

RCA 流行病學研究

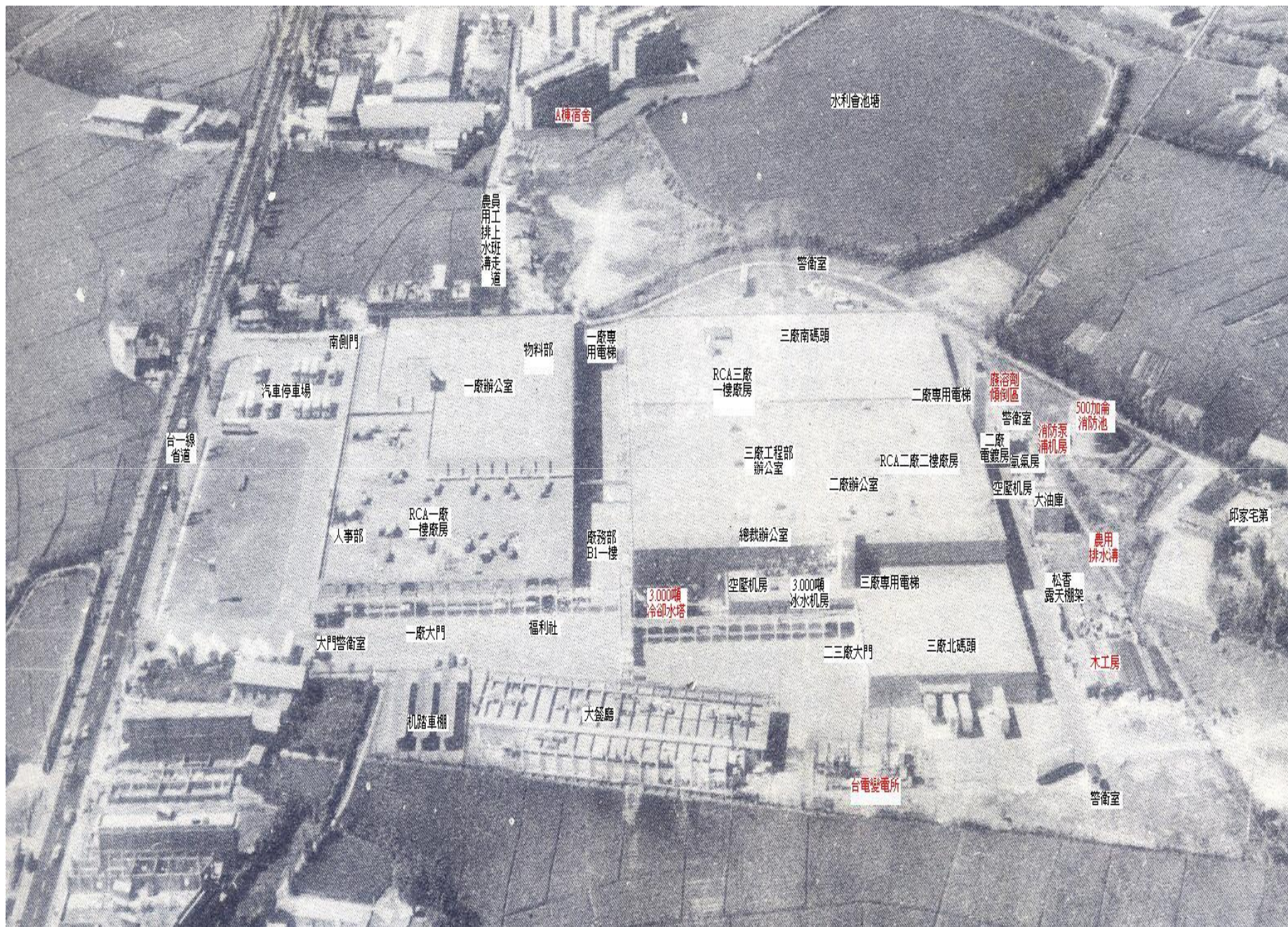
陳保中

台灣大學公共衛生學系及職業醫學與工業衛生研究所

台灣大學醫學院環境暨職業醫學科及台大醫院環境及
職業醫學部

臺灣美國無線電公司污染事件

- 臺灣美國無線電公司(RCA)污染事件，又稱RCA事件、RCA污染事件或者RCA污染案，是一件發生於台灣桃園縣桃園市的土壤及地下水污染公害事件。
- RCA在1970年於桃園縣桃園市中山路、文中路與富裕街之間設置桃園廠為總廠，生產電子產品、電器產品、電視機之電腦選擇器。
- 1994年當時的立法委員、前行政院環境保護署署長趙少康召開記者會，舉發RCA長期挖井傾倒有機溶劑等有毒廢料，導致廠區之土壤及地下水遭受嚴重污染。
- 2007年由法律扶助基金會、台北律師公會、民間司法改革基金會、及台灣人權促進會等多位律師共同籌組了義務律師團，除以RCA為被告外，並將奇異公司及湯普笙公司列為被告，透過法律訴訟爭取賠償。2009年11月11日，台北地方法院首次傳喚受害人出庭作證，RCA案正式進入訴訟程序，至今持續訴訟中。(資料來源：Wikipedia)



4棟宿舍

水利會池塘

農用上排班水道

警衛室

南側門

物料部

一廠專用電梯

三廠南碼頭

汽車停車場

一廠辦公室

RCA三廠一樓廠房

二廠專用電梯

台一線省道

廢溶劑傾倒區

500加侖消防池

人事部

RCA一廠一樓廠房

廠務部B1一樓

三廠工程部辦公室

RCA二廠二樓廠房

警衛室

二廠電鍍房

空氣房

空壓機房

大油庫

邱家宅第

農用排水溝

福利社

總裁辦公室

3,000噸冷卻水塔

空壓機房

3,000噸冰水機房

三廠專用電梯

松香露天棚架

大門警衛室

一廠大門

福利社

二三廠大門

三廠北碼頭

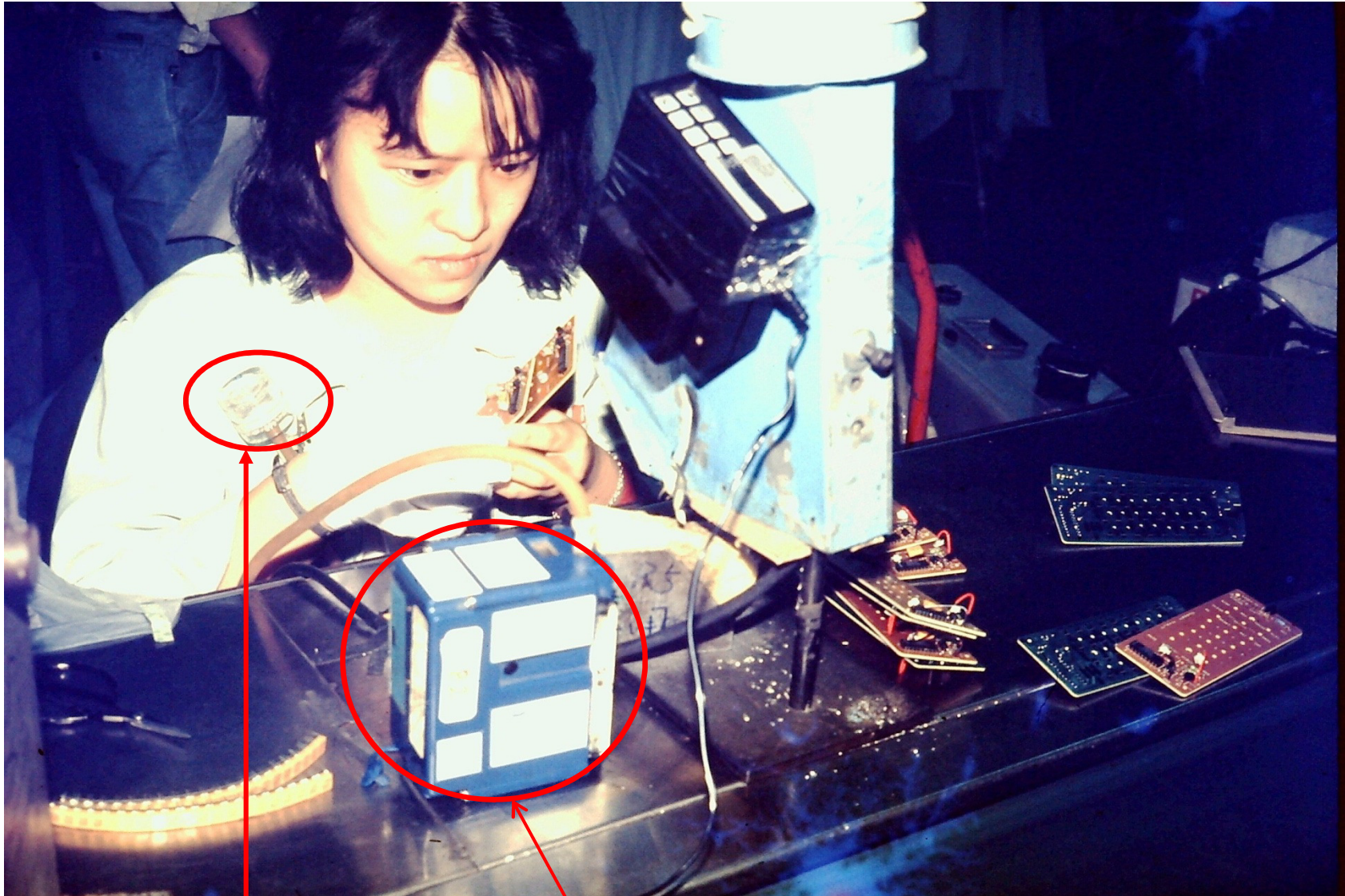
木工房

腳踏車棚

大餐廳

台電變電所

警衛室



濾紙匣
(filter holder)

以個人採樣器(personal sampler, Bendix BDX-44)及濾紙(filter)採集作業員呼吸帶之微粒(particle)，以進行鉛(pb)之分析



有機蒸氣(VOCs)紅外線分析儀(Foxboro-Wilks Portable Infrared Gas Analyzer)

量測人員佩戴RCA之證件

個人呼吸帶之有機蒸氣(VOCs)量測

RCA桃園廠附近民井地下水

- 1994年工研院就RCA桃園廠附近民井地下水分析結果，共含有十二種含氯有機溶劑，其濃度超過飲用水水質標準數千倍
- 四氯乙烯：4800 ppb，比飲用水標準5 ppb，超過將近一千倍
- 三氯乙烯：930 ppb，比飲用水標準5 ppb，超過將近二百倍
- 二氯乙烯：1417.5 ppb，比飲用水標準7 ppb，超過二百多倍

RCA(地下水整治場址)

以場址北端為中心
半徑500公尺為污染範圍

1. 81年關廠，廠內污染最高為管制標準（四氯乙烯0.05 mg/l）的30倍，廠區外最高為標準5倍
2. 93年5月提出地下水調查評估計畫(94.04已核定)
3. RCA公司目前已將地下水污染整治計畫送桃園縣政府審查

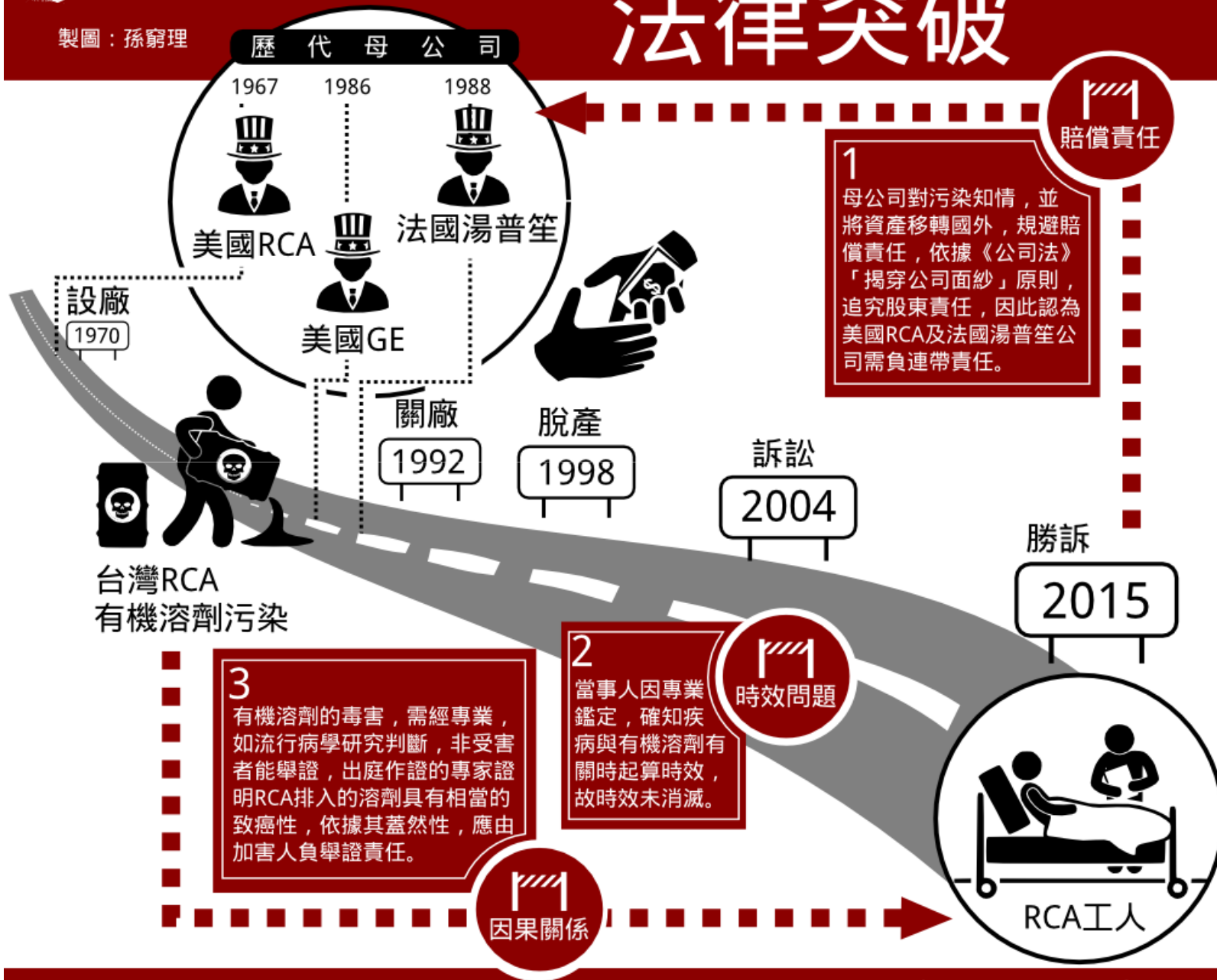


以控制場址之可能污染範圍為污染範圍，未公告污染管制區

■ : 廠區範圍 ■ : 推估地下水污染範圍

RCA工傷案的 法律突破

製圖：孫窮理



Research article

Open Access

Increased standardized incidence ratio of breast cancer in female electronics workers

Tzu-I Sung¹, Pau-Chung Chen^{1,2}, Lukas Jyuhn-Hsiarn Lee³, Yi-Ping Lin^{2,4}, Gong-Yih Hsieh¹ and Jung-Der Wang^{*1,2,5}



Available online at www.sciencedirect.com



Reproductive Toxicology 25 (2008) 115–119



Increased risk of cancer in the offspring of female electronics workers

Tzu-I. Sung^a, Jung-Der Wang^{a,b,c}, Pau-Chung Chen^{a,c,*}

© 2008 Wiley-Liss, Inc.

Birth Defects Research (Part A) 85:119–124 (2009)

Increased Risks of Infant Mortality and of Deaths Due to Congenital Malformation in the Offspring of Male Electronics Workers

Tzu-I Sung,¹ Jung-Der Wang,^{1,2,3} and Pau-Chung Chen^{1,2*}

國立台灣大學公共衛生學院
職業醫學與工業衛生研究所碩士論文

指導教授：陳保中 博士

潛在暴露於含氯碳氫化合物污染地下水與居民下一代早
產之研究

The Study of Preterm Delivery among the Offspring of Residents Potentially Exposed to Groundwater Contaminated with Chlorinated Hydrocarbons

研究生：任鈺鈴 撰
中華民國九十年六月



鑑定證人

- 2013/7/4主詰問
- 2013/7/11主詰問
- 2013/8/1反詰問
- 2013/8/8反詰問
- 2013/12/13反詰問
- 2014/1/3反詰問
- 2014/1/10反詰問、覆主詰問、覆反詰問
- 總共出庭7天14次，筆錄記載高達50小時



鑑定證人

- 壹、個人簡介
- 貳、流行病學簡介(健康工人效應)
- 參、環境職業性癌症
- 肆、勞委會中、英文報告之評析
- 伍、陳老師指導之國際期刊論文
- 陸、關於國際癌症研究機構(IARC)
- 柒、關於美國環保署(US EPA)
- 捌、關於美國疾病管制局(US CDC)
- 玖、其他
- 拾、綜合說明

勞委會中、英文報告
之評析

RCA勞工(勞委會)

RCA受僱勞工流行
病學調查研究
(IOSH88-M302)

- 建立勞工世代
- 問卷調查
- 健康檢查

RCA受僱勞工流行
病學調查研究(二)
(IOSH89-M302)

- 癌症比例罹患比(PCMR)
- 標準化死亡比(SMR)
- 重疊式病例對照研究
(Nested Case Control)

RCA受僱勞工流行
病學調查研究(三)
(IOSH90-M102)

- 標準化發生比(SIR)
- 病例對照研究(Case
Control)

博士論文
電子工廠員工之癌症
流行病學研究
(張雍敏)

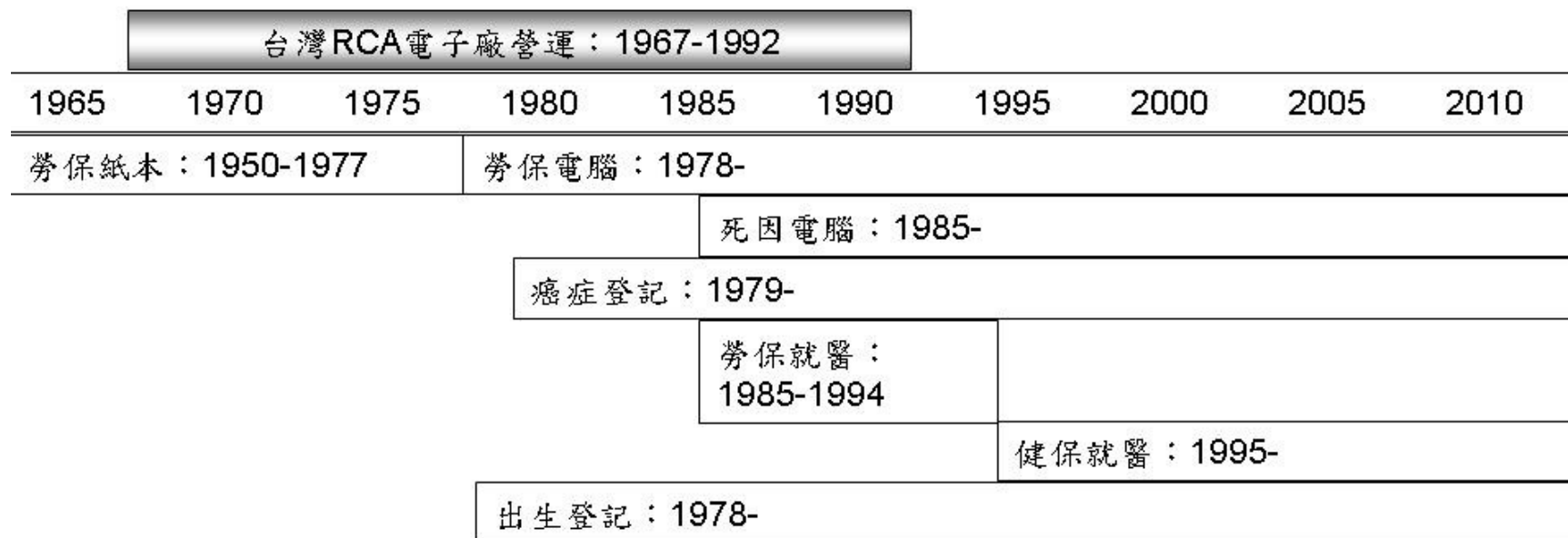
- 勞工世代
- 癌症比例罹患比(PCMR)
- 標準化死亡比(SMR)
- 標準化發生比(SIR)

國內外學術期刊

- 勞工世代(2002)
- 1. PCMR(2003)
- 2. SMR(2003)
- 3. SIR(2005)

(資料來源：林宜平教授)

殘缺不全的台灣次級資料庫



(資料來源：林宜平教授)

A Proportionate Cancer Morbidity Ratio Study of Workers Exposed to Chlorinated Organic Solvents in Taiwan

臺灣含氯有機溶劑暴露勞工癌症比例罹病比研究

¹ Graduate Institute of Life Sciences, National Defense Medical Center, 161 Ming-Chun East Road, Sec. 6, Nei-Hu, Taipei, Taiwan, 114, R.O.C.

² Institute of Occupational Safety and Health, Council of Labor Affairs, 99, Lane 407, Heng-Ke Rd., Shi-Jr, Taipei, Taiwan, 221, R.O.C.

³ College of Public Health, National Taiwan University, 1, Jen-Ai Rd., Sec. 1, Taipei, Taiwan, 100, R.O.C.

⁴ School of Public Health, National Defense Medical Center, 161 Ming-Chun East Road, Sec. 6, Nei-Hu, Taipei, Taiwan, 114, R.O.C.

Received May 17, 2002 and accepted January 17, 2003

研究方法

- 研究設計：回溯性癌症比例罹病比(PCMR)研究
- 研究族群：1978至1992年勞保投保資料在RCA受雇勞工52,835人，以及對照族群紡織廠25,596人及另一電子廠17,960人
- 暴露定義：1978(遺漏值往前推估至1973.1.31)至1992.7.31勞保投保資料中的工作年資，加保或退保日期資料不全者以推估的1/2時間取代
- 癌症定義：連結1985至1997年衛生署死因登記資料、1979至1997年衛生署癌症登記資料、1985至1994年勞工保險住院資料、以及1995至1997年全民健康保險住院資料
- 癌症比例罹病比(PCMR)計算
 - 分子：研究族群實際觀察到的某一種癌症個案數
 - 分母：以紡織廠或另一電子廠對照族群計算RCA廠期望的某一種癌症個案數，某一種癌症期望個案數的計算為RCA廠所有癌症個案數乘以對照族群的某一種癌症比例罹病

乳癌死亡數/期望死亡數(O/E)、癌症比例罹病比(PCMR)及其95%信賴區間(CI)

以紡織廠女性勞工為對照組	O	E	PCMR	95% CI
所有女性	135	115.1	1.2	1.0-1.4
剔除年資≤3月			-	
剔除年資≤3月及潛伏期≤5年			1.5	1.2-1.9
剔除年資≤3月及潛伏期≤10年			1.6	1.2-2.0

乳癌死亡數/期望死亡數(O/E)、癌症比例罹病比(PCMR)及其95%信賴區間(CI)

以電子廠女性勞工為對照組	O	E	PCMR	95% CI
所有女性	135	114.7	1.2	1.0-1.4
剔除年資≤3月			2.3	1.8-2.8
剔除年資≤3月及潛伏期≤5年			1.9	1.5-2.4
剔除年資≤3月及潛伏期≤10年			1.3	1.0-1.7
年資>3月-≤1年	23	7.8	2.9	
年資>1-5年	36	9.2	3.9	
年資>5年	21	16.7	1.3	
1979-1988	6	9.5	0.6	
1989-1997	74	22.6	3.3	

結論

- 此電子工廠女性勞工可能暴露於混合之有機溶劑，
乳癌風險較其他電子廠與紡織廠高



A Cohort Mortality Study of Workers Exposed to Chlorinated Organic Solvents in Taiwan

YUNG-MING CHANG, MPH, CHI-FU TAI, BS, SWEO-CHUNG YANG, MPH,
CHIOU-JONG CHEN, PhD, TUNG-SHENG SHIH, ScD, RUEY S. LIN, MD, DRPH
AND SAOU-HSING LIOU, MD, MOH, PhD

臺灣含氯有機溶劑暴露勞工世代死亡率研究

various types of cancer deaths.

METHODS: Vital status and causes of death of study subjects were determined from January 1, 1985 to December 31, 1997 by linking cohort data with the National Mortality Database. Person-year accumulation began on the date of entry to the cohort, or January 1, 1985 (whichever came later), and ended on the closing date of the study (December 31, 1997), if alive; or the date of death.

RESULTS: This retrospective cohort study examined cancer mortality among 86,868 workers at an electronics factory in the northern Taiwan. Using various durations of employment and latency and adjusting for age and calendar year, no significantly elevated SMR was found for any cancer in either male or female exposed workers when compared with the general Taiwanese population. In particular, the risk of female breast cancer was not found to be increased. Although ovarian cancer suggested an upward trend when analyzed by length of employment, ovarian cancer risk for the entire female cohort was not elevated.

CONCLUSIONS: It is concluded that this study provided no evidence that exposure to chlorinated organic solvents was associated with human cancer risk.

Ann Epidemiol 2003;13:652-660. © 2003 Elsevier Inc. All rights reserved.

KEY WORDS: Chlorinated Organic Solvents, Standardized Mortality Ratio, Trichloroethylene, Tetrachloroethylene.

研究方法

- 研究設計：回溯性世代標準化癌症死亡率比(SMR)研究
- 研究族群：1978至1992年勞保投保資料在RCA受雇勞工女性70,735位及男性16,133位
- 暴露定義：1973.5.1(遺漏值往前推估至1970.10.15)至1992.7.31勞保投保資料中在RCA的工作年資，加保或退保日期資料不全者以推估的1/2時間取代
- 癌症定義：連結1985.1.1至1997.12.31衛生署死因登記資料
- 標準化癌症死亡率比(SMR)計算
 - 分子：研究族群各年代各年齡層實際觀察到的癌症死亡數
 - 分母：以全台灣人口為對照族群計算研究族群期望發生的癌症死亡數，癌症期望死亡數的計算為研究族群各年代(1985.1.1至1997.12.31)各年齡層的人年數乘以對照族群同年代同年齡層的癌症死亡率

結論

- 沒有證據顯示勞工有較高的癌症死亡風險

Cancer Incidence among Workers Potentially Exposed to Chlorinated Solvents in an Electronics Factory

Yung-Ming CHANG^{1,2}, Chi-Fu TAI³, Sweo-Chung YANG³, Ruey S. LIN⁴, Fung-Chang SUNG⁴, Tung-Sheng SHIH⁵ and Saou-Hsing LIOU^{1,5-7}

¹Graduate Institute of Life Sciences, National Defense Medical Center, National Defense University, ²North District Branch Office, Center for Disease Control, Department of Health, Executive Yuan, ³Institute of Occupational Safety

電子工廠潛在含氯有機溶劑暴露勞工癌症發生率研究

Kaoshiung Medical University, Taiwan, R.O.C.

Abstract: Cancer Incidence among Workers Potentially Exposed to Chlorinated Solvents in an Electronics Factory: Yung-Ming CHANG, *et al.* Graduate Institute of Life Sciences, National Defense Medical Center, National Defense University, Taiwan, R.O.C.—A retrospective cohort morbidity study based on standardized incidence ratios (SIRs) was conducted to investigate the possible association between exposure to chlorinated organic solvents and various types of cancers in an electronics factory. The cohort of the exposed group was retrieved from the Bureau of Labor Insurance (BLI) computer database records dating from 1978 through December 31, 1997. Person-year accumulation began on the date of entry to the cohort, or January 1, 1979 (whichever came later), and ended on the closing date of the study

the entire female cohort was not significantly elevated, trend analysis by calendar-year interval suggested an upward trend. However, when duration of employment or latency was taken into consideration, no significantly elevated SIR was found for any type of cancer in either male or female exposed workers. In particular, the risk of female breast cancer was not indicated to be increased. No significant dose-response relationship on duration of employment and secular trend was found for the above-mentioned cancers. This study provides no evidence that exposure to chlorinated organic solvents at the electronics factory was associated with elevated human cancers. Dominant short-term employees may bias the cancer risk toward false positive.

(J Occup Health 2005; 47: 171–180)

研究方法

- 研究設計：回溯性世代標準化癌症發生率比(SIR)研究
- 研究族群：1973至1992年勞保投保資料在RCA受雇勞工女性70,735位及男性16,133位
- 暴露定義：1973.5.1(遺漏值往前推估至1970.10.15)至1992.7.31勞保投保資料中在RCA的工作年資，加保或退保日期資料不全者以推估的1/2時間取代
- 癌症定義：連結1979.1.1至1997.12.31衛生署癌症登記資料
- 標準化癌症發生率比(SIR)計算
 - 分子：研究族群各年代各年齡層實際觀察到的癌症個案數
 - 分母：以全台灣人口為對照族群計算研究族群期望發生的癌症個案數，癌症期望發生個案數的計算為研究族群各年代各年齡層的人年數乘以對照族群同年代同年齡層的癌症發生率

乳癌發生個案數/期望個案數(O/E)、標準化發生率比(SIR)及其95%信賴區間(CI)

	O/E	SIR	95% CI
所有女性	215/180.91	1.19	1.03-1.36
40-44歲	51/ 37.99	1.34	1.00-1.77
年資≤1年	140/117.03	1.20	1.01-1.41
年資>1-5年	54/45.21	1.19	0.90-1.56
年資>5-10年	19/11.24	1.69	1.02-2.64
年資>10年	2/5.36	0.37	0.04-1.35
1979-1984	9/10.12	0.89	0.41-1.69
1985-1990	31/38	0.81	0.55-1.15
1991-1997	175/132.67	1.32	1.13-1.53

結論

- 沒有證據顯示勞工有較高的癌症發生風險

比較PMR及SMR估計職業性死亡率

- SMR用於職業性疾病時易受到職業族群與一般民眾健康狀態不同而造成干擾，而PMR在估計職業性風險時則較少受到干擾
- PMR平均高估6%癌症死亡率，而SMRs平均低估13%癌症死亡率
- PMR平均低估16%非癌症呼吸道疾病死亡率，而SMRs平均低估39%非癌症呼吸道疾病死亡率
- 干擾的來源除了來自於受雇時健康狀態外，更包括社經地位。在缺乏適當的內部對照族群時，在許多職業世代研究SMR因而無法偵測到癌症或非癌症的職業疾病風險
- Park RM, Maizlish NA, Punnett L, Moure-Eraso R, Silverstein MA. A comparison of PMRs and SMRs as estimators of occupational mortality. *Epidemiology* 1991 Jan;2(1):49-59.

使用「工作年資」代替累積暴露

- 當使用「工作年資」代替累積暴露時，流行病學家應有更強的信心解釋顯著結果(positive results)，因為偽陽性(type-I error)機率不高；相反的，當結果沒有相關(null associations)時，則因為缺乏統計檢定力，依然相當困難解釋其真偽
- Title: Duration as a proxy for cumulative exposure: Should we trust positive results?
- Author: Barone Adesi, F., National Cancer Institute, Bethesda, United States of America
- Co-author(s): Burstyn, Drexel University, Philadelphia, United States of America (Presenting author)

重疊式病例對照研究(第2年報告)

- 共有754份(男81位、女673位)問卷資料納入研究分析，其中174位(男18位、女156位)罹患癌症，所罹患的癌症種類以乳癌及子宮頸癌最多
- 工作廠區、工作職稱、家族癌症史、抽菸及喝酒並未導致受訪勞工罹患乳癌危險性增加
- 「曾經懷孕」則與女性勞工罹患乳癌的危險性達顯著相關(保護因子)
- 由病例對照研究初步發現，RCA女性勞工罹患乳癌者可能與其生殖史有關，但與其工作暴露並無顯著相關

乳癌病例对照研究(第3年报告)

- 病例对照研究採用兩個對照組來做比較，其一為沒有癌症的RCA女性員工，其二為隨機抽樣沒有癌症年齡30歲以上的社區婦女。每一病例選2名RCA對照及4名社區對照，總共訪問了73位乳癌病例，112位RCA對照組及281位社區對照
- 病例組有較大比例「在45歲以前即停經」，對應RCA及社區對照組的勝算比分別為3.91 (95%信賴區間為1.51-10.1)及5.78 (95%信賴區間為1.48-22.2)
- 其他變項沒有顯著差異存在

乳癌已知的危險或保護因子

危險因子

- 年齡上升、女性、白人
- 停經女性肥胖
- 增加雌激素暴露，如初經過早、**停經過晚**、第一次懷孕年齡較高、缺乏哺乳、未曾生產
- 飲酒
- 吸菸
- 夜班工作
- 乳癌家族史

保護因子

- 停經前女性高身體質量指數
- 規律運動
- 多蔬果飲食

小結

- SMR及SIR研究以一般族群為對照，無法避免健康工人效應的存在
- 由於未有合適的暴露量測資料，而以工作年資為替代指標，加上加退保日期遺漏值使用往前往後推估，會有偏差性暴露分組錯誤存在
- 從RCA關廠至最後癌症追蹤僅五年，癌症追蹤時間不足
- 以工作年資作劑量效應分析時，未考慮分層樣本數的統計檢定力是否足夠
- 病例對照研究結果呈現「在45歲以前即停經」為乳腺癌危險因子，明顯與現有知識正好相反

陳老師指導之國際期
刊論文

RCA勞工(衛生署)

台灣美國無線電公司(RCA)受雇勞工健康照護文獻評估及政策分析研究
(衛生署國民健康局委託計畫)

- 文獻回顧
- 質化研究
- 量化研究
 - 標準化發生比(SIR)

博士論文

電子業女工罹患乳癌與子代生殖影響之流行病學研究
(宋姿頤)

- 標準化發生比(SIR)
- 女性生殖危害
- 男性生殖危害

國外學術期刊

1. SIR(2007)
2. 女性生殖危害(2008)
3. 男性生殖危害(2008)

(資料來源：林宜平教授)

Research article

Open Access

Increased standardized incidence ratio of breast cancer in female electronics workers

Tzu-I Sung¹, Pau-Chung Chen^{1,2}, Lukas Jyuhn-Hsiarn Lee³, Yi-Ping Lin^{2,4}, Gong-Yih Hsieh¹ and Jung-Der Wang^{*1,2,5}

Addr
Taipe
Taipe
Taiwan

電子工廠女性勞工乳癌標準化發生率比上升

rad,
ad,
al

Occupational Medicine, National Taiwan University Hospital, No.1 Changde Street, Taipei 100, Taiwan

Email: Tzu-I Sung - d91841001@ntu.edu.tw; Pau-Chung Chen - pchen@ntu.edu.tw; Lukas Jyuhn-Hsiarn Lee - lukaslee@ntu.edu.tw; Yi-Ping Lin - yipinglin@ntu.edu.tw; Gong-Yih Hsieh - au4275@email.au.edu.tw; Jung-Der Wang* - jdwang@ntu.edu.tw

* Corresponding author

Published: 8 June 2007

Received: 4 November 2006

BMC Public Health 2007, 7:102 doi:10.1186/1471-2458-7-102

Accepted: 8 June 2007

This article is available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/7/102>

© 2007 Sung et al; licensee BioMed Central Ltd.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

研究方法

- 研究設計：回溯性世代標準化癌症發生率比(SIR)研究
- 研究族群：1973至1992年勞保投保資料，首先剔除資料不全者後，共有64,000位在RCA受雇女性勞工，排除3位癌症診斷在受雇於RCA之前，以及15位僅受雇於RCA不到1天時間者，最後共63,982位進入統計分析
- 暴露定義：1973至1992年勞保投保資料中在RCA的工作年資，並考量有機溶劑中毒預防規則訂定時間
- 癌症定義：連結1979.1.1至2001.12.31衛生署癌症登記資料
- 標準化癌症發生率比(SIR)計算
 - 分子：研究族群各年代各年齡層實際觀察到的癌症個案數
 - 分母：以全台灣人口為對照族群計算研究族群期望發生的癌症個案數，癌症期望發生個案數的計算為研究族群各年代各年齡層的人年數乘以對照族群同年代同年齡層的癌症發生率
 - 使用US NIOSH所發展的PC Life Table Analysis System (LTAS) Version 1.0d計算標準化發生率比

乳癌發生個案數/期望個案數(O/E)、標準化發生率比(SIR)及其95%信賴區間(CI)

受雇時間	1974.6.20前開始受雇		1974.6.20後開始受雇	
	O/E	SIR (95% CI)	O/E	SIR (95% CI)
<1月	11/5.6	1.97 (0.98-3.52)	45/38.2	1.18 (0.86-1.57)
1-11月	19/15.6	1.22 (0.73-1.90)	65/69.3	0.94 (0.72-1.20)
1-4年	17/12.3	1.38 (0.81-2.22)	54/52.5	1.03 (0.77-1.34)
5-9年	20/17.5	1.14 (0.70-1.76)	27/35.8	0.75 (0.50-1.10)
≥10年	23/14.2	1.62 (1.02-2.42)	5/2.5	2.03 (0.65-4.74)
全部	90/65.2	1.38 (1.11-1.70)	96/198.3	0.99 (0.85-1.14)

結論

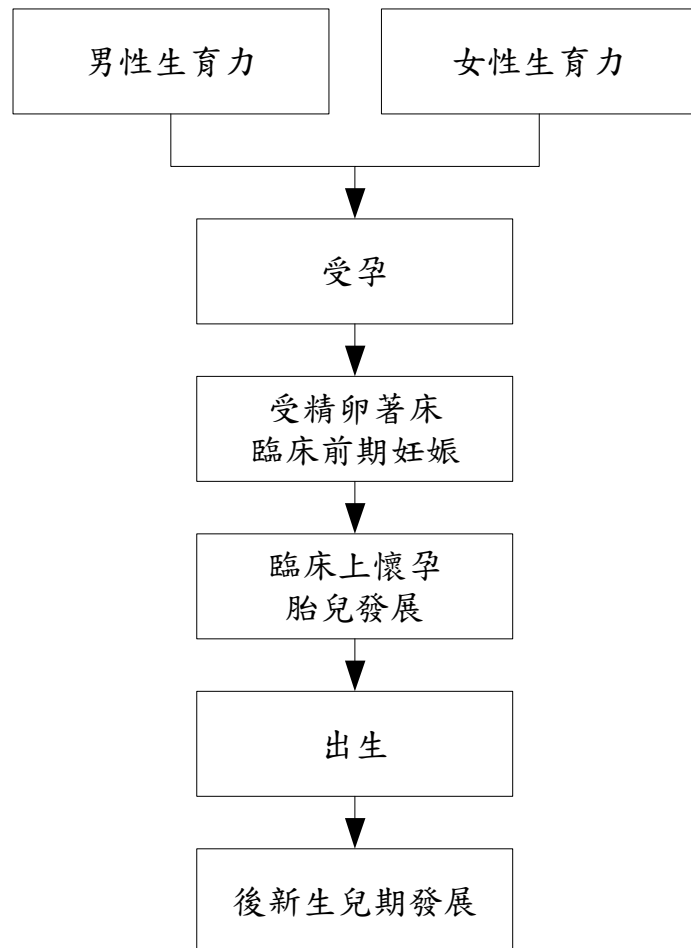
- 此電子工廠女性勞工可能暴露於混合之有機溶劑，特別於1974年前開始受雇者具有較高之乳癌發生風險

與勞委會委託研究之不同之處

	本研究 (Sung et al 2007)	勞委會委託研究 (Chang et al 2005)	不同之處
研究族群	女性63,982人 (剔除資料不全)	女性70,735人 男性16,133人 (加保或退保日期資料不全者以推估的1/2時間取代)	直接剔除資料不全
暴露定義	1973至1992年勞保投保資料中在RCA的工作年資，並考量1974.6.20有機溶劑中毒預防規則訂定時間	1973至1992年勞保投保資料中在RCA的工作年資	增加暴露評估考量
癌症定義	1979.1.1至2001.12.31年衛生署癌症登記資料	1979.1.1至1997.12.31年衛生署癌症登記資料	追蹤時間增加4年
研究結果	1974年前開始受雇女性勞工有較高之乳癌發生風險	沒有證據顯示勞工有較高的癌症發生風險	

正常生殖與發育過程及異常結果

正常生殖與發展過程



異常結果

— 低生育力

— 低受孕力

— 自然流產

— 自然流產

— 死胎

— 胎兒生長遲滯

— 早產

— 先天畸形 / 染色體異常

— 兒童發展障礙

— 兒童癌症

● 國內無流產登記資料
● 2001年起國民健康局
死產登記資料

● 1978-2003年內政部
出生發生資料檔及
1994年國民健康局出
生通報資料

● 1980年起衛生署死亡
登記資料

● 1979年起衛生署癌症
登記資料



Available online at www.sciencedirect.com



Reproductive Toxicology 25 (2008) 115–119

Reproductive
Toxicology

Developmental Basis of Health and Disease

www.elsevier.com/locate/reprotox

Increased risk of cancer in the offspring of female electronics workers

Tzu-I. Sung^a, Jung-Der Wang^{a,b,c}, Pau-Chung Chen^{a,c,*}

^a *Institute of Occupational Medicine and Industrial Hygiene, National Taiwan University College of Public Health, Taipei, Taiwan*

^b *Department of Internal Medicine, and Department of Environmental and Occupational Medicine,*

電子廠女工子代癌症風險的增加 ^{van}

Available online 4 September 2007

Abstract

There is limited evidence on the hypothesis that maternal occupational exposure near conception increases the risk of cancer in offspring. This study is to investigate whether women employed in an electronics factory increases childhood cancer among first live born *singletons*. We linked the databases of Birth Registration and Labor Insurance, and National Cancer Registry, which identified 40,647 female workers ever employed in this factory who gave 40,647 first live born *singletons*, and 47 of them developed cancers during 1979–2001. Mothers employed in this factory during their periconceptional periods (3 months before and after conception) were considered as exposed and compared with those not employed during the same periods. Poisson regression model was constructed to adjust for potential confounding by maternal age, education, sex, and year of birth. Based on 11 exposed cases, the rate ratio of all malignant neoplasms was increased to 2.26 [95% confidence interval (CI), 1.12–4.54] among children whose mothers worked in this factory during periconceptional periods. The RRs were associated with 6 years or less (RR = 3.05; 95% CI, 1.20–7.74) and 7–9 years (RR = 2.49; 95% CI, 1.26–4.94) of education compared with 10 years or more. An increased association was also found between childhood leukemia and exposed pregnancies (RR = 3.83; 95% CI, 1.17–12.55). Our study suggests that maternal occupation with potential exposure to organic solvents during periconception might increase risks of childhood cancers, especially for leukemia.

© 2007 Elsevier Inc. All rights reserved.

Keywords: Cancer; Children; Education; Electronics; Leukemia; Organic solvents

研究方法

- 研究設計：回溯性世代研究
- 研究族群：使用1973至1992年勞保投保資料在RCA受雇女性勞工，連結1978至2001年出生登記資料庫，共有47,348位女性勞工103,506位活產小孩，最後使用40,647第一胎活產單胞胎進入統計分析
- 暴露定義：女性勞工受孕前後3個月在1973至1992年勞保投保資料中曾在RCA工作者視為「暴露組」，其餘為「非暴露組」
- 癌症定義：連結1979.1.1至2001.12.31年衛生署癌症登記資料
- 統計分析：使用卜瓦松迴歸(Poisson regression)模型，考量各項潛在危險因子，以計算癌症發生率比(rate ratio)及其95%信賴區間

第一胎活產單胞胎癌症及白血病發生率比

	觀察人年	個案數	癌症發生率比 ^a	95%信賴區間
所有癌症				
暴露組	155,121	11	2.26	1.12-4.54
非暴露組	483,930	36	1.00	
白血病				
暴露組	155,121	6	3.81	1.17-12.55
非暴露組	483,930	9	1.00	

^a已調整性別、出生年代、母親年齡及教育程度

結論

- 本研究認為在受孕前後期受雇於電子廠女性勞工其子代有較高的癌症風險，特別是白血病

Increased Risks of Infant Mortality and of Deaths Due to Congenital Malformation in the Offspring of Male Electronics Workers

Tzu-I Sung,¹ Jung-Der Wang,^{1,2,3} and Pau-Chung Chen^{1,2*}

¹Institute of Occupational Medicine and Industrial Hygiene, National Taiwan University College of Public Health, Taipei, Taiwan

²Center for Health Risk Assessment and Policy, National Taiwan University College of Public Health, Taipei, Taiwan

³Department of Internal Medicine and Department of Environmental and Occupational Medicine, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan

Received 17 December 2007; Revised 10 June 2008; Accepted 12 June 2008

BACKGROUND: There is limited evidence on the association between paternal occupational exposure during

電子廠男工其子代嬰兒死亡率及先天性缺陷死亡風險升高

registry, identified 7,202 male workers ever employed in this factory with 13,592 liveborn children and 81 deaths in the first year after, excluding 861 children with potential maternal exposure from the same workplace. Fathers employed in this factory during their preconceptional periods (3 months prior to the conception) were considered as exposed compared with those not employed during the same periods. Poisson regression models were constructed to adjust for potential confounding by child's sex, parity, multiple births, year of birth, parental age at delivery, and educational levels. **RESULTS:** Based on 24 exposed cases, the rate ratios (RRs) of infant mortality were increased to 5.06 (95% CI: 2.33–11.00) and 2.81 (95% CI: 1.44–5.51) among liveborn children whose fathers worked for >10 and 1–10 years, respectively, in this factory during preconception. Maternal delivery age less than 20 years, fathers with less than 10 years of education, and multiple births were associated with increased risks of infant mortality. When limited to 28 deaths with congenital malformation, Poisson regression model showed an increased risk for exposed pregnancies (RR = 3.75; 95% CI: 1.29–10.94), especially among cardiac defects (RR = 5.06; 95% CI: 1.58–16.19). **CONCLUSIONS:** Our study suggests that paternal occupational exposures, possibly to organic solvents during preconception, might increase infant mortality and deaths due to congenital malformation, especially for cardiac defects. However, the small numbers of this study limited the generalization of its findings. *Birth Defects Research (Part A) 85:119–124, 2009.* © 2008 Wiley-Liss, Inc.

Key words: organic solvents; offspring; infant mortality; malformation; cardiac defects; male-mediated developmental toxicity

研究方法

- 研究設計：回溯性世代研究
- 研究族群：使用1973至1992年勞保投保資料在RCA受雇男性勞工，連結1980至1992年出生登記資料庫，共有7,202位男性勞工14,453位活產小孩，排除861位小孩其母親易受雇於RCA，最後使用13,592活產進入統計分析
- 暴露定義：男性勞工其配偶於受孕前3個月在1973至1992年勞保投保資料中曾在RCA工作者視為「暴露組」，其餘為「非暴露組」；同時也使用職稱分為「經理或領班」及「非經理」，後者在進一步考量其「工作年資」
- 死亡定義：連結1980.1.1至1993.12.31年衛生署死亡登記資料，並進一步探討是否因「先天缺陷」死亡
- 統計分析：使用卜瓦松迴歸(Poisson regression)模型，考量各項潛在危險因子，以計算率比(rate ratio)及其95%信賴區間

活產嬰兒死亡率比

	活產數	死亡數	嬰兒死亡率比 ^a	95%信賴區間
暴露組				
>10年	882	10	5.06	2.33-11.00
1-10年	1,666	14	2.81	1.44-5.51
<1年	135	0	-	
經理(含領班)	243	0	-	
非暴露組	10,666	57	1.00	

^a已調整性別、胎次、多胞胎、出生年代、父母親年齡及教育程度

活產嬰兒先天缺陷死亡率比

	活產數	死亡數	死亡率比 ^a	95%信賴區間
暴露組				
≥1年	2,548	5	3.75	1.29-10.94
<1年	135	0	-	
經理及主管	243	0	-	
非暴露組	10,666	23	1.00	

^a已調整性別、胎次、多胞胎、出生年代、父母親年齡及教育程度

活產嬰兒先天性心臟病死亡率比

	活產數	死亡數	死亡率比 ^a	95%信賴區間
暴露組				
≥1年	2,548	5	5.06	1.58-16.19
<1年	135	0	-	
經理及主管	243	0	-	
非暴露組	10,666	14	1.00	

^a已調整性別、胎次、多胞胎、出生年代、父母親年齡及教育程度

結論

- 本研究認為在受孕前期受雇於電子廠男性勞工其子代有較高的**嬰兒死亡**風險，特別是**先天性心臟病死亡**

RCA居民(環保署)

含氯揮發性有機物污染事件居民流行病學調查與風險評估專案計劃

(EPA-88-G1-04-03-405)

含氯揮發性有機物污染事件居民流行病學調查與風險評估第二年專案計畫

(TYEPB-1999-3-RCA-1)

- 居民健康檢查
- 問卷調查
- 毒理學
- 健康風險評估
- 居民流行病學(MOR)
- 生殖危害研究

國內外學術期刊

1. 毒理學(2002)
2. 健康風險評估(2002)
3. MOR(2003)

碩士論文

含氯碳氫化合物污染地下水之暴露社區居民死因勝算比研究

(李俊賢)

博士論文

健康風險評估在職業環境醫學的實證應用

(李俊賢)

碩士論文

潛在暴露於含氯碳氫化合物污染地下水與居民下一代早產之研究

(任鈺鈴)

(資料來源：林宜平教授)

ORIGINAL ARTICLE

Increased mortality odds ratio of male liver cancer in a community contaminated by chlorinated hydrocarbons in groundwater

L J-H Lee, C-W Chung, Y-C Ma, G-S Wang, P-C Chen, Y-H Hwang, J-D Wang

社區地下水氯化烴污染男性肝癌死因勝算比升高

See end of article for authors' affiliations

Correspondence to:
Professor J-D Wang,
Institute of Occupational
Medicine and Industrial
Hygiene, National Taiwan
University College of Public
Health, No. 1, Section 1,
Jen-Ai Road, Taipei,
Taiwan 100;
jdwang@ha.mc.ntu.edu.tw

Accepted 3 September
2002

Aims: To investigate the association between cancer mortality risk and exposure to chlorinated hydrocarbons in groundwater of a downstream community near a contaminated site.

Methods: Death certificates inclusive for the years 1966–97 were collected from two villages in the vicinity of an electronics factory operated between 1970 and 1992. These two villages were classified into the downstream (exposed) village and the upstream (unexposed) according to groundwater flow direction. Exposure classification was validated by the contaminant levels in 49 residential wells measured with gas chromatography/mass spectrometry. Mortality odds ratios (MORs) for cancer were calculated with cardiovascular-cerebrovascular diseases as the reference diseases. Multiple logistic regressions were performed to estimate the effects of exposure and period after adjustment for age.

Results: Increased MORs were observed among males for all cancer, and liver cancer for the periods after 10 years of latency, namely, 1980–89, and 1990–97. Adjusted MOR for male liver cancer was 2.57 (95% confidence interval 1.21 to 5.46) with a significant linear trend for the period effect.

Conclusion: The results suggest a link between exposure to chlorinated hydrocarbons and male liver cancer risk. However, the conclusion is limited by lack of individual information on groundwater exposure and potential confounding factors.

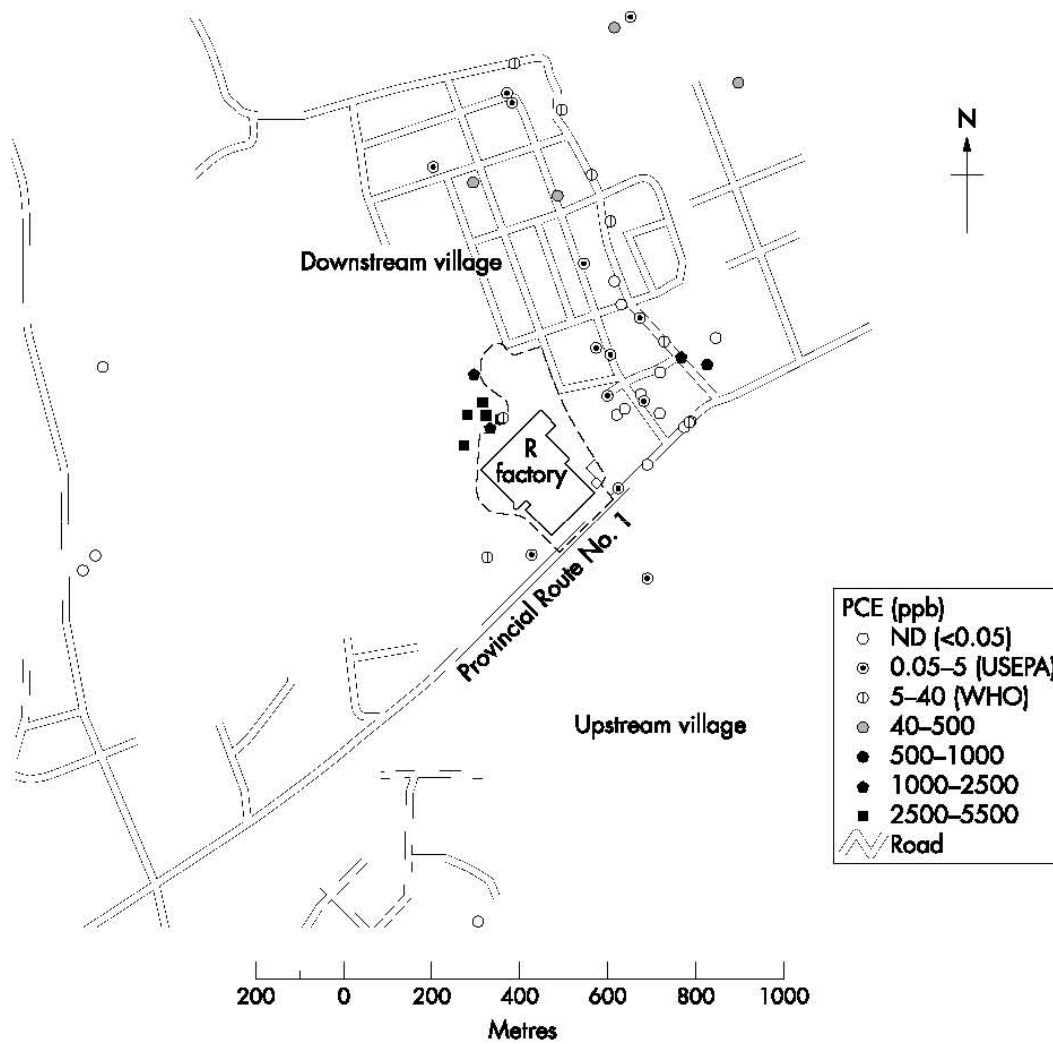


Figure 1 Geographical distribution of 49 residential wells near the R factory and levels of PCE in the groundwater.

研究方法

- 研究設計：回溯性死因勝算比(MOR)研究(病例對照研究的一種)
- 研究族群：1966.1.1至1997.12.31暴露組「地下水下游區」及非暴露組「地下水上游區」的死亡診斷書重新進行死因分類編碼
- 癌症定義：1966.1.1至1997.12.31死亡診斷書中死因為「癌症」者
- 對照疾病：1966.1.1至1997.12.31死亡診斷書中死因為「心血管及腦血管疾病」者
- 暴露定義：依據地下水19種含氯揮發性有機溶劑採樣資料區分為暴露組「地下水下游區」及非暴露組「地下水上游區」
- 死因勝算比(MOR)計算
 - 使用邏吉斯迴歸(logistic regression)模型，考量死亡年代及年齡後，計算勝算比(odds ratio)及其95%信賴區間

男性居民癌症死因勝算比

	所有癌症		肝癌	
	死因 勝算比 ^a	95% 信賴區間	死因 勝算比 ^a	95% 信賴區間
居住區域				
地下水下游區	2.07	1.31-3.27	2.57	1.21-5.46
地下水上游區	1.00		1.00	
死亡年代				
1990-1997	2.26	1.24-4.13	4.17	1.41-12.38
1980-1989	1.93	1.08-3.46	3.96	1.36-11.51
1966-1979	1.00		1.00	

^a以心血管及腦血管疾病死亡為對照疾病，並已調整年齡

結論

- 暴露於地下水氯化烴污染社區男性居民肝癌死因勝算比較高

HEALTH RISK ASSESSMENT ON RESIDENTS EXPOSED TO CHLORINATED HYDROCARBONS CONTAMINATED IN GROUNDWATER OF A HAZARDOUS WASTE SITE

Lukas Ivahn-Hsiarn Lee, Chang-Chuan Chan, Chih-Wen Chung

有害廢棄場址地下水氯化烴污染居民健康風險評估

OF PUBLIC HEALTH, NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY, TAIPEI, TAIWAN

Yee-Chung Ma, Gan-Shuh Wang

Institute of Environmental Health, College of Public Health,
National Taiwan University, Taipei, Taiwan

Jung-Der Wang

Institute of Occupational Medicine and Industrial Hygiene, College
of Public Health, and Department of Internal Medicine, National
Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan

結論

- 地下水下流區域居民癌症風險
 - 四氯乙烯： 1.9×10^{-4}
 - 三氯乙烯： 1.4×10^{-4}
 - 氯乙烯： 8.4×10^{-6}
- 含氯碳氫化合物經由呼吸及皮膚吸收可產生潛在的健康危害，污染物主要以肝臟為標的器官，終生持續的暴露可能會增加肝毒性及肝癌的風險

國立台灣大學公共衛生學院
職業醫學與工業衛生研究所碩士論文

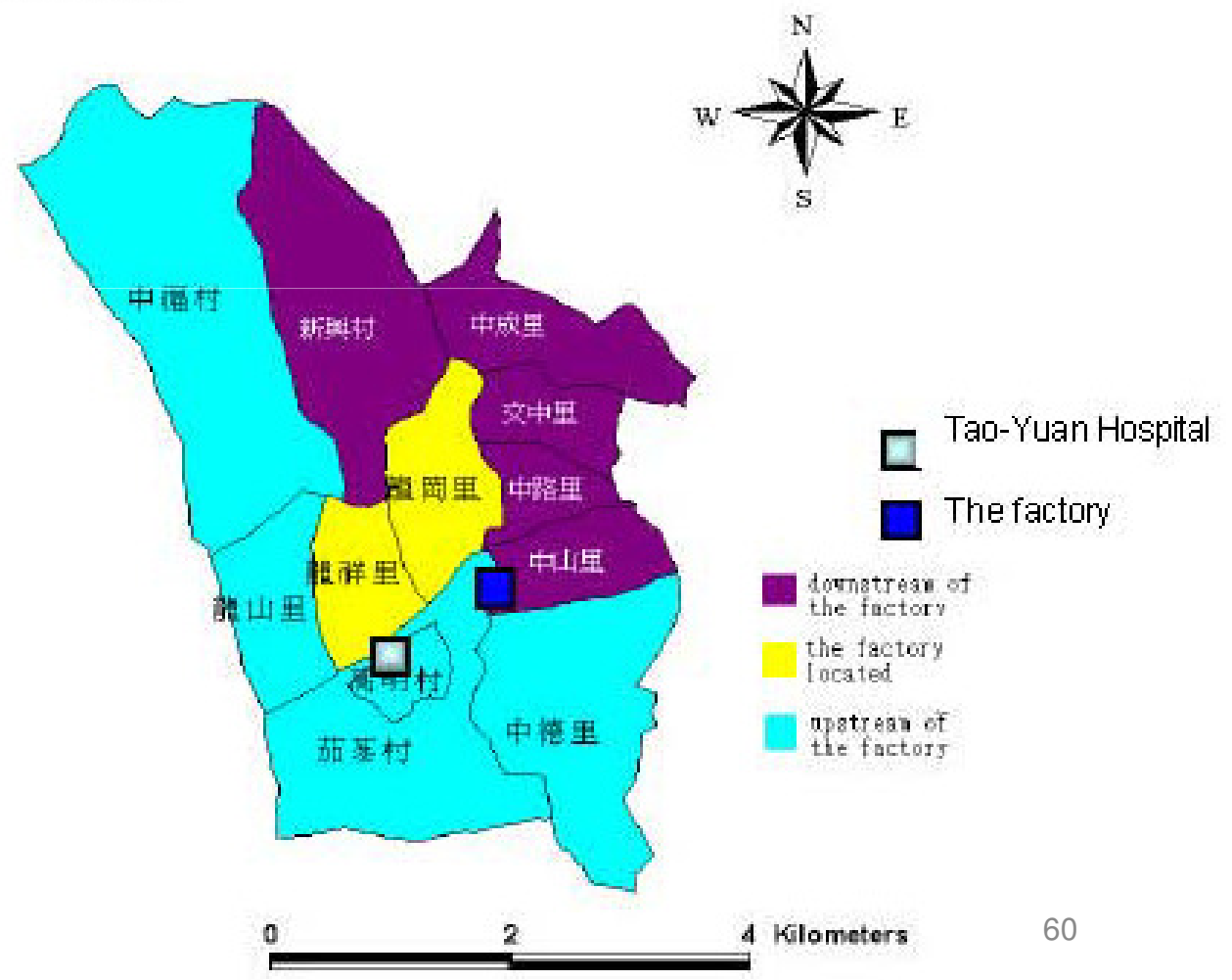
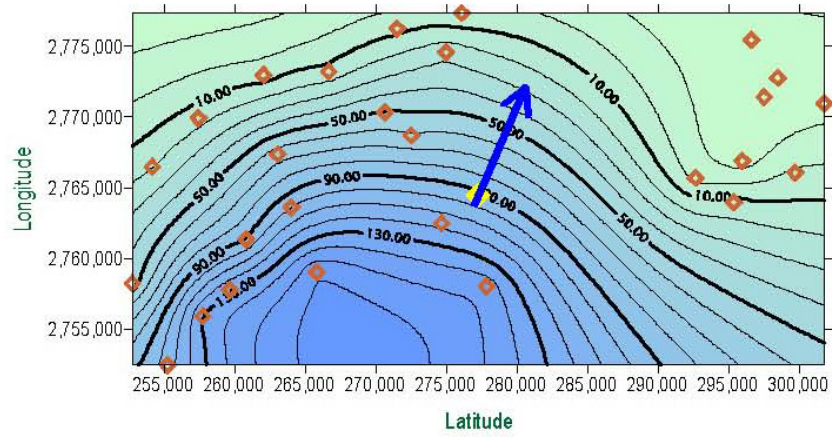
指導教授：陳保中 博士

潛在暴露於含氯碳氫化合物污染地下水與居民下一代早
產之研究

The Study of Preterm Delivery among the Offspring of
Residents Potentially Exposed to Groundwater
Contaminated with Chlorinated Hydrocarbons

研究生：任鈺鈴 撰
中華民國九十年六月





研究方法

- 研究設計：回溯性世代研究
- 研究族群：依據內政部1978至1997年「出生發生資料檔」中研究地區的活產數共18,790人，剔除父母親曾為RCA員工之新生兒、雙胞胎、多胞胎及資料錯誤後，最後活產單胞胎16,468人進入分析
- 暴露定義：依照地下水流動方向進行暴露分層，居住在RCA廠附近村里為「高暴露區」，其地下水下游村里為「低暴露區」，地下水上游村里為「非暴露區」
- 早產定義：早產是指出生時的懷孕周數小於37週(小於259天)
- 統計分析：使用邏吉斯迴歸(logistic regression)模型，考量考量各項潛在危險因子後，計算勝算比(odds ratio)及其95%信賴區間

活產單胞胎早產危險勝算比 (OR)及其95%信賴區間(CI)

	1978-1982		1983-1987		1988-1992		1993-1997	
	OR ^a	95% CI	OR ^a	95% CI	OR ^a	95% CI	OR ^a	95% CI
高暴露區 RCA附近 村里	1.15	0.72-1.83	0.80	0.46-1.41	1.67	1.03-2.71	1.60	1.14-2.24
低暴露區 地下水下 游村里	1.16	0.74-1.79	1.03	0.70-1.50	1.57	1.07-2.30	1.23	0.91-1.65
非暴露區 地下水 上游村里	1.00		1.00		1.00		1.00	

^A已調整性別、胎次、婚姻狀況、母親教育及職業

結論

- 潛在暴露於含氯碳氫化合物污染地下水之社區居民其子代早產的相對危險性較高

CHRONIC TOXICITY OF A MIXTURE OF CHLORINATED ALKANES AND ALKENES IN ICR MICE

Fun-In Wang

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture,
National Taiwan University, Taipei, Taiwan

Min-Liang Kuo

Institute of Toxicology, College of Medicine, National Taiwan

小鼠氯化烴氯化烯混合物慢性毒性研究

Department of Forensic Medicine, College of Medicine,
National Taiwan University, Taipei, Taiwan

Yee-Chung Ma

Institute of Environmental Health, College of Public Health,
National Taiwan University, Taipei, Taiwan

Jung-Der Wang

Institute of Occupational Medicine and Industrial Hygiene, College
of Public Health, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

Tzoo-Huei Ueng

Institute of Toxicology, College of Medicine, National Taiwan
University, Taipei, Taiwan

結論

- 餵食氯化烴氯化烯混合物(CA)會增加雄鼠肝腫瘤及雌鼠乳腺瘤，亦會增加雌鼠卵巢囊腫及子宮內膜增生



FIGURE 4. Bilateral diffuse endometrial hyperplasia together with luminal dilatation (right) are present more frequently in female ICR mice treated with CA mixture. Notice the cystic endometrium (arrow) and the ovarian cyst (arrowhead). A normal uterus is shown on the left for comparison.

討論

居民(環保署)

死因勝算比(MOR)
男性總癌症及肝癌

健康風險評估
增加**肝癌**的風險

生殖危害
子代有較高的**早產**風險

動物實驗
污染混合物會增加**雄鼠肝腫瘤及雌鼠乳腺瘤、卵巢囊腫及子宮內膜增生**

員工(勞委會)

癌症比例死因比(PCM)
女性乳癌較其他電子廠與紡織廠高

癌症標準化死亡比(SMR)
未達統計上顯著水準

癌症標準化發生比(SIR)
未達統計上顯著水準

乳癌病例對照研究
未達統計上顯著水準

員工(衛生署)

癌症標準化發生比(SIR)
女性乳癌顯著較高

女性生殖危害
子代有較高的**癌症**風險，特別是**白血病**

男性生殖危害
子代有較高的**嬰兒死亡**風險，特別是**先天性心臟病**

討論大綱

- 職業疾病診斷原則
- 流行病學研究方法
- 健康工人效應
- 癌症發生過程分期
- IARC人類致癌物質分類原則
- 海軍陸戰隊基地樂瓊營污染事件

職業疾病診斷原則

- 在International Labor Organization 提到在臨床決策和應用流行病學上，認定該疾病是否為職業所引起並不是「純科學的」，而是以透過回顧目前現有證據進行判斷(ILO: List of occupational diseases, revised 2010)

職業疾病診斷原則

- 要有客觀的生理證據以證實有病
- 要有暴露的證據：所暴露之物理性、化學性或生物性危害的最低暴露強度(minimum intensity of exposure)證據
- 要合乎時序性：除了暴露因素必須在發病之前外，尚要有一段最低的暴露期(minimum duration of exposure)或誘發期(minimum induction period)及在最大潛伏期(maximum latent period)以前發生
- 要合乎一致性：即是要有世界上其他流行病學文獻或個案報告，以證實某些病是由那些特定職業暴露引起
- 要大致上排除其他可導致本病症的醫學因素

流行病學研究方法

	疾病與暴露	對照	適用	差異
PCMR	疾病->暴露	依研究設計 (無暴露條件)	無暴露人數資訊	1.無法計算發生率 2.蹺蹺板效應 3.選擇性偏差
SMR/ SIR	疾病->暴露	一般族群	發生率調查 無暴露人數資訊	1.可計算發生率 2.健康工人效應
MOR	疾病->暴露	對照病因	無暴露人數資訊	1.無法計算發生率 2.選擇性偏差
Case Control	疾病->暴露	依研究設計	稀有疾病 常見暴露 病因未明者	1.無法計算發生率 2.計算相對風險 3.選擇性偏差
Cohort	暴露->疾病	無	罕見暴露 常見疾病 病因已很明白者	1.可計算發生率 2.因果關係辯定

統計顯著性、統計信賴區間

- 「統計顯著性」指在虛無假設下所觀察到的檢驗統計量的機率，通常相當於在虛無假設下所觀察到的機率($P < 0.05$)，也就是實際所觀察到的現象不可能是偶然發生而已。
- 「統計信賴區間」指是以機率論為基礎，透過統計分析而取得的區間估計。如果統計模型正確且沒有偏差，其所計算的信賴區間即表示該樣本資料在此一段數值區間，有多少水平的信心估計母體的參數包含於此區間內。因此信賴區間提供一個數值範圍，以提供研究者推測真實值的可能大小範圍(通常使用95%水平)。

Porta M. A Dictionary of Epidemiology. 5th ed. New York, NY: Oxford University Press; 2008.

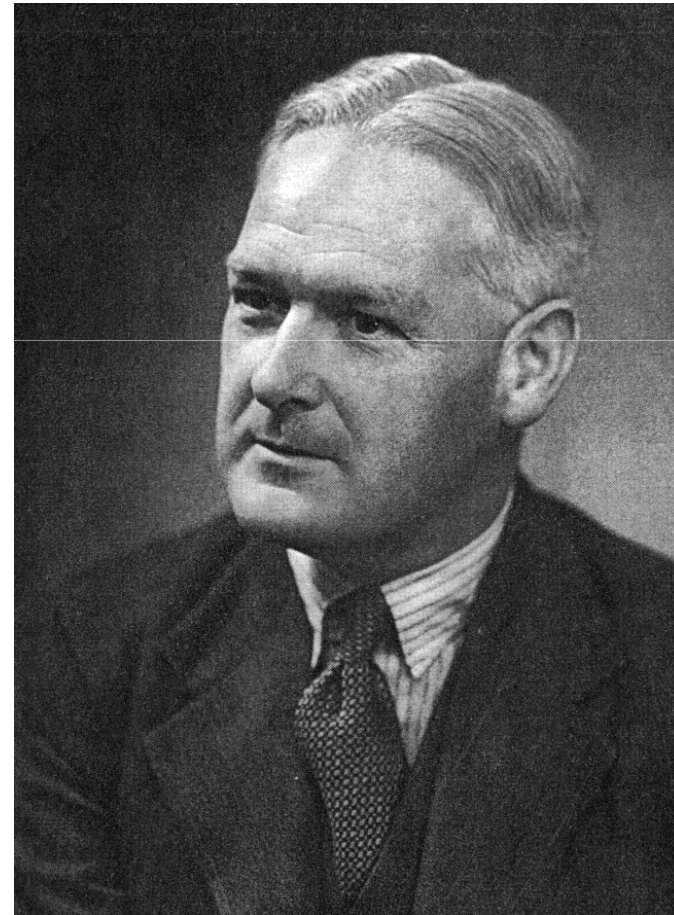
健康工人效應

- 在研究職業疾病時觀察到的現象，**工人普遍上總死亡率較一般族群為低**，這是因為患有嚴重疾病和慢性失能的人通常不會被任用或者是提早離開職場。因此，若不將「健康工人效應」列入考慮，當研究某特定職業世代時，**一般族群的死亡率可能不合適作為對照族群與之比較**。同樣的這個效應也被發現在軍人、移民和某些族群中

Porta M. A Dictionary of Epidemiology. 5th ed. New York, NY: Oxford University Press; 2008.

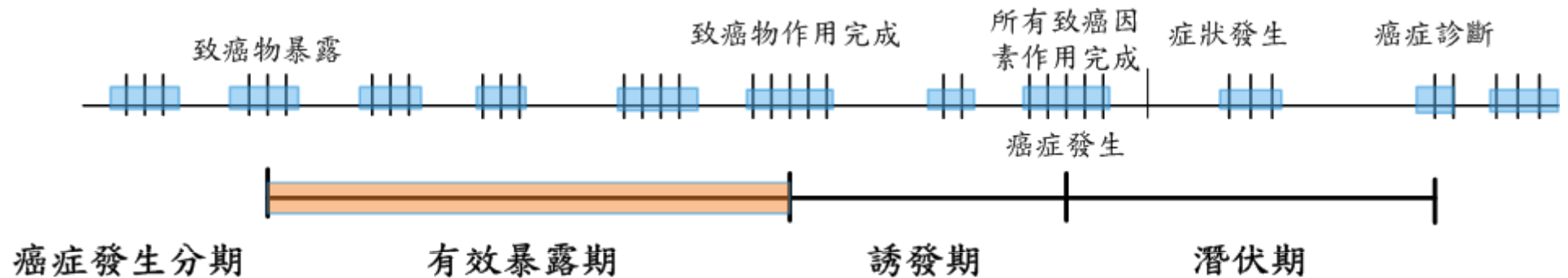
Hill's Criteria for Causation

- Strength
- Consistency
- Specificity
- Temporality
- Biological gradient
- Plausibility
- Coherence
- Experiment
- Analogy



English epidemiologist Sir Austin Bradford Hill (1897–1991) in 1965

癌症發生過程分期



- 最低暴露強度 (minimum intensity of exposure)
- 最短暴露時間 (minimum duration of exposure)
- 最短誘發期 (minimum induction period)
- 最長潛伏期 (maximum latent period)

IARC 人類致癌物質分類原則

International Agency for Research on Cancer



IARC Monographs on the Evaluation of
Carcinogenic Risks to Humans

English | Français



NEWS

MEETINGS

CLASSIFICATIONS

PUBLICATIONS

PREAMBLE

STAFF

You are here: Home / Preamble / Preamble to the IARC Monographs / **General Principles and Procedures**

PREAMBLE

[Preamble to the IARC Monographs](#)

- ▶ [General Principles and Procedures](#)
- ▶ [Scientific Review and Evaluation](#)
- ▶ [References](#)

[Amendment process](#)

[Previous Preamble](#)



PREAMBLE TO THE IARC MONOGRAPHS (AMENDED JANUARY 2006)

The Preamble to the *IARC Monographs* describes the objective and scope of the programme, the scientific principles and procedures used in developing a *Monograph*, the types of evidence considered and the scientific criteria that guide the evaluations. The Preamble should be consulted when reading a *Monograph* or list of evaluations.

[PREAMBLE](#) (full text in pdf)

IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans - PREAMBLE, 2006, available at <http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/>

		動物試驗證據			
		充足 (sufficient)	有限 (limited)	不足 (inadequate)	缺乏 (suggesting lack)
1：確定人類致癌物質(established) 2A：很可能人類致癌物質(probably) 2B：可能人類致癌物質(possibly) 3：無法分類人類致癌物質 (unclassifiable) 4：不太可能人類致癌物質 (probably not)					
人類 研究 證據	充足(sufficient)	1	1	1	1
	有限(limited)	2A (1)	2B (2A)	2B (2A)	2B (2A)
	不足(inadequate)	2B (1,2A,3)	3 (2B)	3	3 (4)
	缺乏(suggesting lack)	3 (1)	3	3	4

IARC致癌物質分類的更新

年份	三氯乙烯	四氯乙烯	IARC Monograph
1987	Group 3	Group 2B	Supplement 7 (1987)
1995	Group 2A	Group 2A	63 (1995)
2012	Group 1	Group 2A	106 (2014)

資料來源：IARC Monographs Supplement 7 (1987); IARC Monographs 63 (1995); IARC Monographs 106 (2014)

美國北卡海軍陸戰隊基地 Marine Corps Base Camp Lejeune, NC, United States



海軍陸戰隊基地樂瓊營污染事件

- 海軍陸戰隊基地樂瓊營 (Marine Corps Base Camp Lejeune)
 - 位於美國北科羅拉多州東岸的海軍陸戰隊基地，該基地內設有乾洗設備 (dry cleaning facility) 的場地範圍內之土壤及地下水受到四氯乙烯 (perchloroethylene, PCE) 及總石油碳氫化合物 (total petroleum hydrocarbons, TPH) 的污染
- 從 1950s 到 1980s 年代，美國退伍軍人和家庭成員生活在此基地營或服務，可能暴露於揮發性有機化合物 (VOCs) 化學物質污染的飲用水

資料來源：

http://www.atsdr.cdc.gov/sites/lejeune/docs/ChapterA_FactSheet.pdf

海軍陸戰隊基地樂瓊營污染事件

- 美國總統歐巴馬總統簽署法律
 - 在2012年8月6日，美國總統歐巴馬總統簽署成為法律的 "Honoring America's Veterans and Caring for Camp Lejeune Families Act of 2012."
 - 對於退伍軍人是在1957和1987年期間服務者，且服役期間30天以上，並符合所列出之15個醫療相關條件，根據此法律將提供VA醫療保健，上述條件一樣適用於其家庭成員
 - 法規內容於下列網址(見附件) <http://npl.ly.gov.tw/pdf/7985.pdf>
 - 參考立法院國會圖書館 <http://npl.ly.gov.tw/do/www/legislationUpdate>

公布日期	法編號	法名稱
2012/8/6	P. L. 112-154	2012年榮耀美國退伍軍人及關懷樂瓊營家庭法 Honoring America's Veterans and Caring for Camp Lejeune Families Act of 2012 ⁸²

海軍陸戰隊基地樂瓊營污染事件

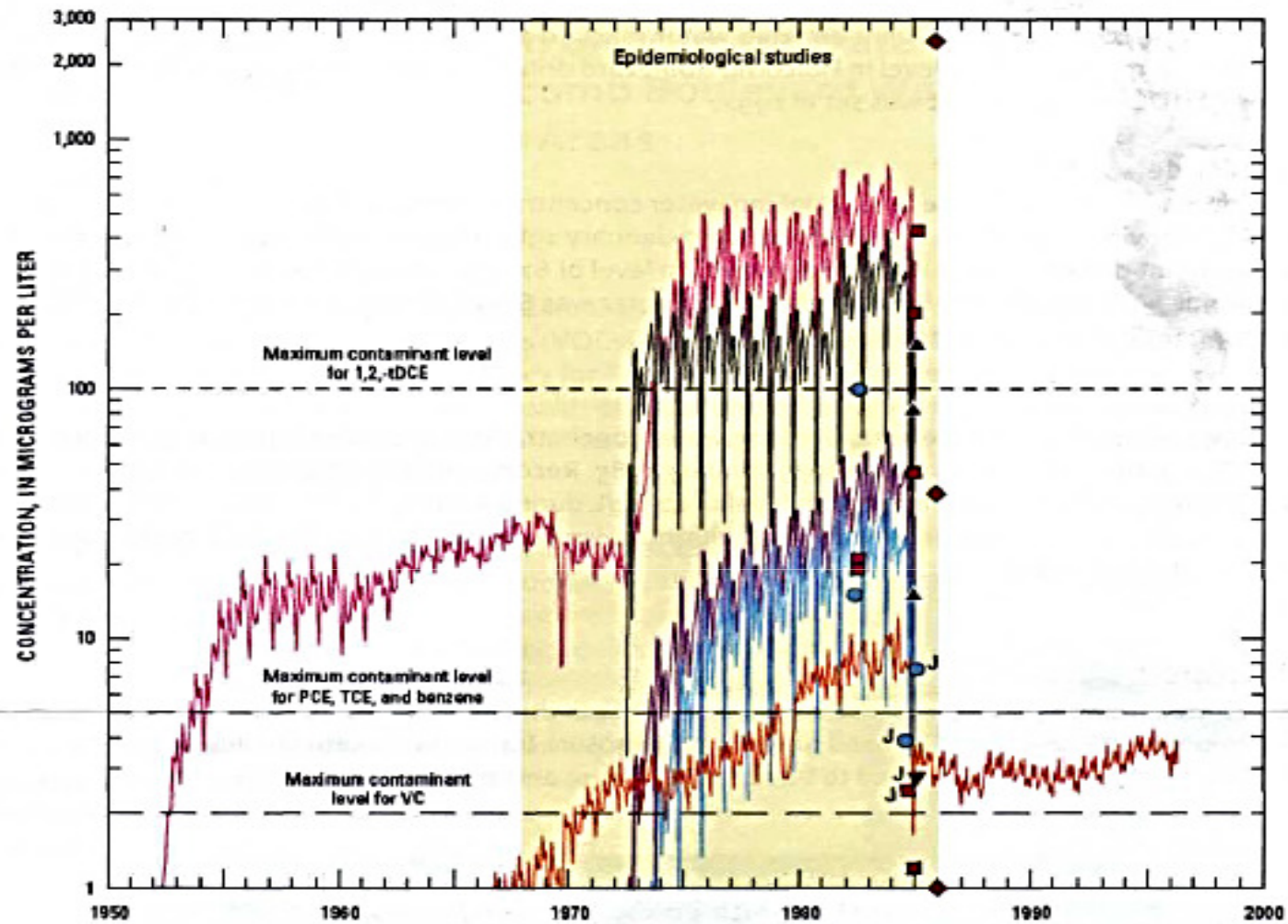
- 法律對於軍人符何以下疾病或狀況提供醫療保健費用

15個醫療相關條件	
乳腺癌(breast cancer)	骨髓增生異常綜合徵(myelodysplastic syndromes)
腎細胞癌(kidney cancer)	神經行為的影響(neurobehavioral effects)
膀胱癌(bladder cancer)	脂肪肝(hepatic steatosis)
白血病(leukemia)	腎毒性(renal toxicity)
非何杰金氏淋巴瘤(non-Hodgkin's lymphoma)	硬皮病(scleroderma)
多發性骨髓瘤(multiple myeloma)	女性不孕(female infertility)
肺癌(lung cancer)	流產(miscarriage)
食道癌(esophageal cancer)	

根據該報告，三氯乙烯、四氯乙烯、氯乙烯與苯等有機溶劑對人體健康效應影響為何？

- 根據該報告，由毒物與疾病登記署的水模型技術和歷史重建過程估計，從1953年8月至1985年1月，每個月的Hadnot Point和Holcomb Boulevard水處理廠服務區域內的飲用水中的污染物濃度，揮發性有機化合物超過當前最高污染物濃度(maximum concentration level, MCL)
- 毒物與疾病登記署審查具體揮發性有機化合物
 - 三氯乙烯(TCE)
 - 四氯乙烯(PCE)
 - 反式1,2-二氯乙烯(1,2-tDCE)
 - 氯乙烯
 - 苯
- 這些化學物質已被列為致癌物或疑似致癌物，而非癌症的疾病包括再生障礙性貧血、不孕症、腎臟疾病、肝臟疾病、紅斑性狼瘡、流產、帕金森氏症、硬皮症及皮膚疾病

Reconstructed drinking water concentrations at the Hadnot Point Water Treatment Plant



Concentration in finished water at water treatment plant

Contaminant	Measured	Reconstructed
PCE	●	—
TCE	■	—
1,2-dDCE	▲	—
VC	▼	—
Benzene	◆	—

J = estimated concentration

毒物與疾病登記署樂瓊營相關研究主題 (ATSDR Health Studies for Camp Lejeune)

研究主題	研究目的
出生缺陷和兒童癌症研究	在1968-1985年間出生，母親暴露於樂瓊營污染的飲用水，其特定出生缺陷和兒童癌症的風險增加
海軍陸戰隊人員和平民的健康調查	將幫助確定受污染的水是否可能影響群眾的健康，提供更多環境和化學風險如何影響人類的健康的信息
男性乳腺癌研究	著眼於海軍陸戰隊之間的男性乳腺癌的病例，以確定是否與樂瓊營污染飲用水的暴露有關
死亡率研究	探討所有死亡原因，以確定具體原因死亡和暴露於樂瓊營污染飲用水之間的關聯

參考資料: Camp Lejeune Water Contamination (Historical) Summary and Findings: Analyses and Historical Reconstruction of Drinking Water in the Hadnot Point and Holcomb Boulevard Water Treatment Camp Lejeune Plants Service Areas

結語

- 由研究結果推論，RCA桃園廠員工除使用受污染的地下水外，也暴露於受污染的工作環境中，而增加癌症及非癌症如生育危害的健康風險。
- 經由地下水體的環境汙染，當居民的飲用水源或生活用水尚未排除地下水時，所增加的健康風險是無法排除的。

***Occupational diseases
are common.
Common diseases are
occupational.***

感謝聆聽、敬請指教