

科技文化

陳省身先生與我

• 楊振寧

已記不起來，陳省身教授在北京清華大學當研究生時，有沒有見過他了。當時我父親是清華數學系教授，我還在唸小學。但我卻清楚記得1929年10月初，第一次見到陳鄭士寧女士，即後來的陳夫人的情況。那時她的父親已在清華做了好幾年數學教授，楊家則剛搬到清華園。有一天，鄭教授邀請我們到家裏吃飯。於是，七歲的我，第一次見到了正在唸初中的「鄭姐姐」。

陳教授在清華做研究生時已經露出鋒芒，後來他去德國攻讀博士學位，1937年學成回國。當時由於抗戰，清華大學已從北京搬到長沙，後來再搬到昆明，和北京大學以及南開大學合併組成戰時的國立西南聯合大學，即西南聯大。陳教授是聯大極出色和受歡迎的教師，和華羅庚、許寶騷等一批青年教授在校園裏掀起了一股數學研究的熱烈氣氛。聯大的歲月(1938-44)在我腦海中留下了美好的回憶，當時所受的優良教育，也令我終身感激。

在聯大時，我可能曾聽過好幾門陳教授的課，但是翻查如今仍然保存的聯大成績單，發現我只在1940年秋季學期正式選修過他的微分幾何學。當時我是物理系的三年級生，我已不很記得上課的情形了，只有一件事印象很深。那就是怎樣證明每個二維曲面都和平面有保角(conformal)變換關係。當時我知道怎樣把度量張量化成 $A^2 du^2 + B^2 dv^2$ 的形式，但是想了很久都想不出怎樣能使 $A = B$ 。有一天陳教授告訴我要用複變數，並寫下 $cdz = Adu + iBdv$ 這個式子。學到這簡單的妙訣，是我畢生難忘的經歷。

本文為丘成桐教授為陳省身教授所編之《祝壽文集》(Hong Kong: International Press)中之一篇，現蒙作者及編者惠允本刊優先發表，謹表謝忱。



1985年陳省身(左)在石溪獲榮譽學位時與作者合攝。

鄭楊兩家的關係一直十分密切。1939年，我父親和母親更撮合了陳教授與鄭士寧女士的婚事，並且因此成為他們在昆明結婚時的介紹人。

陳省身教授1943年到美國普林斯頓高等學術研究所工作，其後兩年間，由於發現「陳氏級」，把微分幾何學引進了新境界。在50年代到60年代間，我們曾在芝加哥和柏克萊多次見面，而對「陳氏級」的重要性我也略有所聞。但因為我到底不是搞數學的，所以當時始終不明白它的奧妙。60年代末期，我才察覺物理學中的規範場(gauge field)強度和數學中的黎曼幾何(Riemannian Geometry)曲率有極其密切的關係。於是我去找紐約州立大學石溪分校的數學系主任賽門斯(Jim Simons)。他說規範場與幾何學中的纖維叢有關，要我去讀史丁路德(Steenrod)的《纖維叢的拓樸學》(*The Topology of Fibre Bundles*)。事實上，我早在1955年就認識史丁路德了。他是一個不愛講話的人：借到他的名著以後，我發現書如其人：話太濃縮，我完全看不懂。

1975年，我邀請賽門斯在石溪理論物理研究所發表一系列演講。從這些演講裏，我終於明白了纖維叢和在其上的「關聯」(connection)的基本概念。後來吳大峻和我寫了一篇文章分析麥斯韋(Maxwell)理論和非阿貝爾規範場論(non-Abelian gauge field theory)這兩者與纖維叢之間的關係。經過一番努力，曹宏生和我也終於弄懂了美妙的陳一韋耳定理(Chern-Weil Theorem)。

我在懂得這深奧美妙的定理後，真有觸電的感覺。這個感受，猶勝於在60年代，我了解韋耳(Weyl)計算群表示(representation)的特徵標和彼得-韋耳(Peter-Weyl)定理之後的喜悅。為甚麼呢？可能是因為陳一韋耳定理更「幾何」一點吧。

而且，感受並不止於此。還有更深的，更觸及心靈深處的地方：到頭來，忽然間領悟到，客觀的宇宙奧秘與純粹用優美這一價值觀發展出來的數學觀念竟然完全吻合，那真是令人感到悚然。這種感受恐怕和最高的宗教感是相同的吧？

我在第二屆格羅斯曼會議(Marcel Grossman meeting)上這樣說^①：

在1975年，明白了規範場和纖維叢理論的關係之後，我開車到陳省身教授在柏克萊附近的艾爾塞雷托(El Cerrito)寓所。我們談了許久，談到朋友、親人以及中國。當話題轉到纖維叢時，我告訴陳教授，我終於從賽門斯那裏明白了纖維叢理論和陳—韋耳定理的美妙。我說，物理學的規範場正好是纖維叢上的關聯(connection)，而後者是在不涉及物理世界的情況下發展出來的，這實在令我驚異。我還加了一句：「這既使我震驚，也令我迷惑不解，因為你們數學家憑空夢想出這些概念。」他當時馬上提出異議：「不，不。這些概念不是夢想出來的。它們是自然的，也是實在的。」

雖然數學和物理學的關係十分深遠密切，但是，如果以為這兩門學科高度相近那就錯了。事實上，它們各有各的目標和品味，有明顯不同的價值觀和相異的傳統。在基本概念的層面，它們具有某些令人驚異的共同點。然而，即使在這層面，兩者的生命也是在不同的筋脈中流動的。

1949年元旦前後，陳教授一家從南京經過芝加哥去普林斯頓。我到他們下榻的Windemere旅館看望他們時，第一次見到他的兩個孩子，陳柏龍和陳璞。陳璞當時只有一歲多，穿了一襲白絨衣裳，活潑地在旅館房間的地毯上爬來爬去。多年後，她和朱經武教授共諧連理，但這回我沒有機會成為介紹人。1987年朱教授和他的同事在侯斯頓的實驗室發現高溫超導體的喜訊傳來，我也同樣分享了陳家的喜悅心情。這是一個了不起的大發現，它開闢了一個嶄新的物理研究領域，並且將會帶來巨大的經濟效益。

註釋

① 是次會議是為了紀念愛因斯坦誕生一百週年，於1979年7月在意大利特里斯特(Trieste)舉行。見 Chen Ning Yang, *Selected Studies; Physics—A Strophysics, Mathematics, History of Science*, 編者: T.M. Rassias and G.M. Rassias, p. 139 (North Holland, 1952), 並見 *Physics Today*, 卷33, 頁42 (1980)。