中華郵務局特准掛號認爲

北京大學月刊

第一卷第五號
民國八年十一月出版

北京大學月刊

第一卷　第五號

民國八年十一月

目　　錄

不動產銀行……馬寅初

國際聯盟與中國今後之外交後援……張庭英

清代漢學家的科學方法……胡　適

聖西蒙及經濟集中主義……王建祖

物理與化學之關係……梁國常

中國數學源流攷畧(續)……李　儼

極點極線論(續)……許光耀

日高表說明書……鄭振壎

σ函數與ζ函數之代數加法定理……王志果

商務印書館發行

國音字典

教育部讀音統一會編纂

特許本館專賣

洋裝一冊 ◉ 定價四角

全書共計一萬三千餘字每字附注國語注音並舊韻書之聲母韻母四聲等子以爲古今讀音異同之比較其例言中詳釋注音字母之讀法及聲母韻母分合之沿革委曲詳盡

國音學生字彙

附載

國音及羅馬字拼音對照表

國音檢字表

布面六角 ◉ 紙面三角

此書參酌本館各種字典審別去取計得八千餘字每字除音切外附注教育部新頒之國語注音字母並羅馬字拼音均校對詳確字義用淺近文言解釋雖初學自修亦能適用

以上二書同類異用均爲人人必備之書尙有較前出版之二種茲並列於下

國定 國音淺說 一冊 一角五

全書共分十章以極淺顯之筆說明注音字母之性質及功用

國定 增訂放大 實用學生字典 一冊 六角

後附中西音表及羅馬字拼音閱者依每字直音卽可查得國語注音

商務印書館敬告全國小學校

九年春季要開學了，國民學校同，高等小學校的用書，本館出的最新最多，都是教育部審定過的。現把各書的總名目列在下邊。如要曉得各書的價目，另有圖書彙報奉送

新體國語教科書

現在有許多國民學校，試用國語的教本，兒童很有興味。第五次全國教育會聯合會，也議決把國民學校的國文改做國語。這部書教育部已經審定，說他是頂新頂好的。

共和國教科書

這一套書，無論修身，公民須知，國文，算術，字帖，歷史地理，理科，圖畫，體操，唱歌，手工，縫紉，農商業，色色俱全。掛圖，教案，教授法，很多很好。近來幷且修改過，加些新教材，教育部二次審定了。

實用教科書

這一套書，最注重實用的，教育部批他名實相符，當然是適用的了。修身，國文，算術，歷史，地理，理科，共有六種。掛圖，教授書，也是完全的。

複式學級教科書

全國的國民學校，大多數是複式編制的。專供複式用的書，祇有修身，國文二種，內容都是言文接近的。掛圖教案，都是用最新方法編輯的。

單級教科書

單級是複式學校裏頭的一種編制，把四個學年合在一教室教的。用這一套書，很是便利，有修身，國文，算術，體操，四種，都有新式的教授法。

女子教科書

有許多地方，特設女子的國民學校。這套書，注重女子的教材，最是合用。修身，國文二種，連同教授法，都已出全。還有禮儀法掛圖一種。

教育部審定

●師範學校　中學校　實業學校　諸位先生鑒
貴校快要開學了　所有　文科　理科　技能科　各種書籍　本館已預備多種　儘可隨意選用　另備圖書彙報奉送　上載各書價目

商務印書館謹啓

師範學校用

師範學校新教科書

新體師範講義

這兩套書　按照教育部的章程　分科編輯　新教科書不下二十幾種　每種有一冊的　二冊的三四冊的　並且有參考書詳解同時出版　專供完全師範學校用的　新體師範講義　也有十九種　材料很精美很簡單　就是完全師範學校　也好選用的

中學校用

共和國教科書

民國新教科書

共和一套　文科理科技能科色色俱全　多至三十七種　已出的評註詳解參考書也有七八種　選用這套書　教員學生都是很便利的　新教科書十三種　都是理化數學的書　編輯共和書的人　大半是當代教育家　編輯民國書的人　大半是歐美大學畢業的博士學士　所以很有價值

實業學校用

農業教科書

工業教科書

商業教科書

蠶業教科書

實業學校不是有農工商三種麼　現在已經出版的　有三十餘種　部章規定農商蠶三校的科目　大致完全了　內容很切實用　調查本國土性原料勞動界情形很新很詳　不是把外國書拿來直譯的

商務印書館發行

教育部審定

春季開學 英文書 最爲適用

▲初級用書

初級英語讀音教科書 二角

訂正初學英文軌範 硬面九角 軟面七角

審定日用英語讀本 前編四角 後編三角

新法英語課本 第一集四角 第二集五角

新法英語課本教授法 第一集 三角

▲讀本

審定共和國教科書高等小學英文讀本 紙面四角 布面五角

審定共和國教科書中學英文讀本 四冊

第一冊 紙面五角 布面六角 第二冊 紙面六角 布面[illegible] 第三冊 紙面八角 布面九角 第四冊 紙面九角 布面一元

審定共和國民英文讀本 卷首[illegible] 第一冊二角 第二冊[illegible] 第三冊四角 第四冊六角 第五冊八角 六冊

審定高等小學英文新讀本第一 折實三角

審定高等小學英文新讀本第二 折實三角

審定商務印書館英文新讀本 六冊

卷一 硬布面五角 軟布面[illegible] 卷二 硬布面六角 軟布面[illegible] 卷三 軟布面七角 卷四 軟布面一元 卷五 硬布面[illegible] 卷六 硬布面[illegible]

審定新世紀英文讀本 卷首[illegible] 卷一[illegible] 卷二三角 卷三[illegible] 卷四五角 卷五七角

審定訂正初級英語讀本 初二集各二角 三四集各三角

▲文典

中學實用英語讀本 第一冊四角 第二冊五角 第三冊九角

審定英語模範讀本 第一冊八角

審定實習英語教科書

首冊發音練習(活葉本)[illegible]

第一冊 前編語言練習(活葉本)四角 後編四角 全編六角

會話法規 六角

第二冊英文程式 九角

英文格致讀本 卷一二各七角 卷三九角 卷四[illegible] 卷五一元

審定初級英文法英文作文合編 六角

審定共和國教科書中學英文法 四冊 第一冊[illegible] 第二冊四角 第三冊[illegible] 第四冊[illegible]

漢譯共和國教科書英文法 第一冊二角 第二冊[illegible]

實用新英文典 一冊 六角

實用英文法教科書 九角

審定增廣英文法教科書 附華文釋義 [illegible]

英文文法易解 上冊[illegible] 下冊七角

▲作文文學

審定英文造句法 四角

屋氏英文法 [illegible]

屋氏作文示範 九角

審定初級英語作文法直觀 三角

審定訂正英語作文教科書 第一編 硬面[illegible] 軟面[illegible] 第二編 軟面[illegible]

審定英語作文要略 四角

英文文學要略 一冊 四角

▲會話繙譯尺牘

審定英語會話教科書 硬面八角 軟面[illegible] 活葉本六角

審定英華會話合璧 七角

漢譯英文會話 [illegible]

增訂華英繙譯金針 上下編 每編[illegible]

華英對照中國文體舉例 二冊 [illegible]

英文尺牘教科書 六角

英文書札指南 七角

▲地理理科商業

英文生物學初枕 [illegible]

英文中國地理 甲種[illegible] 乙種一元

審定英文世界地理 甲乙種 各[illegible]

英文商業讀本 三冊 每冊六角

英文商業文牘備要 八角

英文商學大全 一冊 三元

注意

上列各書止係略舉大概 其餘俱詳圖書彙報及本版英文書目內函索卽寄

不動產銀行

法科教授　馬寅初

(一)不動產銀行之性質

不動產銀行者,專以土地房屋等不動產爲擔保,而行放款者也。其性質與以生金銀,外國金銀幣,及公債證劵等動產爲擔保,而爲放款之普通商業銀行,微有不同。蓋商業銀行之放欵,多以商人爲對手。商人求貸於銀行,以爲購品之用。購入之後,不數日卽可賣出。而其所投之資金,於短期以內,卽可收回。還本付利,至爲容易。萬一於短期以內,不能收回,而所借之資金,無從償還,則銀行便可將所抵之物品出售,易得現金,以償前欠。此商業銀行必以動產爲抵押之理由也。若夫不動產,則當金融緊迫之際,變賣不易。卽能變賣,亦必砭價。不動產之不適於商業銀行者在此。雖然,此種規定,於商業銀行,固屬有益。而於持有不動產者,則殊不利。以其不能變固定資本爲流動資本也。於是有所謂不動產銀行者出。專以土地房屋等不動產爲抵押,以開融通資之途也。

不特此也。不動產銀行之營業資金,其來源與商業銀行,亦不相同。蓋商業銀行放出之款項,資本實占其少數。活期存款則占其多數。存款旣屬活期。放款自必以短期爲宜。一涉長期,勢難應付。若夫勸業銀行,其所收之抵押品,皆屬於不動產。放出之款,皆投於長期之事業。故其所運用之營業資金,不能取諸活期存款。勢必全賴債票之發行,以爲增加營業資金之助也。

雖然,世界先進各國之不動產銀行,與普通商業銀行,已成輔車之勢。蓋不動產銀行,爲便利產業界起見,厲行長期低利之放款。而普通銀行,爲促進商業發達起見,趨重於短期高利之放款。此其異也。然非有不

動產銀行,供給資金於產業界,則生產事業不能進步。生產事業不能進步。則商業銀行之放款業務,亦必難臻於妥善穩全之境。故二者相互提攜,非立於反對之地位者也。

(二) 不動產銀行之由來

不動產銀行之發祥地,在普魯斯。當七年戰爭之後,(Seven Years' War)連歲凶荒。民不聊生。而以農民爲尤甚。故修勒禁地方農民之享有土地者,互相聯合。組織土地公會,以爲特種之金融機關。其放款之方法,則以會員之土地,抵押於土地公會。(Landschaften)而公會即照其地價二分之一或四分之三,發給債劵。由會員轉售於市場。所得之價,即作爲公會之放款。此項已經發行之債劵。由公會會員連帶負償還之責。迨債劵到期之先,各會員支付於公會。再由公會轉付於債權者。此土地公會之大凡也。

自普國土地公會成立之後,墺大利亞俄羅斯等國皆倣行之。募債集款,亦由公會會員連帶負責。至後則變爲股份公司之組織,發行債劵,由公司負責。與會員個人無涉。此土地公會之變形,亦即不動產銀行之濫觴也。

此種不動產銀行之設立,始於十九世紀初期。厥後風靡全歐。瑞士法蘭西諸國亦相繼而倣行之。今日法國最著名之 (Crédit Foncier) 與我國之勸業銀行,農工銀行,實業銀行,皆不動產銀行也。

(三) 不動產銀行之制度

查歐美農業銀行之制度,分單獨制與多數制兩種。採單獨制者,祇設總行於京都。遍設分行於各省。由總行統率之。如德國制是也。採多數制者,各省各自獨立,不相連屬。如美國制是也。(惟近年來美國改用準備市制度。對於農業放款。亦有統系的規定。)

以上兩制,各有得失。單獨制可以謀營業之安全。增債票之流通。厚

銀行之信用。但其利祇限於京都省城。不能推廣於市鎮村鄉。多數制可以察地方之狀況。助小民之生活。圖放款之安穩。但以各省各自獨立。勢力不足。信用不孚。倒閉之禍,在所難免。日本當銳意維新之時。此種制度,亟欲採而行之,惟孰優孰劣,判斷莫從,故不得已取兩制之長而折衷之。其法立勸業銀行,以爲農業之中央機關,厚其資本。宏其規模。凡興大事業者。可以直接交易。復設勸農銀行(卽農工銀行)於各府縣。助其資本。促其進步。凡中等以下之農民,皆得與之交易。如銀行之資金不足周轉。可乞助於勸業銀行。蓋勸業銀行,爲勸農銀行之銀行。立於其上而照顧之也。由此觀之。此兩種銀行,有如指臂之相連屬。有無相通。大小相維。日本農業發達如是迅速者。此實其最大原因也。

(四)我國不動產銀行

我國自古以農立國。國民大半皆務農。則農業改良之方法,不可不講求也。乃近年以來,商業銀行已相繼設立。而農業銀行則尙付闕如。國計民生。交受其困。況農爲國本。無農卽無物產。無物產,則製品無自出,而貿易絕矣。故欲蘇民困,非改良農業不爲功。欲改良農業,不可不多設農工銀行於各縣。俾小民得資金之融通,以助長其生產之能力。政府有鑒於此。特採日本現行之制度。於民國二年冬。由農商部籌議舉辦勸業銀行以興實業。迨三年四月。遂會同財政部議定勸業銀行條例,凡五十三條。呈奉大總統批准頒行矣。四年十月,財政總長周學熙復擬訂農工銀行條例。於同年十月八日,呈奉大總統批准公布之後,卽在財政部附設全國農工銀行籌備處。訂定籌備章程及辦事細則,以策進行。遂請由京兆地方先行設立兩區,爲全國農工銀行之模範。通縣昌平兩邑,交通便利。物產殷繁。以之設立農工銀行,較易著手。各處資本,定爲二十萬元。商股未繳足以前,先由財政部及京兆財政分廳合墊十萬元,開始營業。俟陸續招有商股,將官股次第售與人民。通縣農工銀行已開業三載有餘。

所放之款,計有七八百家。從未有一失其信用者。

據以上所述,我國之不動產銀行,有勸業與農工銀行兩種。名稱相似。性質相同。而其範圍互異。勸業銀行者,爲農業之總機。爲各農工銀行之中心。與日本之勸業銀行相同也。農工銀行者,爲各地方之農業機關。以貸資於各地方之小農爲主旨。與日本之勸農銀行相同也。此種銀行,以普及爲主。故資本不取乎巨額。故我國農工銀行條例第二條,定農工銀行資本額爲十萬元以上。每股金額至少須達十元。而勸業銀行資本總額,按勸業銀行條例第三條,則定爲五百萬元。分爲五萬股。每股一百元。

在今日商戰劇烈之時。勸業與農工銀行之設。尤爲刻不容緩之舉。何以言之。日本在明治四十年時。始有以工場及鐵道財團所屬築造物機械類爲抵押,請求借款者。合計其價僅值五十一萬八千餘元。至大正五年,此類抵押物,一躍而增至一千八百餘萬元之巨。又如森林,在勸業銀行營業第一期內,所有抵押僅有二十一町。至大正五年,已增至一萬八千八百零九町。日本產業界之發達,可於此兩項抵押品覘之矣。查日本二十年前,工場森林之狀况,何異於吾國之今日。乃藉勸業銀行之輔助,駸駸焉日趨於繁盛。勸導之功,豈不偉哉。故吾以爲吾國勸業與農工銀行之設,誠不可一日或緩也。

又日本勸業銀行之農業放款,大抵皆投於土地之開墾,耕地改良,森林,養蠶等業。若夫我國,則未曾開墾之土地,與未經改良之耕地,爲數正不知凡幾。又日本勸業銀行,對於蠶業之放款,已達八百餘萬之鉅。各地農工銀行之放款,數倍於此者,尙不在其內。其對於製絲業及生絲輸出商之放款,尤不可勝計。我國蠶絲發達最早。且以出產額之多,見稱於世。乃近年以來,受日本蠶絲業發達之影響,頓呈一蹶不振之現象。非有勸業銀行農工銀行之設,吾恐日後蠶絲業之狀况,更不堪問矣,然則勸

業興農工銀行之設,爲今日當務之急者,豈虛語哉,

查吾國政府所頒行之勸業銀行條例,凡關於資本之籌集,營業之範圍,放款之方法,職員之選派,債票之發行,公債金之設立,主管部之監督,罰則之規定,皆極爲詳密。惜條例頒行己久,而銀行迄未興辦。民國四年財政部復有中國實業銀行之設。即以樹勸業銀行之先聲。今巳開始營業。前途未可限量。前段所謂勸業銀行,因此似無設立之必要矣。

然我國實業銀行之業務,其範圍似較大於勸業銀行。故前者之資本額。定爲二千萬元。後者之資本,定爲五百萬元。若就放款而言,則其異同之處,尤顯而易見。查勸業銀行條例,對於營業範圍,特規定之如左。

第六條　勸業銀行之放款,以左列各項爲限。

(一)關於水利之放款。

(二)關於森林之放款。

(三)關於墾牧之放款。

(四)關於鑛業之放款。

(五)關於工廠之放款。

第七條　前條放款之方法如左。

(一)用分年償還法,以不動產爲抵押,其償期不逾十年者。

(二)用定期償還法,以不動產爲抵押,其償期不逾五年者。

第十八條　勸業銀行得代人保管生金生銀或有價證劵。

第十九條　勸業銀行得購買農業銀行工業銀行之債票。

第二十條　勸業銀行如有餘款時,除購買國債票或地方債票外,不得使用。

第二十一條　勸業銀行,不得營本條例所未規定之業務。

至實業銀行之營業範圍,則爲實業銀行章程第十三條所規定。茲特錄之於左,以資比較。

第十三條　本銀行得於左列範圍以內,從事營業。

一　左列各項,關於種植,墾牧,水利,礦產,工廠,鐵路,鹽業等事之放款。

(甲)以不動產爲抵押,十年以內,分期拔還者。

(乙)以不動產爲抵押,五年以內,定期償還者。

(丙)以出產物爲抵押,一年以內,定期償還者。

二　以工廠機械爲抵押之放款。

三　保證辦貨放款。

四　經理特別區域營業之匯兌貼現。其區域另定之。

五　代理或介紹買賣商品。

六　代理發行國家及公共團體之債票。

七　代理發行公立私立各種實業公司之股票及債票。

八　附設公共查帳會,延請會計專家,專代公立私立各種實業公司檢查帳目,清理財產,另訂章程,稟請財政部核准。

九　建設貨棧,爲客商存儲貨物,兼做押款,棧章另定之。

十　買賣生金生銀及外國貨幣。

十一　代理保管有價證券及貴重物品。

十二　經收各種票據。

十三　購買地方實業銀行債票。

十四　收受各種存款。

(五)債票之發行

發行債票,爲不動產銀行集資之惟一法門。蓋不動產銀行,以提倡公益爲前提。不以營利爲要著。故利低而期長。擔負輕而償還易。夫旣以公益爲前提,則股本之難籌,存款之聚集,可知矣。欲廣集巨資,非假手於募債不爲功。故農工銀行而不發行債票,猶商業銀行而不收集存款與

不發行鈔票,安見其能成功耶?況債票之益,大於鈔票。鈔票之兌現無定期,銀行常有被擠之慮。債票之償還有定期,銀行無倒閉之憂。銀行得以由發行債票所募集之款,轉放於農工家。一轉移間,實業家與資本家,交受其益。豈不美哉?故債票之於不動產銀行,猶鈔票之於商業銀行。其關係極爲密切。不特此也。債票可以輾轉流通。既可以供交換之媒介,又可以促儲蓄之發達。遇有急需,卽可售出。如有餘款,卽可收回。其利於銀行者爲何如耶?且債票之擔保,卽借款者所抵押之不動產也。變固定爲流動,有增民間之母財。其利於社會者復何如耶?

據我國農工銀行條例,農工銀行以一縣境爲一營業區域。如有特別情形,或將一縣分爲兩營業區域以上或將二縣合爲一縣,則其範圍之小可知矣。範圍既小,其所發行之債票,必不流通於全國。故我國勸業銀行條例,有"勸業銀行得購買農業銀行之債票"之規定。(第十九條)蓋勸業銀行爲中央機關,自有輔助地方機關之義務也。

夫農工銀行之營業範圍,既限於一隅,必有利於小農。增農民之母財,促農業之進步,關係於一國之經濟甚大。故他國政府,對於此項銀行,予以種種之補助。如股本不易招集,得以官款入股。如債票不易發售,准其以債票作抵,向勸農銀行借款。我國亦有此項特典。上述之京兆模範農工銀行,由財政部與京兆財政分廳,合墊十萬元,開始營業者,其一例也。又浙江杭縣農工銀行,於民國七年六月開辦,資本二十萬元,以股份有限公司組織之。先由財政部墊撥十萬元,(七年年終已收八萬元)開始營業。以後續招商股,再將官股售與商人。現在全係官辦性質。由財政廳委任行長管理之。

在日本當農工銀行債票不易發行之時,可以債票向勸業銀行借款。我國勸業銀行,迄未興辦。故尙無此種先例。兼之我國農工銀行,業經成立者,爲數甚少。尙未有呈請發行債票之舉。蓋事屬創舉,發行殊不容

易。非得政府設法獎勵,其流通必無良好成績。如能使官廳納農工債票爲保證金,以及一切擔保,視其與國家公債票有同等效用,並令各地郵務局電報局做從前儲蓄票辦法代爲經理募集還本付息等事,則農工債票之發行,可成事實矣。

雖然,農工債票之發行,不僅賴政府之獎勵,亦且視本身之信用。而本身之信用,與抵押品之性質,有密切之關係。故各國法律,均嚴定限制。例如我國農工銀行,因放款所收之抵押品,限於第一次作抵押者。且所收作爲抵押品之不動產,限於有永續可靠收益者。並須經過登錄或保險。

夫發行勸業債票,在我國固不容易。而在歐美各國與日本,其困難與吾同。其所以然者,則因勸業與農工債票,係一種長期低利之債票。在金融和緩之際,發售尙易。但金融閑忙無常,而資金之需要,又多在金融緊迫之際。故勸業銀行募集巨額,必須俟金融和緩之機會,而所募得之款,留以待要需之來。蓋在金融困難之秋,應募者較平日爲少,而求貸者反較平日踴躍。故欲募集巨額,全在利用機會。至其發行之條件,彩金之伸縮,以及大票小票之成數。必先審察金融市場之情勢而後定。否則必無良好之結果。此皆歐美各國與日本經過之情形也。

(六)發行之限制

夫勸業與農工銀行所賴以集資者,惟發行債票之一途耳。若濫爲發行,以致不能依期收回,則信用墮地,非特自貽伊戚,亦且害及全局。故政府一面須盡提倡與保護之義務,一面須行監督之特權。當以監督中央銀行發行鈔票之方法,爲嚴密之檢查,而加以一定之限制。庶幾銀行與社會,不致交受其累焉。

我國實業銀行資本總額定爲二千萬元。但依第三十三條之規定,得發行實業債票,以實收資本之數八倍爲限。但不得超過放出款項之

總數。勸業銀行資本,僅定爲五百萬元。此數雖小,不足爲病。依勸業銀行條例第三十五條之規定,勸業銀行於資本繳足四分一以上時,得發行債劵至四倍於繳足之資本金。但不得超過分年償還放款之總額。按日本勸業銀行之規定,發行債票,以收入之十倍爲限。我國僅以收入之四倍爲限。限制嚴密,不致流於濫發。又日本勸業銀行之債票,面額定爲五十元。明治四十四年四月,改爲十圓以上。我國亦定爲十元,(第三十六條)亦爲便利小民起見耳。

第三十五條又云,勸業債票之發行,不適用公司條例第一百九十條之規定。其所以不適用之故,則因普通股份公司,發行債票,須在資本金已繳半數以上之後。且債票發行總額.不得超過已繳之資本金。若勸業銀行,則當資本金已繳四分之一以上時,卽可發行債票。而債票總額,可以超過收入四倍。但不得超過分年償還放款之總額。查此條日本勸業銀行亦採用之。

查各國法律,對於不動產銀行之發行債票,皆定嚴密之制限。其作用在公示銀行之信用以推廣債票之流通。蓋不動產銀行之債票,大抵以所收之抵押品及其繳入之資本爲擔保。然當發行之際,固有資本較抵押品爲尤要耳。故各國不動產銀行發行債票,皆以其固有資本爲準例。如我國勸業銀行之發行權,以繳入資本之四倍爲限。農工銀行則以二倍爲限。法國不動產銀行,其資本金額必須足當其債票總額百分之五。德國土地抵押銀行,得以其實交資本及其償還債票保證公積金十五倍爲限。可知其所注目者,爲實交之資本耳。實交資本者,所以備抵押品跌價之損失與補其評價之錯誤也。

(七) 彩金之加給

我國農工銀行條例第二十七條云,債票除應付利息外,得加彩償還。又實業銀行章程第二十五條云,本銀行於每年結帳時,除去營業費

實業債票獎金外,作爲淨利。(我國勸業銀行條例似無此規定)可知彩金之加給,與債票之流通,業務之發達,有密切之關係。但識者深恐引起世人之徼倖心及投機行爲,有視爲弊害而以相責詰者。然彩金之爲弊與否,全視其是否合乎限度。若銀行於償還債票之時,專以輔助業務之發達爲目的,則酌給獎金,何害於社會。況所給彩金,有一定之限度。斷不致以彩金引起世人之徼倖心也。如不吾信,盍觀夫鄰邦之紅彩金額,雖累有增加而不至貽害於人民者乎?日本勸業銀行於第一次發行債票之時,年息定爲五分。票面額五十元。償期四十年。每年抽籤兩次。當籤債票,一律給與彩金。其一等彩金爲五百圓,當面額之十倍。然發行債票,仍無良好之結果。第四次所發行之債票,面額減至二十圓。彩金增至十五倍。(一等三百圓)而其結果仍不足額。當第六次發行債票之時,以彩金擴張爲五十倍。(一等彩金一千圓)而同時官廳又有納勸業債票爲各種擔保及保證金之規定。應募之數,居然超過定額。(一百萬圓)彩金與債票之關係,於此可知。若謂其足以引起世人之徼倖心則誤矣。何以故?以此項彩金與富籤票大異其性質。富籤票迹近賭博。徼倖者致富太驟。不中者本利盡失。一面養成惰風。一面剝奪民膏。傷風敗俗。莫此爲甚。若夫債票之彩金,則無如此之弊。其目的在獎勵儲蓄之美德。獎金不取鉅額。中頭彩者以二十元而得千元。不中者亦不致失其本息。

(八)分年攤還法及其利益

實業放款之可慮者有二。(一)以所借之款不投於利殖之途,則債存而款亡。(二)不用分年攤還之法,則期滿而債額不減。立時淸償,力何能堪。譬如有某製鐵公司,欲以廠舍機械爲抵押,向實業銀行借資十萬元,以爲添建廠舍,購置新機之用。訂明分十年攤還。年息六釐。用逐年還本之法,每年允還本銀一萬元,則第一年應還之本,爲一萬元。應付之息,爲六千元。合計一萬六千元。第二年尙欠九萬元。應還一萬元。加以年息

五千四百元。其總額爲一萬五千四百元。如是逐年遞減。直至第十年,僅餘銀一萬元,而應償之總額爲一萬六百元。至此而本息俱清矣。由此觀之。製鐵公司借款於銀行而能利用之,絕無危險之足慮者,則有二種原因在焉。(一)其所借之款,確投於生產之途。(二)以其用借款購置機械,建築廠舍,生產能力驟增。出品既多,收益必鉅。而每年應償之總額,僅銀一萬數千餘元,豈有不能清償之理,反之。若以所借之款,充日常之用,不以之添建機械,則出貨無加,而收益必少。欲其每年還一萬數千元之債,不亦戛戛乎難矣哉?又設所借之款,不用上述逐年分還之方法,則第一年所還之數,不過六千元之利息而已。至第十年,本息合計爲銀十萬六千元。將何從而獲此鉅款耶?故實業放款之要點,(一)在用之於生產之途。(二)在使用債者,用逐年分還之法。茲將最簡單易明之清償法,列表於左,以資參考。

分年本息清償法

期	所欠之本	年息 6 %	所還之本	清還總數
第　年	$ 100, 000	$ 6, 000	10, 000	16, 000
第二年	90, 000	5, 400	10, 000	15, 400
第三年	80, 000	4, 800	10, 000	14, 800
第四年	70, 000	4, 200	10, 000	14, 200
第五年	60, 000	3, 600	10, 000	13, 600
第六年	50, 000	3, 000	10, 000	13, 000
第七年	40, 000	2, 400	10, 000	12, 400
第八年	30, 000	1, 800	10, 000	11, 800
第九年	20, 000	1, 200	10, 000	11, 200
第十年	10, 000	600	10, 000	10, 600
總　額		33, 000	100, 000	133, 000

分年攤還之利,在使農民不覺其苦。至限期屆滿,事業已成,而本利亦清矣。且分年攤還法,可以減輕債務者之負擔。例如欠款十萬元,年息七釐,若以分年攤還與一時償還相比較,則負債者所擔負之輕重,其比例如下。

年度	分年本利總數	一時本利總數	一時償還超過額
五	一二一,九五元三四五	一三五,〇〇〇元〇〇〇	一三,〇八四元六五五
一〇	一四二,三七七元四六〇	一七〇,〇〇〇元〇〇〇	二七,六二二元五四〇
一五	一六四,六九一元六四五	二〇五,〇〇〇元〇〇〇	四〇,三〇八元三五五
三〇	二四一,七二九元一四〇	三一〇,〇〇〇元〇〇〇	六八,二七〇元八六〇
四〇	三〇〇,〇三〇元五二〇	三八〇,〇〇〇元〇〇〇	七九,九六三元四八〇
五〇	三五一,二二九元九〇〇	四五〇,〇〇〇元〇〇〇	九八,七七〇元一〇〇

(銀行指南孫德全編第五十頁)

夫分年拔還之法,旣爲借款人便利而設。其每年拔還之款,以本息合計,當作爲一平均之數,使借款人便於償還。例如某月某日,某甲向農工銀行借用現洋一萬元。年息六分五釐。分三十年攤還。則每年應繳之款爲七百六十五元七十七錢。又假定某月某日,某乙向勸業銀行以不動產爲抵押,借用現洋一萬元。年息七分,分四十五年攤還。則每年應繳之款,爲七百三十四元九十九錢。照此方法,以(一)分年償還期限之長短,(二)分年償還之利率爲標準。造一分年拔還數目表。(以一元爲單位)以後無論何款,皆可依此推算。於手續上極爲便利。今示其表式於下。

償還分期年限	七分利	六分五釐利
二十個年分還	〇,〇九四三元九二九三	〇,〇九〇七元五六四〇
二十五個年分還	〇,〇八五八元一〇五二	〇,〇八一九元八一四八
三十個年分還	〇,〇八〇五元八六四〇	〇,〇七六五元七七四四

三十五個年分還	○,○七二二元三三九六	○,○七三○元六二二六
四十個年分還	○,○七五○元○九一四	○,○七○六元九三七三
四十五個年分還	○,○七三四元九九五七	○,○六九○元五九六八
五十個年分還	○,○七二四元五九八五	○,○六七九元一三九三

(錄銀行週報第三十六號第八頁)

據以上所述,分年拔還有一定之平均數。又有一定之期限。銀行自不能在還期未滿之前,要求全部償還。而借款人亦不不能在還期已屆之後,延不償還。按吾國農工銀行條例,如債務者到期滯繳應還款項,銀行得於滿期次日起,加算利息。若其款係分期攤還,並得於其時,或償還期內,隨時索還未到期之全額。如債務者於索還放款時,不能償還,得通知債務者拍賣其抵押品。不足之數,仍向債務者追償。我國實業銀行,亦有同樣之規定。但外國農工銀行之拔還期限,較中國爲長。日本農工銀行,以不動產爲抵押所借出之款項,可於三十年以內,分年償還之。故有自第一年至第五年起利不拔本之規定。我國農工借款,祇分五年,三年,一年三種。故無此項規定。我國勸業銀行,則以分年償還期限以十年爲限,其條例內亦有„五年內還本不還利"之明文。

(九) 抵押

夫農工銀行之設,所以促進農業之改良發達也。其貸借必以不動產爲抵當。但我國農工借款,亦有以不易變壞農產作抵押者。蓋牛皮繭絲糧食等農產品,均屬不易變壞之物。亦應准其作爲放款抵押,藉以補助農工,裨益實業。此外又可以漁業權,政府公債票,各省公債票,公司債票股票作抵押。故抵押之範圍,較他國尤廣也。然日本農工銀行,對於市鎮村及法律所定之公共團體,得以不取抵押,借出款項。如有二十人以上之農業者協同借款之時,亦得以不取抵押,借出款項。但須於五年內

定期償還之。我國農工銀行,於十人以上之農業或工業者以連帶責任請求借款之時,亦得調查其信用果係確實,不收抵押,借出款項。但須於三年內定期歸還之。此蓋爲便利小農起見耳。小農欲得資本,苦無抵當。唯勤儉足爲信用。如共同聯保,互相監察,不致有意外之虞。在銀行既無損失,而小民得以自立。生計既裕,風俗自美矣。至地方公法人,如確有進益指項,亦得不用抵押,向農工銀行借款。但須經縣知事核准。

京兆通縣昌平農工銀行,復有農工借款聯合會與農工借款協助會之規定。聯合會之作用,在使同村居民聯合擔保。非僅銀行對於放出之款,可以無虞。卽小農中之信用未著,使銀行不得不過於愼重者,亦有融通之機緣。蓋農工銀行之業,實屬創舉。銀行既不知借戶之信用,似不可不於抵押品外,再有相當之保證。惜現在通平兩行,頻年放款,由該會擔保者,尙寥寥無幾。

農工借款協助會,係爲提倡指導而設。當農工銀行開辦之始,一般農民,因不瞭然於其性質,難免觀望不前。有此會爲之多方提倡,於銀行之進行,不無小補。而無物可抵之小工小農,亦可以該會之擔保,得資金之通融。雙方皆受其益。現在通縣此會,成績頗著。故農工放款,大有駸駸焉日上之勢。

(十) 我國農工銀行之變通辦法

勸業銀行者,農工銀行之中央機關也。農工銀行者,勸業銀行之分支店,派辦處也。我國於勸業銀行之外,復有農工銀行之制者,卽本斯旨。查我國農工銀行條例,都七章,凡四十六條。係博採各邦之成規,參照吾國之習慣,反覆討論而釐定之者。其大旨與各邦無異。惟略加變通,以求適合於吾國之情形。例如各國農工銀行之放款,有以三十年爲限分年攤還者。有以五年爲限定期歸還者。我國則酌以五年三年一年爲度,以免期長弊多之虞。此其變通之處,爲農工銀行條例第八條所明定者也。

然條文雖綱擧目張,而事實則層出不窮,往往爲條例與規則所不能備載者。譬如京兆通縣昌平農工銀行放款規則,聲明,,本銀行放款方法及範圍不得軼出條例所載以外。”其放款償還期限,亦依據條例,分爲一年內,三年內,五年內三種。然於計畫久遠之事業,如森林水利墾荒等項,非一二年所能收效者,特爲延長期限,俾資周轉。故於法律上變通之外,復有事實上之變通辦法也。

又各國農工放款多以不動產爲抵押者。我國登錄之法未行。產物所有權殊難確定。不得不由銀行邀同地方紳商組織附屬登記所。至房屋一項不經保險者,所在皆是。尤屬堪虞。俟民國實業銀行實行兼辦保險事業之後,農工放款抵押卽可照此規定。以上兩端已於民國四年十月財政總長周學熙之呈文中聲明矣。惟查京兆農工銀行之抵押放款,有未能照此項規定而行者。蓋在登錄所未經興設以前,若必強爲限制,則凡以不動產爲抵押而請求貸款者,皆不能得資金之融通。勸業之道,莫能行焉。以實際論,不得不求一例外變通之辦法。故於法律變通之上,又加以事實上之變通辦法也。

又日本農工銀行條例有,,農業者如二十人以上協同借款之時,亦不要抵押,於五年內定期償還之。”之規定。我國則有,,資本殷實之典當,有兩家互保,或十人以上之農業或工業者,以連帶責任請求借款時,銀行調查其信用果係確實,依三年以內定期歸還法,不用抵押,亦得放款,”之專條。足見我國已就外國之成規,酌予變通。但各地之典當,未必盡有兩家。若必依此而求條例之適合,亦殊多窒礙。京兆農工銀行有鑒於此,特予以例外之變通辦法。凡於地方典當不及兩家之處,請求借款之農工業者,可以殷實商號兩家代之。銀行查其信用果係確實,亦得爲無抵押之放款。此於法律變通之上,又加以事實上之變通辦法也。

又農工銀行賴發行債票,以吸收社會之遊資。非如商業銀行之必

恃存款而吸收之也。在日本,此項債票不得超過實交資本之五倍。而在我國,則不得超過二倍。亦所以預防濫發之弊也。然自農工銀行興辦以來,尚未有呈請發行債票者。銀行貸出之資金,出自資本與存款兩項。所謂存款,包括定期與暫時各種。查我國農工銀行條例,(第十八條)予農工銀行以經理定期存款之權。此外各種存款,則未見明文。惟據第二十四條之規定,如農工銀行,除已特許之營業外,欲兼營他項業務,得隨時稟由該管官廳轉請財政部核准施行。故杭州農工銀行,於定期存款外,並收受暫時存款。(銀行週報第九十八號)此亦事實上之變通辦法也。

(十一)日德法不動產銀行之比較

竊以爲不動產銀行,在歐美各國,頗稱繁盛,而尤以德法爲最著。組織完備。辦理精良。日本在維新時代,幾無事不取法於德法。即於勸業銀行一端,亦曾派員赴德法實地考察。取其法而倣行之。開業以來,成績亦有可觀。於是我國步日本之後塵,襲其成規而採用之。今將日本勸業銀行及德法兩國不動產銀行之放款及債票發行二項,列爲一表,以資比較。

銀行名稱	各項放款總額	債票發達總額	備考
日本勸業銀行	單位千圓 二二五,九五五	單位千圓 二一六,〇一三	大正七年六月末
法國不動產銀行	二,一四三,九〇二	一,八六六,五八五	一千一六年末
德國不動產銀行	六,〇二九,六七五	五,八二一,一二五	一千一六年六月末

所謂德國不動產銀行,包含三十八個公司。其放款總額,共爲六十億圓。債票發行總額,共爲五十八億圓。法國不動產銀行,其放款總額,共爲二十一億圓。債票發行總額,共爲十八億圓。若以日本與德法相比較,相差殊相懸絕。若以我國相較,則更瞠乎人後矣。東西文明程度之懸絕,於此可見一斑矣。

(十二)我國不動產銀行前途之障礙

我國不動產銀行,既以發行債票爲募集國內遊金之不二法門,則其前途之發達,與債票之消長,關係至爲密切。然債票之於我國,尚未得社會之信用。此可於內國公債之銷路見之也。信用未著,流通自不能廣。我國不動產銀行,將來能否於發行債券,收至大之效果,誠一大疑團。如債票在市面之價值,在其面額之下,則續發易流於濫。營業必至縮小。影響於我國實業前途,洵非淺鮮。此發行債票,足爲不動產銀行前途之障礙一也。

當日本勸業銀行發行第一第二第三三回之勸業債票時,亦覺有極大之困難。所有募集不足額之債票,均由政府承受。以後日政府謀種種便利方法,使債票之流通漸廣。改小債票額面也,增加獎金也,(加彩)委托代理店也,皆所以圖應募者之便利耳。乃彼邦政府猶以爲不足。又以敕令規定於會計法。凡出納官吏,准以勸業債票爲保證金之代用。各官署亦准以勸業債票爲各項保證金。明治三十四年,又准以勸業債票及息票存爲郵便貯金。自此以往,勸業債票之效用漸大,其流通漸廣,而其性質漸明矣。募債成績,於是大著。而日本不動產銀行前途之一大障礙,始消滅於無形之中矣。

不動產銀行之特點有三。以不動產爲擔保一也。爲長期低利之放款二也。用分年償還法三也。夫我國今日倉庫保險運輸等之輔助機關。尚未完全設備。抵押於銀行之貨物,無存儲之所。而房屋等不動產,亦無承辦保險之人。故押款不能發達自如。而房屋之保險者,亦屬有限。按照勸業銀行條例第十條"前項不動產如係房屋,以保險房屋爲限"農工銀行條例第十條"前項不動產非經過登錄或保險,農工銀行不得收作放欵之抵押品。"之規定,此項放款,斷無良善之成績。况登錄之法未行,所有權殊難確定。民間因爭產而涉訟者,所在皆有。雖不動產銀行之

設爲便利小民起見,然亦當以穩全爲主。蓋一有失策,顚覆隨之。影響於銀行者尙小,而影響於小民者,則難以計及。此倉庫未立,保險業未設,足爲不動產銀行前途之障礙者二也。

各國不動產銀行,其分期拔還之期限有定爲三十年以內者。日本勸業銀行法,及章程,則定爲五十年以內者。我國實業銀行,僅以十年爲限。此觀夫我國國情,不可謂過短。因在信用未著之國,期限過長,易滋流弊也。然農工業之不發達,半由於短期放款之不足以助其成。故放款期限,失之過短,實足爲吾國實業之大病。不可不有以變通之也。此放款期限過短,足爲不動產銀行前途之障礙者三也。

國際聯盟與中國今後之外交後援　張庭英

外交之得失,其關鍵不在政府之能力若何,而在國民之能力若何.此次巴黎和約,吾國代表尊重民意,拒絕簽字.外交借重於國民,此其導綫耳.吾之言此,非謂今後無復外交失敗之一日,不過政府及外交家之責任,從此輕矣.苟欲外交無復失敗,及挽回以前之種種失敗,是在我國民更進而有所覺悟.丁茲國際聯盟行將實現之秋,尤願我國民無所誤會.誤會者何?信正義人道從此大放光明是也.覺悟者何?卽教育實業軍備苟無健全之組織,絕無挽回刼運之第二法門.請先言不應有所誤會:

海牙和會之消滅於無形也,彰彰明矣.然當其開會之初,世界各國莫不曰戰禍從此滅矣,人類從此多獲安寧矣.孰意經此和會以後,猶復有從古未見之此次歐戰發現乎?今也國際聯盟行將實現;吾國貧弱已極,吾豈不欲其確有國際聯盟之精神者乎?果其具此精神,則凡強國對於弱國或屬國一切不平等之待遇,不正當之處分;不待弱國或屬國拚死命以爭之,便得完全解除:人間之幸事,莫過於此.雖然,吾有以知其必不能也.

法國爲自由平等主義最先發達之國,且爲此次和會中堅份子;其對於安南則何如?其對於我國之廣州灣則又何如?英國亦此次和會之中堅份子;其對於印度則何如?其對於我國之威海及香港則又何如?英法等國對於屬國及屬地不肯開放;則素抱侵略政策之日本,不能開放高麗,不能開放大連灣及旅順,幷不能撤廢民國四年之二十一條,更可想見.吾因之知國際聯盟不能具聯盟之精神者一也.

威爾遜爲首創聯盟之人,又爲新大陸富有實力富有平民思想之首領;宜若不畏強禦,本其天良以解決國際之困難問題.何以對於越南高麗等國之奔走呼號,不爲一援?歐洲各國利害衝突,經此戰爭,可謂告

一結束.欲免將來之戰禍,則遠東問題,稍有世界眼光者,皆知有從速解決之必要.彼何以對於吾國請求撤廢租借地優先權,及領事裁判權等,不加贊助?其最不滿人意者,即青島問題,一任日人之蠻橫;不敢伸張公論,俾吾國由德直接收回.以故反對之者:不僅吾國國民,即該國參議院亦攻擊之不遺餘力.國際聯盟之領袖如是,況其下焉者乎?吾因之知國際聯盟不能具聯盟之精神者又一也.

且也過激派不滿意於現時潮流,力圖破壞.德奧等國不滿意於此次和約,亦欲反抗.此固各強國不敢高枕而臥,視爲無足慮者:西伯利亞及萊因河兩處聯軍不敢撤退,職此故也.人類之政見懸殊,國際之猜疑未泯.吾因之知國際聯盟不能具聯盟之精神者又一也.

有此三端.吾以是願吾國民對於國際聯盟,幸勿誤會.請再言必須有所覺悟:-

考之吾國,孔子稱管仲如其仁,如其仁者;非以其能九合諸侯一匡天下者乎?前清康熙帝奠定數百年之基業,後世稱之爲聖明之主.其文治之績,舉國皆知.試披覽史乘,當知其修文之先,尚有平定安南緬甸台灣新疆等處之武功在也.徵之美國,昔們羅大總統驅逐法意俄等國勢力於國門之外,開美國富強之基.該國國民至今保守們羅主義,不敢或墜.非有強毅不撓之武力,曷克致此.今威爾遜大總統倡國際聯盟於天下,有領袖全球,重開紀元之概.非以其能調百萬之雄兵,供數國之軍需,致令暴德俯首聽命者乎?吾國國民不欲自強則已,不欲湔除國恥則已;如欲自強,須知非有健全之武備不爲功.此須覺悟者一.

欲求健全之武備,先須求實業之發達.管仲以其君霸,固有賴於武功.而武功之成:成於齊之倉廩實,府庫充.今美大總統之壓服暴德,其實力之最著者不僅在兵力之雄厚;尤在軍備(糧秣,彈藥,軍裝,軍餉等)之豐富,運輸之便利.（美國對德宣戰後添造輸送艦九十八隻.由法國上陸

處至戰綫敷設平行鐵道六條)其能豐富,能便利者;則其實業發達,有足以供給之能力可知矣.此須覺悟者二.

欲實業之發達,先須求科學之進步:則教育尙焉.換言之,教育者實業之母也.母賢而子不肖鮮矣.德國工藝甲於天下,其理化等自然科學亦甲於天下.英國商業甲於天下,其經濟財政等人爲科學亦甲於天下.科學之於實業,如響斯應.吾國實業幼稚,乃科學幼稚有以致之也.此須覺悟者三.

對於國際聯盟,不應有所誤會之三端如彼.對於吾國之將來,必須有所覺悟之三端又如此.明乎此,卽須自決.自決之道,在負責任.下之爲一己之道德起見,爲家庭之樂利起見,爲社會之發達起見,不可不負責任.上之爲挽回國運起見,爲扶持亞東諸弱國起見,爲促進世界之永久和平起見,不可不負責任.就男子方面而言,凡恃祖先之遺產,恃公家之俸給,與夫恃一己之資本及狡猾手段,不從實際上竭力以盡天職;而以一己之生活附之他人之身者:繩以道德,則在家爲敗子,在國爲游民.就女子方面而言,始而受豢養於父兄,繼而寄生活於丈夫,視人間之事業有若與己無涉者:則在家爲蛀蟲,出嫁爲玩物.吾之言此,不外求凡屬國民,皆應有責任心也.人人有責任心,斯家家樂利矣.家家樂利,則社會自然發達.能如是,則吾國外交不足慮矣.蓋外交之勝利,不在外交家之舌鋒銳利,而在外交之後援强固.社會發達,則外交後援莫強焉.斯時也,以言出兵,則凡屬壯丁,皆可爲兵.以言籌餉,則苟有一家,便能出餉.吾國地大物博,而又能發達至此,則各國在吾國之租借地,優先權,領事裁判權,以及一切不平等之待遇,不待吾國請求,各國皆將自行撤廢,表示善意.不特此也.高麗,台灣,安南,緬甸,印度等國,就地理歷史上言,皆與吾國有密切之關係.苟吾國一旦儕於富強之列,便當伸張公論,俾其獨立.與以援助,促其發達.夫如是,則東亞之黑暗風雲,掃除一空.卽世界永久和平

之障礙,十去八九.將見天下一家,無復外交之可言矣.吾以是盼吾國民自覺,自覺之後,復繼之以實力猛進,以爲外交後援,則國家幸甚,亞東幸甚,世界幸甚.

清代漢學家的科學方法

胡 適

I

研究歐洲學術史的人知道科學方法不是專講方法論的哲學家所發明的,是實驗室裏的科學家所發明的;不是亞里士多德(Aristotle),倍根(Bacon),彌兒(Mill)一般人提倡出來的,是格利賴(Galileo),牛敦(Newton),勃里斯萊(Priestley)……一般人實地試行出來的。即如世人所推爲歸納論理的始祖的倍根,他不過曾提倡知識的實用和事實的重要,故略帶著科學的精神。其實他所主張的方法,實行起來,全不能適用,決不能當"科學方法"的尊號。後來科學大發達,科學的方法已經成了一切實驗室的公用品,故彌兒能把那時科學家所用的方法編理出來,稱爲歸納法的五種細則。但是彌兒的區分,依科學家的眼光看來,仍舊不是科學用來發明眞理解釋自然的方法的全部。彌兒和倍根都把演繹法看得太輕了,以爲只有歸納法是科學方法。近來的科學家和哲學家漸漸的懂得假設和證驗都是科學方法所不可少的主要分子;漸漸的明白科學方法不單是歸納法,是演繹和歸納相互爲用的,忽而歸納,忽而演繹,忽而又歸納,——時而由個體事物到全稱的通則,時而由全稱的假設到個體的事實,——都是不可少的。我們試看古今來多少科學的大發明,便可明白這個道理。更淺一點,我們走進化學實驗室裏去做完一小盒材料的定性分析,也就可以明白科學的方法不單是歸納一項了。

歐洲科學發達了二三百年,直到於今方才有比較的圓滿的科學方法論。這都是因爲高談方法的哲學家和發明方法的科學家向來

不狠接近,所以高談方法的人至多不過能得到一點科學的精神和科學的趨勢;所以創造科學方法和實用科學方法的人,也只顧他自己研究試驗的應用,不能用哲學綜合的眼光把科學方法的各方面詳細表示出來,使人了解。哲學家沒有科學的經驗,決不能講圓滿的科學方法論。科學家沒有哲學的興趣,也決不能講圓滿的科學方法論。

不但歐洲學術史可以證明我這兩句話,中國的學術史也可以引來作證。

II

當印度系的哲學盛行之後,中國系的哲學復興之初,第一個重要問題就是方法論,就是一種邏輯。那個時候,——程子到朱子的時候,——禪宗盛行,一個"禪"字幾乎可以代表佛學。佛學中最講究邏輯的幾個宗派,如三論宗和法相宗,都狠不容易研究,經不起少許政府的摧殘,就狠衰微了。只有那"明心見性,不立文字"的禪宗仍舊風行一世。但是禪宗的方法完全是主觀的頓悟,決不是多數人"自悟悟他"的方法。宋儒最初有幾個人曾採用道士派關起門來虛造宇宙論的方法,如周濂溪邵康節一班人。但是他們只造出幾種道士氣的宇宙觀,並不曾留下什麼方法論。直到後來宋儒發現了禮記裏面一篇一千七百五十個字的大學,方才算是尋得了中國近世哲學的方法論。自此以後,直到明代和清代,這篇一千七百五十個字的小書仍舊是各家哲學爭論的焦點。程朱陸王之爭,不用說了。直到二十多年前康有爲的長興學記裏還爭論"格物"兩個字究竟怎樣解說呢!

大學的方法論,最重要的是"致知在格物"五個字。程子朱子一派的解說是:

> 所謂"致知在格物"者,言欲致吾之知,在卽物而窮其理也。蓋人心之靈莫不有知,而天下之物莫不有理。惟於理有未窮,故

其知有不盡也。是以大學始教,必使學者卽凡天下之物,莫不因其已知之理而益窮之,以求至乎其極。至於用力之久,而一旦豁然貫通焉,則衆物之表裏精粗無不到,而吾心之全體大用無不明矣。(朱子補大學第五章)

這一種"格物"說便是程朱一派的方法論。這裏面有幾點狠可注意。(1)他們把"格"字作"至"字解,朱子用的"卽"字,也是"到"的意思。"卽物而窮其理"是自己去到事物上尋出物的道理來。這便是歸納的精神。(2)"卽凡天下之物,莫不因其已知之理而益窮之,以求至乎其極",這是狠偉大的希望。科學的目的,也不過如此。小程子也說,"語其大至天地之高厚,語其小至一物之所以然,學者皆當理會。"倘宋代的學者眞能抱著這個目的做去,也許做出一些科學的成績。

但是這種方法何以沒有科學的成績呢?這也有種種原因。(1)科學的工具器械不夠用。(2)沒有科學應用的需要。科學雖不專爲實用,但實用是科學發展的一個絕大原因。小程子臨死時說,"道著用,便不是"。這種絕對非功用說,如何能使科學有發達的動機?(3)他們旣不講實用,又不能有純粹的愛眞理的態度。他們口說"致知",但他們所希望的,並不是這個物的理和那個物的理,乃是一種最後的絕對眞理。小程子說,"今日格一件,明日格一件,積習旣多,然後脫然有貫通處"。又說,"自一身之中,至萬物之理,但理會得多,自然豁然有覺悟處"。朱子上文說的"至於用力之久,而一旦豁然貫通焉,則衆物之表裏精粗無不到,而吾心之全體大用無不明矣"。這都可證宋儒雖然說"今日格一事,明日格一事",但他們的目的並不在今日明日格的這一事。他們所希望的是那"一旦豁然貫通"的絕對的智慧。這是科學的反面。科學所求的知識正是這物那物的道理,並不妄想那最後的無上智慧。丟了具體的物理,去求那"一旦豁然貫通"的大澈大悟,

決沒有科學。

再論這方法本身也有一個大缺點。科學方法的兩個重要部分，一是假設，一是實驗。沒有假設，便用不著實驗。宋儒講格物全不注重假設。如小程子說"致知在格物，物來則知起。物各付物，不役其知，則意誠不動"。天下那有"不役其知"的格物？這是受了樂記和淮南子所說"人生而靜，天之性也；感於物而動，性之欲也"，那種知識論的毒。"不役其知"的格物，是完全被動的觀察，沒有假設的解釋，也不用實驗的證明。這種格物如何能有科學的發明？

但是我們平心而論，宋儒的格物說，究竟可算得是含有一點歸納的精神。"卽凡天下之物，莫不因其已知之理而益窮之"，一句話裏，的確含有科學的基礎。朱子一生有時頗能做一點實地的觀察。我且舉朱子語錄裏的兩個例：—

(一)今登高山而望，羣山皆為波浪之狀，便是水泛如此。只不知因甚麼事凝了。

(2)嘗見高山有螺蚌殼或生石中。此石卽舊日之土，螺蚌卽水中之物。下者却變而為高，柔者却變而為剛。此事思之至深，有可驗者。

這兩條都可見朱子頗能實行格物。他這種觀察，斷案雖不正確，已狠可使人佩服。後來西洋的地質學者，觀察這種現狀，加上膽大的假設，作為有系統的研究，便成了歷史的地質學。

III

起初小程子把"格物"的物字解作"語其大至天地之高厚，語其小至一物之所以然"，又解作"自一身之中，至萬物之理"。這個"物"的範圍，簡直是科學的範圍。但是當科學機械不完備的時候，這樣的科學野心不但做不到，簡直是妄想。所以小程子自己先把物的範圍縮小

了。他說"窮理亦多端;或讀書講明義理;或論古今人物,別其是非;或應接事物,處其當然;皆窮理也"。這是把"物"字縮到"窮經,應事,尙論古人"三項。後來朱子便依着小程子所定的範圍。朱子是一個讀書極博的人,他的一生精力,大半都用在"讀書窮理","讀書求義"上。他曾費了大工夫把四子書四經(易,詩,書,春秋)自漢至唐的註疏細細整理一番,刪去那些太繁的和那些太講不通的,又加上許多自己的見解,做成了幾部簡明貫串的集註。這幾部書,八百年來,在中國發生了莫大的勢力。他在大學中庸兩部書上用力更多。每一部書有章句,又有或問,中庸還有輯略。他教人看大學的法子,"須先讀本文,念得;次將章句來解本文,又將或問來參章句;須逐一令記得,反復尋究,待他浹洽;既逐段曉得,將來統看溫尋過,這方始是"。看這一條,可以想見朱子的格物方法在經學上的應用。

他這種方法是狠繁瑣的。在那禪學盛行的時代,這種方法自然狠受一些人的攻擊。陸子批評他道:—

"易簡工夫終久大,支離事業竟浮沈"。

"支離事業"就是朱子一派的"傳注"工夫。陸子自己說:—

"學苟知本,則六經皆我註脚"。

又說,"六經註我,我註六經"。他所說的"本",就是自己的心。他說,"宇宙卽是吾心,吾心卽是宇宙"。他又說,"萬物皆備於我。只要明理。然理不解自明,須是隆師親友"。

朱子說"人心之靈,莫不有知,而天下之物,莫不有理"。這是說"理"在物中,不在心內,故必須去尋求研究。陸子說"此心此理,實不容有二"。心就是理,理本在心中,故說"理不解自明"。這種學說和程朱一系所說"卽物而窮其理"的方法,根本上立於反對的地位。

後來明代王陽明也攻擊朱子的格物方法。陽明說:

"衆人只說格物要依晦翁,何曾把他的說去用。我著實曾用來。初年與錢友同論做聖賢要格天下之物,因指亭前竹子,令去格看。錢子早夜去窮格竹子的道理,竭其心思,至於三日,便致勞神成疾。當初說他是精力不足。某因自去窮格,早夜不得其理,到七日亦以勞思致疾。遂相與歎聖賢是做不得的,無他大力量去格物了"!

王陽明這樣挖苦朱子的方法,雖然太刻薄一點,其實是狠切實的批評。朱子一系的人何嘗真做過"即凡天下之物,莫不因其已知之理而益窮之"的工夫?朱子自己說:"夫天下之物莫不有理,而其精蘊則已具於聖賢之書,故必由是以求之"。從"天下之物"縮小到"聖賢之書",這一步可算跨得遠了!

王陽明自已主張的方法,大致和陸象山相同。陽明說:"心外無物"。又說:"物者,事也。凡意之所發,必有其事。意所在之事謂之物"。又說:"如吾心發一念孝親,卽孝親便是物"。他把"格"字當作"正"字解,他說:"格者,正也,正其不正以歸於正也"。他把"致知"解作"致吾心之良知",故要人"於其良知所知之善者,卽其意之所在之物,而實爲之,無有乎不盡;於其良知所知之惡者,卽其意之所在之物,而實去之,無有乎不盡"。這就是格物。

陸王一派把"物"的範圍限於吾心意念所在的事物,初看去似乎比程朱一派的"物"的範圍縮小得多了。其實並不然。程朱一派高談"卽凡天下之物",其實祇有"聖賢之書"是他們的"物" 陸王明明承認"格天下之物"是做不到的事,故把範圍收小,限定"意所在之事謂之物"。但是陸王都主張"心外無物"的,故"意所在之事"一句話的範圍可大到無窮,比程朱的"聖賢之書"廣大得多了。還有一層,陸王一派極力提倡個人良知的自由,故陸子說,"六經爲我註脚";王子說,"夫

學貴得之心,求之於心而非也,雖其言之出於孔子,不敢以為是也"。這種獨立自由的精神便是學問革新的動機。

但是獨立的思想精神,也是不能單獨存在的。陸王一派的學說,解放思想的束縛是狠有功的;但他們偏重主觀的見解,不重物觀的研究,所以不能得社會上一般人的信用。我們在三四百年後觀察程朱陸王的爭論,從歷史的線索上看起來,可得這樣一個結論:"程朱的格物論注重'卽物而窮其理',是狠有歸納的精神的。可惜他們存一種被動的態度,要想'不役其知',以求那豁然貫通的最後一步。那一方面,陸王的學說主張眞理卽在心中,抬高個人的思想,用良知的標準來解脫'傳注'的束縛。這種自動的精神狠可以補救程朱一派的被動的格物法。程朱的歸納手續,經過陸王一派的解放,是中國學術史的一大轉機。解放後的思想,重新又採取程朱的歸納精神,重新經過一番'樸學'的訓練,於是有漢學家的科學方法出現,這又是中國學術史的一大轉機。"

IV

中國舊有的學術,只有清代的漢學可以當得起"科學"的名稱。"漢學"一個名詞包括甚廣,大要可分四部分:

(1)文字學(Philology)。包括字音的變遷,文字的假借通轉,等等。

(2)訓詁學。訓詁學是用科學的方法,物觀的證據,來解釋古書文字的意義。

(3)校勘學(Textual Criticism)。校勘學是用科學的方法來校正古書文字的錯誤。

(4)考訂學(Higher Criticism)。考訂學是考定古書的眞偽,古書的著者,及一切關於著者的問題,的學問。

因為"漢學"的範圍狠廣,故不容易尋一個總包各方面的類名;"漢

學"兩個字雖然不妥,但是因爲他所包涵的意義比"小學""考據學"等等名詞空泛得多,故只好採用他。

"漢學"這個名詞狠可表示這一派學者的公同趨向。這個公同趨向就是不滿意於宋代以來的學者用主觀的見解來做考古學問的方法。這種消極方面的動機,起於經學上所發生的問題,後來方才漸漸的擴充,變成上文所說的四種科學。現在且先看漢學家所攻擊的幾種方法:—

(1)隨意改古書的文字。

(2)不懂古音,用後世的音來讀古代的韻文,硬改古音爲"叶韻。"

(3)增字解經。例如解"致知"爲"致良知。"

(4)望文生義。例如論語"君子恥其言而過其行,"本有錯誤,故"而"字講不通宋儒硬解爲"恥者,不敢盡之意;過者,欲有餘之辭;"却不知道"而"字是"之"字之誤,(皇侃本如此)。

這四項不過是略舉幾個最大的缺點。現在且舉漢學家糾正這種主觀的方法的幾個例。唐明皇讀尚書洪範"無偏無頗,遵王之義,"覺得下文都協韻,何以這兩句不協韻,於是下勅改"頗"爲"陂",使與義字協韻。顧炎武研究古音,以爲唐明皇改錯了,因爲古音"義"字本讀爲我,故與頗字協韻。他舉易象傳"鼎耳革,失其義也;覆公餗,信如何也";又禮記表記"仁者,右也;道者,左也,仁者,人也;道者,義也",證明義字本讀爲我,故與左字,何字,頗字協韻。

又易小過上六,"弗遇過之,飛鳥離之。"朱子說當作"弗過遇之"。顧炎武引易離九三,"日昃之離,不鼓缶而歌,則大耋之嗟",來證明"離"字古讀爲羅,與過字協韻,本來不錯。

"望文生義"的例如老子"行於大道,唯施是畏",王弼與河上公都把"施"字當作"施爲"解。王念孫證明"施"字當讀爲"迆",作邪字解。

他舉的證據甚多。(1)孟子離婁,"施從良人之所之"趙岐注,"施者,邪施而行";丁公著音迆。(2)淮南齊俗訓,"去非者,非批邪施也",高誘注,"施,微曲也"。(3)淮南要略,"接徑直施",高注,"施,邪也"。——以上三證,證明施與迆通,說文說,"迆,衺行也"。(4)史記賈生傳,"庚子日施兮",漢書寫作"日斜兮"。(5)韓非子的解老篇解老子這一章,也說,"所謂大道也者,端道也;所謂貌施也者,邪道也"。——以上兩證,證明施字作邪字解。這種考證法,還不令人心服嗎?

這幾條隨便舉出的例,可以表示漢學家的方法。他們的方法的根本觀念可以分開來說:—

(1)研究古書,並不是不許人有獨立的見解,但是每立一種新見解,必須有物觀的證據。

(2)漢學家的"證據"完全是"例證"。例證就是舉例爲證。看上文所舉的三件事,便可明白"例證"的意思了。

(3)舉例作證是歸納的方法。舉的例不多,便是類推(Analogy)的證法。舉的例多了,便是正當的歸納法(Induction)了。類推與歸納,不過是程度的區別,其實他們的性質是根本相同的。

(4)漢學家的歸納手續不是完全被動的,是狠能用"假設"的。這是他們和朱子大不相同之處。他們所以能舉例作證,正因爲他們觀察了一些個體的例之後,腦中先已有了一種假設的通則,然後用這通則所包涵的例來證同類的例。他們際實上是用個體的例來證個體的例;精神上實在是把這些個體的例所代表的通則,演繹出來。故他們的方法是歸納和演繹同時並用的科學方法。如上文所舉的第一件事,顧炎武研究了許多例,得了"凡義字古音皆讀爲我"的通例。這是歸納。後來他遇著"無偏無頗,遵王之義",一個例,就用這個通則來解釋他,

說這個義字古音讀為我,故能與頗字協韻。這是通則的應用,是演繹法。既是一條通則,應該總括一切"義"字,故必須舉出幾條"義讀為我"的例,來證明這條"假設"確是一條通則。印度因明學的三支,有了"喻體"(大前提),還要加上一個"喻依"(例),就是這個道理。

V

我現在且舉幾個最精密的長例來表示漢學家的科學方法。清代漢學的成績,要算文字學的音韻一部分為最大;故我先舉錢大昕考定古今音變遷的一條例。錢氏於古音學上有兩大發明,一是"古無輕唇音",一是"古無舌頭舌上之分"。前一條我已引在我的中國哲學史大綱裏了。現在且舉他的"古無舌頭舌上之分"一條。舌上的音如北方人讀知徹澄三紐的字都是舌上音。舌頭音為端透定三紐的字(西文的D.T兩母的字)。錢氏發明現讀舌上音的字古音都讀舌頭的音。他舉的例如下:—

(1)說文"冲讀若動"。書,"惟予冲人",釋文,"直忠切" 古讀直如特,冲子猶童子也。字母家不識古音,讀冲為蟲,不知古讀蟲亦如同也。詩"蘊隆蟲蟲",釋文"直忠反";徐,"徒冬反"。爾雅作爞爞,郭,"都冬反"。韓詩作烔,音徒冬反。是蟲與同,音不異

(2)古音中如得。三倉云,"中,得也"。史記封禪書"康后與王不相中";周勃傳,"子勝之尙公主,不相中":小司馬皆訓為得。

(3)古音陟如得。周禮"太卜掌三夢之法,……三曰咸陟"。注,"陟之言得也,讀如王德翟人之德"。

(4)古音趙如稠。詩,"其鎛斯趙",釋文,"徒了反"。周禮考工記注引此作"其鎛斯掤",大了反。荀子楊倞注"趙讀為掉"。

(5)古音直如特。詩,"實惟我特",釋文,"韓詩作直,云相當値也"。檀弓,"行并植於晉國",注,"植或爲特"。王制,"天子犆礿",釋文,"犆音特"。

(6)古音竹如篤。詩,"綠竹猗猗",釋文,"韓詩作薄,音徒沃反",與篤音相近,皆舌音也。篤竹並从竹得聲。論語,"君子篤於親",汗簡云,"古文作竺"。書,"篤不忘",釋文,"本又作竺"。釋詁,"竺,厚也",釋文,"本又作篤"。漢書西域傳,"無雷國比與捐毒接",師古曰,"捐毒卽身毒,天毒也"。張騫傳,"吾賈人轉市之身毒國",鄧展曰,"毒音督",李奇曰,"一名天竺"。後漢書杜篤傳,"摧天督",注,"卽天竺國"。然則竺,篤,毒,督,四字同音。……

(7)古讀豬如都。檀弓,"洿其宮而豬焉",注,"豬,都也,南方謂都爲豬"。書"大野旣豬",史記作旣都。"榮波旣豬",周禮注引作"榮播旣都"。

(8)古讀追如堆。郊特牲,"母追",釋文,"多雷反"。枚乘七發"踰岸出追",李善注,"追古堆字"。……

(9)古讀倬如菿。詩,"倬彼甫田",韓詩作菿。

(10)古讀棖如棠。孔子弟子申棖,史記作申棠。……因棖有棠音,可悟古讀"長"丁丈切,與黨音相似,正是音和,非類隔。

(11)古讀池如沱。詩,"滮池北流",說文引作"滮沱"。周禮職方氏,"幷州,其川虖池",禮記,"晉人將有事於河,必先有事於惡池",卽滹沱之異文。……

(12)古讀廛如壇。周禮廛人,注,"故書廛爲壇,杜子春讀壇爲廛。"載師以廛里任國中之地",注,"故書廛或爲壇,司農讀爲廛。

(13)古讀秩如豒。書,"平秩東作",說文引作豒,从豊,弟聲。……凡

从失之字,如跌,迭,瓞,蛈,詄,皆讀舌音,則秩亦有迭音,可信也。

(14)姪娣本雙聲字。公羊釋文"姪大結反,娣,大計反",此古音也。廣韻,姪有"徒結""直一"兩切。……

(15)古讀陳如田。說文,"田,陳也"。陳完奔齊,以國爲氏,而史記謂之田氏。是古田陳同聲。……

錢氏所舉的例,不止這十五個,我不能全鈔了。看他每舉一個例,必先證明那個例;然後從那些證明了的例上求出那"古無舌頭舌上之分"的大通則。這裏面有幾層的歸納,和幾層的演繹。他從詩釋文,檀弓注,王制釋文各例上尋出"古讀直如特"的一條通則,便是一層歸納。他用同樣的方法去尋出"古讀竹如篤","古讀豬如都"等等通則,便是十幾次的歸納。然後把這許多通則貫串綜合起來,求出"古讀舌上音皆爲舌頭音"的大通則,便是一層大歸納。經過這層大歸納之後,有了這個大通則,再看這個通則有沒有例外。如字書讀冲爲蟲,他便可應用這條大通則,說蟲字古時也讀如"同"。這是演繹。他怕演繹的證法還不能使人心服,故又去尋個體的例,如蟲字的"直忠"和"都冬"兩切,證明蟲字古讀如同。這又是歸納了。

這是漢學家研究音韻學的方法。三百年來的音韻學所以能成一種有系統有價值的科學,正因爲那些研究音韻的人自顧炎武直到章太炎都能用這種科學的方法,都能有這種科學的精神。

VI

我再舉一個訓詁學的例。清代講訓詁的方法,到王念孫王引之父子兩人,方才完備。二王以後,俞樾孫詒讓一班人都跳不出他們兩人的範圍。王氏父子所著的經傳釋詞,可算得清代訓詁學家所著的最有統系的書,故我舉的例也是從這部書裏來的。古人注書最講不通的,就是古書裏所用的"虛字"。"虛字"在文法上的作用最大,最重

要。古人沒有文法學上的名詞,一切統稱爲"虛字",(語詞,語助詞,等等),已經是狠大的缺點了。不料有一些學者竟把這些"虛字"當作"實字"用,如"言"字在詩經裏常作"而"字或"乃"字解,都是虛字,被毛公鄭玄等解作代名詞的"我"字,便更講不通了。王氏的經傳釋詞全用歸納的方法,舉出無數的例,分類排比起來,看出相同的性質,然後下一個斷案,定他們的文法作用。我要舉的例是用在句中或句首的"焉"字。

"焉"字用在句尾,是狠平常的用法。例如"殆有甚焉","必有事焉",都作"於此"解,那是狠容易的。但是"焉"字又常常用在一句的中間或一句的起首,他的功用等於"於是","乃","則"一類的狀詞,大概是表時間的關係,有時還帶著一點因果的關係。王氏舉的例如下:

(1)禮記月令,"命舟收覆舟,五覆五反,乃告舟備具於天子,天子焉(於是)始乘舟"。

(2)晉語,"盡逐羣公子,乃立奚齊,焉(於是)始爲令於國"。

(3)墨子魯問,"公輸子自魯南游楚,焉(於是)始爲舟戰之器"。

(4)山海經大荒西經,"夏后開焉(於是)始得歌九招"。

(5)祭法,"壇禪有禱,焉(則)祭之;無禱乃止"。

(6)三年問,"故先王焉(乃)爲之立中制節"。

(7)又,"焉使倍之,故再期也"。……

(8)大戴禮王言篇,"七教修,焉(乃)可以守;三至行,焉(乃)可以征

(9)曾子制言篇,"有知,焉(乃)謂之友;無知,焉謂之主"。

(10)齊語,"鄉有良人,焉(乃)以爲軍令"。

(11)吳語,"吾道路悠遠,必無有二命,焉(乃)可以濟事"。

(12)老子,信不足,焉(於是)有不信"。

(13)管子幼官篇,"勝無非義者,焉(乃)可以爲大勝"。

(14)又揆度篇,"民財足則君賦斂焉(乃)不窮"。

(15)墨子親士篇,"焉(乃)可以長生保國"。

(16)又兼愛,"必知亂之所自起,焉(乃)能治之"。

(17)又非攻,"湯焉(乃)敢奉率其衆以鄉有夏之境"。

(18)莊子則陽篇,"君爲政,焉(乃)勿鹵莽;治民,焉(乃)勿滅裂"。

(19)荀子議兵篇,"若赴水火,入焉(則)焦沒耳"。

(20)又,"凡人之動也,賞慶爲之,則見害傷焉(乃)止矣"。

(21)離騷,"馳椒邱且焉(於是)止息"。

(22)九章,"焉(於是)洋洋而爲客","焉(於是)舒情而抽信兮"。

(23)九辯,"國有驥而不知乘兮,焉(乃)皇皇而更索"。

(24)招魂,"巫陽焉(乃)下招曰"。

(25)遠遊,"焉(乃)逝以徘徊"。

(26)僖十五年左傳,"晉於是乎作爰田,晉於是乎作州兵"。晉語作"焉作轅田,焉作州兵"。是"焉"與"於是"同義。

(27)荀子禮論篇,"三者偏亡,焉無安人"。史記禮書用此文,焉作則。老子,"故貴以身爲天下,則可寄天下"。淮南道應訓引此,則作焉。是"焉"與"則"同義。

這種方法,先搜集許多同類的例,比較參看,尋出一個大通則來,完全是歸納的方法。但是以我自已的經驗看起來,這種方法實行的時候,決不能等到把這些同類的例都收集齊了,然後下一個大斷案。當我們尋得幾條少數同類的例時,我們心裏已起了一種假設的通則。有了這個假設的通則,若再遇著同類的例,便把已有的假設去解釋他們,看他能否把所有同類的例都解釋得滿意。這就是演繹的方法了,演繹的結果,若能充分滿意,那個假設的通則便成了一條已證實的定理。這樣的辦法,由幾個(有時只須一兩個)同類的例引起一個假設,再求一些同類的例去證明那個假設是否眞能成立:這是科學家常用

的方法。假設的用處就是能使歸納法實用時格外經濟,格外省力。凡是科學上能有所發明的人,一定是富於假設的能力的人。宋儒的格物方法所以沒有効果,都因爲宋儒旣想格物,又想"不役其知",不役其知就是不用假設,完全用一種被動的態度。那樣的用法,決不能有科學的發明。因爲不能提出假設的人,嚴格說來,竟可說是不能使用歸納方法。爲什麽呢?因爲歸納的方法並不是教人觀察"凡天下之物",並不是教人觀察亂七八糟的個體事物;歸納法的眞義在於教人"舉例",在於使人於亂七八糟的事物裏面尋出一些"類似的事物"。當他"舉例"時,心裏必已有了一種假設。如錢大昕舉冲,中,陟,直,趙,竺……等字時,他先已有了一種"類"的觀念,先有了一種假設。不然,他爲什麽不舉別的整千整萬的字呢?又如王氏講"焉"字的例,他若先沒有一點假設,爲什麽單挑出這些句中和句首的"焉"字呢?漢學家的長處就在他們有假設通則的能力。因爲有假設的能力又能處處求證據來證實假設的是非,所以漢學家的訓詁學有科學的價值。道光年間有個方東澍做了一部漢學商兌,極力攻擊漢學家,但他對於高郵王氏的經義述聞,也不能不佩服,不能不說"實足令鄭朱俛首,自漢唐以來未有其比"。這可見漢學家的方法精密,就是宋學的死黨,也不能不心服了。

(未完)

(註)這一篇是本年八月間在中國科學社年會時提出的論文,因匆匆趕成,故不曾論到校勘學的方法,又不曾有工夫批評漢學家所用方法的幾點不完備的地方。這幾層只好待下篇補出了。適

北交(2)

聖西蒙Saint-Simon及經濟集中主義Collectivism

王建祖

私產制度。自古所有。世所不非。英法經濟學者。皆以之爲天經地義之制度。勿容有疑問。忽有人焉。發抨擊之論。以爲是實阻礙分配平均生產有力者。以爲若廢私產。則社會工商之業。皆可以科學之術組織之。而人類之窘苦。可不再見。亦可謂能堅於自信矣。攻擊者誰。聖西蒙及其徒也。Saint-Simon and the Saint-Simonians 論私產者。誠不自聖西蒙始。上自柏拉圖氏。Plato 近至靡阿氏。More 馬伯里氏。Mably 磨勒里氏。Morelly 葛溫氏。及巴白氏。Godwin Babeuf 以及十八世紀之均產家。皆批評私產者。然此皆倫理之批評。非經濟之論也。聖西蒙之說。則十八世紀末年始於法國蔓延歐洲之政治經濟大革命之結果也。故聖西蒙之主義。非求人類源始之平等也。源始平等。意像之境而已。聖西蒙之說。機器製科學明風起雲湧之新工業之產兒也。當是時。以革命故。法之工商。不復爲貴族僧侶所壓制。營業生機。活潑跳盪。及法王復位。事務復舊。聖西蒙之言。以深有窒此生機之懼而發。聖西蒙又不僅爲工商之業有言而已。又爲工人預作將來理想之位置。對於工程師銀行家美術家專門學者。則傳佈其廢私產承繼以達產業集中之指。以爲如此然後可依科學以組織工商之事。工商之組織當。然後社會得以一新。說出。議者騷然。雖然。聖西蒙之說。可謂之經濟自由主義之極端。不可謂與其前之社會主義同。聖西蒙之說與聖西蒙之徒之說。當分別之。聖西蒙之說。可謂之工商主義而稍帶社會主義之色彩者。故聖西蒙之說。亦可謂自由經濟之說之奔放者。聖西蒙之徒解釋師說之結果。得經濟集中主義。經濟學史中。以聖西蒙之徒之說爲要。然不先知聖西蒙之說。無以知其徒之說也。下節述聖

西蒙說。並明其與社會主義及經濟自由主義之關係。

一　聖西蒙與工業主義

聖西蒙。法國之貴族也。生於一七六〇年。豪放好動。十六歲。與美國獨立之役。法國革命。放棄貴族權利。後以投機。貲復稍積。嘗一度以政治嫌疑被囚。未幾。出獄。是時。已以游歷家豪放家科學家辦事家知。旣出獄。以會躬與法國革命。革命之後。昔之道德政治物質諸界。一切擾亂。無復陳蹟。而尙無制度足爲之代者。於是決以大責自任。其下手方法。先召向所習之資本家告之曰。(國亂初定。當安人心。求安人心。莫如設立大銀行。集巨貲以事公益。)聖西蒙經濟及哲學思想之混合。於此語可見之。旣而以擇偶不愼。娶而復離。繼以侈縱。貲遂漸絀。一八〇五年。至寄食於舊僕婦之家。僕婦歿後。賴宗人之津貼及商友之捐助以爲生活。已而有辦銀行者羅氏理格士 Rodrigues 供以資。一八二五年卒。徒衆侍焉。聖西蒙旣以改造社會爲己任。印行著作甚多。或爲小本。或爲大書。或爲新著。或選舊刻。或出己意。或爲合作。然其宗旨常定。說法不同耳。

聖西蒙最先刊行之書。欲以科學知識。組織積極之道德。以代前此之宗教信條。其願奢。而其學未致。故其所言。簡而無當。然名哲學家孔德。Comte 聖西蒙之徒也。其實相哲學及實相政治兩書 Cours de Philosophie Politique Positive 至爲世所推重。然則聖西蒙不獨爲社會主義之祖。且爲實相諸學說之祖矣。

聖西蒙經濟之觀念。可一言以蔽之曰。尊崇工業。所謂工業。用至廣之義。凡與人工有關係之業皆屬之。其重要意義。聚於至少之頁數。學者所謂聖西蒙之喩言也。其言曰。(假如法國喪失名醫五十人。名化學者五十人。名身體學者五十人。名銀行學者五十人。著商二百人。精農事者六百人。精鑄鐵者五百人。其他重要工業之失稱是。則其結果爲何如哉。失此國粹。若不補救。必終衰弱。然假如法國之所失。非上列之人。而爲王

族。官吏。僧侶。以及審判之推事。衙署之雇員。更益以有地之貴族十萬。則其結果又何如乎。以法人仁惠親切之心。喪失如許人。必不勝悲痛。然此爲感情之苦而已。其實於社會無不便。）聖西蒙又曰。（世界者。工業之世界也。法國自十二世紀以至大革命。皆爲近世工業社會培植基礎之時日。言政治者。動以一八一四年之憲法爲言。一若是爲民生悲樂之大樞紐者。尙自由之政家。言必稱民權。稱自由平等。其實此等名詞。治法學者之所心造而已。封建未廢。此等觀念。尙爲有用。封建已廢。議會政治。亦猶適用之。然議會政治亦過渡之制而已。將來之社會。惟知工業社會。將來之目的。惟有發達工業一事。以工業爲萬富之源。而幸福之所自出也。社會所務。惟有工業。則一切等級。皆在所當廢。惟餘勤惰之別。勤者如工蜂。惰者如雄蜂。勤者利國。惰者害國。將來之社會。惟有勤者。不容惰者之存在也。）聖西蒙所謂勤者。工人，農人，製造家，銀行家，美術家，學者皆是。聖西蒙又曰。（事工業之人，能力不同。用其所有之方亦異。故各人取諸社會以供享用之量。宜以其能力及用財之方爲斷。）由此言之。聖西蒙反對地主有地。而不反對資本家有資本。聖西蒙又曰。（工業社會之中。政府之存在。非爲必要。可按工業之須要。定適當之組織。國爲大工場。故組織亦宜以大工場爲範。組織之目的。宜在保護勤者。以免惰者之爲之蠹。宜在維持生產家之安存及均等。至防盜竊。扶秩序。受庸者優爲之。何必政府。）聖西蒙之工業主義。與士密 Adam Smtih 及其徒之自由主義近。與塞氏 Say 說。尤爲類似。主張自由者之言曰。（尙放任。重才幹。）猶聖西蒙之恉也。然聖西蒙主義與自由主義之相類。以此爲域。過此而外。自爲一幟矣。

聖西蒙論政府曰。（假如法國已變爲大工場。則第一要事。當爲調和企業家工人及消費者之利害。使之爲一。如此之社會。縱有政府。其責至輕。社會中重要問題。不在治人而在組織生產之力。故政治之目的。當

在生產。今之所謂政治。分等級尙抑壓而已。理想政治。爲聚社會之全力。以謀個人之道德。及物質之進步。所謂政府者。昔尙權力。今後宜尙才識。昔發命令。今後宜事指導。昔有等級。今後宜致其力於一羣之所以應爲事者。其惟一之職務。宜爲社會幸福之增進。)

聖西蒙論政治之機關曰。(行政之權。宜在一會。會員宜以商業工業農業製造業之代表組織之。此會之外。宜有學者美術家工程師之合會。以爲提出法案之機關。法案宜完全以增進物質之幸福爲目的。法案之採用不採用。其權宜在行政會議。)由此觀之。聖西蒙理想之政府。爲經濟的而非政治的。爲辦事的而非統率的。其理想之社會。爲大工場。其社會之目的。爲由和平之工業。以達物質之幸福。聖西蒙之所以異於自由派者以此。其所以與社會說近者亦以此。持經濟集中主義者唵格耳。至贊賞其說。普魯多 Proudhon 是其說。而以爲未致。以爲既有經濟組織。則政府可以不立。孟格 Menger 之 Neue Staatslehre (新政治學) 立說與普氏同。梭勒耳 Sorel 則曰 (社會之組織。宜如工廠。) 此皆所謂工業之主義。與自由說歧異者也。

聖西蒙經濟政府之說。雖爲社會主義所吸收。以爲其學說之重要原素。然聖西蒙之主義。是否社會主義。猶疑問也。社會主義主張廢私產。聖西蒙雖嘗一次言私產之改革。然偶及之而已。非其所注意也。聖西蒙者。以爲工人資本。皆宜有相當之報酬者也。或者其意以爲政府之組織變更。便可達其理想之目的者也。

聖西蒙之願念雖不奢。然根據其說。以攻擊社會。要求大改革。爲事至順。爲此者其徒也。是以聖西蒙之說。爲由工業主義 Industrialism 變成經濟集中主義 Collectivism 之過渡學說。

二聖西蒙之徒 The Saint-Simonians 及其私產之批評

聖西蒙之著述。讀者極少。其學之所以傳。非以其著述。以其弟子篤

信師說。以所聞於師者傳佈之故。智爾離者。Thierry 於一八一四至一八一七年。任聖西蒙書記。崇服其說。爲之假子。孔德Comte亦嘗任書記者。聖西蒙一八一七年至一八二四年之印刷物。皆經孔氏之參與。羅氏理格士 Rodrigues 及其弟歐善。Eugène 皆其早日之弟子。唵方丁 Enfantin 以工程專門學校年長學生而師之。巴薩德。Bazard 共和黨人也。倦於政治。乃學聖西蒙之學。此皆其得力之弟子也。聖西蒙沒後。其弟子發行一雜誌。命曰(生產者。) Le Producteur 以傳佈師說。一年而停版。然入人甚深。信者至衆。以爲是可以代宗教之信條。及自由政治之說者。熱心傳佈師說者。以欲求大效。須有組織。於是倣天主教會制度。組一學會。會中之人。別以等級。學較與名較著者。謂之父。Fathers 其下者謂之子。Sons 子與子之相視如兄弟。此組織成於一八二八年。歐善之力也。同時巴薩德公開演說。演述其師之恉。如是者三年。(一八二八至三〇) 法國歷史上名人。多嘗臨聽者。演說之辭。編集出版。都兩卷。名曰(聖西蒙學說釋義)Exposition de la Doctrine de Saint-Simon 第一卷言經濟社會。第二卷言哲學倫理。孟格曰。第一卷所言。近世社會主義最精之說也。惜經唵方丁傳述。以哲學虛渺之說爲重。聖西蒙主義之衰以是。

聖西蒙之徒之所以倣效宗教之組織。蓋有其說。若曰。(吾儕不宜以使人知社會之理爲已足。尤當使人志此理。愛此理。欲求此効。知當同。行當一。求知行之能同能一。當採宗教之制度。致宗教之信仰。) 以是故,聖西蒙主義變爲一種宗教。自成一種道德。設教堂於四境。派傳教之士。集人民而教導之。以學說而具宗教形式焉。教會既立。唵方丁及巴薩德爲教主。既而巴引退。唵遂爲至尊教主。自一八三一年四月至十二月。唵率徒衆四十人。靜修一室中。其他教徒則致力於鼓吹。一八三一年七月教會收(地球) Le Globe 雜誌爲鼓吹之具。然至是。法庭以組織違法起訴。判唵方丁及其他會員二人以一年之徒刑。自是。此奇特之組織遂雲散。

聖西蒙發明經濟之理。而其徒以宗教形式傳之。過矣。雖然。其徒所編訂(釋義)第一卷之言經濟。理深而精。說詳而辨。於聖西蒙原義。多所引伸。有青勝於藍之概。不宜磨滅之作也。(釋義)之著。巴薩德及唵方丁功最多。關於經濟之部。大約爲唵方丁之意。而唵又多有得於斯士蒙氏。Sismondi 乃此精深之作湮沒不彰。而識不逾常人之著。反有傳者。其故何在。莫能究詰。近日學者。則漸知其內容之重要。知其爲十九世紀之要著矣。

(釋義)經濟之要旨。謂私產不宜有。故(釋義)抨擊私產。意謂以分配言。則私產爲不公。以生產言。則私產減產力。十九世紀攻擊私產之說。太半爲(釋義)所已先發明。今分別由分配及生產方面論述之。

一 (工業社會之中。惟才與力宜有酬報。而勤與惰不能並存。)此聖西蒙之言也。然聖西蒙又以爲資本家之有資本。以有犧牲之故。故資本宜食報。由前之主張。而雜以此說。是猶奏雅樂而雜以鄭聲。其徒不以爲當。其徒之言曰。(資本的私產。特別利益之害大者也。法國革命。去除等級。民平等矣。廢長子承繼遺產之制。諸子之利益均矣。而獨於有私產者徵取他人勤勞以爲一已利益之事。不掃除焉。至可惜也。何也。以有產業者。坐而享收入。如征稅以自養。而出稅者。勤勞之人也。生產兩大原素。曰地。曰資本。由今之制。地屬地主。資本屬資主。各以所屬。分配於工人。以致生產。於是工人不得不以其勤勞之結果與他人共。而息與租生焉。由此言之。是無產者之血汗。爲有產者所收刮也。加以承繼遺產之制。自成等級。有產者永有產。無產者永無產。收刮者永收刮。被收刮者永被收刮。是可忍。孰不可忍。)難者曰。(地主資主。非皆惰者。有甚勤勞者也。)聖西蒙之徒曰。(其勤勞所得。其所應得也。其地或其資之得。非其勤勞所得也。是二事。不可混爲一也。)

(收刮) Exploitation 一名詞。爲社會主義諸說中之重要名詞。斯士蒙

氏嘗用之。聖西蒙之徒用之。馬克士 Marx 等亦用之。然諸家之所謂(收刮。)其意不同。不可以不辨。

斯士蒙氏以資本有息爲正當。但若工人勞銀。在公平價格之下。則以爲(收刮。)然又以勞銀過少。爲暫時現像。源於暫因。去其暫因。則現像滅。病不在根本。故無以有(收刮)而改組社會之必要。由此言之。斯氏所謂(收刮。)其意義甚難定。若其所謂(公平價格)Just price 之義之難定也。且由斯氏言。其所謂(收刮)之事。不必限於雇主工人之間。承人之怯懦無識孤立。使其與我之貨之力逾於其應與之量。或使其出以購貨購力之價。超出乎公平價格之上。皆是也。

聖西蒙之徒所謂(收刮。)則其所以爲社會根本之病者。其言曰。(現時社會。基於私產。私產者何。據有產業。四體不勤。他人勞苦。享其結果也。被(收刮)者。工人而外。有勞心者。有竭慮者。卽企業之家。凡百經營。必須資本。貸入資本。則須付息。故企業者。亦在被(收刮)之列。)

由此觀之。聖西蒙之徒。以利爲正當。以爲是乃謀畫指揮之報酬也。其論利曰。(企業家若利用其雇主之地位。少給勞銀。是爲剋扣。亦(收刮)也。然救此弊。不爲難事。病不在企業家之有利。)此說與斯密之說合。故由聖西蒙之徒之言觀。理想社會中。異才當有異報。而利不爲不公。

馬克士(收刮)之說。則又與聖西蒙之徒異。馬以(收刮)爲資本制度根本之病。以現時財富交易之方法。爲有(收刮)之原因。其言曰。(價值之本源在人工。故惟勞者宜有享用。息與利。皆盜竊也。)馬克士蓋以企業所入與資主地主所入同列也。

馬克士以價值淵源於人工爲其立論之根據。(收刮)三說中。以馬克士說爲最嚴整。然三說中。亦以其說爲易破。有能證價值非完全出於人工者足矣。聖西蒙之徒。則未嘗牽混價值之說。而以勞動收入資本收入之分別爲立論根據。據其所言。不勞之收入。爲不正當之收入。此之結

論。甚難辨詰也。

近世經濟學者。頗以爲自生產方面觀。私產之制。非不可辨護。蓋積財富。事生產。皆有益於社會。而私產制對此二事。有獎勵之効也。農宗嘗用此說爲私產辨護。聖西蒙之徒。則以爲由公平言。私產致分配之不均。由利害言。私產致生產之不力。是皆私產不可以不廢之故。

二　私產及生產之關係。聖西蒙之徒。雖有言說。而未透澈。其說謂生產之事。必須生產之具。欲生產有力。當使能者用生產之具。以私產制言。用具之人。果能者乎。父有產業。父能用之。父死傳子。子才可必乎。夫運用產業以爲生產之具。爲至難之事。分配生產之具。使須急者多。須緩者少。無有餘不足。爲至要之舉。而一任諸承繼遺產之制。是豈生產之利乎。故欲生產有力。遺產之承繼不可不廢。

士密謂政府其實爲保護有產者以防無產者之侵犯之機關。此觀念誠狹。由士密之言。私產者。天然之結果也。聖西蒙之徒則曰。(財富爲途徑。而非目的。爲社會生產之具。而非個人貪得之具。私產傳子。爲大不可。)或曰。(私產傳子之制。可以獎勵積蓄。資本以增。爲利甚大。且才父之子不必才。固矣。然用異法擇人。遂可必繼任生產者之才乎)聖西蒙之徒曰。(或者無疑也。生產之紊亂無力。其故何在乎。無他。傳子而已。私產傳子。故生產者之所見。惟有子嗣。其所謀畫。皆爲子嗣預計之謀畫。社會全體之需。不暇顧念也。其結果。資本之分配。與須資之方不相符。與用資之力不相稱。須急而資少則絀。才小而資多則滯。或絀或滯。而生產亂恐慌起矣。欲止恐慌。惟有經濟集中之法。有產者死。以國家承繼其產。產盡在國。國則按用產之力須產之方以分配之。以事生產。國中之人。才大者重任之。才小者輕任之。重任者受酬多。小任者受酬少。如此則國無滯資。人無廢材。地皆得墾。資皆得用。國人之需。無不有給矣。)

此說誠汪洋。而條理不具。手續不明。吾恐起聖西蒙之徒而責之。彼亦無

辭也。才大大任。才小小任。至得當矣。然才大小。誰可判之。大任大酬。小任小酬。至公平矣。然酬與任。孰能稱之。吾知聖徒必曰。據聖西蒙學會之組織。其職員有將有弁有卒。量材稱酬。必大將也。此言似矣。然公私辨別。人之所難。即在賢智。不盡無我。弊因我出。何以防之。今讓一步。作爲大將盡臻聖域。並能無我。然弁與卒。猶是問題。大將出令。兵弁不遵。則將如何。聖徒必曰。學會說理。如教會傳道。必能感化。然不能感化者。又將如何。將以力服之乎。抑尚有他道也。

前此所言。不但可施諸聖西蒙之徒之說。凡經濟集中之論。皆適用之。蓋經濟集中。則個人之活動。自然之發展。皆在當廢之列。經濟之事。皆統於一中。若人性完善。此制之行。無難事也。然發令者人。奉從者亦人耳。愚昧錯誤。尤諂掘強。公私不辨。黑白不分。人性之所不能免也。沙也而欲煮成飯。聖西蒙學會雖有大願。其可能乎。

雖然。聖西蒙之徒經濟集中之指。爲十九世紀言經濟集中者之所不能外。其私產之分析批評。爲其他新社會夢想者之所不能及。一國之中。社會不可擇某等人而抑之使不得進。亦不可擇某等人而扶之使進。抑揚皆無所用。競走者同起點而走之遲速異。事經濟者機會均等而才之大小異。量才以任事。按事以程報。則生產之力大。不其然乎。

聖西蒙之徒以社會量才任事按事程報爲倫理道德之要本。故不主張共產。量才任事。則人之初生。宜無等級。有產無產之等級。等級之害大者也。故以私產傳子。其害至大。以私產傳子。則財富所屬。皆在偶然出生富家之少數人。而多數人以此而窮困而愚昧矣。是以聖徒以爲一切生產所須器具。無論其爲田地爲資財。皆宜集於一中。屬於社會。社會則組織其民。以便任事。任事分子。判別等級。等級以才爲斷。才較大者任較重。任較重者酬較厚。

三　抨擊私產制度者。亦嘗由歷史方面立言。其說曰。(私產之制。

非自元始遂有今狀。歷變蓋多。以為固定者。不知歷史。昧於變通者也。雖無扞搭。私產制度。亦必變遷。批評之言。陳述未來之變而已。非故為警人之論也。)

聖西蒙之徒。索遍歷史。凡與私產有關係之事實。皆採習而條理之。用功至多。故其立說。圍範確實。後之言經濟集中者。無以易也。(釋義)之言曰。(論者以為無論社會如何變革更動。私產制度。恆而不變。神聖而不可犯。豈其然乎。社會萬事。皆有進化。產業之制。何以獨否。)此名言也。後之言改革社會者。皆奉以為圭臬。莫能出其範圍之外。比國名經濟學者拉佛雷 Laveleye之著(私產形式考實。)後聖徒四十年。(考實。)研究私產最精之作也。然其言產業進化。與(釋義)若出一轍。

聖西蒙之徒曰。(學者若疑產業制度變更之言。可以證諸歷史。按歷史。產業之始。該括人身。所謂奴隸也。其後畜奴主人對於奴隸之權漸殺。以至於廢。自是私產範圍。以物為限。不及人身。物的私產之承繼傳授。原由於有者之自由志願。已而定傳長子制。歐洲諸國。多數仍用此制也。法國革命。創諸子均分之制。生產之具。以是稍散。及經濟進步。息率日落。有產之人。所得漸少。勞動工人。所得漸多。分配之事。更為均平。然宜再進一步。使生產之具。為勞動者共有共用。)聖西蒙嘗曰。(個人皆自幼而少而壯而老。社會亦然。此無他。發達之公例而已。發達。有節者也。如算學之級數。可以計擬。知級數之差。則其諸款。皆可以數計。是以由歷史觀察社會。究往可以知來。社會進化級數之第一款遠矣。若其終款。為何狀乎。自家而邑。自邑而國。吾人之所知也。過國而往。又將焉歸。無亦為國際之大同盟。工業之大同世界乎。此人類進化之終款也。)

由此觀之。聖西蒙及其徒之說。為一種之歷史哲學。其學。根據歷史。懸一目的。以為社會發達之所必至。自信甚篤。更無疑惑。聖徒之說。與馬克士同。在此一點。然其不同者有二。馬克士之徒。以為社會之演進。雖已

見端。然欲達的。當賴革命。聖徒則欲以道德言說引社會入平坦之道。此其不同者一。聖徒以爲理想學說之力。足以模範社會。馬克士之徒則以爲社會之改變。有賴生產及物質。此其不同者二。

三論經濟學說史中聖西蒙之徒之重要

聖徒之說。爲一種混合之說。實相 Realism 與理想 Utopianism 皆具其社會主義。爲嘗學問之人言。非爲一般之人言。故其言深。其主義之結晶。由於觀察測探當時經濟之大潮流。不由於勞動者一等人之研究。故其範圍縱。故聖西蒙學會旣解散。其徒遂有專力於經濟事業之實行者。致力財政者有之。致力實業者有之。一八六三年柏里 Péreire 弟兄創立信用會。今之信用會。蓋本於是。巴黎 Paris 至馬塞 Marseilles 之大幹路。聯絡三鐵路而成。唵方丁實參與其組織。開鑿蘇彝士 Suez 運河之公司。亦由唵方丁啓其先路。舍發利 Chevalier 則在法蘭西大學。辯護國家之經濟活動。又於一八六〇年與英國定商約。是爲法國自由商業之始。聖徒與銀行之事習。又以法國王政復舊時。各國境內資本之須。每取給於國際之銀行家。款之來源。不限於一國。深知銀行之要而提倡之。近世銀行。集流動之款。供工商之需。如大湖積水。良田萬頃。賴以灌溉。雖不是廢私產之惝者。不能不訝聖徒對於信用之見之遠也。聖徒之希冀於銀行者。又不止於是而已。以爲銀行更宜以節度工業爲已任。滯留者宜有以促之。奔放者宜有以緩之。今之銀行。未能臻此。卽非社會黨。頗有惜其言之不用者也。聖徒之論生產。意謂自由競爭。不能使供給符須要。故生產不可不節度。理士曰。(節度生產。國家不善爲。然競爭之不便。如此其大。製造家遍而聯合。冀稍得節度之效。可謂聖西蒙主義一節之實行矣。)

聖徒於經濟事業之實行。固有力矣。於學說之發明。功亦至大。十九世紀社會主義批評經濟現狀之論。改組經濟社會之策。皆於聖徒之說見其端。故其說可謂一切社會主義學說之綱要。社會主義學說中。名言

警句。每源於聖西蒙之徒。(以人類收刮人類) The exploitation of man by man 者。一八四八年所常用之語也。自馬克士書出。易以(等級之戰爭。) Class war 皆採自(釋義)者。白浪言(人工之組織) The organization of labour 馬克士以地與資本爲(勞動之器具。) Instrument of labour 皆(釋義)所先發。十九世紀社會主義有聯結派。Associationists 而生產者聯結之利。(釋義)已言之。軒利左治 Henry George 主張土地單稅。而(釋義)已有利用理咯多 Ricardo 及馬耳達士 Malthus 學說收上田餘產供社會須要之言。此皆社會主西義之說也。非社會主義說。如受雇者 Profit-saring 分紅利之論。亦聖西蒙之徒之所已言。或見(釋義。)或見其他印刷物。聖徒之說。義如此富。故其前此之幽而不彰。甚不可解也。

十九世紀經濟之論。岐爲二途。曰正宗學說。Economists 曰社會主義。Socialists 兩派之爭。言激意憤。聖徒雖未見爭之劇。然已覺其趨勢。其先見有不可及者。士密氏理咯多氏塞氏之書。對於經濟之理論。及社會之事實。未嘗分別研究。經濟之事實。其理論之起點也。而私產。事實之一也。故正宗派經濟學家。但言年入之分配。息庸租之高下。而私產在不論之列。私產之起源利害分配承繼。不在其研究範圍之內也。其論年入之分配。以爲土地資本人工分得之量。皆有公例爲之準繩。而其所謂土地資本人工者。完全爲論理之具。如甲乙丙而已。意不注於人。無感情之用。田主資主工人之名。雖亦可見。然所以供行文之便而已。故正宗派分配之論。生產原素價格高下之論也。聖徒及一般社會主義之視分配則異是。彼等特別注重分配。產業分配之方法。有產者無產者之所以別。地與資本等生產器具分酌所以不均之故。生產器具分配不均。所以能致生產結果分配不均之故。皆其所以爲不可不知者。又以爲生產原素。用之者人。以爲甲乙丙。則感不切。研究之道。宜切究個人或等級之利害。此種觀念。範圍至遠大。其所賅括。有兩問題。一經濟的。二社會的。此兩問題。不

可混合者也。

全體及一部。利害不同。不能免之事也。正宗派 Classical writers 以爲利害衝突在銷費者及生產者之間。銷費者代表普通之人。生產者代表特等之人。聖徒則以爲衝突在勞動者及嬾惰者之間。此近世所謂工人與資本之衝突也。工人者。以其勞事生產者也。資本家者。嬾惰不事事而食工人之勞者也。此說無論何派之社會主義皆以爲至當。唵方丁曰。(正宗派利害衝突之言。不足以表示利害不調之情形。無寧用勞動嬾惰之說。)正宗學派及社會主義之見。不同如此。故其意境之社會組織亦異。正宗派曰。社會組織。宜以銷費者爲本位。銷費者之意滿足。則社會皆滿足。社會主義曰。社會組織。宜以勞動者爲本位。勞動者盡得其所應得。則社會之利害調均。經濟活動之觀。兩派亦不同。社會成於無量數人。而人之活動萬變。正宗派則以少數之公例範圍之。又自覺其公例理論之完密。以爲更不必有更動。雖有窘苦。以爲暫像。其言曰。(個人越軌。社會自力。自能限之。自由競爭。其例也。故任其自己。則社會全體之利自至。)理士曰。(社會自力。或可達的。然力力相撞。必有傷者。救傷裹創。正宗派胡不爲。以社會比車。輪軸油滑。然後牴牾少。行動順。以油滑輪。正宗派胡不爲。胡一任其自然也。)聖徒之見。則以爲社會自力。行緩動難而傷人衆。宜以人爲之調節代之。其意與斯士蒙氏同。理士 Rist 評此意曰。(力力相激。免其衝撞。因勢順導。誰曰不宜。然聖徒欲全賴人力改造社會。則期望過奢。故其所爲試驗。多失敗者。反對學者。以是譏之。然其試驗之留蹤迹者。究不能謂其非模範社會一種之力。)故正宗主義與社會主義不同之點。聖徒能切著言之。卽此已可不朽矣。乃聖西蒙學會以唵方丁之奇僻而致解散。大好學說。經一度之湮沒。惜哉。由今觀之。十九世紀社會主義之要說。多爲聖徒所先發明。吾人不能不以其說爲經濟學說史中一緊要之關鍵也。

法政學報

第十一期要目預告（七月底出版）

本報爲北京國立法政專門學校所創刊年出十二期每期約七八萬言分著論譯論筆記法令解釋雜俎國外通信本校記事選錄八門筆記門均登載名人—王寵惠蔡元培張嘉森章士釗諸先生—講演或談論

近世法學思想之變遷　劉志歇
近世經濟思想之變遷
國家本位政治與人民本位政治　謝濂
周易政鏡　郭弼藩
政徵書　朱謙之
選舉權擴張問題　盧復譯
海上保險論
大戰中金銀融問題及其設施　陳重民譯
其他尚有法令解釋選錄諸門題目繁多不及備載

價目　一冊二角　六冊一元　十二冊二元二

總發行所　北京太僕寺街法政學報社

郵費　本國及日本一分半　其他各國六分

代售處
北京各大書坊
上海亞東圖書館
廣東雙門底開智書局
武昌中華書局
日本東京中國青年會

物理與化學之關係

梁國常

物理學者。論物體所蓄之能力。及其形外之現象。化學者。論物體所賦之性質。及其形內之構造。惟物之能力及構造。爲抽象的。而其現象及性質。爲具體的。研究抽象之理。非藉具體之實。有不足以證明之。觀察具體之實。非藉抽象之理。有不足以解釋之。總之物理與化學。皆所以研究宇宙間萬物賦有之能力及性質。並其影響所及之事實也。二者之理。相互貫通。實綜合爲一種科學。無界限之可分。

古時物理與化學之發明。常皆同出於一人。並無物理學家與化學家之分別。如 Boyle, Black, Cavendish, Lavoisier, Dalton, Faraday, Graham, Bursen 諸氏。對於物理及化學均各有最著之發明。皆不以物理與化學有界限。而專研究其一種。卽今日所稱最著之化學發明家。如 Dalton, Regnault, Magnus, Black, Faraday, Graham 考其生平所研究者。皆在解釋物理上之問題。而此種物理之發明。適足以促進化學之進步也。

及後科學日進。其理愈繁。人力有限。難於盡悉。乃縮小其範圍。取便於研究。而物理與化學。遂判然分界矣。惟格物之理。屬於化學之試驗法。則僅有二。(一)定性分析法。辨別物質之特性。(二)定量分析法。測度物質之重量。至於分子之構造。原子之能力。以及化學之反應。無一不藉用物理學之理。以解明之。自十九世紀之中葉。研究化學者。又深知物理與化學之難分離。乃極注意於此二者之關係。由是研究物理化學 (Physical chemistry) 之問題發生。與古初物理與化學之不分界。趨於一轍焉。

且物理與化學之分界。殊足以妨礙科學之進步。蓋研究化學者。有時不察物體之物理性。常難悟其化學性質之不同。而研究物理者。不考

物體之化學性。亦常難明其物理性質之由來。例如同分異性之化合物。(isomerism)及同質異性之元質。(allotropy)用化學法試驗之。異性體之性質。均完全相同。未嘗有異。而用物理法試驗之。則同分異性之化合物。及同質異性之元質。物理性時有不同之點。故吾人可以顯知物理與化學之理。相互為用。未可分離也。

蓋物理與化學關係之範圍甚廣。而理亦甚繁。玆姑就物體之物理性與其化學性示有顯著直接之關係者。聊舉數例。以供商確耳。

(甲)沸度點——有機化合物之同族體。沸度每隨其分子所含炭質加多而增高。惟同族體之分子。雖皆按(CH_2)而遞加。乃其沸度。則非依一常差而遞升。分子量愈加大。而升高差愈減小。為各有機同族物之通例也。

例如

固鏈輕化炭族 (Saturated. hydrocarbons)	沸度	脂酸族 (Fatty acids)	沸度
CH_4	$-164°$	CH_2O_2	$101°$
C_2H_6	$-84°$	$C_2H_4O_2$	$118°$
C_3H_8	$-37°$	$C_3H_6O_2$	$141°$
C_4H_{10}	$+1°$	$C_4H_8O_2$	$162°$
C_5H_{12}	$37°$	$O_5H_{10}O_2$	$186°$
$C_{23}H_{48}$	$234°$	$C_{17}H_{34}O_2$	$277°$
$C_{31}H_{64}$	$302°$	$C_{18}H_{36}O_2$	$287°$
$C_{35}H_{72}$	$331°$	$C_{19}H_{38}O_2$	$298°$

惟寮脂酸酒基鹽族。(esters of the normal fatty acid)其同族物之沸度。幾能成列一級數。以22為公差。

例如

	沸度	差
$HCOOC_2H_5$	54·5°	
$CH_3\cdot COOC_2H_5$	77°	⟶ 22·5°
$CH_3\cdot CH_2\cdot COOC_2H_5$	98°	⟶ 21°
$CH_3\cdot(CH_2)_2\cdot COOC_2H_5$	120°	⟶ 22°
$CH_3\cdot(CH_2)_3\cdot COOC_2H_5$	144·5°	⟶ 24·5°
$CH_3\cdot(CH_2)_4\cdot COOC_2H_5$	167°	⟶ 22·5°
$CH_3(CH_2)_5\cdot COOC_2H_5$	188°	⟶ 21°

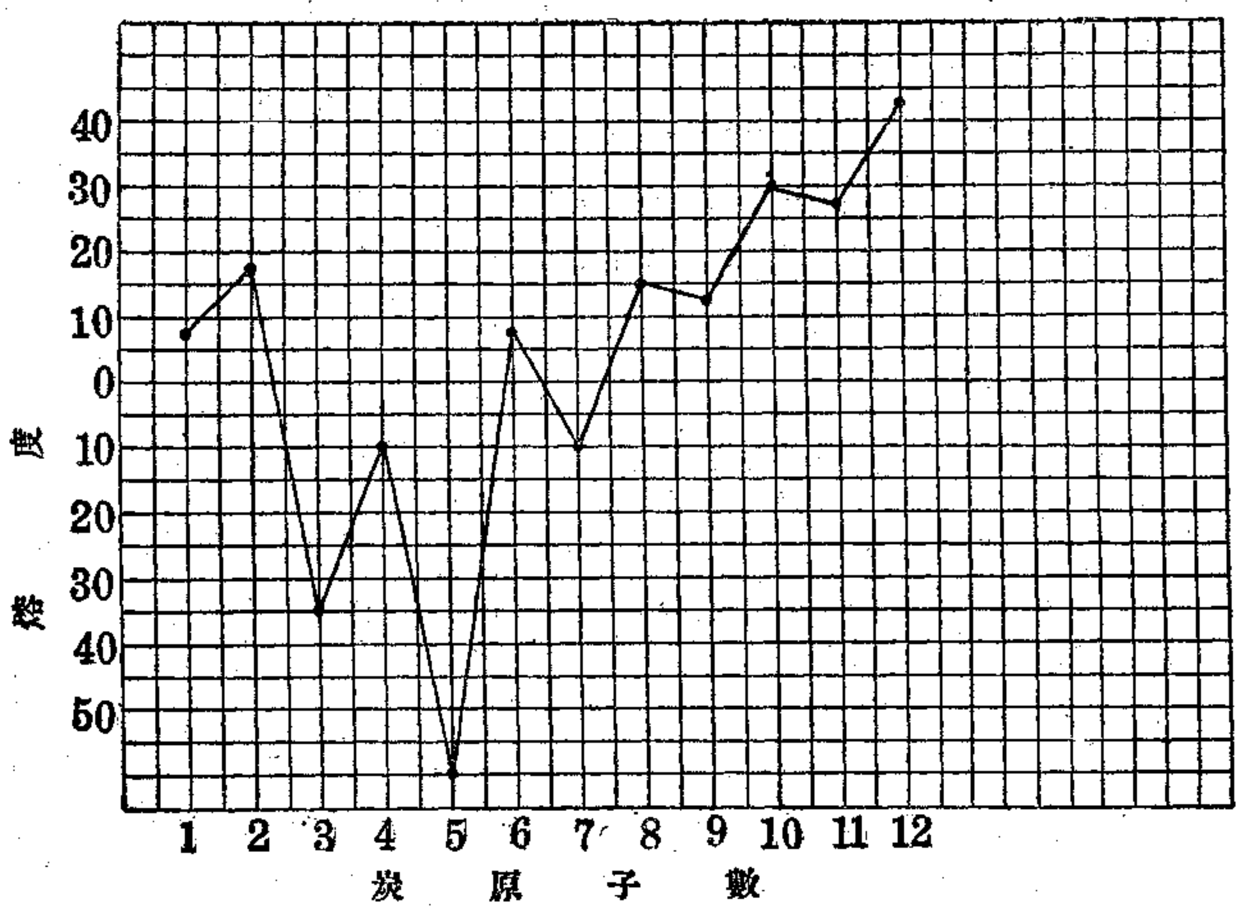
同分異性體之沸度。亦各不同。相差甚多。可概言之。凡異性體之具常形者。(normal compound) 沸度最高。具異形者。炭鏈之分枝愈大。則其沸度愈低。

例如

	沸度
$CH_3(CH_2)_3\cdot CH_2\cdot OH$	137°
$(CH_3)_2CH\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot OH$	131·6°
$CH_3\cdot CH_2\cdot CH(CH_3)\cdot CH_2\cdot OH$	128°
$CH_3(CH_2)_2\cdot CH(CH_3)OH$	118·5°
$CH_3\cdot CH_2\cdot CH(OH)\cdot CH_2\cdot CH_3$	116·5°

(乙)熔度點—有機化合物之同族體。其固體之熔度。每隨其分子所含炭質加多而增高。亦常有間爲升降。順次漸高。凡含有單數炭質者之熔度。皆比含雙數者略低。

例如脂酸族之高級同族體。其熔度與炭質之關係。可以曲線表之如下。



同分異性體之熔度。各不相同。分子之枝鏈愈多。則其溶度愈高。例如

$CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot OH$ 平常為液體

$C(CH_3)_3 \cdot OH$ 熔度25°

圜形之同族體。(aromatic series)鄰位(ortho)間位(meta)對位(para)三種異性體之熔度。亦各不同。而對位形者。熔度最高。

(丙)比重及分子之容積——有機化合物同族體之比重。或隨其分子所含炭質加多而遞增。增至一極大限。或隨其炭質加多而遞減。減至一極小限。例如固鏈輕化炭族。同族體之比重。隨加炭質而遞增。自0·4增至0·78為極限。脂酸族同族體之比重。隨加炭質而遞損。自1·22損至0·8為極限。

更察其分子之容積(卽$\frac{\text{分子量}}{\text{比重}}$)與其所含原子數量之關係。則尤覺有興味焉。

例如

酒精族	分子之容積	差
$CH_3 \cdot OH$	42·2	——→20
$C_2H_5 \cdot OH$	62·2	——→19·14
$C_3H_7 \cdot OH$	81·34	——→20·24
$C_4H_9 \cdot OH$	101·58	

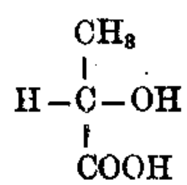
脂酸族	分子之容積	差
$H \cdot COOH$	41·4	——→22·3
$CH_3 \cdot COOH$	63·7	——→31·7
$C_2H_5 \cdot COOH$	85·4	——→21·7
$C_3H_7 \cdot COOH$	107·1	

分子中每增一CH_2。影響其容積略相同。惟察分子之構造。常不影響其容積。

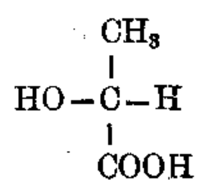
例如	分子之容積
$CH_3 \cdot CH_2 \cdot COOH$	85·4
$H \cdot COO \cdot C_2H_5$	85·3
$CH_3 \cdot COOCH_3$	84·8

(丁)旋光性—有機化合物之液體。或固體化於溶液時。具有兩種旋光性者。皆因其分子內含有不對稱之原子(asymmetric atoms)。

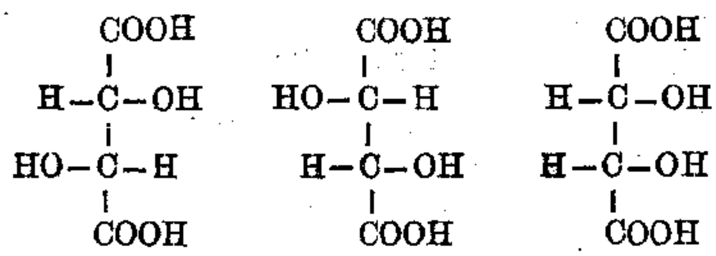
例如乳酸(Lacticacid)有兩種旋光性。有左旋者。有右旋者。其分子構造式。可圖表之如下。



及



又如果酸(Tartaric acid)分子內。有兩個不對稱之原子。故除有兩種旋光之構造外。又有一種不旋光性。



以上所舉諸例。皆屬於有機化合物。蓋因有機體分子之構造。較無機體研究精詳。且有機之同族體。分子均依次爲變更。故其物理性所受之影響。尤易於覺察也。

蓋物之物理性與化學性關係之處。實爲繁賾。要言之。物理性受其分子之影響有二要件。(一)分子量增加性。(Additive)(二)分子構造性。(Constitutive)斯邁魯司(Smiles)依其受此二者影響之輕重。而列次之如下。(由增加性至構造性)

(1)質量(mass)　(2)表面漲力(Surface tension)　(3)折光力(refractive power)　(4)分光力(dispersive power)　(5)分子之容積(molecular volume)　(6)磁性旋光力(magnetic rotation)　(7)黏性(Viscosity)　(8)熔度(melting point)　(9)沸度(boiling point)　(10)旋光性(Optical rotatory power)

以上所述諸問題。今時研究者。尙甚幼稚。理多未通。惟在科學上足爲有價値有興趣之問題。將來之進步。殆有厚望焉。

中國數學源流攷略

(續第一卷第四號)

李　儼

明承宋元餘緒,故在國初,古算尙有流傳。洪武戊午(1378)刋刻楊輝算法[65],永樂大典(1407)兼收古今算籍[66]。顧元史李冶傳,不言其天元一之學,且誤海鏡爲鏡海,益古演段爲益古演疑。明刋本周髀算經,至以鮑澣之數術記遺序爲周髀後序[67]。一時著作家之大略可言者,則有嚴恭通原算法一卷(1372)[68],劉仕隆通明算法(1424),夏源澤指明算法(1439),吳信民九章比類算法(1450)[69],劉洪算學通衍(1472),許榮九章詳註算法(1478),余進九章許通算法(1483),鄭高昇啟蒙發明算法(1526),唐順之(1507—1560)句股測望論,句股容方圓論,弧矢論,分法論,六分論,顧應祥句股算術二卷(1535),測圓海鏡釋術十二卷(1550),弧矢算術(1552),馬傑改正算法(1530),崔坡校正馬傑算法,張爵正明算法(1539),陳必智算理明解(1540),杜高訂正算法(1540),楊溥算林拔萃(1572),朱載堉(1536—1595?)算學新說,邢雲路古今律歷攷七十二卷,陳藎謨度測三卷,余楷一鴻算法(1584),朱元濬庸章算法(1588),程大位算法統宗十三卷。

---

(65) 此刋本朝鮮據以覆刋,而爲關孝和所傳鈔者。

(66) 永樂大典,事韻,算部,算法一至算法三十五。

(67) 明祕册彙函本,李儼藏。

(68) 其序文,及最題,載入李儼所藏鈔本諸家算法中。

(69) 吾所見淸初藏書家書目,多載有明吳敬比類算法,疑敬即信民未知是否。

當日之言圓率者,朱載堉謂 $\pi=\frac{\sqrt{2}}{0.45}$. 邢雲路謂 $\pi=3.126$ 又 $\pi=3.12132034$. 陳藎謨謂 $\pi=3.15205$(70). 方以智謂 $\pi=\frac{52}{17}$(71). 此外又有桐陵法 $\pi=\frac{63}{20}$(72),及智術 $\pi=\frac{25}{8}$(73),二種。

唐順之論弧矢謂 $-A^2+Ab^2+db^3-1.25b^4=0$,

顧應祥論弧矢謂 $\frac{c}{2}=\sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2-\left(\frac{d}{2}-b\right)^2}$,

$$b=\frac{d}{2}-\sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2-\left(\frac{c}{2}\right)^2} \qquad a=\frac{2b^2}{d}+c,$$

$$d=b+\frac{(\frac{1}{2}c)^2}{b}, \qquad A=\frac{1}{2}(b+c)b,$$

$$b=\frac{d(\frac{1}{2}a)^2}{(d^3-d^2b)+(ad-b^2)b},^{(74)} \qquad -(2A)^2+4Ab^2+4db^3-5b^4=0,$$

---

(70) 三上論三八葉,作 $\pi=3.15025$.

(71) 見方以智通雅中.吾友茅以昇君首引之.見所著'中國圓周率略史',科學第三卷,民國六年四月號,四二三葉.

(72) 日本關孝和遺著,括要算法(1709 刊)卷貞,求周徑率,謂洞陵法,周率六十三,徑率二十,周數三一五整. 按梅文鼎筆算五,附方田通法中,載有量田原法歌訣,謂出桐陵,借亦不傳姓氏.疑與關氏所引同屬一人,而為明季隱者也.

(73) 智術見於算法統宗,括要算法.不著撰人姓氏. 蘇勃氏謂羅馬奥古士都時代,有維都維(Vitruvius)者,以周率十二尺半,徑率四尺,蓋亦主張 $\pi=\frac{25}{8}$ 也. 見 Schubert, H., Mathematical Essa yand Recreations, Tr. by McCormack, T. J., Chicago, 1903, P. 128. 馬利氏謂維都維以漢始元丙辰(85 B.C.)生,建始乙未(26 B.C.)歿,嘗著建築學理論六卷.見 Marie, M., Histoire des Sciences Mathématiques et Physiques, Paris, 1883, Tome I, P. 219.

(74) 此式出於郭守敬.三上論一〇九葉誤作 $s=\frac{d^2(\frac{1}{2}a)^2}{(d^3-d^2s')-(ad-s')s'}$.

$$\frac{4c^2(\frac{1}{2}c)^3}{3}=-(c+a')\left(\frac{1}{2}c\right)^2x+\left(\frac{c}{2}\times c+c^2\right)x^2-(c+a')x^3+x^4=0,$$

而 $a'=\frac{\pi d}{2}-a,\qquad x=b$ (75).

顧氏於四次方程式 $f(x)=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e=0$ 略近值之計算,亦確守郭氏之典型。因假設 $x=x_1+x_2, f(x)-f(x_1)=f, a(4x_1^3+6x_1^2x_2+4x_1x_2^2+x_2^3)x_2+b(3x_1^2+3x_1x_2+x_2^2)x_2+c(2x_1+x_2)x_2+dx_2+f=0$ 之理而得。

程大位,字汝思,號賓渠,新安人。少遊吳楚,老憩丘園。舉平生師友之所講求,咨詢之所獨得者,著算法統宗十三卷 (76)。其中有先進言之未備。備矣,而或未精者。汝思悉爲闡明之。其書以九章爲目,後附難題。萬歷癸巳(1593) 浙江吳繼綬爲之序。卷十二,所載縱橫圖十四種。多與楊輝相同,其不同者僅有三圖,如下:

5	23	16	4	25
15	14	7	18	11
24	17	13	9	2
20	8	19	12	6
1	3	10	22	21

五五圖 (77)

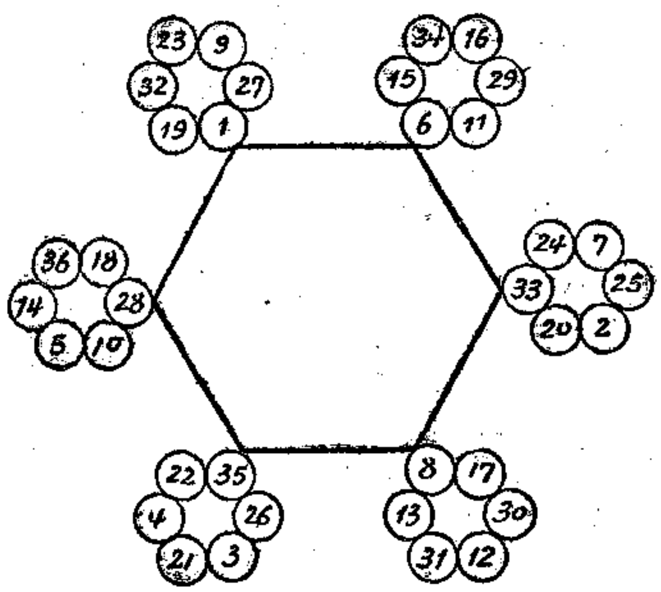
27	29	2	4	13	36
9	11	20	22	31	18
32	25	7	3	21	23
14	16	34	30	12	5
28	6	15	17	26	19
1	24	33	35	8	10

六六圖

(75) 此式爲顧氏所自發.三上論一〇九葉誤作 $x=s, \frac{4c^2(\frac{1}{2}c)^2}{3}=-(c+a')x+\left(\frac{c}{2}\times c+c^2\right)x^2-\left(\frac{c^2}{2}+c^2+a'\right)x^3+x^4$.

(76) 阮元疇人傳卷三十一作:十四卷,蓋從吳繼綬序文所述.

(77) 此圖當將上下二橫列中央三數: 23, 16, 4; 3, 10, 22 對換.或將其同列左右二數: 5, 25; 1, 21 對換,方成正則之縱橫圖.語見三上義夫,和算之方陣問題,日本,東京,大正三年,第七葉,附註一.

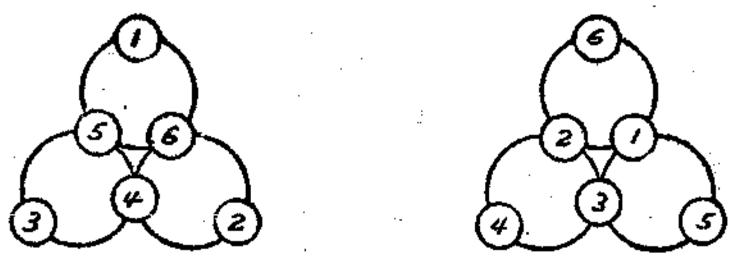


聚六圖

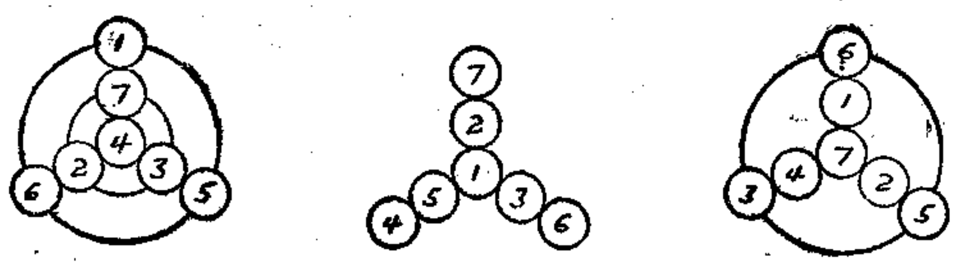
至算盤之說,雖程氏所言較詳,實已盛於宋元之頃。宋人楊輝,元人朱世傑均著九歸歌訣。宋謝察微算經,元賈亨算法全能集,有脊梁之稱。元儒安止齋何平子詳明算法,有撞歸起一之語。元豐,紹興,淳熙以來刊刻算書,有盤珠集,元盤集。明人吳信民,朱載堉所述算盤之用,亦在程氏之前。程氏採集諸家之說,詳其未備,故所傳獨永。其書流傳日本,尙爲和算鼻祖(78)。

清初新安張潮,心齋雜俎,卷下,算法圖補,謂:算法統宗所載十有四圖。縱橫斜正,無不妙合自然。有非人力所能爲者。大抵皆從洛書悟而得之。內惟百子圖,於隅徑不能合,因重加改定。復以意增布雜圖。亦皆有自然之妙。

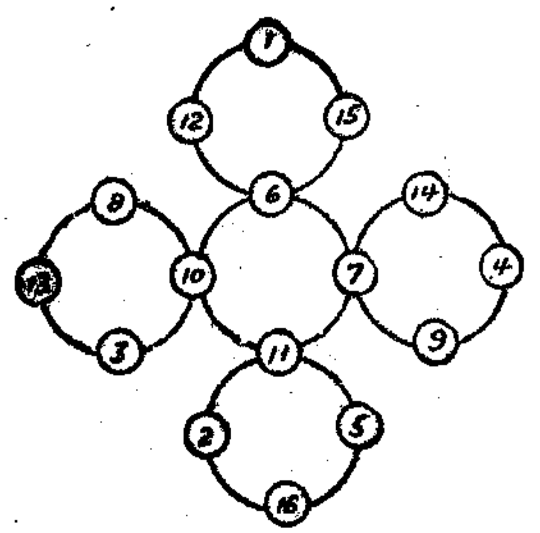
(78) 參觀三上論 P. 157 及 Smith, D. E., and Mikani, Y., A History of Japanese Mathematics, Chicago, 1914, P. 34. 及遠藤利貞遺著,增修日本數學史, PP. 43-59.



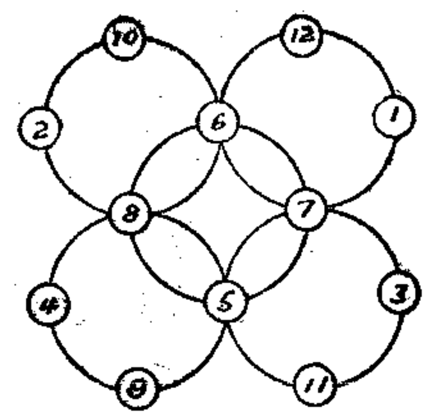
參　三　圖



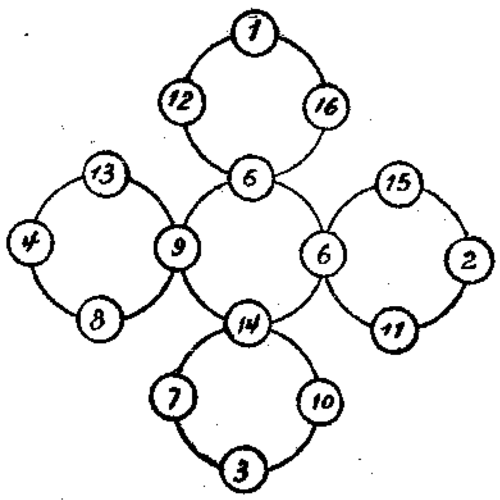
參　三　圖



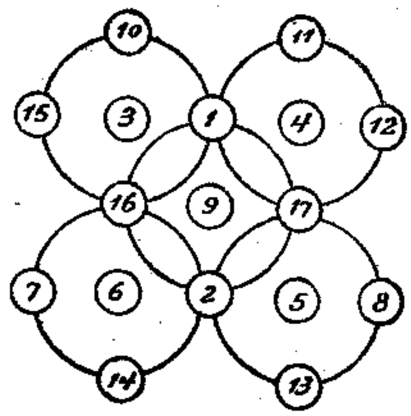
揲　四　圖



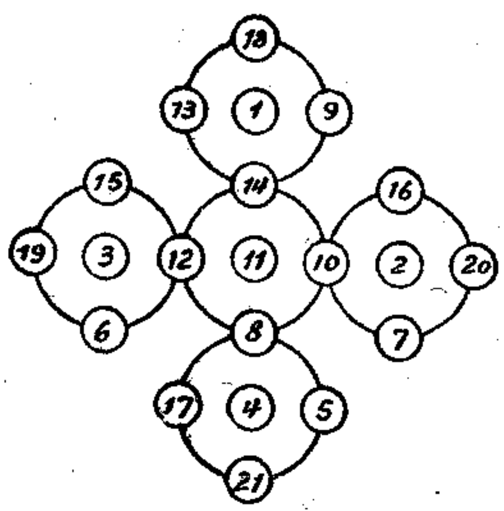
伍　五　圖



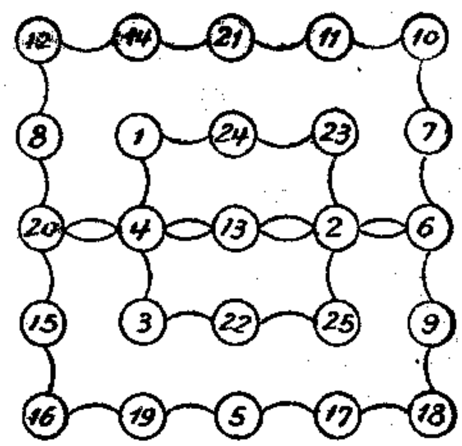
伍五圖



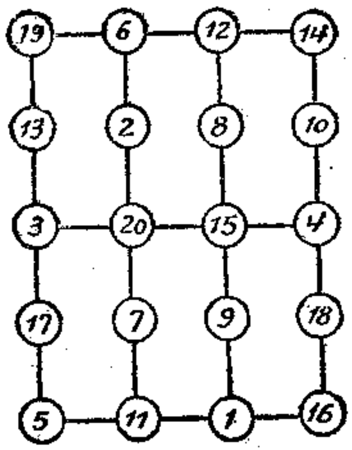
伍五圖



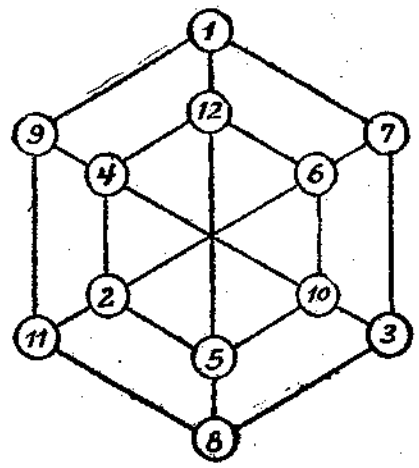
伍五圖



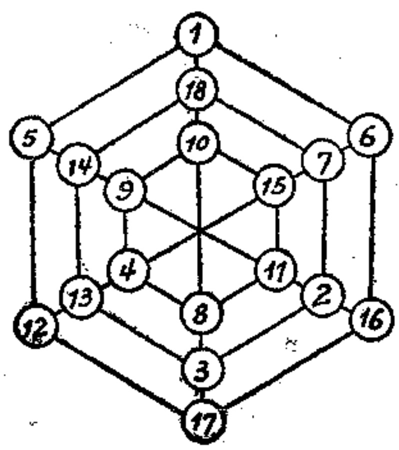
伍五圖



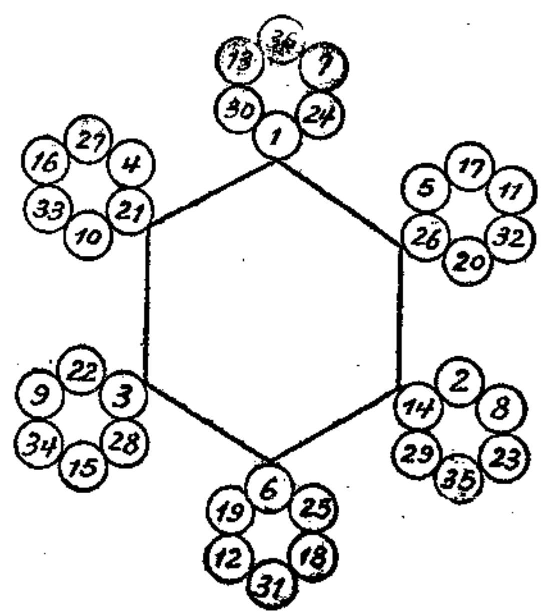
方六圖



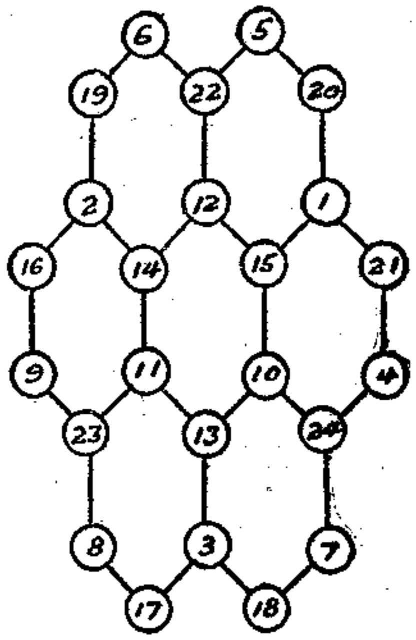
六合圖



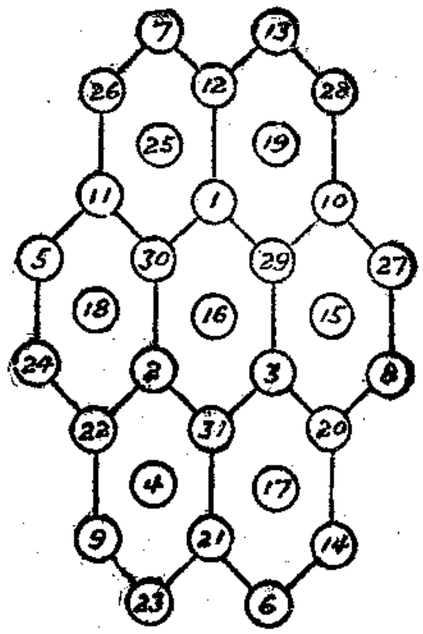
六合圖



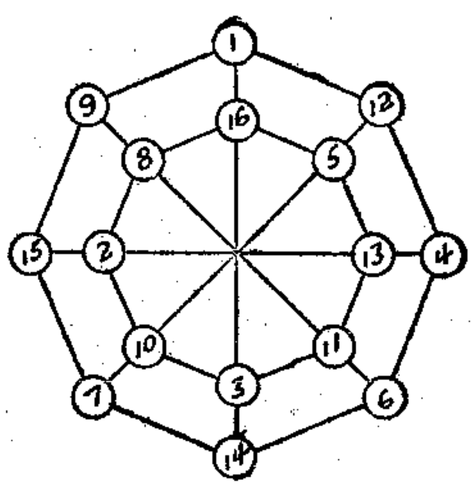
更定聚六圖



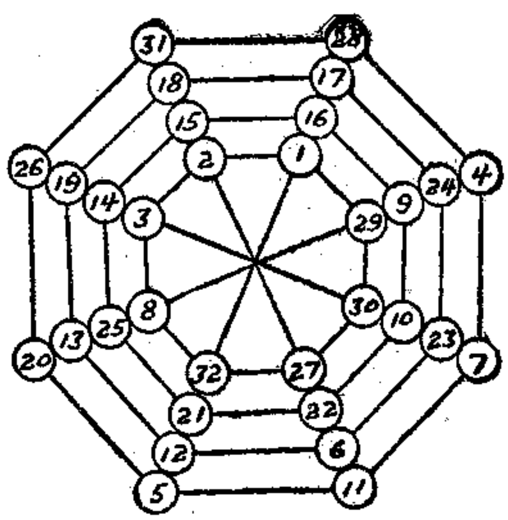
龜文聚六圖



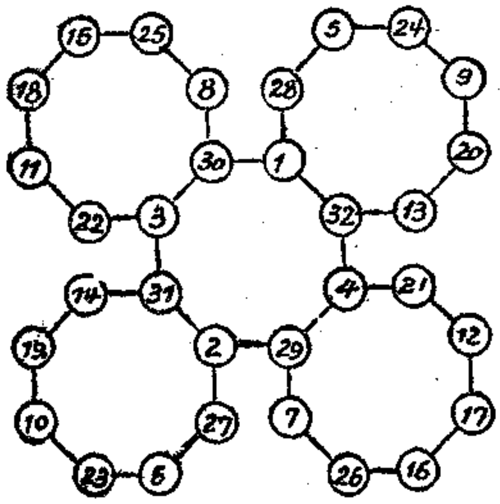
七襄圖



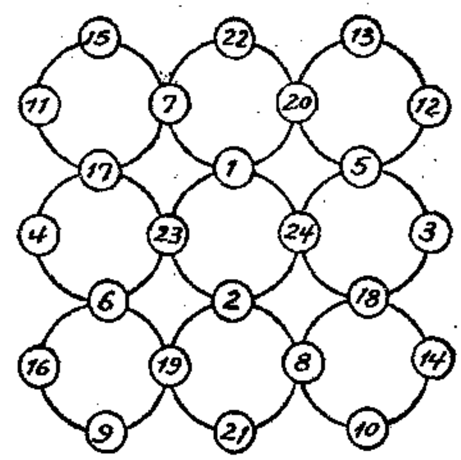
八陣圖



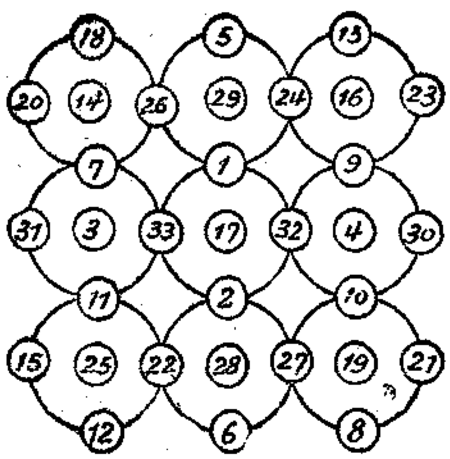
八陣圖



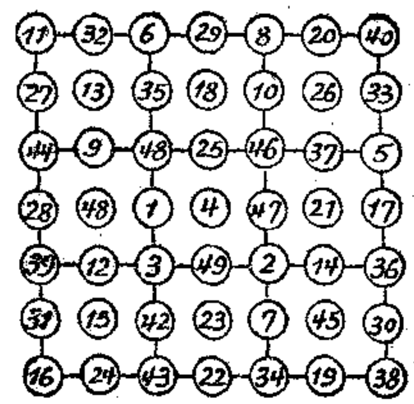
八　陣　圖



九　宮　圖



九　宮　圖



九　宮　圖

60	5	96	70	82	19	30	97	4	42
66	43	1	74	11	90	54	89	69	8
46	18	56	29	87	68	21	34	62	84
32	75	100	47	63	14	53	27	77	17
22	61	38	39	52	51	57	15	91	79
31	95	13	64	50	49	67	86	10	40
83	35	44	45	2	36	71	24	72	93
16	99	59	23	33	85	9	28	55	98
73	26	6	94	88	12	65	80	58	3
76	48	92	20	37	81	78	25	7	41

更定百子圖

明季西士乘宋元學術彫敝,輸入新說。萬歷辛巳(1580)耶穌社教士利瑪竇(Matteo Ricci)從澳門登陸[79],初名利西泰,以十六世紀之末年(1600),與其徒龐迪我(Diego De Pantaja,西班牙人萬歷戊午1618. 1. 1卒於澳門)入北京,獻方物。得賜第宅,並於宣武門內建天主堂,今北京之南堂其故址也[80]。後又與其徒徐光啟(1562–1634)同譯幾何原本前六卷(1607),測量法義,測量異同,句股義。與李之藻(–1631)共成圜容較義一卷(1609),同文算指前編二卷(萬歷癸丑,1613,李之藻序,甲寅,1614,徐光啟序),通編八卷,行世。是爲近世歐西數學輸入之初期。利瑪竇生於嘉靖己丑(1529),卒於萬歷庚戌(1610)[81]。

(79) 茲據利類思不得已辨,及 Henri Cordier, Essai d'une bibliographie des ouvrages Publiés en Chine Par les Européens au XVII ème et XVIII ème siècle, Paris, 1885. 或言壬午(1581),或言癸未(1582)來華,皆失之.

(80) 參觀 Henri Cordier 同書.

(81) 茲從 "The land of sinim" in The Chinese Repository, vol. 13, P. 538 之說.三上論一一三葉,作: (1552—1610) 疑有誤.

同時龍華民(Nicolao Langobardi, 意人, 1597 來華, 1654 卒), 熊三拔(Sabathinus de Ursis, 意人, 1606 來華, 1620 卒), 陽瑪諾(Emmanueljeune Diaz, 葡人, 1610 來華, 1659 卒), 艾儒略(Giulio Aleni, 意人, 1613 來華, 1649 卒), 相率來華, 明臣周子愚, 徐光啓, 李之藻, 累薦於朝, 終未見用。迄崇禎己巳(1629)五月, 以大統歷推日食, 刻數復差。乃因徐光啓之請, 詔修歷法。其年七月, 剏立歷局。李之藻, 龍華民, 鄧玉函(Jean Terenz, 德人, 1621 來華, 1630 卒)等俱在。崇禎庚午(1630)羅雅谷(Jiacomo Rho, 意人, 1624 來華, 1638 卒)來自開封, 湯若望(Adam Schaal, 德人, 1622 來華)來自西安, 先後入局, 與修歷法。崇禎辛未(1631)成歷書四十四卷, 壬申(1632)成三十卷。甲戌(1634)以李天經繼徐光啓督修歷法, 其年成歷書六十一卷。前後共成書一百三十七卷。(內有一架, 一摺並稱卷)明史藝文志, 作一百二十六卷, 是爲崇禎歷書。鼎革之後, 新法未行。順治初元, 湯若望重訂前書爲一百零四卷。四庫箸錄作一百卷, 更號西洋新法歷書, 至是八線表之用始顯。測量全義, 摘譯亞奇默德圜書, (The measurement of the circle) 圜周率之計算, 及其圜球圓柱書 (The sphere and cylinder) 之最題。又稱 $\pi = 3.14159,26535,89793,2384\frac{6}{7}$ 爲今士之法。迨後湯若望(-1666)(82), 南懷仁(Ferdinand Verbiest, 比人, 1630-1688)(83)相繼卒去, 譯業遂亦沈寂。先是居於南京之穆尼閣(Jacques Motel?)以對數之說授諸薛鳳祚, 方中通。其所傳比例數表, 以加減代乘除, 折半代開方, 則前此西人所未言者。

距利瑪竇來華之期, 恰及一稘。杜德美(Pierre Jartoux, 1670-1720.11.30)

(82) 姦從 Henri Cordier 同書之說. 阮元疇人傳卷四十五稱十七年(1678)若望卒. 三上論一一五葉, 亦謂若望於(1678)卒去, 皆失之.

(83) Terquem, M., Bulletin de Bibliogbie, D'histoire et de Biographie Mathématiques, Tome huitième, Paris, 1862, P. 35, 稱南懷仁以 1630 年生於 Bruges.

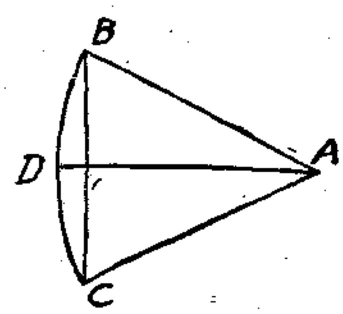
亦浮海東來,時爲十七世紀之末年(1700)。而其有造於中國數學界之功業,亦無讓利氏。是時國中適有測地之舉,遂於役其間[84]。杜氏精通天文,雅有述作。又嘗與來本之(Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646–1716)通訊。割圜之法素稱繁劇。自杜氏術出,而繁者簡。今所傳杜氏術凡九。

設以BD=a, 爲弧背,

BC=c, 爲通弦,

AB=r, 爲半徑,

d爲全徑,則



$$a=3d\sum_{1}^{\infty}\frac{1^2.1^2.3^2.5^2\cdots\cdots\cdots(2n-5)^2.(2n-3)^2}{4^{n-1}.(2n-1)!}\cdots\cdots(1)$$ [85]

$$\sin a=\sum_{1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{a^{2n-1}}{r^{2(n-1)}.(2n-1)!}\cdots\cdots(2)$$

$$\mathrm{vers}\, a=\sum_{1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{a^{2n}}{r^{2n-1}.(2n)!}\cdots\cdots(3)$$

$$c=\sum_{1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{2a^{2n-1}}{4^{n-1}.r^{2(n-1)}(2n-1)!}\cdots\cdots(4)$$

$$\mathrm{vers}\, a=\sum_{1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{(2a)^{2n}}{4^{n}.r^{2n-1}.(2n)!}\cdots\cdots(5)$$

(84) 參觀三上論一四三頁,及Smith, D. E., and Mikami, Y., History of Japanese Mathematics Chicago, 1914, pp. 154–155.

(85) $\frac{\pi}{3}=1+\frac{1^2}{3^1}\cdot\frac{1}{4}+\frac{1^2.3^2}{5^1}\cdot\frac{1}{4^2}+\frac{1^2.3^2.5^2}{7^1}\cdot\frac{1}{4^3}+\cdots\cdots,$

$$2a=\sum_{1}^{\infty}\frac{1^2.1^2.3^2.\cdots\cdots\cdots(2n-5)^2.(2n-3)^2}{4^{n-1}.\ r^{2(n-1)}.\ (2n-1)!}c^{2n-1}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(6)$$

$$a=\sum_{1}^{\infty}\frac{1^2.1^2.3^2.\cdots\cdots\cdots(2n-5)^2.(2n-3)^2}{r^{2(n-1)}.(2n-1)!}\sin^{2n-1}a\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(7)$$

$$a^2=2r\sum_{1}^{\infty}\frac{1^2.1^2.2^2.\cdots\cdots\cdots(n-2)^2.(n-1)^2}{r^{n-1}(2n)!}(2\text{vers }a)^2\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$ (86)

$$(2a)^2=2r\sum_{1}^{\infty}\frac{1^2.1^2.2^2.\cdots\cdots\cdots(n-2)^2.(n-1)^2}{4^{n-1}r^{n-1}(2n)!}(8\text{vers }a)^n\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

以上九式中;前之三式載於梅瑴成(1681—1763) (87) 赤水遺珍,稱爲杜術。陳際新謂後之三式,爲明安圖之術。至朱鴻,張豸冠,董祐誠(1791—1823),項名達(1789—1850) (88) 諸人,復通稱杜氏九術云。

先是清聖祖留心律歷算法,因有律歷淵源之輯。律歷淵源共分三部;一曰歷象攷成,爲編二,二曰律呂正義,爲編三,三曰數理精蘊,爲編二,三部共百卷。雍正癸卯(1723)殺青。主其事者爲何國宗,梅瑴成,而明安圖亦在攷測之列。數理精蘊之借根方,梅瑴成知其與天元一相通,至對數表,及方程式之計算;與夫利用內容外切多邊形證明 $\pi = 3.14159,26535,89793,238$;歷象攷成,題疏三角法義;雖發前人未盡之秘,要亦稗販西說而已。

---

(86) 令 $a=\frac{\pi}{3}$, 則

$$\frac{\pi^2}{9}=1+\frac{1^2}{3.4}+\frac{1^2.2^2}{3.4.5.6}+\frac{1^2.2^2.3^2}{3.4.5.6.7.8}+\cdots\cdots\cdots,$$

(87) 梅氏宗譜,瑴成公事略,稱;公以康熙辛酉(1681),四月初二日生,乾隆癸未(1763),十月十六日歿,壽登八十三,葬江寧府,句容縣,射烏廟,基隆山。(宣城縣教育會劉至純君徵訪)

(88) 三上論一五一葉,誤作(1795—1850)。

清初精通曆算學說,首推吳江王錫闡,宣城梅文鼎。其前則有餘姚黃宗羲(1610–1695)。宗羲字太冲,著有授時曆注一卷,大統曆推法一卷,授時曆假如一卷,西曆回曆假如各一卷,外有氣運算法,句股圖說,開方命算,測圜要義共若干卷。其後梅徵君文鼎本周髀言曆,世驚爲絕學,實先生開之[89]。錫闡卒年五十五,無子,傳其業者無人,遺書類皆寫本,得之甚難,故知之者少。四庫全書僅著錄曉庵新法六卷。

梅文鼎(1633–1721)[90]字定九,號勿庵,宣城人,兒時侍父士昌及塾師羅士賓仰觀星象,知其大略。歲壬寅(1662)師事竹冠道士倪觀湖受數學。文鼎爲學甚勤,自言廢寢食者四十年。居京師時,嘗午夜篝燈夜讀,昧爽則興。頻年手鈔雜帙不下數萬卷。李光地(1642–1718)嘗爲薦於朝,與修明史曆志。弟文鼐,文鼏,子以燕,孫瑴成,曾孫鈖,釴,鉁,鈁,鏐,鋮並通數學;而以瑴成爲尤著。文鼎著書七十餘種。今所傳者以承學堂所刻梅氏叢書輯要二十九種爲最完備。其關於算數者;有籌算二卷(1678),平三角舉要五卷,弧三角舉要五卷(1684),方程論六卷(1690),句股舉隅一卷,幾何通解一卷,幾何補編四卷,少廣拾遺一卷(1692),筆算五卷(1693),環中黍尺五卷(1700),塹堵測量二卷,方圓冪積一卷(1710)。

瑴成字玉汝,號循齋,又號柳下居士。康熙乙未(1715)進士,官至左都御史。讀書內廷,多見祕籍;益以家學所傳,故其造詣甚深。嘗與修律曆淵源一百卷,增删算法統宗十一卷,重編梅氏叢書六十二卷,顏曰梅氏叢書輯要,以別於兼濟堂纂刻梅先生曆算全書云。輯要卷末附錄瑴成自著赤水遺珍,操縵巵言各一卷。又著柳下舊聞十六卷。卒謚文穆[91]。

(89) 語見國朝先正事略卷二十七.

(90) 梅氏宗譜,文鼎公本傳,稱;公以崇禎癸酉(1633)二月初七日生,康熙辛丑(1721)歿.壽登八十九.(宣城縣教育會,劉至純君徵訪)

(91) 參觀梅氏全書,梅氏叢書輯要,勿庵書目,道古堂文集,增删算法統宗,宣城縣志,梅氏宗譜.

並時著作有:方中通數度衍二十四卷(1661),杜知耕數學鑰六卷(1681),幾何論約七卷[92],李子金算法通義五卷(1676),幾何易簡集(1679),天弧象限表(1683)[93],年希堯測算刀圭三卷,陳厚耀(1648–1762)續增新法比例四十卷,陳世仁少廣補遺一卷,莊亨陽(1685–1746)莊氏算學八卷[94],陳訏句股引蒙五卷,又句股述二卷[95],屠文漪九章錄要十二卷[96],何夢瑤算迪十二卷,陳鶴齡算法正宗,王元啓句股衍,角度衍,九章雜論,明安圖割圜密率捷法,江永(1681–1762)數學八卷,續一卷,談泰測量用徑正誤,周髀經算四極南北遊法,操縵卮言正誤,圜壺周徑積實祖沖之朧法辨,鬴內方非十尺辨[97],又著明算津梁四卷,天元釋例四卷,平方立方表六卷,周徑說一卷,疇人傳三卷[98]。

此期學說,多牽合西方陳義,鮮有發明。其致力宏厚者,則梅氏祖孫以外,當推陳世仁,王元啓,明安圖。

陳世仁字元之,海寧人。康熙乙未(1715)入翰林。辭官養母。著有少廣

(92)　康熙辛未(1691),史鑑,桐城縣志有傳。

(93)　乾隆甲戌(1754),歸德府志卷二十五,李子金隱山鄙事十二種:律呂心法三卷,書學慎餘二卷,算法通義五卷,天弧象限表二卷,幾何易簡集四卷,曆籥三卷,閒居五操一卷,傳聲譜一卷,解環譜一卷,周易後天圖說一卷,狂夫之言三卷,蛩吟錄一卷;行於世者僅六種,餘未付梓.李儼藏有傳鈔本算法通義等書.

(94)　李儼所藏,光緒己丑刊秋水堂算法(卽莊氏算學),無卷數,內分八種,四庫著錄爲八卷,國朝先正事略卷五十一,謂,莊亨陽乾隆十一年(1746)卒,年六十有一.

(95)　李儼所藏,嘉慶二年,守仁堂重刊本,句股引蒙無卷數,四庫著錄爲五卷.　浙江採集遺書總錄陳訏句股述二卷,小山堂收藏刊本,黃宗羲爲之序,又刊本句股引蒙二冊,不著卷數.

(96)　浙江採集遺書總錄,刊本九章錄要二冊,不著卷數.

(97)　語見國朝先正事略,卷三十三.

(98)　語見陳作霖金陵通傳.

補遺[99],首列平立方員開三角及諸尖十二法,應用次之各級數總和,以資計算。

$$\Sigma n=\frac{n(n+1)}{2},$$

$$\Sigma n^2=\tfrac{1}{3}n\,(n+\tfrac{1}{2})\,(n+1),$$

$$\Sigma n^3=\frac{n^2(n+1)^2}{2^2},$$

$$\Sigma(1+2+3+\cdots\cdots+n)=\tfrac{1}{6}n(n+1)(n+2),$$

$$\Sigma 2^{n-1}=2^n,$$

$$\Sigma 2n-1=n^2,$$

$$\Sigma(2n-1)^2=\frac{n}{3}(4n^2-1),$$

$$\Sigma(2n-1)^3=n^2(2n^2-1).$$

此外又有開抽奇,抽偶立尖;等之計算。

王元啓字宋賢,嘉興人,乾隆辛未(1752)進士。知將樂縣,旋罷歸。嘗設句股形之三邊 $a:b:c=2r:m-n:m+n$,而 $m:r=r:n$[100]。

圓率之說,袁士龍,顧長發,莊亨陽并從智術,即 $\pi=3.125$ 錢塘擬為 $\pi=3.16$ 之率,與諸家之說迥殊。談泰曾作一丈徑木板,以篾尺量其周,亦正得三丈一尺六寸奇。蓋以實驗證 $\pi=3.16$ 也。明安圖早聞杜德美之法,以乾隆初年(約 1736)為始,積思三十年,深得其解。著割圜密率捷法四卷,未成而卒。其子新,其弟子陳際新,以乾隆甲午(1774)完成其書行世。圓率解析法之有專書,實自此始。 (未完)

(99) 參觀海寧金志孝友傳。

(100) 參觀阮元疇人傳卷四十一,及嘉興府志。

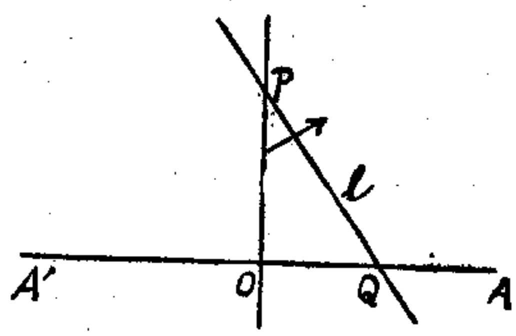
極點極線論 (續)

數學講師 許光福

三. 極點極線之調和性質

§15. 無窮點與無窮直線

(i) 無窮點. 設 P 爲定點; A'A 爲定直線; l 爲過 P 之任一直線,與 A'A 交於 Q。當 l 垂直於 A'A 時, Q 之位置爲 O。若 l 如矢之方向,繞 P 而旋轉;則 Q 自 O 向右進行,而 OQ 之距離漸增。逮 l 與 A'A 平行時,則 Q 在 A'A 上之無窮遠處,而名之曰,無窮點。若 l 再由前方向繞 P 繼續旋轉;則與 A'A 之交點,在 O 之左方。故 A'A 上之無窮點,可同時設想



在 O 之左方,又在 O 之右方。於是一直線祇有一無窮點,而兩平行線或諸平行線相交於無窮點。

(ii) 無窮直線. 設 π_1,π_2 爲平行兩平面;則 π_1 平面上無窮數之直線,均平行於 π_2 平面。於是 π_1 上每直線之無窮點,必在 π_2 上;即 π_1 上所有之無窮點,又必在 π_2 上,而爲兩平面所公有。但兩平面相交,祇有一直線。故 π_1 上所有之無窮點,必在此直線上,此直線即名之曰,無窮直線。且每平面上祇有一無窮直線,兩平行面或諸平行面相交於無窮直線。

§16. 調和界與調和束

(i) 點界及線束之定義.

(a) 在同一直線上之諸點,謂之點界;此直線謂之底。

(b) 過同一點之諸直線,謂之線束;此一點謂之頂。(惟諸直線均在一平面內)

(ii) 調和界與調和束之定義.

(a) 調和界.　設一直線AB內分於C,外分於D;則成兩比$\frac{AC}{CB}$, $\frac{AD}{DB}$。再以此兩比相比,得$\frac{AC\cdot DB}{AD\cdot CB}$。此比謂之A,B,C,D四點之交互比;常以記號(AB,CD)表之。若

$$\frac{AC\cdot DB}{AD\cdot CB}\equiv(AB,CD)=-1,$$

則名AB爲CD所調和分;而B(或A)則爲對於CD,A(或B)之第四調和點。於是此四點爲組成一調和界。

由此定義,得下之重要定理:

任一有限直線,必爲其中點及其線上之無窮點所調和分。

圖若C爲AB之中點,D爲AB上之無窮點;則

$$\frac{AC\cdot DB}{AD\cdot CB}=-\frac{AC}{CB}\cdot\frac{BD}{AD}=-1\ 故也。$$

(b) 調和束.　設通過一點V之四直線與任一直線截於A,B,C,D四點;則此四點之交互比$\frac{AC\cdot DB}{AD\cdot CB}$,謂之此四直線之交互比;常以記號V(AB,CD)表之,若

$$\frac{AC\cdot DB}{AD\cdot CB}\equiv V(AB,CD)=-1,$$

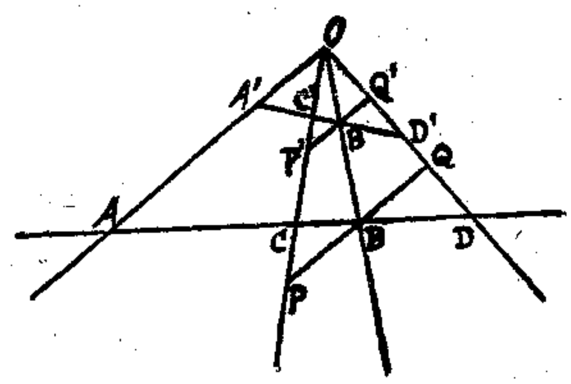
則四線爲一調和束。故調和束之定義,可述之如下:

設通過一定點之四直線爲任一直線所截,若截得之四交點,爲一調和界;則此四直線爲組成一調和束。

調和束之存在,可由下定理見之。

由任一點與調和界上諸點相聯之諸直線,必組成一調和束。

證明:　設(AB,CD)爲一調和界,由AD外一點O,與A,B,C,D相聯成



四直線，任作一直線，截四直線於 A', C', B', D' 四點。過 B, B' 作 PBQ, P' B' Q' 平行於 OA。則因 OA∥PQ，得

$$\frac{AC}{CB}=\frac{AO}{PB}, \qquad \frac{AD}{BD}=\frac{AO}{BQ}.$$

但 $$\frac{AC}{CB}=\frac{AD}{BD},\ (\because \text{調和界})$$

$$\therefore \frac{AO}{PB}=\frac{AO}{BQ}. \qquad \therefore PB=BQ.$$

又因 P'Q'∥PQ，得

$$\frac{PB}{P'B'}=\frac{OB}{OB'}=\frac{BQ}{B'Q'}. \qquad \therefore P'B'=B'Q'. \qquad (\because PB=BQ)$$

$$\therefore \frac{A'O}{P'B'}=\frac{A'O}{B'Q'}.$$

但由 P' Q'∥A'O，得

$$\frac{A'C'}{C'B'}=\frac{A'O}{P'B'}, \qquad \frac{A'D'}{B'D'}=\frac{A'O}{B'Q'}.$$

$$\therefore \frac{A'C'}{C'B'}=\frac{A'D'}{B'D'}, \qquad \text{即} \qquad (A'B', C'D')=-1.$$

故任一直線截 OA, OB, OC, OD 於四點，必成調和界。故由定義，此四直線爲調和束。

§17. 定理十一. 關於一圓錐曲線，任一點之極線，與此點關於此圓錐曲線之第四調和點之軌跡相一致。

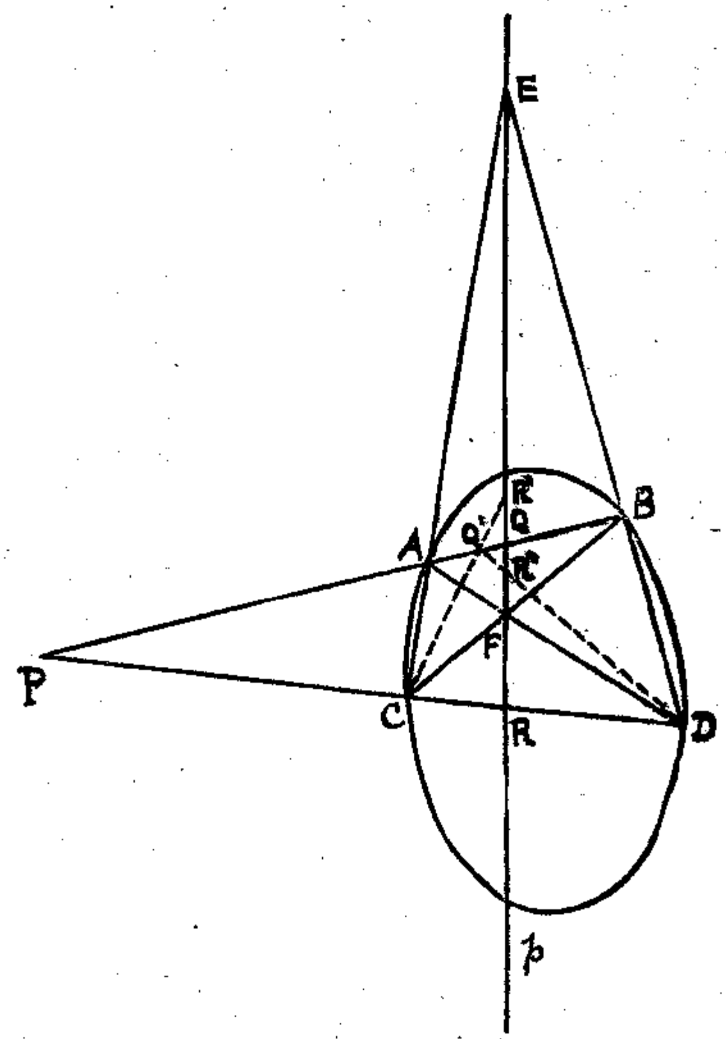
證明: 由定義，作任一點 P 之極線 p。命 p 與 AB, CD 之交點爲 Q, R (如圖)。

今試證 Q 爲 P 點對於 A, B 之第四調和點。

設 AB 上 Q' 爲 P 點對於 A,B 之第四調和點，聯 CQ' 交 p 於 R'，既 (AB, PQ')＝−1，則 C (AB, PQ')＝−1。但 p 與此線束交於 E,F,R,R'；∴(EF, RR')

$=-1$, 卽 R' 爲 R 對於 E,F 之第四調和點。

同樣,可證 D,Q′ 交 p 於 R″,而R″爲 R 對於 E,F 之第四調和點。於是 R′,R″必一致,卽 CQ′,DQ′ 均交 p 於同點;但 Q′ 爲 CQ′, DQ′ 之交點;故 Q′ 必在 p 上。如此,則 Q′ 旣須在 AB 上,復須在 p 上;其必與 Q 疊合明甚。故 Q 爲 P 點關於 AB 之第四調和點。



旣 AB 爲由定點 P 所作可任意移動之割線,則 Q 爲 p 上可任意移動之點;故 p 上任一點,爲 P 點關於此圓錐曲線之第四調和點。

但 P 關於此圓錐曲線之第四調和點,祇限於一;故 p 爲此等點之軌跡。(按幾何學之連續原則,p 在圓錐曲線外之部分上之點,亦爲 P 關於兩幻點 A,B 之第四調和點。)

系一. 一點關於一圓錐曲線之第四調和點之軌跡爲一直線。

系二. 關於兩直線 BA, BC;一點 O 之極線,爲 BO 對於 BA, BC 之第四調和線。

證明: 按相交兩直線,爲圓錐曲線之特別形;因與圓錐相割之平面,若過其頂點,則其截得之痕跡爲兩直線故也。

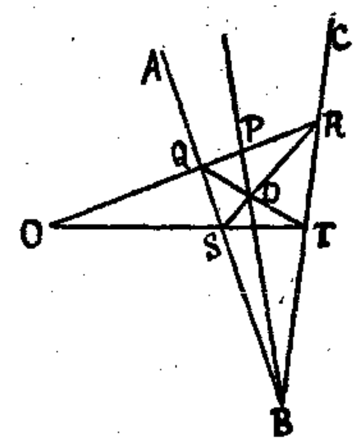
過 O 引二直線交 BA, BC 於 Q, R; S, T (如圖)。 設 SR, QT 交於 D; 則

由定義，BD爲O之極線。

由上定理,得

$$(OP,QR)=-1. \qquad \therefore B(OP,QR)=-1.$$

故BD爲BO對於BA, BC之第四調和線。

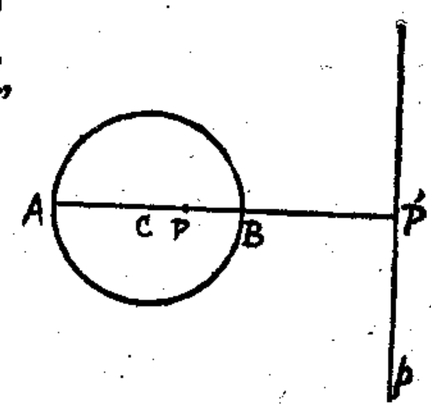


系三. 設P與p爲關於圓之極點與極線;若圓心爲C, CP交p於P'; 則 $CP\cdot CP'=r^2$. (r爲圓之半徑。)

證明: 命CP交圓周於A, B; 則 $(PP', AB)=-1$, 即 $\frac{AP}{PB}=\frac{AP'}{BP'}$, $\frac{AP-PB}{PB}=\frac{AP'-BP'}{BP'}$,

$$\frac{2\cdot CP}{PB}=\frac{2\cdot CB}{BP'}, \qquad \frac{CP}{r-CP}=\frac{r}{CP'-r},$$

$$CP(CP'-r)=r(r-CP), \qquad \therefore \quad CP'CP'=r^2.$$



系四. 設AB, CD爲圓之相配兩弦,P爲圓周上任一點,則 $P(AB, CD)=-1$.

證明: 設O爲AB之極點,而AB與CD之交點爲H。但CD爲AB之配線,故O必在CD上。

$$\therefore (OH,CD)=-1. \qquad \therefore A(OB,CD)=-1.$$

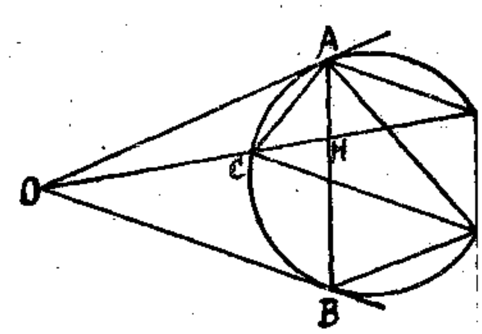
由圓之特性, OAC角 = APC角,

CAB角 = CPB角,

BAD角 = BPD'角,

(D'爲DP延長線上一點。)即兩線束A(OB,CD), P(AB,CD')可使疊合;故 $P(AB,CD')=-1$,

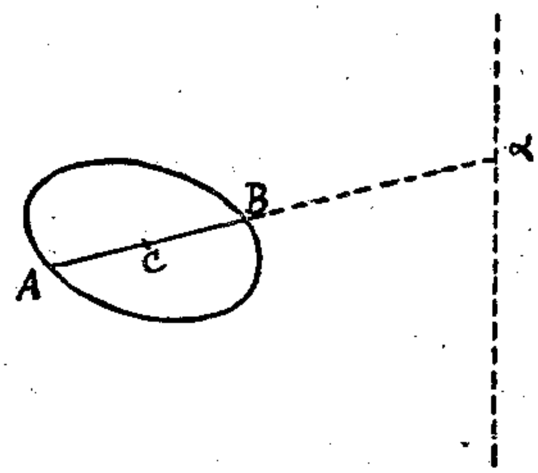
即 $P(AB,CD)=-1$.



§18. 定理十二. 設無窮直線關於一圓錐曲線之極點爲C;則過

C之弦,必爲C所平分。

證明: 設ACB爲過C之任一弦,交無窮直線於α點。今C旣爲無窮直線之極點,則依上定理,$(AB, C\alpha)=-1$.但α爲無窮點,$\therefore AC=CB$.



定義. 無窮直線關於圓錐曲線之極點,謂之此圓錐曲線之中心。

圓錐曲線之弦之通過中心者,謂之此圓錐曲線之直徑。

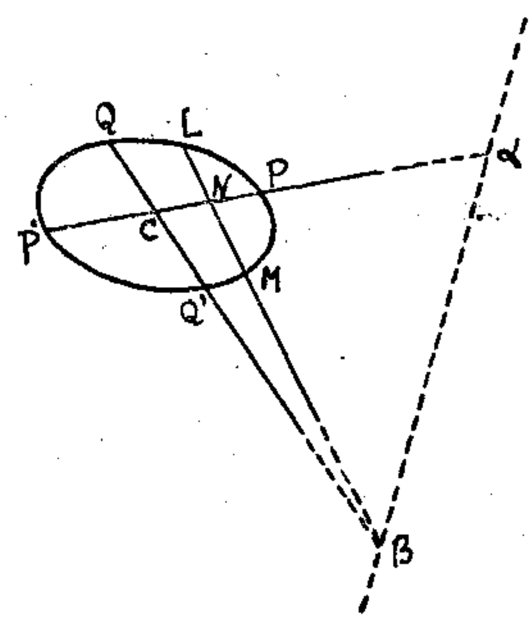
過圓錐曲線之中心之兩切線,謂之此圓錐曲線之漸近線。

系. 圓錐曲線之漸近線,必切圓錐曲線於無窮點。

證明: 漸近線旣爲切線,則其極點必爲切點;但漸近線又過圓錐曲線之中心,而中心之極線爲無窮直線;故無窮直線必過切點,而切點爲無窮點。

§19. 定理十三. 無窮點關於一圓錐曲線之極線,爲此圓錐曲線之直徑。

證明: 圓錐曲線之直徑,旣過中心;而中心爲無窮直線之極點;則直徑之極點,必在無窮直線上,而爲無窮點也.



§20. 定理十四. 設圓錐曲線之中心爲C,而PCP′, QCQ′爲相配之兩直徑;則PCP′必平分平行於QCQ′之諸弦。

證明: 設PCP′,QCQ′交無窮直線

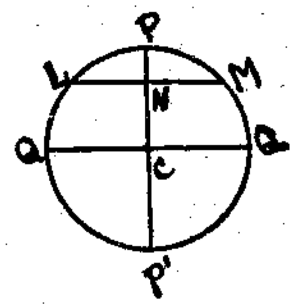
於 α, β; 則平行於 QCQ′ 之任一弦 LM 必過 β。今 Cα 含有 $\alpha\beta$ 之極點 C, 則 $\alpha\beta$ 必含有 Cα 之極點。但由假設, Cβ 含有 Cα 之極點, 故 β 爲 Cα 之極點。

$$\therefore\ (\mathrm{LM},\ \mathrm{N}\beta)=-1.$$

但 β 爲無窮點。 $\therefore$ LN=NM.

系. 若圓錐曲線之任一直徑,垂直於其相配之直徑;則此圓錐曲線必爲圓。

證明: 於圓錐曲線上任取兩點 L,M。



設 QQ′ 爲平行於 LM 之直徑, PP′ 爲與 QQ′ 相配之直徑; 則由上定理, PP′ 必平分 LM 於一點 N。但由假設, PP′ ⊥ QQ′; 故 PP′ ⊥ LM。是則 PP′ 既平分 LM, 復垂直於 LM; 因之 CL=CM. (C 爲圓錐曲線之中心。)

但 L, M 爲圓錐曲線上之任意二點; 故可知由中心 C 至曲線上各點之距離皆相等,而此圓錐曲線爲圓明矣。

§21. 定理十五. 設圓錐曲線之中心爲 C,而 P 與 p 爲相當之極點與極線;若 CP 與圓錐曲線交於 T,則在 T 之切線必平行於 p。

證明: C,P,T 既在一直線上,則此三點之極線必同過一點,但 C 之極線,爲無窮直線; T 之極線,爲在 T 之切線; P 之極線爲 p; 故在 T 之切線與 p 相交於無窮點,而爲平行。

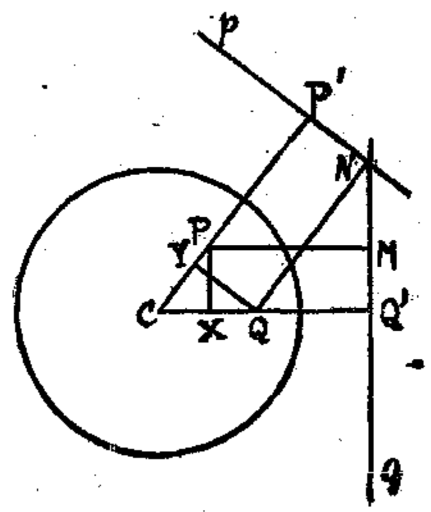
系一. 一點關於圓之極線,垂直於聯結此點至圓心之直線。

證明: 設 C 爲圓心, P 與 p 爲相當之極點與極線。命 CP 交圓周於 T; 則由上定理, T 之切線,必平行於 p。但由圓之特性, T 之切線,必垂直於 CT 即 CP, 故 CP⊥p。

系二. 設 P,Q 爲任何二點, p,q 爲此兩點關於圓之極線; PM 爲

自P至q之垂線，QN為自Q至p之垂線；則$\frac{CP}{PM}=\frac{CQ}{QN}$.（C為圓心。）

證明：自P引$PX\perp CQ$；自Q引$QY\perp CP$。設CP遇p於P'，CQ遇q於Q'；則由§17系三，得



$CP\cdot CP'=CQ\cdot CQ'$.

又 CPX, CQY 為相似三角形，故

$CY\cdot CP=CX\cdot CQ$.

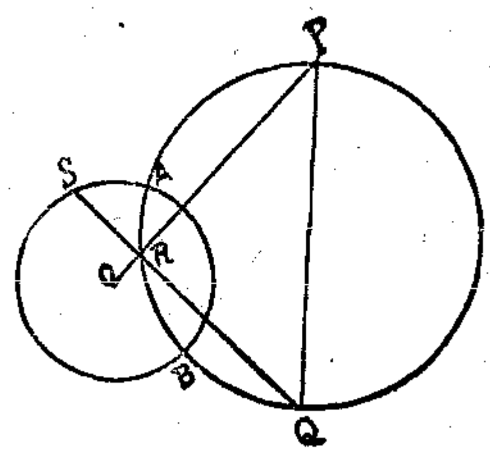
$$\therefore\quad \frac{CP}{CQ}=\frac{CQ'}{CP'}=\frac{CX}{CY}=\frac{CQ'-CX}{CP'-CY}=\frac{XQ'}{YP'}.$$

但由系一，$CP\perp p$，$CQ\perp q$；故 $XQ'=PM$，$YP'=QN$.

$$\therefore\quad \frac{CP}{CQ}=\frac{PM}{QN},\quad 即\quad \frac{CP}{PM}=\frac{CQ}{QN}.$$

系三. 聯結關於已知圓之兩配點，成一直線；則以此直線為直徑之圓，必與已知圓成正交。

證明：設P,Q為關於已知圓SAB之兩配點，而以PQ為直徑之圓交SAB圓於A,B兩點。命O為SAB圓之中心；OP交PAQ圓於R。



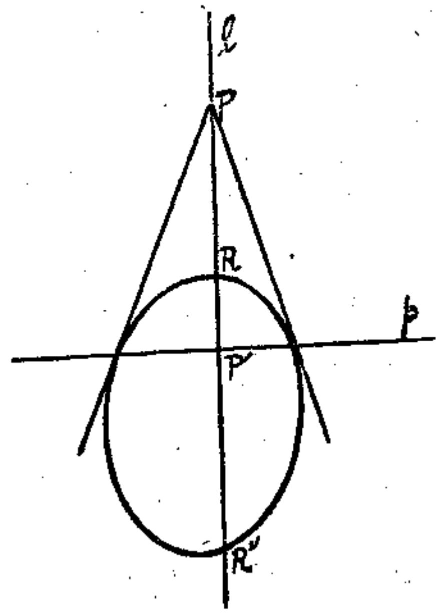
既P,Q為配點，且PRQ為直角；則由系一，QR必為關於SAB圓P之極線。於是$OR\cdot OP=OA^2$。故由圓之特性，知OA切PAQ圓於A，而PAQ圓必與已知圓SAB成正交。

§22. 定理十六. 關於一圓錐曲線，任一直線上必有無窮數兩兩成對之配點；而每對配點，為此直線與圓錐曲線相交之兩點所調和分。

證明：於任一直線 l 上，取一點 P。設其極線，遇 l 於 P′；則 P 與 P′ 為配點。

又設 PP′ 遇圓錐曲線於 R,R′；則

(PP.,RR′)＝－1.　(∵ P′ 在 P 之極線上)



系．　設一直線上之任意二點，為此直線與圓錐曲線之兩交點所調和分；則此兩點關於此圓錐曲線為配點。

證明：設 l 上 P,P′ 為 l 與圓錐曲線之兩交點 R,R′ 所調和分，則 (PP′,RR′)＝－1.故 P 之極線，必過 P′ 點；而 P,P′ 為配點。

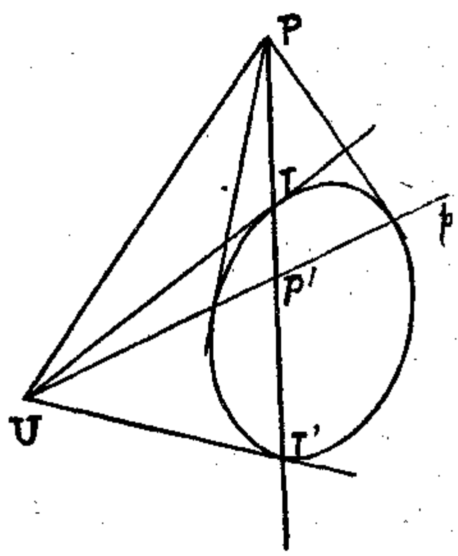
§23.　定理十七．　關於一圓錐曲線，過任一點必有無窮數兩兩成對之配線；而每對配線，為由此點引向圓錐曲線之兩切線所調和分。

證明：過已知點 U 任作一直線 p。聯結 U 與 p 之極點 P，則 UP 與 p 為配線。

自 U 引兩切線 UT 及 UT′。設 U 之極線 TT′ 交 p 於 P′。既 U 在 P 之極線上，則 TT′ 必遇 UP 於 P 點。

今 (PP′,TT′)＝－1，(∵P′ 在 p 上)

∴　U(PP′,TT′)＝－1.



即兩配線 p 與 UP，為自 U 所引之兩切線所調和分。

系一．　設過一點之任意兩直線，為自此點至圓錐曲線之兩切線所調和分；則此兩線關於此圓錐曲線為配線。

證明：設 UP,UP′ 為 UT, UT′ 兩切線所調和分；而 UP, UP′ 交 U 之極線 TT′ 於 P,P′.

既 $U(PP',TT')=-1$, 則 $(PP',TT')=-1$.

故P之極線必過P'點。但P又在U之極線TT'上,故P之極線必過U。故UP'爲P之極線。今UP過P點,故UP, UP'爲配線。

系二. 凡圓錐曲線之任何相配兩直徑,必爲兩漸近線所調和分。

又其逆: 凡爲圓錐曲線之兩漸近線所調和分之兩直線,必爲此圓錐曲線之相配兩直徑。

此因漸近線爲過中心之兩切線故也。

§24. 定理十八. 設四點組成一調和界;則關於圓錐曲線相當之四極線,組成一調和束。

證明: 先述下之預案:

預案. 一直線上之四點或過一點之四直線,其交互比投影後仍不變。

證明: (i) 設A,'B,'C,'D'爲一直線上A,B,C,D之投影;則投影頂O與AB,A'B'兩線同在一平面內,而A',B',C',D'各爲OA,OB,OC,OD四線上之點;故 $(A'B'C'D')=(ABCD)$.

(ii) 作一直線,截UA,UB,UC,UD於 a,b,c,d。設 $U'(A'B'C'D')$ 爲 $U(ABCD)$ 之投影,a',b',c',d' 爲 a,b,c,d 之投影。但 a 在UA上,故 a' 必在U'A'上;餘可類推。故

$$U'(A'B'C'D')=(a'b'c'd')=(abcd)=U(ABCD).$$

今試證明本定理。

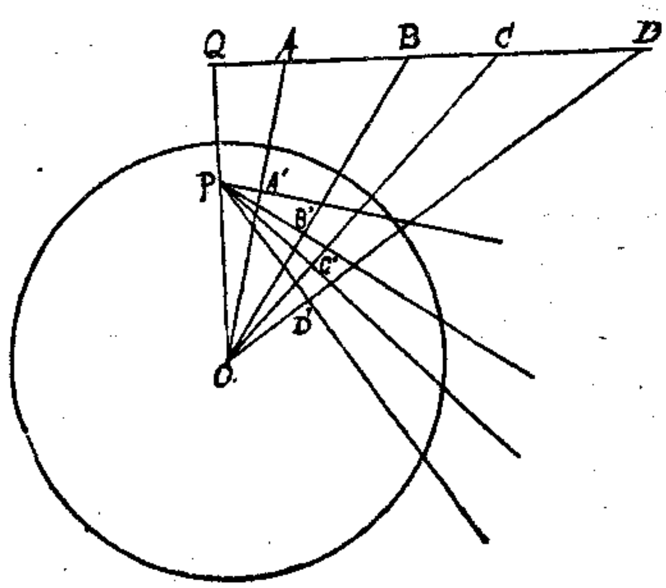
先投影圓錐曲線爲圓;同時組成調和界之四點,投影於圓之平面上爲A,B,C,D四點(在AD上)。

設P爲AD之極點,O爲圓心,作 $PA'\perp PA$, $PB'\perp PB$, $PC'\perp PC$, $PD'\perp PD$。

今P之極線AD經過A點,則A之極線必過P點。但 $PA'\perp OA$; 故依§21系一,PA'爲A之極線。

同樣,PB′,PC′,PD′ 各爲B,C,D之極線。

今 P(A′B′C′D′) 之各線,垂直於 O(ABCD) 相當之各線。故此線束頂間之角,必與彼線束頂間相當之角相等或相補。故



$$P(A'B'C'D') = O(ABCD)$$
$$= (ABCD).$$

但由假設, (ABCD) 爲調和界;故 P (A′B′C′D′) 爲調和束。

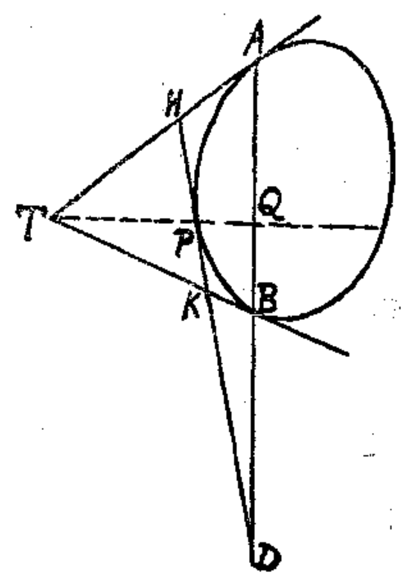
按預案,此定理在圓錐曲線亦必爲眞。

系. 關於一圓錐曲線,一直線上四點之交互比,與其相當四極線之交互比相等。

證明同上定理。

§25. 定理十九. 設 AB 爲圓錐曲線之弦, T 爲其極點;若在圓錐曲線上任一點 P 之切線,交 TA,TB,AB 於 H,K,D; 則 (HK,PD) = −1.

證明: 設 TP 交 AB 於 Q。既 T 之極線 AB 經過 D 點;則 D 之極線必過 T。但 D 之極線,又必過 P; 故 TP 爲 D 之極線。



$\therefore\quad (AB,QD) = -1,\qquad T(AB,QD) = -1.$

$\therefore\quad (HK,PD) = -1.$

系. 於圓錐曲線上一點 P 引切線,交兩漸近線於 H,K; 則 HP = PK.

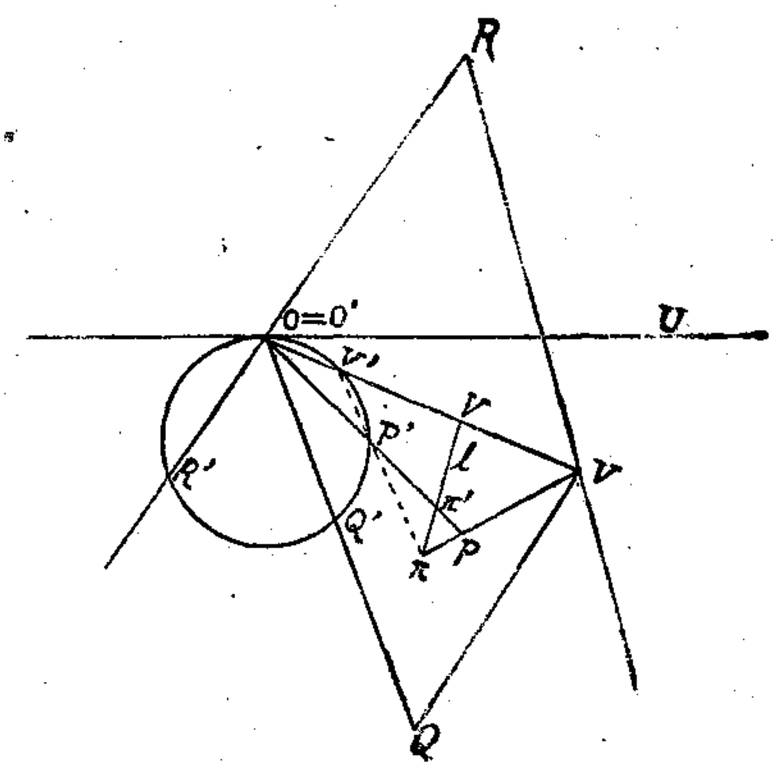
證明: 因兩近漸線爲由中心所引之兩切線;而中心之極線爲無窮直線;故由上

定理,得 HP=PK.

§26. 定理二十. 設 A,B 爲兩定點;P 爲可任意移動之點;惟 PA, PB 關於一已定之圓錐曲線須爲配線;則 P 點之軌跡,爲經過 A,B 之一圓錐曲線。

證明: 先述下之預案:

預案: 設有頂點 O,V 之兩線束。此線束內任何四線之交互比,與彼線束內相當四線之交互比相等。其相當線兩兩相交。若無三點在一直線上,則此等交點之軌跡,爲經過 O,V 之一圓錐曲線。



證明: 設兩線束爲 O(PQR…) 及 V (PQR…)。茲欲證者,即 P,Q,… 之軌跡,爲經過 O,V 之圓錐曲線是也。

既P,Q,R,… 無三點在一直線上;則 V 線束內之 VO 直線,不能與 O 線束內之 OV 直線相當;否則將見 P,Q,R,… 諸點,皆在一直線上也。故 O 線束內必另有一線OU,與 V 線束內之VO 相當。任意作一圓,切 OU 於 O 點,并割 OV 於 V′,OP 於 P′,OQ 於 Q′,…。

既知 V(PQ…)=O(PQ…), 且 VO 與 OU 相當;則

$$V(OPQ\cdots)=O(UPQ\cdots).$$

但 OU 切圓於 O, 而 P,′Q,′… 爲 OP,OQ,… 各線上之點;則

$$O(UPQ\cdots)=O(OP'Q'\cdots).$$

又同弧上之圓周角皆相等,故

$$O(OP'Q'\cdots)=V'(OP'Q'\cdots).$$

$$\therefore\quad V(OPQ\cdots)=O(UPQ\cdots)=O(OP'Q'\cdots)=V'(OP'Q'\cdots).$$

但 $V(OPQ\cdots)$, $V'(OP'Q'\cdots)$ 兩線束內之 VO 與 V'O, 爲同一直線;故 $(VP,V'P')$, $(VQ,V'Q')\cdots$ 諸點,必在一直線 l 上。

命 $(VP,V'P')$ 點爲 π; 直線 l 與 OV 交於 v, 與 OP 交於 π', 又與 OQ,OR,… 相交於諸點。

試以 l 爲軸,旋轉圖之圖形,使出於原平面。設 O' 爲 O 之新位置;則 OPV,O'P'V' 兩三角形內, OP,O'P' 交於 π';OV,O'V' 交於 v;PV,P'V' 交於 π; 而此三點均在 l 線上,故 $OP\pi'O'P'$,$OVvO'V'$, $PV\pi P'V'$ 三平面相遇於一點。但此三平面兩兩相交於 OO',Vv',PP' 三直線;因知 OO',VV',PP' 相交於一點,卽 PP' 經過 OO',VV' 相交之定點是也。同理 QQ',RR',… 亦必通過此點。於是圖形 OVPQR… 爲圖形 O'V'P'Q'R'…之投影。然 O'V'P'Q'R'…爲圓,則 OVPQR…爲圓錐曲線無疑;重申之,卽 P,Q,R,…之軌跡,爲經過 O,V 之圓錐曲線也。*

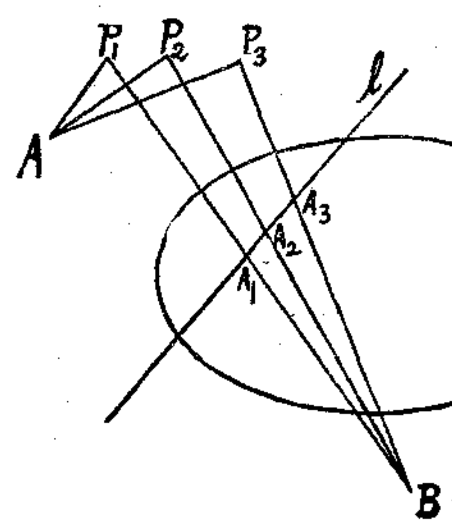
試證明本定理。

過 A 任引一直線 AP_1,其極點爲 A_1。結 BA_1, 交 AP_1 於 P_1 點; 則 AP_1,BP_1 爲配線。因 BP_1 含有 AP_1 之極點 A_1 故也。同樣,可作任何數成對之配線 AP_2, BA_2P_2; AP_3, BA_3P_3;

---

*若 P,Q,R,…內有三點在一直線上;則可證 P,Q,R,…均在此直線上,而 OVPQR… 之軌跡,乃 OV 與 PQ 兩直線。

但A_1之極線AP_1既通過A,則A之極線必過A_1。同理,A之極線亦必過$A_2,A_3\cdots$。故$A_1,A_2,A_3,\cdots$必在A之極線l上。



按§24系,得

$$A(P_1P_2P_3\cdots)=(A_1A_2A_3\cdots)=B(A_1A_2A_3\cdots)$$
$$=B(P_1P_2P_3\cdots).$$

由預案,P之軌跡為通過A,B兩點之圓錐曲線。

四. 極點極線之合組性質

§27. 合組界與合組束

(i) 合組界. 若$AA',BB',CC',\cdots$為在一直線上兩兩成對之點;而任何四點(如ABCD)之交互比,等於各相當點(卽$A'B'C'D'$)之交互比。則$AA',BB',CC',\cdots$謂之組成一合組界。

設合組界內一點與其相當點相一致,則此點謂之合組界之二重點。

合組界上無窮點之相當點,謂之合組界之中心。

玆將合組界之重要定理述之於下:

(1) 若在某合組界內,已知其兩兩相當之四點;則此合組界為已確定。

證明: 設$A,A';B,B'$為一直線l上合組界內兩兩成對之四點。於l上任取一點P,則其相當點P'可由下式得之:

$$(AA'BP)=(A'AB'P').\quad(\text{因}A,A'\text{可交換})\qquad(a)$$

再取P'點代P,則其相當點P''可由下式得之:

$$(AA'B'P')=(A'AB'P''). \qquad (b)$$

但已知A與A',B與B',可交換;故由(b),得

$$(A'AB'P')=(AA'BP''). \qquad (c)$$

比較(a),(c),得

$$(AA'BP)=(AA'BP'').$$

故P''與P一致,卽P,P'二相當點可互交換。而l上其他各相當兩點之可交換,均可同理推知。

又P之相當點惟限於一,故A,A';B,B';爲決定唯一之合組界。

(2)　合組界內祇有兩二重點(或實或幻),且與界內任何兩相當點互爲調和分。

證明:　設合組界之中心爲O點,則

$$(O\infty,AB)=(\infty O,A'B'),$$

卽
$$\frac{OA\cdot B\infty}{A\infty\cdot OB}=\frac{\infty A'\cdot B'O}{A'O\cdot\infty B'},$$

卽
$$\frac{OA}{OB}=\frac{B'O}{A'O}.$$

故
$$OA\cdot OA'=OB\cdot OB'.$$

同樣可證
$$OA\cdot OA'=OC\cdot OC'.$$

故
$$OA\cdot OA'=\text{常數}.$$

若P爲二重點,則其相當點P'必與P一致。故

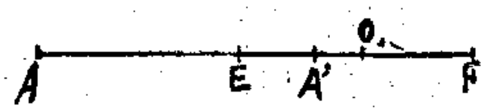
$$OP^2=OA\cdot OA',$$

$$OP=\pm\sqrt{OA\cdot OA'}.$$

卽合組界祇有兩二重點,而O居其中點也。

設兩二重點E,F爲實,則由

$$OE^2=OF^2=OA\cdot OA'$$



之關係,知A,A'在O之同側,且E,F爲AA'之內分及外分兩點。

今假定E爲內分點,F爲外分點;則由二重點之定義,得

$$(AA',EF)=(A'A,EF),$$

卽
$$\frac{AE\cdot FA'}{AF\cdot EA'}=\frac{A'E\cdot AF}{A'F\cdot AE},$$

卽
$$\left(\frac{AE\cdot FA'}{AF\cdot EA'}\right)^2=1.$$

但AE,AF,EA′皆正,而FA′爲負;故

$$\frac{AE\cdot FA'}{AF\cdot EA'}=-1,$$

卽AA′爲E,F所調和分也。

(ii) 合組束. 設$a,a';b,b';c,c';\cdots$爲同過頂點V之兩兩成對之直線。若任一直線與之相截,而截得之諸點爲一合組界;則此線束爲組成一合組束。

若合組束內之一線,與其相當線相一致;則此線謂之合組束之二重線。

下之二定理,爲合組束之重要性質。

(1) 由任一點,與合組界內諸點相聯之諸線;必成一合組束。

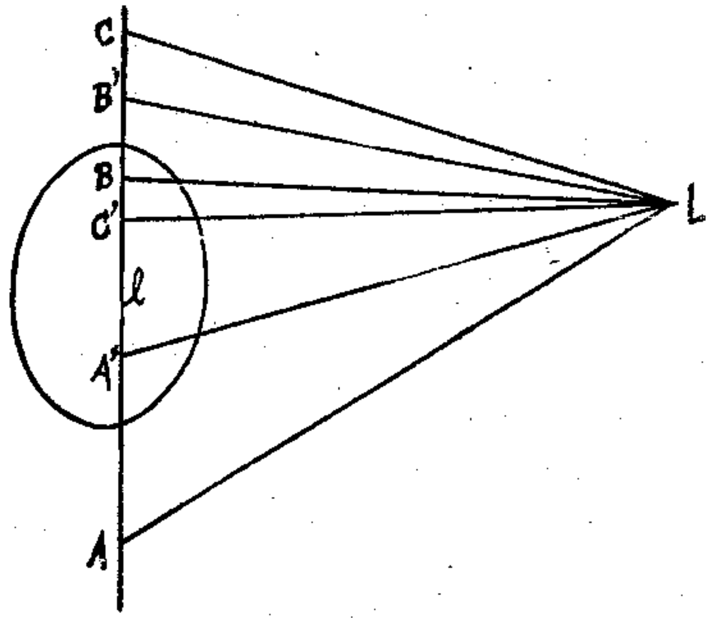
(2) 若在某合組束內,已知其兩兩相當之四線;則此合組束爲已確定。

(3) 合組束內祇有兩二重線(或實或幻),且與界內任何兩相當線互爲調和分。

按上之諸定理可由合組界之性質推得;與調和束之於調和界,具有同樣之意義也。故證明從略。

§28. 定理二十一. 設AA′,BB′,CC′,…爲直線l上兩兩成對之點,而每對關於一已知圓錐曲線爲配點;則此諸點必組成一合組界,而l與圓錐曲線之兩交點爲其二重點。

證明：設 L 爲 l 之極點。今 A 點既在 l 上，則 A 之極線必過 L。又由假設，A 與 A′ 爲配點，則 A 之極線必過 A′。故 LA′ 爲 A 之極線。同理，LA 亦爲 A′ 之極線。餘可依樣類推。故由定理十八系，得

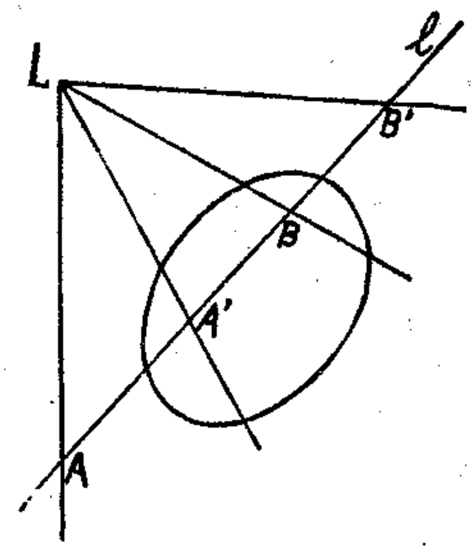


$$(AA'BB'CC'\cdots)$$
$$=L(A'AB'BC'C\cdots)$$
$$=(A'AB'BC'C\cdots).$$

又由定理十六，l 上每兩配點爲 l 與圓錐曲線之兩交點所調和分。故此兩交點，爲此合組界之二重點。

§29. 定理二十二. 設 LA, LA′; LB, LB′; LC, LC′; … 爲同過一點 L 兩兩成對之直線，而每對關於一已知圓錐曲線爲配線；則此諸線必組成一合組束，而由 L 至圓錐曲線之兩切線爲其二重線。

證明：設 l 爲 L 之極線，交 LA, LA′; LB, LB′; … 於 A, A′; B, B′; … 諸點。今 LA 既通過 l 之極點 L，則 l 必過 LA 之極點，但依假設，LA 與 LA′ 爲配線，則 LA 之極點必在 LA′ 上。故 LA 之極點，爲 l 與 LA′ 之交點即 A′，是也。同理，LA′ 之極點爲 A。餘可依樣類推。故由定理十八系，得



$$L(AA'BB'\cdots)=(A'AB'B\cdots)=L(A'AB'B\cdots).$$

又由定理十七，過 L 之每兩配線，爲由 L 至圓錐線之兩切線所調和分。故此兩切線，爲此合組束之二重線。

§30. 定理二十三. 過一點兩兩成對之配線中,必有一對配線互爲垂直。又若有兩對垂直配線,則各對配線均成垂直。

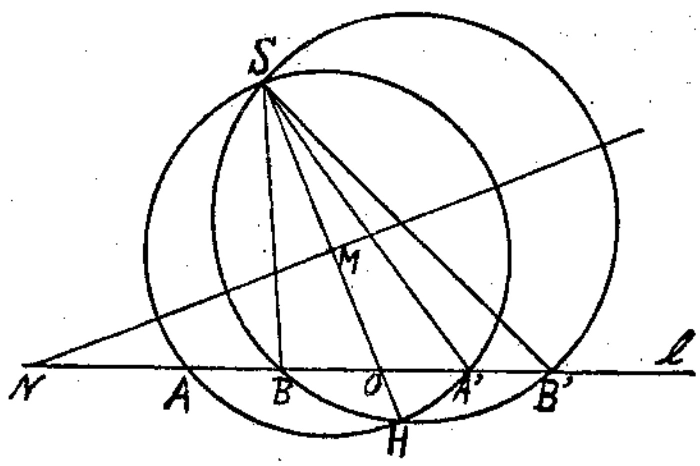
證明: 設 $a,a';b,b';c,c';\cdots$ 爲過 S 兩兩成對之諸配線,而組成一合組束。一直線 l 截此線束於 A,A';B,B';…諸點,則此諸點必爲合組界。

命 O 爲此合組界之中心,則

$$OA\cdot OA'=\text{常數}.$$

過 ASA′ 作一圓,交 SO 於 H;則

$$OS\cdot OH=OA\cdot OA'=OB\cdot OB'$$
$$=OC\cdot OC'=\cdots.$$



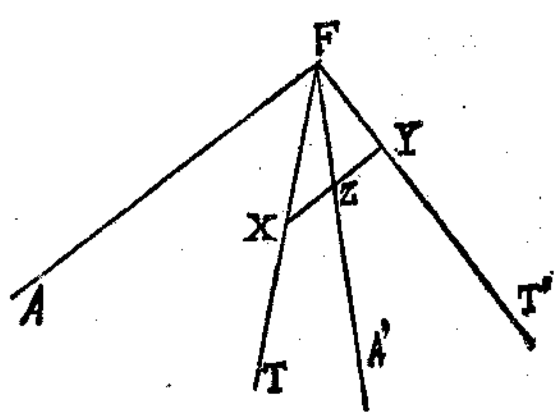
卽 l 上每兩配點必在過 S,H 之某圓上;反言之,卽過 S,H 之任一圓,必交 l 於某兩配點。

若兩對配線 a,a' 及 b,b' 均爲垂直,則 SAA′ 及 SBB′ 兩圓之中心均在 l 上;而通過 S,H 每圓之中心,亦必皆在此線上;故各對配線均爲垂直。

若 a,a' 及 b,b' 均不垂直,則由 SH 之中點 M,引 SH 之垂線,交 l 於 N;以 N 爲中心,過 S,H 作圓,交 l 於 P,P′;則 l 爲此圓之直徑,而 P,P′ 爲兩配點。故 SP 與 SP′ 爲兩配線,而互爲垂直。

定義. 設過某點之每兩配線互爲垂直,則此點謂之圓錐曲線之焦點。焦點之極線,謂之圓錐曲線之準線。

系. 圓錐曲線之焦點,必在圓錐曲線內。



證明: (i) 設焦點 F 在圓錐曲線外,而 FA,FA′ 爲在 F 之兩配線,FT,FT′ 爲由 F 至圓錐曲線之兩切線。

任引一直線,平行於FA,而交FT,FT′,FA′於X,Y,Z。由定理十七,FA,FA′爲FT,FT′所調和分;故

$$XZ=YZ.$$

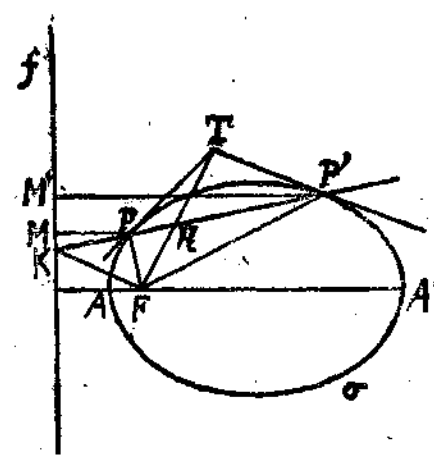
但F爲焦點,故FA與FA′垂直,卽XY與FA′垂直。因知FXZ,FYZ兩三角形相等,而FA,FA′爲FT,FT′所夾成兩角之平分線;故可知F上各對垂直配線,均疊合而成一對配線;是與焦點之定義不合。

(ii). 設F在圓錐曲線上,則過F之任何直線,均與F上之切線相配。其不能適合焦點之定義,更屬瞭然。

既如上述,曲線外或曲線上,均不能有焦點之存在;然此點之存在,已證諸於定理二十三;則其在圓錐曲線內,明矣.

§31. 定理二十四. 設F爲圓錐曲線σ之焦點,其極線爲f(卽σ之準線);則σ上任一點至F及f兩距離之比爲定數.

證明: 於σ上任取兩點P,P′。於P,P′各作切線,相交於T。設PP′遇f於K,遇FT於R。再由P,P′作PM,P′M′垂直於f。



今K既在PP′上,又在f上,其極線必爲FT;故FT,FK爲配線,且FK⊥FT。

又 $(PP',KR)=-1$, $\therefore F(PP',KR)=-1.$

但FK⊥FT,故FK,FT爲FP,FP′所夾成之兩角之平分線。因知FK平分PFP′之外角,而

$$\frac{FP}{FP'}=\frac{PK}{P'K}=\frac{PM}{P'M'},$$

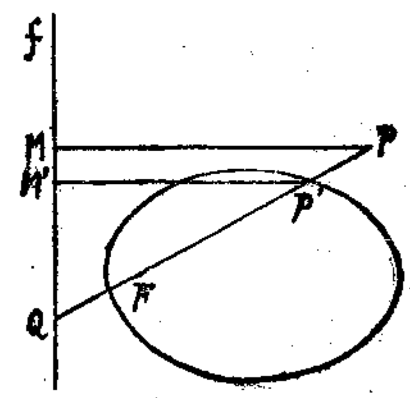
卽

$$\frac{FP}{PM}=\frac{FP'}{P'M'}=\text{定數}.$$

系. 設F爲圓錐曲線σ之焦點,f爲其極線。若任一點P至F及f兩距離之比與σ上一點至F及f兩距離之比相等;則P必在σ上。

證明：由上節系，知 F 在 σ 內；則 PF 必與 σ 相交於兩點。設 P′ 爲其一交點，且 P,P′ 均在 F 之同側。

又設 PF 與 f 交於 Q，作 PM,P′M′ 垂直於 f，則



$$\frac{QP}{QP'}=\frac{MP}{M'P'}.$$

但由假設，$\frac{FP}{PM}=\frac{FP'}{P'M'}$，　即 $\frac{FP}{FP'}=\frac{PM}{P'M'}$.

故　$\frac{QP}{QP'}=\frac{FP}{FP'}$，　即 $\frac{QP}{FP}=\frac{QP'}{FP'}$，

故　$\frac{QP-FP}{FP}=\frac{QP'-FP'}{FP'}$，　$\frac{QF}{FP}=\frac{QF}{FP'}$.

故　FP=FP′，　而 P 與 P′ 爲一致矣。

但 P′ 在 σ 上，則 P 旣與 P′ 一致，其在 σ 上，明甚。

由上定理及系，圓錐曲線之定義，又可述之如下：

設平面上一移動點與一定點及一定直線之兩距離之比爲定數；則此移動點之軌跡爲圓錐曲線。

（未　完）

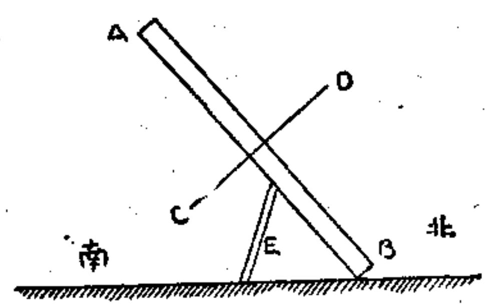
日高表說明書

鄭振壎著

第一章
緒論

鐘表雖能記時;若校對不準,則所記者鐘表之時耳:有何用乎。是以西洋各國,常於午時以電傳達各地,以為校對之標準;而吾國亦有午礮,及大自鳴鐘等,同一作用。然皆限於一地,或限於一時;而欲隨時隨地,校對鐘表,則不得不以"日晷"為唯一之利器焉。

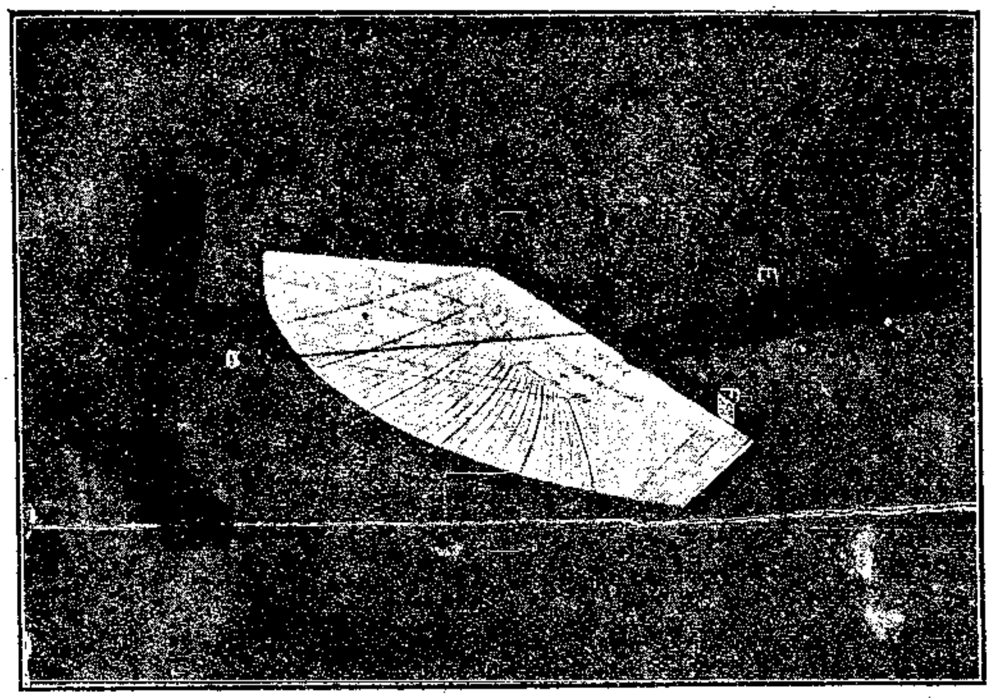
日晷之制,中外皆有,形式繁多,大概可分為固定的及活動的兩種。固定的日晷(Fixed dials),製造甚古。舉其一例,如北京中央公園所置者。如第一圖:AB為圓盤,上下二面均平分為十二格,卽十二時辰;E為盤之支柱;CD為針,貫盤之中央。針影在夏季,照盤之上面;在冬季,照盤之下面:照至某格,卽為某時。其構造甚簡單,但須對準:(1)針與盤正交;(2)針正對南北;(3)針之傾斜,如其地之緯度;(4)針與盤面之子午線,同在一垂直面;然後能定時準確。但此四條件,均不易對準,故一次對準,卽須固定之,以免屢次對準之繁。而市上之日晷,大都做此構造:卽以針或線作CD針;以平或斜之板面作AB盤:故亦須對準各條件,與上述者相當。然徒求便利,隨身攜帶,則臨時安能對準各條件,又安能定時準確。況尋常所見者,除甲子乾坤等字外,別無如何對準之記號;則其荒謬更不可論。卽在午時用之,亦未必準確:蓋針或線與其板面之子午線,未必



第一圖

同在一垂直面;磁針未必正指南北也。而在午時定時,可無需此物,不如用線一條,下垂一錘,視線影正對南北,(另測定之),卽爲正午:較爲便利且準確也。

較優於固定的日晷者,則有活動的日晷(Portable dials)。無須對準方向,故可隨身攜帶。以利氏所作者爲最巧最便。(見 Encyclopedia Britannica, P. 154, Vol. 8. 11th edt. 其首句云"Portable dial on a card; — This neat and ingenious dial is attributed by Ozanam to a Jesuit father de St. Rigaud".) 而其短處:則空氣之折光未能完全校正;一日晷只用於同一緯度之地;且垂線之掛法不便利。熏不揣譾陋,研究日晷之改革,歷時數載;復蒙秦景陽教授加以校正:製得如第二圖。測太陽之高下,而以結頭指示鐘點,名曰"日高表"。



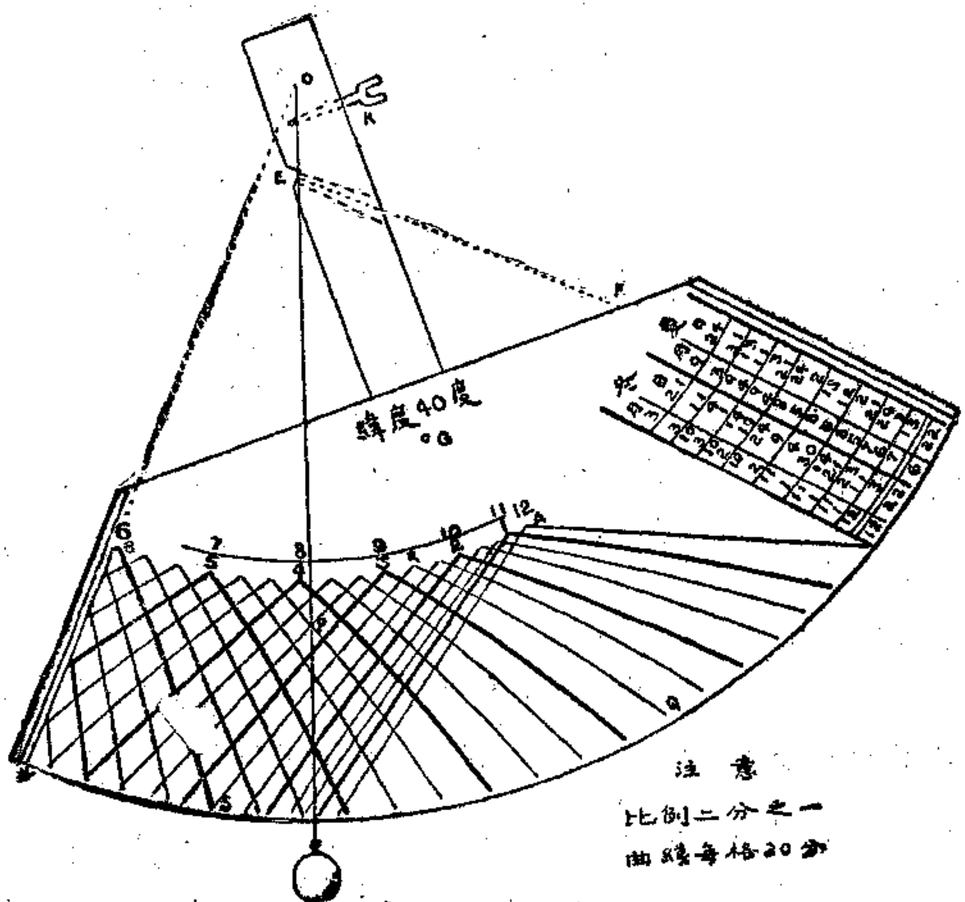
第二圖

用法便利,定時亦能準確。茲分述其用法,構造及其誤差於右。海內疇人,幸垂教焉。

第二章

日高表之用法

1。看第三圖,及第二圖。自O點掛下一條線,名曰垂線。又於垂線中央打一結頭,如P。本表之時刻,卽以此結頭之位置定之。又垂線之上端捲於K,故捲K,則結頭可隨意高下。



第三圖

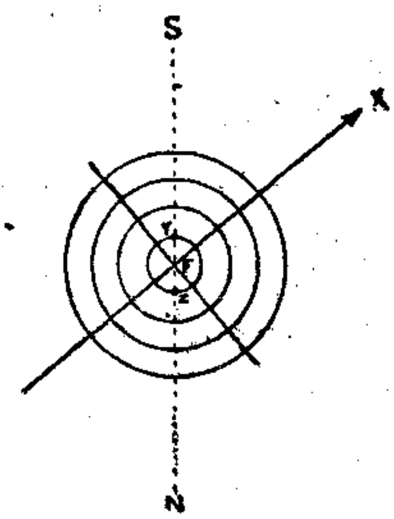
2。右邊刻有十橫格,每格之上下均註有陽曆月日,(其最上格爲3月21日及9月24日,卽春分日及秋分日;最下格爲12月22日及6月22日,卽冬至日及夏至日。相隣二格之日期,約間十日左右。惟第九格因地位太狹,未註日月。)意卽在某月某日,結頭之高下應與該格齊。例如第二格之上下共註有四日期,意卽在3月11日,或10月4日,或3月31日,或9月13日,結頭之高下,均須與第二格齊。若在3月1日,則與第三格齊。若某日期在甲乙二日期之間,則結頭亦在甲乙二格之間,其位置以順比

例定之。例如3月4日,距3月1日爲3日,距3月11日爲7日;則結頭距第三格與第二格之比,亦爲3:7。餘倣此類推。以下凡言結頭,均須如此按齊,不再聲明。

3。將表面豎直,以架承之,如第二圖;垂線與表面不切不離,任其垂直;使日光自E小孔入,對準之,使照於F之中心:卽爲對準。於是以手止住垂線於表面上,視結頭指某時。

4。中央弧狀兩排數字,表示鐘點:自左而右,照上排數來,爲上午鐘點;自右而左,照下排數來,爲下午鐘點。設照上法求得結頭之位置在P點,看法分冬夏兩種:在冬季,(自秋分至春分,卽列在橫格左行之日期。)則自結頭起向上斜右,順⫽線按至上端,照字讀之爲上午8時40分,或下午3時20分;在夏季,(自春分至秋分,卽列在橫線右行之日期。)則自結頭起向上斜左,順⫽線按至上端,照字讀之爲上午7點40分,或下午4點20分。餘倣此類推。

5。本表係按某緯度推算,如表面所誌。若緯度不差,則無論何時,均照日影於F之中心:如3節所述。若緯度偏南半度,(卽在表面緯度之南),則照日影於F第一圈上適對正南之一點。(此點之定法,卽設板邊之F平置如第四圖:FX(卽表面之方向)指太陽之方向;設SN爲南北線則照於Y點。)若緯度偏北半度,則照於F第一圈上適對正北之一點,(卽Z點)。倣此,緯度差愈大,則影離F中心愈遠。若緯度差一度,一度半,……,則影在第二圈,第三圈,……,此種點之位置,尋常可以目力定之,(或輔以磁針)。但太陽近天頂時,則不甚準。其餘各節用法均不變。



第四圖

6。本表所求得之時爲眞太陽時，或曰視時(Apparent time)。不適精密之用。故本表背面貼有時差表，(卽曆書之日中平時表)，照表上之符號，及時差，加減之，卽得地方平時(Local meantime)。更須照其地之經度改爲標準時(Standard time)。在標準經線之東者減去經度差：在標準經線之西者加上經度差。例如九月八日，在北京用本表求得之時爲4點33分(眞太陽時)；査是日之時差爲 −2分，改正之，得北京平時4點31分；又査北經在標準經線(格林納東經120°，或以鐘點計之，以15°作一點，卽8點0分0秒)之西約14分，加之，得標準時4點45分。(參看中央觀象台曆書)。

7。太陽在正南，(或正北)，附近時，絕少高下之移動，斯時本表不能適用；除此外，均能定時準確。若要更求準確，可於上午下午各求一次，將兩次所得之結果平均之。例如上午8時，用本表校準時表；於下午再校之，本表指4點5分，而時表指4點3分，則將時表改爲4點4分。

8。結頭垂至最左之直線OH上時，爲視太陽入地平；而眞太陽(因空氣折光)則於結頭垂至OH線稍右，兩種曲線相交處時，卽入地平。故牽垂線至該處，則結頭卽指日入，或日出之時刻。故本表可以査晝夜之長短。

9。因空氣之散光(Twilight)，太陽入地平後，天不卽暗。設太陽在地平下五度，而天始暗或初明。然則斯時爲何時乎？可將垂線牽直，使與OH成角五度，則結頭卽指始暗或初明之時刻。但在冬季照夏季線看在夏季照冬季線看；上午照下午看，下午照上午看。

10。由5節，可知緯度差若干，則每日正午，結頭指12時，而日影照於F之南或北第幾圈。反之，視正午時，(結頭亦指12時)，日影照於F之南或北第幾圈。可知緯度差若干。故本表可以定緯度之南北。但此法最好於冬至或夏至前後行之：蓋斯時結頭之高下，較易校準也。

11。北緯度若干之表,亦可用於南緯度若干。但冬夏相反;南北相反。

12。垂線之心有無移動,可視各曲線之最上點,及橫格之最上格,是否同在一圓周上定之。又EF線應與OH正交。

13。本表之架爲T字脚,及一竪柱所成。用法:插竪柱於T字脚;又插一橫柄(不用時,插於T字脚之橫孔內)。於表背面之G孔內(G約爲重心);將此柄架於竪柱上:則表旋轉俯仰均能如意。

注意。以上各用法,重要者居先。

第三章

日高表之構造

根據於天文學公式

$$\sin h=\sin\phi\sin\delta+\cos\phi\cos\delta\cos t, \qquad (1)$$

上式之h爲太陽之高度(Altitude),δ爲其赤緯(Declination),ϕ爲觀測地之緯度(Latitude),t爲時角(Hour angle)。

設OH爲極坐標之基線,$OP=r$, $\angle HOP=\theta$, $OA=a$,(第三圖)。命(1)式之h, δ使之

$$r=\frac{a\sin 60^\circ}{\sin(60^\circ-|\delta|)}, \qquad (2)$$

$$\theta=h, \qquad (3)$$

ϕ爲常數;則當$t=T$時,(1)式可以r, θ爲坐標,或曲線以表之,如QRS。冬季δ之值爲負,則曲斜右,如SR;夏季δ之值爲正,則曲線斜左,如QR。如是,命t等於幾點幾分各值,卽得各曲線。

作EF正交OH。設EF與日光平行,而OP爲垂直,則$\angle HOP$卽爲太陽之高度,故P點之$\theta=h$。

各橫格與O中心之距離,係按(2)式推算。命(2)式之δ等於0°, 4°, 8°, $11^\circ 30'$, 15°, 18°, 20°, 22°, 23°, $23^\circ 27'$各值,卽得第一,第二,…………,第十各格

之半徑。又取民國七年(因其居閏年之中)觀象歲書所載，δ 等於 $\pm 0°$, $\pm 4°$, $\pm$……, $\pm 23°27'$ 時之各日期,註於各該橫格之上下。設 OP 之長係照用法2節按齊,則P點之 $r=\frac{a\sin 60°}{\sin(60°-|\delta|)}$，其 δ 爲其時之赤緯。故若P在 $t=T$ 曲線上時,則其時爲T:故用法4節云云。

若將(1)式之 ϕ 及 δ 均改號,則(1)式不變,而本表係照(1)式推算,故用法11節云云。又將(1)式之 h 及 δ 均改號,而 t 改爲 $180°-t$, 則(1)式亦不變,故用法9節云云。

空氣之折光,於畫曲線時,使 $\theta=h+$ 光差,預爲改正。故本表除緯度外,無已知之誤差。

若緯度之差爲 $\Delta\phi$,(觀測地之緯度 $+\Delta\phi=$ 表面之緯度),則使

$$\theta=h+\Delta h$$

以校正之。Δh 之值,求之如下:

若以(1)式之 t 及 ϕ 爲變數而微分之,卽得

$$\frac{\delta t}{\delta\phi}=\frac{\cos\phi\sin\delta-\sin\phi\cos\delta\cos t}{\cos\phi\cos\delta\sin t}=\frac{-\cos h\cos a}{\cos\phi\cos\delta\sin t}$$

$$=-\frac{\cos a}{\cos\phi\sin a} \tag{5}$$

上式之 a, 爲太陽之方位角(Azimuth)。又以(1)式之 t 及 h 爲變數而微分之,卽得

$$\frac{\delta t}{\delta h}=\frac{-\cos h}{\cos\phi\cos\delta\sin t}=-\frac{1}{\cos\phi\sin a}。 \tag{6}$$

設 t 之值,因 ϕ 及 h 之改變而改變,而其總量爲 Δt, 則

$$\Delta t=\frac{\delta t}{\delta h}\Delta h+\frac{\delta t}{\delta\phi}\Delta\phi,$$

以(5)(6)之值代入,卽得

$$\Delta t=-\frac{1}{\cos\phi\sin a}(\Delta h+\cos a\Delta\phi。 \tag{7}$$

今作F第一圈,第二圈……,之半徑,使在E所承之角爲半度,一度,……,設等於$\Delta\phi$;而$\Delta SFX=a$:(第四圖),故用法5節云云,乃使

$$\Delta h=-\cos a\Delta\phi。\tag{8}$$

如是,則(7)式幾等於0,而校正之目的達矣。

然當ϕ自ϕ變至$\phi+\Delta\phi$,及h自h變至$\phi+\Delta\phi$時:設a之值,自a變至$a+\Delta a$;而$\cos a$之值亦自$\cos a$變至$\cos a+\Delta\cos a$。故欲使(7)式適等於0,必須使

$$\Delta h=-\cos a\Delta\phi-\Delta'\cos a\Delta\phi\tag{9}$$

上式之$|\Delta'\cos a|<|\Delta\cos a|$。然當太陽遠天頂時,$\cos a$之值不易受$\phi$及$h$之影響,卽$\Delta\cos a$或$\Delta'\cos a$均甚小:故$\Delta h$之誤差,卽$\Delta'\cos a\Delta\phi$,可以不計。然當太陽近天頂時,$\Delta\cos a$之值較大,緯度之差,不能精確校正。(大約除照5節校正外,尙須稍移日影於F箭頭所指之方向,始得與(9)式合)。

第四章

誤差之討論

然則Δh之誤差,卽$\Delta'\cos a\Delta\phi$,究有若干乎?欲求之:可做(5)式而微分之,卽得

$$\frac{\delta a}{\delta\phi}=-\frac{\cot t}{\cos\phi}$$

$$\frac{\delta a}{\delta h}=-\frac{\cot S}{\cos h}$$

上式之S爲PZS三角形之S角。則

$$\Delta a=\frac{\delta a}{\delta\phi}\Delta\phi+\frac{\delta a}{\delta h}\Delta h$$

$$=\left(\frac{\cot S\cos a}{\cos h}-\frac{\cot t}{\cos\phi}\right)\Delta\phi\tag{10}$$

(10)式之值,不易確實研究,約略估計之:則(一)當h近於0°而a近於90°時,(近字之意義可廣的看)t及S均近於90°,則(10)式各因子均不大,且符號相反,故Δa約與$\Delta \phi$同一階級之大小(Magnitude or order)而($\because a$近於90°)$\Delta' \cos a$亦與$\Delta \phi$同級,故$\Delta' \cos a \Delta \phi$小於$\Delta \phi$一級;(二)當$h$近於0°而$a$近於0°時,S及$t$均近於0°,則(10)式之兩項均甚大,幸其符號相反,Δa當不甚大,約大於$\Delta \phi$一級,然因a近於0°,則$\Delta' \cos a$當小於Δa一級,卽與$\Delta \phi$同級,故$\Delta' \cos a \Delta \phi$小於$\Delta \phi$一級;(三)當$h$近於90°時,則$t$近於0°,$a$及S均易變改,則(10)式前項之改變甚速,或遠大於第二項,則Δa甚大,Δh之誤差亦著。故除太陽近天頂外,雖緯度差二三度,本表亦能精確校正之。故本表一個適用之地域,亙緯度五度。

觀上所述,本表無已知之誤差,而現製者(如第二圖)則不得謂爲甚精確。其誤差之最大者爲赤緯,卽假定某日赤緯若干,結頭應在某格,至多時約有赤緯半度之誤差,而因之時刻之誤差,約有一分餘;次之,則爲木板之伸縮不勻;再次之,則爲照在F之日影面積太大,不易精確定其中心之所在。

本表將分兩種製造出售:一爲普通製者,比現製者縮小一半,取其簡便,以供一般社會之用;一爲精製者,將現製者更加改良,力求準確,使其概誤差(Probable error)在一分以內,足供行政交通測量各局所精密之用。

σ函數與ζ函數之代數加法定理

王　志　果

按 Weirstrass 之橢圓函數定理.* 凡有代數加法定理 (Algebraic addition-theorems) 之函數. 均為橢圓函數. 或為其極限例 (Limiting case).

現σ函數非為橢圓函數, 且無週期性, 不應有代數加法定理. 但σ函數中有一定之關係存於其間, 可用線方程表之. 若以代數加法定理之廣義言之, 此等關係, 卽可作為σ函數之代數加法定理也. 其關係可用下法求之†:

依代數上之恆等式

$$(x-y)(z-t)+(x-z)(t-y)+(x-t)(y-z)=0 \cdots\cdots (1)$$

若命

$$x=\mathrm{P}(v),\qquad y=\mathrm{P}(u_1),\qquad z=\mathrm{P}(u_2),\qquad t=\mathrm{P}(u_3),$$

則 (1) 式變為

$$\{\mathrm{P}(v)-\mathrm{P}(u_1)\}\{\mathrm{P}(u_2)-\mathrm{P}(u_3)\}+\{\mathrm{P}(u)-\mathrm{P}(u_2)\}\{\mathrm{P}(u_3)-\mathrm{P}(u_1)\}$$
$$+\{\mathrm{P}(u)-\mathrm{P}(u_3)\}\{\mathrm{P}(u_1)-\mathrm{P}(u_2)\}=0 \cdots\cdots (2)$$

按σ函數與P函數之基本公式‡:

$$\mathrm{P}(u)-\mathrm{P}(v)=-\frac{\sigma(u+v)\,\sigma(u-v)}{\sigma^2(u)\,\sigma^2(v)}$$

---

* 參考 Schwarz, Formeln und Lehrsätze zum Gebrauche der elliptischen Funktionen 或參考 Hancock-Theory of Elliptic function 第一本第二章 33 頁.

† 參考 Burkharat-Funktionen-Theorie. Zweiter Band §. 25. Das additions-theorm der Sigmafunktion 66 頁.

‡ 參考 Burkart 第二本 §. 23. 60 頁或 Hancock 第一本 352 頁.

則得

$$\left.\begin{aligned}&\sigma(u+u_1)\sigma(u-u_1)\sigma(u_2+u_3)\sigma(u_2-u_3)\\&+\sigma(u+u_2)\sigma(u-u_2)\sigma(u_3+u_1)\sigma(u_3-u_1)\\&+\sigma(u+u_3)\sigma(u-u_3)\sigma(u_1+u_2)\sigma(u_1-u_2)=0\end{aligned}\right\}\cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

若命

$$\left.\begin{aligned}&u+u_1=b_1,\ u-u_1=-c_1,\ u_2+u_3=-d_1,\ u_2-u_3=a_1\\&u+u_2=b_2,\ u-u_2=-c_2,\ u_3+u_1=-d_2,\ u_3-u_1=a_2\\&u+u_3=b_3,\ u-u_3=-c_3,\ u_1+u_2=-d_3,\ u_1-u_2=a_3\end{aligned}\right\}\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

則 a, b, c, d 四值之三系，一系中之四值，可用彼二系中之值表之. 於是仍意一系之值可作為他二系之獨立函數. 如

$$\left.\begin{aligned}&2a_2=-a_1-b_1-c_1-d_1,\quad 2a_3=-a_1+b_1+c_1+d_1\\&2b_2=a_1+b_1-c_1-d_1,\quad 2b_3=-a_1+b_1+c_1-d_1\\&2c_2=a_1-b_1+c_1-d_1,\quad 2c_3=-a_1-b_1+c_1-d_1\\&2d_2=a_1-b_1-c_1+d_1,\quad 2d_3=-a_1-b_1-c_1+d_1\end{aligned}\right\}\cdots\cdots\cdots\cdots(5)$$

其他二系，依交換次指數 1, 2, 3 之循環次序 (Cyclic order) 卽可得出.

由 (3) 式內將 (4) 式內之值代入，則得

$$\sigma(b_1)\sigma(-c_1)\sigma(-d_1)\sigma(a_1)+\sigma(b_2)\sigma(-c_2)\sigma(-d_2)\sigma(a_2)$$
$$+\sigma(b_3)\sigma(-c_3)\sigma(-d_3)\sigma(a_3)=0.$$

卽可得下式之關係，所謂 σ 函數之代數加法定理是也：

$$\sigma(a_1)\sigma(b_1)\sigma(c_1)\sigma(d_1)+\sigma(a_2)\sigma(b_2)\sigma(c_2)\sigma(d_2)$$
$$+\sigma(a_3)\sigma(b_3)\sigma(c_3)\sigma(d_3)=0\cdots\cdots\cdots\cdots(6)$$

許多重要公式，可由 (6) 式中化出，將 u 之值加增半週期 (Half-period).

(一) 若四個 u 之值,均增相同之半週期,則方程 (6) 不變,因以 $u+\omega_r$, $u_1+\omega_r$, $u_2+\omega_r$, $u_3+\omega_r$, 代 u, u_1, u_2, u_3, 則 a, b, c, d 四值變爲 a, $b+2\omega_r$, c, $d-2\omega_r$. 而

$$\sigma(b+2\omega_r)\sigma(d-2\omega_r)=e^{+2\eta_r(b-d)+4\eta_r\omega_r}\sigma(b)\sigma(d).^*$$

但 $b_s-d_s=u+u_1+u_2+u_3$, 仍意 $s=1,2,3$ 此式均合理.

由上法代入 (6) 式,而 (6) 式之每一項均加增一公共因子 ($\neq 0$). 故在此例中 (6) 式不變.

(二) 若 u 中之一個如 u_1 增 ω_h 值,則 (a, b, c, d) 變爲 a, $b+w_h$, $c+\omega_h$, d.

(6) 式變爲

$$\sigma(a_1)\sigma_h(b_1)\sigma_h(c_1)\sigma(d_1)+\sigma(a_2)\sigma_h(b_2)\sigma_h(c_2)\sigma(d_2)$$
$$+\sigma(a_3)\sigma_h(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma(d_3)=0 \cdots\cdots\cdots\cdots (7)$$

(三) 若 u 中之二個如 u, u_1 各增 ω_h 值,則 (a, b, c, d) 三系變爲

$$\begin{array}{llll} a_1 & b_1+2\omega_h & c_1 & d_1 \\ a_2-\omega_h & b_2+\omega_h & c_2-\omega_h & d_2-\omega_h \\ a_3+\omega_h & b_3+\omega_h & c_3-\omega_h & d_3-\omega_h \end{array}$$

(6) 式爲

$$\sigma(a_1)\sigma(b_1+2\omega_h)\sigma(c_1)\sigma(d_1)+\sigma(a_2-\omega_h)\sigma(b_2+\omega_h)\sigma(c_2-\omega_h)\sigma(d_2-\omega_h)$$
$$+\sigma(a_3+\omega_h)\sigma(b_3+\omega_h)\sigma(c_3-\omega_h)\sigma(d_3-\omega_h)=0.$$

---

* 參考 Burkhardt 52 頁公式 (7)

$$\sigma(u+2\omega_r)=-e^{2\eta_r(u+\omega_r)}.$$

ie $$-e^{2\eta_h(b_1+\omega_h)}\sigma(a_1)\sigma(b_1)\sigma(c_1)\sigma(d_1)$$

$$-e^{\eta_h(-a_2+b_2-c_2-d_2)}\sigma^4(\omega_h)\sigma_h(a_2)\sigma_h(b_2)\sigma_h(c_2)\sigma_h(d_2)$$

$$+e^{\eta_h(a_3+b_3-c_3-d_3)}\sigma^4(\omega_h)\sigma_h(a_3)\sigma_h(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma_h(d_3)=0.$$

但 $a_3+b_3-c_3-d_3=-a_2+b_2-c_2-d_2=2b_1.$

$$\frac{e^{2\eta_h\omega_h}}{\sigma^4(\omega_h)}=\frac{\sigma^2(\omega_k)\sigma^2(\omega_l)e^{2\eta_h\omega_h}}{\sigma^2(\omega_k)\sigma^2(\omega_l)\sigma^4(\omega_h)}$$

$$=\frac{e^{-2\eta_h\omega_k}\sigma^2(\omega_l)}{\sigma^2(\omega_h)\sigma^2(\omega_k)}\cdot\frac{e^{2\eta_h\omega_l}\sigma^2(\omega_k)}{\sigma^2(\omega_h)\sigma^2(\omega_l)}$$

$$=(e_k-e_h)(e_l-e_h).$$

代入上式而單簡之則得

$$(e_k-e_h)(e_l-e_h)\sigma(a_1)\sigma(b_1)\sigma(c_1)\sigma(d_2)$$

$$+\sigma_h(a_2)\sigma_h(b_2)\sigma_h(c_2)\sigma_h(d_2)$$

$$-\sigma_h(a_3)\sigma_h(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma_h(d_3)=0 \quad\cdots\cdots\cdots(8)$$

（四） 若 u 中之二個各增半週期，如 u 增 $\frac{1}{2}\omega_h$，u_1 增 $\frac{1}{2}\omega_l$，則 (a, b, c, d) 三系變爲

a_1	$b_1-\omega_l$	$c_1+\omega_l+2\omega_k$	d_1
$a_2-\omega_k$	$b_2+\omega_h$	$c_2-\omega_h$	$d_2-\omega_k$
$a_3+\omega_k$	$b_3+\omega_h$	$c_3-\omega_h$	$d_3-\omega_k$

(6) 式爲

$$\sigma(a_1)\sigma(b_1-\omega_l)\sigma(c_1+2\omega_k+\omega_l)\sigma(d_1)$$

$$+\sigma(a_2-\omega_k)\sigma(b_2+\omega_h)\sigma(c_2-\omega_h)\sigma(d_2-\omega_k)$$

$$+\sigma(a_3+\omega_k)\sigma(b_3+\omega_h)\sigma(c_3-\omega_h)\sigma(d_3-\omega_k)=0.$$

卽 $$\sigma(a_1)\sigma(b_1)\sigma_l(c_1)\sigma(d_1)\sigma^2(\omega_l)e^{-2\eta_k\omega_h}e^{\eta_k(b_1+c_1)+\eta_{h_1}(b-c_1)}$$
$$-\sigma_k(a_2)\sigma_h(b_2)\sigma_h(c_2)\sigma_k(d_2)\sigma^2(\omega_k)\sigma^2(\omega_h)e^{-\eta_k(a_2+d_2)+\eta_k(b_2-c_2)}$$
$$+\sigma_k(a_3)\sigma_h(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma_h(d_3)\sigma^2(\omega_k)\sigma^2(\omega_h)e^{\eta_k(a_3-d_3)+\eta_h(b_3-c_3)}=0.$$

但 $$b_1-c_1=b_2-c_2=b_3-c_3=2u,$$
$$b_1+c_1=-(a_2+d_2)=a_3-d_3=2u_1.$$

代入上式而單簡之，則得．

$$\sigma(a_1)\sigma_l(b_1)\sigma_l(c_1)\sigma(d_1)\sigma^2(\omega_l)e^{2\eta_k\omega_h}$$
$$-\sigma_k(a_2)\sigma_h(b_2)\,{}_h\sigma(c_2)\sigma_k(d_2)\sigma^2(\omega_k)\sigma^2(\omega_h)$$
$$+\sigma_k(a_3)\sigma_h(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma_k(d_3)\sigma^2(\omega_k)\sigma^2(\omega_h)=0.$$

卽 $$(e_h-e_k)\sigma(a_1)\sigma_l(b_1)\sigma_l(c_1)\sigma(d_1)$$
$$+\sigma_k(a_2)\sigma_h(b_2)\sigma_h(c_2)\sigma_k(d_2)$$
$$+\sigma_k(a_3)\sigma_h(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma_k(d_3)=0\cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

（五）假設 u 中之三個增一樣之半週 ω，則其式不變．

若 u 中之三個增一樣之半週期 ω，與 u 中之一個增 $-\omega$ 無異，觀（二）而洞悉之．

（六）若 u 中之三個各增不同之半週期，如 u_1 增 $\frac{\omega_h}{2}$，u_2 增 $\frac{\omega_k}{2}$，u_3 增 $\frac{\omega_l}{2}$，則 (a, b, c, d) 三系變爲

$$\begin{array}{llll} a_1+\omega_k-\omega_l & b_1+\omega_h & c_1+\omega_h & d_1+\omega_h \\ a_2+\omega_l-\omega_h & b_2+\omega_k & c_2+\omega_k & d_2+\omega_k \\ a_3+\omega_h+\omega_k & b_3+\omega_l & c_3+\omega_l & d_3+\omega_l \end{array}$$

(6) 式爲

$$\sigma(a_1+\omega_k-\omega_l)\sigma_h(b_1)\sigma_h(c_1)\sigma_h(d_1)\sigma^3(\omega_h)e^{\eta_h(b_1+c_1+d_1)}$$

$$+\sigma(a_2+\omega\ -\omega_h)\sigma_k(b_2)\sigma_k(c_2)\sigma_k(d_2)e^{\eta_k(b_2+c_2+d_2)}$$

$$+\sigma(a_3+\omega_h-\omega_k)\sigma_l(b_3)\sigma\ (c_3)\sigma_l(d_3)e^{\eta_l(b_3+c_3+d_3)}=0.$$

但 $\sigma(a_1+\omega_k-\omega_l)=-e^{2\eta_k(a_1+\omega_h+\omega_k)}\sigma(a_1+\omega_h)$,

$$\sigma(a_2+\omega_l-\omega_h)=-e^{2\eta_h(a_2-\omega_k-\omega_h)}\sigma(a_2-\omega_k),$$

$$\sigma(a_3+\omega_h-\omega_k)=-e^{-2\eta_k(a_3-\omega_l-\omega_k)}\sigma(a_3-\omega_l).$$

代入上式，則得

$$-\sigma(a_1)\sigma_h(b_1)\sigma_h(c_1)\sigma_h(d_1)\sigma^4(\omega_h)e^{2\eta_k(\omega_h+\omega_k)}e^{-2\eta_k a_1+\eta_h(a_1+b_1+c_1+d_1)}$$

$$+\sigma(a_2)\sigma_k(b_2)\sigma_k(c_2)\sigma_k(d_2)\sigma^4(\omega_k)e^{-2\eta_h(-\omega_k-\omega_h)}e^{-2\eta_h a_2+\eta_k-(a_2+b_2+c_2+d_2)}$$

$$+\sigma(a_3)\sigma_l(b_3)\sigma_l(c_3)\sigma_l(d_3)\sigma^4(\omega_l)e^{-2\eta_k(-\omega_l-\omega_k)}e^{-2\eta_k a_3+\eta_l(-a_3+b_3+c_3+d_3)}=0.$$

單簡之，

$$-\sigma(a_1)\sigma_h(b_1)\sigma_h(c_1)\sigma(d_1)\sigma^4(\omega_h)e^{-2\eta_k\omega_l}e^{2\eta_k(u_2-u_3)}e^{2\eta_l(u_1-u_3)}$$

$$+\sigma(a_2)\sigma_h(b_1)\sigma_h(c_2)\sigma_h(d_2)\sigma^4(\omega_k)e^{-2\eta_h\omega_l}e^{2\eta_k(u_1-u_3)}e^{2\eta_k(u_2-u_3)}$$

$$+\sigma(a_3)\sigma_l(b_3)\sigma_l(c_3)\sigma_l(d_3)\sigma^4(\omega_l)e^{2\eta_k\omega_h}e^{2\eta_k(u_2-u_3)}e^{2\eta_k(u_1-u_3)}=0.$$

即 $(e_k-e\ )\sigma(a_1)\sigma_h(b_1)\sigma_h(c_1)\sigma_h(d_1)$

$$+(e_l-e_h)\sigma(a_2)\sigma_k(b_2)\sigma_k(c_2)\sigma_k(d_2)$$

$$+(e_h-e_k)\sigma(a_3)\sigma_l(b_3)\sigma_l(c_3)\sigma_l(d_3)=0 \quad\cdots\cdots\cdots\cdots(10)$$

(七) 若 $a_1, b_1, c_1, d_1, a_2, b_2, c_2, d_2, a_3, b_3, c_3, d_3$ 各增半週期，當 u, u_1, u_2, u_3 各增週期之四分之一，則得式如下.

a_1	$b_1+\omega_l$	$c_1-\omega_h$	$d_1-\omega_h$
a_2	$b_2+\omega_l$	$c_2-\omega_h$	$d_2-\omega_k$
a_3	$b_3+\omega_l$	$c_3-\omega_h$	$d_3-\omega_k$

(6) 式爲

$$\sigma(a_1)\sigma_l(b_1)\sigma_h(c_1)\sigma_k(d_1)\sigma(\omega_l)\sigma(\omega_h)\sigma(\omega_k)e^{\eta_l b_1-\eta_h c_1-\eta_k d_1}$$

$$+\sigma(a_2)\sigma_l(b_2)\sigma_h(c_2)\sigma_k(d_2)\sigma(\omega_l)\sigma(\omega_h)\sigma(\omega_k)e^{\eta_l b_2-\eta_h c_2-\eta_k d_2}$$

$$+\sigma(a_3)\sigma_l(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma_k(d_3)\sigma(\omega_l)\sigma(\omega_h)\sigma(\omega_k)e^{\eta_l b_3-\eta_h c_2-\eta_k d_3}=0.$$

但 $$e^{\eta_l b_1-\eta_h c_1-\eta_k d_1}=e^{\eta_l u_1-\eta_h u_1+(\eta_l+\eta_h)u+\eta_k(u_3+u_2)}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(a)$$

$$e^{\eta_l b_2-\eta_h c_2-\eta_k d_2}=e^{\eta_l u_2-\eta_h u_2+(\eta_l+\eta_h)u+\eta_k(u_3+u_1)}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(b)$$

$$e^{\eta_l b_3-\eta_h c_3-\eta_k d_3}=e^{\eta_l u_3-\eta_h u_3+(\eta_l+\eta_h)u+\eta_k(u_3+u_2)}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(c)$$

若將 (a) (b) (c) 用 $(\eta_l+\eta_h)u+\eta_k(u_1+u_2+u_3)$, 則取 e 之指數如

$$\eta_l u_1-\eta_h u_1-\eta_k u_1=\eta_l u_1-(\eta_h+\eta_k)u_1=\eta_l u_1-\eta_l u_1=0,$$

$$\eta_l u_2-\eta_h u_2-\eta_k u_2=\eta_l u_2-\eta_l u_2=0,$$

$$\eta_l u_3-\eta_h u_3-\eta_k u_3=0.$$

則得式如下列:

$$\sigma(a_1)\sigma_l(b_1)\sigma_h(c_1)\sigma_k(d_1)+\sigma(a_2)\sigma_l(b_2)\sigma_h(c_2)\sigma_k(d_2)$$
$$+\sigma(a_3)\sigma_l(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma_k(d_3)=0\cdots\cdots\cdots(11)$$

若令 $u=u_1=0$, 然後令 $u_2=v$ 與 $u_3=u$ 於第 (7) 式之中, 則得下式:

$$\sigma(u+v)\sigma(u-v)=\sigma^2(u)\sigma_h^2(v)-\sigma^2(v)\sigma_h^2(u)\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(12)$$

在第 (8) 式中令 $u_1=u_3=0$. 則得

$$\sigma_h(u+v)\sigma_h(u-v)=\sigma_h^2(u)\sigma_h^2(v)-(e_h-e_k)(e_h-e_k)\sigma^2(u)\sigma^2(v)\cdots\cdots(13)$$

在第 (11) 式中令 $u=u_1=0$.

$$\sigma_k(u+v)\sigma(u-v)=\sigma(u)\sigma_k(u)\sigma_l(v)\sigma_h(v)$$
$$-\sigma(v)\sigma_h(u)\sigma(u)\sigma_k(v)\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(14)$$

於第(9)式中將 a, b 互換.

$$(e_h-e_k)\sigma(a_1)\sigma(b_1)\sigma_l(c_1)\sigma(d_1)$$

$$-\sigma_k(a_2)\sigma_h(b_2)\sigma_k(c_2)\sigma_h(d_2)$$

$$+\sigma_h(a_3)\sigma_k(b_3)\sigma_h(c_3)\sigma_k(d_3)=0\cdots\cdots\cdots\cdots(15)$$

然後令 $u_1=u_3=0$.

$$\sigma_h(u+v)\sigma_k(u-v)=\sigma_h(u)\sigma_k(u)\sigma_h(v)\sigma_k(v)$$

$$-(e_h-e_k)\sigma(u)\sigma_l(u)\sigma(v)\sigma_l(v)\cdots\cdots\cdots\cdots(16)$$

以(14)除(12),

$$\frac{\sigma(u+v)}{\sigma_h(u+v)}=\frac{\dfrac{\sigma^2(u)}{\sigma_h{}^2(u)}-\dfrac{\sigma^2(v)}{\sigma_h{}^2(v)}}{\dfrac{\sigma(u)\sigma_k(v)\sigma_l(v)}{\sigma(u)\sigma_h(v)\sigma_h(v)}-\dfrac{\sigma(v)\sigma_k(u)\sigma_l(u)}{\sigma_h(v)\sigma_h(u)\sigma_h(u)}},$$

$$\xi_{oh}(u+v)=\frac{\xi^2_{oh}(u)-\xi^2_{oh}(v)}{\xi_{oh}(u)\xi_{kh}(v)\xi_{lh}(v)-\xi_{oh}(v)\xi_{kh}(u)\xi_{lh}(u)}\cdots\cdots\cdots(17)$$

於(16)使 h, l 互換,然後用(16)除之.

$$\frac{\sigma_l(u+v)}{\sigma_h(u+v)}=\frac{\dfrac{\sigma_l(u)\sigma_k(u)}{\sigma_h(u)\sigma_h(u)}\cdot\dfrac{\sigma_l(v)\sigma_k(v)}{\sigma_h(v)\sigma_h(v)}(e_l-e_k)\dfrac{\sigma(u)\sigma(v)}{\sigma_h(u)\sigma_h(v)}}{\dfrac{\sigma_k(u)\sigma_k(v)}{\delta_h(u)\sigma_h(v)}-(e_h-e_k)\ \dfrac{\sigma(u)\sigma\ (u)\sigma(v)\sigma(v)}{\sigma_h(u)\sigma_h(u)\sigma_h(v)\sigma_h(v)}},$$

$$\xi_{lh}(u+v)=\frac{\xi_{lh}(u)\xi_{kh}(u)\xi_{lh}(v)\xi_{kh}(v)-(e\ -e_k)\xi_{oh}(u)\xi_{oh}(v)}{\delta_{kh}(v)\xi_{kh}(v)-(e_h-e_k)\xi_{oh}(u)\xi_{oh}(v)\xi_{lh}(v)}\cdots\cdots\cdots(18)$$

Peking University Monthly

Commercial Press, Limited

中華民國八年十一月廿五日初版發行

編輯者　北京大學月刊編輯處

發行者　商務印書館

印刷所　上海北河南路北首寶山路　商務印書館

總發行所　上海棋盤街中市　商務印書館

分售處　北京天津保定奉天吉林龍江濟南太原開封洛陽西安南京杭州蘭谿安慶蕪湖南昌漢口長沙常德成都重慶瀘縣福州廣州潮州香港桂林梧州雲南貴陽張家口新嘉坡　商務印書分館

定價

每月出版一册	定價大洋叁角
全年九册	定價大洋貳元肆角
郵費每册	本埠一分
	國內二分
	國外八分

七月八月暑假期內停刊

九月臨時增刊價目另定

費須先惠　空函不覆

廣告價目

等第	地位	全面方十六	半面	四分之一方
優等	封面封底之對面目錄面	三十六元	二十元	十二元	四元
上等	正文前	三十八元	十六元	十元	三元
普通	正文後	二十元	十二元	八元	三元五角

三期以上九折　六期以上八五折　全年九期八折　廣告用白紙墨印　色紙一面起登加三成　彩印一頁起登價目另議　繪圖製圖價目另議　每期贈送雜誌一份　欲知詳細情形函示即復

閩星報不久出世了！
是福建的明星！！
是社會的福音！！！

本刊係幾個同志集合創辦的想在福建爲圓心的起點做新文化的運動每星期出兩册第一期定於陽曆十二月一號出版玆將內容擇要列左

一本刊的宗旨是提倡新文化建設新社會

二本刊的文字純用白話注重批評的精神

三本刊的體裁隨文分類每月一卷八册計十二萬言

本刊爲普及讀者起見定價從廉每册三仙每月二角郵費在內但外省加二外洋加三

總發行所在福建漳州新閩學書局

『新中國』是甚麼？

新中國是銷數最廣的一種月報，

是舊中國裏許多新腦筋的滋養料。

中國一天新一天。

「新中國」也是一天新一天。

凡願與中國同時革新者，

凡不願死守陳腐，立定不進者，

不可不讀

中國人必讀之『新中國』。

新中國已出到第五號了！

快將報價郵費一併寄下，

就有讀「新中國」的機會。

新中國價目

每冊	三角
半年六冊	一元六角
全年十二冊	三元
郵費	
國內	國外
每冊三分	每冊一角

新中國雜誌社啓

社址在北京宣外梁家園後身八號門牌