

狀態來說，原來的狀態是進入的X線光子和物質中原子的電子基態。作用後是被激發而少了一個電子的厚子狀態及飛出來的“自由電子”。因此X線的吸收光譜（以X線光子能量為變數的物質吸收係數）可用簡單的光電效應求出。但是實際上原子本身在物質中已和自由狀態（簡單的模型）不同，更重要的是跑出來的電子受到附近原子（及其它原子）的擾亂而失去其“自由”的性質。由這兩種原因使實際的光電效應的「吸收光譜」上有微小的變動（我們說有微小構造），我們說後者的原因所產生的微小構造叫做SEXAFS，利用此現象來做表面物理的研究叫做SEXAFS。

SEXAFS所需要的經費很大。假如想整套買此儀器的話，大概要三～四千萬新台幣，我們能得這麼多經費的機會不多。因此二、三年間就開始「自造部分儀器」的研究。這一方面過去參加「實驗物理」同學的貢獻很大，我們想能自己做EXAFS用單色儀（買來要二千萬）的機會很大。今年底想向國科會申請表面物理方面的部分儀器，希望三年以內可以做SEXAFS。總而言之我們的實驗室一直是用克難的經費自立更生，靠自己造儀器做研究而發展起來的。

胡：謝謝老師今天接受我們的訪問。

全部訪問到此結束。



光學及光譜實驗室

曹培熙老師專訪

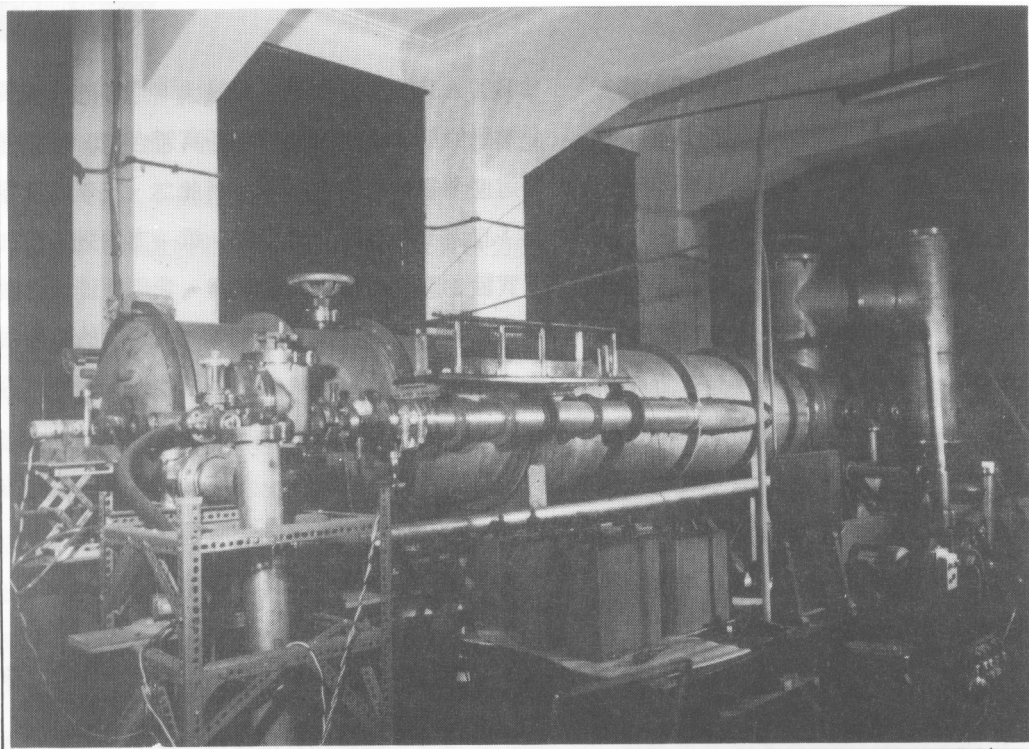
● 胡師賢·鄭有忠

八月六日的下午二時許，作者同另外一工作人員鄭有忠同學，一起踏入了位於本系二樓的光譜實驗室。一進門，見到曹培熙老師仍在進行實驗，因此我們兩人在旁邊站了一會兒，等老師忙完了，就開始今天的訪問。

曹培熙老師引著我們進入另一間房子，原來光學實驗室和光譜實驗室是相通的，我們在光學實驗室的一張桌子前，進行了以下的訪問談話。

胡：請問老師，光譜實驗室是什麼時候成立的？

曹：光譜實驗室的歷史其實很悠久。在台北帝大那個時候，日本人沒有物理系，但是有一個物理學教室，那時候就有人在做。後來的幾位教授以及現在的崔伯銓教授他們也都連續做了相當久，一直到大約六三、四年左右才停頓下來，原因是當時崔伯銓教授當系主任太忙了；後來又為



普物實驗的改進與充實，貢獻了無數的心力與時間。然後直到二、三年前我到這邊才又重新把它打開來。開始的時候只打開了那邊的光譜實驗室，光學實驗室直到去年四月才打開。我們也請崔老師繼續參與，把他的寶貴經驗和知識教給我們。

胡：老師是否能說明一下光譜及光學實驗室成立的主要目的？

曹：那邊的光譜實驗室主要是在做真空紫外光的光譜，大部分都是一些金屬的真空紫外光的光譜。我們知道即使是一般的中性原子，它們的光譜也有百分之五十左右是在真空紫外光的範圍；一價游離的原子更有百分之八十五左右的光譜是在這個範圍；至於二價游離以上的原子，幾乎都在這個範圍。如果我們想要對原子的構造有所了解，這些都是非常重要的資料。由這些光譜可以求出原子的能階，雖然這是很困難的，但是原則上都是從這裏去算的。得到這些原子的能階之後，再去看一看怎樣的理論所算出的能階和這些相近，這樣子的理論可能比較可靠。

胡：那麼光譜實驗室主要就是做出一些原子光譜的數據囉！

曹：我們也做分析的工作，但第一步是先建立自己的數據和量度的技術能力。像以前崔老師他們做的時候，經常可以找到一些文獻中沒有的譜線。光譜工作對東方人是蠻適合的，需要很大的耐心和細心，在這方面，我們東方人不比洋人差。不論是儀器的配置，光譜的測量等都需要有很大的耐心和細心。

胡：老師現在是不是能談一談光譜實驗室它的設備和特色？

曹：目前我們最主要的設備就是你所看到的那個很大的、銀色的7米長真空紫外光攝譜儀。旁邊還有一個3點4米的攝譜儀，不是真空的，只是測一般能在空氣進中行進的光譜。

胡：請問7米的真空攝譜儀它的真空度是多少？

曹：目前大概是做到 7×10^{-5} Torr，這還不算很理想。因為我們的裝置是十幾年前做的，那時候國內的不銹鋼焊接等技術才剛開始，所以在把鋼板彎曲之後，他們也沒有把裏面弄得很光滑。一不光滑就容易有氣體吸附在上面，因此不容易達到比較高的真空。

胡：能不能再談一下7米真空攝影儀的特性？

曹：用這個真空攝影儀來照光譜，底片上的色散，1毫米的間隔大約是1.25埃。如果我們用顯微鏡來看這個光譜底片，大約可以分辨相隔千分之五毫米左右的譜線。因此這個攝譜儀的鑑別率大概是0.0015埃。

胡：請問光譜實驗室現在正在進行什麼實驗？

曹：目前我們在做的實驗是以鋅做樣品，看鋅的各種游離態的光譜。

胡：那以前呢？

曹：在這個實驗以前，我們也是做一些金屬的實驗，鈉、鎂等都做過。還有以前二年級或是三年級的光學課的實驗，也都是在這兩個實驗室做。

胡：請問未來有什麼計畫？

曹：在光譜那邊，我們將來會做一些固體的真空紫外光譜，如固體的吸收光譜或反射之類的光譜，藉由改變各種的變因，由光譜來反映它的物質成分或是構造。

胡：老師是否也談一談光學實驗室這方面？

曹：這間光學實驗室，最主要的設備是這個氫離子雷射，我們也有氦氖雷射。

胡：目前進行的是什麼實驗？

曹：目前主要是做一些非線性光學的部分，附帶的我們有時候做一些全像之類的實驗。

胡：老師能不能簡單說明一下非線性光學？

曹：非線性光學就是說，譬如我們在一個物質上的電場，當外加電場強到和電子在物質內所感受到的電場相當時，顯然對電子的擾動相當大，線性的逼近就不再適合，因此有種種非線性的行徑產生。目前我們做的一些像鈦酸鋇的晶體，它們有一些比較特別的現象。現在我們就是要去看一看這些現象它們的物理原因在那裏。所以我們要設計一些實驗，變動光束的方向、光束的夾角，還有光束相對於晶體的一些軸的方向、光束的強度、波長以及照射時間等等，看看這些現象（包括反時間光束的性質）產生什麼變化。我們有

一些理論，看看能不能解釋這些現象。

胡：為什麼選擇鈦酸鋇做實驗呢？

曹：因為鈦酸鋇這種材料很多人在用，也有很多人在研究，因此跟別人比較的資料會比較多。而且鈦酸鋇這種晶體的用途被開發很廣，所以我們比較有興趣。再說，對一種材料你想要能夠運用自如的話，你就必須對它的物理性質了解透徹，了解的愈透徹，愈能加以應用。這就是我們最近所做的研究。

胡：老師能不能比較一下系上這個實驗室和其它學校性質相關的實驗室有什麼不同？

曹：大致上說來，像我們做的這個真空紫外光就比較特別，現在國內也沒有其它的地方有這樣的設備。別的學校的真空紫外光的設備，可能也不是做這方面的實驗，像中山大學他們就是做分子光譜方面的。中央、交大，原分所有關真空紫外光的分光設備也不是這樣的。倒是同步輻射加速器將來會有六、七公尺的單色光儀。

胡：老師對這個實驗室的設備方面有什麼看法？

曹：由於這個實驗室中間大概有十年沒有添新的設備，因此現在需要添的東西是相當的多。要做東西出來總要一些設備，像非線性光學我們早就想做，可是沒有高功率的雷射根本不可能做。這個氫離子雷射是今年四月才買到的，等了三年才等到這筆經費。還有像小小的一個鈦酸鋇晶體就要廿萬。

胡：是不是國內沒有做這個晶體的技術？

曹：不但國內沒有，在自由世界也只在一家在做。美國軍方曾經花了大筆經費想要做，可是沒有成功。所以說，一個實驗都必須要有相當的經費才能繼續下去。

胡：一般都說系上的實驗設備很陳舊，我想請教一下老師的看法。

曹：沒有錯，這是事實，因為我們有很多的條件沒辦法跟一些其他學校相比。以台大來說，每

個系每一年平均所分到的經費，或者說每個學生所分配到的經費，跟他們那些學校都不能比，差得很多。譬如說氫離子雷射，別的學校不知道多早以前就有了，有的可能有兩部、三部，而我們這邊到現在才只有那麼一部。這是很糟糕的。

胡：這是什麼原因呢？

曹：這個原因就錯綜複雜了。當然，我們在這個環境下，還是要盡量去做，不做的話更糟糕。只要集中精神把一些事情做好，做出一些成績來，慢慢的由點而線，由線而面，這樣也許會比較好一點。

胡：最後我想請教一下老師對光學的看法。

曹：光學現在很多人是拿它做為一個探針，來

看物質的構造和一些現象的進行，所以光學的本身的應用是很廣的。就光學本身在物理方面的研究，做為一種工具也做為物理學其他部門的應用及考驗的場所，就已經很有價值了。當然光學本身也有很多地方值得研究，譬如說非線性光學等。當測量的精密度提高之後，有很多以前可以忽略的效應，現在都不可以忽略了，我們就要看看有什麼理論可以解釋這些現象。不止光學如此，其他的科學也是這樣的。

胡：謝謝老師抽空接受我們的訪問。

至此訪問全部結束。



低溫物理實驗室及噴濺實驗室

楊鴻昌老師專訪

● 胡師賢・鄭有忠

八月十日的上午十時卅分，訪問小組到達位於系館一樓的低溫物理實驗室，與楊鴻昌老師進行了半小時的訪談，以下就是訪談的經過。

胡：請問老師，低溫物理實驗室是什麼時候成立的？

楊：大約是在兩年以前成立的。在此之前，這

個地方是許雲基老師所辛苦建設耕耘的，做的是與原子核物理有關的實驗。雖然做的是原子核方面的實驗，但是設備也可以供低溫物理實驗來利用，因此那些設備對低溫物理實驗室都有很大的幫助。

胡：低溫物理的研究範圍有那些？

楊：範圍非常的廣，但是我們這裏所研究的只