

職業石綿暴露引起之惡性間皮瘤病例報告

吳庭輝¹ 陳啟信^{2,3} 吳景義² 王榮德^{2,3,4} 李俊賢^{2,4}

惡性間皮瘤(malignant mesothelioma)和石綿暴露有高度相關，以男性為例，在職業及環境上可歸因於石綿約佔 98%。數十年來惡性間皮瘤之發生率不斷上升，成為各國注目之公共衛生議題。不論何種石綿皆可能大幅增加罹患惡性間皮瘤的機率，全面禁用石綿已成為世界已開發國家的趨勢。台灣目前禁止青石綿及褐石綿之製造、販賣及進口，對於使用最為廣泛的白石綿則限制其用途，但仍沒有禁止石綿使用於惡性間皮瘤罹患率最高的隔熱相關產業。台灣本土之惡性間皮瘤案例報告有限，並且鮮少仔細探討石綿暴露之證據。本文報告一位男性罹患惡性間皮瘤，於造船廠從事配管工作有石綿暴露超過二十年，依據職業病診斷之準則分析此個案，並由文獻回顧簡介惡性間皮瘤及其與石綿暴露之關係。

關鍵詞：惡性間皮瘤，石綿，職業性癌症
(台灣醫學 Formosan J Med 2009;13:461-70)

病例報告

68 歲的李先生為一退休的造船廠技師，有高血壓及慢性腎衰竭的病史，五十年來每天抽約半包菸。近兩個月來出現乾咳和氣促，稍微活動就會喘，症狀逐漸加劇。李先生到家附近的地區醫院求診，胸部 X 光發現左肺有大量胸膜積液，於是醫師進行胸管引流，引流後症狀改善，但引流液送檢後未發現不正常細胞。隨後轉診至一醫學中心，胸部 X 光顯示左側胸膜增厚，並伴隨左下肺葉塌陷(圖一)；之後安排進行胸腔鏡切片，病理報告為惡性間皮瘤(malignant mesothelioma)。他後來至另一家醫學中心接受左側胸膜及全肺切除術(pleuropneumonec-tomy)，術中發現左側胸膜廣泛性的增厚，腫瘤包覆著左肺並侵犯到心包膜和橫膈膜，在肺門及大動脈處皆可發現淋巴結病變。病理報告為瀰漫性惡性間皮瘤(diffuse malignant mesothelioma)侵犯胸膜、橫膈膜、心包膜及腹膜，並合併多處淋巴結轉移(圖二)；病人組織切片中並沒有發現石綿體(asbestos body)。後來轉至腫瘤科

進行化學治療，但病情並無改善，多次因呼吸困難入院接受胸膜積液引流之治療。後續追蹤之胸部電腦斷層檢查發現兩側胸膜積水與不規則增厚，以及腹膜結節狀增厚，診斷為多發性胸膜及腹膜腫瘤復發(圖三)，最後於手術後一個多月後病逝。

此個案之家屬至某醫學中心環境暨職業醫學部求診鑑定其是否為職業相關疾病。我們至此個案之工作場所現場考察(walkthrough)，深入了解其職業暴露史：該個案自 1967 年起在某造船廠工作，主要負責配管工作，工作內容包括安裝管路、切割管子、點銲作業等等，至 1995 年退休。據其主管說明，當從事蒸汽管的管路接合(pipe fitting)之作業時，在管路連接處或與設備接口的凸緣法蘭(flange)之間需用襯墊(gasket)，早期主要使用石綿材質進行裁切處理作業，約 20 年前改用其他替代材料。此外，在排煙管與蒸汽管外面包覆隔熱絕緣的墊圈早期原本即石綿之材質，目前已經改為玻璃纖維。因此李先生從事船塢(shipyard)工作，在管路接合之作業中早期有石綿的職業暴露。於是由職業醫學專科醫師判定其罹患之瀰漫性惡性間皮瘤為石綿引

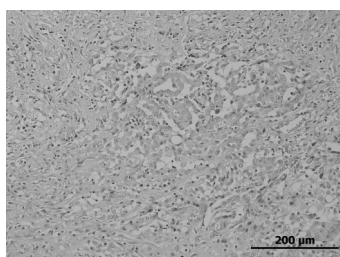
¹ 台大醫學院醫學系，² 台大醫學院附設醫院環境暨職業醫學部，³ 台大醫學院附設醫院內科部，⁴ 台大公衛學院職業醫學與工業衛生研究所

受文日期 民國 98 年 2 月 12 日 接受刊載 民國 98 年 4 月 28 日

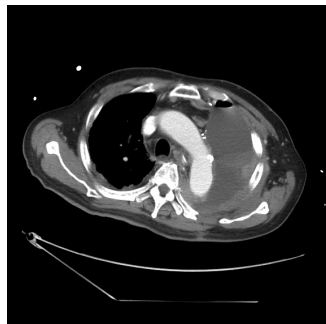
通訊作者聯絡處：李俊賢，台大醫院環境暨職業醫學部，台北市中山南路 7 號



圖一：胸部X光呈現胸膜增厚以及左下肺塌陷



圖二：病理切片：上皮細胞型態(epithelial)的惡性間皮瘤



圖三：胸部電腦斷層掃描發現兩側胸膜不規則增厚，大量左側胸膜積水，腹膜也有結節狀增厚，顯示多發性胸膜及腹膜腫瘤復發

起之職業性癌症。

石綿之健康風險

石綿簡介

「石綿」為一種擁有細長纖維狀結晶之矽化礦物質的泛稱，因具有耐高溫、耐酸鹼、耐磨及絕緣等良好物化特性，故有三千種以上非常廣泛的工業用途。石綿分為蛇紋石石綿(serpentines)以及角閃

石石綿(amphiboles)兩家族。蛇紋石石綿家族只有白石綿(chrysotile, white asbestos)，又稱溫石棉，為目前使用最廣泛的石綿。角閃石石綿家族包括纖鐵鈉閃石亦稱青石棉(crocidolite, blue asbestos)、褐石棉(amosite)、直閃石(anthophyllite)、陽起石(actinolite)以及透閃石(tremolite)等[1,2]。

石棉相關疾病

石棉引起的疾病主要包括惡性間皮瘤(malignant mesothelioma)及石棉肺症(asbestosis)。惡性間皮瘤是間皮細胞(mesothelium)的惡性腫瘤，原發於胸膜、心包膜或腹膜之漿膜裡襯(serosal linings)的癌症；石棉肺症是指石棉引起之肺部瀰漫性間質纖維化。其他石棉相關的疾病有：石棉疣(asbestos warts)、胸膜斑塊(pleural plaques)、瀰漫性胸膜增厚；石棉暴露亦可能增加肺癌、喉癌及消化系統癌症的風險[2,3]。

國際癌症研究署(International Agency for Research on Cancer, IARC)在1977年將石棉(包括所有種類)列為第一類人體致癌物，並在1987年重新回顧文獻再次確認其致癌性[4]。石棉致癌的確切病理機制目前並不清楚；研究指出石棉釋放的一些自由基(free radical)可改變細胞正常的細胞凋亡(apoptosis)過程或使抑癌基因(tumor suppressor gene)突變，另外石棉會抑制免疫細胞，如自然殺手細胞(NK cell)的活性[2]。不過這些都只限於體外實驗，體內機轉仍不明。比較肯定的是石棉導致的癌化過程和石棉纖維是否可分解有關，具有較長纖維(5-10μm)的角閃石石綿(青石棉、褐石棉)相對於蛇紋石石綿(白石綿)有較強的致癌性[5]，兩者引起惡性間皮癌之致癌性約相差2~4倍，但導致肺癌的強度是相同的[6]。角閃石石綿家族增加惡性間皮瘤的風險罹患率最顯著，其次是肺癌、喉癌及消化系統癌症。由於研究較早確定角閃石之致癌性[2,7,8]，於是1980年代開始大部份的西方國家禁止使用角閃石石綿[2]，日本也於1995年跟進[9]。白石綿是目前運用最為廣泛的石綿，使用量佔所有石綿種類之95%以上，可能增加肺癌及惡性間皮瘤的風險[6,10]。

基於所有石棉皆有致癌之健康風險，歐盟於2005年，澳洲於2001年，日本於2006年因其潛

表一：環保署目前石綿使用規範[12]

列管編號	名稱	許可之目的用途	附註
〇〇三	石綿	1. 研究、試驗、教育。 2. 合成樹脂(增黏劑)、石綿防水膠、填充縫膠之製造。 3. 防火、隔熱、保溫材料之製造。 4. 石綿帶、布、繩索、墊片之製造。 5. 石綿過濾器、瀝青(填充料)之製造。 6. 剎車來令片之製造。 7. 建材填縫帶之製造。 8. 石綿防銹漆之製造。	1. 禁止製造、輸入、販賣及使用青石綿[Crocidolite]及褐石綿[Amosite]。但試驗、研究、教育用者，不在此限。 2. 石綿禁止使用於新換裝之飲用水管及其配件，使用中之水管及水管配件得繼續使用至報廢為止。 3. 自 2008 年 1 月 1 日起石綿禁止用於石綿板、石綿管、石綿水泥、纖維水泥板之製造，並於公告日起不予新登記備查或核可該等用途。

在的健康危害已禁止使用白石綿，目前已有超過 40 個已開發國家全面禁用石綿[11]，但世界上大部分開發中國家卻仍允許認可白石綿的使用。我國環保署於 1989 年將石綿列入公告列管毒性化學物質，並於 1991、1996、1997、1998、2005 年修正規定，禁止青石綿及褐石綿之製造、販賣及進口，石綿尚可用於多種產品，例如石綿纖維製品，防火隔熱、保溫材料，剎車來令片等等(表一)[12]。台灣主管機關已在考量全面禁用石綿，但是目前尚無確切日期。基於石綿之健康風險，建議政府儘快實施全面禁用石綿，我國國民也需覺醒，儘量不用石綿製品。

惡性間皮瘤

疾病簡介

石綿暴露會導致人類罹患惡性間皮瘤的有力證據早期是由 Wagner JC 等在 1960 年提出。南非開普省的石綿礦礦工及礦場附近居民有極高的惡性間皮瘤盛行率，經由流行病學研究證實石綿暴露與惡性間皮瘤的強烈相關[2,3]。

流行病學

2007 年 Lancet 一篇流行病學統計之文章，分析 1960-69 年各國石綿消耗量及 2000-2004 年(考量 30-40 年的潛伏期)死於惡性間皮瘤之個案，發現兩者呈高度正相關；於 1960 年代大量使用石綿的國家，其 40 年後之惡性間皮瘤死亡率遠高於消耗量較低之國家[13]。1980 年代左右全世界的石綿消耗

量達到最高峰，隨後因為各國對於石綿使用的限制而漸漸下降，因此預測惡性間皮瘤的發生率會在 2015~2020 年間達到高峰[14]；這也符合目前各國發生率普遍上升的趨勢。總體而言，男性的惡性間皮瘤發生率大於女性，且近 30 年來女性的發生率趨於平穩而男性則不斷上升；此趨勢不論在美國或歐洲皆可發現[15,16]；此現象可作為惡性間皮瘤和職業石綿暴露相關之佐證，因為在歐美國家從事石綿相關職業者大部分為男性。

症狀及徵兆

胸膜惡性間皮瘤患者最常見的初始症狀包括呼吸困難及不明原因的胸膜疼痛，約 60% 的病患抱怨疼痛。其他較不常見的症狀包括不明原因的體重減輕、發燒、盜汗、疲倦等。腹膜惡性間皮瘤患者最常見的初始症狀為腹部腫脹、腹痛以及腸阻塞[17]。

診斷

一. 影像診斷

病人最初來診的胸部 X 光往往可見半邊肺部的不透明增加，胸膜積液及胸膜增厚；縱膈腔可能正常或偏移向患病側[2]。可考慮作胸部超音波，以胸膜積液作為介質檢查胸膜，往往可看到結節，則在確定病變處進行超音波導引的細針穿刺。加強顯影之電腦斷層掃描(contrast-enhanced CT)為診斷疑似惡性胸膜病變的優先影像工具，可幫助區分增厚的胸膜、胸膜積液及肺部組織；發炎性胸膜疾病或是惡性病變呈現明顯的訊號增強。

表二：石綿暴露高風險職業[2]

石綿產品製造 ABCD	即使配戴完整的防護用具，仍可能殘留於防護衣/面罩/手套上，脫下防護具時產生暴露
汽機車生產線[白石綿] B	剎車墊片的材料含有石綿。可能暴露的除了生產線工人外還包括汽車技師及剎車維修工
建築工程相關職業 ACD	包括建築工人、建材生產業、建築工程師、水泥工、砌磚師傅、屋瓦修理、防火施工等。建築拆除作業員由於石綿建材飛揚於空氣中，暴露程度更為嚴重
電器工程相關職業[白石綿] C	包括電路工程師、電線/電話線路維修員等
海運/船艙作業/造船業相關職業 C	包括造船工、船體/內部維修技工、船工、遠洋漁業、海軍、海巡隊等
密裝/管路作業 C	包括接管工、水管清潔工等
鍋爐製造/熱力工廠 ACD	鍋爐使用大量隔熱材質
鐵路工 C	早期蒸汽火車鍋爐作業，大量填充石綿
航太製造業 C	包括飛機/飛彈製造

A: 石綿水泥業 B: 石綿耐磨業 C: 石綿絕緣業 D: 石綿紡織業

二. 病理診斷

惡性間皮瘤在組織學可分為上皮細胞(epithelial)型，肉瘤細胞(sarcomatous)型及混和型。大部分的惡性間皮瘤屬於上皮細胞型，組織呈現乳突或管狀結構；若是混和型，可在腫瘤組織中發現卵圓狀或紡錘狀的細胞。上皮細胞型的惡性間皮瘤不容易和轉移自肺部、乳房、卵巢、前列腺的腫瘤區分。現今可用免疫組織化學(immunohistochemistry)染色及電子顯微鏡來區分。Calretinin, HBME-1, thrombomodulin, WT-1, mesothelin, D2-40, podoplanin 等為常用的特殊染色。這些染色工具對於胸膜原發之上皮細胞型惡性間皮瘤皆有不錯的敏感度，但對於原發自其他部位以及組織型態為肉瘤細胞的惡性間皮瘤診斷較不準確。在胸膜積液檢體作細胞學檢查(cytology)往往無法得到正確的診斷，可能沒發現惡性細胞或者是誤診為腺癌，病理切片還是最可靠的方法[17]。病理組織檢查除了有助於疾病的診斷外，亦可了解個案的石綿暴露量，和當地環境的暴露背景值比較是否偏高；目前比較常用的工具為相位差顯微鏡(phase contrast microscopy)以及穿透式電子顯微鏡

(transmission electron microscope)

預後

惡性間皮瘤患者的存活時間中位數只有 8-14 個月[17]。年紀較年輕、診斷時的分期較早、較好的功能狀態、上皮細胞的組織型態、無胸痛及正常的小血小板計數的病人之存活時間較長。胸膜惡性間皮瘤會沿著胸膜生長並包覆肺臟，隨著腫瘤侵犯程度進展，病人往往死於腫瘤對周遭組織器官的侵犯，而非遠端轉移。

石綿暴露相關惡性間皮瘤之診斷

石綿暴露的評估

可靠的職業史是提供石綿暴露評估最好的工具。完整的職業史必須包括病患目前及過去的職業、工作地點及細部工作流程項目，因此需要有經驗的醫師花時間收集相關資料，根據容易暴露到石綿的產業及職業(表二)加以判斷[2]。若情況許可，工作紀錄、物質安全資料表等的取得或實際工作場所的考察都可作為佐證及判定參考[18]。在工業國家，有 20~40%的成年男性曾經有石綿暴露史[2]。

美國一個大規模回溯性研究中發現造船與海軍等產業罹患惡性間皮瘤的數量最多，其次為建築業[19]。以職業區分可發現管路接合的工人(pipe fitter)罹患惡性間皮瘤的案例最多，其次為鍋爐製造、維修工、工程師等。上述研究可見，惡性間皮瘤最常發生在從事石綿隔熱絕緣工作之勞工。然而，我國環保署對石綿規範(表一)中，仍然允許石綿在隔熱絕緣素材之使用，實在需要儘速商討改進。

職業性間皮瘤診斷標準

了解個案可能有石綿之職業暴露，接下來須進一步評估此暴露是否符合職業病診斷標準。根據1997年赫爾辛基準則(Helsinki criteria)[18]，判斷惡性間皮瘤和石綿暴露是否相關需考慮：(1)惡性間皮瘤患者在影像學[如胸膜斑塊]或組織學上判定肺中的石綿纖維濃度高於背景濃度。(2)若缺乏以上證據，間皮瘤患者曾經在工作或居家環境有石綿暴露，並且第一次接觸石綿的時間和發病時間(即潛伏期)相隔10年以上(大部分的患者都相隔30~40年)，就足以診斷為石綿引起之惡性間皮瘤。約有80%的惡性間皮瘤曾在工作中有石綿暴露史，若求慎重可至個案工作地點測量石綿濃度以取得暴露之證據，目前我國勞委會所制定的石綿八小時日時量平均容許濃度(8hr-TWA)為1 fiber/mL，而美國標準則更嚴格為0.1 fiber/mL[1]。但要注意的是石綿暴露時間、濃度和罹患惡性間皮瘤之機率並無呈現明顯之正相關，所謂的安全濃度或暴露時間之上限僅供參考，也就是在判斷該個案工作中石綿暴露與惡性間皮瘤之因果關係時，即使是短期、少量的石綿暴露也要視為有意義。此外抽菸並不會增加罹患惡性間皮瘤的風險[18]。

石綿暴露的職業世代研究證實石綿與惡性間皮瘤之間有一致的因果關係[4]，瀰漫型惡性間皮瘤(diffuse malignant mesothelioma)可視為石綿暴露的訊號腫瘤(signal tumor)[20]。最近英國研究在男性惡性間皮瘤石綿佔職業上可歸因比例85-90%，再加上職業旁(paraoccupational)或環境之暴露則佔98% [21]。惡性間皮瘤皆須懷疑與石綿暴露有關，除非有強力證據證明有其他致病因[22]。

石綿相關肺癌之診斷

除了惡性間皮瘤以外，所有組織型態的肺癌都可能和石綿暴露有關。1年的重度暴露(石綿產品製造、隔熱作業)或5~10年中度暴露(建築工人、造船工人)，罹患肺癌的風險增加為平常人的兩倍，可達職業病診斷之標準。也需要符合首次暴露與診斷癌症的時間須相隔10年以上的時序關係。此外，石綿肺症的患者之罹癌風險較高。抽菸等其他致癌風險因子之存在，並不會否決石綿導致職業性癌症之診斷。

綜合而言，以下我們依據職業病診斷之五大準則分析本病例：

一. 疾病的證據

個案罹患瀰漫型惡性間皮瘤，有病理報告之明確證據，腫瘤侵犯胸膜、心包膜、橫膈膜並合併淋巴結轉移。病人並沒有石綿肺症(asbestosis)或其他石綿引起的疾病。

二. 暴露的證據

經由至造船廠實地現場考察及訪談當時的主管，證實個案早期在接管工作中從事製作襯墊及墊圈之裁切處理作業，會接觸隔熱之材質為石綿，故其早期作業經由呼吸暴露於石綿纖維。而之後取代石綿的材料為玻璃纖維，經查經濟部國際貿易局貨品分類及輸出入規定，玻璃纖維相關製品最早自1989年1月1日有輸入規定，又環保署在1989年5月公告列管為石綿為毒性化學物質，故推測個案石綿職業暴露之期間可能為1967年至1989年，超過20年。

三. 時序性

個案第一次接觸石綿至發病(潛伏期)約為40年，符合合理之時序考量。

四. 一致性

國際癌症研究署(IARC)將石綿列為第一類確定人體致癌物，石綿相關的癌症包括惡性間皮瘤[4]。石綿造成惡性間皮瘤有醫學文獻一致性之佐證。在該造船廠其他同事或過去同事尚未發現惡性間皮瘤，但由於此病之潛伏期可達30-40年，需要進一步追蹤。

五. 排除其他致病可能原因

此個案抽菸50年，但抽菸並不會增加罹患惡性間皮瘤的風險[18]。其他致癌因子並不會否決石綿導致職業性癌症之診斷。

表三：1990 年迄今，台灣本土石綿相關案例

個案	年齡	性別	診斷	暴露期	潛伏期	工作與暴露	文獻
1	56	男	石綿肺症	8 年	23 年	石綿布料剪裁	[23]
2	69	男	石綿肺症	10 年	5 年	石綿玻璃切割工人	[24]
3~7	61~74	男	胸膜斑塊	10~47 年		製糖廠鍋爐工人[修補鍋爐之含石綿水泥]	[25]
8	78	女	胸膜斑塊	1 年	62 年	石綿工廠 [自壓碎石綿中挑出石綿纖維]	[26]
9	64	男	惡性腹膜間皮瘤	2 年	8 年	製鞋工廠之不明粉塵	[27]
10~12	41, 60, 72	男	惡性胸膜間皮瘤	>20 年		船員、鐵路工人、空軍維修員	[28]

台灣本土石綿相關之臨床案例

雖然石綿所造成的危害已經相當的明確，自 1990 年迄今，文獻上台灣所報告的石綿相關之案例並不多，累積有石綿肺症 (asbestosis) 兩例、石綿造成之鈣化性胸膜斑塊六例、惡性間皮瘤四例(表三)；其中有一例為惡性腹膜間皮瘤，而其他之惡性胸膜間皮瘤都為廣泛散布型。臨床症狀並無專一性，包括胸痛、喘、或腹痛等等。除了其中一位石綿肺症案例[23]，因接受支氣管肺灌洗術後，發現有石綿體 (asbestos body)，其他個案，甚至是有接受手術的惡性間皮瘤個案，於病理上並無提及石綿體的發現。此外，上述石綿相關惡性間皮瘤個案的職業分別為：船員、鐵路工人、空軍維修員、以及製鞋工人，稍不留意將很容易忽略該疾病和石綿暴露之相關性。因此，仔細詢問過去暴露史及工作史，是極其重要的。

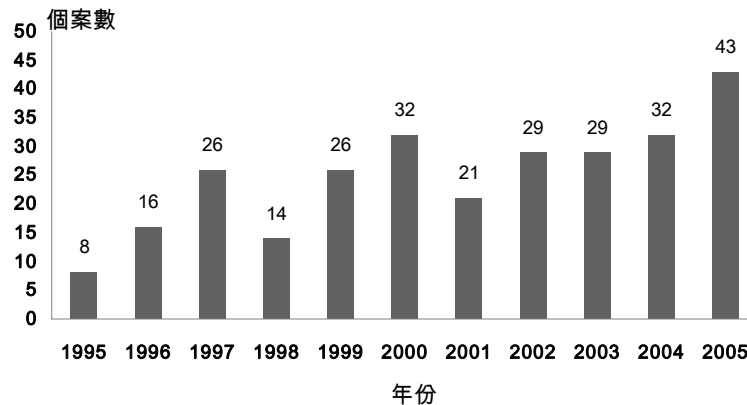
台灣對於石綿危害的本土流行病學研究中，陳誠仁等調查 459 名石綿相關產業工人(平均暴露石綿約 8.1 年)的研究並沒有發現石綿相關的肺部癌症，但該研究族群有顯著的肺功能的衰退[29]。另一個調查台灣石綿相關工廠周邊石綿纖維濃度的研究，利用英國學者的推算模式發現其暴露量可能些微增加肺癌及惡性間皮瘤的個案數[30]。台灣的石綿使用大多仰賴進口，但從日據時代至 1980 年代在東部有少量的石綿礦開採，並且有該石綿礦之工人罹患胸膜斑塊之個案報告[26]。石綿礦附近之環境污染及工人職業暴露經過適當的潛伏期後罹病個案可能逐漸發生。高雄拆船業工人之流行病學

研究，追蹤 1985-1997 年，發現一名 40 歲以內的男性死於胸膜惡性腫瘤，其標準化死亡比相較一般人口高達 104 倍，達統計上顯著差異[31]。台灣本地的拆船業歷史約 40 餘年，石綿水泥業約 40 餘年，石綿紡織業 30 餘年，很可能在未來幾年台灣將面臨石綿相關疾病之病例發生增加的趨勢，值得有關單位密切注意並提早因應，建立合理職業傷病之補償制度。

根據台灣癌症登記資料庫的年報統計，1995 至 2005 年胸膜及腹膜惡性間皮瘤累積報告個案數為 276 個，呈現增加的趨勢(圖四)。我國惡性間皮瘤發生率偏低，可能因惡性間皮瘤的診斷困難以及與職業病通報系統未完善有關，但近十年來新發生個案數上升之趨勢，值得進一步研究探討。石綿所造成的健康衝擊值得政府相關單位正視並儘速商討因應措施。台灣對於職業性間皮瘤的認知還不普及，職業性惡性間皮瘤的確診個案數相當少，迄今仍停留在個位數。加強一般醫師對於石綿暴露與惡性間皮瘤密切相關的認知，以提高其診斷及轉介職業醫學專科的比例實是刻不容緩之事。

結 論

石綿之健康危害往往是暴露數十年之後才發生，如惡性間皮瘤的石綿暴露之潛伏期可以長達 30 至 40 年，流行病學資料顯示歐美及日本惡性間皮瘤之發生率普遍上升的趨勢與過去 30 年前石綿之使用有相關，其他先進國家已經面對石綿相關職業傷病補償之問題[32]，我國在不久的將來也即將面臨石綿暴露引起職業傷病之補償等社會衝擊。雖



圖四：台灣胸膜及腹膜惡性間皮瘤發生個案數之時間趨勢（癌症登記資料庫）

然目前石綿引起之癌症通報數目仍有限，但近兩年已經有數例職業性癌症之確定診斷，並尋求由勞保制度補償勞工因職業暴露致癌之健康損失。因此，我國民眾當清楚認識石綿相關健康風險，疑似個案應儘速尋求專業醫師的診斷與協助。為增加職業病診斷的敏感度，臨床醫師應仔細作病史詢問，著重在早期職業與環境之石綿暴露，若有疑問時，可將病人轉介給職業醫學專科醫師作進一步調查，以判定職業性癌症之可能性。在石綿暴露引起相關疾病的預防方面，最基本且重要的策略就是禁用石綿，雖然我國環保署目前已經禁止致癌性較高的青石綿與褐石綿之製造、販賣與進口，但是仍然允許白石綿之有限度使用；但是石綿的健康風險早已確立，是確定人之體致癌物，基於國民健康之考量，建議我國政府應順應國際潮流全面禁用石綿[11,32,33]，對於可能因石綿暴露產生的職業性癌症當建立合理職業傷病之補償制度，以期維護大眾與我們後代子孫的健康。

參考文獻

1. 行政院勞委會：職場危害因子白石綿容許標準建議值文件。台北：行政院勞委會，2007。
2. Craighead JE, Gibbs AR: Asbestos and Its Diseases. New York: Oxford University Press, 2008.
3. Westerfield BT: Asbestos-related lung disease. South Med J 1992;85:616-20.
4. Lemen RA: Chrysotile asbestos as a cause of mesothelioma: application of the Hill causation model. Int J Occup Environ Health 2004; 10:233-9.
5. Yarbrough CM: The risk of mesothelioma from exposure to chrysotile asbestos. Curr Opin Pulm Med 2007;13:334-8.
6. Landrigan PJ, Nicholson WJ, Suzuki Y, et al: The hazards of chrysotile asbestos: a critical review. Ind Health 1999;37:271-80.
7. Botha JL, Irwig LM, Strebel PM: Excess mortality from stomach cancer, lung cancer, and asbestosis and/or mesothelioma in crocidolite mining districts in South Africa. Am J Epidemiol 1986;123:30-40.
8. Musk AW, de Klerk NH, Reid A, et al: Mortality of former crocidolite (blue asbestos) miners and millers at Wittenoom. Occup Environ Med 2008;65:541-3.
9. Morinaga K: Asbestos in Japan. European Asbestos Conference 2003. Available from http://www.hvbg.de/e/asbest/konfrep/konfrep/repbeitr/morinaga_en.pdf [accessed on 2008/8/13].
10. Peto J: Lung cancer mortality in relation to measured dust levels in an asbestos textile

- factory. IARC Sci Publ 1980;829-36.
11. Elimination of asbestos-related diseases. In: World Health Organization (WHO), editor. Geneva; 2006. available from: http://www.who.int/occupational_health/publications/asbestosrelatedddiseases.pdf (accessed on 2008/8/13)
12. 環境檢驗電子報，第九期，焦點探討：我國石綿管制現況與展望。 Available from http://www.niea.gov.tw/epaper/epaper_detail.asp?c_id=200. (accessed on 2009/4/17)
13. Lin RT, Takahashi K, Karjalainen A, et al: Ecological association between asbestos-related diseases and historical asbestos consumption: an international analysis. *Lancet* 2007 10;369:844-9.
14. Peto J, Hodgson JT, Matthews FE, et al: Continuing increase in mesothelioma mortality in Britain. *Lancet* 1995;345:535-9.
15. Price B: Analysis of current trends in United States mesothelioma incidence. *Am J Epidemiol.* 1997;145:211-8.
16. Montanaro F, Bray F, Gennaro V, et al: Pleural mesothelioma incidence in Europe: evidence of some deceleration in the increasing trends. *Cancer Causes Control* 2003;14:791-803.
17. British Thoracic Society Standards of Care Committee: BTS statement on malignant mesothelioma in the UK, 2007. *Thorax* 2007;62:ii1-ii19.
18. Consensus Report. Asbestos, asbestosis, and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution. *Scand J Work Environ Health* 1997;23:311-6.
19. Roggli VL, Sharma A, Butnor KJ, et al: Malignant mesothelioma and occupational exposure to asbestos: a clinicopathological correlation of 1445 cases. *Ultrastruct Pathol* 2002;26:55-65.
20. Mark EJ, Kradin RL: Pathological recognition of diffuse malignant mesothelioma of the pleura: the significance of the historical perspective as regards this signal tumor. *Semin Diagn Pathol* 2006;23:25-34.
21. Rushton L, Hutchings S, Brown TP: The Burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. *Occup Environ Med* 2008; 65:789-800.
22. Guidotti TL: Apportionment in asbestos-related disease for purposes of compensation. *Ind Health* 2002;40:295-311.
23. Chiou JH, Chang SC: Application of bronchoalveolar lavage in the diagnosis of asbestosis-a case report. *Thoracic Medicine* 2000;15:97-101.
24. Chen YM, Lee PL, Yeh PF, et al: Asbestosis-case report. *Chin Med J (Taipei)* 1990;46: 381-4.
25. Hsiao TM, Ho CK, Su WP, et al: Asbestos related pleural plaques in retired boiler room workers. *Kaohsiung J Med Sci*1993;9:74-9.
26. Yang HY, Wang JD, Chen PC, et al: Pleural plaque related to asbestos mining in Taiwan: a case report. *J Formos Med Assoc* 2008 (accepted).
27. Pan ST, Ho WL, Yang MD: Malignant peritoneal mesothelioma: a case report. *Chin Med J (Taipei)* 1993;52:53-7.
28. Chen YM, Perng RP, Huang MH: Pleural and pericardial mesothelioma in a general teaching hospital during the last fourteen years. *Chin Med J (Taipei)* 1994;54:100-4.
29. Chen CR, Chang HY, Suo J, et al: Occupational exposure and respiratory morbidity among asbestos workers in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 1992;91:1138-42.
30. Chang HY, Chen CR, Wang JD: Risk assessment of lung cancer and mesothelioma in people living near asbestos-related factories in Taiwan. *Arch Environ Health* 1999;54:194-201.
31. Liu YK, Yang GY, Wu TN, et al: Mortality among former shipbreaking workers--A

- 13-year retrospective follow-up study in Taiwan. *J Occup Health* 2003; 45:36-42.
32. Landrigan PJ, Soffritti M: Collegium Ramazzini statement on the Tokyo Declaration banning asbestos. *Am J Ind Med* 2005;48: 89-90.
33. Nishikawa K, Takahashi K, Karjalainen A, et al: Recent mortality from pleural mesothelioma, historical patterns of asbestos use, and adoption of bans: a global assessment. *Environ Health Perspect* 2008;116:1675-80.

Malignant Mesothelioma from Occupational Asbestos Exposure: A Case Report

Ting-Hui Wu¹, Chi-Hsien Chen^{2,3}, Jing-Yi Wu², Jung-Der Wang^{2,3,4},
Lukas Jyuhn-Hsiarn Lee^{2,4}

Abstract: Malignant mesothelioma (MM) is closely associated with asbestos exposure; 98% of MM in male can be attributable to occupational or environmental exposure to asbestos. Over the past several decades, the incidence of MM has consistently increased throughout the world, which has become a global health issue. All types of asbestos can act, as a carcinogen in the development of MM. Total ban on the manufacture, import and use of asbestos has become a consensus among the developed countries. Taiwan currently bans the manufacture, sale and import of crocidolite and amosite, but still permits the use of chrysotile on certain purposes, including insulation industry, where the workers have the highest risk of developing MM. In Taiwan, very few cases documented the association between MM and occupational asbestos exposure. Here we reported a male case of MM who had been working as a pipefitter in a shipyard with occupational asbestos exposure for more than 20 years. We analyzed the case by using the criteria for diagnosing occupational diseases, followed by a brief review of MM and its association with asbestos exposure.

Key Words: malignant mesothelioma, asbestos, occupational cancer

(Full text in Chinese: Formosan J Med 2009;13:461-70)

¹College of Medicine, National Taiwan University; ²Department of Environmental and Occupational Medicine;

³Department of Internal Medicine, National Taiwan University Hospital; ⁴Occupational Medicine and Industrial Health Research, School of Public Health, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

Address correspondence to: Lukas Jyuhn-Hsiarn Lee, Department of Environmental and Occupational Medicine, National Taiwan University Hospital, No.7.Chung San South Road, Taipei, Taiwan.

E-mail: lukaslee@ntu.edu.tw