

科學眼看《閱微草堂筆記》

座談會

時間：2012/0818/1400~1700

地點：科學月刊社會議室

出席：王文竹（特邀學者）、巫紅霏、李學勇、李韻華、邱韻如、郎瑛、孫郁興、陳大川、陳德勤、張廷、張之傑、詹慧美、劉有台、劉宗平、劉昭民（以上本會會員）。

記錄：巫紅霏、李韻華

楊蘇之（中研院科史委員會委員，本會會員）：

三年前，本會舉辦「王恭廠大爆炸座談會」，甚為成功。之傑兄提議再次舉辦座談會，但因找不到適當的題目而延宕。今春之傑兄提議以《閱微草堂筆記》作為討論對象。多次與之傑兄交換意見，因找不到更好的題目，至七月初確定題目為「科學眼看《閱微草堂筆記》」。

《閱微草堂筆記》由五部書構成：《灤陽消夏錄》六卷（卷一至卷六），作於乾隆五十四年（1789）；《如是我聞》四卷（卷七至卷十），作於乾隆五十六年（1791）；《槐西雜志》四卷（卷十一至卷十四），作於乾隆五十七年（1792）；《姑妄聽之》四卷（卷十五至卷十八），作於乾隆五十八年（1793）；《灤陽續錄》六卷（卷十九至卷二十四），作於嘉慶三年（1798）。全書有 1208 則，約 40 萬言。

《閱微草堂筆記》以志怪為主，兼談見聞，後者每有史料價值。該書現有網路版，之傑兄因受乾眼症困擾，要我將該書瀏覽一遍，將可資討論的條目摘出。我根據科學哲學、地科、理化、動物、植物、工藝等項，分別抓出可資討論的條目計 15 頁。七月下旬，我將抓取的資料寄給所有會員，並邀請幾位會員擔任引言人。本會缺少化學人才，特邀淡大化學系教授王文竹與會。今天的座談會有 6 位引言人，依發言先後如下：

張 廷：以科學哲學角度看《閱微草堂筆記》

王文竹：以化學角度看《閱微草堂筆記》

劉昭民：以地球科學角度看《閱微草堂筆記》

李學勇：以植物學角度看《閱微草堂筆記》

張之傑：以動物學角度看《閱微草堂筆記》

孫郁興：以工藝角度看《閱微草堂筆記》

今天的座談會特請會員巫紅霏、李韻華擔任記錄。引言人的發言不必記錄，由引言人各自撰寫成文。引言人發言完畢，進入討論階段才開始記錄。我們就開始吧。首先請理事長張廷兄發言，張廷兄科學史科班出身，科學哲學造詣甚深。

張廷 (本會現任理事長)

《閱微草堂筆記》以志怪為主，兼談見聞。但大多夾雜鬼狐或迷信，可資考察科學哲學脈絡者實屬有限，試就下列 3 條略加闡釋。

明天啟中，西洋人艾儒略作《西學》，凡一卷。言其國建學育才之法，凡分六科：勒鐸理加者，文科也；斐錄所費啞者，理科也；默弟濟納者，醫科也；勒斯義者，法科也；加諾溺斯者，教科也；陡祿日亞者，道科也。其教授各有次第，大抵從文入理，而理為之綱。……末附《唐碑》一篇，明其教之久入中國。碑稱貞觀十二年，大秦國阿羅木遠將經像來獻，即於義寧坊敕造大秦寺一所，度僧二十一人云云。考《西溪叢語》，貞觀五年，有傳法穆護何祿，將祆教詣闕奏聞。敕令長安崇化坊立祆寺，號大秦寺，又名波斯寺。…… (槐西雜誌二)

這是作者在本書總論的一篇文章。鑑於西洋人艾儒略所寫的《西學》，其書末附《唐碑》(即大秦景教流行中國碑)一篇，明其教之久入中國。作者欲發揮考證的精神，可惜將祆教與基督教混為一談，犯了知識論的認知錯誤。

人死者，魂隸冥籍矣。然地球圓九萬里，徑三萬里，國土不可以數計。其人當百倍中土，鬼亦當百倍中土，何游冥司者，所見皆中土之鬼，無一徼外之鬼耶？其在各有閻羅王耶？…… (如是我聞一)

在科學哲學裡，與本段有關聯的就是知識論。科學的知識論的初步係來自觀察。觀察往往得自於科學家個人的觀察，誠如，發明化學週期表的門德列夫(1834~1907)所言：「科學的原理起源於實驗的世界和觀察的領域。」

舉一個古典的典範為例，羅馬海軍將領兼博物學家的蒲林尼目睹維蘇威火山於公元 79 年的爆發，並將其過程：噴出小礫石→毒氣→岩漿客觀地紀錄下來。但在《閱微草堂筆記》上段裡，作者並未言明是否出於自己的體驗或觀察，也未言明其觀察證據為何，因此導引出的推論是有問題的。

今日的知識論雖包含多種的科學方法論，但是其基本要素還是來自古老的歸納法和演繹法的結合：先由許多零星的現象歸納出(其實是以直覺猜出)一個道理，而後從這道理以邏輯演繹出一些預期的結果，接著檢驗這預期的結果是否合乎現象中的事實。科學哲學家韓佩爾(Hempel, 1905)認為：(1)科學家先針對他們想要研究的領域進行觀察並予以記錄；(2)提出假設的定律；(3)而後將這個假設的定律作為演繹論證的前提。

雷出於地，向於福建白鶴嶺上見之。嶺高五十里，陰雨時俯視，濃雲僅發山半。有氣一縷，自雲中湧出，直激而上，氣之纖末，忽火光迸散，即砰然有聲，與火炮全相似。至於擊物之雷，則自天而下。戊午(乾隆三年)夏，余與從兄懋園坦居，讀書崔莊三層樓上。開窗四望，數里可睹。時方雷雨，遙見一人自南來，去莊約半里許，忽跪於地。倏雲氣下垂，冪之不見，俄雷震一聲，火光照眼如咫尺，雲已斂而上矣。少頃，喧言高

川李善人為雷所殛，隨眾往視，遍身焦黑，乃拱手端跪，仰面望天。背有朱書，非篆非籀，非草非隸，點畫繳繞，不能辨幾字。其人持齋禮佛，無善跡亦無惡跡，不知為夙孽、為隱慝也。……（灤陽消夏錄三）

由於作者親身目睹雷擊死人事件，故合乎科學的知識論的「觀察」要素。同時作者也做了假設的定律，可惜仍不脫傳統的因果報應說（其人持齋禮佛，無善跡亦無惡跡，不知為夙孽、為隱慝也。……）。

王文竹（淡江大學化學系教授）

《閱微草堂筆記》以志怪為主，兼談見聞，後者每有史料價值。筆記中涉及化學者不多，但大多寄寓物之形性，想當然爾的臆測，試就下列數條試作闡釋，但因時間及能力所限，未能深究其史料及源流，留待賢者增之。

裡媪遇飯食凝滯者，即以其物燒灰存性，調水服之。余初斥其妄，然亦往往驗。審思其故，此皆油膩凝滯者也。蓋油膩先凝，物稍過多，則遇之必滯。凡藥物入胃，必湊其同氣。故某物之灰，能自到某物凝滯處。凡油膩得灰即解散，故灰到其處，滯者自行，猶之以灰浣垢而已。若脾弱之凝滯，胃滿之凝滯，氣鬱之凝滯，血瘀痰結之凝滯，則非灰所能除矣。（姑妄聽之）

飯食燒成灰，所餘者多為鍋巴或碳。取碳為藥以助消膩去氣，古今中外多有報導，蓋利用活性碳的多孔性、高吸附性、及大比表面積也。例如，英國十九世紀即有碳餅乾銷售，藥房也有固體或液體的活性碳可買(InstaChar、SuperChar、Actidose、Charcodote、及Liqui-Char)，宜蘭名產也有竹炭牛舌餅。本則所記頗符合原理，亦為民間常用偏方，例如早期燒木柴時，將鍋底積炭刮下後和豬肝共炒，食之以明目。

景城南有破寺，四無居人，唯一僧攜二弟子司香火，皆蠢蠢如村傭，見人不能為禮。然譎詐殊甚，陰市松脂，煉為末，夜以紙卷燃火撒空中，燄光四射，望見趨問，則師弟鍵戶酣寢，皆曰不知。……官檢所遺囊篋，得松脂戲衣之類，始悟其奸。（灤陽消夏錄三）

看了這則筆記，不禁想到古今術士所行皆類似也，只是今天科學更發達而已。以松脂、硫黃、碳粉等易燃物，點燃後灑向空中，當然燄光四射，今天更有黃磷可用，只消迎風多晃幾下，即刻轟然著火，又有煙霧效果，更是驚人。

先兄晴湖曰：「飲鹵汁者，血凝而死，無藥可醫。里有婦人飲此者，方張皇莫措，忽一媪排闥入，曰：『可急取隔壁賣腐家所磨豆漿灌之，鹵得豆漿，則凝漿為腐而不凝血。我是前村老狐，曾聞仙人言此方也。』語訖不見，試之，果見蘇。」劉涓子有鬼遺方，此可稱狐遺方也。（如是我聞一）

鹵汁者，鹵水也，兩者的學名為鹽鹵，主成份是氯化鎂、硫酸鎂和氯化鈉的混合物。這些無機化學的鹽類，在身體中遇水而解離後，生成大量高電荷離子，改變了滲透壓，輕者腹瀉、脫水，也改變了神經傳導的鈣離子濃度，重者喪命，所以為劇毒物。另一方

面，鹵水自古即為製作豆腐、豆漿的原料，鹵水點豆腐，是蛋白質膠體的表面，吸附了大量鎂離子，電荷趨於中性而聚沉的過程，並未發生化學反應。取隔壁賣腐家所磨豆漿灌之，鹵得豆漿，則凝漿為腐而限制了釋出到水中的鎂離子濃度，免於急性中毒，但鎂離子仍會逐漸釋出，但溶到水中的鎂離子濃度就較低了。

落星石北有漁梁，土人世擅其利，歲時，以特牲祀梁神。偶有人教以毒魚法，用芫花於上流接漬，則下流魚蝦皆自死浮出，所得十倍於網罟。試之良驗。因結團焦於上流，日施此術。……（槐西雜誌四）

瑞香科植物芫花 (*Daphne genkwa* Sieb. et Zucc)，又稱做藥魚草、鬧魚花、悶頭花。芫花含芫花素，英文名稱 Genkwanin，別名芫花黃素，分子式 $C_{16}H_{12}O_5$ ，分子量 284，化學名稱 5-hydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)-4H-Benzopyran-4-one，黃色針狀結晶(甲醇)，熔點 286° ，能抑制腸及子宮的運動。由植物中取出汁液，用以麻醉或毒殺其他人或動物，是古來已有之法，各地的原住民都仍遺留並使用這些方法，如台灣、南美、東南亞、非洲等地都有所聞。芫花又稱做藥魚草、鬧魚花，可見用其毒魚是俗間所共知者，此則所言並無新奇之處。

劉昭民（中研院科學史委員會委員，本會會員）

紀昀所撰《閱微草堂筆記》一書，內容很像《幾暇格物編》和《聊齋誌異》，書中也有不少科學史資料，值得吾人分析研究，謹就地學、氣象學方面的資料，擇其四條討論。

唐太宗《三藏聖教序》稱風災鬼難之域，似即今辟展土魯番地。其地沙磧中獨行之人，往往聞呼姓名，一應則隨去不復返。又有風穴在南山，其大如井，風不時從中出，每出則數十里外，先聞波濤聲，遲一二刻風乃至。所橫徑之路闊不過三四里，可急行而避，避不及，則眾車以巨繩連綴為一，尚鼓動顛簸如大江浪湧之舟。或一車獨遇，則人馬輻重，皆輕若片葉，飄然莫知所往矣。風皆自南而北，越數日自北而南，如呼吸之往返也。余在烏魯木齊，接辟展移文，云軍校雷庭，於某日人馬皆風吹過嶺北，有無蹤跡。又昌吉通判報，某日午刻有一人自天而下，乃特納格爾遣犯徐吉，為風吹至。俄特納格爾縣丞報，徐吉是日逃，計其時刻，自巳正至午，已飛騰二百餘里。此在彼不為怪，在他處則異聞矣。徐吉云，被吹時如醉如夢，身旋轉如車輪，目不能開，耳如萬鼓亂鳴，口鼻如有物擁蔽，氣不得出，努力良久，始能一呼吸耳。……（灤陽消夏錄三）

按前文是描述吐魯番盆地之氣候概況，該地區全年氣候乾燥而多風，而且風勢非常強勁，最大風速常常在 25 公尺/秒以上，故北疆和吐魯番盆地有非常多的風蝕地形，沙漠中的顆粒被強風攜帶後即對地表上的岩層進行磨蝕作用，故風蝕洞、風蝕穴、風蝕溝（雅爾當）、白龍堆非常多。前文中所描述的風從風穴出時，先聞波濤聲，遲一二刻乃至，乃聲速較風速快之故。又因風勢之大足以吹起人和車馬，故當地人只好用巨繩將人和車馬綁在一起來抵禦強風。

「風皆自南而北，越數日自北而南，如呼吸之往返也。」就是敘述北疆和吐魯番盆

地為西北氣旋之源地，每一次天氣活動過程產生時，總是先吹暖濕的南風，待氣旋發展數日後鋒面即向東移動，冷空氣和強勁北風即向東南移動，故曰風自北而南並形成沙塵暴，北疆和吐魯番盆地就成為中國和東亞塵暴的發源地。

最後描述徐吉被風吹起或被龍捲風捲至高空中，自上午九時至中午十二時，計飛騰二百餘里之遠，始安平落地。因為塵捲風或龍捲風內部氣壓極低，風速極強，故余吉說他被吹上去時覺得如醉如夢，身旋轉如車輪，目不能開，耳如萬鼓亂鳴口鼻如有物擁蔽，氣不得出，努力良久始能一呼吸耳。

孟鷺洲自記巡視臺灣事曰……六月啟行，八月至廈門渡海，駐半載始歸。歸時風利，一晝夜即登岸。去時飄蕩十七日，險阻異常。初出廈門，即雷雨交作，雲霧晦冥，信帆而往，莫知所適。忽腥風觸鼻，舟人曰：『黑水洋也。』其水比海水凹下數十丈，闊數十里，長不知其所極，黝然而深，視如潑墨。舟中搖手戒勿語，云：『其下即龍宮為第一險處，度此可無虞矣。』至白水洋，遇巨魚鼓鬣而來，舉其首如危峰障日，每一撥刺，浪湧如山，聲砰訇如霹靂，移數刻始過盡。計其長，當數百里。舟人云來迎天使，理或然歟？既而颶風四起，舟幾覆沒。忽有小鳥數十，環繞檣竿。舟人喜躍，稱天后来拯。風果頓止，遂得泊澎湖。……（滌陽續錄一）

按前文敘述孟鷺洲自記巡視台灣之經過，說他六月出發，八月到廈門，渡海赴台，在台灣停留半年後才回去，回去時吹南風，故很順利。但是八月從廈門出發，前往台灣時，則在海上飄蕩十七日，因為一開始時天氣就不好，遇到秋季鋒面過境，海上雷雨交作，雲霧瀰漫，能見度極差，揚帆航行，非常不順利。然後又出現遠海颱風活動所造成的長浪，故云海水凹下數十丈、濶數十里，長不知其所極，黝然而深，視如潑墨。到了白水洋，又遇到鯨魚魚群，歷數刻始過盡，不久颱風來襲，船幾乎覆沒，幸而颱風很快就過去了，船得以停靠澎湖。至於黑水洋、白水洋，分別指黑潮和親潮。

可見他從廈門出發，在海上航行，一路上就遇到伴隨有雷雨之鋒面過境，以致雷雨交加，然後又有遠洋颱風活動所造成的長浪現象，最後又遭遇到颱風侵襲等四個經歷。

姚安公又言，一夕，與親友數人同宿舅氏齋中。已滅燭就寢矣，忽大聲如巨炮，發於牀前，屋瓦皆震。滿堂戰慄，噤不能語，有耳聾數日者。時冬十月，不應有雷霆，又無燄光衝擊，亦不似雷霆，公同年高丈爾瑄曰：「此為鼓妖，非吉徵也。主人宜修德以禳之。」……（如是我聞二）

按前文所敘述巨響，因時值冬十月，無雷雨和閃電，很可能是隕石墜地，或山體滑坡（山崩），或地層陷落所致。

余鄉產棗，北以車運供京師，南隨漕舶以販鬻於諸省。土人多以為恒業。棗未熟時，最怕霧，霧浥之則瘠而皺，存皮與核矣。每霧初起，或於上風積柴草焚之，煙濃而霧散，或排鳥銃迎擊，其散更速。蓋陽氣盛則陰霾消也。凡妖物皆畏火器。史丈松濤言，山陝間每山中黃雲暴起，則有風雹害稼。以巨炮迎擊，有墮蛤蟆如車輪大者。……（槐西雜志三）

按前文所說，濃霧對棗果之成熟影響很大，霧濃則棗果瘦而皺，僅存果皮和果核。所以當地人想盡辦法來消霧。當霧初起時，就在上風處堆積柴草，並加以燃燒，煙濃使氣溫升高，霧就消散了。如果使用成排鳥鎗對空射擊，則濃霧消散更快，這是因為氣溫升高，或者遇到鎗擊，原來穩定不流動的空氣，受到擾動以致不穩定，因而霧就消散了。史松濤所言，山西、陝西遇有黃色雹雲（積雨雲）出現時，常會天降冰雹破壞農作物，所以使用巨炮對黃色雹雲射擊，可以破壞雲中之上升氣流，進而消雹。這些記載皆信而有徵，而且是寶貴的史料。

李學勇（中研院科學史委員會委員，本會會員）

我國古代文人往往「四體不勤，五穀不分」，即如本草作者，也常憑印象描述，缺少科學根據。李時珍《本草綱目》不乏第一手記錄，但也有若干引述難於考察。朱橚《救荒本草》把農民所稱「七葉樹」，誤為名實不詳的「戚樹」；吳其濬《植物名實圖考》（1848）照錄不誤，顯見並未親見植株。

以上所舉的例子，說明即使是本草家，仍不免發生疏失，何況是人文學士？紀昀《閱微草堂筆記》的植物記述，當然以訛傳者居多，但在楊銖之所集錄的植物資料中，也不乏信而有徵的例子，如：

塞外有雪蓮，生崇山積雪中，狀如今之洋菊，名以蓮耳。其生必雙，雄者差大，雌者小。然不並生，亦不同根，相去必一兩丈，見其一，再覓其一，無不得者。蓋如菟絲茯苓，一氣所化，氣相屬也。……此花生極寒之地，而性極熱。蓋二氣有偏勝，無偏絕。積陰外凝，則純陽內結。……（灤陽消夏錄三）

「塞外有雪蓮，生崇山積雪中，狀如今之洋菊，名以蓮耳。」雪蓮屬菊科，記述完全正確。但其後的記載或訛傳，或流於玄學，已不具科學意義了。又如：

烏魯木齊泉甘土沃，雖花草亦皆繁盛。江西蠟五色畢備，朵若巨杯，瓣葳蕤如洋菊，虞美人花大如芍藥。大學士溫公以倉場侍郎出鎮時，階前虞美人一叢，忽變異色，瓣深紅如丹砂，心則濃綠如鸚鵡，映日灼灼有光，似金星隱耀，雖畫設色不能及。公旋擢福建巡撫去。余以彩線繫花梗，秋收其子，次歲種之，仍常花耳。乃知此花為瑞兆，如揚州芍藥，偶開金帶圍也。（如是我聞二）

沙漠綠州陽光充足，只要水份充分，花自然開得大。至於虞美人變色，當為突變所致。經過有性生殖，突變性狀通常不會在子代表現出來，所以「余以彩線繫花梗，秋收其子，次歲種之，仍常花耳。」至於將突變視為瑞兆，這是時代局限所致，不能以此菲薄古人。又如：

閩有方竹；燕山之柿形微方，此各一種也。山東益都有方柏，蓋一株偶見，他柏樹則不方。余八九歲時，見外祖家介社堂中，有菊四盞，開花皆正方瓣，整齊如裁剪。云得之天津查氏，名黃金印。先姚安公乞其根歸，次歲花漸圓，再一歲則全圓矣。或曰：「花原常菊，特種者別有法。如靛浸蓮子，則花青；墨揉玉簪之根，則花黑也。」是或

一說歟？(如是我聞二)

方竹出於突變。柿果之花蕊四出(即萼 4, 瓣 4, 雌蕊之子房也為 4 室), 所以果實成長時微方; 兩者成因不同。「花原常菊, 特種者別有法。如靛浸蓮子, 則花青; 墨揉玉簪之根, 則花黑也。」草花株形短小, 根部的水分容易達到花瓣。如國中生物課本中, 有將芹菜之葉柄劈開, 分浸不同顏色之水中, 浸水 24 小時後, 可見葉片呈現不同顏色。至於菊花色彩, 也可能出現。其他數則, 多係傳聞, 姑妄聽之可也。

張之傑(中研院科學史委員會委員, 本會會員)

《閱微草堂筆記》以志怪為主, 兼談見聞, 後者每有史料價值。筆記中涉及動物者甚多, 但大多寄寓鬼狐, 可資討論者不多, 幾經斟酌, 就其中 4 條撰成引言稿, 這 4 條是: 人立而行大蠍虎、康熙朝西洋貢獅、獵虎翁和烏魯木齊草原動物。由於引言稿長達 4 千字, 將在本期「論述」類單獨刊出。

關於人立而行的大蠍虎, 早在 1977 年我就《自然》雜誌談過; 康熙朝西洋貢獅和獵虎翁, 也在《科學月刊》的文章上引用過。個人認為: 人立而行的大蠍虎, 可供談助而已; 康熙朝西洋貢獅, 有點史料價值; 獵虎翁, 除了史料價值, 還有點動物行為學上的意義。在蘇之兄抓取的動物類資料中, 讓我最感興趣的是: 烏魯木齊草原動物的記載。這則記載過去從沒看過。(《閱微草堂筆記》我看過好幾遍, 這條怎會沒看到?) 記載中的草原動物有野牛、野馬、野驢、野羊、野豬、野駱駝等, 其中有關野牛的記載最有價值, 書文如下:

烏魯木齊多野牛, 似常牛而高大, 千百為群, 角利如矛稍。其行, 以強壯者居前, 弱小者居後。自前擊之, 則馳突奮觸, 銃炮不能禦, 雖百鍊健卒, 不能成列合圍也; 自後掠之, 則絕不反顧。中推一最巨者, 如蜂之有王, 隨之行止。嘗有一為首者, 失足落深澗, 群牛俱隨之投入, 重疊殪焉。……

紀曉嵐遷烏魯木齊兩年餘, 筆記所載, 當為其親身見聞。「似常牛而大」、「角利如矛稍」, 說明不是野化的家牛, 而是原牛(英名 aurochs, 學名 *Bos primigenius*)。原牛有三個亞種: 印度亞種、歐亞亞種、北非亞種。歐亞亞種曾分佈歐洲、西亞、中亞至東亞。分佈歐洲者 1627 年滅絕, 分佈亞洲者何時滅絕缺乏記載。根據筆記所載, 直到 18 世紀後期, 中亞一帶仍有大群原牛生息。這則筆記, 也記下原牛的群居行為。在動物學上, 這則記載意義非凡; 如推論原牛為真, 則為世界級史料。

孫郁興(健行科大教授, 本會會員)

紀昀所撰《閱微草堂筆記》一書, 有不少科技史資材值得吾人探討, 謹就筆記中有關工藝方面的兩條, 擇要引論。

戴遂堂先生諱亨, 姚安公癸巳同年也。罷齊河令歸, 嘗館余家。言其先德本浙江人, 心思巧密, 好與西洋人爭勝。在欽天監, 與南懷仁忤, 遂徙鐵嶺。故先生為鐵嶺人。言少時見先人造一鳥銃, 形若琵琶, 凡火藥、鉛丸皆貯於銃脊, 以機輪開閉。其機有二,

相銜如牝牡，扳一機則火藥鉛丸自落筒中，第二機隨之並動，石激火出而銃發矣。計二十八發，火藥鉛丸乃盡，始需重貯。……（卷十九灤陽續錄一）。

鳥銃即火槍，據宋應星《天工開物》：「凡鳥銃長約三尺，鐵管載藥，嵌盛木棍之中，以便手握。」個人認為，筆記所記連發鳥銃，其創意可能來自連弩。連弩約出現於戰國，至西漢已用於實戰。連弩的弩臂上有矢槽，內裝箭多支，每射出一支，會自動彈出第二支。戴亨先人曾任職欽天監，「好與西洋人爭勝」，因得罪南懷仁而離職。南懷仁於 1660 年抵北京，協助任職欽天監的湯若望，於 1688 年去世。所以戴亨先人應活動於 17 世紀。根據維基百科，轉輪槍始於 1718 年，至美國南北戰爭時已廣為應用。是以連發鳥銃應與轉輪槍無關。但究竟如何，已無從查考。

族兄中涵言，官旌德時，一同官好戲劇。命匠造一女子，長短如人，周身形體以及隱微之處，亦一一如人；手足與目與舌，皆施關節，能屈伸運動；衣裙簪珥，可以按時更易。所費百金，殆奪偃師之巧。或植立書室案側，或坐於牀凳，以資笑噱。……（卷十四槐西雜志四）

在目前正流行的「機器人」學上，這則記載很有意義。以發條為動力、以齒輪驅動的機械鐘（自鳴鐘）於明末傳入中國；到了清初，國人已能自製。按：西方早期的機器人偶，皆以機械鐘原理製成。筆記所載「匠造女子」，大概也是此類。衣裙可「按時更易」，表示其有「計時器與內建類程式功能」。然需更充分的佐證，才能確認其設計。

楊蘇之：謝謝六位引言人，希望各引言人盡速寫成文本，於九月中旬前交給巫紅霏。接下去進入討論階段，請踴躍發言，並請巫紅霏和李韻華開始紀錄。

陳大川（中研院科學史委員會委員，本會會員）：明天啟二年（1623）出土的「大秦景教流行中國碑」，有關碑上名詞多用佛家語，世人不知是何教，許多筆記都望文生義，各自解說。明末來華耶穌會教士誤解為天主教，晚於他們的《閱微草堂筆記》，仍記載為祆教、摩尼教等的說法自然不足為奇。碑上有「彌施訶」與其他譯文中的「嘛娑訶」、「唧娑訶」等字樣都是「彌賽亞」的音轉。我三年前在宣教單中發現「報父日恩咒」中也有「曳娑訶」一辭，我懷疑台灣現今還有景教的遺存。

張之傑：筆記所載連發鳥銃，依照描述，很像機關槍。

楊蘇之：據我所知，機關槍分為兩種，一種是多管，一種是單管，自動裝填的單管機關槍很晚才出現，多管的較早。多管的機械原理簡單。

張 廷：我曾在 Discovery 看過，單管機關槍是 19 世紀發明的，在紀曉嵐時代應該是多管的。

張之傑：根據筆記描述：「其機有二」，且形似琵琶，似為雙管。

張 廷：之傑兄放映的原牛分布圖不包括美州，但現在美洲也還有野牛。

張之傑：美州野牛的英名是 bison，和原牛是完全不同的動物。

楊蘇之：上回我講「台灣牛」時（編按：本會今年 5 月份例會演講），提到過原牛，其實家牛是由兩個不同的地方馴化而來，一種是歐洲馴化的歐亞原牛，一種是亞洲印度的瘤牛，這兩個亞種在 50 萬年前便分家了，故外型頗有差異。中國約在周末出現黃牛，

應屬歐亞原牛，而南方的瘤牛，可能是後來才到中國的。其中歐亞原牛也分布至北非，但非洲沒有馴化牝，非洲唯一馴化卻沒成功的大型牲畜是伊蘭羚。其實牲畜在馴養後，野外還是有野生族群。

張昭氏：據報陽明山也有野生牛。這是家牛放養、野化。

張之傑：紀曉嵐描述的不可能是家牛野化，因為野化的牲畜不可能比原來的大，家中畜養的牲畜因食物充足，大多比野生的體型大。

楊蘇之：人類在馴養牲畜時，通常會逐漸小型化，因為族群中體型較小的，個性通常較溫馴，較適合畜養。且長期近親繁殖，亦有導致基因弱化而使體型變小。

張之傑：關於人類馴養牲畜的歷史，在王道還譯的《槍炮、病菌與鋼鐵》中討論甚詳，可馴養的家畜有限，動物要有合群、其次要乖、服從領袖等特性。牲畜和人類文明發展有關，如南部非洲、澳洲等地無可馴養的動物，也就無法發展出高度的文明。

劉有台（工業技術研究院 副研究員，本會會員）：《閱微草堂筆記》之記述，是否可以代表當時知識份子對科學的理解程度？

張 廷：紀曉嵐是四庫全書主編，可推知他的知識有足夠的廣博程度，我們可以假設，這就是當時士大夫對自然的了解程度。我在寫科學哲學方法論時感觸較深的是，本書的科學程度甚至比不上《夢溪筆談》。

劉有台：就同時期來說，當時歐洲就有很精細、準確的動植物插畫了。

張之傑：就版畫來說，在文藝復興之前，中國與歐洲沒什麼差異。文藝復興之後，除了木刻版畫進步，還發展出銅版畫和蝕刻版畫，已經可以刻出如同照片般的圖片，而中國則沒什麼進步。我寫過一篇論文〈以文藝復興事例試論我國傳統科技插圖之缺失〉，專門討論此事。

陳德勤（中研院科學史委員會委員，本會會員）：我發現中國的動植物插畫，宋代畫得反而比明清好。

張之傑：唐宋繪畫本來就較重寫實，到了宋末元初，中國的繪畫由寫實轉為寫意，不止是畫動物如此，畫風景、房舍也是如此；此外，中國的版畫從來沒有成為獨立畫科，刻版的是刻工，只管刻，不管畫；不像西方在文藝復興之後，版畫成為獨立畫科，版畫家自己畫、自己刻。我那篇論文也討論過這個問題。

李學勇：我的了解是，中國人文人五穀不分，也很少實地觀察，所以不知如何畫。連本草家都經常犯錯，何況是文人學士。

楊蘇之：請劉宗平兄對工藝類補充一下。

（劉宗平教授因身體不適，得重感冒，戴口罩，所以沒有發言。）

張 廷：提到版畫，對應明清時代的歐洲印刷術往上走，且剛好是宗教改革，而歐洲開始向海外殖民，所以對自然調查很重視，種種因素結合之下，因此插畫就很精細。

陳大川：我曾看過一本書，集結了二、三十本西方 15 世紀印的書，當時的版畫很真實，如海狗等非常像，當時的歐洲人可能沒看過那些動物，可能是從回教、希臘翻譯而來。

張之傑：西方翻譯回教書大多在十四世紀之前，到十五世紀已不太受回教影響。歐洲當時已有銅版畫和蝕刻版畫，可以刻得非常精細，此外，木刻版畫也很進步，雖不能刻得很細，但也有很好的作品。

張 廷：在中世紀的回教的插畫與中國的插畫差異不大，版畫應是西方人自行發展出來。

張之傑：中世紀回教插畫和印度一樣，為細密畫，不是版畫。西方版畫由中國傳入，但十五世紀初西方就超越中國，也出了若干版畫家。

楊蘇之：在畫風問題，其實唐宋有畫院，因此畫師等同「皇家攝影師」的角色，因此以寫實為主，而明宮廷沒有正式畫師；元末王冕沒骨法文人畫興起，到明末董其昌，他講究的文人畫，因此越畫越不像，唯一例外是明末楊文驄（字龍友），他屬寫實派。不過，在清朝入關前也很重視寫實畫，常用以繪製各次戰役。

張之傑：中國宮廷為了需要，到明清還是有寫實畫，如節選的《閱微草堂筆記》中獅子的一條，提到某位內廷供奉，畫的獅子很像；甚至著名畫家戴進都曾到宮廷當過供奉，現在故宮還留下不少畫，畫得很像的。

李學勇：我看過《植物名實圖考》，畫得有一半是錯的，自己看過的都對，因襲他人的都錯。

張之傑：《植物名實圖考》是中國最好的一本描繪植物的書。

張之傑：蘆笛來信，他就蘇之兄抓的資料增補了幾條，皆已轉寄給大家。

王文竹：在選段有一段描述雷由下向上打，現已證實確有其事。

張 廷：在《閱微草堂筆記》可以看到當時的時代精神，也就是當時人的價值觀，如西方中世紀是政教合一。《閱微草堂筆記》成書的時候和《聊齋》同期，裡面有當時的神怪、陰陽等思想。

邱韻如（長庚大學通識中心物理科助理教授，本會會員）：西方的科學常是不實用的純科學，但中國不重視沒有實用價值的東西。紀曉嵐記錄的東西，有些是他觀察所得。文人觀察、記錄對後人也有貢獻，雖然他們的科學背景不足，但只要清楚確實的記錄，都是有參考價值。反觀現在的學生、學者，觀察、記錄、表達的能力越來越差。

劉有台：紀曉嵐編《四庫全書》，知識應該是很充足了，為什麼會常有錯誤？是不是當時沒有 handbook 可供參考。

張之傑：應該說是時代局限所致。

楊蘇之：紀曉嵐的筆記很多都不是在編四庫全書時寫的，其實我一向對《四庫全書》並不特別推崇，編書的目的主要是控制思想，且為此毀了許多的書，我不認為編四庫全書是很了不起的工作。

楊蘇之：還有發言嗎？（靜候幾分鐘。）《閱微草堂筆記》反映了當時的自然觀，也記載了若干他處所見不到的史料，的確值得研究。時間已將近 17:00，如果沒有其他發言，這次座談會到此為止。謝謝各位。