

自然科學小叢書

生物學小史

谷津直秀著

林重光譯

王時主編

商務印書館發行

自然科學小叢書

生物學小史

谷津直秀著

林重光譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行

八年八月初版

鎮

自然科學
小叢書
生物學小史一冊

(52279.2)

每冊實價國幣陸角伍分

外埠酌加運費匯費

原著者 谷津直秀

譯述者 林重光

主編者 王雲五 周昌壽

長沙南正路

發行人 王雲五

印刷所 商務印書館

各埠

發行所 商務印書館

(本書校對者林仁之)

譯者序

本書於簡單的敘述中，能將生物學的發達的大概，描寫無餘，實屬難能可貴，其敘述各生物學者的歷史，更頗詳盡，讀者不難更將其當作生物學者的傳記讀之。

固有名詞，均依外國地名人名表音譯，有若干爲其中所無者，則由譯者用己意音譯之。關於生物學術語，亦必儘動物學大辭典及植物學大辭典兩書所有者而用之，以期用語的統一。

後面所附兩個索引，則出於譯者小小的婆心，冀便讀者之參考而已。

譯者識

目次

譯者序

緒言.....一

一 原始人關於生物的智識.....二

二 東洋古代的生物學.....四

三 希臘的生物學.....五

A 哲學者的生物學.....五

B 醫學者的生物學.....七

C 生物學的鼻祖亞理斯多德.....七

四 羅馬時代的生物學.....一一

五	科學的黑暗時代·····	一二
六	文藝復興與生物學·····	一四
七	植物學的復興·····	一五
八	十六世紀的記載動物學者·····	一七
九	化石與達·文契·····	一九
十	做一個解剖學者的達·文契·····	二二
十一	十六世紀的解剖學者·····	二四
十二	十七世紀生物學的誘因·····	二七
十三	威廉哈維與實驗生物學·····	二九
十四	複合顯微鏡的發明與眼界的擴張·····	三一
十五	研究了生物的微細構造的三位學者·····	三二
十六	自十七世紀至十八世紀的實驗動物學者·····	三五

十七	動植物的分類由累至林內	四一
十八	林內以後的植物分類	四七
十九	林內以後的動物分類	五〇
二十	植物生理學的發達	五六
二十一	動物生理學的發達	六一
二十二	植物形態學及發生學的發達	七二
二十三	關於細菌知識的發達	八〇
二十四	動物形態學的發達	八六
	A 比較解剖學	八六
	B 組織學及組織學的細胞學	九六
二十五	動物發生學的發達附實驗發生學	一〇二
二十六	古生物學的發達	一一二

二十七	進化論的發達	一一七
二十八	實驗遺傳學的發達	一二五
二十九	生物學發達情形的回顧	一二九
跋		一三一

生物學小史

緒言

生物學的歷史，可以由縱的觀之，亦可以由橫的觀之。在這裏，屬於古代者，係就生物學全體的發達敍之，由中古至近代，則分爲動物學與植物學，而將各分科的進步情形，從代表的學者方面考察之。

一 原始人關於生物的智識

這裏所謂原始人，係指那成爲人類其歷史尙淺之時代的，與現在未開化的人。關於生物的智識，第一是生活所必要者，即衣食住及醫術；第二是裝飾即成爲美術之基礎者；第三爲哲學，宗教屬於精神界之物。宗教上的儀式典禮，蓋與醫卜星相相輔，而增進了生物學的智識。

原始人，對於動植物的繁殖及死亡，蓋視爲不可解之現象。眼前好好地活着的人，忽而氣息奄奄，冷卻下去；失去多量血液，也同樣會冷了起來；把屍體保存好好的竟會化成白骨。以氣息作爲生命的思想，以血液作爲生命的思想，也都歷然錯縱着現於創世記之中。這個不可解的事實，是引導原始人於幽玄之世界的，或則講究屍體保存之法，或則成爲與神講和的儀式，占卜。在埃及曾將臟器藏入各種壺中，但這不用說，是需要解剖的智識了。又獻獸於神，須特別剖法，又如占卜，須燒鹿的肩胛骨，或龜甲。在羅馬有名爲 *augur*（詳徵兆之人）的，是一種專家，專門解釋烏鳴鳥飛，並烏

食餌等的方法，乃至於鼠的嚙法，以及那用作犧牲的動物，其腸的屈曲方法等。有些土人，當受着其他種族訪問時，竊將鷄的腹腔切開，窺其腸的屈曲情形，以判斷有無敵意。像這些情形想來的確可以增進不少的解剖的智識罷。

二 東洋古代的生物學

就是在中國，常西歷紀元前二千年左右，神農氏曾用藥方面，有了植物的智識；黃帝則與鍼術關聯而集了解剖的圖；降至周的文王，業於紀元前一五〇年前後，設了動物園，關於動物的智識，也發達過了。在日本，自太古以來，關於農業，蠶業，醫術，也曾由中國，朝鮮傳了過來。尤其是關於藥用植物的智識，似甚為進步。在印度，博物，醫術的特別的進步，似在太古，便已如是，徒因古典的研究，未能通俗，故無從知之。如那細胞說，據說在古典中亦可看見，但這應是哲學的推論而不是實驗的結果罷！埃及人也因為與熱帶性的生物接觸的機會甚多，故在紀元前一五五〇年左右的 Papyrus 的紀錄中，載有聖甲蟲 (scarab) 由卵發生，又如蛆生蠅，蝌蚪生蛙等事。在繪畫上，也表示有各種魚及牛，犬等的特徵。

三 希臘的生物學

希臘的生物學，可分爲三方面。即哲學的，醫學的，及純粹的生物學是。其根原皆發於東洋一節，則值得注意的啊！

A 哲學者的生物學

也有人不是實際研究動植物，多是關於宇宙開闢 (cosmogony) 逞其想像，而高唱着與近代思想相合之點，要亦不外偶然的一致而已。小亞細亞，邁里塔斯 (Miletus) 的塞利斯 (Thales, 610-546 B. C.) 是將琥珀摩擦生電的人，像他這樣，便說他是電子說 (electron theory) 的鼻祖了。

安那克西曼得 (Anaximander, 611-547) 是與塞利斯同時代住於邁里塔斯的哲學者，

赫克爾 (Haeckel) 說他在宇宙開闢說，爲康德 (Immanuel Kant, 1724-1804) 與拉普拉斯 (Laplace) 之祖，關於生物學則爲拉馬克 (Lamarck) 與達爾文 (Darwin) 之祖。他蓋是以爲由海中的泥生出動物又進而爲人類的。

赫拉克來丟斯 (Heraclitus, 535-475) 是小亞細亞的挨腓薩斯 (Ephesus) 的哲人，將火作爲萬物的根原，而主張其循環，變形，創爲所謂 Heraclian flux (萬物流轉) 之說。這被稱爲豫言着近代的新陳代謝，並生存競爭這種思想的鼻祖。

安那克薩哥拉斯 (Anaxagoras, 500-428) 也是小亞細亞的哲人，將生物的適應，歸於宇宙的智能，而成爲目的論的開宗。他相信；男子由右的卵巢生，女子由左的卵巢生。

挨姆培多克利斯 (Empedocles, 495-435) 是西西里島，基爾真提 (Girgenti) 的人，想以地水火風四元的結合與分離，說明宇宙的現象，而說：由着偶然發生，成爲植物，以至下等動物，最後成爲人類。即相信漸次進於完全，其不適應之生物死亡，適應者代之，蓋是進化論的始祖罷！他又知道內耳的構造。

B 醫學者的生物學

希臘醫學的開祖希波克拉提斯 (Hippocrates, 460-377) 是生於現屬土耳其的小亞細亞的小島科斯 (Cos)。本島有醫神埃斯叩雷彼 (Aesculapius) 的廟堂，為各地病人羣集之所，有稱為醫神的後裔之家 (Asclepiads) 者，自作為其家的祕傳，而久傳着醫法，希波克拉提斯蓋即生於此家。他相信體中有四種的液，若失卻調和則生疾病。所謂四液，係由血液凝固的現象，而推論出來的。他以為由心臟生出血液，由頭腦生出黏液 (phlegm)，由肝臟生出黃胆，由脾臟生出黑胆，在胃中混合。所謂黑胆乃 $\mu\epsilon\lambda\alpha\nu\chi\omicron\lambda\eta$ 一字，即 melancholy 一字的來源。他不知髓與神經的區別。現存的希波克拉提斯的著作，乃希波克拉提斯派的醫家所作，到底有多少是希波克拉提斯（所謂第二世或大希波克拉提斯）的東西，蓋是不明的。

C 生物學的鼻祖亞理斯多德

亞里斯多德 (Aristotle, 384-322) 生於斯塔齊拉 (Stagira) 的阿克雷派阿提 (Asclepiades) 的舊家，斯塔齊拉蓋是馬其頓 (Macedonia) 海岸上的希臘人的一個市，幼而喪父，十八歲入柏拉圖 (Plato, 427-347) 之門，曾做過亞歷山大太王的師傅三年。在 Lykeion (Apollo 的殿堂) 講學，造了歐洲最早的植物園，餘暇則執筆作各種方面的著述。關於生物，其中不幸失掉解剖和植物的部分，現存的爲動物叢話八卷，動物的部分四卷，生殖發生(含畸形學)五卷，靈魂論三卷。這些是數世紀間關於動物學智識的寶庫，封·培爾 (von Baer) 以及路易·阿加西 (J. L. R. Agassiz) 均常愛讀之云。亞里斯多德未曾解剖過人體，但不惜以其高貴之身與卑賤之漁夫親近，因此而得到關於海產動物的智識，所記載的動物有五百二十種。極普通的動物，例如蝴蝶，蜻蜓之類乃未有記載。要之係記的生態學上有興趣者。其分類(一)有血動物(有紅色血的，即脊椎動物)。(二)無血動物(無紅色血的，即無脊椎動物)。

他把海參，海綿，海葵 (sea-anemone)，作爲動物，水螅 (polyps) 則作爲植物。Malacostraca (軟甲類) 係對於 Ostrodermata (函皮類) 即與軟體動物，棘皮動物等相當之物，因皮膚

軟而名之。含有昆蟲的類，名爲 *Entoma entomology* 之語源，卽出於此。關於動物，就是很微細之點，他都知道。記載有海膽的齒器，名爲亞里斯多德的燈籠 (*Aristotle's lantern*) 之物，又如蜜蜂的單爲生殖 (*agamogenesis*)，鳥賊的卵黃囊，鮫魚的胎盤，他都知道。關於人的生理，他以爲腦係冷卻那上昇的熱氣的器官。把各器官都作爲具有特別的靈 (*Entelechies*)。以爲動物植物都共通有營養靈，動物更有運動靈，知覺靈，人則於此之外，另有理性的靈。關於發生，以爲第一乃無生發生，卽如蛙，蛇，鰻魚係由泥生出，第二乃出芽，第三乃雌雄同體生殖 (含有單爲生殖)，如植物，蜜蜂，及某種魚，第四乃兩性生殖，把精液和種子看作同樣之物，係由過剩的食物分離出來的組織，而給與發生以運動者。對於兩性生殖，以爲係由精與雌元 (卽卵，在哺乳動物爲月經血) 的混合，而成爲新個體的 (參考一九〇九年發行的 *Jenkinson J. W., Experimental Embryology*, pp. 292-297) 亞里斯多德 是目的論者，如布盧克斯 (*W. K. Brooks*) 以現代語「*Life is purpose, not protoplasm*」表示他的學說那樣，蓋是主張自然皆有目的，與後來的內該利 (*Nägeli*) 同樣，以爲生物中具有 *self-perfecting tendency* (自完傾向) 而不是如挨姆培多克利斯那樣，主張

因適者生存而進化的。

四 羅馬時代的生物學

普利尼 (Pliny 本名爲 Gaius Plinius Secundus, 23-79 A.D.) 之爲人，係生於北意大利的科摩湖邊，而死於衛斯威亞斯噴火之際所降的熱灰之中。關於生物有三十七卷的博物書。係由二千卷的參考書搜集有二萬的事實，爲非論理的排列，荒唐無稽之事頗多，但是不論如何關於當時動物的事實與迷信，總算得是善爲集到了。而在近代生物學發達之前，則成爲頗有勢力之書。

格林 (Galen = Claudius Galenus, 131-200) 生於小亞細亞的柏加馬斯 (Pergamum) 係希臘人，但在羅馬住有五年，可說是羅馬的醫學者中傑出之人物。被稱爲基礎醫學之祖。由當時差不多至十四世紀的中間，他的學說，蓋是風靡着。關於醫學的著作，有一百二十一卷，其中現存者有八十三卷。解剖學的智識，係由豬猿犬等的解剖得來，對於人則未曾解剖過。他並且是一個宗教心很深的目的論者。

五 科學的黑暗時代

即在此時代如農業、園藝、藥物等的智識仍似確有進步，但科學則差不多可看作是停止的狀態。那盡力於先哲著述的解釋，不努力於由實物獲得智識，而想由人智解釋宇宙等等的^{情形}，就與古代中國的某一時代相同。這個現象，確與基督教的發達有關聯。說是佛蘭西斯·培根（Francis Bacon, 1561-1626）的書中，傳有下述之話。問題是馬齒有幾個的事情，但這在教父亞理斯多德書中，是沒有的。於是有人發議：那麼，把馬口打開來解決他好罷！但是先生憤然責備他說：像這樣用着違反教父之教，去發見真理的方法，是不可以的（Satan hath tempted this bold neophyte to declare unholy and unheard-of ways of finding truth, contrary to all the teachings of the Fathers）。也有人議論亞丹與夏娃的書中，不應畫臍眼的。又有人議論希臘以來的問題；鷄先生卵，抑卵先生鷄，或關於靈魂的重量，用拉丁文發表魚死後重量會不會減少的論文等等。

馬科·波羅 (Marco Polo, 1254-1328) 的東方的旅行 (1271-92) 想來的確把當時人士所有的世界弄廣大了，也把那珍奇的東方生物的智識弄增加了。像那棲息於西藏，尾巴非常之大的羊，就是其中之一啊！

六 文藝復興與生物學

到了十三世紀，工業技藝均行進步，學藝的曙光漸現，到了十五世紀，成爲快速度的進步。一方面，地球作爲天體之一員，成了極小的東西，在他方面，有了發斯科·達·加馬 (Vasco da Gama, 1469-1524) 與哥倫布 (Christopherus Columbus, 1446-1506) 把世界擴大起來，關於新世界的動植物的智識，又弄得非常之豐富了。因此生物學也以新的形式現了出來。就是由古典的研究，轉化爲實物的觀察與記載了。

七 植物學的復興

藥用植物發源於學習醫學之人的研究，所謂本草家 (herbalists) 者興了起來。布隆腓爾斯 (Otto Brunfels, 1488-1534) 孚克斯 (Leonhard Fuchs, 1501-66) 普克 (Hieronymus Bock, 1498-1554) 這三位學者把德意志的植物記載了。布隆腓爾斯是生於馬因茲 (Mainz) 的醫師，被稱爲植物學之祖。即最初著着那代表十六世紀植物學的本草書 (Herbals) 的孚克斯是留名於 Fuchsia 的學者，於一五四二年著出 *Historia Stirpium* 附有精巧的木版的寫生圖。普克在圖的方面，劣於布隆腓爾斯，與孚克斯，但記着器官之生態學的意義，由着類緣關係而把植物配列出來了。德羅培爾氏 (Mathias de Obel, 1588-1616) 生於法蘭西北部的利爾 (Rhy1) 把名字留在 Lobelia 上面，他把雙子葉植物和單子葉植物區別出來，而認識了著名的科。普安氏 (Kasper Bauhin, 1550-1624) 是生於巴塞爾 (Basel) 是孚克斯的門人，留名於豇

科的 Bauhinia，他作短的記載而成爲林內氏 (Carl von Linné, 1707-1778) 二名法 (binomial nomenclature) 之魁，他與當時的本草家同樣，對於全體的分類，不甚高明，但他對於自然的類緣關係，則頗有正確的智識。徹乍爾彼諾 (Andrea Cesalpino, 1519-1603) 氏，生於意大利的阿累左 (Arezzo)，學於彼薩大學，久爲該大學的教授，後來作了醫生。在一五八三年，著有 De Plantis 開始把植物依着一定的必要的性質，分類出來，而確立了自然分類的基礎，這實是不可磨滅的貢獻啊！阿德羅凡提氏 (Ulisse Aldrovandi, 1522-1605) 是意大利的貴族，在善隆雅 教植物學，造有植物園。留名於 Aldrovanda。格斯訥 (Conrad Gesner, 1516-65) 氏是秋里喜 的博物學者，未完成其植物學的大著，而死於黑死病，他蓋是最初說出花與果爲植物分類所最必要的。

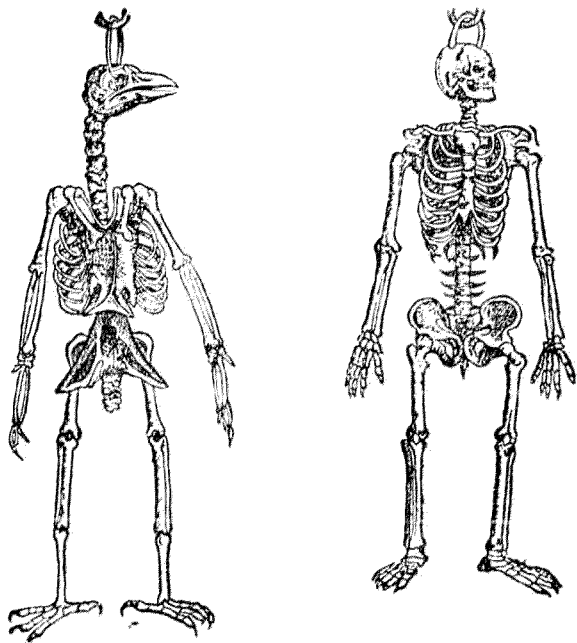
八 十六世紀的記載動物學者

與前面所述的植物學同樣，在這個時代，學者也是把動物漫無秩序地記載下來，故而可說是 *Encyclopaedic*（百科全書的）時代。窩吞（*Edward Wotton*, 1492-1555）氏是生於牛津，在倫敦以醫爲業。他是採用亞里斯多德的分類，但新造了 *Zoophyta* 這一類。降得列（*Guillaume Rondelet*, 1507-56）氏法蘭西南部蒙皮列（*Montpellier*）的人，赴意大利入阿德羅凡提氏之門，以其所著 *De Piscibus Marinis* 之書而出名。他所謂魚，乃海產動物之意。培隆（*Pierre Belon*, 1517-64）是法蘭西中部的人，廣事旅行，卒爲山賊所殺。著有海產魚類的圖說，其中也有河馬，*Chamleon*（避役，或變色龍或五色守宮）等。也著有關於鳥類之書。格斯訥是多方面的學者，在洛桑當希臘語教授，在秋里喜則業醫，廣作旅行，是最初賞讚阿爾卑斯美的登山者。其著 *Historia Animalium* 實爲大頁（folio）的大本四卷，約有三千五百頁（外國頁。）其圖譜的

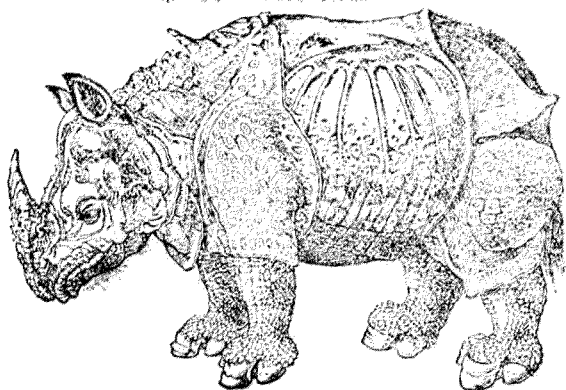
犀圖乃有名的阿爾布累喜特·杜拉 (Albrecht Dura) 所繪 (第二圖)。格斯訥又是編輯文書目錄的元祖。如 *Bibliotheca Universalis* (一五四五——五五年, 四卷) 於字母一字之中, 載有希伯來語, 希臘語, 拉丁語的書目。於此可知他是如何之博學了。這蓋是格斯訥誕生四百年紀念會之際 John Crerer Library 的累氏 (J. C. Ray) 所高調的。(參照 *Publication of the Bibliographical Society of America, Vol. 10, 1916* 年發行) 阿德羅凡提 (1522-1605) 著有鳥類圖譜的大頁書四卷。

九 化石與達·文契

關於化石的本態。有過奇怪之說。有的說是出於無生物或是靈氣 (Idæa) 偶然成爲動物或植物的形態，故而把他叫作畫石 (Figure stone; lapis figuris)。據亞理斯多德及其弟子西俄夫拉斯塔斯 (Theophrastus, 372-287 B. C.) 的想像，則以爲這是地球的 *vis plastica* (生成力) 的發現，在地中偶然發生，未曾出到地面的。或是魚卵，或其他動植物的種子與卵，受着風或霧的作用，由地殼的裂縫深入於內部而發生起來。這叫作種子說 (germ theory)。挨姆培多克利斯把西西里島的脊椎動物的骨，作爲巨人之骨以爲這裏曾經是神與巨人的戰場。羅馬的皇帝奧加斯塔斯 (Augustus) 把魚龍 (Ichthyosaurus) 的椎骨集於加普利離宮，而自喜以爲與巨人爲友云。在創世記第六章第四節，記有巨人嘗住於地上，故此說也一直到了後來頗爲人所信。但是依照俄利貞 (Origen)，則小亞細亞科羅封 (Colophon) 的塞諾法尼斯 (Xenophanes)



第一圖 人鳥的骨骼(1555)



第二圖 杜拉的犀(由格斯訥書中錄出)

以爲紀元前五百年左右，西拉丘斯或巴羅斯的魚化石，係岩石曾在海底的時候，被埋進去的。知道化石的真性質的是達·文契。這與意大利多出介殼化石有關聯。後來在法蘭西，巴利西(Bernard Palissy, 1510-88)也說：在巴黎的化石的貝或魚，是曾經棲息於海中的。巴利西氏則是以發明白色琺瑯(enamel)有名，最後死於巴斯提爾(Bastille)獄中。

十 做一個解剖學者的達·文契

列阿那多·達·文契 (Leonardo da Vinci, 1452-1519) 氏，如其名所示，係佛羅倫薩 (Florence) 附近名叫文契市中一富翁與村女中間所生的私生子。在當時曾受過最好的教育。而其天才則不能不視為遺傳質之奇特的結合之結果。他在藝術方面，所以引起文藝復興的氣運者，的確因其能精細地觀察實物，具有優秀的科學的頭腦的緣故。一個九把書家，彫刻家，建築家，器械家，土木學者，生物學者，數學者，天文學者，氣象學者，音樂家（發明了如 *Lute* 那樣音色的樂器）都兼做了。

做一個畫家則研究人的外形，而著有關於各部分的比例的書，而且他於解剖家畜之外，解剖過三十具老幼的男女體，繪了精細的七百七十九圖，製了二百三十五個圖版。其中有四十個係馬的解剖圖，說明是左行文字，故頗為奇異。主要的是筋肉，骨骼與感覺器官，內臟則弄得不大清楚。他

知道心臟是運送血液於動脈的器官。也研究有豬的心臟的運動。也有關於視覺的著書。也有發生學的智識。他對於飛機的發明，係切實把鳥體的構造，運動生理，研究過來的結果。

十一 十六世紀的解剖學者

由十五世紀末葉至十六世紀，現出了五位有名的解剖學者。杜步亞 (Jacques Dubois, 1478-1555, 依拉丁式叫作西爾維阿斯 (Sylvius)) 氏是生於阿密安 (Amiens) 附近，幼時研究拉丁、希臘、希伯來等語，有法蘭西語文典的數著。到了五十歲為想積財，而志於醫學，崇拜格林氏在巴黎作解剖的講義。講義實是堂堂的大演說，但自己不解剖人體，只時時叫剃頭匠把犬解剖給學生看看而已。發明了注射後解剖，在腦裏留有西爾維阿斯溝，西爾維阿斯的水道，西爾維阿斯動脈之名。未塞爾 (Andreas Vesal, 1514-1564, 拉丁名為 Vesalius) (未塞利阿斯) 其名係由賴恩蘭的 Vesel 語來的) 氏是生於布魯塞爾 (Brussels)，學醫學於科羅紐、巴黎、魯凡、巴丟阿等地，在魯凡、羅則爾、彼薩、苦隆雅等處講解剖學。因為太過熱心，解剖了垂死之人，幾乎受了宗教裁判 (inquisition)，幸得馬德利德 (Madrid) 的非利普二世，許以巡禮聖地，貸其一死，於是赴耶路撒

冷 (Jerusalem) 被巴丟阿聘爲教授，歸途破舟而死。未塞爾幼時卽好解剖，解剖過兔、犬、鷄等，後乃解剖人體。故可說是解剖學的祖宗。格林把犬、豬、猿等解剖的結果，直接應用於人體一事，至十四世紀中間仍爲人所信，未塞爾則打破此說，完全與其師杜步亞取反對的立場。攸斯泰基阿斯 (Bartholomaeo Eustachio, 1520-74, 拉丁名爲 Eustachius) 氏是留名於攸斯泰基阿管的人。發見胸管，並詳述耳的構造，齒的發生，及腎臟等。法爾羅彼俄 (Gabriele Fallopio, 1523-63) 氏，係摩得那 (Modena) 的人，在斐拉拉教授解剖，就與他留名於法爾羅彼俄管那樣地把生殖器的智識增進了，也研究過骨聽器的構造。腓布利喜阿斯 (Girolamo Fabrizio, 1537-1619) 氏，爲着與共同時代的德意志的同名的解剖學者區別起見，附以出生地之名，稱之爲 *Fabrizius ab Aquapendente* 云。他是法爾羅彼俄的門弟，作動物的比較解剖，是發生學的鼻祖。把鮫魚爬蟲類鳥類哺乳類的發生比較研究之。實驗的發見了靜脈內的瓣，把從來所說血液上下於靜脈之內，空氣流通於動脈一說打破了。眼耳鼻喉頭的構造也切實研究着，使外科進於科學之域，也是這位學者。動物的運動，心理等也研究了。他是哈維 (Harvey) 的師父一事，也是不可以忘記的。發羅利俄 (Constanzo

Varolio, 1513-75) 氏は菩薩雅的人，研究神經系統，留名於發羅利橋 (Pons Varolii)。

十二 十七世紀生物學的誘因

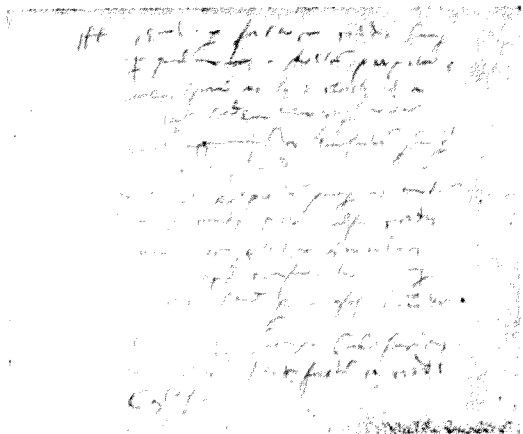
十七世紀生物學的進步，是由他方面的科學的實驗方法受着影響的。實驗法固不必是這個時代的發明啊！亞里斯多德也做過交叉手指的感覺生理的實驗。羅澤培根 (Roger Bacon, 1214-91) 氏是十三世紀英國的夫郎西斯教的 (Franciscan) 神學者，哲學者，科學者，他那賅博的智識，得着了「可以警歎的學者」(doctor admirabilis) 之名。尤其在光學上發見了新的事實。他以實驗為發見真理的必要條件。因為超越了時代，所用的紙筆曾被沒收，著述也曾被禁止過。但是到了十六世紀的後半，時代也頗為變化起來了。如佛蘭西斯·培根 (Sir Francis Bacon, 1561-1626, 不是 Lord) 如加利略 (Galileo Galilei, 1564-1642) 如開普勒 (Johann Kepler, 1571-1630) 如凡·黑爾蒙特 (Jan Baptist van Helmont, 1577-1644) 如笛卡兒 (René Descartes; Renatus Cartesius, 1596-1650) 等相輩出。凡·黑爾蒙特，是生於布魯塞爾的化

學者，也從事於醫術。開始在化學上使用天秤，對於二氧化碳，用了瓦斯的名稱，並且作了植物生理的實驗。發見了胃酸，把新陳代謝歸於發酵。是生物學者之魁。笛卡兒氏生於丟楞（Turanne）死於斯托克荷爾姆（Stockholm），是一個數學家，發明了解析幾何學云。研究神經系統，生理的光學以及音響學，把動物作爲是沒有意識的反射的器械。對於人認爲是 *machine de terre* 中間加進了 *ame raisonnaible* 的東西。開始了以物理化學爲基礎的生理學的端緒。

十三 威廉哈維與實驗生物學

把實驗法應用於研究生物學的學者中，我們可以介紹哈維（William Harvey, 1578-1657）氏。他是生於英國南岸的小市福克斯頓的富家，在巴丟阿跟着腓布利喜阿斯學了四年，做過英國的詹姆十一世（James I., 1566-1625）及查理一世（Charles I., 1600-49）的侍醫。內亂發生的時候，與王同逃，家屋標本都被掠奪了。由一六一五年起對於學生是說明過的，而在一六二八年則把他那有名的「心臟與血的運動」（*Exercitatus Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus*）在法蘭克福（Frankfurt）作為 quarto 的七十二頁的小冊子而出版了。在這裏證明了哺乳動物的血液，是由心臟流出再流了回來。由着毛細管的動脈與靜脈的關係則未看到。實驗是用着老鹿苑（old deer park）的活鹿，看出了動脈中也有血，並靜脈與動脈的血流的方向，而把他說明給皇帝聽了。此書的表題有 *Non exhibitis, sed ex dissectionibus*. 由

此可知他比那從來盲信大家之輩是如何之傑出着。又在發生學方面於一六五一年出版了「動物發生論」(Exercitationes de generatione animalium)，論着昆蟲、鷄、哺乳動物的發生。從來是相信着哺乳動物是由子宮內的腐血，湧出胚的，而他則得着查理一世的許可，把老鹿苑的鹿，於某時期殺死，以證明子宮內沒有腐血，而說一切動物，胎生之物（含有人在）都是由卵發生的。Omne vivum ex ovo 是作爲哈維之言而傳了下來，但這可說是後人把他所說簡單表現出來的罷！不用說，他沒有看見哺乳動物的卵。關於發生是以爲漸成的 (epigenetic)。



第三圖 哈維的手記

十四 複合顯微鏡的發明與眼界的擴張

簡單的 *lens* 在古埃及時代，好像就用得有，羅澤·培根也大用着擴大鏡。至於複合顯微鏡，則傳說是十六世紀末葉（一五九〇年左右）荷蘭的眼鏡店詹孫父子（*Hans and Zacharias Jansen*）所發明。這是像不顛倒的，後數年與現在一樣的像顛倒着的複合顯微鏡做出來了。由着這個發明，在十七世紀生物的微細的構造蓋是闡明出來了。

十五 研究了生物的微細構造的三位學者

馬爾彼歧 (Marcello Malpighi, 1628-94) 氏是生於苦隆雅附近的克累發爾廓勒的農家，本來是學的醫學，乃離開醫術，而成爲生物學的先驅了。很研究過人體及其他動物，尤其是蠶的組織，腺的構造，昆蟲的器官等。由乾燥的蛙肺知道了，動脈與靜脈是由毛細管連結着，又知道心臟的肌肉纖維是成爲螺旋狀，皮膚具有特別的層（馬爾彼歧層）並留名於昆蟲的馬爾彼歧管。對於昆蟲的發生，也有研究過，但對於雞的卵的發生則相信豫成說 (preformation theory) 對於植物的微細的構造也有研究。雷文胡克 (Antony van Leeuwenhoek, 1632-1723) 氏生於荷蘭的得爾夫特 (Delft) 的富裕的釀造之家，幼時作學徒於綿紗店，他的職業是一個小官吏，是完全獨學之人，不知道拉丁文，他與馬爾彼歧氏相反，與其作微細的解剖卻應用自己磨出來的強力的擴大鏡 (lens)，去觀察微細之物。爲着要看血液的流行，而把雞的冠，兔的耳朵，蝌蚪的尾

拿來研究，在實際上觀察了毛細管的循環。在一六七五年，研究了鐘珠蟲 (*Vorticella nobulifera*)。這是生的原生動物 (Protozoa) 的最初的紀錄。於一六七七年，第一次把醫學生哈姆 (Ludwig von Hall) 所發見的精子記載下來 (芝加哥大學的利利教授蓋是把雷文胡克作爲發見者。) 研究了各種動物的血球，並把從來所謂蟻的卵證明了是蛹。植物的構造也詳行研究過。斯瓦麥達姆 (Jan Swammerham, 1637-80) 氏乃阿姆斯特丹 (Amsterdam) 一間藥店之子。因性情頑固，反對父親，曾被父親把學費停發過。他是學的醫學，但更好動物學，作過微細的解剖，尤其是昆蟲的解剖。以非常的精力終日從事於解剖，終夜記載之，但因精神上的煩悶，卒投身於狂熱的宗教羣中，完全拋去了動物學，到了四十三歲便死去了。生存中出版過數篇，但其研究的大部分，則於死後由着部爾哈末 (Boerhaave) 氏取名爲 *Biblia naturae sive Historia Insectorum in certis Classis Reducta*，於一七三七——三八年出版了 (在荷蘭語是 *Bijbel der Nature*)。於他那高明的手法之外，更用顯微鏡，或由着注射以研究動物的構造。關於蜂，蜜蜂，蠶，蝸牛的解剖，蓋極其精巧。說是曾在荷蘭的女王面前，由蛹中把蝴蝶取了出來，大博過賞讚。他的研究，成爲昆蟲

分類的基礎。實驗過靜脈內的瓣或血球。在發生上是信的豫成說。

十六 自十七世紀至十八世紀的實驗動物學者

與前述那三位的微細解剖學者相前後，現出了幾位實驗動物學者。累第 (Francesco Redi, 1626-197) 氏即其中之一。他是意大利阿楞提納的塔斯康 (Tuscan) 公爵的侍醫，又是一個詩人。一八〇四年所發行的 *Bacco in Toscano* 的詩集中，有道他自己不飲酒而讚酒的句子。隆格腓羅 (Longfellow) 蓋作詩如下：

Even Redi, when he chanted

Bacchus in the Tuscan valleys,

Never drank the wine he vaunted

In his dithyrambic sallies.

留名於二口蟲 (Distoma) 的幼蟲 (Redia) (繁離子) 及昆蟲學雜誌的 Redia 中。

從來是相信由肉生蛆的，他則作了三種實驗，即（一）把肉用紙包之，（二）用鐵綫網蓋之，並（三）完全露出以試之。其結果，（一）蛆不發生，（二）則蠅產卵於網上，肉仍不生蛆，（三）則蛆盛生於其上。由此證明了蛆不是由肉發生。這於一六六八年在佛羅稜薩題名爲 *Esperienze intorno alla generazione degli insetti* 而出版了。英譯則於一九〇九年由俾革羅 (Bigelow) 氏用 *Experiments on the Generation of Insects* 的表題，在芝加哥出版着。但他相信腸內的蟲，蟲癭，及果實中的蟲是由着宿主 (Host) 的創成力，而偶然發生的。他也研究過電魚 (Strape dip-terygia) 累俄牟爾 (René-Antoine Ferchault de Réaumur, 1683-1757) 氏生於拉羅舍爾 (La Rochelle) 的富家之中，初學法律，後成爲博物學者，物理學者，蓋是多方面之人。留名於累氏寒暖計（一般叫作列氏寒暖計）對於海產動物具有興趣，研究過真珠的生成，海盤車（或海星，星魚，star fish）的運動，螯蛄 (crayfish)，魚鰭的再生，窩吞的 Zoophytes（植蟲，海盤車之一種）之爲動物，電魚的發電，海產動物的發光，由着胃液的體外消化等。於一七三四——四二年，彙成六卷而出版的 *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes* 蓋是有名的。關於哺乳類，

鳥類的材料是後來布利松·彪封 (Brisson Buffon) 研究的。

特朗布雷 (Abraham

Trembley, 1700-84) 是日内瓦

(Geneva) 的學者，學於荷蘭，英

國，當過海牙 (Hague) 的本丁

克 (Bentinek) 家的家庭教師。

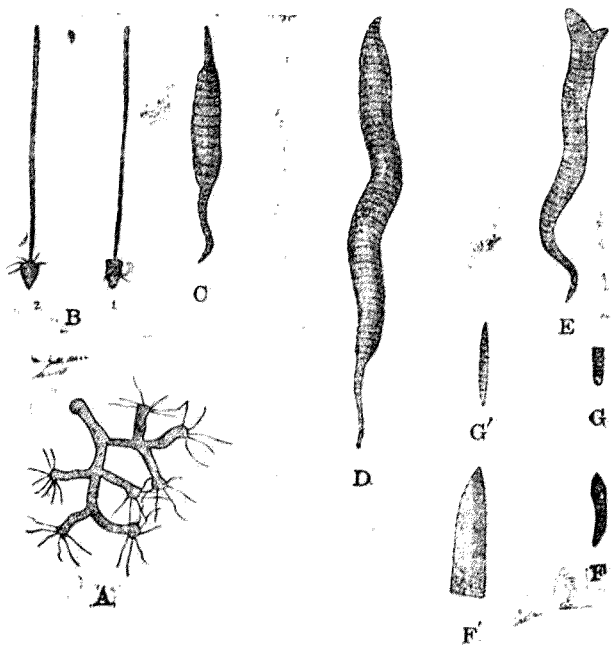
一七四〇年的夏天他偶然去採

集水草，乃發見這上面附着有後

來林內氏所名為 Hydra (水

螅) 的動物。這個東西，由着累俄

牟爾氏的提倡，把他名為淡水



第四圖 特朗布雷 (A, B) 與林內 (C-G) 的實驗

polyp. (在四十年前，雷文胡克氏業已看見水螅的出芽後分離了。) 特朗布雷發見他二分爲兩匹，又回轉頭來成爲原物。由着彼爾·利俄內 (Pierre Lyonet, 1707-89) 手製的具有十三個圖版的大著，於四年間觀察之後出版了。就是名爲 *Memoires pour servir a l'histoire d'un genre de polypes d'eau douce a bras en forme de cornes* 的二卷。

菩內 (Charles Bonnet, 1720-93) 氏是 Hüge Not (大難) 的迫害時，由法國逃來的富家之子，生於日內瓦，學過法律，做過市會議員，但他對於博物學有不少興味，遂成爲累俄牟爾氏的弟子。徒因害了目疾，故很早就把實驗停止了。他把特朗布雷的實驗行之於淡水的貧毛類及蚯蚓，精細地觀察了再生的現象。雷文胡克氏說蚜蟲或蟻牛是無雄可以生子，累俄牟爾氏好像也把這件事弄確實過，但在實驗方面，則是菩內氏做的。用裝有溼土與飼草的花盆，把一匹蚜蟲置於其中。上面把他用鐘罩 (belljar) 蓋住。到了十二日生出一匹，一個月中生到九十五匹，完全把無雄胎生之事實驗出來了。

約翰·罕忒 (John Hunter, 1728-93) 氏是作了人家第十個的兒子而生於蘇格蘭之格

拉斯哥 (Glasgow) 的外科醫，及比較解剖學的學者。由一七七二年起在 Earl's Court 寓中把魚、鳥、蠶、刺猯、蜂、豹、石龍子 (Lizard) 等不論何物到手便解剖之。時行的醫生去訪問罕忒的時候，嘲笑他道：I found poor dear John Hunter dissecting a beetle (我發見可憐的親愛的約翰·罕忒，在解剖一匹甲蟲。) 但他仍孜孜繼續他的研究。在倫敦的勒斯忒·斯圭阿的王立醫科大學博物館中，就是今天還可以看見他那努力的舊跡呢！當他逝世的時候，賸下了十萬元的負債，到了七年後，政府以十五萬元把他的標本 (總數一〇五六三) 買去 (一八一三年開館) 把其中的五萬元作為未亡人的年金，據說後來未亡人因為有文學的天才，於是教育學生，勉強維持了生活云。他的原稿，是他的義弟把他作為己物出版，本來的原稿則被他燒燬了。把小豬的腳於離骨少許之處射入彈丸，飼以茜草 (madder)，觀骨之染紅，以窺新生的情形，也是罕忒幹的事情。他又於一七八〇年得着皇帝的許可，將利赤蒙德公園 (Richmond Park) 的鹿捉來作活的實驗，把流於生長中的袋角的血管結紮起來。這一來那血管的脈停止而變冷了。等到一星期之後，把他捉來一看，奇怪得很，這個角的血管仍還有脈鼓動而溫熱，生長也照常。把他殺死而試行注射之，則所結紮的血

管依然如舊，他的下面（近於心臟）的小血管，則變粗了。他由此纔知道，因為 stimulus of necessity（必要的刺激）而生 collateral circulation（側枝脈循環）於是應用這個原理纔把患動脈瘤的病人的血管結紮起來，而施以救命的手術。

斯巴蘭薩尼 (Lazzaro Spallanzani 1729-99) 氏是意大利，摩得那的斯康得阿列地方的律師之子，在善隆雅學法律，在開始研究博物學，初在摩得那，後在巴維阿 (Pavia) 作哲學的教授。關於兩棲類，尤其是關於蝶螈，對於再生的實驗作了詳細的研究。四肢、顎的再生與食物、溫度的影響，也有研究過。於一七六八年，關於蛙的受精，爲着打破從來需要精液的臭氣 (aura seminalis) 這種說，作了一種實驗，就是試驗出以水弄稀薄的精液，用濾紙濾過之後，會失卻受精力（一七八五）於一七八六年，成功了犬的人工受精，得着三匹小犬。把蝙蝠的眼睛縫住，使其飛於室中，對於豎懸的線不會碰着，會飛於線與線的中間一事也是他實驗過的。把玻璃壘以熱封固，而實驗的，打破了偶然發生的學說。所著書有一七八六年出版的 *Expériences pour servir à*

十七 動植物的分類由累至林內

由十七世紀末至十八世紀，在一方面，生物的構造生理發生及古生物學進化論等，有了長足的進步，而在他方面，則生物的分類等，也大為進展。留名於倫敦的累協會 (Ray Society) 那位有名的累 (John Ray, 1628-1705. 本姓 Wray) 氏，是英國南部富裕的鍛鐵店之子，在劍橋受教育，尤其是受着宗教的教育，後來在英國及歐洲大陸廣作旅行，也有觀察動物，而主要乃在於採集研究植物。因其修養在於宗教，故其目之所觸皆成爲神智的表現。一六九一年所出版的 *The Wisdom of God manifested in the Works of Creation* (創造物中所現出的神智) 實成爲自然神學 (natural theology) 的出發點。其他關於動植物的著書頗多。他把動植物之連代繼續着他的特性的，叫作種，是初次把種這個概念確立於生物學之人，而相信種的中間是有變化，而沒有不變的。作了植物的新的分類，而把單子葉類，與雙子葉類區別出來了。對於動物也以解

剖爲基礎而分類之。爲着表示動植物的性質，用了簡單的數個語，大與二名法接近了。圖恩福 (Joseph Pitton de Tournefort, 1656-1708) 氏生於南部法蘭西的挨屈斯，他的父親曾要強他去就教職，他則廢神學，而修植物學，成爲自然博物院 (Jardin des plantes) 的教授。於五十二歲負傷而死。一七〇〇年，在 *Institutiones* 書中，對於植物學注入了「屬」這個概念，是很有名的。置基礎於花與果實之上，在屬的記載上面，也有就是現在用之而無恥色者。關於把動物分類起來的學者中，則有克來恩 (Jakob Theodor Klein, 1685-1759) 其人。他是刻尼格斯堡 (Königsberg) 的法官之子。一面做官，一面對於博物具有興趣，也有植物的著作，而關於動物，則有十五篇之多。*Echinodermata* (棘皮動物) 這一語，是他開頭在一七三四年用的。

卡爾·林內氏在本國叫作利尼阿斯 (Carl Linné; Carolus Linnaeus, 1707-78) 在一七六一年以後，得了爵位，成爲 von Linné 了。本來是無姓的老百姓，因爲所住之家有 *Lin* (級木) 的大樹，遂取以爲姓，爲 *Lindelius* 後改爲林內之姓。父親是瑞典的羅斯夫爾特的鄉下牧師，同時對於園藝有非常的趣味。長男的卡爾 (Carl) 也是由幼時即好植物。長而研究醫學

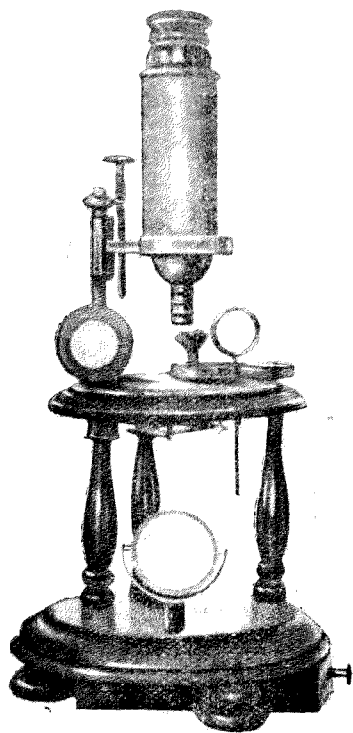
於烏普薩拉(Uppsala)的大學，因為缺乏學費，不能買靴，而受友人的舊靴着之。卒業前，在大學便講授植物學的講義一事，業已可知他是具有非凡之智識的了。得着研究補助金，赴拉普蘭德(Lappland)作採集旅行，在那個時候，獲識名叫摩累(摩累)的醫生之女公子塞拉(後來的夫人)得着他的補助在荷蘭的小大學僅僅於數星期中，便成爲醫學士了。在那裏出版了那有名的 *Systema Naturae* 的第一版。一七四一年當了烏普薩拉大學的教授，把植物學從藥物學獨立出來。作一個學者乃或作一個經營者，都博得好名譽，但於一七六三年隱退之後，把那無能的自己的兒子(小林內)叫去代他作



第五圖 林內之家

植物學的教授，則是一大失策啊！他在五十歲前後，已是病弱之軀，到了七十一歲，中風死了。這雖是國辱，而他的採集品及圖書全部卻都歸於英國，而保存於 Linnean Society（林內協會）中。在著作方面，以 Systema Naturae 最為重要。第一版於一七三五年出版，是八頁的大頁的東西，第十版於一七五八年出版，實在達爾文與華勒斯同時發表自然淘汰說於林內協會的一百年之前。此版本乃分類學的劃期的寶典，所記載的動物四千二百三十六種，第十二版，為一七六八年，是林內自己訂正的最後的一版。第十三版出版於格美楞（Gmelin）之手。一七五一年發行有 Philosophia Botanica，一七五三年發行 Species Plantarum。合屬名稱名而為學名的 binomial nomenclature（二名法）實在最後所記之二著，尤其是在一七五三年的書中明白地具體化出來，而由 Systema Naturae 的第十版用起。林內把植物由着花作了人為分類。即 sexual system 是。分全植物為二十四綱，其中二十三綱為顯花植物（Phanerogamae）最後一綱為隱花植物（Cryptogams）。自第一綱至第十五綱止，是雄蕊離開的，自第十六綱至第十九綱止，是雄蕊合着的，第二十綱則是雌蕊合着的，第二十一綱至第二十三綱止，則是具有單性，或

具有兩性與單性之花的植物。以上的二十四綱又分爲六十七科，如菌類，藻類，蘚苔類，羊齒類各爲一科。是在動物方面，則分爲四足類，鳥類，兩棲類，魚類，昆蟲類，蠕蟲類。其中的兩棲類，是把現在的兩棲類爬蟲類合了起來的。把心耳作爲一個，則是證明了他沒有好生解剖過。好像他不甚愛好冷血動物。把人與其他哺乳類混合爲靈長類的是他。但於現在的靈長類之外，加入了 *galeopithecus*，「蝙蝠」，貧齒類。他論人與猿的構造無大差異，實有卓見。但他實際上未見過類人猿，想來，只是由着傳說，而得着非常與人類似的概念，故作此說罷！他也把礦物與生物同樣地分爲屬種。林內與累氏不同，是把種作爲不變的。因此他以爲沒有新種 (*Nihil*)



第六圖 林內贈給朱西厄的顯微鏡

species nova) 而認為「神最初所造的種類沒有增減」(Species tot sunt, quot formae ab initio creatae sunt)。但他自己在花園中實驗雜交的結果，得着了中間形，故在 *Systema Naturae* 的最後版中把種不會變這一項除去。林內把生物認為是神的創造是神智的表現一節蓋與亞氏相同啊！

十八 林內以後的植物分類

林內由着雄蕊雌蕊的數的人爲分類，變遷爲自然分類。林內逝後二十年中，只是隱花植物的智識稍有進步，外此沒有特別的發達。得·朱西厄 (Antoine Laurent de Jussieu, 1748-1836) 〔柏那·得·朱西厄是他的伯父 - Bernard de Jussieu, 1699-1776〕也是植物學者，主張珊瑚不是植物是動物之人，〔氏生於里昂，學醫，作自然博物院的教授。他的大著爲 *Genera Plantarum* (一七八九年) 以子葉之數爲基礎而分類，反對林內的 *sexual system* 進於自然分科，設立了科 [familia]——此語乃法國植物學者阿同松 (Michel Adanson, 1727-1806) 所始用。〕

布朗 (Robert Brown, 1773-1858) 氏是核 (nucleus) 的發見者，並留名於布朗派運動。他是蘇格蘭的牧師的兒子，學於愛丁堡，當軍醫，赴濠洲，帶了四千餘的植物歸國。就職於林內協會

的圖書館，及大英博物館，把植物依自然系統分類出來，出版了圖譜。如菊科，如蘿摩科等，實是模範的啊！

得·康道爾 (Augustin Pyrame de Candolle, 1778-1841) 生於日內瓦，是蒲柳之質，善爲詩。去巴黎，與拉馬克，佐夫拉·聖·提雷爾 (Geoffroy Saint-Hilaire)，叩維埃 (Cuvier) 等交遊十年，受拉馬克之囑而出版法國的 *Flora*，後來作了蒙皮列的植物學教授及日內瓦植物園的園長。不祇是一個分類學者，把自然分類弄完全了，他在形態生理方面，也有着研究。大著 *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*，是計劃記載既知的植物全部，但只出了二冊 (1819-21)，其餘則出於其子及他人之手。又他的 *Théorie élémentaire de la botanique* (一八一三年) 是博得賞讚之著。他的兒子，是生於巴黎的 *Alphonse Louis Pierre Pyrame de Candolle* (1806-93) 受教育於日內瓦，承父之職爲植物園園長。繼續父親的大著外，尙著有其他數書。以後，與植物尤其是下等植物的形態，發生學的進步同時，自然分類也益發精微了。不用說到了達爾文的「種原論」 (*Origin of Species*, 1859) 出世之後，分類是在應行表示系統發生的

類緣這個新觀念上建築起來了。把丘干登斯擴張起來的呼克爾 (Sir William Jackson Hooker, 1785-1865) 的兒子，也是有名的英國的植物學者名叫 (Sir Joseph Dalton Hooker 1817-1911) 他是賴厄爾達爾文的親友，於父親死後，與那作了二十年之久的丘干登斯長的邊沁 (George Bentham, 1800-81) 共同，自一八六二至一八八三年間刊行 *Genera Plantarum* 對於分類學有了一大貢獻。在美國格累氏 (Asa Gray, 1810-85) 也大把植物分類學弄進步了。他是紐約州巴理斯·法內塞地方的鞣革工人的兒子。於一八四八年出了 *Manual* 的初版。因格勒 (Heinrich Gustav Adolf Engler, 1844-) 氏生於乍干，受教育於布累斯勞 (Breslau) 在基爾 (Kiel)，布累斯勞，柏林等處任植物學的教授，與普蘭特爾 (Planch) 共著 *Die natürlichen Pflanzenfamilien* (一八八八年起) *Das Pflanzenreich* (一九〇〇年起) 與德盧得其著 *Die Vegetation der Erde* 但 *Syllabus der Pflanzenfamilien* 這一部是把分類革新的著作，命名為 *Engler sequence* (因格勒氏順序) 而為近代各著所採用。

十九 林內以後的動物分類

隨着比較解剖，發生學的進步，以形態上的類似爲基礎而把動物分類起來，後來自達爾文的種原論出版以後，由着系統的類緣之自然分類發達起來等等的事情，與植物的情形相同。有好多學者以爲動物是由下等的進到高等的，就如梯子那樣相重着，因而有 *scala naturae* 或 *échelle des êtres naturels* 之語。反之他應當是同樹枝那樣分歧配列的說法，則是拉馬克所開頭發表的。拉馬克 (*Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet Chevalier de Lamarck, 1744-1829*) 氏生比林內後三十七年，是北法蘭西波卡提 (*Picardie*) 一個窮貴族的末子，十七歲喪父，罄其遺產買馬一匹以從軍，與盧騷同採植物等等而成爲植物學者，到了五十歲做了自然博物院的無脊椎動物部部長，纔開始研究動物學。他結婚過四次，失明後死於窮苦之中。他於一七九四年開始把動物以脊椎的有無分類爲脊椎動物 (*Vertebrata*) 與無脊椎動物 (*Invertebrata*)，後者又

questions zoologiques

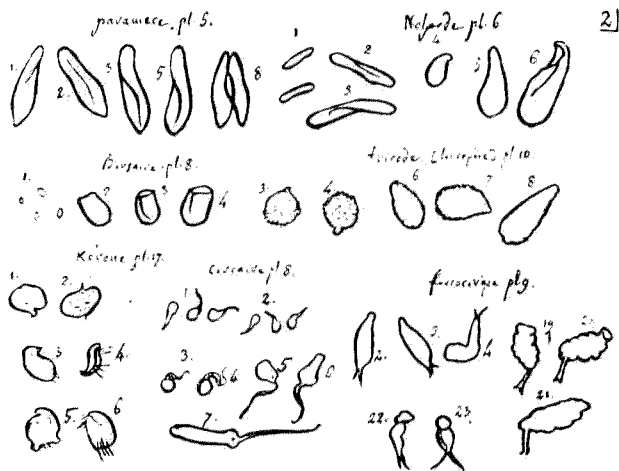
dont la solution est de premiere importance.

- 1^{re} question : les animaux et les végétaux étant des corps vivans, ces 2 sortes de corps se confondent-ils par un point commun des idées qu'ils forment ; ou existe-t-il quelque caractère exclusif et tranché qui distingue nettement les premiers des seconds ?
- 2^e question : peut-on mettre en évidence, par la citation de faits décisifs, que tous les animaux connus jouissent du sentiment ; ou qu'il n'y a qu'une partie d'entr'eux qui soient doués de cette faculté ?
- 3^e question : peut-on prouver par des faits pareillement décisifs, que tous les animaux connus possèdent la faculté d'avoir des idées et de former cette détermination par prémeditation qui fait agir volontairement et permet de varier les actions ; ou qu'il n'y a qu'une partie des animaux qui jouissent de cette faculté ?
- 4^e question : y a-t-il quelque faculté animale qui ne soit pas un phénomène d'organisation et qui soit indépendante de tout système d'organes quelconque ; ou toute faculté qui n'est pas commune à tous les animaux, ne dépend-elle pas d'un système particulier d'organes qui y donne lieu ?
- 5^e question : tous les animaux connus possèdent-ils la totalité des systèmes particuliers d'organes qui composent l'organisation très compliquée des animaux les plus parfaits ; ou, quoique ces systèmes d'organes soient essentiels à la vie dans les animaux qui les possèdent, la vie dans d'autres animaux ne peut-elle pas exister

分爲軟體類，昆蟲類，蠕蟲類，棘皮類，水螅類等。在一八〇九年的 *Philosophie Zoologique* 中，則將順序改爲由下等的起而進於高等。即分爲滴蟲類（這是林內的 *Systema Naturae* 第十版中所有的），水螅類，放射類，蠕蟲類，昆蟲類，蜘蛛類，甲殼類，環蟲類，蔓腳類，軟體類，後又加被囊類與有殼類爲十二類。至一八〇二年止，動物是被認爲如梯子那樣一系列的，僅僅七年中間，便改爲像樹狀那樣分歧着，這一層實是系統樹的嚆矢啊！

印維埃氏 (Georges Léopold Cuvier)

Frédéric Dagobert Cuvier, 1769-1832) 牛比



第八圖 拉馬克的原生動物的寫生

拉馬克後四分一世紀，他的父親是巴塞爾附近的蒙皮列地方上一個不怎麼富裕的法蘭西的退伍軍人，他求學於斯圖加特 (Stuttgart) 的兵學校，博物學則就學於基爾邁爾 (Karl Heinrich Kielmeyer, 1765-1844)。畢業後到諾曼底 (Normandy) 的貴族家中作家庭教師，六年間以非常的興味研究海岸的動物，其材能為佐夫拉·聖提雷爾所認識，遂作了自然博物院的比較解剖學部的部長。得寵於拿破崙作了教育部的視學官，改良學政並授了爵。死於瀾曼着全歐的虎列刺疫症。其子均先彼而死。他廣事解剖動物之結果，於一八一二年所提出的 *Sur un rapprochement à établir entre les classes qui composent le règne animal* 論文中開始將動物分為四大部門 (embranchements)，把這個用 *types* 一語表示的則以得·布蘭維爾 (de Blainville, 1777-1850) 為首。他在 *Le Règne animal, distribué après son organisation* (1八一七年) 中，把動物分為四大門十五類，即(一)脊椎動物(哺乳類，鳥類，爬蟲類，魚類)，(二)關節動物(昆蟲類，蜘蛛類，甲殼類，環蟲類)，(三)軟體動物(蔓腳類，軟體類)，(四)放射動物(水母類，棘皮類，蠕蟲類，水螅類，滴蟲類)，雖有人工的之嫌，而無脊椎動物的體制的智識則證明其有進步。

錫波爾德 (Karl Theodor Ernst von Siebold, 1804-85) 氏是一八二三年來到日本
 的 Philip Franz von Siebold 的叔父，生於浮茲堡 (Würzburg) 有名產科醫之家，在格丁根
 (Göttingen) 跟布盧門巴赫 (Blumenbach) 在柏林跟盧多爾非學習，在海爾斯堡 (東普魯
 士) 丹特西克 (Danzig) 開業為產科醫，講授解剖生理於埃阿蘭根繼普魯厄之後當教授於
布累斯勞，一八五三年以後在明興 (München) 大學教比較解剖生理及動物學。於一八四五年
 幾與現今的分類一樣，把動物分為脊椎動物，軟體動物，節足動物，環形動物，蠕形動物，植蟲類，原生
 動物。

雷卡特 (Karl Georg Friedrich Rudolph Leuckart, 1822-98) 氏乃黑爾蒙斯特德 一
 個商人之子求學於格丁根，當動物學，生理學的講師，後赴基森 (Gissen) 自一八六九年以來，在
來比錫 (Leipzig) 任動物學的教授。他在一八四八年所著 Über die Morphologie und Ver-
wandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Thiere—ein Beitrag zur Charakteristik und
Classification der thierischen Formen 中，把腔腸動物與棘皮動物分離了。於是而動物成

爲八門。以後關於各門的分類學的進步，主由於比較發生學的發達。

二十 植物生理學的發達

植物生理學，一方面受着人體生理，他方面受着物理化學進步的影響，到十七世紀，纔現出曙光。

在十六世紀末葉乍爾比諾在 *De Plantis Libri XVI* (一五八三年) 上面把植物的維管束和動物的靜脈比較(他相信動脈中有空氣)而以爲食物是通過於其中，但未曾實驗過。凡·黑爾蒙特氏把柳樹植於花盆中，將植物及土各計其重量，又使灰塵不能進入而施以雨水。到了五年後初只五磅的柳樹，重到一百六十四磅，土壤則只減了二 ounce。故他認定雨水中含有使植物成長的要素。

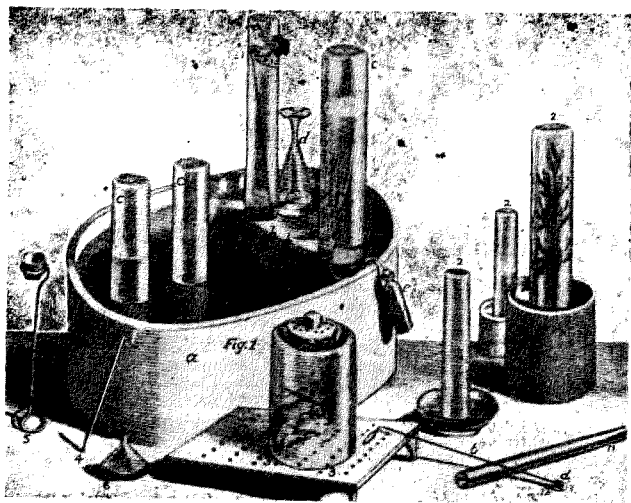
黑爾斯 (*Stephan Hales, 1677-1761*) 氏は英國的生理學者，是第一個把生理學作爲科學的人，是把物理學的法則應用於生物學的嚆矢。生於肯特的培刻斯蓬，學於劍橋，死於密德爾塞

克斯的泰丁吞。他是那有名的 *Statistical Essays* 的著者。前部於一七二七年取名 *Vegetable Statics, or an Account of Some Statical Experiments on the Sap of Vegetables* 而出版，後半則於一七三三年發行，論血液循環的 *Haemostatics*。其他以發明換氣裝置而有名。在前書論植物液的上昇，證明食物的大部分是得之於空氣。

做了一個毛織物製造者的兒子，在英國有普里斯特利 (*Joseph Priestley, 1733-1804*) 於一七九四年移居美國。他的誕生，他知道燃燒與呼吸都需要空氣。故於一七七一年實驗看植物是否也同動物那樣會使空氣變化。他把一枝薄荷放入一個裝有蠟燭正在燃燒着的空氣的玻璃器中，到了十日後知道這裏面的空氣，還具有燃燒蠟燭之力。就是說：由着植物可以回復燃燒力。他又知道由着麝鼠的呼吸弄污濁了的空氣，也可以由着植物弄乾淨起來。但他卻不知日光與植物的關係。他於一七七四年，開始得着氧氣，而他自己乃不認識其重要一事，則是很奇怪的。五年後（一七七九年），他說植物會放出這個瓦斯。同年在倫敦，由着因根豪斯 (*Jan Ingenhousz, 1730-1799*) 發表了一大發見。他生於荷蘭的布列塔，業醫，後遷居倫敦，又赴奧大利為侍醫，再回於倫敦，

而研究電氣。讀普里斯特利的實驗，發生興趣，自己也去研究，遂發表了 *Experiments on Vegetables, Discovering Their Great Power of Purifying the Common Air in Sunshine, but Injuring it in the Shade or at Night* (一七九九年)，他發見日光晒在水草上面會發生氧氣，於是證明了植物的同化作用與呼吸。

索緒爾 (Nicholas Théodore de Saussure, 1767-1845) 氏是那在日內瓦以攀登阿爾卑斯等山而出名的物理學者並地質學者 Horase Bénédicet de Saussure 的兒子，於一



第九圖 普里斯特利的實驗裝置

八〇四年在 *Recherches chimiques sur la végétation* 上面初次把植物的榮養作量的研究，而發見植物體的大部分是由空氣中的二氧化碳構成，利用空氣中的氮是不可能，一切氮鹽類，均由那作為水溶液而存於土壤之中攝取，不是在體因構成之物。

利比喜 (*Justus von Liebig, 1803-73*) 氏是一個開染料店的兒子，是化學尤其是農業化學的大家，於一八四〇年著了 *Organic Chemistry in application to Agriculture and Physiology* (在倫敦發行) 把 *humus theory* (腐植土說) 打破了。即從來以為植物是由腐植土中攝取榮養(與碳、氮一同)他則確證了由土壤中攝取水，及氮化合物，由空氣中取得碳素。

一八六〇年以後進入於實驗生理學的全盛時代。這主由於薩克斯與普腓斐兩氏。

薩克斯 (*Julius Sachs 1832-97*) 氏生於布累斯勞的貧家，因為與普魯琴厄之子同班，得此老解剖學者的補助，纔能勉強繼續學業。普魯琴厄赴布拉格時，也作為助手，畫工而勞動，遂得到學位。於一八六八年，在浮茲堡大學任植物學的教授。三好博士說「語中動不動便露出自尊的風

度」(東洋學藝雜誌,一九、三號)蓋很好地表示出他的性格。他研究葉綠素的生理,發見由着同化作用生出澱粉之事。研究對於種種光線,同化作用的變化,趨向性等,關於植物生長提出了 *formative stuff* (成形成素) 存在之說。

普腓斐 (Wilhelm Pfeffer, 1845-1920) 氏是薩克斯的門人之一,生於卡塞爾 (Cassel) 的克累篇斯坦,執教鞭於馬爾堡,杜平根等大學,一八八七年作來比錫大學的教授,關於植物的成長,對於外界刺激的反應,尤其是趨化性,滲透作用等各方面,具有研究,一八八二年(二版),一八九七——一九〇四年,二卷)所出版的 *Pflanzenphysiologie* 實是劃時代的著作啊!

二十一 動物生理學的發達

關於動物的生理，這裏當從十七世紀所生的學者說起。

善累爾利 (Giovanni Alfonso Borelli, 1608-79) 氏的父親是那不勒斯 (Naples) 卡斯泰羅·優俄佛 一個下賤的士兵，母出於名門，他是一個數學者物理學者。據說在彼薩初次作講義的時候，因為他言語粗野，曾引起聽講者的哄笑呢！在提孟特學士院中，善累爾利和馬爾比岐累第三人，實被崇為三碩學，但善累爾利氏趨於情感，表現出人格下等的事情，與同僚爭論，到了後來，連馬爾比岐疎遠了他，在他的名著 *Du Motu Animalium* 中則可以看見，善累爾利氏，是開頭把動物的運動純物理學的研究之，奠定了今日運動力學的基礎。跟着那要以物理學的法則，說明生物體的現象的 *iatromechanical school* 發達起來了。

哈勒 (Albrecht von Haller, 1708-77) 氏是以百倫 (Berne) 一個富裕的律師為父，

受有充分的教育，十歲即長於希臘語與希伯來語，十五歲能作詩與悲劇，十九歲成爲醫學士，以研究植物學與賦詩爲樂。在來頓 (Leyden) 入了部爾哈未 (Boerhaave) 氏之門作了格丁根大學的教授，設立了植物園與解剖室，後回故鄉爲市會議員，而繼續其研究。晚年對於曾經把活動物拿來實驗的事情，心懷不安，因妨害健康而死。他繼承了哈維的實驗法。把生理學弄成由醫學獨立出來的純粹科學。他的著述中有 *Elementa Physiologiae Corporis Humani*。哈勒的貢獻，在於呼吸運動與刺激性。刺激性業已爲英國的醫學者格利松 (Francis Glisson, 1597-1677) 氏引入生理學中，由着哈勒則弄得更明白了。即是證明了肌肉纖維與神經獨立，對於刺激性具有反應的性質，與彈力性有別。他的論文爲數一萬三千。

普爾多 (Théophile de Borden, 1722-76) 氏乃南部法蘭西一個醫生的兒子，開業於巴黎。當時有名的叫作蒙皮列學派，把生活現象用機械的說明，他是屬於反對派，證明腺的分泌不單是由於壓力。他又在 *Analyse medicinale du sang* (一七七五年) 中說，由體中一切細胞，分泌某種物入於血流，這可以看作是內分泌學的曙光。

培爾 (Charles Bell 1774-1842) 氏係愛丁堡附近一個牧師的兒子，於窮困中修得醫學，是非常之宗教的一個人。只消看他在 Bridgewater Treatises 裏面寫着手的事情，便知道了。於一八一一年印刷了 Idea of a New Anatomy of the Brain 的小冊子頒給朋友。在這裏證明了脊椎神經的前根是運動神經，後根是感覺神經。特累維拉努斯 (Gottfried Reinhold Treviranus, 1776-1837) 氏生於布累門在 Biologie oder die Philosophie der lebenden Natur, 1802-22) 中用了 Biologie 之語，初次把他下了近代的定義。同年 (一八〇二年) 拉克氏 也開始用 Biologie 一語。

牟勒 (Johannes Peter Müller, 1801-58) 氏是一間富裕的鞋店之子。生於科布楞茲 (Coblenz)，學神學，在蓬地習醫，得了醫學士的學位，到柏林跟盧道爾非學，後回蓬盧道爾非死後繼之，自一八三三年起作了柏林大學的教授。他實是多方面的人，被稱爲 Planktology (浮游生物學) 的鼻祖 (海片蛭的幼蟲中有負了牟勒之名者，並研究其他幼蟲很多) (動物的記載) (如海盤車、板鰓類等) (比較解剖) (如圓口類的大著) (發生學) (發見魚卵中有 Micropyle (卵

門)而留名於牟勒氏管，尤其是開了比較生理學之宗，實可注意的。所謂 *Die Physiologie muss eine vergleichende sein* 就是他所說的。又設定了生理學的心理學之基礎。他是一個 *vitalist* (活力論者)，而研究方法則是物理化學的。於一八三三——一八四〇年發表有 *Handbuch der Physiologie des Menschen* 的名著。他不喜歡把哺乳類活着拿來實驗，因此用下等動物作研究材料。一八九九年在科布楞茲建了他的紀念像。赫克爾 (*Haeckel*) 是牟勒的弟子，只消聽他說，當元氣銷沉的時候，看見了牟勒的肖像，便會受着激勵，可知牟勒作一個教師的感化是如何之大。他有時缺乏精神的安定，而非常陰鬱，在五十七歲的時候，無疾而終。

柏那 (*Claude Bernard, 1813-78*) 氏生於羅翁河附近的桑救利安，父親是一個窮苦的農人，他得到牧師的照拂而讀書，在里昂的藥材店中做工。在巴黎，與貧苦奮鬥，而學醫學，其天才為馬戎提 (*Magenie*) 所認，到了一八五四年，作了巴黎大學一般生理的教授，成為學士院會員。因為在自然博物院中，陰濕的實驗室實驗，把健康弄壞了，故靜養十年以執筆。晚年其學才大為拿破崙三世所獎讚，死時付以國葬。學者的國葬實自彼始。他研究動物體的新陳代謝，又如肝臟不單是製

造膽汁之所，且將糖分化爲 *glycogen*（糖原）而貯藏之，刺着延髓會發生糖尿病，脾臟與消化的關係，關於血管神經等均有研究，所謂 *sécrétion interne*（內分泌）就是他所造之名。又如他唱說不管外界變化如何，體內的狀態（*milieu intérieur*）是獨立的一事，足以證明他具有傑出的學才。他的 *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*（一八七八—一七九年）是一般生理學的發軔，其一八六五年所發行的 *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*，則是有志於生物學者所必讀之書（H. C. Freeman 的英譯於一九二七年出版。）有人評他道：「克勞德·柏那不是生理學者，而是生理學本身」（Claude Bernard n'est pas un physiologiste, c'est la physiologie !）。

盧得維克（Karl Friedrich Wilhelm Ludwig, 1816-95）氏，生於黑森（Hessen），由馬爾堡，按阿蘭根赴柏林，與約翰內斯·牟勒共居數年（不是做他的弟子，）作了秋里喜的教授，後來經營下來比錫的新生理學教室。關於研究生理用 *Cymograph* 以畫曲線的裝置，是他所考案。

丟·布瓦·累蒙特（Eminil du Bois-Reymond, 1818-96）氏，是生長於柏林，但他的父親，則



第十圖 克勞德·柏那的實驗

是由紐西亞特爾遷來的法蘭西人，幼年時代在故鄉生活，後在柏林學醫，入約翰內斯·牟勒之門。一八五八年因師死，作了柏林的生理學教授。用電氣刺激肌肉及神經的研究，是他開始幹的。

夫利優格爾 (Eduard Friedrich Wilhelm Pflüger, 1829-1910) 氏生於哈瑙 (Hannau)，學於馬爾堡及柏林，作了蓬的生理學教室的主任。研究下等動物的神經，貢獻於神經生理之處不少，但他是一個目的論者。於一八六七年發起了那有名的一般生理的雜誌 (*Archiv für die Gesamte Physiologie*)。自己則繼續研究垂六十年，臨死前數星期還發表了 *Glycoogen* 的論文。實堪敬服之至。

塞姆柏 (Karl Semper, 1832-93) 氏與那山醫學出發的生理學者異規，而是生於阿爾托那的動物學者，至一八五四年止，在浮茲堡學動物學，由一八五八至一八六五年止共七年間在菲律賓羣島，將生物就自然的狀態觀察之，一八六九年作了浮茲堡大學的動物學教授，一八八九年，作了新建的動物解剖教室的主任，把教室的周圍作了實驗動物學使用的計劃。一八七七年在波士頓 (Boston) 作流動講演。一八八一年出版了 *Animal Life as affected by the Natural*

Conditions of Existence。但這

是查理·邁諾特(Charles Minot)

氏的翻譯，原本於一八八〇年取名

Die natürliche Bedingungen

der Tiere 而出版了。他不止於自

然的觀察還由人工的變化外圍的

狀況，以考察動物的反應。

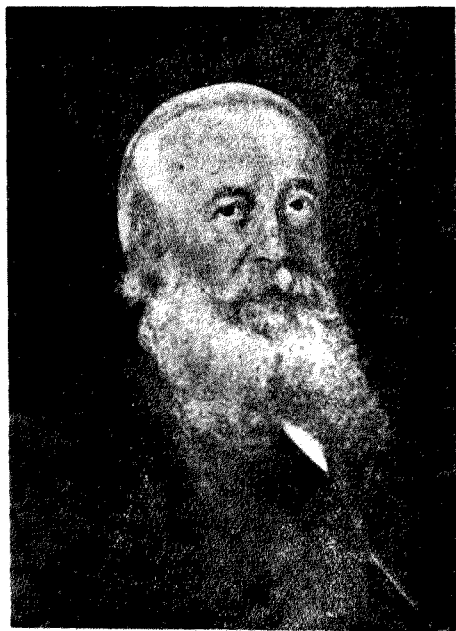
若克·勒布 (Jacques Loeb,

1859-1924) 是一個邁恩茲的輸

入商，並愛好文藝科學之人的長男。其家世係因受宗教迫害，由葡萄牙逃入邁恩茲，數代住居於此

地。十八歲喪去兩親，在柏林中學求學，在斯特拉斯堡 (Strasbourg) 學醫，在浮茲堡師事薩克斯把

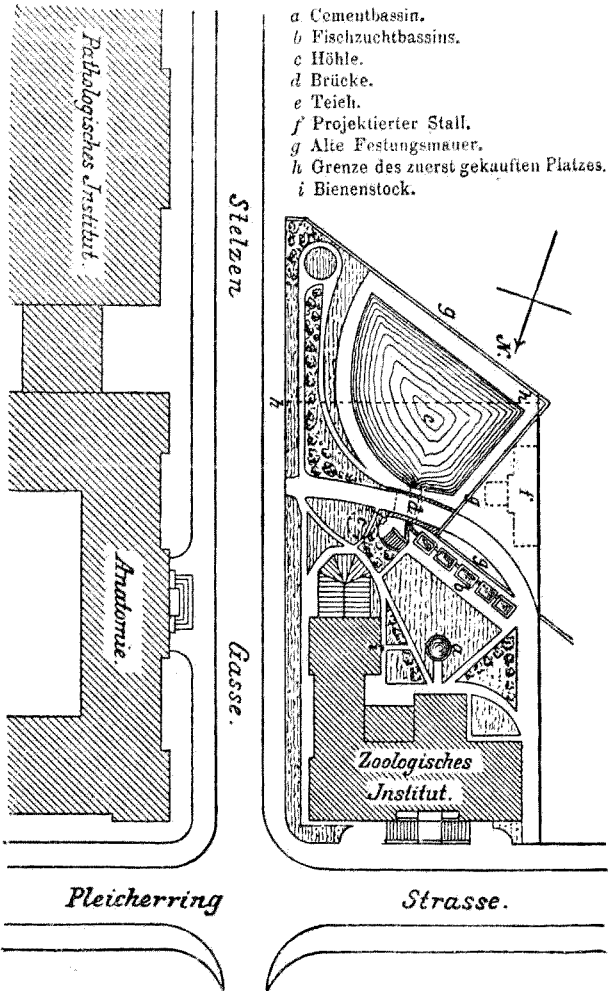
薩克斯的研究法在那不勒斯施行，又於一八九一年，到美國之後在武茲豪爾 (Woodshole) 行



第十一圖 卡爾·塞姆柏

Situations - Plan.

- a Cementbassin.
- b Fischzuchtbassins.
- c Höhle.
- d Brücke.
- e Teich.
- f Projektierter Stall.
- g Alte Festungsmauer.
- h Grenze des zuerst gekauften Platzes.
- i Bienenstock.



Masstab 1:1000.

之。又移居加利福尼亞，紐約而繼續其研究。教育雖是受諸德意志，其性格則不論如何都是法蘭西的。他說：I know what it is; the question is how to prove it, 蓋是表示着法國的直覺的閃爍啊！他的工作是動物的趨向性，人工單爲生殖，再生，蛋白質的物理化學等，現在美國盛行着應用物理化學的實驗動物學，直接間接蓋是勒布之賜啊！



第十三圖 若克·勒布

培利斯 (William Macdock Bayliss, 1860-1924) 氏是倫敦的 University College 的一般生理學的教授，於一九一五年出版 Principles of General Physiology 於一九二二

年，得了 *Dr.* 的爵位。自來就是學的動物學，未受過醫學的教育。英國近來生理學之有急速的進步，可以歸因於醫學者以外有了生理學者罷！

佛爾旺 (Max Verworn, 1863-1921) 氏，是柏林的一個官吏的兒子，於一八九〇年到維拉·夫朗卡，紅海，蒙特·塞那伊等處旅行，而研究原生動物的生理。一八九一年以後在耶那任教授，由一九〇一年起繼彌沙教授之後，而來格丁根，一九一〇年繼夫利優格爾 (Flicker) 教授之後而來蓬。一九一二年在耶魯大學講義。旅行於墨西哥，阿利松那等處，九年之後死於蓬。在一八九四年所出版的 *Allgemeine Physiologie* 中，高唱着細胞生理學。

二十一 植物形態學及發生學的發達

植物形態學因利用顯微鏡，而把細微的構造闡明出來，因關於下等植物的智識增進，一方面又因使用實驗法的研究盛行，故有長足的進步。

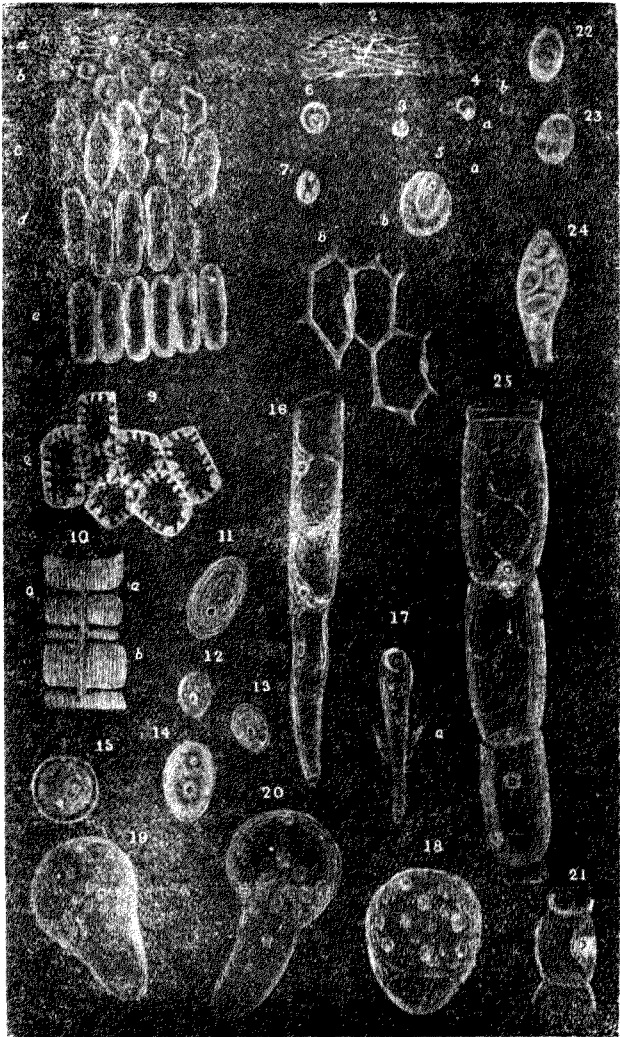
植物的花與其他部分的相同，自昔即引起生物學者的興味了。微乍爾比諾氏於一五八三年說集與花的各部，在根本上相同，林內氏於一七六〇年與一七六三年中間所發表的 *Prolepsis Plantarum* 中說：花是枝的成長的豫想 (*Prolepsis*) 又說：花的雄蕊雌蕊都是葉 (*Principium Herum et foliorum idem est*)。

佛爾夫 (*Casper Friedrich Wolff, 1733-94*) 氏關於此問題，亦有所論。他是一個西裝店的兒子，生於柏林，學醫學哲學，於一七五九年 (*Systema Naturae*) 出第十版之翌年，達爾文的種原論出版前一百年，) 出版了那有名的 *Theoria Generationis*。在那書中主張葉與花都具

有同樣的 *Punctum Vegetationis* (成長點) 全植物不外葉與幹，葉之變化爲花，乃由於成長力的減衰。他在柏林講授醫學，而與同僚爭執，後在聖彼得堡作一個學士院會員而過其餘生。

哥德 (Johann Wolfgang von Goethe, 1749-1832) (祖父開西裝店，旅館，父作官吏) 氏在二七九〇年所出版的 *Versuche die Metamorphose der Pflanzen zu erklären* 中間，也好像是受着林內氏 *prolepsis* 的刺激，而說植物的一切器官乃葉的變形。著者曾在巴丟阿看見哥德椰子 (*Chamaerops humilis*) 於植物園說明曰：「一七八六年的植物變態由此椰子證明了」*Giovanni Wolfgango Goethe poeta et naturalisti die qua trassa nel MDCCCLXXVI il concetto e le prove della sua metamorphosi dell piante*。

士來登 (*Mathias Jacob Schleiden, 1804-81*) 氏乃醫生之子，生於漢堡 (*Hamburg*)，學法律爲律師，因不成功，以手槍擊前額圖自殺，不死，回復後轉換方向，去學哲學醫學，到了一八三九年作耶那的植物學的助教授，一八五〇年在醫學部作了教授，同時其研究完全終止了。十三年後在多爾巴特 (*Dorpat*) 作植物學，人類學的教授，一年而去，以後巡行各地，以文筆終其餘生。一



第十四圖 士來登之細胞圖

八四二年出版了 *Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik* 此書對於從來之分類學的植物學，放出反抗之矢，而笑研究乾臘標本爲 *Henkunde*，當時記載了六千的新種便是植物學者，若拿出一萬的新種，便成爲大植物學者了。主張植物學須應用物理化學研究之。他的哲學雖不能首肯，但他的研究，則無疑地確是把植物學弄成科學的了。在一八三八年的 *Beiträge zur Phylogenesis* 中發表細胞說尤其是述有細胞的起原。

摩爾 (*Hugo von Moll, 1805-72*) 氏生於斯圖加特 (*Stuttgart*)，初學醫，作百倫的生理學教授，自一八三五年起任杜平根大學的植物學教授。是一生涯獨身好學之人。關於細胞壁具有研究，初次用 *Protoplasma* (原形質) 這一語。

內該利 (*Karl Wilhelm Nägeli, 1817-91*) 氏是秋里喜附近一個醫生的兒子，在日內瓦在得·康道爾下面學植物學在柏林學哲學，在耶那師事士來登，後乃常明興的植物學教授。他儘管自幼卽是一個病弱之身，一直至離死前十年止，仍非常繼續着用功。以花粉的發生，單細胞藻類的研究，根幹的構造等的研究爲多。

斯特拉斯布格爾 (Eduard Strasburger, 1844-1912) 氏的兩親是德國人，其生地乃為華沙 (Warsaw) 受教育於巴黎及耶那，最後作了蓬大學的教授。一八七五年出版了 *Zellbildung und Zellheilung* 其他關於細胞學 (cytology) 的論文尚不少。

革培爾 (Karl E. von Goebel, 1855—) 氏，經杜平根，斯特拉斯堡，浮茲堡等處，至一八九一年以來則任明興大學的植物學教授。如一八九八年的 *Organographie der Pflanzen* 一九〇八年的 *Einführung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen* 等著，均係實驗的形態學，與一世紀以前空想的哲學的形態學大異其趣。

關於植物的性不能不追溯到好早的時代去，同時而今日吾人所有的極其簡單的事實，是如何具有長久的歷史一層，也可以知道了。

格劉 (Nehemiah Grew, 1628-1712) 氏，是英國的醫生，是一面開業，一面研究植物學的。初次說植物是由着兩性，就如蝸牛那樣生的，但這毋寧是理論的說法。實際證明的則是卡美拉利烏斯 (Rudolph Jacob Camerarius, 1665-1721)。他生於杜平根的學者之家，他的父親兒子，

都是教授。是文藝復興 (renaissance) 以來的學者之家，把他叫作 *Cammerer*。他研究過哲學、醫學的課程，到歐洲各地旅行過，一六八八年作了助教授，及杜平根植物園的園長。於一六九四年在 *De Sexu Plantarum* 的小冊子中，說葯 (anthere) 是雄器，雌蕊 (pistil) 是雌器。作爲一個實驗，他把玉蜀黍的柱頭 (stigma) 切去，便不會結實。

列爾累忒 (Joseph Gottlieb Koelreuter, 1733-1806) 氏，生於浮泰姆堡 (Württemberg) 的內卡河上流的祖魯茲，學於柏林，來比錫，赴聖彼得堡後爲卡魯魯斯魯厄植物園的園長。他以很多的實驗，不但確證了卡美拉利烏斯氏關於性的研究，還研究了許多關於植物的雜交，並發見授粉需要昆蟲，鳥類（如槲寄生之時）的媒介。

斯普楞該爾 (Christian Konrad Sprengel, 1750-1816) 氏是布郎登堡 (Brandenburg) 一個牧師的兒子，學神學語學，作了柏林的學校教師，並斯班道 (Spandau) 的牧師。他在此地，對於植物發生興趣，弄到連星期日的說教都懈怠了，與上層的牧師，弟子，兩親都發生了爭論，後來得到了少許年俸，於一七九四年四十四歲的時候退職，跑到柏林過其貧苦的生活，成爲一個怪物，爲其

周圍之人所疎遠，只是教教語學，或發起於星期日，任誰以一角錢或角半錢都可以參加的植物採集的遠足會藉以苟延殘喘。他那有名的 *Das neu entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen* (一七九三年) 只是前半，其後半出版所不肯接受，但就是前半，出版所對於著者連一冊也都不肯送給他，實是悲慘的事情啊！在此書中，關於花與昆蟲的關係有很多精密的觀察，說是自然好像不喜歡花的自家受粉 (self-pollination) 明白地記有蟲媒花 (entomophilous flower) 與風媒花 (anemophilous flower) 的區別。

植物的世代交番 (或世代輪迴 alternation of generation) 是被稱爲近代植物學的

革命者荷夫邁斯忒 (Wilhelm Hofmeister, 1824-77) 氏所發見。他生於來比錫，未受大學教育，

賣過樂譜、藥品等。於其餘暇研究其所愛好的植物，於二十五歲 (一八四九年) 著了 *Umriss einer*

des Embryos der Phanerogamen。再過二年的一八五一年，他的名著 *Vergleichende*

Untersuchungen höherer Kryptogamen und der Coniferen 出版了。就是把用於研究顯

花植物之發生的方法應用於蘚苔類 (Bryophyta) 及羊齒類 (Pteridophyta) 而發見了世

代的輪迴（在動物則斯坦斯特盧普〔Steenstrup〕於一八四二年發表過。）這是一面賣樂譜的人幹的實是驚人之事。一八六三年，作了海得爾堡（Heidelberg）的植物學教授。於一八七二年轉入杜平根。作了教授以後，沒有作過何等大的貢獻。

二十三 關於細菌知識的發達

關於細菌 (bacteria) 的最初的紀錄，爲雷文胡克氏 (Leeuwenhoek) 的一六八三年九月十四日，致倫敦 Royal Society 的一封信。說道：「我在我的材料中，以驚異發見那用着最滑稽的方法轉動的多數的小動物，……材料中發見了種種的長的但是直徑相等的棒，有的是彎的，有的是直的。」以後經過一世紀中間，未見有何等的進步，但關於細菌的構造則爲丹麥的動物學者牟勒 (Otto Frederik Müller, 1730-84) 所研究。牟勒是哥本哈根 (Copenhagen) 的一個音樂家的兒子，育於窮困之中，初學神學，後習法律。爲着生活，作了某伯爵的家庭教師，在那裏採集昆蟲，同伯爵到歐洲旅行，曾作過官，後與富豪的小姐結婚，遂將其餘生，專心致力於學問。於一七八六年由未亡人的資本所出版的 *Animalcula Infusoria* 裏面，與滴蟲類 (*Infusoria*) 輪蟲類 (*Rotatoria*) 的記載同時，細菌也精細地具有圖解。是一部 quarto 三百六十七面，五十版的版

本。

按楞堡 (Christian Gottfried Ehrenberg, 1795-1876) 氏生於來比錫附近的泰利齊，學神學醫學，六年間旅行埃及及紅海，後來作了柏林大學醫學史的教授，跟哈姆普爾特 (Humboldt) 到東方旅行至阿爾泰山，於一八四二年作了柏林的科學 Academy 的書記，三十四年間續勤而死。一八三八年所出版的 Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen (有六十四個銅版) 中，開始企圖着下等生物的分類，在那裏面初次用着現今所用的 bacterium, spirillum 等語。

巴斯忒 (Louis Pasteur, 1822-95) 之家係經營牧畜及農業，後爲鞣業。父爲軍人有戰功，退職後仍鞣革而賣之。母爲附近花匠之女。他生於儒拉 (Jura) 的小村杜爾之中，後來全家遷於阿爾布亞。據說幼時看見天鵝受傷，而非常悲痛，在巴黎求學中，大發思鄉之情，爲其父攜歸家中，由此可知他的心情是如何之溫柔。於窮困中在巴黎求學，作了斯特拉斯堡的高等學校的化學教師。到任後二星期寫信給校長說：我是阿爾布亞的鞣業者的兒子，財產全無，只有良好的健康與善良的心，

除了學校的位置以外，甚麼都沒有，很想與你的小姐結婚。因為沒有回信又寫信給校長夫人。說道：沒有甚麼東西可以使我與年輕的女性接近。但是據我所記憶，則凡是深知我的人，無有不愛我的。」結婚式是在他二十七歲的時候舉行的。由利爾大學轉為巴黎的師範學



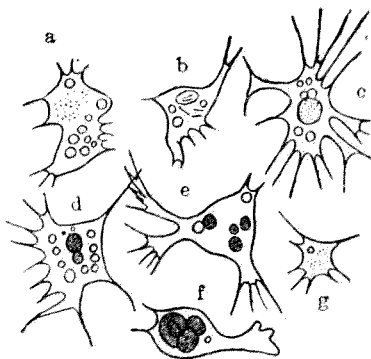
第十五圖 實驗室中的巴斯忒

校的化學教授。一八八八年設立了巴斯忒研究所。自四十六歲起因為中風以致片腕不靈但仍繼續研究。利爾是甜菜 (beet sugar) 的產地，巴斯忒故盛行研究醱酵，而證明他是起因於生物，發見 Bacillus anthracis 生於無氧氣之處，有丁氧氣反而有害。研究蠶的微粒子病原體，把法蘭西的蠶業，由毀滅中救了出來，一八八一年成功了牛的脾脫疽的 vaccine (種菌)。一八八五年成功了恐水病的注射。他是深信加特立教的細菌學的鼻祖，表示着純粹科學對於人類的福祉是有如何的貢獻。

科赫 (Heinrich Hermann Robert Koch, 1843-1910) 氏是哈茲 (Harz) 山克勞斯山谷的一個鐵夫的兒子，在格丁根習醫學，在波森 (Posen) 開業。自該地方流行了牛的脾脫疽之後，他去研究他的細菌 (一八七六年) 發明了用 gelatine 作細菌的純粹培養，用 aniline 色素染色等事。入柏林的帝立衛生局，於一八八一年發見結核菌，於一八八三年發見霍亂菌，一九〇三年研究那山着非洲的壁蝨所傳播的再歸熱，自一九〇五年至六年發見了非洲西部的睡眠病病原體，於一九〇五年得了諾貝爾賞。

美朱尼可夫 (Elie Iljya Metschnikoff, 1845-1916) 氏生於俄羅斯的卡魯可夫，求學於卡魯可夫，基森，格丁根，明興等處，作了俄得薩 (Odessa) 的動物學教授，是一八七〇年，十二年

後退而從事於研究。其主義是濃厚地赤化了的。把肺病的妻送去暖國保養，在講義中得着病革之報立即西行。其夫人死後，因過悲，而服嗎啡企圖自殺，因多量，未有喪生，後又嘔下霍亂菌，以圖自殺，亦不得死。在動物學上，關於腔腸動物的發生，由細胞內消化的研究，至於海盤車的幼蟲，並其他海產動物內將外物弄進去，以觀察其中的游離細胞所以攝取的情形，卒乃發見 Phagocytosis (食細胞現象)，則是一八八三年的事情 (參照 *Arbeiten aus*



第十六圖 美朱尼可夫的食細胞的圖

a. 將含有細菌之水注射於海盤車的幼蟲，其翌日所見者。b. 同上。c. 食了洋紅，澱粉及細菌的海盤車的幼蟲的細胞。d. 將山羊乳注射於海盤車幼蟲，二日後所見者。e. 注射人血十九時間後所見的海盤車幼蟲的細胞。f. 波葉 (Phyllirhoe) 的細胞食了蛙的血球之圖。g. 瓜水母的細胞食了洋紅粉之圖。

形，卒乃發見 Phagocytosis (食細胞現象)，則是一八八三年的事情 (參照 *Arbeiten aus*

d. Zool. Inst. Wien 5.) 美朱尼可夫去巴黎，歸化於法國，一八九二年作了巴斯忒研究所的所員。前半生是純粹的動物學者，後半生則是細菌學病理學者。

二十四 動物形態學的發達

動物的形態學姑作為比較解剖學與顯微鏡的形態學之二者。與發生學更有不可分離的時候，但為便宜起見分章述之。

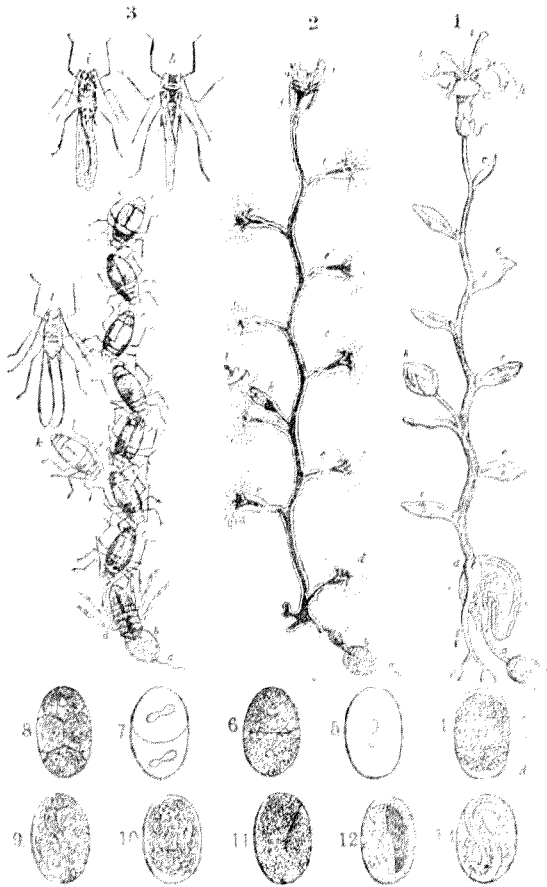
A 比較解剖學

即維埃 (Vesling) 是脊椎動物的古生物學者的鼻祖，同時也可說是比較解剖學的鼻祖。就是他以比較法，研究了動物的各綱一八〇一年至五年所出版的 *Leçons d'Anatomie Comparée* 實在是脊椎及無脊椎動物的比較解剖的最初的企作。

埃提恩·佐夫拉·聖提雷爾 (Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, 1772-1841) 是巴黎附近厄丹卜地方一個官吏的兒子。他的父親想叫他去就教職而教育之，他同時對於博物乃有趣

味，兼修化學，結晶學，及解剖學。法國革命時當一七九二年九月的屠殺之際，他賭其生命而救出多數之僧侶。用於新興的政府，於一七九三年以二十一歲而作了自然博物院的脊椎動物學之長。一七九八年拿破崙遠征埃及之時隨軍前往，費了三年的工夫。一八〇九年作了理學部的動物學教授，晚年失明得半身不遂症而死。比叩維埃多活了十二年，叩維埃無子，反之佐夫拉·聖提雷爾有名叫以錫多 (Isidore, 1805-61) 之子，也是動物學者，襲了父職。於一八二〇年挨提恩把畸形學 (teratology) 弄成爲科學是有功績的。他主張通動物全體，有「唯一之型」 (Unité de plan de composition) 而相信進化。叩維埃以爲動物全部分爲四型，中間無連絡，也無進化。一八三〇年二月十五日在巴黎的科學館中，這兩位學者間有了大議論。以拉特累 (Latrille) 與他的名字，而讀那青年動物學者所草頭足類與脊椎動物相類似的論文，就是爲着反對叩維埃的思想啊！據同年八月二日訪問哥德 (時八十一歲) 之人所說，哥德對於法蘭西的七月的革命還不如這兩位學者，——叩維埃，與佐夫拉——的爭論有趣，且大大贊成佐夫拉之說云。

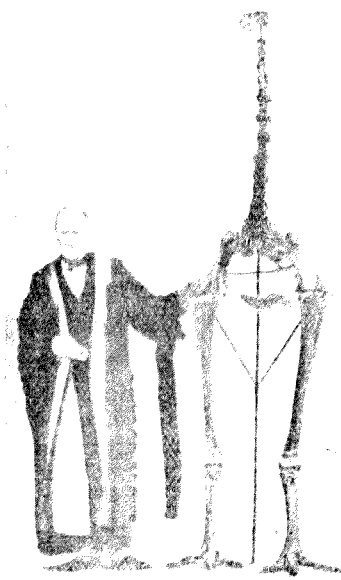
羅楞茲·俄肯 (Lorenz Oken, 1779-1851) ——本來是 Okenfuss 氏乃農家之子，生於



第十七圖 奧文的單為生學書中的圖版

奧芬堡，育於貧困之中，習醫，一八〇七年，當耶那的助教授，其時主張了頭骨的脊椎說。他在哈茲山拾着羊的頭骨叫道。「這是脊椎」遂立此說。關於生物的起源有 *Urschleim* 的說。由明興遷於秋里喜。他頗是一個舍林格 (*Schelling*) 流派的哲學者。

約罕內斯·牟勒 (*1801-58*) 在德國是比較解剖的大家，而同時代在英國也現出一位不弱於他的學者。利查德·奧文 (*Sir Richard Owen, 1804-92*) 氏是商人之子，生於蘭開斯忒 (*Lancaster*)，在小學，因為成績不怎麼特別優良，被送到藥店去工作。後習醫學在倫敦開業，以其餘暇研究解剖學。當罕特利安博物館的職員，於一八三六年作了外科學院 (*Collège of Surgeons*) 的教授。這個位置，一年中

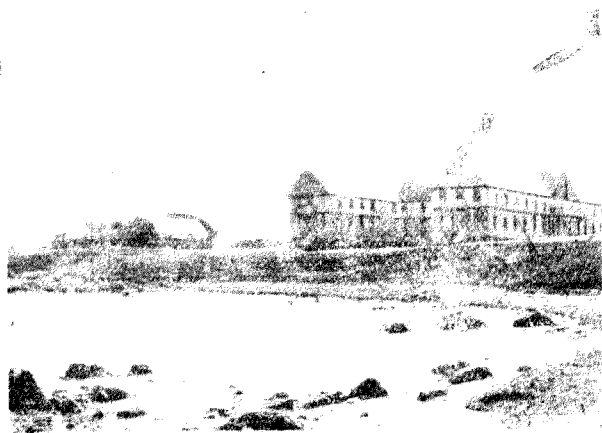


第十八圖 奧文與moa的骨骼

只有二十四次左右的講義，主要的是在於研究。自一八五六年起作了大英博物館的館長，最後的四十年間，住於維多利亞女王所賜的 Sheen Lodge 中研究的期間實有六十二年，其範圍爲有脊椎無脊椎動物的比較解剖，尤其是骨骼，齒學，化石學。在一八四九年所出關於單爲生殖 (Agamogenesis) 的小冊子中，明白地唱出「生殖質的繼續」(continuity of germplasm) 由新西蘭所得的七英寸的骨，豫言大鳥曾經存在，遂實現爲 moa (莫滑) 又有 Archaeopteryx (始祖鳥) 及鸚鵡螺的軟部的記載。如 Anatomy and Physiology of the Vertebrates (一八六六——一八八年) 者蓋表現着他那賅博的智識啊！他又唱有「器官關聯」(correlation) 之說。

阿加西 (Jean Louis Roderic Agassiz, 1807-73) 氏乃牧師之子，母爲近村醫生之女，他生於百倫附近莫特厄的小村中。十七歲求學於秋里喜的醫學校，赴海得爾堡明興而成爲醫學士，二十五歲赴巴黎，受了叩維埃及哈姆善爾特的感化。出有化石魚的大著，三十九歲的時候，遷居英國，當哈佛大學的教授，發起 Museum of Comparative Zoology。一八七三年，在拍尼基斯島開了英國最初的臨海實習會，而教育男生三十名女生十六名。他於同年底逝世。他繼承叩維埃

的學派，師事於封·培爾 (von Baer) 之師得林革 (Döllinger) 而學生理及比較解剖。達爾文的「種原論」出後十四年，他還生存着，但他對於進化論乃完全反對。其工作，有現生及化石的魚類的研究，又著有 *Nomenclatoris Zoologici Index* (一八四二——四六年。) 一八五七年所出版的 *An Essay on Classification* 是寫的分類學原理的。在美國主要努力於教育及動物學的普及。與那有名的植物學者布勞恩 (Alexander Braun) 之妹結婚，生有一子。這便是亞歷山大阿加西 (Alexander Agassiz, 1835-1910)。生於紐西阿特爾，率業於哈佛大學，經營修迫利俄湖南岸的銅山，



第十九圖 柏尼基斯的夏季學校

獲得巨利，爲着動物學的發達，捐出了百萬以上的美金。有海膽，海盤車，水母類，珊瑚礁等的研究。

雷卡特 (1822-98) 氏在無脊椎動物的研究上面，發見昆蟲的卵有卵門 (micropyle) 又研究寄生蟲，關於管水母有 polymorphism (多形) 的論文。

赫胥黎 (Thomas Henry Huxley, 1825-95) 所生的地方。現在是包含於倫敦市，在當時只是一個名叫伊林的小村。他是一個小學教員的第七個的兒子。在倫敦受了醫學的教育，作 Rustle Snake 船的船醫。航海中，與海產動物接近，關於管水母有特別研究，而明言發生時所見之內外層，與腔腸動物 (Coelenterata) 的內外層相同 (The Oceanic Hydrozoa, 1859年)。三十歲作了鑛山學校的教授，講授生理，比較解剖及古生物。指摘俄肯、哥德的頭骨是脊椎骨之說之誤。(哥德在威尼斯 (Venice) 附近的利多地方拾得羊的頭骨，與俄肯同唱此說。)關於脊椎動物的化石，有多數論文。在 Evidence as to Man's Place in Nature (1863年) 中說：人與高等猿之差，比高等猿與下等猿之差爲小。晚年健康不良，但仍然奮鬪着，罹燕虎鱗癬症，數月而逝。他在生前將刻於墓石之句由其夫人所作之詩中選出之。句云：

Be not afraid ye waiting hearts that weep,

For 'God still giveth His beloved sleep'

And if an enless sleep He wills, so best.

是由詩篇一二七的第二之句引用的。其選此在 agnostio (不可知論的) 他是如何之妙啊！

該根包爾 (Carl Gegenbaur, 1826-

1903) 氏，生爲浮茲堡富官之子，因爲在高

等學校 (gymnasium) 是受的 Jesuit

(天主教之一派) 派的教育，故到了進大

學，成了賴德希 (Frazz von Leydig) 的助

手，不能滿足他對於自然科學的慾望。



第二十圖 赫百黎之墓

維爾荷 (Virchow) 氏作一個教授也大爲活動，與寇里克 (Kölliker) 氏同赴地中海沿

岸旅行，埋頭於比較解剖的研究。一八五五年，作了耶那大學的教授。他本人是加特立教，但他在新

教的大學乃大爲活動，且集合得多數的門人。赫克爾亦即其一。一八七二年遷於海得爾堡，中風數次而死。初時對於腔腸動物、石勃卒類、蠕蟲類，具有興味而研究之，後來的研究乃以脊椎動物爲主，說通脊椎動物是一個細胞，還有腕骨與跗骨，四肢的起源（Archipterygium說），板鰓類的頭骨等許多的論文，而 *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*（二卷）則是無比的良著。

赫克爾（*Ernst Heinrich Haeckel*, 1834-1919）氏生於波茲達姆（*Potsdam*）。父親是曾與拿破崙戰過的軍人，母親是官吏的小姐，初時好植物，後稟父命學醫，由浮茲堡而柏林從牟勒氏學習者一年，進入於海產動物的研究。其當耶那的教授爲一八六二年，一直講義至一九〇九年止，隱退後尚活了十年。青年時代是一個運動家，在來比錫跳遠得過一等賞，循規蹈矩地赴教會，他與普通德意志的學生比較，完全是另一典型的學生。因爲他受過嚴格的宗教的家庭教育故而反對着卡爾·佛格特（*Karl Vogt*）等的唯物論者。加特立教的宣傳，與意大利的旅行，使他一變，對於當時的宗教發生了嫌惡之念，而他至最後止仍維持着很妥當的基督教教徒的生活，爲教會仍出了莫大的金錢。有關於放射蟲（研究達十二年，原稿重至三十磅）、海綿類、水母類等的大

著。又有赴印度研究珊瑚，自喪妻後以非常的努力寫了名著 *Generelle Morphologie* (一八六六年)。僅以麪包和水過日，徹夜之事不少，其努力情形，實可比擬於馬丁·路得 (Martin Luther) 在僧院生活之時。這是他三十二歲的時候。以後可說只是爲自己的哲學宣傳而已。其體格的強大，元氣的旺盛，則是他的獨特之點。

維得斯海姆 (Robert Ernst Eduard Wiedersheim, 1848-1923) 氏生於浮泰姆堡 (Wittenberge) 的努爾丁根，是賴德希氏的弟子，自一八七七年以來，作夫賴堡 (Freiburg) 的比較解剖的教授。於一八八二年著有脊椎動物的比較解剖，於一九〇六年再版。

蘭格 (Arnold Lang, 1875-1916) 氏生於瑞士的俄夫特楞根，自一八七八年至八五年止，居於那不勒斯。一八八九年以來任秋里喜的動物學教授。以渦蟲類的研究有名 (一八八四年)。關於固着動物之著，無脊椎動物的比較解剖之書，又體腔說等是有名的。晚年進入於實驗遺傳學，研究過蝸牛的遺傳。

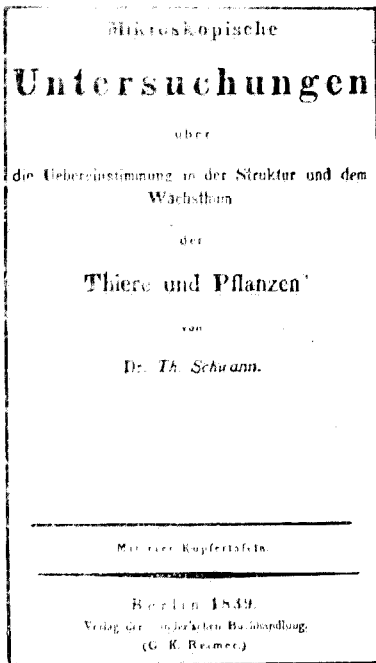
B 組織學及組織學的細胞學

細胞學有二派，一是體細胞的研究，暫名之為組織學的細胞學，他係研究生殖細胞，與發生學有密切之關係，這在次章述之。

比沙 (Marie François Xavier Bichat, 1771-1802) 氏生於東部法蘭西的儒拉的圖阿列特，父親是一個名醫。他本來在里昂學醫，因為正當法國革命的中心，遂赴巴黎跟有名的外科醫得騷受着與其子弟同樣的照應而用功。一七九七年，二十六歲的時候，作了解剖學實驗生理學，及外科的教授。後四年，他由解剖室的階段上墜落而死。他那短生涯的研究情形，蓋可與巴爾福 (Balfour) 比並罷。為着病理解剖，經手過六百具屍體，夜間與屍體同在解剖室睡覺，蓋是常事云。而且於研究教授的餘暇，執筆寫出了名著，故可驚人。他反對用圖說明，故書中未有一圖。又不用顯微鏡。著有 *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*，在 *Anatomie générale, appliquée a la physiologie et a de médecine* 上面，把組織分類為二十一，被稱為組織學的鼻祖。同時

以爲一切疾病均由於組織之病的變化。其遺稿之出版者有 *Anatomie descriptive*。

什凡 (*Theodor Schwann, 1810-82*) 氏是丟塞爾多夫 (*Düsseldorf*) 與萊茵夾持着的小村諾伊斯中一間書店的兒子，在蓬浮茲堡，柏林等處讀書，師事於牟勒。一八三九年進魯凡的加特立教大學，九年後作了列日 (*Riège*) 的教授。是一個信仰深的加特立教信徒，不應德意志的大學之聘以鷄胚的呼吸的研究成爲博士，發見胃液中有酵素，取名爲 *Pepsin*。也作有其他生理的研究，研究神經而留名於什凡籍。一八三八年十月與士來登共餐之際，士來登偶談及植物的細胞，發見與什凡所見一致，立即赴什凡的實驗室去觀他與師父約罕內斯·牟勒所共同研究的春案的細胞。士



第二十一圖 什凡所著書的書皮

來登驚於其構造上的一致（兩者均有厚的細胞膜。）於是什凡唱出 cell theory（細胞說）即動植物均由細胞構成之說。他比士來登後一年發表 *Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Thiere und Pflanzen*（一八三九年。）是他二十九歲的時候。這差不多是他事業發表的最後，後來只有膽汁的一篇而已。生活極其簡易，籠居於小館店二樓一間不甚光亮之室，埋頭於書籍，及自製的器械，蒸溜器（Retort）玻璃管之中。

寇里克（*Rudolf Albert von Kölliker*, 1817-1905）氏，是秋里喜一個富商之子，學於俄行，在柏林師事牟勒，亨雷（*Henle*）是一個運動家；狩獵，登山乃其拿手之事。一八四七年，任浮茲堡的教授。當他七十歲的時候，他爲着要受教神經的研究法，於歌爾基（*Golgi*, 1844-1926）而赴巴維阿（*Pavia*），只此一事已可證明其研究心之未衰。講義繼續至八十五歲止。於一八四一年，證明精子不是寄生蟲，尚有頭足類的發生，珊瑚類（*Gregarina* 類（簇蟲類））的研究。發見了平滑筋是由纖維（細胞）成的，神經纖維與神經細胞是連絡着的等事。一八五二年出了 *Hand-*

buch der Gewebelehre des Menschen, 一八六一年出了 *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere*。至八十歲止，以英德意文，總共發表了二百四十五篇的論文。他至死止，置國籍於瑞士。

維爾荷 (Rudolf Ludwig Carl Virchow, 1821-1902) 氏係波美拉尼亞 (Pomerania) 的一個小商人之子，在柏林學醫，在浮茲堡任教授，後被召回柏林。是一個政治家，豫防醫家，計劃醫政的改良，作一個考古學者。亦為有名。記載有內安得塔爾 (Neanderthal) 地方原始人的頭骨。其有名的 *Cellularpathologie* 是柏林大學的二十次的講義，於一八五八年出版，是把物理學弄成細胞學的著作。於一八五五年的論文中，明言 *Omnis cellula e cellula* 建設了細胞學的基礎。他於八十一歲時負傷而死。

賴德希 (Franz von Leydig, 1821-1908) 氏生於上羅登堡，學醫於浮茲堡，明興，一八七五年以來，任蓬的大學教授，於一八九五年隱退。研究昆蟲的組織，類於魚眼的構造等，是一個比較組織學的大家。當他在青年時代因為用切片觀察構造之術不發達，好像是至最後止，都是把組織

用針細剖而研究之。

舒爾最 (Max Johann Sigismund Schultze, 1825-74) 的父親是解剖教授，他生於夫賴堡，學醫學於格賴夫斯發爾特，由哈爾利轉為蓬的教授，四十九歲逝去。自少年時代愛好音樂，常將其所心愛之 violin 置於顯微鏡之傍。一八六一年所發表的 *Über Muskelkörperchen und das was man eine Zelle zu nennen habe* 的論文中，提出細胞是有核的原形質之塊這個定義。尚有渦蟲類，魚的發電器，網膜的解剖生理，原生動物等的研究。

佛倫銘 (Walter Flemming, 1843-1905) 氏生於薩克森堡，求學於格丁根，杜平根，柏林，羅斯託克等地，任布拉格的教授。一八七六年以來，在基爾大學作解剖教授。一八七九——一八一年發表有 *Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen*。一八八二年有 *Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung*，關於核的有絲分裂研究得很好。晚年精神發生異狀而死。

霍魯 (Hermann Fol, 1845-92) 氏的兩親是德國人，且係巨富。他在柏林成了醫學士，而對

於海產動物具有興味，在日内瓦大學作了九年間的動物教授，在尼斯建設了自己的實驗所，用快帆船去採集。他坐着名叫 Aster（於一八七七曾用過 Amphistar 之語）的快帆船出發，就這樣不知下落了。研究了水母，軟體動物的發生學也有研究，對於受精現象觀察甚精到。一八八四年所出版的 Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie 爲比較組織學的名著。

彪什利 (Otto Bütschli, 1848-1920) 生於瑞士的美因河邊之法蘭克福 (Frankfurt-on-the-Main) 的富家，在卡魯魯斯的工業學校學化學，鑛物學，古生物學，一八七八年以後當海得爾堡的動物學教授，有無脊椎動物的發生，原生動物等著，一八七六年的 Studien über die Zellteilung und die Konjugation der Infusorien 實爲細胞學上有益之著，把細胞分裂的原理，歸之於表面張力的變化。後來由原形質的泡狀構造研究及於人工的泡狀構造。一九一〇年出版了 Vorlesungen der vergleichenden Anatomie。

二十五 動物發生學的發達附實驗發生學

在十七八世紀，關於生物的發生，有兩說。一是叫作包藏說，或開展說 (Preformation) 他是

新生說 (Epigenesis)。包藏說，是苦內哈勒，來布尼茲 (Gottfried Wilhelm, Freihere von

Leibniz, 1646-1716) 馬爾彼岐，斯瓦麥達姆等所倡導。關於苦內之說，可參照惠特曼 (Charles

Otis Whitman, 1842-1910) 的 *Evolution and Epigenesis: Bonnet's Theory of Evolution*

the *Palingenesis and the Germ Doctrine* fo Bonnet (*Wood Hole Biological Lectures*,

1894) [一八九五年出版] 自一六七七年精子發見以來分爲二派，相信精子中有小形動物存在，

卵細胞只是如土壤那樣給以榮養之人稱爲 *animalculists* 或 *spermists*，認卵子中有小動物

隱在的學者，叫作 *ovists*。詳細見於 Punnett, R. O.: *Ovists and Animalculists. American*

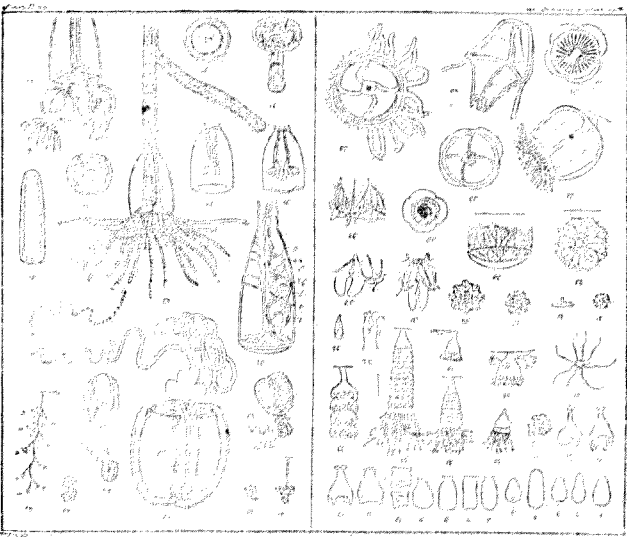
Naturalist 62 No. 683 (一九二九年發行)

培爾 (Karl Ernst von Baer, 1792-1876) 氏是埃斯索尼阿的屬於德意志貴族的地主之子，移居於多爾巴特，維也納，浮茲堡，爲舍林格的弟子。並師事得林革 (Ignaz Döllinger, 1770-1841) 後來作了刻尼格斯堡大學的教授，作了主要的工作。一八三四年當了聖彼得堡的學士院會員以後，受着俄羅斯政府的委託，作了許多次旅行，進入於人類學，人種學，考古學，言語學等，俱未收有特別的效果。後歸死於多爾巴特。於一八二七年發見哺乳動物的卵，一八二八年及一八三七年，出版了 *Über Entwicklungsgeschichte der Thiere, Beobachtung und Reflexion* 發表着他那精細的研究，同時作爲封·培爾的法則，而爲人所知，高唱着動物幼時，類似其先祖的幼時。他確是近代發生學的鼻祖。

斯坦斯特盧普 (Johannes Japetus Smith Steenstrup, 1813-97) 氏是挪威一個和尚的兒子，作了哥本哈根的動物學教授，於一八四二年有世代交番之著，一八四六年有雌雄同體之著。以發見貝塚而有名。沙密索 (Adelbert von Chamisso, 1781-1828) 氏是軍人，詩人，又是植物學者，是在三十一歲作了醫生的。一個奇人，自一八一五至一八八一年止，乘着名叫 *Rurik* 的船

〔船長爲科最布 (Kotzeb) 氏〕航
 海中研究薩爾帕 (Salpa) 一八一九年
 他所著出之 *De Salpa* 對於斯坦斯特
 盧普氏的世代交番的確給予以良好的
 材料了 (參照一八八九年發行之 *Du*
Bois-Reymond Chamisso als Natur-
forscher)。卡盧斯 (Viktor Carus,
 1823-1903) 氏亦於斯坦斯特盧普之後
 出有 *Zur näheren Kenntnis des*
Generationswechsels (一八四九年)
 之著。

夫利茲·牟勒 (Fritz Müller,



第二十二圖 斯坦斯特盧普氏的世代交番圖

1821-97) 氏生於埃爾孚特 (Erfurt) 附近的文提什荷爾茲豪善，是開的藥店，至十九歲乃赴柏林，格賴夫斯發爾特 學博物，醫學，與一個女子結婚，至三十一歲則赴巴西，住居布盧美瑙 二三年，後在德斯德維 教數學，為 Jesuit 所迫，再回住布盧美瑙，進入森林以觀察自然，在海岸則研究甲殼類等。將其結果發表於德意志 的雜誌，人皆驚異之，達爾文 稱讚他為 "The prince of observers" (觀察者之巨擘) 云。有些特志之士，要寄贈許多圖書給他，但他拒絕不受。在他蓋是有了自然便就夠了。逝世時許多市人參加出殯，可以知其德望是如何之高。於達爾文 的種原論 出世後五年，著出了 Für Darwin (一八六四年)。

希斯 (Wilhelm His, 1831-1904) 氏生於巴塞爾，學於柏林，浮茲堡，維也納，一八五七年，作了巴塞爾 的解剖學教授，當時極其用功，著者曾在巴塞爾 的解剖教室參觀過他的屋子。屋頂開有穴孔，豎着小圓柱，左右插以短木。說明道：Diese Leiter wurden gebaut, damit Prof. W. His in seinem Arbeitszimmer hinaufklettern kann。一八七二年任比錫 大學的教授。一八七五年出版了 Unsere Körperform。這不是實驗的，而是在理論上要說明發生的原理的，其中初

次論述着 *organbildende Keimbizirke* (胚域) 是人類的胎兒發生的名著。

多恩 (Anton Dohrn, 1840-1909) 氏乃昆蟲學者之子，生於斯泰丁 (Stettin) 一八六八年作了耶那的講師，但退職不幹，自一八七〇年起計劃着耶不勒斯的臨海實驗所，於一八七二年開所了。一八七五年，出了 *Über den Ursprung der Wirbeltiere und das Princip des Funktionswechsel*，以鮫魚爲材料，而研究脊椎動物的頭的問題，尙有「海電」的大著。

科瓦勒勿斯基 (Alexander Kowalevsky, 1844-1901) 氏，生於丟那堡 (Dünaburg) 十九歲起學於海得爾堡，杜平根，旅行於地中海地方，成爲聖彼得堡的學士院會員。他自二十二歲至三十二、三歲之間有了驚人的工作。研究了石勃卒，蛤蠓魚，櫛水母，腕足類，節足動物等的發生，把脊索動物 (chordata or Prochordata) 和脊椎動物的發生的關係弄明瞭了。又發見玉鈎蟲有鰓孔。他是一個研究者，對於學生則是冷淡的。就如貞納 (Jenner) 關於種痘問其師巴哲特 (Paget) 只簡單答以 *Try it* 那樣，科瓦勒勿斯基對於學生的質問也常答以「可試之。」這是由着他的弟子培特倫刻維克說出來的。

蘭開斯忒 (Twin Rag Lankester, 1847-1929) 氏是倫敦有名的解剖生理學者之子，有化石角，燧石蜘蛛的論文，及體腔說等。

赫爾特霍克兄弟 (Oskar Hertwig, 1849-1909; Richard 1850-) 是法蘭克福附近夫利特得的高人子，其在耶那，學於赫克爾，研究海葵，水母等，提出體腔說。俄斯卡 (Oskar) 於一八七五年，將受精現象，確立於海膽，於一八八八年作了柏林大學第二解剖（即發生學）教室的主任，第一為窩爾帶阿（理查則山耶那，經刻尼格斯堡，遂而為明興的動物學教授，由原生動物的研究，而進於細胞學，也有實驗。

巴爾福 (Francis Maitland Balfour, 1851-82) 氏是政治家，A. J. Balfour (1818-1930) 的弟，生於愛丁堡，具有蒲柳之質，幼時亦未發揮出特別的學才。但自師事了福斯忒 (Sir Michael Foster, 1834-1907) 以後，立刻進步於發生學的研究，一八七八年，有「鮫的發生」的論文。觀錯了事實。一八八〇——八一年，出了那有名的 *Text-book of Comparative Embryology*。一八八二年新設講座，將進入新學年之前，於七月十九日與嚮導同登阿爾卑斯山的 *Aiguille Blanche*

che de Peneteret 墜落而死。

邁諾特 (Charles Sedgwick Minot, 1852-1914) 氏，是常為優生學所引例的，仲那坦·挨德瓦茲 (Jonathan Edwards, 1703-58) 的第五代，生於馬薩諸塞 (Massachusetts) 的洛克斯柏里。一八七二年，畢業於工業學校，留學於德意志，法蘭西者三年，於一八七八年在哈佛大學得到學位。初時因為未受過醫學的教育而為醫學部的職員，有人反對。但終做了教授，在比較解剖學的講座教發生學。初時研究了分類學，乃留下列之句於金斯利而轉到他方面去。

Classification is vexation,

Taxonomy is as bad;

Priority doth puzzle me,

And trinomials drive me bad.

是美國中發生學的大家。論文一百八十餘篇，於一八八六年，造出迴轉式的切面器 (micro-tome)

威爾遜 (Edmund Beecher Wilson, 1856-) 氏

生於紐約州的澤尼瓦，自一八九二年起作了哥倫比亞大學的動物學教授，育於音樂的家庭而好 *cello*。海龍的分類，山形海綿 (Beniera) 的發生，細胞學的論文等頗多。進於實驗的發生學，染色體 (chromosome) 的研究亦不少。

Entwicklungsmechanik (實驗的形態學)

爲盧 (Wilhelm Roux, 1850-1924) 氏所倡導的。盧家本出於法蘭西，世代爲劍術的教師。他生於耶那，自二十二歲起習醫學，一八八八年在來比錫，一八八九年在因斯堡，一八九五年在哈爾利大學作解剖學教授。於時四十五歲，他的研究以此告終，以後努力



第二十三圖 得拉日(左)與加魯保茲基

於自說的宣傳。有蛙卵的實驗，血管的分岐法等論文。

得拉日 (Vives D. Luge, 1854-1920) 氏生於亞威農 (Avignon) 學醫學於巴黎，受拉克

茲·丟舍 (Felix Joseph Henri de Lacaze-Duthiers, 1821-1901) 的教化，而志於動物學，其研究有 meiosis (唯精發生) 人工單為生殖等。

勒布氏以實驗的發生學的工作為足多，一八九九年在海膽所成功的人工單為生殖，蓋是不朽的業績啊！

普委利 (Theodor Boveri, 1862-1915) 氏生於布蘭堡，在明興師事古柏，八年後在浮茲堡繼塞姆柏之後為教授，於時三十歲。至五十二歲死時止，貢獻於細胞學，實驗細胞學，發生學的地方不少。

赫爾卜斯特 (Curt Herbst, 1866-) 氏係彪什利的弟子，任海得爾堡的動物學教授。有海膽的卵與外界之關係，雜種等的實驗。

獨利叔 (Hans Driesch, 1867-) 生於克來茲那哈 (Kreuznach)，其家在非洲的金剛鑽

上面獲得了不少的金錢，他愛好哲學，在那不勒斯自一八九一至一九〇八年研究實驗發生學，自一九二〇年起作了來比錫大學的哲學教授。

斯柏曼 (Hans Spemann, 1869-) 氏生於斯圖加特，現爲夫賴堡的教授。對於蝶螈之卵施以精巧的實驗，確證了 Organisator 的存在，並 Induktion 的現象。

哈利松 (Ross Granville Harrison, 1870-) 氏生於賓夕法尼亞 (Pennsylvania) 的澤曼敦由約翰斯·荷普金斯，而學於蓬，任耶魯大學的動物學教授，醫學部的比較解剖學教授。由神經的研究，進而作幼時代的蝶螈施以手術的實驗，及組織培養等，得着有益的結果。

二十六 古生物學的發達

十五世紀有雷俄那多·達·文契 (Leonardo da Vinci)，十六世紀有巴利西，具知化石的本體一節，業已述過，而此項知識乃未廣布。即如十七世紀的植物學者累 (John Ray, 1628-1705) 氏亦以爲化石乃自然爲着 “for the ornament of some stone to entertain or gratify our curiosity, and exercise our wits” 這個目的而造的。後來漸漸想到化石是諾亞 (Noah) 的大洪水時所死的生物的遺骸。這只消石 隋喜札氏把大鯢魚 (與日本產的另種) 的化石，作爲諾亞時代的大洪水時所死之人便可以知之，在這裏卻有一位奇人出現，他竟然把化石的生成和本體弄明白了。這個人便是在哥本哈根生長的史丁生 (Nils Steensøn || Nicolus Steno, 1638-86)，他是生於富裕的金器細工師之家，學的醫學。他認一般所知道的女人的精巢這個器官中，有卵，取名爲 ovarium (卵巢)，又發見其下腺的輸管而留名於 Ductus steno-

nianus。後來熱中於宗教，還做了主教 (Bishop) 於四十八歲逝去。在佛羅稜薩的聖羅稜索的會堂中有他的紀念像。他把從來叫作化石 (Plesiopteri) 的東西，證明為鮫魚之齒，認出化石存在之層係有一定的順序。索拉斯氏稱史丁生為地質學之祖。

到了十八世紀，拉馬克氏研究巴黎盆地的貝類的化石，斯密斯 (William Smith, 1769-1839) 氏發見地層愈古，與現今之種愈益不同，叩維埃氏則記載了法蘭西的三紀層的哺乳類 (Mammalia)，而信生物是經過數次的創造的。奧文氏由比較解剖的立場，而研究化石動物，造出 (Dinosaur) 之語，又記載了 archaeopteryx (始祖鳥) 等，關於化石之著頗多。阿加西氏在年輕時也有化石魚的大著。

萊狄 (Joseph Leidy, 1823-91) 氏生於菲列得爾菲亞 (Philadelphia)，學醫，並是一個通於解剖，比較解剖，植物學，礦物學，地質學，原生動物學 (根足類)，寄生蟲學，及美國西部的化石 (馬，駱駝等) 的人。未著有一本之書，盡是研究的論文，其數目有六百，其中的二百十六，為北美的化石脊椎動物，係自二十三歲至六十五歲中間寫的。

赫胥黎氏對於現生物與化石都同樣研究之。一八七六年九月二十二日在紐約所作的講演，也是就馬什氏所搜集的美國馬的化石而說明之。

馬什 (Othaniel Charles Marsh, 1831-99) 氏，生於紐約州的羅克波特 (Rockport)，在美國學化學，礦物學，在德國學動物學，地質學，在耶魯大學作古生物學的教授。當時橫斷美洲大陸的鐵道，正在鋪設，西部諸州的地質研究，有了必要，他以自費派遣了數次的探檢隊，不怕印第安人的襲擊，而搜集了化石材料。記載了有齒鳥，恐龍，馬的祖先型等四百種的新種。

海阿特 (Alpheus Hyatt, 1838-1902) 氏生於華盛頓，受過軍事教育，南北戰爭之際，作過上尉。後來差不多由着獨學，而致力於博物學，研究無脊椎動物尤其是鸚鵡螺類，菊石類 (Ammonoites)，發見了 *Law of acceleration*。

齊泰爾 (Karl Alfred von Zittel, 1839-1904) 氏生於巴未利阿 (Bavaria) 的巴林根，學於海得爾堡，巴黎，經維也納，卡魯魯斯魯厄，而作了明興的教授，是一八六六年的事情。於一八七三，四年，到埃及及利比亞 (Libia) 的沙漠探檢，獲得多數的化石。一八七六——一九三年，出版了

Handbuch der Paläontologie 關於植物是新柏與盛克關於昆蟲是斯卡達氏分擔的。有伊斯特曼 (Eastman) 的英譯。

柯普 (Edward Drinker Cope, 1840-97) 氏生於菲列得爾菲亞，學解剖學，繼萊狄之後，於一八九一年作了賓夕法尼亞大學的動物比較解剖、地質學、古生物學的教授。也研究有北美現生的兩棲類、爬蟲類、魚類，而化石的論文乃甚多。全部約出了四百的論文。發見了 Phenacodus (原蹄獸) Anaptomorphus (人齒猴) 在哲學上，是不如赫胥黎氏而在天才的閃爍這一點，實是美國所生的第一流的生物學者之一。他常是一個鬥士，實際上與友人夫列薩在哲學會上，因意見不同而有揮起鐵拳之事啊！

俄斯本 (Henry Fairfield Osborn, 1857-) 氏生於科內提卡特 (Connecticut) 的腓爾非爾特 (Fairfield)，一八七七年畢業於普林斯吞大學，赴英國學於赫胥黎、巴爾福，任動物學教授於哥倫比亞大學，後來作了美國自然歷史博物館 (American Museum of Natural History) 的館長。承柯普、馬什之後，對於美國西部、非洲的花般姆、戈壁沙漠等處，派遣了探檢隊，自亦參加，貢

獻於脊椎動物的古生物學不少。

阿培爾 (Othenio Abel, 1875-) 生於維也納，一八九九年成了博士，一九一七年作了古生物學教室之長。由古生態學方面，研究化石，盛行出着論文。

附記於此 Palaeontology (古生物學化石學) 一語，係一八三四年，發爾特海姆 (Waldheim) 氏與得·布蘭維爾 (Ducrotay de Bainville) 氏差不多同時作的。

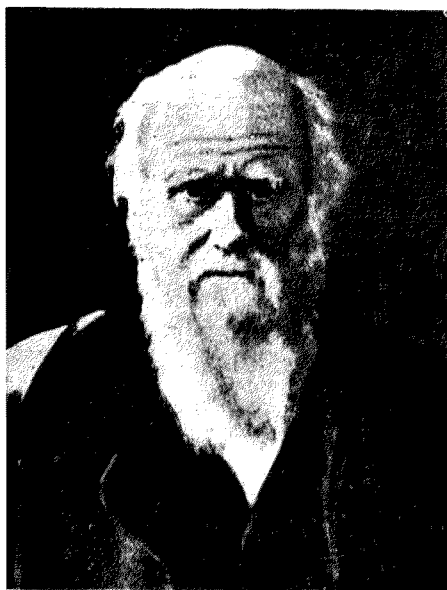
二十七 進化論的發達

生物變遷一事，在議論上發源於希臘的哲人，而連綿唱了下來，但至證明他的事實並搜集出充足的材料止，只不外是一種的空想而已。不用說，儘管事實十分充足，而不相信進化的學者也是有的。遠如叩維埃，路易·阿加西，近如夫賴殊曼等是。茲先就十八世紀的進化論者彪封 (Georges Louis Leclerc de Buffon, 1707-88) 述之。他作了布爾甘德的蒙巴爾的縣會議員，而是一個法律家的兒子，育於那富裕的家庭中。與年輕的英國的 Lord Kingston 同遊於法蘭西，意大利，在倫敦學數學，物理，植物學一年，歸而翻譯牛頓，黑爾斯之著。一七三九年作了羅亞園（革命後改爲自然博物院）的園長。他可不是特別的研究家，但大是努力於生物學的普及，遂得了伯爵。他有一子，革命之際乃死於斷頭臺上。在初時及末了似是相信種的不變，在中間期則主張有變化，而歸其原因於外界的影響，也論有動物之地理的分布。

埃拉斯馬斯·達爾文 (Erasmus Darwin, 1731-1802) 氏は查理的祖父，生於挨爾吞 (Elton)，業醫，對於博物學具有趣味。他的女兒便是法蘭西斯·哥爾吞 (Sir Francis Gorton, 1822-1911) 的母親。他於一七八九年著了 *The Botanic Garden* 於一七九四——九六年著了 *Zoonomia*。他以為生物的進化，不是由於外界直接的影響而變化，乃是由於生物內部反應外界變化的力。

拉馬克氏與埃拉斯馬斯·達爾

文同樣是作為進化說的倡導者而有名的。他以一代間所獲得的性質，傳於次代為進化的根本原理，想以外界的直接影響，用不用之說，要求 (Desoin) 的作用等說明之，但他與其說是以事實為基礎，毋寧是由於空想的。新拉馬



第二十四圖 達爾文

克說 (Neo-Lamarckism) 主唱於古生物學者之間，把變化的起原，歸諸外界的刺激，而信其遺傳。查姆柏茲 (Herbert Chambers, 1802-71) 氏，不是生物學者，生於愛丁堡稍偏南方的彼布爾斯 (Peebles) 以出版為業者，作題多，他以匿名出版了 *The Vestiges of the Natural History of Creation* (一八四四年) 觀於他在九年中間出到十版，可以證明民衆心裏是業已歡迎着進化的論了。由宇宙進化，論無生物至生物的發生與進化，而說人類也是進化達到絕頂之物。他以為由着神所給與的最初的衝動而進化發展，但若只是如此則不能生出適應於外界之物，於是發生第二的衝動，即所謂適應 (adaptation) 是。

查理·羅伯特·達爾文 (Charles Robert Darwin, 1809-82) 是在英國西部的什盧斯 (Shrewsbury) 與亞拉巴·林肯 (Abraham Lincoln, 1800-65) 同日 (1月12日) 生的。父親是埃拉斯馬斯 的兒子，名叫羅伯特·高林 (Robert Waring Darwin) 的醫生。母親是一個失學窮苦的初級陶器店的徒承後。成功了約西亞·威本武德 (Josiah Wedgwood) 氏的女兒查理 是兄弟八人中的第六個。想學醫中途而廢，學了神學及地質學，作一個無薪俸的博物學者。

而乘上 Beagle 號船，由一八三一年十二月二十七日起至一八三六年十一月二日止，約有五年間週航於世界。歸國後於一八三九年與表妹結婚，三年後卜居於道恩 (Darwin)。身體病弱，因得夫人的親切照顧，及有規則之生活，並與外部斷絕關係，(信札有來往) 得以活到七十三歲的高齡。與赫胥黎等不同，一生涯，是一個沒有爲着生存而工作過的人。與阿加西一樣，因爲受過宗教的教育，故在 Beagle 號航海的初期相信着 *special creation* 之說。同時似是愛讀培利 (William Paley, 1743-1805) 氏的「自然神學」(一八〇二年) 而爲生物界的適應這種趣事所感動。致拉布克 (John Baron Aveybury Lubbock, 1834-1913) 的書翰中有云：I do not think I hardly ever admired a book more



第二十五圖 達爾文之家

than Paley's Natural Theology. I could almost, formerly, have read it by heart. 讀了祖父的書，叩維埃，哈姆苦爾特等人的書，又讀了馬爾薩斯 (Thomas Robert Malthus, 1766-1834) 的 *Essay on the Principle of Population as it affects the Future Improvement of Society* (一七九八年)，航海中，特別在南美，注意到自然淘汰為進化的原因一事，於一八五九年，出版了 *Origin of Species*。相信種的變化，不是起於一定的方向，只是適於外界者留存，一代中所獲得的性質傳之於子孫。對於突然的變化，初時頗為重視，晚年則以為這個不如自然淘汰之為進化的主因。

內該利氏，在一八六五年的種的起源，及一八八四年的 *Mechanistisch-physiologische Theorie der Abstammungsgeschichte* 上面，由着 *Hieracium* 類的實驗，以為自然淘汰不是種的起源，生物中具有對外界狀況獨立的進化之力 (*Vervollkommungsprinzip = perfecting principle*) 存在着。

華勒斯 (*Alfred Russel Wallace, 1823-1913*) 氏業測量及土木，後為英語的教師。對

植物，昆蟲具有興趣，爲達爾文的 *Beagle* 紀行所刺激，於一八四八年，與培茲 (Henry Walter Bates, 1825-92) 同赴南美旅行，觀察自然，也頗有採集，但於一八五二年將其送回英國時，船破標本及手記盡行失去。於一八五四年又出發往馬來羣島，費了八年。當他罹着熱病時，與達爾文一樣，也讀馬爾薩斯之著，而達到自然淘汰說。於一八五八年寫了 *On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type*。是年八月與達爾文同提出於林內協會。與達爾文說的差異，是華勒斯氏把生物作爲變化了的既成產物處置之，達爾文則是就變異本身立論。華勒斯不以生存競爭爲慘酷之事，他以爲譬如獅子食其他小生物時，小生物於感覺痛疼以前，業已失神，故不算得慘酷。晚年對於心靈現象發生興味，又主張種痘反對論。南美及馬來羣島的探檢是以賣標本爲目的，後來政府因其對學術有莫大的功勞，給以年金，遂以此生活着。

赫胥黎氏作了一個鬥士，爲達爾文的學說而奮鬥，努力罵倒宗教家打破教理 (dogma)。對於生存競爭，達爾文毋寧是用於比喻的，不但是生物（尤其是同種間）的競爭，且含有與自然界狀況的競爭。赫胥黎則將其認作是霍布斯 (Thomas Hobbes, 1588-1679) 之物。在一八八

年的 *Struggle for Existence* and its Bearing upon Man 裏面且有 *Life was a continuous free fight, and beyond the limited and temporary relations of the family, the Hobbesian war of each against all was the normal state of existence.* 之語呢！達爾文關於人的起源，只是簡單地記着，赫胥黎反之，明白地述了人猿的關係。

魏司曼 (*August Weismann, 1834-1914*) 氏比赫克爾先生一個月。同主張達爾文說，而宣傳之。魏司曼是生於美國河邊的法蘭克福，學醫學於格丁根，暫時開業過，後學動物學於基森，於一八六六年在夫賴堡作助教授，一八七一昇為正教授。說生殖質的繼續，主張獲得性不遺傳，將進化的原因歸之於 *blastogenous variation* 與 *Allmacht der Naturzüchtung*。

窩阿根 (*Wilhelm Heinrich Waagen, 1841-1900*) 氏乃奧大利的古生物學者，研究侏羅紀的 (*Jurassic*) *Ammonites* (菊石) 在一八六九年出版的 *Die Formenreihe des Ammonites subradiatus; Versuch einer paläontologischen Monographie-Geognostisch-paläontologische Beiträge, Bd. 2, S. 179-257* 中，初次示出了進化的實證。(當達爾文提出

「種原論」之時，不管是對於動物或是植物，還未看出實際的系統的變化）窩阿根蓋看出初時是現出些細的性質，而漸次向着一定的方面發達起來。他把變化謂之爲 *mutation*（與得·夫利斯的完全另一意義），其發達之方面謂之爲 *Mutationsrichtung*。這蓋是 *Orthogenesis* 的基礎。

克洛泡特金 (*Prince Peter Alexeyevitch Kropotkin, 1842-1921*) 氏被一八八一年死去的聖彼得堡的學長並動物學者刻斯勒 (*Kessler*) 於一八八〇年一月所作的共助之法則這場演講所刺激，自家是一個地理學者，遂廣作旅行於西比利亞，而觀察那草原 (*steppe*) 的嚴冬的動物的行動，於一八八九年九月與十一月中間把 *Mutual Aid among Animal* 一文登出雜誌，於一九〇二年，發行了 *Mutual Aid, a Factor in Evolution*。這是在高等動物所見的現象，不能成爲一般的原因。但此著，表示着生物的別種間生存競爭不激烈，並教訓着在另一方面，生物對於外界那不利的狀況，是如何奮鬪着，有時且受着 *wholesale destruction*。

二十八 實驗遺傳學的發達

遺傳的實驗對於考究種種的問題時，可以供給以良好的材料。爲進化論，細胞學，性的問題，雜交，系統飼養等等爲不可缺少是不待言的。自昔在農業，園藝，畜產等上面，以改良動植物的目的，曾費過種種苦心，而科學的行了起來，則在十九世紀以後。

門得爾 (Johann Gregor Mendel, 1822-84) [Gregor 是僧名] 氏，是奧大利西利喜阿的德國村海因村多爾夫那個地方農家之子，入了布隆的奧古斯丁 (Augustine) 派的僧院。由僧院派他去維也納留學了三年，學了數學，及博物學。回到布隆，作了那有名的「豆」及其他的雜交實驗。將其結果，在博物學會發表的是一八六五——六九年，標題爲 *Versuche über Pflanzenhybriden* (Ostwald Klassiker Nr. 121 裏面照原文出版着。) 至一九〇〇年止，無人理會，由着得·夫利斯 (荷蘭) 柯楞斯 (德意志) 徹馬克 (奧大利) 的三學者，始得紹介於世界，他於

一八六八年作了布隆的僧院長。四年後奧大利議會，議決課稅於僧院，在各地都實行了，門得爾則反抗之，奮鬪至十二年之久卒之力盡得病而死。

得·夫利斯 (Hugo de Vries 1848—) 氏生於哈爾雷姆，學於來頓，海得爾堡，在浮茲堡則受教於薩克斯。一八七一年作了阿姆斯特丹大學的講師，後成爲教授。初時研究植物生理學，因發見由美國輸入於阿姆斯特丹附近，而非非常繁殖的待宵草 (Oenothera lamarckiana) 有種種的 mutations (偶然變異)，遂於一九〇一——〇三年著出 *Die Mutationstheorie*。

約翰孫 (Wilhelm Ludwig Johannsen, 1857—1927) 氏生於哥本哈根，學於德意志，初爲農學校教授，後來作了大學的教授。是普腓斐的弟子，研究植物生理，後來進於實驗遺傳學之域。關於豆，立純系之說 (pure line theory) 區別出 genotype 與 phenotype (生物範型與外見範型)。

培茲孫 (William Bateson, 1861—1926) 氏是劍橋大學的聖約翰學院院長的兒子。在記載發生學全盛時代作一個學生，讀着當時弗基尼阿州哈姆普吞的臨海實驗所捕得玉鈎蟲的記事，

跑到布盧克斯教授那裏，對於遺傳學遂發生了興味。一八九四年，出了 *The Materials for the Study of Variation*，主張不連續變異，等到門得爾法則於一九〇〇年介紹於世，乃進於實驗遺傳學。

達凡波爾特 (*Charles Benedict Davenport, 1866-*) 氏生於科內提卡特州的斯丹福 (*Stanford*) 在哈佛大學學動物學於馬克教授，經芝加哥大學，而爲塞春港 (*Old Spring Lane Farm*) 的實驗遺傳學研究所長，是一九〇一年以後的事情。作了雞並其他的雜交實驗，現在在搜集優生學 (*Eugenics*) 的記錄。

摩爾根 (*Thomas Hunt Morgan, 1866-*) 氏比達凡波爾特後四個月生於肯塔基 (*Kentucky*) 的雷克星吞 (*Lexington*)，學了測量之後進約翰斯·荷普金斯大學，由布林默爾女子大學，而入哥倫比亞大學教實驗動物學，最近改到巴薩地那的實驗所，與培登孫一樣，初時研究玉鈎蟲的發生，後乃盛行致力於實驗形態學，由着 *Thripsella* (猩猩蠅) 的飼育而得着突變種 (*mutants*)，與細胞學的研究相輔，把染色體和遺傳學的關係弄明白了。

哥爾德什密特 (Richard Goldschmidt, 1878-) 氏是彪什利的門弟，學於海得爾堡，作了明興的講師，由原生動物，蛔蟲之細胞學的研究，現在進為達列姆的科學研究所的遺傳部長，而得鞦韆或蛾的雜交間性，以研究遺傳及性的問題而有名。

二十九 生物學發達情形的回顧

以上所述，關於生物學史的一部分，即心理學，分布學等的方面是省略了。但是爲着要獲得生物學如何發達的概念，著者覺得業已充分了。現在這裏，再把生物學的發達，試分爲十二期。不消說，這只是道的各學科發生的時期，絕不是表示連續的一系啊！

第一期 希臘的哲學者間所唱之空想的生物學。

第二期 羅馬時代的記載生物學。

第三期 隨着基督教的發達科學之暗黑時代。但這期間中，亦由遠隔之地齋到動植物，關於生物的知識大爲擴張了。

第四期 與文藝復興同時生物學亦覺醒起來。成爲記載動植物的百科全書的 (encyclo-paedic) 時代。

第五期 隨着顯微鏡的發明，探究到生物的微細構造。

第六期 由於物理化學的進步，到了實驗的研究生物的地步，而生理學有了進境。

第七期 比較解剖的時代，同時是發生、進化之空想的時代。動植物的分類很是整然。

第八期 達爾文的「種原論」（一八五九年）以後的時代，生物學者集中於系統的探究。

也可說是記載的發生學的時代。但不久悟到系統的探究，終於空論，是頗難收着效果的。

第九期 細胞系統學 (Cytogeny, Cell-lineage) 的時代。

第十期 實驗遺傳學的時代，自門得爾氏法則，於一九〇〇年出世之後，細胞學與遺傳學到

了融合之域。

第十一期 實驗形態學的時代。探究生物之形態發生的原因的時代。

第十二期 應用物理化學，量的處理生物的諸現象的時代。由記載生理學進於一般生理學

的時代。

跋

一行觀察生物學的發達，便可知，只是現今可以編入普通的常識的知識，也都有長久的歷史，而是幾多學者注了不少心血，努力於其闡明的結果。建築起生物學的學者中，也有天才，也有凡才，也有鈍才。也有怪人，也有奇人，也有精神有異狀之人。但其共通之點，則赫胥黎所謂乃 *enthusiasm for truth, fanaticism of veracity* 的所有者是。亞拉伯的諺語有云：科學者的紅墨汁，比殉教者的血還貴重，我們對於過去的生物學者，不能不大為感謝之。大戰之際，美國的標語中有 *Don't read history. Make it!* 就同他所說的一樣，我們與其憧憬於過去，不如時時刻刻邁進於生命的真理的探究，努力在先進所建築的基礎上面，建築上新物。哈佛大學醫學校的門口，有希波克拉提斯的名句，為當時的總長埃利俄特 (Eliot) 所英譯者。即： *Life is short and the Art long, the occasion instant experiment perilous, decision difficult* 是。這是標徵着通古今中外之研究的精神的啊！

參考書

- Agassiz, L.: An essay on classification (1859).
- Burckhardt, R., and Erhard, H.: Geschichte der Zoologie und ihre wissenschaftliche Probleme. 2 vols (1921).
- Carus, J. V.: Geschichte der Zoologie (1872) (有法文譯本).
- Descour, L.: Pasteur and his work (1922).
- Foster, M.: Lectures on the history of physiology during the sixteenth, seventeenth and eighteenth centuries (1901).
- Green, J. R.: History of Botany, 1860-1900 (1909).
- Harberling, W.: Johannes Müller.

Jackson, B. D.: *Linnaeus*. London (1923).

Krause, F. (Carus Sterne): *Geschichte der biologischen Wissenschaften im XIX Jahrhundert*. Das Deutsche Jahrhundert, 12 (1901).

Landien, M.: *Lamarck, le fondateur de transformisme*. Mem. Soc. Zool. France, 21 (1909).

Loey, W. A.: *Biology and its makers*.

Loey, W. A.: *The Growth of biology* (1925).

Mail, L. C.: *History of biology* (1911).

Maurer, F.: *Lorenz Oken, sein Leben und Werke*. Jenaische Zeitschrift 64 (1930).

Meyer, A. W.: *Malpighi as anatomist*, *Science*, 72, No. 1862, pp. 234-238 (1930).

Möller, A.: *Fritz Müller: Werke, Briefe und Leben*. 3 vols.

Nordenskiöld, E.: Geschichte der Biologie (1926);

The History of biology (1928).

Osborn, H. F.: From the Greeks to Darwin (1929).

Osborn, H. F.: Impressions of great naturalists (1928).

Osborn, H. F.: Cope, Master naturalist (1930).

Packard, A. S.: Lamarck, the founder of evolution: his life and work (1901).

Perrier, E.: La philosophie zoologique avant Darwin (1884).

Rádl, E.: Geschichte der biologischen Theorien seit dem Ende des 17ten Jahrhunderts (1907-13).

Rádl, E.: Zur Geschichte der Biologie von Linné bis Darwin. All. Biol. (1915).

Roberts, H. F.: Plant hybridization before Mendel. (有門得爾說再發見的記錄)

Russell, E. S.: Form and function. A contribution to the history of animal

morphology (1916).

Sachs, J.: *Geschichte der Botanik* (1530-1860) (1875); *History of Botany* (1889).

Singer, C.: *A short history of biology* (1931).

Thomson, J. A.: *The science of life*.

Zittel, K. A.: *History of geology and palaeontology* (1901).

篠遠向坂：大生物學者與生物學（一九三〇）

