

出國報告（出國類別：研究）

日本NIID Leprosy Research Center
研習分枝桿菌病原檢驗技術與鑑定

服務機關：行政院衛生署疾病管制局

姓名職稱：黃偉倫 聘任助理研究員

派赴國家：日本

出國期間：民國 99 年 6 月 1 日至 6 月 11 日

報告日期：民國 99 年 8 月 25 日

摘 要

漢生病是我國法定傳染病中，除了第二類多重抗藥結核病，第三類結核病，分枝桿菌菌屬中另一項重要的傳染病，我國每年漢生病新發生個案僅約 10 例左右，盛行率已達世界衛生組織消除漢生病的定義標準。目前針對漢生病個案的確診，實驗室檢驗仍以病理、組織、皮膚抹片或病兆切片確認，依據 2006 年世界衛生組織準則指出，大多數的漢生病病人其皮膚抹片多為陰性，因此漢生病患確診時，臨床醫師的主觀判定相形重要。世界衛生組織於全球共有 7 家參考實驗室，以分生方法建立對漢生病病原麻瘋桿菌的檢測技術，此次研習將以新一代實驗室診斷技術為主，於日本 NIID Leprosy research center（國立感染症研究所癩病研究中心）研習以分生技術為主之漢生病分生鑑定及抗藥性基因分析，同時進一步學習漢生病之血清學診斷方法。冀望此項研習能協助我國漢生病之實驗室診斷、抗藥性分析及臨床醫師確診個案。

目 次

| | |
|----------------|----|
| 壹、 目的 | 4 |
| 貳、 過程【行程、研習內容】 | 10 |
| 參、 心得及建議 | 16 |

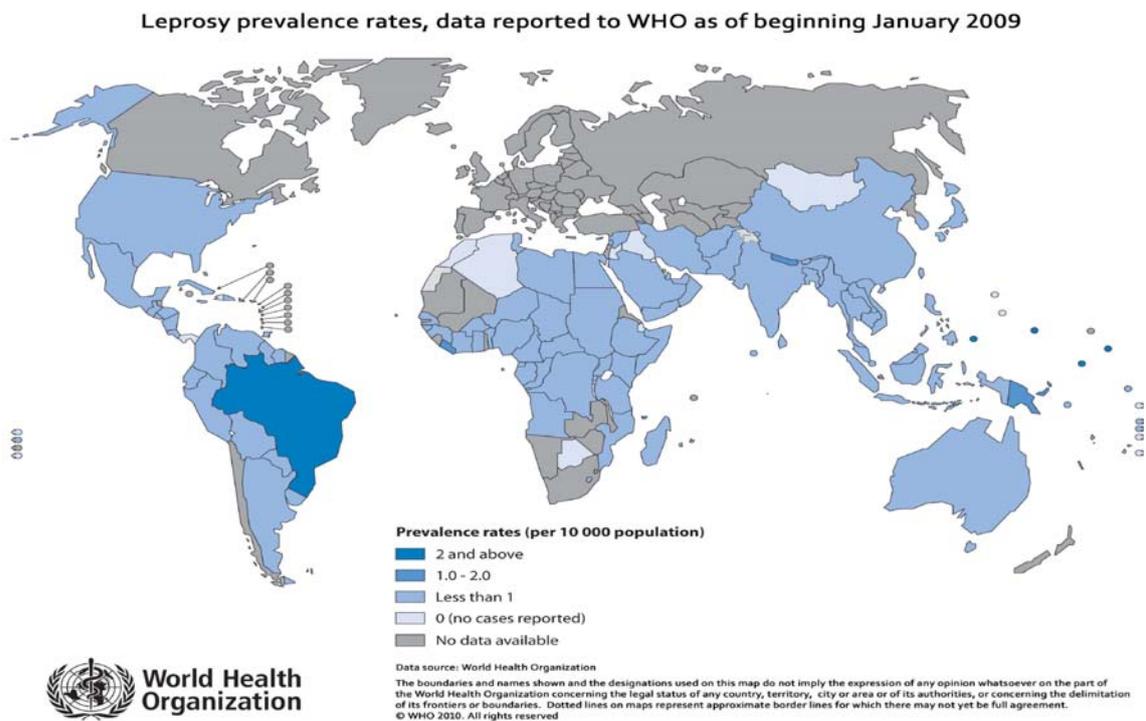
壹、目的：

漢生病(Leprosy)是古老的傳染病，據估計至少有六千年的歷史。文獻指出在西元前4266年於埃及最先發現，西元前2697年中國軒轅黃帝時期有相關記載。由於對於漢生病的致病病因不清楚，導致一旦有人感染，早期唯一做法便是把病人隔離，以免傳染發生。直到1873年挪威醫師漢生(G.A.Hansen)在病患者的喉頭、鼻黏膜以及皮膚組織液中發現此桿菌，才確認漢生病是麻瘋桿菌(*Mycobacterium leprae*)感染所造成。

麻瘋桿菌與結核菌相同，均屬於抗酸性抹片陽性菌。複製期平均約需11-15天，一般認為侵入途徑為上呼吸道飛沫傳染或皮膚直接接觸傳染，麻瘋桿菌主要侵犯皮膚、周圍神經、上呼吸道黏膜及眼部，菌體可於macrophage及schwann cell存在，因為麻風桿菌喜歡低溫環境，鼻子、眼瞼、四肢等體表較低溫部位的末梢神經易受感染侵蝕，感染部位的感覺喪失。失去正常對觸覺與痛覺的保護，即使手腳因誤觸碎石、玻璃、火焰、熱水等，也不會馬上反射性縮回，在一次次傷害中，造成反覆的發炎感染，甚至潰爛、壞疽而必須截肢。患者初期身體出現紅色疹塊，不癢不痛，甚至病灶處感覺是麻木的。若未及早診治，可能導致全身嚴重的皮膚及神經病變，進而造成皮膚潰爛、手腳發麻、肌肉無力、容貌變形和四肢殘障。漢生病症狀主要產生皮膚斑疹，病變觸感覺喪失，周邊神經增厚。診斷依臨床表徵及病兆表現，至少應具備下列前兩項中的任何一項加上第三項：1.持續的皮膚病兆上感覺喪失或改變 2.神經腫大 3.皮膚抹片及組織病理發現*Mycobacterium leprae*或組織病理有符合漢生病的肉芽腫反應。

病原本身致病力不強，感染率極低，世界衛生組織估計潛伏期最短2.5個月，最長為40年，平均潛伏期約為5年，病人服用抗生素後約三天後則不具傳染力，特別需灌輸的常識是此項疾病不會遺傳。成人有90-95%具有先天免疫力不易傳染，兒童較成人容易傳染，文獻已知最小感染漢生病的兒童發生在拉丁美洲馬提尼克島，僅出生三週。目前已知的自然界宿主為人及犰狳(Armadillos)，某些種類的猴子，兔子或老鼠的足墊(footpad)。

漢生病的盛行率在世界衛生組織及各國努力下，盛行率已由1985年每萬人21.1人下降至2000年的1例以下，2009世界衛生組織報告全球盛行率(每萬人)大於2個病例以上的國家為巴西、印尼、尼泊爾等(圖一)，122個報告國家中，絕大部分國家(119個國家)盛行率均降至每萬人1個病例以下，已達世界衛生組織對漢生病根除(Elimination)的定義。2002-2008年全球新發生個案由2002年620,638人降至2008年249,007人，新發生個案總人數下降近一半以上，2008年新發生個案最多的國家為印度計134,184人，次為巴西38,914人，印尼17,441人，孟加拉5,249人，尼泊爾4,708人，中國每年漢生病新發個案每年平均約為1,500例左右。(表一)



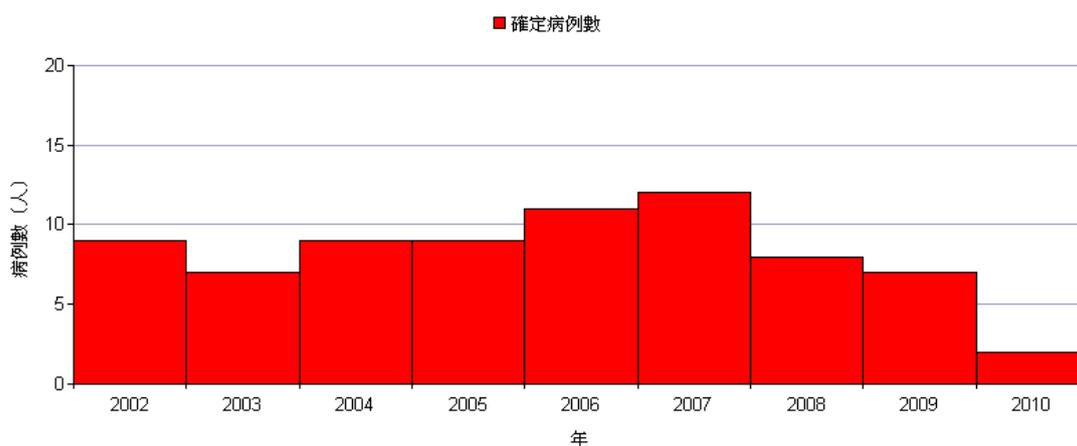
圖一、2009年全球漢生病盛行率

表一、2002-2008年全球漢生病新發生個案總數

| Country – Pays | No. of new cases detected – Nombre de nouveaux cas dépistés | | | | | | |
|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Angola | 4 272 | 2 933 | 2 109 | 1 877 | 1 078 | 1 269 | 1 184 |
| Bangladesh | 9 844 | 8 712 | 8 242 | 7 882 | 6 280 | 5 357 | 5 249 |
| Brazil – Brésil | 38 365 | 49 206 | 49 384 | 38 410 | 44 436 | 39 125 | 38 914 |
| China – Chine | 1 646 | 1 404 | 1 499 | 1 658 | 1 506 | 1 526 | 1 614 |
| Democratic Republic of the Congo – République démocratique du Congo | 5 037 | 7 165 | 11 781 | 10 369 | 8 257 | 8 820 | 6 114 |
| India – Inde | 473 658 | 367 143 | 260 063 | 169 709 | 139 252 | 137 685 | 134 184 |
| Ethiopia – Ethiopie | 4 632 | 5 193 | 4 787 | 4 698 | 4 092 | 4 187 | 4 170 |
| Indonesia – Indonésie | 12 377 | 14 641 | 16 549 | 19 695 | 17 682 | 17 723 | 17 441 |
| Madagascar | 5 482 | 5 104 | 3 710 | 2 709 | 1 536 | 1 644 | 1 763 |
| Mozambique | 5 830 | 5 907 | 4 266 | 5 371 | 3 637 | 2 510 | 1 313 |
| Myanmar | 7 386 | 3 808 | 3 748 | 3 571 | 3 721 | 3 637 | 3 365 |
| Nepal – Népal | 13 830 | 8 046 | 6 958 | 6 150 | 4 235 | 4 436 ^a | 4 708 ^a |
| Nigeria – Nigéria | 5 078 | 4 799 | 5 276 | 5 024 | 3 544 | 4 665 | 4 899 |
| Philippines | 2 479 | 2 397 | 2 254 | 3 130 | 2 517 | 2 514 | 2 373 |
| Sri Lanka | 2 214 | 1 925 | 1 995 | 1 924 | 1 993 | 2 024 | 1 979 |
| Sudan – Soudan | 1 361 | 906 | 722 | 720 | 884 | 1 706 ^b | 1 901 ^b |
| United Republic of Tanzania – République Unie de Tanzanie | 6 497 | 5 279 | 5 190 | 4 237 | 3 450 | 3 105 | 3 276 |
| Total (%) | 599 988 (97%) | 494 568 (96%) | 388 533 (95%) | 287 134 (96%) | 248 100 (93%) | 241 933 (94%) | 234 447 (94%) |
| Global total – Total général | 620 638 | 514 718 | 407 791 | 299 036 | 265 661 | 258 133 | 249 007 |

台灣漢生病的流行概況，始於1736年清朝乾隆年間首次發現病例，1930年日據時代成立「台灣總督府癩病療養樂生院」，將病患依1897年柏林，第一屆世界癩病會議決議事項「強制收容，絕對隔離」政策，強制收容於院區。1952年我國開始引進DDS (Diamino-Diphenyl-Sulfone)，藥物名稱為Dapsone，做為漢生病治療的有效藥物。1985年衛生署訂定「癩病防治十年計畫」，預計30年後完成癩病防治。2006年日本國會通過「漢生病補償法修正案」，針對二次大戰戰前日本本國、韓國、台灣強制隔離的漢生病患進行人道補償。2008年登記在案(包含完治、完管、治療中)共1103人，2010年衛生署推動「漢生病DOTS計畫」。依據疾病管制局全國漢生病確診個案通報顯示，每年新發生個案約在10例左右，2006-2008年個案數分別為11、12、8，盛行率每萬人為0.47、0.46及0.48。(圖二)

全國漢生病含本土及境外移入病例趨勢圖(2002/01/01~2010/12/31)



資料來源：疾病管制局 Taiwan CDC 2010/7/1

圖二、2002-2010.7我國漢生病新增病例數

1980年世界衛生組織為便於推行多重藥物治療模式(MDT, Multidrug therapy)，建議將漢生病分為兩型：多菌型(MB)即細菌指數BI ≥ 2 ，少菌型(PB) 細菌指數BI < 2 ，對於漢生病的治療，建議各國使用多重藥物治療模式，主要包含3種藥物：Dapsone、Rifampicin、Clofazimine (表二)。不同漢生病菌型分類使用不同治療劑量及時程。多菌型藥物治療需服用兩年，少菌型則服用六個月。上述藥物1995年起由日本Nippon Foundation出資提供世界衛生組織，免費給予全球各國，目前尚未有因使用MDT治療發生抗藥的案例發生。

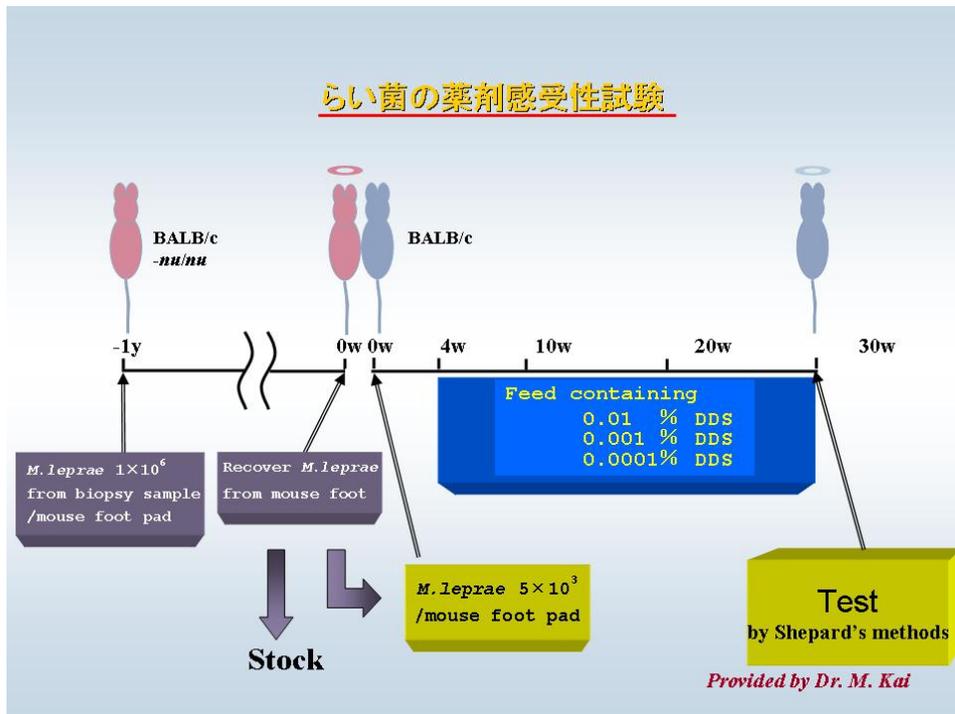
表二、世界衛生組織針對成人漢生病治療處方標準

| | Criteria | Dose | Duration |
|-------------|--|---|-------------|
| MB | >6 skin lesions Positive bacterial index | Rifampicin: 600 mg once a month Dapsone: 100 mg daily Clofazimine: 300 mg once a month and 50 mg daily | 12 months |
| PB | 2-5 skin lesions Negative bacterial index | Rifampicin: 600 mg once a month Dapsone: 100 mg daily | 6 months |
| SLPB | Single skin lesion Negative bacterial index | Rifampicin: 600 mg Ofloxacin: 400 mg Minocycline: 100 mg | Single dose |

MDT, multi-drug therapy; MB, multi bacillary; PB, paucibacillary; SLPB, single-lesion PB.

現今由於麻瘋桿菌無法有效於人工培養基進行培養，因此在漢生病的基礎研究上相當困難。我國漢生病實驗室檢驗主要仍以皮膚抹片及病理切片檢驗為主，世界衛生組織於全球共設有七個漢生病參考實驗室，亞洲三個參考實驗室，分別是位於韓國Department of Microbiology, Yonsei University College of Medicine、日本東京國立感染症研究所 Leprosy Research Centre, National Institute of Infectious Diseases及印度 Central JALMA Institute for Leprosy and other Mycobacterial Diseases；歐洲兩處分別位於法國 National Reference Centre on Mycobacteria及瑞士 Global Health Institute, Department of Immunology；美洲兩處位於巴西 Laboratório de Hanseníase及美國 Laboratory Research Branch, National Hansen's Disease Programs。參考實驗室肩負各區漢生病抗藥性監測及新一代檢測技術發展。

由於病原培養困難，有關漢生病抗藥性試驗目前主要以將定量麻瘋桿菌 (5×10^3) 接種至BALB/c老鼠足墊部位，同時飼養30周，此期間飼料添加一定比例藥物(如 Dapsone)，於30周後計算足墊部位菌量已確定該菌株是否具抗藥性。(圖三) 同時由於2001年麻瘋桿菌基因全序列解碼完成，全長共3,268,203bp。發現此桿菌具與結核菌相類似的專一性重複基因片段，此為RLEP (*Mycobacterium leprae*-specific repetitive element)，重複數可達28個片段重複，因此設計以此片段為目標基因，發展麻瘋桿菌的快速檢測法可應用於抹片陰性檢體，提高個案檢測率。



圖三、漢生病抗藥性麻瘋桿菌標準化動物模式試驗(NIID提供)

此次赴日接受漢生病實驗室快速檢驗技術及血清學檢驗相關研習，日方NIID Leprosy research center（國立感染症研究所癩病研究中心）研究人員指導進行分子快速檢測訓練及抗藥性基因分析，同時也學習血清學檢驗方式，上述技術是我國在漢生病實驗室檢測上所急需建立的技術。

貳、過程：

(一) 行程

此次受訓行程由日方NIID Leprosy research center (國立感染症研究所癩病研究中心) 安排，自99年6月1日起至6月11日止，含路程時間共計11天，相關時間、地點及行程內容詳述如下：

| 日期 | 工作 日誌 | 地 點 | 行 程 內 容 |
|-----------|----------|------------------------------|-------------------|
| 99/6/1 | 啓程 | 台北→東京 | 路程 |
| 99/6/1 | 抵達 | 東京 | 抵達 |
| 99/6/2-10 | 研習 | NIID Leprosy research center | 漢生病快速檢驗技術及血清學檢驗訓練 |
| 99/6/11 | 返程 | 東京→台北 | 路程 |
| 99/6/11 | 抵達 | 台北 | 抵達 |

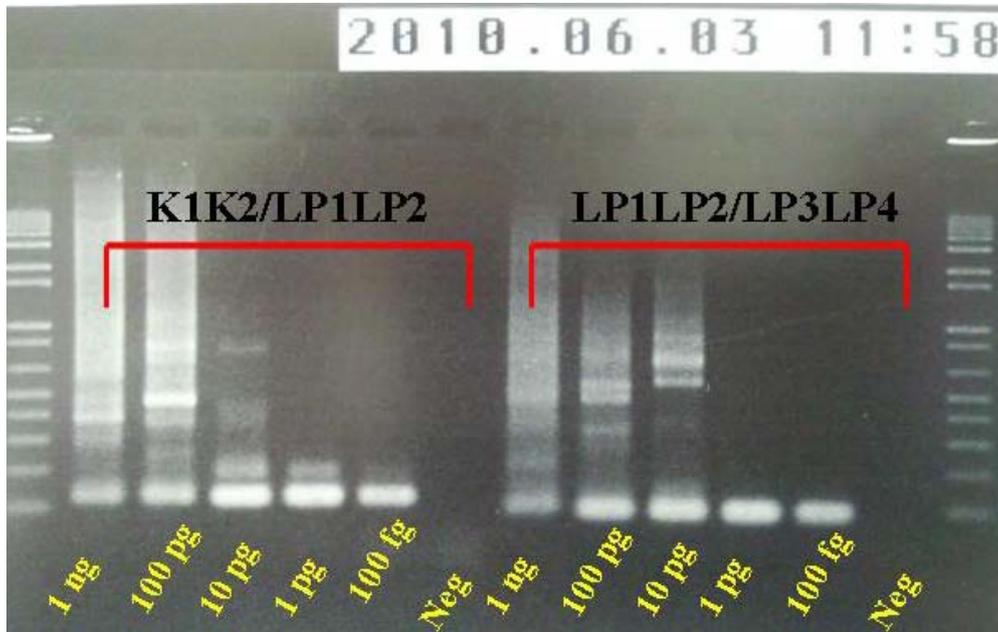
(二) 研習內容

本次研習是由日方 NIID Leprosy research center (國立感染症研究所癩病研究中心) Dr.Masanori Kai 安排，研習共分為兩大主題：

(1)、漢生病快速檢測及抗藥性基因分析

此部分實驗由Dr.Masanori Kai帶領，進行漢生病病原麻瘋桿菌的分生實驗，包括Nested PCR及real-time PCR，由於*Mycobacterium leprae*和結核菌相同，顯微鏡的檢出限制為每毫升檢體至少需1,000隻細菌，因此便有研究團隊進行*Mycobacterium leprae*的PCR檢測研究。1989年Hartskeerl等人以36 kD抗原基因，發展PCR放大530-bp核酸片段，可檢測至1隻細菌。1990年Williams等人另發展以18 kD抗原基因，放大360-bp核酸產物，可檢測含100隻麻瘋桿菌之皮膚檢體。同年Plikaytis等人自65 kD抗原，發展Nested PCR (第一階段放大578-bp，第二階段放大內部347-bp產物)，偵測極限3 fg核酸，相當於1隻細菌。1993年Yoon等人發現*Mycobacterium leprae*具有RLEP重複核酸片段(*Mycobacterium leprae*-specific repetitive element)，Woods及Cole據此發展RLEP PCR技術，可偵測73% BI=0漢生病患的*Mycobacterium leprae*核酸。然而針對RLEP所發展的PCR方法，目標產物均相當大，由於*Mycobacterium leprae*核酸在漢生病患治療用藥過程中，會有逐漸裂解現象。因此200-bp大小的核酸片段逐漸被認為較適合的放大區段。Donoghue H.D.等人利用RLEP發展Nested PCR快速檢測法(第一階段放大129-bp，第二階段放大內部99-bp產物)可應用於抹片陰性檢體，提高個案檢測率。相較於36 kD抗原基因引子，RLEP第一階段引子敏感度約為1000倍。Dr.Masanori Kai帶領進行針對RLEP重複片段所設計的兩種Nested PCR引子對實驗，分別為(第一階段K1K2引子放大280-bp，第二階段LP1LP2放大內部110-bp；另一組合為第一階段LP1LP2引子放大110-bp，第二階段LP3LP4放大內部82-bp)，

以Thai-53標準麻瘋桿菌核酸十倍稀釋，由1ng稀釋至100fg，進行PCR反應，電泳膠顯示至少可偵測至100 fg核酸。(圖四)



圖四、Nested PCR檢測麻瘋桿菌核酸

另關於漢生病患抗藥性流行病學部分，依2010年Matsuoka M.發表文獻指出，在亞洲地區三個國家（印尼、緬甸、菲律賓），新個案研究顯示，Dapsone抗藥分別為0.8、7.2、2.6%；Rifampicin抗藥分別為3.3、1.8、0%；Ofloxacin抗藥為ND、0、0%。對於復發個案的抗藥分析，Dapsone抗藥可達10、8.3、26%；Rifampicin抗藥可達20、8.3、0%。（表三）由於此項抗藥性試驗是以老鼠足墊進行標準化試驗，所需時間甚久，約需30周試驗期。因此發展麻瘋桿菌快速抗藥基因分析勢在必行，就目前已知的藥物抗藥基因作用機制而言，Dapsone主要抗藥基因為*folP*，突變發生在codon 53 ACC/GCC(ATC)或codon 55 CCC/CTC；Rifampicin主要抗藥基因為*rpoB*，突變發生在codon 410 GAT/TAT、codon 420 CAC/GAC、codon 425

TCG/TTG(ATG)、codon 427 CTG/GAG；Ofloxacin主要抗藥基因爲*gyrA*，突變發生在codon 89 GGC/TGC、codon 91 GCA/GTA。因受限於病患檢體麻瘋桿菌核酸含量，因此在進行抗藥基因和酸複製放大時，不似一般單次PCR反應，需如鑑定一般進行Nested PCR後，再進行後續純化及定序試驗。世界衛生組織也針對抗藥性漢生病建立標準化PCR及抗藥基因分析與治療用藥流程。(圖五)

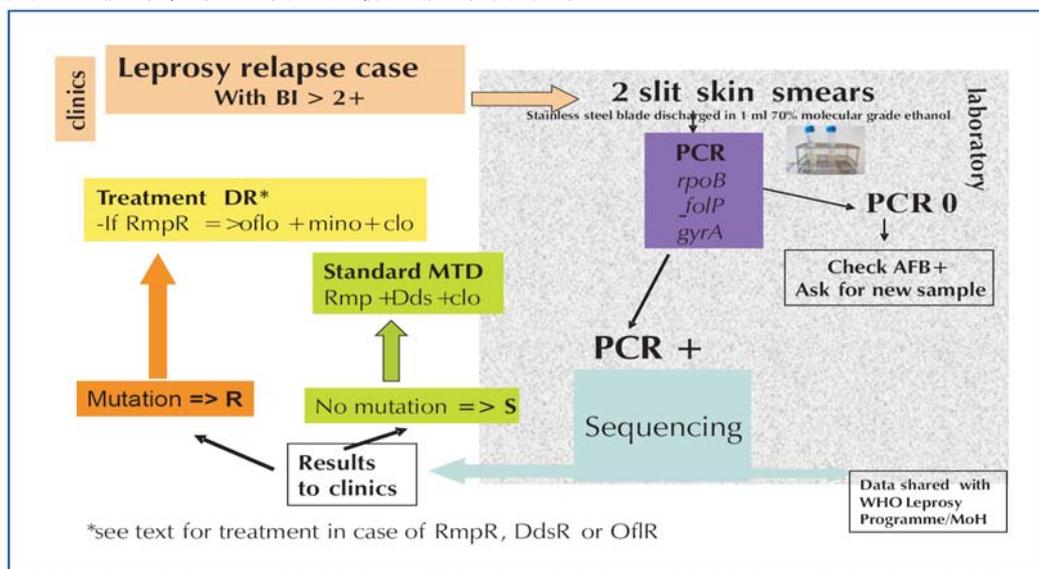
表三、亞洲國家抗藥性漢生病盛行率

Table 4. Prevalence of drug resistance in *M. leprae* isolates from Asian countries

| Indonesia (North Maluku and North Sulawesi) | | | | | |
|---|-----------------|-----------|----------------|----------------|-----------|
| New or recent case | | | Relapse case | | |
| Dapsone | Rifampicin | Ofloxacin | Dapsone | Rifampicin | Ofloxacin |
| 1/121 (0.8%) | 4/121 (3.3%) | N.D | 1/10 (10%) | 2/10 (20%) | N.D |
| Myanmar (Yangon) | | | | | |
| New or recent case | | | Relapse case | | |
| Dapsone | Rifampicin | Ofloxacin | Dapsone | Rifampicin | Ofloxacin |
| 4/54 (7.2%) | 1/54 (1.8%) | 0/54 | 2/24 (8.3%) | 2/24 (8.3%) | 0/24 |
| Philippines (Cebu) | | | | | |
| New or recent case | | | Relapse case | | |
| Dapsone | Rifampicin | Ofloxacin | Dapsone | Rifampicin | Ofloxacin |
| 2/77 (2.6%) | 0/77 | 0/77 | 5/19 (26%) | 0/19 | 0/19 |

Modified with permission from (24).

圖五、抗藥性漢生病基因檢測及藥物治療



(2)、漢生病血清學檢驗

此部分實驗由 Dr. Yumi Maeda 帶領，漢生病的血清學研究始於 1981 年 Hunter 等人，當時發現 *Mycobacterium leprae* 一專一性抗原 PGL-I(phenolic glycolipid-I)可用於血清學檢測。因此相關研究便發展利用此抗原建立之檢測技術，包含商品化試劑之開發(Serodia leprae)，經過一些文獻研究評估後，發現此一抗原似乎並不符預期，針對 MB 及 PB 病患之血清學檢測，敏感度並不高。1990 年 Hunter 等人又再次發現另一新抗原 MMP-II(Major membrane protein II)，隸屬 bfrA 基因。此抗原可大幅提高血清學的檢測率，協助病患的確診。根據 2007 年 Maeda 於日本、2008 年 Kai 於越南、2009 年 Hatta 於印尼所做的研究顯示，針對 MB 及 PB 兩類病人，MMP-II 的血清清學檢測，敏感度可達 82-98%及 39-48%，高於以 PGL-I 的 57-75%及 20-28% (表四)。

表四、MMP-II 及 PGL-I 之漢生病患血清學診斷比較

| | | MMP-II | PGL-I |
|----------------------------|-----------|------------|------------|
| Japan | MB | 82% | 69% |
| <i>Maeda. et al. 2007.</i> | PB | 39% | 20% |
| Vietnam | MB | 85% | 57% |
| <i>Kai. et al. 2008.</i> | PB | 48% | 20% |
| Indonesia | MB | 98% | 75% |
| <i>Hatta. et al. 2009.</i> | PB | 48% | 28% |

此項血清學實驗分為兩部分，其一以日本 NIID Leprosy Center 自行研發之 MMP-II 重組蛋白進行 ELISA 抗體偵測試驗，另一部分則以目前商品化試劑 Serodia Leprae(圖六)進行抗原抗體膠體凝集試驗，兩者均以印尼漢生病確診病

患血清進行平行比較。依 Serodia Leprae 試劑判定標準，是依測試血清稀釋至 32 倍時與抗原作用，於 U 型作用盤產生凝集與否判定之。若為陽性反應，將會形成扁平狀薄膜或明顯的大環狀圓圈，反之則為緊密且小圓圈。圖六為筆者血清與日本 NIID 保存之印尼漢生病患血清測試比較，筆者測試結果為陰性反應，印尼病患 Lo9 及 Lo30 為陽性反應，Lo13、Lo26 及 Lo39 則為陰性反應。

圖六、漢生病商品化試劑及血清檢測

- Serodia Leprae®



相較商品化試劑，日方自行發展的 MMP-II ELISA 是將測試樣品稀釋 100 倍做雙重複進行分析，陰性對照組 cut-off 值 0.3 以下，筆者測試值為 0.28、0.29，Lo 09 為 0.70、0.68，Lo 13 為 0.8、0.79，Lo 26 為 0.74、0.76，Lo 30 此項未進行，Lo 39 為 0.38、0.34。比較兩者結果，MMP-II ELISA 於 5 個測試樣品中可測得 4 個陽性反應，但 Serodia Leprae 僅得 2 個陽性反應，同時 MMP-II 樣品更可稀釋達 100 倍，Serodia Leprae 僅能稀釋到 32 倍。因此就偵測敏感度而言，MMP-II 確實如前述文獻研究結果優於 Serodia Leprae。

參、心得與建議：

此次前往日本東京國立感染症研究所 Leprosy Research Centre, National Institute of Infectious Diseases 受益良多，訓練心得整理分述如下：

- (一)、日本東京國立感染症研究所 Leprosy Research Centre, National Institute of Infectious Diseases 位於東京都清瀨市，成立於 1951 年，臨近國立漢生病博物館及日本防癆協會結核研究所，附近多為醫院設施。成立目的為針對漢生病的預防及治療進行相關基礎研究，Leprosy Research Centre 為一棟 L 行兩層樓建築，一側為行政區，另一側則為各實驗室區，共分為 8 個實驗室，因其為功能性導向，每一實驗室僅有兩座實驗操作桌區域，因各實驗室操作病原均一致，不至有汙染之虞，大型儀器均為公用性質，達到儀器物盡其用。8 個實驗室研究領域廣泛，包含進行分枝桿菌細菌學研究(含疫苗發展)、分枝桿菌代謝機制研究(含漢生病治療，特別是寄主與分枝桿菌的關係)、分枝桿菌毒性因子之分子研究及抗藥性機制、病原性感染及免疫反應的治療與預防、分枝桿菌感染宿主細胞(包含實驗動物研究)、探索分枝桿菌潛伏、存活及再復發的機制、感染臨床細菌學及感染的社會因子或流行病學、免疫學診斷及治療的研究。

日本不因該國漢生病每年新發生個案數不到十人，而忽視對此疾病的基礎研究，更積極以國家實驗室規模建置世界衛生組織認可之參考實驗室。盡一己之力共同參予全球漢生病防治措施。

- (二)、日本東京國立感染症研究所 Leprosy Research Centre 研究人員中除各實驗室的負責 PI 外，尚有數位博士後研究人員，及大型分析儀操作人員，所有實驗室 PI 及負責 8 個實驗室的感染部部長牧野正彥博士均親自操作各

自研究計畫實驗，因此實驗專業性高，雖偶有機構外會議需參與，但鮮少檢驗相關行政業務干擾，使研究人員能充分安排實驗進度，此一制度值得我國學習。

(三)、日本研究人員對實驗細節的一絲不苟是舉世聞名的，即使是最基本的電泳膠分析，電泳槽內的緩衝液體積均控制固定量。對實驗的嚴謹或許是民族性使然。同時相關實驗所需試劑除非必要，均使用該國生技廠商製造商品，也因此扶植日本在生物醫學領域的產業。

此次研習學習到世界衛生組織參考實驗室對漢生病檢測的新一代技術，以下兩點建議：

(一)、日本東京國立感染症研究所 Leprosy Research Centre, National Institute of Infectious Diseases 所研習漢生病實驗室快速診斷技術，依規畫預計可於半年內建置完成痲瘋桿菌核酸 Nested PCR、Real-time PCR 等方法學。並持續與日方保持聯繫，以期我國能有機會加入全球漢生病研究及抗藥性監測計畫。

(二)、此次研習建立相關檢驗技術，將與我國漢生病的專責醫院樂生療養院接洽進一步合作事宜，冀望以此次所學，協助臨床端進行漢生病的診斷工作。

