

百 科 小 叢 書

進 化 論 證

著 斯 各 脫
譯 張 東 民

王 雲 五 主 編

商 務 印 書 館 發 行



書叢小科百

證 論 化 進

著 脫 各 斯
譯 民 東 張

編 主 五 雲 王

行 發 館 書 印 務 商

譯者序

本書原名爲The Theory of Evolution，乃斯各脫博士(William Berryman Scott)所著。書中分六章，首述進化論之界說，及與自然選擇之分別；次由生物分類，馴養，比較解剖，胎生學，血之試驗，古生物學，生物地理分布學，及生物之試驗等八方面，說明生物進化之理；終以簡短之結論，評定進化學說之價值。譯者以其說理之詳也，故遂譯之，以供國人。如讀者能於讀後，恍然覺悟進化論之究竟，則譯者之志願償矣。至於譯文之工拙，非所計也。

譯者

十四，三，十二。
滬江大學

目次

第一章	進化論之今代觀·····	一
第二章	生物之分類馴養及比較解剖中關於進化論之憑證·····	二一
第三章	胎生學及血液試驗中關於進化論之憑證·····	四一
第四章	古生物學中關於進化論之憑證·····	五九
第五章	生物分布中關於進化論之憑證·····	八二
第六章	生物試驗中關於進化論之憑證——結論·····	一〇五

進化論證

第一章 進化論之今代觀

近年來，在有通常知識而乏科學專技一般人方面，漸漸發生一種疑問，以爲自然學家對於進化論，僉抱疑懷，將求他種理論，以解釋生物界種種無量之變易。然細考此種疑問，全係出自誤會，因現代之生物學家，對於進化學說之信仰，確爲空前所罕見也。自達爾文之物種原始出世以來，反對的聲浪，固然至今尙未止息，但現代科學思潮，究趨向於進化之說，亦可無疑。

現代科學界中，其對於進化論各家之個人意見，可不必評述，計其中聲譽卓著而正式反對者，全世界幾祇有一人，即德之夫萊許門教授 (Prof. Fleischmann) 是也。其言曰：『進化論中之憑證，我愈考究，我愈不敢贊同，且我亦曾以種種特殊的方法，實地試驗，冀於動物之遺傳關係中，稍得

完美的效果。然據試驗之結果而論，我不得不認進化論爲無稽之論。』且又詳述其所謂『進化論之敗亡。』按夫氏之言，於近世生物學者之社會中，祇佔孤獨位置，唱和之者殊鮮。雖然，伊所主張，亦未必盡非，蓋進化論之範圍廣大，欲求明確之憑證，如夫萊許門所要求者，自不易易。

如此，則普通人方面之誤會，究何自而來？細審之，大概因自然學家對於進化本論，初無何種疑懷，惟關於生物進化之方式 (Modes) 及其要因 (Factors) 等問題，意見紛歧，尙未一致，常人不加思索，貿貿然即以爲進化學說已被打消，於是誤會起矣。晚近生物學家，已知此類方式及要因等問題，非吾人現在有限的知能所可解決，故已暫時置諸不問，另行研究他種問題，冀收實效。然而此類現今所不能解決之問題，原僅限於進化中之方式及要因而已，與進化論之主體，實無秋毫關係。吾人須知一事實之確否，是一問題，欲對此事實得一充分之解釋，則又一問題，若以二題混爲一談，則誤矣。

生物學家對於以上二題意見之紛歧，既如上述，今請更以二三足以代表各派思想之生物學名家之言，以申證之。威爾遜教授 (Prof. E. B. Wilson) 爲美國科學協進會會長時 (1914)

於演說中曾說道：『生物學家之視線，現已由進化之一般理論與其推論，移而至於物種由來之特殊問題，期於遺傳及變異之種種問題上，有所發見。但生物學家之改易研究方針，非因對於進化之確實性有所懷疑，亦非因進化問題已失其研究之興味；乃因吾人限於現在之知能，苟於進化之原因方面繼續討論，恐終不能得何功效。故爲今計，不如先由遺傳中各種問題，着力研究，待有成效，然後再進而考求進化之理解。』

斯泰因門教授 (Prof. Gustav Steinmann) 之與進化學說，亦完全承認；雖其對於進化之趨向，及動植互相之關係等問題，自成一家之言，和之者頗寥寥。其言曰：『達爾文之進化論，出世已半世紀矣，然其真確價值，世人尙未盡知。自達爾文之文出後，生物學中之種種研究方法，固已全被改革，而今日科學思潮，其所得達爾文之影響，確亦不淺。……然科學究何嘗因之振興？科學界中，祇有一輩頑固的樂觀派，現尙欣然自得，以爲達爾文文章產生後，科學卽因而進步萬程。此派以外之科學家及通常人，現在均抱懷疑。雖然，懷疑之發生，非因對於進化之說，有所不信任；蓋進化論主體之真確，非特毋庸疑問，且爲生物學者所不得不承認。惟以進化之程序及主因等問題而論，則達爾

文進化論中之一部分，其爲近十年來科學家所公共承認者，式微甚矣。對於此類問題，今實尙無簡單及充分之解釋。設有人問胎生的乳哺動物，如何由簡單之四足獸進化而成者？則應之者必曰：有幾位生物家，以爲先由爬蟲類進化而成袋鼠類，再由袋鼠類繼續改進，卽成胎生的乳哺類。另有幾位，以爲係由二疊紀 (Permian period) 中之爬蟲類直接進化而成。更有幾位試驗家，則簡直推原至太古時代，主張是由無名之始祖遺傳改形而成矣。或使有人欲知地質學中之古代奇異生物，何以今世竟無類？而淘汰之作用，究出於何種主動？則爲之解釋者，必將以種種高論奧理以應之。但欲求一簡單明晰之答案，難矣。餘如後天性質 (Acquired characters) 之遺傳，自然選擇 (Natural selection) 之作用，以及他種有關進化之問題等，如欲澈底考求，則除各個試驗家個人之意見外，實不能得他種效果。夫個人意見，不能統一，是故同一定理，有時依第一人之意，以爲頗有價值；依第二人看來，以爲無甚關係；而第三人或竟竭力攻擊之，嘲爲前代之謬論矣！今請更以貝脫生 (Bateson) 之言以證之。按貝脫生乃提倡門得爾主義 (Mendelism) 之人，對於達爾文學說，絕端反對。其詞曰：『各方面種種之憑證，均已證明生物之由來，乃出於進化之作用。所以吾人不得不

承認進化之學說。至於進化之要因及方式等問題，則我人現今尚在黑暗之中，不得確知。若曰茫茫衆生，能於無形之中，由自然選擇而改化，則其所謂改化者，無論是形態之歧異，或種屬之變易，終不能與事實相符合。個中理由，盡人知之。彼崇拜自然選擇學說之科學家，其理想之不透達，誠足驚異也！

生物學界各家之言，與上列諸節相類似者，舉不勝舉；惟除達爾文嫡派之外，上列諸節，已足代表晚近生物學界中各派之思潮矣。試細讀之，即可知各派對於進化論之主體，實無何種疑懷，與常人之見解，適相背馳。夫各派之意見，其所以彼此紛歧，不相統一者，乃在於進化之方式及要因等問題耳，與進化學說之主體，風馬牛不相及也。大概普通人方面之誤會，係由達爾文主義之界說不明而來。因達爾文主義與進化學說，時或混而爲一，不分彼此；實則進化學說，自爲進化學說，彼達爾文主義者，不過是達氏個人對於進化中之一種理解而已。二者全不相同，豈可混成一談？界說既不明，故科學家之攻擊達爾文主義，由通常人看來，卽誤認爲攻擊進化學說，於是誤會卽起。

細考進化之說，於希臘哲學史中，早已發明；羅馬及中世時代之哲學家，亦曾論及。蓋百物和鳴，

萬象應協，研究自然科學之興味，固今古學者所共知者也。然古代學說，純粹出自理想，未嘗設法以事實證明之，亦未嘗於事實上，搜集憑證，實地研究；是以古代著作家，專採取前人之言論，借以發揮自己之主張。至於前人言論之確否，即漠然不加審查。雖然，動物學與植物學二科至十八十九世紀之交，方正式成立，於未成立之前，研究進化者，除勳襲前輩遺語外，即欲切實考求，亦屬勢所難能。即於動植二科成立之後，關於進化說之研究，亦尙無何種發展。因當時科學思潮，猶未成熟，拉馬克（Lamarck）關於進化之主張，和者頗鮮，加以屈費兒（Cuvier）之攻擊，於是從者更寥寥矣。

拉馬克（1744-1829）之進化說，係由研究生物之屬種問題而來，與達氏正同。按種（Species）之一辭，原是論理學中之名辭，後爲雷約翰（John Ray, 1628-1705）借入於博物學中，以爲特徵相似互通育產的動植族類單位之名稱。後於瑞典自然學家林內（Linne, 1707-1778）發明動植分類及命名法時，種字之定義及界說，更爲確切而明晰矣。林內之意見，我人不得詳知，惟據當時及後世所盛行之林內主義而論，則生物中之『種』，乃於原始時代單獨創造而爲安定不易之單位。故林內主義，以爲『現代地上一切動植之屬種，其爲數之多寡，與當初上帝創造萬物時，

相同無差。』拉馬克之於動植分類，研究有年，頗有心得，覺林內主義之不足信任也，竭力排斥之，自創進化之說，以解釋動植屬種之由來。

拉馬克之著作中，以『動物哲學』（*Philosophie Zoologique*）一書爲最著，然書中說理，大都出於臆造，除研究動植分類所得之成效外，餘無他種憑證，足以證明進化之理。依拉馬克意，生物之『種』，不過一種人造之類別。生物在自然界中，僅有個體，實無『種』之存在。書中對於生物變形之原因，論之頗詳；大旨以爲環境之適應，乃生物形體變易之最要原因。換言之，生物形體機官之作用，一隨環境之適應而定；作用之適合與否，卽定機官之興萎去留。例如生物之在黑暗中者，其視覺大概失其作用，觸覺則反異常銳利；環境之適應使然也。深穴及海底之動物，均是明證。環境逐漸改易，故生物亦漸漸變形，以求與新的環境相適應，生物之分類，由此發軔矣。

晚近之所謂拉馬克主義，大概是由『動物哲學』一書中，選集而成。然依查爾（*Grant*）之意，拉馬克尙有動物學講義數種，現存巴黎博物院中，讀之，則對於其所主張，當更明晰。查爾之言曰：『當拉馬克編輯法蘭西植物誌時，曾以無數植物，悉心研究，分門別類，搜羅無遺；至五十歲時，又以

無數簡單的動物等作同樣之分類研究；最後，欲將三十年中分析研究之成效，作一收束，故即將林內屬種安定主義，根本推翻，自倡進化之說，以證屬種有變易之能力。且決志研究生物變易之原因。查爾又舉拉馬克一八〇六年講義中之一段，以作證例如下：

『依我之視察所得看來，生物之『種』於自然界中，實祇有有限之存在。生物各種之特徵，彼此間所異者，大概不過在於秋毫而已，殊難辨別。試觀大組之生物標本，即可知自然界之生物，若其產地，天候，食料，及生活狀況等，有所更易，則其身材，狀態，表色，壽命，智聰，以及營養等性質，亦將隨之改變矣。』

『動物之中，此理更顯而易察，凡體內之機官，愈使用，則愈健強，愈增大，愈有力；愈不使用，則愈無能力，愈萎縮，愈廢弛，終歸淘汰消亡而止。』

『不特此也，生物界中，凡因環境適應而發生之種種變易，亦有遺傳之可能，可以傳諸後世。以上種種，乃宇宙間萬劫不變之至理，除不觀不察，無自然界工作中之智識者外，人人都可了解也。』

然當時之法國科學思潮，全由屈費兒一人專制。屈費兒與拉馬克，意見不能融洽，故拉馬克之主張，從者甚少。斯時德之學者，亦絕對不信任進化之說。然其所以然者，另有原因，與法不同。按當時德國學界之高唱進化之說者，大概即所謂『自然哲學家』一流人物，其言論著述，大都荒謬絕倫，爲識者所鄙，進化之說，即因而同歸淘汰。以此之故，此後半世紀中，林內之屬種安定主義，壟斷科學界思潮；故達爾文曾有言曰，其一生所曾過從之自然學家，無一不持屬種安定之主義者，其言信然！

惟達爾文之進化說一出，學海中頓起狂波。考其所以能奏奇效者，實出於地質學之功。夫地質學與進化論，關係似不甚密；但自地質學建立以後，世人始漸知地球之結構。故入後達爾文倡進化說時，世人即不難恍然領悟矣。地質學之先導，當推來伊爾（Sir Charles Lyell, 1797-1878）於來伊爾著地質學之前，關於地球前代之歷史，除屈費兒的『災變學說』（Theory of Catastrophism）外，竟無他種學理。據屈費兒之主義，地球前代之歷史，可分數期平靜發展時代，每時代之前後，均有不可言狀之災變。如此，平靜與災變蟬聯繼承，以至今日。災變來時，自然力暴發，自然界中地面毀壞，物無噍類。此種災變時期，依奧賓宜（D'Orbigny）推算，此老大之地球，當已經過二十

有七次之多。災變一去，卽又平靜，自然界之生物，亦再逐漸繁榮；恰如舞臺之上，錦幕一開，臺景更新，新人物登場，舊角色均告退矣。每次災變之後，自然界之新生物，必較原有者，更爲複雜。屢被災變，屢加複雜，於是卽成吾人今日之複雜世界，然屈費兒之爲人，立言非常審慎，對於災變及再造等學說，從未有明確之表示；不過當時學者，崇拜之甚力，僉稱之謂『屈費兒主義』耳。來伊爾採取蘇格蘭人黑登（James Hutton）之意，以爲研究地球古代歷史之樞紐，必在於現代尙在進化中之工作中；凡現代業已絕跡之變易，斷不能用以解釋前代之經過。伊甚至以現代自然界中之工作，作爲研究古代進化之準度。所倡『天律不變說』（Uniformitarianism），與屈費兒之災變學說，絕對相反。按來伊爾所主張，地球古代之歷史，與今日地下種種進化之遺跡，必有相符之統系，密切之關係。初著地質學原理（Principles of Geology）時，書中論調，如已承認進化之理；繼因所得憑證，未能滿意，故對於進化之說，亦不堅持矣。英之地質學界，所得來伊爾之助不淺；達爾文與之交游甚密，故得其助力，亦屬不小。因此，達爾文之生物進化學說，全以來伊爾之主義爲根基。

雖然，進化史上之最重要分子，究爲達爾文（1809-1882）。自其學說胚胎後，人羣思想，卽煥然

一新。斯時有窩雷斯 (Alfred Russel Wallace, 1823-1913) 者，亦以個人研究之所得，有與達爾文同樣之著述。事雖偶然，實足驚異！但二人絕無忌嫉之意，彼此合作，卒成一稿，於一八五八年行世。其稿雖未得世人之注意，然二人竟能如此共工合作，無忌無猜，於科學界中，誠罕見也。

其次年，達爾文即有物種原始之文出世，是乃科學史上之紀念碑；行世後，智識界即開一新紀元。按此文之所以不與拉馬克學說同被打消者，厥有二故：(一) 斯時來伊爾已將地球發展史中之統系關係，深印於人之腦海；(二) 達爾文之學說：條理明晰，憑證確鑿，故初時雖尙有駁詰之者，終以其說理之透達，識者不得不從。惟達爾文之學說，計分二層，不得不加以分辨。夫達爾文以二十年之研究，徵集無數憑證，以作根基，故其所主張之進化論，科學界全體承認；但所謂自然選擇之主義，乃達爾文個人對於進化之一種理解，科學界中，攻擊之者，至今未絕。雖然，自然選擇之說，與進化論之關係，我人亦不能忽視。蓋自然選擇之說，其爲是爲非，姑可勿論，然究屬物類變易之一種理解，進化論之終得風行者，半出於此主義之功。可以赫胥黎 (Huxley) 之言以證之。赫胥黎於一八五八年之前，對於進化之說，無明確之意見。其故有二，讀其言，即可了然。其言曰：『我所以無明白之

表示者，因一則，當時關於進化之說，未有充分之憑證；二來，當時所有關於進化之種種理解，殊欠適當也。』按赫胥黎對於自然選擇之說，雖終不能滿意，但其卒爲進化論之熱心提倡家者，全由於自然選擇說之影響耳。

達爾文自著行述傳中，所載關於進化論產生前之幾段經過，饒有興味，今且約略述之。據達爾文之意，偵犬號船上（The Beagle）五載（1831-1836）之海巡，乃其『生平絕大要事，一生志業，胥於此決之。』此五年中，其於南美游行最久。視察所得，卽引起物種變易之問題。視察中其所最注意者有三：（一）南美阿根廷大平原下之偉大動物，現代雖已絕跡；然其遺骸之結構，則與該處現有之動物，彼此大概相似。（二）『南美大陸上，自北而南，所見動物，各處不同；且各地動物之變易，與距離之遠近成正比例。』按地方動物之歧異，若以進化之理論之，實屬自然之事；蓋某種動物，苟分佈於一大陸上，各處環境，不能一律，各該處之動物，卽隨環境而起變易，於是變種成矣。若依物種特創主義而論，則凡此現象，誠將無解釋之餘地。（三）視察中所得，尤當以加拉巴哥斯羣島（Galapagos Archipelago）上之視察，爲達爾文所最注意。該島距厄瓜多（Equador）海岸，約五百

哩，係數火山并合而成；島中動植，大概與南美大陸上者相彷彿，惟大多數具有特殊之結構，爲羣島所獨有。且羣島中各島嶼上之生物，亦各稍有奇特，與鄰島不同。達爾文曾曰：『據此島上之生物看來，吾人不得不驚嘆造物能力之大——苟此表白爲可應用——吾人尤不得不驚嘆此羣島上經營之殊異！』

於一八七七年，達爾文於一信中，述其進化思想之胚胎甚詳。其言曰：『當我在偵犬號船上海游時，我尚深信物種安定之主義。但依我所能記憶者，種種疑團，斯時已出沒於我心頭矣。至一八三六年秋，游畢返家，即以視察所得，著文披露，此時我已知各方事實，均指明物種出於同源……然直至二三年後，方信物種確有變易之能力。』既得物種同源之理，尙無適當之法，解釋物種變易之原因，於是即依來伊爾治地質學之例，由畜牧家，園藝家，以及自己之視察中，徵集動植因馴養而發生之種種變易。『不久，吾即知人之所以能馴畜植蔬而利用之者，全出於選擇之功。但人工選擇，如何能推行至於自然界之生物？此問題吾爲之躊躇者良久。』入後，達爾文讀馬爾薩斯（Malthus）之人口論，此難題始得解決。達爾文繼續曰：『一明生活競存之理，我即知此種競存，生物界中，在在皆

是其變易之適當者，可以生存；不適當者，即歸淘汰，生物界之新種，由此產生矣。至此，我始得一理解，足以爲研究進化之指導。』

此後達爾文思想之進行，限於篇幅，茲不細述。按物種原始中所列之自然選擇主義，乃達爾文二十年苦心研究之結晶，理由充足，憑證確當，固非他種關於進化之理解可比。然其解釋進化現象，是否充分，則至今尙難解決。生物學界之紛爭，大半亦由此發生也。今且以達爾文主義中之要點，分述之如下：

(一) 生物變易之可能，乃達爾文主義中之第一要點。夫自然界中，同種之生物，從未有二者完全相似者，此爲吾人所共知者也。且我人若以多數同種之生物，細加研究，即可知同種生物中，彼此歧異之限度，誠屬不小，而其歧異，均有遺傳之能力。

(二) 第二要點，即爲競存。自然界之生物，產殖甚繁，但所產出之生物中，其能免夭折而卒長成者，爲數恆寡。例如大西洋中之青魚，若其所產之卵，個個能滋長發育，成一青魚，則不久，汪洋將無容身之餘地矣！然據查驗之結果看來，如環境無改易，則各種生物之數，大概亦無甚增減；幼

長老死，新陳代謝，此可謂自然界中萬劫不易之定例。雖然，競存云者，非僅虎鬪鯨吞之謂，乃完全是生活上之競爭。如食料，陽光，以及他種生命所必需之品物等，均爲競爭之目的物；至於生物自衛之能力，及疫病之抵禦等，與生活之競爭，亦有絕大之關係焉。競存亦非祇限於同種之生物中，凡互相關似之異種生物，種與種之間，亦有同樣之競存。

(三) 第三要點，卽爲自然選擇，亦卽斯賓塞 (Herbert Spencer) 所謂適者生存是也。生存而至於產殖育卵時期，實非偶然之事。蓋生物中，惟其最適者，方得保存於此生活競爭中。凡變易之能助生物得勝利者，得以保成，以傳後代。依達爾文言，家畜園蔬中新種之由來，大概係人工選擇所致。此理達爾文早已覺悟，故入後卽推行至於自然界，以爲凡有益之歧異，能使生物在競爭中獲勝者，卽爲將來新種發現之起點；無益之歧異，則皆漸被淘汰，終歸烏有。

(四) 生物之遺傳，可爲達爾文主義中第四要點。夫父子之間，彼此必有相同之點，此固顯然。故如父母有何種利益之特殊之歧異，子輩必能因遺傳而得之；數世而後，積久愈彰，結果卽成絕大之變易。

自然之選擇，依達爾文意，實爲生物進化上主要之原因。但除自然選擇外，達爾文亦承認數種次要的要因。譬如拉馬克所認爲最要之機官使用之影響，達爾文亦認爲與進化有關。又發明性的選擇 (Sexual selection)，以解釋動物中如鳥蝶等之所以雌雄異色之理。雖然，若以機官使用之影響，作爲生物進化之一種要因，無異承認後天性質，有遺傳之可能，大背近世學理。故今之持達爾文主義者，咸不承認機官使用與生物進化之關係；卽對於性的選擇，亦不甚注意矣。惟以自然之選擇，爲進化中唯一全能之主宰。持此說者，尤以魏司曼 (Weismann) 爲最力。

溯自達爾文之物種原始及以後之著作出世以來，科學思潮，大異曩昔，已如上述。然達爾文之進化論，雖已風行寰球，其個人對於進化主因之意見，卽所謂自然選擇主義者，尙未得同樣之風行。因自然選擇之說，從之者固不乏人，惟反對之者，仍絡繹不絕；大概以其空泛不切，不足以爲充分適當之理解，故欲以他種理解以代之，德之植物家內革利 (Carl von Nägeli, 1817-1891) 其一也。依內革利意，自然選擇不足爲進化中充分之理解，必須輔之以『完全的原則』 (principle of perfection)，使生物愈進化，愈完全，方能與自然界之事實相符合。蓋生物之世界，猶如一座花園，

園中花卉，卽如自然界之生物，興榮滋長，無時或息。苟園丁不加以修剪，則滿園花卉，將成荒蕪矣。生物界之園丁，自然選擇是也。

生物中之有隱微善良的歧異者，較之其他無歧異之生物，爲數殊寡，此乃自然界常見之事實，亦爲達爾文自然選擇主義最顯著之弱點。欲解此難，瓦格涅 (Moritz Wagner) 遂有『物種原始由於地位分離』(Origin of Species by Separation in Space) 之發表；以爲生物之地理分佈，所以阻其互通生育，生育既不相通，故種種歧異，因之發生，積久彌彰，而新種成矣。夫生物界之形形色色，地理分佈，固有以致之；但如瓦格涅之視之爲無上之主因者，科學界中，蓋尠見也。

十九世紀末葉生物學界之辯論臺上，當以魏司曼教授爲最健。其對於遺傳性及種形質 (Cytoplasm) 之組織等之主張，頗合門得爾遺傳之理。否認後天性質遺傳之可能者，魏司曼亦爲最先第一人；以爲凡變易之能遺傳，必先發源於種形質中，否則斷無遺傳之能力，與達爾文、拉馬克機關使用之主張，適相背駛。但以自然之選擇，爲進化中唯一之樞紐，近世之所謂『新達爾文派』者，魏教授實其首領也。

至於研究古代動植物之古生物學家方面，對於自然選擇之爲進化之理解，多數亦以爲尙未盡善。瓦琴 (Von Waagen) 於一八六七年所發表之見解，頗具深意，將來或卽成爲完美的進化理解之基礎，亦未可知。按瓦琴，亦古生物學家之一也，其意謂生物之變形，可分二類：一爲變異 (Variation)，一爲突變 (Mutation)。前者乃暫時之變異，不能持久；後者係底定之改異，得以遺傳，且歷久愈顯。及後，荷蘭植物家甫里斯 (De Vries) 卽以此意，略改而成一奇奧之理論，其理之是否，科學家中，尙無一致之輿論。甫里斯以爲達爾文當時未明各種家畜園蔬之由來，乃出於二種互不相同之變異，卽通常之變異，及『異種』之變異是也。『異種』之變異，其發現也忽然，其爲變也底定不易而能恆久遺傳。恩康羊 (Ancon sheep) 可爲一證。恩康羊者，乃一種短足之羊，於一七九一年，首先發現於紐罕布什爾 (New Hampshire) 省之某農場，係尋常羊所產生。夫以尋常之羊，而產一短足之稚，此卽甫里斯所稱『異種』之變異，亦卽突變是也。自發現後，以其足短，不能躍籬，牧農愛之，於是卽成今日之恩康羊。甫里斯之意，此種突變，乃自然界生物新種發現之起點，而所謂生活競存者，非生物個體間之劇烈競存，實突變中之生物之彼此競爭耳。

然則突變之理，固甚重要矣；然於進化上種種問題，仍不能有充分之解釋，因關於突變之原因，我人尙茫然也。變之發源，必在於種形質中，是固顯然。惟種形質中之變，究竟如何發源，則我人即不能確知矣。

最後，門得爾 (Johann Gregor Mendel, 1822-1882) 之研究，亦當約略述之。門得爾，奧之教士也。曾以數種豌豆，使之交配，并以其效果，按數理法分析之。著一文，於一八六六年揭載；惜當時無顧及之者！至死後，於一九〇〇年，因甫里斯與奧之拆馬克 (Tshernak) 及德之哥倫斯 (Cortens) 等，以個人研究之所得，有與門得爾同樣之著述，於是其名始著。夫於其生時，其文幾遭埋滅，一生心血，幾付東流，直至死後，世人方知尊榮之，崇拜之，思之實可悲哀，其學說今已成爲生物學中專科之一，即近之『元始學』 (Genetics) 係遺傳機體中之一種分析的研究，本書末篇，當更申論之。茲姑先述其名，誠以進化論之所以有晚近之觀念者，門得爾實先導之一也。

自本篇首端所引各家之言觀之。可知自然學界，雖已完全承認進化之說，但對於進化之原因，尙乏一致之主張。然苟我人於全球生物家中，一加審查，則大概多數必以自然選擇爲進化中真確

之理解，卽所謂達爾文派是也。其持他種理解者，爲數較少。余個人之意，對於達爾文之理解，從未以爲充分適當；因其與地質學中之種種發明，不能互相符應之故。且其學說，略涉空泛，如以生物之進化，全係出諸偶然者。惟欲研究進化主因之問題，困難實多，不易着手，蓋進化中以前之種種經過，我人既不能直接視察，生物中新種之發現，又難實地目睹，故祇能以比較及試驗等方法，由所得效果而推想耳。欲求其確切了當，與各方面事實相符合，誠不易也。是以我人若以達爾文之學說爲非，廢而棄之，則今日簡直無他種適當之理解，以解釋進化之原因。假使生物之新種，固均出於突變，一如甫里斯所言，但突變主義，又何嘗能充分解明進化之原因？至將來研究之結果，我固不敢逆料；然依我意，對於進化主因等問題，恐將來終亦不能有所發明，蓋問題之性質使然也。總之，進化學說，今已全球風行，惟關於進化之原因，尙欠充分適當之理解。請再以威爾遜教授之言，作一結束。其詞曰：

「我人限於現在之智能，苟仍於進化原因方面，繼續盲攻，恐終不能收何功效。故爲今計，不如先由遺傳中各種問題，着力研究，待有成效，然後再進而考求進化之理解可也。」

第二章 生物之分類馴養及比較解剖中關於進化論之憑證

進化學說之所以能全球風行，使動植學家不得不承認者，以其有機種憑證，足以確切證明其爲不誣之故也。今請以其憑證，分別述之。雖然，於研究憑證之先，吾人須體察進化學理之性質，對於各方面之憑證，不可有過度之希望，祇就吾人之智能所能得之憑證，加以研究可矣。蓋生物之進化，既緩且久，自有天地以來，卽已開始，是故吾人對於進化之知識，自必有限，非如理化之定律，可以實驗之方法，隨時隨地證明之。且非特進化之說然也，卽天文中之學理，亦有同樣之困難。夫天文一學，可謂確切之科學矣，但使人欲解決天文中之歷史問題，則種種困難，不招自至。天文家固知日系乃一單位，大概於混沌初開時，由一大塊之物質，如星雲者，逐漸進化而成；然而究竟如何進化而成今日之太陽系，則天文學家，尙無一致之主張。大抵此類問題，無論以何法研究之，終不能得完善妥洽之解決方法。研究天象歷史之難如此，則研究生物進化之難可知。所以直接的憑證，勢不能得，

祇能以間接之方法，以考求之耳。惟細審之，直接或間接，實亦無甚差別，蓋科學問題，正如普通問題，吾人能得其真相者誠鮮，苟不能得其真，則求其如真者足矣。

對於植物之進化，司各脫博士 (Dr. D. H. Scott) 曾有言曰：『吾人所有關於進化程序之意見，必不能盡確，勢使然也。按進化之進行，已歷意想不到，亘古千秋之時間，其理非常複雜，以吾人簡單之智聰，安能窺其全豹？即使進化中之種種憑證，完全存在，吾人斷亦不能得其究竟。試觀人工培植之花木，即可知進化之複雜矣。園藝的花木，均係以人工由野種的花木，培植進化而成，此固盡人知之，且其進化之歷史，必不甚久。欲考求之，似不甚難。然無論何種花木，試一研究其進化史，則困難叢生矣。』人工所致之進化，已若斯其複雜，則自然選擇所致之進化，歷時既久，範圍又廣，其中複雜，自必倍蓰。是故吾人所得之憑證，大概是間接的，非直接的，時或近乎空泛。雖然，今日吾人所有關於進化之憑證，乃由各科學各方面搜集而來，以各方面之憑證，能共同證明進化之學說，此進化憑證之所以足資研究也。生物分類，比較解剖，胎生學，古生物學，及動植地理分布等專門科學中，均有憑證，足以證實進化之理。而動植各科中，其能最充分解釋各科之事實者，亦為進化之說。自然學

家之所以全體承認之者，此故也。

欲解釋自然界中之種種現象及其經過，於今日祇有二種學說，可以選用。其一爲『特創學說』(The theory of Special creation)，意謂世上現代之生物，其狀態及結構，與天地始分萬物初創時之生物，必無差異。此說爲林內所創，當時頗風行，至達爾文之學理出世後，其勢始衰。其二卽進化學說，以爲地上現代之動植物，均係由太古時代簡單的生物漸漸進化而成；至於生物之由來，則置諸不問。此二說中，吾人可任擇其一，如二者均否認之，則其人必如夫萊許門教授，簡直承認此問題完全神祕，非吾人智力所能研究矣。吾人於比較以上二種學說時，恆覺種種憑證，趨重於進化之說，其實不然，因特創之學說從未有憑證，足以證實之也。苟吾人承認之，是無異承認除特創之說外，實無他種學說，可用以解釋自然界之現象耳。

或者曰，生物界之種種變易，雖持進化說者，用以爲進化之鐵證，其實生物之變易與進化，又何嘗有甚關係？譬如人工之製造品，雖其物有種種之不同，但彼此究未嘗有遺傳之關係。試以房屋論，茅舍廬屋，程度固不相等，然吾人究不能以其建築法之不同，遂以爲美麗之宮室，必由俗陋之草舍，

逐漸變易進化而成也。宮室草舍之關係，是意想的，非實在的，蓋房屋之進化，乃其建築法之進化耳。如此，自然界之進化，又胡獨不然？余曰，房屋與生物，不可同日而語，苟房屋能孳生遺傳，不須人工之建築，如生物者，則上所云云，始有研究之價值。且生物進化中，吾人亦不妨承認其有建築之主宰，惟此係玄學 (Metaphysics) 問題，與考求進化學者無涉也。

進化之憑證，既由各科學各方面搜羅而來，今爲便利計，且以各種憑證，由各方面分別研究之，惟其彼此間連帶之關係，吾人仍須留意也。今先述生物分類中關於進化之憑證；因生物分類之與進化，關係最顯，且有歷史上價值，蓋達爾文拉馬克之毅然決然提倡進化論者，亦無非研究生物分類之結果耳。總之，達拉二氏之主張，大概由生物之種屬問題而來，試再舉後者之言，以證余言之不謬。其言曰：『依我之視察所得看來，生物之『種』於自然界中，實祇有有限之存在。生物各種之特徵，其彼此所異者，大抵不過秋毫而已，殊難辨別。』

生物分類之宗旨，是在以種種動植物，依其發展程度之高下，由簡單而至複雜，分門而類別之，使其種屬間之差別，更形顯著。其法原係林內於十八世紀中葉所發明，以『種』爲單位，入後種之

問題，竟成生物學界紛爭之焦點。依林內意，種乃生物中安定不易之單位，苟生物家能細察生物之異同，以一切動植，插入其相當之種屬，加以定名，則已盡其唯一之使命矣。是故當時學者，咸從事於此，按種定名，集種而成屬（Genus），集屬而成科（Family），集科而成目（Order），集目而成綱（Class），集綱而成門（Phylum），以次遞進，是分類之方法也。試舉一例以證之。歐洲之狼，自成一種，即所謂 *Lupus* 種是也。其形態構造，與他處之狼相似，於是數種集合而成一屬，稱之曰犬屬（*Canis*）。故歐洲之狼，其科學名爲 *Canis Lupus*，前者爲屬名，後者爲種名，合之即成歐狼之科學名稱，是林內定名之律也。後世學者從之。犬屬以外之如犬非犬之生物，再與犬屬兼并，即成犬科（*Canidae*）。犬科之動物，再與海狗，海馬，海獅等相似之動物，相集而成食肉目（*Carnivora*）。食肉之生物，與其他類似之動物，又組合而成哺乳綱（*Mammalia*），凡熱血之四肢動物，均隸於此。集綱而成門，即得脊索動物門（*Vertebrata*），則範圍更廣矣。凡動物之有脊骨者，如魚龜鳥獸等均是也。

生物構造之異同，實爲分類之準繩，由簡而複，種種生物，悉可依其構造之異同而類別之。例如

哺乳類之動物，若鯨魚、蝙蝠、馬、鼠及猿等，其形態及生活，雖則彼此不同，然均屬於哺乳目中，以其構造相似故也。至如種屬間之關係，依林內之主張，乃純粹是意思的；蓋伊堅持獨創主義，以爲生物之種屬，係於原始時代單獨創造，是以種與種間，自不能有何遺傳之關係。惟按達爾文進化之說，則種屬之間，確有遺傳之關係，故同綱同目之生物，其結構大綱，均相類似；其形態之所以互異者，環境不同使然耳。

雖然，種之辨別，實非易事，以其不易也，於是分類學家 (Systematist)，時或不能有一致之主張；推原其故，良以同種之生物中，彼此恆難完全相似，而同屬之種族中，界限又不甚明瞭也。夫同種之生物，從無二者完全相同者，此固盡人知之，若以多數之同種生物，細比較之，則其相差之限度，當更駭絕。其尤者，同種生物之差度，較之與他種生物之差度，或更甚焉。物類之種屬愈大，彼此間之界限，愈不分明，欲確切辨別之，愈難矣。故科墾 (L. Cockayne) 曾有言曰：『我在紐西蘭島上生物之視察中，其最足注意者，爲物種之隨應性 (plasticity)，及其環境感應之迅速；隨處變易，致有時實無標模 (Normal) 之可言。』

科氏之言，可以美國之橡樹以證實之。產於美之橡樹，種類頗繁，其究當分爲若干種，今日植物家之意見尙未一致。非特橡樹然也，他種生物，亦有同樣之困難。以此之故，有時於種之下，分設變種（Variety），以同種之生物，依其彼此間之差度而類別之，此變種之由來也。變種之發現既如此，則種，屬，及較高之綱目之由來，亦可推想而知矣。又如禽類，四處飛翔，分布廣遠，若吾人以某種之鳥，於其分布境內，擇其居於東西極端者，一比較之，則其彼此間之差度，必甚顯著；設無居於東西二極中之逐漸變易的同種之鳥，爲之聯絡，吾知分類學家，必將以其爲異種之鳥矣。由此可知生物之種，有感應變易之可能性，烏可安定不易哉？彼持特創主義者，對於物種之隨應性，未知將以何辭以解釋之？但物種之能變易，是進化之所以爲進化也。

馴養與進化，關係至密，故達爾文研究之，亦甚詳；憑證累累，皆足證實進化之無疑。達爾文曾以其研究之所得，著書二冊，以證其學理之不謬。茲因限於篇幅，惟能約略述之耳。大概吾人之家禽馴畜，均係由野生之始祖，因人之馴養，逐漸進化而成；但馴養既久，故其形態及構造，卽大變易，致其始祖，今已無從稽查矣。且如馬、牛、羊、鴿、鷄、鴨等，以環境之不同，卽演進而成特殊之種族（Breed），是故

同種之生物，往往又可區別之爲數種特殊之種族，其彼此間之差度，恆較生活於自然界之生物異種間之差度爲尤甚。至若園藝花卉，可遑論矣。設使此類特殊之種族，如犬類中之狽、獾，及嚮導犬以及鴿類中之扇尾鴿，球胸鴿，及翻頭鴿等，發現於自然界中，則動物學家，必將爭先承認之爲種爲屬，殊不知其均係由野生的犬祖及鴿祖遺傳改化而來，又何種屬之可別哉？按鴿之由來，吾人皆知其出於一種之野鴿；犬乃狼之變種，惟其歷史，已不可考，究出於一種或數種之始祖，吾人不得而知，卽其始祖究爲何種動物，今亦無法考查矣。總之，家畜馴獸之變易，乃人力的工程，吾人利用生物之變異性，及其遺傳之可能，加以選擇及馴養，此家畜中特殊種族之由來也。夫吾人於簡短之時期內，已能以人工而使生物發生種種之變易，則時間無窮的自然，其能使生物發生之變易，自必千百倍於人工。觀乎此，益可知物種安定說之不足恃矣。

且生物之變易，亦非竟恃人之馴養也，可以達爾文所記載之坡托散托 (Porto Santo) 島上之兔，作一證例。於一四一八或一四一九或一四二〇年中，葡萄牙航海家沙爾科 (Zarco)，以一雌兔及數幼兔，放棄於距馬得拉 (Madeira) 不遠之坡托散托島上。幼兔係在船上時所產生者，據

此可知該兔必爲歐洲家兔之一種，而歐洲之家兔，均由一野兔 (*Lepus cuniculus*) 遺傳而來。島上既無猛獸，又乏他種哺乳動物，故此兔絕無所謂生活之競爭，得以自由生長，育殖頗繁，不及四十年，島上之兔，竟如『恆河沙數』矣！且此島孤立海中，與外界絕無往來，於是因新環境之作用，島上之兔，逐漸變易，至四百五十年後，赫克爾 (*Haeckel*) 竟認之爲新種，名之曰 *Lepus huxleyi*。其體甚小，重量僅及歐洲野種之半，毛色較赤，因毛之有黑端者，較少也。頸及腹部，作灰色，非白色；至其耳尖及尾端，亦不如歐洲野兔之作深灰色矣。關於該兔其他之變易，達爾文曾有下列二段之記載：

『自以坡托散托之二小兔，置於動物院中後，與尋常之兔比較之，其異更著。性野而甚活潑，不如兔類，是故見之者，咸以巨鼠目之。夜間活潑尤甚；終不能馴其野性……尤足異者，二者均是雄兔，巴特勒特 (*Bartlett*) 以之與尋常之雌兔，置於一處，使其生殖；但其竟至死拒絕媾合，終無效果。』

『苟吾人不知此兔之由來，則以其軀體之微細，背赤腹灰之皮毛，及耳尾之非灰色等之特徵，必將以之爲異種矣。且其於動物園中，拒絕生殖，更可證明其與歐種之不同，詎知實由於一四二

○年中放棄於島上之兔遺傳而來耶？更有一事，足資研究者，即坡托散托，牙買加（Jamaica），福克蘭（Falkland）三島之兔類，雖則均係被逐荒島，同受新環境之作用，但終未見有何退化的變易，使之復現其始祖之原形。此與多數學者之見解，適相背馳也。」

瑞士之月蛾（*Saturnia Inua*），因受新環境之作用，變易更爲迅速。此蛾本係美產；於一八七〇年，昆蟲學家鮑耳（Boll），自得克薩斯攜其繭入瑞士。至越年五月間，月蛾因破繭而出，視其狀態，儼然美產也。既而產卵數百，數週後，即孵化而成幼蟲。惟於美時，此蛾之幼蟲，專食胡桃葉，非於瑞士境內所能得，於是以歐之胡桃葉飼之。幼蟲食之，生長如常，至六月底，作繭化蛹，至八月，新蛾出矣。但新蛾之狀態，與美產者絕不相同，故昆蟲學家極明歧博士（Dr. Gemminger）即認之爲異種，定其名曰（*Saturnia bolli*），然而吾人均知瑞士之月蛾，與產於美者，本係同種也。

瑞士蛾與美蛾之異點，讀瓦格涅（Wagner）書中下列之二節，即當顯然：

「瑞士蛾之狀態變易，殊爲駭絕；其軀體翅翼，均較美產者爲大，羽形之觸角較小，亦不如美蛾觸角之有光彩，體之後部，無紅色花紋，前翅直而廣，後翅甚長，成一尾形，美蛾無此特徵也。至其表

色之變易，則更爲奇特；美蛾之色，青而略黃，瑞士蛾則作檸檬色，甚美麗。」

「變易中之最奇者，爲其前翅上之橫紋，乃美蛾所未曾有也。」

類此之憑證，舉不勝舉，惟土所云云，已足證明動植各物，無論已受馴養與否，若其環境有所更易，如天候之寒暖，食料之盈缺，以及仇敵之衆寡等，則其形態及構造，即將隨之變易，以求適合於新的環境。至如變易之限度，時或甚大，致吾人不能考求其由來，尋常之家畜，其證也，然則生物之種屬，其固安定不易乎？

分類及馴養而外，吾人尙能由比較解剖學，胎生學，古生物學，生物地理分布學，及生物試驗學等方面，證實進化之學理。夫各方面固有其特殊之利弊，但其憑證，能共同證明進化學說之不誣，是其憑證之所以足供研究也。

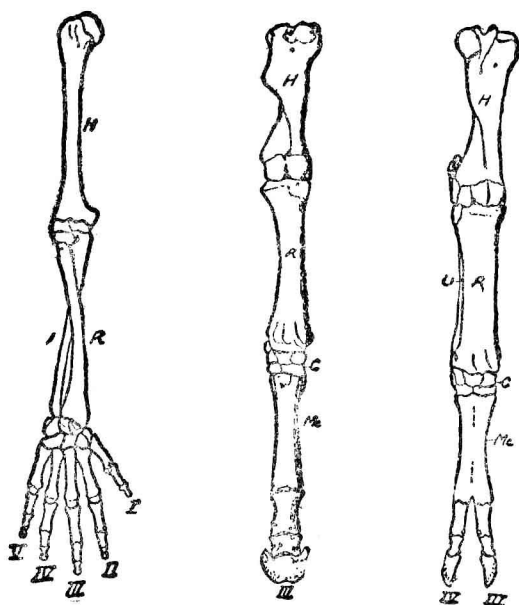
比較解剖學者，乃一種以比較的方法，研究動物之構造及其組織之學術也。大概動物之構造，可分爲數大類，一綱一目中之動物，其構造及組織，必互相類似；卽或因環境之關係，稍示歧異，但其構造之基本，終不能完全去其本來之面目。正如音樂然，雖則聲音有揚抑之不同，然鑼聲終爲鑼聲，

鼓聲終爲鼓聲，此固易知也。生物構造之分類，要亦如此，試舉例以證之。夫鳥之翼，鯨之鰭，馬之足，人之臂，自表面視之，其構造如完全不同矣。惟若解剖之，比較之，則知大謬不然，蓋其構造之基本，一也。鳥善飛翔，故其前肢爲翼；鯨水居，以其前肢爲游泳之具，故成鰭；馬乃善馳之獸，故其前肢爲足，以利行走；人之前肢，用以爲持握；於是成臂成手。要之，翼鰭足臂，外形雖異，構造則一，其外形之所以不同者，由於機能之互異耳。是故無論翼鰭足臂，若解剖而比較之，其上截均有一骨，爲肱骨；下截之骨有二，爲尺骨，爲橈骨；尺橈之下爲腕部，係數小骨集合而成；腕下爲掌骨；再下爲指骨；此其構造之基本也。至其骨骼之多寡堅弱，則隨其機能而定。試以人之臂及馬之足，一比較之。人之手，乃一持握之工具，能旋轉，有五指，其中之姆指，與餘者相對峙，指之端有指爪，以爲保護。腕部計有八骨，分二行，前後各四；下臂之二骨，各自分離，可以絞轉旋動，手之所以能旋轉者，肘節之結構使然也。上臂之肱骨與肩骨間，有杵臼式之關節，是以人之臂，可以前後左右，四向旋轉。馬之足，爲一行走之器官，不能用以持握，且祇能前後行動，不可四向旋轉。足上祇存一指，卽其第三指，甚堅強，用以支持全體之重量，指端有甲，卽馬蹄是也。第三指而外，其第二第四二指，大部分已歸消滅，惟其掌骨尙存耳。至其姆指及

小指，則已全被淘汰矣。指數既減，故腕部之骨亦較少，計祇七骨，分二行，下行祇三骨；下臂之橈骨甚大，尺骨之大部分，亦已消滅，惟存其二端，已與橈骨并合，以持其體之重量。

牛之足，猶如馬之

足，純粹係一行走之工
具，能前後行動，不可四
向旋轉。下臂之尺骨，亦
幾全歸消滅，惟其二端
尚存，與橈骨并合，橈骨
甚健，能持全體重量。掌
部之骨，互相并合，成一
巨骨。惟足上有二指，即
其第三第四二指，用以



第一圖

左者人臂，中為馬足，右為牛足。

H=肱骨，R=橈骨，U=尺骨，C=腕骨，Mc=掌骨。以羅馬數目註者，為指骨。

行走，此牛足與馬足之異點也。指端之甲，可分爲二，俗稱牛爲『分蹄獸』，此故也。蹄之後，尙有小指二，乃其他二指之遺痕耳。按牛馬之足，本與人手同，有五指，徒以機能之作用，於是變易發生矣。

是故人手之構造，較之牛馬之足，更爲原古；惟其原始也，故其機能較大，不如牛馬之足，專司行走而已。苟人手亦已受特殊之轉化，則人羣文化，斷不能發展至今日之地步；蓋文化者，乃人之手，目，腦，三者協作之結晶耳。馬之功用，在於奔馳，是以其體之構造，以奔馳爲唯一之機能，足部高舉，祇其第三指之尖着地，所以便於行走也。其『膝』實爲其腕，其肘節乃在胸前；牛之足亦然。

鯨之鰭，與人手及牛馬之足，自其外形視之，如有霄壤之別，不可同日而語；然若解剖之，則可知

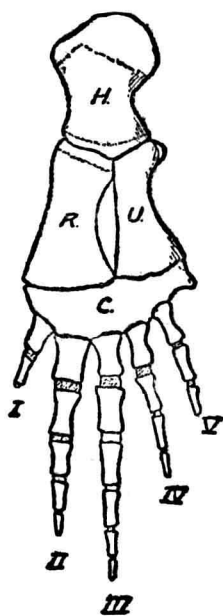
其構造之基本，與人手馬

足，大概相似。按鯨鰭之構

造，除肩節外，無其他轉動

之關節，故不甚靈便，祇能

作鼓槳式之行動耳。指骨



第二圖

鯨鰭之骨骼。

註解同第一圖

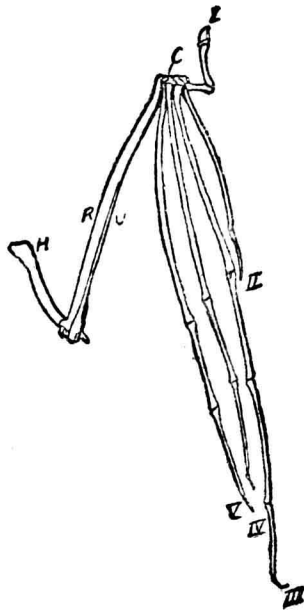
頗多，所以增廣鰭之面積，此實爲哺乳動物中所罕見者。此而外鯨之鰭，又何嘗異乎人之手以及牛馬之足哉？

至若蝙蝠之翼，及禽鳥之翼，雖其外形，彼此各異，但其構造之基本，則正互相類似。蝙蝠之翼，其骨細而修長；尺骨僅存其上截之三分之一，已與橈

骨并合。姆指與其他之指，不相平行，亦不包藏於翼膜中，指端有利爪，作鉤形。其他之指骨，甚修長，指端

大概無爪；間或有之，亦僅在第二指或第三指耳，例如狐蝠等是也。其翼爲一皮膜所摺成，生於臂與身之間，故舒張時，其形如傘。

禽類以飛翔爲唯一之行動方法，是以前較蝙蝠之翼爲更健，翼之構造，遂亦稍形不同。



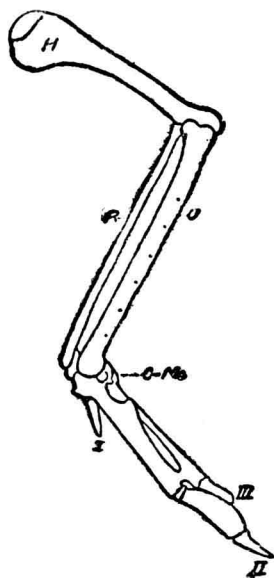
第三圖

蝙蝠逆翼之骨骼。

註解同第一圖

鳥翼上，有羽毛，甚堅硬，可用以鼓蕩於空中，故無翼膜之必要。其尺骨及橈骨，較短而強，彼此分離，不相并合。至其掌骨之結構，則隨其種類而異。爲便利計，可以尋常之鴉，一研究之。鴉之腕部，祇有二骨，蓋其原有之腕骨，半已消滅，半已并合，今所存者，計惟二骨耳。有三指，其拇指與第二第三二指，互相分離，不平行，而第二第三二指中之指骨，亦僅一二節而已。掌中之骨，係由第二第三掌骨并合而成。禽類中，間亦有具爪者，如鴿之翼上之爪距，其證也。然則蝙蝠翼與鳥之翼，其構造之基本，實無大異。

鳥之不善飛翔者，大抵亦由飛行之鳥，遺傳而來，因其翼之結構，與飛鳥之翼，正相彷彿；惟較爲細弱，不足用以飛翔耳。非洲之駝鳥，可爲一證。企鵝水居，不能高翔，故以其翼，專爲游泳之具，但其翼



第四圖

鴉翼骨骼之構造。

註解同第一圖

之構造，亦與飛鳥之翼無異。按游泳與飛翔，實爲同樣之機能，不過一在水中，一在空中，環境稍有不同而已，宜其翼之相類也。

古代之翼手龍 (Pterodactyls)，可爲飛行的脊索動物之第三種，其翼略如蝙蝠之翼，係一薄膜所成，翼上無鱗，亦無羽毛。其第五指，長而健，能伸張其翅翼；其他手指，彼此分離，均不包藏於翼膜中，且各有利爪。惟此類動物，今已絕跡矣。考飛行之生物，如鳥、蝙蝠，及翼手龍等，其胸骨上均有一凸起之骨片，是爲龍骨突起，胸前之肌肉，凡用以伸張其翅翼者，皆附麗於此。故視其龍骨突起之發展程度，即可推度其物之飛行能力也。

夫蝙蝠乃哺乳動物之一，與牛馬同，今其翼之構造，又與鳥翼無異，由此可知脊索動物之一類中，其構造之基本，彼此究相類似，其形態之所以歧異者，以其機能之不同耳。適與進化之理，完全符合。

脊索類以外之動物，尚有種種憑證，足以證明進化之學說，如甲殼類中之龍蝦 (Lobster) 者，亦一良好之研究材料也。其體之前端，披一堅甲，堅甲之後，卽爲腹部，往往分爲數節；每節之上，有一

對游泳肢，是乃其游泳之工具也。游泳肢皆作叉形，故可分爲內外二枝，惟其末節之游泳肢，則爲扇狀，卽成其尾。堅甲之下，乃其頭部及胸部，亦均由數環節相連接而成，與腹部之組織無異，惟節與節間，緊相銜接，不能轉動耳。每節之上，亦有肢附麗焉；但其形狀及作用，則與游泳肢異。其於胸部最後之四對，爲行走之足，足之前，爲大鉗，強而有力，是乃其攻守之利器也。鉗之前，爲顎肢，計有三對，用以咀嚼。三對之形狀不一，其最後者，頗如行走之足，其最前者，則大異矣。再前，爲脣肢，共亦三對；再前，則爲第二觸角及第一觸角，各一對，其形尤爲殊異。惟觸角、顎肢、大鉗，以及游泳肢等，徒以其各部應用之不同，故其外形，遂有種種之變易，究其構造之基本，則實一而二，二而一也。

吾人苟再以甲殼類中各目各科之動物，一一對較之，則卽可知非特其身上之環節，爲數不一，卽環節上之附肢，亦有種種不同之機能及形態。例如某節之附肢，在第一科之動物上，爲其脣肢；在第二科之動物上，爲其顎肢；在第三科之動物上，或竟爲其行走之足矣。由此可知甲殼類之動物，均由一祖遺傳而來。且可知其祖之軀體，除頭部以外，每節上必有彼此相同之附肢。入後，因環境之不同，及機能之各異，其肢始有種種不同之變易，於是甲殼類各科各目之動物，遂呈種種不同之狀態。

矣。

試觀尋常之蟹，初視之，似無所謂尾，其體之構造，較之其他甲殼動物，爲更完備。然若反其背而視其腹，則其尾固尙在也。但游泳肢等，則以廢弛之故，均被淘汰矣。

昆蟲類之動物中，以其食料之不同，及生活狀況之各別，故其口部之變易，尤爲奇異。按各種昆蟲之口部，其構造本相類似；惟以其歧異之過度，時或不能認其本來面目。譬如螳螂之口部，乃一咀嚼之機械，以其專食乾硬之物料也。蜂之口部，爲一吮吸之工具，所以吸取花蜜也。蝶亦恃花蜜以營生，故其口部，成一細長之管；蚊之食料爲獸血，是以其口部，爲一銳利之針，而其構造，更形複雜矣。然如馬司（Otto Mas）之言曰：『昆蟲之口部，無論其狀若何，均由一對上唇，及二對下唇所組合而成。其爲針形或管形者，機能之不同使然耳。夫以種種不同之口部，其構造之基本，乃能彼此相類。若此，是無他，乃昆蟲出於同源之實據，亦生物進化之鐵證也。』

其餘各門之動物中，均有與上相類之憑證，茲且略之。然上列數則，已足證明同門之動物，本有同樣之構造；祇以環境之不同，遂漸起不同之反應，以求適於其特殊之生活，積時愈久，爲異更著，於

是分綱分目矣。換言之，同門動物中各綱各目之生物，本係出自一祖，第以環境之作用，即逐漸進化而起變易耳。

或曰，動物之依構造基本，發生種種特殊之歧異，是乃造物者建造方策之表示耳。烏足以證進化之學說？蓋動物彼此間之連帶關係，爲意思的，非事實的；吾人以其爲然耳，實恐未必如是。余曰，此事殊易解決；因進化學說，與造物者之存在問題，本無所衝突也。自然界之進化，必有一種隱潛之勢力，爲之指導。此隱潛之勢力，科學家謂之自然選擇，玄學家尊之爲造物主宰，實則一而二，二而一也。或又曰，同門動物範圍以內之進化，固可由比較解剖而證實之矣，然其範圍以外之進化，則如何？譬如牛與蠶，異門之動物也；其構造之基本，彼此完全不同。彼治比較解剖學者，將以何法以證明其出自同源乎？苟無法以證明之，則不啻承認進化之說，範圍甚小，而林內之種屬獨創學說，亦未必盡非也。

作此說者，須知現代之比較解剖學家，祇能研究現代之生物，其至於古代生存而今已絕跡之動植，即無從研究之。夫今代之牛，與今代之蠶，論其構造，固相差遠矣；然若吾人能脫離時間的關係，

以今代及古代之生物，一一研究之，則蠶與牛之間，吾人未必不能得種種逐漸變易逐漸進化之憑證。如一古樹，深埋土中，僅其枝葉，今尙顯露於地面之上。故驟視之，儼然一叢林也。然若開掘之，則即可知前之所謂叢林者，僅此古樹之枝葉耳。今代之生物，正如此樹之枝葉，其根其幹，深藏於過去之時間中，故今之比較解剖學家，實無法以研究之；然其根也幹也，固存在也。質言之，牛之與蠶，雖則形態不同，構造各別，然其出自一源也，可以無疑。謂余不信，請讀古生物學中對於進化之憑證。

（見本書第四章）

第二章 胎生學及血液試驗中關於進化論之憑證

胎生學者，乃生物之箇體，由卵孵化而至於長成之發展史之一種研究。箇體之發展，謂之箇體史（Ontogeny），種屬之由來及其發展，謂之系統史（phylogeny）。箇體史與系統史間之關係，實爲胎生學中重要問題之一也。關於此一問題，議論紛紜，迄今尙無一致之公評。三十年前，有所謂

『重復學說』(Recapitulation theory)者，頗爲風行。其意以爲箇體之發展，必與種屬之發展甚相似；簡言之，箇體史者非他，乃系統史之縮本，亦即雛形的系統史耳。赫克爾持之甚力，且曾奉之爲『生物發展的根本定律』；而其所著之創造史 (History of Creation)，全以此爲根基。惟今之科學家，已不甚信任之矣。雖然，胎生學中關於進化之憑證，仍頗顯著，未嘗因之而歸湮滅也。

考重復學說，必須有下列數種之規限，方能與事實相符合：

(一)系統史必須經歷極端的減縮，始得與箇體史相對較。夫蛋之成雛，歷時祇三星期，其始爲一小圓形之原胞質，附於卵黃之上，祇須三週之孵化，雖即破殼出矣。其發展之迅速也如此。然考雞之進化，則不然。須先由無脊椎動物，進而成魚類，由魚類而成兩棲類（如蛙等），由兩棲類而成爬蟲類（如蛇，龜等），由爬蟲類再進化，始成鳥類。再歷千萬年，方能由鳥類進化而成雞；但雞之種類甚繁，故必須再逾千萬年，漸漸變易，始能成爲此種或彼種之雞。如此，則雞之所以爲雞，非歷億兆年之進化不爲功。夫億兆年之進化，欲於三週內，自首至尾，一一重復之，是實有所不能。是以系統史必須經歷極端之減縮，始能與事實相符合也。

(二)於胚胎之發展中，吾人必須承認胚胎有特殊的發展能力，其所以特殊者，環境不同使然也。試觀動物中，其胚胎之發展，或在胎中，或在殼中，或在水中，惟其環境之不同，故其發展也亦異。例如鳥卵之發展，大抵在一殼內，魚卵之發展，大抵在於水中，苟互相對調之，則其卵均不能發展矣。然則魚鳥之箇體史，如甚懸殊也。但魚鳥來自一源，源既同，則其系統史必不能異。系統史既不能異，而其箇體史，乃相懸殊若此，然則箇體史與系統史，固無甚關係乎？重復學說云乎哉。是以欲解此難，吾人不得不先承認胚胎有特殊的發展之能力。

(三)於胚胎發展中，吾人必須辨別二種各不相同之變易，即箇體的變易，及系統的變易是也。按多數動物中，於其發展期內，須經歷一幼蟲時代，蛙與蠶等，皆是明證。幼蟲時期，雖屬暫時的，然以環境之作用，幼蟲亦不得不起種種之變易，以求適於生存。是故同種生物中，其幼蟲之發展，往往彼此不相類似，時或大異焉。然則其箇體史，不相類乎？既係同種之生物，則其系統史之必相同也可知。系統史既同，何以其箇體史反異。是無他，要在吾人對於幼蟲之變易，未加以辨別耳。蓋幼蟲以環境作用而起之變易，乃箇體的，非系統的；換言之，此類變易，與系統史本無關係也。明乎此，則其箇體史

之同耶異耶，可不言而喻矣。

前之胎生學家，都未注意上列三種之規限，而其研究之法，亦專重其個人之思想。職此之故，議論紛起，意見即不能一致。於是一輩學者，遂羣起反對之，攻擊之，以爲胎生學之憑證不足恃也。試以給根寶耳 (C. Gegenbaur) 之言以證之。其言曰：『苟生物之發展中，兼有箇體的及系統的變易，則其箇體史，即不足以爲研究其系統史之參證，因吾人將無從分辨之也。故欲研究生物之系統史，須從他方面着手，胎生學中之憑證，不足信也。』雖然，給氏之言，似過甚矣。

胎生學界議論之紛紜，讀威爾遜 (E. B. Wilson) 之言，可見一斑。威氏之言曰：『胚胎形態學研究方法之急宜改革，識者皆已承認。彼重復學說，風行以來，二十年於茲矣。考其學說確具至理，於黑暗的智識界中，可爲明星之一，但其作用，究有範圍，吾人必須加以適當之限度方可。否則研究胎生學者，可以隨意作解，言論之紛紜，意見之不一，又烏能免？胎生學中理想的系統史 (Hypothetical phylogenies) 之多，即由於此。致使今之學者，不知何去何從。』

其他各家之評論，罄竹難書，惟可以一言以蔽之曰：若專藉胎生學之研究，以解決此種或彼種

生物之系統關係，則其法不足恃，科學家之所以攻擊之者，良以此。然胎生學中關於全生物界進化之憑證，固未動搖也；非特不能動搖，且爲攻擊者所公共承認焉。

然則且以其憑證，一研究之。生物之胚胎，無論其爲何種，其始皆爲一細胞，可分二部，曰胞核，曰胞質，間有卵黃，以爲胚胎之食料，如尋常雞卵中之蛋黃是也。蛙之卵內亦有黃，惟皆分散，不集中於一處，如雞卵之黃然。至於人及其他哺乳類之卵，則均無黃，爲形甚細，非藉顯微鏡之助，不得見之。最足奇者，脊索動物中，如魚、蛙、蛇、鳥、獸等，無論其生活之狀況，若何殊別，其卵之發展，大抵不相軒輊。其始，卵或卵中之胚胎，必依一定之律，自行分裂，由一而二，由二而四，由四而八，如此繼續進行，不久卽成一多數細胞的球形物。球分二層，一內一外，於二層之中間，體內種種器官，如腸胃等，均於此長成焉。且脊索動物中，其胚胎之發展，非僅彼此互相類似而已；更有種種變易，種種形態，與下等動物所有者，亦甚彷彿，此重復學說之所以不能完全推翻也。惟此種變易及形態，概係暫時的，非永久的；卽使永久，至胚胎發展後，必甚隱微，不易察之矣。

哺乳類之動物，無論何種，於其胚胎發展之某時期中，頸旁皆有數鰓，與尋常魚類之鰓無異。且

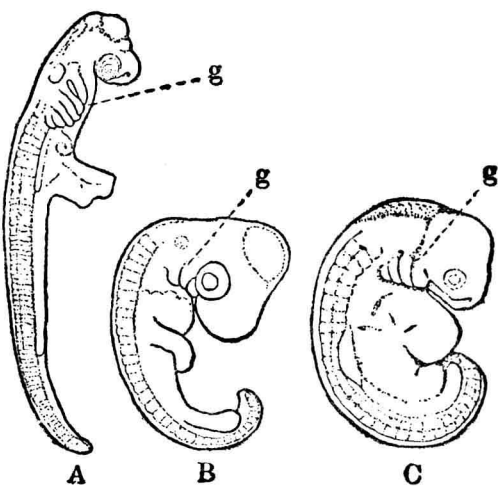
其心房之構造，以及脈管之分布，亦與魚同。入後，除一鰓外，餘者均漸消滅。所存之鰓，則大經變易，卒成一管，聯接咽喉及耳之中部，即

所謂歐氏管(Eustachian tube)

是也。中耳內之壓力，其能隨外界空氣壓力而升降者，全係此管之功。人之肺腑，乃一呼吸之機官，然自胎生學方面視之，必由魚類之氣囊變化而成。即由比較解剖學

方面看來，其由來亦當如此，蓋魚類中有所謂肺魚者(Dipnoi)，能以其氣囊為呼吸之具也。

或者曰，魚之與人，本係同門之動物。胎生學對於同門之動物，其彼此間遺傳及進化之關係，固



第五圖

同時期之胚胎。

(A) 魚類，(B) 雞類，(C) 人類，(g) 鰓裂。

可以證明之矣。但究不能證明異門之動物間，亦有同樣之關係也。按此說也，似是而實非。不觀乎海中之被囊類動物乎？數十年前，動物學家視之爲軟體動物，與蝸牛等同屬一門。後因胎生學家研究之結果，始知其乃脊索動物之一，與人類同門，非軟體類也。玉鉤蟲 (Balanoglossus)，又其一證。要之，今之動物分類，與前之分類不同，今之所謂脊索動物門者，更包括文章魚 (Amphioxus) 被囊動物以及玉鉤蟲，非僅魚獸人鳥一類之脊椎動物也。而此分類法之改革，胎生學實有以致之。無脊椎之動物亦然。例如環蟲之與軟體類，腕足類之與苔蘚蟲，其彼此之關係，均由胎生學方面發見。又如大西洋中之鬚，以其產於海濱，前之學者，遽以之爲甲殼類之一。然若研究其胚胎之發展，則知當與蜘蛛，蠍等爲同類也。至其確否，於血之試驗中，更當申論之。

又如動物形態上之痕迹器官 (Rudimentary organs)，苟依特創學說而論，實不能得其存在之意義。蓋痕迹器官云者，乃指軀體中萎縮廢弛，已乏機能之器官或構造之謂也。然若以胎生學之方法而研究之，則非特可以說明其由來，且可以之爲進化論之憑證焉。可以來得刻 (Richard Lydekker) 之比喻以解之。設有一舟，機聲隆隆，煙突高峙，一望知其爲暗輪汽船，自可無疑。然若審

視之，則其形式，留有原爲明輪船之遺迹，登船而細驗之，則固有明輪殼等之痕迹。此明輪船應用之具，暗輪船何需乎？此彼造船者，其或喪心病狂乎？抑有故在也。原來此舟，本係一明輪船，入後，始改成一暗輪船，原來構造之痕迹，今尙存而未廢耳。軀體上之遺痕，實亦猶是，於古代必有其特別之機能，惟今已成廢弛耳。此爲胎生學中研究之結果，亦卽生物進化之鐵證也。苟種屬果係單獨創造，如特創學說所持者，則此種遺痕，胡爲而來？豈造物之主宰，竟若斯其喪心病狂耶？

或爲之辯護曰：動物之痕迹器官，雖如一無應用，實或有特殊之機能在，第吾人不能察之耳。俟將來科學稍爲完備，自有水落石出之一日也。作此說者，其理固然未必盡非。如吾人喉間之甲狀腺 (Thyroid gland)，其作用之所在，前人未之知，及今始發見。然此僅其一耳，爲數太少，祇能作例外，不足爲常理。簡言之，吾人不能據此一端，以解釋動物構造中之種種痕迹器官也。試視鯨類之動物，無論其爲何種何屬，以水居故，其後肢均已消失，前肢則變易而成一游泳之機械。但若解剖之，而研究其骨骼，則後肢之遺痕，固尙在也。且其後肢淘汰之程度，亦隨其種屬而異。或其髓骨，股骨，及脛骨等，全數尙存者，如葛林蘭右鯨 (Greenland right whale) 之類；或僅存其髓骨及股骨之一部者，

如鰭鯨等；或僅存其髓骨之一部者，如齒鯨等；至若海豚（Dolphin），則其後肢之骨骼全已淘汰矣。蛇類亦然。吾人皆未見有有足之蛇；即以尋常之蛇，解剖而研究之，大抵亦不能得肢足之痕迹，惟於某數種蛇類之軀體中，其足之遺痕，猶可辨認。夫鯨與蛇之肢足遺痕，究有隱微的機能與否，識者可以自決，毋庸余之辭費也。而進化學說與特創學說孰是孰非，亦可了然矣。

且吾人即使承認已成熟的動物之痕迹器官，或有尙未發明之功用，一如特創學說所主張。但胚胎發展期中之種種痕迹形態，其亦有同樣之隱微作用乎？按此類痕迹形態，胎生學中，發見甚多。茲姑舉其一二，以作證例。

請先讀馬司書中（Otto Maas, in Die Abstammungslehre, pp. 273-4）所載下列之二段：

『此類痕迹形態，各界生物均有之。如昆蟲類之幼蟲，於未成熟之前，遍體有肢，非特頭部及胸部而已。惟至成熟時，頭部之肢，變易而成口部，胸部之肢，改爲行走之足，至其在腹部者，則歸消失。又如淡水中之昆蟲，大都產其卵於一繭形之囊中，一經孵化，破囊而出，即爲一成熟的昆蟲。然於

其孵化時期中，發現種種幼蟲的形態，甚似其海居原祖之幼蟲。不過此類形態，祇具形式而無實用，因淡水昆蟲之幼蟲，於成熟前，皆僅浮泛於卵囊中之蛋白汁液上，非如海居昆蟲之幼蟲之能游泳也。』

『尤奇者，爲鯨類胚胎發展中之痕迹器官，顧肯散 (Kükenthal) 研究之頗詳。尋常之鯨，祇有前肢；惟於胚胎發展中，亦具後肢，至成熟時，始萎縮而歸烏有。體上僅數根粗毛，但皮下有一層脂肪，甚厚，所以於水中，保持其體之熱度也。然於其胚胎時代遍體皆毛，與陸居之哺乳動物無異。其毛亦於成熟時，始漸消失，其齒牙亦然。』

再視反芻類之動物，如牛、羊、鹿等，肩上均無鎖骨，以其前肢，專爲行走之故也。是以鎖骨失其存在之必要。然而羊之胚胎，仍有鎖骨，及出胎後，方被淘汰。其餘之反芻動物，大概亦必如此。哺乳類中之較高動物，原有四十四齒，即上下牙盤之左右旁，各有十一齒，但今日哺乳類之齒牙，已不若此其多矣。按哺乳類原祖之齒牙，必較今日之哺乳類爲多，可以胎生學之研究以證明之。試觀齧齒類之動物，如尋常之鼠等（兔爲例外），口中門牙，爲數僅四，上下左右各一。牙上有堅硬之珐瑯質，時相

擦磨，故甚鋒銳，並逐漸滋長增大，至動物死時方止。門牙與磨齒，不相接連，中有空隙，甚長。此隙大概是齧齒類始祖之第二第三門牙，犬牙，以及二三其他之磨齒之所在地也。何以然？因據胎生學之研究，松鼠於未脫胎前，此空隙中，有齒苗若干，甚爲明晰，及後始歸烏有。此空隙之所自來也。

鳥類之必由爬蟲類進化而成，亦可以胎生學證實之；而古生物學方面尤有種種憑證，足以證明其由來，當於下篇詳述之。蓋鳥之胚胎發展中，發現種種爬蟲動物之狀態；苟非由爬蟲進化而成，則此種狀態，究竟胡自而來？例如某種之鳥，於未孵化前，口中有齒苗若干，至胚胎發展既終，始行消失，此乃證之一也。

凡此種種痕迹器官皆發現於胚胎發展期中，至成熟時，均歸消滅。然則胚胎之發展，必須此類暫時的形態之存在耶？我固知其未必，而特創學說，亦不能舉例以證其爲然。惟如由進化之學理以視之，則此類形態，概係生物原祖之遺迹，今日尚在淘汰之中也。此爲進化學說對於此類痕迹器官之解釋，亦爲吾人現今的智能所能發明之解釋之最適當者。

且胎生學亦可證明生物之進化，非必由單簡的，進而至複雜的；間亦有倒行逆施，由複而簡者，

蟹奴 (Sacculina) 其證也。大概此類退化的變異，皆由於寄生性質 (parasitism) 所致。試觀蟹奴，爲狀殊奇，乃某種蟹類之寄生物。體上有絲形之纖維，如樹之根鬚，用以附着其體於蟹之尾端，且蔓延於蟹腹之內部，以吸其食料。夫如此生活，可謂簡易極矣；故其體之構造，亦甚簡單。計其體祇爲一囊形之物，體內除生殖器外，餘如消化，呼吸，神經，感覺，排泄，以及肌肉等尋常生活必需之機官，均屬烏有，以其生活之簡易也。故自其成熟時代之形態觀之，吾人不知其究屬何種？但如以胎生學之法以研究之，則其種屬問題，即可立決。因此蟲出卵之初，乃一游泳自由，營養獨立之生物，體上有節肢，神經，及消化等機官。視其形態，可知其爲甲殼類之一，必與藤壺等同類，無疑也。後因寄生之故，體上之機官，即被淘汰矣。夫退化之作用，於此可謂達其極點，然若依胎生學之法以研究之，則蛛絲馬跡，仍不難得其真相，此胎生學之功也。

據上所云云，重復主義之非虛，似可以痕迹器官以證實之矣。惟其究竟爲是爲非，姑可弗論；吾人於此所當注意者，即爲進化學說之可以胎生學以證明之也。憑證繁多，不能盡述，上所舉者，僅其一隅而已。是故彼反對重復主義者，亦無不承認生物之進化。

胎生學中關於進化之憑證，既如上述茲且以血之試驗中之憑證，以研究之。十餘年來，血之試驗，頗爲生理學家所注意，而尤以劍橋大學那塔爾博士(Dr. George H. F. Nuttall)之研究爲最著。試驗之方，計有數種，那塔爾博士所用以爲研究者，爲『沉澱法』(Precipitation Method)且生物之血，均可試驗，惟以法律及科學上之應用，人類之血，研究者最多。是以吾人且以人類之血，依沉澱法，以研究之，以示血之試驗，亦足證明進化學說之不誣。按動物之血，苟以尋常之化學方法以分析之，不能辨其爲人血或獸血，因其成分，皆相類也。然而各種動物之血液，究竟彼此不同，此固盡人知之。故如人病乏血，必須以人之血以補充之；苟代之以獸血，則病者危矣。

血之沉澱試驗法，大概如下：以人之鮮血，置於盆中，苟不搖動之，則歷數分鐘，即當凝結，既凝結後，取其血清，以作試驗。血清爲血之水狀而幾無色之部分，血凝結之後所剩下者。法以少許血清，注射於兔之靜脈內，每一二日一次，使於兔之血中，引起抗體 (Anti-body) 之發生，與以喉疫毒汁 (Diphtheria virus) 注射於馬血內，使之發生喉疫抗毒素 (Diphtheria antitoxin) 之法無異。注射數次後，殺兔以取其血，且使之凝結，以取其血清。依此法而得之血清，即爲『抗人』血清 (An-

(*ti-human serum*)；凡係人類之血，無論新鮮與否，均可以之試驗而辨別之。卽陳腐之血跡，亦可先以鹽液融解之，然後以抗人血清試驗之，其究爲人血或獸血，立可辨別。其法以抗人血清少許，置於欲試驗之血清中，苟其血爲人血，則二血清和合時，卽起作用，而發生一種白色沉澱；如其血爲獸血，若牛羊之血等，則白色沉澱，卽不發生。餘如抗豬，抗馬，抗鷄等血清，亦可依法得之，祇須以豬，或馬，或雞之血清，注射於兔之靜脈內可也。按上述之血液辨別法，於德奧等國，今已採用於刑庭矣。

且血之試驗，其作用非僅限於同種之生物，吾人亦可借之以考察異種生物間互相之關係。因抗性血清，雖祇能與其同種生物之血，如抗人血清與人血，發生最劇烈之作用，然與種雖異而關係密切之動物之血，如抗馬血清與騾之血，亦能發生作用而成澱，不過其作用較緩而弱耳。然則吾人苟增其量而延其時，其作用之發生也，當更顯著。是故吾人可藉血之試驗，以研究生物彼此間關係之遠近也。那塔爾博士與格累謨斯密 (*Graham-Smith*)，曾以此法，共同研究生物間之關係，殫精竭力，曾有數千種血之試驗。其試驗之結果，要亦與比較解剖及古生物學中研究之結果，互相證實，一無歧異，此誠爲奇之又奇，斷不能出於偶然者也。讀那氏等著作中所載下列之數節，當卽了然。

(From "Blood Immunity and Blood Relationship by G. H. F. Nuttall, including Original Researches by G. L. Graham-Smith and T. S. P. Strangeways" Cambridge, 1904.)

『研究動物間彼此之關係者，大概祇能就現在尙存之動物，視其構造，而比較其異同耳，因古代生物之遺骸，缺如也。以此故，研究者恆不得受其主觀的意念之影響。』『前約翰生曾以比較解剖之法，研究人類及猴類之眼球，證明舊世界之猴類，與人之關係，甚爲切近，而新世界之猴類及狐猴(Lemur)等，與人相去較遠，因其眼球之構造，有異同之別也。今余所得血液試驗之結果，可以證明其言之可恃。蓋抗人血清，與舊世界猴類之血，所發生之作用，最爲明顯；新世界猴類之血，次之；至與狐猴類之血，則卽不見有何作用矣。』『夫各種動物，雖其生活狀況，互相殊異，但其血液中，以同源故，至今尙有一普通公共的性質，此誠足奇異也。既有此公共的性質，吾人卽可藉之以研究動物中互相之關係，古生物遺骸之缺如，可以無慮，而進化中種種問題，亦當易於解決矣。』

那氏等數千種血液試驗之結果，其有關於動物彼此間之關係者，可以下列數端，以概括之：

(一) 吾人苟延長試驗之時期，並增加血清之數量，則即可以血之試驗法，證明凡係哺乳類之動物，不論何種何屬，彼此之間，均有或近或遠之血統關係。

(二) 人類與各種猴類之關係，有遠近疏密之區別，亦可以血之試驗，以證明之。

(三) 哺乳動物中之食肉類，其所有之抗食肉類血清，與同類之食肉動物之血，作用最烈，其他之哺乳類，次之。換言之，抗性血清所發生之作用之強弱，一隨動物之分類而異。

(四) 抗豬血清，與各種豬之血液，其作用最爲強烈；與反芻類及駝類之血，作用較弱；與鯨類之血，則更爲薄弱。抗美洲駝 (Llama) 之血清，與其他駝類之血，能起最大作用。而鹿類之動物，如綿羊，羚羊，山羊，以及水牛等，亦可以血之作用，證明其彼此間關係之密切。

(五) 反之，抗鯨血清之最烈作用，亦祇能發生於鯨類動物之血中，與反芻類及豬類之血，作用殊爲微弱。

(六) 袋鼠類之動物中，除袋狼 (Thylacine) 亦即通常所稱之塔斯馬尼亞狼 (Tasmanian

Wolfe) 以外,其他彼此間之血統關係,均可以血之試驗以證明之。

(七) 抗龜血清,與龜及鱷之血,其作用最強,與蜥蜴及蛇類之血,幾無作用之可言。然與爬蟲類及鳥類之卵白,反能發生較強之作用。

(八) 抗蜥蜴之血清,與蜥蜴及蛇類之血,能發生最有力之作用。

(九) 以上二端,足證龜與鱷,蛇與蜥蜴,雖均為爬蟲動物,其彼此間之關係,實不相同。且可證明鳥類與龜鱷等之關係,較之與蛇及蜥蜴等,更為密切,正與古生物學中之憑證相符合。

(十) 『抗家禽之血清,與七百九十二種鳥類之血,均能發生作用;抗駝鳥之血清,亦能與六百四十九種鳥類之血,發生作用。按其作用,雖有強弱之別,然已足證明各種鳥類血液之純一,非如哺乳類之血液,隨種屬而歧異也。』

(十一) 至若大西洋中之鬚,自其外形視之,與蝦蟹等頗相似,固當屬甲殼類;然由胎生學研究之所得,始知其乃與蛛蠍等同科,非甲殼動物也。今若以血之試驗法以考求之,則更可知胎生學中憑證之不謬。

雖然，血液試驗之所得，斷不能與解剖學及古生物學中之憑證，彼此完全平行，成正比例。否則何以各種鳥類之血液，既如此純一，而各種哺乳類之血液，又若斯其混雜耶？夫駝鳥之與鸚鵡，其關係之密切，未嘗有勝於犬之與鬣狗；然如依血液試驗之結果看來，其關係之不同，當有天壤之別也。按生物之機官及構造，其進化之速率，及變易之程度，或緩或速，或高或下，各不相同，殊難一律。例如人類之肢體，其構造非常原始，手既不能靈利如猴，足又不可疾行若馬，然其腦部之發展，則遠勝於其他之哺乳動物。又如象類，其肢軀之構造及形態，大概與古代之象，大同而小異耳。惟其齒牙及頭殼，則已經歷極端之變易，不復如古代之象矣。由是觀之，人之進化，大概集中於腦部，象之進化，集中於齒牙及頭殼，機官及構造各部之進化，既有緩速之不同，則血液本亦可為機官之一部，欲求其進化速度之一律，烏乎可哉？以此之故，吾人不能專恃血之試驗，以研究動物界種屬間之關係，必須輔之以他種方法，並須以試驗之成效，仔細審查而對較之，然後方為可靠。雖然，血液試驗之價值，仍甚顯著；其所得關於進化學說之種種憑證，實為前人所未曾夢想及之者，且亦為進化學中最能實事求是的憑證也。

第四章 古生物學中關於進化論之憑證

研究地層下生物之化石之科學，謂之古生物學。古代生物，今雖業已絕跡，然皆爲現代生物進化之階梯。是故研究進化者，亦當由古生物學方面，從事考求之，以證其說之是非。苟其是也，古生物學中，必有確鑿可靠之憑證，以證其爲是；如其非也，則亦當有不足辯護之實據，以證其爲非。雖然，治古生物學者，有下列數種之困難，吾人當先注意：

(一) 古代生物，非均能變成化石，或則即能成石，爲數殊屬寥寥，且此少數之化石，又或分布於高下不等之地層中，相去時代，甚爲久遠，是故此類古代生物，或其化石，即不能用以研究進化之學說。更有甚者；凡古代生物之不能變成化石者，往往爲研究進化之主要材料，此實不幸中之不幸也。考生物之能變成化石，於其未絕滅時，其數必須甚繁，否則即不能保存，以供後人之研究。今日生物之進化史中，其多數不能考其原祖者，蓋以此故也。

(二)現已發現之古生物化石中，大概僅爲其物之骨幹，齒牙，或甲殼等耳，皆屬鱗爪，幾無全璧。夫以此類殘缺不全之化石，用以研究古生物之狀態及構造，不亦難乎其難？間有稍形完備者，然究屬絕無僅有，且又皆發現於近今之地質學時期中，故不能藉以研究古代生物之進化。

(三)『地質學史之不全』亦爲困難之一，達爾文於其物種原始一書中，更詳述之。其言曰：『地質學史，猶如一部殘缺不全之世界歷史，論其篇章，則此缺而彼失，視其文字，又前拙而後工，今所存者，惟其最後之一卷耳；書中所載，僅爲二三國之歷史。且此最後之一卷中，斷句殘章，又隨在皆是，每頁之上，僅存數行而已。書中所存之文字，工拙不同，可以代表現在已經由地層中發現之古生物化石也。』

地質史之殘缺，可以康涅狄格流域 (Connecticut Valley) 地下之石層以證之。按此礦長而狹，甚深厚，自哈得孫河 (Hudson River) 起，經新澤稷 (New Jersey) 賓夕法尼亞 (Pennsylvania) 馬里蘭 (Maryland) 而至維基尼阿 (Virginia) 延亘數省，面積頗廣，卽地質學家所謂三疊紀 (Triassic Period) 之石層也。於此礦中，凡係前代平原或淡水河流之故址者，其處

絕無化石之留存，任以何法求之，終不能得。然於前代爲泥灘之區，如馬薩諸塞 (Massachusetts) 之西部等處，石上生物之足印甚多，形形色色，猶可辨認。其小者，如雀之爪，大者達十八吋，乃古代異形動物之足痕也。夫以其足印之多，可知當日生物之繁，而足痕形樣之不同，更足證實當日生物界種類之雜矣。乃今已發掘之化石，僅二三骨片而已！且此二三骨片，或發現於東，或得之於西，散之四方，不集一處！更有甚者，此地巖石，採用已久，故開掘之區，既深且廣，但所得之化石，竟若斯其寥寥，則地質史之殘缺，可以得其一斑矣。此處巖層如此，他處亦然。足印固亦可以爲化石之一種，然終不如尋常之化石，可用以爲研究古代生物之形態及構造之資材也。

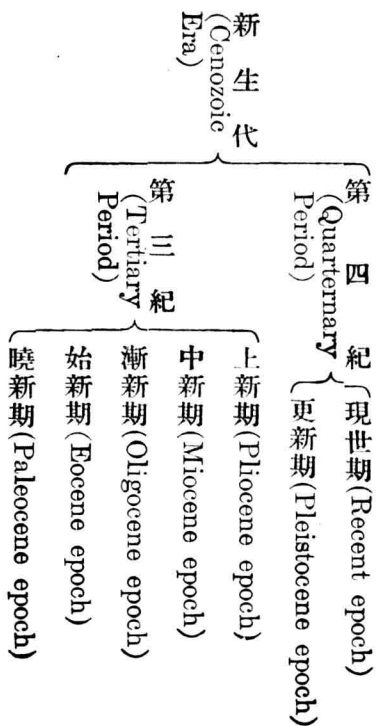
雖然，自達爾文作此著名之第十篇『地質史之不全』以來，地質學之研究，已有多所發明，而此一部殘缺之生物史，較前已略形完備矣。地層之有生物痕跡者，今以寒武紀 (Cambrian Period) 爲最古，其中化石，亦最少，故對於此紀中之生物，吾人所知者，亦最渺茫，然當日生物之衆，仍不以之稍減也。數年前，窩爾科特博士 (Dr. C. D. Walcott)，曾於加拿大落機山中 (Canadian Rockies)，覓得寒武紀化石數種，雖係古物，均甚完全，實爲難得之品，足供古生物學者研究之助。於此可

知寒武紀中之生物，爲數未必不多，惟大都皆已腐蝕，故其能變化石而得保存者，殊覺寥寥。然此不全之地質史，將來未必不可藉科學中較新的發明，以補其缺而全其殘也。卽以今日所已得之效果言之，則地質史之殘缺，實不足異，所足異者，乃爲此地質史中之殘章斷句，存者猶若是其多，吾人尙得按圖索驥耳。研究古生物學之困難，大概如此，然欲知進化論之確否，則惟古生物學可以正式證明，蓋其研究之材料，皆爲前代生物之化石，亦係進化學說之鐵證也。

欲知古代之生物界，非先自地質學方面從事研究不爲功。但地質學範圍甚大，茲因限於篇幅，不能詳述，且略之。夫地層千尺以下之化石，皆爲前代海中生物之遺骸，至死後，沉於海底，故卽起化學作用，化而成石，此乃化石之由來也。其說雖奇，其事實確。且化石之今古，又可按其地層之上下以考定之。其發現於較上之地層中者，則此化石之成，距今當不甚久；反之，苟深藏於較下之地層中，則其化石，亦必更古。此固自然之理，非僅出於科學家之臆造，徒用以維持某種學說之謂也。蓋於達爾文之進化論出世以前，當時特創之說，風行全球，研究古生物學者，業已依此法，以定化石之今古矣。至其考定之法，一讀地質學書，當卽不難了然。

化石之時期，非特爲治古生物學者所不得不知，亦爲談進化論者所不可不悟，因其時期，苟不確定，則各大陸上所發掘之化石，此今彼古，卽無從比較之，以得其究竟，而其彼此間進化之關係，亦不能考求矣。按化石之時期，大概依地層之上下而定，略如上述；今且以地層中之最與進化有關者，列表於左，以便讀者之參考。

地質時期表



中生代
(Mesozoic Era)

白堊紀 (Cretaceous Period)
侏羅紀 (Jurassic Period)
三疊紀 (Triassic Period)

古生代
(Paleozoic Era)

二疊紀 (Permian Period)
石炭紀 (Carboniferous Period)
泥盆紀 (Devonian Period)
志留紀 (Silurian Period)
奧陶紀 (Ordovician Period)
寒武紀 (Cambrian Period)

寒武紀前 (Pre-Cambrian Eras)

(此表時代新者居右古者居左)

自地層內各期中之化石觀之，可知生物之進化，大抵始簡而後複，與時間相平行。距今愈久，則與今日之生物，相去愈遠；較近，則與現代之動植，亦更相似，此乃不可諱之事實也。故前輩研究古生

物之學者，如屈費兒及阿伽亞 (Agassiz) 等，亦無不承認之。惟屈費兒等擁護特創之說甚力，以爲生物之種屬，係安定不易，無變異之可能；其由簡而複之進行，不可爲進化，祇係造物者循序建作之方策耳。實則彼等所謂造物者之方策，與吾人所持生物界之進化，猶如「關門閉戶掩柴扉」之句，辭雖異，而意則同也。

地質時代中，以新生代爲最今，吾人今日之世紀，乃新生代中最後之一期也。陸上植物，以顯花類爲多數，如棕樹，百合，草類，皆爲常見之植物，又如松，檜，樅等，亦屬顯花類，惟其構造，較簡單耳。隱花類殊少，其中祇有羊齒類 (Ferns) 苔蘚 (Mosses) 及地衣 (Lichens) 等，今時尙稱繁茂。至若菌類及微小之植物，則其由來，尙待考定，茲且略之。蘇鐵屬 (Cycads)，今僅產於熱帶，熱帶以外，不見其類。然於前代，此屬甚繁，分布殊廣，及入新生代後，始形寥落，此乃天然淘汰所致也。隱花類中之石松 (Lycopods) 與木賊 (Horse-tails) 正與蘇鐵同。新生代內之動物界，以哺乳類及鳥類爲最多；爬蟲類次之，計惟五目，卽蜥蜴，蛇，龜，鱷，及產於紐西蘭之某種蜥蜴形動物耳。魚類中，什之九，爲硬魚類 (Teleosts)，餘者幾盡爲鮫類。古代之硬鱗魚 (Ganooids) 與肺魚，存者甚鮮，殊不多見，僅能得

之於南半球之淡水河中，他處無其類也。無脊椎動物，種類尤多，計不勝計，其中以昆蟲類爲尤甚，例如甲蟲 (Coleoptera)，蛾蝶 (Lepidoptera)，蜂蟻 (Hymenoptera) 及蠅 (Diptera)，乃昆蟲中之較高者耳。無脊椎動物之產於海中者，亦屬不少，例如甲殼類，軟體類，海盤車 (Star-fish)，及海膽 (Sea-urchin) 等等，無不皆是。惟腕足類 (Brachiopoda) 及海百合 (Sea-lily) 等，前代雖多，今殊寥寥，已在淘汰之中矣。

新生代之生物界，大概如此；但新生代中，又可分紀分期，而每紀每期之生物，亦彼此不同，前後各異。是以新生代以內之進化，亦甚顯著也。

中生代之植物，以蕈菌類如松、檜等，及蘇鐵類爲最繁，後者之種屬尤多，分布竟至南極，其範圍之廣，可不言而喻。鳥類殊少，其所有者，均較新生代之鳥爲原始；哺乳類亦然，構造簡單，形體細小，皆不如今日之動物也。惟爬蟲類獨多，或橫行於大陸，或飛騰於空中，或游泳於海底，稱雄宇內，莫敢或抗，人稱中生代爲『爬蟲時代』，不亦宜哉！以形體言，其大者竟可『仰不見古人，俯不見來者』，實爲生物界空前絕後之最大動物。其類甚繁，計有二十餘目之夥，但至新生代中，僅存其五而已，此爲

中生代與新生代生物界異點之最要者。硬骨魚類及與近代相似之植物，至白堊紀中始發現，於白堊之前，中生代之魚類，惟硬鱗類及鮫類耳。至其無脊椎動物，除少數之特殊種屬外，大概與新生代相類似。軟體動物中之瓣鰓類 (Bivalves) 及腹足類 (Gastropods) 當日不如今代之多，惟菊石類 (Ammonites) 甚繁，非若今日之罕見也。箭石類 (Belemnites) 則僅產於中生代中，至今已無遺類矣。

中生代與古生代之間，乃為生物史上最大改革之時期，苟吾人得入古生代中，以視察其生物，則形形色色，與今日之世界，大相異矣。其植物以隱花類為獨繁，尤以石松，木賊為最盛。當時之羊齒類，或為木本，或為草本，種屬不一，分布甚廣。顯花植物中，除少數之蘇鐵類及蕁菜類外，餘均尚未發現；哺乳類動物與鳥類亦均屬烏有。自古生代之化石觀之，當時之動物，大都屬於海產之無脊椎類，間有為脊索類者，然皆係鮫類，硬鱗類，肺魚類，及較鮫魚更為簡單之某類披甲動物耳。由此可知古生代中，海居之無脊椎類，居最多數，而其形態及構造，必較今之無脊椎動物，更形簡單。且今之絕無僅有者，於當時或且稱雄海內，而今之分布較廣者，當時反不多觀。例如瓣鰓類與腹足類，於古生代

中，其類殊鮮，然於今日則甚多；腕足類與海百合適反是，前繁而今渺，是其證也。古生代中唯一之甲殼動物，爲三葉蟲 (Trilobites) 乃甲殼類中之較簡者，今已全歸淘汰矣。繼蛛，蠟，而生之昆蟲，爲蟬，及蜻蜓較爲簡單之種類，此爲古生代生物界之大略也。

古生物之化石，現已發掘者，計不下數千餘種，且不時有新發見，吾人不能於此一一研究之；惟上所云云，已足示其梗概。且可證明生物之歷史，實係一循序漸進的變易史，古今生物之異同，全與時間相平行，爲時愈古，則去今日之生物，亦愈遠，苟推溯至原始時代，則其生物與今之生物，竟絕對不相類似矣。是以祇就此全生物界之變易史觀之，當已可知進化論之必不能謬，況吾人猶可擇此種或彼種生物，切實具體的以考定其由來乎。

或曰，古生物之歷史，未必可與進化論全相符合，因自地層下之化石觀之，古代生物界中，其新種之發現也，或甚突然，如上白堊紀中之魚類，其證也。夫此類新生物之發現，既若斯突如其來，而其未發現之前，又無何種循序漸進之憑證，可以推原其始祖，而證明其由來，然則不亦與進化論相衝突乎。按作此說者，實未知生物移徙與進化之關係。蓋某地之生物，其發源未必皆限於其所在地之

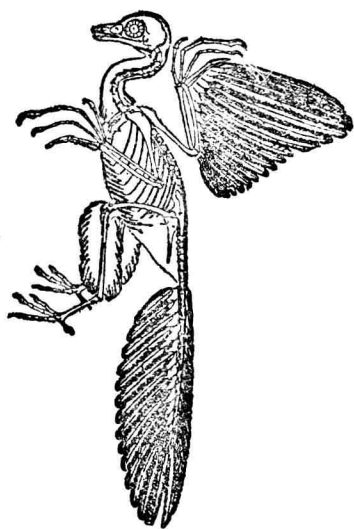
境內或由他處移徙而來，亦無不可。且前代地面上水陸之形勢，又與今異，是故生物移徙之方向及機會，亦隨時隨地而不同。明乎此，則某種生物之忽然發現於某地也，可以知其所以矣。試以象之歷史以證之：於中新期間，象類忽然發現於歐洲及北美，中新期以前，二洲上均無其類也；且亦無與象略似而可爲象之原祖者。然則歐與北美之象，豈竟係頑石化成歟？石之不能成象，是固無待言喻，則其忽然發現於歐洲及北美也，必出於移徙之作用，可以明矣。今據科學家之研究，始知其均發原於非洲，至中新期間，始分布及於歐與北美。既係移徙而來，則吾人又安能求其中新期以前之進化，於歐及北美之地層中哉？

或又曰，一種一屬以內之進化，古生物學家固得以化石而證實之，但全生物界之進化，及彼此間之關係，終不能亦特化石以解釋之，因科學家尙未發掘此類之化石也。是則進化之說，範圍甚小，烏可推之以及全生物界耶？余曰不然。夫今所已發現之化石中，其能證明二類絕不相似之生物間之關係者，固甚稀少，然若假以時日，將來自必更有發現。卽有終不能求得者，則自亦有其不能求得之原因在；吾人斷不能以不能得其化石之故，遂以爲古代必無其物之存在也。試視藏有化石之最

古地層中，其生物界業已分類，因所得化石，形形色色，彼此不同故也。夫最古地層中之化石已若斯，則欲求全生物界原祖之化石，自非於最古地層以前之巖石中尋之不可；然此實有所不能，因最古地層以前之生物，皆無化石之保存也。惟當時生物之存在，可以間接之法以證實之，仍可無疑；達爾文所謂今之地質史中，祇存其最後之一卷者，蓋此意耳。

且化石之能證明二類絕不相似之生物間之關係者，爲數雖少，終非絕無，可以石炭紀中之植物化石以證之。考此紀中之植物，自其化石觀之，幾全屬隱花類。其中除羊齒類，巨石松，及木賊類佔多數外，尚有二類，爲研究進化學家所最注意者，卽楔葉類 (Sphenophyllales) 及蘇鐵羊齒類 (Cycadofilices) 是也。前者甚修長，大約蔓延如藤然，論其結構，適在石松類與木賊類之間；惟當時其種已不甚繁，蓋係石炭紀以前之遺類，亦爲石松類與木賊類之公共原祖也。至如後者之爲物，則半如蘇鐵，半如羊齒，蘇鐵羊齒類之名，卽以此。按蘇鐵屬於顯花植物，羊齒乃爲隱花植物，二者不同，奚啻霄壤；乃今於石炭紀中，得此蘇鐵羊齒類，是非隱花進化而成顯花之明證乎？觀此而猶曰化石不足以證明二類互異生物間之關係者，其非狂之又狂而何？

又如鳥之與爬蟲類，視其形體，固風馬牛不相及也；二者相去之遠，較之隱花與顯花，當更昭著。然其彼此間之關係，非特可由胎生學，比較解剖，及血液試驗三方面，共同證明之，且可以古生物學中之化石，確實證明以上三方面研究效果之不虛焉。蓋於巴威 (Bavaria) 之左楞和分 (Solenhofen) 石礦中，曾發掘侏羅紀之化石甚多，內有古鳥骨架二具均甚完全，視其構造，乃始祖鳥 (Archaeopteryx) 之一種也。體雖鳥形，但爬蟲類之痕跡尚在，非今之鳥類所有，即或有之，亦僅限於胚胎發展期中而已。無角質之嘴，而顎生小齒甚多，今日鳥類胚胎之有齒苗者，觀此當即知其所以矣。其脊椎骨亦甚似爬蟲類，與今之鳥不同。尾長，中有脊椎，如蜥蜴之尾然，每脊椎之上，各有羽毛二。其足之結構，亦與今鳥異；計有四指，指端均具利爪，而



第六圖

巴維也拉之始祖鳥

其指中之骨數，正與蜥蜴同。體上惟二翼，二脛，及尾端，有羽毛以蔽之，餘如頭部，頸部，腹部等，皆不生毛。然則鳥與爬蟲類之密切關係，一觀此始祖鳥之化石，更可無疑矣。

至於哺乳類之原祖，其爲爬蟲類或兩棲類，則至今尙未考定，因中生代之哺乳動物，爲數甚少，且其化石，亦均殘缺不全，故欲研究其由來，殊不易也。雖然，非洲南部之二疊紀中，曾發掘數種爬蟲類化石，其構造頗似哺乳類，或卽哺乳動物之原祖，亦未可知。但究屬是耶非耶，尙待研究，今猶不能決定之。

由上列數則觀之，可知二類絕不相如的生物間之關係，固無不可以古生物學中之化石，以證明之也。至如一種一屬以內之進化，則古生物學中，憑證繁多，書不勝書，今且就哺乳動物中，取其進化史之較著者，約略述之。按哺乳類中，以北美馬類之進化史，爲最完備，是以研究進化者，恆引以爲進化之憑證，至今幾成老生常談，致有進化家的『愛馬』之謂，似以爲憑證雖確，苟引用之再四，卽當失其價值也者。雖然，北美馬類之進化史，究爲進化史中之最完全最明顯者，如其普通而棄之，是無異因噎而廢食也。故且先以馬之進化，略述之如下。

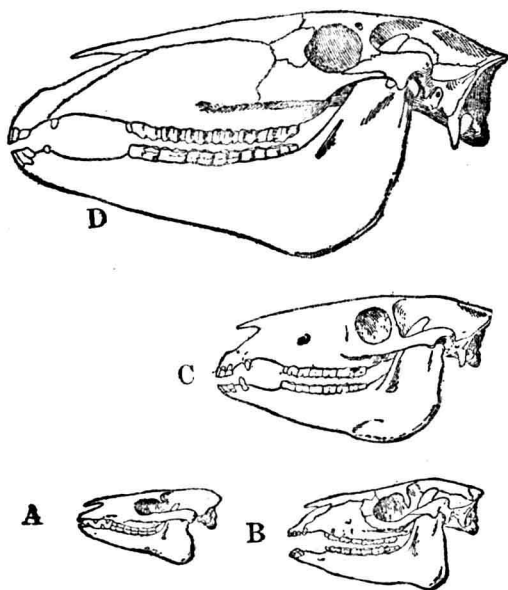
現時期與更新期中之馬類，包括真馬，斑馬，驢，等，均係疾走之動物，故其骨架之構造，以疾走爲唯一之功能。其齒之結構，亦殊奇特，因馬專食草類，而草類乃植物中之最柔韌者也。其門牙專用於割草，上有深凹，凹處珞瑯質尤富，故甚堅而銳利。臼齒甚高，且逐年增長，至老始止。臼齒之磨面，凹凸殊甚，乃由於齒骨質，珞瑯質，及白堊質之堅柔不等致之也。此三種物質之組合，及磨面之結構，甚爲一律。小白齒與白齒，亦無所異。頭骨之面部，頗長，顎骨甚高，以其齒孔深也。眼孔居於齒後，周圍均係骨片，蓋非若是，則齒根將穿入眼孔，而逼壓眼球矣。

馬皆長頸，而其頸中之脊椎，亦均甚爲奇特，所以使其頸能自由轉旋而且強有力也。其肢與足，亦修而長，其骨或已消失，或被兼并，故爲數甚少，所以利於奔馳也。凡疾走之獸，如羚羊與鹿等，類皆如此。其前肢中之尺骨，大部分業已消失，祇存其上下二端，與橈骨并合，以支持前半體之重量；後肢亦然，惟存其脛骨，腓骨似全歸淘汰矣。然如以幼馬之骨觀之，則腓骨之中幹，雖已消失，其上下二端，均尙存在，待至長後，始與脛骨并合，致不能分辨。足部甚長，祇有一趾，卽其原有五趾中之第三趾，既大且強，足支全體之重。第二第四二趾，於解剖時猶能得其遺痕，惟自表面觀之，則不能察其存在也。

是以今日之馬類，祇以其一趾之尖，為行走之具，盒形之蹄，所以保護其趾尖耳，亦為今日馬類特殊結構之一也。

馬類之原

祖，乃在始新期中；由現世期而至始新期，其循序漸進之歷史，可一一按索之，茲因限於篇幅，僅能舉其變易中之較著者述之。考上新期與



第七圖

馬類頭骨之進化

(A)下始新期始新馬馬頭，(B)下漸新期中新馬馬頭，(C)上中新期原始馬馬頭，(D)更新期及現世期真馬之馬頭。

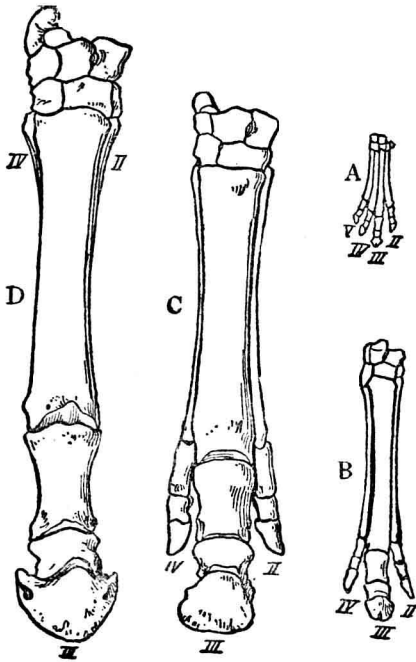
中新期間之馬，其形體及構造，固與今馬同，惟較小而長，略如鹿；其臼齒亦較小，僅及今馬臼齒之半，齒上磨面之結構，與今馬之齒無異，但較簡單耳。足有三趾，即爲原有五趾中之第二、第三、及第四趾。且第二第四二趾之趾骨，均甚完全，亦各有一蹄；惟皆不着地，故實無甚作用，祇於軟泥上行走時，稍能支持體重而已。其第五趾之遺痕，亦尙顯然。至中新期之初，則馬之臼齒，更形簡單矣。

最足異者，於中新期中，非僅馬之臼齒，經大變易，由底鈍者變而爲高且銳者，即其他之有蹄類及齧齒類，亦於此時有同樣之改易。據此可知此類動物，初時必專食樹葉及他種軟質之植物，至中新期中，始漸改良堅韌之草類；而當時草地之廣，亦可以此證之矣。

再推其原而至下漸新期中，則馬類骨架之全部，均與今之馬異，其體亦更小，竟如羊矣。齒皆甚底。除牙根外，無白堊質，門牙上亦無凹處，如今之馬然。頭骨之面部更短，眼孔亦較前，居於齒之上，眼孔之後，有一小隙。顎骨長，惟不甚高，因骨內之齒孔不深也。頸不甚長，頸中之脊椎亦不甚轉化，前後肢中之尺骨及腓骨，雖已細弱，然均完全存在，未與橈骨脛骨并連。足上仍三趾，但第二第四二趾，較長而健，故其作用亦較大。

由此再前而至始新期中，則馬類幾小如狐矣！其齒上磨面之結構，甚為簡單。小白齒皆小而簡，與臼齒不等也。頸肢與足，亦均較短。前足上計有四趾，皆可用以行走，後足上祇三趾，但第一及第五趾之遺痕，尙顯而易見。馬類之必由五趾獸進化而成也，又奚足疑哉？按始新期之馬，乃馬類進化史中業已確切考定之最古者也。

馬類之進化史，至始新期而止，再古，則北美洲上，即不見馬之存在。歐洲始新期中之馬，與北美者同，於始新期以前，亦無其類也。由此觀之，可知北美與歐洲之馬，必係自他處移徙而來；至其發原



第八圖
馬足之進化

(A) 下始新期始新馬足，(B) 下漸新期中新馬足，(C) 上中新期原始馬足，(D) 更新期及現時期真馬之足。

之地，究爲何處，今尙不能確定，或爲亞洲中部，亦未可知。由亞洲中部而西，卽入歐洲，而東，則經白令海峽而入北美。蓋於古時，白令海峽，猶爲陸地，故北美與亞洲，實相銜接也。

馬類雖未發原於北美，然自始新期以來，其進化史中之種種，均表演於北美之大陸上。至其形體既已複雜後，然後由北美向外分布，卒至全球之各大陸，惟澳洲不在其例耳。於中新期及上新期之交，南美與北美，因巴拿馬土腰之突起，卽彼此連接，於是北美之馬，羣入南美，此後逐漸增繁，又以環境故，遂起變異，此南美特殊馬類之由來也。至更新期中，北美之馬，種類已繁，不下十餘種，自東至西，自南而北，北美洲上，幾乎無處不能得其類。視其形體，殊不一律，其小者，祇如設得蘭之駒 (Shetland pony)，其大者則較今之馬，更巨焉，但至更新期之季，巨災忽來，全球之哺乳動物，於此絕滅者不少，美洲馬類，亦被波及。至若災之由來及原因，則已無從考查矣。

馬之進化史中，除今日尋常之馬外，尙發現數種特殊之馬，皆係進化史中之支流，惟今已概歸淘汰矣。例如於中新期及上新期之間，北美洲上，發現某種專食樹葉之馬，其齒甚底，足上有三趾，當時其類甚繁，入後始歸絕滅。又如南美之特殊馬類，亦爲進化史中之支流，惟其發現，較爲近今耳。山

居之短足馬，乃其一證。按此馬之足，甚短，最適於登高，與常馬之足不同，略如今日山居之羚羊。尙有一支，卽所謂獏馬 (Palaeotheres) 者，發現頗早，產於歐之始新期中，大約係由亞洲方面移徙而來。此馬之形體，更形怪異，故今之古生物學家，均不以馬類視之。

夫吾人之所以能以今日北美之馬，推原其始祖；而得其進化史之全部者，良以地層中馬之化石甚多，足以證明其循序漸進之種種變易耳。苟不然者，則今日之馬，與古代之馬，其形體之不同，既如上述，吾知古生物學家，將卽以異種目之，殊不知其同爲馬類也。且以馬類化石之多，可知馬之爲物，自古迄今，其數必甚繁衆，故其能化石而得保存者，亦較他種哺乳動物爲多。雖然，馬類而外，尙有數種哺乳類，亦皆足以證明進化之學說，此進化論之所以終不能打消也。

試觀北美之獏類 (Tapirs)，自更新期至始新期，其進化史亦已考定，惟其化石，爲數不多，且皆殘缺不全，故欲研究之，殊屬困難。但獏之進化頗緩，自古迄今，無大變易，是以其化石雖少而缺，其進化史仍得考查也。按今日之獏，較其原祖，形體略大，其齒與頭骨，亦略有歧異，此而外，則彼此正同。於更新期中，自北美之賓夕法尼亞至南美之阿根廷一帶，及亞洲之東南部，均有獏類之蹤跡。於歐

洲大陸上，其類僅發現於中新期及上新期中，至更新期中，已無其遺類矣。然則時期雖有先後之不同，其分布固曾推及於北半球之全境也。此乃吾人所當注意者，將於下章更詳論之。

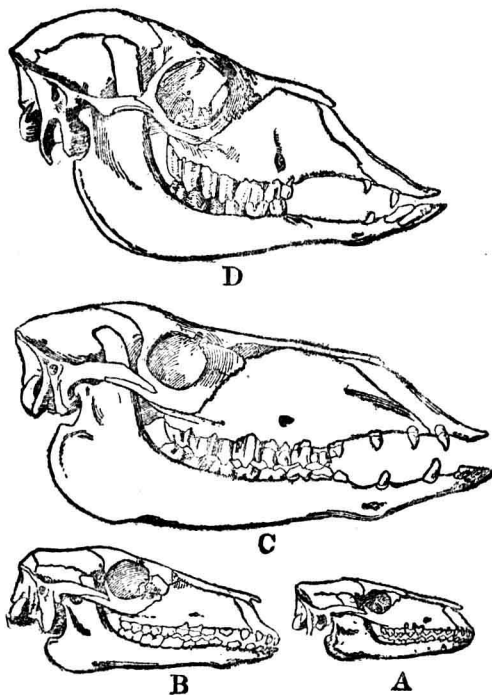
犀類之化石，較之獬類，完備多矣。然其進化史，反更難於稽查。因於古時，犀類已分三支，其一為疾走之犀，僅產於北美，其形略如馬；其二乃海居之犀，足短而身巨，略如河馬；至其第三支，則即今日之犀也。其第一第二支，今已無遺類。以此之故，其進化史甚為複雜，茲不能一一述之，惟其循序漸進之理，與馬及獬之進化無異也。

今且再以駱駝類之歷史，以證進化論之不誣。按駱駝類可分二種，即舊世界之駱駝，及產於北美之美洲駝與原駝（Guanacos）等是也。於古時，駝類僅產於北美，至上新期中，始分布及於今之所在地，吾人可以巴塔哥尼亞原駝（Patagonian Guanaco）之骨骼，以為研究其進化史之起點。此原駝之上顎，現祇存其原有之第三門牙及犬牙，惟下顎之門牙及犬牙，則全數尚在。臼齒皆不甚高，而其中最前之二臼齒，亦已消失。其頭骨後闊而前尖，頸甚長，頸中之脊椎，皆甚特殊。其肢修而長，所起變化略如馬。尺骨頗小，祇存其上下二端，已與橈骨并合。後肢中之腓骨，大部分亦歸烏有，尚存

在者，惟二端耳。足部甚長，各具二趾，足中之跗骨，則已彼此并合，混而成一。足趾彼此分離，各有蹄，皆甚小；足底有軟墊，用以支持全體之重量。此為今日原駝構造之大概也。

駱駝類

之原祖，乃在始新期中。由今日之原駝，推原而至於始新期，其間種種之變易之進化，均得一以貫之，而石而證實之。



第九圖

駱駝類頭骨之進化

(A) 上始新期駝, (B) 下漸新期駝, (C) 上中新期駝, (D)

現世期之原駝

今以限於篇幅，且從略。考始新期中之駱駝類，爲狀甚小，約如一兔。其齒之全數猶在，計共四十有四，皆甚低。肢與足，亦不長，尺骨及腓骨均尚存在，未與橈骨及脛骨相并合。足有四趾；跗骨亦各分離，猶

未混合。趾上

有蹄，皆甚堅

強，足支體重，

故無軟墊之

必要。此爲駱

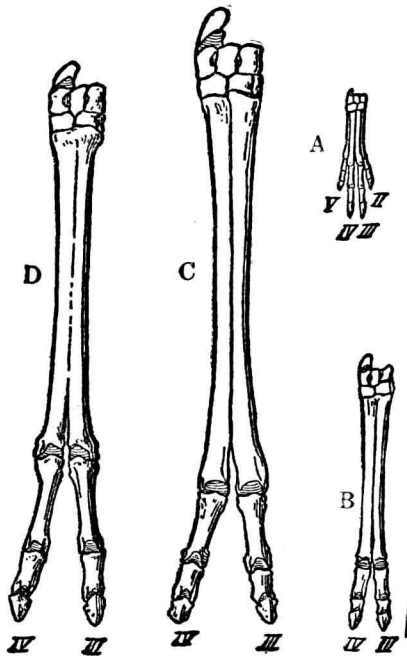
駝類進化史

中已經切實

考定之最古

原祖，始新期以前之駱駝類，其化石殘缺殊甚，不足以供研究矣。

駱駝類之進化中，除上述者外，尚有二支：其一爲『羚羊駝』（Gazelle-camel），形體頗小，惟其



第十圖

駱駝類前肢之進化

(A)上始新期駝，(B)下漸新期駝，(C)上中新期駝，(D)現世期之原駝。

肢甚長，必係一疾足之獸，至中新期中，即歸絕滅；其二爲「長頸駝」(Giraffe-camel)，以其頸部，修而長也。其前肢亦甚高，係一專食樹葉之動物，亦於中新期中絕滅。

至於爬蟲類之進化，大概亦與上同。例如紐約之美國博物院中所陳列之恐龍(Dinosaurs)，乃中生代中之爬蟲類也。於白堊紀中，北美之恐龍殊繁，專食植物，性不凶猛；惟頭上有三角，一在鼻上，如犀然，餘二角，在眼之上。頭後有骨片之披甲，長幾及肩，所以蔽其頸也。吾人如自白堊紀起，推原其進化史，則爲時愈古，其體愈小，其角亦愈短，而其披甲，亦愈簡陋矣。是故無論何種生物，其進化之歷史，乃一循序漸進，由簡而複之歷史也。

第五章 生物分布中關於進化論之憑證

生物之地理分布，即於達爾文之前，已甚爲科學家所注意，但終無適當之方法，以解釋之。蓋當時所風行者，爲特創學說，物種既係於原始時單獨創造，安定不易，無變更性，則今日生物之分布，自

必與混沌初開，生物始創時同，此爲特創學說對於生物地理分布問題最後之解決。然達爾文既研究南美及加拉巴斯羣島之生物後，卽知生物之分布，必有其故在，其故維何，進化是也。是故達爾文之作進化論，生物之地理分布問題，乃其動機之一。

夫地球各處生物之不同，是乃盡人皆知。例如北極冰土，風雪凜烈，白熊與麝牛居之；熱帶天候溫暖，獅虎象犀等產焉。然則生物之分布，如一隨氣候而轉移矣。惟如仔細研究之，則當知其不然。試視澳洲，非洲及南美，其南部氣候之溫暖，彼此固甚相若也；但其所產之動物，則又各不相同。是以可知某種物植之所以不產於某地也，非必以其不適合生存於該處，實另有其原因在焉。澳洲本無兔類，然兔既入其境後，增殖甚繁，致今日幾有兔患之慮。馬薩諸塞之吉普息蛾 (Gypsy moth) 及棕色蛾等類亦如此。牙買加之印度蒙哥鼬原非本地產，然而入島以來，島上動物業已失其均勢。南北美本無野牛、野馬，後因尋常之牛馬，偶然脫走，不久卽成野種，千百成羣，漫遊於荒郊中，足見其增殖之繁。莠草本產於歐土，入美境後，蔓延甚廣，竟成美國農民之勁敵。而美之仙人掌，自流行至於南非以來，非之土地，因之荒蕪者不少，致爲非人之患。至於地中海濱之仙人掌及龍舌蘭等，欣欣向榮，蒼

翠可愛，美術家恆以之以點綴中古時代之風景；然考此類植物，均係美產，中世時代，歐美既未交通，又何來此植物？故自植物地理學者觀之，實趣事也。以上數則，已足證明生物之入境，乃有絕大危險，非嚴行檢查，即難免後患。美國法律之所以禁止畜植自由入境者，蓋亦此故也。

生物既能遷易其所在地，而某地之無某種生物，既未必因此某種生物之不適合生存於該處，一如上述，則生物地理之分布，將如一局殘棋，不能收拾，無法以解釋之矣。然苟進化之說，果爲確也，則對於生物分布之現象，自必有適當之解釋，否則何足取信耶？蓋進化之說，以生命之連續（Continuity of Life）爲中樞，意即自原始以來，地上種種生物，或古或今，或簡或複，其彼此之間，必有連續之關係，以其皆出自同源之故也。然則今日生物地理之分布，必由於前代之種種變易所致，可以無疑。而所謂變易者，非僅指因進化作用而起之變易，舉凡天候及地理之變易，足以影響生物移徙之方向者，均爲今日生物分布之主因。至若天災巨禍，足使一地之生物，完全消滅者，與今日動植之分布，亦有因果之關係焉。譬如於地質學中之更新期內，北美大陸上哺乳動物，若馬，美洲駝，象，柱牙象，地獺，巨狼，獅，以及可怖之劍齒虎等，被淘汰者均不少，其骨之化石，可於勞斯恩極立司（Lousen

Angeles) 近處之地瀝青礦中得之。此爲古代生物界大改革之一，同時會波及於歐亞，其範圍之廣，概可想見。

考今日五大洲之形勢區域，以及其彼此間之關係等，均可以確切之憑證，證明其爲前代種種變易之結果。苟二大洲之間，今雖銜接，前實爲海洋所分離者，則其接壤之地層下，必有海居生物之化石，以證明之。北美之與南美，西班牙半島之與歐羅巴洲，非洲北隅之與非洲大陸，及印度之與亞細亞洲，均可以此法證明其於古代，必彼此分離，不相銜接。然若二洲之間，古連而今離，則以海洋故，卽不能以直接之憑證，說明其過去之關係。雖然，於其從前之分界處，往往水不甚深，與海之深度異，此可爲其證之一也。阿拉斯加 (Alaska) 之與亞洲之東北隅，英倫三島之與歐大陸，西班牙之與摩洛哥 (Morocco)，意大利，西西里 (Sicily)，摩爾太 (Malta) 之與突尼斯 (Tunis)，希臘羣島之與歐洲大陸，以及日本，台灣，婆羅洲，爪哇等島之與亞細亞洲，其彼此間前代銜接之關係，皆可以其間海水之淺度，以證明之。至若今日地上各處天候之不同，吾人亦可以相當之憑證，證明其爲前代種種變易之效果也。

要之，今日生物之地理分布，乃一歷史的問題，欲研究之，解決之，非從地質學及古生物學方面着手，不爲功。按進化之理而論，苟二處分離愈久，則二處之生物，必愈不相同；揆諸事實，其理固然是。故地質學家，至不能得直接之憑證，以資研究時，卽據此理，比較各地生物之異同，以決其地彼此間分離時期之久暫。譬如英島之與歐陸，其分離也，必不甚久。因二地之生物，彼此甚相類似；至若馬達加斯加島（Madagascar）之與非洲大陸間之分離，必已久遠，因島上之生物，與產於大陸上者，差度甚遠故也。雖然，上所云云，均以進化爲前提，故實不足用以證明進化論之是非；惟吾人所當注意者，乃爲此類現象，除進化論而外，實不能以他法以解釋之耳。

今先以現代生物分布之大概，約略述之，而爲便利計，祇以哺乳類之動物，作爲吾人研究之材料。考各種生物，其發原必始於一地，逐漸增殖，然後分布至於他方，是爲『物種中心主義』（Doctrine of Specific Centers），卽各種生物，必有其發原之中心點之意也。生物之種既若此，則較高之部屬，如科，目，綱，門等，自亦不能同時發原於不相接連之二地，可以無疑。反而言之，苟不相接連之二地，發現相同或類似之生物，則此二地，於古代必相銜接，自可不言而喻。至於分布之速率，或緩

或速。一隨其境遇之適合與否爲轉移。例如一五三七年中，倍諾斯愛勒 (Buenos Aires) 之第一殖民地既廢棄後，馬類亦同被遺棄，流爲野馬，但以其境地適宜故，增殖殊繁，於四十三年中，竟分布至於麥哲倫海峽 (Straits of Magellan)，距其發原地，幾有千哩之遙，此爲分布之速者也。

分布中之阻礙不一，各隨生物之種屬而異。陸居之動物，如哺乳類等，其最不能逾越之阻礙，厥惟港與海，以及其他較闊之水面，如英吉利海峽 (English Channel) 及白令海峽 (Bering Strait) 等是已。次爲天候；各處天候之不同，足以限止生物之分布，因多數動物，不能於同候界 (Isothermal Line) 以外，求生活也。餘如山嶺河流等，與生物之分布，亦有密切之關係。且不特此也，生物與生物時，或亦有限止其分布之作用。譬如某地，苟先爲某種生物捷足先登，則後之來者，必須與之經歷一度之競爭，以決優劣，而定去留。爭而敗，即不得入其境，而其分布，即被阻止，試觀家畜等之不能安然入非洲采采蠅 (Tsetse Fly) 區域內者，可以了然矣。

由是觀之，地面之上，如可依生物之異同，分區劃界，成爲數動物之區域矣。惟細考之，則知全動物界之區域，殊難分別。蓋各種生物，既不發原於同一之時期內，故其發原時地上之形勢及天候等，

自不能前後一律。於是各種動物移徙之機會，及其分布之能力，亦不得彼此相同。雖然，吾人如祇就哺乳一類之動物而論，則其區域之限界，尙易辨別；且可由地質學及古生物學方面證明之。大概今日之地面，依哺乳動物之異同，可分爲二大區域，其一，爲澳洲，及其附近諸島，塔斯馬尼亞與新基尼等，其二，乃世界其餘之大陸是也。澳洲之哺乳動物，殊屬奇特，除蝙蝠及少數鼠類外，餘者均屬一穴類（Monotremes）及袋鼠類。所謂一穴類者，係一種鳥形之產卵獸，狀甚怪異，爲澳洲之特殊動物。至若袋鼠類，則除西半球之嚙類（Opssums）及南美之某種袋鼠類外，餘亦均產於澳洲。是故澳洲及其附近之島嶼，就其哺乳類之動物觀之，與其餘之大陸，固截然不同也。

除澳洲外，其餘各大陸，又可依其哺乳動物之異同，分成二小區域；南美，中美，西印度羣島（West Indies），相合而成其一，其他之大陸，組集而成其二。蓋南美之哺乳類，與他處不同，除澳洲外，可爲世上之最奇特者也。至若其他各大陸上之哺乳類，自表面上觀之，雖則彼此大同小異，然吾人仍可就其所異之程度，以之分爲若干區。計四大洲中，惟歐洲祇能自成一境區，非洲，亞洲，可各分爲二境區，北美則可分爲三境區。夫動物之區域，與地面之天然區域，既若是其懸殊，然則動物分區之法，

其或不足恃乎？其實不然，因今日動物之分布，實乃前代地理之形勢，及現在天候之變易之效果耳。與今日地面之天然區域，無甚關係也。

境以內之哺乳類，彼此未必完全相同，故一區之下又可分立若干亞區，正與省中之縣治區分法同。左列之哺乳動物區域表，乃爲今日哺乳類研究家所公共承認者，表中除澳洲一大區域外，其他各大陸，均列入焉。

1 新生帶 (Realm of Neogaea)

(1) 新熱帶區：南美，中美，墨西哥南部，佛羅里達南部，加利福尼亞南部，及西印度羣島。

2 北生帶 (Realm of Arctogaea)

(1) 馬島區：馬達加斯加全島。

(2) 南非區：撒哈拉沙漠以南之非洲。

(3) 南亞區：亞洲之南部半島及馬來羣島。

(4) 全北極區：非洲之北部，歐洲，亞洲之中部及北部，日本及北美之北部。

(5) 美洲區：全北極區以南之北美新大陸。

動物分布學中，有所謂「不連續分布」(Discontinuous Distribution)者，似甚難於解釋。譬如某種動物，生長於二地，而其二地之中間一帶，反不見此種動物之形跡，此即所謂不連續分布也。欲解釋之，非由地質學方面從事研究不可。且以數例以證之。今日之獾類，祇產於南亞區及南美洲，二地之距離，幾及地球周圍之半，他處無其類也。但於第三紀之末，北半球上，獾類之蹤跡殆遍，至更新期之前，其類始絕跡於歐洲。及更新期之末，東亞及北美之獾類，亦均歸烏有矣。故今之所存者，惟在南亞及中美與南美。按獾之所以絕跡於歐洲、東亞及北美，其故若何，吾人不得而知，惟最要者，上列三境，於前代固曾有此類之動物也。且南亞之獾，與產於南美洲者，因環境之不同，即起變易而成異種，與進化之理，適相符合，彼持特創學說者，對於此，不知將以何辭解釋之。

駱駝類之分布，亦與獾同。其產於亞洲者，為尋常之駱駝；在南美洲者，為原駝(Guanaco)，及美洲駝等。然於前代，駱駝類祇產於北美，至上新期中，其類始發現於印度，而美洲駝等亦於同時入南美之阿根廷。是故駱駝類之不連續分布，其理與獾之分布同，因其產地之中間，前時固有其類，及後

始被淘汰而歸烏有耳。

又如新罕木什爾中白山巔上之植物，其分布雖與駱駝、獾等略異，然其理，則一也。此類植物，今惟產於白山之巔，如欲求其類於海平面之上，非至臘布刺多 (Labrador) 以北數百哩之外不可。考其所以，大概係由於更新期中冰潮之所致耳。因當時北美之北，雪地冰天，寒冷異常，於是北極之生物，羣集南來，佐治亞 (Georgia) 之有海象，及墾塔啓 (Kentucky) 與俄克拉何馬 (Oklahoma) 之有麝牛，均以此故也。及後，冰潮漸退，天氣稍溫，北極之生物，亦均隨之北歸，否則去地而登山。是以時至今日，白山之麓，已無此類生物，惟其山巔，以其氣候之寒冰，故仍為北極植物之殖民地。歐洲 阿爾卑斯 (Alps) 山巔之北極植物，乃又一證也。上列數例，皆足證明生物中之所謂不連續分布者，僅係一種時間的作用，實則何嘗斷續哉？

南北美大陸之不同，可視其動物之區域，當即甚顯。北美一洲猶如人之衣服，係數區集合而成，其中部為美洲境，其北為全北極區之一部，其南為新熱帶區之北隅。至若南美，則全洲自成一區，即為新熱帶區，中美及西印羣島均屬之，以其哺乳動物之相類也。二洲所以懸殊若此者，地質史之不

同，實有以致之。考南美與北美，於第三紀中，尙未銜接，中隔一海，今之巴拿馬，及中美之大部分，乃一澤國耳。二洲既不接連，則其動物，安得相類？然當時北半球之哺乳類，無論其爲美產，或歐產，或亞產，彼此反甚類似，因北美與歐亞，於前代曾經屢斷屢續，或由阿拉斯加而至亞之東北，與亞連，或由格林蘭而達斯干的那維亞（Scandinavia），與歐通。或斷或續，均可以其動物之異同，以別之。斷時，歐亞之動物，與其在北美者，以分居故，卽起變易而互異，續時，則三大陸之動物，又大概類似矣。例如於更新期中，舊世界之哺乳動物，如熊，狼，獾，羊，羚羊，驢，羴，麋，及馴鹿等，風騰雲集，由亞而來美，故今日北美北部之哺乳類，尙與舊世界相彷彿，此美洲北部之所以劃入於全北極區之故也。此類動物中，今有已歸絕滅者，如西比利亞之猛獁（Mammoth），當時分布甚廣，自法蘭西以南，至堪察加（Kamchatka），由阿拉斯加而至新英格蘭，歐亞北美，均有其類，然今已被淘汰矣。今之尙存於北美之北者，亦因新舊大陸之分離，故與歐亞之種，已略形歧異，如美之驢，與歐之驢，美之麋，與斯干的那維亞之麋，美之麋，與歐亞之赤鹿，美之馴鹿，與亞北之馴鹿，今已彼此稍異，並不完全相同，致動物學家，或竟以異種視之。然其當爲異種與否，茲姑弗論，惟其來自舊世界也，可以無疑。

美洲北部之全北極區與美洲區之間，是爲『過渡帶』(Transition Zone)，以其哺乳動物，半屬於全北極區，半屬於美洲區也。美之中部，爲美洲區，除危嶺高峯外，美國全地及墨西哥之高原均隸之。境內動物，與在於全北極區者異。試觀鹿類，美洲之鹿，與全北極區之鹿不同。前者雖亦發原於舊世界，但其入美之時期較早，約在中新期之初；後者至更新期中，始游行而入美之北部。時間上之先後，既各不同，故今日二境之鹿類，亦彼此稍異矣。美洲區內之哺乳類，於更新期中，曾遭大劫，故至今日，其遺類殊爲寥寥，計僅齧齒類及食肉類耳。至於區內高峯上之動物，則與大北境同，此乃前代冰潮之所致也。

新熱帶區之哺乳類，亦曾屢犯美洲區。依考查所得，其最先者，當在中新期中，最後者，在更新期中，因當時北美大陸之上，曾發現新熱帶區之哺乳類數種，如地懶獸 (Ground sloth) 及犽狢形之披甲雕齒獸 (Glyptodonts) 等，其最著者也。惟此類動物，今日大概業已絕滅，其尚存者，祇加拿大之豪豬及北美之鼯類耳。至如天候與動物分布之關係，於墨西哥爲最顯著；高原平壤，其天候較溫而燥，美洲區之哺乳類居之，海濱窪地，較熱而濕，熱帶境之動物產焉。

今日南美之哺乳動物，計可分爲二組。其一爲本土之動物，與產於他處者，絕不相同。試觀南美之猴類及狨類，與舊世界之猴及猩猩等，雖則均係猴類，然其形態構造則彼此甚殊。南美之食蟻獸及犛狳等，怪態奇形，更爲他境所弗有；其各種豪豬形之齧齒類，除少數與產於非洲者略相類似外，餘亦皆爲南美之特產。鼯類甚多，與澳洲之袋鼠，微相彷彿，他處無之。至於其鳥類之怪異，要亦與其哺乳類同。是故就其第一組動物觀之，南美之大陸，除澳洲外，確爲全世界最奇特之區域也。其第二組之動物，與北美今日或前代之動物，大概相似，關係至密，如狼，貓，虎，豹，伶鼬，臭鼬，水獺，浣熊，獾，西貓（卽南美豕），美洲駝，鹿，鼠，兔，松鼠等皆是也。

然則第二組之哺乳類，其必來自北美也，可以知矣；且以化石之憑證，以證此說之非謬。夫今之巴拿馬，於前代爲一澤國，介乎南北美之間，此乃地質學家所公共承認者也。是以南美與北美，本來不相連接，故其地層下哺乳類之化石，亦彼此互異。南美巴塔哥尼亞（Patagonia）及阿根廷之石礦，與美國西部之巖石，均爲前代動物之天然博物院，入其內而研究其化石，則前代動物之發原及分布，概可了然。按巴塔哥尼亞礦中，於其中新期之石層內，藏有哺乳類之化石甚多，然與南美第二

組中之動物，均屬絕無關係。是故據此及他種原因，吾人可以知此類動物，必於後代由北美而來，無疑義。反之，第一組中動物之原祖，其化石均可於此礦中得之；間有不能得其化石者，則大概因此種或彼種之原祖，當時尙未分布及於巴塔哥尼亞之地耳。以所得之化石觀之，當時哺乳動物中之有蹄類，爲數當不少，然皆與今之有蹄類異；食肉獸當亦甚繁，但均如澳洲之袋鼠，與今之食肉類不同也。於更新期中，南美動物所遭之劫，較之北美，尤爲酷烈。非特其本土之動物，如地懶，雕齒獸，及有蹄類等，均被淘汰，卽由北美移入者，若柱牙象，劍齒虎，及羊與馬等，亦同歸烏有，其劫之烈也如此。

雖然，由北美而入南美之動物，其運尙佳，故今日南美之哺乳類中，屬於第二組者，爲數猶多；但自南美而入北美者，其運尤厄，今所存者，惟一二種而已，餘已均被淘汰。考其所以，大概是因南北美之動物，其組織程度之高下，彼此不等耳。前代之北美，其地勢較之南美爲高，其天候亦較寒，惟組織較高之動物，最適合生存於其上，古時之南美，四周皆水，如一島然，故組織較簡之動物居之。以組織較簡之熱帶境動物，移而至於寒冷之北美，欲求其不被淘汰也，烏乎可？但北美之動物，組織較高，故至南美後，猶能依環境之變易，起適當之反應，是以時至今日，尙能於南美大陸上，得一立足之所，此

乃自然之理也。

夫動物之區域，原僅爲研究動物分布之一法耳，今據上列種種以觀之，則又可爲前代地質變易之考證矣。故如進化之說，固係確也，則吾人縱無西半球之地質史，尙可祇就南北美現代哺乳類之區別，以研究其前代大陸變易之歷史，而得其大概焉。地質史中之確切時期，固不可依此法以考定之，但前代之種種變遷，要皆可以據此而推度之，且與地質學中所得之結果，又能彼此相符，此進化論之所以足以信任也。未知彼持特創說者，對於此將何辭以解之。南美之哺乳類中，或甚奇特，爲他境所無，或尙普通，與產於北美者，略相類似，苟物類固係特創，而種屬實爲安定，則此類哺乳動物，與產於北美者，其關係豈亦僅屬意想的關係耶？動物之區域，既可證明現代動物之分布，實乃古代變易之結果，一如上述，然則所謂古代之變易者，非進化而何？

雖然，南北美之動物，於前代既可由北而南，或由南而北，何以今日，反不見其彼此互移耶？按此問題，尙待研究。或因二洲之動物界，今已得其均勢，故彼此卽不能調移矣。且卽有調移，或其進行甚緩，是以吾人未嘗覺察之。試視維基尼阿之鹿類（Virginia Deer），自墨西哥至南美之基阿那

(Ghana) 其足幾遍，此乃證之一也。又如中美一帶，屬於美洲境之哺乳類，爲數頗多，苟無巴拿馬運河之開鑿，安能保其於將來必不能分布及於南美哉？

自中美及巴拿馬土腰隆起後，加勒比海 (Caribbean Sea) 與大平洋即被截斷，於是魚之產於加勒比海者，與在太平洋者，即起歧異而形不同。今日二水之魚類，大概同屬而異種，可知土腰之隆起，爲時必不甚久。故研究魚類學家，曾據二水魚類歧異之程度，推計土腰隆起之時期，此亦進化憑證之一也。

舊世界前代之地質史，較之南北美，更爲複雜，例如於更新期中，原始人類，業已發現於歐洲，距今尚不甚久，但歐之大陸，自彼時至今，其地勢及天候，已曾經歷幾度變易。當其地勢最高時，今之北海，伊機溫及亞得里亞海 (North, Aegean, and Adriatic Seas) 等均爲平原沃土，尙未成海。英倫三島，彼此銜接，且與歐之大陸相連。意大利與西班牙，亦皆與非洲相毗連，故當日之地中海，僅二小湖耳。觀乎此，今日非洲北部哺乳類之所以與歐產相類似者，可以知其故矣。非洲南部之動物，則爲撒哈拉沙漠所阻，故與北部者異。

雖然，關於動物之分布，尙有種種問題，今猶不能完全解決者，吾人祇能就進化論而解釋之，以得其大端耳。至若他種學說，則更不足以言分布之由來。蓋研究哺乳動物之分布者，必先得其前代之歷史方可，既得其歷史，及其所在地於前代所歷地質之變易，則今日此類動物之分布，及其彼此間之關係，即易了然矣。惟其歷史之往往不全也，故欲解決之，殊不易。

動物之產於一地者，苟其所在地，因地質變易之作用，忽與他處相并連，則其地之動物，或入新境，或守故土，其分布往往不能一律，此乃分布學中，難解問題之一也。如柱牙象與尋常之象，於古代同居於北美，然其終能分布及於南美者，惟柱牙象耳，尋常之象不與焉。按尋常之象，原自北來，或以此故，其類祇宜居於溫寒之區，不能與柱牙象同往南美，亦未可知。但西比利亞之犀及猛獁，其分布之不同，豈亦因此故耶？其爲寒帶之動物也，二者正同；其於更新期中之分布也，彼此亦無所異，自法蘭西以南，至堪察加，處處均有此二類之蹤跡；然惟猛獁，後竟由阿拉斯加而入美，更進而至新英格蘭，犀類則終始未入美境也。前代之鹿，亦曾屢次往返於新舊大陸之間矣。但與鹿類甚近之長頸鹿，雖於當時，爲數殊繁，遍布於地中海一帶，惟於新大陸上，則從未見其蹤跡。餘如狼，狐，貓，及熊等，亦會

幾度入美，但與其同類之土狼、香貓，則亦始終未與之偕。更如浣熊，與香貓等亦係同類之動物，乃其分布，反僅限於美洲！豹類產於南北美之間，得克薩斯以北，阿根廷以南，不能得其類也。然與豹爲同類之美洲獅（Puma），分布反甚廣遠，自賓夕法尼亞至巴塔哥尼亞均爲其出沒之區。由此觀之，可知同類動物之分布，未必彼此皆相若也。又如鹿與羚羊，前會同入南美，但今之所存者，鹿而已，羚羊已無瞧類矣。物種之被淘汰，大概出於進化之作用，然欲求此種或彼種之所以被淘汰之原因，則吾人卽無從稽考，此亦動物分布中難題之一也。

島嶼上生物之分布，亦足以證明前代之進化，與大陸之生物同。達爾文之所以致力於加拉巴、哥羣島者，良以此；而窩雷斯之研究，終能與達爾文得同樣之效果者，亦東印度羣島（East Indian Islands）之功耳。一讀窩雷斯所著之『馬來羣島』（The Malay Archipelago）及『島嶼生活』（Island Life）二書，當可知其研究島上生物之志趣，固始終不渝也。且島之土地，既較大陸爲小，故其生物界之種種現象，亦較易研究。恰如科學家之試驗，規模小而因果明，是以研究之亦較易。

海中島嶼，大概可依其生物之分布，別而爲二類，即（一）大陸之島嶼，及（二）海洋之島嶼是也。大陸之島嶼，於前代必與其鄰近之大陸相接連，可以無疑，因其與大陸之距離，皆不甚遠，而島與大陸間之水，又不甚深，均不出百裡之外，且其地質史，又往往與大陸相彷彿，英倫三島，婆羅洲蘇門答拉，爪哇，馬達加斯加等，乃其最著者也。島上生物，大抵與產於鄰近之大陸上者同，吾人可依其生物歧異之程度，以推計其與大陸分離之久暫。惟大陸之島嶼中，間亦有在海之深處，距大陸較遠者，如大安的列斯（Greater Antilles），新西蘭，及塞舌耳（Seychelles）等，皆是也。海洋之島嶼則不然；立於深海之中，去大陸皆甚遠，故於前代，必不能與任何大陸相接連。按此等島嶼之來也，或由海底火山爆發時，其溶石凝結堆積而成；或僅一珊瑚礁耳。如亞速爾（Azores），馬得拉（Madeira）加那列（The Canaries），威得角（Cape Verdes），檀香山，以及南洋羣島等，皆是也。

大陸島嶼之生物，大概與其鄰近之大陸同；且其生物爲數之多寡，亦往往與大陸上同面積之區域相彷彿，間有不然者，其數殊少，僅爲例外耳。如東印度羣島中之婆羅洲蘇門答臘，及爪哇等，哺乳類之動物甚多；但西印度羣島中之古巴，海地，及拍托里科（Cuba, Haiti, and Porto Rico）

等，其類甚少。按地位論，二者均爲大陸之島嶼，以面積計，彼此亦不相上下，乃島上之哺乳動物，則前繁而後寡，其故之所在，吾人不之知也。雖然，海洋島上之生物，則更爲殊異，爲數亦尤屬寥寥，與大陸島之生物，更不可同日而語矣。苟物種固係於原始時單獨創造，一如特創之說所主張，則今日物種之分布，自當隨區域之大小，及土地之肥瘠爲轉移，其爲大陸島或海洋島，當無涉焉。然則海洋島上之生物，何皆寥寥若斯耶？夫孤立於深海中之島嶼，距大陸既甚遙遠，故生物之入其境者，必先乘風破浪，而後始能踏其土。是以島之距大陸愈遠，則其生物亦愈少，此實自然之常理，亦進化論對此之解釋也。

海洋島上生物之由來，可以克刺卡士亞 (Krakatoa) 一島以說明之。克刺卡士亞者，乃南洋羣島之一，距爪哇不遠，係一火山所成。於一八八三年中，火山忽然爆發，全島幾遭沉淪，所存者僅一隅，然亦灰燼而已，故島上生物，一網打盡，無或倖免者。既而火勢漸衰，熔石凝結，爪哇及蘇門答臘島上之植物與昆蟲類等，或乘狂風，或駕翅翼，聯袂接踵，爭入其境，是以不久之時間，前之淒冷蕭條之孤島，今竟成一蒼翠欲滴之佳境，色楞凱教授 (Professor Selenka) 於其遊記中，曾有言曰：「本

麻黃 (Casuarina) 陰裏椰子林中，雖其木皆不甚高，僅及余頂，然其生物界之形形色色，實足驚異。計有蠅，蝶，甲蟲，蜘蛛，及二尺餘長之蜥蜴等，以點綴此一幅幽閑之風景。『觀此，可知島上災後生物界發展之一斑。雖然，此島之生物界，其所以能於簡短之時期內，復其舊觀者，因其離爪哇等島不遠之故耳。否則斷不能若此，可無疑也。』

海洋島上之生物界，除蝙蝠外，絕無他種哺乳動物，因其不能渡海以入其境也。蝙蝠善飛，如鳥類然，故能乘風遠颺，尙可蒞其土。但他種之哺乳動物，苟被攜入島中，則增殖甚繁，終能分布遍及全島，試視被棄於荒島之兔，鼠，豬，羊，及牛等，可了然矣。是以海洋島上之無哺乳類也，非因其土不足以供此類動物之生存，實以此類動物之乏渡海能力耳。海洋之島，亦無兩棲類及產於淡水之魚蝦，蓋以此類動物，與其所產之卵，皆不能久居於海水中故也。惟鳥與昆蟲，可以乘風，爬蟲與蝸牛等，可以浮海，是故海洋島上之生物，屬於此類者爲最多。

達爾文對於加拉巴哥羣島之生物，研究之頗詳，前曾述及之矣。今且以其視察之所得，以推想其他海洋島上之生物，蓋加拉巴哥者，亦海洋島嶼之一也。按此羣島，距厄瓜多爾海岸，約有五百哩

之遙。島上生物，除健飛之海鳥外，餘如尋常之鳥類，爬蟲類，及植物等，均甚奇特；惟與南美之生物，略相類似。且羣島中各島之生物，皆係同屬不同種，彼此亦不能一律，是故羣島全境之生物，適成一特別之區域，與產於他處者，不相若也。求其所以，當以達爾文之解釋爲最宜。夫此島之去南美，爲程既若是其遠，則鳥類或爬蟲類之能飛渡以入其境者，爲數必不能多。且既登其岸後，以遠程故，又不能遄返故鄉，故與南美，殊鮮交通，而各島之間，爲深海所阻，交通亦不甚便。以此之故，島上生物，卽漸起歧異，積久而其異益彰，及至今日，則非特與南美之生物不同，卽與其居於鄰島者，亦互異矣。此爲達爾文研究之結論，亦爲進化論對此唯一之解釋也。至如其他學說，均不足以考其所以然。加拉巴哥羣島既如此，其餘之海洋島嶼，可以舉一反三，按此類推矣。

然則海洋島上生物新種之由來，必係交通之阻礙所致，可無疑義。譬如鳥類，苟其所居之島，距大陸上較近者，則與之同種而居於大陸上之鳥類，卽可不時飛渡以入其境，與之互相交配，故島上之鳥，終與大陸上者同。試觀百慕大（Bermuda）及馬得拉等島上之鳥類，其所以能與大陸上之鳥，互相類似者，以其距大陸不甚遠，故大陸之鳥，可以每年飛入其境耳。但如聖赫勒拿（St. Hele-

(B) 及夏威夷等島，去大陸，皆遠甚，是以其鳥，亦殊怪異，與產於大陸上者，完全不同矣。苟物之種屬，固係安定不易，則何以海洋島上之生物，又可以交通之阻斷，即起歧異而成新種耶？更視秧雞 (Partridge) 其種屬甚多，分布亦遠，除南北二極外，幾乎無處無之。計分五十五屬，其中二十五屬，僅產於島上。大陸上，無其類也。且此二十五屬中，其已失其飛行之機能者，凡有十屬，故其分布，祇限於島之境內，島之外，不能得其類，以其不如大陸之秧雞，健於飛行也。夫不善飛之秧雞，斷不能浮大海以入其島，則其原祖之於前代，必能飛行也，可以概想矣。

今且以布勞厄爾 (A. Brauer) 之言，以作研究島嶼生物界分布問題之結論。其言曰：「島居之生物，概係來自大陸，其為大陸島或海洋島，無別也。大陸島之生物，於其島與大陸未分裂前，業已在其境；但海洋島之生物，則須至其島發現於海面後，始能飛渡以登其土，然其來自大陸也，彼此無異焉。謂余不信，試一觀發現較近之海洋島上之生物，即可了然。且島居生物之歧異程度，又皆與其島嶼發現之先後，及島與大陸間距離之遠近，為正比例。發現愈早，距離愈遠，則其生物之歧異，亦愈著；反之，則其歧異較微，而與居於大陸上者，亦更相若矣。觀此，可知島居之生物，皆非於原始時單

獨創造於島上者，實由大陸之生物，分布及之耳。既明其由來，又得其歧異，則物種之能隨環境而起變異也，又何疑？彼物種安定不易之說，可以付諸東流矣。』

要之，關於生物前代之進化，吾人固不能祇就今日生物之分布，以求得其底蘊，然如以分布學家所已得之效果，與地質學及古生物學等方面之憑證，互相對較之，則進化學說與特創主義，究竟孰是孰非，識者可以立決，無躊躇之餘地也。

第六章 生物試驗中關於進化論之憑證——結論

治物理化學者，恆以試驗之法，以實地考證其定律之確否。是以不論何人，何時，何地，苟依其法而試驗之，皆能得同樣之效果，蓋其定律一也。然則研究生物學者，如於觀察之法外，再加以試驗，則其效果，不將更爲確切乎？故達爾文於研究生物時，對於試驗之法，頗注意之，且採用焉。由此可知進化論之確否，自亦可以試驗之方法，以切實證明之矣。雖然，進化之試驗，殊非易易；蓋其範圍既廣，歷

時又久，決非吾人數十年內之光陰，得以視其成者。且試驗室中之情形，亦斷不能與自然界之情形，完全相同，於是困難更甚矣。

按生物之馴養，皆出於人之選擇所致，已於第二章中詳論之。夫家禽馴畜，既由人工選擇而來，則自亦可為進化試驗之一種；惜其試驗中之種種經過，今已不能得其詳，故其成效，雖可以證明進化之學說，但其方法，終不得為近世科學的進化之試驗也。

欲以試驗之法，以證進化，則其試驗中所發生之種種歧異，必須皆有遺傳之能力方可；否則歧異雖著，與進化實無關也。試視植物一類，最易隨其外界之變易而起歧異，譬如氣候，陽光，溼度，以及土壤之成分，地面之高度等，苟有不同，則其形體構造等，亦隨而異。然其環境，或反常度，則其類亦將復其舊觀，以其歧異，無遺傳之能力故也。法之植物家巴維哀 (Bouvier)，曾以某種產於低地之植物，折其枝而分植於平地及高山之上；未幾，高山之植物，與植於平地者，均欣欣向榮，互爭豔矣。然視其形體，則在高山者與在平地者，歧異殊甚，前者之根較健，枝幹與葉，均較微弱，花亦較少，惟花形較巨，而花色較深。及其既返平地後，則本來之真面目，又顯然矣。又如毛茛 (Ranunculus)，或產陸上，

或居水中，無所不可。惟產於陸上者，其葉係三叉式，葉之緣，曲而不直，作鋸形；今如移而植之水中，則其葉即纖長如線，與原形異。凡此種種歧異，均非出於遺傳，故不能持久，惟暫依環境為轉移耳。雖然，植物之歧異，固亦有可以遺傳者，苟其不然，則植物界中，又安得有所謂進化耶？

近數年來，動物之試驗，頗為科學家所注意，而其中大多數試驗之目的，尤在解決後天性質之遺傳。所謂後天性質者，乃生物既成熟後所得之種種歧異之謂也。其究能遺傳與否，實為晚近生物學界紛爭之焦點，與進化之要因問題，有密切之關係焉。今之生物學家，大概以為後天性質無遺傳之可能；惟其最後之解決，尚須俟諸將來。而進化之要因及方法等，雖須待後天性質之遺傳問題解決後，吾人始能得其究竟，然進化之為進化也，仍屬無疑。是故今之科學家，對於後天性質之遺傳，其意見雖不能一致，但生物之進化，則為其全體所公共承認者也。後天性質之能遺傳與否，姑且弗論，惟生物試驗中所引起之種種歧異，固有可以遺傳者，試觀下列數則，即可恍然了解矣。

夫蝦之產於海水者，與產於淡水者迥異，此固盡人能知之。昔士孟蓋惠朱 (Schmankewitsch) 曾以海居之蝦，置於鹽水中，逐漸增加其鹽量，蝦遂漸起變異，至數代後，即失其原形。又減少其鹽量，

蝦亦隨而漸變，數代而後，其形亦大異，竟與淡水之蝦相類矣。考此歧異之發生，雖亦由環境使然，但其變也甚緩，且有遺傳之可能，不如巴維哀植物試驗中之歧異，迅速而不能耐久也。

加潑德露 (Kapterew) 曾以某種水蟲，置於暗處，使之不能稍得光明。不久，蟲之眼部，漸形萎縮，眼中之黑質，亦漸分布於頭上及體之全部。其始，此類歧異，僅能偶一見之，迨年餘後，則幽於暗處之水蟲，全體盲目矣；且其變異，亦有遺傳之可能。

蛾類與蝶類之昆蟲，試驗之者甚多，魏司曼斯坦福司 (Standfuss)，斐西耶 (Fischer)，士勒德 (Schröder)，批克推 (Pictet) 等，其較著者也。或改其食料，或易其孵化期中之溫度，所得歧異，皆甚顯著，如前述之瑞士月蛾，僅其例之一耳。（見第二章。）吾人苟以蝶或蛾之繭，置於冰度以下之寒處，使之孵化，則其成熟後之蛾或蝶，與原形異，其體較黑，其翅形亦不同，如再以此已經變異之蛾蝶之繭，置諸尋常之溫度處，則所得者，大概半數如其祖，半數類其父。試以尋常蛾蝶之繭，置於溫度較高之熱處，則孵化以後，其形亦必與尋常者不同。更以其繭，置於尋常之溫度處，則此第三代之蛾蝶，如父如祖，亦各參半，適與前同。又如某種甲蟲之幼蟲，平時專食無絨毛之柳葉，今如專以有

絨毛之柳葉以飼之，則第二代中之幼蟲，亦將棄無毛之葉，而選其有毛者以食之。且其爲變，愈久彌彰，日增月盛焉。此乃今日科學家試驗之結果；觀之，即可知生物因試驗而起之歧異，固有可以遺傳者也。

陶厄教授 (Prof. Tower) 之馬鈴薯甲蟲 (Colorado potato-beetle) 試驗，於今日生物學中，尤爲著名，以其試驗方法之確切，不減於理化試驗之故也。陶厄以少長不等之馬鈴薯甲蟲及其幼蟲，置於溫寒乾溼不同之環境中，故此甲蟲，即隨環境而起變異，終成數種。尤足奇者，此類甲蟲，於其發展中之某期內，最易受外界環境之影響，而起歧異，惟所得歧異，皆無遺傳之可能，然如於其卵已成熟即將受精之際，以其蟲置於新的環境中，則此蟲之形體，雖終無何種蟲異之發生，但其所產者，必與之異，且其歧異，均得世代遺傳焉。陶厄之意，此類歧異，乃由於外界環境之影響，直接及於種形質所致；惟他人則未盡以爲然。

又如兩棲類中之某種蝾螈 (Salamander)，於平時恆居於低溼之林中，其色黑，有黃斑，係胎生動物，每次產時，可得六十或七十有鰓之幼蟲。產時常在水中，故其幼蟲離胎後，皆居於水，至數月

後，始去水登陸，變態而成一有肺之蝶螈。然如於其產時，置諸陸上，使之不能入水，以產其幼蟲，則所產者，皆非幼蟲矣。蓋其形態及構造，與成蟲之蝶螈無異，惟其體甚小耳。苟再以此第二代之蝶螈，於其將產時，使之入水，則所產者，又爲幼蟲，但其形甚大，與尋常之幼蟲異，且亦不久居於水中，產後數日，即皆登陸，不如尋常幼蟲之須至數月後，方得去水就陸也。又若以此類蝶螈，使之居於黃土上，則數年而後，其背上之黃紋，將漸放大，黑色漸退，至第二代時，黃色更著，因其可以遺傳，故積久愈顯也。更視尋常之蟾蜍，於發展中亦有一變態 (Metamorphosis) 之時期。其始爲一幼蟲，至變態後，方成一四足之蟾蜍。但苟於其變體之前，以之置於暗處，或冷水中，或其他非天然的環境中，則其變態之期，即可延緩，惟其軀體，仍繼續增長，且能產卵焉。其所產之幼蟲，皆僅變態至其後肢發生時而止，故終爲幼蟲，與四足之蟾蜍，不同也。以上種種，乃該墨爾 (Kammerer) 試驗之結果，是耶非耶，尚待復試以證之。

由此可知吾人固能以試驗之法，於動物之形體上，引起可以遺傳之歧異；且非僅動物然也，植物亦無不然。馬克杜加爾 (MacDougal) 曾以某種植物之大蕊，於其已經成熟而將受花精之時，

以各種溶液注射入之，後竟於其植物之形體上，引起奇特之變異，經數世而不改其異。該歧 (Case) 則以已成熟而未受精之大蕊，用銻 (Radium) 以試驗之，亦竟使其植物發生可以遺傳之歧異，惟其效果，尚須復試，以求最後之解決。

上列數則試驗之效果，皆足證明各種生物，無論其爲動物或植物，均可於簡短之試驗期中，隨環境之變易而發生可以遺傳之歧異。然則物種實非安定不易，如林內所主張者，可無疑矣。

於第一章之末，對於奧僧門得爾之研究及試驗，已曾約略述之。門得爾以其數載試驗之效果，於一八六六年，著文供世，惜當時科學思潮尚未成熟，故科學家均未注意及之。至一九〇〇年，世人始恍然覺悟其試驗之價值，而今日元始學之由來，實門得爾之功也。元始學 (Genetics) 者，乃今日新科學之一，其理頗爲複雜，茲不能一一述之。雖然，欲知生物之進化，不得不明門得爾試驗之效果，因其與遺傳機體之說，有最密切之關係，而遺傳云者，乃進化之所自來也。故且以其試驗之經過，簡約述之。

門得爾先取二種豌豆，一則專放白花，一則專放紫花，以決其爲純種，然後以人工法交配之。

(人工交配云者，即以雄性之花粉，即所謂花精者，由人工之媒介，使入雌性之子囊，亦即所謂大蕊者是也。——譯者註。) 其所得第一代之雜種，皆放紫花，因此二種豌豆間，紫花爲『顯性』而白花爲『隱性』也。遺傳學中之有隱顯二性之別，乃自此始。門得爾再以此紫花之雜種豆，依法交配之，然其所得第二代之雜種中，花色即不能一律矣。計其中祇四之三，放紫花，餘者放白花，且後者之後代，均放白花，是以知此第二代中之四之一，已復其舊觀，乃一專放白花之純種豆，與其原祖同。但如再以第二代之紫花豆，使之相配，則所得之幼豆中，惟三之一，專放紫花，可以決其爲純種，與紫花的原祖無異。其餘三之二，花色又不同，放紫花者，居四之三，放白花者，居四之一，然則與第二代雜種中之紫白比例，正無異也。由此可知生物之形態及構造，乃無數可以遺傳的『個性』(Unit characters) 組合而成耳。於雜種之生物中，其二方原祖之個性，暫時混合，後即逐漸分離，待其既分離後，則原祖之真面目，又顯然矣。

性質如無隱顯之差別，則其遺傳中之或聚或離，當更顯著，如哥倫斯(Correns)所用以爲試驗之夜嬌嬌花，(Tulip) 乃其一證。苟以白花夜嬌嬌與紅花夜嬌嬌相交配，其第一代之雜種，均

作淺紅色，因其紅白無顯隱之別也。如復以此淺紅雜種之夜嬌嬌使彼此交配之，則第二代中，四之一爲紅，四之一爲白，餘者仍爲淺紅。而此第二代中淺紅夜嬌嬌之後代，亦皆爲一紅一白二淺紅之比例，與第二代適相同。

考此種單位性質之所以

能遺傳者，必於生物之種形質中，各有其要因在，是固易知。故

吾人可以正號（+）代表夜

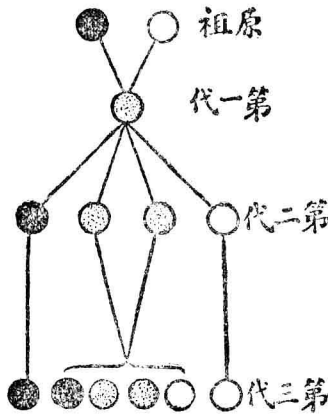
嬌嬌花紅的性質之要因，負號

（-）代表白的性質之要因，

則紅花夜嬌嬌之種形質中，其色的性質之要因必皆爲（+），白夜嬌嬌之種形質中，其色的性質

之要因，必皆爲（-）。至如雜種的淺紅色夜嬌嬌之種形質中，其色的性質之要因，必爲（+）

或（-），因其兼有紅白夜嬌嬌之性質也。至其成熟而將交配時，雌者產卵，卵中之要因或爲



（譯者註。爲讀者之便利計，今以不分隱顯的夜嬌嬌紅白二個性遺傳中之聚散，圖解之如上。圖中黑色，代表紅的個性，白色的個性，有點紋者，代表紅白二個性相合時所發現之淺紅色。）

同。由此觀之，門得爾之遺傳定律，實可通行於全生物界也。

生物之能由突變而成新種，亦得以門得爾之遺傳定律以解釋之，因突變者非他，乃種形質中某種性質之要因忽而消失之表現也。試視尋常之鼠，其體本係灰色，但以突變故，或白，或黑，或棕褐，或斑駁，其色即不相類矣。苟依門得爾之試驗法而分析之，則可知鼠色之不同，實由於其種形質中某種性質之要因之消失耳。簡而言之，鼠色性質之要因約計有四。其一，爲色的要因，無此，其色即爲純白；其二，爲分布的要因，失此，則其色不均，即成斑駁之鼠矣；其三，爲黑的要因，鼠色之微黑者以此，苟失其存在，即得棕色；其四，爲灰色的要因，所以使鼠毛中之棕色及黑色，互相混和，以成灰色，故非此，鼠之色，即將全黑矣。

門得爾遺傳之定律，略如上述，然細考之，其與研究遺傳學者，固大有其作用在，但與研究進化論者，則至今尚無所資助。蓋生物之進化，係在自然界中，吾人決不能以某種生物之後裔，一一搜羅之，而加以分析，如門得爾之與豌豆然。且自然界中生物之後裔，亦不能全數生存而免夭折者，以其環境不同之故也。譬如一樹，於一季中，其所產之種粒，或有千萬之夥；但其中或落於瘠土，或落於沃

壤，故其終能孳長而繁殖者，恆甚寥寥，或竟一二而已。然則吾人又安能依門得爾之法，研究而分析之歟？雖然，吾人今日之所以能以確切數理之分析法，以研究生物的問題者，未始非門得爾試驗之功也。

結 論

進化論之憑證，除上列者外，爲數猶多，茲且略之。夫以八方面研究所得之效果，皆能證實進化之學說，是進化論之所以足恃也。更有進者，達爾文之作進化論，已數十年於茲矣，此數十年中，科學之新發明，層出不窮，類皆與進化學說相符合。且或從而證實之焉，血之試驗，乃其一例。然欲求其足以推翻之者，則終不可得。由此觀之，進化論之將與河山偕老也可無疑矣。雖然，赫胥黎曾有言曰：『科學而設教條，奚啻自戕』(Science commits suicide when she adopts a creed)。故吾人仍須力求其真，苟將來有更確切之發見，更真實之學說，起而代之，則以進化論或將改易其面目。今且以基森海根 (K. Giesenhagen) 之言，以作本書之結論。其言曰：『苟能以直接之法，證明吾

人由間接或推理而得之學說爲非，則吾人卽當取此新的真義，而承認之，以前之種種學說，種種主義，均可置諸不顧；蓋科學界中，無人能立言以蕁斷古今也。惟此新的真義，自達爾文作進化論以來，尙未之見耳。