



中華文庫

初中第一集

生物學小史

于珩編

中華書局印行



生物學小史

目 錄

	頁次
第一章 生物學的誕生和範圍	1—2
第二章 博物學和 <u>亞里斯多德</u>	3—4
第三章 解剖學的發達史	5—8
第四章 顯微鏡和生物學	9—14
第一節 顯微鏡學者	11
第二節 微細解剖學	11
第五章 <u>林奈</u> 和博物學	15—17
第六章 比較解剖學的發達史	18—20
第七章 組織學的發達史	21—23
第八章 生理學的發達史	24—25
第九章 胚胎學的發達史	26—30
第一節 <u>胡爾夫</u> 與 <u>培阿</u> 時代	26
第二節 從 <u>巴爾福</u> 到現代	27
第十章 細胞學的發達史	31—36
第十一章 細菌學的發達史	37—44
第十二章 遺傳學的發達史	45—51
第十三章 古生物學的發達史	52—58
第十四章 進化論	59—66

生物學小史

第一章 生物學的誕生和範圍

在十九世紀關於生物的知識，有顯著的進步。生物界的觀察者對於所謂生命的世界，開始作深切的注意。更由於顯微鏡的發明，發見一切的生物都是同樣的由細胞構成；還有原生質是生命的物質的基礎，是一切生活作用的根源，也是在此世紀認識的。此外如拋棄生命的自然發生說，認可生物的進化說，都是在此世紀。所以十九世紀可說是近代生物學的誕生時代。

十九世紀生物學所以有很大的進步，還依仗着物理學和化學在此世紀的大發達。此因物理和化學，是在研究生物的生活作用時必需的科學，所以要物理和化學先有進步，生物學纔跟了有進步。

再談到生物學的範圍，是包含着一切有關生命的知識的學科，所以如下所列，都是組成生物學的分科：

1. 形態學 (Morphology)
2. 生理學 (Physiology)
3. 生態學 (Ecology)
4. 分類學 (Taxonomy)
5. 胚胎學 (Embryology)

6. 解剖學 (Anatomy)
7. 組織學 (Histology)
8. 細胞學 (Cytology)
9. 遺傳學 (Heredity)
10. 進化論 (Evolution)
11. 古生物學 (Palaeontology)

此外如病理學 (Pathology)、細菌學 (Bacteriology)，以及各種應用方面的動、植物學，都可歸屬在生物學中，所以生物學的領域相當的大。

生物學的範圍既很廣，生物學的進步，自然也要靠着各分科的能進步。所以生物學的能發達，必須依靠着許多分科的學者的努力。在十九世紀，生物學的各分科都有顯著的進步，因此生物學也會大有進步。

第二章 博物學和亞里斯多德

博物學 動物學、植物學、生理學、地質學、礦物學等，是研究自然物的一切現象的學科，稱為**博物學** (Natural History)。在古代的科學家中，最富有博物學的知識，而首先積集種種的觀察事實，組成較有系統的博物學家，就是有名的希臘人亞里斯多德 (Aristoteles, 384—322 B. C.)

亞里斯多德是柏拉圖 (Plato) 門下最優秀的學生，他又是亞歷山大大王 (Alexander the Great) 的師傅。他學識廣博，稱為古代的大哲學者。他的著作雖多，留下的却很少，在他的著作中最傑出的，就是博物學的書籍。

亞氏對於博物學的貢獻 威廉姆 (William) 是有名的科學家，他認亞氏是偉大的分類學家，是系統動物學的始祖。亞氏在動物學上最大的貢獻，是對於動物的構造、發育方面的考察，和生物進化過程的推想。

亞氏對於動物學有廣博的知識，他早知道蜜蜂未受精的卵孵化出來的都是雄蜂。他又知道某種鮫的卵，能在母體內發育而為幼魚，即發生胎生現象。此外又對於雞及其他動物的發育，有相當的觀察與研究。

亞氏於博物學的名著作，有**動物的歷史** (Historia Animalium)，及生理學、分類學、解剖學、胚胎學等書籍。這些書籍都是構成博物學基礎的書籍。

亞氏以後 亞氏在博物學雖有偉大的貢獻，但是在他之後，繼起無人。雖是說有比較著名的普利尼 (Pliny)，但是他不過是一位著作家，他的著作對於自然並無深切的知識，又不甚廣博。

科學的復興 中世紀宗教勢力膨大時，學術界受到壓迫而不能進步或反向後退。但是由於十字軍的結果，人心大變，科學又漸抬頭。生物學亦由維蘇列烏史 (Vesalius) 等的崛起，重向前進展。

第三章 解剖學的發達史

解剖學的誕生 亞里斯多德已解剖猿、犬等動物，而得到解剖學的知識。在紀元前三百年光景，亞歷山大的學校，爲了研究人體構造，解剖罪犯的屍體，於是成立人體解剖學。

迦倫 迦倫 (Claudius Galenus 130—200 A.D.) 是古代最負盛名的解剖學者。氏富於觀察力，又善於紀述，所以他的勢力及到身後十二個世紀。他未曾解剖過屍體，只根據在觀察下等動物時所得的知識，來推想人體和高等動物身體的構造，因此他的記載中不免有許多錯誤。

維蘇列烏史的前輩 在中世紀的學者，都迷信着迦倫的記載，認爲迦倫的書中關於解剖學上的知識，是完全無缺點，好似聖經那樣，可以絕對信仰的。

首先打破對於迦倫的迷信者，就是維蘇列烏史，但是在維蘇列烏史之前，於解剖學上有地位的，還有孟迪烏史 (Mandivius)、培侖加列烏史 (Berengarius)、和薛爾維烏史 (Jacobus Sylvius) 等。孟迪烏史和培侖加列烏史都是卜洛那 (Bologna) 大學的教授。孟氏富於獨創思想，曾解剖三個屍體，記載人體解剖，對於當時學術界很有影響。培氏曾解剖百個以上的屍體，富有實際解剖知識，所以他的研究足以提高解剖學的地位。

薛爾維烏史是維蘇列烏史的師傅，他重視實際的解剖，認爲解剖學不是專靠書本上的記載。他因爲不易得到人的屍體，

所以用多數犬的屍體來作解剖材料，他對於腦髓的解剖研究，在學術界上很著名。

維蘇列烏史時代 維蘇列烏史是比國人，在青年時代已有獨到的見識，不滿意迦倫的記述，即對於他師傅薛爾維烏史的講義也不甚滿意。他以為研究解剖學非實際從事解剖不可。他為了要得到人體解剖的機會，曾做過軍醫。

維蘇列烏史不專依賴前人的力量，能憑着自己的力量來實地研究人體的構造。他在1542年，28歲時，已著述有許多圖版的人體構造一書，獻給查理十五世 (Charles V.)。

他對於解剖學的教授法，也加以改革，當時有許多的青年學生擁護他的新教授法。

他的著述足以奠定近代生物學的基礎，所繪的圖亦極精緻。

當時教會中人對於他大施攻擊，以致不得不脫離大學講席，而就比國查理十五世的宮廷學者位置。後又任腓力二世的宮吏。

維氏同時的解剖學者 與維氏同時代而聞名於世者有游斯塔豈烏史 (Eustachius) 和法羅披烏史 (Fallopius)。與維氏三人同稱為近世解剖學的父。

哈凡與實驗生物學 哈凡 (William Harvey 1578—1657) 英國人，曾從法布列烏史 (Fabricius) 學習解剖學及生理學。他天資甚高，自小有神童之稱。

哈凡對於生物學上的貢獻，是和維蘇列烏史相同，就是在生物構造的研究和實驗方面，大都關於心臟的運動，但是所用的材料主要是犬和蛙等。他的實驗最後目的，是在研究人體的血液循環。他曾公開演講，經過十二年之久。他又著述心臟與血液的循環一書，在 1628 年出版。他的著作大都關於胎生學和生理學方面，並且都相當偉大，值得紀念。

在哈凡以前，許多學者都不明血液循環的真相，迦倫雖於血液運動的學識方面，占有勢力，但所述者錯誤甚多，維蘇列烏史和薛爾凡脫 (Servetus) 等雖於血液循環作進一步的研究，可是總還未能十分明瞭血液循環的實際情形。至哈凡始依據實驗觀察，發見血液自靜脈流入動脈而作循環運動。至於關於心臟的運動，他早已明瞭。哈凡雖能確實知道血液循環的真相，可是他並未見到微血管的存在。直至 1661 年由馬爾壁希 (Malpighi)，1669 年由雷文霍克 (Leeuwenhoek)，依仗顯微鏡的力，始在動物體中發覺微血管的作用。

再詳細的說明哈凡對於血液循環的研究結果，即從心臟的左心室發出血液，在某時間內可回到心臟。在此循環的經過中，血液能自靜脈移入動脈，至於血液自動脈流入靜脈的情形，却未見到。他又知道血液由和血管不同的東西傳到其他部分而滲透於組織之中。

哈凡對於生物學的影響，哈凡是比較解剖學者，又是胚胎學者和生理學者。他曾解剖許多的動物，於高等動物及昆虫方

面的胚胎學亦很有研究。他的血液循環的大發見，在生理學上作劃時代的進步，是更值得紀念的。因此哈凡的研究：於一般生物方面有極大的影響。他的研究，能補充維蘇列烏史的不足，他們兩人同樣是建設最近生物學的偉大學者。

第四章 顯微鏡和生物學

第一節 顯微鏡學者

科學的進步和研究方法有關，從科學發達史方面，很可見。顯微鏡與生物學有深切的關係，這也是不必說得的。使用顯微鏡後在研究上的眼界驟然擴大，因此於解剖學方面可自粗入細，如昆蟲那樣微細的生物，亦開始研究着，又自更小的微細動植物，亦陸續發見和研究。

顯微鏡的發明 英國人迪其斯(Digges 1571)和荷蘭的楊氏父子(Hans 及 Zacharias, Jansens, 1590)以及封塔那(Fantana)等雖多稱為顯微鏡的發明者，但是誰是真的最初發明者，却不明白。十七世紀初，荷蘭的特雷培爾(C. Drebbel)把顯微鏡改良。又最初的望遠鏡及複式顯微鏡的發明者是伽利略(Galileo Galilei)。1608年時，他先發明望遠鏡，其次把它擴大而改良，由複合透鏡觀察天體。又在1609年，用顯微鏡觀察微細的物體。

用單式顯微鏡擴大物體，是從古代即用着，逐漸應用到生物研究方面。海夫那蓋爾(G. Hoefnagel)在1637年發表的昆蟲圖，這是使用擴大透鏡來畫的。

由歐洲大陸諸國的記載，可以知道在十七世紀的前半，普通使用着單式顯微鏡。在哈凡時，擴大鏡已不甚稀奇。在1628

年，他於血液循環的研究，使用擴大鏡。

1637年，笛卡脫 (Descartes) 在他著名的方法論的光線屈折學 (Dioptrique) 中，記載着兩個顯微鏡的圖和說明。這是最早的顯微鏡圖。

幾爾海爾氏 (A. Kircher) 在 1646 年發表的書中，記着顯微鏡，他自身也在腐敗物、牛乳和染熱病的人血中，見到微小的虫。在 1658 年，記着在患鼠疫病血人中的小粒子就是病原體。

幾爾海爾氏的友人旭脫氏 (Schott) 在 1657 年著述光線魔術的書。

虎克氏顯微鏡圖譜 (Micrographia 1665) 一書中的顯微鏡圖，是很有名的，鏡筒的大小是 6—7 吋。

以後顯微鏡有非常的改良發達，但不能盡述。今祇能擇二古代大生物學者所用的顯微鏡記載一下：

雷文霍克氏有許多顯微鏡的觀察圖，觀察範圍很廣。

又在 1773 年林奈氏贈給斐休氏顯微鏡。

蓋推氏、曼特耳氏各各使用顯微鏡，有觀察後的圖說。他們由此更增加對於自然的好奇與驚異。

顯微鏡觀察的先驅者 與初期的顯微鏡的觀察關係特別深的，是英國的虎克與格羅 (Grew)，意國的馬爾壁希、荷蘭的希璜梅爾登 (Jan Swammerdam) 和雷文霍克。他們所用的顯微鏡是不完全的，他的種類有單複二種。

顯微鏡的使用雖早已開始，但至十九世紀的擴大鏡十分改良為止，利用那些顯微鏡去觀察，並未得到如何大的效果。

虎克 虎克 (Robert Hooke 1635—1703) 在 1665 年 (又 1667 年) 於倫敦出版顯微鏡觀察圖的書籍，名為顯微鏡圖譜 (Micrographia)，此書共有八十三張的圖版。虎克氏有卓絕的才能，受過完美的科學教育。他又長於數學、物理，曾製造多數的飛機模型，先牛頓氏發見重力，於霍金斯氏 (Huygens) 之前，使用鐘表的發條，他又是利用顯微鏡的先驅者。他的著書給與英國的顯微鏡觀察者很大的刺激。英人格羅即受了虎克的影響，作更有秩序的顯微鏡觀察。

虎克的顯微鏡，由顯微鏡圖譜中的畫與他的說明，可以知道是複式顯微鏡，把配合的透鏡放在筒中，一組接近眼，一組接近物體，比雷文霍克的顯微鏡更有興味。但是雷文霍克的顯微鏡構造雖簡單，却能成就許多卓著的工作。

格羅 (Nehemiah Grew 1628—1711) 格氏長期間埋頭於顯微鏡的觀察而不倦，他並不像虎克那樣多才多藝，可是他的有根底的研究，使他在生物學上得到最高的地位。格羅特別把顯微鏡用於植物的構造的觀察。他的有名著作植物的解剖 (Idea of a philoesophical history plants 1673 及 Anatomy of plants 1682) 對於確立植物組織學很有力量。馬爾壁希亦研究植物的顯微鏡的構造。他雖沒有格羅那樣正確和努力，但是他的學力上涵養更深，他和格羅都是植物顯微鏡解剖學的創辦者。

馬爾壁希 (Malcello Malpighi 1628—1694) 意國人，於顯微鏡的研究和生物學上的研究，有重要的進步，氏利用顯微鏡於解剖學方面，例如：蠶的解剖和在雞卵中的胚的發生等。氏所使用的顯微鏡不甚明白。據他自己說，多數用單式的顯微鏡。他用單式顯微鏡，藉日光觀察乾的肺。然而似乎又曾使用兩個透鏡的顯微鏡觀察過。

希璜梅爾登 (Jan Swammerdam, 1637—1680) 氏是荷蘭人，對於昆蟲的解剖與變態、軟體動物及蛙等的內部構造等有卓著的研究。在研究時也利用顯微鏡，並且對於顯微鏡本身也有相當的研究。

雷文霍克 (Anton von Leeuwenhoek 1632—1723) 以善用顯微鏡觀察小動物及其他動、植物和礦物等著名，他得到「顯微鏡觀察者」的稱號。

第二節 微細解剖學

由於馬爾壁希、希璜梅爾登及雷文霍克等的研究的刺激，關於小動物構造的探求就開始了。這方面的研究，形成下一期科學進步的一特徵。比較解剖學成獨立的研究對象，亦是在此微細解剖學成就相當的進步之後。

馬爾壁希的蠶的解剖(1669)和希璜梅爾登自然的書 (1737—38) 等，對於昆蟲的構造和生活史的觀察之興味，驅使許多人以昆蟲為研究的對象。在顯微鏡下現出諸器官的微妙、精密

和完美，充分喚起人們的驚異。初期的解剖學者們，熱心於此方面的研究，並非無理由的。此全新的處女地，在任何地方看來總是展開極精巧的、機械的美秀風景畫，人們的驚異變為眩惑，這種小昆虫的體內包含着完備的神經系統，精製的呼吸氣管、循環器、消化器等等極複雜的器官。這些是完全由於意外的發見，依了此種意外的發見，開始陸續發表此新的意見。

昆虫的解剖 昆虫的解剖家有列翁奈 (Lyonnet)、雷賽爾 (Reosel)、留摩爾 (Reaumur)、杜奇爾氏 (De Geer) 等。

列翁奈是荷蘭人，最初研究法律，後來從事昆虫的解剖，著有昆虫解剖學的論文。他於解剖的技術亦甚巧妙，繪的圖非常精美。他並未受過正式的解剖學教育，由於高超的天資，和異常的努力，始得到如此結果。不過他的解剖技能實在超出知識之上。

雷賽爾是德人，留摩爾是法人，杜奇爾是瑞典人。此三人於昆虫的習性、形態、變態等都有卓著的研究。

原生動物的發見 最初發見原生動物者是雷文霍克。氏在1679年在盛着水的花鉢內，發見微細的原生動物。他至1711年詳，細記述和寫生原生動物的滴虫類。

在1786年，摩路 (O, Fr. Muller) 著述關於原生動物的書即，微小動物的滴虫類 (Animalcuta Infusoria)。

研究原生動物的學者 原生動物在發見之後，有許多學者從事研究，較為著名者如下：

愛倫培爾格 (Ehrenberg 1795—1876) 繼摩路之後研究原生動物，著有完全的有機體的滴虫類一書，記述食物聚集在體內的食囊中的特性。氏的研究，給與細胞學說相當的刺激。

史坦因 (F. R. von Stein 1818—1885) 在愛倫培爾格之後，遺給學術界大的影響者是史坦因氏。氏於苦心研究後，在 1845 年，依據纖毛的分布，把滴虫類列入亞科的名稱。他的簡單分類法，以及他所定的名稱，至今日仍為一般所使用。

史坦因以後的原生動物研究者 在史氏以後，有多數原生動物的研究者，例如：海爾特威希 (R. Hertwig 1850—)、勃丘利 (O. Bütschli 1848—1920)、獨夫拉因 (F. Doflein, 1873—1924)、旭定 (F. Schaudinn 1871—1906) 等。他們的研究更較重要。由這些人的貢獻，微生物學逐漸入近代期。

原生動物學 原生動物的學問，在生物學上成立一分科，稱為原生動物學 (Protozoology)。此學科專研究動物生活的簡單形式，對於高等動物生活力的研究有相當貢獻。

第五章 林奈和博物學

林奈在博物學上的研究 林奈 (Karl von Linné 1707—1778) 是瑞典人，他於博物學，有卓絕的天才，有舉世無雙的貢獻。在他之前，一切生物的名稱，多隨便定名，毫無規律，所以生物的名稱雜亂萬分。林奈出，始確定合理的命名法，即二名法 (Binomial Nomenclature)，這種命名法，全世界通用。此命名法成立後，於分類學方面大感便利。

林奈對於動、植物的分類特有研究，他認識各地多數的動、植物，由他規定許多動、植物的名稱。他於動物和植物方面都有他的分類法。

林奈的小史 林奈生於瑞典的拉休脫地方 (Rashult)。他的父親是牧師，希望林奈亦做牧師，但是林奈自小喜歡採集博物標本，對於其他學問都不感興趣，牧師更非他的志願。1726年他的父親要使他做靴店學徒。可是有一醫師，發見林奈對於博物學上的天才，勸他習醫。他的父親即命他入蘭特(Land)大學學習醫。後又轉入烏普薩拉 (Upsalo) 大學，在此校讀書甚勤勞，後又充此校的助手，於植物學上得到許多知識。

林奈自烏普薩拉回來後，曾公開演講植物學、礦物學等，但不久即停止。後得莫雷 (More Moraeus) 的女兒的資助，赴荷蘭，在哈特威克 (Hardewyk) 大學得到醫學學位。

他得到醫學學位後到拉以頓 (Leyden) 研究植物學，結交

知名的科學家。

他在 1735 年出版所著的博物大系(System Naturae)，藉此成名。此書內容不過把動、植、礦物排列成一格式的目錄。此書是他最可紀念的一種書籍。他於此書外又著有包含一切屬類的草木種族(Genera Plantarum)，在 1737 年出版；又在 1735 年出版植物基礎(Fundamenta Botanica)；在 1736 年出版植物全集(Bibliotheca Botanica) 等書。他因有這些書籍出版，於是以植物學者的名，為歐洲人所崇仰。

於 1738 年回國，不久即結婚，在斯托克霍爾姆(Stockholm) 行醫，但不為鄉人所重。

林奈的晚年在 1741 年，被選為烏普薩拉大學的解剖學教授。又擔任植物學、藥物學、博物學等教席。他在講壇上發表他畢生的研究，博得極好的批評，稱為烏普薩拉大學的最著名教授。

林奈與分類法 林奈在博物學上最大的貢獻，是分類學上命名和研究。他對於解剖學、生理學、胚胎學等不感如何興趣。

林奈於動物學上的分類，把動物界分為下列六類，即：

1. 哺乳類 (Mammalia)
2. 鳥類 (Aves)
3. 兩棲類 (Amphibia)
4. 魚類 (Pisces)

5. 昆虫類 (Insecta)

6. 蠕虫類 (Vermes)

第一至第四類相當於亞里斯多德的有血動物中的四類。他把無脊椎動物分別爲昆虫類及蠕虫類兩類，但亞氏作更多的區分。

林奈在植物學上的分類，把雄蕊的數量作爲根據，分種子植物爲二十四綱，此種分類法，不依據植物的進化系統，所以稱爲人爲的分類法 (Artificial Classification)。這種分類法在應用方面雖有便利處，但與進化系統不合，在學理上是沒有什麼根據的。

林奈氏的命名法，是以屬和種的名稱，來定某動、植物的名，此即複式命名法(二名法)，例如：貓是 Felis 屬，Catus 種，故貓的名稱爲 Felis catus。在未規定此種命名法時動、植物的名稱至爲紛亂，很感不便，林奈於 1753 年出版的草木種屬，1758 年第十版的博物大系中即應用此命名法。

林奈氏對於種的觀念 林奈最初信仰物種不變，和宗教的思想同樣；但是到晚年，覺得物種是並非一定不變的。

第六章 比較解剖學的發達史

鳩維歐與比較解剖學 鳩維歐(L. Cuvier 1769—1832)是生長在法國，自小即於博物學有興趣，他對於解剖學尤其近情。在鳩維歐之前，如康丕爾(Pieter Camper)、亨吐(Jahn Hunter)、維克達其爾(Vicg d' Azyer)等，都於解剖學有相當的貢獻。

鳩維歐出，把以前對於全動物界，自下等至高等，所有分類及解剖上的研究，彙合起來，使比較解剖學大大的擴張。

鳩維歐的小史 鳩氏於 1769 年生於法國的蒙脫培列阿爾(Montbeliard)。自小就聰明，喜讀博物學的書。他最初想修習神學，後改學博物。他初入史多脫伽脫(Stuttgart)的卡羅列大學。在大學時成績甚優，與年輕的教師嵇爾梅耶(Kielmeyer)爲知交，跟他學習博物學和解剖學。

他在青年時代，因家境不裕，不得不自謀生活，擔任台利西伯爵(d' Hericy)的家庭教師，教導台氏的兒子。在此時期，巴黎在恐怖時代，他到海岸研究生物的構造。他無可供參考的書籍，亦無相熟的友朋。他直接與自然接觸，而成一獨立的研究者。他在此時，確立比較解剖學的基礎。

他在1795年至巴黎，研究的業績很卓著，孜孜研究，不知厭倦，因此揚名國內外。他得拿破侖大帝的信任，列名貴族。

他是比較解剖學的創設者，著有比較解剖學講義(Lucon-

d'Anatomie Comparee)，是對於脊椎動物比較解剖的系統的
研究。他在 1812 年發表化石骨的研究，成脊椎動物的古生物
學泰斗。

鳩氏性格高尚，為世人所敬仰。他對於親友有和洽的感
情，但為學術上的見地不同，即與舊友亦不惜反目，例如與拉
馬克及聖契來爾 (Saint Hilaire) 等都發生衝突。

鳩維歐以後 在鳩氏之後，於比較解剖學方面聞名者，有
下列諸人：

愛德華 (H. Milne Edwards 1800—1855) 法人。巴黎索爾
蓬奈大學 (Sorbonne) 教授於比較解剖學以及比較生理學，一
般動物學都有研究。著有十二卷的比較生理學及比較解剖學
講義。

拉卡茲、杜豈爾 (Henri de Lacaze-Duthieres 1821—
1901) 有相當多量的獨創研究。他是法國有名比較解剖學者
中的一個。

奧溫 (Richard Owen 1804—1892) 英人，鳩維歐的學
生。他從事化石的研究。他在解剖學上有名的貢獻是蝶和蝙
蝠的翼的相似，即屬於相似器官，以及蝙蝠的翼和犬的前脚
的相同，即相同器官。他著有關於脊椎動物比較解剖的書。

梅凱爾 (J. Fr. Meckel 1781—1833) 是鳩維歐的學生，任
哈來大學的解剖學教授。他載在雜誌上的許多研究，都從實
驗室發出的。

拉凱氏(Martin Henry Rathke 1793—1860) 於比較解剖學上的研究，範圍廣而記載明晰。

摩路氏 (Johannes Muller 1801—1858) 是生理學者，於比較解剖學有不少的貢獻。

第七章 組織學的發達史

組織學的創立 組織學是由法人別舍 (Marie Francis Bichat) 安設了基礎。在鳩維歐雖樹立比較解剖學的根本，解剖動物的器官，配列着廣汎的體系，可是對於構成器官的組織未加研究，直至別舍出，始更進一步詳細研究構成器官的組織。

別舍的小史 別舍 (1771—1801) 生於法國阿恩 (Ain) 縣的 Thoirette 地方。父親是醫生。別舍 自小長於數學與拉丁語，不久即喜研究博物學。他為繼續父業，曾赴里昂 (Lyons) 習醫學。法國革命，不得不至巴黎，他在此處十分用功，充分發揮自己的才能。

他在 1793 年在偉大的外科醫生台索爾脫 (Desult) 門下研究，後充台氏的助手。在 1797 年任解剖學的教授，年僅二十六歲。至 1801 年死為止，勤勉從事。他在某年冬季為研究病理解剖，曾詳細檢視六百個人體，每與死屍同睡在解剖室中。

他的論文有關於膜及生與死的生理學的研究、一般解剖學等。他在 1801 年，因跌傷，患胃炎而死。

別舍的後繼者 有下記數人：

希璜 (Theodor Schwann 1810—1882) 希璜有名的細胞說，是把動物組織的構造，作顯微鏡的詳細檢查結果而產生的。所以希璜當然於解剖學很有研究的。

凱列凱爾 (Albrecht von Koelliker, 1817—1905) 是十

九世紀最大的組織學者，他又是胚胎學者。長期間研究顯微鏡的解剖學，有許多值得驚異的貢獻。在研究的初期，助細胞說的建設。他有關於組織構造的名著。

休爾茲 (Max Schultze 1825—1874) 觀察精細，於原形質的性質亦很有研究，建設原形質說，但是他的科學的研究多數屬於普通的組織學。例如：嗅覺膜的構造、角膜、肌肉、神經等。

正規組織學與病理學 組織學有二方面，一為健康體的組織研究，其他為病體和異常的發育狀態的組織研究，此稱病理組織學。後者於醫學方面非常重要，故很發達，因而增進組織學的知識，大大的影響到正規組織學。英國的古特蘇 (Goodsir) 德國的亨萊 (Henle) 更於病理組織學進而作重要的研究。次費孝 (Rudolph Virchow, 1821—1903) 出，氏在科學者方面，以優秀聞名於世。現在把費孝及其他正規組織學者略述如下：

費孝 長時期擔任柏林大學教授。他是生物學者，又是德國的議員，於考古學上亦有地位，他記載過尼安達塔爾人的頭骨。他改善細胞說，在1858年，把關於大學的二十回的講義彙集起來，著細胞病理學 (Cellular pathologie)，這是把細胞說應用到病的組織方面。在細胞學上的“一切的細胞都來自細胞 (Omnis Cellula e Cellula, 1855)”一語，就是費孝氏所說的。

萊迪希 (Franz Laydig 1821—1908) 是組織學家，著有

人類與動物的組織學。他在 1864 年以後，從組織學方面去研究昆蟲學。

卡耶爾 (Ramany Cajal, 1850—) 是瑪特列德大學的教授。他於組織學有卓著的研究。他的研究是關於神經系統及感覺器官的顯微鏡的研究，及關於神經的多數複雜的問題的解決。曾任美國克拉克 (Clark) 大學的教授。於 1906 年與義國的組織學者高爾基 (Camillo Golgi) 同受諾貝爾獎金。高爾基所發明的染色法，卡廣用於神經系統的組織方面。

第八章 生理學的發達史

生理學的發達 生理學雖與解剖學並行的發達，但是便宜上，把這兩種分別研究。解剖學示吾人動物及植物如何的構成，然而縱使了解那些的精密構造，還是遺留着疑問。就是此等器官及組織，是有什麼功用？以及在發生機能時有什麼現象？回答這問題的，就是生理學。故生理學與解剖學有極密切的關係。在生物體所發生的現象，雖有種種，但是都依據生命而出現的。生理學就研究關於此等一切的現象。

古代的生理學 古代由治療疾病，開始研究生理學，不過在古代的學者，沒有高深的科學知識，對於生理學的研究亦很膚淺，如遇難解處，即涉及迷信而發生靈 (Preuma) 的學說，以為人體為敏銳的靈所支配。在古代生理學者中，以羅馬的迦倫氏 (Galen) 最為著名。他是有名的解剖學者和生理學者。他的著作，在他身後數世紀還遺留着權威。

哈凡時代 哈凡 (W. Harvey, 1578—1657) 依據事實來研究生理學，古代精靈說和精神說等完全消滅。他首先認為血液在動脈與靜脈間的循環必須有微血管的連絡，可是他並未確實知道微血管連絡動脈與靜脈間的事實。此種事實至 1661 年由馬爾壁希至 1669 年由雷文霍克，始藉顯微鏡的力，來證明依靠微血管的循環現象。在哈凡時代，顯微鏡雖已出世，但是哈凡幾乎不利用此顯微鏡。近世生理學的進步，多靠他的力量。

哈萊爾時代 接續哈凡的時代，就是哈萊爾 (Albrecht Haller 1708—77) 時代。哈萊爾的大貢獻是生理學的獨立，使不與解剖學及醫學相混。他的學問很廣博，著有人體生理學要素，此是劃時代的著作。

培爾時代 在哈萊爾時代後是培爾時代(Charles Bell 1744—1842)，發見腦髓神經纖維是運動性，在後部的是感覺性。他的研究主要是神經系方面，他的著作有腦髓的新解剖觀念。

摩路時代 摩路 (Johannes Muller 1801—58) 於生理學有卓越的天才，經他的研究，使生理學到達現代的境域，他把生理學作廣博的比較研究。在他所著的人體生理學提要博採衆說。他的觀察很正確，他不僅使用顯微鏡，又利用下等動物的研究結果和理化、生理學的研究，發見精神作用與腦髓的生理學有非常密切的關係，他首先在生理學內採入生理學原理。

摩路氏以後的生理學：

羅特威希 (Rudwig 1816—1896) 並非摩路的學生，但是很受摩氏的影響。

培爾那特 (Claude Bernard 1813—1878) 法國人，在二十六歲時，即發見肝臟內的肝醣 (Glycogen) 的構成後，又發見調節血管的血管神經系統。著作有動物的生命現象講義。

第九章 胚胎學的發達史

第一節 胡爾夫與培阿時代

胡爾夫等以前的胚胎學 胚胎學是由胡爾夫 (F. K. Wolf 1735—1794) 固定根底，馮培阿 (K. E. von Baer 1792—1876) 集其大成。在他們以前，哈凡及馬爾壁希却反乎此，注重實際觀察，且觀察十分精細，例如對於雞卵中胚胎的精細研究是。

在哈凡前雖也已有人研究胚胎學，但並非科學的。

胡爾夫時代 胡爾夫是德國人。在二十四歲時(1759)即著作胚胎論，反對種種非科學的胚胎學說，例如先在說、子孫包括說等。此書包括動物的發達，植物的發達，以及關於理論的考察。他以爲動物的器官是漸次現出。他發見動物的原腎，這是一種新的發見。

他在 1768—1769 年，發表腸的形成一書，此書內容十分獨創的且實驗的。此等書給與馮培阿很大的影響。

馮培阿時代 馮培阿是德國貴族的兒子，曾任凱尼希斯堡 (Königsberg) 大學教授。他在 1834 年以前專研究胚胎學，在 1834年起，却又努力研究人類學。

馮培阿在胚胎學上的功績，可列舉如下：

1. 提高胚胎學的水準。

2. 確立胚層說（即胚葉說）。

3. 奠定比較胚胎學的基礎。

胚層說 已由胡爾夫暗示過，至幫杜氏(H. C. Pander 1794—1865) 用雞胚來研究胚層發見有外胚層、中胚層、內胚層三層。然而把胚層的研究擴張到許多的動物方面，以胚層說作為胚胎學上的法則而確立的，却是馮培阿的功績。他證明除了下等動物之外一切的動物，都在發生中形成胚層，後來就長成主要的器官。

他主張無論在胚胎方面，在解剖方面，比較的研究總是很重要的。

他在 1827 年又發見哺乳類的卵。他在脊椎動物方面見到脊索。還有動物的幼時，類似它的祖先的幼時，即所謂馮培阿的法則，當然是馮培阿所創，此法則在學術上是極有名的。

馮培阿在胚胎學上有偉大的貢獻，所以稱為胚胎學之父。他的高超的智力，和優異的觀察力，造成當時無人能及到的業績。

第二節 從巴爾福到現代

巴爾福與胚胎學 從馮培阿至巴爾福出世為止，在生物學界有許多的新學說，例如細胞說、原形質說、生殖質連續說，進化學說等。這等學說以其新見解，使胚胎學受到影響，這是顯然的。

馮培阿自從確定在胚胎學上的方向以來，有許多的事實，蓄積在許多動物方面的研究材料中。然而此等材料，散在各處，至巴爾福才把這些材料消化，彙集成一團，在他所著的兩卷比較胚胎學 (Text-book of Comparative Embryology 1880—1881) 中發表。

巴爾福氏在胚胎學方面，很努力的研究，有相當的成就，可惜年僅三十一歲，即死於非命，不能使他作更大的研究，實屬胚胎學界的大損失。

巴爾福氏的略史 巴爾福(Francis M. Balfour, 1851—1882) 是英國人，生於愛丁堡。在大學時代，尚未見其所長。他所入的大學是劍橋大學，大學中的福斯士 (Michael Foster) 認識他的才識而激勵他，但一旦投身胚胎學中，即傾其全力來研究。不久他就任劍橋大學的教授。他熱心講授，在七年間，聽講生自十人增加至九十人。在他死時。還有二十個學生正在他的研究室中研究胚胎學。

他在三十歲的那年，完成他的大作比較解剖學，他為休養而赴瑞士，不幸自阿爾卑斯山的險崖墜落，與引導者一同跌死，那年是1882年7月。死後他的大作出版，即比較解剖學，使他永留盛名。此書不僅是其他的研究者的結果的綜合，又包含着由進化說的光而見到的發生的過程，同時有不少的卓見。

發生反復的法則 生物在他各個的發生中，是把牠的種屬進化的過程反復現出，此稱發生反復的法則。此即普通個體發

生，把系統發生反復現出的法則。此種概念是在 1863 年摩路 (Fritz Müller 1821—1897) 所唱導，海葛兒所擁護的。此法則含着巴福爾氏同時代人馬歇爾 (Marshall) 的思想。馮培阿已說過，個體的幼時把祖先的幼時反復現出。

，海爾脫威希 海爾脫威希 (Oskar Hertwig 1849—1922) 也是著名的胚胎學者。他是德國佛蘭克富爾脫 (Frankfurt) 地方商人的兒子。他師事海格爾。他的弟弟立却特海爾脫威希 (Richard Hertwig 1850—) 也是著名的動物學者。

希斯 希斯 (Wilhelm His 1831—1904) 在胚胎學上遺下大的功績。他的主要的研究，是神經系統的發生，神經纖維的起原，人的胎學的發生等。

實驗胚胎學 巴福爾的比較胚胎學發表後，胚胎學示新的方向。以前的胚胎學，主要是記載在發生中的構造的變化。但是比較胚胎學是把注意向着生理的方面，此等新方向的特質是實驗的。

羅氏 羅氏 (Wilhelm Roux 1850—1924) 是胚胎學的重要的研究的開拓者。他生在愛那 (Jena)。他的祖先是法人，他在二十二歲習醫，他研究胚胎學，是在愛那。

他受哲學教師歐金 (Eucken) 的感化，開始在實驗胚胎學上應用胚胎機械學一語。

他任數個著名大學的教授。在 1894 年發刊胚胎機械學的雜誌。到死為止，自己編輯。後半生努力擁護自己的學說。

此後於胚胎學上有較大的貢獻的，例如：提拉奇 (Delage 1854—1920)、路以勃氏 (Jackques Loeb 1859—1924)、鮑凡列 (Theoder Boveri 1862—1915)、杜里舒 (Hans Driesch 1867—)、康克令 (E. G. Conklin)、威爾遜 (E. B. Wilson 1856—)等。

第十章 細胞學的發達史

細胞學說 動植物的全部組織是由稱爲細胞的單位所集成，此種學說，即所謂**細胞學說** (Cell theory)。此說是把動植物在同樣的構造上的形式統一起來，所以是一種大的通論。細胞學大家威爾遜 (Wilson) 說，在 1838—1839 年的希拉頓及希璜的細胞說，是在近世科學的許多大進步中，足以稱爲十九世紀的標識之一。

細胞說的曙光 考查細胞說的發達的蹤跡，在十七世紀及十八世紀雖屬模糊，但是已現出他的姿態來。細胞已爲初期的許多人們所觀察到，可是理解者還沒有。

1665年的英國大顯微鏡觀察者虎克，看到木栓的細胞構造，在記載細胞時，他記着“互相區別顯明的小箱和小室”構成木栓。他圖示此種植物的組織的狀態。這是最古的細胞圖，所以特別有興趣。

十七世紀的細胞圖 觀了馬爾壁希、雷文霍克、格留等的顯微鏡觀察圖，那就發見由許多細胞形成的植物構造。初見此圖者不免要驚訝地說：“在十七世紀的初，不是已見到細胞說的根據了嗎？”然而此等圖，僅不過見到植物的構造。在那時還沒有想到細胞是生物構造的共通單位，所以也不會有細胞的學說。事實上馬爾壁希認爲細胞，是可形成的一種小胞，並且知道植物是此等細胞結合而成的；然而這不過祇是向着細胞說

進行的最初一步。細胞說對於動植物細胞由同等的地位發生，安置一個根基。

胡爾夫 在 1759 年胡爾夫氏根據發生法的觀察，發見關於生物的體制的學說。他以爲一切的器官最初所構成者，是透明、富於粘性的液狀小塊，並無任何的體制，是由小胞形成。在此半液狀的塊中，形成小胞。此等的小胞爲如球形或多角形，其後形成細胞，其延長者則成導管。所以胡爾夫是細胞說的主要先驅者。胡爾夫的研究，對於細胞學說的發達有直接的關係。

奧肯 奧肯氏 (L. Oken, 1779—1851) 在 1808 年說過：“動物與植物，不過是許多已分裂的和重複的小胞。我可在適當的時候，作解剖學的證明。”此顯然是在希拉頓和希璜之前簡明的記述着細胞說。但是此並非由於觀察到的，而全出於一種推測。

細胞說的發表 在 1838 年，希拉頓和希璜發表生物學上偉大的學說，此即細胞學說。此學說雖是二人共同創立的，但是二人的業績並非相同。希璜氏的研究要廣汎得多，他首先用着細胞說一語。

1831年布隆(Robert Brown)所發見植物細胞的核，對於希拉頓的研究極重要。希氏以爲核是新的細胞形成的出發點，新細胞在核的一側，初成小而明瞭的胞，逐漸膨大乃成細胞核，被包圍於細胞中。此種誤謬的見地，後爲奈蓋利及其他植物學

者所指出。然而希璜氏依靠此等誤謬的觀察，達到他一般的結論，這是不可思議的。

在 1838 年的十月某日，希璜和希拉頓一同進食，希拉頓對希璜講到自己的觀察與理論，特別講那核與細胞其他部分的關係。希璜氏聽了不覺驚訝，此因他在動物的組織所見到的，正與希拉頓所見的相似。於是兩人立即到希璜氏的實驗室，檢視希璜氏正在研究中的脊索切片。希拉頓氏立刻認出在其中的核，他知道與在植物中所見者相似。因此希璜氏得到一結論，即動物的組織要素，與植物的組織要素，實際是相同的。

希拉頓的貢獻 希拉頓(Mathias Jacob Schleiden, 1804—1881) 是德國漢堡人，父親是醫生。他初入哈以台爾堡 (Heidelberg) 大學習法律，想做律師，但未成功。到二十七歲時始習自然科學，於哥廷根 (Göttingen) 大學習醫學。最後在柏林大學專習植物學。在 1839 年任愛那 (Jena) 大學的助教，在 1850 年，任醫學部教授，一直到 1862 年。

他在 1837 年發表關於植物細胞的起源。在 1842—43 年出版科學的植物學的基礎一書，反抗從來的分類學的植物學。

他在 1838 年發表植物的發生一論文，此論文的討論中心是在細胞的起源如何。他又進而研究核與細胞的關係。他說：“核生長充分時，即有小而透明的胞生在他的周圍，此即幼小的細胞。”他對於充分生長的細胞內之核，又說：“核決不入於細胞中，常被包於細胞膜中。”

希璜把希拉頓的謬見，歸結到細胞說方面，故希璜氏相信希拉頓的觀察。

希璜氏的工作 在1838年希璜氏亦發表他的細胞說，把它的大概載在德國的學術雜誌上，在後又於科學學士院發表。然而發表詳細的論文，是在1839年。那論文的題目是“動植物的構造和生長的一致，在顯微鏡方面的研究。”這是在生物學上最古的論文。

他的研究目的，是由發生而證明動植物的構造一致。當行此研究，直接比較動物與植物的基本要素。

他這篇論文可分為三部分，最初的兩部祇是觀察的記載，最後的一部分，是就觀察的意義行哲學的考察。他所到達的結論，簡單說來，就是一切組織的基本的部分，是由細胞形成，無論何種生物，他的基本的部分的發生都是一樣的，此即細胞的形成。

在此論文中，他用着細胞說的話即“一切生物的形成，有一個共通的原理，即細胞的形成……。”

細胞說的改訂 希拉頓及希璜的細胞說，當然不是完全的。並且根本有錯誤。他們太重視細胞膜。他們記載的細胞，不過是在核的周圍形成、為膜所包圍的空胞，細胞的發生方法，和他的本性也錯誤的。然而動植物的一切部分，由同樣單位形成的大真理，却為他們所證實。這一點是此說所以有永久生命的緣故。但是關於單位的本性方面一切推想，却要完全加

以訂正的。

原形質的發見與對於細胞說的影響 在 1838 年細胞說倡導之前，杜迦定 (Du Jardin) 發見生活物質。他在下等動物所見的半液狀膠質狀的物質，稱為**原肉質** (Sarcode)。他把原肉質作為有一切生命的物質。在他之前，雖已有人見到同樣的半液狀的物質，但是無人說那是生物的生活物質。希拉頓見到此物，稱為樹膠 (Gum)，未曾知道杜迦定所發見的重要性。

至 1846 年馮莫爾於植物發見同樣的膠狀物質，他稱為**植物粘液**而定名為**原形質** (Protoplasma)。

至此生物學界認知此種生活物質，即在下等動物中的稱為 Sarcode，在植物中的稱為 Protoplasma。然而此兩種物質尚未見完全為同一物質的顯明證據。直至 1850 年，克恩 (Cohn) 始明言此二物即是一物。

至 1861 年，希爾茲創立原形質說。他以為生物的單位是由包圍核的原形質塊所形成，且此原形質在動植物是完全相同的。

此結論影響於細胞說很大，在原形質觀察時，細胞亦同樣有深切的研究，許多集得的事實是成立一種學說。即知道許多的動物細胞是沒有膜的。因此知道在有膜時，包含在其中的半液狀的生活物質是細胞的重要部分。且無細胞膜時原形質就是細胞。如希拉頓所說核的位置，亦在原形質中，而不在細胞膜中。希爾茲的定義，即細胞是包含原形質的塊，於細胞說上劃

一新時期。至此細胞說與原形質說互相結合了。

細胞說的最近變更，就是下列四種之概念，即：

1. 是構造的單位。
2. 是生理作用的單位。
3. 含有一切遺傳物質。
4. 是生物發生的單位。

細胞的定義 細胞的定義隨了學者而不同。希拉頓和希璜以爲細胞是在核的周圍有細胞膜的空室。希爾茲又說細胞是有核的原形質地。

說得最單純的是倫台戈爾特(H. Lundegrdh)，他以爲細胞是和他的外界以某種形式限界着的原形質的塊。此塊有如何性質可不必去問的，此却是一種獨特的見解。

最後要介紹威爾遜氏的主張，他說：“細胞是有核的原形質的塊。”

細胞說經過多少的變遷，一直到現在，尚在變動中。它的力量所及的範圍是很廣汎，它的見解的廣汎，在十九世紀於生物學上放着一異彩。

第十一章 細菌學的發達史

細菌學的發達 細菌 (Bacteria) 是最微細的生物，關於它的知識，在一般生物學的發達上，受着大的影響。細菌雖是屬於醫學的範圍，然如從它的生活或活動方面看來，應屬於廣義的生物學裏面去的。

最初發見細菌者是雷文霍克，這是 1683 年的事。細菌的形狀極小，所以在他的不完全的顯微鏡下，只是現出些斑點。因此到顯微鏡的鏡片改良後的十九世紀中葉，纔能對於此微生物作精密的研究。

細菌在一看之下，好似與人類沒有什麼關係，但是依據它的生活作用的研究，便知道與人類有多方面的關係，因此細菌的學問不僅在自然科學上成立為一分科的**細菌學**，並且於實用上非常重要。

近年從細菌的實驗的研究所得的知識，於人生的利害有深切關係的疾病原因方面，投入光明。吾人根據關於細菌的知識的進步，所以能提出疾病的微生物說，又醫師能計畫如何去撲滅傳染病。

於細菌學發達史上，可稱為偉大的先驅者，是巴斯德、郭霍、李斯德等。與細菌的研究最有關係的一問題，即**生命的自然發生**。

生命的自然發生 生命的是否自然發生，這是在生物學者

方面視為極重要而屬於一種根本的問題。生命總是從既存的生命產生的，或在某條件之下能自然發生的。這問題經過相當長的時期，學者間爭論不已。在最初的時期，因為顯微鏡尚未發明，所以在此問題中並不包含着關於微生物的考察。從中世紀後，到近代為止，特別在細菌及其他微生物上加以注意。

關於此問題的歷史上發展，大體可分為三階段：

1. 從亞里斯多德 (B. C. 325) 至雷第的實驗 (1668)。
2. 從雷第的實驗至希爾茲 (1836) 及希璜 (1837) 的實驗。
3. 近代從布希的觀察 (1859) 起。

現在把以上三階段分述如下：

1. 從亞里斯多德至雷第 在此期間生物的自然發生說流行甚廣，此說極粗淺而荒謬。例如蛙自池沼和河川的泥土生成，鼠自尼羅河生成，昆蟲自露水生成等。

至十七世紀，勃隆 (Sir Thomas Brown) 以為自腐敗物中發生二十日鼠是可怪的。但是盧斯 (Alexander Ross) 却反對布隆的主張。

2. 從雷第至希璜 第二期包含着雷第 (Redi 1668)、斯巴蘭查尼 (Spallanzani 1775) 及希璜 (Schwann 1837) 等實驗的證明。此等值得注意的研究，對於生命的生原說給與論據。

雷第氏的實驗是極簡單的，即先把肉片放入幾個開口的瓶中。其中(一)全然無瓶栓，(二)用紙密封，(三)用稀布密閉。這樣不久，瓶中的肉腐敗，多數的蠅聞着臭氣飛來。未

幾自未加瓶栓的肉片生着蛆。用紙封閉的瓶，肉片也腐敗起來，但是不生蛆。用稀布封閉的，在布上生着蛆。雷第氏根據這種實驗，知道腐肉中生蛆，實由於蠅的產卵。即達到從外部加入生物的種的結論。

雷第的實驗研究，又為希璜梅爾達姆 (1637—1981) 和法列斯尼列 (Vallisneri 1661—1730) 所確定而擴大，於是自然發生說為生物學者所推翻。

至雷文霍克，於生命的自然發生一問題又開一新局面。氏利用顯微鏡發見滴蟲類，至 1683 年更發見微小的生物即細菌。然而自然發生說的擁護者，又根據此肉眼不能見的微生物，以為這些微小的生物是從無機物變成的，使自然發生說再抬頭起來。此說又為尼登 (Needham 1713—1784) 的實際試驗所確認。即氏將肉汁放入瓶中，用火漆密封，加熱煮沸，使生物的種子全滅，可是於冷卻後經過若干日，又見到此肉汁中充滿着微生物，所以他認為此微生物是自然發生的。

指摘尼登的謬誤者，是斯巴蘭查尼 (Lazzaro Spallanzani, 1729—1799)。氏把蔬菜與肉煮沸，取其營養液，放入清潔的瓶中，把瓶口在火焰中密封。再把瓶浸在沸水中 45 分鐘，此液雖經長時間也不會腐敗，可是一旦露出空中，就很容易腐敗，因此他斷定任何養液中不會自然發生生命。他把尼登氏的主張完全推翻。他就種種的液體，行多次的實驗，

加以細心而精密的觀察，並且在清澄的空氣中實驗，所以他的實驗能成功了。

斯巴蘭查尼的發表實驗是在1775年，當時的科學者都認它為顛覆生命的自然發生說的一實驗。然而在發見與生命有關聯的氧機能後，對於斯氏的實驗又起疑問。氧的發見是在1774年，由普里斯托利發見的。這是在十八世紀科學上最大事件之一。在發見氧後不久，學術界就知道氧是生命所不可缺少的，但是因此發生一疑問，即以爲如將燒瓶密閉而煮沸，氧即起變化，是否如此就使它失去賦與生命的能力？直至1836年，由休爾茲 (Schultze)、1837年由休璜等，用一種方法使空氣照常可通入燒瓶，但不使空中微生物入瓶內，結果營養液不起腐敗，纔確實解決那疑問。

休爾茲及休璜的實驗結果，判明在空氣中有一種東西，如不把他除去而消滅它的力量，那麼在培養液中就會發生生物。然而這種東西究竟是什麼呢？氏等實驗的結果，並未能明瞭。至1843年海爾姆霍爾茲 (Holmholtz) 發見此物不能通過動物膜，因此知道是一種固體。於是此種實驗漸爲學界所承認，而生命的自然發生說完全推翻。

3. 第三期 生命的自然發生說覆滅後，至1859年，法國的盧恩博物館長布希 (Pouchet) 突然再把此說提出。在他所著關於自然發生的著書開卷第一頁，記着：“仔細思索的結果，我已明白自然發生，是自然產生生命的唯一方法；現

在我即努力發見說明此現象的方法。”他行種種的實驗，所得結果完全和斯氏、休氏等主張相反，因此公然指摘斯巴蘭查尼、休爾茲、休璜等的結論的謬誤當時擁護布氏的，又高唱自然發生說。法國的學士院爲了此事，指明調查委員會去解決此種爭論。

巴斯德 巴斯德開始研究此問題是 1860 年左右，他仗自己的智力和技術，把布希和他一派的論據完全推翻。他在索爾蓬(Sorbonne)網羅當時的第一流學者，在他們前重行布希的實驗方法，指出他錯誤的根據。

巴斯德又用火藥綿的網，在空中捕捉浮游着的微粒子，次把此綿用醚來溶解，試驗殘留物。證明在此等空中的微粒子中，含着生物的種子。他又用棉栓塞盛着已滅菌的有機溶液的瓶口，在棉栓間雖有空氣流通的間隙，但是祇要能捕捉在空氣中浮游着的微粒子，溶液到任何時總不發生微生物。他又指示有許多的微生物，並不一定需要攝取游離着的氧，他可以化學分解的方法，自營養液中攝取自己必需的氧。

丁鐸爾 倫敦著名物理學者丁鐸爾(John Tyndall, 1820—1893)亦在 1876 年發表關於此問題的實驗成績。他的實驗直截明快，古今獨步。他行過光學上關於純粹的空氣的實驗。他在此純粹的空氣中，安放著培養液，用相當方法試驗生物能否自然發生，結果知道生物無論如何不能自然發生的。於是生命的自然發生說，在此實驗的基礎上被否認了。

疾病的微生物說 其次在一般有深切關係的，是疾病的微生物說。在1683年由雷文霍克最先發見細菌。當時的醫學者中，由此發見得到暗示。發見一種思想，即傳染病都從病人傳到健康者身上，病原是顯微鏡的微生物。然而此種生物傳染說，在最早發表時無確切的根據，所以不久即歸消沉。此說的再起，是在1840年左右。要知道疾病的微生物說的起源，不可不上溯至1837年。在此年，意國的學者貝西氏 (Bassi)開始研究關於蠶的疾病。他指示此病是由於附着在病蠶體上有光澤的微粒子，移於健全的蠶體。

至1840年，著名的解剖學者亨萊，發表一切的傳染病都起因於顯微鏡的種子。

然而此學說真的得到實驗的證明，是依靠1877年巴斯德和郭霍的力量。他們在那時指示在羊及其他家畜間大肆猖獗的炭疽病，是與顯微鏡的絲形體有直接關係的。

巴斯德氏 巴斯德 (Louis Pasteur 1822—1895) 是在十九世紀最著名的一學者，得到德國全國人民的熱烈推戴。

巴斯德 1822年生於法國裘拉縣 (Jura)，家貧，父親曾充拿破侖的兵士，以勇敢著名。巴氏最喜習化學與物理，後來纔研究顯微鏡的微生物。

巴氏初在斯脫拉斯普格 (Strasburg) 及里爾 (Lille) 任教職，1857年任高等師範學校的化學研究教授。此後從事生物學的研究。在1857年他發表發酵的現象，由於生物的發生。在1860年

證明牛乳及酒精的發酵，同樣由於顯微鏡的微生物的發生，由於此等的研究，他使生物學作一新發展，即開拓一個細菌學的新研究分野。

他在 1865 年，研究關於葡萄酒的變質，自 1865 至 1868 年，研究蠶的微粒子病原體，此病當時幾使養蠶業全滅。他關於此豫防的研究，救濟了法國的多數養蠶人民。

他對於人類的最大貢獻，即着手應用關於微生物的發見與知識，於疾病的治療及其豫防，發明雞霍亂的豫防注射、牛炭疽病的豫防注射及狂犬病的注射等。

巴斯德研究所 在 1888 年的 11 月 14 日，正式成立研究所，即巴斯德研究所。此研究所的成立，自科學史上看來有深切的意義。創設後未及十年，救治狂犬病者達二萬以上，又發見白喉菌的抗毒素。確立對於腺鼠疫、破傷風、結核及其他疾病、種痘的諸種原理，也是此研究所的功績。後在世界各地廣設許多巴斯德研究所。

巴斯德死於 1895 年，在同年的 10 月 5 日，在諾脫爾達姆(Nartre Dame)的寺院行莊嚴的國葬式。政界及學界有多數的代表參加此儀式，極一時之盛。

郭霍 郭霍 (Robert Koch 1843—1910) 是礦山坑夫的兒子，在蓋欽根習醫學。於死前數年任柏林的傳染病研究所長。他的研究主要在醫學方面，功績卓著。他在 1876 年研究炭疽病菌。在 1876 年發見結核菌，其次在 1883 年研究回歸熱，

自 1905 年至 1906 年發見非洲的睡眠病原體，在1905年得到諾貝爾獎金。從此他的聲名揚於全球，稱為細菌學界的泰斗。

李斯德 李斯德 (Sir Joseph Lister 1827—1912) 歷任格拉斯古大學(Glasgow 1860 年)、愛丁堡大學 (Edinburgh 1869)、倫敦的金格專門學校(Kings College 1877)的外科教授。他應用微生物說，發明外科醫術的防腐法，此是1867年。他在此年，於特勃林 (Dabulin) 開的英國醫學協會席上，演講腐敗的原理。他的演辭，大約說腐敗的原因並非由於氧和其他的氣體，而是因浮游大氣中的微生物。所以要防止創傷處的腐敗，不必隔離空氣，而要使用撲滅浮游在空氣中的微生物。他根據此原理，使用石炭酸來防腐。

旭定 人體的疾病與原生動物的關係，最初有旭定 (Fritz Robert Schaudinn, 1871—1906)的研究。他的瘧蟲研究最為著名。

在 1901 年他在衛生局的保護下，赴洛維尼育 (Rovigno) 的臨海實驗所，三年間注力於某種的細菌與病原原生動物的研究。1905年，證明梅毒的病原菌。他的研究明晰而澈底。原生動物成爲生物學的一分科，且使世人認識他的重要性，完全是他的功績。

第十二章 遺傳學

曼特爾與遺傳學 親子的相似，由於遺傳，早為學術界所注意，但是遺傳學在學術界能確立地位，是在 1900 年，即在所謂曼特爾法則的再發見以後。

曼特爾是奧國的僧侶，八年間以豌豆為材料，研究遺傳，在1865年，發表研究的結果。然而此大學者的研究，未為當時學術界所注意，直至三十五年後，始為人發見其卓見，而使他享到盛名。

曼特爾的先驅者 在曼特爾發表遺傳實驗的結果之前，其實早有人研究遺傳，曼特爾的關於植物的雜種之研究一論文中，也提及這些學者，承認是他的先進。不過這些學者，並不能和曼特爾那樣有精密的實驗研究。

植物在人類開始栽培的，是在什麼時代和什麼地方，不甚明瞭。然而文明發祥地底格里斯及幼發拉底兩河的流域，在巴比倫、阿西里亞、美索不達美亞，早已栽培與經濟有關的雌雄異株植物的台脫派姆(Datepalm)，並且加以改良和交配。阿西里亞的國王，親身發給授粉用的籠和行交配的浮彫，至今還保存着。

與雜交最有深切關係的，是性的問題。於此問題加以研究的有卡美拉利烏史(R. J. Carmerius 1665—1721) 等。在1691—1694年，希臘及羅馬的博物學者，實際根據實驗，報告花粉

是授精所不可缺少的。

林奈亦以爲植物的性與雜交是不可分離的。他在 1760 年應俄帝國學士院之徵求，作關於植物的性之懸賞論文，得到獎賞。又據莫里蘭特 (S. Moreland)、勃拉特來 (B. Bradley)、羅伽 (G. Logan)、米路 (P. Miller)、凱路推爾 (J.G.Köelreuter)、斯普來蓋爾 (C. K. Sprengel) 等的研究，知道植物有性別，藥是雄性的泉源。

湯麥斯、反阿却爾特 (Th. Farchild) 在 1719 年，用人工造成稱爲 Fairchild's Sweet-William 的一種雜種。

在 1757 年林奈造成 Tragopogon 屬、Verbascum 屬、紫茉莉花屬 (Mirabilis) 等雜種。但是他雖有傑出的才能，並未繼續研究，這是很可惜的。

德國著名的植物家凱爾路透 (J. G. Köelruter 1733—1803) 以研究許多植物的結果，於 1861 年至 1866 年發表。他初造成煙草的雜種 (1760 年)，或行相反雜交，又涉及其他許多遺傳問題。

英國傑出的園藝家，希望果樹蔬菜的交配改良的那以脫 (Th. A. Knight 1759—1838)，又英國戈斯 (g. Goss)，他們與曼特爾同樣用豌豆，法國的薩求萊 (A. Sageret) 依據葫蘆科植物，維爾莫稜父子 (T. De. Vilmorin, H. de. Vilmoir) 用豆科植物，德國的傑出遺傳學者蓋爾脫奈爾 (C. F. V. Gärtner, 1772—1850)，以多數的材料，作廣泛的研究，已略能得優性的法

則，分離的法則等結果。然而尙未能留意結果的統計整理之重要。

曼特爾論文的再發見 曼特爾的研究經過長時期未爲世人所知道，直到 1900 年曼特爾論文再出世爲止；德國的霍夫曼 (H. Hoffmann)，在所著關於種與變種的價值的決定，又福凱 (O. W. Focke)，在他有名的著作植物雜種，都引用曼特爾的論文。杜弗利 (H. de Vries, 1848—)、始發見曼氏的論文。其次柯倫斯 (C. Correns 1864—)，契爾瑪克 (E. V. Tschermak) 等都在 1900 年，再發見曼氏的論文。此後遺傳方面研究的旺盛，可不必說得了。

曼特爾的研究 曼特爾在 1665 年發表的論文標題是關於植物雜種的研究，內容分爲十一節。在此短短的論文中，見到他的豐富的實驗資料，和簡潔正確的敘述，與明晰的理論。我們由此論文，可知道他是能運用科學的方法，有勇氣的忠實研究者。

他的研究結果，並非像我們想像的那樣簡單。他又供給我們若干問題和暗示。

他在僧院的狹小庭院中，實行他的研究。材料主要是豌豆。在實驗選用的品種，多行二年間的純粹試驗。他所選擇的形質，代代無變化，明白的與其他可區別。例如種子和莢的形與色，莖的長度等七種類的形質。他把如此純粹的品種，互相交配，造成雜種，又使牠的雜種自花授精，觀察它的子孫。由

雜交的實驗，發見三個重要的法則。

曼特爾以後的遺傳學 1900年以後，統計的遺傳學研究者，在人數和研究材料都增加起來，蓄積着豐富的事實，這更使曼氏結果確實。一方面與細胞學聯繫，細胞遺傳學現出興盛的時代。以前爲曼氏先驅者所用過的遺傳材料，又成近代學者的研究對象。他們運用新的方法，使此項材料再生。例如：玉蜀黍、烟草、金魚藻、曼陀羅、小麥等，都對於近代遺傳學有大的貢獻。

摩根(Thomas Hunt Morgan 1865—)主要用果蠅去研究遺傳學。談到曼氏以後的遺傳學，要推摩根的研究爲首。

1910年左右，由摩根等所倡的遺傳之染色體說，蒐集遺傳方面有力的證據，一直到現在，繼續進行，未曾停止。

曼特爾的法則，其後雖有改訂的必要，但是不過把它擴充罷了，如形質的連鎖現象，即其一例。

現在的實驗遺傳學，根據曼氏的法則，致力於各生物羣所有的特別染色體之量與質的微細分析。

曼特爾的生涯 **曼特爾**(Jahn Gregor Mendel 1822—1884)生於奧國的布林市。在任僧正時，費了八年功夫，觀察一萬株以上的豌豆雜種，撰述遺傳的論文。

此論文初發表於布林的自然科學會報(1865年)，此時適爲達爾文名著種的起原出世後第六年。但是達爾文並未注意到曼氏的遺傳論文。貝得遜(William Bateson 1861—1926)說道，

倘使曼氏的論文爲達爾文氏所見，那末吾人所見的進化論不知起如何的變化。

曼氏在 1866 年的大除夕，於夜靜的僧院，作書寄給他所最尊敬的牟亨植物生理者奈蓋利 (C. von Nägeli 1817—1891)，詳細報告他所研究的豌豆遺傳結果。在兩個月後，才得到回覆，但是他並未因此而停止研究，他確乎未曾辜負奈氏的期望，並且還向奈氏請求分給研究的材料。

他的研究發表後三十五年，在 1900 年，不期爲三位學者所發見。此時在他死後已十六年。從他的論文再被發見起，到 1925 年爲止，在此 25 年間，單單關於種子的文獻，已達一千三百餘篇，由五百多個著者發表。

曼氏所用的遺傳材料，除豌豆外，又有菜豆、菊科的一種和蜜蜂等。

他又飼養小動物，調查地下水，觀察氣象和太陽黑點，組織村巷的消防隊，做過銀行的董事。他在維也納大學提出的畢業論文，是研究附集在豌豆上的昆蟲。後來他選擇豌豆爲材料，或許就在作論文時，已經仔細觀察到豌豆花的構造了。

習得性的遺傳 生物在一代間習得的性質能遺傳，到十九世紀的中期爲止，有許多的學者都信仰着，例如拉馬克、斯賓塞、達爾文等。然而反對此說者也有，例如：高爾登爲始，有好些學者，關於此問題議論紛紜。後來德國的魏斯曼出，始澈底的推翻此說。

習得的形質及性質能否遺傳，對於進化學說是很重要的。到今日雖尙未能完全把此問題解決，但是肯定此說者，已失去鞏固的立場了。嚴密說來，所謂習得性，可視為在生物的遺傳物質以外之部分，於一代間習得的形質和性質。故習得性的遺傳問題，歸根於遺傳物質與其他部分的交涉如何。遺傳物質直接所受到的被動的變化，或許在某種形式上，能夠傳給後代。至於遺傳物質以外的部分，在一代間自外部受到的變化是否能及於遺傳質，還成疑問。若說是能及到的，那末它的過程如何，也要研究的。這些都是習得性遺傳的問題，今後都要去解決的。不過此等問題，很難解決，除非以後有新的研究，纔能達到目的。

高爾登 高氏的遺傳研究是注意各個的形質，這樣，便可使遺傳問題變為易於處置了。以前對於遺傳性質，都視為全體。親與子的相似和相異被平均着，此方法至為混雜，到底不能正確地區別許多的形質。高氏把遺傳形質各別的研究，不可不說是很大的進步。此方法，在曼特爾實驗豌豆時已經用過。然而曼特爾的研究，經過長期間，未為世人所知，於是高爾登的功績，就給世人所承認了。

高爾登(Francis Galton, 1822—1911)是愛拉斯麥斯、達爾文(Erasmus Darwin)的孫，却爾斯、達爾文的從兄弟。自從出版關於非洲旅行的著述後，即開始研究遺傳的實驗。在1871年，於倫敦的王家學會宣讀關於汎生說(Pangenesis)的論文，

反對達爾文汎生說的一部分。他的結論，是根據對於兔的輸血試驗和兔的飼育試驗的結果。

他研究人類的身長和其他形質的遺傳，犬的斑紋遺傳等，創立祖先遺傳的法則。關於此項，在 1889 年出版的古典書自然遺傳 (Natural Inheritance) 中，明白記述著。

他要決定自兩親祖父母等傳來的遺傳物質的比例，平均是多少，得到下記的結論：

“從父母雙方得到的遺傳性，等於全部遺傳質量的 $\frac{1}{2}$ 。從父系母系兩方的祖父母，共四人的遺傳性合為 $\frac{1}{4}$ ，同樣曾祖父母，八人合為 $\frac{1}{8}$ ，再向上一代推算為 $\frac{1}{16}$ ，其餘上代的祖先共合為 $\frac{1}{16}$ 。”

披亞孫 (Karl Pearson) 檢討此祖先遺傳的法則，於他的原理雖予承認，但把他數學的表示法略加改訂。

生物測定學 此方面的研究，即用測定與數學，統計的研究生物的學問。此學問由高爾登、披亞孫等的努力，大有進步。在英國由高、披兩氏於 1902 年刊行生物測定學的雜誌。

由高爾登創始的生物測定學，依靠披亞遜的數學天才，建設基礎，更由英國的貝得孫、美國的達文卜脫氏 (B. C. Davenport)、丹麥的郁漢森等，依據生物測定學整理許多生物學上的資料。尤其是郁漢森氏是此方面的傑出學者，他所著的精密遺傳學原理 (1909版)，可稱為今日生物統計學的寶典。

第十三章 古生物學的發達史

地殼好似巨大的陵墓，埋藏着曾棲息於地球表面，許多的生物遺骸。這方面的知識，已逐漸為吾人所了解。吾人已十分明瞭，今日作為化石而保存於地中的種族，亦曾棲息地球上，繁榮一時，在人類發生前消失蹤跡。與化石有關的知識極多，因此化石的知識可構成生物學的基本。尤其是在岩石中遺留體骸的許多生物，在遠古早已絕滅，所以化石的重要性更變大了。假使缺少古生物學一分科，或關於它的說明，生物學即不能稱為完全。

由古代生物遺骸的蒐集和對於它系統方面的研究，就知道此等遺骸，是表明動物及植物的形態變化而來的一條連綿之跡。在一般，愈是古的遺骸，形態愈簡單。如把此等與後代的生物並列觀察，就可看出生物漸次增加構造的複雜程度而前進的一條途徑。此等一連繫的化石研究，無論於地球的年代上，或於生命上，所引起的諸條件方面，都能擴大我們的知識。

化石 化石在德文稱為 Petrefacten。在英文稱為 Fossil，即來自拉丁語 Fossere，是掘出的意思。

凡是生存過的生物遺跡都可稱為古生物，不單限於化為石者。例如砂土中掘出的介殼，雖全未成石，亦是學術上的化石。於西伯利亞發掘到的冰漬象亦是化石。還有如動物的足蹟，樹葉的痕跡也都是化石。意國龐培是人類的化石，石器、

土器是史前人類的化石，不但已死者是化石，還生活着的化石與在北冰洋的相同的卡斯比海中棲居着的海獸，可視為古代海與湖連絡的遺跡，所以可作為活的化石，故化石以稱古生物為宜。古生物學十八世紀以後始成真正的科學。

關於化石的迷信 在未明白化石的真相時，對於化石有種種的推測，或以為是造物主所造的玩意兒，或謂這是由自然的塑造力形成，是自然發生的結果，又有以為是由於自然的發酵作用而造成的。

又在發掘巨大的骨片，如象的骨片時，誤認為巨人的骨而武斷古代有巨人的出現，附會為聖經中所載的“其時有巨人”一節。

化石正體的決定 隨了時代的前進，漸知化石是在太古時代棲息着的生物的遺骸。然而到達此結論，還發生不斷的爭論，尤其是神學者因為化石學者的話，顯然與聖經的創世紀不合，故反對最烈。明確的知道化石的本質者是來奧那爾特、文息氏 (Leonardo da Vinci, 1452—1519) 還有其他十六世紀的先驅者。

然而更使化石學接近科學的論證者，是史坦諾 (Steno 1638—1686)。他是荷蘭人，移住到義國的。

史坦諾精通當時新興的學問，是多才之士，長於解剖學、物理學、醫學。他以進取的精神，研究各種學問，他對地質學研究，關於化石的結論(1669)，以鮫的頭部為基礎。他根據此

研究，表示光澤好的化石，與今日生存的鯨齒間，略一致。他得到一種結論，即同樣結果，有同樣原因的理論，適用於一切的化石，化石可視為動植物的遺骸。史坦諾所採用的研究方法，有意的和無意的，指導後代古生物學研究者。

史氏的結論雖受到許多的支持，但是尚未能完全推翻反對派的見解，然而總之地質學的基礎由此確立着。其次自十八世紀末至十九世紀初，在巴黎的盆地發掘到多量的化石，當時法國最有名的博物學者鳩維歐，再把化石是古代生物的遺骸一學說，樹立確實的基礎。

由於洪水的化石堆積 化石是太古時代動植物的遺骸一說，自然為一般思想界的人們所認可，其次此等的埋藏物為洪水所堆積的學說，為一般所信仰的時代到了。此說是十八世紀最有勢力的見解。然而隨了觀察研究的擴大，埋藏物的分布區域，和它的許多種類，以及在被發掘到的地質等，變為明瞭時，這種見解不能與理性相一致。在山頂上所發見的化石非常重，在山麓的化石反而較輕。還有在高積的岩石中發見種種動物的形骸。因此這些埋藏在那大洪水時被溺，於是散布於世界各地的解釋，他的根底變為極薄弱。然而有許多人還用種種的話來反駁。

化石的堆積是由於大洪水的結果的信仰，至十八世紀末，漸漸衰退。但是至十九世紀的初葉，又盛起來了。在 1821 年英國的育克舍(Yorkshire)發掘到巨大的熱帶動物的骨片化石。

此化石埋藏在某洞窟內，爲石筍所被覆的床上。擁護洪水說者，認爲此是在大洪水間埋入泥土中者。

即是鳩維歐他所倡的天變地異說，亦承認曾有大洪水遍及全世界。

此洪水與化石有關的學說，隨了科學的發達而漸崩潰。這主要是依拉以爾(Lyell)及其後繼者的功績。

化石與現存動物的比較 在巴黎石膏岩中發見的巨大骨片經比較解剖學造詣極深的鳩維歐氏鑒別，知道是與象相似的動物的骨片，不過從解剖學上看來，可斷定與今日地球上棲息着的象不同。

鳩氏廣汎的比較研究地下化石與現存的動物，他不僅採用史坦諾的研究方法，更進一步到達極重要的新結論，即化石本質不僅明確的決定，再把牠的構造組織與現存的動物比較研究，於是他指示上述的化石，是屬於已滅絕的動物種族。此結論使當時的人們驚倒。此新發見，在關於已絕滅的動物種族的科學發達史上，劃一時代。

鳩維歐氏的研究，主要在脊椎動物方面。所以可稱他爲脊椎動物古生物學的創始者。

拉馬克氏 古生物學的創始者，不僅是鳩維歐，尙有拉馬克和史密斯(William Smith)等。鳩氏的研究對象是巨大的骨骼，可是在那發掘骨片的地層中還有許多現世已絕滅的貝殼，如依據那些貝殼，也很容易認知地層中有絕滅的動物埋藏着的

原則。不過貝殼等無脊椎動物，不在鳩氏的研究範圍中。稱爲無脊椎動物大家的拉馬克氏，對於此等貝殼及其他無脊椎動物的蒐集研究都很精博。所以拉馬克氏可稱爲無脊椎動物的古生物學的創始者。拉氏和鳩氏兩人的研究，會合起來纔建設着完全的古生物學的基礎。

關於已絕滅的古生物方面之拉氏的研究，與鳩氏的結論大不相同。他不信鳩氏的天變地異說。他以爲屬於某一地質時代的生物，並非全部一同絕滅，在其中有些是繼續殘存着。因此在岩石中觀察自古舊者到新的生存之化石，可證明在地球的表面徐徐的變化經過極長的世紀，決非如鳩氏所主張的大激變。依據拉氏的研究，地球上此等徐徐的變化，示一個不斷的發達過程。在他的地球上生物起原的概念，不久發展而擴大，以至構成他的有一貫條理的進化學說。

此古生物學的兩權威，在一生幸福上，却天差地遠。鳩氏風采都雅，爲世人所尊敬。時列入政府的議席，爲自然科學的寵兒。反之拉氏勞苦貧困爲世人所輕視，他的學問遠勝於鳩氏，可是不爲當時學界所重視。

地層中化石的配置 鳩氏與拉氏的研究，爲史密斯氏所綜合。鳩氏和拉氏都是有高深科學根底者，但是史氏不過是一位土地測量師，略受些普通教育。鳩、拉兩人各對於發掘到的化石本質，從自己的見地去研究。史氏則聰明而無偏見，從事此研究。即他一面注意岩石與埋沒其中的化石狀態，一面又親自

實地觀察。他發覺生物體的遺骸分布在各地層，與此地層有相對的關係。他得到一結論，即埋藏在岩石中的生物遺骸，列成層狀，在相互間行一定不變的配列的結論。

總之，以上的三人鳩維歐、拉馬克、史密斯，在十九世紀的初葉，於確固的基礎上作為新興的科學，創設古生物學。

有名的古生物學家 自十九世紀起，有名的古生物學家如下所記：

1. 拉以爾氏(Charles Lyell, 1797—1875) 英人出版關於地質學的時代的著述，此是地質學原理 (Principles of Geology, 1830—1833) 三卷。他是世界地質學中最優秀者之一，他又是擁護達爾文氏進化論的一個人。

2. 赫頓(James Hutton) 英人，於進化學及地質學上有大貢獻。

3. 奧溫(Richard Owen, 1804—1892) 是在達爾文氏的進化論發表之前後，注意到化石方面的一個人。他發表關於爬蟲類、鳥類等有價值的古生物學論文。

4. 阿伽西 阿伽西 (Louis Agassiz, 1807—1873) 是鳩維歐的至交。他受鳩氏的激勵，努力研究古生物學。鳩氏盡力供給他的研究資料。他經長時間研究化石魚類，發表圖解豐富的研究論文(1833—1844)。

他於動物的發生過程有廣博的知識，所以他看出胚胎的發生諸階段與地質學上所見生物之發達的諸階段間，有顯著

的類似。

5. 赫胥黎 赫胥黎(Thomas Henry Huxley, 1835—1895) 英人。他於化石有廣博的研究。他以批判的分析，與公平的心，把生物變遷的原理，應用於化石的研究。

在美國有許多的有名化石學者，如郭普 (Edward Drinker Cope, 1840—1897)、馬休氏 (Otheniel Charles Marsh, 1831—1899)、拉以提 (Joseph Leidy, 1823—1891) 等。

在二十世紀初，最有名的古生物學者是齊台爾(K. von Zittel, 1839—1904)，他的名著是古生物學提要 (1876—1893)。此外有美國的奧斯蓬(H. F. Osborn, 1857—)，他是紐約的自然科學博物館長，他於古生物學上貢獻甚多。

第十四章 進化論

進化思想 關於生物發達徑路的考察，起原極古，在希臘人的思想中，已可見其端倪。希臘哲學者中，所發出進化思想源流有如細絲的繼續遺留着，漸漸變成巨流，自入十八世紀，突然發展起來，至十九世紀，此題目變成真摯的學者的研究對象。文藝復興以後，自然科學研究者，雖要想知道生物的全體方面而研究生物的構造、發育、生理等，但尙未能於生物由來的徑路之問題，加以探求。

高等生物，一般自簡單的生物，徐徐變遷而成的學說，在達爾文氏研究發表以後的十九世紀，爲一般世人所公認。然而此進化學說，在十八世紀的末葉，已由拉馬克氏完全提出，此吾人不可忘却的。

拉馬克是把科學的進化學說發表的最初的一個人。如把在他之前，和在他之後的進化學說及學者加以考察，探求進化思想發達的徑路，這是一很有興味的事。

進化 進化一語，自廣義說來，是指全自然界，從過去的所有變遷而言。即吾人如把生物進化的過程來說，好似把一卷生物前進的一幅變遷圖，徐徐展開的那樣。

曾生存在地球上的，又現存地球上的一切生物，如何會發生的，即種的起源問題，這是進化學說的歸着之點。

種的起源問題，在昔如林奈氏主張種不變說者，視爲極簡

單，此即根據神學方面的特別創造說來解說。然而後來諸學者，又倡種的變化之說，於是此兩說發生大爭論起來。

拉馬克氏的先驅者：

1. 蒲豐 蒲豐 (G.-L. L. de Buffon, 1707—1788) 與同時代的學者比較，是十分帶哲學的傾向，而非真的研究者。他的大著博物志 (1749—89) 是把自世界各地，集於他的博物館的標本加以整理。至 1739 年死為止，任王室植物園長。

他主張生物是徐徐變化的，他最初信種的固定說，後採取變化說，不過其後更變為固定說。

2. 愛拉斯麥史、達爾文 愛、達爾文氏 (Erasmus Darwin, 1731—1802) 是拉馬克氏先驅者中的最偉大者。在 1794 年，他六十四歲時，著 *Zoönomia* 第一卷，明年著第二卷，在其中述十條法則。在這些法則已暗示習得性的遺傳、雌雄淘汰、保護色等。他信種的變遷。他業醫、又是詩人，在他的詩中，詠着進化的思想，又好哲學，在 1784 年發起哲學會。他的第三子即洛菩脫、達爾文氏 (Robert Dawin)，是却爾斯、達爾文氏 (Charles Darwin) 的父。

8. 戈德 戈德 (J. W. von Goethe, 1749—1832) 是有名的詩人，他於自然科學方面的貢獻，主要是骨學和植物變化論。

在 1790 年，發表關於植物變態的論文。在此論文中，說明莖的附屬物是葉的變形。高等植物所有的附屬器官，是

還元而成爲所謂葉的基本型。在此等的論著中，可顯然見到的，是他的進化變遷的思想。在此點，他就可加入進化學說有力的先驅者的一人中去。

4. 鳩維歐與聖希來爾 二人都研究比較解剖學，然而根本觀念却相反。多數的法國人，都擁護鳩氏。鳩氏主張種是不變的。

聖希來爾 (E. G. Saint-Hilaire 1772—1844) 是法人，年幼時即識鳩氏及拉馬克。他終生與拉馬克爲友。他爲了生物學與鳩氏發生大論爭，在生物史上留着聲名。

5. 華萊斯與達爾文 1858年進化思想達高潮。那年華萊斯送一論文與達爾文，請達氏閱讀和述其意見。達氏已在二十年以上，爲自己的學說，蒐集許多的事實，由實驗而把它證明。他所極驚異的，是華氏完全獨立的說明種的形成，與他所用的方法相同。兩人與拉以爾氏等商量的結果，於同年七月一日，在林奈學會，同時發表二人的論文。這樣二人在進化學說的歷史上現出。

華萊斯 (A. R. Wallace, 1823—1913) 出自貧寒之家。在達氏乘比格爾號到南美時，他亦旅行到亞瑪孫地方。二人都受馬爾賽斯 (T. R. Malthus, 1766—1834) 的人口論 (Essay on the principle of population, 1798) 的影響。

他初在林奈學會講演時，聽衆對於他的新奇學說祇是發生惡感，毫無信仰。可是達氏的種的起原 (Origin of Spe-

cies)，在 1859 年 11 月刊行後，却風行一時。

達爾文 (Charles Darwin, 1809—1882) 生於拉馬克所著動物哲學出世後的那年。在 1859 年他出版種的起原。此書的思想根底，大約包含在他的地質學上的知識方面。

達氏在 1831 年，他的師傅亨斯羅 (J. S. Henslow) 教他地質學，介紹有名的劍橋大學的賽其威克 (A. Sedgwick)。賽氏的感化，使達氏更增高向着地質學的熱情，然而他並不信仰賽氏的天變地異說。後來他乘獵犬號 (Beagle) 遠遊他方，蒐集各種資料。在他的最尊重的著作，是拉以爾氏的地質學原理 (1830)。

達氏能想起生物的進化，是依靠拉以爾的無機界進化的原則所賜。拉以爾雖信無機界的進化，但是未曾想到有機界的進化。

6. 海葛兒 海葛爾 (Ernst Haeckel, 1834—1919) 是德國最初擁護達爾文氏的學說之一人。在 1866 年已於其名著一般形態學把進化原理適用到生物方面。他的著作對進化思想方面最為重要。

進化學說：

1. 拉馬克的進化學說 拉馬克 (J. B. P. A. de Monet de Lamarck, 1744—1829) 生於法國，初入軍籍，有勇名。後來從事博物學的研究。在 1794 年即他五十歲時為止，專門研究植物學。後來從事無脊椎動物的研究。著述無脊椎動物



(13588)