

生物學史逸話

生
物
學
史
逸
話

中川逢吉著
魏岳壽譯

商務印書館發行

目錄

第一 棲息於洞窟中原始人類之生物學……………一

- 一 距今約五萬年前
- 二 原始人類之生活狀態

三 洞窟內極精巧之動物繪畫

第二 希世之偉才亞列斯多德……………七

- 一 無所不適無所不至
- 二 亞列斯多德分類動物界

- 三 浦紐馬說
- 四 主張自然發生

第三 古代羅馬之生物學……………一三

- 一 亞力山大利之生物學
- 二 格倫

第四 文藝復興時代之生物學……………一五

- 一 歐洲文化之黑暗時代
- 二 萬物蘇醒之文藝復興時代
- 三 生於真理之章塞留斯
- 四 人之大腿骨彎曲乎
- 五 章塞留斯之弟子
- 六 盛行植物之採集

第五 血液循環之發見與哈韋……………一二二

- 一 心臟之動作惟神知之
- 二 哈韋之出世
- 三 讀書於戰場上
- 四 楞腹從公之哈韋
- 五 名聞全世之大論文

第六 顯微鏡之發明與未知世界之新發見……………三三一

- 一 顯微鏡之發明乃現代生物學之基礎
- 二 祥生所發明之顯微鏡
- 三 安東尼·劉文霍克
- 四 斯華梅爾達姆

第七 細胞之發見與勞勃德霍克……………三六

- 一 富於獨創的研究心之霍克
- 二 霍克之顯微鏡
- 三 發見細胞時之驚異

第八 馬爾比干及格留……………四一

- 一 馬賽羅·馬爾比干
- 二 馬爾比干之功績
- 三 南米亞·格留

第九 博物學界之天才查爾林南……………四四

- 一 四歲小兒能記憶植物之名稱及其性狀

二 幾乎爲藝徒

三 赴烏浦塞拉

四 拉浦蘭特之採集旅行

五 赴外國名聲大振

六 名望與年俱增

七 夏日睡眠五小時冬日睡眠十小時

第十 生物分類表成就……………四九

一 從前之植物分類表

二 從前之動物分類表

第十一 植物生理學發達之回顧……………五三

一 亞列斯多德之回答

二 依采石爾比尼之意見植物亦有靜脈

三 赫爾蒙以水爲萬有之根源

四 植物之導管運輸空氣乎

五 赫爾斯測定葡萄蔓之根壓

六 普利斯德利及英根好斯之發見

七 塞南比愛之研究

八 沙西爾精密研究同化作用

九 呼吸作用之研究

十 植物之感覺

十一 植物運動之原因何在

十二 湯馬斯·奈督

十三 近世植物生理學之開祖塞克斯

第十二 百花爛漫之第十八十九兩世紀之動物學……………六五

一 動物學之分科

二 生理學

三 發生學

四 比較解剖學

五 組織學

六 化石學

七 進化論

第十三 細胞學之進步……………六九

一 自霍克至摩爾

二 極其精微之近代細胞學

三 斯橫及斯雷屯

四 摩爾

五 店員出身之霍夫馬斯泰

目錄

五

第十四 生物進化論……………七四

一 愛背它克爾斯之世界創造說 二 生物係上帝於開天闢地時所創造

三 拉馬克否定創造說 四 古維亞之天變地異說

五 反響甚大之達爾文自然淘汰說 六 哥爾登贊成達爾文之說

七 約翰孫痛擊自然淘汰說 八 韋斯孟之學說

九 拉馬克說之復活 十 馬利洪之雜婚說

十一 偶然變異說

第十五 盲目之大學者拉馬克……………八二

一 脫去袈裟而赴戰場 二 視力全損而爲盲人

第十六 古維亞及雷愛爾……………八四

- 一 腦重一千八百六十一公分之古維亞
- 二 曾任內政大臣之古維亞
- 三 雷愛爾停業律師而研究地質學

第十七 查爾斯達爾文及其世界週航記……………八七

- 一 達爾文之少年時代
- 二 綽號「氣體」
- 三 不業醫師而為牧師
- 四 狩獵家之達爾文
- 五 甲蟲狂之達爾文
- 六 鼻相不佳幾乎被拒參加世界之週航
- 七 皮格爾號出航
- 八 達爾文暈船
- 九 度量寬大之達爾文
- 十 好記載日記之達爾文

第十八 華雷斯……………九七

- 一 曾為測量技師
- 二 對於博物學深感興味而旅行至南美
- 三 馬來一帶之採集旅行
- 四 着想自然淘汰說

第十九 進化論之宣傳與赫克斯雷……………九九

- 一 頭腦明晰……………航海旅行

- 三 以猿猴爲祖先不可謂恥

第二十 不喜糖果而喜花之萬列斯……………一〇一

- 一 少年時代……………觀察精密之萬列斯

第二十一 人工受粉之歷史……………一〇二

- 一 人工受粉自昔行之……………克梅拉留斯與林南

- 三 雜種研究之元祖開洛泰……………奈督

第二十二 僧侶門特爾解釋遺傳之謎……………一〇七

- 一 少年時代……………空腹攻讀

三 家產賣盡

四 進入僧院

五 不適於僧職

六 於長三十五米幅七米之土地中施行雜

交實驗

七 門特爾法則

八 觀察氣象

九 晚年之僧侶生活

十 白留奴市民引爲榮耀之門特爾紀念碑

第二十三 園藝界之魔術師勃朋克……………一一七

一 稱爲園藝界之愛迪遜

二 入神之妙技

三 種種植物之育種

第二十四 全身麻醉法之發明及辛普森……………一二〇

一 古人亦知麻醉法

二 麻爾登利用麻醉藥

三 辛普森用哥露芳作麻醉劑

四 麻醉劑之使用漸廣

第二十五 種痘法之發達及祥那……………一二三

一 對於博物學深感興味……………二 多才多藝

三 患天花而生存者誠屬幸福……………四 買天花

五 搾乳婦間之傳說……………六 可紀念之五月十四日

七 對於種痘法之贊否……………八 他國之狀況

九 祥那之榮譽……………十 祥那之晚年

第二十六 關於自然發生之討論……………一二九

一 置檻樓及小麥於壺中係製鼠之祕術……………二 雨滴中微生物亦有種乎

三 討論告一段落……………四 討論又起

五 巴士德推翻自然發生說……………六 罐詰法之發明

第二十七 防腐法之發明與里斯德……………一三五

- 一 病室化爲戰場
- 二 懷抱高遠之理想而爲外科學教授
- 三 發明防腐方法
- 四 汝誠不知病人之心理
- 五 惠人非淺

第二十八 大慈大悲巴士德……………一四〇

- 一 葡萄香漂之法國所生最大人物爲誰
- 二 巴士德之父乃一鞣皮職工
- 三 小學時代興趣有三爲歷史圖書及釣魚
- 四 懷鄉心切
- 五 向藥房質問化學
- 六 希望實現
- 七 酒店改爲實驗室
- 八 閻澹之蠶業界重放光明
- 九 富於愛國心之巴士德
- 十 巴士德所夢想之天國
- 十一 預防注射之大成功
- 十二 狂犬病預防注射之發明
- 十三 巴士德研究所

十四 巴士德七十壽辰之盛況

第二十九 免疫學界之偉才數人……………一五一

一 哥霍

二 梅千尼哥夫

三 愛爾列斯

四 培林與北里柴三郎

附錄 重要病原菌之發見年代……………一五六

生物學史逸話

第一 棲息於洞窟中原始人類之生物學

一 距今約五萬年前

翻閱歷史，而知四千餘年前，黃帝曾建造中國；又曾學習西洋史者，當能追憶在埃及及築造金字塔之時期。此等雖為歷史上最古之記事，惟此處余所記述者，係在有史以前，距今約五萬年前之時代。此時歐洲大陸及西部亞細亞，其地形與現今完全不同；今之沉於海底者，彼時曾隆起為陸地。其氣候亦非如現今之溫暖，而嚴寒非常，尤於北歐洲一帶，有冰河橫流，以致生物之活動為之妨害，甚至多數生物為之覆滅。在此時代，當然無現今文明人居住之。所居住者為人類之祖先，即所謂原

始人。所謂原始人類者，並非一種族所成，係數個種族經長久之興滅盛衰而出現者也。就今日所發掘之化石或其遺留之器具而研究之，則知有史以前曾有尼安達爾泰爾 (Neanderthal) 人，格羅馬尼翁 (Cro-Magnon) 人等居住之。然則尼安達爾泰爾人之出現以前，尙有人類之祖先乎？在爪哇島曾發掘猿人之化石（約五十萬年前），在德國哈迪爾培爾格 (Heidelberg) 地方曾發掘哈迪爾培爾格人之化石（二十萬年——二十五萬年前），又於英國塞賽克斯 (Sussex) 州曾發掘皮爾特堂 (Pitdown) 人之化石（十萬——十五萬年前）。由此觀之，似有更古之原始人類。然此等概非今日人類之直系祖先。

二 原始人類之生活狀態

尼安達爾泰爾人，於距今五萬至六萬年前之昔日，出現於北非洲地方，此時北歐洲一帶適爲冰雪所覆，即地質學上所謂第四冰河期之時也。其容貌甚似現代人類，惟頗並不發達，故形態上與現代人類不同。此尼安達爾泰爾人繁榮頗久，直至距今三萬餘年前，適冰河退去之時期，爲較優秀

之格羅馬尼翁人所滅亡。

格羅馬尼翁人之出現地，似在溫暖之北非洲，南亞細亞或現今成爲海底之地中海邊之處。彼等如追逐水草之牛羊，自其出現地探求動植物而旅行至歐洲，以至代替先住民族而發揮其勢力。此格羅馬尼翁人種之頤頗爲發達，較之尼安達爾泰爾人更近似現代人類，故人種學者視其與現代人同種，而爲吾人之直系祖先。

彼等身體頗高，而鼻亦甚高，男子身長六尺以上，女子五尺五寸以上，自洞窟所掘發之化石觀之，卽其女子腦之容積，亦較現代人爲大。

此種原始人概探求洞窟而居住其中，食果實或獸肉而生活，是以對於生活上所必要之動物，尤對於較彼等強力之動物，須詳細觀察之。此時又正爲哺乳類跋扈之時代，當彼等於日間出外而尋拾果實或獵狩野獸之時，突遇獅，熊以及巨象（Mammoth）等猛獸，以致喪生之事，往往有之。又彼等卽有燧石及骨質器具，鋸樹方法則未知之，故不能建造木屋，不得以洞窟爲家，然其所住之洞窟，亦並非安全，有穴熊或其他動物襲擊之。故須於洞口焚火以擊退之，方可貪得一夕之安眠。

在如斯困難境遇之中，既須求衣食尋住居，復須研究動物之生活狀態以期避去其襲擊，於是智慧爲之運用，考慮爲之進步，而體力因之磨練，動作亦因之敏捷矣。

然食物有動物性者與植物性者，故不僅對於動物方面有所觀察，對於植物方面，亦須加以正確之觀察焉。常其捕獲獸類時，卽分食之，或攜歸一部分於洞窟中，以備後日之用。此於彼等所居洞窟中，常發見動物之脊骨或肋骨之點，可以推知之。

獸類之皮，則用石器削去其餘肉，然後晒乾之而作衣服之用，或鋪於濕地上，以作座墊之用。至於植物方面，對於醫療的利用法，亦曾講究之。

此時用火煮食方法，似尙未知之，而耕種蔬菜之事，亦未行之。至於飼養牛羊，榨取乳汁而飲之，或灼燒黏土而爲陶器以及編籠之技術等，當時亦未行之。及至多年以後，智識增多，方知之。

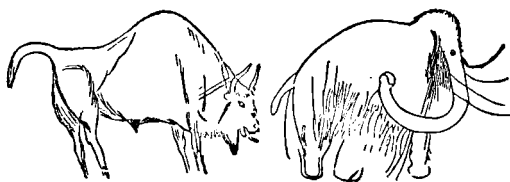
三 洞窟內極精巧之動物繪畫

如斯，原始人類之生活，極爲單純；其繁衍時期，曾經過一萬餘年。然可表示彼等文化之遺跡，至

今仍可發見之。於其洞窟之壁，常見有動物繪畫之點綴。其所繪動物爲巨象、馬、穴熊、馴鹿、山羊、雷鳥、獅等，概爲彼等所常遇，或相與伴遊者也。最初似先草繪於象牙、角、骨或平滑之岩石上。及後所繪之圖，漸臻正確，乃轉繪之於洞窟之壁。是以在有史以前，人類之藝術，固亦有相當進步，其繪畫之精巧者，令人觀賞不已，殊未遜色於近代歐洲畫家之所繪，其技術之精進，可以推知矣。其所繪動物之形態，又甚正確；頭、體、角、蹄等之比例，甚爲適合，且四肢之動作，亦甚合姿勢。故彼等之觀察，無微不至，誠令吾人驚嘆不置。尤於西班牙阿爾泰米勒(Altamira)之洞窟中，繪於岩石面上之野牛，及其他馬、鹿等之彩色畫，備極精巧。由此推之，原始人對於繪畫，似饒興趣。

* * * * *

第一圖



洞窟壁上原始人所繪之動物畫

最初研究科學，似爲希臘民族，而生物學之曙光，亦由希臘民族開始之。故欲述生物學史，當以

希臘民族爲始。然自原始人類之記述，以迄希臘時代，其間相隔甚久。惟本著因篇幅所限，不得不進入希臘時代，而記述之。

第二 希世之偉才亞列斯多德(Aristoteles)

一 無所不適無所不至

曾於歐洲擁有燦爛之文化，而築成今日西洋文明之基礎者，爲居住於巴爾幹半島南端之希臘民族。原來希臘民族，概喜真理之探求，故其研究科學較有進步，而其間大科學家，亦續出甚多。醫學方面，有赫波克拉蒂斯(Hippokrates)，數學、物理學方面，有檢出偽造皇冠之有名阿爾幹米地斯(Archimedes)，又於希臘之末期，研究幾何學有名者，爲歐克萊特(Euclid)。

亞列斯多德亦爲當時名人，不僅爲博物學家，且於哲學方面，亦多所論著，誠爲希世之偉才。彼生於馬賽同尼亞(Macedonia)，與希臘兩國交界處，爲名醫之子。其父爲馬賽同尼亞國王之侍醫，對於亞列斯多德曾多方教導之。亞列斯多德曾從哲學家拍拉圖(Plato)學，居拍氏門下者凡二

十餘年。及拍氏死後，爲馬賽同尼亞國王飛利浦所招聘，爲王子亞力山大 (Alexander) 之師，使其教以醫學及自然科學。

及後亞力山大即位，乃給亞列斯多德以莫大資金，使其招集多數助手與採集家，從事於蒐集各地之博物材料；當時在亞列斯多德指揮下者，人數在千人以上，亦可想見其計劃規模之偉大矣。如亞列斯多德既得國王之援助，種種研究因之成就。當亞力山大於紀元前三三四年，率大兵遠征波斯時，亞列斯多德乃至亡師拍拉圖所居之亞典地方，以該處之神殿作教室，聚集多數弟子而教授之。然不久亞力山大病歿，彼乃失去其援助之人，平時不滿於彼者，羣起反對之，目彼爲瀆神之徒。於是亞列斯多德不得不離開亞典，而流落於愛烏波依亞島中。此希世之大學者，竟歿於此海島中焉。

亞列斯多德之研究成績，除自然科學外，復涉及政治學、倫理學、論理學等，範圍甚廣；其所著書籍，達三百餘種，惜皆散失不傳。

二 亞列斯多德分類動物界

亞列斯多德之功績之一，爲動物界之分類。其所分類者，雖有不適合之處，惟在當時已屬難能可貴，吾人殊不可等閑視之。彼之分類動物，其着眼處在於有血與否；有紅色血液者，編入於有血動物，否則，歸屬之於無血動物。其分類如下。

A 有血動物

1 胎生之四足動物

2 鳥類

3 卵生之四足動物

4 鯨類

5 血類

B 無血動物

第二 希世之偉才亞列斯多德

6 軟體動物（頭足類）

7 軟殼動物（高等甲殼類）

8 環節動物（昆蟲類、蜘蛛類、多足類、環形動物）

9 有殼動物（海膽類、螺類、瓣鰓類、被囊蟲類）

上列亞氏之分類表，試與現今動物分類表比較之，則所謂有血動物者，相當於今日所謂脊椎動物，而所謂無血動物者，相當於無脊椎動物。其所謂卵生之四足動物者，似包含現今所謂爬蟲類與兩棲類。惟哺乳類之鯨，則成獨立之一類。海參、海盤車、水母、海綿等，皆編入於動物中，而珊瑚之屬，則編入於動植物之中間。又原生動物一項，未曾記載之，蓋當時並無顯微鏡也。

三 浦紐馬說

亞列斯多德視動物體之生活作用，俱由心臟主持之。以心臟為靈魂歸宿之處，且為生命之源，而身體之熱亦自心臟發生。於胃腸中消化之營養分，經過血管而達心臟，乃依浦紐馬（Pneuma）

之作用，養熟而與血液共同輸送至身體各部分。其最良養分，給與肌肉，其次以之養骨，最下者以之養毛髮蹄爪。所謂浦紐馬者，意為熱氣。血液之循環於體內，必需該浦紐馬之作用。如缺乏時，血液之流轉不靈，其他一切生理作用亦隨之遲緩。是以動物須自外方繼續攝入該浦紐馬，以維持其生活。浦紐馬係自肺臟攝入之，經過肺靜脈而給與心臟，於心臟中始與血液混和者也。心臟之鼓動，即係浦紐馬之沸騰作用，而浦紐馬進入血管中時，亦使血管起同樣鼓動，此即脈搏之所由起云。

此項浦紐馬說，曾流行長久，自今日視之，殊不值一笑耳。又亞氏雖知身體有神經系存在，其詳細作用，則並未說明之。謂腦能分泌黏液，以冷卻心臟中沸騰時所發生之熱，而靈魂存在於空氣中之浦紐馬云。

四 主張自然發生

亞列斯多德亦信自然發生說。所謂自然發生者，生物得自無生命之物質發生之謂。在今日科學昌明之時代，該說殊無一顧之價值，已為多人所推翻。惟在當時，因顯微鏡尚未發明，吾人肉眼所

不能窺見之微生物，未曾證明之，故疫病之流行，皆視爲神魔所指使，而未嘗思及係病原菌之作用也。

亞列斯多德雖信自然發生說，但對於動物之發育，曾詳細觀察之。對於鷄卵中雛之變化以及甲殼類、昆蟲類之發生，曾研究之。又知雄蜂可自未受精之卵發生；今日所謂單爲生殖之觀念，於當時亦有之。且動物之解剖圖，亦曾繪描之。

不僅於生物學方面，即於化學方面，亞氏亦有相當知識。例如，自辰砂可製水銀，鷄冠石及雄黃可作顏料或醫藥之用，亦知悉之。

第三 古代羅馬之生物學

一 亞力山大利之生物學

於古代希臘諸國互相爭霸之際，代之而興者，爲馬賽同尼亞國。此國於亞力山大時代，版圖甚大，其王侯貴族，概喜科學與文藝，因之文化大爲獎進，而數學、天文學、物理學、醫學等諸科之大家，續出不盡。

人體之解剖，原爲宗教上條律所不許。惟此時有學者二人，一名赫羅飛爾（Herophilus）他名愛拉西斯德爾（Erasistratus）者，得埃及王之許可，而解剖囚犯，是爲解剖學之始。赫羅飛爾乃得明悉腦神經之所在，又知構成眼球之主要部分爲玻璃體、脈絡膜、網膜及毛樣體。愛拉西斯德爾關於腦神經之構造，亦多所發見，且知有所謂乳糜管者，與動脈相似，有時充滿乳汁，有時充滿空氣。

云。

及至亞力山大帝歿後，其國分裂，羅馬帝國乃隨之而興。羅馬人對於戰爭方面，甚為優秀，而對於學問方面，似頗冷淡。是以其發見甚少。惟其間亦有一博物學家，名浦利尼（*Plini*），較為有名。又有解剖學家，名格倫（*Galen*）者，其事蹟堪供記述。

二 格倫

格倫生於一三一年，其父為建築家，名尼孔，住於拜爾格磨斯島中。格倫幼時之教育，概受自其父。於十七歲時，始習醫學，至二十歲已成有名之解剖學家。乃遍歷諸國數年，於一五八年歸返故鄉。及後於一六四年，遷住羅馬，其名益彰。

如前節所述，於亞力山大利時代，已有人體解剖之研究，但並未公開行之。格倫則用猿、豬、及其他家畜作解剖材料，以解剖所得之知識，推論及於人體。其所推論，雖有誤謬之處，惟其對於筋肉、腦神經之觀察，則頗為精細，故當時彼所著書，風行一時，凡習醫學者，莫不以此為根據云。

第四 文藝復興時代之生物學

一 歐洲文化之黑暗時代

羅馬帝國之北方，本有日耳曼民族居住之。其性兇猛好戰，常南下而侵犯羅馬，羅馬苦之，以至築城壁於邊境而防禦之。至第一世紀末期，住於現今蒙古地方之匈奴種族，一部分侵入南俄羅斯一帶，轉而西進，以壓迫日耳曼民族，於是日耳曼民族不得不移住他處以避之，然其移住他處時，又不得不與先住該處之民族相爭，如斯甲民族與乙民族相戰，乙與丙相戰，歐洲局勢乃呈大混亂之狀態，戰機一發，不可收拾矣。

常時最強盛之羅馬帝國，亦不免蠻族侵入之禍，終至防禦乏術，而遭滅亡。於是一切文化，亦隨之湮沒，而歐洲全土，惟見蠻族之跋扈與流血之慘劇矣。如斯混亂狀態，經過約一千四百年，所謂黑

暗時代者是也。在此時代，不僅無文化進步之可言，即舊時希臘羅馬苦心慘淡所築成之文化，亦爲之破壞無遺。

二 萬物蘇醒之文藝復興時代

至一五〇〇年後，黑暗時代之命運乃盡，歐洲全土始重見天日，時間之輪，正轉入於文藝復興之時代焉。在此時代，文化猶春草之滋長，苗木之萌芽，漸次蘇醒。關於古典及美術之研究，迭出名人，而科學上發明應用，亦相踵而起，加以航海術之進步，地理上發見，亦復不少，於是歐洲文化，頓呈蓬勃之象，興盛以迄於今。

此時適德人哥登堡爾斯(Gutenberg)始發明活版印刷術，而各主要都市又有大學之設立，故知識之普及，頗爲迅速。

三 生於真理之章塞留斯

文藝復興時代之有名解剖學家，爲韋塞留斯 (Vesalius)，於一五一四年生於比利時首府之白勒斯爾 (Brussels)。少時好解剖學，常獨自解剖各種動物而觀察其構造。於白勒斯爾學習古典及其他普通科學後，乃赴巴黎，從當時有名之悉爾維斯 (Sylvius) 及哥推爾 (Günthel) 學習解剖。時氏年僅十八歲，對於格倫之學說，已表示不滿，謂人體之構造，非直接解剖人體，難以知悉之。居巴黎約三年，因比利時戰爭迭起，乃急圖歸國。聞於戰場中可得人體之解剖材料，乃乘機謀得軍醫之職，以遂其研究之望。數年後，赴意大利之寶達 (Padua)，就該地大學之教授，在職凡七年，後復轉任比塞 (Pisa) 及婆羅那 (Bologna) 之大學教授。

圖 二



韋塞留斯

當時研究解剖學者，概宗格倫之學說，但韋塞留斯則依自己實地觀察之結果，指出其不合之處甚多。韋氏概就人體而行實驗，非如格倫以其他動物爲材料，而推論及於人體者也。於是韋氏頗得學生之信仰，而學生之樂從其學習者，達五百餘人云。

韋氏於研究之暇，復從事著作，於一五四二年，著成一解剖學教科書，名『人體之構造』。該書中有多數解剖圖插入，極為精巧，且圖之背景，概附以天然風景，頗饒藝術趣味。

四 人之大腿

骨彎曲乎

韋塞留斯研究所得

之結果，因與傳統的思想及宗教上信條，多所牴觸，故歷受各方之攻擊。格倫曾云人之大腿骨，與犬之大腿骨相同，而為彎曲。韋

第三圖



韋塞留斯以前之解剖學教授法，教師讀書而實驗者依此解剖。

氏則反對之，謂人之大腿骨並不彎曲，而為平直。此種異說，頗引起當時醫學界之驚奇。即其恩師悉

爾維斯，亦以其說爲不然，謂格倫時代與此時比較之，人之大腿骨已起變化，蓋此時人皆喜穿細長之褲，故本來彎曲之大腿骨，變爲平直，如無人工的妨害，則大腿骨本爲彎曲云。且韋氏爲狂人，而書信與韋氏云：『汝顛狂之改革者乎！汝所吐毒氣，誠禍歐洲矣。』然韋氏對其恩師之嚴厲訓教，並不置答之。及後反對者愈多，韋氏卽認爲有辯明之必要，乃赴伊大利解剖多數死體以示人，而證明自己所說之不謬。

又耶蘇教之神話中，有伊部自亞丹之肋骨所生之一段，故當時神學者皆以爲男子之肋骨本缺少一根。而韋氏之教科書中，對於肋骨之數，則記其左右相同。且依神學者之解釋，人體有永久不滅之復活骨，爲復活體之核心，但韋氏並未提及之。故韋氏之研究，羣目之爲侮蔑聖經。

如斯韋氏受世人種種責難之結果，精神大爲沮喪，乃辭去大學教授，而就比國皇帝之御醫。

後因韋氏解剖將死之人，爲神學者所悉，被迫而往聖地耶路撒冷以超亡魂。當其經海道歸還時，不幸乘船遇暴風而觸礁，乃避居山千島 (Zante) 而終焉。享年僅五十歲。

五 韋塞留斯之弟子

韋氏死後，其弟子之精於解剖學有名者爲阿斯泰幹 (Eustachius) 及法羅布斯 (Faroipius) 之二人。

阿斯泰幹爲羅馬之貴族，生於一五二四年。對於解剖學，深有研究。其中以發見耳鼓之阿斯泰幹氏管爲普通所知。氏之著作，有人體解剖圖四十六種，於一七一四年出版；其所繪圖，較之韋塞留斯所繪者，更爲精密。

第 四 圖



阿 斯 泰 幹

法羅布斯亦爲當時之有名解剖學家，曾繼韋塞留斯而爲寶達大學之教授，對於內臟器官之研究甚多。氏有弟子名法勃列秀斯 (Fabricius) (一五三七——一六一九) 爲次章所述哈韋 (Harvey) 之師。

六 盛行植物之採集

此時主張以實物研究解剖學之韋塞留斯，雖受宗教家之攻擊，而至失敗，以實物研究植物學者，則順調發展，未遇任何責難。惟當時關於植物之研究，僅限於標本之採集，與植物分布之調查，皆為初步工作。至於植物之系統的分類，及至林南 (Linne) 始整理成之。關於植物之利用方面，當時亦研究及之，尤關於醫藥用途，記載較多。故當時之植物學，實為一種本草學。

最初以考查植物聞名者，為白龍夫爾斯 (Brunfels) 夫克斯 (Fuchs) 鮑克 (Boek) 及哥爾駝斯 (Koorders) 等。又研究植物分類之先驅者，在林南以前，有婆因 (Bauhin) 賽塞爾比尼 (Ce-

第 五 圖



阿 斯 泰 幹 解 剖 人 體

Salpini) 等。茲就上列學者數人，約略記述之。

白龍夫爾斯 (一四六四——一五三四) 初為牧師，後因聲啞不能說教，赴斯得拉斯堡 (Strasbourg) 經營小學校，且以醫術治人。暇時喜採集植物，而繪以精細圖解。其所繪圖，堪稱十六世紀世代本草學書之最初著作。

夫克斯 (一五〇一——一五六六) 曾為邱平根 (Tubingen) 大學之醫學教授，喜研究植物，於一五四二年發表其所著植物誌。

鮑克 (一四九八——一五五四) 因訪問白龍夫爾斯而感興趣於植物之採集，遂自行研究，著有多數植物之圖解。

哥爾脫斯 (一五一五——一五四四) 亦為當時名人，其記載植物，極為精確，考查之多，在鮑克以上。彼於韋登堡爾斯 (Wittenberg) 大學卒業後，即為該大學講師，好跋涉山野，而採集種種植物，觀察記載之。於一五四二年赴伊大利各處，與當時有名之植物學家相交，復沿途採集標本，而至羅馬。後因騎馬受傷，臥病床褥，竟至不起。享年僅二十九歲。著有植物誌。

第五 血液循環之發見與哈韋

一 心臟之動作惟神知之

「心臟之動作惟神知之」一語，

係十六世紀時代醫生名夫勒克斯德

勒 (Fracastoro) (一四八三——一

五五三) 所謂。蓋當時對於血液之循

環，未曾明悉也。及至十七世紀，始由威

廉哈韋 (William Harvey) 氏說明

之。

第 六 圖

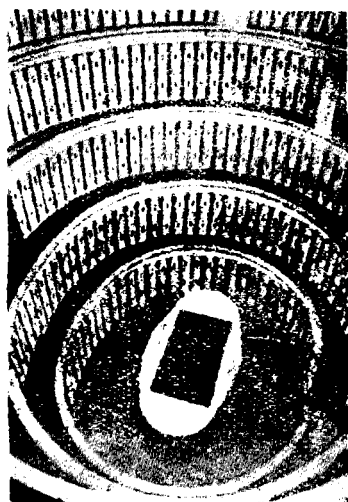


哈 韋

二 哈韋之出世

哈韋於一五七八年四月一日，生於英國南方它勃(Dover)海峽之福爾凱斯登(Folkstone)。

第七圖



哈韋在學之寶達大學解剖學教室

第八圖



哈韋說明血液循環之原理於查爾斯第一世之前

地方。父名湯馬斯哈章，爲該地富裕之農夫。

哈章幼時，聰慧過人，長從法勃列秀斯（Fabricius）習解剖學。在意大利之寶達大學，研究凡五年，乃於一六〇二年歸國，於倫敦爲醫師。於一六〇七年，任醫學專門學校教授。於一六二八年始發表其關於血液循環之研究。一六三二年，被任爲查爾斯一世之御醫。查爾斯一世對於哈章之研究，頗感興趣，常召入之而聽其說明。

於一六五一年發表其名著『發生論』，謂動物皆自卵發生。一六五四年被任爲醫學專門學校校長，後因年老而辭退。於一六五七年六月三日，罹中風而亡。享年八十歲。

三 讀書於戰場上

當時查爾斯一世，備極暴虐，以至國內大亂。哈章乃隨王出征，時在一六四二年十月二日，哈章攜王子二人，憩息於樹蔭下，雖槍聲可聞，而不之懼。且自衣袋內，取出法勃列秀斯之論文而讀之，久之已忘其身之所在。適一彈飛來，落其身傍，始知前方戰爭頗烈。其熱心於研究如此。

第 九 圖

生物學史逸話



在戰場上讀書之哈拿

哈章對於博物標本之採集，亦頗感興趣。當其旅行於歐洲西部時，給其友人一信云：「路上寂寥殊甚，鷄犬不聞。可供解剖之材料，未得其一，惟見戰爭之遺跡屍體二三具而已。此項屍體，已腐化不堪，難供解剖。」亦可想見其注意於標本之採集矣。

四 枵腹從公之哈章

哈章任職於醫學專門學校時，除博名聲以外，別無所望。其所捐助於學校者甚多。將其自己所住之房屋，及圖書等，俱捐於學校。又將其祖遺之地產，捐為基金，以供學術講演之用。及其歿後，人多頌之。哈氏無子，其妻亦早年去世，故其身後，頗為蕭條。

五 名聞全世之大論文

古人以為能動者，皆有生命。是以風、水、火、星等，皆視為有生命之物。對於呼吸及心臟之搏動，亦視之有生命。以為搏動係一個獨立之生物體，居於身體內；因其存在，人類始能保持生命，如消失則

人死亡。埃及人以爲心臟係司感覺之器官，且爲思考之中心。希臘之碩學亞列斯多德，以爲心臟之搏動，係浦紐馬（Pneuma）之作用。亞力山大利時代愛拉西斯德爾，因見動脈切斷時有血液流出，謂動脈中除浦紐馬外，復有血液通行之。而動脈與靜脈，於身體之某處，互相聯結，如動脈破傷而浦紐馬逸出，則其所生空虛之處，由靜脈所來之血液充填之。

降至格倫時代，亞列斯多德之浦紐馬說，仍在盛行。依格倫之說，謂浦紐馬有三種，其一存在於腦髓中，統御關於思考、感覺及隨意運動等之精神作用，爲靈魂之浦紐馬；其二爲生活之浦紐馬，存在於心臟中，統御搏動、血行及體溫發生與調節之作用；其三爲自然之浦紐馬，存在於心臟中，專司血液之生成、營養、生長、分泌等作用。而此等浦紐馬本瀰漫於空氣中，自肺臟進入體內，經過肺靜脈而入左心室，與左心室中血液混和後，依動脈系統而輸送於身體各部分。是以動脈血管中，含有多量浦紐馬，其所含血液量，則較少於靜脈血云。

又自口進入之食物，至胃中煮沸後，於小腸吸收之，乃運至肝臟，爲肝中自然浦紐馬所作用，而變爲血液。在肝臟中生成之血液，一部分直接循環於體內，其他大部分則經過肝靜脈與下大靜脈

而進入心臟之右半部。於此處，凡血液中廢棄物質皆輸送至肺臟，與呼氣共同排泄之。而左右兩心室之間，有孔壁隔之；於右心室中清淨之血液，通過壁之小孔而達左心室，於此處復與自肺靜脈而來之浦紐馬相混和，而輸送至身體各部。

上列所述，爲格倫學說之大要，於今日視之，殊無一顧之價值。惟當時格倫權勢甚大，人多信奉之。

自格倫後，經過千餘年，始由哈韋證明血液之循環。哈氏研究凡歷十七年，用犬、蛙、魚、蛇、及昆蟲類作材料，而解剖之，以確定血液循環之順序。哈氏切開動脈而放置之，知三十分鐘後，血液流盡，又以鉗子挾住蛇之大靜脈，則知其心臟中血液減少，如以鉗子挾住動脈，則知心臟膨脹而含有多量血液。

哈韋研究所得之結果，概括之如下。

(1) 心臟非靈魂之所宿，又非食物燃燒之處，而爲血行作用之原動機。從來以肝臟爲循環之原動機者，誤也。

(2) 心室、心耳及瓣，於心臟之左半與右半，皆有之，而左心室與右心室，皆可接受血液或輸送之，並非接受或輸送空氣者也。

(3) 於心室收縮之前，心耳始收縮，依心耳收縮之結果，乃壓送血液於心室中。

(4) 左右心室間之隔壁，並無小孔。身體各部之血液，係通過大靜脈，而歸還於右心耳，自此至右心室——肺動脈——肺臟——肺靜脈——左心耳——左心室，自左心室經過大動脈而分佈於全身，復自大靜脈歸還於右心耳，以成一完全之循環。

(5) 自動脈輸送至各部組織之血液，並不全部消費，概流入靜脈中而歸還於心臟，蓋血液之全量，較之被攝取之營養分量與維持生活所必需之營養分量為大也。

(6) 脈搏係左心室收縮所起之血液波動，其數未必隨呼吸數而增減。靜脈之處，未見有脈搏，而靜脈中血液不斷流向心臟。

(7) 於靜脈所見之瓣，從前以為用以防止血液之落下，但在獸畜，其靜脈亦有瓣。故並非防止血液之落下，而為使血液歸流至心臟之必要裝置。心臟內瓣膜之作用，亦與此相同。

上述哈章之研究，堪稱偉大。然當時顯微鏡尚未發明，故未悉毛細管之存在，以致動脈全身各部及靜脈三者之聯絡關係，未曾說明。此項關係，日後由馬爾比干（Malpighi）氏闡明之。

第六 顯微鏡之發明與未知世界之新發見

一 顯微鏡之發明乃現代生物學之基礎

在中世時代，萬事皆爲宗教所拘束。凡學問上發見，有冒瀆信條者，俱在排斥之列。故十六世紀以前，生物學之進步甚少。至十六世紀後，始漸見生物研究之開拓。自此至今四百餘年，所得結果，誠屬可觀，此皆顯微鏡之發明，有以致之，而研究範圍已擴充至肉眼所不能見之極小世界矣。

二 祥生所發明之顯微鏡

荷蘭密迪堡 (Middelburg) 地方，有名享斯祥生 (Hans Jensen) 者，其家世業眼鏡之製造。其子察哈利斯祥生 (Zaacharius Jensen) 偶然重疊二個凸鏡片，而見物像較用一個凸鏡片時，

更爲擴大。此一五九〇年之事也。

自此以後，各地研究者，皆自製簡單之顯微鏡，以供應用。於是肉眼所不能見之世界，亦爲人類所窺識矣。

三 安東尼·劉文霍克

劉文霍克 (Anthony van Leeuwenhoek) 可稱爲微生

物之發見者。氏於一六三二年十月二十四日生於荷蘭迪爾

飛 (Delft) 地方。其祖父與曾祖父，業造酒，傳至其父，家道頗豐。劉氏幼好博物，嘗研磨多數鏡片，以製顯微鏡，反覆配製，曾製成二百四十七具，所得放大倍率，達四十至二百七十倍，亦可想見當時彼之努力矣。

於一六八三年，劉氏以自製之顯微鏡，觀察井水、污水、齒垢等，而見有微小運動體存在其中，乃繪圖發表之。

第十圖



祥生

第 十 一 圖



發見微生物時之劉文霍克

四 斯華梅爾達姆

斯華梅爾達姆 (Swanmerdam) 生於一六三七年。其父爲荷蘭阿姆斯特得爾達姆 (Amsterdam) 之藥商。斯氏幼喜收藏珍奇物品，嘗搜集昆蟲三千餘種。初爲牧師，後習醫，對於人體之解剖，注射法，蛙之血球等，有相當研究。尤喜用顯微鏡以觀察種種標本。歿於一六八〇年，享年四十三歲。

第十二圖



斯華梅爾達姆

第七 細胞之發見與勞勃德霍克

一 富於獨創的研究心之霍克

細胞之研究，在生物學上甚為重要。吾人肉眼所不能見之細胞，實為距今二百六十餘年前勞勃德霍克（Robert Hooke）所發見。氏於一六三五年六月十八日生於英國之畏德島（Wight）夫列芝修華特（Fritshward）地方。其父為牧師。霍克幼習機械學，並涉及數學與古典之研究。

於一六六二年二月，任王立協會之實驗主任。於一六六四年轉任倫敦之專門學校幾何學教授。一六六五年任婆爾（Boyle）之助手，研究抽氣筒之製造。

一六六六年倫敦市中大火，毀屋頗多。霍克乃提出市街復興建築方案，其計劃雖詳，而未蒙當局所採用。翌年，被任為倫敦市測量技師，所得頗豐。

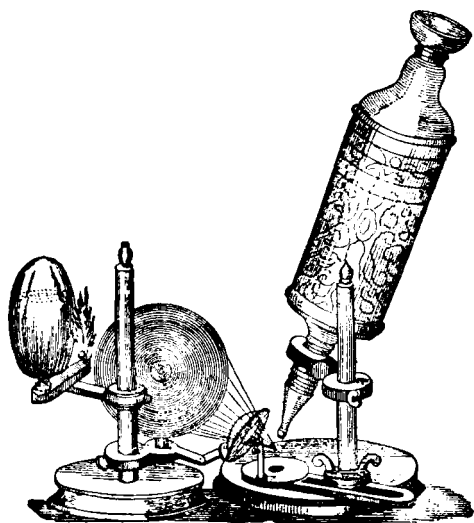
自一六六七年至一六八二年，被任爲王立協會幹事。歿於一七〇三年三月二日。

霍氏身體瘠弱，面色蒼白，然聰慧異常，對於物理學、機械學等，俱富獨創的研究心，其所發見之彈性法則，至今吾人尙應用之。

二 霍克之顯微鏡

自荷蘭發明顯微鏡後，各地科學家皆相繼模仿，而自製之。霍克所製者，尤爲精良。如圖所示，顯微鏡由二部分所成，右方爲鏡之本體，左方爲照光裝置。鏡筒高約七英寸，於必要時，可得抽

第十三圖



霍克之顯微鏡

長之筒內裝有平凸鏡片二枚，其間可充滿清水。

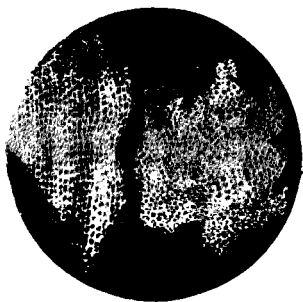
三 發見細胞時之驚異

一六六〇年霍克改良顯微鏡告成，乃用以觀察種種物體。其所觀察之結果，俱編入於其著書“*Micrographia*”中。該書於一六六五年出版，本文互二四六頁，插圖三十八幅，書中所述者，不僅關於植物組織，即昆蟲、礦物結晶等之顯微鏡下觀察亦敘述之，又以望遠鏡觀察星月之事項，亦記載之。其關於木塞細胞之觀察，尤為有名，茲述霍氏所記者如下。

「余取清淨木塞一個，以銳刀切片，置於顯微鏡下而觀

察之，似見有多數小孔。該小孔中充滿空氣，有薄壁分隔之，猶蜂窩狀。余乃名此等氣室為細胞（Cell）。關於此項記載，在其他參考書中，殊未見之。」

第十四圖



霍克所繪之細胞形狀

第 十 五 圖

第七
細胞之發見與勞勃德霍克

MICROGRAPHIA:

OR SOME

Physiological Descriptions

OF

MINUTE BODIES

MADE BY

MAGNIFYING GLASSES

WITH

OBSERVATIONS and INQUIRIES thereupon.

By R. HOOKE, Fellow of the ROYAL SOCIETY

*Non possis oculo quantum contendere Linceus,
Non tamen idcirco contemnas Lippus oculos. Horat. Ep. Lib 1*



LONDON, Printed for John Martyn, Printer to the ROYAL SOCIETY and are to be sold at his Shop at the Bill a little without Temple Barr. M DCLXVII.

霍克著作之封面

霍氏更進而計算細胞數。

「於十八分之一英寸長之木塞片，可見六十個細胞排列之。是以長一英寸者，約有一千一百個細胞，而一平方英寸之面積，應有一百十六萬六千四百個，一立方英寸中應有十二億個細胞。」

如上所述，霍克實爲細胞之發見者。惟當時彼所見者，係死細胞，細胞之內容，則未見及之。

第八 馬爾比干及格留

一 馬賽羅·馬爾比干 (Marcelo Malpighi)

當霍克發表其所著“*Micrographia*”時，其他關於顯微鏡的研究植物體之構造者，有馬爾比干其人。

馬氏爲伊大利之婆羅那 (Bologna) 人，生於一六二八年三月十日。是年適哈章 (Harvey) 發表其關於血液循環之論文。氏於十七歲時，已習讀阿列斯多德 (Aristoteles)之哲學，而暇時輒喜用顯微鏡觀察各種物體。於一六四九年，氏適二十一歲，不幸雙親去世，氏以最長，不得不求相當職業以維持家境，乃決定習醫。於一六五三年卒業於婆羅那大學之醫科。翌年被任爲該大學教授，在職三年後，轉任比塞 (Pisa) 大學之解剖學教授。於一六六二年任梅芝先那 (Messina) 大學教

授，四年後，復歸婆羅那。後於一六九一年至一六九四年，被任為羅馬法皇之侍醫。歿於一六九四年。

二 馬爾比干之功績

馬爾比干之研究，涉及動植物學兩方面。關於動物方面，曾發見毛細管，此項毛細管中血液之循環，為哈韋所未提及。馬爾比干則於蛙之肺臟表面，見有網狀之多數小血管，其中有血液流布之。又發見昆蟲之馬爾比干氏管，腎臟之馬爾比干氏小體，皮膚之馬爾比干氏層等。其他關於腦迴轉、神經溝、脾臟等之解剖，亦有相當研究。

第十六圖



馬爾比干所繪橡樹莖之構造

關於植物方面之研究，有一六七一年提出於王立協會之『植物之解剖』一文，概為植物組織之研究。全文分為二篇，第一篇論及植物器官之構造及其作用，第二篇有多數圖版插入，以說明第一篇所述之理論。

三 南米亞·格留

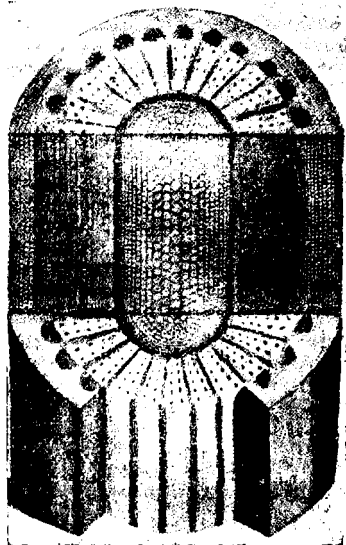
南米亞·格留(Nehemiah Grew)係英國植物學家。初為醫生，後研究植物學。其論文發表於

第十七圖



格留

第十八圖



格留所繪葡萄華之構造

一六七一至一六八二年之間，概為關於植物組織之研究，大體類似馬爾比干氏所研究者。惟馬氏之研究，概為直接觀察，而附以巧妙之寫生圖，而格留之研究，概根據於顯微鏡的觀察，且附以推論。

第九 博物學界之天才查爾林南

一 四歲小兒能記憶植物之名稱及其性狀

查爾·林南(Car von Linne)爲植物分類法之改良者，以創立二名法聞名。於一七〇七年五月十三日，生於瑞典之斯馬蘭地(Smaland)州之羅斯爾特(Rasht)地方。其父爲牧師，好採集植物。林南於四歲時，已能記憶多數植物之名稱及其性狀。蓋曾受其父之教示也。

二 幾乎爲藝徒

林南之正式教育，始於一七一四年。惟在小學校之成績不良，暇時輒出外採集植物，以致正式功課未之習讀。於一七二四年進高等學校，對於基本學科亦不研究之，惟喜讀植物學及昆蟲學。至

一七二六年，其父以其成績不良，擬使之習裁縫或製鞋之手藝。其父友人名羅斯孟者，適來訪，因談及林南之職業問題。羅斯孟見林南天資聰穎，乃勸其父使之習博物學或醫學。其父從之。於一七二七年林南始入魯特 (Jund) 大學。此時林南寄寓於某博士家中。博士藏有礦物、貝類、鳥類、植物等標本甚多，林南常把玩之，不忍息手。並託同居之德籍學生，自家主之書廚，取出種種書籍而觀覽之，與之所至，恆徹夜不絕。後博士廉得其情，許其自由取書。一七二八年春，林南因採集植物，被毒蟲所咬，

第十九圖



林南

臥病許久。病癒後，遇舊日之羅斯孟，談及此後求學方針，羅斯孟則勸其赴烏浦塞拉大學，因該大學設有獎學金，可補助林南之貧乏也。於是林南從其議，向烏浦塞拉出發。是年適二十一歲。

三 赴烏浦塞拉

林南至烏浦塞拉 (Uppsala) 後，經濟狀況極爲窘迫。一七二九年，遇神學教授賽爾休士，寄食於其家中。翌年爲烏浦塞拉大學植物園之管理員，於是稍可自給。

四 拉浦蘭特 (Lapland) 之採集旅行

青年之天才博物學家林南，自管理植物園後，經驗更形豐富，全大學內無不知其名。於一七三二年，得王立理科大學之官費，派遣至拉浦蘭特採集植物。旅行時期凡五閱月，跋涉四千六百餘英里。歸後，着手編纂拉浦蘭特地方之植物誌，於一七三七年出版之。

五 赴外國名聲大振

林南復赴德國、荷蘭等處，頗受當地學者之歡迎。於一七三六年赴英國，轉至法國，亦備受熱烈之歡迎。翌年歸至瑞典，於一七四六年，銳意整頓烏浦塞拉大學之植物園，增加植物標本至一千一百種以上。一七四八年被舉爲烏浦塞拉大學校長。全校學生五百餘人中，聽受林南之講義者，達一

百四十餘人，亦可想見當時林南之名聲矣。

六 名望與年俱增

一七五三年，林南被舉爲英國王立協會會員，又受瑞典王格斯泰夫（Gustaf）第三世之名譽勳爵，其他如俄、德諸國亦與以研究機關之會員名義。一七七四年，林南年已六十七歲，突患中風症，以致半身不隨，於一七七八年一月十日，以七十一歲之高齡，辭世長逝。後人頌其功績，立碑於烏浦塞拉大學之教會內，以紀念之。

七 夏日睡眠五小時冬日睡眠十小時

林南身材中等，雙目炯炯。有夏日睡五小時，冬日睡十小時之習慣。生活務求簡單，而觀察所得，常喜記錄之。待人頗爲親切，以是從其學者，多爲之感化。

林南之著作，達一百八十種。其生平所搜集之植物標本一萬四千種，貝類七千種，其他如鳥類、

昆蟲、礦物等標本亦甚多，所藏書籍達二千餘冊。此等遺物，於林南死後，爲英國所購去，特設林南氏協會，以繼續研究之。

第十 生物分類表成就

一 從前之植物分類表

現時之植物或動物分類表，係經多數學者研究而成。最初亞列斯多德分植物界爲喬木、灌木、及草本之三類。其弟子推阿弗拉帝斯 (Theophrastus) 則加入宿根草本一項，而爲四類。其後伊大利人采石爾比尼 (Cesalpini) 根據果實及種子之形態，分類植物至一千五百餘種。但此種分類，概非完全。

植物分類學實於十八世紀勃興。其中心人物，爲林南。林氏最初改正生物之命名法，而爲二名法。對於一種生物，置屬名於前，而置種名於其後。於種名之後，或附以命名者之人名。學名概從拉丁文或希臘文。

林南分植物界爲二大類，一爲有花者，他爲無花者，復細分爲二十四綱。林南之後，有裴修 (Tr. Saieu) 及格吾特爾 (De Candolle) 輩出，將林南之分類表改正之。格吾特爾分植物爲有子葉植物與無子葉植物之二大類，更分別前者爲雙子葉植物與單子葉植物。其後愛特列罕爾 (Endlicher) 分植物界爲葉狀體植物與有莖植物之二類，而有莖植物包含裸子類、無瓣花類、合瓣花類、及離瓣花類。又勃龍幹亞 (Brongniart) 分植物界爲隱花與顯花之二大類，後者更分爲單子葉植物與雙子葉植物，而單子葉植物又分爲有胚乳羣與無胚乳羣，而雙子葉植物則分爲被子植物與裸子植物。

第二十圖



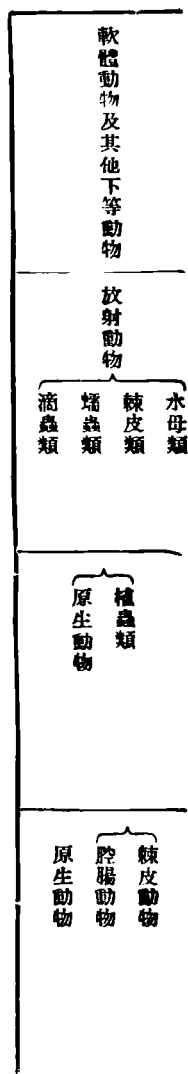
裴修

其後如霍賈 (Hooker) 培恩脫姆 (Bentham) 英格拉 (Engler) 等，對於植物之分類，皆有相當補正。其中尤以英格拉之分類，較爲完全。

二 從前之動物分類表

亞列斯多德曾作動物之分類表，已如第二章所述。直至十八世紀，林南始系統的分類之。其後如拉馬克(Lamarck)古維亞(Cuvier)西婆爾德(Sieboldt)羅格爾德(Leuckart)等亦試行動物之分類。此時適動物比較解剖學及發生學之研究甚盛，與動物分類上之參考資料頗多，故分類得逐漸改正。今列四氏之分類表，比較之如下：

林	南	古	維	亞	四	婆	爾	德	羅	格	爾	德
哺乳類		脊椎動物		脊椎動物		脊椎動物		脊椎動物		脊椎動物		
鳥類、兩棲類、魚類		哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、魚類		(包含同上五族)		(包含同上五族)		(包含同上五族)		(包含同上五族)		
昆蟲類 (包含甲殼類)		軟體動物		軟體動物		軟體動物		軟體動物		軟體動物		
蠕形動物		關節動物		關節動物		關節動物		關節動物		關節動物		
				節足動物		節足動物		節足動物		節足動物		
				蠕形動物		蠕形動物		蠕形動物		蠕形動物		



第十一 植物生理學發達之回顧

一 亞列斯多德之回答

植物須自周圍攝取物質，以組成其體幹。此事早爲所知。然則植物所需之營養分，應爲如何？何種方法進入植物體內，又以何種方法分配於各部？所攝入之營養分，於消費之前，應受何種變化？關於此等問題，亞列斯多德曾解釋之。依亞氏之說，謂植物所需之有機養分，並非單一的，係種種物質所成，此等物質在地土中已變成適合於植物自身之狀態，故於植物體內不必分離排泄物。此說之前半，殊屬合理，而後半錯誤。

二 依采石爾比尼之意見植物亦有靜脈

采石爾比尼 (Cesalpini) 爲意大利人，在十六世紀時代，以研究植物學著名。初習醫於比塞 (Pisa) 大學，畢業後，任比塞之植物園長。於一五六七年，昇任比塞大學教授。氏以爲動物之營養分，係經過靜脈而運搬至心臟，復依動脈分布於身體各部，而植物之營養方法亦類此。植物亦有靜脈云。植物自外界吸收水或養分，猶麻布或海綿之吸水。外界溫度高時，水分之吸收力強盛，於是植物之生長亦盛。而植物之葉，僅爲保護幼芽或果實之用，使其不被暴風所吹落或不被烈日所灼傷。是以采氏之意見，並非根據實驗而立論，係比較動物與植物二者，自動物而推論及於植物者也。自今日視之，其說殊不值一笑。

三 赫爾蒙以水爲萬有之根源

關於植物生理，最初實驗的研究者，當推赫爾蒙 (Van Helmont) (一五七七——一六四四)。氏爲比利時之白勒斯爾人，於十七歲時，修習哲學、神學、法律、植物學、醫學等學科。後出遊各地，得見聞甚多。

赫氏以水爲萬有之根源，卽堅固之金屬或岩石，終究亦歸還於水。組成植物體之物質可燃性物質、礦物質等，皆由水所成，而植物可自水製成種種物質。氏行下述實驗以證明之。

取充分乾燥之土壤二百磅，置於植鉢中，插入五磅之柳枝，每日洒水而培植之。五年後，秤量柳枝，知其重量增加，柳幹全重爲一百六十九磅。土壤使之乾燥而秤量之，僅減少二英兩。是以柳幹之增量一百六十四磅，係自水所變成云。

四 植物之導管運輸空氣乎

植物與動物相同，其體內營養物質，亦在循環。馬爾比干 (Malpighi) 云，植物所需要之物質最初於葉中形成之，植物之纖維，爲連搬自根所吸收液體之器官，而導管爲空氣之通路。空氣似由根進入，因空氣能上昇也。關於葉之作用，馬氏謂子葉係真正之葉，水分自根吸入而運至子葉，子葉中所存貯之物質爲幼芽發育時所必要，如除去子葉則幼芽不發育云。

萊依 (John Ray) 曾行實驗，以研究植物木質部中水之移動狀況。氏名木質部之上昇樹液

爲淋巴，而木質纖維爲淋巴管。依彼之說，春季淋巴之味及濃度，與普通水不易區別之，充滿於木質部之導管中，如空夏季則導管中僅有空氣充滿之，當植物之蒸發作用強盛時，淋巴始沿淋巴管而上昇云。

華爾夫 (Wolff) 曾行實驗，置葉於水中，減少壓力，見葉之下側有多數氣泡發生，而水進入葉中。又云於一定田地栽培多數植物時，該地之肥沃度爲之減少，故須添加糞或灰，以補充其肥料之不足。

五 赫爾斯測定葡萄蔓之根壓

關於植物生理，最初行科學的研究者，當推英人赫爾斯 (Hales)。氏初爲牧師，對於博物學之研究，尤饒興趣。於一七

第二十一圖



赫爾斯

二七年，適赫氏五十歲之時，發表植物靜體論，敘述關於植物之營養及植物體內液汁移動狀態。書中所述者，尤以植物之蒸發作用及木質部內水之移動，說明頗詳。於葉上蒸散之水量，氏曾測定之。

又插入水銀壓力計於葡萄蔓，而測定自切斷口所溢出之水壓。

赫氏以葉爲司蒸散作用之器官，因蒸散之結果，樹液自根通過幹部而上昇。在溫度低時，上昇之樹液或反下降，猶溫度表中水銀，因溫度低而收縮者然。

空氣之成分，有關於植物之營養一點，赫氏亦曾論及之。

六 普里斯德利及英根好斯之發見

普里斯德利 (Priestley) (1733—1804) 以發見氧氣著名，謂燃燒或呼吸，皆需空氣，植物亦如動物，能行呼吸，而使空氣變化。普氏置會燃蠟燭之污空氣於玻璃罩鐘中，投入草花一枝，數日後，燃燭於該空氣中，而知其仍能維持燃燒。於是於一七七九年，發表植物需要氧氣之說。

英根好斯 (Ingen-Housz) 生於一七三〇年，爲荷蘭人。少時已精通拉丁及希臘文字。對於化學，尤感特別興趣，初爲醫師，後研究植物生理學。於一七七九年，在倫敦發表其著述。常時羣信腐植土說。所謂腐植土說者，謂炭素係組成植物體之重要元素之一，而土壤中本有多量腐植物質，故根

可得吸收之，以作炭素之源。

七 塞南比愛之研究

塞南比愛 (Senebier) (一七四二——一八〇九) 瑞士人，初爲牧師，後研究植物化學。氏主張植物之組織，係土壤、水、及空氣三者互相化合而成，而分解作用概係光之影響所起，光於植物之綠色部，有使碳酸氣分解之作用云。又謂植物液汁中鹽類，如硝酸鹽、硫酸鹽、鉍鹽等，概自外界吸入。關於同化作用，氏尤注意及之，其所發表之研究報告，主要點如下。

(1) 植物所發生之氧氣，來自其所吸收之碳酸氣。

(2) 此項分解作用，僅於綠色部分見之。

(3) 自然界中有多量碳酸氣存在，足供植物之用。

然塞氏研究之缺點，在於碳酸氣進入路徑之錯誤，氏以爲碳酸氣係自根攝入也。

八 沙西爾精密研究同化作用

與英根好斯同時有名，而研究同化作用者，爲沙西爾(Saussure)。氏生於一七六七年，住於日內瓦，其父爲哲學教授。於二十歲時，曾登阿爾普斯山，對於自然界之觀察，頗具興趣。於一八一四年、一八二四年、一八四五年，三次被舉爲日內瓦共和國之代表會議員。於一八四一年，被舉爲里昂科學會議議長。

沙氏著有『關於植物之化學的研究』一書，內容甚富，且文字亦簡明可誦。其所研究之問題，概關於植物之營養方面，惟用定量的方法，爲其特點。

沙氏置植物於一定組成之空氣中，覆以玻璃罩鐘，曝於日光中，一星期後，分析鐘內空氣，知其成分變化，碳酸氣全被吸收，而氧氣增加。其所得結果如下。

第二十二圖



沙西爾

最初空氣之組成	氮	四一九九立方吋	一星期後空氣之組成	氮	四三三八立方吋
	氧	一一一六立方吋		氧	一四〇八立方吋
	碳酸氣	四三一立方吋		碳酸氣	〇

沙氏以爲空氣中碳酸氣，得爲植物攝入。惟在陰暗之處，多量碳酸氣之存在，殊屬無益，如增加至百分之八以上，反而有害於植物。於日光照着之處，綠色植物得分解碳酸氣而攝取之，此爲植物生活上所必要之工作，如不能攝取碳酸氣，則植物枯死。植物體質之大部分，係空氣中碳酸氣與水化合而成，其一小部分則由土壤中溶解物質所成。

至於植物體內氮素物質之成因，從前以爲氮素來自空氣，而沙氏則謂來自土壤，由根吸入者也。土壤中動植物性物質，分解而爲氮氣，此氮氣即供給植物以氮云。是以沙氏對於植物生理之觀察，堪稱週到。惟可遺憾者，沙氏對於同化作用，尙乏注意，氏謂紅葉係分解碳酸氣之主要部分，而綠葉則不然。

九 呼吸作用之研究

馬爾比干 (Malpighi) 曾云種子發芽時，需要空氣。其後西雷 (Schleel) 證明氧爲之消費，而碳酸氣發生。英根好斯亦證明置於暗處之植物，反使空氣污濁。一八一九年，格利斯州 (Grisehew)

謂菌類不能分解同化碳酸氣，僅吸收氧氣，而放出碳酸氣。沙西爾亦謂正在發芽之植物，須行呼吸作用，而將開之花或植物之活動部分，較之休止狀態之部分，需要多量氧氣，以行呼吸作用，因呼吸之結果，乃發出碳酸氣與水云。

利別斯(Liebig)謂同化作用與呼吸作用，不能同時進行，而馬因(Meyen)謂呼吸作用與同化作用，並無關係，得各獨立進行。

塞南比愛(Senebier)測定植物之溫度，知其於開花時溫度上昇，而溫度之所以上昇者，因吸入多量之氧氣所致。

十 植物之感覺

植物之生長與運動，在植物生理學上，亦為重要問題。其研究，始於十七世紀。其實普列尼(Plinny)於一世紀時，已知菽草(Clover)之葉，於陰雨時關閉。又第十三世紀之馬格奈斯(Magnas)，第十六世紀之哥爾泰斯(Koorlers)皆知荳科植物之小葉，有週期的運動。又十六世紀之采石爾

比尼 (Cesalpini) 曾注意於卷鬚及攀緣植物之運動。植物運動之最顯著者，爲含羞草之開閉其葉，而霍克 (Hooke) 曾研究之，記載其所觀察事項於其著書 "Micrographia" 中 (一六六五年)。
萊依 (Ray) 爲十七世紀時代之植物學家，以物理的法則說明植物之運動。氏謂含羞草之銳敏運動，並非感覺所主，於葉而蒸散之水分，本須莖中水分補足之，如觸動其葉，則樹液之通路，爲之妨害，水之供給不足，以至葉失去緊張力而呈弛緩狀態云。

其後哥爾奴斯 (Cornish) 研究花之開閉運動，取白頭翁花，置於密閉之箱中，如浸花枝於溫水中，則見其開花時期變更，是以花之開閉運動與溫度有關係。

植物如不受日光之照着，其葉呈黃白色，所謂黃化作用之現象，萊依已知之。又暗處之植物趨向日光方面彎曲之性狀，所謂向日性者，萊依亦知之。而葉之所以呈綠色者，非與空氣接觸之故，係受日光照着之故，如覆透明之玻璃於植物上，仍見其呈綠色，如覆以不透明物體，則葉不呈綠色云。

植物之莖向上方生長，而主根向下方伸長。此現象一見似爲當然之事，但有深理存在其間焉。法人特奈爾(De Zairl)取正在發芽之種子，移動其主根至水平位置，見其漸漸彎曲，而向下方伸長，以至與地面垂直。

赫爾斯(Hales)亦曾研究植物生長問題，等距離刺傷莖葉而觀察之，知其生長狀態於幼者爲盛，於老者爲弱。

林南曾研究葉之週期的運動，謂夜間葉之位置，係在睡眠狀態，猶動物之需睡眠，而其運動之原因，不僅在於溫度之變化，日光之有無亦有關係云。同時傍南(Bonnet)謂植物運動之原因，在於溫度與濕度之變化。

十二 湯馬斯·奈督

英人奈督(Thomas Knight)生於一七五八年，曾爲園藝學會會長，對於植物莖根之伸長。方向，深有研究，謂植物之莖向上伸長而根向下伸長者，係重力作用之故。氏置生長之植物於迴轉

臺上，變更其刺戟之方向，則見莖根之伸長方向亦變更。又知於適當條件下，根常向濕潤方向伸長。

十三 近世植物生理學之開祖塞克斯

自塞克斯 (Sachs) 出世後，植物生理學之基礎，為之固定。氏於一八三二年，生於德國之白雷 (Breitlan) 地方。於一八六七年，任弗來堡 (Frei-

堡) 大學教授，翌年任烏爾登堡 (Württemberg) 大

學之植物學教授。氏主張植物體全部，有原形質連絡之，復以嚴密之實驗方法，調查組織內之同化物質。關於葉

第三十二圖

綠粒內澱粉之形成，及其運搬至其他組織中之現象，亦



塞克斯

研究及之。又對於各種刺戟之植物趨向，亦有所闡明。其遺著甚多，如實驗植物生理學 (一八六五年) 植物學教科書 (一八六八年) 植物生理學講義 (一八八二年) 植物學史 (一八九七年) 等，為有名著作。

第十二 百花爛漫之第十八十九兩世紀之動物學

一 動物學之分科

自文藝復興以來，各種科學日漸昌明。動物學亦如其他科學，迭出大家，進步甚速。於是以一人研究廣汎之動物學，勢有不能。各研究者，僅沒頭於其專門部分。動物學乃分科而爲動物形態學、動物發生學、動物分類學、動物生理學、動物化石學等，而形態學又分爲解剖學與組織學之二者。各分科雖各爲獨立之學科，而其進步，則有賴乎相互之借鏡。

二 生理學

自十八世紀以來，物理學進步甚速，於是生理學亦隨之並進。蓋物理研究所成之種種器械，得

應用於生理學之實驗也。此時有培奈 (Bernard) 研究肝臟中貯藏物質之形成，胰液之消化蛋白質，運動神經之作用等。又如波孟 (Bowman) 赫爾姆霍爾芝 (Helmholtz) 韋勃 (Weber) 劉特烏斯 (Ludwig) 等，對於生理學，皆有重要研究。赫爾姆霍爾芝本為物理學家，對於視覺與聽覺，有偉大研究。劉特烏斯曾考案血流測定器，對於神經及筋肉之生理，亦有詳細研究。

圖 四 十 二



斯 特 烏 劉

三 發生學

生物之發生學研究，始於十八世紀。此時發生學說有二，即既成說與新生說二者。所謂既成說者，謂生殖細胞中有動物體之縮小形存在；此形甚小，且為透明，故不易見之，遇有機會時，始發生而為個體。主此說者，為馬爾比干 (Malpighi) 儉南 (Bonnet) 等。

所謂漸成說者，謂生殖細胞發育時，漸次形成個體，細胞中並無複雜之個體形態存在其中云。主此說者，爲哈韋 (Harvey) 華爾夫 (Wolf) 等。

以後依赫爾德烏斯 (Hertwig) 羅勃 (Loeb) 等之努力研究，始築成現今實驗發生學之基礎。

四 比較解剖學

對於動物諸器官之成立與作用，比較研究之，以期明悉各器官之由來者，謂之比較解剖學。最著名之研究者，爲古維亞 (Cuvier)。其後有赫克斯雷 (Huxley) 梅格爾 (Meckel) 等諸人。

五 組織學

動物體諸部分之構造，於顯微鏡下研究之學問，名爲動物組織學。研究此項學問之名人爲斯橫 (Schwann) 開立格 (Kölliker) 維爾沙 (Virchow) 等。

六 化石學

在十九世紀時代，生物進化論之所以成立者，蓋化石之研究與以甚大資助也。化石學者，就古時生物之化石，推測該生物之存在年代、分布狀況、形態、生活情狀等，以明悉與現存生物之系統上關係。關於化石學之研究，有名者爲斯推拿 (Steno) 古維亞 (Cuvier) 拉馬克 (Lamarck) 赫克斯雷 (Huxley) 等。

七 進化論

關於進化論，倡說者爲拉馬克 (Lamarck) 達爾文 (Darwin) 華雷斯 (Wallace) 赫克斯雷 (Huxley) 赫格爾 (Haeckel) 韋斯曼 (Weismann) 等。

第十三 細胞學之進步

一·自霍克至摩爾

閱者諸君，對於細胞一語，諒所習聞。試取鳳仙花之莖，橫斷切開之，其斷面以放大鏡觀察之，可見蜂窩狀小室甚多，該小室卽所謂細胞是也。然欲精密檢查之，須藉顯微鏡之力。試取玉蔥一個，剝去其鱗葉，取其內側透明者，置於顯微鏡下觀之，可見多數長方形小室，並列相連。該長方形小室，亦係細胞。凡細胞依植物之種類及部分，各異其形狀。

觀察細胞時，第一引人注意者，爲細胞間境界，卽所謂細胞膜是也。一六六五年英人霍克已發見木栓之細胞，會於第七章敘述之。此時霍克所見者，實爲細胞膜，至於細胞之內容如何，未曾見及之。

其後馬爾比干及格留亦曾圖示植物莖之構造。至十九世紀時代，始有斯橫 (Schwann) 及斯雷屯 (Schleiden) 輩出，細胞之研究乃得詳盡。斯橫為動物學家，斯雷屯為植物學家。斯雷屯於一八三八年以植物為材料，斯橫於一八二九年以動物為材料，各研究其組織，而發表細胞學說。其學說之要點，謂生物體之單位即細胞，多數細胞集合而成生物體云。然二氏對於細胞之內容，仍未注意及之。

試細察玉葱細胞，內有透明之半流動性物質，又有小體存在於中央或偏於一方。此透明物質，即所謂原形質者也。原形質之名稱，係一八四六年摩爾 (Hugo von Mohl) 所命名。摩爾謂生物體之生活力，存在於原形質云。於是細胞之觀念，為之一變。

席爾芝 (Schulze) 於一八六一年，發表其研究，謂構成動物體之細胞，與構成植物體之細胞，二者之形態、生理及化學成分，並無差異云。

二 極其精微之近代細胞學

一八三一年英人白朗 (R. Brown) 發見細胞核。然核之功用如何，未曾考慮之。

一八八〇年弗萊明 (Flemming) 研究原形質之構造與乎核及細胞之分裂狀況，知核染色時，其中有染成深色之部分，氏乃名之爲染色質。一八八七年庶爾芝 (Stern) 名核中絲狀物質爲核絲。而染色體爲決定雌雄性之重要因子。

一八五八年韋爾沙 (Virchow) 會謂母細胞分裂而爲女細胞，故細胞生自細胞一語，至今仍在沿用。至於細胞分裂之究竟，有弗萊明之研究。氏於一八八二年發表其研究結果，謂細胞分裂之先，核起分裂。此亦爲重要事實。

及至近代，細胞學之研究，益臻精微，以至應用於遺傳學焉。

三 斯橫及斯雷屯

斯橫 (Theodor Schwann) 生於一八一〇年，歿於一八八二年。自一八三八年至一八四七年間，曾爲魯朋大學之解剖學教授，後轉任至萊求大學。氏之研究最著名者，爲關於自然發生說之

反證實驗，肌肉與重力之關係，酵母菌之醱酵作用，蛋白質消化素之研究等。對於細胞學說，尤有深切之觀念。

斯雷屯 (Schleiden) 生於一八〇四年，歿於一八八一年。自一八四六年起，歷為愛那大學之植物學教授，對於細胞之構造，有重要研究。

四 摩爾

摩爾 (Hugo von Mohl) 亦為德國植物學家，生於一八〇五年，歿於一八七二年。初為柏林大學之生理學教授，後於一八三五年任邱賓根大學之植物學教授。氏抱獨身主義，以研究自然現象為

第二十五圖



斯雷屯

第二十六圖



摩爾

樂。其研究之重要者爲關於原形質之研究，單子葉及雙子葉植物之莖之研究，氣孔之起源及其開閉之研究等。

五 店員出身之霍夫馬斯泰

霍夫馬斯泰 (Wilhelm Hofmeister) 於一八二四年生於德國之來浦芝斯 (Leipzig)。其父業書籍出版。霍氏幼時，性極聰穎，一八三九年時，被雇爲樂器店之店員，自一八四一年至一八六三年間，留在其父之書店中。暇時輒埋首於自然科學之研究。於一八六三年，一躍而爲哈迪爾培爾格 (Heidelberg) 大學之教授。聯任至一八七六年。其生平之研究甚多，如顯花植物胚之發生、高等隱花植物之發芽、發育及結實與松柏類種子形成之比較，爲有名之著作。

第十四 生物進化論

一 愛背它克爾斯之世界創造說

現今所知動物之數，達六十餘萬種，植物達二十三萬餘種。此等生物之形態與生理，皆各異其趣。然則此等生物之間，有無關係耶？抑最初為適應環境而已存在耶？此項疑問，在希臘時代，已為一部分學者所懷抱，且有相當解釋。愛背它克爾斯（Empedocles）為紀元前四七二年至四四〇年之希臘哲學家，謂宇宙係地、水、火、風四元素所成，而此四元素之離合聚散，係愛與憎之二力所主使。最初出現之生物，甚為簡單，後因愛力牽引之結果，漸次變為高等生物，而簡單者悉死滅，以至生成今日之生物云。愛氏之說，雖屬空論，惟包含生物種屬之變遷與淘汰之意義，故可視作進化論之始。

二 生物係上帝於開天闢地時所創造

凡宗教家概信生物係上帝於開天闢地時所創造，其形態永久不變，其種屬間並無何等關係，故種屬萬古不變云。此說本記載於聖書中，歷來奉爲金科玉條，無敢反對之者。卽植物學家林南亦信此說，殊未想及進化之程序也。

三 拉馬克否定創造說

然至十九世紀之初葉，生物學漸漸進步，種種發見之事實，已非創造說可得說明。於是創造說根本動搖。當時盲目之生物學家拉馬克(Lamarck)首先反對創造說，氏依比較解剖學、化石學等研究之結果，認生物有進化之程序，於一八〇九年，發表其所著動物哲學一書，以詳論之。氏主張所謂用不用之說。凡生物之器官，有常用部分與不用部分，其常用部分概較其他部分特別發達，而不用部分，則失去其本來機能，以至退化。此卽拉馬克之第一法則。其發達或退化之器官，形質遺傳至

其子孫，於是經過長久年月後，器官之形態與性質起顯著變化，以至與本來形質，大相差異，以是生物進化。此即拉馬克之第二法則。依照拉氏之解釋，現今涉禽類之所以有長足者，蓋其祖先代代跋涉水中，積微小之伸長，始達今日之長足也。蛇之無足，地鼠之盲目，與乎駝鳥之無翼，概係其祖先所引起之器官退化形質，重積而達今日之顯著云。

四 古維亞之天變地異說

古維亞 (Cuvier) 以爲上帝創造生物，並非一次。當上帝第一次創造生物及人類後，因怒其犯罪甚多，乃使地上起極大變動，以滅去舊存生物，而創造新生物。所謂化石者，即遭遇天變地異時之生物遺體。而海產動物之化石，所以有在山地發見者，因山沒落爲海，或海底隆起而爲山也。此種天變地異，至少曾起十五六回，而上帝每次創造新生物，故現存之生物，與從前並無關係云。

五 反響甚大之達爾文自然淘汰說

拉馬克所倡之生物進化說，至十九世紀之達爾文（Darwin）及華雷斯（Wallace）二氏時，始爲之光大。

所謂自然淘汰說，係一八五八年達爾文所發表。於翌年一八五九年，達爾文又發表其名著『種之起源』一書，內容極爲豐富，不僅得生物學界之讚賞，卽倫理學、教育學、社會學方面之思想，亦受其影響。該書一時風靡各界，其初版一千二百五十部，卽日賣完，第二版三千部亦然，第三版七千部，第四版一萬部，亦早爲售罄，後各國皆翻譯之，譯有西班牙文、波蘭文、俄文等本，亦可想見該書流行之廣矣。

該書先述人爲淘汰之事實，例如鳩、雞、犬、金魚、菊花、大理花等，因被人類多年飼養種植之結果，變成多數品種。生物有遺傳性狀，其子孫可繼承其形質；且生物又有個體變異之現象，同一品種所生之子，亦互相稍異其性質。而飼育者，爲適合自己所好起見，選擇變異中之尤者。是以數代後，生物之形質，漸與其祖先差遠。此卽所謂人爲淘汰也。以此現象，推論及於自然界，亦可說明生物有多數品種之事實。自然界中所有生物，常在生存競爭。其殘存者之形質，遺傳於其子孫。如斯經過多年之

淘汰，其生存上有利之形質，愈爲顯著，以至與祖先差遠。此卽所謂自然淘汰也。

六 哥爾登贊成達爾文之說

達爾文之淘汰說，可由哥爾登 (Galton) 之研究，證明之。哥爾登對於人體之統計，深有研究。試以豌豆爲例，搜集多數品種之豌豆，而測其長短與重量，知其中有中等程度之長短或重量者居多數，最長最短或最重最輕者，則極爲少數。若選擇最大粒而種植之，自其所生種子中，復選擇其最大者，連續繁殖之，則平均大小與重量，可使之漸漸增高。反之，連續選植最小者，則平均值可使之漸漸減少。故長大之祖先，有生成長大子孫之傾向；短小之祖先，有生成短小子孫之傾向。

七 約翰孫痛擊自然淘汰說

對於達爾文之淘汰說，加以痛擊者，爲約翰孫 (W. L. Johannsen)。氏生於一八五七年，爲丹麥之有名植物學家。對於數理，深有造詣。自一八八三年至一八八四年間，至德國邱賓根，從學於當

時有名之植物生理學家浦發 (Peffer) 於一九〇五年任哥本哈根 (Copenhagen) 大學之植物生理學教授。

約翰孫對於達爾文及哥爾登之淘汰說，常懷疑問。氏用純系種子作實驗，選擇其最大或最小者，連續繁殖之，並未見平均值之變更。於是主張個體變異，不能使之連續的累積而生成新種。此即所謂純系內淘汰無效說也。

八 韋斯孟之學說

韋斯孟 (August Weismann) 係德國生物學者，於一八三四年生於德國法蘭克夫爾特 (Frankfort)，幼時喜採集昆蟲而飼養之。初習醫學於哥屯根大學，後研究生物學。於一八六五年，任弗萊堡 (Freiberg) 大學之動物學助教，數年後昇任正教授。其最初之研究成績，偏於動物學方面，有雙翅類之發達研究。自三十歲以後，不幸患眼疾，不能觀察顯微鏡，於是轉向生物學理論方面之研究。韋氏除研究生物學以自娛外，復喜音樂。對於鋼琴及凡亞林之演奏，尤屬妙手。歿於一九一

四年，享年八十一歲。

韋斯孟取白鼠作試驗，使之繁殖至二十二代，知其子孫之尾並不減短，故謂一代所得之性質，決不遺傳云。又對於達爾文之自然淘汰說，加以更進一步之說明，而成所謂新達爾文說是也。依韋斯氏之說，構成生物體之物質，可分為生殖物質與身體物質之二種。於生殖之時，本親之生殖物質分裂為二部，一部分為子孫之身體物質，而他部分則為其生殖物質。故生殖物質，係自祖先連綿繼承。因外界之影響，身體物質雖有起變化之事，生殖物質則並不受其影響，故雖有變化，亦僅限於一代，而不影響於其後之子孫。

九 拉馬克說之復活

赫格爾 (Haeckel) 赫爾德 (Hertwig) 南

第二十七圖



赫格爾

格利 (Naegeli) 等，仍主維持拉馬克之說，謂生物適

應於外界之影響而起變化，由其變化所生之新形質，可遺傳於其子孫；又生物因器官之用，不用而

進化云。

十 馬利洪之雜婚說

依馬利洪 (Marion) 之說，生物依雜婚之結果而生新種。其新種之間，不絕起生存競爭，於是適者生存而不適者死滅，因淘汰作用而生物進化云。此說，當然亦有不妥之處。

十一 偶然變異說

萬列斯 (De Vries) 主倡偶然變異說。所謂偶然變異者，同一品種所生之子中，偶然表現與其本親不同之形質。其原因似在生殖細胞之遺傳因子，起偶然變化。此種偶然變異，可引起淘汰作用，如達爾文所倡輕微之變化，可起淘汰作用云者，未必然云。自萬氏之說發表後，一時頗引起學界之注意，以至與達爾文說相抗。

第十五 盲目之大學者拉馬克

一 脫去袈裟而赴戰場

拉馬克 (Jean Baptiste

Lamarck) 於一七四四年八月一

日生於法國巴黎北方之一小村落

中。其父爲一軍人，其兄弟亦皆從軍。

拉氏初爲僧侶，及其父歿後，乃參加

軍隊，出征德國。

圖 八 十 二 第



拉 馬 克

二 視力全損而爲盲人

及至德法講和後，拉氏乃至巴黎，爲銀行員。後習種種科學，對於植物學，尤感興趣。於一七七八年發表其所著『法國植物學』三卷。自一七八一年至一七八二年，旅行至歐洲各國。於一七九三年，任植物園之標本製造員。於一七九三年發表其所著『無脊椎動物學』，又於一八〇九年發表『動物哲學』一書，於是愈爲聞名。

拉氏至晚年視力全損，而爲盲人。歿於一八二九年十二月十八日。

第十六 古維亞及雷愛爾

一 腦重一千八百六十一公分之古維亞

古維亞 (George Cuvier) 於一七六九年八月二十三日生於法國之蒙德培利爾地方。其父爲瑞士之一退職將校，因信奉新教，被迫而逃至蒙德培利爾。古維亞幼時記憶力甚強，雅好自然科學。其腦較重於常人，普通歐洲人腦之平均重量爲一千三百八十分，而古維亞之腦重一千八百六十一公分云。

二 曾任內政大臣之古維亞

古氏家境清貧，以至度日維艱。曾寄寓於一伯爵家，而爲其家庭教師。此時滯留於那孟治海岸。

得乘機研究科學。於一七九五年，始被選爲科學研究所之會員。於一八三二年被任爲內政大臣，歿於同年五月十三日。

古氏於動物學上之貢獻，爲無脊椎動物之分類、鯨類內耳之研究、哺乳類之分類等。氏分脊椎動物爲哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、及魚類之五族。

至於生物進化論方面，古氏主張天變地異說，以反對當時拉馬克之進化說。

三 雷愛爾停業律師而研究地質學

根本的推翻古維亞之天變地異說者，爲地質學大家雷愛

爾 (C. Lyell)，於一七九七年十一月十四日生於蘇格蘭之金

拿爾治地方。幼時好研究昆蟲。長入牛津之高等學校，習地質學。

後爲律師，暇輒埋首於科學之研究。於一八一九年，被選爲林南協會及地質學協會會員。於一八二

第二十九圖



雷 愛 爾

七年，停業律師，而專事地質之研究。於一八三〇年，發表其所著『地質學之原理』一書。於一八三一年，被任爲倫敦之王立學校地質學教授。於一八四八年，受子爵之賜，晚年視力甚衰弱，歿於一八七五年二月二十二日。

第十七 查爾斯達爾文及其世界週航記

一 達爾文之少年時代

達爾文於一八〇九年二月十二日生於英國之斯留斯培利 (Shrewsbury) 地方。其父名勞勃德·華林·達爾文 (Robert Waring Darwin)，業醫師。達氏爲其第五子。達氏之祖父名意拉斯姆斯·達爾文 (Erasmus Darwin) (一七三一——一八〇二) 亦爲生物進化論上有名人。達氏之母，係當時有名之陶器製造家約西亞·韋治烏德 (Josiah Wedgwood) 之女，不幸於達氏八歲時死亡。

達氏於八歲時，進斯留斯培利之小學校，一年後轉入同地之白德拉學校 (Butler)。該斯留斯培利小學校，現改爲圖書館，其前庭建有達氏之銅像。

第三十圖



幼年時代之達爾文

達氏幼時好搜集博物標本，即種種貝類、礦物、郵票、貨幣等，亦搜集而珍藏之。

二 綽號『氣體』

達氏在白德拉學校凡七年。除學習普通科學外，好採集種種生物標本。畢業後，助其兄行化學實驗，製出氣體及化合物甚多。於是同學皆呼達氏爲『氣體』。

三 不業醫師而爲牧師

在白德拉學校時代，達氏成績不良。其父命其早日退學，與其兄同入愛定堡大學習醫。惟達氏對

圖 一 十 三 第



達 爾 文 之 宅

於醫學殊乏興趣。其父乃命其半途退學，入劍橋大學，使習神學古典等，以備將來爲牧師。在學四年後卒業，成績亦甚平凡。在學時，喜聽亨斯羅（Henslow）教授之植物學講義，又常參加植物學之野外實習。日後達氏聞名於生物學上者，蓋受亨斯羅教授之感化甚多也。

四 狩獵家之達爾文

達爾文甚喜狩獵，尤精於射擊，如有所獲，皆攜歸之作標本，而記錄其性狀。即在學校時代，亦喜乘暇出外狩獵。及後週航世界而至南美洲時，曾以二十四發而射中二十三隻之鷓，

第 三 十 二 圖



斯留斯培利小學校現今改爲圖書館中央有達爾文之銅像

其技術之精巧可以知矣。

五 甲蟲狂之達爾文

達爾文除喜狩獵外，又好採集甲蟲，記載其學名而收藏之。一日，於古樹中發見甲蟲二隻，乃以兩手各執其一，惟同時又見其他蟲類，不忍捨去之，不得已投手中所執甲蟲之一於口中，而欲捕獲其他蟲類，然投入於口中之甲蟲，刺達氏之舌甚烈，於是達氏不得不吐出之而令其逃逸云。亦可想見達氏之熱心於採集矣。

六 鼻相不佳幾乎被拒參加世界之週航

當達爾文隨教師參加地質研究旅行於威爾斯之時，得亨斯羅教授一信，知英國政府將派遣軍艦皮格爾（Beagle）號，舉行南美沿岸及太平洋諸島之探險，而艦長託亨斯羅推舉一博物研究者。達爾文得書大喜，即覆信與亨斯羅謂願意隨往。乃歸家告知其父。其父不允之。後因其叔父進言

在當時已屬有相當規模之船。於一八三一年十二月，皮格爾號離開英國海岸而出發。船中共乘七十四人，有軍官、美術家、牧師、外科醫生等。達爾文此時年僅二十三歲。

八 達爾文量船

皮格爾號，乘風破浪，漸向大西洋之西方進行。達爾文初時暈船甚劇，後稍習慣。乃張網於船尾，以捕種種魚類而研究之。翌年一月十五日，抵萬爾台角 (Cape de Verdes)，上陸而調查該島之生物與地質。二月八日自該處開航，二月十六日抵聖波爾芝羅克斯島，上陸採取岩石標本並獵取鳥類。二月十七日通過赤道。二月二十九日抵南美白勒齊爾，距配爾奈埠口約五百英里地方，該處森林繁茂，達氏見之，爲之神往。四月四日始抵白勒齊爾之首府利阿邪南羅，滯留約十星期，對於附近一帶之生物，多所考察。七月五日自該地出發，十二月十五日經過南美之最南端。如斯繼續航行，經過新西蘭 (Newzealand)、澳洲 (Australia)、塔斯孟尼亞 (Tasmania)、幹林島 (Keeling Island)、馬爾泰夫 (Maldives)、摩列休斯 (Mauritius)、聖罕倫那 (St. Helena) 而歸還於白

勒齊爾 (Brazil) 由此經萬爾台角 (Cape de Verdes) 而歸至英國。其間航行凡五年，採集生物標本及化石，爲數甚多。自後經二十三年，達爾文始發表其「種之起源」一書，而書中資料，取自其航海時所經歷者，蓋甚多也。

九 度量寬大之達爾文

達爾文歸國後，乃整理所採集之材料。其中最引起興趣者，爲格勒巴哥斯 (Galapagos) 羣島與南美洲大陸之生物有類似之處，又南美洲大陸之化石生物與現存生物，亦有類似之處。

一八四〇年達氏始起草「種之起源」，四年後書成二百三十餘頁，然爲慎重起見，未出版之，僅示之友人，以求評論。後於一八五六年因受雷愛爾 (Lyell) 之勸告，始以既成之二百三十頁論文爲基礎，着手編著巨幅。不料於書稿完成之前，接到華雷斯 (Wallace) 之論文，託其向雷愛爾提出，並求其改正。達爾文閱讀之，知其所書者竟與自己之意見一致，爲之驚嘆不置。於是心中爲之侷促不安，如發表華氏之論文，則自己二十年來之研究，將歸泡影，而進化論說之發明榮譽，將歸華氏。

然達爾文品格甚高，殊不願抑他人而利己，乃送達華氏之論文於雷愛爾處，並書信與雷愛爾自願放棄發明優先權。但雷愛爾心殊不忍，同時發表兩人之論文於林南協會。時在一八五八年七月一日。其論文之末，並附有雷愛爾及霍賈之序言。敘述此二篇論文之由來。

圖 四 十 三 第



霍 賈

自一八八一年後，達爾

文身體頗為衰弱，於一八八二年四月十九日竟與世長辭，享年七十四歲。

十 好記載日記之達爾文

達爾文待人甚親切。好記載種種事情於日記。每日之工作，以及瑣碎事情，無不一一記錄之。關於家用之出納，亦正確記載之。凡行一實驗，必先立詳細計劃，即豫期之實驗結果不良，亦詳細記錄之，以備日後參考之用。

第三十五圖



達爾文之住宅

第三十六圖



達爾文之書房現爲女學校之教室

第十八 華雷斯

一 曾爲測量技師

華雷斯(A. R. Wallace)於一八二三年一月八日，生於英國孟摩斯省之烏斯克地方。卒業於小學校後，助其兄行陸地測量及建築事項。於一八四〇年，適十七歲之時，旅行各處，採集植物標本而保藏之。時適達爾文之航海日記出版，華氏購讀之，頗有所感。

二 對於博物學深感興味而旅行至南美

一八四八年華氏乘船航行至南美。歸後書成旅行記而發表之。當其自南美歸國時，中途乘船起火，以致採集之標本，盡爲焚毀。

三 馬來一帶之採集旅行

一八五四年至一八六二年之間，華雷斯旅行至馬來（Malay）島一帶，對於動物之分布狀態，深有研究。

第三十七圖

四 着想自然淘汰說

一八五八年二月，華氏於旅行中患瘧疾，惟仍力疾著作，書成自然淘汰說之論文，寄與達爾文。此論文後由雷愛爾發表之。

自一八七〇年至一八七一年，華氏被舉為倫敦之昆蟲學會會長。卒於一九一三年，適歐洲大戰開始之前一年也。



華 雷 斯

第十九 進化論之宣傳與赫克斯雷

一 頭腦明晰

赫克斯雷 (Thomas Henry Huxley) 於一八二五年五月四日生於倫敦。其父名喬治·赫克斯雷 (George Huxley) 赫氏幼時性極聰穎，判斷力甚速。自八歲至十歲，進小學校，後僅藉獨學。尤喜讀地質學機械工學等書籍。十七歲時，始習醫學，對於生理學尤感興趣。

二 航海旅行

第三十八圖



赫克斯雷

一八四六年赫氏進海軍病院爲職員。其院長名利查特遜 (Richardson) 爲當時有名之北極探險家及博物學家。適欲測量德萊斯海峽，因使赫氏同乘之。船向南洋方面出發，凡航行三年，於一八四九年始歸國。

三 以猿猴爲祖先不可謂恥

一八五四年赫氏任鑛山學校教授，主講化石學。在校凡三十一年，其致力於生物研究之熱心，未嘗稍減。

當達爾文提出自然淘汰說時，並未引起世人之注意。而英國各大學，皆崇信宗教，對於自然淘汰說，皆認爲侮辱上帝。然赫克斯雷則極力宣傳達爾文之說。

赫氏又發表人猿同祖之說，因之引起宗教家之猛力反對。然赫氏雄辯激論，以維持其說。『余以猿猴爲祖先，殊不爲恥，所可恥者，憑空論而抹殺真理耳。』此爲當時赫氏憤慨之辭。

赫氏卒於一八九五年，享年七十歲。

第二十 不喜糖果而喜花之萬列斯

一 少年時代

自達爾文發表自然淘汰說後，人皆爲之驚服，惟萬列斯反對之。萬列斯 (Hugo de Vries) 荷人，生於一八四八年二月十六日。幼時喜採集植物，人有詢其糖果與花孰爲所欲，則萬氏必取花而捨糖果。十五歲時，已悉顯微鏡之用法，二十一歲時應植物學懸賞問題，而得獎金牌。

一八六六年入雷屯大學，卒業後入德國赫迪爾堡大學及烏爾芝堡大學，習植物學。於烏爾芝堡大學隨塞克斯 (Sachs) 教授研究植物生理學。歸國後，任哈雷大學之植物學講師。自一八七七年後，任阿姆斯特得爾特姆大學之植物學教授，兼植物園長。

萬氏對於植物學，貢獻甚多，一八七九年有關於細胞膨脹之器械之原因之研究，一八八四年

有細胞膨壓之分析，一八九〇年有溫度對於植物之影響研究。以後對於遺傳及變異，亦有重要論說發表。

二 觀察精密之萬列斯

一八八六年萬列斯見阿姆斯得爾特姆郊外之馬鈴薯田中，有野生之大待宵草，有顏色不同之二種。乃移植於植物園，使其行自己授精，繼續實驗至一八九九年，凡經過十三年，七世代，而得五萬四千三百四十三株，其中有八百三十七株為新種。由其實驗之觀察，萬氏謂生物之新種，係突然之變化所生。

第九十三第



萬列斯

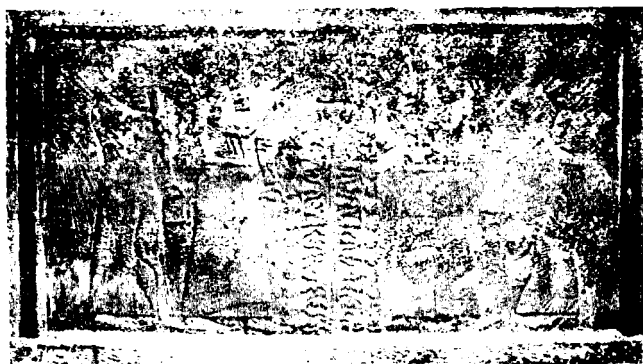
第二十一 人工受粉之歷史

一 人工受粉自昔行之

人類最初培養植物，始於何時，在於何處，已無從考查，惟歐洲文明之發源地及格里斯 (Tigris) 與由夫拉得斯 (Euphrates) 兩河流域，於紀元前五六千年已有人類居住，而行動物飼養及植物栽培焉。

巴比侖一帶之肥沃土地，似為人類最初改良植物之處。自古以來，該地歷來栽培椰子。於米沙波太米亞，亦有椰子栽培之。此事實，可自巴比侖及阿西里亞之紀念

第四十圖



阿西里亞紀念碑上之浮影

第四十一圖



阿拉伯人行椰子之人工受粉

碑上所書者證明之。該紀念碑不僅載有椰子栽培之事，且記有人工交配之方法。

二 克梅拉留斯與林南

克梅拉留斯 (Camerarius) 於一六六五年生於德國邱賓根。於三十三歲時，任邱賓根大學助教授，兼管理植物園。後昇任教授。

克氏發見花粉爲形成種子必要之物。又知植物有雌雄異株者。

林南 (Linne) 於一七五九年亦曾研究植物之性別，而知花粉進入柱頭，沿花柱而入子房。

三 雜種研究之元祖開洛泰

開洛泰 (Kolreuter) 德人，自一七六〇年至一七六四年，

已行雜交之研究。氏知用異種之植物，交配之，所生之植物，其形質亦各異。對於煙草，曾行多數之

第四十二圖



開洛泰

雜種試驗。

四 奈督

奈督 (Thomson Knight) 英人，爲倫敦園藝協會之創立者。氏用花與種皮爲白色而莖爲綠色之豌豆，與花與莖爲紫色而種子爲灰色者，使之行雜交，而研究遺傳現象，以觀察遺傳質之優劣。又知植物自花受粉，繼續多代時，植物漸次虛弱，欲恢復其原來勢力，須行他花受粉。

第二十二 僧侶門特爾解釋遺傳之謎

一 少年時代

門特爾(Tregor Johann Mendel)於一八二二年生於德國、波蘭、及捷克三國交界處之哈恩芝特爾夫地方。其父業農，家道小康。門氏有一姊一妹。其洗禮名係依照其伯父約翰，因取名爲約翰·門特爾，於一八四三年十月，入天主教寺院爲練習僧，復取法名哥列哥爾，故門氏之姓名實爲哥列哥爾·約翰·門特爾。門氏少時，助其父工作，故自少卽感田間工作之興趣。

二 空腹攻讀

門特爾初人其伯父所經營之私塾，後入公立小學校。在校成績優良，人交稱之。後轉入高等小

學校，繼而入德羅堡古典學校。此時門氏家境，因擔負學費太多，漸形拮据。有時學費不繼，門氏祇得枵腹攻讀。

三 家產賣盡

門特爾復自德羅堡學校，轉學至阿爾米由芝古典學校。在此學校時，境況愈困。爲繼續求學起見，其父不得不變賣家產。凡土地、牛馬以及一切農具，皆賣與他人。

四 進入僧院

因受經濟困難，門氏不得不作僧侶。以求自給。乃於一八四三年十月，入白留奴（Brunn）市之僧院。

五 不適於僧職

圖 三 十 四 第



門 特 爾 之 家

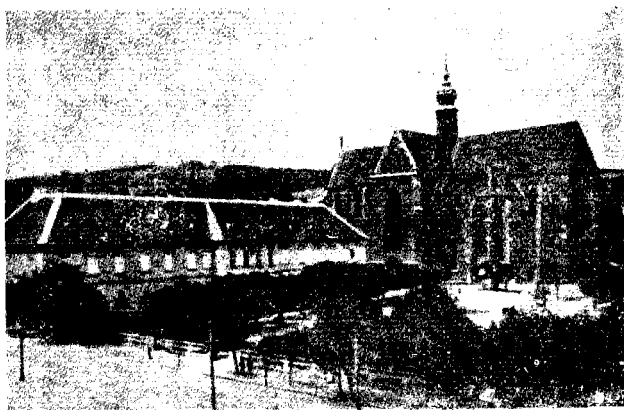
白留奴市在奧國，人口約二十五萬，毛織物之製造事業甚盛。僧院適在市中。門特爾之爲僧侶，本非所願。於一八四九年，調任爲芝那姆高等中學校講師。後於一八五一年入維吾大學，習數學、物理、博物、氣象學等。於一八五三年卒業後，仍住僧院中，每日着僧服，而教學於白留奴市之職業中學校。在校任職凡十四年，所教學科爲物理學、博物學、標本管理法等。在僧院中，自己飼養鳥、鼠、狐等，以供實驗，又於僧院之中庭，樹柵圍成狹地一方，植以草花、果樹、葡萄等。該數方之庭園，卽爲門特爾法則發見之所，現今立有紀念碑。

六 於長三十五米幅七米之土地中施行雜交實驗

於一八五四年，門特爾於僧院中庭之空地，開始植物雜交之實驗。地面長僅三十五米，幅七米。其實驗中，最著名者，爲關於豌豆之研究。

門氏用豌豆作實驗材料，選擇高莖品種（約六尺）與低莖品種（約一尺五寸）使行人工交配，而得第一代之雜種。所謂人工交配者，以父株之花粉塗着於母株之柱頭，人工的使之受粉之

第四十四圖甲



白留奴之王立僧院

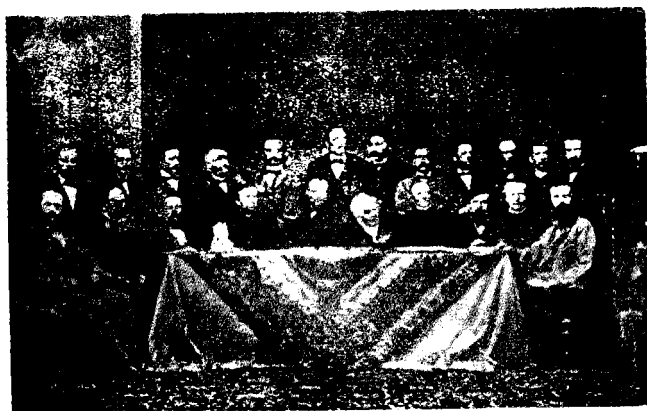
第四十四圖乙



僧侶間之門特爾 (在後列自右第二)

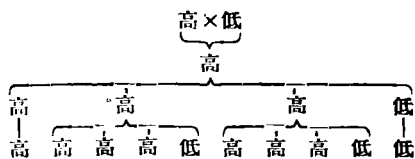
法也。如斯，依人工交配所生之種子，復播種之，則知生成者皆為高莖。今使此第一代雜種，行自花受粉，所得種子，復播種之，則見生成者有高莖與低莖二種。於一千零六十四株中，七百八十七株為高莖，而二百七十七株為低莖。是以兩者之比，為二·八四對一，約為三對一。故第一代雜種所未發現之低莖性質，於第二代雜種始發現之。復檢查第三代雜種，其自第二代之低莖種所自花受粉者，僅生低莖而不生高莖，惟自第二代之高莖種所自花受粉者，一部分僅生高莖而殘部生高莖三低莖一之比，與自第一代雜種生第二代雜種時相同。由此觀之，在第二代雜種中，低莖者僅有低莖之性質，而高莖者含

第 四 十 五 圖



職業中學校之職員 前列自右(第二為門特爾)

有高低之二性質。將以上結果，列表之如下。



參考：如上實驗，於第一代

雜種所發現之性質，

謂之優性，而此時潛

在之性質，外觀上並

不表現者，謂之劣性。

上項關係，於其他品種亦可同樣認見之。
例如下表。

第 四 十 六 圖



利用寺院空地之門特爾實驗園此係門特爾定律之產生地

	優性之形質	數	劣性之形質	數	優劣之比
種子之形狀	平滑者	五四七四	皺紋者	一八五〇	二·九九對一·〇一
子實之色澤	黃色者	六〇三二	綠色者	二〇〇一	三·〇〇一·〇〇〇
種皮之色澤	白色者	七〇五	白色者	二二四	三·四四〇·九六
莢之形狀	膨起者	八八二	有紋縷者	二九八	二·九九一·〇〇一
未熟莢之色	綠色者	四二八	黃色者	一五二	二·九五一·〇五
花之排置	腋生者	六五一	頂生者	二〇七	三·〇三〇·九七

七 門特爾法則

門特爾自雜交實驗，發見遺傳之一定法則。

第一法則（優劣之法則）：凡兩親之形質，遺傳於第一代雜種時，其一方之形質發現，而他方之形質，則潛存之。

第二法則（分離之法則）：使第一代雜種行自花受粉時，其優劣二形質以優性三劣性一之

比分離，而發現於第二代雜種中。

第三法則（單位形質獨立之法則）：雜交雖行至多代，其本質獨立不變，即因交配之結果，一時潛伏而不表現之形質，得再獨立表現之。

上述門特爾之實驗結果，於一八六五年二月，報告於白留奴之博物學會，翌年揭載於同博物學會會報第四卷。又門氏對於蜜蜂，亦曾行遺傳實驗，惜其記錄散佚不傳。

第四十七圖



研究中之門特爾

八 觀察氣象

門特爾又喜觀察氣象，用精密儀器，每日觀測溫度、氣壓、降水量、風向、風力等。又用望遠鏡，觀察

太陽黑點之變化，而繪圖之。於一八七〇年十月十三日，白留奴市起極大龍卷，門氏亦注意研究之，將研究結果報告於博物學會。

九 晚年之僧侶生活

一八六八年門特爾被選為僧院院長，居住於宏壯邸宅中，生活備極奢侈。其主要職務為管理寺院所有之財產，極為忙繁。一八七四年，奧國政府頒布徵收僧院財產之稅則。門特爾首起反對之。雖費盡時間與精神，結果新法令仍在實行。門氏乃於一八八三年退職。

自一八七四年後，門氏羅慢性腎臟病，身

第 四 十 八 圖



門 特 爾 之 蜜 蜂 飼 養 室

體日漸衰弱，至一八八四年一月六日，以六十二歲之壽齡，與世長辭。葬於白留奴市中央墓地。

十 白留奴市民引爲榮耀之門特爾紀念碑

門特爾所研究之結果，當時並未引起學界之注意。於一九〇〇年，始由萬列斯 (Do Viries) 介紹於德國植物學雜誌上。於一九一〇年，爲表彰門特爾在生物學上之偉大貢獻起見，白留奴市民集款建紀念碑於僧院之傍，以垂永久。紀念碑爲大理石製，由名彫刻家所刻。除幕式係於一九一〇年十二月二日舉行，除奧國外，其他各國學者，多參列此盛會。

第二十三 園藝界之魔術師勃朋克

一 稱爲園藝界之愛迪遜

勃朋克 (Luther Burbank) 於一八四九年三

月七日生於美國麻省之倫克斯泰村。對於機械工學，少時已有獨得之見識。卒業於小學校後，進專門學校。後進工場任職。因身體不健，乃轉而研究植物之栽培。於一八七五年，適二十六歲時，移居至加州之孫泰羅塞地方。該地氣候溫暖，降雨甚少，既適於休養身體，又適於植物實驗。乃於該地新闢園圃，創立一園藝實驗場。果實、花木、蔬菜等，皆大規模栽培之。數年後，

第九十四號



勃朋克

爲其改良之品種甚多。人皆稱之爲園藝界之魔術師云。

二 入神之妙技

勃朋克搜集多數種苗，着手改良其品種。其改良品中有名者爲勃朋克馬鈴薯（Burbank Potato），現今銷路甚廣，一年中收穫量

可於地球與月間排列三行云。

勃氏又改成無刺之仙人掌，亦爲有名事實。下圖爲勃氏向參觀者說明無刺仙人掌育成經過之圖。

圖 十 五 第

三 種種植物之育種

勃氏對於菊花、胡桃及其他果實，施行育種試驗甚多。於一九〇五年被任爲加州斯丹福特大



勃朋克在友人前說明無刺之仙人掌

學之名譽講師，主講植物育種學。歿於一九二六年四月十一日。

第二十四 全身麻醉法之發明及辛普森

一 古人亦知麻醉法

麻醉法之發明，實爲外科手術進步之先驅。蓋患者可於無意識中受醫師之手術，而毫無痛苦也。古時亦曾用麻醉藥，以減少病人之痛苦。所用藥品，或爲內服，或塞於鼻中。然結果並不佳良。

二 麻爾登利用麻醉藥

於十八世紀之末，化學日漸進步。一八〇〇年氧化亞氮（卽笑氣）發見，於是利用於麻醉。一八一八年，弗拉特（Faraday）謂以脫（Ether）之性狀與笑氣相似，如吸入至相當分量，亦起麻醉作用。

醫師麻爾登 (Malton) 於一八四六年，利用以脫蒸氣之吸入，施行拔齒之手術。結果，病人毫無痛苦。於是麻醉法漸為傳佈。

三 辛普森用哥露芳作麻醉劑

辛普森 (J. Simpson) 英人，於一八一一年六月七日生於蘇格蘭之白斯干得村中。其父業麵包之製造，辛氏十四歲時進愛丁堡大學，十九歲時得英國外科醫學會證書，二十一歲時得醫學博士學位。

一八四〇年任該大學之產科醫學教授，一八四七年任蘇格蘭女王之侍醫，一八六六年受男爵之賜號，歿於一八七〇年五月六日。

一八四七年十一月四日之晚，辛氏與助手二人，置盛有種種液體之瓶口於鼻而嗅之，以驗其有無麻醉作用。嗅至哥露芳 (Chloroform)，忽然大醉。乃知哥露芳可作麻醉劑用。以後辛普森即

第五十一圖



辛普森試驗麻醉劑

用哥露芳作麻醉劑，施行拔牙、神經痛、產科等手術，得確實之成功。

四 麻醉劑之使用漸廣

自辛普森應用哥露芳作麻醉劑成功後，其方法傳播甚廣。大多數外科醫生，皆謂哥露芳較以脫爲良。其麻醉作用，迅速進行，可使哥露芳吸收於毛巾中，覆於病人顏面上，即可達麻醉之目的。故用法甚爲簡便云。

第二十五 種痘法之發達及祥那

一 對於博物學深感興味

發明種痘法而建造萬世不朽之偉勳於醫學界者，

英人祥那 (Edward Jenner) 也。祥那於一七四九年五月十七日生於英國古羅斯泰省之排克萊地方。父爲牧師，家道素封。五歲時亡其父母，由其長兄撫育成人。幼時入小學校，對於拉丁語，尤爲嫻熟。對於博物學，亦深感興趣，又喜採集化石而研究之。後就外科醫生處，實習外科手術及藥劑調合法。

第二十五 種痘法之發達及祥那

第五十二圖



紀念祥那之徽章

二十一歲時，爲繼續研究醫學起見，出發至倫敦。就當時第一流名醫漢泰氏學習醫學。

二 多才多藝

一七七二年，祥那買棹歸里，在本鄉開業行醫。祥氏多才多藝，關於音樂之造詣甚深，又擅作詩。旅行時，尤喜採集化石，並研究鳥類之習性。

三 患天花而生存者誠屬幸福

天花之發源地，似在印度。希臘古書，曾記有發疹性傳染病之事蹟，謂一度罹此病者，不再患之，而罹此仍能生存者，誠屬幸福。又醫學之開祖赫波克

圖 三 十 五 第



家 之 那 祥

拉蒂斯 (Hippocrates) 亦記有此病。是以天花一病，早爲所知。自一六六〇年至一六六九年之間，天花流行於英國，罹此者不知凡幾。

四 買天花

古來對於天花之預防，曾有數種方法。一五〇〇年時，印度盛行接種之方法，使人罹輕微之天花症，以免日後傳染重症。中國亦有預防法，以綿花吸收患者之痘漿，塞於常人之鼻腔中。一七〇〇年時，接種法傳至英國。

五 搾乳婦間之傳說

感染牛痘者，可免天花之傳染，在祥那時代以前，已爲所知。尤於搾取牛乳之婦女間，多信此說。蓋搾乳婦，易染牛痘，而一度罹牛痘者，未有染天花之事。是以祥那並非種痘法之創始者，不過根據農夫間之傳說，實施之而已。

六 可紀念之五月十四日

祥那自一搾乳婦之患牛痘者，採取其痘漿。先以其八歲之愛子作試驗，接種痘漿於其子之手臂上。時在一七九六年五月十四日。其子自接種後一星期，發熱廢食，惟不久身體復原。復於同年七月一日，接種天花患者之痘漿於其子之手臂上，以驗其有無抵抗天花之能力。誠如預想所及，其子毫無感染。自後又觀察羅牛痘之搾乳婦，皆能免染天花。於是祥那愈信之。

七 對於種痘法之贊否

第四十五圖



痘種子其爲那祥

祥那經過多次之實驗後，挾其研究所得而至倫敦。但當時醫學界多不信其說。至一八〇〇年，始有醫生七十三人聯名贊成其所發明之種痘法。

八 他國之狀況

祥那將自己研究所得之結果，印成小冊。出版後，風靡世界，並為譯成德語、拉丁語、法語等。其所發明之種痘方法，漸次傳播至他國。當時拿破崙亦勒東部下，厲行種痘。於是種痘法，自法國傳至西班牙、德國、俄國等，而世界各國，莫不行之。

第五十五圖



祥那之銅像

九 祥那之榮譽

一八〇二年，祥那受英國政府獎金一萬鎊，一八〇三年祥那被任爲王立祥那協會會長，以宣傳種痘法。一八〇七年西印度人民贈送其珠帶一條，以表感謝之意。一八一二年，各國學術團體，皆推舉其爲會員。又倫敦醫學界，贈其金章一枚。一八〇八年，王立祥那協會，改爲國立種痘所，以祥那主持之。後因其子患傷寒死亡，繼以其妻去世，乃於一八一五年，歸隱故鄉。

十 祥那之晚年

祥那晚年，雅好恬靜。優遊山水之間，無復他求。或於暇時，製作博物標本以自娛。歿於一八三三年一月二十六日。

第二十六 關於自然發生之討論

一 置襪及小麥於壺中係製鼠之祕術

十六世紀時，鍊金學家赫爾蒙 (Van Helmont) 謂置襪及小麥或乳酪於壺中，約三星期後，可變爲鼠。蓋赫爾蒙深信自然發生之說也。

又意大利之科學家萊地 (Tranvesco Redi) 發表昆蟲之自然發生實驗，謂蟲類概自母蟲所產之卵生出，決非自然發生，而腐肉之生蛆者，蠅卵會遺留於腐肉也。是以萊地爲反對自然發生說之第一人。

二 雨滴中微生物亦有種乎

至十七世紀之中世，顯微鏡已為應用。如檢查雨滴，可見其中有多數微生物游動。於是該微生物之發生，係自然的抑係卵所化成，頗引起當時學界之注意。

實驗上解決此問題者，為愛爾蘭之牧師尼特姆 (Needham)。氏於一七四八年，盛肉汁於玻璃瓶中，加栓於瓶口而密封之，且置瓶於熱灰中加熱之，然後放置之，以為微生物不能進入。殊不知數日後，取肉汁一滴於顯微鏡下觀察之，又見多數微生物發生。於是尼特姆深信微生物係自然發生，非自所謂卵者發生也。

然於一七六五年，伊大利之牧師斯派倫蔡尼 (Spallanzani) 重行尼氏之實驗，而得相反之結果，謂尼氏之實驗，其加熱時間不充分，如加熱四十五分鐘，使瓶內液體充分沸騰後，封固其瓶口，雖放置數日，亦不見微生物之發生，而尼氏實驗之所以見微生物發生者，蓋加熱不充分，微生物之卵仍殘存於液中也。

他方尼特姆對於斯派倫蔡尼之說，殊覺不滿，謂依斯氏之實驗，瓶中空氣加熱過分，空氣成分已起變化，故不適於生物自然發生云。

三 討論告一段落

一七四四年，普里斯德利 (Priestley) 發見氧氣。氧為各種生物生活上所必要之元素，當時已為知悉。如斯派倫 蔡尼 之實驗，煮沸密閉瓶中溶液時，瓶中空氣尤以氧氣一項，因之起變化而不適於生物之發生，亦未可知。解決此疑問者，為斯橫 (Theodor Schwann) 及庶爾芝 (Franz Schultz) 二人。一八三六年，庶爾芝 置培養液於燒瓶中，以木塞密閉之，塞中通以玻璃管，其一端連接於硫酸之玻璃球，使空氣經過硫酸而達瓶中。如斯，曾經一度加熱後，通入洗過之空氣，未見生物發生。

斯橫 之實驗裝置，與庶爾芝 大同小異。使空氣經過赤熱之金屬絲，而達瓶中，亦未見生物之發生。

是以空氣之中，有發生生物之某種物質存在焉。該物質之本性，在當時未曾確定。依赫爾姆霍爾芝 (Helmholtz) 之研究，謂係固體。於是自然發生問題，暫時告一段落。

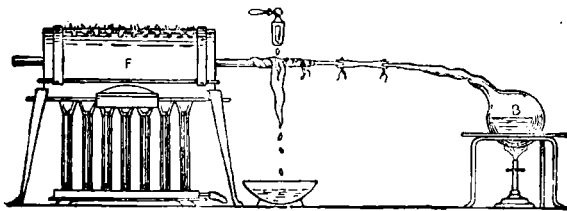
四 討論又起

但依普煦 (Pouché) 議論之結果，自然發生說又起討論。普氏置沸水於玻璃瓶中，通入加熱之氧氣，乃投入曾經加熱之枯草一片，則數日後，可見微生物發生。於是此種現象，羣信爲自然發生所起。

五 巴士德推翻自然發生說

在此混沌時代，巴士德 (Pasteur) 出而解決自然發生問題。對於普煦之枯草實驗，巴氏亦反覆重行之，知枯草中本有微生物之種子附着，該種子對於熱之抵抗力較強。故普氏之所以見微生物發生者，其滅菌方法不完全也。巴氏又行下列實驗。置含有微生物之培養液於燒瓶(B)中，加熱後，瓶中空氣被蒸氣所排出，蒸氣通過赤熱之白金管而發散，待沸騰相當時間後，取去瓶下燈火，則

第五十六圖



巴士德之實驗

外方空氣通過赤熱之白金管(F)而進入瓶中。此時如封熔瓶口而放置之，瓶中溶液並不起任何變化。

巴士德複製成一種燒瓶，瓶頸彎曲如鵝頸狀。如煮沸瓶中培養液而放置之，亦未見微生物之發生。蓋空氣中微生物，即有進入，亦沉澱於彎曲處，不至與培養液相接觸也。

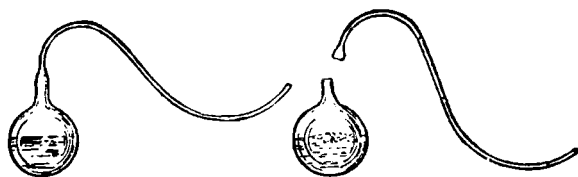
如斯巴士德根本推翻自然發生說，而空氣中有微生物種子存在，始為衆人所信矣。

巴士德又行多數實驗，證明空氣中微生物量，依地方而不同。大概高處量少，而低處多云。

六 罐詰法之發明

腐敗之現象，係微生物所引起。罐詰法之理論，即根據於防止微生

第七十五圖



巴士德之說自然發生之否定

物之繁殖。於密閉容器中，裝入食物，施行完全滅菌後，可得防止食物腐敗。

罐詰法係巴黎商人亞肯爾 (Nicholas Apert) (一七五〇——一八四一年) 所發明。亞氏初應用斯派倫蔡尼之實驗，研究食物之保藏法，時適拿破崙大帝懸賞徵求除用食鹽及糖以外之食品貯藏法，亞氏乃應徵而得獎金一萬二千法郎。

依亞氏之方法，用玻璃瓶，貯食物於其中，加入沸水，以木塞封固之。

第二十七 防腐法之發明與里斯德

一 病室化爲戰場

當麻醉藥應用於外科手術也，患病者之苦痛爲之減少。然患者經過手術後，其傷口常因之化膿。因受手術之結果，反而傷生者，比比皆是。當時外科醫生，羣信發熱與化膿爲手術後應起之現象，而病院設備之不完全，或爲其原因之一。於是改造病室，清理溝渠，投莫大資金，以期防止傷口之化膿於未然。殊不知效力仍甚微弱，施行手術之危險，初不因病室之改造與溝渠之清理，而稍減少也。病人視病室猶戰場，有寧罹病而死，不願受手術後發熱化膿而死之慨。蓋當時之施行外科手術，醫生之手與所用器具，未經消毒，化膿性細菌得傳染至傷口也。及後里斯德 (Lister) 出，發明防腐方法，手術之危險始爲之消除。

二 懷抱高遠之理想而爲外科學教授

里斯德於一八二七年四月五日，生於英國倫敦。其父爲一酒商，亦爲一科學者，於光學上有相當發見，曾爲王立協會之會員。里斯德承受其父之科學愛好心，自幼即喜觀察動植物。於一八五二年，卒業於倫敦大學醫科。其進大學之前，曾受藝術方面之教育三年，故普通高等知識，極有根底，比之當時其他外科醫生，其理想高遠多矣。

第五十八圖



里斯德

里斯德研究科學，極爲熱心，待人接物，尤甚親切，人有毀之者，輒忍耐之，未嘗有怨人之心也。

里氏於一八五二年卒業後，即入愛廷堡大學爲助手，在職凡七年，其間有血液之凝固、炎症之初期、蛙之色素等研究。以三十餘歲之青年，得如許成績，誠屬難能。因其有相當研究，被舉爲王立協會會員。於一八六〇年，被聘爲格拉斯哥大學外科學教授。一八六九年，調任爲愛廷堡大學外科學教授。一八七七年，轉任倫敦王立學院外科學教授。一八八三年，賜授男爵，列於貴族。歿於一九一二年。

三 發明防腐方法

某夜，里氏習讀巴士德之論文，忽然聯想化膿與腐敗類似，係空氣中細菌侵入而繁殖之故。於是着目於防禦方法。又偶然聞及格拉斯哥市之下水槽，加入石炭酸以防臭氣之發生。乃研究石炭酸之防腐方法。製成一種石炭酸膏藥，敷於傷口上，覆以錫箔，則結果甚佳。後以石炭酸之水溶液，作傷口洗滌劑，成績亦佳。進而用紗布浸潤石炭酸溶液，敷於傷口，亦得良好效果。

圖 九 十 五



德里斯中之實驗

又爲防止空中細菌落入傷口起見，用一種噴霧器，於施行手術時，撒布石炭酸於病人身上。後，對於醫生之手指、器具等，亦施行消毒。

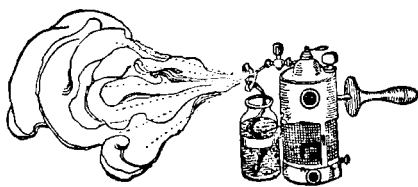
四 汝誠不知病人之心理

里斯德施行手術時，極爲精細。各種手術用具，必親自檢查後，方使用之。一日，助手持器具盆，而未覆以布，里氏即取手巾覆之，乃徐謂助手曰：「汝誠不知病人之心理，如病人見器具盆未覆以布，其苦惱將爲何如耶。」

五 惠人非淺

里斯德所發明之防腐法，漸次傳至他國。於普法戰爭時，德國試之於軍隊中負傷者，成績甚爲優良。

第 六 十 圖

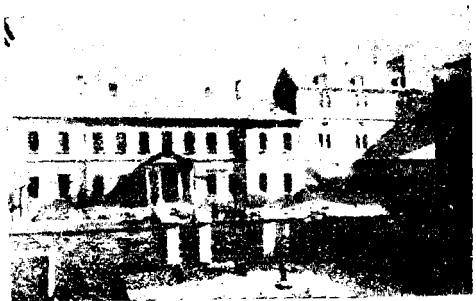


里斯德之噴霧器

里氏除用石炭酸作防腐劑外，復用硼酸、黃碘等藥品。後知石炭酸有數種缺點，尤以侵蝕組織爲有害。故里氏自己亦承認石炭酸非完全之防腐劑。

里氏既發明防腐法，又改良病院之衛生上設施，外科手術之死亡率自百分之四十五減至百分之十五。故里氏之加惠於人類，誠非淺鮮。其在學術上貢獻，又有虹彩收縮之原因、血液凝固之現象等研究，亦各有相當價值。

第 六 十 一 圖



北京之外科醫院

第二十八 大慈大悲巴士德

一 葡萄牙香漂之法國所生最大人物爲誰

巴士德 (Louis Pasteur) 於一八二二年十二月二十七日，生於法國駝爾 (Dole) 地方。其父乃一鞣皮職工。巴氏之誕生於一低微之家族中，當時並無任何慶祝之可言，殊不知此呱呱者，日後長大而成世界第一流之學者，其歿也，法國政府以國葬禮葬之於拿德爾 馱姆寺院，其受世界各處之敬慕，尤屬空前絕後。一九〇七年，法國小巴黎報登載「十九世紀法國之最大人物爲誰」之投票徵文時，竟有一百三十三萬八千四百二十五票投舉巴士德，亦可想見巴氏之功績之偉大矣。

又英國之大生物學者林克斯雷 (Huxley) 於倫敦皇立學士院演講云：「以巴氏之種種發明，賠償一八七〇年普法戰爭時法國所負戰債五十億法郎，綽有餘裕。」

二 巴士德之父乃一鞣皮職工

巴士德之父名祥吾·約賽夫·巴士德(Jean Joseph Pasteur)世業鞣皮，於一八一一年，即十

九歲時，入拿破崙之軍隊，當一士兵。

因其勇敢善戰，昇至隊長。其戰功所

積，曾受大勳章之賜。迨拿破崙敗亡，

始解甲歸里，仍營鞣皮業。

拿破崙退位後，路易十八世即

位。駝爾市長，爲獻媚於皇帝起見，命

會從軍於拿破崙之兵士，盡繳呈佩

刀而沒收之。惟巴士德之父，訴呈於

市長，不願繳出之。市長察其情詞真切，竟許其所請。由此可知巴氏之父爲一率直之人。至於巴氏之

圖 二 十 六 第



巴士德

母，亦甚賢明。

三 小學時代興趣有三爲歷史圖書及釣魚

常巴士德五歲時，其家遷移至阿爾波亞 (Arles) 郊外。巴士德幼入阿爾波亞專門學校之附屬小學校。在學成績，並不優良。喜釣魚及圖畫。對於法國歷史，尤感興趣。當其父敘述拿破崙時代之法國史時，巴士德極爲喜悅。

四 懷鄉心切

巴士德於十六歲時，赴巴黎擬進高等師範學校。因初次出門，殊有不忍離鄉之意。後懷鄉心切，其父不得已陪伴歸家，仍進本鄉之阿爾波亞學校習讀。

圖 三 十 六 第



路之讀通德士巴

五 向藥房質問化學

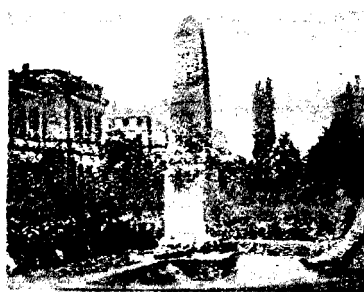
巴士德欲進巴黎高等師範學校之心，仍未稍息。惟爲預備起見，不得不先進另一學校。乃進阿爾波亞附近之善生港專門學校，專習數學與物理。對於化學，尤感興趣。常向街上藥房，質問化學問題。

六 希望實現

一八四三年秋，巴士德應巴黎高等師範之入學試驗而及格。於是多年之希望，一旦實現。在學時，尤喜聽裘馬 (Dumas)之化學講演。三年後畢業，被任該校助手。於一八四八年，發表有機化合物之左右結晶體論文。該論文甚爲重要，後成凡德霍夫 (Van't Hoff)立體化學之基礎。

自一八四八年後，被任爲迪瓊專門學校之物理學教師，數年後任斯托勒斯堡大學之化學助手。於一八五四年，被任爲里爾理科大學教授兼校長。在該處所研究者，爲關於酒精發酵之理論。

第六十四圖



斯托勒斯堡大學中巴士德紀念碑

七 酒店改爲實驗室

常巴士德研究釀酵作用時，有持變味之葡萄酒而詢其變味之原因，並託其研究防止方法者。巴士德於一八六四年夏，領助手至阿爾波亞，即擇該處之舊酒店爲實驗室，以飲食桌爲實驗臺，燒木炭以代煤氣，每日分析，檢查變味之酒。後知變味之酒中，有腐敗細菌及醋酸菌之存在。乃加熱釀成之酒，至攝氏五十度許，經過相當時間後，此等細菌可得消滅，而酒質固絲毫未變也。此方法即所謂巴士德列賽旬（Pasteurisation）者是也。至今仍應用於牛乳、啤酒、葡萄酒等之消毒焉。

八 開澹之蠶業界重放光明

巴士德因裘馬之慫恿，赴法國南部研究蠶病。當時巴氏之研究微生物，僅限於釀酵方面，對於動物之病源，並未研究，且蠶之形狀如何，巴氏亦從未見過。以未知蠶爲何物之人，研究蠶之病源，本極困難，然巴氏努力之結果，終得相當成績，其影響所及，足以復興法國之蠶桑業，而加惠於後人者，

初非始料所及也。

養蠶業本爲法國主要產業之一。其每年收入，爲數頗鉅。因之，供蠶飼料之桑樹，有搖錢樹之稱。於法國南部，當蠶繭收穫之時，營業者例須集合宴會，以資慶祝。惟自一八四九年後，情景完全變更，蠶罹病而亡者，不知凡幾，向之興旺產業，一變而爲暗淡無望之事業。養蠶者雖應用氯、硫酸、酒類等施行桑葉之消毒，或散佈灰、木炭粉、糖、辣椒等於蠶體，而蠶病依然猖獗，未嘗稍減。且蠶病蔓延至伊大利、希臘、土耳其等處，以至栽桑育蠶，可以富國之思想，頓成空望。

巴士德以一小養蠶室作實驗室，用顯微鏡的方法，檢查病蠶，始發見病原體。忽接到其父病篤之信，卽停止研究而返阿爾波亞，歸家時，其父已去世矣。

巴氏料理喪事畢，復返法國南部，繼續研究六年，始確定蠶之病原與防禦方法。於是一落千丈之法國蠶業界，復呈興盛。

一八六八年十月九日，巴士德忽患半身不隨之病。當時巴氏已成名，各地前來慰問者甚多，俱希望其身體復原。幸而不久病愈，於翌年一月再繼續研究蠶病。

九 富於愛國心之巴士德

一八七〇年，普法戰起，全國混亂。巴士德亦志願加入守備隊，惟因半身不隨，未蒙軍隊之允許。後由友人之慫恿，歸至阿爾波亞。在鄉時期，頗關心戰況之報告。巴氏之子，時年十八歲，亦參加戰爭。戰報所至，其子之軍隊已敗。巴氏與其妻於一八七一年一月二十四日，乘坐破舊之馬車，冒雪出發，而搜尋其愛子之行蹤。幸而爲其尋着。在此國難時期，巴氏當然不能繼續研究。

十 巴士德所夢想之天國

巴士德嘗思傳染病係微生物所引起，而該項微生物可得設法預防之。以科學征服傳染病，實爲巴氏多年所夢想者。

巴氏最初研究動物之傳染病。關於鷄之霍亂症，曾分離培養其病原菌，注射其毒素於鷄體中，使之免疫。

十一 預防注射之大成功

於一八八一年二月，巴氏發表家畜之脾脫疽病，亦如雞霍亂，可得治療。於是施行公開之實驗，以證明其理論。巴氏擇定羊五十隻，半數施以脾脫疽病之預防注射，半數則否。經過相當時期後，全數注射純粹培養之脾脫疽病菌，至第三日，未曾受預防注射之羊，皆罹病而死，而受預防注射者，仍健全生存。

十二 狂犬病預防注射之發明

狂犬病爲可怖之疾病。罹此者，終至死亡。巴氏幼時，曾見被瘋犬咬傷者，以烙鐵灼燒傷口，心殊不忍。及後研究家畜傳染病時，嘗欲明瞭狂犬病之原因。一日，有獸醫攜一狂犬至巴氏處，託其檢查。氏取狂犬之唾液，於顯

第五十六圖



● 巴 士 德 研 究 之 羊 羣

微鏡下檢查之，並未發見任何微生物。又於一八八〇年十二月，聞巴黎病院有罹狂犬病之少女，巴氏乃逕赴巴黎，採取該少女口中之唾液，混以蒸餾水，注射於家兔體內而試驗之，則知該家兔於三十六小時後死亡。

依長期研究之結果，知狂犬病原體爲顯微鏡所不能窺見之微小生物，所謂限外顯微鏡的微生物是也。該微生物侵犯神經系統，尤以腦脊髓爲其喜適之處。

巴氏採取狂犬之腦脊髓而磨碎之，和以蒸餾水，注射於兔腦中，使之發病，次取出兔之腦脊髓，同樣磨碎混水後，注射於另一兔腦中。如斯反復注射

第六十六圖



巴士德檢查狂犬病

十餘次，知最後可使狂犬病之潛伏期爲一定，而縮短至七日。乃取最後兔之腦脊髓，置乾燥器中，徐徐乾燥之，裝入瓶中而保存之。保存時間愈久，其毒愈少。以弱毒性之兔腦，磨成乳劑，分數次注射於健康之犬而試驗之，則知被注射之犬，不至瘋狂。

如斯巴氏試驗狂犬病成功後，乃實際應用於人之治療。於一八八五年，依法治癒二人，以後繼續治癒者甚多。於是巴氏報告其研究成績於科學協會，並親自監製注射苗液甚多，分配於各病院。

十三 巴士德研究所

巴士德爲繼續研究病原菌起見，釀金建造一研究所於

巴黎。共費三百五十八萬餘法郎，皆係各方所捐助。於一八八八年十一月十四日，研究所行落成典禮，由法國大總統主席，各界參加盛典者，不知凡幾。亦可想見巴氏名聲之遠大矣。

第六十七圖



巴士德研究所

十四 巴士德七十壽辰之盛況

一八九二年十二月二十七日，爲巴士德七十壽辰。該日各國各地贈送花圈祝詞者，途爲之塞。慶祝會場設在沙而龐大學之大講堂。屆時法國大總統挽巴士德之手而入會場，於是掌聲雷動，羣呼萬歲。

巴氏歿於一八九五年九月二十八日。阿爾波亞地方建有巴氏之銅像，以紀念其功績。

第 六 十 八 圖



巴 士 德 之 銅 像

第二十九 免疫學界之偉才數人

一 哥霍 (Robert Koch) (一八四三——一九一〇)

哥霍發見霍亂與肺結核之病原菌，爲醫學界之名人。氏生於德國之哈爾芝地方，其父爲一鑛山之工人，兄弟共十三人，哥氏行居第三。哥氏幼時，不事遊戲，惟好考察博物。於一八六六年，卒業於柯屯根大學醫科後，開業爲醫師。其生平之研究成績甚多，臚列之如下。

一八七六年 發明脾脫疽病菌之純粹培養法，並研究該病原菌之發育、芽胞形成及其他性狀。

一八七七年 發表關於破傷風菌之研究。因此篇論文之發表，一躍而爲醫學界之泰斗，被任爲帝國衛生病院之研究員。

一八八二年 發見結核菌。

一八八三年 被任爲德國霍亂菌調查委員會委員長。自同年至一八九五年，旅行至埃及、印度等處，調查研究關於霍亂症事項。發見弧狀之霍亂病原菌。

一八八五年 被任爲柏林醫科大學教授，兼傳染病研究所所長。

一八九〇年 發明豫防疫苗療法。

一八九六年 出發至南非洲，闡明牛疫之原因。

一九〇六年 研究非洲之睡眠病。

二 梅千尼哥夫 (Metschnikoff) (一八四五——一九一六)

梅千尼哥夫係巴士德之弟子，於一八四五年五月三日生於俄國之哈爾哥夫州。十一歲時進哈爾哥夫高等學校，十九歲卒業。後進柯屯根大學，習動物學。於一八七〇年，任奧台塞大學之動物學及比較解剖學教授，在職凡十三年。

一八八四年發表關於海綿及水螅之有名論文。一八八八年入巴士德研究所。一八九二年發表白血球食菌說。又發表人類患病老衰，係腸內腐敗作用所生成之物質起自己中毒之結果。一九〇六年發表不老長壽論。歿於一九一六年七月十五日，享年七十三歲。

三 愛爾列斯 (Ehrlich) (一八五四——一九一五)

愛爾列斯生於西列西亞，於一八七八年卒業於斯托斯堡大學醫科。於一八八四年任柏林大學教授。後於一八九〇年入哥霍之傳染病研究所為助手。一八九六年任血清檢查所所長。一八九九年任法蘭克福特之實驗治療研究所所長。

愛氏以化學上研究所得，應用於醫學。其貢獻於學術界之成績甚多。擇其重要者，列之如下。

一八七七年 血液染色法。

一八七九年 白血球之分類。

一八八二年 結核菌之染色法、眼球內液體運動之檢查法。

一八九一年 顯微鏡化學的色素分析法。

一八九七年 白喉血清之改良及免疫血清單位之制定。

一八九九年 血清中溶血素之研究。

一九一〇年 六〇六之發明。

四 培林(Behring)與北里柴三郎

培林爲德人，北里柴三郎爲日人，二者俱係哥霍之弟子，以發明血清療法聞名。

培林（一八五四——一九一七）生於德國亨斯特爾夫地方，畢業於柏林陸軍軍醫學校。一

八八〇年任軍醫，一八八九年任柏林大學衛生學助手，二年後任傳染病研究所助手，一八九三年

昇任教授。一八九四年被任哈雷大學教授，一八九五年轉任馬爾堡大學教授。培氏之功績，爲發明

白喉之血清療法。曾自巴黎醫科大學獲得賞金二萬五千法郎，又自巴士德研究所獲得賞金五萬

法郎。又爲醫學界得諾培爾賞金之第一人。

北里柴三郎（一八五一——一九三一）生於日本肥後郡，卒業於日本東京醫科大學後，赴德國留學，入哥霍之研究所。一八九〇年與培林共同發明白喉血清療法。一八九四年發見鼠疫病原菌。

附錄

重要病原菌之發見年代

發見者	病原菌名	再歸熱螺旋菌	肺 炎 菌	惡性浮腫菌	淋 菌	傷 寒 菌	痢 病 菌(證明)	惡性浮腫菌(培養)	丹毒球菌
馬愛爾(Meyer)									
格萊布斯(Klebs)									
巴士德(Pasteur)									
奈塞爾(Neisser)									
愛培爾特(Eberth)									
奈塞爾(Neisser)									
哥霍(Koch)									
哥霍									

一八七三年

一八七五年

一八七八年

一八七九年

一八八〇年

一八八〇年

一八八一年

一八八一年

一八八二年	結核菌	哥霍
一八八二年	馬鼻疽菌	萊夫爾 (Loeffler)
一八八三年	白喉菌	格萊布斯 (Klebs)
一八八三年	霍亂菌	哥霍 (Koch)
一八八三年	丹毒菌(培養)	夫爾愛遜 (Fehleisen)
一八八四年	破傷風菌	尼哥拉爾 (Nicolaiier)
一八八四年	結核菌(培養)	哥霍 (Koch)
一八八四年	傷寒菌(培養)	額夫基 (Gaffky)
一八八五年	大腸菌	愛先列斯 (Escherlich)
一八八五年	淋菌(培養)	部姆 (Bumm)
一八八七年	腦脊髓膜炎菌	韋克塞爾鮑姆 (Weichselbaum)
一八八九年	破傷風菌(培養)	北里

一八九一年

重傷風菌

派夫爾(Pfeifer)

一八九七年

赤痢菌

志賀

一九〇〇年

赤痢菌(培養)

古爾遂(Kruse)

一九〇六年

百日咳菌

祥格(Jang)