

北韓核武危機與我國防護作為之探討



作者簡介

作者羅斯鴻中校，畢業於陸軍官校 91 年班、本中心正規班 96-1 期、國防大學陸軍指參學院 102 年班，曾任排長、連長、營長、化學參謀官、軍團化學兵組組長，現職為本中心防護課程組組長。

提要

- 一、聯合國安全理事會於 8 月 5 日表決通過第 2371 號決議對北韓的新制裁案，嚴厲譴責北韓於在 7 月 4 日及 28 日兩度試射「火星十四型」飛彈，將削減北韓十億美元(約三百億台幣)的外匯獲益，占其全年經濟收入的三分之一。
- 二、北韓 8 月 10 日聲稱「火星 12 型」飛彈將飛越日本島根縣、廣島縣、高知縣上空，作為「對美國關鍵性的警告」；8 月 29 日發射「火星十二型」的中程彈道飛彈飛越日本北海道上空；9 月 3 日於北韓咸鏡北道吉州郡西北方約 44 公里處試爆氫彈；9 月 15 日從平壤西北部的順安區向東部海域發射疑似「火星 12 型」的中程彈道飛彈，並再次飛越日本上空，北韓射彈 6 分鐘後，南韓即發射 2 枚「玄武 2 型」回應；北韓持續宣稱要以核武力解決國際問題，其種種措施除造成與南韓、日本及美國關係緊張外，對東北亞區域安全影響甚廣。
- 三、1980 年代開始，北韓舉全力發展核武器及飛彈技術，現有 150 餘座飛彈發射架。火星及大浦洞飛彈約 1,000 枚；其中火星 14 型射程達 10,000 公里，範圍可達美國的阿拉斯加，攻擊範圍覆蓋美國全境，若一旦發生核子武器攻擊，後果將難以想像。
- 四、我國執行核安演習多年，對於核子事故緊急應變已有固定的程序書及作業模式可供遵循，然對境外核災卻甚少討論與研究，如何執行境外核災事故輻射防護作為恐有諸多疑問。台灣地區位於中國大陸之東南海域，若北韓以核子武器攻擊鄰近國家或海域，輻射落塵隨氣流飄散勢必影響，我國不可沒有警覺，故必須提早完成防護因應作為整備，運用現有通報機制與軍民監測資料，掌握劑量變化狀況與提升輻射偵測能量，提早完成輻射作為，將傷害降至最低。

關鍵詞：火星 14 型飛彈、核子武器、輻射落塵、輻射防護作為

前言

2011 年 12 月金正恩接任領導人後，朝鮮半島的問題並未如預期的和緩，而是不斷的升高，美國對於北韓的政策也越趨強硬，除定期與南韓實施聯合軍事演習外，規劃 2017 年 3 月後將薩德飛彈防禦系統¹(THAAD)部署於南韓，對於

1 薩德飛彈防禦系統(Theater High Altitude Area Defense, THAAD)：又稱戰區高空飛彈防禦系統，主要用於防禦短程及中程飛彈，可摧毀地球大氣層內、外之目標，射程可達 200 公里，目前美國已經部屬 5 套，1 套在關島，4 套在德州布利斯堡陸軍基地。1 套薩德系統包含貨車搭載移動發射器 1 個、8 個可以快速發射及快速

化生放核防護半年刊第 104 期

北韓造成一定性的影響，故北韓近來不斷的實施飛彈試射與核武試爆等反制作為，聯合國安全理事會於 8 月 5 日針對北韓 7 月 4 日及 28 日兩度試射「火星十四型」飛彈(如圖 1)提出嚴厲譴責，表決通過第 2371 號決議對北韓的新制裁案(如表 1)，禁止北韓出口煤、鐵、鉛及海產，削減北韓十億美元(約三百億台幣)的外匯獲益，占其全年經濟收入的三分之一，北韓人民軍戰略軍司令金洛兼 8 月 10 日透過「北韓中央通訊社」聲稱，「火星 12 型」飛彈將飛越日本島根縣、廣島縣、高知縣上空，預計 1,065 秒(將近 18 分鐘)飛行 3,356.7 公里後，落在距離關島 30 至 40 公里附近海域(如圖 2)，作為「對美國關鍵性的警告」，自此陸續實施飛彈試射及核武試爆，企圖運用「戰爭邊緣策略」²，換取經濟的援助，對於東北亞國家也都具有一定程度的影響，我國身處於此一環境，必須作好相關準備，以備不時之需。

表 1 聯合國第 2371 號決議內容

項次	內容
一	禁止北韓煤炭、鋼鐵、鉛礦石及海鮮出口
二	禁止其他國家向北韓勞工發出作簽證
三	禁止北韓企業與其他企業合組合營公司，亦不可向現存的、涉及北韓企業的合營企業注入新資金
四	新增 9 名個人、4 個實體志聯合國黑名單，以凍結他們的資產及限制出入境

資料來源³：〈聯合國第 2371 號決議〉，中文維基百科，<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/>。

圖 1 北韓飛彈試射圖



資料來源：日/韓政府

★根據日本海上保安廳地圖繪製

© AFP

資料來源⁴：青年日報，美國慶前夕 北韓再「搗彈」，
<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 7 月 5 日。

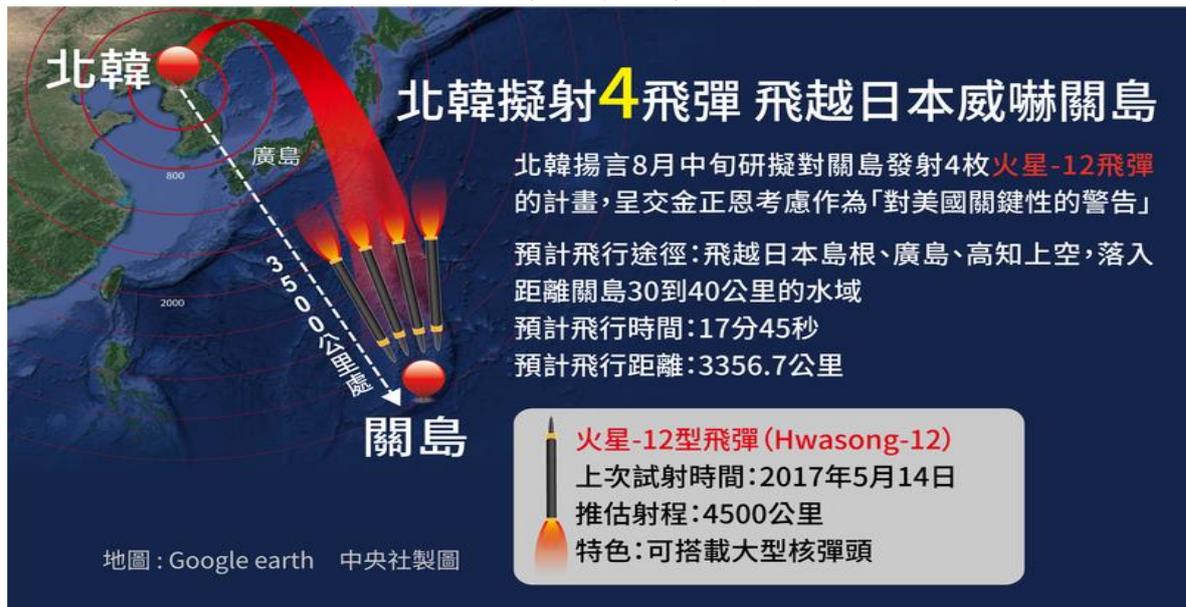
重新加載的攔截器與 1 個可運輸之雷達監視系統，其雷達可監控 2,000 公里範圍，在南韓部署後可監控北韓、中國和俄羅斯遠東地區。

2 劉宗翰，〈習近平的北韓安全政策之淺析〉《空軍學術月刊》，第 660 期，2017 年 10 月 1 日，頁 17-29。

3 〈聯合國第 2371 號決議〉，中文維基百科，〈<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/>〉，2017 年 8 月 20 日。

4 青年日報，〈美國慶前夕 北韓再「搗彈」〉，〈<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>〉，2017 年 7 月 5 日。

圖 2 北韓飛彈攻擊關島示意圖



資料來源⁵：中央社，北韓揚言攻關島 川普反嗆金正恩走著瞧，
<http://www.m.cna.com.tw>，2017年8月11日。

北韓飛彈試射與核武試爆概述

一、8月29日飛彈試射

北韓在8月29日發射「火星十二型」或「火星十型」的中程彈道飛彈飛越日本北海道上空，飛行2,700公里後落海，高度達550公里(如圖3)，若以正常角度發射，射程足以涵蓋離北韓3,000公里的關島，本次試射目的研判主要針對美韓「乙支自由衛士」聯合軍演進行武力示威，而日本政府為因應北韓威脅，已運用全國瞬時警報系統(J-Alert)經由無線電廣播和電視、手機傳播警告訊息，透過手機及網路社群發出「國民保護情報」，內容為「飛彈通過，飛彈通過。剛才飛彈似通過這些地區的上空。若發現可疑物品，請絕對不要靠近，立刻聯絡警察及消防等」，日本新幹線、鐵路一度停駛、學校宣布停課。此次乃北韓首度從平壤市順安附近發射飛彈，可見北韓不斷增建飛彈發射場以避開各國監視。美國胡佛研究所亞洲研究員奧斯林研判，日本因攔截飛彈失敗率很高，故未實施飛彈攔截，除非認定為朝人口密集區，專家認為這是北韓想展示北韓飛彈足以攻擊美軍太平洋軍事重鎮關島，增加跟美國談判籌碼。⁶

5 中央社，〈北韓揚言攻關島 川普反嗆金正恩走著瞧〉，<http://www.m.cna.com.tw>，2017年8月11日。

6 聯合報，〈北韓射彈飛越日本 安倍與美熱線商對策〉，<http://www.udn.com>，2017年8月30日。

圖 3 北韓 8 月 29 日飛彈試射示意圖



資料來源：聯合報，〈北韓射彈飛越日本 安倍與美熱線商對策〉，
<http://www.udn.com>，2017年8月30日。

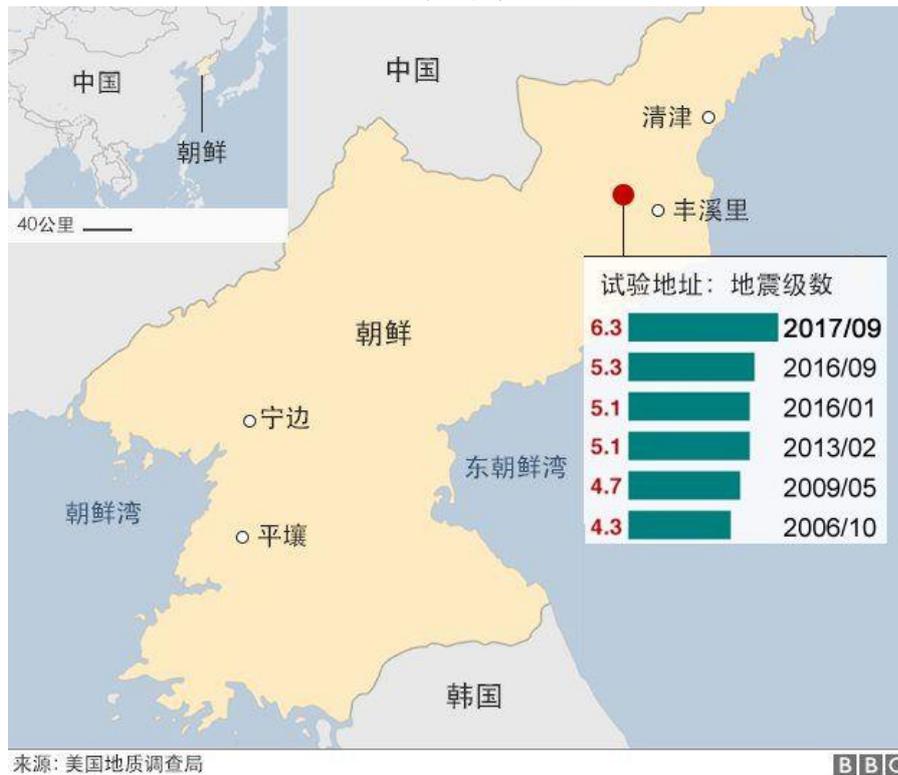
二、9月3日核武試爆

北韓 9 月 3 日 1129 時於北韓咸鏡北道吉州郡西北方約 44 公里處，豐溪里核試驗場一帶試爆氫彈⁷(如圖 4)，造成芮氏規模 5.6 至 6.3 地震，目前尚未對任何地區造成威脅，我國原能會針對此一狀況，運用由核能研究所利用與中央氣象局合作開發的「境外輻射塵影響評估平台」，依據全球最新氣象預報風場資料評估輻射塵擴散途徑預測結果(如圖 5、6)確認是否對我國有威脅，預測結果為北韓上空的氣流方向主要吹向東北方，且地下試爆產生的放射性核種多滯留於地層中，僅極微量可能隨大氣擴散，對臺灣周邊地區不會有影響，此外，原能會輻射偵測中心已加強空氣採樣監測，將原先每週 1 次的監測頻率提高為每日 2 次，台灣電力公司放射試驗室亦協助加強空氣採樣監測，針對本島(台北、基隆、宜蘭、石門、金山及萬里)與外島(金門、馬祖及澎湖)進行輻射取樣監測(如圖 7)，環境採樣監測報告如表 2，結果均顯示對我國無明顯的危害⁸；本次試爆達到 1945 年長崎原爆的 5 倍威力，爆炸當量約為 12 萬噸黃色炸藥 (TNT)，是 105 年第 5 次核試的 10 倍，研判其主要是針對近期美國與南韓之聯合軍演；氫彈為核武器的一種，主要利用氫的同位素 (氘、氚) 產生核融合反應，可在落地前便爆炸，所釋放的能量具殺傷力，其破壞力比原子彈更大，如果北韓這次的試驗成功，代表其核技術變更加進步，這也是北韓製造的炸彈首次超過在長崎和廣島投放的核彈威力。

7 美國地質調查局，<http://www.usgs.gov>，2017年9月4日。

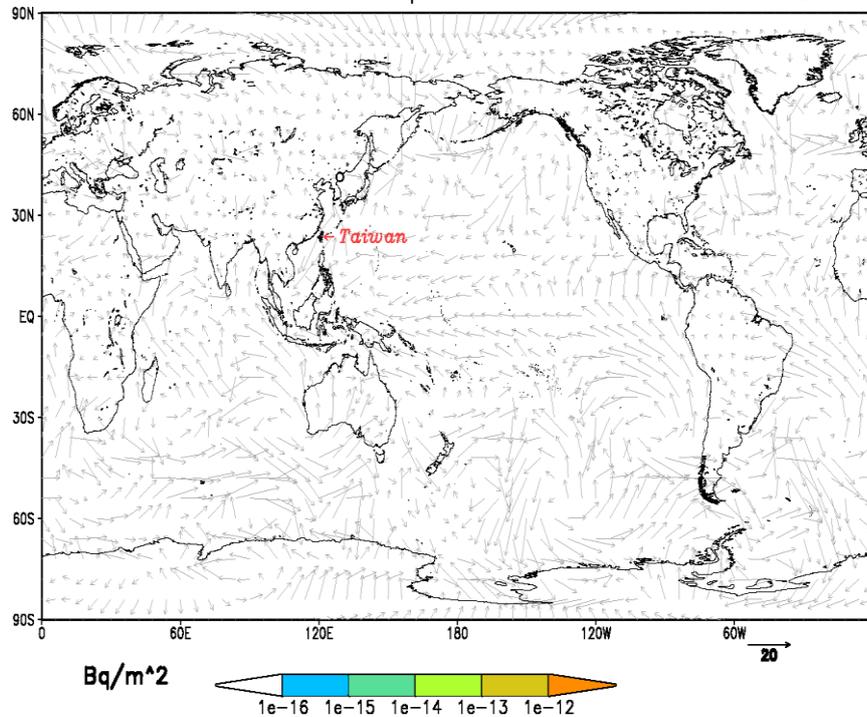
8 行政院原子能委員會網站，<http://www.aec.gov.tw/>，2017年10月23日。

圖 4 北韓氫爆位置示意圖



資料來源：美國地質調查局， <http://www.usgs.gov>，2017年9月4日。

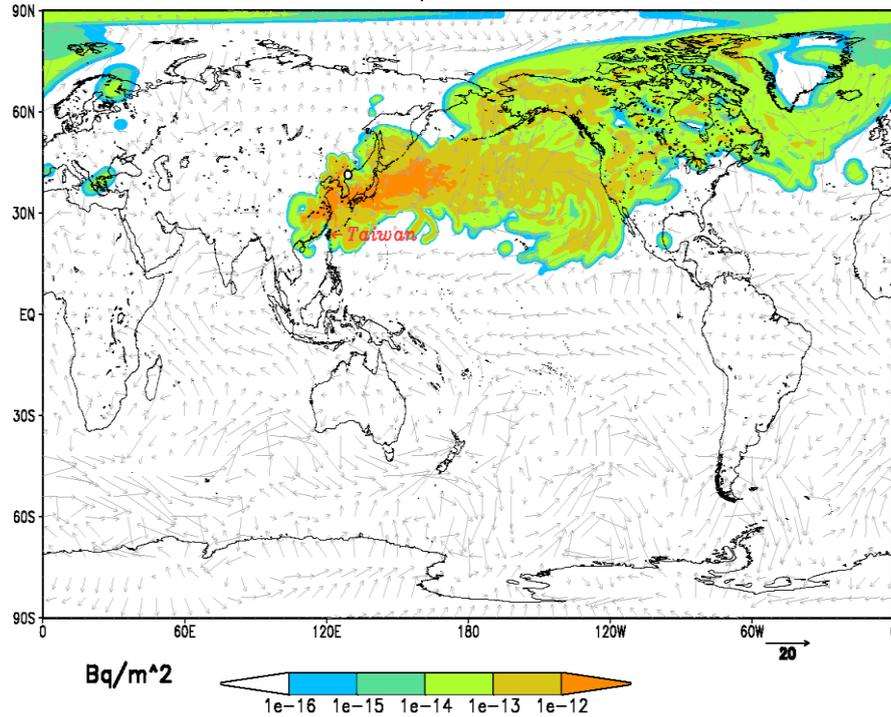
圖 5 9月12日全球銫137輻射落塵預測結果
Cs-137 Surface Deposition on 12Z12SEP2017 °gNorthK



資料來源：資料來源：行政院原子能委員會網站，
<http://www.aec.gov.tw/>。

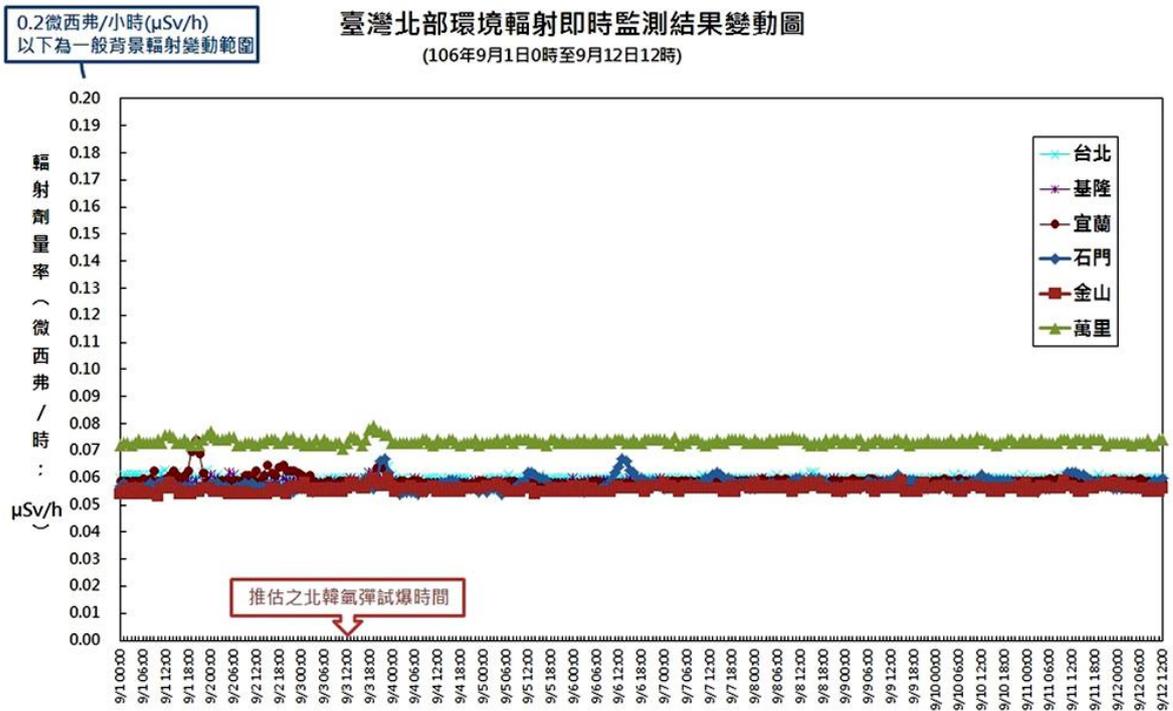
圖 6 9 月 19 日全球銫 137 輻射落塵預測結果

Cs-137 Surface Deposition on 12Z19SEP2017 ogNorthK

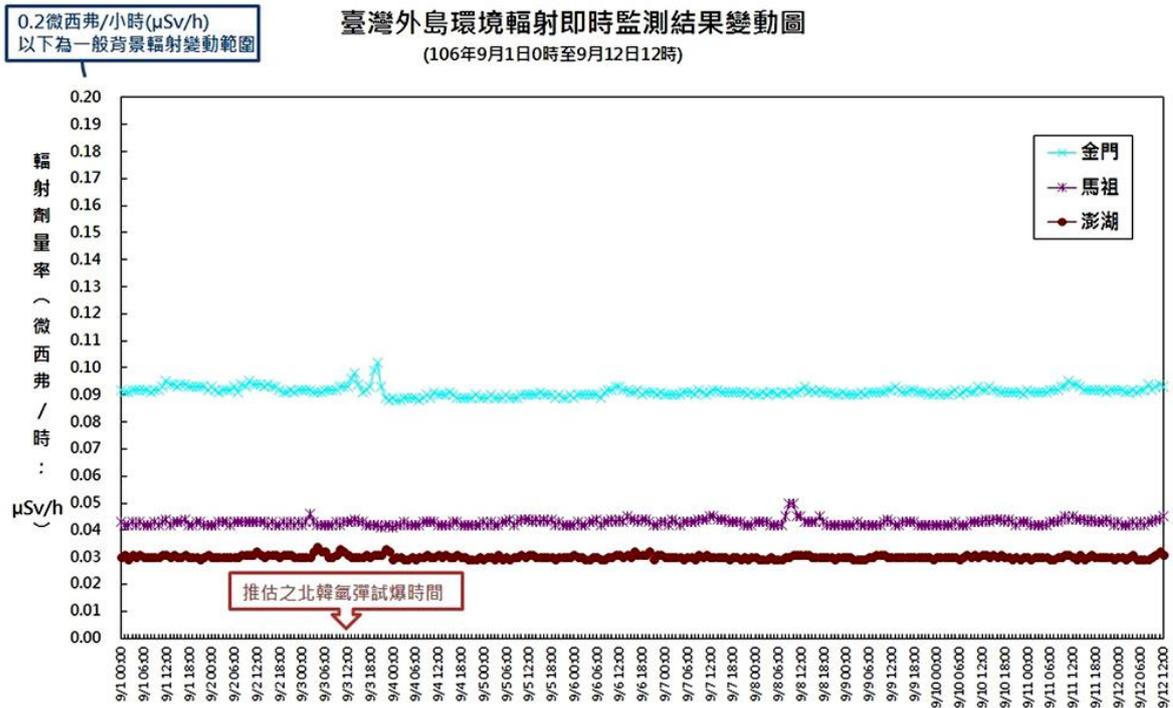


資料來源：資料來源：行政院原子能委員會網站，
<http://www.aec.gov.tw/>。

圖 7 臺灣北部及外島環境輻射監測結果變動趨勢圖



資料來源：資料來源：行政院原子能委員會網站，
<http://www.aec.gov.tw/>。



資料來源：資料來源：行政院原子能委員會網站，<http://www.aec.gov.tw/>。

表 2 原能會輻射監測中心及台電放射試驗室環境採樣監測結果

項次	式樣名稱	取樣時間	加碼能譜分析結果		
			碘-131	銫-134	銫-137
一	空氣微粒 1 原能會輻射監測中心	106 年 9 月 9 日 0900-1100 時	未檢出	未檢出	未檢出
二	空氣微粒 2 原能會輻射監測中心	106 年 9 月 10 日 0900-1100 時	未檢出	未檢出	未檢出
三	空氣微粒 3 原能會輻射監測中心	106 年 9 月 11 日 1200-1400 時	未檢出	未檢出	未檢出
四	空氣微粒 4 原能會輻射監測中心	106 年 9 月 12 日 0600-0800 時	未檢出	未檢出	未檢出
五	空氣微粒 5 台電放射試驗室	106 年 9 月 12 日 0800-1000 時	未檢出	未檢出	未檢出
註記	1.空氣採樣監測作業以大容量抽氣方式進行落塵空輻微粒取樣與放射性何種分析。 2.分析結果「未檢出」表示樣品中的放射性活度小於儀器最低可測活度(MDA)。				

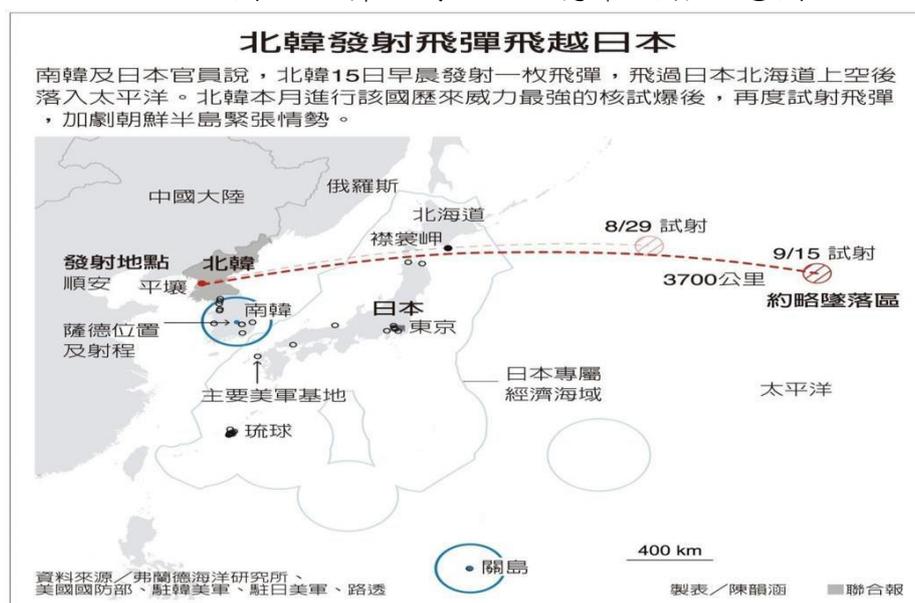
資料來源：資料來源：行政院原子能委員會網站，<http://www.aec.gov.tw/>。

三、9月15日飛彈試射

北韓 9 月 15 日從首都平壤的順安區再次射彈飛越日本北海道，落在北海道襟裳岬以東 2,000 公里海域，射程約 3,700 公里(如圖 8)，南韓 6 分鐘後立刻發射 2 枚「玄武 2 型」彈道飛彈，其中 1 枚精確命中 250 公里外的日本海，相當於平壤順安距離，另 1 枚卻在初始階段就墜海，日本亦立即透過瞬時警報系統

J-ALERT 發出警報，提醒民眾注意；本次飛彈試射已超越北韓與美軍在太平洋戰略樞紐關島的距離，是北韓歷來試射飛彈最遠的一次。⁹

圖 8 北韓 9 月 15 日飛彈試射示意圖



資料來源：聯合報，〈北韓再射導彈 飛越日本北海道〉

<http://www.udn.com>，2017年9月16日。

北韓核武、飛彈武器發展

一、北韓核武

北韓發展核武的意圖，可分為國內及國外 2 大部分，在國內層次上，由於金正日魅力遠不如金正成，為了塑造強人形象，鞏固政權，所以金正日積極發展核武，並作為外交談判籌碼，威脅以美國為主的東北亞國家，希望可以藉此獲得外援，在國際層次上，由於北韓屬共產黨，長期處於孤立，美國多次宣布想要消滅北韓政權，為爭取國際之發言權，故發展核武，藉其嚇阻力量，迫使他國屈服，北韓發展核武之計畫可追溯之 1950 年代，起初是為了因應美國在南韓部署核武，當時的發展多以小型計畫為主，後來蘇聯跟中共提供設備，並協助北韓人員訓練，1962 年北韓在蘇聯的協助下建立第 1 座原子反應爐。

雖然北韓在 1985 年加入國際原子能總署，並簽定「核子不擴散條約」(Non-proliferation Treaty, 簡稱 NPT)，承諾其核設施僅作民用，但實際上 1980 年起即建造軍用核設施，並置重點於原料的基礎技術自給，1991 年蘇聯解體後，中共已逐漸走向改革開放，北韓成為共產主義中最孤立的國家，因此積極從事核武研究及發展¹⁰，迄今引發 2 次北韓核武危機¹¹，並完成了 6 次的核爆試驗

9 聯合報，〈北韓再射導彈 飛越日本北海道〉，<http://www.udn.com>，2017年9月16日。

10 歐陽文山，「後冷戰時期北韓研發核武之意義與影響」，國立政治大學，<http://thesis.nccu.edu.tw/cgi-bin/cdrfb3/gsweb.cgi?>。

11 第一次北韓核武危機：1993 年到 1994 年，1992 年 1 月 30 日北韓與國際原子能總署簽定安全防護協定，1992 年 5 月到 1993 年 2 月，國際原子能總署進行 6 次檢查，發現北韓曾在 1989、1990 和 1991 年三次處理鉀元素，另要求北韓開放 2 處疑似核設施供檢查，但北韓在 1993 年 3 月 12 日以國際原子能總署不主持公道為由，

，現階段俄羅斯、中共、日本、南韓並不想與北韓之間有任何衝突發生，因為維持各國區域內穩定和平才有助於各國經濟發展，美國也是以經濟角度來看整體區域環境，以北韓核武、導彈發展現況，其投射技術與命中公算逐年進步，連美國本土都遭受威脅，北韓核武發展¹²簡要大事記要如表 3。

表 3 北韓核武發展簡要大事記要

時間	概要
1992	刻意容許國際核能組織檢查，知擁有足夠鈾元素
1994	10月與美國達成協議，放棄核武計畫
2002	1月與美交惡
	12月重啟核原料加工廠，宣佈退出核不擴散條約
2005	2月首次承認擁有核武
2006	10月9日進行首次地下核試爆(1KT)
2009	5月25日再次宣佈成功進行地下核試爆(俄羅斯國防部研判此次核爆威力為1至2萬噸【10~20kt當量】之間)
2011	據2月21日韓聯社指出北韓在咸鏡北道吉州郡豐溪里核試驗場挖掘多條地下坑道，研判為北韓準備第三次核試驗
2013	2月12日第三次核子試爆(6-7 KT)
2016	1月6日第四次核子試爆(7.4-16 KT)
2016	9月9日第五次核子試爆(10-30 KT)
2017	9月3日第六次核子試爆(120KT)
註記	1945年8月6日二戰小男孩 13 KT
	1945年8月9日二戰胖子 21 KT

資料來源：作者參考網路資料整理。

美國網站「北緯 38 度」(38 North, www.38north.org) 專門監測北韓動向，8月14日表示，根據熱影像衛星照片(如圖 9)¹³，北韓位於寧邊的核子設施，105年9月至今(106)年6月間至少2次間歇活動，有未經報告的運轉，可能用於生產製造核子武器所需的鈾和濃縮鈾等原料，顯示其分批對廢棄燃料棒進行加工，以提高北韓的鈾存量；濃縮鈾設施的熱活動增加，可能代表其正進行維護

宣布退出 NPT，1993 年 5 月 12 日聯合國安理會通過 825 號決議案，要求北韓開放 2 處疑似核設施供檢查，但北韓以侵害主權為由拒絕，5 月 29 日向日本試射蘆洞導彈，後來在美國前總統卡特邀訪北韓，同意國際原子能總署留下繼續檢查，另幫助北韓將石墨式反應爐更換為輕水式反應爐，並保證不以核子武器攻擊北韓，北韓同意凍結核子計畫，1994 年 10 月 24 日美國與北韓簽定「核子框架協議」。第二次北韓核武危機：2002 年迄今，2001 年美國小布希總統上任後採取「單邊主義」強硬政策，2002 年 1 月公開表示北韓和伊朗、伊拉克同屬邪惡軸心國家，同年 3 月「核態勢」(Nuclear Posture Review)報告將北韓列入可能以核子武器攻擊國家，北韓認為美國聲明無異向北韓宣戰，故北韓不受「核子框架協議」約束並於 2003 年 1 月 10 日退出 NPT，自此朝鮮半島陷入第二次北韓核武危機。

12 「北韓核武危機的前因後果」，<http://www.dot382.com/blog/wp-content/uploads/2009/07/444.jpg&imgrefurl>。

13 青年日報，美智庫：北韓核武原料存量高於預期，2017 年 7 月 16 日，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>。

或離心機運轉，北韓的濃縮鈾存量也將增加。美國網站「北緯 38 度」在 9 月 5 日公布了北韓 9 月 3 日試爆氫彈前後的衛星照，最新照片是在 9 月 4 日用商用衛星拍下，和 9 月 1 日在核試前拍下的衛星圖相比，可以發現北韓豐溪里核試驗場的周圍的地貌出現明顯變化，原本綠油油一片樹木的山區，變成了許多大面積光禿禿的一片礫石，不少區域也出現了土石流的狀況。(近年核武飛彈發展如圖 11)

圖 9 北韓寧邊核子科學研究中心衛星圖



資料來源¹⁴：美國網站「北緯 38 度」(38 North)，www.38north.org。

圖 10 北韓豐溪里核試驗場的周圍地貌圖



資料來源：美國網站「北緯 38 度」(38 North)，www.38north.org。

14 美國網站「北緯 38 度」(38 North)，www.38north.org，2017 年 8 月 28 日。

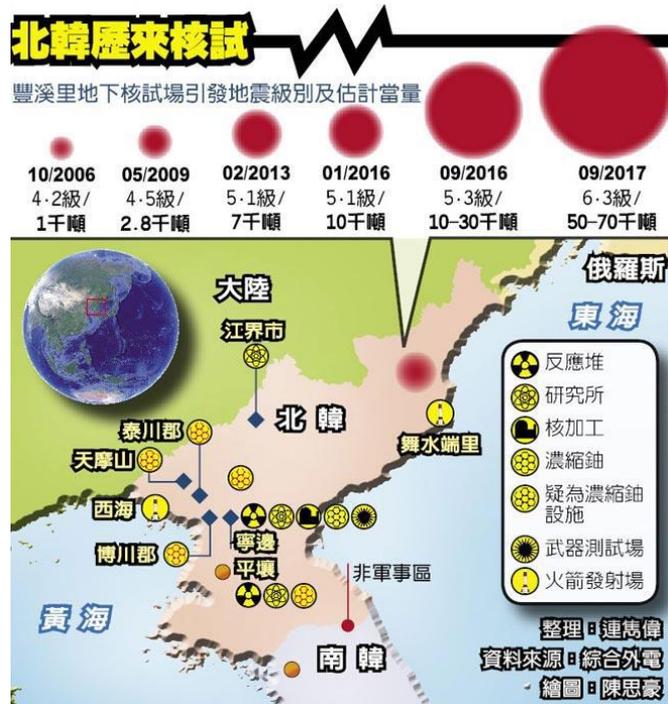
圖 11 北韓近年核武飛彈發展



製表：風傳媒

資料來源：風傳媒，<http://www.storm.mg>，2017年9月16日。

圖 12 北韓近年核武試爆



資料來源：旺報，朝試爆氫彈可搭載洲際彈道飛彈，<http://chinatimes.com>，2017年9月4日。

二、北韓飛彈¹⁵

北韓自 1960 年代開始發展戰術火箭，1980 年代開始，北韓舉全力發展核武器及飛彈技術，經歷 1980 年及 1990 年代研發短程及中程彈道飛彈後，現有 150 餘座飛彈發射架，火星 5、6、7 號-飛毛腿 B、C 及大浦洞 1 型飛彈約 1,000 枚，其中火星 12 型射程可達 10,000 公里，範圍可達美國的阿拉斯加，攻擊範圍覆蓋美國全境，相關飛彈發展現況如下：

(一)短程彈道飛彈（射程1000公里以內）

北韓短程彈道飛彈以飛毛腿飛彈為主，首批可能於 1976 年透過埃及獲得，目前北韓所部署之飛毛腿飛彈可搭載核彈頭，並可涵蓋南韓全境¹⁶。

(二)中程彈道飛彈（1000-5500公里）

北韓於 1980 年代後期開發蘆洞彈道飛彈，射程約 1,000 公里；2010 年經升級，射程可達 1,600 公里，擁有打擊沖繩美軍基地的能力，北韓近年來也持續發展舞水端彈道飛彈，射程可能在 2,500 至 4,000 公里之間，足以影響關島周邊地區；北韓 2016 年 8 月從潛艦試射了北極星 2 型中程彈道飛彈，並宣稱該飛彈使用固態燃料，但相關細節尚未明朗，另外，北韓開發了第一款多節構造的大浦洞彈道飛彈，射程約 2,500 公里；但北韓於 2016 年 2 月以大浦洞 2 型飛彈改裝的「銀河」火箭成功升空，射程可能達 1 萬公里，這表示大浦洞 2 型的最大射程最高可能達 15,000 公里，足以攻擊澳洲和部分美國本土。

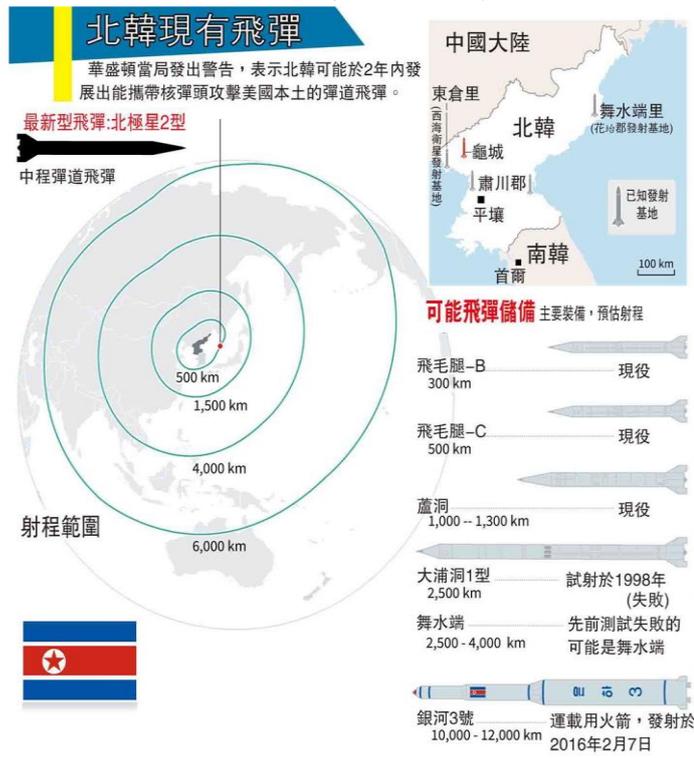
(三)洲際彈道飛彈（5500公里以上）

北韓在 2016 年 9 月被發現在測試新的火箭引擎時，外界即研判可能為研發 KN-08 洲際彈道飛彈其中一環。五角大廈認為北韓可能已擁有 6 枚 KN-08，射程涵蓋大部分美國本土，並正開發名為 KN-14 的升級版，北韓也宣稱其已完成核彈頭的小型化，代表其遠程核武已接近實用化，不過目前此一說法仍缺乏證據，各型飛彈及性能如圖 13，北韓飛彈武器庫如圖 14。

15 青年日報，北韓飛彈發展概況，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 4 月 16 日。

16 青年日報，南韓 2016 國防白皮書，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 1 月 12 日。

圖 13 北韓各型飛彈及性能



資料來源：青年日報，北韓飛彈發展概況，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017年8月21日。

圖 14 北韓飛彈武器庫

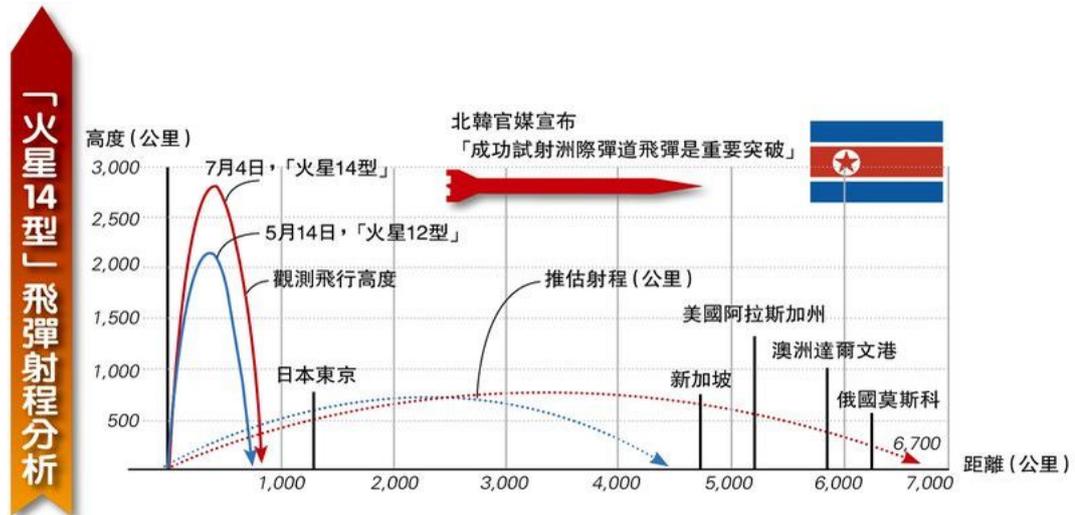


資料來源：青年日報，北韓再試射洲際飛彈 恐威脅全美，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017年8月21日。

(四) 火星 12 型飛彈

火星 12 型飛彈屬單級液體燃料火箭之中長程彈道飛彈，預估射程在 4,000 至 7,000 公里之間，射程範圍可涵蓋關島，而火星 14 型飛彈是以火星 12 型為基礎，增加第二級改良型號，若再優化程式系統軟體與校正工程，射程預估可達 9,700 公里。

圖 15 北韓火星飛彈射程分析圖



資料來源：青年日報，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 7 月 5 日。

(五) 北韓潛艦部隊

美國約翰霍普金斯大學美韓研究所旗下權威網站「北緯 38 度」(38 North)，106 年 8 月 11 日刊登衛星照片，停泊在北韓新浦南造船廠潛艦基地「新浦級」(SINPO-class) 潛艦，其艦首與艦尾都懸掛網子與帆布，以避免艦上活動曝光，顯示北韓可能正準備海基飛彈試射；另北韓已於 105 年 8 月 24 日首度成功試射「北極星 1 型」潛射中程飛彈(飛行 500 公里遠)，另據南韓中央日報 106 年 8 月 12 日報導南韓軍方和情報當局 2014 年祕密召開朝核評估會議資料，根據韓美共同評估結果，北韓已具備彈道飛彈裝備核彈頭技術。北韓潛艦部隊分析圖如圖 16¹⁷。

17 中國時報，韓擬試射潛射飛彈 衛星照揭祕，<http://www.chinatimes.com>，2017 年 08 月 13 日。

圖 16 北韓潛艦部隊分析圖



資料來源：中國時報，<http://www.chinatimes.com>，2017年08月13日。

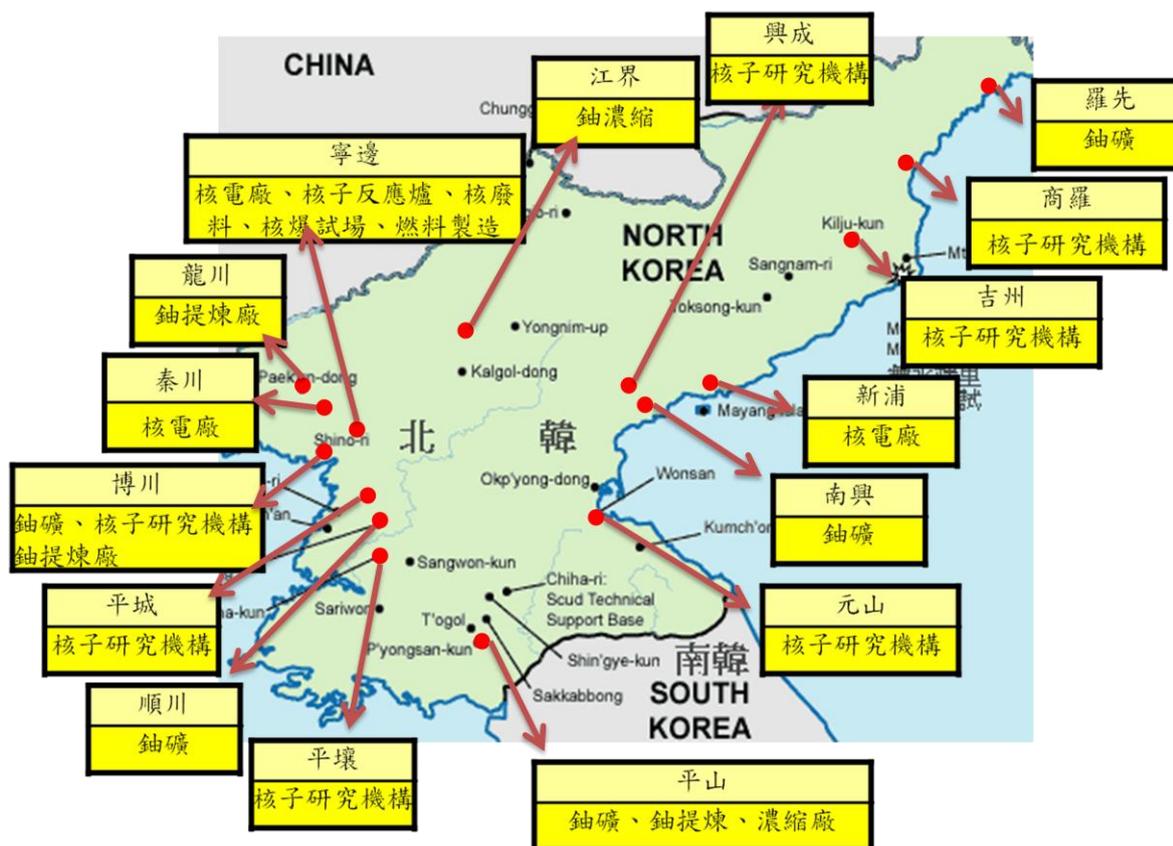
三、核武

依星洲新聞網引述專家估計擁有製造核彈之鈾原料約 30 至 40 公斤，可製造 5 至 8 枚核彈頭；另依聯合新聞網引述南韓專家估計約有 32.5 至 58.5 公斤的鈾，可製造 5 至 23 枚核彈頭。¹⁸ 北韓核設施研析圖如圖 17，瑞典智庫「斯德哥爾摩國際和平研究所」(SIRPI)亦於 7 月 3 日公布年度核武軍力報告，指出北韓 10 到 20 枚核彈頭¹⁹。

18 聯合新聞網，「國際/南韓專家：北韓有核彈，少則 5 枚多則 23 枚」，<http://club.xilu.com/emas/msgview-821955-4737043.html?PHPSESSID>，2009年4月28日。

19 斯德哥爾摩國際和平研究所 (Stockholm International Peace Research Institute，簡稱 SIPRI)，<http://www.sipri.org>，2017年8月22日。

圖 17 北韓核設施研析圖



資料來源：作者自行彙整。

臺灣地緣關係與氣候條件

一、地緣關係

朝鮮半島位居東北亞與中國大陸及俄羅斯接壤，左右為黃海與日本海；臺灣本島位於朝鮮半島南方，與北韓相距約 1,600 公里，與南韓首都首爾相距約 1,500 公里；關島位於台灣東南方約 2,800 公里；日本東京位於台灣東北方約 2,100 公里。

二、氣候條件

台灣地區位於中國大陸之東南海域，處於歐亞大陸與太平洋之交界，亦屬副熱帶與熱帶天氣之變幻交會區。由於緯度較低，當北來氣團抵本島後大部分均已產生變性，故影響本島氣候最常見之氣團如次：

(一)極地大陸冷氣團

屬冬季變性之極地冷高壓或分裂變性高壓。故春、冬季多吹北風或東北風。

(二)熱帶海洋暖氣團

屬夏季變性之暖氣團，大部分由太平洋高壓西伸而成，部分則為極地大陸冷氣團進入太平洋變性而成。故夏季多吹南風或西南風。

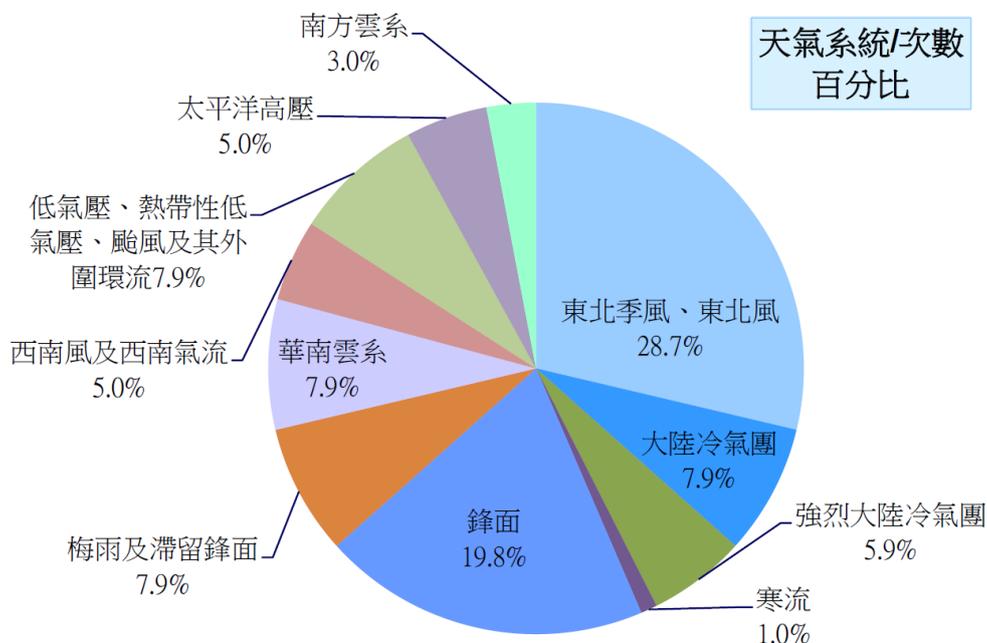
(三)赤道海洋氣團

來自赤道地區，一般梅爾季節開始即有此種氣團活動進入本島地區現象，至盛夏當颱風過境式北移後，亦會有輻合帶跟隨北上進入本區。

(四)小結

1. 依據中央氣象局統計資料顯示²⁰ (如圖 18)，台灣每年以東北季風及鋒面發生次數最多，分別約各占全年 28.7% 及 19.8%；冷氣團及寒流主要發生在 1 月、2 月、3 月、4 月及 12 月，整體比例約為 14.8%；5 月、6 月梅雨季鋒面影響約占全年 7.9%；熱帶性低氣壓、颱風及其外圍環流等熱帶系統於 5 月至 10 月影響臺灣共約占 7.9%，較為潮濕的華南雲系、西南風、西南氣流及南方雲系影響合計約占 15.9%，另太平洋高壓影響比例為 5.0%。

圖 18 影響臺灣之天氣系統比例圖



資料來源：中央氣象局 104 年預測年報，2017 年 8 月 24 日，
<http://cwb.gov.tw>。

2. 依據中央氣象局季長期天氣展望²¹ 針對 106 年 10 月至 106 年 12 月預測，本期為臺灣秋季及初冬時期，北部及東北部以東北季風影響的天氣型態為主。

三、小結

南韓與我相距約為 1,400 至 1,600 公里，除平流層擴散之核落塵，我位居南韓南端 8 至 12 月多吹東北風對我影響較大，107 年 4 月以後吹西南風影響較低；美國關島位於台灣東南方約 2,800 公里，對我影響甚低；日本位於台灣東北方約 2,099 公里，6 月起吹西南風對我影響較大。

20 中央氣象局 104 年預測年報，<http://cwb.gov.tw>，2017 年 8 月 24 日。

21 中央氣象局中央氣象局季長期天氣展望，<http://cwb.gov.tw>，2017 年 9 月 30 日。

北韓使用核子武器對我影響

一、北韓對朝鮮半島、東京及關島周邊海域使用核子武器

以 120KT 當量核彈，炸高均假定為 10 公尺，分裂當量百分比為 100%，依照核生化中心作業手冊及所輸入之風象資料，參考高空天氣預報表(空軍氣象聯隊網站²²)，可查詢到台灣北部、中部、南部及東部之風象資料(地面至 50,000 呎)，之風層資料來輸入風向及風速，可以得到左右風界線方位角為 250 及 290 度；實效風速為 24.1 公里/小時；下風危害第一區距離為 55 公里(如表 4)，落塵可能存在於平流層高度 6,200 至 14,500 公里，朝鮮半島、東京及關島周邊海域至台灣距離分別約為 1,500 公里、2,100 公里及 2,800 公里，因此不考慮風向及沉降時間，最快分別 62 小時、87 小時、116 小時將會到達台灣上空(約 2 至 5 天)，120KT 核落塵預測圖如圖 19。

表 4 120KT 落塵預測詳細資料表

地面零點座標	朝鮮半島周邊海域 東經 121 度 18 分 北緯 24 度 54 分	東京周邊海域 東經 139 度 42 分 北緯 35 度 42 分	關島周邊海域 東經 89 度 49 分 北緯 36 度 54 分
台灣距離	1500 公里	2100 公里	2800 公里
落塵抵達時間 (不考慮風向)	62 小時	87 小時	116 小時
當量	120KT		
雲頂高	14.5 公里		
雲底高	9.5 公里		
2/3 雲柱高	6.2 公里		
雲半徑	7 公里		
降落時間	2.6 小時		
左風界線方位角	250 度		
右風界線方位角	290 度		
實效風速	24.1 公里/小時		
下風危害第一區距離	55 公里		

資料來源：作者自行彙製。

22 空軍氣象聯隊，<http://www.www.caf.mil.tw/>，2017 年 8 月 24 日。

圖 19 120KT 核落塵預測圖



資料來源：作者自行彙製。

二、落塵對我國之影響

- (一)依據目前風向為東北風研判，北韓對關島周邊海域使用核武對我國無直接影響，但若對朝鮮半島、東京周邊海域使用對我影響較大。
- (二)若使用核武，以朝鮮半島周邊海域 120KT 計核落塵最快 62 小時會到達台灣上空，東京周邊海域則約 87 小時，量測到較背景值高之輻射劑量不大，但落塵大致會落至宜蘭至陽明山之間，不會超過北迴歸線，對中部以南地區影響甚微。

美國關島核攻避難指南

由於北韓放話攻擊關島，關島國土安全部與民防辦公室不敢大意，在臉書上向當地居民宣傳核武攻擊避難指南，包含掌握即時訊息、準備求生工具包、在核彈攻擊當下該如何反應、選擇適合的避難場所等²³，分述如下：

一、準備事項

- (一)準備應急供應工具包。
- (二)制定家庭緊急計劃。
- (三)在住家附近列出可以當作收容所的住家，工作場所和學校。這些地方可以包括多層樓建築的中間樓層，地下室或無窗戶結構建築。

23 Guam Homeland Security/Office of Civil Defense, <http://www.ghs.guam.gov>, 106 年 8 月 12 日。

化生放核防護半年刊第 104 期

- (四)避難所不一定要專門為隔絕輻射落塵而打造；只要結構強固，屋頂和牆壁（例如：混擬土建築）能隔絕爆炸落塵所帶有的輻射即可。

二、狀況發生期間

- (一)聽取官方訊息，並遵循提供緊急處理人員的指示。基於發生災害期間，你可能被要求去一個特定的地點避難，或者自特定區域疏散。
- (二)如果發出被攻擊警報，請盡快尋找，並躲在混擬土建築或地下室尋求掩護，並留在那裏直到有其他官方消息或相關指示。
- (三)找到最近的建築物，最好是磚造建築或掩體，進去以躲避外面輻射物質。
- (四)即使你和家人分開了，也要留在你現在的避難位置，對受影響地區的人來說，避難所是最安全的地方，可以保護你和家人的生命安全。
- (五)除非當局有其他的指示，否則建議至少待在避難地點24小時。

三、假如已經遇上狀況

- (一)千萬不要看火球或閃光，爆炸的火光會讓你眼睛瞎掉。
- (二)就地取得可以提供保護的任何物品。
- (三)平躺遮住你的頭，如果你離爆炸有段距離，做好心理準備，你將會有30秒以上的時間後，會被看不到的爆震波襲擊。
- (四)就算你離爆炸點很遠，還是會有輻射；而且輻射塵會經由風流動，短時間散佈數英哩遠，請你找最近的避難所躲藏；三個最重要的保護要點：時間、保護遮蔽物、時間。
- (五)如果核彈爆炸你在戶外，請盡量保持身上乾淨，避免核輻射物質沾上身。
- (六)移除你當時爆炸後最外層的衣服，可以移除90%的核輻射污染物質。
- (七)如果狀況允許，最好將這些受污染衣物裝進塑膠袋裡綁好封好，並且將袋子置於人畜越遠的地方越好。
- (八)爆炸後，如果可以，儘量用肥皂跟水沖澡，注意，以沖浴(洗)為主，但千萬別括，或是搓洗你的皮膚。
- (九)洗頭可以用肥皂，但是千萬不要用潤絲精，或護髮相關清潔用品，因為會把輻射物質沾附在頭髮或皮膚上。
- (十)以吹氣方式清理鼻子，用乾淨並沾濕的布清潔擦拭眼睛、睫毛及耳朵。
- (十一)若無法淋浴沖洗，請用乾淨的濕布輕輕擦拭沒有被衣物遮蔽的皮膚。

四、狀況解除後

- (一)繼續收聽官方消息再行動，尤其是哪邊安全，哪邊是危險不可進入人的地區。
- (二)遠離遭受嚴重破壞、標示輻射及危險物質的區域，請注意，輻射部會被人

看到、聞到及其他方式被人體所感覺到。

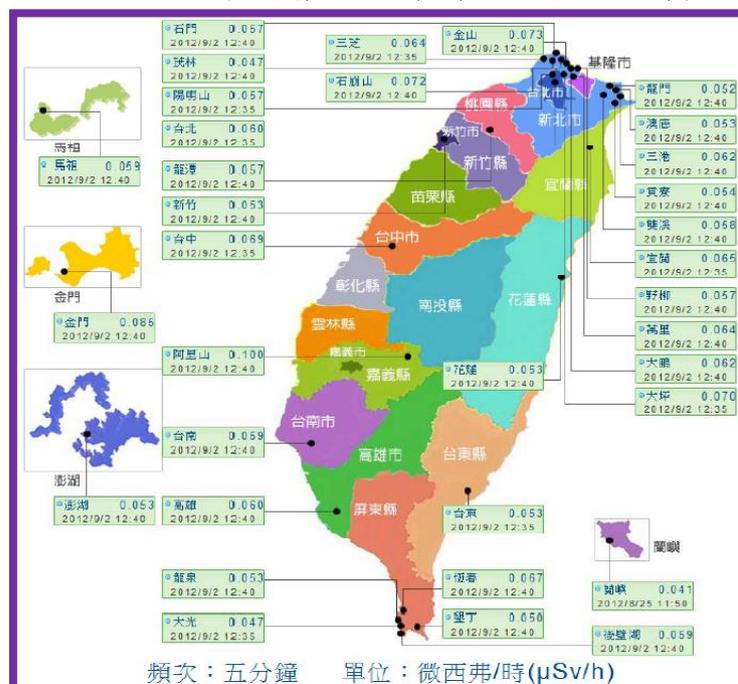
因應作為

北韓近期恫嚇程度空前激烈，揚言「核打擊」及「全面決戰」，導致朝鮮半島緊張情勢升到新高點，若北韓以核子武器攻擊朝鮮半島、東京或關島周邊海域，我國勢必遭受影響，若無法建立有效之因應作為，影響恐將難以應付，故應採取相關因應作為，分述如下：

一、即時有效的通報機制

依行政院輻射災害防救業務計畫規範，境外核災業管主管機關為原能會，並訂定「境外核災處理作業要點」，負責整合國內資源與強化輻射災害防救能力，包含國內應變機制啟動時機、強化大氣擴散及輻射劑量影響評估能力，並協調相關機關協助進行海域與空中輻射偵檢作業²⁴，原能會核安監管中心 24 小時持續監測掌握全台設立 46 座固定輻射偵測站(如圖 20)全國環境輻射值，以即時掌握境外核災造成危害，並運用「境外輻射塵影響評估平台」，依據全球最新氣象預報風場資料評估輻射塵擴散途徑預測結果，當輻射劑量影響我國時，原能會立即依通報機制通知動員相關參與機關（單位、團體）及事故影響地區之地方政府成立因應小組，亦可通報國軍，運用化學兵部隊之環境輻射劑量偵測儀器與 SPARCS-高階放射性能譜量測電腦系統之空中輻射偵測儀器針對重要防護目標實施環境輻射偵測作業，俾利後續應變作業遂行。

圖 20 原能會國內即時輻射監測站資訊網



資料來源：行政院原子能委員會，核子事故緊急應變北部輻射監測中心作業程序書。

24 行政院原子能委員會，輻射災害防救業務計畫，105 年 12 月。

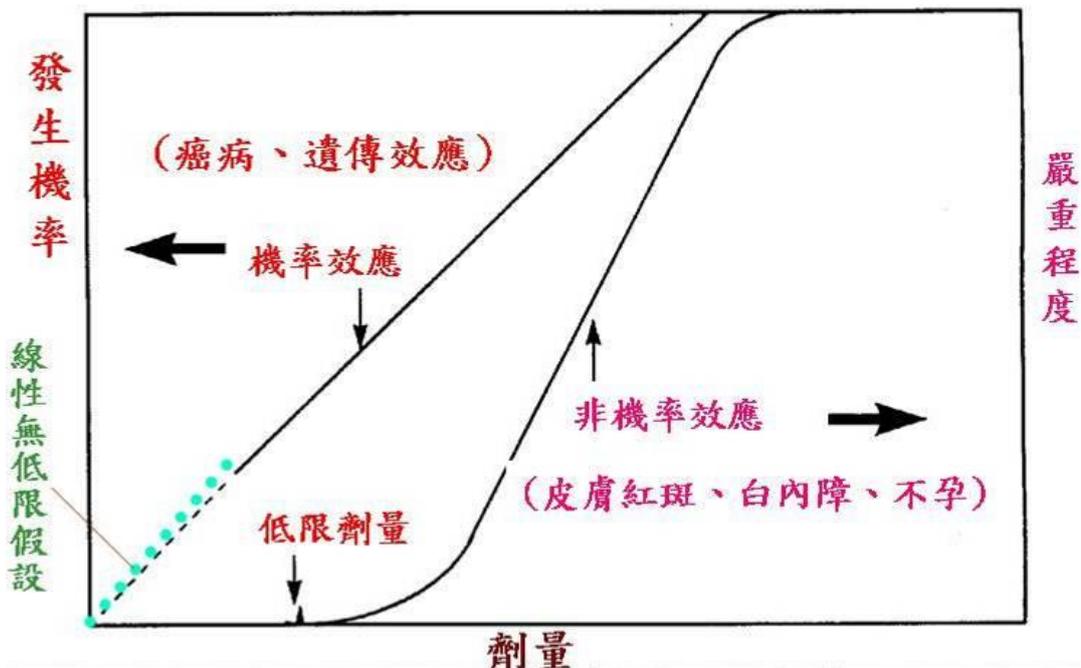
二、強化軍民輻射防護知識

輻射種類繁多，除非從事相關工作或研究，一般人對於輻射防護的認知非常薄弱，北韓核武試爆與核子事故所產生的輻射防護方式與作法相同，雖然每年辦理的核安演習都會針對應變人員與錦及計畫區內民眾做基礎的教育訓練，但除此之外，其實可以藉由原能會許多核子事故網路宣傳資料，強化軍民對於輻射防護的認識，如核子事故緊急應變民眾防護作法與核子事故風險溝通手冊或輻射知識學習網等相關資訊，均可以獲取輻射相關基本知識，可置重點於輻射危害特性及輻射防護相關作法，分述如下：

(一)輻射危害特性

輻射對人體的危害取決於人體接受輻射量的多寡，依國際輻射防護委員會(ICRP)規範，會產生 2 種效應，分別為確定效應²⁵及機率效應²⁶(如圖 21)，如果對於輻射劑量的基本概念不足，亦可運用輻射劑量比較圖(如圖 22)瞭解平時我們周遭可能遭受到的輻射劑量是多少，以減低軍民的疑慮，依據 ICRP103 報告說明 100 毫西弗以下的劑量(包括一次或多次)，不會造成任何臨床上的功能損害，而每增加 1,000 毫西弗，會增加百分之五的癌症風險。表 5 為輻射傷害劑量及症狀，目前法規規定一般人年有效劑量不得超過 1 毫西弗；輻射工作人員輻射曝露每連續五年週期之有效劑量不得超過 100 毫西弗，且任何單一年內之有效劑量不得超過 50 毫西弗。

圖 21 機率效應與確定效應

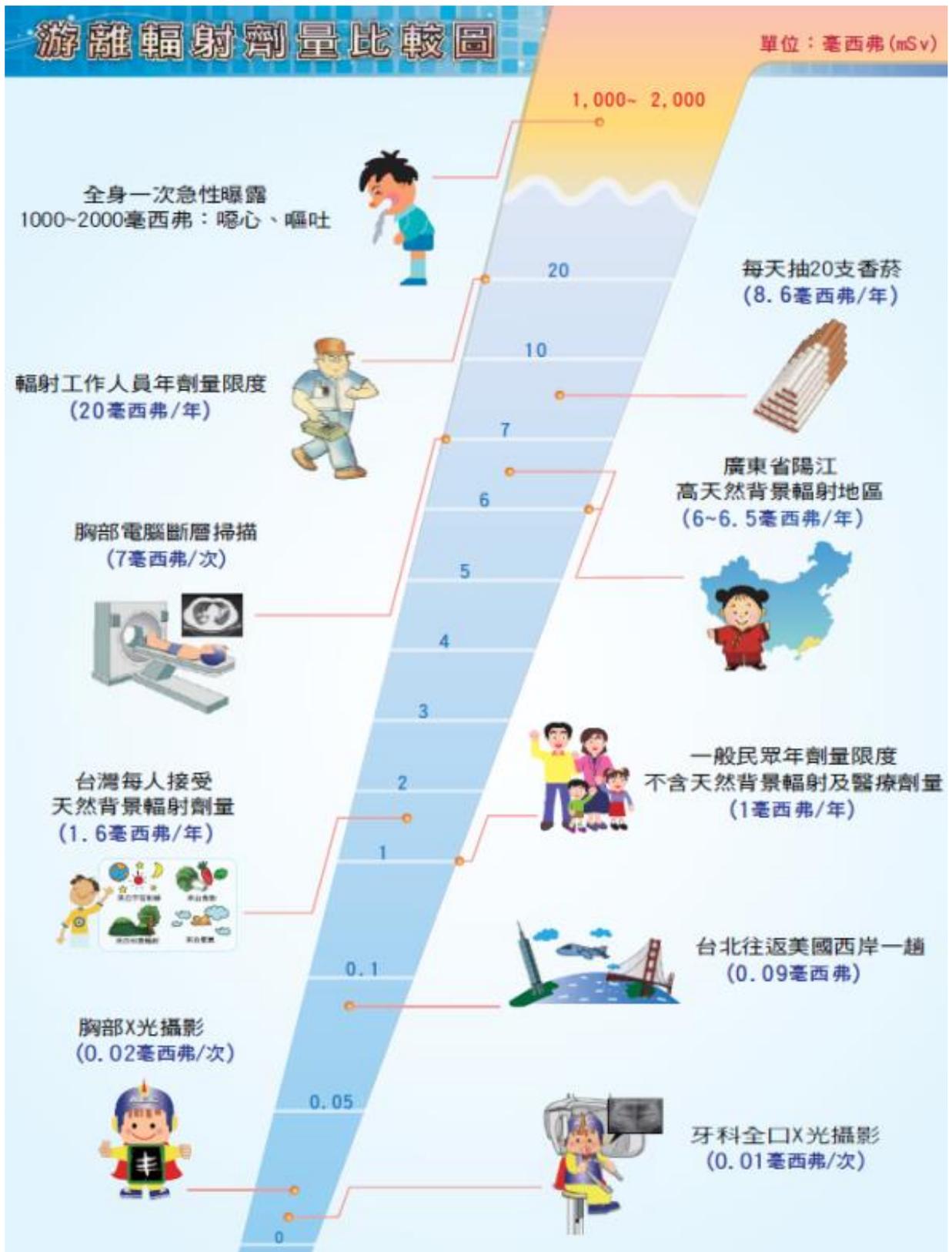


資料來源：行政院原子能委員會，游離輻射防護彙萃，99 年 2 月。

25 確定效應：(非機率效應)接受高劑量，人體組織器官受損，有低限值，劑量愈高，傷害愈嚴重，防止「確定效應」的發生(皮膚或四肢之等效劑量限值，500mSv/y)。

26 機率效應：低劑量人體無任何傷害症狀，但假設只要接受輻射就有致死癌與不良遺傳的機率存在。故無低限值，接受劑量愈高，得致死癌或不良遺傳的機率愈大。抑低「機率效應」的發生率(每連續五年週期之有效劑量不超過 100mSv，任一年不超過 50mSv)民眾的年限度值=1mSv

圖 22 輻射劑量比較圖



資料來源：行政院原子能委員會網站，<http://www.aec.gov.tw/>。

表 5 輻射傷害劑量及症狀

一次劑量 (微西弗/時)	一 般 症 狀
0.2以下	環境背景值。
0.2~1仟	未達「污染管制值」，可自行清洗除污。
1仟	一般成年人劑量限度已達「污染管制值」。
1仟~10萬	無可察覺症狀，遲延輻射病仍可能發生。
10萬~25萬	能引起血液中淋巴球的染色體變異。
25萬~100萬	可能發生短期的血球變化(淋巴球、白血球減少)；有時有眼結膜炎發生，但不致產生機能影響。
100萬~200萬	疲倦、噁心、嘔吐；血液減少後恢復緩慢。
200萬~400萬	24小時內會嘔吐，數週內有脫髮、食慾不振、虛弱、腹瀉及全身不適等症狀，可能死亡。
400萬~600萬	與上項相似，僅症狀顯示較快，2-6週死亡率為50%。
600萬以上	若無適當醫護死亡率為100%。
附 記	<p>1.輻射工作人員： 輻射曝露每連續五年週期之有效劑量不得超過100毫西弗，且任何單一年內之有效劑量不得超過50毫西弗。</p> <p>2.依「商品輻射限量標準」規定：</p> <p>(1)飲水標準： α濃度值為：550貝克/立方公尺。 β濃度值為：1,800貝克/立方公尺。</p> <p>(2)食品標準： 碘-131含量為：300貝克/斤。 銫-134、137之總和含量為：370貝克/斤。</p> <p>*貝克：核種活度單位。</p>

資料來源：作者自行彙整。

(二)輻射防護作法

輻射防護目的在於防止確定效應(非機率效應)的發生，並降低機率效應的發生率至合理可接受的低水平，也就是合理抑低²⁷的原則；輻射防護原則可區分為體外曝露及體內曝露，原則雖大致一樣，然會因射質而有所區別，體外曝露以時間、距離及屏蔽²⁸為最主要的考量；體內曝露則以避免吸入及避免嚥入為主要考量。

27 合理抑低：指盡一切合理之努力，以維持輻射曝露在實際上遠低於本標準之劑量限度。

28 時間：接受曝露的時間要儘可能縮短，所以事先要瞭解狀況並做好準備，熟練操作程序。

距離：要遠離射源，輻射的強度與距離的平方成反比關係，距離加倍，輻射強度減弱四倍。

屏蔽：利用鉛板、銅板或水泥牆可擋住輻射或降低輻射強度，保護人員的安全。

三、瞭解輻射防護階段與行動指引

原能會為保護民眾在輻射災害發生後的安全與健康，使災害降至最低程度，訂定核子事故防護行動指引²⁹，目的在於限制個人在事故中所受之輻射劑量低於產生非機率輻射效應的低限劑量，以避免嚴重的非機率輻射效應，限制機率效應的危險度，使得在核子事故中有關的個人能獲得正面的淨利益，而核子事故之相關應變處理與境外核子武器攻擊相同，輻射效應與危害特性亦相同，故可依其相關規範執行核子武器攻擊之應處，此外，採取防護行動所減少之個人輻射劑量的危險程度是遠大於個人危險度與採取防護行動的，所以儘可能合理可行地降低核子事故造成的集體等效劑量，以限制機率輻射效應的總發生率，乃執行輻射防護的最佳方法，核子武器攻擊可區分以下三個階段說明：

(一)核子武器攻擊階段區分

1.早期：

已經遭受核子武器攻擊時，且有嚴重輻射落塵外釋的危機存在時，此時必須做立即的採行有效的防護行動，決斷主要的依據在於事先確認環境中可能的輻射劑量和採取防護行動，而可能減少的民眾劑量。早期的曝露途徑包括可能直接來自輻射落塵、放射性煙羽、地表沉積放射性物質、皮膚和衣服的污染等的體外曝露和吸入來自放射性煙羽的核種的體內曝露。

2.中期：

此階段已得到可靠的環境偵測資料做為判定採取防護行動的依據。重要之曝露途徑包括主要來自沉積於地表的放射性物質的體外曝露和主要來自受污染飲食的體內曝露。

3.復原期：

決定解除早期和中期階段實施之防護行動，回復正常生活狀態的時期。防護重點在降低建物地區及農地之污染，主要的曝露途徑與中期階段相似、體外曝露主要來自附著於地面、道路、建築物的放射性物質，體內曝露則來自污染地區的農業產品、食物或吸入沉積後再懸浮之放射性物質。

(二)民眾防護行動指引

為減少之個人輻射劑量，採取適當防護行動，原能會訂定不同輻射劑量所採取之相關防護行動規範，分述如下：

1.早期之民眾防護行動劑量標準

在核子事故的早期，當有異常輻射外釋或極有此一可能時，主管機關應立即依據對附近民眾預估個人所受輻射劑量之大小，決定採取有效的掩蔽、疏散或服用碘化鉀藥劑等防護行動。此項防護行動標準如表 6。

29 原能會中華民國 79 年 11 月 7 日行政院原子能委員會會輻字第九九八〇號函發。

表 6 早期之民眾防護行動劑量標準

預估之輻射劑量		防護行動
全身	甲狀腺	
0.005-0.05 西弗	0.05-0.5 西弗	<ul style="list-style-type: none"> • 民眾應停留於屋內掩蔽，並關上門窗及通風系統，同時以濕手帕或毛巾掩住口鼻做呼吸防護。 • 預估甲狀腺劑量大於 0.25 西弗者，建議服用碘化鉀。 • 地區進出管制。
0.05-0.1 西弗	0.5-1 西弗	<ul style="list-style-type: none"> • 兒童、孕婦應躲在防護效果較佳的鋼筋水泥建築內掩蔽或遵從指示疏散，成人應停留屋內掩蔽並關上門窗，做呼吸防護。 • 預服碘化鉀藥劑。 • 地區進出管制。
超過 0.1 西弗	超過 1 西弗	<ul style="list-style-type: none"> • 民眾應遵從指示疏散。 • 預服碘化鉀藥劑。 • 地區進出管制。

資料來源：原能會核子事故防護行動指引。

2. 中期之民眾防護行動劑量標準

在事故中期，隨著外釋放射性物質的沉積，環境中食物及水可能受到污染，對於食物污染的程度，可由當時的環境偵測知，並加以管制以避免放射性物質之攝入，此外，必須考慮暫時將民眾自輻射污染地區遷移，直到污染已被清除為止。表 7 為中期之民眾防護行動標準。

表 7 中期之民眾防護行動劑量標準

防護行動	管制標準
食物管制	<ul style="list-style-type: none"> • 牛奶含碘 131 濃度大於 222 貝克/公升，不得飲用。 • 葉菜含碘 131 濃度大於 7.4 貝克/公升，不得飲用。 • 飲水含碘 131 濃度大於 111 貝克/公升，不得飲用。
暫時移居	事故後第一年預估年劑量在 0.05~0.5 西弗，應考慮暫時移居，大於 0.5 西弗則必須暫時移居。

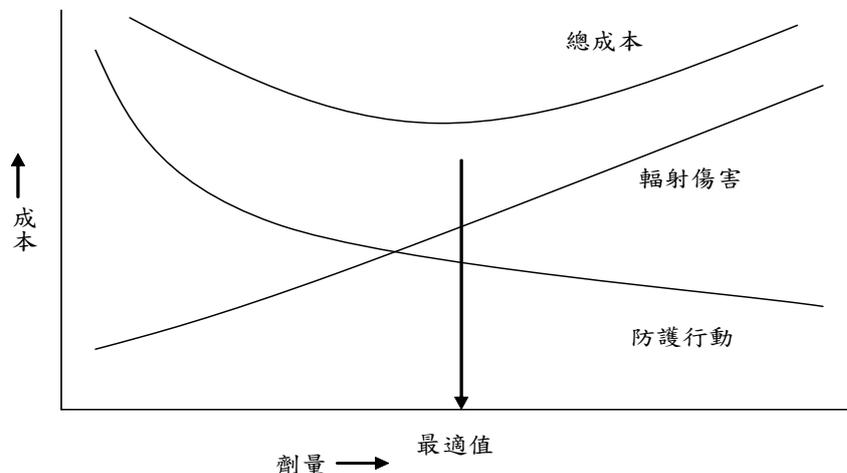
資料來源：原能會核子事故防護行動指引。

3. 復原期防護行動指引

在復原期內，必須決定是否允許影響地區及民眾恢復常態生活。影響決策的因素往往因地而異，例如受影響地區的活動性質、疏散或暫時移居的人口多寡、除污程度、民眾對返回家鄉的態度等。由於復原是一項相當複雜的決策，主管機關可採用「最適化」程序來決定是否繼續施行既有之防護行動甚至進一步採取防護行動，亦即，將民眾返回污染地區可能受到的輻射傷害的成本與繼續施行防護行動的損失成本相加，取其最小的總成本值所對應的個人劑量，即為復原行動容許的最適劑量（如圖 23）。如果在早期、中期已實施防護行動，然個人劑量值仍大於復原行

動容許之最適劑量，則應繼續實施降低污染的措施。如果就社會大眾接受度來考慮，經由成本利益分析所得的最適劑量仍過高，則不論付出成本多少都必須做更多的補救行動。

圖 23 決定解除防護行動最適劑量之成本利益分析圖



資料來源：原能會核子事故防護行動指引。

四、建立部隊輻射防護行動作為

參考「核子事故緊急應變法」規範，若輻射落塵已影響我國範圍，經主管機關通報輻射劑量已達掩蔽或疏散限定值時，於管制地區內任務部隊或營區，應立即完成個人及部隊防護，確保人員安全。

(一)輻射劑量限定標準規範如下：

1.掩蔽：

由原能會發布放射性落塵警報後，輻射可減免劑量於二天內可達 10 毫西弗或劑量率大於每小時 0.05 毫西弗以上時。

2.疏散：

經原能會發布可減免劑量於七天內可達 50 至 100 毫西弗或劑量率大於每小時 50 毫西弗以上時，依國防部命令撤離。

(二)防護作法

1.掩蔽：

(1)管制區域及對象：

輻射公害管制區域內之營區與執行任務部隊。

(2)執行作法：

A.部隊：

(A)停止戶外操課，迅速進入鋼筋水泥建築物內尋求掩護，並緊閉門窗及關閉空調設備，減少對流通風，緊急時先以濕毛巾遮蔽口鼻，防止吸入輻射塵。

(B)各式裝備應進入掩體，人員減少室外操課。

(C)若在野外應降低人員、物品直接暴露，被污染或可能被污染的

- 人員或裝備，即妥採除污措施，疑遭污染食物或飲水不可食用。
- (D)部隊於野外操課中，若無直接掩體，可進入具頂篷車輛實施防護，並緊閉車篷、車窗及空調設備。
- (E)密切連繫上級與收聽廣播，瞭解最新動態，及時採取因應作為。
- (F)各部隊應運用 AN/VDR II 野戰輻射偵檢器實施區域環境偵測，建立輻射背景值紀錄。接獲輻射警示通報時，確實掌握輻射污染動態，偵測比對劑量值，如發現異常即採防護措施，並循指揮系統回報。特別注意 AN/VDR II 野戰輻射偵檢器僅能針對高劑量輻射數值實施偵測作業，低劑量量測數值不精準且誤差大。
- (G)部隊長掌握官兵情緒及身心狀況，若發現噁心、嘔吐現象，立即送地區核傷急救責任醫院就診（輻傷醫院如表 8）。

表 8 輻傷醫院基本資料一覽表

分類	醫院名稱	醫院地址	諮詢專線號碼	
三級	提供三級輻傷處理，如：治療、骨髓移植、放射性污染抗藥物給予、燒傷治療和嚴重創傷治療	台北馬偕醫院	台北市中山區中山北路二段92號	(02)2543-3535
	林口長庚醫院	桃園市龜山區復興街5號	03-3281-200	
	台北榮總醫院	臺北市北投區石牌路二段201號	02-2871-212	
	台大醫院	台北市中山南路7號	02-2312-3456	
	三軍總醫院	台北市汀州路三段40號	02-2365-9055	
	高雄醫學大學附設醫院	高雄市三民區自由一路100號	07-3121-101	
	高雄榮總醫院	高雄市左營區大中一路386號	07-3422-121	
	高雄長庚醫院	高雄市鳥松區大埤路123號	07-7317-123	
二級	提供檢傷分類、除污及支持性治療	淡水馬偕醫院	新北市淡水區民權路47號	02-2809-4661#2301
	基隆長庚醫院	基隆市基金一路208巷200號	02-2431-3131#2151	
	衛生福利部基隆醫院	基隆市信義區信二路268號	02-2429-2525#1119	
	台大醫院金山分院	新北市金山區五湖里11鄰玉爐路7號	02-2498-9898#1301	
	屏東基督教醫院	屏東市大連路60號	08-736-8686	
	恆春基督教醫院	屏東縣恆春鎮恆西路21號	08-889-2293	
	署立屏東醫院	屏東市自由路270號	08-738-3268	
	恆春旅遊醫院	屏東縣恆春鎮恆南路188號	08-889-2704	
	安泰醫院	屏東縣東港鎮中正路一段210號	08-832-9966	
	枋寮醫院	屏東縣枋寮鄉中山路139號	08-878-9991	
	輔英附設醫院	屏東縣東港鎮中山路5號	08-832-2385	
一級	緊急醫療	核能一廠醫務室	新北市石門區乾華里小坑12號	02-2638-3523
	核能二廠醫務室	新北市萬里區野柳里八斗60號	02-2498-6352	
	核能三廠醫務室	屏東縣恆春鎮南灣路387號	08-889-3470	

資料來源：作者自行彙整。

- (H)擔任衛哨、警戒等值勤人員應戴帽、口罩及穿戴可輕便式防護服或雨衣，並進入崗哨掩體，避免吸入輻射塵與身體曝露減少皮膚接觸。任務結束儘速實施沐浴，以熱水及肥皂清洗身體，特別注意指甲縫、皮膚皺折處及頭髮，未能進入掩體裝備實施

清洗或以膠帶沾黏除污。

B.個人：

(A)避免戶外活動。

(B)須至戶外應戴帽、口罩及穿戴可拋棄式防護服或雨衣，避免吸入輻射塵與身體曝露減少皮膚接觸，返回室內實施沐浴，以熱水及肥皂清洗身體，特別注意指甲縫、皮膚皺折處及頭髮。

2.疏散：

(1)管制區域及對象：

輻射公害管制區域內之營區與執行任務部隊。

(2)執行作法：

A.部隊：

(A)接獲疏散指示，即關閉所有電源和瓦斯。

(B)完成疏運裝載計畫，並依機動管制路線，至指定集結區，完成輻射偵測、除污後，向收容營區報到。無法立即遷運管制物品上鎖封管。

(C)運輸車輛應具棚頂或以防水帆布覆蓋，減少人員、裝備、物品直接曝露。

(D)輸運車輛設機動管制線及卸載區，實施循環運輸，避免人、車交叉運動，或進入無污染地區，造成擴散，完成任務需實施輻射偵測與除污。

(E)如因特殊任務，依令須留置警戒、衛勤或支援災害防救人員，須依特殊防護指導，完成安全措施。

B.個人：

(A)攜帶個人證件和輕便物品。

(B)戴帽、口罩及穿戴可拋棄式防護服或雨衣，避免呼吸系統吸入與身體曝露減少皮膚接觸。

(三)特殊防護指導：(疏散營區依令必須留置警戒值勤人員時)

1.留置人員應採輪班方式，避免長時間滯留污染區。

2.值勤人員，應發放碘片(每日一錠)。

3.污染管制區或除污作業區內執行衛勤、警戒、偵測、除污等任務單位，須設輻射安全管制官及監測組，佩戴輻射劑量佩章與偵測器，監控輻射劑量變化，即時示警，達每小時 50 毫西弗以上時，須實施換班，並撤離污染區。

4.污染管制區或除污作業區內執行勤務人員，須穿著防護服(加雨衣)、戴具過濾功能口罩(化學兵部隊提供)、手套、頭盔及配戴護目鏡；衛勤人員進入掩體。

5.值勤人員劑量標準限定值等同專業部隊或輻射工作者(如表 9 部隊曝露劑量等級分類表)。若發現噁心、嘔吐現象，立即至地區核災急救責任

醫院就診。

表 9 部隊曝露劑量等級分類表

曝露劑量等級	執行任務前已累積劑量 (mSv)	下次任務吸收劑量標準 (mSv)
第一級	0	輕度危害：≤50 中度危害：≤500 嚴重危害：≥500
第二級	>0≤50	與已累積劑量相加後 輕度危害：≤50 中度危害：≤500 嚴重危害：≥500
第三級	>50≤500	與已累積劑量相加後 中度危害：≤500 嚴重危害：≥500
第四級	>500	任何程度之任務，均可能造成部隊嚴重傷害。
附記	專業部隊或輻射工作者之劑量標準及條件： 1. 輻射曝露每連續5年週期之有效劑量不得超過100毫西弗，且任何單一年內之有效劑量不得超過50毫西弗。 2. 須取得相關證照或教育訓練。 3. 每年須實施教育訓練課程。 4. 須體檢合格且每年均須完成體檢。 5. 執行輻射作業須配戴劑量徽章。 6. 輻射曝露值及體檢結果須完整保存。	

資料來源：作者自行彙整。

6. 達撤離輻射限定值，管制區內留置之執勤人員應派遣具裝甲防護力車輛疏運，並由化學兵部隊實施人員及車輛輻射偵測與除污。
7. 應變用品參考：
 - (1) 水：每人每天 4 公升，備妥 3 天份；合計 12 公升。
 - (2) 食物：三天份可久存備糧，如口糧、泡麵等。
 - (3) 收音機：電池式或手搖式以確保停電時仍可使用
 - (4) 手電筒：包括備用電池。
 - (5) 急救包或醫藥箱。
 - (6) 毛巾、帽子、手套。
 - (7) 口罩(濾除污染空氣)；塑膠布(應急掩蔽)
 - (8) 濕紙巾、封口袋、垃圾袋(個人衛生)
 - (9) 關掉水電瓦斯開關之工具，如板手、鉗子等
 - (10) 戰備口糧及區域地圖。

8.確實瞭解輻射傷害劑量及症狀，避免因無知而造成恐慌。

結語

北韓乃當今世界上唯一採「世襲共產制度」的極權國家，也是全球最孤立落後的國家，除了環境貧脊，糧食生產不足，造成嚴重飢荒外，經濟、國防，也無法獲得其他國家充分的支持，所以「戰爭邊緣」是近年來北韓最擅長使用的外交策略，透過提高敵對緊張的情勢使其達到瀕臨爆發戰爭的程度，以增加自己的談判籌碼，換取對方對自己的重視，雖然研判真正使用核武攻擊的機率不高，但若一但使用，對亞洲，甚至是整個國際情勢，勢必會有非常大的影響，我國身處亞洲重要戰略位置，不可忽視此一議題。

若北韓使用核武器，以 120KT 當量計算，核爆之核落塵最快 62 小時會到達台灣上空，雖然到達之核落塵輻射劑量相對不高，但是假如沒有事先的整備與縝密的規劃，難保不會造成民眾與部隊的恐慌，所以民眾與部隊都應該要掌握目前最新狀況，雖時注意政府所提供的即時資訊，另藉強化政府相關資訊宣導與部隊防護行動指引，儘早完成整備，妥善運用原能會所提供相關資訊，瞭解輻射相關知識，相信在有準備及全民共識下，定可將傷害減至最低。

參考文獻

一、書籍論文：

- (一)歐陽文山，「後冷戰時期北韓研發核武之意義與影響」《國立政治大學碩士論文》。
- (二)劉宗翰，〈習近平的北韓安全政策之淺析〉《空軍學術月刊》，第 660 期，2017 年 10 月 1 日。
- (三)行政院原子能委員會，《輻射災害防救業務計畫》，105 年 12 月。
- (四)行政院原子能委員會，《游離輻射防護彙萃》，99 年 2 月。

二、期刊：

- (一)中央氣象局 104 年預測年報。
- (二)中央氣象局 102 年氣候資料年報。
- (三)行政院原子能委員會，《核子事故防護行動指引》。
- (四)行政院原子能委員會，《核子事故緊急應變北部輻射監測中心作業程序書》。

三、網路資料：

- (一)中文維基百科，〈聯合國第 2371 號決議〉，<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/>，106 年 8 月 20 日。
- (二)青年日報，〈美國慶前夕 北韓再「搗彈」〉，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 7 月 5 日。
- (三)青年日報，〈美智庫：北韓核武原料存量高於預期〉，

化生放核防護半年刊第 104 期

- <http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 7 月 16 日。
- (四)青年日報，〈北韓飛彈發展概況〉，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 4 月 16 日。
- (五)青年日報，〈南韓 2016 國防白皮書〉，<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 1 月 12 日。
- (六)青年日報，〈北韓再試射洲際飛彈恐威脅全美〉，
<http://news.gpwd.mnd.mil.tw>，2017 年 8 月 21 日。
- (七)聯合報，〈北韓射彈飛越日本 安倍與美熱線商對策〉，<http://www.udn.com>，
2017 年 8 月 30 日。
- (八)中央社，〈北韓揚言攻關島 川普反嗆金正恩走著瞧〉，
<http://www.m.cna.com.tw>，2017 年 8 月 11 日。
- (九)〈北韓核武危機的前因後果〉，<http://www.dot382.com>，2009 年 7 月 4 日。
- (十)美國網站「北緯 38 度」(38 North)，www.38north.org，2017 年 9 月 4 日。
- (十一)蘋果日報，〈試射風坡〉，<http://hk.apple.nextmedia.com>，2016 年 1 月 7 日。
- (十二)斯德哥爾摩國際和平研究所(Stockholm International Peace Research Institute，簡稱 SIPRI)，<http://www.sipri.org>，2017 年 8 月 22 日。
- (十三)空軍氣象聯隊，<http://www.w.caf.mil.tw/>，2017 年 8 月 24 日。
- (十四)Guam Homeland Security/Office of Civil Defense，106 年 8 月 12 日，
<http://www.ghs.guam.gov>。