

達爾文著  
周建人譯

# 種的起源

上 冊

世界學術名著譯叢  
生活書店發行

上海图书馆藏书



A541 212 0004 9574B

世界學術名著叢譯

# 種 的 起 源

(上 冊)

達 爾 文 著

周 建 人 譯



生 活 書 店 發 行

中 華 民 國 三 十 六 年 一 月

079312

文 移 20

世界學術名著叢譯

# 種的起源

(上册)

著者 譯者 發行人 發行所 特約經售處

達爾文

周建人

徐伯昕

上海重慶南路六號  
生活書店

重慶·星加坡

聯營書店

漢口·重慶·成都

版權所有·不准翻印

中華民國三十六年一月

## 譯者序言

八十多年前歐洲出版了兩本大著作，一本是馬克思的政治經濟學批判，另一本就是達爾文的種的起源。

達爾文寫這冊書的起因，據他自己所講，被下面三個原因所引起：第一，他在比格爾軍艦上充當博物學者（職位名）時候，去考察南美洲的生物情形，獲得了生物進化的觀念。一、因為自北向南行去，看見生物種類漸漸不同，且為別種生物所代出；二、生在沿岸島上的與大陸上的生物常有親緣關係；三、發見貧齒類等的化石與現存的種類是相像的。他曾把這意見一八六四年寫信給德國的動物學者赫克爾，後來他記載在一八七四年出版的自然創造史上。

第二，受了馬爾塞斯人口論的影響。達爾文從這種書上說的人口照幾何級數增加，食品祇照算術級數增加所以要發生鬥爭的話得到了生存鬥爭的觀念。

第三，他研究飼養的動物與培養的植物，特別是鴿子及其他動物，使他相信人工選擇的力量在家養新種產生上的重要性。

他把這種思想推到自然界去，遂說生物在自然界裏的複雜相互關係中，最適的生物能够生存，這作用是可與人工選擇可相類比的，他就叫它為自然選擇，創自然選擇說。

說到達爾文寫這本書的社會背景，也是複雜的。若簡括說起來，可以說是英國社會資本主義發達後的產物。

第一，資本主義既發達起來，國家常常要向海外去找尋市場，及移殖人民，比格爾軍艦的出外環游世界及作學術考查，就含有這種關係的。

第二，人口論是十七世紀末出版的書，正當英國資本主義興起來的時候，因為機械工業興盛起來了，手工業者很多的失業，同時形成工人與資本家立對的情形。人口論著者無形中替資產階級辯護，說因為人口增殖過繁，這種糾紛是必然的結果。

第三，飼養動物與栽培植物的研究，亦非資本主義已很發達的社會裏不可能。英國在那時候，大量資本已經侵入農村，培養動植物的研究已成爲農藝者的研究對象。達爾文把握了當前的時機，研究培養生物的變異的情形。

達爾文的這一種著作出版後，曾引起很大的爭論，同時各方面也受了很大的影響。因為他的學說給當時的思想界起了一個很大的雖然不是徹底的革命。達爾文以前，雖曾經出過若干進化論者，但是生物是神造的，不變的，因此彼此孤立的見解還是很流行，他的學說一出世，把這種見解打破了，他說明了生物之間有密切的聯系的，他說明了生物是有歷史的東西，種是歷史的產物，並且說明了種祇是一種過程；今日我們認爲種的，將來會變去或滅亡，而變種也會形成「真種」。這一種說明是有政治上的重要性的。因為統治者總想「帝王萬世之業」地永久下去，他要找一個正統，而且主張他們就是這一個正統，別無正統。現在照達爾文的學說講，這也是一個過程，是在變化的。這樣一說，舊的

思想系統就被打破了。這一方面起了革命的作用。

但達爾文是資產階級的學者，不是深思遠慮的革命者，缺乏透徹與嚴密，他的學說當然也可以引到不良方面去的，特別是發生一定的社會條件的時候。在他的這本著作裏，生存鬥爭固被認為一種進化的要素，不過他在第三章裏會鄭重聲明，說明這一句用語是照廣義用的，而且是比喻的，它又包括彼此的互相依靠。且不但個體的生活，又包含後裔的成功。但是他的繼承者，例如自認為給他做傳聲筒的赫胥黎，在生存鬥爭及其與人的關係裏把它引伸成爲各個人酷烈鬥爭的人生觀了；他說：「從倫理學家的見地來看動物界，情形與在羅馬的格鬥場上一樣，各生物受良好的待遇，送去格鬥，在這種格鬥裏面，最強壯的，最敏捷的，最狡猾的得到生存，留在下次再決鬥。旁觀者與這些格鬥者沒有甚麼關係，沒有動心的必要。最弱及最愚蠢的死滅了，最強最狡的雖然在別方面不是最好，祇與他的環境奮鬥是最適宜的遂生存下來，……霍布士式的各人對一切人相戰是生存的常態。」回復於類似霍布士的然而又是新造的想頭。

從達爾文自己聲明過的文章裏還能引伸出這樣狹義的獨力鬥爭的觀念，從他的結論裏，像「因此從自然界的戰爭，從飢荒與死亡，直接能夠產生出來的最提高的東西便是更高等動物」這等觀念，如果引用到人類社會上，是很容易引導出「戰爭爲生物學的地必要」，「戰爭爲一切進步的手段」，及超人說，資產階級的錯誤的優生論，種族論的意見來的。這本爲資本主義社會產物的著作，雖然於打破封建殘餘的思想傳統有功，但跟着那種社會的發展，法西斯思想的產生，與他也可能有關係的。

但種的起源在科學史上自有它的地位，舉一個例子，恩格爾斯在馬克思的幕前的演說裏有這樣的

話：『像達爾文發見了生物界的發展法則一樣，馬克思發見了人類的發展法則。』就是社會主義國家，今日也還在重視這種著作，是有翻譯出來的價值的，大概這也就是一位朋友曾經叫我翻譯它的意思吧？

但這一著作頗不容易翻譯。他國亦常有數種譯本。民國八年馬君武曾譯過一次，是用文言譯的。我現在用白話翻譯，以後當有拼音字的譯本。在抗戰時期的淪陷區域裏，心緒不寧，進行緩慢，譯也譯得不好。

還有二點應得聲明：一、本譯本係從英文第六版，即著者親手改訂的末一版譯出。二、每章題目後有小題目，與散見於文章中間的不一定符合，原文如此，沒有把它改竄。

民國三十四年十月 譯者



# 上冊目錄

譯者序言·····	(一)
引論·····	(一)
第一章 家養下的變異·····	(六)
第二章 自然下的變異·····	(五)
第三章 生存鬥爭·····	(五)
第四章 自然選擇；即最適的生存·····	(六)
第五章 變異的定律·····	(一三)
第六章 學說的各種困難·····	(一三)
第七章 對於自然選擇說的各種抗議·····	(一七)
第八章 本能·····	(二八)

# 引論

當我在皇家軍艦「比格爾號」(H. M. S. 'Beagle')上，充當博物學者的時候，生長在南美洲的生物之分佈狀況裏及現生種與該洲古生物的地質學關係上之有些事實，使我大受刺激。此等事實，本書以後各章當要講到，似乎對於種的起源得到了若干說明——我們的最偉大哲學者之一〔1〕曾經稱之為神祕中的神祕的。回家以後，我就想到，時候在一八三七年〔2〕，對於這問題許有多少關係的各種事實如加以耐心的搜集與思索也許能夠得到些了解。在這五年的工作裏我專心思索這個題目，並且寫成若干短記；一八四四年，我把此等短記增廣為結論之綱要——這些是為我那時覺得可能決定的。從那時候起直到今日，我實在專心於研究同一對象。我希望我的講這些私事能夠獲得諒解，因為我的說明這些事情，是為要表明我並沒有輕率下決論。

我的工作現在(一八五九年)已將做了；但是要完成它，還需要許多年代，並且我的身體已不強健，不得已把這摘要刊印了。尤其使我欲著此書的，如華來斯先生(Mr. Wallace)現在正在研究馬來羣島之博物學，對於種的起源所得到的一般結論，差不多與我的實際相同。一八五八年，他寄給我一

〔1〕似指天文學者約翰赫爾爾爵士(Sir John Herschel)。

〔2〕達爾於一八三六年秋季回家，整理遊記出版。次年即一八三七年七月開始作種的起源之工作。

篇關於這個题目的記錄，並且要我送給賴亦爾爵士(Sir Lyell)，由他把它送到林那學會去，並且刊登在第三卷會報上。賴亦爾爵士與虎克博士(Dr. Hooker)都是知道我的工作的人，虎克博士曾讀過我一八四年的綱要——給我認為可以把我的草稿中的若干摘要與華來斯的精美的記錄刊布出來的榮譽。

我現在刊印的摘要當然不完全。我的許多敘述，不能在這裏指出參考資料及典據來；我期望讀者對於我的正確有若干信任。我雖然時常當心，祇信賴良好的典據。但沒有疑義，錯誤也許會混入的。這裏我祇能舉出我所得到的的一般結論，拿少數事實來作說明，但我希望在許多情形之下已經足夠。我比任何人更感覺到須把為結論基礎之一切事實與參考資料詳細刊印出來；我希望未來的工作能做到的方面。因為我十分了然；本書中所討論到的，可以不舉出事實的地方很少，因為常能引到與我所獲得者竟相反對之結論。祇有圓滿的說明與稱量事實，及每一問題之各方面均加以討論，才能得到良好的結果；但這裏不可能這樣子。

我極抱歉的是，因為篇幅有限，以致不能把受到幫助的許多博物學家，有些我並未認識，一一說明他們。然而我不能使這機會過去，而不表示對於虎克博士的深深感謝，最近十五年來，他是以豐富的知識與優秀之判斷力多方幫助我的。

關於種的起源，這是十分料想得到的，一個博物學家，祇要對於生物的互相類似，胚胎的相像，它的地理分布，地質上的繼續，及別項此類事實，反復思惟，必定會得到這樣的結論，種絕不是獨立創造出來的，卻像變種一般，是從他種變過來的。然而這樣的結論，即使很有根據，但非到能夠說明世上無數的種怎麼樣發生變化，以達到構造的完全及使我贊歎的適應，還不充分。博物學家們常常將

變異之唯一可能原因歸之於如氣候，食物等等外界條件。從某種狹義說來，這是真確的，我們以後當論到；但例如啄木鳥之構造，它的脚，尾，嘴，及舌，這樣奇異的適應於向樹皮下去捉昆蟲，僅僅歸因於外界條件實不合理，槲寄生例子，它從某幾種樹木吸收養料，它的子必須由某幾種鳥給它傳播，它的花雌雄分開，絕對需要某幾種昆蟲的幫助，把花粉從此花攜帶到他花，如說這種寄生生物的構造，與對其他數種生物之關係，是由於外界條件或習慣，或植物自己的意向的效果，也同樣的不合理。

所以，須得看清變化與適應的方法實在最為重要。我開始觀察的時候，便覺得研究家養的動物與栽培的植物，有解決這種晦澀問題的最好之機會。我果然沒有失望；對於此種及一切其他複雜的例子，我總是發見家養下的變異之知識，雖然不完備，卻能給予最好與最安全的端緒。此項研究雖然通常極為博物學家們所忽略，我卻冒昧表明我對於它的高價值的確信。

由於此等理由，這摘要的第一章我就當專論家養下的變異。我們於是可以看到，大量之遺傳的變化至少可能的；並且，更有同樣或更加重要的我們可以看到，人工的連續選擇微小的變異積貯起來，力量如何巨大。我然後講到種在自然條件中的變異性；但是不幸，我把這題目祇好講得十分簡單，如要適當地講，必須舉出長篇的事實來了。然而我已能夠論究甚麼環境最適於變異。下章當把世界全生物界的生存鬭爭，這是因照幾何級數高度繁生必然的結果，加以考察。這是馬爾塞斯 (Malthus) 主義對於全動物界及植物界之應用。因為各種生物產生的個體甚多於可能生存；並且因為，其結果，各生物屢起生存鬥爭，然而假使它變化得祇要微稍有利一點，在這樣複雜而且常在變化中的生

活條件下面，生存的機會便較好，因此，就自然地當選了。由於遺傳的堅強的原理，任何當選的變種，就循着它的新的與變化過的形式繁生下來。

對於這自然選擇的基本題目，在第四章裏講得有些長；於是我們將會看出，自然選擇怎樣差不多總是使少改良的生物形式滅亡得多些，並且由此發生我所謂性質的分歧。下章我當討論這複雜而少知道的變異定律。以後的五章中當論到承認此學說時最顯明與最嚴重之困難：第一為轉變的困難，即簡單的生物或簡單的器官怎樣能夠變化或完成為高等發達的生物或構造精密的器官；第二，本能的題目，即動物的精神力；第三，雜種問題，即如果雜交，種間的雜種不能生育，變種間的雜種能生育；第四，地質記載的不完全。次一章，我考察生物通過時間，在地質上的連續；第十二及十三章，論它們通過空間的地理分布；第十四章，是分類，即成體與胚胎時期的互相類似。最後一章，我把全書簡單的復述一下及加少數結論。

如果有人承認對於生活於我們四週的許多生物的相互關係還分明不知，那麼對於種及變種的起源至今還不能解釋，就沒有人會覺得怎麼奇異了。誰能解釋為甚麼一個種分布得廣遠而且繁多，為甚麼別一個相似的種分布狹小而且稀少的呢？此等關係是最重要的，因為它們能決定這世界上的一切生物的現在之安寧，並且，據我相信，未來的成功及變化的。在地質的歷史裏，許多過去的地質時代的無數世上的生物，其相互關係，我們知道的更少。雖然許多情形還不明白，並且會在一個長時期內依然不明白，但我主張而不疑惑，經過我所能做的精細研究與冷靜的判斷，知道許多博物學者至今還在主張，我從前也主張過的那種意見——各種生物皆獨立創造——是錯誤的。我十分相信，種不是不變化

的；那些屬於所謂同屬的生物都是別種與一般已滅亡的種的直系後裔，與任何已經確知的任何一種的變種爲該變種的後裔是同樣情形。又，我相信自然選擇是最主要的雖然不是獨一無二的變化手段。

## 第一章 家養下的變異

變異性的原因——習性與肢體用不用的效果——相關的變異——遺

傳——家養變種的性質——區別種與變種的困難——飼養變種從一種或

多種起源——飼養的差異與起源——古代施行的選擇原理，它們的效

果——有方法的選擇與非意識的選擇——家養品種未知的起源——有利

於人力選擇的環境

### 變異性的原因

我們拿古的栽培植物與家養動物同一變種或亞變種的各個體來比較的時候，最刺激我們的主要事項之一是它們相互間的差異，一般比較在自然境況中的任何種或變種的個體間為大。如果我們把被栽培的，並且曾經在極不同的氣候與管理之下，經過長期變異的植物和動物之廣大差異加以思索，我們必然會斷言說：此種巨大的變異性係起於我們的飼養生物所生長的生活條件不像親種所處的自然境況的一致與有些差異之故。又，奧特留奈志 (Andrew Knight) 提出的意見，亦有若干或然性；即說此種變異性也許一部份與食料過多相關聯。這似乎很明白的，生物必須生長在新條件下數代，才能引起大量的變異，並且，生物體制一經開始變異，常常能够連續變化許多代。能變化的生物，在栽培之下

停止變異的例，記載上是沒有的，最古的栽培植物，例如小麥，至今還在產生新變種；最古的家養動物，至今還能迅速地改良或生變化。

對於這題目經過長久的注意之後，據我所能判斷：生活條件顯有二種作用——直接作用於整個生物體或祇作用於某些器官，與間接使生殖系統受影響。關於直接作用，我們必須記得，在各種例子裏，如近來維斯曼教授 (Prof. Weismann) 所主張，與我在論家養下的變異這一種著作裏也曾經偶然說明，有二種要素：即，生物的性質與條件的性質。前者似乎更其重要；因為，據我所能判斷：在不像的條件下面有時能起差不多相像的變異；別一方面，在似乎差不多一致的條件下面能起不相像的變異。對於子息，這效果或者確定，或者不確定。生長在某種條件下的個體之一切或差不多一切子息，數代中都同樣的變化，那麼這效果可認為確定的。關於這樣確定地發生變化之範圍，要得到一個結論，却極端困難。然而許多微細的變化，——如因食物之量而生身體之大小，因食物的性質而生的色澤變化，因氣候而使皮毛增厚，等等，則極少疑義。每種無限的如見於鷄的羽毛之變異，必有有效原因存在；如果同樣原因，經許多代數，一致地作用於許多個體，所生變異，大概能夠相同。使生產樹癭的昆蟲如注射微量毒汁於植物體，每易發生複雜而且異樣的樹癭，這等事實指示我們：植物汁液的性質如發生化學變化，結果是能發生甚奇特的變態的。

不確定變異性與確定變異性相比較，為變化的條件之更普通結果，並且養成我們的家養種族上，大概佔較重要的部份。同種的各個體具有無限的微細特性，由此可以分別個體，這里可以看出不確定變異性。且此種變異性不能從母或父，或更遠的祖先之遺傳來說明。甚至同胎的幼子，與同孳的幼苗



間有時也現出顯著的差異。每隔長久的時間，在同一個國內，差不多用同樣食料飼養的數百萬個體中，會產出構造如此差異，可稱為畸形的個體來；但是畸形與微小的變異並不能用明白的界線來分別。一切這等構造上的變化，無論極輕微或者極顯著，發現於生活在一起的許多個體中，可認為生活條件作用於個體的不確定的效果，與寒冷的影響於各人，成一種不確定狀態一樣，跟他們身體的狀況或體質而起咳嗽或感冒，關節痛風，或各器官的發炎相似。

關於我所謂變化的條件之直接作用，就是指生殖系統的受影響，我們可以推論變異性是這樣引起的：一部份由於生殖系統對於條件的變化極敏感，一部份如開洛依德 (Kolreuter) 及別人所曾經說過，與異種互相交配所生的變異，及植物，動物飼養在新的即不自然的條件下所見的變異相似。許多事實明白表明：生殖系統對於週圍條件的極輕微變化何等敏感。沒有一件事情比較馴養一個動物更容易，也少有事情比較使它們在檻內生育更困難——即使雌雄同在一處。很多動物，雖養在與野生差不多同樣自由的狀況之下也不能够生育！這種情形，一般地但錯誤地把它歸因於本能受損害。許多栽培植物顯然生活得極其強健，然而極少結子，或竟不結子！曾經看見過少數例子，祇因一些微細的變遷，如某一種生長時期，水分多些或少些便能決定植物結子或不結子。我不能在這里舉出我所搜集的及刊印過的關於這奇異題目之詳情；但須說明：決定檻中動物的生殖之定律是何等特別，我可以舉出食肉動物來，便是從熱帶來的，能很自由地在本國檻內生育，除却蹠行獸，即熊科動物，它極少生子的；至於食肉鳥，除却極少數的例外，便是能孚化的卵也難產生。許多外來的植物，花粉完全無用，情形與最不能生育的雜種相同。至於在別一方面，我們看到家養的動物及植物，雖然通常很衰弱，多

病，卻能在檻內自由生育；又在別一方面，我們看到生物雖然自幼從自然狀況中取來的，已完全馴服，長命而且強健，（關於這，我有許多例子可舉），然而它們的生殖系統被不知道的原因受了嚴重的影響，失去作用，生殖系統如在檻內發生作用，不規則地作用，產生出與親不大相像的子息，我們是無須奇怪的。我可再加以說明：有些生物能在最不自然的條件下面（例如穴兔〔1〕及貂，養在箱內）自由生育，表明它們的生殖器官不容易受到影響；所以有些動物與植物當得起家養或栽培，變化極微——大概不比在自然狀況之下變化大。

有些博物學者主張：一切變異與有性生殖的作用相關聯；但這的確是一種錯誤；我在別種著作中，曾把園藝家叫做『奇種』的植物列成一個長的表；——即植物突然產生特別的芽，具新的性質，常與同一植物上其他的芽性質大異之芽所長成的，它們可以叫做芽變異，可用接木，插枝等等方法來繁殖，有時候亦可用種子繁殖的。它們在自然中很少見，但在栽培下則並不稀罕。曾見到生在一致的條件下面的樹，每年能從數萬個芽中突然生一個具新性質的芽；並且生在不同條件下的樹，所生的芽有時能得到差不多相同的變種——例如：桃樹上的芽能生出油桃，普通薔薇上的芽能生出苔薔薇，〔1〕——我們明白看出：在決定變異的特別形狀上，條件的性質與生物的性質相比較，前者較不重要；——或者不見得比決定火燄的性質時，使可燃物起燃燒的火花之性質更重要。

〔1〕穴兔即 *Rabbit*，因好穴居，故名，以別於 *hare*，——譯者註

〔2〕*moss rose* 為西洋薔薇 *Rosa centifolia*（原產亞洲西部）之變種，學名 *Rumscosa* 蓼及花

梗有顆粒狀突起，——譯者註

### 習性與器官用不用的效果；相關變異；遺傳

變化過的習性能發生一種遺傳的效果，如植物從一種氣候下面遷移到別種氣候下面，開花的時期便如此，對於動物，器官多用或不用有更顯著的影響。我看出家鴨，全體骨骼比例起來，翅骨比野鴨的輕，腿骨却比野鴨的重；這種變化可以很安全的歸因於家鴨比野生的祖先少飛多走。在習慣地擠牛奶及羊奶的國內與在別國裏比較此等器官，即黃牛與山羊的乳房巨大而且生來發達些，大概是用的效果之又一例子。我們的家養動物，在有些國內沒有一種不產生垂下的耳朵的；曾經想到，耳朵的下垂是因爲動物少受重大的驚恐，耳朵的肌肉不用所致，這意見似乎是對的。

有許多定律支配着變異，其中少數能够朦朧地看出來，以後當略加討論。我這裏祇要把稱爲相關變異的說一說。胚胎或幼虫裏發生的重要變化，大概能使長成的動物得到變化。在畸形裏，十分隔離的器官間之相關作用是極奇異的；有許多例子記載在依失陀聖喜來爾論這題目的大著作裏。飼養動物者相信四肢長的動物差不多一定頭也長。有些相關的例子十分奇怪；例如毛全白，眼睛藍的貓一般都耳朵聾；但後來志推先生 (Mr. Tai) 說明，這以雄貓爲限。顏色與體質上的特性是相隨伴的，動物與植物中有許多顯著的例子可舉。霍依興格 (Heusinger) 搜集的事實表示白色的綿羊與豬要受某些植物的傷害，深色的個體都可避免；懷曼教授 (Prof. Wymain) 近來通信告訴我關於這事實的一個好例：他問維基尼亞有些農民爲甚麼他們養的豬全是黑色的，他們告訴他說，豬吃了赤根 (Lachnanthes) (1)，

骨頭被染成淡紅色，除却黑色的變種外，蹄都脫落；維基尼亞的一個放牧業者又說，『我們選取一胎中黑色的個體拿來養育，因為祇有它們利於生存。』無毛的狗，牙齒不完全；長毛及粗毛的動物，據說有長角或多角的傾向；毛脚的鴿外趾間有皮；短嘴的鴿，腳小；長嘴的腳大。所以人如選擇一種特性，這種特性加強，起了神祕的相關律，他差不多一定於無意中改變了其他的器官。

多樣的，未知的，或僅朦朧了解的變異定律之結果是無限複雜而且紛歧的。詳細研究那幾種講有些古代栽培植物，如風信子，馬鈴薯，甚至大理菊等等的講義是很有價值的；講起來很奇特，構造與體質的無數要點，變種與亞變種間彼此都微有差異。整個生物似乎成爲可塑性的，在與親的形態輕度的變化開去。

不遺傳的各種變異，對於我們不關重要。但是構造上能遺傳的差異，合生理不甚重要或甚重要的兩項其數量與紛歧實無限制。盧凱斯博士 (Dr. Prosper Lucas) 的「大冊講義，是關於這題目的最充實與最好的著作。沒有飼養家懷疑於遺傳傾向的强大；子肖其親是他們的基本信念；惟理論著作家們對於這原則加以懷疑。如有任何種構造上的差異屢次出現，並且見於父子之間，我們實不能說它是不是因同樣的原因作用於父子兩者；但若在分明生長於同樣條件的個體間有任何稀見的差異，因了環境的某種異常結合，遂在親發現出來，——譬喻數百萬個體中間有一回，——它會在子息裏重現，就是主張偶然的說法，也不得不把它的重現歸因於遺傳。各人想必聽到過所謂白子，刺皮及身上多毛等等情形，同一家族中會有數人都如此。如果構造上奇異而且稀少的差異確實遺傳的，那麼不大奇異與

〔一〕葉劍形，花作聚傘花序，有絨毛，產美國東部，可作染料——譯者註

較普通的差異，可以很自在地認為能够遺傳了。大概若把整個問題看起來，把各種性質的遺傳看作常例，不遺傳爲非常例，乃是正確的看法。

支配遺傳的各個定律，大部份還不知道。沒有人能够說明：同種或者異種個體間之同一特性，爲甚麼有時遺傳有時則否；爲甚麼兒子的有些性質常常同上去像祖父或祖母，或像更遠的祖先；爲甚麼特性常常從一性傳到兩性，或祇傳到一性，普通爲相同的一性，但並不是都如此。這是對於我們很重要的事實，發現於雌的家養品種的特性，常常，或者完全，或者大都，祇遺傳到雄的。有一個更重要的例子，我想是可以信託的，即特性既在生命的某一時期開始出現後，在子息裏，有在相當的時期重要的傾向，雖然有時候會提早些。在許多情形之下，都是這樣；例如牛角的遺傳特性在子息裏祇能到將成熟的時期才出現；蠶的各種特性，在相當的幼虫期中或蛹期中出現，是已經知道的。但是遺傳病及有些別種事實使我相信，這種通例更擴大的範圍，並且，爲甚麼一種特性必須在特別時期出現雖沒有顯明的理由，然而在子息裏出現，有與親體裏初現的時期同時的傾向。我相信這條通例在解釋胚胎學的定律上是極重要的。這等話當然以特性最初出現爲限，不說作用於卵或精子的最初原因；短角母牛與長角公牛相配後的子息，角的增長也有相似的情形，雖然出現得遲些，分明是由於精子的緣故。

既已講到返祖先的題目，我可在這裏把博物學家們常說的話說一遍——即：我們的家養變種，如回到野生時，漸漸地但必然地，回復到它們的原種的性質。因此說不能從家養的族用演繹法推論生活在自然狀況中的種曾有爭論。我曾經努力求發見關於此等屢說並且敢作上項說明的確切事實沒有成

功。要證明它的真實性是極困難的：我們可以安全地斷說，大多數特性顯著的家養變種不能在野外謀生活。在許多情形裏面，我們不知道原種是甚麼，因此也就不能說明是否發生近乎完全的返祖先。要防止雜交的結果，必須單把一種變種放在一個新地方。然而，我們的變種，有些性質，有時候會明確地復現祖先的形狀，我覺得不是不可能的，如果我能够把若干族，例如拿甘藍菜 (Cabbage) 如使它自然化成功，或在極瘠薄的土壤上（但在這情形裏，有些結果可歸因於瘠土的一定的作用）栽種許多世代，它們大部份或甚至全部會復現野生原種的形狀，試驗無論能成功與否，對於我們的討論方針上皆不關重要；因為試驗時候生活條件便發生變遷了。如果能够顯明；我們的家養變種具有強大的返祖先的傾向，——如果把它們養在同樣的條件下面並且集成大羣，因為自由雜交，互相混合，能防止構造上輕微的差異，習得性也就失去，那麼，我認為種無法從家養變種推論出來了。但是沒有一點證據可以維持此種意見：說我們不能把我們的駕車馬與賽跑馬，長角牛與短角牛，鷄的各品種，食用的蔬菜，產生無限代，是與一切經驗相反背的。

### 家養變種的性質；區別變種與種的困難；家養變種從一種或多種起源

我們如果觀察家養動物及植物的遺傳變種或族，並且拿它們與近種互相比較，我們普通能够覺到各種家養的族，前面已經說過，性質比較真種不一致。家養的族常帶畸形性質；這意思是說，雖然有些細點，彼此之間及與同屬的別種有差異，有些部份却常有極大的不同，拿它們互相比較，特別是與生在自然之下而與它們最親近的種相比較，是如此。除却這些例外（及與變種相配合有完全生育性

的，——這題目當於後章討論，同種的家養族彼此間的差異，與自然狀況下面的同屬近似種的情形是相同的，祇在多數情形裏，差異的程度稍差。這是必須認爲真實的，許多動物及植物的家養族，有些專家鑑定爲不同的原始種之後裔，別有些專家鑑定爲祇是變種。如果家養族與種之間存有顯著的差別，那麼此種疑竇便不致如此長久存在了。常說家養族間的性質上，差異不及屬的差異。這話並不正確；但是博物學家決定甚麼性質有區別屬的價值，大有不同；一切此等評價，在現在都屬於經驗的。到屬在自然之下怎樣起源得到說明時，我們當知道無法像現在那樣從家養族中去找尋屬的差別量的。企圖計算近似的家養族間構造差異的量時，因爲不知道它們從一種還是數種親種傳來，我們就立刻發生疑惑。這一件事，如果能夠弄清楚，是很有趣味的；例如，如果能夠指明靈緹(Greyhound)、血提(Bloodhound)、狽(Terrier)、獾(Spaniel)、及哈叭狗(Bulldog)。這些狗，我們都知道能夠不變地繁殖它們的種類的，都是一種祖先的子孫，那麼，此等事實使我們對於棲息在世界各地的許多親緣相近的自然種——例如許多種狐——的不變性發生疑惑上大有力量。我並不相信，如現在就要講到的那樣，狗的數種品種間全部差異都因了家養產生出來的；我相信小部份的差異是由於它們從不同種傳來。在別的有些家養種特性顯著之族裏，可以假定或甚至有堅強的證據；它們都從一個野生的種傳來的。

有人曾經推想：人類會選擇具趨向變異的異常遺傳傾向的，及能忍耐各種氣候的動物及植物拿來飼養及培養。此等性質，能使大多數家養生物增加價值，我固然並無異議；但野蠻人最初馴養動物的時候怎麼能夠知道那動物代代能夠變異，與它是否能夠忍耐別種氣候呢？驢與鷲是少變異性的動物，

馴鹿不大耐熱，普通駱駝耐寒的力量也小，然並不阻礙它們被家養。我並不懷疑：若有其他動物與植物從自然狀況下取來，數目與家養生物相等，並且同樣屬於不同綱亦不同的地方，同樣的飼養這許多世代，平均上它們應當一樣能夠與現在的家養生物之親種那樣發生大變異。

大多數古代的家養動物與植物，從一種還是從數種野種傳來，固不能得到明確的結論。相信家養動物多源的人們，他們的論證，大部份由於我們在最古的時代，埃及的紀念物上與瑞士的湖上住所裏，所見到的品種已極紛歧得來的；並且有些這等古品種，與現今還生存的十分相像，或竟相同。但這祇是把文明的歷史推到更遠，表明動物的被家養當在比從來所推想的更古的時期。瑞士的湖上居民會栽培過數種小麥與大麥，豌豆，罌粟供取油，還有亞麻；並且有數種家養動物。他們又與別的民族相交易。這些都明白表明，如海爾（Heer）說過的那樣，他們在這早期，文明已很進步；並且又暗示出先前還有文明稍低的一個長久連續的時期，在那時候，各地方，各部落所養的動物大概已起變異，並且發生了不同的族。自從世界許多地方的表層發見燧石器具以來，所有地質學家都相信未開化人係生存在極遠古的時代；並且我們知道，今日少有一個種族不開化到連狗也沒有飼養的。

許多我們的家養動物的起源，也許會永久依然曖昧不明。但我可在此處說明，看看全世界的家狗，我經過所有既知事實的勞苦地搜集之後，得到這一個結論：即狗科的數種野種都已受馴養，並且它們的血混雜在有些種裏，並在我們家養品種的脈管裏流行。對於綿羊與山羊，我不能下決定的意見。從勃里斯先生（Mr. Blyth）給我的通信裏關於印度瘤牛的習性，聲音，體質及構造這些事實看來，差不多可以確定，它們是從與歐洲黃牛不同的原種傳來的；並且有些專門的鑑定家相信，歐洲黃



牛有二種或三種——它們是否算得上稱種——野生的始祖。此種結論，與瘤牛與普通黃牛之爲異種可由盧志梅耶教授 (Prof. Rittmeyer) 的可嘉之研究裏看作已經確定。關於馬，我與幾個作家的意見相反，從這里未能說明的理由，我有相信所有的族均屬於同種之意。我把差不多所有英國雞的品種養起來，使它們繁殖和交配，並且研究它們的骨骼，我覺得差不多可以確定，一切品種都是野生印度雞 (*Gallus bankiva*) 的後裔；並且這是勃里斯先生和別人曾經在印度研究過這種雞的結論。關於鴨與穴兔，有些品種彼此很不同，證據是明白的，它們都從普通的野鴨與穴兔傳來。

我們的數種家養族從數種原種起源的學說被有些作家弄到極端妄誕。他們相信，能够產生真形的各族，不論不同的性質是如此微細，都各有它的野生原形。照此說來，只在歐洲一處，至少須生存過二十種野黃牛，這許多種綿羊，數種山羊，就在英國也須有數種。一個作家相信，先前英國特產的綿羊有十一種！我們如果記得：英國現在已沒有一種特產的哺乳動物，法國只有少數與德國產的不同，匈牙利，西班牙等也是這樣。但此等國度，各有數種特別的黃牛，綿羊等品種，我們必須承認，許多品種必起源在歐洲，否則它們從哪里來的呢？在印度也是這樣。便是全世界的家狗的品種，我也承認從數種野種傳來的，它們有大量遺傳的變異性，無用懷疑；然誰會相信有意大利靈猓，血猓，哈叭狗，猿面狗 (Pug-dog) 或勃來漢橫 (Blenheim spaniel) 等甚相像的動物——與一切野生狗科則如此不像——曾經生存於自然狀況中呢？有人常常疏忽地說，所有我們的狗族是由少數原種互相交配產生的；但交配只能獲得某程度介在二親中間的形狀；如果用此種過程來說明我們的數種家養的族，那麼必須承認先前會有形式極特別之種生存，如意大利靈猓，血猓，哈叭狗等，生存荒野中。又，由雜交

能造成不同的族，這可能性是會被大大的誇張過的。有許多例子見於記載上，說因偶然的雜交，如再把具所要之性質的個體精細選擇起來，可使族生變化；但如要得一種介於二種十分不同的族之間的族，應該是很困難的。稅勃賴忒爵士 (Sir J. Sebright) 爲了這目的特地行實驗是失敗了。二種純粹品種第一次雜交後的子息，是很平常的，有時性質十分一致（如我見於鴿子那樣），並且一切似乎很單純；但是如把此等雜種互相交配數代，少有二個子息彼此相似的，於是工作遂顯得很困難。

### 家養種的品種，它們的差異與起源

我相信最好是研究某些特別的種類，經過細細考慮，我就採取了家養的鴿。我把我所能買到或得到的各種品種都養起來。並且從世界的好幾處地方得到惠贈我的鴿皮。特別是謨利阿忒 (Hon. W. Elliot) 從印度，穆勒 (Hon. C. Murray) 從波斯寄來的許多講鴿的書，用不同的文字刊印的，有些極重要，因爲很古的。我與數個有名的養鴿家來往，並且他們允許我加入二個倫敦的鴿養俱樂部。品種之

多，頗可驚異。英吉利傳書鴿 (English carrier) 與短面翻飛鴿 (Short faced tumbler) 比較起來看出嘴奇異的不同，頭骨也有相當的差異。傳書鴿，特別是雄的，頭的周圍的皮有顆粒狀突起，奇異的發達，也足以引起注意，並且有長大的眼瞼，很大的外鼻孔，與闊大的口。短面翻飛鴿的嘴，外形差不多與雀 (Finch) 嘴相像；普通翻飛鴿有密集成羣，飛在高空，仰翻舢斗的奇特之遺傳習性。稜忒 (Runt) 身體巨大，嘴長而大，足亦大；有些稜忒的亞品種，項頸很長；又有些翅與尾很長，別有些則尾奇特的短。排李 (Barb) 類似傳書鴿，但嘴不長，却短而闊。突胸鴿 (Pouter) 身體，翅，腿顯

著的長，嚙囊異常發達，脹得很大，令人驚異，甚至可發笑。浮羽鴿(Turbit)嘴短，成圓錐形，胸下有倒生的羽毛一列，食管上部有不絕的微微脹大起來之習性。耶各賓(Jacobin)頭背的羽毛倒豎，成兜帽狀，與身體的大小相比，翅與尾的羽毛頗長。喇叭鴿(Trumpeter)與笑鴿(Laughter)叫聲正如它們的名字所表示，與別的品種極不同。扇尾鴿(Fentail)有三十或多至四十枝尾羽，不止十二至十四枝——此數為巨大的鴿科裏一切鳥之正常數目。此等羽毛皆展開，並且壁直豎起，良好的品種竟至頭尾相觸。油腺十分退化。此外，還有差異比較不顯著的品種若干可以舉出來。

數種品種的骨骼，面骨的長度，闊度，與曲度的發達上大有不同。下頷又枝的形狀，及其闊度，長度有很顯著的變化。尾椎與荐椎的數目有變化；肋骨的數目，闊度，與有無突起，也是這樣。胸骨上的孔之大小及形狀很容易變化；暢思骨的又枝開度與比較的大小也是如此。口裂比例上的闊度，眼臉，鼻孔，舌(不一定與嘴的長度密切相關)的比例上的長度，嚙囊與食管上部的大小；油腺的發達與退化；第一列翅羽與尾羽的數目；翅與羽的互相比較及對身體比較的长度；腿與腳對比的長度；趾上鱗板的數目，趾間皮膜的發達程度，都是能够變異的構造。生大羽毛的時期亦有不同，小鳥孵化後生絨毛的狀態也是這樣。卵的形狀與大小是有變化的。飛的樣子，及有些品種的聲音與性情皆顯著不同。還有，有些品種，雌雄間微有不同。

總共至少有二十種鴿可以選出來，如果給鳥學家去看，並且告訴他，說都是野鴿，他大概一定會認為明確的種的。並且，我不相信任何鳥學家會把英吉利傳書鴿，短面翻飛鴿，稜脫，排孖，突胸鴿及扇尾鴿認為同屬；又，特別可把此等品種當中各有數種確實遺傳的亞種，或他會叫它們為種的，拿去給他看。

鴿的品種間的差異固然很大，但我充分相信博物學家們的一般意見是正確的，便是它們都從岩鴿（*Columba livia*）傳來，岩鴿這名稱之下，包含數種地理族即亞種，它們彼此的差異，都很微細。引導我到此種信念的數種理由，頗可應用於別的情形，我要在這裏把它們簡單說一說，如果這數種品種不是變種並且不出自岩鴿，那麼它們至少必須從七種或八種原種傳來；因為少數雜配，不能造成現今的家養品種的；例如，兩品種雜配，若非親種之一有繁殖極大的性質，怎麼能夠產生出突胸鴿來呢？這種假定的原種，必定都是岩鴿，它們不在樹上生育，也不喜歡棲息在樹上的。除這種岩鴿及它的地理亞種，所知道的祇有二種或三種別種岩鴿；並且它們不含家養品種的任何性質的。因此想像的原種，或者最初家養的國裏至今還生存着，不過鳥學家還不知道；但就它們的大小，習性，與特性說，似乎不會的；或者在野生狀態裏它們已經滅亡。但在岩崖上生育的鳥，與善飛的鳥，不像會滅亡；與家養品種具同樣習性的普通岩鴿，便在較小的數個不列顛島上或在地中海海岸上，都沒有滅亡。因此想像這許多與家養品種具相似習性的種已都滅亡，似乎是輕率的推測。又，上面所指出的幾種家養品種曾經運輸到世界各處，所以，必有若干仍然帶回本土的；但是沒有一隻變為野生或不馴服，雖然馴鴿（*Dovecot pigeon*），是狀態微有改變的岩鴿，在數處地方變為野生。又，一切近代的試驗證明：使野生動物在家養之下自由生殖是困難的事情；然照我們的鴿起於多源的假設，必須假定古代至少有七或八種，已被半開化人完全養慣，便在圈禁之中也極能繁殖。

有一個甚重要，並且可應用於數種別種情形的議論，是說上面說的品種，雖然體質，習性，聲音，色澤，與構造的大部份與野生岩鴿大致相合，然別有些部份確實很異常的；我們從鴿科整個大

科裏找不到一種生有像英吉利傳書鴿的，或短面翻飛鴿的，或排字的嘴；像耶各賓的生倒毛；有像突胸鴿的嗉囊；像扇毛鴿的尾羽的。因此必須假定，不但半開化人會把數種鴿完全養成功，他又會故意或偶然選出異常特別的種；並且要更進一步，假定那些鴿種以後便都絕滅，或已知道了。這許多奇異的意外之事大概是不會有的。

關於鴿的色澤，有些事實可供考察。岩鴿是石板青色的，腰白色；但是印度的亞種，斯脫立克蘭的岩鴿（*C. intermedia*）腰帶青色，尾端有一黑帶，外側羽毛的外邊基部白色。翅膀上有二條黑帶。有些半家養的品種，與有些確實的野生品種，翅上除二條黑帶之外，更混雜黑色。這幾種花紋，不見於全科的任何別種。現在，完全馴養的家養品種之每隻鴿裏，所有上述的花紋，甚至外尾羽的白邊，也常常完全發達。而且，若把屬於二或多種品種的鴿雜配，本沒有青色或上述的花紋，雜種却極容易忽然獲得此等性質。我把觀察過的數個例子中舉出一個來：我取生育極真確的若干白色扇尾鴿與若干黑色排字雜配——排字的青色變種是如此稀少，我在英格蘭竟不會聽到過一隻；雜種是黑色，褐色及雜色的。我又取一隻排字與斑鴿（Spot）雜配，斑鴿身體白色，尾紅色，前頭有紅色斑點，生育極真確的；雜種暗色而有斑點。隨後我取一隻排字與扇尾鴿的雜種與一隻排字與斑鴿的雜種相交配，它們產下與野生岩鴿一樣，同具美麗的青色，白腰，翅上有二條黑帶，及尾羽有白邊的鴿！如果一切家養品種都從岩鴿傳來，在熟知的回返祖先性質的原理上，我們能够了解這等事實的。但如果不認從岩鴿傳來，我們必須作下列二條很不可能的假定之一了。第一，一切想像的數原種，顏色與花紋都像岩鴿——雖然沒有別的現存種是這樣顏色與花紋的——所以各種不相同的品種會復現出同樣的顏色與花

紋。或者，第二，各品種即使十分純粹，亦曾經在十餘代，或至多二十代之內，與岩鴿交配過：我說在十餘或二十代之內，因為不見過一個實例，隔了更多的世代，雜配的子孫還能復現外來血統的祖先性質的，它們已被多數世代所消失了。一種品種，如曾經雜配過一次，復現從這一次交配得來的任何性質之傾向，自然愈減愈少，因為以後各代，外來的血統逐漸減少了；但如果不會雜配過，品種却有復現前幾代已失去的性質之傾向，此種傾向，我們能夠看出；是與前者相反的，它能不減弱的遺傳到無數代。這二種不同的返祖先情形，論遺傳的人常常混同的。

最後，據我自己對於最不同的品種作有計劃的觀察，可以說明：鴿所有品種間雜配所得的雜種完全能生育。至於從二種十分不同種的動物得來的雜種，幾乎沒有一個例子已確切說明，能夠完全生育的。有些作家相信：長期家養是能夠排除種間不育性的強烈傾向的。從狗及有些他種家養動物的歷史看來，如果用於親緣極近的種，這結論也許十分正確。但如果把它推廣到這麼廣，想像那種本來就有像今日的傳書鴿，翻飛鴿，突胸鴿，及扇尾鴿那樣不同，仍能夠得到完全能生育的子息這話，未免極端輕率了。

從此等幾個理由，即——人類先前把七種或八種想像的鴿，使它們在家養之下自由生育是不可能的；——此等想像的種完全不見於野生狀態，並且沒有一處地方變為野生；——此等種，雖然多數方面如此像岩鴿，但與一切鴿科之別種相比較，顯有某種極變態的性質；——無論純粹養育或者雜配，一切品種偶然能重現青色及各種黑紋；——最後，雜種完全能生育；——從此等幾個理由綜合起來：我們可以安全地論斷：一切家養品是從岩鴿即 *Columba livia* 及其地理亞種傳來的。

我還可以增加幾句，使這種意見更明白，第一，野生的岩鴿在歐羅巴及印度可成爲家養；且習性與構造上的許多特點，與一切家養品種相符合。第二，雖然英吉利傳書鴿或短面翻飛鴿的某些性質與岩鴿大異，然而，與這二族的數亞品種相比較，特別從遠地帶來的比較，它們與岩鴿之間，可以列成差不多完全的一個系列；在別的有些品種中可這樣做，但不是一切品種都可以。第三，各品種間主要不同的性質都是各品種裏最易變化的性質，例如傳書鴿的肉垂及嘴的長度，翻飛鴿的嘴之短矮性，扇尾鴿的尾羽之數目。此種事實的解釋，我們講到選擇時便會明白。第四，鴿曾經爲許多人民極當心的注意，保護與愛好。世界的數處地方已經養了數千年；最早的記載，如來普修斯教授 (Prof. Lepsius) 指示我的，是在埃及及第五朝，大約紀元前三千年；但倍契先生 (Mr. Birch) 告訴我，前朝已有鴿名記載在菜單上。在羅馬時代，照我們從普利尼 (Pliny) 所知道的說，鴿的價值已極高；『而且，他們已到這地步，他們已能够總計它們的系統與族了。』印度亞格伯可汗 (Akber Khan) 極看重鴿，大約在一千六百年間，養在宮中的鴿不下二萬隻。』宮廷史家說：『伊蘭及都倫王送給他若干極稀有的鴿；』又說，『皇上把品種雜配，這方法先從不實行過，把它們可驚異地改良了。』差不多在這時代，荷蘭人的愛鴿也如古羅馬人。在解釋鴿所起的大量變異上，此等考察的無上，重要性，待我們講到選擇時就會明白。我們以後又當看到：這幾種品種爲甚麼常帶畸形的性質。在產生不同品種上，這也是一個最有利的情形，即雄鴿與雌鴿很容易終身配合；因此不同的品種可以養在一個鳥檻裏。我已把家養鴿的當然的起源討論得雖然十分不充足，但已頗長了。因爲我最初養鴿的時候，即注意數種鴿，到了熟知它們的生育如此真確後，我充份覺得要相信它們自家養以來都起源於公共的親，

其困難之大，亦如任何博物學者看了自然中的許多種雀或別羣動物，欲作相像的結論一樣。有一種情形會使我大受刺激，即差不多各種家養動物的一切飼養家，及植物的栽培家，我與他們會談過話，或讀過他們的講義的，都確信所養護的幾種品種是從這許多本來不同的種傳來。像我所曾經問過那樣去問一個知名的赫福特牛 (Hereford cattle) 的飼養家：他的黃牛是否從長角牛傳來，或者是否兩者都出於公共的親種，他會嘲笑你的。我從不遇見過一個鴿，鷄，鴨，或穴兔的飼養家，他們對於各種主要品種不同的種傳來之說是並不十分相信的。凡蒙斯 (Van Mons) 在講梨和蘋果的講義裏，表示他全不相信有些種類，例如立李斯東蘋果 (Ribston-pippin) 或確特林蘋果 (Codlin apple) 能從一樹的種子產生。還有無數別的例子可舉。這等解釋，據我想來，是簡單的：他們從長期的研究裏，受了數族間差異的強烈印象；他們雖然熟知各族中亦微有變異，使他們得選擇此等輕微的差異而得到獎勵，然而他們忽略一般的理論，並且不肯把從許多代累積起來的輕微差異在心裏總算起來。那些博物學家，對於遺傳定律知道得比飼養家少，對於長久的系統中之中間連鎖知道得不比飼養家多，而能承認許多家養族從相同的親傳來的嗎？——他們既嘲笑自然狀態中的種為他種直系子孫的觀念，他們還會去注意研究嗎？

### 古代所採取的選擇原理與它們的效果

現在讓我把產生家養族的步驟簡單地考察一下，從一種還是從數種近似種產生的。有些效果可以歸因於外界生活條件的直接與一定的作用，又有些可歸因於習性；但是如果有人能把駕車的馬與賽跑



的馬，靈提與血提，傳書鴿與翻飛鴿之間的差異，用此等原因來說明，他可算是大膽的人了。我們的家養族的最顯著的特性之一，是我看到它們中間的適應，不是在於動物或植物的自身利益，却是在於人的有用或愛玩。有些於人有用的變異大概是突然發生的，即一步躍進的；例如許多植物學家相信爲任何機械設計所不可及的生刺鉤之起絨草（Fuller's teasel）祇是野生起絨草屬（*Dipsacus*）的一個變種，並且這種變化會從幼苗突然發生的。矮腳狗（Turkish dog）大概也是這樣起源；安康羊（Ancon sheep）就知道是這樣來的。但是，我們如把駕車的馬與賽跑的馬，單峯駱駝與雙峯駱駝，適於耕地與適於山地牧場的綿羊之各品種，羊毛作這一種用途的品種與作別一種用途的品種相比較時；把各種用處不同的許多狗的品種相比較時；把爭鬥時如此頑強鬥的鷄與如此少爭鬥性的品種，與從不要孵卵的『長生子』，及與如此渺小而美麗的矮鷄（Bantam）相比較時；我們若把無數農藝，菜園，果園，及花園中的植物品種比較時，它們於不同的時節，及各異的目的，於人類有用，或者眼裏看去如此美麗，我想，我們必須於變異性之外，作更進一層的觀察。我們不能設想：一切品種突然產生出來就會像我們現在所見的完全與有用；的確，在許多情形之下，我們知道這不是它們的歷史。這鑰匙是人累次選擇的力量：自然發生歷代的變異；人把對於他有用的一定方向把它增加起來。在這種意義上，可以說人爲了自己製造出有用的品種來。

這種選擇原理的偉大力量不是假定的。的確，有幾個優秀的飼養家，僅在一世裏，就把他們的黃牛，綿羊品種改變得大不相同。要充分知道他們所幹的是甚麼，差不多必須讀許多專論本題目的講義，並且須觀察動物。飼養家慣說一種動物的構造像是柔軟的東西，差不多可隨他們的意志改造的。

如果我有篇幅，可以從高等專門的權威家引述許多講這種效果的文字。尤亞志 (Youatt) 是差不多比較任何別人更通曉農藝家的著作的人，自己又是動物的極優良鑑定者，他說選擇的原理是『不但能使農藝家改變牲畜的性質，並且能使它一切都改變。選擇是魔術家的杖，用了這個，可把他所要的形狀招進生命中，隨他所欲的型造。』梭梅維爾勳爵 (Lord Somerville) 講飼養家施於綿羊的工作說：『好像用粉筆在壁上畫出一個完全的形狀，然後使它成爲活綿羊。』在薩克森尼，選擇原理對於美利奴羊 (Merino sheep) 的重要是充分知道的，人們當作一種行業來做。把綿羊放在桌上，研究它，像鑑賞家的鑑定畫；每數個月行三次，每次把綿羊作記號與分類，最後，選擇最好的去傳種。

英吉利飼養家所得的實際效果，可從系統優良的動物可得高價來證明的；此等動物差不多運輸到世界各處去。改良，並不是一般由於異品種的雜配；一切最優良的飼養家都極反對雜配，除却有時會行於親緣極近的亞品種間。並且既行雜配，精密的選擇，甚至比普通更不可缺少。如果選擇僅在於把有些很不同的變種分開，使它繁殖，這原理分明是不值得注意的；選擇的重要性是在於未經訓練的眼睛絕對不能覺察的，數代以後，向一個方向累積起來，却能生大效果的差異，這等差異我就覺察不出來。具明確的眼睛與判斷，可成爲一個著名飼養家的人，千中不能得一。如果賦有此等性質，並研究他的題目多年，且以不撓不屈的耐性，終生治理此事，他會成功，並能得到巨大的改良；如果你一點沒有此等性質，必定要失敗的。便是要成功一個技巧的養鴿家也須要有天資與多年的經驗，能確實相信此說的人恐怕是不多。

園藝家也依據同樣的原理做去；但這裡變異通常更離奇。沒有人會想像，我們最精選的產物，是

從原種一次變成的。保存着確實記載的數個例子，我們有着證據，並不如此；例如，舉一個瑣細的例子，普通鵝莓 (Common gooseberry) 係逐漸增大，可以為證。若把今日的花與僅二十年或三十年前所畫的花相比較，我們看到許多花卉栽培家的花有可驚的改良。植物的族如一經確定，種子培養家並不挑選出最好的植物，不過走過種子床，把『無賴漢』（他們稱脫離一定標準型的植物）拔去。對於動物，事實上也用這種選擇方法；少有人會這樣不注意，取最壞的動物來育種的。

關於植物，還有別種方法可以觀察選擇的累積的效果——即花園裏比較同種中不同變種的花之歧異；菜園裏看葉，莢，或塊莖，或有價值的任何其他部分之歧異，與同一變種的花比較；在果園裏，把同種的果實之歧異，與同組變種的葉及花相比較。看甘藍的葉何等不同，花何等相像；三色堇的花何等不同，葉何等相像；各種鵝莓的果實大小，顏色，形狀，與毛何等有差異，然而花只有微小的差異。並不是各種變種，有幾點大有差異，而別幾點全無差異；這樣的情形是極稀少的，——我經過謹慎觀察之後說，——大概可以決定沒有。相關變異的定律，其重要性決不可忽視，能够發生若干差異的；但是在通例上，把葉，花，或果實的微小變異，繼續加以選擇，能產生主要是那些性質彼此不同的族，沒有疑惑。

把選擇原理應用於合方法的實施，說差不多祇有七十五年是可反對的。惟近年確實更注意起來，關於這一題目曾經刊印出許多講義；並且其成果，以相應的程度，迅速而且重要起來。但說這原理係近代所發見，則去事實極遠。我可以舉出數則古著作中的參考資料來，那裏已知道這原理十分重要了。英吉利歷史上的野蠻及未開化時代，選擇的動物常有輸入，並且制定防止輸出的法律，又命令把

一定大小之下的馬毀滅，這與育種家對於植物的『除無賴漢』可以相比擬。中國古代的圖書集成中已載起選擇原理。羅馬古代的有些著作家已寫下明白的定例。在創世紀的記事裏，分明家養動物的顏色早已被注意。野蠻人現在常把他們的狗與野生的狗科動物雜配，以改良品種，他們從前也會這樣做過，說明見於普利尼的記述裏。南亞非利加野蠻人，將拖負重物的牛依顏色交配，有些愛斯基摩人對於他們的拉車之狗亦然。列文斯登 (Livingstone) 說不會與歐羅巴人接觸的亞非利加內地的黑人極重視優良的家養品種。此等事實的一部份並沒有表示積極的選擇作用，但表示家養動物的育種在古時已仔細注意，現在便是最下等的野蠻人也是注意的。好的與壞的性質之遺傳是這樣明顯，如果對於養育上不去注意它，倒是奇異的事情了。

### 非意識的選擇

到了現在的時候，優秀的養飼家存有一種明白的目的，使用有方法的選擇，以造成優於國內已有的一切種類的新血統即亞品種。但是照我們的意見，可以稱為非意識選擇的一種選擇更為重要，此種選擇之結果由於各人想從最好的個體動物取種與繁殖得來。例如，有人要養響導狗 (Pointer)，自然盡力搜求好響導狗，並且以後從最好的狗去育種，但他並沒更變其品種的欲望或期待。然而我們可以推論，如此種過程繼續行至數世紀必能改良且改變任何品種的。同樣的，如培克威爾 (Bakewell)，戈林斯 (Collins)，等等用這種同樣的過程，不過做的更有方法，便是在他們一生的時期內，把黃牛的有形狀與性質大大的改變。此種緩慢而且不易覺察的變化，要不是此等品種在很久以前曾經作確實的

測量或精細的圖畫以供比較，是不能看出來的。然而，在有些情形有之下，會同品種的不改變或略有改變的個體生存在文明較不進步的區域裏，那裏的品種不大改良過。又有理由可以相信，查理斯王的獵，自從那一朝代以來，曾經非意識地大加改變。有些高等權威的學者，相信偵犬(Setter)直接從獵轉變而來，大概慢慢從它改變的。知道英吉利的響導狗，在前世紀內會有巨大的變化，並且相信這種變化，主要由於與狐獾(Fox hound)雜配的效果。但使我們注意的事情是，變化不覺地且緩慢地進行着，然而效果如此顯著，雖然舊西班牙響導狗確實從西班牙傳來的，但據鮑羅先生(Mr. Borrow)告訴我說，他不曾看見一隻西班牙土產狗像我們的響導狗。

因了相似的選擇過程，及細心的訓練，英吉利的賽跑馬大小與速度都超過了親種亞拉伯馬。後者因受古特場賽馬規則的支配，負重量遂增加。斯賓塞勳爵(Lord Spencer)及別人曾經說明：英格蘭的黃牛與先前養在本國的原種比較，大大的增加重量與早熟。把不列顛，印度，波斯的傳書鴿，翻飛鴿的現今狀態與各種舊講義上所說的以前的狀態比較時，我們可以追尋出它們不知不覺地經過各階段，並隨後變到與岩鴿如此大不相同。

尤亞志舉出一個選擇過程的效果之好例，可以把它看作非意識選擇，即使那些養飼家並不預期，或甚至並不想望，却產生了相隨而來的結果，——即產生了二種不同的血統。尤亞志先生說白克里先生(Mr. Buckley)與蒲爾格斯先生(Mr. Burgess)養的萊德羊(Leicester Sheep)「是五十餘年來純粹從培克威爾先生的原種養育出來的。熟知此事的人，沒有人心裏會疑惑；那一個所有者的綿羊與培克威爾先生的羊羣之純粹血統有甚麼差異，然而二人所有的綿羊不同是如此之大，形狀像十分

不同的變種。』

如果有野蠻人，如此不開化，甚至從不會想到他們的家養動物的子孫之遺傳性質，然而有一隻對於他們特別有用的動物，有一種特別的用處，就會從飢荒與別種災害裏注意保存下來，這等災害，野蠻人是極容易遇到的。這樣選取動物的，遂比較劣等的一般能生下更多的子孫；所以在這種情形裏，便施行了一種非意識的選擇了。我們看到便是提厄刺得 翳哥的未開化人也看重動物，在飢荒的時候，殺掉並吃掉他們的老婦女，因為覺得比他們的狗價值較少。

在植物裏，同樣的逐漸進行的改良作用，可從把最好的植物體偶然保存，不論它最初的形狀是否可以或不足當做不同的變種，並且不論是否或並不由二種或多種之種或族因雜配而混合，祇要如與較古的變種或與它們的親種比較，如我們今日所見的三色堇、薔薇、天竺葵、大理菊、及別種植物，分明可以看出大小與美麗都已增加，沒有人會期望從野生着的種子得到上等的三色堇或大理菊。沒有人期望從野梨的種子栽培出上等的軟肉梨，雖然從生在野外的瘦弱梨苗，如果它本從栽培系統來的，却可以成爲佳種。據普利尼的記載，梨在古代雖已栽培，但所結果實的質分明極劣的。我從園藝的著作上，曾經看出園藝家的技巧有驚人的表現，能從這樣貧弱的材料，產出這樣優秀的結果。但是技術很簡單的，關於終極的結果，差不多是非意識地得來的。通常種植最熟知的變種，散播它的種子，遇有稍微較好的變種出現，便選擇起來，這樣繼續進行下去。但古代的園藝家，把他們所能得到的最好的梨栽培起來，從不會想到我們能夠吃到怎麼優良的果實——雖然我們的佳果是某程度依賴他們就各處所能找到的最好的變種自然地選擇，並且保存下來的。

緩慢地與非意識地累積起來，能够起大量的變化，是解釋了，據我所相信，這種熟知的事實，即許多因為我們不能辨認，所以沒有知道的在我們的花園與菜園裏栽培的極長久的植物之野生親種的情形。如果許多的植物費了數世紀或數千年的改良或變化才到現今有用的標準，我們就能够了解：爲甚麼無論澳大利亞，好望角，或別處十分不開化的人所居住的地方，都不能供給我們一種值得栽培的植物。此等國裏的植物是如此豐富，不是沒有特別的機曾以得到有用植物的原種，祇因爲土著植物不會受繼續選擇的改良，以達到完全的標準，可與古文明的國裏所獲得的植物相比擬罷了。

關於非文明人所養的家養動物，不可忽略，它們至少在有些季候，是經常在競爭自己的食物的。在境况很各異的二個地方，同種的個體，體質或構造如微有差異，常常會在這一地的比在他地方的得到成功；因此受了『自然選擇』的過程，以後當充分說明，會得造成二種亞品種的。這種情形，一部份解釋了爲甚麼野蠻人所養的變種，如有些作家所說過，比養在文明的國裏的變種，具有更多的眞種性質的原因。

照這裏所講關於人們施行選擇的重要部份之意見，即刻可以明瞭：我們的家養族，構造或習性，爲甚麼會適合人的需要或嗜好的。我想，我們能够進一步了解：我們的飼養族的異常性質，並且它們的差異亦然，外部性質是如此不同大，內部器官間却比較微細之原因。構造的差異除却外面顯著者外，人幾乎不能選擇，或極其困難；且對於內部構造的確很少注意的。除自然開始給他若干輕微的變異，人決不會施行選擇的。沒有人會得嘗試造出一種扇尾鴿，除非他看見有鴿的尾巴成輕微的異常狀態；他也不會試造一種突胸鴿，院非他看見有鴿的嗉囊有些異常增大；任何性質，最初發現時愈異常或愈

不尋常，愈能引人注意。但是使用像試造扇尾鴿這樣的說法，我毫不疑惑，在許多情形之下，完全不正確的。最初選擇一隻尾巴微大的鴿之人，從不夢想到經過長久繼續的，一部份非意識的一部份有方法的選擇之後，鴿的子孫會變成怎樣。大概一切扇尾鴿的親鳥十四枝尾羽祇略略展開，像現今的爪哇扇尾鴿，或者像別種不同品種的個體，尾羽已多到十七枝。或者最初的突胸鴿，嚙囊的脹大並不比今日浮羽鴿的食管上部大多少，——此種習性被一切養鴿家所忽視，不當它為本品種的要點之一看的。

不要以為引起養鳥家的注意是需要某種構造上的大異常的，他實在能够感覺極小的差異，而且人有這樣一種性質：他的所有品裏如見到新奇的性質，縱使微細，也要估計它的價值。不是先前給予同種諸個體間的輕微差異之價值，到了數個品種已經分明成立以後，是用現今規定的價值來判斷的。我們知道鴿有許多輕微的變異，現今亦在偶然出現，但此等變異當作品種離開完全化的標準之錯誤或乖異而遭捨棄。普通鴿沒有發生任何顯著的變種；近來在家禽展覽會裏視為不同而陳列的土魯斯 (Toulouse) 鴿，與普通品種祇有性質裏最易變化的顏色之差異。

此等意見，似乎可把時常說起的，即我們認為幾乎不知道的這些家養品種之起源或歷史，加以解釋了。但是實際上，品種好像言語裏的方言一樣，幾乎不能說它有特別的來源。人把構造微有差違的個體保留起來育種，或對於最好的動物交配特別注意，因此把它們改良，並且把已改良的動物慢慢傳播到鄰近的地方。但是它們差不多還沒有不同的名字，又因為價值還輕小，它們的歷史也就未被注意。到了被同樣緩慢而漸進的過程更加改良，它們也傳播得更遠，並且被認為不同而為有價值的物種時，大概開始得到一個地方名稱。在半文明的國度裏，交通不大自由，新亞品種的傳播是緩慢的。↓



——一旦有價值的要點被人認識後，我叫它非意識選擇的原理就會傾向於慢慢的增加這品種的特性，不論它是甚麼一種性質，——但因品種流行的盛衰，大概有一時期會多些，有一時期會少些，——照居民的文明狀態的不同，大概有一地方會多些，有一地方會少些。但是這種變化既是緩慢的，不定的，且不易覺到的，要有記載把它留下來的機會當然很小。

### 有利於人工選擇的環境

我現在要對於人的選擇力有利或不利的各種環境說幾句話。高度的變異性分明是有利的，因為能自由供給從事選擇的材料；並不是祇有個體的不同，加以極端的注意，不够使它向各個希望的方向積貯大量的變化。但是於人顯著有用或快意的變異祇能間或出現，個體如養的多，出現的機會就大大的增加。所以在成功上，數目最為重要。馬塞爾(Marshall)先前就約克郡各地方的綿羊，曾講到這個原理，他說：「因為那綿羊一般為貧苦人民所有，且大都祇是小羣，所以它們不能改良。」在別一方面，園藝家栽培大量的同種植物，培養出新的與有價值的變種上，比愛好家一般更多成功。大量個體的動物或植物，祇有條件於它的繁生有利的地方才能生育。如果個體稀少，不論品質怎樣，會都任它們生育，結果就妨礙選擇了。但是最重要的因素，大概是動物或植物會受人極端重視，品質或構造上一點最微細的差違也給予極密切的注意。要是不這樣注意是不會有效果的。我會見到重要的說明，這是極大的幸運，草莓開始變異，正值園藝家開始注意這植物之時。草莓自受栽培以來，必定常常變異無疑，但微小的變種常被忽視。然而一旦園藝家選出果實稍微大些，早些或好些的個體，從它們培養

出幼苗，再選出最好的苗，與從它們育種，然後（不同的種雜配也有若干幫助）許多可贊美的草莓變種就栽培出來了，即在近半世紀裏出現的。

在動物裏，容易防止雜交是造成新族的主要因素，——至少在已經養着他族動物的國度裏。關於這一點，土地與他處不通亦佔一部份關係。漂流的野蠻人，或者廣原的居住者，少有同種中具一種以上的品種的。鴿能終身配合，這對於養鴿家大有便利，因此雖雜住在一個鴿柵裏，仍能把許多族改良與保存純粹；這種狀況必大有利於造成新品種。我再增加說，鴿的繁殖數多而且迅速，劣等的鴿可以自由棄去，如殺掉供食用。在別一方面，貓有夜間游行的習性，不容易配合成對，婦女及小孩雖寶貴它，我們少見到長久保存的不同品種；我們有時候看到的那些品種，差不多都是從別國輸入的。雖然我並不懷疑於有些家養動物比別種較少變異，然而貓，驢，孔雀，鸞等等的不同品種稀少或沒有，大部份可以歸因於不會施行選擇的緣故；貓，因為配合的困難；驢，因為只有少數，且由窮苦的人民養着，不大注意育種。近年西班牙與合衆國的有些地方，因了注意選擇，此種動物已可驚的變化與改良：孔雀，因為不很容易飼養，亦不養大羣；鸞只有二種目的上有價值，即供食與取羽毛，尤其是對於顯出不同的品種不感覺興趣，但是鸞被飼養時，在所處的條件下面，似乎構造特別不易變化，雖然它有小範圍的變異，我已在別處說及了。

有些作者主張，我們的家養產物的變異量即刻便會達到，以後就不能再超過它。若斷說各種產物已都達到這限度未免有些輕率；因為差不多一切我們的動物與植物，近代尚在多方改良；這裏是含有變異的。斷說那些性質現在已增加到極限，保存許多世紀以後，就在新的生活條件之下也不能再

變，亦同樣輕率。華來斯先生說的極真確，限度最後是會達到的，沒有疑義。例如，任何陸上動物的行動速度必有限度，這是由必須勝過的摩阻力，負載著的體重，與肌肉纖維的收縮力決定的。但是於我們有關係的是：同種的家養變種差不多各種性質都彼此各異（爲人所注意到與加以選擇的），比之於同屬的異種差異更大。伊色陀聖喜來爾已在身體的大小裏證明，顏色也是如此，毛的長度大概也是這樣。至於速度，是依靠許多身體上的性質，如藹克立馬（Eclipse）是遠快於同屬之自然種，駕車馬無比的強於同屬的自然種。植物也是這樣，豆或玉蜀黍的不同變種的種子，大小的差異，大概比二科中任何一屬不同種之種子更大。這話對於李的數種變種的果實也是真實的，對於甜瓜更真實，還有在許多別種可類比的例子中亦然。

現在把動物與植物的家養族的起源之討論作一個總結。變遷的生活條件，在引起變異上最爲重要，一面直接作用於生物體，一面間接影響於生殖系統。變異性似乎不是在一切環境之下都爲一種天生與必然發生事體。遺傳與反祖先勢力之大小以決定變異是否繼續發生。變異性係受許多未知定律所支配的，其中相關生長大概最爲重要。有一部份，但其量我們不知道，可以歸因於生活條件之一定作用有些效果，大概大部份可歸於器官的多用或不用。所以終極的結果成爲無限複雜了。在有些情形，本來不同的種互相雜配，在我們的品種起源上，似乎佔一部份的重要性。在任何國度裏，數種品種一經形成，偶然的互相雜配，並助以選擇，對於新亞品種的形成上必大有幫助；但雜配的重要性，對於動物與用種子繁殖的植物，以前都過份誇張。有時用插枝，接芽等方法繁殖的植物，雜配的重要性是極大的；因爲栽培者在這裏可以不顧慮雜種及混血兒的極度變異性，與雜種的不育性；但不用種子繁

殖的植物對於我們不甚重要，因為它們的持久性祇是一時的。超越一切此等變化原因之上的有選擇的累積作用，無論有方法地及迅速地施行，或非意識地及緩慢地但更有效地施行，似乎都具有卓越的力  
量。

## 第二章 自然界裏的變異

變異性——個體差異——可疑的種——分佈廣，很分散而普通的種最多  
變異——在各地地方，大屬的種比小屬的種多變異——許多大屬的種，

密切地，但不均等地，彼此相關係，並且分佈有限制，是像變種的——

### 總結

把前章所得到的原則應用到自然狀況中的生物之前，我們必須簡單討論：這等生物是否會發生變異的。要充份地講明這題目，須得舉出一長篇乾燥的事實；但是這些，我當留在將來的著作裏。這裏我也不討論種這個名詞的各種不同的定義。沒有一種定義能够使一切博物學家都滿意的；然而各個博物學家說到種，都能够模糊地知道它是甚麼意思。這名詞一般含有分別創造的未知因素。『變種』這名詞差不多同樣的難下定義；但是，雖然不大能證實，通常却含有系統上具共通性之意味。我們還有所謂畸形，但它們逐漸的混入變種。我認為畸形是指構造上有些重大的乖異，對於種一般有害，或者是無用的。有些著作家把『變異』這名詞用作專門的意義，含有直接因生活的物理條件而起的變遷之意思；『變異』當作這種意義講是假定爲不能遺傳的；但是誰能說，波羅的海半鹹水裏的貝類矮化的狀態，阿爾卑斯山頂上矮化的植物，或者遠北地方的動物有厚的毛皮，不是在有些例子裏，至少能遺傳少數幾代呢？我想在這種情形裏，那些形式是應當稱爲變種的。

像間或見於我們的家養動物，在植物裏特別多的那種構造突然與顯明的乖異，在自然狀態裏是否能夠永久傳下去是很可疑的。各種生物，差不多各器官對於它的複雜的生活條件，是這樣美妙地相應，似乎很難相信各個器官，如人發明出來的複雜的機器那樣，突然產生出來就完全如此。在家養下面，有時遇見畸形很遠不相同的動物之正常構造。例如豬，間或會生下小豬，具有一條長鼻，如果同屬的任何野種會自然地生有長鼻，那麼就可論斷，它像畸形的出現的；但我經過努力的搜求，還不會見到畸形會像近似種的正常構造之例，此等事情與問題甚有關係。如果這種畸形會發現於自然狀況中，且能夠生殖不常如此，因為它們被發現的稀少與單獨，它們的保存，亦必須依靠異常有利的環境。又，它們或許在第一代及以後的世代與尋常形式雜配，因此異常的性質差不多必然會失掉。但我在下章還要講單獨的間或的變異之保存與繼續。

### 個體的變異

同一父母的子女裏現出來的許多輕微差異，或者見於棲息在同一區域之同種個體間，可以假定為這樣發生的差異，即可叫做個體差異。設有人設想同種的一切個體是由實在相同的一個模型鑄成的。此等個體差異，對於我們極其重要，因為它們常能遺傳，大家也所熟知；它們因此為自然選擇起作用與累積的材料，與人把家養產物的個體差異在某一方向裏累積起來，同樣情形。此等體差異，一般現出於博物學者認為不重要的部份；但我當指出長篇的事實，無論立在生理學的或分類的觀點上說，變化的部份都當認為重要的，有時同種的個體間有變異。我相信最有經驗的博物學家對於變異的例

子之多，即僅就構造的重要部份而論，他又依據優良的典據搜集起來，像我數年來所搜集一樣，也會得驚異。必須記得：系統學家並不喜歡從重要性質中去找見變異性，並且肯勞苦地檢查內部的及重要的器官，又取同種的許多標本來比較的人是不多的。大概從不會想到一個昆蟲中，與大的中央神經節接近的神經幹之分歧，在同種裏會有變異的；曾經被想到的祇是這種性質會緩慢的變化；然而拉卜克爵士 (Sir. Lubbock) 曾經說明，介殼虫 (Coccus) 的神經幹的變異性的程度，差不多與樹幹的分枝之不規則可以相比擬。我可以加添說，這位哲學的博物學家又曾經說明，有些昆蟲的幼虫，肌肉很不一樣。作家們當說主要器官從不變異的時候，常作循環論證；因為這班作家實際上把不變異的器官列為重要的（如少數博物學家忠實地自白）；在這種觀點上。自然不能看到重要器官會變異之例；但在別的觀點上，可以確鑿舉出許多例子來。

與個體差異關連的有一點，是極端混雜的：我指稱為『變形的』或『多形的』的那些屬，其種裏變異量異常大，有許多形式，幾乎沒有二個博物學家會同意於應當把它們排列為種還是變種。我們可以把植物裏的苜蓿屬 (Rubus)，薔薇屬 (Rosa)，山柳菊屬 (Hieracium)，及昆蟲與腕足類的數屬為例。在大多類多形屬裏，有些種是固定的，並有一定的性質。除却少數例外，在一處地方為多形的屬，似乎在別處也是多形的，並且從腕足類判斷起來，在早先的時代就是這樣。此等事實使人極窘，因為它們似乎表示這種變異與生活條件沒有關係。我猜疑我們看到的變異，至少在此等多形屬的若干例子裏，對於種是無用或無害的，結果，它們就不受自然選擇的選取與作用了，以後還要加以解釋。各人都已知道同種的個體，構造上常有大差異，却與變異無關。如各種動物的雌雄，昆蟲裏不育

性雌虫即勞動虫的分二個或三個族級，又在許多下等動物裏的不成熟時期與幼虫時期。又在動物與植物裏都有二形性與三形性的例。例如華來斯先生近來會注意到這一題目，他曾指出，在馬來羣島有種蝴蝶的雌者規則地現出二種或甚至三種顯著不同的形式，沒有中間變形連續的。弗爾芝·繆勒（Fritz Miller）對於有些巴西的甲壳類的雄者，說明了可類比的但更異常的例：例如太內司（Tanaïs）的雄者，規則地有二種不同的形式；一種有強壯而形狀不同的鉗，別一種的觸角生着極多的嗅毛，雖然此等情形中的大多數，動物與植物二者都是這樣，二種或三種形式中間，現在沒有中間形式相連接，大概它們曾經有過這樣連接的。例如華來斯先生說明：生在同是這一島上的有種蝴蝶，變種範圍很廣大，有中間形連接着，這鏈條的極端形，與棲息在馬來羣島別部分的一種近似的二形種之二種形式極相像。螞蟻也是這樣的，數種勞動螞蟻族級一般十分不同；但在有些例子，我們隨後要講到，此等級族由微細的各級變種連接成一起。據我自己的觀察，有些二形的植物也是這樣的。當初一看確是極奇特的事實：同一雌蝶會有這種能力，同時產生三種不同的雌形式與一種雄的；並且一株雌雄同株的植物能從同一個蒴裏產生三種不同的雌雄同株形式，生三種不同的雌性與三種或甚至六種不同的雄。然而此等例子祇是普通事實的誇大：即雌的產生雌雄二性的子息，它們常常彼此不同到可驚異的狀態。

## 可疑種

具某程度種的性質之形式（1），但它們與別種形式又極相似，或者有中間形與之密切相連繫，



博物學家不欲把它們列作不同的種的，有幾方面對於我們極重要。我們有各種理由相信：此等可疑的與密切類似的種類，多數會於長期間繼續保留着它們的性質；據我們所知，其長久一如良好而真的種。實際上，有兩種形式，如博物學者能用中間形連繫起來的，他把一形式當作別一形式的變種；列最普通的，通常是較早記載的爲種。遲記載的爲變種。但有些場合（這里我不預備列舉）在決定是否把一種形式列爲別種形式的變種時候，甚至就是它們有中間形式密切相連接着，亦要發生極大的困難；就是中間形有可認爲雜種性質，通常也不能免除這種困難。然而在許多例子裏，一種形式排列爲別種的變種，並不因爲確實已看見有中間形，不過觀察者用類比推理去推想；或者有中間形還生存在有些地方，或者從前曾經生存過的；這里給疑惑與臆測開了廣大的門戶，可讓它們進去。

所以在決定一種形式應該排列爲種還是變種的時候，有健全的判斷與廣大的經驗之博物學家的意見，似乎是應遵循的唯一指導。然而在許多場合，我們必須由大多數的博物學家去決定，因爲明顯而且熟知的變種，至少不爲幾個有資格的鑑定家排列爲種的，可舉出的實在不多。

這種性質可疑的變種並非不普通，是無可爭辯的。拿各植物學家所作的大不列顛的，法蘭西的，合衆國的數種植物誌來比較，可以看出一個植物學家排列爲真種，別人單作變種的形式數目實在可驚。我深感多方幫助我的華生先生 (Mr. H. C. Watson) 曾指示我一八二種不列顛的植物，一般認爲變

[ 1 ] forms, 植物學上通常稱亞種以下的變形物爲形，出於栽培者亦稱品種。此處則指泛具種及種以下的性質者，但亦可認爲變種的物類——譯者註

種的，但植物學家都把它們排列為種；他做這表時，曾經除去了許多細小的變種，但這些皆曾經被植物學家列為種的，並且他把若干高度多形的屬亦完全除去。在屬下面，包含最多形的形式在內，巴賓登先生 (Mr. Babinston) 舉出二五一種，而邊沁先生 (Mr. Bentham) 祇分一一二種，相差的一三九種為可疑形式！在動物裏，每次生育須結合，並且善於行動，這一個動物學者排列為種，別一個動物學者排列為變種的可疑形式，在同一地方少有看到，但在隔離的地方却很普通。很多北美洲及歐洲的鳥與昆蟲，彼此差異很微，曾被這一優秀的博物學者排列為可疑的種，別人則排列為變種，或者叫做地理族！華萊斯先生在講各種動物的幾篇有價值的文章裏，特別是關於棲息在大馬來羣島上鱗翅類的，說明它們可以分作四類，即為可疑形式，地方形式，地理族或亞種，及真確的代表種。第一類即可變形式在同一島的範圍內極多變化。地方形式有中等的穩定，且與各個分離的島上的不同；但如把數島的一切形式對比起來，差異是這樣微細而逐漸竟不能下一個定義或說明它們，雖然極端形式是充分不同的。地理族或亞種是已完全固定與隔別的地方形式；但因為它們彼此沒有強度的標記與主要性質的差異，沒有適當的區別法，「祇憑個人的意見以決定它們何者應認為種，何者應認為變種。」最後，代表種在各島的自然經濟中佔據着與地方形式及亞種同樣的地位；但是它們彼此間的區別比地方形式與亞種間的差異量較大，博物學家們差不多普遍地把它們排列為真種。然而不能舉出確切的標準來辨認可疑形式，地方形式，亞種，及代表種這四種形式。

許多年前，我拿加拉巴羣島鄰近諸島的鳥互相比較，又與美洲大陸的鳥相比較，並參看別人的比較，深覺種與變種間的區別是何等曖昧，並且出於人為。小馬得拉羣島的小島上有許多昆蟲，在華

拉斯登先生 (Mr. Wollaston) 的極美的著作裏認為變種，但許多昆蟲學者把它們確定為不同的種。便是愛爾蘭的少數動物，現在已一般認為變種的，有些動物學者曾經把它們排到為種。有幾個有經驗的鳥學者認不列顛的赤松雞 (Red grouse) 祇是瑣威種的特性顯著之族，然而大多數把它排列為大不列顛特有的確定的種。二種可疑形式，產地距離遠的，許多博物學者便把它們排列為不同的種；但是多少距離才足夠，這是正當的質問；如果美洲與歐洲間是足夠有餘，那麼歐洲與亞佐爾羣島或馬得拉，或加那利羣島，或此等小羣島的數小島之間，是否足夠呢？

合衆國特出的昆蟲學者華爾許先生 (Mr. B. D. Walsh) 曾經把甚麼叫做食植物性變種與食植物性種加以說明。大多數吃植物的昆蟲生活在一種植物上或一羣植物上；有些隨便吃多種植物，結果並不變異。然而華爾許先生觀察有些情形；昆蟲生活在不同的植物上，它們的幼蟲時代或成蟲時代，或二時代、顏色、大小，或分泌物的性質，現出輕微的然而穩定的差異。並且已經看出，在有些例子裏，祇有雄的，別有些例子，雌雄雙方，有此等輕度的差異。如果差異很顯著，並且兩性與各時期都有影響，昆蟲學者便把這些形式排列為確定的種了。即使觀察者能够自己決定：這些食植物性形式何者應當叫做種，何者應當叫做變種，但不能代替別人決定。華爾許先生把想起來能够自由交配的變種排列為變種，表示已失去這種能力的為種。因為此等差異由於昆蟲長期吃不同的植物所致，現在當然已不能期望找見連接於數種形式中間的聯鎖，博物學者因此失去了決定可疑形式應當排列為變種還是為種的最好的指導。棲息在不同的大陸上或島上的極近似之生物必定也有相似的情形。與這相反，如一種動物或植物分佈於同一大陸或棲息在同一羣島的許多島上，於是各地生有差異的形式，才有良好的機

會，可以發見連接於極端狀態的中間形式；並且這些形式就降於變種的一級。

少數博物學家主張動物從來沒有變種；於是這些博物學者把極輕微的差異也認為有種的價值；並且在兩地上或兩地層中遇見相同的形式時，他們相信爲兩種不同的種隱蔽在同樣的衣裝之下。於是種這名詞成爲無用的抽象化，暗示並且假定有一種個別的創造作用了。的確有許多形式，卓越的鑒定者認為變種，性質却完全像種，別個卓越的鑒定者因此把它們排列爲種。但在種與變種這些名詞的定義被普遍的承認之前，來討論它們應該稱爲種還是變種，是無益的徒勞。

許多顯著的變種或可疑種之情形是很值得考察的；關於企圖決定它們的等級的地理分佈，類比變異，雜種等等方面有數項有趣味的辯論；但篇幅不容許我在這里討論。有許多情形如詳細研究，對於怎樣排列可疑的形式，當能使博物學者們意見一致無疑。然這必須承認：最知道的地方可疑形式也見到得最多。我對於下列事實頗受刺激，即如果自然中的任何動物或植物對於人甚有用，或因了甚麼原因，能深切引起人的注意，它的變種就差不多普遍地見於記載，且此等變種常爲有些作者排列爲種。試看普通的櫟樹，已被研究得何等精細；然而一個日耳曼學者把形式排列爲種的達一打以上，別的植物學者差不多普遍地認它們爲變種；在本國，可引證最高的植物學權威兼經驗家，他們表示沒有花梗與有花梗的櫟樹或者是明確不同的種，或者祇是變種。

我預備把愛特康多爾(A. de Candolle)近年刊行的論全世界櫟樹的著名報告在這里說一說。從沒有人關於種的區別上有過更豐富的材料，或更熱心，聰明的去研究它們。他開始把數種間發生變異的構造之許多特點都詳細指出來，並用數字來計算變異的相對頻數。他舉出一打以上的性質，便在同一

枝條上也會發生變異，有時候由於年齡或發育的程度，有時候一點沒有可說明的理由。此等性質當然沒有區別種的價值，但據愛沙葛雷 (Asa Gray) 在這報告文的評論上說，此等性質一般已歸入決定種之性質這一類。特康多爾隨後是說他把不同的形式所具性質在同一樹上不生變化，且沒有中間狀態連接者的，稱為種。經過這種為重大勞力的結果之討論以後，他鄭重地說：『說種大部份是有明白的界限，可疑種祇是很少的少數的人們是錯誤的。在屬沒有完全知道，並且它的種祇就少數標本來決定時，這便是說，是假定的，的確等到我們知道的更詳細，逐漸發見中間形式時，就增加了對於種的界限的疑惑。』他又加添說，有大多數自發變種及亞變種的，常是最熟知的種。譬如夏櫟 (*Quercus robur*) 有二十八種變種，除却六種，其他的都集合於有梗櫟 (*Q. pedunculata*)、無梗櫟 (*Sessiliflora*) 及毛櫟 (*pubescens*) 三個亞種的四週圍。連接於這三亞種之間的形式比較的稀少；並且，又如愛沙葛雷所說，此等連接的形式，現在是稀少了，如果完全絕滅後，三亞種的相互關係與密切環繞模式種夏櫟的四或五個假定種之關係實際相同了。最後，特康多爾在他的序篇 (*Prodrum*) 裏舉出屬於櫟科的三百個種中，認為至少有三分之二是假定種，這便是說，不嚴密知道是否適合於上面舉出的真種之定義的。並可附加說明，特康多爾已不相信種是不變的創造物，却斷說由來說是最自然的學說，『並且與古生物學，地理植物學及動物學，解剖學的構造及分類學裏的既知事實最符合。』

當一個青年博物學者開始研究一羣十分陌生的生物的時候，第一件使他最迷惑的是決定甚麼差異可認為種的差異，甚麼差異是變種的差異；因為他不知道這一羣裏所生的變異之量與種類；並且顯出至少有些變異是何等的普遍。但是如果他把注意限於一地方的一綱，他就會有把握，怎樣去排列許多

可疑形式了。他的一般的傾向，是會把它們排列作許多的種，因為正與前面所講的鴿及雞的飼養家一般，因了他繼續研究，那些形式的差異之量使他感到這種印象；並且他對於別地方及別羣的類比變異的一般知識極少，此項知識是可以校正他的這種最初印象的。到了他把觀察的範圍推廣，他就會遇到許多困難的情形；因為他將要遇到更多的密切相似的形式了。但是如果他把他的觀察更加擴大，末了，他大概會有把握的：祇有承認許多變異，他才能成功，——這種真理的承認是常要遇別個博物學者們的爭辯的。等到他研究從現今已不連續的各地得來的類比形式，這裡是找尋不出中間的連鎖的，他不得不幾乎全都依靠類比，他的困難遂達於極端。

種與亞種中間，確實還沒有立下明確的界線，——那是因為，據有些博物學者的意見，這些形式已很接近於但並沒有達到種的階級之故，或者，又在亞種與顯著的變種中間，或小變種與個體差異間亦然。此等差異又被不可覺察的系列所混同（1）；這種系列叫人看去覺得連屬的。

所以這種個體變異，雖然對於系統學家興味很少，我覺得對於我們是最為重要，因為是趨向輕微變種的初步，值得記載在博物學的著作上的。我看到稍微分明且固定的變種，為趨向更顯著與因定的步驟；後者又引導到變為亞種，隨後到種。從差異的一級通到別一級的路，在許多情形之下，是生物本性與生物已久相涉的不同之物理條件的簡單結果；但是關於更重要的並且適應的性質，那麼，從一級差異到別一級的通路可安全地歸因於自然選擇的堆積作用，這以後當再解釋，及歸因於器官增加使用與不再使用的效果。一個顯著的變種所以可以叫作初步種；但這種信念是否正當，必須稱量這冊

〔I〕系列即series，即謂中間有各階級的形式存在，與二種不同的形式可列成一連串——譯者註

全書的各種事實及所舉出的理由來判斷。

不要以為認一切變種或初步種是可得種的等級的。它們也許會滅亡，或者經過一個長久時期祇是變種。華拉斯登先生說明的馬得拉某些化石陸地螺類的變種，及特沙巴太（Gaston de Saporta）所說明的植物，便是這樣的。如果變種很繁盛，超過母種的數目，然後會被當作種，母種卻當作變種了；或者它會消滅母種，起而代之；或者兩者並存，都被排列為獨立的種。我以後還要再講到這題目。

從此等說明裏可以看出：我以為種這個名詞，是人因便利上任意給予一羣互相類似的個體的，它本質上與變種這名詞沒有區別，變種則指分別較少而變化較多的形式。又變種這名詞與個體差異比較時，也是因便利上任意取用的。

### 分佈廣，分散多，而普通的種最多變異

我曾經想以理論考察為指導，將幾種著名植物誌中一切變種排列成表，對於最多變化的種之性質與關係，應當能夠得到些有趣味的結果。起初，這似乎是簡單的工作；但是對於這題目給我有價值的忠告與幫助的華生先生便即刻告訴我實有許多困難，以後虎克博士亦這麼說，且更強調其詞。關於此等困難及易變異的種的比例數之表，當留在將來的著作裏。虎克博士許我加幾句話，他細讀我的稿子以後，並且檢查各表，他認為下面的說明是很可以成立的。整個題目，這裡需要講到的雖很簡單，實在是比較的複雜，並且引喻中不能不涉到『生存競爭』『性質分歧』及別種以後再要討論的問題。

愛·特康陀爾及別人曾經說明：分佈廣的植物常有變種；這是意料中的事情，因為它們生活在不

同的物理條件之下，它們又與各種不同的生物鬥爭（這以後當要講到，是同樣的或更重要的環境）。但是我的表又指明，在任何一個地方裏面，種之最普通的，便是個體最繁多的，並且在自己區域內分散最廣的（與分佈廣的意思不同，與普通亦略各異），常發生異種，充分顯著，見載於植物學書中。所以最繁盛的，即可稱為優勢種的植物，——分佈廣大，在自己區域內最分散，個體亦最多的——常產生顯著的變種，據我的考察，即為初步種。並且這種情形大概是料想得到的，因為變種，如求多少有點穩固，必然要與地上別的居民者鬥爭，已經得到優勢的種大抵容易得到子息的，子息雖然微有變化，但還遺傳有使父母賴以支配同類生物的便利性質。這裏所講的估優勢，讀者必須了解，祇論到參加鬥爭者的各種形式，特別是同屬或同綱的各分子，它們的生活習慣是相近的。至於關於個體的數目，即種的普通上，當然祇在同羣的分子間加以比較。有一種高等植物，如與生在差不多相同的條件下面的別一種植物，個體的數目更多，且分散更廣，就可以說它佔優勢。有這樣一種植物，不因水裏的絲藻，或有些寄生菌個體繁多更多與分散更廣而優勢稍差。但如果絲藻與寄生菌比其同類繁多，如上面所說的情形，那麼便在同類之中是佔優勢的。

### 在各地地方，大屬的種比小屬的種多變異

如把生長在同一地方的植物，如各種植物誌上所記載的，分開作相等的二羣，把大屬的（含多數種的屬）的種放在這一邊，小屬的放在別一邊，當見大屬裏包含較普通與更分散的種即優勢種較多。這是料想得到的；祇是同屬有許多種生長於各處這一事實已是表明地方上有機的及無機的條件必有些



對於這屬有利；結果，我們就能在大屬，即含種較多的屬，比例上有較多的優勢種了。但有許多原因可使結果不明瞭，使我對於我的表格在大屬一邊表示小數目覺得奇怪。我這里祇講出二個晦暗的原因。便是淡水產與喜鹽份的植物一般分佈得很廣，且極分散的，但這情形似與它們居住地方的性質有關係，與該種所屬的屬之大小甚少關係或沒有關係。又植物的構造低級的一般比高級的分散得極廣；它也對於屬的大小沒有關係。構造低級的植物分佈廣的原因當在地理分佈一章裏討論。

因我把種祇看作特性顯著而且明確的變種，使我料想在各處地方大屬應比小屬常有變種；因此有許多近似種（即同屬的種）已經造成的地方，照通例講，應有許多變種即初步種正在產生，有許多大樹生長的地方，我們當有小樹看見，同屬中有許多種經過變異，而造成地方，環境必有利於變異，由是我們可推度環境一般對於變異還是有利的。如果不是這樣，我們如把各個種看作由特別創造而來，那麼爲甚麼在包含種數多的羣比種數少的羣有更多的變種，便沒有明顯的理由可說了。

爲了試驗這種料想是否真實，我把十二處地方的植物及二區的鞘翅類昆蟲排列爲差不多相等的二羣，大屬的種排在一邊，小屬的排在他邊，並且必定有這種情形，即在大屬一邊比小屬比例上有較多的變種。而且發生變種的大屬比小屬必定有平均數較大的變種。若做另一種排列，且把祇有一種到四種的小屬完全除去，也得這樣二種結果。此等事實皆明白表示出這種意義：種都是顯著而穩固的變種；而且同屬的許多種形成的地方，或者我們可用這樣說法，說種的製造廠活動過的地方，應當可以看出，至今還在活動，特別是因爲我們有各種理由相信製造種的過程是緩慢的過程。如把變種看作初步種，這就把把握到真理了；因爲我的表分明表示出來，形成一屬中很多的種之處，其種便有很多變

種即初步種，像是一種通例。這並不是說一切大屬現在都變化很大，都在增加種的數目，或現在沒有小屬在變化與增加；如果是這樣的，就要危害到我的學說了；雖然地質學明白告訴我們：小屬常在跟隨時間的推移增大到很大；大屬常常大到最大以後便衰頹，滅亡。一切我們所要說明的是：形成一屬裏許多種的地方，平均上多數還在形成；並且這是確實的。

許多大屬裏的種像變種的，彼此極密切地但不均等地相關係，並且分佈亦有限制

大屬的種與已記載的變種中間還有別種關係。我們看出：分別種與顯著的變種，沒有不會錯誤的標準的。可疑形式中間如不見到中間連鎖，博物學者不能不用二者間差異的量來決定，並用類比方法判斷其量是否够把一種或二者昇到種的等級裏了。所以差異的量是解決二種形式應該排列為種還是變種的重要標準。關於植物，弗里斯 (Fries) 現在說明，對於昆虫，韋斯志胡特 (Westwood) 曾說明，在大屬裏，種間差異的量往往非常的小。我勉力拿平均數來檢討這種情形，至少據我的不完全的結果所得，證明這見解是對的。我又詢問幾位有知識與經驗的觀察者，經過詳細的考慮，他們同意這種意見。所以在這一方面看，大屬的種比小屬的種更像變種。或者這種情形可用別種方法來解釋，可以說那大屬，含變種或初步種的數目比平均現在在製造中的數目更大，它的許多種已製造到還有幾分像變種，因為它們互相的差異不及通常差異量之大。

又，大屬的種彼此間的關係，與任何一種之變種彼此間的關係，情形相似。沒有博物學者說屬的

一切種彼此的分別是相等的；所以可把它們分爲亞屬，級，或小羣。弗里斯會明白說過，種的小羣一般攢聚在別種的週圍像衛星似的，所以變種是甚麼，不過是一羣彼此關係是不相等，並且圍在某種一定形式的週圍之形式——便是圍繞在它們的母種之週圍的形式。變種與種中間，重要的異點無疑是一個的，即變種中間的差異量如果互相比較，或與它們的母種比較，比之於同屬的種中間要小得多。但是到我們來討論性質的分歧原理（我這樣稱它）時，我們便會見到它可以怎樣解釋，並且變種中間的小差異怎樣會增加爲種間的大差異。

別有值得注意的一點。變種的分佈通常是大受限制的；這種說明真比自明真理沒有甚麼增添，因爲，如果一個變種分佈比假定的母種廣，它們的名稱就應該倒掉過來了。但是也有理由可以相信，與別的種密切近似，且很像變種的種，常常分佈區域大受限制。例如，華生先生會把精選的倫敦植物目錄（第四版）內的六十三種植物指示我，那些本來是排列爲種的，但華生先生認爲與別種如此近似，故它們的價值可疑。華生先生把大不列顛分爲省這六十三可疑種分佈範圍爲平均六。九省，又在同是這目錄裏，記載着五十三已知的變種，它們的分佈範圍爲七·七省；此等變種所屬的種，分佈範圍一四·三省。所以照華生先生指示我那樣已知的變種的分佈範圍，與密切的近似形式，像可疑種，差不多受同樣的限制然不列顛的植物學者們幾乎皆把可疑種排列爲完善而且真實的種的。

## 總 結

最後，變種是不能夠從種分別出來的，——除了第一，有中間的連鎖形式發見；第二，它們兩

者中間的差異有某些不確定；因為兩種形式，如果差異很小，一般是排列為變種的，雖然它們並不能密切相關連；但是要使任何二種形式排列為種，須有何種差異量，卻不能限定。在任何國裏，含種平均數以上的屬，其種亦有平均數以上的變種的。在大屬裏，種能密切地但不均等地相聯合，形成小羣，環繞於別種週圍。密切像別種的種，分佈顯然有限制。從此等一切方面說來，大屬的種與變種可以相類比。如果種先前本為變種，並且是這樣起源來的，此等類似，我們便可明白了；如果種皆個別創造的，那麼此等類似就完全不能解釋。

我們又看到，各個綱裏平均有最大多數變種的，總是大屬裏最繁盛即佔優勢的種；並且變種，我們以後當要講到，在趨向於變為新而有分別的種。因此大屬將變為更大；並且自然界中，現在優勢的生活形式，因為留下許多變化過的兼優勢的後裔，將要愈加佔優勢。但是由後來還要解釋，大屬亦在一步步的趨向於分裂為小屬。因此，分裂出小羣。全世界生活形式，在羣的下面又分出小羣來。

### 第三章 生存鬥爭

與自然選擇的關係——這名詞是作廣義用的——照幾何比率增加——自然化動物與植物的急速增加——阻止增加的性質——鬪爭之普遍——氣候的效果——個體數目的保護——全自然界一切動物與植物的複雜關係——同種的個體間及變種間生存鬥爭最劇烈：同屬的種間也劇烈——生物與生物的關係是一切關係中最重要

在沒有講本章的題目之前，我必須寫幾句開場白，說明生存鬥爭與自然選擇有何等關係。前章裏已經看到自然狀態中的生物是有個體變異的；我不相信這還可以爭辯。大羣的可疑形式無論叫作種或亞種，或變種，都是非實際的；例如，如果有任何顯著的變種存在為人所承認，不列顛植物中二三百可疑形式無論排列為甚麼都可以。但是祇有個體變異及少數顯著的變種存在，雖然作為研究的基礎上需要的，但在了解自然中的種怎樣起源上幫助還是很少。生物的這部份與別部份及與生活條件，又一種生物與別種生物，一切此等巧妙適應怎樣進於完全的呢？在啄木鳥及寄生樹裏我們可以看到此等美麗的共同適應最為明白；在抓住獸毛或鳥羽的小寄生生物裏，僅稍微不明白；在水中游泳的甲蟲之構造上，在微風吹揚的具冠毛之種子上，簡單的說，各處及生物世界的各部份上都能看到美麗的適

應。

又，有人可以這樣問：我叫做初步種的變種，最後怎樣變成完善且不同的種（多數是比同種的變種彼此更明顯地不同）的呢？那些構成所謂不同的屬，並且彼此的不同比同屬的種更大之種羣，怎樣起來的呢？所有此等結果，下章當要詳細講到，都是從生存鬪爭來的。因了這種鬥爭，雖然輕微的，無論從甚麼原因來的變異，祇要在別的生物及生活的物理條件中於種的個體稍有利益，這樣的個體就可保存下來，並且通常會傳之子息。子息也因此有了較好的生存機會，因為無論何種生物按時有許多個體產生，却祇有少數能够生存。我把各種有輕微的變異，祇要有用，就能保存下來這一種原理稱為自然選擇，以表明與人工選擇相類似。但是斯賓塞先生(Mr. Herbert Spencer)常用的用語是最適的生存，更其確實，且有時亦同樣便利。我們看到人施行選擇確能產生偉大的結果，並且通過由自然的手送給他的微細而有用的變異之累積，便能使生物適應於他自己的用度。但是自然選擇，我們以後當要講到，是一種不停留地在活動的力量，並且比人的微弱的努力大得無量，正如自然的工作比技術的工作大得無窮。

現在我們預備把生存鬪爭討論得詳細一點。我的將來的著作裏，這題目還要講得詳細些，它亦應當這樣講的。老特·康陀爾與賴亦爾已經廣博地且哲學地說明過了：一切生物是冒着嚴酷的競爭的。關於植物，沒有人更比孟徹斯德的教長，赫伯特(W. Herbert)，把這個題目論得更精彩與練達了，分明他有廣大的園藝學知識的結果。言語上承認普遍生活鬥爭這真理，沒有別的事情比它容易，但心裏要經常記得這結論，却没有別的事情比它更艱難的，——至少據我看來是這樣。然而，若不是透徹

領悟，那麼全部的自然經濟，如關於分佈、稀少、豐盛、滅亡以及變異等各種事實，會得祇矇矓地看見，或者會十分誤解的。我們望見自然的面孔欣然有喜色，我們常覺得食料過於豐富；我們卻不看見或者忘記了環繞着我們安閒地唱歌的鳥，多數是依靠昆蟲或種子生活的，因此不息的在毀壞生物，或者我們忘記了怎樣的歌鳥，及它們的蛋，它們的小鳥，被食肉的鳥及獸所毀壞；我們常常不記得：雖然食料現在是很豐富，但不是每年四季都是這樣豐富的。

### 生存鬭爭這名詞是作廣義用的

我應當先講明：我把這名詞是作廣義與比喻的意思用的，包括一物依靠他物，更包括（這是最重要的）不祇是個體的生活，兼留下的子孫的成功。二隻狗類，在飢荒的時候，爲了得食與生存，可以真確地說在互相鬥爭。但是生長在沙漠邊境的植物可以說在抵抗乾燥以爭生存——雖然更適當些，應說它是依靠着溼氣。一株每年生一千顆種子，平均祇有一株長成的植物，可以更確切的說，它在與已生長在地上的同種及異種植物鬥爭。寄生樹是依靠蘋果樹及少數別種樹生活的，如果牽強的說，可以說與那些樹相鬥爭，因爲，如果一株樹上此等寄生物生得太多，樹會衰弱而死掉。但是如果幾株寄生樹苗密生在一枝枝上，可以更真確的說它們互相鬭爭。因爲寄生樹是由鳥散佈的，它的生存依靠着它們，並且在引鳥來吃果實，因此可以散佈它的種子這點上，可以比喻地說，它在與別的果子樹鬭爭。這幾種意義是互相貫通的，我在便利上採用了一般意義的生存鬭爭這名詞。

### 照幾何比率增加

一切生物增加的速率既大，必然有生存競爭接着起來。各種生物，在它的一生當中產生數蛋或者種子的，在生命的有些時期，在有些時季或者有些年頭，必會毀滅，否則，照幾何比率增加的原理，它的數目會很快的變為非常之多，以致沒有地方能够容納。所以，因為生產的個體比能生存的多，就必定要發生各種情形的生存競爭了：或者同種的這個體與別個體，或者與異種的各個體，或者與生活的物理條件。這是馬爾塞斯的原則，施用於全動物與植物界，有很大的力量；因為在動植物裏不能以人工增加食料，又沒有妥當的方法以限制婚姻。雖然有些種，在現在還以相當速度增加數目，但不是**一切皆能這麼做**，因為世界不能夠容納它們了。

此例並無例外：各種生物在這樣的高速率增加，如果不被毀滅，地球即將被一對生物的子孫所擠滿。便是生殖慢的人類，亦二十五年能增加一倍，照這速率，不到一千年，率直的说，他的子孫就會沒有立脚的空地。林那 (Linnaeus) 曾計算過，如果一株一年生的植物祇生二顆種子——並且沒有植物如此生殖得少的，——它們的幼苗明年也祇生二顆種子，這樣加上去，二十年後就會有一百萬株植物。象是被看作一切已知動物當中生殖最慢的動物的，我曾費了些苦心計算它在自然中增加的最小速率；可以最安全地假定，它到三十歲開始生育，一直生育到九十歲，這一個時期中共生六匹小象，能生存一百歲；如果的確這樣，七四〇年到七五〇年後，應該有近一千九百萬匹象生存，它們都是從第一對象生下來的。



然而，關於這題目，我們有比理論計算更好的證明，便是，記載上有許多例子，自然狀況下許多動物，如果環境對於它們連續兩季適宜，便增加得可驚的快。還有更引人注意的是從我們的多種家養動物，在世界的數處地方，變成野生後得來的證明；生育慢的黃牛及馬，先在南美洲，後在澳洲，它們的增加率之記載，如非調查的確實，會被疑惑為不可相信。植物裏也是這樣；可以輸入的植物做例，它們不到二十年的時期便佈滿全島，變為普通。有數種植物如朝鮮薊（Cardoon）及長薊（Tall Thistle），現在拉普拉塔廣大的平原上成爲最普通的植物，密被數平方哩的地面，差不多排除了一切他種植物，它們是從歐洲輸入的。還有現在分佈於印度的植物，我聽法更納博士（Dr. Falconer）說，從科摩林角起到喜馬拉耶，它們是從美洲發見後帶去的。對於這些例子，並且還有無數別的可以指出來，沒有人會假定：動物或植物的生育力曾經突然暫時增加到可知覺的程度的。明顯的解釋是因爲生活條件十分優良，結果老的與小的都毀滅得少，差不多幼的都長大到能生育之故。它們因幾何比率的增加，結果一定能使人驚訝，就簡單地解釋了它們的異常增加得快，與在新家鄉分散得廣遠。

在自然狀況裏，差不多各株已長大的樹每年都會結子的，在動物裏，不每年相配合的是十分少。所以我們可以確定的說，一切植物及動物都傾向於幾何比率的增加，——因此各個位置，祇要能夠隨便生存的，無不都被迅速充滿，——並且必定在生活的某一時期被毀滅，以阻止此種幾何比率傾向的增加。我們因爲看慣了大量的家養動物，我想，會引起我們發生誤解：覺得它們並不遭大量的死亡，但我們不曾想到：每年會屠殺數千隻以供食用，並且在自然狀況中間也有相等的數目，以種種方法被解決掉。

每年生整千的蛋或種子的生物，與只生產極少的生物，僅有的不同是，生得慢的生物，在優良的條件之下，分佈於全區，讓它地方無論怎麼大，不過多需幾年罷了。兀鷹(Condor)祇生二個蛋，鯨鳥則生二十個，然而生同一個地方，兀鷹會比鯨鳥多；管鼻鵬(Fulmar petrel)祇生一個蛋，然人家相信，它是世界上最多的鳥。一隻蠅生數百個子，別種蠅，如蠅蠅(Hippobosca)，祇生一個。但生子多少，並不能決定兩種在一處地方能生存的個體之多少。生子多數，對於所依靠食品量起變動的種是有點重要的，因為可讓它很快的增多。但生子或種子多的真實重要性在於補充生活到某一時期被毀滅掉的缺少；這一時期大多數都在很早的時候。如果一種動物能用無論甚麼方法以保護它們的子或幼動物，數目可以生得少些，而且一個平均數量還是能够充分保持的；如果多數子或幼動物要被毀滅，必須生得多些，否則種要滅亡了。假如一株樹平均生活一千年，如果一千年中祇生一顆種子，祇要種子不會被毀滅，又要恰好能在適宜的地方芽生，就能充分保存樹的數目。所以，總括起來說，無論那一種動物或植物，它的平均數祇是間接地依靠子或種子的數目。

觀察自然界，必須把前面的考察常常記在心中——切勿忘記了每一個生物都在極度努力於增加數目；生命的有些時期皆在爭生活；每一代或隔若干時期一次，幼的及老的必然要受重大的毀滅。減輕阻遏，緩和毀滅的情形是稀少的，並且種的數目差不多隨時便能增加到無論多少數量的。

### 阻遏增加的本質

阻遏各種生物增加的自然傾向之原因極不明瞭。看看最強健的種，其數甚多，羣集如雲，還有再增多的傾向。我們甚至沒有一處能够看出在阻遏增多的實在甚麼。這也沒有甚麼奇怪，大家祇要反

省對於這方面是怎樣無知，便是對於人類也是如此，雖比任何其他動物已經知道得無比的多了。阻遏增加這個題目，已有幾個作家巧妙地討論過，我期望在未來的著作裏討論得詳細些，特別關於南美洲的兇猛動物。這里我祇要略說幾句，使讀者注意到幾個要點罷了。蛋或幼動物似乎一般遭殃的最多，但這種情形不是不變的。植物的種子被毀壞得極多，但依據我做的有幾種觀察，看出種子在已生滿他種植物的地上發芽時，苗遭殃的最多。苗亦大量地被敵所毀，例如，三呎長二呎闊的土地，掘過，弄清潔，不會受別種植物的障礙，後來生出土著的雜草之苗，我一數明白，三五七株苗中，不下二九五株被毀滅了，主要被蠅蚰（1）及昆蟲。已割過的草地，有四腳獸細細吃過的草地情形也是一樣，讓草生長時，強壯的植物漸漸把雖然已經長大的較不強健的擠殺；在一塊割過的小土地上（三呎乘四呎）生長着二十種植物，由於別種植物旺盛的生長，其中九種死亡了。

每種動物的食物之量有限，是給各種生物增加的一個極限；但決定種的平均數常常不在於能取食物，卻在被他種動物所捕食。所以似乎很少疑問，鷓鴣，松雞，野兔，在無論那一個大場所上繁生，主要須看害物（2）的毀壞力如何。如果英格蘭今後的二十年中不射殺一個獵物，同時亦沒有一個害物被毀滅，那麼，大概是這樣：獵物比現在每年射殺幾十萬還要少些。在別一方面，又有些情形，例如象，不會被食肉獸殺害的；甚至印度的虎也極少敢攻擊受羣保護的小象。

決定種的平均數上氣候佔重要的因素，並且極冷與乾旱的季節似乎為一切阻遏力中最有效果的。

【1】slay，亦稱蝟蟻，俗稱鼻涕虫，赤膊蠅蚰，因蝸牛俗稱蠅蚰——譯者註

【2】vermin 指食害動物之鳥獸，包括鷹等鳥類及鼬，狐等獸類——譯者

我的計算主要從春季鳥巢最減少的數目算起，一八五四到五五年冬，在我居住的地方，被毀滅的鳥有五分之二；並且，如果人類遇傳染病死去百分之十便爲一種異常嚴重的死亡，這是可怕的毀滅。當初一看，似乎氣候與生存鬭爭是沒有關係的；但是就氣候對於減少食物的主要作用說，它在促進個體間最嚴重的鬭爭——無論屬同種或異種的個體，祇要依賴同樣食物的都是這樣。但便是氣候，例如嚴寒，受直接作用的，也是最不健壯的個體，或者經過冬季，得食物最少的受害最大。我們如從南方旅行到北方，或從溼地到乾地，必定看出有些種漸次在少下去，終於消滅。因爲氣候的變遷很明顯的，因此我們常常被它混淆，把整個的效果歸因於它的直接作用了。但這是錯誤的見解。我們忘記了各個種，便是在很豐富的地方，也經常在生活的某些時期受敵或同地方的食物競爭者之害而大量的毀滅。並且這些敵或競爭者祇要氣候稍微改變，稍有利益，便會增加數目；因爲各處地面已都佈滿生物，此種增加別種必須減少。如果我們向南行去，並看見有種減少數目，我們可以確切覺察到，原因在於別種得到充份利益，這一種也就這樣受了害。向北行去亦復如此，不過情形較差，因爲各類的種的數目北去都減少，因此競爭者也少；再向北行，或上高山，比之於南行或下山，見到植物通常矮小，因氣候的直接有害作用所致。我們見到北極區，或積雪之山頂，或純粹的沙漠，那里生存鬭爭幾乎完全在對生活環境了。

氣候的作用如有利於別種，主要是間接的，我們明白看到花園中有多種植物能完全忍受我們的氣候，但它們並不會自然化，因爲它們不能與我們的本地植物競爭，且亦不能抵抗本地動物的侵害之故。

一種動物，因為環境十分有利，在一區域內，數目異常增加，常有傳染病起來，——至少在我們的狩獵動物裏似乎一般如此。這是一種與生活鬭爭中獨立的限制。但是有些所謂傳染病，似乎起於寄生的蠕虫，它們的發生有幾種原因，一部份可能由於動物密集，分佈容易，遂異常有利；這也是一種寄生物與被寄生者間的鬭爭。

在別一方面，有許多情形裏，同種的個體與敵害的數目相比較，在保存上絕對需要數量大。我們的田地上很容易發生許多穀類及油菜等等，因為種子與吃種子的鳥相比較，數目甚多。鳥在這一季雖然食物異常豐富，增加的數目不能夠與種子供給數目成比例，因為它們的數目在冬季受了限制。但凡是試驗過的人都知道的，花園裏少數小麥或其他穀類結子是何等困難；在這種情形之下，我遂失去了各粒種子。這種在保存上同種需有大量個體的意見，我相信可以解釋自然中有些特別的事實：例如極稀少的植物有時候會在它們生存的幾處地方生得極其繁盛；又有些集合而生的合羣植物，個體的繁多，甚至於到分佈界限的邊際。在這種情形裏，我們可以相信，植物祇有在生活條件如此有利，使多數能夠共同生存，因此使種可以免除全部覆滅之情形下面，才能生存。我還要加幾句話：雜配的優良效果與近親交配的不良效果，在此等例子中必表顯出作用無疑；但我對於這題目這里不預備多說。

### 在生存鬥爭中一切動物與植物相互間的複雜關係

許多記載上的例子表示生物間的阻遏作用與關係是何等複雜與非意料所能及——此等生物是在同一地方互相鬥爭的。我祇預備舉出一個例子，它雖簡單，但有趣味。在斯塔福郡，有親戚的遺產足以

供我的研究。那里有一塊廣大而極荒蕪的土地，從不會加人工經營，但有數畝同性質之地，廿五年前曾經圍起，種了蘇格蘭樅樹。荒地種植部份的土著植物之變遷很顯著，比一般經過一處十分不同的土地到別一處所見到的更顯著：不但荒地植物的比例數完全改變，且有十二種繁生於種植地的植物（茅草類及莎草類不算）不見於荒地。對於昆蟲的效果必然更大，有六種吃昆蟲的鳥在種植地上極普通，不見於荒地：荒地上常有兩種或三種不同的吃昆蟲之鳥。這裡我們可以看出：祇輸入一株樹，效果便何等的大，此外還一點沒有做，不過把土地圍了起來，使黃牛不能進去。把一處地方圍起來的怎樣重要，我已在近法漢姆的薩立地方明白看到。那里有廣大的荒地，遠處的小山頂上有少數老蘇格蘭樅成叢；最近十年內，已把大塊地方圍起，於是有自己散佈的縱苗成羣生出，緊密得全都不能生活。我看出這些幼樹並非播種或手植的時候，我從數處看來，十分驚異它們的數目之多，我考察未圍的荒地數百畝，除却舊時種植的樹叢外，可以說我不曾看到一株蘇格蘭樅。但我細看荒地上木榦間有許多苗及小樹，但已經被黃牛所咬掉。有一處離開一個老樹叢約數百碼之遙，於一方碼之地，我數了一下，有三十二株小樹，其中的一株，有年輪二十六個，許多年來，企圖把梢頭伸出荒地的木榦上都沒有成功。所以沒有甚麼奇怪，荒地一經被圍起，即有健壯的幼樅樹密被地上了。這荒地如此極端荒蕪而且遼闊，沒有人會想像到黃牛能這樣細密的尋求食物而且竟有所得。

這里我們看出：蘇格蘭樅的生存絕對由黃牛決定的。但是世界的有幾處地方由昆蟲決定黃牛的生存。大概巴拉圭能供給我們這種最奇異的例子。這裡從來沒有黃牛，馬，或狗野生過，雖然南去及北上有這些動物在野生狀況中成羣游行；亞沙拉（Azara）與倫格（Renger）曾經說明：這是因為巴拉圭

有某種蠅很多之故。它把子產在此等動物（初生時）的膻中。此蠅雖多，但增加必定也受別種方法的限制，大概是被別種寄生昆虫所阻止，所以，如果巴拉圭某種吃虫的鳥減少，寄生昆虫會增多；因此產子膻中的蠅是會減少的，——於是黃牛及馬便可能成爲野生，並且因此會使植物的發生大加改變（如我在南美洲有些地方所看見那樣）；且又能使昆虫發生影響；並又影響於食虫鳥，恰如我們在斯塔福郡所見到的那樣，一直上去，愈加增加複雜的圈子。其實在自然之下，關係從來就不是這樣簡單的。戰爭裏面還有戰爭，必定繼續着，反復有不同的成功。然而各種勢力終久是精細地平衡的，雖然最微細的一點差異，能使一個生物戰勝別的生物，自然的面貌卻長期保持着一致。然而我們是如此無知，又這樣誇大，一聽到一種生物的絕滅便發生驚異；我們並不知道它的原因，卻說洪水可毀滅世界，或者創造出定律說生物可以生存多少時間。

我極想再舉出些例子，表明植物與動物，雖然系統甚遠，複雜關係的網却是連繫極密的。我後來當偶然再說到，那外來的羅倍利亞花 (*Lobelia fulgens*) 在我的園中從沒有昆虫來訪問，結果，因爲花的構造特別，便從不結種子。差不多一切蘭花一類的植物絕對需要昆虫來訪問，帶去花粉塊，使它們受精。我從實驗裏看出三色堇菜 (*Viola tricolor*) 的受精幾乎必需土蜂的，因爲別的蜜蜂類都不來訪問這種花。我又看出有幾種翹搖 (*Clover*) 的受精必需蜜蜂類昆虫的，例如 30 個荷蘭翹搖 (*Trifolium repens*) 的花序可結 2,290 顆種子，別的 20 個花序遮蔽起來，使蜂不能近去，就不結一顆子。又，100 個紅翹搖 (*T. pratense*) 的花序結 2,700 顆子，但同數目的花序遮蔽起來，就不結一顆子。祇有土蜂能訪問的紅翹搖，因爲別種蜜蜂類都不能撈到花蜜。有人說過，蛾類能使各種翹搖受精，但在紅翹

搖裏能否如此，我還疑惑，因為它們的重量不够把翼瓣壓下去。所以我們可以很確當的推論，如果英格蘭全屬土蜂都滅亡或變為極稀少，三色堇菜及紅翹搖也要變為極稀少或者全部要滅亡。無論那裏，土蜂的數目大部份是依靠野鼠的多少的，野鼠毀壞它們的蜜脾與蜂巢。紐曼上校 (Col. Newman) 注意土蜂的習性已經很長久，他相信『全英格蘭三分之二的土蜂都被這樣毀壞的。』至於鼠的數目，各人都知道，大都依靠於貓的多少的；並且紐曼上校說『近村莊與小鎮的地方，我看見土蜂窠比別地方多得多，我把它歸因於有貓在毀滅鼠。』所以，這是很可以相信的，一處地方如有貓類多數，先通過鼠，次通過蜂，就可以決定那區域內某種花的多少！

在各種生物裏，大概有多種不同的阻遏作用在活動，在生活不同的時期，與在不同的節季裏發生出作用；某一種或者少數幾種一般最有力量；但在決定種的平均數或它的生存上，一切皆參加力量。在有些情形裏，有極不同的阻遏作用加於生長在異區域的同種植物。我們看了植物及樹叢密被岸邊，糾結不清，是很容易把比例數目及種類歸之於偶然關係的。但是這意見是何等錯誤！各人都聽到過：如把一個美洲的樹林斫去，地上便生起極不同的植物來；但人們已經觀察過：南合衆國內古印第安人的廢墟上，古代的樹林清除後，現在生長同樣美麗的植物，種類的紛歧與比例與週圍的原始林相同。在攸長的世紀中，好幾種樹，各各每年散播成千的種子，必然進行着猛烈鬥爭的；昆蟲與昆蟲之間——多種昆蟲，蝸牛及別種動物與鳥及食肉獸之間——進行着猛烈的戰鬥，它們都要增多，都彼此相食，或者吃樹，吃它們的種子及幼苗，或者吃別的植物，別種植物開始密生於地面，因此又阻遏了樹木的生長！把一握羽毛向上擲去，它們都依一定的定律散落到地上來；但是每枝羽毛應落到甚麼地



方的問題，與無數植物與動物的作用與反應相比，它們經過若干世紀的程途，以決定現在生於古印度安廢墟的樹木之比例數與種類是何等簡單了！

一種生物的依靠於別種，如寄生生物的對於被寄生者，通常發生於系統頗遠的生物的。有時候系統遠的生物，嚴格的說，亦彼此互相爭生存，例如蚱蜢與食草獸的情形便是這樣。然而鬥爭差不多在同種的個體間一定最劇烈，因為它們常在一處，吃同樣的食物，並且冒同樣的危險。在同種的變種之間，鬥爭差不多同等劇烈，有時候我們看到爭奪即刻決定：例如，小麥的幾種變種播種在一處，並且將混合的種子再播種時，有些變種，與土壤或氣候最適合的，或性質最會生產的，便會打倒別的，結下更多的子，數年之後，結果便把別的變種排斥了。混合着種植時，即使極度近似的變種，如花色不同的香豌豆，每年收子時必須仍然分開，下種時再照適當的比例混合，否則，較弱的種類數目便會較少而且滅亡。綿羊的變種也是這樣；有人曾經說過，有種山地變種能使別種山地變種餓死，故二變種不能養在一處。醫用蛭的不同變種養在一處也有這種結果。甚至無論哪種家養植物或動物，如果聽它一起鬥爭，如在自然狀況中一樣情形，並且如果種子或幼者每年不照適當的比例數來保存的話，是否會確實有同樣的體力，習性及體質，混合飼養（防止雜配）到六代還有原來的比例，是很可疑的。

### 同種的個體間及變種間生存鬥爭最劇烈

因為同屬的種通常習性及體質上十分相像，雖然並非不變化，構造上亦經常很相像，所以它們中間的鬥爭一般也更其劇烈，如果它們互相發生競爭，就甚於異屬的種間之競爭。這種情形我們有得

看到：近代有一種燕子分佈到合衆國的有幾處地方，使別一種燕子減少了。近來蘇格蘭有些地方食寄生樹子之鶻增加，使善鳴之鶻減少。我們又常常聽到在極不同的氣候下面，一種鼠奪取了別一種鼠的地方！在俄羅斯，小形的亞洲蟑螂把大形的蟑螂各處趕出。在澳洲，把蜜蜂輸入後，很快的把小形的，無刺的本地蜜蜂撲滅了。一種野芥菜(Charlock)把別一種排斥；還有別種相像的情形。爲甚麼近似的種類競爭最爲劇烈，我們也能够矇矓看到，因爲它們在自然經濟中佔着同樣的地位的緣故，但是沒有一個情形能够確切的說明，在生活的大戰裏爲甚麼一種能戰勝別一種。

從以前所講的話可以推出最重要的結論，即，各生物的構造，以最根本的然而常常隱祕的狀態，與一切他種生物之構造相關係，——與它們爭食物或住處，或從它們逃出，或者吃它們。這種情形，虎的牙齒及爪的構造裏顯示得很明顯，還有抓住在虎毛上的寄生物之腿及爪亦明顯，但生在蒲公英種子上的美麗之毛，及水甲虫的扁平而且有排毛的腿，其關係似乎本來祇限於與空氣及水。然而有毛的種子的利益，沒有疑惑，與密被他種植物的陸地有最密切的關係；因爲冠毛能使種子廣大散佈，並且落在空地上。水甲虫的腿的構造，非常適合於游水，使它可以與別種水生昆虫競爭，去捕食食物，並且從要吃它的動物裏逃脫。

多種植物的種子裏都貯藏着養料，當初一看，似乎與別的植物沒有甚麼關係的。但是從這樣的種子，例如豌豆及蠶豆，產生出來的幼植物散播在長的茅草中間的時候，能健壯的生長，由此可以推知，種子中的養料的主要用處是在與四週強壯生長的別的植物鬥爭的時候，於苗的生長上很有利益。看看在分佈區域中央的植物，爲甚麼數目沒有增加二倍或四倍？我們知道植物對於稍熱或冷，潮

溼或乾燥，是能完全抵抗的，因為稍熱或冷，稍濕或乾的地方它都要散佈開去。在這種情形之下，我們可以明白看到，如果我們要想像植物有增加數目的能力，我們必須想像對於競爭者，或對於吃它的動物，有些優越。在地理分佈的範圍上，若體質對氣候發生變化，顯然於植物有利益的；但我們有理由相信：祇有少數植物或動物能够分佈得這樣遙遠，達到它們要被峻嚴的氣候所全然毀滅的地方。還沒有到生物分佈範圍的極邊，如北極地方或荒漠的邊境，競爭就停止了。地面上是極冷或極乾，然而仍會有少數幾種間或同種的個體間競爭那最熱或溼的地點。

所以我們能够看出，一種植物或動物若置於一處新地方，它在新的競爭者中間，氣候雖然與以前的家鄉確實相同，但生活境況一般已本質地改變了。如果在新家鄉裏數目能增加，必因我們已使它變更了生活的方法，與它在故鄉時的生活不同了；因為它對於另一批的競爭者或敵害已有了便利。

我們很可以這樣想像，說一種生物比別種有便利。但沒有一個例子，我們知道它究竟是怎樣的。這使我們相信：我們對於一切生物的互相關係實在無知識；此種信念是必需的，然而難以做到。凡我們所能做的，是把各種生物都照幾何比率增加這件事牢記心中；每一生物皆在生命的有些時期，在一年中的有些節季，在每一代或某一些時候，行生活鬥爭，並且受到大量的毀滅。當我們反省到此種鬥爭時，有充足的信念可以安慰自己，即自然的戰爭不是無間斷的，不會覺得恐怖，一般死得很快，並且強壯的，健康的及快樂的，得到生存與繁生。

## 第四章 自然選擇；即最適的生存

自然選擇——它的力量與人的選擇比較——它對於輕小性質的力量——它對於各年紀及雌雄兩性的力量——性的選擇——論同種的個體間雜配之一般性——對於自然選擇的結果之有利環境與不利環境，即雜配，隔離，個體的多少——緩慢的作用——由自然選擇而滅亡——性質的分歧，與小地方生物之分歧化及與自然化的關係——自然選擇，通過性質的分歧及滅絕，對於由公共祖先來的後裔之作用——一切生物分類之解釋——生物體制的進步——下等形式的保存——性質的趨同——種的無限繁生——結論

前章已經簡單討論過的生存鬥爭，對於變異有甚麼作用？選擇原理，人施行起來是極有力量的，亦能應用於自然界嗎？我想，我們會看到，它在自然中的作用亦最有力量。必須把家養生物的無數輕微變異及個體差異，及在自然下面程度較差的變化與差異，記在心上；強有力的遺傳傾向也須記在心上。在家養之下，可以確實的說，整個生物體是多少變為柔軟性的。但我們在家養生物裏幾乎普遍的遇見的變異，虎克及愛沙葛雷已經明白說過，不是由人直接產生的；人不能創始變種，也不能防止它的發生；他祇能把既發生的保存與累積罷了。他無意地把生物置於新的與變化的生活條件之下，於

是發生變異；但是相似的條件之變化亦存在於自然之中。又必須把生物相互間及對於生活的物理條件關係是何等無限地複雜及密切記在心上；結果，構造的無限變化分歧對於生活在變化的條件下面的生物會有些用處，於人有用的變異既然確有的看見，那麼在這樣廣大複雜的生活戰爭場中，對於生物間有些用處的變異，在許多世代相連續的程途中，會有的遇見，還能想作不可能嗎？如果有的，那麼對於比別個稍有利益，即使輕微的個體，自己生存上及遞衍種族上，最有機會（必須記得產生的個體比能生存的為多），我們能够疑惑嗎？在別一方面，我們的確覺得任何稍微有害的變異便要滅亡。這種有利的個體差異與變異的保存，及那些有害者滅亡，我叫它自然選擇（1），也就是最適的生存（2）。無用亦無害的變異不起自然選擇的作用，或成為流動的物類，如我們所見的有些多形的種，或者因了生物的本性及條件的本質關係，終於固定下來了。

有幾個作者誤解或反對自然選擇這用語。有些人甚至想像以為自然選擇能引起變異，其實它祇能保存已經起來的，並且於生活條件有利的這種變異保存下來罷了。沒有人會反對農藝家所說的人為選擇的巨大效果；在這種情形之下，由自然發生的，人不過因了某種目的加以選擇的個體差異，必然先有的。別有些人反對選擇這一用語，是以為已起變化的動物會加以有意的挑選；並且有人竭力陳說，植物沒有決斷力，自然選擇不能應用於它們！照字面講，沒有疑義，自然選擇這用語是不確切的；然而有誰對於化學家說元素有選擇的親和力加以反對呢？——況且一種酸的易與鹽基化合，實在不能

〔1〕 *Naturale selection*，舊譯天擇，或譯自然淘汰。——譯者

〔2〕 *Survival of the Fittest*，亦譯適者生存。——譯者

稱爲選擇。有人說我的稱自然選擇好像當它一種主動力或神；然而誰反對有作者說引力的吸引支配着行星的運行呢？各人都知道的，用這種比喻的話究竟是甚麼意思；並且這種用語實有簡短的必要。所以自然一字頗難避免擬人化；但我所謂自然，祇是許多自然定律的共同作用與其產物，所謂定律則是我們所確定下來的諸項事情之結果。祇要稍微熟知，這樣膚淺的反對自會忘却的。

祇要考察一處發生輕微的物理變化，例如氣候的情形，我們便能完全了解自然選擇的大概之行程。氣候變化，其地生物的比例數差不多即刻會發生變化，有些種或者會滅亡。我們從所看到的各地生物之連帶關係密切與複雜的情形，便可以斷說：生物的比例數目如發生一點變遷，氣候的變遷不論，必使其他生物受嚴重的影響。如果其地邊界是開放的，新生物可以移進去，這也相像的，會嚴重地擾亂有些原有生物的關係。我們必須記得：一株樹或一頭哺乳動物傳進去，已經講明了影響何等力量。但在一個島上，或一部份被障礙物所環繞的地方，新而善於適應的生物便不能自由移入，我們可以看到，自然經濟中有些地位，如果有些原有生物發生某種變化時，必能更好的湊合起來；倘使那地面是對徙移開放的，那麼這等地方便會被侵入者所取得。在這等情形中，輕微的變化，祇要於無論甚麼種的個體有些利益，便能對於已改變的條件成爲更好的適應，就有被保存下來的傾向了；自然選擇是有供給改良工作自由活動之餘地的。

在第一章裏已經說明，我們有好的理由可以相信：生活條件變化，有增加變異的傾向；在前面的情形中，條件既生改變，對於自然選擇當大有便利，因使有利益的變異之發生有良好的機會。如果沒有變異，自然選擇便不能起作用。『變異』這一名稱之下，切勿忘却，僅包含個體差異的。例如人能

取自己的家養動物及植物，在個體差異上增加某一種變異的方向而能產生巨大的結果，自然選擇也能夠如此，但是經過不可比擬的長時間的作用，就要容易得多了。我不相信需要有任何物理變化，例如氣候，或者非常的隔離阻礙遷移，使剩下新的未繁生的地方，以供自然選擇改良若干變化中的生物以充滿之。因為各地方一切生物皆以精密平衡諸力量互相鬥爭着的一種生物的構造或習性起了極微細的變化，常會比別種更有利益；祇要這生物繼續在同樣的生活條件，且用同樣方法以謀生存與作防禦時，則同樣的變化更能增加，利益也愈增大。沒有一個地方可以指出來說其地的一切本地生物相互間及對於物理條件現在已完全適應，它們已不能適應更好或改良了；因為在一切地域裏，本地生物常為外來之自然化生物所克服，即它們允許若干外來生物佔據其土地。外來生物既這樣能在各地域中打勝若干土著，我們遂可安全地論斷，說本地生物亦能起有利益的變化，因更能抵抗侵入的生物。

人用了有方法的或非意識的選擇方法，能夠產生出而且的確已經產生了偉大的結果，為甚麼自然選擇不能產生效果呢？人祇能加作用於外部的與顯現的性質；如果許我把自然保存或最適的生存擬人化的說，自然是不關心外部形態的，除却這性質於生物是有用處。自然能作用於各種內部器官，各種微細的體質差異，及生物的整個機構。人祇爲了自己的利益而行選擇；自然祇爲了它所關心的生物之利益。各種被選擇的性質都充份被自然使用，這在它們的選擇作用之事實裏暗示出來的。人如把多種不同氣候之下的生物養在一個區域內；他不甚使各種選取的性質特殊或適合地使用；他用同樣的食物飼長嘴與短嘴的鴿；亦不用特別的方法訓練長背或長腳的走獸；他把長毛與短毛的綿羊養在同一種氣候下面。他不容許最健壯的雄去爭得雌。他並不便把劣等動物毀滅掉，祇要在他的權力以內。在各

個變化的季候裏，他保護他的一切產物。他常常從帶半畸形的動物開始他的選擇；或者至少亦從有些顯著的變化，很觸目的，或分明對於他是有用的。在自然下面，構造上或體質上極微細的一點差異便能掀動生活鬥爭的精密的平衡，因此能够保存下來。人的願望與努力消逝何等快！他的生存時間何等短！與自然在全部地史時代的累積的結果比較起來，人所得的結果是何等貧乏！於是，我們還能够驚訝於自然的產物其性質會比人的產物更「真實」；即它們對於最複雜的生活條件能無限好的適應，與顯然負有更高等工作的印痕嗎？

用比喻的說法：自然選擇是從全世界每日每時在尋求最微細的變異，把壞的除掉，把好的留下來，並且增加上去；無論甚麼時候，無論甚麼地方，祇要有機會，它靜靜地。不知不覺的在工作，使各種生物對於生活的有機與無機條件之關係改良。這等緩慢變化的進行，我們是看不出來的，除非時間留下時代所經過的記號，並且我們對於已長久過去的地質時代所知道的又如此不完全，我們單看出現存的生物形態與先前所生存的不同罷了。

如果一個種裏成功巨大的變化時，一種變種一經形成，大概隔一個長時期後，必定再起變化，或者發生個體變異，亦具先前之有利性質；並且這等變化必定又保存下來，一步步的這樣變化上去的。祇要看同類的個體差異既時常出現，這就難以看作無理由的假定了。但要知是否真確，祇能從看這理想與自然的一般現象是否符合，與能否解釋來判斷。在別一方面，普通相信可能發生的變異之量有嚴格限制，這亦是一種單純的假定。

縱使自然選擇祇能通過生物，與爲了各生物的利益而生作用，然而性質與構造，我們看起來好像



極不重要的，也能受它的作用。我們看見吃葉的昆蟲色綠，吃樹皮的灰色而有斑點；高山的松雞冬季白色，紅松雞作石南花色，我們必須相信這等顏色對於這等鳥及昆蟲的避免危險上是有用處的。松雞如果不於一生之某時期遭殺害，必增多至於無數；它們大部分是受食肉鳥的侵害；鷹 (Hawk) 如看見，即追捕它——因為它這樣利害，大陸上的人相戒不養白色的鴿，就容易被殺害。所以自然選擇有這種效果，使各種松雞生適當顏色，這種顏色一經獲得，便能保存，真確而且長久。我們不要以為偶然滅亡一隻特別顏色的動物關係甚小；我們必須記住，這是何等重要的一個白色的綿羊羣裏，如一隻羔羊有極淡的黑色，就會滅亡。前面已說過了，維基尼阿的豬，吃了「赤根」，怎樣由它們的顏色來決定能够生存還是死亡。在植物裏，果實上的毛與果肉的顏色，植物學者們是看作極不重要的性質的，然而我們聽到一位優秀的園藝學者唐寧 (Downing) 說，在合衆國裏，光皮的果實，受一種叫做 *Cu cutio* 的甲蟲的害，遠比生毛的果實利害；紫色的李，受某種疾病的害比黃色的李利害；還有別種疾病，侵害果肉黃色的桃遠過於果肉別種顏色的桃。如果用人工的助力，這等微細的差異會成爲栽培的數種變種間之大差異；這是一定的，在自然界中，樹木要與別的樹木，及與大批仇敵鬥爭，這樣的差異結果會確定下來，成功爲果皮光的或有毛的，果肉黃色的或紫色的變種。

觀察種之間的許多細小的差異，據我們的無知所容許我們的判斷，似乎是十分不重要的，我們却不可忘記：氣候，食物等等能產生直接的效果，沒有疑義。又必須記得，因了相關定律的作用，如果一部份發生變化，並且變異通過自然選擇，累積起來，會發生別的常常其性質極非期望所及的變化的。

我們已經知道：這等變異，在家養之下，於生命的一定時期出現的，在子息裏也有在相同的時期出現的傾向；——例如許多廚房裏用的及農藝植物的種子之形狀，大小，氣味；蠶的變種的幼蟲期及成蛹期；雞的蛋及小雞絨毛的顏色；綿羊及黃牛近長成時的角；——所以在自然界中，自然選擇也能使生物在任何時期發生作用與起變化，將此時期內有利益的變異累積起來，並在相當的時期內遺傳下去。如果植物結的種子能被風吹去更遠，得到利益，則這裏受自然選擇的效用，就不比種棉者用選擇方法來增長及改良草棉繭內的毛更難看出了。自然選擇能使一種昆蟲的幼蟲變化而且適應於許多事故，與關於成蟲的完全不同；並且這等變化，通過相關作用，能影響於成蟲的構造。反過來也是這樣，成蟲的構造也能影響於幼蟲；但在一切情形之下，自然選擇能助長的必須不是有損害的性質，因為如果這樣，種就要滅亡的。

自然選擇能變化子關係於親的構造，及親關係到子的構造。在合羣的動物裏，它能使各個體的構造適應於全羣體的利益；——如果這種被選擇的變遷有利於羣體的話。變化一個種的構造，爲了別一種的好處。不給它自己一點利益，是自然選擇所不做的；雖然這種結果的說明，博物學著作中有的見到，但我覺得沒有一則值得研究。動物的一生中祇用一次的構造，如果十分重要，自然選擇能使它起某範圍的變化；例如，有些昆蟲專供破繭用的大牙床，或者未孵出的鳥用以破蛋殼的嘴之上之硬尖頭，有人曾確說過：最好的短嘴翻飛鴿死在蛋殼裏的比能够出外的還多；所以養鴿者幫助小鳥出殼外。現在，假使自然爲了鴿子自身的利益，使長大的鴿生極短的嘴，這種變化過程應當是極緩慢的，並且蛋內的小鳥當經過最厲害的選擇作用，嘴最強最硬的生存，嘴最弱的必然要死亡；或者殼最脆弱

易破的能够當選，殼的厚薄也像各種別的構造一樣，能够變異，是已經知道的。

這裏必須說明一下：一切生物必定有許多個體是偶然死亡的，對於自然選擇的進行上影響極小，或者說沒有影響。例如，每年必有極大多數的蛋或種子被吃掉，祇有它們如果能够照避免仇敵吞食的情形變異，才能通過自然選擇而發生變化。然而許多這等蛋或種子如果不被吃掉，成爲個體，也許比任何得到生存的個體對於生活條件還要適應得良好。所以還有大多數長成的動物或植物，無論善於適應條件與否，必定也常在受偶然原因而毀滅，雖在別種情形之下，有某種有利於種的構造或體質上的變化，一點也無濟於事。但是，讓它成長生物被毀滅得如此之多，如果生活在各處地方的生物並不全數爲這等偶然原因所毀滅，——或者讓蛋或種子的毀滅是如此之多，祇有百分之一或千分之一能够發育，——然而能够生存的那些即最適應的個體，設想因爲具有任何種利益方面的變異，它們的生育子息，有比較不適應的數目較多的傾向。如全數爲剛才所講的原因完全滅亡，這種情形是會常有的，那麼，自然選擇就是在某種有利方面也沒有力量了；但不能因此就反對自然選擇在別的時期及別種途徑下面的效力。我們實在沒有理由可以設想：許多種在同一時期及同一地方都在進行變化及改良的。

### 性的選擇〔1〕

家養動物的許多特性常常祇見於一性的，並且遺傳下去時亦屬於那一性，在自然之下也是這樣無疑。因此兩性能够通過自然選擇，對不同的生活習慣關係而起變化，這是常有的情形；亦可能使一性

對別一性的關係而發生變化，這是通常見到的。這裏讓我對於我所謂性的選擇說幾句話。這種選擇並不基於對別種生物或對於外界的生存鬥爭，却是由於一性的個體，通常是雄的，爲了爭取異性而來的。這結果，不是失敗的競爭者便死去，祇是它的子息甚少，或沒有子息。所以性的選擇比自然選擇較不激烈。一般的說，最強壯的雄，在自然界中地位是最適合的，當能生育最多的子息。但在許多情形裏，勝利並不依靠於一般的強壯，却依靠於特種武器，這種武器祇爲雌性所特有。沒有角的牡鹿或沒有距的公雞多子的機會是很少的。性的選擇，常容許勝利者得以繁生，必然使剛強的勇氣增加，使距加長，翅膀加強，以便與脛上有距的公雞爭鬪，與冷酷的鬪雞者仔細選擇最好的公雞差不多有同樣的做法。戰鬪的定律在自然的程序中已降低到如何程度，我不知道；有人說明雄的鱷龍 (Alligator) 戰鬪，叫囂，環走，像印第安人的戰爭跳舞一般，以求得雌的；有人觀察雄的薩門魚 (Salmon) 整日戰鬪；雄的鹿角甲蟲常帶着被別個雄蟲咬傷的傷痕；精明的觀察者法布爾 (M. Fabre) 屢次看見有種膜翅類的雄蟲爲了一個雌蟲而戰，她停止在旁邊，好像漠不關心的看着，然後與戰勝者一同而去。大概戰爭在多妻動物的雄者之間最爲激烈，這等雄者是常有特種武器的。食肉動物的雄者有優秀的武器。它們及別的動物，經過性的選擇，能生出特別的防禦器來，如獅子的鬣及薩門魚的鉤曲牙床；因爲盾，在佔勝利上，也會像劍與矛一樣重要的。

在鳥類裏，這種鬪爭的性質常常比較和平，一切注意這一題目的人都相信許多種鳥的雄鳥中間最激烈的競爭是用唱歌去引誘雌鳥，基阿那的岩鷓，極樂鳥，及別有些鳥，羣集一處，成功的雄鳥極仔細的展開，並且用最好方法顯示它們美麗的羽毛；它們又在雌鳥前面裝出奇特的姿態，她旁邊立着觀

看，最後選取了最有吸引力的伴侶。凡密切注意籠鳥的人明白知道它們對於異性個體有好惡的：例如海朗爵士 (Sir R. Heron) 曾經說明，一隻雄的斑孔雀怎樣極爲一切雌孔雀所喜歡。我在這裏不能講得必需的詳細；但是如果人在短時期內能使他的矮雞依照他的審美標準成爲美與雅的姿態，我實沒有好的理由可以疑惑，雌鳥依照它們的審美標準，在數千代中選擇聲調最好與最美的雄，必能生顯著的結果。關於雄鳥與雌鳥的羽毛，與幼鳥相比較的有些定律，一部份可由性的選擇作用於不同時期的變異，及於相應的時期單遺傳於雄鳥或遺傳於雌雄兩性來解釋；但我這裏沒有篇幅來講這題目。

據我相信，這是這樣的，任何動物，雌雄個體如一般的生活習慣相同，但構造顏色或裝飾不同，這種不同主要是因性的選擇而來的；因爲歷代中雄的個體，在它們的武器，自衛器具，或美好上，較別的雄個體微有便利，而這等性質却祇遺傳於雌性子息一面的。然而我不喜歡把一切性的差異都歸因於這種原因；因爲我從家養動物裏看出會發生特性，並且專生於雄的，經過人的選擇分明不增大。野生雄火雞 (1) 胸前有毛叢，不會有甚麼用處，並且在雌火雞眼中是否一種裝飾也很可疑；——這是真的，如果在家養之下發現此種毛叢，便會叫它畸形了。

### 自然選擇 (即最適的生存) 的作用之例子

據我所相信的，自然選擇的作用怎樣，爲了使它明白起見，須要提出一兩個想像的例子來。許我拿狼爲例，它是要吃各種動物的，有些用狡計取得，有些則用強力，有些用快捷。並且讓我們設想：

[1] Turkey, 即吐綬雞，又名七面鳥，通俗呼火雞。——譯者註

最快捷的犧牲者，例如鹿，因為地方有甚麼變遷，數目增加了，或者別種犧牲者減少，在這時節，狼的得食遂受嚴重的壓迫。在這樣的情況之下，最敏捷與最狡猾的狼最有生存的機會，因此被保存即被選擇起來，——它在此時或一年中別的時期，如被迫得須捕他動物為食時，它總常保留着制服犧牲者的體力。結果必然會如此，我想，比人仔細的或有法則的選擇或者用一種非意識的選擇（這種選擇是各人但欲留養最好的狗而沒有想到改變它的品種）能够改良靈捷的快捷，沒有甚麼理由可以疑惑。我更可以說，據皮爾斯先生（Mr. Pierce）說，合衆國的卡次啓爾山脈有二種狼的變種，一種形狀像靈緹，它追捕鹿，別一種體較重大，腿短，常襲擊牧人的羊羣。

在上面所講的例子，必須加以注意，我所說的是最狡猾的狼之個體，不是說單獨的特徵顯著之變異保存下來。本書前幾版裏，我有時說起，後一種改變亦常遇見的。我既看出個體變異極重要，我遂進而詳細討論人的非意識選擇的結果，此種選擇為保存多少有價值的個體，與把最壞的撲滅。我又看到自然界中構造的偶然異常，例如畸形被保存是少有的事，即使當初被保存，以後因與普通的個體互相交配，通常就消失了。然而，非等到讀了一篇登在北部不列顛評論（一八六七年）的有才能與有價值的論文後，我還不知道少有單獨變異，無論變的微細或顯著，能够長久保存。這位作者舉出一對動物的情形，它們一生中產生二百子息，因各種原因被毀滅，平均祇有二個能够生存以繁生它們的種類。計算，在最多數高等動物裏固極高，但在多數下等動物並不然。他又說明：如果有單獨個體這種產生，發生某種變化，比別的個體的生活機會要好二倍，然而反對它生存的機會則頗強。假定它能够生存而且生殖，一半的子息遺傳了有利的變異；還有，這位評論者繼續說明，幼者對於生存與生殖祇有

稍好的機會；這種機會且將歷代減少下去。這等說明的公平性，我想，是不容辯論的。例如，如果有一種鳥，因為嘴鉤曲，所以容易得食物，如果有一隻生來嘴更要鉤曲些，結果自然繁盛了；然而這一個體能夠與普通形狀不相混合地永久保存其種類的機會則極少；但是沒有甚麼疑義，如果拿家養下面所見的情形來判斷，其結果，許多代大多數嘴多少鉤曲的個體得保存下來的，更大多數嘴最直的個體則滅亡了。

但是，這是不可忽視的：那些特徵比較顯著，不能祇認為個體差異的變異，因為相似的體制受着相似的作用，故能屢次現出來——這種事實，從我們的家養生物裏有許多例子可以舉出來。在這種情形裏面，如果變異的個體不把新獲得的性質遺傳於子息，它無疑是遺傳的，祇要生存的条件一徑相同，會有同樣變異作更強之傾向。同樣變異的傾向是強到這樣程度，一切同種的個體會無須任何選擇形式之助而起相似的變異；這也是極少疑義的。或者祇有三分之一，五分之一，或十分之一的個體受這樣的影響，這等事實也有許多可以舉出來。例如葛拉巴(Grabba)的計算，非羅島上五分之一的海鳩(Guillenot)為如此顯著的變種，從前竟列為別一種，稱為 *Uria lacrymans*。在這種情形之下，如果變異屬於有利益的，因了最適的生存的道理，原有的形式不久就會被變化的形式所代出。

關於雜配能排除一切變異的效果，我要再論它；但這裏可以說明：大多數的動物及植物都生長於本地上，不作無需的移徙；便是候鳥也是這樣，它們幾乎一定要回到原處來的。因此，各種新造成的變種一般最初祇生長於一個地方，這似乎是自然界中的變種的通例；因此起相似變化的諸個體便成一小團體共同住於一處，通常共同繁育。如果新變種在生活鬥爭中是成功的，它便從中心區域慢慢傳播

開去，在不歇的增大中的圈子邊境與不變化的個體相鬥爭，並且戰勝它們。

舉出別種關於自然選擇作用更繁複的例子是值得的。有些植物能排洩出甜液，分明是爲了從汁液裏排除有害的物質；例如，有些莢果植物的托葉基部，及普通月桂樹(Laurel)的葉背上有腺來排洩。這種汁液，分量雖少，昆蟲是喜歡吃的；但它們的往訪，於植物却一點沒有利益。現在我們設想，任何種植物裏如有些花內能排洩出汁液即花蜜，昆蟲去尋花蜜時能夠帶散花粉，並且常常把它從一花帶到他花去。同種的二株植物因此能夠雜配；並且起雜交作用，可以充份證明是能產生強壯的苗的，這結果遂得着了繁生與生存的最好的機會。開花時具有最大的腺，即蜜槽，排出花蜜最多的植物，昆蟲去的最頻繁，也最能得到雜配；歷久自然優越，遂形成爲地方變種了。又雄蕊與雌蕊的位置，如與訪問它們的特種昆蟲之大小及習性發生關係，使輸送花粉上有一點利益，這花也就一樣有利益的。我們可拿一個昆蟲往花間，看作不是取花蜜，而爲採集花粉爲例：花粉的生成是專供受精的，它被毀壞，分明對於植物是顯著的損失；然而如果有少許花粉被吃花粉的昆蟲從這花飛到他花時帶去，當初祇是偶然，後來乃成習慣，並且這樣成了雜配，雖然十分之九的花粉被吃掉，對於被盜去花粉的植物還是大有益處；並且生更多的花粉，有更大的花粉囊的個體會當選。

植物經過長期如上述的過程後，遂變爲極能吸引昆蟲，昆蟲不知不覺地變爲有規則地給它們攜帶花粉到他花；昆蟲對於這事情的有效，我很容易拿許多引人注意的事實來說明的。我預備舉出一個例子，同樣可說明植物兩性分開的一個階段。有些冬青樹(Holly-tree)祇生雄花，具四個雄蕊，生少量花粉，及一個不發育的雌蕊；別有些冬青樹祇生雌花；它們有發育充足的雌蕊，四個雄蕊的花粉囊都



已萎縮，找不出一粒花粉。雌雄樹足有六十碼遠之處，生一株雌樹，我從不同的枝上取下二十朵花，把柱頭放在顯微鏡下觀察，見它們無例外的都有幾粒花粉，有幾個柱頭上且很多。好幾天以來，風都從雌樹向雄樹吹去，花粉不能由風帶過來。天氣又冷且有風雨，所以於蜂很不便利，然而我檢查的各朵雌花已由蜂給它受精成功，它們曾經往來樹間找尋花蜜了。現在再講到我們想像的情形：植物一到高度的吸引昆蟲時，花粉即刻由昆蟲規則地從這花傳到他花去，並且還有別一種過程開始。沒有博物學者會懷疑所謂「生理分工」的利益的；所以我相信一朵花裏或全株植物上祇生雌蕊，別一朵花裏或別株植物上祇生雄蕊，對於植物是有利益的。植物被栽培或放在新的生活條件下面，有時候雄器官，有時候雌器官多少變為無能；如果我們設想，在自然下面也在微微的這樣變化，那麼，花粉規則地從這花帶到他花裏及植物的兩性愈加分開，在分工的原理上是有利益的。個體愈有這種傾向，便繼續有利益被選擇起來，直到最後兩性完全分離。如果把各階段加以說明，須佔很長的篇幅，如經過二形性質及別種手段，今日各類植物的性即由這方法在進行着分離；但我又可加說幾句，北部美洲的幾種冬青，依據愛沙葛雷說，實為中間狀態，即，照他說起來，多少屬於雌雄異株的雜性。

現在講到吃花蜜的昆蟲；我們假定：因連續的自然選擇，花蜜遂慢慢的增多的植物是普通的植物；並且有些昆蟲，主要是依靠花蜜為食糧的。我可以舉出許多事實，以說明憂慮的蜂怎樣節省時間：例如它們常常好在有些花的基部咬一個洞，吸食花蜜，它們是能從花的口部進去的，不過稍微麻煩。把這等事實記在心裏，我們相信，在有些環境下面，如嘴的曲度及長度等等個體差異，固甚為微細，我們不能覺察到，然對於蜂或他種昆蟲則有利益，因為有些個體能比其他個體更快的得到食

物了；因此它們所屬的羣能够繁盛，並且分出去許多遺傳有同樣特性的羣。普通紅翹搖與肉色翹搖 (*Trifolium pratense* 與 *incardnum*) 的花冠之管，急速的一看不覺得長度不同；然而蜜蜂很容易吸出肉色翹搖的花蜜；却不能吸出普通紅翹搖的花蜜；紅翹搖是祇有土蜂能去訪問的；所以整個田畝的紅翹搖，並不能把珍貴的花蜜，豐富地供給蜜蜂。這種花蜜，蜜蜂的確極喜歡的；因為我屢次看見，不過祇在秋天，有許多蜜蜂從花管基部土蜂咬的洞裏去吸食花蜜。這兩種翹搖花管長度的差異，雖能決定蜜蜂的往訪，但相差必甚微細；因為有人對我說過：到紅翹搖收割後，第二批的花略小些，就有許多蜜蜂去訪它們。我不知道這話是否真確；又不知道別種已刊印的說明亦是否可靠：即說意大利種的蜜蜂，一般皆認為祇是普通蜜蜂的變種，與它可以自由雜配的，能夠達到紅翹搖的泌蜜處吸食花蜜。因此，在這種翹搖豐富的區域，對於吻略長的，即其吻之構造略有差異的蜜蜂會大有利益。在別一方面，這種翹搖的生育全靠蜂去訪問，在任何地方如土蜂稀少了，花管較短或花冠分裂較深的植物大有利益，因為這樣，蜜蜂就能去吸收它的花粉。因此我能够了解：花與蜂怎樣能够同時或先後慢慢的生變化，變成彼此完全相適應的樣子，這是因了一切構造變為稍微異常成爲彼此相互有利的個體能够連續保存下去的緣故。

我十分明瞭，這種自然選擇的學說，在上面想像的例子中已經解釋過了，是要遇到如當初反對來亦爾說的『地球近代的變遷，可爲地質學的例證』這種寶貴的意見同樣反對的；但是至今在作用的諸種原動力，如用於解釋鑿成深谷或形成內地的長行崖壁的那些，現在已少聽到說它們瑣細或無意義了。自然選擇的作用祇把細小的遺傳的變化，這等變化是有助於生物的，保存而且累積起來；正如近代地

質學中，一次洪水能鑿成大山谷的意見已被擯棄一樣，自然選擇也能把連續創造新生物或生物的構造能發生大的或突然的變化這信念擯棄。

### 論個體的雜配

我在這裏須講一些題外的話。在雌性分開的動物及植物裏，這是明瞭的，每生育一次，兩個體必須接合一次（除却奇特而不十分了解的單性生殖）；但在雌雄同體的情形中，還不明白，雖然有理由可以相信：一切雌雄同體的二個個體，或係偶然，或者習慣，亦營接合以生殖它們的種類。這種意見，很久以前，斯普蘭格爾（Sprengel），奈志，及開洛依德已帶着疑惑說過了。現在我們必須把它的重要性加以考察；但這裏祇能講得極簡單，雖然我的材料預備作充份的討論。一切脊椎動物，一切昆蟲，及有些大羣的動物，每次生育皆須配對。近代的研究對於想像的雌雄同體的數目已經減少；真的雌雄同體大多數亦須配合的，這便是二個個體生殖時規則地營交合。我們要講的就是這些。但是還有許多雌雄同體的確沒有習慣的交配，並且大多數植物是雌雄同體的，現在可以詢問：有甚麼理由可以相信：在這等情形中，生殖時經常須二個個體接合的呢？因為這裏不能詳細講，我祇好信賴幾則一般的考察了。

第一件，我曾經搜集過大量的事實，及做過許多實驗，看出與飼養家差不多普遍的信念相一致，即動物及植物異變種雜配，或同變種異系的個體雜配，子息強壯而多生育；與這相反，接近的近親交配則減少強壯及生育；僅是這等事實就使我相信，自然的定律是沒有一種生物能够永久自己受胎生殖

的；偶然與別的個體交配——大概隔一個很長的時間以後——是必不可省的。

既相信這是自然的定律，我想，我們就能了解如下面所講的幾大類事實了，這些是用任何別種見解都不能解釋的。各個培養雜種的人都知道：花如受潮濕，對於受精是極不利益的，然而大多數的花，花粉囊及柱頭全部暴露在空氣中！如果偶然一次雜配是不可少的，然植物自己的花粉囊與雌蕊生的這麼近，極容易自花受精的，但從他花運來的花粉，有充分的自由可以進去，這些器官露出的情形就可以解釋了。有許多花粉却不同，它們的結子的器官是密藏起來的，如開蝶形花的即豌豆科植物便是如此；但它幾乎一定是美麗的，對於來訪的昆蟲有奇妙的適應。有許多蝶形花必須蜂去訪問，如果它們被阻止，生育就大大的減少。現在，有昆蟲從這花飛往他花，少有不帶些花粉去，給植物巨大的利益的。昆蟲的行動如一枝毛刷，本來這刷子先觸着一花的花粉囊，隨後再觸到別一花的柱頭，得到受精，作用便完了；就可以不必再設想：蜂因此能够使異種之間產生許多雜種；因為如果植物自己的花粉及從別一種帶來的花粉落在同一個柱頭上，前一種花粉優勢甚強，它必定完全毀滅外來花粉的影響，這是該志納（Gartner）所已說明過的。

至於雌蕊的能夠突然跳向雌蕊，或者慢慢地一枝一枝的向她彎曲，這種裝置好像在適應自花受精的成功；並且沒有疑義，對於此種目的確有用處的；但是使雌蕊向前跳去，昆蟲的助力仍然需要的，如開洛依德所說明的小蘗的情形那樣；並且在這一屬裏似乎有這種特別的裝置以便利自花受精。但又熟知：如果有親緣極近的形式或變種種在近處，就難得一株純粹的幼苗，它們自然的雜配却如此之多。許多別種情形裏，自花受精甚不便利，它有特別的裝置使柱頭不能夠接受自己花中的花粉，斯普

爾格爾及別人的著作中有此說明，我自己亦觀察到：例如羅培利亞花有很美觀而精巧的裝置，能把各花中相連接的花粉囊中之無數花粉，在本花柱頭還不能接受它們之前，全數掃出去；因為這花從沒有昆蟲來訪，至少在我的園中如此，所以從不結子，雖然把一花的花粉放在他花的柱頭上能够結子，得到許多幼苗。我園中另一種羅倍利亞屬植物，有蜂來訪，能自由結子。在許多別種情形裏，雖然沒有特別的機械裝置，以阻止柱頭接受同花的花粉，然據斯普蘭格爾及更近時喜爾特勃蘭 (Thildebrand) 及別人的說明，我可以確定，不是花粉囊在柱頭能受精以前裂開，或者柱頭在花粉未成熟前已經成熟，所以這等叫做兩蕊異時植物，事實上是二性被分離開了，習慣上遂必須雜配。前面已講到過的二形植物與三形植物情形與這相通。這等事情是何等奇異！同一花中的花粉與柱頭面的地位如此接近，很像正爲了自花受精似的，然在許多情形中，彼此相互間並無用處，這又何等奇異？這等事實用偶然不同個體的雜配有利益或必需的意見來解釋是何等的簡單！

如果甘藍，蘿蔔，洋葱，及有些別種植物的數種變種種在近旁，讓它們結子，芽出來大多數的苗都是混血兒(1)，這是我看見的，例如，我種了 233 株從若干種得接近之甘藍變種種子芽出的苗，其中祇有 18 株是確像它們種類的，便是其中的若干也不是完全的真種。然而甘藍花的雌蕊不但有自己的六個雄蕊，還有同株植物上的許多花包圍着，各花的花粉沒有昆蟲的助力會落在自己的柱頭上的；因爲我會發見，如把花仔細保護起來，與昆蟲隔離，也能生許多苗。然則這許多變爲混血種的苗哪裏來的呢？必定因爲從不同變種來的花粉比已花花粉更有效果之故，這是同種的異個體互相交配有利益

[1] Mongrel 亦譯變種。但係指變種間雜交所生者。——譯者註

的題例之一部份。如異種雜配，情形相反，植物自己的花粉力量差不多一定超過外來的花粉；但是關於這一題目，我們待後一章中再說。

拿開滿無數花的大樹，可以反對說：花粉很少從這樹送到他樹去的，至多祇能在同一株樹上從這花到他花去；並且同一株上的花，祇有在有限的意義上才可認為各異的個體。我相信這種反對論是確實的。但是自然界對於這已有的設備，即給樹木有一種強的傾向，使它開的花二性分開。二性既已分開，雖然雄花與雌花會生在一株樹上，花粉可是必須規則地從這花帶到他花，也就有偶然從這樹帶到他樹的較良好之機會。屬於一切目的樹木，其兩性比其他植物常常更分離，我看本國就有此情形；克博士答應我的要求，把新西蘭的樹列成表，愛沙葛雷則將合衆國的樹列成表，結果都如我所料。在別一方面，克博士告訴我，此例不能適用於澳洲；但是如果澳洲的樹大多數都是雌雄異樹的，那麼，結果當與二性分開的相同。我對於樹祇說這幾句話，不過使對於這一題目引起注意而已。

現在轉到動物方面，略加討論。各種陸地動物是雌雄異體的，例如蝸牛及蚯蚓；但都需要配合的。我沒有看見過一種陸地動物能够自己受精。這種顯著的事實，與陸上植物相反的如此利害，偶然雜配爲不可少的觀點觀之，是容易理解的；因爲精子這種性質，不能與植物裏的能够藉昆虫或風的動作作媒介相類比，所以陸地動物沒有二個個體相交合，偶然的雜配就不能成功了。水生動物中有許多種是能自己受精的雌雄同體；水的流動分明可給它們做偶然雜配的媒介。我與最高威權之一，即赫胥黎教授 (Prof. Huxley) 商議，欲找尋一種雌雄同體的動物，生殖器官完全閉鎖起來，與別的個體偶然發生影響爲體制上所不可能，如在植物的花裏一樣的，但找不到。從這種觀點來看，我長久

覺得蔓脚類爲甚困難的一例；但我遇到一個僥倖的機會，我竟能證明二個個體，雖然都是能自己受精的雌雄同體，有時候也行雜配的。

同科中的有些種動物與植物，並且，甚至同屬中的個體（雖然整個體制彼此十分相像的）有些是雌雄同體的，有些却是單性的，這種情形必定刺激多數博物學者，當作奇異的事情。如果事實上一切雌雄同體的生物有時亦互相配合，那麼它們與單性體間的差別，從機能上講，是很小的。

從這等考察，及從許多我搜集來的特別事實（但不能在這裏揭出來）看來，似乎動物及植物二個體間偶然的互配，即使不是普遍的也是極普通的自然定律。

### 有利於通過自然選擇產生新形式的環境

這是一個極雜亂的題目。大量的變異（這一名稱下面通常包含個體差異）分明是有利的。個體的數目多，於一定時期內出現有利變異有較好的機會，可以補償每個體的變異量的微小，我相信這於成功上實爲重要的元素。雖然自然界允許很長的時間供給自然選擇的工作，然而並不允許無限的時間；因爲一切生物皆努力在自然經濟中奪取地位，如果一種物種沒有與競爭者相當程度的變化與改良，便會絕滅。若不是有利變異至少遺傳到若干子息裏，自然選擇便不能有甚麼效果。反祖先這種傾向常能妨礙或阻止這種工作的；但它既不能阻止人揀選成許多家養的族，又如何能够阻止自然選擇呢？

在有方法的選擇之情形下，飼養者的施行選擇是有一定目的的，如果任何個體自由交配，他的工作便將完全失敗。但是如果許多人不求改變品種，祇有使完善化的公共標準都求得最好的動物而使其生

種，這種非意識的選擇，雖不把選擇起來的個體分開，然能確實地緩慢地得到改良。在自然之下也會這樣的；因爲在一塊有限的地面上，自然的國體中有些地面還未被佔據；向正當方向變化的個體，雖程度各有等差，可被保存。但如果地面甚大，有幾區域差不多呈不同的生活條件；那麼，如果同種在不同的區域內發生變化，新造成的變種會在邊界上互相交配。但是，在第六章裏當要講到，生活在中間區域的中間變種歷久以後，通常會被鄰近的一種變種所代出。凡是每次生殖必須交合，善於遷移及生殖不十分快的動物，互交特別受到影響。具這種性質的動物，例如鳥，變種一般限於隔離的區域，我看到確有這種情形。祇是偶然雜配的雌雄同體的動物，還有少遷徙而增殖甚快的，每產交合一次的動物，會在各處地方很快的生出新的，改良的變種，且常聚集爲一個團體，然後散佈開去，因此新變種的個體常能互相雜配。依據這種原理，育苗者常喜歡從大團體的植物留養種子，因爲互相交配的機會可以減少。

便在每次生殖須交合，且繁生不快的動物，我們也不能認爲能由自由互交消除自然選擇的效果；因爲我可以提出很多的事實，說明同在一塊地方，同種動物的二個變種，經過長久的時間，仍有差別的，因爲採食的地點不同，生殖的時節微有不同，或喜歡以同變種的個體爲配偶。

互相交配，在自然中是佔重要作用的，因爲可以保存同種或同變種的個體，性質真實而且一致。很明顯的，在每次生殖須交合的動物裏，這等作用更爲有效；但是前面已經說過，我們有理由可以相信，一切動物及植物都有偶然的互相交配。即使祇在間隔一個長時間後才有一次，這樣生下來的幼者也比長期連續由自己受精生下來的子息強壯而且多產，因此它們有更好的機會去生存及繁衍它們的



種類；所以在悠久的時期當中，雜配的影響，即使隔得很稀，也是很大的。系統極低的生物，是不營兩性生殖的，也不行接合，大約互相交配也不可能，性質的一致可從生活條件的相同來保留，祇有通過遺傳的原則，及通過自然選擇，把離開一定形式的個體毀滅掉。如果生活條件改變，形狀也發生變化，全賴自然選擇保存相像的有利變異，來把性質的一致性給予變化過的子息。

在種通過自然選擇發生變化裏，隔離也是一種重要元素。在一個有限制的或相隔離的地面上，如果不太大，有機的及無機的生活條件差不多總是一致的；所以自然選擇使同種中一切發生變異的個體發生同樣狀況的變化。又，與居住週圍的生物亦因此能阻止互相交配。華格納 (Wagner) 曾經刊行過一篇有趣的論文，是論這題目的，說明隔離在阻止新造成的變種上所負的任務甚至比我所設想的還要大。但是根據已提出的理由來說，對於這位博物學者說移徙及隔離為造成新種的必要元素，我却不能同意。生活條件發生物理變化，如氣候改變，陸地昇高等等，以後，隔離對於阻止適應較良好的生物之移徙上，重要性亦大；因此區域的自然經濟上有新的位置開放出來，讓舊生物的變化來充滿。最後，隔離能以時間給新的變種，使它慢慢的改良；這種關係有時候是十分重要的。但是，如果隔離的區域是很小的，或者週圍有障礙物，或者物理條件很特別，生物的總數就會很小；這樣就會因為減少發生有利變異的機會，遂阻滯通過自然選擇產生新種。

祇是時間的經過，本身是沒有什麼作用的，既不有利於自然選擇，亦無妨害。我的說明這一點，因為有人錯誤的說，說我會假定時間這一元素上在發生種的變化上佔最重要的部份，好像一切生物形式通過內在的定律必定要發生變化似的。時間經過的唯一重要點，也祇有在這方面是重大的：便是它

使有利變異的發生，它們的受選擇，累積及固定，有較好的機會。它關於各生物的體質上，亦增加生活的物理條件的直接作用。

如果我們轉到自然界中，來證驗這等說明的真確性，並且看看任何一處的小區域，例如海裏的島嶼，雖然生活在那裏的種之數目是少的（我們在地理分佈一章中當要講到），然而這等種大部份却為本地所專有——即是說，它們祇曾經生長於那裏，世界的別處是沒有的。所以當初一看，好像海中島嶼大有利於產生新的種。但是這是我們對自已的一種欺騙，因為我們如要決定一處小的隔離的區域，或大的開放的區域，如一個大陸，哪一處最利於產生新種，我們應當以相等的時間來比較；這樣做是不可能的。

雖然隔離對於產生新種是極重要的，但全面看起來，我相信區域廣大尤其重要，特別在產生新種上，須能經歷長的時期，與廣大分佈。通過廣大而開放的地面，不但於所生同種的大多數個體有起有利變異的較好機會，而且因為有許多種已經散佈着，生活條件亦甚複雜的；如果其中有些種發生變化或改良，別的種也會以相當的程度改良，或者被絕滅。每種新的形式，又，一起大的改良，便向開放的，連續的地面散佈開去，因此會與許多別的形式發生競爭。還有，大的地面，雖然現在是連續的，常常因為從前地面的變動，曾經不連接；所以隔離的優良效果，先前在某範圍內一般是曾經遇到的。最後，我可斷言，雖在小的隔離區域，在有幾方面，很有利於產生新種，然而變化的路程，一般在大地面上快得多；並且更重要的，大地面上產生的新形式，既已戰勝許多競爭者之後，便會分佈得最廣遠，並會發生大多數的新變種及種。因此它們在生物界的變遷史中佔很重要的一部份。

照這種意見說，我們大概可以明白了若干事實，到論地理分佈的一章當再講；例如較小的大陸，如澳洲，其生物，現在對較大的歐亞區域的生物有遜色這一件事實是可了解的。又，大陸生物，在各處島上大部分都自然化。在小島上，生命的競賽比較不劇烈，那裏就變化較少，滅絕的也較少。因此，我們可以了解，馬得拉的植物系，據喜爾(Oswald Heer)說頗像歐洲已滅亡的第三紀的植物系。一切淡水盆地，合併起來，與海或陸地相比較，祇是一個小區域。結果，淡水生物間的競爭比他處亦稍差；因此，新形式的產生較緩慢，老形式的滅亡亦緩慢些。我們就在淡水盆地中看到七屬硬鱗魚，為從前繁盛的一目之遺留物。又在淡水裏，我們看到幾種最怪相的動物，現在所知的有鴨嘴獸及肺魚(Lepidosiren)，它們像化石那樣，與現今已經離開自然系統很遠的有些目相連系。這等怪相的動物可以叫做活化石，因為居住在有限制的區域內，生活在變化較少，爭鬥較不激烈的處所，所以它們能保留到今日。

就這極繁複的題目所許可的範圍內，把通過自然選擇以產生新種的有利環境與不利環境總括的說一說。我可以斷言，對於陸地生物，經過多次地面變動的巨大地方，產生許多新生命形式是最有利的，適合於長時期的保存與廣遠的分佈。如果區域是一個大陸，生物的種類與個體都繁多，並且要遇到嚴厲的競爭。如果地面下降，變為大形分離的島，每個島上當生存着同種的許多個體；各新種分佈的邊界上的互相配亦受阻礙；發生任何種的氣候變化之後，向內移徙亦被阻止，所以每一島上團體中的新位置，以舊生物的變化充滿之；時間能允許各島上的變種好好的變化，且變為完全。如地面又昇高，再變為大陸，遂又發生極激烈的競爭；最有利的或改良的變種能够分佈開去；不改良的形式多

遭滅亡。新連合的大陸上的各種生物數目的比例又發生變化；並且這裏又成爲自然選擇的優美活動場所，把生物更加改良，這樣產生出新種來。

自然選擇一般作用極其緩慢，這我是充分承認的。它祇能在一個區域內，自然的國體內有位置，足供有些現存生物發生變化者所佔據的情形下發生作用。這等地方的發生常依靠於物理的變化，這種變化一般進行極緩慢，又依靠於較適應的形式被阻止向內遷移。到少數舊生物已發生變化，他種生物的相互關係常被擾亂；於是遂產生出新地位，以供較適應的形式之補充；一切這種經過也是極緩慢的。雖然同種的一切個體之相互間有微細的差異，但生物體制上各部份要發生出相當的性質，則常須長久的時期。這種結果又常被自由互交所遲滯。許多人會說這等數種原因，已足夠把自然選擇的力量中和。但我不信會如此。我祇相信自然選擇的作用極慢，須經長期的時間，且祇能作用於同一地方的少數生物。我又相信這等緩慢，斷續的結果，與地質學告訴我們的世界生物變化所經過的速率及情狀相符合。

選擇的過程雖然緩慢，如果人類的微弱之人爲選擇大有作爲，那麼，在長久的時間中，經過自然力量的選擇，所得影響，我覺得其變化的量是沒有底止的，可能變爲美好，並變爲一切生物之間，彼此之間，及與它們的生活的物理條件之間，成爲複雜的互相適應，即最適的生存。

### 因自然選擇而滅亡

這一題目當在講地質學的一章內詳細來討論；但因爲它與自然選擇關連密切，所以這裏也應當說

到它。自然選擇的作用全在把有些利益的變異保存下來，結果遂能够留存。一切生物因為幾何比率的增加，各處地面又是已經生滿生物了的；接着的是，因為有利形式數目增加，所以，通常缺少利益的減少而成爲稀少。地質學告訴我們說，稀少是滅亡的預告。我們知道祇剩少數個體的形式，遇季候發生大變動時，或者仇敵的數目增多時，都有完全滅亡的機會。我們可更進一步說，新的形式既在產生出來，若我們不是承認種形式的數目可能無限的增加，則許多老形式必定要滅亡的。地質學明白告訴我們說，種的形式之數目並不無限增加；我們現在應當說明：爲甚麼全世界的種之數目是不能够無限的增大的。

我們已經看出：個體數目最多的種，在任何的一定時期內，有產生有利變異的最好的機會。關於這，我們已經得到證明，在第二章所講的事實裏，表明普通的，分散的，即優勢種，它有已見記載的變種最多。所以，稀有種在任何一定時期內變化或改良必慢；結果，在生活的行程上，遂受了普通種的已變化與改良的後裔之打擊。

從這等考察裏想起來，經過必然是這樣，新種經過一個時間的行程，即通過自然選擇而造成時，別的種在漸漸的少下去，終於滅亡。與進行變化及改良的形式競爭最密切的，當然受害最大。我們在生存鬥爭一章裏已經看到，最近似的形式，——即同種的變種，及同屬或近屬的種，——因爲構造，體質，習性近於相同，通常彼此競爭也最激烈，其結果，新變種或種在形成的過程當中，對於最親近的，壓迫也最強，並且有要覆滅它們的傾向。我們的家養生物裏，由人工選擇改良的形式也有同樣的絕滅過程。有許多奇異的例子可以舉出來，表明黃牛，綿羊，及別種動物的新品種，花卉的變種，

形成得何等快，即取老的，下等的親族的地位而代之。約克郡中，有歷史上所知之事，即古代的黑色黃牛爲長角牛所代替，長角牛『又被短角牛所掃除，好像被利害的瘟疫所掃除一樣。』（我引用一位農學作者的話。）

### 性質的分歧

我用這一個名詞所指的原理是十分重要的，我相信可以拿它解釋幾種重要的事實。第一件，便是特徵顯著的變種，雖然帶有種的性質的——如有許多情形，排列爲種還是變種，十分可疑——然而彼此的差異，比良好並分明的種確定要差些。然照我的意見說，變種便是在形成過程當中的種，即我所謂初步種。然則變種間的小差異怎樣擴大成爲種間的大差異的呢？這是慣常要遇到的疑問，我們必須從全個自然裏差異顯著的無量數種中之多數種來推論；至於變種，即假定的原始形式與未來顯著種的親，差異是微細而且不確定。祇是一個偶然（我們這樣叫它）雖能够使一個變種的有些性質與親相異，其子息的同樣性質與親更相異；但祇是偶然實在不能夠說明同屬異種之間會有如此常見的大差異。

照我經常所研究，我會從家養生物裏去找此事的說明。我們這裏所見到的亦可類比。我們必須承認：生產下來的如此差異的族如短角牛與赫勒福牛，賽跑馬與駕車馬，及數種鴿的品種等等，決不是祇由偶然在繼續的許多世代裏把相似的變異累積起來的結果。在實踐上，例如，有一養鴿者被嘴微短的鴿引起注意；別一養鴿者被嘴略長的鴿引起注意；在『養鴿者不去養亦不喜歡中庸的標準，但喜歡極端形式』這種熟知的原則下，他們就都去（翻飛鴿的亞品種確實這樣來的）選擇與養育嘴長而又

長，或短而又短的鴿了。又，我們可以設想，在歷史的早期，一國裏或一個區域裏的人要輕快的馬，別處的人則要強大，壯實的馬。起初的差異是極微細的，但歷時既久，一方面連續選擇輕快的馬，一方面在選擇強壯的馬，差異就會大起來，就會造成二個亞品種。最後，經過數世紀的時間，這等亞品種會變為確定的，不同的品種了。等到差異已大，其中間性質的下等個體，即不甚快輕也不甚強壯的個體，用不着它們來育種，從此就被消滅了。於是，我們在這裏看到，在人的飼養動物裏，所謂分歧原理的作用，使它發生差異，當初僅能够辨別出來，後來逐漸增加，品種的性質遂生分歧，彼此相互間及與公共的親都不同了。

但可以問，類似的原理怎樣可以應用於自然界呢？我相信它可以應用且很有效的（雖然在我未知道它怎樣以前早已存在），從簡單的環境裏，任何一種的子息，如果構造，體質，習性愈分歧，在自然的國體中，愈加能够拿到許多與分歧甚大的地位，因此數目能够增加起來。

在習性簡單的動物裏，這是能够明白區別的。食肉肉的獸類爲例，它們在任何能够維持生活的地方，很久以前，已達平均上充滿的數目。如果使增加的天然力能够活動，它祇有由變化的子息取得別種動物佔據的地方；例如，它們當中有些變爲能吃新種類的犧牲品，死的或活的；有些能住在新地方，爬樹或涉水；有些變爲減少吃肉，才能够增加起來（地方的條件則沒有起任何變化）。我們的食肉動物的子息，如習性及構造變爲愈分歧，愈能佔有更多的地位。能够應用於一種動物，也就能够通過一切時間，應用於一切動物，——便是說如果它們發生變化，——不發生變化，自然選擇便不能發生效果。在植物裏也是如此。這是已用試驗證明過的：如果一塊土地播種一種茅草，另一塊相像的土

地播種數種不同的茅草，後一塊地上比前一塊能够生長更多的植物，乾草的重量亦較大。如同樣大小的二塊土地上播種一種小麥變種，與數種混雜的小麥變種，也見有同樣情形，所以，如果任何一種茅草在發生變化，彼此同樣差異的變種繼續在被選擇起來，雖然變化是極微細的，像不同種及不同屬的茅草那樣，那麼這種植物的個體，包含變化的子息，這塊土地上當能生活得更多了。我們知道：各種及各變種茅草每年能散佈無數種子，可以這樣說，都在努力增產數目。結果，在數萬代以後，任何一種茅草中最不同的變種會有生存的及增加數目的最好機會，因此排斥了較不變異的變種；並且變種到了彼此很不同時，便成爲種了。

大量的生物，能由構造的分歧來支持生活這一原理的真理在許多自然環境下面可以見到。地面極小，特別對生物移入自由開放，並且個體與個體之間競爭必極激烈的，生物通常分歧也極大。例如，我看見有一片草地，三呎乘四呎大，許多年來便在同樣的條件下面的，生有二十種植物，屬於十八屬及八目，可見這等植物，彼此大不相同。小形而一致的島上，植物與昆虫也是這樣的；淡水小池中也是這樣。農人知道把許多異目的植物輪植，能種出更多的食物；自然界中則行着可以叫做同時期的輪植。環居任何一片小土地上的動物及植物，大多數都能生活於這上面（假定性質並不特別），並且可以說都努力在求生活；但曾經看到，其地競爭最密切的，因構造分歧的利益，與隨伴的習性及體質不同的利益，能決定所居住的生物（彼此擁擠得最利害的），照通例講，必屬於異屬及異目的。

同樣的原理又見於經人力輸送而自然化於異地的植物。這是料想得到的事情；植物能在一個土地自然化的，通常必與土著親緣相接近；這等植物普通是被看作特別創造出來適應於本土者。大概，又



可以預料，既自然化的植物當屬於少數的羣，在新居土地內，特別適應於有些地點。但情形却不同，愛·特康多爾在他的偉大的佳作裏曾明白說過，自然化的植物，與本土的屬及種之數目相比，新屬比新種多得多。舉一個單純的例來說，愛沙葛雷博士的北美合衆國的植物系手冊近版中舉出 260 種自然化的植物，它們分屬於 162 屬。我們於是看到，這等自然化植物的本質上是很分歧的。又，它們與土著不同得很利害，因為 162 自然化的屬中，不產於本地的不下 100 屬。因此給現在生存於合衆國的屬，比例上有大量的增加。

考察在任何土地內與土著鬥爭得勝，並得自然化的植物或動物的性質，我們可以獲得若干粗糙的觀念，即有些本地生物要利益超過同居者，它們應該怎樣發生變化；並且可以至少推論：構造的分歧，大到新屬的差異，是於它們有利的。

生活於一地方的生物，構造上分歧的利益，在事實上與一個個體的器官起生理上的分工是相同的。——這一個題目，密倫愛德華 (Milne Edwards) 會詳細討論過。沒有生理學者會懷疑於專門消化植物質的胃，或消化肉的胃，能够從這等物質吸收最多的養料。這事實所以在任何一處陸地的一般經濟上，動物及植物如生活習性分歧得愈不同，便愈有較多數的個體能够維持生活。一班體制很少分歧的動物，很難與一班構造更完全分歧的動物相對抗。但這是可疑的；例如，是否相互間祇以很小的差異來分羣，而且不繁盛的澳洲有袋動物，有如華德豪斯先生 (Mr Waterhouse) 及別有些人所說那樣，我們的食肉的，反芻的，齧齒的哺乳動物，與這等很發育的目的競爭可以得勝。據我們所見：澳洲的哺乳動物，分歧過程是在發育的早期與不完全時期。

## 自然選擇通過性質的分歧及滅亡作用對於公共祖先的後裔可有之效果

經過前面極緊縮的討論之後，我們可以確切認識：任何一種的已分化之後裔，構造如愈分歧，則愈能成功，且愈能接近別種生物所佔據的地方。現在讓我們來看這種從性質的分歧得來的利益之原理，與自然選擇及絕滅的原理合併起來，其作用是怎樣的。

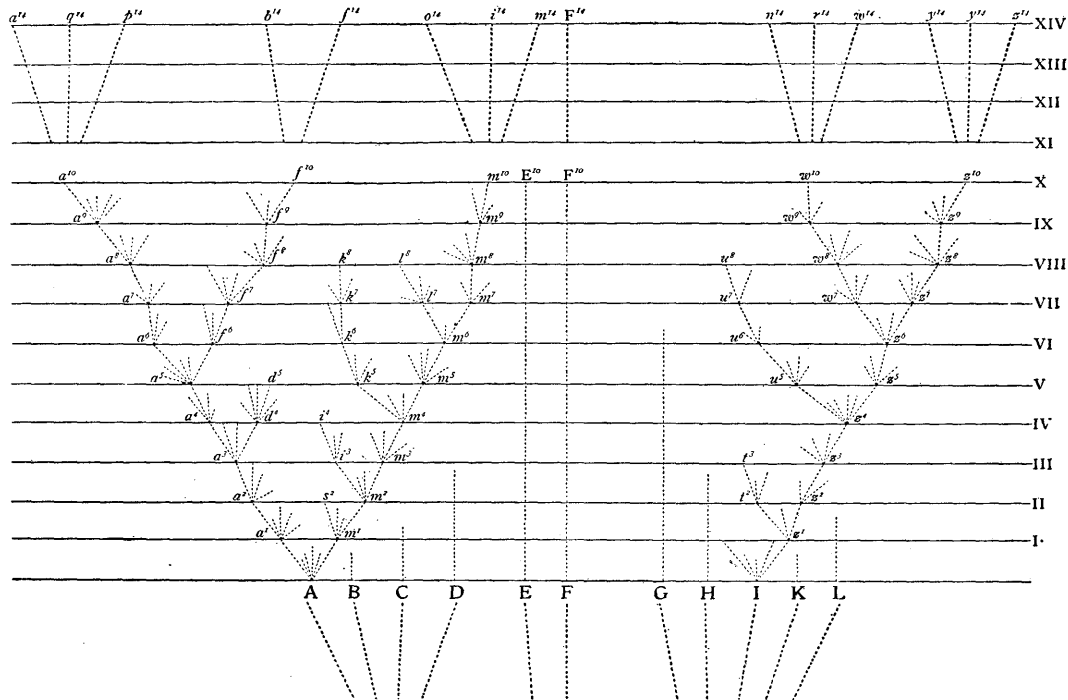
所附的一張圖表，能够幫助我們了解這種比較複雜的題目的。A到L代表一地方的大屬的種；假定它們以不相等的程度彼此相像，自然界裏的情形是常常如此的，圖表裏用遠近不同的字母來表示。我叫做大屬的屬，第二章中已經說過，因為它平均上比小屬有更多變化的種。並且大屬中發生變化的種成爲較多數的變種。又，我們看到，最普通的，分散最廣的種，比稀少與分佈狹小的種多變異。今定A是普通的，分散廣的，屬於本地一個大屬的起變異的種，從A發出的不等長的，分枝而散開的虛線，代表變異的子息。假定變異是極微，但本質上極分歧的；它們不是皆同時發生，通常隔一長時間發生的；它們也不是能繼續相等的時期。這等變異，變的適宜的，就被自然選擇揀起來保存了。這裏加入了從性質的分歧而來的利益原理之重要性，因為它能引導到最差異的或分歧的變異（由外方的虛線表出），受了自然選擇的保存與累積。如有一虛綫到一橫線，記一小數目字，假定變異已積聚成充分之量，遂造成爲一性質顯著的變種，它在系統學上便認爲有記載的價值了。

圖表中橫線間的隔開，代表一千代或千餘代。一千代後，假定種（A）產生二個顯著的變種，即A<sup>1</sup>與A<sup>2</sup>。這二變種通常還在其親發生變異的同樣條件之下，並且發生變異的傾向是遺傳的；結果，

它們同樣的具有變異的傾向，普通差不多能同它的親那樣發生變異。又，這二種變種，本祇是稍微有點變化的形式，會把使它們的親（A）比其他本地產的生物數目變為更多之利益遺傳下去；它們又分其親種所屬的大屬之共通利益。一切這等環境對於新變種的產物是有利的。

如果這二種變種仍能變異，它們變異中最分歧的一般能保存在其次的一千個世代中。經過這間隔時期後，假定在圖表中的變種  $P_1$  已產生變種  $P_2$ ，它因了分歧原理，與（A）的差異比  $P_1$  大些。假定已產生二種變種，即  $E_1$  與  $S_1$  它們彼此不同，與公共的親（A）不同更大。我們可假定以同樣步驟繼續進行到任何長久；有些變種，每千代以後，祇生一個變種，但在變化增大的條件中，有些會生二種或三種變種，並且有些則不生變種。因此，變種，即公共親（A）的變化過之後裔，一般趨向於增加數目及性質發生分歧。在圖表中，這種進行表示出一萬代，在省縮的並簡單化的形式裏，直到一萬四千代。

但我在這裏必須說明：我沒有假定這種過程會進行得像圖表中的有規則，它是不很規則的，也不是連續進行的。它多般每種形式在一個長時間裏不變，然後又發生起變化。我也並不設想最分歧的變種必定能够保存；中等的形式許常能久留，或許可能或不能產生一種以上的變化後裔；因為自然選擇常常依照未被別的生物佔據或未完全被佔有這種地方的性質起作用，就依靠無限的複雜關係來決定了。但照通例而論，無論何種的後裔，構造愈分歧的，愈能獲得更多的地位，它們的變化過的子孫也愈能增加。在我們的圖表裏，嗣續的系統是規則地間斷的，用小寫數字標記了繼續的形式，它們已充分不同，足以作變種來記載的。但是這等中斷祇是想像的，間歇時期長久足夠使分歧變異的量貯積起



來後，是隨處可以插入的。

因爲從一個普通的，分散廣的，屬於大屬的種傳來的一切變化過的後裔，常常都享受着其親生活中得到成功的同樣利益，所以它們一般數目上既能增多，性質亦能分歧；這在圖表裏，由經 A 分出的數枝分枝來表示。從 A 而來的變化的子孫，及系統線中更高度改良的分枝，常常能够攫取了，並且因此就毀滅了較早的並較不改良的分枝；這在圖表裏由幾枝較低的不到上面橫線的分枝來表明。在有些情形裏，沒有疑問的，變化過程祇限於一枝系統線，變化過的後裔數目會並不增加；雖然分歧變化的量已經增大了。如果圖表裏從 A 出發的線皆除去，祇留  $B_{10}$  到  $B_{10}$  便表示這種情形。英國的賽跑馬及英國的響導狗與這相像，分明都在從原種把性質慢慢的分歧開去，沒有分出任何新枝即族。

經過一萬代後，假定 A 種產生了  $B_{10}$ 、 $C_{10}$ 、 $D_{10}$ 、 $E_{10}$ ，三種形式，它們的性質已歷代分歧下來，後來相互間及與公共祖先之分歧更增大，但大概不相等。如果我們假定圖表中每橫線間變化的量過於微小，那麼這三種形式也許還祇是顯著的變種；但我們假定這變化過程的步驟較多或量較大，三種形式變爲可疑的種或者至少爲顯明的種。因此這種圖表表明由具小差異的變種進而爲有大差異的種的步驟。以同樣過程繼續演至更多的世代（如密縮與簡化的圖表裏所示），成爲八種，用小寫字母表明的  $B_{10}$  到  $B_{10}$  都是從 A 產生出來的。所以我相信：種會增多，屬會形成起來的。

在大屬裏，變化的大概不止一種。在圖表裏，我假定第二種 (I) 由相同的步驟，經過一萬代以後，假定在橫線之間，照變化的量，產生了二種顯著的變種 ( $w_{10}$  與  $z_{10}$ )，或二種經過一萬四千代後，假定產生了六個新種，用字母  $B_{10}$  到  $N_{10}$  來表明，在任何屬裏，種的性質如已彼此十分不同的，

一般會產生最多數之變化的後裔；因為它們在自然的國體裏有最好的機會以拿到新的與不同很大的地方；所以在圖表裏我選取極端種（A）與近極端種（I），它們已大有變異，且已發生新變種與種。原屬裏別的九種（用大寫字母表明的），在長久的但不相等之時期內，繼續遞傳着不變化的後裔；這在圖表裏用不等長的向上升的虛線來表明。

但在變化過程中，如在圖表中所表示，還有別一原理，即滅亡原理，亦佔重要的一部份。因為在生滿生物的地方，自然選擇的作用必然選取在生活鬥爭中，具有比其他形式更利益的形式，那裏任何一種之改良後裔會有一種經常的傾向，即在傳代的每一時期，皆把它的先驅者及始祖驅逐及撲滅。我們必須記得，習性，體質及構造彼此最相近的形式一般競爭亦最激烈。因此，介於早先及近晚狀態的中間形式，即介在同種中較不改良與更改良狀態之中間者，原來的親種也是這樣的，一般有滅亡的傾向。所以有許多從系統分出的整個旁枝，會被後來改良的系統所打勝。然而如果一種的變化的子孫傳播到一個遠處，或者很快的適應於一個新住處，於是子孫與祖宗不相競爭，二者會都繼續生存下去。

如果我們的圖表假定代表變化的量相當的大，A種及一切早先的變種已經都滅亡，被八個新種（ $a^1$ 到 $a^8$ ）所代出；I種則被六個新種（ $i^1$ 到 $i^6$ ）所代出。

但是我們還可以講得再詳細一些。假定所講的屬的原種是彼此相像的，但程度不相等，自然界的一般的情形便如此的。A種與B、C、及D比別的種相近些，I種與G、H、K、L比別的種相近些。假定A與I兩種本是極普通且散佈甚廣的種，它們必定本來就比同屬多數別種較有利益。它們的變化過的後裔，一萬四千代中數目是十四，大概有同樣之利益遺傳下去；且在每一個系統時期，作分歧狀況的

變化與改良，所以在它們的土地上，在自然經濟裏，成爲適應於許多相關係的地方。似乎極像它們不但要撲滅親種 A 與 I，拿它們的地方，還要同樣對待有些與親種親緣最近的原種。所以原種的子孫能够傳到第一萬四千代的是極稀少的。我們可以假定與九個原種關係最疏的二種（E 與 F）祇有一種會經傳代到系統的後期。

在我們的圖表裏，從十一個原種傳來的的新種數目是十五。因爲自然選擇的分歧傾向， $a_{11}$  與  $a_{12}$  中間性質相差異的極端是應比十一原種中間最不同的還要大。新種彼此間的類似遂成爲更不同了。從 A 傳來的八個後裔當中有三種記着  $a_{13}, a_{14}, a_{15}$ ，是近代從  $a_{10}$  分出的，故比較近似， $a_{13}$  與  $a_{14}$  在較早的時期從  $a_{10}$  分歧出來的，故與上述的三種要不同些。最後， $a_{16}, a_{17}, a_{18}$ ，彼此是相似的，但是因爲在變化過程開端時便分歧出來，所以與前面的五種很不同，可以成爲一亞屬或者爲分明的一屬。

從 I 傳來的六個後裔可形成二亞屬或屬。但是因爲原種 I 與 A 大大不相同，在原屬差不多站在一極端，故從 I 出來的六種後裔因單獨遺傳下來，與從 A 出來的八種後裔差異頗大；又，假定這二羣是向不同的方向分歧的。還有連接在原種 A 與 I 之間的中間種（這種考察極重要），除 F 之外已完全滅亡，沒有遺留後裔。所以從 I 傳來的六個新種，及從 A 傳來的八個新種，可以排列爲很不同的屬，或者竟可以區別爲亞科。

所以，我相信：同屬中的二種或數種，經過變化而傳下來，產生了或二屬或數屬。這二種或數種親種，假定從早先的屬裏之某一種傳來的。在我們的圖表裏，在大寫字母的下方，用斷線來表明，其分枝皆趨向一點；此點即代表一種，爲假定的數新亞屬或屬之始祖。

新種  $\text{E}$  的性質是值得稍加反省的，假定它的性質不會大分歧，仍然保存  $\text{F}$  的形式，不會改變或僅稍微改變。在這種情形裏，它對於其他十四新種的親緣關係，本質上奇特而且疏遠。它係從介於  $\text{A}$  與  $\text{I}$  兩親種之間的形式傳來，現在料想已經滅亡，不為人們所知道，大概性質某程度地介於從這二種傳來的二羣子孫中間。但這二羣，性質與親種形式進行分歧，新種  $\text{E}$  並不直接介在它們的中間。却多般介在二羣的形式中間；各個博物學者大概能記起這等情形來的。

在這圖表裏，各條橫線以前都假定代表一千代，但各條亦可代表一百萬或更多的世代；它也可以代表地殼地層的一部份，包括滅亡的遺物在內。我們講到地質學一章時候，必須再講到這一題目，並且，我想，我們那時候會看到這圖表對於滅亡生物的親緣上所得的解釋——它們雖然與現今生存的生物一般屬於同一目，科，或屬，然而常常含若干程度的性質介於生存羣的中間；這種事實我們是能了解的，因為滅亡種係生存在各別的遼遠的時代，其時系統的分枝還不大分歧。

我知道沒有理由可認變化過程，如現在所解釋那樣，祇以形成屬為限度的。如果在圖表中我們假定分歧的虛線上各連續羣所代表的變化量是巨大的，那麼標記  $\text{D}^{\text{I}}$  到  $\text{D}^{\text{II}}$ ， $\text{D}^{\text{II}}$  到  $\text{D}^{\text{III}}$ ，及  $\text{D}^{\text{III}}$  到  $\text{D}^{\text{IV}}$  形式能够形成三個極不同的屬。我們必定又有二個極不同的屬從  $\text{I}$  傳來，與  $\text{A}$  的後裔大不相同。這諸二羣的屬，就依照圖表裏所假定代表的分歧變化之量，以造成二個不同的科，或目。並且這二新科或目，是從原屬的二種傳下來的，這二種又料想從某些更古的，不知道的形式傳來。

我們已在各地方看到，屬於大屬的種常有變種即初步種。這種情形確實預料得到的；因為自然選擇通過一種在生存鬥爭中比他種較有便利的形式而起作用，它主要是作用於那些已經有某些利益者；



無論何屬的龐大性質皆表示它的種都從公共祖先傳受有某些共通的利益。所以，在產生新的變化後裔的鬥爭，主要皆在企圖增加分子的大屬之間。一大羣會慢慢的戰勝別一大羣，使它的分子減少，因此減少了它再變異開去及改良的機會。在同是這大羣裏，後起及更高度完全化的亞羣，在自然國家中分枝且拿到許多新的位置，會經常把較早的，較不改良的亞羣排斥，破滅。小的與破碎的羣及亞羣會終於滅亡。觀測未來，我們可以預言：現在巨大而且勝利的，最少破碎，即最少受滅亡之禍的生物羣，能繼續增加到一長久的時期。但是哪幾羣能夠終究繁衍，則沒有人能夠預言；因為我們知道的許多羣，從前極發達的，現在已都絕滅了。再測更遠的未來，我們可以預言：因為大羣在繼續及確實地增多，許多較小的羣終要絕滅，不復留變化過的後裔；並且生活在任何一個時期內的種，結果能把後裔傳到遙遠的未來的祇是極少數。我在論分類一章裏當再討論這題目，但我可以再說幾句話，照這種觀點說，較古的種，後裔傳到今日的祇是極少數，並且，從同種的一切後裔的形成一綱裏，我們能夠了解，為甚麼動物界及植物界的每一個巨大分區裏，現今存在的綱是這樣少。雖然極古的種，少有變化過的後裔留傳下來，然而在遼遠的地質時代，地面上也有許多屬，科，目，及綱的種分佈着，差不多如現在一樣盛。

### 論生物體制傾向進步的程度

自然選擇的作用全在使變異累積及保存，各種這等變異，對於各種終生處在有機及無機條件下面的生物是有利益的。這種終極的結果是使各種生物對於各種條件的關係更加改良。這種改良必然使全

世界的生物，大多數的體制逐漸進步。但這裏我們遇到了極複雜的題目，因為體制進步是甚麼意義，博物學者間還沒有滿意的界說。在脊椎動物裏，智慧的程度很高，及構造的接近人類，已明顯地表演出來。因此可以這樣設想：各部份及器官，從胚胎發育到長成，所經過的變遷，足以做比較的標準；然而也有些情形，如某些寄生的甲殼動物，其中有些構造發育不完全，所以，這種長成的動物不能說它比幼虫高等。馬貝爾 (Von Baer) 所定的標準似乎被應用得最廣亦最好，即以同一生物的各器官的分化量（我應當附加說明，指長成狀態時），及它們行不同機能的專化；或者如愛德華所說：生理分工的完全化為斷。但我必會知道，這題目是何等曖昧，例如，我們觀察魚類，有些博物學家把其中最接近兩棲類的，如沙魚，列為最高等；別有些博物學家把普通的硬骨魚列為最高等，因為它們最嚴格地呈魚形，而與別的脊椎綱動物則最不相像之故。我們如轉到植物方面，這題目的曖昧性還要明白些，植物裏面當然不包含智慧的標準；在這裏，有些植物學者把各花的器官，各萼片，花瓣，雄蕊，雌蕊充分發育的植物植排列為高等；別有些植物學者，或者更真確，把它們的有幾種器官變化得很利害，數目減少的植物看作最高等。

如果我們拿生物到長成的時候有幾種器官的分化與專化的量（這裏包括智慧作用的腦之進步）作為體制高等的標準，自然選擇明顯地導向這種標準的；所有生理學者都承認器官的專化，在生物裏是一種利益，因為專化能把機能執行得更佳；所以變異的累積作用向着專化進行屬是於自然選擇範圍的。在別一方面，我們能夠看到，且必須記得：一切生物都在努力作高比率地增加，並在自然經濟裏獲取各個未被佔據或未完全佔據的地方，因此自然選擇十分可能，漸漸使一個生物適合於一個地位，於

是有幾個器官成爲多餘的或者無用；在這種情形裏，體制的等級上是退化的。從最遠的地質時代到現在，就全體說生物體制是否的確進步，在論地質繼續一章中討論較爲便利。

但是有人可以反對說，如果一切生物，等級上既然在這樣進步上去，爲甚麼全世界還有許多最下等的形式生存着；並且每個個大的綱裏，爲何有些形式比其他的特別發達得高等？爲甚麼發達得較高的形式，沒有各處把較下等的驅逐出去並滅亡它們呢？相信一切生物都有內在的及必然的傾向，在趨向完全的賴賈克 (Lamarck) 似乎感覺到這點是這麼堅強，他遂假定有新的，簡單的形式在繼續由自然發生產生出來。這種信念的眞確性還未經科學的證明，將來許會顯示出來。對於我們的學說，下等生物的繼續存在，不見得有困難；因爲自然選擇，即最適的生存，不一定包含進步的發展的，——不過每種在複雜的生活關係之下，自然選擇取了於生物有利的變異。並且可以問道，照我們所看到的說，對於一種溞液小虫，一種腸內蠕蟲，或甚至於蚯蚓，具有較高等的構造，究有甚麼利益，如果沒有利益，這等形式便爲自然選擇所遺下，不改良，或甚少改良，遺留無限時期，還是現今的下等狀態。地質學告訴我們，有些最下等的形式，如浸液蟲及根足蟲，已遺留極長久的時期，差不多祇呈現在的狀態。但是如設想許多現今生存的下等形式，大多數自生命的最初期以來絲毫沒有進步過，這是極端粗率的；因爲各個曾經解剖過現在排列在最下等階級的有些生物之博物學者，沒有不因看了它們的奇異而美麗的體制而受到刺激的。

如果我們觀看同一大羣裏各級不同的體制，差不多同樣的話皆可以應用；例如，在脊椎動物當中，哺乳動物與魚類並存，在哺乳動物當中，人與鴨嘴獸並存，在魚類當中，沙魚與銀槍魚 (Amphi-

OXUS)〔1〕並存，後一種魚構造極端簡單，與無脊椎動物幾綱相接近。哺乳動物與魚類彼此沒有甚麼可競爭；哺乳動物全綱進步，或綱中有些分子進步，到了最高級，不會取魚的地位而代之的。生理學者相信：腦必須受熱血的洗滌才能作高度的活潑，因此須行空氣呼吸；所以溫血的哺乳動物如果住在水裏，就有常到水面來呼吸的不便利。關於魚類，沙魚科的魚不會去驅除銀槍魚的，因為銀槍魚，我聽弗里芝·繆勒說，在南巴西的荒蕪的沙岸旁，唯一的伴當與競爭者是一種異樣的環虫。哺乳類中三個最下等的目的是有袋類，貧齒類及齧齒類，在南美洲，同一處地方與許多猴子共存，彼此的干涉大概很少的。就全體說，雖然體制會經進步，全世界現在還在進步，然而在等級上，常常完全化亦有許多程度；因為某些全綱或每綱某些分子的高度發展並不需要使那些不與它們密切競爭的羣歸於滅亡的。在有些情形裏，我們以後當要見到，體制低等的形式分明還保存到今日，——本住有一定或特別的居住點，其地競爭比較不激烈，它們的分子也稀少，因此阻滯了發生有利變異的機會。

最後，我相信許多下等體制的形式，現在還生存於全世界，有多種原因。有些情形，因為屬於有利性質的變異或個體差異從不發生以供自然選擇起作用與累積。沒有一個例子，大概具有足夠的時間使發展到最可能之量；少數情形，其體制起了我們所謂退化。但主要的原因在於這種事實，即在極簡單的生活條件下面，高等的體制會沒有用處——或者竟會有害處，如果本質上愈精細，就愈容易失調與損壞的。

〔1〕亦譯蛭輪魚，我國向稱銀槍魚，扁担魚，文章魚，廈門產生一種。現在之分類學已從魚類移出。

再看生物的最初期，那時候一切生物，據我們所相信，構造是極簡單的，人可以問，器官的分化第一步怎樣起來的呢？斯賓塞先生大概已經答覆過了，他說簡單的單細胞生物由生長即分裂到聚集成數個細胞，或成爲附着於任何支持物體之上，他的『無論哪一次序的同源各單位，因它們對於附帶力 (Incident forces) 的比率變爲不同則起比例的差異』這種定律即發生作用。但如果沒有事實引導我們，祇是一種空論，幾乎沒有用處。然若直到許多形式已經產生：即生長在隔離的站上的單種生物，發生有利益的變異，因此全體個體會得變化，或者二種不同形式會得發生，還以爲沒有生存鬥爭存在，並且結果，也就沒有自然選擇，也是一個錯誤。但我在引論將完了時曾經說過，如果我們承認鑒於現在生存在世界上的生物之相互關係分明缺乏知識，對於過去時代的尤爲缺乏，那麼種的起源還不能解釋，便沒有人會覺得很奇怪了。

### 性質的集中

華生先生曾經思想，以爲我把性質分歧的重要性估計得過高（他對於這性質分明相信的），但是可稱爲集中的性質也佔相似重要的一部份。如果有屬於不同的但近似的屬之二種，都生下大多數新而分歧的形式，那麼可以設想，這等個體會彼此極相近似，以至可以歸納在一屬裏面；這就是二個不同屬的後裔集中爲一了。但在許多情形裏面，認大不相同的屬之已變化的後裔，構造已趨於密切的與一般的相似，實在極端輕率的。結晶的形狀是全由分子力來決定的，不同的物質有時會成功相同的形狀固不足爲奇；但在生物裏，我們必須記得，每一形式皆依靠無限複雜的關係而成；即它與發生的變異

相關，變異的原因則複雜到不可究詰，——與被保存即選出的變異之本質相關，這又依靠於週圍的物  
理條件，尤其與四週的生物關係很重要，因為它們彼此皆有競爭，——最後，則與由無數祖先傳來的  
遺傳相關（本身又是變動的元素），一切祖先皆通過這樣複雜的關係以決定它們的形狀的。如說出原  
來很不同的二種生物來的後裔，後來能夠變得如此相像，竟致全個體制近似到相同的程度，這話是不  
可靠的。如果這種事情會得遇到，我們必能在分離甚遠的地質學形成物裏面見到並無系統關係然而相  
同的形式；可是秤量證據，對於作任何這等承認，都是否定的。

華生先生又反對自然選擇的繼續作用與性質的分歧連合起來，能產生無數的種形式。如果單就無  
機條件來考察，似乎會有大數的種即時對於各種不同的熱與溼等等相適應；但我充分承認：生物間的  
相互關係尤其重要；因為各處的種都在增加，生活的有機條件愈加增加複雜。結果，構造的有利分歧  
之量初看似乎無限，所以，能够產生的種的數目亦沒有限制的。便是最繁生的地面，是否已經生滿形  
式，我們並不知道；在好望角及澳洲繁生的種，數目之多實在驚人，也還有許多歐洲植物成爲自然  
化。但地質學告訴我們，第三紀早期貝類的種數，同時代中期哺乳類的數目，沒有大增加，或竟不增  
加。那麼，阻止種數無限增加的是甚麼呢？生物的量（我不是指種形式的數目）產生在一處地面必定  
有限制的，這依靠物理條件甚大；如果一處地面生着許多種生物，每種或差不多每種作代表的個體不  
多；這樣的種是容易被李候或敵害數目的偶然變化所滅亡的。滅亡過程在這種情形裏會極快，新種的  
產生通常是很慢的。想像英吉利有種與個體多少相似的極端情形，初臨嚴冬，或極乾的夏季，會把種  
數千數千的滅亡。稀有種，如果任何地方，種的分子無限增加，各種也就變爲稀少，在原理上常常是

這樣解釋的，即在一一定的時期內，產生的有利變異不多，其結果，產生新的種形式的過程就會這樣被阻滯。如果各種都極稀少時，近親配合能助它滅亡；作者們以為立陶宛的野牛，蘇格蘭的赤鹿，腦威的熊等等的衰頹，皆由於這種原因的作用。最後我以為這裏還有一個最重要的元素，即一種優勢種，在它的故鄉已打倒許多競爭者以後，會散佈開去，驅逐許多別的種。愛·特·康陀爾會說過，那些散佈得遠的種一般會散佈得極遠；結果，它們會在數處地面驅逐及除滅數個種，這樣，就在全世界阻止了種形式的非常地增加。虎克博士近來曾說明過，澳洲東南角，分明有許多侵略者由地球上不同的數處地方侵入，澳洲本地種的數目遂大大減少。這幾項考察的重量如何大，我不欲說些甚麼，但連合起來，可知每處地方種形式無限增加的傾向必然要受限制的。

### 本章總結

如果生物在變遷的生活條件下面，個體的構造差不多各部份都會發生差異，這無可爭論的；如果它們照幾何比率增加，在某年齡，某季候或某年代，必發生激烈的生活鬥爭，這也確實無可爭論的；於是考察一切生物相互間及與生活條件的無限複雜的關係，引起它們構造，體質，及習性無限分歧，當於它們有利益的，如果沒有變異會於它們自己的安全上有用，如許多變異於人類有用那樣，那是極異常的事情形了。但如果於任何生物有用的變異既已發生，且這種性質的諸個體必定在生活鬥爭中，會有最能保存的機會；並且因了堅強的遺傳原理，它們的子息裏會具有相似的性質。這種保存原理，即最適的生存，我叫它為自然選擇。它使各生物與生活的有機條件及無機條件的關係改良；這結果，

在多數情形裏，可認為體制有一種進步。然而，下等而簡單的形式，如果與它們的簡單之生活條件相適合，也能長久保存下去的。

照性質在相當的時期遺傳的原理講，自然選擇也能够使蛋，種子，幼動物發生變化，如成體一樣容易。在許多種動物裏，兩性選擇能幫助通普選擇，使最強健，最適應的雄者得最多的子息。兩性選擇作用把單於雄者與別的雄鬥爭即爭勝的有用性質給予，此等性質則依照通行的遺傳形式傳於一性或雌雄二性。

自然選擇是否確實在這樣起作用，使各種形式的生物適合於它們的各種條件及生活處，則須秤量以下各章中舉出的證據及其一般性質來判斷的。但是我們已經看出生物怎麼在遭受滅亡，且在世界史中，滅亡的作用何等巨大，地質學已明白說明了。自然選擇又使性質分歧；因為愈有生物的構造，習性，及體質分歧，地面上愈有更多的生物能够生存，——關於這一點，祇要看任何一處小地方的生物及在外國自然化的生物便可以得到證據。所以，任何一種生物的后裔在變化當中，及一切種在增加數目的不歇鬥爭當中，後裔如變得愈分歧，則在生活的戰爭中愈有成功的機會。因此，區別同種的變種之小差異會得增加，到它們與同屬的種間，或甚至異屬間之大差異相等為止。

我們已經看到：普通的，分散廣，分佈範圍廣，屬於每綱中較大之屬的種變異最多；並且這等種把它們在本土成爲優勢種的優越性遺傳於起變化的子孫。正如方才所講，自然選擇能使性質分歧，並把較不改良及中間形式的生物大量地絕滅。用這等原理，則親緣的本質，及全世界各綱的無數生物間通常明顯的區別，就可以解釋了。這是的確奇異的事情——因爲看慣了遂把它的奇異忽視——即在一



時間及空間的一切動物及植物，在羣中彼此都有關係，羣下又分羣，這種情形到處可見，——卽同種的變種關係最密切，同屬的種關係較疏且不相等，形成區及亞屬，異屬的種關係更疏，屬間因隨關係的遠近，形成亞科，科，目，亞綱及綱。無論哪一綱中的幾個附屬羣不能列作單獨的一行的，却像向一個點環繞着相聚集，這些又環繞着別的點，如此上去，到成爲無窮的環。如果種是獨立創造的，這樣的分類便不能解釋了；但若依據遺傳及自然選擇的複雜作用，因有滅亡及性質的分歧，如我們見於圖表所表示的樣子，便可以解釋。

同綱中一切生物的親緣常常畫成樹形來表示。我相信這種比擬大部份可以表明真理。綠色發芽的細枝代表生存的種；前數年生長的枝代表滅亡的世代。生長時期中，一切生長的細枝皆向各方面分散開去，並且克服與殺死週圍的細枝及枝，與種及種羣，在巨大的生活鬥爭中，隨時皆在打勝其他的種，有同樣情形。大枝分爲枝條，再逐步分爲更小的枝。當樹幼小時，它們自身也都是出芽的細枝；這種往昔與現在的芽由分叉的枝來連接的情形，很可以代表在羣下分羣裏包含着滅亡與生存的種之分類。當這樹還是矮樹時，繁生的許多細枝中，祇有二或三條現在成爲粗枝，還生活着，且生着許多較細的枝；種也是這樣，生存在遠古的地質時代的傳到現在尚有變化過的後裔的祇是少數。從樹開始生長時候起，許多大枝及粗枝已枯萎脫落；這等枯落的各種大小的枝可以代表現今已沒有生活的個體，祇有成爲化石狀態遺留的目，科，及屬。我們常見有細的旁枝，從樹的下部分叉處生出，因某些機會，對於它們還有益，故今還生活在梢頭上，我們有時看到的動物，如鴨嘴獸或肺魚便是如此，它們與生物的二條粗枝有幾分親緣關係，因爲生活在有庇護的地點，遂得從致命的競爭裏得到倖免。正

如芽生長起來後又成爲新芽，它們如果壯健，便分枝出去，四週枝上長出許多較弱的枝，我相信生命樹的傳代也是如此的，枯落的枝充滿在地殼裏，上面則滿被着分生不息而美麗的分枝。

## 第五章 變異的定律

變遷的條件之效果——用與不用，與自然選擇的聯合；飛與看的器官——服水土——相關變異——生長的補償與經濟——假相關——重複的，僵化的，及組織低等的構造是能變化的——發育異常的部份甚易變化；種的性質比屬的性質容易變化；第二性質能變化——同屬的種以類似的狀況起變化——長久失去的性質之復現——總結

我以前有時候說過，好像變異——在家養的生物裏如此普通而且多樣，在自然界裏稍差——是偶然發生的。這種說法，當然完全不確，但亦足使我們明白知道對於各種特別變異的無知。有些作家相信：產生個體的差異，即構造稍有不同，正如能使小孩像親一樣，也一樣是生殖系統的機能。但是變異與畸形的事實，在家養之下比在自然界中多得多，並且分佈廣的種，比分佈狹隘的變異性大，由此得到一個結論：變異一般是與生物曾經數代居住的生活條件相關連的。在第一章裏，我曾企圖說明：變遷的條件有二種作用，即直接作用於全部構造或祇及於某幾部器官，及間接通過生殖系統。在一切情形之下，都有二種要素，即生物的本性，二者之中這最爲重要，與條件的本質。變遷條件之直接作用能產生確定的或不確定的結果。在後一種情形裏，體制似乎成爲軟性的，變異起落無定。在前一種

情形裏，生物的本性是這樣的，如果處於一定的條件下面，是容易服從，並且一切個體，或者差不多一切個體皆以同樣情形起變化。

變遷的條件，如氣候，食物等等，以確定的狀況發生作用，能至若何程度，是極難決定的。實有理由可以相信，經過一個時間，所得效果會大於明白的證據所可證明。但是我們可以安全地斷說：構造的無限複雜之互相適應，如我們在全自然界之各種生物間所看到，不能單純的歸因於這樣的作用。在下面的各種情形中，條件似乎祇能產生較輕微的確定效果：福勃斯 (E. Forbes) 說明生在南邊的貝類，與生在淺水中者，顏色比生在遠北或深水的同種鮮明；但這話並不一定確實。高爾德先生 (Mr. Gould) 相信同種的鳥在清明的空氣下更鮮明，生在近海邊或島上的次之；華拉斯登相信：昆蟲生長在海邊，顏色能受影響。摩坤丹頓 (Moquin Tandon) 曾列一張植物表，它們如果生在近海岸處，葉稍厚而多肉，別部份却不多肉。這等稍能變異的生物，在它們與生在相似條件的同種具有類似的性質這點上是有趣味的。

當一種變異，對於任何生物，如用處極微，我們實不能說由於自然選擇作用的累積佔多少，由於生活條件的確定作用佔多少。這種情形，皮貨商人是熟知的：同種的動物，如愈生長在北方，毛皮便愈厚且愈好；但誰能說明這等差異，有多少是由於許多世代中毛皮最溫暖的個體因有利而被保存，又多少是由於嚴冷氣候的作用呢？顯然那氣候對於我們家養獸類的毛是有若干直接作用的。

相同的種生長在分明不同的生活條件下面，能產生相似的變種，例子很多，並且在別一方面，在分明相同的條件下面能生不相像的變種也很多。又，各博物學者都知道的：種雖生活在極相反的氣象

下面，仍然保留真確，即一點不變，這種例子非常的多。像這等考察，使我把週圍條件的直接作用認為比變異的傾向為不重要，這種傾向的原因，我們却完全不知道。

就一種意義來說，生活條件不但能直接或間接引起變異，但也可以包括自然選擇在內，因為條件能決定哪一種變種留存。但是如果以人為選擇的主動者時，我們可以明白看到：變遷有二種元素可分；變異性雖起作用，但使變異向一定方向累積起來，則是人的意志；它與在自然下面，最適的生存這一種作用相當。

### 器官增加用與不用的效果，受自然選擇的支配

從第一章裏所講的事實想起來，沒有疑惑，在我們的家養動物裏，有些器官因為用而加強，增大，不用使它們減縮；並且這等變化是遺傳的。在自由的自然下面，我們沒有比較的標準用來判別長久繼續用與不用的效果，因為我們不曉得親種的形式；但是許多動物所具的構造可拿不用的效果明白解釋之。正如阿恩教授 (Prof. Owen) 曾經說過，在自然裏，沒有比不能飛的鳥更異常規的；然而這種狀況亦有數種不同。南美洲的大頭鴨 (Logger-head duck) 祇能在水面上撲過去，它的翼差不多與家養的愛爾斯糜利鴨 (Aylesbury duck) 的同樣情形，據克寧干先生 (Mr. Cunningham) 說，有些幼鳥會飛的，到長大時這種能力便失去，這是很別緻的事實。在地上覓食的大形的鳥，除逃避危險以外很少飛，有幾種鳥近於變為無翼，如現今或先前住在幾個海島上的，因為沒有食肉獸住在那裏，原是由於不用。駝鳥的確住在大陸上的，它冒着危險，不能用飛逃脫，但它能用踢來保護自己，像許

多獸類的有效。我們可以相信，駝鳥屬的祖先的習性與鴉(Bustard)相像的，後來因為身體的大小與重量增加，它的腿愈多用，翼愈少用，它們遂變為不會飛了。

基爾吉(Kirby)曾經說過(我也曾看到這種事實)：許多吃糞的甲虫的雄虫，其前足部常常斷去；他查驗採集的十七個標本，甚至沒有一個留着痕迹，在無前足部的蜣螂(Orites apelles)裏，前足部是經常失掉的，所以說明那昆虫時，曾說它沒有前足部。有些屬於別的屬，有足部，但不發達。在埃及人認為神聖的甲虫(Ateuchus)裏，那足部完全殘缺。說偶然的毀傷能够遺傳的證據現在還不能確定；但是勃隆稅奎(Brown-Seguard)在豚鼠裏觀察到的奇特的例子是說外科手術的效果能够遺傳，叫我們反對這種遺傳傾向必須慎重。所以大概對於神聖甲虫的全然沒有前足部，及有些別屬的不發達狀態，最安全的看法是，不當它作遺傳的毀傷，祇看作長久繼續不用的效果。許多吃糞的甲虫一般看到都失掉它們的前足部，必定生命的早期已經如此；所以在這等昆虫裏，前足部不很重要，或者沒有大用處。

在有些情形裏，我們很容易把全部或主要由於自然選擇而起的構造變化，認為不用之故。華拉斯登先生曾發見一件可注意的事實，住在馬得拉的250種(現在已知道得更多)中的200種甲虫是翅膀缺殘不會飛的；並且二十九個特產的屬中不下二十三屬其種都作這樣狀況！有幾種事實，——即，世界上許多地方的甲虫常被吹入海中溺死；在馬得拉的甲虫，據華拉斯登的觀察，是藏匿得很深的，到風平與有太陽時才出來；無翅甲虫的比例數，在沒有遮擋的得稅泰斯(Decarias)比在馬得拉為多；並且特別這種由華拉斯登堅強地說明的事實說，有幾個大羣的甲虫，各處都異常的多，它們是絕對須

用翅膀的，這裏却幾乎完全沒有；——這幾種考察使我們相信：這許多馬德拉甲虫的無翅狀態，主要由於自然選擇的作用，或者與不用也有關係。因為在連續的許多代中，或者因為翅膀生來稍微有點不完全，或者因為性情怠惰，因而飛得最少的甲虫，才不被風吹到海裏去，得到生存的最好的機會；在別一方面，那些最會飛的甲虫最容易被吹到海裏，因此溺死了。

生在馬德拉的昆虫中不是地上吃食的，還有些，像有種吃花的鞘翅類及鱗翅類，要取得食物必須常用其翅，照華拉斯登先生的猜度，它們的翅一點不會減小，甚至還要加大。這是與自然選擇的作用十分一致的。因為若有新昆虫最初到了島上，自然選擇傾向於使它們的翅加大還是減小，要看大多數的個體，連續與風戰鬥，或放棄這種企圖而少飛或竟不飛，乃得生存而定。譬如航海者船在近海岸處破壞，自然善游泳的愈能游得遠愈好，不會游泳的如果完全不能游，還是攀住破船倒比較好些。

鼯鼠及有些鑽地洞的齧齒類的眼睛是不發達的，有些例子，完全有皮與毛遮住。這種情形的眼睛，大概由於不用而漸漸減退，但大約又受自然選擇之助。在南美洲有一種鑽地洞的齧齒獸，叫做吐科吐科，即 *Ctenomys*，它的習性比鼯鼠還要深入土下。一個西班牙人告訴我，他常常捉到它們，見它們的眼睛常常是瞎的。我得到一隻活的，眼睛的確如是情形，它的原因，解剖起來才看出來，因為瞬膜發炎。無論何種動物，眼睛發炎總有損害的，並且對於習慣地下居住的動物，眼睛也的確沒有必需，形狀遂減小，上下眼瞼黏住，有毛生在上面，這樣的情形會有益；如果是這樣，自然選擇於不用的效果有幫助。

這是熟知的事，屬於很不同的綱之數種動物，它們住在卡尼鄂拉及懇塔啓的洞裏，都是瞎的。有

些蟹，雖然眼睛已經沒有，眼睛的柄還是存在；——雖然望遠鏡的透鏡已經失去，架子却還存在。住在黑暗中的動物，眼睛雖然沒有用，但會對它有甚麼損害，是難想像的，因此它們的失掉當歸因於不用。有一種瞎動物，叫做洞鼠(*Neotoma*)，息利曼教授 (Prof. Silliman) 曾經在洞口下大約半哩之處捉到二隻，所以並不住得極深，兩眼有光而大；這等動物，據息利曼教授告訴我說，如果使它見光，逐漸加強，大約一個月，對於外物就能稍微看見。

生活條件會比差不多相同的氣候下面深石灰岩洞裏更相像的，實難想像；所以，照舊意見說，美洲與歐洲洞穴裏的瞎動物係分別創造出來的，體制與親緣的十分相近，是預料得到的事情。如果我們拿二個全動物系來看，當然並不如此；單是關於昆蟲方面，希阿志 (Schödle) 曾經說過：『我們當然不能用純粹地方事件以外的眼光來觀察全部現象，並且猛獁洞 (在瑟塔啓) 與卡尼鄂拉洞中間的幾種動物之相似性，也不過歐洲與北美洲動物系間一般有相似存在之明白表現。』據我的意見，我們必須假定美洲動物多數有平常的視力的，後來乃慢慢的一代代的從外面移到瑟塔啓洞愈加深的深處，歐洲動物的進歐洲的洞穴也是這樣。這種習性的各級變遷，我們有若干證據；照希阿志說：『所以我們把地下動物系看作一小分枝，它是近地的動物系因地理上的限制走進下面去的，它們既擴展到黑暗中，遂適應於四週的環境了。動物當初由明轉移到暗時，與尋常的形式相去不遠的。其次，接着身體構造適於微光；最後，祇適於全黑，於是它們的形狀完全特別了。』我們必須了解希阿志的這些話，不但可以應用於同種，且可應用於不同的種。動物經過無數代，達到最深的深處的時候，眼睛因為無用，遂多少完全消滅，並且自然選擇常會使它發生別種改變，如觸角或觸鬚加長，以補償眼瞎。雖然



有這樣的變化，我們仍能看出美洲洞裏動物與該洲別種生物的親緣，及歐洲洞裏動物與歐洲生物的親緣。我聽到代拿教授 (Prof. Dana) 這樣說過：美洲有些洞裏動物有這種情形；有些歐洲的洞裏昆蟲，與生長在四週地方的也親緣甚近。這二洲的瞎眼的洞裏動物與生長別處的親緣關係，用尋常獨立創造的看法來說，要得到一點合理的解釋是困難的。新舊兩世界的有幾種住在洞裏的生物親緣必定很相近，我們可從別的生物多數相關連裏料想到的。因為 *Bathyscia* 屬裏的瞎眼種，在離洞穴很遠的陰暗岩石上能很多的見到，這一屬裏的洞裏種的視覺失掉，大概與住在暗處沒有關係；這是很自然的，一種昆蟲既已失去視覺，就變為適於住在暗處了。別一個瞎眼的屬 (*Anophthalmus*) 亦供給這種特別的特性，那些種，據穆勒先生的觀察，除却洞裏，別處沒有見過；然而住在歐洲與美洲幾個洞裏的生物是不同的；可能是這些種的祖先，有眼睛的時候，曾經分佈於兩洲上，後來滅亡了，除却隱居的還存在。沒有甚麼奇異的：有些洞裏動物會十分特別，如亞格西 (*Agassiz*) 曾經說過的瞎魚 (*Amblyopsis*)，又關於歐洲的爬虫，瞎眼的盲蝮 (*Proteus*) [1] 也是這樣的，我祇是奇怪古生物的這許多殘餘者皆不會保存，祇因為住黑暗處所的生物稀少，競爭較不激烈，遂被遺留下來了。

## 服水土

在植物裏，習性是遺傳的，如開花的時期，睡眠的時候，種子發芽時需要的雨量等等是，我因此

[1] 今日的動物學上歸入兩棲動物，有尾類，具四肢，終生有鰓。眼退化，皮白色，居洞穴中。——

對於服水土要略講幾句。同屬異種的植物生於熱地及寒地原是極其普通的，如果同屬的一切種的確都由一個親種傳來的，那麼服水土必由傳來的長路程中養成。這是著名的事情，各種植物是與本土的氣候相適應的，從寒帶或便是從溫帶來的植物不能忍受熱帶的氣候，反過來亦然。還有也是這樣，許多多汁的植物不能忍受潮濕的氣候。但是種對於生長下的氣候的適應程度常被估計得過高。我們可以從我們每不能預料一種輸入的植物能否忍受我們的氣候，及許多從別地方帶來的植物與動物，在這裏能完全健康而推知。我們實有理由可以相信；種在自然狀況當中，由於與別的生物的競爭，遂亦有嚴密的界限，與適應於特別的氣候十分相似，或者更甚。但這種適應性在多數情形下面不知是否能在某程度內自然地變為習慣於不同的氣候，我們從少數植物裏得來的證據是可以的；這便是它們服水土了；例如虎克博士從生長在喜馬拉雅山上高度不同的同種之松與杜鵑採得種子，芽生出來，可見在這國內，抗寒的體質力量就有不同。色韋滋先生 (Mr. Thwaites) 告訴我說，他在錫蘭也看到同樣的事實；華生先生把歐洲植物從亞速爾帶到英吉利曾作相似的觀察；我還能舉出別的例子來。關於動物，有數個確實的例可以引證，那些分佈廣大的種，在歷史時期之內，從較暖的緯度到較冷的緯度，並且亦有相反的；但我們沒有積極知道這等動物對於它們本土的氣候是否嚴密適應，雖然在一般情形之下是這樣的；我們也不知道它們後來是否變為特別對於新家鄉服水土，使它們比起初更適宜些。

我們可以推知，家養動物當初是由不文明的人選擇起來的，因為它們有用，又在檻中會生育，並不是因為後來看出它們能夠輸送到遠地去。我們的家養動物具普通與非常的能量，不但能夠抵抗極不同的氣候且完全能夠在它們下面生育（是很嚴重的試驗），這可以當作一種論據推論現今生長在自然

裏的動物多數能够抵抗甚不同的氣候的。然而我們不要把前面的論據推得太遠，因為我們的家養動物可能由數種野生種起源的，例如，熱帶狼與寒帶狼的血會混合在我們的家養品種裏面的。鼠與鼯鼠不能看作家養動物，但被人播送到世界的許多地方，現在分佈之廣超過其他的無論何種齧齒動物；它們在北方生活於非羅的寒冷氣候，南方生活於福克蘭及熱帶的許多島上。所以，對於任何種特別氣候的適應都可以看作一種連續於大多數動物所同具的，體質內部廣大柔軟性的性質。照這種意見說起來，人類及家養動物能容受極不同的氣候之能量，及滅亡的象與犀牛先前曾受冰期氣候的事實，現在生活的種都有熱帶及亞熱帶的習性，都不應看作異常，却是體質的極普通的柔軟性，在特別的環境下面發生作用的實例。

種對於任何特別氣候的服水土，祇由於習性佔多少，由於其不同的內部體質的變種之自然選擇作用佔多少，及兩者合併起來是多少，這是曖昧不明的問題。我必然相信，習性或習慣是有若干影響的，從類推及從農學著作上無間斷的勸告上，甚至中國古代的圖書集成裏，都說把動物從一地運送別處，須十分慎重。人們選擇許多體質特別適合於自己的地方之品種及亞品種得到成功，我想這結果不像由於習性。與這相反，自然選擇必定傾向於保存生來具有最適於居住地體質的那些個體的。多種講栽培植物的講義裏，說有些變種比別種更能抵抗某種氣候；在合衆國出版的講果樹的著作上曾懇切說明：某些變種的習性宜於北方，別有些適於南方；因為這些變種多數是近代起源的，它們體質上的不同不會由於習性。菊芋 (*Jerusalem artichoke*) 的情形曾經正確地被提出來過，它在英吉利從不從種子繁殖，故結果也不產生新變種甚至進步，這裏可以證明服水土是不能造成，它至今還是纖弱如昔！

又，菜豆(Kidney-bean)的情形也常常爲了相同的意思來引證，而且還要重要些；但如有人播種菜豆二十代，種的那麼早，致大部分爲霜所毀，從少數生存者中採收種子，用心防避偶然的雜交，再從這苗本採收種子，仍然同樣的當心，這試驗不能說已經試驗完成。也不能設想菜豆苗的體質從不會發生不同，因爲有說明發表過，說有些苗要比別的堅強多少；關於這種事實我自己也見到過動人的例子。就全體說，我們可以作結論：習性或不用與不用，在有些情形裏，對於體質及構造的變化佔一部份的作用，但所得的效果，大部份與內部變異的自然選擇相連合，有時內部變異的自然選擇且勝過它。

### 相關變異

我用這個用語的意思是：在長大與發育時候全部身體是連繫在一起的，任何一部份如發生些微的變化，並且經過自然選擇的累積時，別部份也會發生變化。這是極重要的題目，但最沒有完全了解，且有完全異類的事實甚容易混在一起。無疑我們不久就會看到：單純的遺傳常會發生相關作用的假現象。最顯著真實的情形之一，是幼者即幼虫的構造變異有自然地影響於長大動物的構造之傾向。同源的幾個身體部份，它們在早先的胚胎時期構造是相同的，而且必然所遇條件亦相似，似乎很容易相似地發生變化的：如身體的右邊與左邊就能以同樣的狀況生變化，前腿及後腿，甚至顎與肢，能一起變化；據有些解剖學者相信：下顎與肢屬於同源。這等傾向我並不疑惑，能够多少完全受自然選擇的支配；例如鹿的一科，曾經一邊祇生一角，如果於其種有大用處。大概選擇作用便能使它永久保存。

同源的器官，像有些作者已經說過，有結合在一起的傾向，在變態的植物裏很常見，沒有比正常

構造裏同源部份相連合更普通的，如花瓣的連合成管狀是。堅硬部份似乎能影響到臨近的柔軟器官；有些作者相信鳥的骨盤形狀紛歧能使腎的形狀生顯著紛歧。別有些人相信，在人類裏，母親的骨盤的形狀有受胎兒頭部壓迫的影響。在蛇類裏，據盧來格爾 (Schlegel) 說，身體的形狀及吞食的狀態能決定幾種最重要的內臟的位置與形狀。

互相結合的本性常常十分不明瞭。依失陀·聖·喜來爾先生曾用力說明，有種畸形常常並存，別些較少並存，實沒有理由可以說明。還有甚麼比全白與藍睛眼的貓耳朵亦聾，龜殼花的貓必為雌性；毛腳的鴿，外趾間有皮相連；初孵出的鴿之絨毛顏色與後來的羽毛顏色相像；又裸出的土耳其狗，其牙與毛亦有關係，更奇特的嗎？——雖然同源，在發生作用則無疑。關於後面一種相關作用的情形，我想，不見得是偶然的，例如哺乳動物中皮的被覆物最異常的二目，即鯨類與貧齒類（獐狻及穿山甲等），牙齒都極異常；但例外的甚多，米伐志先生說過，這價值很小。

據我所知，適於表明相關與變異定律重要，而不關於有用及因此亦不關於自然選擇的情形的，沒有比聚合花及傘形花植物的內外層的不同。各人都熟知，例如雛菊的中心花與射出花的不同，並且這種不同常與生殖器官一部或全部不發育相陪伴。且有些這類植物，種子的形狀及紋路亦各異。這等不同，有時被人歸因於小花受總苞的壓迫，或互相壓迫，有些聚合花科〔1〕植物的射出花的種子之形狀與此種觀念相合。但是傘形科，據虎克博士告訴我，不是花序最密的種內外的花最多不同。它

〔1〕Compositae, 亦譯菊科，其花合成頭狀花序為重要之特徵，故譯稱此名。又，傘形科，坊間書

可以這樣設想，因為射出花瓣發育時向生殖器官吸收養料，遂使它們不發育；但這不見得是唯一的原因，因為有些聚合花科植物，內外層花冠毫無不同，種子卻會各別的。可能因為這等不同與養料流向中心花與外圍花有不同所致。我們至少知道，在不整齊花裏，愈近花軸的最易成爲異常整齊，即變爲異常的整齊花。(1)我還可以加說幾句，作爲這種事實的一例，與相關作用的引人注意的情形，即在許多天竺葵(Pelargonium)裏，花序中央的花，上方二瓣常常失去濃色的條紋；如果遇這樣情形，則其附着的蜜腺亦不發育；中心花遂變爲異常整齊，即整齊的了。如果上方的二瓣中祇有一瓣沒有顏色，蜜腺不是十分不發育，祇是很短。

關於花冠的發達上，斯普蘭格爾的意見是這樣說，射出花的用處在於引誘昆蟲，它們的助力對於這等植物的受精是高度的有利或者必需的，這話甚爲近理；如果如此，自然選擇就能發生作用了。但是對於種子，它們的形狀不同常常不與花冠的任何不同相關連，似乎不會有甚麼利益之處；然而在傘形科裏，這等不同分明極重要——外圍花的種子有時候胚珠直生，中心花的種子胚珠倒生——老特·康多爾把目之主要分類就以這種性質爲基礎。所以系統學者們看作有高價值的構造變化，也許全部由於變異與相關定律，據我們所能判斷，對於種却絲毫沒有用處。

種的全羣共有的構造，且這確實單單由於遺傳者，我們常常會把它歸因於相關變異的；一種古代的始祖會得經過自然選擇而獲得構造上的有些變化，並且，經過數千代以後，得到別種獨立的變化；這二種變化，遺傳於習性紛歧的全羣後裔，自然會被看作有某種必然的相關。有些別種相關作用，顯

(1) 正規開不整齊花的植物，而開出整齊花之謂。——譯者註

然由於使自然選擇獨能發生作用的情形而起的。例如，愛·特康多爾曾說過，有翅的種子從不見於不裂開的果實中；我用蕪如不裂開則種子就不能經過自然選擇而漸次生出翅來的話解釋這例子；因為祇有在這種情形中，如果種子稍微適於被風吹揚，在散播上就比別種較不適宜的種子得了一種便利了。

### 生長的補償與經濟

老特康多爾與哥德，在差不多相同的時候，查察出生長的補償定律即平衡定律；它，據哥德的說明是：『因爲一邊消費了，自然乃強制別一邊去節省。』我想，這在我們的家養生物裏有某範圍的真實；如果養料向一部份或一器官流得甚多，向別一部份就流得少，至少不會過多；所以使一隻黃牛多產乳而又肥胖是困難的。相同的甘藍變種，不會產許多滋養的葉，同時又結許多含油的子。我們的果子如種子萎縮，果子便會長得又大又好。在我們的雞裏，頭上有一大叢冠毛的一般冠就小，多鬚的，垂也小。在自然狀態中的種裏，這定律普遍的應用是困難的；但是許多優良的觀察者，多數是植物學者，相信它的真實性。我不預備在這裏舉出各種例子來，因爲我覺得難用甚麼方法去辨別這等效果；即一方面有一部份經過自然選擇而發育，別的鄰近的部份却因同一過程或不用而縮小，在別一方面，則因爲別的鄰近部份過份生長，遂把一部份的養料吸收了去。

我又揣度：有些已提出過的補償情形，及有些相似的別種事實，可以歸納在更普通的原理之下，即可歸入因自然選擇在連續使把生物體的各部份節省。在一個改變的生活條件下面，如果一種構造，以前是有用的今已變爲無用，它的退減是有利的，因爲它能使個體不把養料空費在建造一種無用的構

造上去。我考察蔓足類時頗受刺激，由此我得了解一件事實，而且類似的例是很多的：即一種蔓足類如寄生於別一種蔓足類體內，因此得到保護時，它的殼即甲殼便多少完全消失掉。雄的易勃拉 (Tola) 便有這種情形，在普羅志來巴斯 (Prolebas) 確實很異常的；一切別的蔓足類，甲殼在頭部極重要的前面三節，極其發達的，並且有大的神經與肌肉；但在寄生與受保護的普羅志來巴斯裏，頭的整個前部減小到僅僅成爲着生在有執着力之觸角基部之未發育部份。如果大而複雜的構造，成爲多餘時，把它省去，對於種的繼續下去個體是有決定的利益的；因爲各動物都冒着生存鬥爭生活着，養料少廢棄，於支持自己的生存上必有較好的機會。

因此我相信身體的任何部份，一經因爲改變習性，成爲多餘，不必有甚麼方法使別部份相應地發育增大，自然選擇便會把它減小的。反過來，自然選擇也能够不需要鄰近部份的縮小作補償，使一種器官完成充分發達。

### 重複的，優化的，組織低等的構造是能變化的

依失陀聖喜來爾曾說過，種與變種都是這樣的，如果任何部份即器官在同一個個體裏增加到很多（如蛇的脊椎骨，多雄蕊花中的雄蕊），這數目就會發生變化；如果部份即器官的數目少的，便不變化，這似乎是一條公例。這位作者及有些植物學者還進一步說，凡重複的器官，構造極端容易起變化。用阿恩教授的用語來說，叫做『生長的重複』，是組織低級的代表，前面照博物學者的公意說明：在自然的階段裏，低級的生物比高級的容易變化。我這裏所謂低級的意思是說組織的有些器官對於一



定的機能還祇是稍微專化；並且，一種器官既在担任不同的工作時候，我們大概能够看出它爲甚麼容易變化，也就是爲甚麼自然選擇對於形式稍有差異的不作保留或棄去，像對於專供一種用處的器官那麼精密。這是與這種情形一樣的：比方切各種東西的刀子，樣子差不多可以不拘，如果一種工具專供某一種特別的用途，就須有特別的樣子了。千萬不要忘記：自然選擇是祇能通過與爲了各生物的利益而起作用的。

樞化的器官，雖爲一般所承認，是甚容易起變化的。我們以後還要講到這個題目，我在這裏祇要說明它們的變異性似乎因爲無用而來的結果，因此自然選擇也沒有力量阻止它們的構造發生差異。

**在任何一種裏，發育異常的部份，比之於近似種的同樣部份，有極容易變化的傾向**

數年前，對於上述的效果，我很受華德豪斯的話的刺激。阿恩教授也似乎得到相似的結論。要使人相信上述命題的真理之任何一端，而不把我所採集的長篇事實舉出來，是沒有希望的，並且在這裏實在不能列舉。我祇能够說明我相信這是很一般的通例。我顧慮到幾種錯誤的原因，但我希望已設法防禦了。並且必須了解，這通例不能適用於任何縱使異常發達的部份，除非與許多近似種相比，在一種或少數幾種中是異常發達的。例如蝙蝠的翼，在哺乳動物綱中是最異常的構造，但這通例不適用的，因爲全羣的蝙蝠都有翼；它祇能適用於與同屬的別種比較時，祇有些種有翼異常發達的情形。如果第二性質呈各種異常狀態，這通例極能應用。第二性質這名詞爲亨德（Hunter）所用，

是指附屬於一性的惟不與生殖作用直接相關連的諸性質。這通例可用於雄與雌，但在雌的少用，因為她們具明顯的第二性性質的很稀少。這通例的分明可適用於第二性性質是由於這等性質，無論呈異常狀態與否，甚會變化，——這種事實，我想是很少疑義的。但這例並不限於第二性性質，在雌雄同體的蔓足類的情形裏明白表示了出來。我考察這一個目時，特別注意華德豪斯的話，我十分相信這例差不多完全對的。在將來的著作裏，我當把一切較著明的情形列成一個表，這裏我祇能指出一個，以說明這例的最大的應用。無柄蔓足類（巖藤壺）的蓋瓣，從各方面說，都是極重要的構造，但便是在不同的屬裏差異也極少；但在有一屬，即比爾哥瑪屬（Pyrgoma），這等瓣極紛歧；在不同的種裏，這種同源的瓣有時竟形狀完全不同；在同種的個體裏變異的量亦如此大，便是說同種的變種間，從這等主要器官來的性質，彼此的差異，比之於屬於別的不同屬之個體的還要大，也不算誇大。

在鳥類裏，生長在同一地方的一種之個體，變異是極小的，我曾經特別注意到它們；並且這通例網裏似乎的確相符合。但我不能拿它應用於植物，如果不是植物的變異性甚大，以致比較變異的程度在這特別困難，它要嚴重地動搖我對於這真理的信念了。

我們看到任何部份或器官在一種裏顯著發達或狀態特別時，公平的預料，它對於那種高度重要的：雖然在這種情形之下，它是極容易變異的。為甚麼會這樣的呢？照各種是獨立創造的意見說，它的一切器官都像我們所見那樣的，就沒有解釋可找了。但照種的羣是從別種傳來，並且經過自然選擇而發生變化的意見說，我想可以得到若干真相的。首先，讓我說幾句開場白。在我們的家養動物裏，如果任何部份或動物全體被忽視，不加選擇，那部份（例如多徑雞 Dorking fowl 的冠），或整個品種

的性質會不復一致；這種品種遂稱爲退化。在僵化器官及那些對於各項作用祇稍微專化的器官裏，大概在多形的羣裏，我們可以看到相似的情形；因爲在這些情形裏，自然選擇沒有發生或不能發生充分的作用，因此任何組織處於流動的狀況。但是這裏特別於我們有關係的是我們的家養動物裏的那些要點，現在因爲連續受選擇作用而迅速變化，也是甚容易變異的。觀察鴿子同品種的個體，及看看翻飛鴿的嘴，俾書鴿的嘴及肉垂，扇尾鴿的姿態及尾羽等等，變異是何等大。這等各點現在已爲英吉利的養鴿家所注意。便在同一亞品種裏，如短面翻飛鴿這亞品種，要養出近於完全的樣子甚爲困難，多數與標準離得很遠。故可以確實地說明，有一種常在的鬥爭在進行着，一方面是要回到不完全狀態去的一種傾向及起新變異的一種內部傾向，別一方面是施行選擇以保存品種使成一定樣子的力量。經過長久的歲月以後，選擇獲得了優勝，在鳥的品種裏，不會這樣完全失誤，從優良的短面種使產生出粗糙的普通翻飛鴿來的，但是在選擇迅速進行的時候，在發生變化的器官發生大變異是常可預料的。

現在讓我們講到自然界一方面。在任何一个種裏，如果一種器官，與同屬的別種相比較，發育爲異常狀態時，我們可以斷定：自從本屬的公共祖先分出爲幾個種以來，已經發生重大的變化。這一時期，少會得極度遙遠的，因爲一個種少有延長到一個地質時代以上。異常的變化量包含異常巨大與長久的變異量，變異量是自然選擇爲了種的利益而累積起來的。但是異常發達的部份即器官的變異性，在不過於遼遠的時期內既如此巨大而且連續不斷，我們還可料到，作爲一種通例，這些器官比別的器官，在一個近於永久的更長的時期內會起更多的變異。並且這，我相信是有這樣的情形的。一方面是自然選擇，他方面是返祖先遺傳與變異傾向中間的鬥爭，經過一個時期會停止下來；並且最異常發育

的器官會成爲恆久，我覺得沒有理由可以疑惑。所以，一種器官，縱使是異常的，既已以差不多的狀況遺傳於許多已變化的子孫，如那蝙蝠翅膀的情形，照我們的學說講，它會以近於相似的狀態存在於一個極長的時期；因此，它變爲比任何別的構造不多起變化。祇有在變化比較起於近代，且異常巨大的那些情形裏，我們可以看到所謂發生的變異性。還會高度的存在。因爲在這種情形裏，變異性還沒有被連續選擇合於需要狀態及程度而變異之個體，及連續淘汰那些傾向於回返先前較不變化狀況的個體所固定下來。

### 種的性質比屬的性質更會變異

前節所討論的原理是可以應用於現在的題目的。種的性質比屬的性質更會變化是顯著的事情。祇要舉出一個簡單的例可以說明意義：如果在一個大屬裏的植物，有些開藍花，有些開紅花，這顏色祇是種的性質，並且一種開藍花的變爲開紅花，或者相反的變化，沒有人會奇異；但如果一切種都開藍花的，那麼這顏色便變爲屬的性質，它的變異便成爲更異常的事情了。我選取這例子的理由因爲多數博物學者所提出的解釋這裏皆不適用，其說爲種的性質比屬的更多變化，因爲它們生自比通常用以區分屬者爲更少生理重要的部份。我相信此種解釋亦有部份的真理，然祇是間接的真理，在講分類一章裏我還要講到這一點。通常種的性質比屬的更善變化這說明如欲再用證據來支持，差不多是多餘的；但關於重要的性質，我在博物學著作上曾反復注意，如見一位作者奇異地說，有些重要器官，即種的大羣中一般經久存在者，在近似種中顯有不同，在同種的個體中亦常能變異。並且這種事實表明一般

有屬的價值之性質，一經價值降落，變為祇有種的價值時，它的生理的重要性雖然相同，它常變為善於變化。同樣的情形可應用於畸形，至少依失陀聖喜來爾相信而不疑：有器官在同羣的異種中愈是正規地不同者，在個體中亦愈加易成變態。

照通常的各種獨立創造的見解講，為甚麼構造的一部份，與同屬中獨立創造的別一種的相同部份各異的，會與數種中近似的部份更能變異呢？我不相信能夠說出任何解釋來。但照種祇是強度顯著與固定的變種這種意見說，我們就預料在近代發生變異的構造，常常見到那些部份至今還在繼續變異下去，不同就是這樣來的。或者可用別種方法來說明這種情形：——在一屬的一切種裏是彼此相像的，與近屬相互不同的各點，叫做屬的性質；這等性質可歸因於從公共始祖遺傳下來，因為很少能遇到。自然選擇能夠改變數種各異的種，實在以相同的狀態使適合於多少很不同的習性：因為所謂屬的性質係從數個種還未從公共始祖分歧出去的時期遺傳下來的，後來它們不會變異或會發生變異，或者祇稍微變異，今日大概不見得變異。在別一方面，同屬中這種與別種各異的各點叫做種的性質，因為這等性質是從種從公共始祖分歧出來時會發生變異，以後亦在變為不同，應當至今還有某程度的可變性，——至少比體制已長時期恆定的那些部份更會變異。

**第二性質會變異。**——我想，這是博物學者們都承認的，無須我再詳細說明，第二性質會變異。又可以承認：同羣中的種，第二性質的不同比別的部份更大些：例如，雞類中第二性質顯著發達，可拿雄雞的差異量與雌雞的來比較的。這等性質當初發生變異的原因還不明白；但我們可以想見它們為甚麼不變為別種性質的恆定及一致，因為它們是被兩性選擇所累積起來的，它的作用不及

通常的選擇之峻嚴，它不致於死，不過給較不利益的雄者子息少些罷了。不論第二性性質變異的原因怎麼樣，它們既能高度的變異，兩性選擇就有廣大的活動範圍，並且足使同羣的種中，第二性性質比別的性质不同得更大。

這是一件可注意的事實，同種的雌雄間的第二種差異，一般就表現於同屬異種間體制的相同部份表顯出彼此不同。關於這一事實，我將舉出表中最早的二例來說明；因為這等差異，係屬於異常的性质，關係非出於偶然。昆虫脚的關節數這種性質為大羣甲虫所共通，但在 *Eugidae* 科，照惠斯志胡特所說，數目的變化甚大；並且同種的雌雄間數目不同。又在掘地性的膜翅類，翅脈這種性質最為重要，因為大羣所共通；但在某些屬裏，翅脈各種不同，便在兩性裏也不同。拉卜克爵士近來說過，有幾種小甲殼類可作這種定律的好例。『例如在滂退拉 (*Pontella*) 屬裏，性的性質主要生在前觸角及第五對脚；種的差異也主要由這等器官來顯出。』這種關係對於我的觀點有明白的意義：我認為同屬的種固從公共始祖傳下，便是任何種的兩性也是如此。其結果，公共始祖或它的早先子息，構造的任何部份成為能够變異時，那部份的變異者，十分可能的，因自然選擇及兩性選擇的作用而得到利益，使數種適合於自然經濟的數處地方，並且以相似的情形，使同種的兩性彼此相適合，或使雄的適合於因佔有雌的而與別的雄者鬥爭。

最後，我斷說種的性质，即分別種與種的性质，變異性比屬的性质，即一切種都共有的性质，大些；——常常一種裏作異常狀態發育的任何部份，與同種的相同部份相比較，極端能變化；如果這部

份是種的全羣所共有的，即使異常發育，變異也必很微；——第二性性質變異性大，在近似種間差異也大；——第二性的與通常的種之差異一般表現於身體的相同的部份，——一切這等原理皆密切相關連。一切原因，主要由於同羣的種都是公共始祖的後裔，它們從始祖共同遺傳下來的，——近代發生變異的與大量變異的部份，比遺傳下來已久不變異的部份多般還能變異上去，——經過長久的時期，自然選擇能多少完全克服返祖先遺傳及更遠的變異之傾向，——兩性選擇不及通常選擇的嚴峻，——同樣部份的變異被自然選擇及兩性選擇累積起來，以適合於第二性的，及一般目的之用。

不同的種會有類似的變異，所以一種的變種常會像有一種近似種專有的性質，或者會復現一種祖先始祖的有些性質。——這等命題祇要看看我們的家養種族就容易了解的。鴿的最不同的品種，即在相隔甚遠的地方，會有頭上生逆羽毛，腳上生羽毛的亞變種——原來的岩鴿沒有這等性質；於是，二個或更多的異族會發生類似的變異，突胸鴿常有十四枝或十六枝尾羽，可認為代表別一族即扇尾鴿的正規構造之變異。我設想，不會有人懷疑的：一切這等類似的變異，皆因數族鴿都自公共的親遺傳下來有同樣的體質，如受相似的未知影響的作用，能發生同樣變異傾向。在植物界裏也有類似變異的情形，瑞典蕪菁 (Swedish turnip) 與璐太巴格 (Ruta baga) [1] 有擴大的莖，普通叫它們為根，這等植物，有幾個植物學者排列為從公共的親栽培下來的變種：如果不然，這種情形便成為二種不同種間的類似變異了。這上邊還有第三種可以加上，即普通的蕪菁。照普通的，各種獨立創造的意見來

(1) 瑞典蕪菁與璐太巴格差異不大，今園藝學上作為同種，學名 (*Brassica napobrassica*) 我國通稱大頭菜。——譯者註

說，那麼這三種植物的莖擴大的相似性便不能歸因於來源共通，以後遂傾向着類似情形變異的真實原因，却祇能歸因於三種無關的然而相似的創造作用了。許多相似的類似變異的情形，諾丹 (Naudin) 曾經觀察過巨大的瓜科，別的作家們觀察穀類。自然狀況下面的昆虫也有相似的情形，先前華爾許先生曾經才幹地討論過了，把它歸在他的均等變異性定律裏。

但是在鴿裏，還有別的情形，即在一切品種裏偶然會發現呈石版藍色的鴿，翼上會有二條黑色帶紋，腰部白色，尾端有一條黑色帶紋，外羽毛的外邊近基部處白色。一切這等色彩都屬於親種岩鴿的性質，我設想不會有人懷疑於這是返祖先的情形，不是數品種中發現出新的類似變異。我想，我們可以斷然歸到這樣的結論，因為，我們已經知道，這等色澤能够在兩種不同的，顏色亦各異的品種交配的子息裏發現出來；在這種情形裏，除却祇因遺傳定律，受了互配作用的影響，沒有外界的生活條件使它再現石版藍色與帶幾條紋路。

性質已經失去許多代，或者竟已幾百代，還能再現出來，這是極奇異的事實無疑。一種品種如果與別的品種配過一次，其子孫會偶然發生許多代復現外來品種的性質之傾向，——有些人說大約十二代或多至二十代。十二代後，從一個祖先得來的血，照普通的說法，比例祇佔  $2048$  之  $1$ ；然而，據我們所知道，一般相信返祖先的傾向，是為外來血液的殘餘部份所保存的。在未經雜配過的品種裏，雙親雖已經失去某些祖先性質，但它再生出這已失的性質之傾向（無論強或弱）是存在的；前面已經說過，我們雖能看到相反的一方面，差不多能傳遞到無論多少代。一種在品種裏已經失落的性質，經過許多代以後能重現出來，最可信的隱說是，並不是個體忽然又獲得數百代前的祖先已經除掉的性



質，其實這種性質每代皆潛伏存在，不過到後來，在一種未知道的有利條件之下，竟發展起來了。例如排勃鴿裏，產生藍色鴿的事情是極少的，但是可能每代裏潛藏着產生藍羽毛的傾向。這種傾向的抽象的似有似無的性質遞傳到無數代，並不比同樣遞傳的十分無用的器官即僵化器官的傾向更強大。一種僅僅產生僵化器官的傾向有時的確這樣遺傳下去的。

同屬的一切種既認爲從一種公共始祖傳來的，就可以料想，它們有時會照類似的狀態變異的；所以二種或數種的變種會得相像，或者一種的變種，有些性質會像別種不同的種，——這別種，照我們的意見說，祇是顯著而恆久的變種。但是限於類似變異的性質，大概屬於不重要的本質的，因爲一切機能上的重要性質之保存，須照着種的不同的習性通過自然選擇來決定的。又可以進一步料想到，同屬的種有時會重現長久失去的性質。然而，因爲我們不知道各羣生物的公共始祖，所以也就不能辨別重現的與類似的性質。例如，如果我們不知道親岩鴿不是毛腳的或反冠毛的，我們就不能說明家養品種中現這樣性質是返祖先還僅僅是類似變異；但我們可以推論，羽毛藍色是從條紋重現出來的返祖先。條紋與這種這色是有關聯的，大概從單純的變異不能現出來。如果有不同顏色的品種互相交配，常常現出藍色及有幾種斑紋，我們因此尤能作此推論。雖然在自然界裏，甚麼情形是重現先前存在的性質，甚麼情形是新生的，類似的變異，很疑惑難決，然而照我們的學說，我們可以看出，一種的變異子孫所呈現的性質，在同羣的別個體間實已存在。的確是這樣的情形。

分別能變異的種的難點，大部份原因在於變種好像模擬同屬的他種似的。又，介於二種別形式中間的形式，舉出來可列爲頗長的一個目錄，而二端的形式是否可列爲種還是可疑的；這是表示若不是

把這等近似形式認為獨立創造的種，就是表明它們變異時會現出別種形式的性質。但最好的類似變異的證據，由通常性質恆定的部份或器官來供給，這等性質有時會變化得與近種的部份或器官，在某程度上，如此相像。這等例子我搜集得可以列成一個長表，但在這裏，與以前的情形相像，不幸得很，這裏不能把它們揭出來。我祇得反復的說這種情形的確是有的，我以為很可注意。

然而我預備舉出一則奇異而複雜的情形，不是確與重要性有甚麼關係，不過它能見於一部份在家養下，一部份在自然界的同屬之數種之間而已。這種情形差不多的確是返祖先。驢子腿上有分明的橫條紋，與斑馬腿上的相似。有人說在小驢腿上最明顯，據我訪求所得，我相信這是確實的。肩上的條紋有時為二重，其長度與概形極多變化。有一白驢，但不是白子 (Albino)，記載上說，沒有脊上及肩上的條紋。在深色的驢裏，這等條紋會極不明顯或竟實際上完全看不出。亞洲野驢 (Koulan) 聽說肩上有雙重的條紋。勃里斯先生看見一匹亞洲野驢標本有分明的肩條紋，雖然本該是沒有的，普勒上校 (Col. Poole) 告訴我，本種的小驢，腿上普通有條紋，肩上的很微。斑驢 (Quagga) 雖然體上有斑馬樣子的顯明的條紋，腿上沒有條紋；但葛雷博士 (Dr. Gray) 所畫的一個標本，踝關節部有極清楚的斑馬狀條紋。

關於馬，我在英格蘭搜集了許多不同品種脊上有條紋的例子，毛色一切俱有：在櫻色的及鼠櫻色的馬裏，腿上常有橫條紋，栗色亦有一個例子。櫻色的有時會有一條微弱的肩條紋，我又在一匹栗色馬裏見到一些痕迹。一匹櫻色比利時的駕車馬的肩上有一雙條紋，腿上亦有條紋的；我的兒子給我仔細查驗，並給我記下；我自看見一匹櫻色得文郡馬，及一匹小形的韋爾許馬 (Welsh pony)，肩上都

有三條並行的條紋，都給我仔細記載了下來。

在印度西北部，有凱替華品種 (Kattywar breed) 的馬，通常皆有條紋，我聽普勒上校說，他曾替印度政府查驗這品種，沒有條紋的不認為純粹的品種。脊上差不多必有條紋；腿上通常有條紋；肩上的條紋亦普通，有時候成雙，有時候三條；臉旁有時候也有條紋。小馬的條紋常常最明顯；老馬裏有時候完全消失了。普勒上校看見灰色的及栗色的凱替華馬初生時都有條紋。從愛德華先生 (Mr. W. W. Edwards) 告訴我的話裏，我有理由可以推測，英吉利的賽跑馬脊上的條紋在小馬裏比長大的馬普通得多。我自己近來養一匹小馬，由栗色的雌馬（東土耳其馬與法蘭德斯雌馬生的）與栗色英吉利賽跑馬所生的；這小馬產下一星期的時候，後股及前額有許多極狹的，暗色的，斑馬狀的條紋，腿上有極微的條紋：一切條紋不久就完全消失。這裏無須再詳細講下去，我祇要說明我從不列顛到中國東部的各地方上所產的極不同品種的馬，搜集了許多腿上及肩上有條紋的例子；並且北方從瑙威，南到馬來羣島。在世界的各處地方，這等條紋，在棧色及鼠棧色的馬裏最常見；棧色這一名詞，包括的顏色範圍很廣，從介於褐色與黑色中間的顏色起，一直到接近於乳酪色的顏色。

我知道司密斯上校 (Col. H. Smith) 對於這題目曾有過著作，他相信馬的數個品種是從數種原種傳來的，——其中一種棧色而有條紋；並且說：上述的各種形色，都因為在古代的時候與棧色種雜配所致。但這種意見可以安全地棄去；因為這是很不可能的，那壯大的比利時駕車馬，韋爾許馬，瑙威矮胖馬，細長的凱替華種等等，生長在世界上相隔甚遠的地方，怎麼能够都與一種假定的原種交配。現在讓我們來講馬屬中的幾種交配的效果，羅齡 (Rollin) 說由驢與馬產生的普通騾，腿上特別容

易有條紋；照戈斯先生 (Mr. Gosse) 說，合衆國的騾，十分之九腿上有條紋。我先前曾看見一匹騾，腿上條紋甚多，任何人一見會想到它是斑馬的雜種；馬丁先生 (Mr. W. C. Martin) 在他的優秀的講馬的書裏，有一幅騾子圖，與這相像。我看到四張騾與斑馬的彩色圖中，腿上有極明顯的條紋，比身體其他部份的分明，有一匹肩上有雙條的條紋。在摩爾登爵士 (Lord Morton) 的著名雜種裏，那是栗色雌馬與雄斑驢的雜種，後來，便是這雌馬與黑色亞拉伯馬生下的純粹子息裏，腿上也甚至有比純斑驢還要明顯得多的橫條紋。此外還有一件最特別的情形，葛雷博士曾描寫一匹驢與亞洲野驢的雜種（並且他告訴我：他還知道第二個例子），雖然驢祇會偶然腿上有條紋，亞洲野驢是沒有的，便是肩上有條紋也沒有，這雜種却四條腿上都有條紋，肩上有三條短條紋，像棧色得文那馬與韋爾許馬一樣，並且甚至面孔兩旁也有幾條斑馬狀的條紋。關於這類的後一種事實，我是如此相信，不會有一條條紋像普通所謂偶然發生的，我因見驢與亞洲野驢的雜種面上有條紋，遂問普勒上校，凱替華品種的馬是否面上亦有條紋，回答是肯定的，前而已說及了。

對於這幾件事實，我們現在將說些甚麼話呢？我們看出馬屬中幾種不同的種，因了簡單的變異，成了腿上有條紋像斑馬，或者肩上有條紋像驢子。在馬裏，我看出如果棧色，這種傾向遂強些——棧色近於屬裏他種的普通顏色。條紋的出現，並不伴生任何形狀的變化，或任何別種新性質。我看出生條紋的傾向，在從數種極不同的種裏來的雜種表演得最強。現在來觀察數品種的鴿：它們是從帶藍色的，有一定的條紋與別種斑紋的鴿（包含二個或三個亞種或地方族）傳來的；如果任何品種，因為簡單的變異，現出帶藍色的顏色時，這等條紋及別的斑紋一定也現出來；但形狀或性質却不改變。如

把各種不同顏色的最老與最不變的品種交配起來，雜種裏重現藍色，條紋及別種斑紋的傾向都很大。我會經說過，解釋這等古老性質的重現之最可能的臆說是，在各代的幼鴿裏都含有生出久已失去的性質的傾向，並且這種傾向，有時候因了沒有知道的原因，佔了優勢。我們已經知道：在馬屬的幾種裏，幼馬的條紋比老馬更明顯或更普通。鴿的品種裏，有些是數百年來生下來不生變化；這種情形與馬屬的種裏情形是何等相像！我大胆地作冒險的嘗試，推想到數千代以前，有一種條紋像斑馬，但構造大概很不同的動物，就是家養的馬（尙未確定它們從一種或數種野生原種傳下來的），驢，亞洲野驢，斑驢，及斑馬的公共祖宗。

相信馬屬的種各自獨立創造的人，我猜想起來，會得說各種被造下來時就含有變異的傾向的，在自然界及家養下面，作這種特別的狀態，所以會常常變為同屬別種的具條紋；並且各自獨創造下來具一種堅強的傾向，如果與生在世界遠地的種相配，雜種的條紋，不像自己的雙親，卻像屬中的別種。如果承認這種意見，我認爲是在把真確的原因棄掉，代以不真實的，至少不知道的原因。這是說上帝的工作僅僅是模仿與欺騙了；我差不多立即相信老而無知的天地創成論者，就說化石貝殼從不會生活過，不過在石頭裏創造出這樣的東西，模仿生活在海岸邊的貝殼罷了。

結論——我們對於變異定律的無知是極顯著的。沒有百分之一的情形我們能夠說出一些原因，說出那部份或這部份是爲甚麼變異的。但是我們有從事比較的方法，顯出同樣的定律作用於同種的變種間使發生較小的差異，作用於同屬的種間則發生較大的差異。變化的條件通常祇引起流動不定的變異，但有時也能够使生直接與有定的效果，經過時間的久長，所得效果愈顯著，雖然我對於這一項還

沒有充足的證明。習性在產生體質的特性，及用之則使器管加強，不用則使它削弱，減小，在許多例中，顯示對於這些效果與有力量。同源部份有傾向於同狀態地變異，及有聯合一致的傾向。硬的及外面的部份發生變化有時能影響軟柔的及在內的部份。如果一部份盛大的發育，大概能向鄰近部份吸取養料；省去沒有害處的部份是會省去的。早年構造發生變化能影響後來發育的部份；許多相關變異的情形，其本性雖還不能了解，會發生無疑。重複部份的數目及構造都能變異，大概由於這等部份沒有為某一種特別的機能密切專化，所以它們的變化亦未受自然選擇的密切節制。低級的生物比高級的與整個體制專化的多變異，大概由於同樣的原因。僵化器官，由於沒有用處，不受自然選擇的調節，所以會變異。種的性質——即分別從公共始祖分派出來的，同屬裏數種相差異之性質——比屬的性質更會變異，屬的性質傳來已久，且在這同一時期內不生差異。在這等說明裏，我們推論特殊部份或器官，現在還在變異，因為它們近代既發生變異，所以有差異的；但如第二章中所說，同樣原理又可以應用於整個個體；因為在一處地方，生着一屬的許多種——其地先前曾有過許多變異及差異，即那裏製造新種形式的工作會活動着的——在那地方上及種中間我們現在看到，平均計算起來，有最多的變種。第二性質是很會變異的，在同羣的種裏會很各異。體制中同樣部份裏的變異性，普通用這發生同種裏兩性的第二性差異，及同屬數種間的種性質。任何部份或器官，與近似種的相同部份或器官相比較，如已發育到異常大小或成異常狀態，必自其屬發生以來已經過異常大量的變化；並且由此我們能夠了解：為甚麼它至今仍比別部份更會變異；因為變異是一種持久並且緩慢的過程，並且在這樣的情形之下，自然選擇還沒有充分時間克服再變異上去，或復現不很變化的狀態之傾向，但如果一個

有任何異常發育的器官之種，成爲許多變化的子息之親——照我們的意見說，必定是極緩慢的過程，需要很長的時間——在這種情形裏，自然選擇已使器官成爲一種固定的性質，縱使它們曾經發育成異常狀態的。種既傳來有與公共祖宗差不多相同的體質，並且受着相像的影響，自然有類似變異的傾向，或者這等同種會有時復現出有些古代始祖的性質的。新的並且重要的性質，雖不會從返祖先及類似變異發生，但這等變化能增加自然的美與和諧的分歧。

親子之間，各種輕微差異無論是甚麼原因——各種差異必有原因存在——我們實有理由可以相信：必定是利差異的累積，而這種有利差異必與各個種的習性，關連一起以發生一切構造上的重要變化的。

## 第六章 學說的各種困難

由變化而傳下來的學說之難點——過渡變種的沒有或稀少——生活習性的過渡情形——同種中的習性分化——與近似種習性甚不同的種——極端完全的器官——過渡的方式——困難的情形——自然界裏無躍進——不很重要的器官——器官不是都絕對完全的——模式一致定律及包括在自然選擇說內的生存條件定律。

讀者們還沒有讀到這裏之前，想已遇到許多難點。有些難點是極嚴重的，便在今日，我反省到它們還不免有些躊躇；但是，盡我的力量來判斷，大多數祇是表面的，至於那些真實的困難，我據想，並不危害到這學說。

這等難點及抗議可以分作以下的幾類：——第一件，如果種是從別種一點點的傳過來的，為甚麼我們不在各地方遇見無數過渡形式呢？為甚麼不是一切皆混亂的，這却像我們所見的有明白的區別呢？

第二件，一種動物，例如蝙蝠的構造與習性，能由別種習性與構造大不同的動物變化而成嗎？我們能够相信不大重要的器官，如長頸鹿的尾巴，祇能作拂蠅用的，別一方面，奇異到如眼睛那樣的器



官，都是由自然選擇產生下來的嗎？

第三件，本能够因自然選擇獲得與變化嗎？對於蜜蜂的造蜂房，實在好像先得了精深的數學家之發見的那種本能，我們有甚麼話可解說呢？

第四件，如果兩種雜配，常不能生育，生下來的子息也常不能生育，如果變種雜配，却仍能很多地生育，我們怎樣說明呢？

前二項預備在這裏討論；有些零雜的抗議留在下章；本能與雜種留在再以後的二章裏。

**論沒有過渡變種與稀少**——自然選擇的作用既全在保存有益的變化，那麼每種新形式在充滿生物的地上，勢必起來代替最後則絕滅那少改善的親形式及別種加入與它競爭而較不利益的形式。因此滅種與自然選擇是聯合進行的。所以，如果我們把各個種看作從有些未知形式傳來的，那麼其親與一切過渡的變種，通常恰在這個新形式的形成與完成的過程中被毀滅。

但是照這種理論說，必曾經有無數過渡形式存在的，爲甚麼我們不見它們無數留在地殼裏面呢？對於這個問題，留在論地質記載的不完全裏來討論要更加便利些；我在這裏祇說明我相信留在這記載裏的答案比一般所想像的還要不完全。地殼是一個巨大的博物館；但自然的採集做得不完全，並且間隔着長久的時期。

但是可以迫切說明，如果有幾個很近似的種生長在一處，我們的確應當現在能够到許多過渡形式。讓我們舉出一個簡單的例子：我們從北到南旅行過一個大陸時，一般各段裏有近似的或典型的種分明充塞在土地上自然經濟差不多相同的地方。這等典型的種常常相接連而相混合；當一種逐漸少下

去時，別一種會逐漸多起來，直到一種代替了別種。但如果我們在混雜之處拿這些種來比較，通常構造的各個細點都彼此極端不同，像從各種的中心地點採來的標本一樣。照我的學說講，這等近似種是從公共的親傳來的；並且在變化的過程中，各種都對自己區域的生活條件相適應，並且把原來的親種形式及一切連結在過去與現在的過渡變種排斥與消滅。所以我們不會在各地方現在都遇到許多過渡的變種，雖然它們必定曾經生存過的，並且可能留存在那裏成爲化石。但是在中間地區，具中間的生活條件的，爲甚麼我們現在不看見密切聯系的中間變種呢？這一難點有一個長時期內很使我眩惑，但是我想，大部份是可以解釋的。

第一步，我們說因爲一處地方現在連續，它在長久的時代裏也是已經連續的。這種推理時應當極其留神。地質學會使我們相信：許多大陸便在第三紀後期也會破裂爲羣島的；並且在這樣的羣島裏，不同的種會分別形成，沒有中間地帶生存中間變種的可能性。因了地形與氣候變遷，現在連續的海面，常在近代的時期中，存着比今日還未連續與一致的條件。但是我願略去這條逃避困難的路；因爲我相信許多界限明確的種，曾經在本來連續的地面上形成；雖然我並不懷疑從前斷落而現今連續的地面對於新種的形成上，特別對於自由雜交與游行的動物，爲重要的部份。

看看現在分佈在一個廣大地域上的種，我們一般看到在一個大地上種的數目甚多，到邊界上差不多突然減少下去，終至於不見。所以二種典型中間的中立地域與二種的分佈地域相較一般總是狹小的。登高山時我們看到同樣的事實，有時不見得極其突然，如愛·特康特爾所觀察的一種普通的高山植物那樣，依·福勃斯 (E. Forbes) 用撈物機測量海的深度，說明了同樣的事實。對於把氣候與生

活的物理條件看作分佈的最要因素的那些人，這等事實必能引起驚異，因為氣候及高度與深度是不知不覺地逐漸進行的。但是如果我們記得；差不多各個種，便在中心地方，如果不顧別種競爭的種，數目會增加到極大的；因為差不多一切種，不是吃它們，便爲他種所吃；簡單的說，各種生物與別種生物都有直接或間接的最重要的關係，——我們看出任何地方的生物的分佈範圍沒有完全依靠於不知不覺地變遷的物理條件的，大部份却依靠於別種的存在，它賴它生活，或被它毀壞，或與它競爭；又因爲這等種都已是明白確定的實物，沒有不知覺的階段互相混合，任何一個種的範圍，因爲實在依存於別種的分佈範圍，它遂傾向於有明顯的界限。又，各個種在範圍的邊際，生存的數目就減少，因它的敵，或它的食餌，或季候的性質發生變動，是極易滅亡的；因此，它的地理分佈的範圍遂愈加明白劃定出來了。

近似的或代表的種，如果生存一處連續的地面，一般是這樣分佈的，各個種都有廣大的範圍，中間則隔着一個狹的中性地帶，它們到了這裏，突然減少下去；又，因爲變種與種沒有本質上的區別，故同樣的例子大概兩方面都可以應用；如果我們假定一種變化的種生長在一個極大的地面上，則當有二個變種生在二處大的地面，有第三變種生在狹小的中間地帶。結果，中間變種在狹小的地面上祇能生存少數；實際上，據我研究所得，對於自然狀態中的變種，這種例子亦適合的。介於藤靈屬裏明顯的變種間，我看到有此種定例的動人之例。華生先生，愛沙葛雷博士，及華拉斯登先生給我的報告裏，表示有這等情形，照一般地說，如有介於別二種形式中間的變種，數目上它們必比被連合的二種形式甚少。現在如果我們信託這等事實及推論，並且斷說連續於二別種變種中間的變種，數目一般比

被連結的形式爲少，那麼我們就能够了解爲甚麼中間變種不能支持很久的緣故了：——爲甚麼，照通例說，比起源時連續一起的那些形式要早些滅亡及不見。

任何形式都是這樣的，生存的數目少的，前已說過，滅亡的機會比生存數目大的多；並且在這種特殊的情形裏，中間形式最容易爲兩邊的近似形式所侵入。但有更重要的觀察，在進一步的變化過程中，推想起來，這二變種會更變更與完全化，成功爲二種不同的種。因二者都有很多的數目，生在廣大的地面上，比那中間變種有更大的利益，它是祇有較少的數目，且生在狹小的中間地帶的。凡生存着大數目的形式，比較稀少的，祇少數生存的形式，在任何時期內，有較好的機會，成爲很有利的變異以供自然選擇的採擇。所以，愈是普通的形式，在生活的競賽裏，愈可能打勝且代替較不普通的形式，因爲後者變化與改良都較緩慢。這種原理，據我相信，可以說明，如第二章裏所講的，每一處地方普通的種比稀少的種平均有多數特徵顯明的變種之理由。我可以舉一個例來說明，假定把三種綿羊變種養起來，一種適合於廣大的山區；一種適合於比較狹小的丘陵地方；第三種適合於山下廣大的平原；那裏的居民都有同樣的決心與技巧，用選擇來改良他們的種；在這種情形之下，良好的機會必落在山區或平地的大羊主人方面，改良他們的品種比中間狹小的丘陵地方的小羊主人快得多；後來，改良的山地品種或平地品種會很快的代替了比較不改良的丘陵品種；因此，這二種品種，本來生的很多的，便會彼此相接觸，沒有覆滅的，中間的丘陵變種夾雜在裏面了。

總而言之，我相信種會成爲分別顯明的實物，不會在任何時期有變異與中間連鎖不可分解的混亂存在；第一件，因爲新變種係慢慢的形成的，變異是緩慢的過程，自然選擇非遇到發生有利的個體差

異或變異，並且非到一處地方的自然國體中有位置對於一種或多種生物的變化形體更適合時，不能發生作用。這等新位置依靠氣候的緩慢變化，或新生物的偶然移入，並且可能更重要些的是有些原有生物的慢慢變化，產生出新形式，及老形式的互相發生作用與反作用。所以，在任何一處地方，在任何一個時候，我們祇能看到少數的種，構造發生稍能持久的輕微變化；這種情形我們的確看到的。

第二件，現在連續的地面，常常在近代的時期內是分離的部份。在這等地方，有許多形式，特別屬於每次生育須配合與游行甚廣之綱的，會分別形成，其區別足以列為代表種。在這種情形裏，數種代表種與它們的公共之親中間的中間變種，在各個分離部份內先前必然存在過的，但是這種連鎖在自然選擇的過程當中被排斥而滅亡，所以在現今的狀態中已看不見它們了。

第三件，如有二種或多種變種形成在密切連續地面的不同部份上，大概中間變種當初是形成在中間地帶的，但是它們通常不長久。因為這等中間變種，因了已經說過的那些理由（即由於我們所知道的近似種或代表種的實際分佈情形，及所知的變種之相似情形），係生存於中間地帶，數目比兩方要連合攏來的變種為少。就單單這種原因，中間變種就有偶然滅亡的可能；並且在經過自然選擇而作更進步的變化之過程中，它們幾乎一定要受所接觸的形式之打擊與排斥；因為這些形式生活得數目多，成大羣，有更多的變種，因此經過自然選擇能夠更進步的改良，並且得到更遠的利益。

最後，如果我們的學說是真實的，不要祇想到任何一個時期，其實在一切時期，有無數變種，把同羣裏一切種密切連合着，必定曾經確實生存着；但正是這種自然選擇過程，前面已經屢次說過的，是經常地有滅亡親形式與中間連鎖的傾向。這結果，親形式存在的證明祇能見於化石的遺跡了，

而且它們祇保存得，我們以後的章裏當將要說明，極不完全而且斷續的。

論具特別習性與構造的生物之起源與過渡。——反對像我所持的這樣意見的人曾經詢問道：例如，一隻陸地的食肉動物怎麼能夠轉變為具水生性質的食肉動物的；就是說這動物在過渡狀態中是怎樣生活的？這是大概容易指明的：現在生存的食肉動物裏，從嚴格的陸居到水生習性之間有各級的中間階級存在；又因為各動物的存在必須須行生活鬥爭，這就很明白，各動物必然對於自然界裏的位置很適合的。試看北美洲的 Mustela vison，它的脚有蹼，它的皮毛、短腿，及尾的形狀則像水獺。夏季裏，這種動物游水中，捕魚為食，但在長久的冬季，它就離開冰凍的水，並且像鼫鼠一樣，捕吃鼠及別種陸地動物了。如果拿別一種情形來說，並且問：一種吃昆蟲的獸類怎樣能夠轉變成為能飛的蝙蝠？這一個疑問就很難答復了。然而據我想，這等困難是並不嚴重的。

對於這事情，好像關於別有些偶然的情形一樣，我處於極不利的狀況下面，因為我所搜集的許多動人的情形裏，我祇能夠從近似種的過渡習性及構造裏，及同種中或久或暫的習性分歧裏，舉出一條或二條例子來。像蝙蝠這種任何特殊的情形，似乎非把這樣的情形列成一張長的表不足以減少困難。

拿松鼠科來看；這裏從尾巴祇有稍微扁平起，別一方面，像理查遜爵士 (Sir J. Richardson)所說過，身體的後部比較闊，腰旁的皮張得較充滿，以至於所謂飛鼠，其間有極精細的等級；飛鼠的四肢，甚至尾巴的基部，有張開很闊的皮連住之，它的用處像降落傘一樣，使它們能夠從這樹到他樹滑過空氣，到可驚的遠。我們不能疑惑，每種構造，對於各種松鼠在生長地方都有用處，可用以逃出食

肉的鳥或獸，可用以很快的採集食物，或者，實有理由可以相信，可以減輕偶然跌落的危險。然而不能從這一事實遂說各種松鼠的構造是最好的，在一切可能遇到的條件之下都有用處。假使氣候及植物發生變遷，假使別種競爭的齧齒類或新的食肉獸移進來，或者舊有的發生變化，及一切類似的情形，皆能使我們相信至少有些松鼠要減少數目，或者滅亡，除非它們的構造以相應的狀況變化與改良。所以，我們不難看出，特別在變遷中的生活條件之下，在繼續保存肋旁的皮愈張愈大的個體時，每一變化因有用，遂得繁生，到後來，由於這種自然選擇過程的累積作用，完全的所謂飛鼠遂產生出來了。

現在試看叫做飛狐猴的 *Caleopithecus*，從前把它排列在蝙蝠類中，現在相信它屬於食虫類〔1〕了。它的腰旁有極闊的膜，從頷角張出來，直到尾巴，把生長指頭的四肢也連結其中。此種腰旁的膜生有擴張用的肌肉。現在雖然滑過空氣的構造沒有中間各級的連鎖使飛狐猴與別種食虫類相連，然而不難想像，這樣的連鎖先是有過的，與不完全的滑翔飛鼠那樣各自生起來；各級發育不同的構造都會經對於所有者有用。我覺得進一步相信飛狐猴連接於指頭及前臂的膜會經由自然選擇而增到很長，也沒有任何不可剋服的困難；並且這種器官，專就飛翔器官來講，能使動物變為蝙蝠。在有些蝙蝠裏，翼膜從肩端起一直擴張到尾，把後腿也連在裏面，我們大概看到一種原來專適用於滑過空氣，不用於飛翔的器具的痕迹了。

假如大約有屬一打的鳥已經滅亡，誰能冒險猜度，說那鳥存在時，它們的翼完全用作擊拍器，如

〔1〕近代的動物學中，又從食虫目移出，獨立為一目。一名皮翼目 (*Dermoptera*)。——譯者註

大頭鴨；在水中用作鰭，在陸上用作前腳，如企鵝；用作風篷，如駝鳥；或沒有甚麼用處的，如幾維呢？然而每隻這等鳥，在所處的生活條件之下，那構造是有用處的，因為它們都在鬥爭中謀生存；但是不見得在一切可能條件之下都能適用。切勿從這些話裏去推論：這裏所講的各級翼膀的構造（大概全是因不用的結果）是在指明鳥類獲得完全的飛翔能力的階段；但是它們亦足以表明以各種不同的方式過渡是至少可能的。

看看這等水呼吸動物之綱：如甲殼動物及軟體動物，少數分子是適合於陸上生活的；我們還看到有飛鳥，飛獸，許多樣式的飛虫，先前還有飛爬虫，又可以想像那飛魚，現在是能遙遠的滑過空氣中的，它依靠了急速震動的鰭之助力，能够稍微上昇及轉彎，它可能變為完全有翼的動物。如果這樣變成功，誰能想像：在早先的過渡狀態時，它們本住在大海中，據我們所知，是全用了它們的初步飛行器官以逃脫別種魚的吞吃的呢？

我們如果看看供給任何特殊習性用的高度完全的任何構造，如鳥的飛行用的翼，我們必須記牢，動物用於早先過渡階段的構造是很少保留到今日的，因為它們常被後繼者所排斥，後者則經過自然選擇變為愈加完全了。又，我們可以斷說，適應於極不同的生活習性之構造間的過渡狀態，在早期的大多數及許多下級形式中必然甚少發達。因此，我們再回到飛魚的想像的例子來；似乎不像魚能在許多下級形式裏發達起真的飛行來，無論在陸上或在水中，它們是用許多方法以捉許多食物，直到飛行器官成為高度的完全，因此在生活戰爭中使它們決定的比其他動物優勝。所以，從化石狀態中發見具過渡階級的構造的種之機會，因為它們生存過的數目少，經常比具滿足發育構造的種之機會少。



我在這裏預備舉出二個或三個為同種的個體中具分歧及變化的習性的例子。在各種情形裏，自然選擇都容易使動物的構造適應於改變的習性，或者專適應於數種習性之一個。然而難以決定的是，在我們亦不重要，即是否習性通常先行變化，構造隨後變化；還是因構造稍微變化，遂引起變化的習性；大概兩者通常差不多同時發生的。關於改變習性，祇要引證現在吃外來植物，或純吃人造物料的許多不列顛昆蟲已經足夠。關於分歧化的習性，有無數例子可以舉出：我在南美洲常注視一種暴戾的鷄 (*Saurophagus sulphuratus*)，飛過一處，復至他處，像隻茶隼，有時候在水邊靜靜的停立着，後來像翠鳥一般朝着一條魚突入水中，在我們自己的國內，大雀雀 (*Parus major*) 有時看見攀行枝上很像旋木雀；有時啄小形鳥的頭，啄死它們，像伯勞；我有好多次看見並且聽到它在枝上啄紫杉的種子，把它啄破，像五十雀 (*Nuthatch*)。喜爾納 (*Hearne*) 在北美洲看見黑熊張大着嘴在水裏游泳數小時，以便捕捉，差不多像鯨魚一般，水裏的昆虫。

有時候個體的習性變為與種的固有性質不同，却與同屬異種的相同，我們可以料想，這等個體會變成新的種，具特別的習性，構造與本種的模式變為稍微或顯著的各異。這樣的例子自然界裏是有的看見的。還有比啄木鳥的攀援樹木及從樹皮的裂縫裏取昆虫這種適應更動人的例子嗎？然而北美洲的有些啄木鳥的食物大部份為果實，別有些翅膀很長，在飛行裏提取昆虫。拉普拉太的平原上，一株樹也難生長的，有一種啄木鳥 (*Colaptes campestris*)，二趾向前，二趾向後，舌長而尖，尾羽尖的，堅硬足以支持那鳥在柱上作直立的姿勢，但堅硬度不及模式的啄木鳥，嘴直而強，然而嘴不及模式的啄木鳥的直與強，但強度足以啄進木頭。所以這種啄木鳥，構造的一切本質部份都是啄木鳥的。甚至

這樣的輕微的性質，像顏色，粗糙的音調，波動式的飛翔，皆明白表明與我們的普通啄木鳥血統很近的。然而我的確說不特由於我自己的觀察，實又從精確的亞佐拉的觀察，在有些大的地面上，它不攀援樹木，却在岸的洞中做窠！然而在有些別的地方，據赫特遜先生(Mr. Hudson)說，這種同樣的啄木鳥常在樹間，又在棘上鑿孔做窠。我還可以舉本屬改變習性的他種例子，即據特沙蘇爾(Dé Saussure)的說明，墨西哥的啄木鳥在堅硬的木質中打孔，以貯藏糞子。

海燕(Petrels)為最多飛行與常在海洋上飛的鳥，但是在提厄賴得翁哥斯之海峽間有海燕 *Puffinuria berardi*，它的一般習性，它的潛水的驚人力量，它的游泳姿態及飛行的姿態，任何人都會誤為燕雀(Auk)或水壺盧(Grebe)的；雖然它本質上是一種海燕，但體制上許多部份已因生活的新習性而顯著變化；至於拉普拉太的啄木鳥，它的構造祇稍微變化。在河鳥(Water-ousel)的情形裏，由最銳利的觀察者檢驗它的屍體，亦不會料想到它有亞水棲習性的；然而這種與鸕科近緣的鳥實能潛泳，——在水下用翼來游，兩腳則握着石子。廣大的膜翅類昆蟲，一切都是居陸上的，除却 Proctor-rules 屬，拉卜克爵士曾發見它有水棲的習性；它常常入水裏，潛泳不用脚而用翅，在水面以下能逗留四小時之久；然而構造上並不隨伴這種異常的習性顯出變化。

相信各種生物創造出來便如今日所看見那樣的人，如果看到一種動物的習性與構造會不一致，他必定要覺得奇異的。還有甚麼東西比鴨與鵝的脚生蹼是爲了游泳更明顯的呢？然有產於高地的鵝，脚雖有蹼，但很少到水邊去。除却奧杜旁(Audubon)外，沒有人見過四趾都有蹼的軍艦鳥(Frigate-bird)曾經降落在海面上。在別一方面，水壺盧與水姑丁(Coots)都是慣於水棲的，雖然它們的趾

祇生狹的膜。似乎還有甚麼東西更比涉禽目〔1〕的生長而無膜的趾，是爲了便於行走過澤地及浮草之上，更明顯的嗎？——鵝 (Water-hen) 與陸秧雞 (Landrail) 便屬於這一目，然前一種差不多棲水裏如水姑丁，後一種棲陸上如鵝鶉與鷓鴣。這等例子，都是習性已經改變而構造並不一致改變，此外還有許多別的例子可以舉出來。高地鵝的有蹼之腳可以說機能已變爲不發育了，雖然構造未改變。軍艦鳥的趾間有深凹入的膜表明構造已開始改變。

相信分別創造及無數創造作用的人會這樣說，在這等情形裏，因爲創造主喜歡取一種模式的生物以代替別種模式。我覺得這話祇是重講聖經中的故事罷了。相信生存鬥爭及自然選擇原理的人，應當知道各種生物是經常在努力增多；並且，任何種生物，無論習性或構造，變異即使甚微，如果能較同一地方的別種生物稍有益，便能取它的地位而代之，——即使與自己的地位是各異的。這使他對於高地的鵝及軍艦鳥都有生蹼的足，却前者生活於乾燥之陸地，後者降落水面的時候甚少，生長趾的秧雞，生活於草地而不生於澤地；難生長樹木的地方也有啄木鳥；又有能潛水的鵝與潛水的膜翅類，並且海燕的習性會像海雀，不會覺得奇怪。

### 極端完全與複雜的器官

推想具有精巧無比的裝置，可以調節各種遠近的焦點，可以容納各種量的光，及校正球形的及色

〔1〕 Grallatores, 舊分類之一目，係依據生態學分的，今已少用。——譯者註

的收差之眼睛是由自然選擇造成的，我坦白地自白，好像是極度荒謬的。最初說太陽靜止於一處，地球環繞着它旋轉之時，人的常識指說這種學說是錯誤的；但是古諺說的民聲即天聲，如各哲學者所知，在科學中實不可靠。理性告訴我，如果從簡單而不完全的眼睛到複雜而完全的眼睛，中間有許多階級存在，每一階級是於所有者有用的，如確有這種情形；又，如果眼睛能不息變異，而所變能够遺傳，如亦確有這樣情形；並且如果變異對於在變遷的條件下面之任何動物皆有用，那麼，相信完全而且複雜的眼睛由自然選擇造成的難點，雖不能用我們的想像剋服它，可是不能認為能破壞這學說了。神經爲何能變爲對光有知覺，我們以爲不見得比生物起源問題更難解；我可以這樣說，在有些最下級的生物裏，神經還分別不出來，也能够覺到光，似乎並不是不可能的；它們原形質裏的某些知覺元素能聚集起來，發達爲神經，遂賦予了這種特具的知覺性。

搜求任何一個種裏，一種器官變爲完全時所經過的各個階段，我們應當向直系的始祖中去觀察；但這是很小可能性的，我們遂不得不去觀察同羣裏的別種及別屬，即觀察共同的始祖形式的旁系，這樣去看出可能有甚麼階段，也許有機會看到有些階段遺傳下來沒有改變或祇有小改變。不同的綱裏之同種器官，有時對於變爲完全的步驟上偶然能够得到些解釋。

我們能够稱爲眼睛的最簡單的器官，祇含有一條視神經，有色素細胞圍繞着，遮着透明的膜，不過沒有晶狀體或別種折射體，但是我們可以依據朱丹先生(M. Jourdain)的研究，再降低一步，降到有色素細胞的集合體，分明是管看的器官，沒有任何神經，並且祇生在原形質的組織上面。上面這種簡單的眼睛，不能明白的看見，祇能够用以分別明與暗。在有些星魚裏，圍繞神經的色素層有小凹，

據方才說的作者的說明，凹內塞滿膠質，表面凸起，像高等動物裏的角膜。他以為這不是供給造成物像用的，祇不過使光線集中，使它較容易覺到。這種使光線的集中，便在造成真的成像的眼睛上，得了第一的並最重要的一步；祇要把視神經的裸出之端安放在與集光器適當的距離處，影像便能在這上面形成。在有些下等動物裏，神經的端是深藏在體內的，在別有些動物裏則近表面。

在關節動物〔一〕這廣大的綱裏，起初祇是一條視神經，簡單地包着色素層，這層有時形成一個瞳孔，但沒有晶狀體，亦沒有別種光學裝置。在昆蟲裏，現在已經知道，在巨大的複眼之角膜上有許多小眼，生有真實的晶狀體，並且那錐體裏包含變化奇異的神經絲。但關節動物裏的這等器官的分歧這麼大，先前繆勒把它分為三大綱，七亞綱，此外還有聚生單眼的第四大綱。

我們如果反省這等這裏所講到的關於下等動物的眼之廣大分歧，構造逐漸變化的事實，實在太簡單。如果我們記得，一切現今生存的形式與已滅亡的相比較時，數目是何等小，則對於相信自然選擇能把一個視神經的簡單器官，包以色素層與遮蓋着透明之膜的，變為任何關節動物綱裏一個分子所具有的光學器具，難點就大大的減少了。

已考究到這一步的人，他應當不猶豫的更進一步，如果他看完本書中大量的事實，看出沒有別的方法可以解釋，祇有由變化經過自然選擇的學說可以解釋；他會得承認：甚至一種構造完全到如雕(eagle)的眼睛，雖然不知道它的過渡狀態怎麼樣，也是這樣形成的。有人曾經反對說，如要使眼睛

〔一〕Articulata、顯維耶分類裏的一綱，包含節肢動物及蠅虫。——譯者註

起變化並且作爲一種完全的器具保存之，當有許多變化同時發生，推想起來，不是由自然選擇所能做到的；但我在研究家養動物的變異之著作裏企圖說明過，如果變化是極微細而且逐漸，就沒有假定一切變化起於同時的必要。又各種不同的變化會可供同種共同目的之用，如華萊斯先生曾說過：『如果一個晶狀體的焦點太短或太長，可以改變曲度或改變密度來調正；如果曲度不規則，光線不能聚集於一點，那麼增加一些曲度的規則性便是一種改良了。所以，虹膜的收縮，及眼睛肌肉的運動，對於視覺都不是主要的，祇是一種在器具的構造上在任何階段可以增加改良與使它完全。』在動物界的最高分段裏，即脊椎動物，開始時眼睛是如此簡單的，如在銀槍魚的眼睛，祇是由透明的皮形成的小袋，生着神經與襯着色素，沒有其他的裝置，在魚類及爬蟲類裏，如阿恩所說：『光線屈折的構造，等級的範圍是極大的。』這是有意義的事實，據大權威家味爾和(Virchow)說，便是在人裏，這美麗的透明晶狀體在胚胎裏是表皮細胞堆積在袋狀的皮褶裏而成的，玻璃體是從胚胎的皮下組織形成的。對於這樣異奇然而沒有絕對完全的眼睛的形成欲達到公正的結論，理性戰勝想像是一必須的；但我覺得困難最深的是在驚駭別人對於自然選擇原理可以推到這樣驚人的遙遠之懷疑。

欲避免不把眼睛與望遠鏡比較是不大可能的事情。我們知道：望遠鏡是由最高等的人的智慧經長久不斷的努力造完成的，我們也很自然的推論，說眼睛係由甚麼可類比的作成功功的。但這種推論不是想像嗎？我們有理由可假定創造主如人一般用智慧力量工作的嗎？如果我們必須把眼睛與光學器具相比擬，我們可以想像：有一層厚的透明組織，空隙裏充滿着液體，下面有能感光的神經，並且假定這一層的各部份緩緩的不絕的在改變密度，於是分爲密度與厚度不同的若干層，相互間的距離各

不相同，各層的表面亦慢慢的變為各異。還有，我們必須設想有一種力量，由自然選擇即最適的生存所表出的為通常專管透明層的各種輕微變化；並且謹慎地把在變異的條件下面，無論何種方法或程度，映像能夠明晰一點的保存下來。我們必須設想，這種器具的新的狀態，百萬地倍多起來；生的較好的時候，就被保存起來，然後舊的狀態全被毀滅了。在生活的物體裏，變異使發生輕微的改變，一代代的傳下去，繁生幾乎無限，自然選擇以正確的技巧把各個改良者挑選出來。這種過程幾百萬年的演進着；每年作用於許多種數的幾百萬個體上；我們能不相信：這種活的光學器具能夠變成得比玻璃的更好，好像造物主的工作比人的更好嗎？

### 過渡的方式

倘使能夠證明：無論哪一種複雜的器官的生存，是無須由許多的，歷代的輕微的變化形成的，那麼我的學說將完全破產。但是我找不到有這種情形。的確，存在的許多器官我們不知道有中間階級，特別是很隔離的種，照學說講，四週的形式大都已滅亡了。或者，我們拿一綱裏一切分子共通的器官來說，在這種情形裏，器官必定在遼遠的時代起源的，自此以後，本綱內一切分子都發達起來；如要找尋這器官的早先經過的過渡階級，必須向極古的始祖形式中去找尋，因為它們滅亡已長久了。

我們必須極端謹慎，以避免斷說一種器官非從某些種類之過渡階段形成的，下等動物裏有許多實例可以舉出，同樣的器官同時能經營全然不同的機能；如蜻蜓的幼虫，及在泥鰻 (Cobies) 這魚裏，消化管能管呼吸，消化，與排洩。在水蠅裏，如把它裏面翻出在外面，隨後外面就會營消化作用，胃

司呼吸了〔1〕。在這等例子裏，如有任何利益可得的話，自然選擇能使本來管二種機能的器官，其全部或一部專化為祇管一種機能，並且以不知不覺的步驟把它的性質大大的改變。多種植物，在同一時候能規則地生下構造不同的花；如果這等植物祇產生一類花的話，那種的性質會比較突然地發生大變化。大概一株植物能生二種花是起初由極細小的步驟分化而來的，至今還有少數例子裏保存着這種情形。

又，二種不同的器官，或二種形式極不同的同樣器官，能同時在同一個體裏營相同的機能，這是極端重要的過渡方法：舉出一個例子來說——有種魚，用鰓呼吸溶解在水裏的空氣，同時用鰓呼吸游離的空氣，鰓裏有富於血管的隔壁把它分開，並有肺管用它供給空氣。從植物界裏可舉出別一種例子：植物爬上去的方法有三種，用莖纏繞，用知覺性的卷鬚捲住一種支持物，與生出氣根；這三種方法通常見於不同的植物羣，但有幾種兼用二種方法，或甚至所有三種都見於同一植物體。在這等情形裏，二種器官當中的一個會發生變化，成為能做一切工作，在變化的進行中，係受別一器官的幫助；隨後這別一種器官會變為供別種十分不同的目的之用，或者會整個消滅。

魚裏的鰓是一個好例證，因為它明白指示我們高度重要的事實，即一種器官，起源時為一種用處

〔1〕據往昔脫連勃利法師 (Abbe Tremhly) 的試驗以為如此。後來知道那動物能仍然翻轉，回復

原狀。如受妨礙，不可能時，則翻向內方之外胚層消失，翻向外方之內胚層上生一外胚層。但

這並不搖動達爾文的學說。——譯者註



而造成的，即漂浮作用，會轉變為另一種大不相同的用處，即呼吸作用。在有些種魚裏，鰾又為聽器官的一種補助物。所有生理學者都承認鰾在位置與構造上都與高等脊椎動物的肺為同源或「理想地相似」；所以沒有理由可以疑惑鰾實際上曾經變為肺，即變為一種專用作呼吸的器官。

依照這種意見，就可以推論，有肺的一切脊椎動物是從一種古的不知道的具有漂浮器即鰾之原形一代代傳來的。因此我們可以了解，這種奇異的事實像我將阿恩的這等部份之有趣的說明加以推論，即我們嚥下每一小份的食物及飲料都須經氣管上的孔的，帶着幾分跌進肺裏去的危險，然而有美妙的裝置，把聲門蓋住。在高等脊椎動物裏，鰾已經全部消滅——但在胚胎裏，項頸兩旁的裂縫及彎弓形的動脈表示出先前生鰾的地位來。但這是可以想像的：現在鰾的完全失掉是因為別種目的由自然選擇的作用，慢慢的使它這樣的；例如蘭陀斯(Landois)曾經說明，昆蟲的翅是從氣管發展成功的；所以很可能，在這個廣大的綱裏，從前作呼吸用的器官，實際上已變為飛的器官了。

考察器官的過渡作用時，留意從一種機能轉變為別一種的可能性是十分重要的。關於這，我當舉出別一個例子。有柄的蔓足類有二個皮褶我叫它為卵帶，它的用處，因能分泌黏液，可以保留卵，直到它在袋中孚化。這等蔓足類沒有鰾，身體的全表面，袋的表面及小帶，能行呼吸。藤壺即無柄的蔓足類則不然，沒有卵帶的，卵鬆散的放在袋底，外有關閉很密的殼；但在與帶可以比較的處所有大形褶皺很多的膜，與袋的循環竇及身體相通，各個博物學家認它為有鰾的作用。現在，據我想，沒有人對於一科裏的卵帶與別科裏的鰾嚴密起於同源會起爭論；真的，它們是歷級由此到彼的。所以，用不着疑惑，那二個小皮褶，當初當作卵帶用，同時也稍微能助呼吸作用的，已經由自然選擇作用一步步

的把它轉變爲鰓了，祇把它加大，與黏着腺廢去。如果所有有柄的蔓足類已經滅亡，並且它們的遭遇滅亡實因增多無柄之蔓足類，誰還能夠想到：後一科裏的鰓原來是防止卵沖出袋外用的一種器官呢？

別有一種可能的過渡方式，即通過生殖時期的促進或延遲。這是合衆國的科普教授 (Prof. Core) 及別有些人所主張的。這是熟知的事情，有些動物能在早期生育，它們的性質這時候還沒有完全；並且如果在一個種裏這種力量完全發展時，似乎很可能把發育的長大時期早晚失掉；遇到這種情形，特別如果幼蟲與成蟲的形狀不同得很大時，種的性質便會大大的改變與退化。又有不少的動物到成熟以後，性質發生改變，差不多全生命中都是如此。例如哺乳動物，頭骨的形狀隨年齡的增長常大有改變，其中穆利博士 (Dr. Murie) 指出若干關於海豹的動人的例；各人都知道的，鹿漸老時角的分枝愈多，有些鳥到老時，羽毛愈發達。科普教授說明有些蜥蜴的牙齒，到高年時，形狀變化很大。據菲利芝穆勒的記載，在甲殼類裏，不祇是許多微細部份，便是有些在重要部份，成熟以後亦顯出新性質。在一切這等情形裏——還有許多可以舉出來，——如果生殖年齡延遲，種的性質，至少在長成狀況時，會發生變化；在有些情形裏，早期的發育狀態會很快的完了，終至消失，不是不可能的。種是否常常經過或曾經經過這種比較急促的過渡方式，我却沒有意見，祇是如果有這種情形會遇見，大概幼者與成熟者間的不同，及成熟者與老衰者間之不同，是由一步步的獲得的。

### 自然選擇學說的特別困難

雖然如要斷定說任何器官不是由歷代，細小，過渡的階級產生，必須極端的慎重，然而嚴重的困

難情形還是要遇到無疑。

最嚴重的情形之一是爲中性昆蟲，它們的構造常與雌蟲及能生育的雌蟲不同；但這種情形當在下章說明。魚的發電器官是特別困難的別一種情形；因爲不知道這等奇異的器官是由甚麼步驟產生的。但這也不必奇怪，因爲甚至連它有甚麼用處我們也不曉得。在電鰻 (*Gymnotus*) 及電鰩 (*Torpedo*) 裏，沒有疑義，它們是用作有力的防禦器官的，或者又用於捕捉食物；但是在鵝魚 (*Ray*) 裏，照瑪得希 (*Matteucci*) 的觀察，尾巴上有一個類似的器官，便是受重大刺激的時候，發電仍甚少；少到難以供上述目的的任何用處。又在鵝魚裏，剛才所說的器官之外，據麥唐納爾博士 (*Dr. M' Donnell*) 說，還有一個器官在近頭部處，不知道它能發電，但分明與電鰩的蓄電器的確屬於同源。這是一般所承認的；在這等器官及尋常的肌肉之間，詳細的構造，神經的分佈，及受各種反應的作用的狀態却密切相類似。特別觀察到的，是肌肉起收縮時，隨伴一種發電；並且據拉克利夫博士 (*Dr. Radcliffe*) 說：「在電鰩的發電器官裏，休息時，似乎在蓄電，各方面都與肌肉及神經休息的情形相像，電鰩的發電，並沒有所特別，大概祇是肌肉及運動神經活動時放電的別一種形式。」除此以外，我們現在不能作詳細的解釋，我們對於這等器官的用處知道的如此稀少，現今生存的電魚之始祖的習性與構造，我們不知道，如果還說不可能有適用的過渡階段（這等器官應當是逐步發達起來的）是極端鹵莽的。

這等器官，當初好像供給別一種而且更嚴重的困難；因爲它們見於大約一打種類的魚中，其中有幾種系統很遠的。如果同樣的器官見於一綱中的數種分子，特別這些分子習性是很不同的，那麼我們一般可認它是從共同的祖先遺傳下來的了；並且有些分子裏的沒有這些器官是因爲沒有用處，經過自

然選擇失掉的。所以，如果電器官係從有種古代的始祖遺傳下來的，我們當可設想一切電魚彼此都有親屬關係；可是並不是這樣的。地質學也不教人相信多數的魚早先會具有電器官，降至變化過的後裔裏遂失掉的。但是我們如果把這題目研究得更密切，我們見有電器官的幾種魚裏，電器官的位置均不相同，——它們的構造亦不同，例如那電板的排列法，並且據巴西尼 (Pacini) 說，電力激動的過程與方法亦不同的，——最後，供給的神經來源是不同的，這大概是一切不同當中最重要的一種。所以生電器官的幾種魚裏，不能把這等器官認為同源，祇能認為機能相同，結果，遂沒有理由設想它們是從共同的始祖遺傳下來的；因為假使如此，它們應該各方面都密切相像的。這樣說來，一種表面上分明相同，實際上，却從數種系統頗遠的種發展起來的器官，難點是消滅了，還剩下一個較次的然而也還重大的難點；即不同類的魚裏發展起這等器官，逐漸發展起來的步驟怎麼樣。

數種所屬的科十分不同的昆蟲生有發光器官，生於體上不同的部份，在我們現在缺乏知識的狀態之下，給予我們一個與電器官差不多相等的難點。別種相像的情形還有；例如在植物裏，花粉粒的塊有極奇特的裝置，它生在一個柄上，下有一個粘着腺，見於阿吉斯 (Opchis) 與馬利筋 (Asclepias) 裏，顯然相同的，——這二屬在顯花植物裏系統却甚遠；在這裏，那些部份也不是同源的。在所有生物裏，體制的階段彼此相差甚遠，却生有相像而且特別的器官，可見器官的一般形態與機能雖然相同，然它們中間的根本差異却常常能夠看出。例如頭足類即烏賊及脊椎動物的眼睛表面上異常相像；在系統這樣遠隔的羣裏，此種相像不會因了從公共始祖遺傳下來的緣故。米伐志先生曾經提出過這一個例子，當作特別難點之一個，但我看不出他的議論的力量。管看的器官必須由透明的組織造成的，

並且必須有一種晶狀體，使它能在暗室後方投入一個影像。除却這種表面的相像外，烏賊與脊椎動物的眼睛實在沒有任何真實的相同處，祇要參考漢生論頭足類裏這些器官的可嘉的報告裏就可以看出來。這裏我不及詳細講，但要把幾點不同的地方說明它。高等烏賊的晶狀體含二個部份，前後排列，像有二個晶狀體，構造與位置都與見於脊椎動物的眼睛裏的各異，視網膜完全不同，基本都份實在顛倒的，並且膜內含一大形的神經節。肌肉的關係亦不同，可以想見：別處也是這樣的。所以很容易決定，說明頭足類與脊椎動物的眼睛時，便是同樣的名稱亦難應用。當然，說二者的眼睛都不從自然選擇經過歷級的輕微變化而成的，這是對任何人開一反對之門；但如果承認其一種，則別一種亦就有此可能了；並且照它們形成的狀態來說，二羣中的視覺器官構造有基本的不同本是可以預料的。正如二人有時會獨立成功同樣的發明一樣，所以在前面的幾個例子裏，顯然自然選擇爲了各生物的利益而工作，獲取一切有利變異的便宜，在不同的生物裏，因爲它們沒有從公共的始祖遺傳下來的共同構造，就機能一方面來講，是會產生相像的器官的。

弗利芝繆勒爲了證驗本書得到的結論，很慎重地採取了差不多相像的討論。甲壳動物裏有幾科裏有幾種具呼吸空氣的器具，能够在水外生活。其中二科，繆勒考驗得特別詳細，這二科系統較相近，種的要點極近似的；即它們的知覺器官，循環系統，及複雜的胃內叢毛位置，及營水呼吸的鰓之構造，甚至於清潔用的小鉤皆相似。所以可以設想：二科中能够生活於陸地上的幾種，同等重要的空氣呼吸器具應當是相同的；因爲，一切其他的重要器官既密切相似或差不多相同的，爲甚麼作同樣目的用的這種器具會不同的呢。

蒲利芝穆勒發表議論，說這種構造許多點的密切相同，照我所提出的意見說，祇能用從公共始祖傳來說明之。但上面的二科裏，大多數的種，像許多別的甲殼動物一樣，習性是水生的，若說它們的公共始祖曾經適合於呼吸空氣，當極不可能。因此穆勒仔細考驗空氣呼吸的器具，他看出有幾個要點不相同，如孔的位置，關閉的方法，及若干別的微細構造。這種不同是容易了解的，並且料想得到的，祇要設想屬於不同科的種，慢慢的變為適應於逐漸出水外的生活，並且呼吸空氣。因為這些種是從不同的科來的，本來有某程度的不同，根據變異的性質依靠二種要素的原則，即生物的性質及環境的性質，它們的變異性分明不能夠實際上相同。這結果，自然選擇加工的材料即變異不同，所得的機能上的結果却相同；這樣獲得的構造差不多必然各異的。如果假定由於分別創造出來，則全部份的情形便不可解。這種討論的方法使蒲利芝穆勒接受我在本書裏所主張的意見是極重要的。

別一個特出的動物學者已故克萊巴來特教授 (Prof. Claparède) 會作同樣方法的討論，並得同樣的結果。他說明有寄生的蟎 (Acaridae)，屬於不同的亞科及科，都生有把握毛的器具。這等器官必定獨立發育的，因為不會從公共的始祖遺傳下來；並且在有幾羣裏，它們由前腿形成的，——有由後腿的，——有由小顎或唇形成的，——有由身體後部下面的附屬肢形成的。

在前面的情形裏，我們看到並不關連或祇有遙遠關係的生物裏雖發育上不同，但外形密切相像的器官，得到同樣的結果並能營同樣的機能，在別一方面，有時候甚至在很近的生物裏，能由極不同的方法，得到相同的結果，這是通過全自然界的通例。鳥的生羽毛的翼，蝙蝠的張膜的翼，構造何等不

同；蝴蝶的四翅，蒼蠅的二翅，甲虫的二翅與鞘翅更其不同些。雙殼類的殼是做成能够開閉的，但從灣錦 (*Nucula*) 的長行綜錯的齒到水蛤 (*Mussel*) 的簡單的勒帶，二殼鉸鏈的形式何等多！種子有由細小來散佈的，——有由它們的鞘變成氣球狀的被膜的，——有埋在瓤內，即肉裏，形成極分歧的部份，富於滋養，及有顯明的色澤，以引誘鳥叫它們來吃的；——有生許多種類的鈎及錨狀物，鋸齒邊的芒，以便附着走獸的毛，——有生翅與毛，形狀甚多，構造精巧，遇微風就能飛揚的。我還要別舉一例：在由極不同的方法能得到相同的結果，這一個題目是極值得注意的。有些作者主張生物係由許多方法形成的，差不多像店中的玩具一樣，以顯其變化之多，但這種自然觀是不可相信的。兩性分離的植物，及雖然雌雄同株，但花粉不能自然地散落柱頭上，須有助以完成受精作用。有幾類，花粉粒輕而鬆散，被風吹去，單靠機會散落在柱頭上；這是最簡單的方法，容易明白的。差不多同樣簡單，雖然各異的方法，見於許多植物裏，花是相稱的，能分泌數點花蜜，結果有昆虫去訪問；它們於是把花粉從花粉囊帶到柱頭去。

從這種簡單的階段上去，通過無數的裝置，一切都爲了相同的目的，達目的方法本質上亦相同的，祇是花的各部發生必需的變化。花蜜常常貯藏各種樣子的花托內，雄蕊與雌蕊變化的方法很多，有時候生成彈狀的裝置，有時候因刺激性或彈性能起巧妙的適應運動。從這樣的構造起，再進化上去。到克魯格博士 (*Dr. Cruger*) 說明過的科良推斯 (*Coryanther*) 那樣的異常適應的例子。這種阿吉斯類的脣瓣即下脣有一部份變成空心的水桶，裏面差不多有清的水滴從上面的二個分泌角繼續滴下去；到水積至一半時，即從一邊的嘴流出。脣瓣的基部在水桶之上，變成空心的房，二邊有門，房內

有奇異的肉質稜。便是最聰明的人，如果不親見這樣的情形，永想不到這等部份有甚麼用處。但克魯各博士看見有一羣土蜂訪這種阿吉斯類(1)的大花，不是去找蜜吃，却去咬水桶上面房內的稜；這樣做的時候，它們常常互相衝撞，跌進水桶，它們的翅膀一經被水浸溼，不能飛起來，祇能被迫的從嘴即流水口的路上爬出去。克魯各博士見蜂的『接連的隊伍』，這樣從不自願的洗澡裏爬出去。路是狹的，上面蓋着雌雄合蕊，因此蜂用力爬出時，首先把它們的背擦過粘的柱頭，隨後再擦着花粉塊的粘腺。因此那土蜂爬過新近開大的花之那條路時，花粉塊便粘在它的背上了，它就這樣帶了去。克魯格博士寄給我一朵浸在酒精裏的花，一隻蜂，在沒有完全爬出時弄死的，花粉塊還粘在它的背上。如果這樣帶着花粉的蜂飛到別一朵花，或者第二次再到同一朵花，被同伴擠落在水桶裏，從那條路爬出去，花粉塊必然首先與粘的柱頭相觸着，並且粘在這上面了，那花就受了精。到現在我們已看出那花的各部份的規定的用處，分泌水的二角，盛水一半的桶之用處在防蜂飛去，與強迫它們從嘴裏爬出去，適恰擦着粘的花粉塊與粘的柱頭。

別一種密切相近的阿吉斯類，名叫 *Catasetum* 花的構造十分各異，雖然所管的目的相同的；並且相等的奇異。蜂訪問這等花時，像訪問科良推斯的花一樣，爲了去咬脣瓣；在這樣做的時候，必定要觸着一條長的、尖的、有知覺的突出物，我叫它爲觸鬚。這觸鬚一經觸着，傳達一種知覺即振動到一種膜，它就立刻裂開了；於是放出一種彈力，花粉塊就像箭的射出來，方向正好，粘的一端就粘



在蜂的背上。雄植物的花粉塊（因為這種阿吉斯類是兩性分開的）就這樣帶到雌植物去，在那裏觸着柱頭，它是粘的，粘力足以裂斷彈絲，留下花粉，受精遂成功。

人又可以問：在前面的例子及許多別的例子裏，我們怎麼能够了解這種逐步複雜化及由各種方法以獲得同樣的結果呢？這答案沒有疑義，前面已說過，如果有二種形式發生變異，已經以同樣輕微的程度變為彼此不同，變異性不會真的性質相同的，結果爲了同樣的一般的目的，經過自然選擇，所得的結果不會相同的。我們必須記牢，各種高度發展的生物是已經經過許多變化的；每種變化過的構造既傾向於遺傳，所以每種變化不會十分失去，祇是一次次的改變得愈大。所以每一種的每部份的構造，無論它供甚麼目的之用，都是許多次遺傳下來的變化的綜合物，種每代對於改變的習性與生活條件相應時都要通過這種變化的。

於是最後，雖然在許多情形裏，便是要猜度從甚麼過渡器官以達到今日的狀態，也極困難的；然而生存的與知道的形式，及滅亡的與不知道的相比較，數目是何等小，我常驚訝，沒有過渡階級引導過來的器官，可以舉出名稱來的是何等稀少。的確，新器官像爲了特別目的而創造出來的，在任何生物裏都甚稀少或永不會有過；——博物學裏古老的帶點誇張的格言：『自然界裏沒有躍進』，亦表示得確鑿。幾乎各個有經驗的博物學者的著作裏都承認這句話的；密倫愛德華曾經明白的說過：自然在變異裏奢侈，在設新裏却吝嗇。如相信創造說，爲甚麼變異這麼多，真實的新東西却這樣少呢？爲甚麼許多獨立的生物之一切部份及器官，雖被設想爲應自然界的特別地位而分別創造的，却這樣普遍地由漸進的階級相連續的呢？爲甚麼自然由這構造變到別構造不採取躍進呢？採取自然選擇說，我們便

能明白了解自然爲甚麼不是這樣的；因爲自然選擇的作用祇能取微細的連續的變異；自然從來不取大而突然的飛躍，但由短的，確實的，雖然緩慢的步驟上進。

### 表面不很重要的器官亦受自然選擇的影響

因爲自然選擇的作用是關係於生存與死亡的，——使最適的生存，比較不適的個體滅亡，——所以我常常覺得要了解不很重要的部份的起源或形成是很困難的，差不多像要了解，雖然種類是極各異的，最完全與複雜的器官之情形一樣大。

第一點，我們對於任何一種生物的全部經濟情形太缺乏知識，故不能說明一種輕微的變化重要或不重要。在前一章裏我已舉出有些輕微性質的例，如那果實上的毛，果肉的顏色，走獸皮毛的色澤，這些因爲與體質的差異，或決定昆虫之襲擊相關係，確實能受自然選擇的作用的。長頸鹿的尾，宛如人造的蠅拂，說它因爲連續的微細變化，每次變爲愈適合於像趕掉蒼蠅那樣瑣細的事，遂成爲適應於現在的這目的之用，當初一看，似乎不可相信。然而便是這樣的事情，欲作確斷亦應稍加思考，因爲我們知道，在南美洲，黃牛及別種動物的散佈與生存完全依靠抗拒昆虫的攻擊的力量：凡個體能够防避因等小仇敵的才能分佈於新牧場，以得到巨大的利益。並不是大形的走獸實際上會被蒼蠅毀壞（除却若干稀少的例），不過它們連續受苦惱，它們的體力遂減少，所以容易受病，或者在飢荒時找尋食物，或者從食肉獸裏逃脫，都沒有這能幹了。

現在不很重要的器官，在有些情形裏，對於早先的始祖也許是很重要的。在從前，慢慢的完成之

後，雖然現在已用處極少，却能仍然以相同的狀態傳達到現存的種裏；但如它們的構造有任何種有害的差異時，自然會受自然選擇的阻止的。尾在多種水棲動物是何等重要的運動器官，在極多的陸棲動物亦有尾，且作多種用途，從它們的肺即變化過的鰓裏透露出從水生起源的消息，大概可以這樣來說明。在一種水棲動物裏已經形成很發達的尾，後來遂成爲做各種的用途——如蠅拂，把握器官，或者幫助轉彎，如在狗裏那樣，雖然它在狗裏用處已少，因爲野兔幾乎沒有尾巴的，却加倍迅速。

第二點，把重要性歸之於性質，且相信它們從自然選擇發達起來時，我們很容易犯錯誤。我們不可忽視改變的生活條件之一定作用所生的效果——所謂自然變異，依靠條件的性質似乎較次，——久已失去的性質之復現傾向，——生長的複雜定律，如相關作用，補償作用，一部份壓迫別部份，等等效果，——最後還有性的選擇的，由這選擇，於一性有用的性質常能獲得，並多少完全地遺傳於別一性，雖然對於這一性並無用處。這樣間接得到的構造，雖然當初對於種沒有利益，後來對於變化過的後裔，在新的生活條件下面，及新獲的習性裏却會有利益的。

如果祇有綠啄木鳥生存着，我們不曉得還有多種黑的及花的種類，我敢說我們會這樣思想：綠色對於這種常在樹上的鳥是隱藏起來以避仇敵的最好之適應；結果，它遂認爲一種重要的性質，並且認爲是由自然選擇獲得的；其實這顏色大概主要由性的選擇成功的。馬來羣島的藤欖欄，藉造得精緻的鈎（它們是圍繞枝端叢生着的）之幫助，攀上最高聳的樹木，這種裝置，沒有疑惑，對於這植物，極有用處。但是我們在許多樹上看到極相像的鈎，它們並不是攀緣植物，它們實有理由可以相信，從非洲及南美洲的生刺的種分佈過來的，刺本來用以防禦咬樹木的走獸之用，所以那藤欖欄的刺當初大

概也作這種用處，後來改良了，並且那植物由此得到利益，終於再變化，變了攀緣植物。禿鶯(Vireo)頭上裸出的皮，普通認為因耽溺於腐敗物的直接適應；它也許或可能因為受腐敗物質的作用所致；但如果我們看見吃清潔食物的雄火雞頭皮也這樣裸出，却須極慎重於作任何這樣的推論了。幼小的哺乳動物的頭骨上的縫是有便利的，是幫助產出的美妙的適應，它能使生產容易，也許是必須的。但幼小的鳥與爬蟲的頭骨也有縫，它們是從硬固的蛋殼裏出來的，我們可以推想這種構造係起於生長定律，到了高等動物裏則獲得生產上的便利。

對於各種輕微的變異，即個體差異的原因，我們是顯著的無知；並且我們由反省各地家養動物品種間的不同，——特別在文明較低的國家，那裏有方法的選擇還極少施用，——我們即刻能明白這一點。各地野蠻人養的動物常常鬥爭以求自存，某範圍地受自然選擇的作用，個體的體質稍微不同的，在不同的氣候下面會生活得更成功。黃牛的對於受蠅攻擊之敏感性與顏色有關，猶如對於某些植物的易中毒性相似；所以便是顏色也受自然選擇的作用。有些觀察者相信濕氣候能使毛生長，角又與毛相關連。高山品種常與低地品種不同，在多山的地方，因為多用後腿，大概受到影響，可能甚至影響骨盤的形狀，隨後因為同源變異的定律，前腿及頭大概也受影響了。又因骨盤的形狀，大概會壓迫子宮裏的小牛之某部份，使受影響。在高的地方必定呼吸費力，我們實有可靠的理由可以相信，有增大胸部的傾向；並且相關作用又發生作用。少運動與食物豐富對於全個體制的效果大概更其重要；近來馮那吐修斯(H. Von Nathusius)在他的優美的講義中說明，這分明是豬的品種所發生的大變化的主要原因。但是要討論變異的數種已知及未知原因之比較的重要性，我們實太缺乏知識；我的說這些話，

不過說明我們的數種家養品種的性質之差異，如果不能說明（雖然一般承認從一種或少數親種，經過尋常的世代而來的差異），我們也不要真把真種中間微小的可類比的差異之真實原因的無知看得太重。

### 功利主義的真實性怎樣：美怎麼樣獲得

由前面所講的話，使我對於近來有些博物學者反對功利主義之說各種微細構造的產生都於生者有益這話，當說明幾句。他們相信許多構造的被創造出來是爲了美，使人或創造主喜歡（但後者是在科學討論範圍之外的），或者祇是發生變化，這種意見已經討論過了。這種主張如果真確，將絕對危害我的學說了。我完全承認：有許多構造，現在對於生者沒有直接的用處，對於它們的始祖也許不會有過任何用處；但這不能證明它們的形成全然爲了美或變化。改變的條件之一定作用，及近來列舉過的變化之各種原因，並不依靠以前這樣所得的任何利益，都能產生效果，或者還是偉大的效果無疑。但是更其重要的考察是各種生物的體制之主要部份是由遺傳來的；其結果，雖然各生物的確與它在自然界的位位置很適合的，然而許多構造與現今的生活習性並不十分密切與直接的相關連。因此，我們很難相信：高地鵝與軍艦鳥的生蹠之足對於它們有專門用處；我們不相信在猴子的臂內，馬的前腿內，蝙蝠的翼內，海豹的鰭腳內之類似骨（similar bones）對於這等動物有特別的用處。我們可以很安全地把這些構造歸因於遺傳。但是生蹠的足對於高地鵝及軍艦鳥的始祖有用無疑，正如它們的對於最多數生存的水鳥一樣。所以我們可以相信：海豹的始祖不生鰭腳，却生五個趾頭能走或抓住的腳；我們還可以進一步冒險相信：猴子，馬，及蝙蝠的肢內的幾種骨頭，起初發達起來，基於有用性的原則，

大概從全個綱的某些古代魚形的始祖鱗內許多骨頭減少而來的。不過頗難決定，須要多少分量方能成爲這樣改變的原因，如外界條件的有定作用，所謂自然變異，及生長的複雜的定律；但是把這等重要例外不計，我們可以斷說，無論現今生活的或先前曾經生存過的生物裏，構造對於生者多少直接或或間間接的有些用處的。

至於生物的被創造成美觀是爲了使人喜歡這種信念，是曾經宣傳過的，對於我的全部學說有破壞的作用，我當先講明，美的知覺顯然依靠於心的性質，而不是由於被賞鑑之物的任何真實性質的；甚麼東西美觀的觀念不是天生的或不能改變的。例如，我們看到，種族不同的男子，稱讚女人的美，標準完全不同。如果美觀的東西的被創造出來，全然爲了供人欣賞，那麼應該說明在未有人出現以前，地面上比有人的時代不美了。始新世的美麗的渦形及錐形的貝殼，及第二紀有精緻刻紋的鸚鵡螺化石是先創造下來，許多年代以後，人陳列在室中供賞鑑的嗎？少有東西比矽藻的細小矽殼更美觀的；它們是先被創造下來，供後來放在高倍數的顯微鏡下面觀察及欣賞嗎？矽藻的美，及還有許多東西，分明完全因生長的對稱所致。花是被列於自然界裏最美的產物之中的；它們因與綠葉相映，遂很顯明，同時也就美觀，因此也就容易被昆蟲所尋着。我的得到這種結論，由於看出有不變的公例，即，如果依靠風受精的花，從沒有華麗的花冠的。有幾種植物慣開二種花，一種放開而有顏色，可以吸引昆蟲；別一種閉攏，沒有美色，沒有花蜜，昆蟲也從不願訪它們。所以我們可以斷說，如果地面上沒有昆蟲發育起來，我們的植物便不會開美麗的花，祇能開如見於樺，櫟，胡桃，榕，茅草，菠菜，酸模，蕁麻的貧乏的花，它們都是由風的助力受精的。相同的議論用於果實方面亦確實；成熟的草莓或

櫻桃既悅目而又適口，——桃葉衛矛的顏色華麗的果實，及冬青樹的猩紅色的漿果都是美麗的東西，——爲任何人所稱賞。但是這種美祇供指引鳥及獸之用，因此果實被吞吃，隨糞瀉出的種子得以散佈開去；我之所以推論有這種情形，因爲不會有過例外；如果種子裝在任何種果子之內（卽生在肉質或瓢狀的被膜之內），又如果有任何鮮明的顏色，或黑白分明，通常就是這樣散佈的。

在別一方面，我當承認大多數的雄動物，如一切最華美的鳥，有些魚，爬虫，及哺乳動物，及大羣有彩色的蝴蝶，雖是因爲美而美觀的；但是這種成果由於性的選擇而來，便是雌的會繼續選取最美的雄；並不是使人喜悅。鳥的作樂也是這樣。我們可以從一切這些情形推論：動物界的大部份差不多都具有美色與樂音的相似的嗜好。雌的具有像雄的那樣美色的，在鳥和蝴蝶裏並不缺少，這原因顯然在於經過性的選擇而獲得的顏色，不祇遺傳於雄的，却又傳之於二性。在人及較下等的動物最初發展起來的最簡單形態之美感，——這便是從某種顏色，形態，及聲音而得到一種特種的快樂，——是怎樣的，實在是極不明白的題目。還有同樣的難點，如果我們研究爲甚麼一定的香及味可得到快樂，而別的則會不快。在一切這等情形裏，習性是有某範圍的作用的；但是必有些根本的原因存在每種動物的神經系統之構造裏。

自然選擇不可能使一種產生全然爲別一種有好處之任何變化，雖然全個自然界中，一種經常向別種的構造得到便利及受到利益。但是自然選擇能够且實行產生對於別種動物有損害的構造，如我們所看到的蝮蛇的毒牙，還有姬蜂的產卵管，能够把卵產在別種昆蟲的活的身體裏。倘使能够證明任何一

種的任何構造部份全然爲了別種的好處而形成，那麼我的學說將被撲滅，因爲這些構造是不能經過自然選擇形成的。雖然博物學的著作裏有許多關於這種效果的說明，但據我看來，沒有一種有一些重量。人已承認響尾蛇有毒牙用以自衛，亦用以捕殺食物；但有些作者設想：同時有響聲亦於自己有損害的，即可警戒它的食物。我當初差不多亦信貓準備蹤跳時的捲動尾端可以警戒命運決定的鼠。但更可能的意見是：響尾蛇的用它的響聲，眼鏡蛇的張大頸部皺皮，蝮蛇發很響而且粗糙的嘶聲時把身體脹大，是恐嚇多種鳥及獸用的，因爲曾經知道過，它們便是對於最毒的蛇也會攻擊。蛇的這種行爲與母雞見狗走近她的小雞便把羽毛豎起，兩翼張開的原理相同。但我這裏沒有篇幅來擴充講動物設法恐嚇它們的仇敵的許多方法。

自然選擇從不使一種生物產生對於它的損害會多於利益的任何構造，因爲自然選擇完全因各生物爲各生物的好處而起作用。如柏利 (Paley) 曾經說過，沒有器官會爲了給生者以苦痛或給它損害的目的而形成的。如果各部份所起的利害相抵，就全體看起來，各自還是有利益的。經過一個時間，在改變中的生活條件之下，如果任何部份變爲有害，它就生變化；如果不變，生物就會滅亡，如無數已經滅亡者那樣。

自然選擇祇能使生物與生長於同一地方與它競爭的別種生物同樣完全或稍微更完全些。我們看出這是自然下面所得的完全化的標準。例如，新西蘭的土產生物彼此相比較是完全的；但在從歐洲進去的植物與動物之優勢隊伍前面便屈服了。至多如我們所能判斷，拿自然下面的高度標準來看，自然選擇不能產生絕對完全，我們也不會遇見過。繆勒曾經說過，校正光線收差，便是在最完全的器官，即



人的眼睛裏，也不完全。海倫荷支 (Helmholtz) 的評判是沒有人爭辯的，他用力說明人的眼睛具奇異的能力之後，又說了這些話：『我們既已發見這種光學器具裏及視網膜的影像裏的不確實及不完全的情形，還不能與我們剛才發見的知覺範圍內多種不調和相比較，人可以說自然喜歡積貯矛盾，以便把外界與內界之間預存調和的這種學說之所有根基都除掉以爲快，』如果我們的理性叫我們熱烈地贊美自然裏有無數不能模仿的裝置，那麼這種同樣的理性又告訴我們，說雖然我們在二方面皆容易錯誤，然別有些裝置實在不完全。蜜蜂的刺可以刺多種的敵，但刺進不能拔出，因爲有倒生的小鋸齒，因此自己的內臟被拉出去，蜂亦不免於死亡，我們能够認這種刺爲完全嗎？

如果我們把蜜蜂的刺看作在遙遠的始祖裏已存在的，爲用以鑽物的具鋸齒狀器具，如見於這同一個偉大的目中許多分子那樣，並且它已經改變過了，但沒有完全適用於現在的目的，毒計原本是用於別種用處的。例如產生樹癭，後來已變爲強烈，於是我們大概能够了解爲甚麼蜜蜂一用它的刺通常使它自己便死去；因爲如果從全體來看，刺敵的力量於社會羣有用，雖然能致少數分子死去，也是適合自然選擇的需要的。如果我們贊歎嗅氣味的真實奇異的力量，許多昆虫的雄的就靠它找到雌的，那麼我們能夠不贊歎祇爲了一個目的而產下來的數千雄蜂，因爲對於羣此外一點沒有用處，終於爲它們專做工不生育的姊妹所弄死嗎？這也許有難點存在，然我們亦應贊歎后蜂的野蠻的本能的恨，鼓動她去毀滅幼的后蜂，即它的女兒，在剛產生下來的時候，或者在這戰鬥當中自己死亡；沒有疑惑，這對於羣也有好處的；母愛與母恨，幸而後者很少，都一樣是自然選擇的堅定的原則。如果我們贊歎，有幾種巧妙的裝置，阿吉斯及許多別的植物靠它們賴昆虫的助力得受精，那麼樅樹產生的花粉如密的雲，

而祇有少數幾粒能够碰巧吹到胚珠上，我們可以認為同等完全嗎？

### 總結：模式一致定律及包括在自然選擇說裏的生存條件定律

在這一章裏，我們已經把有些難點及可用以反對這學說的抗議討論過了。其中有許多是嚴重的；但據我想，在這討論裏，對於有些事實已得到說明，若照生物獨立創造的信念講是完全曖昧的。我們已經看到，種在任何時期都不作無限變異，且沒有無數中間階段為之連屬，一部份因為自然選擇的過程常極緩慢，在任何一個時期祇作用於少數形式，一部份因為就在這自然選擇過程中，把先行者及中間階段不斷的排斥及絕滅。現在生存在連續的地面上之近似種，在地面還沒有連續，且生活條件從這一處到別處不是不知不覺的轉移過去時已經形成。如果二種變種在二處連續的區域內形成，常有中間變種形成，適合於一條中間地帶上；但照已說明過的理由講，中間變種生存的數目常較連接的二個變種為少；結果此二個變種，經過更進步的變化之時期，生存的數目增多，會比數目少的中間變種大大的優越，因此一般能把它排斥並且毀滅。

在這章裏我們已經看出，斷言生活習性極不同的就不能逐級彼此變更，例如蝙蝠不能夠由自然選擇從一種最初祇能滑翔過空氣的動物形成，我們應該怎樣的慎重。

我們已經看出，一個種在生活的新條件下面是能够改變習性的；或者使習性分歧，與最近的同類變為很不同。所以我們能够了解，祇要記得各生物是在嘗試生活於任何可以生活之處的，因此就能够產生出足上有蹼的高地鵝，地上的啄木鳥，潛水的鵝，及具海雀習性的海燕了。

雖然相信像眼睛那樣完全的器官，說它由自然選擇作用形成的，不論何人都要躊躇；然而任何器官，如果我們知道複雜化當中長系列的階段，各各於生者有益處，那麼，在改變中的生活條件下面，經過自然選擇，完全化到可想像的程度，論理上不是不可能的。沒有中間狀態或過渡狀態的情形裏，要結論沒有它們存在，必須極端的慎重，因為從許多器官的變態裏表示出來：機能的奇異地改變是至少可能的。例如鰾顯然能變為呼吸空氣的肺。同是一種器官同時會經營很不同的機能，隨後一部份或全部專管一種機能；並且二種各異的器官同時會營同種的機能，一種器官受別種器官的協助就完全化了，其間必多有便易的過渡物。

我們已看到在自然程序彼此甚遠的二種生物裏，管同樣目的，且外表很相像的器官，會各別獨立形成的；但如果拿這等器官仔細檢驗，差不多總能夠看出構造上有本質的不同；這是根據自然選擇的原理所必然的。在別一方面，通過自然界的公例是構造的無限制地分歧，以獲得同樣的結果；這也是根據同樣的偉大原理所必致。

在有許多情形裏，我們太缺乏知識，不能確說一個部份或器官，對於種的安全上極不重要，或它的構造發生變化，不會因為自然選擇的徐徐累積所致，在別的許多情形裏，變化大概是變異定律或生長定律的直接結果，無關於任何種可得到利益。然而便是這樣的構造，我們也覺得可以保證，後來常常獲得利益，並且爲了種在新的生活條件下面的益處，還會變化上去。我們又相信：從前高度重要的部份，後來會仍然保留着（如一種水生動物的尾巴仍保留在陸地生活的後裔），雖然此時已不重要，在現今的狀態中，它不會由自然選擇的手段獲得的了。

自然選擇不能使一種全爲別種的利益或損害產生出甚麼來；雖然它能够產生部份，器官，及分泌物，高度的有用或甚至于不可缺少，或者對於他種高度的有害，但是在一切情形之下，同時對於生者必有用處。在各處繁生的地方，自然選擇通過生物的競爭而發生作用，結果祇依照該地方的標準，使生活戰鬥中得到成功。因此一地方的生物，通常在較小的地方，常常對於別一地方，通常較大的地方之生物屈服。因爲在大地方裏，個體生存的較多，形式較爲分歧，競爭亦自然比較劇烈，因此完全的標準也比較的高。但自然選擇不一定會使它絕對完全；照我們的有限的才能來判斷，也不能說在各處地方會有絕對完全的。

依據自然選擇的學說，我們就能明白了解博物學裏的『自然界中無躍進』這個舊教條。如果我們祇拿世界現今的生物來看，這教條是不大正確的；但如果我們包括一切過去時代，無論已知或未知，可以看出這學說是正確的。

大家知道一切生物是從二個大定律——模式一致及生存條件——而形成的。模式一致的意義是：同是一綱裏的生物構造根本相符合，與生活習性不相關。照我的學說講，模式一致用傳來一致來解釋。生存條件這種說法，有名的顧維耶 (Cuvier) 十分主張過，完全可以包括在自然選擇的原理裏面。因爲自然選擇的作用或者現在使各生物的變化裏的部份對有機的及無機的生存條件相適應；或者在過去的時代會使它們適應；在許多情形裏，適應受部份的多用或不用之幫助，受外界的生活條件的影響，且在一切情形裏皆受生長及變異的幾個定律所支配的。所以在事實上，生存條件定律是較高級的定律；通過前次變異與適應的遺傳，它包括着模式一致定律的。

## 第七章 對於自然選擇說的各种抗議

壽命——變化不必同時——表面上無直接作用的變化——進  
步的發展——機能不大重要的性質最永久——設想自然選擇對於  
有用構造最初不能解釋——與通過有用構造的自然選擇之獲得  
作用起干涉之原因——機能改變過的構造之各階段——同綱的分  
子從一個相同的源流發展起來的大相各異的器官——不相信巨大  
與不連續變化的理由。

我預備在這一章裏，專把提出來反對我的意見之各種各樣的抗議加以考察，因此以前討論過的幾條也將愈加明白；但用不着把所有的都拿來討論，因為許多提出抗議的作者不要求了解這個題目的。例如一個特出的德意志博物學者說我的學說的最脆弱之處在於把一切生物都看作不完全；其實我是說一切生物對於生活條件的關係沒有那麼完全；這由世界多處地方的土著生物對於外來侵入的種的退讓表示有這種情形。縱使它們在任何一個時期對於它們的生活條件是完全適合的，如果條件改變了，除非它們自己也隨同改變，就不能再適合了，並且沒有人會懷疑於各處地方的物理條件及生物的數目與種類曾經改變多次的事實。

一位批評家，帶着數學上的精確性之誇耀，近來堅決主張長壽對於一切種都是偉大的利益，所以

他相信自然選擇「必須排列成系統樹」照這樣子：即一切後裔生命比始祖長！我們的批評家豈有不知道一種二年生植物或下等動物如分佈到寒冷的地方，會每到冬季便死去；然而因為經過自然選擇所得到的利益，是一年的用種子或卵來過冬的。最近蘭克斯德先生 (Mr. E. Ray Lankester) 曾討論這題目，他的結論，照那極端的複雜性許可他作成的判斷，是說長壽一般與各個種的體制之程度標準，及與生殖及普通生活的耗費之量相關連，並且這等條件大概大部份通過自然選擇而決定的。

又有人討論，據我們所知的各種情形，在過去的三千或四千年裏，沒有埃及的動物及植物發生改變，所以在世界的任何地方大概也不會。但是照劉斯先生 (Mr. G. H. Lewes) 所說，以這種議論來作證未免過份。因為刻在埃及的碑上的，或用防腐藥製作的古代家養種族，與現今生活的固十分相像或竟相同；然而一切博物學者都承認這等種族是從原始模式變化過來的。許多自從冰河期開始以後一逕沒有變化的動物可作無比的堅強的例子，因為它們會冒氣候的極大變化，而且曾經移徙得很遠；至於在埃及，據我們所知，在過去的數千年裏，生活條件一逕完全一致。自冰河期以後，少起或不起變化的事實對相信發展有內部與必然的定律之人一個有效的反對，但是反對自然選擇即最適的生存的主張則沒有力量，因這主張是說如果有利性質的變異或個體差異發生時，它便會被保存下來；但這種成就祇能在某種有利環境下面始可能。

一位有名的古生物學者勃隆 (Bronn)，在他的書德文譯本的末了問：在自然選擇的原則上，一種變種怎麼能夠與親種並排生存呢？如果兩者能夠適合於稍微不同的生活習慣或條件，它們便能够一起生存了；如果我們把多形的種攔置一邊不說，它的變異性似乎性質特別的，如大小，變白等等都祇是

暫時的變異，至於普通所看到的較長久的變種，至少如我所看到，係生於不同的地方，——如高地或低地，乾燥或潮溼的區域。又在游行廣遠及自由交配的那些動物裏，它們的變種似乎一般限於不同的地區。

勃隆又主張說，不同的種從來不祇是一種性質的不同，却是有許多部份不同的；並且他問道：爲甚麼常常會這樣，體制上的許多部份會經過變異及自然選擇同時發生變化的？但是沒有這樣設想的必要：說任何生物的一切部份都是同時變化的。最引動人的變化，甚適合於某種目的的，如前所說，會從歷代的變異得來，好像很輕微的，當初在這一部份，後來到別的部份，因爲它們是一起遺傳下去的，所以我們看起來好像是同時發展了。但是對於上面疑問的抗議頂好的回答可由那些主要由於人爲選擇的力量，爲了某種一定的目的，已經變化過的家養種族供給出來。祇要看看賽跑的馬及駕車的馬，或靈猩及獒便得了。它們的全部構造，甚至心理性質都已變化過了；但如果我們追究它們的變化史的每段痕迹，——較遲的幾段可以查出來，——我們看不出有巨大的與同時的改變發生，祇看見首先這一部份，隨後別一部份微微的變化與改良。即使人祇對於某一種性質加以選擇，——其中栽培植物能給我們最好的例，——則一定會看到，雖然這一部份，無論它是花，果實，或葉子，發生巨大的改變，差不多一切其他的部份祇起微細的變化。這一部份可以歸因於相關生長的原理，一部份由於所謂自然變異而來。

勃隆曾經提出更嚴重的抗議，而且近來勃洛加 (Broca) 也提出來了，說有許多性質分明對於生物沒有甚麼用處的，所以經過自然選擇，不會發生影響。勃隆舉出不同種的野兔及鼠的耳朵與尾巴的長

度，——許多動物的牙齒上珐瑯質的複雜之褶皺，此外還有許多類似的例。關於植物，這一個題目，內格利(Nesbitt)在一篇可稱贊的論文裏曾經討論過。他承認自然選擇甚有影響，但他堅決主張各科間的植物彼此的差異主要由於形態學的性質，這等性質對於種的安全上是顯然十分重要的。結果他相信有一種內部的傾向在向着進步及更完全的方向發展，他詳細舉出組織中細胞的排列，及幹上葉的排列，都是自然選擇所不發生作用的。此外，還可以加上花的各部份之分爲許多數目，胚珠的位置，及種子的形狀（於分佈上沒有用的那些）等等。

上面的抗議頗有力量。然而第一點，我們虛驕地去決定甚麼構造對於各個種現在有用或從前曾經有用，必須極端的謹慎。第二點，必須常常牢記着，如果一部份發生變化，通過某些不大明白的原因，別部份亦會起變化，如因流到那部份的養料增加或減少，互相壓迫，先發育的部份影響到後發育的，及其他等等，以及經過別的原因，它們可引導到相關作用的許多神祕的原因，這些我們還一點也不明白。這等力量，爲求簡單起見，都可以包括在生長定律這一用語下面的。第三點，我們承認以變過的生活條件有直接的與確定的作用，並承認所謂自然變異，在這裡，條件的性質分明祇佔十分次要的地位。芽的變異，如普通薔薇上發生苔薔薇，或桃樹上生出油桃，便是自然變異的好例子。但是在這等情形裏，如果我們記得產生複雜的樹膠裏的一小滴毒質的力量，我們不要把上面的變化認爲不是因爲條件發生變遷，致某部份汁液的性質改變而生的影響，過份確實。各種微細個體差異是必定有充足的原因的，偶然發生的更顯著的變異也是一樣。並且如果被這種未知的原因長久地作用着，差不多一定的：種的一切個體會發生相似的變化。



在前幾版的本書裏，我看輕了（現在覺得似乎這樣）因自然變異性而起的變化之頻度及重要性。但各個種的無數如此適應於生活習性之構造却不能歸因於這原因。我也並不相信這種情形可以解釋之賽跑的馬或靈猴的十分適應的形狀係起於人功選擇的原理是很明瞭的，曾經引起老博物學者覺得如此驚奇。

對於前面所說的情形是值得增加些例證的。關於假定的各種不同部份及器官的無用性，便是在高等的與最熟知的動物裏亦難觀察，這等動物有許多構造存在，它們都很發達，沒有人會懷疑於它們的重要性的，然而它們的用處却未曾確知，或者最近才確知。據力峯舉出的幾種鼠的耳朵及尾巴之長度這種例子，雖是不很重要的一種，表示這種差異是大概沒有特別用處的，我可以說明，照薩布爾博士（Dr. Schöbl）說，普通鼠的外耳的神經是很特別的，它們分明用作觸覺器官無疑；所以耳朵的長度就不見得十分不重要了。我們又分明看到：在有些動物裏，尾巴成爲高度有用的把握器官；它的用處便大受長短的影響。

關於植物，已有內格利的論文，我祇要作下列的說明就够了。人們當會承認：阿吉斯的花是有多種奇異的構造的，在好幾年前，被看作祇是形態學上的不同，以爲沒有任何特別的機能，但是現在知道經過昆蟲的幫助，它在受精上是極度重要，並且大概通過自然選擇得來的。非到近年，沒有人想到二形花或三形花的植物，雄蕊及雌蕊的不同的長度與排列法會有一點用處，但我們現在知道它是有用處的。

有幾羣植物胚珠直立，別幾羣植物，胚珠皆倒掛；又少數植物的子房中，一個胚珠直立，另一個

倒掛。這等位置當初一看好像純粹是形態學的，沒有生理學的意義；但是虎克博士告訴我說，在這等子房裏，有些祇有上方的胚珠受精，別有些祇有下方的胚珠受精；並且他提議，這大概因為花粉管進子房的方向不同所致。如果是這樣的，那麼胚珠的位置，甚至在一個子房裏一個直立，一個倒掛，也要依從位置有利於受精及結子與否的稍微相差之選擇作用。

有些屬於不同目的植物習慣地生有二種花，——一種是普通構造的放開的，別一種閉住的不完全的。這二種花有時候構造上奇怪地不同，然而在同一株植物上可以看出由一種逐漸變為別一種。普通的放開的花可以異花受精，從這過程中傳來的利益因此能夠得到。閉住的不完全的花，然而極重要，祇須費極少的花粉可以極安全地得到大量的種子。剛才已經說過，這二種花構造常常大不相同。不完全花裏的花瓣差不多必定是退化的，花粉粒也縮小。在 *Ononis columnae* 五個互生的雄蕊不發育；有些種堇菜 (*Viola*) 三個雄蕊不發育，二個保留正常的機能，但變為極小。一種印度堇菜（名字不知道，因為這植物我從不見它開過完全的花）三十朵閉花中六朵萼片從正常數目五個退化為三片。馬爾丕基科〔1〕的一部份之閉花，據愛·朱修 (*A. deGusieu*) 說，還要變化得利害，對萼片的五個雄蕊全都退化，祇有對花瓣的第六個雄蕊發達，這等植物的尋常花裏却沒有這個雄蕊；花柱不發育；子房由三個退化為二個。雖然自然選擇很有這種力量，防止有些花糜費花粉，並減少花粉的量，即從將冗繁的花閉合起來來實現，然而上面的各種特別變化究竟不容易這樣來決定，必須更從生長定律來

〔1〕 *Malpighiaceae* 美洲熱帶植物，有時稱為金虎尾科，因其中有一種稱為金虎尾。——譯者註

說明，包括在減少花粉與花閉合起來的進步當中有些部份的機能停止活動。

所以生長定律的重要效果必須重視，因此我當再舉出些別種例子，即同在一株植物上，同樣的部份即器官，因為位置比較的不同而發生差異。據沙赫脫(Schacht)說，在西班牙栗樹及有些樅樹裏，在差不多橫的與直的枝條上，葉分散的角度就不同。在普通芸香(Tru)及有些別種植物裏，常常中央或頂端的一朵花先開，有五個萼片及花瓣，子房亦是五室；這植物上其他的花都是四出的。不列顛的五福花(adoxa)，最上的一朵通常有二個萼片，別的器官則四出，週圍的花有三個萼片，別的器官五出。在許多聚合花科及傘形花科(及有些別的植物)的植物裏，週圍的花之花冠比中央花的發達得多；並且花瓣發達常與生殖器官的不發育相連繫。還有一件事情更奇怪，前面已經說過：週圍的瘦果即子與中央的常常形狀，顏色，及別的性质大不相同。紅花屬及有些別種聚合花植物，祇有中央的瘦果有冠毛；並且在菲沃斯(Hyoseris)裏，同一個頭狀花裏有三種不同的瘦果。在有些傘形花科裏，照韜書(Tausch)說，外方的種子直生的，中央的種子內側凹進，這種性質，特康陀爾認為在別種裏極有系統上的重要性。勃蘭教授(Prof. Braun)舉出一個延胡索科的屬，穗狀花序的下部結蛋形，有稜，祇有一個種子的小堅果，上部則生槍頭形，二片殼的，二個種子的角果。這等幾個例子，除却十分發育的射出花，它的用處在於對昆虫有顯明的作用以外，據我們所能判斷，自然選擇沒有甚麼作用，或者祇有極次要的作用。一切這等變化，係因各部份的位置關係及內部作用而起的；並且沒有甚麼疑惑；如果一株植物上的一切花及葉，像生在一定部位上的花及葉一樣，都受相同的內外條件之影響的就會都起同樣狀態的變化。

在許多別的例子裏，我們看到構造的變化，它們是被植物學者們認為一般有高度重要性的，這些變化祇見於一株植物上的有些花，或者見於異株植物上，它們係接近的生長在同樣的條件下面的。因為這等變異似乎對於植物沒有特別的用處，它們不會受自然選擇的影響的。關於它們的原因，我們十分不明白，因此甚至於不能把它們，像上面的一類例子那樣，歸因於像位置關係這等任何近似的作用。我預備祇舉出幾個實例。在同一株植物上，其花無差別的四出，五出等等，如此常見，我亦無須舉例；但如果部份的數目少的，數目上的變異也稀少，我可以舉出來，據特康陀爾說，罌粟屬裏 *Papaver bracteatum* 的花，或萼片二片，花瓣四瓣（罌粟屬普通形式如此），或萼片三片，花瓣六片。花瓣摺疊在花蕾中的形狀，在大多數羣裏，為極穩定的形態學性質；但據愛沙葛雷教授的說明，溝酸漿屬（*Mimulus*）的有些種，本屬雖屬於金魚草族的，但蕾中花的排列差不多像利南吐斯族（*Rhinanthidase*）亦如金魚草族一樣的普通。奧聖喜來爾會揭出下面的例子：花椒屬（*Zanthoxylon*）是屬於芸香科裏祇有一個子房之一分區的，但有些種的花，在同一株植物上或甚至同一個花序上，有一個或二個子房，太陽花屬（*Helianthemum*）的蒴，記載上說明一室或三室；但在其一種（*H. Mutabile*）裏，則『有一薄隔，有些大隔在果皮與胎座的中間』，在肥皂草（*Saponaria officinalis*）的花裏，麥斯德博士（*Dr. Masters*）曾經看到的生緣邊胎座，有的生中央獨立胎座。聖喜來爾曾見 *Comphia oleaeformis* 分佈區域的南端有二種形式，一見之下，毫不疑惑是不同的二種，但是後來他見它們生長同一個叢林中；於是他又說道：『在同一個體中，有數個子房與一個花柱，花柱有時生在一根柱上，有時生在雌蕊基部。』

所以我們看到，植物的有許多形態學的變化，會從生長定律及各部份的內部作用而來的。與自然選擇沒有關係。但是拿內格利的一種內部傾向於完全或進步發展的主張來說，不是可以說在這等顯著的變異裏，植物已在向着高一級發展進行嗎？與這相反，我以為同株植物裏的上述各部份的顯著差異或變異這種事情，這樣的變化，雖然對於分類上或許有一點重要，對於植物自身却是極少重要的。得到沒有用處的部份，實在不容易說那生物在自然的程度上已有進步。並且在上面說過的不完全的閉花這種情形裏，如東沒有甚麼新原理可說，它必定是一種退化，不能說是進步；並且許多寄生的與衰頹的動物必定也是如此。我們對於上述的特種變化之刺激原因沒有知道；但如果這未知原因差不多一致地作用了長久的時期，我們可以料到：這結果會差不多也是一致的；並且在這種情形裏，種的一切個體曾以相似的狀態發生變化。

因了上述的性質對於種的安全上不重要的事實，所以它們中間所見的任何輕微變化不會經過自然選擇來貯積與增大。一種已久經選擇而發達的構造，一旦對於種失去了效用，一般會發生變化，如我們看到的僵化器官那樣；因為它不再受這種同樣的選擇力量的調整了。但是如果因了生物的性質及條件的性質關係引起變化，它對於種的安全雖然不重要，却可以，且顯然常常如此，差不多可以同樣狀況傳之於許多他方面已變化過的後裔。對於多數哺乳動物，鳥類，或爬虫，是否生毛，生羽毛或生鱗片是不十分重要的，然而毛差不多傳給一切哺乳動物，羽毛傳給一切鳥類，鱗片傳給一切真的爬虫。凡一種構造，無論它是怎樣的，祇要為多數近似形式所公有，我們就看作有高度系統上的重要，並且結果也假定對於種非常重要了。因此我傾向於相信我們所認為重要的形態學的異差——如葉的排列，

花及子房的分爲若干部份，胚珠的位置等等，——在許多情形裏，當初由不定變異而出現，經過生物的性質及周圍環境的性質，及異個體的互相交配，遲早點便穩定下來，但沒有經過自然選擇的作用；因爲這等形態的性質並不影響於種的安全，它們裏面任何一點細微差異不受選擇作用的支配或累積。我們這樣得到奇異的結論，即對於種關係極不重要的性質對於系統學家却是最重要的；但是到我們後面講分類的發生原理就會看到，這並不像當初一看的奇特。

雖然我們沒有好證據，來證明生物當中有一種內部的傾向，在向着進步的發展進行，然而我在第四章裏已企圖說明，因了自然選擇的連續作用，必然會生出這種情形。對於生物高等的標準所定的良好之界說，是器官已專化或分化所達到的程度；自然選擇有向這目的進行的傾向，因爲器官高度專化或分化，施行起它們的機能來也愈有效力了。

特出的動物學者米伐志先生，近來搜集由我及別人所引起對於自然選擇說的抗議（這學說是我與華來斯所提出來的），並用了可稱贊的技巧與力量以證明它們。一經如此排列，它們遂成了堅強的對陣；米伐志先生沒有計劃到把與他的結論相反各種事實及考察資料收錄進去，一點不作理智上及記憶上的努力遺給讀者，他也許喜歡秤量兩方面的證據之輕重的。討論到特殊的情形時，米伐志先生把器官的多用與不用之效果放過去不問，多用與不用我經常是認爲十分重要的，在我的「家養下的變異」裏，我相信講的比任何別的作者還要長些。我又常常假定，對於與自然選擇無關的變異，原因無所歸屬，在剛才所講的著作裏，我却得到許多已成的例子，比爲我所知的任何別種著作裏要多。我的判斷

也許不一定可靠，但仔細讀過米伐志先生的書以後，每段與我在同樣題目內所講的比較，以前從不會覺得這樣可以相信：這書裏已經獲得一般真理的結論，但在這樣糾紛的主題之下，局部的錯誤是在所不免的。

米伐志的一切抗議，在本書裏已經考察過，或者當加以考察。一個顯然能够刺激許多讀者的新論點，是說『自然選擇不能解釋有用構造最初起的各階段。』這一題目，與諸性質的歷級變化密切相關連，它常與機能的變化相隨伴，——例如鱈的變爲肺——有幾點已在前章的二段裏討論過了。然而我在這裏預備把米伐志先生提出的幾個例子討論得詳細些，因爲沒有篇幅，不能攷察一切，祇能把最可作例證的選擇出來。

長頸鹿，因爲身體很高，項頸，前腿及舌很長，它的整個構造很適合於去咬樹上高枝上的葉子。因此它能够得到生在同一地方的有蹄動物所擦攀不到的食物；這在飢荒的時候對於它是大有利益的，我們從南美洲的尼亞太牛 (Niata cattle) 裏看出：在飢荒的時候，怎樣構造上一點很小的差異，對於保存生命上就大有差別。這等黃牛像別的動物一樣會吃茅草，祇因爲下頷突出，遇到常常襲來的乾旱，不能吃樹枝，蘆葦等等的，普通的黃牛及馬遇到這時候就去吃這些了；所以在這些時候，如果尼亞太牛的主人不去喂飼它們，它們就要死亡。在講到米伐志先生的抗議以前，最好再說明一次自然選擇怎樣能對於一切尋常的例子都發生作用。人把有些飼養的動物使生變化，對於構造的特別處原沒有注意的必要，不過把最快速的個體保留下來，使它們生育，如對於賽跑的馬及靈提伊是這樣，或者從鬥勝的雞裏留養下來，如鬥雞那樣。自然界裏初生狀態的長頸鹿也是這樣，能咬最高的樹葉之個體

在飢荒的時候，如比別的長頸鹿，能更擦攀得高一吋到二吋，便常常會留存下來的；它們會週行全區以搜尋食物。同種的個體，各部份比例上常有長短，在許多博物學書中都有說起，書裏是詳細量過的。這種比例上稍微有差異，是因了生長及變異定律發生起來的，對於許多種沒有一點用處，或不重要的。但是對於初生狀態的長頸鹿却不然，考察它的生活習性可以知道；因為身體的某一部份或數部份如比尋常的長些，一般能够生存。這等個體如經交配，留下子孫，或者把同樣的特性遺傳給子孫，或者具有再作同樣變異的傾向；至於這些性質較不適宜的個體則最容易滅亡。

我們從這裏看到：自然無需像人們用了方法去改良品種那樣去做，一對對的把它們從羣裏分出來；自然選擇從把一切優良的個體保留下來，因此與羣分開，任它們自由交配，並且把一切下劣的個體毀滅掉。這種過程繼續進行着，實在與我們人爲的非意識選擇相當，並以極重要的情狀與器官多用的遺傳效果相聯合無疑。我覺得差不多很的確的，一種尋常的有蹄獸類就會這樣的變爲長頸鹿的。

對於這種結論，米伐忒先生提出二種抗議。一種是說身體加大顯然需要更多的食物，他認爲這是「很成問題的，在食物渺少的時候，由是發生的不利益會不會多於利益的」，但是實際上南非洲有長頸鹿大隊的生存着，像生存着有些爲世界上最大比黃牛還高的羚羊一樣，很豐富，就身體的大小來說，我們爲甚麼要疑惑於先前曾經生存在那裏的中間階級也像今日的要遇到嚴酷的飢荒。當身體每加大一次，便能接到那區域內別的有蹄獸所觸不到而剩下來的食糧，確實對於初生狀態的長頸鹿是有些利益的。我們也不要忽視了這種事實：即身體加大，差不多除獅子以外，能防避一切食肉獸了；並且防避獅子時，長的項頸——愈長愈好——正如胡禮忒先生 (Mr. Ch. Wright) 所說，可以用如瞭望



台的瞭望。正因為這個緣故，如倍克爵士 (Sir S. Baker) 說，要偷偷的走近長頸鹿，比走近任何動物更困難。長頸鹿又用它的長頸做攻擊或防衛的工具，能猛烈地搖盪它的生着斷樁形的角的頭。各個種的保存少有能够從任何一種利益來決定的，須聯合一切大的及小的利益來決定。

米伐志先生隨後又問（即第二項的抗議）如果自然選擇這樣有力量，又如果能向高處咬樹葉有這樣的大利益，為甚麼除長頸鹿，及程度稍差的駱駝，駱馬，及麥克勞契尼亞 (Maianchenia) 以外，別的任何有蹄獸，不變為長頸及高身體呢？又為甚麼這一羣獸沒有一種變為長吻的呢？關於南非洲那裏從前生活着許多長頸鹿羣，解答也並不困難，最好指出一個例證來。在英格蘭，有樹木生着的草地上，低的枝條橫開去，實在祇有黃牛與馬能咬着的高；例如，有綿羊養在那裏，項頸稍微長些，能够得到甚麼利益呢？在各處地方，有些種類的動物會較別種咬較高的樹葉；並且差不多同樣的確，這種獸獨有長項頸以適應於這目的，是因經過自然選擇及多用的效果。在南非洲，競爭咬金合歡及別種樹的高枝上的葉子的祇有長頸鹿與長頸鹿，不是與別的有蹄動物。

在世界別處地方，屬於同目的各種動物，為甚麼不得到長項頸或長吻，這却不能明白答覆；但是如果問為甚麼有些人類史上的事情不發生於這一國，却發生於那一國，而要求得到明白的回答是不合理智的。我們對於決定各種生物的數目與分佈範圍的條件不知道；甚至於在新的地方，構造須怎樣變化才於加增使用有利，我們也不能推測。然而我們大體上却能看出與發展長頸或長吻相關涉的各種原因。爲了揀攀頗高的樹葉，體驅遂大大的加大（不會用爬，因為有蹄動物構造上特別不適於爬樹）；我們知道有些地方祇維持少數大獸，例如南美洲，雖然草木如此繁茂；至於南非洲，獸類多到不可比

並。爲甚麼會這樣的，我們却不知道，爲甚麼晚第三紀比現在遠適於它們的生存，也不知道。不管是哪些原因，我們却能看出有些地方及有些時候，會比其他動物更有利於像長頸鹿這樣巨大的獸發達起來。

照例一種動物的有些構造起特別的與巨大的發展時，有些別的部份，差不多一定也會發生變化及互相適應。雖然身體的各部份變異輕微，但是必要的部份並不是一定向適當的方面與適當的程度變異的。在我們的家養動物裏，如種不同，部份的變異情狀與程度也不相同；並且有些種比別種容易變異得多。便是適宜的變異已發生起來了，自然選擇不一定能夠加上作用，使產生一種分明於種有利的構造。例如，存在於一處地方的個體數目，如果主要經過食肉獸的殺害來決定的，——被外部的與內部的寄生物等等來決定，——那麼，似乎常常有這種情形，在變化任何種取食物的特別構造上，自然選擇的作用不大，或大受阻礙。自然選擇本是一種緩慢的過程，同樣有利的條件須長期存在，方才有何種顯明的效果會產生下來，除掉指出這樣的一般的與不甚明白的理由之外，我們實不能解釋世界上的許多地方有蹄獸爲甚麼不生很長的項頸或別種器官以便向樹的高枝上去咬樹葉。

許多作家都提出過與上面同樣性質的抗議。在每種例子裏，除却上面所說的普通原因外，或者還有各種原因與由自然選擇裏獲得的構造發生干涉——這些構造是被認爲於種有利的。有一個作者問：爲甚麼駝鳥不獲得飛的能力呢？但是祇要略略細想便能知道：要使這種沙漠間的鳥能運動其巨大的身子，通過空氣，必須給予極大量的食料。海洋的島嶼住有蝙蝠與海豹，但沒有陸地的哺乳類；然而有些這等蝙蝠却是特別的種，它們住在這等島上必定已經甚長久了。所以賴亦爾爵士曾經問過，並且

舉出答案中的有些理由，他問，爲甚麼海豹及蝙蝠不生在這些島上變爲適於陸居的動物呢？但是海豹必然要變成很大的陸上食肉獸，蝙蝠則變爲陸上吃昆蟲的動物。給前一種吃的，島上沒有可捕食的動物；對於蝙蝠，雖有些昆蟲可吃，但是它們大部份被爬虫或鳥吃去，它們儘先移到海洋島嶼上，而且很豐富的。每一階段均有利於變化當中之種的構造之逐步變化，祇在某種一定條件之下才能適合。完全陸棲的動物，因爲有時向淺水中找尋食物，然後到溪裏或湖裏去找尋，最後會變成完全水棲的動物，竟有勇氣以入大海去。但海豹則不以海洋的島嶼爲適合於逐步再變爲陸棲形式的條件。至於蝙蝠，前已說過，翼的獲得，大概首先像飛鼠的樣子，由這樹從空中滑翔到那樹，可從仇敵逃脫，或者避免跌落而起；但是真的飛翔能力一旦獲得，它不再變回去，至少作上說的目的用，成爲滑過空中較少功效的能力蝙蝠，像許多鳥一樣，真的會曾經翼膀退化縮小，或者完全失掉，因爲不用；但是要成爲這種情形，它們必須先獲得能在地上跑得很快的本領（祇用後腿），以便能夠與鳥或別的地上的動物競爭；這樣的變化，蝙蝠似極不適宜。我的作這等推想的話，無非說明每階段都有利益的構造之轉變是高度複雜的事件；並且過渡情形，沒有在任何特別的情形裏遇見，也沒有甚麼可怪。

最後，這樣問的作者不止一個，爲甚麼有些動物的智力比別種動物發達的高得多，這樣的發展對於一切生物都有便利的嗎？爲甚麼人猿不會獲得人的智力呢？這有各種原因可以舉出來；但都是推想的，並且它們的相對之可能性不能夠秤量，舉出來也沒有用處。對於後面的一個疑問，不能夠希望有確切的回答，試看便是再簡單些的問題，即兩族野蠻人爲甚麼一族的文化水準會比別的高些，也沒有一個人能夠解答；這分明暗示着腦力的增加。

我們再回到米伐忒先生的別種抗議。昆虫常常因保護作用而像各種物事，如像青的或枯的葉子，枯枝、一片地衣、花、刺、鳥糞，及活的昆虫；關於後一節待以後再講。這種相像常常像得奇異的真切，不限於顏色，且及於形狀，甚至於昆虫的姿態。蠅在樹叢上吃食的，常蹣跚不動像條枯枝，是這種相像的好例子。像堆鳥糞這樣的相似是少有的，並且是例外。關於這一方面，米伐忒先生說：「因為，照達爾文先生的理論講，具有一種無限變異的經常之傾向，並且微細地發生起來的變異應當是向一切方向的，那麼它們會有互相彼此中和的傾向了，並且最初發生這樣不穩定的變化，即使非不可能，至少亦難看出：這樣極微小的發端之無限變動怎麼能夠成爲充分的像一片葉，一枝竹，或別的東西，使自然選擇能夠去取，並且保存下去。」

但在上面所說的例子裏，昆虫本來會約略並且偶然有些像某一種生活處物的物事無疑，試考察四週差不多無數的物事與存在的無數昆虫的形式與顏色的紛歧，便知這不是完全不可能的事。因為開始時候需要有些約略相像，所以我們能夠了解：爲甚麼較大與較高等的動物（例外的，據我所知，有一種魚）不會因保護作用而像特種的物事，祇會與週圍的表面相似，主要爲顏色的相似。今假定一種昆虫，開始與枯枝或枯葉有某程度的相似，並且它本來略有多方面的變異傾向的，後來一切變異當中，使虫變得更像一些這等物事，並且使它容易逃避危險，便保存下來，其他的變異不關重要，遂終於失去；還有，變得使虫更不像模擬物的，那昆虫亦被排除，如果上說的相像，我們能夠說與自然選擇無關，祇由不定變異來說明，那麼米伐忒先生的反對是有力量的；但是情形並不是這樣。

米伐忒先生「關於擬態中完全化的最後特性」的非難，我也覺得毫無力量；在華來斯先生所提出

的例子裏，有竹節虫(Ceronylus laceratus)。像「一枝枝，上面生着鱗鱗即 Jungfermannia」。它的如此真切，大阿克士人竟說這種葉狀的堆起物是真實的苔蘚。昆虫是要被鳥及別的仇敵吃去的，鳥等的視覺大概比我們的還要銳利，各級程度的相像，能幫助一種逃出仇敵的注目即被發覺，就有保存作用的傾向了，並且像得愈完全對於昆虫愈有益。考察包含上說的竹節虫的羣裏種間差異的性質，這昆虫的上面就變為不規則形，並且變為多少帶綠顏色；在各個羣裏，數種之間相差異的性質最能變異，至於屬的性質，即一切種間共通的性質是最長久。

格林蘭的鯨魚是世界上一種最奇異的動物，鯨鬚是最特別的一種東西。它生在上頷的二旁，大約有300片排列成行。每片沿嘴的長軸橫排很密，在大排之內還有副排。所有片的端與內緣都磨成剛毛狀，遮蔽全部巨大的脷，用以濾去水，以取得微小的食物，巨大的鯨魚是靠此為生的。在格林蘭鯨魚裏，中間最長的片有十呎，十二呎，或竟有十五呎長；但在鯨類裏長度不一，據斯戈來斯比(Scoresby)說，一種四呎長，別一種三呎，又一種十八吋，在Balaenoptera rostrata祇有大約九吋長。鯨鬚的質地也隨種的不同而各異。

關於鯨鬚，米伐忒先生說：如果它「一旦得到這樣大，並且發展得很有用處，於是自然選擇才在有用的範圍內使它保存並且擴大。但是這樣的發展，怎樣開頭的呢？」回答時，可以問：有鯨鬚的鯨魚之始祖，為何嘴巴不能像鴨嘴的會構成薄片狀的突起呢？鴨也像鯨魚一樣，賴此濾去泥與水以取得食物的；因此有時候稱這一鳥科為濾水類(Criblatores)。我希望我不致於誤解說，鯨魚的始祖嘴裏的

確有薄片像鴨嘴那樣，我祇是說明這不是不可信的；並且格林蘭鯨魚的巨大鯨鬚板也許從這樣的薄片一步步的，每級都於生物有用的情形發達起來的。

琵琶嘴鴨 (*Spatula clypeata*) 的嘴比鯨魚的嘴更美妙而複雜，上領每旁邊 (我從標本裏看出) 生一系列即一筭 188 片薄的有彈性的薄片，斜列成尖角，並對嘴的長軸橫生。它們從脰生出。以具撓曲性的膜着生於頷之兩旁。向中央的那些薄片最長，長約一吋的三分之一，在邊下突出一吋之  $\cdot 14$ 。其基部有斜向橫排的薄片成短的副列。這幾點是像鯨魚口內的鯨鬚板的。但在向嘴尖處差異很大，薄片係突向裏面，並不是直的垂下。琵琶嘴鴨的整個頭，雖然小得遠遠，祇有中等大的 *Balaenoptera postata* 的頭長約十八分之一，在這種鯨魚裏，鯨鬚祇有九吋長；所以如把琵琶嘴鴨的頭放大到這種鯨魚頭那麼長，薄片應當有六吋長，——即等於這種鯨鬚三分之二的長。琵琶嘴鴨的下領所生的薄片與上面的等長，祇是細些；這種構造顯然與鯨魚的下領各異，那裏不生鯨鬚。但是相反，下面的薄片之端磨損成細剛刺狀，這却異常像鯨鬚。普利翁屬 (*Prion*) 為分明的海燕科裏的一分子，祇上領有薄片，很發達的，突出邊緣之下；故這種鳥的嘴，這一點上是像鯨魚嘴的。

從這種構造高度發達的琵琶嘴鴨的嘴 (據我從沙爾文先生 Mr. Salvin 送我的標本及報告所學得) 觀察下去，就適於濾水這一點來說，沒有大的間斷，可以經過 *Merganetta armata* 及 *Aix sponsa* 的嘴之有幾點，以達普通鴨的嘴。普通鴨的嘴，薄片比琵琶嘴鴨的粗得多，並且固着在頷的二旁，每邊大約祇有 80 片，不突出到嘴邊。它們的頂是方的，邊有半透明的硬組織，好像能軋碎食物。下領邊上橫生許多細稜，稍微突出。雖然這種嘴比琵琶嘴鴨的嘴濾水拙劣得多，然而各人都知道，鴨總是

把它作濾水用的。還有別的種，據我從沙爾文先生裏聽來，薄片比普通鴨不發達得多，但我不知道它們是不是用它去濾水的。

現在轉到同科的別羣鳥。在埃及鵝 (*Chenalopex*) 裏，嘴極像普通鴨，但薄片沒有這麼多，且沒有如此分得清楚，亦不大向裏突進的；然而據排來志先生 (E. Bartlett) 告訴我說：這種鵝是『用它的嘴如鴨一樣，把水從嘴角裏流出。』但是它的食物主要是茅草，像普通的鵝的咬吃。普通鵝的上頰的薄片比普通鴨的粗得多，差不多相混合，每邊大約27個，頂頭有牙齒形的節。腭上亦被硬的圓節。下頰邊上有鋸齒狀的齒，比鴨的顯著，更粗，更尖。普通鵝並不用嘴濾去水，它完全供裂開或切斷牧草用的，它十分適合於這種用途，差不多比任何動物更能近根切斷茅草。還有別種鵝，我聽見排來志先生說，薄片比普通鵝不發達。

我們這樣看出鴨科的一分子，嘴的構造像普通鵝的嘴，並且完全供咬草用的，或者有的分子嘴的薄片不發育，會由小變化變為像埃及鵝的種，——這是變為像普通鴨的種，——最後變為一種像琵琶嘴鴨，生着一個差不多完全適於濾水的嘴；因為這種鳥的嘴，除却用鈎曲的尖端供取堅硬的食物及撕裂它以外，幾乎不作任何別的用途了。我還要加添幾句說，鵝的嘴又能由小變化變為生顯著的曲齒的嘴，像秋沙鴨 (*Merganser*，同科的一分子)，供遠不相同的，捕捉活魚的目的之用。

再講到鯨魚。 *Hyperodon bidens* 沒有可用的真牙齒，但是據賴稅丕特 (Lacepede) 說，腭上散亂的生着小形，不等的角質硬尖。所以設想有些早先的鯨魚類動物腭上生着相像的角尖並不是不可能的，不過還要生得整齊些，並且它像鵝嘴上的節一般，用它幫助提取與撕裂食物。如果如此，這等

尖頭，經過變異及自然選擇，能够變為發達得如生在埃及鷺嘴裏的薄片，用以濾出水份與取得食物；然後變為家鴨嘴裏的薄片，那就難反對了；並且這樣變化上去，到變為琵琶嘴鴨嘴裏的構造那麼好，它們就專用作濾水的器具了。從這一階段起，這階段裏薄片當為 *Balaenoptera rostrata* 的鯨鬚片的三分之二長，逐漸的，在現今生存的鯨魚類中還可以看到，再引導到格林蘭鯨魚的巨大鯨鬚片。每進化一步，對於某些古代鯨魚必有用處，也一點沒有可疑的理由，在發展的進行當中，器官的機能慢慢的改變，正如鴨科的幾種生存分子的嘴逐步變化一樣。我們必須記得，各種鴨是遭遇着嚴厲的生存鬥爭的，體制中各部份構造必須極適合生活的條件。

比目魚科 (*Pleuronectidae*) 因身體不對稱，很引人注意。它們是側臥着的，——多數的種向左侧臥，但有些却向右侧臥；偶然反轉的成長標本也有看見。下面即貼着的一面，初初一看像普通魚的腹面：白顏色的，比上面多方不發育，側鰭也常較小。但眼睛却極奇特，二隻都生在頭的上部。在幼時，它們本來分生二面的，那時候身體也對稱，二面的顏色相同的。不久，下面的眼睛開始慢慢的沿頭部移向上面；但不是直接通過頭顱到上面來的，從前會作這樣想過。這是很明顯，要是下面的眼睛不是這樣移行到上面，它如習慣的位置臥在一側，那隻眼睛就沒有用處了。又下面的眼睛也容易被沙底所磨損。比目魚科扁的與不對稱的構造對於它們的生活習慣甚適合，有幾種，如箬鱈魚，鱈等等表示得很明顯，而且極普通的。由此得到的主要利益似乎在於可以避免仇敵，與在海底上面容易得食。然而本科中不同的分子，照希愛特 (*Shidte*) 說：『從 *Hippoglossus pingwis* 起，它自孳化出來後，形狀沒有大改變，到了箬鱈魚，它是完全倒翻在一邊的，其間有一長行的形式，表示出逐步的變化。』



米伐志先生曾提出這種例子，並且說，眼睛的位置如說由於突然的自發轉變是難以相信的，這話我十分與他同意。不過他又說，『如果轉變是逐漸的，那麼一隻眼睛稍微移向頭的他側，會有利於個體，真是太不清楚了。它似乎，便是開始有一點這樣的轉變，多般是有損害的。』但是關於這樣的反對，答覆見於曼姆 (Malm) 一八六七年刊印的精美的觀察中。比目魚科的魚在極幼小的時候是對稱的，它們的二隻眼睛分生在頭的二側，因為身體過高，側緒過小，又因為沒有鱗，遂不能長久保持直立的姿勢。不久它疲倦了，便一邊側倒在水底。據曼姆的觀察，它們這樣臥倒，亦常常把下方的眼睛向上轉，看着上面；並且眼睛轉得如此用力，眼球力抵眼眶的上邊。前頭，在兩眼之間，很容易看出，結果闊度暫時縮小。有一回，曼姆看見一條幼魚舉起及抑下方面的眼，有大約七十度角的距離云。

我們必須記得，頭骨在幼年的時候是軟骨性且有彈性的，所以它容易順從肌肉的牽引。又在高等動物裏，我們知道，即在早期的幼年期以後，如果皮或肌肉因病或有種意外，長期收縮，頭骨還能改變樣子。長耳的穴兔，如一隻耳朵向前及向下垂下，它的重量能牽動這一邊的頭骨向前，關於這，我曾作過一個圖。曼姆說過鱸魚，沙門魚，及數種別的對稱之魚的新孳化幼魚偶然也有側臥在水底的習性；他看出它們側臥後常常緊張下面的眼，好像要向上看；因此使它們的頭骨遂有些彎曲。但是這等魚不久即能保持豎起的位置，所以不會產生出永久的效果。至於比目魚科的魚則不然，長得愈大，側臥的習慣也愈深，因為身體也長得愈扁，因此遂產生出頭的形狀及眼的位置的永久效果。用類比推理判斷起來，這種歪曲的傾向會照遺傳原理加強無疑。希愛特與有些別的博物學者相反，相信比目魚科

的魚便是胚胎時期已經不十分對稱了的，如果的確如此的話，我們就能了解為何有些種便是幼時也習慣倒翻向左側而臥，別有些種則向右側而臥了。曼姆爲了要證實上說的意見，又說，*Trachipterus arcticus* 的大魚，不是比目魚科的一分子，是向左側臥在水底的，游泳時斜向着游泳；在這種魚裏，頭的兩側，據說有點不像。我們的魚學大權威郡退爾博士（Dr. Gunther），在他的曼姆的論文之摘要上，結論是說：『這位作者，對於比目魚科的不正常狀況，給了我們一個極簡單的解釋。』

因此我們看出，眼睛初期從頭的一邊移向他邊，米伐忒先生認它應當有害的，可以歸因於側臥在水底時，用兩眼努力朝上看的習性，沒有疑惑，是於個體及種有利益的。有幾種比目魚的嘴彎向下，而且無眼睛這方面的頷骨比較別一面強而有力，特拉奎爾博士（Dr. Traquair）認爲由於便於水底吃食的緣故，這種事實可歸因於使用的遺傳效果所致。不使用却相反，下半身，包含側鰭的較不發達，可由這來說明；雖然照約萊爾（Yarrell）想起來，這等鰭的縮小，於魚有利，因爲『比較上面大形的鰭太少空間供它們活動。』或者普萊斯（Price）上邊二牙床祇有四至七齒，下邊二牙床有二十五至三十齒，這種牙齒的較少亦可用不使用來說明的。從多數魚類及許多別種動物腹面沒有顏色的狀況看來，我們有理由可以設想：比目魚類的下面，右邊或者左邊，的沒有顏色，是因爲沒有光照到的緣故。但是我們不能設想鱈魚上面的特別的斑紋，如此像海底沙床，或者像近來普稅（Pouchet）說明的，有些種類有隨四週改變顏色的能力，或歐洲大比目魚（turbot）的上面有骨質突起，是由於光的作用。這裏自然選擇大概是加入作用的，使這等魚的身體之一般形狀，及許多別種特性，對於它們的生活習性相適應，也是這樣。我們必須牢記，我前面已經說過，器官增加使用的遺傳效果，或者還

有不用之遺傳效果，會因自然選擇而加強。因為一切正當方向的自然變異會被保存下來一樣，任何部份增加使用及有益使用之效果得最高度地遺傳之個體亦能保存。至於各種特具的例子裏有若干可以歸因於使用的效果，若干由於自然選擇，却似乎不能決定。

我可以舉出別一個例子，其構造的起源分明是完全由於使用或習性的。有些美洲猴的尾端已變為奇異地完全之把握器官，用作第五隻手。一位連各處細微處亦贊成米伐志先生的評論者，對於這種構造說：『在任何多少的年代中，起初稍微有點把握的傾向，便能保存這等個體的生命，或者有利於生子息及養育子息的機會，這實在是不能相信的。』可是原沒有任何這種信念的必要。習性是這樣來的，因為它差不多能給予若干或大或小的利益，它就極可能使它起這種功用。勃萊姆 (Brehm) 看見一隻非洲猴 (Cercopithecus) 的幼猴，在其母的下面用手抱住，同時又用它們的小尾巴鈎住母猴的尾巴。漢斯羅教授 (Prof. Henslow) 養了幾隻倉老鼠 (Mus Messorius)，它們構造上並沒有能把握的尾巴的，然而他常常看見它的用尾巴捲住放在籠裏的一叢樹枝上，以助它們攀緣。我從那退爾博士得到一個類似的說明，他曾經看見一隻鼠用尾巴掛着。如果倉老鼠已成爲更其能樹棲時，大概它的尾巴在構造上亦顯然能把握的，如同目中的別有些分子便是這種情形。因甚麼非洲猴幼時像有這種習性，後來卻不供這種用度，似很難說明。也許這種猴的長尾，跳遠時當作平衡器官比當作把握器官更有用處吧。

哺乳動物全綱裏都有乳腺，它們是不可缺少的；所以它們必在極遠的時代已發育，至於發育的情

形我們卻沒有積極的知道。米伐志先生曾問道：「可以這樣設想：任何動物的仔兒偶然向它的母親從眼大的皮腺吸了一滴不大滋養的液體，就能免掉死亡嗎？即使有一個動物竟如此，那麼有甚麼機會能使這樣的變異繼續下去呢！」這種情形講得不適當。大多數進化論者都承認哺乳動物是從有袋類動物傳來的；如果如此，則乳腺最初係發生在育兒袋裏的。在魚裏（海馬），卵既浮出，幼魚須養育一個時候，就在這種性質的袋裏面；有一位美國的博物學者，洛克塢特先生（Mr. Lockwood），看見了幼魚發育的情形，相信它們受袋內皮腺的分泌物之養育。現在，哺乳動物的祖先始祖，差不多在它們未能適用這個名稱之前，仔兒不是至少也可能相似地養育的嗎？並且在這種情形之下，有個體泌出液體，比較最滋養的，即具有乳汁的性質的，比液體分泌得貧乏的個體，總能夠養下更多的營養優良的仔息來；並且因為這樣，這皮腺，它本與乳腺同源，會得改良，即變為更有效用。照專化的廣大原理，腺在袋之一定地位的上方會比其他的格外發達，遂變為乳房，但起初是沒有乳頭的，如哺乳類中最下級的鴨嘴獸裏那樣。在一定地位之上的腺，因為經過甚麼作用，會變為比別的高度專化，是否因為一部份由於生長的補償作用，使用的效果，或者自然選擇，我却不敢斷定。

乳腺的發育，如果不是同時有小動物能吸食其分泌物，便沒有用處，並且不能發生自然選擇的效果的。要了解小哺乳動物怎樣能本能地學習吸食乳汁，並不比了解未孚化的小雞怎樣學習用特別適應的嘴輕輕擊破蛋殼；或者怎樣出殼後數小時便會學習啄起穀粒來吃更煩難。這等情形，最可能的解決似乎是：習性的開始是在較長大的時候，由實踐得來的，後來乃傳遞到子息裏，在更早的時期便發現。但據說小袋鼠不會吸乳，祇能含住母獸的乳頭，母獸能夠把乳汁射進這種不能幹的，半成形的子

息的口裏。對於這一段情形，米伐忒先生說：『如果沒有特別的設備，小袋鼠必定要因乳汁侵入氣管而塞住呼吸。但是有特別的設備的。它的喉管是生得如此長，上面通到鼻管的後端，因此使空氣可以自由進去到肺裏；乳汁通過這種氣管的旁邊，沒有害處，安全地到後面的食管裏去。』米伐忒先生於是問，自然選擇怎樣能夠從長大的袋鼠除去（並且在大多數別的哺乳類裏，假定它們是從有袋類傳來的）『這種至少是完全無辜與無害的構造呢？』答覆裏可以提出來說：聲音在許多動物裏的確高度重要的，如果喉管長到一直通進鼻管裏，就不能充分用力發聲了；並且弗勞惠爾教授 (Prof. Flower) 曾告訴我，這樣的構造，對於動物嚥下固體物質大有妨礙的。

我們現在預備略講一些動物界中低等的一類。棘皮動物（星魚，海胆等等）生有一種引人注意的器官，叫做叉棘，如果發達，成爲三叉的鉗，——即由三個生鋸齒的枝，密切相合，裝在一枝彈性的柄端而成，由肌肉管運動。這種鉗能把任何物事鉗得很牢固，亞格西 (Alex. Agassiz) 曾經看見一個海胆 (Echinus) 很快的把排洩物質，從這鉗傳遞到那鉗，由身體的一定的幾條路遞下去，使它的殼不會弄污。但是去掉各種污物之外，還有別的機能無疑；其中之一分明是保衛作用。

對於這等器官，米伐忒先生又像以前許多次的樣子問：『這樣的構造最初未發育的東西會有甚麼用處，並且這樣一種最初的萌芽能夠保存一個海胆嗎？』他又說：『便是鉗住作用是突然發達的，如果沒有能自由運動的柄，是不會有利益的，沒有能鉗的鉗，柄也不會有效用，然而構造這樣複雜的相互作用不是由微細而無限的變異能夠同時發達起來的；如果否認這話，似乎無異是主張一種驚人的奇論。』在米伐忒先生看起來似乎是奇論的，其實基部固定不會活動，但能夠鉗的三叉棘有些星魚裏的

確存在着；顯然好像有防衛的作用，至少有一部份供這種用度的。亞格西先生是最感善意關於這個題目指示我甚多的人，他告訴我說，還有別種星魚，鉗的三枝當中的一枝已退化到祇支持其他二枝之用；又在別的屬裏，第三枝已完全失去。在 *Echinoneus* 屬裏，柏利耶先生 (*M. Perrier*) 說明殼上生二種又棘，一種像海胆上所生，又一種像 *Spatangus* 屬所生；並且這等例子常有趣味，因為顯示我們顯係突然轉變的方法——即由一種器官的二種狀態缺一種。

關於這等奇異器官發展的步驟，亞格西先生從他自己的及穆勒的研究裏加以推論，在星魚及海胆裏，又棘必當看作變形的棘無疑。這是它們在個體裏的發育狀態，及在不同的種及屬裏，從簡單的顆粒到普通的棘，再到完全的三叉棘，經過長而完全的各級系列可以推論出來。其變遷程序一直擴張到這種情形，普通的棘及又棘有支持的石灰質幹，與殼成關節。在某屬星魚裏，「正是這種結合作用會表示出來，那又棘僅僅是變形的分枝之棘」之情形可見。我們因此可以看到有固定的棘，有三個等長，有鋸齒，能動的枝，近它們的基部處成關節；較高等者，在同一棘上，別有三個能動的枝。如果三枝生在一棘的頂端事實上就成為粗縷的三叉棘，並且在同一棘上可以看到三個低的枝。在這種情形裏，又棘的枝與棘的能動的枝本質上同屬於一種，是不會錯誤的。一般承認通常的棘係作保護用；如果是這樣，那就沒有理由疑惑那些生鋸齒與能動的枝之棘亦供同樣目的之用；並且如果它們變為能鉗，作用上便有效力了。所以，從普通固定的棘變到固定的又棘，所經各級都有用處。

在有種星魚屬裏，這等器官不是固定的，即不是生在一個不能動的支持物上的，乃是生在能撓曲的肌肉的短柄上；在這種情形裏，防禦之外大概還有附加的機能。在海胆裏，轉變的步驟為固定的

棘變爲與殼成關節，因此遂成爲能動的。我喜歡這裏有篇幅來把亞格西先生對於棘教育的有趣味之考察作一個較詳細的摘要。他會說，一切可能的階段亦可見於星魚的又棘及棘皮動物的別一羣，陽遂足的鈎之間；又在海胆的又與棘海參的錨狀針骨之間，海參也是屬於棘皮動物綱裏的。

有種複雜的動物，從前稱爲植物虫，現在叫做羣棲動物了，它生有奇異的器官，叫做鳥嘴體。因種不同，這種構造亦大異。在最完全的狀況裏，它異常像禿鷲的頭與嘴，不過極細小，生在一段頸上，會動的，下頷也會動。我考察的一種，同一枝上的鳥嘴體常常同時向前向後運動，下頷張大，大約度90°的角度，時間約經五秒鐘；因了它們的運動，以致全個羣體起顫動。如果用一枝針去觸它的頷，它便咬得這麼牢固，拉起來能够搖動這枝。

米伐忒先生會援引這例子，主要是他認爲這等器官，即羣棲動物的鳥嘴體與棘皮動物的又棘（這二者他認爲『本質地相似的』），在遠不是相同的二個動物界的部門裏，經過自然選擇而發展起來，是困難的。但是就構造來說，我覺得三又棘與鳥嘴體並不相似。鳥嘴體倒很像甲殼類的鉗；米伐忒先生會同樣適宜的援引出來，說這種相似便是特別的難點；或者甚至舉出它們像鳥的頭與嘴來。據白斯克先生（Mr. Busk）、斯密忒博士（Dr. Smit）、及尼采博士（Dr. Nitsche）——他們都是仔細研究這羣動物的博物學者——相信鳥嘴體與集成植物虫的動物體及它們的小室同源的；能運動的唇，即小室的蓋，與鳥嘴體下方能運動的頷相當。白斯克先生是並不知道現今存在於動物體與鳥嘴體中間的任何階段的，因此不能把這一種轉變爲別一種中間有甚麼有用的階段連接起來；但並不是因此就能說

這樣的階段沒有存在。

甲殼類的鉗頗有些像羣棲動物的鳥嘴體，兩者都當作鉗用的，說明甲殼類的鉗時，至今還有適用的各階段成一個長系列的存在，值得提出。在最初及最簡單的階段裏，肢的頂節閉攏時抵於闊形的末二節之方形頂端，或者抵住一邊的全面；因此遂能捉住一件物事；但這肢仍當作一種移動器官用的。其次，闊的末二節的一角稍微突起，有時生着不整齊的齒，末節對它生着。祇要這種突出物加大，它的形狀，及頂節的形狀，稍微變化與改良，鉗便愈加變為完全，最後，就變成有效用的器具，如龍蝦的鉗；一切這等階段實際可以查出來的。

羣棲動物除鳥嘴體外還有一種異變的器官，叫做震毛。它主要是長的刺毛，能够運動，且極容易震動。我驗看一種震毛，略有點彎曲，外邊有鋸齒的。在同一羣棲動物體上的一切震毛常常同時運動；所以，它像長槳的運動，枝在我的顯微鏡的物鏡下面很快的移過去。如果把枝覆着放置，震毛都凌亂，它們便猛力地掙扎出來，想起來它們有防禦的功用，並且可以看見如白斯克先生所說的情形：「慢慢的，靜靜的在羣棲動物體的上面掃動，遇有對於小室內柔脆的生存者，當它們的觸手伸出來，有害的東西，就把它除去。」鳥嘴體與震毛相似，大概也有防禦作用，但它們又能捉住，弄死小生物，並且可以相信，後來會被水流冲到動物體觸手能擦到的處所。有些種生鳥嘴體及震毛；有些種祇生鳥嘴體，少數祇生震毛。

二種外表上比剛毛即震毛與像鳥頭的鳥嘴體更不相同的物事是不容易想像出來的；然而它差不多確是同源的，從同一個公共的源流，即動物體與小室發育起來。所以我們可以了解，正如白斯克先



生對我所說一樣，在有些例子裏，這等器官怎樣能夠逐漸從這種樣子變化成別種樣子。例如 *Lepraia* 屬的數種裏的鳥嘴體，它們的能運動的，生得很多，很像剛毛，因有上面的即固定的嘴，所以可以決定具有鳥嘴體的性質。震毛大抵直接從小室的唇發育而成，沒有經過鳥嘴體的階段的；但似乎經過這一階段的可能性更大，因為在變化的早期，小室的別些部份，包括動物體在內，不能即時就消滅。在多數例子裏，震毛基部有帶槽的支持物，它似乎代表固定的嘴的，雖然有幾種裏完全沒有這種支持物。這種震毛發育的意見，如果可靠，是很有趣味的，因為假定一切有鳥嘴體的種已都滅亡了，沒有一個最富想像力的人會曾經想到：震毛原來是一種像鳥頭或不整形的盒子，或免帽狀的器官之一部份的。看出二種這樣大不相同的器官會從一個公共的源流發育起來，是很有趣味的事情；並且如果小室的能運動的唇有保護動物體作用一樣，就不難相信這一切階段，即唇首先變化為鳥嘴體的下頷，然後變化為長的剛毛，也是從不同的方法及在不同的環境之下同具保護作用。

在植物界裏，米伐忒先生祇講到二種情形，即阿吉斯的花的構造，及攀緣植物的運動。對於前者，他說道：「它們起源的解釋覺得完全不夠，——構造祇有到已相當發育時才有用處，用以解釋最初，微細的開始之時，全然不充足。」因為這題目我已在一種著作裏詳細講了，這里祇要把阿吉斯的的最刺激人的特性，即它們的花粉塊說得詳細一點就夠了。花粉塊完全發育時，具一塊花粉粒集成的塊，生在一條彈性的柄上，柄粘在一小塊極粘的物質上。花粉塊便是用這手段由昆蟲從這花運送到他花的柱頭上去的。有些阿吉斯的花粉塊沒有柄，花粉粒祇由細絲連接而成；因為這一宗不限於阿

吉斯，這里無須考察它們；然而我當從阿吉斯的系列之基級說起，這里有 *Cypripedium*，我們可以看出絲大概是怎樣發生起來的。別的阿吉斯，絲的一端粘在花粉塊的一端；在這里形成最初的即發生起來的柄的痕迹。這就是柄的起源，便是它已相當的長且已很發達，我們還能從不發育的花粉粒檢得好證據，這種花粉粒有時候埋藏在中央堅硬的部份，可以檢出來。

第二種主要的特性，即着生在柄端的一小塊粘質，也可舉出各階段的長的系列，而且每一階段都分明於植物有用處的。屬於別些目的許多花，柱頭能分泌出一點粘質。在有些阿吉斯裏，亦能分泌粘質，不過三個柱頭裏祇有一個能大量的分泌。大概因為分泌過盛的結果，遂不能生育了。如果有昆虫去訪問這種花，粘去一些粘質，同時遂粘去若干花粉粒。從這種與普通花的花蕊相差極微的簡單情形起，其間有無數階段，——到花粉塊之端有短的，游離的柄之種，——又到柄固着在粘質，與不生育的柱頭大起變化的種。在最後一種裏，花粉塊最發達而且完全。凡是親身研究阿吉斯花的人，他不能反對有上說的各級階段之存在——從花粉粒祇由絲結連成塊，柱頭與普通花的柱頭祇有小不同起，到高度複雜的花粉塊，奇妙的適合於由昆虫去輸送；他亦不能反對幾種阿吉斯花的一切階段裏，各種花的一般構造，奇妙地適合於由不同的昆虫去受精。在這種及差不多各種別的情形裏，研究工作還可更遠的追溯上去；還可以追問普通花的柱頭怎樣會變為粘的，但是生物的任何一羣裏，我們都不知道全部的歷史，所以問亦無用，因為企圖解答這樣的疑問是沒有希望的。

我們現在講到攀緣植物。這等植物，從簡單地纏繞一個支持物裏起，到我所謂葉攀緣植物及到生卷鬚的攀緣植物，可以排列成長的系列。後二類植物裏，莖通常，不是差不多一定，失却了纏繞的能

力，雖然還有旋轉的力量，卷鬚也有這種力量的。從葉攀緣植物到卷鬚攀緣植物的階段異常接近，有幾種植物竟可以隨便放在任一類裏。但是從簡單的纏繞植物昇到葉攀緣植物的系列裏，加上一種重要的性質，即觸覺，依靠這性質，所以葉或花的柄，或者已變化為卷鬚的這些東西，能受刺激，旋轉去並且捲住觸到的東西。讀到我關於這等植物的報告的人，我想，他會承認在簡單的纏繞植物與卷鬚攀緣植物之間的一切許多階段，各各對於那種都有高度的利益的。例如，纏繞植物變為葉攀緣植物，分明大有利益；並且，纏繞植物如果有很長的葉柄，又如這柄稍具觸覺，便會發育為葉攀緣植物。

因為纏繞是沿支持物上昇當中最簡單的方法，故為系列中的基礎，並且可以很自然地問，這種能力，植物最初怎樣獲得，後來則經自然選擇而改良與增大。纏繞的能方，第一件，依靠那莖幼時可以撓屈，但這種性質，在許多不是攀緣植物裏亦極普通的。第二，它們能依一定順序，繼續一點點的彎過去。莖依了這種運動，向各側斜過去，環繞了支持物。莖的下部如遇到任何物事而停止，上部份仍然會彎曲，旋轉，遂纏繞支持物而上升。每一條枝條初期生長以後，這種迴繞運動即停止。因為屬與科甚不相同的許多植物，單獨的種及單獨的屬都會有旋轉能力，變為纏繞植物，所以它們必定是獨立獲得的，不是從公共的始祖遺傳下來。因此使我可以預言，便在不攀緣的植物裏，這種微細的運動的傾向也是普通的；這就給予自然選擇能起作用與改良的基礎。當我成立這一預言時，我祇知道一個不完全的情形，即毛蘭弟花 (*Maurandia*) 的幼花柄能微微不規則地旋轉，像纏繞植物的莖，但這種習性一點沒有用處的。但以後不久弗利芝繆勒發見一種澤瀉屬 (*Alisma*) 植物及一種亞麻屬 (*Linum*) 植物的幼莖，——二者不是攀緣植物，自然系統亦分離很遠，——雖然不規則，却分明能旋轉；他又說明

有理由可以相信，有些別種植物也有這種情形。這等微細的運動分明對於該植物沒有用處；總之，它們對於我們所論的攀緣作用上毫無用處。然而，我們看到，如果這等植物的莖本來是可撓屈的，又如它們所遭遇的條件，以昇上高處為有利，那麼微微與不規則地旋轉作用便會受自然選擇的利用與增加，直到轉變為發達的纏繞植物。

關於葉柄及花柄，及卷鬚的知覺性質，差不多用於說明纏繞植物的旋轉作用的話同樣可以應用。因為許許多多屬於大不相同的羣之植物都生來具有這種性質的，可知許多不變為攀緣植物的種亦具有此種初生態的情形。這種情形便是如此；我觀察上面所說的毛蘭第花的幼花柄，自己能微向接觸着的一邊彎屈。摩爾 (Morren) 看見酢醬草屬 (Oxalis) 的數種，葉及葉柄能運動，特別在晒在烈日下面的時候，——如果它們被輕輕反復觸着，或者把植物搖動。我拿別的幾種酢醬草屬植物反復觀察，得到同樣的結果；其中有幾種運動很分明，但在幼葉裏最看得清楚；別幾種則極其微弱。這是很重要的事實，據霍夫梅斯德 (Hofmeister) 的高等的著述，一切植物的幼莖與葉，搖動以後，都能運動，至於捲緣植物，照我們所知，祇在生長的早期葉柄與卷鬚有知覺。

上面說的，植物的幼穉的及生長時的器官，因為觸着或者搖動而起微細的運動，對於它們豈會有任何機能上的重要性。但是植物對於各種刺激却有運動能力，這是對於它們極其重要的；例如，向光，背光則較少，——背重力的吸引，向這吸引則較少。動物神經及肌肉受到電的刺激，或因木髓子精的吸收，接着發生運動，可以稱為偶發的結果，因為神經與肌肉並不是對於這等刺激具有特別的知覺的。植物因為有對一定的刺激發生運動的力量，所以遇到觸着，或者搖動，起偶然的狀況的激動。

所以要承認葉攀緣植物及卷鬚攀緣植物有此種情形並沒有多大困難，因為這種傾向被自然選擇的利用，並經自然選擇的作用而增加起來了。不過，大概是這樣的，照我的記錄裏說過的各項理由，這種情形祇見於已經獲得旋轉能力的，並且它們由是成爲纏繞植物的植物是這樣的。

我已經勉力解釋植物是怎樣變爲纏繞植物的，即由於輕微及不規則的旋轉運動之傾向增加起來，它最初對於它們並無用處；這種運動，及因爲觸碰或搖動，是運動能力的偶然結果，遂成了別種及有利目的之用了。攀緣植物及其逐步發達的時候，自然選擇是否受使用的遺傳效果之助，我不敢決定；但是我們知道某種定期運動，例如所謂植物的睡眠運動，是受習性支配的。

被一位精巧的博物學者仔細選出來的，拿來證明有用構造的初步，自然選擇不能說明的例子，我現在已考察得夠了，或者已經過多；並且我已說明，據我看來，這方面是沒有重大困難的。因此給我一個好機會，可以稍微多講一些關於構造逐步變化的情形，它是常與機能的變化相隨伴的，——這是一個重要的題目，在前幾版的本書裏都沒有講詳細。我現在再把前面的例子大略復講一次。

長頸鹿是有些已絕滅的能擦攀高處之反芻類個體的繼續留存者，它有極長的項頸，極長的腿等等，並且因爲能吃比平均稍微高一些的樹葉；與繼續滅掉不能吃到如此高處的葉之長頸鹿，已足以產生下這種奇特的獸類了；但是一切部份的長期使用，經過遺傳作用，在它們的協同作用裏必有主要的幫助。像各種物事的許多昆蟲，我們相信以偶然像有些普通物事爲自然選擇發生作用的基礎，不是不可能的；因爲微細的變異裏面，比較更像些的得以偶然保存，逐漸進於完全；在昆蟲連續變異

的長時期裏，這種作用也隨同進行；並且時間愈久，像得也愈完全，遂能逃出視覺銳利的仇敵了。鯨魚裏的有幾種，脰上有生不規則的角質小尖之傾向；這似乎全在自然選擇的範圍以內，以保存一切有利的變異，直到其尖最初變為薄板狀之突起或齒，像鸛的嘴上所生那樣，——然後變成短薄片狀，像家鴨的嘴上所生，——再後變成薄片狀，完全如琵琶嘴鴨的嘴裏一樣，——最後變成鯨鬚的巨片，如格林蘭鯨魚口中了。在鴨科裏，這薄片當初當牙齒用。隨後一部份當牙齒用一部份當濾器用，最後，差不多完全當作濾器用了。

如上面所說的角質薄片或鯨鬚這樣的構造，在發達起來時，據我們所能判斷的來說，習慣或用處甚少，或竟沒有作用。比目魚下面的眼睛移到頭上面，及變成能把握的尾，則不然，差不多完全可以歸因於連續使用，再加以遺傳作用而成。關於高等動物的乳房，最可能的設想，為最初育兒袋內全面的皮腺能分泌出一種營養的液體；後來這等腺經過自然選擇，機能改良，並在一定場所集中起來，於是遂形成了乳房，要了解有些古代棘皮動物的分枝的棘刺，本作防禦用的，怎樣通過自然選擇而發育為三叉棘，沒有比要了解甲殼動物的鉗，由最初本專作行動用的肢，其端節及末二節經過微細的有用的變化而形成，有更多的困難。在羣棲動物的鳥嘴體及震毛裏，我們看出從同一源流產生外貌大不相同的器官來；並且在震毛裏，我們了解了它們怎樣逐步改變及都有用處。在阿吉斯的花粉塊裏，那絲本來是供捆縛花粉粒用的，却可以粘合起來變成柄子；還有步驟可以同樣的追查下去，那粘質，本來像普通花的柱頭上分泌出來的一樣，還作差不多相近，但不十分相同的目的之用，後變為附着在柄的游離的一端了；所有這等階段，都於所講的那種植物十分有利。至於攀緣植物，剛才已講

過，無須再說了。

有人常常問：如果自然選擇是如此有力量，爲甚麼有些構造，對於有些種顯然有利益的，它們却沒有獲得呢？但是對於這樣的疑問，因爲我們對於各種生物過去的歷史，及在現在決定它們的數目及分佈範圍的條件沒有知道，實在沒有理由期望能確切回答。在許多例子裏，祇能舉出普通的理由，但在少數例子，則能舉出特殊的理由。一個種對於新的生活習性適應之時，許多的相互變化差不多不可少，但常常會遇到這種情形，即所需要的部份不能正則或適度的變化。許多種必定因爲有破壞的力量阻止它增加數目，這種力量的發生作用，與一定的構造無關，而這種構造即我們想像爲因其對於那種有利，故通過自然選擇而獲得的。在這種情形裏，生存鬥爭既不依存於這等構造，則這等構造自然不從自然選擇得來的了。在許多情形裏，一種構造的發育必需要複雜而且經過長久，且常常具有特別性質的條件的；而這種需要的條件也許很少遇到。相信任何一種構造，我們誤認爲對於種有利益的，會在一切環境之下，都能經自然選擇而獲得，這種信念是會與我們所了解的它的作用情形相反背。米伐志先生並不反對自然選擇有些效力的，不過他以爲我用它的作用來解說這等現象「委實不够」。他的主要的議論剛才已經攷察過了，別的議論以後還要講到它。據我看來，這些議論殊少確實性，與擁護自然選擇的力量，並受別種力量（常常說的）的幫助之議論互相比較時，實在很少重量。我必須說明，這裏所講的有些事實與議論，我先前爲了同樣的目的，已在近年刊在「醫藥外科評論」的論文中提出過的。

到了今日，差不多所有博物學者都已承認進化論，但形式則各各不同，米伐志先生相信種因「內

部的力即傾向』而生變化，對於這種力實在不敢說已有所知道。種有能變化的能量，這是所有進化論者都承認的；但我覺得於平常的變異性傾向之外，沒有主張任何內部力量之必要。平常的變異性經人工選擇之助，就產生了許多極適應的家養種；它經過自然選擇之助，遂以相像的情形，由逐漸的步驟，產生了自然的族或種。最後的結果，如已經所說明那樣，體制通常是進步的，但在有些少數的例裏是退步的。

米伐志先生又有這樣的信念，有些博物學者是贊成他的，說新種是『由突然，及由一次顯現的變化』現出來的。例如，據他推想，已滅亡的三趾馬與馬中的異點是突然發生起來的。據他設想，鳥的翼『如不是由顯著的與重要的樣子，比較突然的變化出來，而說是從任何別的方法變化出來，』實在難以相信；並且他把這種意見推廣到蝙蝠及翼手龍的翼上去。這種說法，說系列之間有着巨大的斷缺即不相連續，我覺得是最不可能。

各個相信緩慢而且逐漸進化的人，當然也承認種的變化也會支離而且巨大，如我們見於自然之下，或甚至家養之下的任何單獨變異那樣。但是因為種經飼養或者培養比在自然條件下面更多變異，所以這樣巨大而支離的變異不見得在自然之下會常常見到，因為在家養下面知道祇是偶然發生的。在這些變異裏，有幾種可歸屬於返祖先，性質因此能重現出來，它大概，在許多例子裏，當初本是漸漸的得來的。還有較多的例，必然可稱為畸形，如六指的人，多毛人，安康羊，尼亞太牛等等。因為它們的性質與自然種大不相同，對於我們的題目可得到的說明是很少的。除却這等支離的變異之外，少數剩下來的，最好祇能構成可疑種，如果見於自然狀況之下，與親種形式甚相接近。



我懷疑於自然種的變化是否會支離如偶然見於家養族那樣的，並完全不相信米伐志先生所說的奇怪的變化；理由如下。據我的試驗，見於我們的家養產物裏的支離的，顯著的變異，是單獨的，且常須間隔較長的時間。如果這種變異見於自然下面，前面已經說過，很容易被偶然的破壞，及後來的互相交配所失去；現在知道，便在家養之下，這類支離變異，若不用人工把它分開，特別保存着，也要由這樣的情形消滅掉。所以，如果新種應該如米伐志先生所設想的情形突然出現，則差不多必須違反一切推理，相信有數個奇異地變化過的個體同時在同一地方出現。這種難點，像在人工的非意識選擇的情形裏一樣，祇有把變得多少向任何一個方向的大多數個體保存下來，變得在相反一個方面的大多數個體毀滅這種漸進的進化說才可以把它免除。

說許多種都是以極緩慢的狀態發展起來的話，是很少疑惑的。許多巨大的自然的科裏的種，甚至屬，彼此如此相像，難以分辨的不在少數。在各個大陸上，從北到南，從低地到高地，或其他的方法，我們可以看到大羣密切相親的或代表的種；如果在有些分離的大陸上亦見有相似的情形，我們實有理由可以相信：它們從前是相連續的。但是要說明這些及以下的話，我必須先指出以後應當討論的題目。試看環繞一個大陸的許多島，並且看看許許多多生物，實在祇能够升到可疑種的地位。如果我們去觀察過去的時代，拿剛才過去的種與現今還在同一地面上生存的種相比較；或者拿埋藏在同一地質層內各亞層的化石種相比較，都有如此情形，這是的確的，許許多多的種，與現今生存的或近代生存過的別種，關連是極其密切的；說這樣的種是由支離的或突然的狀態發達起來的，實在難於說明。並且不要忘記：我們如果觀察近似種（不是殊異的種）的各個特具部份，可以找出許多奇異地微

細的階段，把大不相同的構造連接了起來，成爲一起。

許多大羣的事實，祇有放在種由極微細的步驟發達起來的原理上才可解釋。例如，事實上，包含在大屬裏的種，比在小屬裏的，彼此關係密切，並且變種的數目較多。前者又可以分別爲小羣，像變種的環繞着種一樣；又它們還有別種可與變種類比的地方，在第二章裏已經說明過了。在這一原則上，我們還能够了解：爲甚麼種的性質比屬的性質多變化；又一種裏的各部份，爲甚麼發達的狀況或程度異常的比別部份多變化。還有許多同一情形的類比事實可以加上去。

雖然許許多多的種，產生下來的步驟差不多的確不比分別微細的變種更大；然而仍然可以主張：有些種是從一種不同的且支離的狀況發達起來的，不過這種承認，不可沒有堅強的證據。胡禮志先生曾經舉出些迷離的，且有幾方面錯誤的推理，用以維持這種意見，如他說無機物質會忽然結晶，或含小平面的似球面體從這一小平面陷落至別一小平面，差不多無討論的價值。然而有一類事實，如，我們地質層裏會忽然有新而不同的形式出現，當初一看，好像能維持支離發達的信念似的。但是這種證據的價值全然依靠在這世界史中遼遠時代的地質記載是否完全而定。如果那記載如許多地質學者堅決說明那樣的破碎，那麼新形式會得好像突然現出似的，沒有甚麼奇怪了。

除非我們承認：變形會奇怪到米伐志先生所辯護那樣，如鳥或蝙蝠的翼會突然發達起來，或三趾馬會突然變成爲馬，是由於地質的層次斷落不全，因而相信有離奇的變化，實難以得到任何解釋。但是對於這樣的離奇改變的信念，胚胎學却提出了堅強的抗議。鳥與蝙蝠的翼，及馬與別種走獸的腿，在早期的胚胎時期是沒有區別的，後來以不可知覺的微細步驟分化開來，這是很著名的。我們以後

還要講到，一切種類的胚胎學上的相像，可以這樣來說明，即現存種的始祖早的幼年期後，會發生變化，並且在相當的時期把新獲得的性質傳到子息裏。胚胎因此差不多不受影響，並且可作那種過去時的情形記載看的。所以現存的種在發育的早期，與同一綱裏的古的及滅亡的形式如此相像。依照這種胚胎相像這意義的見解，其實依照任何種見解都是如此，說一種動物必須經過一種如上面所說的巨大而離奇的變形，是不可信的；在胚胎的情形裏一點也不帶任何突然變化的痕迹；構造的各點詳細處都是由不可知覺的微細步驟發育起來的。

相信有些古代生物，因了內部的力或傾向，突然變形為，例如，有翼的動物的人，差不多不得不違背了一切的類比推理而去假定許多個體都同時變異。這實在不能否認：構造會起這樣離奇的巨大的變化，與許多種顯明地經過的情形實不相同。他還不得不相信許多與身體上一切其他部份，及對於周圍條件密切適應的構造都是突然產生下來；並且關於這樣複雜且奇異的相互適應，他不能舉出絲毫解釋來了。他要被迫的承認這等巨大而突然的變形在胚胎上不留一點的痕迹。我覺得如果承認這些，是走進了奇蹟的領域裏，離開科學的領域了。

## 第八章 本能

本能可與習性比較，但起源不同——本能的逐漸進步——蚜

蟲與蟻——本能會變異——家養本能及其起源——杜鵑，黑鳥，

鴉鳥及寄生蜂之自然本能——畜養奴隸的蟻——蜜蜂，它的造窠

本能——本能與構造的變化不必同時——中性的即不會生育的昆

蟲——結論

許多本能是如此奇異：它們的發展情形，讀者看來可能像是一個難題，足以推翻我的全部學說似的。我在這裏可以先說明，關於精神能力的起源，不預備比生物的起源講得更詳細些。我們祇能講到同一個綱裏的動物中間的本能及別種精神力的分化。

我不企圖作本能的任何界說。它很容易被看出：有幾種的精神動作普通都包括在這名稱裏面的；但是如果說到杜鵑的移徙及生蛋在別種鳥巢內為本能時，各人都都懂得它是甚麼意思了。凡一種動作，我們必須經驗過才能够做，如果一個動物，特別是很幼小的，無須經驗就能够做，而且許多個體無須知道做去是甚麼目的，就能同樣的做，這種動作通常就稱它為本能。但我能够說明，這等性質並不普遍。據胡伯爾 (Pierre Huber) 說，便在程度低的動物裏，亦常有少些判斷力或理智加進去的。

弗萊特立克額維爾 (Fred. Cuvier) 及幾位舊派的形而上學者曾經把本能比之於習性。我想，這

種比較能給我們一個本能行動時，心的結構之精確觀念，但它的起源則不一定能夠指出來。許多習性的動作是無意識的，與我們有意識的意志直接相反的實不少！然而可用意志或理智使它們起變化。在一定的時期內，及某幾種身體狀態之下，習性很容易與別種習性聯合起來。如果一經獲得，常常終身不變。本能與習性間別有幾種相像處可以指出來。比方，反復唱一則熟知的歌時，照本能的作用，便按照韻律，一句句的唱下去；如果有人背唱歌曲，或反復背誦甚麼東西，被間斷時，他一般被迫的迫上去，重找思想的習慣路線；胡伯爾見做繁複的網床的蠅也是這樣，如果把已經做成網床，即已做完第六級工程的蠅，放在祇做到第三級的網床裏，那蠅祇重做工程的第四、第五、第六級。但是如果把一條祇做到，例如，網床第三級的蠅放在一個已做到第六級的網床裏，其工作大都已经做成，找不出任何便利，它十分窘迫，但要完成它的網床似乎不能不從第三級開頭，因為它是從第三級剩下來，並且這樣試去完成已經垂成功的工作。

如果我們假定任何習慣的動作能够遺傳的話，——並且可以說明，有時是看出能够遺傳的，——那麼習性與本能的起源便如此密切，竟像不能够分別似的了。如果莫差特 (Mozart) 三歲時沒有彈過鋼琴（極少實習），竟一點不實習過能彈調子，那麼可以說他的彈奏是出於本能。但如果設想大多數的本能在一世代中由習性得來，然後由遺傳傳遞到後世去的，這應當是重大的錯誤。明白表示出來，我們所知道的最奇異的本能，如蜜蜂的及許多蟻的本能，實不可能由習性獲得的。

這是普遍地承認的：在現在的生活條件下面，對於種的安全上，本能的重要與身體的構造一樣。在變遷的生活條件下面，至少可能：本能稍微變化，會對於種有些益處；如果能够闡明，本能能變異

的，雖然極微細，於是我們就不難看到：自然選擇會把它的變異保存並繼續累積起來到任何有益之程度。據我所信：一切最複雜與奇異的本能就是這樣起源的。像身體構造之變化一樣，它能因使用或習慣而發達起來，及增加起來，並且因不用而減少下去，或者消失，我並不懷疑於本能也有這種情形。但我相信：習性的效果，在許多情形裏，對於所謂本能的自發變異之自然選擇效果，是次要的，——本能的自發變異亦由產生身體上構造的微小差異同樣未知原因而產生。

自然選擇並不能夠產生複雜的變化，除非由許多微細的然而有益的變異慢慢地，漸漸的積累起來。所以，像在身體構造的情形一樣，我們應當向自然界尋求的不是各種複雜本能獲得時的實際傳遞下來的階段，——因為這些祇能見之於各個種的直系的祖先裏，——我們可從後裔的旁系中去尋求這些階段的證據；或者我們應當至少說明幾種階段；這是我們的確能夠做到的。我曾經覺得奇異，除却歐洲及北美洲以外，動物本能極少觀察過，已滅亡的動物裏，亦沒有本能被知道，怎麼能夠發見出由逐漸的階段引導到最複雜的本能來。由於同種生物，在生命的不同時期，或一年中的不同季候，或者被置在不同的環境裏，及類似的情形，有不同的本能發生，本能的改變常很容易；在這種情形裏，自然選擇會把這種或那種本能保存下來的。同種中這樣的本能分化的例能見於自然界。

又，像在身體構造的情形裏一樣，且與我的學說相合的，各個種的本能皆於己有利，據我們所能判斷，它從不會全為別種的利益而產生。但有一個極堅實的例子，屬於一種動物分明能夠純粹爲了別種的利益而行一種動作的，我親自得來，便是蚜虫能自願地（最初胡伯爾曾觀察到）把甜的排洩物給螞蟻；它們竟如此自願，可由下列的事實說明之。酸模植物上有蚜虫，約一打成羣，我把螞蟻都捕去，

並防它們近去，數小時。過了這一段時間，我覺得蚜虫將要排洩了。我用放大鏡看了些時候，沒有一個排洩出來；我隨後用一根毛輕輕觸它們及拍打它們，竭力模仿螞蟻用觸角打觸它們那樣做；沒有一個排洩出來。隨後我讓一個螞蟻走近去，它慌忙跑走，即刻好像已覺得有大羣蚜虫被它發見；它於是開始用觸角撥蚜虫的腹部，先這一隻，後那一隻；各蚜虫一經覺得那觸角，即刻舉起腹部，排洩出一滴澄清的甜液；蟻就慌忙吞食。便是很小的蚜虫也是這樣做，可見這種動作是本能的，不是經驗的結果。這是的確的，據胡伯爾的觀察：蚜虫表示並不憎惡蟻，如果沒有蟻，它們後來也不得不把排洩物排出。祇因為排洩物極黏稠，蟻把它取去，於蚜虫有便利無疑；所以，大概並不是專為蟻的利益而排洩。雖然沒有證據可以證明任何動物會有全然為別種利益之動作，然而各種動物却在試從別種動物的本能取得利益，正像從別種弱的身體構造取得利益一樣。又，有些本能不能夠算作絕對完全；但是詳細討論這一點及別種這樣的論點不是必不可省的，這裏可以省略了。

在自然狀態之下，本能有某程度的變異，並且這等變異能遺傳的，都為自然選擇作用所不可省，而且有許多例子可以舉出來；祇是缺少篇幅，遂不可能。我祇能說明：本能的確能夠變異——例如移徙本能的對於遠近及方向；並且會完全失掉。鳥的造巢也是如此，它的變異一部份由於所取的位置，及由於所居地方的性質與氣候，但常常由於我們全然不知道的原因而起變異。奧杜旁曾經舉出合衆國北部及南部的同種鳥的巢之幾種不同的顯著的例子。人們可以詢問：如果本能是能變異的，為甚麼不使蜂有『當蠟質缺乏時，取用別種材料的能力呢？』但是蜂能夠用哪種別的自然材料呢？它們的做工，照我看來，它們是用加銀珠變硬，加豬油變軟的蠟工作的。奧特留奈志觀察他的蜂並不勤苦地採

樹蠟(1)，却用蠟及松節油的黏合物，這東西是他曾經用以封蔽樹皮的剝落部份的。近來又看出蜂不搜尋花粉，却喜歡用一種極不同的物質，即燕麥粉。怕懼任何特種的仇敵的確是一種本能的性質，在小鳥裏可以看到，雖然因了經驗及看見別的動物恐怖同樣仇敵，能够加強。怕人類是慢慢獲得的，在他處曾經說明過，生長在荒島上的各種動物便如此；即在英格蘭，我們也看到這樣的一個例子，即一切大形的鳥比小形的鳥更要避開人，因為大形的鳥常為人們所捕捉。我們的大形鳥的更避開人，可以很安全的歸於這原因；因為在不住人的島上，大形鳥並不比小形鳥更怕人；並且喜雀，在英格蘭是如此避人的，在瑙威却被馴養，像黑頭鴉的馴養在埃及那樣。

生在自然狀態下面的同類動物，精神性質是極多變異的，可用許多事實來證明它。還有幾種例子可以舉出來，野生動物裏有偶然的，奇特的習性發生，如於種有利，通過自然選擇，就會發達起來，成為新本能。但我很覺得，這等一般的說明，沒有事實上的詳情，在讀者的心理上祇能發生微弱的效果。我祇好重複說我的確信，我是決不說沒有好證據的話的。

### 家養動物裏習性或本能之遺傳的變遷

在自然狀態中，本能之遺傳的變異這可能性或甚至蓋然性，簡單地考察幾則家養下面的情形，可以加強。我們由是可以看出習性及所謂自發變異的選擇作用，在使家養動物的精神性質改變上是發生

(1) Propolis, 爲褐色的樹脂類物質，蜂常從樹芽取得，作膠合用。——譯者註。



作用的。家養動物的精神性質變異甚大，本很著名。例如貓，有的善於捉鼠，有的捉鼯鼠，並且這種傾向知道是遺傳的。有一隻貓，據聖約翰先生 (Mr. St. John) 說，常把獵鳥(1)拖回家來，別的拖兔或穴兔，又有的在隕地上找尋，幾乎每夜有山鵲或鷓捉回來。有許多奇異而真實的例可舉出來，它們的癖性及嗜好有各種不同，最奇特的習氣也是這樣，並與一定的精神結構及時期相結合，都是遺傳的。讓我們看看狗的品種這宗熟知的例；實在毫無疑義，我們如果把幼的嚮導狗帶出去時，便是第一趟也常能指示獵物所在，甚至援助別的狗（我曾親見這種動人的例子）；尋獵物狗 (Retriever) 的確遺傳下來有某程度的找尋本領；並且牧羊狗不是跟在綿羊後面，而有環繞羊羣而跑的傾向。我不明白幼動物為何不受經驗便能够做，且各個體所做的呈差不多情形，各品種都熱烈的做去，而不知其目的這等動作——因為幼嚮導狗祇知道指導以幫助主人，不比白蝴蝶祇知道它須生卵在菜葉上更知道得多——我不覺得這等動作與真的本能本質上有何區別。如果我們看一種狼，它還幼小，沒有受習練時，便會嗅食物的蹤跡，一動不動如石像的立着，隨後又用特別的步法慢慢爬過去；別一種狼則繞鹿羣而趨，不在後面追趕，驅逐它們到遠地方，這等動作我們祇好叫它們為本能。被稱為家養本能的本能，的確比自然本能不固定些；因為它們所受的作用遠不是嚴竣的選擇作用，而且遞傳下來的時期亦甚短，所處的生活條件亦較不固定。

這等家養本能，習性，及癖性的遺傳是何等強，並且混合起來時何等奇異，如把異品種的狗雜配

(1) game-birds, 指常供獵捕的鳥，如野鴨，雉鷄等等。——譯者註

後，便能顯明出來。如與哈叭狗雜配，其勇敢與執拗之性影響靈提至數代；與靈提雜配，則牧羊狗全族現出能捉兔的傾向。這等家養本能，如用交配試驗，與自然本能相像，也同樣能很奇異的混合一起，經過一個長久的時期還能顯現父方或母方的本能之痕跡：例如，勒羅依（Le Roy）曾說明一隻狗，它的曾祖父為一隻狼，這隻狗祇有一點表示出狼的痕跡：如呼喚它時，它不是一直線的走到主人的跟前。

家養本能有時候認為一種完全從長久繼續的與強迫的習慣而變為能够遺傳的一種動作，但這是不正確的。沒有人會想到去教，或者曾經教過翻飛鴿去翻飛，——據我所見，一隻幼鴿，它從不見過鴿子翻飛，它却能翻飛。我們相信，有些鴿子先前會顯出這種奇怪習性的一點傾向，經過長期連續的選擇作用，歷代把最好的個體選擇起來，遂造成了像今日那樣的翻飛鴿；鄰近格拉斯哥的地方有家翻飛鴿，我聽勃連忒先生（Mr. Brent）說一飛到十八吋高，便須把頭翻到脚跟。所以如說有人會曾經想到要訓練指方向的狗，而不是因為有狗自發的表示有這種傾向，這是很可疑的；這種情形偶然的確會得遇到，我有一回見於純粹的獾；這種指方向的動作，據許多人想，大概祇是準備向着它的獵物撲過去時，停留的時間之延長。一到發現指示的傾向時，每代有方法的選擇及強迫的訓練之遺傳效果，能很快的使這工作完成；非意識的選擇至今仍在進行着，各人雖不想到要改良品種，但總在狗裏試試選取指示得最好及搜索得最好的種來留養。別一方面，在有些例子裏。習性一項已經足夠；任何動物，裏面有比養一隻幼小的野穴兔（1）更困難的；任何動物裏亦少有比幼小的馴養的家穴兔更馴伏的；但我不能這樣推想，對於家養穴兔向來祇選擇馴良這一項性質；所以從極野到極馴良的遺傳性質之改

變，至少大部份我們還必須歸因於習性及長久的嚴密圈禁。

在家養下面，自然本能會失去；最顯著的例子見於有些雞的品種極少「孚」或竟不肯孚，即它們不喜歡覆在蛋上面。祇因為看慣了，妨害我們看出家養動物的精神變化如何巨大且長久。這是不大可以疑惑的，狗已有與人親愛的本能。一切狼，狐，胡狼 (jackal)，及貓屬的各種，馴養後，都極喜歡攻擊雞，綿羊，及豬；提厄刺·得·翳哥及澳洲這等地方的野蠻人是不養這等動物的，從那裏拿來的小狗到家裏養大，這種傾向尤其無法可醫。在我們的文明社會裏的狗不是這樣，便在很小的時候，少有不教它不要攻擊雞，綿羊，及豬的！並且沒有疑義，它們如偶然攻擊一下，就要着打；如果教不理，便被除滅掉；故習性與某程度的選擇作用大概結合起來，由遺傳作用，使我們的狗文明化了。在他方面，小雞完全由於習性改變，已經不怕狗與貓，當初必定有怕的本能無疑；據赫頓大佐 (Captain Hutton) 告訴我說，在印度由一隻母雞孚出來的原種雞 (Gallus bankiva) 的小雞，起初性子極野。在英格蘭，有一隻小孔雀，由一隻母雞孚育的，也是這樣子。小雞沒有失却一切恐懼，它祇不怕狗與貓，因為，如果母雞發一聲報告危險的叫聲，小雞便從它這裏跑開（小火雞更其如此），躲到四週的草裏或叢林裏去了。這種動作分明是適合情況的本能辦法，因為我們看到野生的地面上的鳥類，這時候母鳥便自行飛去。但是我們的小雞保留着這種本能，在家養下面已經沒有用處，因為母

(1) Wild rabbit, 兔之一種，掘穴而居，我國譯為家兔，其實亦有野生的，我稱此為穴兔。hare 常

譯為野兔，住所通常不掘穴，單稱為兔——譯者註。

雞差不多已經失掉飛翔能力了。

所以，我們可以斷定：在家養下面可以獲得的本能的，並且會把自然本能失去，一部份由於習性，一部份由於人類歷代的選擇與累積特別的精神習性與行動而來，它們的起源因為我們不知道，遂說是偶然的。在有些情形之下，祇強制的習慣一項，足以產生遺傳的精神改變；在別的情形裏，強制的習性沒有作用，一切都是由方法的選擇及非意識的選擇的結果。但是在許多情形裏，習性與選擇大概是相結合的。

### 特種本能

我們拿幾個例子來加以考察，大概對於自然狀態下面的本能怎樣因選擇作用而起變化能够了解得透澈些。我祇揀選了三個例子，——即杜鵑生蛋在別種鳥窠裏的本能；有些種蟻養奴隸的本能；及蜜蜂做蜂房的本能。後二種本能，博物學者們通常並且公允地列為一切已經知道的本能當中最奇異的本能的。

杜鵑的本能——據有些博物學者想，杜鵑的本能之最直接的原因，是因為她的生蛋不是每日的，却要間隔二日或三日的緣故；所以，她如果自己造巢，自己孚蛋，則最先生下的蛋便須有一些時間不孕或者同一個巢裏的蛋及小鳥要年齡不同了。如果是這樣，生蛋及孚蛋的過程便要很長，就不方便，特別因為她遷移是極早的；並且因此最初孚出的小鳥差不多要雄的單獨喂飼了。但是美洲杜鵑的處境是如此的：她自己做巢，並且生蛋與孚小鳥，也都成功，都在同一個時候。有人說美洲杜鵑偶然亦

生蛋在別種鳥的巢內，此說肯定與否定兩方面都有；但我近來聞衣阿華的美萊爾博士 (Dr. Merrell) 說，他有一回在伊里諾斯看見在藍檉鳥 (*Garrulus cristatus*) 的巢裏有一隻小杜鵑與一隻小檉鳥，二隻鳥都已差不多生滿羽毛，辨別起來是不會弄錯了。我還可以舉出幾個例子，是幾種鳥偶然也會生蛋在別種鳥的巢裏。現在讓我們來推想，歐洲杜鵑的古代始祖應當亦有美洲杜鵑的習性，會偶然生蛋在別種鳥的巢裏的。如果這種偶然的習性對於老鳥有利，能使她早點遷移，或任何別種原因；或者因受別種鳥的本能的錯誤的孕育，小鳥有比自己的母鳥孕出來更強壯的利益，她雖然免不了受同時有異年齡的蛋及小鳥之累，那麼老鳥及被撫養的小鳥便得到利益了。類比推理能够使我們相信：這樣孕起來的小鳥會因遺傳的作用，具有其母的偶發的與異常的習性，它們因此也會把蛋生在別的鳥的巢裏去，並且由此能更成功地孕養出它們的小鳥。由於這種性質的繼續進行，我相信杜鵑的奇異的本能會由此產生出來。近來亞陀爾夫穆勒又說出一種充份的證明，他說杜鵑偶然會生蛋在空地上，孕着，並且喂飼小鳥的。這種少見的事件大概是失去已久的營巢育雛的原始本能之復現。

有人反對我在杜鵑裏沒有注意到別幾種有關的本能及構造的適應情形，說這些是必然有互相作用的。但在一切情形裏，空論一個種裏所知道的一種本能是沒有用的，因為從過去到今沒有事實指導我們這經過，直到近年，祇有歐洲杜鵑的及非寄生的美洲杜鵑的本能為我們所知道；現在，依賴蘭姆塞先生 (Mr. Ramsay) 的觀察，我們乃知道了些三種澳洲杜鵑的情形，它們是生蛋在他鳥的巢裏的。討論的要點可以歸結為下列的三點：第一，普通的杜鵑，除出少數例外，一個巢裏祇生一個蛋，因此巨大而貪吃的小鳥能得到充足的食物。第二，蛋顯著地小，不過像天鵝的蛋那麼大——天鵝祇有杜

鵲四分之一那麼大。蛋小，是適應的一種實在情形，我們從美洲不寄生的杜鵑，蛋生得很大可以推知的。第三，小杜鵑孚出後不久，便有本能，有力氣，並且背部成特別的形狀，把養親的兄弟掀出巢外去，被掀出的小鳥隨後便凍餓而死。這是曾經被大胆地稱為仁善的安排，使小杜鵑因此可以得到充足的食物，且使養親的兄弟在未獲得發達的感覺以前便死去的！

現在講到澳洲的杜鵑；它們雖然普通一個巢裏祇生一個蛋，但同一個巢裏生二個或甚至三個的也不少見。黃銅色杜鵑的蛋大小多變化，長八至十噶(1)。如果蛋生得甚至比現在的更小，對於種是有利益的話，——因為可以欺騙養親，或者尤其是能在較短時期內孚出（據說孚的時間與蛋的大小有關係），——那麼，就不難相信：會造出一個生蛋逐步減小的族或種來的，因為小形的蛋容易孚出與養育。蘭姆塞先生說二種澳洲的杜鵑，如朝着沒有隱蔽的巢裏生蛋時分明喜歡生在所存的蛋顏色與自己的蛋相似的巢裏面。歐洲的杜鵑分明表示有傾向相像的本能之趨勢，但違反的亦不少，例如：她的暗蒼白色的蛋，常產在靠呈亮藍綠色的籬雀(Hedge-warbler)之巢中。如果歐洲的杜鵑不變地使用上述的本能的話，必定於假定一切共同習得的那些本能上有所增加。澳洲黃銅色杜鵑的蛋據蘭姆塞先生說，顏色異常會變化；所以在這一方面，及大小方面，自然選擇必能把任何有益變異保持及固定下來的。

歐洲杜鵑的情形，杜鵑孚出後三天裏面，養親的子息一般便被掀出巢外去。杜鵑在這時候還毫沒

(1) Line 噶爲一英寸十二分之一。——譯者註

有能力，所以戈爾特先生 (Mr. Gould) 先前以為它們是被養親自己掀出去的。但他現在已得到關於一個小杜鵑的可靠的說明，實際上看見它此時眼睛還閉着，並且甚至頭也抬不起來，却能把養兄弟掀出巢外去。觀察者把它們中間的一隻拾來再放在巢裏，但又被掀出去。至於關於獲得這種奇異而可憎的本能之手段，如果這本能對於小杜鵑極重要的話，大概的確是如此的：因為藉此生後即刻能夠得到大量的食物，據我看來，在歷代之中，這種盲目的慾望，這力氣，及做掀出工作的必要之構造，會逐漸的獲得，並沒有特別的困難；因為這樣習性與構造最發育的小杜鵑便愈能够養大。這種專門本能獲得的第一步，應是小杜鵑年齡及力氣稍大的時候，一種無故意的不安；這種習性後來被改良，並且傳到較早的年紀發現出來。關於這一方面，我覺得沒有比別種小鳥在未孕出時獲得啄破蛋殼的本能——或者比如河恩說的，小蛇上領獲得一個短時的尖齒以切破強韌的蛋殼——更困難。因為，如果在一切時期中，身體的各部份都能起個體變異，並且這變異傾向於遺傳到相當時期或較早的年紀，——這是無可爭辯的命題，——那麼，幼小生物的本能與構造，像在長大者的一樣，確實能慢慢的變化的；並且這二種情形必然與自然選擇的全部學說存亡相連繫。

黑鳥屬 (Molothrus) 是美洲鳥類中很不同的一屬，與歐洲椋鳥 (starling) 相似的，有幾種也像杜鵑的有寄生習性；並且它們表示出這種本能在向着完全化的有趣味之階段裏。M. badius 的雌雄，據優秀的觀察家赫得遜先生 (Mr. Hudson) 說，有時候混雜地生活在羣中，有時候是配成對的。它們或者自己造巢，或者奪取別種鳥的巢，偶然也把他鳥的小鳥拋出巢外。它們或者在這個據為已有的巢內生蛋，或者，真奇怪，巢頂上自己再造上一個。它們常常孕自己的蛋，養自己的小鳥的；但據赫

得遜先生說，大概它們偶然亦會寄生，因為他曾經看見本種的小鳥跟着別種的老鳥，且叫喊着要求它們喂食。黑鳥的別一種，*M. bonariensis*，的寄生的習性比前種更發達得多，但是離完全究竟還遙遠。本種，據所知道，一定要生蛋在他鳥的巢裏的；但是很可注意，有時候數隻會合造一個自己的不規則且不整潔的巢，放在特別不適宜的地方，如大蘆的葉上。然而赫得遜先生所說，它們不把巢造完全。它們常在一個他鳥的巢裏生這許多蛋——十五到二十個——祇有少數能孵化，或者沒有孵出來。又，它們有啄蛋成孔的奇特習性，無論自己的或找到的巢裏養親的蛋皆啄。它們又會散落許多蛋在空地上，當然就此廢棄掉了。第三種，北美洲的*M. pecoris*，已獲得如杜鵑那麼完全的本能，因為它在他養的巢裏從不生比一個更多的蛋，所以小鳥總能養成成功。赫得遜先生是堅決不相信進化的人，但是他看了*M. bonariensis*的不完全的本能似乎大受感動，他因此引了我的話，並且問：「我們必須把這等習性，不認為特別賦予的或創造的本能，却認為一種普通定律，即變遷而成的小小結果嗎？」

不同的鳥，方才已經說過，偶然會把它們的蛋生在別鳥的巢裏的。這種習性，在雞科裏也並不怎樣不普通，並且可給駝鳥的奇特的本能作若干說明。這科裏的有幾種母鳥常常連合起來，先在一個巢裏生下數個蛋，隨後生在別的巢裏面；這等蛋都由雄鳥去學的。這種本能或者可以用這事實來說明：雌鳥因要生許多蛋，又如杜鵑一樣，要隔兩天或三天才生下來。美洲駝鳥的這種本能，如在*M. bonariensis*一樣，還沒有完全；有很多的蛋都散在平地上，我找尋了一天，拾得這種遺失與廢棄的蛋不下二十個。

許多蜂是寄生的，規則地把卵生在別種蜂的巢裏。這種情形比杜鵑的更可注意；因為這等蜂不但



有這種本能，便是構造也變得與寄生習性相一致；它們已沒有採集花粉的器具，如果它們要貯蓄食料給自己的小蜂吃，這種器具是必不可少的。細腰蜂科（黃蜂形的昆蟲）裏有幾種也是寄生的；法布爾近年會說明，有良好的理由可以相信，雖然 *Tachytes nigra* 是自己造洞穴，貯藏麻痺的食物給它的幼虫吃的，但如遇見別種細腰蜂已造成的洞穴，並且藏有食糧時，它就利用這捕獲物，為臨時的寄生。在這種情形裏，與在黑鳥或杜鵑裏相似，我覺得如果對於種有利益，並且如果那巢與食物常被佔去的昆蟲不會因此絕滅，這種偶然習性，自然選擇不難把它變為永久習性的。

養成奴隸的本能，——這種可注意的本能，最早在螞蟻 *Formica (Polyerges) rufescens* 裏為派爾胡伯爾所發見，他是甚至比他的著名的父親更優秀的觀察家。這種螞蟻是完全依靠奴隸生活的，如果沒有它們，其種在一年裏面必定會滅亡。雄的及能生育的雌蟻不做任何工作，工蟻即不生育的雌的，雖然捕捉奴隸極奮發勇敢，別的工作却一點也不做。它們不會做自己的窠，也不會喂自己的幼虫。如果老窠看出已經不適用時，它們便須遷移，但是這事情須由奴隸決定，把主人們含在牙床間搬走。主人們是一點也不中用的，胡伯爾捉了三十個關起來，不放进奴隸去，它們頂愛吃的食物甚多，並且有它們自己的幼虫與蛹，刺激它們工作，它們一點工作也不做；它們甚至於自己不會吃東西，許多蟻就此餓死了。胡伯爾隨後放進一個奴蟻 (*F. fusca*)，她即刻動手做事，喂飼生存的個體，把它們救活；做起幾間房，看護幼虫，把一切都弄得有秩序。有甚麼比這等確實的事實更異常的呢？如果我們不知道有別種養成奴隸的蟻，竟將無法討論這樣奇異的本能如何成功的了。

別一種 *Formica sanguinea*，也是派爾胡伯爾第一回發見的養奴隸的蟻。本種見於英吉利的南

部，它的習性不列顛博物館的斯密先生 (Mr. F. Smith) 曾加以觀察，關於本題目及別種題目，我深靠他告訴我的。胡伯爾及斯密先生雖然充份可以信託，然我仍然以懷疑的心情處理這個題目，懷疑於像養成奴隸這樣非常的本能的存在，當爲任何人所諒解的。所以，我曾作詳細的觀察，我掘開十四個 *F. sanguinea* 的窠，看見祇有少數奴隸。奴蟻 (*F. lucas*) 的雄蟻及能生育的雌蟻，祇見於它們自己的正常的窠中，*F. sanguinea* 的窠中是找不見的。奴蟻呈黑色，不及紅色主人的一半大，所以外貌不同的極大。當窠祇微微擾動時，奴蟻偶然跑出外邊來，並且像它們的主人一樣，極關心於保護窠；如果窠擾動得利害，幼蟲及蛹已露出來，奴蟻與主人共同奮力把它們運送到安全的地方去。所以，很明白的，奴蟻好像在自己家裏一樣了。連續三年，在六月及七月裏，我在薩立及塞塞克斯，對於幾個窠看守許多時候，不曾看見一個奴蟻走出或走進。在這些月份裏，奴蟻的數目是極少，據我想起來，它們數目多的時候，行動大概就不同了；但是據斯密先生告訴我說，他於五月，六月，及八月間，在薩立及罕布什爾二處，看守窠，時間長短不等，雖然八月裏奴蟻的數目甚多，亦不見有它們走出或走進窠。所以他認爲它們是嚴格的家庭奴隸。主人却不然，經常的看見它們把物事及各種食物帶到窠內去。然而在一八六〇年七月裏，我遇見一個窠，奴蟻異常多，我察見少數奴蟻與主人混在一起離窠出去，沿着同一條路向一株高的蘇格蘭樅樹走去，相隔約有二十五碼之遠，它們都爬上樹去了，大概是去找尋蚜蟲或胭脂蟲的。據胡伯爾，他是有許多觀察的機會的，說，在瑞士，奴蟻習慣于與主人一起造窠，它們單獨朝晚管門戶；又胡伯爾直白地說，它們的主要職務是搜尋蚜蟲。兩國中主人與奴蟻的通常習性有如此不同，大概祇因爲在瑞士比在英格蘭奴蟻捕捉得多的緣故。

有一天，我僥倖得看到 *F. sanguinea* 從一窠搬到別一窠裏去，主人謹慎地把奴蟻帶在牙床間，不像 *F. rufescens* 的主人由奴隸帶去，看起來是最有趣的奇觀。又一天，我的注意力大為大約二十個養奴隸的蟻在同這地點上搜尋，顯然不是找尋食物，而受感動；它們要走近一個獨立的奴蟻 (*F. fusca*) 而遭勇猛的抵抗；有時候奴蟻有三個之多，纏住養奴隸蟻 *F. sanguinea* 的腿不放。後一種蟻就無慈悲地把這些小仇敵弄死，並且把屍體拖到二十九碼遠的窠中去當食物；但它們不能夠拿到一隻蛹培養為奴隸。我於是從別一個窠裏掘出 *F. fusca* 的蛹一小部份，放在鄰近打仗的一處空地上，被這班暴君熱烈的捉住，拖去，他們大概以為這回打仗得了勝。

在這時候，在這塊地上放下一小部份別一種蟻 *F. flava* 的蛹，並附帶少數這等小黃蟻，它們還着住窠的破片上。斯密先生曾經說明過，這種蟻雖然不常常如此，有時也養為奴隸的。這種蟻雖然這麼小，但極勇敢，我們看見它兇猛地攻擊別種蟻。有一個實例，使我驚奇，我看見養奴隸的蟻 *F. Sanguinea* 窠下的一塊石下有一個 *F. flava* 的獨立的窠；我偶然把二窠擾動，這小螞蟻就攻擊大隣居，勇敢驚人。現在我巴望考察 *F. sanguinea* 是否能夠分辨 *F. fusca* 的蛹（這是常被養為奴隸的）與小形，激烈的 *F. flava* 的蛹（這是不大被捉到的），得到證明，它們即刻能夠分辨的；因為它們遇見 *F. fusca* 的蛹，即刻熱心提取，當它們走過 *F. flava* 的蛹或甚至它的窠的泥土，便大大的驚惶，趕緊跑開；但大約一刻鐘以後，這種小黃蟻已都爬去，它們就鼓起勇氣，把蛹拖了去。

一天晚上，我去看別一羣 *F. sanguinea*，看見許多這等螞蟻拖了奴蟻 *F. fusca* 的屍體（可以看出来不是遷移）及許多蛹回去，走進窠內。我跟着長行背着戰利品的螞蟻追蹤過去，大約四十碼之

遠，到一極密的石南叢，看見最後的一個 *F. sanguinea* 拖了一個蛹出來；但我尋不見密叢中被蹂躪的窠在那裏。那窠必定就在眼前，因為有兩三個 *F. fusca* 極度張惶的衝出來，有一個嘴裏還含着一隻自己的蛹一動不動的停在石南的小枝頂上，像對於它被毀的家失望的樣子。

這些都是關於養奴隸的奇異本能之事實，無須我加以確證的。我們可以看出，*F. sanguinea* 的本能的習性與大陸的 *F. rufescens* 的何等不相同。後一種不會造窠，不會決定自己的遷移，不會搜集食料供自己及小螞蟻吃，甚至於自己不會吃東西：它完全依靠於許多奴隸的。*F. sanguinea* 則不然，奴隸少得多，初夏是極少的，主人自己能決定甚麼時候，甚麼地方應該造新窠，甚麼時候遷移，主人負奴隸的。在瑞士及英格蘭都是這樣子，奴蟻似乎專管幼蟲，主人單獨出去找尋奴蟻。在瑞士，奴蟻與主人共同合作，運材料回去造窠；主奴共同的，但主要由奴蟻管舐蟲及甜液；又主奴都替羣落搜集食物。在英格蘭，常常由主人單獨出去搜尋造窠的材料及給它們自己，奴蟻，幼蟲吃的食物。所以在英格蘭，奴蟻所服的勞役，比在瑞士的少得多。

*F. sanguinea* 的本能起源之步驟是怎樣的，我不敢臆測。但便是不養育奴隸的蟻，據我所看到，如果有別種議的蛹散落在它們的窠旁也要被拖去的，這等本來貯作食糧的蛹，可能會發育起來；這樣無意中養大的外來的蟻，會發生它們固有的本能，並做所能做的工作的。如果因有它們存在，證明對於捕捉它們的種有用，——如果這種捉工蟻比自生產工蟻更有利益——搜集蛹的習性（原本是供食用的）便會因自然選擇而加強，且變為永久性，以適應養成奴隸的各種目的。本能一旦獲得，即使應用範圍甚至比不列顛的 *F. sanguinea* 還要狹得多，這種蟻，前已說過，依靠奴隸的助力比瑞士

的同種還少些，自然選擇能增加並變化這本能的——假定每一種變化都於種有用處——直到變成卑劣地要依靠它的奴隸來生活如 *F. rufescens* 那樣了。

蜜蜂的造房本能——對於這一個題目，我在這裏不願講的極詳細，祇要把我所得到的結論大要說出來就够了。人如看了蜜蜂的精美的構造，它是如此美妙地合用，而不熱烈的贊美，他必定是一個笨人了。我們聽見數學家說蜜蜂已實際解決了奧妙的問題，把它們的房造得消費貴重的蠟最省而能容受最多的蜜。有人說過，如有一個細巧的工人，帶了適用的器具及量器，要想造像真的蜂房，會覺得很困難的。但是一羣蜂却能在黑暗的桶內造成功。隨你說它無論甚麼本能，當初一看是似乎十分不可思議的，它們怎麼能够造成恰好的角與邊，或者甚至像它們懂得已正確地做去。但是這困難其實沒有像當初一看的大，據我想，一切這種精緻的工作都可以從幾種簡單的本能來做成功。

華德豪斯先生領導我們研究這種題目，他曾經說明過，蜂房的形狀與鄰房的存在是有關係的；下面所講的意見，大概祇能看作他的學說之修改，讓我們看看漸進的偉大的原理，並且看看自然界是否不會啓示我們她的工作之方法。這個短系列的一端，有土蜂，它用舊繭殼來盛蜜，有時候繭殼上加上蠟的短管，亦會做分離的極不規則的蠟質圓房。系列的別一端則有蜜蜂的房，它排列爲二層，每一個房，普通都知道的，呈六角稜柱形，六邊的底邊傾斜，聯合成三個斜方形的倒稜錐形；這等斜方形有一定的角度。蜜蜂一面的一個房，造成它的稜錐形的三個斜方形，就成爲反面的三個連接的蜂房底之部份。在這一系列裏，極完全的蜜蜂的房，與簡單的土蜂房之間，有墨西哥蜂 (*Melipona domestica*) 的房，已經由派爾胡伯爾繪圖說明過的。墨西哥蜂的構造介在蜜蜂與土蜂的中間，但

比較接近于土蜂；它能造圓柱形的房，成爲近乎有規則的蠟脾，房中孳養幼蟲，此外還有大形的蠟房盛蜜。大形的一種房，近乎圓形的，差不多大小，聚集成不規則形的堆。這裏可注意的要點是：這些蜂房互相接近的很密，如果完全成爲球形時，則壁勢將彼此切斷或穿通；然而並不會如此，因爲蜂會將相切之處的蠟壁造爲平的。因此，各個房，外部是圓形的，裏面如與二個三個，或更多的房相聯時，便成二面，三面，或更多的平面了。如果一個房放在三個別的房上面，房是差不多大小的，常常而且也必然成爲這種情形，三個平面連合成爲稜錐形。據胡伯爾說，此種稜錐形十分像蜜蜂房三邊稜錐形的底。在這裏，像在蜜蜂的房一樣，任何房的三個平面必須爲三個連接的房之一部份。墨西哥蜂用這種構造方法，可以省蠟，尤其重要的，可以省勞力；因爲連接的房之壁並不是二層的，厚薄也和外面的壁相同，然而一堵平的壁可爲二個房的一部份之用。

細考這種情形，我覺得如果墨西哥蜂把它們的圓形的房造得彼此的距離差不多一樣遠，做成一樣大小，並且排列成對稱的二層時，這構造便完全像蜜蜂的蜜脾了。依照上面的情形，我曾寫信給剛布里治郡的米勒教授 (Prof. Miller)，這位幾何學家讀過下面的說明後（從他的報告編起來的），告訴我，那是十分正確的：——

假定有若干等大的圓球形，它們的中心點都在二層平行層裏；每個圓球形與同層中六個環繞的圓球形之中心點距離爲半徑  $x \sqrt{2}$ ，或者半徑  $x \cdot 1.41421$ （即相離稍近）；並且與別一平行層中聯接的圓球形的中心點距離相同；那麼，在二層中造成數個圓球形間的切面結果必爲由三個斜方形造成的稜錐底聯合起來的雙層六角柱；並且六角柱的邊及這等斜方形所有的角，精密測量起來，大小實與蜜蜂所做

的相同。但我聽到懷曼教授(Prof. Wynn)說，他曾經做過許多謹慎的測量，蜜蜂工作的準確性常被過份的誇大，其實，不論房的模式形狀怎麼樣，即使這不是不可能，但是很少能實現。

所以我們可以很安全的斷定，如果我們能够把墨西哥蜂已有的本能稍微改變，它的本能原不是奇異的，它便能造奇異的完全如蜜蜂的房了。我們假定墨西哥蜂是有造正圓的，大小相同的房之力量；這本沒有甚麼可怪，因為她已有幾分能這樣做，並且，許多昆蟲能在木質裏造成圓柱形的穴，分明依據一個定點旋轉而造成的。我們必須設想，墨西哥蜂必定把房排列在平層中，她的圓柱形房即如是造成功；我們必須更進一步設想，並且這是最困難的一件事，她已能有些正確的判斷，當數個工蜂同造圓房時，彼此應當離開多少遠；但既然能够判定遠近，就能使所做的圓房彼此在一定範圍相切了；然後把相切點用完全平的平面連接之。本能經過這樣的變化，它本來沒有十分奇異的，——不見得比較鳥造巢的本能更奇異，——我相信蜜蜂的不可仿效的建築能力，便是經過自然選擇這樣得來的。

這種學說可用試驗來證明的。我依照推葛梅爾先生 (Mr. Tegetmür) 的例子，把二個蜜蜂分開，中間放一塊長的，厚的，長方形的蠟板；蜜蜂即刻開始在蠟板上掘圓形的小凹穴；深下去時，隨即把它們擴大，使成爲淺盆形，看起來分明圓形或圓形之一部份，直徑大如蜂房。這種情形觀察起來極有趣味，數個蜜蜂開始掘幾個鄰近的盆形窪時，她們就在彼此相離一定遠近之處開始工作，得到上說的寬時（即大約相當於一個平常蜂房的寬），並且深到大約圓形（她們已做的部份）六分之一時，盆形的邊便相切，即彼此將要穿通。一遇到這種情形時，蜜蜂即停止掘下去，便在盆形之邊的相切處造起平的蠟壁，因此遂在盆底光滑的盆形邊上造起六角柱形，不像通常的蜂房那樣從三邊斜方形之直

邊上造起來的。

我隨後不用長方形的厚蠟板，却用薄而狹的揸朱使呈紅色的蠟片放進蜂桶裏去。蜜蜂即刻像從前的在兩面上開始掘出小盆形，彼此很接近。但蠟片是如此的薄，如果把盆形的底掘得像上次試驗的一樣深，兩面便要彼此穿通的。然而蜜蜂並不會遇到這種情形，到適當時候即停止開掘；所以那盆形，祇要掘得一點深，便掘成平的底；這平底由剩下來未咬去的一薄小片朱紅色的蠟所造成，其位置，據眼睛判斷起來，實在沿着蠟片他面盆形中間想像上相切的面。所以對面的盆形間有幾處祇留有小部份的，有幾處留有大部份的斜方形板，因為這蠟片不是自然的東西，工作所以做得不精巧了。蜜蜂在朱紅蠟片的兩面工作，渾圓地咬去蠟質，與使盆形加深，速度必定極相像的，因此在盆形之中間能留下平片，即在相切的平面停止工作。

就薄蠟片這種何等柔軟的東西來講，蜜蜂在蠟片的兩面工作，咬到適當的薄，是會覺得的，會隨即停止工作，我覺得這沒有甚麼困難。在平常的蜜脾裏，我似乎覺得蜜蜂在兩面工作，快慢並不十分相同；因為我曾經看出一個剛在做起來的蜂房，底部一半完成的斜方形，一面稍微凹進，想起來因為這邊的蜂掘得太快，一面凸出，因為做得慢些。在一個顯著的例子裏，我仍把這蜜脾放進蜜桶，讓蜜蜂再做上一些時間，再拿出來看那蜂房時，看見斜方形板已經完成，並且已經完全平了。如要從這種薄的蠟片，再從凸的一方面咬去蠟質，是絕對不可能的，據我想起來，蜜蜂在這種情形裏，必定站在凸出的一面把它推出去，使柔軟而溫暖的蠟彎曲（我試驗過，很容易做），成為適當的隔在中間的板，因此就弄平了。



從朱紅蠟片的試驗裏，我們看出：如果蜜蜂自己造一堵蠟質的薄壁，它們就彼此立在一定距離之處，用同樣速度掘下去，並且努力做成同樣大小的圓球形空室，但不讓它們彼此穿通，就能够做成一定樣式的蜂房。如果細看增大起來蜜脾的邊，可以看見蜜蜂現在環繞蜜脾做一個粗糙的圍牆；它們從二面咬去蠟質，把各個房掘深下去時，常常圓圓的咬去。在任何蜂房裏，它們決不同時做三邊稜錐形的全部底，却祇造正鼻增大一邊上的一片斜方板，或者二片，隨情形而定；並且它們從不做好斜方板的上邊，須到六面的壁開始以後才完成它。這等說明裏面，有些說明與著名的老胡伯爾所講的不同，但我相信它們的確實性；如果有篇幅，我當說明它們與我的學說是相合的。

胡伯爾的說明，說第一個蜂房是從壁平行的蠟質掘出來的，據我所知，不很正確；最初開手時常常為一個小蠟兜；但在這裏我不預備詳細講它。我們知道，在構造蜂房裏，剝掘固佔何等重要的地位；但如果設想蜜蜂不能够在適當的地位——即在二個鄰接的球形之間，沿着切面——造起粗糙的蠟壁，却是大錯誤。我有幾個例子明白表示它們能够這樣做。甚至在圍繞增大中的蜜脾之粗糙圍牆即蠟壁裏有時候可以看出曲度，地位與將來的蜂房之斜方形底片的平面相當。但在一切情形裏，蜜蠟的粗糙之牆要做好它，須把兩面大部份的蠟咬去。蜜蜂這種造法是很奇特的；它們常把最初的粗牆比蜂房裏極薄的做好的壁（即最後留下來的），造得要厚十倍至二十倍。我們必須了解它們如何工作，可以假定有泥水匠開手用水泥堆起一堵闊的基牆，然後在近地面處兩面把水泥一起削去，至很光滑，中間祇剩極薄的一堵壁；這班泥水匠常把削去的水泥仍堆於壁上，並且加新水泥於頂上。因此，薄壁漸漸高上去，但上面常有厚大的牆蓋。一切蜂房，無論剛才開始造，與已經完成的，上緣都有強固的蠟蓋，

因此蜜蜂能够聚集蜜脾上及爬過去，薄的六面的壁不會損壞的。壁的厚度，據米勒教授親切地爲我量定，是大有不同的，量近蜜脾邊的蜂房十二回，牆平均厚度爲一吋的  $\frac{1}{352}$ ；斜方形底片較厚些，差不多是三比二，量二十一回的平均厚度是一吋的  $\frac{1}{229}$ ，這等特別的建築法，蠟質極端經濟而蜜脾却堅固的。

許多蜜蜂都一起在做工，當初好像對於蜂房怎樣做成的了解上是要增加困難的；做一個蜂房，一個蜂祇做很少時間，便到別個蜂房裏去做了，因此，胡伯爾曾經說過，便是第一個蜂房開手時也要經過二十個蜂的工作。我能够用實驗的方法來闡明這種事實，方法是：在一個蜂房的六面壁的邊上，或者增大中的蜜脾圍牆之邊緣上，極薄的塗上一層熔解的朱紅色蠟質；必定看見這顏色被蜜蜂極細的分布開去，——精細得像畫師用刷刷的一樣——有顏色的蠟從塗的地點一點點的拿去，放進四週圍蜂房的增高起來的邊裏。建造的工作，在許多蜜蜂間似乎有一種平衡的分配，彼此本能地站在同樣比例的遠近之處，大家都試行分佈開相等的圓球形，然後建造起這等球形間相切的邊，或留着不再咬去。在困難的情形裏，說起來實在奇異的，例如二個蜜脾相遇成一角度時，蜜蜂每每把蜂房拆掉，用別種方法再造這些蜂房，但它的形狀通常仍然與拆去的一樣。

蜜蜂如果遇到一處地方，它們可以站在上面，位置適當地做工作時，——例如，在向下增大起來的蜜脾下面中央曾放着一片木片，那麼蜜脾便要造在這木片上了，——在這種情形裏，蜜蜂會把新的六角形的一壁之基礎放在極正當的地方，突出於別的完成的蜂房之外。祇要說明蜜蜂所立的地位必須彼此之間及與最後完成之壁成適當比例的距離，然後定下想像的球形，它們能够在二個鄰接的球形中

間造起一堵壁來就夠了；但是據我所看到，非到那蜂房及鄰近幾個蜂房大部份已經造成從不咬去蜜質及修光角度。蜜蜂裏有這種能在某種環境下面，於二個正開始做的蜂房中間適當的地位做起一堵粗糙的壁之本領是重要的，因為它有關於一件事實，似乎能破壞前項學說的，即在黃蜂窩邊上的蜂房，有時候也的確為六角形；但我在這裏不及來講這個題目。我並不覺得一個昆虫（例如黃蜂的後）造六角形的房會有甚麼大困難，——如果二個或三個同時開手造的房內外面交換的做上去，她站在與所造的房各部份距離適當之處，分配作球形或柱形，並且造起中間的平壁來。

自然選擇的作用既然祇是使各個體適合於它的生活條件的構造或本能的微小變化貯積起來，所以可以合理地問：經過如此長久的時間及許多世代的建築本能，成像現在完全的構造方法先前對於蜜蜂的始祖究有甚麼利益呢？我想，回答是並不困難的，蜂房造得像蜜蜂或黃蜂的房那樣，既然堅固，且極省勞力與空間，又省材料。關於蜜蠟的造成，已經知道，必須充份的花蜜的，推葛梅爾先生告訴我，他曾用實驗證明，蜜蜂分泌一磅蠟須消耗十二磅到十五磅乾糖；所以蜜蜂必須在蜂桶裏採集並消耗大量的花蜜來供分泌造蜂房必需的蠟。又，在分泌過程中，許多蜜蜂都懶着不事情許多日子。在冬季又必須貯藏大量的蜜以維持大羣的蜂的生活；並且蜂羣的安全主要是依靠大多數的蜂能夠維持的。所以省蠟就是省蜜及採蜜的時間，這必定是任何蜜蜂族成功的要素。當然，種的成功亦關係於仇敵或寄生生物的多少，或他種十分不同的原因，這些與蜜蜂所能採集的蜜量皆不相關。但是讓我們設想：後面一種環境能夠決定，大概亦常常決定一種與土蜂相近的蜂能否在一處地方大量的存在；並且再進一步設想，那蜂羣須渡過冬季，須貯藏蜜的；那麼在這種情形裏，便沒有疑惑，如果她的本能稍

微變化，使她能把蠟房造得靠近些，略略彼此相切，必定對於這種想像上的土蜂是有利益的；因為即使祇有二個鄰近的蜂房共一堵壁，也能够省一些勞力與蠟質。所以如果它們的蜂房做能愈加整齊，愈加接近，聚集成一堆，像 *Melipona* 的蜂房那樣，對於那蜂也愈加有利益。又，由於相同的原因，如果 *Melipona* 蜂把蜂房做得比現在的更接近些，更整齊些，必於她有利益的；於是，我們便當看到：蜂房的球面就此失去，代以平面了；並且 *Melipona* 蜂就會做成一種蜜蜂，完全如蜜蜂所做那樣。建築上超過這種完全化以後，自然選擇便不能起作用；因為蜜蜂的蜜蜂，據我們看起來，在勞動與蠟質的經濟上已經絕對完全。

所以，據我所相信，一切所知道的本能中最奇異的，如蜜蜂之本能，可用自然選擇使取得許多歷次的簡單輕微變化之利益來解釋的；自然選擇是慢慢使蜜蜂分佈同樣的球形物，彼此間距離有一定，做成二層，且順着相切的平面建造起來，並剝掘蠟質。蜜蜂當然不見得分佈它們的球形物，使彼此間有一定的距離，比甚麼是六角柱及基底的斜方板的幾個角知道得更多些；自然選擇的過程之原動力是在使蜂房造得有適當的強度，及適合於幼虫的大小及樣式，却由最省勞力與蠟的方法來完成。因此一個蜂羣能够用最少的勞動來做成最好的蜂房，分泌蠟質時蜜可消費得最少，成功最好，並且把新獲得的經濟的本能傳之於新蜂羣，反過來，這在生存鬥爭的成功上就有最好的機會了。

### 對於把自然選擇說應用於本能，中性的及不生長的昆蟲之反對論

對於前面本能起源的見解，曾有人反對說：「構造的及本能的變異是必須同時且互相密切相協調

的，如果一種發生變化而別一種不即發生相應的改變，仍然會無效。」這種反對論的力量全然在假定的本能與構造的改變是出於突然的緣故。前章說過的荏雀 (Parus major) 可以做一個例子；這種鳥常在枝上用腳拿住紫杉的種子，用嘴去啄，直到啄出仁來吃。現在，自然選擇把嘴形稍微不同的個體變異都保存起來，使愈加適於啄開種子，直到造成一種嘴，構造極適於這種目的像五十雀 (nuthatch) 的嘴，同時習性，性情，或嗜好的自發變異，使鳥愈加變為吃種子的鳥，有甚麼特別困難呢？在這種情形裏，嘴認為能跟着自然選擇慢慢地變化，接着但相連帶地習性或嗜好也慢慢變化；但是荏雀的腳與嘴是相關地變化的，且長大起來了，或者因了任何種未知原因，並且未嘗不可以因腳較大，使鳥愈能攀爬，終於獲得顯著的攀爬本能與能力如五十雀的樣子。在這種情形裏，是假定構造的逐漸變化能引起本能的習性改變的。再拿一個例子來說，少有本能比東方羣島的海燕 (Switc) 全用濃厚化的唾液來做巢更顯著的了。有些鳥是用泥做巢的，它們混和着唾液；北美洲有一種海燕（據我所看到）用小枝粘以唾液做成巢，甚至於用這種物質的片子來做。這樣看來，不是各個海燕因了自然選擇使唾液愈分泌愈多，隨後遂產生一種海燕，本能使它忽略了別的材料，却全用濃厚化的唾液來做巢，很可能的嗎？還有在別種情形裏也是這樣。然而還必須承認，在許多例子裏，我們不能決定：本能先發生變異，還是構造先發生變異。

無疑的，有許多極難解釋的本能可用它來反對自然選擇說——有些例子，我們不知道本能怎樣起源的；有些例子，還不知道有中間階級存在；有些本能是極不重要的，它們似不大會受自然選擇的作用；有些本能與自然系統很遠的動物裏的竟差不多相同，因此它們的相像不能用公共始祖的遺傳來說

明，祇好相信它們經過自然選擇獨立獲得的。我不預備在這里把這幾種情形都拿來講解，祇要專來說明一個特別的難點，我當初以為解釋不通，並且的確實妨害我的全部學說似的。這就是昆虫社會裏的中性的即不生子的雌虫；這些中性虫本能及構造與雄虫及能生育的雌常常很各異，然而，因為不能生育，它們是不會傳種的。

這題目討論起來很長，但我在這里祇拿一個例子來說，即不生子的工蟻。工蟻怎麼會變為不生子的是一個難題；但並不比任何別種構造的顯著變化難多少；因為很可以看出來，有些自然狀況中的昆虫及別種關節動物偶然也會變為不生子的；如果這等昆虫是合羣的，又對於羣如果有利，每年便會生下若干從事工作不過不會生殖的虫來，我覺得經過自然選擇而成爲這樣，沒有特別的困難。但這種初步的難點可以放過不提。最大的困難是在於工蟻與雄蟻及能生育的雌蟻構造變得大不相同，例如胸部的形狀，沒有翅，有時沒有眼，並且本能有了不同。單拿本能來講，工蟻與完全的雌蟻間的這種奇異的不同，蜜蜂是極好的例證。如果工蟻或別種中性虫是一種普通動物，我必毫不遲疑的假定：它的一切性質是經過自然選擇慢慢獲得的，便是說，由於生來變化微有利益的個體，從子孫遺傳下去；後代又變化，又被選擇，這樣進行上去的。但是工蟻是與雙親大不相同的昆虫，自己却又完全不會生育；它不能把歷代獲得的構造或本能遺傳到子孫去的。所以很可以問：這種情形怎麼能夠與自然選擇說相調和呢？

第一點，可以記起來，我們有無數從家養生物及生長自然狀態中的生物之例子，各種遺傳的構造是與一定年紀，及與雌雄性相關連的。不但異點與某一性相關係，而且會與生殖系統活動的短時期內

有關係，像許多種鳥的求婚羽，及雄薩門魚的鈎曲的牙床。雄的黃牛用人工闔割後，品種不同，角亦略有各異；有些品種闔黃牛的角，較別的品種的長，比同品種的公牛及母牛的角亦長。所以，我覺得昆蟲社會裏任何性質與有些分子的不能生育相關連是沒有困難的；困難祇在要了解構造上的這種相關的變異怎樣能够由自然選擇慢慢積起來。

這種困難，雖然表面上像不能跨過似的大，可是祇要記得選擇作用也像對於個體一樣的可以應用於種族，而且會得到所需要的結果，我相信那困難便減少或消滅了。養牛者喜歡黃牛肉與油合成大理石紋的樣子；具這樣性質的黃牛遭屠殺，但是養牛者信賴其種，因此得到成功。這樣的信念亦得自選擇的作用，因為一種品種，闔牛常有異常長角的，大概祇要謹慎選取其交配後能產具長角的闔牛之公牛與母牛來傳種即得；然而沒有一隻闔牛曾經傳過種的。下而是一個很好的，真實的例證：據佛爾洛特(M. Verlot)說，有些重瓣的一年生紫羅蘭(stock)變種，經過長期與謹慎的選擇至適當程度，能够產生多數的苗，開重瓣花且完全不會結子，但同時也能得到若干株單瓣而能結子的苗。這等單瓣的植物(重瓣的變種祇能由它們才能傳下去)可與能生育的雄蟻及雌蟻相比擬，重瓣而不能生育的可與同羣中的中性虫相比擬。選擇對於合羣的昆虫，與對於那植物的變種正相似，使獲得有用的結果，作用於其族，不是作用於個體。所以我們可以斷說，因為構造或本能的輕微變化，既與羣裏有些分子的不生育狀況相關連，且證明它有益的结果，能生育之雄虫與雌虫既得到繁生，並且把產生同樣變化的不會生育之分子這種傾向傳給能生育的子息了。這種過程必須重演多回，後來同種裏能生育與不能生育的雌發生顯著的差異，如我們在許多合羣的昆虫可以見到那樣。

但我們還沒有觸着難題的尖端，即在事實上，有幾種蟻的中性虫不但與能生育的雌及雄不同，而且彼此也不同，有時候竟不同到差不多不能相信的程度，因此可以分爲二級或三級。這種等級，彼此間並不像連續逐級的變化，却分別得十分清楚；彼此分別得如同屬中的二種，或者竟像同科的二屬。像在 *Ligiton* 這種蟻裏，有工蟻及兵蟻這些中性虫，牙床與本能異常各異的，在 *Cryptocerus* 裏，祇有一級的工蟻頭上生一種奇異的盾，用處完全不知道；在墨西哥的蜜蟻 (*Myrmecocystus*) 裏，有一級工蟻永不離開窠穴，腹部發達得很大，能分泌一種蜜汁，以代替蚜虫所排洩的東西，蚜虫可以叫做蟻牛，歐洲的蟻常把它們圈禁看守起來的。

的確有人會想到；我在過於相信自然選擇的原理，當我不承認這樣奇異而且已成的事實即刻能够打消這學說時。在祇有一級的簡單中性虫裏，我相信它與能生育的雄及雌的差異是經自然選擇得來的，我們可以從類比普通的變異來斷說，這種接連的，輕微的，適合的變化，當初並不是一窠中所有中性虫裏都發生的，却祇有少數幾個；因爲雌蟻生產下最多的中性虫中有這種有益變化的羣能够生存，最後一切中性虫遂都成了這種性質了。照這種意見說，我們應當在同窠的中性虫中偶然有構造上累進的情形會遇見；我們的確有的看見，而且並不缺少，雖然歐洲以外，經過仔細考察的中性虫是還何等少。斯密先生曾經說明過，有幾種不列顛螞蟻的中性虫大小是奇特的不同，有時候顏色亦各異；兩極端的形式中間，可用同窠中的個體連接起來；我親自比較過，有這種逐級的連續性。有時候還可以看到：較大的或較小的工蟻數目最多；或者大的與小的二種都多，大小適中的數目很少。Formi *galiba* 蟻有較大的與較小的工蟻，及少數中間大小的；據斯密先生觀察這種蟻，較大的工蟻有小



眼，小眼雖然小，然分明可以辨別，較小的工蟻則小眼不發育。詳細解剖過幾隻這等工蟻之後，我確定小工蟻的眼睛不祇是照比例的小些，實在更其不發育；雖然我不敢如此積極的斷定，但我十分相信，中間形式的小眼大小適值介在中間。所以同一窠內有二種不能生育的工蟻，不但大小不同，視器官亦不同的，祇是有少數中間形式連接在中間。我還要插進幾句話，如果較小的工蟻對於羣最為有用，那麼雄蟻與雌蟻將連續被選擇，使逐漸加多生殖小工蟻，直到所有工蟻都成了這一種形狀；於是就成爲這樣一種蟻，中性虫於是近乎一種樣子，如 *Myrmica* 蟻的工蟻那樣。Myrmica 的工蟻連不發育的小眼都沒有，雖然這屬的雄蟻及雌蟻有很發達的小眼的。

我再舉出別一種例子；我本確信地希望在同種不同級的中性虫中，能够偶然看到主要構造的中間階級，我竟很高興的能取用斯密先生給我看的西非洲驅逐蟻 (*Anomma*) 同窠中得來的許多標本。讀者大概極能明瞭這等工蟻的差異的程度，因爲我不舉出實際的測量，祇舉出確切的比喻：這差異好像我們看見有一班工人在造房子，其中有許多工人是五呎四吋高，還有許多有十六呎高；但我們必須再設想那大工人的頭比小工人的頭不止大三倍，却要大四倍，牙床則差不多要大五倍。又，數種大小不同的工蟻牙床的形狀奇特地不同，齒的形狀及數目也是這樣。但是我們認爲重要的事實是：雖然工蟻可以分爲大小不同的數級，然而彼此之間不知不覺地相連續，構造大不相同的牙床亦是這樣蟻對於後面一點，我可確信地說，因爲拉卜克爵士會用了顯畫鏡，把我所解剖的幾種大小不同的工蟻之牙床替我畫下來。倍芝先生 (Mr. Bates) 在他著作的有趣的 'Naturalist on the Amazon' (亞馬松河上的博物學者) 裏曾經說明着可類比的情形。

因爲有當前的這等事實，我遂相信自然選擇，由作用於能够生育的螞蟻即父母，能够形成一個種，它能規則地產生中性虫，所有大形的都生一種形狀的牙床，或者一切小形的生極不同的牙床；或者隨後，這是最困難的難題，一班工蟻具一種大小與構造，同時別一班工蟻又具別一種大小與構造；——最初是形成各級連續的系列的，像在驅逐蟻裏那樣，後來極端形式產生得漸漸多起來，因爲產生它們的父母能够生存，後來遂沒有中間構造的個體產生下來了。

華來斯先生曾經提出過一個可類比的解釋，情形亦同樣的複雜，係某種馬來的蝴蝶能規則地產生二種或三種不同的雌的形式；並且弗利芝穆勒舉出某種巴西的甲殼類，相像的，能產生二種大不相同的雄的形式。但這題目這里無需討論。

我現在已經把一個窠裏生存着分明的二種工蟻，彼此之間，與它們的父母都大不相同的奇異事實之起源，已照我所相信的解釋過了。我們已經看出：從分工在文明人類裏有用同樣的原理說起來，它們的產生，在螞蟻社會裏是何等有用處。不過螞蟻是用遺傳的本能及遺傳的器官即工具來作工，而人則用學來的知識及人造的器具作工的。但我必須說明，我雖然相信自然選擇，若不是有這等中性昆虫引導我得到這種結論，我不會想到這種原理的效果有如此大。我討論這種情形祇有一點點，全不充份，這不過說明自然選擇的力量，同時也祇是我的學說所涉到的最嚴重困難之一方面。這種情形又極有趣，因爲它證明在動物裏，如在植物裏一樣，任何變化的量亦能由累積多數輕微的自然變異而生效果，這等變異祇全由於有利益，非由練習或習慣上的使用而來。因爲限於工蟻（即不能生育的雌蟻）的特別習性，雖然已經長久，却不會影響於雄及能生育的雌，祇有她們會生育子息。我覺得奇

異，爲何至今沒有人拿這種中性昆蟲的明顯的例子去反對賴買克所提出的熟知的遺傳習性之學說。

## 結 論

我在本章裏勉力簡單地說明家養動物的精神性質的變異，及說明這些變異是遺傳的。我又企圖更簡單的說明：在自然狀態當中，本能是在輕微地變異。本能對於各種動物的極度重要是沒有人異議的。所以沒有真實的難點：在變遷着的生活條件下面，經過自然選擇，祇要有一些用處的輕微變異便能够累積起來的。在許多情形裏，用與不用大概也有作用。我不敢說本章裏所指出的事實能够加強我的學說到很多；不過照我的判斷，這些情形並沒有難點可以破壞它。在別一方面，事實上，本能常常不能絕對完全，並且會得錯誤的：——沒有本能可說爲了利於別種動物而產生，雖然動物可從別種動物的本能得到利益；博物學上有句格言說：『自然界裏無躍進』，與應用於身體的構造一樣亦可應用於本能，並且這可以說明前面的意見，否則就不能解釋，——一切都與自然選擇學說相符合。

這種學說又因了幾種別種關於本能的事實而加強；如親近的然而不同的種，如住於遠處，生活於生活條件很不同的下面，有經常會仍然保留着同樣的本能這等普通的情形。例如，我們能够了解，據遺傳原理，爲甚麼熱帶南美洲的鵝用泥土被覆窠內，不列顛的鵝有同樣的特別狀況；爲甚麼非洲及印度的犀鳥 (hornbill) 都有把雌鳥封閉在樹洞裏，祇留一個小孔，雄鳥從這孔裏餵她們，及孚出的小鳥的情形；爲甚麼北美洲的雄鸚鵡 (Troglodytes) 造一個『雞窠』，伏在裏面，像我們的雄鸚鵡，——這種習性完全不像任何別種已知的鳥類。最後，這也許不是論理學的演繹推理，祇是我的想像，

把這樣的本能，如一隻小杜鵑的揪出義兄弟於窠外，——螞蟻的養奴隸，——馬尾蜂的幼虫在活青虫體內吃食，看作不是特賦的或創造的本能，祇是一種引導一切生物進化的普通定律，——便是繁生，變異，讓最強的生存，最弱的死亡——之小小的結果，使人更其滿意些。

---

## 世界學術名著譯叢

由於我國學術的落後於世界水準，介紹歐美各國的有價值的著作是一件迫切需要，而異常繁重的工作，我們發行這部「世界學術名著譯叢」，想在這方面盡點棉薄的力量，譯叢範圍包括哲學，歷史，政治，經濟，教育，自然科學各部門，不以一種學派或一家學說爲限，譯者則均請各科專家担任。

社會科學的基本問題 普列哈諾夫著 張仲實譯

家族私有財產及國家的起源 恩格斯著 張仲實譯

法蘭西內戰 馬克思著 吳黎平等譯

僱傭勞動與資本 馬克思著 沈志遠譯

價值價格與利潤 馬克思著 王學文等譯

社會主義從空想到科學的發展 恩格斯著 吳黎平譯

種的起源(上) 達爾文著 周建人譯

反杜林論 恩格斯著 吳黎平譯

---

生活書店發行

---



A541 212 0004 95748



# 青年自學叢書

現代哲學的基本問題  
 思想方法論  
 新人生觀講話  
 社會發展史綱(增訂本)  
 先秦諸子思想  
 中國怎樣降到半殖民地  
 怎樣研究政治經濟學  
 實用經濟學大綱  
 產業革命講話  
 到農村去  
 民主·憲法·人權  
 中國文字的演變  
 寫作方法入門  
 文學底基礎知識  
 怎樣閱讀文藝作品  
 創作的準備

沈志遠著  
 艾思奇著  
 沈志遠著  
 華崗著  
 杜守素著  
 錢亦石著  
 柳湜著  
 彭迪先著  
 錢亦石著  
 吳紹荃著  
 費孝通著  
 曹伯韓著  
 孫起孟著  
 以羣著  
 沈起子著  
 茅盾著

## 生活書店發行

活生