

5 54 44 53
師大月刊

第三期

51 74 43 54 54
理學院專號

要目

山西萬泉石器照片	
從國難想到除蟲菊.....	劉拓.....1-14
整函數之漸近值.....	趙進義.....15-17
數理學與技術.....	范會國.....18-21
數學教育改造與師資養成.....	劉亦珩.....22-26
歐克里得空間.....	劉亦珩.....27-36
九章算術篇目考.....	孫文青.....37-84
根式與代數數及代數函數.....	閔嗣鶴.....85-98
山西萬泉石器時代遺址發掘之經過.....	董光忠.....99-111
長江三角洲上人文現象一瞥.....	鄭勵儉.....112-146
西康地理調查述略.....	譚錫疇.....147-155
海陸成因論要.....	王鈞衡.....155-205
褶曲的研究.....	鄒豹君.....206-214
附錄	
怎樣研究數學.....	黃任初先生講演.....吳德輝 徐玉華.....記錄.....215-218
陝北的地文.....	謝季驊先生演講.....鄒豹君.....記錄.....219-223
餘興.....	劉拓.....224-226

國立北平師範大學月刊編輯委員會編輯
國立北平師範大學出版課印行
中華民國二十二年三月一日

總理遺囑

余致力國民革命，凡四十年，其目的在求中國之自由平等，積四十年之經驗，深知欲達到此目的，必須喚起民衆，及聯合世界上以平等待我之民族，共同奮鬥！

現在革命尚未成功，凡我同志，務須依照余所著：建國方略，建國大綱，三民主義，及第一次全國代表大會宣言，繼續努力，以求貫徹！最近主張開國民會議，及廢除不平等條約，尤須於最短期間，促其實現。是所致囑！

教育宗旨 (十八，四，二六，國民政府公布。)

中華民國之教育，根據三民主義，以充實人民生活，扶植社會生存，發展國民生計，延續民族生命爲目的。務期民族獨立，民權普遍，民生發展，以促進世界大同。

施行方針 (節錄第五項——關於師範教育者。)

師範教育，爲實現三民主義的國民教育之本源，必須以最適宜之科學教育及最嚴格之身心訓練，養成一般國民道德上學術上最健全之師資，爲主要之任務。於可能範圍內，使其獨立設置，並盡量發展鄉村師範教育。

山西萬泉石器時代照片

一 版 圖

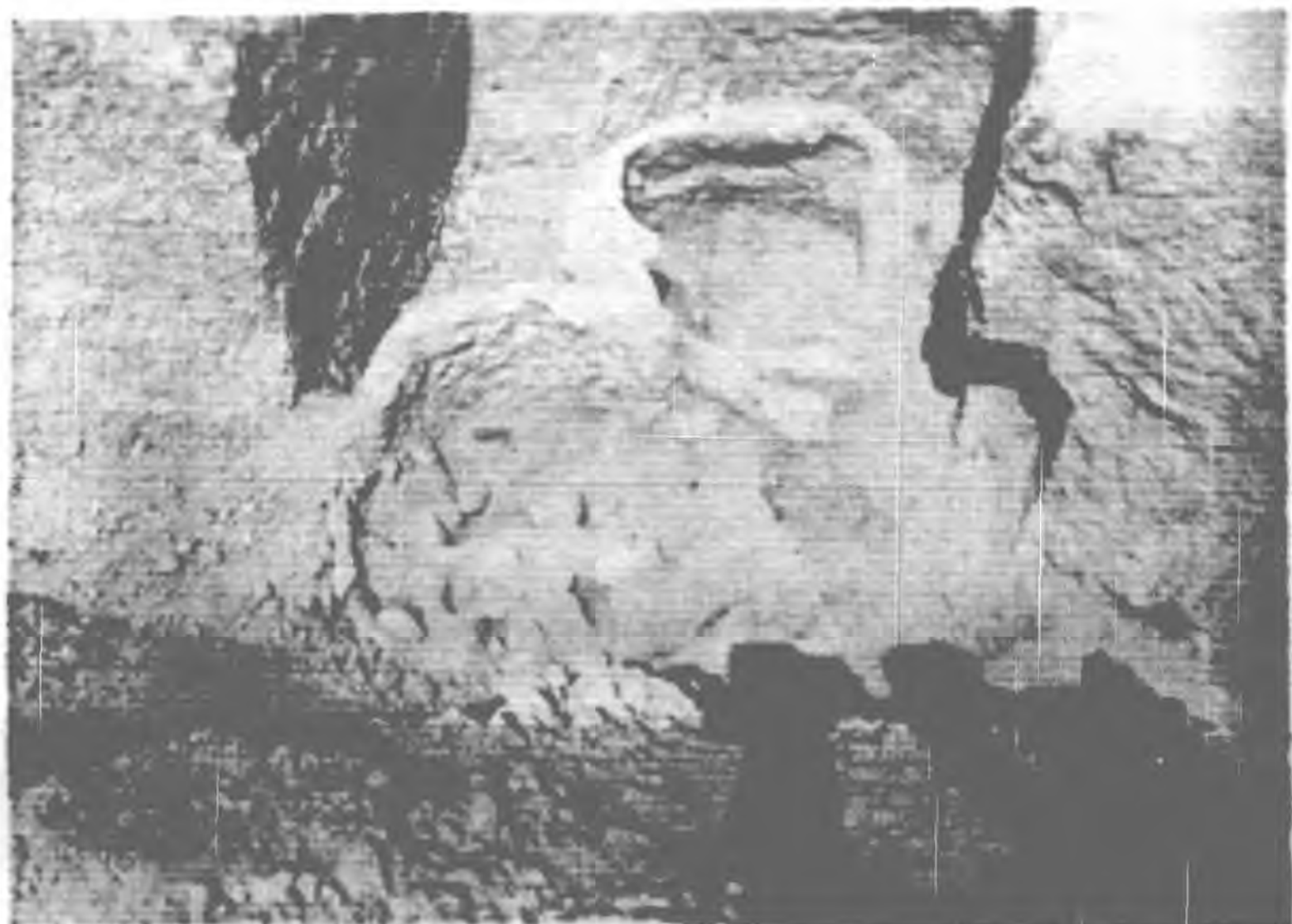
1. 發 掘 地 全 景



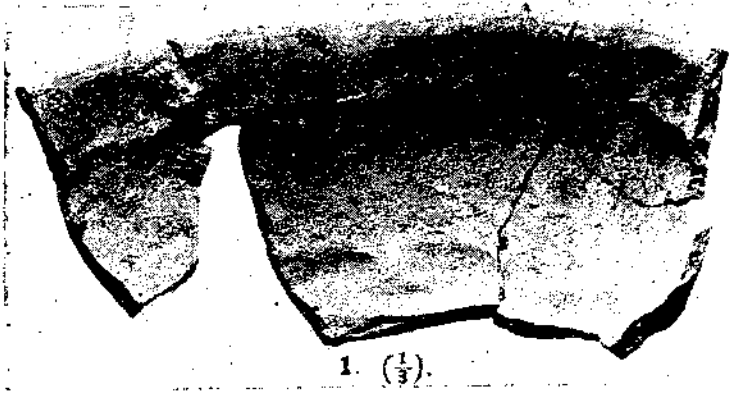
2. 窯 穴 遺 跡



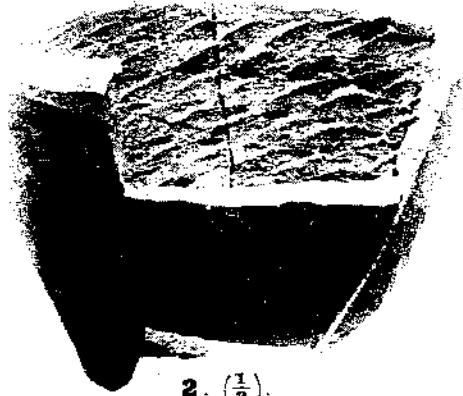
3. 爐 竈



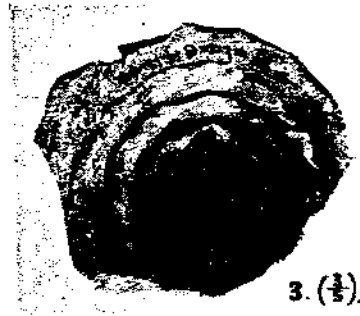
二 版 圖



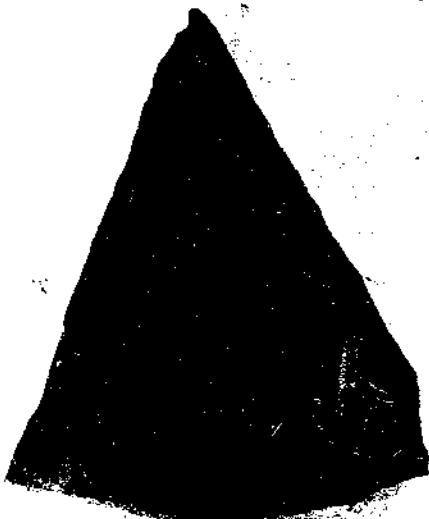
1. ($\frac{1}{3}$).



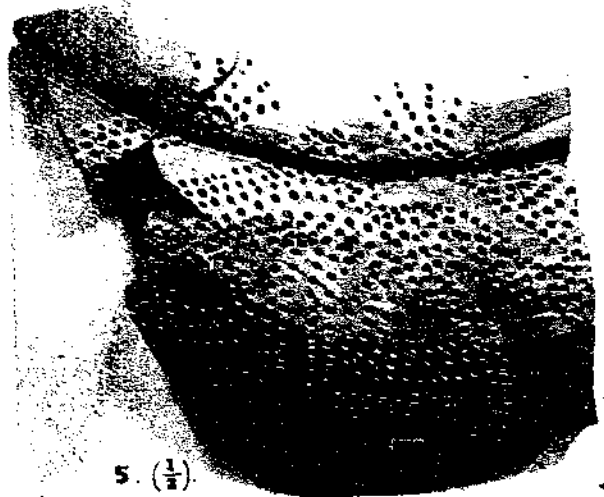
2. ($\frac{1}{3}$).



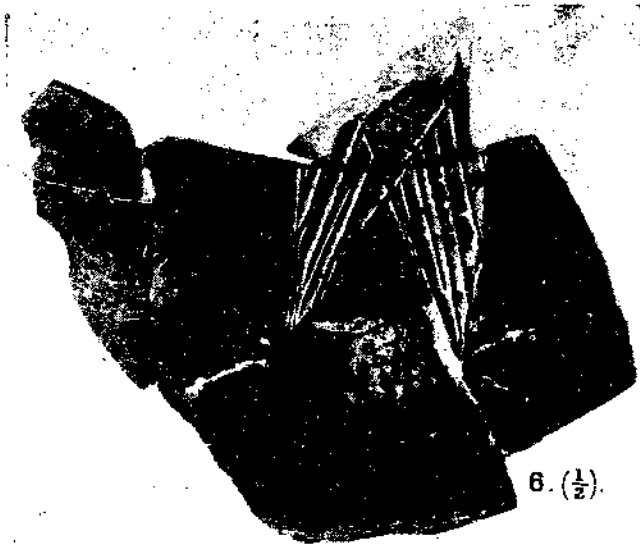
3. ($\frac{1}{3}$).



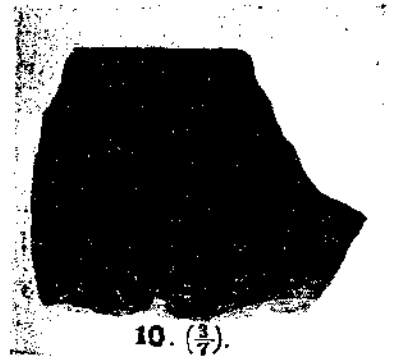
4. ($\frac{1}{3}$).



5. ($\frac{1}{3}$).



6. (1/2).



10. (3/7).



7.



8.

(1/2).



9.

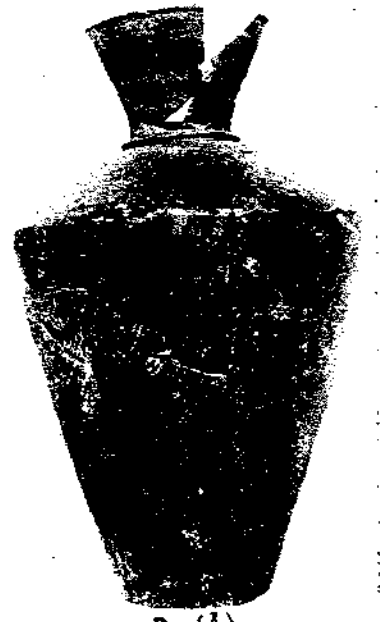


11. (1/2).

三 版 圖
無 彩 單 色 陶 器



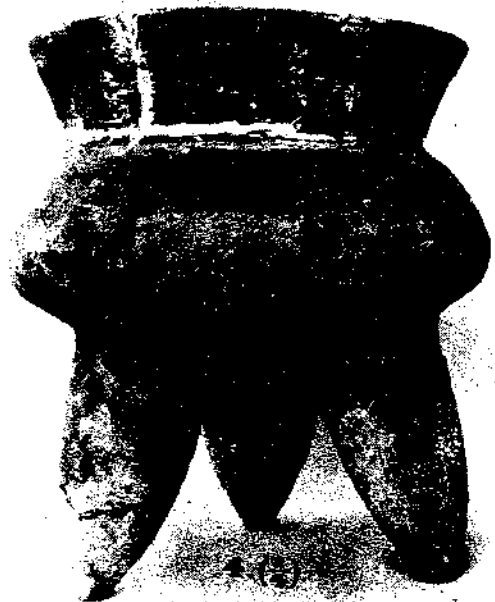
1. (1/2).



2. (1/2).



3. ($\frac{1}{5}$)



4. ($\frac{1}{5}$)



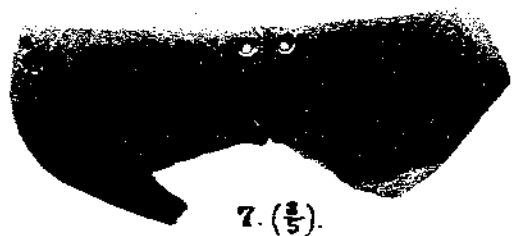
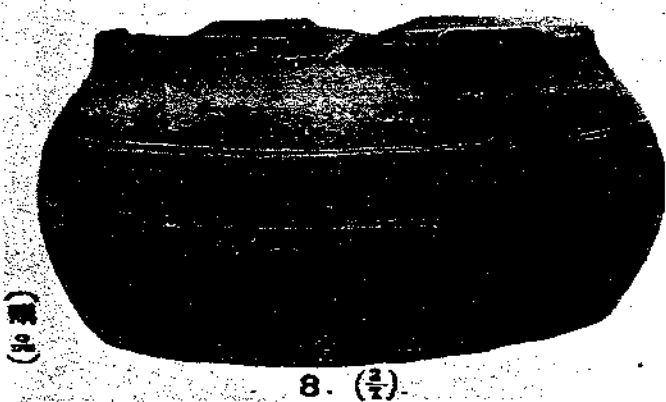
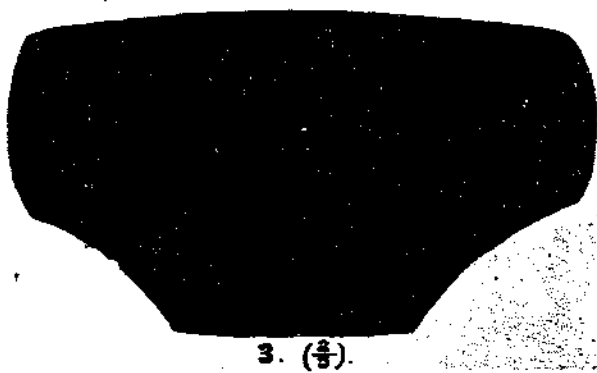
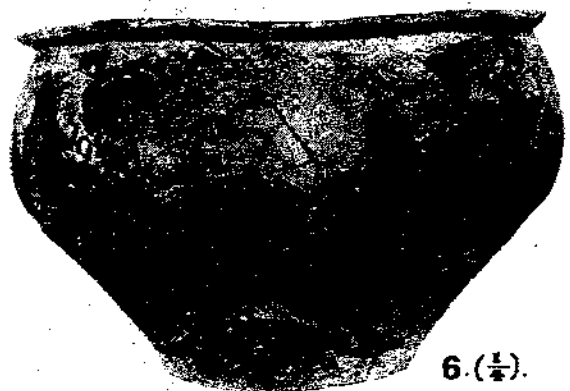
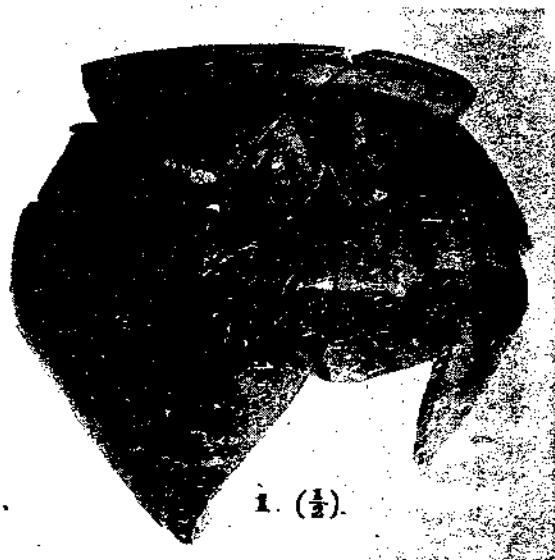
5. ($\frac{1}{4}$)



6. ($\frac{1}{8}$)

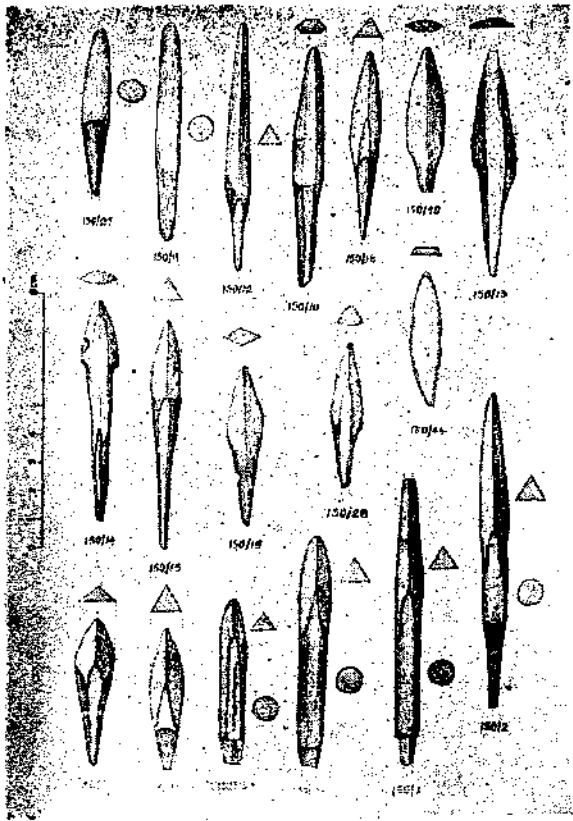
圖 版 四

器 陶 彩 有

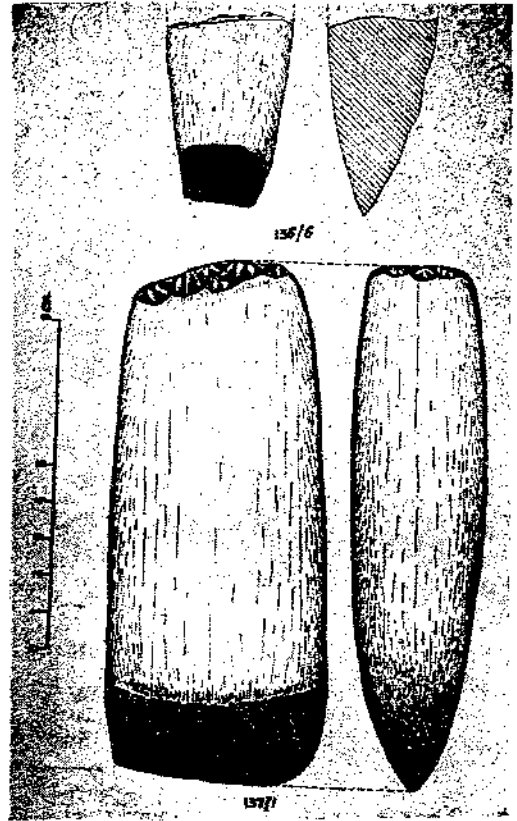


五 版 圖

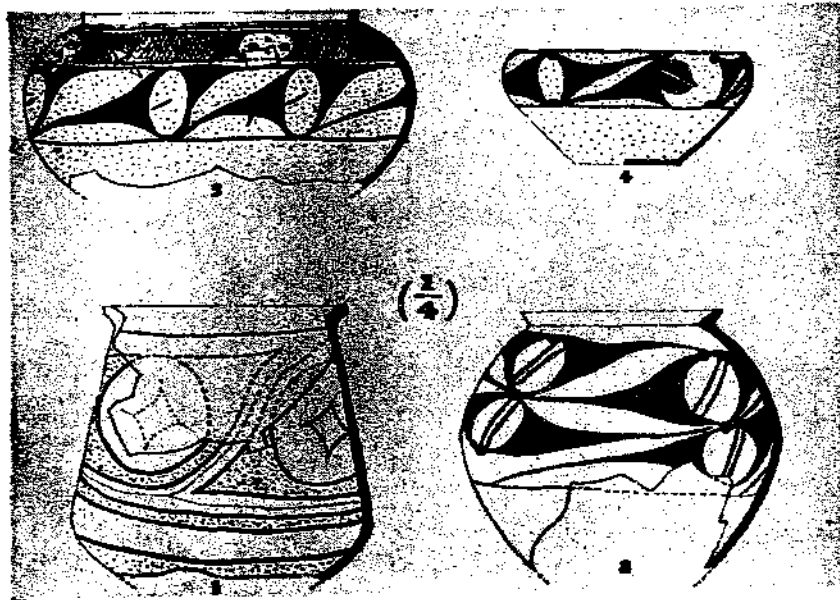
骨 簇



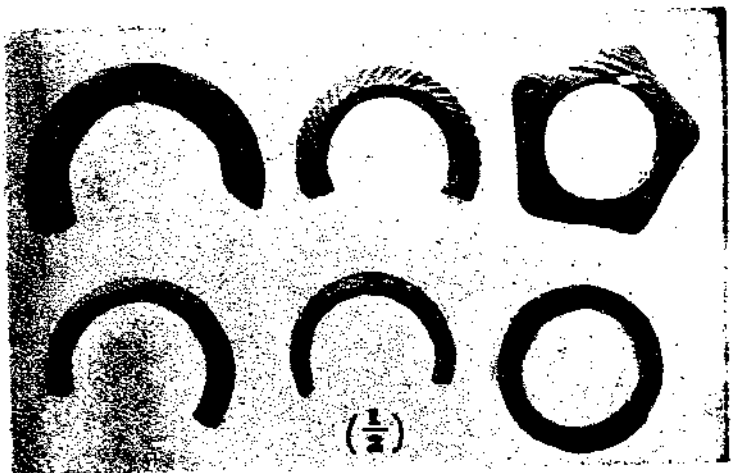
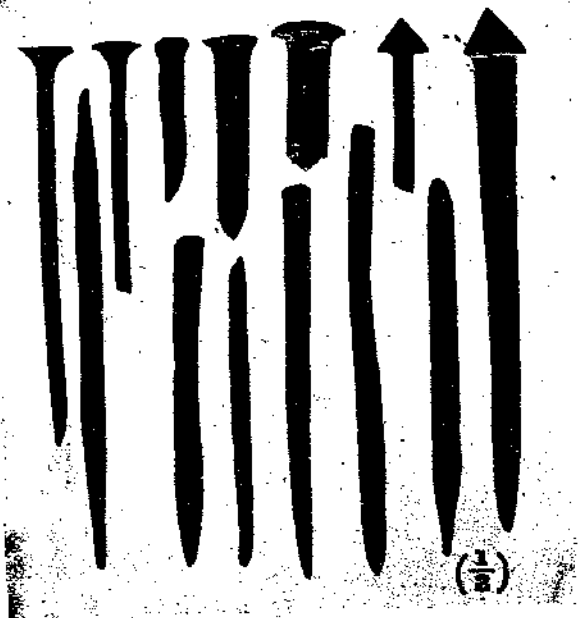
石 斧



有 彩 陶 器



骨 器



陶 環

從國難想到除蟲菊

劉 拓

I. 引言

最近一年多中，幾乎無時無地無人不感覺「國難嚴重」。但進一步講，我們的國難，並不自「九一八」始；即令日本無條件的立刻把東三省拱手奉還中國，國難也不或就此告終。軍閥連年你爭我奪，「殺人盈城盈野」，共匪到處「燒殺姦虜」，造成空前恐怖，這一類的現象，是否國難，姑且不論。號稱「地大物博」「以農立國」的中國，每年（近三年平均）由外洋購米約 114142000 元，購麥及麵粉約 116085000 元，購糖約 126485800 元，購紙約 54616000 元，購木料約 39985000 元，購棉毛布疋織物等共約 449667800 元。從經濟的立場着眼，一個國家，弄到這種地步，縱無外患，其國難也就嚴重得很可觀了！所以有心拯救國難的人，不必全到前綫去殺敵，也不必全在後方準備飛機炸彈鋼盔面具，可以分一部份人，各就性之所近，力之所逮，研究些具體方法，來解除這種內部的潛伏的慢性國難。巴斯德（Pasteur）之研究蠶病，德維（Davy）之發明安全燈，哈伯（Haber）之完成綜合製氫法，愛迪生（Edison）之研究橡皮植物，柯達克（Eastman Kodak）之製造精純化學藥品，以及近年英美等國之極力培植中國的桐油樹，搜尋國內可以製鏢的原料，獎勵染料假革假漆諸工業的發展等等；在表面上不過是些純粹科學的研究或改進實業的企圖，然骨子裏都多少含有一點「共赴國難」的意味。作者在國難這樣嚴重的當中，竟或想到一個「風馬牛不相及」的除蟲菊，其原因也就在此。

除虫菊是一種農產品，也是一種工業品，用途頗廣。我們的敵國（日本）

在世界上以產此物著名，每年輸出達一千四百萬磅。中國的銷耗量也不小，幾乎完全仰給日本（上海中國化學工業社一家每年就需一百噸）。最近中國化工社開始大批培種，以作根本抵制仇貨的準備。（聽說數年前山東教育廳，也曾通令全省各校試種）。不過關於種植收藏用途檢驗諸方面，尚有許多問題，很值得研究，茲略述一二，以供有志此道者之參考。

普通菊花，在中國本佔有一個很特殊的地位，歷來「風雅之士」，多喜種菊或詠菊，往往借菊描寫其感傷，懷抱，氣節，等等。「叢菊兩開他日淚」，「菊殘猶有傲霜枝」，「菊花到死猶堪惜」，「且看黃花晚節香」，這一類「膾炙人口」的詩句，就是很明顯的例子。明太祖那樣一個武人，據說也曾經做過一首詠菊的詩，原文是：「百花發盡我不發，我若發時皆嚇殺，誓與西風戰一場，滿身披上黃金甲」。詩固不工，但氣魄何等偉大！現在希望讀者拿培養「供玩賞用的菊花」那種閒情逸致，來大規模的研究培種除蟲菊，以解除中國農業工業上的一部份國難，並同時希望全國國民以菊花自勉，在肅殺的秋氣，冷峭的西風，凜冽的嚴霜中，堅忍奮鬥，使老大的落伍的中國，能全「晚節」，爭得世界上的「晚香」，「晚艷」！

II. 除蟲菊業的發展

I. 小亞細亞傳到歐洲 除蟲菊的最初來源，無從考查，但在小亞細亞波斯（Persia）境內，數百年前，即有人用以殺虫。後來漸漸傳到歐洲，十八世紀中，高加索（Caucasus）一帶，亦有「波斯除虫粉」出售。惟製此粉者嚴守秘密，不肯將原料示人。至一千八百餘年，阿明尼亞（Armenia）商人孫陶夫（Sumttoff）在高加索一帶旅行，始發現所謂「波斯除虫粉」者，係由紅花除虫菊（*Chrysanthemum roseum*）晒乾磨碎而成，回家後極力研究，1818年其子遂大規模製造此粉，運銷中歐西歐諸國。

2. 歐洲產生新種 1850年左右，在奧國南部的德美夏(Dalmatia)地方，培養出一種新除蟲菊，殺蟲力較波斯種大，花色白而不紅，即所謂白花除蟲菊 (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) 是也，現在供藥用的除蟲菊，差不多全是此種。歐戰以前，德美夏在除蟲菊業中執全世界的「牛耳」，每年輸出口的數量極大，歐戰後雖甚衰落，然每年仍有百餘萬磅出口，且近年該地政府竭力作「復興」運動，前途正未可限量。

3. 歐洲傳到美國 1855年有少量除蟲菊粉，第一次運銷美國，1863年德美夏人米科(Milco)，至美國加利佛尼亞省(California)司陶頓(Stockton)地方，經營除蟲菊業，成績甚佳，於是美國人自己也羣起經營，遂使除蟲菊在美國的銷路日廣。但除蟲菊之種植採摘收藏等等，多賴人工，用機器的地方很少，美國機器工業發達，人工昂貴，故本國所產之除蟲菊恒不敷用，每年由日本及德美夏輸入甚夥。下表即最近十五年來輸入的統計：——

年度	磅數	價值 (美金元數)
1918	2,208,476	428,751
1919	3,399,026	667,274
1920	6,827,700	2,672,576
1921	3,958,657	1,749,213
1922	2,600,093	789,988
1923	3,962,222	1,742,108
1924	2,950,269	1,316,503
1925	3,812,093	1,022,043
1926	8,945,124	1,344,645
1927	10,472,479	1,271,335
1928	11,377,445	2,425,171
1929	9,502,461	2,775,826
1930	9,369,516	1,771,569
1931	4,521,143	522,103

註. 1932 上半年輸入，達五百萬餘磅，值六十餘萬元。下半年統計，尚

未發表。

4. 美國新法提製 歐戰以前，市面上所售的除虫菊，都是粉狀，係由乾花磨碎而成。近十五年來，美國經營除虫菊的公司，改變方法，用石油，二氯乙烷 (ethylene dichloride)，石油醚 (Petroleum ether)，松油 (Pine-oil)，酒精，醋酮 (acetone)，氮因 (Pyridine)，乳酸乙烷 (ethyl lactate) 等溶媒，將除虫菊中的有效成分 (除虫菊精) 浸出，製成液體。此種液體殺虫劑，與粉狀者相比，成分較為一致，且經久不變，運輸儲藏施用諸方面，均較便利，故現時變成一種美國的化學工業產品，行銷極廣，日奧兩國，不過供給原料而已。

液體殺虫劑之最著名者為「Pyrocide 20」及「Pyrefume Super 30」兩種。第一種每 100 cc. 中含除虫菊精 (Pyrethrins) 2.15 gm.，每加侖用 20 磅上等除虫菊 (含除虫菊精 0.9% 者) 浸製而成；第二種每 100 cc. 含除虫菊精 3.375 gm.，每加侖用 30 磅除虫菊浸成；此二種在美國均有大規模之工廠製造。

5. 歐美傳到日本 1881年左右，除虫菊始傳到日本，1884 年和歌山縣用德美夏種，東京駒場農業學校用美國種，同時試驗，所得結果均佳，1886年即開始推廣。至 1896 年，有新潟縣農民名金子誠一郎者，從東京携除虫菊苗二十五株，遷居北海道之石狩川，試種數年後，發現土壤氣候，均甚適宜，1902年遂大規模種植。現日本所產除虫菊，每年可達一千六百萬磅之多，約佔世界總額 70%，其中有 64%，為北海道所產。茲將確數列表於下：——

日本除虫菊產區比例表

北海道.....	64%
廣島縣.....	13%
愛媛縣.....	8%
岡山縣.....	7%

和歌山縣.....	4%
香川縣.....	3%
其他.....	1%
總共	100%

日本全國產量總表

年度	產 量 (磅 數)	價 值 (日金元數)
1911	279,931	?
1912	1,035,942	?
1913	1,829,522	?
1914	2,124,100	?
1915	2,173,645	749,652
1916	4,335,405	1,357,274
1917	6,783,261	2,100,571
1918	5,964,068	1,983,384
1919	4,008,039	2,823,132
1920	3,878,613	2,503,991
1921	3,740,480	1,892,609
1922	4,072,570	2,583,497
1923	4,842,283	3,375,744
1924	8,094,271	5,366,672
1925	13,575,321	4,382,169
1926	15,993,037	2,590,961
1927	10,613,147	3,027,128
1928	11,622,906	6,407,587
1929	14,560,000	8,000,000(約數)
1930	14,700,000	9,000,000 ,,
1931	12,320,000	7,000,000 ,,

註。根據估計預報，1932產量約為一千六百萬磅，確實統計，尚未發表。

又日本所產之除虫菊，每年除自用二百餘萬磅外，餘均運銷他國，其主顧

爲美國英國坎拿大澳洲中國等等。

6. 三次大戰的影響 1894年中日之戰，日本軍營中需用殺虫藥品甚多，除虫菊的市價，遂由每貫(約合8.27磅)一元左右漲至三元(日金)，同時種除虫菊的農戶，亦激增數倍。但戰事終了後，仍舊恢復原狀。1904年日俄戰起，除虫菊業，又呈活躍狀態，停戰後正值歐洲除虫菊收成不佳，且成本較重，日貨遂得與歐貨競爭，開始向海外發展。1914年歐戰突起，奧國除虫菊業，完全停頓，日本乘機壟斷市場，兩年功夫，使全國產量，增加一倍以上，卒至取得今日的地位，執世界除虫菊業的「牛耳」，所受戰爭之賜，實屬不小。

III. 除蟲菊的用途

1. 家庭用途 家庭中最妨害衛生的虫類，爲蚊，蠅，蚤，蝨，臭虫，等等。這些東西，用除虫菊粉或除虫菊液，皆可殺滅。例如三星牌蚊香(國貨)，豬牌蚊香(日貨)，均係用除虫菊粉加樹粉榆皮粉或肉桂樹葉粉等所製成；治蝨治蚤用的菊酒，係由除虫菊加酒精所製成；普通市面上所售的驅蠅菊臭虫藥等等，其主要成分，亦均爲除虫菊粉或除虫菊精。

2. 農業用途 世界上的農作物，每年被害虫損傷者不計其數，美國一國所受的此項損失，每年就可達二十萬萬元美金；故研究農業改良的人，對於驅除虫害，特別注意。除虫菊爲重要接觸殺虫劑(Contact insecticide)之一種，據歐美日本各農事試驗場所得結果，可治蚜虫，白蠅，鋸蠅，蠶蠅，芹葉虫，介殼虫，牧草虫，日本甲虫，墨西哥豆虫，科羅納朵(Colorado)馬鈴薯甲虫，黃瓜甲虫，紫菀甲虫，龍鬚菜甲虫，番茄虫，白菜虫，尺蠖，蜻蛉，等等；其用途之廣，可以想見。

又除虫菊與他種殺虫劑比較，有三大優點；即(一)對於人及牲畜無毒，(二)不傷嫩芽嫩葉，(三)施用後無殘渣遺留。故砒質殺虫劑，如巴黎綠，倫敦

紫，砒酸鉛，砒酸鈣，砒酸鈉，亞砒酸鋅等，(對人畜有毒，並遺留毒性殘渣)，及油類殺虫劑，如石油乳劑，混合油，脂酸乳劑等(易燒傷嫩葉)，近來在果園菜圃中，常用除虫菊替代，以免發生不良影響或意外危險。

3. 用途方面的問題 歐美各國，現正極力在農業方面，擴充除虫菊的用途，其問題之待解決者約有兩種；即(一)除虫菊除用作「接觸殺虫劑」外，是否尚可用作「胃毒劑 (Stomach Poison)」？(二)除虫菊液之擴散劑，以何者為最適宜？

關於第一問題，其肯定答案之證據，雖尚不十分完備，然就砒酸鉛及氟矽酸鈉 (Sodium fluosilicate) 與除虫菊比較試驗之結果觀之，除虫菊之有此「雙重」功用，殆無疑義。至於第二問題(即擴散劑問題)，其要點在設法使除虫菊液之表面張力減小，以增加其擴散面積與透入速度。胰子本有此功用，但因其「水化」後常呈鹼性，易使除虫菊精「分解」，故不適用。比較合宜者當推乾酪素鈣 (Calcium Caseinate)，胰草精 (Saponin)，植物礦物油之硫酸衍化物 (Sulfonated derivatives of vegetable and mineral oils) 等等，但此類物質之應用，尚須詳加研究。

上述問題，係就歐美而言，若在中國，問題當然更多，因中國農民，向來「靠天吃飯」，每逢「虫傷水旱」，輒歸咎天命，根本上就不知殺虫劑為何物。將來匪患平息之後，若欲增進農民生產，恢復農村元氣。此點非特加注意不可。

IV. 除虫菊的種植收藏

如前所述，除虫菊有白花紅花兩種，白花者為德美夏種，殺虫力較大，故以下各節，均係就此種而言。

1. 氣候土壤 在乾燥沙土中，除虫菊最易生長，倘空氣土壤不潮，雖山坡荒地，亦能生長。歐洲除虫菊多種於高出海面數千呎之乾地。日本本

部產除虫菊之區域(如岡山縣廣島縣和歌山縣等)，氣候均甚乾燥溫暖；北海道雖天氣嚴寒，然積雪經冬不化，覆護地面，菊根不易凍傷，故一至春令，仍復滋長繁茂。中國若欲大規模種植，就氣候土壤着想，當以華北東北西北為最合適。

2. 播種 播種期每年可分春秋二季，春季播種，在五月中旬，秋季播種，在九月下旬。種子愈新愈好，陳種不易發芽。播種之先，須預備苗圃，擇向陽之鬆沙土地一段，用犁耙等將地中土塊耕出搗碎，施少量肥料(廐肥加大糞及過磷酸石灰)，一週後再耕，使土與肥料混勻，並篩去半吋以上之石子泥塊，然後輕輕壓平即得。

種子未播前須置水盆中浸透，盛以布袋，埋入溼沙中，四五日後取出，混以乾沙，撒於苗圃，約每 22 平方丈用種子一升，撒後蓋薄土一層，並圍以竹籬，遮以草棚，以防過度之風吹日晒。若天熱苦旱，則每當夕陽西下，宜常灌水。種子發芽後，須勤刈草。苗高二三吋時，並須施肥以助其長(用參水約三倍之稀糞)。

3. 移苗 若春季播種，則九月中或十月初，苗高約四五吋，即可移植。移植之前，地須深耕，草須除淨，使土隆起成行，行中有溝，以便排水，每兩行相距約一呎半，一行中每兩株相距約十吋左右，至第二年或第三年始可採花。

4. 施肥刈草 在日本北海道所用之基肥，純係廐肥；輔肥則為大糞，草木灰，魚骨，過磷酸石灰等等。未移苗前，地中僅施基肥，既開花後，則加輔肥。每一畝半地，每年施基肥約一噸，輔肥約廿五磅，此點當然須視地之肥瘠而定。又花旁雜草，每年至少須刈除三或四次。

5. 分根 除虫菊開花四五年後，產量即逐漸減少，此時可將新根由老根處分出，移植他處，以增加生產。

6. 採花 正式採花，在播種後第三年中，日本北海道等處，第三

年每畝產花約 80 餘磅，第四第五第六年各約 120 磅左右，第七年又降為 80 餘磅，以後更減。

除蟲菊盛開之期間，約七八日，採花時以花開 70% 左右為最適宜。因除蟲菊之子或瘦果 (achenes) 殺虫力最大，若花方開即採，則瘦果未熟，殺虫力必小，若盛開後始採，則一部份瘦果難免脫落，其效力亦減；故花開 70% 左右，可用作採花標準。

採花方法，約有兩種。一種係完全用手摘取，由婦孺等負筐為之，每人每日可採 40 至 80 磅不等。另一種則係用鐮刀等割取，其法較速，適於大農，但所採得之花，品質不齊 (未成熟及太成熟者均有)，且常雜有泥土，是為缺點。

7. 乾燥 乾燥方法，約有三種。一種係將花薄鋪草蓆上，置直接日光中晒乾，需時約五至七日。第二種係於通風之蔭棚下，滿置木架，架上鋪以草蓆，將已晒一天之花，薄鋪蓆上，每廿四小時翻轉一兩次，約五六日即可晾乾。至第三法，則係用人工加熱烘乾，但此法較貴，僅適用於新式之大規模農場或工廠。

8. 儲藏 乾透之花，裝入箱匣中，以紙塞緊，密封之，儲藏乾室中，務使潮氣不能襲入，否則還潮生霉，其殺虫力必大減 (莖葉等亦可晒乾利用)。

若所產之花，須大批向外銷售，則可將乾花用機器壓碎，以麻布袋盛之。

9. 純利 根據最近日本統計，每町步 (約合十六畝) 除蟲菊，平均每年可獲純利 188.7 元 (日金)。茲將收支各項，列表於下：——

支出項下 (每町步)	
甲. 農具費 (例如犁, 耙, 鋤, 鉞, 鐮刀, 播種器, 乾燥架, 筐, 篩, 蓆, 掃帚等)	
五年內共.....	70.00元
乙. 各年消費	

第一年：種子人工，牲口，肥料等○	72.50元
第二年：除草費及地租等○	77.00元
第三年：除草，施肥，採花，晒乾，打包， 及地租，草蓆，蕨袋，等費○	225.00元
第四年：同上○	201.00元
第五年：同上○	211.00元
總共	856.50元
收入項下（每町步）	
第一第二兩年無收入○	
第三至第五三年中產花共 450 貫 [*] ，值	1800.00元
五年純利共	943.50元
每年純利	188.70元

註一。^{*} 每貫（約合8.27磅）除虫菊，平均約值四元（日金）。

註二。 去年上海市價，每百斤至少六十五元（國幣）。

10. 收藏方面的問題 除虫菊之成熟程度不同，其殺虫力之大小亦異；在商業上常用「閉的」（或未熟的），「開的」（或已熟的），及「半閉的」（或半熟的）三種名稱辨別之。一般觀念，以為未熟之花，其殺虫力較已熟者大。但此種觀念，實毫無根據。因除虫菊中各部，殺虫力最大者為瘦果，其次為花盤，再次則為花托，花瓣，總苞最小。未熟之花，瘦果較少，其殺虫力自不及已熟者之大。不過已熟之花，當採摘乾燥包裝儲藏運輸時，瘦果頗易脫落失去，致殺虫力亦隨之減小。故設法保存瘦果，在收藏除虫菊時為一最要之點。

又除虫菊殺虫力之大小，完全視其所含除虫菊精之多寡而定。除虫菊精受光，熱，潮氣，氧化，種種作用，消失甚易。已儲存半年之花，其除虫菊精可減少 20% 左右，一年者減少 30% 至 40% 不等。但將除虫菊用石油及二氯

乙烯等製成濃汁，儲存鐵桶、洋鐵罐，及琥珀色玻璃瓶中，雖經一年零一月之久（溫度 26° 至 35° C.），其除蟲菊精，亦毫無損失。由此可知儲藏方法，對於除蟲菊品質之影響極大，不可不深加研究。

V. 除蟲菊的檢驗

（一）生物方法

1. 蚜法虫 此法亦名特飛法 (Tattersfield method)，係用除蟲菊之酒精浸汁，加 0.5% 胰草精溶液，用 15 磅之壓力，噴於特別培養之蚜虫(aphids) 身上，經過一定時間後，視有若干已被殺死。此法不甚精確，除蟲菊精含量相差 28% 之多，尚不能試出。

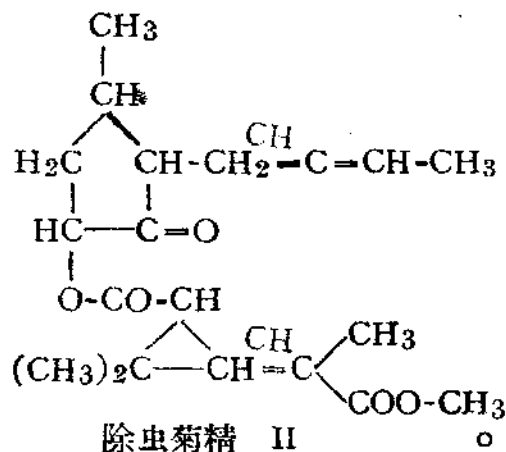
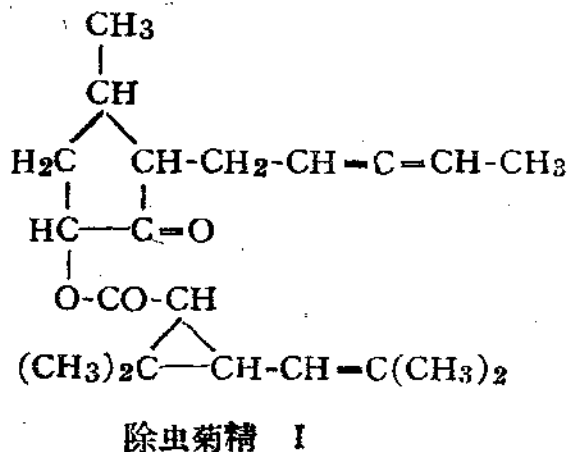
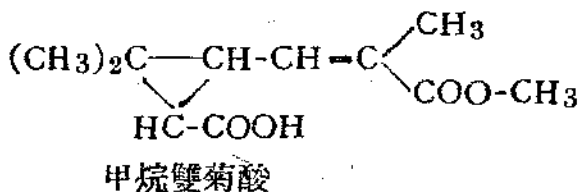
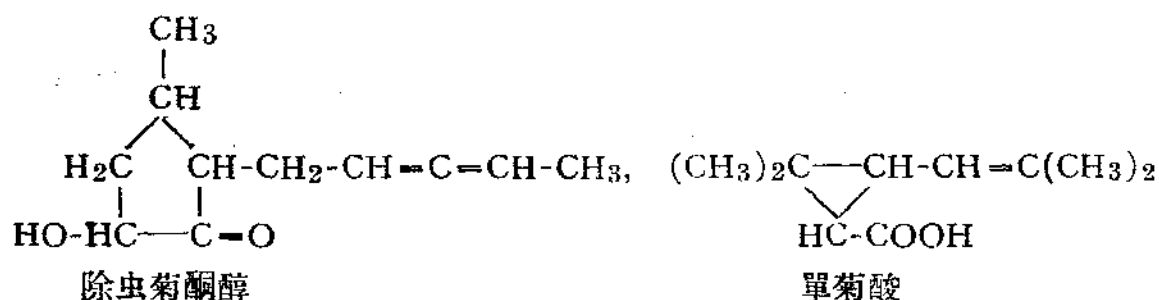
2. 蟑螂法 用除蟲菊之石油浸汁，噴於蟑螂(roaches) 身上，廿四小時後，視有若干已死。或每一蟑螂身上，加一滴除蟲菊汁，視需時若干，可使蟑螂完全麻痺。此法亦不精確。

3. 殺蠅法 此法亦名皮提與格銳第法(Peet and Grady method)，最精確，最通用。取在一定溫度溼度中特別培養五日大之蠅百個，置每邊六呎之正方形小室中，室壁以矽酸鈉塗之，使無吸收作用。室頂開半吋之小孔四個，用噴霧器加(每方吋)十二磅半之壓力，將 12 cc. 之除蟲菊油浸汁，由孔中噴於蠅身。十分鐘後，視飛棲室頂室壁之蠅若干，降落地面之蠅若干。然後將落下不能飛動之蠅，移置盛有麵包牛乳與水之鐵紗籠中，溫度保持在 25.6°C.，溼度保持在 45% 左右，廿四小時後，再視已死者共有若干。若所用之除蟲菊汁，每 1 c. c. 含除蟲菊精 0.5 至 1.0 mg.，則殺死之蠅，當在 35% 與 60% 之間。

（二）化學方法

1924 年以前，檢驗除蟲菊之化學方法，僅限於測定氮，灰分，醚浸汁，

等等。但此等物質，與除虫菊之殺虫力，毫無關係。1924年，兩瑞士化學家司徒鼎革 (Staudinger) 及余濟克 (Ruzicka) 發表其研究結果，證實除虫菊之要素，為除虫菊精 I 及 II 兩種，除虫菊精 I，係除虫菊酮醇 (Pyrethrolon) 與單菊酸 (Chrysanthemum monocarboxylic acid) 所成之鹽 (ester)，除虫菊精 II，係除虫菊酮醇與甲烷雙菊酸 (Chrysanthemum dicarboxylic acid methyl ester) 所成之鹽。

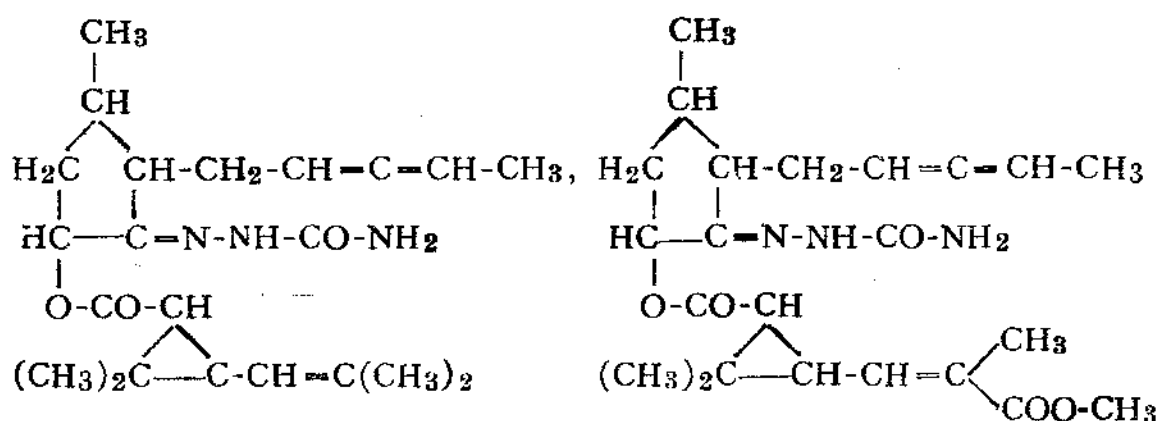


根據此項發明，於是下列諸化學方法，乃依次產生。

1. Semicarbazone 法

此法創於司徒鼎革及哈德 (Harder) 二人

，部特飛氏曾加以修改，其要點為由除虫菊中製出除虫菊精之 Semicarbazones，用克樂道(Kjeldahl)法測定 Semicarbazones 中之氮，然後由氮計算除虫菊精之多寡。



除虫菊精 I 之 Semicarbazone

除虫菊精 II 之 Semicarbazone

熔點為 117° 至 119° C.

熔點為 56° 至 59° C.

二者不易分開，其混合體之熔點為 70° 至 90° C.

2. 酸法 此法亦創於司徒鼎革及哈德二氏，曾經部特飛，郝補生 (Hobson)，紀明漢 (Gimingham) 三英國化學家修改，要點為用醇液苛性鈉，鹼化粗製之除虫菊精，使放出菊酸，用蒸汽蒸餾及醚提法，再將兩菊酸分開，各用稀鹼液滴定之，然後由酸之多寡，計算除虫菊精之含量。

3. 還原法 美國化學家那鼎革 (Gnadinger) 及柯樂 (Corl) 二氏，因見上述二法，均嫌繁雜冗長，實用上諸多不便，故於 1929 年創此新法，其要點為用石油醚將除虫菊精浸出，製成醇液，並加鹼性銅液（即硫酸銅，氫氧化鈉，及酒石酸鉀鈉之溶液），於是鹼銅液中之氫氧化銅 [Cu(OH)₂]，即被除虫菊精中之酮根 (-CO) 還原成氧化低銅 (Cu₂O)，再加福林 (Folin) 之磷鉬酸鈉液，氧化低銅即使鉬酸根還原而成深藍色之五氧化鉬 (Mo₂O₅) 等物，然後用比色計 (colorimeter) 與標準葡萄糖液比較之，由比色計之度數，以算得除虫菊精 I 及 II 之總量。

用上述各法試驗結果，除虫菊(白花)中所含之除虫菊精，最少者為 0.2% ，最多者為 1.21% 。

(三) 檢驗方面的問題

在除虫菊精未發明以前，檢驗除虫菊之效力，可靠者只有生物方法，除虫菊精發明後，化學方法，亦日趨重要。用生物方法檢驗時，葯劑之濃度，施葯之方法，昆蟲之種類與抵抗，試驗室之溫度與溼度等等，均可發生極大影響，故所得結果，有 25% 至 30% 之出入。用化學方法檢驗，出入較小，那鼎革氏最近聯合歐洲及美國各公司學校之除虫菊專家，共同用比較法研究酸法與還原法之結果，發現其出入僅 5% 左右。故有許多除虫菊專家，主張以後檢驗除虫菊時，可完全用化學方法，不必用生物方法，但一般用戶，其目的專在殺虫，除虫菊中有無除虫菊精，及除虫菊精之為何物，渠等可不聞不問。故為迎合一般用戶心理起見，仍以生物與化學方法二者並用為妙。

又除虫菊精 I 及 II 之殺虫力比較問題，尚有不少疑點。據除虫菊精之原發明人司徒鼎革及余濟克云，除虫菊精 I 與 II 之殺虫力約相等。那鼎革及柯樂二氏用精純除虫菊精 I 與 II 試驗所得之結果，亦復如此。但邵特飛氏曾發現除虫菊精 I 之殺虫力，較除虫菊精 II 者約大十倍。不過邵特飛所用之除虫菊精，係由部分的綜合法所製成，其中難免雜有同質異性體。且渠所用之昆蟲，為抵抗力特大之一種蚜虫，那鼎革及柯樂等所用者，為抵抗較小之螞蟥。故所得結果，彼此相差甚遠。最近那鼎革與柯樂二氏又聯合殺蠅法之創作人格銳第共同重複試驗，所得結果，除虫菊精 II 之殺虫力，約等於除虫菊精 I 者 80% 左右，故彼等遂斷定兩除虫菊精之殺虫力，與其分子量成反比例（除虫菊精 I 之分子量：除虫菊精 II 之分子量 = 330 : 374 = 80 : 100）。但此點能否完全成立，尚待研究。餘如除虫菊之殺虫力，是否與其除虫菊精之總含量恰成正比，除虫菊精每 1mg 之殺虫力幾何，以及綜合的(或人工的)除虫菊精之製造，與各種除虫菊精衍化物之性質功用等等，亦均為急須研究之點。

整函數之漸近值

趙進義

胡維思 Huirwitz 之理論，自 1908 年發表以來，雖未能切實證明，但已為吾研究反函數論者闢一新門徑。反函數之歧點概為其函數之漸近值，*valeur asymptotique* 故漸近值之研究為現今解析學家所最注意者也，漸近值之形狀，因函數定式 *determination de fonction* 之多寡而有單重之分；茲先就比較簡單之整函數 *fonction entière* 研究之，

西耶教授 J. Sire 曾求得一整函數，其漸近值之點集為具連續羣者；*puissance continue*；哥羅斯教授 Gross 曾求得一整函數，其漸近值為平面中之各點，即在一平面中無點而非函數之漸近值也。唐若教授 Denjoy 曾證明： k 次整函數有限漸近值 *valeur asymptotique finie* 之個數不能超過 $2k$ ；蓋爾曼教授 Carleman 亦證明此個數為有限的而不能超過 $5k$ ；白那基教授 Biernacki 與蓋爾曼所持之理相同，今吾將用等角寫像 *reséutation conforme* 之法證明之，

設 C 與 C' 為複變數 z 平面中達 ∞ 之兩路，沿此兩路作解析擴張 *prolongement analytique* 時整函數 $f(z)$ 之漸近值為 u_1 與 u_2 ($u_1 \neq u_2$)，令 C 與 C' 除 $z=0$ 與 $z=\infty$ 之外無其他共同之點；如是，則 C 與 C' 作成一 Δ 領域 *domaine*，在其中 $f(z)$ 非為有限者。以等角寫像之法將 Δ 表現在無限水平之平面 P 上： $\zeta = \xi + i\eta$ ，就中 $0 < \eta < 1$ 。再令 $S = S(z) = \xi(z) + i\eta(z)$ ， $z = z(\zeta)$ ： $z=0$ 與 $\xi = -\infty$ 成對應， $z=\infty$ 與 $\xi = +\infty$ 成對應。在 P 平面中 $f[z(\zeta)]$ 雖非有限者，然在 P 之兩邊界上 $f[z(\zeta)]$ 則為有限者，按弗拉哥門——林德拉夫 Phragmen-Lindelöf 之原理， $f[z(\zeta)]$ 當依一定

之次序增長。

試將此增長之次序研究之，即得蓋爾曼之不等式。此種理論皆基於 $S = S(z)$ 之等角寫像，即吾所欲證明者也。

以原點為中心， $|z| = r$ 為半徑之圓與 Δ 領域相交在有限個弧 arc 之上，試就此弧中慎選其一以劃分原點與 $z = \infty$ (如有甚多若是之弧可選其離原點最近之一)；以 θ_r 表示被選之弧，以 $2\pi r\theta(r)$ 表示其長度，再選定一弧 θ_{r_0} 恰令 $S = S(z)$ 之等角寫像為完全位於 P 之正半平面 ($\xi > 0$) 中之一曲線。由此可得下列之定理：

除去 $\sum \log \frac{b_v}{a_v}$ 為有限之隔限 intervalle $a_v < r < b_v$ 之外，當 $r > r_0$ 時，則在 θ_r 之每一 $re^{i\varphi}$ 點上：

$$\xi(re^{i\varphi}) \geq \frac{1}{2\pi} \int_{r_0}^r \frac{dr}{r\theta(r)}$$

設 $\omega(r)$ 為 $\xi(re^{i\varphi})$ 在 θ_r 上最大值與最小值之差 oscillation；則 θ_r 之長度至少為

$$\sqrt{1 + \omega(r)^2}$$

用史華斯 Schwarz 之不等式而求其積分，則得

$$1 + \omega(r)^2 \leq \left[\int_{\theta_r} |S'(re^{i\varphi})| r d\varphi \right]^2 \leq 2\pi r\theta(r) \int_{\theta_r} |S'(re^{i\varphi})|^2 r d\varphi,$$

$$\frac{1}{2\pi} \int_{r_0}^r \frac{dr}{r\theta(r)} + \frac{1}{2\pi} \int_{r_0}^r \frac{\omega(r)^2}{r\theta(r)} dr \leq \int_{r_0}^r dr \int_{\theta_r} |S'(re^{i\varphi})|^2 r d\varphi.$$

此種積分代表 P 中之面積，其值小於 $\xi(re^{i\varphi}) + \omega(r)$ 。但 $\theta(r) \leq 1$ ，故

$$\frac{1}{2\pi} \int_{r_0}^r \frac{dr}{r\theta(r)} + \left[\frac{1}{2\pi} \int_{r_0}^r \frac{\omega(r)^2}{r} dr - \omega(r) \right] \leq \xi(re^{i\varphi})$$

如括弧中之式為負，則

$$\frac{dr}{r} < 4\pi^2 \frac{d\alpha(r)}{\alpha(r)^2}$$

就中

$$\alpha(r) = \int_{r_0}^r \frac{\omega(r)^2}{r} dr;$$

積之，可得

$$\log \pi \leq -\frac{4\pi^2}{\alpha(r)} \circ$$

故當括弧中之式為負數時，則 $\log r$ 之變化為小於 $-\frac{4\pi^2}{\alpha(r)}$ 之頁數，即小於一有限之數值也。在 $a_v < r < b_r$ 之各隔限中，有的適合 (1) 式，有的適合 (2) 式，定理於是證明。

按華里榮教授 Valiron 之定理，當 z 在其平面中沿一路漸近於 $z = \infty$ 時，則 $u = f(z)$ 在其平面中沿一相當之路而漸近於一有限之數值 u 。此 u 值為其反函數 $z = \varphi(u)$ 之超越歧點 point critique transcendant。如以李曼氏曲面 Surface de Riemann 表之，則 u 為其一葉或數葉上之邊點 point frontiere 也。

數理學與技術

范會國

科學爲人類進步之不盡泉源，是乃舉世所共認，而不可置辯者。巴斯德 (Pasteur) 云：『科學與應用猶之樹木與花果』，即是此意。數理學雖屬推理與抽象之科學，然其裨益於專門技術，而使人類得以利用自然，推進文化者，亦實不勝數。從來數理學家之從事研究與解決關於專門技術問題者，爲數實繁，茲略舉數例以明之：

班西 (Leonard de Vinci) 同時是一大數理學家及一大工程師。他發明橢圓輪；他研究轉旋抵抗力；他是水力學之創造者。

莫郎德爾 (Monantheuil) 曾應用數理學於新橋 (Pont Neuf) 之建造，駕牛之方術，挑夫之挑法，甚至欲求一函數以表女性之美。

加利黎 (Galilée) 率先研究彈性莖之伸屈力；雖彼在此曾犯錯誤，然其應用數理學以研究自然之精神，則不可磨滅也。

奈端 (Newton) 在力學中成立相似變換 (similitude) 論，於專門技術上，甚爲有用，尤其在橫軸水車之研究中，更爲必要。

尤拉 (Euler) 在十九歲時，著有船桅機械論，及後又有航海學大著作。他所發明之水力車，自十九世紀初，已能應用。最後，他於依據別努列 (J. Bernoulli) 之工作，曾求得一端載重之固體之固定平衡條件，今稱之爲尤拉條件。

亞郎別爾 (D' Alembert) 曾發表動力學 (dynamics) 原則，今稱之爲亞郎別爾原則。凡關於機器機件之抵抗力計算，均以此原則爲基礎。

(拉果郎諾 (Lagrange) 曾研究物質抵抗力之各問題。他於尤拉條件，曾

作一精確證明，而與圓錐截口之求長法有關。

達尼爾別努列 (Daniel Bernoulli) 在 1757 年曾解決下之問題：『假設一船在完固狀態中，試求減少其橫搖動及前後傾側之最好方法，』一世紀後，威廉馮德 (William Froude) 重為研究此問題，並成立船艦在波濤中搖動之數學理論。

孟諸 (Monge) 創造畫法幾何學 (descriptive geometry)，在專門技術中，甚為重要。他所建造之磨機至今尚在哥尼爾 (Grenelle)。又在賽納河 (seine) 上，他曾建置許多鑽孔機於船中。

卡勞 (Carnot) 創設熱力學 (thermodynamics) 原則，今稱之為卡勞原則。格羅次 (Clausius) 整理此原則，並於汽機方面，有所貢獻。

彭西黎 (Poncelet) 所著之應用力學，久為學者所崇，又關於水磨機之著作，亦甚有價值，及所發明之水輪，亦頗重要，今稱之為彭西黎輪。

扒宋 (Poisson)，歌施 (Cauchy) 及拉梅 (Lame) 諸氏曾成立物質彈性之數學理論，其有裨於專門技術者，頗為不鮮。拉梅求得甚簡單及甚精確之一公式恒應用以計算水壓機及高壓力引水管之圓筒之厚度。由於物質之彈性之數學理論，巴賈 (Barre de saint-Venant) 曾證明垂直張力 (normal tension) 分佈之線性律 (linear law) 在建築所用之長形物體中甚近合於實在情形。

格林 (Green) 關於河溝波浪之運動，曾發表許多著作，俱於專門技術有所影響。

格拉背論 (Clapeyron) 推廣工程師別爾多 (Bertot) 之三能率 (moment) 定理，在建築學中甚為有用。

樂迷 (Maurice Levy) 於重新研究三能率定理時，曾求得二能率定理，而使計算變為簡便。在樂氏所著之圖解靜力學 (traite de statique graphique) 中，有許多理論為他自己研究所得，在建築方面，很為重要。

使比使弗 (Tchebycheff) 曾研究紡織幾何學及瓦德 (Watt) 連接平行四邊之軌線，並發明一計算機。

馬雪爾 (Maxwell) 以受拉果郎諾之分析力學及法爾列德 (Faraday) 之理想與實驗之影響，曾建造磁電場論，而為關於電氣在空間傳佈之各研究之基礎。彈性移動交互原則，也是得自馬雪爾氏，在某種建築學中，甚為重要。

普恩加賽 (Henri Poincare') 對於磁電學甚深研究，並有所成就，而於專門技術有所補益。

總上所舉，雖不完全，然已可證明數理學在專門技術中之重要作用，而使吾人知道若無數理學，則前世紀之各偉大發明，將無從相繼實現，而二十世紀何有光明燦爛之文化哉！

數理學之影響於專門技術之進步，固如上述。然從另一方面言之，專門技術之所貢獻於數理學者，亦非淺鮮，蓋由專門技術所生之問題，往往指示數理學以新的途徑，新的領土，而知所向前探討，銳意墾耕。譬如由於熱之傳佈問題，而有福列爾 (Fourier) 級數，由於電學中之問題，而有各種偏微分方程式，由於力學之發達，而數理學亦得到進步……皆甚顯著之例也。

尤有進者，由於為專門技術而研究之問題，往往於無意中得到純粹數理學之發見，茲舉兩例以證之：

涂班 (Dupin) 於研究平除土堆及填高平地之純粹實用問題時，曾求出關於曲率線 (line of curvature) 之重要結論。

格爾邊 (kelvin) 於研討互為聯絡之許多地球旋轉儀 (Gyroscope) 之運動時，曾發見關於行列式之許多定理。

由上所述，可見數理與專門技術之互相關係，不宜有所輕重厚薄，兩者實相需而相成也；蓋前者為後者解決問題，而後者則給前者以問題，且有時助其解決也。

數理學因為往往多過抽象，以致急功近利者流屢作苛刻批評，以為純粹推

理，無裨實用，邏輯演繹，沒補人生，即詩哲馬列爾比 (Malherbe) 於聽見贊美第啞芳德 (Diophante) 時，亦不免異議曰：『是何爲者、是可使麪包減價乎？』但其實是乃大謬不然者，試觀既往事實，便可憬然悟矣：

當來本之 (Leibnitz) 及奈端創造微積分學時，誰能知其於物理學家及工程師將有今日之偉大貢獻？

當福列爾討究三角級數展開時，誰能想到其於電氣工藝學將有如此之重要？更有誰能想到由於應用三角級數，納白爾 (Navier) 竟解決長方金屬片之彈力及抵抗力問題？

分析學之列入複變數，原由於抽象概念及推理之重要，顧不多時，竟於交流電氣用法中，有所應用。

相合變換 (Conformal representation) 論原爲數理學之一抽象部分，然至赫姆哈茲 (Helmholtz) 格爾哈佛 (Kirchhoff) 及爾開來 (Rayleigh) 諸氏，卒應用之以研究流質對於固體運動之阻力，而於航海航空有所補益。

總之，只要是真理，無論其目前是否應用，總有其偉大的實在價值，而值得吾人之苦心焦思，努力探討，固不必以無用而餒志，亦不必以獲用而得意也。

此外，吾人猶須知道專爲應用而設之科學爲不可能，蓋真理必須聯貫，始成系統，始爲美滿，然苟只注重於直接應用，則聯絡之線索缺，而各真理便成散沙矣。

一九卅二，十，十三，於北平師大。

數學教育改造與師資養成

劉亦珩

數學在中等教育上，究竟有若何價值？中等學校課程中，數學占最重要位置，中學學生自習時間至少三分之二費於數學；究竟所得能償所失否？試執中學學生而問之，爲何學數學？必應曰爲預備升學。然則，數學除却預備升大學外，尙有其他效果否？依舊式教育思想，數學之對象單純，理論嚴正，便於磨練推理能力，以收形式陶冶之功效。若按諸近來教育心理學說，數學所訓練之能力不但不能轉移，並且有反對轉移（negative transfer）之傾向，故形式陶冶說不能成立。若然，數學在中等教育上尙有若何價值否？中學學生消耗偌大時間，而自數學所得者究爲何物？苟一般中等教育家不以提高升學率爲其唯一責任時，此種種問題應充分研究，仔細反省者也。

教育學說雖時時變更，而教育對象始終不能離開人生。故數學若爲教育上必需課程時，亦不能閑却其實用的要素。按一般說法，中等教育爲高等公民教育，故中等教育之數學亦必以造成健全公民爲其目標之一；其內容範圍，宜爲社會的條件所制定，不應爲升學考試所左右。試問現在中等教育之數學課程，效果若何？能造成健全公民乎，抑造成畸形公民乎？其內容若何？與社會人生有關者究有百分之幾？無怪乎現在中學學生畢業後，除少數習自然科學者外，將數學完全忘却也。故就目下情形觀之，中等學校數學所用時間，皆爲浪費，毫無教育的價值可言。若長此以往，貽害彌窮，未若將數學課程完全廢止，代以其他有效學科之爲愈也。

然近世科學文明，皆以數學爲基礎，苟無數學素養，一切學問皆談不到。且日常生活與數學直接或間接發生關係者甚多，若無數學思想，即人生極簡單

事項，亦不能澈底解決。故欲為健全公民時，數學為不可缺之要素。今數學既如此重要，而中等數學教育又如此無效，其癥結安在？實為吾人所急欲知者。仔細考察之，可得下列各項：

- 第一： 數學教育之目標偏重升學準備，忽略人生問題。
- 第二： 中等數學教材過於抽象理論，離人生太遠，數本又多囫圇的採用西洋原文，與本國環境不合。
- 第三： 嚴守各科孤立主義，不求其有機的統一。

邇來中等學校激增，大學入學考試競爭愈烈；大學當局為選拔優秀學生計，考試程度漸漸提高，固為必然情形；然亦有一部分之大學，為維持其體面計，故意超出中等學校範圍課以難題者。因以大學中學造成不銜接之現狀。而中等學校當局，又皆以學生升學率之增高為榮，以為教育之目的即在升學，祇能使學生升學便已完成其重大使命。故中等數學之目標漸偏於升學準備，離人生愈遠也。目標既如此，其教授方法當然側重特殊難題之技巧，疏忽基礎原理之了解；增加學生課外作業之負擔，摧殘自由探討之萌芽。學校教育完全被動化機械化，學生發展漸次畸形，去健全公民愈遠矣。其得以升學者，固可繼續求學，其不能升學者畸形發展，不適社會環境，幾為無用廢物。中等教育之本意，恐不在此也。

大學入學考試程度既超過中等教育範圍，中等學校為順應此無理要求計，勢必增加理論及難題，置實用要素於不顧。故學生畢業後，雖能解繁難高次方程式，却不知簡單問題之近似解；能證明複雜三角恆等式，却不識測角儀之用途；能作特殊之幾何問題，却不解簡單機械構圖。就問此等教育係造就健全公民者乎，抑訓練特殊工匠者乎？試思一班學生中，志望文化科學者去其半，志望應用自然科學者更去其半；所餘志望純粹理論自然科學者尚有幾人，而習專門數理者又有幾人？然今日中等學校之數學多為抽象的理論的，除少數喜好純粹數理者外，殆不能感覺若何興味，且終身亦恐無應用機會。然則，此數學課

程究爲一班學生而設乎，抑爲比少數學生而特設者乎？大有考慮餘地也。

吾國文明落後，出版業不振，書籍缺乏，不足應用，固爲不可諱言之現狀；而各學校之以用原文爲榮，無評判的採用外國教本者，可非難處正多也。蓋各國國情不同，教育方針亦異，教材適於彼者未必合於此，故外國書籍供作參考則可，用爲教本則不可。

中等教育數學在最初階段應採融合主義，後期無妨劃爲分科，然亦無嚴格區分幾何三角代數等等之必要。蓋數學之史的發展中，融合主義孤立主義相互爲用，各分科互相刺戟，互相幫助，方遂圓滿之發達；故學習數學時亦無嚴守各分科限界，不得相犯之必要。若嚴守分科之限制，若干教材勢必重複數次；且學生亦泥於分科之成見，不能理解各分科間之有機的統一。故其所得之數學知識爲片斷的呆板的，不能有補於人生也。

故若欲求數學教育之合理化，欲求全國中學學生之解放，非徹底的實行數學改造運動不可。數學改造運動之目標應爲

- (1) 確定數學教育目標
- (2) 合理化數學教材
- (3) 打倒原文教本
- (4) 取消孤立主義

改造運動之步驟應爲

(1) 喚起全國中等數學教師，組織有力量之團體。一以調查數學教育實況，研究改良方法，一以監督大學入學考試，批評入學考試問題，免得擾亂中等數學教育。

(2) 養成有見解之改造論者，指導改造運動。

(3) 設立數學教育之客觀的研究機關，作科學的研究，供給改造運動之資料。

至於其詳細理論及實行方法，容後當有專文論之。

數學教育之目標雖已確定，教材雖已合理，然若無良好教師，亦決不能得到滿足效果。故數學師資養成亦數學教育之重大問題也。各國中等數學養成方法，雖有種種不同，而其目的却無多大差異。對於數學教師皆存下列要求：

- (1) 理解數學理論
- (2) 理解數學教育
- (3) 熟於教授技術及解題技術

數學理論包括中等教材之澈底的研究及高深理論而言。不懂高深理論時，則中等教材不能充分理解；不能充分理解，則不能運用自如；不能運用自如，則教授只止於皮毛，不能使學生完全理解。若只理解高深理論，不澈底的明了中等教材時，動輒逸出範圍，使學生莫名其妙。故良善教師必澈底了解中等教材，而兼通高深理論。然普通大學課程，皆偏重高深理論，忽視中等教材；故師資養成機關須有特別組織，如師範大學者也。

雖充分理解數學理論，若無教育素養亦不足為良善教師。蓋不懂數學教育之理論，則不知數學與教育之關係及數學在教育上之價值，僅能按既成計劃進行，不能隨機應變；教師完全處於被動地位，不能自由指導發展也。然數學教育非數學加教育，乃數學的教育；故數學教育之理解，決非數學科目外加修教育學科所可得到者；必須使數學思想與教育思想相融合，而研究其根本關係，而後得到者。故數學教師之養成，非有特別組織不可也。

然教授乃一種技術，非僅靠理論可以臆事。故教師候補者，於充分了解理論後，非研究實際教授方法不可。而實際教授方法，必須實地練習。故欲養成良善教師時，須有實驗學校之設備；而普通大學無此設備，故師資養成機關非有特別組織不可也。

由上所述，可知師資養成機關，須有養成師資之環境與設備；即是師範大學應有其特殊環境設備與特色也。其特殊設備，應為

- (1) 數學教育之科學的研究室，所以供給改造運動之資料，及指導改造運

動之方向。

(2) 數學實驗室，所以研究中等教材及解題能力與技術也。

(3) 實驗學校，所以練習教授技術也。

養成師資之課程，應為

(1) 高深數學理論，包括各分科最近發展情形。

(2) 中等數學研究，用高等見地以考察中等數學之全般。

(3) 教育及心理理論，如教育史教育學原論心理通論及哲學概論。

(4) 數學教育，包括數學史數學教育及數學基礎論。

(5) 應用數學及數學實驗，如天文力學統計畫法幾何等。

至於課程標準及分配方法，尚須切實研究，務求其異於普通大學，而便於實際師資之養成也。

一九三二，十二，三十。

歐克里得空間

劉亦珩

n 次元空間思想始見於 185 千年利曼論文中，爾來研究者漸多，種種 n 次元空間層出不窮；然研究此等一般的 n 次元空間，却皆以 n 次元歐克里得空間為基礎，恰如以直線為研究曲線之基礎，以平面為立體幾何之基礎者然。故吾人特稱歐克里得空間為坦空間 (flat space)。然 n 次元歐克里得空間之性質，頗易自四次元者推出；故今僅就四次元歐克里得空間之性質考察之。

(I)

擬似歐克里得空間 (affine Euclidean Space)

擬似歐克里得空間，乃不含距離等計量的概念之空間。可用下列基本假定組成之。

A 1° 二點決定一直線

A 2° 不在同一直線上三點，決定一平面，

A 3° 不在同一平面上四點，決定一超平面 (hyperplane)。此超平面乃三
次元歐克里得空間也。

由此假定可知直線與超平面之關係如下：

(i) 直線完全包含於超平面內。

(ii) 直線完全在超平面外，此時又可分為下列二種情形：

(a) 直線與超平面有一共有點

(b) 直線與超平面無共有點，但在此時若命名為平行，則可想做其共有點為無限遠點。若然則亦可稱之為有共有點也。於是得下列之假定。

A 4° 直線與超平面之關係有下列二種：

- (i) 超平面完全將直線包含，
- (ii) 直線完全在超平面外。但在此時二者恒有一共有點。

以上假定可得定理如下：

定理1. 直線 l 在超平面 π 外時，二者僅有一共有點。

蓋因若有二共有點時，則該直線完全含於 π 內也。

定理2. 平面與超平面相交於一直線，或完全含於超平面內。

設平面為 p ，超平面為 π 。若 p 在 π 外時，在 p 上取任意點 O 。經過 O 點在 p 上作一直線束，則此線束之各直線皆與 π 各相交於一點。故在 π 中可求得交點之軌迹。今設 A, B 為此等交點內之任意二個，若將此二點用直線 AB 連結之，則直線 AB 必完全在平面 p 上，亦完全在 π 上；故直線 AB 為 p 及 π 之共有部分也。

今更設 AB 直線外尚有一交點 C 存在。 OC 在平面 p 上故必與直線 AB 相交，設其交點為 C' ，則 C' 亦必在 π 內。即是直線 OC 與 π 相交於二點，此與假定 4 相反，故直線 AB 外不能再有交點存在也。故交點之軌迹乃一直線。

定理3. 二個超平面恒共有一平面，或二者完全相同。

今設二個超平面為 π 及 σ ，更設 O 為 σ 內共有點外之一點。在 σ 內經過 O 點引直線作成一直線束，此直線束之各直線皆與 π 各有一交點；此直線束之各直線不必須在同一平面上，故與 π 之交點不必須共線也。今在此等交點內取三個不共線之點 A, B, C ，則在 π 內可決定一平面， ABC 。而 A, B, C 等皆為 σ 內之點，故平面 ABC 必為 σ 內之平面。但 ABC 為 π 內之平面，故平面 ABC 為 σ 與 π 之共有部分也。

若平面 ABC 外又有一點 D 為 σ 及 π 之共有點，連結 OD ，則 OD 在 σ 中故與平面 ABC 相交於一點 D' 。而 D' 亦必在 π 中。即是 OD 與 π 相交於二點 D 及 D' 也。此不合理。故在平面 ABC 外更無 σ 及 π 之交點存在。

定理4. 同超平面內二平面恒交於一直線；異超平面內二平面之共有部分乃一點也。

本定理之前半甚明顯，今僅就後半證明之。

設兩平面為 p_1 及 p_2 ，更設含有 p_2 之超平面為 π ，則 π 與 p_1 必相交於一直線 l 。 l 為 p_1 及 π 之共有部分故不含於 p_2 內。故 l 與 p_2 相交於一點，此交點即 p_1 及 p_2 之交點也。設此點為 P 。若 P 外更有其他交點 P' 時，則直線 PP' 為共有點之集合，此乃本定理之前半也。

定理5. 同超平面內之一直線與一平面恒交於一點；異超平面內之直線與平面決不相交。

在此定理中，當然設該直線不含於該平面內。

此定理之前半甚明瞭。設 l 為直線， p 為平面，且二者不在同一超平面內。更設 π 為含有 p 之超平面，則 l 與 π 交於一點。若此點在 p 上時，則 l 與 p 同在一超平面內。故此點不在 p 上。故 l 與 p 不相交也。

在此四次歐克里得空面內，無限遠元素如何導入乎？今特設一假定如下：

A5° 四次歐克里得空面內無限遠點之集合，形成一個超平面，此超平面用 π_∞ 表示之。

由此假定可知

- (i) 任意超平面 π 與 π_∞ 之共有部分為一無限遠平面
- (ii) 任意平面 p 與 π_∞ 之共有部分乃一無限遠直線
- (iii) 任意直線 l 與 π_∞ 之共有部分乃一無限遠點

平行概念即由無限遠元素而生，例如自 π_∞ 的一點引出之射線皆互相平行。若二個平面之交線為 π_∞ 內之直線時，則該二平面互相平行。 π_∞ 內之一平面共有時，二超平面亦互相平行也。

滿足以上五個假定之空間，稱為擬似歐克里得空間 (affine Eudidean space)。

(II)

擬似歐克里得空間內之座標

I. 射影的對應

設 π_∞ 為無限遠超平面， $I_1 I_2 I_3 I_4$ 為該超平面內任意四點所做之四面體，設 O 為 π_∞ 外之一點，將 OI_1, OI_2, OI_3, OI_4 連結之；並設

平面 $(I_2 I_3 I_4) \equiv p_1$

平面 $(I_1 I_3 I_4) \equiv p_2$

平面 $(I_1 I_2 I_4) \equiv p_3$

平面 $(I_1 I_2 I_3) \equiv p_4$

含有 p_1 之超平面之總數為 ∞ 。蓋若設 l 為不在 p_1 上之直線，則直線上各點與 p_1 所決定之超平面皆不相同，且此乃含有 p_1 之超平面之全部也。若此外更有一超平面含有 p_1 時，此超平面不含有 l 故必與 l 相交於一點，亦為 l 上一點與 p_1 所決定者也。故含有 p_1 之超平面共有 ∞ 個。由此可知含有 p_1 之超平面形成一 pencil，屬於此 pencil 之超平面與 l 上各點間有一對一之對應，且有配景的關係 (perspective) 也。故 OI_1 上之各點與含 p_1 之超平面間有配景的關係。同樣， OI_2, OI_3, OI_4 上各點亦皆各與含有 p_2, p_3 或 p_4 之超平面 pencil 之各超平面間有配景的關係也。

今設 l 上一點為 P ，則由 P 及 p_1 所決定之超平面以 $(P p_1)$ 表示之。更取一直線 l^1 ，此 l^1 亦當然不在 p_1 內。 l 與 $(P p_1)$ 之交點設為 P^1 。則 P 與 P^1 之對應關係乃一般的射影關係也。蓋若設 l 與 l^1 所決定之超平面為 σ ，則 σ 與 p_1 相交於一直線 l_∞ 。此時超平面 $(P p_1)$ 即 $(P^1 p_1)$ 與超平面 (ll^1) 相交於一平面，此平面即 l_∞ 與 P 所決定者也。蓋因 l_∞ 在 p_1 內，又在 (ll^1) 內。而 P 亦為共有元素，故平面 $P l_\infty$ 乃共有平面也。即是

$$l_{\infty} P \equiv l_{\infty} P^1$$

故超平面 $(l l^1)$ 內平行平面與 l 及 l^1 之交點間之對應關係，恰與 P 及 P^1 之對應關係相同，故乃一般的射影的對應也。

2. 座標之決定

仍用前節之符號。取任意點 G 為單位點 (unit point)。使超平面 $(p_1 G)$ 及 l_1 之交點與整數 1 相對應，設此點為 G_2 。在 l_1 上之 O 點即原點與 O 相對應， l_1 與 ∞ 相對應；如是用射影幾何學的方法可將 l_1 上各點與實數相對應。設超平面 $(p_2 G)$ 與 l_2 之交點為 G_2 。在 l_2 上使 G_2 與 1 相對應， O 與 o 相對應， l_2 與 ∞ 相對應；則 l_2 上各點亦與實數相對應。同樣， l_3 l_4 上各點亦皆與實數相對應。今設有任意點 P ，超平面 $(P p_1)$ 與 l_1 之交點為 P_1 ，與 P_1 相對應之數為 x^1 ；超平面 $(P p_2)$ 與 l_2 之交點為 P_2 ，與 P_2 相對應之數為 x^2 ；超平面 $(P p_3)$ 與 l_3 之交點為 P_3 ，與 P_3 相對應之數為 x^3 ；超平面 $(P p_4)$ 與 l_4 之交點為 P_4 ，與 P_4 相對應之數為 x^4 。如此則與任意一點 P 有四個數 $(x^1 x^2 x^3 x^4)$ 相對應；反之，對於四數 $(x^1 x^2 x^3 x^4)$ 則可決定四點 $P_1 P_2 P_3 P_4$ ，因而決定此四次空間內一點 P 也。故一組之四數與四次空間內之點間有一對一之對應關係，故 $(x^1 x^2 x^3 x^4)$ 為 P 之座標也。由此可知 G 點之座標為 $(1 1 1 1)$ ，原點 O 之座標為 $(0 0 0 0)$ 。

今設 $l_1 P$ 直線與超平面 $O-(l_2 l_3 l_4)$ 之交點為 P^1 ，則

$$P^1 - (l_1 l_2 l_3) \equiv P - (l_1 l_2 l_3)$$

$$P^1 - (l_1 l_2 l_3) \equiv P - (l_1 l_3 l_4)$$

$$P^1 - (l_1 l_2 l_4) \equiv P - (l_1 l_2 l_4)$$

故 P 點與 P^1 點之座標中 $x^2 x^3 x^4$ 皆相等，唯 x^1 不同也。即是將 P 點與 l_1 平行的射影於超平面 $O-(l_2 l_3 l_4)$ 上時，所得之點 P^1 之座標中 $x^2 x^3 x^4$ 皆與 P 之座標中之 $x^2 x^3 x^4$ 相同也。同樣將 P 點與 l_2 平行的射影於 $O-(l_1 l_3 l_4)$

l₄) 時所得之點之座標中 $x^1 x^3 x^4$ 皆與 P 之 $x^1 x^3 x^4$ 相等，與 l_3 平行的射影於 $O-(l_1 l_2 l_4)$ 時， $x^1 x^2 x^4$ 與 P 者相同，與 l_4 平行的射影於 $O-(l_1 l_2 l_3)$ 時， $x^1 x^2 x^3$ 與 P 者相同也。

3. 直線平面超平面之方程式

今設二點 $P_1 P_2$ 之座標為

$$\begin{aligned} P_1: & a^i \\ P_2: & b^i \end{aligned} \quad i=1,2,3,4.$$

用一直線將 $P_1 P_2$ 連結之。設此直線上一點 P 之座標為 x^i ($i=1,2,3,4$)。按前節之符號，則 x^2 軸 x^3 軸 x^4 軸上之無限遠點為 I_1, I_2, I_3 ；由此三點所作之平面即 p_1 也。經過 p_1 之超平面共有 ∞^1 個。將 $P_1 P_2$ 上各點射影於 x^1 軸上，則 $P_1 P_2$ 上各點與 x^1 軸上各點間有射影的對應。今設 P_1 之射影為 A_1 ， P_2 之射影為 A_2 ，P 之射影為 A ，則 $P_1 P_2$ 上之無限遠點（即 $P_1 P_2$ 與 π_∞ 之交點） P_∞ 之射影乃 x^1 軸上之無限遠點 I_1 也。故兩者間之非調和比相等，即

$$(P_1 P P_2 P_\infty) = (A_1 A A_2 A_\infty) \quad (\text{但 } A_\infty \equiv I_1)$$

今與 A_1 對應之數為 a^1 ， A_1 之對應數為 x^1 ； A_2 之對應數為 b^1 ， I_1 之對應數為 ∞ ， $(P_1 P P_2 P_\infty)$ 之調和比值為 ω ，則

$$\begin{aligned} \frac{x^1 - a^1}{x^1 - b^1} \div \frac{\infty - a^1}{\infty - b^1} &= \omega \\ \therefore \frac{x^1 - a^1}{x^1 - b^1} &= \omega \end{aligned}$$

故
$$x^1 = \frac{1}{1-\omega} a^1 - \frac{\omega}{1-\omega} b^1$$

同樣，若將 $P_1 P_2$ 上各點射影於 x^i 軸上時，則得

$$x^i = \frac{1}{1-\omega} a^i - \frac{\omega}{1-\omega} b^i \quad (i=1,2,3,4)$$

若設 $\omega = -\frac{\mu}{\lambda}$ ，則得

$$x^i = \frac{\lambda a^i + \mu b^i}{\lambda + \mu} \quad (1)$$

故由 x^i 所表之數值乃直線 $P_1 P_2$ 上任意點之座標。故 (1) 乃以 λ, μ 為變數時，直線 $P_1 P_2$ 之囊變方程式也。

今設三點 $P_1 P_2 P_3$ 之座標為

$$P_1 : a^i, \quad P_2 : b^i, \quad P_3 : c^i$$

由此三點可決定一平面。設 P 為此平面上一點，其座標為 x^i 。設直線 $P P_3$ 與直線 $P_1 P_2$ 之交點為 P^1 ，則 P^1 之座標為

$$\frac{\lambda a^i + \mu b^i}{\lambda + \mu}$$

今 P 點在 $P^1 P_3$ 直線，故其座標可寫作次形

$$\frac{\frac{\lambda a^i + \mu b^i}{\lambda + \mu} + \omega c^i}{1 + \omega}$$

變化之，得

$$\frac{\lambda a^i + \mu b^i + \omega (\lambda + \mu) c^i}{(\lambda + \mu) (1 + \omega)}$$

今若設 $\omega (\lambda + \mu) = \nu$

則 P 之座標為

$$x^i = \frac{\lambda a^i + \mu b^i + \nu c^i}{\lambda + \mu + \nu} \quad (2)$$

此即以 $\lambda \mu \nu$ 為變數時，平面 $P_1 P_2 P_3$ 之囊變方程式也。完全同樣，可得超平面之囊變方程式為

$$x^i = \frac{\lambda a^i + \mu b^i + \nu c^i + \omega d^i}{\lambda + \mu + \nu + \omega} \quad (3)$$

$\lambda, \mu, \nu, \omega$ 為其變數。此超平面乃四點 $(a^i), (b^i), (c^i)$ 及 (d^i) 所

決定者也。自 (3) 將 $\lambda^{\mu\nu\omega}$ 消去之，得

$$\begin{vmatrix} x^1 & x^2 & x^3 & x^4 & 1 \\ a^1 & a^2 & a^3 & a^4 & 1 \\ b^1 & b^2 & b^3 & b^4 & 1 \\ c^1 & c^2 & c^3 & c^4 & 1 \\ d^1 & d^2 & d^3 & d^4 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (4)$$

此乃以 x^1, x^2, x^3, x^4 為變數時，超平面之方程式。此式為一次方程式。故在四次擬似歐克里得空間內超平面之方程式乃一次方程式也。同樣可知二個聯立一次方程式表示平面，三個聯立一次方程式表示直線，四個聯立方程式表示一點也。

(III)

計量歐克里得空間 (Metric Euclidean Space)

在前述空間內，若將距離等計量的性質導入時，則得計量歐克里得空間。此空間內之幾何學乃一種計量的幾何學 (Metric Geometry)。而一般的計量的幾何學之特徵，乃在無限遠方假想一虛元素也。今在此四次的歐克里得空間內之 π_∞ 中假想一虛二次曲面 (imaginary quadric surface) 存在，設之為 Γ_ω ；由此可按步就班的作成一種計量的幾何學，此即通常之歐克里得計量幾何學也。

I. 垂直性 (orthogonality)

此空間內任意一超平面 π 與 π_∞ 相交於一平面，該平面即超平面 π 之無限遠平面也。此無限遠平面與 Γ_ω 相交於一虛二次曲線，該二次曲線乃超平面 π 之絕對二次曲線 (absolute conic) 也。

一平面 ρ 與 π_∞ 相交於一直線，此直線與 Γ_ω 相交於二點；該二點乃平面 ρ 之無限遠圖點 (circular point at infinity) 也。

但 π_∞ 與 π 之交面切於 Γ_∞ 時，該絕對二次曲線分解為二直線；此時二個圓點合而為一。今後將此特例除外。

在 π_∞ 中取一點 P_∞ ，設此點對於 Γ_∞ 之極面為 p_∞ ；則通過 P_∞ 之任意直線與通過 p_∞ 之任意超平面，稱為互相垂直。今設通過 P_∞ 之直線為 l ，通過 P_∞ 之超平面為 π ，則 π 與 l 互相垂直。今更設 π 內之任意直線為 l^1 ，則 l^1 與 l 亦可謂之垂直。又 π 內任意平面 p 與 l 亦互相垂直也。

今設 l 及 m 為經過原點之二直線，此二直線由

$$\begin{aligned} l^1 : & \quad l^2 : \quad l^3 : \quad l^4 \\ m^1 : & \quad m^2 : \quad m^3 : \quad m^4 \end{aligned}$$

而決定。求此二直線垂直之條件。

今設 $I_1 I_2 I_3 I_4$ 為 π_∞ 內關於 Γ_∞ 之自共軛四面體，將其頂點與 O 連結而為座標軸，則 l^i, m^i 為該二直線之方向係數。若以 $I_1 I_2 I_3 I_4$ 為座標四面體且將單位點適當的選擇時，則 Γ_∞ 之方程式為

$$(x^1)^2 + (x^2)^2 + (x^3)^2 + (x^4)^2 = 0 \quad (1)$$

今設 l 與 π 交於 L ， m 與 π 交於 M ，則 L 及 M 之座標各為

$$\begin{aligned} L : & \quad l^1 : \quad l^2 : \quad l^3 : \quad l^4 \\ M : & \quad m^1 : \quad m^2 : \quad m^3 : \quad m^4 \end{aligned}$$

L 之關於 Γ_∞ 之極面為

$$l^1 x^1 + l^2 x^2 + l^3 x^3 + l^4 x^4 = 0 \quad (2)$$

l 與 m 互相垂直時，則 M 必在 L 之極面上，故

$$l^1 m^1 + l^2 m^2 + l^3 m^3 + l^4 m^4 = 0 \quad (3)$$

此即垂直之條件也。

2. 距離 (Distanc)

超平面 $0-I_1 I_2 I_3$ 乃四次空間內 $x_4=0$ 之三次空間也。故 Γ_∞ 在此三次空間內之截面為

$$(x^1)^2 + (x^2)^2 + (x^3)^2 = 0$$

此即 $O-I_1 I_2 I_3$ 之無限遠平面內之絕對二次曲線之方程式。而此三次空間 $O-I_1 I_2 I_3$ 乃普通之歐克里得空間，故歐克里得幾何學在此空間內成立，因以 Pythagoras 定理亦必成立。同理 $O-I_2 I_3 I_4$ ， $O-I_1 I_3 I_4$ ……等空間內 Pythagoras 定理皆成立也。

今在此四次空間內取一點 P ，其座標為 x_i ($i=1, 2, 3, 4$)。連結 $I_4 P$ 交 $O-x^1 x^2 x^3$ 超平面於 P^1 ，則 P^1 之座標為 (x^1, x^2, x^3) 而 $O-x^1 x^2 x^3$ 乃歐克里得空間，故

$$\overline{OP^1}^2 = (x^1)^2 + (x^2)^2 + (x^3)^2$$

然 PP^1 與 x^4 軸平行，故與 $O-x^1 x^2 x^3$ 垂直。故 OP^1 與故，

$$\begin{aligned} & g_{\lambda\mu} (v^\lambda - \omega^\lambda) (v^\mu - \omega^\mu) \\ &= g_{\lambda\mu} v^\lambda v^\mu + g_{\lambda\mu} \omega^\lambda \omega^\mu - 2 \sqrt{g_{\lambda\mu} v^\lambda v^\mu} \sqrt{g_{\lambda\mu} \omega^\lambda \omega^\mu} \cos \theta \\ \therefore & g_{\lambda\mu} v^\lambda \omega^\mu + g_{\lambda\mu} v^\mu \omega^\lambda \\ &= 2 \sqrt{g_{\lambda\mu} v^\lambda v^\mu} \cdot \sqrt{g_{\lambda\mu} \omega^\lambda \omega^\mu} \cos \theta \end{aligned}$$

而 $g_{\lambda\mu} = g_{\mu\lambda}$

故
$$\cos \theta = \frac{g_{\lambda\mu} v^\lambda \omega^\mu}{\sqrt{g_{\lambda\mu} v^\lambda v^\mu} \cdot \sqrt{g_{\lambda\mu} \omega^\lambda \omega^\mu}} \quad (10)$$

(但 $\lambda, \mu = 1, 2, 3, 4$.)

此乃 Metric Euclidean Space 內取一般座標時，角之公式也。若將座標及單位點適當的選擇，可得

$$\cos \theta = \frac{\sum v^i \omega^i}{\sqrt{\sum (v^i)^2} \cdot \sqrt{\sum (\omega^i)^2}} \quad (11)$$

此乃與直交座標相當之公式也。

九章算術篇目攷 (上)

孫文青

余曩爲九章算術考，已成緒論及源流考二篇，刊於前女師大學術季刊二卷一期，(二十年四月)，茲更爲其第三篇——篇目考如次：

目次：上編通考

- 一. 九數與九章；
 - 二. 東漢鄭衆九數注及後之引述；
 - 三. 東漢馬融九數說；
 - 四. 魏劉徽九章算術篇目注；
 - 五. 晉干寶九數說；
 - 六. 後周沈重九數注音；
 - 七. 唐陸德明九數注音；
 - 八. 唐長孫無忌等隋書律曆志；
 - 九. 唐孔穎達九數注解；
 - 十. 唐賈公彥九數注解；
 - 十一. 唐李賢後漢書馬援傳及鄭玄傳注；
 - 十二. 唐李林甫唐六典注；
 - 十三. 宋陳彭年等廣韻；
 - 十四. 宋高丞事物紀原；
 - 十五. 宋李石讀博物志；
 - 十六. 宋楊輝詳解九章算法；
 - 十七. 宋秦九韶數書九章；
 - 十八. 元托托等宋史律曆志；
 - 十九. 元馬端臨文獻通考；
 - 二十. 明永樂大典目錄；
 - 二十一. 明吳信民九章詳註比類算法；
 - 二十二. 明程大位算法統宗；
-

- 二三. 明李篤培中西數學圖說；
 二四. 清梅穀成增刪算法統宗；
 二五. 九章算術篇目沿革表；
 二六. 九章篇目綜述；
 二七. 九章篇目前身諸說綜述——九數注；
 二八. 九章篇日本身諸說綜述——九章注；

下編分考

- 一. 方田考
- 二. 粟米——粟布考
- 三. 差分——衰分考
- 四. 少廣考
- 五. 商功考
- 六. 均輸考
- 七. 贏不足——盈不足——盈柄——盈朒攷
- 八. 方程攷
- 九. 旁要攷
- 十. 今有攷
- 十一. 重差攷
- 十二. 夕桀攷
- 十三. 勾股攷
- 十四. 結論

上編 篇目通考

一、九數與九章

九章算術之背景有二：其內容係由秦之計籍，在西漢之世，一再刪補，爲許商杜忠等算術；更由許杜等算術在東漢中葉因九數之影響，始分併爲九章。其命名係由周秦間之九九傳說，在西漢末年產生周禮中之九數；在東漢中葉，

更由九數之依附，而分併算術篇目，取名九章。前編已詳言之。故九章與九數實有連帶之關係。歷來解經者每多以九章之實九數；而治算者亦每多以九數釋九章。雖經學者以不通算學之故，其解說每多謬誤；要之九章與九數之蛻變與演進，實有不容分離而說者。故攷九章之篇，當先究二者之關係，與九數之解釋。

稱述九章與九數之關係較早者，當推魏之劉徽。劉徽以前，祇有以算術（許商算術，杜忠算術）篇目注九數，未嘗以九數爲九章者。

一、魏，劉徽云：『周公制禮（？）而有九數；九數之流，則九章是矣』（九章算術序【263】，現行覆印宋元豐七年（1084）本，永樂大典本；又宋王應麟漢制攷卷一及困學紀聞卷四引），其次爲唐之王孝通，孝通當唐太宗（627-644）時上緝古算經，表中亦稱九章與九數之關係。

二、唐，王孝通云：『昔周公制禮，有九數之名；竊尋九數，即九章是也』（上緝古算經表，道光庚子斐文堂板），

劉王俱以九數即九章，惟其所謂周公制禮云云；則未免失實，尙有商榷之餘地。因周公所制周官，不過爲尙書之一篇，在戰國時代已失傳。其間未必即有所謂九數，現行周禮乃西漢末年劉歆雜採周秦之殘餘政書而造者。中有九數之說；顯爲依附周秦間九九傳說而取名。前編已曾言之。後此言九數與九章之關係者，在唐更有賈公彥及孔穎達，賈孔各治經學，與劉王之治算者不同，但其稱九數與九章，則仍受劉王說法之暗示。

三、唐，孔穎達云：『去舊數旁要而以向句股替之，爲漢之九數。即今九章也』（禮記少儀遊於藝，鄭注六藝疏，又宋王應麟漢制考卷一引）。殆以漢之九數與古有別，亦主周公曾制禮制數者，仍非。但以九數即九章，則仍與各家同。後此，稱述其關係者，在宋則有李籍及秦九韶，

四、唐，賈公彥云：『九數者……九章之術是也』（周禮地官大司徒鄭注六藝疏）。是以九章之術爲九數。

五、唐，李林甫曰：『九數即九章也』。(唐六典卷二一，算學)，

六、宋，李縉云：『九數即九章也。以算言之，故曰九數，以篇言之，故曰九章』。(九章算術音義序)

二家竟以九數與九章爲一物。

七、宋，秦九韶云：『九章所載，即周官九數』。(數書九章自序 1247 年)大意與 同。李秦均治數學，蓋均以九數之名稱即九章之篇目，九章之所載，即九數之內容。較之唐人治經者之解說，已較着寔。

八、元，趙城云：『周公制禮，作爲九數；九數之流，九章是矣』。(算學啟蒙序)

乃祖述劉徽之說者，無足稱述。

九、清，阮元云：『徽稱九章爲九數之流；然則九數與九章自別』。(田壽人傳五劉徽傳論)

千餘年相沿之成說，到阮氏乃一旦推翻。此則所特宜注意者。究竟阮作此言，何所根據，其所據者是否比較可靠？均須加以考察。阮氏又云：

『蓋方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股者，九數之篇名』。

『方田，粟米，衰分，少廣，商功，均輸，贏不足，方程，句股者；九章之目』(全上)

同時更以賈公彥之『今有重差夕桀句股也者，此漢法增之』；的說法爲非；而以『今有別爲一術，不得以今爲指漢時』。自是阮氏卓見，甚是。不過以鄭衆之九數注十三爲九數之目，更以方田等九名爲九章之目；使之經解自經解，算術自算術，各不相混；並以是爲九數與九章之別，未免有失深考。因周禮中九數，既未自行注明是什麼？鄭衆不過取當日算術篇目釋之耳。其篇目不適爲九，故列舉之。後人又取當日算術分併爲九篇，以符九數之目，取名九章，以示符合；此其演變之大較也。阮氏未加深校，即持盡說，乃非。

所謂鄭衆乃取當日算術篇目以釋九數者，亦有說焉；

漢書律曆志劉歆論備數云：『其法在算術，宜於天下，小學是則』。

又漢書藝文志有：『許商算術二十六卷，杜忠算術十六卷』。

鄭衆周官解詁有：『九數者一方田粟米差分少廣商功均輸贏不足方程旁要今有夕桀重差句股也』。

蓋歆之所謂算術，即許商或杜忠算術亦即鄭衆之九數，歆取類名以釋之，因舉人名以包之，衆取篇名以解之，似若不相連通者，實則是一非二，皆九章算術之前身也。

清，王先謙曰：『許商杜忠所爲，即是九篇術。志舉人名以包之，遂令後人惑疑耳。後書馬續鄭氏並善九章算算，明許杜等非別一書也』。（漢書藝文志補注）九章前身之爲許杜算術，王氏已先言之矣。鄭衆前後去歆固不遠，且爲劉歆一派學者。並將從窺中秘書。在其時尚無九章算術出現，除許杜算書之外，更無其他算術書。則其所稱九數篇目當爲劉歆所稱之算術篇目，亦即班固所稱許商算術若杜忠算術篇目。亦即班固之後方出現之九章算術篇目。晉唐宋元各家所說：『九數即九章』者，當爲近是。

二、漢鄭衆九數注及後之引述

九章篇目，原始於鄭衆九數注。衆著周官解詁。原割久佚。其佚文見於鄭玄周禮註中，猶歷歷可考。後此繼玄而程引者，幾十餘家，間有譌誤。茲一併臚列，校而正之；用見歷代說者之異同。

在未考鄭註之先，宜略究鄭註成書之時代，與所依據之資料。

按衆卒於章帝建初八年癸未（83），時班昭三十六歲，張衡六歲，馬融五歲，融兄馬續亦不過十歲以內。而班固漢書初成；而八表天文志猶未完成。衆之周官解詁當成於是年（83）之前；適值固著漢書時代。固著漢書幾歷二十餘

年(59-83)，在此二十餘年中，國家藏書之所爲太學白虎觀。若東觀。東觀中所存算術書籍，僅許商算術二十六卷及杜忠算術十六卷，九章算術尙未出世。衆據以注九數者，當爲東觀太學所存許杜算術之篇目。同時固並收二書入漢書藝文志。是固據以入志者，乃東觀所藏之算術；衆據以注九數者，乃東觀所藏算術之算目；亦數十年前劉歆所指之算術也。

衆卒後十年(92)，固坐竇言事，卒於洛陽獄。書頗散亂，莫能綜理。其妹昭博學能屬文，兼通天文算術，鄧后自入宮掖(96)，嘗從之學。和帝又詔昭就東觀藏書閣踵成之。

漢書始出，多未能通。安帝乃選高才郎馬融等十人，伏於閣下，從昭受讀。時永初四年(110)或其後事也。昭年已六十餘。未久即卒。其八表及天文志等猶未完成；又詔融兄待詔東觀馬續繼昭成之。時嘗在110年以後，續年近四十左右事也。

於此當注意者；馬續當110年後，即四十歲左右；曾待詔東觀。當得讀東觀所藏算術書籍。且漢書天文志乃續所踵成；既通天文，必通算術。范書所謂續通九章算術者，宜云「續通算術」，其所通之算術，當即鄧太后從曹大家所學之天文「算術」，亦即東觀所藏之許商算術若杜忠算術。

自從馬續待詔東觀，作成漢書天文志後；東觀所藏兩種算術(許商，杜忠)，遂不復著；而九章算術於焉出世；故范傳謂馬續通九章算術，鄭玄明九章算術。則馬續之重編許杜二書爲一書，變更人名算術爲九章算術，分併許杜算數爲九；載籍雖未明言；彼實負有重大嫌疑。此編假定九章算術成于馬續之又一疑竇也。

更當注意者；乃張衡與馬續同時；雖亦通麻算；但終身希望而不得入東觀，一窺國家之藏書。故范傳不言衡通算術若九章算術。也許國家算術，衡未及見。而衡所習者，尙有民間流行數學也，馬融後張衡卒廿餘歲。鄭玄曾從融學通算術，故范傳稱其通九章。玄傳所謂九章算術者，也許來自馬氏也。

鄭注九數及九章之蛻變既明，乃進而比勘鄭注之稱引：稱引鄭注九數最早者，當爲鄭玄（127—202）之周禮注。

- 一、東漢，鄭玄引鄭司農（衆？—83）云：『九數：——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股也』（周禮注疏卷十四，頁七，地官保氏九數注，又周官義疏十三，地官保氏丕義……）

凡十三目。自宋以來，各本著錄皆同。就中，「今有」二字，當爲名詞；東漢及近人多如此說。惟唐宋解經者多以爲動詞，謂指漢時云云。殊不知周禮既出于兩漢之間，所謂九數及九數注自是漢世產物。即九章算術本身，亦僅秦漢遺籍，絲毫與周無關。唐宋人強以「今有」二字，謂爲周漢之分，殊爲大謬。

此十三目，乃東漢初年所行之算術篇目，先鄭既據以注經，後鄭乃因而未改；其所以因而未改者，必當玄時尚無更易也。

- 二、唐，賈公彥引鄭衆云：『九數者——先鄭云：「方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要」，此九章之術是也。彼注又云：「今有，重差，夕桀，句股」』（周禮地官大司徒六藝鄭注疏），是賈以鄭注之前九項爲九章篇目；後四項另句，而以「今有」爲動詞；所謂斷章取義，實始於賈。

- 三、唐，孔穎達引鄭司農云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要；今有重差，句股』（禮記少儀，遊於藝，鄭玄注六藝義引）

孔引此段，亦自後鄭，但僅十二目遺落夕桀二字，與賈異；至以「今有」爲動詞，則孔賈並同。惟因「夕桀」二字遺落，致啓後世之紛議，甚有據是以逆證，唐周晉漢，陸、沈、千、馬之非，而定先鄭十三目之有誤入者。殊覺非是。

- 四、宋，李昉（977）引鄭司農云：『方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股也』（太平御

覽卷七五〇引周禮九數注)

此則僅引原文，未加句逗和意解；今以意爲標點，當以後鄭所引。惟夕桀之夕字誤刊爲勻。當是手民之失，無關宏旨。

五、宋，李籍引鄭康成周禮注（即鄭衆說）云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股』。（九章算術音義一序）

與後鄭及賈疏御覽並同；足見孔疏之誤。清阮元作周禮注疏校勘記，曾引經典釋文，禮記正義，漢制考，困學紀聞，及經義雜記，等謂鄭注，「句股上有夕桀二字」，爲「後人据釋文所加」。似乎彼此未曾考及御覽及音義二書；否則不應各本所據竟完全一致。如果是後人轉據誤加，則唐宋人引用時，除孔穎達外，當有與孔相同者。今宋人書中如御覽，音義，藝文志考證，漢制考，玉海，等引是文者凡五，無一與孔引相同者。足見後鄭及各家之不誤，致諸者乃孔氏一人也。

六、宋，邢昺引周禮保氏鄭注云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要也』（論語七，魏何晏注六藝疏）是仍沿唐賈氏之說而僅取其前段者。

七、宋，王應麟引鄭司農云：『（九數）方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀（音的）句股也』。（玉梅卷四四，九數條引周官保氏（鄭玄）注）。

此完全與各家同，僅夕桀之後加附注，「音的」二字。今本釋文中所謂「此二字非鄭注」者，或即「音的」二字之簽注，而誤入釋文耶。未敢確定。

八、宋，王應麟又引鄭司農云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀（夕音的）句股也』（漢制考卷一，頁二〇，引禮保氏注）

此與玉海中所引全同，惟夕桀後之注文，「音的」作「夕音的」。是伯厚所見本，

夕桀之下有「音的」二字。故兩引之。

九、宋，王應麟三引鄭司農云：『方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股』（漢藝文志考証九，周禮九數引）。

此亦與各家所引同。

十、清，馬國翰輯周禮鄭司農解詁云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股也』（玉函山方輯佚書，周禮鄭司農解詁卷二，頁十三，）

此亦與各家所引同。

由是得本節之結論如下

東漢鄭玄引先鄭說：九數爲十三目。

唐，賈公彥據後鄭說：析十三目爲兩讀，而以「今有」爲動詞；祇認前九爲周之九數，後三爲漢之九數，共十二目。

唐孔穎達亦據後鄭說，而遺落「夕桀」二字，致啟後人許多之曲解。

宋李昉等亦據後鄭而從先鄭說，九數爲十三目。但誤夕桀之夕字爲「句」。

宋李昉亦據後鄭說，九數爲十三目。

宋邢籍亦據後鄭說，但取賈讀之前段九目，而遺其後四目。

宋王應麟曾三據後鄭保氏注，而從先鄭說，九數爲十三目。並指示釋文中「此二字非鄭注」之此字爲指「音的」二字。

清馬國翰則直回到東漢從二鄭說，以九數爲十三目。

觀此，則九數之誤解，全誤於唐宋之注疏家——賈公彥，孔穎達，邢昺；其他各家——鄭玄，李昉，李籍，王應麟，馬國翰等，皆不誤也。

三、東漢馬融九數說

馬融有周官傳；久佚。其學說多散於賈公彥，周禮疏，及孔穎達禮記正義中，其關於九數者，據賈疏，正義所載，困學紀聞所引，王函山房所輯，俱屬有限。但即此已更足証孔賈之誤。

一、唐，賈公彥云：『馬氏注以爲：今有，重差，夕桀。夕桀亦是算術之名，與鄭異』。（周禮地官保氏，鄭注九數疏，又宋王應麟漢制考卷一及困學紀聞卷四引）

今有，重差，夕桀各爲算術之名，在先鄭如此，馬融如此，後鄭亦復如此；是漢世莫不如此也。有原文可証，已如上述，鄭馬未嘗有異也。所異者，賈之誤讀耳。馬融去先鄭未遠，且曾從曹大家受讀漢書並在東觀與校秘書，宜其得見當世算術，縱當世算術不久即被其兄續所分併；而今有重差，夕桀……之曾爲當日算術篇名，融固得深知其然也。故其所見，與鄭同。不得謂異。

二、唐，孔穎達云：『先儒馬融干寶等更云：今有，夕桀各爲一篇，未知所出』（據禮記詳說 109 少儀孔疏，注疏本，先儒作先師；各爲一篇作各爲二篇，困學紀聞四亦引作二篇，今從詳說）

孔之見解，與賈同誤。今有，夕桀，各爲一篇，即出鄭注九數所謂司農所著周禮之數，明爲十三；強以今有爲動詞，而謂爲漢儒說法爲「未知所出」其疏忽已甚矣。然幸賴二人之忠於存疑；馬干之殘說，反藉以保存；而九章之篇目，得以考見。其有功於斯道，亦復不鮮。

三、清，馬國翰輯馬融周官傳云：……『今有，重差，夕桀』（玉函山房輯佚書周官傳頁五）

是融於鄭注之易滋懷疑者，特別提示其爲篇目也。

故東漢馬融說『……今有，重差，夕桀，……』均爲九數篇名。

四、魏劉徽九章算術篇目注

九章算術不詳成于何時，要必在鄭衆注周禮之後；亦不詳其成於何人，姑假定其出於馬續故其篇目必定于劉徽之前，鄭衆之後。據今本九章算術凡分九篇；即

方田第一，粟米第二，衰分第三，少廣第四，商功第五，均輸第六，盈不足第七，方程第八，句股第九。

乃依鄭注九數之次序，而刪去方程，句股間之四目；即所謂旁要，今有，重差，夕桀也。就中差分之差，在九章爲衰，贏不足之贏，在九章爲盈，餘並相同。

惟今本九章乃翻自北宋元豐七年京監本，衰，盈二字是否東漢之舊文，或更易於唐宋；則不可知。唐人以前之引文，未見。宋人之引文如王應麟漢制考，玉海等均與今本相同，蓋仍沿元豐本而然也。

一、魏劉徽云：『方田以御田疇界域；粟米以御交質變易；衰分以御貴賤稟稅；少廣以御積累方圓；商功以御功程積實；均輸以御遠近勞費；盈不足以御隱雜互見；方程以御錯糅正負；句股以御高深廣遠』(九章算術篇目注)

此乃自北宋元豐七年以來著錄如此，後之言九章篇目者，多以是爲宗。

二、宋王應麟引九章算經云：『一方田以御田疇界域；二粟米以御交質變易；三衰分以御貴賤稟稅；四少廣以御積累方圓；五商功以御功程積實；六均輸以御遠近勞費；七盈不足以御隱雜互見；八方程以御錯糅正負；九句股以御高深廣遠；』(漢制考卷一)

三、宋王應麟又引九章算經並加注解云：

『方田以御田疇界域——算田畝；
粟米以御交質變易——變造穀米精麴分數；
衰分以御貴賤稟稅——若律管不成才者解分；
少廣以御積累方圓——若東西廣，南北狹；

商功以御功程積實——計功役；

均輸以御遠近勞費——租賦之屬；

盈不足以御隱雜互見——以多補少一云盈胸；

方程以御錯糝正負——開方法，若禮爲方千里者一；

句股以御高深廣遠——今天文家筆天象所用。』（玉海卷四四引九章算經）

漢制考，玉海·二書所引並同，足見伯厚所據同爲元豐本。

四、清鄂爾泰引九章算術云：「一曰方田以御田疇界域；二曰粟米以御質劑變易；三曰差分以御貴賤廩稅；四曰少廣以御積累方圓；五曰商功以御功程積實；六曰均輸以御遠近勞費；七曰方程以御錯糝正負；八曰贏不足以御隱雜互見；九曰句股以御高深廣遠；」（周官義疏十三，保氏正義）

此段所引有二處與現行本不同；一則粟米篇之「以御交質變易」，此作「質劑變易」。二則方程篇與盈不足之次第倒換，且易「盈」爲「贏」。顯與牛鄧九數注相合；未知其是否果有所本，或行文之誤。要之既與現行本不同，則其爲承誤可知。

總之：劉徽之九章篇目，與鄭馬之九數注已大異，一則徽目刪去旁要，今有，重差，夕桀，四篇；二則易差分爲衰分；三則易贏不足之贏爲盈；四則易盈不足及方程兩篇之次第。

五、晉于寶九數說

晉，于寶著周官禮注，其書久佚。關於九數之解說，見于少儀正義。清馬國翰爲輯其佚說，收入玉函山房輯佚書中。茲述其說如下：

一、唐孔穎達云：「先儒馬融于寶等更云：「今有，夕桀各爲一篇，未知

所出』(禮記詳說 109 少儀，孔疏。)

是干氏以今有，夕桀爲九數篇名，與馬融同。足見晉人與漢人解經，尙無甚出入。至唐則不變矣。

二、清馬國翰引干寶云：『今有，重差，夕桀，各爲二篇』。(周官禮干氏注，頁六，玉函山房輯佚書本)

注云：『重差二字據周禮賈疏引馬融補』則干氏遺文之可考者，祇今有，夕桀，餘當與鄭注相同。

故得晉干寶說：『…今有，夕桀…』均爲九數篇名。

六、後周沈重九數注音

後周沈重著周官禮儀疏。其書久佚。清馬國翰有輯本，不全。其關於九數之義疏，無可考。惟夕桀注音，則見收於陸德明釋文中；宋元以來周禮註疏等書，每見稱引。

一、唐，陸德明曰：『夕桀，音的；沈詳易反，此二字非鄭注』(經典釋文八，周禮音義上，)

唐宋以來周禮註疏家所稱引者，每據釋文轉錄；與此同。

二、清馬國翰輯後周沈重周官禮義疏云：『注「今有，重差，夕桀，句股也，夕桀詳易反，此二字非鄭一釋文』(玉函山房輯佚本周官禮義疏頁三)

馬文亦據釋文而得。

總之，沈氏既爲夕桀注音，則夕桀之爲先鄭注文無疑。但後人仍有疑之者，爲附辨於此。

清臧琳曰：『今有，重差，夕桀，句股也』諸本同。釋文「夕桀(的)沈詳易反，此二字非鄭注」。經義雜記曰：「疏云馬氏法以爲今有重差夕桀

，夕桀亦算術之名，與鄭異。今九章以句股替旁要」。禮記少儀正義引此注云：「今有，重差，句股；馬融于寶等更云：今有夕桀，未知所出」。據此知鄭注本云：「今有，重差，句股」，馬于注云：「今有，重差，夕桀」。鄭有句股無夕桀，馬于有夕桀無句股；沈重陸德明本，則與馬于同。故皆爲夕桀作音。釋文云：「此二字非鄭注」，是宋以來校者之辭，非陸語。蓋後人據賈疏本以校釋文，而附著之。而注疏中句股上有夕桀二字，又後人據釋文所加。困學紀聞所據本已如是。」（周禮註疏十四，校勘記又孫貽讓周官正義引）

孫貽讓是之。按臧孫俱非也。惟以『此二字非鄭注』，爲宋以來校者之辭，非『陸語』。甚是。此段宜云：

後鄭引先鄭保氏注云：『……今有，重差，夕桀，句股也』諸本同。困學紀聞所據本已如是。——困學紀聞卷四云：『保氏九數，鄭司農云：「今有，重差，夕桀，句股」臧氏以鄭注無夕桀者誤。』

賈公彥保氏疏引馬融云：『馬氏注以爲今有，重差，夕桀；夕桀亦是算術之名』。諸本同。漢制考所據本已如是——見王應麟漢制考卷一。乃賈氏欲証馬說以夕桀爲算術之名。故所引僅至夕桀而止，不及句股；非融文原無方田……旁要及句股也。臧以馬于有夕桀無句股者誤。

孔穎達少儀正義以『馬融于寶等更云今有夕桀各爲二篇，未知所出。』諸本同。乃孔氏以二篇爲與已見不同，故特著之。非謂今有夕桀之外，馬于不云方田……旁要，以及重差句股也。臧氏以馬于注無句股者，仍誤。

沈重，陸德明並爲夕桀作音是其所見本與馬于同也。臧氏說是。

釋文云：『此二字非鄭注』。是宋以來校者之辭，非陸語。蓋後人據賈疏本中『音的』二字以校釋文，而附著之。後有又據釋文以入注疏。遂令近人懷疑于馬並及二鄭。殊爲憾事。所謂此二字乃指『音的』者，王應麟所見本已如是。

玉海卷四四引保氏注云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕槩，(音的)句股也』。

漢制考卷一引保氏注云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕槩，(夕音的)句股也』。

臧氏所見，前段甚是，而引斷則非。

七、唐陸德明九數注音

唐陸德明著經典釋文，爲九數注作音釋。據陸氏音，知與前此各家對於九數注文，尙一致無異說。

釋文云：『差分，初佳反，又初宜反，下同。重差，直龍反，夕槩，音的，沈詳易反，此二字非鄭注』，(周禮音義上)陸氏既爲差分，重差，夕槩，作音，則三者當皆爲九數篇名。其所據本已如此。惟『此二字非鄭注』之爲宋人校者之衍文，已如上述。不俱錄。不過後人引用，尙多誤解，略舉如次：

周禮注疏卷十四引釋文云：『差初佳反，又初宜反；重直龍反；夕槩音的，沈詳易反，此二家非鄭注。』與上條稍有不同。

周官義疏引卷十三引釋文云：『夕槩二字非鄭注』。僅據其衍文入注，而全遺其音釋本文。蓋誤之甚也。其他類是者，當多被衍文所誤；不備論。

八、唐長孫無忌等隋書律曆志

唐撰隋書其各志爲長孫無忌等所奏上。其論備數，以爲數有九率，率者法也。其所謂九率，蓋即九章算術篇目。

- 一、唐，長孫無忌云：『一曰方田以御田疇界域；二曰粟米以御交質變易；三曰衰分以御貴賤廩稅；四曰少廣以御積聚方圓；五曰商功以御功程

積實；六曰均輸以御遠近勞費；七曰盈臈以御隱雜互見；八曰方程以御錯糶正負；九曰句股以御高深廣遠』。(隋書律曆志上)

與劉徽九章篇目全同，殆即據九章篇目以入志耳。所不同者，則易「盈不足」，爲「盈臈」耳。

二、宋，李籍引隋書律曆志云：『一曰方田以御田疇界域；二曰粟米，以御交質變易；三曰衰分，以御貴賤廩稅；四曰少廣，以御積累方圓；五曰商功，以御功程積實；六曰均輸，以御遠近勞費；七曰盈臈，以御隱雜互見；八曰方程，以御錯糶正負；九曰句股以御高深廣遠』，(九章算術音義序)

此段所引與今本隋志全同

因得隋志中之九章篇目爲：方田，粟米，衰分，少廣，商功，均輸，盈臈，方程，句股。就中贏不足一名在魏已變爲盈不足，在唐又變爲盈臈，實爲明清以來算書取名之所本。

九、唐孔穎達九數注解

孔穎達隋末舉明經，入唐累官國子司業，遷祭酒。受太宗命撰五經正義，其關於九數注之解說，見禮記少儀遊於藝句正義。十三經注疏及玉海漢制攷等引述略同。分述如下：

一、禮記少儀正義：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，句股』。鄧司農所聯。

『但九數之名書本多誤，儒者所解方田一，粟米二，差分三，少廣四，商功五，均輸六，方程七，贏不足八，旁要九，

『云今有重差，句股者；鄧司農指漢世云，「今世於九數之內有重差，句股二篇」。其重差即與舊數差分一也。去舊數旁要而以句股替

之，爲漢之九數即今之九章也。

『先師馬融干寶等云「今有夕桀各爲二篇」；未知所出（二，玉海引作一）

『今依司農所注，周禮之數，餘並不取』（敢，玉海引作取，十三經注疏本）

玉海引此段，與注疏本稍異，但主要意思，則完全不差。

二、宋，王應麟引少儀正義云：『周禮注：九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要；今有重差，句股。』

『九數之名，書本多誤。儒者所解：方田一，粟米二，差分三，少廣四，商功五，均輸六，方程七，贏不足八，旁要九，

『云今有重差句股者；鄭司農指漢世云：「今世於九數之內有重差句股二篇」，其重差即與舊數差分一也。』

『先師馬融干寶等云：「今有夕桀各爲一篇」；未知所出。』

『今依司農所注，餘並不取』（玉海卷四四引）

又漢制攷亦引此段，則去其首尾兩節，餘與注疏本同。

三、宋，王應麟（1281）又引少儀正義云：『九數之名，書本多誤。儒者所解：方田一，粟米二，差分三，少廣四，商功五，均輸六，方程七，贏不足八，旁要九。』

『云今有重差，句股者，鄭司農指漢時云：「今時於九數之有重差句股二篇」，其重差即與舊數差分一也。』

『去舊數旁要而以句股替之，爲漢之九數；即今之九章也。』

『馬融干寶等更云：「今有，夕桀各爲二篇」，未知所出』（漢制攷卷一）

禮記詳說，所徵引，與注疏本略同；惟以「先師」作「先儒」。後之注禮者所徵引，均不外是。

此段文字，分析研究，可得下列數點：

(1) 孔氏引鄭司農注文，遺落夕桀二字。此二字之遺落，爲孔氏有意的刪削。因彼以爲「九數之名，書本多誤」，夕桀二字爲誤入之文，宜刪除。又因彼不懂此二字作何解，故以爲誤而刪除之。非若「今有」之可解作「今世有」；「重差」之可解作，差分一也；「句股」之可解作「替旁要」。獨是夕桀二字，雖馬干各以爲篇名，沈陸各爲之作音；孔氏則尋不得其解；故毅然以會誤而刪之。實則孔氏所見書本不誤，彼誤以爲誤，而遺誤後人也。

(2) 儒者誤解鄭注爲兩讀，不知始於何人；但既爲孔氏所徵引，當不始於孔氏。而孔氏之誤，蓋有所自。其所自必亦爲不懂數學之迂儒；見解遠在馬鄒干沈下矣。

(3) 孔氏不懂數學，誤以今有爲動詞；並誤以重差爲差分，更誤以夕桀爲不可解而刪之；且誤以句股替旁要；誤以九數有周漢之分。誤以漢之九數爲今之九章。

殊不知今有亦爲名詞，非動詞；重差與差分顯爲二事；夕桀亦爲九數篇名，不惟馬鄒干沈等云然，且有其法。旁要爲句股之一事，今之九章將其歸併，非替代也。九數乃周禮中之一命詞，原無所指；周禮既成於西漢之末，此空洞命詞，焉有周漢之分。九數注乃兩漢間算術之篇名，兩漢間算術至東漢中葉被分併爲九章算術，故今之九章，即漢之九數注，漢之九數注即漢之算術篇目。亦即漢之「九數」說之背影；九數之說，始於漢；前乎此者，僅有九九說，無是說也。

(4) 孔氏以馬融干寶等並以今有夕桀爲篇名，爲不知所出。正是其不懂數學源流之明証。然馬干之說及今有，夕桀二目之得保存至今者，幸賴孔氏之存。孔氏亦九章算術之護持人也。

(5) 司農所注十三目，孔氏刪其一，誤讀其一，誤解其二；是祇取其九耳，即連其誤讀誤解者一并算之，亦僅取其十二。曰依司農所注者，實刪司農所

注也。

故孔氏之九數注解，除保存一部史料外，竟無可取。且其見解多誤；讀者更須注意。

十、唐賈公彥之九數注解

賈公彥唐高宗永樂（650—655）間，官太學博士；著周禮義疏。最稱能發揮鄭學。但亦以不懂數學，仍如孔氏之誤讀九數注，致引起後人之因誤及糾紛，不無微憾。其對於九數注之解說，散見於周禮地官大司徒及保氏二注下。周禮注疏，玉海，漢制攷等各有引述；文字稍有不同；分述如下：

一、周禮大司徒疏云：『九數者；先鄭云：「方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要」此九章之術是也。彼注又云：「今有重差，夕桀，句股」』（周官義疏及周禮注疏，地官大司徒注九數）

又保氏疏云：『云九數：方田以下皆依九章算術而言。云今有重差，夕桀，句股也者，此漢法增之。

『馬氏注以爲今有，重差，夕桀，夕桀不是算術之名；與鄭異。』

『按今九章以句股替旁要；則旁要，句股之類也。』（周官義疏十三及周禮注疏十四，地官保氏疏）

大司徒疏，後鮮徵引，保氏疏王應麟曾三引之；故文微有不同。

二、宋，王應麟漢制攷引保氏疏云：『方田以下皆依九章算術而言；今有重差，夕桀，句股者此漢法增之。

『馬氏注以爲今有，重差，夕桀；夕桀亦是算術之名，與鄭異。』

『按今九章以句股替旁要；則旁要句股之類也。』（漢制攷卷一）

此段所引與義疏本同。

又玉海引此文云：『方田以下，皆依九章算術而言。重差，夕桀，句股此漢法增之。』

『馬氏以重差夕桀亦是算術之名，與鄭異。』

『按今九章以句股替旁要；則旁要，句股之類也。』（玉海卷四四）

玉海所引較原文簡約，乃王氏意縮之也，不足據。

又漢藝文志攷証引此文云：『方田以下，皆依九章算術而言。』

重差，夕桀，句股，此漢法增之。』（漢藝文志考証九）

王氏此段所引更爲簡略，至將後段馬氏注及句股替旁要二意，完全刪去；更不足據。

綜上各文，得賈氏對九數注解釋如下：

- (1) 誤以鄭注爲兩讀；大司徒，保氏，兩疏一致。蓋仍誤承孔穎達之說；以前九目爲九章算術，今有爲動詞，後三目爲漢法。
- (2) 彼以自漢以來，鄭馬于沈陸等解釋九數注文，皆有夕桀二字；獨至孔穎達而妄刪之，謂爲書本之誤；似爲非是；故仍存之，亦目爲漢法之一。
- (3) 夕桀二字，既經孔氏妄刪；今雖存之，但仍不得其解。故仍本孔氏之說，以馬與鄭異爲解，實則馬鄭固未嘗異；即孔氏以前之陸沈于鄭馬等，皆未嘗與先鄭異也。妄生異義者，孔穎達倡之，賈公彥宗之耳。
- (4) 孔氏僅云漢以句股替旁要；賈氏宗之，更云旁要，句股之類也。已得旁要之解釋。

十一、唐李賢後漢書馬鄭傳注

唐章懷太子李賢奉詔注後漢書。於馬援傳及鄭玄傳續玄通九章算術下各引九章篇目，宋人對於李注又各有引述；雖間有不同。然大意則仍一致，宗夫劉徽者。分述如下：

一、唐，李賢馬援傳注云：『劉徽九章算術云：「方田第一，粟米第二，差分第三，少廣第四，商功第五，均輸第六，盈不足第七，方程第八，句股第九』。(後漢書五五馬援傳，續善九章算術注)

此注所引與今本九章算術篇次同。但王應麟漢制攷所引此注，則無各第字。

二、宋，王應麟漢制攷引馬傳注云：『劉徽九章算術：方田一，粟米二，差分三，少廣四，商功五，均輸六，盈不足七，方程八，句股九』，(漢制攷卷一)

玉海所引，又與漢制攷不同。殆玉海之遺誤也。

三、玉海引馬續傳注云：『劉徽九章算術云：「商功五，均輸六，盈不足七，方程八』(玉海卷四四)

同書鄭玄傳注，與此不同，蓋玄傳注文誤記也。

一、唐，李賢鄭玄傳注云：『九章算術，周公作也。凡有九篇，方田一，粟米二，差分三，步廣四，均輸五，方程六，旁要七，盈不足八，鉤股九』，(後漢書六五鄭玄傳九章算術注)

此注之錯誤有五；一則周公未曾作數，此注竟謂『九章算術周公作也』。此一大誤。二則誤少廣爲步廣；三則遺商功而多旁要；四則以句股爲鉤股；五則盈不足及方程之位次倒置。此注既不根據各家之九數注解，復不根據劉徽之九章篇目；且遺落商功；其爲憑憶作注因而致誤者無疑。不然此與馬注同出一手，彼注不誤，而此注遺誤若是。何也。不則是二注非出一人之手，此注誤而彼注是也。不惟此注有誤，且宋人引此文者，更有誤之中誤，其誤更甚矣。

二、宋，王欽若等冊府元龜引玄傳注云：『九章算術周公作，凡九篇，方田一，粟布二，差分三，少廣四，均輸五，方程六，旁要七，盈不足八，鉤股九』，(冊府元龜八六九明算引鄭玄傳注)

此引文有可注意者二事：一爲粟米之變爲粟布，始自冊府；二則仍變原注之步廣爲少廣。步廣之說，僅於玄傳注中一見，他處皆作少；足証爲玄傳注之誤。

三、宋，王應麟玉海及漢制攷引玄傳注云：『九章算術，周公作也。凡九篇。方田，粟米，差分，少廣，均輸，方程，旁要，盈不足，句股』，（玉海卷四四漢制攷卷一引）

此引文有可注意者三事；玉海及漢制攷引文全同，均省却次數字；並正步廣爲少廣，且易鉤股爲句股。

綜李賢兩注，則續傳全據劉徽九章篇目，可證今本九章篇目之誤否；有功於九章攷証者頗大；玄傳則譌誤甚多，急宜更正。

十二、唐李林甫唐六典注

唐李林甫注上唐六典，其算學博士注以爲九數即九章；並以先鄭九數注之前九目釋之。其文曰：

『……九數即九章也，一曰方田，二曰粟米，三曰差分，四曰少廣，五曰商功，六曰均輸，七曰方程，八曰贏不足，九曰旁要，（唐六典卷二一頁七算學博士注）

此文無其特意，不過欲以九數注實於九章篇次耳。

十三、宋陳彭年等廣韻

宋陳彭年等重修廣韻，（1009），卷四，十遇韻中數字注，亦引周禮九數。其序次仍爲先鄭注之前九目。蓋仍沿孔穎達之兩讀說，與李林甫等無異也。然廣韻實本之切韻。切韻之成似在孔穎達之先，或其同時；孔氏之說，本之儒者所解。究之彭年此注，是否切韻原文，或後人增加，則不可知。要之無論孔氏本之切韻，或此注本之孔氏；其爲誤讀鄭注則無疑也。其文曰：

『周禮有九數；方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不

足，旁要也』。(廣韻四，十遇韻數字注)

十四、宋高承事物紀原

宋高承作事物紀原。卷一中有紀九章篇目者；其所紀又與各家不同。其文曰：

『魏劉氏曰：「庖羲氏始畫八卦，作九九之術，以合六爻之變。周公制禮，而有九數；九數之流，則九章是矣」。一曰方田，即今丈量田地畝之法；二粟布，粟是穀，布是錢，謂以多少錢糶多少穀；三差分，此是理會官員俸祿多少之法；四少廣，如今倉積米其中，以其器而知其多少；五商功，商其功程，如打土論方子，打算一方土便會計得合用幾人工；六均輸，均其道路遠近之勞；七盈朒，盈是多，朒是少，數之顯者可見，隱者不可見，朒音縮；八方程，如算錢逐件除下零細的，絕長補短，湊得齊整便好算；九句股，此是量山量水之法，今軍中立寨有曉此法者』。

此段紀載有可注意者數事：一則方田之上有曰字，餘皆否，足証其草率。二則變粟米爲粟布；本之冊府元龜所引鄭玄傳注；三則易盈不足爲盈朒，本之隋書律曆志；四則各爲其篇目作音釋，似爲王應麟說之所本。

十五、宋李石續博物志

宋李石撰續博物志，其第九卷，有紀九章算術者。其文曰：

『九章算法，方田一，粟米二，差分三，少廣四，均輸五，方程六，旁要七，盈足八，鉤股九，(續博物志卷九頁四)

李氏此文蓋本之李賢范書鄭玄傳注。此注在各家學說中，遺誤最多；李氏承之

，其誤更甚。較之王欽若王應麟所引且遺盈不足中之『不』字；不注出處，亦其失也。

十六、宋楊輝詳解九章算法

宋楊輝治算學，爲南宋學者先進，其所著楊輝算法外，更有詳解九章算法蓋取原本九章而重解之者。其所用篇目，一依九章。末附纂類：其引古本篇目爲：

『古本二百四十六問：

方田三十八問（並乘除問）；

粟米四十六問（乘除六問，互換三十一問，分率九問）；

衰分二十問（互換十一，衰分九問）；

少廣二十四問（合率十一，句股十三）；

商功二十八問（疊積二十七，句股一問）；

均輸二十八問（互換十一，合率八問，均輸九問）；

盈不足二十問（互換三問，分率四問，合率一問，盈朒十一，方程一問）；

方程十八問（並本章問）；

句股二十四問（並本章問）』。詳解九章法纂類

輝所取篇目，與今本九章算術完全無異。

十七、宋秦九韶數書九章

秦九韶撰數學九章。與九章術不同。其各篇算法中，常有引用九章篇目者，統計結果；計得：

『方田(三次)；粟米(十一次)；衰分(七次)；少廣(十三次)；商功(十三次)；均輸(六次)；盈朒(二次)；方程(三次)；句股(九次)；重差(三次)；夕桀(一次)』，(自數書九章中統計而得)

在秦氏書中，引用九章之法凡十一種，與六朝以來各家皆不相同。其與各家尤異者爲(一)變盈朒爲盈朒，(二)增出重差夕桀二目；(三)不惟增夕桀一目，且曾有所謂夕桀法。惜其法今已不傳，不識彼時所見，是否古法；或其意測之歟。茲列其原文如下：

- 卷二，大衍類，程行相及題術曰：『以均輸求之，大衍入之。……』(頁七)
- 卷三，天時類，綴術推星題術曰：『以方程法求之』，(頁二一)
- 卷四，天時類，峻積驗雪題術曰：『以少廣求之，……』(頁一六)
- 卷五，田賦類，尖田求積題術曰：『以少廣求之，翻法入之』，(頁一)
- 卷五，田賦類，三斜求積題術曰：『以少廣求之。……』(頁一〇)
- 卷五，田賦類，斜蕩求積題術曰：『以少廣求之。……』(頁十二)
- 卷五，田賦類，計地容民題術曰：『以少廣求之，……』(頁十三)
- 卷五，田賦類，地分梯田題術曰：『以少廣及從法求之』(頁十六)
- 卷六，田賦類，漂田推積題術曰：『以少廣求之，連枝入之，句股入之』。(頁一)
- 卷六，田賦類，環田三積題術曰：『以方田及少廣率變求之』，(頁四)
- 卷六，田賦類，園田先計題術曰：『以商功求之』。(頁十七)
- 卷七，測望類，望山高遠題術曰：『以句股求之，重差入之』。(頁一)
- 卷七，測望類，臨召測水題術曰：『以句股變法兼少廣求之』，(頁五)
- 卷七，測望類，陡岸測水題術曰：『以句股重差求之』。(頁一六)
- 卷八，測望類，表望方城題術曰：『以句股重差求之』。(頁三)
- 卷八，測望類，逢度圓城題術曰：『以句股差率求之』。(頁七)
- 卷八，測望類，望敵圓營題術曰：『以句股夕桀求之』。(頁一八)

- 卷八，測望類，望敵遠近題術曰：『以句股求之，重差入之』。(頁二二)
- 卷八，測望類，古池推元題術曰：『以少廣求之，投胎術入之』。(頁二二)
- 卷八，測望類，表望浮圖題術曰：『以句股求之，重差入之』。(頁二二)
- 卷九，賦役類，復邑修賦題術曰：『以衰分求之』。(頁一〇)
- 卷十，賦役類，圍田租畝題術曰：『以衰分求之』。(頁一)
- 卷十，賦役類，築埂均勞題術曰：『以商功求之』。(頁三)
- 卷十，賦役類，寬減屯租題術曰：『以粟米求之』。(頁五)
- 卷十，賦役類，戶田均寬題術曰：『以粟米衰分求之』。(頁十)
- 卷十，賦役類，戶稅移割題術曰：『以粟米及衰分求之』。(頁一六)
- 卷十，賦役類，移運均勞題術曰：『以均輸求之』。(頁二〇)
- 卷十，賦役類，均定勸分題術曰：『以衰分求之』。(頁三)
- 卷十一，錢穀類，折解輕賚題術曰：『以均輸求之』。(頁三)
- 卷十一，錢穀類，算回運費題術曰：『以粟米互易求之』。(頁十六)
- 卷十一，錢穀類，課糴費賤題術曰：『以粟米互易求之』。(頁十七)
- 卷十二，錢穀類，囤積量容題術曰：『以商功及少廣求之』。(頁一)
- 卷十二，錢穀類，積倉知數題術曰：『以商功求之』。(頁十六)
- 卷十二，錢穀類，推知糴數題術曰：『以商功求之』。(頁十六)
- 卷十二，錢穀類，分定綱解題術曰：『以衰分求之』。(頁二六)
- 卷十二，錢穀類，累收庫米題術曰：『以盈朒變法求之』。(頁二七)
- 卷十二，錢穀類，米穀粒分題術曰：『以粟米求之，衰分入之』。(頁二八)
- 卷十三，營建類，計定城築題術曰：『以高功求之』。(頁四)
- 卷十三，營建類，樓墻功料題術曰：『以商功求之』。(頁九)
- 卷十三，營建類，計造石壩題術曰：『以商功求之，招法入之』。(頁十四)
- 卷十三，營建類，計浚河渠題術曰：『以商功求之』。(頁十七)
- 卷十四，營建類，計作清台題術曰：『以商功求之，均輸入之』。(頁四)

- 卷十四，營建類，砌磚計積題術曰：『以少廣求之』。(頁二〇)
- 卷十四，營建類，竹圍蘆束題術曰：『以方田及圓率求之』。(頁二一)
- 卷十四，營建類，積木計餘題術曰：『以商功求之，堆積入之』。(頁二二)
- 卷十五，軍旅類，計立方砮題術曰：『以少廣求之』。(頁一)
- 卷十五，軍旅類，方變銳陣題術曰：『以少廣求之』。(頁九)
- 卷十五，軍旅類，計布圓陣題術曰：『以商功求之』。(頁一五)
- 卷十六，軍旅類，圓營敷布題術曰：『以商功求之』。(頁四)
- 卷十六，軍旅類，望知敵衆題術曰：『以句股求之』。(頁八)
- 卷十六，軍旅類，均敷徭役題術曰：『以均輸求之』。(頁十二)
- 卷十六，軍旅類，先計運程題術曰：『以均輸求之』。(頁十四)
- 卷十六，軍旅類，軍器功程題術曰：『以粟米求之，互換入之』。(頁十五)
- 卷十六，軍旅類，計造軍衣題術曰：『以盈朒求之』。(頁十八)
- 卷十七，市物類，推求物價題術曰：『以方程求之，正負入之』。(頁一)
- 卷十七，市物類，均貨推本題術曰：『以方程求之，衰分入之，正負入之，』
(頁八)
- 卷十七，市物類，互易推本題術曰：『以粟米互乘易法求之』。(頁二一)
- 卷十七，市物類，菽粟互易題術曰：『以粟米換易求之』。(頁二三)
- 卷十八，市物類，推計互易題術曰：『以粟米換易求之』。(頁三)
- 卷十八，市物類，煉金計值題術曰：『以方田粟米求之』。(頁五)
- 卷十八，市物類，推求典木題術曰：『以粟米求之』。(頁一五)
- 卷十八，市物類，儼值推原題術曰：『以衰分求之』。(頁一七)

以上秦九韶數書九章十八卷九類八十一題，引用九章算術篇目十一。如上數。

十八、元托托等宋史律曆志

元托托等撰宋史，律曆志二一有關於九章篇目之紀述。大意仍本之九數說而略加變易者，其文曰：

『方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，盈朒，旁要，是爲九章』。宋史六八律曆志二一)

是文之差分，旁要則本諸鄭注之前段，盈朒則本之隋書律曆志。其對於漢唐九數及九章界限已甚模糊矣，

十九、元馬端臨文獻通攷

元馬端臨文獻通攷二二九經籍考雜藝類九章算經注引宋龔氏公武曰：

『九章者：一方田，二算粟，（一本作算米），三衰分，四少廣，五商功，六均輸，七盈不足，八方程，九句股』。（文藝通考二二九）

此注文蓋依當時流行本九章算術，惟誤粟米爲算粟或算米。

二〇、明永樂大典目錄

明成祖初年勅撰文獻大成收羅載籍極富。永樂五年書成，賜名永樂大典。關於算學部份，計自卷 16329 至 16364 凡三十四卷，其所採九章篇目爲：

方田(16337—39)，粟米(16340)，衰分(16321—2)，少廣(16344—47)，商功(16348—49)，均輸(16351—53)，盈不足(16354)，句股(16355—57)，——永樂大典目錄引李儼永樂大典算書。

凡八目，其方程章則未列算法之中。

二一、明吳信民九章詳註比類算法

明景泰元年（1450）錢塘吳敬信民編集九章詳註比類算法大全，其目錄與所引九章名數不同。承李樂知先生自影撮本抄寄。分述如下：

（一）九章詳註比類算法大全目錄爲：

『方田卷第一，古問四十一問；粟米卷第二，古問四十六問；
衰分卷第三，古問二十問；少廣卷第四，古問二十四問；
商功卷第五，古問二十八問；均輸卷第六，古問二十八問；
盈不足卷第七，古問二十問；方程卷第八；古問一十八問；
句股卷第九，古問二十四問；

該書蓋自徽注九章加以注解者故其篇目與問題完全與徽注九章同。惟所引九章名數則以盈不足爲盈朒乃承隋志而言耳。其詞爲：

（二）『按魏劉徽曰：「九章算經乃漢張蒼等刪補周公作也」。後周甄鸞作草，唐李淳風重注，宋楊輝詳解，以爲黃帝之書。

一曰方田，以御田疇界域； 二曰粟米，以御交質變易；
 三曰衰分，以御貴賤稟稅； 四曰少廣，以御積纂方員；
 五曰商功，以御功程積實； 六曰均輸，以御遠近勞費；
 七曰盈朒，以御隱雜互見； 八曰方程，以御錯糅正負；
 九曰句股，以御高深廣遠； （九章詳註比類乘除開方起例引九章名數）

吳氏比書，每章後雜集諸家算法中詩詞譌括並難題等，雖章類紊亂，差訛者多；但爲後之民間通行算法綜宗之所本。

二二、明程大位算法統宗

明萬曆二十一年（1593）程大位撰算法統宗，以古九章爲目，後附難題，亦分九章，其目爲：

『方田一章，粟布二章，衰分三章，少廣四章，商功五章，均輸六章，盈朒七章，方程八章，句股九章，

此目易粟米爲粟布，蓋本之事物紀原，餘同吳氏比類。

二三、明李篤培中西數學圖說

明季李篤培（1575—1631）撰中西數學圖說（1930），將中西各法，分類納之九章之中，其所取九章篇目爲：

『方田——1.形積相求補；2.畝法，

粟布——3.單准，疊准，變准，重准，成立法，斤兩法，年月法，盤查法，

衰分——4.合率衰分，等率衰分，照本衰分，貴賤衰分，子母衰分，匿價衰分，雜和衰分，借徵法。

少廣——5.（凡六篇）

商功——6.修築，高廣變法，開濬，課工；料計，推步，曆法，聲律，

均輸——7.定賦役，計躡里，均法，加法，

盈朒——8.盈不足，兩盈兩不足，盈足朒足，開方盈朒，子母盈朒，借徵盈朒。

方程——9.二種方程，多種方程，正負方程，子母方程，較方程，等方程，

句股——10.句股相求，句股和較，句股容，句股測，鏡測法，尺測法，

知方之術（李儼中算史論叢一，頁143，明代算學書志，民二〇商務）

李氏此目，全與程氏算法統宗相同，

二四、清梅穀成增刪算法統宗

清梅穀成以程氏統宗原書不無繁瑣，乃爲刪其繁蕪，並增精粹；於乾隆二十五年（1760）；爲增刪算法統宗十一卷。其篇目與事物紀原完全一致。即易程氏之衰分爲差分也。其目如下：

『方田（2），粟布（3），差分（4），少廣（5,6），商功（7），均輸（7）
盈朒（7），方程（8），句股（9）』。

卷十及十一爲難題，亦分九章，其名次與上同

自梅氏之後，言九數及九章者，或辨漢唐之異同，或稱各家之是非；類多支離破碎，蔽於所知，舉不得其真解。蓋自東漢以來，儒家與算家渺同，九數與九章自別；各承其說，踵事增解；其著於籍者不下四五十所，苟非溯其源流，比其異同；尠有不蔽於所見，顧此失彼者。故攷九章篇目止於梅氏；清儒注解，姑不多述。茲綜以上所考，爲九章算術篇目沿革表，以便觀覽，至其源流得失，更於表後綜述焉。

二五、九章算術篇目沿革表

時 代	篇 目	篇 次	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	備 考
前漢	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	漢鄭玄周禮保氏注引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	唐孔穎達禮記少儀鄭注九數正義引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	唐賈公彥國禮地官大司徒鄭注九數引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	宋李昉等太平御覽卷 750 引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	宋李籍九章算術普義序引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	宋刑昌論語七何晏注六藝疏引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	宋王應麟玉海卷四四引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	宋王應麟漢制攷卷一引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	宋王應麟漢志攷證九引
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	清馮國翰玉函山房輯周禮鄭司農解
	鄭衆周禮注	鄭衆周禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	唐孔穎達禮記少儀正義引
前漢	馬融周官傳	馬融周官傳	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	唐賈公彥周禮地官保氏鄭注九數引
	馬融周官傳	馬融周官傳	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	清馮國翰馬融周官傳
	馬融周官傳	馬融周官傳	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	贏不足	旁要	今有	重差	夕架	句股	現行本九章算術篇目
魏	劉徽九章算術注	劉徽九章算術注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	盈不足	句股九	今有	重差	夕架	句股	宋王應麟漢制攷卷一引
	劉徽九章算術注	劉徽九章算術注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	盈不足	句股九	今有	重差	夕架	句股	又玉海卷四四引
	劉徽九章算術注	劉徽九章算術注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	盈不足	句股九	今有	重差	夕架	句股	清鄧爾泰等周官義疏十三引
晉	晉于寶周官禮注	晉于寶周官禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	盈不足	句股九	今有	重差	夕架	句股	唐孔穎達禮記少儀正義引
	晉于寶周官禮注	晉于寶周官禮注	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	盈不足	句股九	今有	重差	夕架	句股	清馮國翰周官禮于氏引
魏	沈重周官義疏	沈重周官義疏	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	盈不足	句股九	今有	重差	夕架	句股	唐陸德明經典釋文八周禮會義上引
	沈重周官義疏	沈重周官義疏	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	盈不足	句股九	今有	重差	夕架	句股	清馮國翰沈重周官禮義疏
唐	陸德明經典釋文	陸德明經典釋文	方田	粟米	差分	少廣	商功	均輸	方程	盈不足	句股九	今有	重差	夕架	句股	現行本經典釋文及周禮注疏引

唐	長孫無忌隋書律曆志	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本隋書律曆志上
唐	孔穎達禮記正義	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	宋李登九章算術音義序引
唐	賈公彥周禮義疏	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
唐	李賢馬援傳注	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	宋王應麟玉海四四及漢制考一引
唐	又鄭玄傳注	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
唐	李林甫唐六典注	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	宋王應麟玉海四四及漢制考一引
宋	陳彭年等廣韻	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
宋	高承事物紀原	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
宋	李石續博物志	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
宋	楊輝詳解九章算法	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
宋	秦九韶數書九章	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
宋	托托等宋史律曆志	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
元	馬端臨文獻通考	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
元	姚廣孝等永樂大典	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
明	榮信民九章比類	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
明	程大位算法統宗	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
明	李篤培中西數學圖說	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解
清	梅穀成增刪算法統宗	一方田	二粟米	三衰分	四少廣	五商功	六均輸	七盈虧	八方程	九句股	今有	重差	句股	現行本禮記少儀正義儒者解

上表考得漢唐以來爲說二十三家，計東漢兩家，魏晉後周各一家，唐六家，宋五家，元兩家，明四家，清一家，互引四十九處，雖其間因襲譌誤，不一而足，要不外九數注及九章注二原。茲爲便於考察起見，更分兩類述之如下：

二六、九章篇目總述

由前編源流攷中，知九章篇術之前身，僅爲算術；此算術或以人名：如許商，杜忠各有算術，見於漢志。其所以稱人者，乃其所集結也。其本身即現行本九章算術；其所以稱章而不稱人者，乃因馬續（？）欲符九數之義而分併也。

由本編所攷，知九章篇目之前身爲先鄭九數注，此注即西漢（許商或杜忠）算術篇目也；凡十三目。其所以列十三目者，因西漢算術篇目，實有此數也。其本身即現行本九章，篇目，凡九目；所以分列九目者，亦馬續因欲符合九數之數也。

故九章篇目實有兩源：

一、爲馬續也前之篇目，此目當爲兩漢之間，祕府所存之算術篇目，實九章算術之底本也。其目見於鄭衆周禮解詁地官保氏九數注。其目爲：

方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股，

凡十三目；衆卒於公元 83 年，此蓋 83 年以前著於籍者。

二、爲馬續以後之篇目，此目爲東漢安帝以來（110），九章算術之篇目，因公元 110 前後，馬續待詔東觀，繼班昭成漢書天文志。彼因有取用東觀天算書籍之特權；亦因有竄改兩漢算術之嫌疑。故傳稱續明九章算術，且自續後九章算術出，而兩漢人名算術沒。其目傳於魏劉徽九章算術注：凡九目，乃續就兩漢算術之十三目而分併者也。其目爲：

方田，粟米，衰分，少廣，商功，均輸，盈不足，方程，句股，

此九目適與周禮九數之義相符。與兩漢間算術十三目對照，則有五事相出入。

1. 原第三篇之差分，續則易爲衰分。
2. 原第七篇爲方程，第八篇爲贏不足，續則將其互易，以第七篇爲盈不足，第八篇爲方程。
3. 原第八篇之贏不足，續則易爲盈不足，且移置第七篇。
4. 原第九至十二旁要，今有，重差，夕傑，凡四篇，續則一律將其刪併。
5. 原次末篇爲第十三篇之句股，續則列爲第九篇亦次最末。

因當衆續之間，九章篇目既有此五種不同；故後之引述者，遂有種種譌誤互異。且前所臚舉，乃按代排列，因襲之迹，猶嫌未明。茲更按其篇目之前身（九數注）及本身（九章篇目）分別臚列其說，以証其源流得失。

二七、九章篇目前身諸說綜述——九數注

九章之前身爲許杜算術，其篇目即許杜算術之篇目。但許杜算術原書已亡於東漢，其內容則分併爲九章算術。故許杜算術之篇目，亦亡於東漢；其名義則被引於周禮九數注。

稱引許杜算術篇目入九數注最早者爲漢之鄭衆在東漢章帝時（公元 83 年以前）許杜算術猶存於東觀秘府，未嘗被更易也。故衆得舉其篇目以注九數。衆卒後二十年（100）班昭教鄧太后天算術，後三十年（即公元 110 年）馬續四十餘歲，待詔東觀，繼班昭作成漢書天文志，得於此時；取用東觀天算書籍，許杜算術當爲續所分併，并更名九章，而東觀所藏許杜算術遂亡，九章算術出現。故續傳不稱其善爲算，而稱善爲九章算術也。實則續不特善九章算術乃編輯九章算術之人耳（？）。

續既編輯九章，則許杜算術篇目亡於續，而九章篇目亦自續出也。又後十年間（110—120）續弟馬融，滯官東觀；得習知東觀藏書掌故，故其注周官亦主先鄭之說，以『今有，夕傑爲九數篇名』。晉之干寶蓋祖述鄭馬者也。

鄭玄爲馬融弟子；九數之說，宜直接得之於融，間接得之於衆；時九章算術出世雖已三四十年，玄并善九章算術；但注九數時不取九章，仍宗先鄭。職此故也。孔穎達等不知其故，致有誤解。使聞此說，不知云何？

先鄭之書久佚，引述其說最早者後鄭清人馬國翰更據後鄭以輯先鄭說，故述九章篇目之前身，當自鄭玄引文始。

一、東漢鄭衆周禮詳詁云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股也』。（漢鄭玄周禮地官保氏注，唐賈公彥周禮地官大司徒鄭注義疏，宋李昉等太平御覽卷七五〇，宋李籍九章算術音義序；宋王應麟玉海卷四四，又漢制考卷一，又漢藝文志考證九，清馬國翰輯周禮鄭司農解詁二）按先鄭此注乃根據當日祕府所藏之算術篇目而云，此算術乃前漢陳農所求得，尹咸所校定，東漢班固收入漢書藝文志，後被馬融刪併爲九章算術者，

二、東漢馬融周官傳云『……今有，重差，夕桀』，（清馬國翰輯周官傳頁五）按馬融周官傳久佚，此輯文乃據唐人孔穎達，賈公彥所引。但孔賈所引非全文；不過僅表出其與已見不同耳，其原文不可得詳也。但孔氏所引且無重差，後當徵述。

三、東漢鄭玄引先鄭云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重分，夕桀，句股也』。（周禮注疏卷十四，地官保氏注引）按此文已見本節之一。

四、晉干寶周官禮注云『……今有，夕桀，各爲一篇』。（唐孔穎達禮記少儀正義，清馬國翰輯周官禮干氏注多重差二字），按干寶周官禮注亦佚，僅見於少儀正義所引非全文。

五、後周沈重周官禮義疏云：『夕桀詳易反』。(唐陸德明經典釋文八周禮音義上，清馬國翰輯沈重周官禮義疏) 按釋文作『夕桀音的，沈詳易反，此二字非鄭注』馬氏輯文因之。實則『此二字非鄭注』一語乃唐宋校者指『音的』二字而言，非陸氏語指夕桀二字也。故僅著此五字；餘併刪。

六、唐陸德明經典釋文云：『差分，初佳反，又初宜反；下同，重差，直龍反，夕桀音的，沈詳易反，(此二字非鄭注)』，(周禮音義上，又周禮注疏卷十四引，與此微有不同) 按陸氏爲差分，重差，夕桀作音，則陸氏以前鄭注確有此各目無疑。自後人以『此二字非鄭注』一語羈入正文，遂疑及鄭注「夕桀」二字爲衍文；誤甚。

七、唐孔穎達引鄭司農云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，句股』。(周禮，少儀正義引) 按孔氏引文，遺夕桀二字；但在其前各家，均有此目；不得即逕謂諸家皆誤，蓋孔氏以不得其解而故刪之，或誤承俗儒之說耳。

又云：『九數之名，書本多誤』。蓋即指書本多有夕桀二字也。實則非書本之多誤，乃孔氏之誤解也。

又云：『儒者所解：方田一，粟米二，差分三，少廣四，商功五，均輸六，方程七，贏不足八，旁要九。云今有重差，句股者：鄭司農指漢世云：「今世於九數之內有重差句股二篇。其重差即與舊數差分一也。去舊數旁要而以句股替之，爲漢之九數，即今之九章也」。(周禮，少儀正義，宋王應麟玉海四四，又漢制攷一引各有脫誤) 按此段乃當世俗儒所解，遺脫夕桀二字，孔氏釋之，凡有數誤，已見本文第九節；爲後世一切誤解之本。

又云：『先師馬融干寶等云：「今有夕桀各爲一篇」，未知所出。今依司農所注，餘並未取』。(全上引) 按此乃孔氏不懂今有之意，而誤解爲動詞；不懂夕桀之意，而誤刪之；合上段誤以重差與差分爲一，誤以句股替旁要，誤以九數有周漢之分，是謂孔氏之五大誤。無怪其不知馬干諸說之所出。

孔氏宜云：『九數之名，俗儒多誤；彼等所解，脫誤夕桀二字。陸德明沈重干寶鄭玄馬融等所見與司農同；當有所本。蓋陸沈干等皆本之鄭玄，鄭玄本之馬融，馬融本之東觀祕籍；去司農未久，必習知其說。今依俗儒所解，遺誤後人』。

八、唐賈公彥引先鄭云：『九數者，先鄭云：「方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要」。此九章之術是也。彼注又云：「今有重差夕桀句股」(周禮地官大司徒鄭注疏) 按此仍從俗儒，以鄭注作兩讀，並以前讀爲九章，後讀爲漢法增之。故彼

又云：『方田以下，皆依九章算術而言。云今有重差，夕桀，句股也者，此漢法增之。按今九章以句股替旁要；則旁要句股之類也』。(周禮地官保氏鄭注疏，宋王應麟漢制攷一，又玉海四四，又漢書藝文志攷證九引) 此與孔氏見解無大異。

又云：『馬氏注以爲：「今有重差夕桀；夕桀亦是算術之名，與鄭異」。(全上) 按馬氏注非與鄭異，與孔賈之見異耳。辨已見前。

九、唐李賢鄭玄傳注云：『九章算術，周公作也，凡有九篇。方田一，粟米二，差分三，步廣四，均輸五，方程六，旁要七，盈不足八，句股九，』(後漢書六五，鄭玄傳注，又王欽若冊府元龜八六九明算，引粟米作粟布，步廣作少廣，王應麟玉海四四及漢制攷一引文同) 按此注與馬援傳注不同；援傳注文甚是，此文雖注九章算術，但所據則爲九數注，且多錯誤。因差分旁要皆九數注文；故以其所據非九章且誤以少廣作步廣，以句股作鉤股，則本之靈憲，以贏不足，作盈不足則出于九章；王欽若更以粟米作粟布。錯誤既多，宜即刪去。

十、廣李林甫唐六典注云：『九數即九章也。一曰方田，二曰粟米，三曰差分，四曰少廣，五曰商功，六曰均輸，七曰贏不足，八曰方程，九曰旁要』，(唐六典二一，算學博士注) 按李氏雖云九數即九章，但注文則全本九數

注之前段；蓋宗孔賈之說者。

十一、宋李昉等引先鄭云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股也』。(太平御覽卷七五〇引) 按此引文誤夕桀爲勻桀，餘同原文。

十二、宋李籍引鄭康成云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀，句股』。(九章算術音義序) 按此與鄭注同，但李氏所謂鄭康成者，乃鄭司農之誤。

十三、宋王欽若等引李賢云：『九章算術，周公作，凡九篇，方田一，粟米二，差分三，少廣四，均輸五，方程六，旁要七，盈不足八，鉤股九』。(冊府元龜八六九明算引鄭玄傳注) 按此注雖九章算術，實多出自九數注；且誤點頗多，即宜刪改，已如本章第九項所述。

十四、宋陳彭年等廣韻云：『周禮有九數；方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要也』。(廣韻卷四，十遇韻，數字注) 按此乃仍據唐人孔賈之說，而取鄭注之前段者。

十五、宋邢昺引先鄭云：『九數——方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要也』。(論語七，何晏注六藝疏引) 按此說與廣韻同，依唐孔賈之說而誤者。

十六、宋王應麟引鄭司農云：『方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，夕桀——音的，句股也』。(玉海卷四四，又漢制攷卷一，又漢藝文志攷證九所引無音的二字) 按釋文中『此二字非鄭注』一語，蓋即因伯厚所據本音的二字衍文也。

又引孔穎達云：『周禮注九數：方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，贏不足，旁要，今有，重差，句股』。九數之名，書本多誤。儒者所解，方田一，粟米二，差分三，少廣四，商功五，均輸六，方程七，贏不足八，旁要九。云今有重差句股者；鄭司農指漢世云：「今世於九數之內，有重差句

股二篇』。其重差即與舊數差分一也。去就數旁要，而以句股替之，爲漢之九數，即今之九章也。先師馬融干寶等云：「今有夕桀，各爲一篇」，未知所出。今依司農所注，餘並不取』（玉海四四及漢制考一引禮記少儀正義）。按孔說多誤，已如本章第七項所述。

又引賈公彥云：『方田以下，皆依九章算術而言。今有（玉海所引無此二字）重差，夕桀，句股；此漢法增之。馬氏注以爲今有重差，夕桀；夕桀亦是算術之名，與鄭異。按今九章，以句股替旁要；則旁要句股之類也』（玉海卷四四及漢制攷卷一引周禮保氏注疏）按此段引文，其誤略同孔氏；已如第八項所述。

又引李賢云：『（九章算術）周公作也。凡九篇。方田，粟米，差分，少廣，均輸，方程，旁要，盈不足，句股』（玉海卷四四及漢制攷卷一引鄭玄傳注）按此文雖稱九章算術，而實多本於九數注。且多疏誤。已如第九及十三項所述。

十七、宋李石續博物志云：『九章算術：方田一，粟米二，差分三，少廣四，均輸五，方程六，旁要七，盈足八，鉤股九』（續博物志卷九）按此文乃引自李賢後漢鄭玄傳注，疏誤頗多，雖稱九章算法，實自周禮鄭注宜刪改。

十八、元托托等云：『方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，方程，盈胸，旁要，是爲九章』（宋史六八律歷志二一）按宋志此文，雖云九章，實亦本之鄭注之前段。仍沒唐之孔賈而誤者。且易贏不足爲盈胸，乃又本之隋志李籍及事物紀原者。

清人輯佚，已分見於前；其他攷證，亦多支離，均不俱述，祇述此十有八家。

總上十八家，雖同源於鄭注；但承襲不同，約可歸爲數點：

(1) 在唐以前，如漢鄭衆馬融鄭玄晉干寶周沈重唐陸德明等，均以九數爲十三目，今有，夕桀，各爲一篇。

- (2) 唐之孔穎達賈公彥誤讀鄭注爲兩段，誤以今有爲動詞，誤解重差，句股，誤刪夕桀等，遂啓後代之因誤。
- (3) 唐之李賢，誤湊九數注以注鄭玄傳，致令宋之王欽若李石王應麟等因之承誤，並且誤及清儒，其誤更甚。
- (4) 唐之李林甫承孔賈之誤說，以鄭注前段釋九數。
- (5) 宋之李昉李籍均引鄭注不誤。
- (6) 宋之王欽若李石及王應麟依李賢而誤。
- (7) 宋之陳彭年邢昺元之托托俱如唐之李林甫，承孔賈之說，誤取鄭注之前段。
- (8) 宋之王應麟博採衆說，毫無鑑別；堆砌重複，祇可用作史料。
- (9) 清儒有鑑於宋儒之失。而不知其承自唐人。各據一知半解，以扣字面之是非，連篇累牘，閱者目眩，終去本體尙遠；故暫略而不引。
- 讀者用此道以估古籍，有不撥雲翳而見真面者幾希矣。

二八、九章篇日本身諸說綜述

九章算術均在 120 年前後，爲馬績所編定。根據史述，略可推勘，然以仍本身證據，不敢即爲定讞。但在未得堅強反證以前，亦祇好暫認此說爲唯一。

九章算術若爲馬績所編定，則其篇目亦當爲績所更定。雖今千八百餘年矣。

但原書不傳，今所傳者乃劉徽注本，故考其篇目，自當以徽注本爲先。茲依時代先後彙列所知如下：

一、魏劉徽九章算術注云：「方田，以御田疇界域；粟米，以御交質變易；衰分以御貴賤稟稅；少廣以御積累方圓；商功以御功程積實；均輸以御遠近勞費；盈不足以御隱雜互見，方程以御錯楛正負；句股以御高深廣遠」。(算經

十書本九章算術)

二、唐長孫無忌云：『夫所謂率者，有九流焉。一曰方田，以御田疇界域；二曰粟米，以御交質變易；三曰衰分以御貴賤廩稅；四曰少廣，以御積累方圓；五曰商功，以御功程積實；六曰均輸，以御遠近勞費；七曰盈朒，以御隱雜互見；八曰方程，以御錯糅正負；九曰句股，以御高深廣遠』。(隋書律歷志上) 按此文所述，與劉徽九章注全同。惟易稟稅爲廩稅，盈不足爲盈朒；徵之李籍音義與此無異，故知非今本之誤也。

三、唐李賢引劉徽九章算術云：『方田第一，粟米第二，差分第三，少廣第四，商功第五，均輸第六；盈不足第七，方程第八，句股第九』，(後漢書五馬續傳注) 按此與徽注全同，惟易衰分爲差分，蓋據九數注而改也。

四、宋李籍引隋書律歷志云：『一曰方田，以御田疇界域；二曰粟米以御交質變易；三曰衰分，以御貴賤稟稅；四曰少廣，以御積累方圓；五曰商功，以御功程積實；六曰均輸，以御遠近勞費；七曰盈朒，以御隱雜互見；八曰方程，以御錯糅正負；九曰句股，以御高深廣遠』。(九章算術音義序) 按此與隋志同，惟易廩稅仍爲稟稅；則稟者或今本隋志之誤也。

五、宋高承云：『一曰方田，二粟布，三差分，四少廣，五商功，六均輸，七盈朒，八方程，九句股』，(事物紀原卷一) 按此與隋志略同，惟易粟米爲粟布，衰分爲差分。

六、宋楊輝云：『古本二百四十六問；方田三十八問；粟米四十六問；衰分二十問；少廣二十四問；商功二十八問；均輸二十八問；盈不足二十問；方程十八問；句股二十四問；(詳解九章算法算類)按此與九章算術算目全同。

七、宋秦九韶稱引九章篇目凡十一種，爲：『方田，粟米，衰分，少廣，商功，均輸，盈朒，方程，句股，重差，夕桀』。(據數書九章統計) 按此目多本九章算術，惟易盈不足爲盈朒，與隋志亦不相同；且朒字之用，僅秦書，重差夕桀並出九數注，仍見稱引於算術者，亦如自秦氏。

八、宋王應麟引劉徽九章算術凡四處，皆見玉海及漢制考；其二引自九章，其二則轉引自馬續傳注。除玉海所引馬續傳注殘缺不全外；對列其餘三種引如下：

漢制考—引馬續傳注云： 漢制考—又引九章算經云： 玉海四四引九章算術云：
劉徽九章算術， 『……………』 『……………』

- 方田一， 一方田以御田疇界域；方田以御田疇界域—算田畝；
- 粟米二， 二粟米以御交質變易；粟米以御交質變易—變造穀米精釐分數；
- 差分三， 三衰分以御貴賤稟稅；衰分以御貴賤稟稅—若律管不成方者餘分；
- 少廣四， 四少廣以御積累方圓；方廣以御積累方圓—若東西廣，南北狹；
- 商功五， 五商功以御功程積實；商功以御功程積實—計功役；
- 均輸六， 六均輸以御遠近勞費；均輸以御遠近勞費—租賦之屬；
- 盈不足七， 七盈不足以御隱雜互見；盈不足以御隱雜互見—以多補少，一云盈
 胸；
- 方程八， 八方程以御錯糅正負；方程以御錯糅正負—開方法，若禮為方千里
 者一；

句股九， 九句股以御高深廣遠；句股以御高深廣遠—今天文家算天象所用；
 按上所引各與今本後漢書注及九章算術相同。惟玉海所引後漢注文既甚殘缺，
九章注外又加以略解；知玉海一書剝雜不精，殆伯厚之讀札記，不及其漢制考
 及困學紀聞之精慎。

九、元馬端臨九章算經注云：『九章者：方田一，算粟二，衰分三，少廣
 四，商功五，均輸六，盈不足八，方程八，句股九』。(文獻通考二一九引)

按此蓋全本九章算術之篇目，而誤粟米而算粟者。

十、明永樂大典中所引九章篇目有：『方田，粟米，衰分，少廣，商功，
均輸， (永樂大典目錄卷 16337—16357) 按方田不列算法類中，餘
 同九章。

十一、明吳信民引古九章爲：『方田，粟米，衰分，少廣，商功，均輸，盈不足，方程，句股』。(九章詳注比類算法大全目錄) 按此完全與今有九章篇目相同。

又九章名數云：『一曰方田，以御田疇界域；二曰粟米，以御交質變易；三曰衰分，以御貴賤稟稅；四曰少廣，以御積累方圓；五曰商功，以御功程積實；六曰均輸以御遠近勞費；七曰盈朒，以御隱雜互見；八曰方程，以御錯糅正負；九曰句股，以御高深廣遠』。(九章詳注比類算法，乘除開方起例) 按此文以盈不足爲盈朒；蓋本之隋書律歷志。

十二、明程大位算法統宗篇目爲：『方田，粟布，衰分，少廣，商功，均輸，盈朒，方程，句股』。則由事物紀原之說而易衰分爲差分。

又九章名義云：『一曰方田，以御田疇界域；二曰粟布，以御交質變易；三曰衰分，以御貴賤廩稅；四曰少廣，以御積累方圓；五曰商功，以御功積實；六曰均輸，以御遠近勞費；七曰盈朒，以御隱雜互見；八曰方程，以御雜糅直負；九曰句股，以御高深廣遠』。(算法統一卷一) 按此文多誤，如以錯糅正負爲「雜糅直負」，其尤著者。

又九數名義謂云：『數學從來有九章，方田，粟布有九詳，衰分辨別貴和賤，少廣開除圓與方，商度功程術最妙，均平輸送法最良，盈朒隱互須列位，方程正負要排行，若算高深併廣遠，好將句股細思量』。(算法統宗一)

十三、清梅穀成增刪算法統宗篇目爲：『方田，粟布，差分，少廣，商功，均輸，盈朒，方程，句股』。與程氏之目稍異，蓋全用事物紀原之目，惟其於九章名數謂則刪除；僅存其名義云：

按周禮九數：『一曰方田以御田疇界域；一曰粟布(一名粟米)以御交質變易；一曰差分(一名衰分)以御貴賤廩稅；一曰少廣以御積累方圓；一曰商功以御功程積實；一曰均輸以御遠近勞費；一曰盈朒(一名贏不足)以御隱雜互見；一曰方程以御錯糅正負；一曰句股(一名旁要)以御高深廣遠。』(增刪算術統

宗卷一)

十四、清鄂爾泰等引九章算術云：『一曰方田以御田疇界域；二曰粟米以御質劑交易；三曰差分以御貴賤廩稅；四曰少廣以御積冪方圓；五曰商功以御功積實；六曰均輸以御遠近勞費；七曰方程以御錯糝正負；八曰盈不足以御隱雜互見；九曰句股以御高深廣遠；(周官儀疏十三保氏正義) 按此乃以九數之目，附以劉徽注語者；故文次多異。

十五、清屈曾發九數通考篇目有：『方田，粟布，差分，少廣，商功，均輸，盈朒，方程，句股。』與梅氏同。首引程氏九章篇名詞，文詞略有增潤，其詞云：

數學從來有九章，方田粟布易推詳；差分辨別多和寡，少廣開除圓與方；商功程術最妙，均平輸送法尤良；盈股隱互須列位，方程正負要排行；若算高深並廣遠好將句股細思量；(九數通考卷一)

十六、清顧觀光著九數存古，其所取篇目，又與以前不同。其目有：『方田以御田疇界域；粟米以御交質變易；差分以御貴賤廩稅；少廣以御積冪方圓；商功以御功程積實；均輸以御遠近勞費；盈縮以御隱雜互見；方程以御錯糝正負；句股以御高深廣遠。旁要名見揚氏詳解九章；重分，夕桀名見秦氏數學九章』。(九數存古目總及各卷目) 按顧氏以盈朒為盈縮，又與各家不同矣。

清人著述，多引九章篇目；茲不俱述，僅述梅鄂屈顧四家之說，以見一般。

總上十六家：雖各原於劉徽九數注，但以名稱更稱更易互有出入。故得下列各點；

(1) 魏劉徽以：『方田，粟米，差分，少廣，商功，均輸，盈不足，方程，句股九項為篇目，唐李賢宋楊輝王應麟元馬端臨明永樂大典吳信民九章比類宗之。

(2) 隋書律曆志則易盈不足為盈朒稟稅為廩稅。宋李藉高承明吳信民程大

位清梅穀成屈曾發等宗之。

(3) 唐李賢以差分代表分；宋高承宗之，王應麟述之，清梅穀成屈曾發等沿用之。

(4) 宋高承以粟布代粟米；明程大位清梅穀成屈曾發等宗之。

(5) 宋秦九韶以盈朒爲盈朒；並引重差夕桀術。其重差術自劉徽，而夕桀術後又爲顧觀光所稱引。

(6) 元馬端臨誤以粟米爲算米不足爲據。

(7) 清顧觀光又以盈朒爲盈縮；更附見旁要重差，夕桀術。

(8) 清鄂爾泰更以九數之目，附以劉徽之法；故所稱名次多與各家不同。

故得九章篇目之沿革如下：

一、方田，諸家同，以御田疇界域；二粟米（劉孫李李楊秦王大典吳顧同），宋人始有粟布者（高程梅屈同），元人誤爲算粟但無沿用者，以御交質變易，（鄂作質劑變易）；三衰分（劉孫李楊秦王馬大典吳程顧）唐人始有沿用差分者（李王引鄂梅屈）以御貴賤稟稅；（稟稅孫程鄂梅顧作廩稅）；四少廣諸家同，以御積筭方圓；五商功諸家同，以御功程積實；六均輸諸家同，以御遠近勞費；七盈不足（劉李楊王馬大典吳），隋志始作盈朒（孫李高吳程梅屈）秦氏作盈朒，顧氏作盈縮，鄂氏仍作贏不足，以御隱雜互見；八方程諸家同，以御樣錯正負；（程誤爲雜樣真負）；九句股諸家同以御高深廣遠附見旁要（楊顧），重差（秦顧）；夕桀（秦顧）

21. 1. 10 開封，

附 參 考 書 目

一、魏劉徽——九章算術注（萬有文庫算經十書本，又光緒丙申上海鴻寶石印小字本）

- 二、唐王孝通——緝古算經（道光庚子斐文堂版）
- 三、唐長孫無忌等——隋書十六，律歷志上；又三四經籍志三，（同治辛未揚州淮南書局廿四史版）
- 四、唐陸德明——典釋文八周禮音義上（乾隆辛亥抱經堂重刊）
- 五、唐李林甫——唐六典二—算學博士注（光緒廿一年廣雅書局刊本）
- 六、宋李昉等——太平御覽七五〇（光緒十八年學海堂復南海李氏本）
- 七、宋陳彭年等——廣韻四，十遇韻數字注（涵芬樓覆印古逸叢書本）
- 八、宋王欽若等——冊府元龜八六九明算
- 九、宋高承——事物紀原卷一（惜陰軒本）
- 十、宋李籍——九章算術音義（萬有文庫算經十書本）
- 十一、宋李石——續博物志卷九（光緒元年湖北崇文書局百子全書本）
- 十二、宋秦九韶——數書九章（道光二十二年宜稼書叢書本）
- 十三、宋楊輝——詳解九章算法纂類（癸亥春商務書館影宜稼叢書本）
- 楊輝——楊輝算法（宜稼堂叢書本）
- 十四、宋王應麟——玉海卷四四
- 王應麟——漢書藝文志考證卷九
- 王應麟——漢制考卷一（掃葉山房版）
- 王應麟——困學紀聞卷四（嘉慶十九年萬蔚亭輯証本）
- 十五、元李治——敬齋古今黃主（武英殿聚珍本）
- 十六、元馬端臨——文獻通考二一九天文算法類
- 十七、元托托等——宋史六八律歷志二一
- 十八、明——永樂大典目錄
- 十九、明吳信民——九章詳註此類算法大全（李樂知先生抄寄）
- 二〇、明程大位——算法統宗
- 二一、清梅文鼎——梅氏叢書輯要

二二、清鄂爾泰等——周官義疏十三地官保大司徒正義

二三、清阮元——十三經注疏周禮十及十四，又禮記少儀又論語七（嘉慶二十年南昌府學重刻本）

阮元——疇人傳

二四、清冉觀祖——禮記詳說一〇九少儀（大梁書院版）

二五、清屈曾發——九數通考

二六、清梅穀成——增刪算法統宗

二七、清顧觀光——九數存古（光緒十八年江蘇書局本）

二八、清勞乃宣——古籌算考釋

二九、清馬國翰——玉函山房輯佚書本周禮鄧司農解詁二，又馬融周官傳，又周官禮干氏注，又沈重周官禮儀疏，（鄉嬛館校補本）

三〇、清王先謙——後漢書集解馬續傳張衡傳及鄧玄等（民十二長沙鼎文書社版）

三一、清孫始讓——周官正義（萬有文庫本）

三二、錢寶琮——古算考原（商務本）

三三、李儼——中國數學大綱上（民二十商務初版）

李儼——中算史論叢（一）（商務本）

李儼——中國算學小史（萬有文庫本）

根式代數數及代數函數更誤表

P. 86. 第十一行

$$“\sqrt[3]{\sqrt{2\sqrt{A}}} = \sqrt[2]{\sqrt[3]{\sqrt{A}}} \text{ 但 } \sqrt[3]{\sqrt{2\sqrt{A}}} \neq \sqrt[2]{\sqrt[3]{\sqrt{A}}}”$$

$$\text{誤作} “\sqrt[3]{\sqrt{2\sqrt{A}}} = \sqrt[2]{\sqrt[3]{\sqrt{A}}} \text{ 但 } \sqrt[3]{\sqrt{2\sqrt{A}}} \neq \sqrt[2]{\sqrt[3]{\sqrt{A}}}”$$

P. 87. 第一行

$$“\omega_3^3 \sqrt[3]{\sqrt{A+\sqrt{R}}}” \text{ 誤作 } “\omega_3^3 \sqrt[3]{\sqrt{A+R}}”.$$

P. 87. 第三行 “ $-\sqrt{7} + \sqrt{3}$, $-\sqrt{7} - \sqrt{3}$ ” 誤作 “ $-\sqrt{7} - \sqrt{3}$,
 $-\sqrt{7} - \sqrt{3}$ ”,

P. 87. 第八行

$$f_i \left\{ m_1 \sqrt{r_1}, \dots, m_j \sqrt{r_j}, \dots, m_k \sqrt{r_k} \right\}$$

$$\text{誤作 } f_i \left(m_i \sqrt{r_1}, \dots, m_i \sqrt{r_j}, \dots, m_k \sqrt{r_k} \right)$$

P. 87. 第十七行

“又因 R'_i 屬於 P 故 R_i ” 亦屬於 P ”

誤作“又因 R'_i 屬於 P 故 R'_i 亦屬於 P ”

P. 87. 倒數第三行

“顯然 R_i 亦爲 $\overline{R_i}$ 之共軛根式”

誤作“顯然 R_i 亦爲 $\overline{R'_i}$ 之共軛根式”.

p. 88. 倒數第二行

$$“\omega_{m_2}^{p_2 m_2} \sqrt{r'_2}” \text{ 誤作 } “\dots \omega_{m_2}^{p_2 m_2} \sqrt{r'_2}”.$$

P. 89. 第三行 “ $\omega_{m_1}^{p'_1} \omega_{m_1}^{p_1}$ ” 誤作 “ $\omega_{m_1}^{p_1} \omega_{m_1}^{p'_1}$ ”

P. 89. 第四行 “ $\omega_{m_k}^{p'_k} \omega_{m_k}^{p_k}$ ” 誤作 “ $\omega_{m_k}^{p_k + p'_k}$ ”

P. 89. 第六行 “ $\omega_{m_j}^{p_j + p'_j}$ ” 誤作 “ $\omega_{m_j}^{p'_j} p_j$ ”

P. 90. 第十二行 “ $\{R_n\} = P$ ” 誤作 “ $\{r_k\} = P$ ”.

- P. 90. 第十五行 " ω_m^{m-p} " 誤作 " ω_m^{mp} "
- P. 90. 第十八行 ".....R't" 誤作 ".....Rt'+1"
- P. 90. 第十九行 ".....R't" 誤作 ".....R't+1"
- P. 91. 第九行 "S'=S" 誤作 "S≡S"
- P. 91. 第十一行 " $m\sqrt{r}$ " 誤作 " \sqrt{r} "
- P. 91. 第十四行 "S'=S" 誤作 "S'≡S"
- P. 91. 倒數第二行 " $B_1 \omega_m^2 A$ " 誤作 " $1 \omega_m^2 A$ "
- P. 92. 第六行 " A^{m-1} " 誤作 " A_{m-1} "
- P. 92. 第十一行 " $B_{m-1} A^{m-1}$ " 誤作 " $B_n A^n$ "
- P. 92. 第十四行 " $\omega_m (1 - \omega_m) \quad \omega_m^2 (1 - \omega_m^2)$ " 誤作
" $\omega_m (1 - \omega_m^2) \quad \omega_m^2 (1 - \omega_m^2)$ "
- P. 92. 第十五行 " $\omega_m^{m-2} (1 - \omega_m^2) \quad \omega_m^{2(m-2)}$ " 誤作
" $\omega_m^{m-2} (1 - \omega_m^2) \quad \omega_m^{2(m-1)}$ "
- P. 92. 第十六行 " $(1 - \omega_m) (1 - \omega_m^2)$ " 誤作 " $(1 - \omega) (1 - \omega_m^2)$ "
- P. 93. 第十二行 "而 $i, j < m$ " 誤作 "而 $i, j < m-1$."
- P. 94. 第十一行 " $7 + \frac{9(3-\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}$ " 誤作 " $7 + \frac{9(3-\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}$ "
 $\frac{2+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}$
- P. 95. 倒數第六行 " $\sum ff_1$ " 誤作 " $\sum ff$ ".
- P. 96. 倒數第六行 " $3\sqrt{x} + \omega_3 3\sqrt{x^2}$ " 誤作 " $\sqrt{x} + \omega_3 \sqrt{x^2}$ ",
- P. 96. 倒數第七行 " $y = 3\sqrt{x} + 3\sqrt{x^2}$ " 誤作 " $y = 3\sqrt{x} + 3\sqrt{x^2}$ "
- P. 97. 第七行 $f_1(x, y, z, \dots, t, \times_2) = 0$ 誤作
 $f_1(x, y, z, \dots, t, \times_n) = 0$

根式與代數數及代數函數

閔嗣鶴

本篇經傅仲嘉先生范會國先生趙希三先生先後校閱，曾三次易稿，定理之刪削者過半，定理之證明，與其排列之次序，甚至定理之本文均屢經改正，各先生熱心指導，不勝銘感！仍望讀者，有以教之！ 著者。

目錄：

- 1° 根式集團及共軛根式。
- 2° 代數函數。
- 3° 代數數。

(I) 根式集團

(i) 對於一組數 a_1, a_2, a_3, \dots ，施以有理運算（加減乘除），所得之表示式 (Expression) 謂之 a_1, a_2, \dots, a_n 之多項式。

例 $6a_4 + \frac{a_1 a_2 + 5a_3}{7a_1 a_2 a_3 + 1}$, $a_1 a_2 + \frac{8}{7} a_3$ 均為 a_1, a_2, a_3, a_4 之多項式。

(ii) a_1, a_2, \dots, a_n 之多項式中，若無 a_1, a_2, \dots, a_n 作分母者，特稱為綫多項式。

例 $\sum_{i=1}^n a_i + \sum_{i=1}^n a_1 a_2 + \dots + a_1 a_2 a_3 \dots a_n$ 即為 a_1, a_2, \dots, a_n 之綫多項式。

(iii) 若干根式之多項式謂之多項根式。 例 $\frac{\sqrt{3+5}}{\sqrt{7}}$, $7\sqrt{3} +$

$$\sqrt{6} + \frac{2}{\sqrt{4}}$$

(iv) 若干根式之綫多項式謂之綫多項根式。

例 $(\sqrt[3]{8})^3 + \sqrt{4} + 3\sqrt{2} + 7\sqrt{3}\sqrt{7}$

(v) 本篇以 ω_m 表 1 之 m 次素方根。

(vi) $\sqrt[m]{r}$ 在一多項根式中，若不被其他根號所覆則稱為顯根式反之，若為其他號所覆則稱為隱根式。

例在 $1 + \sqrt[3]{a + \sqrt{b}}$ 中 $\sqrt[3]{a + \sqrt{b}}$ 為顯根式， \sqrt{b} 為隱根式。

以上為普通之定義，因本篇要用，故列舉於上以備參考。

§1 根式之相合

兩根式如形狀完全相同稱為相合。顯然，相合之根式常相等，相等之根式未必相合。相合之記號為“ \equiv ”，不相合之記號為“ \neq ”。

例 $\sqrt[3]{2\sqrt{A}} = \sqrt[2]{3\sqrt{A}}$ 但 $\sqrt[3]{2\sqrt{A}} \neq \sqrt[2]{3\sqrt{A}}$

§2 共軛根式之第一定義。

設以 $R_i = f_i \left\{ \sqrt[m_1]{r_1}, \sqrt[m_2]{r_2}, \dots, \sqrt[m_j]{r_j}, \dots, \sqrt[m_k]{r_k} \right\}$

表示 R 為一多項根式而 $\sqrt[m_1]{r_1}, \sqrt[m_2]{r_2}, \dots, \sqrt[m_j]{r_j}, \dots, \sqrt[m_k]{r_k}$ 為 R_i 中所含一切之隱顯根式。

設將 $\sqrt[m_j]{r_j}$ 易以 $\omega_{m_j}^p \sqrt[m_j]{r_j}$ 則 R_i 變為 R'_i ，吾人謂 R'_i 為 R_i 之

共軛根式，($p=1, 2, \dots, m_j - 1$) 顯然 R_i 亦為 R'_i 之共軛根式。

§3 根式集團之定義。

設以 $P = \{R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n\}$ 表示 $R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n$ 各多項根式之一團體 (或組合)。

若 P 中任意一多項根式 R_i 之任意一個共軛根式 R'_i 仍屬於 P 即 R'_i 與 $R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n$ 中之一相合，則稱 P 為一根式集團，簡稱集團

$R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n$ 各稱為 P 之團員。

例 $\omega_3 \sqrt[3]{A + \sqrt{R}}$, $\omega_3^2 \sqrt[3]{A + \sqrt{R}}$, $\omega_3^3 \sqrt[3]{A + \sqrt{R}}$,
 $\omega_3 \sqrt[3]{A - \sqrt{R}}$, $\omega_3^2 \sqrt[3]{A - \sqrt{R}}$, $\omega_3^3 \sqrt[3]{A - \sqrt{R}}$ (A, R 爲有
 理數) $\sqrt{7} + \sqrt{3}$, $\sqrt{7} - \sqrt{3}$, $-\sqrt{7} - \sqrt{3}$, $-\sqrt{7}$
 $-\sqrt{3}$

各爲一根式集團。

§4 根式集團定理一

設 $P = \{ R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n \}$ 爲一根式集團，其中 R_i

$$= f_i \left(m_1 \sqrt{r_1}, \dots, m_j \sqrt{r_j}, \dots, m_k \sqrt{r_k} \right)$$

若在 $m_1 \sqrt{r_1}, \dots, m_j \sqrt{r_j}, \dots, m_k \sqrt{r_k}$ 前各乘以 $\omega_{m_1}^{p_1}$,

$\omega_{m_2}^{p_2}, \dots, \omega_{m_j}^{p_j}, \dots, \omega_{m_k}^{p_k}$ ，其中 $p_j = 1, 2, \dots$ ，或 m_j ，則

R_i 變爲 \bar{R}_i 而 \bar{R}_i 必爲 P 之一團員。

證明：

(i) 先以 $\omega_{m_1}^{p_1}$ 乘 R_i 中所含根式 $m_1 \sqrt{r_1}$ ，則 R_i 變爲 R'_i ；再以 $\omega_{m_2}^{p_2}$

乘 R'_i 中之 $m_2 \sqrt{r_2}$ ，則 R'_i 變爲 R''_i ，如此繼續進行可得

$$R_i, R'_i, R''_i, \dots, R_i^{(k-1)}, \bar{R}_i$$

一組多項根式，每個均爲前 1 個之共軛根式。

(ii) 因 R_i 屬於 P 故 R'_i 屬於 P ；又因 R'_i 屬於 P 故 R''_i 亦屬於 P ，

……最後，因 $R_i^{(k-1)}$ 屬於 P 故 \bar{R}_i 屬於 P 。

§1 共軛根式定義之推廣

如前節中之 \bar{R}_i 即稱爲 R_i 之共軛根式。顯然 R_i 亦爲 R''_i 之共軛根式

。利用本節之新定義，可得

1° 根式集團中，任意一團員之共軛根式，仍屬於該集團。

2° 一組根式或多項根式，如其中任意一個之共軛根式仍屬於該組，則該組根式成一根式集團。

§6 共軛根式定理一

一根式 $R = f \left\{ m_1 \sqrt[r_1]{\quad}, m_2 \sqrt[r_2]{\quad}, \dots, m_j \sqrt[r_j]{\quad}, \dots, m_k \sqrt[r_k]{\quad} \right\}$ 之共軛根式之數乃有限的。

證明：

(i) $m_1 \sqrt[r_1]{\quad}$ 可易以 $\omega_{m_1}^{p_1 m_1} \sqrt[r_1]{\quad}$ ， $p_1 = 1, 2, \dots, m_1$ ，

$m_2 \sqrt[r_2]{\quad}$ 可易以 $\omega_{m_2}^{p_2 m_2} \sqrt[r_2]{\quad}$ ， $p_2 = 1, 2, \dots, m_2$ ，

.....

$m_j \sqrt[r_j]{\quad}$ 可易以 $\omega_{m_j}^{p_j m_j} \sqrt[r_j]{\quad}$ ， $p_j = 1, 2, \dots, m_j$

.....

$m_k \sqrt[r_k]{\quad}$ 可易以 $\omega_{m_k}^{p_k m_k} \sqrt[r_k]{\quad}$ ， $p_k = 1, 2, \dots, m_k$

如是 R 乃變為 \bar{R}

(ii) 因 m_1, m_2, \dots, m_k 均為有限數，而 k 亦為有限數，故 R 之共軛根式之數為 $m_1 \cdot m_2 \cdot m_3 \cdot \dots \cdot m_j \cdot \dots \cdot m_k$ 一有限數。

§7 共軛根式定理二

設 \bar{R} 為 R 之共軛根式而 $\overline{\bar{R}}$ 又為 \bar{R} 之共軛根式，則 $\overline{\bar{R}}$ 亦為 R 之共軛根式。

證明：

設 $R = f \left\{ m_1 \sqrt[r_1]{\quad}, m_2 \sqrt[r_2]{\quad}, \dots, m_j \sqrt[r_j]{\quad}, \dots, m_k \sqrt[r_k]{\quad} \right\}$

$\bar{R} = f \left\{ \omega_{m_1}^{p_1 m_1} \sqrt[r'_1]{\quad}, \dots, \omega_{m_2}^{p_2 m_2} \sqrt[r'_1]{\quad}, \dots, \omega_{m_j}^{p_j m_j} \sqrt[r'_j]{\quad}, \dots, \omega_{m_k}^{p_k m_k} \sqrt[r'_k]{\quad} \right\}$

吾人所以加“,”者，蓋因各根式相互各有關係，其中一個改變，則其他各根式之內部亦隨之而變也。

$$\text{又設 } \bar{R} = f \left\{ \omega_{m_1}^{p'_1} \omega_{m_1}^{p_1} \sqrt[r''_1]{r''_1}, \omega_{m_2}^{p'_2} \omega_{m_2}^{p_2} \sqrt[r''_2]{r''_2}, \dots, \right.$$

$$\left. \omega_{m_j}^{p'_j} \omega_{m_j}^{p_j} \sqrt[r''_j]{r''_j}, \dots, \omega_{m_k}^{p'_k} \omega_{m_k}^{p_k} \sqrt[r''_k]{r''_k} \right\}$$

$$\text{則 } \bar{\bar{R}} = f \left\{ \omega_{m_1}^{p_1+p'_1} \sqrt[r''_1]{r''_1}, \omega_{m_2}^{p_2+p'_2} \sqrt[r''_2]{r''_2}, \dots, \right.$$

$$\left. \omega_{m_j}^{p_j+p'_j} \sqrt[r''_j]{r''_j}, \dots, \omega_{m_k}^{p_k+p'_k} \sqrt[r''_k]{r''_k} \right\}$$

顯然亦 R 之一共軛根式。(包含 R 自身)

§8 共軛根式定理三

一 根式 R 與其所有共軛根式組成一 根式集團 $P = f [R]$

證明：

(i) 設 R 之共軛根式為 $R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_n$ ，今將證明 $P = \left\{ R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n \right\}$ 成立一 根式集團，其團員之數有限。

(ii) 設 R_i 為 R 之任意一 共軛根式，則 R_i 之共軛根式必與 R, R_1, \dots, R_n 之一相合。(§7) 故該組根式中任意一個之共軛根式，仍屬於該組，故 $P = \left\{ R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n \right\}$ 成立一 根式集團。

(iii) 由 §6 R 之共軛根式之數為有限的，故 P 團員有限。

(iv) 由 R 與其共軛根式所組成之 根式集團以 $P = f [R]$ 表之。

§9. 共軛根式定理四

$$f [R] = f [\bar{R}]$$

證明：

\bar{R} 之一切共軛根式亦為 R 之共軛根式，或 R 自身，反之亦然故

$$f(R) = f(\bar{R})$$

§ 10. 分根式集團及素根式集團

(i) 一 根式集團有時包含兩個以上之小根式集團，則此小根式集團，稱爲分根式集團。例 $\sqrt[3]{5}$, $\omega\sqrt[3]{5}$, $\omega^2\sqrt[3]{5}$, $\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}$ 含有兩分根式集團。

(ii) 一 根式集團若不含分根式集團且無相合之團員，是曰素根式集團。

$$\text{例 } \sqrt{6+\sqrt{2}}, \sqrt{6-\sqrt{2}}, -\sqrt{6+\sqrt{2}}, -\sqrt{6-\sqrt{2}}$$

§ 11. 根式集團定理二

設 $P = \{R, R_1, R_2, \dots, R_t, R_{t+1}, \dots, R_n\}$ 爲一素根式集團

，又設 $\sqrt[m]{r}$ 爲 R, \dots, R_t 各多項根式中之一公共所含的根式，將

$\sqrt[m]{r}$ 乘以 ω_m^p 則 R, \dots, R_t 變爲 R', \dots, R'_t 而 $P' = \{R', R'_1, \dots, R'_t, R_{t+1}, \dots, R_n\} = P$

證明：

(i) $R_i \not\equiv R_j$ 故 $R'_i \not\equiv R'_j$ 。蓋若 $R'_i \equiv R'_j$ 則 R'_i, R'_j 中所含

$\sqrt[m]{r}$ 前乘以 ω_m^{mp} 必變爲 R_i 及 R_j 。故 $R_i \equiv R_j$ 此不合理。

(ii) R', R'_1, \dots, R'_t 既各不相合，而 R', R'_1, \dots, R'_t 又不能

與 R_{t+1}, \dots, R_n 中之多項根式相合（因 R_{t+1}, \dots, R_n 各多項

根式中，均不含 $\sqrt[m]{r}$ ），但 $R', R'_1, \dots, R'_{t+1}$ 仍屬於 P

（§ 4），故 $R', R'_1, \dots, R'_{t+1}$ 必爲 R, R_1, \dots, R_t 之另一排

列。故得 $P' = P$ 。

§ 12. 根式集團定理三

素根式集團中各團員之對稱綫多項式爲有理數。

證明：

(i) 設 $P = \{R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n\}$ 為一素根式集團，而

$$S = \phi(R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n)$$

為 $R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n$ 之對稱綫多項式。

(ii) 命 $R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n$ 另行排列則得

$$S' = \phi(R_j, R_{j1}, R_{j2}, \dots, R_{ji}, \dots, R_{jn})$$

其中 $R_j, R_{j1}, \dots, R_{ji}, \dots, R_{jn}$ 為 $R, R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_n$ 之另一排列

由假設 $S' \equiv S$ 。

(iii) 設 $\sqrt[m]{r}$ 為 P 集團團員中所含之一根式，若將 $\sqrt[m]{r}$ 易以 $\omega_m^p \sqrt[m]{r}$

則 $R, R_1, \dots, R_i, \dots, R_n$ 變為 $R_j, R_{j1}, R_{j2}, \dots, R_{ji}, \dots, R_{jn}$ ，(其中相當之多項根式，可以相合)。

(iv) 由 (iii) 及 (ii) 可知如將 S 中之 $\sqrt[m]{r}$ 易以 $\omega_m^p \sqrt[m]{r}$ ，則得 S' 而 $S' \equiv S$ 。

(v) 今將證明 S 中不含有 $\sqrt[m]{r}$ 。 $\sqrt[m]{r}$ 既為任意一根式，即 $\sqrt[m]{r}$

在 S 中，其為顯根式，抑為隱根式，本不一定，今先假設 $\sqrt[m]{r}$ 為

顯根式，而證明其不存在，則 S 中不能含有一切顯根式 (因 $\sqrt[m]{r}$

為任意一根式) 故亦不能含有隱根式矣。其證法如下：

(vi) 設 $\sqrt[m]{r} = A$ 而

$$S = B_0 + B_1 A + B_2 A^2 + \dots + B_{m-1} A^{m-1}$$

$$\text{則 } S = B_0 + B_1 \omega_m A + B_2 \omega_m^2 A^2 + \dots + B_{m-1} \omega_m^{m-1} A^{m-1},$$

$$S = B_0 + B_1 \omega_m^2 A + B_2 \omega_m^4 A^2 + \dots + B_{m-1} \omega_m^{2(m-1)} A^{m-1}$$

.....

$$S = B_0 + B_1 \omega_m^{m-1} A + B_2 \omega_m^{2(m-1)} + \dots + B_{m-1} \omega_m^{(m-1)^2} A^{m-1}$$

從第一第二，第二第三，第三第四……，第 m 第 m+1 各關係式 (relations) 中消去 S 可得

$$0 = (1 - \omega_m) B_1 A + (1 - \omega_m^2) B_2 A^2 + \dots + (1 - \omega_m^{m-1}) B_{m-1} A^{m-1},$$

$$0 = \omega_m (1 - \omega_m) B_1 A + \omega_m^2 (1 - \omega_m^2) B_2 A^2 + \dots + \omega_m^{m-1} (1 - \omega_m^{m-1}) B_{m-1} A^{m-1},$$

$$0 = \omega_m^{m-2} (1 - \omega_m) B_1 A + \omega_m^{2(m-2)} (1 - \omega_m^2) B_2 A^2 + \dots + \omega_m^{(m-1)(m-2)} (1 - \omega_m^{m-1}) B_n A^n$$

其判別式爲 (將 $B_1 A, B_2 A^2, \dots, B_{m-1} A^{m-1}$ 視作未知數) ;

$$\Delta = \begin{vmatrix} (1 - \omega_m) & (1 - \omega_m^2) & \dots & (1 - \omega_m^{m-1}) \\ \omega_m (1 - \omega_m^2) & \omega_m^2 (1 - \omega_m^4) & \dots & \omega_m^{m-1} (1 - \omega_m^{m-1}) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \omega_m^{m-2} (1 - \omega_m) & \omega_m^{2(m-2)} (1 - \omega_m^2) & \dots & \omega_m^{(m-1)(m-2)} (1 - \omega_m^{m-1}) \end{vmatrix}$$

$$= (1 - \omega) (1 - \omega^2) \dots (1 - \omega^{m-1}) \begin{vmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ \omega & \omega^2 & \dots & \omega^{m-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \omega^{m-2} & \omega^{2(m-2)} & \dots & \omega^{(m-1)(m-2)} \end{vmatrix}$$

前面各因子 $(1-\omega), \dots, (1-\omega_m^{m-1})$ 各異於 0 ($\because \omega_m$ 為 1 之 m 次素根)

而

$\begin{vmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ \omega & \omega^2 & \dots & \omega^{m-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \omega^{m-2} & \omega^{2(m-2)} & \dots & \omega^{(m-1)(m-2)} \end{vmatrix}$	與	$\begin{vmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ a_1 & a_2 & \dots & a_{m-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_1^{m-2} & a_2^{m-2} & \dots & a_{m-1}^{m-2} \end{vmatrix}$	完全相似
--	---	--	------

但後者為 Verwande 氏所發明稱為 The determinant of Verwander,

可分解為 $(a_{m-1} - a_{m-2})(a_{m-1} - a_{m-3}) \dots (a_{m-1} - a_1)$
 $\times (a_{m-2} - a_{m-3})(a_{m-2} - a_{m-4}) \dots (a_{m-2} - a_1)$
 $\times \dots$
 $\times (a_2 - a_1)$

其各因子之公共形狀為 $a_i - a_j$ 其中 $i > j$ 而 $i, j < m-1$.

故 $|1 \ \omega^2 \ \omega^3 \ \dots \ \omega^{(m-1)(m-2)}|$ 亦可分解為一次因子其公共形狀為 $\omega^i - \omega^j$

其中 $i > j$ 而 $i, j < m$ 因此各因子均異於 0, 故上列各聯立方程式之判別式異於 0.

故得 $B_1 A = 0, B_2 A^2 = 0, \dots, B_{m-1} A^{m-1} = 0$

故 S 中不含 A 即不含 $\sqrt[m]{r}$ 也。

(vii) S 中既不含 $\sqrt[m]{r}$, 故不含一切顯根式, 故亦不含一切隱根式。

(viii) S 中亦不能含有 ω_m , 因由 (iii) 可推知當 S 中所含之 ω_m (假令

含之) 易以 ω_m^p 時只能變更 R, R_1, \dots, R_n 在 S 中之次序, 故知

S 不變, 因此可用前法證明 S 中不含 ω_m 。

(ix) 因此 S 中不含有一切無理數即 S 為一有理數。

§ 13 根式集團定理三之推理

任意多項根式必可化為多項綫根式。

證明：

(i) 設 $f = \frac{P}{Q}$ 為一多項根式，其中 P, Q 均為綫多項根式。可先求出 Q 之共軛根式， Q, Q_1, Q_2, \dots, Q_m 。

(ii) 因 Q, Q_1, Q_2, \dots, Q_m 成一根式集團，吾人可將其中重複者除去而得一素根式集團 Q, Q_i, Q_j, \dots, Q_k 。

(iii) 由 § 12 $Q Q_i Q_j \dots Q_k$ 必為一有理數。

故 $f = \frac{P}{Q} = \frac{P Q_i Q_j \dots Q_k}{Q Q_i Q_j \dots Q_k} = \frac{P Q_i Q_j \dots Q_k}{R}$ 其中 R 為有理數，是則 f 為一綫多項根式矣。

(iv) 若 f 為一繁分式或若干繁分式之和，差，積，則可用化普通繁分式之法，將 f 一步一步化為綫多項根式。

例
$$\frac{7 + \frac{9}{3 + \sqrt{5}}}{\sqrt{2} + (\sqrt{2})^2} = \frac{7 + \frac{9(3 - \sqrt{5})}{(3 + \sqrt{5})(3 - \sqrt{5})}}{2 + \sqrt{2}} =$$

$$\frac{7 + \frac{9(3 - \sqrt{5})}{4}}{2 + \sqrt{2}} = \frac{\left\{ \frac{9(3 - \sqrt{5})}{4} \right\} \times (2 - \sqrt{2})}{(2 + \sqrt{2})(2 - \sqrt{2})}$$

$$= \frac{\left\{ 7 + \frac{9(3 - \sqrt{5})}{4} \right\} (2 - \sqrt{2})}{2} = \frac{1}{2} \left\{ 7(2 - \sqrt{2}) + \frac{9}{4}(3 - \sqrt{5})(2 - \sqrt{2}) \right\}$$

$$\frac{3}{3\sqrt{3} + (3\sqrt{3})^2 + (3\sqrt{3})} = \frac{3}{3 + 3\sqrt{3} + (3\sqrt{3})^2}$$

$$\frac{3[3 + \omega_3 3\sqrt{3} + \omega_3^2 (3\sqrt{3})^2][3 + \omega_3^2 3\sqrt{3} + \omega_3^4 3\sqrt{3}]}{[3 + 3\sqrt{3} + (3\sqrt{3})^2][3 + \omega_3 3\sqrt{3} + \omega_3^2 (3\sqrt{3})^2][3 + \omega_3^2 3\sqrt{3} + \omega_3^4 3\sqrt{3}]}$$

$$= \frac{1}{4} [3 + \omega_3^3 \sqrt{3} + \omega_3^2 3\sqrt{9}][3 + \omega_3^3 \sqrt{3}]$$

(II) 代數函數

§ 14. 代數函數之定義

設 $f(x, y, z, \dots, t)$ 為一多項式，又設 $t = \phi(x, y, z, \dots)$ ，則稱 t 為 x, y, z, \dots 之代數函數，其中 $f(x, y, z, \dots, t) = 0$ 。

例 $xz + x^3y + 7z = 0$ 則 x 為 y, z 之代數函數。

§ 15. 多項根式函數之定義

設 $P = f\{x, y, z, \dots, t\}$ 則 P 稱為 x, y, z, \dots 之多項根式函數。

若 $P = f\{x, y, z, \dots, t\}$ 但無 x, y, z, \dots, t 作分母，則 P 稱為 x, y, z, \dots 之綫多項根式函數。 $f\{x, y, z, \dots, t\}$ 表一多項根式內含 x, y, z, t 。

§ 16. 代數函數定理一

多項根式函數亦為代數函數。

證明：

(i) 設 $f(x, y, z, \dots)$ 為一多項根式函數。

(ii) 將 x, y, z, \dots 看作有理數，可用 § 13 將 f 化為綫多項根式函數。

(iii) 再求出所屬之素根式集團 Q ，

(iv) 設 Q 中之團員為 f, f_1, \dots, f_n 則由 § 12

$$\sum f, \sum f f_1, \dots, \sum f f_1 f_2 \dots f_n$$

必皆為 x, y, z, \dots 之有理函數。

(v) 作 $\phi(x) = 0$ 即

$$(I) (x - f)(x - f_1)(x - f_2) \dots (x - f_n) = 0$$

展開後必成 x, y, z, \dots, x 之多項式函數，蓋 $\sum f, \sum f f_1, \dots, \sum f f_1 \dots f_n$

均為有理函數也。

(vi) x 既為另一變數，而為 x, y, z, \dots 之函數，故

$$x = \psi(x, y, z, \dots)$$

又由 (I) 得

$$F(x, y, \dots, x) = 0$$

乃一多項函數，故 \times (由定義) 為 x, y, z, \dots 之代數函數。

但由 (I) 又得

$$F(x, y, \dots, f) = 0$$

故 f 亦為 x, y, \dots 之一代數函數。

但當注意者： \times 乃一多值函數， f 則為單值函數，而 f 之值實為 \times 之值之一支也。

例 $\sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}}$, $\sqrt{y - \frac{1}{\sqrt{2x}}}$, $-\sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}}$, $-\sqrt{y - \frac{1}{\sqrt{2x}}}$

乃一素根式集團，今將證明 $\sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}}$ 為 y, x 之代數函數。

$$\sum \sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}} = 0,$$

$$\sum \sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}} \sqrt{y - \frac{1}{\sqrt{2x}}} = 0,$$

$$\sum \sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}} \sqrt{y - \frac{1}{\sqrt{2x}}} \left(-\sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}}\right) = 0,$$

$$\sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}} \sqrt{y - \frac{1}{\sqrt{2x}}} \left(-\sqrt{y + \frac{1}{\sqrt{2x}}}\right) \left(-\sqrt{y - \frac{1}{\sqrt{2x}}}\right) = \left(y^2 - \frac{1}{2x}\right)^2$$

$$\text{命 } x^4 + \left(y^2 - \frac{1}{2x}\right)^2 = 0$$

通分母得 $4x^2 x^4 + (2xy^2 - 1)^2 = 0$ 顯然為一多項式函數。

用普通消去法不能證明本定理；例如 $y = 3\sqrt[3]{x} + 3\sqrt[3]{x^2}$ 表明 y 為 x 之一綫根式函數，但不能用屢次移項以消去根號。但用本法

$$\text{可命 } y = \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x^2}, y_1 = \omega \sqrt[3]{x} + \omega^2 \sqrt[3]{x^2}, y_2 = \omega^2 \sqrt[3]{x} + \omega \sqrt[3]{x^2}$$

$$\sqrt[3]{x} + \omega \sqrt[3]{x^2}$$

$$\text{則 } \sum y = 0, \sum y y_1 = y(y_1 + y_2) + y_1 y_2 = -4x$$

$$\sum y y_1 y_2 = x + x^2$$

故 $x^3 - 4x x - (x + x^2) = 0$ 即所求之多項函數也。

§ 17. 代數函數定理二

x, y, z, \dots, t 之代數函數之代數函數仍為 x, y, \dots, t 之代數函數。

證：(i) 設 X_1, X_2, \dots, X_n 均為 x, y, z, \dots, t 之代數函數而 Y 又為 X_1, X_2, \dots, X_n 之代數函數。

(ii) 由以上之假定得以下各多項式函數。

$$f_1(x, y, z, \dots, t, X_1) = 0 \quad \text{①}$$

$$f_2(x, y, z, \dots, t, X_2) = 0 \quad \text{②}$$

.....

$$f_n(x, y, z, \dots, t, X_n) = 0 \quad \text{①}$$

$$\text{及 } f(X_1, X_2, \dots, X_n, Y) = 0 \quad \text{④}$$

(iii) 因 ①, ②, ..., ①, ④ 均為 $x, y, \dots, t, X_1, X_2, \dots, X_n, Y$ 之多項式函數，故用 Euler 氏消去法，可從 ① 與 ④ 消去 X_1 ，得 ④₁，再從 ④₁ 與 ② 消去 X_2 得 ④₂ 最後由 ④_{n-1} 與 ① 消去 X_n 得 $\varphi(x, y, z, \dots, t, Y) = 0$ 。

一多項式，故 Y 亦為 x, y, z, \dots, t 之代數函數。

(III) 代數數

§ 18. 代數數之定義

凡有資格為一有理式方程式 $a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n = 0$ 之根之數均謂之代數數

§ 19. 代數數定理一

根式方程式之根亦必為代數數。

證明：

(i) 設 $F(x) = 0$ 為一根式方程式，先將分母上之根式除去。

(ii) 將 x 看作有理數，求出 $F(x)$ 所屬之素根式集團 Q 。

(iii) 設 Q 所含團員為 F, F_1, \dots, F_n ，則

$$P(x) = F \times F_1 \times \cdots \times F_n$$

必爲一有理函數，但分母上可有 x 之函數。

(iv) 命 $P(x) = 0$ ，通分母得 $P'(x) = 0$ 必爲一有理綫方程式矣。

(v) 凡 $P(x) = 0$ 之根均爲代數數，凡 $F(x) = 0$ 之根亦爲 $P(x) = 0$ 之根，故凡 $F(x) = 0$ 根均爲代數數。

§ 20. 代數數定理二

設 $F(x)$ 爲 x 之代數函數，則 $F(x) = 0$ 之根均爲代數數。

證：(i) 命 $X = F(x)$ 則有 $\varphi(X, x) = 0$ 一多項式。

(ii) 解 $\varphi(X, x) = 0$ ，將 x 作常數可得

$$X = F(x), \quad X_1 = F_1(x), \quad X_2 = F_2(x), \quad \cdots \quad X_n = F_n(x)$$

(iii) 連乘得 $P(x) = F(x)F_1(x)\cdots F_n(x)$ ，則 $P(x)$ 爲 x 之多項式。

(iv) 命 $P(x) = 0$ 顯然 $P(x) = 0$ 爲一有理綫方程式，故其根均爲代數數。

(v) 但 $F(x) = 0$ 之根，亦即 $P(x) = 0$ 之根，故 $F(x) = 0$ 之根亦爲代數數。

本校與山西圖書館美國福利爾藝術陳列館發掘山西萬泉石器時代遺址之經過

董光忠

新石器時代遺址，在吾國鋪據面積甚為廣泛，引起中外考古學者之注意，而欲實施發掘之工作者，十有餘年矣。其已經掘發各區域：在南滿洲有魏子窩之土坑（由日本東京帝國大學與北平北京大學等機關合組之考古團所主使），在遼寧省有錦西縣沙鍋屯之洞穴層，在河南省有滎池縣仰韶村之古村落遺址，在甘肅省有貴德洮河嘉定等縣之古墓地塋所，（俱為地質調查所瑞典人安特生所發現與主使發掘工作且各著有專書），在山西省則有夏縣西陰村古鄉村之廢地（清華學校李濟先生所主使），遺物掘獲既多，成績尤為燦爛，洵可謂為研究遠古文化者之藉鏡也。除上述各已掘發區域外，其曾經報告而知有石器時代遺址之地址，在黃河流域陝晉之交之保德滎河等縣，又經吾等勘察而知實有石器時代遺物之廢地者，如在汾河流域之文水太谷等縣是也。然對於萬泉縣之有石器時代遺址之報告，初未十分注意及之，嗣因美國福利爾藝術陳列館與山西公立圖書館訂立合約，發掘萬泉縣漢汾陰后土祠之遺址（報告書現已出版），於竣事後，復在附近黃土層之平原上探視有石器時代遺物之地點，結果可知萬泉境內孤山以南與東兩方雖有各種石器骨器之掘獲，對於陶器之呈露，除粗縵繩印或篋印紋者外，其他如帶彩色花紋可資證明為新石器時代遺物者，則甚鮮發現。旋又據報告在荆村瓦渣斜一帶地面之上及溝崖側面居民，時有掘獲帶彩陶器之情事，吾等遂又逕赴該處作一次詳審調查，並在瓦渣斜曾從事小規模之發掘，經此一次發掘，除認為各石器時代遺址所出最普通之各種石器骨器及粗

稷印紋陶器在瓦渣斜均有發現且較繁夥外，他如瓦渣斜所發現帶彩之紅地黑花及三色花紋之陶器，有與仰韶西陰所出甚為相似者，有為工藝高超而二處絕無者，誠為欲試作石器時代遺址之發掘者之最大供獻也。

由瓦渣斜所發現之新石器時代帶彩之陶器，而欲研究其與他各古代文化區有無文化相似之處，能否用歸納方法而研究各區相演之文化系統，俟瓦渣斜發掘報告宣佈於世後(約民國二十二年六月出版)，讀者自能一目瞭然。且易知其與夏縣之西陰村(視李濟先生所著之「西陰村史前之遺存」)，灑池縣之仰韶村(視阿爾納氏所著之「河南石器時代之著色陶器」)，所出陶器代表之文化實為近似。若由仰韶文化期(安特生與阿爾納所公認之文化標準期)，間接而論荆村之文化與小亞細亞之蘇薩安那，中亞細亞之塞斯坦烏瓦等地帶彩之陶器有相像之處，是在世界考古家之論評，吾人未便加以裁斷。至如在文水縣之尚賢村，太谷縣之廢河道堤岸間，經吾等之調查，雖確知俱為石器時代之遺址，且有骨石器具及粗製印紋陶器之發現；但在尚賢村不獨無帶彩陶器之發現，即紅色粘土質細製磨光面陶器亦未曾得見。而在後列之區域雖有紅色粘土質陶器，與荆村所發現者頗有類似之處，然仍無帶彩及繪花紋陶器之呈露。又如中央研究院歷史語言研究所考古組在河南安陽發掘商朝故都時，甲骨文字及青銅器具掘獲種類繁多不計外，尚有各種石器及粗製印紋陶器。尤有驚異者，即於殷墟未經翻動之文化層中，亦掘現一帶彩色花紋陶片(視「安陽發掘報告第二期」圖板二之照片)；與仰韶文化期所出之彩色陶器甚為近似。甚至該考古組近在山東歷城發掘古譚城之舊址，亦不圖而發現與石器時代同等黑色光面陶器。古代文化廢址散佈既廣，發掘結果復又先後顯示吾等以可資研究遠古文化及有歷史性質之材料，直使吾等有欲解決中華之遠古文化係由西源與東來之諸大問題。(因安特生對於西源之說主張甚力，及按譚城所發現之遺物則學者又有東來之說。)然欲解決此等大問題，斷非固執己見及勉強期月之間所能竟事。當必廣事搜羅，博採材料，以資憑證。是以除已由各發掘地點所獲之珍貴材料，及其在地

層內堆積之情形掩埋之次序一併研究外；對於未經發掘之古代遺址廢地尤賴考古家之繼續發掘，及將來之努力工作。本校有鑒於此，蓄意於斯項工作者良久。適幸山西公立圖書館與美國福利爾藝術陳列館於開發萬泉漢汾陰后土祠之際，同時而發現新石器時代之遺址；且因萬泉石器時代遺址佔據面積甚廣，極有繼續發掘之必要，與期圖更得進一步之重要供獻之可能。該二機關遂與本校另定合約，為徹底考察萬泉縣石器時代遺址，而作長期較大規模之發掘。爰於民國二十年春，由三方組織團體，實地在萬泉縣荊村瓦渣斜大施發掘，此即本校與山西公立圖書館美國福利爾藝術陳列館三方訂立合約發掘山西萬泉縣石器時代遺址之緣起與經過也。

此次之發掘，係於斯年四月一日開工，五月十五日停工，於工作期間、除因風雨停止工作兩半日外，餘日均自上午七時開工，至下午五時停止，中間於十二時至一時休息一小時。開工伊始，祇用十餘名工人。嗣後依發掘情形，隨時而增添工人。最多時則有四十餘人工作云。至發掘時所採用之方法，與各坑次之劃定，以及工作人員之工率若何，須視行將出版之萬泉縣荊村發掘之報告書，茲不重錄。

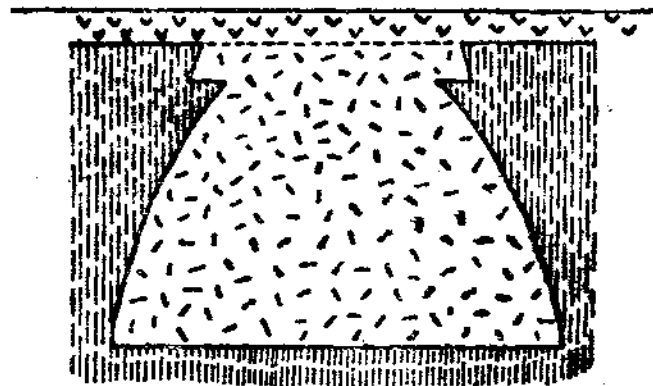
發掘方法既較為詳盡，所收效果亦堪稱豐美，不獨於完整遺物時可獲見，即遺物之碎片殘段亦多能粘兌，得觀器之原形。於此總發現中，若為分門而類別之；計石器之中有十三四種，骨器之中有六七種，蚌器之中有四五種，（其各種各類之定名與別分，係按各器形式之不同，且因有似於近今應用銅鐵等物之像形，而予以現今之名號，復因限於時間，不能專為研究而定其名詞，甚或與有歷史上原名之各器形未免有疎違之處，是吾等不得不引為遺憾也。）陶器之中門類更為繁多，如粗陶之帶印紋者，有繩印篋印之別，而二者之中又各細分數種。又如光面陶器亦有色度及式樣各類別之不同。至如有彩色與花紋之陶器，有為面上祇敷一層塗漆，不施加花紋者，有為塗漆後，上繪單色花紋或複色花紋者，塗漆之因器形與在器上敷施部位之不同，遂亦而異其色相。同理

更可知花紋之施繪，亦依遂而有殊也。若細為敘述恐非斯篇之所能及，讀者可視行將出版之萬泉發掘報告書。茲將此次掘獲遺物各門類中之整件或形式美巧花紋奇穎者，特為選錄於後；但於敘述各物之先，吾等須知者，即於發掘時在地層內發現之重要現象，因由遺留之現象，可藉以推知古時人民生活之狀況也。

吾等於發掘漢汾陰后土祠後，調查石器時代遺址時，常見黃土層之斷壁上，暴露灰土坑穴。俟將壁面剝平，則各坑穴俱呈向兩側凸曲之包袋狀，（視插圖一及圖板一第二圖）。但此係為縱斷面之形，初不知原形究為何也。嗣

在荊村瓦渣斜作初次探掘石器時代遺址時，在文化層內曾發現狀如桃梨之圓洞，穴口在上，穴之周壁通向外凸，穴底之半徑約四公尺，穴口至底之高為三公尺，穴內滿儲以灰土及夾木炭褐土等；在此等土層，內往往存積較多之遺物，（骨石陶器）且遺物之呈整形，或能粘合復露器之原形者亦較多。當時即群為測度其為古時人民之住所也。民國二十年春，吾

等重在該處發掘時，在地層內發現類此之洞穴更多，（視行將出版該季發掘之報告）尚有較上述者更深更大。因是向測度其為人民住所者，於此益可證明。現今萬泉縣一帶居民，尚有在黃土層內掘穴以住居者；但今通名之為窰，故吾等在地層內發現洞穴之廢址亦以窰名之也。經吾等發現之窰迹雖有大小之異，



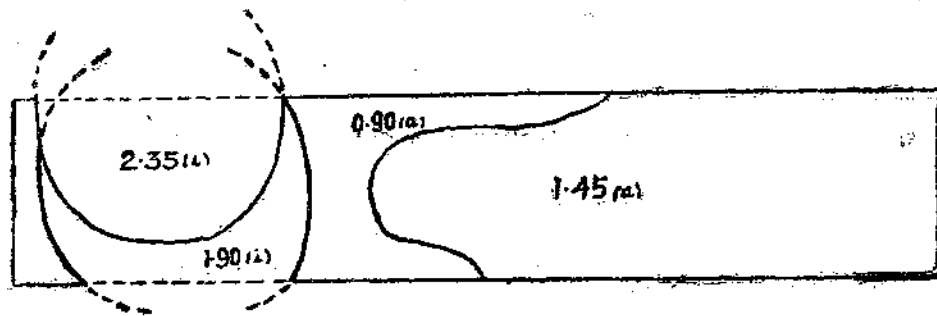
地面土 黃土層
文化紀土層

插圖一。轉錄於第十三坑之窰斷面圖
（參視發掘報告書）
縮尺 百分之一

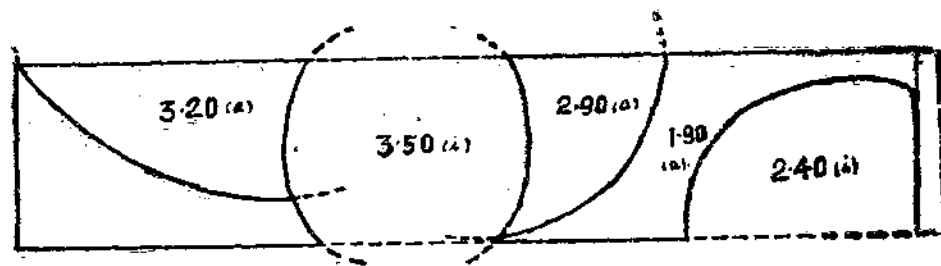
其各窰之周壁概爲凸曲之形，其呈直壁者絕少。

在河南滎池縣仰韻村附近之遺址，經安特生博士之調查及發掘，亦曾發現類窰形之袋穴。（視安氏所著之「中華遠古之文化」第五圖 a）此外又有與此袋穴之相似現象者，即在歐洲阿爾塞司省（Elsass）阿施亥姆（Achenheim）新石器時代遺址，德人佛雷爾氏（Forrer）曾謂亦發現同等之窰穴；（視同書同圖）但該二處遺址發現之窰穴，其穴口雖亦在上且小於穴底，其穴壁則俱呈平直之形，是與在瓦渣斜所發現之窰有異。且該二處之窰穴雖大小相若，然與瓦渣斜之窰相較，實爲形太小，故論者咸以斯形爲地下收藏器物之所，若遽譯爲人民之住所，尙有異議。至如比瓦渣斜所發現窰底固大，坑穴亦深，宜乎其爲石器時代人民之住所也。（更有其他現象可以證明斯說，可參視行將出版之發掘報告書張蔚然先生之「遺址之地層」一篇）據聞中央研究院考古組，最近在河南濬縣發掘古代遺址，亦發現相似之窰穴，其詳細情形該考古組當可宣示於吾人也。

於此圓形窰穴在瓦渣斜遺址之發現甚爲普遍外，在地層中尙有遺留奇異之現象者，即一圓形窰迹與另一個或多個窰迹之呈互相交錯之形也。（視插圖二之二圖）按此交錯之現象，於初發掘時並不比窰與彼窰同時畢露，俱爲於發現一窰跡時，沿原形挖下至若干深，又另有一個窰跡，或發現於先窰壁之內與其內交，或發現於先窰壁之外成外交之形。沿此交錯窰跡同時挖下以至各窰之底，深淺又各有不同，且各窰填積之土層，不但情形有異，其硬度亦頗不一致。換言之即在此窰屯積之土層，與在彼窰屯積之土層，並不相擾，甚易辨別各個之存在也。（詳情見張先生之地層一篇）此等情形，按張先生之推測，則爲如此交錯之二窰或多窰，在古代當不能同時挖窰以住居，其必爲一個先經一次住民挖窰住用，復又廢棄，後再經另一次居民重在該處挖窰以居，非然者，二窰決不能同時住居；且經廢棄後在二窰屯積之土層不能各自成形，分離甚清也。（關於斯等交錯之窰跡尙有他種現象可資證明者，視張先生所著之地層一篇可



a. 轉錄於第二十八坑窖跡交錯圖



b. 轉錄於第四十三坑窖跡交錯圖

插圖二， 窖跡交錯相壓圖

(a) 代表已到黃土底 (b) 代表未到黃土底
(參視發掘報告書)

縮尺， 百分之一

也)

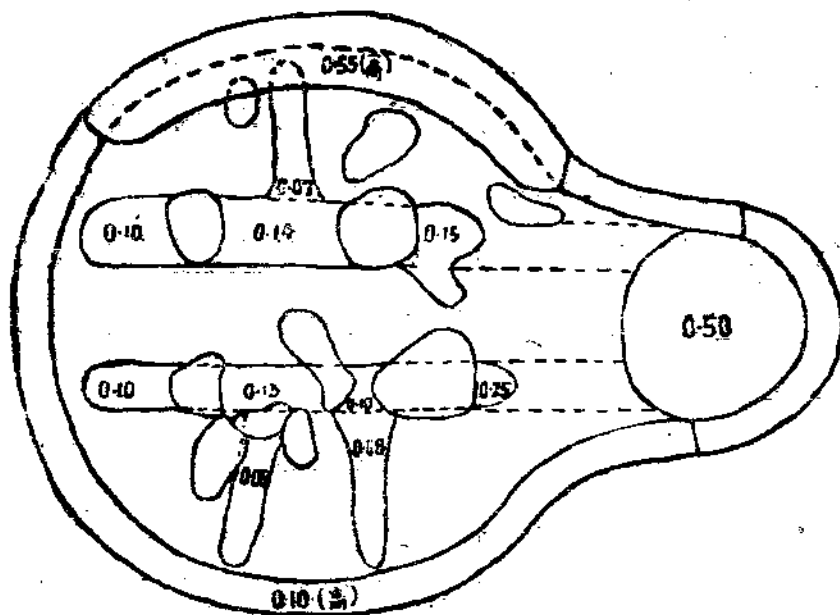
由此等窖跡交錯相壓之形而推定其為不同時居民住用之遺痕，更可推知此瓦渣斜之遺址，非為石器時代人民一次連續不斷住居之結果。在地層之內除有上述之現像外，尚有其他遺留痕迹。按張先生之推測，亦知其如斯，且由此復可知瓦渣斜石器時代遺址為前後三次人民住居之廢地。至其每次之最少年限與前後三次一共之年限，張先生亦有推測；蓋謂每次之年限，至少須為六十年，其三次總共之年限至少亦須有三百年之譜云(詳細說明視張先生之地層一篇)

在地層之中，除上述遺留古代人民住居之窖穴外，尚有一重要發現，須為

聲述者，即於發掘坑次中，發現二爐竈，如圖板一第三圖之二圖是也。其下一個完美且大者係在先發現，發露之始，爲一圓圈，厚約八公分之牆壁，爲石灰合粘土錘成，甚爲堅硬。沿此牆壁向下挖至約半公尺處，則現錘硬及烤烘之底，此外復有紅燒土塊羅列於圓形之內，再仔細掬掘，則紅燒土塊適列置於溝壕之上，而此溝壕又有主幹及支岔之分。在圓之東南一隅，又發現一深約半公尺之深洞，與所述之溝壕相通。（視插圖三）再細察幹溝之接於洞穴之端，較深於他端，而支溝之接於幹溝之端，亦較深於他端，觀此等現象，吾等始頓悟到此實係一爐竈，其東南隅之深洞乃爐竈之火門，溝壕乃其煙道，紅燒土塊適爲架燒什物用之支躑也。

對於此等爐竈，在當時之用途，論者又有二議：有謂爲炊煮食物用者，有謂爲焙燒陶器用者。由第一說，則石器時代人民煮炊食物，當用陶鬲鼎罐之類

，此類器具可任在一處火燒，炊煮食物，不必有斯項爐竈之供給使用；且緣此爐竈之爲形，如同現今燒磚瓦之土窰形頂爲縮小，呈一倒置之鍋形，若僅用爲炊煮食物如此之建築，恐有枉費之處。此外又有一遺留現象可爲斯說之反證者，即於挖此爐竈尙未畢



插圖三. 爐竈之平面略圖

表明火門煙道之深度(公尺)
及粘土支躑之列置

縮尺，二十分之一

露之時，在其東側又掘現一圓形竈臺之物，（如圖版一第三圖上方之圖）但極為簡單，祇有爐竈周圍之牆壁，與在圍牆以內少數之紅燒土塊，並無火道火門之築設，且此圍牆亦不甚堅固，似此圍牆可稱之為竈臺，亦可稱之為在先發現之爐竈之附屬建築也。

上述之爐竈，既未必為炊煮食物之用。然若按第二說，論其為燒烘陶器之用，想有或然之可能。因其建築之形式既有彷彿現在燒磚瓦盆碗之竈，其旁側簡單之竈臺，復有於燒製陶器時有關。蓋泥胎之入爐，或事先將其在一竈臺中輕烤一次，或於出爐之後再在另一爐炙烘一次，亦係理想中能有之事。實因在巴比崙之發掘，亦曾發現一完整之竈臺，（西曆紀元前二千三百年之遺物）在該竈臺之旁，且亦發現一個粗糙簡單相似爐竈之物。據希爾布魯特氏（Hilprecht）謂該二爐竈之在一處設備，亦與燒製陶器有關。（視該氏所著之「敘利亞及巴比崙之發掘」一書第四百八十九頁原書名膽於後）且謂該時燒製陶器時，在爐面之上則用粘土質三岔形之支躡以架設各脫好器胎，緣該支架之為形與現在歐美燒瓷廠所用之支躡甚為相似。（見同書第四百九十一頁）由是可知支躡之於燒製陶器亦為必需之器物也。然則吾瓦渣斜所發現爐竈內之紅燒土塊，若謂與巴比崙之支躡有同一之功用，同時而推測該爐竈為燒烘陶器之用，不為妄揣之詞矣。

上述種種，係由地層內遺留之痕跡，可以藉知石器時代人民之住居與燒製陶器，或炊煮食物之爐竈之為何形。至其他在地層內遺留現象可以得窺昔時之社會狀況者尚多。讀者可參視行將出版之瓦渣斜發掘報告書張蔚然先生所著地層一篇，茲不多贅。今再由掘獲各種遺物可以推知該時人民之生活及文化大勢者，節要敘述於下。

（一）石器時代人民之生活 人類原為打食之動物，惟其自求其生存也，而鬥智競勝之天性遂起，亦即人類文化之初開歟。然人類之對相可資取為食物者、無非人類之外其他動物與天然生長之植物。是以談人類進化史者：咸分為

三期，第一爲射獵時期，第二爲游牧時期，第三爲農業時期。（由第一演至第三期竟有謂不經游牧時期者，視「農夫與陶工」一書第二十九頁）。在第一期，人民惟一之生活工具，即爲可作射擊用者之石骨簇類，其他爲裝食物之囊包或水袋等乃其副品也（參視同書）。在游牧時期，人民仍居無定所，所謂逐水草而棲止者也，其生活狀況當猶甚簡。及至農業時期，因闢田以種植，是爲有產業階級之張本，既有產業，則順天性之自然，不易常行遷徙矣。於是先謀住居，住居已定，則生活上所感必需之用物亦次第而造生：如開闢田壤及斫伐植物之石斧石刀等類，作射擊及自衛之石簇骨簇等類，作裝盛食物之各種陶器是也。復觀在瓦渣斜之遺址所獲之遺物，種類雖多，然括其要旨，想不外上述三項之重大門類。然則瓦渣斜遺址之稱爲新石器時代者，其亦與農業時期有關歟。茲據「有斧時期」一書第一百五十六頁所述：「……新石器時代之造端，實係爲最初石斧所驅使農夫之來臨隨同應用之一切磨光石具陶器及家畜之獸類也」。此外在瓦渣斜遺址之發現中，又有數事可作斯說之引證者：即黍稷及黍稷之殼皮，（在行將出版之發掘報告書中曾詳爲敘錄茲從略）犬或羊之骨骼，（須再經生物學家之認定此乃知其近似耳）是也。然則荆村一帶之遺址，顯係新石器時代農業試行期之廢地也，但同時而有石骨箭頭多種之發現。信乎「農夫與陶工」及「有斧時期」二書均謂射獵時期可直接演至農業時期也。

（二）製陶之工藝 由瓦渣斜遺址發現之陶器攷察之，可知俱爲手製之品。有時因器之美巧形式，手技之能力不易奏效，則用其他工具以助其成，甚或有用手旋動之時也。（詳見發掘報告書）又察陶器之質胎，有砂質與粘土質之別：砂質者之中有純爲細砂所製者，蓋爲煮炊食物之用物，有爲粘土與砂混合者，其砂之夾合蓋爲避免陶器之遇火之易於炸裂也（詳看發掘報告書）陶器之製法，則視器之大小及粗糙美笨而別。遇器之小者或粗陋之品，則僅取一塊揉好之泥，用拇指壓入泥內旋轉作洞以成完器。其大者則將塊塊揉好之泥累加貼合而成其器。於此塊塊累加之方法在筐印紋陶器（視圖板二第二第三等圖）施用尤

多。蓋筐印紋陶器之原來製法，係先用桑條或柳條之類，編製筐形，再將揉好粘泥在筐內滿糊厚薄相等之一層，後再將此筐連同泥胎入爐，其筐雖經火而焚燬，其陶器遂而燒成。此種編筐之製陶法，在門羅氏所著之「史前之日本」及弗蘭克佛氏所著之「近東古陶之研究第一集」二書均有斯等之敘述。（可參視發掘報告書）陶器之中除呈筐印紋之外，其呈繩印紋者之製法，想非同於筐印紋者，因繩索雖能編製成多種形式，但自不能支持其體，因是粘泥無由而貼合也，是以吾等有下述之推測。

繩印紋陶器之製法，係先用枝條之類編束二圓圈，當作陶器之口與底，然後用繩索纏繞使成燈籠筒之形，復在燈籠筒內糊泥再上以底器體亦能成立，再將其入爐烤烘之，如是陶器遂成，但繩索亦被燬云。然欲保留繩索再為續用，則於入爐之先將繩索卸落之，即可矣。

陶器之形式美巧或呈光面者之製法，與上述二者又有不同，如圖板二第二圖，是將揉好之粘泥製成器底，再將其他揉好之泥滾成泥條，在底之周邊上圈累加以至成器。關於此種製陶方法，在現今南美洲紅印第安人之製陶尚復如斯也。（可參視哥斯氏所著之「紅印第安人製陶法」一書）又如圖板二第三圖亦係用揉好之泥條累加，但不為圈圈上疊實為一根泥條再為接續延長之，使成螺旋而上之式。然如斯二圖所示之製陶方法，造器胎造成後，其面上當現有泥條相壓之痕跡，欲避免此等劣面，則須有磨擦功夫，於是遂有磨光石及括磨具等之應用。再因器形美巧為手之能力不能到達時，則用模型規以矯正之。（詳情視發掘報告書）然欲陶器之敷彩色花紋，則於陶面磨光後，先敷一層紅深紅或橘紅等色塗漆，再為描繪黑白色花紋也（詳細敘述可視發掘報告書）。

（三）劃刺之藝術 刺劃之藝術，在新石器時代已肇端伊，即如在瓦渣斜發現陶器中間有劃刺之花紋及物體之像形。但此等藝術有於陶胎製成尚未乾固之時而劃刺者，亦有於燒成之後而刻劃者。屬於前者，如圖板二第十與第六兩圖，一為貫泉形花紋，一為共軛三角形之花紋。屬於後者，如圖板二第六圖第

四兩圖，一爲眼睛式或葉式之花紋，一爲人體或獸體之骨架形花紋。此外又有一件如圖板二第五圖所示者，亦爲於陶胎甫成尙未乾固而點刺之形，但該形實爲蛙類之像形。（詳見發掘報告書）故在石器時代之有描繪像形之割刺藝術，亦係顯然昭著之事迹，然則雕刻術之創生，其以斯項割刺爲鼻祖歟。

於此陶器之有割刺花紋之敘述，另有一件可引爲在瓦渣斜之發現之旁證者；即在荊村以北二三里澗薛村附近農民之耕地者，曾耕出刻劃數種像形花紋之黑色光面陶器一件。（視圖版四第八圖）工人持以示吾，遂用五十銅元而購得之。細察該器之泥胎之燒製之皮色，與在瓦渣斜所發現者甚爲相似，惟形式稍有差異，至其各形之刺劃，亦係於陶胎製成尙未乾固之時。在俄屬土耳其斯坦發現史前之古陶與此等刺花之陶器有相像之處。又在小亞細亞各古代文化區亦常發現刻紋陶器，但刻溝俱用石灰填白也。（視「近東古陶之研究第一卷」）

（四）塑態之藝術 在石器時代之塑態，即用揉好之粘泥在陶器之上，或另加以做製實體之形，或摹倣某物而造其形態也，如圖版二之第九第一兩圖即爲在陶器之上附加之倣置物，一爲鳥頭之式，用作陶器上之柄也。此形係於泥態尙未乾固之時，紮刺鼻眼口而成，關於斯種其爲青銅器帶獸頭耳者之前身歟。在日本發現之史前之遺物，亦有綫類似鳥頭之形。（視「史前之日本」一書）在巴比崙之發掘，於所發現紅土質之放水池上，亦綴有鳥頭之美飾物，（視「敘利亞及巴比崙之發掘」一書）一爲圓形體蛙龜類之塑態，此形原爲一塊粘土泥餅貼附陶器之內面，在此餅上割刻四足之形，惜該形之之圓體已脫落。然窺其在陶面上遺留之痕跡，該形之首部似向上翹。此種塑態非爲美飾之用意，蓋寓有某種之情意也。

又如圖板二第十一之圖，乃一粘土陶質男人生殖器之形，該形爲在腰部中斷之遺物，在破損之端復有橫穿之直孔遺痕，想用繩索懸掛之物也。按瑞典學者柯克仁所著之「中國遠古有蕃殖意義之文物」一書上，曾謂中國古代民俗是崇

拜男子生殖器：彼由中國有史以來之文物尋出多種證據，（須參視該書及瓦渣斜發掘報告書）果柯氏之說成立，則崇祀男人生殖器之風，或已在新石器時代奉行矣。

（五）彩繪之藝術 在新石器時代，彩繪之藝術可謂甚為發達，亦可謂為該時期之特殊文化。茲就在瓦渣斜發現之帶彩陶器言之，其色料選製之精良，花紋描繪之細緻，誠有為後人所不及者。且凡有彩陶器之製法，係先將粘土陶胎磨光，敷施一層塗漆，再於塗漆之上而描繪花紋。塗漆原有數色，既如上述。花紋則多為幾何學上之材料，如曲線直線平行線圓點三角形橢圓形，且多為各單個花紋之組合形式。至花紋之施繪亦因器體之大小而定。凡體小如陶碗之類，其花紋之繪法俱為相對之分配，即在此一面有如何之花紋，在相對之他一面亦有同等之花紋，如斯在一器之上適有四部花紋，每相對之二部有同一之花紋，如圖版四第三圖是也。此等之繪法，似有將原器面先劃出四相等部份，再於相對之二部份內繪一同等花紋之用意。在南美紅印第安人之製花彩陶器亦係先將器面劃出相等部份，再於各部份內繪施花紋也，（視「紅印第安人製陶」一書）又如花紋之組合亦往往呈對稱之形，最普通者為三角與三角之對稱也。

有彩陶器之大者，如陶盆之類，上施之花紋，則無相對之分配，但花紋組合體之佈置，亦甚為勻等，且其組合之單體花紋皆有趨向彎繞之意，有時呈相交或相遇之形，有時邊線特為引長，甚至成為流蘇。花紋之中呈三色者，係於花紋之周緣另加他色之邊線，以資界分之意。其花紋呈單體繪者，亦復見不鮮，如圖版四第一圖是也。此外又有三角形圓點形呈單體繪者，茲不屢贅。讀者參視行將出版之發掘報告書可也。

關於荊村瓦渣斜遺址局部之文化，由掘獲各器物考察之，可得一相當之概念；且已敘述於發掘報告書張蔚然先生之「文化相演之大概」一篇中，茲從略焉。

參 考 書

敘利亞及巴比倫之發掘， 原書爲

The Excavations in Assyria and Babylonia:

by H. V. Hilprecht.

農夫與陶工， 原書爲

Peasants and Potters; by

Peake and Fleure

有斧時期， 原書爲

The Axe Age; by T. D. Kendrick.

史前之日本， 原書爲

The Prehistoric Japan; by

Munro.

近東古陶之研究第一集， 原書爲

Studies in Early Pottery of the Near

East, Vol. I; by

Frankfort.

紅印第安人製陶法， 原書爲

Pueblo Pottery Making; by

C. E. Guthe.

中國遠古有蕃殖意義之文物， 原書爲

Some Fecundity Symbols in Ancient China; by

Bernhard Karlgren.

長江三角洲上人文現象一瞥

鄭勵儉

長江流域乃我國精華所在，長江下流的三角洲，更是全域最繁昌的地方。我國的新首都，即建在三角洲的頂點，我國的（同時也是東洋的）最大商埠（據最近人口統計）也發育在此三角洲的尾閘，誠我國精華所在命脈所繫，凡我國民所不可不一至也。敵人的拜會遲到今天，實在抱歉得很。然而這次的來，還是風兒——東風——吹來的呢！自從日佔東省，中日感情，一天緊張一天，在初還盼望日本悔禍，早早解決，後來曉得是沒有希望了，於是再不願忍氣吞聲的讀下去，遂決然的離開了東京。由東京歸國的途徑有三，一遵鐵路經朝鮮而達遼寧，二由神戶登船直西奔天津，三由神戶或橫濱登船赴上海。這三條路中，第一條是已竟不能通行，第二條路只有日本船往來其間，在比種情形之下，那能再去搭日本船，且亦不願再搭日本船。所以最後和友人商議買妥了美國船「俄國皇后號」(Empress of Russia) 的艙位，當她在橫濱停泊的時候，我遂和日本告辭了。

甲、歸國的沿途

船離橫濱埠頭時，天已下午五鐘。於黃昏朦朧中，和來送的友人告別了。回到艙來，疲倦已極，想洗洗澡就去睡覺，那想問了幾個船員，——都是中國廣東人都不懂我的話。用筆寫出「洗澡的地方」給他們看，才得到回答說「沒」，只好上床睡下去。這一覺一直睡到次日的早九點，計來睡過十六個小時，將離東京前三個月中的困瘁和痛苦，完全投之於太平洋了，覺得精神非常愉快。來到甲板看時，船已入了神戶港，錶針正指十時前五分。船上華客及華籍船員，

相約概不登岸，以示抵制。果然直到開船，莫有一個破約下船的。晚上又是五時出帆，從此直衝上海了。

再次日的早晨起來，看過「日出」之後，船已航過九州島南端。遠遠的水天汪洋中，成西南西的方向，用每小時二十一哩的速度航着，兩萬五千噸的此船，也覺得危險得很。喝杯茶再出來看時，已竟來到我們祖國領海——黃海——之內。此地已入了西部標準時區(日本的標準時區)遂把錶往後撥了一點鐘。順次左舷遠處香燒島，鷹島，端島在望中，船還是一直線的往西奔，幾時出來看，方向也是不變。天已晚八時，外面再也看不見任何物了，「回艙睡吧」，一邊想着一邊下得梯來，還未進艙門，聽見艙內噹鏘的吃飯的鑼聲。「不是吃過晚飯嗎」？問了友人一句，旁邊一不相識的說：「西洋船上每日四餐」。船的預定，第四天的午前十一點到上海，早晨早些起來，捆好行李包，出甲板來看長江口的風景。

左舷上模模糊糊可以看見舟山島，此時船下的水，已變成黃濁色了。我們知道長江口已竟來到。正當此時，水手說：「船下現有砂堆，此處水深最淺處，僅十三尋。其方向由長江口東伸至距沙尾山島（茶山）百二十五哩之處。幅寬西約三十哩，東約十哩。故以速度二十一哩之此船計之，約六小時方可渡過。」吾人初聽之似甚驚奇，然一想延長三千一百哩，瀆域七十五萬平方哩之長江，其運搬作用（Transportation）當然大，其堆積作用（Deposition）當然偉，亦何足怪。

據 Dr. Guppy 在漢口所測長江注海水量，每秒平均七十七萬立方呎。浮游物之沉澱於江口，或流出於海者，其總量結年六十萬萬立方呎。這樣推來，那末，江口三角洲之與年俱增，乃當然之事實。海門縣上海縣崇明島皆唐代以後之沖積地，說來更不足奇了。

入了南水道，水變茶黃色，船也減小了速度。聽說又來到神灘（Fair Plate）的上頭。此灘為干潮時水深十六呎滿潮時二十八呎，廣三十六哩之驚人淺

灘。故往來船舶，必利用一日兩次的漲潮時期，始能通過。我們的船來得正是早潮時候，不然要得等候呢。按南水道是今日長江口各水道中最深的，乃大船往來惟一孔道，然尚如此，這實在是上海的致命傷！江口幅寬七十哩，我們在船上的人，還以為在大海裏。正前一線青草地地方，水手說是家島，同時左舷上看見的是東沙燈船，渡過淺灘以後，還有九段燈船。從此船漸貼近南岸緩進，以次又曉得了左舷裏那是圓圓沙，那是鴨窩沙，石頭沙，驚嘆着長江口的寬闊，沙堆的龐大時，吳淞已映到眼簾。「呀，來到黃浦江口了，離上海祇有十二哩路程了！」朋友的嘴裏喊出來。黃浦江經過淺灘的，並且還在淺灘着，水深足有二十四呎，但是成一種蛇行狀態（Meander）的河身，使船祇好更減小她的速度。因此兩岸的田園，沒有水牛的水車，日本仁丹的大廣告牌，都看得清清楚楚。剛剛看見了林立的烟筒，入了濃烟厚霧的邊界時，船已停在他們本國石油會社的碼頭。原來這是上海的東邊緣。

上海港是個河港（River port），出入的船，就停在河的兩岸，我們停船的地方，是碇泊的下界限（Northern limite of anchorage），上界限（Southern limite of anchorage）還在上游九哩遠的江南製造局的附近。海關居於此上下界限間略當中的西岸。由我們碇泊的地方到海關去，船上備有小輪數隻，在小船上望兩岸，最惹起我們注意的，是第九港中的南滿鐵道會社碼頭，上流第八港內有大瀨商船會社碼頭和滙山碼頭。滙山碼頭是日本郵船會社的碼頭，由神戶來的長崎丸正在停着。和他正對過的南岸，又是日本海軍操場。再上流第五區蘇州河的出口，日本領事館的日章旗，和美，俄國旗並列高懸。噫呀，日本人的勢力，來得這樣雄厚！

蘇州河口的南岸，就是有名的 Bund，乃上海風景最好的地方，但已被外人闢為公園，若想進去，要掏兩角大洋入門費呢！Bund 為港中水最深處，全港的碼頭，以此為中心向南北伸展，兩岸停泊着的船，厚有四五層，河身已被擁塞得很狹了。當還沒看見岸的時候，小輪已停在海關的前面江中。橫經過四

五隻船，才來到海關的檢查室，行李已先由一隻小輪載來，按A B C的順列，整整齊齊的排在檢查台上。行李上的A B C號碼，是按着行李主人的姓的第一個字母，由買票時分配好的。我的鄭字的頭字是C，一直跑到C字欄內，找到自己的行李，打開檢好，交給旅館的人接收過去，過關的手續就算完了。先是當船才進黃浦江口時，船長有布告曰：「請客人留意上海的白撞」！初在國內時，對於上海的黑暗，扒手流氓的充斥，也聽過一些。此次由東京臨行，有許多來過上海的朋友也說：「到上海要特別注意，就是老上海也時常被騙呢」！但那時都未大加注意，今番正在要上岸的時候，看見船上的正式布告，心中也不禁害怕起來，直到現在呢，船也下來，稅關也過去了，並且極有秩序的，簡單的過去了，也並不見什麼可怕。

美國與東洋間之輪船水手，多用我國之廣東人，今次俄國皇后號上幾無一西人。此蓋廣東人之海外通商居我國各省之先，西人亦利其勞資低廉，而樂用之也。水手既皆廣東人，故三等艙內飯菜，皆廣東做法；通行廣東土語，惟一的娛樂，亦為廣東社會上流行的賭博。廣東的菜，大部還吃得來；惟廣東的土語，是絲毫不懂。他們不但不會說官話，並且也不會聽官話。英語呢，聽說因為他們接觸外國人的機會多些，且多半是在外國經過的，所以懂得的較比多些，然而拿出英文和他們講，才知道真正好的足以應用自如的，也很少。大多數還不過是拚幾個單字，說個一二三四的數碼罷了，此外還都是聲子。所以這一次路上最感困難的是語言。因為語言不通，發生了各種的苦惱。直在船上四天，也莫得洗一次澡，也不知向那裏能去找水喝。祇是於吃飯時多貯藏上兩碗稀粥，（有時可買水菓吃，）來抵抗一天的蒸發。（每日四餐只一次有稀粥）。好似駱駝式的生活，想來好笑。

廣東人好賭習慣，久已有聞，但未曾一見。今次入了純粹廣東人的社會，才能調查到他的實況，我住的三等艙的隔壁有一間大空屋，是船上專設的賣店，但實際賣店只佔房的一小角，房的全部都是賭攤了，數來有六七攤，每攤都

圍着四五層的賭夫。這樣還不敷用，房外通行的一條長路上，也都擠滿了賭攤，來往的人必大聲喊「借光！」才能使他們聽見。他們賭的種類甚多，麻雀已不足奇，多是「大寶」「骰子」等。頑的方法，我看了半點鐘以後，還是不懂，聽說這種賭風，在廣東本省，來得還厲害。地方政府，且仰抽賭稅為每年最大的收入呢！可是有一樣好現象，廣東人因嗜賭而減少了吃烟的惡習，廣東人的賭，被我親眼看見，廣東人吃烟的惡習慣，遍處搜尋不見，就連吃紙烟的也都很少。

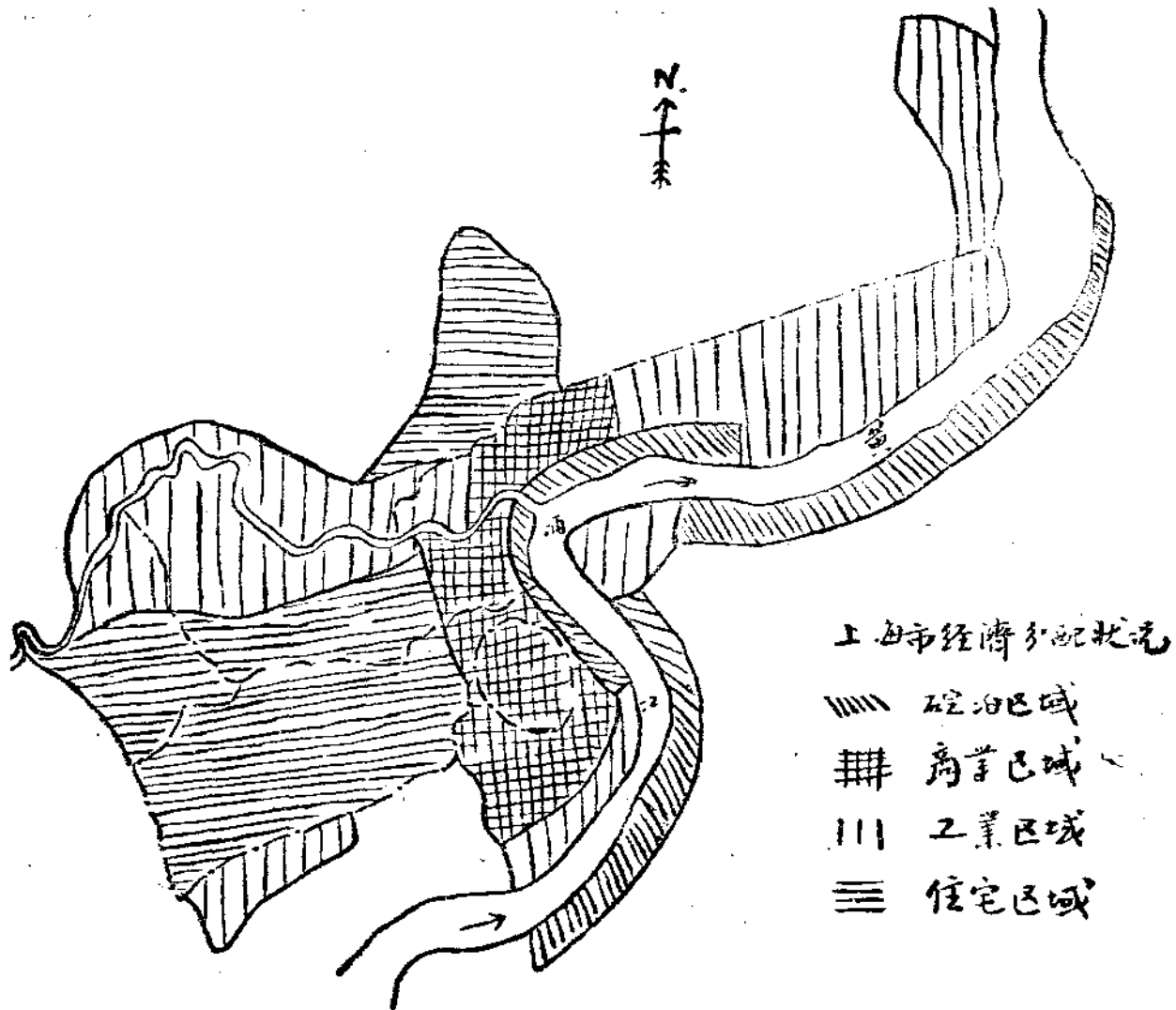
乙、上海

在上海一連住了十天，未曾一天悶在旅館裏。敝人是學地理的，應該到處旅行，敝人天性又好野跑，況是初到了東洋惟一的大都市來，更被好奇心追得，幾乎連吃飯的工夫都不肯留出來。現在把所看到的，關乎地理方面有些意義的，分條寫來介紹介紹：

(一)上海的市街 上海現稱特別市，市的全部分六區：就是城內，南市，浦東，閘北和法租界，公共租界。對後邊兩部租界說時，前四部又統稱華界。六部中以城內部最古。先曾有上海城，是元朝的建築物，民國以來，拆毀之改建圍城電車。現在的商業中心 (Business Center) 要算公共租界北區，中區，南連法租界和城內。尤其是中區的大馬路，二馬路一帶，兩旁洋式建築高聳，街路顯得非常狹隘，洋商多聚此地，俗謂「洋行街」。商業區之東，沿黃浦江兩岸，為碇泊地帶 (Shipping District) 除去輪船碼頭而外，為各公司之倉庫，貨棧及各輪船公司售票處等。工場則大都離開此熱鬧中心而發達於滬東 (公共租界東區黃浦江岸)，滬西 (公共租界西區跨蘇州河兩岸) 及浦東等河運便利，地勢卑濕，地價低廉的地方。至於居民的住宅區域呢 (Residential District) 尤其是中等階級以上的大多數，則離開商業的，工業的地帶，挑選了法國租界

的西部（八仙橋以西）及閘北沿北四川路，寶山路一帶的較比閑靜高噪的地方

。繪幅略圖大概如下：



這是上海現在市街的政治區劃和經濟分配狀況。訪問工部局以後，才知市政府對於新上海已有極龐大的「大上海」(Great Shanghai) 計畫。按照他的計畫，是把市的範圍，北展至江邊，南延至閘行（即至黃浦江邊。）將所有各租界改為特別區，城內和南市併為滬南區，閘北仍其舊，浦東則分隸於陸行區，洋涇區內，合新舊區都為三十二，面積二六九，一九八方華里。較現在市街增大十五倍，將現在市府的各機關，都移聚到現在江灣車站一帶，把總車站設在市府西鄰，而在北方吳淞口建築設備完密的總碼頭，一切起重機，鐵路，倉庫

等等：應有俱有，完成之日，大船可不必再航黃浦；客貨出入，躲開租界，可不再受其限制；貨物可直接由船至車，由車至船，無復再經搬運及落倉之煩瑣，商貨轉運靈便，將來商業必更盛於今日也，今開政府新居已將落成，不久即將遷居。

上海的街路，要算租界裏最整齊，可說全部都是洋灰馬路了，但現在的商店，一天一天的高起來，交通機關一天一天複雜起來，還是顯得窄狹，即如有名的河南路（棋盤街）與大馬路的交叉點地方，若有兩輛公共汽車錯車時，兼論再有別的车辆或行人，即只兩輛汽車本身，也勉強得很，除去一條愛多亞路以外，大都如是，與日俱增的上海市，這實在是大問題，但華界中的街路呢，使我們走過以後，更覺得慚愧，不僅其寬廣不及租界，並且除去可以數得清的幾條洋灰馬路以外，全部尚是舊日用石頭片砌成的寬僅丈餘的馬路。曲曲灣灣]，使我這拿着地圖的人，也時常迷失了路，聽說城內教場街，城隍廟，長生庵一帶，就是老上海亦時常走錯路呢！據工部局技正蕭君云，除改良舊街路外，尚擬另闢新街路，現正在計畫進行中。並出示各種計畫圖加以說明，其圖以黃色表現有街路，以紅色表擬新建者，對於現有街路之欲改寬或割直部分，亦塗紅色，故一覽計畫圖，紅色路較黃色路為多且寬而直。

上海街路發展上猶有一困難問題，即外人之越界築路事。最初上海租界本極狹小，經過幾次之擴充，而始有今日之大。其擴充之方法即越界築路。工部局買收界外之地，建房築路，而徵其稅，皆在暗中進行，我官廳質之緩，則抵賴支吾，急則迫我贖回。我既無力以贖之，更無力以驅之，歷代政府得過且過，現在工務局為防其來日發展計，亦擬有緻密辦法。即於其所築界外諸路中密加細路，（我國地面我國人築路自無問題。）與之縱橫混雜，使之埋管穿溝，發生困難；或於其已築路之兩旁加寬，將彼築者夾在中間，以防其發展；更在滬杭甬鐵路支線之西，另闢一中山路，亦順鐵路作半圓形，將關北，南市聯為一氣，此計畫如能實行，不但將各租界俱包之於內，且向來軍事行動期間，租界

閉門設防，華界南北被其隔絕者，今而後亦可不復再受箝制。蕭君又謂此計畫雖立，但進行則期之以漸，除新建或欲改建的民房以外，對於舊有民房則不主張逼令拆毀，很不願效法南京建築中山路的辦法。

(二)上海的居民，上海人口，在日俄戰爭的一九〇四年，不過四十五萬。歐戰後的第一年(一九一九)，一躍而增到二百萬，到最近調查的結果呢，已是二百七十餘萬了，已超過大阪(二百四十萬)東京(二百萬)占了東洋的第一位。在全世界說，除却紐約，倫敦，柏林，巴黎，也占到了第五位。至推究其原因，蓋不外受了他工商業發達的影響，最近的將來還必要激增呢。

這二百七十餘萬人口，居華界者占大多數，尤以滬西滬東及浦東工場地帶，分布為最稠密，中部商業地次之，法國租界之西部及閘北鐵路兩旁為稀，這大概是工場附近工人及貧民密集，法租界西區及閘北鐵路兩旁，乃一般中等以上的人所居住的地帶，房屋多寬大的原故。分析分析上海居民的省籍，幾乎各省都有，非常混雜的。然無論那一省，都比不上距她最近的江蘇，浙江二省人多，除此就算善於經商足跡遍於南洋及新大陸的廣東人了，從工部局借出一九三〇年的戶口統計冊來一看，近二三年這三省的人更激增起來。這種原因，我們都可想得來吧？再單拿這三省來比較，自然最近的江蘇人最多，但商業上勢力，則握於浙江，廣東人之手，浙江人多是寧波人，上海的小商店多是他們經營，所以現在上海市面上流行的話是寧波話，寧波話雖然比廣東話好懂些，然我也不過懂得五成。至於先施，新新，永安等大的百貨店，則多為廣東人所經營，廣東人富冒險性，多大企業，證之今日各界，我們都相信不疑。

上海居民，省籍複雜，所以語言也複雜，寧波話雖說可以流行，這是因為商界裏大部是寧波人的原故，其外廣東話，福建話也佔一部份，那些話我更聽不懂一點上海語言的複雜，恐非我個人而成爲任何人初次來上海最困難的問題，出門買東西問路，時常因為不懂話吃他們的白眼，結果東西也買不到，路也問不成，時常氣憤的想：上海語言複雜的情形，是我全國語言狀況的一個小縮

影，恐怕各地語言之不能互相了解，更比上海來得厲害！語言所以發表思想，交換意見，有相同的語言，才能有相同的國民意識。這樣複雜的言語，怎會有整個的國民意識！我國數十年來，愈弄愈分裂，這語言紛歧大概要算主要原因之一。

(三)上海的市內交通 現在上海市內跑來跑去的各種交通機關，算來有電車，汽車，馬車，黃包車，(人力車)自行車，貨物車，(地排子，一輪車都歸到這一種，)六種，據本地人說尚有轎子，但從未見過一次。電車分兩種，一種是有軌的，一種是無軌的，有軌的是北平，天津人都曉得的，無軌電車只上海，廣州有之，不過沒見過的人，由他的名字大概也可推知，除無鐵軌埋在地上，車輪是膠皮製的以外，其餘完全和普通電車一樣。用來較比有軌電車方便多多，有軌電車有死板的軌道，遇有交通擁擠時，祇好停車靜候其他的車來躲開，無軌電車上邊和電線無妨礙時，下邊的車輪可以躲躲別的車輛，同時因係膠皮車輪，來去無聲，減去街上的許多噪雜聲音，實乃今日交通機關中之最應提倡者；汽車不祇是指大闊老們所坐的自用汽車，此外還有公共汽車，和貨物汽車，這兩種車的輛數，比之北平，天津，固然為多，然而比之上海本市的自用汽車則遠不及，據警察廳一九二九年的記載，公共汽車六十六輛，貨物汽車九〇六輛，而自用汽車為三八六〇輛，觀此比例，我們知道以上海這種地方，汽車的交通尚為一般有錢階級所獨享，而未能普便於平民，由此我們也知道了上海汽車何以都是些小型汽車了，(只容一人或二人的小汽車，無論經過什麼大飯店，跳舞場或銀行的門口，都排列着幾層的小汽車，是最惹我們注意的。)

電車，公共汽車，和黃包車是一般民衆的交通機關，然黃包車無一定價格，車夫又多狡猾，故不若前二者之方便，每年有減少的趨勢；電車和公共汽車，則一年一年的增加起來。全市的電車，分屬於英人，法人，華人所組的三個公司，公共汽車純係華商，但也分兩家辦理，噯呀，一個市內的交通，而有如

許的複雜不統一的現象，世界上恐怕再找不出第二個地方！——奇怪的上海！

車票，無論電車，公共汽車，都不是市內均一的價錢，（無論坐一站或坐到市內的任何地方，都是一樣價錢，是謂市內均一，）電車按站頭多少（遠近）計算公共汽車有的按遠近計算，有的以路線為區別而各定有均一價錢，但這均一價錢，也不是終日不變，有時二十四枚均一，有時三十二枚均一，大概是每逢午前七八兩個小時內，正午十二時至一時和下午四時至六時之間，正當各學校，機關，工場的開始或終止時候，乘客擁擠非常就要一律大價均一，此外的時間，乘客減少了，他的票價才落下去，這種情形，電車上不見，但電車上也有一種比公共汽車特出的地方，就是時常不下車，要買兩回票，有一天我從先施公司門口，登了五路電車奔西門去，先買了七個銅板的票，到了八仙橋，售票員又向我要錢，「我已買過票，給你看看，」他說：「那是大英租界，這是大法蘭西租界了，」這才明白，原來經過一國租界，是要另買一回票的，按電車，公共汽車的交通，是為民衆謀便利的，應該處處為民衆設想，買兩回票的麻煩手續，固然受着租界的限制，沒有辦法，公共汽車呢，在各國大城市中，都是當比擁擠時間，規定有折扣辦法，（電車亦然）以優待勤苦的工人和學生，乃上海的交通機關，反欲借此投機，這種情形，連比她落後的天津，北平都不見有！——奇怪的上海！

● 路線，三個公司的電車，共二十九路；兩個公司的汽車，也有七路，展開地圖一看，四郊路線稀薄，分布最密的要算公共租界的中區，（即舊英租界）北區，（即舊美租界）往南過法租界，到城根止，這一片的路線交叉錯綜，車輛往來如梭，兩個人對面說話，也必大聲才能聽見。蓋此部乃商業中心所在，全市居民，每日購物來往必經的道路也。

丙、長江三角洲的縱貫

南京蘇州的友人在等候着，再不能在上海留戀了，遂擇定日期起程，到了南京的第二天讀報紙，才曉得動身的那一天，正是錦州失守的日子。

(一)蘇州以東的滬甯線上 離開上海開始搭乘大陸上的四呎八吋寬軌鐵道，車行來非常平穩，感覺非常舒適，任意看書寫字，概無防碍，幾年前初到日本時，感覺到她的火車的狹小，後來也漸漸慣了，到現在覺得意外平穩，舊觀念遂又映現出來，同時想想滬寧線的敷設，又不禁感謝到盛宣懷身上去。

此次搭的是午後零時半從北站開的慢車，到蘇州有十一站，天氣晴暖，得以開着車窗永望在外邊，從上海到蘇州，望來莫有他物，祇是水溝和水田，水溝都寬三四呎，其深度大概在二三呎的樣子（澄清可以見底）橫流的，豎流的，斜流的，不知有多少條，火車走得又快，從遠處看好像蛛網，也像生理圖上的血管系統，「蘇州河之支流，北通婁江者七十四道，南通黃浦江者八十三道，」我們想蓋非虛語，「南船北馬」的俗說，到現在我們也證實了，像北方所用的騾馬和牠們所拉的車，在這裏一次不見，蓋這種為水浸灌的田中，也實在不能通行車馬，就是有幾條人行的小路，也都是因為泥濘，鋪着等距離的白色石塊，忽斷忽續的如羊腸的彎曲着，那末代替車馬的運具呢，就是小船，雖然我通過的時候，不是稻的收穫期，沒有浮遊在河裏，但看見牠們都被翻轉過來，扣在茅草屋的旁邊，我記得在水少的北方，鄉間的農民向我說過：「買田必臨道，不臨道者曰死地價值特廉。」蓋或收穫，或播種，有道以備出入便利也。照這樣說來，那末，南人買田的條件，一定有「必臨溝」這一條，所以如此以備他日載稻時，不至經過他人的田中，致受限制也；再者灌溉稻田，又必引水，更和溝有密切的關係。

(二)蘇州城 查查歷史，知道蘇州城就是吳時的姑蘇；秦朝的稽郡，漢高祖六年改為荊國，不久又改為吳郡，三國時屬吳仍稱吳，宋，齊，梁，陳也稱吳，從隋時才改叫蘇州，經唐到宋初，都叫蘇州，宋中頁以後，改為平江府，元朝因之，明朝又改為蘇州，清朝也是蘇州，民國以來，改為吳縣。那末，現

在按正式的名義說是吳縣了，地圖上也標的是吳縣，但是「蘇州」的觀念深，知道吳州的很少。

縣誌說：「蘇州城方形，城周四十五里，高二丈八尺，門六，水門五，環城有壕廣數丈」。實際城濠因年代的久遠，已竟淤塞得寬廣不一律了。

距崑山前一站的陸家濱站上，右窗中已看見崑山上的小白塔。再開車後，以次過崑山，真義，唯亭等站，左窗中的蘇州，城也由隱約而清楚起來，轉瞬間，車停蘇州平門外，下了火車，只是有人力車。僱天賜莊要八角小洋，然而只得坐上，到後來聽天賜莊的友人說，本地人也得要五角呢，進得門（平門，在城之北面中央。）來，搖搖擺擺的奔向東南角的天賜莊，在地理書上知道，蘇州城是以運河作中心的，現在一看，果然溝渠四通，數不勝數。只是溝上都是架着一個模樣的拱橋，洋車拉上去，非常費力；到了橋頂，坐車的又是害怕；下橋時如不倒拽緩行，不是衝到牆上，就是跌到河裏，那種不便直不可以形容！可是追想古代水清樹茂的時候，畫船龍舟通過橋下，蘇州秀麗士女，歌舞其中，當是何等的歡樂世界！到現在溝的兩岸居民，就在溝裏傾穢土，刷馬桶，水氣污臭，令人掩鼻；兩岸的甃石，也受風雨的侵蝕，塌到河裏，船多不能通行。今日之河，已非昔日之河，使我這初次來到蘇州的人，總感覺她是入了衰老時期(Old age)的都市。

翌晨很早起來奔回火車站，因為路遠，剛剛誤了九點的上行車，因此給了我逛蘇州城牆的機會。城牆也多頽塌了，從平門旁上得城來，先往西行，想一瞥太湖風景，脚下露水正厚，又濕又滑，走到西北角，已費許多時間。此時向西南望去，和天連到一起兒的汪洋的太湖，清楚的收到眼裏，還有許多山，不知是湖內的東西洞庭山呢，還是湖外的天目山。還待要望時，已快到十一點二十分開車的時間，趕快檢起了脚下一塊城甃，用手帕包好，掉轉頭來，一溜煙兒的跑回火車站，為何急忙中又來包一塊城甃呢？原來北方的城甃，都是較普通建民房用的甃為大，乃蘇州的城甃，特別較小而且薄。不但蘇州的城牆，蘇

州的一切街路巷弄，莫不是這種小甌。在上海，南京也有，但趕不上蘇州的多，這是此次到蘇州來，特別引我注意的，所以拿一塊回來作為標本，也留個紀念。此次在蘇州只留一夜，所見的也不過從車站到天賜莊間一段的城內風景。什麼虎丘啦，留園啦，玄妙觀，寶帶橋等，皆未得光顧，覺得後悔得很。

(三)蘇州以西的滬寧線上，由蘇州向南京出發後，第二站是許野關，這是蘇州北邊的關門，吳王闔閭的城，有水陸八門，北邊曾延長到這裏來，明代戶部，亦曾在此設過分鈔關。自古以來，蘇州北方重鎮也。車到周涇港沿鐵路線為水成岩的丘陵，於沖積地之外，可以看見許多波狀的洪積地。從此而後，標高漸增，水田減少，慢慢的都變成旱田，間或見有河道，河岸也高得多了。

滬寧線由蘇州而西，本是和運河靠近并走的，但是車到洛社才看見大運河，順河行過丹陽後，就入了南京山地中。丹陽以東，到蘇州的滬寧線上，最能引旅客注意的，要算遍地的桑樹了。雖說都是些無綠葉的禿幹，但祇此廣漠無垠，規模宏大的桑田，想到來春的發芽育蠶，不禁令人驚贊：到是蠶業的中心地帶！

南京山地的山麓一帶，滿佈洪積期的赭土，(Red earth)，山中暴露着泥盆紀的粘板岩(Slate)，片岩(Schist)，運河從低處通過，火車行於其波狀之表面上，時時切開此波狀台地，由道溝中通過，溝兩岸高可與車頂平。行至寶蓋山，遂不得不入隧道。隧道長三里，乃穿鑿紅土層而成。去年大雨，(長江全域水災)洞的東口外土壁塌陷，將洞口淤塞，因之不通車者二日云。出洞車停鎮江站，鎮江城即在眼下。掏出錶來看時，剛剛下午三點前七分。天氣晴朗，氣候溫暖，直是春天天氣。從此再開車，就順着山地的北麓，和往南京的國道平行着，奔向正西了。左窗外邊是山，距車遠不過一里乃至五里的樣子；右窗外的長江，汪洋在目。北固山第一峯上的甘露寺，和江中的焦山寺，都經同座的人指示給我。不久又是有名的金山寺，屹立在江中，遠處望之，

真不啻一塊「浮玉」。運河就在金山寺下與長江相會。聽說此處運河口有閘，冬季江水減時，水面低於運河，必候江潮來時，始開閘以放船行；夏季江面較高則無比需要。但未下車，故未得見，過高資，下蜀至龍潭時，車又逼近山來。泥盆紀的片岩，粘板岩的互層，北向傾斜着，好像一伸手就可够得到似的。龍潭水泥場，也就在窻子外頭，好像和火車是兩家隔壁。再過了棲霞山站，棲霞山上的唐代寺觀，也得一瞥。來到堯化門站，就入了南京的近郊。南京山地前山的鐘山（紫金山）之北，山間的洪積地上，火車通過，再一轉瞬，隔着玄武湖就望見了巍峩龐大的南京城牆，還莫望得够時，車已停在下關車站。

丁、我國的新首都

（一，）簡略的履歷 現在的南京，春秋時吳地，戰國時屬楚稱金陵，秦稱秣陵，吳孫權稱建業，晉為建康，唐至德間才稱為江寧。明太祖奠都後，稱應天府，成祖遷都，改叫南京。考此處之為都城，始於孫權之建安十三年（西二〇三年，將丹陽郡治移此時。）當時城壁周圍二十里，秦淮河在城外，城的四周，也沒有山圍繞着。（就是現在漢西門外石頭城址。）東晉百廿年，南朝百五十年的都城，都是在此。隋統一後，建康城邑宮闕，完全蕩盡，其遺跡變為農田，同時在石頭城旁設立了蔣州府也沒建城，就算了事。南唐來都，才圈入秦淮河，為周廿五里之城。明太祖都此，於是大規模的築起城來。凡江東岸的丘陵，皆包藏之。西北起獅子山，南行包清涼山之西，南近雨花台，東抵鐘山的山根，北包覆州山，富貴山，而以玄武湖為限，全城成一個葫蘆形狀。城周九十六里，為門十六。城內總面積四七七，八四五方杆，甕壁高三丈或五丈。更築外城（土壁）。並計之百八十里，十六門。一八五三年洪秀全來都此十一年，南京遂荒廢。一九一一年（辛亥）革命成功，孫總理曾一度入建臨時政府。民國二年孫黃共起二次革命，據南京以抗袁，袁將張勳南下陷之，大肆焚掠燒殺

，南京於是荒廢之後，更遭荒廢，不過祇剩了空城。後來齊燮元，孫傳芳以次駐紮。最後民國十七年，傳到國民政府手中，成了我統一的中國之新首都。

(二，)南京的古蹟 和她的自然界我們標題但曰「古蹟」，而不題「名勝」，因為南京可以說祇有荒廢的「古蹟」，莫有人工裝飾得很秀麗的，可引人遊覽的「名勝」。南京的城，因為她有如前述的冗長的歷史，所以古蹟也留下來很多，關於他們的記載，我想什麼指南啦，古蹟考啦，定然載得很詳細，現在我只把個人所看到的，寫來介紹一下：

因為友人毛君之便，第一天先登了西邊的清涼山，此山位置，以全城南北距離說來，要算在中央。山北丘陵，接連不斷的直到獅子山。海陵門內大街（中山北路）即闢地溝穿過。山南傾斜較比急些，山麓聚成了東西一系列的小池。西端一個最大的叫烏龍潭，現在私立的文化學院就設在此。從校門往裏看去，校舍圍在潭的周圍，到是很好的讀書去處。一系列池的南方，就是南京的市街了。山西是南北縱行的城牆。牆比山要低得多，可是牆外直向西展開到江邊的長江洪涵原（Flood Plain），還在三四丈深的底下。大概當初脩城時，是切齊山麓，而貼上去的一面甃牆，故城牆寬僅一丈左右。我們從山頂往下看，城牆西方的急落，疑他是陷落的地溝（Graben），而城牆宛然像斷層崖（Fault scarp）似的。由山頂再往東展望：小土丘也成一系列的一個一個向東連下去，逾東逾高，出了城連上最高的一個。毛君說：眼下的是鼓樓，其次是北極閣，覆舟山，富貴山，城外最高的一座是有名的紫金山同時憶起了諸葛武侯的話——「龍蟠（指紫金山）虎踞（指清涼山）」——我們也承認南京真是形勢之地。（清涼山中直通南北的大路曰虎踞關道，因此我們疑惑山下烏龍潭旁的龍蟠里，應該叫「虎踞里」才對啊！不是古人弄錯了吧？）

清涼山上的古蹟，就是清涼寺，翠微亭，掃葉樓等等。清涼寺是南唐李後主修來避暑的地方，舊址正在山腰，現在只剩下門前的八字影壁，和最後的一座大殿了。其餘的房屋，只能看見些基石，辯不清當初這個建築的大概規模了

○據傳日本的空海和尚，曾經來比留過學的。寺後的山頂，說是有翠微亭，即李後主時代的「暑風亭」。但是找了許久，不見亭只見有掘好了的足有十餘丈見方的大方池，深也是有三丈。掘出的土，完全紅色，池內四壁，更是紅得像血池，許多人正在池內平底上拋球或散步。問了幾個人，都不知翠微亭在那裏。下得山來，遇見一位農夫，他說因為修理自來水貯水池，將石頭(亭的石基)搬開了。掃葉樓聽說是清初某名人讀書的地方，從外面看，紅牆綠椽，還新得很。因為住有武裝的革命同志在內，禁止進去，只望一望匾額回來。因為還要去訪問社會局，怕過了局裏辦公時間，袁子才的小倉山房，隨園等，也未遑去光顧。

第二天規定了拜謁總理陵園。早早嗽洗好了，準備出發。乃因僱車的麻煩，耽擱到十二點，終究吃了午飯才得出去。從毛君住的珍珠橋，直到中山陵，距離很遠，而除去人力車外，沒有其他交通機關可以直達，所以祇好徇了車夫的要求，來回一元零兩角小洋。由珍珠橋出發，經洪武街東行，過了鐵路，由軍官學校門口南轉，到中山馬路就一直東走出中山門了。中山門外，祇有奔向中山陵及明孝陵的兩條路，分歧點也立有標識，就不會再迷路了。珍珠橋就差不多是南京市的東北角了，一過鐵路就是郊外。(可是還在城裏)軍官學校，就建在郊外。從軍校門口直南的一條馬路，西邊是營衛師司令部，中央醫院，東旁是勵志社，所以這條馬路叫黃埔路。路兩旁的這些建築物，都是嶄新的，覆有中國式屋頂的西式樓房，遙遙的，孤孤單單的，屹立在農田裏邊。路頂頭的中山路，東西橫斷全城中央，是同中山陵一起兒建造的，滿鋪油灰，光滑整齊。坐在膠皮輪的人力車上，非常舒適。因此才能掏出圖來，從容的檢查檢查。按地圖所載，南京城的東南隅，是明朝故宮所在。故宮年代久遠，已化為農田。腳下的這條中山路，就闢在農田裏。若按宮殿舊址說，實正橫着穿過宮的中央。街北還是剛才說的那些嶄新的建築物，因為盡是農田，所以走到那裏也可望到她們；街南呢，也有和這些新建築並立的兩三座舊門洞。除此就完全是碗

豆和棉花的農田了。農田的土壤，混着很多的甄頭瓦片；農田裏邊，散點着幾間大甄紅門排成的農民小屋，甄上的白灰仍然未去，從遠處望來，牆上飾有白斑點似的，煞是好看。

中山路的盡頭是中山門。出中山門的人，大概爲謁明孝陵及中山陵的占大多數。聽說往湯山溫泉去，也是出此門，但此溫泉，尙非一般平民所能享受。城外兩條大路中，去中山陵的油灰路，接着城內的中山路修出來；分向明陵的一條，是碎石砌成，來遊的人，都是先奔明陵，再到中山陵。我也順路先走碎石路。車到石人石馬前，再不能前進。下得車來，先看遊覽的規矩，知道此陵也歸「總理陵園管理委員會」管理。石人馬中間的一條路，早已荒蕪得無人足跡。原來委員會已用鐵絲將石人馬都圍起來，另從人馬背後闢了兩條新路。一邊走着一邊看那些花崗岩的彫刻，都被風雨浸蝕得變成了黑色。進了門後第一層院內，有委員會設立的幼稚園，第二層就是饗殿。殿內正面懸着朱洪武的像，不知何人所畫。像旁對聯是于右任寫的，刻在木板上的：「與鐘山不朽，爲民族增光」，殿內並設有飲食店，遊人擁擠不堪。我想若只此一個明孝陵，早已無這些人來過問了，因爲東邊埋了孫中山，朱洪武也沾了大光。殿後的墳堆大如山丘，只知明太祖埋在裏邊，但不知埋在那一部分。看完南京的明陵，想想昌平的明陵，於一樣腐舊之中，成祖陵的工程，要宏大得多多。記得只是門前的石人石獸，就要騎在驢背上走好久才能穿過，後邊的饗殿，要比孝陵的大得數倍。但我們知道成祖的慘苦無人道，也厲害多少倍呢！

總理墓在孝陵東不遠的鐘山中茅峯的南坡。墓庭的南端，降抵山麓；最後的墓丘，較孝陵爲高，佔地也廣；但規模並不及孝陵之大。今日之孝陵，固然坍塌得不堪，然從門口直到最後墓地一層一層的院子，舉凡饗殿，祭壇，各碑亭的建築，想古時不知糜費了多少國帑！帝王的勢力，也可見一般了。總理陵的全部建築，可說祇有最後的祭堂和墓室。（合在一起的）此外就是陵前有一個石碑亭，碑刻「中國國民黨葬總理孫先生於此。民國十八年六月一日。」餘外

再莫別的修飾。全部爲廣場，皆用洋灰鋪成。後邊的三層石級，也都是白色，惟屋頂塗的是藍色。從遠處望之，殊爲樸素典雅。當此民貧財盡的時候，總理之陵，實應崇節儉，以昭示後人也。因爲莫甚廢建築物，所以來謁陵的人，進得牌樓，只是直衝上前去，莫甚可留連的。中央一條大路，直領到最後的祭堂。總理的面容雖未得瞻仰過一次，但對於總理之有功於全民族的歷史，非常熟識。現在來別總理墓前，不覺不知的懍然起敬。稍微停住脚步，摘下帽子擦擦汗，脫下大衣跨在手中，沉沉氣；正要走進去時，門口兩位武裝同志吼一聲：「咳，穿上大氅！」只好又穿上才進去。這才知道大衣在室內穿着不脫，在中國反是恭敬！

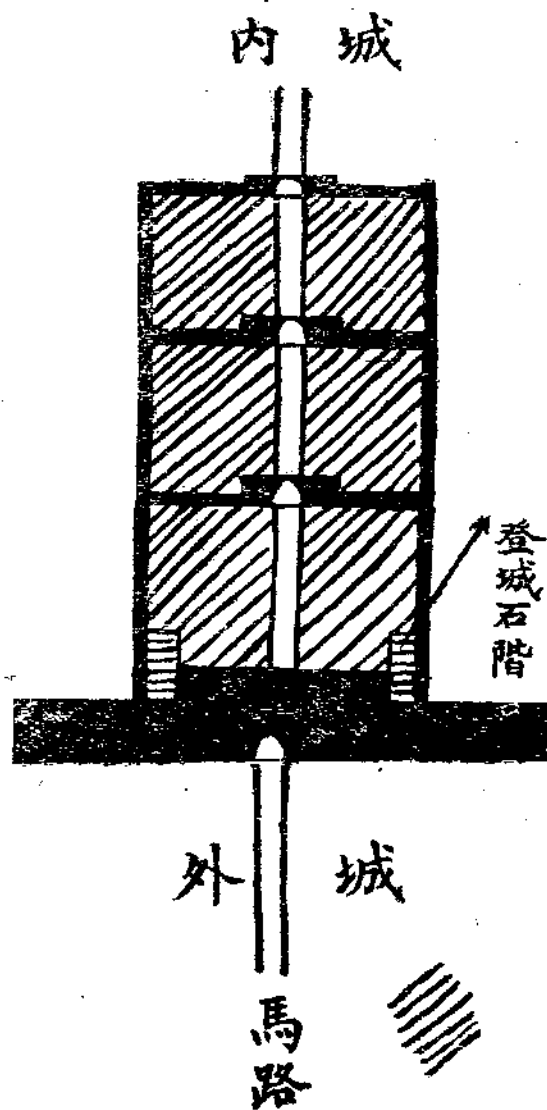
堂內穹窿式，頂綴青天白日，地鋪紅氈，以象「青天白日滿地紅」的國徽。堂四周牆上刻着總理遺囑和建國大綱的全文。總理的石膏像，端坐在堂的正中央南向。像的後面牆上，墓門緊閉着。門兩旁地下立着有四五架花園，牠們的下款是：「宋慶齡」「蔣介石，宋美齡」「孔祥熙，宋靄陵」「宋子文」「劉紀文」等，我才想起應該給總理買個花園帶來祭獻，此時已趕不及，遂向總理像深深的三鞠躬之後，遵着路線，繞了堂的一週，將建國大綱讀了一遍，走出來。出了祭堂慢慢的走來，一邊憩憩兩腿，一邊也展望展望全部的景緻。陵的全部往南成一個斜坡式的降落到山根下去。中央的一條洋灰大道，刷得非常乾淨。不必寫什麼「禁止吐痰」自然也無人吐痰。並不是因爲總理的陵墓，不敢吐痰，恐怕是因爲太乾淨，都不好意思的吐了。大道兩旁是花園，其寬各與中間的大路等。兩旁的花木，若都能茂盛的長起來，想那時謁墓的人，行在高樹香花之下，不知對於總理要再增多少的威敬和愛慕？但現在還都是黃土。

第三天是遊的南部。先出了中華門，（南門）跑到有名的「雨花台」。「雨花台」這三個字，自從在小學讀地理時，就貫到耳朵裏，以後每次講地理，或聽友人的遊記，都時時題到牠，並且時常見友人從那裏拿回許多美麗的石頭來。心中的雨花台，不知是怎樣一個優美的地方！乃來到跟前兒，才知道不過是

兩個土丘罷了。土丘中間穿過的就是通秣陵關的大道。丘間的一段路，被兩個門截斷，南門北門上都寫的是「雨花台」三字。欲上丘必先進門，進門路旁有寺庵多處，或者作了茶館，或者作了小工廠，未得進去。東邊丘上有亭，旁邊的遊人說是方亭，雨花台乃指此丘而言，方孝孺墓就在山腰。此外再無別物，據傳梁時雲光法師於山巔說法，天感而降花，故得今名。下山時山童提籃賣花石逼我買，我沒有買他們的，自己在爛石堆裏找了兩小塊帶回來。

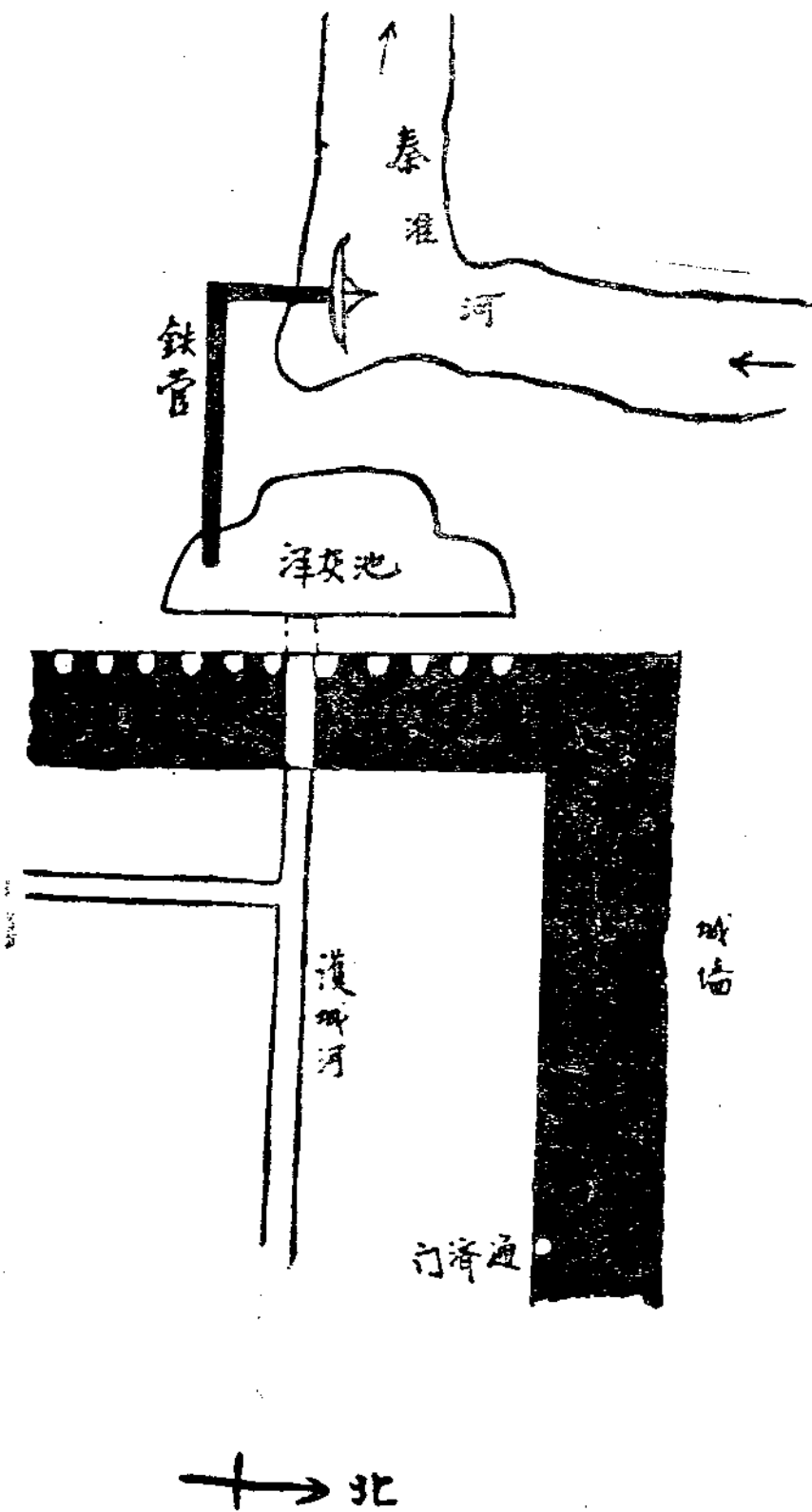
進南門時，門洞低小車輛擁塞，一連四個長的門洞，合起來有半里多路。門洞和門洞的中間，稍稍透些日光，好如隧道中的窗戶，脚下的石路，蓋自朱洪武以後，未曾修過一次，車上的我，過了這道關以後，搖擺得幾乎昏迷，一時憤恨，欲窮其究竟，教車夫停住，跑上城來。上來一看，原來南京的城門，都成這種情形：城門四個並列，成一直線。甕城是長方形，和北平的城門不同。北平的城牆高，城門大，人力車交通時代還可對付走；南京的城門，走人力車已覺得不合時了。

順城牆一直往東走，一面城裏城外的瀏灠着風景，一面掀掀城甕，想找找明太祖時代的古物，結果只找到「光緒十八年中協劉監造」的大印，直走下去，都是此印，走到通濟門還是一樣。「或者城根的甕是明代的嗎？」未得暇去證實，只覺得這部分清朝的



甌，比北平的城甌小，比萬里長城的甌更小。通濟門的拐角處，城外的河水，從城牆下通過來，此處叫東水關。水通進來後，注到洋灰建的很深的池內，再由池中用鐵管吸出，注到池旁秦淮河的民船上，運到各處，供給城內居民的飲水。覺得他的重要性，遂從通濟門下來，去調查調查。大概的情形如下圖：

由城牆上望坡外的河水時，呈黃濁色，等到下城一看，注到池中的水，更黑黃起來，池旁的城牆上，有十一個石口的小洞門，往裏探探頭，住的都是些乞丐，裏頭黑漆漆不知有多少深，有的在那裏



臥着養病，有的洗腿瘡，也有的正在燒飯，惟有一個洞稍整齊些，洞口正有人掃地，把土和爛柴都掃進洋灰的貯水池內。秦淮河中許多「哈蠟片」船（船形露天的只有兩個槽子和天津南開壩子河中，載甌瓦載糞的船一樣。）還爭先恐後的等着那惟一第一條鐵管給牠注水！

秦淮河的兩岸，也是歷代的熱鬧處所，文人墨客，喜歡歌詠的地方，於是從水關順着河南岸走下來。先找到利涉橋，因為指南上說，此橋是古時的桃葉渡所在，王獻之渡其愛妃桃葉的地方，但何時才建了這座大木橋，為何又稱利涉橋，就不知道了，過了橋，河的北岸，若在明時，就是貢院了，現在拿整個的貢院原址，改造了市政府，只有院中的明遠樓還存着。據說登樓可覽秦淮全景，但因有武裝同志住着，未得如願。市政府正南秦淮河的邊上，是秦淮小公園（民十一開闢）。河中的畫舫（遊船）都聚在公園的後門，等待着遊人去乘。想古時秦淮河水清澄的時候，兩岸櫛比的妓樓，河岸砌得直立着整整齊齊，妓樓的後窗或後廊，都向着河心，坐在河心畫船上的遊客，或茗茶，或圍棋，再有妓女陪伴着飲酒賦詩當是樂事。今者何如？河水污濁得像蘇州城內的吳河溝一班，畫舫也破碎得不堪，妓女更早由國民政府的禁娼令，銷影歛踪了。所以秦淮畫舫舟遊，也只成了歷史上的故事。強如此說但因歷史的關係，南京熱鬧的中心，還是在此附近一帶。稍往西走上幾步的夫子廟，是我一進南京就有許多人向我介紹的。夫子廟就是孔廟，廟的前庭，中央的正殿，設立了職業介紹指導所；兩旁廂房，作了民衆圖書館；後邊的大殿，和前庭隔開，設立了夫子廟小學；兩旁很大的地方，就成了平民市場（並無此名稱，我看他的性質給他起的）。舉凡紙，墨，筆，硯，鍋，碗，瓢，勺，古玩，玉器，衣，帽，鞋，襪，梳子，篋子，說書的，賣藝的，代書的，測八字的，剃頭的，修腳的，餛飩，大面，豆腐腦，燒餅，油條，炸年糕，一切家常日用食品，應有盡有，沒有護國寺隆福寺占的面積大，然比他們來得齊全，若把夫子廟和上他鄰的貢院東街，貢院西街，以及沿秦淮河的大馬路一段，實可稱南京娛樂中心，最熱鬧處

所。大茶館，大戲院，映戲院，都聚在這裏。比來好像北平的天橋，天津的郭莊子(與三不管性質還差些)上海的城隍廟，東京的淺草，大阪的道頓堀。天已上燈時分，找了一個杭州小吃館，用過晚飯，回家來。來到家剛剛坐定，忽然想起來：「噯呀，黃色車還在南門內上城的地方等我呢，這真對不起他了！」但是我已先付了他來回的車錢。

第四天由友人的介紹，去訪問天文研究所和氣象研究所。前者在鼓樓的上邊，後者設在北極閣上。兩處皆系中央研究院九所之一。每處的經費一萬元。鼓樓乃系暫時所址，將來的新建築，在紫金山中，離總理陵不遠的地方。看他的圖規模宏大，現以經費問題，打完成了一小部，餘在停工中。北極閣上的氣象台，在無線電台的東邊，已修得很美麗，由諸葛祺先生領導參觀，前部為氣象台，台高三層，地下室為地震儀，才從德國買來，尚未裝置完竣，據說此儀可記載全世界上任何處的地震，今日世界上如此大的只有三架此其一也，第一層是無線電收發室，每日和世界八十餘處通消息，每日的時刻及天氣，發表於中央黨部的廣播台，及中央日報。正午十二點，則鳴子午砲以為首都時刻的標準。二層上是風力風向自記儀(英國製)，日速自記儀(法國製)，日熱自記儀(荷蘭製)，再登就是屋頂，也裝置着測風力風向日速日熱的各種儀器，各與二層上的儀器相通。台前庭中的儀器，在地面上的測濕度，蒸發量，降水量，和雲的速度等；在地面下的，測地熱，台後以台為中心呈半圓形的一列有廊的小屋，為各職員住所，惟中央(台的正後面)是兩層的樓房，上層為圖書館，所藏關於氣象方面的圖書雜誌很豐富，據諸葛祺先生說，如果外人來閱書，也是公開的。最後參觀畢，買了一冊本所所長竺可楨著的中國氣候區域論出來。

出氣象台的門口時，問門房裏人：「那是宋子文的房子？」宋子文在北極閣上建的小巧玲瓏的別莊，首都無人不知，尤其是因為建的時候，正在長江流域水災，難民遍野的時候，所以闖動一時，他見我一問，知我是外鄉人，就立刻指給我，且說你可順便再逛逛雞鳴寺和台城，我一聽知道雞鳴寺就是梁武帝捨

身的同泰寺，現已來到根前，豈有不去的道理。於是他又多走了幾步，指給我那是雞鳴寺，那是台城。我就大踏步奔來。由氣象台來雞鳴寺，不走寺的前門，一直就到寺的二門。二門裏邊正面，是泥像和盛香灰的木箱子，待尋到殿後的張之洞所建的豁蒙樓時，樓內已開設了茶館，爲看看這個古物，只得進去喝杯茶，剛剛坐定，從樓的後窗向北一望，台城就在眼下，城外的玄武湖也看得真真切切，急得茶也未顧得喝，趕快往外跑，要去弔台城，茶房攔住去路說：「先生，請您償茶錢。」咳，爲了好奇心，怎的就急到這樣！慢慢打發了茶錢，出了寺的後便門，正走時前邊一個雙眼的井，兩三個人正向着井底張望，向前一問時，他們說是胭脂井。「呀，這就是胭脂井嗎！」我一驚喜，不覺失聲。他們很誠肯的問，此井是怎樣個故事？我於是講給他們聽，這是陳朝宮中的井，石欄上有脈，雨後以帛拭之，成一種紅的胭脂色故名。陳朝末年張麗華孔貴嬪因避隋朝亂兵，逃入井中，因而被辱，故又名辱井，想那時隋朝的兵，也在我們站的這個地方站過呢。台城只尙餘有一小段，和南京城相連。南京城牆遠較台城爲低，不知何以朱元璋修城時，剩下一段不將他折去？城外的玄武湖由城上可望他的全景。湖的西南涯直抵城牆根下，西北抵山麓的鐵路近旁。湖周四十里，內有小島五，國民政府冠以亞，歐，非，美，澳的名稱，號曰五洲公園，惜花木設置，尙未臻完備。沿城牆再往東行，繞過覆舟山，富貴山的背後，張望了鐘山半晌，天色已晚折回。此處城牆很寬，城甃上尙遺有「茶社」或「軒」等白粉子寫的大字，大概夏天定是露天茶館的所在。下得城來，向南行的路上，右手一座大門樓，走近去看，上邊豎刻着金色大字四個「古雞鳴寺」，這是寺的前門。

(三)首都的新舊市街。首都的市街，分城內和下關兩部。下關居城外江岸，是鐵路建設以後才發達的。現在一般人說的「南京」當然包括此兩部，將來市府的計畫，也是使兩部聯絡起來，但實際今日二部尙距離得很遠，試一披閱南京全圖清涼山，鼓樓，北極閣，富貴山，覆舟山，東西連成一行，橫在

南京城的中央，成爲城內的分水嶺(water Shed)，南京的舊市街以此連丘爲界，祇發達於丘南的半部，所以呈這樣畸形的發展者據我想：

(1) 在鐵路未建設以前，下關並不甚發達，和南京有往來的，是京南秣陵關的人多些，打聽本地的老者，知道秣陵關在清末尙極繁華，由京赴秣陸路水路都有通行的官道，行來非常方便。

(2) 明故宮偏設在城的南部，人民最初擇居，當然圍集在他的附近，而漸向外繁殖的。

南京商業的中心 (Business Center)，在南門大街和水西門大街，前者多小賣商，後者多發莊賣商，至於新闢的太平路上，有些新式商店開張，尙不繁盛，有一天想逛莫愁湖去的時候，經過水西門大街，見着兩旁的大綢緞店，前邊有很廣的停車的庭院，後邊有厚棉襖簾掛在門口，其格局整像北平天津的八大祥，同時也有很跼促污穢，不透日光的銅鋪，學徒和掌櫃，正在拿着錘子，和鋼鑽，釘釘鑼鑼的正在打造紅銅壺和臉盆，不禁又引起北平打磨廠的印象，至於那些賣皮貨的和估衣鋪，都把衣服由屋裏接連着掛到街上來，掌櫃的學徒的，排列着坐在兩旁板凳上，好像又抄襲了天津估衣街的規矩。

南京自從改建首都以來，市政大修，對於街路，或闢新線，或整舊有，等到我入南京的時候，已是很有可觀，大略述之：新路線多成於向無人煙的北部，皆爲按理想計畫而成的，直而且寬的洋灰馬路，對於舊街路的整理，也曾有幾條主要的道路加寬或削直，當我剛剛入得城來覺得最滿意的要算一條斜直的中山大馬路，雖說不算很寬，但在農田的當中街心也沒有電車的往來，却乎顯得很寬，與兩旁的田壟比起來，平正光滑，尤以剛下火車的我，坐在人力車上，更感覺平靜舒服，天色慢慢的暗了，兩旁變成漆一般的黑了，車還一直向東南走着，心裏暗暗的想：如果從兩旁漆黑的裏邊，跳出兩個強盜來，將我行李劫去，若長一條中山路，前後都不見一輛車，一個人，呼喊起來，恐怕也莫有人聽見呢！直走到鼓樓向南轉去，兩旁民房才漸多起來，但這些民房，並不是

光明照耀的商家，乃是些無燈光無人跡的屋破碎椽，啊！這才證實了前邊的傳聞：「爲建一條中山路，不知折毀了多少民房！」

新街路中大致完成的是中山路，中山路並非一條，乃是以新街口爲中心，向四方分射的，所以有中山東路，中山西路，中山南路，中山北路等區別，四路中除南路有抵珠寶廊外，餘三條都是從中心一直到城牆爲止，除中山西路（經清涼山下奔漢西門的一條）最後敷設，現正在工事中，餘皆鋪設完竣，各路雖都是新建設的，然現在破壞的狀況不等，中山東路爲赴中山陵的惟一途徑，無論中外名人及任何團體來首都時，至少必經過一次的，所以現在維持得最清潔整齊，其餘三條路的洋灰，則已竟一片一片的掉下來，聽說首都因爲急於建設的原故，就連其他一切由政府機關建築物，大都草草了事如此。

削直的舊道路，就是太平路，和中華路，前者北起中山東路的大行宮，南抵夫子廟的市政府，是舊日的吉祥街，花牌樓，太平街等取直改稱的，後者就是昔日的南門大街削寬改稱的，此外還有東西橫着的一段中正街。

除去上述新舊一共七條馬路以外，整個的京首都（城內和下關）的居民，還每天在古代（或者是明初也未可知）建築的古式街路上，擁擠着走來走去，古時的弄堂幅寬頂多一丈二三尺左右，都是用小方石塊砌成，（無論大街小巷，看不見一條土路，上海的舊街路也是如此，蘇州的舊街路雖不是石頭，也都是小甌造成，這大概是南方多雨的原故，）想在鋪設的當初，未嘗不是平正光滑的，到今日不知已竟摩擦了幾許年，最容易磨去的每個小石塊的四角，都成了小窪，於是全街上也按着小石塊的數目，成了那末多的小石圓丘，九寸多長的肉腳，有時登在丘的正頂上，有時踏在兩丘間的低谷裡，有時滑，有時跛，等到雨後，或街上洒了水，更是苦痛得難忍，想四川的劍道也不過如此了吧！何以負責市政的人，不去趕快整理呢？民國十七年建都以來，已是三年有餘，成績就祇這七條馬路嗎？咳，就建這七條路中的太平路還是在此次招集第四屆全國國民黨代表大會（距我入都前兩個多月）以前，趕造出來的呢！聽說那

時蔣介石爲要向各代表誇耀首都的建設，限令市長魏道明於開會前趕成，於是魏亦轉飭工人，澈夜不停工的趕造出來。

下關的熱鬧中心，在沿着惠民河的惠民街，(河東)和二馬路，(河西)全市地勢低下卑濕不適居住。下關港是河港，碼頭即在江岸，是由臺船造成，可隨江水增減而上下。對岸浦口的碼頭也是如此。北邊碼頭的盡處，有個煤炭港，就是由江岸向陸內掘開的一條溝。寬有四五丈，長有三十餘丈，兩岸用石砌成，有幾條民船繫在那裏。溝裏的水，剛剛可以濕過船底。聽說這是專爲繫留貨船的。原來由津浦路轉向上海的貨物，到浦口後可遵水陸兩路運去，而經陸路者居多。如經陸路必得用渡輪載到下關江岸，再經苦力搬運始至滬寧車站。且往往因滬寧車的不敷用，又必先入倉庫，手續非常煩瑣。鐵路局有鑑於此，特鑿此港，引由浦口來之貨船，以入此港，而靜候滬寧車之來運，同時更修滬寧支線於此；(因是又設一站曰「江邊」)於是貨物可以直接由船移車，既省搬運之勞，又免入倉之煩，目的在便利商運也。然其水深如此，恐不能如所期望。

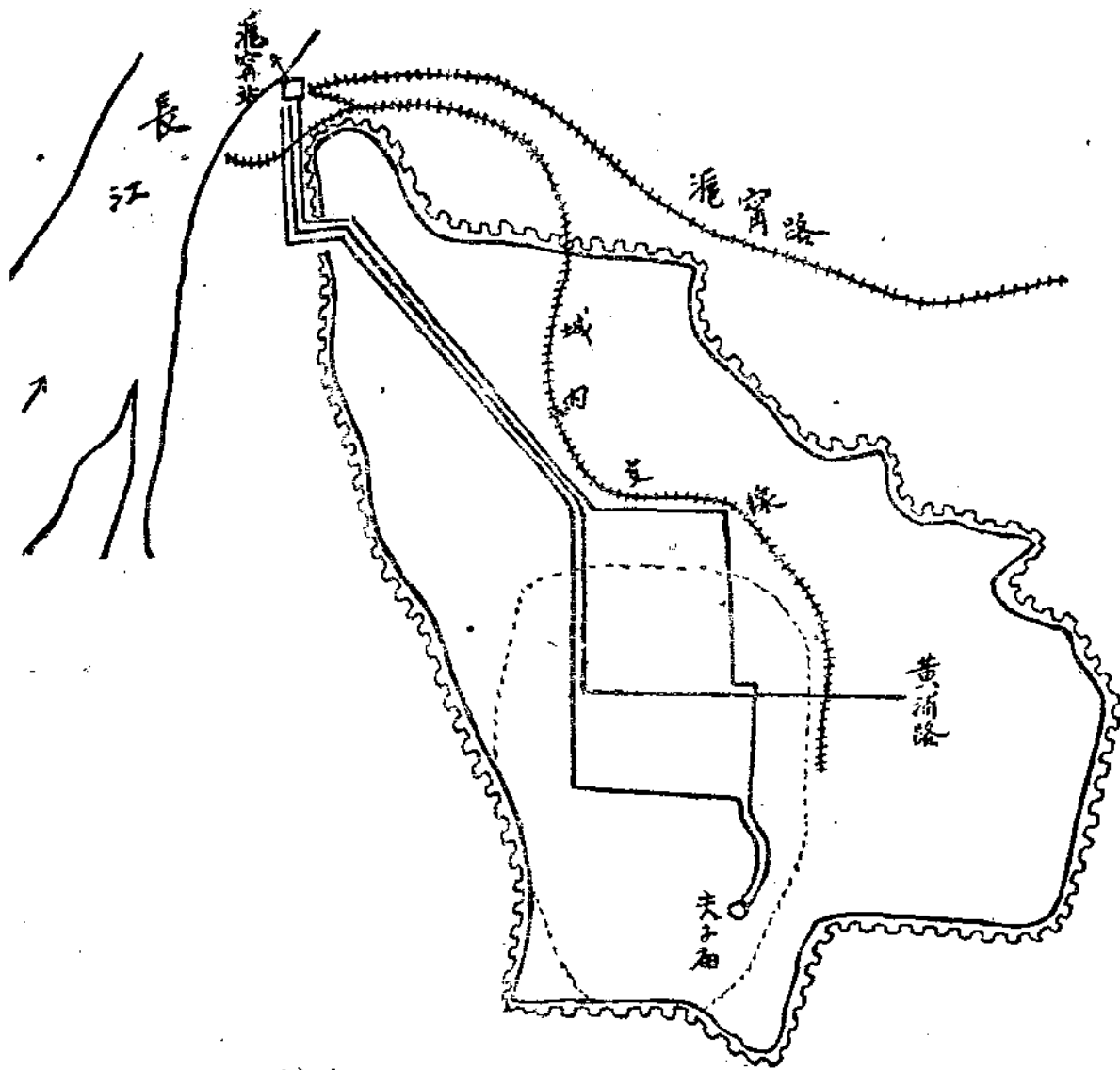
下關對岸的浦口，是津浦路的終點所居地位與長江的關係和下關相等。但浦口附近沒有像南京城內那樣發達的都市，所以浦口的市街，不及下關的繁榮龐大，按她們兩處的地位說，本可合爲一市，像匈牙利的布達佩斯(Puda-Pest)，但祇因三千七百呎的長江夾在中間，修橋的工程浩大，至今未能實現。

(四)不進步的首都交通界 世界上最大的城池都市，已竟作了世界上最大國(只以本國領土言)的首都三年的南京，進得城來，尙沒有電車可乘，從滬寧站下來的我，到城內馬府街去，祇好花五角錢去僱人力車，在車上挨凍足足兩個小時。(聽說另有馬車可乘，但也並快不了好多。)占了半個南京城的南京市，主要的交通機關，還是人力車；跑大馬路躡小弄堂的，莫非是人力車；任憑你有天緊要的工作，也祇是搖搖擺擺，蠕動的人力車，首都建設以來，

南京人口激增，然而交通機關並未改良，祇是增多了幾架人力車就算了事，（這還不是市府社會局的計畫，乃是自然膨脹出來的，）市民莫有別的車可坐，祇好都來找人力車，車輛雖然增加了，然而仍是供不應求，因是車價異常昂貴，動輒兩毛三毛，講車價已不能用銅板，隨便出去跑跑，一天要兩三元的車錢，然而仍是辦不了許多事，市政府，教育部，實業部等機關，都在市內，還不成問題，設在市外（城內北半部的荒涼處）的鐵道部，交通部，海軍部，最高法院，中央黨部等機關，都是孤獨的站在農田中，住宿吃飯，遂成了大問題。除去幾位首領都有自用汽車外，小職員都吃了苦。

電車工程浩大，集股困難，不是短期所可成就，然而公共汽車呢？現在除去民營的一家，（興華公共汽車公司）僅有破車三十幾輛外，也看不見什麼政府的事業。這一家所辦的成績如何呢？他那三十輛車所經過的路線如下圖由圖我們知道公共汽車所經，祇是幾條新闢的馬路，大部限於城的北部。換言之，不啻祇來聯絡城內和下關的交通。若坐上這種車：一，時常途中修車，乘客鵠候道上；二，車價由夫子廟到下關車站，每人五角，一般平民幾不能問津；三，速度也並不快，所以也節省不了許多時間，除去公共汽車以外，尚有一種拉散坐兒的汽車，南京人呼之為「野雞汽車。」在城內的多集於夫子廟的市政府門口，在下關的，以滬寧車站為中心。價錢無定，臨時議妥，即可登車，好像人力車的辦法。行來特別迅速，夫子廟下關間十五分鐘可達。但是稍有一點缺憾，就是每車至少滿五人方始開行，如車中已足四人，登之立即駛去，不然時也得稍忍耐些。

城內和下關的連絡，尚有一條鐵路。原來滬寧鐵路建設的當時，為湊近江邊碼頭，遂將車站設在儀鳳門外。然而當時關京市，遠在城內的南部，因此為與城內聯絡起見，又修了城內的支線。聽說現在還在運轉着，有一天去調查了，這條鐵路從城內的中正街，到下關的滬寧站，全長八哩半，票價二角，共分七站，（中正街，國府，鼓樓，中央黨部，三牌樓，下關，老江口）車行甚慢，



----- 鐵路

—— 汽車路線(興華公共汽車公司經營)

..... 繁昌部分

平常人多不睬他，但我正喜歡他慢，得以從容張望張望。右窗外多是田園，及屯積的污水，民家稀稀的散點在裏邊，舊式茅屋和洋式建築相參；道西則草頂瓦頂的平房，(一層的)密佈。蓋此路最初乃繞市之東緣而建者也。車過中央大學新宿舍而後，到考試院的門口西轉，經過北極閣的丘下，切丘之南岸而過，

至大鐘亭轉西北駛，從此行於城之北半農田中，直奔下關矣。無人煙的農田中，不斷的看見有孤立的偉大的新建築。車到老江口終點，我還獨自在車上老實坐着。同時有幾個人上車來，我以為車停在半路，向外望望，還是些破頹骯髒的土民房。又等了二十多分鐘，車還不開。因為想火車誤點了我國交通界的常態，也不奇怪。又等些時，車還在停着，轉過念頭想：「下去步行吧，決不會有多少遠了。」下得車來，向人一問，「噯呀，已到終點了，虧得我下來，不然又將我拉回去了呢！」原來各站並無人來報告乘客是什麼站頭，前邊六站的站台上，都有被雨浸蝕得已竟看不清楚的藍牌子白字寫起來，老江口車站並未看見牌子在那裏。及至問過人走出站來，站外邊牆上才有小小的橫牌寫有「江口車站」四字。原來這是給外邊人看的，無怪乎我這在車裏的乘客找不到了。

竊想，誠能將此車加以整理，用為城內和下關之主要交通機關，委實方便。乃鐵道部等閉視之，祇以滬甯路上的餘車，撥來應用，車既破污不堪，開駛亦無定時祇賣客票，不運商貨，客票亦祇以支線全部為限，而不辦車聯運，赴上海天津者，必另奔下關浦口購票，購票只限於平民，軍人則多逍遙法外，平民視軍人之不購票，亦爭效之而思僥倖。查票員每過一站查票一次，每次查票，必遇多人無票，遂至互核爭吵，查票員幾於無法應付。結果減價買一張就算了事。又成了北平環城鐵路的現象，實為世界各國中莫有的一種奇怪現象，不想發現於新中國的新首都！

由上所述，我們知道城內只是人力車，城內和下關的交通呢，雖有汽車，火車，又是那樣破舊鬆懈的可憐，所以由城內往下關去辦事，往返至少必費一天工夫。什麼工務局，社會局，衛生局啦，都不得不在下關另設分局。建設了三年多的首都，南京和下關還是兩市，城內人說「往下關去。」下關人說「去南京。」市政府的計畫，要裝滿南京城，要把二市聯為一市，不知何年何月才能實現！

還有同樣重要的，是下關浦口的聯絡。二市的聯絡，即滬甯線與津浦線的

聯絡，亦即上海與平津之聯絡也。現在兩市間三千七百呎寬的長江面上，來往的橫渡，只賴飛鴻碼頭的渡輪。輪有四隻（四輪中以「澄平」最大，載重八百噸，餘各三四百噸，）初乃津浦路局專設以渡乘客者，現在無論任何人，購票（三等五分錢）即得搭乘。然而兩岸間每日往返只各有二十五次，每次相隔半小時之久，人必等候，車馬則絕望。對於此處建設計畫，總理在建國大綱上，曾提議穿隧道於江底，近人有倡議建橋者，皆以工程浩大，未能實現。最近津浦路局，正在規畫船上鋪軌，以運火車，想易於成功也。

首都的交通發達與否，小裏說關乎全首都民衆的幸福，大裏說系乎國際間的名譽。我們都有去訪她的一天，同時我們都負有貢獻意見，以求改良她的責任與義務。鄙人爰不揣淺陋，就所見及，略供蕩蕩：一，官方應速辦大公共汽車公司，無論城內及下關，勿只以幾條新闢洋灰馬路爲限凡寬廣可容汽車往來者，皆與以運轉。此後更隨新闢馬路之增加，而延長其路線；二，整理城內的滬寧支路，加多次數，加大速度，減低運費，辦理聯運。（與滬寧津浦各線）如能將全線改爲電力運轉，更佳；三，速經營市內電車，橡皮輪的無軌電車，既省鋪軌之勞，又免去噪雜，應首先創辦；四，將城牆稍加修補，可於其上架設高速度電車路線。按市府的新計畫，是先引導居民將城內裝滿以後，再使之向外發展。如此則環市的高速度電車（像東京或倫敦）是非常需要的。若是爲建此路而折去城牆，敷設圍城電車，彷彿天津或上海，那所費工程浩大，再說也無其必要。天津上海的城池太小，南京城則足以包容極大的市面，即曰將來市街擴充到城外，那時將城牆的一部穿洞，是可以做得到的。（因爲按地勢來看，南京市街決不能像天津上海似的，包着城的四周來發展的。）所以若是將線路設在城上，一，城牆又寬平又堅牢，鋪軌其上，輕而易舉；二，並得保存古蹟；三，於將未繁華街市中，可以減少交通事故，（撞傷軋傷等事）

（五）南京市的飲食問題 飲食一項，在上海或平，津，都不成問題，獨在南京就成了大問題。何以故呢？因爲上海平，津都是舊都市，由漸而生長來的

，需要和供給相併而發展來的。南京呢，是勃然而興的，政府的全部，整個由北平移過來；居民雖不是排隊進來，却都是接踵而至的。看警廳的統計表，我們可以知道人口激增的大概情形。南京的食物，因此遂不敷分配，價格遂因之而瀑漲，居民雖以高價，尚買不到適口。所以一般人，都感覺南京生活程度的過高。現在我們具體的說吧：同樣的菜，要比平津貴上三分之一的樣子，在南京三個人吃的五六元的飯菜，在平津足足五六個人吃，並且還可吃得好些。小吃像鍋貼餃子，小的飯舖是四個銅板一個，若語四個銅板的價錢，與平津相等，然而南京的現洋只能換到二百七十個銅板，較之天津的三百八十枚，北平的四百枚，少百枚以上，在平津四枚，只合大洋一分錢，在南京就要合一分五還多些。雞子一角錢兩個，整整貴上一倍，一元錢兩隻的小雞兒，在天津足足可以買三隻，（這並不是很遠的比較，因為我離開南京就搭平浦車北來，相隔不過兩三天。）除去米稍便宜外，麥粉也差不多和平津相等。各學校門口的小飯舖，學生在內包月飯，最低等的，我們看着都難下嚥的飯，每月都要十二元。敝人知道的幾樣已是如此，別的可推而知，這種昂貴的日常生活，都是一時暴漲的，據市社會局的物價調查說，較之三年前要增高一倍。

食物這樣昂貴，飯館則破污不堪，他的桌椅，不敢令人就座，骯髒的地下，不敢俯視。房屋多歪斜欲傾，上到樓上，怕一旦坍塌，被跌下來，在樓下又怕被壓。甚至有許多，隨便搭幾塊木板，就行開張的。（實在也很難說，住尚莫有房，那還留許多房做飯館呢！）飯館小二遞過來的手巾，更叫你想「不擦到乾淨些，」所以我有時在外邊吃飯，時常常找過幾個飯館，吃不上飯，或者嫌他太髒，或者怕他坍塌，稍微看着像點樣兒的，又滿得莫空兒。諸位聽了這篇形容，想一定是什麼勞動者飯館吧。其實不然，就這樣的飯館，每餐動輒五六角錢呢！（北平兩毛錢就可對付一頓）飯館裏的賬目於總價加一之外，再索小費。小費訂明隨意，總是「請您回手。」你給的多，也是這樣。小二都是從鄉間來的農夫，或市井無業游民，毫無訓練的向客人叱咤吼嚇。常常有了菜還沒有錢

子，定好了「面」給你一碗「片兒湯。」有時一手擎稀粥，一手攢着兩個花饅兒上樓來，客問：「給我切了牛肉莫有？」他說：「這不是在粥碗裏嗎！我們櫃上碟子不够用了。」客人也祇好忍氣吞聲，因為到那裏也是這樣，你若走他正不想侍候呢。一個人也決不能減少他的買賣。

再談到喝水呢，雖然夫子廟有一家門口掛了南京特別市自來水籌備處的牌子，但現在南京的市民，尚在喝江水，一部分人並江水也得不到，就是喝前邊說由東水關運來的秦淮河的水，無論江水河水，都混着泥沙，呈黃濁色。江水因為流動着，還好些，河水危險性更大。但是就這樣的黃泥水，說起價格，更使我們驚怕，每一元祇可買到十擔或十一担的樣子，南京說「擔」就是平，津一帶所稱的「挑」，也就是兩桶，其桶之大，可以比天津各租界中所用者，以比河北一帶的桶，還比不上。但是天津的水係自來水，每元可買到四十五挑，（北平更可到六十七挑），河水之外，也有井水但多味苦，人都不愛喝。聽說中央大學有一個鑽井很深，水味也清甘，但外人不得引用，用時也在一角五分一挑的樣子，至於政府少數要人飲用的水呢？則都是上海的自來水，由火車上裝運來的。

(六) 南京社會的一般狀態 關於南京的人文現象，有系統的調查大概如前，此外所見，拉雜談談：

(1) 屋荒 南京的人口，在她當江蘇省省會時候，不過三十萬，至民國十七年奠都以後，急劇增加起來。十九年的調查，就到了六十萬，最近的發展，已是七十萬以上了，（其中有業者不過廿七萬）以三十萬人的房子，給七十萬人來住，決不敷用，何況新添了許多衙門，新折了許多去修了馬路了呢！因此寸土尺金，租價騰貴，一間房要十元以上，還不破爛不堪。甚至旅館小店，都裝得滿滿當當，昔日裏無用的茅屋，都騰出來住人，破垣頽廟，都成了好東西。饒這樣，還有人找不到房，或者也許是力量達不到，就在野外搭了茅草小屋，現在市的周緣處，無不是正在丁丁鐺鐺的，合泥搬甌的建築新屋，聽包工程的

一位朋友說，瓦木匠亦因供不應求，長了薪呢！

(2) 旅館 南京舊時旅館不過二百七十餘家。奠都而後，四方人士來會，於是人多投機去開旅館，因之驟增到六百餘家。現在奠都已竟三年了，人也漸漸有了定居，找不到事情的，也都回去了，於是旅館又呈漸減趨勢。據馬府街鳳儀旅館馬掌櫃的談話，去年(民廿)底結賬時，關門者三十餘家，今年還許多關幾家呢。南京旅館業的雜捐，共有九種之多，居各種營業中所受壓迫最大。以增了房錢之外，開賬時還要加一，最後再說茶錢。

(3) 人力車 人力車的輛數，雖未訪問出來是多少，但確知已比往日大增，(據友人說增加一倍以上)可是我在南京街上跑了十幾天，未曾坐過，也未曾看見過一輛乾淨些的，舒適些的洋車，車墊齷齪，車箱方形而小，多是破爛得好像幾年前北平生鐵輪洋車一樣，像北平現代的洋車，圓車箱，白色靠墊，銅車燈，提花腳氈，坐到上邊，可以伸直腿，倚到後邊，休息休息的，一輛也找不到，車夫多是齷齪襤褸的衣服，拉車的樣式(Form)看來非常費力，而走的速度却很慢，車上的人搖搖擺擺，還要時常留心怕他跌到。

總上述各項以觀，現在的南京社會各方面，無不是一種暴發的現象。好像礦業的，工業的都市一樣。將來如果能够建都長久，當然還要繼續的膨脹上去。那末，我們可以說她現在是個少年期(Yuang age)的都市。

戊、黃海三角洲的橫斷

從日本出發到上海的航路，從上海出發到南京的陸路，莫不是由東往西橫行的方向，離開南京歸天津，從此要掉轉方向往北走了，一千零十二個啟羅米突長的津浦路，縱貫我國惟一的大平原，這平原的北部屬沽河流域，南部屬江流域，中間的山東省一段，屬於黃河流域，津浦車晚七點從浦口出發的一趟，在車上兩夜一整天，這一整天正趕在山東省內(天明車過韓莊到了禹城天色

向暮)。因此得以從容觀望了黃河三角洲上的景色。前邊的江淮流域，後邊的活河流域，就都睡到車上了。

津浦車通過的這段黃河三角洲，不是平坦的沖積三角洲，乃正是山東半島上兩個地壘 (Hoist) 中西邊一個的西緣，海拔較高，從睡夢中醒來，車正通過韓莊車站未停，窗外無際的農田，或正方形，或長方形，整整齊齊的割割得好如棋盤，這種黃色沙標的廣漠平面，使我想：「莫非各農人都開過會議，商定用一個標高，來開闢的嗎？不知費過了幾多血汗啊！」雖往極遠方望時，也不過聊聊幾株的榆樹(或楊柳？)長江三角洲上遍地溝渠的景色，從此不見。鄒縣以南的幾條小河，從東邊蒙山坡上平行着流來，西邊注入南陽湖，微山湖，都和鐵路成直角的交叉着。有的叫南沙河，有的北沙河，真的也名付其實的是沙河。河岸高一尺乃至四五尺。很寬的河道，正平的黃色沙質的河床上，敷着一層薄水，好似澁尚未盡的樣子。惶論行船，恐不及沒踝也。有的河床就和兩岸相平，祇看高低，並無分別，只由顏色上可以辨別出河道所在。蓋河道都是黃色的乾沙，兩岸的農田土壤，呈黑紅色，這兩種顏色，有顯然的界限，從遠處就可看見一條黃蛇似的東西在農田裏蜿蜒着。

按手中拿着的商務印書館出版的津浦鐵路圖兗州已到了山根下，曲埠在入山之口，吳村就藏在山峽中了，誰知到了曲埠也不見山，再行到曲埠和吳村中間的時候，山才渺渺露頭。此外像往孔廟去的路線。及沿鐵路的風景古蹟，一個也莫註明。什麼等高曲線 (Contour) 啦，其他地物的表示啦，更談不到。拿着這一張圖，也不過看看站頭罷了。可是這張圖，還是在上海問過幾個大書店，才買到的惟一無二的津浦路圖呢，可憐的我國地圖界！由曲埠至南驛，兩邊的山最近的也在五里以上。南驛以北，又不見了山的影踪，這就是大汶河地溝了。車過順地溝 (Graben) 走的大汶河的橋上需時五六分鐘，車下黃沙的河道中，幾條淺水，似流不流，看來好像下一場小雨河水也會氾濫似的。過了地溝，車抵泰山農的泰安。地壘中最高峰的泰山可以入目。從此車行山峽中，然最

近的山也在一里以外，遠遠的包包圍着。過了歷城再走上十幾分鐘，就是黃河橋，橋下的水面，寬也不過四五丈，好如南京的秦淮河上海的蘇州河一樣，水面和橋樑的上下距離，當有兩三丈，橋長以此車速度計之，通過需時十幾分鐘，可是鼓鼓嚕嚕的，都是行在田地裡，橋距地面也就是一丈多高，麥子長起來，更顯得低。像這種淺河，好像挽起褲腿，一跑就可涉過去。不知內戰中每炸斷橋樑，隔岸對峙，是何道理？流路八千餘里，經過九省的黃河尾閘，河道之淺也如此，山洪一至怎能收容！對於其易於氾濫的理由，益發深切的明瞭，窗外已竟看不見了。遂提上窗子睡下去。

廿一，八，六日寫畢於北平師大

師大月刊編輯委員會啓事

師大畢業同學公鑒：茲經本會第三次會議議決：師大月刊增闢『畢業同學通訊』一欄，俾母校得知諸位同學在各地服務之狀況，及實驗之心得。凡我師大歷屆畢業同仁，務希撥冗即將最近服務情形報告母校，以便逐期披露，籍資考鑑。無任拜嘉。

再者師大月刊第二期所登畢業生現任中等學校校長一覽表，係根據上期介紹處調查材料所編，迄至本年變更之處，在所難免，如有不符或遺漏情形，尙希諸同學隨時予以補正為荷！

師大月刊編輯委員會謹啓

西康地理調查述略

地學系教師 譚錫疇

自東北問題發生以後，國人咸注目於邊地，西北開發聲浪最高，有志之士，至其地而考察者，亦屢有所聞；環顧吾國邊陲，無處不有狼吞虎噬之懼，稍不爲備，人即乘之，四方皆然，何獨西北，日人之侵佔東北也，在國人集視之頃，列國共覩之際，進行步驟，顯而易見，防禦方略，尙非全無，然大難驟發，猶且不可遏止，今有邊區一域，素稱秘密之邦，交通阻塞，消息鮮通，政府國人，俱不重視，然而虎蹲於旁，乘機待發，危於西北，一旦侵略而進，如入無人之境，其失也當較東北更易；其地何在？即西康是也。西康建省之議，早有所聞，開發建設，計劃不一而足，然其地之真像，是否如流行文字所宣傳，需要與供給，是否如一般人所想像，實多可疑之處，而不得不有所討論也，作者幸得機緣，一履比土，疲於行者，約六閱月，只盡其東部什之七八，爰就目覩耳食所得，拉雜記述，冀供參攷，雖文不成章，然所舉俱爲事實，非敢信口雌黃也。

(一)西康疆域之沿革

在中國西陲，舊有康衛藏之稱，打箭爐之西南，達賴喇嘛所屬，拉里城之東南，爲喀木地方。達賴喇嘛所屬爲危地，班禪呼圖克圖所屬爲藏地；喀木爲康，即察木多，今之昌都；危即衛，今之前藏，藏爲今之後藏；當時藏衛分界，或即今前藏後藏之分界，衛康分界，則在丹達山，川康分界，則在寧靜縣寧靜山，巴塘裏塘統屬四川，此清初西康之疆域也。至清末大舉改土歸流，設川

邊特別區，時趙爾豐爲邊務大臣，盡力經營，併四川之康定瀘定裏塘巴塘及康之全部，藏之一部，已得三十三縣，疆域之大，東起瀘定，西抵太昭，計七十餘日程，約四千五百餘里，長自東經九十五度起，至一百〇三度止，寬自北緯二十八度起，至三十三度止。自民國以來，藏人屢思內侵，民國元年，藏番攻陷西部十餘縣，七年又進攻，佔據德格寧靜等九縣，所餘者，只十三縣，即民國十九年西康所屬之瀘定康定丹巴九龍道孚蘆霍雅江理化瞻化甘孜稻城鹽井巴安，面積東自東經九十九度起，至一百〇三度止，南自北緯二十八度起，至三十二度止，只經四度緯四度而已；二十年又爲藏番侵佔甘孜瞻化二縣，鹽井半失，巴理且不可保；二十一年，川軍逐藏番而去，奪回甘孜瞻化德格白玉鄧柯等縣，川藏軍隔金沙江而對峙，但今川戰又起，川軍如力不能繼，藏番即可東侵，雖雙方和約已成，劃江而守，然藏人不重信義，狡焉思逞，西康前途，正未可樂觀也。

(二)西康之地形

川康連疆，唇齒相關，然地形不同，高低相差，川之成都，高出海面不過五百公尺，康之康定，海拔在二千五百公尺以上，川之山嶺，在四千公尺以上者，即爲高峯，人跡罕至，而康之名城，如理化，高約四千二百公尺，號稱通衢，相形之下，地勢判然。川之西部，有峨眉山，高出海面三千公尺有奇，西距川康交界，直距約四百里，如登其峯巔而西瞻，則見雪山縱列，起伏無窮，自北而南，目之所及，不下千里，即西康東境之大雪山脈也；大雪山以貢噶山爲主峯，在康定之南，約三日程，計二百里，據瑞人漢謨伊穆侯夫等所測，峯巔高出海面，約七千五百公尺，爲亞洲第二高山，在中國山嶺中，高度實居第一，雪線在五千公尺以上，上有冰川，大雪山脈，山峯頗多，隨地異稱，由貢噶而北，山嶺著名者，在康定之西爲折多山，爲康藏大路所經，高約四千三百

餘公尺，而山巔高處，在五千公尺以上，再北爲海子山，高在四千五百公尺以上，在康定之東爲郭達山，高四千餘公尺，再北爲大炮山，高四千五百餘公尺，山脈綿亘，北向峯巒疊起，過康之丹巴，川之懋功，至川康交界境上，爲空口山，高四千七百餘公尺，再北爲紅橋山，高四千九百餘公尺，北連岷山山脈，再西即巴顏喀喇山脈，爲草地高原，即長江黃河之分水嶺，亦即四川西康青海甘肅四省區交界之地也。由貢噶山而南，山嶺連綿，橫亘川康交界境上，峯之高者有已丑山，在康定九龍之間，萬年雪山，在九龍越嶲之間，石關山在九龍之南冕寧之西，高在四五千公尺以上，再南入雲南西境，爲橫斷山脈之南部。大雪山以東爲大渡河(亦稱銅河上游爲金川)流域，山脈錯縱，高者亦在三千公尺以上，大部在四川境內；大雪山迤西，地勢稍低，爲鴉龍江支流，鮮水河畢楚河流域，成寬廣之谿谷，高出海面，平均在三千五百公尺左右，南至九龍，地勢愈降，高約二千四百公尺，北至道孚蘆霍，高約三千公尺左右，向西山勢又復隆起，橫亘於康定雅江大路之間者，爲高日寺山，大路所經，高約四千六百餘公尺，計其高峯，當在五千六千公尺之間，登山東望，則見大雪山脈，成南北白嶺，縱目無窮，貢噶山聳立中部，狀成銀錐，與在峨眉所觀形勢又殊，西望則層巒疊嶂，深谷縱列，峯巔棋佈，而高則相埒，突出雲際者，只數處之雪山耳；由高日寺山而南，隆起於鴉龍江九龍之間者，爲白台山，雲脚山，華邱山，均在四五千公尺以上，向北巍立於道孚蘆霍甘孜瞻化之間者，爲嘎林多山，拉宰喀山，麥科山，喀瓦魯拉山，高由四千七百餘公尺，至五千五百餘公尺以上，喀瓦魯拉即藏語雪山之意，亦一條雪山脈也。

鴉龍江爲一大深谷，蜿蜒於高山中，沿江各地，高低之差，計自甘孜起，高約三千三百六十餘公尺，南經瞻化，高的三千一百公尺，雅江高二千八百公尺，再南至九龍之八窩龍，高二千二百八十餘公尺，南北緯度三度之差，河身高低相差一千公尺有奇，河床深於兩岸山嶺者，通常在五百公尺以上，有時竟達一千公尺；鴉龍江以西，山勢突起，在雅江理化之間者，有南北縱嶺三條。

曰博浪公山，大俄落山，千把頂山，高均在四千二百公尺以上，中介谿谷，均鴉龍江之支流，高在三千七百至四千餘公尺之間，南至稻城，山勢不減，峯巔高者，亦在五千公尺以上，向北沿鴉龍江，經瞻化之西，甘孜之南，山勢較高，一部成雪山，高峯可至六千餘公尺，亦一道雪山脈也。再西爲理化高原，平行數百里，至巴安地勢始低，理化高出海面四千一百餘公尺，附近山嶺。峯巔積雪，高於理化者數百公尺，理化高原，平均高度四千餘公尺，而巴安位於金沙江支流之谿谷，高僅二千六百餘公尺，理化高原，南北亦廣，接於山嶺。總之，西康地形，東部較高而成長嶺，西部較低，而成叢山，河流山嶺，大致多成南北方向，北部地勢較高，形成高原，南部較低，山谷交錯，實爲中國最高之山地也。

西康高聳之地形，與川康地質構造有關，當第三紀中期，曾有劇烈之造山運動，大致與喜馬拉亞造山運動同時，當時西康地勢，實較現在爲高，大雪山脈已經隆起，及後剝蝕作用漸大，河谷發生，歷經長期，由第三紀中新世，經最新世至洪積世，已成高山深谷，與現在地形無甚軒輊，嗣因剝蝕作用停止，沉積開始，所有谿谷低地，多被沖積，礫石佈滿填充，堆積厚者，可達三百公尺以上，大約自洪積末世，剝蝕作用復興，河流侵沖而下，已堆積者，或被冲刷而去，或爲河流所經，下侵至底岩。河流上游剝蝕作用較小，猶呈壯年前期地文之狀，下游剝蝕較劇，已進至壯年中期，洪積世前期，既已如斯，而現在復興河流，不過沿已成谿谷進行其工作而已。

(三)西康之交通及轉運

西康地勢高聳，山脈縱列，谿谷陡峻，致影響於交通者甚大，微論山路僻徑，崎嶇不平，即大道所經，亦常攀登維艱。嘗讀川邊遊記及誌錄所載川藏大道，驛站遞接，巴塘裏塘，最稱繁盛，及親履其境，則覺前人記述之非，常行

終日，不遇一人，幕宿不止一次，不但行裝食物，須置備齊全，即飲料燃料，亦常求之不得，炊飯燒牛糞，正與蒙古同，所云驛站，有其名無其跡，縣城無城，不類村落，而似東三省之燒鍋，襄塘昔爲理化府，不過幾十戶之骯髒小市；由川經康至藏，通常行者，有二大路，如以川康交界之瀘定爲起點，一路經康定(打箭爐)折多山安良壩東俄洛高日寺山雅江縣麻蓋宗博浪公山西俄洛大俄洛山千把頂札馬拉多理化縣義敦縣巴安縣至昌都，再西經太昭至藏；一路經康定折多山八美松林口道孚蘆霍侏倭羅鍋梁子甘孜至昌都，再西經太昭至藏。前者常稱南路，後者爲北路，南路舊爲大道，今幾梗塞，不但路途難行，而匪患較甚，由康定至理化，中經大嶺五條，深谷一處，雅江以東，人煙稍多，可不露宿，雅江以西至理化，人煙稀少，早行晚息，尙須露宿一次，由理化至巴安盡爲露宿，中間雖經義敦縣城，而有名無踪，聞縣署在時，不過支幕爲屋耳。由雅江至巴安，每遇匪警，作者嘗道出雅江，因駐軍不能負保護之責，轉由崇喜土司派土兵前來護送至理化，幕宿之宵，至夜須特別戒備，蓋虞匪襲擊也；北路地勢較低，人煙較多，行旅多走此途，中經折多山松林口兩處高嶺，而羅鍋梁子高度稍遜，折多山道孚之間，須特別趕緊路程，方不露宿，且松林口一帶，有時番匪劫掠，由道孚至甘孜，沿途住戶尙多，路亦平坦，旅行較便，西康交通不便，固多由天造，而人事亦不盡修，道路荒蕪，無人培葺，無論矣，即過渡橋梁，亦頗殊異，橋有鐵索竹索木板數種，而船有木船皮船之分，鐵索橋較爲進步，以鐵練爲之，上橫鋪木板，瀘定橋最著，長三百餘尺，寬九尺，用鐵索九條，大渡河上此種爲多，丹巴橋亦著，惟年久失修，常出危險，如某年瀘定橋斷，溺斃多人，作者過丹巴橋時，一馬下墜淹沒，橋長時重不能平且搖擺頗甚，履渡不便，此種橋索，每有以竹索代者，名竹索橋，西康不出竹，只於東邊偶見之，橋不能長，橋中最簡單而最危險者，爲單竹索橋，亦名溜筒，只用竹篾絞成竹索一條，經約三四寸，兩端挽縛河岸木樁，或巨石上，索上貫木筒，長尺許，上附繩，人過時置筒肘下，以足履繩，用兩手攀索而進，初

下尙易爲力，及至中間，須向上行，前進頗艱，蓋竹索中間低落，而兩端斜起也。大渡河鴉龍江上，此種溜筒最多，可過重物，但竹索易損，每遭斷折，不能不特別慎重，木船與內地同，無可述，惟皮船爲西康所特有，以木條縛架外蒙牛皮即成，船爲不規則之圓形，廣約四五尺，深二尺，大者可容四五人，船夫用槳撥水前進，行至中流，船爲浪擊，常漩轉而進，船渡一次，須晒乾再用，防皮浸透而鬆，易爲浪擊沉也，大渡河鴉龍江上皮船最多，作者嘗過鴉龍，所有行裝數十駝，均須用皮船渡過，驅馬入水，渡江費時數小時，西康交通不便，轉運自感困難，陸無車，水無船，地勢甚高，不宜負挑，轉運專賴牛馬，駝物均用毛牛，人多騎馬，牛行遲緩，日行不過三數十里，均露宿，由康至藏，運輸貨物，往返須數月，過一山渡一水，動以日計，西康交通之困難，轉運之不便，恐無能出其右者。

(四) 西康之天候

西康地勢甚高，故天气气候亦頗異，天气晴多陰少，風不甚多，雨不連綿，但山嶺高處，每有暴風雨，曾憶過一高山，風雪驟至，力不能當，時爲六月念六日，雖衣皮衣，而風雪過時，猶覺寒氣襲人；西康位置，雖在北緯三十度左右，而因地勢高聳，气候寒冷，除在河谷低處，早晚均須衣皮棉衣，四月間在康定由三十餘度至五十餘度，六月間在雅江六十餘度，六月中旬，在理化四十八九度，六月末在瞻化五十度左右，在麥科三十九度，七月間在甘孜五十度左右，七月下旬在蘆霍道孚由五十度至六十度，七月底在秦密五十餘度，八月初在丹巴六七十度，九月初在大砲山下青岡坡四十餘度，夜下大雪，深尺許，翌日過山冰雪載途，儼然冬季也。

(五) 西康之物產

嘗讀西康載籍，則見物產欄內，表列綦綦，凡內地所需應有盡有，甚至詳明產地所在，生存狀況，及實地考察，方知傳述與事實迥不相同，西康東邊與四川接壤，地勢氣候無大差異，物產種類或有類似，然種數已形減少，自康定丹巴以西，純係另一天地，如未至其地，實難想像，茲就足跡所經，眼簾所及，簡述西康物產，藉明真象，非敢云別有見地，然事實如斯，用以破世人地大物博之謎夢也。

一，農產 西康地勢高聳，氣候寒冷，農業因之大受限制，農產不豐，墾植之區，僅宜於谿谷低地，而西康地形，正在剝蝕作用最盛之際，谷狹而深，堆積不廣，無平曠廣野可資種植，而氣候所宜，均在二千公尺以下，在瀘定丹巴康定三縣區域，一部農產尚多，沿大渡河兩岸，以小麥玉蜀黍為大宗，馬鈴薯豆類次之，蔬菜亦常見，而稻甚少，僅於瀘定冷碛植之，三縣高處，及以西各縣，以青稞小麥大麥為最主要，豌豆蔬菜甚少，巴安附近，氣候較暖，有旱稻子，產頗少，然此均在谿谷低地，在三千五百公尺以下，面積狹小，生產不豐，在高處如理化即樹木亦甚少，微論農產矣。

二，牧畜 西康高原，面積廣大，大致在三千五百公尺以上，均為草地，宜於牧畜，各處帳幕頗多，專業畜牧，以毛牛為大宗，馬次之，羊較少，但西康氣候甚寒，草不豐茂，夏期高不過五六寸，生長時間甚短，夏初雪融，秋初又降，不過三月之久，餘均在冰天雪地之中，牲畜得食，只在夏季，秋冬春須備草餵養，此種情形，只宜於牲少人多之區，如大宗畜牧，人工時間，俱不相宜，將來如無良法蓄草飼畜，則西康牧畜事業，亦甚感困難也。

三，森林 在二千公尺以上四千公尺以下，谿谷兩坡，樹木叢生，蔚成森林，以松杉為主，樅櫟次之，偉大成材，最著者為九龍東境，沿鴉龍江支流之谷，面積較廣，道孚松林口一帶，丹巴青岡坡等處，均以森林稱，瀘定磨西面瞻化理化交界山坡谿谷，亦有森林，計來出產之多，可成巨數，惟西康交通不便，無法運出，以資利用，致大木傾倒，腐朽於途，無人過問，如西康交通開

題，不能解決，森林面積即倍於此，亦等於烏有，尙何開發之可言。

四，鑛產 嘗聞西康地大物博，鑛產豐富，不曰金銀銅鐵錫五寶俱全，即云金鑛遍地，可以目擊，及粗經攷察，難免名實不符，據實地所得，西康東部鑛產，以金爲多，分佈於瞻化理化鑪霍道孚雅江九龍丹巴康定境內，計來不下數十處，除康定偏岸子燈盞窩爲脈金外，均爲砂金，以瞻化麥科金鑛爲最佳，理化杜溝金鑛亦豐，惟鑛業極不發達，採者寥寥，產額甚少，銅及鉛銀鑛在康定丹巴瀘定九龍偶見之，鑛量不豐，現採者只康定魚通之鉛鑛，用以作鉛粉而已，他如甘孜之硫黃，丹巴之雲母，石棉量亦頗少，無人採辦。西康東部鑛產不過如斯，惟金鑛稍有希望，重要鑛產之煤鐵，產地未悉，近年來盛傳寧靜縣出石油甚旺，英俄人曾往調查，但該地久爲藏人占據，吾人不能前往，真像如何，尙難確知。觀西康地質地層，變質者多，可否有豐量石油蘊藏於下，實可懷疑也。

(六)西康之人口

西康地大，可容人居，然因地高氣寒，物產不豐，居民不繁，人口稀少，川康接壤，唇齒相依，四川人口，號稱五千餘萬，爲各省之冠，而西康全區三十餘縣，人口估計之不過四川百分之一，僅就西康東部人煙稠密之部言之，一縣最多者，不過數萬人，不及四川小縣十分之一，據最近調查，瀘定縣一萬餘戶，康定縣五千餘戶，丹巴縣四千餘戶，九龍縣一千九百餘戶，雅江縣三千餘戶，道孚縣二千餘戶，鑪霍縣二千五六百戶，理化縣三千餘戶，瞻化縣四千餘戶，甘孜縣七千餘戶，巴安縣七千餘戶，稻城鹽井均不過四五千戶，西康人戶通常一戶不過四五人，如以五人計算，西康東部十三縣，共約六萬三四千戶，約三十餘萬人，全康合計不過六十萬人而已。

(七)西康之政教

西康自前清末季，已設三十三縣，今存者僅十三縣，均置署設官，統治全區，但除東部數縣外，政權實操於土司或喇嘛寺，縣署不過爲支差斂稅之機關，作者道出理化，函該縣縣長派人保護，曾以無槍被拒，而喇嘛寺內則藏槍四百支，康人犯罪，須交喇嘛寺審判，地方有事，縣長須與喇嘛會出告示，否則無效。此次康藏交涉，亦因大金喇嘛寺欺壓人民，不服甘孜縣長處理，釀起戰雲；又在雅江縣崇喜土司派人保護，須先講明每槍給費若干，縣長無可如何也。即此種種，可見土司喇嘛寺之蠻橫及治權所在，而縣署形同虛設，曾聞當趙爾豐治康時代，立有學校二百餘所，學生數達數萬，及此次入康實地所見，教育實太幼稚，除瀘定康定城有高小初小及康定男女師範學校外，其餘各縣學校極少，學生亦甚寥寥，九龍縣有小學一所，學生二十餘人，雅江縣小學一所，學生三十餘人，道孚縣兩級學校一所，共二十餘人，丹巴縣城鄉有學校十餘所，學生共三百餘人，蘆霍縣城鄉有學校四所，學生共七十餘人，甘孜縣有學校一所，學生二十餘人，理化縣有學校一所，學生二十餘人，瞻化縣有學校一所，學生四五十人，上述學校內，漢人占大多數，康人甚少，惟瞻化縣學生，康人居多，蓋康人素不喜讀書，視讀書爲當差，瞻化學校對康人讀書，特別優待，每月每生給糧一斗，而康人貪小利，故令其子弟入學也。此皆公立學校，實爲漢人而設，康人子弟不入學校者，向不讀書，惟當喇嘛後，須學藏文以備念經。統觀西康學校，學生如是之少，且康人素不識字，讀書，實無所謂教育，無所謂文化，政教如斯，而欲改建行省，直紙上談兵而已。

以上所述，偏於地理方面，略記實況，至風俗瑣談，因限於篇章，不便贅叙，讀者如欲參攷，請閱西康詭異錄，西康札記，及西行艱異記等書，亦實地觀察所得，非編輯轉錄者也。

海陸成因論要

Introduction to the Origin of
Continents and Oceans.

王鈞衡

目 錄

I 序言

一、海陸變遷無定

1. 白河黃河下游入海處之今昔
2. 華北平原之前身
3. 波索里灣古湖
4. 北海昔爲陸體
5. 英倫昔日與歐洲連爲一體
6. 喜馬拉雅山昔爲一海其生成最新
7. 斯堪半島生成最古
8. 太平洋大西洋北端昔爲陸體
9. 結論

二、海陸配置之玄妙

1. 海陸皆作三角形
 2. 水陸分佈之不均
 3. 歐美與非澳之地體構造不同
-

4. 山系之配置不一
5. 大西洋兩岸相吻合
6. 水陸之勢均衡
7. 結論

三、序言結論

II 四面體說 Tetrahedral Theory

一、概念

1. 要義
2. 喝者與和者

二、地球何以成四面體形

1. 四面體之形成
2. 地殼無論如何變動要不外四面體形
3. 但地球並非正四面體

三、地球爲四面體形之證明

1. 幾何證明
2. 數理證明
3. 天文證明
4. 引力證明
5. 水陸分布證明
6. 其他

四、四面體說對於海陸生成之解釋

1. 海陸分布不均之故
2. 澳與南美偏東之故
3. 海陸在四面體上之配置

五、結論

III 均衡說 Isostasy

一、概念

1. 要義

2. 唱者與和者

二、海陸地殼之性質

1. 陸殼輕海殼重

2. 重力測驗

3. 普列氏之重力研究

4. 海法氏之重力研究

5. 震波測驗

三、密度，容積，質量三者之關係

1. 岩柱之密度，容積，質量之均衡局勢

2. 均衡之局勢打破與海陸之生成

四、均衡之情勢

1. 逆流與補整帶

2. 吉奇氏之見解

3. 地下等溫綫

4. 均衡力之施用

5. 舉例說明

6. 均衡釐正

7. 均衡補整

8. 補整之深

9. 完全補整

五、均衡力與海陸之生成

六、地殼均衡對於土地之升降

1. 均衡局勢打破與海陸之升沈

2. 滄海巨變之不可能

3. 此說對於小規模升降之解釋

4. 升降作用之徐緩

七、均衡補整之有效範圍

八、愛氏斯氏之主張

九、結論

IV 陷沒陸橋說 Theory of Sunken Bridgnig-Continents.

一、概念

二、陷沒陸橋之可攷信者

1. 北大西洋陸橋

2. 南大西洋陸橋

3. 公得瓦納大陸

4. 勒姆利亞陸橋

5. 其他

6. 淺海陸橋

三、專門家對於各陸橋之綜合見解

四、陸橋說之矛盾

1. 今大陸上之海成層皆係淺海性物質

2. 全球水陸有定

3. 橋橋何能忽陷忽落

五、結論

V 收縮說 Contractionarg Theory

一、概念

1. 要義

2. 唱者與和者

二、沈降與側壓力

1. 收縮說之立足點

2. 側壓力之結果

3. 舉例說明

4. 海陸之造成

5. 大山構造

三、此說之根本矛盾點

1. 地盤冷卻收縮之不足信

2. 地殼反有增熱現象

3. 曲褶局於一隅

4. 開塞耳之論斷

5. 收縮說對於下列諸項無辭解答

四、結論

Ⅴ大陸漂移說

一、概論

二、魏根納之身世及研究此學說之略歷

1. 魏氏小史

2. 漂移觀念之初次發動

3. 研究經過

4. 研究中斷及完成

三、大陸漂移說之先導

1. 先哲之初論

2. 特落氏之宏論與魏氏之創說

四、漂移說之基礎

1. 重圈
 2. 岩圈
 - (a) 硅鋁圈
 - (b) 硅鎂圈
 3. 硅鋁圈硅鎂圈孰上孰下
 4. 漂移之可能
 - 五、漂移說之確證
 1. 地球物理學的確證
 2. 地質學的確證
 3. 古生物及生物學的確證
 4. 古氣候學的確證
 5. 測地學的確證
 - 六、陸塊漂移之大概情形
 1. 南美與非洲
 2. 北美與歐洲
 3. 美洲西部之大褶曲山
 4. 南極大陸，澳洲，印度與南非洲
 5. 印度之漂移
 6. 澳大利亞之漂移
 7. 向赤道方向運動
 8. 彩形列島
 - 七、魏根納氏與達爾文之假說
 1. 達爾文之假說
 2. 卑克氏之進一步研究
 3. 魏氏集前言之大成
 - 八、結論
-

主 要 參 考 書

References of Literature

一、關於序言之部：

- W. H. Hobbs : Earth Features and Their Meaning, 1916.
- A. S. Richmore : Some Remarks on the Recent Elevations in China and Japan.
- 丁文江先生著 : Geology of Yan-tze Estuary below Wuhu, 1916
- Achibald Little : The Far East, Oxford, 1905.
- Newbiggin : A New Regional Geography of the World, 1929.
- Professor Geikie : Earth Sculpture, London, 1909.
- E. G. Skeat : Principles of Geography, (both physical and Human), 1932.
- 翁文灝師著 : 中國地史淺說，載錐指集。
- 王鈞衡譯 : 自然地理學原理 1932

二、關於四面體說之部：

- J. W. Gregory : The Plan of the Earth and its Causes, *Geographical Journal*, Vol. 13, PP. 225-251, 1899.

(The best General Statements of the Arguments)

for a Tetrahedral form)

- Gilbert : Continental Problems, Bull. Geological Society, Am, Vol. 5.
- B. R. Emerson : The Tetrahedron Earth and Zone of the Incontinental Seas, Bull. Geological Society, 1911, P. 67.
- W. H. Hobbs : Earth Features and Their Meaning. 1921.
- 竺可楨博士譯 : 漢譯科學大綱中之地球之構成與岩石之由來，第二十八篇，

三、關於均衡說之部：

- W. Bowie : Isostasy and the Shape and Size of the Earth, Science, Vol. 39.
- C. E. Dutton : On Some of the Greater Problems of the physical Geology, P. 394.
- J. E. Hayford : The Figure of the Earth and Isostasy from Measurements in the United States, 1909 ; also : Supplementary Investigation in 1909 of the figure and Isostasy, 1910 ; U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. also : The Relation of Isostasy to Geodesy, Geophysics and Geology, Science, PP. 199-209, 1911.
- Mr. Harmon Lewis : The Theory of Isostasy, Journ. of Geol. Vol. 19 PP. 603-626, 1911.
- W. B. Scott : An Introduction to Geology. P. 94, 1919.
- J. E. Hayford : Isostasy, A Rejoinder to the Article by Harmon Lewis, Journ.
-

of Geol. Vol. 20, 1912, PP. 562-578

P. G. Nutting : Isostasy, Oceanic Precipitation and the Formation of Mountain System, Science N. S. Vol. 34. PP. 453-454, 1911.

Smithsonian Report for 1890 : Mathematical Theories of the Earth.

四、關於陷沒陸橋說之部：

北田宏藏氏：陸橋說と大洋不變說の扞格，載大陸漂移說解義第三章，大正十五年。

W. Herbert Hobbs, Earth Features and their Meaning, P. 16, 1921.

A. Weyner : The Origin of Continents and Oceans. chap. V, 1924.

謹亞達：大陸漂移說與大陸成因各說的關係，學藝第七卷第三號

Pirson & Schachert : Text-book of Geology. 1915, P. -463.

五、關於收縮說之部：

R. S. Tarr : College Physiography, chapter XVII. 1924.

E. Suess : Das Antlitz der Erde, I. P. 778, 1885 ; English Edition, I. 1904.

Sir Charles Lyell : Principles of Geology. 11th Edition, 1873.

R. S. Tarr : Elementary Geology. P. 329, London, 1903.

山崎直方博士：大陸漂移論，載日本學藝第三十九卷，第四百八十八號

W. B. Scott : Introduction to Geology. P. 51.

六、關於漂移說之部：

- Alfred Wegner : The Origin of Continents and Oceans. 1924.
- F. B. Taylor : Bearing of the Tertiary Mountain Belt in the Origin of the Earth plan. Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 21, PP. 179-226, 1910.
- 翁文灝博士 : 惠氏大陸漂移說，錐指集，北平地質調查所出版。
- 北田宏藏氏 : 大陸漂移說解義，古今書院，大正十五年。
- 原田準平 : 大陸之漂移，載地殼之輪迴書中。
- 蔡淵明 : 大陸漂移論講義。

(I) 序言 Preface

一、海陸變遷無定

地球表面，水陸基相，山川欄帶，歷千萬年其若斯，一如亙古不變然。實則反變波動，無時或已，不過有緩劇之別耳。劇若山崩地裂，火山地震，緩若滄海桑田，山谷起伏，非年月日所能目觀（參考 W. H. Hobbs, Earth Features and Their Meaning, P. 4, 1916.）。

地體變遷，在實地研究上，證據確鑿，毫無可疑，而在初學者驟聞之餘，轉或疑為渺茫。茲為通俗計，先將世界各地水陸變遷之確切可信者，略舉數端，以為本文張本。

白河黃河下游入海處之今昔——首就我北平附近論之，天津昔濱於海，今已相距百里，入海諸流，頻告汗塞，約計每百年升高六呎（參考 A. S. Richmore, Some Remarkson the Recent Elevations in China and Japan）。

長江黃河下游之伸延，在歷史上更可質考，崇明島之生成，黃河之一再改道，其明證也（參考丁文江先生著 Geology of Yen-tze Estuary below Wuhu, 1916）。

華北平原之前身——山東島與山西高地中間，昔為一大凹地，全部為水所

淹沒，嗣經河水之堆積，黃土之吹來，日積月累，始有今日之相與連結而為華北大平原（參考 Achibold Little, The Far East, PP. 35, 45; Oxford, 1905）

○波索里灣古祠——推之世界，例證更多，意大利那波里 Naples 附近波索里 Pozzouli 灣頭之古祠，自西元二三五五年以來，曾升降各二次，其碑碣露於水上者，有貝殼穿痕，實為鐵證（參考劉玉峰教授地學通論（陸界），第一七四—一七五頁，北平文化學社）。

北海昔為陸體——依種種證據考得現在北海，昔層為陸地，而同時有一期英國幾乎全部為水所淹沒（參考 Principles of Physical Geography, by G. C. Fry M. Sc, P 111, 1928）

英倫昔日與歐洲連接——第三紀最近世 Pliocene 西西里撒丁與非洲的突尼斯中間，有陸橋相為連絡接（參考 W. Dcecke, Italy, P. 45, London, 1904.）

○又斯時歐洲西岸之斗富爾海峽 Dover St. 尚未沉降，大不列顛與歐洲本陸，猶為一體（參考 H. J. Mackinder Britian and the British Seas, PP. 105-108, London, 1904.）

以上就其淺而且在地質年代較近者言之，與本文所討論海陸大規模之分布變遷，在成因上原無甚大關係，但水陸高下之非定而不易者，於斯可見一斑，俾作進一步海陸巨變之研究。

更推而言之，世界上有數高山，若就地質眼光察之，實最晚最新。反之有現已成平原性或邱陵性的陸塊，確生成最古。在大山間能尋得海中動物化石與珊瑚島跡，寧非明證。

喜馬拉雅昔為一海其生成最新——喜馬拉雅者，萬山隆隆，駢比驪駟，巍巍高大，無與匹者，而其生成，實當第三世紀末葉，就地質年代上講，不啻今日之與昨日耳。喜馬拉雅之前身，原為一大平原，生物繁殖，林木參天，有一派學者主張此為人類策源地（參見美學者 A. W. Grabau 著亞細亞與人類自然的進化，自然界，第五卷第七期），其以此也。

斯堪半島生成最古——反之斯坎的納維亞與蘇格蘭高地。現皆為分割高原，然而其生成時期，確在古生代前期 Early Palaeozoic，為時最古 (Newbigin, A New Regional Geography of the world; P 7, Fig I, 1929 London) ○ 阿委布里氏 Lord Hvebury 曾描述此地曰：『現在的山巔，均非初升起時之最高峰，皆經剝蝕後抵抗力最大者之得以殘餘者耳』○ (Principles of Physical Geography, by G. C. Fry M Sc. P 115, 1928.) ○

太平洋大西洋北端昔為陸體——現在的太平洋，當第四紀以前，猶為大陸 (奧國著名地質學家蘇斯 Suess 之主張) ○ 又大西洋之北端，原有陸體存在，尤為地質家所公認 (參見翁文灝博士，中國地史淺說，載民十一博物雜誌) ○ 現今大陸之截然兩分者，過去實未必非一體 ○

結論——總之地球之所以有今日之形狀者，實為其已經變遷之自然歸宿，正猶一國家一民族之所以有今日之境遇者，皆其已往歷史之當然結果 ○

二、海陸配置之玄妙

吾輩翻閱地圖，乍視之，無甚可奇，細玩之，海陸之分佈，山川之形勢，天然造化，實大有妙不可思議者，存乎其中 ○

海陸皆作三角形——陸體自北極起，而南北美，而歐非，而亞澳，分為三隻，連翩南下，大體皆南狹北寬，形如三角，以北側為底邊 ○ 反之，海洋皆作倒三角形，以南側為底邊 ○ 北美與南印度洋，澳洲與北大西洋，非洲與太平洋；東部亞洲與南大西洋，南冰洲與北冰洋，皆為對蹠點，海陸二者恰有遙向呼應之勢 (參考拙譯自然地理學原理第 13 節) ○ 究海陸何以構造若此，斯實玄妙多趣 ○

斯克梯 C. G. Skeat 對於此點，曾列表如下：

凸出

凹入

歐洲非洲亞洲之大部……………對……………太平洋，
 北美洲……………對……………印度洋，
 澳洲及東亞之大部……………對……………大西洋，
 南極洲……………對……………北冰洋。 (參考 E. G. Skeat,

Principles of Geography (physical and Human), P. 123, 1923.)

水陸分布之不均——全地表水陸之比為二·二五比一，其分布已極不平均，而陸又以北半球為簇生地，東西成一陸圈，水以南半球為歸宿所，東西成一水圈。計北半球水與陸之比為一三比一二南半球水與陸之比為一四·五比一 (參考 E. G. Skeat, Principles of Geography (physical and Human), P. 122, 1923,)，配置之差，殊大且遠，豈無故而然乎？

歐美與非澳之地體構造不同——歐亞兩美，褶縐大山，或東西盤結，或南北貫注，陸面之起伏極大，高下之差別懸絕，而非澳兩洲則不然，其陸體歷來變動較少，浮面古相居多 (參考 C. G. Fry, Principles of physical Geography, 143.)，果何以若此，能不令人生疑。

山系之配置不一——太平洋沿岸，大山脈皆逼近海岸，地概高峻，山脈走向多與海岸平行 (如南美之安得斯山北美之西部諸山)，海中島嶼亦多，星羅蜿蜒，狀如懸彩 festoon 而大西洋岸則不然 (參考劉玉峯教授地學通論(陸界)第十一頁)，飲水思源，實不克不令人追其所以。

大西洋兩岸相吻合——大西洋兩岸之形勢，此凹彼凸，遙相呼應，試將南北美向東移動四十度左右，則美洲東岸與歐洲及非洲西岸，一一吻合，尤以非洲與南美之關係特別顯著，且此關係不但表面之形勢如此，即按之兩岸地質亦皆遙相應接，例如南非與巴西之地層，自最古之花崗岩起，以至侏羅紀之地層為止，岩石性質及褶曲走向，莫不相同 (參考翁文灝博士錐指集，第三五頁民十九五月，北平地質所)。殊使人更覺玄妙。

水陸之勢均衡——地表陸體之平均高度為二千三百呎，水之平均高度為一

萬二千呎，其差約爲一萬呎（依據 Ralph Stockman Tarr, *College physiography*, P. 13, 1927, New York.）；按理陸既高於海，其向地心之勢力亦當大，然現今水陸之勢，頗稱均衡者，（*Professov Geckie, Earth Sculpture*, 1909, London.）○敢問其故？

結論——以上所述，不過就其大者言耳。閉目細思，地體之構造，水陸之分布，其妙不可言者，實層出不窮，所在皆是。

嗟造化天工的地球，水陸配置，既妙不可言，滄海桑田，又常在變遷，究其原因安在，學理何存，從來憶說紛紜，設論不一，而且此說能解釋甲現象，未必能闡明乙現象，其能解決一切自然問題，無處不令人滿意者絕無。計近世紀來衆口嘈雜中其堪稱局部或大部合理，而可爲一種學說者，約有五端，茲就各說之淵源及其要義，以通俗之言，略述梗概，俾學者明我海陸構造之堂奧，而爲進一步研究之階梯。

(II) 四面體說 Tetrahedral Theory

一、概念

要義——一八七五年英學者辜林氏 Lawthian Green 鑑於已往地體之變遷，與現今水陸之分布，用種種科學方法，創出一學說：謂地表水陸之分配，頗有規率，陸可析爲三區，每區皆北鈍南銳，如三角之有頂有底。綜觀水陸之配置與四面體之形狀酷似，此種情形，不但證之現今水陸之分布合乎此，證之已往地體之變遷（但不贊同海陸巨變）亦合乎此，顯見地球非真正橢圓體，乃稜角鈍圓的四面體，於是創四面體說。

唱者與合者——自辜氏此說發表後，迄今四十餘年，諸多科學家，或用物理試驗，或依數學理論，或用天文，或用測量，各就所見，爾唱我和，風起雲湧，頗極盛一時。其中最著名者，有赫拉且爾 Sir John Herachel 范百恩

Fanbairn 拉列曼德 Lallemand 勒激 Mechel Levy 厄麥爾孫 B. K. Emerson (請參考 B. R. Emerson The Tetrahedron Earth and Zone of the Intercontinental Seas, Bull Geological Society Vol. 11, PP. 61-106, 1911. Pls 9-14.) 葛率高黎 J. W. Gregory (請參考 J. W. Gregory, The plan of the Earth and its Causes, Geographical Journal VI, ol. 13, PP. 225-251, 1899, [The Best General statements of the Arguments for a Tetrahedral form]) 吉爾伯提 Gilbert (請參考 Gilbert, Continental Problems, Bull, Geological Society, Am. Vol. 5. P. 185.) 等，尤以後三學者，論述最多，信之最力。

二、地球何以成四面體形？

四面體之形成——吾人自幼及長，耳聞日見，師傳友習，莫不曰地爲橢圓體，此似已成千古不移之定論，今強曰地爲四面體，果誰信之，茲釋其故：原地球無論其起源若何——星雲說抑星分子說（星雲說 Nebular Theory 創自德儒康德 Kant 1714-1804 及法儒拉普拉斯 Laplace 1749-1827. 康德著有地球之自然史及天演論拉氏著有宇宙系統論；星分子說 Planetesimal Hypothesis 創於美儒錢柏林 Chamberlin 與莫爾敦 Moulton 錢氏與撒利斯波 Salisbury 合著之地質學 Geology 第三卷地史篇可參閱。學者如欲進一步研究地球之起源此三書極關重要）——當其初生成時，或爲橢圓體，但自初生成以後當收縮時，富彈性固體之外殼，失熱甚速，半流動液體而甚熾熱的內心，雖亦放熱，但甚緩，嗣外殼冷結，表面之岩石業已固定，內心仍在放熱。表面固定則已成之地表勢必仍其原形是面積有限也，而殘留內部之岩體，仍在散勢，略起收縮，結果對於已定之面積，有生最小容積之傾向，換言之即體積必欲達乎最小。面積有定而容積必，欲其最小，依幾何原理（參看下文），舍成四面體形而無他（參考 W. H. Hobbs, Earth Feature and their meaning, PP. 13-14, 1921）。

地殼無論如何變動要不外四面體形——計自地殼成立以來，曾經若干次變動，有時波動甚巨，陸水異位，但地殼無論如何變動，要不外以合乎四面體之理為準的。關於此點，厄麥爾係解釋極詳（參考（B. R. Emerson, The Tetrahedron Earth and Zone of the Intercontinental Seas, P. 67, Bull. Geol. Soc. 1911; 又，本文第七〇與七一頁中間之插圖；又 The Plane of the Earth and Its Causes PP. 245-247 Gesg-Journ. Vol 13.）因限於篇幅，茲從略。

但地球并非正四面體——但我們須知道地球并非正四面體，乃殘割的四面體（參考J. W Gregory: The Plane of the Earth and its Causes, P 75. Geographica Journal, Vol. 13, 1899.）

蓋地球自轉之速率極大，地表起伏，焉能整一，故其邊際不尖銳為稜角，而狀較鈍圓。

三、地球為四面體形之證明

(1) 幾何證明——地心逐漸冷却，地殼不能與之成同一比例，前已述及。依幾何學理，凡球體之物，苟其體積收縮，而同時面積之大小不稍減，則必成四面體形。換言之即面積有定容積最大者為球體，最小者為四面體（參考竺可楨博士譯地球之構成與岩石之由來載漢譯科學大綱第二十八篇）。

(2) 數理證明——據科學家曾以數理證明，苟四面體之面部能吸水其上，則全面部七分之五當盡為水淹沒，今地球上陸面與水面之比，恰為二比五：亦即水佔七分之五，何相似若是其甚也，地球本身必為一四面體，當可不必再疑（參考竺可楨博士譯地球之構成與岩石之由來載漢譯科學大綱第二十八篇）。

(3) 天文證明——依天文測量，若地球為真正橢圓形，則南北同緯地方緯度一度之長，應為一致，即為差亦必甚小。但據十七世紀開黎 La Caille 在南北高緯地方之測計，確不如此（參考 W. H. Hobbs, Earth Feature and their

meaning, P. 12, 1921.)。嗣又經馬可比爾 Macbear 及其他學者繼續進一步的研究，使此試驗，更確無可疑，顯示地球為四面體形（參考 B. R. Emerson, The Tetrahedron Earth and zone of the Intercontinental Seas, Bull Geological Society, Vol, 11, P. 71, 1911.）。

(4) 引力證明——若地為橢圓形，則同緯同高之地心引力應大體一致。然據科學家用擺 Pendulum 在各地測之結果，與理想者大有出入。印度洋中之島嶼，因在四面體之面上，距地心較近，測得其地心引力較各大陸（在四面體之脊上距地心遠）同高地方之引力大，此實更為四面體之鐵證（參考 W. H. Hobbs, Earth Feature and their meaning, P 12, 1921.）。據普列斯敦 Preston 用擺測驗之結果，而得結論曰：『假如我們承認四面體說，各大洋距地心較近，故引力大，而各大陸塊則反是。將喜馬拉雅山麓之海洋升高一千呎，方可使兩者之地心引力相等。是非地為四面體，其不能如是』（參見 Am. Journal of Science, 3d, Series Vol. X Li, P. 451, 1891.）

(5) 水陸分布證明——試以四面體，插於一軟體球中，使四面體之一角合於南極，則穿出球面之四角與稜適合地球面上各大陸之形勢——底面為北極海所在，三尖端由亞澳歐非兩美各區分領之——其倒三角形之三平面，則大西洋印度洋太平洋也（參考 翁文灝博士錐指集第三二頁）。試於非洲中心插一長木樑，他端必於太平洋中心透出（假如其長能透出的話）（參考 E. G. Skeat, Principles of Geography, Oxford, P. 123, 1923.）。是與面體之面與稜，恰恰相對，正為一致，關於此點吉爾伯特曾作有一試驗，可供參閱（請看 G. K. Gilbert, Continental Problems, Bull. Geol. Soc. Am. Vol. 5 P. 185.）。

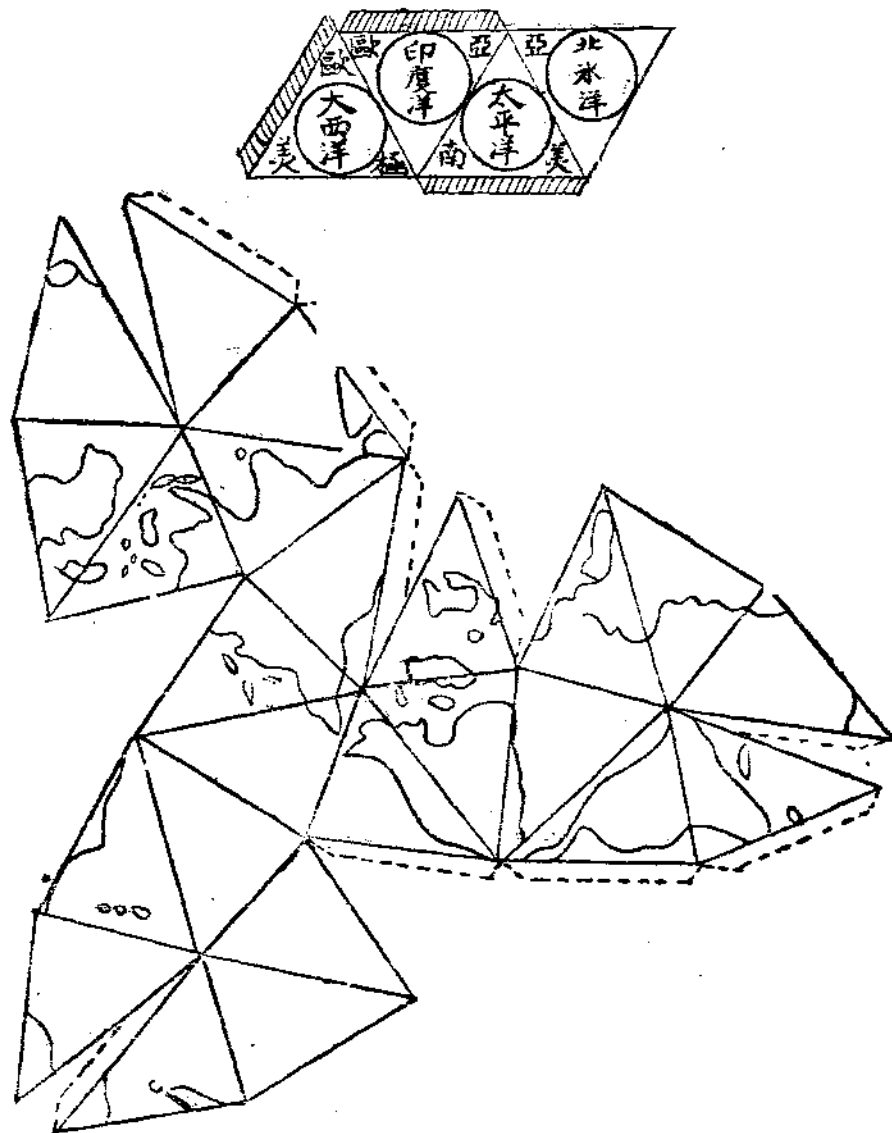
(6) 其他如法拜林 Fawbairin 之用圓柱體試驗，一九〇三年吉恩 Jeans 之地球為楔形體，在在皆足以證明地為四面體。又布魯塞爾教授 Professor Prinz Brussel 近曾作一極有趣味的試驗，惜未成而逝世焉。

故赫拉且爾曾為地球之形狀，下一極妙之定義曰：『地球為地球之形狀。』

“The Earth is the Earth Shape” (參見 J. W. Gregory, Loc. Cit. P. 342.)。今通稱地球曰象地體 Geoid。

四、四面體說對於海陸生成之解釋

海陸分布不均之故——地球表面，北半球多陸，南半球多水，前已述及，



大洋盆與陸脊在四面體上之配置圖

(after Skeat)

其故爲何？蓋地球既趨爲四面體形，而四面體之面部離中心較近，引力較大，水爲流動體，自必滙而之比，反之其稜部距中心遠，引力小，爲陸體歸宿之所；再則四面體之中心偏南，水自多止於南方，有此二因，展轉相變，結果遂成今日不均之狀況（參考 The Plane of the Earth and its causes Geographical Journal, Vol 13, PP 245-247, 1899）。

澳與南美偏東之故——歐非，亞澳兩美三系陸體，除歐非尙南北略正相對外，餘則澳洲與南美，皆較亞洲與北美偏東，其故爲當地球成四面體形時，北部膨漲，南部縮小，膨漲則轉動速度增，收縮則減，致南半球陸體之隨地移動，不能成同一比例，結果澳洲與南美遂落後而偏東（參見 E. G. Skeet, Principles of Geography. P. 125, 1923.）。

海陸在四面體上之配置——關於水陸分布之酷似四面體，前曾屢次提及，茲爲更求明瞭計，特另設圖，逐條詳誌，以爲本學說進一步的解釋。試用一硬紙片製成四面體，以地球儀與之相比較，則水陸之配置如下：

(a) 四面體之面部，爲大洋滙流之所，面之中心即大洋之中心；反之，四面體之稜部，爲陸台之所在地，每一隅角即陸台之脊部。

(b) 四面體之三垂直稜，爲三大洋盆（澳洲與彩形列島與歐亞陸基皆在內）之界限，每一稜與地殼之破裂帶恰一致，例如非洲之大破裂谷 Great Rift Valley 是。

(c) 四面體之水平稜在大西方面，與哈西尼 Herynian 陸脊相符合；在印度洋方面與中亞陸脊相符合；在太平洋方面，與北太平洋高地相符合。請看前圖。

(d) 脊之南側與之平行有一凹線，恰環繞世界一週，自地中海起經波斯灣印度南側過馬來羣島直抵墨西哥。關於此點厄麥爾孫解釋甚詳（論文載美地質社會雜誌卷十一頁六〇——一〇六）。

(e) 其餘之副稜與烏拉山等相符合。

(f) 南冰洲之凸出部與四面體之稜點相符合，北極海與四面體之底面屬一致（參考 E. G. Skeat, Principles of Geography, P 185, 1923.）○據南森 Nansen 與最近之皮爾黎 Peary 用測深器測驗北極洋深約二哩半，四周圍皆為低陸（水面下），有四支海向南伸出。同時據色克勒頓 Shackleton 在相對的南極測驗，測得南冰洲高一千呎，有三突出部向北伸張，與北極海各處恰相對應（參考 The Tetrahedral Earth and zone of the Inten contine ntinental seas. Bull Geological Society, Vol 11, P. 68, 1911, Pls 9-14.）

五、結論

此說對於地體之大抵構造，水陸之約略基相，頗解釋合理，確非其他學說所能及者；惟對於海陸之巨變，局部之波動，雖亦有須多學者，為之辯護，但總不免牽強附會，頗難近信。故斯克梯論之曰：此學說恐非如此簡單（見 Principles of Geography, oxford. P 25, 1923.）○翁文灝博士亦曰有須多地質事實，此說實難解釋（見錐指集第三二頁）。

(III) 均衡說 Isostasy

一、概念

要義——地球表面，陸體聳峙，海底低沉，高下不齊，差別極巨，但能彼此相安者，因地球所包含之物質，種類不同，密度非一，大陸之物質比重小故輕，海底之物質比重大故重。設此異體物質，配置得所，密度與厚度適得其宜，則兩相均衡，各安其位；反之若凸部被侵蝕過盛，凹部沉積太多，致向下之重力，失其平衡，則必陸昇海降，發生變動，是曰均衡說（參考 W. B. Scott, An Introduction te Geology, P. 94. 1919, 引 Tittmann 與 Hayford 之言；又參

見 chamberlin & Salisbury, 合者之地質學 Geology Vol. II P 239, 1907.)，地體此種均衡局勢，不獨現今爲然，在過去地質年代上，亦無不然，惟往昔地體較今日熾熱，（因地球是逐漸放熱的），黏性大，每易發生巨大變動，不若現今地體比較的穩固耳。（參考 W. Bowie Isostasy and the Shape and Size of the Earth Science Vol. 39 P 707.）

唱者與和者——均衡說爲一八九二年達頓 Dutton⁵所創（參考 C. E. Dutton, On Some of the Greater problems of the physical Geology, P, 394, 又 Transaction of philosophic Society of Washington D. C. Vol. XI PP. 51-64）○ 意即等壓也 ○（見北田宏藏著大陸漂移說解義第三二頁小註，大正十五年，古今書院）此說發達後，鐵梯曼 Tittmand 海法得 Hayford 普列提 Prett 等極力和而證之。鐵海二名爲第一次實地證明此說者他們當一九〇一年萬國測地學會在布達佩斯開會時，大會席上公開提出討論，當時其命題爲一九〇三至〇六年美國之測地事業 Gealetic Operation in United states 1903.-06 (Isostasy and the Shape and Size of the Earth Science. Vol. 39 PP. 697-707) ○ 其中尤以海法得君對於此說更深信無疑，屢屢爲文，揮發其意。（請參看 J. E. Hayford, The Figure of the Easth and Isostasy from Measurements in the United states 1909. 又 Supplementaly Investigation in 1909 of the Figure and Isostasy 1910; W. S. Coast and Geodetic urrey, Washington ○ The Relation of Isostary to Geodesy, Geophysics, and Geology, Science PP. 199- 03, 19 1.) 當時有列威斯 Harmon Lewis 者在美國科學雜誌上命題曰均衡說，直接攻擊海法得之立論根本錯誤，並謂均衡說根本不能成立 ○（The Theory of Isostasy, by Mr. Harman Lewis. Journal of Geology. Vol. 19, 1911, PP. 603-626.）海氏立即爲文以反駁之，文題爲 Isostasy, A Rejoinder to the Article, by Harmon Lewis, Journ. of Gool. Vol. 20. 1912, PP, 562-578.）爾襲我擊，動筆千軍，此誠學術上之趣聞，而學術亦唯有如此方克闡明無餘也 ○

二、海陸地殼之性質

陸輕海重——地殼乍視之同爲固體，無少殊異，實則海洋大陸二者之地殼，有根本不同之點。但海洋底部究係何物，既無直接研究之方，又乏求得標本之術，欲斷言究竟，實所難能，但就現在所能知者，其化學成分，海底地殼之岩石，鎂鐵居多數，其平均成分當近玄武岩，其比重爲三；大陸地殼之岩石，氧鋁佔大部，其平均成分當近花崗岩，其平均比重岩石家有作二，六者，亦有作二，七者。（見錐指集，三四—三五頁）陸高於海，而陸所以比海底輕能互相均衡者，即由於此。茲分條證述如下：

重力測驗——按重力理論，地心引力與地表之高度，有一定之關係，即地面物質過剩而隆起之區域，其重力必較其他較低之區域爲大。然於山塊附近懸重錘試驗，并無在此見解下所計算之理論的偏角 deflection 發生，并於山頂由振子觀測之重力加速度，亦常小於在理論上的推算值。反之在大洋上如太平洋等，所得之數，則又較常得之數爲大，此實陸體密度小海底密度大之鐵證。（見北田宏藏，大陸漂移說解義第二編第四章地殼四平衡，三一—三二頁）

普列氏之重力研究——前世紀中期，普列提氏 pratt 於喜馬拉雅地方，詳作測地學之研究，結果證明山嶽台地等區域所構成之物質，密度較小，因而地上過剩之質量，與其本身密度之小，恰相抵銷，致地表不因其起伏而使重力增加。反之在深海溢地物質不足之區域，其重力測量，確完全與標準值相等（見北田宏藏，大陸漂移說解義第二編第四章地殼四平衡，三一—三二頁）

海法氏之重力研究——海法得與梯提曼 Hayford and Tittmann 在美國曾作過極詳盡之研究，據云：「美國之高出海面，並非由於地球之剛性，實由於美洲大陸之物質密度較小，故輕而浮於上部。」見（W. B. Scott An Introduction to Geology P. 94. 1919.）又海氏曾謂落機山 Rocky mts. 雖較密士必河谷

Mississippi Vally 高數哩，而自山脊向地心之壓力，並不比由河谷向地心之壓力大。參見 (Jarr, Collage Physivgraphy. P, 614, 1927)

又自莫因氏 Mohn 發明用水銀寒暖計與沸騰寒暖計於船中作比較以測定重力以來，海底地殼之核算，更得明確。用此法測定大西印度太平三大洋中各處之重力，已證明大洋盆地雖外視上質量不足，而實際上其密度與比重皆大，過剩實質恰足以抵補之（見北田宏藏，大陸漂移說解義第二編第四章地殼四平衡，三一—三二頁）

震波測驗——從重力測量上，可以間接推知，既如上述，從地震波傳導之速率，更可得直接證據。丹姆斯 嘗計算通過太平洋之震波三十八次，其傳導速平均為每秒三千八百九十七公里；又嘗計算通過歐亞及美洲大陸之震波四十五次，其平均速率為每秒三千八百零一公里，兩相比較，其差為○，一公里。震波之傳導愈速者，其所經之物質愈密，故以上震波之研究，實直接可以證明海底地殼較重且密。海底與大陸地殼之性質不同，於此當毫無可疑（見翁文灝指集三四頁）。

海陸地殼之性質不同，密度有異，既如上述，陸輕海重，故能相安，均衡說實樹基於此。（參考 On one of the Greater problems of physical Geology (Including Isostasy) Bull. phil. Soc. washington Vol. II P. 5-64.）

三、密度容積質量三者之關係

岩柱之密度容積質量之均衡局勢——海陸地殼密度不同，已如上述，但高山低淵所以能安然浮載於大地之上者，若僅有密度不同，仍不可能，是非密度容積質量三者各得其宜，不克厥功，三者之關係若何 據海法得研究：地球表面雖有高下，而其底面則為齊一，且其容積雖不同，而容積大者密度必小，容積小者密度必大，結果兩相抵銷，質量皆一。今設有甲乙丙三岩柱，三柱之底

面與直徑均等，但甲柱在海底，設低於海平面三料)，乙柱在陸岸與海平面齊，丙柱在內陸山嶽地帶，(設高出海平面二料)三者之容積順序遞增，而三者之密度亦必順序遞減，換言之即丙柱之密度必較乙柱小較甲柱更小。結果容積之大小與密度之大小恰相補償，三者之質量恰相等，各能相安，均衡之局，於是乎始。參見 (W. Bowie Isostasy and the Shape and Size of the Earth 此段係其文中引 Hayford 之言的一段，載 Science N.S. Vol. 79, PP. 697-707, 1914)

均衡之局勢打破與海破之生成——海也陸也雖如此得以均衡，而其所受之侵蝕與沉積作用却無時不在打破此安定之局勢。諸多地質學家皆以為若地表一部分受侵蝕，物質被搬至他處，反之他部分受沈積作用，物質加增，致前者變輕，後者易重，均衡之局，必為之失、換言之即密度容積質量三者之一定關係，為之零亂，地殼為恢復其平衡計，為返得其一定質量謀，結果輕者必上升，重者必下降，上升部為陸為山，下降部為海為洋，(參攷 Chamberlin and Salisbury, Geology. P. 200, 1907, Second Edition.) 終則密度質量與容積之關係，仍復其舊規。是以據雷柏之 Robbage 推想，地殼之上升下降與凝固結晶變質等作用，多由於地表之剝蝕沈積，致岩殼變位失其均衡而發生 (參攷 Journal of Geology, Vol. III. P. 206)

四、均衡之情勢

逆流與補整帶——若質量有變，密度差異，失其均衡狀態，則四週密度大之區域，立即發生岩流，向密度小之地方補整 Compensate 之。海法得氏名此曰「逆流」 undertow，高密度地方所以下降，低密度地方所以上升者，即以此。據海氏考察能補償他處不足之能流動質 flowage 有一帶，名曰「補整帶」 zone of Compensation，其位約在地平面下八十七至六十二英里之間，平均深度約為七十六哩。(世界最深海為六十哩。)(參攷 College physiography, by R. S. Tarr,

P. 615 1918)

吉奇氏之見解——關於地殼吉奇 Geikie 曾有一段論述：『固體地殼，無疑間的，必不甚厚，再下為一種可任意流動的半液半固性物質，名曰「潛伏黏性體」 Latent Plasticity... 』(參考 Archibald Geikie, Text-Book of Geology, PP. 395-397 Vol. I 1903, New York.) 海氏所謂補整帶，當即此。

地下等溫線——依此說補整帶之黏性體，其溫度密度比重壓力皆相同，予常比之曰海陸地殼之浮載其上，與小鐵塊浮於水銀槽上之情形，大致相同。由此帶而上之固體地殼，不但密度不同，溫度亦殊。據吉奇氏研究，地殼下之等溫線與地表之之等高線，頗近一致，若某地向下降一千呎，按每五十呎溫度減華氏一度計，則此層下緊接之岩層的地下等溫線(Isogeotherms)：當必上升二十度，反之其上層岩石必變寒二十度。(參考 A. Geikie, Text-Book of Geology, P. 395; 及地殼之補整(載大陸漂移說解義第三六頁)；及 Isostasy and the Shape and Size of the Earth 中引 Wayford 之言載 Science Vol. 39, 1914, PP. 701-702)

均衡力之施用——如上所述，地殼下層既屬流動性較大之體質，彼浮載於其上者正係保持靜水平衡之物質耳。由此可知若地表所負之物質，重量加增時，依亞基米得 Archimedes 原理必下降以補正之，反之重量減輕時，必上浮以平衡之。

舉例說明——如芬奴斯十的亞斯 Fennoscandras 地方，當第四紀冰期時代，有極大極厚之內陸冰原，掩覆其上，此項事實在地質學及地形學上，證據確鑿，無可懷疑，又據厄爾氏 De Geer 依該半島海岸線變化所成之等升降圖 Isobase Map，謂此半島中心，當最後冰期時，至少下沉三百五十米，愈向四周則愈減少。依此溯推當大冰期時，沈降之程度當更大。又厄爾氏在北美曾被冰覆沒之地方攷察，亦有同樣之情形發生。(參攷 A. Geikie, Text-Book of Geology, P. 395; 及地殼之補整載大陸漂移說解義第三六頁)；及 Isostasy and the Shape and Size of the Earth 之載言 Wayford 之言載 Science Vol. 39, PP. 701-702)

均衡釐正——此種由地心吸引之重壓力而發生的物質調節作用，海法得 Wayford 名之曰「均衡釐正」Isostatic adjustment (譯名從北田宏藏氏)

均衡補整——陸高而密度小，海底低而密度大，此種兩相補整的作用，海氏名之曰「均衡補整」Isostatic Compensation (譯名從北田宏藏氏)

補整之深——在地殼相當深處，均衡補整作用恰得完全時，曰「補整之深」depth of Compensation，在此深度以下，各種質體，壓力均一，無大無小，反之在此深度以上，不但壓力不相同，而且壓力之方向亦極不一，常發生扭歪變位作用。補整深度約介於一〇與一三〇浬之間

完全補整——各岩柱(看前邊比喻)之質量與密度，在此深度以上，其垂直壓力相等，方向亦同，是曰「完全補整」Complete Compensation 否則為「不完全補整」Incomplete Compensation (參攷 Isostasy and the Shape and Size of the Earth 中引 Wayford 之言載 Science Vol 39, 1914 PP. 702)

五、均衡力與海陸之生成

今由重力測驗，震波考查，在在皆足以證明海陸兩相均衡，確鑿無疑，然均衡之勢，果自何時起乎 其在地質年代上之過去，果何如乎 是誠一大而難決問題。據普列提謂當地殼初生成，由液體變為固體狀態時，膨脹處成密度較小之凸起，壓縮處成密度較大之凹伏(參攷 Isostasy, Oceanic Precipitation and the formation of Mountain System, by P. G. Nutting, Sci N. S. Vol. 3, 1911, PP. 453-454)。但是時地表外尚為熱水汽。故納丁氏Nutting曾云：「地表由高熱而冷縮，降至沸點以下時，浮面水汽凝結為水。」在彼且冷且聚之中，地表已俱有微弱的起伏，汽成水後，匯而之凹處，因而凹處物質加增，凸處漸減，當夫是時，起殼初成，漂移不定，均衡之局易失，補整之行易舉，凹處過剩質量之逆流

，向凸處匯流之勢頗速，結果高陸愈加高，凹低愈見低，展轉相變，海陸之形以成，起伏之勢因備。○(參考 Isostasy, Oceanic Precipitation and the formation of mountain System, by P. G. Nutting, Jci N. J. Vol. 34, 1911. PP. 453-454) 鮑威伊氏 W. Bowie 曾言曰：『往昔地殼均衡之局勢，最低限度與現在同，但地球是逐漸冷縮的，故當初地殼熱度較高時，比現在的黏性大，巨大的變動極易發生。』(參攷 Isostasy and the Shape and Size of the Earths 此段係其中引 Hayford 之言的一段載 Science N. S. Vol. 79, P. 706-707) 在近世地質年代上海陸較為穩定，而在過去每有巨大變動者，於斯當可解決其大半矣。

以上所述，是豈非海陸之生成已久乎？對於已往陸變海，海成陸之事實，果將何以爲說？是另有解釋，且待下文。

六、地殼均衡對於土地之升降

均衡勢打破與海陸升沈——地表質量之增減，影響於海陸之升沈，前於芬蘭斯干的亞斯與北美過去之冰原證述已詳，今更證以水成岩之堆積，尤顯易而見。原構成地殼之岩石，其凝聚力於一定限度內，可不發生沈降現象，但逾此限度，則即生補整作用，使地面與原有高度可略相等，惟此種地面低降後，其上更可推積新物質，使再發生相同之沈降作用，此種地方普通皆成向斜 Geosynclinal 地，厚達數仟之淺海性水成岩之生成，吾人於此當不費辭，即可瞭然。○(參攷北田宏藏大陸漂移說解義第四〇頁水成岩之堆積) 反之就上升之一方面而論，沿大山脈之中部或最高峯，常見日被侵蝕，浮表之新成物，俱被剝去，最古的岩基，懸露其上，按理既久經侵剝，早當趨爲低平，而迄今仍聳然高峙，是種現象；恐舍上升說，殊難解釋。○(參考 A. Geikie, Text-Book of Geology, P. 1366)

滄海巨變之不可能——據一八九四年由美國東岸至大湖城 Great Lake city

作重力測驗 Gravity measurement 的結果，謂：『地球表面可以負載之物質，並不像美國地質學家普通所承認者之小。』（參考 G. K. Gilbert, Journ of Geol, Vol. III P. 333 ; also Bull phil Soc-Washington, Vol XIII, P. 31, 1895) 換言之，即地殼浮游於岩漿厚層上，前者較輕，後者較重，有保持靜水學的平衡之勢，而不容有繼續的大不平衡，存在其中，故深海區域全體現於海面，大陸整個沈於海底，依此說根本無發生之可能。（參考 G. K. Gilbert, Journ, of Geol. Vol. III P. 333 ; also Bull phil, Soc. Washington Vol. VIII P. 31, 1895.) 實際上亦確是如此，原現在大陸上所見誠不乏古代海相地層，但皆係淺海所成，如現代大洋深海底所沈澱之細土等，在古地層中，從未發現，從前地質學家如法國霍格 Haug 氏所主張，謂今日所見太平洋六千公尺以下之深淵，（即為現代之大向斜 Geosyncline）而常為將來之喜馬拉雅或阿爾卑斯者，今日地質學家，已漸知其誤矣。（參考錐指集第三〇頁）

此說對於小規模升降之解釋——但此說對於淺海成陸地，或陸地成淺海或僅數百米之小規模的土地升降，並不衝突。關於此點有兩種解釋，一則為極移動（因限於篇幅茲從略，讀者若欲深研究，請讀北整宏藏之大陸漂移說解義第八章地球之強韌流動。）地體不能立即隨新迴轉軸成適當的迴轉橢圓體，因而陸地對海面，有發生此種相反的升降運動（參考地殼平衡カラ入土地の升降——大陸漂移說解義第二五頁），二則為在此種變易之區域下的密度，必有大變動，而且因化學的與物理的變更，致地殼有伸漲，結果現在的原素密度，與昔均不同，滄桑之變動，於是乎興。但果何以致密度改變耶，是仍待解問題。（參考 W. Bowie, Isostasy and the Shape and Size of the Earth, Vol. 39, P. 707）（此種解釋殊覺牽強）。

昇降作用之徐緩——吾人須知下層岩漿對於地殼言，其流動性雖大，但總係強韌之物，與液體不相似，故其補整的升降運動，亦極徐緩，地殼之波動，每不與剝蝕沈積作用（或內陸冰之形成）同時發生，常在長久時間後，始遷其

極，斯堪的納維亞之海岸線，概於冰之消釋以後始形成。此地在一萬年前之最暖間冰期 Klima-Optimum 已全無內陸冰，而其海岸線，迄今尚有該運動之餘波存在。據凱索爾氏 Kaiser於斯托克罕姆 Stockholm海岸測定，由一七七四至一八七五年百年間約升五千裡；又據布里克拿氏 Brukner 測定比地，由一八二五年至一八七五年之五十年間上升約十七裡，彼於勒可 Loho 附近測計自一八五三年至一八八九年之三十四年間隆起約二十七裡（參考北田宏藏，大陸漂移說解義、第三九——四〇頁）。

七、均衡補整之有效範圍

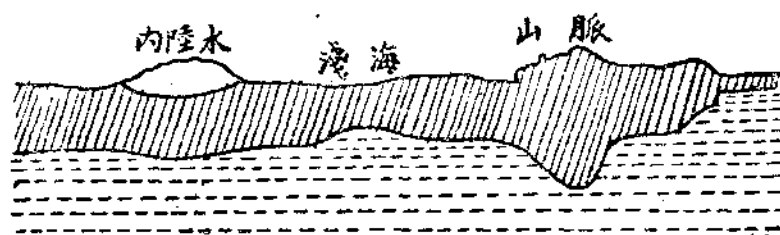
地殼平衡自詳經重力測定證明後，毫無可疑，已如前述。惟此種平衡其影響地殼之程度若何，各地質學家，主張不一，但一般皆認以為整塊大陸或大洋盆之大區域的升降，完全為均衡作用所完成，若孤立之小山或湖沼等小地形，即不適用此原則矣。蓋是種起伏，不管浮冰塊上之石塊或小穴，而配置於剛性的大地之上，牠們與附近之土地保持綜合的平衡。反之面積直徑達數千裡之大地形，據考查莫不與均衡狀態有密切關係，至於面積直徑為數十裡之中等地域，大部僅有部分的補整，而在數裡之小面積觀察，則多全無補整現象發生（參考北田宏藏，大陸漂移說解義第四一頁平衡補整之有效範圍）。

吉爾伯氏 G. K. Gilbert 曾謂：『均衡定律 Law of Isostasy 雖不足以解釋山脈之生成，但地表之海陸起伏，實舍此無以為辭』。（參考A. Gerkee, Text-Book of Geology P. 397下之小註）。斯言對於均衡補整之有效範圍，可謂一語備之矣。

八、愛民斯氏之主張

普拉特 Pratt 與海法得 Hayford 對於地殼均衡之主張，謂海低而質重，陸高而質輕，已如前述。茲有愛里氏 Airy 與斯惠達爾 Schweydar 之主張與此不同。彼輩謂陸輕海重者，非由密度之有別，實由於地殼厚薄之不同。地殼之下當為鎔質，大陸殼厚而入鎔質中深，海底殼薄，而入鎔質中淺，如水載舟，舟有大小，而或浮或沉必

達均衡而後已。如下圖
山嶽下部岩層厚大，而
深海盆地其殼薄，彼此
頗能安。（參考翁文灝



地殼均衡的岩石断面圖

，惠氏大陸漂移說載維指集第三三頁後文)。大陸漂移說之原理，即坐乎此。

九、結論

此說對於地殼之大體分佈，海陸之各能相安，解釋極合理，實不無可信，惟對於土崩地裂造山造陸等巨變，殊覺瞠目無以對。反對此說最力者為烏德斯推 Woodstate (參考 Mathematical theories of the Earth, umithsonian Report for 1890, P, 196.)

(IV) 陷沒陸橋說 Theory of Sunken Bridging Continents.

一、概念

現今有諸多大陸，彼此分離，各不相連，其間或隔以深海，或相距極遠，有風馬牛不相及之勢。而兩大陸往往有相同之陸產生物，與同相之地質地形，此種事實，証據確鑿，早為科學家所承認，毫無可疑。學者為說明之，想以為是等地帶，曩有大陸存乎其間，若橋若梁，為之連接，動植物可以自由往返其

中，互相傳播，保持其種族上之密切關係，嗣則地體變動，Trans gresion 或因海浸作用或由局部下沉，以致天涯地角，兩相隔絕，生物分支歧出，各自進化，日變月異，遂有今日之奇觀，是曰陷沒陸橋說（參考大陸漂移說解義第三章陸橋說卜大洋不變之扞格第二一頁與錐指集第三二頁），

二、陷沒陸橋之可考信者

陸橋之分布狀況，存在情形，說法不一，詳略有別，茲就其確鑿可信者，加以搜羅；良以此說之根據點，全主乎此，非可漠然視之者比。

(1) 北大西洋陸橋 North Atlantis——此陸橋介乎現在的北亞美利加與歐羅巴兩大陸中間，正橫貫于大西洋北部，惟北沿之西端較今日之北美北岸，少向南偏；是以當時之生物，可以由伯令海峽，過大西洋至歐洲，自西徂東，任意遷移，互相傳播。此陸橋起於太古時代 Eozoic Era 末期古生代初期之間。蓋當太古時代末葉時，岩石殼有一極大變動，水陸位置今昔迥異，今則陸體南北成帶，斯時為東西系統，在南半球為公得瓦納 Gondwana，（且待下節誌述）；在北半球即此北大西洋舊陸（參考 W. Herbert. Hobbs, Earth Feature and their Meaning P. 16, 1921）。此大陸局部的時升時沈，有時間斷，尤其當寒武紀 Cambrian 二疊紀 Permian 侏羅紀 Jurassic 白堊紀 Cretaceous 時，連結之情形，極其零亂，（參考 Alford Wegner. The Origin of Continents and oceans Chap. V, P. 76, 1924）直至第四紀 Quaternary 冰期 Glacial period 始完全消滅（參考大陸漂移說解義第三章第二二頁）。

(2) 南大西洋陸橋 Südatlantis(非巴大陸)——古生代之末中生代 Mesozoic 之初，非洲與巴西兩地，所有植物化石，殆完全相同；故地質學家以為大西洋南部當時亦有陸體存在，使此二洲連貫為一大陸。（參考錐指集第三七頁）其沉沒時期當在白堊紀（參考謹亞達大陸漂移說與大陸成因各說的關係，學藝第

七卷第三號)。

(3) 公得瓦納大陸——同時印度澳洲及非洲一帶之植物化石，當中生代初紀時，亦皆完全相同，因而地質學家又假設出此公得瓦納大陸（參考錐指集第三七頁），由非洲起，穿過馬達加斯加 Madagascar 島與印度澳洲相銜接，因受中生代白堊紀之大海浸，面積次第減小，迄今僅留印度南半部與馬達加斯加東部之殘骸。（參攷謀亞達大陸漂移說與大陸成因各說的關係，學藝第七卷第三號）。

(4) 勒姆利亞陸橋 Lemuria ——印度半島馬達加斯加島與非洲東南部，不僅地質構造類似，更共同有一種珍奇動物曰擬猴類 Lemurs 曾棲息於此帶地域，連緒此三地之勒姆利亞陸橋，即取名於此。（參考 Pirson and Schuchert, Textbook of Geology, Part, II, P. 391, Fig 488. 1915）該陸橋當第三紀初期消滅焉。（參攷大陸漂移說解義第二二頁）。現今由非洲東南部起，隔六百哩而至馬達加斯加，更由比島向東北之雪且里羣島 Seychelles，向西北之可莫羅羣島 Comoro，聯貫一致，無非勒姆里亞之遺體（參考 Pirson and Schuchert, Textbook of Geology, P. 463 1915.）。

(5) 其他——此外南亞美利加與澳大利亞間亦有陸橋聯絡，惟各學者對於其聯絡之狀態，主張不一，主分兩大派，一派主張此陸橋通過南極，一派反對。前一派較佔優勢。（參攷 A. Wegner, The Origin of Continents and Oceans P. 77）

(6) 淺海陸橋——以上所述等陸橋，今皆覆以深海，其餘現今為淺海之地方，尚可想像其有多數陸橋存在，如阿拉斯加與西伯利亞之伯令海峽上之陸橋等是也。（參攷蔡源明大陸漂移論講義第五頁）

三、專門家對於各陸橋之綜合見解

爾特 Schuchert 烏利已 Uhlig 威利斯 Willis 與其個人等二十專家之論文及圖示，彙爲一編，作爲統計，將上述諸主要之陸橋，列爲一表，以示其肯定與否定之情況及各地質年代上之連續，特錄於此，而示其梗概。（參考 A Wegner, The Origin of Continents and oceans, PP. 73-75 又大陸漂移說解義第二三四頁）。

四、陸橋說之矛盾

今大陸上之海成層皆係淺海性物質——此說之基本根據點，在於海陸分布古今無定，滄海桑田，升降極巨，非此將無以設詞。但以今日研究所得，主張海陸巨變者，其假定之大洋大陸等，終嫌缺乏證據，難人首信：第一現今大陸所發見之海成層，殆皆係淺海物質，在過去認爲深海底之沉澱者；嗣經詳加研究及證明，實多誤解；例如白堊與石灰質軟泥 Calcareous Ooze 相似，石灰質軟泥均見於深海底，其理由爲海水於極深處，方克使石灰質溶解，因而普通皆認以爲白堊亦係深海堆積物；實則在晚近在此種層中，發見含有淺海性化石及鳥飛龍 *ptersaurus* 等骨骼，致過去之設想，不攻自破。或問曰然則在阿爾卑斯山所見之放射虫岩 *radis larite* (含石灰質少)，與紅色泥土 (與深海底之深紅色泥土 *Tiefseeton, abyssal clay* 等)，將作何解釋耶？寧能謂非深海底沈積物乎？是實難確切很難解答，似殊足爲海陸巨變之鐵証。然此種發現物之說明，亦尚發生問題，大多數專門家皆認爲此種物質之生成，最深不過一仟或二仟，仍不失爲淺海性；即便退一步依安托勒氏 *Antree* 之主張，假定阿爾卑斯山之放射虫岩，生成於四仟至五仟深處，則此種沈物所佔之體積與大陸比較亦微乎其微，殊無碍於大陸不變之原則。（參考蔡源明大陸漂移論第六頁）。

全球水陸有定——第二若依此說，謂今日之深海，昔皆有陸橋存在，但地表水陸之比有定，起伏之勢相應，苟某處隆起，他處無相當沈降，則海洋之面積積減小，當時果何地容納此多量之水耶。假使現在將以前所有沈沒之陸橋復

原，大洋之水面必增高奇多，恐除山脈外新舊大陸必盡沈沒於水面之下，是可能乎？學者爲自圓其說，因而假想當時海水總量隨陸橋之沈降而增減，是誠毫無根據的想像，無以辨信。於此可知海陸之變遷，實暫而且淺，如賴厄爾氏 Lyell 所想像之大規模的陸體昇降，實屬無稽；惟大陸塊上，或因海水之氾濫，或由洋面之乾退，不時成淺海底，不時成乾陸地耳。（參考錐指集第三一頁又大陸漂移四第五頁）。

陸橋何能忽陷忽落——又假想真有陸橋存在，但陸橋果何以起何以陷沒？其原因安在？主張此說者毫無辭以解釋，凡此等等皆陸橋說之矛盾，與人以口實者也。

五、結論

此說在大陸漂移論未發表以前，對於各大陸古生物及地質地體構造相同之解釋，頗覺合理，每奉之爲至論；迄今始知其中實有問題，承認其立論有相當之理則可，謂其爲最合理則不可。

(V) 收縮說 Contractionary Theory

一、概念

要義——地球自初生成以後，表面因散熱較快，厥生薄皮，漸次增厚；同時內心仍甚熾熱而徐徐向地表導散失熱於大空之中，內心日寒，容積漸縮，地殼自不能不隨之壓近地心，乃理所宜然，但熱殼既固，大減其容積，自不可能。於是地殼爲應地心之收縮，勢必減縮其表皮，而生緊束褶曲。如是地殼收縮時所生之壓力，分爲二派，一爲水平壓與地表並行，即所謂橫壓力 Lateral pressure 一爲垂直壓力與地表垂直即謂縱壓力 Vertical r. 橫壓力使地皮隆起而生

褶曲，縱壓力致地層折斷而生沉降陷落，地表之水陸起伏，山嶽平野，其初成也，無不源於此。(參考劉玉峰教授地學通論陸界部一六六——六七頁，一九二八)是與萍果久藏，失其水分，表面生縐紋之情形，完全相同。(參考 Tarr, College phy siogrephy P. 618) 是曰地殼收縮說。

唱者與和者——是說係十九世紀前期地質學泰斗賴厄爾氏 Charles Lyell 主唱 (參考 Sir Charles Lyell, Principles of Geology, 11 th Edition, 1873)，一般學者每奉若金科玉律，視為定論，如達納 Dana 核姆 Albert Heim 等極力和之，尤其奧國地質學家蘇斯 Edward Suess 熱心主張，奉信最力，彼為形容此說，曾造一短語曰：『地球之破碎就是我們目擊的現象』。The Breaking up of the Earth is what we see (參考 E. Suess Das Antlitzder Erde I P. 778,-1885 ; English Edition, I, P. 604,1904)，其信仰之程度，於斯可見一斑。此說之原理簡單而應用極廣，故在過去最為通行 (參考 The Origin of Continents and Oceans, P. 11-12)，對於山脉之生成，大抵均以此為解，有須多地質教科書，均以之為基本原素，例如開塞爾 Ekayser (參考 Ekayser, Lektbuch der allgemeinen Geologi, Ed 5, 1918 Stuttgart 此書又係 The Origin of Continents and oceans 第十一頁上引，考伯爾 Kober (參考 L. Kober, Der Bauder Erde PP. 1-24. Berlin.1921 此書亦係 The Origin of continents and Oceans 第十一頁上引)等之傑作是也。惟近年來與是說相反之事實及研究，從地理學上，地質學上，或地球物理學上，若雨後新筍，各方簇出，結果對於此說有數基本點，發生疑難，無以置答。(參考山崎直方博士地殼漂移說，載日本學藝第三十九卷第四集八號，蕭篤先譯載中國學藝第四卷第四號)故此說雖昔曾極盛一時，而在今日，則已漸成過去矣。(參考錐指第三三頁)。

二、沈降與側壓力

收縮說之立足點——收縮說所根據之點爲地表無處不向內心壓縮，但有的部分，向下之壓縮力大而且速，有的緩而且小。大而速者（如大洋底等）突然壓下因生側壓力 Lateral thrust，致兩側之地隆起，大則爲大陸高原，小則爲山脈嶺嶽；且下降之部，其下層之富流性的熱岩漿，流向上升區域之下部，以補償之，山脈下部之巨塊岩基即成乎此。此種熱岩漿沿剛性地殼之裂隙處可以透出，緩則徐徐潛伏於地表，劇則一方而因壓力之關係，一方面因側體之膨脹猝然而發，烈焰高漲，火山之爆發，於是乎起。

側壓力之結果——按均衡說之理論，謂陸殼之升也由於下部岩漿之流入，海底之降也由於岩漿之流出，此固吾輩不能不承認，但火山現象及動力構造及山脈成因，實不得不賴乎收縮說暢爲解釋。依此說凡現今地表大山之蹶起，火山之叢集，與地震之爆發，要無非大洋盆地下降所生之側壓力之結果。環各大陸之斜坡，皆陷落地與未曾陷落地或少陷落地中間之轉節區也。大陸斜坡在此學說上非(1)斷層綫之邊緣，即(2)陸地褶綫之位置，或(3)兩者兼之。(參考 Tair College Physiography, P. 618-619.)

舉例說明——橫壓力使地層褶曲，茲尙有一簡單試驗可以證明，取膠皮板，盡力引之，載粘土於上，以板開其兩端，徐弛其引，則膠皮收縮，其上之土層，自成褶曲。又或於板上鋪黏土層，復以薄板開其兩端，置載石之板於層上，然後，兩手推之，粘土亦生起伏，壓迫愈甚，褶曲愈大，黏土之上置以石者，示地球之垂直力也，以兩手推之者，示地球之水平力也，如是收縮之結果，一部崛起，一部少陷，地表上層之變位，山脈之生成，其主因即在乎此。(參考劉玉峯教授地學通論 (陸界部) 一六六——一六七頁，一九二八。)

海陸之造成——要之地球收縮之力，有一部爲橫壓力，謂之造山力，此力壓迫地殼，使生皺襞，皺襞之凸部爲隆形 Convex Relief，其至顯者爲大陸與山嶽，皺襞之凹處爲陷形 Concave Relief，至浩大者，厥爲瀛海，盆地谷地次之，凡背斜地 Anticline 皆上升處也，凡褶襞之底部或向斜地 Syncline 皆壓縮處也

○ (參考 Elementary Geology, by Ralph, S. Tarr. P. 327, 1903, Landon.)

大山構造——如造山力強，則山脈高峻。假使地盤之一部沈降陷落，其周圍受橫壓力大，則此部地皮隆起尤甚，陷落愈大，則隆起愈高，此現今大山脈之分布所以於大陸緣邊也。在山脈兩側，壓力未必均一，且時遇障礙，故山脈之主軸，成曲線者多，其凹面內帶，凸面外帶，(參考劉玉峰教授地學通論陸界部 P. 168.) ○

三、此說之根本矛盾點

(1) 地盤冷却收縮之不足信——褶曲山脈之構造，昔皆認為甚簡單，自伯特蘭氏 Bertrand 謝爾特氏 Schardt 魯革昂氏 Lugion 等將阿爾卑斯山脈細加調查後，始知大謬不然，其構造殊甚複雜。(參考劉玉峰教授地學通論陸界部 P. 168.) 據核姆氏 Heim 言明阿爾卑斯山褶曲之地殼收縮量，約為其前占地表幅之二分之一，後又根據現今普通所承認之過褶曲 Overfolding，精密計算，改為四分之一至八分之一(參考 A. Heim, "Baw der Schweizer Alpen" Neujahrsblatt d. Naturf. Ges, Part 110, Zurich, 1908 海陸原始論第十二頁引) ○ 現今阿爾卑斯山之基，寬約百五十料，若還原於未褶曲之前，當有六百料至千二百料，就緯度言約為五至十度。據開塞爾計千二百料乃與地球周圍百分之三相當，若收縮比數，則地球之直徑亦收縮百分之三，試問地球因此放散之熱，當為幾何？概算之先以地球內部之大部分(即重圍部分)為鎳及鐵所成，外皮部分以硅酸及石灰岩為其代表，此等物之熱傳導率，鎳為 0.000013 ，鐵 0.000012 ，方解石 0.000015 ，石英 0.000010 ，平均為 0.0000125 ，以 0.03 除之，其結果為失去二千四百度溫度；阿爾卑斯之大褶曲起於第三紀，如此在地質年代上甚新之第三紀以後短期間中，既減如此之溫度，則前此大褶曲反覆長時期之間，其所失熱度當更

不可以數計矣，（參考山崎直方博士大陸漂移論第二頁，載日本學藝第卅九卷第四八八號，蕭篤先譯，載中國學藝第四卷第四號。）

今試看地質學上之事實如何？最新的洪積期 Diluvial epoch 之冰河時代，在地質時代中此種同樣的現象，不知反覆了若干次；例如悠古亞比良紀 Algonkian Period（滄沱紀五台紀）極地方面已全被覆以冰原。我國長江三峽附近之古生代的寒武紀中（我國湖北滄沱縣發現見有傷痕之石即此，以此入於志留紀者有之。）亦曾發現出由冰河漂石構成之地層，於斯可推知悠古地質時代之溫度，大體與現在相似，然其後所起之地殼大變動，單由地殼放熱而說明；則今日地殼之溫度，非大降不可。（參考謙亞達大陸漂移說與大陸成因各學說的關係學藝第七卷第三號第三頁）

依此說在第三紀以前，熱度必極高，已如上述，而據克爾文 Lord Kelvin 謂：「就現今由地球內部傳達地表之微弱熱流考之，當已有生物存在之此種地質時代，而有此高熱，實與今日之理論物理學不相同。」（參考 A. Wegener, The Origin of Continents and Oceans, P. 13, 1924.）

(2) 地殼反有增熱現象——據姚里 Joly 氏等精密研究，岩石中含有放射能之 Radium 物質甚多，此種物質能自動的繼續分解而發生多量之熱，若此有放射能之物質，地球內部均包含之，則由分解所生之熱，可補償地球放散之熱而有餘，此可由開礦中深度增加溫度上昇之比例計算出。實際上地球內部是否包含 Radium 物質，或僅以地表為限，雖為待決問題，然據此種觀察，則熱之發散，不僅地球無收縮作用，或反有增熱球象。（參考蔡淵明教授大陸漂移說第四頁）

(3) 褶曲局於一隅——按地球之散熱，猶之蘋果之散失水氣，則冷縮應遍全體，褶曲何能局於一隅。據核姆 Heim 氏之想像，謂地表之褶曲地帶，所以集中之一處者，乃全大圓 Great Circle 上之收縮效果表現於一點之所致也。但地殼內壓力不能沿百八十度傳達，故核氏此種假定，實難成立。須多學者如阿

姆費爾 Amferer (參考海陸原始論第一四——一五頁引 O. Ampferer "Über das Bewegungsbild von Taltengebirgen", Jahrb d. k.k. Geol. Reichsanstalt, 56, pp. 539-622, Vienna, 2906.) 瑞耶爾 Reyer (參考海陸原始論第一四——一五頁引 Reyer, Geologische Prinzipien fragen, P. 144 ff. Leipzig, 1907) 魯子基 Rudzki (參考海陸原始論第一四——一五頁引 Rudzki op cit, P. 122) 安德禮 Andree (參考海陸原始論第一四——一五頁引 K. Andree, Über die Bedingungen der Gebirgsbildung, 1914. Berlin) 等對於此假說，無不極力反對。尤其最近可斯馬特 Koszmat 倡言山嶽之構成，乃大規模的正切地殼運動 Tangential Crustal Movement 所致，非單獨收縮說所能解釋者。(參考 F. Koszmat, "Erörterungen zu A. Wegener's Theorie der Kontinentalverschiebungen" Zeitsche. d. Ges. of Erdkunde; Zu Berlin, 1921, P. 103) 此疑彼問，展轉質難，地質學家最後之研究，而得結論曰：『收縮說早已不足信矣，但亦找不出可以解釋一切現象之新學說，取而代之。』(參考 E. Bosc "Die Erdbeben?" P. 16; also W. B. Jcott, Introduction to Geology P. 51. 此上二參考亦係海陸原始論第一四——一五頁引)

(4) 開塞耳之論斷——『若就整個的地表與大陸對照起來，所有大陸之隆起，無不微乎其微，巍巍乎若喜馬拉雅山者，在地表上亦不過略略之波紋而已，其高度並無何等意義。此種事實舊說亦嘗承認之，但舊說主張山系為構造大陸之骨骼，迄今實未免陳腐矣。從反面來說，須知大陸之構造，為期已久，早即確定無疑，其浮面之山脈，乃以後成立者，乃地面之附屬品。』(參考 E. Kayser, Lehrb. J. allgem. Geologie Ed, 5. P. 132, 11918. 此上係海陸原始論第一四——一五頁引) 根據此說明，可斷言大陸與山脈之生成，決無用收縮說來解釋之理由。

(5) 收縮說對於下列諸項無辭解答——據塔爾對 Tar 於此說之批評，謂：『收縮說對於火山地震等現象之解釋，雖極其自然，頗稱圓滿，但有須多事實，伊殊無辭解答，不足信為不移之定論。其問題為(I)即使承認由收縮所發

生之力爲帶狀集中（看前頁），而在地質年代上最近所造成之山帶，似乎範圍過大，非收縮力所能理想者。○（2）依收縮說謂太平洋岸之大山脈，其生成由於太平洋陷落所生側壓力之所致，但橫貫歐亞之東西山帶，距洋盆甚遠，果何以發生耶？○（3）且進一步就太平洋沿岸之山脈言之，由種種考察，均顯示其力之來源在於大陸本身，而不在於大洋方面。由標準的亞洲緣邊彩狀山考察，其力確有向大洋之趨勢，並非來自大洋。○（4）此說對於下列數事，不能解釋：（a）凡曾經有造山運動之帶，以後即永不再有此運動發生。○（b）最近地質年代上火山之消滅。○（c）長久時期以來，動力未大變動。原地殼之波動，間斷有定，在地質年代上之近期，爲地殼安定時期，海陸配置，歷久若斯，高原平野，日月演進。在近期以前，爲地殼不穩定時代，大山之造成，火山之爆發，地震之表演，翻天覆地，震盪無已。再向上推至此期以前，又爲一穩定時期，歐洲與北美洲之大部皆生成於斯時，亞洲南美之局部亦然。○（參考 Tarr, College physiography. P. 619-620.）

四、結論

此說原理簡單，而應用極廣，對於地表局部構造之解釋，頗覺合意，爲一般所遵守，是其長也。惟自錢伯倫 Chamberlin 氏星說出，拉普來斯 ALaplace 星雲說失其獨尊以後，此說有數重要事實，無辭解釋，致其學說之基礎，根本動搖，是乃此說之一大致命傷也。

（VI）大陸漂移說 Displacementary Theory

一、概念

近年來德國學者魏根納 Nred Wegener博士創出一新學說，彼理想以爲當地

球初形成時，地表陸塊本爲一體，而大陸地殼較輕而厚，海底地殼較重而薄，陸之浮於岩漿上，有如拋木於水面然。且地殼之基盤爲可搖性，一搖動則外部受連節關係亦動，若有一方強搖動地皮生皺惹起大陸的自行移動，來往漂移；今日海陸之配置，山脈之分布，皆自地質年代上元古以來，移之結果，是曰大陸漂移說，亦稱曰大陸橫移說 Theory of Continents Shift 又稱爲海陸原始論 Origin of Continents and Oceans (參同 (a) 原田準平地殼輪迴第一八七頁，大陸漂移 (b) 北田宏藏大陸橫移說解義第一頁漂移說之概略，(c) 翁文灝惠氏大陸漂移說，錐指集第三三——三四頁，)

試冒風寒，履堅冰，攜一擗至極地海面觀之，浩浩蕩蕩，遍地冰原。然往往因其下海水動搖，龜裂破壞，冰之斷片，漂游海上，離合集散，一如自然。地表岩皮陸塊部分之移動於可移性層上，正與此同。(參考山崎直方地殼移說，第四頁，載日本學藝第卅九卷第四八八號，蕭篤先譯義中國學藝第四卷四號。)

二、魏根納之身世及研究此學說之略歷

魏氏小史——魏氏一八八〇年十一月一日生於柏林，自幼在 Heidelberg 與 Innsbruck 兩地專致力於天文學，一九〇五與一九〇八二年充 Lindenberg 航空觀測所助手。一九〇六至一九〇八年參加氣象學者所組織之丹麥遠征隊 Danmark-expedition 出發格陵蘭，歸國後於一九〇九年就奧國馬堡 Marburg 城古列子 Graz 大學教席，講應用天文學氣象學及天文物理學，一九一二及一九一三年隨同廓西遠征隊 J. P. Kochs Exp. 二次探險格陵蘭，由一九一九年物以後歷任德國海上觀測所 Deutschen Seewarte 理論氣象局 Abteilung Theoretische Meteorologie 監督，與漢堡 Hamburg 大學地球理學教授等職。(參考北田宏藏大陸漂移說解義第八頁)

漂移觀念之初次發動——彼對於此說之概念，發動於二十年前，研究之動機與始末，在其自述中述說頗撮要，大體如下：『一九一〇年細閱世界輿地圖，見大西洋兩側之海岸線，頗覺一致，此實我大陸漂移概念之胚胎但當時認為不可能，漠然置之，並未深加注意，一九一一年秋，於無意中，偶得論文數編，示以南美的巴西與非洲中間，昔有陸體連結，此在古生物學者：證據確鑿，毫無可疑，頓開我茅塞，新我聽聞，於是着手研究，在地質學上及古生物學上廣收證據，果隨處可考，結果極佳；我漂移說之信仰遂深樹基於此。』(Alfred Wegner, The origin of Continents and Oceans. P. 7, 1924)

研究經過——信仰既堅，此後乃專力於斯，一九一六年一月六日，彼於佛郎克福 Frankfurt 地質學席上，首次將大陸漂移之概念，公之世界，命題為地球物理觀測地殼概形之形成 Die Herausbildung der Grossformen der Erdrinde auf Geophysikalischer Grundlage，同年一月十日又於馬堡之綜合科學速進期成會 Society for the Advancement of Science 上，二次發揮其說，題為大陸之水平移動 Horizontalverschiebungen der Kanlimento。是年彼在地質學之機關雜誌上，屢次發表論文，題為大陸之起源。

研究中斷及完成——此後初因隨廓西遠征隊出發格陵蘭，繼因大戰爆發，列身行伍，致先談之研究，暫時中斷。一九一五年因病退伍，得乘暇精心研究，海陸原始論一書即於是時出世焉，當時為惠歪各叢書 Vieweg Series 之一部。一九二〇大戰告終以後，二次改版，並得印刷者之允諾由惠歪各叢書中改為科學叢書之一，內容愈加豐富，遂成為科學上一嚴重問題。一九二三年再加修正補增，第三版出世後，播之世界，傳遍聽聞，大有書未成文而洛陽紙貴之概。翌年英譯及法譯（英文譯名為 The Origin of Continents and Oceans，法文譯名為 La Genese des Continents et les Oceans）本，次遞刊行，試翻讀歐美日本各種學術雜誌，常常可以找到關於此說之記載，或公開講演，或互相討論，煞是熱鬧。（參考大陸漂移說解義 P. 9-10.）

三、大陸漂移說之先導

先哲之初論——凡一學說之創立，並非突然而生，其來也漸。在大陸漂移說未問世以前，有許多學者如寇爾伯各 Löffelholzuon Colberg (參考海陸原始論第八頁引用 Colberg, Die drehung der Erdkruste in Geologischen Zeiträumen, PP. 1-62; Second Much enlarged edition PP. 1-247, 1895. Munich) 庫里斯高爾 Kreichgauer (參考海陸原始論第八頁引用 D. Kreichgauer, Die Aquator frage in der Geologie PP. 1-248, 1902.) 厄汎斯 Evans 等，均早有見於此，倡地殼迴轉說頗與漂移說之見解近似。但彼輩不察乎海陸地殼物質之不同，信以為地殼全部以均一之勢往返移動，實極不合理。

特落氏之宏論與魏氏之創說——一九一〇年美學者特落爾氏在地質學雜誌上，發表一篇論文，立論與漂移說極相近。(參考 F. B. Taylor, "Bearing of the Tertiary Mountain Belt in the Origin of the Earth's plan," Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 21 PP. 179-226, 1910.) 彼想以為當第三紀時，有許多陸塊在作水平移動，地表之大褶曲山系所以構成於斯時者，與此點實有連帶關係。彼用北亞美利加與格陵蘭之分離作例證，與魏氏大陸漂移說之見解，完全相同。惟彼對於大西洋之意見，想以太西洋之生成，由於美洲向西曳裂之結果者僅佔一小部分，大部分仍由於地盤之沈降，大西洋中部所以有隆形海脊者，即沈降之結果也。並謂大褶曲系統形成之原因，乃大陸沿子午線向赤道運動之歸宿。(參考大陸漂移說解議 P. 11.) 總之特氏之主張，雖與漂移說之原理出入尚多，而魏根納氏之立論得助於此處者確非淺鮮。

四、漂移說之基礎

重圈——近年關於地球之內部與外殼之研究，長足進步，一日千里，據一般學者研究之結果，計自地表至內心分兩大部，一為地球內部之核，以鐵 Iron (Fe) 與鎳 Nickel (Ni) 為主要成分，其半徑約為五千料，平均密度為八·五，故亦稱重圈特名曰 NitFe(NiFe) 是層與地殼成變，無甚關係，茲從略。

岩圈——其次為包此圈之外陸（即重圈之外部），其厚為千四百料，約當地球半徑五分之一，平均密度為三·四，但我們要知道核與外殼並無天然界限，乃漸次變異者。岩圈又可分為兩部——Sal 與 Sima 。（參考山崎直方地殼漂移說 P. 3 載學藝第四卷第四號）曰硅鋁圈與硅鎂圈。

(a) 硅鋁圈 Sal——地質學先輩蘇斯 Suess 於其地相論 Das Antlitz der Erde 中，謂地球外殼之岩石，分兩大類，一類乃主以硅鋁 Silicon and Alumimum 為主要成分之酸性岩 Silicons group，片麻岩 Gneiss 與花崗岩 Granite 為其主要代表，取硅鋁之英文首字母，簡稱曰 Sal。此字易與拉丁文之 Salt 一字相混考魏根納根據普非爾 Pfeffer 之提議，改為 Sial。（即硅鋁圈）

(b) 硅鎂圈 Sima——第二類乃主以硅鎂 Silicon and Magnesium 為主要成分之鹽基性岩 basic Group，由地下深處生成之玄武岩，為其主要代表，取硅鎂之英文首字母，名曰 Sima（硅鎂圈）。

硅鋁圈硅鎂圈孰上孰下——岩圈既分 Sial 與 Sima 兩部，然果孰上孰下耶？是不難知，按硅鎂岩石為噴出岩，乃由大陸下部（即硅鋁圈下部）深處噴出之物，其地位當硅鋁圈之下。吾人由此可想知構成大陸之岩石，為由輕之物質 Sial 所成，如花崗片麻等原始岩是。構成海底之岩石，為由較重物質 Sima 所成，如鐵分較多而且重之玄武岩類岩石是。（參考 Alfred Wegener, The Origin of Continents and Oceans PP. 35-36）

漂移之可能——玄武岩或與玄武岩成分相近之岩漿，其溶融時之液性（即流動性 Fluidity）較其他岩漿為高。海底地殼既為此質所成，固體者又復不厚，故大陸之浮於其間者，有如舟浮於水，不難漂移，此魏氏學說之根本基礎也

○ (參考翁文灝惠氏大陸漂移說雜指集 P. 35.)

五、漂移說之確證

- (1) 地球物理學的確證 Geophysical Arguments.
- (2) 地質學的確證 Geological Arguments.
- (3) 古生物及生物學的確證 Palaeontological and Biological Arguments.
- (4) 古氣候學的確證 Palaeoclimatic Arguments
- (5) 測地學的確證 Geodetic Arguments

關於上列各種確證，爲魏氏漂移說所以能廣播全球，動人聽聞，而爲他學說所不能及者，全在乎此。學者欲讀其詳，請讀魏根納氏原著海陸原始論 The Origin of Continents and Oceans 第二編第三章 (第二十八頁至百二十頁，) 或北田宏藏著大陸漂移說解義第二編第十四章至第十九章 (一八三頁至三〇三頁) ○欲知其略，請讀翁文灝博士著惠氏大陸漂移說載雜指集第三一至四一頁，又民十四科學第十卷第三期。本文因限於篇幅，茲從略。

六、陸塊漂移之大概情形

(1) 南美與非洲——南美與非洲中間，今隔一浩浩之南大西洋，各自孤立，劃然兩分，而當百萬年以前：南美猶在非洲之側，連爲一體。『自中生代 Mesozoic Era 之終白堊紀 Cretaceous period 至第三紀之初始新世 Eocene Epoch』，(參考山崎直方地殼漂移說 P. 5 學藝第四卷第四號) 南美始脫離非洲，逐漸西移。今就南大西洋兩岸之陸岸觀察，巴西之海岸與非洲之西部海岸線，兩相平行，巴西之聖羅圭角 Csan Roque 以直角形突出，非洲之喀麥隆 Cameroon 以直角形凹入，遙相呼應若合符節。不僅此也，即在此符合點以南之海

岸，此凹彼凸，莫不完全一致，相與應接。○（參考 Alfred Wegener, The Origin of Continents and Oceans PP.1-5.）

(2) 北美與歐洲——北美與歐羅巴原亦相接近，至少由紐芬蘭及愛爾蘭以北與格陵蘭爲一陸塊，而第三紀 Tertiary 之末（北部則在第四紀 Quaternary Era）因靠近格陵蘭有一分枝破裂 Forked Rift 致大好陸體分裂爲三。○（參考 Alfred Wegener, The Origin of Continents and Oceans PP. 1-5.）至於歐洲與北美本體或在冰河時代，始行分離。○（參考山直崎方地殼漂移說 P. 3. 學藝第四卷號）

(3) 美洲西部之大褶曲山——依此說大陸漂移即爲造山褶曲之主要原因，蓋因大陸漂移時，海底物質雖曰流動，究屬黏性甚高，阻力甚大，移動之大陸受此阻力：則其移動之前方因生褶曲而成山脈。○故此而可得二公律：(a) 山脈方向與大陸移之方向直交，(b) 大山脈常在漂移之前方，（參考翁文灝惠氏大陸漂說 錐指集 PP. 36-37.）如南北美向西移動時，其前方爲露出冷卻固體化之太平洋底，抵抗力極大，由阿拉斯加至南極大陸之安底斯 Andes 大褶曲帶於斯形成。○（參考 Alfred Wegener, The Origin of Continents and Oceans PP. 1-5.）

(4) 南極大陸，澳洲，印度與南非洲——南極大陸，澳洲，印度與南非洲截至侏羅紀 Jurassic 之初，猶連合爲一大陸體——間或有時局部的被淺海淹沒——嗣經侏羅，白堊，及第三紀始各自分離，向各方面漂移（漂移之經過及情形，魏氏海陸原始論原書上繪有詳圖。○）（參考 Alfred Wegener, The Origin of Continents and Oceans PP. 1-5.）

(5) 印度之漂移——印度半島截至侏羅紀初尚與南極大陸，澳，非，爲一體，已如前述，此時印度半島之漂移情形與其他大陸稍有不同，實有詳述之必要：該半島昔時之位置遠在今日之西南方，其與亞洲以狹長地塊連接之中間，大部爲淺海所覆沒，其南端東側與澳洲接界，西側與馬達加斯加島毗連，自與澳洲分裂（當下侏羅紀時）與馬達加斯加絕離（當白堊紀至第三紀之轉節時 dur

ing the transition from the Chalk to Tertiary) ，漸向西北推移，與亞洲日趨接近，因致亞印中間之淺海漸次縮緊，終褶曲為現今世界最大之喜馬拉雅山與亞細亞高原之無數褶曲山。『據計算若將今日喜馬拉雅之大褶曲伸開，則印度半島足可遙與馬達加斯加島連接。』(參考大陸漂移說與大陸成因各學說之關係 P5, 餘同前) 依此說當不必有如陸橋說所設想之 Lemuria 陸橋矣。(參考 Alfred Wegener, The Origin of Continents and Oceans, PP. 1-5.)

(6) 澳大利亞之漂移——我們第一須知此處所說的澳大利亞，新幾內亞 New Grince (即巴布亞 Papuc) 亦在內，因兩者中間僅隔一大陸台，實一陸體(我們對於大陸與大洋之區別，非如普通之用海岸線，乃用大陸之傾斜面，凡被淺海淹沒之陸台 Shelf 均屬於大陸之一部)。當澳洲未與南極大南分離之前，其漂移方向為現今之東岸，澳洲東部的縱走高山脈，即由此形成，並且連帶着新幾內亞島上亦有高山出現。又新錫蘭島當時為澳洲之東岸，正在其運動方向之前方，故亦皺起褶曲山脈，後因運動方向轉向西北，致被留於大陸之東南部而為不相連接之彩形列島，蓋小陸塊之漂移量較大陸為劣，被留存於較遠之後方乃勢之必然也。(參考 Alfred Wegener, The Origin of Continets and Oceans PP. 1-5.)

(7) 向赤道方向運動——大陸不但向西方漂移，並且有由極地沿子午線向赤道方向運動之傾向，因而在赤道附近之陸塊，常受水平壓力，致形成大褶曲系統。今日所見之喜馬拉雅，阿爾卑斯，阿提拉斯 Atlas 等山脈，皆第三紀成生於赤道帶者也。(參考 Alfred Wegener, The Origin of Continents and Oceans, PP. 1-5.)

(8) 彩形列島——關於澳洲東岸新錫蘭彩形列之生成，既如前述。按此種列島不僅限於澳洲一隅，各大陸沿岸隨處皆有並且其生成之原理，(因本陸方向轉變) 千篇一律。(a) 亞洲曾向東南移，故其東南沿岸，皆成山脈，嗣又向西退，故已成之山脈乃脫離而為東海及南海一帶之長彩形列島——如阿留地

安羣島 Aleutian Is. 千島列島，北海道，日本本洲，琉球羣島等。餘如 (b) 中美漂移時遺留之大小安提列斯羣島 Greater and Lesser Antilles 及南美之 Patago 與南極洲西部間之南安提斯弧 Arc of South Antilles；(c) 格陵蘭之南端，(d) 南美弗羅利達 Florida 附近之大陸架 (夫西格 Tierra del Fuego)，(e) 南極大陸之古列罕洲 Graham Land，(f) 印度南方之錫蘭島等，其生成之理皆與前同。(參考 Alfred Wegener, The Origin of Continents and Oceans PP. 1-5)

七、魏根納氏與達爾文之假說

達爾文之假說——前曾言大陸漂移說絕非魏根納氏獨創之天外妙想，彼除受寇爾伯各等之暗示或明示外，並係由達爾文 (G. H. Darwin) 與卑克林 Pickering 之學說脫化出來者。何故？爰魏氏於其開宗明義第一句即云：『就大西洋之兩岸觀察起來，任何人亦感有巴西與非洲之海岸綫緊密之一致』。"He who examines the coasts of the South Atlantic Ocean must be some what struck by the similarity of the shapes of the coast-lines of Brazil and Africa". 以作其海陸原始論之引楔，并謂自發現此事實後，漂移說之動機始乃確定，但最初發見該事實者並非魏根納氏實為一八七九年達爾文發表之假說考達爾文之假說月球曾屬於地球之一部，在過去時代距地更近，不消說他根據天體力學之法則，用高深之數理，始證明此結論，當時天文學者大體承認外，地質學者仍不免論難。

卑克氏之進一步研究——嗣卑克林對於此假說，更加探求，一九〇七年作月之由來一文，結果考得今日太平洋盆時，即當時月球由地球飛往天空之痕跡，同時考得彼時之地球，已分固液氣三體，名曰原始凝殼時代。月之容積與今日海洋盆地深度三六哩之容積，大致相等，換言之即當時已凝固之地殼約在三六哩以下，殼之下部有高溫之溶岩，當月球脫離時，殘餘之地殼分為二塊，在

溶岩上部正與水面浮游之水相同，其裂跡即大西洋，大西洋兩岸海岸線所以一致者，即基於此。

魏氏集前言之大成——依此假說可知魏氏所唱南美非洲原直接接觸 direct contact. 後由分裂而移動之議論，實質上與達爾文卑克林之假說為一致。故由此點視之，魏氏漂移說亦不過集前人之大成耳。（參考錐指集 P. 41.）

八、結論

第一第二兩說主張地殼自昔大體固定，地質時代之海陸變遷，淺而且暫。第三第四兩說適與之相反，主張海陸分布古今無定，滄海桑田數經變遷。而魏氏漂移說者，獨闢蹊徑，既不如主變遷說者所想像之滄海屢易，又不如主固定說者所想像之確定。彼立論謂永久性不適用於小規模之淺海與陸塊，而適用於大面積之大洋大陸，此點與固定說實一致，但對於位置之問題，則主張其經緯度之地位，實屢有移動，此點與變遷說亦多有所仿。據翁文灝博士對此說下之斷論為：『此論理想極為新穎，其說明地質時代之海陸分布，誠有勝過前人處，而於地史之詳細事實，未能充分說明白者，則亦頗不少。』（參考錐指集 P. 41.）總之對於地殼內部之構造尚未確實明之今日，在假定基礎上立脚之魏氏漂移說，將來如何發展，姑作別論，而其學說之富於學術的興味，及魏氏對此說所持之一種組織和真摯的態度，實不能不令我輩深示景慕者也。

一九三二，四，誌於師範大學

褶曲的研究

鄒豹君

地殼自生成以來，其原始的組織與排列，內受內力 Endogenous agency 的活動，外受外力 Exogenous agency 的侵蝕，不斷地發生變質與變位，而變質變位的結果，每易助成侵蝕循環 Erosion Cycle，而地形因之發生種種起伏的狀態，所以欲明了各種地形之生成，必先研究構成地殼的岩石的變形作用 Deformation，變形作用之標式有四：(1) 褶曲 foldings (2) 斷層 faults (3) 節理 joints (4) 板狀劈開 Slaty cleavage。上述四種中最足改變地形的為褶曲，故本篇專討論褶曲作用。

(一) 褶曲的意義

火成岩水成岩在地殼崩解和建設的過程中，岩層由平直的狀態而發生彎曲，此種彎曲，即名曰褶曲 folds。地層由褶曲的方式而改變其形態者，即曰褶曲作用 folding。褶曲的規模，可大可小，大可以達數百里，小可以僅數寸。褶曲兩翼的傾斜，亦緩急不同，緩者幾似水平，急者可以壁立，甚或倒轉。地殼上所有之水成岩幾無不有些微之褶曲，苟其面積廣大，即水平的地層，亦須隨地圓的曲度而有彎曲，不過不易覺察而已。

褶曲與岩層的斷裂或岩漿的沖出可以同時發生，然不能謂所有的褶曲皆需要岩層的斷裂或岩漿的沖出，亦不是所有的斷裂或岩漿的沖出，皆可使地層含有褶曲，脆性如玻璃之物質，如果薄度相同且面積廣大，亦可發生些微的褶曲而不致破裂，所以有一些水成岩，因其褶曲的曲度尙未達至極限時，一旦其發

生褶曲之壓力消滅，則水成岩層已褶曲的形態，仍可依其彈性而回復其原狀。

(二)定褶曲的方法

地層是否發生褶曲，須測地層是否有傾斜。測量地層之法有二：一曰走向 Strike。一曰傾斜 dip, 走向是地層面與水平面之切線的方向，而傾斜乃地層面與水平面相交之角度，傾斜的方向有二，均與走向直交，所以知岩層的走向和傾角，可以判定地層是否發生褶曲，知地層之走向和傾角，而又知地層傾斜之方向，則又可判定地層之為背斜層，抑為向斜層。

(三)褶曲各部的名稱

褶曲各部，均有專名，茲列舉於下。

1. 褶曲翼 Limbs or wings of folds 褶曲中成斜交而為彎曲連接的部分。
2. 褶曲核 foldskern 褶曲的最內部。
3. 褶曲頂 Scheitel 褶曲的最外部。
4. 鞍 Saddle 最古層為核最新層為頂的褶曲。
5. 空鞍 air saddle 褶曲的中翼 middle wing 為外力剝蝕消失後，可於空中形成原鞍，名曰空鞍。
6. 槽 mulde 最新層為核，最古層為頂的褶曲。
7. 褶曲軸 axis of fold 沿褶曲可以平分兩翼的一條想像線。
8. 軸面 axial plane 即沿褶曲中各層頂部的切面。
9. 向斜軸 axis of a syncline 為軸面與槽核相切而成的一條線。
10. 背斜軸 axis of anticline 為軸面與鞍頂相切而成的一條線。
11. 軸向 pitch 褶曲軸對於地平的傾斜，向斜軸乃自終點往下傾斜，而

背斜軸則向上。

(四) 褶曲的種類

地層各部的組織既不相同，而所受之橫壓力亦強弱不等，因此所造成的褶曲，亦具各種不同的式樣，大致分之，可得三種：

(一) 單褶曲 simple folding 在褶曲的兩翼上，不附有齒狀小褶曲，是曰單褶曲。

(二) 橫褶曲 Composite folding 或曰複褶曲 橫褶曲較之單褶曲複雜的多，在大褶曲的兩翼上尚附有齒狀小褶曲。所謂褶曲之大小，並無一定之標準，大褶曲兩翼上，固可附有小褶曲，而小褶曲的兩翼上，同樣亦可附有更小的褶曲，所謂褶曲之大小，僅是在一複雜的褶曲中，表示彼此的順序而已，但小褶曲軸的方向，通常多與大褶曲軸相平行。

以上所述兩種之褶曲，僅討論其橫斷面之形狀，而未作立體的觀察。所謂單褶曲和橫褶曲的軸線，暗中皆假定其為近似的直線，而無彎曲的，如果軸線不是直線而有彎曲，則不屬於上述之二種，而屬於第三種的褶曲。

(三) 縱褶曲 complex folding 橫面軸面俱有褶曲的曰縱褶曲，地面之褶曲，純為單褶曲或橫褶曲的甚少，褶曲的軸線多半皆有些微之彎曲。

(A) 以褶曲凹凸之形狀而分類者。

1. 背斜褶曲 Anticlinal fold 褶曲頂在上兩翼向下左右展開，或緩或急，使地層成鞍的曰背斜褶曲。背斜層的鞍部由剝蝕而造成的山谷曰背斜谷 anticlinal valley.

2. 向斜褶曲 Synclinal fold 褶曲頂在下兩翼向上左右展開，或緩或急，而使地層成槽狀之形者曰向斜褶曲。由向斜層而造成之山谷曰向斜谷 Synclinal valley.

(B)以向斜背斜集合而成之地形分類者。

1. 複背斜 Anticlinorium 多數之背斜與向斜之地層，集合而成一種穹狀外形者曰複背斜。如複背斜中小褶曲的軸面，向下輻合於一點時名曰正複背斜 Normal Anticlinorium. 如果向上輻合則成逆複背斜 abnormal Anticlinorium.
2. 複向斜 Synclinorium 多數之向斜與背斜之地層，集合而成一種盆狀外形者曰複向斜。如其小褶曲之軸面向上輻合於一點時，名曰正複向斜 Normal Synclinorium. 如果向上而作分出的狀態，則名曰逆複向斜 abnormal Synclinorium.

(C)以地層的整合或不整合而分類者。

1. 整合褶曲 Concordant fold 各層受同程度的褶曲曰整合褶曲。
2. 不整合褶曲 discordant fold 各層非受同程度褶曲的曰不整合褶曲。

(D)以兩翼彼此之關係而分類者。

1. 對稱褶曲 Symmetrical folds 軸面可以分全部為對映兩半者之褶曲，一名正褶曲 Normal folds. 對稱褶曲造成後，地層又發生變動而傾斜，則褶曲之兩翼雖然對稱，但對於水平之角度各不相等，依其傾斜之緩急，又可分為四種：
 - (a) 正立褶曲 upright folds 褶曲構成後，地層未經變動或經變動而仍保持其直立對稱的形狀。
 - (b) 傾斜褶曲 inclined folds 褶曲造成後，地層又發生變動，使直立之對稱軸面發生傾斜，而為傾斜褶曲。
 - (c) 倒轉褶曲 overturned folds 對稱褶曲傾斜之甚者曰倒轉褶曲。
 - (d) 偃臥褶曲 recumbent folds 對稱褶曲傾斜之尤甚者，一翼幾位水平，曰偃臥褶曲，亦曰水平褶曲 Horizontal folds.
2. 不對稱褶曲 Asymmetrical fold 此種褶曲之軸面不能分全部為對映兩半的

褶曲。依其褶曲兩翼傾斜之緩急，亦可分次列之數種。

(a) 正立褶曲

(b) 傾斜褶曲

(c) 倒轉褶曲

(d) 偃臥褶曲

3. 單斜褶曲 *monoclinal folds* 一翼褶曲一翼水平之褶曲也，多見於高原掀起之邊際。

(E) 以褶曲中各層褶曲之緩急而分類者。

1. 平行褶曲 *parallel folds* 各層不因褶曲而發生此厚彼薄者曰平行褶曲。其褶曲之程度漸深漸減，以至於無，亦名同心褶曲 *Concentric folds*。

2. 相似褶曲 *Similar folds* 各層因褶曲而變其厚度者曰相似褶曲，惟褶曲之程度不隨地層深淺而有增減。

(F) 以大規模的褶曲而分類者。

1. 大向斜 *Geosyncline* 地殼經大規模的褶曲而造成縱長海底槽。槽底的逐漸下沉，往往積有極厚的沈積物，及掀起成陸，以往的沉積皆褶曲而造成山脈。第三紀的大山脈，多為中生代的大向斜，例如歐洲的阿爾卑斯山 *Alps*，美洲的阿柏拉汗山 *Appalachian Mts.*，亞洲的喜馬拉牙山皆是的。

2. 大背斜 *Geoanticline* 大向斜的下部如果受熱，則必掘起，其掘起的部分即名曰大背斜。

(五) 褶曲的變態

褶曲以其褶曲時發育之程度不同，故有時發生種種的狀態，茲略舉於下：

1. 圓丘層 *Dome* 背斜褶曲之軸，如果縮至極短而成零時，其走向為圓形

而地層之傾斜自頂向下趨周圍各方者曰鐘狀層。

2. 盆狀層 Basin shaped strata 向斜褶曲之軸減為零者，其層如盆，自周圍傾向盆底而走向成盆緣者曰盆狀層。
3. 閉口褶曲 closed folds 褶曲的兩翼，因受橫壓力的作用，漸次趨近，終則互相平行，因而褶曲發生閉口，是曰閉口褶曲。
4. 扇形褶曲 fan-shaped fold 褶曲太甚，背斜層之上部寬於下部，而造成形似扇狀的褶曲。
5. 倒扇褶曲 Inverted fan shaped fold 褶曲太甚使向斜層之下部廣於上部以成倒扇狀態的褶曲。
6. 潛沉褶曲 Tauchende fold 褶曲之兩翼依同一方向倒轉而超過水平的褶曲。
7. 同斜褶曲 Isoclinal folds 經褶曲後之諸翼仍相平行者曰同斜褶曲，凡倒轉偃臥潛沉等褶曲有時皆可造成此等的褶曲。又同斜褶曲之頂部被剝蝕後，則此背斜為褶曲抑為向斜，須視其新舊地層的排列。如其中央層為舊地層，兩旁為新地層則為背斜的，若中央為新地層而兩側為舊地層則為向斜的。

(六) 褶曲發生點

地殼何處易生褶曲，為研究褶曲者緊要的問題，茲擇其最易發生的地點，列舉於下：

1. 威烈士 Willis 據其實驗之所得，發生褶曲的地點，多在變動力 deforming force 實現的所在，變動力在地殼薄弱之地方而實現，則褶曲即在該地而發生，如果變動力已來，而岩石之堅固性可以將此力完全傳播過去，本身不受該力的影響，此力如果繼續傳至地殼薄弱處，則地殼薄弱處，又為變動力最易實現

的所在，地殼當然不能不受其影響而生褶曲。

2. 威烈士亦曾實驗過沉澱期中因沉澱不規則而造成傾斜之地方，亦可發生褶曲，因為地層既有些微的傾斜，較易變動，變動力即可藉此原始的傾斜而發動，以構成褶曲，所以此種傾斜，威烈士名之曰原始傾斜 initial dip。

3. 已褶曲之地方上升後，褶曲本身的質量，可以加厚，可以增固，而地殼的負荷亦因之加重，周圍附近的地層，受其影響而發生原始傾斜，那末，這種原始傾斜的地方，又是發生其他褶曲的好所在，所以舊的褶曲上升至某一點後，另一個新褶曲即可在其周圍較易侵害的地方發展起來，而且發展另一個新褶曲，反易於舊褶曲之上升。

4. 沿斷層而引振亦可發生褶曲的。

5. 硬度不同的岩石相接觸，亦可發生褶曲，例如大規模的花崗岩，上部覆蓋面積廣大的沉澱層，此種沉澱層亦可失去其水平的狀態，而成緩慢的褶曲。

6. 岩石本性柔弱的地方，易生褶曲，頁岩較之鄰近石英岩，其褶曲總是更甚的，頁岩的原始斜傾達至某點後褶曲即生。

7. 許多褶曲亦與深成岩有關，地層經深成岩的侵入，必隆起而生褶曲。

8. 在沉澱期中尙未堅固的沉澱層造成褶曲，只限於很薄的層位 Horizons，面積縱可很廣，然而不能很厚。

9. 許多褶曲亦與地下水有關，地下水有融解剝蝕等作用，因而地層易於陷落，如是亦可造成褶曲，惟此等褶曲的形成，地下水須有盛大的剝蝕力或融解力。

10 石膏結晶的地方亦可發生褶曲，因地下石膏的結晶過程中，體積膨大，亦可使上部地層發生褶曲，惟此等褶曲的地層，僅限於很薄的層位，蓋過厚則不易起的。

11 原始沉積的不規則，或沉積的墜落，亦可發生褶曲的，因古地層表面，不能不有些微之起伏，那末，上面所沉澱的物質，即不能規則而整齊，沉積既

不整齊，即要發生墜落的情形，而褶曲即可因之以形成。

(七)褶曲力的來源

褶曲的造成，由於擠壓力，此力究自何來，理論甚多，尙無一定的解說，茲擇其主要者略述於下：

1. 冷縮說 Contractionary theory 地球由散熱而冷縮，地心之冷縮率較地殼為速，地軸一方面縮短，地表的面積一方面減小，自然發生兩種力量，一種是引力，一部分地殼受地心引力而沿裂縫下陷，因地殼之下陷而彼此擠壓，故又發生橫壓力 lateral pressure，橫壓力活動之結果，褶曲因之造成，故此橫壓力亦名造山力。

2. 均衡說 Theory of Isostasy 海陸的分佈，乃由於重力的均衡，大陸質量較多，而其下面似有密度較低的疏鬆帶，海底質量較低，其下面似有密度較高的地殼以為彌補，所以海陸得以保持平衡。然陸地日受剝蝕而沉積於海洋中，大陸的質量日減，海底的質量日增，均衡之勢，終必破裂，因而發生掀動擠壓，褶曲即可因之發生。

3. 大陸漂移說 Displacement theory 海底地殼多為玄武岩，玄武岩為岩漿時，其流動性較高，地殼覆於其上，如舟在水上不難漂移，大陸漂移時海底物質雖曰流動，其粘性究屬極高，阻力甚大，大陸移動受此阻力，其移動的前方，自然發生褶曲，其褶曲的方向，大致與漂移之方向直交，而大褶曲又常在漂移向之前面。

(八)褶曲的作用

褶曲的作用有三：(1)褶曲可以改變地形，使平坦的斜面，發生高大的山

系，縮減水平的面積，增加垂直的高度，因而地面發生各種的起伏。(2) 褶曲可以復蘇已死的侵蝕力，在侵蝕循環中老年期地形侵蝕力已將停止，一旦褶曲發生，則已停止之侵蝕力又可開始活動，(3) 有褶曲而後始可造成不整合 *disconforming*，有不整合的地層，即可證明曾有造山的活動。

(九)地史上中國的造山期

褶曲既為造山主要之成因，則過去的地史中，中國有幾個主要的時期，曾作大規模的褶曲，其在寒武紀以前者不可考，在寒武紀以後者有四：(1) 最古為開利寶造山運動 *caledonian movement*，約自志留紀以至泥盆紀，(2) 海西寧造山運動 *Hercynian movement* 自泥盆紀以至石炭紀。(3) 燕山造山運動 *Yenshanian movement*，自侏羅紀以至第三紀。(4) 喜馬拉牙造山運動 *Himalaya movement*，在第三紀中，世界主要的高山，莫不成於本期的褶曲。

怎樣研究數學

黃任初先生講演

吳德輝，徐玉華記錄

今天慚愧得很，承諸位來聽講，師大和我很有交情從優級師範時就常來談話，民十到民十四，兄弟在武昌高師，當時那邊和這邊都辦有雜誌，彼此互寄，所以對於比地師範數理同學很早就有了精神上的聯絡。

幾年到北平來一次，就好像鄉下人到城裏來一樣，爲是帶點城裏的東西到鄉間，但並沒預備帶鄉間東西到城裏來，況且師大位於燦爛文化之中心，今天臨想所及不過給大家開開胃口而已。

今天講題是『怎樣研究數學』恐怕大家人心裏都存有這個題目，所以要來聽聽如何講法，對於這點，很對不住，使諸君上了當，正像捉臭蟲的故事，在於『動捉』二字，又像從前有某北方人要學王陽明的道，跋涉了幾個月，一天見了王，王說：『你可以回去了，道，你已經得着了，我的道不過如此，專心就可以了』究竟應該怎樣研究數學，也沒什麼可說的，不過兄弟在數學界混了二三十年，總算愛好數學，現在把失敗的經驗說出來，以作諸君『前車之鑒後車之覆。』

研究數學可分兩部分來說 1, 讀書, 2, 作文。

關於讀書學文學的人，向對學科學的有一種懷疑，吾人對比也常有同樣的疑問，讀科學書是否應和讀文學書似的，記背，從前日本人主張，背誦定理，但不見適用，至於作文學科學的，作文章是人家的，不是個人的，例如入學考試，作對了，大家相同，個人不同，就錯了，讀書時不可一次想看懂，非有幾次工夫不可，數學是有階級性的，不管一編，一節，一定理，都必須看清楚，

每定理要分清什麼是假設，什麼是終結，看證明時，先須知道牠走的是什麼路綫，和證明的大概情形，然後再逐字看清，如果不懂先看例題，演習容易的習題，反回再看定理證明，一次，二次至於數次，不可着急，把懼怕的心理換成愛好的心理，因為你怕牠，牠不怕你，你愛牠，牠到有時愛你，例如打牌，下棋，因為你不怕牠，夜間作夢也想到牠，應該用這種精神來學數學，況且玩過二三年的牌棋尚說不上好，何況學數學呢？怕數學不只中國人，外國人又何嘗不是，在外國學數學的和學別種學科的人，比較起來，為數很少，至於書呢，有的學生考試及格後，書送了人，或者賣去，這是不應該的，應該保存牠，作個永久的朋友，讀書除耳目之外，手是最必須的，有時聽聽懂了，看看懂了，寫寫又不懂了，外國人替代手用打字機，手只作簽字之用，機械發達，手工業退化，況且打字機是打不出我們的複雜符號，在空閒的時候，應該把自己愛好的書籍或是某一定理，拿來抄抄，任何有思想的東西所佔的空間和時間，不能離開數學，符號足以代表人類所佔的空間和時間，所以數學是實在的，例如預言家說某日地球破壞，他如果說對了，地球已經破碎，有誰來證明是對了，所以這種人，太不聰明，只能使人知道他錯，不能使人知道他對，又如考古家，歷史家，又太聰明了，年代事實，詳細考察，這又何必，差個一二百年，有什麼關係，學數學呢，只要按路綫來，無須取決於人，對或錯自己可以決定，總之，讀書不要懶惰，不要着急，對牠有興趣，總可以得到安慰，有工夫無天才，至少可作學數學的，教師保母，有天才無工夫，萬不能有任何發明，寧可幾個鐘頭作一題，詳細討論，例如遇有 $ax + b = 0$ ，必須討論其任何情形， a, b 為實數怎樣，虛數怎樣等等，不可性急，作題遇困難時，要繼續作下去，但不要忘记未竟之工作就是了，愛迪生 Edison 嘗說：『吾畢生事業，得之靈感者十之一二，得之血汗者十之八九，』希望諸君用這精神來研究，法國數學家 Galois (1811-1832) 十八歲時提出論文，簡單容易的，放入教科書，但是我們看不懂，我們不是這種天才，而是普通中人，研究起來，要緊的是不要怕，不要懶坐

案頭(臥着看書不是好態度)溫舊書，看所愛喜的書籍，探討不盡，這些話固然是老生常談，但也可為諸君幫忙不少。

讀了書要作文，猶之吃了飯要作事，師大每年有數學季刊，大家都有投稿的義務，究竟作文應該怎樣作呢？不論是什麼學問，作起文來，各人有各人的派別，特點，例如說文中無「由」字，抄襲人家的，總可以看出來，至於定題，大題目，材料多，常常是人家發表過，最好要小題目，決定了題目然後選擇材料，我們平時看定理，作題目，讀雜誌現在用着了，假設某定理中之假設少一個，看終結如何。

如果有一假設和原設相反，終結是什麼情形，盡量討論，來作材料，作報告給師長同學，看是否可通，讀書好比長途旅行，作文好比打戰，在長途旅行時是要保持體力，興味和耐性，勿走支路，忘却目標，至於作戰，就要準備長途電話長途汽車，糧米……一切用品，作文呢，是要用平時所儲蓄的知識平時認作好朋友的書現在用來作後援，作文的敵人是真理，我們這樣作準備，好像有名的報館備有任何人的像片，一旦某人出了意外的事，立刻他的像片就登了出來，今天因為限於時間，不能多談，且舉此次在數理學會中所報告的研究方法，作個例子，看這積分

$$\int_0^x \frac{\sin^{-1} x}{x} dx$$

$\frac{\sin^{-1} x}{x}$ 為一函數，積分後應得一 x 之函數，但用我們所知道的積分公式

，用不上，用變化方法，變出之結果，仍是不認得所以斷定牠不能積分，但像 $\frac{2}{3}$ 不能除， $0-1$ 不能減，又像 $\sqrt{2}$ ， $\sqrt{-1}$ ，等一樣，我們給牠一個符號，就有牠的道理，今名此符分為

$$\varphi(x) = \int_0^x \frac{\sin^{-1} x}{x} dx$$

當 $|x| \leq 1$, $\varphi(x)$ 爲一收斂級數 (Convergent series), 存在的但

$\int_0^x \frac{\cos^{-1} x}{x} dx$ 是發散的 (divergent) 不能存在, 任何函數總可微分, 但積分

就不盡然, 況且不能積分的, 比較能積分的更多, 現在把 $\sin^{-1} x$ 寫成級數, 因爲級數是我們學過的, 以 x 除之, 再一項一項積分 (Integrating term by term), 則得結果, 關於 $\varphi(x)$ 之性質, 已經找出十種, 諸位或兄弟個人將繼續尋找如果 x 之值不限定 $-1 \leq x \leq 1$ 推廣牠的值到複數 (Complex number), 結果怎樣, 對於這點或更有豐富的發現, 這篇文章將在青島大學雜誌上發表, 請大家指正。

自然界是整個的東西, 有人的思想, 宇宙才有意義, 符號可以表出思想, 中國人常說, 『中國早就有飛機, 由舊的小說裏可以看出來』但這是不可靠的, 必須真看見飛機在天上飛, 那才算數, 否則是胡說八道, 思想必須以論理的方法表示出來, 對則大家對: 不對大家不對, 今天說的話, 就到這裏。

陝北的地文

謝季驊先生演講

鄒豹君記錄

這次到陝西去調查，是由於陝西實業考查團的動機而起。實業考查團是隴海鐵路與陝西省政府合作的組織，但我等都不是正式團員，王竹泉先生和我尚有楊公兆胡伯素潘鍾祥諸先生都是地質調查所派去的，目的在考察陝北的情況以作將來開發的根據。我們出發時分兩路，王先生由山西而去，走北路，我出潼關到西安，走南路，約定在延長相會。出潼關後，路經華陰縣南，攀登著名的西嶽華山，流覽中國名勝，回來時亦走山西經過吉縣臨汾等地，而達正太路之榆次，自此搭車返平。計自八月一日出發，至九月十四日回北平，行路時多，考察時少，雖然費了個半月，而實際考查時間，不到一月，所以得不到什麼好結果，預先對諸位抱歉。

1. 陝北是一個盆地 陝西北部，是一個最好的標準盆地 Typical Basin。我們知道凡是够稱盆地的條件，不在乎他本身高度如何，而是其周圍一帶的地勢，要比中央的平地高峻。陝北的地形，恰和此等地形相髣。在普通中國地理書上的記載，陝北為黃土高原 loess plateau，經這次實地考察，陝北不是高原，而是盆地，因為陝北的地勢，很為平坦，周圍又繞着很高的山脈，足為一個標準盆地區 Typical basin Région

2. 陝北盆地的邊界 陝北盆地範圍，東西約長 400 公里，南北約長 650 公里，平均高度大約在 800—1000 公尺左右，因為這是氣壓表的推測，不一定很標確。盆地東界，為山西省的呂梁山脈。盆地南界，稍有點問題，據美國煤田地質學者的調查，盆地南界是秦嶺山脈，這是不對的，因為陝北盆地和秦

嶺之間，尚有很大的渭河平原，所以不能以秦嶺作陝北盆地的南界。據這次考察的結果，盆地的南界，當以渭河平原北界的山脈為準確，我們由西安府往北行，經過同官宜君之間，路中度越一道大山脈，高度約 1500 公尺左右，山上岩層剝露，積土甚少，與山南的黃土高地及山北的盆地構造，俱不大相同。又在此山上向西望去，隱約可見與山西西境的大山相聯接，因此，我們即以此山作陝北盆地的南界。盆地西界甚遠，我們到甘肅去，必到六盤山始見高山，那末，即以六盤山作陝西盆地的西界。盆地以北，地勢漸高，砂石堆積亦衆，界線很不明顯。盆地中河流，以黃河為最大，其地勢亦最低，實為衆水滙流之所，延水洛水皆自西北向東南流入黃河內。

3. 地形區域 陝北一帶，從所經過的地形觀之，可分為四個地形區域：自潼關往西安，由西安至同官，一帶地形可名之曰：

- (a) 渭河地嶺 地文上凡一地方由兩面斷層而陷落的地形，名曰地嶺 Graben，渭河谷的成因，大致如是。
- (b) 黃土高地 由同官往北，黃土層甚厚，是為黃土高地。
- (c) 盆地南界的界脈 在同官與宜君兩縣之間。
- (d) 陝北盆地 甘泉至膚施，延長至宜川，又自宜川至洛川，中間時常遇到殘邱 Monad-Nock，高距海面 1000-1400 公尺，較盆地之頂，高達三四百公尺，其上岩不暴露，浮土極少，此項殘邱，係代表唐縣期地形剝蝕所餘的殘山，其生成原因，大抵不外對於雨水的剝蝕作用有較強的抵抗力而發生。

4. 盆地內的沉積物 沉積物可大別為浮面的鬆地層及堅固的岩石層二種：

浮面地層又可分為

- a. 黃土 loess 屬第四紀後期
- b. 三門紅色土亦屬第四紀，厚達 250 公尺。
- c. 三趾馬紅土層屬第三紀，以三疊紀及侏羅紀的陝西系含油層最為常

見，在黃流狹谷中，則有三疊紀前期之紅砂岩或較古之地層。

堅固的河石層 Rock formation

5. 地文發育史 盆地內殘邱的高度與其四週界嶺的高度雖或不同，而大致相差不多，這個平頂山的平面，可與王竹泉先生在山西所見的呂梁剝蝕面——與準平原相近的剝蝕面——相比較，其發生的時期，當在第三紀之初期。

呂梁剝蝕準平原發生以後，地面復升起，經過長時期的剝蝕，造成一壯年的地形，是為唐縣期。此項地形在陝北一帶還保存得很完全，凡紅土或紅色土以下的堅固石面——一個沒有高山峻谷，僅見低山起伏代表壯年後期的剝蝕面——就是唐縣期的地面。

唐縣期以後，汾河期的垂直剝蝕在陝北亦甚顯著，龍門以上南北奔流的黃河狹谷，兩旁有 160 公尺高的絕壁，即於此時發生。

此外清水剝蝕期，即介於黃土與之門紅色土之間的，剝蝕面在陝北亦甚為清切，重要的黃河支流如洛水延水等，都在這個時期內發生。

板橋期的深切，在黃河谷中發育最著，因此深切的結果，遂使大谷中發生一深約十公尺的小谷，此小谷在壺口附近，因水面高低的懸殊，就發生了一個雄偉奇麗的大瀑布。

6. 河流發育的概況 在黃河谷中，唐縣期剝蝕面——就是浮面地岩與堅固岩石的接觸面——的高度，僅有 600 公尺左右，而其西及西北一帶，此面却高至 800 公尺以上。可知當唐縣期的時候，黃河方面却已經是一個低地了，更證以黃河谷兩旁高坡上有相當於三趾馬紅土的礫石觀之，我們可斷定黃河的歷史發育甚古，在唐縣時代，至少已粗具雛形了。但目今南北奔流的狹谷，則於汾河時代才發生。至於大谷中的小谷——壺口——那更是較新的現象，在黃土沉積以後板橋剝蝕期的時代才發生。

不但黃河的歷史古，他的支流如洛水延水亦莫不於唐縣時代粗具規模，因為我們觀察唐縣期的剝蝕面都是在這數個河流附近佔地勢最低，這就是那時已

有河谷的證據。不過後經紅土及紅色土的堆積，河谷曾一度或數度被塞，至於成爲現代的河谷的時期，恐怕要在黃土堆積以前，紅色土以後，就是相當於清水期。

7. 陝北的經濟狀況 地質地文是地理環境中的基本條件，其影響於人生及經濟的發展非常重大，我們對於陝北的地文既略知其大概，現在請講些目今的經濟狀況，要知道此種狀況與地文的環境關係是非常密切的。

陝北盆地經濟狀況，可分三方面來講：

(一) 礦產 陝北幾沒有金屬礦床，因爲陝北一帶，地殼沒大變動，地內岩漿，遂無湧起之機會，金屬礦床，自然缺乏，至於非金屬礦床，如煤石油等皆產之，不過煤層甚薄，不值開採，至於煤油，則甚著名，膚施延長一帶，隨處皆有，此點由王先生詳細講述。

(二) 農業 國人的理想，陝西連年鬧旱災，陝北必然成爲荒漠地帶，殊不知實際上情形，大爲相反；我們這次調查，陝西關中一帶，時常苦旱，而陝北則旱災極少，不但極少，沿河地帶有時且有小範圍的水患，因爲陝北非高原而爲盆地。盆地中有幾百方哩的平地，頗堪耕種，雨量雖然很少，却也勉足夠用，所以行經陝北盆地時，常見到水草豐茂的地方，總而言之，就目前狀況比渭水平原好得多。盆地內居民極少，農田因之極賤，最便宜的不到一元錢即可得田一畝，甚至有極好的地方沒人耕種，盆地的農產物甚多，如玉蜀黍小米小麥等比河北省內長的還高，有些地方產大米，米質並不次於南米，葫蘆河（洛河支流）附近，就是產米的好地方，此外樹木甚多，如在中部城外黃帝陵所見，柏樹大者，粗可六七圍，比北平古柏猶過之無不及，可證明很適宜培植人工森林。人工森林之益有二：一可以改良氣候，增加農產，一可以堅固地層表面土壤，阻止剝蝕作用，否則土壤太鬆，剝蝕日久，良好的盆地區，轉而造成不適人類的地形矣。

(三) 交通 陝北交通，極不便利，大車不通，僅有駝驢，因有時地極平坦

餘興

劉拓

理科文字，多半偏於枯燥，爰將舊日所作，擇其與「國難」有關者若干首，登諸卷尾，聊助餘興。

感時

民國十三年秋，余適在美國旅次。友好來書，多勸改習工程，歸國後舍教育而從事實業，個人前途，忽橫歧路。加以苦雨連宵，悶居樓頭斗室。報章所載，非德法諸代表爲戰債「羅爾」等問題，在倫敦商訂盟約，即中國「江浙條約」破裂，內戰復起，殆無一項快意消息。因援筆寫此，以資排遣。

倚樓默默惜流光，苦雨凄風欲斷腸。

烏市塵囂盟白馬，神州鼎沸劫紅羊。

炎涼世態如棋局，瞬息人間亦戰場。

填海負山雖夙願，學書學劍兩茫茫！

燃萁

民十三年秋，奉直之戰又起，渤海艦隊中友人王君來書，敘述山海關一役兩軍鏖戰之情形甚詳，閱畢感而賦此，因寄王君，以示諷勸之意。

燃萁煮豆苦相殘，勒馬沉思膽應寒。¹

血染榆關污淨土，²屍浮渤海助狂瀾。³

四鄰竊笑瓜分易，萬姓咸嗟粒食難。

寄語沙場龍虎將，多留精力斬樓蘭！

- 註1. 來書有「兵臨城下，馬到懸崖」之語。
- 註2. 時關內連年內亂，民不聊生，關外比較尚有一片乾淨土。
- 註3. 來書云「本艦隊此次加入戰鬥，並無私心企圖，不過欲挽狂瀾於既倒耳」。

國慶日漫興

民十三雙十節，美國科倫布城中國同學會，舉行國慶典禮，命作祝詞，詞成猶有未盡之意，爰作此歌。

嗟我炎黃裔，于今氣運衰。
內訌復外侮，兵與匪交馳。
華北赤地幾千里，江南洪水潰金堤。
米珠薪若桂，十室九啼飢。
同胞雖稱四萬萬，大半癡蠢如行尸。
知識和生活，宛在太古時。
聽其長此往，病痛恐難醫。
負笈重洋涉，虛心學泰西。
聞道泰西重物質，精神教化少珍奇。
自來茲土細窺探，漸覺此說多支離。
君不見，劇場老少立門前，雁行魚貫弗爭先；
商店施行名譽制，自由取物自給錢；
大小郵包堆道左，無人動手或垂涎。
國強盛，非偶然；
裔中妙理費鑽研。
取經唐玄奘，出使漢張騫；
未酬壯志不言還。

借助他山石，煉石補蒼天！

蘇 幕 遮

民十三秋某夕，與友人之行將歸國者同遊美國巴口崖湖邊，望月有感。

水連天，雲罩月。
楓落桐凋，洞底秋泉咽。
故國飄搖風雨烈；
鴻雁哀鳴，似訴生機絕。
有雄心，無寸鐵；
淚溼青衫，只是空悲切。
被髮纓冠投虎穴；
責在興亡，那顧頭和血？！

(未完)

● 師大月刊 第五期普通號徵文啟事

本校同仁同學均鑒：本月刊第五期爲普通號，內容與創刊號相似，定於四月三十日齊稿，五月十日出版。凡我同仁暨同學如有屬於該號性質之著作，務希熱心贊助，踴躍投稿。并盼於齊稿期以前，交由本校出版課轉交本會，俾便如期付印，此啟。

師大月刊 編輯委員會啟

● 師大月刊 編輯委員會啟事

師大畢業同學公鑒：茲經本會第三次會議議決：師大月刊增闢『畢業同學通訊』一欄，俾母校得知諸位同學在各地服務之狀況，及實驗之心得。凡我師大歷屆畢業同仁，務希熱心撰稿，無任拜嘉。此啟。

師大月刊 編輯委員會啟

師大月刊第三期中華民國二十二年三月一日出版

編輯者 師大月刊編輯委員會
 發行者 師大出版課
 印刷者 京城印書局
 代售處 北 { 和平門外南新華街師大號房
 平 { 王府井大街立達書局
 武昌 亞新地學社 開封 中華書局 太原 文化學社
 南京 南京書店 上海 元豐公司 天津 百城書局

本刊價目表(郵費在內)

零售	每冊	國內 四角	國外 美金四角
半年	四冊	一元五角	美金一元五角
全年	八冊	三元	美金三元

預告

師大月刊

第四期

教育學院專號

目錄

論著

- 教育與國家的出路.....李 蒸
國聯教育考察團報告之批評.....李建勛
朱熹的讀書法.....邱 椿
中學校的教師.....熊銘青
鄉村人材質量的研究與鄉村教育的責任.....傅葆琛
鄉村小學學級編制之種類.....蘇 挺
肯定教育科學的實際根據.....傅繼良

研究

- 中學校學生之自治.....廖秉彝
朱子的教育思想.....林 瑋
湖南常寧義務教育實施計劃.....周文雅

譯述

- 社會心理學略史.....婆加特斯著
孟 莊 譯
全部學習法與部分學習法.....McGeoch著
唐 博 新 譯
潘 企 莘 校

附載

- 教育學院教育系四年級試教批評紀錄
教育系一九三二班畢業同學之聲(二十二年三月調查)
師大教育叢刊第二卷總目錄

准於二十二年四月一日出版