

# 專訪丘成桐教授

時間：民國八十年十月十九日  
(星期六)晚上7:30~9:30

地點：台灣，溪頭

訪問人：台大數學系  
陳金次教授

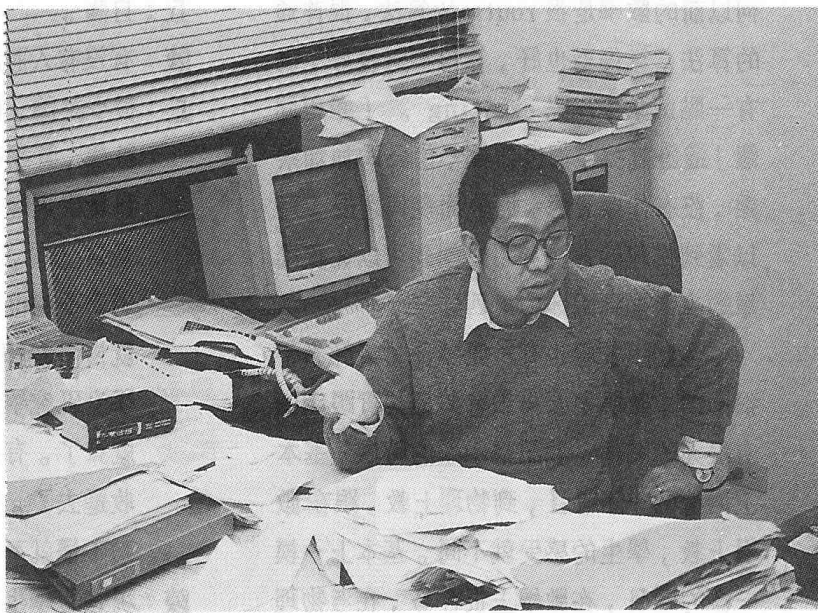
紀錄：本刊呂素齡編輯

## 丘成桐教授簡介：

丘成桐，1949年生於廣東汕頭市。後隨家人移居香港，就讀於香港中文大學，其後到美國加州大學柏克萊校區受業於當代微分幾何大師陳省身先生，1971年獲得博士學位。1981年獲得美國數學會幾何的大獎Veblen獎，1983年獲得費爾茲獎，1986年當選中央研究院院士。丘成桐曾任教於紐約州立大學石溪分校、史

丹福大學、普林斯頓高級研究所、加州大學聖地牙哥校區，現任教於哈佛大學。

丘成桐成功的把微分幾何與偏微分方程的技巧與理論結合在一起，他解決許多有名的猜想，在偏微分方程、微分幾何、複幾何、代數幾何以及廣義相對論，都有永不磨滅的貢獻。



丘成桐教授

## 1. 求學過程

**陳金次教授**（以下簡稱陳）：我想我們從你求學的過程，你怎樣決定你這一生走到「數學」這個行業來。

**丘成桐教授**（以下簡稱丘）：其實我當初沒想到要唸數學，倒想到唸歷史。

**陳**：爲什麼？

**丘**：當然是不同的因素。數學我想當然有很大的興趣，我可以講對數學的興趣大過歷史。對於歷史有很大的興趣，這跟家庭教育也有很大的關係。我父親早死，否則很難講我會進來，初中三年級時，我父親去世了。我父親是唸哲學的，所以當時我唸了不少哲學的東西。

不過唸數學的開始倒是跟父親唸哲學有關。從某方面來看，數學是哲學的一部分，一種自然的推廣，所以父親鼓勵我唸這方面。從另一方面來講，我父親對歷史文科方面有很大的興趣，所以我對歷史很自然的有興趣。

這跟學校也有一點關係。我開始對數學有興趣是從唸平面幾何以後，唸平面幾何以前的數學是很routin的算法，很普通的算法，算得對也好，算得不對也好，沒有一點刺激，一點exciting。「雞兔同籠」這邊搞搞，那邊搞搞，代公式加加乘乘，沒有什麼意思。唸平面幾何之後，可以看到推理的方法，開始學到可以從很簡單的東西推到困難的東西。

我想跟教課也有一點關係，老師教得很不錯，數學要弄得很有興趣其實跟老師有很大的關係。我記得中學的時候，基本上同樣的一個題目，到物理上教，跟在數學上教，學生的感受就不同。基本上一模一樣的題目，在數學上很容易，在考物理

的時候可能考不過。我想基本的原因是老師不懂得引導學生。很多老師不懂，不懂又嚇唬學生。說這個東西很難，學生自動覺得老師說難，學生也難。「難」其實是心理上的問題，所以當時覺得老師教得不錯，老師跟我們講其實不難，同時也講一些數學歷史上的事情，引起我很大的興趣。

真正開始對數學有興趣是初三、高一唸「平面幾何」的時候。其次是看參考書，現在也不記得是看那些參考書，一般中學生都不大看參考書。唸平面幾何時，我自己看多了，覺得基本上都懂了，自己想了題目來做，那時是自得其樂。老師懂的東西其實也不多，所以學的也有限度，考試也考得很好，慢慢興趣也愈濃、愈大，基本上就是這樣，我開始看大學的東西，有的也看不大懂，有的書實在寫得太糟糕了。

**陳**：你是什麼時候開始看大學的書？

**丘**：從高二就有點看了。

**陳**：看了那些？微積分？

**丘**：「微積分」看了，「線性代數」也看了。看的時候不太懂，到了高三的時候，基本上很多都弄懂了。

**陳**：你是自修嗎？

**丘**：自修。

**陳**：有沒有人討論？

**丘**：很少討論。因爲一般同學基本上不太想學數學，數學不賺錢，大家想唸工程。因爲對數學興趣不大，所以很少討論，基本上是自己看，自己看參考書有些看不懂。不過看不懂也沒有什麼關係，看多了以後也就慢慢看懂了。我想現在很多中學生、大學生研究學問的大毛病是有的東西看不懂就算了。有些東西其實看了幾次就慢慢吸收進去了。有些學生另一個大毛病是聽課聽不懂就不想再聽了。

**陳**：現在的學生不肯吃苦。

丘：不吃苦是個原因，不過主要是興趣提得不夠大。因為其實一個做學問的人，所謂興趣很多是要自己培養的。就是講，有的東西還沒看到的時候，你怎麼知道自己有沒有興趣，因為你還沒看到，譬如來講，你爬山，爬到山上以前，你也想不大清楚究竟這個地方是什麼。人家講好，你還沒去到以前事實上你也不知道好在那裏，基本也只是山這個東西，也看不出什麼名堂。所以興趣有時候跟努力也有很大的關係，還沒到達的時候興趣不見得能提得起來，到達以後眼界才慢慢打開，這跟時間有關連。

興趣要培養，不只是年輕時要培養，就是到我們這時候也要培養，因為學問不停的進步。有時候我可以講，我對這個課很懂了，看了一門新的學問出現，跟這課有點關係，很多人就講這東西沒意思，因為基本上是他不懂，不想去看它。假使不看的話，興趣就沒有了，興趣沒有了，就很難提得起來。所以如何培養做研究的興趣是門很大的學問，這是一個 drive，就是自己對自己要求多少。

可以講中學畢業進大學的時候，我就想要做一個好的數學家，所以沒有想畢業就算了。所以一開始我就對不同的課業有很大的興趣。我覺得要學的學問以後都有很大的關係。其實我進大學的時候，有很多基本的課我大概都懂了，所以我就沒有去聽它，我去修比較難一點的課，因為我想學到一些東西。

對數學真正開始有很大的興趣是大學一年半的時候，因為開始學很多不同的東西，有比較自由的想法。有很多學生在大學裏反而不習慣，大學可能比較自由一點。

大學一年半開始接觸多一點，圖書館也比較好，可以多接觸比較深奧一點的學問，對於物理其他的東西也可以慢慢瞭解

。當時好的教師也不多，一年半的時候，有位 Berkeley 來的教授，他剛拿 Ph.D.，當時對我來講影響很大，他有些學問可以跟我講一講。

呂：請問那位老師叫什麼名字？

丘：他現在不教數學了，他叫 Salaff。

呂：您在香港讀大學？香港大學？

丘：不，香港中文大學。

陳：他差一點進台大數學系。

丘：中文大學有一個好處，它是一個小學校，一般學生和老師常在一起，那個時候教員也不多。學校小好處是同學跟同學之間常可以談一些不同的問題。對數學來說也不見得好，但對做學問的氣氛是有的。當時基本上都是討論學問，政治上的問題也談談，談的都是一些很健康的東西。我當時比他們唸得好多了，不過總覺得一般人對學問有興趣。

陳：氣氛很重要。

丘：學校氣氛很重要，最近這幾年我覺得學校的氣氛不好，大家聚在一起想做生意，想賺錢，談的是賺錢的東西。當時我們從沒有這個想法。

陳：一個時代，一個時代的氣氛不同。

丘：有些人講救國，這是另一回事，至少從某種意義來講是比較崇高的思想。

陳：對。

丘：不會影響到對學問的想法。所以當時我自己唸了不少東西。不過對數學的瞭解還是不夠，跟幾位美國來的老師談了一下，眼界大一點，比較懂一點，也做了點東西，不過當時還是不太瞭解。

我當時是想做泛函分析，可能是因為泛函抽象一點，嚴格一點，所以喜歡它，其實我並不是真正喜歡它。當時好像對這個問題有興趣，慢慢的對數學真正的瞭解，當時志向還沒定下來，還不懂人家在做什麼東西，所以眼界有很大的關係。

當時幾位老師介紹我到 Berkeley 去，陳主任也幫很大的忙，到 Berkeley 以後當然眼界大得多了，這是個有名的學校，有不同的 Seminar。這跟我開始想做數學有關。我到 Berkeley 以後唸了很多不同的課。到 Berkeley 的時候，我從早到晚都上課，有的課是不必要上的，我自己也去聽，真正修的課有三門。Berkeley 的校園很大，上課分散在好幾個地方，有時候從一個課室到另一個課室要走六、七分鐘左右，所以我中間從一個地方跑到另一個地方，有時候連吃飯的時間都沒有。

當時我就想多看一點有什麼學問、什麼東西可學，所以當時修了很多不同的課。我真正修的課三門，旁聽的課五、六門都有，所以我花很多功夫去學，慢慢對整個數學觀點比較決定下來，知道要學些什麼東西。開始想：對自己來講，什麼東西比較重要一點。這是上一個 Quarter。

到第二個 Quarter 的時候，我就開始唸些書。看書的時候我自己想些題目，自己想的題目也解決了（是微分幾何的題目）。當時看的書不是微分幾何的書，不過從那裏引起一些幾何上的問題，我將它解決了，還有更多的題目，所以從解決的題目中引申更多的題目。所以我跟當時教課的老師談過，以後寫了文章發表了，當時我還在修課，那篇文章也變成我以後的論文。那時剛做一、兩篇論文，覺得不大滿意，雖然別人覺得不錯，不過我總覺得做得不是很好，所以花了一番功夫去學其他的東西，雖然我繼續做了一點，但做不太下去。第二年我繼續做下去，多做一點。陳先生（編註：指陳省身教授）叫我畢業，他既然要我畢業，我就畢業了。當時還是學了不少東西，我自己覺得論文不錯，但還是不夠。所以儘量學很多不同方面的文章。

## 2. 走向微分幾何

丘：第二年沒修很多課，倒想一些問題，最重要的是當時學一些課是做幾何的人不大願意學的。當時做幾何的人認為微分方程跟幾何無關，當時的概念是這樣子的想法。可是我總覺得微分幾何的工具很多是從微分方程方面來的，我沒什麼道理不去學，所以我去跟很出名的做微分方程的，名叫 Morrey，這個人在微分方程方面是第一流的數學家。當時他想找我做他的學生，但當時我論文已差不多寫好了，所以我沒有跟他。

這是一個很大的轉捩點，一般做微分幾何的認為微分方程有點不是正流。不過我總覺得做數學要用的東西總是要學懂了才行，不是光是去問人家。我就跟 Morrey 學了一陣子，當年不是覺得很懂，不過有些基本工具掌握了。因為這門學問也不是這麼容易學，再過了五、六年以後，我才能真正用上當時學的東西。

第二年在 Berkeley 的時候有些政治活動，像釣魚台事件，所以第二年做學問的時間沒有第一年多。我畢業後到 Princeton 去，Princeton 叫我做研究員，在那邊看得比較多的是 Topology，當時是有名的 Topology 中心，沒有真正跟他們學，不過是受了一些影響，所以看了一些 Topology 方面的東西。所以以後做有些 Topology 方面的文章跟這有關。到了 Princeton，開始做了一些其他方面的東西。

過了一年，我到 Stony Brook 去教課，當時 Stony Brook 倒是一個有名的做微分幾何的地方，很多出名的做微分幾

何的專家在那個地方，在那邊跟他們討論一些微分幾何方面的問題。待了一年我就不想待了。我到 Stanford 去，主要原因是我不想長久待在那裏，受到 Stony Brook 微分幾何想法的左右，我總是希望發展我自己的想法，在微分幾何上的想法，我不想受到他們的想法太大。

到 Stanford 碰到幾個人對我的影響很大，當時幾個年輕的，Leon Simon 在那裏做微分方程，Richard Schoen 做學生。以前跟 Morrey 學了一些微分方程的東西，現在重新再看就不會覺得那麼深奧了。從那時候開始，我對微分幾何和微分方程之間的關係看得很重要，慢慢的發展這方面的東西，很多東西都是從那時候想的。

Stanford 對很多人來說是很孤立的地方，跟其他地方不太連繫。可是我發覺很滿意，因為一方面有年輕人在那邊討論，一方面我在想自己的問題的時候不必受人家的影響。真的要找人家做什麼東西的話，去 Berkeley 也好，去別的地方也好，都不會太遠。我在這裏待了好幾年，慢慢把自己的想法培養出來。

老實講我當時很用功，做學問不用功不行。我早上八點多到辦公室，到十一點多才走，從早到晚在 office，當然不是每一鐘頭都在看書，有時跟學生聊聊天，有時玩玩。基本上我是從早到晚在 office，看不同的書，不同的 paper，同時教教課也有很大的幫助，有好的學生。所以從某方面來講，在一個孤立的地方，不見得不好，但也不能太孤立，因為得和某些人交換你的看法。所以從某方面來講，學問的成長某些是偶然，某些也是自我要求才能做到。我去 Stanford 也不曉得去到那邊會怎麼樣，不過一個安靜的地方，能夠坐下來慢慢的想問題是很重要的。

當時主要是沒有什麼其他的雜想，全心在讀書，想做學問的事情，我想這是一個很重要的因素。

陳：剛才你提到你對早期做的論文，覺得自己不很滿意，那麼你當時為什麼會覺得不滿意？你對自己有怎麼樣的要求？你說做不下去，以後怎樣突破？

丘：做學問總是這樣子，有時候做得下去，有時候做不下去。當時是這樣的，那時做的東西不是很落伍，人家基本上是曉得的，可是我覺得我做的方法也沒有什麼太了不起。文章的結果看起來還不錯，不過做學問期望對整個幾何有一定的觀點。你將整個學問看清楚以後，你想有什麼地方比較關鍵，有些沒有。有的問題你做了以後大家覺得不錯，可是對整個幾何的發展沒有舉足輕重的關係。世界上有很多問題，你解決一個問題之後，大家都覺得不錯，不過對於整個學問向前走一步沒有很大的影響，所以始終覺得這個問題做是可以做，不過就是……。

陳：你真是胸懷大志。

丘：（笑）

### 3. 對微分幾何的看法

陳：在美國，Stony Brook 跟 Berkeley 是兩個微分幾何的 Center。你離開 Stony Brook 主要是不願受他們想法的左右。你認為他們的想法有什麼侷限？

丘：他們的想法當然有很大的侷限。現在看來跟當時看來有些不同。我基本上可以將他們的想法搞懂了。我不需要他們再對我有任何的影響。當然以後的發展有些是我想不到的。至少當時他們的東西我基本上瞭解在做些什麼。我同時也受了他們的影響做了幾篇重要的文章，可是我不能一輩子

做那方面的東西，我總是覺得那方面的問題是幾何的分支，看起來不是主流。也知道不是唯一的主流，所以想走其他的方向。

陳：你當時爲什麼會有這樣的想法？當時微分幾何整個潮流都是這樣子。

丘：對。

陳：那你爲什麼對幾何有不同的看法？

丘：這當然是受到 Morrey 這些人想法的影響。Morrey 是用微分方程來做一些微分幾何的問題。基本上當時微分幾何學家都不懂他在做什麼東西。所以我曉得當時很多的微分幾何學家有很大的限制，很多的學問他們自己不瞭解，也不願意去瞭解。像 Morrey 這些東西，他們不可能去瞭解。我知道在 Stony Brook，他們不可能發展這些東西。所以我願意離開那邊去發展自己的看法。

陳：你剛剛提到，到 Stanford 以後有一些年輕人在那裏，對你將來要做的工作有很大的影響。大家都知道，你主要的貢獻是把微分方程的工具注入微分幾何，開出一個 field 出來，也培養一些年輕優秀的數學家。你能不能談談，你開出這個 field，對微分幾何整個未來的影響。

丘：微分方程對微分幾何有密切的關係，當然我不能期望每一個 field 經常在它的高潮的時候，有時候高，有時候低。高、低常有賴於當時重要問題的解決。有時候可能比較低沉一點。最近微分方程有些比較重要的工作，所以大家比較重視一點。不過有部分微分幾何的命題就可以用微分方程來定義，所以從不同的兩個觀點來看同一個東西，從幾何的觀點看是微分幾何，從微分方程看就是微分方程。

所謂的 field 發展是不可能分得開的。微分幾何的其他的方面是代數，代數方面，微分幾何的人不太瞭解。這三個方面其實都很重要，微分幾何差不多從一開始

的定義，跟微分方程有較密切的關係，不過我們瞭解代數的工具是個很 powerful 的工具，所以我可以想像三個學科是不可能分得開的。不過看起來，某時候可能高一點，有時候低一點。

我們曉得有很多主要的問題都不瞭解，我們要做的是很重要的問題，所以我們曉得我們是不會停頓的。很多問題我們是基本上可以做的，還沒有成功就是了。所以我想關於整個 field 的前途是不可能停頓下來。

我們要研究的是自然界很明顯的對象，我們對它有興趣，否則不可能去做它。我看數學基本上是這種看法。有些問題是 artificial，自己創造出來的，跟自然界的關係不大。本身創造出來的我覺得沒有什麼多大要研究的。我們在幾何上研究的問題一定是很自然的才有意思。我想這個觀點對整個數學的發展很重要，台灣、大陸或什麼地方都好。

我們可以講爲做學問來做學問，不過不能爲 publish paper 來 publish paper，很多人是這樣子，浪費時間在無聊的問題上面。可是有的很重要的問題，就算能夠得到很小很小的進步，從整個數學家來講也算是很大的進步。你在一個很無聊的問題上有很大的進步也不算有很大的進步。這是一個很重要的觀念，所以你懂得一個方法，用這個方法去解一個問題，問題其實是不存在的，你自己造了一個問題來解決。有很多人寫這種文章，這個文章我覺得沒什麼重要性。所以我們要研究的是很自然的問題，就像湍流的問題，是個很自然的現象，我們要研究它，你就是做了很小的一個部分也是一種成就。

#### 4. 做學問要有大志

陳：你剛剛說做問題，選擇問題時要有大志。但是選擇問題時，要處理這個問題的工具，並不是隨隨便便就可以找得到的，也跟你本身的訓練有關係。

丘：這當然是個問題，爲什麼要到一個比較好的地方去，也就是這個關係。你選好一個題目以後，要找一些出名的人；所謂出名就是要跟多一點人討論一下，曉得人家懂得多少，文件有多少，將它們基本搞懂後再去想。有些人是不同的，我有些朋友很能幹，他們根本不理人家講過什麼東西，這個問題很自然，他就去做，有些乾脆將人家發現的問題重新做出來，有人是這樣子，不過他們總是受到一些人的影響。我的一個朋友 Hamilton 就很能幹，他做他的方程，不理人家，我曾跟他談談，他有很多方法硬來，自己造出來的，有這種能耐的數學家不多。

你可以問很多人得到一定的工具，有很多學生認爲問題問到了就好了，這是沒有意思的，一定要靠自己才行。這個問題如果聽別人講就做到了，這個問題沒有多大的意思。所以希望你達到一定的地步，你要的工具需要自己來做。同時這樣子做學問才有意思，所以我想問題是很重要的。

有些學生講問題是很難的，很多人根本沒碰過這個問題，他根本沒看到問題就說很難，不敢動。當時有些出名的問題，其實年輕的人可以做到，只是他們看這個問題是難的，不願去碰，不願找出新的方法去解決。所以有時候是看膽子夠不夠，膽子夠不夠不是講光有膽子，真的要去做，要去鑽研，硬去做。譬如講，我不怕做 Functional Analysis，不是坐下來，夢想就做到了。你要看以前人做過什麼方法、什麼東西，再去做。因爲無論怎麼講，一個年輕人不可能跟很多個出名的數學家來比，尤其是出名的問題，許多出名的數

學家寫過了，至少有十多、二十個出名的數學家想過，他們的能力也不小，你不可能完全不曉得他們做過什麼方法。所以你總是要看人家做過什麼東西。不過你不可能單看他們的文章，單看他們的文章人家也做到了，還是要用自己的方法做做。

## 5. 社會風氣

陳：那麼，你剛剛提到唸書風氣很重要，像現在這個時代，不光是美國，像很多經濟比較發達的國家，很多人都不願意吃苦，不願意唸數學。像在台灣，我記得我們唸初中的時候，李政道、楊振寧他們得了獎，那時候給年輕人的衝擊很大，所以那時候台大物理系是甲組第一志願，很多年輕人追求理想。現在這個時代功利主義色彩很濃厚，美國也是這樣。你是中國第一個在數學上得 Fields 獎的數學家，你能不能這裏，談談你對年輕人的一些期望和勉勵？

丘：其實整個社會的風氣要改不太容易，很多時候自己容易講，真的要講起來很難做得到。我有時候跟朋友講你賺了很多錢，到了一個地步以後，是不是覺得很快樂。我看是不見得，我有些朋友在香港，他們很有錢，他們有的本來家裏有錢，有的自己賺的，他們倒是覺得有點空虛。我覺得我們在學術上學問做得好的話，社會在物質上不會虧待我們，做一名教授，不論在美國或台灣生活上都沒有什麼問題，要說奢侈是辦不到，但至少小康之家是可以做到。可是在內心上相當的滿足，可說有相當愉快的生活，只要學問上做得好的時候，受到人家的尊重，就對自己有很大的滿足感。就像去釣魚一樣，釣得很高興，有時候你在那邊坐得很久，才釣到一條，你覺

得很滿足。這跟做學問是一樣的，在那邊坐很久，想了老半天，才想通了一個問題，你覺得很滿足，這種滿足的想法跟賺錢不大相同，剛賺到錢的時候覺得很高興，就是不能夠持久。

對一般年輕人、大學生來講，問題是你以後想做什麼事，做到什麼地方。假如你覺得很有錢是一種滿足的話，當然肯定要去做生意。不過有錢也不見得能心滿意足，反而做學問做得好的話會覺得心滿意足。我覺得賺錢能對社會有點貢獻也很好，也不一定勉強。問題是賺錢或做其他的工作，這是你想要的。我是覺得很多年輕的大學生，對學問有很大的興趣，數學也做得很好，大學畢業後去唸工或商，就是為了要賺錢。他本來對數學的興趣很大，可是寧願挑其他的學科，因為賺錢很多。

陳：這是一個社會的風氣，常常會引誘一個人。好比說做數學，你要做到一個層次，可能要下很大的功夫。

丘：我覺得倒是很多人以為是這樣子，因為做學問誰曉得以後自己能夠做得多好。其實在我來看，基本上有能力唸數學的大學生，只要他腦筋不錯，同時用功有一定的程度，唸書的方法對的話，不會太久就能夠做得到。

## 6. 對政治的看法

陳：另外一個問題：你剛才談到在釣魚台運動，我也看了很多優秀，很聰明的人（不管在美國、在台灣都是這樣）對政治很關心，以後就自己投進去。投進去以後，整個人就發燒起來，所以到後來，書也唸不下去，課業差不多都放掉了。但是時間慢慢過去以後，十年過去了，以前自己所認為的真理，經過時間的洗鍊以後，發覺也不

見得是真理，但是年輕的歲月就這樣過去了。我知道中國近代，尤其是釣魚台事件，很多聰明的人就這樣消失掉了，這些事情我想是一個時代的悲劇，很可惜。你那時候也在美國，你為什麼能夠靜得下來，你對這些事情的看法如何？

丘：我很難講。因為前些時候是為釣魚台而釣魚台，慢慢地演變，因為剛好中共進聯合國，過了一年慢慢變質了，整個事情變得政治性濃厚得多了，我就不願意再參加了。當時主要是為了愛國的事情，我去參加了，以後慢慢有些人引進，分成左派、右派這些東西，我覺得這些是很無聊的事情，我不願再跟這些有任何的關係。

一個人的能力有限，不可能把腦袋分兩個地方同時做事，學問真的要做得好的話，要「朝思夢想」，可是如果朝思夢想有一半的功夫在政治上，我想這是基本上做不到的。政治的活動跟賺錢的活動一樣，你想靜下來，人家不見得想讓你靜下來。譬如你今天想坐下來做問題，中午接到電話，要你去見某某大使，在這個情形下，你看這個事情看得重要，某某大使來了，對你的政治活動有很大的幫助，你不可能不想它。你明明在需要解決問題的時候，你即使不參加也得花了功夫去想這個事情。所以就受到了影響，受到了影響就很難做下去了。

今天有今天的麻煩，明天又有明天的問題產生，整個旁邊混淆你了，使你不得安靜，所以除非你跟他們講你不再參加了。所以就像剛才講的，環境有很大的關係。就像你去某個學校做研究，你的朋友、同事都在做研究，所以跟人家討論的基本上是研究上的問題，所以你的同事如果跑來跟你講股票之類的事情，他心理曉得你不見得有興趣聽。所以環境是個很重要的事情。



## 7. 意識形態

陳：我讀牟宗三的「中國哲學史」，記得裏面講的一句話：「這個時候中國的災難不是經濟不好，不是科學不好，不是政治不民主，主要的是意識形態的災難。」大家的意識形態難有一個共識，所以像在美國，那些人投入運動裏面，也是一腔熱血，他也認為他是愛國。很多人都是這樣投進去，就迷失掉了，很可惜。

丘：剛開始投進去是愛國。慢慢變了，不唸書以後就下沉了。反正我不唸書，因為搞政治，很多人是這樣子。很多人愈搞愈深，半年以後做學問的態度就不同了。做研究很難斷，斷了以後，要重新再回去得花點工夫。可是有些人反正是認為為了偉大的事業，我學問不做了，我願意犧牲。這是托辭，我想。

陳：我記得在 Stanford 有一個中國同學很不錯，他唸 OR，畢業了。他告訴我說，學問是個無底洞，於革命無補。他腦子這麼想的時候，根本沒辦法跟他談學問。很多中國的年輕人就這樣子讓他年輕的歲月消失掉。

丘：你剛才講的有一點我不大同意。你講經濟跟整個中國無關，其實經濟跟中國有很大的關係，這是分不開的。

陳：經濟當然重要，科學、民主當然也重要。但意識形態隱藏在背後。譬如現在在台灣，不能說經濟不好，台灣現在也是存在意識形態的問題：我跟你之間沒辦法講話，表面爭的是一套東西，背後的問題就是意識形態的問題。這是很嚴重的問題，你怎麼做，我都不高興。

丘：中國人的問題是中國人不合作，中國人其實個別來講，做得很好，但是中國人不大

願意合作。可能是中國人從小考試的問題。一班四、五十個同學，排名一、二、三、四、……，我總是希望排第一。

陳：日本人考試考得比我們還厲害。

丘：我不大懂，可能還有其他的因素在裏面。中國人希望考第一，希望別人比他差。所以明明自己懂的東西也不願意告訴其他的人，有點奇怪。我想台灣也是一樣，希望對方不懂，我就可以自動第一。美國人有一個好處，你做得好，我佩服你，就是比較崇拜英雄。中國人不崇拜英雄，希望打倒你，用不正當的手法打倒你，所以中國人很難 Communicate，因為他不大希望你出名。這些我想跟從小的教育有關，跟排名的觀念有關。美國考學生，考多少就分 A、B、C、D，我想這是有好處的。

中國意識形態最大的毛病就是能不能做到同心協力。這是數學界的問題，我想不要講數學界，整個中國做學問的人是不是能做到。文人相輕，自古以來如此，現在更糟糕。我想這跟教育有很大的關係。

古時候考科學也就是考排名，最高的狀元，這樣子慢慢下去，希望你不行，我就上去。美國人比這個好多了，譬如某某人做得好，我就佩服他。在中國大陸或其他地方，我發覺很難幾個數學家站在一起，真正談起問題很清楚、很乾淨的樣子；就是說，自己懂多少告訴對方多少。你看我跟 Schoen 什麼問題都談，我懂多少講給他聽，他懂多少講給我聽。

我想台灣的數學，不單是台灣的數學，中國的數學也是，很重要的問題是數學家應當自己想做事。數學有很好的 Special picture，就可以自己問自己問題，不一定要實驗才能做到。

要自己走自己的路，才能將整個風氣打出來。台灣有錢得多了，現在到外國的留學生慢慢回來了。

## 8. 時代在變

陳：我想這個時代是在改變。像陣省身他們算是第一代。他們那一代年輕的時候環境很差，那麼壞的環境都可以出現一流的數學家，我們這一代環境好得多了。

丘：他們那時候全部回國，我們這一代做不到。

陳：你認為最主要的原因是什麼？

丘：這當然跟觀念有很大的關係。

陳：那時候的物質環境更差。

丘：他們那時候在美國留不下來，很多是因為這個緣故。留學生大部分都回中國，那時候的風氣是這樣子。現在的風氣不同。

陳：據我所知，有不少留學生認為回到大陸去是丟臉。

丘：我想跟台灣從前的留學生是一樣嘛！五〇年代，拿個博士回來，他們也認為是丟臉。很多人出去的時候，父母希望他們留下來。從前台灣跟美國、香港差了好幾年，現在就差不多，所以現在回國沒有人講丟臉了。所以經濟是有很大的因素在。

希望台灣慢慢改變，以後會多一點年輕人回來是有幫助的。韓國也是一樣，韓國原來沒有人願意回去，南韓主要也是經濟比較好了。日本人在六〇年代的時候，很多留學生到美國去，七〇年代初期也有。現在基本上沒有人願意去美國，日本數學也不錯了，他們沒有必要到美國去。所以我想台灣慢慢會改善，因為台灣的經濟好多了。1985年我到台灣來，感覺完全不同了，當年我想很多台灣學生不見得想回國，現在就多得多，「人窮志短」。

## 9. 父親對我的影響

陳：你提到早年想唸歷史，我看你那篇文章（編註：指On the Ricci Curvature of a Compact Kähler Manifold and Complex Monge-Ampere Equation, *I. Comm. Pure, Appl. Math.* 31(1978), 339~411.）裏面，你提到你父親，我看你對你父親的感情很深厚。能不能談談你父親對你的影響？

丘：我剛才講初三那年我父親去世了。以前我父親常常教我不同的書，中國小說、歷史、文學跟哲學，我很年輕時他就教我看，有的東西不懂，不過慢慢學一點。他是一名教授，我常常看到學生來家裏看他，談學問的東西，也談些政治上的問題，但主要是談學問的東西。我在旁邊聽得不少，慢慢吸收了不少他的想法。那時候小，不大懂。慢慢以後再想回去，受到影響。

陳：從你父親那裏潛移默化，你對歷史至少有一個訓練，這跟你在美國政治運動中，你能夠站得住，沒有捲進去有沒有關係。

丘：反而對我捲進去有影響。我總覺得中國對我是很重要的，所以對政治的問題我很關心。不捲進去嘛！因為我父親有很多朋友和學生，我們親眼看到他們捲進政治運動後就完全不行了。不行其實也沒有關係。你眼看很多捲進去的人，講話越來越不老實。剛開始的時候，他們也很誠意、很誠信，學問也做得不錯，很多人慢慢地愈來愈空虛。

可以來講，我父親做人方面對我影響很大。其實講，我父親是香江書院的教授，他當文史系的系主任，他是創辦那學校的主要人之一。那時候的待遇很差。你聽過陳濟棠吧？廣東的大軍閥，廣東省長。他的兒子是書院的校長。他們那時候是一年、一年的換聘書，他在有一年，突然不叫我父親當系主任，請台灣派來的一個人當系主任。當時的原因是因為台灣買好陳

濟棠的兒子，要送他一個雲南省的省長做。這是假的啦！台灣那時候不是講反攻大陸成功，送一個什麼省長、院長之類，全部是假的東西，不過很多人還是希望有這種甜頭。我父親不幹，所以要辭職。當時我家受到很大的影響，因為沒錢。

那時我們很窮，父親跟我們講過，做人的人格，做學問也有一定的做法。這些話給我的印象很深。那時候靠薪水吃飯，很多行為對我們影響很大。家裏有錢的時候，你不大覺得，沒錢的時候，做出這樣的行為來，對我們影響很深。

其實我受我母親影響也很大，他在這一段時間以內，從到父親死了以後，整個 process 我們受到很大的壓力。以後幾十年，有很多人對我們有一定的欺負，你想像不到。不過我們怎麼站得住？

我受到我父、母親的影響很大，所以影響到我以後做學問的時候，我不一定要跟人家走，我覺得要自己走出自己的腳步出來。生活上，做學問都一樣，不能常常看別人怎麼做。

陳：所以影響一個人的學問事業，有時候常常在一些跟學問無關的事情。

丘：你要覺得什麼東西比較重要，你要不要堅持這些東西？

陳：現在這個時代很難，這種人很少。你父、母應該是比較屬於中國傳統的知識分子？

丘：我父親是農村出身的，我母親也是。當年（清朝末年）的中學教員待在鄉下教很多學生的，學生有很多很出名的學者。所以我們出身基本上是沒有錢的。其實我教的學生很多是農村出身的，他們的成就不錯，可能是雜念比較少，不想去賺錢。賺錢沒有什麼不好，但是是不同的……。

陳：人生選擇。

丘：有的人賺錢對國家有很大的幫助，對做學問來講是不同的志向。

陳：這就像有的人跑得很快，有的人游泳游得很好，有的數學很有天份，這樣的人受風氣左右，跑去炒股票，這是一種人才的浪費，這很可惜，時代的風氣常會把一個人人才流失。

丘：這是這樣子，我跟大陸很多數學家談過，很多人是學問能力不錯，他們很多是不大長進，不願花那個時間。他們將時間放在拉攏做大官的人，或學問上比較有名氣的人。我有時候問他，你學問其實不錯，能力也不錯，你將時間全部放在做學問之上，得出來的結果，跟你做學術上的政治是一樣的；同時我想從學問正途出身，比你從不正當的手法出身更有意思得多了。

陳：在這地方跟一個人的成長環境很有關係。像你說你家庭過去的歷史，對你當然是有相當大的影響。假如說一個人能力很好，但是家裏環境比較喜歡逢迎，從小這樣，影響他做學問。

丘：其實有些人能力很好，他不需要這樣。比如講，你得的榮譽真正是靠自己的本領得到的，是不是這樣你才比較高興一點呢？

陳：其實那榮譽也不是真的榮譽，那只是一個 position，一個位置。

丘：對。

陳：榮譽是給外行人看的：你在某某大學當教授。真正內行人是不會這樣看。

## 10. 微分幾何的展望

陳：（對呂說）不知道你還有沒有其他的問題？

呂：關於微分幾何的過去發展、未來展望……

丘：展望很難講，不過微分幾何總是跟自然界的現象有關，跟物理上的很多問題有關。除了微分幾何本身的問題以外，我想微分幾何未來會跟 technology 的發展有關，

跟空間上的發展有很大的關係。舉個例子來講，最簡單的問題就是所謂的 Computer graphic 的問題，現在電腦爲了要電傳圖形、照片，會牽涉到微分幾何。很簡單的一個問題，譬如講，要將一個照片用最簡單的方法電傳到對方去，你怎麼將那個照片用最簡單的方法傳到對方，你怎樣將那照片處理，就是一個幾何的問題。

其他還有很多 technology 的問題跟微分幾何有關，譬如像在醫院照  $x$  光，這是一個幾何的問題；還有立體的斷面掃描。我想工業上的很多問題也都是幾何問題，這是可以想像的。現在一般微分幾何學家沒有注意到這個問題，我想慢慢會注意到。

## 11. 數學在中國的發展

陳：你對數學在中國的未來的發展有什麼看法？

丘：這跟中國的政府（不管大陸或台灣）本身有多大要求有很大的關係。譬如在香港，香港大學對研究的投資不夠。台灣現在慢慢有錢了，也比較穩定。香港缺乏的是穩定性，你做學問總是要穩定性，台灣假如能夠對研究投資大一點的話，我想台灣慢慢會很好。

當然，台灣缺乏的是 leadership 的問題。希望年輕人能夠回來，不過年輕人回來還是不太夠，因爲還有 leadership 的問題。假如一方面能夠請比較出名的人到這邊來，另一方面年輕的數學家多討論是很重要的。台灣的數學家碰在一起討論學問的時間總是不太夠。這方面的問題能夠解決的話，台灣的數學一定能夠做得好。

其實台灣很多年輕剛在國外畢業的數學家做得很好，他們能不能夠回來是一個問題。他們能不能夠回來跟台灣本身的環境做得好不好也有關係，就像研究的條件夠不夠。

我感覺台灣的研究環境比十年前好得多了。台灣的政府應該再投資進去，投資研究對台灣的經濟來講是很小、很小的錢。我覺得很多都靠政府的觀念。中國大陸其實也可以投資得很好，但就是不大願意投資。中國大陸決定要將體育弄好，就真的弄好了，因爲中國其實是有人。

中國大陸現在也有 leadership 的問題，從前華羅庚等幾個出名的人在，現在他們有的老了，有的死了，所以也有很大的問題。不過中國的教師比台灣差得多了，不受到重視。中國有大批的人不願意回國，跟環境有關。

陳：跟學生一樣，好比說在數學上有一點好表現，老師一句話，給他一個鼓勵，對他影響終生。國家、社會對學問重視，很多做學問的人不一定要物質怎樣，基本安定的生活有了，精神上能夠得到鼓勵，社會給他一些認同，這很快就很好了。

領導階層不能短親，應認定基礎科學是一條長遠的道路。

丘：中國大陸乒乓球很好嘛！游泳也是，表示有決心真的可以做到，但就是不做。其實投資是不需要多少。

陳：是，不需要很多。

丘：其實不要講數學，整個純科學的投資不需要多少。

陳：物理可能……。

丘：只要不搞大的，其他的加起來也不需要很多。所以中國整個數學可以做得很好，沒有什麼問題。

呂：謝謝丘教授，謝謝陳教授。