

各國化學兵部隊編裝與平、戰時任務運用之研析

-以美、日、韓為例

作者簡介



作者朱鵬錫少校，畢業於化學兵學校專業軍官班 100 年班、化訓中心正規班 104 年班，曾任排長、副連長、兵整中心武化廠化學所長、花防部化學兵連長，現就讀國防大學陸軍指參學院 112 年班。



作者張元斌中校，畢業於陸軍官校 94 年班、步兵學校正規班 98 年班、陸軍指參 105 年班、戰院 111 年班，曾任排長、連長、營長，現職為國防大學陸軍學院防衛組教官。

提要

- 一、本研究旨在探討隨著現今科技日新月異，各國的戰術運用也不斷演進，2001 年美國遭受 911 恐怖攻擊後，非傳統安全威脅已成為國家安全的重要議題，各國開始改變軍事戰略規劃，蒐整瞭解友軍化生放核編裝及平戰時任務運用方式，對擬定我化生放核防護方案卓有助益。
- 二、本文研究範圍藉由美、日、韓化學兵部隊之平、戰時任務、編組、主要裝備及近期演訓現況比較各國部隊運用方式及發展，進而發現精進之處，轉為建軍規劃之參考。
- 三、化生放核裝備發展應向「整合、模組化、防護力及武器系統」增加戰場生存空間；部隊發展則向「迅速應變、聯合作戰、國際軍事交流」縮短部隊應變時程，並藉聯合作戰、友軍經驗以提升部隊作戰能力。

關鍵詞：化生放核、裝備發展、化學兵部隊任務、運用

前言

隨著現今科技日新月異，各國戰術運用不斷演進，孫子有云：「知己知彼，百戰不殆」，戰場上必須了解敵人，對我軍也必須充分認識；其中我軍包含了上級、鄰接友軍、支援及增援單位等，尤以友軍，因非我建制部隊故常無法有效整合其戰力，若防衛作戰角度比擬，中共理所當然為我國假想敵，而作戰時可對我提供作戰支援國家以美、日、韓等三國可能性較大，故對友盟軍事了解，

有助於我國在擬定防衛作戰方案之選項。

2001 年美國遭受 911 恐怖攻擊¹之後，國家安全威脅已不僅限於純軍事方面，取而代之非傳統安全威脅也促使各國開始加速改變內部的軍事戰略規劃，以 2001 年的美國郵政包裹炭疽桿菌事件²、1995 年的日本東京地鐵沙林毒氣事件³為例，驅使美、日重新評估化生放核威脅⁴；另南韓在面對擁有大量化學武器威脅的北韓⁵亦須不斷評估及審視重要防護目標選擇、國家基礎建設、組織及裝備等多元面因素，以著手擘劃提升化生放核防護能力。

本文研究置重點於美、日、韓化學兵部隊現況分析，透過渠等國防部網站、期刊論文及報章雜誌等相關文獻蒐集整理與我國化學兵部隊現況實施比對分析，並以各國敵情威脅、「打、裝、編、訓」等思維分析部隊任務、編制、裝備發展及演訓運用，希能藉本研究取他國之長以補我國之不足，作為我軍化學兵部隊未來發展及調整精進之處。

美、日、韓化學兵部隊概述

一、美軍化學兵部隊

美軍主要敵情威脅可由「不對稱作戰」加以衍伸，如恐怖攻擊、人質挾持、化生放核 (Chemical, Biological, Radiological and Nuclear, CBRN) 威脅，甚至包括假新聞散播、網路駭客威脅、經濟制裁與情報間諜戰等等⁶，若以國家論美軍視俄羅斯為大西洋、中共則為太平洋主要威脅。⁷

(一)任務⁸

- 1.陳佩修，〈九一一事件後美國國土安全任務與反恐聯盟建構:兼論對東南亞安全情勢的影響〉《全球政治評論》，第 5 期 (臺中：國立中興大學，2004 年 1 月)，93 頁
- 2.蔡嘉一；王昱婷；林世昌，〈生物性恐怖行為因應認知〉《工業安全衛生月刊》，第 227 期 (臺北：中華民國工業安全衛生協會，2008 年 5 月)，40 頁
- 3.蕭開平，〈化學毒劑緊急救護及治療—以日本沙林為例〉《疫情報導》，第 12 卷第 4 期 (臺北：衛生福利部疾病管制署，1996 年 4 月)，106 頁
- 4.黃子昀、林育如、池宜倩、周淑玫、陳昶勳，〈國際間化生放核恐怖攻擊事件應變機制〉《疫情報導》，第 35 卷第 24 期 (臺北：衛生福利部疾病管制署，2019 年 12 月)，364-367 頁
- 5.李妤 (譯)，〈青年日報-寰宇韜略-美韓同盟共抗北韓動武威脅 (上) 2022 年 10 月〉，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1538445>，2022 年 10 月 26 日檢索
- 6.國防安全研究院-國防安全雙週報，〈美國因應不對稱作戰威脅之啟示〉，<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=691&pid=2297>，2023 年 10 月 18 日檢索
- 7.鍾辰芳，〈美陸戰隊司令：美軍傳統作戰優勢受到中國挑戰須增強在威脅環境的補給能力〉，<https://www.voacantonese.com/a/us-general-said-us-traditional-warfighting-advantages-eroded-by-china-and-needs-to-improve-logistics-capabilities-20220512/6571226.html>，2022 年 10 月 18 日檢索
- 8.美軍陸軍總部，〈CHEMICAL STAFFS AND UNITS 化學人員與單位 FM_3-101〉 (華盛頓，陸軍總部，1993 年 11月19日)，1-1 頁

- 1.平時：評估化學武器威脅，訓練其他軍事和文職人員有關化學武器的知識和技能，處置各種工業廢棄物、化學物質洩漏和化生放核事件等，可提供有關化學武器、毒性化學物質和生物領域技術支援和建議；煙幕可用於安全援助(security assistance operations)、武力展示(show of force)和維和行動(peacekeeping operations)。⁹
- 2.戰時：美軍化學兵部隊支援戰鬥部隊在化生放核環境中保持機動性，進行大規模地面作戰行動，戰時為指揮官提供消除、核生化偵檢、大面積煙幕等專業化生放核建議，以增強作戰能力或支持緊急需求。

(二)編制

美國分為陸軍常備部隊、陸軍預備役¹⁰及陸軍國民警衛隊¹¹等 3 類型，部隊編旅、營、連、排等 4 階層，營級為化學兵旅或戰區司令部 (TAACOM) 化學兵營；連級分消除連(Decontamination Company)、煙幕連(Motorized Smoke Generator Company,分為摩托化及機械化 2 類)、化學兵連(Smoke/Decontamination Company,煙幕及消除)、偵檢連(NBC Reconnaissance Company)、裝甲騎兵團(Armored cavalry regiments)化學兵連(偵檢、煙幕及消除)、重裝師(Heavy division)化學兵連(偵檢、煙幕及消除)、空中突擊部隊(Airborne/Air assault)化學兵連(偵檢、煙幕及消除)等 7 種類型。美軍化學兵各類型部隊組織架構圖 (USA Chemical Corps CBRN operational units)¹²及編組圖(如圖 1、2)所示：

9.美軍陸軍總部，〈Smoke Operations 煙幕行動手冊 FM_3-50〉(華盛頓，陸軍總部，1990 年 12月4日)，10 頁

10.美國陸軍預備役 (United States Army Reserve) 是美國陸軍的一支備役軍隊，旨在提供緊急時期的支援和增援。

11.美國國民警衛隊 (National Guard) 是美國聯邦政府和各州政府的一個共同組織，旨在為國家和地方政府提供支援和防衛能力。

12.美軍陸軍總部，〈ATTP_3-11.36〉(華盛頓，陸軍總部，2011 年 2 月 28 日)，11-28 頁

圖 1-美軍化學兵部隊組織架構圖

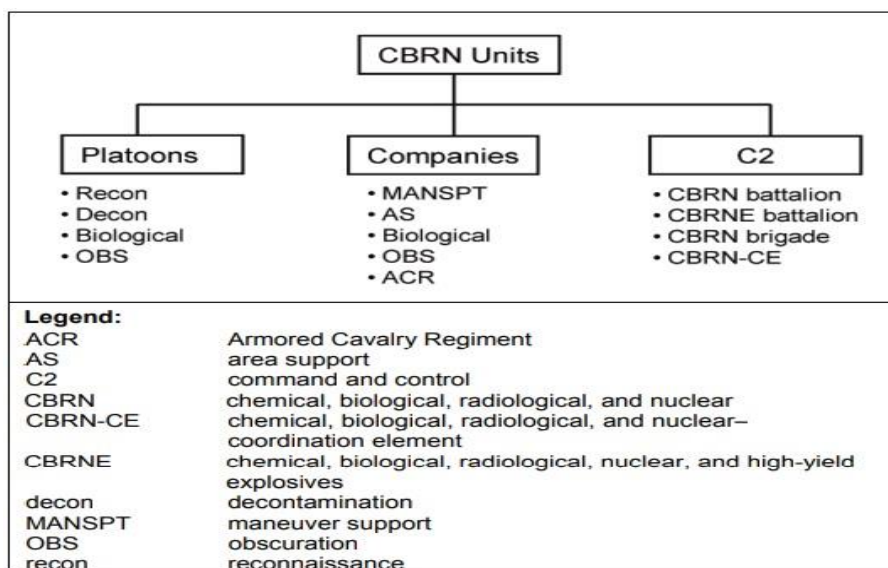
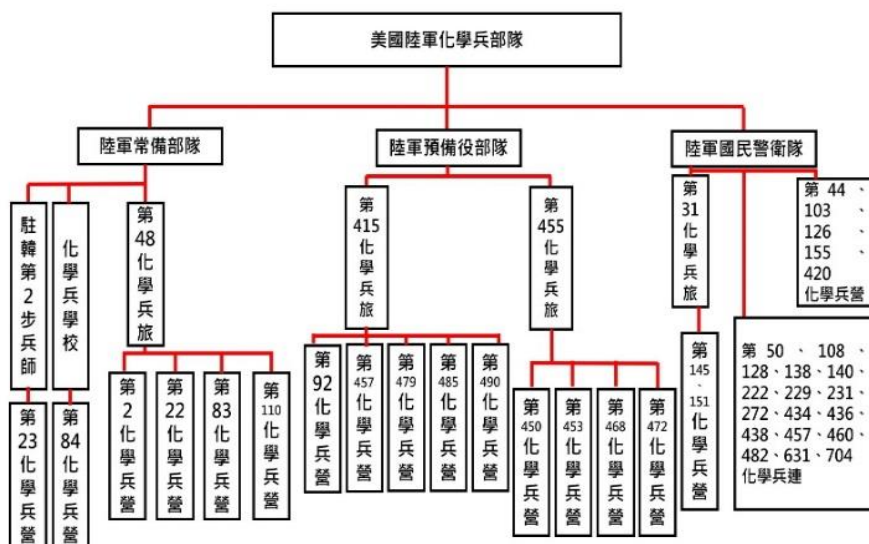


圖 2-現役美軍化學兵部隊編組表



資料來源：

1. Attp-3-11.36(Multi-Service Tactics, Techniques, and Procedures for Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Aspects of Command and Control) · Page I-3.
2. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_CBRN_warfare_forces#_United_States(檢索時間：2023/5/8)

(三)主要裝備概述

1.偵檢

(1)M1135 史崔克核生化偵檢車(Stryker NBCRV)如圖 3 及表 1

配賦各種化生放核儀器檢測及預警危害，可以檢測空氣、土壤、水和表面的污染物，並透過 METSMAN 氣象系統，測量風速和風向以及環境溫度、濕度和氣壓等。

圖 3 M1135 史崔克核生化偵檢車



資料來源：<https://www.thedrive.com/the-war-zone/19450/us-training-for-arctic-nuclear-satellite-disaster-amid-russian-weapons-developments>(檢索時間：2023/4/20)

表 1 M1135 史崔克核生化偵檢車諸元性能表

項目	諸元性能
型式	8 輪裝甲車
車長*寬*高	7.38*3.4*3.2 公尺
重量	19 噸
時速	96 公里/小時
行駛距離	500 公里
乘員	4 員
設備	NBC 偵檢器套件、METSMAN 氣象系統、正壓系統、化學生物質譜儀 (CBMS) 和聯合生物點檢測系統 (JBPDS)、AN/VDR-2 與 AN/UDR-13 輻射偵測系統。

資料來源：<http://afvdb.50megs.com/usa/m1135nbcrv.html>(檢索時間：2023/10/18)

(2)M31E1 生物綜合檢測系統(Biological Integrated Detection System) 如圖 4 及表 2

系統安裝於悍馬車上改裝的廂體，並配備生物偵測套件、15 千瓦發電機、全球定位系統 (GPS) 接收器、戰術和遠端通信設備及氣象感測器，能迅速、準確地檢測空氣、水源、食物、土壤和其他受生物戰劑、病原體污染的環境。

圖 4 M31E1 生物綜合檢測系統(BIDS)



資料來源：<https://man.fas.org/dod-101/sys/land/bids.htm> (檢索時間：2022/12/27)

表 2 M31E1 生物綜合檢測系統諸元性能表

項目	諸元性能
型式	通用悍馬車
車長*寬*高	4.6*2.1*1.8 公尺
重量	2 噸
時速	90 公里/小時
行駛距離	400 公里
乘員	4 員
設備	液體取樣器 (Liquid Sampler)、生物取樣器 (Biological Sampler)、流式細胞儀 (Flow Cytometer)、閾值工作站 (Threshold Workstation)、高容量空氣粒子測定儀 (High Volume Aerodynamic Particle Sizer)

資料來源：<http://afvdb.50megs.com/usa/m1135nbcrv.html>(檢索時間：2023/10/18)

(3)AN/UDR-13 輻射偵測器如圖 5 及表 3

AN/UDR-13 輻射偵測器它可測量戰場環境中伽馬劑量率和總伽馬/中子累積劑量，可利用按鈕更換模式、功能控制以及劑量率和任務劑量的音訊和報警閾值設置。

圖 5 AN/UDR-13 輻射偵測器



資料來源：<https://indexarticles.com/reference/army/nuclear-biological-chemical-nbc-defense-systems/>(檢索時間：2023/10/18)

表 3 AN/UDR-13 輻射偵測器諸元性能表

項目	諸元性能
體積	10.5 吋
長*寬*高	100*66*x28 公釐
重量	270 克
監測時間	連續監測 150 小時
劑量單位	厘格雷(cGy)，變更為雷德(Rads)或西弗(Sieverts)
監測值	0.001至999cGy/小時(劑量率)和 0.001cGy至 999cGy(總劑量)，中子或伽馬劑量來自初始輻射 1至999cGy

資料來源：https://www.southernscientific.co.uk/data/file/7/3/Canberra_AN_UDR13_DEC.1624272945.pdf(檢索時間：2023/10/18)。

2.預警：M22化學警報器(Automatic Chemical Agent Detector Alarm) 如圖6及表4

為預警系統能夠檢測和識別 GA、GB、GD、VX、HD 和 L，並可依用戶端建置工業毒化物資料庫同時也可對此類化學物質實施偵測，並連結 M42 示警器可提供更遠距離之預警功能。

圖 6 M22 化學警報器



資料來源：<https://www.argonelectronics.com/m22-acadasim-chemical-hazard-detection-simulator>(檢索時間：2023/10/18)

表 4 M22 化學警報器諸元性能表

項目	諸元性能
重量	4.8 公斤
長*寬*高	16.5*17.8*27.3 公分
電源	直、交流均可
檢測原理	離子遷移率光譜法
檢測種類	神經、糜爛、血液、窒息及工業毒化物

資料來源：

1.<https://pdf.directindustry.com/pdf/smiths-detection/gid-3/35168-597013.html>(檢索時間：2023/10/18)

2.何書慧，〈GID-3 化學警報器偵測性能及妥善維護之研究〉(桃園，化訓中心，2015 年 99 期)，102-104 頁

3.防護：輕型防護服(Joint Service Lightweight Integrated Suit Technology) 如圖7 為一套通用化學防護服，包括輕型 CB(Chemical Biological)防護服衣褲、多用途靴子 (MULO)、手套、一體式兜帽、風箱式插座、高腰褲、

可調節吊帶、可調節腰帶和齊腰夾克，可增強系統舒適度、提高系統接受度並最大限度地提高與個人用戶設備的兼容性，拆封後具有 120 天的使用壽命，可在未污染的環境中連續佩戴 45 天，最多可清潔 6 次，受污染環境中僅可佩戴 24 小時。¹³

圖 7 輕型防護服



資料來源：<https://www.military.com/equipment/joint-service-light-weight-integrated-suit-technology-jslist>(檢索時間：2023/10/18)

4.消除

(1)M12A1 500 加侖重型消毒器如圖 8 及表 5

M12A1 500 加侖重型消毒器由三個廂體組成，500 加侖水箱、水泵和軟管及 M2 鍋爐，在處置化生放核狀況時，主要執行地區、道路消除外，仍可作為除霜、消防滅火、熱水淋浴使用。

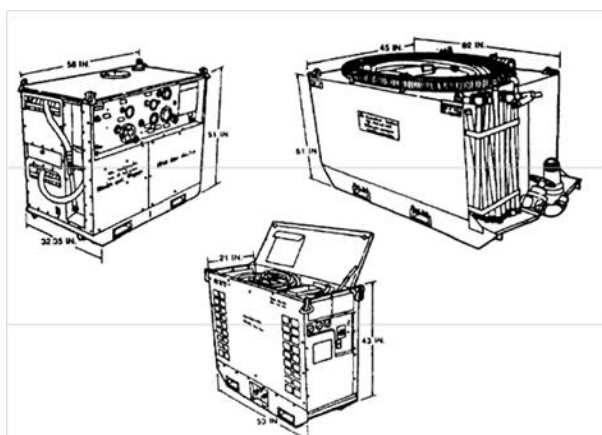
表 5 500 加侖重型消毒器諸元性能表

項目	諸元性能
引擎	20 匹柴油引擎
總成區分	水囊、泵浦、鍋爐
操作人數	4 員
淋浴人數	1 次可供 24 人
功能	滅火、泡沫、除霜、給水

資料來源：FM_3-101(CHEMICAL UNIT AND STAFF ORGANIZATIONS)，A-II-19 頁。

13.Military，〈JLIST〉，<https://www.military.com/equipment/joint-service-lightweight-integrated-suit-technology-jslist>，2022 年 10 月 18 日檢索

圖 8 M12A1 500 加侖重型消毒器



資料來源：FM_3-11.5(CBRN DECONTAMINATION) · Page H9-10

(2)MPDS 輕型消毒器如圖 9 及表 6

具高壓、低耗水量特點，可使用冷水、熱水、蒸汽等模式進行消(移)除作業，本系統設計適合搬運能適應各種作戰地形，可針對化學、生物和輻射污染等事件實施除污任務。

圖 9 MPDS 輕型消毒器



資料來源：FM_3-11.5(CBRN DECONTAMINATION) · Page H8.

表 6 MPDS 輕型消毒器諸元性能表

項目	諸元性能
水壓	60Bar
長*寬*高	125*57*86 公分
油料	柴油
溫度	熱水 80°C，蒸氣 140、210°C

流量	高壓 1450 公升/小時
----	---------------

資料來源：<https://www.karcher-futuretech.com/en/products/mobile-cbrn-decontamination/decontamination-components/hot-water-pressure-washers/mpds-17041300.html>(檢索時間：2023/10/18)

5.煙幕

(1)M56 Coyote 渦輪發煙機如圖 10 及表 7

安裝於悍馬車，具高機動性，可產生可見光及紅外光遮蔽功能，能有效遮蔽和掩護部隊行動和位置，煙幕可干擾敵觀測射擊，降低準確度和反應時間，有助部隊在戰場上保持優勢和安全。

圖 10 M56 渦輪發煙機



資料來源：<https://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/m56-pics.htm>(檢索時間：111/12/27)

表 7 M56 渦輪發煙機諸元性能表

項目	諸元性能
型式	M1113 悍馬車
車長*寬*高	4.6*2.1*1.8 公尺
重量	3.7 噸
功能	遮蔽可見光、紅外光
輸出量	石墨每分鐘 0.45-4.5 公斤、霧油每分鐘 0.25-1 加侖。
容量	油箱 470 公升、石墨 163 公斤

資料來源：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/M56> 土狼式渦輪發煙車(檢索時間：

2023/10/18)

(2)M58A3 Wolf 渦輪發煙機如圖 11 及表 8

M58A3 Wolf 渦輪發煙機是將 M56 的功能置於履帶式 M113 裝甲人員系列的衍生型，除目前可見光及紅外線遮蔽能力外，可利用新型材料增加毫米波 (MMW) 遮蔽模組，從而有能力干擾先進導引武器以及抗衡未來毫米波廣泛運用帶來之威脅。

圖 11 M58 Wolf 渦輪發煙機



資料來源：<https://man.fas.org/dod-101/sys/land/m58.htm>(檢索時間：111/12/27)

表 8 M58 Wolf 渦輪發煙機諸元性能表

項目	諸元性能
型式	M113 裝甲車
車長*寬*高	4.8*2.6*2.5 公尺
重量	12.3 噸
時速	66 公里/小時
行駛距離	480 公里
馬力	275 匹
功能	遮蔽可見光、紅外光，未來可抗毫米波

資料來源：<https://www.military.com/equipment/joint-service-lightweight-integrated-suit-technology-jslist>(檢索時間：2023/10/18)

二、日本自衛隊化學兵部隊

在 2023 年公布之防衛白皮書精要版指出，中共對外姿態和軍事動向等事項

引起我國和國際社會嚴重關切，為「前所未有的最大戰略性挑戰」；北韓安全威脅構比過去「更加嚴重而緊迫的威脅」；俄羅斯結和與中國進行的戰略性合作，包括我國在內的印太地區，造成安全上的「強烈擔憂」，俄國、中共、北韓成為日本當前主要威脅來源。¹⁴

(一)任務¹⁵

- 1.平時：遂行核生化防護情報蒐整及國內、外大規模災害緊急救援行動與協力國際維和任務，並執行化學兵部隊裝備補給、保修等勤務，除上述外仍負有「対焼夷(消火)¹⁶」功能。
- 2.戰時：對化生放核狀況利用偵檢(測)儀器進行偵檢(測)、預警、除污任務，並利用煙幕妨礙敵人的監視、觀測，支援我軍作戰，透過滅火保護重要設施及軍品及持續對敵使用「特殊武器¹⁷」徵侯實施情報蒐集。¹⁸

(二)編制

特殊武器(化學)防護隊編制於陸上自衛隊各軍團下轄之旅、師級部隊，另編中央特殊武器防護隊為陸軍直屬部隊，陸上自衛隊主要下轄陸上總隊、北部方面隊、東北方面隊、東部方面隊、中部方面隊及西部方面隊等 6 個組織，在各步旅、團中分別編特殊武器(化學)防護隊，故研判共計 16 個化學兵部隊¹⁹(如圖 12)。

14. 日本防衛省，〈防衛白皮書 2023〉，https://www.mod.go.jp/j/press/wp/wp2023/pdf/DOJ2023_Digest_CH.pdf，2023 年 10 月 18 日檢索

15. 第 3 特種武器防護部隊網站，〈任務・概要〉，<https://www.mod.go.jp/gsdf/mae/3d/3nbc/mission/mission.html>，2023 年 4 月 23 日檢索

16. 対焼夷(消火)意旨對抗燃燒，執行滅火任務，中央特殊武器防護隊編偵檢、消除、滅火、煙幕小隊，滅火小隊主要執行滅火工作

17. 在日本所謂特殊武器，是指核武器 (Nuclear)、生物武器 (Biological)、化學武器 (Chemical) 等大規模殺傷性武器的總稱

18. 中央特殊武器防護隊官網，〈部隊介紹〉，https://sec.mod.go.jp/gsdf/gcc/cnbc/200-about_us.html，2023 年 10 月 18 日檢索

19. 陳怡絮，〈日韓化學兵部隊裝備發展現況與運用之研析〉《化生放核防護半年刊》，第 112-2 期(桃園：陸軍化生放核訓練中心，2021 年 11 月)，27-29 頁

圖 12 日本自衛隊特殊武器(化學)防護隊配置、編組圖



資料來源：

- 1.引自日本陸上自衛隊，〈駐屯地組織〉，日本陸上自衛隊官網，<https://www.mod.go.jp/gsdf/>(檢索時間：112/1/5)
- 2.作者整理自繪。

(三)主要裝備概述

1.偵檢

(1)NBC 偵檢車如圖 13 及表 9

作為化學防護車及生物偵察車的接班裝備，可偵(測)檢輻射 (γ 射線·中子線)、化學戰劑(氣、液態)及生物戰劑辨識確認污染，具有裝甲防護力，為強化作戰能力，配備 12.7mm 重機槍增強火力，在車後設置取樣器，以應付化生放核狀況下各地形之需求。

圖 13 NBC 偵檢車



資料來源：<https://rikuzi-chousadan.com/soubihin/kagaku/nbc.html>(檢索時間：2023/4/20)

表 9 NBC 偵檢車諸元性能表

項目	諸元性能
型式	8 輪裝甲車
車長*寬*高	8*2.5*3 公尺
重量	20 噸
時速	95 公里/小時
行駛距離	500 公里以上
乘員	4 員
設備	化學生物系統、風向儀、取樣器、中子遮罩板

資料來源：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/NBC> 偵察車(檢索時間：2023/10/18)

(2)化學防護車如圖 14 及表 10

監測設備配備各感測器，如用於偵檢化學物質、輻射劑量及攜帶型偵檢裝置，這些裝備能快速、準確地偵測和識別污染，化學防護車的特點是安裝車後右側機械手臂，可於車輛中執行採樣，保護車中乘員免受污染，車輛安裝“中子遮罩板”作為放核狀況下保護裝置，增強對輻射之防護能力。

圖 14 化學防護車



資料來源：<https://rikuzi-chousadan.com/soubihin/kagaku/kagakubougosya.html> (檢索時間：2023/4/20)

表 10 化學防護車諸元性能表

項目	諸元性能
型式	6 輪裝甲車
車長*寬*高	6.1*2.5*2.4 公尺
重量	14.1 噸
時速	95 公里/小時
行駛距離	300 公里以上
乘員	4 員
設備	3 型劑量計(輻射)、氣體檢測儀、攜帶式化學偵檢儀、取樣手臂、中子遮罩板

資料來源：https://rikuzi-chousadan.com/soubi_hin/kagaku/kagakubougosya.html(檢索時間：2023/10/18)

(3)手持式化學偵檢器 (LCD 3.3) 如圖 15 及表 11

專門用於化學災難現場簡單檢測攜帶型偵測器，可偵知氣、液態毒性化學物質及化學戰劑，且能得知沙林、芥氣等毒氣濃度，重量輕攜帶方便使用 4 顆 AA 鹼性電池作為電源。²⁰

圖 15 手持式化學偵檢器



資料來源：<http://www.sakura-rubber.co.jp/assets/pdf/ffp21.pdf>(檢索時間：2023/10/18)

20.第 3 特殊武器防護隊官網，〈裝備介紹〉，<https://www.mod.go.jp/gsdf/mae/3d/3nbc/equipment.html>，2023 年 10 月 18 日檢索

表 11 手持式化學偵檢器諸元性能表

項目	諸元性能
防水/防塵	達 IP67
長*寬*高	18*10.5*4.5 公分
重量	650 克
監測時間	60 小時
支援語言	英、日
偵檢種類	神經、糜爛、血液戰劑及毒性化學物質（包括二氧化硫）

資料來源：<http://www.sakura-rubber.co.jp/assets/pdf/ffp21.pdf>(檢索時間：2023/10/18)

2.預警：NBC警報器(NBC Early Warning System) 如圖16

用於檢測輻射、生物戰劑、生物病原和化學戰劑及時預警，使部隊能採取必要防護措施並藉由定位確認污染位置²¹，此裝備僅可得知重量約36公斤，其餘附屬設備約26.5公斤，產製公司為IHI。

圖 16 NBC 警報器



資料來源：<https://www.asagumo-news.com/homepage/htdocs/equipment/jgsdf/chemical/nbc-keihou.html> (檢索時間：2023/10/18)

3.防護：各式防護服如圖17

21.朝雲新聞社，〈裝備介紹 NBC 警報器〉，

<https://www.asagumo-news.com/homepage/htdocs/equipment/jgsdf/chemical/nbc-keihou.html>，2023 年 10 月 18 日檢索

各式防護服均與防護面具並用，防止輻射、化學、生物戰劑等污染附著於人員身上，主要在進行污染地區偵檢、消除任務時實施穿著，除18式及00式配發各部隊使用，其餘均為特殊武器防護隊專用。

圖 17 各式防護服

化學防護服

與防護面罩並用，防止輻射、化學、生物戰劑等污染附著於人員身上。主要由特殊武器防護隊員及化學特長穿著進行污染地區偵檢、除污任務等。



氣密防護衣

在高濃度毒性物質等環境及存在這些危險狀況不明的環境下，與呼吸器並用。



18式個人防護服

用於防止化學、生物戰劑及輻射污染黏人員。全國部隊均配發18式個人用防護服，設計上還採用護目鏡型鏡片、呼吸輔助功能及上衣一體成型護罩。



偵察員防護套裝

在輻射量高地區，對負責偵檢及除污任務的隊員進行防護使用，穿戴其他防護衣後進行裝備，從而對重要的臟器等減少影響。



00式個人防護服

用於防止化學、生物戰劑及輻射污染黏人員，使用具有透氣性纖維活性炭布。



在火災現場，因高溫無法使用普通服裝，請佩戴滅火器，內部可加裝空氣呼吸器，在煙霧或有毒氣體等中也可以進行活動。



資料來源：<https://sec.mod.go.jp/gsdf/gcc/cnbc/400-soubi.html>(檢索時間：2023/10/18)

4.消除

(1)重型消毒車 3 型(日稱除染車 3 型) 如圖 18 及表 12

3.5 噸載重車裝有 2500 公升水囊和加熱裝置，可利用車前、車後噴灑裝置執行化學戰劑、輻射落塵消(移)除任務，迄今除被派遣至福島第一核電站事故外，還在地鐵沙林事件和東日本大地震中執行消除及防疫工作。

圖 18 重型消毒車 3 型



資料來源：

1. https://rikuzi-chousadan.com/soubihin/kagaku/josen_3C.html.
2. https://www.mod.go.jp/gsdf/neae/6d/equipment/decontamination_truck.html(檢索時間：112/1/5)

表 12-重型消毒車 3 型諸元性能表

項目	諸元性能
載具	3.5 噸輪型車輛
車長*寬*高	6.9*2.5*2.9 公尺
重量	12.5 噸
水囊容量	2500 公升
噴水能力	110 公升/分
噴灑方向	車前與車後
加溫設備	可加溫至 45°C

資料來源：https://rikuzi-chousadan.com/soubihin/kagaku/josen_3C.html
 html(檢索時間：2023/10/18)

(2)94 式消除裝置(日稱 94 式除染裝置) 如圖 19 及表 13

本裝置安裝於 1.5 噸卡車上，人員受到化生放核污染時，使用淋浴帳篷開設人員消除站，可噴灑熱水、消除藥劑、漂白粉等功能，消除人員每小時 45 人次以上、大型車輛每小時 4 輛以上。

圖 19 94 式消除裝置



資料來源：http://kampfgebiet.server-shared.com/index_militar_jsdf_63.html(檢索時間：2023/4/20)

表 13 94 式消除裝置諸元性能表

項目	諸元性能
載具	1.5 噸輪型車輛
車長*寬*高	5.49*2.2*2.5 公尺
重量	5 噸
水囊容量	藥劑箱 400 公升/清水箱 500 公升
製造商	日立造船

資料來源：http://takaoka.zening.info/JSDF/JGSDF/Type_94_Decontamination_equipment/index.htm(檢索時間：2023/10/18)

5.煙幕：發煙機3型(日稱発煙機3形) 如圖20及表14

發煙機3型此裝備在普通科團及中央特殊武器防護隊的本部中隊發煙小隊使用，為發煙機2型進化版，通過構成大面積、連續的煙幕，保護友軍部隊、設施等免受敵人的觀測和射擊，性能上它比發煙機2型的區域更增加4倍，並安裝於高機動力的車輛上更可執行機動發煙。

圖 20 煙幕機 3 型



表 14 發煙機 3 型諸元性能表

項目	諸元性能
載具	高機動車
車長*寬*高	4.9*2.1*2.3 公尺
重量	2.5 噸
發煙量	約 350 公升/小時
發煙機重量	約 870 公斤
製造商	三井精機

資料來源：<http://rightwing.sakura.ne.jp/equipment/jgsdf/chemical/type3%20smokegenerator/type3%20smokegenerator.html>(檢索時間：2023/10/18)

三、南韓化學兵部隊

依南韓 2022 國防白皮書(DEFENSE WHITE PAPER)指出當前威脅為北韓，發展以突襲、聯合作戰、閃電戰為重點的「不對稱」軍事戰略，並以核武戰略為基礎的各種戰略和戰術，加強核武和大規模殺傷性武器、飛彈、遠程火砲、潛艦以及特種作戰部隊、網路和電子戰部隊等不對稱作戰兵力，為提升核子和飛彈能力持續進行試射，利用 6,800 名網路戰人員研發新技術，以加強北韓的網路力量。²²

22.南韓國防白皮書 2023，〈1-3 節北韓局勢與軍事威脅〉

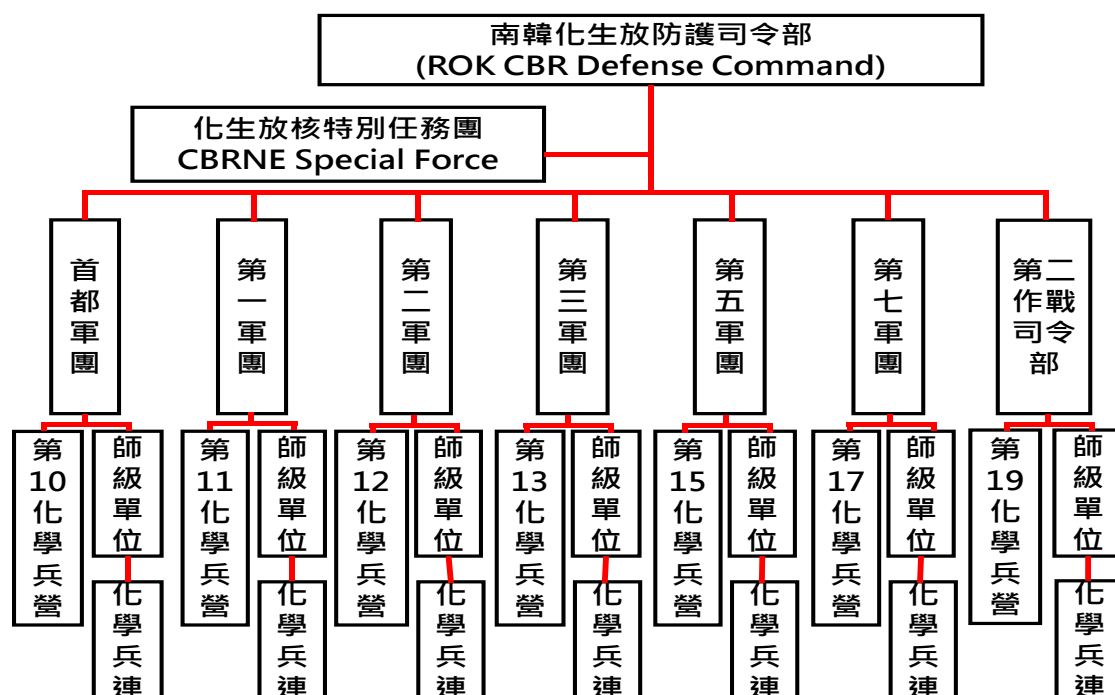
(一)任務²³

- 1.平時：支援化生放核反恐主義應變與化生放核事故救援任務，針對化生放核防護設備和材料性能的改良、試驗，並實施教育培訓的工作。
- 2.戰時：戰場偵檢(測)是否有化生放核污染存在，並預警污染源所在，進行污染源與放核物質分析、監測與後送處置，對受污染人員、裝備和區域進行除污處理，恢復部隊戰力。

(二)編制如圖 21

韓國化學兵部隊編有核生化防護司令部 (ROK CBR Defense Command)，下轄 1 個直屬化生放核特別任務團，於各軍團編直屬化學兵營共 7 個，另在師級部隊也存在化學兵連級單位；各化學兵營下轄營部連、偵消連*2、煙幕連共 4 個連，可於核生化狀況下快速反應處置。

圖 21 南韓化學兵部隊組織圖



資料來源：

1. <https://namu.wiki/w/%ED%99%94%EC%83%9D%EB%B0%A9%EB%8C%80#toc>(檢索時間：112/1/10)。

2. 作者自行彙整。

(三)主要裝備概述

1.偵檢

(1)K316(K317)核生化偵檢車如圖 22 及表 15

K316 核生化偵檢車在 1996 年起亞汽車生產，裝備質譜儀、化學偵檢器、放射性偵測器，投入化生放核戰備任務，艙內是密閉且正壓設置，可偵知 60 多種化學物質；此車型另一延伸型為 K317 生物偵檢車，外觀與 K316 雷同唯獨功能不同，主要針對提供監控、樣品收集、檢測，以預應生物戰劑的威脅，用於應付生物恐怖威脅。

圖 22 左 K316 核生化偵檢車



圖 22 右-K317 生物偵檢車



資料來源：

1.<https://m.blog.naver.com/wkfyd0188/220162412512>.

2.<http://panzercho.egloos.com/m/11157348>(檢索時間：2023/1/11)。

表 15 K316 核生化偵檢車諸元性能表

項目	諸元性能	
名稱	K316 核生化偵檢車	K317 生物偵檢車
載具	1 1/4 噸輪型車輛	1 1/4 噸輪型車輛
正壓系統	有	有
偵檢種類	化學、生物、輻射	生物
時速	80 公里/小時	80 公里/小時
乘員	4 員	4 員
製造商	KIA 起亞	DOOSAN 斗山

資料來源：<http://rightwing.sakura.ne.jp/equipment/jgsdf/chemical/type3%20smokegenerator/type3%20smokegenerator.Html> (檢索時間：2023/10/18)。

(2)K216A1 Recon Vehicle-II 核生化偵檢車如圖 23 及表 16

K216A1 履帶核生化偵檢車為滿足化生放核複雜環境產製，僅需 3 名成員即可操作，偵檢設備可實施約 5 公里遠距遙測化學戰劑，可偵檢戰劑種類 32 種和工業毒化物 56 種，另在車輛後方拖掛生物偵測系統，可偵測生物病原體和取樣工作，車輛亦有完整化生放核防護系統，配定位系統和 C4I (指揮、控制、通信、電腦和情報) 設備發送污染資訊，強化作業間自衛能力搭配武器槍塔(K6 機槍和 M60 機槍)。

圖 23 Recon Vehicle-II 核生化偵檢車



表 16- Recon Vehicle-II 核生化偵檢車諸元性能表

項目	諸元性能
載具	K200 履帶型裝甲車
車長*寬*高	6.9*3.2*2.6 公尺
武器系統	50 機槍、7.62 機槍
偵檢類型	化學戰劑 32 種、工業毒化物 56 種
時速	70 公里/小時
距離	480 公里

資料來源：<https://adf20021021.pixnet.net/blog/post/465728873-dx-korea-2018-年南韓>(檢索時間：2023/1/11)。

(3)手持式偵檢器：複合氣體偵測器(Finch-Com II) 如圖 24 及表 17

確保人員任務空間避免受缺氧、有毒氣體和爆炸性氣體造成之危害，可檢驗氧氣、可燃和有毒氣體 (CO、H₂S、SO₂、NO₂、Cl₂、H₂、HCN 等)，同時可多達 4 種氣體，透過聲光、震動發出警報，操作簡單，適合在複雜環境中確認氣體狀態。

圖 24-複合氣體偵測器



表 17-複合氣體偵測器諸元性能表

項目	諸元性能
檢測氣體	氧氣、可燃氣體和有毒氣體 (CO、H ₂ S、SO ₂ 、NO ₂ 、Cl ₂ 、H ₂ 、HCN 等)
監測時間	16 小時
警報方式	聲光、振動警報

資料來源：https://gasone.en.ec21.com/Finch_Com_II--190657_190660.html (檢索時間：2023/10/18)

2.預警：新型化學警報器(NBC Products) 如圖25

可偵知神經、糜爛、血液及窒息化學戰劑之功能，同時利用無線傳輸方式，將警告訊息發出，以利部隊調整防護等級。

圖 25-新型化學警報器



資料來源：https://gasone.en.ec21.com/Finch_Com_II-190657190660.html (檢索時間：2023/10/18)

3.防護：各式防護面具如圖26

主要形式有三 K-1、KM9A1 及 K-5 等三種型式，諸元性能如下圖：

圖 26-各式防護面具

項目	K-1	KM9A1	K-5
型式			
功能	1.防護臉部和呼吸系統 2.可過濾細菌和輻射落塵		
防護時間	18-180分鐘 (取決於污染狀況)	6-30分鐘	18-180分鐘 (取決於污染狀況)
限制	1.含氧量低於18%不得使用 2.不可於氨氣、一氧化碳、煤氣火災等情況下使用		
濾毒罐	需要	需要	需要

資料來源：<https://news.nate.com/view/20210723n32771>(檢索時間：2023/10/18)

4.消除

(1)K721(K10)重型消毒車如圖 27 及表 18

可對人員、設備、車輛和區域進行消除，車斗模組化安裝 2500 公升水囊、起重機、鍋爐、吊桿等裝置，可提供冷水、熱水及蒸汽的功能，1 小時消除 144 人次或 1 次 18 輛 2 1/2 噸車輛或 1632 平方公尺之區域。

圖 27 K721(K10)重型消毒車

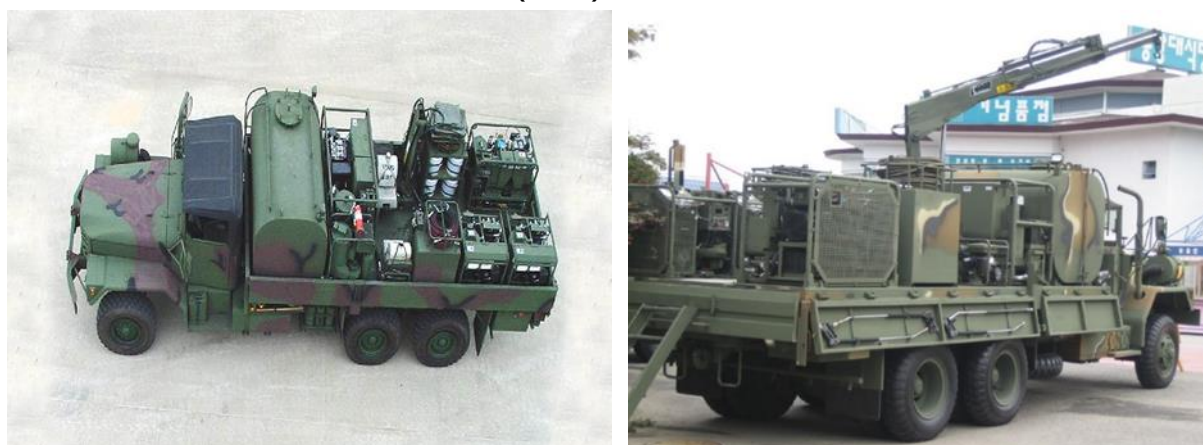


表 18 K721(K10)重型消毒車諸元性能表

項目	諸元性能
載具	5 噸輪型車輛
車長*寬*高	10*3*3.3 公尺
重量	19 噸
操作人員	5 員
水囊容量	2500 公升
出水量	500 公升/每分鐘
功能	冷水、熱水(90°C)、蒸氣(140、190°C)

資料來源：<https://special.kia.com/kr/kia/vehicles/k71-series/k721-neutralize.do>(檢索時間：2023/10/18)

(2)人員消除站如圖 28

配合重型消毒車提供水源，並協助回收廢水，人員進入消除站分為步槍等個人物品收繳，接續防護服、防護靴、手套、戰鬥靴、迷彩

服、防護面具進行沐浴，對染毒人員實施複偵，確認消除成果，反之再進入淋浴再沖洗乙次。

圖 28 人員消除站



資料來源：<https://www.youtube.com/watch?v=qhwAi6ilsJl>(檢索時間：112/1/11)

5.煙幕

K-221履帶渦輪發煙車及K-318輪型渦輪發煙(如圖29及表19)可掩護部隊機動和設施免遭敵偵知，煙幕供可見光及紅外光煙幕，可見光煙幕可持續90分鐘，紅外光煙幕可持續30分鐘；兩款最大的差異就在裝甲以及武器系統。

圖 29 K-221 及 K-318 渦輪發煙車



資料來源：<https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=everyblog2015&logNo=220462879557> (檢索時間：112/2/7)

表 19 K-221 及 K-318 渦輪發煙車諸元性能表

項目	諸元性能	
名稱	K-221 渦輪發煙車	K-318 渦輪發煙車
載具	K-200 型履帶裝甲車	1 1/4 噸輪型車輛
時速	70 公里/小時	100 公里/小時
最大距離	480 公里	700 公里
功能	可見光及紅外光煙幕	
武器系統	12.7 公厘機槍	無
乘員	3 員	2 員

資料來源：<https://special.kia.com/kr/kia/vehicles/k71-series/k721-neu-tralize.do>(檢索時間：2023/10/18)

四、小結

美、日、韓三國平時任務均以反恐、評估威脅及協助國內重大化生放核緊急事故救援任務，戰時支援戰鬥部隊保有作戰能力，以偵檢器判別污染源，執行徹底消除恢復戰力；編制美國以受支援單位大小、區域、需求來編組相對應之化學兵部隊，日本編在各軍團及旅(師)級下，且編陸軍直屬部隊應變，韓國編各軍團及旅(師)級下，另編化生放核特別任務團直屬司令部。

近期美、日、韓化學兵部隊戰(演)訓運用分析

化生放核武器等大規模殺傷性武器(Weapons of Mass Destruction, WMD)²⁴會致廣大區域危害，不僅僅人類生命財產受威脅，亦對環境留下長遠污染，故聯合國依 1925 年 6 月日內瓦公約²⁵要求世界各國在戰爭中不使用窒息性、附有毒性之氣體及使用其他液體或物體，但各國為能達到其戰略目的，在小區域或微型的化生放核武器仍有可能在未來戰場上使用。

近代戰爭因化生放核攻擊受制國際法約，化學兵部隊之功能逐漸轉為防護及戰鬥支援，戰史例證相對較少，故以演訓資料等文獻觀察各國對化學兵部隊

24.殷天爵，〈美國「對抗大規模毀滅性武器國家戰略」之研析〉《國防雜誌》，第 20 卷第 4 期(桃園：國防大學，2005 年 4 月)，64 頁

25.廖福特，〈國際法對於戰時中立及永久中立國之規範〉《台灣國際研究季刊》，第 11 卷第 3 期(台北：台灣國際研究學會，2015 年 9 月)，26 頁

運用方式，就以美、日、韓等三國近年訓練及演訓成果實施對比。

一、美國化學兵部隊戰(演)訓運用

(一)2019/8/28 美與約旦 Eager Lion 聯合演習中化生放核訓練²⁶(如圖 30)

Eager Lion(熱切雄獅)聯合演習自 2010 年以來在約旦舉行的為期兩周的多國軍事演習，由美國國防部組織各國部隊，演習重點在化學戰、邊境安全、指揮和控制、網路防禦和戰場管理等實施演練，演習期間進行化生放核狀況處置，加強友盟合作關係；依演習畫面蒐整主要編組 2 員手持化學偵檢器進入毒區實施偵檢作業，另 8 員開設人員除污站，對輕傷患者實施除污，使用裝備 A、B 級防護服、拋棄式防護服、手持式化學偵檢器及應援式除污通道。

圖 30 Eager Lion 聯合演習-化生放核狀況處置



資料來源：<https://www.dvidshub.net/video/708529/chemical-bio-logical-radiological-and-nuclear-training-exercise-eager-lion-2019> (檢索時間：111/11/8)

(二)2022/8/24 美軍聯合消除演習²⁷(如圖 31)

美軍第 83 化生放核營於喬治亞州斯圖爾特堡協同第 8 騎兵團第 6 中隊進行車輛及人員除污，消除車輛除裝甲運兵車外也包含艾布蘭戰車(M1A2 SEPv3)，並同步開設人員消除站對染毒人員實施消除，此任務為使部隊在化生放核複雜環境仍可保持運動和機動，進行大規模的地面作戰，演習

26.DVIDS 網站，〈Chemical Biological Radiological and Nuclear Training Exercise Eager Lion 2019〉，<https://www.dvidshub.net/video/708529/chemical-bio-logical-radiological-and-nuclear-training-exercise-eager-lion-2019>，2022 年 11 月 8 日檢索

27.美軍第 83 化生放核營臉書，〈聯合消除演習〉，<https://www.facebook.com/83rdCBRN>，2022 年 11 月 8 日檢索

中由 6-8 人開設車輛、人員消除站，使用裝備碳纖式防護服、輕型消毒器 (MPDS)、重型消毒器(M12A1)、消除藥劑(粉末)。

圖 31 美軍第 83 化生放核營聯合消除演習



資料來源：<https://www.facebook.com/83rdCBRN> (檢索時間：111/11/8)

(三)煙幕部隊訓練及新式裝備測試

2018 年 10 月 11 日在「北極砧 19(Arctic Anvil)」(如圖 32)演習中，利用煙幕掩護第 25 步兵師第 1 史賽克旅戰鬥隊實施作戰，驗證他們聯合兵種團隊的作戰能力²⁸；2020 年 1 月美國陸軍將新型 4 具 XM75 煙幕系統 (Screening Obscuring Module，SOM)安裝在史崔克(Stryker)裝甲車上於尤馬試驗場(YPG)實施測試²⁹；另於 2021 年 1 月同時使用 6 具 XM75 於杜格威試驗場(DPG)實施測試，場面壯觀³⁰ (如圖 33)，未來將可能更替現有之 M56 及 M58 發煙機。

28.flickr 網站，〈Arctic Anvil-19〉，<https://www.flickr.com/photos/usarak/45296353961/in/photostream/>，2023 年 10 月 19 日檢索

29.Defence-Blog，〈U.S. Army test new battlefield smoke generating system〉，<https://defence-blog.com/u-s-army-test-new-battlefield-smoke-generating-system/>，2023 年 10 月 19 日檢索

30.杜格威試驗場推特，〈SOM〉，<https://twitter.com/usarmydpd/status/1347577571026862086>，2023 年 10 月 19 日檢索

圖 32 北極砧 19(Arctic Anvil)演習



資料來源：<https://defence-blog.com/us-army-test-new-battlefield-smoke-generating-system/>(檢索時間：2023/10/19)

圖 33 XM75 煙幕系統測試畫面



資料來源：

1.<https://defence-blog.com/u-s-army-test-new-battlefield-smoke-generating-system/>(檢索時間：2023/10/19)

2.<https://twitter.com/usarmydp/status/1347577571026862086>(檢索時間：2023/10/19)

(四)美軍化學兵部隊運用分析

- 1.以聯合(協同)演習為主軸：熱切雄獅、聯合消除及北極砧演習，均以「聯合(協同)演習」形式訓練，非僅化學兵部隊單獨施訓，如熱切雄獅演結合10多餘個國家，美國境內聯合消除及北極砧演習亦結合主戰部隊共同演練，旨在訓練聯合(協同)作戰能力。
- 2.平、戰時任務不同：熱切雄獅而言，著拋棄式防護服及搭設應援式除污帳篷，預判演練課目為平時之反恐應援；美國境內聯合消除演習著化學

防護服，並開設野戰車輛、人員消除站，判為戰時支援戰鬥部隊除污作業，旨分平、戰時面對不同威脅，執行任務亦有所區隔。

二、日本化學兵部隊戰(演)訓運用

(一)2022/5/18 美日於沖繩舉行聯合雙邊軍事演習³¹(如圖 34)

日本陸上自衛隊第 15 旅團第 15 特殊武器防護隊在沖繩漢森營地舉行與美軍陸軍、海軍陸戰隊聯合雙邊 (Joint-Bilateral) 軍事演習在化生放核狀況下演練中，置重點於地區消除及偵檢採樣作業。依蒐整資料顯示偵檢組編組 4 員針對染毒區域實施偵檢並採樣後送檢驗，地面消除組編組 4 員(指揮、噴灑手*2 及駕駛)實施地區消除，並依指揮者指揮加強污染區重點實施消除，使用 18 式防護服及重型消毒車 3 型。

圖 34 聯合雙邊 (Joint-Bilateral) 軍事演習



資料來源：<https://www.dvidshub.net/video/845847/clean-joint-bilateral-cbrn-training> (檢索時間：2022/11/8)

(二)2021/2/10-12 自衛隊化生放核演習³²(如圖 35)

美國陸軍第 340 化生放核連赴日觀察中央特殊武器防護隊於 2 月 10 至 12 日在橫田空軍基地進行化生放核演練，依演習資料編組偵檢組 2-4 人並利用背心及色帽代表不同職務便於識別，完成污染區標定後，對受污染人員實施搶救搬運、消除及醫療等工作，演練穿著 B 級防護服、手持式偵檢器、除污帳篷等裝備。

31.DVIDS 網站，〈Joint-Bilateral CBRN training〉，

<https://www.dvidshub.net/video/845847/clean-joint-bilateral-cbrn-training>，2022 年 11 月 8 日檢索

32.美軍第 340 化生放連核驗書，〈化生放核演習〉，<https://www.facebook.com/340thchemicalcompany>，2022 年 11 月 8 日檢索

圖 35 美赴日觀察化生放核演習



資料來源：<https://www.facebook.com/340thchemicalcompany/> (檢索時間：2022/11/8)

(三)2022/7/13 美日於沖繩實施夏季演習 (CRE-EX)³³

美國海軍陸戰隊在日本沖繩舉行夏季演習對化生放核狀況中模擬傷患進行消除，演習包括調查秘密實驗室存放化學彈藥和對抗大規模殺傷性武器，進行偵檢、消除和傷患搶救人員，包含演練污染取樣、人員消除站開設及傷患搶救消除，演習編組主要各以 2-4 人編成偵檢小組，穿著 B 級防護服、手持式偵檢器實施偵檢(如圖 36)。

圖 36 美日夏季演習 (CRE-EX)



資料來源：<https://www.dvidshub.net/video/850592/31st-meu-cre-ex-summer-2022> (檢索時間：2022/11/8)

(四)煙幕訓練實況(如圖 37)

33.DVIDS 網站，〈31st MEU CRE-EX Summer 2022〉，

<https://www.dvidshub.net/video/850592/31st-meu-cre-ex-summer-2022>，2022 年 11 月 8 日檢索

日本公情煙幕部隊訓練資料極為稀少，多半以各型車輛投射 76mm 煙幕彈為多數煙幕使用現況(如圖 38)，雖任務需執行煙幕支援作業，惟未見大地區煙幕掩護部隊作戰，僅投射煙幕彈協力部隊實施脫離戰鬥，未有其他運用作為。

圖 37 煙幕訓練實況



資料來源：<https://www.youtube.com/shorts/S5xjfnBDFc>(檢索時間：2022 0310/19)

圖 38-煙幕彈投射實況



資料來源：<https://kyoto.cast-a-net.net/detail/10638/news-detail-81392.html> (檢索時間：2023/10/19)

(五)日本化學兵部隊運用分析

- 1.演習內容均與美軍有關係：**為鞏固美軍在西太平洋第一島鏈勢力，故美日軍事交流關係甚密，就上述3次演習均有美軍的蹤影，演習有助於提升2個國家化學兵部隊合作與協調，以預應共同威脅。
- 2.多軍種聯合演練：**打破以往演練僅單兵種訓練如基地訓練，多兵種演習

如聯字操演，世界強權已朝向多軍種聯合演訓，故要應對未來複雜戰場部隊訓練均要朝向「聯合」作戰概念施訓。

三、韓國化學兵部隊戰(演)訓運用

(一)2019/1/21 韓國化學兵部隊於空軍基地內實施反恐生化演習³⁴(如圖 39)

本次演練地點於韓國空軍第 18 戰鬥航空師基地，在基地郵局門前發現疑似生化恐怖物質，即由陸軍第 8 軍團化生放核快速反應大隊³⁵(該單位已解編)前往處置，實施偵檢、消除作業，編組可區分偵檢組 2-4 人、人員消除組 4-6、地區消除組 4-8 人，本次演練使用手持式化學偵測器、取樣裝置、人攜式消毒器、B 級防護服、K721 重型消毒器等裝備。

圖 39 反恐生化演習



資料來源：<https://www.youtube.com/watch?v=O25asC9TZco> (檢索時間：111/11/16)

(二)2019/4 月韓國化學兵部隊於地鐵站實施反恐演習³⁶(如圖 40)

北韓常因核武、化武等議題登上新聞版面，實際上北韓化武儲量，推估至少 2500 噸，僅次於美、俄兩國，朝鮮半島開戰北韓特攻利用化武，產生恐慌製造混亂，蒐整資料顯示除部隊、特警、警消外，更派遣隸屬核生化防護司令部化學戰特種部隊(KCSF)參與演練，主要演練是地鐵站遭化武攻擊如何疏散、管制、偵檢、消除，使用裝備 A、B 級防護服、手持式偵檢器、長柄偵測器等。

34.防務新聞，〈19.01.23 공군 18비, 육군 8군단과 합동 화생방 대테러 훈련〉

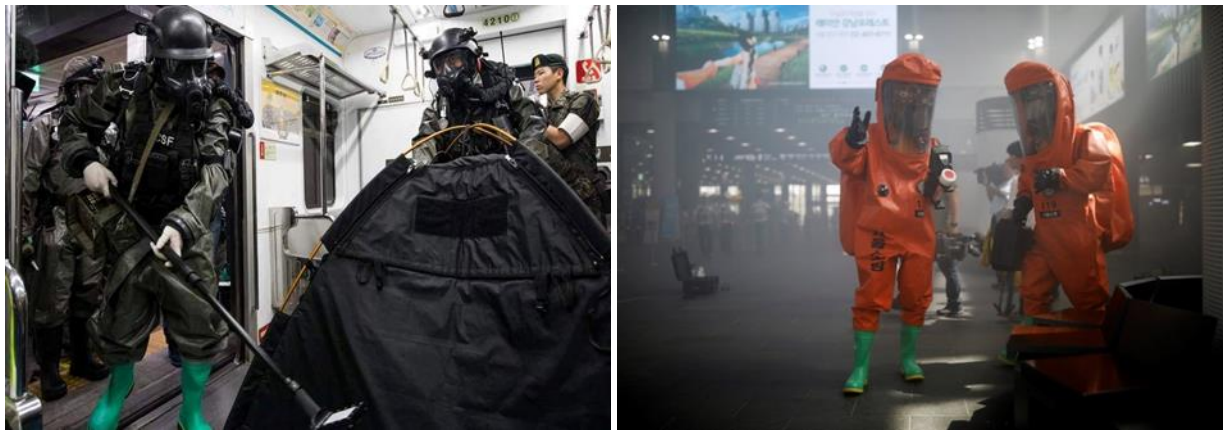
<https://www.youtube.com/watch?v=O25asC9TZco>，2022 年 11 月 16 日檢索

35.namu 維基，〈제 8 군단〉，<https://namu.wiki/w/제 8 군단>，2023 年 10 月 19 日檢索

36.南韓防禦 Korea Defense Blog 臉書，〈北韓化學武器儲量世界第三 南韓「化學兵」也被列為特種部隊〉，

<https://www.facebook.com/ROKArmedForces/>，2022 年 11 月 8 日檢索

圖 40 南韓地鐵反恐演習



資料來源：<https://www.facebook.com/ROKArmedForces/> (檢索時間：2022/11/8)

(三)2021/10/18-20 美韓在愛達荷州國家實驗室共同演練³⁷(如圖 41)

韓國派遣化生放核小組至美愛達荷州國家實驗室與第 20 化生放核爆 (CBRNE)司令部共同訓練，教授赴訓成員偵檢規劃、偵測技術及消除作業，對化生放核狀況下戰術行動加強演練，防護大規模殺傷性武器攻擊，並有能力執行消除作業，使用裝備 B 級防護服、手持式偵檢器。

圖 41 愛達荷州國家實驗室共同演練



資料來源：https://www.army.mil/article/251657/american_south_korean_troops_complete_nuclear_course_atidaho_national_laboratory (檢索時間：2022/11/8)

(四)2023/3 月/13-23 日美韓自由之盾(Freedom Shield)演習

37.U.S. ARMY，〈American, South Korean troops complete nuclear course at Idaho National Laboratory〉，https://www.army.mil/article/251657/american_south_korean_troops_complete_nuclear_course_at_idaho_national_laboratory，2022 年 11 月 8 日檢索

美韓軍共同執行此次自由之盾演習，本次為史上最長、規模最大的美韓軍演，15 日想定機動路線北三橋遭毀，以煙幕部隊支援機掩護砲兵旅、戰車營、工兵營、化學兵營等部隊執行渡河(如圖 42)，實現聯合兵種協同作戰，增添訓練內涵；23 日美軍火炮攻擊敵陣地，再藉工兵掃雷破障及煙幕掩護下，由 K1 戰車及史崔克裝甲車對敵發起攻擊，置重點強化聯合火力發揚，提升戰時聯合作戰能力(如圖 43)。

圖 42 15 日支援渡河



圖 43 23 日支援攻擊發起



資料來源：

1. <https://www.youtube.com/watch?v=cBk8Rk0zm5c>(檢索時間：2023/10/ 19).

2. <https://www.youtube.com/watch?v=ltvUrw4edT0>(檢索時間：2023/10/19)

(五)韓國化學兵部隊運用分析

1.演習不局限於軍方：地鐵站反恐演習因日本東京地鐵沙林事件及韓國假敵北韓，擁有化武儲量世界第三，若北韓仿效地鐵毒氣是難以防範的，故結合民、警、消及部隊執行反恐應援，不再侷限演習僅是部隊；另三

場聯合演習，再次強調聯合作戰之重要。

2.強調反恐應援：911事件後，各國家均對反恐應變提出革新，中間包含情報蒐集和監控、軍事打擊、國際維和、社會和經濟發展等作法提升自身應變能力，韓國也不例外，在上述演習除與美軍交流演練，在韓國境內演習都是為反恐應變做足準備，以防猝然攻擊無法預應。

四、小結

先前以各國化學兵部隊在訓練、演訓等公開資料，可得知美、日、韓三國在部隊編制上均編有化學兵部隊，運用可區分為偵檢、消除、煙幕等三大作業能力，下表由作者依上述演習架構、內容及重點實施彙整分析如表 19。

表 19-美日韓化學兵部隊戰(演)訓運用分析表

美日韓化學兵部隊戰(演)訓運用分析表				
國家	名稱	美約 Eager Lion 聯合演習		美軍聯合消除演習
美國	架構	在中東地區，恐怖主義、極端主義是一個長期存在的問題，背景主要是加強各參與國在反恐和緊急救援方面的合作		於喬治亞州斯圖爾特堡的聯合消除演習演練化生放核環境中，戰鬥部隊仍需進行地面戰鬥和機動，編組計有裝甲、步兵、工兵及空降部隊
	內容	演習中模擬化生放核攻擊，參與部隊將在此情況下進行應變處理		模擬戰鬥部隊，在化生放核狀況中，須持續戰鬥及機動，第 83 化學兵營於對受污染裝甲車、戰車及人員實施除污
	重點	化生放核攻擊發生時熟練防護裝備穿戴、傷員處理、污染控制與他國協同處置能力		針對車輛和人員進行除污訓練
日本	名稱	聯合雙邊演習	化生放核演習	美日夏季
	架構	在沖繩模擬化生放核狀況下，日本陸軍與美國陸、海軍	由中央特殊武器防護隊演練橫田空軍基地遭化生放核攻	沖繩夏季演習模擬化生放核狀況，應對多重任務處置能

		強合作能力，應對化生放核攻擊	擊後執行緊急應變任務	力
	內容	進行現場偵查、偵檢、危害辨識和大規模傷亡情景演練	化生放核攻擊後對染毒區域標定及持續監控，並對傷員搬運、除污及醫療	調查地下實驗室、封鎖化學彈藥及染毒人員除污任務
	重點	透過訓練強化在化生放核狀況下防護作為與偵檢、消除能力	監測染毒區域，完成染毒人員除污，協同醫療量能實施緊急搶救	驗證化學調查處理取樣、人員消除站開設及傷患搶救及除污
韓國	名稱	反恐生化演習	反恐演習	實驗室共同演練
	架構	空軍基地發現疑似生化恐怖包裹，參演計化生放核快速反應大隊及空軍基地人員	北韓特工在地鐵散播化武，造成恐慌，演練單位計有特警、警消及化生放核部隊	指導韓國在核子狀況下作戰方式，演練單位為韓國化生放核小組與第20化生放核爆司令部
	內容	疑似發現生化恐怖包裹，啟動通報機制驗證快速應變能力	演練運輸系統遭特工使用化武攻擊，如何疏散、管制、偵檢、消除	美軍指導針對核狀況下戰術行動
	重點	區域聯防機制啟動及生物、化學偵檢(測)、區域除污	驗證化武監測、處置及消除能力	驗證核子監測、污染物清除程序

資料來源：作者自行彙整製表。

我國與美日韓化學兵部隊運用比較

本章節就上述貳、參章美日韓三國化學兵部隊所執行之任務、編制、裝備及演訓運用上，實施探討研析出各國相異之處，可供本國參據調整，建構強而有力之化學兵部隊戰力。

一、任務

(一)我國化學兵部隊³⁸

- 1.平時：輪值化生放核專業部隊執行執行準軍事反恐制變，依令執行天然災害救援及生物病原防疫消毒及政府災害搶救。
- 2.戰時：遂行化生放核防護，執行輻射、化學、生物偵檢、消除等；另煙幕支援作業可妨礙敵偵察、目標獲得，隱蔽友軍行動及確保重要設施安全。

(二)美日韓之比較

平時與各國均相同，執行反恐及災害救援，戰時以偵消、煙幕支援作業協力主戰部隊達成殲敵之任務，無相異之處。

二、編制

(一)我國化學兵部隊

採陸軍轄化學兵群，各群執行區域內反恐制變、化生放核災害應援，以兼顧平時、戰時任務，外島為不喪失化生放核能量，亦編有化學兵部隊維持該區域之化生放核能量。³⁹

(二)美日韓之比較

1.相同處

連級分為偵消及煙幕連。

2.相異處

連級美軍編偵檢連，營級屬偵檢、煙幕混編；日、韓兩國於司令部下編化學兵直屬部隊，旅級下編化學兵部隊。

三、裝備

(一)我國化學兵部隊

1.偵檢

偵檢裝備為核生化偵檢車⁴⁰及生物偵檢車⁴¹，核生化偵檢車主要功能可

38.徐雙富，〈二〇二〇年化學兵建軍方向與戰備整備具體規劃〉《核生化防護半年刊》，第 84 期（桃園：陸軍化學兵學校，2007 年 9 月），5 頁

39.風傳媒，〈不只消毒！戰時肩負隱蔽部隊行蹤重任化學兵「煙幕盾牌」震撼曝光〉，<https://www.storm.mg/article/3801399>，2023 年 10 月 17 日檢索

40.自由時報，〈武漢肺炎〉化學兵換裝 99 式核生化偵檢車 未來將有核生化防護甲車〉，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/3098469>，2023 年 10 月 17 日檢索

執行遠距遙測、辨識化學戰劑及毒化物、配置正壓系統，可對污染區域實施標示，提供上級採取迴避或消除之依據；生物偵檢車具有生、化預警、生物取樣與檢驗作業，可辨識多種生物戰劑能力。

2.消除

消除裝備為MD-105重型消毒車⁴²及MDS-106輕型消毒器⁴³，MD-105重型消毒車可對輻射落塵、生物病原體、毒化物等進行消(移)除；MDS-106輕型消毒器可執行高壓冷、熱水、蒸氣、藥劑噴灑、人員沐浴等功能。

3.煙幕

煙幕裝備為M56渦輪發煙機⁴⁴及M3A3機械發煙器⁴⁵，M56渦輪發煙車供可見光及紅外光煙幕，形成大地區煙幕妨礙敵觀測射擊，隱蔽友軍行動及確保重要設施防護；M3A3機械發煙器僅可供可見光煙幕。

(二)美日韓之比較

1.相同處

偵檢裝備美韓核生化偵檢車亦可執行5公里遠距遙測；消除裝備我國與美日韓功能性概約相同；煙幕裝備M56渦輪發煙機與美國相同。

2.相異處

偵檢裝備他國均有裝甲車輛及武器系統，較為特殊為日本化學防護車具核射線屏蔽能力，其他國家均未有此功能；煙幕裝備他國配有履帶裝甲型。

四、演訓運用

(一)我國化學兵部隊

化學兵部隊演訓可分為駐地訓練⁴⁶、作戰計畫演練⁴⁷、基地訓練⁴⁸、聯勇操

41.青年日報，〈【漢光 37 號實兵演習】生物偵檢車功能齊全〉，

<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1444568&type=military>，2023 年 10 月 17 日檢
索

42.同註 41

43.青年日報，〈MDS-106 輕型消毒器防疫利器〉，

<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1332091&type=milit>，2023 年 10 月 17 日檢索

44.辛毓民，〈發幕裝備發展構型之研析〉《核生化防護半年刊》，第 106 期（桃園：陸軍化生放核訓練中心，2018 年 10 月），19 頁

45.同註 44

46.青年日報，〈39 化學兵群專精訓練期末測驗 提升支援作戰專業能力〉，

<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1559628&type=immediate>，2023 年 10 月 17 日
檢索

演⁴⁹及年度重要驗證演習⁵⁰等，以驗證三軍部隊聯合作戰效能及聯合作戰計畫之可行性。

(二)美日韓之比較

1.相同處

跳脫單一兵科、兵種實施演練，如各作戰區重要目標防護，已結合港口、機場實施基地防衛作戰，以發揮三軍統合戰力。

2.相異處

缺乏友邦盟國及軍民聯合演習經驗，如同前輩研究指出「我國執行年度重要驗證演習及聯字演訓等軍種演習均以軍事作戰，缺乏大規模化生放核狀況演練，而行政院主管機關與地方政府年度辦理之核、化安、災防、萬安等演習，均屬災防演練，未對作戰需求，設計作戰場景演習⁵¹」，應針對防衛作戰場景、民力、物力、部會及三軍共同商討合宜之計，在有限資源中達到最有效率之分配。

五、小結

依上述比較美、日、韓及我國平、戰時任務上均相同；編制是作戰區下轄群級，外島地區保留化學兵部隊，確保化生放核能量，而其他國則以旅級以下編制化學兵部隊，並保留司令部直屬的化生放核部隊。

裝備面，我國偵檢、消除、防護、預警、煙幕裝備功能上均與美日韓功能相當不分軒輊，惟在載具上較缺乏裝甲來保護；演訓面，可在協同、聯合演習甚至友盟交流，強化交流頻次增進經驗與累積訓練，三者與我差異比較如表 20。

47.漢聲廣播電台，〈36 化學兵群偵消營實施作戰計畫演練〉，

https://www.voh.com.tw/tw/News/ugC_News_Detail.aspx?CID=1&ID=4796，2023 年 10 月 17 日檢索

48.青年日報，〈化學兵鑑測 提升專業驗證戰力〉，

<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1492900>，2023 年 10 月 17 日檢索

49.漢聲廣播電台，〈陸軍 36 化學兵群執行聯勇操演〉，

https://www.voh.com.tw/TW/News/ugC_News_Detail.aspx?CID=1&ID=3883，2023 年 10 月 17 日檢索

50.自由時報，〈漢光演習反空降 渦輪發煙車煙幕齊噴〉，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/paper/245307>，2023 年 10 月 17 日檢索

51.羅斯鴻，〈國軍化生放核威脅之研究〉《化生放核防護半年刊》，第 100-2 期（桃園：陸軍化生放核訓練中心，2015 年 10 月），49 頁

表 20-美、日、韓與我國差異比較表

美、日、韓與我國差異比較表				
	美國	日本	韓國	我國
任務	1.平時：訓練軍事和文職人員有關化學武器知識和技能 2.戰時：支援戰鬥部隊在化生放核環境中，進行大規模地面作戰行動，煙幕支援友軍行動	1.平時：蒐整化生放核情報，協助災害救援 2.戰時：對受化生放核污染的地區進行偵檢(測)，煙幕支援友軍行動	1.平時：蒐整化生放核情報及反恐應援 2.戰時：偵檢(測)化生放核污染，並分析、監測與後送，煙幕支援友軍行動	1.平時：值勤反恐部隊，協助政府災害救援 2.戰時：供專業防護建議及化生放核偵檢取樣後送，煙幕支援友軍行動
編制	編化學兵旅下轄化學兵營及戰區直屬營，連級編偵檢連等 7 類型	編陸軍直屬部隊，其餘單位均編至各師旅團，營級均屬偵檢、煙幕混編	司令部下轄特殊任務團，餘在軍團編營級，師級編連級	各作戰區編群級，外島保留化學兵部隊
裝備	1.偵檢具裝甲、武器系統、遠距遙測 2.消除整合人員、裝備及地區消除於一體 3.煙幕具裝甲、武器系統、可	1.偵檢具裝甲、武器系統、中子屏蔽板 2.消除有載體、整合人員、裝備及地區消除於一體 3.煙幕為輪型及	1.偵檢具裝甲、武器系統、遠距遙測 2.消除有載體、整合人員、裝備及地區消除於一體 3.煙幕具裝甲、	1.偵檢有遠距遙測 2.消除重型消毒器有載具、輕型消毒器無載具 3.煙幕可見光及紅外光

	見光及紅外光	可見光	武器系統、可見光及紅外光	
演訓運用	以聯合(協同)演習為主軸，平、戰時任務區分明確	演習均與美軍有關，多軍種聯合演練	演習不局限於軍方，強調反恐應援	友軍協訓頻次增，朝向與友盟聯訓前進

資料來源：

- 1.陳怡絜，〈日韓化學兵部隊裝備發展現況與運用之研析〉《化生放核防護半年刊》，第 112 期，(桃園：陸軍化生放核訓練中心，110 年 10 月 31 日)，58 頁。
- 2.作者參考彙整製表。

研究發現與精進建議

一、研究發現

(一)裝備具裝甲及武器

以美、日、韓三國化生放核部隊，裝備均考量到裝甲防護力及戰場火力需求，美軍有 M1135 核生化偵檢車，日本自衛隊有 NBC 偵檢車，南韓有 K216A1 核生化偵檢車；以煙幕裝備言，美軍有 M58A3 Wolf 渦輪發煙車，甚至新型煙幕模組亦與史崔克裝甲車結合⁵²，南韓則為 K-221 渦輪發煙車，以上裝備均為裝甲車輛及武器系統，不僅可增加戰場防護力，更增作業間自衛能力。

(二)頻繁與友軍聯合演訓

公情顯示美日、美韓甚至美日韓聯合演習的標題⁵³，故各國趨向增加與他國軍事交流，藉由與他國軍隊進行聯合演習，可以增加相互瞭解和信任，提高相互聯合作戰能力，並為未來可能的跨國軍事支援預做準備；以日本 2023 國防白皮書言「與盟國和志同道合國家等合作，深化協同合作」，日

52.DEFENCE BLOG，〈U.S. Army test new battlefield smoke generating system〉，<https://defence-blog.com/u-s-army-test-new-battlefield-smoke-generating-system/>，2023 年 10 月 17 日檢索

53.中央通訊社，〈美日韓聯合軍演 強化應對北韓潛射彈道飛彈能力〉，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202304030079.aspx>，2023 年 4 月 25 日檢索

本除與美國交流，亦與蒙古、菲律賓、英國及義大利均有相當深的合作關係，並且持續推動與國際合作。⁵⁴

(三)化學兵部隊建至旅級

美日韓兩國化學兵部隊編組圖顯示，美軍依所支援部隊類型編組不同功能化學兵部隊，例如裝甲騎兵團化學兵連及重裝師化學兵連就有所不同；⁵⁵日本特殊武器防護隊編制於陸上自衛隊各軍團下轄之旅、師級部隊；南韓各軍團編直屬化學兵營，師級部隊編連級，可迅速應變處置受支援單位各種化生放核威脅。

二、建議

(一)提升裝備防護力

化學裝備建議可朝向整合、模組化、防護力及武器系統等 4 方面來增強，可改善自衛能力不足需請受支援單位協助警戒，在防衛作戰中戰鬥部隊應傾全力殲滅登陸之敵，可添增兵力運用靈活性，使化學兵部隊支援時更加具備戰場存活力，以下就區分偵檢及煙幕裝備實施說明：

1.偵檢裝備：

- (1)將化生放核偵檢(測)功能整合於核生化偵檢車。
- (2)建置機械取樣手臂功能。
- (3)可採購美軍 M1135 史崔克(Stryker)核生化偵檢車亦或將我國雲豹甲車研製為核生化偵檢車，可提升防護力及武器系統(如圖 44)。

54.日本防衛省，〈防衛白皮書 2023〉，https://www.mod.go.jp/j/press/wp/wp2023/pdf/DOJ2023_Digest_CH.pdf，2023 年 10 月 18 日檢索

55.美軍陸軍總部，〈化學兵組織及單位 FM_3-101〉（華盛頓，陸軍總部，1993 年 11 月 19 日），1-1 至 1-5 頁

圖 44 雲豹甲車構改新式核生化偵檢車概念圖



資料來源：

1.作者自行調製。

2.趙恩賜,〈核生化偵檢車系統發展與研析〉《新新季刊》,第 51 卷第 1 期 (桃園：中科院, 2023 年 1 月), 15-17 頁。

2.煙幕裝備：

(1)升級載具配置裝甲。

(2)可採購美國 M58A3 Wolf 或是韓國 K-221 渦輪發煙車，均有裝甲防護力及武器系統，亦或將我國雲豹甲車研製為渦輪發煙車(如圖 45)。

(3)導入新型毫米波資材，提升煙幕干擾毫米波制導武器。

圖 45 雲豹甲車構改新式渦輪發煙車概念圖



資料來源：作者自行調製。

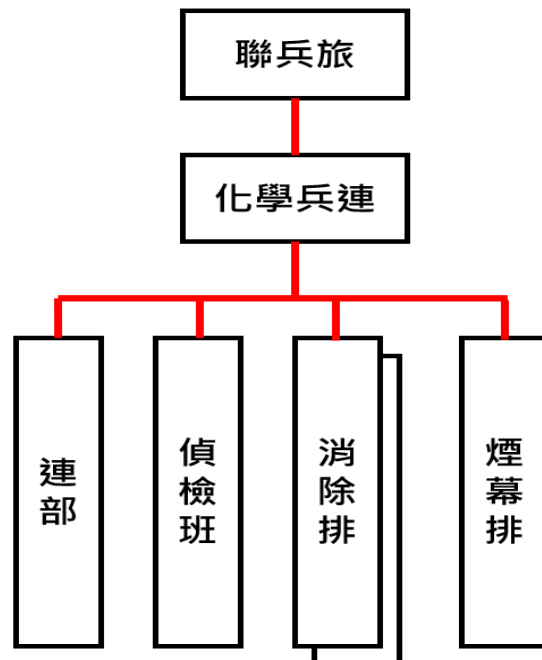
(二)活絡友盟軍事交流

如今(2023)年陸軍派遣營級單位前往美國加入當地的軍演行列⁵⁶，首次以「營級」前往移地訓練，也參予美方舉辦之北方打擊 (Northern Strike) 演習⁵⁷，經由美方經驗訓練後，歸國後可擔任種子部隊傳承演訓經驗，如此可達到正向循環，相信在戰術、戰鬥、戰技上都會有實質的提升，若各兵科能比照赴美訓練，對戰力提升是一大助益。

(三)增編化學兵部隊

比照日本、韓國在各聯兵旅(防衛部)增加配置化學兵部隊(編組如圖 46)，國內地狹人稠工業區密度高，淺藏毒性化學物質運作不慎外洩，均導致嚴重損傷，建議可增編化學兵部隊負責旅之作戰區域化生放核安全，並可迅速及專業應變化生放核狀況，恢復地區及部隊安全；煙幕量能則編煙幕部隊可對旅錨重、重要防護目標及戰鬥部隊實施掩護，增強聯兵旅戰術靈活度，提升作戰效能。

圖 46 旅級化學兵連編制建議圖



資料來源：作者自行調製。

56.奇摩新聞，〈台美軍事交流突破！我首派「聯兵營」赴美受訓〉，<https://tw.news.yahoo.com/台美軍事交流突破-我首派-聯兵營-赴美受訓-110107395.html>，2023 年 10 月 17 日檢索

57.自由時報，〈比照烏軍 我兩聯兵營赴美國訓練〉，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/paper/1595755>，2023 年 10 月 17 日檢索

三、防衛作戰之啟示

(一)加強預警與防護

國軍防衛作戰屬守勢作戰需針對各面向化生放核危害，持續整合各種情蒐手段，如衛星偵照、核生化預警系統、化學警報器獲得預警，將預警與防護策略落實到各階層部隊，確保部隊和民眾的安全。

(二)緊急應變能力

作戰初期意外事件常猝然發生，須完成自身戰力保存，後續才有能力支援戰鬥部隊處置化生放核狀況，仍須仰賴化學兵部隊快速反應和應援能力。

(三)多種防護手段

防護手段多重能更適切應對危害，如最基本的個人防護裝具、載具與指揮所正壓式系統及濾毒系統等防護方式阻隔威脅，藉預警系統將化生放核報告傳遞各指揮所，提供部隊防護建議，以增強防護能力。

(四)訓練和備戰

防衛作戰是長期的消耗作戰，需要部隊擁有良好的訓練和備戰能力，且我國受河流、山脈及城鎮等地障阻隔分割，兵力轉用不易，化學兵部隊加強偵檢、消除及煙幕支援主力反擊作戰能力，應增加聯合作戰演習次數及各重要防護目標演練，以提高作戰的勝率。

結語

各國化學兵部隊在歷經二次世界大戰、我國對日抗戰、韓戰、越戰及反恐作戰等大型作戰後、由於歷史更迭及重視人道立場的因素，在現今化學兵部隊運用上演變成由攻轉守，我國防衛作戰主要以灘岸守備及反擊等重點，但若無我化學兵部隊之煙幕作業、防護、偵消等戰鬥支援協助，共軍如對我電廠、化學工廠等實施破壞，改變我作戰地區環境及製造大量災民，將影響我主戰部隊遂行守備及反擊，故應結合戰場環境及善用化學兵部隊特性以完備防衛作戰計畫作為。

參考文獻

一、官方文件

- (一)美軍陸軍總部，〈Smoke Operations煙幕行動手冊FM_3-50〉(華盛頓，陸軍總部，1990年12月4日)。
- (二)美軍陸軍總部，〈ATTP_3-11.36〉(華盛頓，陸軍總部，2011年2月28日)。
- (三)日本防衛省，〈防衛白皮書2023〉，https://www.mod.go.jp/j/press/wp/wp2023/pdf/DOJ2023_Digest_CH.pdf，2023年10月18日檢索。
- (四)南韓國防白皮書2023，〈1-3節北韓局勢與軍事威脅〉<https://www.mnd.go.kr/user/mnd/upload/pblict/PBLICTNEBOOK202307280154039760.pdf>，2023年10月19日檢索。
- (五)美軍陸軍總部，〈CHEMICAL STAFFS AND UNITS化學人員與單位FM_3-101〉(華盛頓，陸軍總部，1993年11月19日)。

二、期刊論文

- (一)陳佩修，〈九一一事件後美國國土安全任務與反恐聯盟建構：兼論對東南亞安全情勢的影響〉《全球政治評論》，第5期(臺中：國立中興大學，2004年1月)。
- (二)蔡嘉一、王昱婷、林世昌，〈生物性恐怖行為因應認知〉《工業安全衛生月刊》，第227期(臺北：中華民國工業安全衛生協會，2008年5月)。
- (三)蕭開平，〈化學毒劑緊急救護及治療－以日本沙林為例〉《疫情報導》，第12卷第4期(臺北：衛生福利部疾病管制署，1996年4月)。
- (四)黃子昀、林育如、池宜倩、周淑玫、陳昶勳，〈國際間化生放核恐怖攻擊事件應變機制〉《疫情報導》，第35卷第24期(臺北：衛生福利部疾病管制署，2019年12月)。
- (五)李好(譯)，〈青年日報-寰宇韜略-美韓同盟共抗北韓動武威脅(上) 2022年10月〉，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapter ID=1538445>，2022年10月26日檢索。
- (六)陳怡絜，〈日韓化學兵部隊裝備發展現況與運用之研析〉《化生放核防護半年刊》，第112-2期(桃園：陸軍化生放核訓練中心，2021年11月)。
- (七)殷天爵，〈美國「對抗大規模毀滅性武器國家戰略」之研析〉《國防雜誌》

- ，第20卷第4期 (桃園：國防大學，2005年4月)。
- (八)廖福特，〈國際法對於戰時中立及永久中立國之規範〉《台灣國際研究季刊》，第11卷第3期 (台北：台灣國際研究學會，2015年9月)。
- (九)徐雙富，〈二〇二〇年化學兵建軍方向與戰備整備具體規劃〉《核生化防護半年刊》，第84期 (桃園：陸軍化學兵學校，2007年9月)。
- (十)辛毓民，〈發幕裝備發展構型之研析〉《核生化防護半年刊》，第106期 (桃園：陸軍化生放核訓練中心，2018年10月)。
- (十一)羅斯鴻，〈國軍化生放核威脅之研究〉《化生放核防護半年刊》，第100期 (桃園：陸軍化生放核訓練中心，2015年10月)。
- (十二)趙恩賜，〈核生化偵檢車系統發展與研析〉《新新季刊》，第51卷第1期 (桃園：中科院，2023年1月)。

三、網路

- (一)美軍第83化生放核營臉書，〈聯合消除演習〉，<https://www.facebook.com/83rdCBRN>，2022年11月8日檢索。
- (二)DVIDS網站，〈Chemical Biological Radiological and Nuclear Training Exercise Eager Lion 2019〉，<https://www.dvidshub.net/video/708529/chemical-biological-radiological-and-nuclear-training-exercise-eager-lion-2019>，2022年11月8日檢索。
- (三)DVIDS網站，〈Joint-Bilateral CBRN training〉，<https://www.dvidshub.net/video/845847/clean-joint-bilateral-cbrn-training>，2022年11月8日檢索。
- (四)美軍第340化生放連核臉書，〈化生放核演習〉，<https://www.facebook.com/340thchemicalcompany>，2022年11月8日檢索。
- (五)DVIDS網站，〈31st MEU CRE-EX Summer 2022〉，<https://www.dvidshub.net/video/850592/31st-meu-cre-ex-summer-2022>，2022年11月8日檢索。
- (六)防務新聞，〈19.01.23 공군 18비, 육군 8군단과 합동 화생방 대테러 훈련〉<https://www.youtube.com/watch?v=O25asC9TZco>，2022年11月16日檢索。
- (七)南韓防禦Korea Defense Blog臉書，〈北韓化學武器儲量世界第三 南韓「

化學兵」也被列為特種部隊〉，<https://www.facebook.com/ROKArmedForces/>，2022年11月8日檢索。

(八)U.S. ARMY，〈American, South Korean troops complete nuclear course at Idaho National Laboratory〉，https://www.army.mil/article/251657/american_south_korean_troops_complete_nuclear_course_at_idaho_national_laboratory，2022年11月8日檢索。

(九)國防安全研究院-國防安全雙週報，〈美國因應不對稱作戰威脅之啟示〉，<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=691&pid=2297>，2023年10月18日檢索。

(十)第3特種武器防護部隊網站，〈任務・概要〉，<https://www.mod.go.jp/gsdf/mae/3d/3nbc/mission/mission.html>，2023年4月23日檢索。

(十一)放生化部隊，〈세부 임무〉，<https://namu.wiki/w/화생방부대?from=화생방대#toc>，2023年4月23日檢索。

(十二)鍾辰芳，〈美陸戰隊司令：美軍傳統作戰優勢受到中國挑戰須增強在威脅環境的補給能力〉，<https://www.voacantonese.com/a/us-general-said-us-traditional-warfighting-advantages-eroded-by-china-and-needs-to-improve-logistics-capabilities-20220512/6571226.html>，2022年10月18日檢索。

(十三)Military，〈JLIST〉，<https://www.military.com/equipment/joint-service-lightweight-integrated-suit-technology-jslist>，2022年10月18日檢索。

(十四)中央特殊武器防護隊官網，〈部隊介紹〉，https://sec.mod.go.jp/gsdf/gcc/cnbc/200-about_us.html，2023年10月18日檢索。

(十五)第3特殊武器防護隊官網，〈裝備介紹〉，<https://www.mod.go.jp/gsdf/mae/3d/3nbc/equipment.html>，2023年10月18日檢索。

(十六)朝雲新聞社，〈裝備介紹 NBC警報器〉，<https://www.asagumo-news.com/homepage/htdocs/equipment/jgsdf/chemical/nbc-keihou.html>，2023年10月18日檢索。

(十七)flickr網站，〈Arctic Anvil-19〉，<https://www.flickr.com/photos/usarak/45296353961/in/photostream/>，2023年10月19日檢索。

- (十八) Defence-Blog , 〈 U.S. Army test new battlefield smoke generating system 〉 , <https://defence-blog.com/u-s-army-test-new-battlefield-smoke-generating-system/> , 2023年10月19日檢索。
- (十九) 杜格威試驗場推特 , 〈 SOM 〉 , <https://twitter.com/usarmydp/status/1347577571026862086> , 2023年10月19日檢索。
- (二十) namu維基 , 〈 제8군단 〉 , <https://namu.wiki/w/제8군단> , 2023年10月19日檢索。
- (廿一) 風傳媒 , 〈 不只消毒！戰時肩負隱蔽部隊行蹤重任 化學兵「煙幕盾牌」震撼曝光 〉 , <https://www.storm.mg/article/3801399> , 2023年10月17日檢索。
- (廿二) 自由時報 , 〈 武漢肺炎 〉 化學兵換裝99式核生化偵檢車 未來將有核生化防護甲車 〉 , <https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/3098469> , 2023年10月17日檢索。
- (廿三) 青年日報 , 〈 【 漢光37號實兵演習 】 生物偵檢車功能齊全 〉 , <https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1444568&type=military> , 2023年10月17日檢索。
- (廿四) 青年日報 , 〈 MDS-106輕型消毒器防疫利器 〉 , <https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1332091&type=milit> , 2023年10月17日檢索。
- (廿五) 青年日報 , 〈 39化學兵群專精訓練期末測驗 提升支援作戰專業能力 〉 , <https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1559628&type=immediate> , 2023年10月17日檢索。
- (廿六) 漢聲廣播電台 , 〈 36化學兵群偵消營實施作戰計畫演練 〉 , https://www.voh.com.tw/tw/News/ugC_News_Detail.aspx?CID=1&ID=4796 , 2023年10月17日檢索。
- (廿七) 青年日報 , 〈 化學兵鑑測 提升專業驗證戰力 〉 , <https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1492900> , 2023年10月17日檢索。
- (廿八) 漢聲廣播電台 , 〈 陸軍36化學兵群執行聯勇操演 〉 , https://www.voh.com.tw/TW/News/ugC_News_Detail.aspx?CID=1&ID=3883 , 2023年10

月17日檢索。

(廿九)自由時報,〈漢光演習反空降 渦輪發煙車煙幕齊噴〉, <https://news.ltn.com.tw/news/politics/paper/245307> , 2023年10月17日檢索。

(三十)DEFENCE BLOG,〈U.S. Army test new battlefield smoke generating system〉, <https://defence-blog.com/u-s-army-test-new-battlefield-smoke-generating-system/> , 2023年10月17日檢索。

(卅一)中央通訊社,〈美日韓聯合軍演 強化應對北韓潛射彈道飛彈能力〉, <https://www.cna.com.tw/news/aopl/202304030079.aspx> , 2023年4月25日檢索。

(卅二)奇摩新聞,〈台美軍事交流突破! 我首派「聯兵營」赴美受訓〉, <https://tw.news.yahoo.com/台美軍事交流突破-我首派-聯兵營-赴美受訓-110107395.html> , 2023年10月17日檢索。

(卅三)自由時報,〈比照烏軍 我兩聯兵營赴美國訓練〉, <https://news.ltn.com.tw/news/politics/paper/1595755> , 2023年10月17日檢索。