わらず、連携構築が必要である。所属省庁の限定を排除し、真に化学剤や生物剤の分析出来る機関を把握し、現有の施設、機材の有効活用が望まれる。省庁の壁といった縦割り行政の弊害を無くし、市民、国民のための協力体制の構築が望まれる。

表1 危機及び危機に対応する局・区等

区分	分類	種類	所管局・区等	関係局・区等
カテゴリー1 (地域防災計画の適用)	風水害、震災	①暴風、②豪雨、③暴雪、④洪水、⑤高潮、⑥地震、⑦津波、⑧その他の異常な自然現象	消防局	全局・区役所等
	都市災害	①海上災害、②航空機災害、③鉄道災害、④道路災害、⑤大規模火事災害、⑥危険物等災害、⑦放射線物質災害、⑧ライフライン災害	消防局	全局・区役所等
カテゴリー2 (国民保護計画の適用)	武力攻撃事態、武力攻撃予測事態	①着上陸侵攻、②弾道ミサイル攻撃、③ゲリラ・特殊部隊による攻撃、④航空攻撃	消防局	全局・区役所等
	緊急対処事態	武力攻撃に準ずるテロ等	消防局	全局・区役所等
カテゴリー3 (事件・事故等対応計画の適用)	事件・事故等の緊急事態	①爆発物・乱射等による事件	消防局	企画総務局、市民局、健康福祉局、子ども未来局、道路交通局、病院事業局、教育委員会、公共施設等を所管する局・区役所等
		②化学剤・生物剤等による事件	消防局	企画総務局、市民局、健康福祉局、子ども未来局、道路交通局、病院事業局、教育委員会、公共施設等を所管する局・区役所等
		③児童生徒等に対する危害	教育委員会	企画総務局、市民局、健康福祉局、子ども未来局、区役所、消防局、公共施設等を所管する局・区役所等
		④航空機・バス等の乗っ取り	消防局	企画総務局、市民局、健康福祉局、道路交通局、区役所、病院事業局
		⑤公共施設等における事件・事故等	公共施設等を所管する局・区役所等、消防局	企画総務局、市民局、健康福祉局、子ども未来局、区役所、消防局、病院事業局、教育委員会
		⑥新興感染症等の発生	健康福祉局	企画総務局、子ども未来局、経済局、都市整備局、区役所、消防局、病院事業局、教育委員会
		⑦大規模な食中毒	健康福祉局	企画総務局、子ども未来局、区役所、消防局、病院事業局、教育委員会
		⑧食品への有害物質の混入	健康福祉局	企画総務局、子ども未来局、区役所、消防局、病院事業局、教育委員会
		⑨河川等の汚染	環境局	企画総務局、健康福祉局、経済局、道路交通局、下水道局、区役所、消防局、水道局
		⑩生活用水等の汚染	水道局	企画総務局、健康福祉局、区役所、消防局
		⑪異常湯水	水道局	企画総務局、健康福祉局、消防局、教育委員会、公共施設等を所管する局・区役所等
		⑫有毒グモ・昆虫等の大量出現	健康福祉局	企画総務局、子ども未来局、区役所、消防局、教育委員会
		⑬危険動物・野生動物等による危害	事案が発生した区役所	企画総務局、健康福祉局、子ども未来局、経済局、都市整備局、消防局、教育委員会
		⑭不発弾等の処理	事案が発生した区役所	企画総務局、道路交通局、消防局
		⑮催事等での群集流動事故等	催事主催の局・区役所等	企画総務局、健康福祉局、道路交通局、消防局、病院事業局
		⑯工事現場・工場等における事故等	消防局	企画総務局、健康福祉局、環境局、道路交通局、下水道局、水道局、病院事業局、教育委員会、工事現場・工場等を所管する局・区役所等
		⑰情報システム及び情報通信ネットワークの障害	企画総務局	情報通信システム所管局、区役所、消防局
		⑱人工衛星落下予測事態	消防局	企画総務局、健康福祉局、教育委員会、公共施設等を所管する局・区役所等
		⑲その他の事件・事故等	事件・事故等に係る局・区役所等	事件・事故等に関係する局・区役所等

図1 危機発生時の情報の伝達経路等

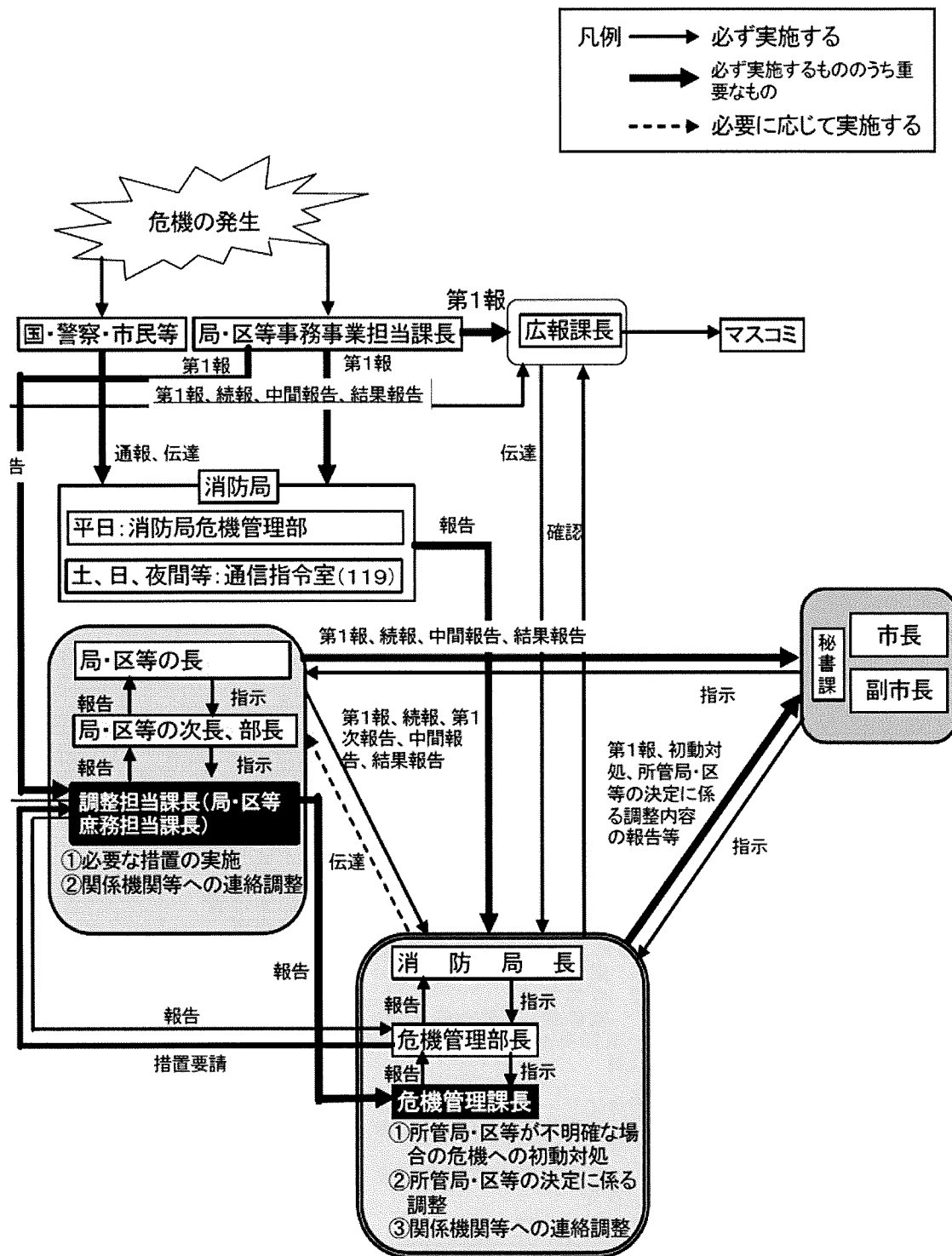


表2 カテゴリーごとの対策本部

カテゴリー1(地域防災計画)		
<b>災害警戒本部</b> ○ 本部長 消防局長 ○ 副本部長 消防局危機管理部長	<b>災害対策本部</b> 1次体制～4次体制	<b>【構成】</b> ○ 本部長 市長 ○ 副本部長 副市長 ○ 本部員 各局長等
区災害警戒本部	区災害対策本部	
カテゴリー2(国民保護計画)		
他の市町で武力攻撃事態等の認定につながる可能性のある事案の発生などにより、消防局長が設置の必要があると認めた場合	他の市町又は市域内での武力攻撃事態等の認定につながる可能性のある事案の発生などにより、市長が設置の必要があると認めた場合	市対策本部設置に係る指定の通知があった場合
<b>注意体制</b>  消防局危機管理部	<b>警戒体制</b>  災害警戒本部及び災害対策本部1次体制～3次体制に準ずる。	<b>国民保護対策本部 緊急処理事態対策本部</b> 災害対策本部【構成】 4次体制に準ずる。 ○ 本部長 市長 ○ 副本部長 副市長 ○ 本部員 各局長等
		区本部
カテゴリー3(事件・事故等対応計画)		
被害の及ぶ範囲が限定的で、市民への影響度や社会的影響度は小さく、局・区等により対応する場合	被害の及ぶ範囲が相当規模で、市民生活への影響度や社会的影響度は大きく、複数の局・区等により対応する場合	被害の及ぶ範囲が全市で、市民生活への影響度や社会的影響度は非常に大きく、全庁体制により対応する場合
<b>対策本部(レベル1体制)</b>  本部長:所管局長等  <b>【構成】</b> 1 本部長 所管局・区等の長 2 副本部長 所管局・区等の部長等 3 本部員 所管局・区等の所管課長等  <b>【対応】</b> 1 所管局・区等による対策本部体制 2 対策本部が対応方針を決定	<b>対策本部(レベル2体制)</b>  本部長:市長又は副市長  <b>【構成】</b> 1 本部長 市長又は副市長 2 副本部長 所管局・区等の長 (市長が本部長の場合は副市長) 3 本部員 関係局・区等の長及び本部長が必要と認める職員  <b>【対応】</b> 1 複数の局・区等による対策本部体制 2 対策本部が対応方針を決定	<b>対策本部(レベル3体制)</b>  本部長:市長  <b>【構成】</b> 1 本部長 市長 2 副本部長 副市長 3 本部員 各局長等  <b>【対応】</b> 1 全庁的な対策本部体制 2 対策本部が対応方針を決定
区対策本部	区対策本部	区対策本部

図2 化学剤・生物剤等による事件発生時の情報伝達及び緊急対策  
(広島市危機管理計画より引用)

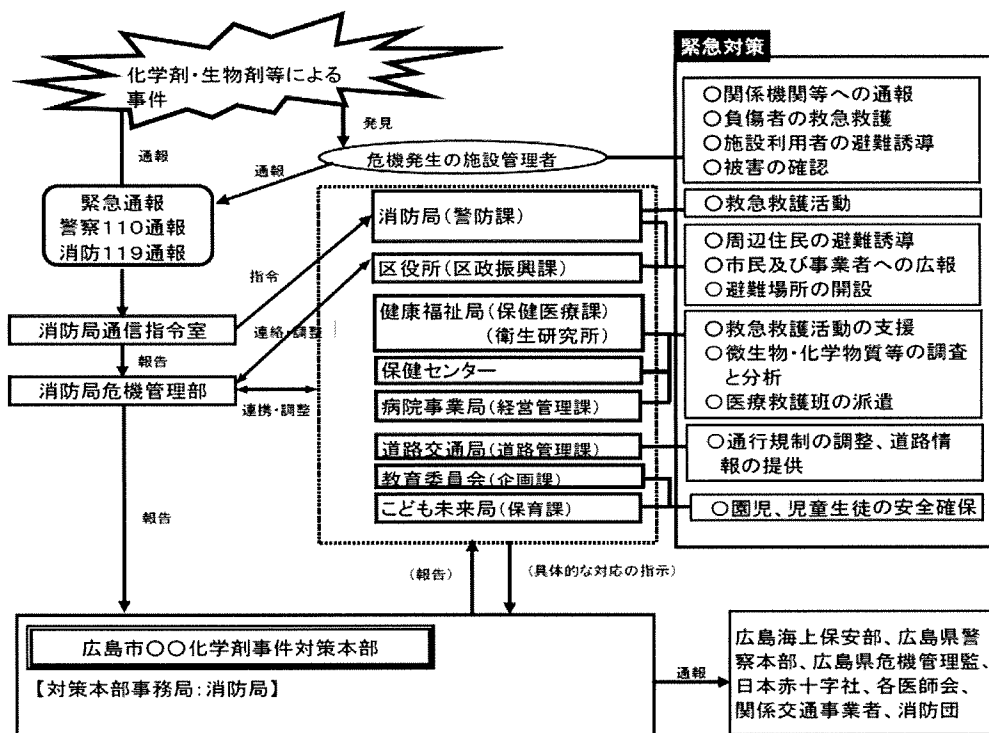
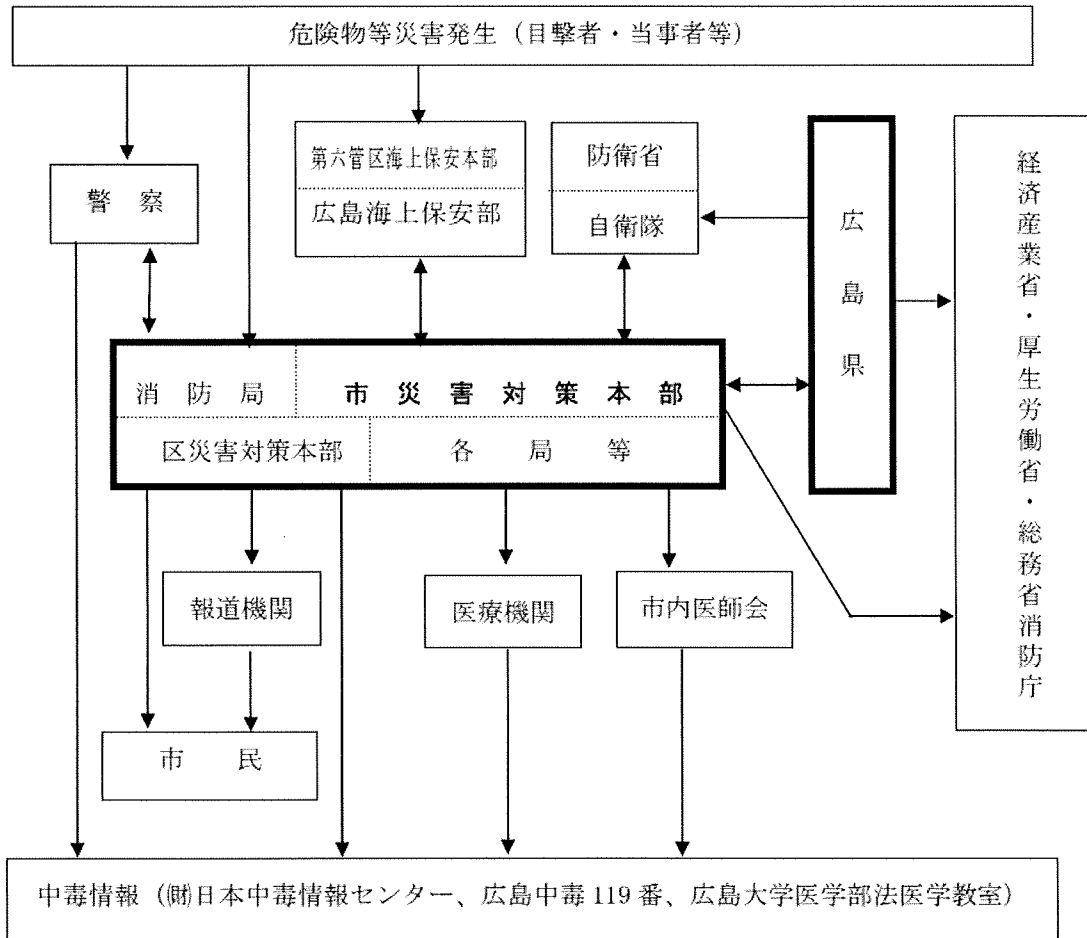


表3 「化学剤・生物剤等による事件」緊急対策実施機関

区分		主な役割
主な局・区等の部課等	企画総務局	広報課 市民及び事業者への広報、報道機関への情報提供
	市民局	市民安全推進課 関係各課、関係機関との連絡・調整
	健康福祉局	保健医療課 医療救護体制の確保
		衛生研究所 微生物・化学物質等の調査と分析
	こども未来局	保育課 園児の安全確保
	道路交通局	道路管理課 通行規制の調整、道路情報の提供
	区役所	区政振興課 周辺住民の避難誘導、避難場所の開設、地域関係団体との連絡・調整
		保健センター 救急救護活動の支援、被害者の支援
	消防局	危機管理部 市民及び事業者への広報、対策本部事務局
		警防課 救護活動
	救急課 救急活動	
病院事業局	経営管理課 医療救護活動	
教育委員会	企画課 児童生徒の安全確保	
公共施設等を所管する局・区役所等	施設所管課 緊急通報、施設利用者の安全確保（館内放送、避難誘導等）、各施設所管課での状況把握・連絡調整	
主な関係機関等	広島海上保安部警備救難課	治安の確保、災害の防止に関する活動
	広島県警察本部警備課	警察活動
	広島県危機管理監	関係機関との調整、支援、自衛隊の要請
	日本赤十字社広島県支部	医療救護活動
	(社)広島市医師会、(社)安佐医師会、(社)安芸地区医師会	医療救護活動
	関係交通事業者	運行状況の周知等
消防団	救護活動の支援等	

図4 災害時の連携体制（広島市地域防災計画より引用）





## 2. 広島市消防との原因物質特定のための実地訓練

広島市危機管理計画の中では、「職員は、訓練を通じて各カテゴリーの対応計画や危機管理マニュアルの内容を実践的に確認し、危機管理能力を高めることが必要です。所管局・区等は、関係局・区等と連携して、危機管理マニュアル等に基づき、対策本部の運営や危機発生時における緊急対策を迅速・的確に行えるよう、次表に掲げる訓練を参考に目的に応じた方法で訓練を実施し、実技能力、情報処理能力、判断力の向上を図ります。消防局は、これを支援するとともに全職員を対象とした訓練を実施します。」とある。しかし、実際に行われている訓練は、迅速・的確な防災体制の確立を図ための洪水、土砂災害、高潮や地震による被害想定を用いた図上訓練及び実動訓練である。

そこで、広島市消防局と共同で、化学剤検知の実働訓練を実施した。

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填させる。

### 【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。

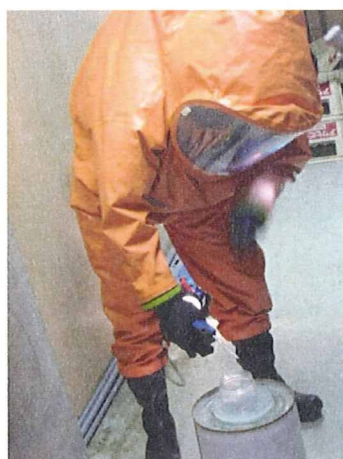
実働訓練は2度実施したが、いずれの訓練においても、原因物質の検知には 30 分～1 時間を要した。



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



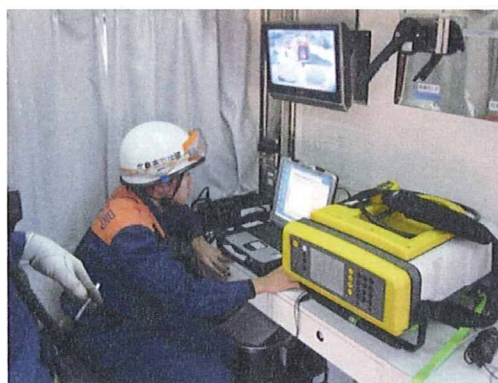
携帯型 GC/MS を用いての検知



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