

毒性が高くしかも環境への負担が大きい、3) すべての生物化学剤に有効ではなく、長持続性・高抵抗性の剤が存在する、4) 持続性が低く、その効果は一過性に過ぎない、5) 大量の洗浄排水は発生しその処理は困難である、などがあげられる[11]。テロ現場での除染ニーズは、ヒト・環境に安全で、剤全般に有効で、効率的・持続性があり、それらが科学的データによって十分に検証されており、洗浄排水の心配が少ないものである。我々は現在、生物化学剤の除染のためハイパー・イオン水の適用、新規吸着性材料として銀ナノ粒子/キトサン複合体の適用、そして光触媒技術として酸化チタンナノ粒子の応用の可能性を検証し、生物化学剤除染のための上記目的達成に向けて研究を推進している。さらにバクテリア(活性汚泥)を適用する化学剤、有機毒、及び放射性物質洗浄除去のためのシステムとして、膜分離活性汚泥式洗浄・排水処理設備について記述した。

[参考文献]

1. 瀬戸康雄、生物化学剤の除染法、YAKUGAKU ZASSHI 129 (1), 53-69, 2009.
2. Stewart C.E., Sullivan Jr. J.B., "Hazardous Materials Toxicology -Clinical Principles of Environmental Health", eds. by Sullivan Jr. J.B., Krieger G.R., Williams&Wilkins, Baltimore, 986-1014, 1992.
3. Tayler P., "Goodman&Gilman's Pharmacological Basis of Therapeutics", 9th ed, eds. by Hardman JG, Limbird LE, McGraw-Hill, New York, 161-176, 1995.
4. 穴田敬雪、化学剤攻撃・テロへの対応、防衛医学、防衛医学振興会、676-699、2007.

5. Zajtchuk R (ed): Medical aspects of chemical and biological warfare. Textbook of Millitary Medicine. Office on the Surgeon General; 1997.
6. 作田英成、生剤攻撃・テロへの対応、防衛医学、防衛医学振興会、656-662、2007.
7. NPO 法人 NBCR 対策推進機構、—NBC 兵器の偽剤及び諸外国の除染装置に関する調査—(報告書)、IHI(株) 防衛事業連携統括室 (2007)
8. Hashimoto K., Ohtani F., Kudo A., "Photocatalysis Fundamentals, Material Development and Applications", Enu Thi Esu Corp., Tokyo, Japan, 2005.
9. Mori Y, Tagawa T, Fujita M, Kuno T, Suzuki S, Matsui T, Ishihara M. Simple and environmentally friendly preparation and size control of silver nanoparticles using an inhomogeneous system with silver-containing glass powder. J. Nanopart. Res., In press.
10. 三菱重工・原子力事業本部原子力部新型炉・新製品課、原子力向け膜分離活性汚泥式洗浄排水処理設備、三菱重工技報、43(4)、58-60.
11. 特殊災害対処ハンドブック—中毒・化学剤・生物剤・放射線障害—、東京、2003.

F. 健康危険情報

該当事項無し。

G. 研究発表 (2010/4/1-11/3/3 発表)

1. 論文、報告書、発表抄録等
2. 学会発表

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

該当事項無し。

2. 実用新案登録

該当事項無し。

3. その他

該当事項無し。

代表的な有毒化学剤の種類・性状

分類	名称	記号	臭い	作用速度	持久性 (常温)	半数致死量 (mg-min/m ³)
神経剤	タブン	GA	無臭	極めて速い	1~2日	400(吸入)
	サリン	GB	無臭		水とほぼ同じ	100(吸入)
	ソマン	GD	果実臭	速い	1~2日	100(吸入)
	V剤	VX	無臭		3日~3週	10(吸入)
びらん剤	マスタード	HD	にんにく臭	遅い (数時間以上)	2日~7日	1,500(吸入)
		HN	魚臭又はかび臭			
	ルイジイト	L	ゼラニウム臭	速い	HDより短い	1,300(吸入)
血液剤	青酸	AC	アーモンド臭	極めて速い	2~3分	2,600(吸入)
	塩化シアン	CK		速い		
窒息剤	ホスゲン	CG	新しい乾草	速い	2~3分	3,200(吸入)
	ジホスゲン	DP	トウモロコシ臭			
備考	・20℃における剤の状態は、ほとんど液体である ・半数致死量とは、無防護の人員の50%が死亡する化学剤の量で、 空気1 m ³ 中に含まれる化学剤の量(mg)に暴露した時間(分)を乗じたもの					

表1 代表的な有毒化学剤の種類・性状

<p><i>Variola Major</i> (天然痘) <i>Bacillus Anthracis</i> (炭疽) <i>Yersinia Pestis</i> (ペスト) <i>Clostridium Botulinum Toxin</i> (ボツリヌス毒素) <i>Francisella Tularensis</i> (ツラレミア菌) <i>Filoviruses</i> (エボラ出血熱、マールブルク熱) <i>Arenaviruses</i> (ラッサ熱、アルゼンチン出血熱)</p>
--

表2 CDCの示した対処準備の優先順位の高い生物剤(カテゴリーA)

化学剤と生物剤の違い

	化学剤	生物剤
潜伏期	速効性	潜伏期がある
性状	有臭～無臭 揮発性～残留性	無臭 揮発性なし
露見性	露見的	露見的～秘匿的 自然感染との区別が重要
犠牲者の分布	散布場所に限局	潜伏期の間分散
2次被害	患者に付着した残留物質に接触した場合	種類によりヒト→ヒト感染により拡大
除染の必要性	必要	状況により必要

表3 化学剤と生物剤の違い

除染方式	原理	具体的方法
物理的除染	機械的除去	拭き取る、拭い取る、 汚染した衣類の除去
	液体による洗い流し・希釈	流水による洗浄、洗い流す、 水に浸す
	粉体による吸着	除染用の吸着剤による吸着、 小麦粉等の吸水性粉体による吸着
化学的除染	酸化	活性塩素（次亜塩素酸ナトリウム水溶液、 次亜塩素酸カルシウム水溶液、さらし粉水溶液等）
	加水分解	アルカリ性水溶液、 石鹼水、水道水

表4 除染方式の区分

簡易現場検知資器材例-1

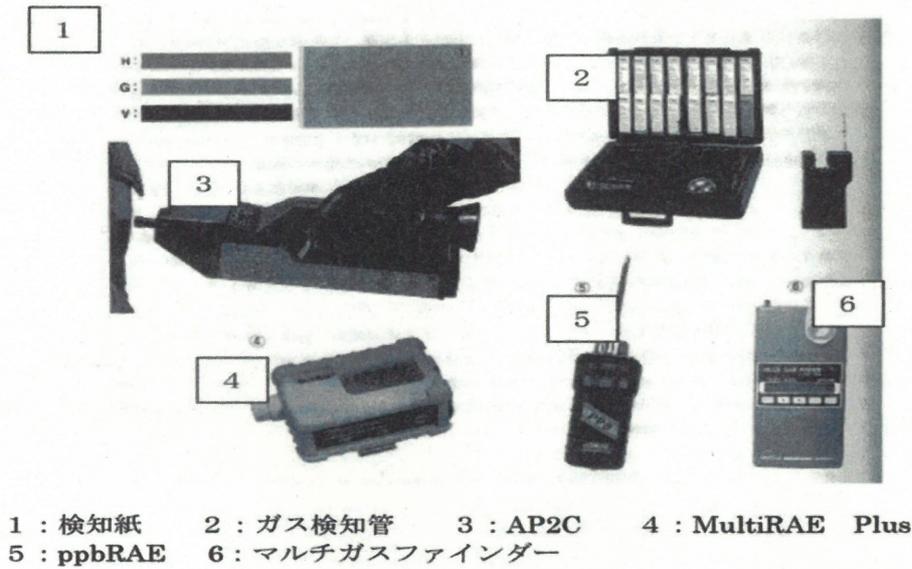


図1 簡易現場検知資器材例-1

簡易現場検知資器材例-2



図1 簡易現場検知資器材例-2

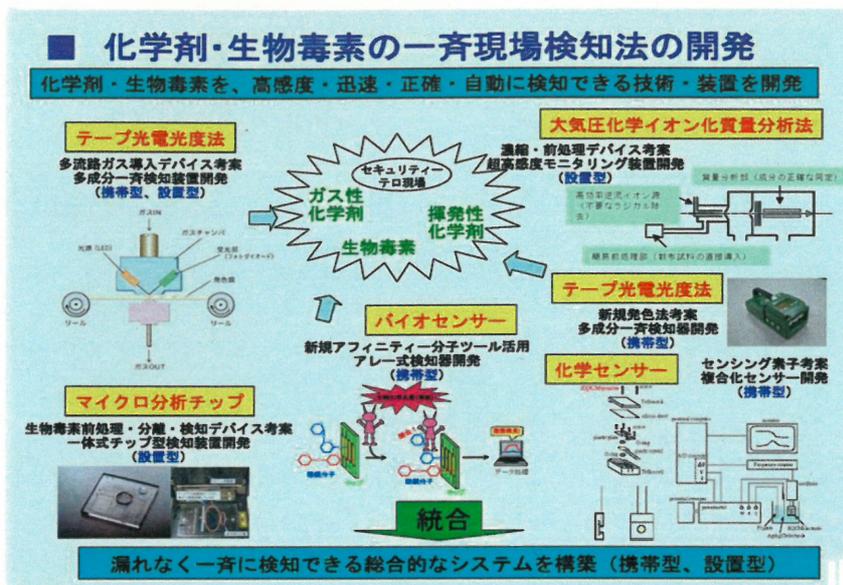


図2 化学剤・生物毒素の一斉現場検知法の開発

種類	適用対象	使用法	使用上の注意事項
クレゾール 石鹼	・汚染物 ・手足	3%水溶液として使用。	糧食・水・食器類には使用できない。
石炭酸	・被覆、寝具		
アルコール	・手指、皮膚 小型器具 ・レンズ類	エチルアルコール 70-80% イソプロピルアルコール 30-50%	イソプロピルアルコールは、エチルアルコールよりも除染力が強い。
ホルマリン	・汚染物 ・車両類 ・被覆、寝具	3%水溶液として使用。	皮膚、眼、鼻、喉を刺激する。
逆性石鹼	・手指 ・食器調理具	3%水溶液として使用。	弱酸性の石鹼。
過マンガン酸カリ溶液	・うがい用	0.01%水溶液として使用	飲み込まない。
さらし粉	・飲料水 ・野菜・果物 ・排泄物	5%水溶液として使用	野菜、果物は消毒後、よく水洗いする。

図3 生物剤に対する除染剤

酸化チタンの光触媒機能を利用した除染システムの提案

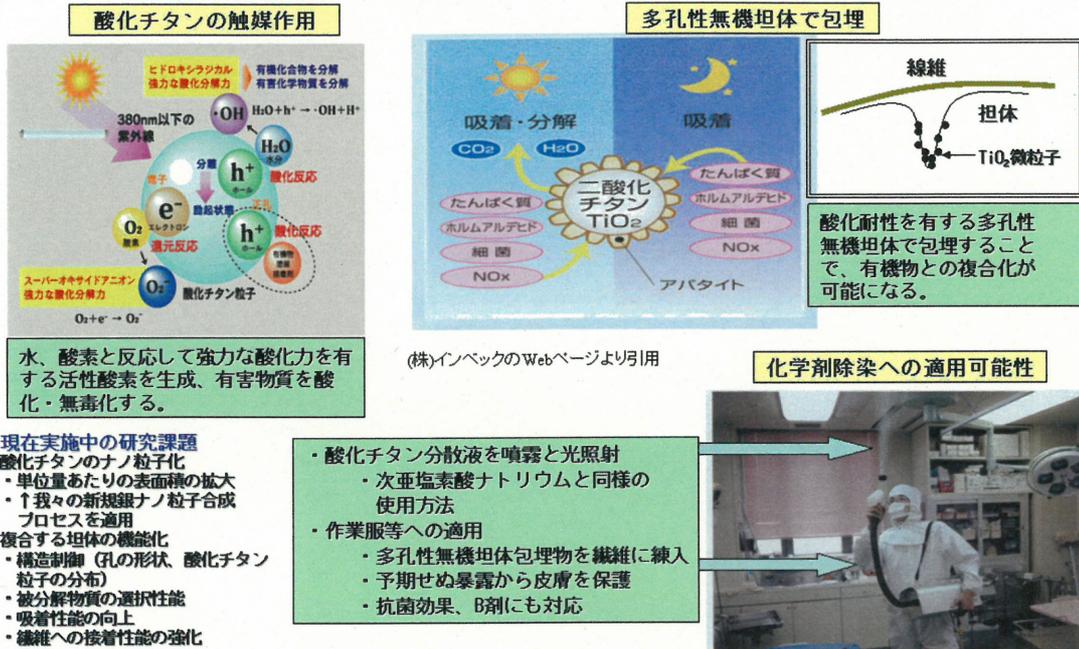


図4 酸化チタンの光触媒機能を利用した除染システムの提案



図5 新たな除染技術の例

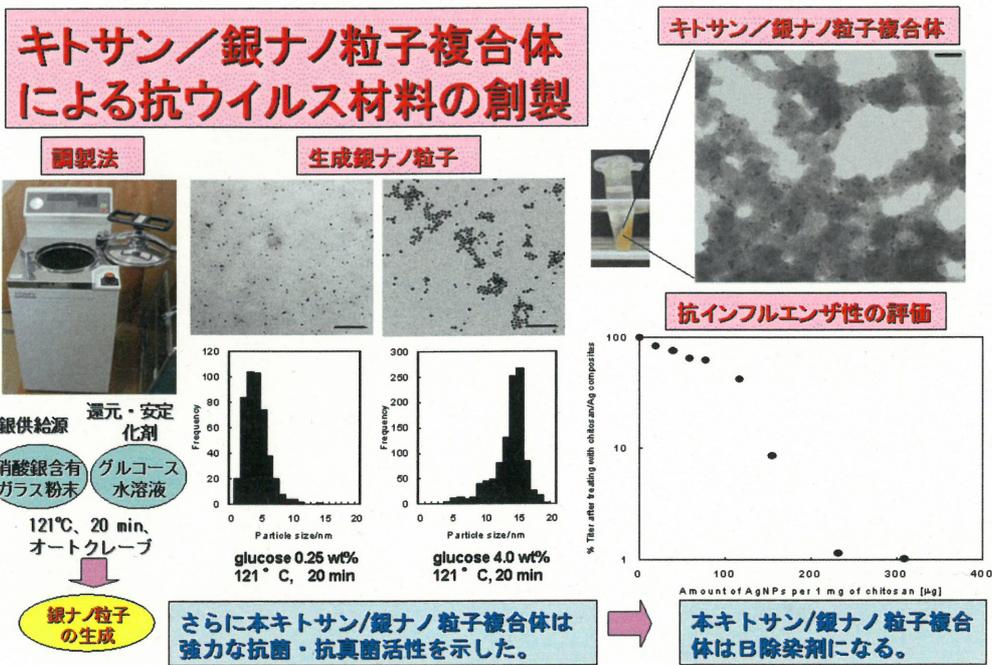
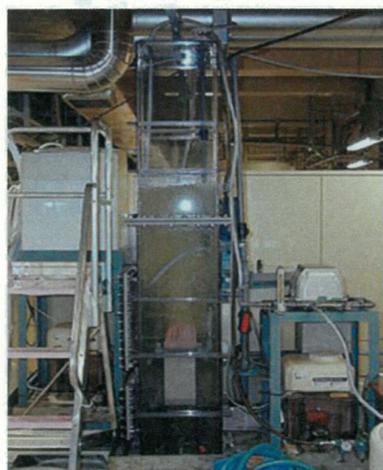
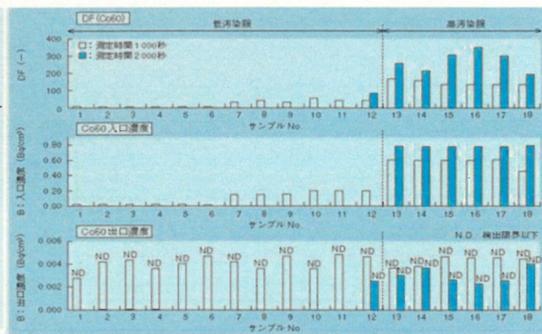


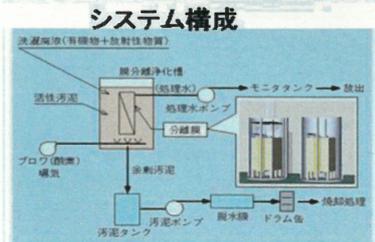
図6 キトサン／銀ナノ粒子複合体を用いた除染技術



膜分離活性汚泥式洗淨排水処理設備



放射線実廃液を用いた性能試験



二次廃棄物量の比較(ドラム缶換算)

図7 微生物を用いた膜分離活性汚泥式洗淨・排水処理システム

