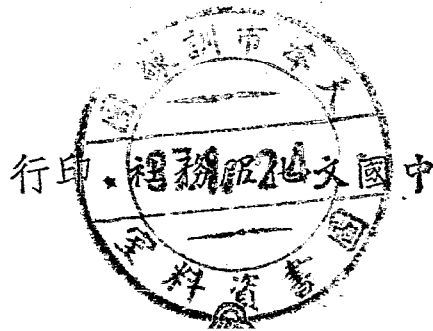
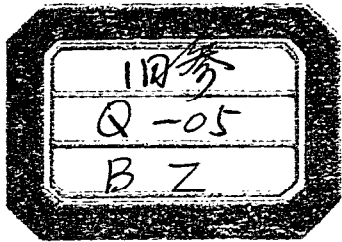


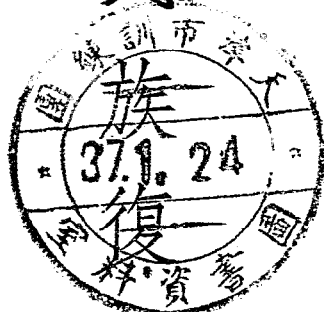
青年文庫  
生物學與民族復興  
著 志 秉





青年文庫  
秉志著

生物學與民



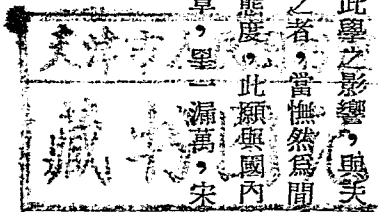
興

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蕩棄，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，當憮然爲聞乎。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，望一漏萬，宋人獻曝，自竭微誠，大雅君子幸惠教之。

中華民國三十年十二月下旬秉憲自序



砥柱多友

方慶咸先生

先生熱心科學為國奮鬥道德  
高尚忠字宏深誠為人之模範  
弟藉此冊之問世為之紀念

秉志謹識

# 生物學與民族復興 目錄

## 敘言

生物學之起源.....	一
亞里士多德氏以來此學之發展.....	三
達爾文氏以來此學之發展.....	二三
人類思想之解放.....	三〇
今日之趨勢.....	三六
近世社會所受之影響.....	五二
近年來生物在國內之發展.....	七六
以後應取之方針.....	八九

生物學與民族復興

# 生物學與民族復興

## 生物學之起源

真正人類之出現，有謂在一萬年以前者，有謂距今二萬五千年至四萬年之間，大地之上已有克洛曼濃 (Cro-Magnon)、及格里瑪的 (Grimaldi) 等民族之蹤跡者。此等民族最初發現之處，在亞洲之南部與非洲之北部。以其爲真正之人類也，其腦力實超過尼延德搭 (Homo heanderthalensis) 亥都堡 (Homoheldburgensis) 等原人。對於一切生物，即漸能支配利用，以應生命之要需。彼等首取動植物之可以爲食者，以爲果腹之資。偶因種子落地蕃生，而悟播種之法。當其逐水草而遷徙，萍飄蓬轉，穴處巖棲，最先與之接觸而足以威脅之者，則爲各種野獸。人類爲獸類所殘害者日多，不得不奮起而與之競，於是人類與獸類之間，遂發生劇烈之戰鬥。獸類之獷悍兇猛，無法馴服者，時時與人類作生死之掙扎。而其性較柔馴，可以畜養者，乃爲人類所養育。獸類可以供人生之要需，其體之各質，皆衣食之原料，復有可用以作裝飾品，及可用以爲帳幕者。其性之聰明柔馴者，可接受訓練，與人類合作。人類弋獵野獸，頗賴家畜之輔助，人類獸類之間，發生一種朋侶之感情。直至今日文化昌明之時代，人類玩好動物，如畜馬、畜犬、畜鴿、畜養各種鳴禽，及美觀之動物，猶風行全世。以人

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。對於一切生物，凡可以避其害而享其益者，無不加以利用。人類知識日高，其勢力乃益見膨脹。大地之上，無處不爲人類蹤跡之所達。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，所謂珍鳥奇獸，最足引起人類之注意。動物如是，植物亦然。山崖海澨，人跡罕到之處，往往因搜集奇異之生物，多有冒險以往者。人類旅行遠方，恆以其地之生物，攜歸故土。其有經濟價值者，固可因以利用厚生，獲相當之報酬。其可爲玩好之品者，亦可邀國人之賞鑑。古人謂物常聚於所好，以人類有愛好奇異生物之心理，故集聚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，俾易於尋覓檢點。人類腦力發達，無處不用其智慧，就所得之品彙而進求其來源，及其與同種異種，或與人類所有之關係，此即後世自然博物院之起首，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。卽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。」云云。(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，卽生物學所謂孤生(一名單雌生殖)現象(Partheno Genesis)也，彼於當時卽觀察詳確。蒼蠅之交媾，雌者尾端刺入雄者臀部，卽蠅類交媾時，雌蠅生殖器在雄蠅體中接觸之現象也(此現象在 *Eurasa'sa solidagines* 最顯著)。後世昆蟲家往往習而不察，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

轉化發長，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，不足以鑿學者之意，經多數專家之探討，有「播成」(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，尚有三種，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。然皆以科學之方法，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，臻於精邃宏大之程度。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，不過偶作鑿別

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，遂欲擴充其知識，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，大受錮蔽，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 Differentiis 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，不止烏登一人而已也。與烏登同時崛起者，有瑞士人格士納耳(Gesner)，努力斯學，觀察動物之習性，極屬詳慎。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，研究分類學者尙有多人，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，爲治斯學者所徵集，爲旅行各地者所搜求，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，率以地方之土名爲號，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，爲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，而學名又須至爲簡明合理，爲世界研究此學者所採納，有以當乎人人之心。林奈氏適逢此會，其學力天資，足以應此需求。將前人定名之法，凡繁複累贅者痛爲刪削，俾歸於簡便，而創爲雙名之制 (binomial system) 以名其屬 (Genus) 與種 (Species)。前者爲屬名，後者爲種名。生物學自有雙名制之出現，遂發生無窮之便利。此制爲全世界所採用，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，不啻全世界之公共言語，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)，其內容係動植礦分類之系統，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)。唯其視物種爲特造 (Special Creation)，以爲特造以後，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，亙古鑠今，永久獨特而不可磨滅。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。法之霍維爾氏(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。霍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，而合乎自然之眞象。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，認此爲自然界之眞象。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。瞿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。瞿維爾氏精研比較解剖之學，未幾復有德人封貝爾氏 (Von Baer) 以胚胎學焜耀於歐洲大陸，發見生物由胚層一切發達之現象，與瞿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。然瞿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，雖未能如瞿氏之深邃，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。亞氏以後經過相當之長久時期，生物學爲宗教之勢力所扼，未能發展。解剖之學，亦遂闇然無光。雖有葛倫氏(Galen)之出世，以宏富之著述，焜耀一時，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，竟一掃而空。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(Swammerdam)等，以解剖下等生物，有偉大之貢獻。留完潛克氏(Leaewenhoek)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，萊延納氏(Lyone)與斯拖思德凱氏(Strauss-Durckheim)等以昆蟲及無脊動物之顯微解剖，成宏深之著作。稍後瞿維爾氏遂創比較解剖之學，英之數文氏(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。瞿維爾與敖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

亞里士多德氏以來此學之發展

鑒定。霍敦兩氏以解剖之眼光，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。於是因霍石古獸骨骼之一部，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。與霍維爾同時工作，而獲廣大效果者，則為陸謀克氏之研究無脊椎動物之化石。霍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。陸氏於此種標本研究極精，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。深愛霍維爾氏之影響，而對於古動物之研究，並形體學分類學而一之，其貢獻直與霍氏並駕齊驅者，則為阿噶息氏 (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，在形體上皆富於研究之價值。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、肺足類、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、瞿維爾、敖文諸家之態度相近。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。其主張物種演進之說，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。法之畢遷氏 (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、留完濬克、馬朶基輩皆藉顯微鏡之助，而觀察植物之構造，會察及植物之細胞，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 (Wolf) 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，率言及細胞之形體。伯朗氏 (Robert 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) 與施瓦氏 (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爲專門學，其功績當永垂不朽。迄今凡治生物學者，無不飲聞其名。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，爲時尙不甚遠。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) 在下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 Mohl) 在植物中亦認出此質，直以原生質名之。當時生物學家雖尙未知二氏所察見者，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，僅屬東鱗西爪，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 (Coiter) 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，而其於動物之胚胎，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 (Hallar)，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，作警闢之理論。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

亞里士多德氏以來此學之發展

初，麥克耳氏 (Meckel) 始悉其著作之關係重大，將其研究論文數篇，復為刊佈，烏氏之名遂永垂於世。迄今德人恆目之為近世胚胎學之創造者，置維哈與馬爾丕基二氏於不論不列，雖未免有成見存其間，然烏氏實在哈氏馬氏之後，於此學有偉績者。吾人居今尚論古人，此三人之名，要皆焜耀於生物學史者也。

(三) 生理學之工作 生理與解剖學有平行之發展。解剖學闡明生物之構造，由全體之各系統，各機關，以至組織，細胞，及其各質之來源，無不觀察討論，力求精深，如前段所論者是也。當此種研究進行方熾之時，即有問題隨之發生，即此各種構造，有何功用是也。於是生理學之工作因之而起，其所尋求者，即所以對功用之問題，冀有以答復之耳。生理學所治者與解剖學雖有不同，而卒未嘗離乎解剖學，乃與之相輔而成。亞里士多德觀察動物之動作現象，即含有此學之意。然為時過早，生物學方始萌芽，未得成為專門之學術。迨羅馬葛倫氏研究解剖，同時亦涉及功用之各現象。其著作中多以解剖與生理相提並論。當時之醫士多注意此種工作，以其與醫術有密切之關係也。唯科學尚未發達，一般學人多為宗教之迷霧所籠罩。生命之現象，被視為神靈所主使。人體之中謂神與水 (Spirits and Humors) 之所居。身體所有變動，皆由此二者為之。迨十七世紀之初，英之哈維氏出而此說一變。哈維在解剖學，胚胎學上既已有偉大之貢獻矣，近世學者皆承認其為胚胎學之鼻祖。而在生理學上之功績尤為卓著，近世生理學之基礎，亦由哈氏創造之也。彼具獨到之思想，深悟血脈之循環，動脈與靜脈彼此相連，有極細之管 (Capillary) 介乎二者之間，以為之溝通。與前人所持理論如靜脈

爲血流所通，動脈只有氣體者，大相抵觸。稍後馬爾丕基氏本其解剖學之特長，在顯微鏡下發見細管中之循環現象。留完滯克氏更爲詳博之觀察，確定此說之不可易。哈維在生理學上最重要之功績，不徒創此學理而已也，其教授與研究，純以實驗爲之主。茲後此學之進步，以及近世此學之發揮光大，無不藉此以收其功。生理學與醫學之關係，既屬密切，當時雖日形發展，而仍不免爲醫學之附庸。自赫勒爾氏出，斯學遂成獨立之學術。以其研究生理問題，純本生物學之眼光及興趣以爲之。所謂爲科學而研究科學，不必計及功利實用也。赫氏對於各種事實及學理，皆有融會貫通之能力。適值朴里的利氏 (Priestley) 發見酸素 (Oxygen) 之存在，與生物之生活有極大之關係，對於生理學之發展有偉大之助力。赫氏研究生物之刺激反應 (irritability)，頗屬精確，而爲同時之人所誤會，致有生命力 (Vital Force) 之說，爲生理學進步之障阻。英人貝爾氏 (Charles Bell) 發見脊椎神經之前根中之纖維屬於動作式，其後根中之纖維屬於感覺式，在此學上成一大進步。德之穆勒爾氏 (Johannes Müller) 在十九世紀之前半期接踵而起，使生理學日趨於近代化。穆氏生理學之研究，範圍甚廣，根柢甚深，其著述遂成近世比較生理學之基礎，非如一般學者之限於一方面而已。且能利用當時之一切工具，如物理學，化學，心理學，及生物學中之所有新知識，作精細之觀察與實驗。所有前人已得之事實，悉數吸收，甄別其確否，以定去取。對於同時學者之所貢獻，亦精心審核，以爲採用參攷之資。而其自己與其門徒尤努力於基本之研究，富有創獲，以爲心理之工作，與腦部之生理，必有密切之關係，此在今日固爲稍有心理學、生物學之常識者，所認爲毫無疑義之事實。而在當時尙無人知其重要，而能

以生理學之原理介紹於心理學也。穆氏研究之功力既深，而其吸引青年，培植後學之精神亦甚偉。一時英俊之士，多出其門，如亥穆候茲氏 (Helmholtz)，及都伯雷孟氏 (DuBois-Reymond) 等皆儼成專家，名噪於世，在生理學上有永久價值之貢獻。生理學遂於十九世以來，大放光明，與比較解剖學，胚胎學，組織學，細胞學等，並駕齊驅，蔚為大觀。

(四) 十九世紀中生物學之發展 以上所言此學之發展，不過僅就其最顯者述其大略，畧一漏萬，勢所不免。而一切重要之工作，不止如上所言及者而已也。近世學者論科學發展之歷史程序，輒謂十七世紀為數學家之世紀，十八世紀為物理學家之世紀，十九世紀為生物學家之世紀。其實此三世紀中，他種學術何嘗不均有猛進之趨勢，不過因數理，生物等學有較新之變遷，最易惹人注意。其學說足以風行一世，為人所矚聞，故遂如此稱之。非必此三者皆猛進，而他學乃瞠乎其後也。茲篇所論亞里士多德時期生物學之發展，亦係此意。分類學，形體學，生理學三者乃生物學中之三部分，不足以包括其全體。其他部分亦自中世紀後有相當之進步，然大概可分屬於此三者之中。如遺傳學，為生物學之中堅，生命問題尤關生物學之基本要點。唯此等研究俟至十九世紀中間，方有解決之方法，當於以後論之。至於他項工作，如生物地理學，病理學，人類學，生物社會學，生物統計學以及其他各門專治一種基本問題者，亦皆可分屬於分類，形體，生理三要門之內。故上言及此三者，乃係廣義之區別，非必每一門之內所有工作，皆係嚴義之隸於該門，而不涉及該門以外之問題也。

在十九世紀中生物學有驚人發展。分類學之工作，世界各國皆有專家努力前進。大地各處，無

論陸地淡水海洋之生物，皆經學者積精研討。各國之學術團體，以及其政府，皆策策羣力以赴之。如英國之挑戰遠征隊 (Challenger Expedition)，德之莎伯噶遠征隊 (Sobalga Expedition)，美之海燕遠征隊 (Albatross Expedition) 等，皆以鉅大之經費，作長途之探險，期即尋獲世界之珍奇標本，爲人類知識之增益。國內外之專家悉加入工作，對於所採集之生物種類，爲精審之鑑定。且於大地生物之分佈，寒，溫，熱各地帶之生物情形，多所測定。其餘各學會，甚至私人，作萬里之旅行，曠日長久，爲生物調查之工作者，尤指不勝屈。十九世紀中生物學界諸偉人，若達爾文，瓦雷斯 (Wallace)，赫胥黎，胡克爾 (Hooker) 等，其初皆以長途跋涉，在赤道左近之區域，調查生物，而奠定其研究斯學之基礎者。同時歐洲生物學專家作同樣工作，獲同樣經驗者亦甚衆。歐美各國競然以生物學之知識，灌輸於社會，生物研究及博物院，動物院，植物院，水族館，到處林立，幾於每一城市之中必有其一。分類學專家若胡克爾父子，若佛伯思 (Forbes)，若葛雷約 (John E. Gray)，若葛雷愛沙 (Asa Gray) 等，皆博聞多識，對於大地之動植物品彙，鑑定極夥。且對於生物在全球之地理分佈，探測益精，如英之瓦雷斯氏乃其尤著者。分類學既雲蒸霞蔚，燦然照耀於人類之心目，形體學亦與之媲美，未嘗稍遜。此學之範圍既廣，包括比較解剖學，胚胎學，組織學，細胞學等門，而每一門之中，又分爲數部。如研究形體者，每因所專攻之部門而成專門之學術，神經學，骨節學，血管學等等即其例也。十九世紀中胚胎學以其有種種新奇之變化，最富於興趣，耐人尋味。且於各種生物進化之程序，昭示甚晰。當時研究形體學之專家無論其所攻者爲比較解剖學，或組織學，或細胞學，而皆以

胚胎之發達爲根據。德之封貝爾氏實創近世胚胎學之基礎，一洗前人預成舊說之勢力。俄之寇維利大想齊氏 (Kowalevsky)，英之鮑爾佛氏 (Balfour)，德之奚斯氏 (His)，赫特維氏 (Hertwig) 乃承之而起，於各種動物以及人體之胚胎發達現象研之極精。生物演化之奇觀，於此中多所發見。形體學之發展，光輝日新。在生物學史中，此時乃爲極盛之期，既爲前此所未有，亦或後來所難繼。與形體學有密切之關係，有同樣之發展者，則爲生理學。此二者在生物學中，其性質<sup>本</sup>，其功用，與其彼此之關係，猶哲學中之心理學與論理學。其一者既有驚人之發展，其他者勢不能不蟬蛻日新，一日千里。當穆勒約翰以此生理鳴於歐洲大陸，法之伯納氏 (Bernard) 亦承時崛起，以天挺之英才，具觀察實驗之絕技。對於生物之各種生理現象，又富於哲理之解釋。在動物生理中曾發見肝中有動物澱粉之作成。又曾發見血管動作，神經 (Vasomotor Nerve) 有管樞調節血管容量之功用。在動物及人類之體中，一切奇特之變遷多藉此以解釋。伯氏對於生命現象，饒有精深之鑽研，曾著「動植物之生命現象」一書 (Leçons sur les Phenomenes de la Vie Communs aux Animaux et aux Vegetaux)，關於生命之工作多所論述。蓋本其平生所觀察之事實，作哲理之討論，與穆勒約翰屹然對峙，爲德法兩國生理學上之明星。此時生理學日與物理學化學二者相接近，一班專家若陸德維氏 (Ludwig)，都博益雷漫氏 (Du Bois-Reymond)，亥穆莫茲氏皆精研生理之問題，利用物理學之方法，以徵求事實。如神經肌肉對於各種刺激之發生感應，血壓之各種變動，神經傳達之速率，吸息之變遷，及所有微妙現象，在昔人觀察實驗，未能盡得其詳確者，至是皆有特殊之方法以審定之。物理學日有進步，生理學乃



大受其影響。物理學專家所恃以探討無生物所發生之現象者，至是生理學家採用之以窮究生物界之各現象。近世生理學包含一部物理學之原理者，乃由此開其端。物理儀器之日益精巧，生理之現象測定乃愈益準確矣，此其與物理學所發生之密切關係也。同時又有一班生理學專家，深悉生物本體之一切變化，皆有化學上至要之關係。於是對於生物本體之各部，甚至一細胞內原生質之微，無不進求其化學上之組合，及其所有變化。凡消化，呼吸循環，感應，分泌，生殖等現象，悉用化學之方法以窺其底蘊。當其時生理學家如郁勒耳氏(Wohler)，里比克氏(Liebig)，曲納氏(Kühne)等，乃提倡以化學方法研究生物之一切現象，最爲勢大而聲宏者。自茲以後，生理學復爲化學所左右。凡屬有生之質，其所發生之變化，皆用化學之原理以爲解釋。近世生理學之著述中，充滿化學之事實與理論者，亦即由此肇其端，此又生理學與化學發生之密切關係也。生理學經過此變遷，其進步遂愈奮迅。理化二學在近世有驚人之革新，生理學不能不爲所影響，而生物學在十九世紀中有劃時代之變遷，生物學史中之偉大人物多產生於此時。此輩生物學家雖未必皆係專攻生理學者，然彼輩在生物學皆有最大之貢獻，近世生物學實由彼等所造成。生物學有極大之變動，生理學原屬其一枝，自然因之而促進，至是生理學由生物學之範圍而跨入物理學與化學之範圍，亦可謂理化二學因關係之近密，需要之急切，而伸展於生物學範圍之中，然亦可謂生物學因發展之故，吸收理化之方法，以解決其本身之問題也。居今日而談生理學，實含有生物學，物理學，化學三者而成一專門之學術之意義。

須於此處附帶一言者，爲偶生問題(Spontaneous Generation)之研究至此乃漸見進步。在古代

生物學者之中，多信偶生之可能。自亞里多士德以來，主張生物可由無生物發生，不必由生物以爲之基礎者，大有人在。意國之雷的氏(Redi)，英國之倪丹穆氏(Needham)，其最著者。在十八世紀中雖經斯巴蘭孫尼氏(Spallanzani)之詳爲實驗，以明偶生之說之不確，然其實驗之方法，終以爲時較早，與主張是說者之實驗方法同屬簡陋，此問題之疑竇，仍未能廓清。至十九世紀之前半期，舒爾思(Schulze)氏與施完氏研究此問題所用之方法，較爲精密，偶生之說之不足信，於此漸覺明顯。迨其後巴斯德氏(Pasteur)，丁鐸耳氏(Tyndall)諸科學鉅子用極精巧之方法，成極精確之實驗，所得結果，竟鉄案如山，始將偶生之妄說，一掃而空耳。此外復有生機學說(Vitalism)爲學者所聚訟。在古代宗教勢力大盛之時，凡關於生命現象，學者著書立說，無不有宗教之神話屬雜其間。中世紀以來，學術復興，學人之思想眼光爲之一擴，對於自然界之各問題，多能以科學之研究，以求解答者，天文，地質，氣象，各種現象，漸脫宗教神話之窠臼，而生物界之各現象，以其有生命之關係，較無機界之現象，尤爲複雜，一班學者猶相信生物之體質與生命確係兩事，而有二元式(Dualism)之說。此說深入人心，牢不可破。理化之方法日進益精，生物之生活現象在昔日視神祕而不易解釋者，漸有可以解釋之法，凡以科學眼光研究生命現象者，鮮以生機之說爲可信矣。唯當時以宗教之餘餘餘尙熾，生物新種之所以成，高等生物之由何而來，雖頗有人追求其原因，而多勦學者總覺特造之勢力，必參與其間。人類之異於所有一切動物者，乃以造物(Creator)特爲另出心裁，使之出現於世，必與其他動物不同，爲宇宙最高貴之物，一班深思博學之士不能脫離宗教勢力之影響者，竟憑此說以爲研究分類

解剖生理等學之基礎。著述愈豐，真理愈賾，如瞿維爾，赦文諸人卽其皎皎者。間有一二思想革新眼光獨到之專家，知物種之可以變遷，高等生物之可以由較下者演化而來，而天演之真象，尙未能聚豐富之事實，以證斯學說之眞確。十九世紀中因生物學進步，一日千里，而新舊兩派之爭，乃聚訟盈庭，無一日之稍息。此種趨勢，積之日久，突有天晴雲破，眞理大白之一日。卽在此世紀之中間，有一宏偉之著作，滌盪舊說之莽霧而空之，使天演學說風行於世，成顛撲不破之原理，此書卽達爾文氏之「物種由來」(The Origin of Species)是也。此書對於生命問題及變易(Variation)之原始，皆未涉及，其專論者，爲生物之如何經過淘汰，而有以自存自生，以天擇爲物種成立之主因。凡生物之可以生存必其所以自存之性質，此物質確係適宜於生存之道者，所謂適者生存(Survival of the Fittest)是也。惟其具此適宜之物質，乃不至受天然之淘汰，而存留於自然環境之中，且能繼續蕃殖以至於永久，若爲自然之選擇而以生存也者，卽所謂天擇也。因天擇之默運不息，生物之不適於生存者，勢必至絕滅而無遺。其優者適者更因彼此交配，其種乃愈進，當其在自然淘汰無時停息之際，生物實受至嚴酷之淘鍊，而極奮鬥爭扎之能事，始得免滅亡之虞，此卽所競存(Struggle for Existence)者也。生物因競存而有進化，下等生物因此而演化，而有相當之進步，物競無時或息，天擇時隨其後，每一種生物之較爲高等者，其始皆由下等者之共同祖先，乘機演進，而漸有向上之勢。由此類推，人類之首出庶物，在動物界中佔最高位置者，亦無非循演化之途徑，經過千鈞萬鍊，而得有今日。此學說比較解剖學，胚胎學，古生物學，生理學，遺傳學，尋出繁富之事實，毫無疑義之存在，於是昔人眞宰掉

土造人之說不攻自破，天地生物之真象於以大明，宗教舊說足以障礙人類思想之進步者，至此乃滌盪廓清，此達氏在學術上之偉績，爲學者所喜爲稱道者也。

## 達爾文氏以來此學之發展

天演之說，不自達氏而始也。當希臘時代，此學說已形萌芽，特星火涓滴，縵縵綿綿，未得發展。迨中世紀淪於黑暗，神學之勢力大張，新舊約之所言，學者奉爲金科玉律，不敢稍生異議，而天演之說晦矣。學術復興之後，此學說復爲學者所注意，法之卜芳氏(Burton)於其著述中時時論之，然卜氏對此學說，未嘗作精嚴深刻之探討，對於物種之究有演變與否，前後所主張者，多所矛盾；於天演問題作嚴密之探索，用科學之方法，竭精致力以窮其奧義者，首推意瑞思瑪達爾文氏（此查理達爾文之祖父，查理達爾文，乃著「物種由來」者），其著作中關於遺傳現象，性擇現象 (Sexual Selection) 皆所論及，實爲十八世紀中談天演者之先河。法之陸謀克氏繼之而起，陸氏於意瑞思瑪達爾文之書，未嘗寓目，生平亦未嘗與其人有所接觸，而思想乃多與之相同。關於後天遺傳之說，彼此所主張者，竟不謀而合，而陸氏物種演變之說，如前段所言者，在天演學理發展之過程中，最有建設之力，德之歌德氏(Goethe)，法之聖西勒爾氏(Saint-Hilaire)，英之斯賓塞爾氏，皆承陸氏之風而起，論物種之演化，尤以斯氏之說爲最精。迨十九世紀之中期，歐洲博學深造之生物學家，地質學家以及哲學家漸有傾向天演學說之趨勢，然尙未能使此學說堅定不搖深入人心者，蓋以皆未嘗言及天演現象之主因，終覺不免有所遺憾也。達爾文之「物種由來」一書，爲十九世紀中之最大傑作，達氏積二十餘年之觀察實驗，思之深，辨之明，深悟天擇爲天演主要原因之一，以之解釋生物進化之多數現象，皆游刃有餘，

然猶唯其說之不足以確定，遲之又久，未會問世。迨瓦雷斯氏得同樣之結論，遠道相質，始覺其說之不易。「物種由來」一書乃出現於世。舉形體、分類、地理、分佈、遺傳、古生物學各現象而一以貫之，悉以天擇爲解釋，使其所有事實，皆成天演之證據。在十九世紀之中，所有關於天演學說之著述，無有能及此書者。當此書之初刊，大遭宗教家之反抗，而科學界及他學術界之守舊者，亦未能接受其說，或不免反對，或多所懷疑，故一時議論紛然，甚至有斥爲離經叛道之邪說者，然英國及歐洲大陸之人士求知識之熱烈，如飢如渴，當時已達最高度，此書出版第一次僅一千二百五十冊，而一日售罄，同時歐洲生物學大家如赫胥黎，瓦雷斯，胡克耳，韋斯曼 (Weismann)，郝克爾 (Haeckel)，穆勒爾 (Fritz Müller) 等傾心接受，極力主張，美之葛雷 (Asa Gray)，來狄 (Leidy)，寇樸 (Cope)，馬敘 (Marsh)，亦歡迎介紹其說於新大陸，此進化之新學理，卒經宗教家守舊派攻擊反對之餘，而瀰漫於世。達氏於此書行世以後，深恐物競天擇之說爲世人所誤會，以爲所謂優者勝者，即強梁武健之謂，以強者可以橫行無忌，任意欺凌弱小，致有弱肉強食之卑鄙觀念，以生物競爭之劇烈，而竟不顧道德，人類競從而做尤也，乃復著「原人」(Descent of Man) 一書，申言天演之真義，而以仁愛、忠誠，勇敢三者爲動物團體所以固結，所以蕃息，所以永久生存之要素。人類乃動物之一，其所以永存於世而不至滅絕者，亦絕不能不需乎此三種美德。達氏用心，可謂至仁，世人不察，動以弱肉強食，目爲天演之現象，斥達爾文學說爲殘酷者，失之遠矣。

自達氏學說風行於世，生物學之研究，純以天演爲基礎，分類學家昔日對於物種之區別變遷，未

能洞悉其主要原因者，至是皆知物種之高下及其彼此之關係，天演之進行不息，實有以使之然。至形體學之各部門，或比較其機關系統之簡繁，或專攻其組織細胞之精微，或研究其生殖細胞胚胎之發達，爲物體各質之來源，且發明其中各種經過，惘恍陸離，最饒興趣，而此等現象，無處不有天演之意義存乎其中。至於生物在地理上或地層中之分佈，與地史中之代興迭盛，此起彼衰，尤足以天演之說分析而條貫之，其餘生物學之各方面，亦大抵如是。生物學與天演學理打成一片，相得益彰，而研究工作之進展，遂河決東注，風起雲湧，有一往直前，不可遏抑之勢。分類學中如英之胡克爾，葛雷約翰，佛卜思，如德之恩格勒(Engler)，法之明爾愛德華，美之葛雷愛沙，寇伯；形體學中如英之赫胥黎，[J]克爾(William K. Parker)，包爾佛(Baufour)，德之葛根報爾(Gegenbaur)，寇利克(Kolliker)，息思，郝狄維(O. Hertwig)，韋斯漫，郝克爾，西班牙之恰哈耳(Cajal)，俄之寇維利夫思齊，美之寇伯；生理學中如德之亥穆侯茲，路德維(Ludwig)，韓利(Henle)，意之莫梭(Mosso)，路西延尼(Luciani)，法之馬津狄(Magenzie)，卜郎司庫(Brown-Sequard)，英之佛思德(Foster)，郎利(Langley)，施令頓(Sarragton)，施法爾(Schrafer)，美之勒伯(Laob)，郝維爾(Howell)，俄之莫陳尼柯(Melchenikoff)，撲福勒夫(Pavlov)，古生物學中如英之赫胥黎，斯密斯(William Sturton)，瑞士之阿噶息，美之來狄，寇伯，馬敘，敖思邦(Osborn)，德之紀特爾(Zittel)等等，以及其他甚衆之專家，在以上所言生物學之各門中專精竭力，自十九世紀至二十世紀之初，有偉大之貢獻，促成生物學空前之猛進，事實既夥，人名亦衆，未能於此悉數縷述，讀者可於各專門學術之發達

達爾文氏以來此學之發展

中求之，望一漏萬，著者不辭其咎也。當達氏學說問世之後，未幾即有兩種重要之工作，作驚人貢獻，一為微生物之研究，其中心人物為法之巴斯德，其一為遺傳因子之研究，此種工作旋與生殖質 (Germplasm) 發生密切之關係，其中心人物為奧之孟度爾氏 (Mendel)，此二者於生物學上有極大價值者，以其一方面能增進人類之幸福，減少無限之痛苦，而一方面又能使人種有改進之希望，故巴斯德與孟度耳二氏在生物學史中，實驚天動地之偉人也。巴斯德最精於微生物之研究，既以精巧之實驗，證明偶生之說之錯誤，使生物學獲一進步，前曾言之。復因當時國家人民之需求精研細菌學之現象，在發酵問題，防毒 (Antitoxin) 問題，蠶病，家畜之各種惡病，人類之狂犬病 (Hydrophobia) 皆研究其防治之法，於培養及注射抗毒體之工作，皆有偉大之成績，使危險之病災因此而斂其狂飇，被注射者居然可以避免危害，而其最重者，則為防治狂犬病注射之成功。蓋前此人類受此痛苦，無法以減輕之，自巴氏出而此害可以控制。此外其治蠶病之功，對於國家人民之裨助，實亦有空前絕後之致。普法之戰，法國賠款五十萬萬法郎，多由其農民捐輸，得於限期之內，悉數付清。法國農民有此財力以紓國難者，乃因養蠶獲利至鉅，非世界任何國家所能及，而其所以有此成功者，乃因巴氏積日長久之精研，尋出蠶病之真源，一舉而消滅之，使其害不得蔓延傳佈，蠶種日良，其收穫遂一躍千丈，農民從事蠶業，於較短時期之中，皆坐致鉅富，當國家有嚴重之困難，竟能踴躍輸將，其熱心毅力，使敵國為之悚然起敬。然非巴氏苦心研究，致此成功，其農民亦何能有此偉力乎？赫胥黎謂普法戰後，法國之賠款，乃由巴斯德一人付清者，非過譽之辭也。法國人民於一九零七年投票，公認巴



氏爲法蘭西民族之最偉人，巴氏有此空前之成就，非由武功政治之力，而悉在其實驗室內積日夜之審思篤行以獲之，此誠科學史中之佳話矣。與巴氏同時於病菌學上有極大之貢獻者，在英有里斯特氏 (Lister)，在德有柯赫氏 (Koch)。里氏發見細菌之蔓延，足以致傷痕之潰爛，而有消毒方法之施行；柯氏對於肺菌，霍亂菌及他病菌，多所發見。此二人與巴氏皆在細菌學上有特殊之偉績，此學自留文胡克氏創始之後幾二百餘年，經此三人之努力至此大放異彩。未幾復有德之蕭定氏 (Schaudin) 出，除對於細菌學多數發見外，而於原生動物攻討尤精，由其努力所致，使原生動物學 (Protozoology) 成爲專門學術，博大精深，在生物學門類中佔一重要位置。此數人者，以研究生物學所得促進醫學之進步，在醫學發達史中皆有詳盡之紀錄，讀者可參觀矣。細菌學除此部分之外，尙有關於農林及工業之實用，範圍甚廣，內容宏富，自十九世紀下半期以來，進步之速，不可思議。至於遺傳學，亦近世生物學家所羣趨以研討者。當歐洲中世紀之時，甚少學者注意及之，十八世紀中，胚胎學中有預成及漸成學理之兩派，前段已曾述之，然於遺傳因子之要素，未能作任何之詳究，然漸成之說，屢經學者改進，已多少包含遺傳因子居藏於生殖細胞中之意義，特言之未詳，無以鑒當時學者之望。陸謀克後天遺傳之說，既不免有所錯誤，而於生物之性質淵源相繼，不絕如縷，卒亦未嘗論及。達爾文會有汎生 (Pangensis) 學說之假定，蓋欲借此以解釋遺傳之基本問題。謂有極細極微之質，名之曰極末爾 (Gemules)，由生物全體所有細胞中發出，爲血脈循環所轉移，最後達於生殖細胞，此等生殖元質 (極末爾) 實爲全體一切細胞所捐輸，集腋成裘，故遺傳之要質悉在其中。生物雄雌兩方之所有性

質，由交配後而有媾精之結果，復有胚胎之構成，以至生育之後達到發長成熟之地步，整個生物所有身體及性情，均由父母雙方遺傳者，即以其父母生殖細胞受全體細胞之貢獻，所有性質無不悉備，故此之謂汎生學說。達爾文以此解釋遺傳，蓋深知生殖細胞為遺傳性質之來源，而子嗣之性質，多似其先人者，乃其先人所有之性質盡匯於生殖細胞之中。達氏此說純出於理想，彼個人當時不敢必其準確，故暫為假定，以俟日後之更正。今日遺傳學，細胞學，皆已儘量發展，學者研究所得之事實足以解釋證明遺傳之各種現象者，精確透麗，遠非前一世紀所能夢見。吾人知達氏之說，實不免有倒果為因之憾。近世談及遺傳學，細胞學者，甚至資為笑柄，然一學說之未得成立，恆為新者之助，使更進一步而漸臻乎準確。汎生之說，既不足以當乎真理，而生殖質相連之學說 (Doctrine of Germinal Continuity)，乃更為學者所注意，復由此尋其物質之基礎，足以為遺傳所憑藉者 (Material Basis of Inheritance)。當時學者對於生殖質之相連，漸有明瞭之趨勢，如敖文之論述，似已深悉生殖細胞與身體細胞之功用有截然不同之處；郝克爾，耶葛爾 (Jaeger)，努斯邦 (Nussbaum) 諸人之著作中，皆言及生殖質之相連而不斷，自最初極遠之先代以至現在，皆有線索之可尋，且有指此乃全係由生殖細胞以司傳遞者，唯諸家皆未能窮根澈底為詳盡之論斷，致遺傳學之真義若顯若晦，迄未大明。而其為盡量之發揮，證明生殖細胞為遺傳唯一無二之根基者，當以韋斯曼之著述首屈一指。氏所著之「生殖質」(Germplasm) 一書，力言生殖細胞之原生質為遺傳性質之所在，身體細胞不過由生殖細胞發展而來，以構成生物身體之各質，生殖細胞為身體細胞所覆載，然身體細胞與遺傳問題固毫無關係也。後

天遺傳之說，爲韋氏所反對。彼曾作種實驗以證明後天所得者，無遺傳後嗣之可能，唯生殖質爲生物一切性質之所寄托，由一代傳至一代，永久不斷。生殖質相繼之學說，爲生物學中最重要問題之一，細胞學專家此時皆研究細胞核之生理現象，認此質爲遺傳質之所在，更進而發見其中之染體，遂認染體爲遺傳性之所繫；此說至今日，在基因 (Gene) 之質已經學者公認爲遺傳基礎之後，乃確定而無容或疑者也。當十九世紀中間，達爾文天擇學說風行全世，所有生物學專家方傾全力研究有機天演之各問題，而奧人孟度耳氏積九年之時間作遺傳之實驗，深究遺傳性質單位之所以傳諸後嗣，關於顯性 (Dominant Character)，隱性 (Recessive Character) 之離合，悉爲測定，每一種性質之如何遺傳於後，或顯或隱，或純粹，或揉雜，創造定律，竟銜案如山，萬古不磨，舉天演學家所言各現象，既可與此互相表裏而無所不合，而細胞學，胚胎學，各專家所發見者，盡可引用以相證明，此誠生物學上極大貢獻也。遺傳學說自孟度耳以後，有堅定之基礎，顯微生物學 (Microbiology) 自巴斯德後而日進無疆，如上所言，乃皆自十九世紀之中期，而有此懸崖轉石之趨勢也，亦自達爾文之「物種由來」一書出世之後而始然；十九世紀有此驚天動地之學術貢獻，乃自有史以來所罕見，說者謂十九世紀爲生物學家之世紀，蓋即指此而言之乎。

## 人類思想之解放

生物學所治者，不獨植物與動物之較為下等者而已也。動物之高等者，所有生活現象漸有與人類相似之處，研究高等動物之各項問題，最易觸起人類之反省，人類亦即高等動物之一，且係由較下等之生物，不可命名之祖先，經極長且緩之演變，千淘萬練，進化而有今日。有思想之人民，一聞生物界之演化奇蹟，未有不想其自身之經過者。人猿同祖之說，自十九世紀以來，始為學者所公認。無識之人指此說為誣辱人類，甚至世人不察，輒指斥達爾文謂其嘗言人類乃由猿類變化而來者，其實達氏著作中未嘗有此武斷之論述。唯人類之祖先與猿類之祖先同屬一源，則為不可否認之事實。人類不但有若干體質上之特點與高等之猿類相同，而其體中各細胞與原生動物之細胞亦相似，且其在胚胎發達時期，逐步變化，與各種較下等動物之胚胎相似，人類確係由較下等之生物進化而成，毫無疑義，所有人類盡係如是，則人類生而平等，絕不容有階級之高下存乎其間。歐洲中古時代，封建制度遍於各國，暴君豪貴有極大之勢力，奴役其民，為所欲為，人民一時受其控制壓迫，受盡人生之痛苦，無喘息餘地，固因其力之不敵，然多數為少數所懾服者，亦以積久難返，其思想向未自由，以為彼君主貴族者，乃天所特產，超乎一切民衆，應享特殊之權利，負彼蒼之使命，而役使平民者，人之生而為平民，亦上帝所特造。使居於下層生活中，專供君主貴族所驅使者。人之違反此制者，乃為犯上作亂，不但為國法所能容，亦將為其上帝所譴責，政治宗教之勢力混而為一，使人民沉溺於黑暗社會之

中，思想上之自由竟被剝削殆盡。中世以後，各種學術漸形發展，天文物理等學因專家著書立說與宗教經典所言有所抵觸者，受宗教之荼毒，備極五刑，殞生命殘肢體者，頗有其人。然人類之思想至此已成洪流潰岸之勢，任何偉大嚴厲之勢力不能箝制之，使之屏息抑斂而不發舒。故當時宗教之干涉，政治之壓迫，日益加甚，而人民之奮鬥乃愈猛烈，所謂文藝復興之時，緊接中世紀之黑暗而起者，不徒文藝之復形發展而已也，乃多方面之運動，爲一切學術之復興，科學之知識漸波及一般之人民，宗教之舊說多被視透，政治之黑暗亦漸收斂，生物學復將人生之真確現象，大爲暴露，人民視一般貴族統治階級，不過皆係同樣之人類，與被治者毫無差別，彼亦人也，我亦人也，彼何獨享極貴殊榮之權益，而使我爲之奔走服役，荷盡煩重之擔負？革命之思想，日醞釀於人心，平等之要求，日激盪於社會。歐洲中世紀以還，君主之淫威，教會之勢力，貴族封建之制度，漸減漸削，不能如以前之橫肆者，蓋以人民之思想日趨於平等化，自然有一種勢力之產生，其間經過無窮之犧牲奮鬥：如美洲之獨立，法國之革命，南美西班牙之屬地紛紛脫離其窳敗之政府而競成新國，皆由人類思想之解放所引起之後果也。當時俄，德，奧之君若相惶然於革命風潮之擴大，亟亟思有以戢止之，故竭力堵截，而組織所謂神聖同盟者，唯恐人民平等自由之思想，一旦普遍於大地，君主貴族將無所托足，各國政府皆將有根本之搖動。彼三國夙以獨裁之力較任何國家爲強，不容坐視而無動，然人類平等自由之思想已發動，霸君權相之神聖同盟，無論如何強而有力，終不能阻遏之也。自十九世紀以來，達爾文之著述出，將天演學說奠定於顛撲不破之基礎，其學理雖經一時守舊者之抨擊，而愈攻愈固，且經赫胥黎輩

之擁護提倡，風行全世，竟有水到渠成之勢；人類生而平等，民胞物與之精神，遂為世界文化之推動力。歐洲先進之邦，罷除一切厲民之蔽政，甚至為向受不平等待遇之民族，如猶太人黑人者，英國皆使免除歧視虐待之可能。美國既以平等自由為立國之精神，為廢除其南方奴役黑人之制度，不憚傾全國之力以為之。流血犧牲奮鬥六七年之久，卒斬絕根株，痛斷而後止。於此足見人類為自身要求解放，其奮鬥之劇烈，在近世為最甚。然人類悉受自由思想之驅使，至赴湯蹈火而不顧者，蓋以生物學揭示人類不過為動物之一，其中所有之人，不論其生為天潢貴胄，或生為蓬蒿繩樞，要皆係一類一體，任何人所居之地位，所享之權利，要視其服務人羣所立功績之大小而後定，絕無所謂天賦特權，可以優越之權勢，奴役他人者。且人類之能為人類，高出一切其他動物者，乃由其天演進化之過程中，經過無限之奮鬥而得之。人類今日之生存於世者，皆經極多次數之淘汰而仍未絕滅，必有所以生存之能力與價值。其能力其價值維何？即其能奮鬥圖存，努力求進是矣。達氏諸家之書所以昭示世人以天演劇烈之足惕，人類不可稍存姑息苟安之心理，生物不勝競爭之劇烈而滅種絕嗣者，既不可勝數，而世界最初之原人，非，澳等洲以及各大洋島嶼中之蠻獠人種，因不善於適應環境，未能抵抗強族之侵迫而絕滅式微者，又逐處皆有事實之可徵。世界任何國家其人民苟因循怠惰，不知自勵，未有不削弱陵夷，凶於爾國，災逮其身者。仁愛，忠誠，勇敢三種美德，達氏既致意於一切動物及人類之所以生存，謂必須具此道德上之條件，其羣始固，其種乃蕃。其餘思想高尚，眼光宏遠之專家，如斯賓塞爾，赫胥黎等，皆以生物之進化，歸於道德之發達，以此為愛羣保種之所必需。愛種，愛國，

愛及全人類之觀念，漸萌於有思想富道德之人民之心目中。苟本此義而發揮光大之，舉斯世而納諸大同之域，非爲妄想矣。今世國家之界限方嚴，種族之成見牢不可破，侵略國之領袖所以教導其人民者，無不以其民族爲至優秀無比倫，其他民族皆劣下，其已國應統制全世，以此鼓動其人民，掀起世界之戰爭，致人類大受其荼毒。然而人類究不可長久壓制奴役也。中古世紀之黑暗，已使歐洲人民陷於水深火熱之中，而科學漸形發展，人民之思想終於不可控制，封建之勢力竟掃蕩而不復存。今則生物學之真義大明，稍具常識者無不認人類皆當奮鬥圖存，絕不容任何民族之統制他族，所有民族，皆彼此平等，世界爲世人民公共之產物，人人有生活上平等之機會。野心家縱能乘人不備，強取豪奪，微幸一時之成功，而人類受壓制愈甚，其認識團結奮鬥之意義乃愈深愈刻，所謂仁愛，忠誠，勇敢三美德，竟因是而愈發達。蓋人類受外人之痛苦，對國人益有同情之心，對本國益堅愛護之念，而一致奮鬥，爲救國救種，願作極大之犧牲。觀於美洲力求獨立擺脫羈絆之時，其上下一心，精誠相結，人人共趨於至高無上之目的，卒以此血戰八年而獲得自由，以純粹自由平等之民治建國於新大陸。世界凡屬民治國家，其政治之賢明，民生之樂利，無有逾此者，即此可知人類之奮鬥圖存，因競存而進化，與一切生物無少異。今日被壓迫之民族，其決不能永久沉埋於淫威暴力之下，而不圖反抗，遲之日久，統制者之勢力，終有潰散之一日，世界人民之怒火，將舉野心家之勢力，盡行廓清之，毫無可疑者矣。

歐洲人民因生物學之進步，多了然於天演之意義，消滅中世紀之黑暗政治矣。而其各國之執政

者，竟誤會優勝劣敗之說，以爲達爾文之所倡者，即是強者壓迫弱小之謂。所謂道德上之優勝者，不復顧及，此與達氏所論道德觀念之進化，既大相徑庭，而彼等在國際間民族間，每覺無公平平等之可言者，故國家之相齟，種族之相傾，在白種人爲最甚。此種惡劣卑鄙之思想風行一世，東方民族步武歐西之成法以強其國者，乃更相倣效。以爲武力之強，即是優勝，最合於進化之所需。倘能將弱者征服，即不妨橫施屠戮，爲人工之淘汰。歐洲人民聚數不同種之民族而成一國者，即有平等之政治行乎其間，某一民族之勢力較大，必享特優之權利，其他人數較少勢力較微者，必不免於受人壓制。其對於屬地之人民，尤不肯以平等相待，以蕞爾母國控制海外極大之區域。屬地之面積人口十餘倍於其本國，而以極少數之人操統治之權，凡所以羈縻衝勒異族人民之術，研究極精，施用極巧，無非利己自尊，奴役他族之行爲。歐洲人民之逆乎天理，反乎人道，已非一日。今日猝有野心更熾，妄想蠶大之怪傑，處心積慮，乘各國之不備，以雷霆萬鈞之力，橫施摧殘，中立小國既相繼爲所吞噬，其偉然強大之邦，慣以統治他族於海外者，至是亦爲所估據。歐洲全部幾盡陷於弱肉強食，水深火熱之中。淺者不察，每謂強者之橫行無忌，皆達爾文學說之所致，亦不思之甚矣。夫歐洲今日之慘禍，實以其人民政府夙日奴役他族侵陵弱國，不知以平等待人之政策造其因。同是人類，不知以平等相待，此與動物之同種相殘者何異？動物之同種合作者，其種必昌，其相殘者，終歸絕滅。人爲有思想最聰明之動物，而竟不知自愛，摹仿動物中自取滅亡者之所爲，其違反天演之意義，莫此爲甚。醞釀日久，變本加厲，遂有橫行噬人之極權國出現。以生物學之眼光論之，積勢之極，終有最奇品種之出現者，殆



此之謂乎！然而人類經過此次痛苦，當有澈底覺悟，向之以強力加諸人者，今乃身受其苦，應知現今所食之果，皆昔日不以平等待人之政策爲之因，將來一旦恢復其國土主權，不願蹈以往之故轍乎？今日賢明之執政者與夫目光宏遠之學人，皆力倡人類當享思想信仰等自由，而免乎窮困恐懼等威脅，爭取全世界之自由。以此爲揭橥，民治國之人民任極大之犧牲，肝腦塗地，飲彈衝鋒，與侵掠者爭命於旦夕，計無反顧，議無旋踵者，乃生存競爭最真切之表現，亦卽人類自救，爭求解放之精神所驅使。達爾文嘗謂動物羣中之分子，具同情，互救，爲羣犧牲之精神者居大多數，其羣必固，其種必蕃，必能戰勝他羣而自立。人類必須明生物天演之真義，始能於侵掠派狂殘廢天之時，拯斯世於千難萬苦之中。

## 今日之趨勢

生物學足以影響於人類之思想，有如上所述，茲復就此學在世界各國之最近趨勢而言其一二。世界各國居科學先進之地位者，數理化等純粹科學皆盡量發達，蔚成奇觀。生物學自十九世中間大放光明之後，其進步之猛迅，實亦未嘗稍遜。數理化等諸學進步，生物學亦日與此數者接近，此數種學術所得之新知識，新方法，生物儘量吸收，以為研究之便利。試就淺顯者觀之，生物學專家從事研究工作所需用之器具，今日世界各國所有各研究機關，各大學等之實驗室中一切設備，其精其新，遠非五十年前所有者可得同日而語，微論十九世紀達爾文時代之生物學家所未嘗夢見也。因物理學之進步，光學之工具，日愈精巧。昔日生物學專家對於微細之物體每患無法觀察者，在近世皆有相當之方法，俾得洞悉其底蘊。因化學之進步，生物體質需用染料之著色，始得表現愈著者，至是卒有特別技術，使顯微之構造，皆得暴露其真象。組織學，胚胎學，利用理化之方法，製造模型，使微細初生之機關成眞形之放大，自開始以及發達經過之各階級，無不因此可得透澈全面之觀察。此外糜爛 (Maceration) 之法，以便組織之分離；塗抹 (smear Preparation) 之法，以得整個纖細之體素；注射之法，輔助微小胚胎血管之顯明，而全體之循環系統皆形呈露；軟化之法，使硬質可成細薄之切片，生物機關之含有軟骨，眞骨，幾丁質及一切不易剖切者，至是皆可游刃有餘，研究形體之構造，產生無限便利。達爾文晚年始得使用高倍顯微鏡，赫胥黎終身未嘗使用切片機，若此二生物學大家生乎近世，享用物質

上之便利，當不知更有如何驚天動地之貢獻也。生物學用近世之便利，在生理及實驗生物學上之猛進，尤不可思議。生理學之貢獻，與醫藥等幾於不可強分，近日重要之發見，在醫藥發達史及其一切專著中言之甚悉，讀者欲究其詳，可以參閱。然其進步乃係三角式者，為物理，化學，生物三面之促進。近世實驗生物之範圍日廣，醫藥，農林，水產等實用之學術，無不受其影響，實驗工作日趨於比較之性質，生物之各種凡可利用以為實驗之助者，而所得結果，多可影射於人生。比較生理學、實驗形體學，在近世既甚發達，遺傳之學尤日進不已，甚至天演之各現象凡可利用實驗方法，以求解釋者，亦盡量由此途徑而發展。生物因環境之關係所發生之各種變遷，所謂生物環境學 (Ecology) 又名生態學者，為近世學者所羣趨，此學與生理學關係極切，而生物社會學與生物地理學，亦與此學互相表裏，以生理之原理及方法，施用於自然環境之中，生物競存之現象，率可由此作直接之觀察。而在實驗室中製成種種人為之特殊環境，以觀生物本體因適應而發生變遷，所得結果，極有新奇之價值。如海產動物胚胎之發達，將海水所含各種化學物質之變動其成分，其所成之幼子，頗成畸形，此種工作成為實驗胚胎學之一部，其實乃環境與生物本體刺激反應之關係，雖謂之為生物環境學之一部分，亦無不可。唯以理化等學之猛進，生物學之一部分，亦日趨於嚴格之實驗性質，利用理化之技術，使生物之卵成人工構精，利用滲透之壓力，與有機與無機之酸類，使卵逐漸發達，變為自由游泳之幼子。生物學家對於生物體中發生之變動，愈覺必係有生命之質具一種機械，可以因環境之變動而發生相當之影響，其內部各機關之工作，亦可用適當之方法以調節之，使在形體之發達上，收指揮養

定之功。實驗動物學中於是有許多之新問題以待解決，復生現象 (regeneration) 之研究頗覺風行一時，實驗胚胎學，產生許多富有興趣之結果。一班學者專精竭力，尙此豐腴淵藪中尋覓新奇之貢獻，與此同行邁進有極大之創獲，增益生物學本身之財富者，則爲遺傳學與實驗天演學。在十九世紀生物皆以爲天演之進行頗屬遲緩，所生之變化，在較短時期之中不易尋見，今則事實竟與昔人所承認者大相迥殊。遺傳問題之研究，盡可用實驗方法以尋求其底蘊，各種生物之較小而又較易於育養者，既得適當配育，以便觀察其累代之變化，而動物之中，有生育甚頻，於一季之中，可以觀察極多代數者，以之作遺傳上種種實驗，尤屬便利之至。且此種動物之生殖細胞，其核中所含染體質量，並不瑣細，數目又甚簡單，由此研究其基因之數目及關係，以證明其體質之各點，最覺易於從事。天演各現象雖不能盡數以之解釋，而其大部分可由此推究尋求其綫索，生物體內所有變化，無不循理化之定律而進行。遺傳學經德弗利氏 (De Vries) 以實驗方法獲得突變之現象，研究天演學理者羣趨於實驗之一途，生物品種之變化，由經歷長久之時期，受選擇淘汰而成者，亦可由人工之配育而得。生殖細胞中之染體錯綜變化，說者謂係物理上之牽力爲之因，特其主力之動靜如何，一時尙未能定，如一切無機物體之比較易於觀察實驗之耳。生物之構造及性質既可追溯其來源，細胞核中染體所含之基因，爲學者所努力研究之焦點，基因之理化本質及關係，現在尙未獲有透澈之分析，而生物學物理學化學甚至數學之日進不已，必能使專家得圓滿之答復也。生物學介乎數理化等學與心理社會等學之間，其出發點即係理化之現象，其研究涉乎高等物品與哲理問題者，必有心理學及社會學之原理與發生關係，故生物

專家有謂生物學之本身係分四部者：一，爲關於理化者 (Physicochemical)。二，關於生機者 (Organismal)。三，關於心理者 (Mental)。四，關於社會者 (Social)。生物學今日方向各方面同時進展，借助數理化等學研究微細物質及生理上之關係。更由其本身獲有豐富之事實，爲哲學增加許多答案，復由哲理之精進，而對於心理及社會等學有所貢獻。生物學者之研究動物行爲現象與心理學發生關係，其研究生物統計，人種改良 (Eugenics)，如戈爾登 (Galton) 氏所提倡，爲近世專家如皮爾遜 (Pearson) 達文波氏 (Davenport) 等所更進以求者，皆與社會改良之工作，有極大之關係，生物社會學今日已爲學者所研求，其影射於人羣者既甚切，而人類之社會現象幾無一不可以生物學之元理解釋之。此外復有兩種專門學術須於此處附帶一言者，一爲細菌學，一爲生理化學，此二學在近世進步之速，不遜於任何學門，然以細菌學範圍甚廣，關於實用者甚衆，如農業、醫業、工業無不與之有關，前已言之，其所治者乃顯微渺小之生物，而其關於人生者至大且遠，此等工作，可謂託始理化之微細現象，而終極乎人羣之大者矣。至於生理化學，純以理化之方法，解生理上之問題，對於生命之關係，產生無限之貢獻，醫藥衛生等術，既資其力以推進，而其中又有營養問題之研求，於民生問題關係尤切。國家民力之消長，唯人民之健康是賴，民族之健康，實爲民族之精神與體力所表現，人民日瀕於病困孱弱，其國家未有能強盛者，故夫一國之不能自存，必其人民之健康已消亡殆盡。營養學在今日已爲實用生物學中最要部分之一，託始於研究生物組織生理之微細，所用者純係理化之方法，終之乎國家民族之興衰強弱，此又以生物學之工作，涉乎人類社會者也。

生物學之研究日精，其範圍乃愈擴愈廣，其與他學術發生關係之處亦愈繁，分類學在生物學本身之中，為首先發達之學，今日此學因生物之種類被學者研究者日見其夥，而每一綱 (Class) 生物，以其種類之繁多，問題之豐富，各種現象亦往往出乎分類工作以外，而涉及其他種種，若形態，生理，遺傳等方面而自成爲專門之學，如研究鳥類，曰鳥類學；研究魚類，曰魚類學是也。其主要工作，固係分類，然亦於解剖生理等問題有所攻討，或併數門 (Phyla) 爲一專門之學，如治扁蟲圓蟲等門者，謂之蟲類學 (Helminthology)。以此推之，凡屬生物之門、綱、目、科，其種類若繁，問題若多，且經多數專家窮畢生之力以發展之，必蔚成一專門之學。分類學如是，形態學之分門亦甚衆，如解剖學分爲人體解剖，比較解剖，其中又有所謂敘述解剖 (Descriptive Anatomy)，發生解剖 (Developmental Anatomy)，顯微解剖 (Micro Anatomy)。以廣義而言，胚胎學可屬於發生解剖學，組織學，細胞學，亦可勉強屬之於顯微解剖學，與嚴意之顯微解剖 (Microdissection) 大致可併於一類。生物體內之機關，以其構造功用之複雜及關係之重要，成爲機關學 (Organology)，各系統之重要者，又各成一專門之學，如神經系統之有神經學，肌肉系統之有肌肉學，骨骼系統之有骨骼學，血脈系統之有血脈學等等皆是。此等學門，不止以形態學之方法討究一切問題，生理之現象亦包括於內；至於生理學亦分有人類生理與比較生理，普通生理 (General Physiology) 二者，其中關於專攻各機關，各系統者，既與形態相輔而行，分配於上言各學門，然此學實兼生物理化三者而一之物理化學二學之原理與方法，攻治生命之現象。近世理化二學有驚人進步，昔日生理學，與組織學密切之關係，漸

爲理化二者取而代之。此二者固日潛入生理學之範圍而蔓延愈廣者。介乎生理學與化學之間，復有生物化學、生理化學等，較生理學更進一步，與化學有基本之關係；介乎生理學與物理學之間，復有生物物理學，較生理學更進一步而入乎物理學之範圍，以輔助生理學施用物理學原理及方法，此等研究最有助於醫藥等學，而農業亦受賜良多。各種科學之發展，恆賴彼此之激盪互助，於此益見斷無某一學術獨立發展，與他學術毫不發生關係者。遺傳之學在生物學中爲後起之秀，此學直探生物演化之基本問題，故講天演學理者多以此學爲政治之工具，近世生物學家往往以天演與遺傳併爲一談，良以此故。遺傳學借助於形體之處者甚多，爲遺傳之根本問題全在基因，基因寓於染體之中，細胞學爲研究遺傳者所必需，細胞核爲染體基因等之所在，胞質之中，亦含有遺傳之質，不過不如核質之重要耳。細胞之構造關係既大。其生理亦如之。細胞之生理學，講遺傳者尤不能忽視，其中各種理化之現象及關係，皆其一切變化之主因，生物物理學與生物化學，今日方潛入遺傳學而漸宏其勢力。遺傳學之研究可施用於人類，研求人種之改進者曰進種學（Eugenics 一譯優生學）；其研求人種之退步者，曰退種學（Euthenics 此譯名不妥暫用之），與此等學術有密切關係者曰生物統計學（Biometrics），以數學之原理及方法研治遺傳之現象，生物統計學可施於生物學其他各門之處者亦甚多，而遺傳學乃與之彼此相助，相得益彰。以上所言，乃分類，形體，生理，遺傳四者在今日之趨勢，每一門復分爲數門，彼此皆有互助之關係，其餘尙有其他各門，由廣義而言，皆可括於生物學範圍之內。據惠勒耳氏（Wheeler 1:29）所言，此外尙有生物種史學（Phylogenetics），研治生物種類之發達史，生物地理學（Bio-

geography)，研治生物地理之分佈；古生物學，研治古代之生物；病理學，研治生物之病因病象等問題；人種學，人類學，心理學，社會學，皆涉及人類之問題，而比較心理學之範圍較廣，動物之心理亦爲所研討，其餘所有各方面，凡成爲生物學之分歧者，皆可隸於以上所言之各門，即此足見此學在近世發展之趨勢，一方面與哲學接近，而他一方面與數理化三學發生固結之關係，而在實用之方面，亦日見重要。茲請就最顯著者言其一二，如農業之完全科學化在今日成爲專門科學者，即以生物學發達之故。農業約分兩大部：（一）植物之實業，（二）動物之實業。農藝，園藝，植物育種，植物病理以及森林等學，屬於植物實業者也。畜牧，家禽，牛乳，養蠶，養蜂，漁業以及昆蟲等學，皆屬於動物實業者也。遺傳學日有進步，畜牧養雞之術乃日益精巧。農藝，園藝，亦有最新之技藝，生物學足以促農業之進步，解決民生之問題者，不知凡幾。茲有一故事可以爲國人告者，即科學家每因一微細之問題，研究之久，獲有結果，而國家社會悉受其益，即以昆蟲學而論，夙爲一班普通人士所視爲無足問津，甚至笑爲兒戲者。然巴斯德氏研究蠶病，改良蠶種，使國家解決極嚴重之國難，於兵敗地削之餘，而一躍復爲一等強國，如上段所言及者，豈非從事昆蟲之研究乎。然此猶可謂屬於養蠶學之範圍，非純爲昆蟲學之工作也，而純粹昆蟲學之研究，足以補助國家社會者亦甚鉅。美國數十年前以蘋菓虫之爲害，只紐約一省損失者不知幾百萬元，當農人防治無方，每年坐受鉅患，凡所有治虫之法皆施用之而毫無所補，有昆蟲學教授名斯凌格蘭者（Slingerland）研究此問題，彼以爲此虫之生活史，必尚有未能明悉之處，故無法施行控制術，研究之久，一日見該虫之卵壘於蘋菓樹枝之上者忽



然蠕動，知其卵將孵化，幼子即破殼而出，是時蘋果之花已盛開，花瓣漸行墜落，而產生之幼虫爬沿樹枝，入於一花之中，此時花瓣已落，幼菓將成，尙餘小口未曾封閉；一虫如是，每一幼虫無不如此。斯氏精心觀察，至數百十次無不然者，於此深悟幼虫入於蘋果之時，必在其花瓣悉落之初，小菓尙餘洞口可以爬入，此時一過，則其口即封閉，即使藥水噴灑，均不能達到虫身，幼虫在菓內隨菓身而發長，迨蘋果長成，其內部已爲虫蝕其大半；斯氏由此斷定用藥噴灑，最好在幼虫甫入幼菓之時，以此時幼菓尙留有罅隙，藥水可以浸入達到虫身耳。而時期最易於認定者，以其在花瓣初落之後，倘欲控制此種虫害，只須認定此時，立刻施治，未有不奏甚顯著之效果者。斯氏以極簡單淺近之文字著成小冊，散佈美國農民之經營園藝者，其施治之方爲全國所採用，每年可免除數百萬幾至千萬元之損失，農民受裨者不知凡幾。當斯氏朝夕研求此虫之生活史時，幾於忘餐廢寢，集全部之精力以追逐一藐小之昆虫，普通人士未有不笑其癡者，而其後所得結果，竟有遠大之關係如此者，足見科學之研究大概皆託始甚微，而終有造福人生之處。理，化，地質，天文等學皆如是，生物學亦莫不然，世人徒見其開始從事者，涉及草木虫魚，以爲無關重要而蔑視，此真與耳食無異矣。農業不過一實用之生物學，一方面講求防治動植之病害，使生產減少妨礙，避免損失；一方面復研究所以改進其品種，使收穫增加，質量優美，民生之問題由此得大部之解決。其詳未能於此悉述。農業如是，至於醫藥等學，無一事能離乎生物學。吾人試一披覽醫藥學之發達史，其中所述重大之貢獻，成劃時代的進步者，何嘗不盡由生物學之基本知識發展而來者，而國家重大之問題多賴以解決，如美國之開鑿巴拿馬運河，苦於

該地瘴氣之重，工師工人及一切服役者一至其地，幾於非死即病，以其國科學知識之發達，生物學之專家日多，遂盡力消除該地之蚊蟲，調集大隊之昆蟲學者，日夜從事於控制蚊蟲，迨蚊蟲之力減殺，瘴氣不復爲厲，鑿河遂得進行無礙。其後河峽鑿通，完成太平洋與大西洋交通之計劃，商業國防無不悉受其助，區區一蚊蟲關係國家大計者如此。歷史家有謂希臘與羅馬文化之衰歇，民族之滅亡，係由瘴疾所致，而瘴疾之來源及傳播，實由蚊蟲爲之因，倘其時生物學之精深已如今日，英人羅恩 (Ross) 發見瘴疾之工作已於當時成功，而該國之政府復能如美國驅除巴拿馬瘴氣之所爲，該二國之國力文化未必不可以繼續發展。歷時久遠，更形焜耀於寰宇。近日吾國西部各省之建設交通，亦深受瘴厲之威脅，吾國人方奮力以與之抵抗。復有美國醫學專家不憚遠道來華，竭力相助，一如開鑿巴拿馬運河時之所爲，西南瘴海將從此變爲樂土，有良田美池，康莊大道，樓閣連雲，花畦遍地，爲國人時時旅行游覽者乎。醫藥之學與生物學關係密切，亦實用生物學之一也。一切詳節不暇備述。今復就其他種實業之往事言其一二，以見此學之不容忽視。數十年前美國某集團在其西方某省控鑿油礦，雇用一有相當聲望之礦師，其人關於採礦冶金等工作，有豐富之經驗，而其純粹地質學之訓練，尙嫌不足，於古生物學一門尤屬門外漢，當其擇定某處以進行鑿探也，該省之地質調查所中人士，皆深慮該地無油之可得，以該地之生物化石，曾經專家研究，確係無油類之標準化石可以尋見，該省大學之古生物學專家，亦以此爲言，而該礦師不信人言，以爲探採油礦無須藉重於生物化石以爲南針，竟毅然決然開鑿之。結果歷二年之久，徒費數百萬資金，其井中淵然湧出者，雖有清水而已，無一點一滴之油可稍慰

其辛苦。假使此人於機械，電力，化學，測量等技術之外，再附以古生物學之知識，不有藐視生物學之成見存乎其心，亦何至冒然爲此勞費傷財毫無結果之舉，竟在科學界留一笑柄乎！又數年前美國有一造紙公司在南美阿根廷等國搜集一種草類，以爲造紙之原料，派人在該地徵集，本地之人競爲採集，魚目混珠，真贗莫辨，爲時年餘，獲大量之積聚，乃運至本國於廠中開始化驗，不適用之雜品，幾佔其總量之半，蓋當徵集之時，土人無植物學之知識，以類似贗品攙入，初非故意欺騙也。收買者無植物學之知識，亦不知所以裁之，總計車船運費及收買之費，損失約百餘萬元，迨事後發覺，未免悔之已晚。說者謂當收買之時，該公司若雇用一植物分類專家在該地專司鑒別之事，只用手鏡，已足以勝任愉快，此專家一年之費用，至多不過數千元，卽可以免百餘萬元之損失，徒虛耗一年之光陰，而一無所獲，其所以如此者，無非因當時該公司之人皆係以商人之眼光，視此事絕無意外之失敗，區區一草之微，人人識之，固無需乎領教於空虛無用之生物學者。惜小費而誤大事，既係一般俗人之常病，而鄙視生物學，竟不久而有此影響，此事亦云奇矣，然此要不足爲一知半解警告也。美國之科學，固屬極形發展者，以上所言二事，關於開油礦之事，出乎數十年之前，吾人猶可以謂當其時美國尚未能如近今之科學化，故不免有此錯誤。至於買草之事，在最近十年以內者也，何以其國內之植物學家，已有車載斗量不可勝數之勢，而猶有此失敗，無非普通無識者流，以爲生物學無關實用，成見過深，牢不可破；英諺有之曰：「淺短之知識卽是危險」，此之謂矣。科學落後之國家如吾國者，要當以此爲鑒！當此各種專門之科學方始發展之時，國人宜摒除成見，無容軒輊於其間。在五年前四川省

政府計劃建築成渝鐵路，擬於三年之內完成，因所需用之枕木若由國外購買，木材之價值既不免於過鉅，而由國外運至川省內地，渡海涉江，運費亦極可觀，且曠費時日，遲滯延滯，大有緩不濟急之慮。該省爲節省經費減少時日起見，聘任植物專家，熟悉川省產生木材情形，對於地理上之分佈及木材植物之分類研究有夙者，就川省內地原有之森林調查此項材料，以便取用，任此工作者係鄭萬鈞君（現在昆明農林生物研究所任事）。鄭君前曾屢次入川，調查植物，於此項木材之產量區域，已知之甚確，此次担任調查，駕輕就熟，儘十個月之時間，將川省最富之森林，凡可以有大量材料之收穫者，重行調查，製成詳盡之報告（此報告會轉載於民國二十五年冬之大公報）。據云：峨邊原有之森林，所產枕木之木材極富，可供該路之所需，而就合地勢，利用河流，運輸亦頗便利。只就山中將木材伐下，稍行轉移，即達水邊，由此順流展轉，因內地各河流，順勢利導，不復用船隻運送，而即可達於指定之地點。如此運費可省，購木之經費可省，而時間又極經濟，採伐之時，唯需有專家司其事，使不至濫施斧斤，毀夷原有之森林，復需有相當勝任之人，監視運輸，俾所得材料及時可達各處，不至誤時。然此所費皆極有限，較之向國外購求，所省者不啻千萬倍也。據鄭君所言，川省木材不獨足供成渝一路之需而已，對於國內各大幹路枕木之抽換，該省所產，亦足供一部分之需求，是則生物調查之工作，竟與建築鐵路發生甚大之關係矣。築路如是，造車，造船，造飛機，亦何獨不然？此事發生以後，塘沽之永利製鹼廠中，附有製革之工作，旋即派人入川，就所取木材，由樹皮中提取製革之料（Tannin），官商合辦之溫州造紙公司，亦託鄭君往浙省內地調查森林木材，以爲造紙之原

料，結果該省原有森林若保養及取伐均得其宜，其原料亦差足供用而不至缺乏，此等實業與生物之調查，連帶發生關係。當民國二十五年間，國人方奮鬥猛進，國內一切事業皆有日新之勢，若非有事變之爆發，使國人不得不變更其計劃，以上所言數事，必已獲顯著之成效而無疑。總而言之，大地之珍藏無限，其蘊於地下者，地質家可盡探測之責，其蕃衍於地上者，無論深山窮谷，陸地澤國，生物學家可盡採集之責，地質地層之測定，尙借助於古生物之鑒別，而地面上現有之生物，其足以爲利用厚生之需者，不知凡幾，天地之生物，本以供人類之利用，生物學所治者，包括所有生物，上而及於人生，其足以富國裕民者，不下於任何科學。故歐美科學先進之邦未有不注意及此者，其國內之學校，必有動植系之設立，授講與研究同時並進，此外生物研究所，博物院，昆蟲局，農業實驗場，醫學研究所——二者皆實用生物學——以及社會私人所組織之學術團體，如鳥類學會，哺乳類學會，貝類學會，博物學會等——數者皆人民消遣並求知之組織——幾於每一較大之城市皆可尋見，美國紐約博物院來吾國四川雲南蒙古採集者四次，至費去四百餘萬美金，於此足見世界人士對於此學之感覺興趣，洞悉其關係之重要矣。

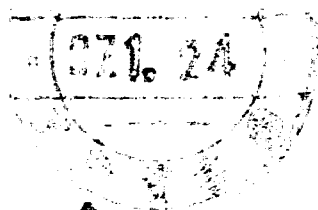
此學之實用，若農業，若醫藥，甚至工業，皆在其範圍之中。學者有生物學之基本訓練，以之從事於實用方面之工作，既有精確之知識與技術，其必勝任愉快而不至面牆而立，遇有困難而不知所以解決之方。農醫工等學與生物學相輔並進，民生各問題多賴以解決。近世各國之政府及社會，一面利用生物學之發展以爲農醫工等學之後盾，增加人類之幸福；一面又利用生物學與教育有密切之關係，

以之增進民知，提高愛國之思想。生物學範圍中原有心理學一門，研究人類心理各現象，必先習生物學，且於各種動物之心理現象皆須研究及之，而後於人類之心理現象知其演進之過程，於各問題之解決，方屬精確，此比較心理之學為近世學者所重視，吾人試一披閱心理學之典籍，輒見其中所謂學理者，在生理學上多屬事實，生理學與心理學幾於相合而一之，不習生物學，不悉生物界之現象者，自然從事於心理學之工作，其困難乃所不免，而所得知識，恐將流於空泛，心理學與生物學之相關如是。至於社會學更不能離乎生物學而獨立，斯賓塞爾以生物進化之原理，詳論人羣之變遷，近世社會學專家雖有所批評，謂斯氏學說不足以盡社會學之意義，此學中之各問題有涉及經濟學方面者，不徒生物現象而已也。此種批評固屬正確，然社會學之得以成為專門科學，乃以生物學為之基礎不可誣也。此外復有哲學之借助於生物學者在近世尤為顯著。在希臘時，哲學家即以天演學理論哲學問題者，如安納息曼德氏 (Anaximander) 即其一人。安氏主張人類由魚類演進而來，與後學者主張高等生物由較下等之生物演化而成之說頗相近。自茲而後，哲學家之論著含有天演之說者，時時可以尋見，奧斯朋氏所著「自希臘人至達爾文」(From Greeks to Darwin) 一書言之甚詳，讀者可以參閱。自達爾文之「物種由來」一書出而問世，天演之真義大明，此學說之基礎，經過極度激烈之反對譏評而愈形鞏固，哲學乃大受其影響，其中或有所謂天演學派者，當時之赫胥黎與斯賓塞爾乃其皎皎者。赫氏之著作，除多屬於純粹生物學問題者不論外，而其涉及政、教、社會等問題者，率合科學與哲理而成不磨之名論，所著之書如「天演與道德」(Evolution and Ethics)，如「科學與教育」(Science and

Education)，如「胡漢學說之評論」(David Hume)，如「科學與耶教之習聞」(Science and Christian Tractition)等等，無不以天演之學理為根基，以生物學家之眼光涉及哲理。至於斯氏尤以生物學之哲理闢一新途徑者，所著之「匯通哲學」(Synthetic Philosophy)，涉及玄理，生物，心理，社會及倫理等學，以天演學理而一貫之，即以生物學為全書之基礎，此書體大思精，嚴幾道氏稱為歐洲自有生民以來，未有此作，雖未免譽之過甚，然要為十九世紀中最特出之傑作，固毫無疑義。生物學之勢力，蔓延於哲學著述之中，至近今乃尤著。哲學中之新派，如法國之柏格森(Bergson)，德國之杜里舒(Driesch)，皆哲學中之生物學派，二氏之言論與達爾文以來諸家之主義大有不同，蓋以生機之說(Vitalism)解釋一切現象，柏氏之所謂生命力(Elan Vita)，杜氏之所謂因特來基(Entelechy)，皆歸根於所謂生機者，生機之果為何物，以嚴意之科學眼光視之，實覺涉乎渺茫，而不足以鑿學者之心，故生物學者多不以二氏所主張者為滿足。而生物學中所謂機械學說(Mechanism)尤與二氏之說相冰炭，各派之哲學理論何者為是，此處不暇判別，而柏氏與杜氏書中所稱引之材料，多取之於近世生物家研究所得者，如實驗動物學，實驗胚胎學，所產生之結果，在生物學中為生命現象之各種新奇之事實，為天演之左證，彼二氏借用以推論生機之存在，二氏之哲理乃基於生物之現象而窮玄立理者也。總而言之，哲學之一部分已為生物學說蔓延之區域，此趨勢日進不息，將來必更形發展。美國麥諾特教授(Minot)所著「近世生物學之問題」(The Problems of Modern Biology)一書，論及生物學與哲學之關係，謂生物學猛進不已，哲學借助於此學者日見其多，將來生物學能將人類思想之天演現

象及各問題加以澈底之解決，哲學屆時將化為生物學之一部分，此言有過分之處與否，生物學將來是  
 否能達到此地步，今日尙無從決定，然生物學與哲理之關係之日形密切，實無容否認。心理學，社會  
 學與哲學，皆與生物學息息相通，而此三學實教育學之根基；人類為生物之一，教育之功用，乃利用  
 人類天賦之強，使之愈形進化，造成優美之社會，強盛之國家，充其量在能登斯世於太平仁壽之域，此  
 目的雖一時未能達到，而人類之先知先覺繼續努力，向前邁進，行之不息，持之永久，行遠自邇，登高  
 自卑，焉知不有一日之得如願以償乎？關於民生之問題，衣食住行之所需，生物學既多所貢獻，如  
 農，森，醫，藥，工程，待生物學之知識經驗技術以促進輔助者，既所在多有如上所言，人類於無形  
 之中直接間接受此學之裨益者，在近百年來尤不可勝道，而又有教育以為改造人羣之工具，近世教育  
 專家悉本生物學之原理以研究人類之性質，先天後天之所獲，知育，德育，體育之各方面，悉依天演  
 之學理以為啓鑰民知，造就人才之方針，近世教育方法之改進，人類對於吸收知識增長技能，實覺較  
 百年前甚至數百年前有事半功倍之觀。人民生活既較裕，知識又較易於取獲，社會國家有不蒸蒸日上  
 者乎？是以近世文化進步之國家富於民治之精神者，其政府社會謀所以發展其民族之實力所最努力之  
 二途，曰實業曰教育。實業之範圍至廣，農林，工，礦，乃其最要之項目，教育之途徑亦甚多，而人  
 民之健康如何增進，民知之水準如何提高，乃其出發之點，衛生營養等問題，必不容忽視，兒童心  
 理，社會心理，教學方法，亦皆從事教育事業者之昕夕勤劬，精研深索，以求教育如何普遍於社會，  
 專才如何儘量養成，可以為國家服役，為民族造福！學術發展之國度，關於實業教育，其目的乃係為





人民謀幸福，而不以征服他國，奴役不同種之人類爲事。故努力推進文化事業，其學術之機關由政府設立之，或由社會供給之，舉國之內，蔚然林立，農林，工礦，醫藥等實用之學術與自然科學，社會科學，有無數之教者學者，努力競進於其間，以此等學術乃增強民種，充實民力，造福人羣之利器也。然此等學術悉與生物學有關，因此等學術之進步，生物學亦日見發揮光大，其本身之門類日見其多，範圍乃日擴而彌廣，專家之研究貢獻日富，更足以助其他學術解決民生之問題，充足人民之能力，振勵民族之精神、文化。夙有歷史，傾向民治精神之人民，其必由天演學說之勢力感發興起，努力奮鬥，拯世界人類於水火之中，而登之衽席之上乎。

今日之趨勢

## 近世社會所受之影響

人民生活之改進 生物學家努力於極小之問題，在一般普通人視之，以為無關重要，等於兒戲，而此極小之問題，往往以專家致力之久，產生奇特之結果，影響所及，至為遠大。人類之幸福因是增進者不知凡幾，此乃科學本身最奇特之處，其初似無甚關係，而其所獲之結果，每足以使社會受無限之裨益。奈端觀察蘋菓墜地，深悟地心吸力，因而奠成力學之基礎。瓦特觀蒸汽之衝起物體，因而深悟蒸汽之能力可以效用，蒸汽機由是發明。此二人之研求，使機械工程突飛猛進，為近世文化建設之助者至為偉大。物理機械等學如是，他種科學亦然，科學進步史中所載各種破天荒之貢獻，類此者甚多，生物學裨益人類生活者，亦復類此。即以近世細胞學，遺傳學而論，各國之專家專精竭力於一植物或一動物，研究其體質構造之特點，此等動物植物固甚微小而無經濟價值，為尋人所不注意者，生物家目治手營，窮年累月而矻矻不輟，此等生物之生殖細胞，皆被剖析，審視其中之染體，其數目，其性質，其配合及所有變動，無一不考察其底蘊，由此以觀其後嗣所有之特徵。世界各國專家之從事此種工作者頗不乏人，就中貢獻最富，為同道之人承認為名貴著述者，首推德之卜斐理(Boveri)及美之摩爾根(Morgan)二氏。彼二氏者皆本奧人孟度耳之定律而更進為求，以細胞學之研究與遺傳現象互為發明，既於生物學有重大之貢獻，而其所發見之事實與原理，竟為農業專家所利用，成驚人之一偉績。世界科學先進之國家利用其方法以改良所有之農作物及家畜者，率獲豐厚之利益。茲略舉一二，以見

生物學研究之日進，足以影響於人民生活者，實非一般無識者夢想所及也。二十餘年以前，英國有改良麥種之運動，因當時所用之麥，其質量不足以饜從事麵粉事業者之願欲，不列顛與愛爾蘭之麥粉聯合會要求育種專家畢芬氏 (Biffin) 有以改良之，所希望者有七項特點：(一) 爲麥穗無鬚，(二) 麥粒堅實，(三) 麥身有抗銹菌之能力，(四) 每一英畝須有豐盈之產量，(五) 麥粒含有豐富之蛋白質 (Gluten)，(六) 適於研磨，(七) 易於焙烤等美質。當其時世界所產之麥，絕無一種能具此七項美質也。畢氏接受其要求，施用生物育種之方法而進行其研究，先以一種之麥具抗銹之能力而產量較劣，粒質較遜者，與另一種之麥有甚佳之粒質而易於受菌病者相交配，第一代所生育之子嗣皆易爲菌銹所攻擊，畢氏本孟度耳之定律繼續工作，俾此等子嗣，使之自交 (self-fertilization)，在第二代之子嗣中有大多數係具此項美質者。當一九一七年，畢氏所獲之佳種出現於英倫三島麥市之上，至一九二七年，全世界產麥之區，此種麥之播種，已達三分之一 (Wells, Huxley and Wells, 1931)。今日世界人民無形之中受其裨益者，何可勝數，此其一事也。美國育種家白班克氏 (Burbank) 之已事，爲習農業者所習聞，彼終身持擇種交配之術，改良各種植物，其所得之結果，在園藝事業上尤關重要。白班克氏非科學家，不過拾遺傳學之餘論而施之實用，以擇配之經驗較豐，竟於不知不覺之中引用孟度耳之定律而所向成功。尤足爲人注意者，則爲荷印政府之改良蔗種，此純用生物之知識與方法，以解農業之生產者也。一九二八年爪哇所產之甘蔗，其三分之二係一純粹之蔗種，所謂 P.O.J. 種者，其次年全境所產者百分之九十亦皆係此種，該種甘蔗所產之糖超過所有其他品種，以每一英畝估計之約

達百分之二十，而此種甘蔗產糖既豐，且對於各菌病抵抗之力亦較強，該地政府之得此佳種，係用育種學之知識而收良效。當一九二一年，荷印政府始命生物學家研究改良蔗種，彼等以兩種甘蔗相配合，其一種係培植者，乃產糖最豐富者，其他一種係野生者，富於抗病之能力，而產糖幾等於零者。生物學者百番實驗，選擇其所育之子嗣，使其生殖細胞中染體所含之基因與其他各種培植蔗種之所有者，成適宜之混合。迨一九二四年遂得其所期望之佳種 P. O. J. 者，復用二年之光陰而精心試測之，知其確屬佳種也，乃由政府頒給全域作大規模之種植，此佳種生殖細胞之染體其數係一百二十一，而原來培植之種所用以圖改良者，其染體之數係四十二，此種現象與英倫改良麥種所發見者頗相似。畢芬氏所獲之佳種其染體為數四十二，而其原來之野麥其染體盡係十四，因染體之適宜配合，其種遂因之改進。爪哇係農業區，其人民之戶口過於英倫，因蔗種之改良，民生問題多賴以解決。當奧人孟度耳窮畢生之力，追求荳類遺傳問題之解決，德國郝德維氏 (Herwig) 卜斐理氏及世界細胞學專家朝夕研究，消耗其目力心血，在顯微下觀察染體，美國摩爾根氏培養果蠅，精研其遺傳現象之時，豈自知所得結果，能有大規模之實施為解決民生問題之助手？

美國以特殊環境不受歐洲國際之傾軋，而努力於科學之建設，半世紀以來，進步極猛，其國家擁廣袤之疆域，除工業極度發達外，農林事業尤發揮盡致。彼深知生物學之研究，足以為解決民生問題之一大助也，竭力提倡其發展，國函之大學林立，其中必有生物學之各系，系中必有專門之研究，每年研究之貢獻既甚豐富，而大學之外，復有國家設立及社會設立之生物研究所，幾於指不勝屈，此外

復有國家所辦之生物調查所，昆虫局，動物實業 (Animal Industry) 各機關，關於畜牧學，家禽學，動物病理，動物生理，動物育種等工作，皆有專門之研究，聚多數專家朝夕從事，以期有所貢獻。爲利國福民之計，植物之研究工作亦復如是。森林，園藝，農作物，病理，生理，育種等學亦熾然並進，生物專家既積極調查國內之生產以爲利用厚生之助，復遊歷全球，凡溫，寒，熱三地帶之區域，無不爲其蹤跡之所遍，搜求大地所產之生物品種以便移植國內，增加其生產，如吾國之大豆，油桐及各種植物，美國人現方極力培植，冀不久可獲豐富之收穫。其餘各種菓蔬及各種有經濟價值之植物爲所搜集移植者，種類亦日見其多，動物中所以利用者，亦時爲所搜集，如吾國中部所產之山雞卽其一。昆虫之有寄生習性，及撲食他害虫之性質，彼邦之昆虫專家設法盡量利用，派人至各處搜求，謹慎培養，擴至國內，俾散佈於害虫滋有竄區，爲控制害虫之法。如舊金山種植檸檬及橘子，其事業至爲偉大，美國人民所投之資本不下十萬萬元美幣，而突遭某種鱗片虫 (Icerya purchasi) 之害，每年損失之數，幾敵營業者所有資本之總和。美國昆虫學家研究結果，乃以一種瓢虫 (Yadalia cardinalis) 之善噬他虫者介紹於該地，而此瓢虫逐處撲食鱗片虫，爲時未久，鱗片虫幾至絕跡。所種植之橘子與檸檬竟永脫虫患，蕃滋無恙，碩大芳馥，利甲全球。又如檀香山居民之種甘蔗獲利原屬甚豐，自有一種鑽木虫 (Wood Boring Weevil) 之出現，甘蔗大受摧殘，每年損失不下一百萬鎊，昆虫學家努力以求解決此問題，最後在紐幾尼 (New Guinea) 地方尋獲一種渺小之寄生虫，介紹於該地，鑽木虫爲寄生虫所困，其勢乃大殺，至今該島甘蔗所受此虫之損失，每年不過一萬鎊。此二故事皆屬於經濟昆虫學之範

圍，乃生物學工作之一部分而已。而其足以爲人民興利除害者，亦如此顯著，社會生活受此學之賜者，事實極夥，特無識者習而不察，一見生物學者所治者率在草木虫魚，輒笑其迂闊，鄙其無用，古人謂井蛙不足與言海，夏虫不足與語冰，可以爲此輩之定評矣。

科學發達之國度，其人民所享受之幸福，遠非科學落後者所能企及於萬一，而國家當創鉅痛深，極度匱乏之餘，極力利用科學，以圖建設，此其國策乃屬最智，非有眼光宏大之領袖以爲之提倡，與堅苦卓絕之人民，奮鬥不息，共赴一的，不足以悟此，而求其計劃之實現。近廿年來之蘇俄庶幾可當之而無愧矣。此其所以於較短時期之中，崛起復興，有驚人之成績也。然吾人試就其所作各種科學之專業觀之，其所以富國裕民之道，生物學研究之貢獻實佔重要部分之一，此非個人一偏之論。事實具在，可資考證焉。俄國疆寥廓地下蘊藏之礦產，當然甚富，然借探測開發尙須相當之時日，至於生物率佈散於地面，苟善於調查利用，幾乎立時可獲報酬。俄國自改革後，除分途利用各種科學以圖復興外，而對於生物之實用，無處不盡其能事，如植物調查之工作，列寧農業科學院及其所屬各分所從事進行者，幾在二萬人左右，以期開發世界之植物資源，供國家之享用。其專家分赴世界各處，研究植物之繁殖狀況，搜集大量之標本，以爲研究之資料。只以小麥一種言之，其變種至逾百萬。番薯原產於美洲，其種散佈於各地，俄人復往各地尋求新種野種，以便在國內試種，有工業價值之植物多爲尋集，凡中國，阿富汗，印度，波斯，越南所產者盡被搜羅。俄國以地理氣候與溫熱各地帶之國度迥不相同，植物家藉人工培養，使各地佳種得蕃殖發達，移植成功，農業生產時獲增進。植物調查之

外，復從事動物之調查，如各種家畜，家禽之原產地，在吾國人鮮有注意及之者，俄人必竭力以窮究其經過。如火雞原產於美洲，水牛原產於印度，某種雞始生於中國，綿羊山羊等始產於小亞細亞等處，如此等類，俄人所以盡心研究之者，蓋今日彼邦方盡量介紹國外之動物於其本國以爲人民之利用，而此等問題之研究雖屬歷史興趣，而其足爲借鑒之處則甚多。原來移植之方法，尤足資參攷，科學之工作未有不借舊聞以創新術者也。育種之工作，一方面借生物調查所所得之標本以爲選種之資料，一方面施用配合之方法，使所需之品種得因而實現。全世界之小麥，既盡行搜集，在國內精心試驗，以觀何者最宜於其氣候與土壤，由此而擇其最佳者以便配合，結果俄國之麥種，在專家努力之下因之改進，彼所種之春麥，生產之量與其本質均屬優良，即其一也。然俄人仍進行不已，方研究各國之變種，求得其各種優點，使悉萃於一種。前言英國畢芬氏之成績，不久將復見之於俄國。大麥，雀麥與所有之農作物，以及園藝，畜牧，皆作基根之研究，有鉅數之生物學專家，成有系統之合作，二十年來俄國農業之進步，較諸昔日不啻天壤；在未革命之前，天寒地凍，冰雪載途，向視爲荒涼貧瘠之域，今則黍稷連阡，牛羊遍野，工礦之發展，既日進無疆，而農林爲其立國之基，於極度更張，民窳財盡之後，復使有家給人足之致，此其所蔚成強國爲世界所重視也。

以上所言，係就最顯著者略舉一二，其餘世界各國，利用生物學之知識，以改良其農業者，事實過繁，不遑備述。唯是生物學研究之進步，至足以影響於民生，因農業之革新，人民衣食之問題易於應付，家國增加大量之收入，上下交裕，國力所以日厚也。吾人試一留意於世界文化諸邦，其人民生

活之優裕，雖由工業蕃興，商務發達之所致，而其國內生計日形改進，農業要為其素原因之一，各國之政府於此未嘗稍形忽視，其以工業立國者尙且如是，其地大物博者，尤恃農場之收入，以為國家賦稅之大宗，即以吾國而論，科學向屬幼稚，農民工作幾為知識階級所不過問，而國賦之大部，來自田間，生物學之工作，不過為一班無聲無臭之學子，追逐其興趣者之所為，其真正施用於農事者，尤微乎其微，倘一考察美俄諸國及英帝國致富致強之原因，農業與工商各途之重要，乃等量齊觀，而其政府社會，年糜鉅資，用之於生物學之研究，國內聰穎人士窮年矻矻，竭盡心力，從事於草木鳥獸之採集，豈皆以嗜好遊戲而然乎？蓋欲使人民生活之日形優裕，除工業商業等要圖之外，復有農業為民生問題所攸繫，欲使農業猛進，有偉大之成功，生物學之學理，不能不有以利用之。吾國之生物學既為國內上下所忽略，豚蹄斗酒，勢難滿籌滿車，故國家雖有廣大之土田，動植蕃茂，而播種畜殖一本舊方，陳陳相因，鹵莽糜劣，結果農民終歲勤動，生活反日困日艱。農民居全國之泰半，農村破產，影響整個之社會，數十年來，吾國日瀕窮蹙，雖因該國混濁，工商階級之所致，而農業之落伍，不能與世界科學發展之國家比量於萬一，乃貧弱之最大原因。吾國人士倘不至倒果為因，當知世界各處人民貧富苦樂之判，由生物學之發展與否可以定之，此學縱非其唯一原因，要足為重要原因之一，而豈目光淺短成見過深者所能擬料哉。

人民體力之增強 人類之進化，有奇偉絕特之觀，大腦兩半球，含大量之灰質，為一切動物所不及。特此特質之專有，人類乃特別聰明，首出庶物，而有控制環境之能力。人類自出現於世之後，為



健康，爲體力心力而作長久之奮鬥。無識之人以爲文化發展之人民，其體力日趨薄弱，反不若未開化蠻民之強健，此實大謬不然者。同是人類，其身體之構造大致相同，對於環境所予之疾病，以普通而論，皆有接受之可能，蠻民不勝疾疫之打擊，殖民命殘廢者不知凡幾，特一班人未作精確之觀察耳。石器時代之人民，由其骨骼上觀察之，恆發見種種病象，知其當日受各種疾病之侵襲不亞於今日之人類。人類之身體構造極複雜微妙之致，處於寒冷炎熱潮濕乾旱各種不順利之環境，人類可以適應。對於外界各種疾病之襲擊，人體能發揮有力之抵抗，蓋其本身具有各種構造，使之有以自衛。如其皮膚，寒毛，汗腺等質，使發生寒顫流汗等現象，一以使人身有所戒備，一以使身體有所調節。肝臟，腎臟在體中最屬靈活，輔助身體之健康，厥功尤偉，胃液有消化之能力，淚腺及他各腺體皆有保護之功用，最得力者則爲血液中之白血球，爲數既多，抗毒之力量尤大，人類之所以維持其健康，保全其生命者，大概有賴乎此。有生物學知識者視此爲常識，而乏此知識者，不知其自身之所以存在，蓋如蒙昧之人民也。人體可以維其生存，而環境富於其他生物，就中可與人以生命上的威脅者，除鷲禽猛獸之外，尚有無數之微生物，人類在生物學未發達以前，曾大受其荼毒，今則生物專家逐漸發見此等爲害之生物，此等有用之知識，遂爲醫學家所利用。人體之中，爲微生物所寄居，如種痘之流行病菌 (*M. uenza*) 等是也。此外若瘧疾之原生生物亦寄生病之一，此等致病之生物，皆以傳染而肆其虐，或由人與人之接觸，或用器之不潔，或由他生物之介紹，遂由病者之身而傳遞於無病者之身。倘有致病之微生物，或寄居人身之中，或居諸人體以外者，視溫度與食物之情形而定，如霍亂與傷寒等病

菌，可在淡水或土壤中生長，鎖顎 (Lockjaw) 一名破驚風) 病菌，氣爛 (Gas Gangrene) 病菌率無寄生之習慣，惟遇身體傷破之處，彼等即乘隙而入，儘量蕃殖，使人身盡受其荼毒。病菌入於人體之中，其所以肆虐者，即以其打擊體內組織之故，如瘧菌之毀敗紅血球即是一證。又以其能發生毒質，散佈於人體血液之中，破驚風之菌在傷口停住，而以毒質輸入血中，使神經系大受打擊，而成攣顫之鉅痛。白喉病菌在病者之喉中，該處之組織發炎，有破裂毀敗之傾向，菌毒流入血液，其力甚強，故患是病者，不獨喉部發生痛苦，全體亦莫不然。肺炎，肺癆，皆病菌所致，瘟疹黑死病亦然，一言以蔽之曰，凡百疾病，皆由微生物致之。在各種疾病中，其傳染之媒介，多恃昆虫之力。瘧疾之傳染，係蚊虫從中介紹，今日有生物學知識與衛生常識者，類能言之，在此文之前部已曾言及。黃熱病，碎骨熱 (Break Bone Fever)，象腿病 (Elephantiasis)，亦由蚊虫傳染。鼠疫及各種之疫，由蚤虫傳播。斑疹傷寒由蝨傳播。霍亂，痢疾，傷寒，亦多由蠅類傳播。睡病由茲茲蠅 (Tsetse fly) 傳播。肺癆，腸炎及各種腸病，流行病，亦時由蠅類傳播。三日熱 (Three day Fever) 由沙蠅傳播。回復熱 (Relapse Fever) 由虱 (fig. 俗名狗髓) 傳播等等。節足動物之足以散佈疾病，時時對人類有所威脅，自生物學日形發展，十九世紀下半期，尤大放光明，細菌學，原生動物學，寄生學，昆蟲學，皆成專門之學問，關於微生物之致病，與夫各種生物之傳播疾疫，因生活史及習性之研究，其真象漸形暴露，人類始則於不識不知之中抵抗其侵陵，今則多知其原因之所在，控制之法，亦日有把握，既可預防於未然，亦可撲滅於既作，人類生命因此不至夭折者，乃日見其多，然而人生之健康，防疾係一要

事，而營養之常識，關係尤為重大，蓋以人體之構造與功用，有微妙之平衡，一有擾動，疾病將隨之而作；此營養問題，在文化發展之國度，政府、社會無不視為立國之要圖，斥鉅資，任專才，日夜以謀改良者也。生物學未甚發達之時，人類因營養之知識過於缺乏，喪失健康，病廢夭折者，不知凡幾。當十六世紀之中，航海之人，發生危險之疾病，所謂壞血症(Scurvy)者，不知其原因何在。凡船隻在海上逾數星期之久，必有此病之發作，此病之進襲，漸漸，水手受其打擊，日形孱弱，精神萎靡，兩眼內沉，氣息僅屬，肌肉時時痛楚，口內之牙齦及眼鼻等處，時時出血，患之日久，多至不治。蓋當時航海者之膳食，只有乾糧，醃肉之類，新鮮之水菓菜蔬在船上極不可得，英人郝金氏 (Jawlin) 深疑此疾之作，係食物缺乏菜蔬所致，乃令海員飲用檸檬汁，患之者旋即告愈。自是而後，航海者若照此法以為預防，此病即可避免，否則其舟中之人，必不免此危險。今日生物學發達，營養常識漸為社會之知識階級所注意，皆知新鮮菓蔬之中含有一種特質，為動物與人類之正常生活所必需，此質在各種水菓菜蔬中成分甚微，而在橘子與檸檬其量甚富，人類食料中若缺乏此質，其體重驟形減輕，壞血症旋即發現，若此病初作，尙未至嚴重之階段，病者只飲相當之橘汁或檸檬汁，即可奏速愈之效。十九世紀下半期，東方之人民每患一種病症，所謂腳氣病(Beri-Beri)者，此病影響神經系統者甚劇，患之者覺體力心力日漸耗竭，四肢痺痿，神經之達於心臟與橫膈者受其攻擊，心臟之跳動及呼吸，皆失其常率，患之日久必至喪失其生命，此病之起源，乃在膳食過偏之故。大凡患是疾者，皆食潔白之米，米之灰層盡行盪去，米粒過於精白，人體需要之質，反形缺乏。食之日久，遂生是疾。若食米之

人民，時以大麥及他雜糧若荳類者代替之以爲食，則此疾即不至發作。近數十年來，生物學猛進不息。專家對於營養與健康努力研究，英人霍卜金氏(Hopkins)就鼠類作種種之實驗，其膳食含有蛋白質，脂肪，炭水化物及食鹽等物，而鼠類之體重日減，延之稍久，盡行死亡，若將極少量之新鮮牛乳摻入，鼠類即可生長甚健。霍氏由此深悟此屑許之新鮮牛乳中必含有某種特質，爲鼠生長之所需，此特質維何，幾經研究，而名之曰維他命，此與以上所言檸檬汁可防壞血病，大麥荳類糙米可防腳氣病之事，甚相髣髴。營養之學日有進步，今日咸知甲種維他命含於新鮮牛乳、牛油、魚肝油及各種菜蔬之中，爲人類身體發長之所需。乙種維他命含於米之灰層，缺乏此層之米，易引腳氣病，麥類荳類亦含此質。丙種維他命含於橘子，檸檬之汁水中，其他水菓或菜蔬亦略有之，缺乏此質，易引起壞血症。生物化學、營養化學對於維他命之研究，貢獻日見其富。乙種維他命又分爲兩類：所謂乙種維他命(一)與乙種維他命(二)是也。此二者含於酵母(Yeast)中者甚富，雞卵及各種植物種子外層中亦有之，皆爲人類營養所必不可缺。缺乎(一)者則患腳氣病之發生，缺乎(二)者則患蜀黍疹(Pellagra)之發生。丁種維他命亦人類身體之健康與發長所必需之質，此質與甲種維他命同蘊藏於魚肝油中，其成分甚富，兒童及幼年發長之人極需此質，成年之人亦賴以增進其健康，因此質之缺少，遂有軟骨病之出現，蓋人體當發長時期，需要磷化鈣之積儲與滲入骨骼之中；無有了種維他命以爲食物之調節，磷化鈣之功用，受其阻撓，骨體不得堅實，體重之墜壓，肌肉之牽縮，竟使脊椎與四肢拘攣而不得伸張，成爲畸形之體。幼兒之患軟骨病者多不免此狀態，同時消化功用大受擾亂，體重亦因而減輕。人

類之牙齒當其發長時期，亦極需丁種維他命，倘不幸此質缺乏，牙齒之外層 (enamel) 即難健全，此層有保護之功用，因其構造不免有所缺陷，其牙齒必易朽敗。然食物之中亦有含某種之質，對於丁種維他命有反對之力者，此質謂之反維他命 (Anti-Vitamin)。此質在雀麥中尋見之。丁種維他命與之相遇，乃受其中和而效用大減，故食雀麥者，須食大量之魚肝油，不然無所獲其裨益也。防止軟骨病固恃魚肝油之功效，然此物若不易得，而直接曝曬於太陽光線之下，此病亦可不生。生物學家曾以鼠類每日在太陽光下曝曬二十分鐘，毫無此病之發現，若將鼠類置於暗室，甫經三四星期，此病乃發作，唯陽光經過玻璃者仍無效力。蓋阻止軟骨病者係紫外光，必須受直接之陽光，始有功效之可言。在熱帶區域，其人民絕無軟骨病之徵象，即以多受直接陽光之故。動物與人類體中之組織含有一種特質，名曰麥角因醇 (Ergosterol) 者，此質受紫外光之影響，變為丁種維他命，所製抵抗軟骨病而甚有明效。各種菜油之中發見戊種維他命，此質在各種綠葉之細胞中亦可尋見，而在麥芽之油中最高豐富，動物之組織中所含者乃甚微。據生物學家實驗所得，鼠類食料中因此質之缺乏，其雄者舉丸中之精子悉行毀滅，雌者所孕之胎皆在子宮中死亡，鼠類如是，他種動物及人類想莫不皆然。此種研究日益發展，在肝中及萵苣筍中發現己種維他命，為身體發長之所需，又在釀母、萵苣筍、番茄、雞蛋、捲心菜之中發現庚種維他命，其餘若牛乳、水菓、全麥、亦含有少量，此質可以防止蜀黍疹、皮爛及生氣萎靡等患。此數種特質者皆在生物中求之，而為人類身體健康所賴以維持者，亦唯因生物學研究之日進，其關係始得大明。人類須一方面嚴防各種疾病之侵襲，而一方面又須維持本身生理上之平衡。

生物學專家積久努力，使一切疾病之來源明確無疑，人體生理微妙之平衡愈益顯著，所以維持保護之者，仍於生物中求得之，此其裨助醫藥工作之進步者何可勝道。此等知識若能廣播於社會，一般人民能了然於自身之構造及其中各機關之功用，一切環境與己身之關係，各種食物所以維持己身健康者若何，若悉遵生物學之定律以爲生活，一般人民可以避免病災，身體之健康日進，其體力必益發展，此實謀強種強國者所必由之要道也。今日國競方激，科學先進之國深知生物學之研究關於國族之盛衰存亡者至切，政府竭盡心力，爲集體之工作，以謀公共衛生之改進。如以上所言，各種生物之足以致病，各種食物之足以促進健康，除由專家精進深求以期更有所發見，增進國人之幸福，而其精深之學理，復由專家以淺近易解之文字，刊之報章雜誌，或編成小冊，散佈於社會，俾婦孺皆可閱讀，吸收相當生物學之知識，其國內之學者有多數之私人學術團體，尤不肯以學識自私，人人具爲國效勞造福之精神，時時作公開之演講，有大量之書冊，以饗社會嗜讀之士。復加以富商大賈有好名之美德，肯捐輸巨資，謀文化之建設，生物學之研究機關既多爲所補助，更於醫藥衛生事業竭力推動，其國內上下齊心戮力，推廣生物學之知識，其人民之多數遂濡染日深，無不有此學之常識。迄今科學發展之國家，其人民對於人身與環境之關係，咸洞悉無遺，而知攝衛之方。中小學生及社會極普通之分子，皆識何者爲平衡膳食之公式，政府衛生之機關窮年累月，調查人民之健康狀況，時有詳細之報告，謀所以控制足以爲害於人類之生物者不遺餘力，研究增進人民之健康者無微不至，人民既獲有生物學之常識，孟度耳遺傳之定律，戈爾登人種改良之學說爲一般人民所厭聞。關於婚姻問題，稍有思想之人，

無不格外審慎。凡有奇疾之人，恐其足以遺傳於後嗣，勢難配偶。劣種可以芟夷漸淨，有知識有思想者，欲謀門祚之興盛，對於擇偶，必就其優秀分子以求終身之好合，而個人性情之優美，身體之強健，習慣行爲之正當，皆係最要之條件。政府對有奇疾犯罪律之人，知其不可救藥，確係謬種也，亦深知孟氏定律之不可逃，設法使之隔絕，不與社會發生關係；又深悉人體之構造與生理與動物植物之發長成熟，初無二致，必俟至相當之歲月始入成熟之時期。未成熟之植物種子遽以之播種，其子嗣必形退化，相沿不改，其種必耗。植物如是，動物亦然。人類不及成熟而成早婚，所生之子女，體力，心力必不健全。世界民族有早婚之惡習者，其子嗣之身體必皆矮小薄弱，此其外觀之易見者也，而其心力亦必遠遜於健全之人。此種惡習影響於國家民族者至大，故在生物學不發達之國家，其政府乃嘗不之省，一聽無知愚民之所爲而不之禁。而在科學先進之國家，生物學常識已普遍於社會，人民自身既不肯犯此貽害子孫之舉，而其政府亦習知生物學之原理，定有禁止早婚之國憲，遇有私慾衝動不克自制之人民，欲於未成熟之年齡，早日成室，必爲法律所不容，此亦根絕民族流於孱弱之一法也。人民有衛生之常識，防病、營養、擇配、成室、無一不合乎生物學之定律，其身體既強健，其子嗣亦壯碩，數十年間，其整個民族皆日形勤健；吾人試觀英美德俄等國之人民其體格之發育幾無不充分，可了然於生物學教育之效果矣。科學落後者，以人民體質大半未臻充分之發長，此其所以甫逾中年，卽形衰老也，可以深長思矣。

知識水準之提高 人民之生活既裕，體力又強，其心力亦因而愈形活潑，對於知識更能感覺與

趣；於是求知之慾乃日益熱烈。國內之文盲，因賢明政府力行強迫教育乃大見掃除，人民於有益身心之書籍報紙，乃如飢如渴，爭欲披覽，普通社會中養成嗜讀之習慣，於此可獲甚多之新生物學常識，因專家之講演著述，儘量傳播，極淺近普通之書報中，皆可尋見關於生物學之文字，甚至窮鄉僻壤茅店蓬廬之中，幾乎人手一冊。達爾文之天擇學說，孟度耳之遺傳定律，人體之構造與生理若何，其與環境之關係若何，何者為疾病之來源？何者為傳染之媒介？何者為平衡之膳食？皆可於普通之讀物領略其概要。人民受知識之機會日多，其思想眼光當日益增進；以大概論，文化發展之邦，其普通人民知識之水準高出於落後之國家者，誠不可以道里計，因此之故，其人民工作上之技能亦特別發達，因果相循，其生活乃更形優裕，其健康乃更形促進，一國之人民苟能如此，其境內之天產，有不儘量開發利用者乎？國家教育其人民能臻如此之程度，又何貧弱不足憂乎？且人民多知生物體質之生存，全恃其中每一細胞之健全，細胞在生物之體中為一單位，猶每一人民在國家社會之中為一單位。斯賓塞爾論人羣之進化，悉以生物進化之原理為背景，斯氏之緒論為多數生物學家所稱頌，早以之介紹於一般普通民衆，人民欲聞其說，知其一己與國家社會之關係，一己所負之責任，應盡之天職，對於政府之一切設施，舉措大政，莫不注目關心，而盡其擁護、支持、評議、糾正之責，政府以民知之高，足以輔助其工作，亦不得不虛心聽納，顧及民意，民治之賢明政府，無一事不循軌道者，良以此故，生物學家研治草木虫魚，充其量竟能影響於國家之命運。作始也微，收效也鉅，各種科學，大都如是，不獨生物學而已也。人民知識之水準，因生物學研究之發達，為之提高，此就其普通社會而言之也。若夫國內



之知識階級，無形之中受其裨益者尤不可限量，以斯學知識之日漸普遍，教育家利用之以求教育之改良。教育學家、心理學家、無不深悉人類之知育與體育有密切之關係，未有身體孱弱疾病糾纏之青年，其學問、其智力、可以充分發展而底於大成者。故在中小學時之教育，首先注於兒童身體之健康。又深知斯賓塞爾「每一幼孩係一自然學者 (Every child is a naturalist)」之言，為確實不易之名論；蓋兒童無不愛好自然者。在兒童初受教育即設法使之接近自然，教育家皆有心理學之常識，知兒童之腦力尚屬幼稚，身體方在發育未臻成熟之時，務使校課不至煩重，稍涉乾枯之功課皆不令習之。數學為一般兒童所喜習，亦為一般兒童所畏懼，只令習其最淺最易者而已。功課既輕，兒童作合理有益之運動之時則較多，偶值天氣澄和風物鮮美之時，必率令之往佳林幽谷，採集野花蚊蝶，觀察鳴鳥游魚，隨時以人類與自然界關係之淺近知識，灌輸於其心中，使其對於各種自然界之現象發生興趣，喜於尋求其解釋。迨其稍長受中學之教育，仍以其體育之發展為要。生物學、生理學、為所必習，衛生之常識時有講演，不啻耳提面命。關於性之衛生，借生物學之現象及事實以為訓戒之資。一面提倡運動以養成清潔之習慣，一面推行平衡膳食，促進其體質之充分發達。學校功課以足敷入大學所必需者為限，故其入大學之時，每一青年皆身體健碩，毫無文弱之徵象，大學之功課乃甚嚴重，習工程及醫學者尤甚。以習各項工程學者，畢業之後即向社會服務者甚衆，而留校繼續研究者為數極少，不得不就其在校進修之時，多所講習，俾有透澈之訓練，堅實之基礎，於離校之後，在工作上應付各種問題能有把握，不至覆餗貽譏。其習醫者，則其將來之工作關係人之生命，更不容苟且從事，

必受精深切實之訓迪。博通淹貫，始得出而任事。（亦有若干醫校爲急就起見，未能達此標準。）其餘各科則以學生畢業後，仍可在校研求得高等學位，故當其未畢業時，課程或較工醫二者爲輕緩，然大學並非對此而過易也。其功課之繁且深，往往爲中學甫行畢業，初入大學者所不易追隨，故第一年級之學生，無論所習何科，莫不朝夕忙碌，非悉心力以赴之，不免有休學之虞，唯以其在中小學時，已養成堅碩強勁之體質，體力心力均甚健旺，故能担任嚴重之功課，而不至力衰氣竭，引起疾病；於是可見唯有強壯之身體，始能應付繁重之工作。體育與知育乃相輔而行者，學生當受初級教育之時，養成活潑之習慣，運動幾如飲食之不可一日而缺，學校當局亦以體育之不容忽視，校課中既以此爲必習，此外復由學生自組之各項集體，爲同人興趣之所寄。學生之中，除忙碌於校課，復時馳逐於各種運動之賽競，每至其時，幾於舉校若狂，空輦而往。學生一面作繁重之校課，一面進行興趣濃厚之體育，心力與體力得平衡發展，此其所以於大學畢業之後，腦強體健，精神煥發，習於勤勞，富於常識，能運用所學爲社會服務，爲國家有用之分子也。其中有好學之士尙欲深造者，仍可留校進修，在專師指導之下作獨立之研究，將來可以蔚成專門之人才。教育制度之發達所以趨於此途，俾芸芸學子悉蒙其利者，無非生物學發展。主持教育之人，皆知人類爲動物之一，當其發長未臻成熟之時，絕不能強其受較深之教育，當善用此時一依生理學之原則，使其體質獲充分之發展，唯體強者其腦力方健，故須以體育爲知育之基礎。身體強健之士，讀書之興趣較濃，故有學而不厭之精神。身體孱弱之人，縱天資極屬卓越，力學勤修，而疾病隨之，死亡脅之，多不克有所成就，卽不至如此，而體弱氣弱，

易生畏難苟安，淺嘗輒止之心理，中道而廢，亦意中之事。今試就世界各國之學術界觀之，其中有偉大之成績，在學術發達史中佔重要位置之人物，百分之九十以上，多係克享遐齡終身孜孜不倦者，唯其研究工作，能動能久，故能有逾人之貢獻；而勤久二字，亦豈忽視生理衛生，體弱多病者所能實踐乎？學術發展之國，本生物學之原理以謀人生之幸福，人民之生活，不至窮窘無以自存，既免飢寒交迫之憂，其心神可以安定，有恆產，有恆心，而其體質自幼年求學以至受大學教育，又時時依生物學之定律，循序發達至於圓滿無憾，預算一終身奮鬥於學問之基礎，故其大多數之學人，皆於中年以後努力邁進，一如其少年之時；且因學識成熟，經驗豐富，往往有驚人之貢獻，造福人羣，為國家之光，其國家民族在國際為人所崇敬，居於文化領袖之地位。今若執吾國之學人而語之曰，某國之所以如此，某種重要貢獻之產出，不論其性質為何，該國生物學之發達要為其原因之一，則必被嗤為極偏極迂之論。倘平心衡量各種之事實，生物學之發展，雖非其唯一之原因與最顯著之推動，而要於此有無形之助力乃不可評也。蓋人類一生物也，民族一生物也，國家亦一生物也，國家民族及個人之發長，無一事一時不循生物學之定律，違之者必失敗毀滅，如定數之不可逃。能充分遵守生物學之定律，所受之裨益乃愈大。生物學之知識能普及全國，政府社會能利用此知識，普通人民之知識水準乃日形上趨，教育當局及專家富於生物學之知識，且更施之實用，知識階級之在各種專門學識中，力圖精進而受違反生物學定律之弊之影響，故能有遠大之成就，有思想之士宜能洞悉其關係也。所可憾者，科學幼穉之國家，人民既多屬文盲，或缺乏科學之常識，而知識分子所受之教育亦不免偏畸，既不能

以科學常識灌輸於社會，人民於衛生原理，多無所聞，關於防疫營養，不知所以從事，其健康，其體力，有江河日下之勢，而數十年革新教育，以不明生物學原理之故，不免倒果爲因，強足就履，成根本之錯誤。徒見各科學先進國家之學術發達，國勢日盛也，以爲提高教育之程度，必可迎頭趕上，以爲小學中學，爲高深教育之根基，加多初級學校之課程將來大學必食其美果，國內可產生無數之專家，爲國家解決一切重要之問題。豈知人類之發長，無論身體也，抑學術也，有自然之階段不可強而超越之。今以年齡極穉之兒童，腦質脆薄，體質微弱，而以逾量之課程使之誦習，校課之外，復加以自修之課，兒童出乎課室，尙須攜帶額外之課在家修習，在初級小學有如此辦法，乃極不合理者。「幼穉之孩，不宜習數。」斯賓塞爾氏曾言之矣。以其腦質尙幼，不能習之也。今初小學生亦授以複雜之數學，其天性相近者尙可勉強，不幸數學非人人天性所近者也。一班幼兒爲校課所拘，勢不免有扞格之苦。由高小以至高中，學校之功課皆務求繁重，自以爲必須如此，教育方能發達，欲救國勢之阡危，此乃唯一之途徑。數學誠爲重要之學問，主持教育提倡學術者，當格外重視之，此固毫無疑義。然以此爲所有科學之根基，則未免言過其實，主持教育者以此學較高深之課程，強學生以必習，勢若必使學生皆成此學之專家者然。在高中之時，以較深之數學物理等教之，所講授之課程，必格外繁重。如此者，其校方有令譽，而學生之健康如何，幼年之兒童能受習與否則不問也。教育制度有此根本之錯誤，學生之體質腦質受嚴重之打擊，在大學之時，已不免有疾病之潛伏，體格檢查至有百分之七十以上之不及格，受大學教育之青年其體格如是。縱有天資穎異者，恐一離學校，即無復有意於

深造，何者？以體弱力竭，讀書之興趣爲之減斂也。其有機會負笈他邦，幸得從名師受業，因學校有獎勵優美成績之各種榮譽，有碩士博士之高等學位，皆足以引起奮勉之心；又以游學外國，爲國家爲個人之名譽起見，不願居人之後，於是攻苦數年，頗博他國學者之稱贊。而竣事返國，能繼續勤勉，一如其向日之所爲者，亦屬罕見。即或有能如是者，而稍有成就，即另啓津途，鉤心鬥角，入於學校政治之舞台，昔日所學，至是亦不感興趣矣。其會受專門訓練，在獨立之研究上著有成績，中年以後，不能繼續工作以臻大成者，即以其體質之發育，夙未充分，其氣再衰三竭，年齡稍長卽爲暮氣所襲耳。夫以人之一生不過百年，八九十歲之後，爲耄老時期難以繼續工作，二十左右爲求學之時期，三十四十爲繼續深造之時期，五六十爲學問經驗已形成熟之時期，此時期中最有成就偉大之希望。故除少數之天挺奇才，能於年少之時成偉大之貢獻，以平均而論，學問之大成，功績之卓著，多在四十以後。而學者以幼年身體發育之美滿，多克享遐齡，往往至七八十歲猶聰明如故，著述不輟，甚至九十左右猶時有所撰著，以此與中年卽有暮氣者較，其相去何可以道里計乎。是身體之不健者其在學問中努力之時期，尙不能及健者之一半，而當正有希望有作爲之時期卽已撒手中止，不獨學者本身之不幸，抑國家民族之大厄。此等悲劇，在某一國度中演之，其國必卽於貧弱。蓋學問爲國家元氣之所繫，學術荒蕪，不能與人並駕齊驅，所有國家之重要問題，因缺乏專門之人才爲之解決，其國家竟至一味放任而至於不成其爲國家矣。然此等國家之生物學，必爲國人所不重視，社會之一般人士既忽略此學，不知其爲人生攸關之學問，不知利用此學之常識，以爲發達體力改進生活之助，而從事教育之

人亦視此爲可有可無，無關重要。在中等學校中，此學既佔不重要之位置，不得與他基本科學並重，而大學課程中亦往往竟無此學，結果其整個之教育制度與方針，多有背乎自然進化之原理者；教育之實施遂不免根本之錯誤，此其努力數十年，而人民之體力腦力皆不能得順利之發展也。人民習慣之改良，社會之風尚與民智相爲表裏。文化發展之國家，其智識分子，皆有深造專長之學問，普通人民亦享普及教育之利益，生物學與各種純粹之科學等量齊觀，以其與人生之關係至爲密切，人人皆有相當之生物學常識灌輸於其腦際，深悟其個人生活，與環境所發生之關係與一動物在自然界所有者相同，每一生物能循自然發展之定律以爲生活者，必可發達無恙。其違乎定律作反常之行動者，勢不免於自害。自然有一定之秩序不容紊亂，無論何種生物，必須循遵此秩序方並育而不相害，非然者必有擾害殘傷之禍。生物界中之慘酷競爭有免絕種斷續者，其原因雖至不一，而擾害秩序乃其招致滅亡之第一步驟。動物之中因能組織團體，遵守秩序，具分工合作之能力，其羣日昌，其子嗣日蕃，其種類遂永久存在。動物愈進化，合作之能力愈強，其羣中之秩序乃愈有條不紊。人羣之中固無一時不需乎秩序，人類中有敗壞秩序者，乃是其羣之公敵，在健全之國家，其法律必不能容之。國家之萎靡不振者，人民未嘗養成遵守秩序之習慣，社會爲紊亂之景象所充盈，積久難返，其人民喪失公益之精神。人人皆有先已後人之私心，破壞秩序，在所不恤，卑劣之心理，腐敗之行爲，相沿日甚，遂成第二天性。觀國勢者一觀其社會紊亂之狀態，即知其國運何如矣。唯國家以各種科學相率邁進，人民有思想有眼光，對於生物學之常識，如菽粟水火之不可一日缺，人人知生物團體因秩序之發展而有合作之美德，

結果其團體共受其利，於是而踴勉砥礪，務爲守秩序之分子，行之日久，養成高尚之習慣，無論何事，往往於不識不知之中，皆無竊取利傷害公衆之舉動；公德旣形發達，相害互妬，爭執私見之心日漸消除，個人守其一己之權界遵循而不踰，故社會日形安定，公益亦能普及。由個人以及社會，由社會以及全國，皆生活於良好秩序之下，治具畢張，民族乃得日益進化，此因生物學常識之普及，養成守秩序之習慣也。生物之本體，爲不可紀極之細胞所組成，由細胞而成組織，由組織而成機關，由機關而成系統，然後成爲全體。每一生物在自然界中爲維持其生存，無時不在勤苦工作之下以求應付環境之需求，如求食也、求地也、求偶也，求適宜於寒、暑、風、雨、旱乾水溢、地勢險夷、及避免敵害也，無不盡其能事，而其生命得以無恙，其種嗣賴以不墜，所謂生物之競存者，非必生物之互相殘暴殘傷，而其對於環境之變遷，勉強支持，蓋無一息之或怠。不然，則生命卽瀕危迫。更就生物之自身追求其各部之功用，各系統、各機關、各組織之工作不息，極勤劬之致，每一細胞亦莫不克盡厥職不能稍形怠惰，此在健全之生物無不如是；以人身而論，吾人優游逸豫，終日靜坐，似無所用其腦力與體力，而體中各部之工作進行，固未嘗一刻停頓，如消化、循環、呼吸、排洩等功用，必照常進行而後可。倘體力日久不用，各部功用將受其影響，脆弱日甚，必爲病疾之所乘，腦力積久不用，悟憶因之日益退化，勢必思想混亂，精神頹唐，怠惰因循，事事失敗，成爲廢人。是則身體各質必須時時勤勞，無容廢弛。生命之所以維持，全恃生物自身之勤劬，所謂民生在勤，勤則不匱者，頗與此義相吻合也。在一般人民富於生物學常識者，知人生無論何事之成功，無不由勤苦而來。人之生於社會

中，猶細胞之在人體時時動作，務須克盡其功用，猶一生物處於自然環境之中，時時勤苦務求善於適應，隸於天演淘汰之嚴酷，而不敢稍形怠惰，須自勤勉奮勵以期有所成就。一國之人民，多數皆能勤勞，盡其一分子之責任，國家社會之受裨益，何可限量。故科學發展之國家，其人民於謀生治業，多所成功，國內之游民極少，天產地利，盡量開發者，無非人民習於勤苦，經驗能力與之俱增。然其所以能如是者，亦以其人民習聞人類為生物之一，一切生物皆恃勤苦以維持生活。人類為萬物之最優秀者，對於國家社會，皆有不容辭之責任，尤不能不盡力所能，勤苦奮鬥，人民相率砥勵，成為風尚，相沿日久，若以勤苦工作為日常生活之必需者，此因生物學教育之普及，養成耐勞苦之習慣也。人民能守秩序，耐勞苦矣，而以生物學常識之影響，更知一切疾病之侵襲，多由飲食居住衣服之不潔所招致，一切流行傳染之病症，若霍亂、若痢疾、若傷寒、若鼠疫、若黑死病、若肺癆及各種寄生之虫類，各種皮膚之惡疾，在污垢濁穢之環境，最易肆其狂飈，往往一人櫻其鋒，而蔓延氾濫，在甚短之時間，已波及整個之城市。生物學家因積久不倦之努力，對於各種生物之足以致病者，研究極為透澈，所獲結果，皆用通俗文字傳佈於社會，以為推行科學教育之助。因此之故，一般人民於道聽塗說之間，已得相當之生物學常識，凡各種病菌，原生動物、寄生虫、以及為害之昆虫，鳥類、哺乳類等等，與其所以為為害，所以傳播、及其所有生活史、習性、關於人類之健康問題者，皆多少明了其大略，防避之術；第一在乎人類之能嚴守潔淨，凡衣食住行，無事無處，不宜除去污穢，以絕微生物之繁殖，以斷阻傳染之媒介。人民始因謹於防疾，勉強從事於清潔之運動，防之日久，行之有夙，成為習慣，舉國風



行，無處不格外整潔，氣象一新。一國之人多習於潔淨，其精神乃於不知不覺之中而日形煥發，其身體於積久鍛鍊之餘而日趨健壯，舉一切偷惰萎靡，潰散不振之暮氣，悉行廓清，此於國家民族之前途關係甚大。近世文明之國度，其政府最注重於公共之衛生，必年糜鉅大之經費以推行於全國，而其基本要圖，首在提倡清潔，其所以克奏成功，在以生物學之知識灌輸於社會，俾人民悉知非如是不足以維持其健康，避免疾病之威脅。吾人試一觀科學先進國之境內，第一印象即其道路修蕪穢治，人民關於飲食衣服房屋無不力求整潔，所有一切日常生活，必極端潔淨，滌盪掃除，辛勤修葺，不容稍有污濁腐敗，有礙公衆衛生之物，得生其間，故國家有日興未艾之勢，此因生物學之發達，養成愛潔淨之習慣也。

國家之命脈繫乎人民，人民之生活既可日形優裕，其體力以健康之增進而日益加強，其知識之水準，以體質健，腦力強，相率而提高，可以有長久工作之歲月，可以有蓬勃不竭之朝氣，可以有應付環境，征服自然之能力，復時益以守秩序、耐勞苦、愛潔淨之高尙習慣，以如是之人民組織社會，其社會必富於興盛之景象，爲國家民族產生之福利，其偉大久遠不難想見。

## 近年來在國內之發展

吾國地大物博，山脈河流，頗形繁頤，幅員包括溫帶、亞寒、亞熱三區，動植之生長發達於其間者，頗形蕃衍。吾國人士生於如此環境之中，耳目所接，多受自然美麗之引誘，自非蔽聰塞明心力類情者，未有不因與自然界相接觸而獲知識之啓濬，而愛好自然博學審問者，在極早之時代已有偉大之著述。本草、爾雅、諸書之外，即大經之中，關係動植物之名稱及其習性，多有言及，說文亦然。張華博物志蜚聲於西晉，自東晉陶宏景以來，對於本草時有增益，至明李時珍集其大成，其後清代吳其濬所著之植物名實圖攷及植物長編三書尤屬偉作。其餘歷代關於生物之著述，若五禽圖、騾馬經、茶經、菊譜、蘭譜等，或屬於文入之戲墨，或屬於冥心孤往者之探討，然皆對於自然界寄以興趣者。特以吾國因政治、經濟、地理交通等關係，一切科學未能發達，生物之學亦受其困阨，勾萌甫露，旋即枯萎耳。海通以來，謀國者目覩各國軍備財力之強，亟亟圖自強禦侮之術，理化工程等學，乃其所最注意，一時所組織之學課，率擱重於數學、物理、化學三者，以爲發展工程，增強國防之基礎。而此時外國之生物學家，甚注意於吾國之天產，傳教之士，游歷之人，甚至從事商業，任職海關，或領事者，頗有利用機會，在吾國各地竭力採集生物標本進行研究者。所憾吾國人士方急於圖強謀富，以爲此等工作，徒耗時間精力於草木鳥獸，無關於國家之大計，而等閒視之，馴至養成牢不可破之成見，國家屢受摧折，教育之革新，勢不容緩。當其時國內之大學寥若晨星，其中或竟無生物學之課程，或

僅有博物學之一門聊以備校課之名，更無所謂一獨立之學系，令專門學者從事講授於其間。此外各師範學校，各中學，皆有博物學及生理衛生等課，平易淺近，遠不得與其他科學等量齊觀。此種局面雖離日久，幸以科學教育之推行，生物學漸為辦教育者所注意。蓋此學與教育學心理學與夫農林醫藥等專門學間有密切之關係。研究教育者深悟此學之不可無，研究心理學者更時時需用此學，以為進修之基礎，以為研究之輔助。農醫等學必需此學以為入手之途徑。吾國人士囿於一偏之見者，縱極端成竹在胸，不肯稍事思索，在教育根本上尋求其真義，以改正前此所為者之錯誤，而時勢所趨，潮流所迫，雖有大力者亦不能阻撓其前進。近二十年來，國內教育程度日見抬高，各處之大學相率成立，教育學、心理學、社會學、農學、醫學、時時對於生物學有急切之需求，各學校中已感覺此學之不能永付闕如，又以吾國學者不乏愛好自然追逐興趣之人，在國內因不得相當機會，從其所好以為深造之資。而一至國外，得享選課之自由，得聆名師之緒論，其天性與生物學相近，夙具濃厚之興趣者，不啻飢者得食，渴者得飲，努力奮勉，儘量以償其所願。此輩人士之專力於此學，既無奔走仕途求富貴利達之野心，又無投身實業謀生致富之希望，名利之心理已摒除淨盡，所孳孳敏求者，一供其興趣之驅使而已。當其學成歸國，只希望得一適當之學校可以進行其工作，以謀自己學業之繼進，以謀國內之青年同志可以受其培植。而適值國內之各大學繼續成立，方汲汲物色教授生物學師資之時，有此等機會，生物學在近二十年以來，遂有日形發展之勢。今日國內之大學其數既多，除政府及私人所立者之外，復有友邦教會所資助者，除少數因故未能設有生物學學系，其大多數必有此系，且其系中之教

授多係此學之專門人才，教課與研究率有深固之基礎者。在友邦教會所立之各大學無有不設生物系者，且視之頗為重要，甚至以普通生物學為全校學生所必修，無論其學生將來專門何科，或文、或法、或理、或教育等等，而必以於第一二學年中習讀生物學，方合學校之規定，此等大學當局所以必出於此遠較吾國人為甚者，蓋以其國內教育發達已久，一般社會深受生物學常識之裨益，如前所述。友邦人士來吾國從事教育者，皆以吾國社會方需此等常識之灌輸，故汲汲發展生物學之教育，俾一般人民輾轉受其影響，胥得真正之人生觀，改良其生活及習慣。而吾國政府或私人所立之各校，其間不乏目光宏遠之士，亦深主張生物學之課程之不可缺乏，盡力以助此學之發展。在最近二十年之中，各校皆次第添設此系，國內之生物學專家其大多數皆寡慾無求，專心壹志以追逐其興趣，當其擇定此學以為專門進修之時，已置物質之享受，虛榮之炫耀於度外，故其在各大學任課，施其所長，培植後學，皆朝夕矻矻，有終身以之之勢。習他學者，或以政府社會之需求孔急，工商實業之應用甚便，或有暫藉授課為適時養晦之機者，迨其時機一至，即捨教育而轉入他途，清苦寂寞之生活非其所願以終身者，而一般之生物學者，不能如是也，以此學既為尋常之人所視為無用者，以之入仕則不可，以之經商則不能，以之從事於教育界以外之任何事業，皆不免柄鑿而不相入，故只得埋首於實驗室中與顯微鏡切片機等物，共其晨夕，或放浪於川澤原藪，山崖海澨，與飛潛動植之類為伍而恣其所好焉。然亦因此之故，所得之興趣乃愈大，此學之範圍既廣，近世學者之貢獻偉大新奇，潛心其中者，直覺萬戶千門，不可窮探，每嘆個人之精力與畢生之時間有所不足，學如淵海，不可窮盡，仰彌

高而鑽彌堅，興趣所驅，不捨晝夜，在大學執教者能有如此之精神，無形之中，一般青年學子多已受其感化，師生朝夕忙碌於實驗室內以尋其所好。甚至假日休閒，猶結伴蹣跚於森林邱壑之中，微搜討論，不辭辛勞，儼然如亞里士多德氏與其從游之士集於幽谷深山談論學術者，此誠學術界之佳話也。不圖在吾國習生物學之教師學生中可以見之，豈非至可引為欣慰者乎。此學以少數學者之努力，青年竟雲集風從，不計物質之報酬，而相率以專攻此學為事，數年之間，畢業於大學，以其學有堅實之基礎，而從事於中等學校之教課者亦多勝任而愉快，中學之師資既漸較勝於前此數十年之所有，其所授之課，自然增進其程度，雖以學制之扞格，未能使此學之課程，在中等學校得相當之充實，而以師資之日良，初事問津之學生終感此學之興趣。近十餘年中，生物學之教育，有日新之徵象者以此故也。然而此學在國內之發展，不徒見之於學校之授課而已也，科學先進之國，其學術之邁進，除大學林立教育普及而外，其國內有極多之研究機關，或由政府所設立，或由社會所組織，各種學術，唯因其有研究之專所也，故學者得儘量奮力於其間，無他事以紛其意，積日累月，不斷有新穎之貢獻公諸全世之學術界，且其間時有與人生發生甚大之影響者，是則提倡高深之造詣，大學之外尚須有多數之專門研究機關，俾學者盡竭其全力，甚至授課之責任亦悉行解除，更無學校行政之事務以耗費其時間，必如是而後可冀其研究工作加倍邁進。世界學術發展，文化進步之國家，所有之最高學府，即大學與研究所是也。吾國之生物學既在大學中獲有立足之地，生物學之研究機關亦相繼出現，北平之地質調查所廿年前即有古生物學之研究工作，其組成專所者為中國科學社生物研究所，地質調查所與洛氏基金

### 近年來在國內之發展

所辦之古生物研究所，及尙志學會紀念靜生生物調查所。與此不相前後者，則爲北平研究院之動物研究所，植物研究所及生理研究所三者，至於中央研究院之動物植物研究所，其成立之時期本與此數機關不相前後，唯其初乃係一博物館，其中有研究之工作，而其一大部分之工作，係注重於展覽陳列以滄公眾之知識者，未幾改爲今名，乃集中全力從事於研究之工作。廣州中山大學設有農林植物研究所，成立之時亦與以上所言各所相近，其工作雖爲農林之實用起見，而所涉及者乃係純粹植物學之研究。中央研究院之心理研究所，以心理與生理關係密切不可強分，其工作亦多係生理性質。此外其歷史語言研究所中，有人類學之研究工作；地質研究所中，有古生物研究之工作。杭州西湖曾設有寄生學研究所，惜困於經費，後竟不能實施其計畫。西湖博物館其中一部分之工作，係生物學之研究。四川有中國西部科學院之設立，其中一部分之工作係研究川省之生物者，亦歷時未久，因經費不敷，此部分旋即停辦。廬山有靜生生物調查所與江西省政府共立之植物園，進行研究植物之工作，因戰事發生其工作人員遷往內地。五年以前，國內外生物學之團體聯合在廈門大學舉辦海濱生物學之研究，每年夏季各處之生物學家皆往該處進行工作，後又擬在青島立一海產生物研究所，已建成實驗室，以便專家就此工作，中央研究院捐負一大部之經費及責任，惜時局突變，其工作未得進行。同時東吳大學之生物系亦擬定在蘇州組織一淡水生物研究所，事方創始，亦以事變中輟。雲南昆明近年來成立一農林植物研究所，係靜生生物調查所與該省政府合辦。實業部有魚業實驗室，中英庚款委員會有蠶絲實驗室，中央及各省政府所立之農業等實驗室，旱虫局（江蘇浙江江西皆有之），醫藥研究所等等，此等皆

關於實用者。性質甚屬重要，以其隸於農醫等學之範圍，非純粹生物學所能包括，未便於此一臚列。此皆大學授課範圍之外者，其從事研究與各大學中之研究互相響應，就中有注重實用以應急需者，如各昆蟲局之謀治虫害，研究控制之方，農業實驗所研究改良農作物，醫藥等研究機關研究治療製藥等法，即其一例。此等工作皆基於生物學之原理以求實用，而其為基本之研究為純粹科學之工作者，則在各生物研究所，如中央，北平兩研究院內所設立之動植物之研究機關、科學社、尙志學會、所組織之研究所、調查所、與其他性質相同之團體是也。研究工作與授課相輔相成，各大學之有生物學課程，所以為學生奠定其專門學識之根基，使由此可以深造。各大學，各研究所之有研究工作，所以於學校功課之外更進一層，以促生物學之進步，使由國外介紹而得之學識漸變為國內產生之學識。換言之，即吾國生物學專家不徒販致人所已得之結果以為國人之益，乃更進為本身之努力，俾自己能有貢獻，促進斯學在國內之發長也。使國內各大學永遠缺乏生物學之課程，國內學子將無所問津，吾國學術界除少數由游學他邦得習此學者外，勢必無奮發有為之青年，趨於斯途，為將來之專門人才，以應國內之需要。然使各大學徒知授生物學之課程，其教授缺乏研究之精神，則只能追隨世界各國專家之後，販取他人研究之成績而已。專攻此學之人，若一味販人成說，自己毫無創獲之貢獻，縱在授課上竭盡其心力，其所訓練之學生勢必缺乏自動之能力與獨立研究之精神。大學學生因教授不作研究，而多成隨波逐流之人，則此學在國內絕無發達之希望。所可幸者，吾國生物之發展，雖屬近二十年來之事，而執教此學者，因無他事之引誘，多能自動研究，縱因校課之煩重，耗費一大部分之時間與精力，學校

缺乏充分之設備，不免在研究上發生極多困難，而生物學者卒奮勉不輟，使此學研究在校中漸成風氣，大學之中既漸有研究之工作，而研究機關中之專家復以全力赴之，彼此呼應，觀善相摩，近十餘年來成績斐然。試觀國人近來所發表之研究結果見諸各種刊物者，即可知此學在國內之猛進。國內刊物如古生物誌已於二十年前出現，徐家匯博物院之專刊，出現在七十餘年以前，係法國教士主持，由巴黎發刊，近年在滬發刊，中國科學社生物研究所專刊，北京博物學誌，中國生理學雜誌（醫藥、農林、教育心理等學之各雜誌，以其皆屬專門學術之刊物，不便括於生物學之中，故未備舉。）嶺南大學之科學雜誌，北平研究院之各種生物專刊，靜生生物調查所之生物專刊，植物圖譜及中國動物誌，廣州中山大學農林植物研究所之植物彙刊（*Benyatsienia*），中央研究院動植物研究所之生物學彙刊（*Sinensia*），中國生物學會之彙報，中國植物學會之彙報，中國動物學會之年刊。其他雜誌，專發表生物學論文者，皆廿年來之產物，代表大部分之研究成績，具有貢獻性質，非普通雜誌之類也。此外各大學之校刊，間有生物學之論著，然各校之校刊，不全係發表創獲之文字，故有含貢獻之價值者，有屬普通性質者，亦有偏於譯述性質者，未能概括於研究著述之列，其餘尚有各學術團體所出之刊物，或為時甚暫，旋即中斷，或以時局關係，未果繼續進行，此處亦未能悉述。

以國人研究此學者日衆，各學會遂相繼成立，每年開會討論研究之結果頗極一時之盛。中國生理學會、北京博物學會，皆成立於二十餘年以前者，中國昆蟲學會繼之，遺傳學會亦會組織進行（蠶桑、醫藥、農林、心理等學會，以其為專門獨立之性質，未便屬於生物學會之範圍。）近年中國植物



學會、中國動物學會、中國生物學會、中國人類學會，皆相繼成立。至於植物病理、植物育種等學亦有學會，以之屬於生物學，或屬於農業，均無不可。生物學之性質及範圍甚屬廣汎，與他學不免互相掩佔，故不易劃清界限。在此二十年內，國內已有十餘或甚多之大學設有較健全之生物系，有專門之研究機關，各生物學刊物及各學會，其進展之情形可見一斑矣。以生物學之各門而論，研究分類之人較多，其成績甚富。緣吾國地大物博，生物多具地方性，引誘學者多趨於此途，且易得新穎之貢獻也。他國之學者，羨吾國生物種類之繁富，不遠萬里而來，梯山班海，沙波繩行，糜鉅款，冒萬險，汗漫歲月，以求新奇之品彙，增益學者之見聞，藉以促斯學之進步。他國人士猶且如此，况吾國之專家，生於斯，長於斯，目覩本國之品彙，有極大研究之價值，有不動心者乎？且吾國生物之富，為專家研究未及者極衆，故中國實為分類學極新之區域，在生物學開始發展之際，極多之品種為學者所未知，其位置若何，名稱為何，從無人為之審定，為謀將來其他各門若生理、若形態、若遺傳等學之研究起見，亦不能不先就各種極普通需用之研究材料為之分類鑑定，以便研究者知其隸於何科何屬何種，在生物領域中所居之地位，高下若何，其演化之程度可以得其大凡，研究者不至有魯魚亥豕之弊也。在生物學方始發展之國家，未有不首先注意分類之學者，此乃自然之趨勢，無容忽視者，故近二十年來，吾國之生物學者多趨於此方向，一則為其饒有興趣易得成績，一則為此乃發展初步所必須經過之階段耳。生理學及一切實驗之生物學，若實驗生物學、若生物化學、營養化學、病理學、藥物學、實驗動物學、實驗胚胎學等門，在國內甚有猛進之氣象，就中以動物生理（即比較生理）學及

生物化學（包括營養及藥物化學）首屈一指，所以如此者，以此數學門既與心理、醫藥、衛生之實用有密切之關係，而比較生理學又為極饒興趣之學，國內學子向來在未入大學之前，所得物理化學之訓練，較他學為充實，迨入大學而得較充實之生物學訓練，復有機會繼續受較高等之理化等學之訓練，其對生理學既有相當之豫備，自然發生濃厚之興趣，國內有友邦設立之專校，若協和醫校者，提倡生理學之研究不遺餘力，一切應有之設備，極其完善，故國內一般青年學者欲在生理學獲深造者，必羣趨於此。近數年中該校生理系，生物化學系之研究貢獻，頗形宏富，其學生學業成熟，任教國內各大學，更可推廣生理學之教育。而國人游學他邦，專攻生理學，生物化學及他實驗生物學者，亦頗日見其衆，歸國之後，在各大學及研究機關担任工作，積日累月，進行不懈，亦甚有顯著之成績。在較短之時期既已如此，再遲十餘年或數十年，此學在國內之展望誠有不可限量者，此在生物學發達之過程中所堪引為欣慰者矣。古生物學在地質學方面佔極重要之位置，在生物學方面具極富之興趣，欲窺探天演真象之歷史者，此學實為暗室之孤燈，迷津之寶筏，而於地史地層之探討尤為不可缺少之利器。然膚淺之人，初學之士，多疑此學所治者率係礪石古物，以為乾枯無味不切實用，不肯以有用之光陰及精力稍事問津。然地質學、生物學在國內相繼發展，此學之關係重大及其饒有興趣，漸為國內學者所明了，復有友邦專家，如葛瑞圃博士（A. W. Grabau）者，以成熟之經驗，深邃之學識，來中國研究此學，教育青年，積數載年之努力，國內學子斐然嚮風，古生物學之貢獻，始則藉助友邦人士，獲有結果者，至是乃多由國人為之，古生物學誌之刊佈，蔚為大觀，在國際學術界幾於膾炙人口，

此吾國科學界可以引爲自豪者，從此猛進不息，風起雲湧，重要之貢獻當日愈富，唯此學實兼地質學與生物學二者之專門知識訓練而一之者，研治此學者，不徒須有地質之堅實基礎，而於生物學之根本訓練尤不容忽視，而生物學之知識與方法可以施用於此學之鑽研，其最顯著而急切者，則爲分類學及形體學。所謂形體學者，就其在古生物學需要尤切者則爲比較解剖學，倘使生物學家於分類形體二學，原有根柢，若再加以地質學之相當知識，以之從事古生物學之研究，絕無扞格不入之苦，反覺游刃有餘，習之較久，卽有登堂嚙齋之樂。吾國習古生物學者日見其衆，其治無脊椎古動物者（下等古植物亦然，以下類推）固需要形體學之基本知識，而特分類學之經驗與訓練之處乃尤甚，較下等之古生物種類既繁，地層與地域之分佈亦極廣，從事此項工作之專家，必係精邃之分類學者方能勝任，故無脊椎古動物學專家皆謂爲分類專家可也。蓋此學實建築於分類學基礎之上者也。至於脊椎古動物學（高等古植物亦然，以下類推）特分類學以審定品種之位置，更特比較解剖學以追究其演化，古生物之得保存至今，供學者所觀察以爲研究之資料者，率係其較堅較碩之構造。古動物之骨骼可以尋獲者較多且易，其較脆薄之質則不然，卽可獲之，亦不過痕垠型式而已。然較高之古生物多係形體較大，且其體質之發達亦多較爲完備複雜者，必有比較解剖學之基本知識，方得進窺其底蘊，研究較高古生物者，除需分類學之訓練外，而特比較解剖學之訓練之處乃更大也。卽以近年在周口店所發見之人類骨骼而論，其初尋獲一齒，審定其爲原始人類之齒，繼則尋獲其顎骨，愈覺其爲原人無疑，後遂得其顱骨，然在顱骨未曾尋獲之時，卽由專家定其爲原始人類，且定其位置與爪哇人（*Petitecanthropus*

Erectus) 與皮爾當人 (Eoanthropus dawsoni) 相近，命名為北京原人 (Si anthropus Pekingensis)。其屬其種與爪哇人，皮爾當人皆不同，使非有分類學之精深知識與經驗，不克辦到，即使明知其為新種而冒然為之，其屬之位置如何恐亦不免錯誤。迨顛骨既得，復用比較解剖學之方法精細鑽研，證明其屬其種確與爪哇人、皮爾當人、尼延得塔人、海德堡人悉不相同，而獨成一新屬新種，其位置乃在爪哇人之上，皮爾當人之下，其演進之程度於是測定，於人類之進化史乃極有關係者也。試觀古生物學上之貢獻，何一非由分類與比較解剖學負最大之責任，為之解決各項重要之問題，故古生物學不能離分類學與形體學，而另有他法以謀發展，乃利用此二者以研治古代之生物而已。此學在國內既日形發達，謂之分類學與形體之發達亦無不可，至於形體與遺傳學在國內研治者，雖不如分類學、生理學、古生物學之衆，然如上所言，古脊椎動物之研究極需比較解剖學，凡治斯學者，皆多少近乎治形體學者之所為，無形之中，已有如許比較解剖之工作產生美果，不過表面上隸於古生物學而已。至於神經解剖學，國內專家為數雖少，然頗有造詣較深，貢獻甚佳者，且係專門研究比較神經學者，其目的係在純粹科學之促進，以為教育學、心理學、醫學等之輔助，非必因實用而始然，其興趣與醫士之研究病理治療者乃截然不同，而其貢獻所得要足為實用之借鑑。此類專家方努力猛進，將來必能引起多數青年之興趣，使比較神經學在國內迅速發展，在國際學術界佔一地位也。遺傳學專家在國內尚不甚衆，不如分類學生理學、及古生物學之較為風行，然少數專家已有優美之成績，關於純粹遺傳學者以人數之少，為量雖不甚宏，而其質則殊可觀。其從事於實用遺傳者，多係農學界之人，於農作物、棉作物、

畜牧、家禽之育種工作，促進之力尙不爲少，近年吾國農業之推陳出新，日卽於科學化，收穫漸勝於往日者，多恃種子之改良，育種學家之功要不可誣。遺傳學乃實用科學中之最饒興趣者，國內學者對於分類，形體等學，不願費去大部時間，僅研究其種類與構造者，必對此學覺有更進爲求之價值。此學一方面與天演現象有密切之關係，一方面與實用之關係又極顯明，殊足吸引大多數之青年，專精從事於此一門也。倘使生物學進展無阻，此學必爲多數學者所專攻，無疑矣。

以上所言，關於分類學、生理學、古生物學、形體學、遺傳學，於近二十年來在國內之發展，讀者可得一概略。古生物學實兼地質學與生物學而一之者，而其所運用之生物學方法，則不外比較解剖學與分類學。故以上所言者，實分類學、形體學、生理學、遺傳學、四者之發展而已，此四者實生物學之基本學門，其餘各學門凡隸於生物學範圍以內者，必不能外乎此四門，如近年來昆蟲學、寄生蟲學，在國內有相當之發展，其貢獻極有重要之關係，然此等學問不能出乎分類，形體等學，蓋利用分類學、形體學之方法以資研治者也。間或涉及生態方面，則生理學必爲其利用，蓋生態學卽自然環境中之生理學 (Field Physiology, Huxley, 1931)，又如生物化學、營養化學，近來在國內有猛進之勢，然此等學術可畫入生理學之範圍。生物之物理化學，由生物學與理化二學合併而成，猶古生物學之由生物學與地質學合併而成，其餘各學不爲此文所涉及者，概可以分類，形體、生理、遺傳四者括之，故無須一一縷述。總之分類學，生理學較爲發達，形體學以古動物學發達之故，亦無甚愧色，唯遺傳學專家較少，然若綜合研究純粹遺傳學與農業中之育種學者而觀之，其工作亦甚可觀，故近二十年來

生物學在國內之發長，差有令人起敬之處。此學向不爲國人所重視而能有今日之成績，視任何學術而不少遜，足見少數學者之冥心孤往，辛苦奮鬥，其影響要亦遠大也。

## 以後應取之方針

生物學關係民族之興衰，有識者當能洞悉。吾國近二十年來，人民勤苦奮勵，累遭極端之苦楚，意志不撓，其犧牲受苦之精神為世界各國所欽佩，未必非因此學有相當發展之故。蓋科學之精神影響所及，無形之中已使人民奮鬥之精神為之滋長，成不可磨滅之事蹟也。吾國教育之事業方雲湧山出，將來之發展日新月異，關於此學之提倡絕不容忽視，竊以國內士夫凡負教育之責者，宜注意以下數事。

(一) 學校之授課宜對此學有相當之重視。國內各大學有設生物系者，有至今尙缺此系者，以堂堂高等學府，對於此關係人生極屬重要之學術竟付闕如，揆情度理，實覺其非是。凡國內大學，無論其為國立也抑私立也，其缺乏生物系者宜急籌設之而不容緩，不可藉口經費之困難而不進行。政府與社會宜互相努力督促輔助此等大學，使各有生物系之成立。夫既號稱為大學，對於基本之科學竟不克舉辦，豈不成為笑柄。故主持大學教育之人，宜急更正其錯誤，不可對此事過於忽視也。生物學之為學術，包含動物學與植物學，以其研治生命現象故有此名，以此一名而概括兩種學術，沿用既久，一般人皆不注意其名稱之過於廣泛。動物與植物，其生命現象雖有甚多相似之處，而其絕對不同者亦甚顯明而易見。故動物學與植物學必為兩種學科，動物界與植物界其種類既極繁頤，而其生理、形體、遺傳一切其他各現象亦甚複雜，各有極廣之範圍，絕不容再將此二專門獨立之學門勉強併為一談。時至今日，生物學之一名詞，已覺廣泛過甚，不能因習慣之故而不顧及事實。此二種學術在近世有驚

以後應取之方針

人之發展，各成博大精深之學問，而吾國之教育界人士猶以爲此係一門無關輕重之學問，其淺陋毋乃可憐乎？吾國今後如不欲提倡學術則已，如欲認真提倡，思利用學術以造福邦家，則大學教育必須求其名實相符，既辦大學，生物學之課程，絕不容虛懸而放棄之，而動物學與植物學必各成爲獨立健全之系，使專家授課研究於其間，各得展其所長而無憾。必如是方不愧爲高等之學府，非然者，苟且因循，故步自封，既不免爲通人所譏笑，而教育上有根本之錯誤，縱從事數十年，終不免鹵莽失敗也。至於各中小學校對於生物學固不必如大學之宜分爲兩學系，有深造之專家担任授課，然如國內各校之忽視此學，實教育上之大誤，中等學校之數理化三學課，皆較爲重視，乃最智之舉，此三學爲基本科學，極宜認真講授，使學生預奠一堅實之基礎，固毫無可疑者。然以生物學之學課爲次要，以不甚高明之師資濫竽其間，校中設備既極簡陋，講課實驗之鐘點又甚短少，不得與數理化三學等量齊觀，此乃吾國教育制度上之根本錯誤，急宜糾正者。生物學爲基根科學，與人生之關係較數理化三者尤密切而顯明。中學畢業者，對於生物之環境及己身之生命現象皆未能悉其大略，其對於社會國家決不能有真正之人生觀，與夫公民應有之認識，故國內之教育家宜早自覺悟改革中學教育之制度，以圖補救。小學之中有自然學課，此乃極是之舉。學生年齡過幼，不宜習數學太早，宜就其愛好自然之天性，以淺易之生物學知識引起其興趣，每值天日晴和，教師宜率領生徒在山林或公園中觀察各種生物，既以啓迪其知識，亦足強健其身體，一切抽象之學課，皆宜以生物學代替之，此關於學校教課，吾國人宜取之方針也。



(二)大學之外宜多組織研究機關，以圖高深之造詣。今日文化最高、國力最厚之國家，其國內之生物學專家爲數甚衆，乃以此學有高深之造就，其國家受無限之福利，此乃互爲因果者無容或疑矣。吾國近二十年來雖有若干生物學之研究機關相繼成立，且其成績皆斐然可觀，前已言之，然以吾國幅員之大，人民之衆，而以寥寥晨星之生物學研究機關擔任工作，以蚊負山，絕不足以濟事。故今後吾國上下凡有改進民生，推行教育之責者，宜盡其力之所能，在國內組織生物研究所及博物院等，俾專家得有專心研究之機會。吾人若一調查英美各國之生物學研究機關，見其全國之中幾於無處不有；蘇聯改革之後，純以科學之技術，解決國家急切之問題，而其國內之生物研究所與博物院爲數之多，亦至可驚；此等機關在美國尤以人民私立者爲多，蓋以人民皆受教育，科學之知識普及於社會。人人皆知生物學爲社會改進之要術，富商大賈不惜捐輸巨資，組織專所，俾學者解除一切担負，安心壹志爲生物學之研究。如司密遜研究所 (Smithsonian Institute)，係以私人之捐助而成者，其中工作，幾於百分之九十皆關於生物學者。美國政府所設之生物學研究機關涉及實用問題，如農業、醫、藥、營養等等爲數甚多，然大率委托司密遜研究所管理之，又於其附近設立國家博物院及圖書館，其經費概由政府擔任；其書籍標本與司密遜研究所互相通用，幾於不可強分，卽此足見美國之政府與人民之密切合作，上下相融，此吾國人所宜做法者矣。此外若紐約之美國博物院，若芝加哥之博物院 (Field Museum)，若費城之博物院 (Museum of Philadelphia Academy of Natural Science)，若韋斯特解剖學與生物學研究所 (Wistar Institute of Anatomy and Biology)，若加尼哥研究所 (Carnegie

以後應取之方針

Institute)，若羅氏研究所 (Rockefeller Institute)。每省每一大城皆所謂學院 (Academy) 者，無不有生物學之工作，倘有其他各研究所及博物院，名目之多，不可勝舉。多係社會人士之雄於財者所設立，其博物院中無不有研究工作，不徒以陳列物品供人觀覽而已也。吾國人之財力足以捐輸鉅款，或集多數人之力以組成研究機關者，在今日想非不可能之事。茲後為謀人民幸福起見，其具此能力者宜早日向此途努力，能由個人之力成此美舉者，其個人可以見義勇為之精神以赴之，可由衆人集資以成之者，宜本合作之熱誠，以圖衆擎易舉之功，不必待政府之舉辦一切，獨任其責也。美國之富豪以肯犧牲私產組織生物學之研究機關，利其國家，福其人民，而其自身享不朽之令譽，百世之後，永為人所稱道。吾國之富人宜欣慕倣仿，勿甘心為守財之虜，貽害於子孫。政府對於文化事業，近年既時時加以提倡，茲後宜本此旨，對於生物學之研究機關盡力添設，仿蘇俄政府近年之所為，一以培養專門之人才，提高國家之文化，一以謀民生之福利，增厚國家之富力，此關於提倡研究，吾國人宜取之方針也。

(三) 國人對於生物學之各門不可有所岐視 生物學之基本學門，不出分類、形體、生理、遺傳四者。此四者不可一闕，勿容偏廢。以後國人之提倡斯學或專攻斯學者，要不可存有成見，對於某門愛之重之，對於某門厭之薄之，是丹非素，入主入奴之成見，絕非學者所宜有。如分類之學，曾為一般人所提倡，以為中國地土寥廓，動植物之種類多為世界學者所未及研究。中國實在生物學上為最新之區域，故在國內研究斯學，唯分類學為宜，而對於形體等學皆視為不急之務。言及分類則興趣立生，言

及他門則殊形冷淡，鼓吹既不遺餘力，欲使全國青年盡趨於此途，而於其他各門皆不必問者，甚至採集國內之標本，大批送往國外之專家，求其審定，得其所示之學名，刊佈其名單，即成爲最新之貢獻者，自身不能研治，而唯恃他人爲之鑑定，此學者所視爲可恥之事，國內有志之青年萬不可以此自足也。至於研治分類以外之各門者，若對於分類學毫無所習聞，亦屬可憾之事，而從事生理等學者，提及分類，厭惡已極，痛詆之不留餘地，以爲分類學爲描寫科學非習實驗科學者所屑道，直欲使分類學不必存在者，其成見之深，眼光之淺，氣量之狹，令人不堪嚮適，動以實驗科學德人聽聞，須知生物學之範圍至廣，非實驗工作所得盡行包括而無遺，生物學中之各項問題，有非徒恃實驗室內之工作所能解決。以吾國疆域之遠大，生物種類至繁至頤，若無分類學專家從事爲澈底之調查則不可命名，不悉其地位者，將觸目皆是。二十年前國內所出之生物學書籍，其中所論述，及其圖繪所表示者，盡係外國之物種，而國內之土產，即其最普通常見者，反不爲所稱引，即因分類學尙未發展，國內之種類，其學名地位猶不得知之故。嗣後國內斯學方始發展，專門學者欲從事於形體、生理、遺傳等問題之研究，恆苦對於研究之材料，不知其何屬何種，故若在分類學發達之國家，則絕無此患。爲一切普通之生物可以供專家之用者，其屬種早已經分類專家所研討，幾於凡治生物學者皆可審定，毫無困難也。生物學中如生物之分佈生態等現象，皆須在田間作觀察 (Field Observations)，絕不能在實驗室中進行之，如物理化學等工作，純恃實驗以解決之也。古生物學之研究材料皆係化石，由化石之觀察以推測其數百千萬年以前之生活現象，尤不能以物理化學之方法，如生理學家之所爲而進行實驗工作。今

之一偏之士徒知實驗工作之重要，蔑其他學門，直欲使生物學盡歸實驗之一途，多見其不知量也。科學之方法據赫胥黎氏所言共有六種：（一）觀察（Observation），（二）實驗（Experimentation），（三）比較（Comparison），（四）分類（Classification），（五）演繹（Deduction），（六）證實（Verification）。此乃不磨之名論，科學家至今奉為圭臬而無疑問者。科學之工作，實驗固為最重要方法之一，然此外尚有其他五者，在研究進行之中時時應用。徒知注重實驗而忽視其他方法，亦不思之甚矣。實驗分廣狹二義，如物理化學之無時不需實驗，幾無一事能離乎實驗室，即偶須於田間作之，亦必以實驗室內之方法而進行，此等實驗工作，皆屬於最嚴格者，所謂狹義者也。數學為最嚴格純粹之科學，以其發達最久，其本身之健全獨立為其他所有科學所不及，然由表面觀之，此學之研究，似乎恃觀察、比較、分類、演繹、證實等方法而無實驗之可言矣，然就數學之工作詳細加以分析，則知此學施用實驗方法之處，正不遜於他種科學，數學家之施用原理定律及公式等以解決各項問題，與理化諸學之施用各種工具正復相同，不過數學家之實驗工具形式上相異而已。故研究數學者，在其工作進行中實亦未離乎實驗。天文學與地質學，在表面上觀之，似乎全恃觀察之方法，其實觀察而外，尚需比較、分類、演繹、證實等方法，然其運用原理定律公式等工具亦含有實驗性質，故所有自然科學，未有離乎實驗者也。生物學之分類一門，其運用原理定律公式等工具，與數學、天文、地質等學亦大略相同，分類學工作所得之結果不獨由觀察而來，必兼用其他五種方法方能確定無訛，實驗方法無時不被所施用，唯其工具係另為一種，不與理化相同而已。由此觀之，所謂實驗云云者，若置其狹

義而不論，則分類學不能目之爲非實驗科學。今日所謂實驗生物學，實驗動物學，實驗胚胎學，實驗天演學等學術，蓋欲趨入狹義之途，利用理化之方法與工具以研究生物界之現象，學者以缺乏相當之名詞，不得已「實驗」二字，冠於此各門之上，非謂此外各門，皆不得爲之實驗也。吾國人士之治生物學最好去其一偏之見，對於生物學之四大部門，如分類、形體、生理、遺傳。皆有充實之基礎，然後擇其一者而專攻之，不可喜習某一門，遂鄙視其他各門，且攻治某一門遇有涉及其他門之時，亦不可意圖規避，如治分類者，除審定其種類之外，若爲材料所限，不能研治其形體、生理、遺傳無論已，若尚有機會可以作更進一步之研究，則此三者不可從略，近來治分類、生理等學者率鄙視形體學，其態度，其精神，未免錯誤。治生理者，對分類學之不免鄙視，其錯誤亦正相等，學者必有不偏不倚之精神，然後可與圖此學之發展，學者必對此四門同樣重視普遍攻習，而後有健全之基礎，以便日後之大成。生物學在國內甫形發展，若遽有譽甲毀乙以遂其張已伐物之私者，不足與於學人之列，於斯學發展之前途，適足發生惡劣之障礙，有志此學之青年宜切戒之，此關於習治此學，吾國人應取之方針也。

(四) 利用此學以造福邦家 生物學之足以富國裕民前已言及。吾國提倡此學首宜利用者，爲培植分類學之專家，俾得施用其專長，調查吾國之生物種類，以爲開發天產之助。吾國西北之甘、寧、青、新等省，地廣人稀，西南之川、康、雲、貴等省之山川奧衍，復有蒙古、西藏等地之多未經開發，動植物種類之有經濟價值者，未爲國人所洞悉，以意度之，其足爲國人利用厚生之資者，當必甚

夥，特吾國值多事之秋，向以國事未能悉上軌道，遂皆棄置而不暇顧，今則舉國上下咸汲汲於利源之開發，以爲培厚國力之計，政府與社會宜戮力同心培植專家，組織調查採集之團體，作大規模之研究，儘量擷取各處之生物品種，足以爲農林醫藥工業之用者，以裕國計，以利民生。近數十年來，美國農部屢次派專家來吾國西部及各省內地，調查有經濟價值之生物以爲移植瑞典之計，北美地土廣袤，物產甚富，然猶不以自足，而來吾國逐處調查採取不遺餘力。俄國德國之頻頻來吾西陲作探險之旅行，法國瑞典亦有之，其目的雖各有不同，然其對於生物之種類，皆有精確之研究，此項工作不獨在純粹科學上有所貢獻，而其裨益實用者正亦不少。吾國坐擁廣大之利源不能利用，聽其埋沒於深山窮谷，林深菁密之中，毋乃可惜乎，故國人宜急起直追，輔助分類專家大舉調查，爭取天然之利藪，以增國庫之收入。吾國以教育未能普及，科學未免落人之後，民智之水準過低，對於衛生強種之方毫不注意，使國家瀕於極貧且弱之地位。今國人不憚作極大之犧牲受絕大之痛苦，力爭上流，奮鬥不懈，以爭取獨立與解放，則營養、衛生、人種改進之術，宜爲國人所悉知，宜爲政府與社會竭力勸導而力行。故生物學中之生理學，營養化學及一切醫藥衛生之常識，必須設法使普遍於民衆，使民族之體育日有進步，而遺傳學進種學與整個民族之進化有關，與人民之婚姻問題尤密切而不可離。生物學家之專攻此項學術者，宜本其所得鼓吹提倡，使舉國青年皆憬然於擇配之事，關係家與國之興衰者甚大，而不敢率爾從事，純受感情之驅使，而墜其門祚，危及全民族之將來。在上執政者以強種爲號召，在下講學者以強種爲勸導，率本生物學之知識與技術而共赴一的，行之數十年，吾國人之體力知識與道

德，必有鼎新之景象。利源闢矣，民種進矣，而生物學家終身不容辭卸之義務，則為推廣生物學之知識，使天演之現象悉了然於國人心目之中。蓋生物界之代興迭盛此起彼伏，競存之劇烈，無時或息，人類亦生物之一，其存亡盛衰亦不能例外。吾國立國五千年之久，混合各民族而成爲龐然大國，有悠久之文化，有統一之文字，歷經無數之危難而依然無恙，非如埃及、希臘、羅馬等古邦一旦衰歇，竟至民族絕滅者，則吾國民族必有特殊之點可以永久生存者在也。近百年來，屢受外界之摧殘，國內復螭蟻沸羹紛擾不已，積貧積弱，國人窮苦之狀況非人類所應有，自伐人伐致罹空前之大難，生死存亡，千鈞一髮，則吾國民族亦必有不適宜之弱點足以召禍患者在也。以生物之眼光觀之，則吾之優點劣點不難洞悉無遺。生物學專家宜於研究之暇，仿赫胥黎氏工人講演 (Workman's Lectures) 通俗說法 (Laysermons) 之所爲，將天演真象爲公衆講釋，利用多數博物院之展覽，將各種生物以及世界各民族之進化退化蕃興衰滅等現情，悉行表示陳列，使人民皆知生物界競存之劇烈，天演公例之不可違，而吾國民性之何者爲優，何者爲劣，宜如何培養其優者使之愈形發達，根絕其劣者使不至發生患害，日就月將，逐時進化，爲近世最適宜生存蟬蛻日新之民族，國家百年大計，子孫萬世之幸福，無有大於此者矣。此關於利用此學，吾國人應取之方針也。

生物學與民族之關係如上所云，國內有心人想不至鄙爲蕪雜寡要之談。謀斯學之發展，卽以謀國人之福利，願與邦人君子熱心愛國者，共同努力，向前邁進也。

勘誤表

頁	行	字	誤	正	缺字	備	註
1	3	第13字下			龔	敘言頁	
11	16	第3字下			爾	亞里士多德氏以來此學之發展篇	
21	15	第37字下			由	全	上
27	1	第12字下			之二	達爾文氏以來此學之發展篇	
40	2	第22字下			之	今日之趨勢篇	
40	15	第32字下			持	全	上
42	16	第18字下			之	全	上
45	8	第35字下			一	全	上
48	10	第25字下			世	全	上
52	7	第3字下			之	近世社會所受之影響篇	
54	11	第16字下			鏡	全	上
63	9	第26字下			能	全	上
66	6	第25字下			而	全	上
72	3	第34字下				「人民智識之改良……」應另起一段全上篇	
73	14	第一字下			力	近世社會所受之影響篇	
94	1	第15字下			視	以後應取之方針篇	
94	11	第25字下			之與 工理化 具化	全	上
96	9	第7字下				「吾國以教育未能普及……」應另起一段（全上篇）	
97	7	第31字下			學	全	上



中華民國三十五年十一月滬初版

青年文庫

生物學與民族復興

每冊定價國幣二元

(外埠酌加運費匯費)

版權所有  
不准翻印

著者 秉志

發行人 劉百閱

發行所 中國文化服務社

印刷所 中國文化服務社印刷廠

上海福州路六七九號  
電話：九一七〇五  
電報掛號五一二三

