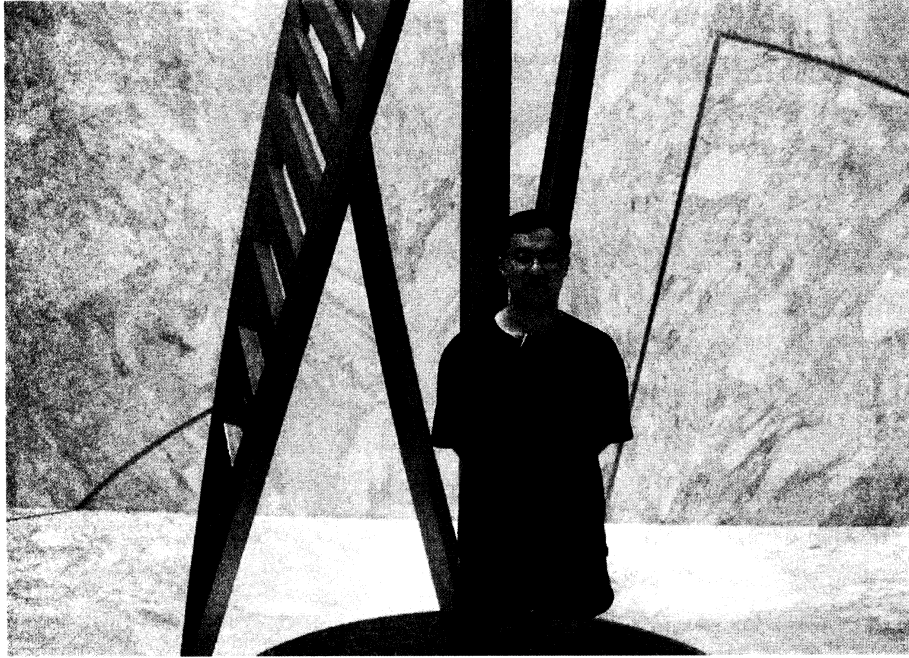


訪董成淵老師

訪問：陳潔 陳志清



問一：請老師說一下求學的過程？

答：小時候十一歲六年級的時候出國，搬到洛杉磯那邊，剛過去的時候，在那邊就讀國小，頭一兩年因為英文一開始不好的話，很難可以進入狀況，時常跑去運動，放學以後下午都在播卡通，看卡通邊吃冰淇淋，記得那時吃的可以每次吃掉一桶冰淇淋，一桶都有半加侖，在那邊，身體弄得還不錯，外國那邊升學壓力不會很大，有時間做一些運動，你看我跟我弟弟身體都還不錯，功課在習慣語言之後就弄得還不錯，但也很自然的走上理工的路，因為那時候外國人去不太可能會去讀文學之類，雖然有一些是走商科，但大部分還是走上理工的路，我還記得以前在台灣的時候我的國語跟自然最好，之後在加州念大學和碩士，那邊教的東西跟台灣都差不多，在美國，大學有一個好處，有的不會要一進大學就選好你的科系，可以多多學習其他的東西，發現自己的興趣在哪，博士

申請到伊利諾大學，原本想去伊利諾大學念傳統一點的固態物理，寫信回去問大學教授時，他推薦一位做螢光研究的教授，在伊利諾大學選指導教授是排志願選，同時教授也選學生，最後配對產生結果，我那時就選到生物物理的老師，剛進去的時候因為以前沒接觸過生物，對他的的專用術語比較陌生，經過一陣子之後才慢慢習慣，在伊利諾大學有一個很大的生物研究實驗室，而在MIT的老闆是我在伊利諾大學老闆的博士後，我跟他到了MIT後做post doc.，跟他一同慢慢建立起在MIT的生物物理實驗室，那時了解到要創立一個實驗室要花很多心力，當只是一個研究生時，可以只管做研究，其他事情老闆都幫你處理完，但是做post doc.時就可能要幫忙老闆為實驗是找經費來源，做post doc.可算是為了以後獨立做研究做準備。之後就來台大教書。所以現在瞭解一個大實驗室的規模也曉得建立一個實驗室經過要費的

心思。

問二：小時候剛過去時那邊華人有沒有很多？

答：我們那時候住的地方大部分都是白人，我們去的年底，我記得沒錯1978年年底我們就斷交，所以印象那陣子之後就有很多移民，那時候洛杉磯還有一個小台北，發展就非常快，在80年代，可以說很多台灣去的，那時候還很小，那時我爸爸還在台灣，大家都很緊張，那時候我已經離開台灣，還有年紀的關係，並沒有感到有多大的震撼。

問三：小時候上課的情形？

答：以前上課的時候我跟我弟弟都非常靠自己，我跟我弟唸書不必讓家裡人操心，我父母蠻自由的選科系，都很自由我們，不會為我們定好以後一定要走的路。

問四：當時在那邊唸書有什麼比較深刻的印象？

答：在那邊被老外欺負是一定有的，還有從來沒有被老師打過，真的從來沒有，還有碰到幾個外國好老師，跟我走上科學路很有關係，他們很有耐心，非常專心的在教，對我有正面很大的影響。

問五：會不會覺得在國外的風氣有沒有幫助科學發展？

答：外國的教育是比較希望會有自己的想法，而在美國最大的科學方面的優點是他們的資源非常豐富，像是設備和錢，第二點是他們的系統是非常的完整，我提生物科技相關領域吧，他們不只是很多大學在支持，還有很多研究單位，美國國家衛生署，國家實驗室等等，所以在學術界研究界他們有很強的架構，還有他們的工業界，有很大的空間讓學生畢業的時候，想換路走，還是有別的路可以走，在國內可能相對來說像工商業的規模沒有美國那麼大，美國機會比較多，我

倒沒有聽過以前在美國的同事有失業的事。

問六：平常做的休閒是在做什麼？

答：平常會到體育館裡打打桌球、羽球，常看到也有物理系的學生去那邊打球，有的都打的不錯，以前在美國還會騎單車，不過台北市好像不適合騎，路上車子太多，騎起來有危險，要先找到如何到郊外的路才能騎，以前在伊利諾那邊，騎單車都會幾個人組個車隊，這樣騎起來可以讓路上的車比較注意一點，一騎可以騎個一百多公里。

問七：老師你會不會覺得國外的大學生有什麼不同？

答：哈哈！我離開大學已經好久一段時間了，事實上，台灣的學生現在看到的結果覺得都蠻努力的，我並不覺得國外與國內的學生有很大的差別，但在一輩子中，或是研究的生涯中，有機會到能到別的地方看看合作，看看別人是怎麼做的，這種是好的。

問八：請問在美國有哪些大學的生物物理做的比較好的？

答：這生物物理這個領域跟傳統物理比較不同，參加在美國物理年會，生物物理並不算是主流，去參加美國生物物理年會，會發現去的絕大多不是物理系的，像是做化學生物電機等等，不一定是物理，所以說因為感覺上跟傳統物理不一樣。研究的東西跟傳統物理不一樣。他的傳播速度不是那麼快，改變這種事要花時間的，所以我那個時候就常常聽到生物是下個波 next big wave，到幾乎要快研究所後期才真正有感覺到，那時在美國就有很多傳統物理系往這領域發展，有時候一個系裡面只有一兩個老師在這方面上，像我在 UI 做生物的還算比較多。

問九：老師目前正著手做什麼研究？

答：我目前比較操心的事是在台大先把顯微生物實驗室建立起來，實驗目前大概這兩三

年已經有個規劃，而五年十年，可能還看得太遠一點，但是未來的話你看中研院副院長推動的基因體計劃，我想這個領域都還有發展的空間，在現在國內各大學都還有想要往生物物理發展的打算。

問十：老師在演講的時候有提到雙光子激發，雙光子激發是什麼？

答：雙光子激發是點激發，普通的激發是整片的激發，雙光子激發是一種激發的手段，從基態到激發態，分子會吸收一個光子，除了用一定的能量的光子激發之外還可以用一半能量的光子激發，用能量比較低的光子來激發，在某些特殊的情況下可以同時吸收兩個光子從基態變成激發態，他兩個光子能量可以加起來達到激發態，光子可以能量不一樣，光子可以三光子，也可以四光子，這些物理界都已經知道，說到這種技術有什麼好處，第一個，你需要兩個光子這種現象，他並不是一種線性的現象，光子越多的地方，機率越大，平常它的機率不大，基本上是要光很強的地方，三體相遇發生的可能才會比較大，我們把光焦距的時候在焦點的地方發生躍遷的機會變大，它的機率並不是依光強度呈線性變化，是依照光強度平方而變化，所以在光焦點旁邊它的變化掉的很快，故可以說他是激發在一點，如果是用單光子激發的時候，由於能量守恒，在離開焦點的地方發生光子的密度不會改變太大，螢光發生的機率還是一樣，會變成整片都是會發光，用雙光子好處就是在能讓光子有一點在發亮，不會干擾你的觀測，第二個我們用的光子能量比較低，像紅色，用手電筒照手指頭縫出來的光是紅色的，一般生物組織吸收紅色的機率跟散射的機率比較小，用多光子的技術可以有真正三維的顯像，因為這是非線性的現象，我們是用脈衝比較短的雷射，這樣激發光源一下子有很多光子進來達成它，激發的點只有一點作的實驗可以在三維空間裡面控制化學反應發生，在三維空間裡面只要掃

描你的點，就可以你在那個地方可以發生化學反應，它的點的大小只有十的負十五次方公升，是一個很小的點，另一個共焦顯微術，還有 AFM 都是可以顯微用的，在生命科學院他們那邊最近就進了一套他們向德國進的共焦顯微儀。

問十一：老師還有提到磁鑷子，可以說一下是什麼意思？

答：我們來操控一些系統，這些都是一般在基礎科學進步才能做出這些事，平常我們在做化學實驗，是對一個試管來作實驗，同時面對成千上萬個分子作實驗，我們在是在一顯微系統下，我們得到的是一個系統的平均值，沒有辦法知道一個一個個別的情形，這種想法推到生物上面，很多很大的蛋白質 DNA 生物分子單獨做的物理現象我們並不了解他獨自運作時有什麼物理現象，我們可以用微操控的方式單獨看他們的運作現象，跟作用力的反應有什麼現象，傳統的生物對化學反應比較了解。但他們對力作用比較不了解，像我們生物體的運作的時候跟力是脫離不了關係，在史丹福的朱棣文還有日本都做的很好，看很多雜誌就有很多如 Science Natural 上面就講蠻多的。

問十二：使用雙光子激發顯微術的時，要不要將生物切片下來？

答：我以前在做 post Doc 的時候，做的實驗很多地方都是一塊一塊的，看的皮膚也是一塊一塊的，但是跟傳統生物切的很薄的不一樣。傳統是要透光的，處理方法會不一樣，經過這種處理過後就要想經過這種處理對真實生物體組織裡的影響有哪些變化，做的時候把它放在buffer裡面，雖然跟我們的生物分子有些不一樣會跟生物體裡面會有一些落差，我們看到的是一個 model system 跟生物體裡面不一樣，我們了解這個system後可以推算這個系統的變化。

問十三：生物體裡面不是有磁場，會不會很

大，磁鑷子用的磁場有多大？

答：生物體裡面自有的磁場跟我們用磁鑷子的磁場比起來太小了，磁鑷子電磁鐵產生的磁場約有一個 Tesla 左右。磁鑷子他產生的力跟磁場有關，這就牽涉到他的電流大小，一般來說重一個 pico-NT 到一個 nano-NT 差別很大有一千倍的差別。

問十四：老師還做過什麼研究？

答：我在研究所時作的大部分是光學顯微上的技術，跟的老師是在物理系裡面的，但是做生物物理，所以我也算是做生物物理。

問十五：老師打算開什麼課？

答：我下學期開的課有一門普通物理，帶一門大一普通物理實驗，還有基礎生物物理，我開的話可能先由生物現象講起因為是物理系所以先把生物的現象解釋過，再講解生物裡面的物理現象，再下一個學期主要想說明生物物理研究的方法上比較偏實驗的技巧。

問十六：老師你覺得台灣最大的特色是什麼？

答：像東西比較好吃！？你去美國就知道，木瓜牛奶、珍珠奶茶還是台灣做的最好，印象深刻，現在知道台灣天氣算是蠻悶熱的，我帶的大學生算是蠻可愛的，在這邊學生看起來還對我蠻尊敬的。

問十七：老師你的人生哲學是什麼？

答：對學生來講，我覺得是要學會靠自己，還有信心走出自己的路看遠一點比較好，想繼續走物理這個路，應該多談談多看看多了解一點然後決定什麼是自己要做的，雖然是一件很困難的，我也是到二十多歲時，不管現在有什麼機會盡量把握住最好的機會現在做的不一定是你想做的，但是盡力去做，但現在學的好的話，不一定會有其他的路開出來，在研究上面有熱誠跟獨立思考問題的能力是很重要。

問十八：一個大學生在大學四年內重要的什麼。

答：大學畢業還算是蠻年輕的，除了課業方面多了解多看看，人生其他一些事可以多了解一下，課業以外的是可以多去了解一下，像去參加社團活動，但還是不能影響課業的情況下。