

第三十二章

核生化災害初期、恐怖攻擊、戰時消防搶救

安全指導原則

指導原則預計達成目標

本指導原則內容屬消防人員教育訓練教材性質，目的在於提供各級消防機關指導消防人員遇核生化（核【輻射災害，Nuclear】；生【生物，Biological】化【化學，Chemical】）災害、恐怖攻擊以及發生戰爭時，降低消防搶救風險之用；本文核生化事故界定系指輻射災害、核生化恐怖攻擊及發生戰爭時之應變。

本指導原則主要提供學習者瞭解面臨核生化災害、恐怖攻擊以及發生戰爭時，由於消防機關非權責單位，應第一優先聯絡主責單位（行政院原子能委員會【以下簡稱原能會】、國防單位或其他主責單位），並於相關威脅解除及確保自身安全之前提下，視情況配合搶救。

所有搶救行動，應衡酌搶救目的與救災風險後，採取適當之搶救作為；如確認無人命需救援、疏散或受災民眾已無生還可能，得不執行危險性救災行動。

指導原則摘要

- 一、前言
- 二、災害特性
- 三、災害歷史案例
- 四、安全注意事項
- 五、結語

指導原則本文

一、前言

核生化事件具有高度危險性與發生時間、地點的不確定性，一旦發生災害，不但造成廠區及勞工安全外，甚至危害民眾生命財產安全

及國家社會之安定。2011年3月11日，日本宮城縣外海發生芮氏規模9.0的淺層地震，引發海嘯侵襲日本東邊海岸之各縣，福島核電廠因地震及海嘯的衝擊引發核子事故，嚴重影響日本社會，並牽連周遭其他國家。1995年3月20日早上，多名奧姆真理教教徒在東京的營團地下鐵（現東京地下鐵）3條路線共5班列車上，同時散佈沙林毒氣，造成大規模死傷。美國炭疽桿菌攻擊事件是從2001年9月18日開始為期數周的生物恐怖襲擊。開始有人把含有炭疽桿菌的信件寄給數個新聞媒體辦公室以及兩名民主黨參議員，這個事件導致5人死亡，17人被感染。這些事件啟發消防人員對此類災害救災安全之醒思，期待「作為一位救災者不要成為一位待救者」之警語不發生，消防人員面對核生化初期救災安全認知就非常重要。

本指導原則無法涵蓋之特殊情況（非正常環境）下，現場人員應發揮其專業判斷，綜整人、事、時、地、物之整體情況，作最適時適切之處置。

二、災害特性

- (一)造成核能輻射災害主要原因除核電廠設計不當或操作不當外，地震造成核能電廠失去冷卻功能，而造成嚴重災害，此災害主要是輻射塵外釋，造成環境污染及人體受輻射危害，輻射災害包括：
- 1、放射性物質意外事件：放射性物質於運作或運送過程中發生意外、遺失、遭竊或受破壞者。
 - 2、放射性物料管理及運送等意外事件：放射性物料於管理或運送過程中發生意外、遺失、遭竊或受破壞者。
 - 3、輻射彈爆炸事件：輻射彈是利用放射性物質與炸藥相結合的放射性武器，影響範圍可能分布在約數十至數百公尺的幾個街區，不會有像核彈爆炸一樣的蕈狀雲。輻射彈散播的放射性物質不一定能造成立即性輻射傷害，但遭受污染者心理憂慮，可能遠比實質上生理的傷害大。
- (二)生物戰劑係利用活微生物，使生物本身並無法對侵入者防護，導致人類、植物或動物產生疾病甚至造成死亡的一種武器。目前為止，可以用來當作生物戰劑的物種相當繁多，主要區分為：病毒、

細菌、立克次氏體、真菌，毒素、衣原體等6種。但其中最常見的種類為炭疽桿菌。再者，利用病毒（蟲）破壞生態平衡，造成物種滅絕，直接影響人類在食衣住行各方面的需求。

- (三)化學戰劑所造成危害包括對環境衝擊與對人類健康危害。對健康危害方式包括毒性物質吸入、皮膚接觸、眼睛接觸、食入或壓力衝擊等；因此，消防人員於災害情境不明時，應謹慎採取行動，避免成為待救者。
- (四)國家遭受武力攻擊時，除了登陸攻擊或空襲等方式外，很可能遭到彈道飛彈(普通彈頭或核生化彈頭)攻擊；消防人員應配合國防單位或警察機關，在相關威脅解除及確保自身安全之前提下，視情況配合搶救。

三、災害歷史案例

(一)案例一

1、發生時間：84年3月20日。

2、發生地點：日本東京地鐵。

3、案情概述：

多名奧姆真理教教徒在東京的營團地下鐵(現東京地下鐵)

3條路線共5班列車上，同時散佈沙林毒氣，造成大規模死傷。

4、人員傷亡情形：13人死亡、6,300人受傷。

5、案例檢討：

- (1)災情通報機制不健全
- (2)機制啟動過慢
- (3)災情蒐集延遲
- (4)作業人員應變生疏
- (5)軍方兵力及地方消防人力申請、派遣延遲。
- (6)欠缺防災專責單位處理應變
- (7)行政組織過於僵化
- (8)交通路線無法確保暢通與安全

(二)案例二

1、發生時間：90年9月18日。

2、發生地點：美國。

3、案情概述：

從2001年9月18日開始有人把含有炭疽桿菌的信件寄給數個新聞媒體辦公室以及兩名民主黨參議員。美國在 911 事件後，炭疽桿菌郵件攻擊事件雖然只造成 5 人死亡，卻引起世界各國嚴重恐慌，因為生物病菌（或病毒）不會只侷限在美國本土，可能會隨飛機等交通工具污染其他國家。

4、人員傷亡情形：5人死亡，17人被感染。

5、案例檢討：

(1) 建立應變機制及計畫、監視與預警、應變人員之整備、設備及物資之整備、衛教宣導。

(2) 疫情調查與確認病原、感染及疫情控制、依病原特性提供醫療照顧、物資與設備調度、民眾溝通、出入境管制。

(三) 案例三

1、發生時間：100年3月11日。

2、發生地點：日本宮城縣福島核電廠。

3、案情概述：

外海發生芮氏規模9.0的淺層地震，引發海嘯侵襲日本東邊海岸之各縣，福島核電廠因地震及海嘯的衝擊引發核子事故，嚴重影響日本社會，並牽連周遭其他國家。

4、人員傷亡情形：2工人輻射燒傷。

5、案例檢討：

(1) 核電廠周圍疏散廣播機制應再強化。

(2) 海嘯及地震預警測站的佈建應向外海推進，爭取更多預警時間。

四、安全注意事項

(一) 一般搶救注意事項

1、H. A. Z. M. A. T. 原則

處理核生化災害時應牢記H. A. Z. M. A. T. 原則，即危害辨識、擬定行動方案、區域管制、指揮組織、後勤支援、善後處理。

2、「做的對比做的快」重要

不論何種類型災害，正確的判斷後再行動作遠比倉促進行重要，亦即「做的對比做的快」重要。

3、受理報案提高警覺

受理報案時如疑似核生化攻擊，應提高警覺並第一時間通報相關主管機關配合派員到場。

4、配合權責單位提供支援

消防人員可於出動途中，透過救災救護指揮中心向環保署（0800-066-666）、原能會核安監管中心（0800-088-928）、衛生福利部疾病管制署（1922）及消防署「核生化搶救諮詢專家群」請求專業支援，以提供該物質特性及搶救相關資料，作為劃定安全距離參考。

5、部署位置

物質有洩漏、滯留於現場之可能，消防車應置於上風、上坡、上游處，且嚴禁讓人員進入危險區域並嚴禁煙火。

6、有毒物質無色無味

不可因為現場沒有察覺異味，或未見到有色之可疑物質而掉以輕心，因為很多有毒物質是無色無味的。

7、先穿戴防護裝備

如為核生化災害，應先穿戴防護裝備再行動。

8、危害辨識

到達現場時，指揮官須由相關人員處取得物質種類、物質特性、外漏情形及氣象條件等情報（詢問現場相關人員，查詢安全資料表、聯合國編號、利用氣體偵測器或檢知管檢測）。在未知物質類型或污染物種類下，不可貿然行動。

9、嚴格的區域管制

以高處、上風、上游為原則，由外而內先劃定出警戒區域，做好嚴格的區域管制，避免裝備不足的人員闖入危險區域，或將危險物帶出以致災害擴大。

10、指揮站及人員待命地點

劃定警戒區域時，現場指揮官應一併考量指揮站及人員待命地點（風向、地勢、人員進出動線等），並應預留撤離或移轉路線，以防方向轉變或擴大。

11、警戒區內適當防護裝備

於警戒區內活動人員應穿戴適當防護裝備，切勿在裝備不足的情況下，貿然進入現場。

12、執行除污程序

所有自污染現場出來人員均須經過除污程序，以避免將危險物質擴散（傷患亦同，並儘可能脫除傷患衣物），並應以試紙、偵測器等再次檢查是否有殘留。

13、避免二次災害

核生化災害處理後之固、液、氣體均可能有毒性，應由權責單位或契約廠商請注意回收處理以避免二次災害。

14、注意人員狀況

指揮官應時常觀察隊員身體狀況，隊員若身體產生不適時，應立即向指揮官報告。

15、污染物處理

搶救後有需丟棄之污染物品（如拋棄式防護衣、病患衣物等），不可與一般垃圾一同處理，應以大型垃圾袋密封裝袋並清楚標示另外請專業廠商或機構處理。

16、設備除污

搶救設備如有污染疑慮，應請專業廠商或機構進行除污程序。

(二)個別災害搶救注意事項

1、輻射災害搶救注意事項

(1) 輻射災害搶救原則：T. S. D. 原則：

甲、縮短接觸時間 (Time)：縮短接觸放射物時間為減少輻射在體內累積的首要原則。

乙、適當屏蔽 (Shield)：一般鋼筋混凝土建築可隔絕 80% 的輻射量，並關閉窗戶開啟空調室內循環。

丙、延長距離 (Distance)：輻射量與距離平方成反比，距離加倍輻射量減弱四倍。

(2) 優先通報權責單位支援

消防人員可於出動途中，透過救災救護指揮中心通報原能會核安監管中心 (0800-088-928)、及消防署「危害性化學品災害搶救諮詢專家群」請求專業支援，以提供該物質特性及搶救相關資料，作為劃定安全距離參考，並同步通報責任醫院。

(3) 與可疑致災物或運輸車輛保持適當安全距離，依原能會或輻防人員建議，或至少 30 公尺，觀察現場狀況

(4) 建立區域管制：(以原能會或核生化專家之建議為主，或參照「輻射災害第一線應變人員手冊」依現場環境輻射值進行區域管制)

甲、熱區：以環境輻射值超過 100 微西弗/小時 (u Sv/h)

乙、暖區：以環境輻射值超過 0.5 微西弗/小時 (u Sv/h)

丙、冷區：以環境輻射值小於 0.3 微西弗/小時 (u Sv/h)

(5) 瞭解放射線相關資訊

應先瞭解放射性物質特性、放射線種類，依據放射線種類選擇偵測器，量測放射線強度、活動環境等。

(6) 減少不必要的曝露

遠離輻射源，當得知核能外釋時，應儘量減少不必要的曝露，尤其不要在沒有適當裝備的情況下，貿然進入現場。

(7) 完整適當防護裝備

應採取穿著防護服、呼吸保護器具、攜帶個人劑量警報計、放射線測定器等放射線防護措施。

(8) 縮短曝露時間

如需進行搶救生命活動，須配戴個人劑量計，停留時間應少於 30 分鐘 (當環境輻射值超過 100 微西弗/小時)，或是個人累積值達 30 微西弗，應立即離開熱區，另外勤務應採多人輪替，以減少個人曝露時間。

(9) 緊急逃生要領

應讓消防人員瞭解當個人劑量警報計發出警報、放射線測定器的數值急速上升時之緊急逃生要領。

(10) 輻射污染追蹤檢查

於搶救時曝露於放射線或是被污染之消防人員應與專家晤談，必要時需進行身體檢查與追蹤。

(11) 六小時內服用碘片

服用碘片目的先讓體內吸收穩定的碘，避免放射碘在體內累積，達到保護身體的效果，碘片的取得可洽當地衛生與醫療機構。

2、生化事故搶救注意事項

(1) 請求相關單位協助

適當通報至權責機關疾病管制署（1922），當懷疑是化學戰劑時可請國軍協助辨識化學戰劑種類。

(2) 下達警戒區域命令

指揮官須下達設定警戒區域等必要活動命令，以防止相關人員及附近居民受害。

(3) 做好自身防護

在未知狀況下，消防人員應先做好自我防護，亦即「以最壞的打算」來面對危險物品。勿接近勿直接碰觸漏出毒化物，也不要使用已遭污染之護具碰觸其他物品。

(4) 危害辨識

消防人員到達現場，協助權責單位先以探測器、檢知管或檢測紙辨識現場危害物質。

(5) 水霧稀釋及泡沫覆蓋

毒化物外洩時，依其化學性質及現場環境狀況，考慮以水霧稀釋其濃度，或泡沫覆蓋於其上，減少有毒蒸氣之揮發量。

(6) 妥善處理使用過之防護用具

使用過之防護用具等器材應放置指定區域，待之後清洗或廢棄。

(三) 戰時消防搶救注意事項

有關戰時消防除遵照國家統一指示外，平時整備則遵循全民防衛動員署規定辦理，戰時主要依據的規定為「全民防衛動員準備法」，該法對義消、社區災害防救團體及民間災害防救志願組織之人力動員準備明確規定，至於消防機關部分則應配合國防單位或警察機關，在確保自身安全之前提下執行各項搶救作為。

1、平時整備

- (1) 消防機關應備妥油料、水源、電力等等因戰時可能短缺基本物資，並考量如何在戰時能持續取得，以進行消防救災救護工作。
- (2) 消防人員除平常訓練外，應依全民防衛動員署指導，參與相關戰時演習及訓練，以因應戰時各項狀況。
- (3) 若戰事發生，應向國防單位或警察機關請求支應防彈衣、防彈頭盔或其他裝備備用。

2、遭到彈道飛彈攻擊後

- (1) 飛彈在著陸前極為困難分辨其彈頭種類(普通彈頭或核生化彈頭)，隨著彈頭不同，災害的差異也相當大。故飛彈著陸後應迅速蒐集彈頭種類的相關情報，選擇適合之裝備器材進行搶救。
- (2) 消防人員應由上風處接近，探測是否有異臭、人類、動物身體是否出現異常等，判斷周邊環境之安全。
- (3) 為防止二次災害導致現場消防人員受傷，於尚未確定彈頭種類前進行消防活動時，應先預設為危險性較高之核生化彈頭。
- (4) 當現有裝備器材無法處理現場災害時，應立即請求其他能夠處理之機關支援。
- (5) 消防機關應於確保安全後始進行滅火、救助、緊急救護、引導人員避難、劃定警戒區、災害相關情報之蒐集及提供；沒有核生化災害對應之裝備器材時，應於確認安全之區域進行。
- (6) 彈頭種類不明時，應使用核生化災害對應之裝備器材(檢知器、呼吸保護器具、防護衣等)始展開各項搶救作為。
- (7) 救災現場應與國防單位或警察機關共享情報，使滅火、救助、緊急救護、引導人員避難、現場狀況排除、除污等做為能安

全的進行。

- (8) 應確認建築物之破壞狀況，以防建築物倒塌或其他二次災害發生影響消防人員安危。

3、遭到游擊隊、特種部隊攻擊時

- (1) 其攻擊通常為突發性、受害範圍較小，惟隨游擊、特殊部隊的移動及攻擊目標設施之種類有導致受害範圍擴大危險。應留意其可能會使用爆裂物、散播核生化物質進行攻擊等特性。
- (2) 消防機關應與國防單位或警察機關建立緊急聯絡體制，蒐集、接收相關情報，於無游擊、特種部隊攻擊的非危險區域進行滅火、救助、緊急救護、引導人員避難、傳達緊急通報、劃定警戒區等支援活動。

4、登陸攻擊或空襲

- (1) 遭受登陸攻擊、空襲時，其徵兆較容易察覺，應做好即將面臨大範圍及長時間救災救護的準備。
- (2) 遭受登陸攻擊、空襲時，消防機關應配合國防單位或警察機關之指示，在確保自身安全之前提下進行必要之民眾保護措施。

五、結語

基於上述討論可得知：

- (一) 核生化災害發生機率較火災或其他天然災害低，消防人員相對不熟悉，須透過情境演練熟悉救災技術。
- (二) 核生化災害因致災因素具不確定性，在情資未明下，切勿貿然進入災區。
- (三) 面對核生化災害，應嚴守警戒區應有之安全規範。
- (四) 核生化災害搶救是團隊工作、跨機關、跨領域的工作，只有齊心協力，方可將災害降至最低。
- (五) 面對兩岸的局勢，消防機關應有戰時消防的意識，並配合國家戰時準備方案妥為因應，於相關威脅解除及確保自身安全之前提下，視情況配合搶救。

參考文獻

1. 日本總務省消防廳，搶救安全管理手冊。
2. 劉明哲，核生化災害危害認知與防護應變要領。
3. 劉明哲，核生化災害特性分析、搶救案例研討暨模擬狀況沙盤推演。
4. 行政院原子委員會-輻射災害第一線應變人員安全手冊
5. 消防法第 20 條之 1。
6. 內政部消防署，危險性救災行動認定標準。
7. 全民防衛動員準備法。
8. Clark L. Staten, Emergency Response to Chemical-Biological Terrorist Incidents, Emergency Response & Research Institute, July 1997. <http://www.emergency.com/cbwlesn1.htm>