



中華民國物理學會第一屆會士

中央研究院物理研究所所長鄭天佐

採訪：楊遵榮\師大物理系副教授

錄音文字整理：邱文純

鄭天佐教授（英文名字 Tien T. Tsong）於1934年9月6日出生於台中縣潭子鄉、師大理化系畢業後於1962年赴美國賓州州立大學進修，1966年得到博士學位後繼續留在賓大，從博士后、助教授、副教授、教授升至傑出教授、1990年回中央研究院物理所任所長。1992年被聘為特聘研究員，該年夏天並被選為院士，今年二月膺選為中華物理學會會士，他的主要貢獻在於離子顯微學及原子尺寸表面物理學方面，他著有論文二百多篇及專書三冊。

楊：「鄭教授，這一期的物理雙月刊編輯委員會有一個決議：對中華民國物理學會第一屆的會士做一個專訪；您是會士之一，所以希望您給我們一點寶貴的時間做這個正式的訪問。您在物理上的成就很高，這是大家都知道的，您榮膺中華民國物理學會第一屆會士，可否請您對於這項殊榮與成就發表一點感想或是有些話要告訴我們這些研究者（researchers）。」

鄭：「我的成就還沒有你們說的那麼高，非常慚愧，不過我都是盡我的力量在做就是了。這一次是中華民國物理學會的第一屆會士，我當選會士當然是非常高興，因為這次是（peer review），即由台灣的物理學家自己評審選拔出來的，所以我當然更高興。其實會士和非會士只有一點點的差別而已，只是這次我的運氣比較好，大家器重選上我，其實有很多人也都具有會士資格的。會士的設置主要的目的就是給在台灣做物理研究的人一點鼓勵作用，如果做好了，就可以被同行肯定與尊敬，這是很好的事情。因為我曾經參與物理學會會士的設立工作，所以我希望物理學會因為有會士的設置，有了這個設置後，很多人都會更加努力做研究，使成就越來越大，那台灣的物理研究遲早會受到世界物理界的肯定，趕上國際的水準。」

楊：「鄭教授，台灣物理界這麼多年來，在純粹研究方面是有相當多的貢獻，鄭教授您認為會士是否有一個共同的想法：就是要以會士本身之學術聲望、經驗來增強、推動本土化

的研究環境和氣氛？」

鄭：「台灣在四、五年前或五、六年前時，經濟開始發展起來，那時研究費就比較充裕，所以大家就比較有錢能買先進的儀器，這是很好的現象，只要有人才、有儀器、有努力就會有好成果。但是最近兩、三年，研究費又突然緊縮起來，因為六年國建，政府用了太多錢去做硬體建設，而忘記了很重要的人才培訓，因為培養科技人才也是很重要的；但是卻沒被列入六年國建項目中，我覺得這種作法是有一點奇怪。我們希望盡量用宣傳或教育的方式，使民眾認識科技教育及研究的重要，使情況慢慢地改變，使政府又開始支持科學研究，讓台灣的科技更上一層樓！」

楊：「鄭教授，您剛才提到人才和努力兩方面，我深有同感。在努力方面，依我的認知，其實努力的教授有不少，但在人才方面，我覺得在台灣做研究的人數 (mass number) 仍相去一段，所以在基礎科學研究方面的規劃，總是有待加強及改進，您剛才提到的人才培訓因六年國建導致經費短絀緊縮，就是有這方面的缺失。雖然六年國建仍在進行中，您對於剛才提到的“人才培訓”及“努力”方面，是不是有些建議或看法來改善這種現象。

鄭：「比起外國，台灣基本上做科學研究的人是很少，台灣兩千萬人，我算一算，做物理研究的大約只有兩百人左右，物理學會雖然有近五百個會員，但有些是不做研究的學生或是工業界人士。這個數目比起其他國家實在少得不得了，我們的論文 (publication) 及科學家人數都太少了！用美國賓州為例子，人口不到一千萬，但是在做研究的物理學家大概會超過一千人。可是台灣的民眾和政府對這一點根本沒有認識，他們以為一年已經投入兩、三億，但在物理研究上，卻也看不出有什麼具體成果；但是普通的科學研究就是這樣，做一分就有一分的貢獻，要有非常顯目像閃光般的成果，那是偶而才有一次。比如說發現高溫超導或是發明一個STM，這個是世界上好幾年才出現一次的。台灣的民眾以為一年給你兩、三億，就要每年看到這種非常耀目的成果，這種觀念根本就是錯誤的！所以台灣的投資還是小得不得了，人口很多，但是在做研究的人數很少，投資也是小得不得了，如果和日本、美國相比，根本就無法比。所以，我們一方面要很認真地做，一方面民眾和政府也要有相當的認識，不要做太高的要求，不能說投資一百元，卻想有一萬元的回收。不過，在台灣的物理學家大都很認真在做，也很忙，但是真正做得好的人數比起外國來說、的確是少。一方面是因為台灣的科學家比較少，做研究的人比

較少；不管是做什麼事，人數假如太少的話，那互相討論的機會就相對地減少，所以一定要有一個臨界數目（critical size），不管那一行，都需要有臨界範圍（critical size）。人數太少是一個缺點，第二個缺點就是：台灣的科學家或物理學家因為國家小，所以許多事情都會輪到他來做，雜事多所以比較沒有辦法專注，每個人都有很多的會要開，不過這也是沒辦法的事，因為國家比較小，但是每一個機構也都需要會很多功能，所以花費一點時間也是免不了。但是，我認為情況已經有好轉了，程度也慢慢在提高，所以我希望政府要實際一點，不要做太苛刻的批評，要加強支援才是上策。」

楊：「在此我們要特別請教鄭教授，以您院士及會士之尊，是否對臨界範圍（critical size）和政府最近的作法有一些建言或呼籲？」

鄭：「我是呼籲政府每一年的研究經費能增加百分之十左右，至少在最近的十年內，每一年都能增加百分之十。然後也要把人員的編制擴充，但要慢慢地擴充，太快也不好，因為擴充太快時，品質的控制（quality control）就不夠好。但是一定要在十年內把研究人員擴充為兩倍，約五百人左右。這有好幾種作法，比如說有人鼓勵要增加大學的數目，我認為這不是好的做法，比較好的做法是：把已經有基礎的大學，擴充教授名額，把teaching load減輕，就是減輕教學，使他們更有時間可以做研究工作。另一方面也要考慮設立國家實驗室，如中研院也可以擴充，把人員慢慢地增加。我們的研究人員比起其他先進的國家實在是少了許多，從人口的比例上來看實在是太少太少了！」

楊：「這點我實在是深有同感，我們在研究方面的人力資源（men power）還是非常不足！」

鄭：「所以我們一定要努力提倡，鼓勵政府開始投資，不止是在金錢上的投資，在人員編制上也要投資！最近又有許多從台灣出去的人，在美國已拿到Ph.D.，因為最近美國找工作也比較難，這些人才都可以吸收回來，這是個很好的機會。」

楊：「我想您剛才所講的這些話，應該是個很好的呼籲，十年之內人員如果能增加一倍，適量擴充的話，雖然人員只是兩倍，但是成果就可能不止兩倍。」

鄭：「如此同行的人數已經增加，比較多了，這樣一來，較接近critical size，互相討論也就方便多了。我也希望民眾和政府不要認為，每年增加百分之十的經費，人員也加倍了，十年之後，就希望突然間有好幾個人可以拿諾貝爾獎，那種觀念就很可笑了，因為日本的投資約為台灣的二、三十倍，做科學研究的人口至少十幾二十倍，但是也不一定就能常常得獎，所以，做好是最重要的，先做好再說！」

楊：「我們希望政府主管科技的部門，能夠看到您這番建言。鄭教授，我知道您早期是從國立台灣師範大學畢業，然後到美國相當長的時間，最後又回到台灣。早期的這些工作背景：從台灣到美國，再回到台灣，是不是對您的整個成就有一些影響？我認為您在物理的成就是非凡的。您的工作背景是不是有助於您的成就？若您只是在台灣，或不是這樣的工作背景時，不知您的看法如何？」

鄭：「一般都認為台灣的教育程度不一定比外國高，在三十幾年前，那時候師大的程度簡直低得不得了，當時所有的教授，沒有一個人有Ph.D.。那是不是教育出來的人就不行呢？那不見得！我想科學到最後有沒有成就都是靠自己的，老師只是給你指點一個方向，好的人只要給他一個好環境，他就能成長。假如我一直留在台灣，我想當然不可能有今天的成就，因為要有好的成就，有大師的指點會容易得多，我認為有大師指點方向是很重要的，他不一定要詳細地教你，但是他稍微指點方向是很重要的，在好的研究環境中，你看到別人怎麼做、自己也會跟著學！我到賓州大學和E.W.Muller做研究，他是舉世聞名的大師，他是場離子顯微鏡的發明人，我們雖然天天跟他在一起，他不見得花很多時間和我們討論，但在那個實驗室，大家都受他的指點，取向非常重要。做一個科學研究，若題目是個沒有用的題目，做得再好還是沒有用，所以研究取向很重要。但有人也不一定有人指點，像愛因斯坦就是靠自己創造，沒有人指點他，所以情況是並不一定的。但是一般人有大師的指導是比較好一點，如果是真正的天才，那就只要給他環境就好了。」

楊：「鄭教授，您剛才提到自己的努力、環境的造就及大師的指點三項。我想台灣這幾年來，尤其前幾年政府有相當的經費投入，所以研究環境是不是漸漸在形成，鄭教授有沒有特別的看法？」

鄭：「台灣在五、六年前，政府開始大量投資，所以在儀器及人員的聘請方面也都有進步。不過，沒有幾年又緊縮起來造成很大的傷害，但是我認為台灣的經濟會越來越好，所以和外國的實驗室設備已經沒有很大的區別。現在開始就是我們要自己培養人才，當然會有一些較有經驗的人從美國或外國回來，年輕的除了要靠自己努力以外，也要多和這些從國外回來有經驗的人接觸，如此應該是沒有什麼問題。不過，人才的培養，要將一個人培養到國際級水準，不是兩、三年的事，而是十年、二十年的事情。所以也不要太急，是長期的投資（long term investment）我想十年、二十年以後，台灣應該就會有

自己的大師級的科學家出來。但是也不能期望人數太多，因為整個台灣人數少，我認為所有的現象都是符合統計學的（Statistics）。所以大陸有多少人就會產生多少天才、台灣有多少人就會產生多少天才！我們如果努力一點，投資多一點，就有可能有數倍人的效果，但是數倍和大陸的人數還是沒有辦法比！」

楊：「剛才鄭教授提到環境的因素和大師級的教授，我想您在這個領域裏是一位大師，可是我也想到種子（seed）的問題，在國內像您這樣大師級的教授，若將後來者視為一顆種子的話，您可以使後來的人萌芽茁壯，請問您是不是有什麼看法，如何讓種子茁壯？」

鄭：「我不敢說自己是大師，只是在我這一方面相當有經驗。所以，現在我的實驗室中有很多年輕人，他們也都是自己在做，不過我常常去跟他們討論。我在國內每一年也都舉辦表面物理或表面科學的研習會，也舉辦國際的表面物理或表面科學的研討會，這些當然是希望很多年輕人參與，慢慢地由參與中學到新的東西。我本身的研究工作方面：我有一個不算大但是規模還可以的研究群，我的研究群有博士後研究員、博士研究生和兩個助研究員，我們一起做，我覺得這是很好的事情，他們不只從和我的討論中學到東西，他們在互相討論中學到更多的東西，我也同樣學到新東西，雖然我們這個研究群不是很大，但是在台灣算是一個很成功的研究群。」

楊：「鄭教授，如果我們有更多像您這樣的大師能進來協助台灣科學發展的話，那麼就是很好的播種者。鄭教授不知道是否有適當的看法或建議，能夠邀請多一點像您這樣大師級的人物，在各個大學都能有一位或兩位在各個領域的大師。」

鄭：「台灣雖然已經比較有錢了，但是台灣的環境實在是很差，所以很多外國比較有經驗的科學家回來看看，他們本來都有意願回來，但是看到台灣的壞環境和科學資源不斷地變來變去，所以就不敢回來了，於是很多人又改變了想法。所以，政府在很多方面都要有進步，我覺得現在政府在很多方面都很亂，政策一天到晚變來變去無所遵循。所以一些有經驗的大師級人物不敢回來，假如希望吸引很多的大師級回來，政府在研究的環境上要有非常永恆的、非常穩定的資源，也要把台灣的社會環境改善。」

楊：「以您院士、會士之尊，您提出的看法應當對於我們的政府有一些呼籲，這是比較長期性（long term）的做法。」

鄭：「希望會有一點影響，但是很難說，我本身的感覺就是：從我回來之後，忙得不得了，天天開會，但是也不見得政府會尊重我的想法，也許他們尊重，但是他們從右耳聽進去

就從左耳跑出去了！」

楊：「那我們就要鏗而不捨，不斷地呼籲了！畢竟我們還是要默默地做，默默地推動！剛才一直想問鄭教授，在表面物理上您有特殊的成就，這是物理界週知的，是不是請鄭教授在這訪問當中，談談您的成就中覺得最驕傲的是那一點，能否告訴我們？」

鄭：「我在表面物理方面的貢獻，應該是在場離子顯微學方面，這是我的論文指導教授Muller發明、發展出來的，後來這個技術應用到表面物理，我想我在這方面所做的貢獻最多，世界上把這個技術應用到表面物理的研究而做得好的人，在世界上只有兩三位而已，我應該算是其中一個吧。」

楊：「所以有人曾經說您是和諾貝爾獎“擦身而過”！」

鄭：「那就很難說了，不用談這個了。不過我想我主要的貢獻是原子尺寸的表面物理方面，如一個原子的表面擴散、兩個原子的互相作用、表面原子的動態學等方面，我在這些研究是我的比較有久遠性的貢獻。很多人發表了幾百篇的論文，我想這些論文時間一過就沒有了，不到幾年就沒有用了。但是有一些貢獻，如一個原子如何運動，在電場中又怎麼動，這些都是我在二十幾年以前就開始做，但是到了最近才被重視，在那時候也看不出來將會受到重視，最近卻越來越受到重視。」

楊：「在您這麼長的學者及研究歷程當中，是不是有那些人、事或物對您的研究方面有比較深遠的影響？尤其在您研究的心路歷程及研究態度上是不是有些話可以給國內的物理研究學者鼓勵或激勵？」

鄭：「我想我在這方面也不是最成功的，我講的話也不一定是特別可以效法，不過，我總覺得做研究的時候要注意如何把這個題目做得最好，至於人家會不會給您肯定？什麼時候會給您肯定？我認為不能去考慮，只要你認為這麼做，研究可能會有非常久遠的價值，那就去做。至於什麼時候會受到人家的肯定，我想不能去管這些事情。我覺得我在這方面並不很成功，許多很好的工作在二十幾年後才受到肯定，有很多人一做研究馬上就出名了！我覺我在做研究時總是會考慮到有沒有重要性？是不是一個很漂亮的實驗？有時候我雖然做了一個很漂亮的實驗但是卻永遠也不會很重要，可是我還是要做，因為它很漂亮，所以還是要把它做完。而有的實驗是完成後會對別人的工作有影響，那我也去做！但也有時候做了，卻沒有人對我的工作感興趣，不過，不是每一個工作都是為別人做，有些是為了自己的興趣去做，而有一些是為了別人而做的，只要是好的工作我就去

做、把它做到你認為是最好的程度。但是有些很熱門的工作，有時我也做，因為這些工作要有新的觀念，雖然不一定做得好，只要是新的觀念我也會做。總是要有幾個方向去做研究工作和實驗，我也會為了自己的興趣而做，別人有沒有興趣，會不會給你肯定，那是其次的，不用考慮了。有的人認為我的工作會對其他人的工作有久遠的影響，那我也會去做。有一些熱門的、會對很多工作都有影響的，我如果能做好的，我也可以做。假如有些是充數的，那我就儘可能不要做。」

楊：「鄭教授，您是院士也是會士，也是中研院物理所所長，這麼多殊榮加在您身上，而且您是有心從國外回來推動物理研究工作，不知道您心中對往後是否有期望的目標？」

鄭：「我回來是一種機運，剛好吳大猷院長在找一位所長。由朋友介紹和吳院長信認就回來了。」

楊：「對中研院物理所，您是否有個目標，希望它將來成為什麼樣的地方？」

鄭：「我自己的理想是希望把中研院的物理所慢慢地提升為世界級的研究所，不只是這樣，我也希望對台灣的物理界多少有一點影響，大家的研究品質能提升。我也希望對政府的政策會有一點影響，希望能鼓勵政府投資，不只是在金錢方面，在人員方面也要投資。不過，我一個人的力量是非常有限的，假如沒有很多人幫我，就很難了，其實根本就做不到，所以我希望很多人跟我一起來試一試。現在李遠哲院長也回來了，他的影響力比我大一千倍，我只能來協助他！」

楊：「鄭教授您很客氣，我想這會有加成作用的！有這麼多大師在推動！聽您剛才的這番話我心中想到一點：您也是師大畢業的，科學的研究是從根開始的，跟教育是有關聯的。鄭教授對國內科學教育是不是有一些看法？」

鄭：「現在的師大當然比以往的師大，三十年前、四十年前要好太多了！所以我認為台灣在教育方面，至少在專業教育方面是相當成功的，所以我們教育出來的人到美國不會比別人差，只要能在工作崗位上繼續做下去的，到後來都非常成功。所以在專業上，我並沒有什麼可以批評的，我當然希望能繼續做得好。不過，我覺得在台灣所有的教育，特別是在人格教育、在公德心的培養，做得很差！我在外面天天看到那些高中學生，甚至是大學的學生，到處丟垃圾，搶位子之類，好像從前並不是這樣，這方面的教育實在是非常失敗！政府一定要從人格教育方面大力提倡，要有公德心、要培養乾淨的習慣。至於專業的教育，我覺得台灣還算是蠻成功的，我並不擔心這方面！」

楊：「鄭教授，我記得您是三年前回來的，那時候我問過您是否要長久留在台灣貢獻所學。」

鄭：「我已經決定長久留下來了，我已從賓州大學退休了！」

楊：「這段心路歷程，可否請所長告訴我們？我記得那時候所長告訴我們是尚未決定」

鄭：「這也沒什麼好說的，因為在台灣我可以做比較多的事。假如我留在美國只是做一個科學家的工作，在這邊我可以做科學家也可以做行政工作（adminstation），因為行政對整個領域的發展是比較有影響力的。比較有影響力的！我覺得我對台灣的科學發展、物理發展都可以做更多的貢獻，比我在美國能做的貢獻更多，所以我回來這裏，也是一種承諾（commitment），因為我覺得台灣本來就是自己的家鄉！大家談話做事都比較有親切感。」