

師大月刊

目 錄

- | | | |
|-------------------------------------|-----|---------|
| 一、原子的構造..... | 李書華 | 118—125 |
| 二、歐幾里德，李曼，卡當三氏
之空間及在此空間之學動力..... | 趙進義 | 114—117 |
| 三、中國木本植物環象分佈研究..... | 李順卿 | 1—8 |
| 四、徐福與海流..... | 王輯五 | 9—19 |
| 五、氣候變化與人生之影響..... | 史麟祥 | 20—29 |
| 六、風化作用與岩石腐解..... | 蘇永煊 | 71—79 |
| 七、食鹽或鹽..... | 傅 深 | 30—58 |
| 八、師大院中栽培及野生植物的調查..... | 栗作雲 | 59—70 |
| 九、五代州縣表..... | 劉石農 | 80—113 |

附 錄

- | | | |
|-------------------------|--|---------|
| 十、理科教員暑期講習班算學組討論問題..... | | 126—152 |
|-------------------------|--|---------|

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

中華民國二十三年四月三十一日

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。是所至囑！

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。

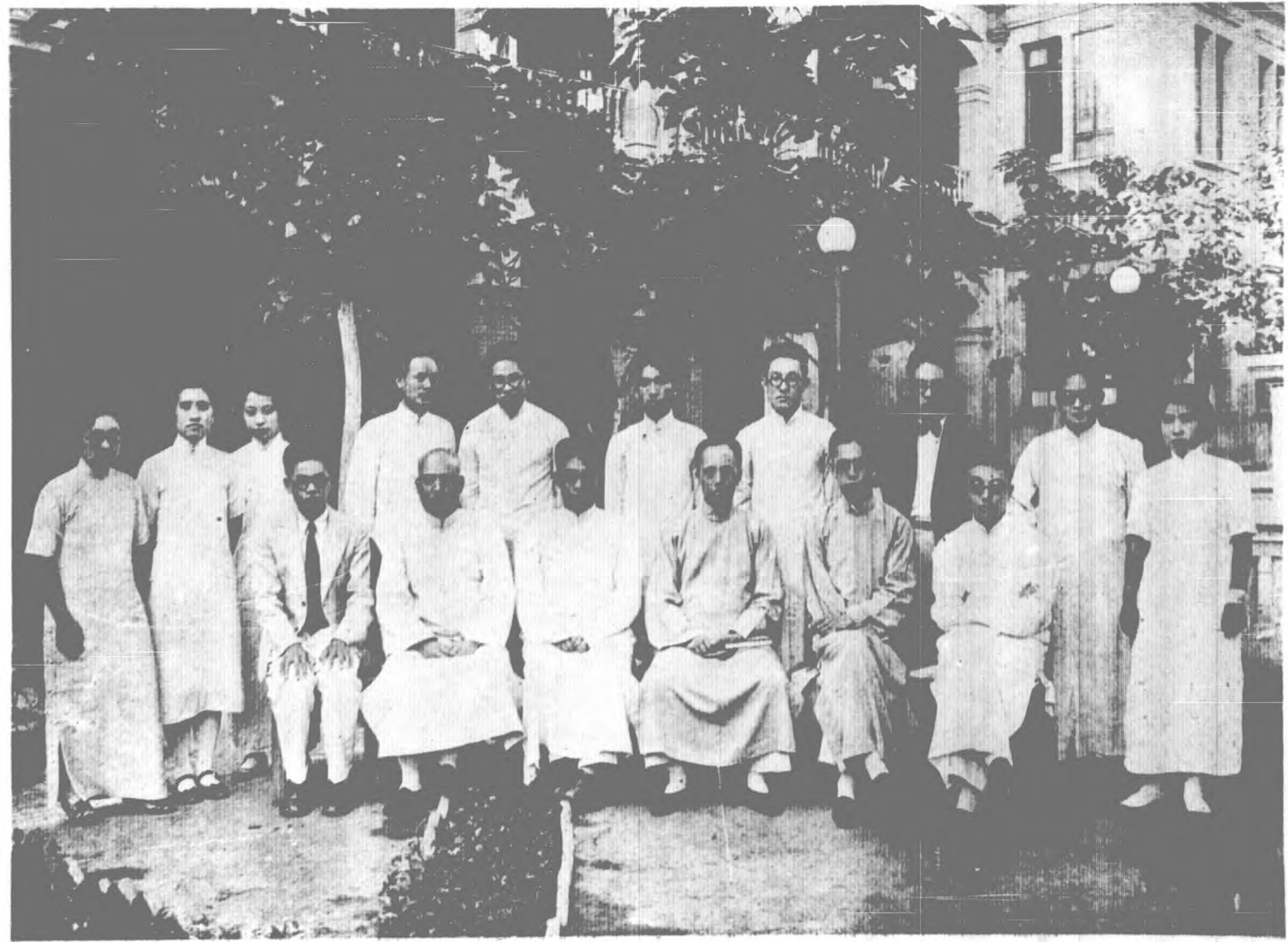
施行方針 (節錄第五項——關於師範教育者。)

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。

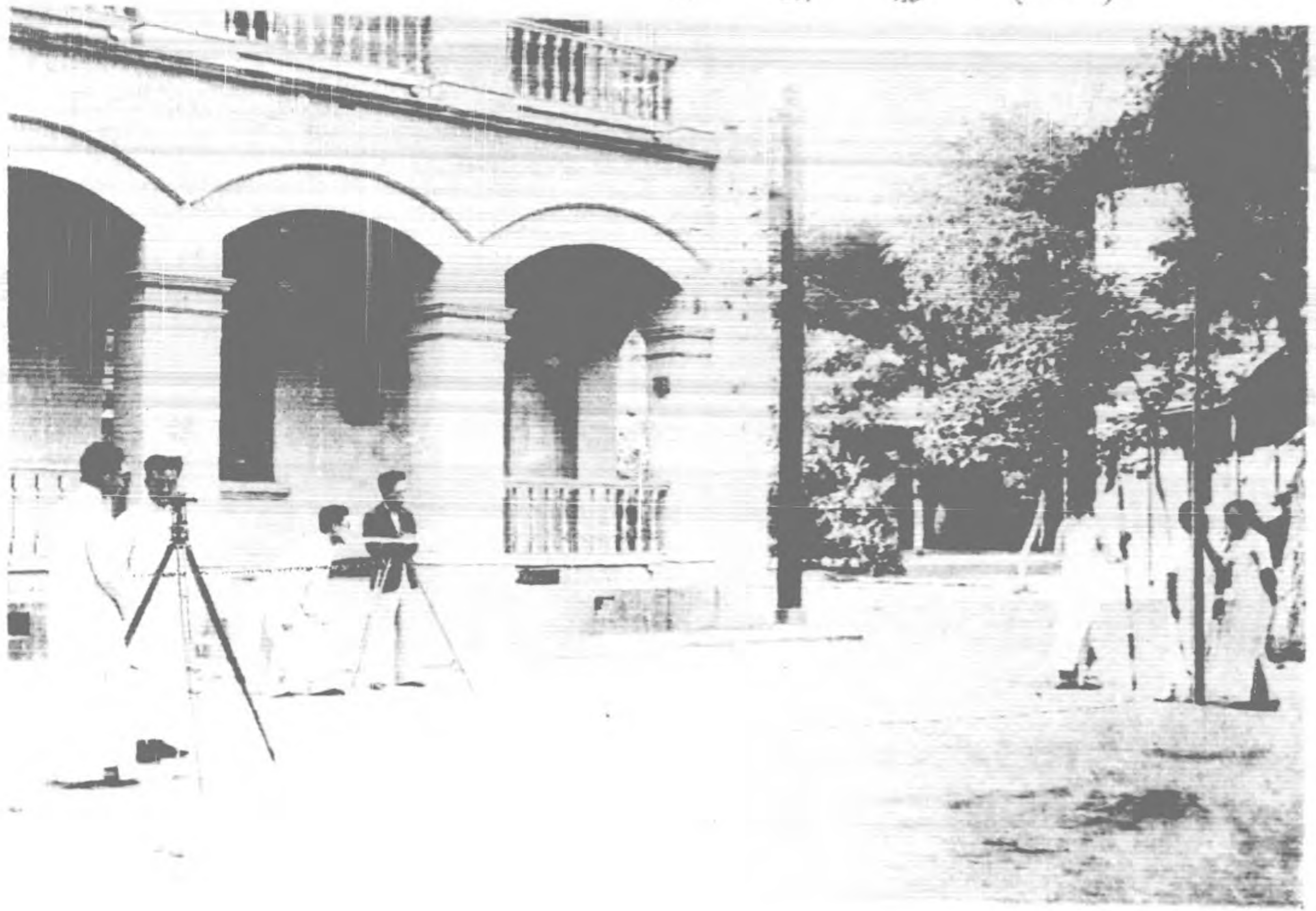
國立北平師範大學化學系第一九三四年畢業生紀念照



地 學 系 一 九 三 四 班 畢 業 師 生 合 影



地 學 系 實 習 攝 影 (一)

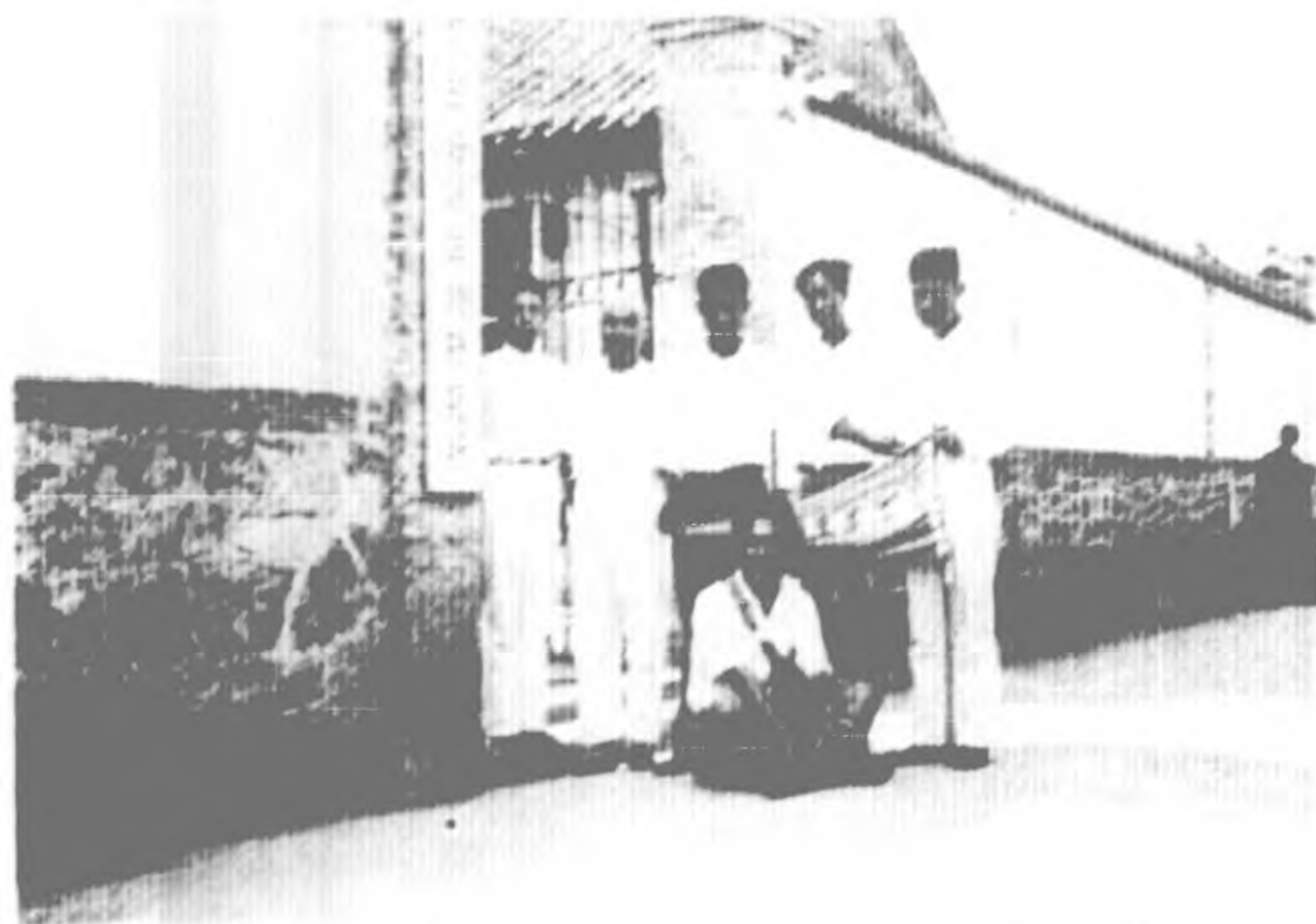


地 學 系 實 習 攝 影 (二)

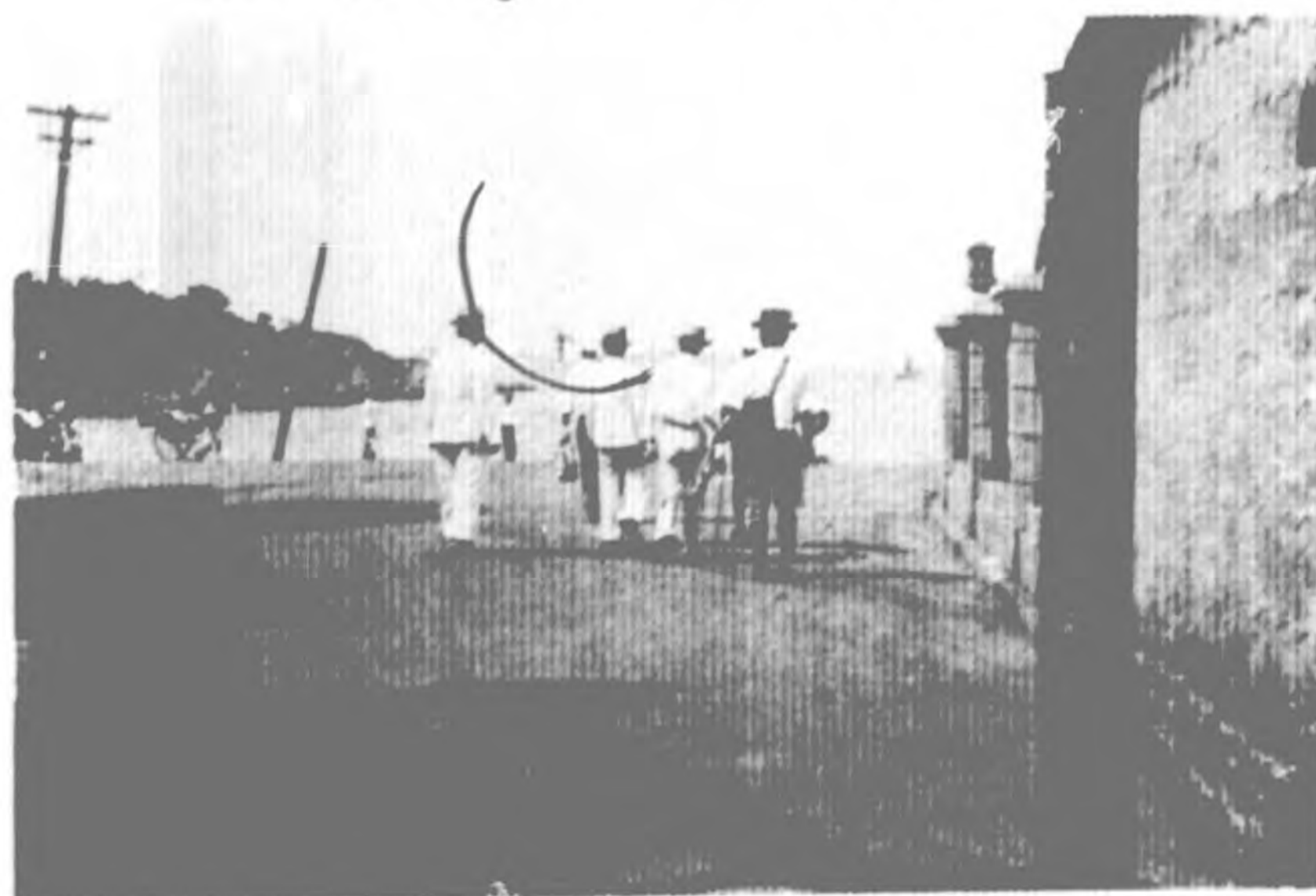


生物系旅行煙台攝影

(一) 煙台生物研究所的門前



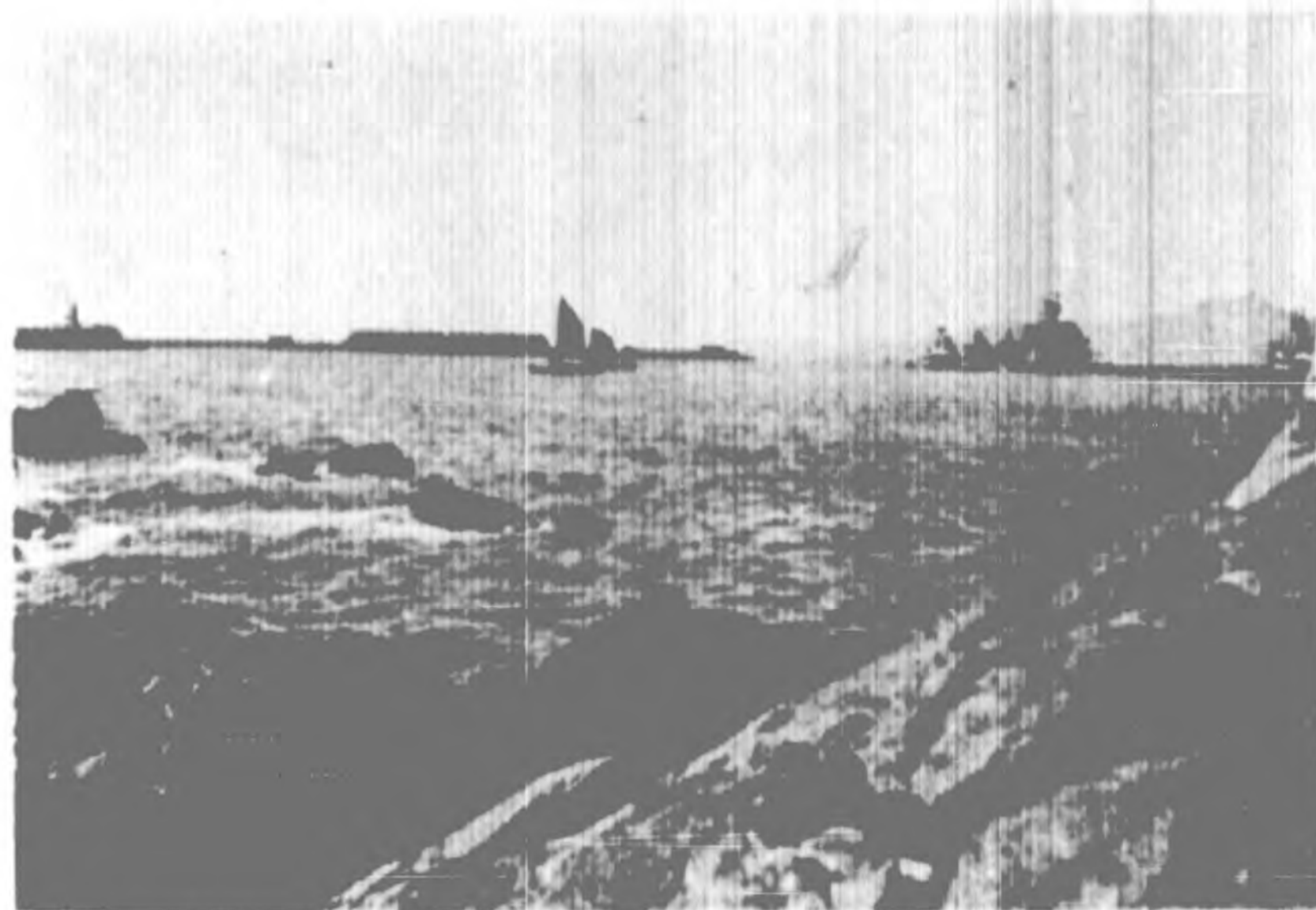
(二) 採集標本出發之情形



(三) 正在工作時狀況



(四) 停泊煙台之各國軍艦



中國木本植物環象分佈研究

生物學系 李順卿
教授

I 導言

研究植物分佈學，向持兩種目標：(一)研究植物之科，屬，種，變種，等的來源，分佈，分佈方向，地形之阻礙或助成其生產之多少等；(二)研究植物分佈，不注重其科，屬，種，等數量之多少，而在其生態及社會組合，與環境情形。因研究目的不同，其進步時期遂異，關於第一類，當十九世紀，在歐洲最爲發達，名曰：植物地理學，第二類學科之發達，至今不過二三十年，但其進步之速，實其他植物學門類所不及，此類植物學，名之曰：植物環象分佈 (Ecological Geo-botany)，進而言之，第一類植物學，乃研究種類的分佈，第二類，乃研究植物社會組合與環象的分佈，茲爲易於明瞭起見，再舉實例如次：菲律賓羣島之柚樹 (Dipterocarpus)，祇產於東半球熱帶，不生於西半球，而南美洲之考立松 (Kauri Pine) 祇產於西半球熱帶，不生於東半球，在植物分佈學立場上來看，此兩種植物，完全爲兩科，兩屬，及若干不同的種類，但在植物社會組合與環象情形上來看，他們完全爲一類的社會組合，一類的環象，同樣的生態。

查植物環象分佈學發達之步驟，常自第一項目標，從事於採集標本爲着手，由標本之生態及採集時之記述，而推論其環象及植物社會組合，由此漸進至於環象分佈研究。中國版幅遼闊，遍地童禿，造林事業，急待提倡，國內的植物，尙未調查清楚，對於造林之指導，與全國植物區之劃分，植物環象分佈之

研究，在今日之中國，猶爲需要。

植物環象分佈，乃一複雜科學，其發達與否，常看地質，土壤，氣象等，一切有連帶關係之科學，進步情形而定，如無此類學科之基礎，僅按植物標本生態，而推論的結果，以劃分全國植物區域，片面武斷，錯誤難免，因植物社會之組合與分佈，受種種環境因子(Environmental factors)之支配，如：氣溫，雨量，土壤，山脈，河流，及各種生物的侵害，均爲支配植物環象分佈之主要因子，特別中國，歷史悠久，人煙稠密，農田之開闢，薪炭之採取，樹木之濫伐，牛羊之殘踏，水，旱，火燒，種種因子，均可使天然植物絕種，即便寺院森林，僧人雖加特別保護，而選優棄劣之砍伐，促使植物社會組合退化，土壤亦可變壞，地方上之氣候，亦可因此日變惡劣，以上諸端，僅靠植物標本生態之指示，難知其詳，故劃分全國植物區域，非先將環象研究清楚，實非易事。

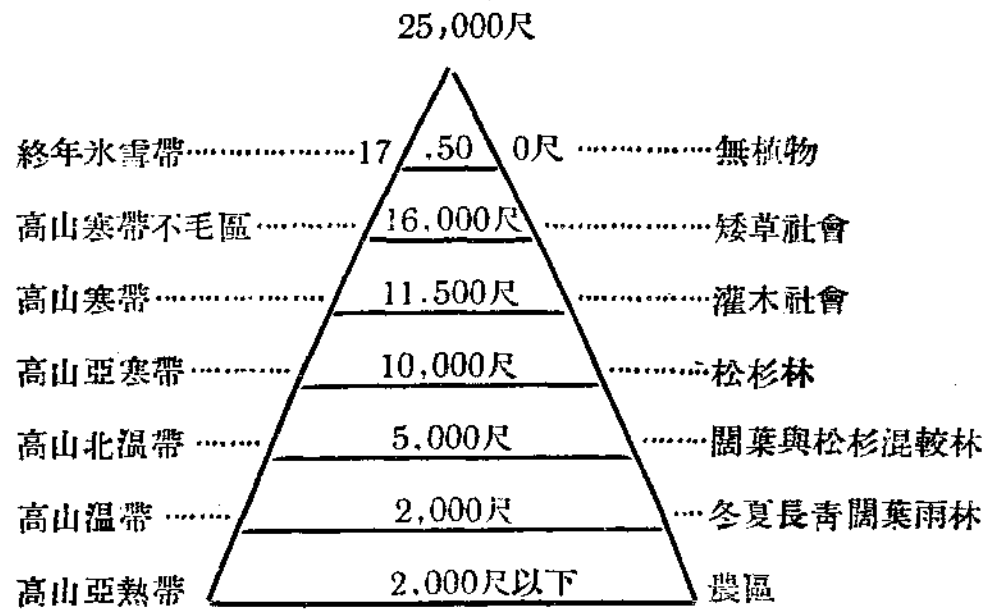
II 採集及研究中國植物者，對於中國植物環象分佈之貢獻。

中國植物被外人採集而研究者，開始於十八世紀中葉：直至今日，仍在進行，但此類工作，多係植物種類之記述，於植物環象，社會組合，很少涉及，照鄙人所知，關於環象方面有貢獻者，有下列數位植物學家：

(一)三十年前，德國柏林植物園主任任遜爾 (2) 博士，對於中國植物環象分佈概況，曾發表一文，名曰：『中國植物』惜該時中國植物，已調查清楚者，爲數尙少，故該文未能詳論，且均限於中國中部及西部，局部的概況。

(二)二十年前，美國哈佛大學植物園魏爾遜 (7) 博士，來華採集植物，有九次之多，歷時十三年之久，非僅採集植物種類甚多，且於中國植物環象分佈，貢獻不少，除與薩爾振提博士合著『中國植物誌』外，魏氏自著有『在中國西部之一自然科學家』一部，計兩冊，書中記述西南各省，植物分佈與環象情形

，甚行精詳，對於植物社會組合分佈，又據特見，渠謂，西甚各省之植物組合分佈，非以經緯度不同而異，乃以高低度而區分，伊用下圖，詳釋此種現象：



魏氏對於中國植物社會組合區分的貢獻很大，惜其工作僅限於西南數省，而未及於全國也。

(三)薩爾振提(6)博士，根據魏爾遜氏採集的標本，及其記述，對於中國植物分佈，及美國東部植物，曾作一詳細比較，並指出中美兩國，居於大陸與洋海間之地位。其環境略同，故中國植物，與美國東部植物，諸多類同之處。

(四)最近維也納博物館主任，韓岱馬在提(3)博士，對於中國植物分區，曾發表一文，根據，魏爾遜氏在中國植物社會組合，高低分區之意，將中國全部，劃分為八大區如下：

1. 東三省——高麗混較林區。
2. 戈壁——蒙古沙漠區。
3. 華北黃土區。
4. 華中——日本樟科植物區。此區又安高低度分為五帶如下。
 - (a) 亞熱帶，地勢高度，一千五百到三千尺。
 - (b) 溫帶，地勢高度，三千到六千尺。

- (c) 溫帶， 地勢高度，六千到九千尺。
- (d) 北溫帶， 在九千尺以上之高山屬之。
- (e) 高山寒帶， 雲南邊境高山屬之。
5. 中國熱帶區。廣東南部及海南羣島屬之。
6. 川西雲南高原區。此區又按高低度分爲五帶如下：
- (a) 亞熱帶， 地勢高度約六千尺。
- (b) 南溫帶， 地勢高度，五千五百到九千尺。
- (c) 溫帶， 地勢高度，九千到一萬一千五監尺。
- (d) 北溫帶， 地勢高度，一萬一千到一萬三千尺。
- (e) 高山寒帶， 地勢高度，在一萬三千尺以上。
7. 藏東草地區。
8. 班馬——滇西時季風林區。此區又按高低度分爲五帶如下：
- (a) 亞熱帶， 地勢高度，六千六百尺。
- (b) 南溫帶， 地地高度，八千四百尺。
- (c) 溫帶混較雨林， 地勢高度，八千四百尺到一萬一千尺。
- (d) 北溫帶， 地勢高度，一萬一千到一萬三千尺。
- (e) 高山寒帶， 地勢高度，一萬三千尺以上。

韓氏雖將全國，分爲八大植物區，但其區界，未予指定。鄙人未曾親歷西南諸省，國內復乏地質，土壤，氣象，等科之參考資料，故於韓氏之分區，不便妄加批評，不過以淺見所及，至少，華中平原，應另分一區，不可與華中——日本樟科植物，混爲一談，此區可名之曰：『華中落葉喬木林區』，其界線，西自漢口，東至黃海，南自浙江北部，天目山迤北，北至山東南部，區內，土壤多爲長江沖積土，肥美而潤濕，空氣較濕，蒸發量較低，並非亞熱帶氣候，以植物種類及其生態論，現在雖爲農區，而樹木多爲落葉喬木，冬夏長青喬木，除松柏類外，種類很少，故不可與西南各省之樟科植物劃爲一區，凡至贛北，

皖南，豫南，浙北，蘇，魯，各地者，諒能見及。

(五)胡步曾博士(4)對於南方數省森林植物，分佈情形，曾發表兩文，其中於中國森林植物，分佈特點，研究精詳，於環象方面，貢獻又多，惜未着手於植物區之劃分。

(六)最近，秦仁昌先生(1)，研究中國蕨類，以蕨之分佈情形，劃分全國為四大區如下：

1. 華北及西北區，此區包括，黃河流域迤北各省。
2. 西南區，此區包括，漢口迤西及迤南諸省。
3. 東部沿海區，此區包括，漢口迤東，閩浙交界迤北，山東迤南。
4. 華南區，此區包括，福建，廣東，及香港各島。

蕨類之分佈，與高等植物，或不一致，因蕨於空氣溫度，陽光強弱，土壤水分多少，等之需要，與高等植物，當然不同，故其分區亦必異，但秦君之研究，實與研究高等植物分佈者，最好之參考也。

III 中國地形與植物分佈之關係。

研究植物分佈，首須研究國內地勢之高低，山脈，河流之來源與去向。查中國山脈，有兩大幹脈，起源於西陲，位於戈壁之南北，平行而東：北脈，天山，達於蒙古而止！南脈，崑崙，東行至東經九十度，又分為兩支：北支，蜿蜒東界，長達萬餘里，直至黑龍江省，始轉向南行，到松花江而止，斜斷全國，阻止西北歐亞植物，向東南分佈，勢如第二道長城，此脈之名稱，各段不同，在青海，名祈連山，在綏遠，名賀蘭山，到察哈爾，名陰山，到東三省，名興安嶺；南支，向東南行，到東經九十五度，又為無數支脈，轉向南北，雲嶺，怒山，乃其最著名者；又有一支，轉向東北，名曰北嶺，綿延東行，到河南而止；一支轉向東南，名曰南嶺，曲折東行，到閩浙而止。按植物分佈，

順山脈則易，越山脈則難，準此原則，中國的植物，來源與分佈，即不難推知矣。

IV 中國樹木分佈研究。

美國哈佛大學植物園，搜集中國植物標本，歷數十載，現在各國有中國植物標本者，恐以該國爲最完備。鄙人去年休假赴美，趁機到該園研究中國樹木標本，罄七越月之時間，共研究樹木六十一科，約二百屬，一千五百餘種，（按中國木本植物，現已調查清楚者，總在二千種以上，惟以時間所限，大多數灌木，未能研究。）僅按鄙人所研究者，加以統計，得有下列結果：

(一)此一千五百種中，有百分之二，分佈遍於全國。

(二)全數之百分之八，分佈限於黃河以北，東北及西北數省。

(三)全數之百分之九十，分佈限於黃河以南各省。

(四)二百屬中有九十屬，約佔百分之四十五，每屬只含一二種。

(五)二百屬中有二十五大屬，約佔八分之一，共含樹木全種數之半，其中最大之屬，爲楓樹屬，共含八十五種，橡屬居第二，共含六十七種，野栗 (Castanopsis) 及小柞屬 (Lithocarpus) 居第三，每屬含三十五種，柳樹屬含一百二十餘種，惟成大樹者，不過三十種，餘者均係灌木，樟科十屬，共含一百二十餘種，豆科十屬，共含七十餘種；松柏類，以樅屬爲第一，共二十五種，杉屬第二，共十一種；檜屬含二十五種，惟成大樹者，只三五種，餘爲灌木。

(六)中國樹木之來源。全數之百分之四十九，爲本國特產；百分之三十二，爲印度—瑪來及希馬拉雅山產；百分之十一，爲東南熱帶羣島；百分之五，由北寒帶而來；百分之三，爲西北歐亞產。

V 論結

由上項統計看來知中國植物，富於本國特產，特別富於小屬，如：Ginkgo, Amentotaxus, Pseudo-larix, Keteleeria, Glyptostrobus, Fokienia, Rhoiptelea, Sinojackia, Melliodendron, Rhedero dendron, Sinowilsonia, Bretschaeidera, Dovidia 及許多他屬，均為中國之特產，其所以如此者，據韓岱馬在提博士及其他之植物學家之意，因西南諸省，山多峪狹，植物分佈不易，促成新種發達使然也。此外中國植物，尚有一特性，即含有古生代植物，種類很多，如：Ginkgo, Cephalotaxus, Taxus, Cycas, Torreya等，亦為他國所罕有，此類古代植物之存在，概因西南各省，地殼表面很古，自侏羅紀末期以來，地形未起若何巨大變化，古代植物，遂得繼續生存。至中國植物區域，除韓岱馬在提博士劃分為八大區外，鄙意，另一落葉喬木林區，由華中——日本樟科區，分出之，其理由已詳述於前，至其他植物區，是否尚有更改之處，有待於其他有關係科學之發達，及植物學家，繼續努力研究也。

VI 參考書

1. Ching R. C., The present status of our knowledge of Chinese Ferns, Peking Society of Nat. Hist. Bull. VII, 3, 1933.
 2. Diels L., Die Flora von Central China, Engl. Jahrb. XXIX, 2 5, 1900.
 3. Handel-Mazzetti H., Die Pflanzen-geographische Gliederung und Stellung China's, Botanische Jahrbucher, 64' 309, 1931.
 4. Hu H. H., A preliminary survey of the forest flora of South-eastern China, Contrib. Biol. Lab. Sci. Soc. of China 1926.
-

-
5. Hu H. H., Further observation on the forest flora of South-eastern China, Bull. Fan Men. Inst. of Biol. 1929:
 6. Sargent C. S., On Introduction to Dr. Willsons, "A Naturalist in Western China, vol. I, 1913.
 7. Wilson E. H., A Naturalist in Western China, 2 vols., 1913.
-

徐福與海流

歷史學系 王輯五
講 師

目次

- 一、緒言
- 二、日本海流交通路的測驗——投瓶法
- 三、日本海沿岸的漂流史實
- 四、徐福與日本海流
- 五、徐福與出雲民族
- 六、結論

(一) 緒言

「避秦男女渡三千，海外蓬瀛別有天，鏡靈永傳笠縫殿，尙疑世系出神仙」；這是黃遵憲在他著的那日本雜事詩裏邊，詠徐福的一首詩。按徐福入海求仙之事，最初見之於中國史籍上的，不用說是史記了。在史記上關於徐福的記事，共計三處：即秦始皇本紀二十八年之條，同三十七年之條及封禪書，是也。按秦始皇二十八年即西紀前一一九年之時，我們中國雖早已入記錄時代，惟日韓兩民族，尙遙在有史時代以前，毫無文字可言。故關於徐福入海求仙之事，在中國史料上雖可徵之於史記及後漢書等，而在日韓史料上，則毫無正確的文

獻可徵，自不得不求之於日本海流方面及考古學上的遺物遺跡等，以確定其真偽。

按日韓古代交通：最古的，是利用日本海中自然海流的航海路，由朝鮮半島而至日本山陰地方；其次，則爲魏志倭人傳所載的，由朝鮮北部帶方郡，經過對馬壹岐而至九州的交通路。後者，因爲魏志上記載的很清楚，所以人人都很知道它，注意它；但是前者那條自然海流的交通路，因爲缺乏史籍可徵，故人人不甚知道它，不甚注意它。近來日本學者，爲測驗這條自然海流的交通路起見，曾用投瓶法等，實驗了六七年，這才確定這條海流的交通路，是有史以前唯一的日韓交通路了。

(二)日本海流交通路的測驗——投瓶法

原來日本海的海流，有間宮海峽寒流與對馬海峽暖流二者。由間宮海峽發源的寒流，沿俄領沿海州之海岸及朝鮮半島東岸而南下，適與由南而北的暖海，衝突於對馬海峽，其結果，溫度低，比重大的寒流，潛伏於溫度高，比重小的溫流之下，並沿其周圍陸地而成爲左旋回流，這種向左旋的對馬海流，乃沿山陰北陸海岸東北而行，迨至津輕海峽及宗谷海峽，遂分爲小支流，漸次微弱，至庫頁島西岸而消滅。惟關於這種日本海中左旋回流的研究，起初並無人注意，當日俄戰爭之際，日本是敷設機械水雷於海參崴港外的，因戰後俄國怠於掃海工作，曾漂流於海面的水雷，達三百餘隻，這些漂流的水雷，受日本海流的推進，漂流至日本的山陰北陸海岸的，殆達二百隻，幾佔全數的三分之二，故當時頗惹一般人的注意；到了明治三十九年，(西紀一九〇六年)日本水產調查會，乃委託和田雄治博士，開始試用投瓶法，以測驗這日本海的海流。其投瓶地點，在朝鮮半島西岸仁川及東北岸圖們江之間，其中尤側重釜山與清津之間。其所投之瓶爲空瓶，上貼番號，任其漂流，截至大正元年(西紀一九一二年)

止，曾投入空瓶七百五十個，漂到海岸卒被發現的，計達百三十二瓶。同時日本海軍省水路部，為調查日本海的海流起見，亦於明治四十一年（西紀一九〇八年）實行投瓶法，在投瓶五百五十個之中，曾發現二百零七個。總計這兩方面實行投瓶的結果，其漂流至海岸卒被發現的，前後共計三百三十九瓶，其中漂流到日本的山陰北陸海岸的，計達二百七十四瓶，佔全數百分之八十有奇，竟居大多數。又據日本海軍省的發表，明治三十七八年，日俄戰爭之時，日俄的機械水雷，因漂流至海岸而被發現的，計達三百七十五隻，其中曾漂至日本的山陰北陸海岸的，竟達二百四十八隻，佔全數百分之六十六；足證日本海中左旋回流的實力。至關於所投的空瓶及水雷發現的地點，據和田博士的調查，（詳見歷史地理雜誌第二十二卷第三號）概如左所示：

山陰道

水雷 五一

投瓶 三一

北陸道

水雷 一九七

投瓶 二四三

東海道

水雷 一八

投瓶 一

南海道

水雷 二

投瓶 一

西海道

水雷 一

投瓶 無

北海道

水雷 四四

投瓶 四五

朝鮮東部海岸

水雷 六一

投瓶 一四

琉球海岸

水雷 無

投瓶 一

千島海岸

水雷 無

投瓶 一

庫頁島海岸

水雷 一

投瓶 二

據以上的調查，足證日本海中左旋的回流，恒為由朝鮮半島往日本的山陰北陸地方的一種自然航路，也可以說是有史以前日韓的唯一交通路。那麼，徐福果若由山東半島漂流到朝鮮，也豈不可以趁這日本海回流而漂流到日本呢？

(三) 日本海沿岸的漂流史實

日本海中的自然海流交通路，雖近為日人所注視，但是這種海流的交通路，並不始於現在，實已於一二千年以前，已開其端，考諸日本史籍所載，由朝鮮半島趁海流而漂流到日本的山陰北陸的史實，實屬不少。茲據和田博士的調查，(詳見歷史地理雜誌第二十三卷第四號)將當時由朝鮮半島漂流到山陰北陸

的史實，僅摘其重要而年代較古者，略揭於左：

出雲國

- 一、清和天皇貞觀三年(西紀八六一年)五月，渤海使船漂着。
- 一、陽成天皇元慶元年，(西紀八七七年)渤海使船漂着。
- 一、光仁天皇寶龜十一年(西紀七八〇年)三月十三日，金銅鑄像一龕，香爐一口，並其他器物等漂至海濱。

石見國

- 一、清和天皇貞觀五年及六年。(西紀八六三年—四年)新羅人七十餘人漂着。

隱岐國

- 一、淳和天皇天長二年，(西紀八二五年)渤海人來。
- 一、清和天皇貞觀三年，(西紀八六一年)渤海人漂着。

因幡國

- 一、清和天皇貞觀五年，(西紀八六三年)新羅人五十七人，漂着於荒坂濱。

但馬國

- 一、垂仁天皇三年，(西紀前二七年)新羅國王天日槍來。
- 一、陽成天皇元慶四年(西紀八八〇年)六月十九日，異國船漂着。

丹後國

- 一、清和天皇貞觀四年，(西紀八六二年)新羅人五十四人，漂着於竹野郡松原村。
- 一、陽成天皇元慶三年，(西紀八七九年)三月十三日，異國船漂着。

越前國

- 一、垂仁天皇二年，(西紀前二八年)二月，任那國人蘇那曷叱智來。
- 一、淳仁天皇天平二年，(西紀七五八年)九月丁亥，渤海使楊承慶以下廿

二人來。

加賀國

- 一、淳仁天皇天平六年，(西紀七六二年)十月，渤海使新福以下二十三人，漂着於加賀郡。
- 一、光仁天皇寶龜七年，(西紀七七六年)十二月乙巳，渤海使都蒙等百八十七人來。
- 一、清和天皇貞觀元年，(西紀八五七年)五月及同十三年十二月，渤海使來。

能登國

- 一、光仁天皇寶龜三年，(西紀七七二年)九月戊戌，渤海使等漂着。
- 一、桓武天皇延曆二十四年，(西紀八〇五年)七月二十日，異國船一隻，漂着於珠洲郡。

越後國

- 一、欽明天皇三十一年，(西紀五七〇年)，高麗使船，漂至北越。
- 一、敏達天皇二年，(西紀五七三年)五月戊戌，高麗使泊於越之海岸，船破溺死者甚夥。

佐渡國

- 一、欽明天皇五年，(西紀五四四年)十一月，一船之肅慎人，寄留於北御名部之海岸。
- 一、聖武天皇天平勝寶四年，(西紀七五二年)九月丁卯，渤海使慕施蒙等來。

出羽國

- 一、聖武天皇神龜四年，(西紀七二年)九月庚寅，渤海使高齊德等八人來，六月拜辭而歸。
- 一、光仁天皇寶龜二年，(西紀七七一年)六月壬午，渤海使臺萬福等三百

二十五人，駕船十七隻而至野代湊。

一、桓武天皇延曆五年，（西紀七八六年）九月甲辰，渤海國大使李元泰以下六十五人，乘船一隻而漂至。

就上面列舉的漂流史實觀之，足可證明在一二千年以前，日本海中左旋海流的途徑，並不與現在迥異；如渤海人新羅人及高麗人等之漂流到日本的史實，乃其顯著之例，其中尤以新羅人為最。按新羅乃古時辰韓的故地，那末，在秦始皇時代，由辰韓而漂流到日本的，當然不能說沒有。在木宮泰彥氏著的日支交通史第一章第一節“日本海回流與支那文化的波及”裏邊，曾載：「在日本越前國坂井郡，曾發現流水紋式銅鐸，這銅鐸的圖紋上，曾畫着一人乘的獨木刳舟，舟的兩旁，並具有十幾根像蜈蚣足似的附木，俾為防顛覆之需；這樣裝置的獨木舟，似乎當時由辰韓乘此舟，順着海流而漂流到山陰地方的。」可見在造船術未精，航海術尚未發達的原始時代，由辰韓乘這獨木舟，也可沿着日本海流，漂到日本山陰地方去的。

（四）徐福與日本海流

按後漢書東夷傳韓國之條，曾載：「辰韓耆老自言：秦之亡人避苦役適韓國，馬韓割東界與之；其名國為邦，馬為弧，賊為寇，行酒為行觴，相別為徒，有似秦語，故或名之為秦韓」。又辰韓之“辰”，與秦人之“秦”，音亦近似。果辰韓為秦韓之訛音，乃是秦人在韓的一集團；那麼，徐福等一批秦人，不能說它們絕對不能漂到辰韓，也不能說它們是絕對與辰韓無關的。假定辰韓即秦韓，是徐福等一批秦人所組成的一集團；那末，在此半島東南部的秦人集團，為滿足其擴張慾及探險慾起見，自然不免要接連不斷的，三三五五，乘着那獨木舟，任其漂流，卒因上述的日本海中左旋回流的關係，均前前後後的，多漂到日本山陰地方。（徐福本人究竟由辰韓漂流到日本去沒有？我以為這尚不是一個

重要的問題。○) 至於日韓史料上，當時並未將徐福等一批秦人漂到日本去的事實，一一載諸古文獻上的，乃是因為徐福等一批秦人漂流到日本去的時候，遙在日韓民族，有史時代以前的原故。但是這批秦人由韓漂流到列島上的結果，在日本神話傳說史上，也可以找出有這種的暗示來；如日本書紀（西紀七二〇年，舍人親王與安麻呂奉詔編成的。○）中，曾載：「素盞鳴尊以埴土作舟，由新羅之曾尸茂稜，渡至出雲。」古事記（西紀七一二年，安萬侶奉詔編成的。○）中，亦載：「少名毘古那神由波穗乘天蘿摩船，至出雲之御大之御前。」至所謂素盞鳴尊及少名毘古那神者，是人是神，雖無由推定；但是在這古代神話中，居然能案出這些由朝鮮半島乘舟渡至山陰出雲的故事來，那末，這種故事的骨子，是不是受徐福等那批秦人，由辰韓漂至出雲地方的那種事實的暗示？自不言而喻。又日本史籍上，如出雲風土記等所載的與朝鮮半島有關聯的出雲民族，是不是與徐福等那批秦人有密切的關係？也不難推想而知。

(五)徐福與出雲民族

徐福等那批秦人，由辰韓漂流到山陰出雲地方的，日本史籍上輒多稱之為出雲民族；如栗山周一氏著的日本關史時代的研究第三章第四節“大陸系民族”中，曾載：「南方島嶼民族乃沿九州而定住農耕，在西紀前二世紀左右，曾組成一原始的國家，……但是在這時候以前；又有由大陸經過半島而一時定住於山陰，嗣以人口漸多之故，遂以近畿為中心，而其勢力漸及於中國，四國，北陸及東海道方面的出雲民族。出雲民族與南方系馬來派民族異，不是米食民種，乃是大陸系民族。」又同書第二章第四節“考古學上的遺物與年代”中，又載：「銅鐸民族的興盛時代，概以西紀前二百年前後為中心，而上溯到西紀前四五百年；那麼，從這一點看起來，但馬民族說及秦人說，確是最有力的。因為小形厚手的古型銅鐸，多發掘於山陰方面，漸次延及於北陸，而與由出雲

至朝鮮半島慶州的，亦有連絡。太古的交通線，是由但馬出雲延及於半島的，模仿大陸系古墳的方墳系統，也是散在這交通線上的。據神話的傳說上，出雲系民族，似乎也是沿着這條交通線，漸次向近畿地方發展的。並且繁榮於奈良及平安的秦氏，在聖德太子時代，已經有了非常的勢力；秦氏一族的渡涉及其歸化年代，在從來的日本史上雖都列爲有史時代的史實，然此必爲天降民族及倭國建國以前的事實而無疑。換言之，秦代滅亡，固不出西紀前二〇六年，而秦氏之大舉由半島南下，沿山陰之交通線而繁殖於近畿之中心地域的，似亦以西紀前二〇六年爲中心的。」由此可知日本史籍上所載的出雲民族，原不外那批秦人系大陸民族至日本出雲地方的民族，也是和考古學上所說的銅鐸民族，頗有密切不可分的關係的。

從地理上的情勢觀之，秦人系大陸民族，先經由半島而漂到山陰出雲地方，旋因人口增多之故，漸次東移，繁殖於近畿大和等地方，迄今秦氏仍多住於奈良及平安等地方的，乃其明證。再從考古學上的銅鐸遺跡觀之，據日本考古學者鳥居龍藏，喜田貞吉及梅原末治的研究，小形厚手流水紋的古型銅鐸，多發掘之於由山陰北陸至畿內之間，而大形薄手袈裟襷紋的新型銅鐸，多發掘之於由畿內至東海南海地方之間。由此足證銅鐸民族是先定住於山陰等地方，然後漸次東移，遂以畿內爲中心，而繁殖於本州腹部諸地；若和秦人系大陸民族之由韓而出雲，由出雲而東移的事實，對照起來，不能不令人疑此二者是同歸於一源的，無怪乎有人說這兩民族是名異而實同的了。又梅原末治氏，曾在朝鮮雜誌第百號上，發表“從考古學上考察出來的上代的日鮮關係”一論文，至其中要點：銅鐸的形狀，頗類似先秦時代的古鐘，近年在朝鮮慶尙南道慶州入室里，發現的四寸許的小銅鐸及蒲鉾緣細紋鏡，與大正七年在大和國葛城郡吐田鄉發掘的遺物，實屬相同；且其製造技術，均受中國文化的影響，恐此先行之於辰韓，然後乃傳至日本。誠若此，則益足證實徐福等秦人系大陸民族之漂至日本的事實爲可能。又梅原末治氏在藝文雜誌第十一年第四號上，曾發表“銅

鐸的研究”一論文，上並附一銅鐸出土地名一覽表，據該表所示，可知銅鐸民族的分布地點，東至加賀越前美濃三河遠江，西至石見安藝讚岐阿波土佐，適以畿內大和爲中心的。藉此亦想見當時秦人系大陸民族的一時分布情形了。

六 結論

以上所述，徐福等秦人系大陸民族，既經由辰韓，順日本海中的左旋回流，漂流到山陰出雲地方，嗣以人口增多之故，漸次向東移殖，遂以大和爲中心，而蔓延於本州腹部諸地。那麼，徐福等秦人系大陸民族，究與日本民族的關係何在？似有論及的必要。不過關於這個問題的研究，似非本論文考究的主要對象，茲不過暫把鄙人的主張的一端，摘要略記於左而已。

按日本民族的成立，絕對不是像一般日本人所說的似的，它們是天上降下來的天孫民族，實在它們是純粹的雜種。關於這種問題的考證，專憑史籍是不成的，非由考古學上的遺物遺跡上考究不可。因來在石器時代，渡涉至日本列島的民族，有種種的說法，若據一般的說法，概不外：一爲由南而北，順海流北下的南洋系民族，這種民族或經由中國諸沿海岸而漂至九州，或直接的順着海流而漂至九州定住，今日之九州熊襲民族，恐不外爲其殘部之一；其次則爲由西伯利亞而東下的通古斯系民族，這種民族，經過滿蒙及朝鮮北部，再渡過日本海峽，而入於列島北部，其勢力由北而南，漸次蔓延於全島，卒因受銅鐸民族等的打擊而北退，今日北海道之蝦夷民族，恐爲其殘部。若前者之渡涉，在石器時代初期，則後者之渡涉，在石器時代之中期乃至後期，至於秦人系大陸民族的渡涉，概在石器時代末期乃至古墳時代初期。（據日本考古學者的研究，西紀二世紀前後，爲日本古墳時代最盛期；但其上限，可溯至西紀前二世紀左右。）惟當時渡涉至日本的秦人，已爲由銅器時代漸移入於鐵器時代的民族，故列島上的文化，概由秦人移入，而秦人的血統，亦與南洋系民族及通古

斯系等民族的血統，同不失爲今日日本民族的大動脈之一。

若徵諸史籍，魏志倭人傳上所載的“耶馬台國”，就各方面考證結果，（至其詳細考證，容當俟諸他日發表今暫從略。）終不失爲大和政府的前身，起初雖在九州，嗣因與其同屬於非純粹的南方系民族的南鄰熊襲，（即魏志上的狗奴國）屢起敵對行爲，故不得不東遷，以求躲避一時，故日本史籍上有神武天皇東征的神話化的記事。至其東征的結果，遂與盤據於畿內大和的秦人系銅鐸民族（即秦人系大陸民族）衝突，其勝利卒歸於比較野蠻的大和政府之手，（支撐這大和政府的，不用說是日人之所謂大和民族。）而大和政府的基礎乃得確立；然在文化方面，反爲秦人系銅鐸民族所征服。如日本書紀所載的：「應仁朝融通王，率秦遺民百二十七縣入朝鮮，旋大舉至大和。」姓氏錄所載的：「左京諸蕃大秦公，秦始皇三世孝武王之後，男功滿王仲哀帝八年來朝，男融通王應神帝十三年來朝，率百二十七縣之民歸化，並獻金銀玉帛等。仁德帝之御代，以秦氏分置諸郡，使養蠶織紉以貢。」這些記事的年代，雖有些不可靠處，然由其所載的秦人由朝鮮入日本的事實，及當時秦人之支撐列島上的文化事業的記事上觀之，益足證實徐福所率領的那批秦人的渡涉至日本的可能性爲大，並且這種渡涉，還包含些血統的文化的殖民性質。」

脫稿于國恥紀念日。

氣候變化與人生之影響

地理系 史麟祥
四年

第一節 氣候變化對於健康之影響

(一) 氣候要素對於人生之重要

人體對於空氣的溫度溼度之感應性，較其環境中任何因子為敏銳，逐日溫度常起變化的地方之工作效率較大，否則降低，Huntington曾以 Pittsburg Florida 各工廠中工作之考究，當室外溫度，平均約自60°F——66°F，為其工作最好之時。

乾區死亡率較諸同性質的濕區為高，即在同一區域，其各季中，乾燥月份之衛生，亦皆較其溼潤者為劣如美國之諸大城市，自1900—1915年間共有八個溼潤正月，平均比八個乾燥正月，較為衛生，其他各年中，各月亦然，凡世界之乾燥城鎮，皆有高度之死亡率，如 Denver 係美國北部各大城中死亡率之最高者，Madrid 位於乾燥高原，其死亡率亦甚高墨西哥城各季溫度幾為一致，故其死亡率，較世界之任何部份為高，埃及開義羅 (Cairo) 的最高死亡率已有悠久之歷史矣，因彼為世界上各大城中之最乾燥者。

第四表 美國諸城溫度與死亡相關表

1918年美國大時疫之際，從三十六個城市，凡100,000人中所得之結果。	傳染病將暴發前三十日及在危險期中十日之平均溫度。	感受流行性感胃症，及肺炎病者的每千人中之死亡率
六個最涼爽的城市	54°F	2.6
六個較為涼爽的城市	57½°F	3.0
六個涼爽的城市	61°F	3.5
六個溫熱的城市	62°F	4.2
六個較高溫熱的城市	65°F	5.0
六個最溫熱的城市	70°F	5.2

由此表觀察溫度愈高死亡率亦愈大更爲瞭然。Huntington更以9,000,000名死亡之精密研究及比利時，芬蘭，日本，蘇俄，匈牙利，德國，瑞典，共爲50,000,000死亡之較爲粗略的參證，當室外溫度平均爲64°F相對溫度爲70%或80%。即夜間溫度降至60°，或55°F而晝午則昇爲70°F或爲75°F，是爲最適宜之氣溫而爲死亡率之最低者也。

(二)氣候變化對體格上之影響

吾等已經明瞭，天氣之逐日的變化，乃是人類活動上之一種最大有激動性的興奮劑，故在亞熱帶遇到氣候循環之多雨期。風暴顯然要比乾旱增多，天氣自然更多變化，因此溼期，頗富於激動性，而人民自然，更爲勤奮，然則希臘，巴勒斯坦埃及美索不達迷亞波斯等國，古時人民之所以比現在康強勤勉者，其最大的原因或者在於此，當彼之時，彼等所有的氣候之激動，顯然與現在的美國，以及西北歐洲所有者相同也，嗣後氣候漸次變化，使人民精神上身體上，均發生重大之變化，如西班牙，希臘羅馬人的皮膚之變黑，已經發現，其先人美髮藍眼皙膚鮮顏，體格魁偉而其現在之後裔，已不酷肖矣，在Athen的Acropolis博物院圖畫雕像上可見也，此種標式之一部分的已經消失，毫無疑義，固因希臘羅馬等人曾有與黑奴結婚者所致，而環繞地中海地方之熱量與陽光漸有不利于鮮皙皮膚者在，於是漸次失去，此種皮色之轉爲不適應於環境者，顯然爲氣候已起變化，減少了風暴與雲量之故也。

(三)氣候變化對於精力上之影響

(1)羅馬：今日羅馬居于意大利北部之極度興奮的氣候區與其極南方的頹靡氣候區之邊境，當450=250 B.C.羅馬氣候較世界上之任何部份爲最使人興奮者頗可信也。此區現在七八月之平均溫度爲77°F和78°F，確乎太熱，當彼氣候變乾之際，雨量稀少，植物多有漸漸枯死者，因此土壤疏鬆每當偶雨，泥沙易被沖刷而去者甚大，惟以水量不足，弗克運往遠方旋即沉積堆累，阻滯水流，停爲靜水污塘頗便於蚊蠱毒虫之寄生，疫疾蔓延，故當第二世紀(紀元前)之末

，正值氣候變乾之際，羅馬人已入病夫狀態，已患貧血瘧疾，而精力衰微矣，即在今日瘧疾 (Malaria) ，仍為羅馬人民之所最感痛苦者，當羅馬帝國時代瘧疾顯然為一最大之絆羈因金雞納霜未嘗用也，在紀元前第二世紀羅馬人民，有過半數，確染此症，或當兒童時代已患之矣，

W.H.S. Jones 曾尋獲西歷紀元前第二世紀，瘧疾在羅馬境內，為惟一時疫，以拉丁醫藥著作者之作工，彼似為風土病，(Endemic)，Jones 與 Ross 相信瘧疾有若斯之影響，其效力必深及羅馬人民，頹唐不振，志氣銷沈，隨之怠惰成性，殘暴放蕩，必變為普通之現象矣，至第三世紀之末，羅馬人民的精力，必定更為衰弱，死亡率增加，並易得其他各種小症，因衛生不良，致彼意志不堅，能力不強，而對內修明政治安定邦基，對外敦睦國交，及抗敵出征，自然非彼受患貧血瘧疾等症的羅馬人所能勝任也。

(2) 土耳其等處：古代土耳其帝國時代之氣候，亦頗適宜，故蔚為大邦，成文化之導師，而後氣候轉乾致其今日之後人，勢力崩潰；精力沮喪，以有天然之障礙，較難克服也，因氣候變乾之際，鉤頭虫病，瘧疫等病，相繼發生使其人民困苦不堪，無怪乎其精力之衰微，兒童之愚昧，宗教之腐敗，政治之惡劣者也，故如土耳其之國家，必需醫學之振興，亦正如經濟政治之重要。

現在巴勒斯坦 (Palestine) 低地，瘧疾流行，已臻危險地步，而高地稍殺，但在古代，鮮聞之也，Jones 謂此症，在 400 B.C. 左右，並不流行，而後來之所以如此者，因氣候發生變化而副熱帶性之增加，適宜於蚊蠱之繁殖，有散佈瘧菌之可能也，故彼曾一度變為普通之病症，使彼人民。自兒童時代以至成人，大多數，莫不感覺痛苦者也，此外尚有鉤虫病及蜀黍疹等病，亦皆基於氣候條件之上也，

至十三四世紀氣候大起變動，而黑死病亦於 1333 A.D 在中國開始蔓延，此疫中國人死亡 13,000,000 名而發源于亞洲東方的虎列拉病，更遠入歐洲者矣。

第二節 氣候變化對於經濟之影響

(一) 羅馬所受之影響

昔日之第表河 (Tiber R) 流長水深從地形上之考察，水深約12呎，其河口並為一良港頗有航行之便，此區土壤為火山物質所造成，倘雨澤適當，即為良田 Campagna 亦係此類土壤，頗為肥沃，當羅馬共和國時代，此處固一富裕的農產物之倉庫，為一大城市的食品之所給也，且形成一軍事之要害，而今日以氣候乾旱瘧疾流行，乃遺為寂寞之區矣。

約在紀元前，四百年，羅馬初期的時候，Simkhoutch 謂羅馬農人亦如中國與日本的農夫之工作，各有許多的小段穀田，耕種耘培，並施行灰糞肥料，只有五畝田，和一片牧場，便可膳養全家，至 450—250 B.C. 終為一不適宜的氣候所襲入，雨量大減，至 220 或 210 B.C. 約與現在情形相仿，更至 200 B. C. 時 California 大樹生長極慢，亞洲湖水低落，尤其是南部意大利南部，所受氣候變化之効力更大，人類經濟狀況上，顯然發生一大變化。Pliny 謂；121 B. C. 羅馬葡萄，普遍跌價，農業方法之改變，已經發現，而葡萄與橄欖在 Cato 等處，已經取穀類而代之矣，所有往時耕種良好的田地，和豐富的農作物，以及極善的施肥方法皆已不見矣，農人狀況，變得極其貧苦，大概皆將所有的田地拋棄，以低價賤賣於他人，因此農田皆落於大地主之手，但新地主，以農墾不利，只用以牧養之牛羊，至于留於田地內的人民，皆負債累累，幾與奴隸無異，有許多人欲避免此種痛苦，紛紛入城，以尋工作，彼宏大木板房舍，麪包店肆，於焉成立，在 196 B. C. 羅馬之公共施穀，是農村破產之表現也。187, 177 B. C. 鄉人之徙寄城市者，更有極大之注入因此國家曾頒布法令禁止離鄉。至紀元時代氣候又恢復到適宜的狀態，因此，對於羅馬的中興，頗有資助也。但兩世紀以後，雨量又遂減少。

(二)亞非兩洲等處所受之影響

不只在意大利如此，即所有沿地中海諸國，直到中亞，都是如此；至1334之大飢饉，雖 Mogul 帝國，已不能獲得日常必需之品，以數年無雨所致也，終致若干城市杳無人烟，在1769——1770之荒年發生，Bengal 死亡者極多，因中亞雪大雲多，風暴增加，其溫度較往時為低，不能形成廣大的低氣壓中心，乃致印度一帶，季候風微弱之故也。

(1) 埃及等國

古代埃及，亦曾有一度良好氣候的時期。並頗適宜於文化之孳育，在 870 B. C. Ahab 之時，即阿拉伯之最荒遠的部分，較諸現在極易接近，並且自埃及至波斯灣頭和巴勒斯登間之商業較任何時期，亦最為繁盛者也，Tacob 曾遣子入埃及求食，而 Aralan 與 Isaac 亦皆云曾被迫至埃及購賣食品，顯似彼處氣候之狀況較他處佳，惟旱災延長，終久驅彼於巴勒斯登之外，故 Joseph 曾懇求埃及，殖民於其邊境，因彼處易與埃及，相互交換穀物衣服畜產，酪乳等品者也，但埃及至第九第七或第二世紀，亦遭一相當乾旱時期，當彼較久而且惡劣之凶年發生，其人民，亦是售地賣身，並紛紛結隊入城以謀生活，常九死一生，與羅馬歉年之情形相同也。

(2) 巴比倫

當過去的氣候良好之際，雨水充足故古代巴比倫的河流水深，約能有一百哩之航程，對於商業誠有莫大利益，即軍事亦便也，

(3) 土耳其

至于土耳其，亦因氣候變乾，經濟狀況，凋零不堪，文化低落。每當乾旱增加之際即減少業農的人數，且便其游牧人民四出求生或行劫掠，近據 Huntington 等調查；Konia 東北 Axylon 平原人民稀少，雖有溪水，種樹不久即死，以鹽性太重之故，在他處新開闢之花園植樹，生長不過一年之後，亦即枯死，艸亦不長，室息不存，因彼為古湖床也，鹽性過濃，即小溪流，亦微含鹽

質，若常行灌溉，鹽質漸集，數年之後，只宜短艸之生存，故農牧之恢復，終以氣候變乾之故，即與水利，亦恐難收效也，在1830-40,1865-75,1887-77缺雨期中不只土耳其頗受影響大起騷動即波斯亦發生饑饉而巴爾幹諸邦亦於1829——1833時大形混亂。

(4) Kashmir

Kashmir 盆地，在史前時期，有一較今甚大之湖泊，當時氣候嚴寒，冬季雪期頗久，雪量且豐也，只於夏日，始可為游牧之所，嚴冬一至，牧民則向南方印度溫原遷移，嗣後氣候轉變，天暖雪消，乃成永久居住之區，農業社會竟得發展，當其達到高度繁盛之際而新難復發以 Baramala 峽底，沉澱築起之根據，天氣復溼湖水漲溢，淹沒村莊。

(5) 中國

當彼 Coliforia 大樹生長極快，及 Caspian 海水平面，即速漲起，昇至最高點之際，我國暴風過多，氣候劇烈，亦值日黑子活動甚力之時也氾濫隨之，稻米歉收，且兼時疫之影響亞洲共喪失25,000,000名，同時歐洲亦死亡極多云。

新疆等處當西漢時代，氣候較好，尚可屯墾，且牧業亦盛，前漢書西域傳：

(1) 『大臣皆曰車師地肥美近匈奴使漢得之多田積穀必害人國不可爭也』

(2) 『自且末(在鄯善之西)以往皆種五穀土地艸木畜產作兵略與漢同』。

(3) 『而搜粟都尉桑宏羊與丞相御史奏言 故輪臺以東捷枝渠犁皆故國地亦饒水艸有溉田五千頃以上處溫和田美可益通溝渠種五穀與中國同時熟。』

(3) 『烏孫國……戶十二萬，口六十三萬勝，兵十八萬八千八百人……地莽平多雨寒山多漢松滿不田作種樹，隨畜逐水艸與匈奴同俗國多馬富人至四五千匹』

(4) 『安息國……臨媯水商賈車船行旁國』。

(5) 『條支國……臨西海著溼田稻有大鳥如鸚人衆甚多，……自條枝乘

水西行可百餘日近日所入云烏戈地暑熱莽平其艸木蓄產五穀果菜飲食宮室市列錢貨兵器金珠之屬，皆與闕賓同』。

(6) 『自宛以西……其地皆絲漆。』

(7) 大宛國……口三十萬兵六萬……大宛左右以蒲陶爲酒，富人酒至萬餘石久者至數十歲不敗。

由上所述新疆及其鄰地，農牧林墾，販商手工各業頗盛，人多富有舟楫之便，然至氣候轉乾，每當旱災不但人數減少且使其放棄農業，而復爲牧獵之生活，原有的知識技術漸漸失去更落到低級文化之階段，故至唐代（約當西歷紀第七世）當氣候狀況惡劣之際（參看歷史時代氣候變化圖）以上所述各地，已不及從前繁盛，人文降落矣，即生物亦有以乾旱，而失去者在，前漢書西域傳嘗言及漆竹絲水牛象沐猴等物而至唐代已不可考見矣，新唐書西域傳言貞觀九年李靖大破天柱部于赤海跟踪追擊之，且末于闐之間謂『土乏水刺馬飲血』又云行空荒干盛夏降雪乏水艸土糜冰馬秣雪，又言『……西海……三月訖九月未嘗雨人以雪冰溉田』又云吐谷渾等處『……有城郭不居也隨水艸帳室肉糧』，新唐書西域傳：『帝曰突厥盛夏而霜，五日竄出，三月連明赤氣滿野……六畜多死，』由上所述觀之彼地氣候之情形較諸西漢，已大不相同。而已氣寒水乏艸缺農衰人稀，固有之繁盛的城市，已荒無人烟，近來 H.nington 曾考查土耳其斯及新疆等處，已在荒寂不毛之鹹鹵砂土區域，有溉田麥桿等物遺跡之發現，然則此帶今昔農牧之盛衰，概以氣候爲轉移也。

第三節 氣候變化對於政治與文化之影響

(1) 羅馬所受之影響

羅馬在450——250 B.C. 之間，氣候較好，而其勢力已擴張於意大利大部

之上矣，財富豐裕，但對於其風俗政治，並無大改革，至西歷紀元前，第三紀之末，竟登峯造極，政治修明，法紀嚴肅，社會井然，人民端莊，志純習敦，甯靜耐勞，富有知識，至 220 B.C. 或 210 B.C. 氣候已變，已如現在情形相仿，此後羅馬之政治法律社會道德已呈式微之現象矣，未幾即有所謂，奴隸叛亂之發生，羅馬人此時對外已失忠厚，輒輕啓爭端，即當第二世紀 (B.C.) 之豐年，羅馬仍不免部份的饑饉，農民之騷動，漸變為政治上之重要問題，不久 Scipio 的改進派 (Liberabism) 走入革命運動與舊社會相關爭，終于 133 B.C. Lib-erius Grachus, 竟犧牲性命而企圖改革法律，欲行土地之重新分配，我國亦因乾旱增加匈奴內侵益急於是萬里長城應時而告成矣，但羅馬自社會戰爭 (90—89 B. C.) 以後，世運漸入佳境，紀元時代氣候復變適宜，歷七十餘年之久羅馬復興進展到其偉大時期，其法律之完精，仍為現代法律學之嚮矢，意大利之中北各部葡萄與橄欖已大量產生，工業已漸發展，是農業復興之現象也，建築雕刻圖畫，各展其妙，而 Auguston 時代之文學，猶為先進，羅馬於此時享有極度之昌盛，故在 37 B. C. Tuarro 曾著 *De Re Russtica* 一書內云：意大利為世界上最好之耕地，並幾乎全變為一廣大之花園，至 200 A.D. 以後變乾燥，而疫癘，饑饉，流亡，政變，侵爭，充滿了羅馬帝國，而 Qaul 亦然，即如富庶城市之 Antioch 亦不免於難，竟致世界每況愈下，至黑暗時代，歐洲極為活亂亦是三千年中最為惡劣之氣候，至十四世紀氣候復佳，西北歐洲風暴增加，而意大利，氣候之激動性，當然較現在為優，文藝復興自應運而起。

(2) 埃及等國所受之影響

約當 2200—1570B.C. 埃及巴比倫皆有長足之進展即 Crete 亦達到其最高文化之階段，巴比倫，國勢擴大。包有巴勒斯登，而埃及第十一和第十二朝代，亦頗安靜，在古世界，此兩大國家，是為內部和平發展之時期，文化遠臻，以氣候良好財豐物阜人民康健之故也。至 1700 B. C. 以雨量減少之故東自波斯乾燥高原，或自遠方沙漠區域，而 Non-Semitic Kassites 侵入 Media, Elm, .

Babylonia 並建一王室：由 America 高原邊境，或由小亞細亞的 Mitanni 下 N. Mesopotamia 並於此地建一王國，而在埃及亦頻年內亂凋零不堪，一百五十年間，有六十位君主之易，政波轉動之激烈，可見一斑，經過 1580—1380 B. C. 政治承平之後爲一罕有其匹的侵佔潮流所沉淪，氣候狀態之不良是其一部分的原因，Arabra 沙漠或從埃及邊境的 Hebrems 部落欲求巴斯登山地爲棲身之所，遂波 Aramean 之徙居，同時埃及與巴比倫間之商業大呈蕭條，因隊商不能抵抗普徧于阿拉伯沙漠的飢民者也，埃及已自顧不暇，更被向外發展的 Nubia 所震驚，不久，五十年後北非之 Lilyans 聯合海岸人民而侵入埃；並有小亞細亞希臘意大利等民族之廣大的遷移；約在 1250 B. C. Edomides 請求 Merenptan 王，準其通過埃及邊境亦是旱災所致也，約自 1100 B. C. 至紀元前曾爲一溼潤時期並適宜於文化之發展在 676 B. C. Esarhaddon (Assyrian 的一偉大君主) 曾率軍隊自 Euphrates 河經過阿拉伯的全部沙漠，而至極遠之南方，昔日商隊亦能通過今日之沙漠，而今日寥闊荒寂缺乏水艸，已不能通過矣，600 B. C 死海水平面較現在爲高即其最低之古岸尙較今高 2500 呎是昔氣候溼潤之證，埃及巴比倫通今爲溼潤也，故 Alexandria 自 Ptolemies 至紀元間，係世上宏富的圖書館，成爲科學藝術等的中心，誠世界上之一大學也如教會中之大思想家，如 Qonstic 等亦係彼處者也。而在 Transcaspian 當紀元前氣候已發生顯著之波動，野蠻民族，有大量的遷移和擴大的侵入歐洲是旱災之影響也。如 Mohammedanism, Mongols, Tartar 皆起騷動，埃及巴比倫亞述亦內生荒歉外遭侵襲商業衰歇，繁榮銷沈，

從各方面觀察，歷史事實，可以分爲三大時期，此三大時期又與氣候之三大波動的歷程皆相當者也，分列如下：

- (1) 原始史期 1200—3000 B. C. 當埃及的繁榮已適而巴比倫正值偉大之時期，末則爲 Aramean 的混亂遷徙，
- (2) 古代史期 1200 B. C. — 600 A. C. Israel 在巴勒斯度生；希臘棲居

島與其半島，意大利居古代大陸之極西，而亞述與波斯，遠處東方末則為回族與其他野蠻民族的遷移此期人民所居住的地域漸次廣大，較前期已遠向北移抑因氣候帶向北推動，而地域的自然狀況已變，頗適宜於人類之發展者矣。

(3) 現代史期 600—1934 更北地方之近代列強業已興起。

●師大月刊第一期創刊號目錄

發刊詞	李 蒸
師範大學之雙重的任務	常 道 直
師大制度之批評的批評	天 健
中學教育之新趨勢	李 建 勛
國立北平師範大學整理計劃書	李 蒸
研究所略史	黎 錦 熙
教育學院之概況及其計劃	李 建 勛
理學院各系之過去現在與將來	劉 拓
師大健康教育的設施及展望	袁 敦 禮
師大最近出版事業概要與月刊	韓 道 之
附屬中學概況	附屬中學
附屬第一小學之過去與將來	第一附小
附屬第二小學的過去及將來	孫 世 慶
師大幼稚園歷年狀況及將來計劃	焦 真
書院制度之研究	周 書 翰
義和團事件的政治背景同中國族運動的關係	王 亞 權
師大附中英文教學法實驗計劃	戴 驊 文
師大附中初級中學國文讀本選注略例	附中南校
師大現職教職員人數統計表	文 書 課
師大本年度上期各系學生統計表	註 冊 課
師大附中南校教員歷年著作表	附中南校
國立北平師範大學現在出版刊物一覽	出 版 課

食鹽或鹽 (Common Salt or Salt)

化學系 傅 深
四 年

- I. 緒言
 - II. 產地
 - A. 世界產地
 - B. 中國產地
 - III. 成分
 - IV. 製取法
 - A. 粗製法
 - B. 精製法
 - V. 性質
 - A. 物理性
 - B. 化學性
 - VI. 用途
 - A. 在工業上之用途
 - B. 其他用途
 - VII. 食鹽與國防
 - A. 毒氣
 - B. 煙霧
 - VIII. 結論
-

I 緒言

食鹽爲日常食品中之重要調味料，爲吾人所不可一日離，銷費甚鉅，每人每年平均約需十六市斤(合 8 Kilograms) 且爲工業上之重要原料，工業日近，用途愈廣。此外食鹽更爲化學戰爭上之重要原料，蓋以任何毒氣中幾莫不含有氯，而氯則由食鹽製得也。故食鹽誠爲鑛產品之最重要者。

II 產地

A. 世界產地：

食鹽在地球上分布極廣，而產量豐富。就其來源之不同可分爲兩大類；其一爲固體，謂之岩鹽。其他爲水溶液，謂之鹹水。茲將其在世界之主要產地，分述於下：

(1) 岩鹽 (Rock Salt or Halite)——埋藏於地層中之食鹽，稱爲岩鹽。含雜質較少。大率爲古代鹽湖乾涸，成鹽層而蘊積於陸地者也。其有名之產地爲德國之斯塔斯佛特 (Stassfurt)，匈牙利之衛里卡，(Wieliczka) 西班牙之喀多那 (Cardona)，英國之拆細耳 (Cheshire) 及郎卡郡 (Lancashire)，美國之紐約省 (New York) 及密執安省 (Michigan) 等。

(2) 鹹水 (Natural brine) ——天然之水，無不多少含有鹽分。但就中對於製食鹽有關係者，不過下列三類：

(一) 海鹽 (Sea Salt) ——由海水製得之食鹽，稱爲海鹽。海水中平均含有固體物質約 3.4%，而其中 75% 以上爲食鹽。各國沿海各地，大平均產之；全世界所產食鹽之總額，強半屬於海鹽。

(二)池鹽——湖水中含鹽分較多者，稱爲鹽湖或鹽池；由此製出之食鹽，稱爲池鹽。如巴勒斯坦 (Palestine) 之死海 (Dead Sea) 及美國猶他 (Utah) 省之鹽湖 (Salt Lake) 均含食鹽特多，幾爲飽和溶液。他如西伯利亞伊庫斯克 (Irkutsk) 之鹽湖，含食鹽亦多。

(三)井鹽——鑿井達岩鹽層汲取鹽水而製得之食鹽，稱爲井鹽。此種井謂之鹽井。英國產之最多，他如美，奧，匈，法，等國，亦均產之。

B. 中國產地

食鹽爲我國之官營事業，每年鹽稅收入總額在一萬萬元左右，占國家總收入四分之一。(鹽稅原訂爲每擔3元，民國十八年後改爲每百公斤5元。十八年共收鹽稅132,953,706元，十九年共收144,585,714元。)

(1)海鹽——中國沿海各省如遼寧，河北，山東，江蘇，浙江，福建，廣東等，皆爲海鹽區。全國海鹽產額約佔全產額之85%。渤海塘沽於清初康熙年間設立模範鹽場，所產之食鹽稱“長蘆鹽”。山東年產食鹽四百萬擔左右，爲日本，朝鮮，海參威，香港等處食鹽之供給地，由青島出口，故曰“青鹽”。江蘇北部沿海，海水含鹽頗多，所產之食鹽，稱爲兩淮鹽；大抵海州一帶所產者，稱爲淮北鹽；自阜寧自南通間所產者，稱淮南鹽。

(2)池鹽——中國池鹽以山西安邑解縣間之解池爲最著，池東西長約五十一里，寬約七里。解池所產之鹽，稱爲“河東鹽”或稱路鹽，近年產額約在一百萬擔以上。(全國產額約在七百萬擔以上。) 陝甘二省鹽池亦多，著名者爲陝西定邊縣之花馬大池及甘肅靈州之花馬小池。此外新疆，青海，及內蒙古有鹽湖甚多，但產額無確數可考；內蒙古鹽池之著名者有二：一爲烏珠穆沁鹽池，在察哈爾烏珠穆沁旗地方，俗名達蒲斯湖，周回五十里許，食鹽自凝結成塊，隨採隨結，除供本地之用外，運銷黑龍江，平，津，山西北部一帶，謂之“蒙鹽”。一爲吉蘭泰鹽池，在賀蘭山之西，周回百餘里，池畔凝鹽自二尺至六尺，遠望之白如積雪，甚易採取，無曬煮之勞。質潔白，號曰“吉鹽”，

輸入陝，甘，山西內地。外蒙古鹽池亦多，祇科布多一處，已有十二個鹽池。西藏北部無人之境，有廣漠無垠之鹽湖，土人採取之，背負於犛牛，送諸喜馬拉雅山民，易小麥而歸焉。

(3) 井鹽——四川，雲南，產井鹽最多，陝，甘等地次之。相傳在2000年前秦孝公時，蜀守李冰在成都發現鹽井，可謂發見井鹽之第一人。現在以四川富順榮縣間之自流井及貢井為最著，鹽水與煤氣共同噴出，利用煤氣以煎鹽。鹽井之深，自1700尺至3000不等。掘井仍守舊法，用一鐵椎（長約12呎，面闊約4吋，重約150斤），繫於竹幹繩索之下，而以人力上下之。故掘一井，若週歲不停，需時約四年之久。盛時有開工之鹽井不下四千眼，產額在四百萬擔以上，佔全川產額 $\frac{6}{10}$ 。近因稅捐奇重，開工鹽井約千餘眼，產量雖減（十九年僅2,923,138擔），而仍為西南要產。捷為樂山次之，約佔全川產額 $\frac{2}{10}$ 。近年全省產額約在五百至七百萬擔之間。川鹽除自給外，運銷滇，黔，湘，鄂，邊，藏及陝，甘，南部等處。雲南有鹽井24處，每年約產食鹽五六十萬擔。此外新疆，內蒙古雖亦產井鹽，但其詳無考。

(4) 岩鹽——甘肅，新疆，湖北，湖南，蒙古，青海等處，皆產岩鹽。惟產量有限，不能與海鹽，池鹽相比。其中以湖北之應城為最著，年產食鹽一萬擔左右。湖南之湘潭次之，民國十七年產7200擔。

【附】全國食鹽產額表：

場別	民國十六年	民國十八年	民國十九年
兩淮	7,520,856擔	10,873,513擔	11,757,000擔
四川	6,398,375	6,398,128	5,810,000
山東	2,738,619	5,577,551	5,621,600
長蘆	3,714,256	5,095,508	5,150,000
兩浙	4,004,817	4,474,219	4,599,800

遼寧	4,271,398	4,051,450	4,821,149
兩廣	2,257,516	4,902,084	3,450,000
福建	620,356	3,117,880	3,140,000
河東	1,105,756	2,029,601	1,600,000
雲南	529,304	428,695	463,000
晉北			340,000
口北			238,000
陝甘	192,500		10,000
湖北			6,460
湖南			
合計	33,353,753擔	46,948,729擔	47,007,009擔

民國十九年，上列以外產地，每年產鹽情形約計如下：

青島3,195,498擔， 關東州4,157,780擔， 豫魯等(土鹽)600,000擔，
 新疆 250,000擔， 黑龍江 160,000擔， 熱河 93,000擔，
 青海 35,000擔， 綏遠 15,000擔， 西康 3,500擔。

最近全國產食鹽統計——民國二十三年三月十六日華北日報第十版載，據最近鹽務署調查，全國產鹽統計三千七百五十餘萬擔：山東 7,569,000擔，
 淮北 7,565,000擔； 川南 4,443,000擔； 長蘆 4,439,000擔；
 兩浙 4,222,000擔； 廣東 3,967,000擔； 川北 1,447,000擔；
 福建 1,002,000擔； 河東 891,000擔； 揚州 609,000擔；
 雲南 489,000擔； 口北 207,000擔； 晉北 194,000擔；
 松江 188,000擔； 甘，寧，新，青四區合計 162,000擔。

III 成分

純粹之食鹽，化學上稱為氯化鈉 (Sodium chloride) NaCl。至於吾人日常所用之食鹽，極不純粹，其所含之雜質，因產地及製法而異。所含主要雜質為水分，氯化鎂 (Magnesium chloride) $MgCl_2$ ，硫酸鎂 (Magnesium sulphate) $MgSO_4$ ，硫酸鈣 (Calcium Sulphate) $CaSO_4$ 等。此外尚混有多少礬土 (Alumina)，鐵質，砂土，有機物等。

世界著名鹽湖含鹽成分表：

	NaCl	$MgCl_2$	$CaSO_4$	KCl	$CaCO_3$	$MgBr_2$	全固體物質
北美鹽湖 (salt lake)	13.22	1.87	.11	.47			15.67
死海	8.79	8.99	.14	1.36	2.38	.37	22.03
裏海	.81	0.34	.09	.1	.01		1.29

世界著名岩鹽成分表：

	NaCl	$CaSO_4$	鎂鹽	$CaCl_2$	NH_3 用	Fe_2O_3	H_2O	合計
拆細耳 (Cheshire)	98.3	1.65	.05					100
斯塔斯佛特 (Stassfurt) { ^a	98.3	1.65	.05					100
{ ^b	94.57	.89	.97		3.35		.22	100
衛里卡 (wieliczka)	100							100
喀多那 (Cardona)	98.55	.44	.02	.99				100
休相士哈爾 (Schwabioch Hall)	99.97	.02				.01		100

中國食鹽成分表：

	NaCl	$MgCl_2$	$CaSO_4$	$MgSO_4$	不溶物	H_2O	$CaCl_2$ 及KCl	合計
長蘆曬鹽	89.51	1.58	6.99	0.7	1.47	5.75		100
河東鹽 (井鹽)	87.02		2.76	0.19	0.08	3.48		100
河東鹽 (池鹽)	92.76	0.58	0.65	0.43	0.51	2.95		100
自流井鹽	97.74	0.06	0.77		0.1	0.96	0.44	100.07

VI 製取法

A. 粗製法：

(1) 海鹽——海鹽之製法不一，因地方及氣候之不同而異。茲將其通用者，分述於下：

(一) 曬法或晒法 (Solar concentration method)——法在地面鋪沙土，稱為鹽田；鹽田普通分為三層，共厚1—1.5尺，下層為黏土，中層為粗砂煤渣等，上層為細砂。鹽田深約2呎，大率分為貯水法，蒸發池與結晶池，當海水潮漲之際，導海水入貯水池，逐漸引入蒸發池，（如地勢不便，可用抽水機直接吸取之）藉日光及風力，蒸發濃厚，最後注入結晶池內，使其結晶，如此所得之食鹽，稱為曬鹽。利用此法之地方，須具下列條件：(a)空氣乾燥 (b)降雨量及降雨日數少，(c)蒸發量大，(d)起風日多。

(二) 煎法或煮法——沿海多雨之區，取晒灰（鹽田內含食鹽之砂土）加入海水溶取鹽分，稱為淋瀝；將淋瀝入鐵釜中煎煮，即結成食鹽，稱為煎鹽或煮鹽。煎煮食鹽，又分直火煎煮（中國，日本通行）與蒸氣煎煮二法。

(三) 冰凍法 (Freezing Process)——天氣寒冷地方，如在 Russia 則將海水引入平底池中，使水表面結冰；冰中食鹽極少，將其棄去，繼續數次，則得濃厚之食鹽溶液，然後加火煮之。

(四) 枝條架法 (Gradnation)——法將鹹水在高大之枝條架（高30—50呎，寬10—18呎，長約千呎至數哩）上流下，利用風之蒸發力；反復數次，即可得濃厚之鹹水。此法僅限於空氣乾燥且風向長期不變之地方。如德，法等國適用之。

【附】中國因位於溫帶，故僅適用曬煎二法。海鹽區如東三省，河北，山東，淮北鹽，福建，兩廣等多用曬法。淮南鹽則多用煎法，利用海灘之蘆葦雜草

以作燃料，故利頗厚。兩浙則兼用煎晒二法。池鹽區應用曬法。井鹽區多用煎法。

(2) 池鹽及井鹽——製法略同海鹽，而多用煎曬二法。如其已達飽和濃度者，則可直接加熱蒸發，使食鹽結晶，鹽池之含食鹽較多者，則食鹽自行凝結成塊，採出即可，無須提煉。如內蒙古之烏珠穆沁鹽及吉蘭泰鹽池是也。

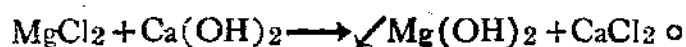
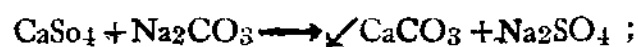
(3) 岩鹽——岩鹽之採取方法有二：(一)舊法——最初乃穿礦井與礦道由地面直達岩鹽層，用火藥將岩鹽炸碎以採取之。(二)新法——穿井至岩鹽層，灌水於其中，待岩鹽溶解於水中，成飽和溶液後，用唧筒吸上，除去黏土質後，再蒸發結晶之，即可供食用。

B. 精製法：

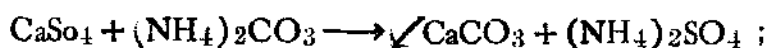
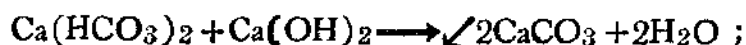
由粗製法製得之食鹽，恒含多少之雜質。(鈣鹽，鎂鹽，塵埃，細砂等)故化學工業上所用之純食鹽，須更設法以精製之。普通所用之法，不外下列數種：

(1) 氯化氫法——先將粗製食鹽溶解於水，濾去其不溶物；通氯化氫於其濾液中，使之飽和，則結晶出純粹食鹽。蓋食鹽在飽和溶液中，則呈以下之平衡狀態： $\text{NaCl (固)} \rightleftharpoons \text{NaCl (溶液)} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{Na}^+$ 。此時若通進氯化氫以增加氯離子 (Cl^-) 之濃度，則其反應即向左方進行，而生固態之食鹽。

(2) 蘇打法——加碳酸鈉及少許之石灰乳於食鹽之溶液中 (已除去不溶物者) 以沉澱出其所含之鎂鹽及鈣鹽。濾過。將濾液蒸乾，即得潔白之食鹽。其反應如下：



(3) 氫法——先加石灰乳於食鹽溶液中，沉澱出鎂鹽及碳酸氫鈣。再加碳酸鈉沉澱出鈣鹽。將濾液蒸乾，即得精鹽。其反應如下：



(4) 電解法——通電流於食鹽溶液，使在少量之苛性鈉並通入二氧化碳，則鎂鹽及鈣鹽沈澱出： $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{電流}} \text{NaOH} + \text{HCl}$ ； $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \checkmark \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$ ； $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ； $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \checkmark \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$ 。精製食鹽之副產物碳酸鈣，為牙膏牙粉之主要原料。故精鹽公司恆有牙膏之出品也。

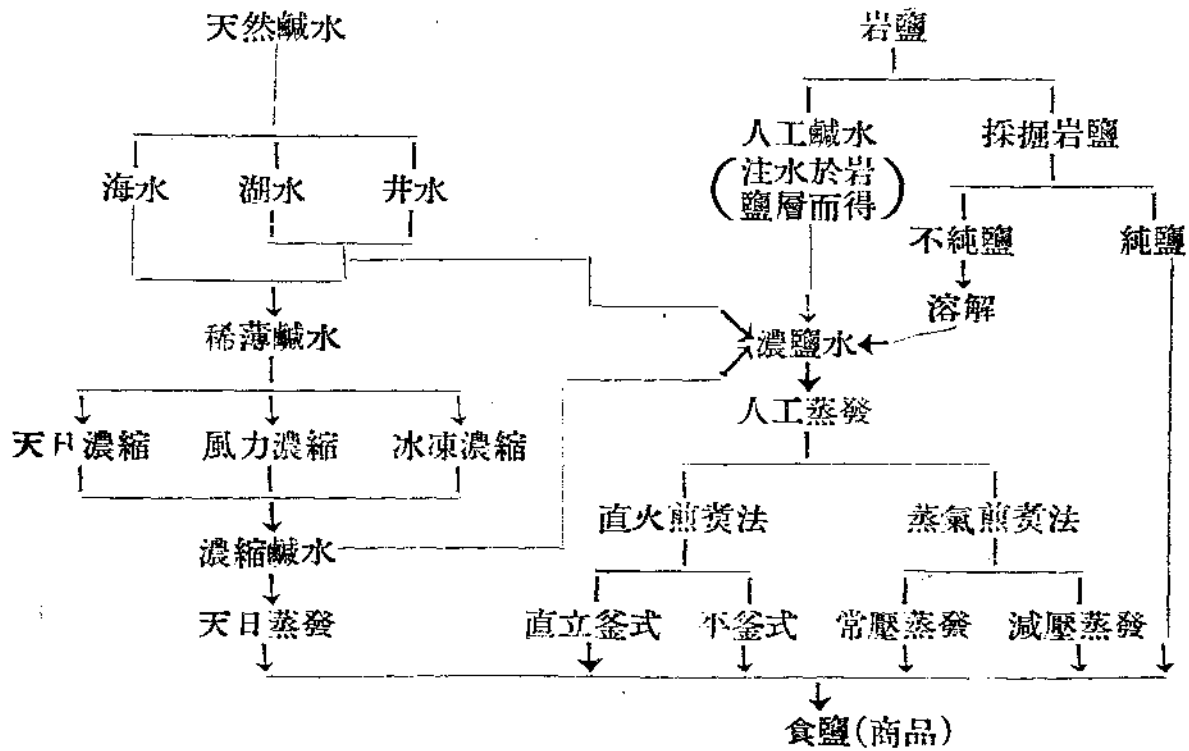
中國已立案之重要精鹽公司產額及資本表：

公司名稱	地 點	民國十九年產額	資 本 額	核 准 年 月
久大公司	塘 沽	382,550擔	210萬元	三年九月
通益公司	烟 台	277,978	42	八年十二月
利源公司	營 口	139,977	25	十四年六月
五和公司	上 海	104,396	10	十七年十一月
奉天公司	營 口	99,097	30	十二年四月
福海公司	營 口	96,060	10	十年十二月
洪源公司	遼寧復縣	91,242	30	十七年十月
永裕公司	青 島	80,101	320	十二年九月
華豐公司	營 口	65,754	20	十二年四月
裕華公司	營 口	59,526	10	十六年十二月
通達公司	豐潤唐坊	27,276	50	十年七月
民生公司	浙江定海	1,270	5	十七年五月
鼎和公司	餘 姚	未出品	5	十七年十二月
合 計		1,425,227擔		

近年中國食鹽輸出額表：

	食 鹽	精 鹽	合 計
民國十六年	4,719,196擔	288,125擔	5,007,321擔
民國十七年	4,690,129	571,689	5,261,818
民國十八年	5,670,779	842,993	6,513,772
民國十九年	4,876,157	777,028	5,653,183
民國二十年	5,589,199	939,402	6,528,601

製取食鹽程序表：



V 性質

A. 物理性

粗造食鹽，常帶灰黃色，味鹹而苦，比重 2.1—2.6。純粹者 16°C 時之比

重為2.162，硬度2.5，融點804°，沸點1413°。其結晶形有二種，普通為無色透明之六面體(不含結晶水)面多凹孔，因其內部包含有水分，故當受熱時，水分急欲蒸發，常起爆裂；在-7°C以下結晶出者為單斜晶系，其組成為NaCl·2H₂O，但溫度超過-7°C，則變為普通之六面體結晶。能溶解於水，而不能溶解於純酒精中；其對於水之溶解度，殆不因溫度而有變化，利用此性質可使與其他鹽類分開。又溶解於水時，其溫液之溫度比原來降低。純淨之食鹽，在空氣中不起潮，解粗製食鹽之所以有潮解性者，因含有易潮解之氯化鎂及氯化鈣故也；如將粗製食鹽貯之竹籠中，其中之氯化鎂即吸收空氣中之濕氣成鹽滴下，可供製豆腐之用。

食鹽在水中之溶解度表：

溫 度	百公分水所能溶解 NaCl 之重	溶液百公分中所含 NaCl 之重
0°C	35.7	26.3
10°C	35.8	26.4
20°C	35.9	26.4
40°C	36.6	26.7
50°C	36.8	26.9
60°C	36.3	27.3
80°C	38.4	27.7
100°C	39.1	28.1
107.7°C	39.7	28.4

B. 化學性：

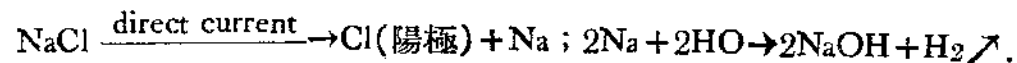
食鹽與鉀熔融則生氯化鉀： $\text{NaCl} + \text{K} \longrightarrow \text{KCl} + \text{Na}$ 。與硫共熔則生硫化鈉及氯化硫。不被氫或氧所分解。遇氟則作成氟化鈉。赤熱時與水少有作用： $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{HCl}$ 。在高壓力之下，能吸收巨量之氨(NH₃)。在

500°C時，被空氣 SO₂ 及水蒸氣之混合物所分解生成硫酸鈉及氯化氫。與硝酸或草酸高熱之，則生鈉鹽及氯化氫。其水溶液遇可溶性銀鹽，鉛鹽或亞汞鹽，則沈澱出不溶性之氯化物： $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \checkmark \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ ； $\text{NaCl} + \text{HgNO}_3 \longrightarrow \checkmark \text{HgCl} + \text{NaNO}_3$ ； $2\text{NaCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \checkmark \text{PbCl}_2 + 2\text{NaNO}_3$ 。在高壓力之下，其水溶液能一部分被二氧化碳分解生碳酸鈉。硫酸鹽，多半能與之起複分解而生硫酸鈉： $\text{MSO}_4 + 2\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MCl}_2$ 。【其他化性，見 VI. 用途之 A.】

VI 用途

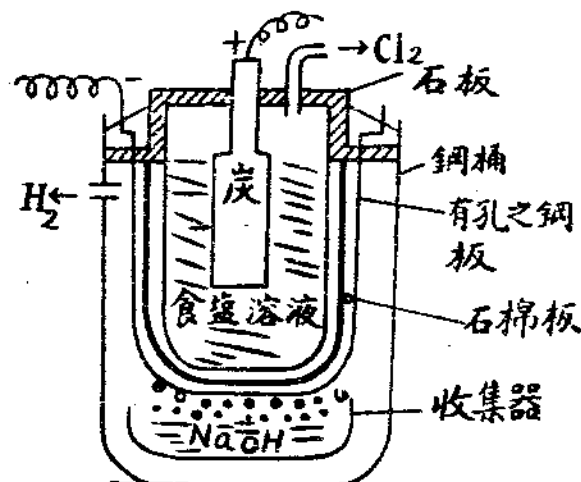
A. 在工業上之用途：

(1) 用電解法製苛性鈉 (Caustic soda) NaOH 及氯 (Chlorine) Cl₂——電解食鹽之水溶液，可得苛性鈉及氯，同時並得到副產物氫，其變化可以下式表示之：



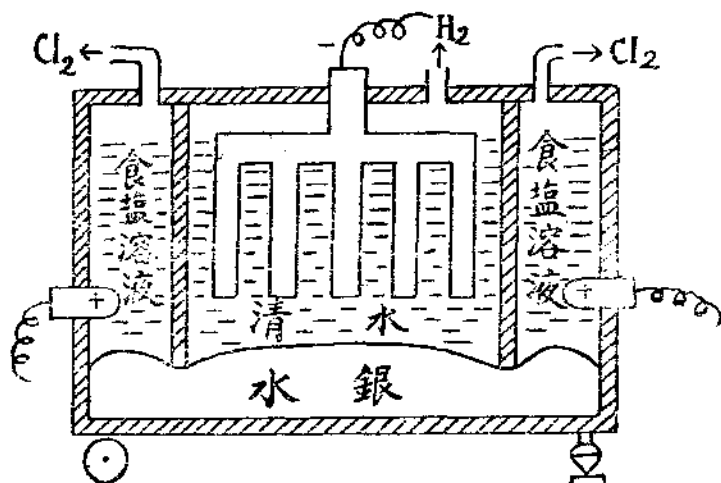
上項陰陽兩極必須間隔，以免氯與鈉重相化合；通常所用之裝置有三，茲分述於下：

(一) 納爾遜氏裝置 (Nelson cell)——用石棉之薄板，隔離陰極之有孔銅板與



陽極之碳棒，兩極之間充以食鹽溶液，當電流通入時，則陽極發生氯自液而逸出，可以收集之。至陰極所生之鈉，即與水作用生成氫氧化鈉而流入收集器內，蒸發之即得固體之 NaOH。同時在陰極又發生副產品氫。但作用較緩，不甚合實用。

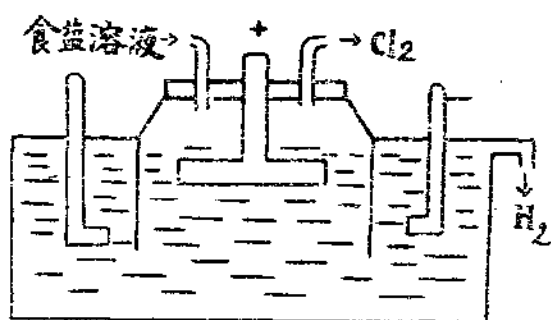
(二) 卡斯禮氏法 (Castner Process) —— 即錄和法 Mercury Cathod process)。



法將電槽分為三室，兩側之構造相同，內藏食鹽溶及炭棒為陽極，而中間一室盛有清水，以鐵格子為陰室，為生成氫氧化鈉之所，兩端之室以器底之水銀為陰極，故所生之鈉與水銀成為合金，由偏心輪

之迴轉，使流於中室內與水接觸生成 NaOH 與氫，而兩側室內生氯。

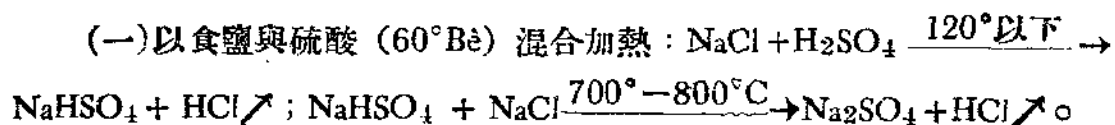
(三) 比利塔氏法 (J. Billiter's Process) —— 亦稱鐘形法 (Bell Process)。



不傳電之大鐘懸於電解槽之中，鐘內插石墨製之陽極，而置陰極於鐘外。由注入管使食鹽溶液注入鐘內。通電流後則鐘內生氯鐘外生 NaOH 與氫。

所得之氫，可用於輕氣球及氫氧吹管。最近哈伯氏 (Haber) 更利用單體氫與氮化合製成氨： $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$ 。

(2) 製造鹽酸 (Hydrochloric acid) HCl 與芒硝 (Salt cake) Na_2SO_4 ：



(二) 哈格理佛士法 (J. Hargreave's process) —— 二氧化硫，水蒸氣，與空氣之混合物與食鹽相作用： $4NaCl + 2SO_2 + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 2Na_2SO_4 + 4HCl$ 。

【可以氧化鐵或氧化銅作接觸劑】



〔註〕此處所用之硫酸氫鈉，乃用硝石與硫酸製硝酸時之副產物： $\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3 \nearrow$.

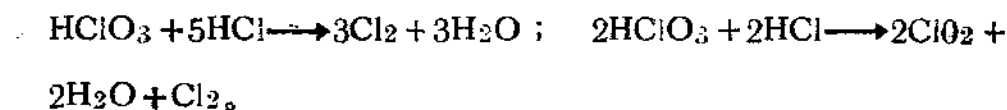
鹽酸之用途甚廣可用以製調味料(味精，味素等)氯，二氧化碳，金屬之氯化物等。芒硝可供製硫化鈉造紙，玻璃，硫化鈉塞劑碳酸鈉等之用。 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 作用瀉藥及媒染劑。

(3) 製氯——從來氯之製造，專以鹽酸為直接原料，故食鹽為間接原料，但近來電解法發達，而產額占氯全產額之60%以上。茲將舊法略述如下：

(一) 衛爾屯法 (Weldon's Process)： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{100^\circ\text{C以上}} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。此法製得之氯，僅占原料鹽酸所含氯量之30%，故極不經濟；但其出品之濃度極大（含Cl 80—90%容積）。又此法可用食鹽與硫酸以代鹽酸： $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 \longrightarrow \text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(二) 譚根法 (Deacon's Process)——用氯化銅作接觸劑，使鹽酸與空氣直接起作用： $4\text{HCl} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$ 。此法所用原料鹽酸40—65%得分解為氯，至殘留之鹽酸仍可收回；但其缺點為製得之氯極稀薄，僅含5—16%容積。

(三) 其他造法——以高錳酸鉀，重鉻酸鉀，或氯酸鉀使鹽酸氧化：

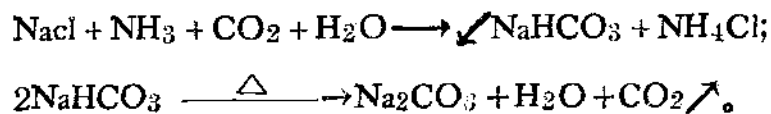


氯之最大用途為漂白紙漿，棉花，棉布等，其漂白之理為氯與水作用生成次氯酸，而次氯酸又分解生發生機之毒與色質起氧化作用： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ ； $\text{HClO} \longrightarrow \text{HCl} + \text{O}$ 。氯可用以製造漂白粉，三氯甲烷，四氯化碳，溴，碘，及戰爭上用之毒氣等。氯又可用作消毒劑以殺微菌（自來水消毒時常用之）。液體氯用以在金礦中提取金。

新法由電解法製氫，需多量之電及大規模之機器，故不適於目前中國之情形。中國製氫最好採用舊法 Weldon's Process，因中國南部錳礦頗多也。

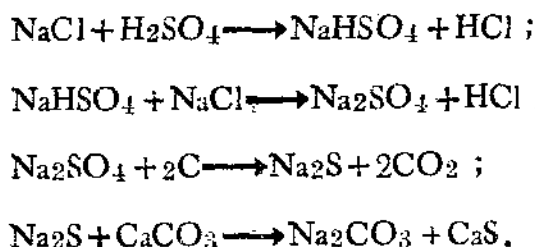
(4) 製碳酸鈉 (Sodium Carbonate) Na_2CO_3 ——碳酸鈉在工業上之製法有二種。茲分述於下：

(一) 索爾未法 (Solvay process)——又名礆鹼法 (Ammonia Soda process)。法將二氧化碳 (焙燒石灰石而得) 與氨壓入食鹽之濃溶液中，更將沉澱出之碳酸氫鈉熱之，則得碳酸鈉：



此法之製品精良，且生產費低廉；現時世界產碳酸鈉總量，約有 90% 以上由此法製得。

(二) 路布蘭法 (Leblancs process)——先將食鹽與濃硫酸混合加熱，製得芒硝。更將硝與炭及石灰石混合一同加熱，則得碳酸鈉與硫化鈣之混合物，稱為黑灰；將黑灰浸於水中 (CaS 不溶解)，所得濾液，經濃縮結晶即得碳酸鈉。其反應如下：



此法之生產費頗昂，但因有副產品鹽酸，故英國至今仍沿用之。

又電解食鹽溶液時，所生之氫氧化鈉溶液中，通以二氧化碳亦可得碳酸鈉。碳酸鈉之用途，可供洗濯，製玻璃，肥皂，苛性鈉，礶砂等。

(5) 製重碳酸鈉 (Sodium bicarbonate) 或焙用礆 (Baking Soda) NaHCO_3 ：

(一) 於索爾未法中生成： $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}。$

(二) 通二氧化碳於碳酸鈉之熱溶液中： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$

2NaHCO_3 。

重碳酸鈉可用以製焙用粉(Baking powder)及清涼飲料。又用於滅火器及醫藥(反胃病之內服藥)。近年更用於羊毛之洗滌，蓋因其不若肥皂之易損傷羊毛之纖維也。

(6) 製苛性鈉——俗稱燒鹼電解食鹽之水溶液以製苛性鈉，前已述之，但此法僅限於電力較廉之處。此外尚有製苛性鈉之法，茲述之於下：

(一)Gossage's Method——將碳酸鈉與氫氧化鈣之混合溶液煮沸之。濾去碳酸鈣，更將濾液蒸發之，即得固體之氫氧化鈉：
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \checkmark \text{CaCO}_3 + 2\text{NaOH}$ 。

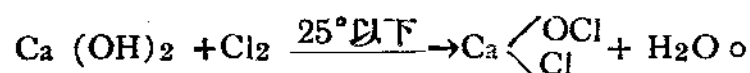
(二) $2\text{NaCl} + 4\text{PbO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \checkmark 3\text{PbO} \cdot \text{PbCl}$ (Turner's Yellow)。

氫氧化鈉之用途極廣，可用以製肥皂，紙，碳酸鈉，溴化鈉，碘化鈉，矽酸鈉，磷酸鈉，亞硫酸鈉染料等。家庭中常供洗淨器皿之用。又潛航艇中，利用之以吸收二氧化碳。石炭酸，石油及他類油質之精製，亦用之。

(7) 製金屬鈉 (Sodium) Na——電解熔融之氫氧化鈉或食鹽，皆在陰極生金屬鈉。

金屬鈉大部分用以製鋁。其次用以製硅，鎂，氧化鈉，過氧化鈉等。又供石油中除去硫之用。可用以乾燥酒精等液態有機物。其在有機分析上之用途，尤為重要。

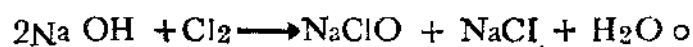
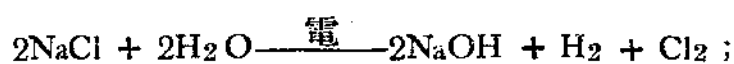
(8) 製漂白粉 (Bleaching powder) $\text{Ca} \begin{matrix} \text{OCl} \\ \text{Cl} \end{matrix}$ ——通氯於熟石灰即得；但氯係由食鹽製得，故食鹽為漂白粉之間接原料。其反應如下：



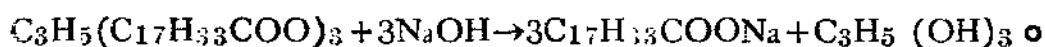
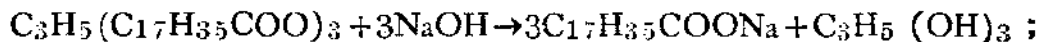
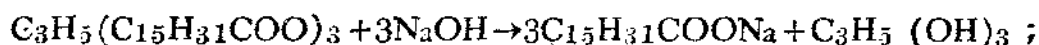
漂白粉大半用於漂白業中，或用為消毒劑；在空氣中，能漸吸收水蒸氣及 CO_2 ，而生次氯酸為優良之消毒劑：
 $\text{Ca} \begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{OCl} \end{matrix} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca} \begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{HCO}_3 \end{matrix} + \text{HClO}$ 。
 漂白粉如遇強酸，則生氯：
 $\text{Ca} \begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{OCl} \end{matrix} + 2\text{HCl} \text{ (或 } \text{H}_2\text{SO}_4) \rightarrow$

$\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ 。此氯能分解水而生發生機之氧，可使顏色物被氧化而退色。

(9) 製漂白液——電解冷而稀之食鹽溶液 (10% 左右)，即得次氯酸鈉溶液，可用以漂白：

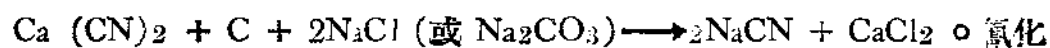


(10) 製石鹼 (肥皂) ——肥皂之主要成分為軟脂酸，硬脂酸，及油酸之鈉鹽。其製法先將脂肪或濕性油在鐵釜中熱之，使完全熔化，再加相當之稀氫氧化鈉溶液，即生糊狀之脂肪酸鈉，其反應如下：



此時投以多量之食鹽，則脂肪酸鈉浮於表面，取出加入香料及顏色，即可製成肥皂。又下層溶液內含食鹽及甘油，將甘油提出，可用以製種種化粧品。

(11) 製氰化鈉 (Sodium Cyanide) NaCN ：



氰化鈉用於電鍍，分析化學及從金礦中提取金。

(12) 製陶器 (Gatherware) ——粗陶器之釉 (glaze)，係由食鹽製成。法於陶器將出窯而溫度尚高時，用食鹽就爐中灑之。或將陶器之坯，用食鹽汁刷其表面，乾後復燒之即成釉面。 $\text{NaCl} + \text{泥質} \xrightarrow{\Delta} \text{矽酸鈉}(\text{釉面}) + \text{HCl} \nearrow \circ$

(13) 製寒劑 (Freezing Mixture) ——100 份冰 + 30 份食鹽，或 100 份雪 + 36 份食鹽之混合物，能吸收多量之熱，製人造冰，啤酒，冰淇淋等皆用之。

(14) 製玻璃 (Glass) ——普通玻璃之原料，為碳酸鈣或硫酸鈉，二氧化

砂，石灰石等，而前二者均由食鹽製得。

(15)用於油廠——植物油之精製，恒加濃硫酸以溶解去其所含之植物質，更用水洗去油中所含之硫酸；然此時油中含有水分，加入食鹽，則食鹽溶解於水中而比重增大下沉，用分液漏斗分之，乃得純油，又石油之製造時，亦用食鹽以除去水分。

(16)用於木廠——將木材浸於食鹽溶液中數日，晒乾後可以經久不腐。造船及礦洞所用木材多用此法。

(17)用於製革 (Tanning)——製革時，將皮上擦以食鹽，可以防止腐臭。

(18)用於冶金——銀銅等礦恆含有砷，銻等，有礙於鍛鍊。可加食鹽熱之，則變為氯化砷及氯化銻逸去，而下餘純礦。

(19)用於染色——使染料溶液深入布紗隙縫後，然後加入食鹽或其他氯化物（由食鹽製成）以作媒染劑；蓋染料鹽食鹽溶液內溶解度甚小，遂於布中結晶分出，而與紗布之纖維結合堅固也。

B. 其他用途：

(1) 在人體內之用途——人之血液中，須含食鹽0.6—0.9%，心臟始能保持其機能，筋肉始不致失其刺激感應性。胃液必須含鹽酸0.130—0.46%（由食鹽得來），始能保持其消化機能。然人體中之食鹽，不斷由尿，汗中排出，故吾人須隨時食食鹽以補充之，庶體內成分不致失却平衡而影響健康也。

(2) 醃食物以防腐——如醃肉，醃魚，醃鹹菜等，皆可常久保存而不腐敗。

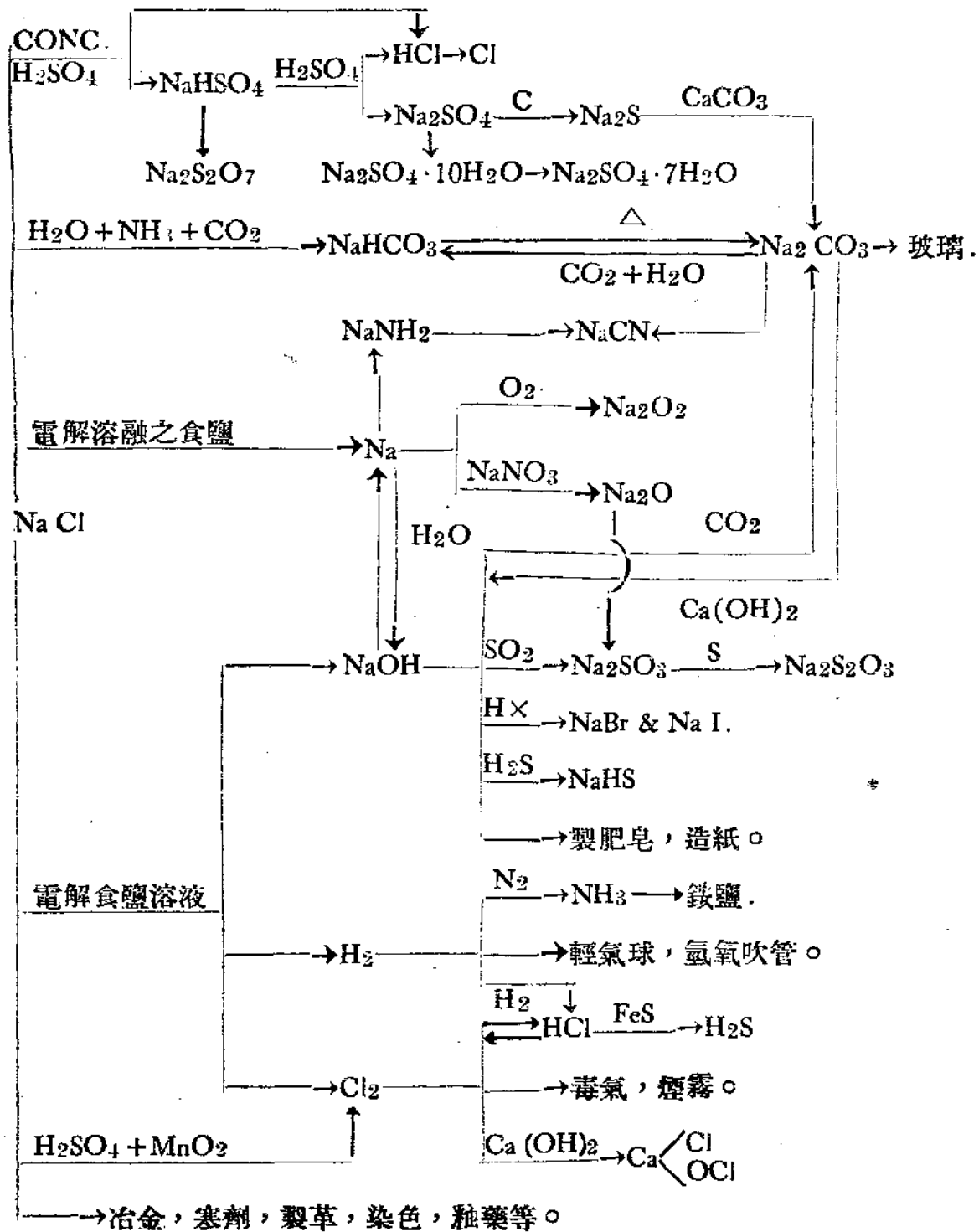
(3) 製醬及醬油——二者均以食鹽和葷製之。

(4) 在醫藥上之用途——食鹽具有收斂性，故純粹食鹽，在醫藥上用於灌腸，含嗽，洗滌患處及心臟注射等。

(5) 在農業上之用途——將少量之稀食鹽溶液，滲入田中，能使土壤中之不溶性肥料如鈣鹽，矽酸鉀等變為可溶性，以供植物之吸取；故食鹽可謂間接

肥料。又歐，美各國常用食鹽飼家畜(可增加勞力)及選種，效力顯著。

食鹽在工業上之關係表：



(6) 製取食鹽之副產物之用途：

(一) 汁 (Bittern)——為由海水製食鹽之副產物。其主要成分為氯化鎂；更含有少量之硫酸鎂，氯化鉀，溴化鈉等；其主要用途為做肥料，製豆腐等。現更利用之以提取 $Mg Cl_2$, KCl , Na_2SO_4 , Br_2 等。

(二) 氯化鉀 (Potassium chloride) KCl ——德國 Stassfurt 之岩鹽及死海中，產之頗多。四川自流井提取食鹽所剩之母液(本地人稱為膽水)中亦含有之。為有價值之鉀肥料，且為製造火葯用之硝酸鉀之重要原料。

(三) 硫酸鈣(石膏)——亦為採取岩鹽之副產物。可作肥料及其他工業之原料。

Ⅶ 食鹽與國防

A. 毒氣 (Poisonous gases) :

毒氣者，乃化學毒品，戰爭時用以傷害敵人者也。此類物質多為液體或固體，僅極少數為氣體；但歐戰時首先施放之氯為氣體，故習慣相延，仍稱毒氣。

軍用毒氣中，有90%以上皆以氯為原料。而氯則完全由食鹽製得，故食鹽可謂毒氣之間接原料。毒氣為數甚多，分類方法有多種，有依照物理性質分者，有依照毒性分者，有依照化學組成分者，有依照軍用分者，有依照生理作用分者；余以為後者分法較為便利，毒氣依生理作用可分為五類：(1) 窒息性毒氣；(2) 催淚性毒氣；(3) 噴嚏性毒氣；(4) 中毒性毒氣；(5) 糜爛性毒氣。茲將其分別略述於下：

(1) 窒息性毒氣 (Asphyxiants or Suffocating)——此類毒氣為歐戰最初所採用者。性能窒塞呼吸，致人於死。茲將其重要者述之於下：

(一) 氯 (Chlorine) Cl_2 ——為歐戰最初期所用之毒氣，自其他優良藥劑發明後，氯用作毒氣已成過去。空氣中含有 $\frac{1}{100,000}$ 即感覺刺激；含 $\frac{1}{50,000}$ 即

生咳嗽而不能忍受。通常所採用者乃 $\frac{1}{10,000}$ ，能於30分鐘內，將犬毒死。中毒時初覺喉頭髮熱，繼則呼吸困難，咳嗽，胸頸痛，嘔吐，目部紅腫，肝爛，肺腫以至於死。【製法見前】

(二)光氣 (Phosgene) CO Cl_2 —— 在低溫度時為無色流動性液體，沸點 8°C 。其毒較氯為大，專侵擊肺之下部。每公升空氣中含有光氣 0.045公分，人畜在其中十分鐘即可致死。可由純粹之一氧化碳與氯直接化合以製之：

$$\text{CO} + \text{Cl}_2 \xrightleftharpoons{100-150^\circ} \text{COCl}_2 \text{ 【以獸炭或活性炭為觸媒】。}$$

(三)雙光氣 (Diphosgene) 或氯蟻酸三氯甲烷 (Trichloromethyl chloroformate) Cl COO C Cl_3 —— 為無色油狀液體，其毒性與光氣相伯仲，而兼有催淚作用。新法將純甲醇與蟻酸 (95%) 熱之，通入氯製得： $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{H COO CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ； $\text{H COO CH}_3 + 4\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Cl COO Cl}_3 + 4\text{HCl}$ 。

(四)二氯甲醚 (Dichloromethyl ether) $(\text{Cl CH}_2)_2\text{O}$ —— 為無色液體，揮發性極大，具有催淚作用。以氯與甲醚在日光下化合而成。又甲醛與鹽反應，有硫酸等脫水劑存在時，亦生二氯甲醚： $2\text{HCHO} + 2\text{HCl} \rightarrow (\text{Cl CH}_2)_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(五)硫酰氯 (Sulphuryl chloride) SO_2Cl_2 —— 為無色液體。工業上以觸媒 (樟腦，冰醋酸，骨炭或活性炭等) 使氯與二氧化硫化合以製之： $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2$ 。

(六)亞硫酰氯 (Thionyl chloride) SO Cl_2 —— 為刺激性液體。以二氧化硫通入五氯化磷，經分析蒸餾而成： $\text{SO}_2 + \text{P Cl}_5 \longrightarrow \text{SO Cl}_2 + \text{PO Cl}_3$ 。又將三氧化硫與一氯化硫熱之 ($75^\circ-80^\circ$)，亦可製得： $\text{SO}_3 + \text{S}_2\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{SOCl}_2 + \text{SO}_2 + \text{S}$ 。

(七)氯磺酸甲烷 (Methyl chlorosulphonate) ClSO_3CH_3 —— 為無色刺激性液體，兼具催淚性，空氣中含有 $\frac{6}{1,000,000}$ ，人即不能忍受。可由二氧化硫與次氯酸甲烷製之： $\text{SO}_2 + \text{CH}_3\text{ClO} \longrightarrow \text{ClSO}_3\text{CH}_3$ 。

(八)氯磺酸乙烷 (Ethyl chlorosulphonate) $\text{ClSO}_3\text{C}_2\text{H}_5$ —— 為刺激性液體

，空氣中含有 $\frac{9}{1,000,000}$ ，人即不能忍受。可通二氧化硫入次氯酸乙烷或使

五氯化磷與硫酸乙烷化合以製之： $\text{SO}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{ClO} \longrightarrow \text{ClSO}_3\text{C}_2\text{H}_5$ ；

$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4 + \text{PCl}_5 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_3\text{Cl} + \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{POCl}_3$ 。

(九)二氯硫化碳 (Thiophosgene) CSCl_2 ——為紅色刺激性液體。歐戰時用為毒氣，稱 Lacrimite。工業上將硫化鐵與四氯化碳在密閉器中熱之而得：
 $\text{CCl}_4 + \text{FeS} \longrightarrow \text{CSCl}_2 + \text{FeCl}_2$ 。

(2) 催淚性毒氣 (Lachrymators)——在歐戰初期時，概用窒息性毒氣，因用簡單面罩即能使其失却效力；德人乃發明催淚性毒氣。濃度稀薄時，即可使敵人流淚，暫時失却戰鬥力。濃度增大時，亦有殺傷效力。此類毒氣多含有溴，茲將其含有氯者，略述於下：

(一) 氯乙酮 (Chloroacetophenone) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{Cl}$ ——為白色結晶，催淚性極強。每公升空氣中含有0.0003公絲，即令人流淚，且刺咽喉。遇高濃度，足致目盲，且刺激皮膚生斑點，傷肺至死。其製法有二：(a) 通氯入鎔化之苯 酮或其二硫化碳溶液中： $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ 。(b) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{ClCH}_2\text{COCl} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ 。

【以 AlCl_3 作觸媒】

(二) 氯苦味質 (Chloropicrin) 或硝基三氯甲烷 (Trichloronitromethane) CCl_3NO_2 ——俗名嘔吐氣 (Vomiting gas)。為無色油狀液體，因易含雜質，故恒帶黃色。帶有似大茴香之芳香臭氣。較光氣之毒性弱而能持久。中毒者輕則流淚，咳嗽，生鼻涕，口唾；重則嘔吐，漸失知覺而死。可通氯 (或漂白粉) 入苦味酸之溶液中製之： $2\text{C}_6\text{H}_2\text{OH}(\text{NO}_2)_3 + 22\text{CaOCl}_2 \longrightarrow 6\text{CCl}_3(\text{NO}_2)_3 + 6\text{CaCO}_3 + 13\text{CaCl}_2 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

(三) 氯甲苯 (Benzyl Chloride) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ ——為無色液體，能刺目流淚。每公升空氣中含有0.085公絲，人即不能忍受。平時可用作染料之原料。以五氯化磷作觸媒在日光下通氯入甲苯中製得： $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C}_6$



(四)二氯異氰苯 (Isocyanophenyl chloride) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NC}\text{Cl}_2$ ——為無色液體，具似葱之味。催淚性極強，並有刺激性。每公升空氣中含有 0.03 公絲，人即不能忍受。使氯作用於硫氰苯即得： $2\text{C}_6\text{H}_5(\text{CN})\text{S} + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{NCCl}_2 + \text{S}_2\text{Cl}_2$ 。

(五)氯蟻酸甲烷 (Methyl chloroformate) ClCOOCH_3 ——為刺激性液體，傷目及呼吸器，重則致死。歐戰時德人用之，號稱 K. Stoff D。通氯入醋酸製得： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COCl} + \text{HCl}$ 。又將光氣冷至零度，加入乾燥之甲醇亦可製得： $\text{COCl}_2 + \text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{ClCOOCH}_3 + \text{HCl}$ 。

(六)氯蟻酸氯甲烷 (Chloromethyl Chloroformate) $\text{ClCOOCH}_2\text{Cl}$ ——為無色液體。空氣中含有 $\frac{1}{100,000}$ ，即使人流淚。歐戰時德人曾用之，號稱“Palite”或“K. Stoff”。在日光下通氯入氯化醋酸而得： $\text{CH}_2\text{ClCOOH} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{ClCOOCH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ 。

(七)氯蟻酸二氯甲烷 (Dichloromethyl chloroformate) ClCOOCHCl_2 ——為無色液體，毒性似光氣而較弱。每公升空氣中含有 0.05 公絲，人即不能忍受。歐戰時德人用以實破彈，號稱“C. Stoff。”

(八)氯蟻酸乙烷 (Ethyl chloroformate) $\text{ClCOOC}_2\text{H}_5$ ——亦為刺激性液體。將乙醇徐徐滴入光氣，冷卻之即得： $\text{COCl}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{ClCOOC}_2\text{H}_5 + \text{HCl}$ 。

(九)氯丙酮 (Chloroacetone) $\text{ClCH}_2\cdot\text{CO}\cdot\text{CH}_3$ ——為無色液體。易揮發，有強烈催淚作用。1 公升空氣中含有 0.018 公絲，即能刺激淚腺。將氯通過丙酮即得： $\text{CH}_3\cdot\text{CO}\cdot\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{ClCH}_2\cdot\text{CO}\cdot\text{CH}_3 + \text{HCl}$ 。

(十)過氯甲硫醇 (Perchloromethyl Mercaptan) $\text{CCl}_3\text{S}\text{Cl}$ ——為黃色刺激性油狀液體，具不快之臭味。除刺激眼之外，亦有顯著毒性。以碘作觸媒，使氯通入二硫化碳，在密閉器中略溫之而得： $2\text{CS}_2 + 5\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{CCl}_3\text{S}\text{Cl} + \text{S}_2\text{Cl}_2$ 。

(3) 噴嚏性毒氣 (Sternutators or Sneezing gases) —— 此類毒氣能透過面罩，使人發生噴嚏；同時不免將面罩掀動，而漏入他種更毒之氣體。茲將其重要者，述之於下：

(一) 二苯氯砷 (Diphenyl chlorarsine) $(C_6H_5)_2AsCl$ —— 為白色固體。空氣中含有 $\frac{1}{20,000,000}$ ，即刺激咽喉發生噴嚏，過濃亦可致死。較光氣為尤毒。其特點為散成細霧時，粒子極微細，普通吸收劑難於阻止，非用絲或毛之緊密濾器不可。歐戰時號稱“Blue Cross”。可由三苯化砷與三氯化砷化合以製之： $(C_6H_5)_3As + AsCl_3 \longrightarrow (C_6H_5)_2AsCl + C_6H_5AsCl_2$ 。

(二) 亞當氏氣 (Adamsite) 或二苯胺氯砷 (Diphenyl amine Chlorarsine) $(C_6H_5)_2NHAsCl$ —— 為黃色結晶。於極稀薄時，即顯毒性，但不易致死。中毒者不過短時間失去戰鬥力而已。因其不至中毒劇烈時，無相當之警示，故無從防禦。以苯胺與苯胺鹽酸加熱，更加三氯化砷溫之即得： $C_6H_5NH_2 + C_6H_5NH_2HCl \longrightarrow (C_6H_5)_2NH + NH_4Cl$ ； $(C_6H_5)_2NH + AsCl_3 \longrightarrow (C_6H_5)_2NHAsCl + 2HCl$ 。

(三) 二氯苯砷 (Phenyl dichlorarsine) $C_6H_5AsCl_2$ —— 為無色液體。能刺激皮膚。歐戰時曾用之，號稱“Sternite”。其製法有二：(a) $Hg(C_6H_5)_2 + 2AsCl_3 \xrightarrow{254^\circ} 2C_6H_5AsCl_2 + HgCl_2$ 。(b) $(C_6H_5)_3As + 2AsCl_3 \xrightarrow{250^\circ} 3C_6H_5AsCl_2$ 。

(四) 二氯甲砷 (Methyl dichloroarsine) CH_3AsCl_2 —— 為無色液體。能刺激黏膜，使目鼻腫漲，咽喉疼痛，皮膚生水泡。每公升空氣中含有 0.03 公絲，人即不能忍受。可由三氯化砷與砷酸甲酯製得之： $3CH_3AsO_3H + 5PCl_3 \longrightarrow 3CH_3AsCl_2 + 3POCl_3 + 2P(OH)_3$ 。

(五) 二氯乙砷 (Ethyl dichloroarsine) $C_2H_5AsCl_2$ —— 為無色透明液體。刺激性較二氯甲砷尤烈，能使人流淚，噴嚏，咳嗽，肺腫而致死。可由氧化乙砷與鹽酸化合以製之： $C_2H_5AsO + 2HCl \longrightarrow C_2H_5AsCl_2 + H_2O$ 。

(4) 中毒性毒氣 (Lethal gases or Toxic gases.)——此類毒氣大部分為氫之化合物。因性多不安定，或運用困難，故軍事上不甚重要。惟用於海軍上及襲擊小目標上。茲將其含氫者，述之於下：

(一) 氯化氫 (Cyanogen chloride) CN Cl ——為無色液體。沸點 12.5° 。每公升空氣中含有 0.05 公絲，人即不能忍受。亦有催淚性。低溫度下，注氯化鈉入氫之飽和溶液中，蒸餾之而得： $\text{NaCN} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CN Cl} + \text{Na Cl}$ 。

(二) 三氯化砷 (Arsenic trichloride) As Cl_3 ——為透明油狀液體。性極毒，能使人喉腫，氣促，抽筋，而致死。其製法如下：(a) $2\text{As} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AsCl}_3$ 。(b) $2\text{As}_2\text{O}_5 + 6\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{AsCl}_3 + 5\text{O}_2$ 。(c) $\text{As}_2\text{S}_3 + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{AsCl}_3 + 3\text{S}$ 。

(5) 糜爛性毒氣 (Vesicant gases)——毒氣中以此類最為猛烈。皮膚觸之，輕則紅腫發癢，重則潰爛。且能透滲過衣服，並能持久，故防禦頗難，現在尚無完善之法。現在發明者，只有下列二種：

(一) 芥子氣 (Mustard gas) 或硫化二氯乙烷 (Dichlorodiethyl Sulfide) $(\text{Cl}_2\text{C}_2\text{H}_4)_2\text{S}$ ——為無色沉重之油狀液體。純粹者有水草味。不純者具芥末味，故英人之名為芥子氣。性極毒，能令人窒息，流淚，噴嚏，嘔吐，喉腫，糜爛以至於死；無愧英人稱之為“毒氣之王”(King of gases)。茲將其重要製法述之如下：(a) 馬雅 (Victor Meyer) 法——歐戰中德國採用此法，產量低而反應複雜： $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HClO} \xrightarrow{5^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_4\text{ClOH}$ ； $2\text{C}_2\text{H}_4\text{ClOH} + \text{Na}_2\text{S} \xrightarrow{90^\circ-100^\circ} 2\text{NaCl} + (\text{OHC}_2\text{H}_4)_2\text{S}$ ； $(\text{OHC}_2\text{H}_4)_2\text{S} + 2\text{HCl} \longrightarrow (\text{ClC}_2\text{H}_4)_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。(b) 鮑柏 (Pope) 法——英美皆採用此法。法將乙烯溶解於一氯化硫熱之即得： $\text{S}_2\text{Cl}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{60^\circ} (\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl})_2\text{S} + \text{S}$ 。

(二) 路易氏氣 (Lewisite) 或死露 (Dew of death) CH Cl:CH As Cl_2 ——學名 β 氯乙烯二氯砷 (β -Chlorovinyl dichlorarsine)。為微黃色液體。為歐戰後所發現者。其毒性與芥子氣相若，令人流淚，閉目，鼻涕，咳嗽，嘔吐，喉腫，肺

炎，皮膚皰腫，以至於死。其製法將乙炔與三氯化砷混合和熱之： $C_2H_2 + AsCl_3 \longrightarrow CHCl:CHAsCl_2$ 。

B. 煙霧 (Smokes) :

通常稱散在空氣中極小之固體曰煙，液體曰霧；或謂極小之物質飄散空中曰霧。在四千六百餘年前蚩尤曾作大霧，以障礙敵人視線。近時由化學方法製成者曰煙霧。亦多半以氯為原料，故亦可謂以食鹽為間接原料。其中更分幕煙與毒煙二種，茲將其分述於下：

(1) 幕煙 (Screening Smokes)——此類物質在軍事上用途頗廣。可用以隱蔽要害如建築，礮位，路口等，以阻礙敵人之攻擊及飛機偵察；飛機則用以隱蔽機身，以免被敵烘炸而便己方偵察；海軍則用以隱蔽船身；此外又可掩護動作如集合，進攻，退卻等。通常所用者，有下列數種：

(一) 氯磺酸 (Chlorosulfonic acid) $ClSO_2OH$ ——為無色液體，沸點 $152^\circ C$ 。在空氣中吸收水分生白煙： $ClSO_2OH + H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + HCl$ 。以鹽酸與發煙硫酸共溫之即得： $SO_3 + HCl \longrightarrow ClSO_2OH$ 。

(二) 四氯化錫 (Tin tetrachloride or Stannic chloride) $SnCl_4$ ——為無色液體。在空氣中吸收水分而發煙： $SnCl_4 + 4H_2O \longrightarrow Sn(OH)_4 + 4HCl$ 。其蒸氣與氨及濕氣化合則生濃煙： $SnCl_4 + 4NH_3 + 4H_2O \longrightarrow Sn(OH)_4 + 4NH_4Cl$ 。通乾燥氯於錫片，熱之即得： $Sn + 2Cl_2 \longrightarrow SnCl_4$ 。

(三) 四氯化矽 (Silicon tetrachloride) $SiCl_4$ ——為無色液體，沸點 $58^\circ C$ 。在濕空氣中易發煙： $SiCl_4 + 4H_2O \longrightarrow Si(OH)_4 + 4HCl$ 。其蒸氣與氨及濕氣化合，發煙益濃： $SiCl_4 + 4NH_3 + 4H_2O \longrightarrow Si(OH)_4 + 4NH_4Cl$ 。其製法如下： $Si + 2Cl_2 \xrightarrow{\Delta} SiCl_4$ 或 $SiO_2 + 2C + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4 + 2CO$ 。

(四) 四氯化鈦 (Titanium tetrachloride) $TiCl_4$ ——為無色強折光性液體。性質及製法與 $SnCl_4$ 及 $SiCl_4$ 相似，惟效力略差。歐戰時美國因錫缺乏，曾用以代 $SnCl_4$ 。

(五)柏格混合劑 (Berger mixture)——爲歐戰時 Berger 所發現。由鋅粉 34.6%，四氯化碳 40.8%，氯化鈉 9.3%，氯化銨 7%，碳酸鎂 8.3% 混合而成。因四氯化碳易揮發，故不易保存。且支持時間極短，煙上沖而不瀰漫四方。

(六)六氯乙烷混合劑 (Hexachloro-ethane mixture)——爲煙霧中之最佳者。由六氯乙烷，鋅粉，氯化銨，thermite 等混合而成。支持時間較長，且煙色潔白，瀰漫四週，而無上沖之弊。

(2) 毒烟 (Toxic Smokes)——毒烟乃烟霧之可用以傷害敵人者。須滲透力強，能侵入面罩；高溫度不變，常保毒性。適合此條件者，約有下列數種：

(一)二苯氯砷 (Diphenyl chlorarsine) $(C_6H_5)_2AsCl$ ——見前。【噴嚏性毒氣】。

(二)氯化汞 (Mercuric chloride) $HgCl_2$ ——爲白色針狀結晶。因其賦性昇華，故通稱昇汞。性極毒，蛋白質遇之則凝固，故中昇汞毒者，可服生卵白以解之。工業上將食鹽與硫酸汞混合加熱以製之： $2NaCl + HgSO_4 \rightarrow HgCl_2 \uparrow + Na_2SO_4$ 。

(三)氯化砷 (Arsenic Chloride) $AsCl_3$ ——爲無色油狀液體。性極毒。在空氣中放出白烟。加乾燥之食鹽於三氯化砷之熱濃硫酸溶液中製得。

VII 結論

中國在世界上爲一落伍之國家，其主要原因即爲工業不發達。至工業不發達之原因雖複雜，而鹽稅一律之爲害，首居其一。我國現在雖已有農工業用鹽章程，然仍須繳稅銀。如英，法，德，意，美，日等工業發達國家，莫不有農工用鹽免稅之規定；以我國幼稚工業，且原料食鹽又須繳稅，焉能與之抗衡。故欲農工業發達，必須將農工業用鹽完全免稅；而將免稅之鹽使之變爲變色，

如斯則可一方保護鹽稅，一方可以振興實業。

人民生活程度日高，且食粗鹽與衛生有礙，遂漸不欲食之，至工業上所用食鹽，亦多半須純粹者。故發展精鹽工業，實為刻不容緩之務。

毒氣戰爭，國際公法雖禁止採用，然終不能阻止各國之潛行準備。蓋平時之化學工業，即戰時之軍用工業；軍用毒氣之製造，與染料有密切之關係，因二者所用原料及製造手續，多半相同也。故平時之染料工廠，至戰時一變而為毒氣工廠，易如反掌。各國化學工業既不能加以摧殘，且隨文明需要而日有進展，則國際毒氣禁約自不足恃。設將來一旦發生國際戰爭，毒氣之重要，必較歐戰時為尤甚。我國各項基本工業多未萌芽，若不急起直追，極事準備，則唯有任人宰割耳。此則又非將農工業用鹽完全稅不可也。

四川自流井所產井鹽，在我國頗佔重要位置。其開採之法，急宜改良者，有下列三點：(一)自流井現在掘井，仍用人工，上鹽汁則用水牛；如將其改用機器，則其功效之速，利益之大，當可數倍。(二)四川鹽井內鹽汁，多混有石油，現時製鹽法，將鹽汁貯於池內，則石油輕而上浮，令其流去，殊為可惜。近年石油之用途日廣，外國石油之輸入漸多。如能設法將石油提出，則廠方不但得到副產品之利益，且可抵制外油之侵入。(三)自流井現用煤氣煮鹽，而半數外溢。如能設法節用煤氣，不使逸去，則製鹽成本自輕。

參考書：

實業部地質調查所中國鑛業紀要 第三次及第四次

北大地質學會會刊 第五期

鄭尊法著 萬有文庫第一集 0680 鹽

財政部鹽務署編輯 民國十八年 鹽務年鑑

財政部鹽務署編輯 鹽務彙刊 28 期—33期。

科學 第三卷四期 447—456 頁，第四卷第六期 527—544 頁，第八卷第九期 910—916 頁。

吳 沆 編 化學戰爭

孫豫壽編 化學戰爭概論

22 年 7 月 河南一師季刊

景學鈞編 鹽政叢刊

Rogers: Manual of Industrial Chemistry vol. I. (Fifth Edition)

G. W. Mellor: A Comprehensive Treatise on Inorganic and Theoretical Chemistry vol. II.

Molinari: General and Industrial Chemistry

Fries & West: Chemical Warfare.

Roscoe & Schorlemmer: A Treatise on Chemistry vol. II.

國立北平師範大學校院中栽培 及野生植物的調查

生物系 栗作雲
三 年

我們學校的植物，據我個人的統計有：——

1. 科 (Families)——73個，
2. 屬 (Genera)——144個，
3. 種 (Species)——177，及
4. 變種 (Varities)——13個。

這些植物，在教育學院及理學院的為數較多，在文學院的略少，後面附有植物名單一紙，不過給大家一個參考而已！

院中的植物，因為多半是栽培的，所以牠們的變化非常的大，很不易去分辨。關於本校菊科的植物，我曾請靜生生物調查所的菊科專家陳封懷先生鑑定；莎草科的標本，請過唐進（靜生生物調查所研究莎草科的專家）先生審查；百合科的標本，也有的曾請過汪發纘先生看過或鑑定（百合科專家），所以在這裏向他們諸位先生致謝。其他的標本，多為我個人，或同趙君養昌鑑定。我們的經驗很少，錯誤之處仍恐難免，所以我將這些標本又請本校李幹臣先生（生物系植物教授）詳細的看過一遍，李先生認為應該修改的地方，我也都改過了。但是，有的因為標本採的不大完全，或因其他原故，錯誤仍恐難免，尚希研究本校植物的師長，同學及植物分類學家指正。

誌於教理學院第一自習室，4，6，1934.

**A LIST OF CULTIVATED AND WILD PLANTS FOUND IN THE CAMPUS
OF THE PEIPING NATIONAL NORMAL UNIVERSITY.**

BY T. Y. LI 栗作雲

PTERIDOPHYTES

1. POLYPODIACEAE 水龍骨科
 - Adiantum capillus-Veneris* L. 鐵線草
 - Nephrolepis cordifolia* Presl. 蜈蚣草
2. SALVINIACEAE 槐葉蘋科
 - Salvinia natans* Hoffm. 槐葉蘋

SPERMATOPHYTES 種子植物

GYMNOSPERMB 裸子植物

3. CYCADACEAE 蘇鐵科
 - Cycas revoluta* Thunb. 蘇鐵
4. GINKGOACEAE 銀杏科
 - Ginkgo biloba* L. 銀杏，白果樹
5. PINACEAE 松科
 - Picea Neoveitichii* 雲杉
 - Pinus Bungeana*, zuce. 白松
 - P. tabuliformis* Carr. 馬尾松
6. CUPRESSACEAE 柏科
 - Juniperus chinensis* L. 檜
 - J. formosana* Hyata. 老英松
 - J. squamata* Lamb. var. *Meyeri* Rehd. 翠柏
 - Thuja orientalis* L. 側柏
 - T. orientalis* var. *flagelliformis* Jacques. 線柏

ANGIOSPERMS 被子植物

MONOCOTYLEDONS 單子葉植物

7. GRAMINEAE 禾本科

Eleusine indica (L.) Gaertn. 蟋蟀草

Eragrostis cilianensis (All. D Scribn.)

Panicum colonum L.

Setaria viridis Scribn. 狗尾草

Syntherisma sanguinalis Dulac. 星星草

S ciliaris (Willd.) Schrad? 星星草

8. CYPERACEAE 莎草科

Carex heterostachya Bge.

C. stenophylla Wahl.

Cyperus alterfolious L. 汗傘草

9. PALMAE 棕櫚科

Trachycarpus Fortunei H. Wendl. 棕櫚

10. ARACEAE 天南星科

Monstera deliciosa Liebm. 電線草，龜背竹

Zantedeschia aethiopica Spreng 馬蹄蓮

11. COMMELINACEAE 鴨跖草科

Tratescantia virginica L. 紫露草

Zebrina pendula Schnizi 吊竹梅

12. LILIACEAE 百合科

Aloe vera L, 蘆薈

Anemarrhena plemosus Baker. 文竹

Asparagus gonclades Baker. 天門冬

Aspidestra elatior Blume. 一葉

Chlorophytum comosum Baker.

Hosta caerolia Tratt. 紫玉簪

H. plantaginea Aschers. 玉簪

Hemerocallis fulva L. 萱草

Liriope grandifolia Baker. 麥冬

Reinckia carnea Kunth. 吉祥草

Sanservieria zylanica Willd. 虎皮草

Yucca filimentosa L? 鳳尾蘭

13. AMARYLLIDACEAE 石蒜科

Agave americana L. 龍舌蘭

Crinum sp.

Zephyranthes carinata Herb. 薑蒲蓮

Z. tubispatha Herb. 白薑蒲蓮

14. IRIDACEAE 鳶尾科

Belamcanda chinensis Dc. 射干

Iris ensata Thunb. 馬蘭

I. tectora Maxim. 鳶尾

15. CANNACEAE 薑花科

Canna indica L. 薑花

DICOTYLEDONS 雙子葉植物

16. SALICACEAE 楊柳科

Populus cathyana Rehd. sp. Nov.

P. nigra var. *italica* Dur. 黑楊

P. tomentosa Carr. 白楊

Salix Matsudana var. *pendula* Rehd. 垂柳

17. ULMACEAE 榆科

Ulmus pumila L. 榆

18. MORACEAE 桑科

Broussonetia papyrifera Vent. 構樹，楮

Ficus carica L. 無花果

Morus alba L. 桑

19. CANNABINACEAE 大麻科

Cannabis sativa L. 大麻

20. POLYGONACEAE 蓼科

Muehlenbeckia platyclada Meism. 竹節蓼

Polygonum orientale L. 葎蓼，狗尾巴花

21. CHENOPODIACEAE 藜科

Chenopodium album L. 灰頭菜，藜

22. AMARANTACEAE 莧科

Celosia cristata L. 雞冠花

23. NYCTAGINACEAE 紫茉莉科

Mirabilis jalapa L. 紫茉莉，粉花

24. AIZOACEAE 蕃杏科

Mesembryanthemum spectabile Haw. 龍鬚海棠

25. PORTULACEAE 馬齒莧科

Portulaca grandiflora Hook. 大花馬齒莧，洋馬齒莧

P. oleracea L. 馬齒莧

26. CARYOPHYLLACEAE 石竹科

Dianthus chinensis L. 石竹

-
27. NYMPHAEACEAE 睡蓮科
 Nelumbo nucifera Gaertn. 睡蓮
 Nymphaea mexicana zucc. 蓮
28. CERATOPHYLLACEAE 金魚藻科
 Ceratophyllum demersum L. 金魚藻
29. RANUNCULACEAE 毛茛科
 Delphinium grandiflorum var. *chinensis* Huth. 翠雀
 Paeonia anomala L. 芍藥
 P. suffruticosa Andr. 牡丹
30. BERBERIDACEAE 小檗科
 Nandina domestica Thunb. 南天竹
31. CALYCANTHACEAE 臘梅科
 Meratia praeacox Rehd. et Wils. 臘梅
32. FUMARIACEAE 荷苞牡丹科
 Dicentra spectabilis DC. 荷苞牡丹
33. CRUCIFERAE. 十字花科
 Capsella Burss-pastoris (L.) medic. 蔞
 Lepidium ruderale L.
 Moricanda sonchifolia HK. 二月藍
34. CRASSULACEAE 景天科
 Sedum alboroseum Baker. 景天
 S. kamtschaticum Fisch et Mey. 金不換，費菜
35. ROSACEAE 薔薇科
 Malus spectabilis Borkh. 海棠
 M. sp.
-

- Prunus armeniaca* L. 杏
P. Davidiana, Franch. 山桃
P. Davidiana var. *alba* Bean. 白花山桃
P. persica Sieb. et zucc. Var. *albo-plena* Hort. 白碧桃
P. tomentosa Thunb. 山櫻桃
P. triloba Lindl. 榆葉梅
Rosa Banksiae R. Br. var. *albo-plena* Rehd. 木香花
R. chinensis Jacq. var. *minima* Rehd. 月季
R. odorata Sweet. 月季
R. xanthina Lindl. 黃刺玫
R. rugosa Thunb.? 玫瑰, 虎刺玫
R. sp.
Pyrus betulaefolia Bunge. 杜梨
P. sp.
Sorbaria assurgens Vilm et Bois. 珍珠梅

36. LEGUMINOSAE 豆科

- Albizia julibrissin* Durazz. 合歡, 馬纓花, 絨花樹
Cersis chinensis Bunge. 紫荊
Gueldenstaedtia multiflora Bunge.
Robina pseudoacacia L. 洋槐, 刺槐
Sophora japonica L. 槐
S. japonica var. *pendula* Loud. 龍爪槐
Wistaria sinensis Sweet. 紫藤, 藤蘿

37. GERANIACEAE 牻牛苗科

- Geranium sp.*

-
- Pelargonium grandiflorum* Willd. 大花天竺葵
P. hortorum Class. 天竺葵
P. peltatum Ait. 橢葉天竺葵
38. OXALIDACEAE 酢漿草科
Oxalis coniculata L. 酢漿草
39. TROPAEOLACEAE 汗金蓮科
Tropaeolum majus L. 汗金蓮
40. ZYGOPHYLLACEAE 蒺藜科
Tribulus terrestris L. 蒺藜
41. RUTACEAE 芸香科
Citrus medica L. 香圓
42. SIMARUBACEAE 苦木科
Alianthus altissima Swingle. 臭椿
43. MELIACEAE 楝科
Cedrela sinensis Juss. 香椿
44. EUPHORBIACEAE 大戟科
Euphorbia humifusa Willd. 地錦草
E. marginata Pursh. 銀邊翠
E. nerifolia L. 霸王鞭
E. splendens Bojer. 虎刺
45. BUXACEAE 黃楊科
Buxus sempervirens L. 黃楊
46. CELASTRACEAE 衛矛科
Evonymus Bungeana Maxim. 明開暗合
E. japonica L. 正木
-

-
47. ACERACEAE 槭樹科
Acer negundo L. 三出槭
A. pectum var. *parviflorum* Schneider.
48. SAPINDACEAE 無患子科
Koelreuteria paniculata Laxm. 欒
49. BALSAMINACEAE 鳳仙花科
Impatiens balsamina L. 鳳仙花, 海臘花
50. RHAMNACEAE 鼠李科
Zizyphus vulgaris Lam. var. *spinosus* Bunge. 酸棗
51. VITACEAE 葡萄科
Parthenocissus tricuspidata Planch. 爬山虎
Vitis sp. 葡萄
V. sp. 葡萄
52. MALVACEAE. 錦葵科
Abutilon Avicennae Gaertn. 瓊麻
Althaea rosea Gav. 蜀葵, 熟季花
Malva sylvestris L. 錦葵
53. STERCULIACEAE 梧桐科
Firmiana simplex W. E. Wight, 梧桐
54. TAMARICACEAE 檉柳科
Tamarix juniperina Bge. 檉柳, 三春柳
55. VIOIACEAE 堇菜科
Viola patrinii Dc. 堇菜
A. tricolor L. 三色堇
56. BEGONIACEAE 秋海棠科
-

-
- Begonia argenteo-guttata* Lemoine. 斑葉海棠
B. semperflorens Link et Otto. 四季海棠
57. CACTACEAE 仙人掌科
Epiphyllum crenatum Don. 水紅枝
Opuntia braeiliensis Haw. 仙人耳
58. LYTHRACEAE 千屈菜科
Lagestroemia indica L. 紫薇
59. PUNICACEAE 安石榴科
Punica granatum L. 安石榴, 石榴
60. ONAGRACEAE 柳葉菜科
Fuchsia magellanica Lam. 倒掛金鐘
Oenothera biennis L. 月見草, 夜來香
61. HALORRHAGACEAE 蟻塔科
Myriophyllum verticillatum L.
62. OLEACEAE 木犀科
Forsythia suspensa Vahl. 連翹
Fraxinus Darlingtonii Britton.
Jasminum nudiflorum Lindl. 迎春花
Ligustrum Quihui Carr. 小女貞
Osmanthus fragrans Lour. 桂花
Syringa oblata Lindl. 丁香
S. oblata var. *offinis* Lingelsh. 白花丁香
S. villosa Vahl. 丁香
63. APOCYNACEAE 夾竹桃科
Nerium indicum Mill. 夾竹桃
-

64. ASCLEPIADACEAE 蘿藦科
Cynanchum sibiricum R. Br. 地梢瓜
C. sp.
65. CONVULVACEAE 旋花科
Convolvulus sagittifolius Com. Nov. 箭葉旋花
Pharbitis hederacea Choisy. 牽牛花
P. hispida Choisy. 牽牛花
Quamoclit coccinea Moench. 橙紅蔦蘿
Q. vulgaris Choisy. 蔦蘿
66. PLEMONIACEAE 花荵科
Phlox Drummondii Hook.
67. LABIATAE 唇形科
Marrubium incisum Benth. 夏至草
Salvia splendens Ker. 頹桐
68. SOLANACEAE 茄科
Datura Metel L. 曼陀羅，喇叭花
Lycium chinensis Mill. 枸杞
Physalis Alkekengi L. 酸漿
Solanum nigrum L. 龍葵
69. SCROPHULARACEAE 玄參科
Antirrhinum majus L. 金魚草，龍頭花
70. BIGNONIACEAE 紫葳科
Catalpa bignoionides Walt. 黃金樹
C. Bungei C. A. Meyer. 楸樹
C. ovata Don. 黃金樹

C. speciosa warder. 黃金樹

71. PLANTAGINACEAE 車前科

Plantago deprssa willd. 車前

72. CAPRIFOLIACEAE 忍冬科

Lonicera japonica Thunb. 金銀花，金銀藤

Vibernum fragrans Bunge. 探春(北平普通稱的，而非真探春)

73. COMPOSITAE 菊科

Artemisia scoparia waldst. et Kit. 臭蒿

Aster Nov-belgii L. 荷蘭菊

Calendula officinalis L. 金盞花

Centaurea cynus L. 矢車菊

Cirsium segetum Bge.

Chrysanthemum morifolium L. 菊

C. puteschus L. 東洋菊

Cosmos bipinatus Cav.

Dahlia variabilis Derf. 西番蓮

Gaillardia pulchella Foug. 天人菊

Lactuca chimensis Mak.

L. denticulata Maxim.

Leptosyne maritima Gray. 九江西番蓮

Serratula centauroides L.

Tagetes erecta L. 萬壽菊

Taraxacum officinale web. 蒲公英

Zinnia elegans Jacq. 百日草，對葉菊

風化作用與岩石腐解

weathering & Rock Disintegration.

地理學系 蘇永煊
一 年

1. 總說 鋼鐵與岩石，為質極堅，宛若永遠不變者，其實不然，露鋼鐵於濕空氣中，不久便生銹而漸就碎落。至於岩石腐解，其過程中所需時間極長，吾人絕不能一一觀察其變化。然從前的岩石，經過過去的時間，至現在而風化腐解者則為例極多。為倫敦 westminster abbey 中之墓碑，多建立於十三世紀，至今日露於空氣中者達七世紀，故碑上文字，幾完全消磨，碑上裝飾亦完全破損。他為古代石質建築遺跡，其腐解破碎，尤易觸目矣。此種結果，不外由於外力作用，諸凡溫度之突變，風霜雨雪之浸潤，動植物之爬梳，溶解沈澱所起之變化，皆為外力加於地表之破壞作用；稱之曰風化作用。Weathering 一字，由 weather 變化而來，意謂天氣要素作用而使地表生變化也，故日本小藤氏譯風化作用為露天化作用，即此。

風化作用與大氣及天氣狀況有直接或間接之關係，然其主要營力，不外(1) 水 (2) 氣 (3) 有機物三者，此種營力，單獨或聯合，皆可使岩石腐解，且各有二種方式，一為化學的，一為器械的，以下分述之。

2. 水之化學作用 大氣之潮濕，為引起化學變化之重要原因，然此種力量，僅限於岩石之表面，僅能使岩石表面發生變化。至於加水作用，則可滲透而入於岩石內部，使岩石風化，大為擴張，故加水作用，實為岩石腐解最重要之原因。某種物質，吸收水分則膨脹，岩石亦然，惟岩石中有易吸水者，有難於

吸水者，則視岩石之多孔性 porosity 如何而定。亦有孔少，完全不透水者，但大半岩石，皆可充分吸收滲透之水，且仍有至易吸引水分者，如伯爾慕達島 (Bermuda Is) 上，雖當雨季，亦無淨水可得，蓋完全被岩石砂土所吸收也。至於岩石之多孔性，則常視岩石組織中之礦物細粒是否緻密而定，若礦物細粒周圍有孔穴或裂罅存在，則水分遂按照孔穴之大小而充分滲透於岩石中。且礦物本身，常有裂開面存在，水又得直接貫入，如有節理存在，則裂罅亦愈大，多量水分，皆可流入矣。

岩石中之水分，若果純潔，則所起之化學變化，不甚顯著，但事實上岩石中有淨水存在為不可能，因水分滲透入岩石中時，必多少含大氣中之養氣及二養化炭氣，與夫土壤中之有機物質，於是發生顯著之化學變化，礦物質或被溶解，或被腐蝕，而終形碎落。若礦物質不直接溶解於水，則其變化程序，遂從礦物質中之化學成分開始。例如鐵釘暴露於空氣中，最初變成黑黝色，於是生銹，最後遂變為鐵銹之粉粒，此種狀況，係因水分與養氣與鐵成化合物，於是形狀變化，化學成分變化，硬度亦變化，且增加原有鐵釘之重是，此種化學變化，為養化作用與加水作用並進之結果，而鐵銹為鐵之加水化合物。同樣變化，亦發生於造岩礦物中，例如含鐵質之礦物，與水分及養氣相遇時，則鐵質亦生銹，岩石土壤之發紅黃色者，即由於此。礦物中如長石 feldspar 等，硬度甚大，且有玻璃光澤，然經水分與養氣或二養化炭氣之化學作用後，遂失去光澤，減少硬度而變為白色粉粒，其原因即由於裂罅中有水分滲入，在顯微鏡下觀之，裂罅周圍，已形破壞，而他處仍未受風化焉。

岩石由於水之化學作用而腐解，其腐解之遲速，常因多種情形而異，要不外(一)雨水之總量，(二)岩石的成分，(三)岩石的多孔性，(四)岩石暴露之時間，(五)水的化學成分，以及(六)溫度。簡單言之，岩石在溫暖潮濕的氣候中，有許多腐壞植物供給二養化炭和有機酸，有相當溫度滲透水分時，則岩石腐解極速。反之，在乾燥之地以及寒冷區域，則岩石腐解較遲，因前者少濕氣

，而後者土壤凍結，水分無法滲透也。然溫帶中有表岩(mantle rock)極厚，而母岩(bed rock)破壞極深，至地表下二十呎之區域者，是蓋由於無堅固之表岩抵抗水與風之破壞力也。

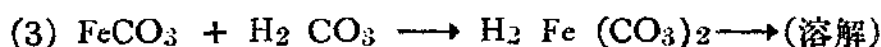
3. 水之器械作用 水有凝結現象，亦為岩石腐解之主動力因水在岩石中結冰時，有強大壓力及於孔穴四壁，使岩石破裂也。按物理學理，水由液體變為固體時，則其體積膨脹十分之一，且每昇華氏表三十度，則膨脹率約增十萬分之二十五至六十，此壓力之大，當可破裂任何堅固之岩石矣。且水分縱使在極細微之孔穴中，仍與罅裂中水分有相同之作用，如當凍結，仍能膨脹其體積，不過有時孔穴在岩石側旁時，則膨脹而後，冰遂躍出，岩石小部分破裂而成片狀，大部則為破裂之塊狀。在晝暖夜寒之氣候下，岩石中之冰，鎔解與凍結相間，其作用一起一伏，尤易使岩石腐解，此種現象，多發生於極地與高山，亦惟在此等地域，能顯示其重要性。顯露之母岩，因此作用而大形破壞，以至地表全為疏鬆角狀之岩屑所覆蓋，例如當吾人徒步斯比次爾根(spizbergen)小中山時，數哩間必有不見母岩及土壤之現象，即此理也。

4. 空氣之化學作用 空氣乾燥，則岩石之化學變化較小，但若空氣中含有水氣及他種氣體時，空氣遂為岩石變化之主要動力矣。其作用與滲透水相同，即不外使岩石溶解，養化，水化，及礦物中化學成分之變化是也。所不同者，空氣僅影響於岩石之表面耳。簡言之，空氣之化學作用，因他種物質之加入空氣而益顯，例如大城市中，空氣含多量之二養化炭及他種不純潔之物質，遂至增加空氣之活動能力，有時空氣中含有鹽分時，因東風之吹送，遂使屋頂烟突偏向東方，蓋鹽分與磚塊間之塞門得土起化學變化也。

5. 空氣之器械作用 空氣之器械作用，直接於岩石之風化無甚影響，但間接影響氣溫，再作用岩石，遂亦為岩石風化之主要動力。在氣候乾燥之區域，一日間溫差極大，常達七十度或八十度，岩石因吸收作用，溫度可達120，或130，至夜溫度放射，突減至60°以下。岩石因溫度一昇一降，遂時而膨脹，時而

收縮，表面遂風化而碎落。其碎落物體，不僅為疏鬆之細粒，且常為片狀之裂開，稱之曰片狀脫落(exfoliation)。此種脫落，特別顯著於乾燥地域及一日中氣溫變化劇烈之地，但有時亦因數種原因并進之結果而發生此種現象，如溫度變化，化學變化及凍結作用等。

6. 植物之作用 苔蘚類植物，生長於岩石外表，以其器械作用，可使岩石略為疏鬆，以其化學作用，可供給岩石以有機酸並可保持岩石表面之潮濕。且凡植物皆能吸收大氣中之炭養二氣，取其炭而返其養，及其腐壞，復與大氣或土壤中之養合，發生多種有機酸，遇地面流水，與之溶合，遂有剝蝕岩石之功。今以炭素表示植物，則其化學變化如下：



又高等植物生長時，其根枝常穿入石縫，逐漸生長，卒能使岩石碎裂，此亦植物之器械作用也。

7. 動物之作用 動物對於岩石之作用，不若植物之顯著，主在作用土壤中已經腐解之岩石，最重要者，當推生於土中之蟻虫及山間之山鼠(woodchuck)。此等動物，營窟造穴，皆須搬運泥土，且略可供給滲透水以化學物質。但最有力者，仍為人類，例如土壤之耕播，河道之開鑿等，皆與岩石破壞有連帶關係焉。

8. 風化之遲速 風化作用之主因具如上述，但岩石之被風化，常為多種原因互相作用，而發生複雜反應之結果。至於風化後之岩石，則不外(一)岩石表面逐漸磨損(二)岩石成片狀脫落(三)岩石變為軟弱或粉粒，被侵蝕營力所轉運。至其風化之遲速，則被支配於五種原因(一)岩石的性質，(二)氣候之影響(三)構造的影響(四)地表斜坡之影響(五)覆蓋植物之影響。

岩石風化之遲速，常隨岩石之性質而定，而岩石之性質，略有三種。(一)

多孔性。(二)礦物質之溶解性。(三)礦物質之穩定與否。簡言之，若岩石之礦物成分不易溶解，且異常穩定，而少孔穴時，則風化較遲。若岩石多孔，易溶解，且含不穩定之礦物質時則風化極速。風化作用之進行，又因氣候而異；

- a. 乾燥區域→溫差大，岩石片狀脫落。
- b. 暖濕區域→溶解與化學變化。
- c. 寒冷區域→水在岩石中凍結。

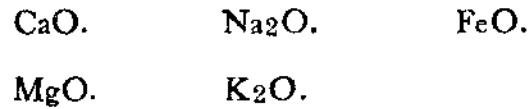
但乾燥區域之風化較遲，因水與生物之作用皆較小也。岩石之構造如何，亦為風化遲速之主因，略如次：

- a. 直立面(vernical plane)之岩石較平行面(horizontal plane)之岩石易受風化。
- b. 多節理(bd Joint planes)之岩石較少節理之岩石易受風化。
- c. 岩石露於空氣中，易受風化，岩石為表岩覆蓋，風化較遲。

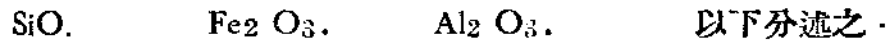
地面坡度大，岩石受重力影響，易於破碎，山坡斜面，岩石兼受風與流水之影響，尤易風化。岩石外表，若為植物所覆蓋，則因植物之保護，使表岩與土壤，不為外力所轉移，故岩石不易風化。反之，如乾燥區域，植物稀少，風與流水之作用，遂使表化轉移，而岩石暴露空中，自易風化。

9. 風化作用之結果 岩石腐解之遲速，既因上述多種原因而異，故風化後之結果，亦各地不同。最要者，岩石抵抗風化之能力既異，故風化後之情形，亦隨岩石之性質而不同。抵抗力小者，先受風化，抵抗力大者，遂得獨存，於是岩石或凸或凹，成各種形狀。例如水成岩層，軟弱者已經消蝕，強硬者遂無形凸出。平行岩層，作平行之露出(horizontal outcrop)而發生線狀懸崖，傾斜岩層，則成山谷。此種情形，有時不僅為風化之產物，且為風化與侵蝕雙重作用並進之結果。水成岩之來源，即大半由此，蓋水成岩源於沈澱物質(Sediments)，而沈澱物質，即風化之產物也。岩石腐解而後，受重力，風雨，及流水之影響，常自此處移於彼處，其轉運方式，有三，可溶解者溶解之是曰溶解方

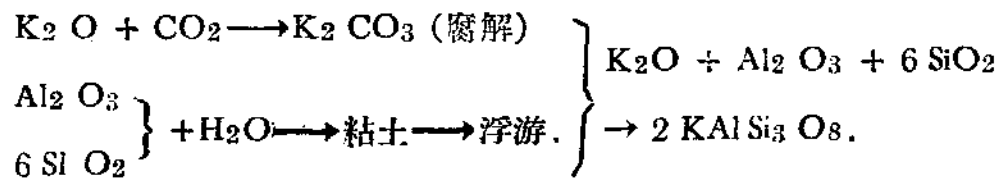
式，不可溶解者，或則浮游 (Surpeusion) 或則挾帶 (Traction)，各按沈澱物質之大小性質而施行。如砂 (Sand) 礫 (pebble) 等即此類物質也。溶解而後之沈澱物，如 NaCl, 是曰化學的沈澱，如 Chalk, 是曰生物的沈澱，今試以花岡岩之腐解為例，以明水成岩為風化產物之一，花岡岩所含礦物成分極複雜，有石英 (Quartz) 長石 (Feldspar) 雲母 (mica) 等此中易受風化者有：



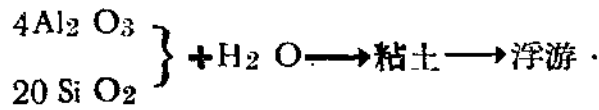
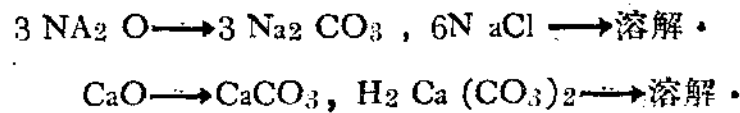
不易受風化者有：



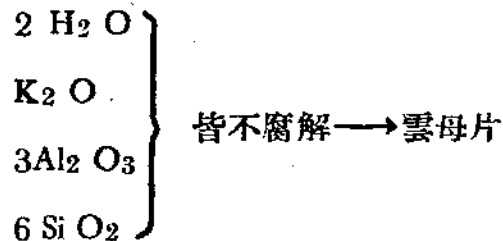
- a. 石英 (SiO₂), 不腐解 → 砂 → 挾帶.
- b. 正長石, (K Al Si₃ O₈). → 腐解:



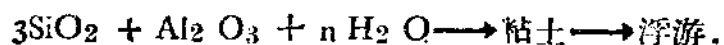
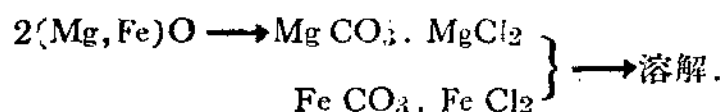
- c. 鈣鈉長石 → 腐解.



- d. 白雲母 H₂ K Al₃ (Si O₄)₃



- e. 黑雲母 (H, K)₂ (Mg, Fe) Al₂ (Si O₄)₃.



由上例觀之，足徵沈澱物質，大半為風化產物，但岩石腐解而後，一部固受外力作用，轉運於他方，然仍有未被轉運之部分，於是形成各種沉積(deposits)。

a. 斜堆 Talus 寒暑威酷之地方，岩石粉碎後，其岩屑因重力作用而堆積於崖下或山麓，稱曰斜堆。中含大小不等之角狀碎岩，其傾斜之度，自二十六度至四十三度，山間崖高之地，風化作用極猛，故斜堆之形成甚速。例如阿刺斯加之聖伊里亞山脈(St. Elias Range of Alaska)中，每當日出時，岩石中冰雪鎔化，突然碎落於斜堆之上，破裂與下落之聲，猶隱然可聞，然使山麓下有河流存在，則斜堆將略為轉徙，發達自受限制。若無此種轉運動力存在，則斜堆必沿山麓為弧形沉積，使山麓岩石不致迅速風化。且斜堆亦能因山上岩屑之供給而逐漸上長，一至山上供給與山下之移動成平衡狀態時，斜堆始不再發達生長。但有時發達極盛，甚或形成石河，又止於斜面之岩層因水分凍結及重力影響而起上下運動，次第至於下方，此種運動通常極為緩慢，稱曰匍匐運動。

(creeping or Soluction)

b. 匍匐運動之沉積 山底碎岩，常較山坡或山側之堆積為厚，此即匍匐運動之結果也。又山坡上所生樹木，通常向外傾斜，亦即樹下母岩因此種運動而略形彎曲之故。又匍匐運動，雖甚緩慢，但傳播極廣，且不停止故亦為岩屑移動之主要原因。

c. 雪崩與陸崩 雪崩與陸崩，皆為風化後岩石受重力作用之結果，小塊岩石，自疏鬆至墜落以至大塊岩石或陸地崩壞，中間皆有一定階斷。大凡此種地

表現象之發生，其原因常不僅一途，陸地之崩懷，可以由下列各種附因而發生。

1. 崖底河流之地下孔穴作用。
2. 海岸底部受波浪侵蝕。
3. 山谷斜坡受冰川侵蝕作用而成壁立峭巖。
4. 地下水之溶解作用，發生頂壁陷下之空洞。

多數陸崩現象之發生，其主因皆係風化作用與重力影響。在山地區域之峻谷斜面，岩石節理及其他孔穴常因風化作用而日益擴大，雨水滲入其中，遂得大肆活躍。以至一部谷壁，變為疏鬆，復受重力拖引，故發生崩壞現象。但此現象爆發時，常隨他種外力作用而伴生，如地震，烈風，或冰雪鎔化等。1903年加拿大會發生極大之陸崩現象，約半平方哩之大塊岩石，自山側下崩，村落被毀者有二，死人約七十。他如1881興普倫之雪崩 (Simplon Avalanrche) 以及1806年之羅斯伯陸崩 (Rossberg Landslide) 尤為可怕，後者曾喪失四百餘人之生命云。

10土壤之生成 土壤之生成，亦為風化作用之結果，其原因不外溫度變化與化學反應，就人類觀點言之，極為重要。通常分為原生次生兩種，原生土即由原地岩石分解而成之土壤，其性質常隨岩石及氣候而變異如熱帶地方之土壤，多帶紅色者是。次生土即由他處搬來之土壤，如由河流沖積而成者曰沖積土，如由風力吹積而成者曰風成土，如由冰之推移而成者曰冰成土。但土壤之種類，大半關於原生岩石之性質，長石風化成高嶺土 (Kaolin) 花崗岩風化則成粘土，砂岩 (Sandstone) 風化成散沙，石灰岩風化則成殘土，故土壤之主要原素，不外砂粒粘土與灰分而已。其中尤以灰岩與花崗岩所成之土為最重要，今分述之。

d. 灰岩土 (Limestone soils) 百爾暮他羣島 (Beimuda Is) 上之土壤，多帶極明亮之紅色，尤多附着於白色石灰岩上，極似海底沉積物 (Oceanbottom dep

osits) 。此種土壤，係由白色石灰岩逐漸風化而成，石灰含中多含珊瑚與介壳之細粒。因雨水之滲透而後，灰岩被溶解，珊瑚與介壳所含之碳酸鈣質，則被逐出。但比中仍有不易溶解之物質如： Si O_2 及 Fe_2O_3 等，於是遂殘留而成殘留土，因其為量不多，故覆蓋地上而為薄層。其發紅色之故，即由中含 Fe_2O_3 所致也。

b. 花岡岩土(Oianite Soils) 花岡岩之風化腐解，已述於前，因其成分複雜，有被溶解者，有不被溶解者，故花岡岩所成之殘留土壤，其組織既異，其厚度亦深，與灰岩所成土壤，有顯著之區別焉。

參考文獻

- Grabau : Text book of Geology
Tarr : Colloge physiography
高橋統一：地文地理集成。
Rogers Study of Minerals & Rocks

五代州縣表

前研究院
研究員 劉石農

引言

一、研究古代地理之沿革，以亂離時代爲最難。五代迭興，僅五十餘年耳，其間更易八姓，而岐蜀吳楚等國不計焉。是時天下分裂，此仆彼興，州縣損益，史無詳文。薛氏舊五代史郡縣志業已闕佚；歐陽氏作職方考，距五代時過遠，主觀的觀念太重，不免多有遺誤。著者本擬作補五代史郡縣志一編，嗣以爲欲便讀者考訂，不若將職方考所載州譜擴充爲州縣表，似較明晰。

一、職方考朱氏有七十八州以爲梁。（汴，洛，雍，兗，沂，密，青，濰，齊，棣，登，萊，徐，宿，鄆，曹，濮，宋，亳，單，潁，陳，蔡，許，汝，鄭，滑，襄，均，房，鄧，隨，郢，唐，復，安，申，蒲，孟，懷，晉，絳，陝，虢，華，商，同，耀，邢，寧，慶，衍，鄆，坊，丹，延，夏，銀，綏，宥，靈，鹽，六十二州。又魏，博，貝，衛，瀆，相，邢，洛，磁，鎮，冀，深，趙，易，祁，定，十六州）。

梁莊宗，取并，代，取幽，滄，有州三十五。（滄，景，德，瀛，莫，幽，涿，檀，薊，順，營，平，蔚，朔，雲，應，新，媯，儒，武，忻，代，嵐，石，憲，麟，府，并，汾，慈，隰，澤，潞，沁，遼），又取梁之魏，博等十六州（見上）。又滅梁得州六十二（汴，洛等州見上）。岐王稱臣，又得州七（岐，隴，涇，原，渭，武，乾）。同光破蜀，得州四（秦，

鳳，階，成)，增置州一(寰)，共百二十五州，減去陷于契丹州二(瑩，平)合一百二十三州以爲梁。

石晉獻契丹十六州(瀛，莫，幽，涿，檀，薊，順，蔚，朔，雲，應，新，媯，儒，武，(寰)，尙餘百〇七州，又得蜀州一(金)，增並州一(威)，合一百九十州以爲晉。

漢承石晉之後，四州入蜀(秦，鳳，階，成)，隱帝增置州一(解)合一百六州以爲漢。

郭氏代漢，十州入於劉旻(忻，代，嵐，石，憲，麟，并，汾，沁，遼)；世宗北取州六(秦，鳳，階，成，瀛，莫)，南取淮南州十四(揚，楚，泗，滌，和，光，黃，舒，蘄，廬，壽，海，秦，濠)，增置州五(濟，濱，雄，霸，通)，廢州三(衍，武，景)，合一百一十八州以爲周。

一、職方考周末在者七國，自江以下二十一州爲南唐，宋史地理志作開寶八年，平江南得州十九，外有漳泉二州乃太平興國三年陳洪進所獻。

職方考自劍以南及山南西道四十六州爲蜀。宋志乾德三年平蜀，得州四十六。

職方考自浙東西十三州爲吳越。宋志太平興國三年錢俶入朝，得州十三。

職方考自太原以北十州爲東漢。宋志太平興國四年平太原，得州十。

職方考荆歸峽三州爲南平。宋志建隆四年取荆南，得州府三。

以上職方考與宋史地理志相同之處。

職方考自湖南北十州爲楚。宋志建隆四年平湖南，得州一十五，增出郴，(職方考作閩南漢)蔣，錦，谿，叙五州。

職方考自嶺南北四十七州爲南漢宋志作開寶四年，平廣南，得州六十。按宋志有潮，循，龔，恭，思唐，澄，貴，鬱，牢，黨，繡，義，昌，順，振十五州。職方考之郴州宋志作屬楚，化州重出，實有四十五州，恰合六十之處。

以上職方考與宋史地理志相異之處。

一、職方考主觀的觀念太重，故譜內多以宋代所改州名作為五代時州名，如惠州東為潁州，保昌東為潁昌，均係避宋仁宗諱所改；辯州改稱化州，亦係太平興國五年時事等，類皆誤列譜內。其對於嶺南湖南遺載各州，則稱五代亂世，文字不完，而時有廢省，又或陷於夷狄，不可考究；實則太平寰宇記均已載明，多係建隆開寶間所廢省，固不得誤為五代時已陷廢也。

梁	唐	晉	漢	周
太祖開平四乾 化四末帝貞明 六詔德三	莊宗同光三 宗天成四長興 四愍宗清泰三	高祖天福八 出帝開運三	高祖天福二 隱帝乾祐三	太祖廣順三 世宗顯德六
▲開封府	汴州	開封府	開封府	開封府
唐故汴州置宣武軍後開平元年升府建為東京(太平御覽)	同光元年復為宣武軍(新)	(太平御覽)天福三年升為東京(新)	東京(新)	東京(新)
開封	開封	開封	開封	開封
浚儀	浚儀	浚儀	浚儀	浚儀
尉氏	尉氏	尉氏	尉氏	尉氏
陳留	陳留	陳留	陳留	陳留
封邱	封邱	封邱	封邱	封邱
雍邱	雍邱	杞 晉改(新)天福三年改(續通典)	雍邱 漢復故(新)乾祐二年改(寰宇記)	雍邱
酸棗	同光二年還隸滑州(會要)	酸棗 天福三年十月來隸(會要)	酸棗	酸棗
唐屬滑州開平三年二月來隸(會要)				
長垣	匡城	匡城	匡城	匡城
唐故匡城屬滑州後改(清一)開平三年二月來隸(會要)	同光二年復故(會要)			

中牟	唐屬鄭州開平三年二月來隸(會要)	同光二年二月還隸鄭州(會要)	中牟	天福三年十月來隸(會要)	中牟	中牟
陽武	注同前 太平御覽誤作武陽	陽武	陽武	陽武	陽武	陽武
襄邑	唐屬宋州開平三年二月來隸(會要)	同光三年還隸宋州(會要)	襄邑	天福三年十月來隸(會要)	襄邑	襄邑
戴邑	唐曰考城屬曹州開平三年二月來隸(會要)	同光二年二月改名(會要)	考城	考城	考城	考城
扶溝	唐屬許州開平三年二月來隸(會要)	同光二年二月還隸許州(會要)	扶溝	天福三年十月來隸(會要)	扶溝	扶溝
鄆陵	唐屬許州開平三年二月來隸(會要)	天成元年九月還屬許州(會要)	鄆陵	天福三年十月來隸(會要)	鄆陵	鄆陵
太康	唐屬陳州開平三年二月來隸(會要)	同光二年二月還隸陳州(會要)	太康	天福三年十月來隸(會要)	太康	太康

按新唐書地理志，曹州有考城縣，而無戴邑縣；舊五代史郡縣志引太平御覽割曹州之戴邑。五代會要亦僅言曹州戴邑縣。惟新五代史職方考有梁開平元年，割曹州之考城，更曰戴邑之語。是戴邑乃梁時所更名。又按以九縣來隸，新五代史職方考，以為開平元年考冊府元龜開平三年敕東都云：『自升邑作府，建邑為都，未廣邦畿，頗虧國體；其滑州棗強長垣等九縣，並割屬開封府，仍升為畿縣』，王溥五代會要亦作三年，今並據之(續通典)。

▲洛州	洛州	洛州	洛州	洛州
唐故東都開平元年建為西都(新)	同光元年升洛京三年復為東都(新)	天福三年改西京(新)	西京(新)	西京(新)
河南	河南	河南	河南	河南

洛陽	洛陽	洛陽	洛陽	洛陽
偃師	偃師	偃師	偃師	偃師
鞏	鞏	鞏	鞏	鞏
緱氏	緱氏	緱氏	緱氏	緱氏
陽邑	告成	告成	告成	
<small>唐故告成天祐二年更名(新唐書輿地廣記)</small>	<small>後唐復故(輿地廣記)</small>			<small>省入登封(方輿紀要)</small>
登封	登封	登封	登封	登封
密	密	密	密	密
伊闕	伊闕	伊闕	伊闕	伊闕
伊陽	伊陽	伊陽	伊陽	伊陽
壽安	壽安	壽安	壽安	壽安
福昌	福慶	福慶	福慶	福慶
	<small>後唐以避廟諱改</small>			
永寧	永寧	永寧	永寧	永寧
澠池	澠池	澠池	澠池	澠池
王屋	王屋	王屋	王屋	王屋
新安	新安	新安	新安	新安
	<small>天成中升為次赤以奉莊宗陵(會要)</small>			
陸渾	陸渾	陸渾	陸渾	陸渾
潁陽	潁陽	潁陽	潁陽	潁陽
河清	河清	河清	河清	河清
長水	長水	長水	長水	長水

按輿地廣記，後唐改福昌為福慶，以避廟諱。至宋時仍為福昌，未詳更名時代考。博昌，昌陽，後唐時改為博興，萊陽。石晉以後，均未復故。宋史地理志河南府福昌縣注下，熙寧五年，省入壽安。元祐元年，復為縣，

想熙寧以前，仍名福慶。

▲大安府	京兆府	京兆府	京兆府	京兆府
唐故京兆府昭宗置祐國軍開平元年改大安府三年改祐國曰永平軍(新)	同光三年廢永平軍復曰西京(新)復大安府為京兆府	天福三年廢西京改置晉昌軍(新)	乾祐元年改永興軍(新會要)	
大年	萬年	萬年	萬年	萬年
唐故萬年開平元年改(會要)	後唐復故			
大安	長安	長安	長安	長安
唐故長安開平元年改(會要)	後唐復改			
鄠	鄠	鄠	鄠	鄠
	奉先	奉先	奉先	奉先
	同光三年二月自同州領隸(會要)			
藍田	藍田	藍田	藍田	藍田
咸陽	咸陽	咸陽	咸陽	咸陽
	醴泉	醴泉	醴泉	醴泉
	同光中自乾州來隸(寰宇記)			
	武功	武功	武功	武功
	同光中自乾州改隸鳳翔長興元年來隸(寰宇記)			
	好時	好時	好時	好時
	天成三年自乾州來隸(寰宇記)			
三原				
	後唐割隸耀州(輿地廣記，寰宇記)			
涇陽	涇陽	涇陽	涇陽	涇陽
雲陽				
	後唐割隸耀州(輿地廣記，寰宇記)			
高陵	高陵	高陵	高陵	高陵
昭應	昭應	昭應	昭應	昭應

興平	興平	興平	興平	興平
富平				
	後唐割隸耀州(輿地廣記,寰宇記)			
渭南	渭南	渭南	渭南	顯德三年四月割隸華州(會要)
美原				
李茂貞置鼎州治此梁改裕州屬順義軍節度後不見其廢(新)	同光三年七月割隸耀州(會要)			
			乾祐	乾祐
			舊爲商州乾元縣乾祐二年六月改名來隸(會要)	
兗州	兗州	兗州	兗州	兗州
秦寧軍節度				廣順二年罷秦寧軍降爲防禦以慕容彥超初平故也(會要)
瑕邱	瑕邱	瑕邱	瑕邱	瑕邱
任城	任城	任城	任城	
				廣順二年九月割隸濟州(新)
曲阜	曲阜	曲阜	曲阜	曲阜
泗水	泗水	泗水	泗水	泗水
乾封	乾封	乾封	乾封	乾封
龔邱	龔邱	龔邱	龔邱	龔邱
萊蕪	萊蕪	萊蕪	萊蕪	萊蕪
鄒	鄒	鄒	鄒	鄒
▲沂州	沂州	沂州	沂州	沂州
臨沂	臨沂	臨沂	臨沂	臨沂
沂水	沂水	沂水	沂水	沂水
承	承	承	承	承
費	費	費	費	費

五代州縣表

新泰	新泰	新泰	新泰	新泰
▲密州	密州	密州	密州 <small>防禦(輿地考)</small>	密州
諸城	諸城	諸城	諸城	諸城
莒	莒	莒	莒	莒
高密	高密	高密	高密	高密
安邱	輔唐	膠西	膠西	膠西
<small>唐故輔唐稱開平六年八月改(會典)續通典作二年</small>	<small>同光元年十月改(會要)</small>	<small>天福七年七月改避國諱也(會要)</small>		
青州	青州	青州	青州	青州
<small>平盧軍</small>		<small>開運元年降爲防禦與登萊並屬京師以楊光遠叛初平故也(會要)</small>	<small>天福十二年復爲平盧節度(會要)</small>	
益都	益都	益都	益都	益都
北海	北海	北海	北海	北海
臨淄	臨淄	臨淄	臨淄	臨淄
壽光	壽光	壽光	壽光	壽光
千乘	千乘	千乘	千乘	千乘
博昌	博興	博興	博興	博興
	<small>唐改博興(輿地廣記)</small>			
臨朐	臨朐	臨朐	臨朐	臨朐
▲濰州	濰州	濰州	濰州	濰州
濰川	濰川	濰川	濰川	濰川
長山	長山	長山	長山	長山
高苑	高苑	高苑	高苑	高苑
鄒平	鄒平	鄒平	鄒平	鄒平
▲齊州	齊州	齊州	齊州	齊州

歷城	歷城	歷城	歷城	歷城
臨濟	臨濟	臨濟	臨濟	臨濟
章邱	章邱	章邱	章邱	章邱
長清	長清	長清	長清	長清
禹城	禹城	禹城	禹城	禹城
臨邑	臨邑	臨邑	臨邑	臨邑
▲棣州	棣州	棣州	棣州	棣州
<small>新五代史及會要 均作隸州</small>				
厭次	厭次	厭次	厭次	厭次
	陽信	陽信	陽信	陽信
	<small>同光三年自滄州來 隸(寰宇記)</small>			
商河	商河	商河	商河	商河
渤海	渤海	渤海	渤海	
				<small>顯德三年六月割隸 濱州(會要)</small>
蒲臺	蒲臺	蒲臺	蒲臺	
				<small>顯德三年六月割隸 濱州(會要)</small>
▲登州	登州	登州	登州	登州
蓬萊	蓬萊	蓬萊	蓬萊	蓬萊
文登	文登	文登	文登	文登
黃	黃	黃	黃	黃
牟平	牟平	牟平	牟平	牟平
▲萊州	萊州	萊州	萊州	萊州
掖	掖	掖	掖	掖
膠水	膠水	膠水	膠水	膠水
即墨	即墨	即墨	即墨	即墨
昌陽	萊陽	萊陽	萊陽	萊陽

五代州縣表

後唐改(輿地廣記)				
徐州 武寧軍	徐州	徐州	徐州	徐州
彭城	彭城	彭城	彭城	彭城
沛	沛	沛	沛	沛
滕	滕	滕	滕	滕
蕭	蕭	蕭	蕭	蕭
豐	豐	豐	豐	豐
宿遷	宿遷	宿遷	宿遷	宿遷
下邳	下邳	下邳	下邳	下邳
▲宿州	宿州	宿州	宿州	宿州
符離	符離	符離	符離	符離
虹	虹	虹	虹	虹
蕪	蕪	蕪	蕪	蕪
臨渙	臨渙	臨渙	臨渙	臨渙
▲鄆州 天平軍	鄆州	鄆州	鄆州	鄆州
須昌	須城	須城	須城	須城
後唐改(輿地廣記)				
鉅野	鉅野	鉅野	鉅野	
壽張	壽張	壽張	壽張	廣順二年九月割隸 濟州(新)
鄆城	鄆城	鄆城	鄆城	
中都	中都	中都	中都	廣順二年九月割隸 濟州(新)
				廣順二年九月割隸 濟州(會要) 廣順二年十二月自 濟州來隸(會要)

平陰	平陰	平陰	平陰	平陰
東阿	東阿	東阿	東阿	東阿
陽穀	陽穀	陽穀	陽穀	陽穀

按五代會要，周廣順二年九月，以鄆州鉅野升為州，割兗州任城中都單州金鄉等縣隸之。至其年十二月，中都縣卻隸鄆州。考新唐書鄆州中都縣注，本平陸縣，隸兗州，天寶元年，更名。貞元十四年來屬，是中都縣在唐時已隸鄆州，今從之。

▲曹州 故屬宣武軍節度	曹州	曹州	曹州	曹州
		開運二年置威信軍 (新)	天福十二年廢威信 軍降為刺史(會要)	廣順二年升彰德軍 (新)以鄆州隸之 (會要)
濟陰	濟陰 天成四年升為次赤 以奉景宗陵(會要)	濟陰	濟陰	濟陰
宛句	宛句	宛句	宛句	宛句
南華	南華	南華	南華	南華
乘氏	乘氏	乘氏	乘氏	乘氏
濮州	濮州	濮州	濮州	濮州
鄆城	鄆城	鄆城	鄆城	鄆城
雷澤	雷澤	雷澤	雷澤	雷澤
臨濮	臨濮	臨濮	臨濮	臨濮
范	范	范	范	范
濮陽	濮陽			

割隸澶州(寰宇記)

▲濟州

廣順二年九月以鄆州鉅野升為州(會要)

鉅野

故屬鄆州

				鞏城 故屬鄆州 任城 故屬兗州 金鄉 故屬單州 中都 故屬鄆州其年十二月鄆隸鄆州(會要)
▲宋州	宋州	宋州	宋州	宋州
宣武軍(新) 唐興元初宣武軍移治汴州梁開平元年以汴州爲東都因徙宣武軍于此割濮鄆三州隸之(續通典)	同光元年改隸德軍(新)			
宋城	宋城	宋城	宋城	宋城
	襄邑			
	同光二年自汴州還隸(會要)	天福三年十月復割隸開封府(會要)		
楚邱	楚邱	楚邱	楚邱	楚邱
故屬單州開平四年四月來隸(會要)				
柘城	柘城	柘城	柘城	柘城
虞城	虞城	虞城	虞城	虞城
唐景福二年曾隸輝州(寰宇記)				
寧陵	寧陵	寧陵	寧陵	寧陵
穀熟	穀熟	穀熟	穀熟	穀熟
下邑	下邑	下邑	下邑	下邑
亳州	亳州	亳州	亳州	亳州
開平四年升爲防蒙(馬端臨輿地考)	國隸(寰宇記)	防蒙(輿地考)	防蒙(輿地考)	
譙	譙	譙	譙	譙

永城	永城	永城	永城	永城
鄆	鄆	鄆	鄆	鄆
真源	真源	真源	真源	真源
鹿邑	鹿邑	鹿邑	鹿邑	鹿邑
焦夷	城父	城父	城父	城父
唐天祐二年避梁王父諱改城父爲焦夷(新唐書)	同光元年復故(寰宇記)			
蒙城	蒙城	蒙城	蒙城	蒙城
▲輝州	單州	單州	單州	單州
唐末以碭山爲太祖鄉置輝州				
光化二年治碭山三年移治單父(新唐書)	唐滅梁，同光二年改(新)			
單父	單父	單父	單父	單父
碭山	碭山	碭山	碭山	碭山
成武	成武	成武	成武	成武
金鄉	金鄉	金鄉	金鄉	金鄉
唐屬兗州				廣順二年九月割隸濟州(會要)
	魚台	魚台	魚台	魚台
	後唐自兗州來隸(輿台攷，樂史，太平寰宇記)			

按新唐書地理志，宋州碭山注，光化二年，朱全忠以碭山虞城單父曹州之成武表置輝州。寰宇記景福二年，以碭山縣爲輝州，虞城隸焉，輝州廢，今隸宋。查輝州並未廢，或係移治時改隸。

又五代會要周廣順三年九月，割單州，金鄉縣，隸濟州，則單州應有金鄉縣。寰宇記作。割兗州之任城，金鄉隸濟州。

又輿地考及樂史，太平寰宇記並云：後唐以兗州魚台縣來屬，則梁時魚台，尙屬兗州也(續通典)。

五代州縣表

▲潁州	潁州	潁州	潁州	潁州 廣順二年復爲圖練 (寰宇記)
汝陰	汝陰	汝陰	汝陰	汝陰
下蔡	下蔡	下蔡	下蔡	顯德四年移爲壽州 治(會要)
潁上	潁上	潁上	潁上	潁上
沈邱	沈邱	沈邱	沈邱	沈邱
▲陳州 忠武節度	陳州	陳州 天福六年升爲防禦 (寰宇記)開運二年 置鎮安軍(新)	陳州 天福十二年廢鎮安 軍降爲刺史(會要)	陳州 廣順元年升爲防禦 二年置鎮安軍(寰 宇記)以潁州隸之(新 會要)
宛邱	宛邱	宛邱	宛邱	宛邱
項城	項城	項城	項城	項城
南頓	南頓	南頓	南頓	南頓
西華	西華	西華	西華	西華
	太康 同光二年二月自汴 州還隸(會要)			
		天福三年十月割隸 開封府(會要)		
潑水	潑水	潑水	潑水	潑水
▲蔡州	蔡州	蔡州	蔡州 防禦(輿地考)	蔡州 升爲防禦(寰宇記)
汝陽	汝陽	汝陽	汝陽	汝陽
上蔡	上蔡	上蔡	上蔡	上蔡
平輿	平輿	平輿	平輿	平輿
西平	西平	西平	西平	西平
遂平	遂平	遂平	遂平	遂平
朗山	朗山	朗山	朗山	朗山
真陽	真陽	真陽	真陽	真陽
新息	新息	新息	新息	新息

褒信 褒信 褒信 褒信 褒信

新蔡 新蔡 新蔡 新蔡 新蔡

▲許州 許州 許州 許州 許州

故忠武軍節度開平二年改匡國(會要)
同光元年復為忠武軍節度(會要)

長社 長社 長社 長社 長社

鄆陵
同光二年三月自汴州還隸(會要) 天福三年十月割隸開封府(會要)

舞陽 舞陽 舞陽 舞陽 舞陽

長葛 長葛 長葛 長葛 長葛

陽翟 陽翟 陽翟 陽翟 陽翟

臨穎 臨穎 臨穎 臨穎 臨穎

鄆城 鄆城 鄆城 鄆城 鄆城

許昌 許昌 許昌 許昌 許昌

後唐改(輿地廣記)
扶溝
天成元年九月自汴州還隸(會要) 天福三年十月割隸開封府(會要)

▲汝州 汝州 汝州 汝州 汝州

開平四年升為防禦(樂史太平寰宇記)

梁 梁 梁 梁 梁

郟城 郟城 郟城 郟城 郟城

魯山 魯山 魯山 魯山 魯山

龍興 龍興 龍興 龍興 龍興

臨汝 臨汝 臨汝 臨汝 臨汝

顯德三年三月廢(會要)

葉 葉 葉 葉 葉

見下

襄城 襄城 襄城 襄城 襄城

見下

按五代會要同光二年十二月，祖庸使奏；葉，襄城二縣，原屬汝州，今隸許州，伏緣最隣京城畿戶口至少，伏乞卻割隸汝州，從之。考新唐書地理志，二稱皆屬汝州，或宋梁時改隸許州。

▲鄭州	鄭州	鄭州	鄭州	鄭州
防禦(輿地攷)				
管城	管城	管城	管城	管城
滎陽	滎陽	滎陽	滎陽	滎陽
	中牟			
	同光二年二月自汴州還隸(會要)	天福三年十月割隸開封府(會要)		
新鄭	新鄭	新鄭	新鄭	新鄭
滎澤	滎澤	滎澤	滎澤	滎澤
原武	原武	原武	原武	原武
▲滑州	滑州	滑州	滑州	滑州
唐故義成軍節度避梁王父諱改宣義	同光元年復義成軍節度			
白馬	白馬	白馬	白馬	白馬
	酸棗			
	同光二年自汴州還隸(會要)	天福三年十月割隸開封府(會要)		
胙城	胙城	胙城	胙城	胙城
梁時但呼胙縣(魏泰東軒筆錄)				
靈昌	靈河	靈河	靈河	靈河
	後唐改(輿地廣記)			
韋城	韋城	韋城	韋城	韋城
梁時但呼韋縣(魏泰東軒筆錄)				
衛南	衛南			
		割隸汝州(輿地攷)		

黎陽

晉自衛州來屬(輿地考)又割屬衛州(新)

按輿地考云：『以衛南縣屬澶州，以衛州黎陽縣來屬』。職方考無衛南改屬之交。今據新唐書及宋史加入於黎陽縣云：『故屬滑州，晉割隸衛州』。新舊唐書黎陽縣並屬衛州。寰宇記云：『通利軍本黎陽縣地，唐屬衛州，晉天福中，割隸滑州，不久仍隸澶州』。故宋史地理志黎陽仍屬澶州也。

▲襄州	襄州	襄州	襄州	襄州
唐故山南東道梁 鞏之際改忠義 (續通典)後以延 州為忠義復曰山 南東道(新)		天福七年降為防禦 直屬京所管均房二 州割隸鄧州以安從 進報侯初平故也(會要)	天福十二年復為山 西東道節度(會要)	
襄陽	襄陽	襄陽	襄陽	襄陽
鄧城	鄧城	鄧城	鄧城	鄧城
穀城	穀城	穀城	穀城	穀城
宜城	宜城	宜城	宜城	宜城
義清	義清	義清	義清	義清
樂鄉	樂鄉	樂鄉	樂鄉	樂鄉
南漳	南漳	南漳	南漳	南漳
▲均州	均州	均州	均州	均州
武當	武當	武當	武當	武當
鄖鄉	鄖鄉	鄖鄉	鄖鄉	鄖鄉
豐利	豐利	豐利	豐利	豐利
▲房州	房州	房州	房州	房州
房陵	房陵	房陵	房陵	房陵
竹山	竹山	竹山	竹山	竹山

顯德二年六月併入
宜城(會要)

五代州縣表

九七

永清	永清	永清	永清	永清
上庸	上庸	上庸	上庸	上庸
▲金州	金州	金州	金州	金州
<small>故山南東道節度唐末置我昭軍後廢入蜀</small>		<small>天福四年置懷德軍廢(會要)</small>	<small>天福十二年降爲防禦(會要)</small>	
西城	西城	西城	西城	西城
石泉	石泉	石泉	石泉	石泉
漢陰	漢陰	漢陰	漢陰	漢陰
洵陽	洵陽	洵陽	洵陽	洵陽
涪陽	涪陽	涪陽	涪陽	涪陽
平利	平利	平利	平利	平利
▲鄧州	鄧州	鄧州	鄧州	鄧州
<small>故山南東道節度梁開平二年破趙匡凝分鄧州置宣化軍(新)割汝隴復鄧四川隸之(會要)</small>	<small>同光元年改威勝軍(會要)</small>			<small>廣順二年避諱改武勝軍節度(會要)</small>
穰	穰	穰	穰	穰
南陽	南陽	南陽	南陽	南陽
向城	向城	向城	向城	向城
內鄉	內鄉	內鄉	內鄉	內鄉
菊潭	菊潭	菊潭	菊潭	菊潭
臨湍	臨湍	臨湍	臨瀨	臨瀨
			<small>乾祐元年正月避廟諱改(會要)</small>	<small>顯德三年三月廢(會要)</small>
浙川	浙川	浙川	浙川	浙川

按歐陽志與地廣記，五代時復置浙川縣屬鄧州。河南通志亦云：梁於故浙川縣地置淅水縣，後唐，晉，漢，周因之。是縣固梁置，而浙川，淅水未

知孰是。(續通典)又宋史考證鄧州縣五：止有穰，南陽。內鄉，順陽。
 (建隆初廢臨瀨縣，太平興國六年升順陽鎮爲縣)四地名可數，當有錯落
 云云。其遺落一縣，當是浙川也。

▲隨州	隨州	隨州	隨州	隨州
隨	隨	隨	隨	隨
棗陽	棗陽	棗陽	棗陽	棗陽
漢東	唐城	漢東	唐城	唐城
<small>故唐城縣改(新)</small>	<small>後唐復故(新)</small>	<small>石晉又改(新)</small>	<small>漢復故(新)</small>	
光化	光化	光化	光化	光化
▲郢州	郢州	郢州	郢州	郢州
長壽	長壽	長壽	長壽	長壽
京山	京山	京山	京山	京山
富水	富水	富水	富水	富水
◀泌州	唐州	泌州	唐州	唐州
<small>唐故唐州昭宗天祐三年朱全忠徙治泌陽表更名(續通典)</small>	<small>同光初復故</small>	<small>石晉改(輿地考)</small>	<small>漢復故(寰宇記)</small>	
泌陽	泌陽	泌陽	泌陽	泌陽
比陽	比陽	比陽	比陽	比陽
慈邱	慈邱	慈邱	慈邱	
				<small>顯德三年三月廢(會要)</small>
方城	方城	方城	方城	方城
湖陽	湖陽	湖陽	湖陽	湖陽
平氏	平氏	平氏	平氏	平氏
桐柏	桐柏	桐柏	桐柏	桐柏
▲復州	復州	復州	復州	復州
		<small>天福五年升爲防樂</small>		
沔陽	沔陽	沔陽	沔陽	沔陽

五代州縣表

九九

竟陵	竟陵	景陵 石晉改(新)	景陵	景陵
▲安州 宣威軍節度	安州 同光元年改安遠軍節度(會要)	安州 天福五年罷安遠軍爲防禦所管新州割隸許州以李金全叛命故也(會要)	安州 天福十二年六月復爲安懷軍節度(會要)	安州 顯德元年十月降爲防禦(會要)
安陸	安陸	安陸	安陸	安陸
吉陽	吉陽	吉陽	吉陽	吉陽
應山	應山	應山	應山	應山
應陽 開平元年改應城爲應陽(寰宇記)方輿紀要作唐天祐二年改	應城 後唐復故(方輿紀要)	應城	應城	應城
雲夢	雲夢	雲夢	雲夢	雲夢
孝昌	孝感 後唐以避諱改(輿地廣記)	孝感	孝感	孝感
				漢川 故屬鄂州周改安州(新) 漢陽 故屬鄂州周時來隸又節漢陽軍(新)
<p>按新五代史職方考，漢川故屬沔州，周割隸安州。考新唐書地理志唐寶曆三年，廢沔州，以漢陽，漢川二縣隸鄂州。五代時不見沔州之名，或係鄂州之訛。</p>				
▲申州	申州	申州	申州	申州
義陽	義陽	義陽	義陽	義陽
羅山	羅山	羅山	羅山	羅山
鍾山	鍾山	鍾山	鍾山	鍾山
▲蒲州 護國軍節度	蒲州	蒲州	蒲州	蒲州

河東	河東	河東	河東	河東
河西	河西	河西	河西	河西
臨晉	臨晉	臨晉	臨晉	臨晉
猗氏	猗氏	猗氏	猗氏	猗氏
稷山				
	同光二年正月割隸絳州			
解縣	解縣	解縣		
			乾祐元年九月升爲解州(會要)	
安邑	安邑	安邑		
			乾祐元年九月割隸解州(會要)	
聞喜	聞喜	聞喜		
			乾祐元年九月割隸解州(會要)	
龍門	龍門	龍門	龍門	龍門
虞鄉	虞鄉	虞鄉	虞鄉	虞鄉
萬泉	萬泉	萬泉	萬泉	萬泉
永樂	永樂	永樂	永樂	永樂
寶鼎	寶鼎	寶鼎	寶鼎	寶鼎
襄陵	襄陵	襄陵	襄陵	襄陵
韓原				
唐天祐二年改韓城爲韓原(新唐書)梁自同州來隸(會要)	天成元年七月邵隸同州(會要)			
邵陽				
梁自同州來隸(會要)	天成元年七月邵隸同州(會要)			
澄城				
梁自同州來隸(會要)	同光三年六月邵隸同州(會要)			
▲孟州	孟州	孟州	孟州	孟州
河陽三城節度				

五代州縣表

河陽	河陽	河陽	河陽	河陽
汜水	汜水	汜水	汜水	汜水
河陰	河陰	河陰	河陰	河陰
温	温	温	温	温
濟源	濟源	濟源	濟源	濟源
▲懷州	懷州	懷州	懷州	懷州
河內	河內	河內	河內	河內
修武	修武	修武	修武	修武
獲嘉	獲嘉	獲嘉	獲嘉	獲嘉
武德	武德	武德	武德	武德
武陟	武陟	武陟	武陟	武陟
▲晉州	晉州	晉州	晉州	晉州
<small>故屬護國軍節度 開平四年置定昌 軍貞明三年改建 寧(新)割絳沁二 州隸之(會要)</small>	<small>同光二年改建雄(會要)</small>			
臨汾	臨汾	臨沁	臨汾	臨汾
霍邑	霍邑	霍邑	霍邑	霍邑
冀氏	冀氏	冀氏	冀氏	冀氏
汾西	汾西	汾西	汾西	汾西
洪洞	洪洞	洪洞	洪洞	洪洞
神山	神山	神山	神山	神山
趙城	趙城	趙城	趙城	趙城
岳陽	岳陽	岳陽	岳陽	岳陽
絳州	絳州	絳州	絳州	絳州
正平	正平	正平	正平	正平
曲沃	曲沃	曲沃	曲沃	曲沃

翼城	翼城	翼城	翼城	翼城
絳	絳	絳	絳	絳
垣	垣	垣	垣	垣
	稷山	稷山	稷山	稷山
	<small>同光二年正月自河中府來隸(會要)</small>			
太平	太平	太平	太平	太平
▲陝州	陝州	陝州	陝州	陝州
<small>唐故保義軍開平二年改鎮國(會要)</small>	<small>同光元年改保義(會要)</small>			
陝	陝	陝	陝	陝
硤石	硤石	硤石	硤石	硤石
平陸	平陸	平陸	平陸	平陸
夏	夏	夏	夏	夏
芮城	芮城	芮城	芮城	芮城
<small>新唐書言陝州領縣六而遺芮城</small>				
靈寶	靈寶	靈寶	靈寶	靈寶
▲虢州	虢州	虢州	虢州	虢州
弘農	弘農	弘農	弘農	弘農
閩鄉	閩鄉	閩鄉	閩鄉	閩鄉
湖城	湖城	湖城	湖城	湖城
盧氏	盧氏	盧氏	盧氏	盧氏
王城	王城	王城	王城	王城
朱陽	朱陽	朱陽	朱陽	朱陽
▲華州	華州	華州	華州	華州
<small>唐故鎮國梁改感化(新)</small>	<small>同光元年復爲鎮國(寰宇記)</small>			<small>顯德元年罷鎮國軍降爲刺史直隸京(會要)</small>
鄭	鄭	鄭	鄭	鄭

華陰	華陰	華陰	華陰	華陰
洛南	洛南	洛南	洛南	周改隸商州(新) 渭南 顯德三年四月自雍州來隸(會要)
下邽	下邽	下邽	下邽	下邽
櫟陽	櫟陽	櫟陽	櫟陽	櫟陽
▲商州	商州	商州	商州	商州
上洛	上洛	上洛	上洛	上洛
上津	上津	上津	上津	上津
商洛	商洛	商洛	商洛	商洛
豐陽	豐陽	豐陽	豐陽	豐陽
				▲洛南 周自華州來隸(新)
乾元	乾元	乾元	乾祐二年六月改乾祐割隸京兆府(會要)	
▲同州	同州	同州	同州	同州 唐故匡國梁改忠武(新) 後唐復為匡國(新) 廣順二年罷匡國軍降為刺史(會要)
馮翊	馮翊	馮翊	馮翊	馮翊
朝邑	朝邑	朝邑	朝邑	朝邑
白水	白水	白水	白水	白水
同官	同官	同官	同官	同官
開平三年三月自雍州來隸(會要)	同光三年七月割隸耀州(會要)			
	澄城	澄城	澄城	澄城
	同光三年六月自蒲州還隸(會要)			
	韓城	韓城	韓城	韓城
	天成元年七月改韓原為韓城自蒲州還隸(會要)			

	郟陽	郟陽	郟陽	郟陽
	天成元年七月自蒲州還隸(會要)			
夏陽	夏陽	夏陽	夏陽	夏陽

奉先

開平三年二月自雍州來隸(會要) 同光三年二月還隸京兆府(會要)

按職方考無奉先縣。五代會要云：開平三年，以京兆之同官，奉先屬同州。輿地考亦云：以同官奉先屬同州，而不言何年。新唐書奉先縣注云：天祐三年來屬，（開元四年故屬京兆府）疑為開平元年所割，亦如職方考於磁州云：梁改惠州，新唐書以為天祐三年也。又按職方考云：美原故屬同州，李茂貞置鼎州而治之，梁改為裕州，考新舊唐書，美原縣並屬京兆府，無割屬同州之文。輿地考於同州亦云：後唐廢裕州，以美原來屬，是美原在梁時，實屬京兆，後唐始割屬同州也。（續通典）旋又割屬耀州矣。

▲耀州(崇州)	耀州	耀州	耀州	耀州
李茂貞置，建義勝軍，梁末帝時茂貞養子溫靜以州降梁梁改崇州，義勝曰靜勝(新)	同光元年復為耀州軍曰順義(新)			顯德二年罷順義軍降為刺史直屬京(會要)
華原	華原	華原	華原	華原
	同官	同官	同官	同官
	同光三年七月自同州來隸(會要)			
	美原	美原	美原	美原
	同光三年七月自雍州來隸(會要)參見同州注			
	富平	富平	富平	富平
	同光三年自京兆府來隸(輿地廣記；寰宇記)			
	三原	三原	三原	三原
	同光三年自京兆府來隸(輿地廣記；寰宇記)			

	雲陽	雲陽	雲陽	雲陽
	同光三年自京兆府來隸 (輿地廣記, 寰宇記)		▲解州 乾祐元年九月升解縣爲州割三縣來屬 (會要)	解州
			解 故屬河中府	解
			聞喜 故屬河中府	聞喜
			安邑 故屬河中府	安邑
▲邠州 (靜難軍節度)	邠州	邠州	邠州	邠州 顯德五年廢衍州爲定平鎮來屬尋屬寧州 (會要, 寰宇記)
	新平	新平	新平	新平
	三水	三水	三水	三水
	永壽	永壽	永壽	永壽
	宜祿	宜祿	宜祿	宜祿
	寧州	寧州	寧州	寧州 以邠之定平鎮來屬 (寰宇記)
	定安	定安	定安	定安
	真寧	真寧	真寧	真寧
	襄樂	襄樂	襄樂	襄樂
	彭原	彭原	彭原	彭原
▲慶州	慶州	慶州	慶州	慶州
	唐末李茂貞建安定軍節度梁改武靜軍 (職方考不載廣州軍名沿革今據寰宇記及輿地考)			
	順化	順化	順化	順化

樂蟠	樂蟠	樂蟠	樂蟠	樂蟠
合水	合水	合水	合水	

周省入樂蟠 (清一統志)

馬嶺

文獻通考石晉以寧州之馬嶺鎮隸威州當爲五代時所廢又五代會要晉天福四年五月割寧州木波馬嶺二鎮隸威州

方渠

唐書貞元十三年鄆寧節度使揚朝晟城方渠以遏吐番路五代初廢爲鎮屬靈州五代會要晉天福四年五月勅靈州方渠鎮宜升爲威州

同川	同川	同川	同川	同川
----	----	----	----	----

洛源

五代時廢 (清一)

延慶	延慶	延慶	延慶
----	----	----	----

顯德三年併入安化 (寰宇記)

華池	華池	華池	華池	華池
----	----	----	----	----

懷安

五代時廢 (清一)

▲衍州	衍州	衍州	衍州
-----	----	----	----

定平	定平	定平	定平
----	----	----	----

按新唐書定平縣注，武德二年，析定安置，初屬寧州，後隸邠州。元和三年，復屬寧州，唐末以縣置衍州。又按五代會要衍州注，周顯德五年六月，廢爲定平鎮隸邠州。又按寰宇記，以邠之定平鎮屬寧州。又按宋史地理志定平縣注，熙寧五年，隸寧州；政和七年來寧，邠州似熙寧五年復升置縣也。

威州

天福四年五月升靈州方渠鎮置 (職方考，會要)

方渠鎮

寰宇記通遠軍治通遠縣與州同置當石晉時置縣

威州

方渠鎮

環州

廣順三年三月改環州顯德四年九月降通遠軍 (會要)

方渠鎮

五代州縣表

		木波鎮	木波鎮	木波鎮
		故屬寧州天福四年五月割隸(會要)		
		馬嶺鎮	馬嶺鎮	馬嶺鎮
		故屬寧州天福四年五月割隸(會要)		
▲鄜州	鄜州	鄜州	鄜州	鄜州
	保大軍節度(新)			
洛交	洛交	洛交	洛交	洛交
洛川	洛川	洛川	洛川	洛川
三川	三川	三川	三川	三川
直羅	直羅	直羅	直羅	直羅
甘泉	甘泉	甘泉	甘泉	甘泉
	鄜城	鄜城	鄜城	鄜城
	同光元年十月改昭化曰鄜城自坊州來隸(會要)			
▲坊州	坊州	坊州	坊州	坊州
中部	中部	中部	中部	中部
宜君	宜君	宜君	宜君	宜君
昇平	昇平	昇平	昇平	昇平
昭化				
唐故鄜城	同光元年十月改鄜城屬鄜州(會要)			

按唐末以鄜城縣置翟州(新唐書)；梁開平三年，改曰禳州，改縣爲昭化縣(寰宇記)；後唐同光元年十月，復坊州昭化縣爲鄜城縣屬鄜州(五代會要)。

▲丹州	丹州	丹州	丹州	丹州
義川	義川	義川	義川	義川
雲巖	雲巖	雲巖	雲巖	雲巖
汾川	汾川	汾川	汾川	汾川

咸寧	咸寧	咸寧	咸寧	顯德三年三月十日廢(會要)
▲延州 故屬保大軍節度梁置忠義軍(新)	延州 光元年改彰武(輿地考)	延州	延州	延州
膚施	膚施	膚施	膚施	膚施
延長	延長	延長	延長	延長
延川	延川	延川	延川	延川
門山	門山	門山	門山	門山
延昌	延水	延水	延水	延水

按宋史地理志延川縣注，熙寧八年省延水縣爲鎮入焉，當爲後唐時改名，

因許昌，孝昌在後唐時，均改作許田，孝感也。

敷政	敷政	敷政	敷政	敷政
臨真	臨真	臨真	臨真	臨真
金明	金明	金明	金明	金明
豐林	豐林	豐林	豐林	豐林

據寰宇記夏州五代時隔番宋太平興國八年歸順爲定難軍節度仍領朔方寧朔靜德三縣

夏州 定難軍節度(新)	夏州	夏州	夏州	夏州
朔方	朔方	朔方	朔方	朔方
靜德	靜德	靜德	靜德	靜德
寧朔	寧朔	寧朔	寧朔	寧朔

▲銀州 據宋史地理志銀州領儒林等西縣五代以來爲西下所有熙寧三年收復

儒林	儒林	儒林	儒林	儒林
真鄉	真鄉	真鄉	真鄉	真鄉
開光	開光	開光	開光	開光
撫寧	撫寧	撫寧	撫寧	撫寧

▲綏州 按寰宇記唐末蕃寇侵擾所管五縣並廢或陷在蕃界亦無鄉里

龍泉

延福

綏德

城平

大斌

▲宥州

延恩 天寶中王忠嗣奏置爲宥州治（新唐書）寶應以後因循遂廢元和九年二月復置十五年移治長澤縣爲吐蕃所破（寰宇記）

長澤 元和十五年移宥州來治爲吐蕃所破長慶四年夏州節度李祐復置唐末流離復廢後立于長澤縣即今謂（寰宇記） 長澤

按夏，銀，綏，宥四州，宋太平興國五年，李繼捧來朝，得州四縣，（宋史地理志）今據寰宇記宋初縣名之未廢者，即夏州之朔方，德靜（唐書作靜德）寧朔；銀州之儒林，真鄉，開光，撫寧；宥州之長澤八縣（分詳各條）。

▲靈州	靈州	靈州	靈州	靈州
朔方軍節度(新)				
廻樂	廻樂	廻樂	廻樂	廻樂
靈武	靈武	靈武	靈武	靈武
懷遠	懷遠	懷遠	懷遠	懷遠
保靜	保靜	保靜	保靜	保靜

按寰宇記周天和三年，廢歷城鎮爲胡地鎮。唐武德五年，移舊靈武縣於此，今廢。又按宋史咸平四年，李繼遷，攻破懷遠縣及保靜，則靈武，懷遠，保靜三縣，五代時應未廢棄。

▲鹽州	鹽州	鹽州	鹽州	鹽州
五原	五原	五原	五原	五原
白池	白池	白池	白池	白池

清一統志作宋時廢

▲岐州	岐州	岐州	岐州	岐州
故鳳翔軍節度 (新) 唐末李茂貞據之	同光初內附仍爲鳳翔軍節度 (方輿記要)			
天興	天興	天興	天興	天興
扶風	扶風	扶風	扶風	扶風
郿	郿	郿	郿	郿
岐山	岐山	岐山	岐山	岐山
寶雞	寶雞	寶雞	寶雞	寶雞
麟遊	麟遊	麟遊	麟遊	麟遊
整屋	整屋	整屋	麟遊	麟遊
虢	虢	虢	虢	虢
普潤	普潤	普潤	普潤	普潤
▲隴州	隴州	隴州	隴州	隴州
	汧陽	汧陽	汧陽	汧陽
	長興元年五月依舊隸隴州 (會要)			
	汧源	汧源	汧源	汧源
	同前			
	吳山	吳山	吳山	吳山
	同前			
	義州	義州	義州	義州
	宋史作儀州 職方考無此州			
	華亭	華亭	華亭	華亭

按華亭者隋縣；新唐書地理志隴州汧源注，垂拱二年，更名華川，神龍元年復故。元和三年省入汧源。輿地廣記，後唐復置華亭，兼置義州；宋史地理志，熙寧五年廢儀州以華亭隸渭州。

▲涇州	涇州	涇州	涇州	涇州
-----	----	----	----	----

五代州縣表

保定	保定	保定	保定	保定
臨涇	清泰三年二月改隸原州爲治所(會要)			
良原	良原	良原	良原	良原
靈台	靈台	靈台	靈台	靈台
	平涼			
	清泰三年正月置詳渭州條(會要)	天福五年割隸渭州(寰宇記)		
▲原州	原州	原州	原州	原州
僑置臨涇	臨涇	臨涇	臨涇	臨涇
	清泰三年二月自涇州來隸(會要)			

按五代會要後唐清泰三年二月，原州刺史翟建奏，本州自陷吐蕃，權於臨涇縣爲理所，臨涇元屬涇州刺史，只管捕盜，其人戶即臣州管縣，縣既無屬，刺舉何施，伏乞割臨涇屬當州，從之。

▲渭州

僑置平涼	僑置平涼	平涼	平涼	平涼
		天福五年自涇州來屬(寰宇記)		
				潘原
				顯德五年六月廢武州爲潘原縣來屬(會要)

按五代會要，後唐清泰三年正月，涇州奏平涼縣，自吐蕃陷，渭州權於平涼縣，爲渭州理所，遂罷平涼縣。又有安國耀武兩鎮，兼屬平涼，其賦租節目，並無縣管，今卻置平涼縣管安國，耀武兩鎮人戶從之。

▲武州

武州	武州	武州	武州	
				顯德五年六月廢(會要)
潘原	潘原	潘原	潘原	
				顯德五年六月割隸渭州(會要)

按武州自唐中和四年，僑治潘原縣；(新唐書地理志)周顯德五年六月，

廢武州爲番原縣，隸渭州（會要）。

▲秦州

岐緝武軍(新)
蜀天雄軍

秦州

秦州

秦州

秦成階鳳四州隸後
蜀世家入蜀

秦州

晉末契丹內侵秦成
階三州叛入蜀顯德
二年階州歸順（寰
宇記）

成紀

成紀

成紀

成紀

成紀

長道

長道

長道

長道

長道

天水

天水

天水

天水

故縣唐末廢長興三
年二月復置（會要）

隴城

隴城

隴城

隴城

故縣唐末廢長興三
年二月復置（會要）

清水

清水

清水

清水

唐上邽縣治天寶末
陷入吐蕃大中初收
復爲鎮長興元年改
置清水縣於此（寰
宇記）

▲汝州

唐末成州入於岐
梁改汝州未帝貞
明初地入於蜀（
寰宇記）

成州

成州

成州

成州

同，中復爲成州（
寰宇記）

同谷

同谷

同谷

同谷

同谷

栗亭

栗亭

栗亭

栗亭

清泰三年置（寰宇
記）

▲階州

唐武州地景福初
改置階州後唐長
興三年移就故武
州爲理（寰宇記）

階州

階州

階州

階州

福津

福津

福津

福津

福津

將利

將利

將利

將利

將利

鳳州

鳳州

鳳州

鳳州

鳳州

岐蜀武興(新)

枋寮(寰宇記)

梁泉

梁泉

梁泉

梁泉

梁泉

五代州縣表

一一三

兩當	兩當	兩當	兩當	兩當
河池	河池	河池	河池	河池
▲乾州 李茂貞置後為威勝軍	乾州 同光中改刺史屬鳳翔府(寰宇記)	乾州	乾州	乾州
奉天	奉天	奉天	奉天	奉天
好時				
武功	天成三年割隸京兆府(寰宇記)會要作長興元年五月			
	同光中改隸鳳翔(寰宇記)長興元年五月隸郃京兆府(會要)			
醴泉	同光中割隸京兆府(寰宇記)			

按新唐書，京兆府奉天縣注，乾寧二年以縣置乾州及覃王出鎮，又以畿內之好時，武功，屋鰲，醴泉隸之。又鳳翔府整屋縣注，乾寧中隸乾州，天復元年來屬，則乾州自梁朱以來，領奉天，好時，武功，醴泉四縣，後唐以好時，武功，醴泉還隸，京兆府，是乾州僅領奉天一縣也。(未完)

歐幾里德, 李曼, 卡當三氏之 空間及在此三空間之動力學

數 學 系 任 趙 進 義
主 任

2. 在數學之法則中，引用度量衡之單位，本屬常事，然自向量計算與張量計算之方法產生後，此種單位之引用遂愈見其需要與方便。在幾何學上，此種單位可適應座標軸之方向，自立的單位 (unités de mesure indépendantes) 可適應自變數 (variable indépendante) 如 x_1, x_2, \dots, x_n 等。此種臆想擴張在卡當氏 (Cardan) 所研究之空間則仍可適用也。

設有一任意之組合 \sum ，其每一P點可用一組變數 x_1, x_2, \dots, x_n 規定之。此一P點或此一組變數 x_1, x_2, \dots, x_n 亦可用向量 $r(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 規定之。此不過符號之變更只就方便與不方便言之而已。在 P 鄰近之 P' 點可用其直線素 (élément linéaire) PP' 規定，按解析方法，即

$$(1) PP' = dr = \sum_i \frac{\partial r}{\partial x_i} dx_i = \sum_i \{i\} dx_i$$

就中 $\{i\} = \frac{\partial r}{\partial x_i}$ 或 $\frac{\Delta r}{\Delta x_i}$ 為向量之單位，能解明P點之要素；P點及其鄰近空間之情形由是即可規定之矣。

設令一M點繞P 作一閉曲線C 而仍回其原位，按安培氏 (Ampère) 與斯陶克氏 (Stokes) 公式，向量r與單位 $\{i\}$ 之變化為

$$(2) \quad r - r_0 = \int_C \{i\} dx_i = \int \int_S \left(\frac{\partial \{i\}}{\partial x_k} - \frac{\partial \{k\}}{\partial x_i} \right) dx_i dx_k.$$

(1) 參考：Alex Veronnet: Sur l'extension du calcul vectoriel à l'analyse et au calcul tensoriel (comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris 182, 1926, P.1360.

$$(3) \quad \xi_i - \xi_{i0} = \int_C \frac{\partial \xi_i}{\partial x_k} dx_k = \iint_s \left(\frac{\partial^2 \xi_i}{\partial x_k \partial x_l} - \frac{\partial^2 \xi_i}{\partial x_l \partial x_k} \right) dx_k dx_l,$$

(2) 式之 i 與 k 為從 1 到 n 之各數，(3) 式之 k 與 l 亦為從 1 到 n 之各數。

(2) 式之 $\left(\frac{\partial \xi_i}{\partial x_k} - \frac{\partial \xi_k}{\partial x_i} \right)$ 代表卡當氏向量 V_{ik} ，其 $\frac{1}{2}n(n+1)$ 偏向量 (composantes) 則組成卡當氏張量 (tenseur de Cardan) 之要素。同理，(3) 式之 $\left(\frac{\partial^2 \xi_i}{\partial x_k \partial x_l} - \frac{\partial^2 \xi_i}{\partial x_l \partial x_k} \right)$ 為李曼氏向量 (Vecteur de Riemann) V_{ikl} ，其偏向量則組成李曼氏張量 (tenseur de Riemann) 之要素。

如 V_{ik} ， V_{ikl} 兩向量無論在何處皆等於零，則向量 r 與單位 ξ_i 在同一點有同一之數值；得歐幾里德氏空間 (espace d'Euclide)。如 $V_{ik} = 0$ 而 $V_{ikl} \neq 0$ ，則得李曼氏空間 (Espace de Riemann)；除平行或依測地線 (géodésique) 運動之情形外，在同一點 ξ_i 將不能有相同之數值矣。如 $V_{sik} \neq 0$ ， V_{ike} 亦 $\neq 0$ ，則得卡當氏空間 (espace de Cardan)；單位 ξ_i ，向量 r 或變數 x 在同一點將皆不能有同一數值矣。

但 $V_{ik} = 0$ 表明 PP' 或 dr 為一適合微分 (différentielle exacte)。而 dr 為適合微分乃 r 之數學的存在條件，其單位 ξ_i 為其偏微分 $\frac{\partial r}{\partial x_i}$ 。為表明 x_1, x_2, \dots, x_n 之關係，此條件為最簡單最合邏輯者，

若此所規定之三種組合將作成三種分立之空間。將 n 個 x_1, x_2, \dots, x_n 變數化為 n 個 y_1, y_2, \dots, y_n 變數時，有歐幾里德氏空間則仍可保存 $V_{ik} = V_{ikl} = 0$ 之關係；是在同一空間之變化仍在同一之空間中也。

如將 n 個 x_1, x_2, \dots, x_n 變數化為 $\frac{1}{2}n(n+1)$ 個 $y_1, y_2, \dots, y_{\frac{1}{2}n(n+1)}$ 變數，則可令 $V_{ik} = 0$ 或 $V_{ikl} = 0$ ，換言之即將卡當氏空間化為李曼氏空間與歐幾里德氏空間也。但二度之卡當氏曲面 (surface de Cardan à deux dimensions) 不能表示在六度之歐幾里德氏空間，故以上之表示為不可能也。

在歐幾里德氏空間，常得 $\partial^2 \xi_i = 0$ 之形化；度量衡單位為常數，座標軸為直綫。在李曼氏空間，可得 $d^2 \xi_i = 0$ ；單位有一定形狀之變化，座標軸有一定之割痕而無旋點。在卡當氏空間，則得 $d^3 \xi_i = 0$ ；座標軸有一定之旋點。

故此三空間之座標軸爲直線，平面曲綫與空間曲線也。

2. 如採用長度之單位，在繁複之狀態中可規定一空間，在解析學中則得幾何學；單位雖爲名物之辭，然其性質則逐處相同；增多單位之個數，三空間即可互相更變，故解析幾何與解析學有相同之關度，而解析幾何學可確切的說明解析學，解析學亦可確切的解析幾何也。

如再採用時間之單位，可得運動學；再採用質量之單位，即得動力學。在物理學上只有此三種基本單位，亦惟有此三種單位，可用以規定其他之各種；凡不能以此三種單位表見者，即無物理之實在。故在此三種之空間只有三種分立之動力學也。

在歐幾里德氏空間無論何種單位在任意之一點皆爲相等而不變者；在李曼氏空間此種單位爲可變化者，其變化爲第一級 (première ordre)，與無旋點之綫之割痕成對應；在卡當氏空間則爲第二級之變化，與一空間曲綫之旋點成對應。在動力學上之單位亦無不如此也。

由上所述，則不只規定其基本單位，而尚得規定其每一單位對於其他各變數之變化，但 ξ_i 單位之第一級偏微分 $\frac{\partial \xi_i}{\partial x_k}$ 可規定卡當氏向量，而其第二級偏微分 $\frac{\partial^2 \xi_i}{\partial x_k \partial x_l}$ 則定規李曼氏向量，與其相稱之幾何學亦然。此種物理單位之第一微分與第二微分亦可規定三種動力學也。

但在力學上第一級微分與速率相對應，第二微分與加速率相對應。故在理論上彼至少可決定運動之情形，及宇宙間各點之單位系之變化。換言之，即以可變的單位所量之物理量之研究及其變化也。卡當氏解析下之普通力學可以求得較普通之物理問題結果，由此可知在論理方面無更普通之解析，亦無更普通之力學，一般相對論中之力學乃一特殊之情形耳。

特殊相對論中之力學如李曼氏動力學，而牛頓氏力學則適應歐幾里德幾何上之絕對不變之單位也。

但長度，時間，質量之物理單位乃不可減少者，彼此相對之變化亦然，質

量對於空間與時間之變化亦然，故只可增加單位之數而不能減少之爲一，亦不可將此三種力學化爲一種，故在此三種物理中採用張量解釋，甚爲必須，而比較方便也。

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，無任嘉。此啟。

師大月刊 編輯委員會謹啟

師大月刊 第十四期文學院專號徵文啟事

本校同仁同學均鑒：本月刊第十四期爲文學院專號，定十月二十日齊稿於三十日出版。凡我同仁暨同學如有屬於該專號性質之著作，務希熱心贊助踴躍投稿。並盼於齊稿以前，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

原子的構造

李書華先生講 譚文炳記

(二十三年三月二十三日在師大理學院講演)

物質是由原子構成的。原子的體積極小，直徑約為 10^{-8} 公分 (cm)，但牠的內部構造，却非常複雜。科學家承認每個原子中有一帶陽電的心核，稱為原子核，圍繞原子核有若干個電子順一定軌道而旋轉。此電子軌道由一層乃至許多層。原子的質量全聚在原子核上，電子的質量，可以忽略。每個電子，都帶有陰電，且彼此所帶的電量相等，此電量稱為元電量。原子周圍的電子數目，因原子而不同，有少只一個的，有多至九十二個的。但是原子雖小，却與太陽系相類似。原子核像似太陽；周圍電子，像似各大星球。每個電子所帶的陰電量即原電量為 $-e$ ，則此原子外周，共有電量 $-Ne$ 。在中性的原子中，此陰電量 $-Ne$ 為原核的陽電量 $+Ne$ 所中和。N 為原子數，亦即為滿得雷夫 (Mendelejeff) 氏元素週期表中位次號數。例如氫原子心核的周圍僅一個電子，故氫在表中的位次號數為一。氦原子心核周圍有兩個電子，故氦在表中的位次號數為二。氧原子心核周圍有八個電子，故氧在表中位次號數為八。以此類推，至鈾原子心核周圍有九十二個電子，故鈾在表中之位次號數為九十二。原子中帶陽電的心核具有吸引其周圍電子的力。同時因電子以很大速度繞心核作圓運動，發生離心力，這種吸引力與離心力在原子中成平衡，故周圍電子不為原子核所吸去，亦不脫離原子而他往。

尋常的化學變化，係原子中最外層電子的關係。光的放射與吸收，亦係心核周圍電子的關係。電子在其尋常軌道上運行時，原子不發光。如電子由外層一軌道上跳進內層一軌道上時，原子即發光。反之，電子由內層一軌道上跳出外層一軌道上時，原子即吸光。這是一種特別的天文學。

最簡單的原子爲氫原子，係由一個帶有陰元電量的電子和一個帶有陽元電量的心核所成，科學家稱氫原子核爲質子(Proton)。氫原子的質量，爲 1.5×10^{-24} 公分(gm)。電子的質量，只有氫原子質量的1830分之一，所以電子的質量，可以忽略。故原子心核的質量，就可代表整個原子的質量。原子核的體積甚小，其直徑約爲原子直徑的十萬分之一。假想把氫原子特別放大，譬如把氫原子核放大爲直徑一公分 (cm) 的小球，則電子的位置，當在距心核一公里(Km) 遠的軌道上運轉！

1901年，法國物理學家畢漢 (Jean Perrin) 氏首先假定原子和太陽系一樣，帶陰電的電子，在帶陽電心核周圍旋轉。1913年，英物理學家哈德遜 (Rutherford) 氏及丹麥物理學家保爾 (Bohr) 氏由理論及實驗證明了原子的構造，因此遂有哈德發及保爾 (Rutherford-Bohr) 氏的原子之名。

現在我們進一步研究原子核的構造。科學家假定各種原子核均由質子及電子緊密結合而成。事實上各種原子的原子量，差不多全爲氫原子量的倍數。這就是一百年以前英國普德 (Prout) 氏所假定各種元素，均爲氫凝結而成，經過許多周折，又回到這個假定。但是增加了許多的解釋，設氫原子核(即質子)的質量爲單位質量，則某一原子心核的物質質量A,代表氫原子核質量的倍數，某一原子心核除含有A個質子外，尚含有 $A-N$ 個電子。N爲心核周圍電子的數目。因原子爲中性的，所以原子全部的陰陽電量應相等。且心核中電子的存在亦甚重要，如無電子，則帶陽電的質子便不能聚集到一齊了。原子核是由質子及電子構成的，所以可以組成物質的成分，便是質子及電子兩個種微粒。這種理論一直到1930年沒有變更。

1910年，英國劍橋的湯姆森 (J. J. Thomson) 氏利用陽電射(Positive ray)對於尋常元素有同位質 (Isotops) 的發現。1919劍橋的亞斯東 (F. W. Aston) 氏用更精確的方法，找出許多元素均有同位質。同位質是原子數N相同，尋常物理性質與化學性質全相同，但原子A不相同。例如氯由兩個同位質混合而成，其

原子量爲35與37.兩個同位質由一定量混合,其原子量即爲實驗所求得之 35.46。又如鎂的原子量爲 24.32;由于原子量爲24,25,26三個同位質所混合而成。按照最近研究結果,已有七十個元素有同位質。各種元素的同位質的總數已有一百七十餘種。

最近兩三年來物理家研究的結果,知道氧與氫均有同位質。氧有三個同位質,其原子量爲16,17,18。普通每 100 分氧中,原子量爲17的同位質,僅占 0.03%;原子量爲18的同位質,僅占0.15%。故以16爲氧的標準,計算各種原子量,實際上尙無妨碍。氫有三個同位質,其中一個原子量爲 $H = 1.00778$,其他一個原子量爲 $H_2 = 2.0135$.惟在尋常氫中, H_2 僅有 $\frac{1}{30000}$ 而已。

元素同位質的詳單,由劍橋的物理家製成,這是近世科學最可靠的結果。那末古時單體元素的觀念,現在根本推翻了!

再進一步研究原子核的破壞,便可推測出原子核的構造。放射性物質或放射物能自然的放出三種光,稱爲 α 放射, β 放射及 γ 放射。 α 放射爲帶兩個陽元電量的氦原子核(He^{++})微粒,其放射速度甚大,每秒約在 20,000 乃至 23,000公里。 β 放射爲電子,速度更大,每秒可達290,000 公里左右。 γ 放射與 x 光性質相類似,不過波長更小。

一種放射物經過自然放射後,即變爲別種物質,科學家名之曰自然蛻變。這完全屬於原子核內部的變化。由心核向外放出微粒,核內的質量或電量,起了變化。每放出一個 α 微粒,她的質量就減少四個單位。這是1902年英國物理家哈德發 (Rutherford) 氏及學家邵德 (Soddy) 氏所發表的理論。

單由自然蛻變,只能研究若干特別放射性的元素。要研究普通元素的原子核,須得用人工方法,使牠破壞。放射物放射出來的 α 微粒,是結合堅固的微小集團,不易破裂,牠的質量既大,速度又高,因而牠的動能很大。這是一種天然的砲彈,牠的體積大小,與原子核的大小,大體差不多,用來射擊原子,自屬相宜。有的碰巧能把原子核打破,不過在事實上,要把原子核打破,頗不

容易，因為原子核是帶有正電的， α 微粒亦是帶正電的，正電與正電同性相斥，故 α 微粒很不容易射進原子核。普通情形，多在未達到原子核以前，先被排斥，折向旁邊射出。質量大的原子核，帶正電量愈多，排斥 α 微粒的力愈大，射擊到心核上愈難。故現今所能做到的只能把鋰(Li) 鋇(Be) 等原子量小的破壞。

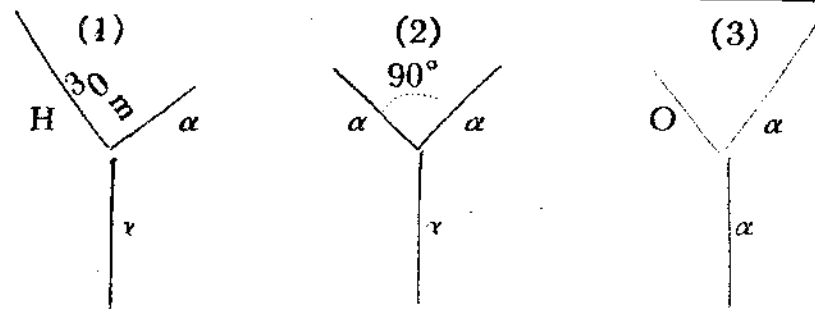
自從1919年起，哈德發 (Rutherford) 氏利用 α 微粒打擊氮原子，一個氮原子核被射擊放射了一個質子。結果在氮中發生少量的氫，並且 α 微粒打擊氮發生氫以後， α 微粒即不能繼續前進。好比砲彈打着了牆壁，在牆對面衝出了幾隻磚塊，而砲彈本身却陷在牆內不能再進。一個 α 微粒遇着了一個氮原子核，氮原子核中，被牠打出了一個質子。而 α 微粒本身即陷在氮原子核裏，與氮原子核合為一體。一方面氮原子核中加入 α 微粒，其質量增加了四單位，其陽電量增加了二單位，另一方面被射擊的氮原子核既放出一個質子，則其質量減少一個單位，其電量亦減少了一個單位。最終新原子的質量增加了三單位，其電量增加一單位。於是牠可占滿得雷夫 週期表再遠的一個位置。結果被打擊的氮原子，起了化學的變化，變為氧的同位質如下式：



原子量的變化為：—



要知道 α 微粒打擊輕質原子的情形如何，用英國物理學家威爾遜 (C. T. R. Wilson) 氏的方法，可以看出 α 微粒所走的路線。在密閉匣中，充滿飽和的水蒸汽，匣內置少許放射性物質，令匣中蒸汽的體積忽然膨脹，其溫度即降低。此時蒸汽遇着塵埃或氣體的遊子，就凝成水滴。凡由放射物放出的 α 微粒，在經過的路線上，氣體分子發生電離，即發生遊子。故即有水滴凝結其上。同時在匣之一端裝一照像機，就能把 α 所走的路線照出來。英國物理家卜拉威 (Blackwill) 氏用此法曾得照像百萬張，看出 α 微粒，大多數都射不着原子核，其中偶爾有若干個射着了原子核的，即發生下列幾種現象：



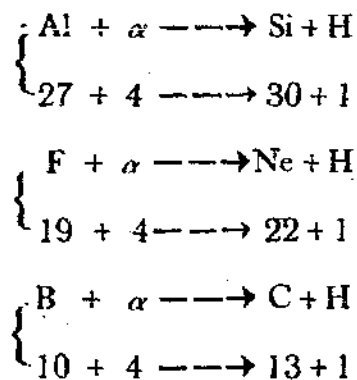
(1) α 微粒射擊質輕的原子，如氫原子， α 微粒與氫原子核相衝撞後，彼此分離， α 微粒質量大，走的路程短，氫原子質量小，走的路程大，約有30公分。

(2) 如在氦原子中做此實驗， α 微粒與氦原子核兩者質量彼此相等，故衝撞後，兩者運行的距離彼此相等，其所作成之角度為 90° 。

(3) α 微粒如與質重的原子如氧原子衝撞時，氧原子因質量大，故被射出之距離很短。

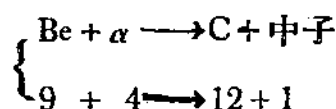
上述衝撞所得之氫原子核或質子的運動，即 H 放射，最有趣味。用威爾遜氏的方法檢查，可看出 H 放射的路線細而長。因質子的量為 α 微粒之 $\frac{1}{4}$ ，故質子的路綫較 α 微粒的路綫長四倍，這種現象，不僅射擊氫的氣體如是，就是射擊氫的化合物如石蠟 (Paraffin) 等，均可發生 H 放射。

上述三種衝撞的圖線，都為三叉，這是 α 微粒與原子衝撞時的尋常情形，但卜拉威氏在他許多試驗中，曾有少數的特別情形：一即三個叉減縮為兩個叉。即 α 微粒穿入原子核中與原子核合而為一，同時原子核射出一質子。氫原子被 α 微粒射擊時可有此現象。同樣用 α 微粒射擊鋁 (Al)，弗 (F)，礪 (B) 等原子，亦可得同樣結果如下式：



如是原子被 α 微粒射擊以後，其心核起了變化，這完全是原子的變化，與尋常的化學上分子變化不同。這是真正新原子的創造。既是被射擊的原子核射出一個質子。這也是原子的人工蛻變。

1930年，德國物理學家包德與斐克 (Bothe Becher) 兩氏用 α 微粒射擊鋇 (Be) 原子，得到一種穿透力甚強的放射綫。1932年法國物理學家意愛居禮女士 (Irene Curie) (即居里夫人的女兒) 和她的丈夫周利歐 (Joliot) 氏證明鋇的放射綫穿過 45 m, m, 厚的鉛板僅能減少一半的強度。除了宇宙綫 (Cosmic ray) 以外，這種鋇的放射綫，算是穿透力最大的了。如將此鋇的放射綫射到富于氫的物體如石蠟 (Paraffin) 等，則發生許多H放射。後來英國物理學家賈德威 (Chadwick) 認為由鋇 (Be) 原子中被 α 打出來的放射綫，是一種微粒，她的質量約和質子相等，而穿透力大於質子，且為中性，故稱她為中子 (Neutron)，而鋇原子的變化，當如下式。

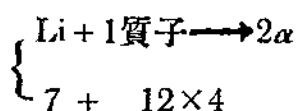


中子與氫原子不同的地方，就是氫原子的心核為一質子，心核的周圍有一個電子。中子大約為一質子與一電子，結合甚密，成為一體。因中子為中性，故能自由直進，不受任何原子核陽電的排斥，故穿透力甚大，比 α 光尤強。故由 α 微粒打擊原子的研究結果，知道原子構造的成分除了質子和電子以外，還有中子，亦為物質成分之一。幾年以前物理家尚認為各原子的心核為質子與電子聚集而成。自中子發現後，赫山柏 (Hershenbey) 氏及馬若赫那 (Mdjorana) 氏的理論，認為組成原子核的主要成分為質子與中子。

一年多以前，安德森 (Anderson) 氏發現了陽電子 (Positron)，稍遲卜稚開及歐夏禮尼 (Blackett, Occhialini) 證明陽電子的存在。這些物理家用威爾遜氏的方法，觀測物質由宇宙綫所激動而蛻變時，得到與尋常電子質量相等的微粒，但在電場中與尋常電子彎曲的方向相反。這微粒就是陽電子。以前所講過的尋

常電子可稱為陰電子。如用波長很小的 γ 光即硬 γ 光激動質量大的原子，亦可得陽電子。如是陽電子亦為物質組成之一。由上邊所說的看來，我們現在知道的，原子中所含的簡單成分有四個，也就是組織成物質的成分有四個。即：(1)陰電子；(2)質子；(3)中子；(4)陽電子。

方纔說過用 α 微粒射擊若干種原子，可發生質子，再反過來看，假如利用電場給質子以一種加速度，再用此大速度的質子來打擊其他原子，結果當怎樣呢？一方面英國劍橋大學物理家，苟可加及瓦盧頓 (Cockcraft, Walton) 氏，另一方面法國巴黎物理學家狄賓 (J. Thibaud) 氏用氫管發生質子，在 500,000 至 700,000 弗打高電壓電場之下，使質子以很大速度放射，打擊鋰 (Li) 原子，則可得 α 微粒如下式：



這個試驗，刻尙在繼續研究中，尙不能作為最終的結果。

最近美國物理家王德瑞 (Van de Graaf) 氏及康頓 (K. T. Compton) 氏等，利用靜電可得到千萬弗打的電壓或電位差，德國物理家卜雅斯，朗歌 (Brasch, Lange) 氏等，利用雷雨時的天然電，能得四公尺半長的電火花，相當于千萬乃至千一百萬弗打的電壓。電位差愈大，質子的運動速度亦因之愈大，故將來研究的結果，當能更佳。

原子既能用人工方法改造，則人造黃金，理論上是有可能性的，不過結果恐怕甚不經濟。使一克原子量 (例如 27gm 的鋁化) 輕物質的原子破烈，需要四公分 (gm) 運動的 α 微粒來充作砲彈，其能力相當于每秒鐘五萬萬 Kilowatt 的電能，即相當於現今全世界所有發電廠的總電力。要得到如許的 α 微粒，須一百萬噸鏷方可。但現今全世界所有可用的鏷，不過幾百公分 (gm) 而已！最近每一公分 (gm) 的鏷，價值四萬美金。那末，我們可以知道用人工製造黃金的成本太大了！于上邊所述者，我們且忽略一個重要之點：——我們假定每一個運動的

α 微粒，均能發生反應。但事實上最好的情形，每十萬個 α 微粒中，僅有一個發生効力。那麼上邊的估計是十萬倍過寬了。對於重的原子，結果當更壞。所以如果沒有新的方法，原子蛻變的工業化是不可能的。但是科學家研究的目的，不是在製造黃金，是在探求科學真理，增加人類知識。一個原子的破裂及一個新原子的製造，與一萬萬個原子破裂及製造，是一樣的有趣味，也是一樣的重要。

(完)

附 錄

師大暑期理科教員講習班算學組

討論問題

指導者：

趙進義

王仁輔

傅種孫

劉亦珩

整理者：

歐陽良柱

陳漢堃

朱芝瑛提

1. 改正練習簿費時多而收效少，應如何改良之？

討論結果：

a. 用活葉紙替代練習簿。

b. 題目分類——算學題原有繁簡難易之別，故應分別指定有為堂上做者，有為堂下做者，且有為口問者。

c. 選擇題目——學生演題，原為使其明瞭所講之原理及方法，不必希望學生演題太多。蓋如此則恐費時多，有碍他科自習。故選擇問題，以所講原理方法全能應用為限。

d. 不要太依附教科書——教科書上之題，或有不甚洽當者，故教者須就所講之理論另擇合當之題目，以資練習。

e. 指定適合個性之題——各人之天才，不能俱在一水平線上，學算學尤有高低之分。故應就各人之天才，分別指定不同之題，使其演習。

2. 天性不近數學之學生，應如何啟發之？

討論結果：

a. 設法製造算學環境——天性之於算學，原無近與不近之別，惟視興趣何如耳。如對算學有興趣，則其天才必與算學相近；如對算學無興趣，則其天才必與算學不接近。如彼處於算學環境之中，則對算學自會發生興趣。

b. 多講有關實際生活之材料——凡天才低者，必理想薄弱，故宜多採實際問題，且以用直觀法為宜。

c. 選題須擇較易者——對於天才低之學生所演之題，不必與天才高之學生一樣，須擇其較易者。因問題過難，足以減少其興趣。

d. 用測驗結果以謀補救——天才特低者，常有因身體上或心理上若有若何缺陷。可用身體測驗，心理測驗，由測驗之結果，以謀補救。

3. 一級中學生人數過多者，應如何補救劣等生之不足？

討論結果：

a. 堂上授課時宜多注意劣等生，勿使其程度落後，尤其在第一年級更應特別注意。

b. 堂下宜由教者對劣等生隨時隨地加以督促指導。

c. 令劣等生自行設法補習。

4. 近日算學之教材深而時間少，學生不能有充分之練習，致一般學生祇能得其大意，而不能有切實之認識，結果遂有印象模糊，運用生疎之弊。應如何改正教材教法，俾學生得精密熟習之觀念？

討論結果：

a. 教材應視學生程度為選擇標準，不必過高。

d. 按照教部所定課程標準選擇教材。

c. 教部課程標準，如嫌時間不夠時，可將主要及基本教材講授，其次要不甚難懂者，可令學生自習。

d. 每若干節或一章授完之後，宜總括講解一遍，使學生得一概括觀念及

全部認識。

5. 初學平面幾何之學生，每感證題不能嚴密之困難，應用何法啟導之？

討論結果：

a. 講授時須使學生十分明瞭理論。因理論明瞭，自能證題。

d. 初講時宜多舉例題，進行要慢，演題要簡略。凡曲折過多之題，不宜令初學者演習。

c. 用直觀法先使學生明瞭其大概，然後再行證明，證時以多用分析法為宜。

6. 多數學生對於算學之興趣解析多而證明少，應用何法引誘之？

討論結果：

a. 數學原分兩派，一為幾何派，一為解析派。學生興趣何在，可聽其自由發展，不必勉強。

b. 現在所用之初等幾何，仍不脫歐氏幾何學原本之形式，而幾何學原本乃成年人學哲學時之準備用書，不合於兒童心理的發展，故不必過強學生之所難，如對解析有興趣，亦不妨使其自然發展，蓋後者應用較廣耳。

c. 幾何係一種論理學的演繹，無論何人，不敢自信對於問題皆知所解。故不妨聽學生能力之所及，不必求之過高。

張德毅提

1. 一班中學生程度不齊，教者無所適從，應如何補救？

討論結果：

a. 招生時須取嚴格注意。

b. 欲一班中算學程度十分整齊，恐係不可能之事；如能使大多數學生得到中等程度即可，不必望其太高。但對於過劣之學生，宜設法補救，補習無效，則祇好留級。

2. 師範生對於高等算學多缺乏興趣，女生尤甚，應如何提起興味？

討論結果：

a. 一般師範生，多留心社會科學，教者應設法改正此種偏見，使其切實明瞭算學之意義及對於自然界之應用，則算學興趣自會發生。

b. 可多舉實例，及關於算學史算學遊戲等以引起興味：

3. 本人任有四班課程，人數約有百六十人，學生每日所有之演草，須教員看完，時間很感不足，應如何解決？

在朱芝瑛所提問題中已討論。

4. 管理問題。

討論結果：

本問題應屬於學校訓育方面，討論從略。

5. 師範高級部算學課程教育部並未頒佈標準，教員應根據什麼來定每學期所添功課？

討論結果：

此項課程標準，教部近已擬定，不久可公佈。

皇甫超提

1. 算學內容，多與實際社會生活隔膜，以致不能使之發生若何興趣。

討論結果：

算學之稍高深者，或不免與實際生活有隔膜處，初等數學則不盡然。教者可於講授算數學時，補充有關實際問題，則不難引起學生興趣。

2. 以算學為準則，則物理學在第二學年無法教學（因第二學年課程中，無幾何一科，而光學中確有『欲照全身像，最少須用若干大的鏡始可』之存在）。

討論結果：

a. 現在教部所規定課程標準，已將物理改在第三學年講授，此後當無此項困難。

3. 算學中答案多不合事實，致令學童對於該科發生無謂之疑竇（士或老人

等)。

討論結果：

問題須有實現性，如不合事理之問題，可以取消。再一問題中有不合理之答案，亦可。

4. 學生多因積習關係，對於功課多不能預習，致功效大減。

討論結果：

預習一事，不容易使中學生做到，但其興趣不一定因此而減。惟其講授時進度稍慢，使學生真能明瞭，則興趣自生。如為趕功課計，則不妨使之略為預備，以便講授時，進度可快。

5. 學生對於文法多不講求，故遇文字題每不能真切了解，以致無從入手。

討論結果：

遇文字問題，教者可稍加解釋。

趙漢文提

1. 學生嘗感覺算學科無興趣，不願學習。

前已討論。

2. 學校對於考查成績素不甚嚴，因之學生亦易偷懶。

討論結果：

此屬學校行政問題，討論從略。

3. 師範生嘗感覺其將來畢業後，算學無甚用處。

討論結果：

a. 算學為生活所必須者，且為其他一切科學之基礎，應使學生明瞭此意。

b. 師範學校高年級所學者，雖不能直接用着，然不可不知，因如稍高深者全不知曉，則初等的必教不好，此意應使學生十分明瞭。

4. 學生嘗感覺算學科較任何科均不易學習。

討論結果：

數學有一貫之性質，不能間斷。如學者一步一步繼續學習下去，不有絲毫間斷，則自不難。如時作時輟，則無從領會，自覺其難。

5. 程度聰明不同，教學上難以劃一。

前已討論。

孫元福提

1. 各教本繁簡不一，課程標準，又極簡略，對於教材之選擇，常覺困難。

討論結果：

教者不必太遷就教科書，可以自由選擇材料，繁者可刪減，簡者可增加。

2. 高中算學授課時間減少，對於課程分配上，常發生困難。

討論結果：

按教部課程標準，時間差不多可够。講授時要注重綱領，無須過於瑣瑣。

3. 高中算學科目較多，內容較繁雜，學生因時間不足分配，對於練習勢難滿意。

討論結果：

應替學生選重要題目，所選者以應用到所講之原理為限，不必過多，則時間自可分配。

其他可參看朱芝瑛先生提案之討論結果。

盛長忠提

1. 學生以資質志趣之不同，致算學程度參差不齊。其程度稍差者益感厭棄，而不肯努力。似此現象，應如何以求改進？

討論結果：

此屬為興趣問題，前曾討論。

2. 學生課外作業，費時過多，常影響他種功課之進行，應設何法以圖匡

救？

討論結果：

- a. 課外作業不可過多，以應用到所講之內容為度。
- b. 每次講授若干節完畢以後，即應選擇數題，命學生在黑板上演習。
- c. 其他參看朱芝瑛先生提案之討論結果。

3. 學生課外作業，常有抄襲而不求真解者，應如何加以糾正？

討論結果：

a. 學生抄襲，其原因在其自己無力解答，如對此類程度稍差之學生，特為選較容易題目，俾其用自己能力可解答。則自可免抄襲之弊。

b. 舉行口問。

4. 算學功課既乾燥又費理解，常使學生感覺厭倦而失注意力，應如何以糾正之？

此仍為興趣問題，前曾討論。

5. 初中教員任課過多，每日批改算學章本，常感時間精力之不足，應如何補救之？

前曾討論。

6. 算學之教授有主用混合制者，有主用分科制者，究以何者為佳，其理由如何？

討論結果：

混合制與分科制，各有利弊，原無絕對優劣之分。混合制可使聯貫而易致混合不清，分科制門類分明，但不易聯貫。倘教者能善運用，導其利而去其弊，則兩制均可用。

馮其濬提

1. 一班學生程度懸殊，對於低能學生應如何補救？

前曾討論。

2. 低能學生對於作圖不感興趣，應如何提起興趣？

前曾討論。

3. 課本以外之題(與課內之題難易相等)學生不能作，何故？

討論結果：

a. 課外同難易之題，多不能做，此是不可避免的事。因在每節後之題目，其解答方法，已為所知者，故能解答。若課外或因文氣變換，或應用何法，已經忘掉，故多不知解。宜於每章後，選做應用到一章全部之題，使之練習，或可免去此弊。

b. 所選題目不必拘泥課本，課本以外之題目宜常選作。

c. 使學生對於理論與方法真切明瞭。

4. 對於不及格學生，應如何補救？

討論結果：

在學校方面，嚴加督促，使之努力，並令其在家庭內認真補習。

5. 課外教材，應如何選法？

討論結果：

能引誘及啟發算學興趣或幫助瞭解所講之內容之材料，不妨多多選擇。

張敏才提

1. 學生練習簿，是否有批改之必要？

前已討論。

2. 算術教材之範圍問題。

提議人自行取消。

3. 優等生與劣等生共同受課，在教學上之困難如何解決？

前已討論。

4. 直觀教學法，在算學科上如何能盡量的利用？

討論結果：

無論講算術，代數，幾何，多用方格紙，用圖解法解釋，學生較易明瞭。
或多舉實例，多用模型。

蕭士瑜提

1. 對於算學毫無興趣的學生，是否迫其勉強應付？

討論結果：

凡兒童對於某科興趣，大都須賴引導，練習以啟發之，對於算學尤須如此。蓋兒童多喜嬉遊，避難趨易。一旦遇着繁難之算學，而不視為畏途者，百不得二三。若任其自然趨向，則數學將僅為極少數人所學。故必於一年級入學時，即須注意及之，設法引導之，啟迪之，始則勉強，繼則由勉強至漸成習慣，終可由習慣以至自然，興趣於焉以生。至是可不須督促，彼亦知加緊學習。故知興趣實努力之結果，至謂不須啟迪，生來即特具之某種興趣，如達爾文幼小時即喜玩弄小虫，此千百人中不獲一二也。

2. 各校算學教材，是否應一律採用？

討論結果：

指定那些課本，為標準教材課本，殊有困難，應按照課程標準所定材料去教。不過課程標準，只定大綱，教者須自行斟酌，以能適應其升學或其他應用之程度為度。課本之選擇無大關係，因課本材料，雖有繁簡不當之處，教者儘可自由伸縮，不必過于依附。

安英堃提

1. 學生程度不齊。

討論結果：

學生程度不齊，其原因在(1)天才之高低，及(2)學習之勤惰。如于此二者注意，則不難使其齊整。其法：天才低者，其使另行補習，且講授時宜多注意此類學生能否領會；懶惰者，嚴加督促，必至能改變其態度而後已。

2. 練習時間不足。

討論結果：

選題不要太多，尤其同類者不要多，只選能概括所講授之內容之題即可

○由是題既不多，時間自可減少。

孫家珍提

1. 學生演算習題，當堂演習，堂下草本演習，何者適宜？

討論結果：

堂上演題，與堂下草本演題，兩者俱不可缺。堂上可命少數人做，輪流挑選，堂下所演之題，教員應替學生挑選。所選之題，不要太多。

2. 如何能引起學生對算學之興趣？

前已討論。

3. 學生資質不同，教授時究應注意高材生抑或注意成績稍差之學生，

前已討論。

4. 初中算學，代數，幾何並行或分期進行，何者適宜？

討論結果：

初中一年級，應依次授算術，代數。二三年級時，可將代數，幾何並授。但代數幾何，分期進行亦未為不可，惟在教者善於聯貫而已。然分期進行，如不知聯貫，則不若並行為愈。

5. 初中算學課本究以混合本適宜或單行本適宜，

前已討論。

張述黃提

1. 天才生每感進行速度慢，如何處置？

討論結果：

可另指定參考書，或另選難題。

2. 有些學生對於算學無興趣，應如何提倡？

前曾討論。

3. 教算術時，學生要求追尋理論，如何對付？

討論結果：

算術內所求之結果或公式，多有須高等算學才能說明其理論。但偶有可以說明者，則須盡量解釋，如球體積之公式為 $\frac{4}{3}\pi r^3$ 雖不能證明，然可用實驗方法，如灌水於球內，(須先定水之單位體積)即可以測得球之真實體積，必與公式符合。其有無法實驗與不能解釋理論者，則可明白告知須俟將來解釋。

4. 代數和幾何并進行與單獨進行何者效率為大？

前已討論。

5. 在代數裏往往有物理題，而物理還未講到，發生困難應如何解何決？

前已討論。

徐玉華提

1. 按現行課程標準，初三已學幾何，高一仍學半年平面幾何，此重複學習，教材應如何選擇？

討論結果：

高初中都按教部課程標準教授，自可免去重複之弊。如現在有些初中學 SSS 或溫氏幾何譯本，高中則學其原本，則為不可。傅種孫編高中幾何，頗可採用，但亦不必太依附，因該書有可不要講之處。

2. 算學課本，一般皆有習題過多之嫌，教員學生限於時間，不能每題澈底研究，應如何辦法？

前已討論。

3. 程度過劣學生，有何辦法可引起興味？

前已討論

4. 算學習題本，教員因時間關係，不能詳閱，有何有效辦法，可費時少而於學生獲益大。

前已討論。

5. 按現在各校，算學教員，任課標準不一致，原則上實際上應每班一教員或每學科一教員，何者為佳？

討論結果：

- a. 中華書局出版的有一書，討論此問題甚詳，其結論小學適用級任制，
•中學適用課程制。
- b. 級任制及課程制兩本確無優劣之分，可任意採用。因前者有聯貫之利，而有教者不易熟習之弊；後者有教者熟習之利，而乏聯貫之弊。

殷寶廉提

1. 論理的算學學生不易明瞭。

討論結果：

教授初中算學，只須講方法，多舉實例，不必講理論。在高中時，理論亦不宜多講，講授定理時，亦宜多舉實例。

2. 幾何草本，不能一一看完，難免學生自算的錯誤。

前已討論。

3. 不升學的學生對於算學不樂意研究。

討論結果：

應設法使學生明瞭學算學，不是僅為升學之計，乃為立身之本，且既有畢業會考制度，此弊或自可免。

4. 算學名詞不統一，學生參考課外書籍實感困難。

討論結果：

算學名詞，曾經全國算學專家討論，由國立編譯館分類編輯，正在印刷。

5. 中學會考後算學教本是否有一致之必要？

前已討論。

劉永孚提

1. 學生意向不同，進行時有顯此失彼之虞，應如何使其劃一？

前已討論。

2. 學生之對於算學不發生興趣者，應如何使其發生興趣？

前已討論。

3. 代數分解因數之較複雜者，學生之理解力多不能及，應如何提高其理解？代數因式之過繁難者，可不必令學生分解。因此類題在實際上無大用處。能分解二次式之可以分解之代數式，即已思過半矣。
4. 幾何之作圖及軌跡與代數之分解因數有同樣之困難，應如何補救？

討論結果：

- a. 因式分解，初中只須能分解二次式可矣。高中則授未定係數法，因式定理，餘式定理等，雖較難者，亦可分解。
- b. 軌跡之定義，最為重要，須先下好定義，使學生能切實明瞭軌跡意義，至其內容則宜用直觀法講授。
- c. 作圖問題，在初中只須授最簡單者，如畫平行線，垂直綫，分角線之類。高中亦不必令學生作太難之作圖問題，但不能不令學生多作。
5. 立體幾何之作圖，學生多不能明白表示，應如何提高其作圖能力？

討論結果：

教幾何之教員應兼授畫法幾何，使學生對於作圖練習純熟，則自較容易。

6. 在課堂上作題則進行遲慢，課下作題則較懶之學生多不肯用心自作，究應怎樣處置？

討論結果：

堂上堂下俱要做題。堂上宜常令懶學生演算，則此懶學生自不能不在堂下用心作題。

裴笑衡提

1. 學生演作算題的速率，應如何增進？

討論結果：

- a. 講解時宜清晰，俾學生確實了解。
- b. 替學生挑選題目，過繁難者不必選，並宜略指示解答方法。

2. 初中算學應注重於精乎？抑博乎？

討論結果：

- a. 初中算學應授材料，課程標準內已記載明白。教授時只按此標準範圍內材料講授即可。

- b. 凡講每一章節時，必須使學生十分注意。

3. 學生在課下作算題時間，應如何縮短，使所費時間與講課時間相等，而學習效果不減！

討論結果：

選題之分量不可太多，亦不必規定練習時間，與講書時間相等。

4. 若教員任課過多時(每星期24小時)，對學生演作習題，應用何經濟方法判閱之，而使學生能得同樣效果？

前已討論。

5. 課室黑板上演作，往往太費時間，有時秩序易亂，應如何排列，而使課室演作效率增進？

討論結果：

先令四人上黑板上演算，餘分四人或五人為一組，演算黑板上所演之題，再令四人改正黑板上之錯誤，則全班學生俱有工作，秩序自然良好。

孟錫坤提

1. 不易使程度較差之學生明瞭。

前已討論。

2. 算式失於過繁。

討論結果：

a. 演習算術時，不宜籠統寫一算式，宜逐步將推解之意義詳細說明，並參用圖解。

b. 代數式則宜多令學生演習，熟能生巧，則繁者亦知所解。

3. 學生在黑板演題收效甚微，應採用何法？

前已討論。

4. 較好學生嫌進行慢，較差學生嫌進行快，應用如何教法，可俾兩者都認適當？

前已討論。

5. 教授法應採用何種？

討論結果：

宜多應採用直觀法，材料可不必為教本所拘束，選題應適合學生程度。

張欽謨提

1. 中學物理實驗最簡易應如何設備？

不屬於算學問題，討論從略。

2. 中學化學實驗最簡易應如何設備？

討論從略。

3. 怎樣引起學生學算上之興趣而不畏難？

前已討論。

4. 算學怎樣與應用聯合？

前已討論。

5. 對劣等生怎樣謀補救？

前已討論。

谷振翔提

1. 數學名詞各課本殊不一致，學生會考多感困難。

前已討論。

2. 高中數學課本究以英文本適宜漢文本適宜？

討論結果。

當然以中文本為宜，如以中文本不便應大學考試，或與大學用英文本不甚相銜接，是誠過慮。蓋雖慣用中文本者，即改用英文，亦無甚困難。

3. 許多學生視數學為畏途，但他項功課成績優良，應如何補救之？

前已討論。

4. 如何使所學數學多適用於普通社會？

討論結果：

數學本為適於實用之學科，教者宜留心於實際生活方面選材料，則自能適用於普通社會。

5. 如何使社會多容納數理化等科畢業生？

討論結果：

此為全國教育行政問題，非數學問題。

時振寰提：

1. 教授幾何，初學者極易覺模糊不得要領，應如何啟導之？

前已討論。

2. 教授算術，學生多不能活用，宜如何以導誘之？

前已討論。

3. 女生之數學注意力多較遜於男生，有何法以增其注意力？

討論結果。

a. 數學注意力，女生遜於男生，非生來天資之差，實因女生環境，多不如男生環境之便於讀書。

b. 小學時代，女生成績多優於男生，中大學則多劣於男生，此實因至中學或大學時，女生之環境及身體之變化，多與男生不同，確非資質有別。

- c. 教女生宜特別細心，宜注意其興趣所在，設法引導之，使對數學發生興味。
4. 學生演草本，以教員一人之批閱，極感忙迫，且又多抄錄解答塞責之學生，宜如何以清理之？
前已討論。
5. 要使學生增強其對於數學之興趣，且能使其於畢業後能繼續研究，欲用各種教法則又限於時數鐘點，有何法於短時期中收良好效果？
屬於興趣問題，已討論。

桑瀚清提

1. 每逢授習題時，黑板恒苦於不敷分配，是否有應設特別講室之必要？
討論結果：
a. 當然有此必要，但不作到。
b. 在黑板上改正學生錯誤，較在本子上改正效力要大；因在黑板上每改一題，可使大家注意，故講堂上應多安設幾塊黑板。
c. 習題如都在堂上做，則為時間所不許，故只須於講完一段落後，挑選若干個題，令少數學生演板。
2. 學生一入後期，若分文理兩組則文組，各生恒不欲學習關於理組各門功課，應如何補救？
討論與關於師範學校同。
3. 課外習題每感時間不足，應如何補救？
前已討論。
4. 授算術關於體積一部分在未授幾何前應如何說明理由以使學生領悟？
前已討論。
5. 用自學輔導法學生除正課本外每不欲多買書籍，且亦不欲極力從事自動研究，應如何設法以促其極力從事自動研究之興趣？

討論結果：

a. 中學生欲其自動研究，頗感困難。即研求數學之興趣，如聽其自然發生，亦不妥當，故開始必多方督促之，勉強之。

b. 書籍可由學校購置，但不必欲其多看書籍，因中學生看數學書之能力很薄弱，宜斟酌情形，令學生分組互相研究，彼此輔導，亦可有效果。

李勁 } 提
王之揖 }

1. 教室內學生演題費時甚多，有碍課程之進行，應如何補救？

前已討論。

2. 初招新生，程度相似，但逐漸進行，程度遂大差別，應如何使其一致？

討論結果：

此乃因各人之聰明，身體，用功程度之差別，致學業有差別。如於多方面設法補救，督促其用功，矯正其身體上之缺點，啟發其興趣，則雖不能使學生程度一致，相差必不甚遠。

3. 高中課本，前部多為初中課本已有者，對此可否省略？

討論結果：

教法中有所謂『圓週法』者，即學而又溫之意。一般學生，即易忘其所學，故高中復講其初中所學者，確為必要之務，如此既可使學生不忘其所學，復可使學生溫故知新。

4. 中等學校用原文(英文)課本，是否適宜？

前已討論。

5. 球面三角，解析幾何立體部，因時間關係，多不能授，對於升學後學科上不無阻碍，可否補救？

討論結果：

因課程標準沒有此類課程，可以不講。

趙增成提

1. 初中三年應修畢之科目有算術，代數，幾何，三角，四種。惟時間如何分配，在部定之課程標準上並無規定，而各種教科書又多按照教授一學年之標準編製教材，故教授時往往發生時間不敷分配，及教材過多不得不自行刪節等困難。

討論結果：

- a. 部定課程標準，對時間之分配，已有規定。
- b. 如時間不敷分配，可斟酌重輕，選材講授，並非教本上之材料，非一一講授不可。

2. 演題為學習算學之最要作業，且為最繁難之作業，是以劣等生多不自作，逕行借抄優等生之演草，此種弊端殊大，但苦於無法防止。

前已討論。

3. 學生演題錯誤，教者應隨時指正。但依照部定規程及通行之慣例，中等學校教師每週所任課程，總在廿小時左右。如將每一學生之演草逐題訂正，無論如何亦不為時間所允許。如令學生向黑板演算訂正，則少妨碍講授時間。此種困難，殊宜亟於解除。

前已討論。

4. 由偏重演算之算術，代數，改授偏重說明之幾何學時，學生多茫然不知所措，此或係教材中間缺少聯繫所致，亦宜有所補救。

前已討論。

5. 女生對於算術之理解力多不及男生，且多無興趣，故無論在同班教授或分班教授，均苦於不能按照預定之課程進度進行，且教學結果多不能及水平標準。

前已討論。

張 璣提

1. 高中算學課本，以用英文或漢文者孰宜？

前已討論。

2. 高中算學演草本，應如何檢閱，方為經濟而有效？

前已討論。

3. 高中代數學，幾何學，關於初中已學過之部分，應否重複？

前已討論。

4. 師範學校與高中之算學標準，應相同或不同？

討論結果：

a. 師範學校既與中學目的不同，課程標準亦應不同，教部將來亦將擬定公佈。

b. 在此種課程標準未公佈以前，教材宜顧到小學需要去選擇。

5. 高中代數學中如交換律，結合律及分配律等，關於正整數固易為證明。

但如關於無理數及負數是否應一一證明之？

討論結果：

可將此三定律，視為定義，不必證明。

6. 高中代數學關於聯立方程無窮大解之個數，如何作透澈之證明或可略去之？

討論結果：

a. 無限大根，可以由 Resultant 推出。

b. 無限大根，乃為一種變化狀態。即如有不定值係數，當此係數變化至何極限時，則有一無限大根之意也。

c. 實際上一方程有一無限大根，即係少一根。故無限大根，即為無有之根，故略而不講，亦未為不可。但有時不能不講，如講 hyperbola 的 asymptotes 時，則不能不講。

7. 高中之解析幾何按課程標準為平面解析幾何大意，然大學中有不再授平面解析幾何者(如師大數學系)，則將來是否足用？

討論結果：

各大學今後即添設平面解析幾何。

8. 高中或師範生有若干人已知彼等將來之職業不需要算學，如三角法大，代數等科，而似有不值得對於此級學科空費時已之決心，任忍教師之督促與指導，彼等不稍爲之動心，宜如何處理之？

前已討論。

席聘珊提

1. 大多數學生，都是怕算學。用什麼方法，可以使他們不怕？

討論結果：

- a. 使學生對於理論澈底明瞭。
- b. 引起算學上之興趣。

2. 用滑稽式的教法，能否引起他們學算學的興趣呢？

討論結果？

教法中本無所謂滑稽式的教法，但在某種範圍內，言語態度稍涉滑稽，亦未爲不可。

3. 現在所出的算學教本，我用過的不少，但是適合的本子不多，請指示給幾種比較適用的？

討論結果。

關於教材問題，前已討論，無須指定某種教本。

4. 用什麼方法督促學生演題呢？

前已討論。

5. 看閱草本，有何便捷的方法？

前已討論。

6. 大代數，三角，微積分，解析幾何，每週都是三小時，要一個學期或一學年授完，選什麼本子適宜？

討論結果。

授課時間及教材內容，教育部均有規定，無縮短時間及限定課本之必要。

7. 大多數的女生，最怕學算學，尤其對於幾何更沒有辦法，往往學過半年幾何，還不會證一個很簡單的題，用什麼方法方可以解除這些困難呢？

討論結果：

- a. 要將題設題斷分晰清楚。
- b. 分析要詳細，周到。
- c. 因果之關係要明白。
- b. 尤宜注意到種種發生不合理之處。

王德清提

1. 高中算學演草之最難改閱者為幾何，蓋因時間之限制不能每本每題均改，若選改則又不妥，應如何始可？

討論結果：

- a. 選題不必過多，
- b. 稍難者可於下次由教者或學生板演以說明之。

2. 黑板演題，對於高中學生是否需要？

討論結果：

學生板演本極需要，但須斟酌時間之多寡為之。

3. 初學幾何者對於『軌跡』極感困難，應如何講授始能使學生無困難而感興趣？

討論結果：

軌跡之講法有二：一為某點依某種情形運動的結果，如中華書局之混合數學所講是。一為依某種情形之 Class of points 之組成，如算學叢刊社之高中幾何所講是。關於此種問題，學生本屬易感興趣，但全視教者能否將其意義及方法指明透澈已耳。

4. 初學代數對於『排列』，「組合」甚感困難，應如何講授始能使學生易解？

討論結果：

- a. 宜先取簡單實例，以堅固學生之思路。
- b. 繁難無用之問題，可酌量取消。

5. 學生對於考試所得之分數多極關心，是以評分數時不能不有一定標準。就一題而論，如方法應佔若干分，計算應佔若干分……等等，應如何規定？

討論結果：

理論，方法，計算均須重視。至分數之如何分配，可自行斟酌。

王國璋題

1. 軌跡試題，應如何解答？

前已討論。

2. 正負數用何方法解答方能完全了解；又解答方法有幾？

討論結果：

- a. 可祇假定正負之性質，不談正負數是什麼。
- b. 如-2為由任何數減2之公共性。
- c. 闡明正2非-2之意義。

3. 二次方程圖解，一次方程圖解，應如何講解方能完全了解？

討論結果：

先使學生明瞭在方格紙上作圖之方法及意義，則關於方程之圖解自無不能了解之處。

4. 幾何，代數，初學時不覺有大興趣，應如何補救？

前已討論。

5. 證明幾何或代數試題時，應用何方法方能簡明正確，而少錯誤？

討論結果：

全視教者指導如何，無有絕對好法。

陳佩蘭題

1. 解問題時，學生當有『怎想出』之問題，該如何解答？

討論結果：

可多用分析方法，加以指導。

2. 按現在教部之課程標準，初中既學幾何，高一仍復學一次，此對劣等等生固無妨，然普通程度之學生，則覺無興趣，此問題該如何解決？高一平面幾何教材應如何選擇？

前已討論。

3. 關初中學生之管理，罰站，訓誡已失效用時，有何其他有效辦法？

不屬教學問題，討論從略。

4. 初高中算學教材過重，限於時間，在課堂上只能講解，不能幫助學生充分練習，因而學生不能對每問題澈底了解。

前已討論。

5. 一班中算學程度特劣者，有何方法引起其興趣？

前已討論。

劉逾三提

1. 學生學習心理程序發達不齊，教學常感困難，應用何法補救之？

前已討論。

2. 教授算術可否側重整數，分數，比例，至複名數，複利息，僅教其簡要者？

討論結果：

- 複名數及複利息為日常生活所習用，不可忽略。
 - 複名數可斟酌當地情形，分別輕重教學之。
 - 關於整數四則，整理性質，繁分數之繁雜無用者可取消，以增加複名數及複利息之時間，以資練習純熟。
3. 教授代數學生感覺高次聯立方程式之解法不易發見，應用何法以使學生易

於發見其解法？

討論結果：

高次聯立整方程之解法須用 resultant 消去未知數，至含一元之高次方程則多不易解。總之關於聯立整方程可以二元二次者為主，其無巧妙方法可解者取消可也。

4. 教授幾何學生每視軌跡問題及作圖為難解，應用何法以使學生感覺容易？

前已討論。

5. 未教證法幾何前，可否先教以幾何畫法，以代直觀幾何？

討論結果：

- a. 講授幾何時可參加幾何畫法，但不宜完全分為兩段。
- b. 幾何畫應由幾何教員擔任，以增加幾何之興趣。

超慶國提

1. 算術以小數，分數演算之錯誤最多，其原因有二：一為演算不熟，二為學生常以整數加減乘除之觀念衡量分數，小數，應以何法免除此弊？

討論結果：

宜縮短整數部份之講授，增加小數，分數演算之時間。

2. 一般學生之觀念皆視算學為畏途，此種心理殊有碍於學習，究以何法打破此種畏難心理？

前已討論。

3. 現在通行之算學教科書練習題多不合於學習心理，此亦為學生成績不佳之一原因。

關於教材問題，前已討論。

4. 初等代數學分解因數，二次方程判別式，學者以為難。

本題因提者未加說明，意義不清，討論從略。

5. 平面幾何學上證題，十五六歲之初中學生感覺十分困難。

討論結果：

教材應力求簡單，問題宜選擇較易者，關於軌跡，極限，極大極小等可不
必詳細講授，即作圖問題亦祇取其基本者可也。

岳掄才提

1. 每班學生人數過多，改正練習本最廢時間，有何經濟辦法？

前已討論。

2. 學生程度不齊，教學最感困難，有何救濟法？

前已討論。

3. 用何方法能提起學生學算學興趣？

前已討論。

4. 有何最經濟方法使低能學生學算學效率加大？

前已討論。

5. 學生對於算學性不近者，有何法改良之？

前已討論。

關秉衡提

1 改正在課外演算的練習簿，由許多人的經驗，感覺到徒勞無功的；但課
內沒有演習的時間，有什麼適當方法去替代他呢？

前已討論。

2. 在實行的班級制度下，鐘點和教材都是為限制的，很難找到相當的機會，
多給劣等生學習之時間。所以要打算全班有整齊劃一的成績，也是一個困
難問題。

3. 因為要在規定的時間裏面，把一定數量的教材授完，所以要找到充分的時
間去和優等天才學生討論他自己的異外的發想，也是算學教學上一件困難
問題。

二三兩題合併討論結果。

- a. 對於優等生祇須指點獎勵則可，所謂神教是也。
- b. 對於劣等生必須耳提面命，隨時隨地加以督促，所謂身教是也。
4. 我認為課內的板演演算，是最有效的，但是自初中二年以上，因教材的增加，絕沒有充分的時間，使全班學生都有板演的機會，

前已討論。

5. 怎樣促進小學教員研究新的數學教學方法？

不屬中學教學問題，討論從略，

劉郁同提

1. 一班學生時常程度不齊，教學時感困難，應用何法補救之？

前已討論。

2. 學生之習題本教員不看，則學生偷閒，催之過急，則抄襲他人，應以何法防止，或補救之？

討論結果。

可用口問，板演，筆答諸法以補救之。

3. 查閱學生習題本，遇人數過多之班級時感時間之不足，若令學生在課室隨演隨改，因時間之限制對於功課進行上勢必遲緩，亦有較善之方法乎？

討論結果。

可用口述法，以節省時間。

4. 課外習題，在學生未演算之前，教員先為之說明演法，或暗示題意，則學生固認為便利，然其弊則成為注入式，學生少自動工作，完全令學生自作習題，則學生認為教員不善講解，且功課進行頗緩，此為甚普通之現象，應以何法解決之？

討論結果：

遇有繁難問題，只須說明題意，暗示方法的途徑，不必將作法完全說出。

5. 現在如書局所出版之中算學教本，大概編制多不適當，其內容深淺非漸進

的，對於教學及學習上多感困難，亦有補救之方法否？

前已討論。

張培芳提

1. 如何增進學生學習算學之興趣？

前已討論。

2. 怎樣使學生在課外動作練習？

討論結果：

- a. 提起算學上之興趣。
- b. 養成動作練習之習慣。

3. 如何使劣等學生自動努力？

討論結果。

對於不努力之劣等生，用共同訓誡方法多屬無效。須探知其短處何在，志願何在，畏服何人等等，施以嚴勵之個別訓誡，使其深刻感動，或能收效。

4. 怎樣使算學教材和學生生活發生聯繫作用？

討論結果：

算學教材無不與日常生活有關，祇在教者見解周到，善於運用，多舉實例可耳。

5. 如何打破教員和學生間的隔閡？

討論結果：

- a. 爲人要正，b. 處事要公，c. 循循善誘，d. 不要以小故傷感情。

徐壽洪提

1. 如何能使學生對於算學生有興趣，而能在教室注意聽講？

前已討論。

2. 算學日分，除每日查學生練習簿外，尚有何其他較好方法？

討論結果：

- a. 自問，
 - b. 版演，
 - c. 短時間之考試。
3. 對於學生應持何種態度方能使學生有信仰心？

討論結果：

宜注意下列各項：

- a. 人格之修養，b. 功課之研究，c. 教法之研究，d. 教材之預備，e. 堂上要尊嚴，f. 堂下要和藹，g. 初次授課要多加謹慎，h. 對於言語態度等小毛病要時加矯正。
4. 學生於問題有困難時，在教室解釋時有何省時間的辦法？

討論結果。

多取口述。

5. 學生程度良莠不齊，講書時對於雙方應用何辦法能合宜？

前已討論。

李澤園提

1. 講授解折幾何時有時須用行列式者，而高等代數上行列式一章各書均列在後半部份，講授解析幾何者時感不便。

討論結果：

近來初等代數多加入行列式，講授解析幾何自無不便之處，不然則將行列式先行講授可也。

2. 棣美夷定理 (De meivre's Thorem) 應與代數上虛數聯絡教授，方易了解，但此定理多列在三角法內，按照部定高中教程則第一學年僅授三角，幾何，至第二學年始授代數，初中代數對於虛數一部份，講解殊略，故講此定理時，學生不易聆受。

討論結果：

關於此項定理，所需虛數部份只限於加減乘除，而其內容又多為三角函數，故仍以列入三角法內為宜。

3. 在高等代數上講授算學歸納法時，有云『用歸納法證題時，須分兩段，

1. 先設 $n=1, n=2, \dots$ 用特殊事例作成定理，

2. 再假設 $n=k$ ，此定理為真時，試證 $n=k+1$ ，此定理亦必真確確。

此法吾人已認為完全明晰，但學生方面往往感覺隔膜，不能了解，應如何講授，始能達到人人洞悉之程度？

討論結果：

歸納法係根據遺傳性，倘多舉實例，將遺傳性之意義及效用，明白解釋，則學生自無不了解之理。

4. 高等代數，講授部分分數時，有云：

“設一有理式為 $\frac{f(x)}{F(x)}$ ，而

$F(x)$ 若可分為 $(x-a)(x-b)(x-c)\dots(x-n)$

$$\text{則 } \frac{f(x)}{F(x)} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \dots + \frac{N}{x-n}.$$

此處 A, B, C, \dots, N 為常數”

能否將 $\frac{f(x)}{F(x)} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \dots + \frac{N}{x-n}$ 之理明確證實，

討論結果：

各書均有證明，可自參考。

5. 各學院入學試題往往有出弧三角，微積分上之題者，而高中課程則無此兩科，學生質問，實難啟齒。

討論結果：

此種弊病，應歸罪於大學學院，中學教員不能負此責任，按理自部頒新課程標準施行後，不應有此現象也。

郭 鈞提

1. 初中數學應用分科制抑混合制？

前已討論

2. 初中如用分科制則小代數若無善本

前已討論

3. 初中固時間及學生能力關係，絕對不可用英文本

前已討論

4. 初中小代數，平面幾何，三角法，以授至何處為宜，

前已討論

5. 以誘導學生自動演題為要：

前已討論

陳天池提

1. 用書各書局以及著作者所編課本多不適用如改用原文西洋書籍又以學生外國文程度不齊且為部頒標準所不採進行功課又較費力播譯者又無佳本此為感覺困難者一，

前已討論

2. 教育部規定課程標準所定時間太少如按此時間標準進行則講授功課多難詳細況課的材料甚多則於時間上感覺不足此為感覺困難者二，

前已討論

3. 學生程度低下且多不齊各校皆然以如按規定教授則難全部領略否則與時間發生影響此為感覺困難者三，

前已討論

4. 所有課本上應留題目使學生演算較難作者多不能解雖然關於理論例題皆能了解但作題一遇稍較難解者即不會算此為感覺困難者四，

前已討論

5. 課堂學生衆多又同時學數種每星期交演算本以班計不下百餘本教員若住教數班每星期改本不下數百本於時間上實難做到如於室教上作題教至時間更覺不足此爲感覺困難者五，

前已討論

阮永德提

1. 中學會考結果以數學爲最劣，其故安在？應如何補救？

前已討論

2. 中學生對於數學最乏興趣，應如何養成其興趣？

前已討論

3. 中學生何以不善用原理，何故？

前已討論

4. 中學數學教材分量的規定如課程標準上所規定的是否合宜

前已討論

5. 中學數學的教學法是否運用綜合教法爲最善

前已討論

喬宗軒提

1. 怎樣使學生對於數學發生濃厚之興趣？

前已討論

2. 應用數學與理論數學怎樣教法？

前已討論

3. 怎樣使數學與其化科學聯絡？

前已討論

4. 數學教材怎樣編製才能有很大之效率其實授方法爲何？

前已討論

5. 怎樣使學生的數學知識增高而效率加大和正確？

前已討論

前女師 學術季刊 大出版

第一卷 第一期目錄

(1) 卷頭語.....徐炳超
 (2) 阻卜非韃靼辨.....徐炳超
 (3) 國語中複合詞的歧義和偏義.....黎錦熙
 (4) 史記太史公自序箋證.....高步瀛
 (5) 老莊思想與小農社會.....稽文甫
 (6) 甲骨中殷商廟制徵.....劉盼遂
 (7) 釋齋 廟.....何士驥
 (8) 洛陽石經考.....陳子怡
 (9) 熹平石經後記真偽考.....陳子怡
 (10) 施育名詞辨.....楊蔭慶
 (11) 曾勃郎格 (Eduard Spranger) 的教育思想.....大年譯
 (12) 曾浩然轉語釋補序.....高步瀛

第一卷 第二期目錄

(1) 契丹民族考.....方壯猷
 (2) 阻卜年表.....徐炳超
 (3) 中華民族之女系時代.....陳雲路
 (4) 顏氏家訓校箋.....劉盼遂
 (5) 說文或體字考叙例.....董 璠
 (6) 明堂通考.....楊宗震
 (7) 宋徽宣和奉使高麗圖經校記.....段瓊林
 (8) 釋身.....何士驥
 (9) 釋康熙字典內含四聲音韻圖的唱.....陳雲路

第一卷 第三期目錄

(1) 中國家族制度中子孫觀念之起源.....吳其昌
 (2) 契丹民族考.....方壯猷
 (3) 審音通說.....黎錦熙
 (4) 王石渠先生年譜.....劉盼遂
 (5) 唐玄奘法師年譜.....劉汝霖
 (6) 原始的齊國與太公的人格.....陳子怡
 (7) 朝鮮景教史料鈔(附鈔後記).....魏建功
 (8) 宋徽文的英華辨證校記.....段瓊林
 (9) 附錄天山南路大沙漠探險談.....黃文弼

第一卷 第四期目錄

(1) 三種古西域語之發見及其考釋.....方壯猷譯
 (2) 乙種吐火羅語即龜茲國語考.....法國 Levi 著...馮承鈞譯
 (3) 龜茲國語及其研究之端緒.....法國 Levi 著...方壯猷譯
 (4) 所謂東伊蘭語即于闐國語考.....挪威 Konow 著...方壯猷譯
 (5) 察利語字母之研究.....法國 Gauthiot 著...馮承鈞譯
 (6) 粟特國考.....日本白鳥庫吉著...錢稻孫譯
 (7) 近三十年中國學問上之新發見.....方壯猷記
 (8) 關於西域語之討論.....馮承鈞
 (9) 拜城博者克拉格溝麻崖.....黃文弼
 (10) 居延漢考.....黃文弼
 (11) 西北科學團在新疆考古情形.....黃文弼
 (12) 蒙新探險的生涯.....丁道衡
 (13) 蒙古新疆人民之生活狀況.....丁道衡
 (14) 李唐為蕃經姓考.....劉盼遂