

女性物理學家的省思與方向

參加 IUPAP 女性物理學者研討會報告

吳慧敏

文化大學物理系

E-mail: hueminwu@faculty.pccu.edu.tw

一、緣起

作為一個物理學的工作者，探索新知的動力，經常鞭策出勤奮不懈的工作態度；每一個新發現的背後，都意味著許多個不眠不休的日子。然而作為一個女性的物理學工作者，更加面臨了在學術期許與傳統價值的衝突之間如何選擇？能力與挑戰之間如何平衡？在自我肯定與男性優勢的環境中如何定位？等等值得深思的課題。這也是全世界每一位女性物理學者或多或少所無法避免的問題。這些問題直接挑戰了女性物理學者的智慧，也間接影響了學術單位以及相關機構的決策。

自 90 年代起，陸續發表的報告顯示出主修物理的女學生及從事物理學工作的女性人數有逐年下降的現象。1999 年的春天，國際純物理與應用物理聯盟（IUPAP）更因此在 23 屆會員大會通過設立了物理學女性工作委員會，以研究如何提昇女性科學家的地位與人數。基於此一方向，IUPAP 接連展開了數個階段的工作。首先便是委託世界各國物理界學術及研究單位，提供當地物理學界的女性大學生、研究生、教職員及研究人員的人數與百分比，接著是透過各國物理學會，向物理學領域中的女性工作者，發出問卷調查，並同時規劃將在

2002 年 3 月於 UNESCO(聯合國教科文組織)總部召開首屆女性物理學者研討會，針對數項女性物理學者的切身議題提出討論與建議。

為參與此會議，中華民國物理學會成立了女性工作小組。於是自 2001 年 9 月起，我也在陸續蒐集、彙整，以及分析國內女性學者所填的問卷過程中，開始發現一些從未預期的現象，了解女性物理學者的一些困境。面對問題的堅持，也為女性學者的執著而深受感動。上述的種種問題，再一次不斷地重現在腦海中，而且變得更加鮮明，探索答案的動力與日俱增。也因為這個會議，使我有機會接觸到同領域的女性工作者，更加讓我體會到一種「我並不孤單」的感覺；這種感覺真好，使我對女性工作小組必須持續的信念更加強化。以下變是這一次參與巴黎研討會的整個過程和感想。

二、巴黎會議

浪漫之都巴黎，許多人曾經在這裡實現了他們的夢想。成為一個物理學家，曾是在台灣的一些女性在高中時期就建立的夢想。如今我正為尋求實現這個夢想之路而來。雨果筆下的聖母院在輕柔的雨霧中顯得迷濛，傍著向晚寂靜的塞納河呢喃而語；一百多年前，居禮夫人因在此求學而深深愛上科學的索爾邦大學，如沉睡中的古堡，等待下一位矢志

追求科學真理的女性去喚醒她的丰華；左拉的文采、德爾西的旋律，在左岸相映成趣；崎嶇蜿蜒的蒙馬特小徑，仍有令人置身 19 世紀的畫中場景，期待開朗的高更與熱情的梵谷正談笑而來，而眼前果然出現了雷諾瓦與梵谷畫中的煎餅磨坊。巴黎，果真是個尋夢之地。而我，第一次遇見巴黎便著迷於她的深邃與包容之美；同時也帶著一個問題，來尋找「如何成為一位成功的女性物理學家」的答案。

風如薄紗，雨如輕簾。IUPAP 首屆國際物理學領域中的女性研討會，在冷冽地寒風細雨中靜靜地揭開了序幕。這次的會議自 3 月 7 日起至 9 日連續進行三天，共有 60 幾個國家的代表參與，台灣代表共有六位，主要討論下列六項議題：

- 一、Attracting Girls into Physics
- 二、Launching a Successful Physics Carrier
- 三、Getting Women into the Physics Leadership Structure Nationally and Internationally
- 四、Improving the Institutional Climate for Women in Physics
- 五、Learning from Regional Differences
- 六、Balancing Family and Carrier

會議的進行方式主要分為報告與討論兩大部分。議程首日上午分為大會及代表國家(法國、中國、埃及)當地的現況報告，下午則展開前三項議題之分組討論。次日上午則有代表國(巴西、日本、蘇俄)的報告，以及前日議題之總結報告兩階段，下午仍繼續後三項議題的分組討論。第三日上午，法、美代表分別由數學及生物領域，談科學界中的女性經驗；以及印度代表談印度傳統體制下的女性，走向科學生涯時所面臨的難題。接著便是前日議題討論的結論報告。下午進行本次會議最重要的部分，那就是議題結果的議案表決。

專題報告部分

本次大會主席由 IUPAP 女性工作小組主席 Marcia Barbosa 擔任。IUPAP 總裁 Burton Richter，UNESCO (聯合國教科文組織) 自然科學執行長 W. Erdelen，及歐盟研究委員會委員 Philippe Basquin，分別以歡迎詞揭開序幕。其中 Dr. Erdelen 也提到了水資源、氣候，以及能源，將是本世紀全球的重要課題，以及社會責任。接著由 AIP (美國物理學會) 統計研究中心執行長 Roman Czujko，針對各國所提供的女性人數資料，以及來自 55 個國家的 IUPAP 問卷結果，作了綜合報告。台灣除了駐美辦事處提供人數總計部分資料之外，在問卷部分僅回覆五份。令人訝異的是在透過了國際的視野整合之後，IUPAP 的結果竟與台灣的 28 份問卷結果⁽¹⁾⁽²⁾，大同小異。以女性物理學家的求學階段來說，有高達 59% 的女性在高中時期就選擇了以物理為志向，相較台灣的 43% 更多，但皆是百分比最高的選擇。教授的互動關係，以及受到的注意力皆傾向正面。最高學歷的比例幾乎相同，博士以上占 68% 而台灣 64%。但是博士後研究的經歷者僅占 42%，比美、英、德、加大於 70% 的數目相差很多。生涯推展的速度與同職位的同事比較，47% 認為並無明顯差別，此結果與台灣相同。至於婚姻與家庭狀態，台灣的女性物理學家的調查結果，婚姻部分與已開發的國家無異，未婚者佔 1/3，然而台灣有 65% 的女性物理學家沒有小孩比已開發國家的 53%，還要高出一些。從某個角度來看這些數據，整體的傾向顯示出女性物理學家選擇他們的職業生涯高過於選擇家庭。另一方面也意味著，家庭對女性物理學家，在生涯進展上產生很大的影響。此外，值得一提的是國際的調查結果顯示，4 位受調查的女性當中，有 3 位至少認識一位由物理界離開的女性，這個結果與台灣的現象絲毫不差。

在幾個代表國家的專題報告當中，首日的法國代表從社會學的角度，提出歐盟對科學界女性在兩性平權中的努力，例如：在科普教育中必須提供女性科學家作為典例，性別差異的認知、教導，兩性工作平權的爭取，以及提供女性科學家可以申請研究資金補助的國際組織等等，使得我深感台灣的兩性平權決策仍有許多努力的空間。此外，因國情與文化背景的特殊性，在中國大陸、埃及以及印度科學界中，女性人數並無顯著減少，因為在文革之後中國大陸的大學科系，並非依個人意願選讀，而是由分發決定，所以女性人數反而維持在很高的百分比。至於埃及，因為就業環境惡劣，一般的工作所得無法供養有小孩的家庭，女性轉而求得更高學歷，而物理學是最快使她們獲得職業生涯的途徑。後來發現這個現象，其實不僅發生在埃及，在我與他國代表的言談交流之中亦發現，波蘭、克羅埃西亞等較為貧窮國家，也有類似的現象。他們在職業生涯中，有時為了尋求資金的補助，必須經常往返於鄰近的德、法、瑞、比等國家，猶如科學界的游牧民族，到處作一陣短暫的研究停留。這一點讓我深深感謝台灣近年的經濟成長，也大大助益研究經費的取得，同時台灣方面，也提供資金給跨國的研究計劃，這是從加拿大的代表 Marie D'Iorio 得知，她目前是加拿大國研會（National Research Council）成分技術部門（Component Technology）的主管。會議前數日才到新竹園區，參加一項合作計劃的研討會。藉由這此會議，我感受到台灣以經濟實力提供跨國計劃的經費協助，實有助於提昇台灣的國際地位，這是許多人以及決策單位努力的成果。至於印度女性則身受傳統制度的影響，並沒有婚姻的決定權，往往十七、八歲就安排了對象，走入家庭。嚮往婚姻自主的女性，則多半選擇追求更高的學歷。此外，來自丈夫與家庭的支持，也有助

於她們職業生涯的發展。交談中發現，這個現象也與來自非洲幾個國家的情況相似。從她們的表現中我體會到，女性一旦有機會實現她們才華與理想時，她們確實可以比男性更為活躍。

令我印象最為深刻的專題，則是來自於日本的 Masako Bando 和來自美國 MIT 的 Nancy Hopkins。由於第一天的分組討論恰與 Bando 分在同一組，所以在這次會議中有較為頻繁的互動。在彼此互相交換女性工作小組在自己國家的成立經驗時，不禁為他們的動員能力十分佩服。這次參與會議的 60 幾個國家裏面，大多數國家原本並沒有一個常態性的工作小組，因為這次的會議，許多個工作小組才紛紛成立，但其持續性依就不確定。Dr. Bando 表示在設立工作小組的當時，即要求 JIP（日本物理學會）成立女性工作委員會，維持常態性，並得到經費補助，立即展開許多階段的調查工作，由 10 位同仁共同負責。調查內容不僅延伸到物理教育，女性的婚姻、家庭、事業生涯等在各年齡層的現象；也推廣到同領域男性的現象比較。這也是她在第二天專題報告的主要內容。其中日本女性物理學家的論文數量，在 35 歲以後逐漸下降，卻在 55 歲以後逐年上升的現象，給我最大的啟示與鼓勵。此外她還提到，科學的研究發展在地球環境以及人類的生存上，有著重要的影響，女性的人口占了 1/2，因此有關科學上的決策，不能單就男性的角度去思考，女性有權利也有義務在科學上有所貢獻。這點證明了吸引更多女性學習科學的重要性。相關的論點，我在海報展示的內容中，發現來自 Estonia 的海報，以討論物理與女性的互動為主題，提出是物理需要女性？還是女性需要物理？的有趣交互辯論，也令我印象深刻。

針對 MIT 理學院女性工作小組的經驗以及後來影響到全美學術界，甚至國際科學界的過程，

Dr. Hopkins 侃侃道來趣味橫生，魅力十足、十分精采。因為在前往巴黎前的準備工作中，我已經閱讀了 The MIT Faculty Newsletters 的相關報導，對 MIT 理學院的女性工作並不陌生。如今聽她親自講述，仍有許多細節未見於報導中，十分親切。其中也說出了選擇單身或沒有小孩的女性，投注了十五年的黃金歲月在工作上，報酬仍較同儕男性低了 20%，卻依舊怡然自得；直到自己真正需要擴稱一點實驗室空間卻四處碰壁時，才發覺制度真的有些不合理的心情與壓力。這點明確指出了女性在事業上的企圖心，往往較男性為弱。同時，女性在人數弱勢的情況下，其思考角度通常是從如何調整自己以適應環境，而並非去改變或是建立一個較為適合女性的制度。Dr. Hopkins 的報告得到場中許多的共鳴，在熱烈的問題討論中，有人問到「致力於女性工作是否會對自己的專業有所影響？」；她回答：「確實如此，這個工作佔據自己 20%~30% 的時間。但是，另一方面也因為女性工作的成果，使自己得以減少教學負擔，同時也獲得更多的經費補助。」我相信，事情總是相輔相成的。而走在最前面開路的人，往往需要有獨到的遠見，也必然要流更多的汗水。

議題討論部分

前往巴黎之前，我已深深感覺到，家庭與事業如何取得平衡的問題，是令許多女性選擇離開物理界、不結婚或不生小孩，以及擁有家庭者卻中斷或延宕了學術生涯的主要原因與困擾。當然，這樣的憂慮也是讓許多物理界的女性，在她們的生涯中，不斷地反覆思索著「成功的定義到底是什麼？」。同時，事業高峰的年齡，也往往變成一種捨與不捨的掙扎。於是，當在行前分配參加議題的時候，我便毫不猶豫地選擇了第二，以及第六兩項。

第一天我所參與的討論小組有 15~6 人，在每人

自我介紹並說明選擇這個議題的原因和目的之後，大家便開始對「成功」的定義提出看法。雖然這個題目只是定義在事業的成就上，但是因為家庭是女性的天職，擁有家庭與事業的女性，其成就往往兩者相互影響，因此在討論的過程中，對家庭的經營應如何考慮，算不算是一種成就也不斷地被提出來。然而「成功」終究不能脫離客觀的認定，所以它應被衡量在獨立研究的能力、發表論文的質與量、受邀講演的頻率，以及指導學生的多寡因素上。簡單的說就是由個人的榮譽和聲望來認定。除此之外，我們也認為一種發自內心的無挫折感（absent of frustration），換言之就是能經常欣賞自己的成就並感到喜悅，同時在付出與收穫之間能取得生活上的平衡，基本上就是一種成功的感覺。這樣的定義多少給「成功」二字帶點人生哲學的意義，畢竟一個人擁有全世界卻不快樂，又怎能算是成功呢？因此這種主觀的認定會隨著個人的年齡，以及經驗而有重要的差異性認知。

大家討論認為在邁向成功之路的過程中，首先要規劃自己階段性的生涯之路與目的，在 postdoc 期間要選擇優秀的研究環境；跟隨有名望的研究；擔任挑戰性高、能進步且負責任的工作職位；獲得高職位者的強力推薦；要有尋求資金的能力；要建立個人與所屬機構、國內的單位以及國際之間的資源網路，提高知名度等都是成功的法門，我將其總結為一句話那就是要有“強烈的企圖心”。然而這其中若能有一位知識的督導者（supervisor）以及生涯的引領者（mentor），分享你資源、傳授你經驗、引薦你機會，在會議場合中介紹你讓人認識，那麼成功之路就不算太遠。關於這一點我們也在國內的調查結果中發現有生涯引領者的百分比從求學時期的 29% 升到工作中的 46%，可見到 mentor 在女性成功之路上的重要影響。

議題中也提到工作機會的性別歧視問題，這個問題的確曾發生在很多地方，無論是已開發或未開發的國家，都有一些個別的實例。所不同的是美、法等已開發國家，有完善的保護制度與申訴管道，但是在大部分國家的女性往往成為性別歧視的犧牲者。然而無論是否有一個好的制度，我認為這個問題的產生主要在於人事單位決策者個別的主觀想法，而觀念本身是受教育以及成長經驗所影響的。倘若能增強兩性間的了解、尊重與平權的觀念，就可免除尋求申訴管道的消極途徑了。我們所見台灣有許多個人、單位、研究與學術機構，甚至工業界，極樂意 promote 女性人員，但是工作的性質、工作量，甚至於提供的工作環境，卻無意中用男性的體力標準與思考角度來要求，以致經常使女性卻步，反而喪失了提升女性地位的原意。

最後在一些個人的經驗的分享中，我發現女性因生產或照顧家庭，而造成的生涯中斷（carrier gap），原來是很多人的共同經驗而且是理所當然的。但是，如何尋求再出發的機會與管道，就需要一個善體人意的環境和制度了。當時在場的 UNESCO 科學處的男性代表，也表示了可以透過 UNESCO 申請研究經費並建立一個女性講員計劃，提供基金方面的支持，同時塑造女性科學家的典範，提高女性的知名度。

第二天我所參與的討論會內容是如何在家庭與事業間取得平衡。這個主題其實與另外的 5 個主題有極大的關聯性，在坐人員大約 15 個，1/3 來自非洲和南美，1/3 來自亞洲，其餘來自歐洲。因此討論過程中，有許多文化傳統所導致的婚姻與家庭的背景差異。除此之外，即使在相同的區域，也因為際遇不同而有著個別的故事。所以在前半場的討論中多著重於生活的分享，其中也難免跨越到其他的主題。在這個過程中我發現分享與聆聽也是女性工

作小組的一項重要的功能和任務，換句話說女性工作小組提供了一個生活支援網路。儘管存在著文化與區域的差異，女性之間仍存有一個共通性，那就是要負起照顧家庭的責任。因此能獲得伴侶的支持是相當重要的關鍵，此外來自家庭、朋友以及社會機構的支援，都影響著一位女性能否順利完成他的生涯使命。

討論中，我們也針對解決共同的「問題」提出共識和想法，其中比較具體的建議如下：

1. 建立科學事業與家庭等重的價值觀：

其中包括鼓勵一種新的科學家庭典範，建立全新方式的生涯途徑，學術年齡(academic age)的計劃，建構一個引導(mentoring)的組織和體系。

2. 工作模式：

改變科學中以男性為主的體制，使家庭工作的份量能被重視。利用彈性的工作時間取得與生活的平衡。

3. 兒童照顧：

要能從一個效率經營家庭的觀念擴展到一個全面關心的社會。

4. 雙生涯的夫妻(Dual carrier couples)DCCS

要同時解決兩個人的問題，沒有任何一人理應成為犧牲者。將 DCCS 視為一個整體的科學家庭(science family)來考慮，同時提供工作機會。

此外，建議將要以物理學為其終身事業的年輕女性，能準備適應較為彈性的生活方式，生涯規劃的同時要將未來可能的家庭生活方式一併考慮，同時善於利用人際網路以獲得平時的支援和協助。雖然許多的調查結果顯示，1/3 的女性物理學家是單身，但是我們並不鼓勵走進這一行女性要有單身的心理準備。畢竟成為一個科學家，並不等於要以

成為一位男性的科學家為模式。至於在這個領域已經步入軌道的資深女性，我們也建議她們多以機會、資源和經驗的分享與傳承來提攜後進，使女性的物理生涯之路更加順遂。

在這次的研討會即將落幕之前，大會將本次會議的討論結果，草擬了綜合提議案，並由參與的各國代表提出建議與修正，最後共同表決通過。這些提案將提供給物理相關領域各個層次組織，一些決策上的建議。其中包括了中學、大學、研究單位、工學界、科學學會，政府行政單位、基金會、以及IUPAP。希望他們能將研討會的一些重要的理念和構想貫徹實施。

三、結語

研討會雖然落幕了，我卻深深感覺到這是中華民國物理學會女性工作小組真正運作的開始。相信在我們心中都有了比較具體的方向。讓工作小組變成一個常態性的組織，同時建立一個台灣女性物理學者的支援網(supporting network)是首要的工作。藉此可以深入了解台灣女性物理學家的實際問題，也才能逐步推動一個適合女性發展科學生涯的體制環境。畢竟在一個男性為主體的生涯環境中，女性若不表達他們的需求，同儕中的男性也確實無從體會。當然我也希望類似的問卷，能在男性之中作一個調查，藉以比較男性的處境和想法與女性有何相同與相異之處，讓兩性平權的觀念，落實在以尊重的心，彼此疼惜。至今我並未聽聞台灣物理界的女性在找工作時曾受到性別的排擠，但是許多大學的物理科系從來沒有女性教授，的確也是不爭的事實。國科會的研究經費為新進人員及年輕的研究者，有周到的設想，卻完全考慮不到女性因家庭因素造成的生涯中斷(carrier gap)時，可能提供的銜接機會。

當女性同時肩負著照顧家庭的天職時，如何去取得家庭與事業的平衡，一直是女性工作者所關心的問題。事實上，家庭與事業的立足點並不平衡，傳統的價值觀認為事業的成就與重要性永遠是在家庭之上。家庭的成就的確難以用客觀的標準衡量，因此總是容易被忽略。女性工作者便經常迷失在這樣的價值判斷裏而失去了自信。在這一次的研討會中提出了建立一個科學事業與家庭等重的價值觀，的確是一大突破。因為我認為這個價值觀正是一把開啟兩性平權的鑰匙，更是一個女性學者的生活智慧。

致謝

非常感謝行政院國科會國合處 以及大會在旅費上的支持 此外也特別感謝國科會駐法科學組副組長王裕隆博士和蔡琳玲秘書在多方面大力的協助。

參考資料

- (1) 吳慧敏, "台灣物理界女性工作者之現況調查", 物理雙月刊, 二十四卷一期, pp 15-16
- (2) 吳慧敏, 林昭吟, 戴明鳳, 林更青, "女性物理學家概觀(IUPAP Survey)", 物理雙月刊, 二十四卷一期, pp. 17-20