

出國報告（出國類別：考察）

赴日本參訪醫院以及質子設備

服務機關：台中榮民總醫院

姓名職稱：放射腫瘤部 游惟強 主任

派赴國家/地區：日本

出國期間：111.04.03-111.04.10

報告日期：111.05.04

目 次

摘要	6
目的	7
過程	8
心得	11
建議	12

附錄

摘要 (含關鍵字)

質子治療目前歐美國家應用最多的是用於治療攝護腺癌、頭頸腫瘤；而亞洲的日本，多將質子治療用於不適合開刀的肝癌、早期肺癌、頭頸癌等的治療。質子治療的劑量特性對於正常器官組織的保護明顯優於傳統的光子放射治療，其適應症包括腦部腫瘤、頭頸部腫瘤、食道癌、肺癌、乳癌、肝癌、胰臟癌、婦科腫瘤、兒童腫瘤、攝護腺癌等，大部分病人都可接受質子放射治療。目前中部地區已有多家私立醫學中心醫院提出設置質子治療機的設置申請，本院為中部唯一公立醫學中心醫院，肩負政府照顧中部民眾健康的任務，有責任提供民眾更好的醫療服務。

粒子治療在日本蓬勃發展，藉由赴日本考察日本癌症醫院東院以及北海道札幌心會醫院的質子治療以及相關設備廠，作為本院採購質子設備參考。

關鍵字：質子治療、日本。

1 目的

本院之質子治療設備設置計畫已於民國110年10月25日經衛生福利部同意取得設置許可(衛部醫字第1101667044D號)，核准設置質子治療室兩間，本案許可效期字發文日起五年。本院自衛生福利部同意取得設置許可後，積極商訪目前市面能提供多室治療系統之質子設備，實際訪查各廠牌之最新設備。

質子治療起源於美國，發揚於日本。早在1946年，美國物理學家 Robert R. Wilson就首次提出將質子運用於醫療中的假想。20世紀50年代，美國著力於研發醫用直線加速器，核物理研究機構首次嘗試使用質子放射來治療患者，但僅用於少數身體部位。70年代末，電腦技術的發展與影像技術的進步，催生了放射治療領域的三次革命，質子治療開始進入臨床應用。而日本緊隨美國步伐，於20世紀70年代展開對質子治療領域的探索，並在政府政策主導下，致力於高精度、小型化質子治療設備的研發，大力推進質子治療中心的建設，開展臨床研究，並躋身全球三大質子治療中心領先之列。藉由赴日本考察日本癌症醫院東院以及北海道札幌禎心會醫院的質子治療以及相關設備廠，作為本院採購質子設備參考。

2 過程

日本參訪行程

Recommended schedule for site tour in Japan

Day 1:

- Meeting at SHI headquarters in Tokyo (東京)
- Move to Chiba (千葉)
 - Visit QST (former NIRS)
 - <Accommodation : Shinagawa Prince Hotel (in 東京)>

Day 2:

- Move to Ehime (愛媛)
 - Visit SHI's Saijyo factory (Superconducting cyclotron)
 - <Accommodation : Rihga Royal Hotel Niihama (in 新居浜)>

Day 3:

- Visit Niihama factory (Meeting with engineers)
- Move to Hokkaido (北海道)
 - <Accommodation : Hotel in Sapporo (札幌 in 北海道)>

Day 4:

- Visit Sapporo Teishinkai Hospital
 - <Accommodation : Hotel in Sapporo (札幌 in 北海道)>

Day 5:

- Move to Tokyo
 - Take a PCR test
 - <Accommodation : Shinagawa Prince Hotel (in 東京)>

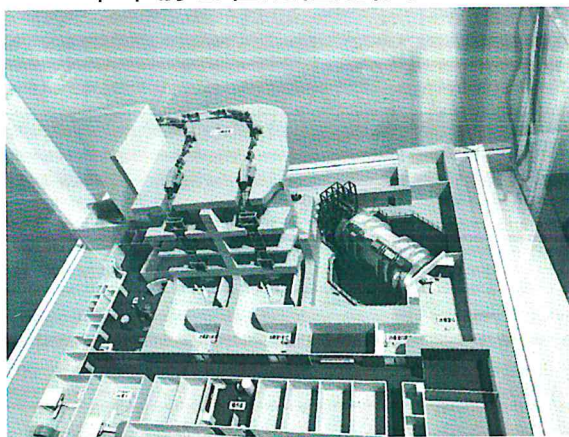


4/3 下午抵達日本東京，在機場進行PCR檢測

進入日本，在機場確認陰性並且打3劑疫苗滿14天可免隔離。中午抵達日本，傍晚時離開機場，全部流程約4小時。

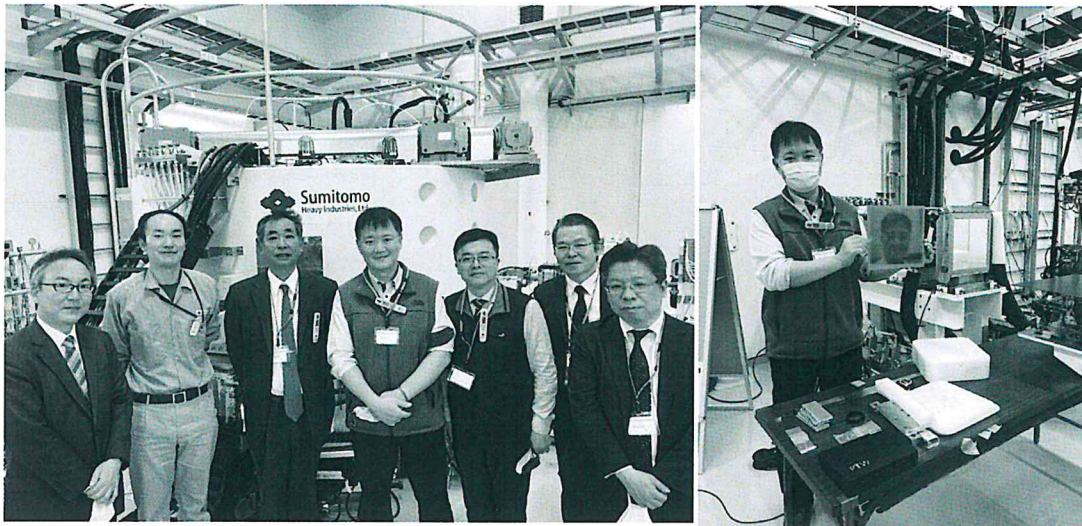
4/4 參訪位於千葉縣的日本國立放射線醫學綜合研究所(National Institute of Radiological Sciences 簡稱(NIRS))

進入迴旋加速器室，看到日本整個粒子治療的發展歷程。日本的NIRS為要且領導性的國際粒子治療組織，包含基礎放射物理、輻射生物、以及癌症重粒子治療的臨床治療。同時參訪國立放射醫學研究所其附屬醫院QST，臺北榮民總醫院腫瘤醫學部放射腫瘤科康鈺玫主治醫師半年前也在這裡進修。



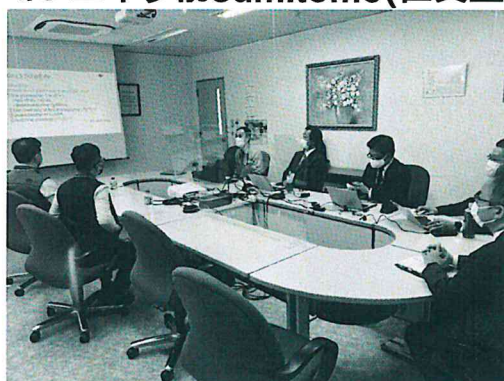
參訪後與國際醫療長辻比呂志主任於討論室會談請益，收穫良多！

4/5 前往日本松山，參訪日本國家癌症中心醫院東院(National Cancer Center Hospital East)使用的sumitomo(住友重機)質子設備廠。



Sumitomo住友當場展示新型質子治療機Cybeam系的性能，我們也對於其新式緊湊型超導體迴加速器結構進行了解。進一步查看Cybeam系統各部件以及性能展示，對於各項性能提出疑問與技術討論。

4/6 上午參訪sumitomo(住友重機)質子設備廠，下午飛往北海道札幌市。



Revised project schedule of proton therapy facility (2 gantries) for Taichung Veterans General Hospital, Taiwan

Best case) PMDA approved by Japanese project data (When Japanese project can be ordered)

Item	Unit	Value	Start	End	Remarks
Project start-up	Year	2020			
Design and construction	Year	2020			
Installation and start-up	Year	2021			
Operation start	Year	2021			
Completion	Year	2021			
Start of operation	Year	2021			
Completion	Year	2021			
Start of operation	Year	2021			
Completion	Year	2021			

Japanese Project Schedule

Item	Unit	Value	Start	End	Remarks
Project start-up	Year	2020			
Design and construction	Year	2020			
Installation and start-up	Year	2021			
Operation start	Year	2021			
Completion	Year	2021			
Start of operation	Year	2021			
Completion	Year	2021			
Start of operation	Year	2021			
Completion	Year	2021			

Taichung VGH Project Schedule

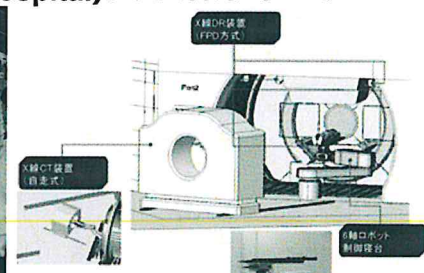
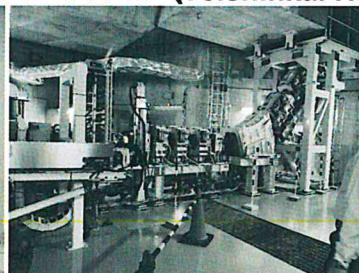
Worst case) PMDA approved by VGH Taichung project data

Item	Unit	Value	Start	End	Remarks
Project start-up	Year	2020			
Design and construction	Year	2020			
Installation and start-up	Year	2021			
Operation start	Year	2021			
Completion	Year	2021			
Start of operation	Year	2021			
Completion	Year	2021			
Start of operation	Year	2021			
Completion	Year	2021			

Taichung VGH Project Schedule

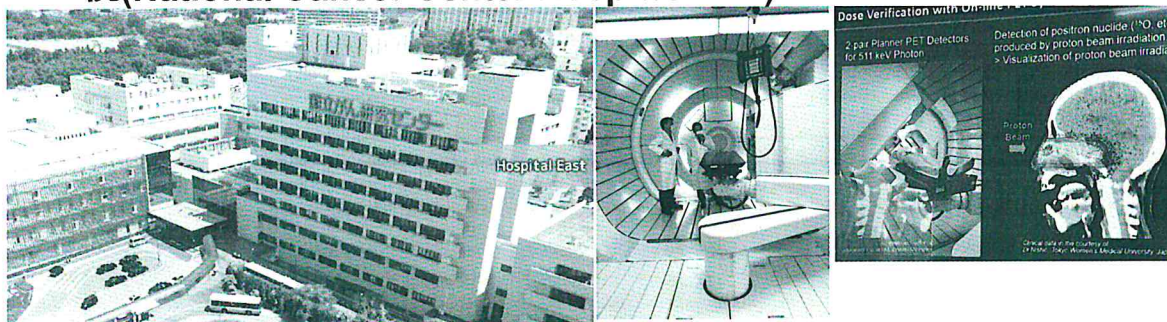
上午再次進入sumitomo(住友重機)質子設備廠，對於中榮質子中心建置期程的配合度以及設備規格需求進行討論。因戰爭以及疫情影響原物料供應，住友質子團隊表示要配合中榮期程會有很大的困難。我們也表達本院質子設備購是公開招標，以及建置期程以及設備價格對中榮的重要性。下午飛往北海道札幌市。

4/7 參訪北海道札幌的禎心會醫院(Teishinkai Hospital)質子治療中心。



禎心會醫院的質子治療系統是世界唯一垂直行質子治療系統，使用on-rail CT scan做治療前的影像導航。整個治療流程順暢，每一位病人的治療時間約15分鐘。

4/8 上午從北海道札幌飛回東京，下午參訪位於東京的國家癌症中心醫院東院(National Cancer Center Hospital East)質子治療中心。



日本國立癌症研究中心東醫院有3間質子治療室，1998年該院開始投入使用質子治療裝置，成為日本國內首家擁有質子治療系統的醫院，是繼美國Loma Linda之後第2家也是亞洲首位的治療醫院。目前日本擁有粒子線治療醫療機構23所，其中18所可以進行質子治療，東病院在18所治療機構中，患者案例數居於首位，有著豐富的臨牀經驗。進入治療室參觀時充分感受到質子治療發展的歷史，從巨大機頭設計，到現在compact緊湊型設備，新一代的質子治療空間縮小很多。在東醫院質子治療室，其on-rail CT scan 該影像導航複合系統也是世界首創。

4/9 上午進行PCR檢測，下午確認為陰性才能登機。

4/10 中午飛回台灣。

3 心得

1. 日本的粒子治療從1956奠基，1998年日本國立癌症研究中心東醫院世界第2，開始蓬勃發展，全日本有20家醫院有粒子治療設備(13家質子，7家重粒子)。
2. 日本粒子治療採case payment 可依需要設定最適合病人的治療次數，並注重hypofractionation技術。未來本院收費可考慮此模式，例如單一療程不分次數75萬。
3. 日本與歐美的治療適應症不同，主因考量精準與劑量不確定性，這方面須未來釐清。
4. 日本癌症東院使用第一代的住友質設備，北海道札幌禎心會醫院使用住友第2代垂直compact system。住友最新的Cybeam屬於次世代的質子治療技術，能做Flash Proton 惟須臨床試驗。
5. 日本住友質子治療設備工藝精湛，穩定性沒問題，惟臨床使用者集中在亞洲，沒有歐美客戶，在臨床驗證與整合度不如IBA和VARIAN

4 建議 (包括改進作法)

本院積極與每家設備廠討論建置期程與參訪最新設備，期能為台中榮總

建置一個最新最能造福群眾的質子治療中心。如果本院未來有考慮住友質子治療系統，將要求保固從TFDA通過開始算2年。

五、 附錄

無。