中華民國77年12月出版

科學史通訊

第七期

程貞一教授蒞臨本會專題演講

目　　錄

中古時期的外來化學知識

（第五屆國際中國科技史會議宣讀論文）

劉　廣　定

考古發掘證實，中國和外國的接觸不會遲於紀元前六世紀（註一）。紀元前二世紀後期（139 BC ）張騫通西域之後，中外之交通因絲路開而更爲密切，文化交流隨之發生。海上交通開啓後，交流的範圍益加廣濶。中國的發明與發現流傳到鄰邦及遠地，外國的文明對中國之進展亦必有一定的影響，已故的方豪教授曾說過（註二）：

「東西民族，既有接觸，文化亦發生交流。有來者，亦必有往者；東漸西被，往往難定。」

本文即將從五方面，略述中國方面的文字記載裡有關中古時期外來的化學知識。

壹、製糖技術

我國至遲在西漢時代已有「糖」（註三），但直到唐初所製的糖不如波斯來的（註四）。新唐書明載，貞觀二十一年（ 647 AD ）太宗遣使自印度摩揭陀國學得「熬糖法」，而製成之糖「色味愈西域遠甚」（註五）。季羨林近從敦煌卷子也證明印度古代的製糖法，唐時確曾傳入中國（註六）。根據馬哥勃羅之旅行日記，元初阿拉伯人曾把用樹木灰脫色的製造白糖技術傳到中國的閩南（註七）。

貳、製酒法

釀酒是最古老的生物化學。中國雖自古就有各種製酒的方法，但也有從外國輸入的。唐時高昌國不屬中國，據南部新書的記載，葡萄酒乃唐太宗破高昌後才學得其製法，不過經過改良，色、味均較佳（註八）。又有「玉瀣」酒，乃隋煬帝時向西胡人學得釀法，可能也是葡萄酒（註九）。唐代還有所謂「三勒漿」，據唐國史補記載，「類酒，法出波斯三勒者，謂菴摩勒、毗梨勒及訶梨勒」（註十）。由於菴摩勒、毗梨勒及訶梨勒三者都是唐代使用的藥用菓類植物（註十一），且訶梨勒原產地爲波斯，故三勒漿可能是一種波斯藥酒。

蒸餾酒的問題較爲複雜，據方心芳的研究，中國傳統的蒸餾器可分爲鍋式及壺式兩種（註十二）。與外國的（註十三）（註十四）比較，則知所謂的「壺式」與古希臘、阿拉伯或中印度的蒸餾器很相似。而且古代我國的蒸餾酒有「哈剌基」、「阿剌吉」、及「軋賴機」等名稱，近似印度、錫蘭等的arrack（註十三）或阿拉伯的urak（註十五）譯音（註十六），故可信其曾受到外國的影響。

叁、琉璃及玻璃製法

中國在紀元五世紀中曾自大月氏輸入製琉璃的方法（註十七），張臨生考證的結論是（註十八）印度貴霜王朝的製琉璃技術，由住在罽賓的大月氏人於紀元 424 ～ 451 年間傳入我國。另外，四世紀時曾從交廣地區得到製作「水精椀」（註十九）的技術，而直到北宋，還有製玻璃的原料「玻璃母」自外國進口（註十八）。雖然中國在漢代或更早就已有燒製琉璃及玻璃的經驗，但可能產品不如外來的好，所以外國的方法就因此輸入我國了。

肆、香料及礦物

中國人用香料的習慣是從印度及西域傳入的，古代用的香也多由外國輸入，李約瑟已述之甚詳（註二十）。實際上，多種香之原料中國也有，故亦漸知自製之法。例如「薔薇水」一向是外國的貢品，到北宋後期（十一世紀）中國人學會蒸汽蒸餾的方法「採薔薇花蒸汽成水」（註二十一），也開始自行製造了。

古代我國的本草藥物裏，從外國輸入的爲數不少，也有一些中國雖有產出，但不知使用。我國古代人對多種礦物常辨識不清，例如最近曹元宇還提出了「寒水石」究竟是什麼的問題（註二十二）。另如硝石、朴消、芒硝等的混淆，雖然陶弘景早就採用焰色反應方法，以產生紫色火焰來鑑別硝石之眞僞（註二十三），但一般的醫藥師或煉丹者多仍不知。1966年何丙郁首先指出《金石簿五九數訣》書中有「婆羅門僧」支法林教中國人辨識硝石的記載（註二十四）。

伍、金丹術

李約瑟（註二十五）及何丙郁（註二十四）都舉出過一些例證，說明隋唐時期印度的金丹術知識曾有部分傳入中國。最值得注意的例子是李約瑟所指出《鉛汞甲庚至寶集成》中類似梵文音譯的咒語「嚩嗹嚩呢唸吒唸嘚嗚嗹嗉嚌咔咔婆訶」（註二十六）。

其他還有不少例子。例如宋朝人俞琰在《爐火監戒錄》中曾記載依「華嚴經七十八卷」之方法，用藥汁「訶宅迦」變鐵成銅（金）並指出「訶宅迦」即膽礬（硫酸銅）。姚寬的《西溪叢語》也載有烏長國出產消石，「能消金石爲水，服之得長生。」（註二十八）至於現已佚亡，但很可能是唐代金丹家作品的「平龍認」，提到「痕都斯坦」及「錫蘭山」，並用到古代印度「金與五金」的觀念（註二十九），也可作爲受到印度影響的另一例證。

波斯對中國金丹術的影響也很重要，但一向少受重視。席文曾指出雲笈七籤中的《太清丹經要訣》載有「波斯用苦楝子添鍮法」（註三十），乃從波斯傳入，李約瑟亦贊同此說（註二十四）。其實，最重要的證據是《龍虎還丹訣》中所言還丹之法，明指「亦有從西國而來者」（註三十一）。金丹家所用之原料甚多爲外來者，有的冠「波斯」之名，如「波斯鉛」、「波斯鍮石」及「波斯鹽綠」，有的如「天明砂」、「黃花石」等則未註明來源。《陰眞君金石五相類》中有用「波斯鉛」和水銀在高溫變金的記載（註三十二）。《證類本草》也有宋代金丹家常用「波斯藥銀」的說法（註三十三）。可能這些方法也源於波斯。

古代我國的金丹家有一些就是波斯人。例如，《海藥本草》的作者李珣有弟李玹，他們的祖父是來華定居的波斯人，而李玹即是一位金丹家（註三十四）。很可能那位李老先生也是一位金丹家。波斯籍金丹家來華之記載雖缺，但從古代小說中可窺測一二。「杜子春」故事中的「鍊丹老人」即居住在「波斯邸」（註三十五），可知唐代的波斯金丹家在中國應相當活躍。

陸、結論

由以上的例子可說明中國在中古時期曾自外國輸入不少化學知識。特別在「金丹術」部分，有些人認爲是中國西傳到阿拉伯（註三十六），實則不然。中外之文化交流自古即是雙向的，而世界文明就靠這樣的交流而逐漸成長，不斷進步。過去如此，現在和將來也應繼續下去。

註釋：

註　一：National Geographic, March, 1969.

註　二：方豪，《中西交通史》，第一册，2頁，民國42年。

註　三：馬王堆出土漢簡112及115號，見《中華五千年文物集刊　簡牘篇一》。

註　四：《食療本草殘卷》石蜜條，見《羅雪堂先生全集三編册六》。

註　五：《新唐書》卷221上。

註　六：季羨林，「歷史研究」，1982年第一期124～136頁。

註　七：《馬哥孛羅遊記》張星烺譯本，329頁，商務印書館民國51年台版。

註　八：《南部新書》　丙編。

註　九：陳繼儒，《酒顛補》卷中。

註　十：《唐國史補》卷下。

註十一：《新修本草》卷13及卷14，岡西爲人重輯本，國立中國醫藥研究所，民53年。

註十二：方心芳，「自然科學史研究」，6卷2期，131～134頁，1987年。

註十三：T. Fairley, The Analyst, Vol.30, p.393, 1905。

註十四：J. Needham, "Science and Civilisation in China", Vol. V：4, 1980。

註十五：吳德鐸，「史林」1988年，第一期135頁。

註十六：此二者又均爲波斯文arrak之譯音，爲精華（essence）之意，見P. Ray, "History of Chemistry in Ancient and Medieval India", p.163，1956。

註十七：《北史》卷97。

註十八：張臨生，「故宮學術季刊」3卷4期，45～89頁，民國75年。

註十九：葛洪，《抱朴子》內篇卷2。

註二十：J. Needham, "Science and Civilisation in China", Vol. V：2, 1974。

註廿一：蔡絛，《鐵圍山叢談》卷六。

註廿二：曹元宇，「化學通報」，1987年第10期，60頁。

註廿三：《新修本草》卷三。

註廿四：Ho Peng Yoke, "Proceeding of the Frist International Conference of Tamil Studies", p.39, 1966。

註廿五：J. Needham, "Science and Civilisation in China", Vol. V：3, 1976。

註廿六：《鉛汞甲庚至寶集成》卷一。

註廿七：俞琰，《席上腐談》卷二。

註廿八：姚寬，《西溪叢語》卷二。

註廿九：劉廣定，「科學史通訊」第四期，26頁，民國74年。

註三十：N. Sivin, "Chinese Alchemy：Preliminary Studies", 1968。

註卅一：《龍虎還丹訣》卷一。

註卅二：《陰真君金石五相類》第十八節。

註卅三：《證類本草》卷四。

註卅四：羅香林，「香港大學五十週年紀念論文集」217頁。

註卅五：《太平廣記》卷16。

註卅六：例如，王奎克，在《中國古代科技成就》（1976年）中「古代煉丹術中的化學成就」一文。

※本文作者任教於台灣大學化學系。

日據時代台灣氣象史

劉　昭　民

壹、前　言

氣象與軍事、航海、航空的關係都非常密切，日人據台以後，即企圖向南擴張軍事勢力，侵佔南洋，而台灣因位據東北亞和南洋之要衝，所以台灣即成爲日人南侵南洋之踏脚石。因此日人據台以後對台灣的氣象建設非常重視，在短短的五十年中，即在台灣建立了一個相當完整的測候站網，給後來的台灣氣象事業帶來了良好的基礎。

關於日人在台經營氣象事業的經過，本文作者曾經在拙著《中華氣象學史》（註一）一書中略加提及，先前陳漢光先生在《台灣氣象研究之回顧》（註二）一文中也曾經略加敍述到，但是內容都太過簡略，仲論亦少。茲收集更多的資料加以整理，分成日人在臺經營氣象台站的經過、台灣總督府氣象台的編制以及氣象預報、颱風警報之發佈情況、氣象人員的培養情況、氣象學術的研究成果、歧視台胞的鐵證等節，分別論述如下。

貳、日人在臺經營氣象台站的經過

早在清光緒十一年（西元1885年），劉銘傳撫台時，基隆、淡水、安平、高雄、漁翁島（西嶼）、鵝鑾鼻等地海關燈塔內，附設有氣象觀測站，按時觀測，並逐日向香港氣象台及上海徐家滙氣象台作氣象報告，如是者十有餘年。當時觀測人員缺乏訓練，所以儀器極爲簡單，除鵝鑾鼻測站設有舊式自記風速儀及康培爾日照計等較佳儀器外，其餘各測站之設備均較差，故氣象觀測紀錄之可靠性十分令人懷疑。當時的氣象紀錄除一部分存在徐家滙氣象台及香港天文台外，其餘皆已蕩然無存。

清光緒二十一年（西元1895年），甲午戰爭清朝戰敗，是年4月簽訂馬關條約，台灣割讓日本，6月台灣總督府設於台北，香港天文台遂透過英國駐日大使向日本政府要求，繼續過去之慣例，向香港天文台供應氣象報告。是年11月27日起，日人使用清廷所留下來的氣象儀器觀測後，由淡水海關每日向香港天文台拍發兩次氣象報告（經由海底電纜）。並由漁翁島（今日之澎湖西嶼）每月向香港天文台拍發氣象月表一次。次年（西元1896年）法國駐日大使亦向日本政府提出相似的要求，由淡水海關每日向徐家滙氣象台拍發兩次氣象報告（註三）。

清光緒二十二年（西元1896年），台灣總督府在台北設立台北測候所，派近藤久次郎兼任所長，隸屬於民政局通信部海事課，是爲台灣全

島之氣象中樞機關，除進行一小時氣象觀測外，並負責天氣預報和颱風警報之發佈事宜。同年，又於台中、台南、恒春、澎湖等四地設立測候所，每日作六次氣象觀測，除向台北測候所報告及供應氣象觀測資料、臨時颱風警報、氣象觀測月報及年報以外，並作地方性之天氣預報。到清光緒二十八年（西元1902年），又增設台東、花蓮兩測候所，是爲台灣東部地區設立測候站之始。當時以台北測候所設備最好，到民國4年，該所已有雨量計、蒸發計、溫度計、濕度計、氣壓計、最高最低溫度計、地中溫度計、風向風速儀、報時球、氣象預報球（有暴風、揭圓球；大暴風、揭三角球）等。

民國14年（西元1925年），台北測候所所長近藤久次郎以年老去職，所長一職遂改由寺內員吉繼任。民國18年（西元1929年）因環境之需要，在高雄設高雄海洋觀測所，民國21年（1932年）設阿里山高山測候所，並派西村傳三博士繼任台北測候所所長職務。民國23年（1934年）台北測候所改稱爲台北觀測所，繼續由西村傳三任所長。民國24年（1935年）設立彭加嶼與宜蘭兩測候所，以及台北市松山飛行場（機場）出張所（即台北觀測所松山機場分所）、民國25年（1936年）設新竹測候所，民國26年（1937年）設大屯山出張所（分所）（註四），至此台灣測候網之分佈可謂規模粗具。

自台灣航空事業日益發展後，台灣氣象觀測和預報資料之需要與日俱增，日人遂於民國27年（1938年）8月將台北觀測所改制爲台灣總督府氣象台，直隸於總督府，統轄全台氣象設施，仍以西村傳三爲台長，下設庶務課和業務課分掌一切氣象業務。是年，紅頭嶼（蘭嶼）測候所，大武、新港出張所、宜蘭、台中、台南、台南、台東、花蓮港各飛行場出張所相繼成立。民國28年（1939年）設新南群島（今日之南沙群島）測候所，29年（1940年）設日月潭出張所，30年（1941年）設淡水飛行場出張所，31年（1942年）設新高山（玉山）山岳測候所，32年（1943年）設西沙群島出張所，從此台灣本島及附近測候機構已遍佈矣。此時，在台北之總督府氣象台已設有高空測站，施放無線電探空儀以觀測高空氣象。

叁、台灣總督府氣象台的編制以及氣象預報、颱風警報之發佈情況

日人於民國27年8月所改制的台灣總督府氣象台，乃日據時代末期日人統轄台灣各地測候所和氣象事業之中樞機構，故台內氣象專家和技術人員不少，以民國28年底爲例，當時臺長爲技師西村傳三博士，下設庶務課和業務課，庶務課有課長兼書記1人，書記2人；業務課課長由西村傳三兼任，另有技師（相當於今日之技正）4人，技手（相當於今日之技士）19人。台北飛行場出張所技手1人；新港出張所所長兼技手1人，技手1人；大武出張所所長兼技手1人，技手1人；宜蘭測候所所長兼技手1人；彭佳嶼測候所所長兼技手1人，技手1人；新竹測候所所長兼技師1人，技手1人；台中測候所所長兼技手1人，技手2人；台南測候所所長兼技手1人，技手1人；阿里山測候所所長兼技師1人，技手1人；高雄測候所技手1人；恒春測候所所長兼技手3人；澎湖測候所所長兼技手1人；台東測候所所長兼技士1人，技手2人；花蓮港測候所所長兼技手1人，技手3人（註五）。以上合計技師有7人，技手58人，書記3人，這些氣象人員清一色爲日本人，無任何一位台灣同胞擔任氣象工作。到了民國33年以後，氣象人員增加到280人。由於太平洋戰爭的關係，日本人才逐漸缺乏，所以才容許台胞加入氣象行列，當時，台籍氣象人員計55人，韓籍氣象人員則僅3人。

業務課掌理一般氣象觀測、調查、報告及研究等事項，航空氣象觀測、調查、報告及研究等事項，產業（農漁林業）氣象及循生氣象觀測、調查、報告及研究等事項，高空氣象觀測、調查及研究等事項，天氣預報、暴風雨警報、鐵路氣象之發佈、航空氣象通報之有關事項，海上氣象通報及漁業氣象通報之有關事項，有關長期天氣預報及季節性預報之調查和研究事宜，地震、地動、及火山之觀測、調查、報告及研究事項，長浪之觀測、調查、報告及研究之有關事項，地磁、地電、日照之觀測、調查、研究等事項，有關海洋觀測、調查、報告及研究等事項，有關氣象及地球物理研究事項，氣象儀器之檢定、調查、修理以及校正用儀器之保存事項，有關氣象統計之事項，有關氣象技術官指導之事項，天文觀測、曆書之編製、時間的測定、報時及標準時鐘之檢定等事項（註六）。

可見當時氣象台業務課所掌管的業務相當廣泛，舉凡氣象、地球物理、地震、海洋、天文等工作皆包括在內。今日台北市之中央氣象局所掌管之業務乃沿襲數十年前日人之組織規程而來。

至於當時庶務課所職掌之業務爲員工進退之管理及身份之保密事宜、有關監印及公文文書事項、有關會計及出納事項、有關氣象知識及防災觀念之普及事項、其他總務事項。可見當時之庶務課相當於今日人事室、行政課、會計室及總務室之綜合體。

台灣總督府氣象台還制定有天氣預報、氣象特報及暴風（雨）警報規程（註七），將台灣地區分成 6 個氣象區，其中第一氣象區（北部）又分成 4 個小氣象區，第二至第四氣象區又各分成三個小氣象區，第五、六氣象區則未區分小氣象區，各小氣象區分別由各地氣象台及測候所負責各地區之天氣預報、氣象特報及暴風警報（見表一）。

表一　日據時代台灣之氣象區及小氣象區劃分表

氣象區	小氣象區	負責之氣象機構	負責之區域
第一區（北部）	台北	氣象台	台北市、基隆市（彭佳嶼除外）、七星郡、淡水郡、文山郡、海山郡、新莊郡
	宜蘭	宜蘭測候所	宜蘭郡、羅東郡、蘇澳群
	彭佳嶼	彭佳嶼測候所	彭佳嶼
	新竹	新竹測候所	新竹州
第二區（東部）	花蓮港	花蓮港測候所	花蓮港廳
	台東	台東測候所	台東廳（蘭嶼除外）
	紅頭嶼（蘭嶼）	台東測候所	蘭嶼
第三區（西部）	台中	台中測候所	台中州
	台南第一區	台南測候所	嘉義市、嘉義郡、斗六郡、虎尾郡、北港郡、東石郡
	阿里山	阿里山測候所	台南州內之山地地區
第四區（南部）	台南第二區	台南測候所	台南市、新豐郡、新化郡、曾文郡、新營郡、北門郡
	高雄	高雄測候所	高雄市、屏東市、岡山郡、鳳山郡、旗山郡、屏東郡、潮州郡、東港郡
	恒春	恒春測候所	恒春郡
第五區（澎湖）	澎湖	澎湖測候所	澎湖廳
第六區（新南）	新南（南沙群島）	高雄測候所	新南群島（南沙群島）

其規程並規定天氣預報分一般（普遍）天氣預報及地方性天氣預報兩種，一般天氣預報係由台北氣象台就各氣象區次日之天氣大勢加以預報之謂，於每日上午11時以前發出，必要時並發出修正預報。地方性天氣預報係由各小氣象區之測候所就各小氣象區當日及次日之天氣加以預報者，於每日下午及午夜零時以前發出，預報「今晚」及「明日」之天氣；必要時並發出修正預報，如於夜間發出，則預報「明日」及「明晚」之天氣。

氣象特報則爲各氣象區有豪雨及特殊之風雨出現時，由氣象台發出者。暴風警報則爲各氣象區遇有颱風侵襲時，由氣象台發出者，內容包括颱風可能侵襲的時間，可能造成的災害，應如何防範等，並隨時報告颱風之動態，勢力之消長等資料。

天氣預報、氣象特報及暴風警報之信號標示亦有規定，由氣象台及所屬各測候所按照規定實施，其範例如圖一所示。天氣預報信號標示有風向的預報、天氣的預報、寒熱的預報三種；使用三角旗的顏色區分各種風向，白色代表北風，綠色代表東風，赤色代表南風，藍色代表西風，上白下綠代表東北風，上白下藍代表西北風，上赤下綠代表東南風，上赤下藍代表西南風（見圖二）。使用長方形旗幟的顏色區分各種天氣，全白代表晴天，全赤代表陰天，全藍代表雨天，外白內藍表示晴偶陣雨，上白下赤代表晴時多雲，上白下藍代表晴偶有雨，上赤下白代表多雲時晴，上赤下藍代表多雲偶陰小雨，左上右下藍色，左下右上赤色代表有霧（見圖三）。寒熱變化之預報則用長條形三角旗之顏色標示，全赤代表炎熱或轉暖，全白代表寒冷或轉涼（見圖四）。

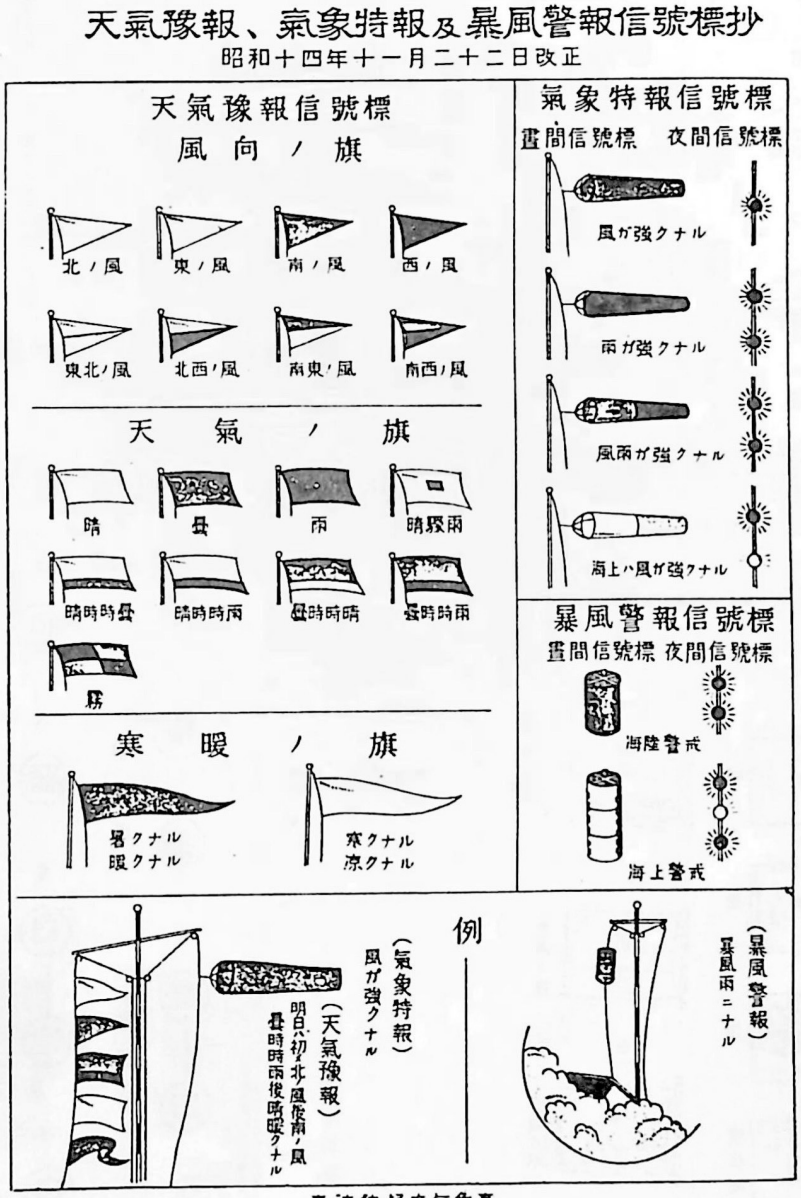
天氣預報的夜間信號標示則以白燈、橙燈、藍燈三種燈配合使用，白燈代表晴，橙燈代表多雲，藍燈代表雨，上白燈下橙燈代表晴後多雲，上白燈下藍燈代表晴後雨，上橙燈下白燈代表多雲後晴，上橙燈下藍燈代表多雲後雨，上藍燈下白燈代表雨後晴，上藍燈下橙燈代表雨後多雲（見圖六）。

至於氣象特報信號標示後使用風向袋，全赤色代表風勢甚強，全藍代表雨勢甚大，上紅下藍代表風雨增強，上白下赤代表海上風勢甚強。晚上則使用有色燈標示，一個紅燈代表風勢甚強，兩個藍燈代表雨勢甚大，上紅燈下藍燈代表風雨增強，上紅燈下綠燈代表海上風勢甚強（見圖七）。

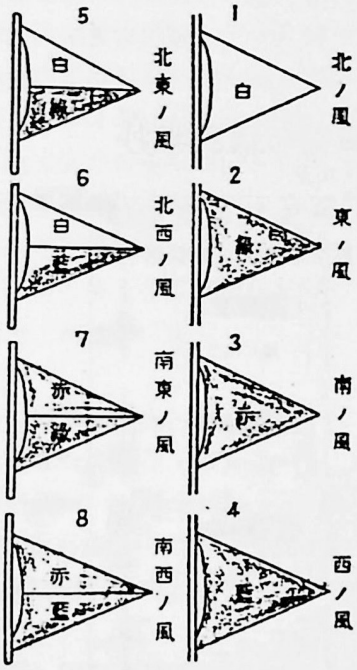
遇有颱風來襲時，暴風（颱風）警報之日間標示使用有色圓筒，赤色代表海上陸上颱風警報，上下綠中間白代表海上颱風警報。晚上之颱風警報則使用有色燈標示，上下紅燈各一代表海上陸上颱風警報；上下紅燈各一個，中間綠色一個代表海上颱風警報（見圖七）。

肆、氣象人員的培養情況

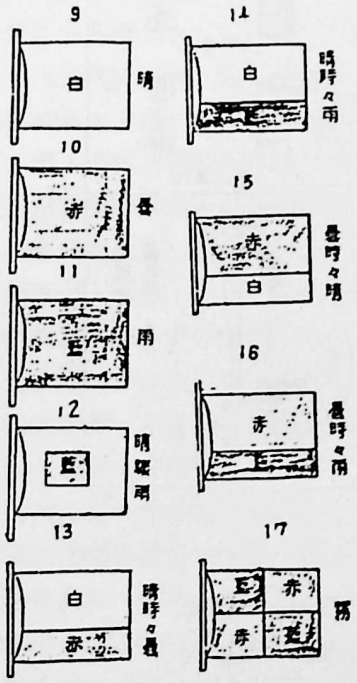
日據時代的台北帝國大學僅在農學部裏開有農業氣象學課程，並沒有氣象學系培養氣象人才，因此臺灣總督府氣象台爲了培養氣象台及各測候所氣象人員，乃設立測候技術官養成所，由西村傳三任所長，招考年齡17歲以上，25歲以下，品行優良，身體康健之高中畢業生，或參加專門學校（專科學校）入學考試及格之青年，施以有關氣象觀測之知識及技術一年（三學期）的訓練，訓練之科目計有數學、物理學、化學、氣象學、地震學、地質學（後來才增加的科目）、海洋學、天文學、機械學大意、測量學、觀測法、法制（法律）及經濟、英文、德文、實習等。其每週授課時數如表二所示，其中物理、化學、英文、德文、地質學等科目均由台北帝國大學及台北高等學校教授兼授。



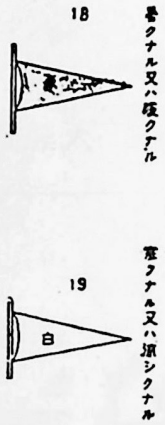
圖一　日據時代台灣總督府氣象台及所屬各測候所使用之天氣預報、氣象特報及暴風警報信號標示範例



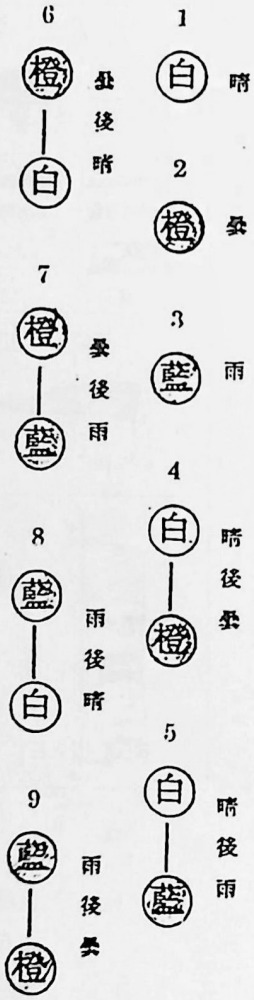
圖二　日據時代風向預報的標示



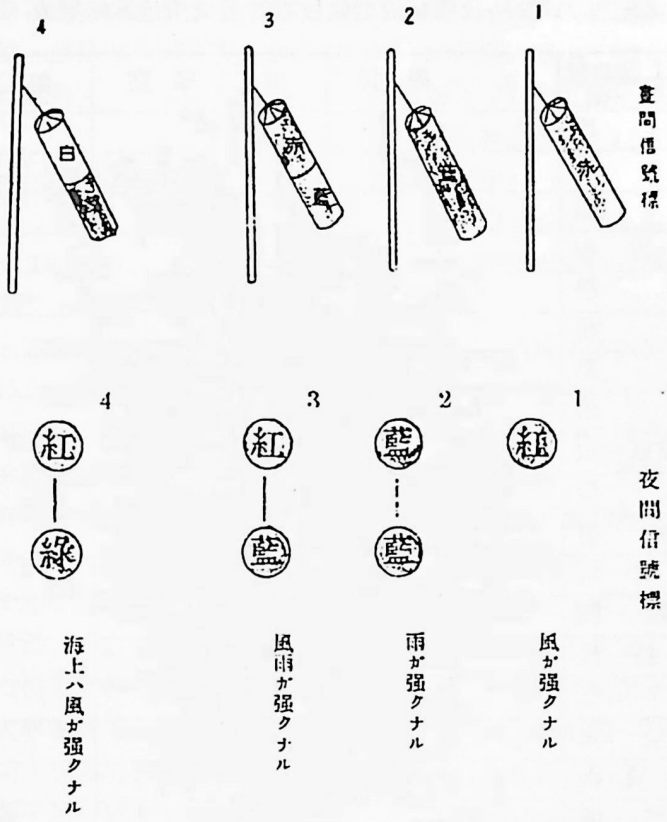
圖三　日據時代天氣預報的標示



圖四　日據時代寒熱預報之標示



圖五　日據時代天氣預報的夜間信號標示，白燈、橙燈、藍燈三種燈配合使用。



圖六　日據時代氣象特報之日間標示（上圖）及夜間標示（下圖）

圖七　日據時代颱風警報之日間標示（左圖）及夜間標示（右圖）

表二　日據時代總督府測候技術官養成所授課時數表

科目＼每週上課時數	第一學期	第二學期	第三學期
數學	6	4	4
物理學	4	4	4
化學	2	2	2
地球物理學	2	2	2
氣象學	6	6	6
地震學	2	2	2
海洋學	0	1	1
天文學	0	1	1
機械學大意及觀測法	2	2	2
測量學	0	1	1
氣象實習	1（次）	1（次）	1（次）
地震學實習	0	1（次）	1（次）
天體觀測	0	1（次）	1（次）
法制及經濟	2	2	2
英文	4	4	4
德文	4	0	0
無線電信實習	1（次）	1（次）	1（次）
計講義	3～4	3～5	3～5
實習	2（次）	4（次）	4（次）
合計	37～38時　4次	34～35時　8次	34～35時　8次

由表一可知其中以氣象學的授課時數爲最多，數學及物理學次之，也有地球物理學及地震學課程，這是因爲考慮到台灣地區多地震，各測候所必需兼做地震觀測之故。反之，自台灣光復以來，台灣各中上學校科系中久久未見有地震學課程出現，國人在這一方面的眼光實不如日人。

測候技術官養成所學年自4月1日起，至次年3月31日止，其中第一學期4月1日至8月31日，第二學期9月1日～12月31日，第三學期自次年1月1日起，至3月31日止，暑假自7月11日起至9月10日止；寒假自12月25日起至次年1月7日止；春假自4月1日起至4月10日止（註八）。招收的學生限爲日人。第一期自民國26年4月至次年3月，此後每年皆招收一期新生，珍珠港事變（1941年12月7日）後，日本人力大部分投入太平洋戰爭，人才逐漸缺乏，日人不得已才在民國31年春，招收台灣青年周明德、廖燕元兩人參加第六期測候技術官養成所訓練，第七期有徐晉淮、呂新民、林如柏、林景棠等四人，第八期有官有泉、鄭松齡、黃駿逵等三人，惟人數甚少，僅爲點綴性質而已。

伍、氣象學術的研究成果

由於日據時代台灣氣象事業建設有很大的進

展，除日常氣象觀測、氣象報告、天氣預報都極正常外，日人對氣象學術之研究亦甚重視，故曾經取得某些程度的成績，茲分氣象研究報告及氣象調查兩部分分別加以說明。

一、氣象研究報告

清光緒二十八年（1902年），台北測候所首先發表《台灣氣象報文》第一輯，內容記載台北地勢及測候所位置、警報信號標、氣象、地震以及災祥年報等。其後自光緒二十九年至民國八年（1919年）先後編印《台灣氣象報文》第二至第六輯，報告項目亦逐漸增加，實爲研究台灣氣象不可缺少之參考資料。光緒二十九年（1903年）亦有<台灣氣象表>一文發表。

民國18年（1929年）因有「財團法人台灣氣象事業後援會」之贊助，乃有「台灣氣象研究會」之成立。該會推台灣總督府內務局長石里英彥爲會長，台北帝國大學理農學部部長大鳥金太郎爲副會長；荒勝又策、加福均三、工藤祐舜、澀谷紀三郎、白鳥勝義、杉村鎭夫、鈴田巖、關文彥、寺木貞吉、中村秀太郎、富士貞吉、堀內次雄、八谷正義、三宅勉、三宅捷、皆吉質等爲幹事。彼等係台北帝國大學教授及台灣總督府課長級以上官員。該會除了常常舉辦演講會及展覽會以外，並曾出版《台灣氣象研究會誌》1～3號，故可以說，台灣在日據時代已經有氣象學術研究了，茲將當時氣象研究論文之題目及作者縷列如下，提供讀者參考。

㈠台灣氣候與世界氣候之相關（台灣氣候と世界氣候相關），白鳥勝義、小笠原和夫撰。

㈡關於台灣氣溫振幅（台灣に於ける氣溫振幅に就て），白鳥勝義、森永元一撰。

㈢蕉作風折狀態與地理的分佈（蕉作風折狀態と地理的分佈），白鳥勝義、鈴木正雄撰。

㈣關於低氣壓進行所發生之降雨關係與淡水溪出水（低氣壓進行に伴ふ降雨關係と淡水溪出水に就いて），難波義造撰。

㈤關於蓮草濕度計（蓮草濕度計に就いて），加福均三、白鳥勝義撰。

㈥昭和四年（1929年）台灣附近暴風（颱風）報告，台北測候所撰。

㈦昭和四年（1929年）台灣氣象年報，台北測候所撰。

—以上爲《台灣氣象研究會誌》第一號所載—

㈧關於軍用氣象（軍用氣象に就て），渡邊錠太郎撰。

㈨關於台灣氣象研究會（台灣氣象研究會に就て），石黑英彥撰。

㈩台灣之地形性降雨分佈（台灣に於ける地理的降雨分佈），白鳥勝義等撰。

(十一)關於降水量偏差分佈（降水量偏差分佈に於て），蔡雨澤撰。

(十二)澳口之夏季氣溫與澎湖之冬季東北季風的關係（澳口の夏期氣溫と澎湖の冬期北東季節風之關係），大隈鴻一撰。

(十三)降雨之強度與一日最多降雨量（降雨の強さと一日最多降雨量），白鳥勝義等撰。

(十四)關於雷雨調查（關する調查），白鳥勝義等撰。

(十五)關於降水量及降雨日數之極值（降水量及降雨日數の極値に就て），白鳥勝義撰。

—以上爲《台灣氣象研究會誌》第二號載—

(十六)降雨形式之差異（降雨形式の差異に就て），白鳥勝義撰。

(十七)昭和五年（1930年）台灣附近暴風（颱風）報告，台北測候所撰。

(十八)海洋調查報告（昭和五年），台灣總督府殖產局水產課撰。

—以上爲《台灣氣象研究會誌》第三號所載—

當時的氣象學術論文以白鳥勝義所撰的最多，白鳥氏係台北帝國大學理農學部教授（註九），另一作者小笠原和夫係台北帝國大學理農學部助教授（副教授），森永元一爲台南高等工業學校（成功大學之前身）教授，其餘七名作者當時職務不詳。

民國24年（1935年）至民國30年（1941年），台北觀測所和後來改稱的台灣總督府氣象台每年均有《台灣氣象報告》四冊發表，前後七年中共印行27冊，其項目和內容大致和＜台灣氣象會誌＞相同。民國24年，該所出版＜阿里山高山觀測所概報＞一文，記錄阿里山之氣溫、濕度、日照時數、降雨日數、雨量等。民國25年該所出版＜新竹、台中烈震報告＞。民國27年該所又出版＜台灣雨量報告＞，內容記載該台所屬各測候所之月雨量及年雨量、月雨量圖及雨日日數圖。

民國27年8月，台北觀測所改稱爲台灣總督府氣象台，並繼續進行氣象統計、學術研究和出版工作。民國28年至29年出版《松山大屯氣象表》四冊（每年份一冊），內容記載民國25年～28年該地區之風向風速、雲量、雲狀、能見度及天氣等。28年並出版《台灣累年氣象報告》一冊，記清光緒23年（1897年）至民國27年間，台灣各測候所所觀測之氣壓、氣溫、風速、水蒸氣張力、日照、天氣等資料。

民國29年出版《台灣總督府氣象台彙報》第一號，內有論文11篇，其題目及作者如下所列：

㈠台灣不連續線之調查（台灣に於ける不連續線の調査），田邊三郎撰。

㈡溫位計算尺及水蒸氣張力計算尺，田邊三郎撰。

㈢臺北雲量之日變化與氣壓之相關（臺北に於ける雲量の日變化と氣壓との相關に就て），樺澤實撰。

㈣關於宜蘭海鳴之移動（宜蘭に於ける海鳴の移動に就て），樺澤實撰。

㈤阿里山雲海之觀測（阿里山に於ける雲海の觀測），伊東彊自撰。

㈥關於蒸發之二三項實驗（蒸發に關する二三の實驗），伊東彊自撰。

㈦雨水之溫度（雨水の溫度）——觀測結果之報告，伊東彊自、嵐修二撰。

㈧關於阿里山雨滴觀測（阿里山に於ける雨滴觀測），伊東彊自撰。

㈨關於彭佳嶼風向之轉法（彭佳嶼に於ける風向の廻り方に就て），橋本海治撰。

㈩關於阿里山之結霜預報（阿里山の結霜豫報に就て），嵐修二撰。

(十一)關於遼河流域結冰之季節（遼河流域結冰の季節に就て），田邊三郎撰。

民國30年～31年出版《台灣航空氣象報告》內記民國29年～30年台灣各測候所之每小時地面觀測之風向、風速、雲量、雲狀、能見度、天氣、最低層雲之雲量、雲狀、雲向、雲高等。

民國31年出版《嘉義地方烈震報告》一冊，內記民國30年12月27日嘉義地區強烈地震之各種觀測及事後各種資料之調查等。

此外，台灣總督府氣象台亦曾出版光緒二十三年至民國34年之天氣圖及颱風調查報告（稱爲《台灣暴風報告》），在太平洋戰爭前後一段時間，該台亦曾有南洋地區氣象觀測調查報告。

除了前述學術研究成果以外，尚有以私人名義研究而單獨發表專著者以及列爲機密，未對外發表者，茲列舉如下：

㈠民國32年，田邊三郎撰（台灣低氣壓調查報告＞，記載台灣低氣壓發生之特性與同時發生之天氣圖，「台灣和尚」一詞首見於此文。

㈡民國33年，橋本梅治氏亦撰＜以台北爲中心之各航空路線氣象特性＞（台北ヲ中心トセル各航空路ノ氣象特性），論述日本、台灣之間航路之氣象特性，以及台北、屏東、馬尼剌航路上之氣象特性，因當時太平洋戰爭正酣，故該文被列爲極機密。

㈢民國33年，田邊三郎撰＜台灣氣象預報上所見之有關氣象特性調查＞（台灣ニ於ケル豫報上ヨリ見タル氣象ノ特性ニ關スル調查），論述台灣一年四季之氣象變化以及天氣圖上所見之天氣變化情形。

㈣西村傳三與田邊三郎合撰＜台南馬尼剌間之氣象特性＞（台南マニラ間ノ氣象特性），論述一月至三月間天氣圖上所見一般氣壓配置、台灣低氣壓與天氣之變化等。此文在當時亦列入機

密範圍（註十）。

按前述之諸文作者除西村傳三爲氣象台台長外，田邊三郎爲氣象台調查課課長、樺澤實爲航空氣象課課長、橋本梅治爲氣象台技師（技正）兼觀測課課長、伊東彊自爲阿里山測候所所長、嵐修二爲阿里山測候所技手（技士）。

在漫長的50年當中，日本在台灣之氣象人員所撰的氣象論著共有34篇，平均每一年半才有一篇論文。從現在的眼光來看，論文的數量甚少，但是以當時的條件和環境而言，已經很不錯了。

除了台北測候所、台北觀測所、台北氣象台各時期之學術性論著以外，當時台灣總督府總務局及交通局遞信部等，亦曾出版地震和氣象方面之文獻。比較早期的有光緒三十三年（1907年）由總務局編印的《嘉義地方震災誌》，這是台灣描述地震發生時自然現象之早期文獻。交通局遞信部亦曾出版下列三書：

㈠《台灣地震颱風》（The Climate Typhoon and Earthquake of Islands of Formosa），民國3年出版，並論述台灣地質及地理問題。

㈡《台灣雨量》（The Rainfall in the Island of Formosa），民國九年發表，論述台灣雨量之分佈情形和夏季雨、冬季雨、南部雨之概況，並附有圖表。

㈢《遞信表》，民國13年出版，其中有氣象篇，記述台灣當時氣象觀測和氣象預報之沿革及當時情況，頗有見地。

二、氣象調查

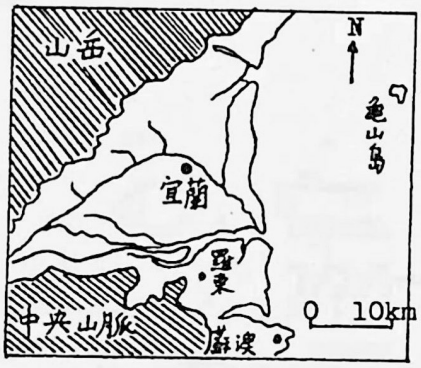
日據時代台灣氣象學術上最足稱道的貢獻，當推蘭陽平原「第二類地形性降雨」的發現。原來，民國24年日人在蘭陽平原設置宜蘭測候所不久，他們便發現每當冬春季寒流侵台以後，迎風區的蘭陽平原便風勢平靜，甚至出現相反的微弱西來風。同時雨量的分佈自海岸地帶向內陸山區減少，與一般地形性降雨特徵相反（一般地形性降雨情形是：內陸山區迎風坡雨量比平地多）。

於是台灣總督府氣象台（以下簡稱氣象台）台長西村傳三博士便稱這種違反常理的降雨爲「第二類地形性降雨」，以與一般性降雨分別。他爲了想進一步了解其降雨之三度空間結構，乃在民國31年（1942年）12月中旬，組成「蘭陽平原第二類地形性降雨調查隊」，赴蘭陽平原進行爲期兩星期之地面氣象和高空風觀測。該隊由氣象台技師（技正）兼台北飛行場出張所所長，藤澤正義與技師兼航空氣象課課長樺澤實分別任隊長和副隊長，技手（技士）柳島量三與高浦誠實及自「測候技術官養成所」第六期20名學員中所選出之十名學員（周明德先生爲其中唯一之台胞），合計14人，於民國31年12月15日，携帶各種手提式地面氣象觀測儀器及測風氣球觀測儀器，由台北車站乘火車赴宜蘭。該隊在宜蘭測候所氣象人員支援之下，在平原上設立了頭城、大福、五間、壯圍、東港、大河、三星、大埔、羅東等九個臨時氣象觀測站，並且在宜蘭、東港、羅東三地設測風氣球觀測站，以宜蘭測候所爲指揮站。據周明德描述當時工作的情形說：每天携帶手提式風向風速表、溫度表、羅盤等儀器，由羅東乘「木炭巴士」（因太平洋戰爭之故，石油完全供應軍方，民間汽車改用木炭爲燃料）往大埔，借該地派出所，觀測地面風、溫度、天氣、雲等氣象要素（註十一）。

該隊完成氣象觀測任務返回台北氣象台後，由於太平洋戰爭激烈，局勢緊張，以致其研究成果久久未能整理發表，台灣光復後，氣象台改稱爲台灣省氣象所，其後該所所留用之日籍及少數韓籍氣象人員亦陸續遣送回國，雖然這些氣象人員被禁止携帶氣象資料出境，但是樺澤實則將當年在蘭陽平原氣象調查結果寫了一些摘要，記在袖珍本裏，偷偷地帶返日本，經過一番整理後，在民國39年（1950年）以<第二類地形性降雨之實例（宜蘭平野）>發表在日本氣象廳之刊物《研究時報》第二卷第三號上。次年（民國40年），台灣省氣象所研究室白潛氏特譯爲中文，刊登在台灣省氣象所發行之月報《氣象通信》中（

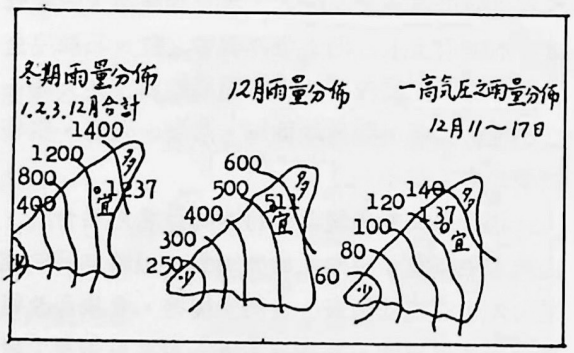
註十二）。民國48年，該文之摘要亦曾被登載在空軍氣象官教材《氣象官熱帶氣象教程》上册中（註十三），作爲「地形對降雨之效應」之教材。

<第二種地形性降雨之實例>一文首先描述蘭陽平原之地形（見圖八），再敍述蘭陽平原之



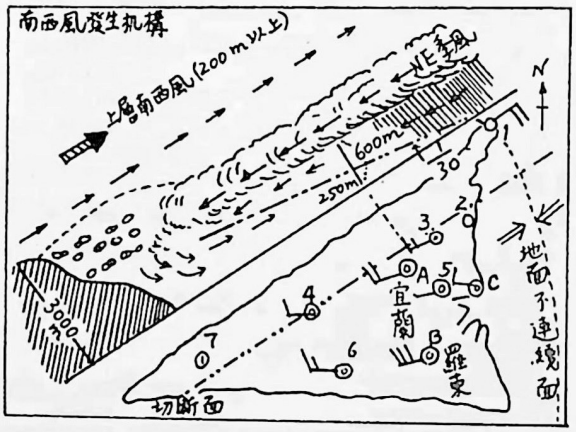
圖八　蘭陽平原之地形

降雨分佈情形（見圖九）。然後詳論風變面的結構及其特性，其大要如下所述：



圖九　冬季蘭陽平原之降雨分佈情形

㈠東北季風進入台灣東北部之蘭陽平原後，因受特殊地形（如圖八所示呈三角形，由東北向西南收斂），受中央山脈及高空西南風阻擋，無法越山而過，亦不能向左右輻散，乃變成下沉氣流，向平原反流，而在蘭陽平原東方海岸附近形成一局部性不連續面——風變面。由於東北季風之強弱不同，而所誘發之西南風亦有強弱，不連續面則在海岸附近呈平原之內部前後移動（見圖十）。



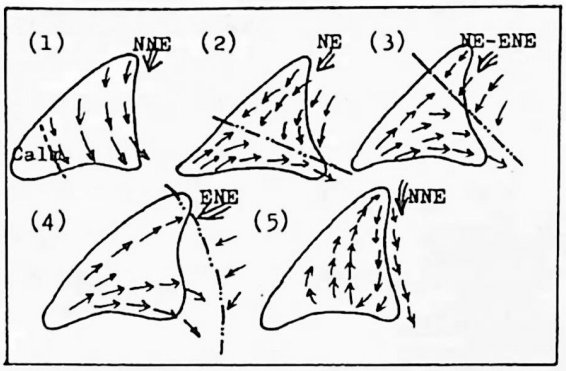
圖十　冬季蘭陽平原風變面之形成及其結構說明圖（1～7爲調查除所設之地面測站，A,B,C 爲調查除所設之高空風測站）

㈡地面不連續面——風變面之上方爲東北季風，下方爲下沉氣流向平原反吹過來之較弱西南風或靜風。風變面平均坡度爲 1°50′，比一般冷鋒面坡度大約陡 4 倍。

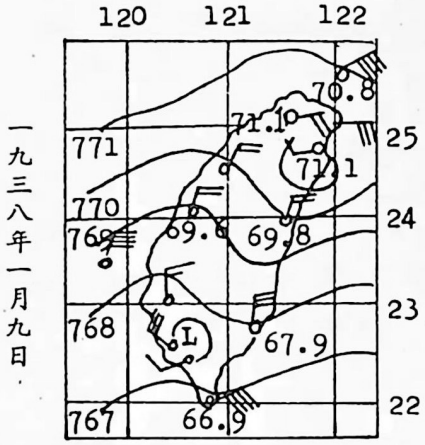
㈢因受風變面影響，雨量分佈自海岸向山區減少，呈反常現象。沿岸區之雨量大於三星鄉（在內陸山麓地帶）2.5 倍之多（見圖九）。

㈣當東北季風呈偏北風時，三星鄉一帶呈靜風狀態，風變面在平原之內部（見圖十一之(1)）。當東北季風之風向呈東北時，風變面呈西北、東南向（見圖十一之(2)，(3)）。當東北季風隨大陸高氣壓之移動轉爲東北東風時，由於風向與海岸線呈直角，風變面便變形而呈凸型彎曲，由平原向東移到沿海上（見圖十一之(4)）。此時蘭陽平原之西風最顯著，且其範圍最廣。當風向轉爲東或偏南後，風變面隨即消失。

該文並舉 1938 年 1 月 9 日之天氣圖爲例（見圖十二），說明東北季風最強時，宜蘭吹西風之情形（註十四）。



圖十一　蘭陽平原冬季東北季風之風向與風變面之關係說明圖



圖十二　1938年1月9日之地面天氣圖

民國31年12月組成之「蘭陽平原第二類地形性降雨調查隊」在蘭陽平原實地探討第二類地形性降雨之三度空間結構，對氣象學術有重大之貢獻。惟一遺憾的是，該隊所選9個臨時觀測站之分佈位置不夠理想，若有龜山島、蘇澳的地面觀測資料及三星的高空風觀測資料，將能更完全地了解「第二類地形性降雨」的三度空間結構。

陸、歧視台胞的鐵證

日人據台50年，雖然很重視氣象事業建設，但是對台灣同胞却以二等國民之態度視之，故有種種歧視台胞之乖謬措施，茲舉以下三例以證之。

一、封鎖颱風來襲消息，漠視民命

從台北測候所時期，經台北觀測所時期，以致台灣總督府氣象台時期，日人曾經公開發佈天氣預報、氣象特報、以及颱風警報，爲台胞服務，讓台胞能事前採取應變措施，符合現代氣象服務原則。但是民國30年12月，日本發動太平洋戰爭以後，日人便將氣象觀測資料列爲軍事機密，不再對外發佈，甚至颱風來襲時亦然。民國31年7月10日晚上9時，第166號颱風（中心氣壓710公釐）在恒春東南方300公里海面向西北進行時，台灣總督府氣象台警報課開始發佈海上颱風警報。11日上午9時，改發陸上颱風警報。然而氣象台基於日本「皇軍」大本營的「軍資秘密保護法」爲由，一切颱風警報始終未向民間公佈，只向軍方通報。至11日中午，該颱風在花蓮東方海面約120公里海面折向西北西方面進行，同日傍晚於宜、花之間的和平溪河口登陸，造成極慘重的災害。蘭陽平原因地形的關係，風勢更猛，故災害尤其慘重，多山車站全毀，電桿全倒，高壓電線鐵塔折斷，蘇澳和南方澳房屋全倒，漁船沉沒不計其數，和平村一帶山胞房屋大部分被洪水冲走。花、宜兩縣死亡300餘人，受傷大約800人，房屋全倒及流失者達11000戶，半毀7000多戶。日人漠視台胞民命，莫此爲甚。經此教訓以後，日本「皇軍」遇颱風來襲時，始採用電話及有線電報方式通知社會民衆防患，但是基於軍事機密，警報發佈的次數甚少（註十五）。

二、不讓台胞參與氣象工作

日人據台期間，氣象台及各測候所之氣象人員清一色爲日人，40多年中皆排斥台胞參加氣象工作，一直到民國30年12月珍珠港事變後，日本人材逐漸缺乏，日人才在民國31年初，「總督府測候技術官養成所」第六期招生時，在錄取的20人中取了台籍青年周明德、廖燕元兩人加入氣象工作的行列，第七期、第八期學員中台胞亦僅4人及3人而已，與日籍人員相比，根本不成比例。學員之間亦有差別待遇，當時日籍學員每月薪水60元，而台籍學員只有40元，畢業後當測候人員時，台籍人員薪水亦遠較日籍人員低，日人對台胞之歧視和刻薄，由此可見一斑。直到日本投降前夕，台籍氣象工作人員才增加到55人，而日人仍然多達220餘人，遠比台籍人員多。

三、不讓台胞獲取氣象知識

氣象學不但是一門自然科學，也是一門服務性很高的應用科學，故社會大衆應具備氣象學識和常識，才能發揮氣象服務的效果。而日人在台，不但在大專院校中未曾設置氣象科系，而且將氣象學視爲禁臠，不向台胞推廣氣象知識，也不讓台胞涉獵氣象知識，甚至以軍事保密爲由，封鎖颱風警報消息，故日據時代，氣象災害所造成的民間損失，遠比今日重大得多。

柒、結論

由本文之論述，可見日人據台期間對氣象事業建設非常重視，尤其後期爲了因應南侵南洋及太平洋戰爭航空和航海上之需要，更曾廣設測候所。前後計共設立11個測候所、12個分所，其中機場測候分所（航空測候）計有7所，海洋觀測所（後來之高雄測候所）1所，高山測候所2所，可見日人對航空氣象、航海氣象、高山氣象皆非常重視。在氣象學術研究方面也薄有成就，給台灣回歸祖國懷抱以後之氣象學發展奠定良好的基礎。

日人在台所設之氣象機構，一如今日全世界之氣象機構一樣，曾經對社會大衆提供氣象服務，日常皆發佈天氣預報、氣象特報、颱風警報等。遺憾的是，後期因戰事之關係，竟將氣象資料列爲軍事機密，封鎖颱風警報消息，以致造成民間巨大的損失。

捌、致謝

本人作者在撰寫之前及撰寫之過程中，承蒙中國氣象史研究會會長、南京氣象學院大氣物理學系教授、中國氣象史專家王鵬飛先生甚多的鼓勵，至爲感謝。又承蒙民航局氣象中心老長官周明德先生賜供不少資料，中央研究院近代史研究所楊翠華委員、中央氣象局預報中心預報課課長陳來發先生等協助查閱資料，使本文能夠順利完成，在此一併致謝。

註釋：

註　一：劉昭民撰，《中華氣象學史》，1980年台灣商務印書館出版，第236頁～第237頁，第242頁～243頁。

註　二：陳漢光撰，<臺灣氣象研究之回顧>，《台灣文獻》第21卷第1期，民國59年3月27日出版，第103頁～106頁。

註　三：1.《臺灣總督府氣象台便覽》，第13頁，昭和15年（1940年）台灣總督府氣象台出版。

2.劉寶成撰，<台灣省氣象局局史>，《氣象通訊》第1卷第3期第二版，民國35年11月1日台灣省氣象局出版。

註　四：同註三之一，第14頁～15頁。

註　五：同註三之一，第34頁～37頁。

註　六：同註三之一，第 20 頁～ 21 頁。

註　七：同註三之一，第 23 頁～ 31 頁。

註　八：《台灣總督府測候技術官養成所規程》第 4 頁～ 6 頁，昭和 17 年（ 1942 年）出版。

註　九：同註二，第 104 頁。

註　十：同註二，第 105 頁。

註十一：周明德撰，＜天氣俚諺「蘭雨」與「第二類地形性降雨」＞，《中央氣象局通訊》第 181 期第 9 頁～ 12 頁，民國 77 年 5 月中央氣象局出版。

註十二：樺澤實著，白滑譯，＜第二種地形性降雨之實例（宜蘭平原）＞，《氣象通信》第 5 卷第 4 期，第 6 頁～ 7 頁，民國 39 年 4 ～ 6 月合刊，台灣省氣象所出版。

註十三：空軍訓練司令部編印，氣象官熱帶氣象學教程上册，第 3 ～ 35 頁，1959 年 6 月 30 日印行。

註十四：見註十二。

註十五：周明德撰，＜日據時代我同胞受害的另一例證——從擱置颱風警報的發佈說起＞，《中央氣象局通訊》第 134 期，第 8 頁～ 10 頁。民國 73 年（ 1984 年）6 月出版。

※本文作者現任職於台北市民航局氣象中心。

李約瑟原著・鄭子政譯《中國之科學與文明》氣象學部分商榷

劉　昭　民

世界著名的英國科技史家李約瑟博士所著的《中國之科學與文明》第三卷於1959年問世，其中中文譯本第六册第二十一章氣象部分，係由鄭子政先生譯出，於1975年8月和地理學、地質學、地震學、礦物學等四章一起合成一册出版。

中國科技史所包括的科目和範圍十分廣濶，而李約瑟博士並沒有忽略被一般人視爲冷門的氣象學，特別在第三卷中闢了專章討論中國古代氣象史，這是值得研究中國科技史者讚美的。然而鄭子政所譯的氣象學史部分有不少值得商榷的地方，茲一一摘錄如下，就教於中國科技史家。

㈠第四頁第一行姚寶猷應改爲姚寶猷才正確。同頁第二行蛟龍（Crocodilus porosus）應改爲鱷比較合適。第三行段嘉定（De Chardin）應譯爲德日進較宜。

㈡第八頁第一行霙應改爲霰比較合適，因爲中國古籍中皆僅有霰（例如詩經中的「如彼雨雪，先集爲霰」），而沒有霙字。

㈢第八頁第十二行計倪子（范子計然）一書中所言：「風爲天之氣，而雨爲地之氣，風以季節行，雨應風而降。」吾人可謂天之氣下降，而地之氣上升。」係意譯之文，不如使用原文：「風爲天氣，而雨爲地氣，風順時而行，雨應風而下。命曰：天氣下，地氣上。」比較傳神。

㈣第十一頁第五行魔術師京房，魔術師改爲方士較宜。

㈤第十一頁第七行言「漢時黃子發所著奇書，稱爲相雨書，今已失傳」。事實上，黃子發係唐朝人，而不是漢代人。相雨書並沒有失傳，台北師範大學圖書館總館及中央圖書館皆有藏書。

㈥第十二頁第六行淮南子一書論及懸木炭與一盤土之重量，以測驗空氣中所含水氣之多少，一盤土應改爲一團羽毛，才符合淮南子原文之意思（原文爲「懸羽與炭，而知燥溼之氣」）。

㈦第十八頁第三行賀秉毓（Ho Ping-Yü）應譯爲何丙郁才正確。

㈧第二十頁第三行所言周禮十煇之一種「敍」，應改爲「序」。

㈨第二十一頁倒數第一行候風扇應改爲候風羽。

㈩第二十三頁第八行西元四百年周安王二年天文家姜岌應改爲西元四百年東晉安帝隆安二年天文家姜岌。

(十一)第二十五頁第六行「陰陽分事」，應改爲陰陽分爭。

中國古代氣象學史之文獻資料十分豐富，而李約瑟原著，鄭子政譯《中國之科學與文明》氣象學史部分全文僅一萬七千餘字，與其他地理、地震、地質、礦物等各章長達數萬字相比，實在太相形見拙，可見中國氣象史部分實在太過於簡略，原著及譯文皆僅舉文獻之名稱，而未引出古

文，以示眞實，這是十分可惜的事。

譯者鄭子政先生可能對現代科技史家和科學家之名字並不十分熟悉，以致將姚寶猷誤譯爲姚寶獻，德日進誤譯爲段嘉定，何丙郁誤譯爲賀秉毓，這些舛誤是應該避免的。

※本文作者任職於民航局氣象中心。

談中國科技史的進入教科書教學

劉　君　燦

月前在書店看到了一本人文科系的普通物理學上冊（1988年9月16日出版），在力學、熱學、光學講完後，分別有中國古代力學、熱學、光學的成就三個輔編，這是中國科技史進入大學理工教科書之始，觀之不勝雀躍，因而想起了中國科技史進入教科書教學的諸多問題，特提出一談。

中國科技史的進入教科書就縱的一面來談有國小、國中、高中、大學四個階段，就橫的一面來講有進入人文學課本，如國文、歷史、地理等科目，以及數學、物理、化學、生物、健康教育、地球科學等自然學兩方面。就四個階段而言，國小國中宜化入自然或人文課本之中，大學宜別立輔編，高中則人文科宜化入，自然科則酌情處理，大學更應專開科技史或中國科技史爲選修之通識教育課程。

在陳述爲何做如是建議前，有一個我個人認爲非常重要的基本觀念，就是無論在那一階段，那一科目中教學時，都不再只做歷史事實的條舉，因爲傳統科技並非零散的史料，何況史學並非史料，所以宜略提那一項目在歷史那一階段呈現與發展的歷史意義與社會意義；如張衡所以製造出候風地動儀，是因爲東漢當時地處歐亞地震帶上，頻生地震，又流行天地變動，人可感應象之的觀念，以致其構造外型之風格，如龍含珠象陽、蟾蜍口張象陰，儀器外型象渾天說之雞卵等等。又如魏晉隋唐盛行鍊丹，鍊丹對中國化學以及火藥發明影響很大，這是當時求仙長生之說盛，並與魏晉社會動亂有關，而鍊外丹易中毒死亡，至宋則轉至鍊內丹，乃有氣功，內功心法，並影響中國氣論及醫學之發展，火藥則由鍊丹而至火器運用，以禦金元等。尤以歷史科方面更應如是陳述，不過此中詳略國中小、高中大學宜有所不同，而史地科目宜詳介歷史社會意義及地緣意義，自然則多事實介紹與理論和儀器構造分析，國文科則介紹相關經典篇章，以及科學文字語詞的意義分析詮釋等。

中國傳統科技本是化入日常生活中的（其實今天的科技也是化入日常生活中的），因此我建議國中小中國科技史宜化入課程之中，不必專章別述，如數學中三角題目儘可以大雁塔代金字塔，或引入中國算經中的一些題目，如折竹問題、算海島山高問題，或介紹直角三角形在中國叫勾股弦等等，代數則一元、二元方程式爲何稱未知數爲元，在中國數學思想史上有何意義等等。在生物學上講分類時，也可提到中國傳統分類爲何統稱動物爲虫，這是因古代動物分類爲「毛、羽、蠃、鱗、介、倮」，但爲數最多的蠃虫，即今之昆虫，本身就包括了「毛、羽、鱗、介、倮」諸形，且行、飛、爬……也諸功畢具；虫之一字篆文爲「  」，乃各種動物胚胎期之形，據現今動物同源說，所有動物胚胎期皆有鰓裂、魚

尾，下地皆屈伸一時，而「  」乃屈伸之態等，這樣對昆虫以及動物胚胎的瞭解也有助益。在健康教育中敍述人必須生理健康與心理健康並俱時，即可提到「休」表人依木而立，是生理上的休息，「息」是自心的安定恬適，所以休息表身心的安頓等等。物理學講到槓桿時，宜提到「秤」就表示槓桿的靜力平衡（呈水平），古代以秤衡穀物爲主等。而國小識字與自然等課，乃至國中化學，甚至可提到從「气」者爲氣體，從「金」者爲固態金屬，從「石」者爲固態非金屬，「氧」表示「養氣」，對生命重要，「氮」這「淡氣」可淡化空氣中劇烈的氧化作用，「氯」爲黃綠色氣體等等。

總之，國中小課程內放入中國傳統科技時，可以穿插在正文敍述之中，並附圖片；高中時史地課程仍宜介紹其歷史社會意義或地緣意義；自然學課程則宜立輔編，至或大學則立專門通識課程，因爲畢竟距現今科學有相當一段距離了。不過國文課程則宜多選有關科技或科技思想的篇章，以培養欣賞原典的能力，更何況中國科技本就化在很多傳統經典，如荀子，論衡……之中呢！

不過上述大抵是一理想，現今之科學課程，自國中以上，就相當忽略了「科學本在日常生活」之中的觀念，而是相當抽離的陳述，人文課程也多瑣碎的記憶。所以欲求化入中國傳統科技的歷史，社會意義教學、或理論、儀器的分析、詮釋教學，是有一點「欲待河清，俟諸何日」，但畢竟科技史以及中國科技史的教學意義，在看到進入人文科系的普通物理學課本時，相當使人興奮就是了。

※本文作者任教於黎民工專。

出席第五屆國際中國科技史會議報告書

孫　方　鐸

壹、會議概述

國際中國科技史會議（英文全名 International Conference on the History of Science in China，簡稱 ICHSC ）爲專以中國科技史爲研討對象之國際性會議。本屆爲其舉辦之第五屆，由美國加州大學聖地牙哥分校（ University of California, San Diego ）與以發揚中華文化爲宗旨之維公研究院（ Wei-Kung Institute ）聯合主辦，於本年（ 1988 ）八月五日至七日在位於 La Jolla 地方之加大聖地牙哥校區內舉行。參加者分別來自亞、歐、美、澳四洲之十五個國家與地區，計註册者近二百人，實際到會者約在一百五十人左右。此中之東方人士多來自海峽兩岸，暨日本、南韓、香港、新加坡、馬來西亞等地，西方人士則多來自美、英、法、比、西德、瑞典與澳大利亞等地；而以中國人佔絕大多數：計來自中華民國台灣地區者十一人（註册表列十四人，三人因事未到），來自大陸者約八十人，來自美國者廿餘人，其餘來自其它各地者約十人，總數達百人左右，約當出席全體人數三分之二。自台灣赴會人士之名單如次：

李國偉（中研院）　張瑞德（中研院）
劉廣定（台大）　潘美月（台大）
傅大爲（清華）　黃一農（清華）
洪萬生（師大）　程石泉（東海）
葉鴻灑（淡江）　昌彼德（故宮博物院）
孫方鐸（清華）

貳、學術研討

此次之學術研討按其專題性質分爲二十門類，由數學、物理、天文、化學、農業、醫藥……以至現代科技，包羅甚廣，每一門類之中含一、二組不等，共計二十七組（詳附表），宣讀論文 178 篇（註一）。此中我中華民國人士發表者共十篇，其作者與題目如下：

（以宣讀時間先後爲序）

李國偉　From One Gnomon to Two Gnomons-A Methodological Study of the Method of Double Difference

傅大爲　Why Did Liu Hui Fail to Derive the Volume of a Sphere ?

洪萬生　On Liu Hui's Conception of Infinity

潘美月　宋代四川印刷的特色

昌彼德　武英殿四庫全書出版問題

劉廣定　Foreign Influence on Chemical Knowledge in Medieval China

孫方鐸　On the Early Applications of Gunpowder in China Prior to the Wu-Tai Period

黃一農　The Guest Star of +185, the Earliest Recorded Supernova in History ?

葉鴻灑　The Key Characteristics of Scientific and Technological Development in the Northern Sung Dynasty

張瑞德　Technology Transfer in Modern China- Case of the Railway Enterprise (1876 ～ 1937)

此外尚有陳良佐、劉昭民兩氏所提出之論文兩篇，因作者未到，未能宣讀。

除上述之論文宣讀外，會議中另安排有特約講演四次，均由名家擔任，講演人與講題如下：

魯桂珍與李約瑟 (Joseph Needham)：
A Histroy of Forensic Medicine in China

Nathan Sivin：On Understanding the Language of Classical Chinese Medicine

何丙郁：The Chinese Pseudo-Science of Fate-Calculation with Special Reference to the Ziping Method

柯　俊：The Present Stage of Research in China on the History of Metallurgy

以上除李約瑟博士與魯桂珍女士因健康關係未能親到，由他人代讀其講稿外，餘人均親自出席。此中Sivin 教授以所著「伏煉試探」(Chinese Alchemy： Preliminary Studies)一書馳名，爲李約瑟氏以外研究中國科技史之西方當代權威。何氏現任澳洲Griffith 大學教授，已被指定爲李約瑟研究院未來之繼任院長 (Director-Designate, Needham Research Institute)，最近並當選爲我中華民國中央研究院院士，所講中國算命術之研究，甚受聽衆之注意。柯氏爲大陸上之鋼鐵學院院長，所講內容充實，英語亦極老鍊，爲此次會議中所見大陸學人中之佼佼者。

除上述諸氏外，參與此會之名家尚有加州大學 Irving 分校之何炳棣教授，洛杉磯分校之林同驊教授與勞幹教授，暨芝加哥大學之錢存訓教授等等。此中何、錢兩氏分別以精研中國社會史與中國文化史知名，並均有論文在會中發表，何氏之專題爲「中國農業之起源及其特色」，錢氏之專題則爲「印刷術在中國傳統文化中的功能」；林同驊氏本以力學知名，爲筆者在大學時之業師，最近以其對「微觀力學」之貢獻，獲力學上國際最高榮譽之「房卡門學術獎」此次在會中曾報告其抗戰期間在中國空軍之第二飛機廠主持自製雙引擎，木質飛機之親身經驗，實爲中國航空史上珍貴之一頁；勞氏與何氏同爲我中研院之旅美院士，此次曾提出有關中國煉丹術之論文，惜未見到會宣讀。

加大聖地牙哥分校爲此次會議之地主，故其教授同人參與者甚衆，出力尤多，而程貞一、馮元楨與林紹基三教授實爲籌備此會之主幹。此中程氏本爲物理名家，馮、林二氏則分別以「生物力學」與「航空力學」知名，近年來對於中國科技史之倡導不遺餘力，此次會議之圓滿進行，實三氏推動之功；而程氏於主持此會之繁忙工作之外，更提出有關中國古代數學與音學等之專門論文達六篇之多，尤爲難得。

叁、維公學術獎之頒發

爲表揚李約瑟、魯桂珍與王鈴三氏對中國科技史研究之貢獻，維公研究院特於此次會議中以所創設之維公學術獎授予三氏，此中李約瑟氏對中國科技史之發掘與中國科技文化之發揚爲吾人所熟知，其巨著「中國之科技與文明」乃不朽之權威著作；而多年來襄助其事始終如一者實爲魯桂珍女士；而最早協助李氏對中國科技史之研究

且於其早期工作貢獻特多者則爲王鈴教授。三氏之獲此榮譽可謂實至名歸。此次頒獎典禮於八月六日 San Diego 市華人協會之晚宴席上舉行。李、魯二氏在英國劍橋，以高年體弱未能親來領獎，惟王鈴教授則遠自澳洲趕到，親自受獎，並代李、魯二氏接受。在頒獎以前之開幕典禮中王氏曾應邀報告李氏之生平；而頒獎之後復於會議閉幕前夕之晚宴席上，以Keynote Speaker之身份發表一長篇之專題講演，形成本次會議之高潮。

肆、觀感

一、筆者過去所參與之國際性學術會議多以英語爲主，間有用法語者。此次會議由於中國科技史爲其主題，而出席者亦以中國人士居極大多數，故中國語文頗爲流行：一部份中國人之論文逕用中文發表；其餘論文雖多用英文寫成，但由於所引原始資料多係中文，故宣讀時每中英文兼用，討論時亦往往用中語問答；即在場之外國人士中亦有少數能以流利之中語與吾人溝通，美國之 Sivin 教授即其一例。此爲本項會議之一大特色。

二、大陸方面此次註册者八十五人，提出之論文達百篇，實際到會宣讀者可能略少於此，但出入不致太大，以量而言，其人數與篇數均居壓倒性之多數；但其論文則瑕瑜互見，嚴謹之作不多。我中華民國方面，出席者十一人，宣讀論文十篇，雖在數量上遠遜大陸，但在質的方面則有過之而無不及。就本人所見，所有諸同人之論文，悉皆內容充實，兼具創見，均屬言之有物之作，故多能獲得好評，此點足以告慰。

三、本人於從事力學之教學與研究之餘，年來偶涉火箭與火藥之考證事宜，每以缺少史學之專業訓練，而有汲深綆短之感；而同人間平素所切磋者亦多偏於科技本身，對於科技史方面更有孤陋寡聞之憾。此次得與國內外之中國科技史專家聚首一堂，可謂快事，其中若干本以科技知名之旅外專家其對科技史所顯示之興趣與貢獻，如前節所述之林同驊、程貞一、馮元楨、林紹基諸氏尤使本人獲得不少鼓勵。就中國火藥與火箭發展史之發掘而言，旅澳之王鈴教授實爲先驅。本人與王氏過去從未謀面，此次始得親身請教，使本人獲益良多。以王氏在此方面知識之豐，著述之富，對本人所提出之粗疏之作仍特來傾聽，並參與討論，雖其一、二溢美之詞足使本人增愧，而其謙抑之學者風度則使本人印象甚深。凡此皆本人參與此項會議之收穫。

伍、建議

一、國內之研究重點

人類的科技史經緯萬端，而中國科技史實其中重要的一環。當此世界各國已對科技史的研究普遍注意之際，我國學人對中國科技史的發揚實屬責無旁貸。今後國內學人宜即以此爲研究之重點，包括中國過去科技文明之發掘及其與世界上其它地區科技發展之交互影響。

二、公私機構之支援

爲鼓勵國內學術界對科技史之研究起見，我政府與民間之機構宜以實力予以支援，例如：

㈠補助科學史著作與刊物之出版；

㈡設置「科學史研究獎」（獎牌／獎金）對科學史研究之卓著成績者予以表揚，如美國維公學術獎是（見第三節）；

㈢對參予科學史方面國際學術活動之國內學人予以資助；

㈣邀請國際上之科學史權威人士來台作短期之訪問與講學，四年前（1984）英國李約瑟博士與其助理魯桂珍博士應邀來台，頗收鼓舞之效，今後此類邀請宜繼續安排。

三、鑒於目前國內公私機構對學術研究之鼓勵仍多偏重科技本身，致科技史方面不免相形見絀

，上述之種種具體鼓勵最好能由社會上之大力人士籌集專款，成立一專以支援科技史研究爲其特定任務之基金委員會，俾對此項研究工作及其相關活動能從實質上予以助力。台灣在圍棋方面尚有應氏圍棋基金會之大力支持；科學史方面之此類基金會似更值得考慮。

四、全國性科技史學會之組織

我台灣學術界中對科技史之研究具有興趣或潛力者，就作者所見，並不乏人，惜多散處各機構，平時甚少接觸之機緣。目前在中研院之下雖有一「國際科學史與科學哲學聯合會(IUHPS)科學史組中華民國委員會」，但屬半官方性質，其委員係中研院所聘請，且名額有一定之限制，非同人所能自動參加。在此情況下，吾等散處各單位之有志於科技史研究之人士宜即仿照其它專門學會成立一全國性之「科技史學會」，以民間團體之地位，與中研院下之半官方組織相呼應，其任務如下：

㈠對內方面：

1 聯繫國內之科技史同人，定期集會，作學術上之切磋，暨意見之溝通；

2 出版科技史刊物，並協助各會員解決其研究工作上之問題。

㈡對外代表國內之科學史工作者與政府機構及社會各界暨國際學術界接觸。

此一民間之學術性組織成立以後，若干不便由中研院出面之任務，如與大陸上科技史學界之聯繫即可假手此一學會行之。

五、國際科學史與科學哲學聯合會(IUHPS)之加入

IUHPS 爲科學史方面之國際權威組織，大陸上之有關機構早已加入。我國中研院下之「科學史組中華民國委員會」雖亦冠有 IUHPS 字樣，但迄今並未加入此一國際組織。爲增進國內之科技史研究與國際上科學史研究之交流起見，應從早以適當名義加入 IUHPS 爲團體會員。中研院已有之中華民國委員會對此責無旁貸，宜即採取積極之步驟與 IUHPS 之當局接觸，期能早日達成加入該國際組織之目的。

六、科技史人才之培植

科技史人才之培植至爲不易：出身於以歷史爲主科者需對科技知識有相當之水準；而出身於科技之專門學科者則需在史學與語文方面有足夠之修養。兩方面兼備始足以從事科技史之探討。爲培植此等人才起見，我教育當局似宜在高等教育機構中從下列幾方面著手：

㈠開設科技史課程以引起學生對科技史之注意與興趣。

㈡設科技史獎學金以鼓勵學生對科技史之學習與研究。

㈢增設科技史研究所，或於已有之相關研究所（如歷史研究所）中設立科技史組，或訂定有系統之科技史 Program，以造就科技史研究之高級人才。

㈣遴選各學術機構之適當人士到國外之科技史研究機構進修，並在公費留學門類中增列科技史一門。

七、大陸科技史料之蒐集與開放

科學史之研究，資料之蒐集至爲重要。大陸上既有之史料與新出土之各項文物均爲我先民之遺產，自應爲我中國人所共有，故我中華民國對此等資料應透過各種管道儘量蒐集，並對我學術界人士予以開放，不宜以政治理由使吾人與此等資料隔絕而陷吾人在中國科技史之研究上處於不利之地位。我政府近年來對大陸之政策已漸趨開放，此項純屬學術性質之中國大陸科技史料之蒐集與開放應列爲優先，我中研院對此尤宜力加爭取，而我民間團體之科學史會將來成立以後亦應以此爲要務。

以上之一部份鄙見三年前（1985）本人於出席在美國加州大學Berkeley 分校舉行之第十七屆國際科學史年會（ICHS）歸來後，曾在繕呈中研院之報告中有所陳述，想已蒙當局察存；茲謹就本次會議之觀感重加補充綜合，條列如上，希望能引起我科技史同仁之共鳴，與我政府之有關機構暨社會人士之注意，則

對於國內科技史之研究大業或不無裨益。

陸、誌謝

此次本人應邀出席在美召開之本項學術會議，承教育部補助其來回機票，中研院補助其旅途之生活費用，謹此敬誌謝忱。

註釋：

註　一：照會議手册所列，實際宣讀之篇數可能較此略少。

※本文作者任教於國立清華大學。

附　表　5th ICHSC 論文之分組

1. Mathemtaics
2. Cosmology and Astronomy
3. New Approach to the History of Chinese Medicine
4. Mathematics in China after the 13th Century, I, II
5. Biology and Agricultutre, I, II
6. Printing in Chinese Culture I, II
7. Physical Technology
8. Alchemy and Chemistry
9. Metallurgy and Metal Technology
10. Acoustics and Tonal Systems
11. Physics I, II
12. Astronomy: Observation, Instrumentation, and Calendrical Science, I, II
13. The Sciences of the Earth: Geoxgraphy, Cartography, Geology, and Seismology
14. Language, Philosophy, and Science, I, II
15. Medicine and Pharmacology I, II
16. Crosscurrents of Science and Thecnology Between East and West During and After the 17th Century, I, II
17. Science, Technology, and Responsibility in Retrospect: Japan's Biological and Chemical Warfare (Symposium)
18. Development of Modern Science and Technology
19. Biographical History
20. Science ad Technology Among Minorities

附錄

On the Early Applications of Gunpowder in China Prior to the Wu-Tai Period

Fang-Toh Sun 孫 方 鐸

In the Author's previous article on the gunpowder/rocket technology in China*, the appearance of the first two gunpowder recipes was placed around 760-808, and that of the gunpowder firearms, in the early years of the Sung dynasty in the late 10th century, leaving a wide time gap of about 160 year's, about which nothing was said. This paper presents a review of the historical events recorded in Chinese literature, concerning the possibility of gunpowder applications during this gap of time. These events, in chronological order, are: 1) the sudden success of silver mining at Lo-phing 樂手 by the toaist, Chao Kuei-Chen 趙歸眞 during the reign of Thang Wu-Tsung 唐武宗 (841-6); 2) the opening of the difficult Tien-Wei-Ching 天威徑 waterway between Canton and Annam by Governor Kao Phien 高駢 in 868; and 3) the opening of the harbor on the rocky coast of Fukien near the Huang-chhi 黃崎 mountain by Governor Wang Shen-Chih 王審知 in 904. All these three events occurred during the late years of the Thang dynasty, prior to the Wu-Tai period, when the gunpowder recipes had been in existence. A study of the last two events of Kao and Wang led Needham to speculate that some explosives like the gunpowder were used, but not quite conclusive**. In this paper these two events are critically reexamined, together with Chao's performance as well as some other relevant materials from Chinese source. In the light of these additional information, Needham's speculation is much justified; and the main findings may be summarized as follows: (1) the immediate application of gunpowder after its emergence from the alchemist's reaction vessel was not for firearms, but for engineering purposes, such as mining and rock-blasting; (2) such applications occurred successively since some 35 years after the appearance of the gunpowder recipe by Chin Hua Tze in 808, up to the very end of the Thang dynasty; and (3) the early gunpowder technology was more advanced in Southern China, and then gradually transferred to the North. It is hoped that these findings will supplement the author's earlier work by filling the time gap left in his chronicle, so that we may have a more complete picture about the history of gunpowder.

* Gunpowder/Rocket Technology in Ancient China and Its Transference to the Outer World, 17th ICHS, U. C., Berkeley, 1985, published in Science and Technology in Chinese Civilization, World Science Pub. Co., Singapore, 1987, pp. 263-305.

** Needham, Joseph, Science and Civilization in China, Vol. 5, Part 7, Cambridge Univ. Press, 1986, pp. 539-42.

中央研究院出席國際學術會議報告（第五屆國際中國科技史會議）

李　國　偉

中國科技史的研究，在李約瑟的巨著「中國之科學與文明」的影響下日漸引起國際學界的興趣。1982年在荷蘭來頓開了第一屆中國科學史國際研討會，接著1983在香港，1984在北平，1986在澳大利亞雪梨分別舉行了第二至第四屆的研討會，並且逐漸演變爲每兩年召開一次的型態。今年是第五屆，假美國加州大學聖地牙哥分校舉行。主要負責籌辦的人是該校物理系教授程貞一（Joseph Chen）。中研院院士何丙郁教授是諮議委員成員，台大化學系劉廣定教授是籌備委員成員。其他諮議與籌備委員涵蓋中、美、英、日、澳、比、新、馬等地。報名出席會議者達196名，程序表排出的論文有179篇，固然也有不少人缺席，但仍然是在中國大陸之外最大規模的中國科學史研討會。由台灣赴會的人是以與中研院科學史委員會有關的爲主力，再加上其他學校機關的學者，總數也在九人以上。

研討會自八月五日起至十日止，本人因爲要參加八月十一日在香港舉行的另一項會議，所以九日清晨就離開了聖地牙哥。八月五日上午開幕式，因爲李約瑟教授年高不便出席，所以播放了一段訪問他的錄影帶。接著由王鈴教授發表開幕的主要演講，主要在回憶他與李約瑟的珍貴合作經驗。再下去由Cullen 教授代爲宣讀李約瑟與魯桂珍有關中國法醫史的論文，然後是席文（N. Sivin）論中醫語言的論文。下午就分三組同時進行，有數學史組、宇宙論與天文學史組、中醫史組。本人發表論文From one gnomon to two gnomons — a methodological study of the method of double differences（從單表到雙表—重差術的方法論研究）。同組清華大學歷史研究所傅大爲發表論文Why did Liu Hui fail to derive the volume of a sphere？師範大學數學系洪萬生發表論文On Liu Hui's conception of infinity。另外清大歷史所陳良佐教授未能到會。但他的論文The relation between the proof of the Kou-Ku theorem in the Chou Pei Suan Ching and the Chu Ju Hsiang Pu principle — the confinement of Chinese geometry 大會已影印分發。

八月六日的議程分四組五個子題同時進行，有十三世紀以後的中國數學史組、生物與農學史組、印刷術史組、技術史組、鍊丹與化學史組。本人擔任一組的主持人，有杜石然、藍麗容、梅榮照、李迪、程貞一等教授在本組宣讀論文。

八月八日由何丙郁與柯俊教授發表大會演講，再分別冶金史組、聲學與樂器史組、物理學史組、曆學與天文儀器史組、地學史組。

八月九、十兩日的活動本人無法參加，但研討的主題大體有：科學思想史、中醫與藥學史、十七世紀後東西科技的交流史，近代中國科技史，少數民族科技史。

整個會議的內容實在包羅萬象，略失於雜而不精。另外籌備單位在分配演講時間的作法不夠仔細合理，使得有些內容充實的論文沒有足夠的時間宣讀與討論，也使得有些人一再拖延時間，影響議程的正常進行。

在中國科學史的研究上，中國大陸的學者掌握有先天上的有利條件。這次研討會從大陸來的學者非常多。以數學史而言，幾乎大陸上的主力人物都出席了。大家一起討論學術，彼此都獲益很多。特別是大家知道本人在九日清晨便得離去，於八日晚上在分配給本人的公寓客廳聚會，討論大家對未來中國數學史發展的看法。大陸方面學者有杜石然、李迪、沈康身、梅榮照、劉鈍、王渝生、李兆華、羅見今、戴念祖。台灣除本人外還有劉廣定、傅大爲、洪萬生、黃一農，另外還有法國的馬若安（J.-C. Martzloff）。實在是很難得的聚會。

本人及其他若干研究中國數學史的同好都有一個共同的看法，就是中國數學史整理史料的階段已基本上完成，現在應該加強運用西方科學史與科學哲學的工具，建立一些宏觀的富於理論基礎的成果。

※本文作者任職於中研院數學研究所。

聖地牙哥「第五屆國際中國科技史會議」側記

（轉載自近代中國史研究通訊第六期，77年9月）

張　瑞　德

第五屆國際中國科技史會議（The Fifth Conference on the History of Science in China）自本年八月五日起至十日止，假美國加州大學聖地牙哥分校舉行，計有來自全世界十四個國家及地區的百餘位學者參加。本屆會議係由該校及爲公研究院主辦，李氏基金會、東北亞研究協會（The Northeast Asia Council）及聖地牙哥加大中國研究中心贊助，大會主席爲該校程貞一教授。程教授爲一物理學家，目前在該校中國研究中心講授「中國科技史」課程。本屆會議臺灣地區參加的學者計有臺灣大學的劉廣定、許介鱗（因故未能出席），清華大學的孫方鐸、陳良佐（因故未能出席）、傅大爲、黃一農，師範大學的洪萬生，淡江大學的葉鴻灑，故宮博物院的昌彼得、潘美月，士林天文臺的劉昭民（因故未能出席），以及中央研究院的李國偉和筆者等人。

有關中國近代科技史的論文，大多集中於「十三世紀以後的中國數學」、「十七世紀以來東西間的科技交流」、「二次大戰期間日本對華的生化戰」、「近代科技發展」等場分組討論會中宣讀，但是也有一些係分別於其他一般性的分組討論會中宣讀。茲將所有有關中國近代科技史的論文分爲明清時期及二十世紀兩類，重新排列如后，以便檢索。

明清時期

Charlotte Furth（加州州立大學）：The Social Relations of Curing in Qing Dynasty Medical Cases

梅榮照（中國科學院自然科學史研究所）：An Introduction to Mathematics of the Ming and Qing Periods

李迪（內蒙古師範大學）：A Reevaluation to Mathematics During the Ming and Qing Dynasties; A Table of Numbers in the *Shu-Li Jing-Yun*（數理精蘊）

程貞一（加州大學聖地牙哥分校）：An Analysis of Mathematics in China after the 13th Century; The Reception in Europe of Chinese Work on Science and Technology

羅見今（內蒙古師範大學）：Ming An-tu's Contribution to Mathematics

Robert E. Hegel（聖路易華盛頓大學）：The Growth of Printing and the Development of Popular Culture in Ming-Qing China

姜道章（新加坡國立大學）：The Origin and Spread of the Full Solar Evaporation Method at Saltworks on China's Seacoast

徐美齡（明尼蘇達大學）：Descriptive Maps in the Chinese Cartographic Tradition

齊書勤（山西省地震觀測局）：Prediction of the Earthquake in Pinlu, Shani Province in 1815

Paul U. Unschuld（慕尼黑大學）：Hsu Ta-ch'un：An 18th Century Intellectual, Physician, and Medical Author

Ulrich Libbrecht（比利時魯汶天主教大學）：What Kind of Science Was Brought to China by Verbiest?

薮內清：European Science Introduced in the Ming and Ch'ing Periods

橋本敬造（關西大學）：The Telescope and the Ch'ung-Chen Astronomical Reform

Jean Clande Martzloff（法國國家科學研究中心）：Jean Francois Foucquet S.J.（1665－1745）and Chinese Astronmy

郭世榮（內蒙古師範大學）、李迪：Issues Concerning Missionaries in China before 1840

Catherine Jami（法國）：The Conditions of Transmission of European Mathematics at the Time of Kanxi：An Unsuccessful Attempt to Introduce Symbolic Algebra

郭世榮：On the Influence of Elements on Chinese Mathematics During the Ming and Qing Dynasties

王渝生（中國科學院自然科學史研究所）：Li Shan-lan, Xu Shou, Hua Heng-fang, and Modern Science

二十世紀

唐崇實（夏威夷大學）：The Movement Using Plant for Pest Control in China in the Late 1950s

馬伯英（劍橋大學李約瑟研究所）：Inoculation against Smallpox in China from the Late 19th to the Early 20th Century

常石敬一（長崎大學）：Biological Warfare Research Conducted by Japanese Imperial Army in Japan and China

John W. Powell（前China Weekly Review總編輯）：Japan's Biological Warfare against China—A War Crime and Its Coverup

程貞一：Original Records on Human Experiments in Japan's Biological Warfare

吉見義明（日本）：Japanese Chemical Warfare in China and Other Asian Countries

許介鱗（臺灣大學）：Science, Technology, and Ethics：The Case of Japanese Chemical and Biological Warfare

張瑞德（中央研究院近代史研究所）：Technology Transfer in Modern China—The Case of the Railway Enterprise（1876－1937）

林同驊（加州大學洛杉磯分校）：Some First-Hand Experience in Designing and Building Airplanes in War-Time China

Baruch Boxer（Rutgers 大學）：*Shui-Li* 水利 Theory and Practice：20th Century Transitions

李佩珊（中國科學院自然科學史研究所）：Western Influences on the Development of Science in China from 1949－1966

大體上說來，本屆會議辦得相當成功，除了研究中國科技史的重要學者幾乎都到齊了之外，也有許多研究一般中國歷史的著名學者參加，大家相聚一堂，交換心得和資訊，是次難得的盛會。但是會中宣讀的論文過多，一方面產生濫竽充數的現象，另一方面也造成討論時間的不足，實爲美中不足之處。

※本文作者任職於中央研究院近代史研究所。

北宋科技發展重要特色之分析

（參加第五屆國際中國科技史會議宣讀論文摘要）

葉　鴻　灑

兩宋時期（西元九六〇～一二七六年）是中國科技發展成就最輝煌的時期，已是中外學術界所公認的史實。然就此階段中國在科技發展的內容與重點方面而言，却呈現出與十七世紀以後突飛猛進的歐西科技有相當程度的差異。本文即在嘗試探討此階段前期—北宋時期（西元九六〇～一一二七年）在科技發展方面表現的特殊風格並說明其形成的原因。

本文共分三部份：

第一部份嘗試從分析推動科技進步的主力在於北宋政府而非民間中產階級或學術團體，以說明北宋科技發展具有濃厚的官方色彩，其發展方向深受政府之影響。

第二部份嘗試從了解主持、參預與締造輝煌科技成果的學者，其背景與身份，以說明北宋的科技發展與當時學術主流的儒學，是相互呼應、相輔相成，互不抵觸的。

第三部份嘗試從探討北宋科技發展的目的，以說明北宋科技發展顯示出以實用科技爲發展重心的現象，也因而使非實用性的煉丹、物理學及理論科學等方面的成就較爲遜色。

※本文作者任教於淡江大學歷史系。

第五屆國際中國科技史會議

黃　一　農

壹、參加會議經過

本會爲國際間有關中國科技史研究最權威的會議，此次實際會期共五天，總計有近兩百位學者與會，其中以大陸佔最大多數，地主國（美國）其次，另歐、日、韓、馬來西亞、新加坡、香港等地亦均有代表出席，台灣地區有來自各大學、故工博物院及中央研究院的近十位學者到會。

八月五日上午正式進行大會，首先觀看李約瑟博士的錄影帶致詞，次由王鈴博士講演，再由席文（Sivin）博士報告，下午則分數學、天文與醫學三部份分別討論。本人參加天文史組的討論，共有席澤宗、彭瑞鈞、程貞一及李迪四位先生提出論文，論文宣讀後本人即就其中三篇提出質疑與補充，與在場學者充分交換意見，八月六日則參與數學史及印刷術兩組的討論。八月七日大會休息一天。

八月八日上午聆聽何丙郁先生有關「子平推命與玄學」的精彩演講，緊接著擔任「Astronomy: Observation, Instrumentation, and Calendrical Science, I」討論會的主席，在討論時對中國古籍上有關角度敘述的詮釋提出一與報告者不同的新見解，獲得在場學者的掌聲支持。下午本人發表「中平客星新釋」一文，就大陸「科學院自然科學史研究所」所長席澤宗先生以及英國科學史家R. Stephenson 的看法提出質疑，席先生對本人的新解雖仍堅持保留態度，但賓州大學的中國科技史權威席文博士則發言強烈支持本人的意見，會後並邀請本人將論文發表在其主編的「Chinese Science」期刊上，中央研究院院士何丙郁先生對我論文中的觀點亦表贊同。

八月九日則參加「東西科技交流」部份的討論。十日參與「中國古天文文獻整理」的討論。十一日晨搭機返台。十日下午並受劉廣定教授囑託參加下屆在英國劍橋舉行的第六次國際中國科技史會議的籌備會議。

貳、與會心得

目前海內外從事中國科技史研究的學者達近兩千人，其中大陸方面的陣容尤其龐大。他們有各個研究單位延攬人才從事專業研究且多無教學負擔，如「科學院自然科學史研究所」即有逾百位研究人員。而台灣目前僅有清大歷史研究所科技史組爲唯一的研究及教學單位，全台的專業研究人員僅約五、六人左右，此一數目，不僅遠落後於大陸及日本，即使是法國一地，其人數亦較台灣多一倍。但若以研究的品質來說，台灣地區

的平均水準（尤其是治學的方法、態度與關懷）應已達國際水平之上。

叁、建議

國內各教育及研究主管當局應更重視科技史方面的研究。因此一跨越人文與理工兩方面的學門或可提供我們深切的反思，矯正社會上許多因過份重視科技發展所造成的偏頗，其中中國科技史的研究，我們尤其有能力發展成一世界級的重鎮。另在國內大聲疾呼「科際整合」的當口，亦希望國科會的人文處與自然處將眼界稍微開展些，不要將科技史均視爲「異己」。

肆、携回資料

攜回大會論文摘要集一册以及部份發表論文之全文。

※本文作者任教於國立清華大學歷史研究所。

第五屆國際中國科技史會議新聞集錦

（葉鴻灑委員提供）

四十國家近百學者專家
參加中國科技史會議
洽融為極氣氛・見意換交益廣思集

【本報聖地牙哥訊】第五屆國際中國科技史會議，五日起至十日，在加大聖地牙哥分校（UCSD）第三學院舉行。

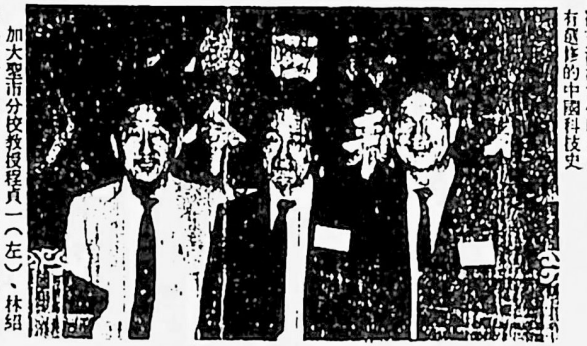
協辦單位該校「為公研究院」籌備委員會主席程貞一教授表示，為什麼中國近代史二百五十年間突然喪失了當歐洲仍在十八世紀黑暗時代，中國科技發展早已領先的世界地位，正是與會來自十四個國家近一百位學者專家急欲尋找的答案。

中國自元朝以後（西元一二七一年），科技發展便一蹶不振。科技史會議的目的，在使得與會學者，根程貞一表示，並不是中國的科學死亡或斷根，而是發展科學的及哲學資源，積極研傳統告一段落；然而究中國科技落後的原過去四十年在全球各因。

高等學府研究學者仍會議議程包括中國扮演著現代科學研究古代數學、宇宙觀、及發揚的工作，因此醫學史的新方法；中國十三世紀後的數學、生物及農業，以及印刷術的中國文化；煉丹術、化學、音樂學、冶金學、天文學、和物理；以及瓜頭戲——二次世界大戰日本在中國生化戰的論文報告。

與會代表來自中國大陸的有卅多位，台灣有十多位，香港、新加坡各有不到十位；其他為歐、美、澳各國的學者。台灣大學歷史系教授劉廣定表示，台灣的大專院校，祇有淡江大學歷史系有蔡彥的中國科技史課程，因此不是相當熱門的講座，反觀中國大陸，大部分院校都開辦這項課程，自然擴大了積極研究的領域及風潮。

為期五天的會議，一致表示，兩岸今後在學術和文化上的交流，應可作到互相通信、往訪的地步，對於目前兩岸的溝通開放程度，皆表滿意並充滿了希望。



加大聖市分校教授程貞一（左），林紹基（右），六日晚在「第五屆國際中國科技史會議」晚宴中，代表該校「為公研究院」，以傑出貢獻獎頒給澳洲國家大學教授王鈴。（尹國清攝）

德拉瓦州副州長吳仙標，六日應邀抵達聖市，在此間僑學界舉辦餐會活動上致詞。（尹國清攝）

海峽兩岸學者利用此一難得的機會，頻頻交換意見，氣氛極為融洽，更難得的是，兩岸清華、交通兩所大學的學者，親切地互相詢問，他們幾乎充滿了希望。

在會程表中，大會皆稱呼兩岸為中國，而中國後面括號中，列舉了大陸與台灣的不同地名。

者專家急欲尋找的答案。

中國自元朝以後（西元一二七一年），科技發展便一蹶不振。科技史會議的目的，程貞一表示，並不是在使得與會學者，根中國的科學死亡或斷根，而是發展科學的及哲學資源，積極研傳統告一段落；然而究中國科技落後的原過去四十年在全球各因。

高等學府研究學者仍會議議程包括中國扮演著現代科學研究古代數學、宇宙觀、及發揚的工作，因此醫學史的新方法；中

中國科技史會議代表
接受僑學界設宴款待
程貞一並頒獎傑出貢獻人士

【本報聖地牙哥訊】聖地牙哥華人僑學界六日晚上在本家園第三期鮮酒家，宴請「第五屆國際中國科技史會議」來自全球十四個國家一百多位會議代表。

晚宴由中華科工聯誼會會長周方回主持，中華會館主席張家倍致歡迎詞。此間僑團包括中華科工會、中華會館、秉公堂、華人聯誼會、華人歷史協會（中國歷史博物館）、華人社會服務中心、越南寮華人協會、中華文化聯誼會，和東南亞華人者英會聯合作東，歡迎這次會議的代表們。

會議主席加州大學聖地牙哥分校（UCSD）「為公研究院」教授程貞一，頒發傑出貢獻獎給英國劍橋大學教授李約瑟（Joseph Needham）、俞佳珍，和澳洲國家大學教授王鈴。

程貞一致詞表示，頒獎的意義在促進中國文化學術研究，提高全世界對中國文化研究的水準及認定。

宴會並邀請德拉瓦州副州長吳仙標博士作專題演講。與會的美國政界人士，包括市長瑪琳歐康諾社區代表，市議員布魯斯漢德遜等。

世界日報

中華民國七十七年八月十二日 星期五 要聞(二) 第二頁

第五屆國際中國科技史會議

研討日本生化戰眞相

二次大戰時曾以戰犯作人體實驗

【本報聖地牙哥十日訊】來自全球十四個國家一百多位研究中國科技史的學者專家，十日在聖地牙哥加州大學（UCSD）舉行的「第五屆國際中國科技史會議」中，研討日本在二次世界大戰期間對中國戰區進行生物化學戰毒害的眞相。

來自日本的兩位大學教授宮石敏一和吉見義明在論文中表示，日本自一九三二年開始，便在哈爾濱和吉林設立生化實驗室；到三六年關東軍西伯利亞部隊大舉入侵中國東北，和新加坡陸續成立相同的以人類研究病菌的實驗室。三二年至四〇年代期間，日本軍閥殺害了包括中國、韓國、蘇俄人共二千多人。他們在論文中坦承這種以人類活體實驗的行爲。

曾担任六〇年代在中國發行的「中國星期論壤」（China Weekly Reunion）總編輯約翰包德爾（John Powell）表示，二次大戰結束後，美國爲了獲得日本對中國從事生化戰的研究成果，曾以保密不宣揚方式來換取這項研究資料，也因此導致了日本戰犯沒有受到戰爭罪行的審判。

聖地牙哥加大教授程貞一，以一九八四年取得日本教授Tarkao Matsumura二份「極密」的日本生化戰暨戰報告作爲實證，說明日本以關在監獄中的戰犯實行種痘水痘于人體，以觀察實驗病人每天血液、尿液及身體內分泌的情況。

不能出席的台灣大學政治系教授許介麟，在會場由他人宣讀了日本對二次世界大戰所應負的責任，以及世界美、蘇列強對現代科學技術賦予人類倫理、國際社會秩序應有的態度。

科技史會議于四日三十日在此間舉行，討論有關中國古科學如數學、宇宙觀、醫學史、生物、農業、印刷術、鍊丹術、化學、音律學、冶金學、天文學、物理、藥學等，學者何丙郁（中央研究院院士）、柯俊、王玲、席澤宗、藪內清（Kiyogi Yabuuti）等一百多位學者專家都在會中發表論文。

台灣有十多人參加，他們是張瑞德、昌彼德、陳其佐、程石泉、傅大爲、黃一農、李國偉、劉昭民、劉展定、毛增瀾、潘英月、葉淺麗；中國大陸則有十多人參加。

國際中國科技史會議下屆會議將于九〇年在倫敦舉行。

Los Angeles Times ★ Thursday, August 11, 1988/Part I 3

Lab Report Describes Japanese Atrocities on POWs

By LINDA ROACH MONROE, *Times Staff Writer*

SAN DIEGO—In the most detailed accounting yet of chemical warfare and human experimentation by the Japanese army in the 1930s and '40s, scientists here Wednesday heard chilling descriptions of Chinese, Soviet and Korean prisoners of war being subjected to deliberate tetanus infection and exposure to mustard gas.

"This is the first time we have an actual laboratory report of an experiment that we can really examine," Joseph C.Y. Chen, a physics professor and Chinese historian at UC San Diego, told colleagues at an international conference on the history of science in China at UCSD. "Such atrocities committed by the Japanese Imperial Army can never be justified."

Chen displayed a copy of a lab report that in beautifully lettered Japanese script documents the slow degeneration of human life as doctors watched. As many as 3,000 prisoners died in the experiments, historians believe.

The tetanus subjects—injected in the foot with the tetanus toxin—were monitored as they lost all ability to move their muscles and then died.

Others, placed in a field that was bombarded with mustard gas, were monitored as blisters developed all over them and as their bodily functions degenerated.

The experimental reports were discovered in a Tokyo bookstore in 1984 by Japanese researcher Takao Matsumura and reported at that time, Chen said. Chen and others, citing additional evidence dug up through the U.S. Freedom of Information Act, Japanese documents and interviews with Japanese who helped with the experiments, indicated that Wednesday's meeting was the fullest account ever presented on the subject in the United States.

The Japanese biological experiment program began in 1931 in Harbin in central Manchuria under the direction of Lt. Gen. Shiro Ishii, a surgeon, the conference was told by Kei-ichi Tsuneishi of Nagasaki University.

After the war, Ishii, who died several years ago, was questioned by U.S. occupation authorities but was

Please see ATROCITIES, Page 27

Experiments on Prisoners

Japan's Grisly War Labs

Los Angeles Times

San Diego

In the most detailed accounting yet of human experimentation by the Japanese army in the 1930s and '40s, scientists here yesterday heard chilling descriptions of Chinese, Soviet and Korean prisoners of war being subjected to deliberate tetanus infection and exposure to mustard gas.

"This is the first time we have an actual laboratory report of an experiment that we can really examine," Joseph C.Y. Chen, a physics professor and Chinese historian at University of California, San Diego, told colleagues at an international conference on the history of science in China. "Such atrocities committed by the Japanese Imperial Army can never be justified."

Chen displayed a copy of a lab report in Japanese script that documents the slow degeneration of human life as doctors watched. As many as 3,000 prisoners died in the experiments.

The tetanus subjects — injected in the foot with the tetanus toxin — were monitored as they lost all ability to move their muscles and then died.

Mustard gas subjects, placed in a field that was bombarded with gas, were monitored as blisters developed all over them and their bodily functions degenerated.

The experimental reports were discovered in a Tokyo bookstore in 1984 by Japanese researcher Takao Matsumura and reported at that time, Chen said.

Chen and others, citing additional evidence gathered through the U.S. Freedom of Information Act, Japanese documents and interviews with Japanese who helped with the experiments, indicated that yesterday's meeting was the fullest account ever presented on the subject in the United States.

The Japanese biological experiment program began in 1931 in the central Manchurian city of Harbin under the direction of Lieutenant General Shiro Ishii, a surgeon, Keiichi Tsuneishi of Nagasaki University told the conference.

After the war, Ishii, who died several years ago, was questioned by U.S. occupation authorities but was never prosecuted.

The Ishii organization remained centered at Harbin but expanded to five sites by 1938 to experiment with toxins and organisms responsible for tetanus, typhoid, salmonella, typhus, cholera, tuberculosis and other diseases, Tsuneishi said. The researchers gathered their data by subjecting prisoners of war to barbaric experiments.

These experiments included injections of experimental toxins, freezing subjects' arms in tests of the best way to thaw flesh, and immersion of a newborn baby in ice water to monitor the infant's reaction to the cold, Tsuneishi said.

Historians estimate that 2,000 to 3,000 Chinese, Korean and Soviet prisoners died in such experiments. Some were killed by the diseases; others were killed to study their tissues as the diseases progressed.

Tsuneishi and others are pressing their case that some now-prominent Japanese doctors, who had contracts to assist the Ishii group but did not experiment on humans themselves, should have been held responsible for the tests.

John W. Powell of San Francisco, a longtime critic of U.S. actions on the Japanese experiments, contends that Japanese who experimented on humans escaped prosecution as war criminals with U.S. complicity, even though some victims were U.S. prisoners of war.

The United States chose to protect scientists and doctors involved in return for acquiring the results of the Japanese experiments, said Powell, the former editor of an English-language magazine in China.

Lieutenant Colonel Arnold Williams, chief of the Pentagon press office, denied those allegations. He said the U.S. Army sent investigators to Japan in 1947 to look at the biological warfare research results, and the data "was available, but there is no way of determining at this time if it was used."

ATROCITIES: Report Lists POW Experiments

Continued from Page 3

never prosecuted. U.S. officials said there was inadequate evidence.

The Ishii organization remained centered at Harbin but expanded to five sites by 1938 to experiment with toxins and organisms responsible for tetanus, typhoid, salmonella, typhus, cholera, tuberculosis and other diseases, Tsuneishi said. The researchers gathered their data by subjecting prisoners of war to barbaric experiments, he said.

These experiments included injections of experimental toxins; freezing subjects' arms in tests of how to best thaw flesh; shrapnel-induced gangrene; and immersion of a newborn in ice water to monitor the infant's reaction to the cold, Tsuneishi said.

Historians estimate that 2,000 to 3,000 Chinese, Korean and Soviet war prisoners died in such experiments. Some were killed by the diseases they were given; others were killed to study their tissues as the diseases progressed.

There have been some allegations that U.S. prisoners of war were experimented on. But the Defense Department said it has no record of such atrocities.

Plague-Carrying Fleas

The work on prisoners resulted in airdrops of biological warfare agents, such as plague-carrying fleas in China.

That human experiments were done has been known for years, Tsuneishi said. But he and others are pressing their case that some now-prominent Japanese doctors, who had contracts to assist the Ishii group but did not experiment on humans themselves, should have been held responsible for the tests.

"Ethically, what was the difference between them and scientists who did human experiments in the Ishii unit?" Tsuneishi said. "Contract scientists with Ishii . . . were not criticized at all, but were respected . . . after the war."

It wasn't until 1984 that information first emerged about Japanese use of chemical warfare in China before and during World War II, said Yoshiaki Yoshimi, a history professor at Chou University in Tokyo.

Since then, Yoshimi has pieced together documentary and first-hand evidence of 19 separate occasions in which the Japanese used gases in human experiments or to win battles in China and Southeast Asia. The gases were used against Chinese, British, French and Indian troops. Gas for those attacks was produced at a plant on Okuno Island, built in 1928 and which by 1943 was producing more than 400 tons annually of fatal or incapacitating gas for the war effort, Yoshimi said.

Taiwan Atrocity

The first recorded use was in 1930 in Taiwan, when tear gas and asphyxiating phosgene gas were used against Chinese troops, he said.

Yoshimi said the Japanese army kept its gas use secret by adopting a policy to first incapacitate the enemy with gas, then annihilate everyone affected. For this purpose, it often used diphenylcyanicarsine, his records show. This incapacitates victims with extreme sneezing and vomiting for 30 to 40 minutes, during which time they were killed, he said.

The effort was accompanied by testing of the effect of various chemical weapons on prisoners, including the 1940 experiment that Chen spoke of, in which 16 prisoners were placed throughout an area bombed with mustard gas.

Tsuneishi and Yoshimi acknowledge that their efforts to illuminate the bacteriological and chemical gas warfare efforts are opposed by participants in the experiments and by the Japanese government. Yoshimi noted a recent controversy over a textbook account of the gas warfare, in which the Ministry of Education insisted that the gas usage during the war be described as "rare."

John W. Powell of San Francisco, a longtime critic of U.S. actions on the Japanese biological warfare experiments, contends that Japanese who experimented on humans escaped prosecution as war criminals with U.S. complicity, even though some victims were U.S. prisoners of war.

Even as German officers were being prosecuted at Nuremberg for experimenting on humans, the United States chose to protect scientists and doctors involved in the Japanese research in return for acquiring the results of the Japanese experiments, charges Powell, the former editor of an English-language magazine in China.

Korean War Fever

He and Tsuneishi suggest that a virulent strain of hemorrhagic fever that occurred during the Korean War may have accidentally or deliberately been introduced by the United States using organisms acquired from the Japanese.

Lt. Col. Arnold Williams, chief of the Pentagon press office, denied all those allegations. He said the U.S. Army sent a team of investigators to Japan in 1947 to look at the biological warfare research results, and said the data "was available but there is no way of determining at this time if it was used."

Edward Drea, acting chief of the research division of the U.S. Army Center of Military History, said it is undisputed that the Japanese conducted biological warfare experiments on humans. However, his agency had been unable to find evidence confirming or refuting the allegation that American POWs were used in the Japanese experiments. Neither has it been proven that the United States made any deals with the Japanese in return for the biological warfare data, he said.

"There's a difference between allegations and factual evidence, and we just couldn't find the factual evidence," Drea said.

Osamu Imai, press secretary in the Japanese Embassy in Washington, said his government could not confirm or deny that biological warfare experiments occurred.

"The Japanese government has no record of the biological tests which are said to have been conducted in China," Imai said. "All the records of the wartime have been destroyed, so we simply don't know."

Mainichi Daily News

Dedicated To International Understanding

(大正11年4月10日第3種郵便物認可)

Saturday, August 13, 1988

US Used Findings From Japanese Wartime Biological Experiments

SAN DIEGO, Calif. (AFP-Jiji) — Japanese scientists conducted chemical-warfare experiments on prisoners of war during the World War II, and the U.S. government later used the findings, historians at a conference said here.

John Powell, a former editor of an English-language magazine in China, Wednesday told the conference on the history of science in China at the University of California at San Diego that U.S. officials protected those involved in return for the results of the Japanese experiments.

Powell and Keiichi Tsuneishi of Nagasaki University also suggested that the United States may have introduced during the Korean War a virulent strain of hemorrhagic fever using organisms acquired from the Japanese.

Historians at the conference presented research describing in chilling detail the experiments believed to have been conducted during the 1930s and '40s.

The researchers said that between 2,000 and 3,000 Americans, Soviets, Chinese and Koreans died from biological experiments using toxins and disease organisms to develop chemical weapons.

U.S. defense officials said there was insufficient evidence to support the accusations.

Pentagon spokesman Arnold Williams disputed the allegations. He acknowledged that Army investigators did look at the results of the biological research in 1947, but added "there is no way of determining if it was used."

Edward Drea, acting chief of the research division of the U.S. Army Center of Military History said, "There's just a difference between allegations and factual evidence, and we just couldn't find the factual evidence."

The Japanese Embassy in Washington said it could not confirm or deny that biological warfare experiments occurred because all war documents have been destroyed.

Joseph Chen, a physics professor and Chinese historian at the University of California at San Diego presented what he said was a copy of a Japanese lab report documenting the human experimentation. The report was discovered in a Tokyo book store in 1984 and reported at the time.

Since then, historians have obtained additional information through the U.S. Freedom of Information Act, Japanese documents and interviews with Japanese who worked on the experiments, Chen said.

Historians said the biological experiments began in 1931 in Harbin in central Manchuria under the direction of Lieutenant General Shiro Ishii, a surgeon.

The program was aimed at testing the effect on humans of diseases such as tetanus, typhoid, salmonella, typhus, cholera, tuberculosis for future development of chemical weapons.

Prisoners of war were injected with experimental toxins or had their arms frozen to determine the best way of thawing flesh, Tsuneishi said.

Ishii, who died several years ago, was questioned by U.S. officials after the war but was never prosecuted because of insufficient evidence.

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會第三屆第二次全體委員會議紀錄

一、時　　間：七十七年六月廿五日（星期六）下午二時三十分

二、地　　點：南港中央研究所近代史研究所檔案館小會議室

三、主　　席：李國偉　　紀　錄：楊翠華

四、出席委員：李國偉　陳良佐　劉昭民　陳肇光　楊翠華　臧振華　龍村倪
鄧淑蘋　陳光祖　傅大爲　張存武　魯經邦　蕭　梅　葉鴻灑

五、主席報告：

㈠本會於七十五年十二月十九、二十日召開過「第一屆科學史研討會」。今天請各位委員就「如何召開第二屆科學史研討會」此一議題發表意見。上屆主席劉廣定認爲會議語言既是中文，則邀請人選宜以通中文者爲佳，可考慮邀請洪天賜先生與會。

㈡本期通訊（第六期）的出版費用，已由中央研究院應允支付。今後的通訊出版以及即將召開的研討會經費，也許可循此例向研究院申請補助，則本會的常年經費一萬元則可專用於業務開支。

㈢通訊編輯業務日益繁重，謹致贈編輯叁仟元，聊慰辛勞。

六、討論事項：

㈠時間方面：

1. 主席轉述劉廣定意見：
明年八月國際科學史與科學哲學聯合會將於西德漢堡、慕尼黑舉行，本會將提出入會申請，如果能有豐富的研究活動及成果展現，應有助益，故本會最好能於今年年底以前召開學術研討會。

2. 魯經邦：論文集出版約需三、四個月時間，但是尚須預留作者改校及印刷廠效率等時間的變數。

3. 傅大爲：希望本屆研討會的論文品質有所提昇，至少需要九個月的準備論文工作。

4. 主　席：綜合以上討論，暫定明年三月廿五日爲開會時間。

㈡地點方面：

台大或中研院，前者可顧及學生之方便，後者則在設備、資源上較爲有利，暫交由日後的籌備小組議決。

㈢論文方面：

1. 陳良佐：目前要求完全高水準的論文，恐有困難，但是最起碼不應有抄襲之現象。

2. 張存武：參與活動可廣爲擴大，但是出版論文則應審查。

3. 魯經邦：審查著眼點，可置於抄襲與否或已發表與否等重點之上。

4. 主　席：論文徵選暫行二段式審查方法，會前由籌備小組初審，以避免抄襲重複等不良現象；會後再挑取學術水準高者收入論文彙刊。此籌備或審查小組之職權，僅限於該次研討會。

㈣會議形式：論文發表及討論時間之長短，視論文提出之多寡而定，其他問題通交由籌備小組決定。

㈤籌備小組：請主席徵選，以重要研究領域能有代表參與爲原則。

七、臨時動議：魯經邦：下期通訊截稿日期爲今年十月十五日。

八、散　　會

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會第三屆第三次全體委員會議紀錄

一、時　　間：七十七年十二月十七日（星期六）下午二時

二、地　　點：中央研究院學術活動中心第四會議室

三、主　　席：李國偉　　紀　錄：楊翠華

四、出席委員：李國偉　黃耀能　魯經邦　楊翠華　張世賢　葉鴻灑　龍村倪　劉廣定　萬家保　蕭　梅　陳仲玉　洪萬生　臧振華　吳嘉麗　劉昭民　黃一農

五、主席報告：

㈠申請國際科學史與科學哲學聯合會科學史組入會事宜：

本會分別於去年十二月四日及今年九月二十二日去函總會主席，並於今年十月三十一日接到總會秘書的回函歡迎申請入會，並要我們備妥委員們的英文資料，請各位儘快將個人資料寄交楊翠華小姐。希望能在一九八九年八月一日至九日於德國舉行第十八屆國際科學史大會時能正式申請入會。

㈡學人來訪：

1. 十月二十二日邀請美國加州大學聖地牙哥分校程貞一教授講演「古代科技評價標準不一的問題」。程教授並提出未來將出版英文版的「中國科學史刋物」的構想。
2. 何丙郁先生於今年當選爲本院院士，以後將與本會有更多的接觸機會。何先生訂於明年一月二日起來訪三個月，並參加本會「第二屆科學史研討會」，會中發表演講。
3. 籌辦「第二屆科學史研討會」：

(1)在六月二十五日本屆第二次全體委員會中決議，定七十八年三月二十五日舉辦「第二屆科學史研討會」，並由李國偉（召集人）、劉廣定、萬家保、龍村倪、張世賢、傅大爲、楊翠華責成籌備小組，另請魯經邦擔任研討會秘書。

(2)籌備小組於九月十一日集會討論經費預算、會議流程及各項籌備事宜；邀請函已於九月二十二日發出。

(3)目前登記演講的有十六篇，報名出席的有四十五人，另外大陸中科院科學史所可能有論文投來，數學史組將代爲宣讀。國外參加者除何丙郁先生講演『從科技史觀點談傳統思想中的「數」』外，還有一位日本學者島尾永康將自費參加本研討會。至於「數學史」專題論文則請傅大爲負責邀請。

(4)經費方面：

本院已答應補助叁萬伍仟元，另向田家炳文教基金會申請補助叁萬元，其餘奉准由數學所酌予支援，史語所、近史所也將在學術活動上予以支持。

(5)籌備小組預定於一月十日討論論文摘要，以便排定研討會議程，請各位委員將論文摘要於十二月三十一日前寄來，以便配合整個工作進度。

六、演 講 會：洪萬生委員講「元氣說與中國傳統科學」。

七、散　　會

76年8月～77年12月會計報告

日期	科目	摘要	收入	支出	餘額
	上年度結餘		34,213		
76.9.24.	補助款	77年度常費	10,000		
11.20.	利息		747		
11.27.	補助款	田家炳基金會	30,000		
12.9.	演講	何丙郁		2,000	
		點心		261	
12.19.	委員會(一)	點心		209	
		工友		600	
	演講	黃一農		1,000	
77.6.20.	利息		1,168		
6.24.	委員會(二)	點心		1,050	
		聚餐		1,379	
		工友		500	
6.24.	通訊(6)期	編輯		3,000	
		掛號		43	
		印刷		25,211	
7.14.	補助款	中研院補助印刷費	25,211		
		冲銷			
9.11.	聚餐	研討會籌備		2,552	
10.5.	雜支	郵資、影印		73	
10.12.	演講	工友		600	
		點心		500	
12.12.	補助款	78年度常費	10,000		
12.19.	委員會(三)	點心		500	
		工友		600	
		聚餐		4,300	
		合計	111,339	44,378	66,961

※編者註：刊於通訊上之會計報告僅供各位委員參考，如有印刷錯誤而致與原紀錄不符者，以會內之正式紀錄為準。

淡江大學中國科技史課程一覽表(一)

七十六學年度第二學期

日期	主講人	服務單位	講題
77.2.26.	葉鴻灑	淡江歷史系	課程簡介及幻燈欣賞
77.3.4.	葉鴻灑	淡江歷史系	試探近代中國科技漸趨衰落的原因
77.3.11.	周功鑫	故宮博物院	中國雕漆工藝之發展
77.3.18.	陳勝崑	開業醫師	中國科學社生物研究所之評介
77.3.25.	曹亮吉	台大數學系	圓周率
77.4.1.	劉廣定	台大化學系	十六～十九世紀西方科技輸入中、日兩國之比較
77.4.8.	王萍	中研院近史所	明清之際西方曆算的輸入及其影響
77.4.15.	葉鴻灑	淡江歷史系	期中座談
77.4.29.	陳大川	中興紙業公司	中國造紙技術之發展
77.5.6.	陳摯光	故宮博物院	中國陶瓷技術發展之簡介
77.5.13.	林正宏	台大哲學系	科學史與科學觀
77.5.20.	劉君燦	黎明工專	中國科學思想特色之探討
77.5.27.	劉昭民	民航局氣象中心	我國古代對地形變遷之認識
77.6.3.	龍村倪	工研院能礦所	中國用蠟技術史
77.6.10.	葉鴻灑	淡江歷史系	期末座談

淡江大學中國科技史課程一覽表(二)

七十七學年度第一學期

日期	主講人	服務單位	講題
77.9.16.	葉鴻灑	淡江歷史系	課程簡介與要點說明
77.9.23.	楊仁江	工專教授、建築師	傳統建築之美（台灣篇）
77.9.30.	黃耀能	成大歷史系	中國農業技術史的發展
77.10.7.	黃一農	清大歷史研究所	天文與歷史
77.10.14.	葉鴻灑	淡江歷史系	探討外在環境因素對傳統中國科學發展的影響
77.10.21.	程貞一	美國加州大學聖地牙哥分校	中國在運動物理學上的成就
77.10.28.	張之傑	錦繡出版社	「洗寃錄」簡介
77.11.4.	孫方鐸	清大數學系	談火藥與火箭的故事
77.11.11.	蕭梅	台北工專	中國傳統建築的精神
77.11.25.	劉昭民	民航局氣象中心	我國古代物理學的主要成就
77.12.2.	張世賢	故宮博物院	從毛公鼎的眞僞之辯談早期技術史的研究
77.12.9.	葉鴻灑	淡江歷史系	我國科技發展特色之分析
77.12.16.	趙文敏	師大數學系	中國古代在數學上的一些成就
77.12.23.	洪萬生	師大數學系	簡介「九章算術」
77.12.30.	傅大爲	清大歷史研究所	沈括「夢溪筆談」中一些片斷的反省
78.1.6.	葉鴻灑	淡江歷史系	期末座談

科學史通訊撰稿細則

壹、一般約定

一、本會通訊每年出版一期，內容計有下列項目：

㈠與科學史、技術史有關之學術論文。

㈡與科學史、技術史有關之譯作。

㈢科學史、技術史有關之學術論文。

㈣委員著作之摘要或簡介或委員平日研究心得報告。

㈤與科學史、技術史有關之學術活動報導。

㈥本會委員著作索引。

㈦新科學史史料介紹。

㈧本會年度內各次委員會會議記錄及年度內活動、大事記要。

凡屬上述各類或有關之稿件均受歡迎。

二、作者如需抽印本，請於投稿時向編輯小組說明，費用由作者自行負擔。

貳、原稿體例規範

一、字數：暫不限。

二、本通訊內文一律橫排，原稿請以稿紙橫寫。

三、標點：

㈠一律採用現行標點符號。

㈡私名（人名、地名等）號省略。

㈢書名號用《 》，如《論語》，若篇名並引，則中間加點間隔之，如《論語・學而篇》。卷、頁數用國字。

㈣論文名用＜＞表示。

㈤引語用「」，最後句點、問號或驚歎號寫在括弧內。

四、人名：文中涉及之重要人名，宜盡量於首次出現時註明生卒公元年代，生年或卒年不詳者從略。

五、標題：爲彰顯撰文之題旨，作者得視需要採用不同層次之子標題。依層次之順序分別以壹、貳、叁、肆……；一、二、三、四……；㈠、㈡、㈢、㈣……；1、2、3、4……；(1)、(2)、(3)、(4)之標題序號表示，撰文規格如下：

㈠無子標題之文章，每段首行空兩格起書寫，次行起不空格，逕自行首起寫。

㈡有子標題之文章，則作下列形式：

壹……

一……

㈠……

1……

(1)……

(2)……

2……

㈡……

二……

貳……

叁……

六、若有參考書目，請依照下列規定書寫。

㈠每條書目包括作者、書名、出版年代處所、版本、版次，期刊須加註卷號及期別。

㈡書與文分別列出。

㈢書目請依年代先後排列，以阿拉伯數字編訂序號；譯文之參考書目，則按原文體例編排。

七、如有註文，其寫法如下：

㈠著作人，書名（視需要另加篇名），頁碼，出版時、地、處所，版本，版次。（如已列在「參考書目」中則出版時、地……等可省略）。

㈡對內容作補充性之解釋。

㈢同一篇文章重複出現時可寫「同註幾」代表之。

㈣記號寫法：（註一）、（註二）……等。

八、凡外來名詞如人名、地名、專有名詞等，需加註原文時，一律於其後加（ ）括弧，以原文註明之。

九、圖表及照片：

㈠圖表及其說明，以另紙繕畫書寫，貼於空白紙上，並在本文中標示其位置。

㈡照片以黑白光面爲原則，彩色者以幻燈片爲佳（仍製成黑白圖片），貼於空白紙上並加註說明，及在本文中標示位置。

㈢表之序號以（表一）、（表二）……表示之。

㈣圖分插圖與圖版兩類，圖之順序以（圖一）、（圖二）……表示之。

㈤圖版用（圖版Ⅰ）、（圖版Ⅱ）……表示之。

十、論文前列摘要，唯限於三百字以內。

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組

中華民國委員會委員名單

李國偉　（兼主任委員，任職於中央研究院數學研究所）
楊翠華　（兼執行秘書，任職於中央研究院近代史研究所）
王　萍　（任職於中央研究院近代史研究所）
王道還　（任職於中央研究院歷史語言研究所）
那　琦　（前中國醫藥院藥學研究所所長）
羅久蓉　（任職於中央研究院近代史研究所）
吳嘉麗　（任教於淡江大學化學系）
林滿紅　（任職於中央研究院近代史研究所）
林俊華　（任教於大同工學院物理組）
周功鑫　（任職於故宮博物院）
洪萬生　（任教於師範大學數學系）
孫方銲　（任教於清華大學應用數學研究所）
曹亮吉　（任教於台灣大學數學系）
張存武　（任職於中央研究院近代史研究所）
張世賢　（任職於故宮博物院）
張之傑　（任職於國立台灣科學教育館）
張臨生　（任職於故宮博物院）
黃進興　（任職於中央研究院歷史語言研究所）
黃耀能　（任教於成功大學歷史系）
陳良佐　（任教於成功大學歷史系）
陳勝崑　（任教於台北醫學院）
陳仲玉　（任職於中央研究院歷史語言研究所）
陳學光　（任職於故宮博物院）
陳慈玉　（任職於中央研究院經濟研究所）
陳光祖　（任職於中央研究院歷史語言研究所）
翁同文　（任教於東吳大學歷史系）
童依華　（任職於故宮博物院）
傅大為　（任教於清華大學歷史研究所）
萬家保　（任職於中央研究院歷史語言研究所）
鄒景衡　（前中國蠶絲公司技術處處長）
葉鴻灑　（任教於淡江大學歷史系）
趙雅書　（任教於台灣大學歷史系）
戚振華　（任職於中央研究院歷史語言研究所）
鄧淑蘋　（任職於故宮博物院）
魯經邦　（任職於台灣電力公司）
蕭　梅　（任教於台北工專工業設計科）
劉廣定　（任教於台灣大學化學系）
劉君燦　（任教於黎明工專電子科）
劉昭民　（任職於民航局氣象中心）
龍村倪　（任職於工業技術研究院能源暨礦業研究所）

科學史通訊 第七期

The History of Science Newsletter. Vol.7

Dec. 1988

發 行 人：李國偉
發 行 所：國際科學史與科學哲學聯合會
科學史組中華民國委員會
INTERNATIONAL UNION OF THE HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE
DIVISON OF HISTORY OF SCIENCE
NATIONAL COMMITTEE OF THE REPUBLIC OF CHINA
地　　址：台北市南港區研究院路二段128號
編輯小組：陳良佐、魯經邦、陳勝崑
主　　編：魯經邦
承 印 者：松林打字印刷品行
電　　話：3930224・3516716

中華民國七十七年十二月出版，印300册

非賣品