

出國報告（出國類別：參訪）

日本長崎大學、廣島大學、
福島醫科大學、及量子與放射線科學
與技術綜合研究所參訪報告

服務機關：台北榮民總醫院

姓名職稱：黃文盛師一級部主任、

黃獻峰師二級主治醫師、

陳燕嘉師二級主治醫師、

張智勇師三級主治醫師、

曾倩倩師三級專科護理師、

陳淑君師三級護理師

派赴國家：日本

出國期間：105年9月4日至105年9月10日

報告日期：105年10月6日

摘要：

我國國內有三座運轉中及一座封存中核電廠，核電廠安全一直是國人關心的問題，2011年3月11日東日本的海底地震引發了大海嘯，除海嘯奪走了許多人的生命外，也同時引起了臨近地區福島核電廠的核能事故(簡稱311福島核災)，本次參訪目前除了追蹤福島災區的善後復原現況外，特別安排長崎和廣島大學以及日本國立放射線醫學綜合研究所(簡稱NIRS)的參訪，這二所大學及NIRS內都設有輻射醫療緊急應變團隊，長崎大學和廣島大學並設有原爆後障害醫療研究所，311福島核災時，也派出了輻射醫療緊急應變團隊來指導和救援福島災區醫療及民眾/媒體說明相關事宜，在此次事故中扮演重要的角色，我們是院內第一個參訪這二所學校的單位，NIRS則是在311福島核災後建置了新輻防醫療與教育訓練系統。經由這次的參訪，希望能夠了解這些輻射醫療單位在平時和311福島核災事故時，所扮演的角色和所遭遇到的困難，提供我們醫院借鏡；另外日本在311核電廠事故後，經過多次的檢討和修正，也在去年正式訂定了新的輻射災難緊急救護機制，除建議結合輻射急救與災難醫學處作系統性規劃外，也責成長崎、廣島大學、福島醫科大學和弘前大學為輻射災難醫療救護醫院，這可作為我們學習的方向。

關鍵字：輻射傷害、核電廠、福島、長崎大學、廣島大學

目次：

一、目的.....4

二、過程.....5

三、心得與建議事項.....49

一、目的：

本次參訪一方面除了追蹤福島災區的善後復原現況外，另一方面特別安排長崎大學和廣島大學的參訪，希望從另一個角度來學習日本的輻射意外緊急救護，這二所大學內都設有輻射醫療緊急應變團隊和原爆後障害醫療研究所，311 福島核電廠的核能事故時，都派出了輻射醫療緊急應變團隊來指導和救援福島災區，在福島核電廠的核能事故中扮演重要的角色，但臺灣卻比較少參訪團訪問這二所學校。台北榮總是第三級的輻射意外緊急救護醫院，對傷患和第一、二級醫院有救護和指導的角色，長崎大學和廣島大學輻射醫療緊急應變團隊的經驗很值得我們學習，我們希望藉由這次參訪的機會加深雙方的認識和合作，也希望促成雙方簽訂合作協議。同時，日本去年正式訂定了新的輻射災難緊急救護機制，重新責成長崎大學、廣島大學、福島醫科大學、和弘前大學為輻射災難緊急救護醫院，這也是我們這次學習的重點。



2016年9月4日至9日依次參訪長崎大學、廣島大學、福島醫科大學、及放射線醫學綜合研究所。

二、過程：

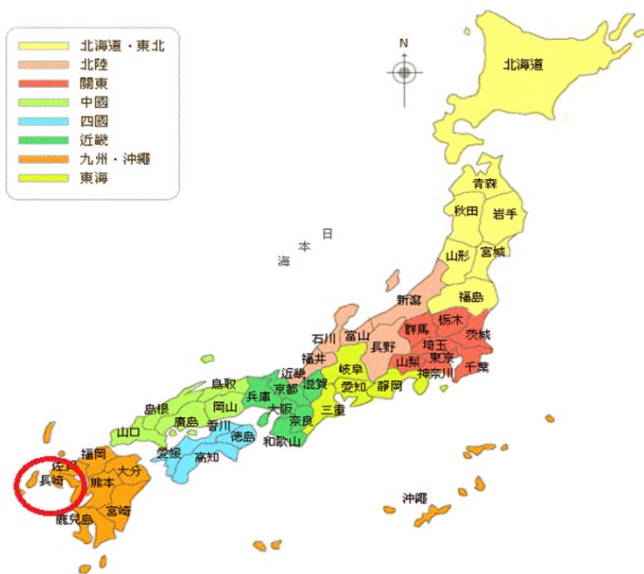
2016-09-05 長崎大學參訪研討會行程

Time	Subject	Presenter
09:00~09:15	副病院長致詞	中尾一彥副院長
09:15~09:45	長崎大學病院及救命救急單位概要	田崎 修教授
09:45~10:30	長崎大學病院及放射線治療病室參觀	鳥居時政副院長 田崎 修教授 工藤 崇教授
10:30~11:00	臺北榮民總醫院緊急醫療介紹	陳燕嘉醫師
11:00~11:30	意見交換	all the participators
11:30~11:45	長崎大學病院參與福島核災醫療活動介紹	岩竹 聰放射線技師
11:45~12:00	Q&A	all the participators
13:30~14:15	原爆後災害醫療研究所介紹	中島正洋教授
14:15~15:00	長崎大學病院原爆後災害醫療研究所參觀	鳥居時政副院長
15:00~16:00	長崎原爆紀念館及平和公園參觀	福島芳子助教

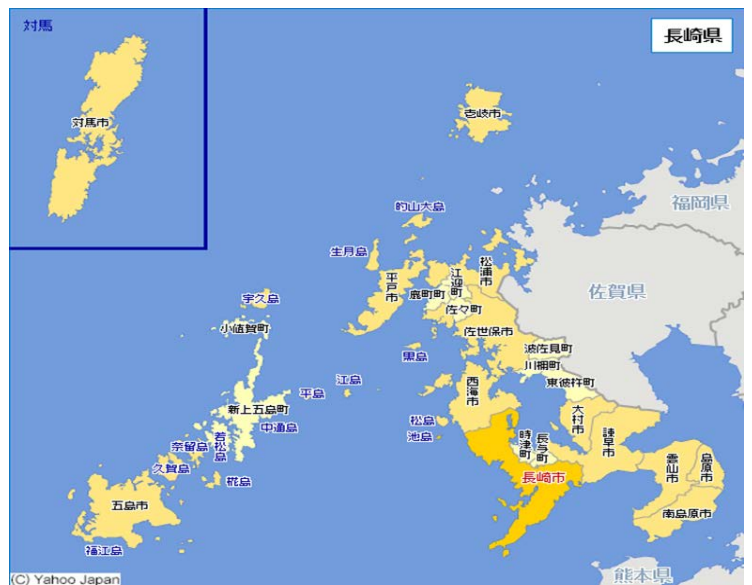


長崎大學參訪合照。

2016年9月4日，臺北榮總核醫部黃主任率急診部同仁及謝牧謙教授等組成的參訪團一同到日本長崎、廣島、福島及千葉參訪，見識他國處理緊急輻射災害的方式，第一站來到長崎大學病院，其位在長崎縣，而長崎縣幾乎在日本最西邊且其中包含許多離島，是一座圍繞長崎灣的港口城市，其地形從市區延伸至山腰陡坡，建築物依地形而建，故顯高低起伏。長崎縣醫療負責區域初步劃分為8個地區，長崎大學醫院負責長崎縣較下方區域，約50萬居民。



上圖:長崎縣位在日本最西端。



上圖:長崎縣包含許多離島。

·長崎大學病院及緊急醫療網簡介:

長崎大學病院是一間歷史悠久的醫院，歷史可以追溯到1857年，目前是長崎縣唯一的大學病院也是最大的醫院，約有800名的醫師及950名的護理人員，病床數是862床，其中急診床位為19床。每年就醫量約2萬人，之前提到因長崎縣含有許多離島，故需要使用直升機來運輸病人，急診室主任田崎 修教授表示雖然長崎縣人口逐年在減少，但因高齡化的關係，故使用直升機運送(Dr. Helicopter)的病患卻是逐年增加，而去年使用直升機運輸的病患為79位。2015年送到長崎大學病院的急診患者(包含自行前往者)共有4580人，其中由救護車運送的為2333人，其表示急診病患這麼少的原因，是因日本以疾病嚴重性分為三個層級的急救單位，分別為初次救急、二次救急及三次救急，長崎大學病院屬於三次救急單位，當初次及二次救急皆無法治療的病患才會送到屬於三次救急單位的長崎大學病院，因此其病患數才會這麼少量。台灣雖然也有醫院分級制度，但民眾卻大多不會以此制度就醫，故導致教學醫院急診處常面臨爆滿的情形。



長崎大學病院。

Medical Districts in Nagasaki Prefecture



長崎縣醫療負責區域共分為 8 區，上圖紅色圓圈處為長崎大學病院負責的區域，其中約有 50 萬居民。

Emergency care system in Japan

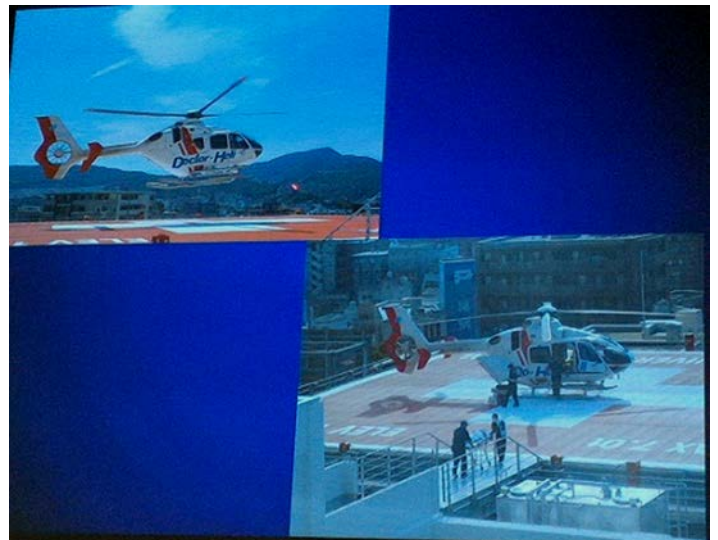


日本以疾病嚴重性分為三個層級的急救單位。

Patients transported by Doctor Helicopter

	24年	25年	26年	27年
Transport from other hospital	24	35	32	29
Injuries(fall,etc)	5	4	10	15
Worker injuries	2	1	3	10
Traffic accident	5		6	8
Acute disease	7	1	14	13
Suicide attempt	1			
Fire			1	2
Drowning	1			2
Sports	1		1	
Total	46	41	67	79

平成 27 年(西元 2015 年)Dr. Helicopter 共運送 79 位病患就醫。



長崎大學病院停機坪:在醫院頂樓，地面顏色為明顯的紅色，H 醫院字樣為白色，看起來非常顯色。



田崎 修教授介紹Dr. Helicopter。



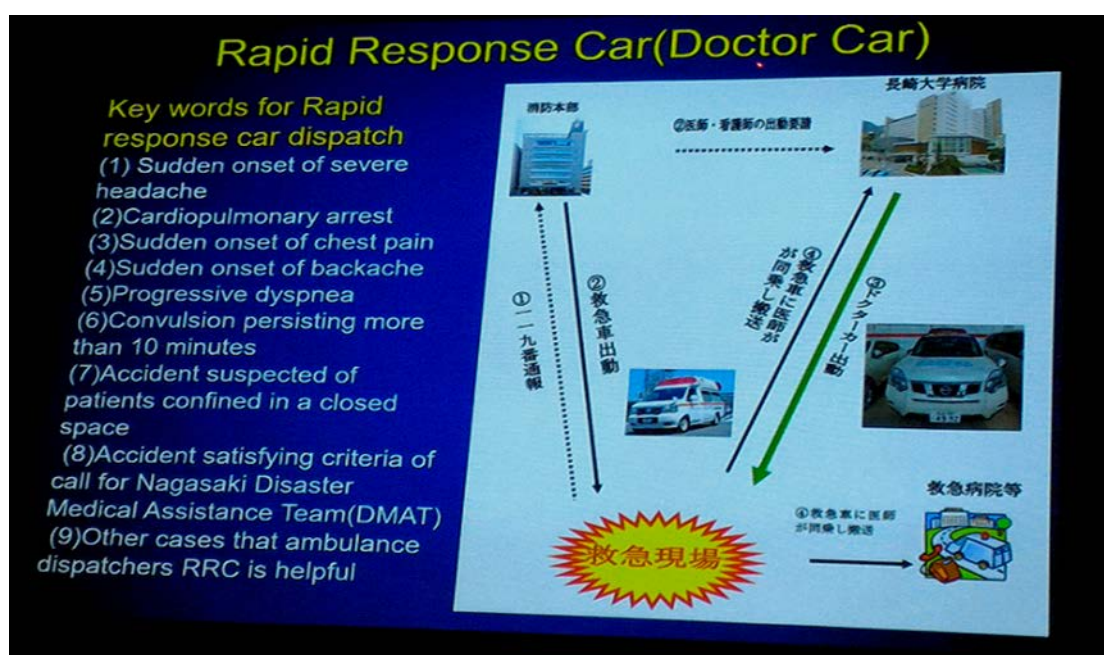
長崎大學病院的停機坪。



長崎大學病院停機坪限重 7 噸，故若是較大型的直升機，就會降落在附近的基地台，病患再轉乘救護車到院治療。

• Doctor Car 介紹及適用情況:

田崎 修教授提到長崎大學病院還有另一項特別的緊急醫療方式，即在平成 24 年（西元 2012 年）引進的 Doctor Car，長崎大學病院還為此車取名為『龍馬』（沒錯，就是取自日本著名的坂本龍馬，象徵其龍馬精神）。Doctor Car 的運作方式為當消防本部接到 119 的通報，會派遣救護車到急救現場，同時若急救病患有 9 項他們稱之為 Key words 的緊急狀況時，消防本部會同時連絡長崎大學病院出動 Doctor Car，車上基本成員包含司機、醫師及護理師(不一定)，載乘人數約 2~3 人，故急救車及 Doctor Car(龍馬)會一同到急救現場，並由 Doctor Car 上的醫師去判斷病人要送到長崎大學病院或其他醫院，然後一同搭乘救護車運送病人，而 Doctor Car 本身是不載送病人的。



Doctor Car 9 項緊急應變情況之 Key Words :

- 1.Sudden onset of severe headache 突然劇烈頭痛
- 2.Cardiopulmonary arrest 心肺停止
- 3.Sudden onset of chest pain 突然的胸痛
- 4.Sudden onset of backache 突然的腰背痛
- 5.Progressive dyspnea 持續性的呼吸困難
- 6.Convulsion persisting more than 10 minutes 抽搐持續 10 分鐘以上
- 7.Accident suspected of patients confined in a closed space 事件疑似發生在一個密閉的空間
- 8.Accident satisfying criteria of call for Nagasaki Disaster 長崎意外災害已達到需被緊急呼叫之狀態
- 9.Other cases that ambulance dispatchers RRC is helpful 經消防本部判斷需給予支援的病患

田崎 修教授在講解時，我們誤以為同北榮的雙軌制度(即消防局的救護車和醫院的救護車一同到通報現場接病人)，後來仔細詢問才發現不是這樣，不過田崎教授也提到通常會是消防局的救護車先到現場(畢竟路況較熟悉)，而 Doctor Car 的醫師在初步診斷及治療後，判斷病人該送到哪裡，第一病患能依病情嚴重性而受到適當的治療及適合的就醫場所，再者病患受到醫師的初步處置後也能比較安心。



載送醫護人員到達緊急救護現場 Doctor Car (龍馬)正面照。



載送醫護人員到達緊急救護現場 Doctor Car (龍馬)側面照。



醫護人員搭乘 Doctor Car (龍馬) 出勤。

DMAT 指定醫院及職責:

長崎大學病院同時也是 DMAT (Disaster Medical Assistance Team)指定醫院，DMAT Team 在長崎縣共約近 20 個(共 19 個)，長崎大學病院即含有 3 個，分別為核子災害醫療、綜合災害支援及高空醫療支援，一組成員約有 4~5 位組員，其中醫師約 1~2 位，護理人員約 2~3 位、準備相關救援用物之物流人員 1 位，另也需自行準備能供給 DMAT 組員 2~3 天的食物、水及睡袋等。其業務包含支援在災區現場的活動、支援各醫院及搬送災區患者。一般若在災區現場無法治療的病患，會協助運送病患到鄰近醫院，故在災區周圍的醫院也會做好相關準備來接受病患。田崎 修教授表示最近在 2016 年 4 月 14 日發生的熊本大地震，院內的 DMAT 即前往支援，共救治病患 30 名，包含重度病患約 7 名、中度病患 18 名及輕度 5 名，其表示 DMAT 除了支援縣的活動外，救援患者就是最大的使命。DMAT 將主要任務即為災害現場救援病患並將之送到合適的醫院後，就返回原醫院，避免了現場人員壅擠及雜亂，也避免醫院必須一直支出人力。

DMAT team in Nagasaki Prefecture


災害拠点病院及び長崎DMAT指定病院 (平成24年10月現在)

圏域	名称	災害拠点病院	長崎DMAT指定病院	長崎DMATチーム数
長崎	長崎大学病院 NU Hospital	◎	○	3
	長崎県立市民病院	○	○	2
	長崎原爆病院	○	○	1
	済生会長崎病院	○	○	1
佐世保県北	佐世保市立総合病院	○	○	1
	北松中央病院	○	○	1
	長崎労災病院	○	○	1
県央	長崎医療センター	◎	○	3
	健康保険諫早総合病院	○	○	1
県南	長崎県島原病院	○	○	2
五島	長崎県五島中央病院	○	○	1
上五島	長崎県上五島病院	○	○	1
舌岐	舌岐市民病院	○	○	1
対馬	長崎県対馬いづはら病院	○	○	1
	合計	12	13	19

※ 災害拠点病院・・・基準「◎」、地域「○」

DMAT 架構圖(1)。

DMAT =
Disaster Medical Assistance Team



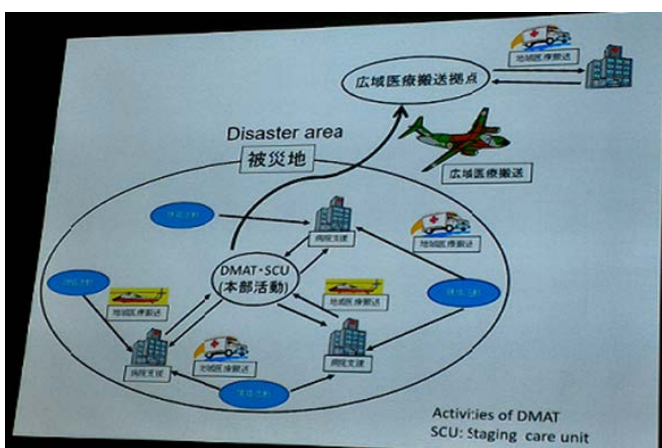
One team consists of 4~5 members.

Medical doctors (n=1~2), Nurses (n=2~3), Medical logistics (n=1)

Acts during acute phase after disaster occurs

Must survive themselves for 2~3 days (supplied with food, water, sleeping bag, etc.)

DMAT 架構圖(2)。

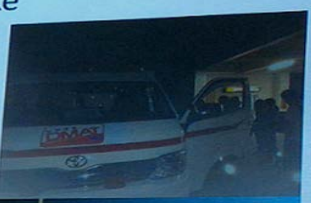



DMAT 架構圖(3)。

Kumamoto Earthquake

April 14
21:26 Earthquake occurred.
23:29 departed NU Hospital

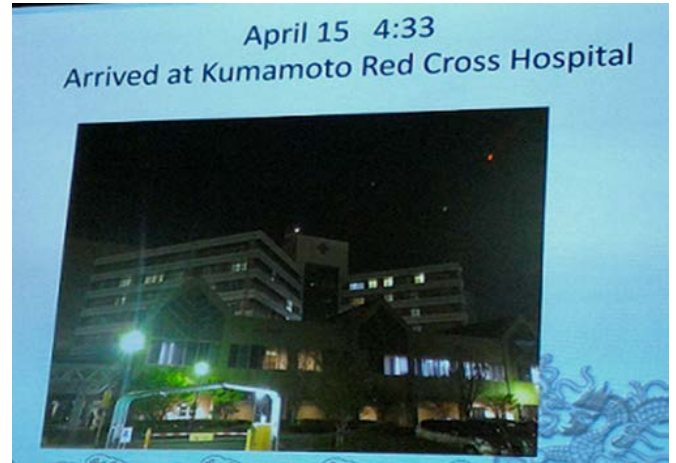
April 15
0:06 departed Kita Fire Department

2016 年 4 月 14 日 21:26 日本熊本地區發生震度 7 強震(前震)，長崎大學病院接獲消息後，其 DMAT 成員於 23:29 即準備前往災區。



強震將地面震出很大的裂縫，醫院也成了災區。



2016/04/15 04:33 到達熊本的紅十字會醫院。



長崎大學病院共救治 30 位病患，分別為重度 7 名、中度 18 名及輕度 5 名。



2016/04/16 01:25 又再發生一次強震(主震)，對於救援人員及病患的安危皆產生很大的危險，救援情形也更加險峻。



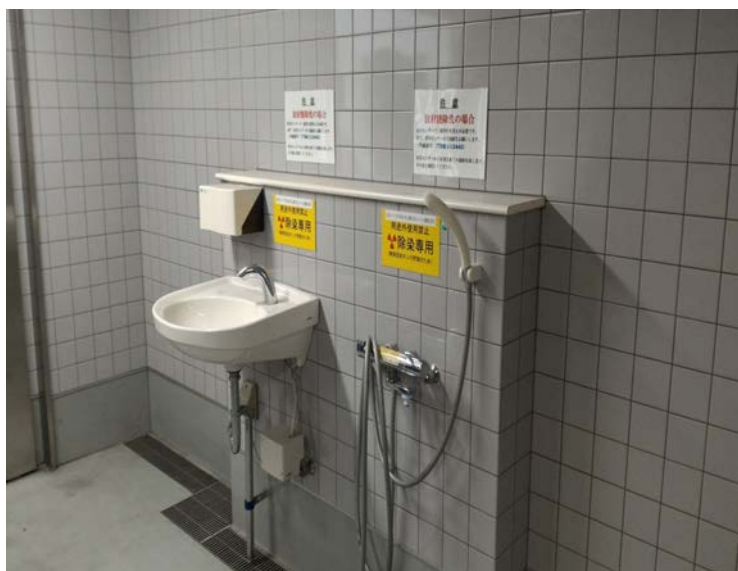
2016/04/16 20:16 DMAT 結束任務，全員平安返回醫院。

· 救命救急出入口參觀及除汙設備:

田崎 修教授等人帶我們一行人前往，左側木板上即註明此為其 DMAT 專責醫院負責的項目，即前文提到的核子災害醫療、綜合災害支援及高空醫療支援，而在右側邊則停放 Doctor Car 龍馬號。門一打開，裡面即出現，下方集水處則將汙水匯集到專門的處理線，詢問目前有曾使用在核子輻射污染的病患上嗎？田崎修教授則表示目前仍未使用在核災病患身上。



長崎大學病院的救命救急出入口。



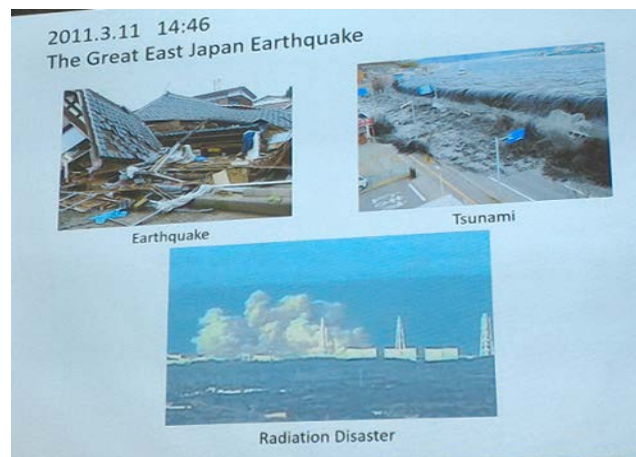
除汙專用的洗手台。



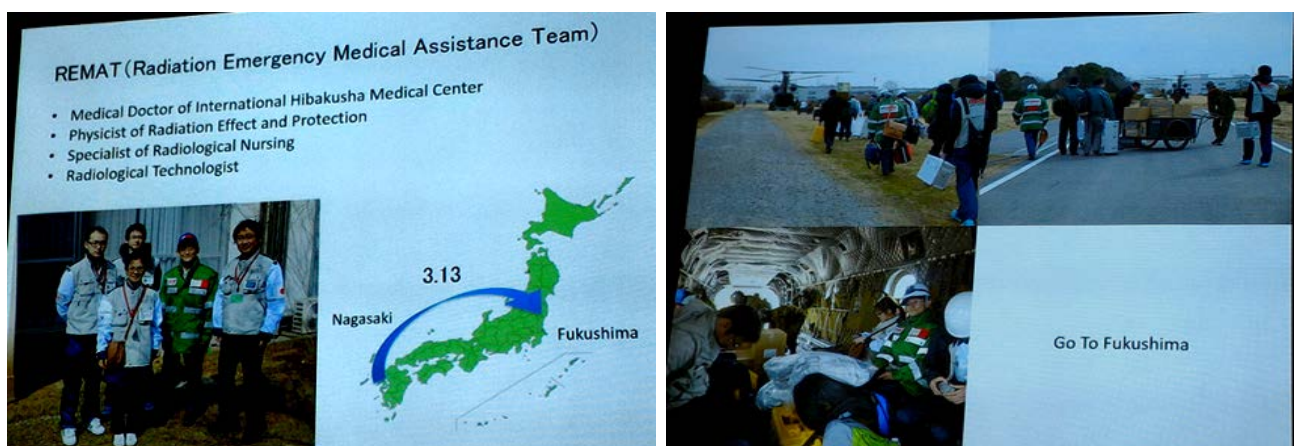
除汙專用的蓮蓬頭。

• 福島核災支援:

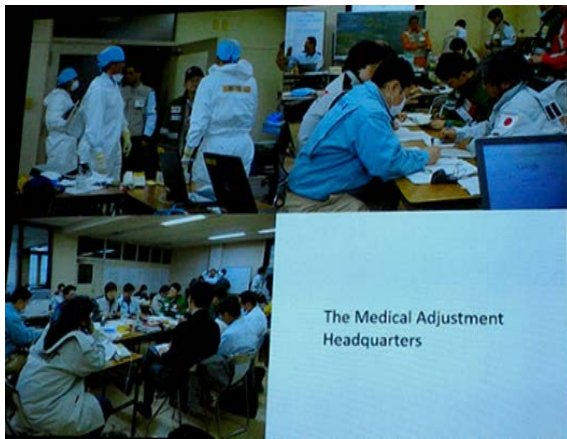
長崎大學病院的岩竹 聰放射線技師向我們分享在 2011 年 3 月親自參與支援福島核災醫療相關活動。2011 年 3 月 11 日發生了福島地震，除了地震所造成的災害外，並導致海嘯及福島核電廠事故。在 3 月 13 日長崎大學病院派遣了 REMAT(Radiation Emergency Medical Assistance Team)前往福島災區支援，搭乘由日本自衛隊駕駛的直升機前往，並攜帶物資、輻射偵查儀器等。因當時訊息雜亂，故在現場先成立了資訊處理中心。利用當地的停車場、體育館及游泳池等作為緊急醫療中心並設置除汙相關設備。同時也確保有足夠的物資可使用。



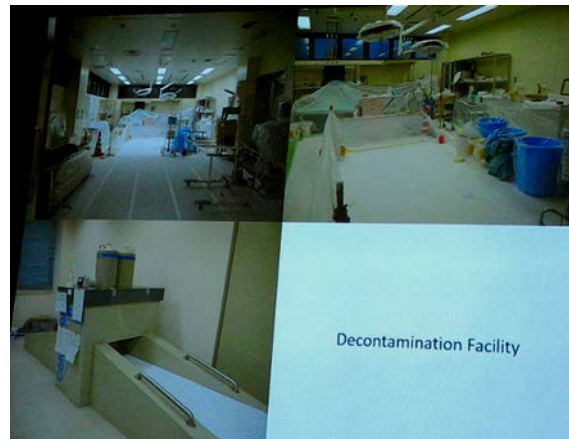
2011 年 3 月 11 日發生福島地震。



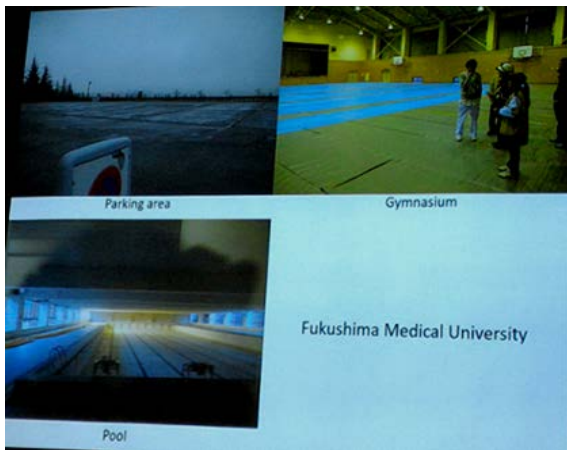
長崎大學病院派遣 REMAT(Radiation Emergency Medical Assistance Team)前往福島災區支援。



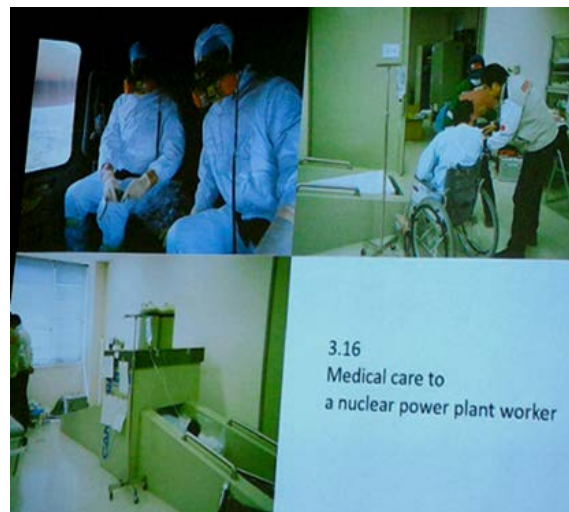
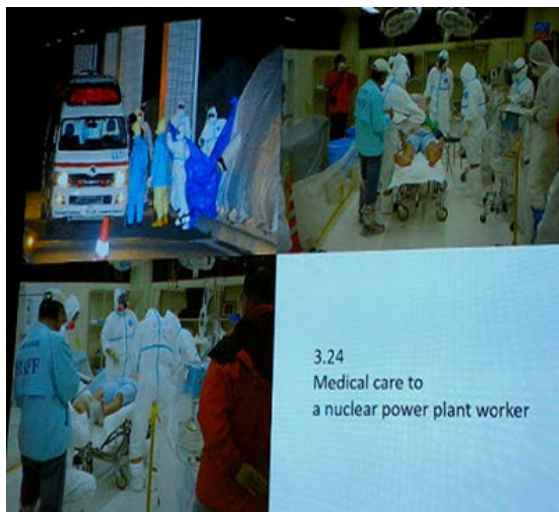
現場成立資訊處理中心(1)。



現場成立資訊處理中心(2)。



利用當地停車場、體育館及游泳池等作為緊急醫療中心並設置除汙相關設備。



2011/03/16 及 3/24 照護來自核電廠的工作人員，給予除汙並偵測其輻射值。

因福島災害為複合性災害且因關聯核電廠事故，對於災害的詳細情況醫療人員並不清楚，故在災地現場進行說明會向救援人員說明相關情況並進行輻射災害醫療的訓練。另外也對現場人員及孩童作輻射偵測及甲狀腺篩檢，同時也偵測環境的輻射狀況。岩竹 聰放射師因是放射技師，故其主要內容多是對於輻射物質的篩檢(人及環境)，其也表示這也是他在支援福島事故中最主要的貢獻。



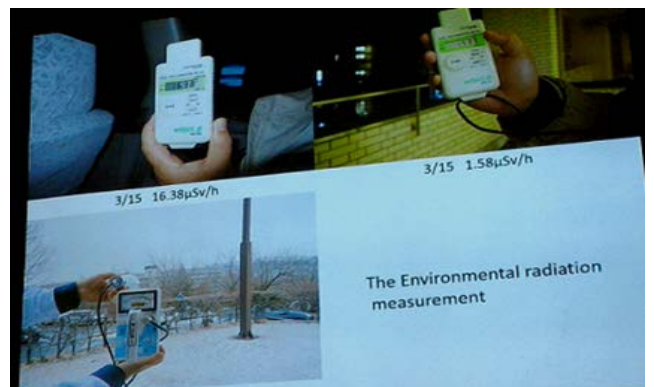
現場說明會。



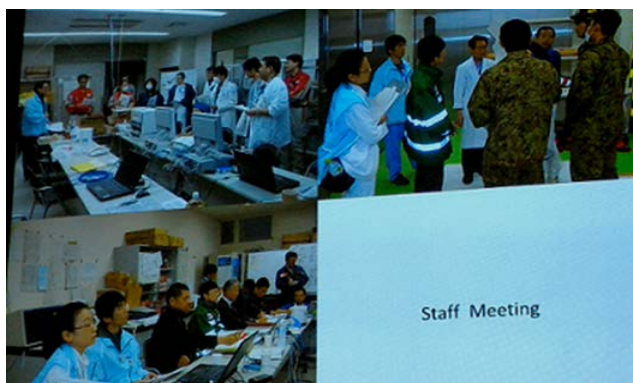
甲狀腺偵檢(1)。



甲狀腺偵檢(2)。



環境偵檢。



現場人員及孩童作輻射偵測及甲狀腺篩檢，同時也偵測環境的輻射狀況。



• RI 病房(同位素射線治療)參訪

長崎大學在 1970 年 12 月開始設置有放射線同位素病房，目前所在的第三醫療大樓，則是在七年前建好。其病房設備與我們醫院相仿(如下表)，一樣除具備有一般病房的醫療設施外，也具有輻射屏蔽功能

設備	北榮	長崎大學
鉛屏蔽	有	有
廢水收集排放控制系統	有	有
特殊漱口盆	有	有
監視螢幕	有	有
電話	有	有
分類垃圾桶	有	有
病床數	2 間	2 間
病人主要診斷	甲狀腺腫瘤	甲狀腺腫瘤
使用頻率	約每週兩位病人	約每週一位病人



工作人員身上配戴輻射偵測器。



PET、RI 檢查室。



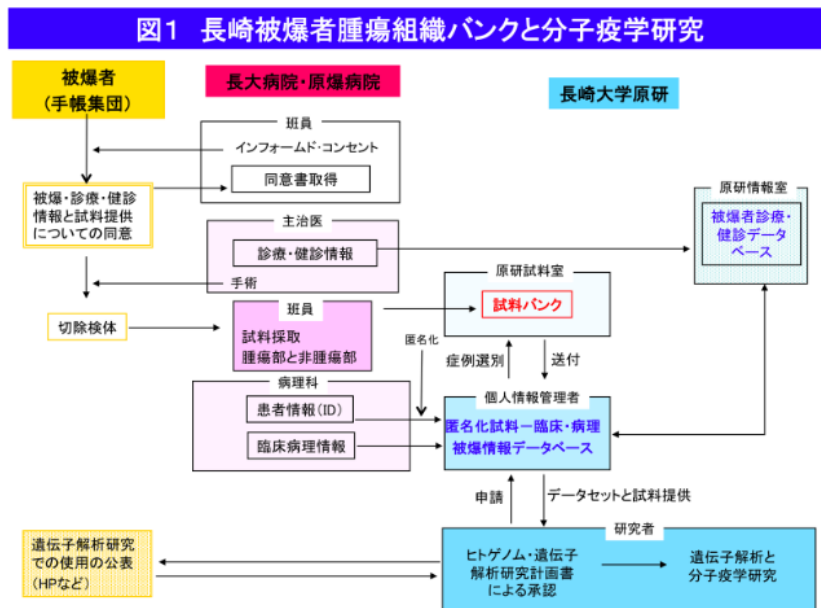
病人離開前偵測距離一公尺處輻射曝露值。 工作人員離開需確認自身無污染，才能離開。



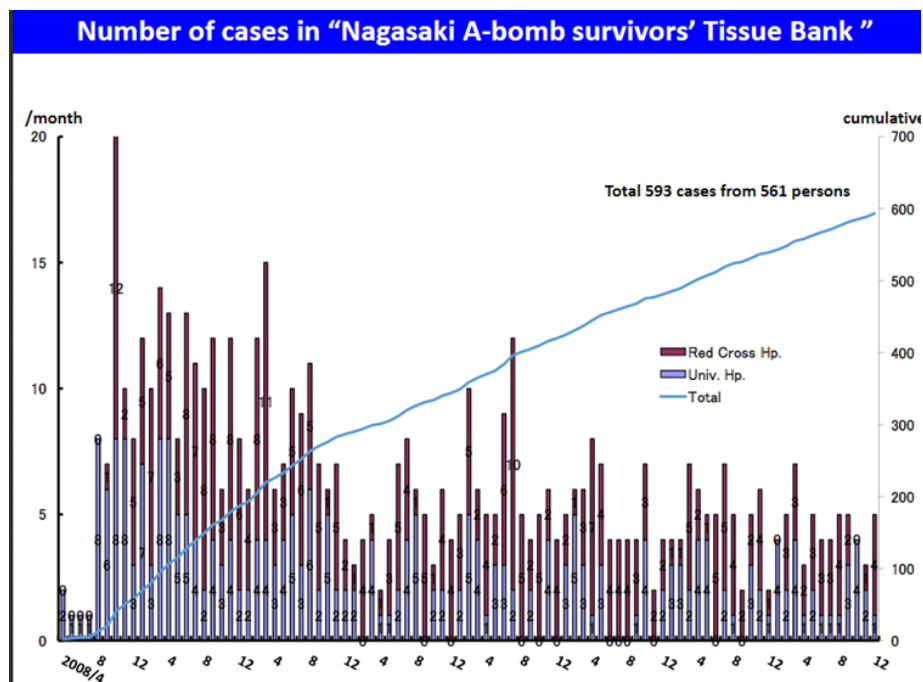
病床設置鉛屏蔽設施。

・原爆後研究所介紹

原爆後研究所是在 1964 年就建立的。目前已經成立 51 年，研究方向為原爆受害者(主要為長崎和廣島)接受輻射傷害後對人體的影響，長期追蹤其免疫以及血液的變化。並也以此研究為基礎，追蹤和評估 2011 年東日本地震福島核災災民受輻射之影響。

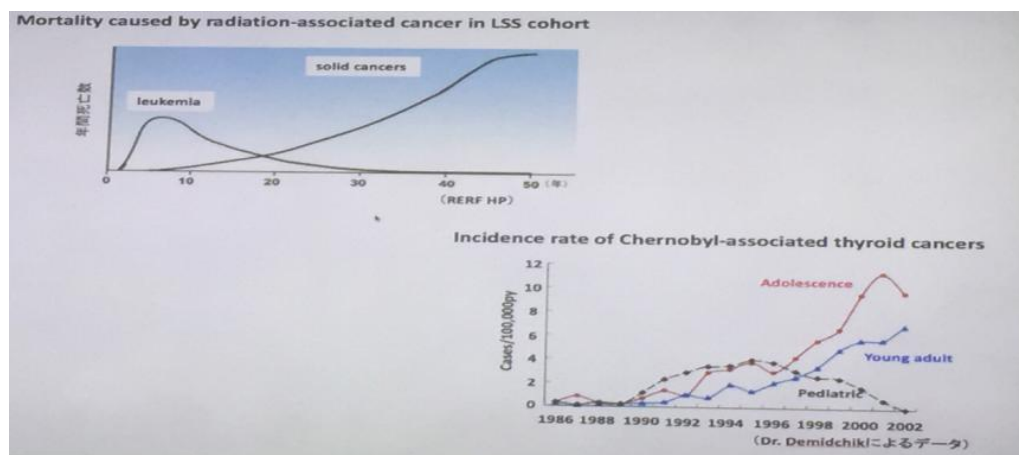


原爆後研究所的組織圖。



原爆後研究所內設有組織庫。

為我們介紹的是中島正洋教授，專長為腫瘤、診斷病理學以及分子病理學。其研究項目主要為長崎原爆後個案的腫瘤率以及副作用，目前正在做的是輻射劑量對人體的影響，以及對人體可接受之最低輻射劑量相關研究。



白血病追蹤統計。

如上圖中左上的可以看出因輻射劑量暴露後，罹患白血病(leukemia)的病人大約十年內死亡率會增加，之後則下降，反之，實質腫瘤(solid cancer)的病人其死亡率會隨著時間而增加，因此，中島教授持續在研究其低輻射劑量對於人體的影響以及其閾值。上圖中右下圖表顯示在車諾比核災發生後，暴觸者罹患甲狀腺腫瘤機率會隨著年齡增長而成正比，但孩童追蹤 4-10 年後，甲狀腺腫瘤罹患機率會慢慢下降。

另與我們分享其研究室去年(2015)在 Scientific Report(Impact Factor:5.228)發表的研究。研究 2011 年福島地震受到輻射暴觸的年輕人(0-18 歲)接受甲狀腺超音波檢查結果，並追蹤三年後其罹患甲狀腺腫瘤比率。結果發現罹患甲狀腺腫瘤的個案數為 84 名(總個案數為 296253)，其甲狀腺腫瘤罹患率較一般人高，推測可能因為甲狀腺腫瘤生長較慢，且好發年齡為中年，由於福島輻射事件產生，使得這群暴觸病人提早開始追蹤，在腫瘤很小時就發現(如下圖表格中，可看出腫瘤大小平均為 5.5~23.9mm)，以及隨著偵測儀器的進步(精密度和敏感性增加)，讓之前無法測得的腫瘤，隨著儀器的改良，變得可以偵測得到。

	68 operated cases
Age(ave.+s.d) (median range)	17.3+- 2.8 y.o 18.9-22
sex	Male:22, female:46
Tumor size(ave. +- s.d)	14.7+-9.2mm
histopathology	Classic PTC:61 Follicular variant PTC:2 Cribriform morular variant PTC:4 Poorly-differentiated thyroid carcinoma:1
*PTC: papillary thyroid carcinomas	

Profile of genetic alterations in different age groups					
Mutation	Sporadic adult	Sporadic children	Post-Chernobyl children	Japanese adults	Fukushima children
BRAF	40-50%	3-6%	0* 4-16*	60-80%	63.2%
RAS	10-15%	0	0	5%	0
RET/PTC	20-30%	50-60%	64-86%* 50-60%**	5-10%	10.3%
AKAP9/BRAF	1%		11* 0**	0	0
TRK fusion	0-10%		3-7%	4%	7.4%
*In tumors developed after short latency(<7-10 yr)					
**In tumors developed after long latency(>9-10yr)					

甲狀腺癌分析。

上圖中可以得知，在福島輻射暴觸的病人中罹患甲狀腺腫瘤的基因型大多為 BRAF，但車諾比的則為 RET/PTC 基因型較多。BRAF 基因突變發生率大多與碘攝取的量有關。在東亞國家(如南韓、日本)，日常生活中攝取碘的量很高，PTCs 基因型突變較慢，若由此看來，福島孩童甲狀腺腫瘤的罹患原因不一定是因為輻射造成，也有可能與其他因素相關，但此研究只追蹤三年(通常與輻射暴觸相關的甲狀腺腫瘤潛伏期為 4-5 年以上。且年齡越低，罹患率越高，研究中對象年齡落在 18-22 歲)，或許還需要進一步的追蹤以才能夠下定論。

· Whole Body Counter

用於鑑定及測量人及動物體內輻射（全身負擔）的設備。此種設備通常使用極厚的屏蔽以隔離背景輻射，並使用極靈敏的輻射偵檢器及電子計數裝置。做一次要 20 分鐘，只能偵測 gamma-ray。

當福島發生核災時，長崎大學也有派出 REMAT(the Radiation Emergency Medical Assistance Team of Nagasaki University)去當地支援(救災，輻傷教育訓練等)。返回長崎後，支援人員除了在離開福島時，接受輻射偵測，以確保自身未受污染外，也會再次安排到 Whole Body Counter 作偵檢。



長崎大學和世界各地的合作單位。



體內計量室。



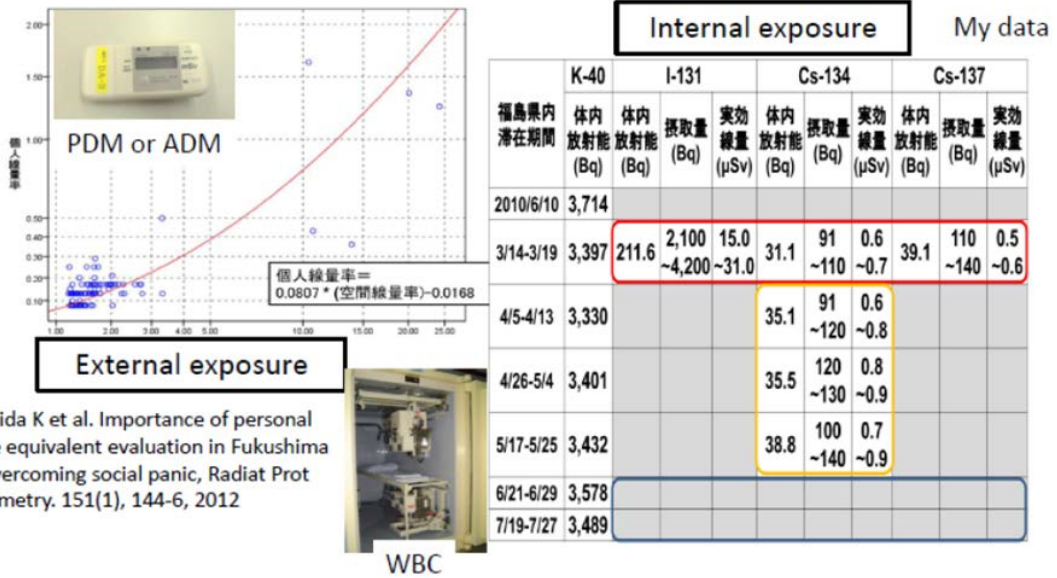
全身計量儀(1)。



全身計量儀(2)。

下圖為支援人員在 2012 年發表的文章以及其自身回來後接受輻射偵檢的資料。可以得知其體內和體外輻射劑量以及污染值並不高。

I think this was the factor that relieved anxiety about exposure to radioactivity.



長崎大學支援人員的體內和體外輻射劑量以及污染值並不高。

2016年9月6日上午自長崎醫院搭新幹線前往廣島參訪，中午到達廣島。

於9月6日下午1點40分抵達廣島原爆放射線醫科學研究所，和廣島大學病院救急科准教授 廣橋伸之醫師 和 神谷賢治教授見面，神谷教授身兼廣島大學副校長和福島醫科大學副校長。下午2點參訪廣島大學。

2016年9月6日 研討會行程

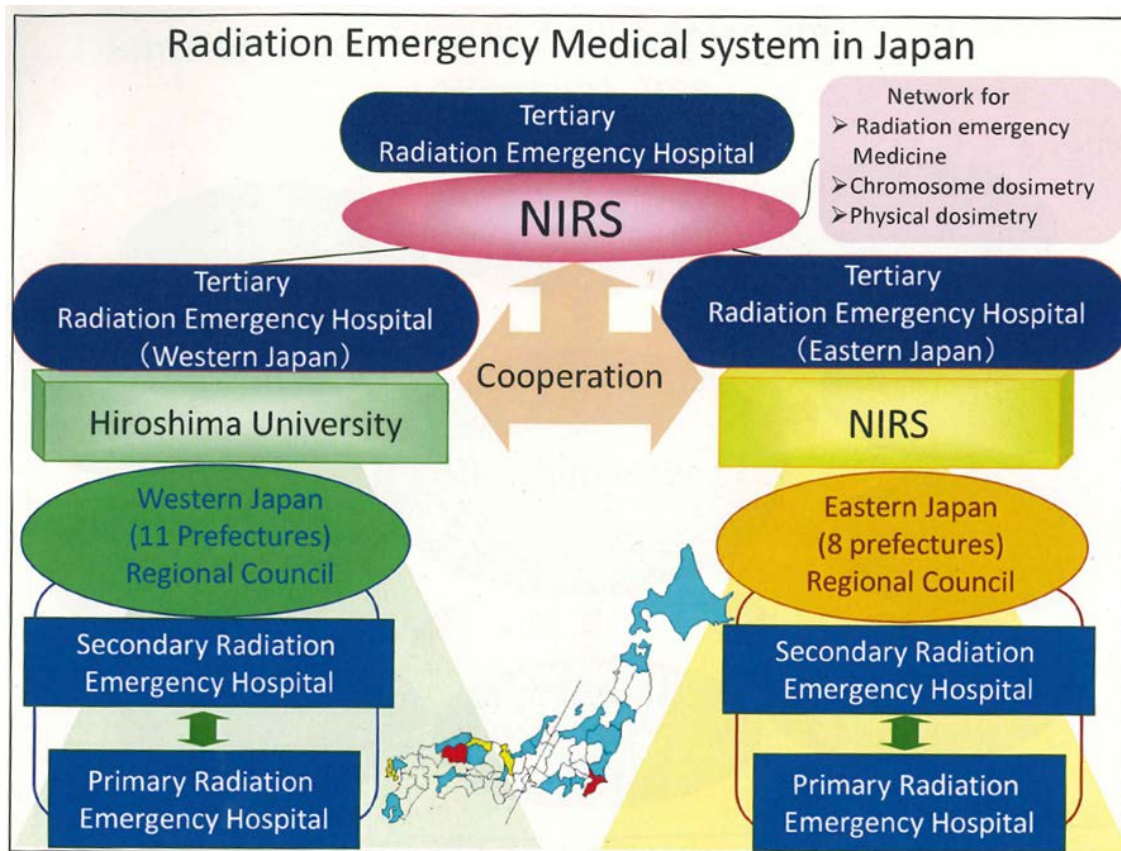
時間	地點	內容	人員
14:00	綜合研究棟玄關	歡迎	神谷賢治 廣橋伸之
14:05~14:30	綜合研究棟 701	概要說明、意見交換	神谷賢治 廣橋伸之
14:30~14:50	綜合研究棟 701	三級輻射緊急醫療制度	神谷賢治
14:50~15:10	細胞修復控制研究室 302		孫先生
15:10~15:40	RI 棟	照射裝置	菅 世谷
15:40~16:10	醫療對應施設	醫療對應施設	廣橋伸之
16:10	原爆放射醫科學研究所綜合研究棟	歡送	廣橋伸之



廣島大學病院救急科准教授廣橋伸之醫師和神谷賢治教授合照。

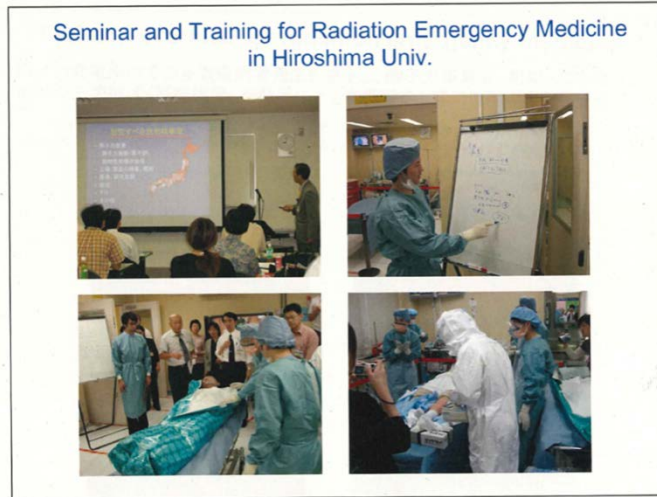
一、三級輻射緊急醫療制度(神谷賢治副校長介紹)

神谷教授先介紹日本原來設計的輻射緊急情況醫療制度，日本分成「三級輻傷緊急醫院」(Tertiary Radiation Emergency Hospital)，最高層級是「第三級輻傷緊急醫院」的有 2 個單位，「放射線醫學綜合研究所」(National Institute of Radiological Science, NIRS)、內的東日本三級輻傷緊急醫院和廣島大學內的「西日本三級輻傷緊急醫院」(NIRS)。這 2 個單位彼此互相合作，下轄管理第二層級的縣級輻傷委員會，西日本有 11 個縣級輻傷委員會，東日本有 8 個縣級輻傷委員會，下設各地的「二級輻傷緊急醫院」(Secondary Radiation Emergency Hospital)，二級醫院下也都有「初級輻傷緊急醫院」(Primary Radiation Emergency Hospital)。在去年，日本重新定義輻傷為核災事故，並責成四所大學為核災緊急醫療醫院，容後敘述。

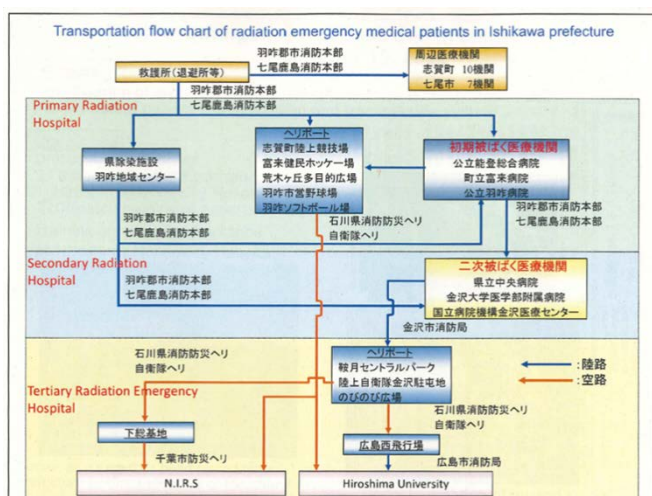


日本輻射緊急情況醫療制度。

廣島大學也負責輻傷緊急醫療反應系統的建立，第一時間緊急電話和傳真，輻傷緊急醫院立即召開輻傷緊急應變會議，開始準備接受輻傷病患，經過檢傷分級病人和輻射劑量確認，有立即生命危險的病人優先治療危急病情，輻傷或是去輻射污染是其次。廣島大學也定期舉辦輻傷的研討會和相關訓練，也制定了輻傷病人的空中和陸上的轉運系統。透過桌上演練(Tabletop Exercise)來訓練輻傷事故發生時，「三級輻傷緊急醫院系統」的運作。與國際原子能機構(International Atomic Energy Agency, IAEA)和輻射緊急醫療準備和援助網絡(Radition Emergency Medical Preparedness and Assistance Network)合作。



廣島大學定期舉辦輻傷的研討會和相關訓練。



輻傷病人的空中和陸上的轉運系統。



桌上演練(Tabletop Exercise)訓練輻傷事故發生時，「三級輻傷緊急醫院系統」的運作。

International Network of Radiation Emergency Medicine

WHO-REMPAN and IAEA-RANET

The block displays the logos and materials for two international networks:

- IAEA-RANET (IAEA Response Assistance Network):** Includes a book cover '緊急被ばく医療体制' and a document 'Incident and Emergency Centre'.
- WHO-REMPAN (Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network):** Includes the WHO logo and a document 'Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network of Collaborating Centers and Liaison Institutions'.

 Below the logos, the participating organizations are listed:


- IAEA-RANET:** 日本原子力研究開発機構, 放医研, 広島大学
- WHO-REMPAN:** 放医研, 放影研, 長崎大学, 広島大学

國際原子能機構(International Atomic Energy Agency, IAEA)和輻射緊急醫療準備和援助網絡(Radition Emergency Medical Preparedness and Assistance Network)合作。

Hiroshima University
Radiation Emergency Medicine Response Committee

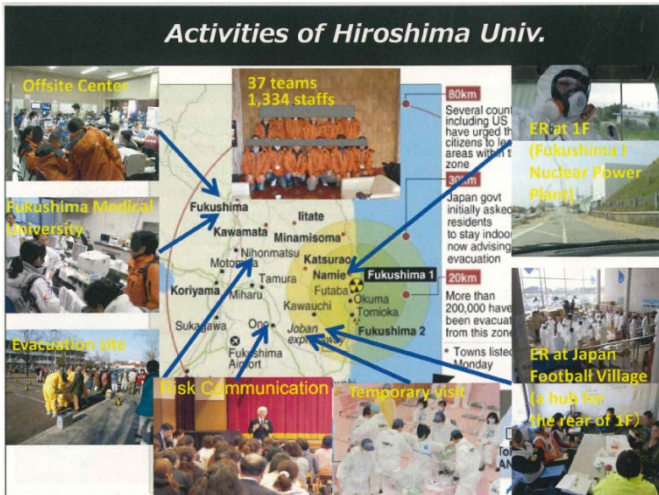
March 11 (Fri.)
 14:46 Great East Japan Earthquake occurrence (M 9.0)
 16:36 Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant,
 Unit 1-2 Cooling Function Shutdown
 →「Declaration of a Nuclear Emergency Situation」

March 12 (Sat.)
 10:30 "Activation of Radiation Emergency Medicine
 Response Committee" in Hiroshima Univ.
 13:06 Hiroshima Univ. Radiation Emergency Medical Team
 Departure to National Institute of Radiological Sciences (NIRS)
 15:36 Hydrogen explosion occurred in Unit 1



廣島大學於 2011 年 3 月 11 日於大地震發生後 2 小時，立即聲明地震和併發的海嘯導致核電廠的冷卻系統故障，會引發後續的輻射緊急傷害。3 月 12 日廣島大學就啟動「輻射緊急傷害應變小組」。

Activities of Hiroshima Univ.




廣島大學支援福島災區許多活動。

Activities at Off-site Center

Triage and Transportation of patients

1. To determine the triage point, and the response to the evaluation of patients, decontamination and initial medical response in cooperation with MHLW, MEXT, Fukushima Pref., NIRS and Fukushima Med. Univ.
2. To organize transportation method, route and hospitals and make a flow diagram of patient transportation
3. To optimize patient transportation



管制區域外中心的活動(Activities at Off-site Center)，決定檢傷的設置點、評估病患、除汙和初級醫療治療、組織規劃後送病人運送方式、路徑、醫院和流程圖。

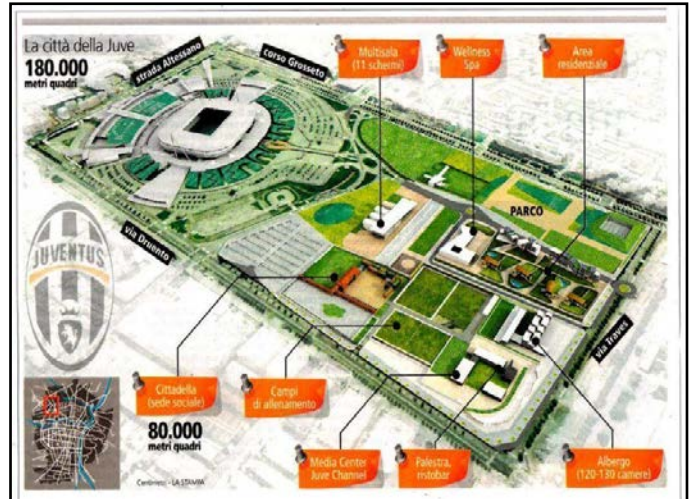
Activities at J-Village

Activities as dispatched staffs from the Off-site center

1. As radiation specialists, to support general doctors and instruct radiation medical care including initial evaluation and decontamination of patients
2. to determine the patient transportation by helicopters and fixed wing aircrafts of the Self Defense Forces and accompany them



J-Village 的活動:J-Village 位於一級管制區外圍，提供輻射專家和醫師評估初級的治療和輻傷評估。也是決定是否使用空中後送病人。



廣島大學也支援短暫回家計畫，幫忙被疏散的居民可以短時間返家收拾或工作。

Support the brief return home project

Support the onetime enter of residents to the restricted area (May 22~ Aug. 26)

1. In cooperate with NRIS, Hirosaki Univ. and Disaster Medical Center, to support the monitor of resident health and contamination during brief return home project in a leadership position
2. To supervise the screening and the health care by doctors, nurses, radiologists and office staffs

Stations	doctors	radiologists	nurses	Office staffs	Total
Tamura-city	24	34	19	21	98
South Soua-city	7	15	15	15	52
Kawasuchi-mura	8	15	12	13	48
Hirono-machi	7	9	8	8	32
計	46	73	54	57	230



Local news papers reported the residents' fear and harmful rumors of radiation

Is radiation Infectious ?

Spread of economical damage induced by the harmful rumors

Parents' anxieties

Fkushima minpou April 15, 2011

Fkushima minpou April 1, 2011

Fkushima minpou April 22, 2011

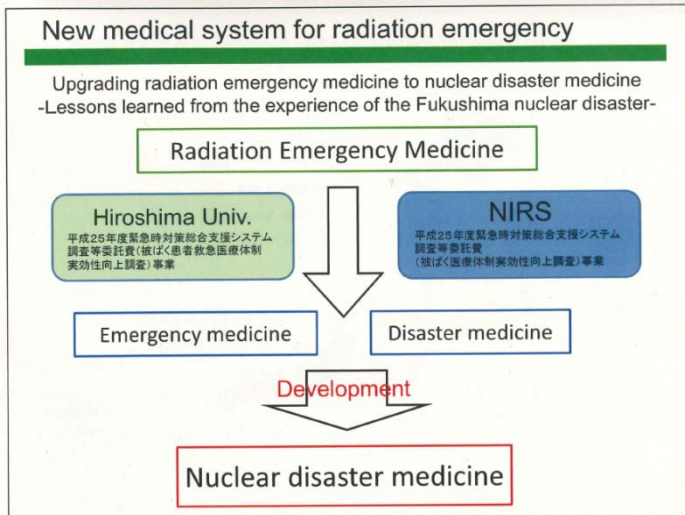
透過大眾媒體(電視、報紙)或是研討會，去推廣和教育當地的民眾正確的輻傷知識，澄清不實的謠言，去除民眾的恐慌。

Fukushima prefecture Radiation Health Risk Management Advisor

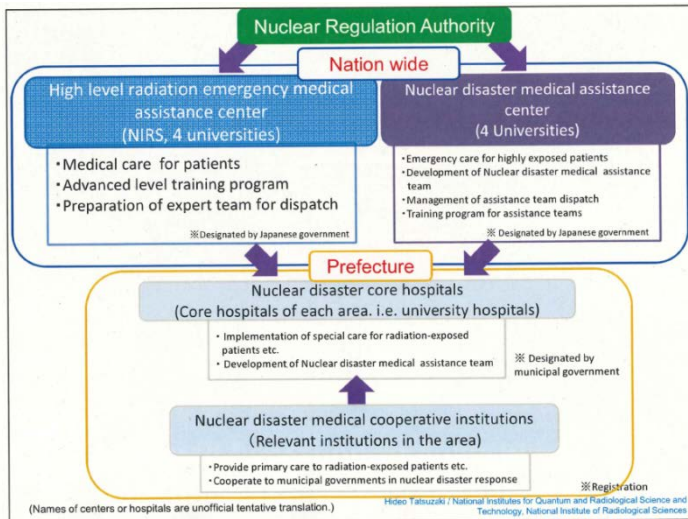
133 times
31,924 persons

Fukushima Minpou April 1, 2011

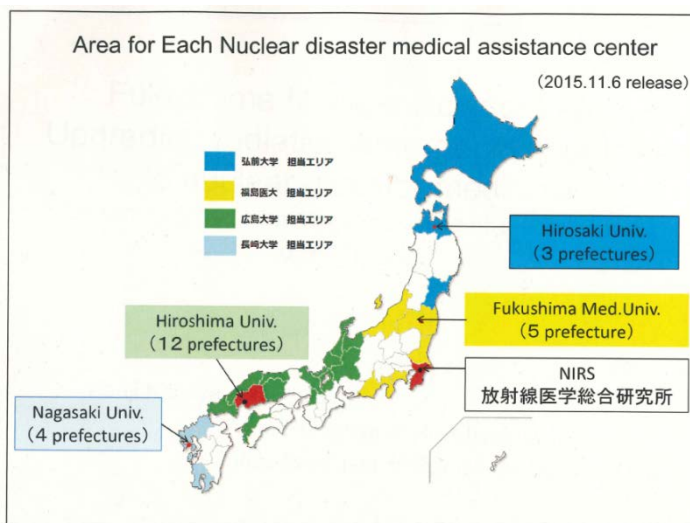
神谷賢治副校長開研討會，和居民雙向溝通。



經過福島核災的輻射外洩緊急醫療事件，暴露出原先的「三級輻傷緊急醫院」仍有許多有需要修改的部分，因此日本制定了新的「輻射事件緊急醫療系統」。將輻傷事件升級為輻傷災難應變系統。



分為「高級緊急醫療救護中心」和「輻傷災難醫療救護中心」。「高級緊急醫療救護中心」負責病人醫療、進階訓練計畫和醫療專家派遣培訓。「輻傷災難醫療救護中心」負責過度輻射暴露病人的緊急醫療救助、發展輻傷醫療救護小組、專家小組的派遣和訓練。



日本目前規劃的 4 所大學負責的輻射災難協助中心。

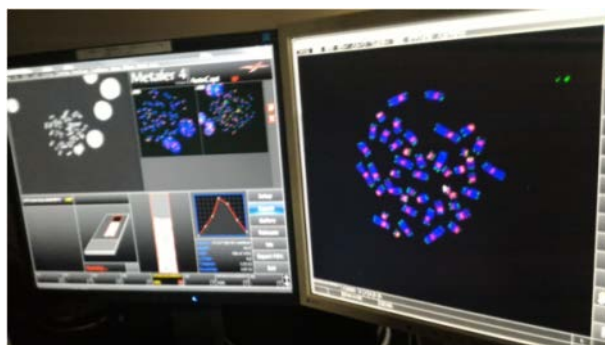
二、細胞修復控制研究室 (孫小姐介紹)

參觀放射線先端醫學實驗施設 遺傳子實驗系 中央研究機器室，由孫小姐介紹目前進行的相關先進輻射的研究，介紹了 HiSeq 2500 sequence 機器，該 HiSeq2500 系統是支持的應用和研究的範圍最廣的一個強大而高效的超高通量測遺傳基因定序系統。HiSeq2500 利用 Illumina 的 SBS 化學取得的數據和質量無與倫比，獲得世界各地所有主要的基因組中心和主要機構儀器的首選。新的 HiSeq v4 的試劑允許更多的讀取定序，並在更短的時間更多的數據。

透過軟體的大數據分析，可以找到準備複製分裂的細胞，經由影像可以呈現染色體的長度和中心粒。經由影像分析可以知道輻射劑量多少可以引起染色體的變化或是突變。



HiSeq 2500 sequence 機器。



數據、影像分析。

三、輻射量監測和設備(菅世谷介紹)

由菅 世谷先生介紹廣島鳳凰城培訓中心裡的輻射測量設備。有無法站立臥式的全身掃描測量的機器，也有手提式輻射掃描很沉重的機器。同時廣島大學也在做輻射的動物和細胞實驗，去研究輻射不同劑量對動物和細胞的傷害。



臥式的全身掃描測量機器。



手提式輻射掃描。



輻射動物和細胞實驗室(1)。



輻射動物和細胞實驗室(2)。

四、醫療對應施設 (廣橋伸之 介紹)

參觀廣島大學附設醫院對於輻射傷害病人的緊急處置流程。先看到醫院接受電話通知和上網通報的電腦系統。急診室一接受電話通知，立即啓動輻傷應變機制，急診室要拉好疑似輻傷污染病人的動線，除汙的流程和環境防護準備，並且可以初步掃描全身輻射劑量。



廣島大學的除汙室。

廣島大學附設醫院的除汙設備，病情嚴重躺床的病人，可以經由特殊設計推床將兩床扣緊，再將橫向將病人推至除汙櫃上，然後除汙櫃的鐵架可以將病人經由滑輪的設計，升降病人進入除汙櫃除汙。這個設計真的是蠻方便的一個設計。若病人是頭髮汙染，還有坐式洗頭的除汙設計，就類似洗髮的椅子，方便可以行走的病人的除汙。



除汙設備：除汙櫃、坐式洗頭除汙設計。

五、停機坪的施設 (廣橋伸之 介紹)

對於空中轉送病人的方式，於大樓頂樓新設置好的停機坪可以提供附近縣市的緊急後送病人，當然包括緊急輻傷的病人，因為廣島附近有許多小島，所以平時的醫療系統，廣島大學附設醫院必須支援附近離島的遠距醫療和後送照顧。



直昇機停機坪(1)。



直昇機停機坪(2)。

六、歡送和邀請 (神谷賢治 副校長)

最後我們回到會議室，和神谷副校長、廣橋副教授做最後的交流會談，北榮黃主任提出希望未來可以建立一個長期聯絡合作的機制，加強雙方的學術和訓練的密切交流。神谷副校長也很樂意彼此經常互訪交流，加強學術和臨床訓練的密切合作。



離開廣島大學原爆放射線醫科學研究所前，北榮的參訪團於研究所前留影紀念。

福島醫科大學附設醫院拜訪與災區參訪

Time	Subject	Presenter
09:00~09:50	合作備忘錄討論會	張智勇醫師 陳燕嘉醫師
09:50~12:30	前往災區參訪	熊谷敦史醫師
12:30~13:30	J-village(福島核災初期的轉運站)介紹	熊谷敦史醫師
13:30~15:00	Naraha town (暫時存放遭輻射污染的土壤) 車上參訪 Tomioaka town (管制區邊緣) 車上參訪 Namie town (Ukedo area; 海嘯摧毀的地區) 下車參訪	熊谷敦史醫師
15:00~16:50	前往福島車站	



福島醫科大學的交流研討會雙方人員合照(前排右三為谷川攻一副校長)。

此行訪問主要有兩個任務

1. 討論本院與福島醫科大學簽署輻傷緊急應變合作備忘錄
2. 災區訪問

福島醫科大學由谷川攻一副校長領軍，交流研討會在雙方人員簡單自我介紹後，首先由本院核醫部張智勇醫師對於討論簽屬雙方合作備忘錄的可行性進行簡報，然後由急診部陳燕嘉醫師就備忘錄內容和日方人員公開討論，經過約 45 分鐘的討論，日方也表達善意會請專責人員負責備忘錄等相關事宜。會議在 9 點 50 分左右結束，我方於致贈禮物後便離開福島醫大，由福島醫大兩位專員(目前分別負責核災醫療實質工作的熊谷敦史醫師及事務長)前往福島災區參訪。

一路上熊谷敦史醫師隨車導覽幫我們介紹災區當時及目前狀況以及所進行的各項復原工作，我們搭乘租用的小型巴士前往，當天因為颱風正好侵襲日本東北地區，天氣狀況不是很好，但是熊谷醫師仍然帶了即時輻射偵測器，很詳細的幫我們介紹一路上所看到的景象，包括：撤離區輻射污染輻射值、土壤的處理並分析了撤離居民是否可再回到原住處及其規定等的問題，讓我們了解到復原工作的艱辛與漫長，行車經過撤離區一切景象冷冷清清（日本政府目前准許當地住民白天可以回家探視，但晚上不可住在那兒），警衛執行交通及人員管制，工人則忙著進行除污的工作(刨除表面 10 公分泥土)，多處可見到除汙後的土壤使用大型塑膠袋堆置。災區亦設置多處廢土儲存場。本次參訪的災區，最高的輻射曝露值是 7.86 微西弗每小時。



災區參訪(1)。



參訪的災區，最高的輻射曝露值 7.86 微西弗每小時。



災區參訪(2)。



災區參訪(3)。

中午抵達 J-village，熊谷醫師介紹 J-village 在 311 大地震前是日本國家足球隊及職業聯盟的訓練基地，災後變成了福島緊急避難所與電廠工作人員出入的轉運站，每天有 5-6 千名電廠員工往來電廠執行修復工作，也是醫療人員進駐的最前線緊急醫療站，日本政府正積極進行福島復興的計畫，而未來 J-village 也將逐步恢復其原來的功能，讓一切回到正軌。



J-village 參訪(1)。

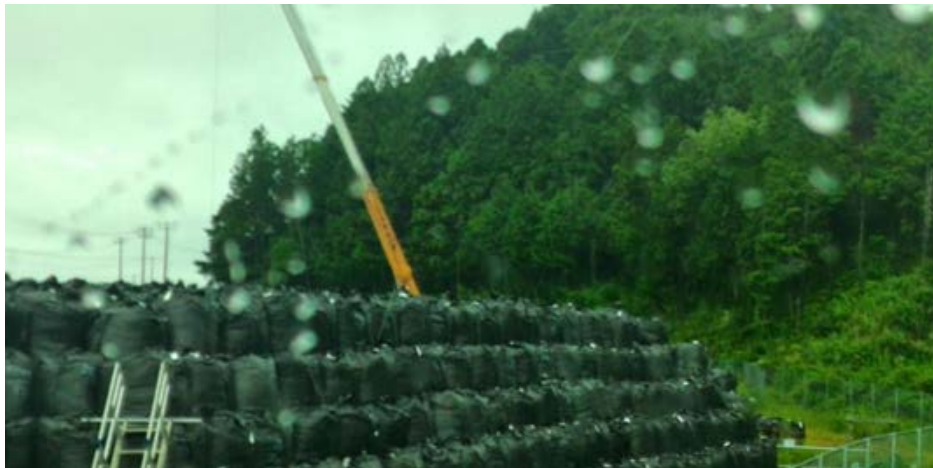


J-village 參訪(2)。



J-village，日本國家足球隊及職業聯盟的訓練基地。

下午驅車前往 Naraha town (櫛葉町)，此區域可看到存放許多遭輻射污染的土壤，除汙後的土壤使用大型塑膠袋堆置，因為數量龐大且占據太多空間，因此當地政府在每個町興建焚化爐，讓這些污染的土壤送去焚化爐焚燒成灰燼後以減少體積並集中管理堆放，然而燒完後要在哪個地方永久存放這些灰燼，目前日本政府還沒有找到適合的地方，這樣的問題似乎跟台灣核廢料存放問題相同，不管是日本居民或台灣民眾都沒有人希望這些放射污染物永久存放在自己居住的環境!



櫛葉町除汙後的土壤使用大型塑膠袋堆置。



櫛葉町的焚化爐(1)。



櫛葉町的焚化爐(2)。

通過檜葉町，我們便前往離福島第一核能電廠很近且目前仍管制中的 Tomioka town (富岡町)，這邊的輻射劑量雖然已經降低不少，但最高劑量還是有達 7-8 $\mu\text{Sv/h}$ ，尤其是行車離電廠 5 公里時，所有車輛都被要求快速通過，禁止停車逗留，道路兩端設置管制哨以便管制車輛通行。而輻射劑量最高的地區不准一般民眾入內，我們也只能待在車內遙望管制區內的一些景象，日本政府也一直積極對這些區域進行除汙與復原工作，希望早日開放這些區域讓受災居民能回到自己的家園。



輻射落塵示意圖。



管制區(1)。



管制區(2)。

參訪富岡町後，我們繼續北上前往海嘯受創最嚴重災區 Ukedo area (浪江町)，這裡的輻射污染很低，一路上看到很多房屋倒塌、斷垣殘壁，都是只是海嘯造成的，不禁感受海嘯力量的浩大與世事無常，在此顯示人類的無助與渺小。海嘯造成許多街景與設備都已殘破不堪，只依稀可見海嘯前的地基，其中一加油站已經完全看不到所有加油設備，海邊只剩一棵大樹仍佇立在這片廢墟中，也許是象徵著劫後重生，帶給人們重建的希望！，



海嘯災區但
輻射污染低(1)。



海嘯災區但
輻射污染低(2)。



海嘯災區但
輻射污染低(3)。

參訪中也提到，根據東京大學中川惠一教授的追蹤研究「福島醫大數據」顯示，災民臨時住宅飯館村居民的平均體重較震災前增加 2.1 公斤，高血壓比率從 56.9% 增加為 64.7%，糖尿病比率從 9.4% 增加至 11.3%。指出，因避難造成生活品質惡化，導致災民出現相關疾病，「為逃避癌症的避難生活，反而增加癌症罹患率。」中川惠一表示，福島地震後有 1660 人因肉體、精神性疲勞、自殺等原因死亡，比海嘯、地震而造成 1607 人死亡還要多。

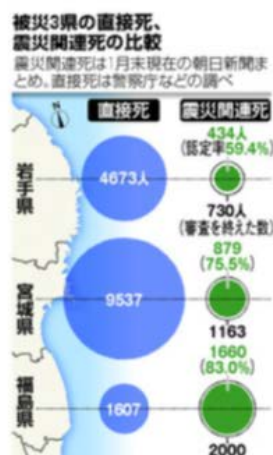
因震災死亡人數大於直接死亡人數

朝日新聞デジタル > 記事

社会

被災3縣、因震災死亡3千人 於福島縣、因震災死亡人數比直接死亡人數還多

印刷 | メール



被災3縣、直接死亡與因震災死亡之比較

朝日新聞調查得知，東日本大震災後，因肉體、精神性疲勞而死亡，或自殺之「因震災死亡」，在岩手、宮城、福島受災三縣達2973人。東京電力福島第一核電廠事故，避難者超過13萬人之福島縣「因震災死亡」人數最多，達1660人，比海嘯、地震而「直接死亡」之1607人還多，浮現出受害長期化的核電事故問題的重大。

依據對三縣及各市町村的採訪，在一月底福島「因震災死亡」1660人，宮城879人，岩手434人，去年3月底復興廳，彙整三縣「因震災死亡」為2634人，近一年增加339人。

「為逃避癌症的避難生活，反而增加癌症罹患率。」

參訪海嘯肆虐的災區後，時間也已經接近下午 3 點 30 分，參訪車便一路開往福島車站，搭新幹線前往下一站東京，當我們結束福島一天緊湊的參訪行程後，臨別前熊谷醫師告訴我們，他當初從長崎大學過來福島支援核災應變，是一張單程車票，在福島一待到現在已經 5 年，目前仍會繼續留在福島幫忙重建，他的妻子也全力支持他的決定，有他們這樣犧牲奉獻的精神，加上其他福島醫大的醫護人員的共同努力，我們相信福島應該會迅速的復原起來，目前福島醫科大學擴大編制及建設，在中長期規劃下，2016 年 5 月醫學中心新大樓 (Building of Medical Center for Fukushima “Life and Future”) 完工，設有 9 床放射同位素治療床，可同時處置 100-1,000 毫西弗輻射量病患，也希望我們能與他們長期交流，吸取他們的經驗，以加強台灣輻傷緊急應變的準備工作。



海嘯災區合照。

量子與放射線科學與技術綜合研究所(放射線醫學綜合研究所)參訪

參訪最後一站是量子與放射線科學與技術綜合研究所，首先拜訪日本國立放射線醫學綜合研究所 (National Institute of Radiological Sciences; NIRS)，它位於千葉縣(市)稻毛區，成立於西元1957年7月(當時以國立研究所名義成立)，2001年4月轉型為獨立行政法人放射線醫學綜合研究所。2015年4月更名為國立研究開發法人放射線醫學綜合研究所。2016年4月成立國立量子與放射線科學與技術綜合研究所(National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology; QST)，將 NIRS 與量子束中心(the Quantum Beam Directorate)及日本原能會核融合中心(the Nuclear Fusion Directorate of the Japan Atomic Energy Agency)合併成立，該所總部亦設於千葉縣(市)稻毛區，Toshio Hirano 為首任主席。

其中，重粒子線癌症治療中心(Heavy Ion Medical Accelerator in Chiba; HIMAC)及其專科醫院，為全世界首創也是碳離子線癌症治療最為專精、治療病例數及經驗最多的腫瘤治療研究重鎮，目前亦與日本東芝公司籌建最新型、全球唯一重粒子線治療儀(HIMAC-G)，有別於過去雙角度而改以全方位(360°)照射腫瘤，以達到更精準、更完整治療效果。2015年7月與本院共同簽署「重粒子癌症診療暨醫研合作備忘錄」，藉此加速本院重粒子治癌中心建置。



新型的重粒子線治療儀(HIMAC-G)，是全球唯一具有全方位(360°)腫瘤照野的機型，可達到更精準、更完整治療效果。

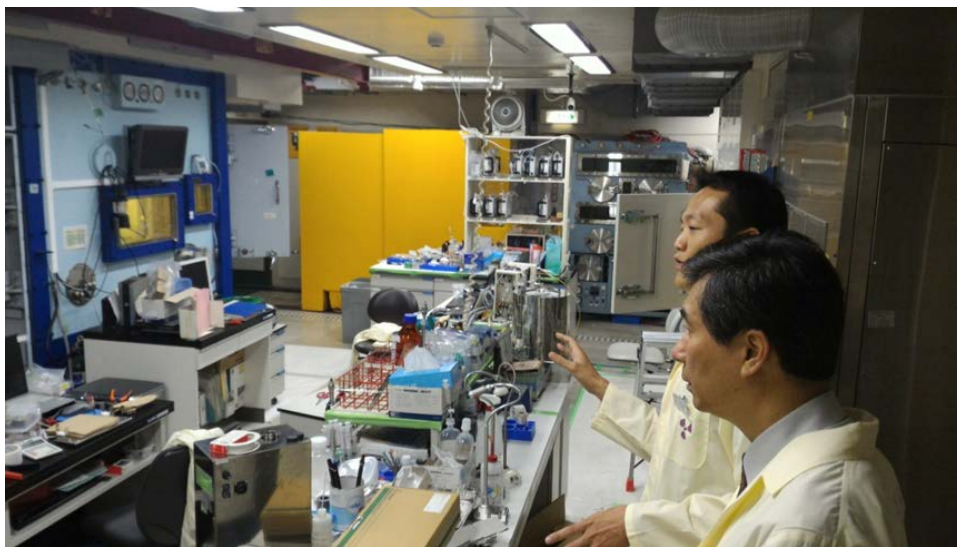
另一方面，該所的分子影像及輻射緊急醫療也具有極高國際地位，與核醫作業關係密切。臺灣衛福部制訂的輻射緊急醫療 3 級制即參考自日本的規劃，而 NIRS 的輻射緊急醫療中心則是日本最主要的 3 級處置醫院 (Tertiary Radiation Emergency Hospital)，下設有 Radiation Emergency Medical Assistance Team (REMAT)，於 2010 年 1 月成立，在 2011 年 3 月日本大地震合併海嘯及核災時發揮主導與救援任務。該中心負責人 Makoto Akashi 為舊識，曾於 2005 年就銻實驗室除役前醫療小組在此研習一週，並於 2007 年在臺灣舉辦輻射緊急醫療國際會議時邀請他作專題演講，對臺灣人情事物留下深刻印象。他目前已是該綜合研究所的執行官 (Execute Officer)，這次我們造訪，它主動提及：核災是一區域性問題，非國界問題；核災醫療屬人道救援，須區域聯防，他最後以中華民國國旗作為我們參訪簡報的結束，令人印象深刻。

Akashi 也主動提及 MOU 事宜，計劃在目前雙方 MOU 中加入有關輻射緊急醫療細則。NIRS REMAT 透過空中及路上交通，提供專業人員及設備，負責全球核災緊急醫療救護，並接受嚴重病患轉回其醫療中心。2011 年 3 月 11 日日本大地震造成福島電廠核事故，該中心於地震 17 小時後即抵達災區執行醫療救護，為 REMAT 成立後第一個任務。後送的兩位病患經處理治療後，目前精神及身體情況穩定。在平時，該中心也提供個人體內輻射劑量評及輻射相關教育訓練，至今至少有 18 國家到此中心接受培訓，我國截至 2013 年 3 月共訓 41 位學員，人數僅次於韓國佔第二位，顯示國人及相關單位對輻防的重視。



日本量子與放射線科學與技術綜合研究所內設有 **Radiation Emergency Medical Assistance Team**，在 2011 年 3 月日本大地震合併海嘯及核災時發揮主導與救援任務。

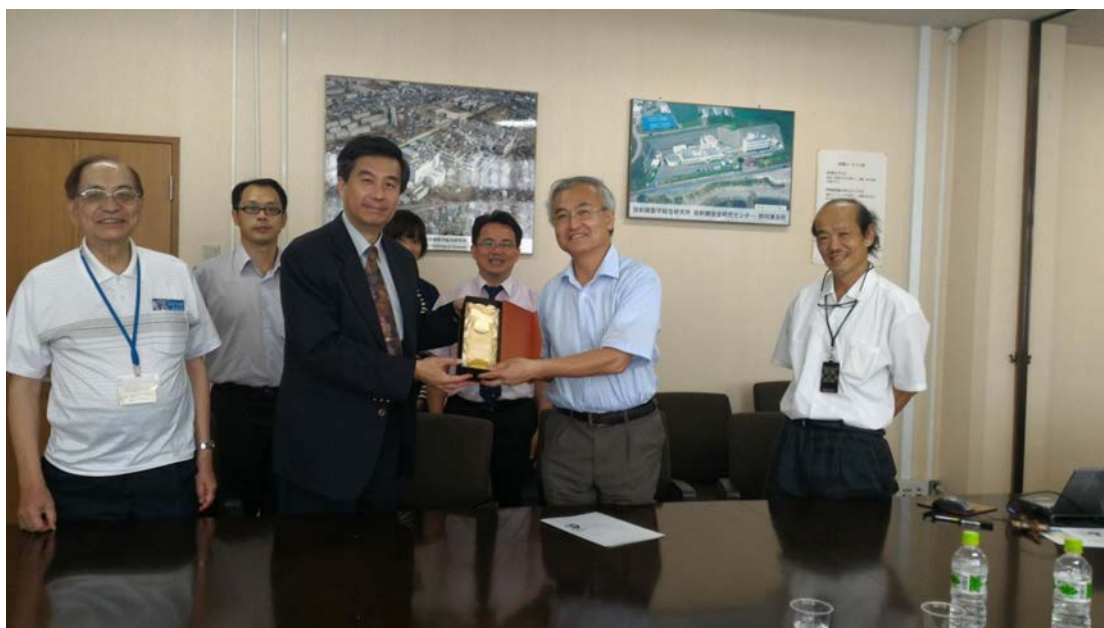
NIRS 的另一中心是轉譯分子影像中心，進行臨床早期診療包括：腫瘤、神經精神疾病相關的轉譯醫學研究，其中最具代表性的研究是可訓練靈長類(猴子)在不需麻醉狀態下進行腦部影像功能檢查。該中心放射製藥成效斐然，開發新一代失智生物標記受到國際極度矚目，該中心主任為張明容博士祖籍中國，過去在相關會議及領域多有接觸與討論，未來應可建立更進一步交流。綜觀 NIRS 目前組織架構包括：1. 重粒子線癌症治療中心，3 級輻射緊急醫療中心以及轉譯分子影像中心，這三個中心在北榮一樣具備，如何達到與日本 NIRS 一樣的位階和聲譽則仍須同心協力，共同努力。



參觀日本量子與放射線科學與技術綜合研究所的正子藥物合成室。



參觀人員在日本量子與放射線科學與技術綜合研究所的正子製藥室前合影。



我方贈送臺北榮總紀念水晶座給日本 Makoto Akashi 教授。



Makoto Akashi 教授的簡報以我們的國旗結束，強調雙方的友誼。

三、心得與建議事項：

1. 臺灣衛福部制訂的輻射緊急醫療3級制，區分輻射緊急醫療醫院為三個層級，是參考自日本原來對輻射緊急醫療醫院的規劃，但這樣的三級醫院規劃，在311日本核災事故中已經被證實不符合實際的需求，主要原因是目前核災事故要考慮可能伴隨著地震、海嘯、交通重創、停水、斷電等問題，又因為第一、二級的核災醫院大多會在離核電廠不遠處，所以在311核災事故發生後，半徑20公里劃分為疏散區域，第一、二級的核災醫院已無能力處理這種複合性的重大災難事件，幾乎癱瘓；所以日本政府重新責成長崎大學、廣島大學、福島醫科大學、及弘前大學等大學的大型附設醫院作為核災事故的緊急醫療救援醫院，並結合災難醫學概念，試圖有效處理類似事件的發生，這311日本核災事故的經驗，建議可向日本交流與學習。
2. 在311核災事故中，NIRS，長崎和廣島大學扮演救援和指導的角色，而福島醫科大學則是受災者和接受指導、前線救援的角色，這次參訪有幸能同時從這二個不同的方向了解311核災事故的應變機制和所可能面對的問題，就NIRS執行官Akashi教授所言：核災是一區域性問題，非國界問題；核災醫療屬人道救援，須區域聯防。也建請長官同意我院和這些單位簽定雙方交流的文件，以利雙方更多的了解和合作。
3. 在教育訓練方面，NIRS及長崎大學平時就分別設有REMAT及DMAT，可以隨時支援日本各區的輻射災害，而平時的教育訓練以及演習還是不可缺少。但除了REMAT及DMAT成員外，其他的醫護人員當發生類似福島核災災難時，是否懂得如何去保護自身安全、協助病人疏散以及後續病人照護，甚至是否願意進入當地災區支援，仍有待驗證。在台灣，目前尚無發生過如此大規模的核災災難，但也有過類似的情境，如2002年SARS全球疫情爆發時，在台灣，也面臨到醫護人員在執業時感受壓力或是不知所措(也因為當時是新興傳染病，傳染途徑未明)，不願意在第一線照護病人，甚至會對罹病或曝露的人有排擠效應。隨疾病的認識和瞭解越多，就懂得自身的防護並能面對各種疾病甚至災難的挑戰。因此，未來在核災演習或是核災課程訓練，也希望能有更多的同仁可以參與。
4. 設備方面：參訪了長崎大學、福島醫科大學以及NIRS，發現設備與本院相仿。在311福島核災事件中，真的受到嚴重污染需要入住病房隔離的病人數量也不多，所以，目前就醫院所設置的病房數量應該足夠。只是在NIRS參訪時，發現有不同的解毒劑如普魯士藍及偵測儀器都改為組套方面，非常方便，但考量臨床使用率、保存效期及未來使用方法等因素，少量採購或與日本建立快速救援徑路或可考慮。
5. 護理社工方面：福島核災中，有部分病人是在轉送過程中傷亡。對於病人的轉送安全，每年本院都會有一次的大量傷患演習以及已有標準作業規範的病人轉送流程，就是希望能在災難發生時，能多一分準備，少一分傷亡。而病

人在獲得適當的醫療處置或是安置後，其創傷後症候群評估及心理支持，協助尋找其他社會資源，都是護理社工人員可以協助和執行的，未來，是否可以增設與輻射相關的醫護訓練課程(如 NIRS 的訓練課程或長崎大學開設的核災護理碩士班等)，以期許能夠有更好的應變機制。

6. 加強民眾認知與溝通，由於日本政府的疏散計劃屬強制性質，在方圓 20 公里內的所有人員均須撤離，而短時間內進行大範圍疏散，還要獲得妥善安置談何容易？民眾沒有正確輻防的觀念也成為福島核災應變的一大敗筆，核災發生後，由福島疏散民眾及轉院病患常因認知不足而遭到排斥或異樣眼光，311 福島核災中，尚未證實有死於輻射曝露者，但卻有幾百位災民因交通或醫療延誤死亡，後續因心理及生活習慣改變而產生的間接性疾病及死亡更多。