

青 年 文 庫
生 物 學 與 民 族 復 興
著 志 秉

中 國 文 化 服 務 社 印 行

青年文庫
秉志著

生物學與民族復興

中國文化服務社印行

敘言

生物學爲研究生命之科學，與人生之關係至爲顯著，而其在吾國也，向爲人所忽視，普通社會以知識水準之過低，其生活之不能科學化固無足怪，而知識階級號稱士大夫者，亦多缺乏正確之人生觀，豈非此學之常識未能普及社會之故乎。茲欲矯正此弊，故著此編，有以喚醒國人，以後對於此學不可輕視蔑棄，宜培養興趣，博求生物界之知識，以爲修身、飭行、處世服務之南針，於國家民族之前途不無小補也。此編前部於生物學在十九世以前發達之經過，各鉅子劃時代之貢獻，皆約略言及，此固不足爲專家道，而普通人士可藉此稍知其歷史矣。嗣乃述及人類思想所受此學之影響，與夫十九世紀以來之趨勢，其造福於社會者至大且深，非一般意料所能及。向以兒戲視之者，當慨然爲聞乎。最後涉及近年來在國內之發展，吾國人士之提倡此學研治此學者，茲後應有之態度，此願與國內同人共勉者也。此學博大精深，所有正德利用厚生諸大業，無不於此有賴，寂寥短章，畢一漏萬，宋人獻曝，自竊微誠，大雅君子幸垂教之。

中華民國三十年十二月下旬集德自序

砥柱多友

方慶咸先生

先生熱心科學為國奮鬥道德
高尚黑宇宏深誠為人之模範
弟藉此冊以同世為之紀念

秉志謹識

類有樂羣愛美之天性，自洪荒時期已甚顯著，此天性更因知識教育之發達，而愈形改進。對於一切生其益者，益者，益者，益者，無不加以利用。人類知識日高，其勢力乃益見膨脹。大地之上，無處不特殊地域特殊地域特殊地域所產之生物，其構造生理，皆與日常習見者，大有不同，所謂珍鳥奇意。動物動物動物。動物如是，植物亦然。山崖海藻，人跡罕到之處，往往因搜集奇異之生物人類旅行類旅行類旅行遠方，恆以其地之生物，攜歸故土。其有經濟價值者，固可因以利用其可爲藥可爲食可爲玩好之品者，亦可邀國人之賞鑑。古人謂物常聚於所好，以人類有愛好聚收藏之收藏收藏之收藏之工作亦因之而養成習慣。收集日富，又從而分別條理之，俾易於尋覓無處不用處不用處不用處不用其智慧，就所得之品彙而進求其來源，及其與同種異種，或與人類所然博物院博物院博物院博物院之起首，生物分類等學，所由濫觴者也。

亞里士多德氏以來此學之發展

生物與人類有密切之關係，人類演化日深，對於一切生物，因欣賞愛好，或畏懼防範，而漸有觀察能力之發生。然上古人民未能本其經驗所得，條分縷析，組織纂集，使之成爲一種專門知識也。即至希臘文化昌明以後，天文、數理、自然哲學等門競爲學者所攻討，而生物之學反未能引起多數學者之注意。就中雖有若干哲學家著書立說，偶然涉及天演問題，而對於生物作有系統之研究者尙不可得。其起首以科學方法精研生物界各種現象者，當以亞里士多德爲鼻祖。亞氏生當希臘之末葉，集一代學術之大成，對於各種學術多所著述。其治生物學也，以前人著述或草略無所統紀，或散亡無從攷索，故其研究工作，純用個人之觀察實驗以求新知識之發明。亞氏嘗謂：「余毫無憑藉模仿，所工作者皆屬憂憂獨造，故所獲甚微，而思想精力費去已不少矣。」*Plato*。(I found no basis prepared, no models to copy..... Mine is the first step, and therefore a small one, though worked out with much thought and hard labor.....) 亞氏對於生物之生活史觀察至精，無脊椎及脊椎動物之發生現象，一切特別之點，皆爲其注意所及。如雄蜂之發達，不需卵之受精，即生物學所謂孤生（一名單雌生殖）現象（*Parthenogenesis*）也，彼於當時即觀察詳確。蒼蠅之交媾，雌者尾端刺入雄者臀部，即蠅類交媾時，雌蠅生殖器在雄蠅體中接觸之現象也（此現象在 *Eurasia goldagene* 最顯著）。後世昆虫家往往習而不察，最易忽視者，而亞氏於其書已道及之。鯊類中有魚卵在母體卵管中

解化發長，至相當程度始脫母體而出者，即動物學中所謂卵胎生者也 (Ovoviviparous)，亞氏亦察見之。近世胚胎學發達，「預成」(Preformation)之舊說，不足以饜學者之意，經多數專家之探討，有「預成」(Epigenesis)之新說出而代之。發生現象之真理，始因而明確無疑。而亞氏於數千年前精細觀察各種動物胚胎，逐步尋求，已得其真象，於其書中言之鑿鑿，實為近世胚胎學之先聲。亞氏解剖各種動物，為數極多，然始終未嘗解剖人體。即此可見希臘時代，其人民對於人類身體，或者視為神異，而不敢輕易毀裂之。關於動物之生理，胚胎之發達，研究之既不遺餘力，而對於種類之區別，亦特別注意。動物分類之學，實由亞氏開其端，而分類學不足以代表其偉大之成績。亞氏之著作，關於動物之學，留傳至今者，尙有三種，曰動物史 (Historia Animalium)，曰形態與生理學 (De Partibus)，曰發生學 (De Generatione)，皆以時代長久，不免殘缺，非其當日之全豹。然皆以科學之法，討論事實，系統井然，理論精卓。雖因為時過早，因環境之限制，不免有所錯誤，未能如後人之準確，而數千年以前，有此精深偉大之著述，所有事實與學理，純由個人直接觀察實驗而得之，其開創之能力，人類中實罕其匹。生物學之得成為專門學術，與天算諸學相對並峙，亞氏個人之功，真偉大無以復加矣。自亞氏創立斯學，歷時久遠，實不易再有天才絕詣如亞氏者出，使斯學大放光明，臻於精達宏大之程度。然人類知識之演進固未嘗一日或息也！自亞氏之後，斯學之發達，係循數方面而前進者。總其趨勢，約有三種。其彼此發展時代之相去，要亦不甚相遠者。此三種之趨勢維何。

(一)分類學之工作：亞氏對於生物之構造與生理，研究之功最深，對於生物之種類，不過偶作鑒別

之工作。而鑒別種類，要爲斯學開首必須循由之途徑。蓋治生物學者，對於生物之種類，若茫然不知其何屬，更何從研究其一切現象？故亞氏之後，人類對於生物，恆欲擴充其知識，以期能識別其品種。而此數百年間宗教之勢力過盛，使人類求知之心，大受鋼鐵，直至十六世紀，生物學之研究始得順利發達。英人有烏登(Wotton)者，承亞氏之風而起，專力於分類之研求，所著「動物類別」(De Naturalis Animalium)一書，詳述各種動物之特徵，對於人類之種別，亦所涉及。此書在十六世紀中，爲最宏博之著作，其研究著述，一本亞氏之方法，而所述之事實，多屬創獲。然亞氏以後，用科學方法以治分類者，不止烏登一人已也。與烏登同時崛起者，有瑞士人格士納耳(Gessner)，努力斯學，觀察動物之習性，極屬謹慎。所著之「動物史」(Historia Animalium)，宏富精深，號稱傑作。其中雖多稱引前人之著述，而精心選擇，凡不合科學性質者，多所淘汰。而其親身觀察之事實，佔有重要之位置，故其著述歷時久遠，爲學者所稱道。繼烏登、格士納耳二氏之後，有雷約翰(John Ray)者，治斯學尤精到。雷氏側重植物之分類，迨其晚年復努力研究動物之分類，其方法愈含有科學意義，視烏格二氏更形進步。以其貢獻於生物分類學之功至堪景仰，英國至今猶有雷氏學會(Ray Society)。凡生物分類學之巨著，皆由該會發表，以獎勵高深之造詣。當十六、十七兩世紀中，研究分類學者尚有多人，皆精心探討，有所著述，未暇於此一一詳述。然以上所言三人，要爲當時之巨擘。至十八世紀之上半期，分類學中乃有偉大之人物出，其工作壓倒所有以前之專家，奠定此學之基礎。後世縱因學術日進，科學之方法愈形精密，而其所創分類之制度，始終屹然存在，不可磨滅，此人即瑞典之林奈

氏 (Linnaeus) 是也。當十八世紀之初，生物學之進步已非百餘年前之情狀所可比擬，世界各處之生物品彙，為治斯學者所徵集，為旅行各地者所搜求，其種類與數量，愈積愈多。前人著述，既不能悉行包括，全數述及，不可命名之生物，日見其夥，其種類愈形混淆。同物而名或異，異物而名相同。又各地之生物，率以地方之土名為號，錯綜紛紜，毫無系統之可言。當其時急需有一公共條貫之制度，以整齊劃一之，俾全世界之生物，盡歸納於其中，每一種類之名稱，為世界任何一處之學者所承認。換言之，即每一生物皆有一定之學名，而學名又須至為簡明合理，為世界研究此學者所採納，有以當乎人人之心。林奈氏適生逢此會，其學力天資，足以應此需求。將前人定名之法，凡繁複累贅者痛為刪削，俾歸於簡便，而創為雙名之制 (Binomial System) 以名其屬 (Genus) 與種 (Species)。前者為屬名，後者為種名。生物學自有雙名制之出現，遂發生無窮之便利。此制為全世所採用，直至今日，依然存在而無以易之。生物學之進步，多得助於此制。蓋雙名制在生物學中，不管全世界之公共言語，無論何國專家，一見此名，即知此生物之隸何屬何種也。林奈氏有萬古不朽之傑作，其書名「自然系統」 (Systema Naturae)，其內容係動植物分類之系統，用雙名制一以貫之。當生物種類極形混淆之時期，忽有清晰簡當之方法，出現於世，凡所已知之物種，既有一定之學名，而以後繼續發見之新屬新種，更可依照此制，創立新名，有條不紊，便於習者之尋求。林氏有大功於分類學者，既在雙名制之極適於用，而敘述生物之特徵，又力避前人之繁贅，用極簡且明之短句以出之。且注意於每一生物之種 (Species)。唯其視物種為特造 (Special Creation)，以為特造以後，即無變化，未

免錯誤。然當分類學方屬幼稚之時，喚醒學者，對於物種特別注意，於後世學者研究物種來源之工作，實有大助也。

分類學自經林奈氏奠定之後，遂儼然成爲專門之學術，亙古鑒今，永久獨峙而不可磨滅。然林氏分類之方法徒根據生物之表面構造，實未免過於膚淺。彼所生時代較早，且此學方始萌芽，創業之艱難過鉅，此不足爲大賢病也。唯科學之進步，與日俱新，後起者憑藉前人之工作，轉得精益求精。雙名之制，雖依然存在，而其觀察所及，不足以饜後世學人之意，於是乃有較深之觀察，以探生物之特徵，以爲分別種類之途徑。法之羅維爾氏(Cuvier)及陸謀克氏(Lamarck)乘時崛起，對於林氏之工作，乃有更進爲研求之努力。羅氏研究比較解剖及古動物之學甚精（以後當述及），深悉夫生物之類別，其內部各質，皆有顯然各殊之處，絕不能只憑外表之構造，以定其位置。且認各質彼此間之密切關係，一部分有特殊之發達，必有他部分與之相應。如食肉動物之爪與牙，皆強勁鋒利，便於撕裂食物。而其腸部皆較簡短，非如反芻類腸部之迂長，以肉食不須經過特別之腐爛也。反芻類之胃，不止一室，其齒之發達，亦與他動物相異。以其嚼食消化，皆有特殊情形也。根據生物體質與生理上之構造，以爲生物類別之系統，自較林奈氏人工分類法（artificial classification）爲準確，而合乎自然之真象。至於陸氏尤具慎思明辨之特長。林奈氏之區別生物也，如階梯之有等級，由下等生物，以至最高生物，不啻拾級而上，認此爲自然界之真象。其實生物位置之高下，於演化中發生許多複雜現象，交互錯綜，支節旁出，非如梯之由下而上，一味簡單也。故生物有屬於高等者，而其體中反有種

種構造上與生理上等現象，較低於下等生物。而屬於下級之生物，亦有種種特別之點，較優於高等者，林奈與同時之專家，皆未嘗窺見此真象。羅維爾氏發見此現象矣，亦未嘗鄭重指出之，創為定律。而陸謀克氏以精銳深刻之觀察，創立發生樹 (Genealogical Tree) 之說，天演之現象，可由此以追求焉。生物之屬高等下等者，其位置如何測定，悉由演化之程度以區別之，分類學之真實意義於此大明。羅維爾氏精研比較解剖之學，未幾復有德人封貝爾氏 (Von Baer) 以胚胎學雄躍於歐洲大陸，發見生物由胚層一切發達之現象，與羅氏所作成熟機關之解剖，互相證明。形體學之演化問題，多賴以解決而無疑，足以促進形體學、生理學之發展。其功績誠屬偉大，然以此為分類學之基礎，一矯學者徒就生物之外觀，以定其位置之所屬者，則分類學實受最大之助力。由人工分類之勉強，更進而為自然分類之真確。然羅氏之學說仍不免於缺陷之處者，即其受舊說之影響，以為物種皆係一定不變，其見解與林奈氏相同。不知天演之力，滔滔進行，未嘗一時或息。新種之成，多由舊種演化而出，生物之種類，實未嘗固定而不可易也。陸謀克氏研究比較解剖學之功力，雖未能如羅氏之深邃，而其富於哲理之思想，乃突過之。以積久研求之經驗，藉豐富之事實，深悟物種受環境之影響，後天之變遷頗大，於是而創後天性質可以遺傳之說。此說經後人精審之研究，未免有大部之錯誤。然物種有變遷之說，自彼發之，竟一反林奈氏以來之理想。而其發生樹之學說，尤為分類學不刊之名論。自茲以後，此學遂長足邁進，直至十九世紀中間而大放光明焉。

(二) 形體學之工作 亞里斯多德生平解剖生物甚多，實為比較解剖學創始之人。其分類學之工

作，雖有重要之影響，然鑑別生物之種類，不過爲旁及偶涉之研求，非以全部精力治之也。而其於比較解剖學，則用功最深，實堪爲苦心孤詣，創業開山。故今日言解剖學歷史者，無不以亞氏爲先河。雖亞氏以後經過相當之長久時期，生物學爲宗教之勢力所阨，未能發展。解剖之學，亦遂闕然無光。雖有葛倫氏(Galen)之出世，以宏富之著述，煥耀一時，而卒以繼起乏人，斯學旋復晦匿。迨十六世紀之中，有解剖大學韋薩立亞氏(Vesalius)精研人體之構造，中世紀生物學對於人體之誤會傳說，竟掃而空。韋氏以觀察之精審，著述之宏通，引起一班學者之注意。人體解剖之學，至是得奠其基礎。高等生物之形體，因解剖學之漸形發達，其真象得以顯明。而下等生物之構造，亦富有興趣，最耐探討。十七世紀之中，有馬爾丕基氏(Malpighi)、庫莫丹氏(Swannerdan)等，以解剖下等生物，有偉大之貢獻。留完潘克氏(Leeuwenhoek)精攻顯微鏡之解剖，自行創製顯微鏡、擴大鏡，凡尋常目力不能察及之構造，至是頗可觀驗。迨十八世紀中，萊廷納氏(Lyones)與斯拖思德凱氏(Strauss-Durckheim)等以昆蟲及無脊椎動物之顯微解剖，成宏深之著作。稍後翟維爾氏遂創比較解剖之學，英之敦文氏(Owen)法之敏亞德華氏(Maine-Ewart)等接踵而起，皆於此學有極精極宏之造詣。於是比較解剖之學如風起雲湧，爲所有研治生物學者所必習，成當時學術中之一要門。一若生物專家不由此途徑以進求者，舉不足語於精確之工作也。翟維爾與敦文兩氏於高等動物之解剖，有偉大之著述。然其貢獻仍不止限於現時未絕種之動物，其最值後人稱述者，以其對於古動物之絕滅者探討尤屬宏博精深。古動物之化石埋埋於岩石地層之中者，多爲生物家所忽視。偶爾發見，亦以其爲隆古絕滅之種類，無從

鑒定。瞿放兩氏以解剖之眼光，精研其骨體之構造，深悟生物體質各部之相連關係。其一部有某種現象之發見，其他部亦必可以類推。於是因殭石古獸骨骼之一部，倘使觀察精確，對於生物發達之原理，有明確之認識，不難就一部分之構造，決定其全體之大觀。近世動物學專家，研究古代脊椎動物之絕滅無遺者，每借一骨一鱗之材料，能將所有其他各體質悉行測定，恢復整個之動物，而大致逼真者，即本相連關係之原理，而收測定之功也。與瞿維爾同時工作，而獲廣大效果者，則為陸謀克氏之研究無脊椎動物之化石。瞿氏所研究者多係高等動物，憑其形體之構造，用比較解剖學之方法，以推究其發達，乃屬於形體學之範圍。陸氏所研究者，多係軟體類之外殼，皆古代海中之生物。海水漸退，大陸漸出，此種生物埋瘞於地層之中。此種生物之形體變異甚多，地位頗難以決定，非精於分類學者，不易從事。陸氏於此種標本研求極精，遂奠定無脊椎古動物學之基礎。此等研究，乃屬於分類學之範圍。迄今古動物學專家凡從事於高等動物之研究者，必須精於比較解剖之學。而其治下等動物者，必須嫻於分類之學。以其本題之性質如是，其工作亦異耳。深愛瞿維爾氏之影響，而對於古動物之研究，並形體學分類學而一之，其貢獻直與瞿氏並駕齊驅者，則為阿鳩思氏（Agassiz）。阿氏動物學之知識，極廣博精深。對於發達現象，觀察甚詳。而於古生物之時代演化，悟其與各類生物胎胚發達所經過之階級，有彼此平行之致。此點經阿氏發見，於有機體演化之學理上，貢獻極大。阿氏所研究之化石，多係魚類。不徒形體學之發展，受其促進，而分類學亦大受其影響。緣魚類既係高等動物，其骨骼之化石，在形體上皆當於研究之價值。而種類繁多，且化石中所遺留者，又多係整個之全

體。其體較小而構造較簡單者，與無脊椎動物之化石，如軟體類、腕足類、腔腸類等之可由形體觀察而成分類之工作者，亦相仿。故阿氏之貢獻，乃含有形體與分類二者之性質者也。阿氏堅信特造之說，與林奈、畢維爾、敘文諸家之態度相近。此數人皆博學深造，以碩彥而享盛名，對於近世進化之學說，予以極大之障礙。而陸謀克氏獨具精澈之眼光，獨到之思想，以生物種類非一定而不易者，因環境之影響，時間之磨礪，種類必當推陳出新。故後來之物種，係由舊種變遷而來，而非自其最初之時，即固定如是，未嘗有所革替也。其主張物種演化之說，與意瑞斯瑪達爾文氏 (Erasmus Darwin) 之學說甚相似，頗為後世言進化者所採用。雖其後天遺傳之說，在遺傳學上未免有所錯誤，然其在進化學理上之功績要不可誣。

比較解剖學有如上所言之各專家努力研求，循序發展矣；而纖細之組織，同時亦為學者所注意。法之畢退氏 (Bichat) 首先研究生物之組織，為組織學導其源。比較解剖學專研生物之機關及系統，組織學則精攻各種之體素，乃視解剖學更進一步。自英人胡克氏 (Hooke) 創造顯微鏡，纖細之物體，為尋常目力所不及察見者，至是多可作較精之觀察。畢氏創立組織學之後，學者研究生物之纖微構造，得力於此種工具者甚大。此學繼起者大有人在，故在近世蔚為大觀，當於以後再行論及。而與組織學奠定基礎，為時先後相若者，則為細胞學。此學在近日之發達可謂盡致矣，且其視組織學復更進一步者，為所有組織，悉由細胞所集成也。此學之造端乃甚早，十七世紀之中，胡克、留完潛克、馬素其輩皆藉顯微鏡之助，而觀察植物之構造，曾察及植物之細胞，而苦無以名之為何物。且

不知所有生物，其體質之單位，即係此物。稍後有烏爾夫氏（Wolff）研究生物發生之現象，深悟動物與植物當其發達之進行，其體中單位之構造，乃彼此相類。茲後生物學者有許多著述，率言及細胞之形態。伯朗氏（Rohrer Brown）發見細胞核，於細胞學理之成立，實有極大之助力。未幾施來敦氏（Schleiden）與施旺氏（Schwann）證明動物與植物皆由細胞構造而成，彼此之間，初無二致。細胞學乃由此開始。二氏對於細胞學之成為專門學，其功績當永垂不朽。迄今凡治生物學者，無不低聞其名。然以爲時過早，創始者之匪易，其學說難免錯誤。彼等對於細胞膜過於重視，以爲細胞之內，除含有胞核之外並無他物。胞膜包括空隙甚多，其中所存在者，胞核而已。且於細胞發達之狀況，及細胞之性質，亦有誤解之處。然其認細胞爲動物與植物共同所有之單位，乃顛撲不破之至理名言。此學說經無數專家所研討，卒無以易之。而關於細胞之性質，以學者相繼進求，多所發明。其最要者，則爲原生質（Protoplasm）之發見。此種重要之貢獻，係在十九世紀之上半期，距細胞學理之出現，爲時尚不甚遠。以其時已有專家注意生物體中之有生命質（Living Matter），如都亞丁氏（Dujardin）在上等動物體中觀察半液體類乎膠質之物，以爲乃生命之所寄。封謀爾氏（Von Moell）在植物中亦認出此質，直以原生質名之。當時生物學家雖尚未知二氏所察見者，究係一物。至此細胞之構造，已較前顯明許多矣。此學之發展，當於以後復行述及。而此時生物學有發達甚迅之一門，則爲胚胎學。此學專治生物之發生現象，亞里士多德氏曾注意此現象，前已言及。然以爲時過早，所觀察者，僅屬東隣西瓜，未得成有系統之專門學問。嗣此等研究未有人繼續作長足之邁進，在十七世紀以前，乃闕然無有

所聞。迨哈維氏 (Harvey) 出，此種研究旋復萌芽。哈氏對於高等動物之胚胎觀察甚詳。所著「動物之發生」(Exercitationes de Generatione Animalium) 一書，實此學之最初著作。對於亞里士多德氏，法卜里西亞氏 (Fabricius)，寇以特氏 (Colter) 諸家之零篇斷簡，一切錯誤之處，多所糾正。胚胎學得爲純粹科學，由哈氏組織之也。繼之而起者，爲馬爾丕基氏。馬氏於比較解剖學，已有重要之貢獻，而於動物之胚胎，研究亦精。當胚胎發展之期，動物體中之各種要質，如首部之摺 (Headfold)，神經之溝 (Neural Groove)，腦部之囊 (Brain Vesicle)，眼部之凹 (Eye Pockets) 等等，皆有精審之觀察，詳確之敘述，其造詣視前人更爲深遠。未幾復有烏爾夫氏之著述出而問世，對於前人所持預成之學說，極力反對，而更創新義以替代之。蓋哈維及馬爾丕基二氏，不免爲預成之舊說所影響，以爲生物體質之全部，在受精之卵內已具有微型，嗣後只須逐次發長，由微至鉅。雖在胚胎發展各期中，不免迂迴曲折，而所有各質，早已預成於生殖細胞之中，如花芽之發長然，無非各部各質之膨脹開展而已。此學說在十七十八世紀間，極有勢力。當時生物學專家如彭那 (Bonnet) 氏，如赫勒耳氏 (Haller)，主張之尤不遺餘力。烏爾夫氏一反前說，力持胚胎漸積而成之新義。於動植物之胚胎，悉作透澈之觀察。復根據詳確之事實，作警闡之理論。所著「發生學理」(Theoria Generationis) 一書，不憚與前人宣戰。其書所包括之範圍甚廣，且有重要之新發見。其中論及動物腎臟之發達，最爲精確，至今研究胚胎學者，無以易其說也。在十八世紀下半期，所著述者更精益求精，爲近世學者所稱道。惜當時經各專家之反對，其所持之學說，大受打擊，而胚胎學竟因此而不能作驚人之猛進。在十九世之