

# 張達文教授訪談錄

採訪：杜明憲、吳清龍、周忠憲、陳泉宏、  
張嘉泓、張維甫、廖惠施

## 張達文小傳

一九七六年畢業於台灣大學物理系  
一九八〇年獲得美國Carnegie-Mellon University, Pittsburgh 之物理碩士學位  
一九八三年獲得美國Carnegie-Mellon University, Pittsburgh 之物理博士學位  
一九八六年於美國Northwestern University, Illinois 擔任助教授  
一九九三年返國擔任清華物理系教授  
一九八七年獲美國 Department of Energy Outstanding Junior Investigator Award  
一九九三年獲中華人民共和國國家自然科學獎  
一九九四年獲中華民國國科會傑出研究獎  
一九九六年獲選物理學會會士

Q：請問你過去研究的主題是什麼？

A：總的來說是粒子現象學，不過我還是偏重於電弱作用的現象學。開始做學生的時候是做 neutrino mass，CP violation 的問題。主要是當時 Wolfenstein 在做這兩方面。他有兩個學生，一個是我，一個叫 Palash Pal，Palash 主要做 neutrino，我做 CP violation，但因我們有合作，所以 neutrino 還是做一點。當時是 1983 年以前，也是大統一場論盛行的時候，我就把 CP violation 和 neutrino 的問題放到大統一場論裡去想。所以做弱作用就越做越弱，到大統一場論就更弱一點。當然要做大統一場論就要碰到 gauge hierarchy 的問題，再來就是 supersymmetry。你要做 N=1 的 SUSY，再來 N=2 到 N=4 都可以做。到 1984 年以後 string theory 開始受重視。你做大統一場論當然下一步要把重力也放進裡面

，就要用 string theory，那是更弱的作用。做 string theory 自然要用 conformal field theory。所以我就開始學CFT。後來 string theory 越做越需要抽象數學，我就覺得再做下去很難跟Princeton, Harvard 那些數學厲害的傢伙比，而且string theory 越做越跟現象沒有關係，我就回過頭來做現象學。string theory 方面的工作越來越少做。另外一個原因是和合作者有關，因為當時在 Northwestern 有一個 postdoc，他本來在Maryland 是 Mohapatra 的學生，在 Maryland那幾年實際上都是我在帶。後來我到 Northwestern 以後就把他拉去當 postdoc。我們在 Maryland 的時候已經一起合作 CFT,所以他過來以後我們就一起做 string theory。他走了以後找不到人合作了，附近比較容易合作的就是UIC的教授 W-Y Keung，從那時候開始就和 W-Y 合作。我主要的還是做現象學。基本上做現象學就是看現象怎麼發展而做。一般來說做現象學的人做物理的方法和做純場論或數學物理的人不太一樣，現象學主要是從現象出發，或是某一個理論上的問題出發。回到台灣，也開始做一些 Nonlinear dynamics 的問題，例如跟李世昌做一些 Sandpile 的問題。另外我以前做過的題目如果有好的 idea 我都回去做。所以有的時候還是回去做一些 CP violation 的問題，neutrino 的問題也一直都在想。所以最終還是看什麼東西有好的 idea 就做。

Q：上次訪問一個老師，他說一個好的物理學家應該知道未來五年要做什麼。

A：我是不知道未來五年我要做什麼，這有一點跟你的人生哲學有關係。我的人生哲學就是及時行樂，有什麼好玩的題目就做什麼，生活，科學都一樣。有人可以有定性，不會時常改變興趣，像一個成熟的物理學家。我還是一個小孩子，我是覺得我的物理還不很成熟。也許有一天我也能找到一個題目，知道往後五年我一定要做這個題目，就好像找到一個女人說我能愛這個女人一輩子。

Q：老師研究過程中，有什麼覺得挫折的？

A：我覺得我每天都有挫折感，我每天都覺得物理很難。但很難又很有趣，這好像你碰到一個女孩子很漂亮又很難追，你不會因很難追就不追了。

Q：你當初為什麼會做高能物理？

A：當初我本來是不想做高能物理。我台大畢業的時候成績也不是很好，那時候也很少去上課，基本上是抱持著對成績不在乎的態度。所以畢業的時候去找和我們這一屆比較 close 的黃暉理老師，他鄭重向我建議不要做高能物理。所以出去也不想做高能。結果去了第

二學期修Wolfenstein的課，他對我很看重，我 qualify 還沒考過他RA獎學金已經替我找好了，我當時就是這樣做下去了。大概是在Carnegie-Mellon 沒有人鼓勵我不要做高能。

Q：那你當時出去的時候是想要做什麼？

A：本來想做固態理論之類。

Q：你現在若重回Carnegie-Mellon 還會選高能物理嗎？

A：不知道。可能還會吧。學粒子物理事實上最自由。你時常看到做高能的跳到固態去做，但沒有看到做固態的跳去做高能（眾笑）高能物理的流動風氣比較盛。

Q：您怎麼說服自己：為什麼要做高能物理？

A：為什麼要做高能物理？當然是對自然界的基本結構有強烈的興趣嘛！你想知道這個世界到底是什麼樣子，這有許多觀點：一個是你把物質一直拆，拆到最後就是粒子物理的問題；另外一個就是在你把物質拆開後，怎麼把他裝回去，這就是complexity的問題。基本上，物理就是這兩個問題罷了，和拆解玩具一樣，但是你有辦法拆解並不代表你能再組裝回去。高能物理的最終目的是研究物質的基本結構，但是研究方法自然可以用在其他方面。我不覺得自己是高能物理學家，我認為自己是理論物理學家，高能物理只是我從事的研究之一而已。我一直對別人把我歸類為CP破壞物理專家感到很反感，好像除了CP，我就不會做別的物理一樣，有種被侮辱的感覺。

Q：你對粒子物理未來的走向有什麼看法？你覺得很悲觀或很樂觀？

A：未來應看實驗怎樣走。如果一直都沒有新的實驗 data 的話，粒子物理一定會萎縮的。任何一門物理沒有實驗在刺激的話也一定會萎縮。如果有新的實驗，一下子就像沙漠開花，大紅大紫。我覺得這是高能物理這種尖端科技必然會面臨的，因為你不知道下一步會是什麼。下一步可能要花很大的精神才能瞭解，沒有人能預測下一步會是什麼。所以有時候能量要提昇好幾個數量級才會產生新的物理。在這能量以前只好找一些副業幹一幹。

Q：那老師比較得意的工作是什麼？

A：比較得意的沒有。

我總是覺得我做的物理是很簡單的，很 trivial 的，總是覺得別人的物理更有趣。我是奇怪他們怎麼會選我當會士，沒有意料他們會選我當會士。

Q：你覺得你的個性，或做學問的態度裡面，對你一生的成就影響最大的是甚麼？

A：我的一生還沒甚麼成就（眾笑），我是覺得我的人生哲學跟我做物理的哲學都是一樣的

---找最快樂的事情來做。物理也是找覺得做起來最舒服的物理來做，太難的做起來也是很頭痛，太簡單的做起來沒意思。我是真的覺得，我做物理呢，還是小孩子做物理的方式。就好像小孩子玩電動玩具一樣，沒甚麼目的，就是好玩嘛。我也希望有一天能夠成熟，能說我一生就一定要做這個物理，做個二十年，這樣最好，希望有一天我能變成那個樣子。但是我並不會強迫自己去變成這個樣子，我覺得應該讓自己有時間成長，長得慢一點就慢一點嘛！我覺得我是成長得比較慢的人。我這輩子讀書成績最壞的時候是小學階段，其次是初中時期，其次是高中時期，成績最好的時候是讀研究所的時候。那時我真是覺得讀書讀得隨心所欲，每次老師出習題時都希望他出難一點，這樣其他同學才會來找我抄。我的人生沒甚麼目的（笑！），做物理也沒甚麼特別的目標，我覺得做物理就是爲了好玩嘛！

Q：你覺得現在物理最好玩的是什麼？

A：哇！好玩的東西很多很多，每一個物理研究題目都像是一樣玩具，每一樣我都想把它拿來玩一玩，比如說：DNA Computing，Quantum Computing，.....都應該很好玩的，用 Bethe Ansatz 來解 Hubbard model 也應該很好玩啦.....

Q：在時間有限的情形下，您都怎麼安排時間的呢？

A：對啊！時間老是不夠用，我只好睡少一點啦。我通常都是順其自然，我很少強迫自己。當然啦，我也會規劃一下的，但是每次規劃總是失敗，所以....（眾笑！）。我做物理的方式真的是很chaotic。

Q：您有沒有打算寫一些書？

A：沒有，我做物理都沒時間了。我是很希望自己寫一些文章，或是一些科普的書啦！也許以後吧！

Q：老師你可不可以談一下大學時代的生活？

A：我覺得我大學時間都浪費掉了，都沒有玩到。大一時對物理沒興趣，對數學比較有興趣，在 K 高等微積分。大二時對物理比較有興趣，那時覺得相對論很漂亮，就開始 K 相對論。然後大三開始 K 量子力學，大四開始 K 場論。讀那麼一大本 Schweber 的場論，也不知道爲什麼，大概是那一本比較大本，看起來比較 complete，所以從頭開始導。現在看起來根本是浪費時間，你不知道 pion 是什麼，讀量子場論有什麼意義？那時應該去跳舞，我不知道大學四年有沒有跳過三次舞。去社交至少對異性多瞭解一點（眾笑）

Q：你得到哪幾個獎？

A：實際上我在拿到 PhD 以前從來沒有拿過獎。校長獎也沒有，什麼獎都沒有。考什麼大考也沒有得過前三名，小學畢業考上台中一中時，我的老師還預料我會跟不上。高中畢業考上台大物理時，我的化學老師難以相信我的成績會那麼高。第一次得獎是到 Northwestern 任教授申請 DOE 的一個獎叫 outstanding junior investigator。那是專門獎勵剛開始的年輕教授的獎，大概是因為任 Postdoc 時表現不錯，就申請到了。這是第一個獎。第二個獎是我跟一個大陸來 Northwestern 的訪問學者，跟他做了幾篇 paper，他回去大陸就申請一個大陸的國家自然科學獎，我們一起得。回到台灣以後去年得到傑出獎，等於是兩岸三地通通有獎（眾笑）

Q：老師可不可以談談為什麼要回國？

A：因為父母在台灣，而且基本上，在美國社會東方人所能扮演的角色有限，圈子就是那麼大。你生活的形式就是這樣。我住了十五年，我已經知道我住下去這一輩子是什麼樣。回來後生活圈子就不一樣。人的方面不一樣，別人看你也不一樣，你看別人也不一樣。各式各樣人際關係都不一樣。

Q：是不是更有成就感？

A：在某些意義上是比較有成就感。

最大的不一樣是你在台灣所負的責任要比在美國大得多。在美國那種大的 community 裡面 Nobel Prize winner 那麼多，重要的事情輪不到你發言，重要的決定輪不到你來做。不過這也是一個好處。基本上每一個像我這樣的物理學家在美國都只是一個螺絲釘。下一個問題也許是現在環境怎麼樣，我覺得現在環境不會比我在美國差，甚至可以說比在美國環境好。談物理的人比較多，能夠合作的人也比較多。經費呢？做理論物理不需要什麼經費。制度上美國是比台灣好一點，美國會給你比較多的彈性。但是在台灣這麼小的面積有這麼多的物理學家，是很難得的。你把台灣的面積放到美國看看什麼地方有這麼多的物理學家。只有幾個大城市才有可能。

Q：有什麼阻力？

A：阻力是我現在管的非物理的事情太多了，所以時間不夠是最大阻力。人性弱點，有些事情我想放下不管又不忍。

Q：你參與很多國科會的工作，請問你對它有何看法？

A：我覺得目前國科會已經做得不錯了，但仍有需要改善之處。台灣問題多，主要是因為圈子太小了。就跟做統計物理時，粒子太少就很難做statistics一樣，圈子太小有時候很難達到共識。在統計力學裡頭，粒子夠多的話peak就會很高，粒子少的話就會spread out，這有時候是難免的。人少的話，每個人的意見都stand out，那看起來就是一大堆delta function，要是人多，每個人的意見就平均掉了，看起來是smooth function。這種情況是intrinsic的問題，所以，如果你把美國的制度搬來台灣做的話，做起來結果可能不一樣。在美國圈子大，事情做起來比較容易得到共識。但，話說回來，人少每個人的意見也比較重要，你也可以說這是好處，缺點就是比較難達到共識。

Q：如果美國的制度不見得能搬到台灣來，那我們是否能參考一些鄰國如韓國的制度？

A：我相信韓國跟我們有相同的問題。

Q：我聽說韓國要成立亞洲物理中心之類的機構。

A：物理中心牽涉到國際的問題，不是韓國本身的問題，我本身對韓國的制度不熟，但我相信國內科學界的制度可能不會比韓國差。如果真比韓國差那真的是應該多學習韓國。韓國那個物理中心是亞太中心，台灣要辦這東西天生在國際上就是跛腳的。因為中共的關係，這種東西就不可能在台灣成立，甚至參加都有困難更別說是主辦。要參加就不能用中華民國的名義參加，你們看到公佈欄上有個在台灣以亞太中心名義辦強作用workshop的海報，因為上面寫R.O.C.，中共就到韓國的亞太物理中心抗議了。你說你要台灣主辦亞太物理中心，這是國際問題，不是我們物理界能夠決定的。

Q：我們應該可以用個小技巧來避掉這樣的問題了，像奧運都能參加為什麼這個不能。

A：因為奧運不是用中華民國的名義參加的，而是用中華台北。如果你在台灣辦一個會議你用Taipei China的名義，你對得起路上那些納稅支付你薪水的人嗎？事實上我是主張在台北成立一個Physical Society at Taipei China，我是最反對掛羊頭賣狗肉的。如果你不得不掛羊頭的話，那就賣羊肉算了。他們要我們用Physical Society at Taipei China，那我們就辦一個Physical Society at Taipei China好了嘛！何必你的名字是ROC Physical Society，同時你到國外去又用另一個名字。

Q：你對你在清大領導的研究群有什麼理想。

A：現在已經相當接近理想。（哈！眾笑）大家做physics，做得很愉快就是理想（眾笑）。我覺得這個組至少應有三個教授。本來是有三個教授，.....包括顏晃徹。

Q：希望達到甚麼樣的目標？

A：最好三個都拿Nobel prize（眾笑）。我是從來都沒先定目標。

Q：方向呢？

A：方向天天在變。

Q：現在對做理論物理的老師和學生，好像阻力都越來越大了。

A：會嗎？

Q：簡單講，有些人覺得高能物理是夕陽工業，在資源有限的情况下，以台灣的社會，不需要投資在這個上面，包括理論和實驗。

A：高能理論物理學家幾乎是甚麼都做，基本上，就是理論物理家。

Q：他可以聘個那方面專門的物理學家，而不需要聘做高能的。

A：那也要看這個物理學家的能力怎樣啊。可以聘一個一流的物理學家，為甚麼要聘一個三流的物理學家？這是看他做物理的能力。

Q：您會不會害怕做很多東西會分散你的精力？如果您把時間都集中起來投注在某一項研究上，您會不會覺得有可能做得更好？

A：有可能，有可能！不過這是性向問題。雖然意識上決定要專心，但是就是做不到啊。就像是，雖然你意識上決定這一生就只要愛你的太太好了，你還是會看別的女人啊！

Q：有這麼多的方向，你怎麼安排時間？

A：基本上是chaotic。

對題目的選擇，通常我有兩個方法判斷，第一個是有趣的題目，第二個是選比較容易做得出來的，還要看你旁邊有誰可以討論。就我作物理的方式來講呢，我是最不喜歡自己一個人關在房間裡面，做一個題目從頭做到尾，悶死了。好像打電動玩具也要跟旁人一起打，一個人躲在房間裡面打電動玩具是很沒趣的事情，打一陣子就覺得很無聊。所以對我來講作物理好像過年一樣，大家在一起討論，然後做出一些什麼出來。所以，我作物理很注重有誰能跟我討論。對那些沒有人可以討論的題目呢，我是盡量避免。但事實上任何一個題目，只要我有idea，都可以找到別人合作，送個email將idea給全世界我的朋友，看誰有反應，有反應的話就繼續做下去，沒有反應的話，很多問題就這樣死掉。

Q：那您除了物理之外，最常做的娛樂是甚麼？

A：我最喜歡的運動應該是滑雪，回來台灣最大的缺點就是不能滑雪。另外一個我很喜歡的

運動是帆船，在台灣應該還可以從事，但還是找不到一個club可以參加。至於我最常做的運動-游泳，那是用來減肥的！

Q：你對標準模型有何看法？你對它滿意嗎？

A：最好是錯的啦，那麼我們才有題目可做啊！對不對？我覺得做物理的動機就是來自對現有模型的不滿意，不滿意是正常的，這樣才會想有甚麼方向可以去改善它嘛。對不對？

Q：老師喜歡待在學校或純研究機構？

A：常常三心二意，有時看中研院那些人不用教書，整天做研究，也很羨慕。待在學校也有待在學校的好處。和學生在一起，感覺上比較年輕一點。生活比較有變化啦，在中研院就只做一件事情，到辦公室去做研究。所以生活比較單調。

Q：老師對學物理的學生有什麼建議？

A：拼命做！（笑）我覺得我當初就是。

你做物理就是因為好玩，你要是想玩一輩子的話，就拼命做，你不拼命做的話，肯定不能做一輩子的。

Q：怎樣培養對物理的直覺呢？

A：我覺得最好的方式就是一直問問題，問你自己問題。通常人最難的就是問自己問題。因為你知道自己不懂的地方，問下去，通常是答不出來，所以就不敢問。另外一方面則是人的惰性。也不是很難的問題才能問自己，很簡單的問題也可以問自己。我的意思是，物理直覺的來源是問問題，記得我當學生的時候，也是有一個習慣，覺得只要把答案算出來就好了，但是答案算出來後其實才是問問題的開始，要問自己這個答案到底對不對，是不是合理，你問久了，以後沒有答案時才可以猜什麼樣型式的答案是合理的，這就是直覺。所以這個直覺有點是從經驗來的，年紀越大，問過的問題越多，直覺就越強。當然有些人一輩子沒問過什麼問題的也有。而且別人問你問題時，不要找個技術性的理由來逃避。逃避是很難避免的，尤其在感到壓力要給一個答案時，如果這樣子回答，問題就停了。你必須強迫自己去問去答。當然並不是每次問問題都有滿意的答案，但是問得越多答案就越多，直覺就越強。另外一個方法是，當你看一個問題的時候，要養成習慣，退一步來看這個問題的來龍去脈，把整個問題的邏輯關係，從頭到尾重新想一遍，這也是培養直覺的一個方法。