一九〇三年六月 居禮夫人獲得博士學位

王道還

1895年12月22日，德國物理學家倫琴（Wil-helm Conrad Roentgen, 1845-1923）無意中發現了X光。「X」代表「未知」，倫琴的意思正是他還不知道這種光是什麼。X光肉眼看不見，卻能夠穿透生物軟組織，立刻轟動了科學界與社會，引起廣泛的矚目。

一個月之後，法國巴黎自然歷史博物館的物理學家貝克勒爾（Henri Becquerel, 1852-1908）聽說X光能夠使螢光物質發光，立即發生了興趣，因為他父親就是以研究螢光聞名的。不過，這時他已經五年沒做什麼研究了。

結果，貝克勒爾無意中發現鈾鹽能夠放射出另一種肉眼看不見的「光」，至於那種鈾鹽是不是螢光物質，並不重要。關鍵在鈾。貝克勒爾發表了報告後，沒有引起什麼重視，不久他自己也失去了興趣。到了1898年初，「鈾光」似乎成了死馬，哪兒都去不了。

把死馬當活馬醫的，是居禮夫婦。

居禮夫婦

瑪麗．居禮夫人（Marie Curie, 1867-1934）是波蘭人，1891年年底到巴黎大學求學。她在1893年與1894年通過考試，得到科學與數學兩張文憑。但是1894年的春天她遇見了皮耶．居禮（Pierre Curie, 1859-1906），從此兩個人的人生都改變了。由於瑪麗的鼓勵，第二年3月皮耶完成博士論文，獲得巴黎大學物理學博士學位，在巴黎理化學院得到了正式教職，7月他們就結婚了。

1897年秋天，瑪麗生下了長女，過了幾個月就開始為人生的下一步籌劃—巴黎大學的博士學位。

瑪麗是在思考博士論文的題目時，注意到貝克勒爾的鈾光的。

1897年年底，克爾文爵士（Lord Kelvin; William Thom-son, 1824-1907）在愛丁堡皇家學會發表他研究鈾光的結果，證實鈾光與X光一樣，能使空氣帶電（離子化）。12月16日，瑪麗開始在實驗室研究鈾光。那是一間非常簡陋的實驗室，「氣溫攝氏6度」。

鐳的故事

瑪麗以克爾文爵士的結論做起點，以皮耶設計、製造的靜電計與壓電石英天平為工具，專注地測量各種物質的「鈾光」。由於皮耶的儀器精密度十分高，瑪麗的研究工作似乎一開始就以麥科生（A. A. Michelson, 1852-1931；1907年諾貝爾物理獎得主）的理想為準則：未來的物理學真理，以小數點之後第六位的值見真章。

瑪麗測量鈾的各種化合物以及純鈾，還有她能找得到的物質樣本，如銅與金。也不過兩個月，她就發現了奇異的現象：瀝青鈾礦發出強烈的鈾光，甚至比純鈾還強。然後，她又發現一種含釷（Th）而不含鈾的礦物，發出的「光」也比純鈾強。因此貝克勒爾發現的鈾光不只是鈾的性質，而是一種更普遍的物質性質，它需要一個適當的新名字，更需要解釋。

瑪麗在反覆測量以及相關的實驗後，將她的發現寫成一篇報告，送交法國科學院，在1898年4月12日宣讀，題目是〈含鈾、釷的化合物釋出的光〉。她的結論是，瀝青鈾礦之類的化合物必然含有更為活躍的元素，釋放出更強烈的「光」（放射線）。

以後見之明來看，這篇由瑪麗署名的報告，透露了兩個反傳統的概念。第一就是以放射性質做為發現新物質的指引。第二，瑪麗的分析顯示，放射現象是原子性質。因為無論鈾的哪一種化合物，放射強度與鈾的含量呈正比，而且與溫度、溼度無關。

接下來的工作當然是將瀝青鈾礦中的「活躍元素」分離出來。可是居禮夫婦很快就發現活躍元素不只一種，可能有兩種。他們聯名發表了一篇報告，7月18日由貝克勒爾在科學院宣讀。他們提出證據，指出瀝青鈾礦中有一種世人從未發現過的元素，放射強度是鈾的400倍。居禮夫婦將這個元素命名為「釙」（Po），以紀念瑪麗的祖國波蘭。這篇論文的另一個貢獻，就是發明了「放射性」一詞。在結論中，他們明白地指出，「鈾光」這個詞已經不合適了，應該稱為「貝克勒爾光」。意思是這是一種更普遍的性質，所以才用發現者的姓氏命名。

這個月也是瑪麗的幸運月。科學院頒了一個獎給她，嘉許她的研究成績，獎金3800法郎。這是一筆很大的錢，因為皮耶的月薪不過500法郎。

1898年12月26日，居禮夫婦公布了瀝青鈾礦另一個新的放射性元素的名字：鐳（Ra）。

居禮夫婦的合作關係，這時也進入了一個新的階段。從1899年起，瑪麗專注於提煉鐳的工作，也就是化學研究。皮耶負責研究放射性，弄清楚它的物理性質與意義。

瑪麗在1899年、1900年分別發表了一篇論文，報告提煉鐳的進度。她一共花了45個月提煉出十分之一公克的純鐳，定出了鐳的原子量，終於可以寫博士論文了。1903年5月11日，瑪麗的博士論文通過審查。6月，她通過口試。當時拉塞福（Ernest Rutherford, 1871-1937；1908年諾貝爾化學獎得主）帶著新婚妻子正在巴黎，那一天他造訪居禮夫婦的實驗室，卻撲了個空，因為大家都到巴黎大學學生廳旁聽瑪麗的論文口試去了。

這年11月5日，居禮夫婦收到英國皇家學會頒給他們戴維獎的通知。這個獎紀念英國的化學家戴維（Humphrey Davy, 1778-1829），每年褒揚當年最重要的化學成就。

諾貝爾獎

但是以今天的標準來衡量，對居禮夫婦來說，這一年科學界最重要的文件卻是在8月29日發出的。這一天，諾貝爾委員會將對貝克勒爾、居禮夫婦科學成就的評估報告，送到瑞典科學院物理組。瑞典科學院接受了物理委員會的推薦，決定把物理獎頒給貝克勒爾、居禮夫婦3人。

既是夫妻，也是研究夥伴—瑪麗正在使用皮耶設計的壓電石英天平。

不過，這裡還有個插曲。對於他們應得什麼獎，科學院有

人提出不同的意見。化學家認為發現放射性也可以說是化學成就。他們說服了同事，把這次頒獎理由寫成發現「放射現象」，而不是發現「新的放射性元素」。這樣以後就可以為「發現新的放射性元素」再頒一次化學獎了。居禮夫婦是在11月中旬得到消息的，可惜他們無法親自去領獎。

值得注意的是，這一年根本沒有人提名瑪麗。

其實從諾貝爾獎頒發的第一年（1901），就有人提名瑪麗了。這個人既不是物理學家，也不是化學家，而是病理學家布查（Charles-Joseph Bouchard, 1837-1915），他在法國醫學學院非常有影響力。布查在1901年、1902年分別寫信推薦居禮夫婦。1902年，諾貝爾委員會向24位歐洲物理學家徵詢過意見，有幾位推薦了居禮夫婦（包括巴黎大學理學院院長），只有一位單獨推薦皮耶。

可是到了1903年，科學界似乎受到一股暗流的推動，執意剝奪瑪麗的榮耀。法國國家科學院有4位院士聯名推薦皮耶，不僅漠視瑪麗的貢獻，簡直就是造假，說什麼皮耶與貝克勒爾合作對抗外國學者的競爭壓力云云。最難以理解的，就是這4位院士中至少有3位對瑪麗的貢獻知之甚詳，有一位還擔任過瑪麗的博士論文口試委員。

好在瑪麗在瑞典科學院有貴人相助，就是數學家米塔勒夫（Gustav Mittag-Leffler, 1846-1927）。米塔勒夫當年據說是對諾貝爾獎名單最有影響力的人，與皇家關係非常好，對女性科學家特別同情。他寫信通知皮耶只有他一人受到提名。皮耶立即回信說明了瑪麗的貢獻，表達出一齊得獎的意願。

孤女寡母——1906年，皮耶意外給馬車碾死，這張照片攝於1908年。大女兒依含（Irene, 1897-1956）1935年與先生一齊得諾貝爾化學獎。小女兒依芙（Eve）這時才4歲，她的《居禮夫人傳》（1938）是世人最熟悉的傳記。

可是在技術上，瑪麗在1903年根本不是候選人，因為沒有人推薦。所以布查在前一年寫的推薦信這時就派上了用場，因為他是瑞典科學院的外國院士，再稍微曲解一下規章，瑪麗就有資格「候選」了。

女性科學家

歷史上許多科學家的夫人參與過先生的研究工作。18世紀末的拉瓦錫，以及19世紀發明消毒手術的李斯特，都有夫人協助研究，傳為佳話。可是她們的姓名卻沒有流傳後世，也沒有人仔細記錄過她們的具體貢獻。而居禮夫人不但與先生一同獲獎，更在先生過世後再度單獨獲得諾貝爾化學獎（1911年），是科學史上第一人。事實上，1911年1月底，居禮夫人競選法國科學院院士敗北。當時女人進入科學界與參政的權利，都不是理所當然的。

居禮夫人在科學界享有的地位，分析起來，她的事業策略是關鍵。例如她一出道就使用自己的名字發表論文；她似乎很早就下定了決心，自己要得到博士學位。皮耶直到35歲還沒有完成博士論文，也是由於她的鼓勵才大功告成的。

當然，她婚後的「女性天職」——生育與持家——是不易克服的事業障礙。瑪麗很幸運，比她年長八歲的皮耶，不僅是先生，還是師友與創業夥伴。皮耶幫助她完成心願，尊重她的貢獻，這種意願在當時是極為罕見的。即使今天「好男人」似乎是有社會約束力的口號，女性為自己創事業的「玻璃天花板」也增高了許多，讀到居禮夫人的故事，女性朋友還是悠然神往罷？□

王道還
中央研究院歷史語言研究所

國科會九十一年補助「特約博士後研究」暨「專題研究計畫」開始受理申請

一、適用對象（申請人資格）

獲國內外博士學位未逾五年且表現優異有發展潛力之本國籍人士，得申請本會補助「特約博士後研究」暨「專題研究計畫」，赴本會認可之國內研究機構進行特約博士後研究。

二、應備文件

(一)行政院國家科學委員會補助「特約博士後研究」暨「專題研究計畫書」一式四份。

(二)個人資料表四份。

(三)最近五年內已發表與計畫相關之學術性著作、研究論文或研究報告等原件或影本（以不超過三篇為限）一式二份。

(所送申請書及附件資料，審查完畢後，本會不予寄還，如屬珍貴資料，請以影本送會)。

三、申請方式

(一)符合申請資格之申請人，應於九十一年五月十五日至六月三十日止向本會提出申請。

(二)八十九年或九十一年核定之「特約博士後研究」人員，如核定為多年期計畫者，請於前一聘期結束前二個月，由延聘機構檢附前一聘期之研究工作報告函送本會申請續聘。

四、審查依據及核定日期

(一)本會依申請人所送申請資料，以書面審查方式，進行初審（資格審查）及複審（學術審查）二階段審查，並由本會組成評審會，據以推薦核定。

(二)本會對申請人申請書填列之預定研究期限，有考量實際計畫內容，調整核定補助研究期限之權利。

(三)核定補助名單公告日期：每年九月三十日。

五、執行方式

(一)研究計畫之執行期間（含聘期）以一年為一期，至多三年。

(二)特約博士後研究經本會審定後三個月內尚未取得本會認可之國內機構同意函、六個月內未完成報到者，本會得予註銷。

六、補助名額

(一)本會補助特約博士後研究，每年以二十名為限。

(二)特約博士後研究不得申請「研究主持費」。

七、申請書中「擬赴國內研究機構（系、所）、共同主持人（擬赴機構之指導教授）」，已確定者請務必填寫。未填寫者或擬赴研究機構變更者，應於本會審定前將所赴研究機構名稱函送本會審定。

八、「共同主持人」係指擬赴研究機構之編制內專任教學或研究人員（其資格比照本會補助專題研究計畫主持人之資格），為本專題研究計畫之指導教授，提供研究所需相關空間及設備暨由共同主持人任職之機構負責辦理研究計畫經費及工作酬金之相關撥款及報銷等行政作業。

註：應備文件須於申請截止期限前，以郵遞或專人送達「台北市和平東路二段一〇六號十八樓本會綜合業務處　一科韓伯鴻」，逾期概不受理。