

勵學

第五期

要目

東漢風俗之特點與其因果	王遵海
白璧德印象記	孫竹青
什麼造成藝術家？與藝術家造成什麼？	Oscar Wilde 著 馬貫亭 譯
文學與新聞學	Sir philip gibbe 著 孫德芳 譯
文賦論文	朱紹安
昆蟲的呼吸生理	林紹文
近年來性染色體研究之進步	佟元俊
談梨	劉萃傑
農業昆蟲採集製作及保存法	崔友文
鉍鹽與硝酸鹽對於高等植物營養之關係	高哲生
山東菸業現狀及將來改革之意見	崔激
適應各種壓力及溫度需要之生氣機關	陳文魁
草類造紙工業的處理法及在農產上的重要性	王葆華
吹管分析	蘇思德
硫化染料	朱紹白
一音學上之有趣問題“談有限振幅之聲波”	徐廷荃
	田金棠

國立山東大學勵學社編印
中華民國二十五年一月三十日出版

國立北平圖書館藏

勵學第三期目錄

培根與其散文·····	李實謬
玉燭寶典引緯文·····	劉培譽
王弼注易用老攷·····	鄭慕雍
南唐族世考略·····	弓英德
中世紀的法國文學·····	周文正
說文數名古文考·····	舒連景
洛神賦本事辨·····	譚慶傳
莊子考·····	王學易
晉字·····	張震澤
三國志人名年表叙例·····	韓連琪
比蘭台羅作品的實質·····	紀澤長
發生學上三種不同之卵子·····	童第周
眼病之遺傳·····	秦素美
寄生蟲研究與實驗法·····	高哲生
女子卵巢內分泌及兩性之差別·····	劉萃傑
聲之發生傳遞及其他種物理現象·····	金有巽
復與農村中之虫害問題·····	修元俊
國產的幾種主要殺蟲植物·····	崔友文
幾何作圖不能之一(圓周十一等分)問題·····	吳蘭橋

勵學第四期目錄

非戰公約締結之經過·····	杜光墀
論孟子文章的特點及其在中國文學上之地位·····	李長之
小說作法論·····	王學易
玉燭寶典引緯文·····	劉培譽
晉字·····	張震澤
詩序考原·····	李繁聞
陶淵明之思想·····	韓連祺
現代中國古史研究鳥瞰·····	鄭慕雍
希臘之藝術觀·····	G. Lowes Dickinson 著 張兆鳳譯
宋代著錄金文彙編序·····	弓英德
關於中國度量衡問題之論斷·····	王恆守
Avogadro 常數之測定法·····	楊有樊
濟南螻蛄初步觀察及其防治·····	崔友文
浮游生物採集及保存法·····	高哲生
動物的皮膚·····	陳新球
石油穿入原生質之油質學說·····	修元俊
顏料分析概要(上)·····	徐廷荃

勵學第五期目錄

文史

- 東漢風俗之特點與其因果 王遵海 1—26
- 白璧德印象記 孫竹青 27—40
- 什麼造成藝術家？與藝術家造成什麼？^{Oscar Wilde著}
馬貫亭譯 41—49
- 文學與新聞學 ^{Sir philip gibbs著}
孫德芳譯 50—52
- 文賦論文 朱紹安 53—59

科學

- 昆蟲的呼吸生理 林紹文 60—66
- 近年來性染色體研究之進步 佟元俊 67—85
- 談梨 劉萃傑 86—96
- 農業昆蟲採集製作及保存法 崔友文 97—116
- 銨鹽與硝酸鹽對於高等植物營養之關係 高哲生 117—129
- 山東菸業現狀及將來改革之意見 崔 澂 130—143
- 草類造紙工業的處理法及在農產上的重要性 王葆華 150—157
- 吹管分析 ^{蘇 思 德}
朱 紹 白 153—171
- 硫化染料 徐廷荃 172—177
- 一音學上之有趣問題“談有限振幅之聲波”... 田金棠 178—187

工程

- 適應各種壓力及溫度需要之生氣機關 陳文魁 144—149

補白

秋菊.....	趙新坡	26
秋風.....	趙新坡	26
蟀蟋.....	趙新坡	26
一翦梅.....	趙新坡	26
菩薩蠻.....	趙新坡	26
不透熱綫的玻璃.....	慧	66
新麻醉劑之發現.....	慧	66
蛇毒治病.....	慧	96

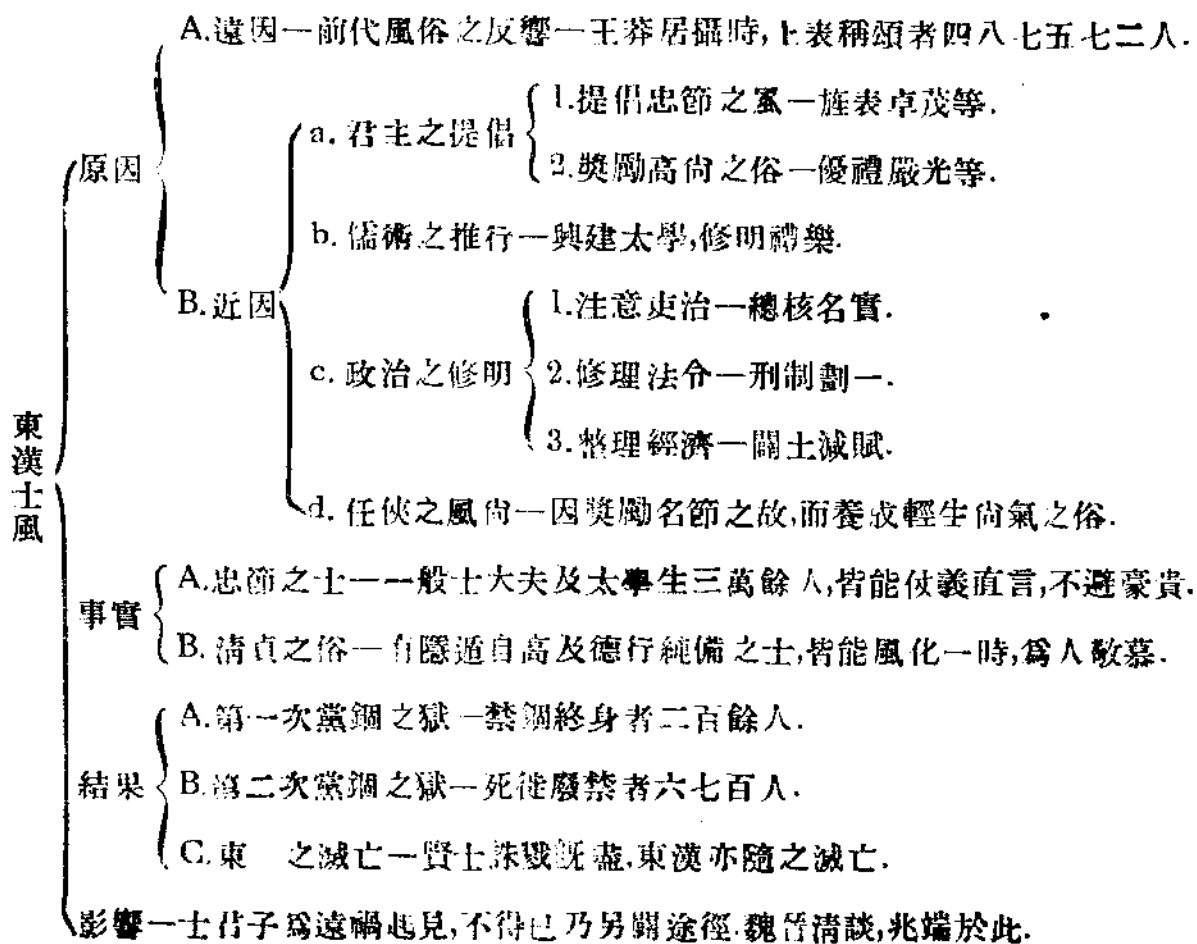
東漢風俗之特點與其因果

王 遜 海

目 次

(一) 引言	(二) 概論
(三) 風俗與政治環境	(四) 風俗與行政首腦
(五) 西漢末年及新莽之政治狀況	(六) 西漢末年及新莽時代之君主
(七) 東漢士風特盛之原因	(八) 東漢士風之概要
(九) 東漢士風之結果	(十) 東漢士風之影響

東漢士風之因果及影響簡表



(一) 引言

渾言風俗，則上自政府之設施，官吏之行政，下至人民之衣食，匹夫之言行，無一不在其範圍之中，論各代之風俗時，若只取其幾種，則不免掛一而漏萬；若凡事皆采，則必致駁雜而不精。但各代風俗，必有一點或數點於當時社會有特別之影響，論風俗者，若能於此處着想，則庶乎近之！然則東漢風俗之特點爲何？一言以蔽之曰：「氣節」而已矣。一言以蔽之曰：「七風」而已矣。

(二) 概論

夏尚忠，殷尚質，周尚文，嬴秦尚武敢戰，西漢重勢趨利；歷代風俗之變遷，莫不各有其特色。新莽之世，琴趨諂媚，風俗之壞，至此極矣！

光武中興，獎勵名節；明章之世，廣興學校；尊處士，重孝廉；氣節之風，從而養成。下逮桓靈之際，宦官操持國柄，朝政日趨紊亂；清節氣概之士，却因此連袂而起，赴義犯險，與之抗衡，遂致釀成黨錮之禍。且此種風氣，不獨縉紳先生，競相仿效，卽巾幗社會，亦風靡一時，世謂「東漢風俗之美，上凌三代，下駕六朝。」非過譽也！

(三) 風俗與政治環境

或云：「明主之治天下也，立法制禮，必因風俗之所宜。」是蓋言政治須視風俗爲轉移也。初視之，似尙有理；審思之，其實不然。試觀三代政治渾樸，故其時風俗純正，而民不爭；春秋戰國政尙攻伐，故游俠之風盛行；嬴秦政尙征誅，故其俗尙武敢戰；西漢政治，用人不顧行節，故演成趨勢逐利之風；逮至東漢，政治脩明，所舉用者，莫非經明行脩之人，故其時風俗，趨重氣節。蓋風俗者，實視各代之政治而轉移者也。

(四) 風俗與行政首腦

『城中好高髻，四方高一尺；城中好廣眉，四方半且半額；城中好大袖，四方全匹帛。』此言上有好者，下必有甚焉者。是各代風俗，與各代之行政首

腦有關也。假若某種風俗，爲當代君主所提倡，則必傾國上下，競相效尤。如始皇漢高等輩，所舉用者，莫非斬將奪旗之士；所獎勵者，莫非能征善戰之人，故當時人民，多厭文而脩武；新莽深信符命，故一時圖讖徧天下。光武本係儒林出身，卽位之後，首先推崇儒術，獎勵氣節，故其時之士風，上空往古，下絕後代。

(五) 西漢末年及新莽之政治狀況

西漢末年，外戚專政，母后弄權，不賞有功，不罰有過，於是乃至黑白顛倒，是非莫明。當時臣子，且率多諛諛之輩，不敢與奸臣賊子爭。故在王莽居攝時，上表勸進者，竟達數十萬衆，士民之無恥，可謂已達極點。推其原因，無非因西漢政治不重儒術，不尚氣節，有以致之也。逮至新莽，政令益形紊亂，上下官吏，無不互相欺飾，故當時風俗之壞，前後實無倫比。

(六) 西漢末年及新莽時代之君主

漢初諸帝，雖不尊重儒術，然尚不乏英明之輩。及至宣帝以後，則盡昏庸異常，以致大權旁落。如元帝之幸佞宦官中書令弘恭石顯而冤殺蕭望之等，朝廷大權，悉歸於恭顯二人。恭顯讒害正人，引進同類，朝政日益腐敗。成帝卽位，雖免石顯，放歸故郡，然外戚王氏却從此專政；且其荒淫無道，比元帝更有過之而無不及。計元成二帝，四十餘年，君臣酣嬉，夜以繼日，王莽篡漢之禍，兆於此矣！哀帝少立，雖稍抑王氏；但所任用，仍不出外戚丁傅子弟；且不久王莽遂藉太皇太后之勢，而又恢復其大司馬輔政之位置。

平帝卽位，年僅九歲，太后臨朝稱制，行政悉委於莽，劉氏河山，遂不久而轉移於王氏矣。

上四帝者，非庸懦無能，卽童齡卽位，以致宦官外戚相繼專權，正人君子輒爲側目。順之者生，逆之者死，故當時士民，多趨勢逐利之徒。

王莽以權奸篡漢室，故其時上下臣民多詭詐，而造成今古罕見互相欺飾之

風俗。

(七) 東漢士風特盛之原因

東漢士風，上凌三代，下駕六朝，古今中外，實無倫比。然其所以致此者，決非偶然之事，必有其所謂原因者在焉。亦即所謂「其來也漸，決非一朝一夕之故矣。」

考東漢士風之盛，其原因不外受前代風俗之影響，及當時君主之提倡，儒術之推行，內政之修明與任俠之風尚四端。茲分別述之如左：

A. 遠因 —— 前代風俗之反響

劉邦自以武力得天下後，雖表崇尚儒術之名，實則利用儒生，而行其專權自恣之實，所用仍多巨奸大猾，而清正之儒者則不與焉。

叔孫通傳：叔孫通之降漢，從儒生弟子百餘人；然通無所進，專言諸故羣盜壯士進之，弟子皆竊罵曰：「事先生數歲，幸得從降漢，今不言進臣等，專言大猾何耶？」叔孫通聞之，迺謂曰：「漢王方蒙石矢爭天下，故先言斬將搃旗之士；諸生且待我，我不忘矣！」

景帝時，賢將如灌嬰，猶一奸豪巨猾也；其他粗野將相之出身，自可想而知。

灌夫傳：夫不好文學，喜任俠，重然諾，諸所與交通，無非豪傑大猾。家累數千萬，食客日數十百人。池，波，田園。宗室，賓客爲權利，橫潁川。潁川兒歌之曰：「潁水清，灌氏寧；潁水濁，灌氏族！」

武宣以來，雖名崇儒術，實則應用法治；所舉用者，仍少儒林出身。

王桐齡中國史：武帝雖尊重孔道，提倡儒學；顧好大喜功，性情奢侈，察察爲明，用法治以御下。於是以需財孔急之結果，財政上不得不加以改革；犯法者多之結果，法律上不得不加以改革。一時經濟大家，如孔僅，桑弘羊輩；法學大家，若張湯，趙禹輩，乃應時而出現矣。

元成之世，一切行政，全委之於宦官及外戚。成帝雖明知王鳳之專權，而

以優柔寡斷之故，竟安於放任，甚至不能自除一官。即就當時之大臣言之，亦專以阿諛爲主，不敢仗義直言。

允當傳：王氏子弟，皆卿大夫侍中，諸曹分據，執官滿朝廷，大將軍鳳用事，上遂謙讓無所顯。左右常薦光祿大夫劉向少子歆，通達有異材。上召見歆，誦讀詩賦，甚說之，欲以爲中常侍，召取衣冠。臨當拜，左右皆曰：「未曉大將軍。」上曰：「此小事，何須大將軍！」左右叩頭爭之，上於是詰鳳。鳳以爲不可，迺止。

匡衡傳：初元帝時，中書令石顯用事，自前相韋玄成及衡皆畏顯，不敢失其意。至成帝初卽位，衡與御史大夫甄譚共奏顯，追條其舊惡及其黨與。於是司隸校尉王尊劾奏衡，譚居大臣位，知顯等專權執，作威福，爲海內患，不以時自奏行罰，而阿諛曲從，附下罔上，無大臣輔政之義。……」

張禹傳 永始元延之間，日蝕，地震尤數，吏民多上書言災異之應，譏切王氏專政所致。上懼變異數見，意然之，未嘗以明見，迺車駕至禹第，辟左右，親問禹。……禹自見年老，子孫弱，又與曲陽侯不平，恐爲所怨，禹則謂上曰：「災異之變，深遠難見，……新學小子，亂道誤人，宜無信用，以經衡斷之。」上雅信愛禹，由此不疑王氏。

董賢傳：光（孔光）雅恭謹，知上欲尊寵賢。及聞賢當來也，光警戒衣冠，出門待望，見賢車，迺卻入。賢至中門，光入問，既下車，迺出拜謁。送迎甚謹，不敢以賓客鈞敵之禮。賢歸，上聞之喜，立拜光兩兄子爲諫大夫常侍，賢繇是權與人主侔矣！

孔光傳：莽以光爲舊相名儒，天下所信，太后敬之，備禮事光。所欲搏擊，輒爲草，以太后詔風光令上之，匡皆莫不誅傷。

佐政大臣一既專以阿諛爲事，其他小臣下民趨勢逐利之程度，自不言可知。故王莽居攝時，計前後上表稱頌者共四十八萬七千五百七十二人，當時吏民之無恥，可謂「已達極點」；士風之敗壞，可謂「無以復加」矣。「佳極惡生，惡盡美來」此自然之理也。新莽之世，士風之壞，既達極度，居其後者，即無人

作氣節之提倡，亦必轉向往美之路矣。是以東漢士風之特盛，非惟君主之提倡抑亦時勢使然也。

B. 近因

東漢氣節之注重，雖屬自然之趨勢；然假無當時良好之政治環境，其成功必無若此之鉅且速，今考東漢士風特盛之近因，不外君主之提倡，與政治之脩明兩種。

a. 君主之提倡

西漢創業君主，出身微賤，貪財好色，輕蔑儒生，屢經大敵，手段狠辣。東漢創業君主，出身華貴，通經達史，曉暢世情，尊賢禮士，崇奉儒教。二者之性格不同，故其設施各異；因其設施各異，故東西漢兩代之士風大不相同。西漢君主對儒術之設施，不過表面上尊崇儒教，以為牢籠士子計，實則所舉拔者，多利祿之徒。及其末年，養成無數之偽君子，占社會上最高地位，王莽遂借若輩之力，盜據天下。光武中興，對儒術之設施，則有提倡忠節之風，及獎勵高尚之俗兩端。

1. 提倡忠節之風

王莽篡漢以後，名教掃地，學者都陷於諂佞阿諛。光武本係儒者出身，開國功臣亦多係廉正飽學之士，又鑑於前代風俗之敗壞，故即位以後，乃極端推崇氣概，砥礪名節，以「經明行修」四字作為進退人士之標準。如不事王莽之卓茂，竟拜太傅，封為褒德侯。

卓茂傳：及莽居攝，以病免歸郡，常為門下掾祭酒，不肯作職吏……時光武初即位，先訪求茂，茂詣河陽謁見。乃下詔曰：『前密令卓茂，束身自修，執節淳固，誠能為人所不能為。夫名冠天下，當受天下重賞，故武王誅紂，封比干之墓，表商容之闕。今以茂為太傅封褒德侯，食邑二千戶，賜几杖車馬，衣一襲，絮五百斤。』

並求孔休蔡勳之子孫，賜穀以旌顯之。以劉宣襲封安衆侯，擢龔勝子賜為上谷太守，鮑宣子孫，皆見褒表至大官。

卓茂傳：初茂與同縣孔休，陳留蔡勳，安衆劉宣，楚國張勝，上黨鮑宣，六人同志，不仕王莽時，並名重當時。… 光武卽位，求休勳子孫，賜穀以旌顯之。……以宣襲封安衆侯，擢張勝子賜爲上谷太守。勝鮑宣事在前書，勳事在玄孫邕傳。

其他如譙玄，李業，劉茂，溫序……等獨行之輩，亦以不仕二姓，特予旌表。

獨行傳：譙玄字君黃，巴郡閬中人也。……王莽居攝，玄於是縱使者車，變易姓名，間窬歸家，因以隱遁。後公孫述僭號於蜀，連聘不詣。……建武十一年卒。明年，天下平定，玄弟慶以狀詣闕自陳，光武美之，策詔本郡，祠以中牢。

獨行傳：李業字巨游，廣漢梓潼人也。……會王莽居攝，業以病去官，杜門不應州郡之命。……及公孫述僭號，素聞業賢，徵之，欲以爲博士，業因疾不起，……遂飲毒而死。……蜀平，光武下詔表其閭。

獨行傳：劉茂字子衡，太原晉陽人也。……會王莽篡位，茂棄官避世。……建武三年，詔書求天下義士。……卽徵茂拜議郎，遷宗正丞。後拜侍中，卒官。

獨行傳：溫序字次房，太原祁人也。……序行部至襄武，爲隗囂別將苟宇所拘劫。宇謂序曰：「子若與我并威同力，天下可圖也！」序曰：「受國重任，分當效死，義不貪生，苟背恩德！」……遂伏劍而死。序主簿韓遵，從事王忠，持屍歸歛。光武聞而憐之，命忠送喪到洛陽，賜城傍爲冢地，賻穀千斛，縑五百匹，除三子爲郎中。

2. 獎勵高尚之俗

新莽之世，處領導階級之學者，既多阿諛求榮；當時趨炎赴勢之情況，自不言而喻。光武卽位後，除卓茂孔休……等不仕二姓之君子；崇以封褒；李業譙玄……等獨行之士夫，加以旌表外；對於隱逸之士，以其懷高尚之操，每每不強臣屈，而以優禮接待也。如嚴光周黨……等都加以賞賜，以成其志；王霸

逢萌一等，亦聽其不臣，而加以優容：蓋以使其高尚，若不可攀也。

逸民傳：嚴光字子陵，一名遵，會稽餘姚人也。少有高名，與光武同游學。及光武卽位，光乃變名，顯身不見，帝思其賢，乃令以物色訪之。後齊國上言：「有一男子，披羊裘，釣澤中。」帝疑其光，乃備安車玄纁，遣使聘之，三反而後至。…除爲諫議大夫，不屈，乃耕於富春山。…建武十七年，復特徵不至。年八十，終於家。帝傷惜之，詔下郡縣，賜錢百萬，穀千斛。

逸民傳：周黨字伯况，太原廣武人也。…建武中徵爲議郎，以病去職，遂將妻子居颍池。復被徵，不得已乃著短布單衣，穀皮綃頭，待見尚書。及光武引見，黨伏而不謁。自陳願守所志，帝乃許焉。…詔曰：『自古明王聖主，必有不賓之士。——伯夷叔齊，不食周粟。——太原周黨不受朕祿，亦各有志焉，其賜帛四十匹。』

逸民傳：王霸字儒仲，太原廣武人也，少有清節。及王莽篡位，棄冠帶，絕交官。建武中，徵到尚書，稱名不稱臣。有司問其故，霸曰：『天子有所不臣，諸侯有所不友。』…以病歸。隱居守志，茅屋蓬戶，連徵不至，以壽終。

逸民傳：逢萌字子慶，北海都昌人也。…知莽將敗，有項，乃首戴瓦盂，笑於市曰：『新乎！新乎！』因遂潛藏。及光武卽位，乃至琅邪勞山，養志脩道，人皆化其德。…後詔書徵萌，託以老耄，迷路東西，語使者云：『朝廷所以徵我者，以其有益於政；尙不知方向所在，安能濟時乎？』即便駕歸，連徵不起，以壽終。

肅宗亦禮鄭均，而徵高鳳，以成其節。因此，而士大夫每以退讓爲高，讓國讓爵之事層出不窮。如鄧彪讓爵於異母弟，劉愷讓封於弟憲，明帝皆許之。其他如丁鴻請讓爵於弟盛，郭賀請讓職於小弟，徐賀請讓喪於弟崇，雖不得已而仍就封，然其義有足多者。同時又推廣察舉之條，使有一行之士，莫不獲獎。以故其他儉約禮敬之化，孝文淵睦之行，由上化下，都頗有「風行草偃」之效。

b. 儒術之推行

儒術之最重要者莫如禮，故欲推行儒術者必自禮始。是以光武帝於干戈方興之際，即興建太學，修明禮樂，起明堂，靈台，棘雍，辟雍，明帝嗣位，更親臨辟雍，行大射養老之禮。禮畢，引諸儒升堂，自爲講演，諸儒執經問難於前，闔橋門而觀聽者，蓋億數計。自皇太子，諸王侯，及大臣子弟，功臣子孫莫不受經。且爲外戚諸家立學於南宮，置五經師以授其業。自期門羽林之士，悉令通孝經章句。

朱浮傳：建武五年十月，營起太學，賜博士弟子各有差。……

通鑑：建武五年，光武幸太學，稽式古典，修明禮樂，煥然文物可觀矣！……

祭祀志：中元元年，初營明堂，辟雍，靈台。……

儒林傳：建武五年，乃修起太學，稽式古典，籩豆干戚之容，備之于列；服方領習矩步者，委宅其中。中元元年，初建三雍。明帝卽位，親行其禮。天子始冠通天，依日月；備法物之駕，盛清道之儀；坐明堂而朝羣后，登靈台以望雲物，袒割辟雍之上，尊養三老，五更。饗射禮畢，帝正坐自講，諸儒執經問難於前，冠帶搢紳之人闔橋門而觀聽者，蓋億數計。其後復爲功臣子孫，四姓未屬別立學校，搜求高能，以授其業。自期門羽林之士，悉令通孝經章句。匈奴亦遣子弟入學。濟濟乎，洋洋乎，盛於永平矣！……

漢紀：永平中，崇尚儒學，自皇太子，諸王侯，及功臣子弟莫不受經。又爲外戚樊氏，郭氏，陰氏，馬氏諸子弟立學，號四姓小侯，置五經師。……

此猶就京師之學言之者也，而其時郡國之學則更盛極一時！

東都賦：四海之內，學校如林，庠序盈門；獻酬交錯，俎豆莘莘；下舞上歌，頌德詠仁。……

李忠傳：建武六年，李忠爲丹陽太守。……忠以丹陽越俗不好學，……乃爲起學校，習禮容，春秋卮飲，選用明經，郡中向慕之。……

明帝紀：永平十年，……幸南陽……召校官弟子作雅樂，奏鹿鳴。帝自

御墳麗，和之以娛嘉賓。……

宋均傳：宋均字叔庠，南陽安衆人也。……調補辰陽長。其俗少學者而信巫鬼。均爲立學校，禁絕淫祀，人皆安之。……

寇恂傳：寇恂字子翼，上谷昌平人也。……三年，遣使者即拜爲汝南太守。……恂素好學，乃脩鄉校，教生徒，聘能爲左民春秋者親受學焉。……

衛颯傳：衛颯字子產，河內脩武人也。……遷桂陽太守。……颯下車脩庠序之教，設婚姻之禮。期年間，邦俗從化。……

任延傳：任延字長孫，南陽宛人也。……拜武威太守。……造立校官，自掾吏子孫，皆令詣學受業，復其徭役。……

雖然，此二世者，猶不無參用名法黃老之譏也。及章帝卽位，乃慎刑省徭，而專用儒術以臻上理。觀其尊師重學，親詣曲阜，行闕里之祀，作六代之樂，用人重孝廉，決事取經義，何莫非推崇儒術之道？其後世世相承，無大變更。卽世至桓靈，君權外移，小人當國，盜賊蓬起之際，不獨對「三老五更」「孝悌力田」之禮，曾未稍衰；而京師之學，郡國庠序，亦盛猶往昔。

章帝紀：章帝素知人，厭明帝苛切，事從寬厚；感陳寵之義，除慘獄之科。……平徭簡賦，而人賴其慶，又體之以忠恕，文之以禮樂。故乃蕃輔克諧，羣后德讓。……

孔僖傳：元和二年春，帝東巡狩，還，過魯，幸闕里，以太牢祠孔子及七十二弟子，作六代之樂。大會孔氏男二十以上者六十三人，命儒者講論。僖因自陳謝，帝曰：「今日之會，寧於卿宗有光榮乎？」對曰：「臣聞明王聖主，莫不尊師貴道。今陛下親屈萬乘，辱臨敝里，此乃崇禮先師，增輝聖德。至於光榮，非所敢承！」帝大笑曰：「非聖者子孫，焉有斯言乎？」遂拜僖郎中。賜褒成侯，損及孔氏男女錢帛。……

章帝紀：建初元年，……初舉孝廉郎中寬博有謀，任典城者，以補長相。……建初八年，詔曰：「五經剖判，去聖彌遠；章句遺辭，乖疑難正。恐先師微言將遂廢絕，非所以重稽古求道真也。其令羣儒選高才生，受學左氏

，穀梁春秋，古文尚書，毛詩，以扶微學，廣異義焉！」……

桓帝紀：建和元年，……賜吏更勞一歲，男子爵人二級爲父後，及三老孝悌力田人三級，鰥寡孤獨篤癡貧不能自存者粟人五斛，貞婦帛人三疋。……

獻帝紀：建安二十年，……賜天子男子爵人一級，三老孝悌力田人三級。

……

靈帝紀：熹平五年，……試太學生年六十以上百餘人，除郎中，太子舍人，至王家郎，郡國文學吏。……

獻帝紀：初平四年，……試儒生四十餘人。上第賜位郎中，次太子舍人。……冬十月，太學行禮。車駕幸永福城門，臨觀其儀，賜博士以下各有差。……

儒林傳：本初元年，梁太后詔曰：「大將軍下至六百石，悉遣子就學。每歲輒於鄉射月一饗會之，以此爲常。」自是遊學，增盛至三萬餘生。……

蔡邕傳：光和元年，遂置鴻都門學，畫孔子及七十二弟子像，其諸生皆勅州郡三公舉用辟召。或出爲刺史太守，入爲尚書侍中，乃有封侯賜爵者。……

然此猶不過政府之典章制度也。對儒術之推行其所以有風行草偃之效者，則以光武本出身儒林，開國功臣又好學重禮故也。以儒生而推行儒術，人方知其不我欺也。至所謂「上有好者，下必有甚焉者。」又其次要之原因也。

廿二史劄記：光武少年。往長安，受尚書，通大義。及爲帝，每朝朝罷，數引公卿郎將，講論經理。故樊準謂：「帝雖東征西戰，猶投戈講藝，休息論道。」是帝本好學問，非同漢高之儒冠置溺也。……諸將之應運而興者，亦皆多近於儒：如鄧禹年十三，能誦詩，受業長安，早與光武同游學，相親附。其後佐定天下，有子十三人，使各守一藝，修整閨門，教養子孫，皆可爲後世法。（禹傳）寇恂性好學，守潁川時，修學校，教生徒，聘能爲左氏春秋者，親受學焉。（恂傳）馮異好讀書，通左氏春秋，孫子兵法。（異傳）賈復少好學。習尚書，事舞陰李生。……後佐定天下，知帝欲假武修文，不欲武臣典兵，乃與鄧禹去甲兵，教儒學，（復傳）耿弇父况，以明經爲郎，學老

子於安邱先生。弇亦少好學，習父業。（弇傳）祭遵少好經書，及爲將，取士必用儒術，對酒設樂，常雅歌投壺。（遵傳）李忠少爲郎，獨以好禮修整稱。後爲丹陽太守，起學校，習禮容，春秋鄉飲，選用明經，郡中嚮慕之。（忠傳）朱佑初學長安，光武往候之，不時見，先升舍講畢，乃見。（佑傳）郭涼雖武將，然通經書，多智略。（涼傳）竇融疏言：「臣子年十五，教以經藝，不得觀天文讖記。……」（融傳）他如王霸，耿純，劉隆，景丹……皆少時游學長安，見各本傳。是光武諸功臣，大半多習儒術。……

以是觀之，東漢一代，儒術之發達，士風之純正，所以絕往古而邁來今者，蓋有由矣！

c. 政治之脩明

有脩明之政治，方有清貞之風俗，政治與風俗之關係。前已略言之矣。茲不多贅。光武中興，有鑒於西漢末年之失政，對於政治經濟，乃大加整理。故東漢一代，循吏輩出，戶口殷實。考當時對於政治之設施，不外注意吏治，脩理法令，及整理經濟三端。

1. 注意吏治

西漢末年，所用官吏，每多濫竽充數之輩，故吏治異常紊亂。光武以降，却能總核名實，對於吏治，非常注意。

朱浮傳：浮因上書曰：「……而今牧人之吏，多未稱職，小違理實。輒見斥罷，豈不粲然黑白分明哉！然以堯舜之聖，猶加三考，……而間者守宰數見換易，……尋其視事日淺，未能昭見其職，既加嚴切，人不自保，……迫於舉劾，慎於刺譏，故爭飾詐僞，以希虛譽。……」帝下其議，羣臣多同於浮，自是牧守易代頗簡。

以是之故，狡黠之官吏，自不敢爭飾詐僞；良善之官吏，自必益知自修。試一觀後漢書中之循吏傳，即可見當時吏治之佳美矣。

循吏列傳：衛颯字子產，河內脩武人也。……建武二年，辟大司徒鄧禹府，……遷桂陽太守。郡與交州接境，頗染其俗，不知禮則，颯下車，修庠序之教

，設婚姻之禮。期年間，邦俗從化

任延字長孫，南陽宛人也。……左轉睢陽令，九真吏人，生爲立祠。拜武威太守，帝親見，戒之曰：「善事上官，無失名譽！」延對曰：「臣聞忠臣不私，私臣不忠；履正奉公，臣子之節；上下雷同，非陛下之福。善事上官，臣不敢奉詔！」帝歎曰：「卿言是也！」

王景字仲通，樂訥浪邯人也。……明年，遷廬江太守。先是百姓不知牛耕，致地利有餘，而食常不足。郡界有楚相孫敖所起芍陂稻田，景乃驅率吏民，起修蕪廢，教用犁耕。由是墾闢倍多，境內豐給，遂銘石刻誓，令民知常禁。

其他如秦彭，王渙，許荆，孟嘗，第五訪，劉矩，劉寵，仇覽，童恢……等輩，亦莫不著有令名！

2. 修立法令

法治國家，莫不賞罰嚴峻，不稍寬縱，但東漢之前期，所任官吏，既多經明行修之儒生，故偶有過失之處，亦每不加深究。且將以前之法令，用陳寵等作一有系統之整理。

陳寵傳：寵明習家業，少爲州郡吏，辟司徒鮑昱府。……時司徒辭訟，久者數十年，事類溷錯，易爲輕重，不良吏得生因緣。寵爲昱撰辭訟比七卷，決事科條，皆以事類相從。其後公府奉以爲法。……司徒劉愷舉忠（陳忠）明習法律，宜備機密，於是擢拜尚書，使居三公曹。忠自以世典刑法，用心務在寬詳。初父寵在廷尉上除漢法溢於甫刑，未施行。及寵免後遂寢。而苛法稍繁，人不堪之忠略依寵意，奏上二十三條爲決事比，以省請讞之敝。又上除蠶室刑，解減吏三世禁錮；狂易殺人，得減重論；母子兄弟相代死，聽赦所代者；事皆施行。

此外如光武對於奴婢立法之改良，亦爲中國史上絕無僅有之事。

3. 整理經濟

管子曰：「衣食足而後知榮辱。」光武帝有鑒於西漢末年，經濟紊亂，民生

凋敝，羣衆因之相與爲非，故凡有補於國民衣食之舉，無不免力而爲之。永平，建初之際，天下無事，對於養民之道，更行之不遺餘力。其後世諸帝，對斯善政，亦相沿無替。是以東漢一代，大抵處處家給，個個人足。

明帝紀：三年春，正月癸巳，詔曰：「……有司其勉順時氣，勸督農桑，去其螟蟻，以及螿賊……！」……十年，……四月戊子，詔曰：「……方盛夏長養之時，蕩滌宿惡，以報農功；百姓勉務桑稼，以備災害；吏敬厥職，無令愆惰！」

帝章紀：建初元年春正月，……詔曰：「比年牛多疾疫，墾田減少，穀價頗貴，人以流亡。方春東作，宜及時務。二千石，勉勸農桑，弘致勞來！……」……元和三年二月，詔曰：「月令孟春，善相邱陵土地所宜。今肥田尚多，未有墾闢，其悉以賦貧民，給與糧種，務盡地力，勿令遊手。所過縣邑，聽半入今年田租，以勸農夫之勞！」

安帝紀：永初三年，七月庚子，詔：「長吏案行在所，令種宿麥蔬食，務盡地力，其貧者給糧餉！」

明帝紀：永平九年，四月甲辰，詔「郡國以公田賜貧民各有差！」

章帝紀：建初元年，七月辛亥，詔：「以上林池籟田，賦與貧民！」……元和元年，二月甲戌，詔曰：「王者八政，以食爲本，故古者急耕稼之業，致耒耜之勤，節用儲蓄，以備凶災。是以歲雖不登，而人無飢色，自牛疫以來，穀食連少，良由吏教未至，刺史二千石不以爲負！其令郡國募人無田欲徙它界就肥饒者，悉聽之！到在所，賜給公田，爲雇耕備，貸種餉，貫與田器，勿收租五歲，除算三年。其後欲還本鄉者，勿禁！」

和帝紀：永元五年，二月戊戌，詔：「自京師離宮果園上林廣成園，悉以假貧民，悉得採捕，不收其稅！」九月令：「官有陂池，令得採取，勿收假稅二歲！」……九年，詔：「山林饒利，陂池漁採，以贍元元，勿取假稅！」……十一年，令：「民得漁採山林池澤，不收假稅！」十二年，詔：「貸被災諸郡民糧種，賜下貧饑寡孤獨不能自存者，及郡國流民，聽入陂池漁采，以助蔬

食！」……十五年，令：「百姓鰥寡漁採陂池，勿收假稅！」……

安帝紀：永初元年，……二月丙午，以廣成游獵地，及被災郡國公田，假與貧民！……三年三月，詔：「以鴻池假與貧民！」四月，詔：「上林廣成苑，可墾闢者，與貧民！」

其他東漢恤政，類於是者，不勝縷舉，不僅置一力田之官，徒勸導已也。故「農爲天下之本」一語，屢見於當代人主之詔書，而圖治者，亦先後能慮念及之也。然此猶不過其時之政令耳，民之受實惠者終屬少數，至廣闢荒田，減輕賦稅，軍行屯墾，……則不僅，便民，而且裕國矣！

光武帝紀：王莽末年，天下旱蝗，黃金一斤，易粟一斛。至是野穀旅生，麻未尤盛，野蠶成繭，被於山阜，人收其利焉。……五年，詔：「復濟陽二年徭役！」是歲野穀漸少，田畝益廣焉。

秦彭傳：章帝建初三年，秦彭爲山陽太守，興起稻田數千頃。每於農月，親度頃畝，分別肥瘠，差爲三品，各立文簿，藏之鄉縣。於是姦吏跼蹐，無所容詐。彭乃上言；「宜令天下，齊同其制！」詔書以其所立條式，班令三府，並下州郡。……

王景傳：章帝建初八年，遷廬江太守，先是百姓不知牛耕，致地力有餘，而食常不足。郡界有楚相孫叔敖所起芍陂稻田。景乃驅吏民，修起蕪廢，教用犁耕，由是墾闢倍多，境內豐給。

郡國志注：和帝永興元年，墾田七百三十二萬一千七百七十頃八十畝百四十步。安帝延光四年，墾田六百九十四萬二千八百九十二頃三十三畝八十五步。順帝建康元年，墾田六百八十九萬六千二百七十一頃五十六畝一百九十四步。沖帝永嘉元年，墾田六百九十五萬七千六百七十六頃二十畝百八十步。質帝本初元年，墾田六百九十三萬一千二十三頃三十八畝。

光武帝紀 建武六年十二月，詔曰：「頃者師旅未解，用度不足，故行什一之稅。今軍士屯田，糧儲差積。其令郡國，收見田租，三十稅一！……」

朱暉傳：肅宗 ……時，穀貴。縣官經用不足，朝廷愛之。尙書張林上書：「

穀所以貴，由錢賤故也，可盡封錢，一取布帛爲租，以通天下之用。……」於是詔諸尚書通議，朱暉奏：「據林言不可施行。」事遂寢。後陳事者，復重述林前議，以爲於國誠便。帝然之，詔行使。暉復獨奏曰：「王制『天子不言有無，諸侯不言多寡。』今布帛爲租，則吏多姦，誠非明主所當宜行！」

安帝紀：元初元年，詔：「除三輔三歲田租，更賦，口算！」

陸康傳：靈帝欲鑄銅人，而國用不足。乃詔：「調民田畝歛十錢……」陸康上書諫曰：「……哀公增賦，而孔子非之，豈有聚奪民物，以營無用之銅人，捐捨聖戒，自蹈亡王之法哉！……」

明帝紀：永平九年，徙朔方者，復口算。

章帝紀：元和元年，人無田徙他界者，除算三年。……二年正月，詔曰：「令云『人有產子者，復勿算三歲。』今諸懷妊者，賜胎養穀，人斛。復其夫勿算一歲。著以爲令！」

安帝紀：永初四年，除三年過更，口算。

桓帝紀：永壽元年，復泰山，琅邪更算。

劉隆傳：建武四年，劉隆討李憲。憲平，遣隆屯田武當。

馬援傳：馬援以三輔地曠土沃，而所將賓客猥多，乃上書求屯田上林苑中。帝許之。

王霸傳：建武六年，王霸屯田新安。八年，屯田函谷關。

光武帝紀：建武六年夏，李通破公孫述於西城，還，屯田順陽。十二月，詔曰：「今軍士屯田，糧儲差積。」

張純傳：建武中，張純將屯田南陽，

百官志：邊郡置農都尉，主屯田殖穀。

匈奴傳：明帝永平十六年，北伐匈奴，伊吾虛地，置宜禾都尉，以屯田，遂通西城。

西羌傳：順帝永建四年，虞詡上疏曰：「禹貢雍州之城，厥田惟上上，沃野千里。夫棄沃壤之饒，損自然之財，不可謂利。」書奏。帝乃復三郡，激河

，浚渠爲屯田。省內郡費，歲一億計。明年，於尉韓備轉滎中，屯田置兩河間，以逼羗。羗以屯田近之，恐必見圖，乃解仇誼盟。馬續上移屯田滎中，羗意乃安。至陽嘉元年，以滎中地廣，增置屯田五部，并爲十部。

資治通鑑：獻帝建安十四年七月，曹操引水軍，自渦入淮，出肥水，軍合肥，開爲陂屯田。

傅燮傳：傅燮爲漢陽太守，廣開屯田，列置四十餘營。

他如賜酺，復除，賜粟帛，禁奢侈，禁厚葬，罷貢獻，禁沽酒，榷鹽鐵，整幣制，……亦莫不直接間接與人以足衣足食之便。

d. 任俠之風尚

任俠之風，發自戰國，豫讓，聶政，侯嬴，荆軻之徒。崇尚者意氣，用事以感情。敢爲人所不敢爲，能行人所不能行。其後貫高，田叔，朱家，郭解輩，徇人刻己，然諾不欺，以立名節。訓至東漢，其風益盛。蓋當時薦舉徵辟，必採名譽，故凡可以得名者，必全力以赴之。好爲苟難，遂成風俗。

其時有盡力於所事，以行其義俠者，如郭亮，楊匡，孫斌，王允，公孫瓚……等是。

李固傳：李固字子堅，漢中南鄭人。……及冲帝卽位，以固爲太尉，與梁冀參錄尚書事。……冀聞之大驚，畏固名德，終爲己害，乃更據奏前事，遂誅之。……令：「有敢臨者，加其罪！」固弟子汝南郭亮，年始成童，遊學洛陽，乃左提章鉞，右秉鉄質，詣闕上書，乞收固屍。不許。因往臨哭，陳辭於前，遂守喪不去。夏門亭長呵之曰：「李杜二公，爲大臣不能安上納忠，而興造無端。卿曹何等腐生！公犯詔書，干試有司乎！」亮曰：「亮含陰陽以生，戴乾履坤；義之所動，豈知性命；何爲以死相諷！」亭長歎曰：「居非命之世，天高不敢不踴，地厚不敢不踣。耳目適宜視聽，口不可以妄言也！」太后聞而不誅。南陽人董班亦往哭固，而殉尸不肯去。太后憐之，乃聽得縫歛歸葬。……

杜喬傳：杜喬字叔榮，河內林慮人也。……建和元年，代胡廣爲太尉。……

……在位數月，以地震免，宦者唐衡，左悺等，因共譖於帝曰：「陛下前當卽位，喬與李固抗議，言上不堪奉漢宗祀。」帝亦怨之。及清河王蒜事起，梁冀遂風有司，劾喬及李固與劉鯨等交通，請逮案罪。而梁太后素知喬忠，但策免而已。冀愈怒，使人脅喬曰：「早從宜，妻子可得全！」喬不肯。明日，冀遣騎至其門，不聞哭者，遂白執繫之，死獄中。妻子歸故郡，與李固俱暴尸於城北，家屬故人莫敢視者。喬故掾陳留楊匡聞之，號泣星到洛陽，乃著故赤幘，託爲夏門吏，守衛尸喪，驅護蠅蟲。積十二日，都官從事執之以聞。太后義而不罪，匡於是帶鉄鎖詣闕上書，并乞李，杜二公骸骨。太后許之。成禮殯殮，送喬喪還家，葬送行服，隱匿不任。……

第五倫傳：種字興先，少厲志義，爲吏冠名州郡。……遷兗州刺史。中常侍單超兄子匡爲濟陰太守，負勢貪放。……種卽奏匡，并以劾超。……單超積懷忿恨，遂以事陷種，竟坐徙朔方。超外孫董援爲朔方太守，穉怒以待之。初種爲衛相，以門下掾孫斌賢，善遇之。及當徙斥，斌具聞超謀，乃謂其友人同縣閻子直，及高密甄子然曰：「蓋盜憎其主，從來舊矣。第五使君當投裔土，而單超外屬爲彼郡守。夫危者易仆，可爲寒心！吾今方追使君，庶免其難。若奉使君以還，將以付子！」二人曰：「子其行矣，是吾心也！」於是斌將俠客，晨夜追種，及之於太原，遮險格殺送吏。因下馬與種，斌自步從，一日一夜行四百餘里，遂得脫歸種，匿於閻，甄氏。……

王允傳：王允字子師，太原人。……年十九，爲郡吏，時小黃門晉陽趙津貪橫放恣，爲一縣巨患。允討捕殺之。而津兄弟諂事宦官，因緣譖訴。桓帝震怒，徵太守劉瓚下獄死。允送喪還平原，終喪三年，然後歸家。……

公孫瓚傳：孫公瓚字伯珪，遼西分支人也。家世二千石，瓚以母賤，遂爲郡小吏。……太守劉君坐事，檻車徵，官法不聽吏下親近。瓚乃改容服，詐稱侍卒，身執徒養，御車到洛陽。太守當徙日南，瓚具豚酒於北芒上祭辭先人，辭稱曰：「昔爲人子，今爲人臣，當詣日南。日南多瘴氣，恐或不過，便當長辭墳塋！」慷慨悲泣，再拜而去。……

又有感知遇之恩，而制服從厚者，如傅燮，李恂，樂恢，桓典，荀爽……
…是。

傅燮傳 傅燮字南容，北地靈州人也。……身長八尺，有威容。少師事太尉劉寬，再舉孝廉。聞所舉郡將喪，乃棄官行服。……

李恂傳；李恂字叔英，安定臨涇人也。少習韓詩，教授諸生，常數百人，太守李鴻請署功曹。未及到，而州辟爲從事。會鴻卒，恂不應州命，而送鴻喪還鄉里。既葬，留起冢墳，持喪三年。……

樂恢傳；樂恢字伯奇，京兆長陵人也。父親爲縣吏，得罪於令，收將殺之。恢年十一，常俯伏寺門，晝夜號泣。令聞而矜之，卽解出親。……後仕本郡吏，太守坐法誅，故人莫敢往，恢獨奔喪行服，坐以抵罪。……

桓榮傳；典字公雅，復傳其家業，以尚書教授潁川，門徒數百人。舉孝廉，爲郎。無幾，會國相王吉以罪被誅，故人親戚莫敢至者。典獨棄官，收斂歸葬，服喪三年，負土成墳。爲立祠堂，盡禮而去。……

荀爽傳；爽字慈明，一名詡。幼而好學，年十二能通春秋，論語……司空袁逢舉有道，不應。及逢卒，爽制服三年。……

至若輕生報仇者，則有崔瑗，魏朗……等輩；爲友雪恨者，又有何顯，鄧暉……其人。

崔駟傳；瑗字子玉，早孤，銳志好學，盡能傳其父業。年十八，至京師，從侍中賈逵習正大義。逵善待之，瑗因游學。……初瑗兄章爲州人所殺，瑗手刃報仇，因亡命。……

魏朗傳；魏朗字少英，會稽上虞人也。少爲縣吏，兄爲鄉人所殺，朗白日操刃，執報仇於縣中，遂亡命。……

何顯傳；何顯字伯求，南陽襄鄉人也。少遊學洛陽。顯雖後進。而郭林宗，賈偉節等與之相好，顯名太學。友人虞偉高有父讎未報，而篤病將終，顯往候之，偉高泣而訴。顯感其義，爲復讎，以頭醢其墓。……

鄧暉傳；鄧暉字君章，汝南西平人也。年十二，失母，居喪過禮。及長，理

韓詩，嚴氏春秋。……惲友人董子張者，父先爲鄉人所害。及子張病將終，惲往候之。子張垂歿，視惲歔歔不能言。惲曰：「吾知子不悲天命，而痛讎不復也。子在，吾憂而不手；子亡，吾手而不憂也！」子張但目擊而已。惲卽起，將客遮仇人，取其頭，以示子張。子張見而氣絕。惲因而詣縣，以狀自首。令應之遲。惲曰：「爲友報讎，吏之私也；奉法不阿，君之義也；虧君以生，非臣節也！」趨出就獄。令跳而追惲不及。遂自至獄。令拔刀自向，以要惲曰：「子不從我出，敢以死明心！」惲得此乃出，因病去。……

他如以讓爵爲高者，則有韋元成，鄧彪，劉愷，桓郁，丁鴻，郭賀，徐賀……等。雖屬意氣，亦任俠也。

蓋其時輕生尚氣，已成習俗。故氣節之士，好爲苟難，務欲絕出流輩，以成卓特之行，而不自知其非也。能舉世以此相尚，故國家緩急之際，尙有可恃以撐拄傾危。以視名節絕少之際，國亡，家破，而奄奄無生氣者，其相去直不可以道里計矣！

(八) 東漢士風之概要

東漢士風特盛之原因，前已言及之矣。至其時之士風究屬如何？不無一述之必要。

自光武明章諸帝，相繼創立太學，學風之盛，已邁乎三代。及至順帝，一時博士弟子，竟達三萬餘人。且當時私家講學，亦異常發達，如河南，汝南，南陽等郡，學生各達萬餘人。當時學風之盛，概可想見。光武，明，章諸帝，既尊崇節義，敦厲名實，以「經明行修」四字爲進退士類之標準，故當時士子，爭相砥礪實行，以求當選。以故東漢二百年間，儒教之道德，漸漬社會，寢成風俗。不惟士大夫爭相仿效，卽巾幗婦人亦靡然從風。至其末造，朝政昏濁，國事日非；而黨綱之流，獨行之輩，依仁蹈義，舍命不渝，風雨如晦，雞鳴不已，連爵讓產，史不絕書。或千里以急朋友之難，或連軫以犯時主之威。論者謂：「三代以下，風俗之美，莫尙於東京者。」范曄亦謂：「桓靈之間，君道秕僻

，朝綱日陵，國隙屢啓，自中智以下，靡不審其崩離；而權強之臣，息其闕盜之謀，豪俊之夫，屈於鄙生之議。』顧炎武云：『… 所以傾而未顛，決而未潰，皆仁人君子心力之爲。』可謂知之深，而言之切也。茲將當時之情形，分忠節之士，與高尚之俗，述之於左：

A. 忠節之士

和帝初年，外戚竇憲兄弟，權重一時；但當時大臣，不獨袁安任隗……等，守正力爭；即張酺韓稜……等，亦能力折其鋒。

袁安傳：憲等日益橫，盡樹其親黨賓客於名部大郡，皆賦歛吏人，更相賂遺，其餘州郡，亦復望風從之。安與任隗奏諸二千石，及它所連及貶秩免官者四十餘人，竇氏大恨；但安素行高，亦未有以害之。

張酺傳：和帝初，遷魏郡太守。郡人鄭據時爲司隸校尉，奏免執金吾竇景。景後復位，遣掾夏猛私謝酺曰：『據小人，爲所侵冤，聞其兒放縱狼籍，取是曹子一人，取以驚百。』酺大怒，即收猛繫獄。

韓稜傳：和帝卽位，侍中竇憲，使人刺殺齊陽王子都鄉侯暢於上東門，有司畏憲，咸委疑於暢兄弟。稜上疏，以爲賊在京師，不宜捨近問遠，恐爲姦臣所笑。竇太后怒，以切責稜，稜固執其議。及事發，果如所言憲惶恐白太后，求出擊北匈奴以贖罪。

其他如安帝時之太尉楊震，見乳母，外戚，中官同時亂政，以直諫不聽，竟慷慨而自殺，尙書翟酺陳忠……等，亦能直言彈劾，不避元舅耿寶及后兄閎顯等之豪貴。自順帝以至桓帝，其間外戚梁冀之專恣跋扈，比前代之外戚更甚；但忠節之士，亦因之而益衆。冀死之後，宦官繼而肆虐；而忠節之士，又以反抗宦官爲天職矣！

計當時以廷臣資格，而與宦官相抗者，如李膺，韓演，陽球……諸大人是也。以外僚資格而劾治宦官者，如杜密，劉祐，蔡衍，朱程，翟超，陳翔，范康，黃浮，荀昱……等君子是也。即當時之小臣，亦多起而與宦官爲敵，如朱震張儉……等是也。

然而好名之念太重，往往故爲批評當時人物。又好廣交際，通聲氣，有互相標榜之習。如太學生三萬餘人，莫不與李膺，陳蕃，王暢…等互相褒重。於是中外從風，競以臧否相尚，自公卿以下，莫不畏其貶議，屣履到門。

B. 清貞之俗

東漢末年，除前所舉忠義慷慨之士大夫外，而清貞之俗，在當時社會上亦頗具勢力。其中有隱遁自高之士，如黃憲，徐穉，郭泰，王烈…等，雖在末俗，猶能風化一時，爲人敬慕；有德行純備之士，如陳實，荀淑，鍾皓，韓韶，…等，雖未獲高位，然亦能弘聲教於鄉閭，爲時人所景仰。

黃憲傳：同郡陳蕃周舉常相謂曰：『時月之間，不見黃生，則鄙吝之萌，復存乎心。…』太守王龔在郡，禮進賢達，多所降致，卒不能屈憲。…

徐穉傳：家貧，常自耕稼，非其力不食，恭儉義讓，所居服其德。…當爲太尉黃瓊所聘，不就。…

郭泰傳 郭泰字林宗，…性明知人，好獎訓士類。…嘗於陳梁間行，遇雨，巾一角墊，時人乃故折巾一角，以爲林宗巾。其見慕皆如此。…

王烈傳：少師事陳實，以義行稱。鄉里有盜牛者，主得之，盜請罪曰：『刑戮是甘，乞不使王彥方知也！』…諸爭訟曲直，將質之於烈，或至室而反，或望廬而還，其以德感人若此。

陳實傳：實在鄉閭，平心率物，其有爭訟，輒求判正，譬曉曲直，退無怨者。至乃嘆曰：『寧爲刑罰所加，不爲陳君所短！』…年八十四卒於家，何進遣使弔祭，海內赴者三萬人。

鍾皓傳：皓及荀淑，並爲士大夫所歸慕。李膺常歎曰：『荀君清識難尚，鍾君懿德可師！』…

韓韶傳：韶爲嬴長，賊聞其賢，相戒不入嬴境。…以病卒官。同郡李膺陳實杜密荀淑…等，爲立碑頌焉。

其他特立獨行之士，如陳重雷義…等，亦極爲時人所敬重。雖然樊英楊厚…等，頗以令名得毀，而德行清高，終不愧爲社會之表率。

東漢一代，除士風特盛外，當時之節列婦女，亦皆足爲後代之楷模。如桓少君能同夫共甘苦者也，王霸妻能增益夫德者也，姜詩妻能以孝感姑者也。其他如曹世叔妻，樂羊子妻，陳文知妻，劉長卿妻，皇甫規妻，周郁妻，許升妻，袁隗妻，陰瑜妻，盛道妻，龐清母，叔先雄，曹娥…等，或以死諫其夫，或以德感人君，或則投江以尋父屍，或則懷刃以報父仇，…似此等等，不一而足。總之東漢之氣節，不惟士大夫競相砥礪，即婦人女子，亦實風行一時焉！

(九) 東漢士風之結果

『薰莸不同器，冰炭不相容。』士風愈高尚，群小愈嫉恨；群小愈嫉恨，而士風乃益見高尚。二者壁壘既樹，意見乃益相水火，積之既久，遂釀成第一二兩次黨錮之獄。逮氣節之士既盡，而東漢亦遂之亡矣！

A. 第一次黨錮之獄

初桓帝爲蠡吾侯時，受學於甘陵周福，及卽位，擢福爲尚書。時同郡房植有名當時，鄉人爲之謠曰：『天下規矩房伯武，因師獲印周仲進。』二家賓客，互相譏揣，遂成尤隙。由是甘陵有南北黨，黨人之議，自此始矣。

汝南太守宗資，以范滂爲功曹；南陽太守成瑨，以岑暉爲功曹；皆悉心聽任，使之褒善糾違，肅清朝府。滂尤剛勁，疾惡如仇，郡中中人以下，莫不怨之。於是二郡爲之謠曰：『汝南太守范孟博，南陽宗資主盡諾；南陽太守岑公孝，弘農成瑨但坐嘯。』

宛有富賈張汎，恃後宮中官，用執縱橫，岑暉勸瑨收捕。既而遇報，瑨竟誅之，後乃奏聞。小黃門晉陽趙津，貪橫放恣，太原太守劉瓚，亦於赦後殺之。侯覽使汎妻上書訟冤，宦官因緣譖訴瓚，帝大怒，徵下獄，有司承旨，奏當棄市。

山陽太守翟超，以張儉爲督郵。侯覽家在防東，殘暴百姓，大起塋冢。儉舉奏覽，破其冢宅，籍沒資財。徐璜兄子宣爲下邳令，求故汝南太守李嵩女，

不得，遂將吏卒至聶家，載其女歸，射殺之。東海相黃浮收宦家屬，無少長悉案棄市。宦官訴冤，帝又大怒，超浮並坐髡鉗輸作。太尉陳蕃上疏力爭，上不納。瑯瑯俱死獄中。瑯瑯素剛直，有經術，知名當時，天下惜之。岑暉逃竄獲免。

河內張成善風角，推占當赦，教子殺人。司隸校尉李膺收捕，逢赦，竟案殺之。成素以方技交通宦官，宦官教成弟子牢脩上書，告膺等養太學遊士，共爲部黨，誹訕朝廷，疑亂風俗。下膺等北寺獄，辭連太僕杜密及陳實范滂之徒二百餘人，或逃遁不獲，皆懸金構募，陳蕃上書力諫，上怒，免其官。朝臣震慄，莫敢復爲黨人言者。后父城門校尉槐里侯竇武上疏以去就力爭，尙書霍諝亦爲表請，帝意稍解。膺等多引宦官子弟，宦官惧，請帝天時宜赦。遂赦，改元。黨人二百餘，皆放歸田里，書名三府，禁錮終身。是爲第一次黨錮之獄。起自桓帝延熹九年七月，終永康元年六月，爲期將近一年。

B. 第二次黨錮之獄

李膺等雖廢錮，然天下士大夫皆高尚其道，而污穢朝廷；更相標榜，爲之稱號：如以竇武，陳蕃，劉叔，爲三君，李膺，杜密，荀昱，王暢，劉祐，魏朗，趙典，米寓，爲八俊，郭泰，范滂，宗慈，巴肅，夏馥，尹勳，蔡衍，羊陟，爲八顧，張儉，岑暉，劉表，陳翔，孔昱，范康，檀敷，翟超，爲八及，度尚，張邈，王考，劉儒，胡母班，秦周，蕃嚮，王章，爲八廚，其受人崇拜也如此，第二次黨錮之獄，由此伏矣！

桓帝崩，靈帝立，尊竇氏爲皇太后，以竇武爲大將軍，陳蕃爲太傅，與司徒胡廣參錄尙書事。但靈帝幼冲昏庸，爲宦官所愚弄。武，蕃等遂與清流結爲一系，聯合以排宦官，於是第二次黨錮之獄復起。

竇武，陳蕃……等既思同心戮力，以固王室，於是乃徵天下名士李膺，杜密，尹勳，劉瑜，……等共參政事，天下延頸想望太平。而帝乳母趙嬈，與中常侍曹節王甫等，共相朋結，諂事太后，太后信之，數出召命，有所封拜，武，蕃疾之，會有日食之變，蕃說武斥罷宦官，以塞天變，武乃白太后，請悉誅廢

宦官，以清朝廷，太后曰：「故事世有宦官，但當誅其有罪者，豈可盡廢耶？」時中常侍管霸頗有才略，專制省內，武先白收霸誅之。復數白誅節等，太后猶豫不忍。

建寧元年八月，劉瑜勸武速誅宦官。武乃奏受收長樂尚書鄭颯送北寺獄，使尚書令尹勳，黃門令山冰雜考之。辭連曹節王甫……等。勳冰奏受節甫……等，使劉瑜納奏。會武出宿歸府，典中書者先以告長樂五官史朱瑀。瑀盜發武奏，罵曰：「放縱者自可誅耳！我曹何罪，而當盡見族滅？」乃夜召所親共普等十七人，歃血共盟。節請帝出御前殿，召尚書官屬，脅以白刃，使作詔版，拜甫為黃門令，持節至北寺獄，收勳冰殺之，出颯。還兵劫太后，奪璽綬。使颯持節收武等，武馳入步兵營。召會北軍五校士數千人屯都亭。蕃聞難，將官屬諸生八十餘人，拔刃突入尚書門。甫使劍士收蕃，送北寺獄，殺之。時護匈奴中郎將張奐徵還，節等矯制，使奐率五營兵士討武，武兵敗自殺。甫收捕武宗親賓客，悉殺之，遷太后於南宮，徙武家屬於日南。自公卿以下，嘗為蕃武所舉者，及其門生故吏，皆免官禁錮。建寧二年十月，曹節颯有司，奏請考治李膺，杜密……等，帝不敢違節意，乃可其奏，收膺密……等百餘人，皆下獄死，妻子徙邊。天下豪傑及儒學有行義者，宦官皆目為黨人。有怨隙者，陰相陷害，睚眦之忿，濫入黨中。或有未嘗交關，亦罹禍毒。其死徙廢禁者又六七百人。是為第二次黨錮之獄。起靈帝建寧元年八月，終二年十月，凡延亘一年又二月。

C. 東漢之滅亡

東漢自順帝以降，朝政之紊亂，已不堪言狀。其所以未即崩潰者，蓋以主權雖墜，而忠節之士尚衆；聲教雖廢，而清貞之俗猶存也。逮經兩次黨錮之獄，天下賢士，誅戮已盡。於是其初也而有「十常侍」之亂，繼之而有「黃巾賊」之起，天下騷動，已不可收拾矣！及至董卓亂後，曹操擅權，漢室不久，遂被篡於操子丕矣！

(十)東漢士風之影響

「盛極必衰，物極必反。」東漢士風既連遭重大之打擊，一般士君子爲遠禍起見，不得已乃另闢途徑，「魏，晉清談，」遂兆端於此矣！

秋 菊

趙 新 坡

請看東籬下，黃華有數叢，風搖花燦爛，月透影玲瓏。郁郁嚴霜裏，芬芳苦雨中，淵明今已逝，歲歲爲誰容。

秋 風

誰把江山錦繡搖，秋風萬里響蕭蕭，數聲征雁隨雲逸，一葉輕舟逐水漂。悵望風塵蒙遠道，愁看木葉舞秋郊，人生須早將名樹，莫效榮華歲晚飄。

蟋 蟀

郊原信步草萋萋，唧唧秋蟲遍野蹊，不共榮華隨運盡，獨標氣節向風嘶。露才揚己多招過，養晦韜光少見羈，可嘆爲人尋快際，斷肢裂帛自相夷。

一 剪 梅

春火悠悠綠滿川，告別田園屈指青年，子規聲裏雨如烟，楊柳依依碧色連天。遙望桃源意渺然，隱隱飛橋一葉漁船。流鶯打起又喬遷，幾度交交驚破眠。

菩 薩 蠻

斜風細雨重陽近，蕭蕭望斷鄉關信。日月度如梭，幾回秋雁過。悠悠揚何處笛，淚共簷聲滴。黃葉已珊珊，天涯猶未遠。

白璧德印象記

孫 竹 青

白璧德是怎樣的一個人？

現任清華教授吳宓先生由美回國以後，他主編的那個「學衡」雜誌曾努力地介紹過白璧德，并刊載了好幾篇翻譯白璧德的文章。白璧德自那時起，就在中國的學術界佔定一席之地；惹得中國文壇爲之一度的不安。于今先說白璧德和其學說。吳宓先生在胡先驌先生翻譯白璧德的「中西人文教育談」一文在前面附識裏，吳先生曾以其文人撮要的筆墨，提綱挈領的將白璧德介紹了一下，他說：「白璧德先生爲哈佛大學文學教授，而今日美國批評家之山斗也。與穆爾先生 Paul Elmer More 齊名。其學，精深博大，成一家言。西洋古今各國文學而外，兼通政術哲理。又嫻梵文及巴利文，於佛學深造有得。雖未通漢文，然于吾國古籍之譯成西文者靡不讀……」這是關於白璧德的學識，已造詣到怎樣淵博的說明；他的學說？吳先生又說：

「白璧德講學立說之大旨：略以西洋近世，物質之學大昌，而人生之道遂晦；科學實業，日益興盛，而宗教道德之勢力衰微。人不知所，以(興)爲人之道，于是衆惟趨於功利一途，而又流於感情作用，中於詭辯之說。羣情激擾，人各自是；社會之中，是非善惡之觀念將絕，而各國各族，則以互相殘殺爲事……其受病之根，由於羣衆昧於爲人之道。蓋物賈與人事，截然分途，各有其律……今當研究人事之律，然亦當力求精確，如彼科學家之於物質然。如何可以精確乎？曰：絕去感情之浮說，虛詞之詭辯，而本經驗，重事實，以察人事，而定爲人之道……今將由何處可得如此爲人之正道乎？曰：宜博采東西，並覽古今，然後折衷而歸一之。夫西方有柏拉圖，亞理斯多德；東方有釋迦及孔子。皆最精於爲人之正道……今宜取之而加以變化，施之於今日，用作生人之模範。人皆知所以爲人，則物

質之弊消，詭辯之事絕。宗教道德之名義雖亡，而功用常在；形式雖破，而精神猶存。此即所謂最精確，最詳贍，最新穎之人文主義也……」

以上吳先生的這一段文章，究竟真是白璧德學說的剪影縮像，還是吳先生理想中的，受了中國「儒學」同化了的白璧德學說的剪影縮像，這，誠然是中國人，未到過哈佛，可也沒特別私淑研究過白璧德的我，「不得而知的」。不過，吳先生的這一段介紹文，縱有非「原漿」質色的蹣跚，有如韓非子「顯學」篇所說的「儒分爲八，墨離爲三，取捨相反不同，而皆以爲真孔墨」似的那樣靠不住，但於向不知白璧德爲「何許人也」的讀者，我想多少是有點裨益的；同時不客氣地說，這也是我甘以「抄公」自居，援引於讀者之前的一點信心。

白璧德的學說，既經中國的留洋生們版移介紹到中國學術界，那麼，中國學術界對他起了什麼變化，究竟對他表示過什麼態度，拒絕，接受，還是置若罔聞呢？關於這一大串問題，說來真是話長。今姑擇其扼要的幾點向讀者略示端倪，於然或能知其梗概。

白璧德的學說，自經那般留過洋的學者們版移介紹到我們這樣老大的國度之後，給他拚命捧場的人固然很多，可是譁譁攻擊他的也不在少。記得梁實秋先生在他印行的「浪漫的與古典的」一書的序文裏，他說「我藉這個機會特別表示敬意與謝忱的，是哈佛大學法國文學教授白璧德先生（Protirving Babbitt），我若不從他研究西洋文學批評，恐怕永遠不會寫出這樣的幾篇文章。」這是梁先生爲感激白璧德的所在，也可說是他受了白璧德影響不少供詞；梁先生爲印行的「白璧德與人文主義」一書所作的序文裏，他却又這樣的自認「我竟爲白璧德招怨了」！同時，他在原序裏還說：「有人是崇拜盧梭的（究竟崇拜盧梭的德行，還是他的思想，我們是不得而知的。），於是便攻擊白璧德；有人偶然看過辛克萊的「拜金藝術」的，於是便根據辛克萊的一百三十八頁上的一句輕薄話而攻擊白璧德；有人因爲白璧德是「歐美流」的正人君子，於是便攻擊他。」

由以上我們梁先生的這幾段話看來，白璧德不僅在中國的學術界已有他的一席之地，並且在人們的腦海裏，像是已烙印着他的印象：有人是瀟詠於他那「風人」的學說，覺得「仰之彌高，鑽之彌堅」，俯仰乎莫得而尚似的；有人却真受到他「循循善誘，博我以文，約我以禮」的風雨德化的；另一方面不用說，有人還在詛咒他。實話說：「招怨」也能，「惹及」也能，但總都占了光。使得中國文壇為之一度不安，「信徒」，「非信徒」的蕩牆之內客氣地推讓了一會，手民無端地白跟忙了一起。總之，呂黎有言：「事修而謗興，德高而毀來。」傳有之曰「謗毀所至，名亦隨之」。那麼，無論東風怎樣壓倒西風，西風怎樣驅除了東風，可是白璧德在學術界文學界有他相當的重要的地位和權威，這誠是不容我們否認忽視的。

白璧德和其學說，在中國所激起的影響，業已約略說過；那麼，他在他的老家美國如何呢？為欲解答這個問題，是我翻譯這篇東西的緣由。

這篇東西，原文載本年六月份Sewanee Review季刊；主題題作Irving Babbitt（伊爾文白璧德），尚有副題則為「全屬個人的點印象」。譯者認為這兩個題目，無一可賅乎原文的意義，故索性將兩題合攏，改譯今之「白璧德印象記」。原文作者，馬康拜爾 Donald Maccampbell，是美國近代的一位少年英俊的批評家，現居波士頓。幾年前，他也曾像我們梁實秋先生似的到哈佛讀過書，也選過白璧德的一門功課。至于他對白璧德如何「偏袒」，這得須要大家看下文了——竹青識：

* * * *

一九三一年的孟秋，我以研究生的資格邁進了哈佛 Harvard，纔曉得不是走入了一條歧路。我之所以選定哈佛大學，大部分是受了該校教授團裏有位白璧德的關係；這不用說，當初我到劍橋 Cambridge 去，我那會消磨了我寶貴的時間去結識他呢。我記得一個九月的下午，在維德涅 Widener 圖書館裏，我找到了他：我走過一條狹小的迴廊，這條迴廊建築得異常鞏固，向左一轉，穿過一條越法小的甬路，這條甬路是毗連在圖書館書庫的懸外的，那時我看見他那

小研究室了。他那小研究室坐落得非常適宜——恰離一座「書城」City of Books 不過幾碼，就這種情形，我想即使好學不倦的波納爾Sylvestre Bonnard也要欣然常來光顧的。可是一種冷淡而疲忙着的聲音回覆我敲門求見她表示，請我進去。

白璧德由臉面上看來，却比從他照片上所能忖度出來的要老得多，雖然我瞬間就察覺他提心弔膽的仍在避免他顯出那種老氣橫秋的樣子的人。論身裁六尺上下，發育適度；但是他那下垂的虎背，當站着的時節，未免要使他形成個拱腰。他的兩臂由關節間鬆懈地搖擺着，這，儼然成了他行路的一種特殊的姿態。皚白的頭髮點綴于一副健康而紅潤的面容上，崎嶇的面孔明顯地照示出各部分不同的徵象：一雙灼灼而冷靜的眸子；兩片尖酸刻薄的嘴唇，緊緊合攏着——這種種象徵特別的能露示出一個人的心境，而這種心境却是一副太沒涵養的心境。

他以通常習俗的辭藻應付我，叫我不客氣，雖然我不能說他在這方面是成功了。關於他日常的態度，委實沒有什麼矯揉造作而冷酷的色彩；不過他宣染上點西洋中庸派的特殊性，這誠然是有的。由於課堂裏我們延宕的接觸，我感到他語言間有點粗俗和索然寡味；同時我還感到這種「幽微而悲切的人道的音樂」已達到它山窮水盡的地步，也沒有什麼較好的方法使得它的性質再變得溫柔動聽了。那一天的下午我們對談了一點多鐘——真的，我以為這一場談話如其說它是場對話，勿寧說它是場獨白倒相宜些。他口如懸河地說着，宛如在翻一部百科全書：他所說的雖然令我信疑參半，但我曉得，事實總歸是事實，無論人們如何熱烈地去討論它，它將來會依然存在的。總之，我竭力追隨着他將前後一世紀一世紀的分說下去，等到我偶然感到我性之所近的地方，我就請他打住：他所擔任的「十六世紀以後的文學批評」和「盧梭及其影響」這兩門課程裏，在我是可以任選一門的；那麼這個選課的問題却使我發生了躊躇。我使他給我解釋了這兩門課程之後，我最後選定他的「盧梭及其影響」——這是一門肆業生的必修課程，可是研究生也可以選修。我想一位人文主義學者去評議一位

最負聲望的浪漫主義學者，聽來還不是津津有味，興趣橫生的麼。何況在這一連八個月的期間，我也有去研究它的特權呢。

現在我切莫忘記那年在塞威禮堂 Sevev Hall 第一層樓上的那個菱形教室裏——這個教室的座位是個弧形的，一排排的向着中央的講臺一坡而下地環列着——白璧德作公開講演之前，所風行的那種緊張空氣。說到這個教室的情形，宛如在個寺院裏，有些虔誠的教徒在開一個隆重的大會，而靜候着一位代表上帝的人物的光臨一樣。人們用一種嚴肅的聲調，莊重的口吻，問話着這位「萬能者」Omniscient 的健康和行爲。當這陣熱烈的喧譁，像形形色色的熱度消沈之後，人們却又裝模作樣地論辯起他的這種舉動——不論什麼——他發表過的論文上，正攻擊着美國人心靈上的那些大逆不道的野蠻行爲；不多一會，人們又轉到批評他最近剛發表的那些先知的預言。以後他終於來了，帶着一種粗俗的樣子，跨下幾層台階，走到講台。他坐下馬上從他那大腹澎澎的皮包裏，把所有的幾本古代書籍掏將出來，堆放在他身前的那張桌上。他這幾本古書——我想——準是滿載着關乎人類似是而非的詭辭邪說。以後他整理了整理他的眼鏡，預備着開講。

人們現在定要懷疑——正如我當初所真實感受到的——像這樣的一位喜莊重，愛尊嚴，尚中庸，而私淑諸傳統的愛好者，在這樣一種課程的開端，他要講盧梭的些甚麼？和他爲何甘心消費他如許的時間，像這樣的苦心焦思孜孜不倦地去研究盧梭呢？在我個人方面，我老早就相信，人們若在課本子上闡發點可能闡發的東西，誠恐這點滴的發現不能夠使人們得到滿足的快樂；但人們若於應事接物上有所發現建樹的話，那麼人們自然會不知手舞足蹈的自詡起來。再說我是鎮日與那些曾竭力協助西洋社會裏的反人道運動的，與那些沒有規律中心思想的，以及那些激昂而奇矯的法國革命家的作品時相親呢，刻相接觸的，焉能扭頭又和這位道學家，蘇格拉底的愛好者，再相合作妥協得來！

明乎此這就可以忽然清楚了。白璧德教授在這一點上恰像一位傳教者，我

一次就獲得他的教條是一再地根據着蘇格拉底這個名譽掃地的魔鬼Satan——他一方以嚴厲的手段詛咒匪類；一方却又詭譎地努力指導他的那些易欺的聽衆，而這些聽衆是鎖日憧憬着踏進這種不可思議的而又炫人心目的上帝的台前的。這種方法倒精巧得很。可是人們可以這樣問，像白璧德這樣聰明才智的人，他為何不趕快誘導着他的聽衆邁進條光明正大的通衢，而硬要刻劃這種隱匿於黑暗中的鬼怪？對於這個問題的答案，我們先要曉得，哈佛大學委實不能與耶教堂相提並論，正如人們邁進哈佛，並非希冀着受什麼教條來轉變自己一樣，而是來受點高深的訓練，得點研究學術的工具而已，這當然是千古不磨，吾不得而名之的原理：阿當納Athena是被崇拜着的惟一大神，若夫其次的任何神祇，却亦於這種弊端破壞的聲浪中，竟公然被崇拜起來了。白璧德教授時常感到束縛他的種種桎梏，不過他會引用種種的方法來利用他這些桎梏，最後這却使他變成個詭辯而又有價值的聖哲，他爲的要使他的學生們讀完那本晦澁而貧困的盧梭傳起見，這個傢伙會不遺餘力地推戴過近代的「德謨克拉西」，「情感主義」，「職業教育」，和他自己的言論；同時他還根據着他從古至今的那套牢不可破的把戲——我以為他之所作所爲，充其量也不過如此；更進一步說，他老是憧憬着想抓住種種的機會，去攻擊那些不與蘇格拉底，亞理斯多德，貝克Burke，約翰孫Johnson等不親善不合作的人們。白璧德教授即以這種陰險的手段，遂使他大大地完成他意想天開的目的。

我們在第一次私談的時節，我記得他帶出一種特別嚴重的神色告訴我：「你記着，我并不要使我的學生都人文主義化。即使他們噫然這樁事，他們也不過祇得到點外在的皮毛。」由表面上來說，白璧德致力於這種研究，哈佛大學是甘心允許他的。我們所應當注意的，就是他所寫的那本最精緻最富麗的文學作品，「盧梭與浪漫主義」Rousseau and Romanticism，他曾於我們班上再三地介紹過，叫我們去研究研究的。他的作品大多數都是這一類的玩藝兒；不過，由他所有的作品中看來，也祇有他以學者的筆墨，寫成的那幾篇論政府的論文，「民治與領袖」democracy and Leadership裏的頭幾篇還有點價值。更

進一步說，也祇是他策勵着這班學生去研究的那本貝克著的「法國革命論」Reflection on the French Revolution 一書，還算得是一位人文學者的一篇惟一的作品；同時也委實應當人手一卷，至少在生平中應當瀏覽一通的作品。現在說的不少了，那麼，這也就很夠理解的了。

再就內在的一方面講，無論如何，我已確探出這位人文學者是暗暗地在學生們內心上下功夫。我還特別地看出他對某種古代的人物，却加以相當不同的尊視和崇拜，和他對一般頗有權威於近代的人物——設使他們無可置喙貶抑處——他出心誹薄攻擊的痕跡。當他認為可敬可愛的人物，通常就是這個人的品行是否端正。有否道德觀念的問題；當他認為不齒的那些人們，這不用說，又是他們的品格不端，道德淪落有以致之的問題了。

講到曼克恩 Henry L. Mencken ——這是白璧德特別咒恨的一位——白璧德壓根就不屑提他，雖然有時他還低首下心地去拿過曼克恩的作品，切切實實地讀上幾段，藉以潤飾他自己對「德謨克拉西」的結縷的解釋。（當然，這兩頂人物永不會有意氣相投的可能！）因為我在這裏很感到點興味，所以我纔特別地記得有這麼一次；白璧德被曼克恩派的一位諷刺詼諧家，這位諷刺家却是個很正派的而好鳴不平的人，對他冷嘲熱罵了一大頓；可是，白璧德竟如寒蟬似的啞然無聲的默認了。他是慣會以年高德備的態度駕馭他那些幼稚的，行為性格未達成熟的後生的——至少他是在希冀着這樣做。不客氣的說，也很有幾次了，當着長年的與盧梭的那些自相矛盾的作品，埋頭斡旋的時候，我曾欣然甘心繳上這一學期的學費，而借着這種時間研究我的曼克恩先生。像這樣的把戲，我是專趁這位教授，將他的心意用于不可救藥的咬文嚼字的時候，我纔採取這種消極抵抗的政策；例如：幾次是趁着我的同班苦心營營地在探討一種特別字眼的起源，「懺悔錄」Confession 的課程因以淺擱的時候；幾次是趁着一部分膚淺的同學在研究哥德 Goethe 上出現了意外，也有的在研究拍拉圖 Plato 的文理上發生了障礙，使得這種課程停頓了的時候；幾次是趁着一個詭辯的引證，這個引證尚須詳加一番說明，又得按步就班地加以相當的實證的時候；凡

此種種，上帝曉得，人們有多少無情的臆測，和人們有多少痛楚的瞬間，而這些瞬間却都埋沒于一種難為其情的沈默中了。（讀者！不防回想一下，數年之前，人們不是根據他每次講演所旁證博引的東西，都爲他編纂成一部圖鑑了麼！）這或許是我的一種錯覺，就憑在這樣令人昏昏欲睡的引經據典的場合下，而我感到且獨獨喜歡曼克恩的那種機警的小智慧，可以使得這些人們煥發點朝氣，而使精神有點活潑的調節？

關於他那些好事誇張的東西，所引起學生們的反響是怎樣，我祇能就一小部分研究生的一方面來說一說。我相信，這些研究生的意見并不見得相親相愛地在那互相組合着。大多數是各有成見而自師其心的；講意的引證，傳記文學中摘來的典要，字的起源——凡此種種是全然被接受的。本來麼，人們上課的目的就是爲的要研究學問。但是人們決不會爲着學些陳腐的東西，這些陳腐的東西專門用于破壞或打斷流暢的演講的，而鎮日跑來上班！至於那般肄業生們，我以爲他們大部分的意見是漠不關心地組合着。他們以爲這事若到無可奈何每况愈下的時候，他們就要援引這種消極的，聊以自娛的辦法，爲他另編一部圖鑑！

總而言之，設使我同白璧德像其餘的同班一樣與他感情很好而融洽的話，那麼我確信，我與他這種相識的結合是我生命途上的一種失敗——雖然在我還沒遇見比他更能使我砥礪上進的一位教授。實在，若以白璧德的幾乎超人的學識，由我來品評的話，那麼我至多不過說他是從個典型的學究而轉變到喫飯穿衣的一個人而已。在維德涅圖書館的附近，他那所狹小的研究室裏，我首次認得這位卓越的批評家，超羣軼倫的學者，這也好像我在那裏與他作第一次接談似的。在這狹小而又屬私人的休憩室裏，他毫無忌憚地賣弄他滔滔待瀉的淵博的學識。自此以後，我祇好用種種的方法把他支唔開，或用飛也似的速度轉身躲開這位老頭。至于他發洩他那些淵博的學識于我的時候，我敢肯定地說，在我倆通常談話的任何場合，我尚不至使他對我顯出什麼不睦不親善的神色：真的，幾次他半吞半吐斯斯文文地說——大概關於社會學，或心理學——他像是

對他所談的這一部門。已有相當諳習的氣派。

我本不想在我們這種私談的場合，涉及什麼人文主義，雖然他有時却誘我誇過了這個限界。我之所以最討厭而最不願聽他說的理由，大概不外下面兩種：第一，他說的使我莫名其妙；第二——有的地方我懂得——但由他——說反使我不勝遲疑。人文主義的道德觀念，像是為堂皇富貴的，可是人文主義的學者為欲達到它這種道德的目標，而規定下的那些條例，却未免太近於控訴幻想了。

一天，當我們正在談論德國哲學中的一種「報應」之說的時節，白璧德教授當然根據他性觀念的把戲，拈出司庫普納額 Schopenhauer 作個實例，他說：「司庫普納額純是個無賴之徒，一個言不顧行，行不顧言的流氓。」在這種場合，我覺得我委實有貢獻點見的必要，為我可愛的心理學家，司庫普納額，作一個正義的辯護。

「先生那麼，你真相信，」我問。「酷愛自由的人都是能言顧行，行顧言的嗎？偽君子還不是一个思慮周密的犯法者嗎？設使他不用他假道學的把戲，他不用他那遺傳的法寶，和良他好的環境的時節，他能實踐他在逃不了的靈運嗎？」

他的答覆實在有點摩登教徒的特殊風味：「自由的意旨，」他承認。「誠然是被所有的事實在反證着。同時自由的樂園是永不能實現於人間的——一個人無論他的情感，或他的動作是玄之又玄，莫得揣測的。設若你願意當個機器，那你就去當好了。至于我個人方面，却不願意。」

我幾乎害怕，怕人生哲學的工作竟建築在如此堅牢的基礎上！這個基礎，假定它脆弱一點，誰還會吹毛求疵地去挑剔它，誹薄它這種建築的脆弱，或讚許它鞏固不成？我這篇文章，正如題上所指示的，僅是我印象中的一段記錄；我若鄭重地想對人文主義下一番批評工作的話，我承認，我會比先我而作的各個批評家所努力的，還要遜色得多。可是，等我把「自由法」的一個簡單的實例說明之後，我定要使我的讀者相信——雖然我曉得，讀者不能因為我的一個

「自由法」的說明，而使得有什麼左右——凡是真正專心致志去研究新人文主義學說的人，他一定是十足的不加折扣的一個睜眼的大傻子。當然，人文主義的道德本身誠是令人讚仰不置的；並且已有許多智識份子在那裏景仰着。不過所謂「內心的譴責」inner check，硬說用它比用一種高壓干涉個人的行動要強有力而生效得多，我想這得要有一種適當的而非勉強的因由，來加一番明晰地解剖說明之後，人們或能置信。這個證明就是說，一個人負擔起他一生所有的責任，也就等於一個人文主義者所負擔的一樣輕重而已。如若不然，那麼，白璧德的人文主義的法條，於人生的問題是毫無補益；充其量它不過在潤飾他的批評技術上，有當作他一套批評標準的重要而已。那天，在我離開他那研究室的時候，我想起約翰梅西 John Macy 在泰晤士報上發表的那篇文章，大意是說：白璧德若明瞭人文主義的結痂而脫其樊籬，那他定然是一位位更生動更有權威的批評家。換句話說，他像是在文學智府裏的瞭解，比他在真實人生上的瞭解，還要精當鴻博得多——像這一類的話語，白璧德教授在哈佛的校院裏的粉壁牆上，明明地領教過不知凡幾了。

總之，在我見到「論權威者」On being Creative一文之後，我走到他那研究室，刺探他對於這種批評作何感想。我所懷疑的，他對紐約的某批評家的攻擊為什麼會剛剛忘掉。當我提出我的問題的時節，他像是纔被驚擾而剛發覺似的。

「你以為他們的評議怎麼樣？」他以異常吞吐的聲調問。

我告訴他，我以為波士頓的報紙已是很公正的，可是，在紐約的幾位批評家，他們像是無意隱匿他們對於他的那種研究工作的刻入的仇視。同時我援引梅西的作品作了個實證。

白璧德悽然一笑。「實在，」他說。「我想你一定不至于如此的傻，竟去相信他們的那種嚴重的評議。你不知道吧，有這麼一個批評主義的學會，而這個學會裏的會員，曾首難地詛咒過這整個的人文主義運動，這篇論文的作者就是其中的一份子？這也好，我來問你，你於泰晤士報上在梅西所發表的那篇論文

裏，能夠瞭解我書中的多少內容？」

「實話說，少得很。」我回答。

「怎麼樣！」他大聲豪氣的說。「當一位批評家盡以別的材料等濫于他的論文裏的時候，讀者們怎能辨別出這本書的內容和真像呢？就以這樣的場合說吧，我認爲這篇論文在紐約城的羣衆裏，決不能得到良好的推銷。你記着，我永不反對人們在適當的地方攻擊我。可是，我以爲一個書報批評家，總應當保持着他的題目，和給讀者以他自己的見解去鑑別那種作品的價值和缺謬的機會」。

講到白璧德教授對於這般批評家不公平的責難，他應自負多大責任的話，這却是不易解答的。他善于作繭自縛，并且使他無法反駁他勁敵的非難，這是不可諱言的；甚而他自己的崇拜者已開誠地承認，白璧德對於近代的人物所予的種種論評，確是他偏是太重不甚公平的地方。有時我告訴他自己對近代作家的信仰的時候，可是他却連貌爲聽懂的樣子都很少。我記得他在認赫胥黎 Aldous Huxley 是「一個英俊的少年」，而實際他祇是「一個可憫而又可憎的匪類」的場合，我使他向我作了一次惟一的讓步。又一次，我說曼克恩致力於美國文學上的影響，比起過去或現在任何批評家所努力的要強數倍的時候，他祇是帶出一種尊長的威嚴的神氣，付之一笑而已。當我隱喻斯賓葛雷 Spengler 桑戴阿納 Santayana 蔡索令 Keyserling 等都懂得許多西洋哲學的時候，他很快地以「失意的傳教徒」這種名詞而大加誹薄，正如親愛的維廉詹姆斯 William James，當他在位的時候，他拚命誹薄儒犬主義 Cynicism 的顏唐縱愁一樣。白璧德教授像是真實憬憶着——他的那個漂亮的胞穎而已寡居的夫人，現時還在憬憶着——我在幾多月後，定能在劍橋大學裏，拒絕他這份人文主義的邀請似的！

在哈佛裏的那個人文主義，已有許多的擁護者，白璧德當然是被崇拜的偶像。說到白璧德在哈佛裏的盛譽，我想，除非那些囿于一二門甘特 Kant，或亞里斯多德等非陰非陽似是而非的哲學思想，而這種思想在他們又不能予以辯證，祇是一味盲從的無智無識的學生們，對他顯出一種崇拜英雄的神色而外，至

于我個人方面，敢說，他對我却是一毫無影響的。但是，時辰是不捨晷夜地在那裏滑過，白璧德的主觀與判斷，當然也有隨時隨地糾正的可能：在他快樂的時候，他像是在這整個的國度裏，已觀察到有一些「小曼克恩」在反對他，同時，他也似乎明白定有一羣「小白璧德」和「小彼得」，將來會聯合起來與那些「小曼克恩」互相角逐的先兆。

可是我們閒話少說，書歸正傳吧。據我看來，那年白璧德最後的這次講演，確乎得算是他最精彩最露風頭的一場。這次會是當學期終了，正式放假之後而特意招集的一次會；同時也再將着同學們趕着途程乘的一隻特別熱烈的五月下午。白璧德教授就在這次特別的集會上，爲他自己那批評哲學作了一番公言不諱的辯護。現在，虛度的真面目已全體揭露，我們爲了這個大發現，並憐憫虛度的悲慘的墜跌，大眾就提高身起來。白璧德的攻陷了德意志地面，已經顯出投降帝國主義的痕跡，他的教育的修養，他的宗教的懺悔，已經有了崇信自然情感的趨勞，他自己的前途，已經進到由對本職「私人得官」的狀態，最後，他必陷于這落例的精神和肉體的崩潰中了，這都只爲的更換！我們現在只好以他作我們的前車之鑑；人們更應當記住，古代的哲府可以使人附於如此不幸的一個結局。同時我們也可以說，像這種事實誠是講善美人生觀的一個適當的最後的說明。

白璧德教授在這次送別的講演中，他每次發言不是他順口引用他那種籠辯的名詞，「人文主義」(Humanism)。他并警告我們爲不要以「人文主義」與「人道主義」(Humanitarianism)相混雜——「人道主義」是「虛後主義」(Ecclesiastism)的一個別派，它假定將整個善惡的傾軋處置于社會問題裏，以代替它更「真」的問題。他一再的表明，最主要的道德觀念是互相對立的：洗淨，不偏，不易，中節，合度，循規蹈矩，以及應遵守可廢敬的傳統，最要的是叫人重視他所說的「inner man」。凡此種種就是造成偶善良份子的因素，同時，這并才能夠他忘記教導上他的口頭禪，「high will」，因爲這種原素在以上的那些原素裏已經包括着了。

這一次的講演，他對商人的奸作投機，政客的庸腐營私，露出許多不隱痛癢的襲擊，同時也帶出對「母則教堂」Mather Church許多不滿的暗示。這位講演者所認定的人文主義，是允許人們在某種場合有參拜基督教的必要的，雖然智穎的人文主義者有時要蔑視神學上的那些投機的重要。是的，但這却成了個問題，白璧德能嗎？白璧德教授之所以不在所謂「high will」與信仰神祇上下一番精細的說明，並揭示出它們二者之間究有怎樣的區別，這，大概是因為——我已猜想得許久了——在它們之間，他找不出真正的區別的緣故吧……

這次講演以後，我祇拜訪他一起，目的僅是爲着辭行，因為我恐怕他看出我那年滿用蹙額的樣子，我就告訴他我是怎樣喜歡這次最後的集會一類的話，他像是很高興。白璧德在這一點上誠然得算他聰明：雖然他與學生之間，極力避免什麼友誼，除非當他刺探考察他們的行爲舉動，而比他們自己所用的那番苦心還要懇切到幾倍以外。一次，我一連三次沒有聽他的講演，當他達到我的時節，他很快地使我憶想到這樁把戲——他問我是否長過病來！有時他追問我關於班上的學生：我明白他是個什麼樣的人，和他是喜歡喫苜蓿，還是樂意吃羊羶的。他時常竭力幫忙他的學生，即使當他不捨晝夜拚命在寫作，或修改他將要發表的文章的時候，他也是有把握地有規律地來上他這一禮拜三次的講演的。我在一九三二——三三年，就離開了哈佛，可是在我去年秋天回轉來的時候，我就時常聽到一位病人的如何不幸的一段故事：說他如何衰弱，通常連枝鉛筆都拿不住；說他如何日復一日地帶着日常的課程表，踉踉跄跄地擺到教室；說他如何固執地否認延醫診治他很嚴重的疾病；說他如何每次對醫生的警告，有時竟毅然起床與之置辯等等。至於白璧德教授之所以如此努力，和他抱定鞠躬盡瘁死而後已的精神去致力于他的那種研究工作，他誠是在希冀着——由許多事實告訴我們——能誘導他的學生各個都能真誠地努力上進而已。

「這種事實明明昭示我們，」一次，他告訴我。「學生們在我的課程裏，造一個高尚的品格，是要在他們中年以後的。」這是明顯地他應用百分法的衡度推測出來的，我當然不敢懷疑。

我相信白璧德的聲譽能在世界的各處，正如它在英國的劍橋大學一樣。他也像在他以前的那位諾佛頓 Novton 教授——他現在遭受溢量的懷疑——似的，在他可能的範圍之內，他盡量地去嘗試度過他古代的生活。他若是伶仃而單獨地過下去，甚而祇同他真心愛他的女人和小孩一起過下去，我想，他一定不會遇到什麼危害，同時那些旁觀的人們也就變成寂寞而無聊的人物了：因為這些旁觀者，他們若專賴親友的存亡休戚來作他們的資料，那還不等於晨星般的稀鮮麼。這個男女糅雜而齷齪的世界，實話說，誠不是一位學者為欲庇護他的學說，而想打倒這種「齷齪而粗俗的民衆」的用武之地。每當我想到曼克恩先生的時候，我時常為他沒有在青春年少的時候去研究點高深的文學理論，而為他惋惜不置。因此，他雖具剛毅雋銳的心胸，但總不免有點可厭的粗魯——無疑的，這都是由於他鎮日接觸局外的那些商人，政客，神學家等太多的關係。他為着駁擊人們不慎的武斷，他纔潛心努力去研究這種攻擊社會弱點的藝術，和那些毫無忌憚破口大罵的技巧。這當然是白璧德的一位最大的勁敵，可是白璧德也決不應當去效法他的。但是，在美國人心目中的這個不可幸逃的「償善罰惡」的律條之下，對於這兩位異世而獨立的人物的評判，我認為是很公平的：一方面，曼克恩將人生的真正罪惡，看得異常爛熟而又澈底，所以他希冀着去補救改良；另一方面，白璧德老想於二十世紀的最後三十年中，在一種玄之又玄的「high Will」上，想奠定他那種倫理學的典型！

在白璧德教授的死前不久，我曾寫信給他，同時在我的信中，我竟把約翰梅西發表於泰晤士上的那篇社論論文的大意，又為他重叙了一遍。「你定能握得可貴的批評家的權威的；」我寫着。「當你致力於批評主義的時候，先生，我希望當你坐下寫作東西的時節，請你嘗試着去忘掉這個人文主義的布道會吧。」

我永沒接到他的回信。這或許是他不肯接受。……

一九三五，十二，五。脫稿。

什麼造成藝術家？與藝術家造成什麼？

Oscar Wilde 著

馬 貫 亭 譯

今晚來講演於大家之前，那是我的光榮，在這個講演中，我一點也不願給你們一個任何抽象的美的定義。因為我們正在從事於藝術的人，不能接受任何藝術的理論，來代替藝術自身，並且，決不願使之孤立着，在一種形式上依賴着理知，反之，我們尋求着賦之以形體，在經過情感給喜悅於靈魂的方式中。我們要去創造它，但不去範圍它。定義應當隨着作品：作品自身不應受制於定義。

實在的，沒有比任何理想美的觀念對於青年藝術家是更危險的了：他時常的被它引導着，不是趨於不健全的美，便是無生命的抽象觀念：雖然觸着理想，你一定全然奪不得它的生命力。你必須在生活中找到它，於藝術中再把它創造出來。

其次，同時在一方面，我不願給你任何美的哲學——因為今晚我們所要的什麼，是研究如何我們能夠創造藝術，不是我們怎樣能夠談論它——在另一方面，我不願說任何的東西，如像英國的藝術史似的。

起初，這麼一講，好像英國的藝術是一種無意味的表現。我們恰好可以如此的來談論英國的數學。藝術是美的科學，數學是真理的科學：二者都沒有國家的派別。的確，一個國家的派別，只不過是一個地方的派別罷了。也非那裏任何如此的東西甚至也像藝術的一派似的。總之，只不過藝術家們而已了。

關於藝術史，它們對於你們是十分沒有價值的，除非你們是正在搜尋一個藝術教授的誇張的漏失。知道 Perugino (1)的時日，或是 Salvator rosa (2)的誕生地，對於你們它是沒用的：所有你們應該學於藝術的，是知道一幅好的圖畫，你們何時見到它，和一幅壞的圖畫，你們何時見到它。關於藝術家的時日

，所有好的作品，完全看作現代的：一塊希臘的雕刻，一幅 Velasquez (3) 的畫像——他們常是現代的，常是我們的時代。關於藝術家的國籍，藝術不是國家的，而是世界的。關於考據學，那末，一言以蔽之：考據學只不過是一種替壞藝術辯解的科學；它是一個礁石，在那上面許多的青年藝術家沉淪與傾覆；它是一個深淵，從那裏沒有藝術家，老的或是少的，曾經回來過。或者，若是他回來了，他也是滿蓋着時代的埃塵，與歲月的霉菌，他便十分難認為是一個藝術家，並且他的餘生將要躲在教授的帽子之下，或者僅如一個古史的解釋者。考據學在藝術上是多麼沒有價值，你們能以它如比通俗的事實來估計，通俗是世界為壞藝術所加的桂冠。無論什麼是通俗的，便是不好的。

既然我不是和你們談論關於美的哲學，或是藝術史，你們將問我要談論些什麼。今晚我講演的題目，是什麼造成藝術家，與藝術造成什麼；藝術對於他的環境有什麼樣的關係，藝術家應當受什麼樣的教育，和什麼是一件好的藝術作品的本質。

現在，關於藝術家和他的環境的關係，我的意思是說他所生的時代與國土。像以前我所說的，所有好的藝術，同任何特殊的世紀沒有作用；這個一般性就是藝術作品的本質；產生的各種情形的屬性是有差別的。並且，我想你們所應當做的，是完全現實化了你們的時代，藉以從它完全抽象化了你們自身；要記住，如若你是個純然的藝術家，你將不是一世紀的代言人，而是永久的大師；所有的藝術倚靠在一定義上，同於現代所推崇的完全沒有定義；並且那些勸導你們使你們的藝術成為十九世紀的代表的，也就是勸導你們產生一種藝術，你們的兒子們，當你們有他們的時候，將要以為它是舊式。但是。你們要告訴我，這是一個不藝術的時代，我們是不藝術的人民，以及藝術家在我們的十九世紀受到許多的苦處。

自然他受到了。我，所有的人們，並不反對那個。但是要記住，自從世界開端以來，那裏永不會有過一個藝術的時代，或者一種藝術的人民。藝術家曾經是永遠的，並且將要是永遠的，一個極端的例外，藝術沒有黃金時代；只不

過藝術家們曾經出產過比黃金更是黃金的東西。

那麼，你們將要對我說，希臘呢？他們不是藝術的人民嗎？

自然希臘定然不是的，可是你們的意思或許是說雅典人，一千城市中的一個裏邊的人民。

你們以為他們是藝術的人民嗎？即使拿他們在他們的藝術發達登峯造極的時候，在基督降生以前五世紀的後期，當他們有古代世界最偉大的詩人與最偉大的藝術家的時候，當 Parthenon (4) 於 Phidias (5) 的指使之下生動的建築起來的時候，當哲學家在畫廊的蔭下述說智慧，與悲劇活躍於完美的賽會，和悲哀感動戲台上的大理石的時候。那時的他們是藝術的人民嗎？一點也不。什麼是藝術的人民？只不過人民愛護他們的藝術家，和了解他們的藝術。雅典人二者都沒能做到。

他們怎麼着待遇 Phidias 呢？從 Phidias 我們得到一個新的紀元，不僅在希臘，而且在所有的藝術——我的意思是說用活模型的介紹。

你們將要說些什麼呢？若是英國所有的主教們，受贊助於英國的人民，一天從 Exeter Hall 到皇家學院，把 Sir Frederick Leighton (5) 於囚車中遷往 Newgate 去，爲了受控於允許你們在繪圖中用作活模形來畫聖像的原故。

你們不將要呼喊着反對這種野蠻與清教的觀念嗎？你們不將要向着他們解釋，最壞的方法去崇拜上帝，是侮辱那個用作他的形像的人，以及屬於上帝之作品的；那末，若是一人想畫基督，他必須在他可能的範圍內找到一個最像基督的人，並且若是一人想畫聖母瑪利亞，須找他所知道的最純潔的女子嗎？

若是需要的話，你們不將焚毀 Newgate，而且要說，在歷史中不會有過同這種事件相彷彿的嗎？

沒有相彷彿的嗎？好啦，那就恰是雅典人所曾做過的。

在大英博物館，Parthenon 大理石的房間中，你們將要看到一方大理石鑲在牆上。在那上面有兩個形像，其中之一人，他的面部隱藏着一半，另一個人，俱有同伯里克理斯 (6) 神似的特點。爲了做這個，因爲從希臘神聖的歷史中

，把這個偉大的政治家的形像製成半浮雕，他曾經在一個時期裏統治着雅典。Phidias 被放進監獄，並且在那裏，在雅典的一個普通的監獄中死了，這舊世界的最高貴的藝術家。

你們以為這是一個例外的情形嗎？Philistine朝的特徵，是不斷的呼喊著反對藝術，而這呼聲是起自雅典的人民，反對每個他們那時代的偉大的詩人與思想家——伊司奇(7)，由理皮底(8)，蘇格拉底(9)。這和 Florence 朝在十九世紀是一樣的。好的手工藝是由於同業聯合社，不是由於人民。同時聯合社失掉了他們的勢力的一瞬間，於是人民闖進來，作品的美與純真就死滅了。

如此，永不要談到一種藝術的人民，永不會有過這樣的一種東西。

但是，你們或者要告訴我，世界外部的美差不多完全從我們這裏消滅了，藝術家不能夠再在可愛的環境中間居住了，它在過去的時代裏，曾經是每個人的天然的家產，而且藝術在我們這個不可愛的城市中是極困難的，在那裏，像你們早晨去工作，或者黃昏時從那裏回來，你們不得不經過那最愚蠢與呆笨的建築的——條條的街道，那是世界上從來沒曾見過的；建築，在那裏每個可愛的希臘式，是被弄壞與沾損，每個可愛的哥德式，是被沾損與弄壞，使倫敦四分之三的房屋只不過成爲像最壞比列的方箱子，慘淡得好像他們的灰黑，可憐得如同他們的誇張——廳門上常常是錯誤的顏色，而且窗子的大小是不合適的，那末，即使當對房舍生了厭倦的時候，你們轉過去看街道自身，你們一無所見，除了煙筒的帽子，拿着夾面色的人們，朱紅的信箱，卽令那樣做，甚至也在被一個濃綠的公共汽車所輾過去的危險中。

你們要對我說，在像這樣的環境中，藝術不是困難的麼？當然它是困難的了，可是藝術永遠不是容易的，你們，你們自身應當不願要它是容易的，而且除此以外，沒有東西是有價值的工作，除了世界上說什麼是不可能的。

依然，你們不要關切爲似相矛盾之論所答覆。什麼是藝術家對於外部世界的關係，對於你們美麗環境的喪失有什麼樣的結果，是現代藝術上一個最嚴重的問題；而在那上面羅斯金(10)先生沒有主持一點。好像藝術的衰落，是源於

美的東西的衰落；而且當藝術家不能夠以美的東西來飽其眼睛的時候，美便離開了他的作品。

我記得在他的一次講演中，在敘述一個大的英國城市之醜像以後，他爲我們畫了一幅圖畫，那就是許久以前的藝術環境。

他說，想想吧，於完美的作品與活現的形像中，它的美我僅能稍微的摹仿些，記住所謂景色被表現於它自身。在他的午後散步中，對着Pisa(11) Nino Pivano(12)或者他的人們的任誰之哥德派中的一個繪畫者說：

在一個光明的河流的每個邊上，他看見凸起了一行更光明的宮殿，裝以圓拱，支以石柱，用深紅的斑岩和翡翠石鑲嵌着，在他們的門前沿着碼頭，是武士的隊伍正在馳騁着，高貴顯現於面貌和外表，光彩閃動於盔飾與盾牌；人和馬在一種奇異的色彩與發閃的光亮中錯雜着——紫色與銀白同着赤紅的手指，波動於健壯的肢頭，而鏗鏘的鎧甲，好像落日時分的海浪橫過岩石。從河流的每邊開處，是花園，庭舍，與僧院，在葡萄藤的花環中間的白柱石遠遠的接續着——噴泉的飛躍，穿過了石榴與橘樹的花叢；並且沿着園中的小徑，在石榴樹的紫紅陰影下面經過，慢慢的走動着，一羣羣的最美麗的女人，那是在意大利所曾經見過的——最美麗，因爲是最純潔與最多情，在各種高貴的學術中訓練着，如像所有的宮庭藝術——在跳舞中，在歌詠中，在甜蜜的智慧中，在高貴的學問中，在更高貴的魄力中，在最高貴的愛情中——像似能夠使得歡樂，銷魂，或是拯救人們的心靈。尤其這幅人生完美的畫景，拔起着圓屋頂和鐘樓，同銀白與金黃閃爍着；在圓屋頂與鐘樓的外邊，是大山的斜坡，灰白和着橄欖色；在遙遠的北方，莊嚴的亞盆卑山的山峯高聳於一個紫色的大海上，那清明而陡削的珂羅瓦山，把它們的大理石山巔的怒燄永恆的放射於琥珀色的天空；大海自身同着極度的光線疾馳着，伸出它們的腳到高爾高羣島去；並且出乎所有的這些，永遠的出現着，近些或者遠些——穿過葡萄的葉叢看去，或是同着所有在亞諾河上它的雲羣的奔馳，或是用它的深邃的藍色緊對着金黃的線毛，和婦女與武士的燃燒着的面頰一般——那無擾而神聖的天空，它是向着所有的

人們，在那些天真而忠誠的時日裏，誠然這無疑的是仙人們的住所，像大地是人們的一樣；而且它是開放着，一直穿過它的雲門與露網，進入不朽世界的莊嚴裏——一個天空在它中間每個雲塊經過，直是天使的征車，它的黃昏與早晨的每條光線，都是從上帝的御坐上流照出來的。

爲了一個繪畫學校你們想些什麼呢？

那麼，請看現代任何城市的不景氣與單調的外表，男人和女人的灰暗的衣服，無聊和呆笨的建築，無色彩與可怕的環境。沒有一個美的國家生活，不僅只雕刻，而且所有的藝術都將要死滅。

關於宗教情感之途程的完結，我並沒有想到我需要演述那個。宗教源泉來自宗教的情感，藝術出於藝術的情感：你們永不能夠從其他的一個得到這個；除非你們有真正的根，你們將得不到真正的花；而且，若是一人從一片雲中看出天使的征車，或者他將把它畫的極不像一片雲。

可是，關於那散文的可愛的片段之上部的一般觀念，美麗的環境對於藝術家是需要的，那的確是真的嗎？我想不是的；我缺信不是的。其實，對於我在我們的時代裏，最不藝術的事件，不是公衆對於美的東西的冷淡，而是藝術家對於那些被稱爲醜陋的東西的不關心。因爲對於真正的藝術家，完全沒有東西在它自身是美麗或者是醜陋。同着客體的真實，他無所作爲，只不過用他的外表而已，而外表是光線和暗影，體積，位置及濃淡的事情。

事實上，外表只不過是感應的事情，而且它是同着自然的感應，那是你們所曾經處理過的，不是用客體的真實情形。譬如你是一個畫家，所要畫的東西不是如像他們所是的，而是如像他們所仿佛是的，不是如像他們所是的東西，而是如像他們所不是的東西。

沒有東西是如此的醜陋，在光線和暗影的一定情形之下，或是靠近別的物體，它要是不見到美；沒有東西是如此的美，在一定的情形之下，它要是見不到醜陋。我相信在每個二十四小時之內，有一次，什麼美的東西看着醜陋，和什麼醜陋的東西看着美。

並且，在我們英國繪畫中，有那麼許多的平庸性格，對於我似乎是源於那種事實，我們的青年藝術家們的那麼許多，僅只見到些什麼，我們可以呼之為「現成美」，照着你們所發覺的，好像藝術家們不是去抄襲美，而是在你們的藝術中去創造它，在自然中去等待和注視它。

對於一個戲劇家，在他劇中的角色，他沒有收納任何的人物，除了道德的人們，你們要說些什麼呢？你們不要說他是失掉人生的一半嗎？那麼，對於青年藝術家，他任何都不畫，除了美的東西，我說他是失掉了世界的一半。

不要等待着人生是如畫的，而在如畫的情形之下，去嚐試和觀察人生。這種情形你們能夠在你們的工作室中，替你們自己創造出來，因為它們只不過是光線的情形。在自然中你們定要期待它們，選擇它們，並且，若是你們等待着，注視着，它們就要來了。

夜晚在高沃爾街，你們可以看到一個信箱，那是如畫的；在托馬斯河壩上你們可以看到如畫的警士們。即使威尼斯也不是常常的美，法蘭西亦不然。

在藝術中，去畫你們所見到的什麼，是一個好的原則，不過看什麼是值得畫是更好些。在如畫的情形之下去看人生。在一個氣候易變的城市中居住，那是更好於在一個可愛的環境中的城市。

現在，已經知道什麼造成藝術家，和藝術家造成什麼，以及誰是藝術家了嗎？有一人在我們中間生活着，在他自身他同所有高貴藝術的特質聯合着，他的作品是永久的喜悅，他是，他自身是永久的大師。那人就是回斯特萊 (13) 先生。

但是你們要說，現代的衣服不美觀。若是你們不能畫黑的布，你們更不能畫絲的衣。對於藝術難看的衣服更好些——是幻想的真實，不是客體的真實。

什麼是一幅圖畫？一幅圖畫是美色的表面，第一，對於你們沒有更多的靈息或意味，比較着威尼斯草的妙香，或是出自達馬斯加城 (14) 的一塊藍磚。要之，它是純然屬於裝飾的東西，一種看視的喜悅。

所有考據學的圖畫，使得你們說「多麼奇怪呀！」所有感傷的圖畫，使得你們說「多麼悲哀呀！」所有歷史的圖畫，使得你們說「多麼有趣呀！」所有不立刻給你們以如此的藝術樂的圖畫，如像使得你們說「多麼美麗呀！」便是不好的圖畫。

* * * *

我們從來不曉得一個藝術家正在去做些什麼。自然不知道的。藝術家不是專家。所有的這些區別，如像禽獸畫家，風景畫家，蘇格蘭的家畜在一種英國霧中的畫家，英國的家畜在一種蘇格蘭霧中的畫家，賽跳房的畫家，凶狠的畫家，所有都是淺薄的。若是一人是藝術家，他便能夠畫各種的東西。

* * * *

藝術的目的，是調和弦的至善和不洽，它在我們的靈魂中造出音樂來；實在的，顏色對於它自身是在物體上一種神祕的表現，而音調是 Sentinel 的一種。

那麼，我是正在替技術辯護嗎？不是的。並且如此的長久如像那裏有任何的技術的表記時，這圖畫便是仍未完成。什麼是完成？一幅圖畫是被完成了，當所有功作的痕蹟，以及對於各種用來得到關於這種成果的方法，已經消滅的時候。

倘若手藝工人——織工，陶工，鐵工——於他們的成品是他們的手的遺蹟。可是對於一個畫家，不是這樣，對於藝術家，也非如此。

藝術應當沒有意見在它上面，只不過它的美，沒有技術，除了你們所不能觀察到的。對於一幅圖畫，一人應當能夠說，不是它「畫得好」，而是它「不是畫的」。

什麼是純然的裝飾藝術和圖畫中間的差別呢？裝飾藝術著重它的物質，想像的藝術消滅了它。掛氈顯示它的線索，好像它美中的一部；一幅圖畫消滅了它的油畫布，對於它沒有任何的題示。陶器著道它的釉面；水彩畫棄去了紙張。

一幅圖畫沒有什麼意義，只過它的美，沒有什麼使命，只不過它的悅。那是關於藝術的惟一的真理，你們定然不要忘記。一幅圖畫是一種純然的裝飾的東西。

「附註」：

* 王爾德Oscar Wilde (1856—1900)英國著作家。「爲人生的藝術」(art for life's sake) 的潮流的反抗者，「唯美主義運動」(The aesthetic movement)的急先鋒，……………他的耽美是純一的，所以他對於宗教的，道德的，現實的各方面，都犧牲一切，不顧一切，赤裸裸地大膽地單就美的方面盡力發揮，這就是一般道學家所觀察爲病的，不健全的，不道德的地方；也就是他的真正的偉大的地方！

1. Perugino(1446—1523?)意大利畫家。
2. Salvator Rosa(1615—1673)意大利畫家。
3. Velasquez(1599—1660)西班牙畫家。
4. Parthenon希臘Athens(雅典)之Athene神殿。
5. Phidias(500—432 B. c.)希臘雕刻家。
6. 伯里克理新Pericles(495?—429 B. c.)雅典政治家。
7. 伊士奇Aeschylus(525—456 B. c.)希臘悲劇詩人。
8. 由理皮底Euripides(480—406 B. c.)希臘悲劇詩人。
9. 蘇格拉底Socrates(469—399 B. c.)雅典哲學家。
10. 羅斯金Ruskin(1819—1900)英國批評家，唯美派的啓發及支持者。
11. Pisa：意大利之斜塔
12. Nino Pisano(1220- 1278)意大利雕刻家。
13. 回斯特萊Whistler(1834—1903)美國畫家和在英國時的蝕繪家。
14. 達馬斯加Damascus叙利亞之首都。

一九三五，十，青島。

文學與新聞學

Sir Philip Gibbs 著

孫 德 芳 譯

我的幾位訪員時常訴責我藐視新聞學，因為我往往對人提出警戒，反對空費過多的時間去閱讀報紙。這個罪名有點奇怪，因為我若有這樣的文章在報上發表，豈不等於自己誹謗自己嗎？

反之，若往好處說，我認為新聞學是一種很高的文學體裁。雖然異於他種文章，並且比較少有持久的價值。他種文章若是好的話，可以永久存在，成為世界高尚的文學。

新聞學是記述每天生活的文章，牠僅有一天的生命。但是，因為牠的過去事實的記錄，以及往日情形的描寫，歷史家，小說家，散文家，道德家，從中獲得人生和事件的大部學識。

新聞記者是世界的耳目，利用這些耳目旁人可以見聞世事。他們是每日生活的記錄者，不獨是每日生活的記錄者，而同時也是牠的解釋者。為着天才和刻苦訓練的結果，新聞記者有着觀察事物的才幹。他們的這種才幹和普通人們的才幹比較起來，好像獵犬的嗅覺與人類的嗅覺相比，有很大的差別。

新聞記者訓練着他。眼去注意瑣碎的事情，敏捷而正確的去觀察細微的姿態，這種姿態傳達言語以外的預告；注意面部瞬息間的表現，這種表現洩露出隱藏着的心意；並且留心羣衆突然的激動，這發激動指示情感的旋轉。

一位新聞記者必定近似藝術家和詩人。因為他敏捷的觀察情景，和迅速的感到戲劇式的激動。他能用簡略和生動的字句在人的幻想中造出一所展覽會的富麗，一幕悲劇的恐怖，和一場人生的趣劇。

他是大自然的學者，記錄陽光睡在牆上，黑影籠罩了一幕晚景。他使讀者感：雨後街上的凜冽，或是一塊荒原的酷熱，或是一個沼池裏的溼暖。

他有離異的頭腦，遠立在羣衆之外。當他們被一位講演者的話吸引住的當兒，他觀察着這些言語對聽衆所發生的影響；當那講演者像位技巧的音樂家彈動他瑟瑟的音符似的去戲弄聽衆的時候，新聞記者並不和旁人同樣的發生反應，而注意演講者的手法對於聽衆所生的影響。並且持着一位熟習人性者的公平態度，去考察發言者的誠實如何。

最要者，一位新聞記者必有辨別事理的天才。他必定用敏捷的判斷力握住事情的要點，而把他的重要點與不重要點分離開。

一份現代的大報就是世界的那一天的歷史，這並非誇張。那一天的悲劇，喜劇，英雄事績，匪盜行爲，智人愚夫的言語，社會風俗的轉移，以及個人民族的變化，全被記錄在世界新聞的節略裏。

這樣說來，新聞學乃是不可忽視的一種文學了。雖然，正因為以上所說的性質，新聞學不可以與文學列於一類。文學是世界共同的見識，而最偉大的新聞記者也只能描寫個人，單獨的事件，或一天之內的稅法和信條，正確的列舉出那一天他所見聞的事物而已。一位偉大的小說家，詩人，或散文家就與此相反。他僅祇論及模形而不管個人。他的教導不是關於一天或一星期的事件，而是根據人生的原理，這種原理是永存不滅的。他所考察的是人性的本身，而不是一個男人或一個女人的個性。一位莎士比亞和一位莫理哀的智識並非閃耀片刻而遂即被人忘却的光明，乃是和人性的本質共同生存，來日的男女仍可承認而反應的。當吃早餐的時候看着一張報紙，新聞記者的筆頭記錄下來的一樁下等社會的慘事可以使我們的心脈震動，但是到了晚飯的時候我們能以忘却這事。

一次沉船，一位戰場上的英雄，一個可怕的凶手，一件使人認過的悔罪故事，或是近來在賽爾維亞發生的慘劇，都可以用一位新聞記者的簡明的筆力記述在新聞欄裏。但是，雖有這種光明和力量，沒有一件真實的新聞能和那些從作家頭腦中虛造出來的故事同樣的抓人心魂，久存於幻想，且實施一種很深的人生教訓。這些作家如但尼爾狄福，渥特爾司各脫，喬治依里奧特，薩克萊，

或左拉。

我前已說過，這是因為新聞記者受着不可避免的限制。他祇能記述單獨的事件，孤立的情況，和一時的遭遇。但是偉大的小說家們不受這種限制。比如描寫一次暴風和沉船。他們可以不管這次是什麼情形，而把能想像出來的類似情況搜集起來，盡量的加以描寫。

莎士比亞虛構一位凶手的慘酷，並不記述他個人的計劃，而描寫這種惡行對人心靈上所發生的影響。

真的，這是新聞學與文學的區別。前者僅祇論及個人和事件，而後者討論模型和普遍的現象。

文賦論文

朱紹安

(一)

文賦爲晉人陸機所作，機字士衡，自幼伏膺儒術，爲文天才秀逸，辭藻宏麗，張華嘗謂之言：「人之爲文；嘗恨才少，而子更患其多。」葛洪著書稱其文：「……猶玄圃之積玉，無非夜光焉；五河之吐流，泉源如一焉。其壯麗妍瞻，亦一代之絕乎」機祖及父世爲將相，累有大功於江表，故論吳之興亡，及述先世之業，乃作辯亡論二篇。有弟名雲，字士龍，與機有二陸之稱，鍾嶸評機詩：「其源出於陳思，才高辭瞻，舉體華美，氣少於公幹（見藝苑卮言，陸士衡翩翩藻秀，頗見才致，無奈俳弱何）文劣於仲宣（文心雕龍隱秀篇「雕削取巧，雖美非秀。言其俳偶雕刻，漸失自然渾成之氣）尙規矩不貴綺錯（文賦歷舉：或言徒靡而無華，或徒尋虛以遂微，或務嘈囂而妖冶，諸弊皆排斥綺錯之言也，）有傷直致之奇，然其咀嚼英華，厭飫膏澤，文章之淵泉也。」以論其文，尤爲中肯，文賦一篇，頗多精心獨到之處，其序云：

余每觀才士之所作，竊有以得其用心，夫放言遺辭，良多變矣，妍蚩好患，可得而言，每自屬文，尤見其情，恆患意不稱物，文不逮意，蓋非知之難，能之難也，故作文賦以述先士之盛藻，因論作文之利害所由，他日殆可謂曲盡其妙，至於操斧伐柯，雖取則不遠，若夫隨手之變，良難以辭逮，蓋所能言者，具於此云。

此數語已將作賦之因，爲文之得失，述以梗概。

(二)

文賦全篇結構，可分二大段，前段又可分二節，先言文之原本，用意爲先，敷詞次之，然意與詞非沉思無由得，思即說入，然後自微達顯，由內之外，

又要用人所未用之書，發人未發之義，使古今四海所有，無不包羅。而文之大體始立。此爲首節，自佇中區以元覽，至撫四海於一瞬。凡二百餘句。繼則臚列各體，以見作文不論學力之淺深，天分之高下，無不欲於其中，各見所長，此爲二節，自然後選義按部，至放無取乎冗長，凡六十四句，又言詳剖會意造言之妙，分別言之，究析於毫芒之間，極文家之能事，此爲三節，自其爲物也多姿，至盡不可益，凡二十八句，最後言貴獨創，忌雷同，稍有不慎，卽犯寡雜浮靡諸病；如善用之，卽有無窮妙境，所謂文思之通塞，相隔無幾，與首段收視返聽遙遙相應，後作總結，全文長凡二百六十八句，字約千五百餘。是文前承建安文學，下啓元嘉永明之風氣，宗典論論文而擴大之，示文心詩品以先聲，過渡期間，所關至鉅，今特將其主要評議，分述於下：

(三)

文賦云：

遵四時以歎逝，瞻萬物而思紛，悲落葉於勁秋，喜柔條於芳春，心慄慄以懷霜，志眇眇而臨雲，遊文章之林府，嘉麗藻之彬彬，慨投篇而援筆，聊宣之乎斯文。

此所謂情緒也，情動於中而形於言，哀樂之心感，而歌詠之聲發也，古今之傷春悲秋者，大半皆是，吾人觀悲劇所生之淨化作用，所謂摧起憐與憫之情緒，及幽默所引起神經放弛作用者是也。

又云：

若夫應感之會，通塞之紀，來不可遏，去不可止，藏若景滅，行猶響起

此所謂靈感，爲文最重靈感，下筆千言立就者以有靈感也，舉筆終日而莫能下者因爲靈感也，罔論任何藝術，至其成熟時，其所經歷之過程，縱未能超越靈感。文學尤甚，吾人之感情，嘗有時感覺興奮，不能自己，便應發揮之，宣洩之，運用其想像，以成作品。文人作文，詩人作詩，均在把握住此刹那間

之靈感而已，吾國惟有陸機始首先道出，但靈感方濃時，不可遏止其發露；而靈感未足時，又未可勉強醞釀。故又云：

方天機之駿利，夫何紛而不理，思風發於胸臆，言泉流於唇齒，紛葳蕤於駢選，唯毫素之所擬，文徽徽以溢目，音泠泠而盈耳。

此即言靈感來時，醞釀已熟，雖「率意」之作，亦能「寡尤」，信手拈來，自成妙諦，但於靈感已失或未至時：

及其六情底滯，志往神留，兀若枯木，豁若涸流，攪營魂以探賾，頓精爽於自求，理翳翳而愈伏，思乙乙其若抽。

此乃勉強作文，而時機未熟，徒勞無功，「情竭而多悔」。是節形容靈感之來去，確為深知此中甘苦者。

又云：

其始也，皆收視返聽，耽思旁訊，精驚八極，心遊萬仞，其致也，情曠曠而彌鮮，物昭晰而互進，傾羣言之瀝液，漱六藝之芳潤，浮天淵以安流，濯下泉而潛浸，於是沈辭拂悅，若遊魚銜鉤，而出重淵之深，浮藻聯翩，衆翰烏纓繳，而墜曾雲之峻，收百世之闕文，採千載之遺韻，謝朝華於己披，啓夕秀於未振，觀古今於須臾，撫四海於一瞬。

此言想像，文學之靈魂，在其有無想像，上天下地，往古來今，無一不在想像力範圍之內，筆能生花者，非生花也，手之巧耳，手巧由於慧心，慧心者，即想像力也，枯坐斗室，亦能遨遊天下；生雖一時，也能由過去，而測將來。總之，須從想像中看出實感之活躍，至是則文學之能事盡矣，文學之目的達矣，文賦內之「籠天地於形內，挫萬物於筆端」，此足見想像力之豐富，瑰璋。

又云：

彼瓊敷與玉藻，若中原之有菽，同蒙籥之罔窮，並天地乎並育，雖紛藹於此世，嗟不盈於予掬。患絮瓶之屢空，病昌言之難屬。故蹉跎於短垣，放

庸音以足曲。

此言人之特質，雖在父兄亦不能移於子弟，與相如之論賦心，曹丕之論文氣皆相同，人之各有所缺，各有所長，才性之所在，大可不必勉強，歌「楊柳岸，曉風殘月」者，誠不能唱：「大江東去」也。

(四)

文賦云：

立片言而居要，乃一篇之警策，雖衆詞之有條，必待茲而效績。

此言定題之重要，所謂一字能重於泰山，而萬言等於鴻毛者是。

又云：

或因枝以振葉，或沿波而討源，或本隱以之顯，或求易而得難。

此言結構之方法，因枝振葉乃演繹法，沿波探源乃歸納法，用之不當，則「或仰逼於先條，或俯侵於後章」

又云：

選義按部，考辭就班，抱暑者咸叩，懷響者畢彈。

此言檢查材料，務使適合，天衣無縫，自然妙成，毫無牽強附會，如不注意，則有「或辭害而理比，或言順而義妨」之弊。

又云：

夸目者尚奢，愜心者貴當，言窮者無隘，論達者唯曠。

此言選擇文體之標準，每一文體，輒有一文體之作用，不觀乎詩之所以有風雅，劇之所以有悲喜耶。

以上皆言文學上所應建設者。

文賦又云：

雖杼柚於予懷，愜他人之我先，苟傷廉而衍義，亦雖愛而必捐。

此言不可模仿古人，夫文貴主創造，萬不可人云亦云，遂聲附會，失却個人之地位，數語足證陸機，雖為古典主義作者，但行文中間，滿有新變之成分，所謂「謝朝華於己披，啓夕秀於未振」也，

又云：

石韞玉而山輝，水懷珠而川媚，彼榛楛之勿剪，亦蒙榮於集翠，

此言無用之句雖佳，亦應裁汰，此一二佳句，固足致累句增光，但疵累過多，則全篇將大受其害，故又言：「混妍蚩而成體，累良質而為瑕」

以上二段皆言文學中所應廢除者：

(五)

文賦云：

詩緣情而綺靡——李善注：「詩以言志，故曰緣情，綺靡乃精妙之言，」
王闓運論詩文體法「詩，承也，持也，承人心性而持之，以風上化下，使感於無形，動於自然，」

賦體物而瀏亮——李云：「賦以陳事，故曰體物，瀏亮乃清明之稱，」王云：「賦乃詩之一體……要本隱以之顯，故托體於物而貴清明也。」

碑披文以相質——李云：「碑以敘德，故文質相半，」王云：「碑文始於墓道，以文述事，而不可以事為主，相質者，飾質也。」

誄纏綿而悽愴——李云：「誄以陳哀，故纏綿悽愴。」

銘博約而溫潤——李云：「事博文約也，銘以題勒示後，故須博約溫潤，」王云：「銘，記一類也，言欲博，典欲約，」

箴頓挫而清壯——李云：「箴乃譏刺得失，故頓挫清壯，」王云：「箴當聳聽，故當頓挫，」

頌優遊以彬蔚——李云：「頌以褒述功美，以辭為主，故優遊彬蔚，」王云：「後世之頌，皆應制讚人之文，貴優遊不可謂譽也，」

以上之文，各皆有韻，詩之末流，皆主華飾。

論精微而朗暢——李云：「論以評議臧否，以當為宗，故精微朗暢，」王云：「是非之決，論以明之，故心探其精微，使之朗然而曉，」

奏平徹而閑雅——李云：「奏乃平情敘事，故平徹閑雅，」王云：「奏施君上，故氣平理微，」

說煒燁而譎誑——李云：「說以感動爲先，故煒燁譎誑，」王云：「說個
回人之意，改已成之，譎誑使之反於正，非尙詐也，

以上皆無詔之文，主平鋪直敘，

此乃文賦中所論各種體製與風格之相關聯，文學之體，晉亦至繁，文選別
文體爲三十九種，但此多爲後人所詬病，章學誠詩教下論，曾攻之體無庸，但
文體流變，錯綜變化，本極複雜，巧立名目，固非所宜，概仍舊稱，亦有未當
，大抵對於文體之分類，自有其迫切之需要，試觀後漢書蔡邕傳，於舉其著述
之後，更謂：「所詩，賦，碑，誄，銘，讚，連珠，吊，箴，論議，獨斷，勸
學，釋誨，敘樂，女訓，篆勢，祝文，章表，書記，凡百四篇傳於世，」備舉
諸目，其繁瑣爲何如！後世於此種雜著，舉以納諸文集之中，因其形體，而定
體製，固極需一分體之方法，自曹丕論文，創爲四科之論，而桓範政要論亦有
序作讚衆銘誄諸篇名，至陸機便別爲多體，迨至摯虞文章流別論分目益繁，後
至蕭統文選、及劉勰文心雕龍之論文體，其區目乃更詳密，所謂陸機之分體，
迺時代潮流中之必然現象。

(六)

文賦又云：

其爲物也多姿，其爲體也屢遷，其會意也尙巧，其遺言也貴妍，」

此爲陸機對於駢偶之主張，所謂偏重「妍麗」者也，以下數句，更足證明：

詩緣情而綺靡，賦體物而瀏亮，

夫綺靡重六朝之弊，瀏亮亦非漢之禮，故沈約宋書謝靈運傳評陸語有「綴
旨星稠，繁文綺合」之語，此種主張實開元嘉間之文學風氣。

文賦又云：

暨音聲之迭代，苦五色之相宣。

塊獨立而持峙，非常音之所緯。

或寄辭於瘁音，徒靡言而弗華。

故蹀躞於短垣，放庸音以足曲。

此爲陸機對於音節之議論。其評論多文字，亦多重在音節，大抵最初之音節，多指自然音節，在詩樂未分之時，音律卽存樂之中間；詩樂既分之後，音律僅存於辭句之中，文辭內音調之和諧，古人亦有言之者，司馬相如所謂「一宮一商」，此時陸機所謂「音聲之迭代」，皆爲已知祕者，但知其然而不能言其所以然，故最多僅能言自然音調而已，不足定人工之音律也，迨至永明，音韻之學始顯然大著，陸機雖未言其詳盡，但已開永明體之先聲，故黃侃云：「爲文須論聲律，其說始於魏晉之際，而遺文粲然可見者，惟士衡文賦數言………細審其旨，蓋謂文章音節，須令諧調」。但相如以前，亦有言之者，故又云：「本之詩傳，「情發於聲成文爲音」之說，稽之左氏「琴瑟專壹誰能聽之」之言，故非士衡所創獲也」，（文心雕龍札記）

（七）

總括以上所言，言文學之重要成分者約有四項：一爲情緒、二爲靈感，三爲想像，四爲才質。言文學作品之形成者約有六項，應興者四項：一爲規定主題，二爲全篇結構，三爲檢查材料，四爲選擇之體，應廢者二項：一爲不可仿效，二爲汰除贅累，關於文體者有十項：有韻之文有七：一曰詩，二曰賦，三曰碑，四曰誄，五曰銘，六曰箴，七曰頌。無韻之文有三：一曰論，二曰奏，三曰說，與兩晉文學最有關係有二項：一爲行文中對於妍麗綺靡之主張，二爲對於音律之提倡，全文賦之所論，共有四端：一爲文學之成分，二爲探討作品之形成，三爲文體，四爲對於兩晉文學之影響。就全篇：對文學之貢獻而言，自非淺鮮，雖其自稱「隨手之變，良難以辭逮」，但終是「每觀才士之作，竊有以得其用心」者，是「每自屬文，尤見其情」者，故終能道出爲文利害之所由，劉勰文心雕龍之論文賦言其「巧而碎亂，但所謂碎亂者，乃因賦體之所限，並非其病，而鍾嶸詩品序謂「陸機之賦，通而無貶」，自是的確公允之論。

完

昆虫的呼吸生理

林 紹 文

I 緒言

II 昆虫呼吸器官的結構

一. 氣孔

二. 氣管

三. 微氣管

III 昆虫呼吸器官的生理

一. 細胞活動與呼吸的關係

二. 呼吸的節制

三. 水棲昆虫的呼吸

四. 寄生昆虫的呼吸

IV 昆虫血液與呼吸的關係

V 結論

I 緒 言

一切動物，外表的行爲，有時相差很遠，但仔細研究，却逃不了幾種生命活動的基本程序，機構上及化學上的系統變化，發生能力，以供給生命不斷地活動。生理學的最終目的，即在於敘述這各種程序的變化。

以往生理學的研究，大多偏重於人體，注意健康與各種器官活動的關係，較近以來，因為除虫害，不得不對昆虫的生理現象，從事研究。昆虫生理學才離開應用昆虫學而獨成一科，它的目的在明瞭昆虫各時期中活動的詳細狀態，

如營養，生長，生殖，呼吸，排泄及分泌等。但昆蟲的種類較其餘動物的總數還要多，而且構造上和生理上有極多變異，窮一人之力，來研究昆蟲全部生理問題，殊非容易，即有所得，其結果也一定非常膚淺。

昆蟲因陸生的關係，而形成角質層(Cuticle)，對呼吸的機械作用和個體的成長生理，均發生密切的關係。

以下所述，僅及于昆蟲的呼吸，用常見的事實為例，較罕見的均從略。

II 昆蟲呼吸器官的結構

昆蟲本來是陸生動物，水生寄生都是後來因適應環境才變成的，陸生動物時時刻刻不能離開氧氣和水，所以外表皮一方面要便于空氣的進入，一方面又怕水份的過量排出，昆蟲為着避免水份的蒸發過多，所以全身由一層不通氣又不透水的角質層包着。在體的兩側，留着幾個小孔，使內外相通，這些通氣的小孔，叫氣孔(Spiracle)。原始的昆蟲，每一氣孔各有一組氣管，彼此不相聯絡，較高等的，各組氣管，都連成一條縱長管，位于身體的兩側，縱氣管再由橫氣管相連，各反覆分支由支氣管而小支氣管以分布于全身，從小支氣管再分為微氣管深入於體素的各細胞，所以氣孔是氣體的通路，氣管是氣體的轉運道，而微氣管才是換氣的地方。

一. 氣孔——氣孔僅生於昆蟲的胸腹二部，頭部沒有，普通在胸部的有二對，腹部有六對，因為一面要使空氣能夠進入，一面要預防水份蒸發過多，氣孔的周圍長着小毛，和專司啓閉的括約肌，平時閉着，通氣時肌肉才張開，要是昆蟲活動得很利害，代謝作用增加，便開得更大，氧氣進入，二氧化碳排出，所以氣孔的機能，在于節制呼吸時氣體的彌散(Diffusion)

二. 氣管——氣管有二層管壁，外層是極薄的表皮細胞，內層是沒有細胞的角質膜，成環狀的「螺旋線」(Spiral thread)在發生過程上，氣管是由外表皮凹進去的，胚胎時期中，昆蟲的外層向內凹進，便造成氣孔，氣孔在內面再向左右分支，遂連成一縱氣管。結果昆蟲的外表皮，變成氣管的內層，原來的內

表皮細胞，成爲氣管的外層，要是拿氣管的橫切片來看，內層是硬表皮，外層是活細胞，剛好和體外的構造相反。

氣管的形狀不一定，橫切面或圓或橢圓，螺旋線用來支持管壁，這二條縱側氣管反覆分叉，到小支氣管直徑只有二 μ ，接着便是氣管細胞，再分支爲「微氣管」(Tracheoles)

三. 微氣管——微氣管和氣管不同的地方，有下列數點：(1)無螺旋線(2)直徑不變，不像氣管之由大而小，(3)微氣管各不相連，(4)不是由外表皮構成的，管壁僅有一層，均直接連着體素的細胞，有的圍在細胞外，有的鑽進細胞裏。

III 昆虫呼吸器官的生理

生命的能力，一方面是由於化合物的分解，從複雜變爲簡單時所放出，可以不需要氧氣；一方面是因爲氧氣對細胞質的氧化作用，氧氣不斷地吸入，能力便不斷地發出，這些氧氣大部份來自空氣，吸取了氧氣，呼出了二氧化碳和水，這便是平常所謂呼吸。但水份的多寡，對於細胞有密切關係，要是太缺乏了，細胞有停止活動歸于死亡的可能，所以呼吸快，水份的發出也多，這二方面需要相當的調和，生物才能繼續維持個體的生存。

(一)細胞活動與呼吸的關係——在生理作用上，氣管可分成二部份：自氣孔至小支氣管，用以流通氣體，連接細胞的微氣管，用以交換氣體，微氣管的末端和細胞相連處，內面貯着鹽液，當細胞活動時，細胞質的濃度增加，管內的鹽液，便滲透進細胞，氣體同時到各細胞去，俟活動停止，細胞質的濃度降低，鹽液又回到微氣管的原位，氣體便不能直接到細胞去，所以細胞活動越緊張，空氣入細胞的分量越多，活動的快慢和進氣的多寡成正比例。

人類的呼吸，胸部一脹一縮，昆虫的呼吸，却大半靠空氣的瀰散作用，氧氣自行流通，自行交換，二氧化碳也從氣孔排出，只有一部份溶解在細胞裏，由排泄器排洩出來，有些學者以爲只靠空氣的瀰散，一定不足應昆虫活動之所需；但據精密計算的結果，依昆虫全身的體積，氣管的面積，進氣的速度，證

明彌散作用已足供其需要，其實除了彌散作用之外，我們也不能忽略身體的運動，和器官的機能。例如蜻蜓于繼續飛行時，翅下的肌肉，一伸一縮，氣體的交換因之加快，有些昆蟲的氣管擴大成囊狀，在劇烈動作時，使氣體得以儲藏而從容交換，均是證明呼吸作用並不止有彌散一事了。

(二)呼吸的節制——呼吸動作的管理，昆蟲和脊椎動物一樣。在內受神經的節制，在外受環境的影響，神經系的工作有二：一面司氣孔括約肌的啓閉，一面司氣孔與氣管動作的聯絡；至于外面的刺激，多半是化學性的，也會局部的影響到括約肌和司動作聯絡的神經。

(A)呼吸的神經節制——在全部神經裏，究竟那一部份是管理呼吸動作呢？因為各種昆蟲的體制和生活，相差很大，神經系的組織也不同，節制呼吸的神經，便不能一致。但據實驗的結果，已確證中心不在頭部。實驗的方法很簡單，如將各種昆蟲的頭部切去，結果呼吸一樣正常，——即有變動，也只是加快。如將昆蟲各節神經次第切斷實驗，便知關係最大的，是胸部的神經節，蜻蜓的幼蟲，腹部各節的呼吸動作，雖由該節的神經管理；但全身的呼吸動作，則由胸部第一節神經控制。最近來更有多種昆蟲，依實驗之後，均有同樣結論，昆蟲學家已承認腹部為昆蟲呼吸動作第一控制中心，胸部為第二中心了。

(B)環境影響于呼吸動作——外來的刺激，對呼吸最有關係的，為氧氣及二氧化碳的濃度。如置一蝗蟲于密閉小盒內，氧氣和二氧化碳的多寡，可以由人工調節，蝗蟲呼吸的次數，另由器械計算記錄。先令二氧化碳的分量不變，當氧氣多時，呼吸淺而次數少；氧氣少時，呼吸深而次數多，同樣方法使氧氣不變，二氧化碳量多時，呼吸深而次數多，量少時，淺而次數也少，並不因氧氣多而增加呼吸；須視相互濃度的關係，和昆蟲活動的情形，決定需要的多寡。

水生昆蟲，也有同樣結果。如置蜉蝣幼蟲於盛水的玻璃杯內，其腹旁鰓片每分鐘動作次數本有一定，結果如氧多時，鰓片動作緩，氧少時動作快；再換進二氧化碳，多時呼吸深而次數多，少時也淺而次數少。

三. 水棲昆蟲的呼吸——昆蟲本來是陸生的，以後因為環境的關係，有的

才跑到水裏，不過時期很短，適應還未完全，所以能長在水裏的，只有小部分。而其中多數仍要常到水面來換氣，呼吸的作用，也和陸生相同。

(A) 密閉式：

- (a) 氣管發育不完全 —— 氣體全由皮膚滲透，這一類的適應力最大，全無氣孔和鰓等。
- (b) 氣管發育完全 —— 氣體的滲透，也由皮膚，但要經氣管而後交換。
- (c) 體壁上有鰓 —— 可分為無氣管與有氣管二種：
 - 1. 無氣管 —— 最簡單的鰓是由皮膚外凸而成囊狀，鰓內無氣管。
 - 2. 有氣管 —— 鰓囊內，接以氣管，形狀不一：
 - 甲. 線狀鰓 —— 鰓成線狀，生于腹部或胸部，如毛翅昆蟲的幼蟲。
 - 乙. 葉狀鰓 —— 鰓成一薄片，多在腹部兩側，每節各有一對，如蜉蝣幼蟲，有的長在腹部末端，多係三片，如豆娘的幼蟲。
 - 丙. 直腸鰓 —— 直腸向內凹入分支，像鰓一樣，以司呼吸，蜻蜓幼蟲常見在水中，不時啓閉肛門，藉水流出入，由直腸吸收多量氧氣。

(B) 氣孔式

- (a) 水面換氣 —— 這類昆蟲不時須到水面換氣，否則便要窒息。多數水棲昆蟲的氣孔只有一二對有作用：像蚊類幼蟲只保留腹部最後一對；多數水棲甲蟲只胸部或腹部氣孔有呼吸機能；也有胸腹部兼用的，龍龜甲蟲在胸腹間甲壳下，常留一空隙和氣孔相連，用以儲藏空氣，換氣時將腹部末端向上刺出水面，靠後足之助，吐出甲壳下廢氣換新鮮空氣，故可常于腹末見一顯明的氣泡。牙蟲

(一種甲虫)等因腹下密生小毛，氣泡閃爍而成水銀色，動作時頭部向前，前足向上一掠，在頭部鑽出水面的一剎那間，已完成換氣的工作了。

(b) 水裏換氣——這類雖有氣孔，但不到水面換氣。

(1) 具氣泡囊——有幾種水棲鱗翅類幼虫，把身體附在石頭或樹葉外面，再吐絲構成半球形的薄囊，囊的上部中間長一氣泡，和幼虫的氣孔相通，昆虫藉首尾搖擺，囊裏的水不斷流動而使氣泡裏的氣體，時時換新。

(2) 具氣刺——如 *Donacia* (一種甲虫幼虫) 腹部末端尖長處，有一氣孔，直接刺入水生植物莖內，吸取氣體。

四. 寄生昆蟲的呼吸——寄生昆蟲的呼吸，與水生大略相似。最高等的如數種寄生蜂幼虫，其氣管多數發育不完全，直接由宿主體液中滲透進氧氣。有些寄生昆蟲的幼虫，腹部末端凸出，和水棲昆蟲的鰓板一樣，這種突出的體壁常有很多氣管在內，也能在宿主體液內交換空氣。更有一種極小的寄生蜂幼虫，從氣孔生很多氣管，直接鑽入宿主組織內吸取細胞裏的氧氣。又有一種昆蟲，其宿主也是昆蟲，他的氣孔直接和宿主氣管相連，也能不斷地得到換氣的機會。

IV 昆蟲血液和呼吸的關係

氧氣的運輸，在脊椎動物全靠血液；在昆蟲大多用氣管，似乎與血液無關。不過在微氣管和組織相連處，還需要血液來均分氣體；特別是那些需要多量氧氣的器官，如卵巢等組織的周圍，除氣管之外，常有血腔充滿血液。可知血與呼吸生理，並非全無關係。更有幾種昆蟲像血虫(Bloodworm)一類，呼吸鰓上無氣管，只充滿紅色血液，其作用和魚鰓相等，這顯然是用血來運輸氧氣了。

多數昆蟲的血是無色，有少數是紅色。血內也有血色素(Haemoglobin)，和脊椎動物紅血球裏血色素的成分一樣。有的為白色或藍色，而所帶的氧氣分量很少很少。

V 結 論

從以上各節所述，知昆蟲的呼吸器官，是由氣孔，氣管和微氣管組合而成。除一二例外，氧氣由血液運輸，餘多賴氣體的彌散作用和細胞的活動，但須受神經的節制和環境的影響。水棲與寄生昆蟲在構造上雖有些變異，仍有陸生性器官的機構。呼吸之生理化學上的變化，却與陸棲昆蟲同一程序，發生能力，以維持個體的活動與生存。

不透熱綫的玻璃

普通玻璃雖可透光，而不能阻止熱綫之射入，甚不適於夏季之用。法國新近發明玻璃一種，可以透光而不透熱，在同一情形之下，以溫度計置於此種玻璃與普通玻璃之下比較試之，則溫度相差竟達22c，是誠熱帶之至寶矣！吾人則當於夏季用之。

新麻醉劑之發現

外科上所用的全身麻醉劑，普通有三種施給法，一是由呼吸道吸入，如醚或科羅仿；二是由肛門輸入，如 Avertin；三是由血管注射，如 Evipan，三者各有其缺點，由呼吸道吸入者，常易生副作用如嘔吐興奮，暈眩等，甚者可致肺炎。由肛門或血管注入者，雖無上述副作用，但其作用不能隨時停止，也不方便。所以醫學界對新麻醉劑之探求，仍在不斷的努力。最近德國 Leipzig 大學醫院醫師 Doerfel 發明一種新麻醉劑，用乙醚 (Vinylæther) 加少許純酒精及少許氯化抑制物而成。其藥效來去均極神速。吸入後二秒鐘即入麻醉狀態，麻醉停止後三十秒鐘又復清醒，毫無上述副作用，可算小手術中一種最理想的麻醉劑。

近年來性染色體研究之進步

佟 元 俊

形形色色的生物，其雌雄之分，由於細胞內染色體(Chromosome)之不同。有些生物雌性之染色體，比雄性多一個；也有些生物，兩性中染色體之數目，完全相同；但有一對特別的染色體，含有二個染色體，無論形狀及大小，俱不相同；似此與性有關係之染色體，謂之性染色體(Sex-chromosome)。其餘之染色體，雌雄兩性俱相同者，謂之普通染色體，(Autosome)。性染色體之形狀，性能，因生物種類之不同，而有差異。近數十年來，經過諸多學者之殫精竭力，傾心鑽研，細胞學，遺傳學，俱有長足之進展；動植物中，性染色體之性質，數目，構造，及其功能，幾經研究，已有正確之報告者，所在匪少。惟學問之道浩瀚無涯，科學上的真理，靡有窮極，關於性染色體之智識，急待後進之探討者，更不一而足。作者冒然執筆，撰述斯文，正欲尋索前人研究之趨勢，藉此可以窺出吾人邁進之途徑，善者從之，不善者改之，免致時間與精力，徒往廢諸無用之地已耳。

性 染 色 體 研 究 之 發 軔

開始研究性染色體者，首推Henking(1891)。他在*Pyrrhocoris apterus*之第一次精母細胞(Primary spermatocyte)中，看到有特別之染色元素(Chromatin element)，即現在所謂性染色體。在第一次精母細胞分裂之中期，(Metaphase)，有十二個染色元素，在中期板(metaphase)上，即現在所謂赤道板，有都普通的分裂；在第二次分裂時，有一個染色元素——十二染色元素之一——不行分裂，只能到一個新細胞上，另一個新細胞上，缺少這個元素。結果形成了兩種精子，一種精子，有十一個染色元素，一種精子有十二個；Henking當

時尚不知此特別染色元素，為染色體，所以他名之曰，“細胞小核(Nucleolus)”但他知道此“細胞小核”不能與真正之細胞小核，混為一談，他所說的，這個“細胞小核”，無疑的是指着現在所說的性染色體了。到了1898年，Paulmier氏看到在*Anasa tristis*之二次精母細胞(Second Spermatocyte)分裂時，也有同樣的情形，他看到有十一個染色體至細胞之一極，有十個染色體至細胞的另一極上，這個奇數元素(Odd Element)，便是現在所謂性染色體，但Paulmier氏，尚未能識其特徵。至1901年 De Sinety 在雄的 *Orphanina*中，他看到，有一個不成對的染色體，他叫牠特別染色體 (Chromosome Spe'cial)，關於這個特別染色體之性質，他也有詳細的記述。在1901年 Mc Cluny氏，也曾做過這個工作，他說兩種不同的精蟲 (Spermatzoa)，由於生殖分裂時，副染色體 (Accessory chromosome) 分佈之不同，此兩種精蟲，與雌雄之產生，大有關係；由此可知因細胞核內染色體的性質之不同，始形成兩種精蟲；此兩種精蟲，使卵子受精後，能產生性別不同之個體。按理論講，每種精蟲之數目，應該相等，由此兩種精子，使卵子受精後，所生之後代，雌雄數之比例，也應該相等。

Mc Clung說，這個副染色體，與性之決定，(Sex-determination) 有關係。Mc Clung又說，精蟲比卵子多有一個染色體，才能決定雌雄，故知雄性較雌性之染色體多些。由現在的眼光看來，這種說法，當然是不周延了。在1902年 Sutton對於這個說法，也曾批評過；他說，Mc Clung對兩性中染色體數目解釋之錯誤，因為他實驗的材料，*Brachystola*之精原細胞的染色體，較卵巢中之包卵細胞 (Folliclecell) 的染色體多一個，Mc Clung僅注意到這一點，所以陷於錯誤。

因為Mc Clung的工作，引起大家研究的興趣，並產生了好多於辯論。Gross (1906)用*Syromastes* 和 *Pyrrhocoris*為材料作實驗，他得的結果，精母細胞之副染色體，是從精原細胞染色體 (Spermatogonial chromosome) 來的，兩性中染色體之數目相等。Gross認為一種精蟲所缺少之副染色體，是退化了。

Stevens (1905)用 *Tenebrio* 作實驗，Wilson (1905) 用 *Hemiptera* 作實驗，在雄性中，找到一對不同的染色體，此對染色體，在精母細胞滋長時期，為不配對之染色體，McClung 所謂副染色體，就是指的這對染色體。他們看到這對不同的染色體，亦能分裂，各至生殖分裂細胞之一極。Steven氏並指明，倍數染色體(Diploid number of chromosome) 無論雌雄都是一樣，但在雌性中，這對不同的染色體，却不存在。1909年Wilson 將Gross的說法，加以修正，他在 *Pyrrhocoris* 之精母細胞找出一對不成對的性染色體(Unpaired Sex-chromosome)，此不成對的染色體是從精母細胞染色體來的，並非來自精原細胞之染色體。

兩性中有同性配子(Homogamety)和異性配子(Heterogamety)，兩性配子，便是性之決定的基本物，這是在孟德爾主義(Mendelism)中，已經提過的。異性配子，即性染色體，分配的結果；經過許多人的研究，知道哺乳動物(Mammals)類和兩翼昆蟲(diptera)類，雄性為異性配子(Heterogametic)；在鳥類；蝶類，雌性為異性配子。在1905年時，經Stevens 與Wilson之研究，由性之環連(Sex-linkage)已經證明了。又經過細胞學上的證明，知道昆蟲的鞘翅目(Coleoptera)雙翅目(Diptera)，棘皮動物(Echinoderms)及大多數的膜翅目(Hymenoptera)，半翅目(Hemiptera)多足類(Myriapods)圓蟲類(Nematodes)直翅目(Orthoptera)，爬虫類(Reptiles)，哺乳類(Mammals)……在雄性裏，都是異性配子。但在鱗翅目(Lepidoptera)，或者是鳥類的異性配子，便在雌性了。異性配子中，有一對不相等的染色體，或是不成對的染色體(Unpaired chromosome)，這都是性染色體。

由於配子的不同，便證明性與配子有一定的關係，性別是由配子之結合而生，性之決定，實由於受精時，性染色體之分佈，並知性之遺傳的組織，在植物之孢子形成時，在動物之配子形成時，業已各自構成。Marchals (1907, 1909)用雌雄異株(Dioecious)之苔蘚(Mosses)作實驗，先將苔蘚培養起來，研究哪一個孢子能生雄性的植物，或是那一個孢子，能生雌性植物，將生雄的或生雌的孢子，找出之後，無論外界環境如何改變，對於生雄或生雌的結果，毫無

影響。因為孢子的性別，早已定了，所以原生線(Protonema)和配偶體(Gametophyte)之性，也預先的決定了。1909年，Douin氏與Strasburger氏的工作，也得了勝利的批評，他們用苔類的植物，Sphaerocarpus作實驗，他們看到一個生殖的細胞，經過二次的生殖分裂，生成四個孢子，在這四個孢子當中，有兩個孢子，能生雄體，有二個孢子，能生雌體，由此可知，生雄生雌的原素(Element)——性染色體——在生殖分裂時，即行分離了。

性 染 色 體 之 認 識

性染色體之形狀，往往與普通染色體不同，形體之大小，亦因各種生物，而有不同，如在Anasa tristis之性染色體，為圓珠狀，半翅類昆虫(Pyrrhoris)的性染色體，在雄性為棒狀，在雌性為弓形，在蝗虫(Leptophges)之性染色體為S形，有的性染色體為圓球形，有的為棒狀，各式各形，異常複雜，Baltzer(1909)與Tennet(1912)因為性染色體形狀之不同，證明有許多異性配子的生物，確在雄性內。Hipponoë的性染色體為J形，Toxopneustes之性染色體為V形，Tennei用雌性的Toxopneustes與雄性的Hipponoë相交配，所生的雜種(Hybrid)，有半數的卵子有J形染色體，一半的卵子沒有J形染色體，因為J形染色體，為Hipponoë所特有，故知J形染色體是來自精虫(Sperm)。Baltzer亦有相似的實驗，他用雌的Sphaerechinus與雄的Paracentrotus相交配，因為前者之性染色體為棒狀，後者之性染色體為J形，受精的卵子，共有二種，一種有J形染色體，一種沒有。茲將普通所見之鷄，蟋蟀，蝗虫的性染色體示之如下(第一圖)

一性中有不成對之染色體，或一對不相同之染色體，此種性染色體，易於鑑別；但有些生物，在雌性與雄性中，染色體數目相等，每對之染色體亦相同。如有性之環連發生，雖表明有異性配子，但在細胞學上，找不出真正的性染色體。像這樣情形，在形態上，固然不容易找到性染色體，若從性染色體之特別的行爲上——凝縮不同(Heterpynosis)——可以觀察出性染色體與普通染色體之不同。因為性染色體，在細胞生長時，凝縮較早，先形成圓形，染色的時候

，也容易變深。及細胞分裂完成時，性染色凝結的時期，較普通染色體長些。Heitz(1928)在苔蘚植物內，*Pellia neesiana*，*Pellia Libroniana*和*Pellia epiphylla*，都有凝縮不同的現象。

性染色體，普通區別之方法，在細胞分裂時，按着性染色體的在前(Precession)或在後(Succession)，來鑑定牠。性染色體與普通染色體，沿紡錘線(Spindle)進行之速度不同；染色體分裂時，染色之分散，亦有差異，性染色體之分散，在普通染色體以前，或在以後。這些現象在鞘翅目(Coleoptera)和圓蟲類(Nematodes)都可以看到，Stevens(1905)，用*Stenopelmatus*作過實驗，Gutherz(1907)和Brunelli(1909)用*Gryllus*為材料做過實驗。(第二圖)

性染色體之體積，因種類不同，大相懸殊，X染色體之最大者，用肉眼可以辨別出來，有些X染色體較小，須從染色體的行為上，方能辨別，更有些最小的X染色體，與普通染色體，連在一起；情形雖不相同，但在生殖分裂時，X染色體，所表現的行為，完全一樣。即第一次生殖分裂時，X染色體，平均分之為二，至二次分裂時，X染色體，不能再行分裂，只能到細胞的一極(Pole)，此種分裂，名曰異型分裂(Heterotypic division or Heterokinesis)。異型分裂的時期，有的在第一次分裂時舉行，有的在第二次分裂時舉行。總之；認識性染色體，並不是一件容易的事，在植物中，尤感困難。Painter氏(1924)，對於這種工作，做的很多，據他自己的豐富之經驗，對於研究性染色體，他有這樣的意見：如果生物之雄者，為異性配子(Heterogametic)，我們願意找出X或Y染色體，最低限度，須經過以下的步驟。(1)先研究雄性中之倍數染色體(diploid number of chromosome)，若找到染色體之數目為偶數，就是有一對XY染色體存在。如染色體之數目為奇數，可推定有XO染色體。但尚有注意之點。若有複雜X染色體，(Compound X—chromosome)，外加染色體(Extra chromosome)異形染色體(Heteromorphic Chromosome)，與額外染色體(Supernummary chromosome)，情形便不同了。(2)對雄性所含之半數(halpoid 染色體，須加以研究，如染色體之數目，適為倍數染色體之半數

，除了有複雜的X染色體的例外，便可指明有XY染色體存在。設染色體的數目，較倍數之半，少一個染色體，可以指明有XO染色體存在。(3)研究生殖分裂時期，性染色體之行爲，如果染色體，凝縮的時候，有在前，或是延緩的現象，也可以證明有性染色體的存在。(4)研究性染色體，入精子的情形，(5)最後要研究雌性所含之染色體。須經過這些步驟，始能將性染色體辨別清楚。

性染色體形式之分類

性染色體之形式，雖然很多，若按照主要的形式來分，共有三種，所有生物的性染色體之式樣，都可以歸併在這裏，茲分述之。

1. XO- XX.式

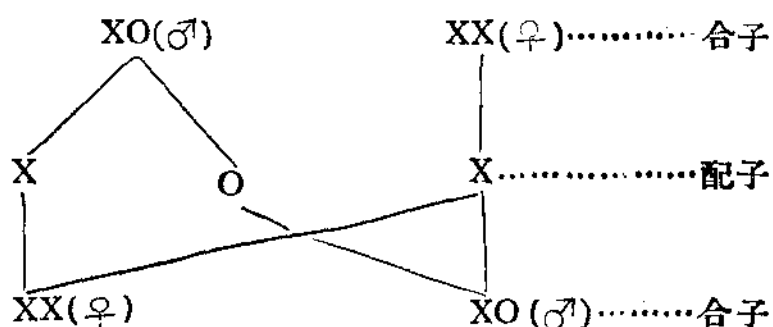
此種形式有半數的情虫，含着一個X染色體，這個精虫，與卵子受精，有產生雌性的效力；有半數的精虫，缺少X染色體，這種精虫與卵子受精，有產生雄性的作用。雌性中，倍數染色體之數目，爲二的倍數，在雄性中之染色體數目，比雌性少一個。卵子之能生雄性，或生雌性，全靠着性染色體不同之精子，用公式示之如下：

$$\text{卵子 AX} + \text{精虫 AX} = \text{AAXX}(\text{♀})$$

$$\text{卵子 AX} + \text{精虫 AO} = \text{AAXO}(\text{♂})$$

例如 *Protenor belfragi* 之倍數染色體，在雌性爲14，在雄性爲13，而X染色體之體積，最低限度，有普通染色體的二倍，假設令其任意受精——使有X染色體之精虫，與無X染色體之精虫，與卵子受精之機會均等，——，其所生之子代，兩性的比例數 (Sex-Ratio) 相等，但事實上，雄雌之比率不等，這是由於配子有效的活動力 (Functional activity) 不同，或是由於兩種配子的成活率 (Viability) 之不同，也或許因爲性的選擇，致胚胎於死地。至於兩性中，性染色體的關係，在這裏，也可以說明一下；雄性中之單獨的X染色體，是來自母體；雄性之X染色體，從雌性傳至雌性，便生雌性的個體；若X染色體從雌性傳至雄性，便生雄性的個體，這是由於性之環連的關係。圖示如

下：



在成熟的卵子裏，有一個X染色體，這個工作是 Morrill(1910)，用半翅目 (Hemiptera) 的卵子試驗，得出來的結果；Boveri (1909) 與 Gulick(1911) 用圓蟲類 (Nematode) 的 *Heterakis* 作過同樣的實驗，也有相同的結果。Mulsow(1912) 用圓蟲類的 *Ancyracanthus cystidicola* 作研究的材料。因為 *Ancyracanthus cystidicola* 的染色體，在精蟲內，分離着，所以在精蟲活的時候，也容易看清楚。在原始的卵細胞 (Primordial egg cell) 裏，有12個染色體，聯會 (Synapsis) 時，便有六對染色體，在第一次成熟分裂，有六個完全染色體，從卵子跑到第一極體 (First polar body) 上，其餘的六個染色體。在二次成熟分裂時，每染色體行縱的分裂，各自分離，至一細胞，故成熟的卵子，共含有六個染色體，其中有一個是X染色體。在雄性中，精巢上之原始生殖細胞 (Primordial germ cell)，含有11個個染色體 (比卵細胞少一個)，其中有一個不成對的 X 染色體。在聯會時，除了X染色體，都互相結合，細胞核到了休息時期 (Resting Stage)，X染色體，仍然分離着；至第一次成熟分裂，有五個配對的染色體，及一單獨的X染色體，及細胞分裂為二，染色體分離，各到細胞上去，而X染色體，不能分開，只到一新細胞上，經過這樣異型的分裂，分成二個原始精母細胞，一個精母細胞有五個染色體，另一個精母細胞有六個染色體，再經同型分裂 (Homotypic division)，即普通的分裂，將原始精母細胞，分成四個精子 (Spermatides)，二個精子，各有五個染色體，其餘二個精子，各有六個染色體，此時精子內之染色體，還是歷歷清楚，因此可以觀察到，有半數數的卵子，與含六個染色體的精子受精，有半數的卵子，與含五個染色體的精子

受精，動物之性染色體，多有XO-XX之形，植物之性染色體，此種形式很少，據 Meurmon(1925)之報告，現在已經知道，僅在 *Dioscoreasinuata* 內，確有此形式。茲將XO-XX形式中，已知其染色體之數目者，列表如下。

XO-XX式

名稱	屬名	染色體數目		異型分裂	發現人及發現時期
		♂	♀		
<i>Cerastipsocus venosus</i>	Corrodentia	17	(18)	Pr.	Boring(1913)
<i>Anaxa junius</i>	Odonata	27	28	"	Lefevre, McGill (1908)
<i>Tettigidea parvipennis</i>	Orthoptera	13	14	"	Rebertson (1907,1915)
<i>Stenobothrus curtipennis</i>	"	17	(18)	"	Davis(1908)
<i>Pamphagus marmoratus</i>	"	19	20	"	Granata(1910)
<i>Gryllus domesticus</i>	"	21	22	"	Baumgartner (1904)
<i>Nippiscus tuberculatus</i>	"	23	24	"	Davis(1908)
<i>Blatta germanica</i>	"	23	24	"	Wassilieff(1907)
<i>Locusta viridissima</i>	"	29	30	"	Mohr(1915)
<i>Periplaneta americana</i>	"	33	34	"	Morse(1909)
<i>Aplopus mayeri</i>	"	35	36	"	Jordan(1908)
<i>Diestrammena marmorata</i>	"	57	58	"	Schellenderg(1913)
<i>Aphis saliceti</i>	Homoptera	5	6	"	Cachr 1908)
<i>Aphis genotherae</i>	"	9	10	"	Stevens(1905)
<i>Euchenopa curvata</i>	"	19	20	"	Kornhauser(1914)
<i>Aprophora quadrangularis</i>	"	23	24	"	Stevens(1906)
<i>Poeciloteria</i> (2 species)	"	27	28	"	Boring(1907)
<i>Mergus cinctus</i>	Heteroptera	11	12	"	Wilson(1907)

<i>Largus succintus</i>	Heteroptera	13	14	"	Wilson(1907)
<i>Protenor belfragi</i>	"	13	14	Po.	Montgomery(1901)
<i>Archimerus calcaratus</i>	"	15	16	Pr.	Wilson(1905)
<i>Anasa tristis</i>	"	21	22	Po.	Wilson(1905)
<i>Pyrrochoris apterus</i>	"	23	24	"	Henking(1909) Wilson(1909)
<i>Chariesterus antennator</i>	"	25	26	"	Montgomery(1901)
<i>Necrophorus sayi</i>	Coleoptera	13	(14)	Pr.	Stevens(1909)
<i>Limonus griscus</i>	"	17	(18)	"	Stevens(1909)
<i>Photinus consanguineus</i>	"	19	20	Po.	Stevens(1909)
<i>Diabrotica vittata</i>	"	19	20	"	Stevens(1909)
<i>Pachyulus varius</i>	Myriapoda	25	(26)	Pr.	Octtinger(1909)
<i>Scolopendra heros</i>	"	33	34	"	Blackman(1903)
<i>Scutigera forceps</i>	"	37	(38)	"	Mades(1905)
<i>Epeira scolopetaria</i>	Arachnida	23	(24)	"	Berry(1906)
<i>Heterakis dispar</i>	Nematoda	9	10	"	Gulick(1911)
<i>Strongylus paradoxus</i>	"	11	12	Po.	Gulick(1911)
<i>Rhabdititis nigrovenosa</i>	"	11	12	"	Boveri(1911)
<i>Anchyra canthus cysti</i>	"	11	12	Pr.	Mulsow(1911)
<i>Canis familiaris</i>	Mammalia	21	22	"	Malone(1918)
<i>Felis catus</i>	"	35	36	"	Winiwarter(1914)
<i>Equus caballus</i>	"	37	(38)	"	Wodsedalek(1914)
<i>Homo sapiens</i>	"	47	47	"	Winiwarter(1912)
<i>Mus norvegicus</i>	"	37	(38)	"	Allen(1918)

* (1) 本文所作染色體數目統計表，係根據Edmund B. Wilson(1924)

之統計表作成，現在已知染色體數目之動植物，不只此數，近幾年來，新發現各種生物的染色之數目，已散見於各大雜誌中，恕在此處不能一一道及。

(2)表中第五行 Pr. = Pre-heterokinesis

Po. = Post-heterokinesis.

2. XY—XX式。

性染色體，有此種形式者，普通認為是一種原始的形式，XO—XX之來源，即由此種形式而來，因從一對XY性染色體，漸漸失去了Y，便成了XO的樣子。兩性中，普通的染色體相同，雄性中之倍數染色體，與雌性中之倍數染色體亦相等，在雄性中，有一對XY染色體，異型分裂時，XY分開各至一細胞中，所以有一半的精虫只有X染色體，另一半的精虫，只有Y染色體，其普通染色體，平均分配於兩種精虫裏。在雌性裏，因為有一對XX染色體；在成熟的卵子中，只有一個X染色體，其餘的普通染色體，與精子之普通染色體相同。卵子與有X染色體之精虫受精，即產雌性的個體；卵子與含Y染色體之精虫受精，便生雄性的個體，以公式示之如下：

$$XY = \sigma$$

$$XX = \rho$$

$$\text{卵子AX} + \text{精虫AX} = \text{AAXX}(\rho)$$

$$\text{卵子AX} + \text{精虫AY} = \text{AAXY}(\sigma)$$

在普通的情形，X染色體與Y染色體，容易分別，因為X染色體與Y染色體之形狀，大小，及其構造，各不相同。多數的染色體，在聯會時，都排列成對，在雌性中，所有的配對，俱成同形 (Homomorphic)，而雄性中，有一對染色體，為異形 (Heteromorphic)，此對染色體，含有一個大染色體(X染色體)及一個小染色體(Y染色體)，在成熟的生殖細胞內，這種現象，可以看見的。
(第三圖)

雌性成熟的卵子，都有一個X染色體，而Y染色體，僅在雄性中，所以兒

子的Y染色體，從父體得來，兒子的X染色體，是從母體得來的。而女兒的性染色體，從雙親中，各取一個X染色體。通常Y染色體小於X染色體，Y染色體，有時很小，好像是退化了。XY染色體，與普通的染色體，亦不相同，在聯會時期(Synaptotene stage)或在四體組成時(Formation of tetrads)，XY染色體，不起變化。在細胞分裂之初期，X與Y雖合成一起，也有不同的趨勢。有時X與Y相接近，僅在表面上，少有接觸，故X與Y染色體，尚能分別出來。有時在生殖分裂之生長時期，X與Y染色體密切結合，此二染色體，包於一染色體之小核(Chromosome Neucleolus)內，就是已經聯合的X，Y染色體，跑到第一次精原細胞之紡錘線上，組成四體(Tetrad)，但因X與Y染色體不相等，從牠的構造上，仍然可以別辨出來。在減數分裂之中期，常保持一定的位置。

X與Y染色體一部份或完全不能聯會，從遺傳上的互換(Ccrossing over)，可以證之。在 *Drosophila* 的雄性中，沒有互換，但此非普通的現象；據 Winge(1922 1923)與Aida(1921)之報告，在魚類有異性配子之雄者，有互換的現象，但不能說雄魚中之X，Y染色體，有一對相等的互換，也不能說 *Drosophila* 之所以沒有互換，是因為有兩個不等染色體的關係，實由於性染色體，形狀之不同，能影響普通染色體——形狀相等——之互換，所以在雄的 *Drosophila* 內，無論普通染色體，或性染色體，都沒有互換。但在 *Drosophila virilis*，X與Y染色體相等，在雄性中，仍無互換發生，據Bridges(1923)與Gown(1922)的研究，他們說 *Drosophila*，行生殖分裂時，有許多因基，能影響染色體的行為，能減少或阻止“互換”的進行。所以他們說，異性配子中，所以沒有互換，即由於因基的作用。據 Crew(1933)研究之結果，異性配子的染色體，可以有互換，也可以沒有互換，須視X與Y染色體相同的程度如何。

性染色體有XY—XX之形式者，不僅在動物內，在植物中也很多；除別列一表外，最近在植物中，已經研究出來的，有下列數種：*Salix populus*, *Morus bombicys*, *Cannabis satara*, *urtica dioica*, *Melandrium*, *Valeriana dioica*,

Silene olites.

XY-XX式

名 稱	種 名	倍數 染色體數	半數 染色體	異性 分裂	發現人及發現時期
Forficula auricularia	Orthoptera	24	12	Pr.	Stevens(1910)
Pentatoma senilis	Heteroptera	6	3	Po.	Wilson(1913)
Oebalus Pugnax	"	10	5	"	Wilson(1909)
Euschistus crassus	"	12	6	"	Foot, d strobell (1912)
Euschistus variolarius	"	14	7	"	Montgomery (1901)
Coenus delius	"	14	7	"	Wilson(1905)
Nezara hilaris	"	14	7	"	Wilson(1905)
Lygaeus turcicus	"	14	7	"	Wilson(1905)
Podisus spinosus	"	16	8	"	Wilson(1905)
Oncopeltus fasciatus	"	16	8	"	Montgomery(1901)
Metapodius(3 species)	"	22	11	"	Wilson(1909)
Notonecta irroata	"	24	12	"	Browne(1910)
Notonecta undulata	"	26	13	"	Browne(1910)
Ranatra sp	"	40	20	"	Chickering(1918)
Oryctes nasicornis	Coleoptera	12	6	Pr.	Prowazek(1902)
Epilachna borealis	"	18	9	"	Stevens(1906)
Tenebrio molitor	"	20	10	"	Stevens(1905)
Listotrophus unguatus	"	26	18	"	Stevens(1909)
Trirhabda canadense	"	30	15	"	Stevens(1906)
Drosophila melanogaster	Diptera	8	4	"	Stevens(1908)

Scatophaga pallida	Diptera	12	6	"	Stevens(1908)
Musca domestica	"	12	6	"	Stevens(1908)
Paracentrotus lividus	Echinodermata	36	18	"	Baltzer(1913)
Ascaris felis	Nematoda	(18)	9	"	Edwards(1912)
Didelphys virginiana	Mammalia	22	11	"	Painter(1922)
Lepus	"	22	11	"	Bachhuber(1916)
Cavia	"	56?	28	"	Stevens(1911)
Rhesus macacus	"	48	24	"	Painter(1923)
Cebus sp.	"	54	27	"	Painter(1923)
Homo sapiens *	"	48	24	"	Painter(1922)

* 爲了人的染色體之數目，有許多辯論，Winiwarter (1921) 主張，人的染色體，應屬於XO-XX式，男子之染色體47，女子的染色爲48，據 Painter (1922)的研究，在男人的染色體中；有一小的Y染色體。所以現在認爲男女都有48個染色體。無論黑種人或白種人，都是一樣。

3. 複雜式(Compound type)。

有些性染色體，非爲一染色體所組成，乃爲一羣染色體所合成，在精子發生時 (Spermatogenesis) ，一羣染色體，合而爲一，組成一個複雜的X染色體，組成X染色體的數目，從2. (Syromastes Fitchia) 個，到8個 (Ascaris incurva) 無論X染色體，含有幾個染色體，在雄性中，只有一個X群，在雌性中有二個。公式示之如下：

$$XX = \text{♀}$$

$$X = \text{♂}$$

在雄性之複雜的X染色體，有的與Y染色體同時存在，有的單獨存在，但Y染色體，總是爲一個染色體所成。如果雄性中之複雜的X染色體，與Y染色

體，同時存在，其公式當為XY—XX；若沒有Y染色體，其公式當為XO—XX，從這兩個公式中去觀察，與前邊所說之第一，第二兩種形式，沒有差別，只是在複雜的性染色中，X染色體，不是一個染色體所組成而已。在倍數分裂(diploid division)時，X染色體組成物X(-component)之行爲，與單獨的染色體相同，在雄性聯會時，X染色體組成物，合成一團；平均分裂時，全體行縱分裂，至異型分裂，便不再繼續分裂，而至細胞之一極。X與Y染色體之數目，在動植物中，各不相同，(nX—mY)，在動物中，如*Acholla multispinosa*，有三個小X染色體，二個大X染色體，及一個Y染色體；在*Ascris incurva*內，有八個X染色體，一個Y染色體；在植物中，如*Humulus japonicus*，在雄株裏，有二個Y染色體及一個X染色體；在雌株裏，僅有二個X染色體。染色體之三種形式，既述之如上，茲將性染色體之三種形式及其分佈情形，各舉一代表，用圖解示之：(第四圖)

第一圖：A.示雄雞的染色體。B.示雌雞的染色體，Z爲性染色體(仿Hance作)。

C與D示蟋蟀(*Gryllus*)的染色體。C.在精原細胞分裂中期的情形。D.在第一次精母細胞分裂後期的情形，X指性染色體。(仿Brunelli作)

E與F示蝗虫(*Phrynotettix*)的染色體。E.精原細胞分裂之中期。F.精原細胞分裂晚期，X指性染色體。(仿Wenrich作)。

第二圖：示甲蟲，(*Photinus Consanguineus*)的性染色體之落後。

A 性染色體，在第一次精母細胞分裂的晚期，即落後。

B.在第二次精母細胞分裂之中期，落後的性染色體，在一邊。C.在二次精母細胞分 中 一 個性染色體，與普通染色體接近。D.第二次精母細胞分裂晚期，仍有一個落後的性染色體。

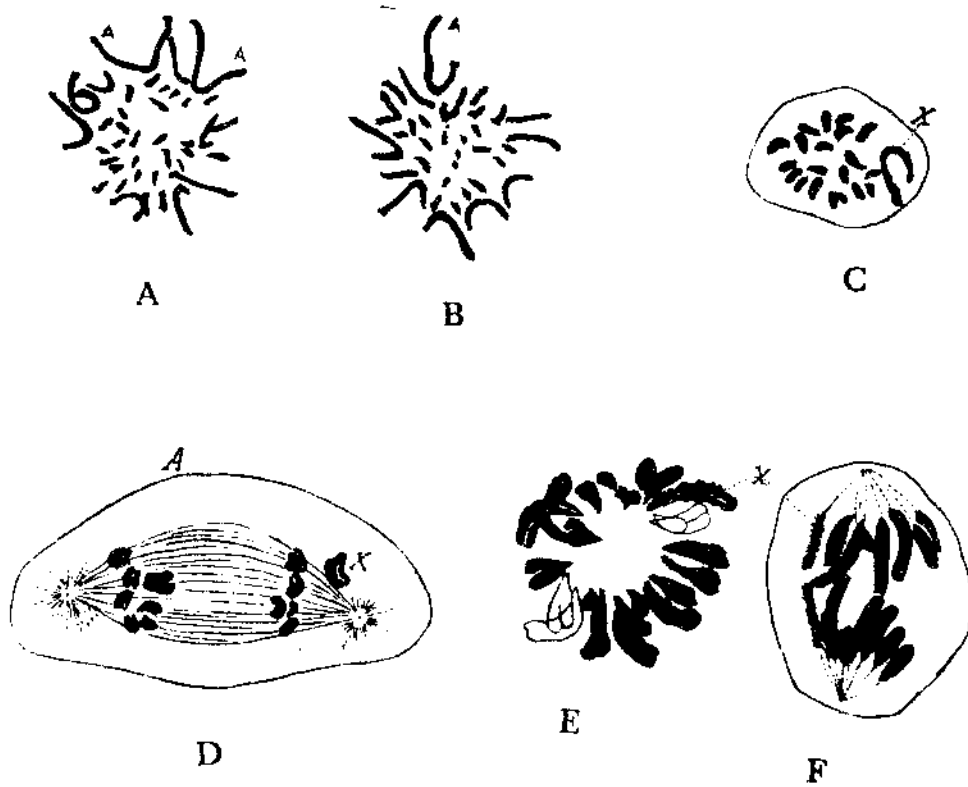
X.指性染色體。(仿Stevens作)

第三圖：示蛔虫(*Ascaris felis*)的性染色體。A.第一次精母細胞分裂初期，性染色體，成爲四體。

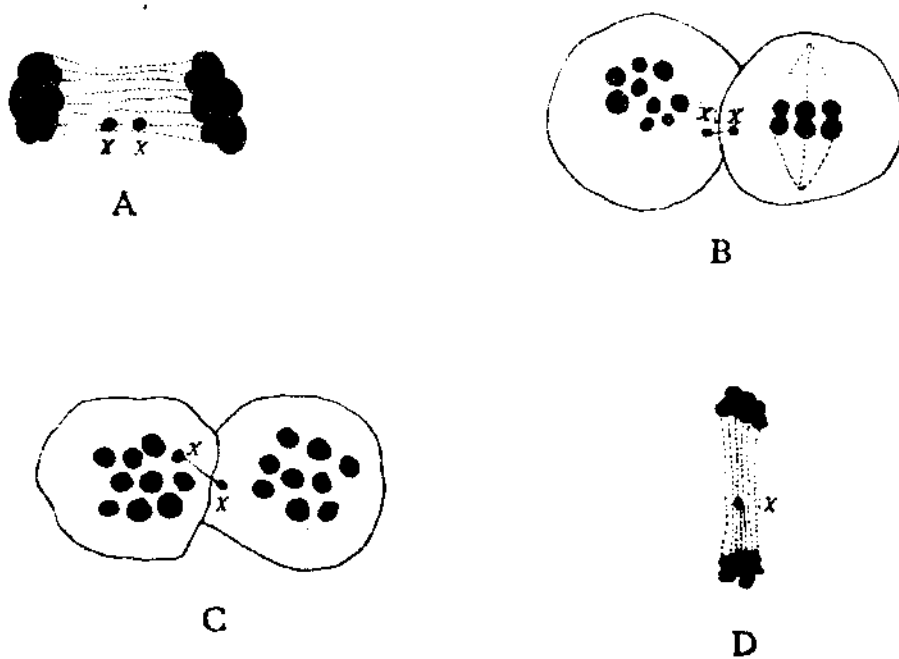
B.細胞分裂中期C—F晚期。X與Y指不同的性染色體。(仿Edwards作)。

第四圖：在被子植物中，性染色體三種形式，及其分佈的情形。在每圖中，上行表示雄性，下行表示雌性。A.爲XY—XX式，B爲複雜式，C爲XO—XX式。(仿Sharp作)。

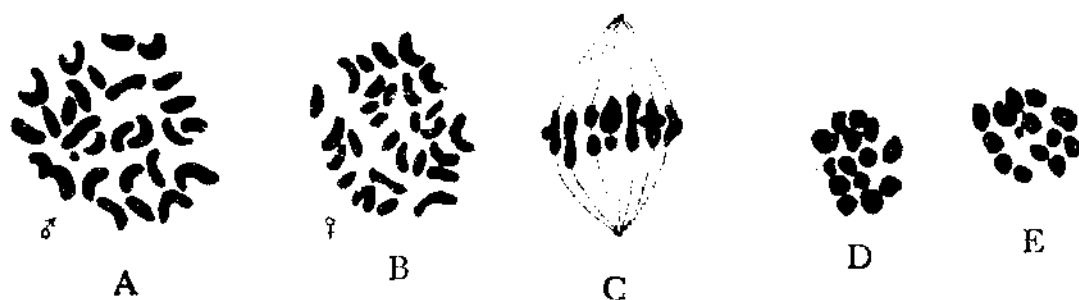
第一圖



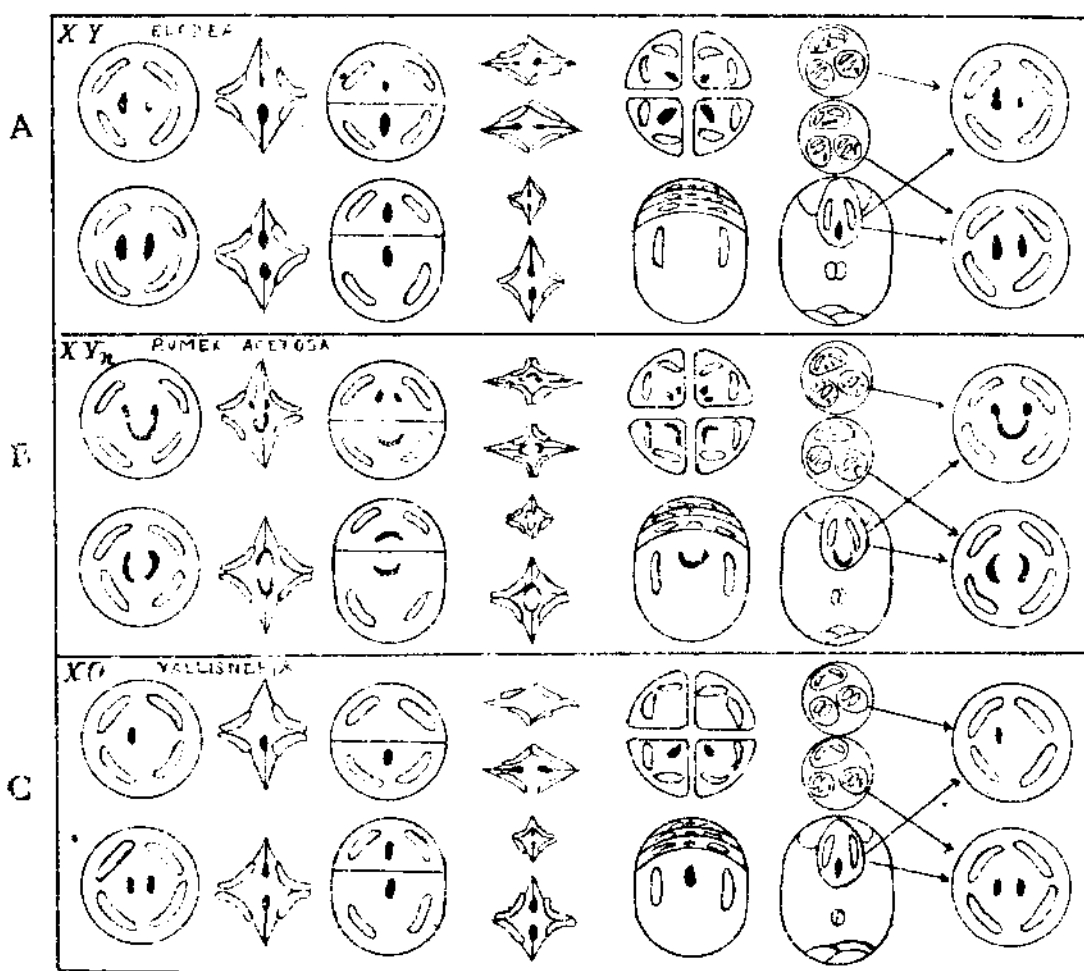
第二圖



第三圖



第四圖



性染色體之功用

一. 性染色體與性之決：定性染體，對於性之決定，有密切的關係。在說明性染色體，各種性質時，已略加敘述；決定雌雄的因子，本有許多，而內在的因子，以性染色體為最重要。例如在半翅類之 *Protenor belfragei* 內，牠的性染色體為 XO—XX 式，在雌性之體細胞及卵母細胞裏，有 14 個染色體，其中有二個大的染色體，即二個 X 染色體，雄性之體細胞及精母細胞中，有 13 個染色體，內中有 12 個染色體，各自成對，此謂普通染色體，最大的一個染色體，不成對，此即性染色體，雌雄之性染色體，名之曰 X 染色體，雌性之第二次卵母細胞，行減數分裂，在卵子裏，有 7 個染色體。雄性之二次精母細胞，行減數分裂，而生精虫，但在減數分裂時，性染色體，只能到細胞的一極上，由此生成之精虫，遂分為二種：一種含有 7 個染色體，其中一個為性染色體；一種精虫，只含六個普通染色體。若含 7 個染色體之卵子，與含 7 個染色體之精虫受精，則生含有 14 個染色體之個體，便是雌性；含 7 個染色體之卵子與含 6 個染色體之精虫受精，有 13 個染色體之個體生成，是為雄性。

人的性染色體之數目，以前有種種的解釋，經 Winiwarter 與 Painter 之研究，始知道人的染色體之數目，確為 48；但據 Winiwarter (1914, 1921) 的意見，人的染色體之形式，應列於 XO—XX 式內，他說男子的染色體為 47，女子染色體為 48。到了 1922 年，經 Painter 氏之研究，在男子的染色體內，找到一個很小的 Y 染色體，Evens 與 Wezy (1929)，也用細胞學的方法，在男子內，找到一對 XY 性染色體。那末人的性染色體，就應該屬 XY—XX 式，男女的染色體，俱為 48。女子的成熟的卵子內，有 24 個染色體，內中有一個 X 染色體，男子的精虫有兩種，各有 24 個染色體，但一種精虫，有 X 染色體，一種精虫，有 Y 染色體，卵子與含 X 染色體之精虫受精，便有弄瓦之喜，若與含 Y 染色體之精虫受精，那便是弄璋之喜了。

二. 性染色體與孤雌生殖。孤雌生殖 (Parthenogenesis)，即卵子不經過受

精作用，而生成新的生物，此種情形，在生物界很多。最顯明的例子，便是蜜蜂，螞蟻，蚜虫，葡萄蚜 (*Phylloxera caryae caulis*)，車輪虫 (*Rotifera*) 及水蚤 (*Daphnia*) 等。

蜜蜂為半數染色體之孤雌生殖，此種學說，首先由 Dzierzon (1845) 氏主張，嗣後經過諸家之研究，證明無誤。蜜蜂能營社會生活——分工合作，所以按其分工的性質，將蜜蜂分為三種，一種是工蜂，一種是蜂王，這兩種都是雌蜂，他一種是雄蜂。蜜蜂成熟的卵子，只有一個 X 染色體，含 X 染色體之卵子，不經受精作用，而能發達成雄蜂；雄蜂只含一個性染色體。若含 X 染色體之卵子與精虫受精，便有了二個 X 染色體，因為有二個性染色體，故為雌性。

在車輪虫，水蚤，都是半數染色體孤雌生殖，在環境適宜時，牠們都行孤雌生殖，此種孤雌生殖，多生雌性，生此雌性之卵子，不行減數分裂，由此生成之雌性，仍為倍數染色體，若在環境不良時，卵子因有減數分裂，卵子內，含有半數之染色體，此卵受精後，即含有倍數染色體，而生成雌性。不受精僅有 X 染色體之卵，發育而為雄性的個體。

葡萄蚜在環境適宜時，未經減數分裂之卵子，不須要受精，直接發育成雄性的葡萄蚜；遇環境不良時，由減數分裂所生之卵，受精後發育成雌性的葡萄蚜，故雌雄中俱含有倍數染色體。此種孤雌生殖謂之倍數染色體孤雌生殖。

三. 性染色體與環連的遺傳 Morgan 氏用果蠅，作過實驗，他用紅眼的雌果蠅，和白眼的雄果蠅交配，子1代所生之果蠅，都是紅眼，再使子1代，互相交配，所生之子2代，有四分之三是紅眼的，四分之一是白眼的，所有白眼的果蠅，都是雄的，雌的果蠅都不是白眼。反過來，若用白眼的雌果蠅，和紅眼的雄果蠅交配，所生之子1代，共有二種，雌的都是紅眼，雄的都是白眼。子1代之雄果蠅，和雌果蠅交配，所生之子2代，有紅眼的雄果蠅，紅眼的雌果蠅，及白眼的雌果蠅和白眼的雄果蠅。這個交配的結果與孟德爾定律 (Mendel's Law) 的結果不同。因為雌雄果蠅的細胞裏各有 8 個染色體，雌果蠅

的細胞裏，有6個普通普染色體，2個X染色體；雄果蠅裏，也有6個普通染色體，及2個性染色體，內中一個是X染色體，一個是Y染色體，而紅眼和白眼的因基 (Gene) 都環連在X染色體上；Y染色體上，沒有環連的因基，所以有這樣的結果，這種現象，不僅在果蠅內有之，他種生物也有，如人的X染色體上，有時環連着一個色盲 (Daltonism) 的因基。色盲是一種病症，不能分辨各種的顏色，有的人，對各種顏色，都不能別，這是全色盲。有的色盲患者，只有幾種顏色不能分別，這是部分色盲。在男子的X染色體上有那種色盲因基，他便不能認識那種染色。女子有兩個X染色體，一個X染色體上有色盲因基，仍然不患色盲病，若二個X染色體，都有色盲的因基，這個女子，便是一個色盲患者了。

有的人，在身體內，有一種出血病 (Haemophila)，這種病為隱性的性之環連，能夠遺傳於後代。這個出血病的因基，環連在X染色體上，因為男人只有一個X染色體，女子有二個X染色體。在男子的性染色體上，有二種情形，一種情形，在X染色體上，有出血病的因基，或是這個因基的位置被一個正常的因基 *allelomorph* 代替了。在女子的染色體上，出血病的因基之分佈，有三種情形：一種情形，在兩個X染色體上，沒有出血病的因基，另一種情形，只在一個X染色體上，有此因基，第三種情形，兩個X染色體上，都有出血病的因基，因為這個理由，男子有出血病，也或許沒有出血病。在女子身體內，或許根本沒有這種病症。若是她的一個X染色上有了出色病的因基，他一個X染色體上有正常的因基 (*Allelomoaph*)，她自己本身，不會有出血病的危險，但是她能遺傳這種病症，給她的子女。假設女子的兩個X染色體，都有出血病的因基，這位女子的本身，便有出血病了。

民國二十四年十二月二十五日脫稿於青島。

談 梨

劉 萃 傑

說到梨，誰都愛吃，又脆又甜，多麼可愛。但是我們不能只是會吃，還必須要知道牠的一切。現在我就將我所知道的，好像談故事樣的談一談。不過這篇所談的，只限於我在古書中所見的記載，這是今年因為我要作梨的貯藏試驗，所以才高興翻開了古書，不然，這篇文章還不會誕生。請到這裏，就不能不預先聲謝趙校長，皮遠吾先生，和曾省之先生鼓勵我作這試驗的熱心了。

說文上講：「梨果也。從木，利聲。」任何人都知道，梨是一種果實，從樹上生長的，其從木當無問題。但是為什麼要從利聲？朱震亨先生曾講過：「梨者，利也。其性下行流利也。」所以梨之得名，也或者由於牠這種利性得來。好像我們說一個人跑得快，叫飛毛腿一樣。梨不但叫這，還有快果，果宗，玉乳，蜜父，諸別名。快果的意思，恐怕也是因為吃後可令人排泄得快，所以才有這名字。至於果宗，玉乳，蜜父，之名，也或是因為牠甜的像蜜的父親一樣，其汁如玉人之乳，好吃得太很了，遂加封為百果之宗罷了。

梨字之見於我國古籍，恐怕是始於禮記內則：「粗梨曰鑽之」你看多麼氣人，頭一次見梨字，就說鑽之，可見當時梨上的蟲子也是很多，所以好好的梨，鑽得正洞。今年有一個鄉間人告訴我說：「梨越甜蟲子越多，所以蟲子越多的梨，越是甜的。」這句話證之事實，果然不錯。邴鴻璋同學告訴我：「今年萊陽的梨，蟲子特別多。」萊陽梨，當然天下聞名了。不過青島的梨，蟲子也不少。因為作貯藏試驗，我到鄉間去買梨，和何子平同賭了一個很有趣的賭。他說：「我們買一百個從外面看着很好的梨，於十天之後，有蟲眼的，至少有百分之五十。」我因為對這事不相信，雖然我知道梨放一放會從裏面爬出蟲子來，但不相信百分率有這麼大。於是就真正依他的話做起來，十天之後，何

止五十，竟至百分之九十七。你想這還了得，一有蟲眼，與菌類一進入之通衢，那能不壞。不過這蟲子也沒辦法，不是沒辦法，是辦法很難。成蟲在梨花剛受精後，就把卵產到裏面了。你打藥稍早點吧，就不能受精了。不受精，當然不能結果。不打藥吧，眼睜睜牠產在裏面了，只好乾瞪眼。等牠剛受精，你打藥吧，那能那麼巧。牠又不曾高喊着：『我受精了，』就是會，牠也不會受精那麼齊。此消彼後，還是不行。不過今年掛袋的結果，還很好，總是少些。因為花開後，馬上將紙袋掛上，保護着這剛受精的胎兒。不讓昆蟲來擾害牠，總比赤身裸體的，時與昆蟲一種機會為好。

禮記內則上，還有：『楂梨蜜桂』這句話。這四種東西，是當時人君燕食時，所加的庶羞。好像現在我們吃飯一樣，也要加上幾個水菓碟，菜裏還要加點味精相似，可見我國古代吃梨，已很講究了。都說中國人會吃，底確不差。

我們讀詩經秦風的時候，有：『山有苞棣，隰有樹檉。』兩句話。所謂檉，據今人考證，就是梨的原種，也可說是梨的祖先。毛詩上的山梨，詩疏上的鼠梨，爾雅上的鹿梨，爾雅上的楊榘，都是這種東西。和現在栽培的桑是同種同屬。學名 *Pirus Calleryana* Dcne。一切都和梨相似，不過果實小些，直徑也不過五六分，球形，品味不大好。不過牠的種子出來的樹苗，可以作梨的砧木。所以現在我們吃的梨或者就是從這種野梨慢慢栽培得來的，也說不定。這種野梨，在日本叫作犬梨。所謂鹿梨，鼠梨，犬梨不知為什麼這種梨，竟和這些獸類這麼親近？是因為牠們愛吃嗎？不過這種山梨，也有些變種，很脆很甜。但是在古代酢而後食。這種山梨的木材很好，有赤白之分，圓圓的和羅紋一樣。赤色的紋密一些，白色的紋疎一些，但都很細密。所以彫刻上是很珍貴的。就是平常的梨木也很好，我國所謂『梨棗』，就代表彫刻的事情，可見梨木和桑木，都是很好的。

爾雅釋木裏說：『梨生山中者為檉，經人栽培者為梨。』可知當時已知野生梨與栽培梨有不同處。爾雅裏還有：『劉子，這個名詞。說其實如梨，酢甜核堅，生交趾山中。是否這種梨，也是栽培梨的另一祖先？或梨子轉音為劉子。那

就不可考了。

至於梨在我國究竟發源於什麼地方？這也有知道的必要。山海經的中山經裏說：「洞庭之山，其木多粗梨。」洞庭在兩湖之間。其處多山，也或者爲梨的發源地。山海經一書，雖不大可靠。但以現在的推測，也相差不多。因爲現在中國梨的品種，可分爲華東系和華南系。當初都發源於洞庭，此後東南各分道揚鑣，也說不定。

講到我國梨的品種，那真繁複極了。就是最有名的梨，有記載的，也有近百種之多。可惜還沒人如 *Pears of Neu York* 的整理過。所以我們知道的，也很零碎，現在我把重要的記錄寫在下面：

廣志上說：「洛陽北邙張公夏梨。海內唯一樹。常山，真定，山陽，鉅野，梁國，睢陽，齊國，臨淄，鉅鹿，皆生梨，鉅鹿梨又名廣都梨。重六斤，數人分食之。上黨停梨，小而甘。新豐箭谷梨，弘農京兆右扶風郡界諸谷中，梨多供御。陽城秋梨，夏梨。」辛氏的三秦記上說：「漢武帝東園，一名御宿，又名樊川，有大梨如斗，落地即破。收取以布囊盛之，名曰含消梨。」又荊州土地記上說：「永嘉青田村，民家有梨一樹，名曰官梨子。大一圍五寸，常以貢獻，名曰御梨，實落地即融釋。」又西京雜記上說：「紫梨，芳梨，實小。青梨實大，大谷梨，細葉梨，瀚海梨，出瀚海，地耐寒，不枯。標葉梨，金葉梨，出瑯琊王野家。太守王唐所獻。」

格物叢話上說：「梨數種，大者皆如盃。有青，黃，紫，三色。肉白如雪，核小，食之甘脆。咽渣滓者爲佳品。另一種熟時，糜爛可口，謂之金鳳梨」。王世懋果疏上說：「梨如袁家梨，金華紫花梨，不可見也。今北之秋白梨，南之宣州梨，皆吾地所不能及也。聞西洞庭有一種佳者，將熟時以箬就樹上包之，味不下宣州」。袁家梨有多麼好呢？世說上說：「秣陵有袁家梨，大如升，味甚美，入口即消」。不過袁字不大好聽，所以有人後來叫牠做袁家梨。中國人的避諱真多，在魏武帝集上說：「魏武爲兗州時，上書云：山陽郡有美梨，謹獻甘梨三箱」。

南史上說：「齊永元元年。有沙門慧深，來至荊州。謂：扶桑在大漢國東二萬餘里。其國有赤梨，經年不壞」。扶桑自然是現在的日本，日本有赤梨，也是實話。經年不壞，也是不錯。因為我曾在菜市樓看見過貯藏經年的赤梨。所差者，慧深和我一在南北朝，一在現代而已。這底確不是慧深說大話。演繁露上說：「陝州有梨樹，正觀中，有鳳止其上，結實香脆。其色赤黃，號鳳棲梨」。在唐書地理志上也說：「河中府土貢鳳棲梨」。這底確也是一段很有趣的神話。還有一種很有名的叫消梨。這消梨是否為漢武帝舍消梨的縮名，很成問題。但廣五行志上說：「宋明帝大始中，江南盛傳消梨，先無此樹，自此百姓爭植也」，這也或者是梨由北南遷的一點佐證。

前面說過真定的梨，也很有名。這裏又有一點佐證。在魏文帝與羣臣詔上說：「真定郡梨大若拳，甘若蜜，脆若菱。可以解悶釋渴」。只這幾個字，你看把梨的整個品質攝住了。酉陽雜俎上還說過：「洛陽報德寺，梨重六斤，曹州楊州及淮口出夏梨。此外還有斤九梨。到底什麼是斤九梨？豫章漫抄上說得很清楚：「弋陽德興產梨頗大，有至一斤九兩者，土人謂之斤九梨」。不過鄉裏稱精慧一點的人，也教作斤九釐，不知什麼意思？

從以上的記載，你可以知道，中國梨的種類繁複極了。什麼重六斤的廣都梨。小而且甜的上黨梨。其大如斗，落地即破的含消梨。梨大如升，入口即消的秣稜哀家梨。鳳止其上，結實香脆的鳳棲梨。真是屈指難數，美不勝收。不過這些有名的佳種，多產在北方。南方似乎少些，不過宣城梨是個例外。南方雖不適於梨的栽培，可是種的也不少。原因或者是因為看梨花。像滇雲紀遊上說：「梨花處處有之，或擁山巔，或列山脚，或滿人村，望之如濤如雪，僕自曲靖還省時，有：「乍疑洱海濤初起，忽憶蒼山雪未消」，之句」。你看他這兩句寫得有多麼入神。一想梨花開時，滿山滿谷，一片白色，真是如雪濤一樣，令人不禁神往。

橫山草堂記上，也把梨花看作了藝術品：「空蘊菴庭植梨樹一株，春時弄色於細雨微烟間，恍玉人之初沐也」。這種醉月敲風，含烟帶雨的瀟灑風神，

真能使人想入非非。講到玉人初沐，還有一段很有趣的故事。元氏掖庭記上說：「熊嬪性耐寒，嘗於月夜遊梨花亭，露袒坐紫斑石，元帝見其身與梨花一色，因名其亭，曰聯綿亭」。你想春寒月夜之下，一個女子，袒露着坐在梨花樹下，其身之玉潔，竟與梨花不分，這是多麼好的一幅圖畫。祥雲志裏，更有一段很有詩意的事：「梁緒梨花時，折花簪之，壓損帽緣，至頭不能舉」。你想這人又多麼酷愛梨花，當梨花開時，滿頭上簪滿了雪白的梨花，把帽緣都壓毀了，竟至連頭都抬不起來，這人也未免有點愛花甚於愛命了。

對梨花還有許多趣多的故事，唐餘錄上說：「洛陽梨花時，人多攜酒其下，曰爲梨花洗妝」。爲梨花洗妝。這是多麼風韻的事。這種事在當時，恐怕和日本的櫻花會差不多。到時候，一個家庭，一個詩社，或者幾個知心的人，暢飲於梨花樹下，是多麼寫意的事。在過庭錄裏說：「仰伯恭侍郎，守長安，既去，久之以書抵親，內謂：「自去長安，唯酥梨熟時復在念，其他漫然不復記」。你看這老先生多麼拓達。只記得長安酥梨好吃，其他都馬虎了，這種官也滿有意思。

要講到梨的好吃，懂得吃梨，能確知吃梨的真味，那我們要考考古人，看誰品的最透澈。第一本卷子，我們要看看葉廣祚的梨頌：「涉園東軒，有梨一株，纍纍垂實。削一顆嘗之，入齒沁喉，殊有風霜冰雪之感。夜半乘月餘照而返，喉中呼吸，尚帶姑射仙氣，次晨盥漱齒牙，猶覺含化餘香」。到自己園裏，親手摘下一顆鮮梨，剛一嘗，就入齒沁喉，有風霜冰雪之感。這一股涼意，直透徹了骨髓。白天吃了一個梨，一直到晚上乘着月亮回家，呼吸中咽喉還有餘下的梨味。一直睡了一夜，明天刷牙漱口，還有梨的餘香，這人的味覺和嗅覺，真算絕頂的聰明。但是我們一讀辛彙孫的詩：「嚼處春冰敲齒冷，嚙時雪液沃心寒」。那更覺得甘脆。

更有一個愛吃梨的孔平仲，他在南方做官，每逢酒渴的時候，還屢次想到北方的梨。及至又回到多梨的家鄉，竟和自己的小孩奪梨吃，擠眉摸腹的說，吃了有病。但兒子的梨奪過來，小孩總是會哭，於是又拿糖果哄他：「東方果

寒霜雪皚，新梨十月已滿市。削或黃臘圓且長，味甘骨冷體有香。……梨屑三嚙手摩腹，謂此發病爲第一，奪之兒口傷止哭。君不記南方無此物，五更酒渴喚水時，思此千里莫致之。及今乃以冬見賤，南方橘柚北方梨。「味甘骨冷體有香」，你看多麼真切。

講到酒渴了愛吃梨，底確有相當的道理。李時珍曾說過吃「梨可以潤肺，涼心，消痰，降火，解瘡消毒。」寇宗奭也說過：「唯病酒煩渴人吃梨，最爲合適。吃了酒多半是血的循環加快，體溫增高，吃上兩個梨，自然可以覺得爽快許多，清淨得快些。所以痰病，火病，咳嗽，風熱，吃梨總好許多。在孫光憲的北夢瑣言上說：「有一朝士，見奉御梁新，診之曰：「風疾已深，請速歸去。」復見鄭州馬醫趙鄂。診之言與梁同。但請多吃消梨，咀齧不及，絞汁而飲。到家旬日，惟吃消梨頓爽也。」多麼深重的風疾，這不是吃梨治好的嗎？

更有一段頗具童話似的故事，在類編上載着：「一士人，狀若有疾，脈脈無聊，往謁楊吉老，楊曰：「君熱症已極，氣血消鑠，此去三年，當以疽死。」士人不樂而去，聞茅山有道士，醫術神通，而不欲自鳴。乃衣僕衣，詣山拜之，願執薪水之役。道士留置弟子中，久之，以實白道士。曰：「汝便下山，但日日吃好梨一顆，如生梨已盡，則取乾者泡湯，食滓飲汁，疾自當平。」士人如其言。一歲復見吉老，見其顏貌腴澤，脈息如平。驚曰：「君必遇異人，不然，豈有痊理。」士人備告吉老，吉老具衣冠望茅山設拜，自咎其學之未至，」三年之後，當以疽死的人，吃了一年的梨，竟顏貌腴澤，脈息如平了。梨到底能否治熱症，你自己去說吧。

講到吃梨，可以潤肺涼心。還有一段故事：「唐武宗有心熱之疾，百藥不效，尚城山那道人，以紫花梨絞汁進之，帝疾遂愈，帝復求之，不可得。常山郡忽有一株，因緘封以進，帝食之，解煩燥殊效。歲久，本枯不復有種，今人不得而用之矣。」你看多麼可惜，這麼好的紫花梨，不得復見之矣。

說到皇帝吃梨，還有一件很慘苦的事。宣城雪梨馳名天下，自然名不虛傳。但是寒翁得馬，焉知非禍，達官貴人看中了，他教你進貢，這一進貢，可真

苦我小民了。我們一讀明朝王完的奏免雪梨疏就可想見一斑了。『宣城每歲貢梨四十斤，進太廟薦新。又用四千五百斤，解赴禮部，轉進內府，分賜各衙門食用。聖祖定鼎金陵，每歲僅擬四十斤，宣城近在畿服，任負可至，雖多取不爲虐，則寡取之，於時如直隸河間并山東等處，亦有脆白等梨，香美甲於天下，而不以紀貢者，地遠民勞，無益而有損也。厥後遷都冀北，河間等處最近，亦猶宣城之於金陵，又何舍近圖遠？况此梨者，每二十斤計可一簍，一簍之費，雖百錢未了也。僱船七隻，支銀一百二十六兩，官一員，部支盤纏三十兩，園戶四名，盤纏百倍於官，較其梨價，才百分之一耳。果何益也？幸而抵京，則經該內官，生事需索，少不如意，動輒指摘，解領之失，往往逮繫，瘦死於獄，無所抵告，吁！以一梨之微，偶因獲薦庭實，而流禍至於如此，君門萬里，其誰赴想之哉。』有什麼理講，這種不合理的事多着呢。

蓋房子，人不能住房子，種地的不能吃糧食，種梨的也不能吃梨。上面已經說過，永嘉青田村的御梨，也是如此。一到熟時，『更司守視，土人有不知其味者，』這才難受呢。不但要向皇帝獻梨，還要獻梨花，這梨花并不是真的梨花，乃是西方產的一種梨，用刀子去了皮，切成片子，用火焙乾，教做梨花。從前這也是一種貢品，說到梨花，又想到嘉定西面七里的梨花山，那裏梨花很多，說是吃了這種梨花，可以祛病。由此又聯想到長慶集上說到的杭州梨花春。因爲在杭州釀酒，多半趁梨花開時，教他成熟，所以教作梨花春，實在這種酒，并不是用梨花釀成的。

一提到梨，我就想到孔融的故事，『融四歲，能讓梨，』這在從前講修身的時候，再前一點講三字經的時候，幾乎每一個念過書的人，都會知道。父親問道他爲什麼取最小的？他說：『兒最幼，當取小者。』這「當」字下得多麼適當，無怪乎其成爲名人。不過還有比他還好的，元史許衡傳裏說：『衡嘗暑中過河陽，渴甚，道有梨，衆爭取啖之。衡獨危坐樹下自若，或問之。曰：「非其有而取之，不可也。」人曰：「世亂無主，」曰：「梨無主，吾心獨無主乎？試想現在的人，像這樣的，能有幾個？』

這還不要緊，要緊的是曾參家語上說：「曾參母遇之無恩，供養不衰，其妻以蒸梨不熟，因出之，人曰：「非七出也，參曰：「蒸梨小物耳，吾欲使熟，而不用吾命，况大事乎？這到底是曾參真孝無恩之母，或是他借題發揮，提出離婚，那到很難考了。連飯都不會做的小姐們，小心着像曾參這樣的丈夫！關於梨的有趣故事，還很多，太多了，你也會膩。我們再轉個方向，來談梨樹的栽培吧。

我們先看齊民要術裏所記載的：「種者梨熟時，全埋之，經年至春，地釋分栽之。多著熟糞及水，至冬，落葉，附地剝殺之。以炭火燒頭，二年即結子，若換生及種而不栽者，則着子遲。每梨有十許子，（我們最常見的是五子至十子，十子以上的，還沒見過。）唯二子生梨，餘皆生杜。插者彌疾，插法用棠樹，棠樹大而細理，杜次之。（依李時珍棠樹就是杜梨。）桑梨大惡，棗石榴上插得者，爲上梨，雖治十收得一二也。杜如臂已上，皆任插，當先種杜，經年後插之，至客俱下，亦得，然俱下者，杜死則不生也。杜樹大者，插五枝，小者，或三或二，梨葉微動爲上時，將欲開華爲下時，先作麻紐，纏十許匝，以鋸截杜，令去地五六寸，不纏，恐插時皮披，留杜高者，梨枝葉茂，遇大風則披其高，留杜者，梨樹早成，然宜高作篙竿盛杜，以土築之，令沒風時，以籠盛梨，則免披耳。

『斜攆竹爲鐵刺皮木之際，令深一寸許，折取其美梨枝陽中者，陰中枝則實少，長五六寸，亦斜攆之，令過心，大小長短與鐵等，以刀微剝梨枝。斜攆之際，剝去黑皮，勿令傷青皮，青皮傷即死，拔去竹鐵，即插梨，令至剝處。木還向木，皮還近皮，插訖，以綿裹杜頭，封熟泥於上，以土封覆。令梨枝僅得出頭，以土壅四畔，當梨上沃水，水盡以土覆之，勿令堅澇，百不失一。梨枝甚脆，培土時宜慎之，勿使掌撥，掌撥則折其枝。十字破杜者，十不收一，所以然者，木裂皮開，虛燥故也。梨既生，杜旁有葉出，輒去之，不去勢分，梨長必遲凡插梨園中者，用旁枝，庭前而，中心。旁枝樹下易收，中心上養不妨。用根帶小枝，樹形可喜，五年方結子，鳩脚老枝，三年即結子，而樹醜。

凡遠道取梨枝者，下根即燒三四寸，行數百里，猶生。梨欲貯藏初霜後即收，霜多即不得經夏也。於屋下掘作深蔭，坑底無令潤溼，收梨置中，不須覆蓋，使得經夏，摘時必令好接，勿傷。』你看上面這一大段記載，又多麼適合近代的園藝學、可見幾千年的經驗，并不能白白放棄，只要我們再加以整理，加以重複的實驗，比我們另起爐灶好的多。

張邦基墨莊漫錄上說：『北京雁沙寺梨，謂之御梨，其栽培之法，先植棠梨木與棗木相近，以鵝梨條接於棠梨木上，俟始生枝條，又於棗木大枝上，鑿一竅，度接活梨條於其中，不一二年，即生合。乃斫去棗之上枝，即梨條已接於棗木矣。結實所以甘而美者，以此。』這先把鵝梨接到棠梨上，又接到棗樹上的重接，很直得我們試驗。因為一樹而兼有鵝梨，棠梨，和棗的性質，這梨的品質上，或者更甜美些。

便民圖纂裏說：『梨春間下種，待長三尺，移栽之，或將根上發起小科栽之，亦可。俟幹如酒鐘大，於來春發芽時，取別樹生梨嫩條，如指大者，截作七八寸長，名曰梨貼，將原幹剖開兩邊，插入梨貼，以稻草緊縛，不可動，月餘自發芽長大，即生梨。梨生，用箬包裹，恐象鼻蟲傷損，在洞庭山用此法或用身接，根接尤妙。春分可插，栽梨之法，春分前十日，取旺梨筍如拐樣，截其兩頭，火燒鐵器，烙定津脈，臥栽於地，即活。』這種栽梨的方法，在青島還沒聽說過。

在羅願的爾雅翼裏說：『梨喜為蜂所螫，螫處輒不可食，故人食時，皆鑽去之，今人皆就木上大作油囊裹之，故梨滋長其中，益大而無傷。』這或者就是現在掛袋子的濫觴，底確有種蜂子吃梨，起初我以為是裏面虫子鑽出的洞，後來細心的檢查，才知道真是被蜂子從外面所吃的。

石湖詩注裏說：『良鄉燕山屬邑驛中，供金棗梨。內丘鵝梨為天下第一。初熟收藏，十一月出汗後方佳。梨至易種，一接便生，可支數十年。內丘的鵝梨是好，梨樹底確壽命不小。我們一讀范成大內丘梨園的詩便可明白：『汗後鵝梨爽似冰，花身耐久老猶榮，園翁指時猶三歎，曾共翁身見太平。』這老頭

兒真是鄉間的典型人物，一語三歎的話說當年，滿有意思。

梨還有大年小年的分別。譬如今年就是小年，梨接的很少，又不好，所以好的很貴。我請鄒鴻璋同學代買萊陽梨，他寫信到萊陽，一百斤得三十五塊錢，而青島梨初下來的時候，僅僅五元錢一百斤，如此則貴七倍之多了。但是在大年梨接得很多，就值錢很少了。癸辛雜識上說：「李仲賓云，其家有梨園，大樹每株收二車，忽一歲盛生，觸處皆然，數倍常年，以至不可售。甚至用以飼豬，其賤可知。有所謂山梨者，味極佳，頗惜之，漫用大甕貯數百枚，以缶蓋，而泥其上。意欲久藏，旋取食之。久則忘之，及半歲後，因至園中，忽聞酒氣薰人。疑守舍者釀熟，因索之，則無有也。因啓觀所藏梨，則化爲水，清冷可愛，湛然甘美，真佳釀也。飲之輒醉。」從這點記載，我們又可以知道梨可做酒。梨酒 Perry 在古代希臘羅馬，是很有名的佳釀。梨之在歐洲，所以種的特別多，這也是重要的原因。最近我也下手試作，找了幾個會吃酒的人來嚐，比啤酒還好許多。都說酒裏能帶有梨的香味就好了，現在我正向這方面試驗着。

梨還可以作醬菜，好像醬黃瓜醬甘螺一樣，高濂的遵生八牋上說：「梨帶皮入醬缸內，久而不壞。」爲很好的小菜，誰知道我做的將來有這麼好吃嗎？試試看。物類相感志裏說：「梨與蘿蔔相間收藏，可經年不壞。今北人每於樹上包裹，過冬乃摘，亦妙。」關於這兩種貯藏的法子，現在我也正在試驗着

•

李時珍對梨也有一段記載：「梨樹高二三丈，尖葉光賦，有細齒。二月開白花，如雪，六出，（實在梨花是五個花瓣）上已無風則結實必佳，故古諺謂：上已有風梨有蠹，中秋無有蚌無胎。」這種古諺到底對否，有無科學的解釋，還待將來的討論。他又說：「杜卽棠梨也，梨品甚多，多以杜接之。用桑接者則結子早而且佳，這和賈思勰的「桑梨大惡」正相反。梨有青黃紅紫四色，乳梨卽雪梨，鵝梨卽綿梨，消梨卽香水梨也。俱爲上品，可以治病。禦兒梨卽玉乳梨之訛，或謂禦兒一作語兒，地名也。在蘇州嘉興縣，見漢書注。其他青皮，

早穀，半斤沙靡諸梨，皆粗澀不堪，止可蒸煮及切烘爲脯爾。一種醋梨，易水煮沸，則甜美不損人也。蘇頌就說：「乳梨出宣城，皮厚而肉實，其味極長，鵝梨河之南北州郡皆有之，皮薄而漿多，味差短，其香則過之。其餘水梨，消梨，紫摩梨，赤梨，青梨，芽梨，甘棠梨，御兒梨之類，甚多。但醫方相承用者，僅乳梨鵝梨耳。」

就講到這裏爲止吧。不過梨和寒食還有相當的關係。因爲在晚春寒食的時候，梨花正開，所以許多名句都從這裏出來了。如溫庭筠的：「寂寞遊人寒食後，夜半風雨送梨花。」白居易的：「梨花一枝春帶雨，手把梨花寒食心。」都是很有詩意的好詩。至於「落盡梨花春不多。半庭寒影在梨花。」就又有些惜春的意思了。而蘇軾的「梨花淡白柳深青，柳絮飛時花滿城。惆悵東欄一株雪，人生看得幾清明？」則更覺得我們一生短促的可憐了。

把梨談來談去，而竟歸結到人生的短促。真正想不到。「花開花謝年年有，人過青年不少年。」是的，我們應寶貴我們的青春，及時快樂和努力。

念四年雙十節於山東大學科學館。

蛇 毒 治 病

蛇毒治病近人研究的很多。Calmettes 以毒蛇治療病腫的研究雖尚未成功，但注射少量蛇毒，可以止血鎮痛，已無可疑。最近柏林醫師Burkardt用以治坐骨神經痛，肋間神經痛和後頭神經痛，均有奇效，以之治關節性風溼病（Gelenkeumatismus）亦有良好結果云。

農業昆蟲採集製作及保存法

崔友文

「譯自 U. S. Department of Agriculture, Farmers' Bulletin No. 1601.」

昆蟲爲害，吾國史乘所載，幾於無代蔑有，影響國計民生，至深且鉅！溯自西人研究防治，卓著成績，國人亦聞風興起，先後仿效。重以吾國以農立國，對茲虫害，更屬未可忽視。故近年來，學校中大學如農學院，生物系；中學如鄉村師範，農業學校等，莫不添授昆蟲課程，各省政府，亦多設置虫害防治機關。但考之昆蟲研究，靡不以採集，製作，保存及飼育諸步爲入手研究方法。譯者鑒於是篇內容，既可作個人高深研究之參考，又可爲中學師範中農業及生物教師必知之常識，故不揣譯筆之艱澀，爰譯斯篇，錯誤諫虞，尙祈閱者有以正之。

目 錄

什麼材料應當採集

1. 材料之來源
2. 野外採集研究之注意

關於材料整理之注意

昆蟲之採集

1. 何種昆蟲應當採集
2. 昆蟲採集之用具
 - A. 捕蟲網
 - B. 其他雜項用具

昆蟲標本製作與保存

1. 昆蟲毒殺法

2. 昆蟲針插法

3. 昆蟲標本展翅法

4. 昆蟲箱

5. 標本薰蒸法

6. 納蟲標本製作保存法

7. 小形標本製作法

生活昆蟲飼育法——飼育器

昆蟲郵寄

1. 針插標本
2. 浸漬標本

此種昆虫採集，製作及保存方法之介紹，乃專為農業教員或志願研究農業昆虫者而作。並尤特注意於彼等從未受過關於農業方面訓練之教師而深欲知昆虫標本之採集製作與保存等方法者。蓋藉此彼等可以明瞭在教室內實驗材料之預備與應用也。

什麼材料應當採集

普通學校內應用釋明課文之材料，可照其用途，分為二類：(1)陳列及例證標本，此等材料，乃專為永久參考，陳列與例證釋明之用；(2)研究採集，此等材料既可作教書例證釋明之應用，兼可永久陳列。同時是等材料其主要之用途，則為供學生實驗室內實驗之應用。故此等材料，在應用上，實較前種為有價值。蓋對於任何學校，一種永久昆虫標本之採集與保存，用途實多。自然吾人對於採到之標本，應加以製作及保存，同時並予以正確之籤註，以備將來研究之應用。

教室內實驗應用之材料，在可能範圍內應力求其新鮮，尤以自然之形狀，較勝於製作後之標本。故是項材料應於實驗時間之前，暫時將標本採來放置，以備應用。普通對此等材料，並不需要任何等机巧與技術；不過為謀永久採集，保存與陳列起見，應盡量運用精巧與熟練之技術，將標本善為製作，並預備適合之昆虫標本箱以保存之。至此等机巧與熟練之製作技術，教師等應於自己親手日常製作中得之。

1. 材料之來源

於可能範圍內一部份材料來源之供給，應盡量利用學生自己之採集與置備，以由其自己採集各種標本中，或更可藉以獲得良好之訓練也。

任何地方與任何環境，均可供吾人以採集昆虫之機會，並可藉此以察到各種農業上之活動與現象。如到各處旅行採集，只注意其繁華熱鬧之中心，則其所採得之標本，每少價值與應用，尤其得不償失者為各種無目的之旅行。良以此等旅行，每多使教師教授之方法，越出實際問題之探討。為教師者領導其學生到野外或果園間旅行採集，在出發前應嚴予限定其所採集昆虫之用途，並於

野外或果園間，教師應充分利用其良好之環境，予學生以各種之指導。此非但如關於訂定某一地方昆蟲種類之名稱，並應特別注意其經濟價值，為較有用也。

近年來各種商店及教育機關，常有將各種採集標本或樣本分送及供給各學校之情形，此等標本，固多價值，學校中如有可能，充分利用，亦未嘗不可。但吾人則殊難置信於是項實驗材料之專恃此等機關永久供給也。

2. 野外採集研究之注意

到野外採集研究，每學生最好應各備置鉛筆及記錄簿各一，對採到之標本，即刻予以很完善及正確之記載，此等記載，每當為標本製作後註時不可缺少之參考。

所有此種工作，吾人應具備建設力量去作，不應妄加破壞。除對於人類及作物有害之昆蟲外，應絕對禁止其傷害。對年幼學生並鼓勵其注意生活昆蟲之觀察及其一般習性之研究。

關於材料整理之注意

供作普通研究與參考之昆蟲標本，於採到後，應按照科學分類方法，將其依次整理。惟對於將來作為教育標本之陳列，則應按其為害之種類，分組整理。如能將其與農業上有關係之特成問題之昆蟲，彙整為組，尤覺令人驚異，引人入勝。例如展覽時，如以農業害虫為中心，則應將昆蟲變化各期標本，彙為一組。食害植物之標本，亦併採入。同時該害虫對於是等植物加害後之影響及其他關於此害虫之敵害及捕食此虫類之鳥類標本，畫片等等，亦應採集陳列。此種展覽，雖費許多時間，但較之一種普通採集，用意則殊覺良善。

昆 虫 之 採 集

1. 何種昆蟲應當採集

關於採集昆蟲特殊方法之利用，此為研究農業上特別有用之基礎。普通有

許多昆蟲係與農民有益，自然關於此類昆蟲吾人應注意研究。不過較多數昆蟲，每喜擾害吾人室內家畜與作物。總之，吾人感覺昆蟲為農業上唯一無二之大害，無可諱言。此種虫害，應為農業學校中主要研究之對象。學校中如能充分利用學校所在地之環境與適合之年級，於每年中作有效之採集則更善也。

從經濟立場言，一稱昆蟲變態中之各期，無不覺其重要。所以學習農業之學生，極應特別注意昆蟲之習性，並保存其生活史中之各期標本，以及很熟習的將各種昆蟲發生中繼續變化之情形，觀察清楚。此等昆蟲常見有極完全之變態，普通為卵，幼蟲，蛹及成蟲。

為研究精巧玲瓏之昆蟲標本，吾人應作野外生活昆蟲之觀察，此種野外觀察計包括(1)產卵之情形與處所；(2)食害之情形；(3)蟄伏處所之選擇；(4)環境，季節對於昆蟲各期變態之影響。此類觀察對於可資表示其為害之痕跡，如窩巢，穴坑，洞道及其他建築式之標本，以及昆蟲所作之繭，或蟄伏之處所等等，均應加以保存。因是等標本，常可增加吾人採集之興趣與價值也。

2. 昆蟲採集之用具

採集昆蟲應用之必需器具，並非甚多，且此等用具，學生或教師用極少之費用，即能自己製作。昆蟲採集旅行中必需置備之器具計包含捕虫網；毒瓶；一盒或一帶內裝玻管，其中一部玻管盛以酒精，或蟻醛等，以備裝置捕得之幼虫及蛹等；小鏟一具，備掘土內標本；一短柄小斧，備用劈裂乾枯樹幹；三五平方吋大小報紙或其他軟紙少許，用以包封美麗之蝴蝶，蛾類，蜻蜓等類標本；三綠甲烷（Chloroform）或揮發油幾小瓶；一小形手袋，盛以各種紙盒，備盛已經毒死之昆蟲；小形攝子或鉗子各一把，為便丁捫拿標本之用，及一擴大鏡，可在野外隨意觀察研究各種小形標本。

A. 捕虫網

捕虫網，任何人均能自己製作（第一圖 A, b.）。此網之製作，只需要一種紗之網，繫於一圓絲圈上，再將此圓絲圈繫於一本柄上即成。為便於在雜草及樹叢中捕虫用，製網最好用堅固之紗布，例如斜紋細洋紗或輕粗布；如為便於

捕捉蝶蠅類昆蟲，可用細紗或未經漂白之粗麻布均可。唯此等細紗製網，以其輕細故，多不適用於初學者，此須注意。網之捕蟲網所用之布，以不過硬及組織佳。至熟練之採集者，則常喜用帶電光性之絲織網。雜粉類中損剩餘之閃光布類，常可利用以製此網。

網之深度，普通多為其口徑之一倍。口徑普通為一英尺，其深度應為二英尺。網底則注意略尖。同時其邊緣以壓固不至脫出為佳。倘若此網為輕紗所作，則其網之上端，應用極堅固之細紗褶疊縫合，並於其兩端開口，以便繫縛於鋼絲圈上。否則直接縫合於圈上亦可。此圈可用至少直徑八分之一英寸之較硬度鋼絲為之。講置鋼絲圈時，應注意先將其彎成一二小圈，以便將來彎成圓狀。並注意鋼絲於所伸展之兩端，各長餘幾英寸，以備將此長餘部份，令其彎屈成直角如第一圖A狀。至把柄長度，則為二或二又二分之一英尺。此等把柄應注意取其堅固及勿過重為佳。柄之一端於其兩邊開入兩溝，其大小、深度，長短則以放入鋼絲圈剩餘部份為準(第一圖A, b)其圓溝之下端，於緊接處鑽一孔洞，備將來鋼絲圈直角彎屈部之穿入。然後再用細鐵絲將其緊緊綰固，或以金屬板類將其兩蓋釘着亦可。如為便於捕捉蜻蜓蝴蝶類昆蟲，則以較長之竹竿，作為把柄，最為相宜。網身上端之摺疊，離兩端一二英寸處先不縫合，以便於鋼絲圈之穿入，然後將此部再用小繩之類縛起，留小繩之一端用針或繫於把柄，如是則網身緊縛于鋼絲圈上不至滑下矣。

如為捕捉微小昆蟲起見，則可照上樣作一五至七英寸直徑大之“捕蚊網”。鋼絲圈之兩端可先插縛於一木軸上，同時將把柄一端，削為楔形，然後再將此楔形處夾縛於帶鋼絲網之木軸上。此等虫網最適宜於花園採集及捕捉小形昆蟲之用。至網身用之材料，則應擇最輕細之白紗為之，中國白絲紗，即為最好採用之材料。

如為打撈水中昆蟲，則可作一淺口篩網，將其縛於鋼絲圈上，並注意此鋼絲圈令其一邊微直，他一邊彎屈，然後用細繩將此鋼絲圈各邊繫起，即可將此網放入水中，俟網沈水底，然後舉出岸上，並注意打撈水草及蘆葦間，以此

等處所特易棲生昆虫也。

B. 其他雜項用具

許多昆虫都有趨光性，所以在暑天夜晚利用帶反光罩之強光燈，將其光向下反射於白色被單上，則常可引到許多特別之昆虫。一種糖或蜜糖混合於已腐爛之蘋果，塗於樹林果樹上，於夜間亦常可引到蛾類及其他特種昆虫。在夜間一種閃耀的電光或者煤氣燈用來檢視此蜜糖誘物的處所是非常有用。其次關於許多窠匿樹身皮下之昆虫，則可利用裝置蟄化物之毒瓶，蓋其體上以捕捉之。

“昆虫擊落布”實為採集樹枝及樹葉上昆虫最有用之器具，其裝置即利用三平方英尺未經漂白之麻布，將其四角向上翻起作成袋狀，然後用長約四尺餘之輕木棍二條，交叉插此布之四角袋中即成。二棍之中間，可用細繩縛起，而後將此布伸平放置樹下，左手持布，右手用硬竿將樹枝急劇震動，則定有許多甲虫及其他類昆虫自枝葉上落下，然後收集捕殺或分別保存。布傘亦可利用，唯不方便耳。

罐子或瓶子等類，埋於地下，其口與土微平，內盛以肉類，死鼠，臭爛蘋果或糖蜜之類，則常有許多昆虫被誘入內。其次木塊或樹皮等物，如放置於林邊草地上，則亦常有多種不同類昆虫入內潛居。如反覆檢視，亦常得許多奇之標本。至此等石塊，木塊樹皮等物，經檢查後，仍可反轉放於原處，用以繼續引誘昆虫。

落葉及苔蘚間，亦多有昆虫發生，此中昆虫可用極精細篩孔之金屬篩，將其篩落于白紙或白色細布上。小形藥盒或大形錫盒在採集旅途中為必帶之物，蓋用以盛裝採到之毛虫及幼虫類甚為適用。從網中取出捕得之昆虫時，應注意勿使擠壞及觸下其鱗毛。再則昆虫標本之裝置，於可能範圍中務求其小巧玲瓏，以易于攜帶為原則。

第一圖說明

A. 自製網圈及網柄。a a' 鋼絲圈， b. 有凹溝及孔洞之柄端， c. 鋼絲圈插入凹溝及

孔洞縛起狀

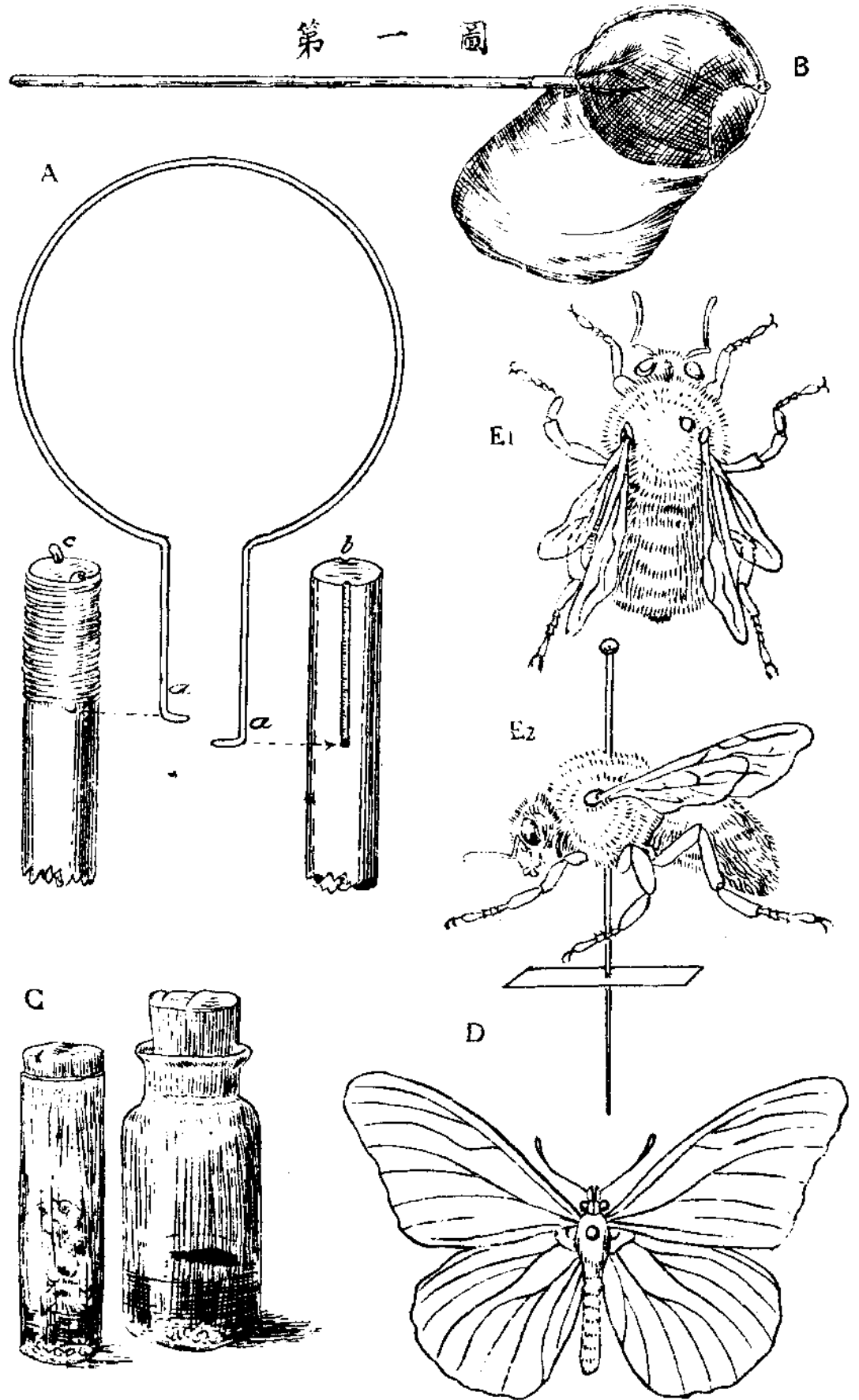
B. 捕虫網

C. 毒瓶

D. 網螺針插法

E₁ E₂ 蜜蜂針插法

第一圖



昆蟲標本製作與保存

1. 昆蟲毒殺法

當昆蟲採到之後，應將其即刻殺死。其殺死方法應於可能範圍內應使生物絕少感覺痛苦。其次則兼注意其標本之完全。昆蟲器官構造，大殊於人類，例如伊等感覺，多由許多不甚完善之器官司之，其腦部構造又極不進化，故其於被殺死間認為感覺極大痛苦，則殊未必然。常見有許多昆蟲其腿部及其他部份失掉，對彼並無多大不適。其次尚有許多昆蟲寄生於昆蟲體內，此寄生昆蟲即食用其寄主之內部器官，而寄主反不甚顯現痛苦之表示，故吾人應勿以採集昆蟲為殘忍也。不過吾人為採集效力及功用起見，除必需者外，應忌以勿多採集及毀滅此類昆蟲為佳。

殺死昆蟲的最好方法是用氰化物氣體。氰化物如氰化鉀及氰化鈉，均為白色堅硬固體，可在各大藥房購置應用。二者均為毒物，此應注意。如所購到之氰化物為塊狀固體，則應先用器具，將其擊碎成粉狀，而後將此裝置於所欲應用之瓶底，使其平均，再傾入白色燻膏少許，然後注以水，使石膏僅溶為度，結果石膏在氰化物上成一約四分之一英寸薄層，可固結不至使氰化物傾出。然後將瓶口開張，使水分蒸發，瓶內石膏乾結後，用木塞將瓶口塞緊即成。如是將瓶中氰化物，發出強有力毒氣，如將昆蟲放內，則可立即殺死(第一圖c)。

毒瓶作成後，用一紙籤註寫“毒瓶”二字，貼於瓶上，以免他人誤用。此後於毒瓶開始使用前，內盛以纒縮軟性紙條，其功用既可吸收瓶中發生之溼氣，又可免昆蟲在內之互相撞擊。此等毒瓶，如裝置完善，則每可供數年應用。再者此等毒瓶製作，應選擇玻璃較厚之瓶，以免破壞。且注意取用廣口瓶及一合適之木塞便於標本放入及取出。有人或用軟低摺疊包入氰化物放置瓶底，作成毒瓶，此在製作小形毒瓶頗稱合適。其次氰化物為極毒之物，吾人在應用時，應極注意。製作毒瓶所剩餘氰化物或毒瓶破碎後之小片，應即埋入土中。毒瓶用後，切忌開瓶口放入室內或放置兒童所到之處。並使較大兒童，切記是等

化物毒人之危險。最要者於每次採集旅行回校後，教師應將所有毒瓶，立即收回保存，以免出險。

採到標本不應存放毒瓶內達一日或一日以上。昆蟲之體現黃色者，如放毒瓶內過夜，則黃色每致變為紅色。瓶內溼氣，應即設法驅除，否則標本在內極易腐爛。蜻蜓之類為最易腐爛之例。多數昆蟲學者，每喜用小形毒瓶，其口徑二分之一至一英寸，長度二至四英寸者。在採集旅途中，如能攜此大小不同之毒瓶，則既可將各種大小種類不同之昆蟲，分別保存，又可免小形蠅類與大形甲蟲同放一瓶內破壞之弊。再者於已放入蛾蝶類之毒瓶，不可再放其他類昆蟲，因蛾蝶類之鱗毛，常脫落以污染其他昆蟲也。其次並應注意酒精內不可保存蜜蜂及體被纖毛類昆蟲。

捕捉昆蟲多少有點危險，因為少數蟲類是有毒或喜用口及刺傷害其仇敵，例如黃蜂及蜜蜂等類之以刺刺人，少數大甲蟲類之以口嚼人等是。他如蚊蠅蝨虱等類之常以口器刺人皮膚，則為一般人所共曉。

2. 昆蟲針插法

用普通鋼針刺插昆蟲標本，實感過大。故一般昆蟲學者每多用細而長之特製昆蟲針。此等昆蟲針可自各大自然博物館或儀器標本材料供給所購買。此種特製針乃由黃銅或鋼絲所作成，而用油漆漆黑者。此等鋼針既富彈性，且硬不易曲，除非在極潮溼之天氣，則殊不易生銹也。昆蟲針雖較普通鋼針價值較昂，但用之無生銅綠之虞，則殊覺方便。銅綠乃有毒綠色物，此由標本上發生之酸類腐蝕鋼針而生，既可殘毀標本，又復損壞此針，結果尚不如用昆蟲針之較為經濟也。昆蟲針有大小各種，二號乃為極普通用之一種，至三號，四號，則為針插大形昆蟲使用。學校中用，則亦以二號為最合適。

第二圖說明

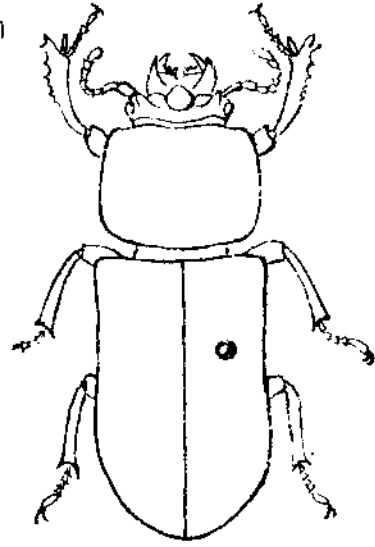
A₁ A₂ 大形甲蟲針插法

B₁ B₂ 蚊蠅針插法

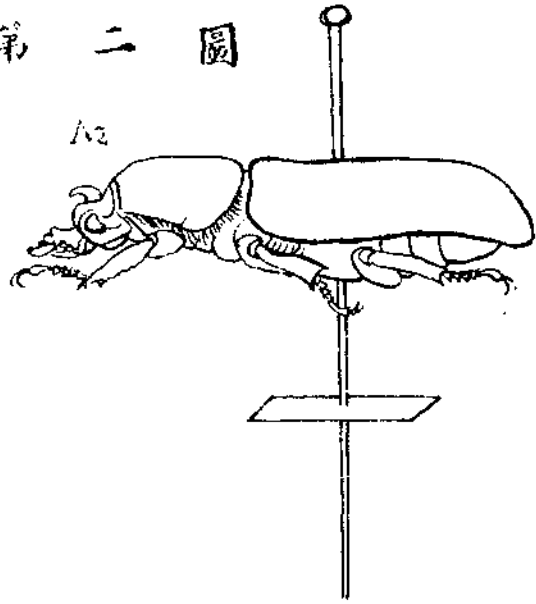
C₁ C₂ 蜂蟻針插法

第二圖

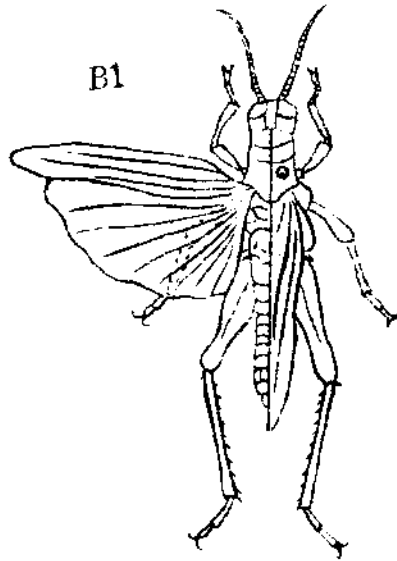
A1



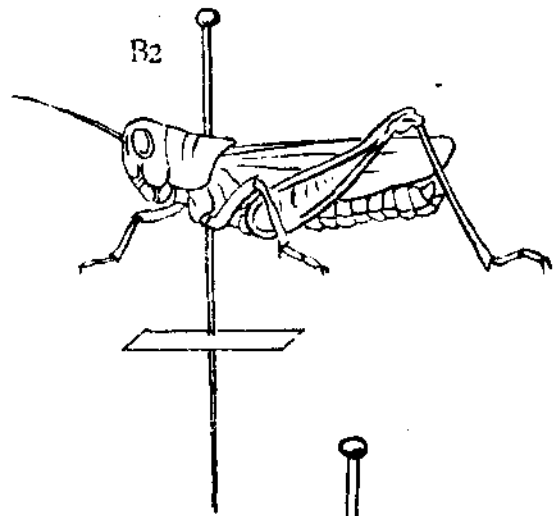
A2



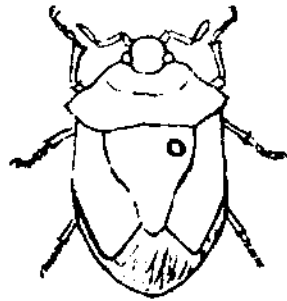
B1



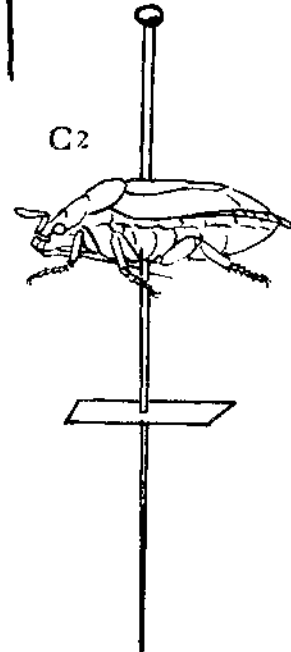
B2



C1



C2



大形昆蟲如蛾蝶等類之針插法，應將昆蟲針垂直插入其中胸背之中央部份（第一圖D）。其他如蜜蜂蠅等類昆蟲，則亦針插如上法，如爲避免昆蟲針刺壞其體之中線組織時，則可將針插於其體之稍右方（第一圖E₁E₂）。甲蟲類（第二圖A₁A₂）及其他昆蟲如螳螂，蟋蟀及大蚯蚓之類，則多從其右翅之基部插入。竹節虫(Walking Stick)類昆蟲則從其後胸(中後腿間體部)或其生翅者之右蓋上插入。蝗虫類及美洲螞蟓類則從其前胸(生前足之體部)之基部即適在龍骨(Keel)之中線右方垂直插入。蝗虫類並常將其左翅展開。(第二圖B₁B₂)。椿象類昆蟲則插過其盾板(Scutellum)或其胸部翅間三角部份之稍右方。(第二圖C₁C₂)。自標本之背面至針尖普通常爲一英寸左右。

極小之蛾類，則常裝置于極小形之針(短細鋼絲之一端有尖者)上，其翅亦如大蛾類展開。當標本乾燥後，再插于小矩形之軟木片上，其另一端再以大形針插之如第四圖B。

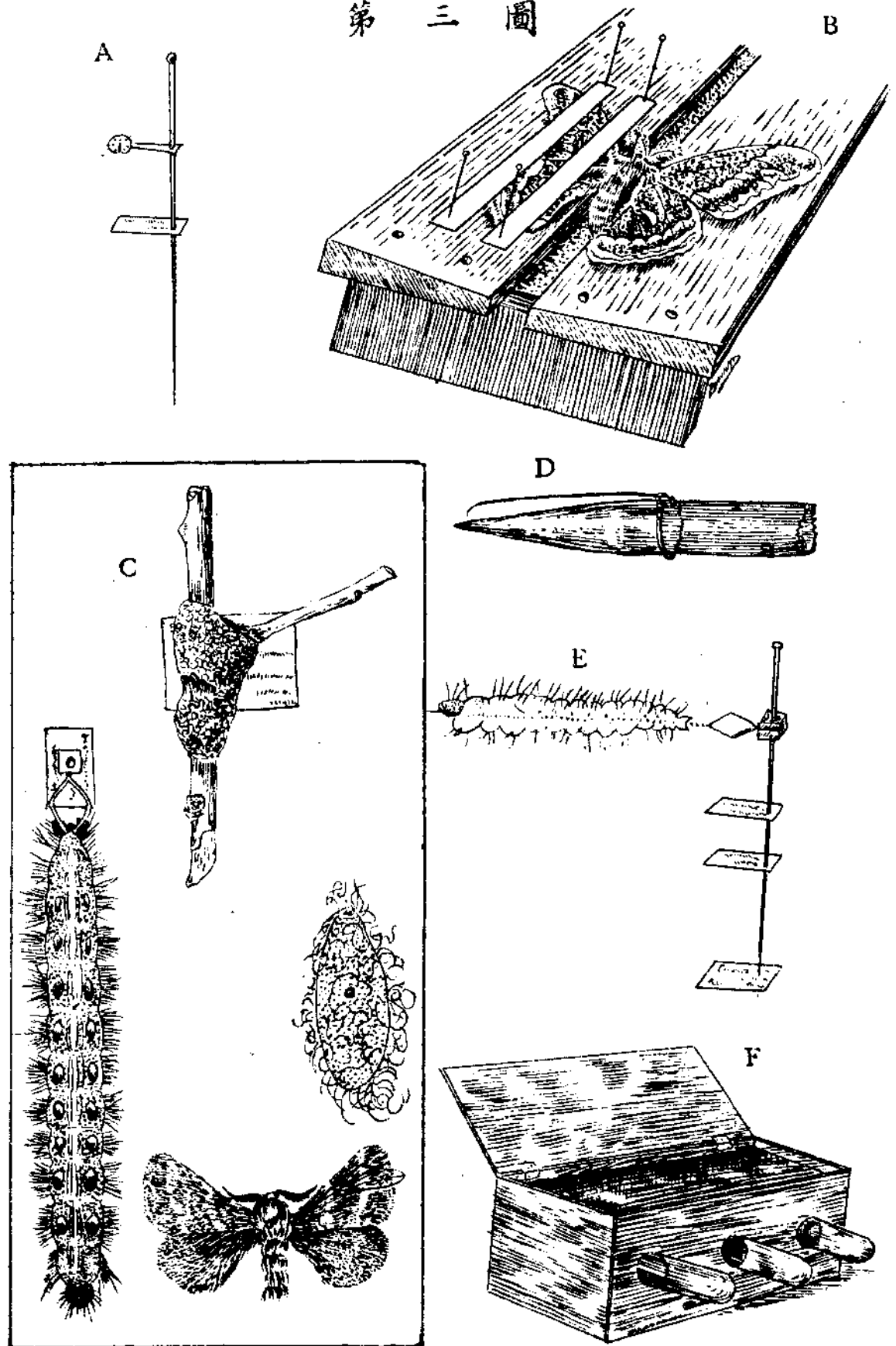
多數小於蛾類之昆蟲，最好黏於特製之三角小紙片尖上，而後再來裝置。此小紙片尖(約三分之一英寸長)乃從良好之硬紙上剪下。其寬端再以針插之。昆蟲標本即以粗膠黏於此紙片尖端，並令昆蟲之背向外或向上，其頭伸於尖外。然後將紙片之尖端，統撥向針之左方，以期劃一。(第三圖A)

第三圖說明

- A. 小形昆蟲裝置法
- B. 展翅板
- C. 蛾類生活史標本一套 a. 卵；b. 幼蟲；c. 繭；d. 成蟲
- D. 吹脹幼蟲玻管
- E. 吹脹幼蟲標本，裝置法
- F. 寄生昆蟲飼育器

吾人應注意爲便於將來研究其各部形態起見，不應令標本膠粘過甚及爲紙片遮掩過多。故練習製作小形甲蟲標本，應將紙片尖上先塗以膠質，而後將昆蟲後胸部(中後足間體部)自側面黏上，並忌勿使紙片尖過其體中線。倘標本稍

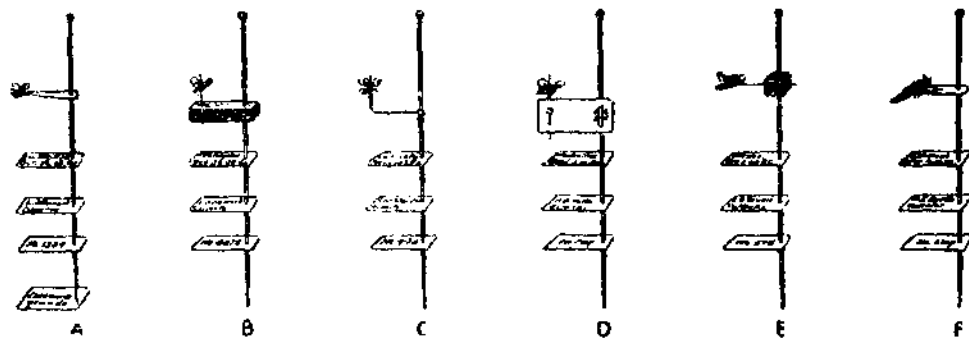
第三圖



大，則可先用扁針將其後胸部自側面刺一小孔，而後將紙片尖塗膠插入即可。小形椿象亦可用此法膠著，但令其背向上可也。蟻類有時亦用此法製作，如有可能最好將同一種類中之雌雄及工蟻各一，同裝置於一昆蟲針上。

在學校採集中，於標本採到製作後，應立即定名，此為至要。昆蟲學者常書寫二行或三行小字於籤上，以記錄該虫捕捉地域及採集日期等。此等記錄籤應極規則整齊釘於昆蟲之下，勿觸及昆蟲之各部為要。學校用記錄籤之書寫，應用極工整之字跡為之。昆蟲食害植物之名亦常見書寫於採上。昆蟲學者亦常喜將採集者之姓名亦併書入。學生等於此詳細記載中，每可得到許多關於籤集價值與用途之印象。對此標本籤註與定名，可從各農業大學及實驗所或州農業部等得其幫助。

第 四 圖



第 四 圖 說 明

- 極小昆蟲裝置：A.小紙片尖結法 B.小針釘軟木上法
 C.肘狀彎曲針插法 D.小針刺紙片上法
 E.小針刺標本旁邊法 F.雙紙片尖結法

3. 展翅法

昆蟲標本於採到後應於可能範圍內即速加以整理與裝置，因為放置過久，則翅腳等每易變硬破壞。且翅腳等變硬之後，吾人欲將其裝置如生態及引人注意，變為不可能之事。設如在捕得昆蟲翅腳變硬前，無暇整理，則可將硬化之昆蟲放置於一盛有溼沙，上附軟紙之盒內，使其潮溼變軟，然後再加以整理可

也。其次如於盒中滴入幾滴 Carbolie acid 于沙上，則可防昆蟲體之腐爛。設如此法將硬化昆蟲放入盒內則二三日內體可變軟，展翅亦無任何困難矣。至小形昆蟲如鱗翅目者，則只須經過一夜即可。

蝴蝶，蛾類，蜻蜓及此等相同昆蟲，應將其翅展放使其與其身體成直角形。此等展翅方法，須用極適合之展翅板如第三圖B所示。此板製作法，即用菩提木或白松木板兩條，釘於其他任何木板上，此外另將一軟木薄板，夾釘於上二板之中間，底板之上面即成。展翅時，即用一針將昆蟲胸部插軟木上使虫平著軟木，則虫翅自可平伸擴張於兩邊板上。然後用一針刺定其前翅之前緣，使其前翅後緣，適與其體成直角為止。於是乃另用一或二條紙條助其平伸壓板上如第三圖B。標本在展翅板上最少放置一星期，取下後則翅自然伸張，不至收縮如原樣矣。常用紙條展壓鱗翅目蛾蝶類昆蟲翅時，應十分注意，勿使觸落其鱗毛為要。至蝗虫類翅展，則照例只展伸其體一邊之翅即可。蜻蜓類昆蟲翅展，應於可能內在展翅板上令其速乾，以圖保存其顏色。為達此目的，有時將此展翅板同昆蟲放置定溫箱內，使溫度慢慢加高，則昆蟲所有體部，自然乾燥較快，否則僅置展翅板上，最少須放置兩星期以上，始能乾燥，其顏色自然退落遠不如生前矣。裝置美麗之蜻蜓，常用毛髮類將其頭胸腹各部聯起，以免其將來自由分離。

第五圖 —— 昆蟲標本保存箱

4. 昆蟲箱

假設需要保存昆蟲標本於幾年以上，則須將其存放於一緊密，乾燥及暗光之箱或盒內——緊密為求其免於被他種害蟲鑽入食害，乾燥為求其避免標本腐爛，暗光則為求其顏色永久保存。

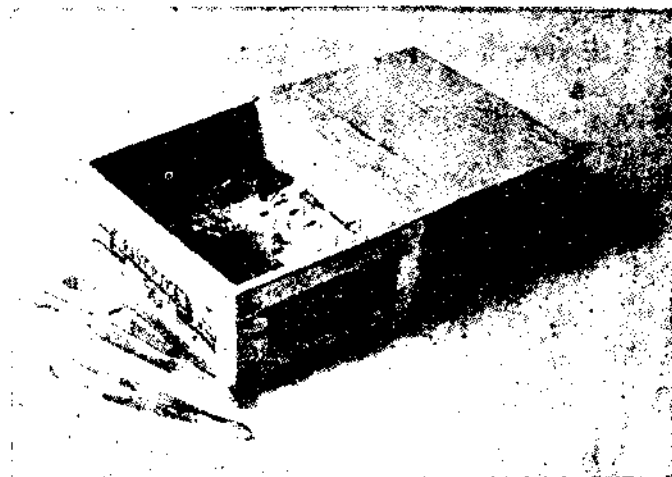
有大小兩種不同之昆蟲盒



，普通爲一般採集者所應用。一種是 9×12 英寸大小，上蓋一帶樞鈕之蓋（第五圖）此等昆蟲盒放置於帶板物架上即可；其次一種是較大形昆蟲盒或帶抽屜盒，約 15×18 英寸，上蓋一可以自由抽動之玻璃蓋。此等昆蟲盒須存放於有屨之櫥板上。在學校中採集保存用之帶屨櫥，常可容三個或三個以上之帶屨盒。是等櫥箱，頗覺美觀。此亦可

於各大商店中購到。如爲暫時研究保存起見，存放於有蓋之筆盒或洋烟盒，亦無不可。唯放內如久不注意，則每易受蟲蝕之害，（第六圖）盒之底面應鋪入軟物如軟木，泥炭（Peat）乾燥之楷髓或有綫紋之紙等，

第六圖——洋烟盒裝置昆蟲標本



而後上面再蓋以軟紙即可。如爲防其他昆蟲之鑽入及食害標本起見，則可於每盒內放入樟腦片或樟腦粉一匙。盒內標本，可按類成行插列，於每種標本可鐵注一籤於其行後，或插於其行之第一標本下，以作標誌。

近年來關於昆蟲展覽及其生活史標本之陳列，都有新的進展。此種展覽，在學校中看來，亦頗有價值。此等展覽裝置，多用硬厚紙盒，盒深半英寸，盒頂蓋以玻璃即成（第三圖c）。此等盒內先裝入不甚充滿之棉花，昆蟲標本即放於棉花上面，而後略將棉花及標本壓平，再以針釘着標本，此等昆蟲盒，亦可由各商店購得。此種標本裝置，既可在學校教室中爲學生傳觀，又可懸壁上作美畫用。若將其卵，幼虫，蛹，成虫及其食害植物之一部，一併裝置於一盒內，則又可資展覽其生活史。

5. 標本薰蒸法

薰蒸標本最好方法，即盛於已裝有標本之盒內薄錫片一或其他小而淺之瓶，於薄片上或瓶中須先放一小匙不致暴炸之四氯化碳（Carbon Tetrachloride）或二硫化碳（Carbon disulphide）。後種物質當其遇空氣時，極易著火，又易

爆炸，此應特加注意，千勿使其接近火焰等物。此種物質所發出之氣體，殊令人感覺不快與不舒適，故薰蒸時應在室外行之。對位二氯苯(Paradichlorobenzene)亦為一種良好薰蒸藥劑，呈白色結晶，施用時既不易爆炸，且無二硫化碳之討厭氣味。其用法則與施用石油精(Naphthalene)同。

6. 幼虫標本製作保存法

生活史標本，除有幼虫保存外，實難完全。且昆虫此期多為農業上虫害主要時期。不過此期昆虫，體軟如蜘蛛，實難用乾製法保存，故是等昆虫標本，非存於溶液中不可。

普通保存蛾蝶類幼虫有兩種方法——即吹脹乾燥法及浸漬法。大形昆虫或特別為教室內示證及陳列起見，則當取前法。但為便於研究，則以第二法為佳。

吹脹幼虫，即先將其放吸墨紙上，而後以潔淨之玻璃棒，自其頭後胸部開始，慢慢向腹部用適當力量壓轉，則可將其體內器官自肛門擠出體外。但忌勿使體上刺毛等脫落為佳。然後用一長尖之玻璃管，將其尖端插入幼虫之肛門，並用一錫子或用鑲製之金屬針，將幼虫固定於玻璃管上(第三圖D)然後以小唧氣筒向虫體吹入空氣，結果虫體自然脹起。但注意吹氣時勿用力過大，致使虫體扭轉為佳。吹好後再將此裝置放定溫箱內，加熱至虫體如生前原狀，不至焦爛為止。關於此吹脹昆虫器具，亦可由標本供給商店購到。靈巧之學生，即可能賤價自製應用。工作時並需用酒精燈一盞，錫罐一，試管架一，彈簧一段，及唧氣筒或風箱一。當幼虫在溫箱內乾好後，則取出將幼虫自玻璃管上脫下，第三圖E，即示其已裝好之吹脹標本。當鐵絲插入虫體前，須塗以粗膠，以便黏附虫體。此法裝置之標本，可與成虫等裝置於一處，是其優點。此法裝置之幼虫仍可保存其生活之樣式，毛刺，斑點及顏色等等。

保存幼虫最好之方法——不但蛾蝶類幼虫，即蠅類甲虫等類幼虫亦可——當前推浸漬保存法。毛虫或各類幼虫先放開水內殺死，然後開水自火焰上取下，視標本之大小，留水中三至五分鐘，將其取出直放80%—90%酒精內保存即

可。小形幼虫及所有蠅類幼虫，以存於80%酒精內為最好。大形幼虫，以其體內含多量溼氣，故應放入95%酒精內保存為佳。如為求標本不至收縮及保持體部相度軟度，則可加入甘油少許。至蛹之保存方法，亦可全同幼虫。幼虫標本保存時，無論其為吹脹法或浸漬法，吾人均應詳細記錄其採集地點，採集時間，採集者姓名及其食害植物等等。其次關於保存於何種藥劑及在何處飼育實驗，亦應記出。總之再行設法，將此幼虫務求與其成虫標本聯為一氣，更為合適。

7. 小形標本製作法

考察研究關於寄生的膜翅目昆蟲（昆蟲分類中的一目，包括蜜蜂，黃蜂，蟻類等）必須觀察其觸鬚，腿，前伸腹節（Propodeum），腹背，及翅脈，故標本上翅，觸鬚及腿各部均應展開。特別小之寄生昆蟲如脚太小蜂科（Chalcidoidea）及 Serphoidea 二科內昆蟲，其標本簡便製作法，即將標本從酒精內取出後，將其放於顯微鏡下載玻璃上，令其背向下，於其尚未乾時，以毛筆將其翅，觸鬚，及腿等展開，不久即在玻片上涼乾，且其體各部仍能保持展放位置。最後以此再行裝置於三角紙籤上。

不過最微小之昆蟲則須用香膠（Balsam）裝置。此等裝置，手續如下，標本須在液體內殺死，此液體包含：——

醋酸	Acetic acid (33%)	.....	62.5 c. c.
	Hydrargyri perchloride (liquid)	.....	62.5 c. c.
甘油	Glycerine	.....	62.5 c. c.
酒精	Alcohol (90%)	.....	500.0 c. c.
蒸溜水	Distilled water	.....	312.5 c. c.

標本在此液內保存經年，且可保持其相當軟度。直至其裝置時，可將標本取出浸水內二十四小時，於是將此標本再放於蓋玻片上滴水中。並將此蓋玻璃放一載玻璃上，同放於一雙眼顯微鏡下觀察，用筆將標本如上邊所云，將其翅，角，腿等展開。如不易展時，則加入阿拉伯樹膠少許，則不久標本即乾燥固定於此蓋玻璃上。當標本全乾後，再滴入 Xylol 一小滴（透明），乾後並用香膠

一滴蓋起。俟此蓋玻璃上香膠乾硬後，再滴一滴香膠於載玻璃中心，然後用镊子將帶標本之蓋玻璃取起，反蓋於載玻璃之香膠上。則其所得標本背面向上，如裝置合適，則可得極優美之玻片製作。

生活昆蟲飼育法——昆蟲飼育器

飼育生活昆蟲，為研究昆蟲中最有興味之事，法即先行採集懸附於各種樹枝下之繭類，以及晚春所見之紅，褐及綠等色之蛾類，同時關於各種毛虫及幼虫類，亦併採來，放於特製昆蟲飼育器內，每日飼以適當飼餌，即可多日生活，藉以觀察其變化。例如幼虫生長期中之脫皮變化，及蛹化情形等等，均可察見。關於幼虫蛹化前最後一次脫皮及成虫脫出之蛹衣等等，應與成虫共同保存。任何箱盒之類，如以網布蓋其上口，即可作飼育幼虫用。普通箱底放入溼沙，新鮮之食餌，栽插此沙中，即可保持很長時間。

最方便與適用之昆蟲飼育器即花盆上按一燈罩，罩口蓋以紗網或蚊帳布亦可。（第七圖）如將花盆再置於盛水之小碟中，則盆中土沙，可常保持其溫度，其中所插植物枝葉，可常久保持其新鮮，以作昆蟲食餌。

飼育蟻類於人工蟻巢內，亦饒興趣之事。簡單之人工蟻巢即用一厚一又二分之一英寸，十二平方英寸大小之板，沿板之四周，鑿一凹溝計深四分之三英寸，寬一英寸。溝

內滿盛以水，並於板上平放八英寸平方之玻璃片二塊，於玻璃片間再填以土塊或木屑，然後於上面玻璃片上再蓋以黑色板或錫片，則蟻營巢於二玻璃間，如飼育得法，可飼育多年。

第七圖——簡便昆蟲飼育器



於晚秋或初冬採到樹上各種虫癭，則常見有許多瘿蟲於春日孵出。或於秋季檢脫落之橡樹枝葉，放置室內，則不久將見許多甲蟲，自樹葉或枝間跑出，飛翔於窗壁間。吾人如飼育蛾類或其他昆蟲，則常見有許多種蟲類發生，而非為吾人所期望者。最常見者例如姬蜂及寄生蠅等，此等昆蟲之幼虫，每常寄生於毛虫類之體內或體外而傷害之。此等寄生昆蟲應保存之，如有可能，最好將其寄主名稱註出。

一種最良好寄生昆蟲飼育器，可仿照第三圖自己製備。此器乃一木製之盒，十至十二英寸長，六至八英寸寬並六至八英寸深。此器優點乃為內層玻璃，外層木板所製，於吾人檢查其中寄生昆蟲時，可僅張開木板，免讓內中昆蟲逃出。在箱之前面，可鑽二至三個孔洞，每孔再填以玻管。昆蟲常可被光誘引至此玻管中，吾人可速將玻管取下，用棉花急塞其口，則可完全避免昆蟲逃逸。然後將取出之昆蟲再拋入毒瓶內毒死。如為便於幼虫蛹化起見，可放沙土一層於箱底。

水棲昆蟲可用大形花瓶或商店中特製之水棲昆蟲飼育缸飼育均可。瓶底可放入細沙或石子，再盛以淡水，並放入淡水植物少許。但此種裝置。其主要困難，即水易腐敗。故吾人應注意常將腐敗物用吸水管或長玻管吸出。在同一水池內注意勿養多種昆蟲，以免混雜。如有流水，則很可利用作一虹吸管裝置，使水自由流入流出，可常保其水之新鮮與清潔。許多水棲昆蟲幼虫，除非在流水中不能生活。設若鄰近河流，則可於其石上或植物上生有特種昆蟲者，利用金屬圍屏，將其罩起，以便研究。

昆 虫 郵 寄

吾人日常採集，或許有多種昆蟲發現，而為吾人所存參考書上所不能決定者，則必需將此標本寄給專家鑑定。為增進團結採集起見，與其他採集工作者交換標本，亦屬必要常有之事。但吾人為保證標本安全達其目的地起見，故對於郵寄包裝應十分注意。除非關於標本已有詳細記載，隨郵掛號寄去，其標本

破壞，損失之大，實莫可言論。

1. 針插標本

針插標本，應注意將針牢固插於玻管之軟木塞上，然後將各管平放於盒底。大而且重之昆蟲，應於其體旁各插一針保護，務使標本在針上勿再移動。最好方法將保護針略使傾斜，其上端可緊壓於標本上，則標本自無活動之餘地。盛有標本之盒，先用鬆軟物如棉花或裝飾品填充物之類將其包起，而後再以軟性牛皮紙包之，最後並用硬物包紮。較小之包裹，綉紋紙外包，即甚合適。大形裝箱，則可用硬紙板或輕木箱均可。周圍填充之棉花等填充物，忌勿填壓太緊，蓋此乃用以防郵途中標本震動故也。

2. 浸漬標本

郵寄標本，如果為保存於酒精或其他液體內時，應注意瓶口塞緊，包以軟紙，而後周圍再填以鬆軟填充物，方能安全。如只一二小瓶郵寄，則可將其包以棉花放入特製之木或紙板郵信筒內，瓶周圍填充之棉花亦注意勿使過緊。如為多數小瓶郵寄，則應用鬆軟填充物將其各個小瓶分離，然後裝於牢固木製成錫片製盒內，以便裝運。

裝運標本後應即隨同郵件寫一信件，述明運裝標本，不日即到等情。於其郵包之外並應顯明書以“易碎”二字，藉以促搬運人等之注意。其次郵包外並書明收件人詳細住址及姓名。如果寄往外國，則並於以上書寫外，再行書明“博物標本，無商業價值。”

銨鹽與硝酸鹽對於高等植物營養之關係

高 哲 生

救濟農村之途多端，有的提倡「農村改造」，有的提倡「農村自治」，有的提倡「農村合作」，也有的提倡「土地村有」。這些問題固屬重要，作者認為最重要的莫如先解決他們的喫飯問題。要解決農村的喫飯問題，莫如使農產品生產增加。要生產增加，一面要領導的機關根據科學家實驗的結果，努力提倡推廣；一面須灌輸農民淺近的科學智識。例如肥田粉本來是可以代替肥料的，不過，若是不顧土壤及植物的性質，盲目的施用，反而於植物有害。這樣農民不但認肥田粉當作肥料，而且簡直忌若荼毒。這固然由於農民的科學智識不夠，可是領導和研究農業的機關，須把各種肥田粉的成分，植物的需要和土壤的性質，給農民一個明白地指示才是。作者不揣冒昧，特將習見的各科高等植物對於銨鹽(Ammonium)與硝酸鹽(Nitrates)的關係，寫在下面。望國內專家予以指導，并加以實地試驗，以期應用於我們破產的農村。

高等植物代謝作用需要的原料，以氮(N)為主，氮的來源大部份由於硝酸鹽(Nitrate)，亞硝酸鹽(Nitrites)，銨鹽(Ammonium)及各種不同的有機氮化物如胺基酸(Amino acid)，銨基化物(Amides)等。這些化合物，有的被植物從土壤中的液體裏直接吸收，有的是植物先吸收簡單的化合物，而又由體內造成的。如種子植物之麥，間或可以同化少許氮原子，但土壤中的硝化菌(Nitrifying bacteria)與根瘤菌也能製造硝酸鹽，這是生理學家和農藝化學家早已共認的。

植物根吸取胺基酸及其他有機化合物，已有許多實驗報告。但銨鹽與硝酸鹽在土壤中也是供給氮的主要原料，是我們不能忽視的。

硝酸鹽可以從土壤中分解出來，他也能還原成爲亞硝酸鹽，或在一種特殊

的環境裏，受微生物的作用，也可以變成銨鹽。反之，銨鹽雖然可以由硝酸鹽變來，但它若被土壤菌氧化，也可以變為硝酸鹽或亞硝酸鹽。同樣土壤菌也能把亞硝酸鹽變為硝酸鹽或銨鹽。植物的根有時也能把周圍液體中的氮化物加以氧化或還原。因此用簡單的實驗方法很難試出根所吸收的是那種氮化物。何況還有些菌類在培養劑裏混亂呢？

雖然有上述的困難，不過實驗上的比較，終容易給吾人一個清楚的參考。例如我們用不同的氮化合物加到土壤或砂及其他混合的培養液裏，觀察植物生長及發達的情形，就不難知道對於植物供給氮的來源是那一種氮化合物。以下所述的結果，完全根據這個方法。

關於銨鹽(NH_4)與硝酸鹽(NO_3)對於高等植物營養的問題，歷年來研究的著述，已經汗牛充棟，本篇僅就近三十年來他們在生理上實驗的結果，以發生，繁育，形態及普通的現象為範圍，作一簡略的概述，掛一漏萬，在所難免，惟期藉此拙作，引起生理學家及農藝化學家的注意，對於植物的定量分析，及其吸收與同化的比率上，作更進一步的研究。

本篇所論的，大半由於液體培養實驗所得到的結果。雖然不能盡與野外的實地試驗相符合，但至少可以看出植物需要的氮的來源是那一種化合物。若是把這個理論再施用到園藝上，我想一定可以得到事半功倍的效果。

文中各種植物，都用 NH_4 與 NO_3 實驗，以比較其低弱，相等或優越。凡指數相差不在百分之十以上的，就認為其結果相同。植物排列的次序，是按科名的第一個字母為先後。每科中所引證的人名，是以實驗或發表論文年代的先後為次序。

鳳仙花科 *Balsaminaceae*

最早作實驗的是 Pirschle 氏 1929 年用砂培養鳳仙花 (*Impatiens balsaminia*)，試出 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 或 KNO_3 對於供給氮及使植物生長的情形，較 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 或 NH_4Cl 優越。

鴨跖草科 Commelinaceae

Mevius 1929 年以紫鴨跖草 (*Tradescantia fluminensis*) 實驗，證明 NO_3 對於植物營養優於 NH_4 ，但 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 却能使植物生長的情形更好。Pirschle 1929—1931 年用各種 PH 價不同的液體實驗，一種使培養液流動不息，一種使液體不更換，結果 NO_3 對於植物生長優於 NH_4 。後來他仍用繼續流動的方法實驗， NH_4 的 PH 價為 7.0 時，反優於 NO_3 。

菊 科 Compositae

Perotti 1903 年用向日葵 (*Helianthus annuus*) 按等級實驗，因而推知，凡有花植物皆可以從 $\text{Ca}(\text{CN})_2$ 直接取氮。後來 Pirschle 1929—1931 也以向日葵作實驗，當他用的媒質 PH 價為 6.0 時， NH_4 對於 N 的供給優於 NO_3 。

十字花科 Cruciferae

在 Krüger 1903 年的實驗中，有一個實驗是 NH_4 與 NO_3 對於芥菜 (*Sinapis*) 生長的功效相等；但在另一個實驗， NO_3 比較優越。據 Pantanelli 及 Severin 二氏 1910—1911 年的實驗， NH_4NO_3 供給氮，使芥葉生長，比用 NaNO_3 為優，但後者又比 NH_4Cl 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 為優。Pirschle 又用流動與靜止的兩種液體實驗，結果 NO_3 比 NH_4 優越。這時液體的 PH 價由 3.0 到 9.0。最後他又試出這兩種氮的來源却有相同的效能。

Pirschle 1929—1931 用實驗芥菜的方法來實驗油菜 (*Brassicarapa*)。他用流動的液體培養時，結果 NO_3 與 NH_4 完全相同。但液體的 PH 價為 5.0 時， NH_4 比 NO_3 優越。PH 價為 6.0 時，這兩種 N 的來源對於植物生長，效力完全相同。PH 價為 4.0，7.0，8.0 及 9.0 時， NO_3 較為優越。若是 NH_4 與 NO_3 合為一種原料供給 N 時 (NH_4NO_3)，N 的來源從 NO_3 得到的較多。他又用繼續沖換的尿作為培養液時，油菜生長的情形非常好，可見尿也是供給 N 的一種好原料。

葫蘆科 Cucurbitaceae

Perotti 1908以南瓜(*Cucurbita pepo*)作實驗的結果， NO_3 優於 NH_4 。後來Pirschle也用這種植物作實驗，結果也是相同。Tiedjens與Robbin二氏1931栽培黃瓜在砂地裏，以7.5價的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 液供給N，得到極美的黃瓜，數目大小，俱與普通栽培的情形相似，堪與商業上在花室裏栽培的相媲美。與當用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 液PH價為5.4時，黃瓜不惟生長的極慢，而且葉小色黃；但以後再換以PH價為7.5的液體時，葉子馬上變為深綠色，生長的速度亦驟增加。

大戟科 Euphorbiaceae

Pirschle取蓖麻子(*Ricinus communia*)用流動及靜止的兩種液體實驗，除液體PH價為5.0時， NH_4 優於 NO_3 外，其他各價的液體，都以 NO_3 較為優越。

禾本科 Gramineae

因為禾本科具有重要的經濟價值，所以有許多專家聚精會神的致力於這科植物的實驗，茲將本科中的大麥，玉蜀黍，燕麥，稻，黍，甘蔗，及小麥等，分別寫在後邊：

(一)大麥(*Hordeum vulgare*) 對於大麥的氮肥料，Ville氏在1875年曾發表論文，他說 NH_4Cl 供給的N可以使植物生長茂盛，其他有機化合物如尿所供給的N也甚佳，但他未提到硝酸鹽對於植物是怎樣地。Pitsch氏1896年用數種變種的大麥，種在肥土的花盆裏，他試出 NaNO_3 對於植物生長較 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 優越。Kossowitsch氏1901年栽培此種植在淨砂中，加 NO_3 與 NH_4 分別實驗，得到相同的結果。Ehrenberg氏1907年也用大麥作實驗。他由於氮營養整個的問題裏，確定高等植物在適宜的土壤裏，取N最好的來源就是 NO_3 。而 NH_4 在較溼或有酸性的土壤裏也可以被攝取。同時Pfeiffer, Nepner及Frank三氏報告，用 NH_4NO_3 比 NO_3 或 NH_4 單獨用的結果較佳。Priannischnikow氏

1905—1906年實驗的結果，用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 加到砂培養劑裏，若不再加 CaHPO_4 ，則使大麥生長的情形極壞；但 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 與磷酸鹽合用時，可使大麥發育極旺。Nehring 1928年實驗 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 與 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 對於大麥的生長，有相等的功效；但PH價為6.0或7.0時，硝酸鹽較優；PH價為8.0時 NH_4 較優。又 NaNO_3 的PH價為5.0，尿的PH價為7.0時，二者對於植物都有極好的結果。大麥在砂中培養，液體不更換時，據 Pirschle 氏實驗的結果，在任何PH價的液體裏， NH_4 都低於 NO_3 。但液體常換且PH價為7.0，8.0或9.0時，這兩種氮的來源效力相同。當PH價低於7.0時， NO_3 即比 NH_4 優越。

統觀以上之結果， NH_4 對於大麥的生長，都不能超過 NO_3 的效能；但在適和的環境裏， NH_4 可與 NO_3 相等。可見大麥之不旺是由於酸性的阻礙，也可以說簡接是由於銨鹽在培養劑裏存在。 NH_4 雖不是對於大麥生長供給N的好原料，但硝酸銨對於大麥却甚有益。

(二)玉蜀黍(Zea Mays) 最先用銨鹽作肥料實驗玉蜀黍的首推Hampe，他在 1865 年用液體培養，找出供給植物氮的原料 NO_3 優於 NH_4 ，但無機鹽的 NH_4 也可以被植物吸收同化。他又發現尿對於植物生長優於尿酸(uric acid)，甘亞基酸(Glycocoll)對於植物生長也甚好。Kuhn 1867年由實驗中決定 NH_4 在液體培養劑中，能為植物吸收；但用 NO_3 到植物將屆成熟的時期，結果反而甚壞；如用磷酸銨或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 則能使植物直達成熟。Wagner 1869年報告玉蜀黍的幼植物，以磷酸銨或碳酸銨作肥料，皆使植物生長不能茂盛；如液體用 CO_2 飽和後，為害的效力即可減少。他又證明甘亞基酸或肌酸(Creatine) 也能為玉蜀黍同化，因此他斷定 NH_4 確為供給N的來源。Lehmann 1875年試出玉蜀黍的幼植物，用 NH_4 比用 NO_3 為優，但長成的植物，用 NO_3 較優。Brigham 1917年報告，不同的玉蜀黍對於 NH_4 與 NO_3 也有不同的關係，如爆玉蜀黍(Pop-corn)用 NO_3 較佳；齒玉蜀黍(dent-corn)用 NH_4 較佳。Prjanischnikow 1932年以 NH_4Cl 實驗玉蜀黍得到極好的結果。他另有一篇論文，報告玉蜀黍及糖蘿蔔(Sugar beet) 用栽培液的PH價為7.0時， NH_4 較優於 NO_3 。PH

價為5.5時， NO_3 較優於 NH_4 。Mevius 1929年用液體實驗，他特別注意銨鹽在生理上的酸性，及碳酸鈣和空氣等問題，得到 NH_4NO_3 或 NH_4 皆較 NO_3 優越。Loo氏1927也用液體實驗，證明 NaNO_3 比 NH_4Cl 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 都佳。硝酸銨及 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 與 NaNO_3 相等。Firschle 1932年的實驗，用不更換的液體栽培時， NO_3 優於 NH_4 ；但沖流的液體，且 PH 價為5.8時， NH_4 却優於 NO_3 PH 價為5.0，6.0及7.0時， NO_3 與 NH_4 的效力相等。PH 價低於5.0 或高於7.0 時， NO_3 則優於 NH_4 。他最近實驗，培養劑為鹼性時，無論 NH_4 或 NO_3 效力皆甚佳。

總之玉蜀黍的氮肥料從培養的結果看來， NH_4 實為使植物繁茂的一種氮的來源，而且比 NO_3 優越。如培養劑的酸性不大，含氮不高，銨鹽與硝酸鹽，同都使植物繁盛。不同的變種與發育不同的時期，對 NH_4 與 NO_3 ，也有不同的反應。硝酸銨供給 NO_3 也供給 NH_4 ，它能使植物生長甚好，比單獨的使用 NO_3 或 NH_4 為優。

(三) 稻 (*Cryza sativa*) 德人 Kendo 與 Isshiki 在1932年關於稻發表的論文頗有價值。最初 Kellner 在 1884年用液體培養稻，證明 NH_4 與 NO_3 有同樣的效果，所以用 NH_4NO_3 作供給植物氮的來源，確能使植物茂盛。Nagaoka 1904—1905年由實驗中得到 NH_4 優於 NO_3 ，後來又經 Aso 與 Bahadur 二氏證明確實，同時又證明 NaNO_3 也不適合稻的生長。Pantaneli 及 Severini 1910年用消毒的液體培養，加 NaNO_3 對於稻的生長的情形甚好，幾與 NH_4NO_3 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的結果相等。Kelleg 1908年在 Hawü 工作時，曾報告 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 能使植物之莖及米粒加大，但硝酸鹽却無此種功效。Willis 與 Carrero 二氏在 1923 也證明硝酸鹽對於植物生長不如銨鹽和適。Loo氏 1927年取 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ， NaNO_3 ， NH_4HPO_4 及 NH_4NO_3 四種肥料作比較，并計算 H 離子的濃度。一個實驗以 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 收穫最大，其餘三種次之而效力相似。另一個實驗四種鹽類對於植物營養皆甚佳，而其能亦略相似。但用 NH_4HCO_3 時，對於植物發生不良的影響。Fukaki 1932年用液體培養稻，證明 $(\text{NH}_4)_2$

SO₄ 對於植物發育較佳於 Ca(NO₃)₂ ；但此二種肥料對於植物種子產量的影響相等，而 Ca(NO₃)₂ 對於種子成熟尤有饒惠。Eupino與Estioko 1931年發現 NH₄ 對於植物優於NO₃ ；但NO₃ 能使葉部特別健康，因此決定NH₄ 與NO₃ 同都是植物所需要的原料。Pirschle用砂培養稻，使液體常換時，NH₄ 較優，液體不換時，NO₃ 較優。他又注意H離子的濃度，PH價為6.8，7.0或8.0時，NH₄ 優於NO₃ 之上；但PH價為3.0或4.0時，NH₄ 反遜於NO₃ 。但最好的結果是以尿或NH₄ 與NO₃ 的混合液，為供給氮的原料。

總之實驗稻的結果，以NH₄ 供給N勝於NO₃ ，因為稻對於生理上的酸性的感覺力較其他植物部小。無疑的，這種植物對於NH₄ 與NO₃ 都能同化，許多專家都以為它們的電離子對於植物葉的生長與健康，皆有極良的影響，因此硝酸銨對於稻是最好的一種肥料。

(四)黍(Holcus sorghum) Pirschle 1931年用液體實驗的結果，不更換的液體，NO₃ 供給N較多；常換的液體，PH價為5.0，或6.0時，NH₄ 供給N較多。但PH價高於或低於前數時，仍以NO₃ 較佳。Pardo 1934年在John Hopkin植物生理實驗所中，正從事於各種液體實驗，他的結果雖然還未正式公佈，但他曾報告Ca(NO₃)₂ 與NH₄NO₃ 都能使植物發育茂盛，又說供給N最好的還是(NH₄)₂SO₄ 。如此看來，黍能同化NH₄ 中的氮，但它更喜歡NO₃ 作它的肥料。

(五)甘蔗(Saccharum) McGorgc 1923年用砂培養甘蔗，曾試出NO₃ 是供給N的唯一原料，NH₄ 對於植物的影響不良。Honert 1929年發表甘蔗的生理一文，證明NH₄ 使甘蔗生長極弱，原因NH₄ 能對植物根加以損害的關係。他又追述Wilbrink女士以前實驗的結果，銨鹽對於甘蔗根也是有所損害。Pardo氏1930年用液體培養，發現NaNO₃ 是給甘蔗供給氮的好原料，尿也是如此。但(NH₄)₂CO₃ 與亞基酸等對於甘蔗，結果皆不良。1932年他又實驗(NH₄)₂SO₄，NH₄NO₃ 及尿對於幼甘蔗供給的氮皆弱於Ca(NO₃)₂ 。但二十或三十二星期以後的植物，用NH₄NO₃ 供給N的結果，比Ca(NO₃)₂

還好。由此可以斷定 NO_3 是植物幼年時期的必需品， NH_4 僅和於老年的口味。

(六)小麥 (*Triticum Sativum*) Mayer 1874年發現麥葉能吸收 NH_4HCO_3 而同化。Ville 1878年試出 NH_4Cl 及其他有機氮化物，都於小麥生長有關係，情形與大麥相似，但他却沒有提到硝酸鹽。Pitsch 1887年用消毒的土壤實驗冬春二季的小麥，大麥，和燕麥，他得到 NaNO_3 能使這三種植物生長旺盛，較 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 為優。但在他的實驗中曾試出 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 對於冬麥的營養情形與 NaNO_3 相似。Perotti 1908年得到用 NH_4NO_3 及 $\text{Ca}(\text{CN})_2$ 在土壤培養劑裏，都能使麥生長極旺。Hutchinson及 Miller 1909年用消毒的砂及液體培養植物，發現 NaNO_3 對於植物生長較 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 優越的多，但後者與 CaCO_3 合用時，結果與 NaNO_3 相同。Pantanelli及Severini 1910年用液體試出，對於N的供給， NaNO_3 優於 NH_4Cl 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。但 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ 或 NH_4MgPO_4 又較 NaNO_3 之優超出數倍。他又用砂作培養劑，試出 KNO_3 的結果又比前二種鹽類為優，他也用銨鹽試過數次，他說銨鹽之所以有損於植物。完全由於酸性的關係，Loo氏 1927年用 NH_4HPO_4 在液體中實驗的結果，也能使植物繁盛，與 NaNO_3 相同。這或者是因為磷酸鹽未發生H離子的關係。Pirschle 1929用砂培養小麥，無論使液體更換或不更換，PH價為3.0, 7.0, 或 9.0時， NH_4 與 NO_3 結果相同。PH價為6.0 或 8.0時， NH_4 使植物生長的成績較優。但PH價為4.0或5.0時， NH_4 即低於 NO_3 ，他又用液體實驗時，結果 NO_3 優於 NH_4 。最近他又得到 PH 價為6.0—9.0時， NH_4 較優；PH價低於 6.0時， NO_3 較優。

從上邊的實驗看來， NH_4 與 NO_3 對於麥的影響相似，在某種情形之下， NH_4 優於 NO_3 。此外媒劑中H離子的濃度，直接間接對於這兩種氮的來源都發生影響。

一切禾本科的植物，用 NH_4 作為N的來源，與用 NO_3 相同。 NH_4 固為 N 唯一的來源，但媒質內H離子的濃度大時，反而與植物有害。

水 鼈 科 *Hydrocharitaceae*

Pirschle 1931年實驗水生的植物，除了媒質的 PH 價為5.0時， NH_4 對於植物生長優於 NO_3 外。他說平常的情形，以 NO_3 對於植物生長，最為適宜。

豆 科 *Leguminosae*

豆科植物能由它們共生的根瘤菌得到需要的氮，這是我們早已承認的。不過它自己也能從土壤中直接吸取氮化物是無疑的。豆科植物與氮化物的關係，用媒質培養，於研究上極感困難，因為不惟土壤中有氮化菌，而共生的氮化菌，又必須從實驗的媒劑中算出來。茲將幾種習見的豆科植物實驗的結果，寫在下面：

(一) 菜豆 (*Phaseolus Vulgaris*, *P. Multiflorus*) de Saussure 1842年報告菜豆在砂中培養，能從 NH_4NO_3 中攝取它們需用的N。Rautenberg與Kühn 1864年也得到同樣的結果，他們發現 NH_4NO_3 在液體培養劑中，其 NO_3 是供給N的來源。 NH_4 雖然不能使植物茂盛，但能使植物多多結實。Griffith 1891年培養幼植物在消毒的液體裏，試出 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 是供給N的好原料。Pitsch氏 1896年，用土壤栽培植物，他發現使植物茂盛，而且使種子早成熟的， NO_3 超於 NH_4 。根瘤在未消毒的土壤裏，生長甚多，但已消毒的土壤裏却不生。Loo氏1927年用液體培養此種植物，他發現 NaNO_3 比 NH_4NO_3 ， NH_4Cl ，及 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 都佳。但 NH_4HPO_4 對於植物生長的情形也甚佳，與 NaNO_3 相似。Pirschle 近來用液體實驗，結果 NO_3 佳於 NH_4 。但液體流動的實驗中，有一個是這兩種N的來源相似。

(二) 豌豆 (*Pisum Sativum*) Hosaus氏1864—1866年曾證明 NH_4 使豌豆生長的豐盛的精形與 NO_3 供給N的情形的同。Mazé 1898年用消毒的液體培養植物，他發現銨鹽一類的肥料，都能使豌豆生長繁茂。Kossowitsch 1901年用

消毒的砂培養植物，得到 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 都能使植物生長甚佳。Prianschnikow 1924年亦用砂培養，發現 NH_4HCO_3 使植物生長亦極佳，比用 NH_4Cl 優越。Hutchinson及Miller 1909—1912年研究豌豆的氮營養，他用預防法避免氯化菌，證明 NaNO_3 與 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 對於植物營養皆甚佳。Zaleski 及 Tutorski 1912年證明用 NO_3 可以使植物生長好種子。Schulow 同年發現 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 對於植物生長較 NH_4NO_3 優越。Loo 1927年實驗， NaNO_3 超於 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ， NH_4Cl ，或 NH_4NO_3 之上，但 NH_4HPO_2 與 NaNO_3 同。Pirschle 氏的實驗裏證明，無論培養劑換與不換，或 PH 價為何數， NO_3 皆優於 NH_4 。

(三) 扁豆 (*Vicia*) 1893年 Mazó氏用消毒的液體作實驗，發現 NO_3 與 NH_4 對於扁豆或豌豆的生長皆甚好。Prianschnikow 1905年用砂作培養劑，結果得到 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ， NaNO_3 ，或 NH_4NO_3 等對於植物生長的情形相似。但用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 時，結果失敗。Loo 氏 1927年用液體培養菜豆，扁豆，豌豆時，發現 NaNO_3 較 NH_4NO_3 ， NH_4Cl ，或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 為優。Pirschle 用實驗菜豆的方法來實驗扁豆，無論 PH 價為何數， NO_3 俱優於 NH_4 。但蠶豆 (*V. faba*) 當培養液的 PH 價為 5.0 或 6.0 時， NH_4 與 NO_3 效力相同。

(四) 金花菜 (*Trifolium*) Krop 氏 1859年報告金花菜栽培在土壤的花盆裏，加 NH_4 可以使植物生長的極其茂盛。但尿能傷害植物。

(五) 紫苜蓿 (*Medicago Sativa*) Pirschle 1931—1933年實驗紫苜蓿的結果， NO_3 對於植物生長，較佳於 NH_4 。

(六) 黃豆 (*Glycine hispida*) Shive 氏 1910年。發現硝鹽在液體培養劑中，對於黃豆的生長有毒。Wolkoff 1918年得到黃豆生長茂盛的結果，他用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 與 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 混合的液體，較優於 KNO_3 與 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 混合的液體。Pirschle 用砂培養植物，試出 NO_3 能使植物生長繁茂，較 NH_4 越甚多。但另一實驗，如液體流動不息，藉此免去生理上的酸性時，則 NH_4 與 NO_3 對於植物的影響一樣。若是液體的 PH 價為 4.0 或 5.0 時， NH_4 却優於 NO_3 。

。Tiedjens及Robbins 1931年以砂培養黃豆，加PH價為7.9—8.8的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 或 NH_4OH ，皆能使植物生長極佳，且與 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 相等或過之。

總觀豆科植物，普通皆善吸收 NO_3 ，可見 NH_4 對於豆科植物皆不適宜，就是 NH_4 與 NO_3 合用，亦不如 NO_3 單用為宜。

百 合 科 Liliaceae

Behadur 1906年得到洋蔥 (*Allium Cepa*) 用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 供給N時，勝於 NaNO_3 ，它能使植物發育茂盛。

亞 麻 科 Linaceae

Pantanelli 與 Severini 1910年實驗亞麻 (*Linum usitatissimum*)，他證明 NH_4Cl ， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 或 NH_4NO_3 等，對於植物生長皆甚佳，與 NaNO_3 供給N的程度相似。酒食酸銨 (ammonium tartrate) 也能使植物得到豐盛的收穫。Pirschle 用陳舊的液體試出 NH_4 與 NO_3 都能使植物生長甚好；但繼續更新的液體，PH價為6.0時， NH_4 使植物生長勝於 NO_3 ，PH價為4.0，或9.0時，這種肥料的H離子濃度相同，而且對於植物生長皆甚適宜。

錦 葵 科 Malvaceae

Holly, Pickett及Dulin 1931年用棉花 (*Gossypium*) 作實驗，發現 KNO_3 優於 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。同年 Tiedjens 及 Robbins 用砂栽培棉花，以 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，并 NH_4OH ，與 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 作比較，試出 NH_4 與 NO_3 於植物生長皆甚佳。氫氧化銨能促進植物發育甚猛，較硫酸銨優越。媒質的PH價為7.5或8.0時， NH_4 使植物發育最快。Naftel氏 1931年報告，他用液體和砂兩種培養劑栽培棉花的結果，以 NH_4 與 NO_3 合作，勝於二者之一單用。且能使植物結果多，成熟的早。

蓼 科 Polygonaceae

Lehmann氏 1875年發現蕎麥 (*Fagopyrum esculentum*) 需要 NO_3 與 NH_4 。

Ville 1852年又得到 NH_4Cl 或其他有機化物，都能使植物生長甚佳。Pischle 193年試出 NO_3 的各級PH價都比 NH_4 優越。

薔 薇 科 Rosaceae

Davis氏1927年，將二年生的蘋果樹(*Malus malus*)栽培在有砂的花盆裏，加 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 或 $\text{Ca}(\text{CN})_2$ ，結果毫沒有肥料的表現。但用 NaNO_3 液時，植物却有顯著的發達。Teidjens及Robbin 1931年，他們用一年生的蘋果培養在砂裏，結果葉漸萎黃，有缺乏N的現象。他又用液體營養料實驗，一組用 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ，另一組用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，兩組液體PH價同為5.4時，有 NH_4 者，葉色黃；有 NO_3 者葉色綠。但PH價為8.0時，兩種液體結果相同。在同一論文中，作者又說桃種在砂中，以 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 供給N，PH價為5.4時，桃葉色黃，但PH價為8.0時，葉色立變綠。

茄 科 Solanaceae

Bouchardat 1845年以馬鈴薯(*Solanum tuberosum*)作實驗，給果以 NH_4NO_3 與 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 一起用時，比 KNO_3 與 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 一起用為佳。Krüger 1903年用砂土培養植物，他推斷 NO_3 與 NH_4 都是植物的需用品。但對於塊莖的產量，有一實驗用 NH_4 較優。另一實驗，用 NO_3 較優。

Lehmann 1875年實驗煙艸(*Nictiana tabacum*)時，發現 N_2NO_3 對於植物生長較佳。但用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 時，所得的收穫，還能加倍。Pirschle 1929年試出 NO_3 對於植物之生長優於 NH_4 。Wagner 1908年報告，煙艸葉的燃燒性，用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 作肥料時，可以因之改進。但de vries 1916年說，煙艸的燃燒性并不受肥料的影響。Beaumont 1931年和他的助手用液體肥料培養煙艸，斷定硝酸作肥料優於任何氮的來源。他也證明尿及 NH_4 都不能使植物旺盛，一部份原因是由於生理的酸性即H離子濃度的關係。

Tiedjens 及 Roddin 二氏 1931年以砂培養蕃茄(*Lycopersicon esculentum*)

，以 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ， NH_4OH 與 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 比較實驗時，發現 NH_4 與 NO_3 對於植物生長皆甚佳。氫氧化銨的PH價為7.8或9.0時，也能使蕃茄茂盛。

繖形科 Umbelliferae

按 Pfeiffer, Hepner, 及 Frenk 1907—1909 年實驗關於葫蘿蔔 (*Daucus carota*) 的肥料，結果 N_2NO_3 優於 NH_4NO_3 ，而後者又優於 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。

結 論

關於銨鹽與硝酸鹽對於植物營養的實驗，本文自然不能謂為羅致無遺，但所引證的結果都是歐美各專家多年研究的結晶。高等植物還有很多種類對於營養已經有了實驗的結果，但因為篇幅所限制，凡不是我國普通種植的，本文概未列入。科學進步，日新月異，實驗的技術，自必隨時改進。雖然這裏已經得到一些結果，但我們不能認為這結果一定可以適和我國的環境，深望我生物與農業界諸同仁，繼起直追，努力研究，不惟在學術上放一光彩，與國計民生亦裨益匪淺也。

二五年元旦脫稿於山大科學館

山東菸業現狀及將來改革之意見

崔 激

緒 論

(一) 菸業與本省農村經濟關係

本省東部，膠濟鐵路沿線，東起黃旗堡，西至周村，約長四百餘里，為本省產菸之主要區域。據民國二十三年建設廳之調查：「臨淄，壽光，廣饒，益都，昌樂，濰縣，安邱，臨朐等八縣，種菸地約三十一萬餘畝；每年產菸七千二百餘萬斤，每百斤價格最高者八九十元，最低者三四元，統計每年售洋八九百萬元。」以種菸與普通農作物比較，利潤何止十倍。加以近幾年來，穀價大跌，一般農民於是爭種菸艸。故年來菸農，日見增加；但以我國農民，知識淺薄，種法鮮有改良，如遇天災虫禍，即束手無策。且銷售無統制，任外人之操縱，奸商之剝削。以致菸價暴跌，農民賠累不堪，家庭破產者，何可數計；甚至鬻妻賣子者有之，憤恨自殺者有之。然如經營有道，銷售有方，則不但農民可無飢饉之虞，即國家經濟亦可借以富裕。由此觀之，菸業之成敗，影響於農村經濟，不為小矣。行政當局實宜切實注意。

(二) 產菸區域及狀況

魯東產菸區域頗廣，西起鄒平，東至昌邑，各縣均有種植。但產量最多者，則以臨淄，壽光，益都，廣饒，濰縣，臨朐，安邱，昌樂等八縣為最。據民國二十三年本省建設廳之調查：「臨淄種菸五萬五千餘畝，廣饒種菸一萬五千餘畝，益都種菸三萬五千餘畝，臨朐種菸五萬餘畝，昌樂種菸二萬二千餘畝，壽光種菸三萬餘畝，濰縣種菸五萬畝左右，安邱種菸五萬三千畝，其他如昌邑，桓台，博興等縣，則限於土壤，灌溉，交通不便，僅有極少種植。初每官畝種植成本不過二三十元，而獲價普通常在百元之譜，於是各鄰縣農民，相繼效

法，民國七八年已沿膠濟鐵路西展至益都，壽光。民國十七年，臨淄西北鄉始有種植，迄民國二十三年，臨淄產菸量，已爲種菸各縣冠。而濰縣一帶，反以種植多年，土壤變瘠，因之菸葉產量減少，成色退化，菸農過半賠本，故近來農民漸多放棄，種菸者益少矣。

育 苗

(一) 苗床

苗床有冷床溫床兩種，本省菸農，咸用冷床育苗法。地擇村中空地或南向避風之處，以使於早春充分接受陽光，俾生長旺盛，早行移植。土壤多擇肥沃疏鬆者，色宜黑暗，如此可以早移早熟，免去霜害。蓋華北各省，氣候較寒，陽歷十月中旬，即可下霜，故菸之晚者，常被其害，故菸農種植菸葉，以早爲佳。苗床之大小，普通究約一公尺，長約十餘公尺，但頗不一致，多隨地勢而異。苗床之上，覆細沙少許，免土壤過緊，有礙菸芽之發育，及澆灌時，有泥土沾污嫩芽也。

(二) 整地及施肥

將地耕後，即使土壤碎細，并施以厩肥，混合均勻，亦有加少許之豆餅者，頗不一致，隨菸農之有無而異。用化學肥料(肥田粉)者，爲數甚少。如係粘性土壤，常雜以細沙；然後製成苗床，俗名菸畦，畦脊用腳踏實，以免損毀，致傷幼苗。

(三) 催芽及播種

播種方法有二：一爲直播種子，一爲先催芽後播者，本省菸農，多用第二種方法。種子在未播種之前，必先催芽，其法在清明節前十餘日，將種子混以木屑或木灰，盛于盆中，覆以棉花，加溫水少許，並於溫暖地方，平常多放於竈炕上，常以溫水澆之，旬日即生似白點之小芽。芽方出，即播種於苗床，每日以噴壺澆之，一星期後，即有小葉生出矣。

(四) 管理

苗床不可使之過乾或過溼，乾時以噴壺灑之。如生雜草，必刈除之，否則有礙幼苗生長。菸苗如小錢大時，即行第一次間苗，約每隔四五分一株，同時兼除雜草。菸苗少大時，即行第二次間苗，約每隔寸許一株。菸農亦有行一次間苗者，苗長至三十厘時，即可移植，在移植前一日，先以水澆之，使土地溼潤。如此於移植菸苗時，方不致傷其鬚根。

菸之栽培

(一) 整地及施肥

栽培菸葉，整地為重要工作。本省菸農，整地方法有二種：(A) 於冬季將地深耕，使受冬日之寒凍及雪水，土壤可望疏鬆潤溼。當未耕以前，施肥與否，視菸農之經濟力而定。次年春，再淺耕一次，俗謂之轉耕，使土地勻碎疏鬆。(B) 割麥以後，將地深耕。然亦有於割麥以後，并不耕地，直接行種植手續。此法臨淄縣菸農恆用之。土地無論何時耕耘，其種植手續皆同。耕地之後，用犁犁成菸溝。溝之距離即菸之行間距離，其廣狹可隨種菸行距而定。菸即栽於溝旁。先用鋤掘一小坑，坑之距離隨菸之株距而定。每坑之內，施以基肥，平常多用豆餅，間有用廐肥及化學肥料者，依菸農之有無而用。施肥以後，將土壤與肥料混合均勻，然後置菸坑內。冬耕種植，菸苗可得早移早熟，免除霜害。然少種麥一季，收穫亦減少也。

(二) 移植

菸苗約三十厘時，即可移植，常於陰天或午後行之。移植之前日，先用水澆之。凡苗之欠佳者，高瘦者，有病虫害者，一概去之。拔時用小鉄板插於菸根之周圍鬆動之，一次拔一株，小者仍留畦中，以備日後補苗之需。拔之苗，宜當日用完。栽苗後，澆以水，二三日後，復澆之，此時不可缺水。栽後常巡視田中，若有苗衰弱或死亡，即行補植，其苗恆擇肥大者，免全田發育不齊。普通之行距約一尺許，株距約五十厘。近幾年來，菸農改良，行間距離，有用歧距者，俗名花壟，乃一田之內，行距有兩種，一寬一窄，每隔一寬距

有一窄距。寬者約一畝左右，窄者約五六十裡。此法可節省土地，多種菸艸，故用者頗夥。

(三)中耕

中耕，俗謂之鋤地。菸苗定植後一星期，開始發育時，即宜行中耕，以鋤草鬆土，且免土地乾裂。科學中耕器具，有中耕器，可節省時力；但菸農皆無此項設備，故中耕普通用鋤。第一次中耕，多用小鋤，鋤頗淺；因菸苗發育方始，不宜搖動。以後中耕則用大鋤，鋤土較深。此乃菸農之慣例，但據農業家談，第一次中耕宜深，以後中耕宜淺，因此時苗已發育，苗根四散，如再深鋤，則有害菸苗之生長矣。約中耕五六次，至菸葉發達不容雜草生長時，即可停止。該時用耙築土於菸之基部，俗名扶溝，以防風害。

(四)摘心去蘗

摘心去蘗，山東俗名打頭摸叉。菸於定置二月後，約生十四五葉，菸頂即生花苞。當有半數花苞但未開放時，即行摘心，從花苞下摘斷之，普通留葉十五至二十五枚，依土地之肥瘠與遲早而定。早摘心者，多留葉幾枚，後摘心者，少留幾枚，免成熟不齊也。摘心後二三日，葉之基部輒生小芽，約長一裡，即摘除之，不可使之生長過長，蓋以其消耗養分，葉之品種即將變劣，但菸艸過於茂盛，到成熟期而不熟者，宜使蘗芽多留幾日，亦屬有益。

(五)補肥

移植後半月餘，菸苗已開始發育，施豆餅為補肥，每官畝百斤，視田地之肥瘠而定；亦有雜以厩肥或化學肥料者，頗不一致。補肥方法，在菸之周圍約三十裡，不可過近或過遠，掘一小溝成環形，將肥料撒於其中，與土混合均勻，然後以土覆之。補植之後，不宜缺水，如雨量不多，當以井水澆灌之。

(六)收穫

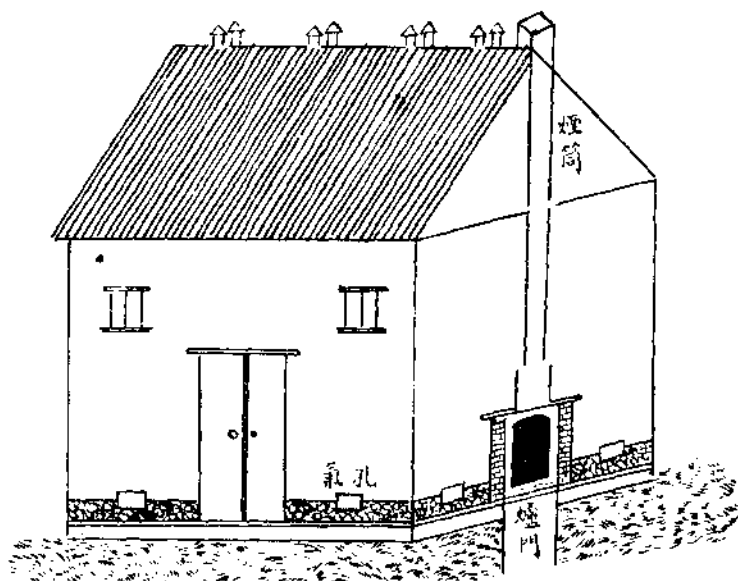
菸葉成熟，由下部漸至上部。採取次數，視菸葉之生熟而定。每次約採取三四葉，但成熟較早者，宜多採幾葉，第一次採摘之葉，謂之腳葉，品質較次。第二三四次所採之葉，謂之中葉，品質最優。最後所採之葉，謂之頂葉，

，品質中等。葉既摘下，運至家中，用繩繫於菸竿上，然後置於烘房中烤之。

(一)烘房(圖一)

烘房之建築，菸農限於經濟力量，構造頗行簡單，多為長方形，寬約五六

(圖一) 烘烤房圖

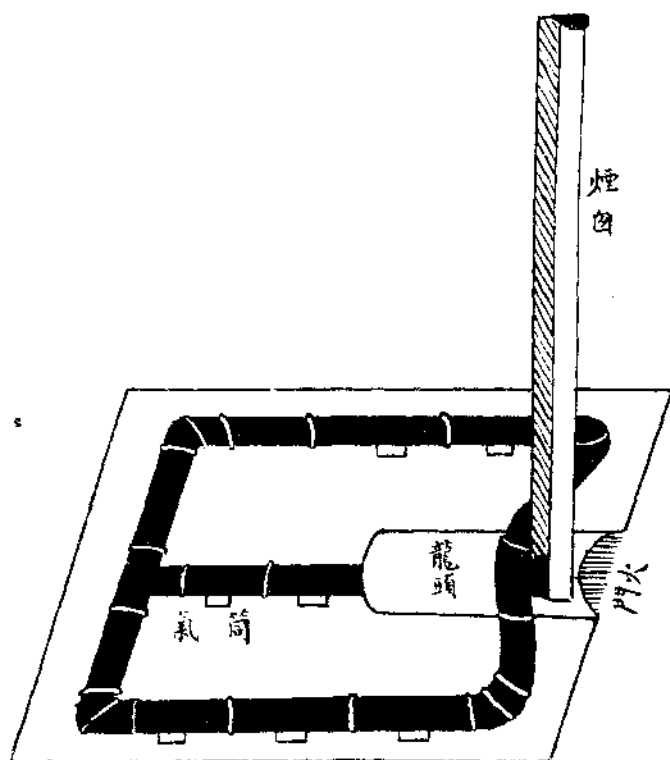


呎，長約八九呎。房壁用土坯或磚構築，以麥楷為頂，房底周圍有氣孔十個，前後各三，兩端各二。房頂有氣孔四個或六個，視房之大小而定。菸梁橫貫全房，距離一呎至一呎半，上下距離七十呎左右，視葉之長度而定，最下層菸梁距地二呎半。菸竿橫

於二菸梁之間。房中有爐，用磚瓦構成。火門方六十呎，內長三呎；接以長管，盤延房中。管多用瓦構成，亦有少數用鐵管者。瓦管之外，用細泥泥縫，使其緊接，免有烟火鑽出。管離地二十呎，離牆三十餘呎，周圍有曲管，中有直管，火先入直管，再適入曲管，最後至煙窗外出。(圖二)

菸葉收穫後，運至家中，繫於菸竿上。竿之結構，乃用高粱楷四根，捆為一束，是為

(圖二) 烘烤房內氣筒佈置圖



菸竿。菸葉繫於竿上，一人用一手執葉，一手纏線，大葉一纏兩葉，小葉一纏三葉。菸葉繫妥後，橫置於烘房中之菸梁上，竿之距離約二十裡，每房平均可烘菸六百竿。烘房充滿菸葉時，用煤燒火，懸火表於房中，離火管二呎之處，以檢查溫度。

(二) 烘烤

烘烤房中，充滿菸葉以後，即將門窗氣孔，一律關閉，開始點火。溫度約在華氏表百度左右，是為小火，時間需二十四小時至三十六小時。俟其完全變黃，小火手續即算完成。菸葉初經烘烤，排出大量水汽，開氣孔放出之。如水汽充滿房中，葉有變黑之虞。但氣孔須酌量開啓，因烘烤溼度與溫度有同等之重要也。小火手續為變黃，大火手續為定色及烤乾，當溼氣排出之後，即將火加大，使溫度升高至華氏一百三十度左右。經過十餘小時，葉片亦充分乾燥，色即不再變更，此步手續須充分排溼，可將氣孔全開。若溫度上升太速，葉便發生焦斑，約每小時增加五度，窗戶氣孔咸宜關閉，使溫度升至一百六十度，葉脈可完全乾燥，可取上一葉試之，主脈一折即斷時，是為乾燥之證。菸葉烘乾，停止燒火，啓開門窗，地上斟酌潑水，經十餘小時，菸葉吸收溼氣變軟，同時房內溫度降下。可將菸竿移置於地下室中，一日後，葉軟如棉，由竿上解下，置於菸床上貯藏之。

(三) 發酵

菸葉於出售之先，必經整理手續。但烘好之菸葉，頗形乾燥，不易整理，須先置於地下室中，使之發酵。地下室俗名潮屋，其構造極為簡單，在地下掘長方形土坑，大小不一，視菸農之菸量而定，通長約長五呎，長約六七呎。地面上坑之周圍，築一土質矮壁，上建一頂，普通用草製之。屋中溼度頗大，菸葉置於屋中約十餘小時，即可充分吸收水分，由乾硬而變為棉軟；但不可過變，蓋太潮有害葉之光澤也。

(四) 鑑別品質

菸葉既潮潤後，由菸葉之大小及色澤之優劣，分為類別；大小可分為大葉

，中葉，小葉三類。色澤約分五等，頭等黃金色，次等褐黃色，三等青黃色，四等青色，五等褐色。最後由菸之大小色澤綜合分級，則菸葉可分十餘等，等級既分別清楚，每四五十葉捆為一束，葉面皆外向，葉之基部，以葉為繩，緊縛之，是為菸把。同等菸把置於一床，用棉布包裹保護之，即可運市出售矣。

病 虫 害

(一)病害

菸葉一遇災害，則每損失過半，良以吾國農民知識淺薄，病虫害等鮮知防範，既罹災害，束手無策，每年損失，何止千萬。據作者調查，去年濰縣，益都，昌樂，壽光等縣菸苗，幾無一株不染紅白斑病。被害株數百分率，重者達百分之五十，輕者亦佔百分之一十以上。臨淄，益都等縣則花葉病特劇，至莖腐病則散見各地。今年臨淄全縣菸艸，亦多染紅斑病。據管家驥博士視察，估計去年各縣菸苗，罹花葉病特劇；楊家莊義中公司之菸草苗圃，病株占百分之百。膠路產菸區域，染此病者約百分之三十至五十以上。他若根腐病亦散見各地，濰縣梨園一帶尤烈，重者占百分之八十以上，其損失之區，自不待言，茲將各病狀況：述之於后。

A.花葉病—菸葉罹此病後，葉片不甚開展，邊緣輒向上面捲曲。葉片色素，深淺不一，大抵鄰近各葉脈處，呈深綠色，葉脈間處，呈黃綠色。此病傳染頗烈，常見滿野菸苗，盡成一色。據一般農民經驗談，此等菸葉，尚能烘出菸色，但售價則終難列入上選矣。

B.白斑病—病狀於初發生時，葉上現多數小白星點，此點逐漸擴大，至如綠豆粒狀。有時各點聯起成一大斑，利害時，全葉呈灰白花色。罹此病菸葉，於烘烤後，各斑處則破碎成洞，菸色亦屬劣等。

C.紅斑病—染此病後，菸葉損失頗巨，病況先於菸葉上發現多數棕紅色不規則斑痕，大如豆粒。是後斑痕逐漸擴大，幾日後諸斑聯起，全葉盡成棕紅色，此等病葉已無烘烤價值。故此病較以上兩種為害尤大，此病傳染亦快，常見

幾株最初發生，旬日即傳播數十株至幾百株矣。

D.根腐病—此病各縣菸苗均有發生，病狀即於菸莖不高之際，菸苗全株，忽變枯萎，經二日後，莖葉全變黑色，檢查菸之根部，則已腐爛。

E.莖腐病—此病濰縣一帶菸苗，發生特別利害，臨淄各圃，今年已大發生，其病狀略同根腐病。即於菸苗發育當半尺高矮際，於菸莖中部以上忽變枯萎，經二日後上部莖葉，全變黑色。下部莖葉，雖尚生活，但已發育不良，將來損失不貲矣。

(二)蟲害

至於蟲害，種類亦夥，舉其要者言，則以蚜虫，青虫，及地蠶為最。本年則以初期天氣亢旱，中間連陰雨澇，後期又來亢旱，故蟲害發生特甚，其中尤以蚜虫為最。據個人觀察，臨淄一縣，今年遭受蚜虫損害菸田，幾占半數以上。至被害株數百分率，重者達百分之八十以上，輕者亦達百分之十，茲將害蟲發生情況及為害情形分述如下。

A.蚜虫——蚜虫菸農名之蜜虫，為害頗烈，被害之部，葉微捲曲。因蚜虫分泌脫皮，以及多數蠅類緊集排洩故，菸葉全部，變為黑色，良好菸葉盡成劣質，將來即善於烘烤，亦無能為力矣。其為害損失據作者調查。臨淄一縣，以菸田八萬畝，每畝賺洋六十元，按損失百分之二十計算，已至百萬元以上，全省計算，數更可觀；故蚜虫之防除，不容緩也。蚜虫之自然敵害，種類亦多，個人所知者，計有瓢虫十餘種，此外尚有食蚜虻，草蜻蛉等。

B.青虫——青虫亦為菸草主要害虫之一，於菸期內，每年均大發生；自菸艸幼苗以至收穫，全為幼虫生活期間。六七月間，幼虫孵化正盛，適當菸苗定植，故為害頗烈。幼虫取食嫩芽，嚙成小孔，孔隨葉大。若捕捉失時，則見滿圃菸葉，半成孔洞矣。幼虫分佈，常每株一頭，於夜間陰天及晨露未乾時，為較活動，取食嫩葉上，故捕捉亦以此時為宜。至晨露已乾，則多避居葉下，取食亦差。

至該虫之滋生，一年二三次不等。以蛹潛伏地下越冬，翌年羽化者。其一

年二化者，第一次蛾於六月初旬發生，產卵於菸艸心芽或葉裏，孵化之幼虫，即就葉取食。六月下旬，幼虫老熟成蛹，七月下旬羽化，第二次成虫後產卵孵化羽化，化蛹越冬。其發生三四次者，幼虫於八月間長成，九月上旬羽化，第三次成虫，仍產卵羽化，化蛹越冬。

該虫天然敵害，除有蜂類一種，等喜食該虫幼虫外，其次步行虫亦為其主要天敵。該虫農民防治方法，除徒手捕捉外，鮮用其他防治方法。

C.地蠶——為切根虫之一種，屬鱗翅目衣蛾科，菸田內發生者，究有幾種，尙未詳查。據個人所知為害最烈之一種，幼虫將蛹孵化時，體長約達三又二分之一寸，幼虫於菸苗定植後，即大發生，白晝匿居菸艸附近土中，夜間出土為害。專食害菸艸嫩莖，於離土二三寸高處，將菸莖食一孔洞，鑽食不深，但孔洞以上菸葉以養分流通阻隔，漸形萎枯，害虫即仍藏於菸株附近土內深一二寸處。且據作者觀察，統計每株僅有害虫一頭，若菸莖枯萎後，即於次夜移至其他株為害。至於菸農捕捉方法，則視被害菸株附近，如有鮮土隆起，害虫定在其內，可捕殺之。

運 銷

一市場情形

本省收菸市場，盡設於膠路沿線車站，如辛店，青州，楊家莊，譚家坊子，二十里堡，坊子，蝦蟆屯，黃旗堡等處，各大公司均設有收菸場所。規模較大者，如英美公司，大英公司，南洋公司，米星公司，南信公司，華成公司，小規模之收菸公司，不可勝計。收買之際，菸農齊集收買地點，異常擁擠。各地方公安局及商會，預製竹簽紙條，記載號碼，按菸農到場之先後，分給簽條，持向看菸場所。亦有實行竹簽辦法者，任：農競爭，先擠入公司者，即得售賣之優先權。經公司看菸員分別等級，言明價格，雙方認可，即行過磅。發給支條，向包辦公司賬房領款，較小公司，多自行分發。各公司規定菸之等級，頗不一致，不英公司分三類二十七等，各等之價格，亦無一定之標準。由英美

，大英兩大公司隨時商酌規定之，欲大則大，欲小則小，菸農無可如何，實屬非理。菸價每磅最好者六十元上下，最劣者不過四五元，平均每磅十餘元之譜。英國公司在二十里堡設一烤菸機廠，該公司所收之菸葉，完全運往該廠烘烤。南洋公司在坊子設烘菸機廠，除烘本公司菸葉外，且代人烘烤，每烤一桶重量四百九十斤(五百五十磅)收費三元，桶及包裝費，均在其內。米星公司在蝦蟆屯車站設有烤菸機廠，除自用外亦代人烘烤，每桶收費三元二角。濰縣商民集資在該站設有烤菸廠，定名為上海公司，代人烤菸每桶收費二元八角。膠路沿線各站，據二十三年調查，共計收菸三千餘車，產量不為小矣。

二市場弊端

各市場每至收菸時期，成一特殊情形，華洋雜處，光怪陸離。無奇不出。無智農民，一入市場，不啻墮於五里霧中，一般地痞流氓之敲詐者，更實繁有徒。至市場弊端，其犖犖大者，如各大公司之操縱，每於開磅初買或售菸者不多時，提高價格，一俟各地菸農齊集售賣，則立將菸價跌落，農民則不慣市場生活，多忍痛賤賣。更有少數奸商，設立公司，巧立名目，如加拿大公司等，用數十元之貨價，顧一衣食無着之白俄，冒充外國公司，欺騙無智菸農。一切陋規，不可思議，如進門收費，私自壓磅，賬房之祕密作弊，莫不一再設法，榨取菸農血汗，此亦政府所應加以取締者也。

(三)種菸費用及商人之剝削

種菸一畝，需菸秧費二三元，肥料費十餘元，耕種費十六七元，烤菸炭資約五六元，共計三十餘元。較為富庶菸農，購買豆餅及煤炭，均用現款，價格較廉，耗費自少。而貧困菸農，應用豆餅煤炭，經濟困難，無現款購買，則向商號賒欠，定期償還，致受剝削。民國二十年間米星公司在蝦蟆屯車站，放賒豆餅，其辦法自六月至十二月為期，按當時價格合成銀元數目，每元加息三角。例如豆餅一個，現在值洋一元，到期償還，須繳洋一元三毛，該公司只放賒一年即行停止。而產菸各地，商民群起效尤，放賒豆餅及煤炭，一般菸農，自己既無存款，而又無處取借，明知賒欠吃虧甚大，亦無辦法。似此情形宜速設

法救濟，以免商人剝削而解除菸農痛苦也。

改良意見

考山東菸艸種植區域，已達十餘縣，膠路沿線，東起黃旗堡，西至周村，長約四百餘里，沿路兩旁百里以裏，農民特種菸以生活者近百萬人。據二十三年之調查，全省種菸約三十一萬餘官畝，產菸七千二百餘萬斤，產量之大，品質之佳，早已名聞中外。如當局提倡有道，農民改革有方，將來裨益農村，未可限量也。但以年來農民種植，墨守舊法，鮮有改良；市場專任洋商操縱，弊端陋規，層出不窮，以致菸價暴跌，菸農多因之破家蕩產，影響農村經濟，何可數計。作者曾到主要產菸區考查，知山東菸業，大有改進之必要，就管見所及。述之如后：

(一)籌設菸艸試驗場

對於改良菸艸之種植，及防害禦災等設備，菸農無能為力，須政府及實業機關，於各產菸區域中心，設立大規模之菸艸試驗場，聘請菸艸專家，從事研究改良事宜，以資推廣，指導農民。本省建設廳今年於臨淄西關，已設立一處，試驗結果，尚未得聞，想定有良好成績也。作者所知，下列諸事，急待研究，以便推廣者也。

A.實驗育種一菸之產量及品質，與種子大有關係，故不可不育整齊良好之種。菸能傳粉至一二里外，易雜交而性易變，且菸最易受氣候土地之影響，易地種植，其性常變。山東種菸向無適當育種，故年來種菸，受雜交及其他環境之關係，多變為雜種或劣種，如未及八九月即成熟開花者，有善於烘烤而不出菸色者。如此種種，皆須設場試驗之。

B.實驗栽培及調製一菸葉之品質，與栽培及調製，皆有關係。常有因栽培失當，生長不盛，亦有生長頗佳之菸葉，不善於調製，品質變劣。行距與株距之遠近，過遠則產量減少，過近則生長不茂。中耕次數與深淺，次數較少，常雜草叢生及有礙土壤之舒適，反之則勞民傷財。菸秧栽植時，有在栽於溝中者

，有在栽於脊上者。種種農民未解之問題，皆須實驗指導之。

C. 實驗改良土壤—關於菸艸適於何種土壤，何種土壤適於何種菸艸，土壤與成熟遲早有何關係。農民鮮知注意，所云改良更無由知，故應設場試驗，以便推廣。如沃肥疏鬆之土壤，且色澤黑暗者，種植菸艸，可以早行移植，此於北方種菸之地，頗關重要，因早熟數日，可免去霜害；色澤明鮮，可得善價，由此觀之。土壤之選擇，亦甚重要也。

D. 實驗施肥—關於施肥問題，菸艸特重，即以多少而論，施肥過少，則菸難佳；施肥過多，則菸質即壞；且菸色菸味俱變，以致前功盡棄。再者何種肥料，適於菸艸，何種肥料，不宜用之，皆須設場試驗。近幾年來，發明化學肥料，種類繁多，不勝枚舉，普通名肥田粉，乃外人用科學方法，依植物之需要而配製之，外國施用，頗著成效。但據本省菸農經驗談，第一年施用肥田粉十斤，可使菸艸發育完美，第二年非用十五斤無濟於事，且年年必繼續施用，一旦停施，則菸艸不能生長，認肥田粉僅有提取田中固有養分之能力。此亦試驗場應解決之問題也。

E. 實驗烘烤—菸葉烘烤；為重要工作，如菸葉種植頗佳，不善於烘烤，亦可前功盡棄。菸農烘烤菸葉，多專僱工匠一人，亦有自任匠人者，各匠之烘烤方法，千篇一律，似由一師傅授。雖有工匠，亦不敢保險優劣，率多墨守舊法，不知用科學原理加以改良。如菸葉雖經烘烤，仍不能長久貯藏，宜設場試驗之。

F. 實驗利用菸艸廢物 本省菸艸產量頗大，故菸艸廢物特多，如菸莖，菸根，碎葉等，菸農不知利用，多用做燃料，如用科學方法，以製肥料，提出尼古丁等，可做殺虫劑及醫藥之需，既可利用廢物，又可抵抗洋貨，一舉兩得，何樂而不為也。

G. 實驗防治病虫害—菸艸病虫害特多，如青虫、蚜虫等均成大宗，次如病害，去年之紅斑病，今年之白斑病，青花諸病，損失菸之質量，均不可以數計。農民則以無科學知識，鮮知防範。據作者所見，菸葉摧害蚜虫常覆之以上或

以掃除之，既有傷菸葉，又不能除淨。若用噴霧器噴射殺虫劑，一二次後，殺除殆盡，且無害於菸葉也。菸株罹害各病，將病株鏟除，仍置於圃中或道旁，任其傳染，不知焚毀病苗，以絕後患。此亦急應設場試驗以便推廣者也。

二籌設菸艸統制機關

關於菸艸統制，已爲急不可待之事實，如洋商之操縱，地痞流氓之敲詐，奸商之剝削，在在已促菸葉之日趨衰敗。結果仍難免外人之漁利，而直接間接則全歸害於農民，如政府設立統制機關，上害固可免，次如平空價格，取締不正當菸販等等，均可由該機關加以統制也。

三整理市場

收菸之際，菸農齊集，爭先恐後，異常擁擠，往往發生糾紛，甚至釀成巨禍。似應由政府當局向各大公司接洽，要求延長收買時間，并劃分區域，指定日期，按路程遠近，分別先後，次第收買，庶免擁擠之虞。并隨時派員嚴行監督，萬勿令其再蹈故轍，致生種種弊病。果能如此辦理，在菸農方面，因甚便利，而公司方面亦省麻煩，誠爲一舉兩得也。各菸區市場，腐敗萬惡，已達極點，流氓奸商，到處取巧，非但菸農受其敲詐，即洋商公司，亦多畏難不前，此亦應由政府整個計劃，加以頓整者也。

四組織菸艸產銷合作社

以往農民，因無組織及紀律，處處受奸商挾制，政府應加力組織產銷合作社。觀察各公司規定之菸價如何，如係昂貴，則無問題，如過低廉，即指導社員，公推看菸富有經驗人員，將菸農運來之菸，完全聚集一處，由看菸人員分別等級，當衆發表稱準斤數，認爲公平，即登載賬簿，運往坊子南洋公司，議定烘烤價格，每桶若干，請其代爲包裝，最好租用該公司倉庫置放之。以待菸價漲至相等程度，即行售賣，所得價款，按照賬簿登載等級斤數，分給農民。如菸民以爲當時價值低廉，不願出售，擬作長期貯藏聽之。倘需款孔急，即由社向銀行抵押借款，并請各銀行代爲推銷，或由合作社派專員赴上海及各大商埠發售，則可免受公司之操縱矣。

五接洽銀行投資

菸農每當置購豆餅煤炭時，經濟困難，率多賒欠，定期償還，利息甚大，致受剝削。如欲減除此弊，非接洽銀行投資不可；但銀行投資，以安定為原則，如政府對於農有相當統制，人民有相當組織。則銀行無不樂於投資，菸區人民之重利負擔，亦可因是而減輕。民國二十三年上海銀行曾派行員石曉鐘君，往膠路沿線，詳細察勘菸艸情形，準備放款，如果能實行，則菸農幸矣。

六推廣銷路

菸葉銷路，以向多為上海各大菸艸公司，而各公司每年來魯收買期間甚短，農民急於求售，爭先恐後，擁擠不堪，故價目不能提高。應由政府及合作社共同負責，廣推銷路，免受外人之操縱。例如與國外各大公司接洽，直接推廣。銷路既廣，則價格自易提高，他如政府出資設立菸艸公司，自製香烟；或提倡手工捲烟，如此既可推廣銷路，又可抵制外貨，事實需要，宜速改良者也。

。

適應各種壓力及溫度需要之生汽機關

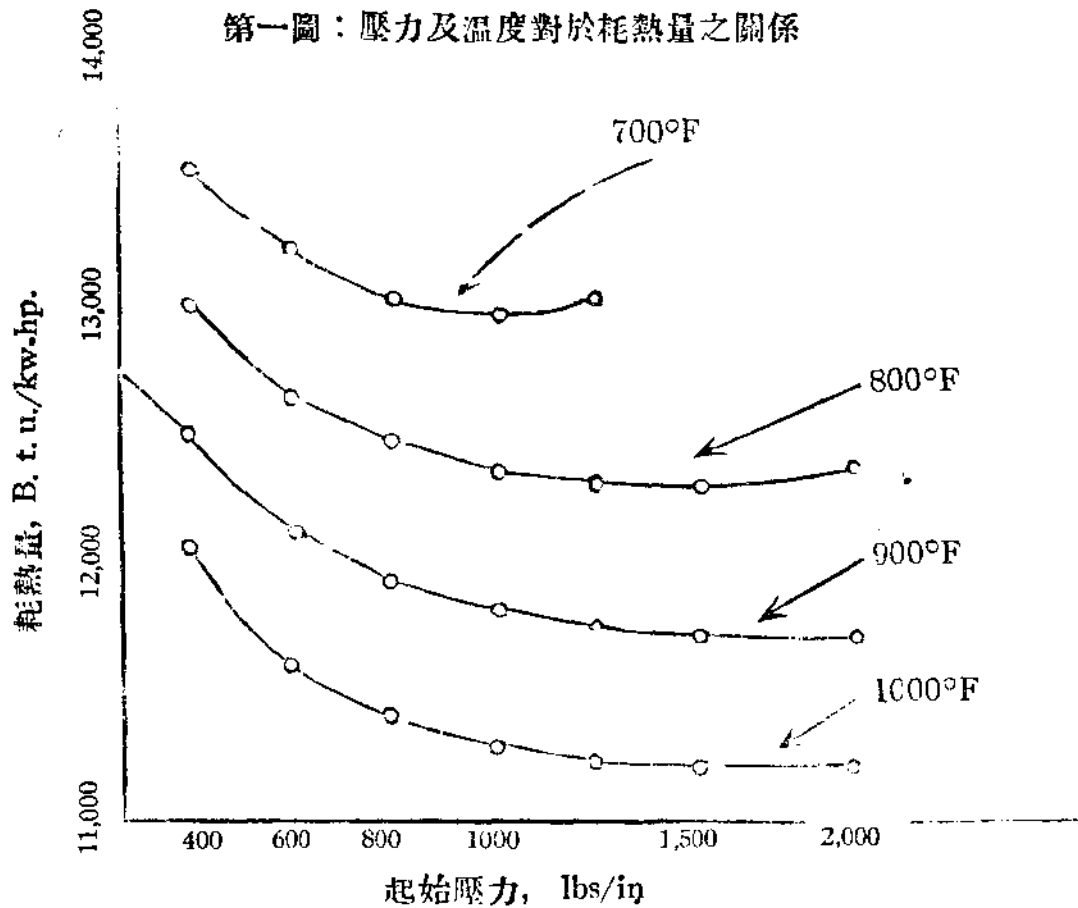
陳 文 魁

生汽單位在過去十年中之發展，皆趨向於適應高壓與高溫之需要，及如何增高其效力。在此時期內，汽鍋本身並不佔重要之位置，直至最近，如利用其以阻止過熱器之結滓及防禦熱氣溫度之過高。

在蒸汽史之最初期，已感覺高壓與高溫之需要，往日之工程師早已有見於此。但至歐戰後，冶金術發達，電荷日增，煤價日昂，因商業上之需要，始有真正之進步。此後在商業上或試驗上，汽壓乃由四百五十磅起相繼增加，而六百磅，而一千二百磅，而三千二百磅焉。

高溫之發展較遲，商業上之最高汽溫由華氏六百五十度增至七百五十度，八百二十五度，至一九三一年乃增高至一千度。關於此方面之發展，歐洲較美國為速，蓋其所採取之方法不同。歐洲人在理論上得有根據以後，立即着重高溫之應用。美國則在高壓充分發達以後，始注意於高溫，今日一般人相信，高溫較過高之壓力為有利，因其可以免去重熱手續也。

高壓與高溫之所以需要，可由第一圖見之。每磅蒸汽在主動機中之凝結損失常在 950 Btu 左右。若主動機所吸收之熱量由每磅 250 Btu 增至每磅 500 Btu 時，則熱效率將由 $250/(250+950)=20.9\%$ 增至 $500/(500+950)=34.5\%$ 。在直接動力機中高溫尤為需要，因引擎廢汽之水分必在 10% 以下也。但在定壓下之階段蒸汽，則祇需少量之過熱。故通常之副產動力機需高壓而不需高溫。由牟利氏圖表之證明，吾人得一似非而實是之結論，即中央發電所需高溫而工業機需高壓是也。



在熱學理論上高溫雖有若干利益，但當實際應用時則遇有困難。高汽溫之應用須根據冶金家之研究，混合鋼必須改良，始能與此高溫高壓相抗。在今日關於材料力量之增加，實已至其限度。特爾頓峽愛的生公司 (Detroit Ediron Co Trenton Channel) 所用之過熱器在汽溫 1,000° 至 1,100° F 及壓力 400 lbs/in² 狀況下，已工作達 21,000 小時以上。故 1,000° F 之汽溫應用於原動力廠，乃十分可能之事。

上述之過熱器係以鉻 (Chr.) 18% 及鎳 (Ni) 8% 之混合鋼所製。據檢查所得結果，該過熱器自應用以來，材料上雖已稍有變化，但並不重要，其各部之堅韌力仍甚良好。

同時設計人對於汽鍋之容量使其增大，並添設復熱器，以增高其效能。效率，容量及經濟實密切相關。汽鍋之容量大半係根據熱氣冷卻之程度而定。

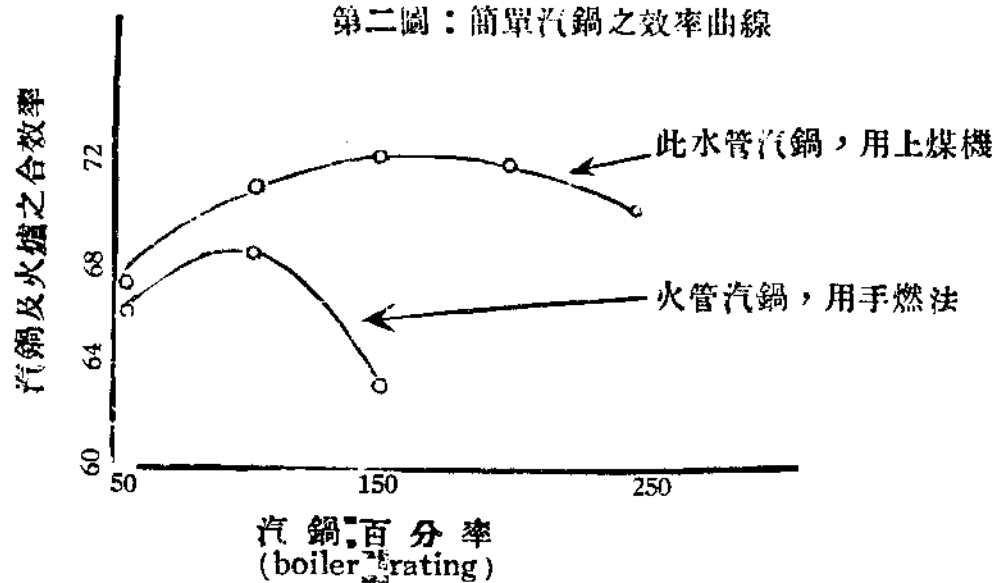
欲使熱氣冷至某一煙囪溫度，則必須有相當之熱面積。據經驗所得，熱面積之分佈無論在爐面或在汽鍋，其結果實際相同。如需低汽溫，則熱面積須大

因以小；單位容量如需高汽溫(用節約器時)，則熱面積須小，單位容量因以大。自實際之熱效率觀之，則舊式汽鍋(如迴管式者)之工作與新式者固同一良好也。

於此將有人疑問：照上所述則水牆，空氣加熱器，過熱器及節約器等複雜設備，何又應用如是之廣乎？曰此甚易答，蓋通常之單筒汽鍋受體積，壓力及效率之限制，因而不能發生高汽壓故也。

例如平臥迴管式汽鍋即價廉而可靠。但按照普通之設計，其最高壓力約為 150 lbs/in²，最大熱面積約為 3,500 sq. ft.(直徑約為 96in,管長 24 ft.) 再其效率亦受限制，因熱氣溫度最低祇能冷至飽和蒸汽之溫度。事實上溫度差常在 100° 至 150°F 之間，若汽壓為 150 lbs/in 時，則熱氣溫度當為 450° 至 500°F。若容量增大，溫度差亦增高，其效率曲線乃如第二圖。

第二圖：簡單汽鍋之效率曲線

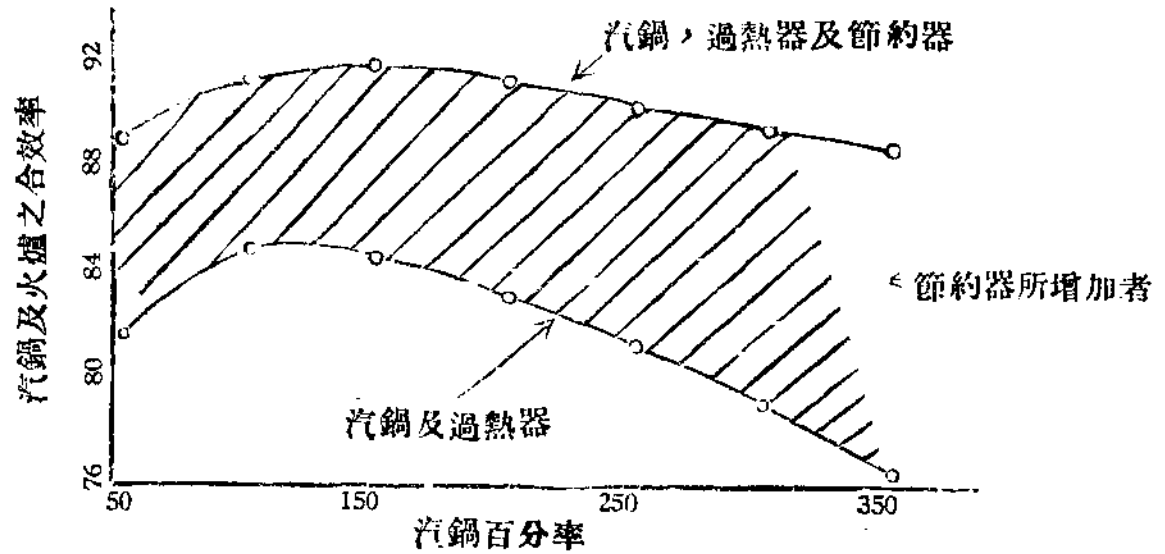


由該圖觀之，人將驚異小汽鍋之最高效率點適在百分之百百分率時。但此並非偶然。蓋昔日一汽機所需之蒸汽數量，乃係任意規定，謂之曰汽鍋馬力。由試驗所得，在最高效率時每汽鍋馬力約需 10 sq.ft 之熱面積。故此後每 10sq.ft 之熱面積即規定為一氣鍋馬力，意即在最高效率時，每 10 sq.ft 之汽鍋面積即發生一氣鍋馬力(或 33,479 Btu)。此即所謂百分之百百分率也。此名辭現雖沿用，但對於近此之生汽機關已無意義矣。

在低壓力及百分之百百分率時，簡單汽鍋之工作仍甚良好。但在今日，燃

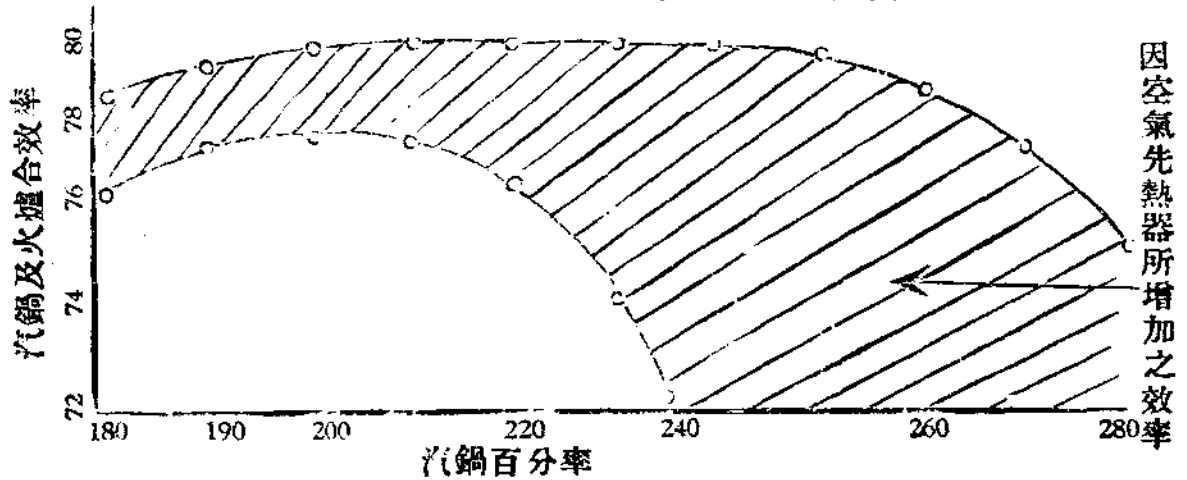
燒設備長足進步，因汽鍋構造之堅固而致投資金額減低，此趨勢之所向也。但汽鍋百分率增高，熱氣之損失亦大，故乃有人發明給水加熱器，置於熱氣流之間，以減少煙囪熱氣之損失。由此進步，乃有近此之節約器，較之增大汽鍋面積，更為價廉，且可應用逆流法使煙囪熱氣溫度，降至與給水溫度相等。節約器對於汽鍋容量及效率之影響可由第三圖見之。

第三圖：節約器增高汽鍋效率之曲線



上煤机及燃燒方法已經改良，每平方呎燃燒面積可燃更多之煤量；用吹風机及吹風机以供必需之空氣，並可減去節約器所生之阻力。但因應用提取蒸氣所生之復生(蓄熱)循環，工作更較良好。關於此點節約器乃失其工能。蓋使給水加熱，則用由凝汽缸所節省之熱，較用由煙囪熱氣所節省之熱更為有效也。

第四圖：空氣先熱器增高汽鍋效率之曲線



但後述之熱能亦不可令其浪費，於是乃有空氣加熱器之應用。擬節約器而用空氣加熱器，其對於汽鍋容量及效率之影響可由第四圖見之。際此，長焰之火口燃粉煤於巨大火爐內。先熱之空氣利於燃燒，已為明顯之事。又騷動火口法已經發明，但其高溫使耐火牆不能抗拒。於是先後又有空氣熱牆及水熱牆之設備。

水熱牆之面積在應用上逐漸增大，在今日之生汽機關，由水熱牆所供給之熱量，有時竟達全熱量二分之一。經驗上亦可證明，在最高提取溫度與汽鍋飽和溫度之間，有一極重要之溫度差。在已往意見，以為給水溫度不宜過高於 212°F ，但用節約器將提取加熱器中之水溫增高至沸點時，則工作極為良好。故近世之汽鍋乃有水牆，過熱器，節約器，及空氣加熱器等設備焉。

但此等設備皆需金錢。故在場面廣闊，燃料低廉及用低汽壓之動力廠仍以用平臥迴管式之汽鍋為適宜。350-hp，容量10,000 lbs/hr之平臥迴管式汽鍋，實際上將佔6,000 cu.ft之體積，或每小時每磅之蒸汽將佔0.6 cu.ft之體積。因地價及燃料日益昂貴，汽鍋之設備遂日漸完美，今日工業上所用之汽鍋，通常皆有過熱器，節約器或水牆等之裝置。其平均百分率約為百分之二百至百分之四百，每小時每磅之蒸汽約佔0.2至0.3 cu.ft.之體積。

汽鍋之發展，並非僅係使水直接蒸發之汽鍋本身問題，火爐，燃燒設備，節約器，空氣加熱器等，亦皆與有關係。如上所述欲使熱氣冷至煙囪溫度，必須有相當之熱面積，至於熱面積如何分佈，則無大關係。近年來，大部分之熱面積多分布於火爐內，故火爐乃漸重要，而非祇為一耐火燃燒腔而已。一切較大之生汽單位，幾皆有水牆之設備。火爐之應用與設計，誠已有絕大之進步矣。

所謂溼底火爐，在設計與製造上已有顯着進步。火爐之形狀與火口之設計皆力求適於此種火爐。至於此種火爐使用上之困難，已因水熱爐底而減去大半。但“乾”“溼”二種火爐之優劣現仍未有定論，蓋各有長短也。

上煤機在此十年中亦有長足進步，其形狀已經增大。上煤機之發達，起因於粉煤之使用。因粉煤之應用，遂有高溫先熱空氣之需要，而此與上煤機之應

用，乃有聯帶關係。今日之上煤機皆能在 500° 至 600° F之先熱空氣下應用。

因粉煤之應用，燃燒方法亦有改變。自粉煤燃燒實行後，乃有三種不同式之火口。初為立式者。後改為臥式，以容納先熱空氣。最新者係角燃線切式，使煤由爐角水平方向燃燒。用此最新方法，結果極佳，但此式只適用於較大而成方形之火爐。角燃法利用空氣與煤粉之不同速變，使煤粉在火爐之高溫區得最大之衝動與磨擦，而無須用橫阻，車翼等機械力量，將煤粉與空氣於離火口前始混合之也。

照研究所得結果，近世之空氣先熱器能使空氣流及熱氣流平均分布，而得最高之效率。

在過去十年中，因粉煤燃燒法，自動上煤機，空氣先熱器，節約器，汽鍋及火爐等裝置之進步，已將同等大小蒸汽機關之效率增高約百分之十。

在已往之汽鍋室設計者，於考慮某一百分率下能生所需要之工作後，均係先規定汽鍋選擇之標準。汽鍋之大小既定，始再裝配火爐。

但按今日之習慣，汽鍋室設計者，先注意於適合各種容量及燃燒方法之火爐，然後始確定最經濟而有效之汽鍋設備焉。

(完)

草類造紙工業的處理法 及在農產上的重要性

王 葆 華

文字是傳達人類意見，而紙却是他的工具。交通便利，印刷日漸發達，紙的需要乃日多，所以造紙已成為歐美基本工業之一。我國所有造紙廠，因限於經濟，規模狹小，尚無大量的製造，所以一概仰給於人。每年漏卮，為數頗巨。國內有志之士，相與投袂興起，共籌解決的方策。先作一度研究，則施戰勝攻取的方略，振興實業，以補漏卮於萬一也。

I 草類原料處理法

普通一切含有纖維質植物原料約分三大類，(一)織物原料(棉，麻，破布等)。(二)木材原料(松，楊柳等)。(三)草類原料(竹，蘆葦，稻草，麥稈等)。關於第一類第二類原料的處理，此處不及詳述，僅將草類原料的處理方法約述如下

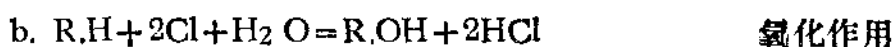
1. 鹼煮法：

先將原料切斷，除塵後，裝入高氣壓下的蒸罐內，同苛性曹達作用。草原料中的木筋質因之分解；此種蒸過的試料，以兩指揉搓之，即可使成束的纖維。液體因木筋質的溶解，遂成深褐色，煮好的原料由黑液分出後，充分洗濯。其顏色的深淺與用曹達的分量成反比例。故所製出的紙料為適於木筋質的作用充分，亦可以減少漂白的用費。

2. 氯氣法

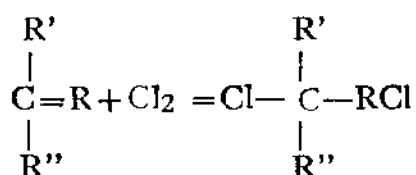
此法為意大利法，係以切碎的原料，先用1—2%淡鹼液煮一二小時，用水充分洗滌後，移置氯化室中通氯氣令起氯化作用。

氯化反應：

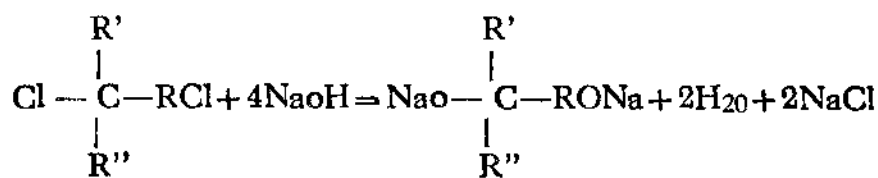


起氯化作用時，有上兩式反應，若情形良好則起第一式反應，設情形不好則亦行第二式反應。氯氣對於纖維或有機體的作用，由(1)式漸趨於(2)式時，生成鹽酸的百分率亦逐見增大，設完全起氯化作用，則全部氯氣盡變鹽酸，留於纖維中，遇鹼被中和生成食鹽及水。 $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 不僅為防止鹽酸對於纖維的侵蝕起見，並可避免蘇打過量消耗。氯氣同有機體作用，除有替代反應外，猶有加成反應。蓋不飽的有機體，一遇氯氣，其遊離的原子價，即與氯氣結合，成氯二原子的誘導體，在此反應式中，可無鹽酸產生。

$\text{R} = \text{R}' + \text{Cl}_2 = \text{ClR} - \text{RCl}$ 若用較詳細的方程式表之則為



因而處理1分子的 $\begin{array}{c} \text{R}' \\ | \\ \text{Cl} - \text{C} - \text{RCl} \\ | \\ \text{R}'' \end{array}$ 須用氫氧化鈉四分子



總之不論作用的經過如何，作用的內容如何，理論上必至氯化氧化並起也。

3. 醱酵法

此法多用以製造粗紙或紙板。先用石灰將草原料加水浸漬，約一二星期後，取出使其自然發酵，迨發酵完畢，然後搗碎，用以製紙，但保持原來顏色。

II 草類原料造紙的必要條件

紙的品質，固然視纖維的好壞，亦靠造紙的技術，因為同樣植物原料，如

果用不同的方法處理，所出的紙就大有異別。一種植物原料是否合適於造紙，有兩條件。(一)經濟條件：產量多且能運輸便利，易於集中，得以節省費用。如南方的稻草，北方的麥稈，每年出產極為豐富，除作燃料外。幾無其他用途。(二)草類木身條件：纖維的百分產量最為主要，其潔白均勻，細度與成氈性更不能忽視。一種纖維的成氈性，視纖維的長度與直徑的比例而定。通常適合造紙的纖維其 $\frac{D}{L}$ 有一極限(D=纖維直徑L=纖維長度)即 $\frac{D}{L}=0.02$ 。設 $\frac{D}{L}$ 較小於0.02時，其成氈性則較大。茲將數種植物原料D與L的比例如次。

	L	D	$\frac{D}{L}$
棉花	20m.m.	20 μ	0.001
稻草	1.5m.m.	8 μ	0.0053
麥稈	1.7m.m.	13 μ	0.0077
蘆葦	5m.m.	26 μ	0.005

$$\text{註 } 1\mu = \frac{1}{1000} \text{ m m.}$$

由此可以看出，一種纖維其 $\frac{D}{L}$ 較小於0.02時，必須切斷，不能適合於造紙之用。

III 在農產製造上的重要性

稻草，麥稈，蘆葦同居造紙原料的上選，均能作極美麗的紙，纖維的產量多為40—50%，價值便宜非他植物所能及。國內出產極多，實是取之不盡，用之不竭，廢物利用，比較任何工業易於舉辦。我國以農立國，當然該盡量的來利用造紙。設每畝能出產二百斤的麥稈或稻草，能得純纖維八九十斤。若每斤紙以最低價來計算，售洋壹毛。則每畝田的出產可以得到十元左右，若產量增加，利錢更形增加，副產物的價值超過主要農產品以上。如此類推，中國地幅廣大，草類原料的出產各地皆有。若能完全利用，誠然一大宗的生產量，不僅可以杜塞漏卮，且可推銷及於各國。對於中國的目前農村經濟復興，實在有切要的必需。利用巨大的農業副產品，作成有用的工業品，應用科學方法，便可

變作黃金。的確是挽救中國農村經濟的惟一出路。

本文至此，權告結束，綜觀上述種種，一種植物對於造紙的必要條件，麥稈，稻草均具有之。稻草已有相當利用，惟麥稈尚無製造精美紙者，以其纖維的堅韌合柔輒，最適合於造紙的條件，只於造何種紙張，在個人技術的運用而已。山東產麥最著，由一般的麥稈，到處人人都能看見，若講造紙，似乎不必舍近求遠，因為麥稈產量多，價錢廉，處理易。以小資本，規模不大的工廠，亦可從事製造。只於化學藥品及機器方面，國內亦有出品，希望將來，在各地多設立幾個小規模麥稈造紙廠。此乃是熱心紙業者的責任也。

吹管分析

蘇 思 德

朱 紹 白

第一章——吹管分析之用具試藥及手續

所有化學家或試金者，幾均設有數整套或零碎之吹管用具。其中多種，如後節吹管分析所用各用具之說明內所述，到處均可得到，然因市上所售者，或太精或太大，有時更有其他不合適用之條件，故于選擇時，必須十分留意方可。

吹管——吹管有多種，各有其特殊之便利。要以其孔之不過大或過小者為最宜。最適用者，其吹口應為喇叭形，可轉動，更應有一小空洞，以便唾液之積蓄。于攜帶之吹管用具中，吹管之吹口，常不作喇叭形，然須裝為易與嘴唇密接之形狀。有的吹管與火接觸之尖端，以白金保護之，然除非備作很多之工作者，此種精細之裝置，則不甚必須。此外更應常備細白金絲或鋼絲一條，以便清除接火尖端內之阻滯物。

燈——燈最好有兩個，一為油燈，一為酒精燈。但非一定需要，後者于數種工作中，較為便利，然于多種情況下，為試料之節省起見，可以油燈代之。

油燈之燈心口，應為長方形，長約壹吋，寬不及半吋；而酒精燈之燈心口，則可為任意之形狀。應注意者，(特別為油燈)燈心不應太緊，以礙油之上引。燈心口發現不潔物時，應立時除去。至燈心之高度，應以燃時無煙為準。用于油燈之最好燃料，為二份豬油一份煤油之混合液。此混合液于氣候嚴寒之時，易凝為固體，但于燈燃後，不久即可熔解。

此外別種火焰，如蠟或煤油燈等，亦可代替油燈或酒精燈之火焰，于曠野中，此種火焰有時必需；然于實驗室內，要以使用油燈或酒精燈時所得之結果為

佳。此外使用煤氣燈以作吹管分析者，亦頗不少，然用是等用具可得很好結果者，于野外復用此簡單之用具分析時，每常失敗。

白金尖鉗——最合宜之鉗，乃於金屬鉗之尖端，包以白金。白金尖鉗上，更置壹彈簧，而今鉗之兩尖端緊密接觸。白金尖端，用之不久，即可失去其固有之光澤，但如能依法預防，此種現象，並不至有傷于白金，可以砂紙或刀鋒以清潔之。至對使用白金鉗之應預注意各點，詳于後節。

白金絲及其柄(holder)——白金絲之粗度，應與26號(依美國標準)，細綱絲相仿，且應分之成段，每段長約三吋。執柄可用玻璃棒或玻璃管，而將白金絲緊接于其壹頂端。玻璃管用作執柄之便利，在其中空之處，可貯藏較長之白金絲也。

木炭台——用作木炭台之木炭，應由軟木作成者。其長度至少須三吋，當吹時，不應裂縫破碎與發烟。于火焰中，應不易燃燒，燃燒後，應只留很少之灰燼。

木炭台除加以液體試藥外，可運用若干次。于每次使用時，只須將其表面層之沈積物括去即可。如用液體試藥後，因其可浸入木炭台之深處，故雖將木炭台除去很深壹層，亦難免反應之混雜。

閉口管——閉口管通常由長三吋或四吋之八分之三吋玻管一端彎曲固封而成。將開口管(詳下節)之一端固封，亦可同樣使用。閉口管因清除之不易，故一經使用，即可廢棄。如于管之上口，圍以石綿環或紙圈，則于熱管之持握時，十分便利。

開口管——此管亦由長三至五吋八分之三吋玻管作成。每次用後，除非反應為負者，均不宜重用。然其未經使用之他端，則可再用。如閉口管然，管熱時，其管口週圍，亦應以石綿環或紙圈包裹之，以便手持。

其他雜件—— a. 至少須壹面光滑之硬鋼板壹小片，以作砧。

b. 平面小鋼錘壹個。

c. 小形之馬蹄形磁鐵或棒磁壹個。後者之一端，可鑄為能用以

鑽木炭台上小孔之形狀，但此非必須。

- d. 試管數十個。
- e. 放大鏡(hand lens)壹個。
- t. 深藍色玻璃壺小塊。

試藥瓶與試藥——乾試藥之存放，以大口玻璃瓶為宜。如硼砂，碳酸鈉，磷酸鈉銨(磷鹽)，酸性硫酸鉀及鑷溶劑(等量之碘化鉀與硫黃)等。溼試藥應存于小口玻璃瓶中，而尤以玻璃之能滴出試藥者為最便。至吹管分析時所須之試藥如下：

- a. 鹽酸——普通使用者，多為濃鹽酸與水之等體積混合液。
- b. 硝酸——常用者為濃硝酸。
- c. 硫酸——常用者，多為壹份濃硫酸與四份水之混合液。應注意者，當硫酸與水混合時，有大量之熱放出，故混合此二液時，應將酸漸漸加入水中，同時攪拌之，決不可將水加入酸中。

硝酸鈷——常用者，乃將固體之硝酸鈷溶于十倍水中之溶液。

酸類因均有腐蝕性，故若濕于皮膚之上，即可受傷。因之於使用酸類時，應特加留意。如不幸此等事件發生，或將酸液滴於植物性纖維之上，可速以阿摩尼亞液中和之，後更以清水洗滌。

吹管時之動作——用吹管之目的，乃欲使火焰集中而成狹長之錐形狀，如此則可直接與試體接觸。至要者，吹出之氣，應繼續不斷，且很勻一。初學之人，對此頗感困難。吹出之氣，不應發自肺部，而應由伸張之兩腮鼓出。當吹時，空氣應由鼻孔吸入，而由口及吹管呼出。於用吹管之前，首應鼓起雙腮，閉其口，暫由鼻孔吸氣一口，後使雙唇稍開，漸漸將氣體吹出。同時令吸入之空氣，由肺部急速放出，而令兩腮充分伸張。如練習至無論由鼻孔吸氣或出氣，而口中均可繼續吹氣時，則可開始運用吹管矣。

養化焰之造成——將油燈置棹而上，令燈心較長壹邊之方向，自右而左。更用鉛筆或較低之別物，墊於其右方，令稍左傾。將吹管之尖端，于燈心右邊之

上方插入火焰中約八分之一吋，向與燈心平行之方向吹之，而令火焰左傾，則有長約壹吋之藍色火焰產生。倘如此不能令火焰全部左傾，或于左傾之火焰中，仍有黃色條紋存在時，可將燈心裁短，或稍下移。如左傾之火焰，全部盡成黃色，可將吹管之尖端，稍左移。如所發之火焰，不能達前述之長度，必為吹管尖端之開口過小。反之，吹管尖端之開口若過大，則所生之火焰過長，同時發微聲。為使吹出之火焰安定起見，故持吹管之手，必須以別物支持之，或將第三四兩手指，穩放燈上亦可。

于分析時，有時須將試體養化而後試之；有時却欲試體變為金屬狀態。此二目的，或難或易，然均可利用吹管以達之。

由上法製成之火焰，稱為養化焰。但非此種火焰之全部，均有養化作用，其中心之藍色火焰錐中，因含多量之一養化炭，故有弱還元作用。于藍色火焰錐頂端之外部，溫度甚高。但近無色火焰部時，因有游漓養氣分子之存在，其養化力特強。無論何物，置入離藍色火焰尖端約四分之一吋之無色火焰層中，乃為行養化最有效之位置也。

養化焰之溫度，較高於還元焰。而溫度最高之處，乃藍色火焰錐尖端外之附近，如別無他種之配置，試體應當放此處燒之令其養化。

還元焰之造能——將吹管之尖端，置於燈心右端高出燈心約十六之一吋處吹之，則有黃色而含有多量未盡燃炭成分之長火焰生成。此種火焰，有時被稱為含煙還元焰。如須高溫時，可用養化焰錐之內部火焰。但還元力至強之處，乃此黃色還元焰尖端之內也。

其他各種手續，詳於後述各試驗中。

第二章——各種原素之吹管分析法

各種原素利用吹管之分析方法，皆包括於吹管分析之內。此外多種不用吹管之分析法，亦常被歸於此類中。其中最有用者，如下表中所示，以後之討論，亦以下表次序為準：

I. 於木炭上不用溶劑處理之。

II. 於木炭上以熔劑處理之。

III. 閉管試驗。

IV. 開管試驗。

V. 硼砂球試驗。

VI. 磷鹽球試驗。

VII. 火焰試驗。

VIII. 硝酸鈷之呈色試驗。

IX. 加酸試驗。

以上述各試驗，即可由多種化合物或礦物中，決定下列之各原素：

鋁，鎳，鉀，鉍，鎳，硼，鈣，鈾，鉻，鈷，銅，氟，金，鐵，鉛，鋰，鎂，錳，銻，鉬，鎳，磷，鉀，銻，銀，鈉，鋇，硫，碲，錫，銻，鎢，鈾，鈾，鋇，鋅，水，硝酸鹽及碳酸鹽。

I. 於木炭上不用熔劑之處理

取少量欲試之試料，壓入距木炭壹端約半吋之表面內，或將試料置入該處之凹處，以免滑動或被吹去。後以左手持木炭，使成左右方向，將吹管火焰直接吹於試料之上。而試料則應位於木炭之右端。火焰不應與木炭成平行之方向，而應稍向下與之成壹較小之角度，直接與試料接觸。此被取用之少量被試物，稱為試料(assay)。

將試料於氧化焰中熱數分鐘，同時注意其有無何種氣味或帶色火焰生成，而後更檢查其因昇華而成之被膜(coating)。如此時無任何反應發生，可復於還元焰中試之。

應注意者，試體不應置入被燒或被深鑿之凹中。因如此，揮發之物質，即直接達於空氣之中，故昇華物不復能沈積於木炭之上而成被膜。木炭經燃燒後，可生白色灰燼，不應與因昇華物而成之被膜相混淆。

試料之爆炸，可緩吹以防止之。初吹時，將試料持至距火焰三四吋之處，後漸漸移近。如首先將火焰吹於木炭之上端，及至紅熱後，始漸次移至試體之上。

，此亦防止試體爆炸之另一有效方法也。

經上之手續後，如試料仍爆炸而無結果可得時，可將試料壓成粉碎，以骨匙或小刀將此粉狀物壓成小餅，而後更如上操作之。如試體經此種手續，仍現爆炸，可溼之以水，而後再徐徐吹燒之可也。

鉛，銅及多種物質之氯化物，於木炭上，亦可生白色昇華物，易與下述諸元素之反應相混淆。因此，木炭上之試驗，應於試料加鹽酸前行之。

對昇華物之應注意者，不僅其顏色與光澤，其昇華度亦應注意之。於養化焰中，有的甚易揮發，（於數秒中，可被吹管火焰燒盡者）。有的則完全不揮發，（欲將之燒去，必須加很高之溫度）。此亦應於此類試驗中加以注意者。

由上述各法所得之結果可概括之如下：

- a. 於試體稍遠處，有白色甚易揮發之輕鬆昇華物沈積。且有大蒜之臭味者，
。
- b. 有白色昇華物，同時於試體週圍有藍色圈生成。其昇華物較沈重而量少，於 止加熱後，且常繼續放出白色之煙者，錒也。
- c. 於試體近旁，有多量白色易揮發之昇華物沈積。於較遠處，形成一輕鬆甚易昇華之被膜，且有大蒜之臭者，錒與鉍也。
- d. 有白色與黃色之結晶形昇華物（為有稜之粗糙小塊）。此昇華物稍與還元焰接觸，即變為紺青色。於試體近旁，且有銅紅色之被膜生成者，鉬也。（如欲得白色之昇華物，可於養化焰中燒較長之時間，但此反應只適用於其硫化物——molybdenite）
- e. 無昇華物，質輕鬆，冷時為白色，熱時為黃色質，且於熱時以硝酸鈷潤溼之，冷後即變為顯明之綠色者，鋅也。（此試驗應如次之手續操作：粉碎之試料，先於還元焰中強熱少時，次於木炭上昇華物之生成處，以稀硝酸鈷液潤溼之，後更將試體於還元焰中強熱之。如有鋅存在時，除為硅酸鹽外，則被潤溼之處，於冷後即呈顯明之綠色）。
- f. 有白色沈重昇華物。試體近旁，有藍色圈圍；於較遠處，更有黃灰色被膜

• 於此被膜及圈圍之中間，又有黑色帶壹條，且其全為易揮發物。其揮發質及試體被燒時，均可發生顯藍綠色之火焰者，銻也。

g. 有冷時為白色，熱時為黃色，質輕鬆，無揮發性之昇華物。如以硝酸鈷潤溼而後熱之，冷後即變為深藍綠色者，錫也。（此試驗之手續與前述之鋅全同）。

h. 有黃色富揮發性之昇華物。當熱時，有變為橘黃色之傾向。更有極易揮發之白色邊緣，且有黃煙及大蒜臭者，砷與硫也。（當硫化砷加熱時，如其昇華太快，養化不完全時，即得此結果。然少量試料經揮發後，復可成黃色之硫化砷而沈積）。

i. 有黃色或橘黃色之無揮發性昇華物。於試體近旁，且常有藍白色外圈圍生成者，鉛也。

j. 有黃色或橘黃色無揮發性之昇華物。於試體近旁，且常有藍白色之邊緣生成者，銻也，（銻較鉛頗罕見，故上反應多示鉛之存在。如欲使此二物清楚分別，可將粉狀之試料與三倍或四倍其體積之「銻鎔劑」（碘化鉀與硫之等量混合劑）混和，而後於木炭上熱之，則銻之昇華物，即成黃色而存在於試體之近旁，其外週更有發亮之紅色圈圍。而鉛則無此現象）

k. 於試體近旁，有揮發性之棕色昇華物。且有壹易揮發而質重之白色圈圍，並有大蒜之臭者，砷也。（當試體被熱時，如昇華太快，則砷之養化不完全，致令得此結果，此棕色之昇華物，乃金屬砷也）

l. 於試體近旁有少量棕色之昇華物者，錳也。

m. 於黑色或鋼灰色揮發性昇華物之上，有壹紅棕色之圈套。且有特別不能描寫之氣味與藍色火焰者，錳也。

n. 有紫丁香或淡紫紅色之昇華物者銀與鉛也（礦類之能得此結果者，頗罕見）。

o. 有藍色火焰及窒息且富刺激性之氣味者，硫也。（錳，銻，銅，之氫化物，及其他別種物質於燃燒時，亦可發生藍色火焰。但藍色火焰而同時尚有特殊

之味者，乃硫之特徵也)。

p. 於木炭上之殘餘物有磁性者，鐵鎳及鈷也。(倘試體不能被熔，——即不熔化——而同時示有磁性者，鐵也)。

II. 於木炭上用熔劑之處理

此種試驗，乃欲將鹽類物質還元為金屬狀態之物質。故應利用還原焰。

將欲試之物質，製成粉末，勻和以三倍其體積之碳酸鈉，及少量之礬砂。後將此混合物於木炭之壹端壓成小餅狀，次吹熔之。起初應從試料餅之邊緣加熱，而後漸移至其中心部分。如於試料中和以少量之木炭粉末，則更可助其還元作用。如試體此時不能被熔而成流體時，則必為所加之熔劑(碳酸鈉及礬砂)過少或火力不足。如為後者之原因，可將燈心取下，擦潔沈積其上之炭質。倘所吹之火焰不能繼續，亦決無得到好結果之希望。有時熔化，中途停止，則可將試體放冷，以刀尖稍微括出試體餅上面之半端蠕體，而後將木炭台倒置，再繼續操作之。常常有少量之炭質，附黏於試體餅之表面上，如此則對試體之還元作用，有莫大之助，於分析錫時，此種情況更為須要。

金屬鎳及多種之硫化物與砷化物，經此種試驗後，均有金屬球生成，但此可以後述之脆度區別之。

除昇華物及各種於木炭上不用熔劑之現象外，其他使用熔劑所得之結果，可概括之於下：

a. 有冷時為白色，熱時為黃色，質輕鬆，無揮發性之昇華物，如加以硝酸鈷熱之，冷後則變為顯綠色者，鋅也。(鋅之化合物，若不加熔劑熱時，此反應很難得到。如用以熔劑，則可呈很好之藍色反應，其操作法，如i. c. 中所述。應注意者，任何可溶性物質，當以硝酸鈷潤溼後加熱時，如論有無鋅質之存在，均現藍色，故不應將試體上所現之藍色與試體前所現鋅之綠色相混雜)。

b. 有淡紫色稍揮發性昇華物，及白色有展性之金屬球生成者，銀與鉛也。(礦物之能得此結果者，很少)。

c. 於試體近旁，有黃色或橘黃色，無揮發性昇華物及藍白色之外圈圍，且

有富展性之金屬球，其球之新斷面，為灰白色，置空氣中則被養化者，鉛也。

d. 於試帶近旁，有黃色或橘黃色無揮發性昇華物，且有藍白色之外圈圍，及極脆之金屬球，其所生成金屬球之新斷面為灰白色，但置空氣中，則被養化者，鋇也。(如以錘擊時，則生成之金屬球即變為扁平，且其展性不若鉛，此乃二者之區別也。如以上i. j.所述，利用鋇熔劑以試時，更可將此二物判然分別)。

e. 有白色富展性之金屬球者，銀也。(區別銀與鉛之金屬球時，可將生成之金屬球壓入木炭上之壹新凹陷處，而後更於養化焰上強熱之。如為鉛時，則有很顯明之黃色昇華物；如為銀時，則無被膜生成，或僅生成淡棕色之被膜。此外，此二金屬球則可以其硬度以區別之；因銀金屬球不易切割而鉛則甚易)。

f. 有白色展性之小金屬球多個，此等小金屬球，無疑集為一大金屬球之傾向。並可生成冷時白色，熱時黃色，質輕鬆且無揮發性昇華物之現象者，錫也。(錫與銀之區別：後者生成之金屬球常大而前者生成之金屬球每為多個，且形較小。此等所述較小金屬球，雖經常時間之助後，亦甚難凝結成大球。或將懷疑之金屬球，和以少量之鉛熔之，使二者成為合金，而後於養化焰上熱之，觀其是否有丁香紫色之銀鉛(Ag-pb)昇華物生成。或以其昇華物，及i. g.中所述錫與硝酸鉍之呈色反應區別之)。

g. 有黃色展性之金屬球生成者，金也。

h. 有紅色展性之金屬物生成，且以吹管不能將之熔成一球者，銅也。

i. 有灰色展性及磁性之物質(但非球體生成者，鐵銻或鎳也。(此三元素，以(V)中之硼砂球試驗，甚易區別)。

j. 全熔後之試體，置壹清潔溼潤之銀面上，則生黑棕色之斑點者，硫碲或碲也。(此反應甚靈，但如欲得很好之結果，必須特別注意適可。一體積之試體，必須用很準確之三體精炭酸鈉以試之。後將熔體以小刀或小錘壓於一已用數滴水溼潤之銀面上，則銀面上即有黑色斑點生成。有時生成之斑點很淡，以手指或水即可將之抹去，如此可視為負反應。乃因硫碲所生成之斑點

十分穩固之故也。除以 I.f. I.m. III.c. III.f. III.l. III.o. IV.g. 或 IVK 諸試驗已證明有硫及亞之存在時，如只有黑色斑之生成，可認為即硫也。

III. 閉管試驗

於他種試驗時，常將試料與三四倍之碳酸鈉或酸性硫酸鉀相混合。然於閉管試驗時，僅用原料即可。將試料粉碎後，由紙片或錫質所製之小漏斗以刀片裝入閉管中，約高半吋，然後將閉管之下端及裝入之試料全部熱至赤紅，而後注意其結果。此種工作，單用酒精燈即可，然為工作之速率起見，亦常兼用酒精燈及油燈次管焰者。應注意者，於此試驗中，不應用過高之溫度以熱之，以防玻管之因溶化而膨脹或破裂，致將試料密封。

不用熔劑可得到之結果如左：

- a. 於管內距試料稍遠處，有小水珠生成者，水分也。
- d. 有液體如鏡面之昇華物，收集之而成球形者，銻也。（不用熔劑時，僅金屬銻能得此結果）。
- c. 有多量或少量白色球狀如鏡面之昇華物者，銻也。
- d. 有微小白色固體球狀如鏡面之昇華物生成者，錳也。（錳與銻以 If 及 Ij 兩試驗，甚易區別）。
- e. 有固體黑色鏡面狀昇華物，於其上常有深黑色之昇華物，錳也。（硫化物除用碳酸鈉作熔劑時，不能得此結果）。
- f. 靠近試體之上方，有白色小粒狀球體之圈壹個，其基部有一黃色球形圈，二者且均係慢性揮發物者，銻也。（III.c 及 III.f. 兩試驗，乃由不同礦中或加以不同溫度時所得之結果也）。
- g. 有很少量白色之慢性昇華物，且於試料近旁有少許黃色液體存在者，銻也。（其硫化物若不加碳酸鈉作熔劑時，不能得此結果）。
- h. 熱時為紅色液體，冷後變為黃色固體。如量少時，冷後之固體變為白色者，硫也。
- i. 熱時為黑紅色之液體，冷後變為橘黃色之固體者，錳與硫也。

j. 熱時爲黑色，冷後變爲紅棕色之固體，且爲難揮發之昇華物質者，銻與硫也。

k. 有黑色揮發性昇華物。如將玻管打破，以布擦其昇華物。即可變爲紅色者，銻與硫也。

l. 熱時其難揮發之昇華物，爲黑色不規則形之液體滴，位於揮發性昇華物以上。且熱時爲棕紅色，冷後即變爲黑紅色者，錒也。

用碳酸鈉爲熔劑，可得到之結果如下：

m. 在玻管內，於試體之上，有水滴生成者，水也。

n. 有如鏡面狀之球形液體昇華物者，銻也。

o. 有大小不同之鏡面狀白色固體球形昇華物者，銻也。

p. 有小形如鏡面狀之白色固體昇華物者，鎢也。(鎢與銻以If及I. l. 兩試驗，很易區別)。

q. 有鏡面狀之揮發性黑色固體昇華物，於其上常有暗黑色固體昇華物者，鉍也。

r. 有少許白色不易揮發之昇華物，且於試料接近處，更有少量之黃色液體者，銻也。

用酸性硫酸鉀爲熔劑時，可得到之結果如下：

s. 將玻管內之含有物，強熱數分鐘後，則位於試體上方之玻璃即被腐蝕而變粗糙者，氮也。(此結果，如將熱後之玻管打破，以水洗潔其內部，更以小刀之尖端於其受腐蝕處劃之時，更易辨明。如玻面已被浸蝕，則可覺出其表面較尋常之玻璃面粗糙)。

IV. 開管試驗

此種試驗不用熔劑，僅將試料粉細，取少許入玻璃管中，高約半英寸，而後就燈上強熱之。管須斜執，傾斜度儘大，僅使管內試料不至傾出即可。於此試驗時，以用油燈吹管焰爲宜，但酒精燈焰亦可用。酒精燈吹管焰之溫度較高，試驗時結果較佳。故如用酒精燈焰而得負結果時，當易用油燈吹管焰再試之。

本試法甚為準確，但通常只用以確證木炭試驗結果之可疑者。茲將試驗所得之可能結果說明如下：

- a. 管壁現溼潤之水珠.....水份
d. 發窒息及刺激性之特殊臭味.....硫

(但有許多硫化物無此反應)

- c. 管壁上凝集有白色疏松甚易揮發之結晶昇華物，且發大蒜之特具臭味.....
.....砷

- d. 白色重密之昇華物質，較砷之昇華物難於揮散，又有濃密之白烟。如加熱不甚強，而試料上面可得白色纖細之結晶物質.....錫

- e. 幾不揮散之昇華物，冷時白色，熱則變黃。管之底部積白色之濃烟。若用大量試料，加以強熱，生少許難揮發之昇華物，熱時黑色，冷時紅櫻色.....
.....錳與硫

- f. 近試料處生白色膏細不揮散之昇華物.....鉛與硫

- g. 生白色漸即揮散之昇華物，熱熔之成小球，熱時色黃，冷變無色。又往往有黃色小球凝於邊緣及灰色昇華物集於試料上面.....碲

- h. 白色不揮散之昇華物，熱之則成黃色之微點，冷後顏色轉輕。.....
.....鉍與硫

(鉍與硫及錫，由試驗I.f.及I.j.甚易區別之，後者為砷之特具反應，與任何元素化合均無關係。)

- i. 白色精緻之晶體，熱時黃色，久熱之生於試料近處及其上面。.....鉍
(此結果僅其硫化物有之)

- j. 色黃可揮散之昇華物，熱時呈紅色或橙黃色，其外緣為白色，甚易揮散。黃色烟，具有蒜嗅。.....砷與硫

(含砷及硫之物質，如加熱過速，使氧化完全，常得此結果。)

- k. 色黑可揮散之昇華物，甚濃重。管之上部，為一有揮散性之被膜所蒙。熱時紅櫻色，冷變暗紅。發奇異而難擬之特有臭味。所生烟為紫丁香花色。(視

其顏色時，最好用黑色背景。) …………… 錫

1. 黑色極易揮散之昇華物與棕色或紅色之帶。有時有鏡面樣之沈澱物現於試料近傍。黑色昇華物之上又有色白易揮散之昇華物質。白色烟，發大蒜之特殊嗅味。…………… 砷

(以大量試料，急速加熱，使養化完全，方得此結果。)

V. 硼砂球試驗

硼砂球之製法；係將白金絲之一端，燒至紅熱，蘸少許硼砂粉或其細粒，再熱之，再附硼砂，繼熱繼蘸，如此反復行之，迨球完全熔融且大至可能限度不至墮下為止。如球過小，則試驗時所呈顏色難於觀察；過大則熔後又易由絲上落下。有幾種養化焰試驗，可用酒精焰，但一切總以用油燈吹管焰為佳。

小球須常使在絲之梢部。法先曲絲端，持就火上時，調整其方向位置，俾吹管焰直接由球後熱之，迫使永趨絲端。試者慣將白金絲端曲成鉤圈，以支持小球，使不易墮，此實不宜。蓋如絲甚潔淨，自不必需；且如是則金絲將損耗極速也。

試驗之前，須將試料粉碎，且於木炭上烘焙之。法以試料粉布於木炭上，使為平滑之餅狀，以小養化焰(即焰中藍色錐之外部)熱之，至呈暗紅色，再用還原焰熱之，最後復以養化焰加熱，至不發砷或硫之臭氣，且試料不復燃燒，使焰染色或生揮發物為止。加熱時，在可能範圍內，總期勿使融熔。物質之易熔者，可混以同體積之木炭粉末，則試料由炭粉之間隔，而粒子可互相分離，不至熔結，熱後木炭即燃燒而失去。物質之不凝固而完全揮發者，對小球試驗必無良好結果。

試驗時，將小球儘可能強熱之；而後以之微觸粉末試料，使極少量附於球上，先就養化焰上熱之，記其顏色之變化；再就還原焰上熱之，視其顏色之變化，若得負結果，或顏色模糊難於確定時，則更多蘸試料，重行加熱，隨時注意其所顯之顏色，如斯繼加繼熱，直至溶於球內之試料已至相當之多，球已被飽和時為止。

球之顏色，由各種原素之養化物而致，而此等養化物之呈色能力，相差甚甚。有球上僅着極少量試料加熱即得鮮濃之色者，亦有必離數次試料始顯明晰之色者。在前者，非顏色甚深，致已實際成不透明狀態時，不能視球已為試料所飽和；而後之情形，則必至其不復能吸收試料時，始得認為飽和。此往往須離試料五六次之多。

若球於第一次離試料時即已甚飽和，致其顏色難於確認者，可趁其尚熱，於鐵砧上壓平，使成薄餅狀，則對其顏色觀察較易；或再碎之，另製新球，離此碎末少許，加熱，復視其色，如此則新球當不為試料所飽和而易辨其顏色矣。然苟無其他原因，球即飽和，顏色亦易認知；否則可更施強熱，或另以新球試之。因一球如已於不同之焰上加熱數次，常致半透明，或竟變不透明也。

球中若含未烘焙完全之試料，則於養化還原二焰，均易呈棕色。如現此種現象，必須長時間之加熱，以去硫或其他有障礙之諸原素。

試料中，如疑有銅元素存在，則切勿用此法試驗，因所用鉑絲將與銅成合金，嗣後以之試其他物質時，將仍得銅之色球也。尚有數種原素，亦易與鉑成合金，尤以在還原焰中為甚，但均僅使鉑絲脆化而易斷碎。於未斷之先，雖作其他試驗，並無妨礙。

自鉑絲上取下小球之法，於砧上碎之或於熔融時振落皆可。如用後法，則將由已知物質所得之色球保存，以與試不知物質所得者相互比較，固有助於顏色之辨識也。

小球試驗中，良好連續之還原焰的造成為最困難之手術。然此為十分重要者，故必須熟練之。錳原素於養化焰中，使球染甚深之色，而於還原焰則變為無色。以反應銳敏，可利用之以觀此種技術之巧拙。

如一物質含二種原素，均能使球染其特具之色，則二者可互相影響而色互調和，呈一種中間顏色。然在此類中，大多情形乃一色為另一色所掩蔽，故不克將二原素同時檢出。

附表示各種原素在硼砂球及磷鹽球中於養化及還原焰上所呈之顏色。表中符

號所代表之意義如下：

O.F.=養化焰 R.F.=還原焰

W.=熱球 W*=飽和之熱球

C=冷球 C*=飽和之冷球

茲以鐵原素為例，示表之檢法。在養化焰內，含鐵之硼砂球，於熱時呈黃色，冷變無色。但若球已為鐵所飽和，則冷時亦為黃色。於還原焰中，熱時球呈綠色，冷變無色；然若已飽和，則冷時為酒瓶綠色。同樣無論飽和與否，鐵在磷鹽球中於養化焰上熱時均呈黃色，冷後無色。而於還原焰中，未為鐵所飽和之磷鹽球熱時呈淡黃綠色，冷後無色；若已飽和，熱時呈深黃綠色，冷後棕色。

VI. 磷鹽球試驗(所用磷鹽為磷酸氫鈉鉍 $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4\cdot 4\text{H}_2\text{O}$)

本試驗之作法及其應注意各點，均與硼砂球試驗同。但此磷易於液化，初加熱時尤甚，極易由鉑絲墮下。若球實難附於絲上，可將鉑絲之端繞鉛筆尖上曲為一小鉤圈，則小球附着較易矣。於製球時，無論如何，最好將小球於焰上往來移動，可減少其脫落之傾向。

磷鹽球之試驗，對幾種元素之辨識為必須的；但普通多不用，僅有時供不確實之硼砂球試驗的補助而已。

硼 砂 球 試 驗 表

		無 色	黃 色	綠 色	藍 色	紫 色	紅 色	棕 色	備 考
鐵 (Fe)	O. F. C		W*WC*						注(一)
	R. F. C			W*WC*					
鉬(Mo)	O. F. C*C		W*W						注(二)
	R. F. WC							W*C*	
鈦 (Ti)	O. F. C		W*WC*						
	R. F. C		W*WC*						

鎢 (W)	O. F.	WC*G	W*						
	R. F.	WC*G	W*						
鈾 (U)	O. F.	C	W*WC*						
	R. F.	C	W*W	C*					
鈳 (V)	O. F.	C	W*WC*						注(三)
	R. F.			W*WC*C					
鉻 (Cr)	O. F.		W	C*C			W*		注(四)
	R. F.			W*WC*C					
銅 (Cu)	O. F.			W*W	G*C				注(五)
	R. F.			W*W	G*C		C*		
鈷 (Co)	O. F.				W*WC*C				注(六)
	R. F.				W*WC*C				
錳 (Mn)	O. F.					W*WC*C			注(七)
	R. F.	W*WC*C							
鎳 (Ni)	O. F.					W*W		C*C	注(八)
	R. F.	WC							

硼砂球試驗表附注

注(一) 極飽和之球於還原焰上熱後冷之，呈暗酒瓶綠色或橄欖綠色。宜用極少量試料作不飽和之試驗。

注(二) 極飽和之球於還原焰上熱後變為不透明。

注(三) 飽和及不飽和球，以養化焰處理後，熱時均呈綠黃色。

注(四) 不飽和之球以養化焰處理後冷時呈黃綠色。宜用少量試料作不飽和球試驗。

注(五) 極飽和之球，以還原焰處理後，可變為不透明及棕紅色。宜用極少量試料，作不飽和球試驗。

注(六) 宜用極少量之試料作不飽和球試驗。

注(七) 須用極少量試料，作不飽和球試驗。

注(八) 飽和之球，經還原焰處理後，呈灰色而不透明。

磷 鹽 球 試 驗 表

		無 色	黃 色	綠 色	藍 色	紫 色	紅 色	棕 色	備 考
鐵(Fe)	O. F. C ⁺ C		W*W						注(一)
	R. F. C			W*W				C*	
銻(Ti)	O. F. C ⁺ C		W*W						注(二)
	R. F. C		W*W			C*			
鎢(W)	O. F. WC ⁺ C		W*						注(三)
	R. F. WC		W*		C*				
釩(V)	O. F.		W*WC ⁺ C						注(四)
	R. F.			W*WC ⁺ C					
鎳(Ni)	O. F.		C ⁺ C				W*W		
	R. F.		C ⁺ C				W*W		
鉻(Cr)	O. F.		W	W ⁺ C ⁺ C					注(五)
	R. F.			W ⁺ WC ⁺ C					
鈾(U)	O.		W*W	C ⁺ C					
	R. F.			W ⁺ WC ⁺ C					
鉬(Mo)	O. F. C			W ⁺ WC ⁺ *					注(六)
	R. F.			W ⁺ WC ⁺ C					
銅(Cu)	O. F.			W	C ⁺ C ⁺ *				注(七)
	R. F.				C ⁺ C ⁺ *		C*		
鈷(Co)	O. F.				W ⁺ WC ⁺ C				注(八)
	R. F.				W ⁺ WC ⁺ C				
錳(Mn)	O. F.					W ⁺ WC ⁺ C			注(九)
	R. F.	W ⁺ WC ⁺ C							

磷鹽球試驗表附注

注(一) 以還原焰處理後，熱時呈土黃乃至深黃綠色（由飽和程度不同而生之差異）。須用極少量試料作不飽和球之試驗。

注(二) 飽和之球，於還原焰處理之，冷後呈甚淡之紫色。

注(三) 飽和之球，於還原焰處理之，冷後呈綠藍色。

注(四) 於還原焰處理所得之綠色小球，不能再養化使變黃色。

注(五) 須用少量試料，作不飽和球試驗。

注(六) 不飽和之球，以還原焰處理後，冷呈淡綠色。

注(七) 甚飽和之球，於還原焰處理後，可變為不透明及暗櫻紅色。須用極少量試料，作不飽和球試驗。

注(八) 須用極少量試料，作不飽和球試驗。

注(九) 須用極微量試料，作不飽和球試驗。

(未完)

硫 化 染 料

徐 廷 荃

硫 化 染 料 發 展 之 史 略

硫化染料 (Sulphide Dyes) 乃係用各種不同之有機物與硫及硫化鈉加熱製造而成，有時只用硫化鈉亦可。有許多染料中雖亦含有硫元素，如 Thiazines, Thioindigos, Thiazoles 等，但普通並不列入本類中。硫化染料多用之於染植物纖維，其方法係先將其溶於硫化鈉之水溶液中，然後染之。至於硫化染料與其他含硫元素之染料之分辨，頗為不易，於其製造方法及使用手續上亦難判別。例如海昌藍 (Hydron Blue) 係用多硫化鈉與 Carbazoleindophenol 製成，但染棉時，并不需要先溶於硫化鈉液中；且有許多含硫元素之染料雖非硫化染料，如 Thioindigo 等，但染棉纖維時，反須溶於硫化鈉液中方可。故由其製造方法及使用手續上殊難判辨也。

硫化染料之發明，遠在六十年以前，最初發明者為 Croissant 與 Bretonniere (1873) 二氏，彼所採用之方法，係將不同之有機物，如鋸屑，麥麩，穀糠等與硫化鈉混合加熱而得。所得產品名為“Cachou de Laval”，可染棉纖維，初現黃綠色，曝露於空中，久之即變為棕色。二十年後 Vidal 氏發現許多苯 (Benzene) 與駢苯 (Naphthalene) 屬之誘導體，可作製硫化染料之原料。“Vidal Black”即係彼用對位氨基酚 (P-Aminophenol) 與硫及硫化鈉所製成者。又數年後（約在1897年左右），乃發明一種真正之青色染料，即“Immedial Black”；至於以前所謂之青色染料，僅係一種棕黑色之染料而已，不久遂又有“Immedial pure Blue”發明；以後又由 Aminohydroxyphenazine 製成紅色硫化染料；由間位甲苯二胺 (M-toluylenediamine) 製成黃色及橘黃色兩種染料。同時 Kalischer 氏發明 Immedial Black F.F.；Vidal 氏又於1896年發明最有用之黑色

染料“Sulphur Black T.”。彼當時所用之方法，係將二硝基氯苯(2,4-dinitrochlorobenzene)，加氫氧化鈉分解，而得二硝基酚，再使與四硫化鈉作用而得，即今日之業硫化青者亦仍多沿用此法。

硫化染料之製造及其性質

硫化染料多半係用芳香族化合物之誘導體與硫黃或硫化鈉加熱而製成。最初製時溫度約在200—300°C，現在製時所用之溫度較低，普通約在100—150°C；所用溶媒為水，亦有用酒精者。有時加入少許無機鹽類，如氯化鈉，硫酸鈉等，以阻止硫質之沈出；并加入少許銅或鋅之鹽類，以粉飾其色澤，使其鮮豔美麗。

硫化染料多為無定形體，商場上出售者，含有游離之硫化鈉甚多，且往往含有多量未起作用之硫質，故分析時頗為不易。大部分硫化染料均在鹼液中溶解，加酸時，復可使之沈殿；在硫化鈉液中尤易溶解，染棉及其他植物纖維時即用此種溶液。纖維染成後即暴露於空中，使其徐徐養化；如用重鉻酸鹽，或過氧化氫溶液與之作用更妙，但為經濟起見，通常多不費此手續。硫化染料之硫化鈉溶液，不能染羊毛及絲織等品，因其纖維易被損害故也。如將溶液中，加入一種膠質物，即可將纖維保護，而不致為之腐蝕。Lodge-Evans 方法：係將染料之硫化鈉溶液中，加入適量之銨鹽，亦可免除動物纖維之損壞。

通常所用之硫化染料，多為黃，棕，藍，青諸色，而尤以青色者最為實用，至於綠色及紅色者，因其色之固結性較小，故多不採用之。茲將各色重要染料之製造方法，略述如次：

(一)黃色及棕色之硫化染料 黃，橘黃，及棕色之硫化染料，多半用苯之間位二置換體，及隣位或對位之置換體，而含有醋酸基者製造而成。

1. 正黃D (Immedial yellowD) 鐵鍋內盛百克之已熔硫黃，再加入五十克之間位二氨基甲苯(M.tolylenediamine)，用攪拌器勻拌之，再加高溫度，使其全體溶化，即有硫化氫氣放出。加至190°時，約兩句鐘後，即可停止。然後將

所得物取出百尅，粉碎，徐徐加入九十尅硫化鈉之水溶液中(用水六十尅)，再使溫度由 110° 增至 120° ，直至全部溶解爲止。此混合液再加水沖稀，過濾，濾液中加入稀鹽酸，黃色之染料即沈澱而出。

2. 正棕 (Immedial Brown) 將四十尅之2:4-Dinitro-4'-hydroxydiphenylamine, 與八十尅之氫氫化鈉溶液($40^{\circ}\text{Be}'$)，及240磅之水混合，在逆流冷卻器下，煮三四小時，直至無阿母尼亞氣放出爲止。此混合液加水沖稀，再加入鹽酸酸化之，即有沈澱生出。乾後，即成一種黑色無定形之粉末。取此粉末二十五尅，與五十磅氫氧化鈉溶液($40^{\circ}\text{Be}'$)及二十尅硫黃，或與五十二尅硫化鈉及十三尅硫黃，并加入少許水，徐徐加熱至 160° ，此液即漸行變乾，可直接用之染色。

3. 正紅棕B (Immedial maroon B) 將十尅之3-amino-7-hydroxyphenazine徐徐加入硫化鈉之混合液中，(此溶液內含五十尅結晶硫化鈉，二十尅硫黃，十磅已熱至 90° — 100° 水)，然後使溫度慢慢增至 140 — 150° ，直至完全溶解，且在水中現出一種黑紫色溶液爲止(此時如取出一滴溶液，滴於濾紙上，不應現出黃色之邊沿)。再將此混合液，熱至 170° ，旋即停止，即變成乾燥之紅棕色染料。

其他尚有正橙Immedial orange(係用間位二氨基甲苯與硫質加熱，至 250° 而得)；蝕黃Eclipse yellow G(係用Formyltoluylenediamine與硫及硫化鈉加熱至 240° 而得)；Kryogene Brown(係將二硝基駢苯先用酸性亞硫酸鈉還原，再加多硫化鈉混合熱至 120 — 130° 即得)等染料，因不甚重要，故不詳述。

(二)藍色硫化染料 最初製造藍色染料多用二苯基胺之誘導體，現在爲經濟起見，則多用Indophenol製之，各種藍色染料之製造方法如下：

1. 正純藍 (Immedial pure blue) 係用Leuco.indoaniline與多硫化鈉，混合熱至 110 — 115° 所得。此種染料染植物纖維時，可先溶於稍溫之硫化鈉溶液中，然後染之，染後最好再經過微含重鉻酸鉀之溶液，以固定其色澤。

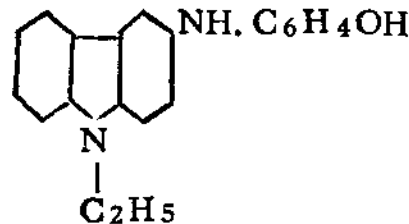
2. 硫化藍 (Sulphur Blue; Immedial Indone) 用時亦須先溶於硫化物溶

液中，染後於空氣中氧化之即可。其製法如下：

四十八克結晶硫化鈉溶於一鐵質器中，上裝一逆流冷却器，再將十九克硫黃與十一克之 P-aminotolyl-p-hydroxyphenylamine 徐徐加入；然後使溫度由 80° 升至 120°，在此溫度下保持二十四小時。此染料溶液中，再通入空氣，迨染料沈澱後即可濾出。在溫度高時所得者，色較綠且暗，溫度低或有少許酒精存在時所得者，微紅且較光亮。

3. 排羅藍(Pyrogen blue) 十份 4-nitro-2-amino-4'-hydroxydiphenylamine(熔點 196—197°)或 2:4-dinitro-4'-hydroxydiphenylamine (熔點 187—188°)與十份酒精及十八份乾燥之四硫化鈉，加熱 (145—135°) 約三四小時。冷後過濾，將沈澱以酒精洗之，乾燥即得。或使其溶於水中，通入空氣流再使其沈澱。

4. 海昌藍 G (Hydron blue G) 使八十克硫化鈉液 (60%)，百六十克硫華與四百克酒精在逆流冷却器下煮數小時，即得多硫化物。於此混合液內加入四十克之鹽基：



此鹽基係在濃硫酸存在之下凝結對位亞硝酸酚與 N-ethylcarbazole 而成；在同樣溶媒中養化對位氨基酚及 N-ethylcarbazole；或還原 indopenol 均可製之。迨全體在逆流冷却器下煮 36—48 小時後，作用即告完成。然後將酒精蒸去，餘滓加水沖稀，過濾。再以溫熱之硫化鈉液提取精製之。

5. 海昌藍 R (Hydro Blue R) 八百克對位亞硝基酚置於八克硫酸 (66°Bé) 中，然後將此溶液攪拌之，並加入一克 Carbazole 與十克硫酸中 (66°Bé) 之混合液，溫度勿使其超過三十度。再將此藍黑色溶液傾入冰中；然後將沈澱濾出，並洗之。將所得之漿糊狀物中加入少許水，並加入 1—1.5 克結晶化鈉在一開口之鍋中謹慎熱之，直至色褪後為止。此時再加入 1—1.5 克硫黃，繼續攪拌，并

蒸發使乾。或再熔硫於化鈉液中，通入空氣或加入酸液復使其沈澱。

(三)青色硫化染料 青色硫化染料為硫化染料中之最有價值者，其製造手續簡單，價格又極低廉，染色時手續既不繁雜，色澤又不易為陽光或肥皂所侵蝕，故為鄉村居民所最喜用者。

1. 正青 (Immedial black) 將十五克 2,4-dinitro-4-hydroxydiphenylamine，七十五克結晶硫化鈉，三十克硫黃混合，加入適量清水，徐徐加熱至 140° 。繼續在此溫度加熱，直至將近乾時，再使溫度升至 160° ，以除去其中僅餘之水分。產品可溶於水中，再加酸使其沈澱，以精製之。

2. 硫化青 (Sulphur black) 此為青色硫化染料中最重要之一種。其實驗式為 $C_{24}H_{16}O_8 N_6 S_7$ 或 $C_{24}H_{16}O_8 N_6 S_8$ ，普通多用2—4—二硝基酚，硫化鈉及硫磺製造而成。其製法甚多，茲擇其要者述於后：

(A) 熔融法 Vidal 氏最初所用之方法，係將 1.84 克二硝基酚與三克硫化鈉熱至 140° ，最後再加入 350 克硫磺熱之，所得之產品即可直接應用。但此種製法，并不十分完善。如用硫與硫化鈉之比，係 1 : $1\frac{1}{2}$ ，并在逆流冷卻器下加熱至二十四小時，則所得之產品較佳。

Cassella 氏所用之比例數，係 25 份二硝基酚，125 份硫化鈉，與 50 份硫磺。將此混合液在 100° 時熱一小時，在 160° 時熱二三小時。

Stolaroff 氏主張用四原子之硫黃，一分子二硝基酚，在硫化鈉溶液中，加熱至 $115-120^{\circ}$ ，直至無阿母尼亞氣放出時，再加熱至 200° 使其乾燥。

十份二硝基酚與四十硫化鈉，十份硫磺，在 $115-120^{\circ}$ 時熱四五小時，然後再加熱至 140° 乾燥之。或使此混合液，在 $1\frac{1}{2}$ 大氣壓及 $110-115^{\circ}$ 下加熱3—5小時。如溫度增高，時間可以縮短，所得產品色澤較綠。

Kalle 所用之方法，係將 34.8 份四硫化鈉 ($Na_2 S_4$) 與 20.6 份二硝基酚之鈉鹽在 135° 或 $140-160^{\circ}$ 時，加熱二三小時。乾後即可直接應用；或將此產品溶於水中，再行酸化，復使其沈澱而精製之。

(B) 煮沸法 最初所用之方法係將三十二克二硝基酚，一百二十五克硫化鈉，

四十五克硫磺，加入 150 份水，在逆流冷却器下煮二十四小時，然後將此溶液酸化或通入空氣即可使之沈澱。

後來乃用定量之二硝基酚之鈉鹽液 (20%) 相當於八十克之二硝基酚) 及 140 克結晶硫化鈉溶液，56 克硫磺在三十份水中，熱至九十度。再加熱至 130°，繼續至九小時以上。此時之壓力使在 1½—2 大氣壓之間。最後使壓力減小，使阿母尼亞氣完全放出，再行加壓過濾，使之乾燥。如此方法在 150° 時行之，時間可以省去一半。

或將 33.5 克二硝基酚之鈉鹽溶液 (相當於三十克二硝基酚) 置於八十份水中，沸之，再將四十克硫化鈉液 (26%) 與三十克硫磺在四十份水中之混合液徐徐加入。使此全部混合液在 106—108° 煮之，約十小時至十五小時後，即可完成。產物以水沖稀，將染料濾出，以水洗之。

(C) 其他方法 (a) 用 磺硫酸鈉之方法 九十二克二硝基酚溶於 800 份熱水中，然後將 61 份氫氧化鈉液 (33%) 與 400 克結晶磺硫酸鈉加入。在 160—165° 及十大氣壓下。加熱六小時。冷後將染料濾出即成。(b) 用硫化氫之方法 將硫化氫氣通入沸騰之二硝基酚鈉鹽之水溶液中 (盛此溶液之器上須裝一逆流冷却器)，直至顏色不復變化為止。然後將水蒸去，使餘者變乾即得。

最好之方法係將 112 克二硝基酚加入 348 克結晶硫化鈉與 104 克硫磺之水 (400 份) 混合液中，在逆流冷却器下加熱至十二小時以上，冷後通入空氣，直至染料完全沈澱為止，濾出乾燥之，約得 210 克。

一 音 學 上 之 有 趣 問 題 談

“有限振幅之聲波”

田 金 棠

第一段：非直線性之空氣壓容線所生之失真

凡讀過微積分者，都知曲線之構成可看為極小之直線線段所作成，故在研究曲線上某一點之性質時常以此點之切線表示之也，若乎一種振動以曲線上某一點為平衡點，而假設振幅(Amplitude)可以數學上所謂無限小(Infinitesimal)視之時，此動振動所生之壓容關係當可以此點之關係表之也。圖一即有名之空氣絕熱壓容線 (Adiabatic pressure volume relationship of air) 氣體定律有公式表明絕熱變化為， $PV^\gamma = \text{常數}$ ，式中P為氣壓，V為容積， γ 為氣體之等壓比熱與等容比熱之比率，設曲線上M點為聲波傳導時之工作點，MN 表當時之經常大氣壓力 p_0 ，此時若欲聲波傳出之不失真，有個相當大的（或謂為有限量）振幅 (Finite Amplitude) 在此工作點上所用，必生失真，因壓容為曲線之關係，即謂壓力之變化未能與容積之變化成正比也，然以往音學乃假定振幅為無限小之情形下而成立，此固非吾人所讚同也，蓋無限小之振幅所生之音能 (Energy of sound) 遠低于可聽聲能之下，即謂事實上吾人能聽得之音，其振幅決非為無限小必為有限量也。然若是則失真必生，試觀圖二，此種壓容之直線關係，方能使有限振幅之聲波傳出時不生失真，此線之方程式為 $p = a - bv$ a, b 均為常數，故p與v成正比乃不失真，惟氣體之成壓容直線關係者決不能找到，然空氣壓容為曲線關係所生之失真常不甚大，今舉例以明之，人之耳腔受到每平方公分五個達因 (5 dynes/cm²) 之壓力變化時已覺得聲音頗宏亮，至若一放三十瓦特之擴聲器 (loudspeaker)，喇叭筒內空氣壓力之變差當有每平方公分十萬達因即十分之一大氣壓力，這樣大之振幅，不易視為無限小，惟當時之失真亦未見如何嚴重。

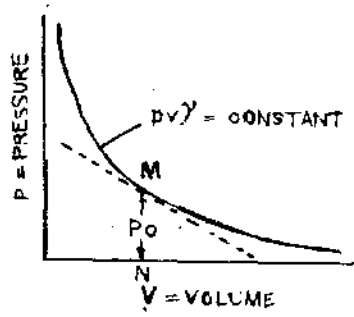


Fig 1

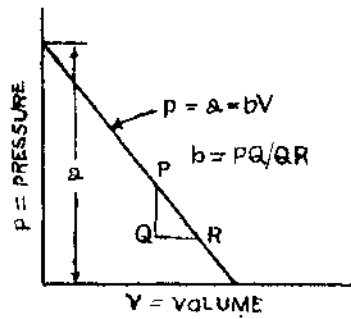


Fig 2

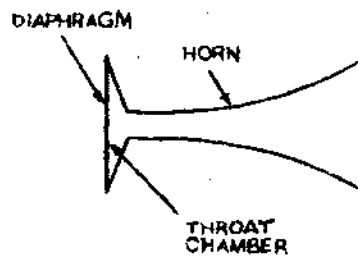
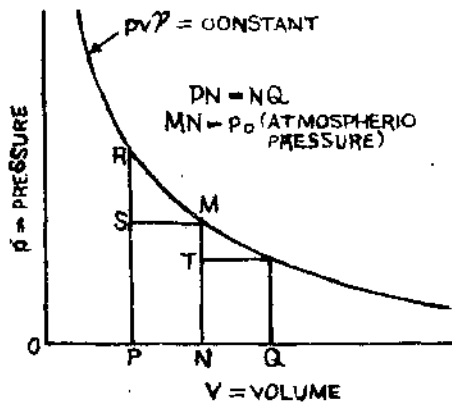


Fig 3

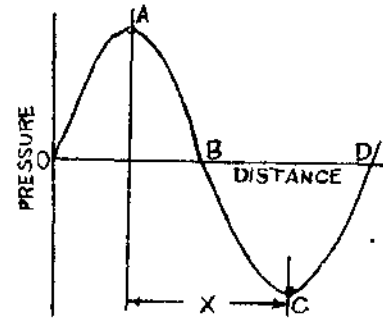


Fig 4

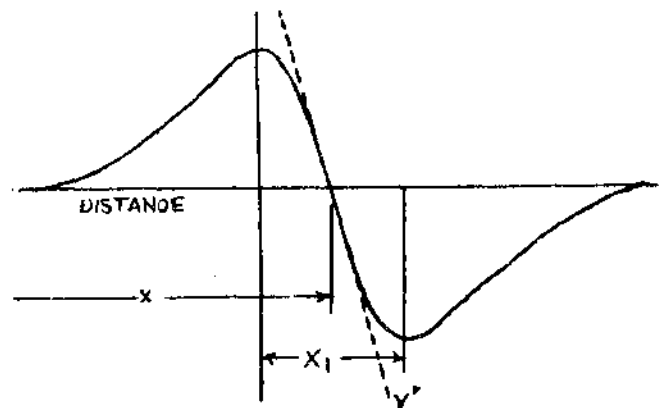


Fig 5

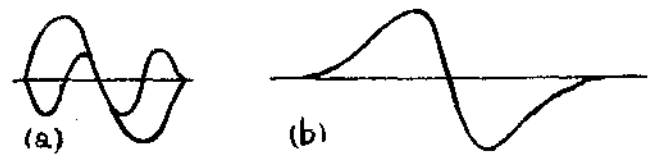


Fig 6

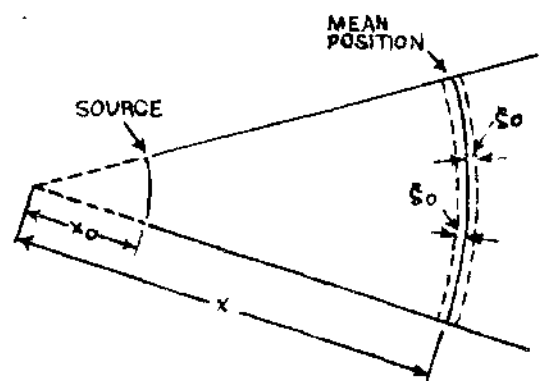


Fig 7

然失真之由來，不獨由壓容關係之非線性也，是以不可專由壓容圖上算出失真程度矣，尚有聲波在喇叭筒中“傳出”時所生之影響也。今觀第三圖，設ON表示經常大氣壓力MN下筒內空氣之容積，所謂經常大氣壓力者即筒內氣體在振膜(diaphragm)于平衡點(即靜止點)時之壓力，即當時之大氣壓力也。設喇叭口堵塞而振膜往返振動于靜止點之左右，筒內空氣之容積亦隨壓力之變化而變化，今設容積由OP變至OQ若體積增減之變化相同即FN=NQ因曲線之關係則因容積減小壓力增加之RS常大于因體積增加壓力減小之MT也，如是可知單弦振動(Simple Harmonic Motion)之振膜所生壓力變化必異于正弦形狀(Sine function)而常加雜以諧波也。

上段所談乃為特例，實際喇叭決不可堵塞之，所以失真之發生又不同，且尤不易計算矣，為便利起見特先再舉一例，設喇叭筒為等徑長管，振膜之徑與管徑等，在靠近振膜處之空氣分子必因振膜之單弦振動而隨之作單弦振動而無大差，致于討論管中空氣分子確實之振動，吾人當思此時長管之口雖未堵塞，即管中之空氣量並未受有限制所以此時之壓容關係更見複雜，已不可以圖三表之矣，然無論若何由于壓容關係之非直線，此時亦必顯有失真，其失真之大小，此一時也彼一時也，當不同暫不贅，惟可段定管中各部之空氣，分子振動必為一主波(即振膜所發者)加以若干諧波，總諧波之能力常小于主波，討論這些，就得一步步追究音波在各處之形狀更加以數學上之分析，方可得到相當成功，結果圖四為近振膜處音波之放大形狀，圖五為距振膜遠處音波形狀，由後者可知其帶有許多諧波因而所謂失真。

第二段：傳達速度之變遷及失真如何增高。

氣體定律曾有氣體公式 $pV = \text{常數}$ 與 $pV^\gamma = \text{常數}$ ，小振動所得之傳達速度為 $c' = \sqrt{dp/d\rho}$ c' 為速度， p 為氣壓 ρ 為密度。

音之傳達速度較光當遠遜，然亦非甚小，故可視當時空氣之變化為絕熱變化，公式 $pV^\gamma = \text{常數}$ 表絕熱壓容關係此時當可應用或寫為 $p \left(\frac{1}{\rho}\right)^\gamma = \text{常數}$ ，蓋密度與容積在質量不變時成反比也，由後式可得 $\frac{p}{\rho^\gamma} = \frac{p_0}{\rho_0^\gamma}$ 故 $p = p_0 \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^\gamma$ (1) 式

中 p_0, ρ_0 爲經常氣壓，經常密度， p, ρ 爲音波在此點時之壓力與密度。

$$\text{上式微分之可得 } \frac{dp}{d\rho} = \frac{\gamma p_0}{\rho_0} \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^{\gamma-1} = C^2 \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^{\gamma-1}, \quad C^2 = \frac{\gamma p_0}{\rho_0}$$

$$\text{更可得傳達速度 } C' = \sqrt{dp/d\rho} = C \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^{\frac{\gamma-1}{2}} \quad (2)$$

若振幅爲無限小即 $\rho \simeq \rho_0$ 故得極著名公式

$$C' = C = \sqrt{\gamma p_0 / \rho_0} \quad (3)$$

當有限振幅不甚大，若以 (2) 式爲可應用時，則解釋何以音波傳出波形漸變不難矣。

當音波傳出空氣密度或增大或減小，以 $S = (\rho - \rho_0) / \rho_0$ 表之，稱之爲密聚 (Condensation)，上式更可寫爲 $\rho = \rho_0(1+S)$ ，今設 ρ 爲音波傳達時空氣密度之最高量，而密度最高之發生當壓力最大密聚最大時，而密聚最大時乃在波峯 (Crest) 也，故上式代入 (2) 式，得波峯處之音速爲

$$C' = C(1+S)^{\frac{\gamma-1}{2}} = C \left\{ 1 + \frac{1}{2}(\gamma-1)S \right\} \text{ 若 } S \ll 1 \quad (4)$$

(4) 式之得來由展開後，不要 S 之高次項，若 $S \ll 1$ ，此種近似值之計算不生大錯，在波谷 (trough) 處 S 爲負數因 $\rho < \rho_0$ 故得在波谷處之音速爲

$$C' = C(1-S)^{\frac{\gamma-1}{2}} = C \left\{ 1 - \frac{1}{2}(\gamma-1)S \right\} \quad (5)$$

在波峯波谷間有一時氣壓與大氣壓力同即所謂在平衡點時，相當于振膜靜止時者， $\rho = \rho_0$ 故 $S = 0, C = C'$ 。

故可知由于波峯波谷之相當空氣密度不同而生音速之不同。

音速之不同亦可由溫度之不同解之，音波過時頗速，可視爲一密聚或壓縮絕熱變化在波峯，與夫一解放或膨脹絕熱變化在波谷，前已得

$$p/p_0 = (v_0/v)^\gamma, \quad pv = RT, \quad p_0 v_0 = RT_0$$

上式 T, T_0 爲在壓力 p, p_0 時之絕對溫度，由後二者得

$$v_0/v = pT_0/p_0T \quad (6)$$

$$\text{代入前式得 } p/p_0 = (pT_0/p_0T)^\gamma \text{ 或 } T/T_0 = (p/p_0)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad (7)$$

又因 $p/p_0 = (\rho/\rho_0)^\gamma$ 故 $T/T_0 = (\rho/\rho_0)^{-\gamma/(\gamma-1)}$

$$\text{故 } \sqrt{T/T_0} = (\rho/\rho_0)^{\frac{\gamma-1}{2}} \quad (8)$$

$$\text{故(2)式可寫爲 } C' = C\sqrt{T/T_0} \quad (9)$$

由(7)(8)兩式可知波峯時之溫度超過無壓力差時(即靜止時)之溫度而此溫度又高過于波谷時之溫度，由(9)式更可知波峯時之音速較無壓力差時之音速大 $\sqrt{T_c/T_0}$ 倍，而波谷時之速又較無壓力差時小 $\sqrt{T_t/T_0}$ 倍， T_c 及 T_t 為波峯波谷處之各自相當絕對溫度。

除因溫度不同所得之音速之變化外，若壓力振幅不為極小時，空氣分子之運動速度亦當計及，空氣分子之運動方向與音波波峯時傳達方向相同，而與波谷時音波傳達方向相反蓋在前者空氣分子正當擴散，而後者正當凝聚也，如此計之，波峯時音波傳達之實速當為 $C[1 + \frac{1}{2}(\gamma-1)S] + u$ 而相當於波谷者為 $C[1 - \frac{1}{2}(\gamma+1)S] - u$ ； u 為空氣分子速度設在波峯與波谷時相等且相反。由是可知波峯波谷兩處音速之差為 $C(\gamma-1)S + 2u$ 若如第一節所設音波在長管中傳出音波最初之形狀本如圖四，愈傳愈遠，則其形狀將變為圖五之形式。若更繼續前進，必有一時切線 YY' 愈來愈立，一直到垂直橫軸，這時即所謂不連續現象發生矣。最淺近的例子，如海水在海岸上推進的形狀，波峯所受只是空氣阻力而波谷所受有地面之磨擦力，所以波峯愈來愈快，一直追及波谷時，猛然一聲波形毀滅，水花四濺。所以說不連續現象就是波形毀滅的開端。音波亦同此理，不過所受環境不同。水波之破壞與海岸之粗度及斜度不同有關，而聲波與傳達之地方不同亦有關。但是未到不連續現象發生以前，由數學之分析法可以算出離振膜近處之波形，惟無任何物理意義，然惟一之觀察方法只有這種斷了 (Empirical)

圖五所示之波形，除正波之外所含以第二諧波較高次諧波為顯著。這些可以很容易的由圖六看出，在圖六所畫之振幅是隨便畫的。由此在離振膜 X 距離

之音壓力除去忽略甚少外，其近似值當為 $p = a \sin \omega t - bx \sin 2\omega t$ (10)

式中 a, b 為常數， $\omega = \omega t - kx$ ， $k = \omega/c$ ， $\omega = 2\pi f$ ， f 為週率。(10)式之成立 $2kx \gg 1$ 為其條件。

由十式之第二項，可知第二諧波之振幅 bx 隨波之傳出愈遠而愈大，此振幅不能過大，蓋不俟其大到相當程度，不連續現象必早發生矣，故上式 x 之值當有限制，不連續現象發生後上式決不成立。關於限制問題之討論，有專家研究，非本章範圍之內者，茲不贅。總之吾人可知，在音波由管傳出後，主波能力漸減，而第二諧波之能力遞增，惟若無任何損失，則在任何距離 x 處之總能是不變的。關於能力之關係，不能由十式看出，蓋十式乃微分方程式之近似值也。

第三段：音波行于等徑長管所生之失真之實數例

為要得到平面波進行時所生失真這點觀念起見。現在採取一半徑為 2.5 公分之無阻力之長管，用長管的原因是為了免去管口音波之反折，今設 26 瓦特 200 週率之可聽音能由一振膜發出，今將此振膜放于長管之端，量距此端 600 公分處第二諧波之音能，設無傳達損失，第二諧波之能力 P_2 與主波能力 P_1 之比率已有學者求出可由下式表之

$$\phi_t = P_2 / P_1 = 5.14 \times 10^{-12} P_1 x^2 n^2 / A_0 \quad (11)$$

式中 x 為此點與振膜之距離，用公分表之， n 為音波之週率。 A_0 為管之橫切面積用平方公分表之， P_1 及 P_2 之單位為瓦特，今舉之例 $x=600$ ， $n=200$ ， $A_0 = \pi 2.5^2$ 代入(十一)式得 $\phi_t = 0.1$ ，即表示第二諧波之能力較主波能力小 10 decibels ($10 \log 0.1 = -10$)，如此高之第二諧波能力必可聽到的，所以要得極好之純聲(即失真不大)非使第二諧波能力小于主波能力 30 decibel 不可。

由十一式尚可看出，同樣之音能輸入于管口，在同樣之距離，第二諧波之相對能力常隨週率之平方數而增大，此點可以如下解釋之。蓋週率愈高，波長愈短，波峯波谷間之距離亦愈短，即可說波峯追及波谷之時間亦愈短。故不連

續現象亦因週率之增高而發生愈早，得同樣之 $\phi_t = P_2 / P_1$ 在短波則不用甚遠若長波者也，換言之，音波走同樣之距離，短波所得之 ϕ_t 常較長波所得為大也。十一式尚表示，管之切面愈大失真愈小，此等失真減小，因若振膜發出同樣之音能，管大者即空氣分子所受振動者多，輸入之振幅必小也。

第四段：指數增加性之喇叭筒

常見之擴音器 (loud-speaker) 其橫切面，愈外愈大故當音之傳出時，氣壓振幅必愈來愈小。故在距振膜同樣之距離，失異常較等徑管者為小也。是以一固定輸入，失真之程度乃與喇叭筒之形狀，長度，以及喉口之大小有直接關係也，指數性增加及錐形喇叭所生之失真公式，已有學者由極複雜之微分方程式中解出，當可應用之。應用于任何口徑之微分方程式之分析對於有限振幅之音波傳達之物理的意義放了一線曙光。研究結果，增徑管所生之失真有三因。(一)媒介物(空氣)之壓容非直線性，(二)音波傳出口徑之增大，(三)前二者之混合關係。第三項可由微分方程式中之二者同時相關之一項表出。第一項之探討，已在第三節中談過，現在談第二項的原因。

圖七表示錐形筒之縱切面 (longitudinal section) 設空氣分子在離錐頂 x 處之振幅為 ξ 。故空氣之經常位置如實線所示而其前後振動之位置如二虛線，很顯明的實線與兩虛線間之面積不同(在內者小)，非直線性之失真，乃因之而生，但音波傳出徑口增加壓力減小所生之影響，恰與面積不同所生之影響皆反，二者常相消除，故增徑管中之空氣若真為直線性者，改變面積所生之失真反單獨的發出。解釋有限振幅之音波感到空氣膨脹影響之所以能減小失真，可由指數性增加喇叭筒無傳達損失之公式 $\phi_h = P_2 / P_1$ 將已給之數代入求得之。設喉口之大小與前述等徑管之切面同且此筒之最低截止週率為 50 週率，得公式

$$\phi_h = P_2 / P_1 = 1.48 \times 10^{-4} (p_1 / A_0) (n / n_c)^2 \quad (12)$$

此公式之條件為 $k \gg \frac{1}{2} \beta, e^{-\frac{1}{2} \beta x} \ll 1, \beta$ 為速減指數 (flaring index)，在距離 x 處之橫切面積為 $A_c e^{\beta x}$ ， A_0 為喉口面積， n_c 為截止週率。

$$\text{現在 } \beta = 4\pi n c / c = 0.018, k = 2\pi n / c = 0.037 \text{ 所以 } k > > \frac{1}{2}\beta$$

$$x = 600 \text{ 所以 } \frac{1}{2}\beta x = 5.4 \text{ 所以 } e^{-\frac{1}{2}\beta x} \ll 1$$

所以(12)式成立之兩個條件均已滿足，由十二式算出之 ϕ_h 當甚對。當音波由喉口傳出感到澎漲，第二諧波之能力雖較其相當主波能力愈遠愈大，但第二諧波並非無限加大，因至一相當地方，第二諧波能力之加大，因面積澎漲之速(就是說氣壓減小甚速之時)，而兩相消除將不再顯著，這時也就是振幅，將近無限小之情形下矣。十二式適用於經過此種情形之後而並不適于 x 甚小即第二諧波能力增加甚盛之期亦即近於喉口處。

用上述之已給數目代入十二式得 $\phi_h = 3.14 \times 10^{-3}$ ，所以第二諧波較主波低($10 \log 3.14 \times 10^{-3} = -25 \text{ decibels}$) 25 decibels.，前用等徑長管同樣情形之下，第二諧波小於主波只 10 decibels. 結果可以說因音波受澎漲之影響，而減其第二諧波之能力為 15 decibels.

由十二式看出，截止週率愈低，失真愈大，此點由於低截止週率需要之 β 數小，也就是面積增加指數小，且由公式 $A = A_0 e^{\beta x}$ 如 β 小，筒之增加最初甚慢，就是說有很長的一段筒與喉口大小相差不遠，所以說此時失真之主因，端賴音波之不易受得顯然的澎漲。這種失真可用較大之喉口以減小之，此種作法乃減音波最初之氣壓振幅也。假設第二諧波能力不在小於主波能力 30 decibels 以上，喉口面積 A_0 當為

$$A_0 \geq 0.148 p_1 (n/n_c)^2 A_g \text{ cm.平方公分} \quad (13)$$

第五段：錐面性之喇叭筒(球面波之傳達)

最後講到有限振幅球面波之傳達，並舉錐面性之喇叭筒為例。今解釋此種之失真，先設在接近地面上之一聲源，放射能力為9啓羅瓦特用500週率。因聲源接近地面，所以放射立體角為 2π 若無傳達損失。

$$\phi_s = P_2 / P_1 = 4.95 \times 10^{-12} \frac{n^2 x_0^2}{A_0} \left[\log_e \frac{x}{x_0} \right]^2 \quad (14)$$

式中 x 爲由錐筒頂之距離， x_0 爲振膜與音源之距離，(請看圖七)，今舉之例，立體角爲 2π ，故筒可視爲一半球面，雖然音源並非半球面，今乃視音源相當于一振動之三十公分半徑半球面，音能爲九瓦特。今求 $x=600$ 處之 ϕ_s 。吾人當知此時半球之面積爲 $A_0 = 2\pi x_0^2 = 2\pi \times 30^2$ 故 $\phi_s = 0.1$ ，所以第二諧波之能力較主波低 10decibels

在 (14) 式內因 $[\log_e \frac{x}{x_0}]^2$ 之關係， $\phi_s = P_2/P_1$ 之數因音傳之遠而無限增加，這點就是因爲十四式乃由一複雜微分方程式解得之近似值，若真正之解答當無此種乖誤也，然此種困難可用若干限制以消除之其條件爲 $\phi = P_2/P_1 \times 0.1$ 且 $\xi_2/\xi_1 \leq 0.25$ 此處 ξ_1 與 ξ_2 爲相當于主波及第二諧波之分子振幅。如何算 ξ_1 與 ξ_2 亦出于本章目的之外，但可由參考書中得之

總之在普通構造之擴音器，無喇叭筒之可言，蓋均甚短，由空氣非直綫性之失真並不甚顯，因立體角甚大，音每傳出即受甚大之膨漲，故振幅常甚小而不易生失真也，並且就是很窄之管徑由極高之可聽週率傳出，由空氣非直綫性所生之失異常較其他原因爲小也。

此篇乃譯自無線電工程雜誌第十二卷第一百四十六號第五百八十二頁，爲 N. W. Mclachlan 所著，當時編輯者有一篇批論，今亦介紹之如下：

普通音波之傳達學說，皆假設壓力容積之變化爲直綫性，但是此種假設只當振幅爲無限小時方可靠，在音量有相當大的時候，這種假設絕不成立，設有一氣缸，若其活塞(Piston)爲正弦運動時，氣缸內之氣壓決非正弦變化。還有在我們隨便一想，準要想到音波傳出愈遠失真當愈小，但由上篇所譯第十一及第十四公式看出，無論音波是由喇叭筒或是由長管傳出，失異常因音波離振膜愈遠愈增。所以如此之原因，是由于波峯(氣壓最高之時)傳達之速度較波谷(氣壓最低之時)之速度爲快。假若這種說法是對的話，原來正弦形式之音波必因失真而漸漸變爲鋸齒形(上篇第五圖) Dr Mclachlan 並設波面愈走愈立直至波面垂直，則不連續現象發生，並舉海岸波浪消失之狀況作一譬喻。

在我們要詳細考察一下的時候，關於這樣創始的數學分析法，只能使我們

奇怪而不能使我們瞭解。一直到現在這種研究尚無實驗證實。在上篇尚有一假設或者能解釋音波之破壞，就是著者說：“音波速度之不同，更可想像由于波峯波谷所受絕熱壓縮與膨脹所生溫度之不同而來”。我們很明白波峯較靜止點（無壓力差時）之溫度高而靜止點又較波谷之溫度高，所以波峯處之音速較靜止點之速度大 $\sqrt{T_c/T_0}$ 倍，而波谷較靜止點小 $\sqrt{T_t/T_0}$ 倍， T_c ， T_t 及 T_0 為波峯，波谷及無壓力差時之各自相當絕對溫度。這種假設好像在波面將近直立時講不下去。因為在波面將近直立之時，將有很大溫度之不同在極近之空氣分子發生。所以說此種絕熱變化是否可靠，使我們發生了很大的疑點。並且在波面真正直立時。某一點將既為波中最熱之處又為最冷之處。所以是否在失真到相當之程度後因鄰近分子熱量互相傳導之關係而不再增加，也未可知。並望 Dr. McLachan繼續研究，惟恐怕想到熱量傳導之關係，問題更見複雜矣。

瑞 芬 茶 莊

專辦各省諸品名茶
定價從廉零售批發

製茶廠
福州南台
杭州江干
蘇州閶門外

東鎮支店威海路—電話六二四八
總號 四方路—電話四零六六
西支店河北路—電話四五八七

祥 和 泰

地址：青島濰縣路
電話：三〇八九號

無不俱全
一切美味
諸類糖菓
各種紙煙
名酒香茶
茶食蛋糕
酥軟餅乾
食物罐頭
本號專售

貨美價廉 歡迎賜顧

漢成大藥房

▲專備各大著名藥廠化學藥品
▲供給學校工廠醫院藥房採用

本藥房貨物兼備，價目低廉，久為各界所共知。對於學校暨化學室所用各種化學儀器，分析藥品，試驗色素等等，羅輯一備，專供採用。其次如醫院藥房，各種用品，家庭良藥，四時補品，暨工業原料，製革廠漂白廠，一切需用藥品，尤為兼全，價目特別克己。

青島四方路四五十六號
電話 一四五一二號
電報掛號 三三五二號

青島 方景泰洋服店

河南路28號湖北路口 電話：四四三九號轉

歡迎
蒙惠顧毋任
定期不誤倘
等價格公道
雨衣中山裝
種男女大氅
時式西服各
良技師精製
特請專門優
美呢絨嗶機
本號自運歐

本號為山東大學諸君便利起見特於每星期
定期到山大量尺寸祈山大諸君注意

青 島

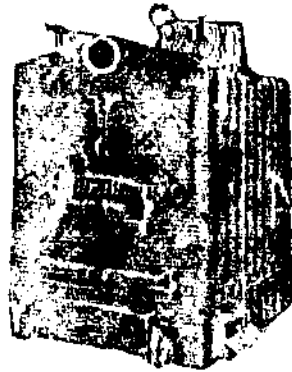
源盛爐機器鐵工廠

電話四八八十一號

湖南路六十四號

救國唯一之道 挽既往之權利 祇有提倡國貨 杜將來之漏卮

鍋爐圖



蓋聞一國之富強首賴工商業之發達如今之歐美諸邦科學昌明工商業日新月異始有今日之富強耶明矣然觀吾華本先進之國地大物博事事後人不克與諸族爭衡者良可慨也溯其由來要為團體渙散惡勞喜逸之風日盛事事只知墨守不能潛心精進以致工商業日衰所幸者自國體維新以來政府倡導之不遺餘力民衆漸知追隨研究邇來工商業雖在幼稚時代照各業之進展大有一日千里之概本廠有鑑於此悉心研究製造各種機器先後所出之暖氣爐片及暖室火爐皆能與舶來品等量齊觀有過之無不及自暖氣爐片銷行以來本市中外之家安設者比比皆是外埠行銷尤廣究其爐片之優點非但大規模之建築用之適宜即小範圍之公館住宅裝設者尤稱便焉皆因鍋爐之大小本廠可照需用爐片多寡遂時製造之所以不能因受鍋爐容量之過與不及的額外損失且本廠聘有專門設計暖氣技師如有裝設暖氣者規模無論大小皆可代為設計且本廠之爐片與鍋爐已經採用保險與舶來品同等功用及耐久價值之低廉非舶來品所能及且所代設計製圖等更不另取費緣本品風行之廣既因物美價廉尤兼各界愛國之士提倡國貨之殷敝廠無任感戴今後更望各界諸君本提倡國貨之旨鼎力提倡如蒙賜顧方知敝言之不謬也

暖汽爐片圖



三十寸高四根柱兩方尺半
三十二寸高六根柱四方尺半
三十二寸高五根柱三方尺
三十二寸高六根柱五方尺

徵 稿 條 例

- 一，本刊以關於文學及科學之學術論著爲主。
- 二，本刊除本社社員爲基本撰稿人外，並歡迎外來稿件。
- 三，稿件登載與否，概不預覆，出版後，未登之稿件由本社負責退還。
- 四，寄稿者須註明姓名及詳細地址，寄稿後，如有更動，希能隨時通知。
- 五，來稿一經刊載暫以本刊爲禱。
- 六，來稿請寄『青島國立山東大學信箱二五〇三三號』。

勵 學 第 五 期

民國二十五年一月出版。

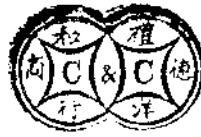
編輯兼出版者：國立山東大學勵學社。

發行及函購處：青島國立山東大學信箱二五〇三三號。

代 售 處：國內各大書局。

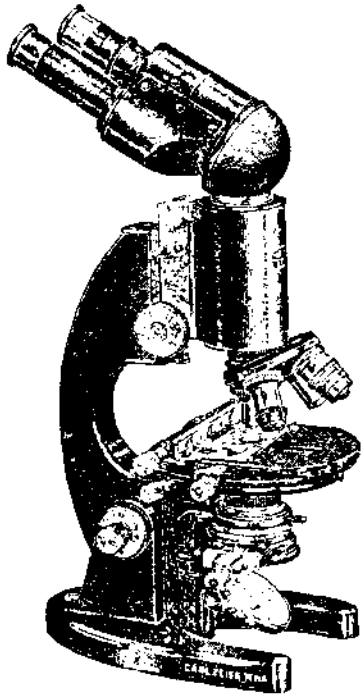
定 價：每冊三角，外埠函購，郵費另加。

廣 告 價 目：普通頁，整頁二十元，半頁十二元。底封面，整頁三十元，半頁十六元，圖板另議。

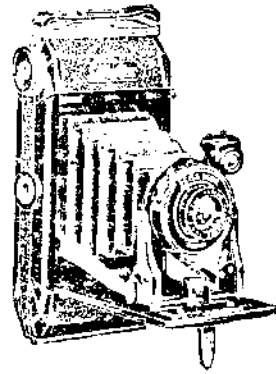


ZEISS

那耶司蔡

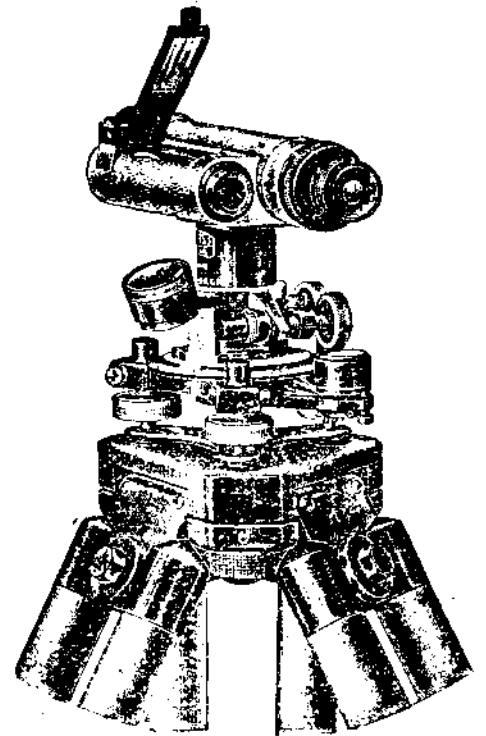


蔡司顯微鏡
適於鄉村師
範初級及高
級中學之用



具一元五十四洋價箱鏡水電

蔡司伊康出品之鏡箱最宜於攝影
之用各種大小自十二元起贈送各
種樣本



蔡司四號
水準儀

類種業營部藥西學光行洋和禮商德

工廠名	詠爾哥	溫克爾蔡司	蔡司耶那	蔡司伊康	太陽燈公司	愛波電療器	械工廠	米德爾	伊德爾	怡默克藥廠	蘭步	達戈	賽都婁斯	歐斯	來	此外如醫院器具學校用品不及備載如蒙索閱蔡司各種材料本當即奉送										
出品	顯微鏡標本切片機	顯微鏡及偏光計	顯微鏡及一切零件用品	天文觀測儀器	化驗室用儀器和偏光計及分光計等	攝影天寒鏡頭	陸地及航空測量儀器水準經緯儀等	病院及眼科器械	望遠鏡及觀劇鏡	集焦點及太陽眼鏡片	拋物鏡燈反射燈及街市美術燈	康太時反光鏡箱超等伊康泰等大小攝影鏡箱	特快分色軟片	手畫及戲院用有聲電影放映機	家庭用小型放映機	病防用血球檢定計血色檢定計	太陽燈熱光燈等	短波透熱機長短波兩用透熱機萬能電療機	診斷治療及齒科用愛克司光綫機	各種蛇牌外科器械醫器器械	華北獨家經理各種成藥及原料藥	氣象觀測儀器	物理化學及生物儀器各種耶那玻璃	精密天秤磅碼及標本切片機	流速計水文計求積儀縮放儀等	各種測量器具

敬啟者敝行光學部服務科學界歷有年所供給各埠大學中學及化驗機關之理化生物等儀器統係歐美名廠出品用者均稱堅固準確滿意如蒙賜顧或索閱樣本請直接向敝行接洽則不勝歡迎之至

青島禮和洋行 濟南禮和洋行
吳路五十二號 電話四七〇七
大馬路四號 電話二〇七