

遺棄化学兵器の 安全な廃棄技術に向けて

日本学術会議

Science Council of Japan

～Since 1949～



中国に残る70万発の化学兵器

—その安全な処理に向けて—

1. 背景

中国各地に遺棄されている旧日本軍の化学兵器は総計約70万発に及ぶが、特に東北部の吉林省ハルバ嶺には約67万発が地中に埋められていると推定される。それらは化学兵器禁止条約により、日本の責任で2007年4月までに廃棄処理を完了させる計画である。(図1)

これらの化学兵器は、半世紀もの放置によって腐食が著しく周辺住民に対する被害の防止と環境保全の点から安全な回収作業が要求される。

一連の廃棄工程として、埋設地区の地中探索、化学兵器の発掘回収、火薬と化学剤を無害化する実処理などが含まれ、科学的な裏付けにもとづいて廃棄処理されなければならない。ハルバ嶺における化学弾の発掘の状況を写真に示す。

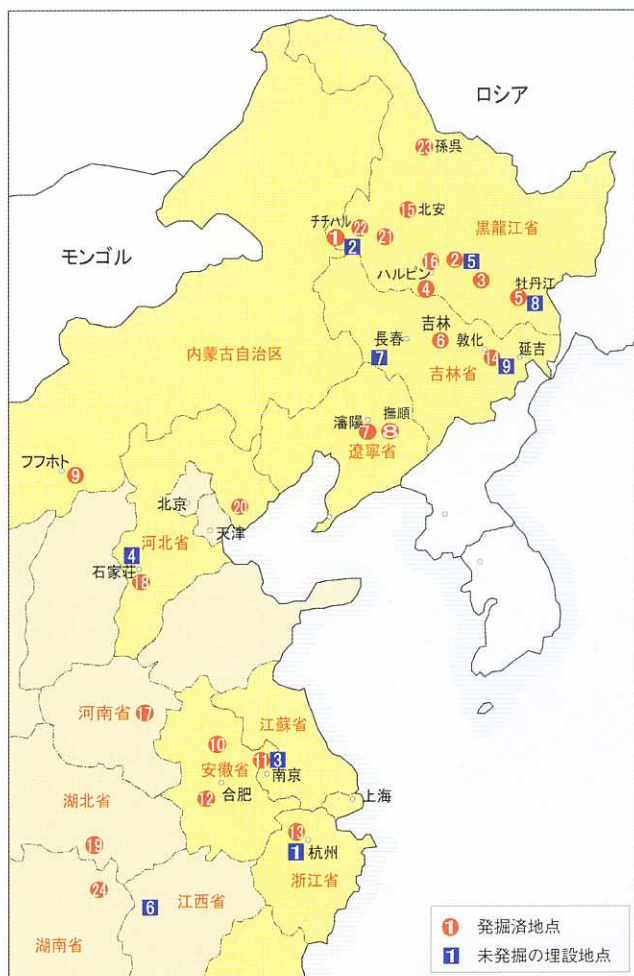


図1.遺棄化学兵器の分布



写真 中国吉林省ハルバ嶺における遺棄化学兵器の試掘

2. 中国に遺棄された旧日本軍の遺棄化学兵器

旧日本軍の開発した化学剤の主成分は、マスタード、ルイサイト、ジフェニルシアノアルシン(DC)、ジフェニルクロロアルシン(DA)が多く、特に、ルイサイト、DC、DAにはヒ素が含まれるため、廃棄処理においてはヒ素の取り扱いに十分注意する必要がある。(表1)

また、火薬に用いられるピクリン酸が、より爆発感度の高いピクリン酸の金属塩に変質している可能性が否定できないため、その取り扱いに関しては特に注意を要する。すなわち、半世紀もの間埋設されたので腐食が激しい上、感度の高い火薬と多量のヒ素を含む化学兵器であるため、世界で最も高度な処理技術が必要とされる。主として埋設されている化学弾の「あか弾」、「きい弾」の構造を示す。(図2、表2)

表1. 旧日本軍が開発・保有した化学剤

旧日本軍における名称	化学物質の名称	区分
きい剤	マスタード、ルイサイト	びらん剤
あか剤	ジフェニルシアノアルシン(DC) ジフェニルクロロアルシン(DA)	くしゃみ剤(嘔吐剤)
みどり剤	クロロアセトフェノン	催涙剤
あお剤	ホスゲン	窒息剤
ちゃ剤	シアン化水素	血液剤

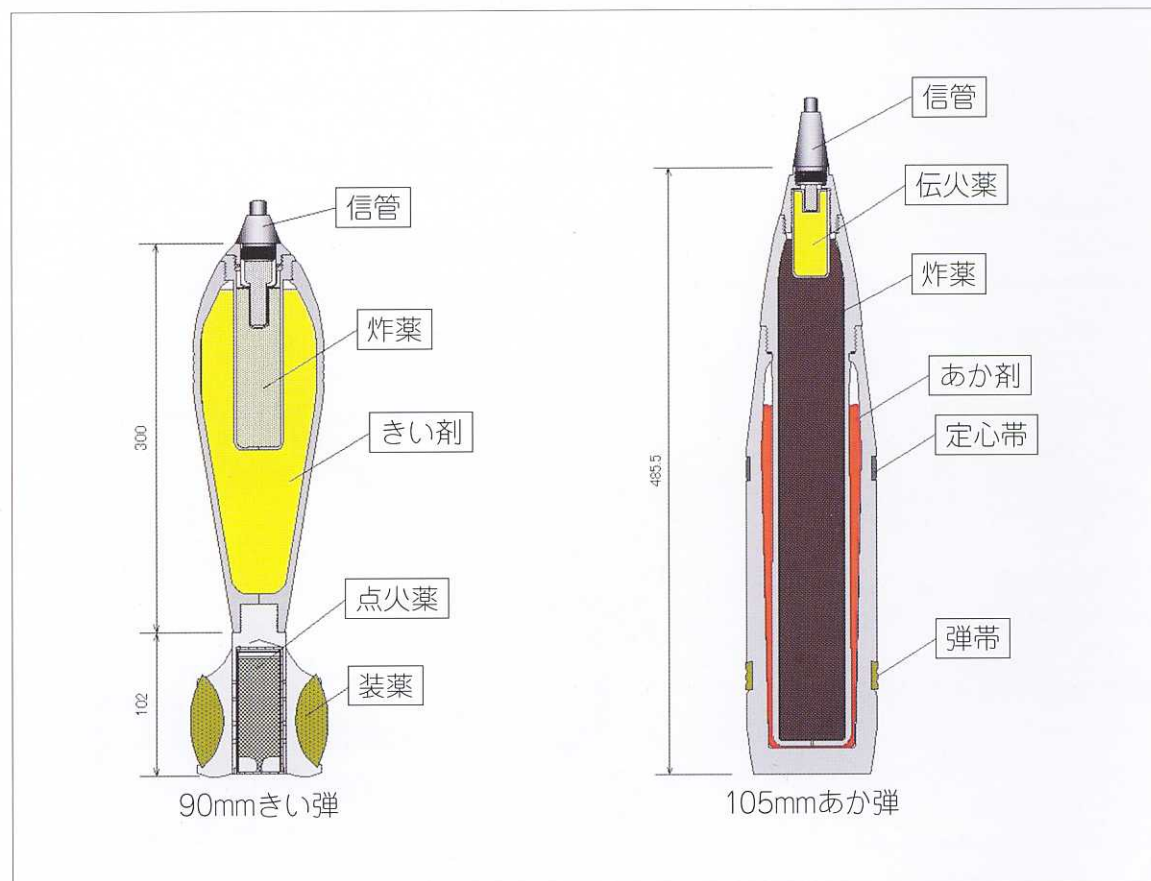


図2. 「きい弾」及び「あか弾」の構造

表2. 「きい弾」及び「あか弾」の火薬

弾種		充填火薬類	
口径	種類	炸薬	伝爆薬
75mm砲弾	あか弾	TNT+ナフタレン 450g	ピクリン酸 40g
90mm砲弾	きい弾	ピクリン酸 100g	テトリル 20g
	あか弾	TNT+ナフタレン 605g	ピクリン酸+テトリル 20g
105mm砲弾	きい弾	ピクリン酸 100g	ピクリン酸 40g
	あか弾	TNT+ナフタレン 3,325g	ピクリン酸 40g
150mm砲弾	きい弾	ピクリン酸 160g	RDX 41g

3. 安全な廃棄処理技術

(1) 廃棄処理時のリスクとは？

埋設されている化学兵器は、地中より発掘し、砲弾の種類を鑑定したあと、保管場所へ搬送するが、各段階で爆発、化学剤被爆や環境汚染を回避できる安全な高度技術を必要としている。以下、回避すべきリスクをまとめた。

- ①爆発リスク：爆発事故を起こすリスク
- ②爆発の影響リスク：爆発事故により人的・物的被害を生じるリスク
- ③化学剤漏洩リスク：通常作業時に化学剤が漏洩し、人的被害を生じるリスク
- ④その他のリスク：装置の運転に伴う人的・物的被害を生じるリスク、施設建設工事に伴う事故による人的・物的被害を生じるリスク

言うまでもなくリスク評価は、作業従事者と周辺住民の人命の安全を最優先とし、周辺環境への影響も充分配慮することが必要である。さらに、化学砲弾の大量爆発事故などの突発事故を想定した緊急時の対応についても検討すべきである。

(2) 無害化処理技術とは？

発掘した化学兵器を無害化する実処理技術は、砲弾から火薬・化学剤を取り出す前処理、取り出した火薬・化学剤を分解する本処理、発生する汚染排ガス・排水の浄化やヒ素の安定化を行う後処理の3つに分けられる。これらの工程には、いくつかの方式が検討されている。(図3)

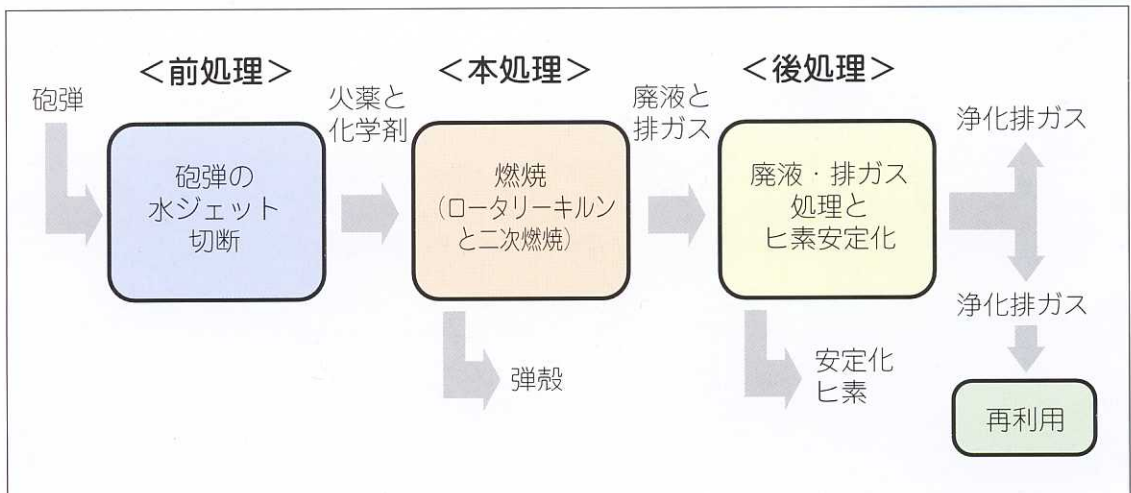


図3. 化学兵器の無害化実処理技術の例

4. まとめと提言

作業員および周辺住民の安全を守り、かつ環境を保全しながら遺棄化学兵器を処理するため、

- ①埋設された化学兵器の探査では、その位置と量を測定するためのセンシング技術。
- ②発掘回収では、弾殻の腐食により火薬・化学剤が露出した砲弾を取り出すためのロボットや遠隔操作などを活用する技術。
- ③砲弾の鑑定には、最新のセンシング技術。
- ④化学兵器を無害化する実処理では、
 - ・前処理の砲弾解体における自動化、ロボットの応用、遠隔操作技術。
 - ・本処理における火薬や化学剤から作業員を守る防御システム技術。
- ⑤無害化で発生する汚染物質の環境排出防止技術、(特にヒ素)。(表3)などの技術開発が必要である。

表3.大気への排気の排出基準案

物質名	基準値(案)	根拠
マスタード	0.03mg/m ³	米軍基準
ルイサイト	0.03mg/m ³	米軍基準
DA	0.03mg/m ³	ルイサイトとの毒性比較
DC	0.03mg/m ³	ルイサイトとの毒性比較
クロロアセトフェノン	3.0mg/m ³	米EPA ^注 の参照濃度×10 ⁵
ホスゲン	3.0mg/m ³	中国基準
シアン化水素	1.9mg/m ³	中国基準
総ヒ素	0.5mg-As/m ³	ドイツ基準を準用

注:米国環境保護庁(US Environmental Protection Agency)

種々の科学技術の総合的な活用が必要であり、その意味で理工学の多くの分野、また医学、人文・社会科学などの周辺分野からの幅広い協力を得たい。さらに、化学兵器禁止機関(OPCW)、国際純正・応用化学連合(IUPAC)など国際機関との連携も必要である。

最近、日本国内においても廃棄された化学兵器が発見され、化学剤などの漏洩による被害も指摘されている。また、中国でも遺棄化学兵器によると見られる被害が生じている。化学兵器の廃棄処理を進め、さらには将来社会のセキュリティーを確保するためにも、化学兵器に対する安全な処理技術の早急な開発が必要である。

※ 表3は、日本学術会議が平成14年11月26日に公表した報告書「遺棄化学兵器の廃棄技術に対する科学的リスク評価とリスク管理を目指して」から引用したものである。この数値については、今後変わる可能性が大きい。

▶詳細については、日本学術会議のホームページ(<http://www.scj.go.jp/>)中の公表資料、第18期報告一覧に掲載している平成13年7月23日発表の「遺棄化学兵器の安全な廃棄技術に向けて」及び平成14年11月26日発表の「遺棄化学兵器の廃棄技術に対する科学的リスク評価とリスク管理を目指して」を御覧ください。

日本学術会議第19期活動計画の概要

人類社会は驚くほどの進歩を遂げつつ、多彩な文化と文明を生み、多くの発見、発明を遂げながら、科学を発展させ、技術を開発してきた。人間の知的活動の成果である科学は人間の生活に大きな恩恵をもたらしたが、多くの地域での貧困はなお解消されず、格差は広がりつつある。21世紀の初めの世界は、科学技術のさらなる進歩への期待が高まる一方で、「人口問題」、「環境問題」、「南北格差問題」という大きな問題を底流に動いている。

地球規模の環境問題等の解決には、科学的根拠と科学を基礎とした解決策の提案が重要であることがますます明白になってきている。科学者には専門を超えた俯瞰的視点からの事実の分析と科学的根拠に基づく解決策設計の能力が、優れた科学者の集団である科学アカデミーには「科学者コミュニティ」の代表機関として、科学の総体を基盤とした助言機能(カウンスル機能)を強化し、積極的に社会に貢献していくことが求められてきている。

日本学術会議においても、行政改革の流れの中で、第17期、第18期にその「在るべき姿」について、国際社会と科学アカデミーの急速な変化を意識しつつ、さまざまな検討を行ってきたところであり、第19期の重要な役割の一つは、日本の科学者コミュニティを代表した組織として科学者の行動規範を示しつつ、国内外の社会に対して責任を果たすという本来的にあるべき姿を構築することである。

第19期の日本学術会議では、「日本の計画委員会」と「新しい学術体系委員会」をはじめとする第18期の成果を踏まえ、次の8件の特別委員会を設置し、その活動を基盤にしつつ、検討を要する短期的、長期的課題に機能的に対処していくべきである。その場合、文理融合をはじめ、各部の専門領域にわたる総合的な視点を重視し、ジェンダー視点からの考察等、今日の学術に求められる新しい視点にも十分に配慮して検討を進めることが重要である。

- (1)「子どものこころ」特別委員会
- (2)「安全・安心な世界と社会の構築」特別委員会
- (3)「循環型社会と環境問題」特別委員会
- (4)「若者の理科離れ問題」特別委員会
- (5)「大都市をめぐる課題」特別委員会
- (6)「人口・食料・エネルギー」特別委員会
- (7)「生命科学と生命倫理:21世紀の指針」特別委員会
- (8)「水産業・漁村の多面的機能に関する」特別委員会

第19期は、日本学術会議にとっても、日本の科学者コミュニティにとっても重要なときであり、その代表機関としての日本学術会議をどのように位置づけるかは、日本の姿勢と国際的信用にかかわる重要事項である。第19期日本学術会議の活動は、この活動計画に記述されているいくつかの限られた視点を超えて、広く学術の世界で貢献し、さらには国際社会で活躍する人材の育成に大きく貢献するものなければならない。

平成16年(2004年)3月
編集・発行

日本学術会議

【お問い合わせ】

日本学術会議事務局庶務課
〒106-8555
東京都港区六本木7-22-34

TEL 03-3403-1906

FAX 03-3403-6224

URL:<http://www.scj.go.jp/>

E-mail:info@scj.go.jp



●交通 地下鉄千代田線「乃木坂」駅下車
青山霊園方面出口徒歩1分