



讓研究和生活結合在一起

王慕道教授訪談

受訪者簡介

臺灣大學數學系畢業，哈佛大學數學博士。曾任教於史丹福大學，目前為哥倫比亞大學教授。研究興趣包括微分幾何、離散群、偏微分方程和廣義相對論。曾獲 2007 年陳省身獎、2010 年晨興數學金獎、2012 年傅斯年獎。

李：首先很恭喜王教授獲得第一屆傅斯年數學獎，請您簡短介紹您的研究，以及您的研究經驗和心得？

王：我的研究主要有兩個方面，一方面是高餘維均曲率流 (higher codimensional mean curvature flow)，另外就是相對論中的準局部質量 (quasilocal mass) 問題。這兩個問題看起來沒有關係，但都是研究四維空間中的二維曲面。

我對這樣的幾何有興趣，起源於在臺大修黃武雄老師的課時，學到了極小曲面。極小曲面就像平常三維空間裡看到的肥皂泡，只是我所考慮的背景空間高了一維。幾何學家在這方面的了解還不多，丘教授在我研究所二年級時要我讀一篇文章，內容是討論二維曲面和四維空間的幾何與拓撲有什麼關係。當時我想了一個用均曲率流來了解這個問題的方案，當時碰到很多困難，因為它會形成許多奇點 (singularity)，所以我並沒有往這個方向再繼續發展。

這裡有段挫折的經驗值得分享給大家。當時因為不知道怎麼處理這種奇點的問題，那一年暑假，我在香港訪問幾個禮拜，跟另外一個資深數學家提到這個問題，告訴他我的進度和困難，再下去不知道該如何繼續。結果過了幾個月，回到美國碰到他時，他竟然跟我說他已經全部解決這個問題，叫我不再做了。

我當時很單純，不以為意。後來看過類似的情況，才知道博士生花很多心力的論文題目，如果被比較資深的人半途拿去做，對那個學生可能打擊很大。丘教授知道這事很吃驚，就要我朝另外一個問題發展。不過，那位資深教授雖然號稱全部解決，但一年多後

他們的文章發表，卻不是這麼一回事。

這件事上成為我研究的轉折點，整個論文題目走向完全不同的方向。我論文的題目跟 p 進群 (p -adic group) 有關，對研究幾何或偏微分方程的人，這是很陌生的課題，比較接近數論或代數學家做的問題。那時候要在很短的時間內做出論文，壓力很大。不過從結果看，算是蠻幸運的。

之前我想過的高餘維均曲率流，在當時留下了一個種子，只是不知道該怎麼進行，有一陣子不想再去碰它。後來我到史丹福大學做博士後研究時，才再回來想這個問題。那時候我做了一個完全不同的題目，和丘教授在我畢業前要我讀的一篇文章有關。這個題目想模仿代數幾何中的小平邦彥嵌入定理 (Kodaira embedding theorem)，把一個辛流形 (symplectic manifold) 嵌入到複射影空間裡面，然後再把它變成一個複流形。結果很自然的想法，又是回到高餘維均曲率流的理路。

史丹福的賽門教授 (Leon Simon) 是均曲率方程研究的權威。當時我跑去請教他，說我現在想做這方面的問題，他覺得怎麼樣。他跟我說：「我想一下，你過兩天再來。」兩天後他告訴我：「我想過了，從來沒有人做過這個問題，你可以自己決定要不要繼續做。」從來沒有人做的問題有好處也有壞處。壞處是你根本沒有前面的路可以依循，不知道如何入手；好處是一旦有了一些突破，就會被當成先驅性的工作。我當時膽子蠻大的，就往那個方向一路做下去。

至於會對準局部質量感興趣，緣起於丘教授跟劉