

進化論講話

劉文典譯

## 譯者序

我在十多年前認定了中國一切的禍亂都是那些舊而惡的思想在那裏作祟。要把那些舊的惡的思想掃蕩肅清，唯有灌輸生物學上的知識到一般人的頭腦子裏去。關於進化論的知識尤其要緊，因為一個人對於宇宙的進化，生物的進化沒有相當的了解，決不能有正當的宇宙觀，人生觀，這個人也就決不能算社會上的一個有用的份子了。因為被這一個牢不可破的成見所驅策，我就譯出了幾部通俗的生物學書，如赫凱爾的生命之不可思議，丘淺次郎的進化與人生之類。後來我自己不長進，沉迷於那些破碎支離的校勘訓詁，咬文嚼字的文選學，就把這件事擱下了。

去年秋天老友胡適之回來，特特地寫信規勸我，獎進我，說我不譯書是社會的一個大損失。這纔又鼓勵了我的興致，重理起舊業來。其結果就是進化與人生出版七八

年之後又有這部進化論講話出版。

這部書也是日本丘博士著的，他的特長是會用極暢達的文辭說精微的學理，教人讀着無異聽一位老博士「口若懸河」似的在那裏講演，祇覺得暢快，不覺得煩難。一場聽到底，不費事就把進化論的梗概都懂得了。這是原書的一點特色，可惜我的譯筆還不能把他完全傳達出來。鳩摩羅什說翻譯好比是嚼飯哺人，這句話真不錯啊！

他這部書因為要教人容易了解，極力的把那些生澀的名詞避去不用，所以關於譯名上也沒有什麼要聲明的。不過書上所有的人名地名和學名，都祇有日本字母的拼音，我只好儘我所曉得的都注出英文的原名來，這裏面難保沒有錯誤，還要請大家指教。我這部譯稿能出版，第一應該感謝適之先生的獎進和援助，第二應該感謝汪孟鄒先生，他為要助成我這點「用生物學知識打破舊惡思想」的志願，犧牲絕大的工本，不是別的書肆專顧營業者可比，這實在很令我欽佩的。

民國十六年十一月十二日劉文典序於池陽的寓廬，這時候昭明太子廟一帶十里

的霜楓正紅得火似的，山色湖光都格外的醉人，自然界正在「盡態極妍」的還他的美麗，恐怕就是赫凱爾所謂「科學和詩歌合而為一」的時候罷。

# 進化論講話目次

## 第一章 進化論是什麼……………一

(一) 進化論這三個字的意思 (二) 進化論的內容 (三) 進化的事實與其說明之區別

(四) 事實是毫無疑義 (五) 說明上還有商量

## 第二章 進化論的歷史……………一四

(一) 林努斯(生物種類不變說) (二) 拉馬克(動物哲學) (三) 寇維埃(天翻地覆說)

(四) 華埃爾(地質學原理) (五) 達爾文(物種起源)

## 第三章 家養動植物的變異……………四〇

(一) 狗的變種 (二) 馬的變種 (三) 其他動物的變種 (四) 植物的變種 (五) 爲什

麼把變種合攏來認爲一種呢

第四章 人為淘汰.....六一

- (一) 淘汰的方法
- (二) 遺傳性
- (三) 變異性
- (四) 選擇
- (五) 他的結果

第五章 野生動植物的變異.....八〇

- (一) 昆蟲類的變異
- (二) 鳥類的變異
- (三) 別種動物的變異
- (四) 內臟的變異
- (五) 習性的變異
- (六) 植物的變異

第六章 動植物的增加.....九八

- (一) 增加的成數
- (二) 亞美利加的牛馬
- (三) 澳大利亞洲的兔
- (四) 植物之急劇增加的例
- (五) 自然界之平均

第七章 生存競爭.....一三三

- (一) 競爭之不可避免
- (二) 無意識的競爭
- (三) 異種間的競爭
- (四) 同種競爭
- (五) 生物相互的複雜關係

第八章 自然淘汰.....一四二

(一) 優勝劣敗 (二) 由簡單而複雜 (三) 高等動物和 lower 動物 (四) 所謂退化 (五) 生物的系統 (六) 雌雄淘汰

第九章 解剖學上的事實……………一七四

(一) 不用的器官 (二) 哺乳類的前肢 (三) 獸類的頸骨 (四) 血管心臟的比較 (五)

鯨的身體構造

第十章 發生學上的事實……………二一四

(一) 單在發生時出現的器官 (二) 退化動物的發生 (三) 發生初期動物之相似 (四) 隨着發生的進行而相分 (五) 生物發生的原則

第十一章 分類學上的事實……………二五一

(一) 種的界限不清 (二) 分類要多少級的 (三) 所屬不明的動植物 (四) 所謂自然分類

第十二章 分布學上的事實……………二七三

- (一) 南美洲非洲澳洲 (二) 馬達加斯加島和紐西蘭島 (三) 加拉巴哥斯島和亞梭萊斯島
- (四) 洞穴裏的動物 (五) 不能飛的鳥類之分布 (六) 瓦來士線 (七) 津輕海峽和宗谷海峽

**第十三章 古生物學上的事實**……………三〇七

- (一) 古生物學之不完全 (二) 每層裏化石的種類不同 (三) 鳥類的祖先 (四) 馬的譜系 (五) 別種動物進化的實例 (六) 貝塚的貝

**第十四章 生態學上的事實**……………三四二

- (一) 野生動植物的通性 (二) 攻擊的器官 (三) 防禦的器官 (四) 保護色 (五) 警戒色和擬態 (六) 對於氣候變化的準備

**第十五章 達爾文以後之進化論**……………三八二

- (一) 事實愈加確鑿 (二) 理論的進步較遲 (三) 赫胥黎和赫凱爾 (四) 瓦來士和魏茲曼 (五) 羅曼內斯和赫爾特維希 (六) 最近的狀況



# 進化論講話

日本理學博士丘淺次郎著  
合肥劉文典翻譯

## 第一章 進化論是什麼

——進化論是什麼——

(1)

「進化論」這個名詞近來是很流行的了，在書籍以及雜誌上也時常看得見，在尋常的談話或是名人的講演裏也時常聽得着的。但是要問起「進化論」到底是怎麼一回事來，恐怕是各人有各人的答法，往往會要弄到驢頭不對馬嘴的。這中間自己任意的胡亂解釋，說進化論是如何如何，對這個名詞亂作主張，甚而至於亂攻擊別人的，人似乎還很多的哩。所以在講進化論的大意之前，必定先要把進化論是個什麼東西，「進化論」這句話世人是怎樣的解說法，以及那些點是進化學家所一致承認的定論，

那些點是還在爭論未決的問題，都弄得清清楚楚；把進化論的意義解說明白，預防着人的誤解纔好。

## 一 進化論這三個字的意思

「進化」這個名詞是西洋的科學輸入我國之後纔新造的，所以也就是翻譯出來的一個外國名詞。他的原文（evolution）裏却含着兩種樣的意思：一種單是說進步發展的，專指那隨着時世而來的變化，所以「進化」這個名詞要是照這樣的意思用起來，就是說「宇宙的進化」咧，「地球的進化」咧，以至於「鞋襪的進化」，「紙煙盒子的進化」也都沒有什麼不對的。在這樣的用法上，「進化」這個名詞的意味和那「歷史」「變遷」是完全一樣的。至於另外的那一個意思，却是說那祖先子孫永久傳代中間性質的逐漸變化。這種的意思和前面說的那個不一樣了，止限於在那些「由生殖法傳種的生物」上可以用的。自從十九世紀中葉以來嚷得人耳聾的所謂

「進化論」不消說是屬於後一種的。世間無論什麼事，名聲稍微大一點的總就有人要來借他的名去招搖，好像那電氣的應用廣了，就有人會賣那些什麼電氣帶子咧，電氣點心咧，鐳錠（radium）發明之後轟傳一時，就有人會開起鐳錠肥皂，鐳錠餅乾的鋪子來似的，「進化」這個名詞也是這樣的，被人家拿去向種種的方面上使用起來了。不過在生物界裏却唯有那傳了許多代數漸漸起的變化可以名之曰「進化」；至於一個生物生長的時候形體上的變遷，就決不能叫他做「進化」了。例如蟹可以說是由蝦一類的東西進化出來的，人可以說是由猿類進化出來的；要是說蝴蝶是由蛹進化的，大人是由孩子進化的，或是說秧進化成禾，柿種子進化成柿樹，那就絕對的不行了。把同一個名詞作幾樣的意思去用，必定要混淆不清，引出許多誤會來的，所以我想最好是設法避免掉這樣的混亂誤解，把「進化」這個名詞在生物學上用的意義規定了。至於說到宇宙地球發展變化的時候呢，就用「變遷」或是「歷史」等別的名詞好了。因為這個緣故，著者就把「進化」這個名詞作這樣狹義的解釋，單單的止限於安在生物

界上用。

## 一一 進化論的內容

世間上有許多人一聽見了「進化論」這三個字，就都籠籠統統的不去細細思索，以為這是個主張「普通的猴子進步成人類」的學說，唇焦舌敝的在那裏極力辯駁；其實進化論決不是這樣主張的啊。從前還有一位老先生在某雜誌上做過一篇論文說：菊花固然可以培養出無數樣的變種來，但是無論怎樣的變法，菊花到底還是菊花，決不會變成牡丹，變成籩麥的。由這上面看起來，那吶喊得震天動地的所謂「進化論」實在是個不合事理的謬論罷了。這位老先生的議論和前面所講的那班人的話是全然同樣的錯誤。菊花雖然不能變成牡丹籩麥，也決不能就把這個算做進化論的反對證據啊。

然則請問進化論是怎樣的一回事呢，一言以蔽之，所謂「進化論」者，不過就是說

動物植物界裏無論什麼種類在長久的歲月裏都是在那裏漸次變化着的。至於在那一點上往那樣的方向變化呢，這是要看他隨時的情形而定的，不能從老早的就斷定的。縱然是由一個祖先傳下來的子孫，要是長久的往不同的方向上變化下去，彼此也就逐漸逐漸的愈差愈遠，到後來竟會分爲迥不相同的幾種了事的。所謂「進化論」不過就是如此而已。這都是生物界裏見諸實際的事實，所以凡是學過生物學的人們，誰也都認爲是事實。對於這一點上還抱着反對意見的生物學家，已經是一個人也沒有的了。現在學者們還在爭論着的，全是那些比這個更進幾步的上邊的假說。上以及理論上的事罷了。

進化論作爲事實去敘述雖是祇有上文所講過的這幾句話，但是要把生物學上的一件件的材料多多搜集起來，再由這些件材料上歸納起來，達到那上文所講的那樣貫通生物界全部的廣大事實，這幾句話可就還不能十分的滿足了。必定要想出這件事實的原因和法則來，又把他加以說明纔行的。西洋自古就有句諺語，『能知事物之原

因者，人之大幸也。」我們人類實在天生來就有一種要想知道事物原因的「慾」，僅僅乎證明了某件事實的存在，這個「慾」斷斷不肯甘休的。非要把爲什麼生出這件事實來的原因研究明白不可。現在世上人提到達爾文（Darwin），就想起進化論來，說到進化論就想起這是達爾文的學說來，這就全然是因爲達爾文證明生物進化的事實，建立了進化論的基礎，一面又對於這件事實加以適當的說明，闡明了他的原因，很能滿我們這個慾的緣故啊。

### 三 進化的事實與其說明之區別

要講生物的進化，非先把「進化的事實」和「說明這件事實之原因理由」的理論，二者完全劃分清楚不可。所謂「進化的事實」就是照上文所講過的那樣，生物的各樣種類在長久的歲月裏逐漸變化的這件事，以及那其初雖是由一種生物生出來的子孫，經過久遠的年代也就會漸漸變成幾個種類的事。不過這些事都是從生物界裏

見諸實際的事實上歸納出來的結論，所以這祇能說是貫通一切的廣汎事實，決不是人們隨便想着的理論。所以這些事實都是確切不移的，多少懂得一點生物界實情的人誰也不會懷疑的。要是還有人覺得疑惑或是以爲沒有這回事的，那就全然由於生物學的知識未能普及罷了。如果關於生物界現象的知識能夠普及，對於生物進化這件事實再懷疑的人，不消說是一個也不曾有的。至於說明生物進化這件事實的理论呢，那可就不然了。本來我們也祇研究了他的一部分就思索出來的，所以不完滿的處所還多着呢，以後越往前研究，恐怕時時還有要增補，要改正的地方，決不能算是已經完全歸結，並且也還沒有到全部不可動搖的那樣確定啊。只好說是纔立了個基礎罷了。然而世間上往往有許多人把進化這件事實和那說明這件事實的理论混爲一談，連把進化的事實都認爲是某一派人們「想入非非」的空論，這真不能不說是個絕大的錯誤了。這畢竟是由於我們這國自古以來對於自然界的實物不肯實地觀察研究，說到研究，不過是讀讀書本子，講講字義爲止；提到什麼「論」，什麼「說」，大概都是些「紙

上談兵」的空論，所以一般人習慣了，提到什麼「論」，什麼「說」，就以爲也都是這類的東西了。從我國古來做學問的方法上看起來，人一看見「進化論」這樣的名目，把他認做也和孟子的「性善論」，佛家的原人論一類的，都是那一個人發的遐想空論，這也確乎是難怪的。至於我這部書裏所要講的進化論，就決不是這類的遐想空論了；大半都祇是把實際的事實據事直書，老老實實的記載敘述出來罷了。這一點是要預先對讀者聲明的。

#### 四 事實是毫無疑義

凡是名叫做「事實」的都有兩種的分別。一種是親眼直接的看見，不用得再去證明的；一種是雖然不能直接的看見，但是把眼前的事實搜集起來，從這上面去推理思索，覺得他無論怎樣都不能不如此的，就是間接可以知道的。例如橡皮球是圓的，這是人人都可以直接眼見的事實，至於地球是圓的，這就是要把眼前所見的種種事實推想



思索一番纔可以間接知道的事實了。我們既不能離開地球的表面，怎能像看橡皮球那樣一眼就看出地球是圓的來，然而地球之爲圓的，在今天開通的人們看來已經是毫無疑義的事實，再要有懷疑的那就只是那些無知識未開化的人們了。在未開化的人們，關於地球的知識範圍極其窄狹，僅乎纔知道他自已住處的邊近，所以覺得世界上無論走到那裏大概都是無邊際的平坦的，怎麼會想得到他是個球形的呢。然而人智進步起來，陸地上修了鐵路，海裏通了輪船，不但是確乎知道了地球是圓的，並且因爲交通太快竟不覺得地球怎樣真大了。在生物學上也全然和這個一般樣，有的事實是直接看得見的，又有的事實是要由眼前的事實上推想纔能間接知道的。直接看得見的不過是那短時間裏窄狹場所上起的現象，至於那些一眼萬萬看不盡的廣汎的事實，一生絕看不了的綿延的現象，知識進步了也能夠和親眼自見的一般樣確乎知道的。進化論裏所講的生物進化的事實，差不多也是屬於這一類的。在生物學知識欠缺的呢，固然是既不留心又難了解的，但是在懂得生物學的個大概的人看起來，其確實無疑也等

於地球是圓的。在學問上已經這樣確定了的事，到今天世間上還不能十分了解，這全是關於生物的普通知識還沒有普及的緣故。所以我這本書裏打算專從生物學的各方面上每處揀出幾件可以做生物進化的證據的事實來，順次序把他來講一講。

講到這裏，說是已經確定的事實的，只是『生物是逐漸逐漸進化到今天這個樣子的』一句極其概括的話，至於他的詳細情形，還沒有十分清楚。例如拿一個生物，問這個生物是如何如何進化到現在這個樣子的，能確實回答得出的可就不多了。現在生物學家們還在互相爭辯着沒有定論的，就是在這些詳細的點上。就拿上文所舉的地球的例子說罷，地球是圓的這已經是毫無疑義的事實了，然而地球的表面上實在是凸的山也有，凹的海也有，絕不是照幾何學上講的那樣的圓形。並且高度沒有十分測量清楚的山，深度沒有精密知道的海，到處還多着呢。生物學也和這個是一樣的，生物是進化來的，這已經是不容疑惑的事實了。但是要問跳蚤是由什麼樣的祖先怎樣進化出來的，蚊蟲又是由什麼樣的祖先怎樣進化出來的，詳細的尋根究底起來，還沒有弄明

白的就很多了。但是好比山和海縱然沒有完全測量清楚，地球之爲圓的却可以明白的知道似的，蚊蟲跳蚤進化的途徑上縱然有些細微處還沒有明白，一切生物之爲進化而成的，這却是現在已經可以斷言的。

現在進化論家還在互相爭論着的，全都是這類詳細的小節目；無論他們怎樣的歸結斷案，其影響決不會動搖到生物進化這件大事實上去的。世間有些人們看見進化論家關於某些點上還正在爭論不決，就以爲進化論的根本生物進化這件事實也都還是疑問，這真不能不說是完全由於他們不懂得了。

## 五 說明上還有商量

照上文所講的那樣，生物進化這件事在多少學過一點生物學的人看起來，固然是毫無疑義的了，然而追問他的原因，生物到底爲什麼緣故要進化呢，對於這個問題的解釋可就決不能說是已經圓滿了。要想來說明生物進化的理由的人，在達爾文以前也

就有的了。到達爾文以後越發加多，他們各人所說的固然也都能適合於一部分的事實，但是到底總都還不足以說明生物進化的全部。所以就到今天，許多的學者爲要補這個不足，各人都在那裏想出些學說來，要說明這個進化的理由。但是這方面的事實纔覺得很說得通了，那方面又阻住了說不過去，總是很難得圓滿的。甲學者剛纔提出某一種的學說，乙學者就指出他的破綻來，你辯來，我駁去，老是不得解決似的。現在進化論家正在爭論着的，一部分就是這樣的理論上的問題。這種的問題無論將來是怎樣的解決，都萬不會動搖到生物進化這件事實上來的。好比「地球何以是圓的」這個問題，無論他學者們怎樣的爭論，於「地球是圓的」這件事實總絲毫不生影響的。在確鑿的定論還沒有出來以前，只好說生物進化的理由還不會十分的明瞭罷了。

到現在爲止，人們爲要說明生物進化的理由，所思索出來的假說雖是有多多少種，就今天說，據著者想來，最簡單的，所能說明清楚的事實最多，而說不通的時候最少的，還是要推照達爾文所講的那樣的自然淘汰說。達爾文的名著物種起源 (The Origin of

(Species) 出版到現在已經有六十多年了。這幾十年裏費盡心思的學者也不知有多少，尤其是最近的兩十多年裏關於遺傳變異的實驗研究的結果，發見了幾多驚人的事實，所以學者中間對於達爾文說的意見也大大的改變了。但是著者把近年來著名的新學說全都熟讀，批評起來，總還覺得是達爾文的學說在大體上最爲適當確切，所以我這本書上關於理論的部分打算大概就照達爾文所想的那樣來講。說起六十多年前達爾文的學說來，聽着總覺得似乎太陳舊了罷。然而參驗着我自己最近發見的事實和現在最新的學說，當我所認爲現在最適當確切的學說來講，或者一面也可以說是最新的學說哩。

還有一層，先講可以做生物進化證據的事實，證明生物進化是真的，然後再講那解釋這些事實的理論，這或者是當然的次序也未可知。但是照這樣一來，爲要說明理論，就不能不把前面的事實重新再說一遍，恐怕記事不免要重複了。所以這本書上爲便宜計只好把這個順的次序顛倒過來，先把達爾文對於生物進化原因的學說講個大概，

然後再來證明進化論的根本生物進化這件事實。

## 第二章 進化論的歷史

要講進化論的大意，先把「生物進化」這個思想發生的歷史說個大概，似乎可以教讀者容易懂些。所以我把那到達爾文的名著物種起源這部書出版為止的進化論的歷史，極簡單的叙一下。進化論的歷史簡直可以說是動物學的歷史。他的最古的地方竟是非從西曆紀元前三百幾十年亞里斯多德(Aristoteles)的時代說起不可。不過此地只是要表明關於生物進化的思想是怎樣的隨着時代變遷來的就是了，所以歷史上的詳細事蹟一切都省了不說，連人名也都祇舉那足以代表一時思想的三四個。我們平常總以為無論動物植物，在父母子孫這樣親近的一代代中間絲毫都看不出什麼顯著的變化來，一代代的兒子總完全像他的父母，父母總完全像祖父母的。所以總覺得尋常生物無論經過多少代數，他的形狀性質都是一點也不改變的，心裏決不

會生出『生物的種類是否在永久的歲月裏進化呢』的疑問來的。所以自古以來，無論是誰都以爲馬的祖先無論如何總都是和現在完全一樣的馬，狗的祖先無論如何總都是和現在完全一樣的狗。再要追問起他祖先的祖先來呢，就連『從天上掉下來的』『從地裏湧上來的』的話都說得出，再不然就老老實實的自認不知道。要是奉耶穌教的人呢，就說是開天闢地的時候上帝就照這樣創造的，此外再沒有別的說法了。在我國一直到今天抱着這樣見解的人還很多的呢。這也不單是門外漢們如此，就連那專門研究動植物的西洋的學者，在從前也都是這樣的。近代分類的博物學的鼻祖瑞典國林努斯（Linnaeus）那樣的大學者也都抱着這樣的見解。他的書上明明的說道：『地球上所有的生物的種類，是在開天闢地的時候上帝創造出來就有這許多』的。

——  
林努斯（生物種類不變說）

這位林努斯先生是西曆一千七百零七年生的。因爲在中學校裏的成績不大好，他的父親要送他到鞋店裏去學徒。幸而有一位醫生幫助他，進了醫科大學。他原來天生的有博物學的天才，對這方面飛也似的發展起來。後來做到烏卜薩拉大學的博物學教授。要就我國說起來，他好比是小野蘭山，飯沼慾齋那樣多聞博識的人。他在二十八歲上下著一部書叫做博物綱目（*Systema Nature*），就由這部書把博物學大大的改革了一番。什麼改革呢，因爲到他的那個時候爲止，各國都用自己本國的俗話做動植物的名稱，例如同是一個狗，各國的叫法不同，英國叫做 *dog*，法國叫做 *Chien*，還有那些什麼「獅子」、「哈叭」等等的名色；並且又是「山的狗」咧，「野的狗」咧，「長耳朵狗」咧，「短尾巴狗」咧，隨意的加上些形容詞，把動植物各種的名稱弄得非常的繁雜，絕沒有一定。因此就連捉一個蟲，採一根草，要查這是什麼蟲什麼草都幾乎無從查起的。林努斯儘他那個時候所知道的動植物的種類，全都收羅到這一部書裏。把動物界植物界都先分出若干的大綱來，再把綱分爲許多項細目，各目裏又分爲許多



屬，把所有的種類都分起類來，編進這中間的那一項裏去。把屬種都加上臘丁文的名稱，把各種裏識別上必要的特點都短短的注上幾句，使他便於檢查。又把學術上用的動植物名稱，好似人的姓什麼，名叫什麼一般，定爲屬名和種名並舉，把所謂「學名」的形式劃定了。這樣做法的書出來了，無論什麼人都可以毫不費力的自己檢查動植物物的名稱，只要拿一本博物綱目，隨便是登山臨水，草木鳥獸的名色立刻就可以知道了。在植物學上爲便利起見到今天還用着的那個所謂林氏綱目，就是這部書啊。要是這時候有在這部書裏查不出來的，那當然就是世人還未經見的新種，就把他新取個名字，仿着林努斯那派的辦法，添注了簡單的特徵發表出來，世人都就承認的。因此所以那些以發見新種爲無上光榮的人們，你也去採集，我也去採集，大家都搶着要去發見個新種，取個新名，這部書出版之後，講到博物學好像成了個全然祇管分類和記載的學問了。這部書也時時有訂正增補，後來一直出到第十二版。原著者林努斯先生成了這科學問的泰斗，世人尊奉他爲超羣絕倫的大學者。就是林努斯的這樣有勢

力的書裏，也明明的說道：『動植物的種類是完全照最初上帝所創造的那樣，也沒有增，也沒有減，也沒有過絲毫變化的。』所以那時候講博物學的人們都把他這話奉爲金科玉律，縱然有人偶然想到生物的種類在悠久的歲月裏或者也會多少有點變化的，祇怕誰也不去睬他的啊。但是從十八世紀末年到十九世紀初年這個中間，留心到生物進化的事實並且想出相當的理論要來說明這件事實的學者，也就並非是全然沒有的了。

## 二 拉馬克（動物哲學）

在達爾文以前，說過動物進化這個理的人們，最有名的要算法國的拉馬克（Lamarck）了。他是一千七百四十四年生的。在巴黎的那個叫做「植物園」的動物園裏當動物學的教授，一生沒有得到怎樣高的位置，然而實在是一位很大的學者，尤其是對於下等動物的比較解剖，貝類的化石等類有很深的研究，關於這上面有很大的著

作。他自己研究的結果覺得當時通行的生物種屬不變的學說是全然錯誤的，極力的要舉出反對的證據並且說明他的理由，到底在一千八百零九年，就是他本人六十五歲的時候，著了一部書叫做動物哲學，把自家的學說發表出來。這部書在我們今天讀起來，有些處竟是完全和現在的進化論一樣，覺得很有趣的，在那個時候實在是一部極稀奇的書。可惜他的思想見解太高了，遠超過了當時學問思想的水平線，當時的學者都不能懂他的話。那時候地位比他高，勢力也就比他大的人們，都抱着那個生物種屬不變的老見解。所以他費盡心血辛辛苦苦的這部書，出版五十多年都全然沒有人理會。拉馬克這部書裏的大要如下：

『現在世間生的一切動物，無論拿那一個種類來看，他的身體沒有不是適於他的生活狀況的。例如蝙蝠之有兩個翼是適於飛的，鼯鼠的掌平扁特和鋤頭一般，是適於掘土的，螳螂的前足好似鎌刀，這正便於捕蟲，蚱蜢的後腿強壯，正合他去跳躍。總而言之，各種動物的身上，那時時運用的部分都是十分發達的，很適於他的這種動作。各種

動物身體的外形雖是都這樣適合於他們各自的生活狀況的，但是把他們解剖開來，考察他的構造，蝙蝠和鼯鼠，螳螂和蚱蜢，却又都是極其相似的，幾乎好比是把同一個模型裏鑄造出來的東西，這個上拉長一點，那個上捏短一點罷了。看那蝙蝠的翼，五根指頭的長法竟和我們人類的手沒有兩樣，不過他的指頭伸得非常的長，指縫中間連着一層薄皮罷了。鼯鼠的掌上五根指頭的安排法也和我們人類的手絲毫不差，不過指骨節都很短而指甲却十分的發達。譬如有一個開飴糖店的人，已經用飴糖做了一隻人的手；要是想把他改成蝙蝠翼呢，只用把指頭扯長，再把指縫中間捏上一層薄皮就行了，要是想把他改成鼯鼠的掌呢，只要把指頭捏短，指甲捏粗些就行了。一切動物的身體是照這樣生法的，看起來往往好像是幾種的動物都同出於一個模型，各自身上常用的處所特別發達，因此就生出種種的差異來似的。如果真是開天闢地的時候上帝把各種的動物一樣樣另造的，那就真是令人費解，這或者是別有什麼理由了。如果真是上帝起初就一樣樣另造的呢，蝙蝠的翼就該專教他適於飛，鼯鼠的掌就該專教他適於掘土，

各樣都從根本上另行構造豈不是好麼，爲什麼飛的翼和掘土的掌都生得好像是同一個模型這個扯長些，那個捏短些的樣子呢，這真不能不說是太離奇了。就從人身上看起來，也是常用的部分特別發達些。鐵匠是膀臂出力的時候多，所以臂上的筋肉骨骼都非常的發達。車夫是時時脚上用力的，所以脚的筋肉骨骼都特別的長得大些。別種的動物也和這個是一理，都確乎是常常用的器官特別發達，長得格外壯大些。並且人類是車夫的子孫不一定都還做車夫，鐵匠的子孫不一定都還做鐵匠的，所以都是本人一代常用的器官稍微強大一點爲止。動物是子孫代代都過同樣生活的。蝙蝠是代代在空中飛的，鼯鼠是代代在地上掘的，邊急改變習性的事極其稀少，代代都是專用同一個器官特別的勞動，所以其結果這一個器官就一代代的越加發達，長得大起來了罷。如果是這樣的，蝙蝠指頭的長，恐怕就是歷代祖先在空中飛着把指頭一味往外伸的結果；鼯鼠指爪的粗大，就是歷代都在地上掘土用爪獨多的結果罷。螳螂前足的長大和鐵匠膀臂的強壯是一樣的；蚱蜢後腿的強壯和車夫脚的長大是一樣的。都是由

於時常用他，所以越過越發達，一代代的逐漸加起來，終久就成了今天這個形樣的罷。

反轉過來，凡是不用的器官就逐漸衰弱萎縮的，人受了傷長久臥着不起床，身體上別的什麼症狀也沒有，唯有腳漸漸細，終久竟會全然站立不起來了，駝鳥的羽翼極其短，絕不能用他飛騰，鼯鼠的眼睛很小，絕不能用他看，這都全是一個理，恐怕都是因為長久不用，就漸漸退化成這樣的罷。時常伸着頸子在水底下探食物的鶴，頸項非常之長而鼻子很短，用鼻子隨便拾取東西的象，鼻子極長而頸子却最短。善飛的鳥腳就軟弱，善走的鳥翼就短小。所有的這些樣的現象，都不外乎「常用的器官就發達，不常用的器官就衰萎」的結果。

照這樣把動物的身體仔細考察起來，都好像是常用的器官越過越發達，不常用的器官漸漸衰萎，就變成了現在這個樣子的，要是果然如此，蝙蝠的祖先必然沒有像現在蝙蝠這樣發達的翼，鼯鼠的祖先也必然沒有現在鼯鼠這樣發達的指甲。他們的祖先究竟是個什麼形樣的東西雖然不能知道清楚，然而動物的各個種類都決不是開大闢

地的時候忽然由上帝創造成今天這個形樣，乃是在極長久的年代裏一點點的逐漸變化成今天這樣的，這是可以斷言的。就是『動物的各個種類決不是由一時的創造，忽然生出來的，乃是由一步步的進化，在長久的年代裏漸漸變化起來的。』

拉馬克思想的大概就是如上文所講的，他的要點，第一件是動物的各個種類都是在長久的歲月中間，形狀逐漸變化成今天這樣的，第二件是動物形狀之漸漸變化，其主要的原因就在各器官之用不用。本着這個見解去觀察各種動物的形狀，有許多處所都很像的，在今天看起來，他的解釋固然是很不完全的，但是以那個時代的思想講起來，實在是很有趣，很有趣的了。可是那時候法國正有一位名叫寇維埃（Cuvier）的博物學大家，這個人完全主張林努斯一派的生物種屬不變說，因此拉馬克的學說就沒有能行了。

### 三 寇維埃（天翻地覆說）

寇維埃生在拉馬克後二十五年，他是一個非常勤勉的人。據說他坐着馬車在路上走的時候，都時常拿着鉛筆和本子寫東西的，其勤勉也就可想見了，所以他的著作很多，關於動物上一件事的事實，他所知道的實在淵博得令人可驚。除學問優長之外，他對於世事也好像很能幹的，後來做到好比我國教育部司長那樣地位的官職，封了男爵，列為貴族。他這個人對於學術上的功勞很多的，內中尤其值得大書特書的，就是動物比較解剖的研究和化石的調查。

林努斯氏的分類法專是為要便於檢查動植物名稱的，所以他的分法是很不自然的，不過僅乎和中國日本自古用的那「禽」、「獸」、「蟲」、「魚」的分法差不多，例如蛤蜊，蚯蚓，章魚，海鼠，甚至於連那叫做「盲鰻」的一種魚，都一齊混編在蟲類裏去了。到寇維埃纔根據比較解剖的結果，把全動物界分為四大門。就是從獸類，鳥類，魚類起，一直到蛇，蛙，蜥蜴，蟻，蠍為止，凡是身體的中軸上有脊骨的動物都總括起來名為「脊椎動物」。從蝶，蜂，蜘蛛，蜈蚣，蝦，蟹起，一直到蚯蚓等類的蟲豸為止，凡是身體上有關節



的動物都總括起來名之爲「關節動物」把章魚，烏賊以及那榮螺，田螺，蛤，淺蛭等等身體柔軟的貝類都總稱爲「軟體動物」。至於那海膽，海盤車，海月等類的動物，身體上並無頭和尾的分別，一切的器官都是作放射狀並列着的，完全和盆或是傘一般，止有裏子和面子的分別，前後左右都是完全一樣的，無論把他的那一方向前，形狀總是一點也不差的，所以把這一類的東西總括起來叫做「放射動物」。把動物分爲「脊椎動物」和「無脊椎動物」這是拉馬克已經做過的，至於把全動物界分成四大「門」却全然是從寇維埃起的，他這個分法就是現在通行的動物自然分類法的始基。寇維埃又仔細考察高等動物的化石，研究他的性質，著了一部大書叫做化石之骨，後來就興起今天的所謂古生物學來了。

現在說到「化石」兩個字，這不待言的就是古代曾經生活過的生物的遺骸了，但是這樣的見識却是比較的近代的事，在耶穌紀元前幾百年希臘時代的哲學家中間呢，也到很有明白化石真性的人，但是後來却生出種種牽強附會的話頭來，一直到一千七

百年的時代，世人對於化石的見解都還是很好笑的。例如有的人說化石不過是造物

主弄的把戲，又有一班人的議論，以為天地間有一種「精氣」，這種東西進到動物的身體裏就生出子嗣來，誤進到岩石裏去就化成石螺石蛤之類了，甚至於有人說開天闢地上帝創造各種動物的時候，在造真的動物之前，先用泥造個樣子試試看，不合式的就把他拋棄在山裏，遺留到今天就成了化石了。這些話在今天看起來，未免太愚蠢得令人

不能相信，但是在那個時候，耶穌教的勢力非常強盛，所以科學全然萎靡不振，世人的迷信非常之深，耶穌教的神父們，竟有用粘土假造希伯來文的碑版，燒成瓦埋在山裏，過幾年之後自己把他掘出來，說這是天書神識，好借此騙錢發財的，世人的愚昧迷信到這步田地，所以對於化石雖是作這樣荒謬的見解，其實也毫不足怪的啊。但是後來關於化

石的知識逐漸進步，到拉馬克考察貝類的化石，寇維埃考察獸類魚類等等的化石之後，這纔確乎知道化石實在是古代動物的遺骸，再對這上面懷疑的人已經一個也沒有了。

上文已經說過的，寇維埃是個全然主張動物種屬不變說的人，但是他自己研究的

結果，越把化石的性質弄明白了，照林努斯的書上所說的那樣，「生物種類的數目，永遠是當初上帝造的那許多」的學說，越有點保不住了。在他之前以為化石是古代動物遺骸的人也很多的，不過他們的觀察都極其粗疏的，對於骨骸形狀的區別也沒有詳細的考較，掘着象的骨頭，會有人誤認為人的骨頭，說古時候任什麼東西都比現在大，古時的人，從這副骨骸上看起來，至少也必然比現在的人大三幾倍的。現在舉一個例看看：瑞士國有一個醫生，發見了一種大形的山椒魚的化石，把他誤認為人的骨頭，以為既成了化石的，這想必是挪亞那時候大洪水淹死的人的骨骸了。說是開天闢地的時候上帝創造的亞當夏娃兩個人的子孫十分繁衍，就逐漸的犯罪作惡起來，上帝勃然大怒，接連着降了四十晝夜的大雨，除了善人挪亞的一家之外，世上所有的罪人都淹死乾淨，這副骨骸想必就是那時候的罪人中間的一個，於是乎把這個化石取了個學名，叫做「曾經洪水之人類」，另外還做了一首詩道：「後世的罪人們呀！見了這個骨頭，快些悔改你們的罪惡罷！」把發見這個化石的報告連着詩稿都登到瑞士的學術雜誌上。

去了。以深知道人類的骨骼，人和別種動物骨骼的差異，一看就可以明白的醫生，都還是這樣，所以縱然是覺得化石是古代動物遺體的人，要問他這是什麼樣的動物，要他識別這個動物的種屬，那不用說是不行的了，誰都止會說『那大概是和現在的動物同樣的種類罷。』然而據寇維埃的精密的調查，知道成了化石的動物和現在生存着的動物種屬確乎是全然不同的，雖說同是化石，所出的地層不同，種屬也都互有差異的。於是就不得不生疑問了，這成了化石掘出來的動物是什麼時候創造的，什麼時候滅絕的，並且和現在的動物有什麼樣的關係呢，寇維埃想要怎樣纔可以既不取消自家的學說，又能說明清楚化石的緣由呢，很費了一番思索，纔想出一個新的學說來。他這個新學說的大概如下：

「現在生存着的動物的種屬，都全是開天闢地的時候上帝創造的，但是「開天闢地」這件事就動植物說起來，決不止是一回，實在經過了幾次。每次開闢之前，山變成海，海變成山，因這樣幾乎天翻地覆的大變動，以前的動植物都一齊死絕了，跟着又

重造出一番新的動植物來。所以現在的動物和那成了化石掘出來的動物固然是上帝造的，但是造的時候全然不同，是舊的完全滅絕了之後，新的纔再另造的，所以舊的和新的中間一點什麼關係都沒有的。現在高山的頂上掘出魚類或是貝類的化石來，這就是那地方以前是海的證據，那化石的形狀都好像是痛苦不堪，跳着掙命的樣子，這就可見海變成山的時候變化極其劇急了。從最初的開天闢地到現在，地球的表面至少也有十四五次這樣的大變動，每次變動當時所有的動物都滅絕了，不過是變成化石遺留到現在。『寇維埃這樣的說着，極力的要想維持他自己所主張的動物種屬不變的學說。他的這個學說是假定地球表面上有過幾次非常劇急的大變動的，所以姑且把他叫做「天翻地覆說」罷。

在今天看起來，寇維埃的天翻地覆說固然是沒有確實的證據，覺得是個很牽強附會的說法，但是在那個時候寇維埃在學者中間的勢力實在很大的，所以這種離奇的懸想的話也居然風行一時。可是在拉馬克以後，唱動物進化說的人多少也有幾個了，這

中間像那法國的焦佛爾亞·散奇理爾等學者，說動物的形狀性質都是應着外界狀況變化的，很反對寇維埃的學說，在巴黎學士院的會堂裏舉行了許多次公開的討論。但是無論說什麼，寇維埃的這一邊強在一件件事實都知道得很清楚，而散奇理爾那一邊的動物進化學說又很不圓滿，所以一千八百三十年七月三十日的討論會上，到底表面上全然歸寇維埃勝利了。

經這一來之後，寇維埃的聲勢更加大起來了，只要是寇維埃說的話，差不多他說什麼，人就相信什麼，他的天翻地覆說也就盛極一時了。

#### 四 萊埃爾（地質學原理）

然而就在一千八百三十年這一年裏，英國的大地質學家萊埃爾（Sir Charles Lyell）的名著地質學原理（Principles of Geology）出版了，這部書風行起來，寇維埃的天翻地覆說也就跟着全然失其根據了。萊埃爾的地質學原理裏所說的大概

摘鈔在下面：

『這個地球的表面，自從開闢以來有過絕大的變動，竟有山變成海，海變成山的處所。高山頂上，有波浪的痕跡，並且從山腰裏掘出蛤類魚類的化石來，這必然是那個處所在太古時候曾經是海岸或者海底的證據了，但是這樣的變動決不是一時突然起的，都是不斷的一點點的逐漸改變，經過長久的歲月，就變到這個樣子的罷。據康德（Kant）拉卜拉斯（Laplace）等首唱的星雲說，我們地球所屬的太陽系最初本是個熱度極高的大瓦斯（Gas）塊子，後來漸漸的凝結起來，中心就成了太陽，周圍就生出無數的大小行星來了。這個地球原來也是他的一部分，所以其初也是個熱度極高的瓦斯塊子，隨後就變成個岩石熔化了似的極熱的液體塊子，再後來這塊子的表面微微的凝固了，就生出固體的薄薄的一層地殼來。這種事本不是能站在傍邊親眼看見的，所以這個學說當然也不過是想像的話，然而有許多地質學上的事實，由這個學說就很容易說明，所以在沒有別的更適當的學說之前，除認這個學說是真的之外，再沒有別樣方

法了。就到現在還各處都有噴烟冒火的山，隨處都有溫泉湧出來，並且無論在什麼地方往地底下越掘得深溫度越高，平均每往下掘三十幾密達，溫度就要增高攝氏一度的，從這些事上看起來，地球的內部到現在還只怕是個火團子呢，並且表面上這個固體的地殼，既然是由於這個火團子漸漸冷了長出來的，世間無論什麼東西冷了容積就要縮小的，所以這個地球漸漸在冷的時候容積也是要一點點的減少，慢慢收縮起來的，收縮起來，表面的地殼上就萬不能不生皺紋。這個情形和一個蘋果放得長久了，水分蒸發掉了，全體縮小，表面的皮上就生出皺紋來，全然是一個道理。在我們看起來，山是極高了，海是深極了，但是如果製造一個兩密達直徑的地球模型，在他的表面上把海洋陸地都按着正確的比例造起來，那幾千尋的深海，幾萬尺的高山，也不過是一分都不到的凸凹罷了。所以地球表面上海洋和陸地凸凹的比例，還不及一個乾癟蘋果表面皮上的凸凹大呢。這樣輕微的凸凹是地球稍冷一點就可以生出來的，絲毫都用不着驚訝。

地殼上的一切變化，是照上文所講的那樣，幾億萬年以來，地球漸漸的冷，地面上就



生皺褶，漸漸的生出海洋和陸地的區別來，這個區別越過越顯著，除此之外像那風吹雨淋的作用，河海沖蕩的作用之類，眼看着不覺得什麼，其實都日夜的在那裏生着變化啊。每一次起風下雨，山頭上的岩石都要微微的破碎一點，變成泥沙落到山谷裏，又被河裏的水帶到海裏去，在江河入海的口子沈澱，逐年的造着新地層，這是我們現在隨處都看得見的。我國叫做什麼什麼「新田」的地方，多半都是這樣淤積起來的洲地。照這樣由泥沙沈澱生出來的地層，起初當然是長得平着水面的，但是地球一點點的冷起來，地殼上的皺紋增加起來，後來就成了個大褶，往種種的方向傾斜，一部分就變成山頂冒上來，一部分却被後來的地層蓋住，深深的埋到地底下去了。那高山頂上掘出魚類貝類的化石來，全然是由於這樣的變動，決不是一時突然的天翻地覆的緣故。至於像往年西印度的噴火，民國二年日本櫻島的爆裂那樣的事固然也是有的，但是從地球的全面積上看起來，這實在是極小的部分，就大體上說幾乎是不算什麼的。

地球的表面上山變成海，海變成山，決不是因為變動的劇烈，正因為變動的時候極

其綿長。就是現時每天因為風雨河流等等的作用，地球的表面還是一刻不停的在那裏變動，但是因為他的變動並不劇急，人也就不很在意了。然而實際上確乎不斷的變動着，所以繼續到幾萬年，幾萬萬年之後，就好比那「積土成山」的諺語似的，其結果就必然大得可怕了。地球的表面成了今天的這個樣子，這不能不說是全然由於每大起的普通變動積久了的結果。」

萊埃爾舉出種種的實例發以上的議論，寇維埃的天翻地覆的學說全然一敗塗地，但是那把地球上所有的動植物一齊滅盡的天翻地覆既然是一回也未曾有過的，那化石的動植物和現在生存着的動植物中間有什麼樣的關係呢。就古代動植物和現在動植物不同的處所看起來，或者生物的種屬隨着時代也多少有點變化罷，這種疑問又要另費一番研究了。

## 五 達爾文（物種起源）

一直到一千八百五十九年十一月二十四日，達爾文的著作物種起源的第一版發行的時候為止，從前生物進化論的歷史的大概，也就是上文講的這樣了。世間上有些人一提到「進化論」三個字，以為這就是達爾文的學說，其實生物進化的學說，是遠在達爾文之前法國拉馬克和散奇理爾就早已唱道過的，這是上文敘述明白的了。但是要問到「進化」這件事是怎樣起的呢，他們兩個人的說明都很不完滿，拉馬克止說是由於器官的不用，散奇理爾也止說道外界的狀況生了變化，動物的形狀性質也就跟着起變化的罷了。至於達爾文呢，他不但是詳細的搜羅進化的事實，提出確實的證據，並且想出一個「自然淘汰」的學說來加以說明，他這個「自然淘汰說」之適於說明生物進化的事實，較之拉馬克和散奇理爾兩個人的學說真有雲泥之別，生物學上到那個時候為止還不能說明的許多事實，這一來也都很容易的尋出原因來了，所以立刻就得着學者們的非常的信用，有許多人歡喜極了，說有了這個學說，生物界裏沒有不能說明的現象了。

達爾文的爲人歷史，以及他的著作物種起源刊行問世的顛末，都很有些處值得我們後輩景仰仿效的，所以在介紹達爾文所首唱的學說之先，該要把他的這些事略略的說一點。達爾文是在一百多年前一千八百零九年二月十二日生的，剛巧就是最初說動物進化的書動物哲學出版的那一年。長大了就進愛丁堡、園橋等大學讀書，二十二歲的時候，坐了一隻叫做比格爾（Beagle）的世界探險船，在地球上各處周遊了差不多六年之久纔回來。從那個時候起，身體就不十分康健；三十三歲的時候就在從倫敦坐火車要不一點鐘工夫就到的一個叫做達灣的鄉鎮上買了房屋，閉戶不出，避免城市的煩擾，終身安安靜靜的研究學問，到一千八百八十二年的四月十九日去世。達爾文自從坐着比格爾船航海的時候，在世界各處眼看見各種動物植物地質等類，對於生物種屬的起源就起了種種的疑問，決計要在這上頭極力的研究，回到英國之後又時常在這件事上思索，到三十四五歲的時候已經想到了自然淘汰的理，也曾經寫了個大概給人看過的。但是他覺得這樣的新學說不是輕易就可以公之於世的。後來更加努

力的搜羅生物學上的事實，試驗這個學說對不對；經了十五六年的研究之後，到一千八百五十九年，就是他自己年紀有五十歲的那個時候，這纔發表出來的。比了近來的學者們，昨天纔偶然想起來，今天就急着要出書問世的，真有霄壤之別啊。並且他一千八百五十九年的發表，也還是全然由於一件偶然的事。假使不發生這件事，他這種起源的出版或者還要遲幾年也未可知哩。

什麼偶然的故事呢，就是到一千八百五十九年，達爾文之外又有一個人也發見了自然淘汰的理了。這個人就是名叫瓦來士（Alfred Russel Wallace）的一位大探險家。他在南美洲住過四年，東印度各島住過八年，專門的研究博物；從動物的生態以及分布的狀況上，想出個幾乎和達爾文的學說完全一樣的學說來。他把這個學說做成一篇論文，送到達爾文這裏來，託他在學術雜誌上發表。達爾文接着一看，這裏面寫的和自已十四五年前所想的幾乎是一點也不差。不由的大吃一驚，把這篇論文送給佛迦，萊埃爾那班大學者們看，商量怎樣辦法好。他們都早知道達爾文是對這個問題

有研究的，就勸達爾文把自然淘汰的理寫個短的概要，連瓦來士送來的論文，都一齊登到林拿學士會雜誌（Linnean Journal）上，兩家同時的公之於世。但是生物進化事實的證明，自然淘汰的原理，都是很大很大的題目，絕不是這什麼雜誌上登的文章所說得盡的，所以達爾文這纔把從來研究的結果趕緊寫出個大概，編成一本書，第二年的十一月裏出版了，這就是那有名的物種起源啊。

照這樣，自然淘汰的學說實在是達爾文和瓦來士兩個人同時首倡的，不過達爾文是十四五年前早已想到的，並且第二年又出了很好的一本書，思想比瓦來士周密得多了，所以瓦來士就痛痛快快的把發見自然淘汰的功完全讓給達爾文一個人，不但絲毫不去爭競，並且把自己後來著的講進化論的書，取名叫做達爾文主義（Darwinism）這真是度量廣大的君子的襟懷，和那些一點微功就爭競起來，互相罵，互相譏謗的人們，真是不可同日而語啊。

並且這部物種起源實在是個令人不勝歎服的書。雖然不過四百幾十頁的一部

中等的書，真是照著者自序上所講的那樣，確乎是個「摘要」，他是從足夠做得再大十倍的極多的材料裏，選擇出最緊要的一部分來，敘得很簡短的。他這裏面所發的議論又非常的鄭重，這個態度和那根據些微事實就連編累牘大發空論的先生們是正相反的，這真可以說是後世講生物學的人士們一個絕好的模範。不過他這書裏把許多事實都敘得太簡短了，一本書裏盡是實質，太沒有辭藻了，平常讀慣了浮辭空論的人們，要想咀嚼消化他這部書，未免要費點力罷了。

照上文所講過的這樣，我們今天的生物進化的思想，決不是突然發生的；是從十八世紀末年的時候漸漸發達起來的。這中間關於生物進化的事實的，在起初僅乎纔是一種假定的臆說，經了達爾文的研究纔算是粗粗的確定，又經達爾文以後的許多學者的研究，就更加確鑿不移，成爲不可動搖的定論了。所以達爾文在這上面的功勞固然是很大的，然而這畢竟也不能不說是生物學全體都十分進步了的結果啊。所以把生物進化論就認爲達爾文學說，這是確乎不大妥當的；至於那闡明生物進化原因的自然

淘汰的學說，却全然是達爾文一個人首先想出來的，這個到可以叫做真正的「達爾文學說」。我們由他的這個學說，纔能把「生物爲什麼要進化」的原因窺見了一小部分。照這樣，生物進化的事實和那說明這件事實的自然淘汰說，全然是兩件東西，決不能混爲一談的。自然淘汰說呢，以後的學者研究下去，怎樣改變都未可知的，但是縱然這個學說完全錯誤，根本推翻，生物進化這件事實却依然存在，絕不會因此生一點動搖的。

### 第三章 家養動植物的變異

要考察一動植物傳代的時候，他的形狀性質等等是不是都多少有點變化呢？這樣的問題，必定要把那祖父子孫世系明白的個體，拿來比較觀察幾代纔行的。但是在野生的動植物，這件事簡直是做不到的。爲什麼呢？野生的動植物只好用鎗打，網張，把當場聚在一起的那些個捉來罷了。這個動物的父母是那一個呢？他的祖上和子孫又



是那些個呢，都全然不知道的，就是要把他長遠養着，等待他生了子孫，再和他父母比較，也是很不容易的。植物也是一樣的，那一棵樹的種子落到何處，那一根草的種子生在何方，這是無從曉得的。所以眼面前就是有幾百棵同種的草木，也分不出那是父母，那是子孫來的。至於我們家裏喂養栽種的動植物，那就不然了，他們的世系多半都是知道得清楚的。在牧畜事業發達的國家，有名的牛馬的世系圖譜，是有很好的書上載着的，所以他們幾代前的祖先和幾代後的子孫也都能作比較的。因為這個緣故，要從實物上來考察我們此刻所舉的這樣問題，先就家養的動植物上考察是最為近便的。

但看我們喂養的動植物，凡是一種的各個個體，形狀沒有完全相同的。例如馬咧，牛咧，狗咧，雞咧，都各是一種的動物，但是把他們一匹匹，一隻隻的拿來比較着看，都有很顯著的差異。把日本馬和亞喇伯馬一比較，耕田的牛和擠乳的牛一比較，本國狗和洋狗一比較，矮雞（Chabo）和婆羅門雞（Brahma）一比較，誰也不能不說他們相差得很遠的，這樣的差異不止是限於這個動物一代，並且要照樣遺傳給他們子孫的，亞喇

伯馬生的駒還是亞喇伯馬，日本馬生的駒依舊是日本馬。同是一種動物而形狀有種種的差異，並且把他的這個形狀遺傳給子孫，這樣的事在生物學上就叫做「變種」，要是用這個名詞說起來，凡是我們喂養栽種的動植物裏，每一種裏沒有不是有許多樣變種的。我們日本國的雞本來也就有多少變種的，近來又從外國輸入許多的變種，到現在單是說個「雞」字，人是不懂你指什麼形狀，什麼性質的了。所以不能不一樣樣地加上個特別的名色來做區別了。就是雞裏面也有九斤雞（Cochin）那樣肥大的，也有矮雞那樣身軀矮的，毛色也有種種的不同，雪一般純白的，炭也似烏黑的，斑毛的，茶色的，各樣顏色都有。性質也各有不同，也有那一年到頭不斷的生蛋，可是生了蛋之後一點也不管的，也有那別的雞無論生多少蛋他都肯去孵的。這個圖裏不過纔舉出他的三幾個樣兒罷了，然而把那九斤雞、列格洪雞、矮雞、波蘭雞等類互相比較着，這中間實在有很大的差別，再把他和現在馬來伊地方產的野生的雞一比，那就差得更遠了。然而變種最多的，差異最大的，恐怕還要數歐洲人喂養的狗和鴿子之類罷。



種 變 的 雞

一九斤雞

二列格洪雞

三野生的雞

四波蘭雞

五矮雞

## 一 狗的變種

我們日本從前說起「狗」來就只有平常家狗那樣的一種，毛色上雖是有火紅的，白的，黑的，花的種種不同，至於大小，形狀，性質，都差不多是一樣的，無論看見那一個狗，都好像差不多的。但是近來西洋種的狗輸進來不少，種類很繁殖的。到現在就是在街上走着，也可以看得着形形色色的狗了。但是照西洋各國那樣差得極遠的種種奇形怪狀的狗，到底還是不大看見的。現在姑且舉三幾個例，像那「馬斯乞夫」差不多有小牛那樣大，力量非常之大，平常悠悠的蹲着，不輕易嗥叫的。像那「臘卜」狗呢，僅乎纔有小貓那樣大，很得人痛的樣兒跳着遊戲，婦女們都很歡喜他的。至於那「陀伊特理」之類，就全然是一種玩弄物，要是把他牽到「馬斯乞夫」的傍邊去，那大小的比例就和人站在象的傍邊一般。最近因為婦女們都很歡喜極小的，就有了一種可以放進皮錢夾子裏去的小狗。至於那大的，有能在頸子上帶着伯蘭地酒和救急藥品，跑到亞



種 變 的 犬

- 一「格來槐得」狗
- 二查理士王的哈叭
- 三牧羊狗
- 四「聖貝爾子德」狗
- 五「布爾」狗
- 六「紐芬蘭」狗
- 七「達克斯」狗

爾卜斯山上深雪地裏去救迷路旅客的「賢貝爾拿德狗」有會在水裏游泳得極其巧妙，救落水孩子命的「紐芬蘭狗」這都是外國的讀本上有的，誰都知道的罷。此外還

有一種「格來杭得」狗，全身極細，鼻子窄而且尖，四條腿都細而長，走得非常之快，德國人叫這種狗爲「追風犬」。「地亞杭得狗」也和他的形狀差不多。「布爾」狗身

軀短而粗，四條腿也短短的，下顎已經短了，上顎比下顎更短得多，所以鼻子是朝上的，牙齒總是露着，像貌看起來十分的醜惡。「查理士王的哈叭」耳朵很長的垂着，周身的

長捲毛，好像我國的獅子狗一般，是一種很好看的狗。「達克斯」狗身軀很長，非常之

矮，腿是灣的。「摩卜斯」狗的身材矮小而肥胖，像貌很招笑的。真是形形色色，不

勝枚舉。至於獵犬的各種種類也都各有特色，有會追逐的，有善於搜索的，有長於咬撲

的。什麼 Setter 咧，Pointer 咧，等等的名色都是從他的狩獵上的特性起的，這是大

家都已經知道的了。此外還有一種性質非常奇特的，就是西洋的牧羊狗。這種狗身

材也不十分大，兩個短耳朵豎着，樣子很不好看的，但是能防護幾百隻的羊羣，時常在羊

羣的週圍巡邏，如果有一隻離羣的羊，立刻就咬着他的腿拖回來，一點不許他們散亂的。所以凡是有這種牧羊狗、羊羣，無論什麼時候總都是聚集在一塊兒行動的。照這樣，無論從形狀上說還是從性質上說，西洋家養的狗的各樣種類，差別實在是很大的。

## 二 鴿的變種

日本從前所養的鴿子也祇有一種，無論看多少隻，也祇有毛色黑白，身上各樣斑點的差異，至於身體的形狀，各部分的比例，都完全是一樣的。但是看英國人家裏養的，實在是千態萬狀，這中間相差之遠，不是親眼看見的人，到底想像不出來的。

例如有一種叫做 Pouter 的，身體，翼，脚，都比較的長些，身體的姿勢總是直站着的，餌囊裏嚥飽了空氣，把胸部脹得和圓球一般的。就是普通的鴿子，胸部本來也都是凸起來的，所以有所謂「鴿胸」的話（譯者注：就是中國所謂「鷄胸」）。這種鴿子又加上餌囊非常的膨脹發達，吸飽了空氣，就好像孩子們的玩具輕氣球一樣圓，嘴部幾乎遮得

看不見了。又有一種叫做 Fantail 的，走起來把尾上的羽毛豎着，張開來好像一把扇子。日本普通的家鴿，尾上的羽毛不過纔有十二根上下，這一種尾上的羽毛有三十五六根至四十根之多。他把尾子張得和孔雀尾開屏似的，頸子往後仰着走，所以頭頂時常要和尾上的羽毛接觸的。凡是這樣的種類都祇是養着供人賞玩的，他的特點越顯著發達人越貴重，像那 Pouter 胸部越膨脹越貴重，Fantail 尾子越擴張越值錢。所以在鴿子賽會裏得一等賞的那些鴿子的形狀，在我們看起來，幾乎覺得是畸形的。又有一種叫做 Carrier 的，嘴很長的，眼的周圍沒有毛，皮膚像蛇眼似的露出來，看着好像是帶了一副大眼鏡子一般。一種叫做 Tumbler 的，頭是圓的，嘴短得幾乎和鵲嘴一般。此外像那蘭特種的，身體很短，尾子直豎，幾乎一點鴿子形都沒有了。以上不過是在種種的鴿子形狀中間舉出四個最不相同的例子來罷了，鴿子不但是形狀各有不同，就是習性上也有很大的差異。有一種叫做「傳書鴿」的，無論把他帶到怎樣遠的地方，往空中一放，他立刻就會走一條直線飛回原出發點的。所以這種鴿子，在無線電報



發明之前，各國陸軍都養他做戰時圍城中的通信員。一面既有這樣性質的鴿子，一面又有飛出籠子必定就要倒轉迴旋的，就是上文所舉的那一種 *Tumbler*，這個字翻譯出來就是「倒轉者」的意思，他一飛出來就非要倒轉不可的，和日本的那種「可麻鼠」一般，雖然一個是直迴旋的，一個是平迴旋的，其實兩邊幾乎都是病的現象啊。這種的鴿子是飛的時候迴轉的次數越多越貴重的，那得人讚賞的鴿子一飛起來立刻就在天上團團的旋轉，絕不能一直往前飛的。迴轉次數多的一分鐘可以盤旋四十至四十五次。並且各種鴿子的鳴聲也是各有不同的，那些叫做「喇叭鴿」、「笑鴿」的種類，真是名副其實的，一個鳴聲酷似喇叭，一個鳴聲完全和人笑的聲音一樣的。鴿子的變種，除此刻所講的這幾種之外還多得很呢，簡直是不勝枚舉。達爾文也親自加入過三幾個養鴿協會，實行養鴿子，極力的儘量搜羅調查形狀特異的家鴿，共總發見了一百五十多種。把他分起類來，大略有十一組。就從這一點上看來，也可見歐洲家鴿的變種是多極了。

### 三 其他動物的變種

就是別樣的家畜，也幾乎沒有一樣不變種的。例如馬這類的東西，西洋也有各種形樣的。賽跑用的身材高，腿細，看起來身子總是很輕的。駕載重大車用的馬身軀極其粗大，腿也非常之粗，蹄上的鐵掌有比我國普通馬的鐵掌大到兩倍多的。初到歐洲的人，第一件看了喫驚的就是街上拉大車馬的高大。駕車用的馬，人騎的馬，因為他的用處不同，形狀也都各有差別，內中有一種叫做「果下馬」(Shetland Pony)的，專供富家孩子們騎的小馬，三英尺高都還不到，幾乎比狗大不了許多。

家養的牛現在也有很多種了。長角的，短角的，幾乎沒有角的，以及那乳量極多的，肉格外多的，或是生長得極其快的，各色各樣都有。他的用處也各有多少不同，什麼 Jersey 咧，Short-horn 咧，每一種都另取個特別的名色來做區別。豬裏面也有短耳朵的，長耳朵的，肉多的，脂肪多的，此外種種特點上不同的種類，也不知道有多少。

羊也分肉美的，毛多的，同是毛多的裏面又還有那細毛和粗毛的分別，捲毛和直毛的差異，種類實在是很多的。像那有名的日斯巴尼亞產的美利奴羊之類，不過是這些中間的一種罷了。

我國自來飼養的金魚，也是個變種很多的動物。那叫做「和金」的，身軀很長而尾巴比較的短些，叫做「琉金」的，身軀比較的短些而尾巴很長，這就是個顯然的例。還有那東京產的叫做「丸子」的一種，腹部圓得奇怪，頸項又短，看起來幾乎像是個畸形的。往年從中國輸進來的那種「龍眼金魚」，眼睛凸出來多遠的。並且鰭的形式也有種種的不同，有的叫做「鮒尾」，尾上的鰭和鮒魚鯉魚的一般，不過纔有縱的扁平的一片板，但是普通的金魚尾鰭都是裂成兩片，往左右分着的。又有一種尤其奇特，但是尾鰭如此，連那接着臀鰭的腹後部下面的鰭都是分成左右兩片的，看起來很是熱鬧的。上面所舉的這幾個例，是從什麼時候生出變種來的，他的起源不得而知，然而我們現在飼養着的動物裏，在比較的短時期中間生出種種的變種來的，也不知道有幾多。



種 變 的 雀 絲 金  
雀 絲 金 的 主 野 甲  
種 變 的 來 出 養 飼 丁 丙 乙

哩。這類的動物，從毫無變種的時候起一直到今天的變化歷史，都是知道得清清楚楚的，所以這可以說是「動植物是代代都多少有點變化」這件事的眼前一個明顯的例。

例如現在許多人養着的那種金絲雀，人把他當家雀喂養，還是不到三百年前的事，然而已經生出很多的變種來了。也有白的，也有斑的，也有頸項極長的，也有毛都直豎着的，彼此相差得非常之遠了。上面圖上畫的（甲）是野生的金絲雀，（丁）是日本等處尋常喂養的純黃色變種，（乙）是頭上有個帽子似的毛冠的，（丙）是個身軀很細，頸和尾都很長的特別的變種。這也不過是從許多的變種中間選出來的幾個罷了。

此外像那火雞，*Motnot* 之類，都是比較近些的年代纔有人喂養的，然而已經生出種種的變種來了。*Motnot* 本是南美洲布拉吉爾國產的，但是現在歐洲日本人喂養的早已和布拉吉爾國產的原種差得很遠，二者之間已經有不能配合之勢了。馬德伊拉島東北邊坡爾特三陀島的兔，是五百年前纔從歐洲輸入的，現在已經和歐洲產的兔完全不同樣，有的動物學家竟會把他認為另是一種了。前面所舉的那種叫做 *Tumbler* 的鴿子變種，也不過是四百年前纔認出是一個變種的。

金絲雀的變種，坡爾特三陀島的兔，都是比較的短時期內變化出來的，一代一代的

中間都有眼看不見的微微的變化，這些微細的變化積累起來，終久就成了顯然的變種。在什麼時候變化的不得而知。除這樣的變種之外，又往往有忽然生出形狀性質都和父母大不相同的子來，從此就成了一個變種的。這個種類的例是很多的，現在祇舉一兩個最有名的來看看，一千七百九十一年美國一個叫做賽斯·萊特的農夫養的許多羊裏有一隻生了個形狀奇異的羔兒。這個羔兒身長腿短，和別的羔羊形狀大不相同。他所生出來的子孫都承受他的性質，也是身長腿短，成了一個和別的羊羣顯然不同的變種。南美洲巴拉格哇伊國的那種叫做「無角牛」的變種牛，就是一千七百七十年突然生的一隻沒有角的牡牛的子孫啊。

照這樣，我們飼養的動物裏，是突然生出變種來的也有，不知不覺的漸漸成了變種的也有，絕不含一點變種的，現在幾乎是一種也沒有的。以後還要生出些什麼樣的變種來，此刻不得而知，這是祇就上文所舉的幾個例上也可以看得出來的。

#### 四 植物的變種

再看植物怎樣呢，植物這方面也全然是這樣的，麥咧，蘿蔔咧，瓜咧，林檎咧，凡是我們所栽植的草木裏，沒有一種不多少含着一點差異的形狀。在那農業不進步的半開化國裏，麥和蘿蔔之類都祇有一種的，在農業十分發達的文明國裏，同是麥，同是蘿蔔，內中都分許多的種類，好比鴿子雞一般。現在舉兩三個例：同是蘿蔔裏，有那極其細長的所謂「細根」，也有那很粗的像「宮重」「練馬」之類，那有名的櫻島的蘿蔔圓而且粗，周圍有二尺以上。既然有如此之大的，又有一個叫做「二十日蘿蔔」的種類裏，有深紅色的，美麗得和金橘一般。平常西洋菜裏生吃的就是這一種。西洋還有一種黑蘿蔔，竟是帶着黑色的。再講到胡蘿蔔，大阪一帶的所謂「金時人參」是真正紅色的，兩頭一般粗細，東京一帶的胡蘿蔔差不多是黃色的，作長圓錐形。西洋的瓜，林檎，梨，楊梅，種類多得令人吃驚，我國的栽培法還沒有發達到那樣的程度，水果店裏賣的林檎，梨，大

概都僅乎祇有一種。蜜柑橘子之類，雖然也分雲州產，紀州產，多少有些顯著的差異，但是講到變化最多的植物，在我國首先恐怕要數花廠裏養出來的草花之類，這中間尤其要推菊花和牽牛花等類罷。打開園藝的書籍來一看，菊花的變種實在真多。小的像一個銅錢，大的直徑有七八寸。顏色是白的，黃的，紅的，幾乎是要什麼樣就有什麼樣的，形狀是細瓣的，闊瓣的，朝下翻的，往上捲的，兩面同色的，上下異色的，真是不勝枚舉。每一種都加上「玉連環」，「蜀江錦」這樣的佳名來做區別。牽牛花不但是花的顏色形狀不一樣，連葉子的分岔法，翻捲法也都各有不同，變化多得令人吃驚，除平常的白紅藍各色之外，還有小豆色的，黃色的，白邊的，分成五瓣的，五個瓣子都很細，幾乎認不出是牽牛來的，又還有那好像千層牡丹似的，種類多得數也數不盡。像那當日很時興的洋菊（Dahlia 日本謂之「天竺牡丹」）現在變種之多也不在菊花牽牛花之下的。

這些變種裏很有許多不過是五十年一百年前纔生出來的，像那小豆色的牽牛花之類，從前是絕沒有的。在短時期裏生出顯然變種來的例，植物裏比動物裏多多了。



因爲一切的草花菜蔬之類大半都是一年生的，他的傳代比家畜快得多了，所以每一代只要微微的起一點變化，不久就可以積累起來，生出很大的差異來了。要想從實物上確切試驗生物怎樣變化的人，栽種兩三年牽牛花看看也好的。看那從種子上，管理方法上，無論要什麼樣的都可以培養得出來，對於他的變化之大，沒有不驚訝的罷。其實植物裏本具有可以這樣變化的性質，所以花廠的生涯也可以做得到的。

## 五 爲什麼把變種合攏來認爲一種呢

照上文所講的，我們所飼養的，無論動物植物，無一樣沒有變種的。並且變種中間的差異，比那野生的兩種動植物中間的差異還要大些哩。單就前面所舉的例，那種所謂 Pouter 的胸部膨脹的鴿子和所謂 Fan-tail 的燕子張得扇子似的鴿子兩者中間的差異，以及那小豆色千層牽牛和黃色牽牛的差異，確乎比雉、鷄和鸚鵡、茶樹和山茶花中間的差異還要大些。假使這些動物植物自己生在山上，我們斷乎不會認他們爲一

個種類裏所包含的兩樣變種，必定要誤認爲各自另是一個種類的。假使有個沒有完全見過各種蘿蔔的人，在非洲的腹地發見了「細根」和「宮重」兩樣的蘿蔔，他決想不到那老鼠尾子粗細的細根、蘿蔔，和那壯士手腕粗的宮重、蘿蔔，是屬於同一種的，必定毫不遲疑的把他們認作兩個全然不同的種類罷。然則我們今天爲什麼總要把那

「假使自己生在山野裏必然要誤認爲兩種的，形狀迥然不同的東西」當作屬於同一種類的兩個變種呢。我們所以把細根、蘿蔔、宮重、蘿蔔，都收進植物學上叫做萊、菘的一個種類裏去，祇認爲是他的變種，這全然由於我們知道從前並沒有什麼「細根」「宮重」的分別，所謂蘿蔔就祇有蘿蔔這一種，是人工栽培久了纔生出這樣那樣來的。所以把 *Pouter*, *Fantail* 都編進動物學上叫做「鴿」的一個種類裏去，祇認爲是他的變種，也全然是由於研究的結果，確乎知道那 *Pouter*, *Fantail* 都是同一個祖先——就是現在野生的鴿子的祖先——所生的子孫，起初也並無什麼 *Pouter*, *Fantail* 的區別，都是人喂養得久了纔漸漸生出這樣形狀不同的東西來的。和這個一理，只要是

牽牛花，無論他的形狀怎樣，都是從叫做「牽牛」的一種野生的蔓草變化出來的，只要是雞，無論他怎樣的變種，都是從現在印度地方還有的一種叫做「鷄」的野鳥變化出來的。羊咧，豬咧，小麥咧，胡蘿蔔咧，古時候都只是野生的一種，人飼養栽培得長久了，纔生出現在這些樣種種形狀來的。照這樣，家養的動植物的素性我們都知道的，曉得他們的形狀性質現在雖有種種的不同，但是他們的祖先却都祇是一種的，所以把他們認爲一個種類，不過把那些形狀不同的每樣都加上個特別的名稱以示區別，算做一個變種罷了。換一句話說，就是我們所喂養栽培的動植物，每一種裏雖是都包含着許多形狀不同的東西，然而他們都是同一個祖先生出來的子孫，不過因爲人工培養纔生出今天這樣的種種形狀來的，這件事是動植物學上明明知道的，所以纔把他們聚攏來認爲一個種類的。一代一代的變化，就是父母和子，子和孫中間的差異，雖是十分的微細，差不多是眼睛看不見的，但是有句俗話：「微塵可以積成山，」代數積累得多了，動物植物都可以生很大的變化，這是從這些家養動植物的例上可以看得出的，明明白白，毫無疑

義的事實。

單是這件事實呢，就是古來主張生物種屬不變說的人們也都知道的，不過他們說「家養動植物是上帝特意造給人類用的，所以這是特別的，唯有這類的動植物是人類能隨意使他變化的，」把這件事當作例外了。這些話本是毫無價值的無稽之談。爲什麼呢，現在我們家裏養的動植物，古來樣樣都是野的，這中間還有許多是在比較很近的時代纔有人養的。有史以後人纔喂養的動植物數起來很有許多種，他們的變種都已經不少了。什麼野生動物咧，家養動物咧，都不過是人類飼養不飼養的分別，決不是本來就有截然的區別，這個生定了是野生動物，那個生定了是家養動物的。獅子老虎那樣的猛獸，會養的都能養得馴，無論什麼樣的動物沒有養不家的啊。可見那說「上帝特別造給人喂養的動物纔代有點變化，其餘的動物都決沒有變化」的議論是絲毫根據都沒有的。就是植物也完全和這個一樣的。

像這樣的議論，在今天看起來，固然是無謂的話，不值得一駁的，但是看那主張生物

種屬不變說的人們也都只好把家養的動植物當作例外，也就可見家養動植物的變化是怎樣的顯著了。每一種家養動植物裏大概都有許多的變種，這是本章裏已經說過的，無論在什麼時候，「變種」這件東西決不是自始就是變種的，是經人喂養之後纔漸漸變化出來的。單就這一件事上看起來，也可見動植物的形質斷乎不是萬世不變的了。

## 第四章 人爲淘汰

請問人喂養的動植物因爲什麼緣故，按着什麼方法，每一種裏都生出這許多不同的變種來了呢。這個理由原因決不止一樣的，似乎種種的事情於他都有影響。同一個植物所生的種子，拿到相隔很遠的甲乙丙丁四國去播種，生出來的植物都多少有點不同，這是極平常的事。再要經過三代四代，差異就更大了。往往有變化到令人不相信他們同是一個種類的。這些都是從地力土質的差異，風雨燥濕的不同，溫度的高下

等等關係而起的自然變化，並不關乎人力的。把那秋田的大欸冬的種子拿到東京去種，葉子到底沒有在秋田種的那樣大，櫻島蘿蔔的種子移到西京大阪去，決長不到櫻島的一半大，也就是這樣的緣故啊。不過西洋各國那些迥然不同的變種，又決不單是隨着風土的差異生出來的。例如 *Potter Fantail* 那樣的鴿子，格來杭德、布爾那樣的狗，到底恐怕不是單從氣候、食料的關係上生出來的變種罷。這都是在天然起的變化之外還有特別的原因，終久就成了今天這個樣子的。

## 一 淘汰的方法

這樣顯然的變種是怎樣生的呢，這全是由於人工陶冶出來的，那些方法也就是現在飼養者平常用的，並沒有什麼特別的神方秘法。不過是從許多的個體中間，採那生性最和飼養者的理想相近的，挑選出來，使他配合生子，又從他生的子裏，選出那生性最和飼養者的理想相近的，使他繁殖，一代代都照這個老法子做下去罷了。譬如有人想

養出耳朵極長的兔子來賣錢，就從許多個兔子裏選出那耳朵最長的，仔細用尺量他耳朵的長短，專使那耳朵第一長的牝兔和耳朵第一長的牡兔配合生子，再從他生的子裏選那耳朵第一長的使他繁殖。照這樣代代專選耳朵第一長的使他繁殖，每一代的耳朵長一點，就是每一代離飼養者的理想近一點。現在各種動植物的那些顯著的變種，都是飼養者這樣選種配合的結果。因為這是人工揀選的淘汰，所以名爲「人爲淘汰」。我們飼養的動植物所以逐漸的改良，大概都是這人爲淘汰的結果啊。

如果只有一位飼養者施行人爲淘汰，他這一個人又只用一個理想做標準來淘汰，所飼養的動植物就只會往一個方向變化，但是如果起初就是幾位飼養者，有幾種的理想，那裏照甲的標準，這裏照乙的標準，各自分別着淘汰起來，那些動植物就各自往不同的方向變化，彼此漸漸相遠，當初雖是同種的，後來也就分成許多全然不同的變種來了。人飼養的動植物，每一種裏都有現在這許多變種，大概都是照這樣施行人爲淘汰所得的結果。

前面不過是爲要表示人爲淘汰的方法，隨便舉養兔做個例，在我國時興養兔的時候，也真有人用尺量他耳朵的長短，照上文所講的那樣行，所以纔舉他做一個最切近的例子。如果爲要表示人爲淘汰的結果，兔子就決不是適當的例了。這倒是舉西洋各國那樣顯著的動植物變種切當些。我國的兔子本來不過是一種玩弄物，實際上什麼用也沒有的，在時興的時候雖是一隻值到五十圓一百圓，一旦不時興了，五角錢也沒有人買的。養兔子的人也當作一時的投機事業，在時興的時候雖然淘汰得非常之嚴的，等到不時興了，就全然拋棄了不管的。所以雖是喂養得很長久的人爲淘汰的成績還是很微細的，今天的家兔和一百年前的家兔差不多沒有一點分別。至於西洋各國農業發達的地方那就正相反的了；無論對於什麼東西都不斷的極力施行人爲淘汰，努力的精益求精，結果就生出前一章裏所舉的那樣的，幾乎好像是照着訂貨單子特製的，迥然不同的變種來了。到陳列這樣變種的博覽會裏一看，就不由得要驚訝淘汰的力量大到那步田地了。



動植物爲什麼可以用人工淘汰，照這樣隨人的意思變化呢，因爲這裏面備具三個條件。那三個條件呢：(一)父母的性質遺傳給子孫，(二)同一雙父母所生的子，中間也必然有多少差異，(三)所生的子數比較的多，儘有從中間選擇的餘地。這幾個條件都完備的，所以淘汰也能行，淘汰的結果也能顯現的。

## 一一 遺傳性

父母的性質遺傳給子孫，這是我們天天耳聞目覩，不用再去證明的事實。人類的子孫不但也是人類，並且還必定有些像他父親的個人；別種動物也都是如此的，兔的子除帶着兔類全體共通的性質之外，還帶着他父母的特殊性質。動植物都有這個所謂「遺傳」的性質，所以能用。爲淘汰，使他種種樣變化。如果沒有「遺傳」這個現象，父母的特殊性質不能遺傳給子孫，人爲淘汰，當然也就做不到的了。那養兔的人所以肯費力選擇耳朵最長的兔子，用他去繁殖，就是因爲從經驗上相信唯有耳朵長的老兔

還生長耳朵小兔的緣故。

父母的性質遺傳給子孫這件事，大家都當作平常，幾乎是誰都不留意的；要是父母有什麼奇怪的特點，這遺傳的現象就很惹人注意了。這中間最明顯的恐怕就是像手

脚上六個指頭那樣的畸形了罷。現在舉一兩個例：一百六七十年前日斯巴尼亞的某處地方忽然生了一個左右手脚都有六個指頭的男子，自從這個男子以後，一家三代生了四十多個六根指頭的人。假使六根指頭的男子必然和六根指頭的女子結婚，照這樣代代繼續下去，或者這六拇指的性質固定了，生出六根指頭的人種來也未可知，可是無論男女大概都和五根指頭的普通人結婚的，所以這個性質也就一代薄似一代，到三四代之後就全然消失掉了。還有義大利的某鎮市上，一個六拇指的男子和一個普通的女子結婚，他們生的幾個兒子也都是六根指頭，唯有最後生的一個是五根指頭的，據說這個男子竟然不肯承認這個兒子是自己的。普通人的手指，除大拇指之外，都是三節的，但是往往有一種叫做「短指」的畸形，手指的骨節只有兩個的。就是這個也確

乎遺傳給子孫的。至於別的病症遺傳是人所共知的，尤其是精神病之類，醫生都極其嚴密的考究他的系統。

但是父母的性質也並非完全全都遺傳給子孫的，這件事也是人人都知道的。單就人類說，鼻子高的人也可以生鼻子低的子女，胖的父母也會生瘦的兒子。但是鼻子雖不像父母，眼睛却十分像的也有，雖沒有父母那樣胖，走起路來却一點不差的也有，無論如何，總有個什麼地方像的，決沒有一點什麼父母的性質都不承受的。並且所生子女的性質裏，某一點是從父親傳來的，某一點是從母親傳來的，至於什麼性質必然是從父親遺傳的，什麼性質必然是從母親遺傳的，好像絕沒有定規的樣子，例如眼睛像父親，嘴唇像母親的兒子也有，和這個正相反，眼睛像母親，嘴唇像父親的兒子也有。照這樣遺傳的現象，是個眼前的事實，誰也不能疑感的，但是要問父母的性質裏，什麼是遺傳給子孫的，什麼是不遺傳的呢，什麼性質是從父親遺傳的，什麼性質是從母親遺傳的呢，論起他的詳細法則來，關於這上面的知識，我們現在幾乎可以說是一點沒有的。

此外還有某樣性質專是遺傳給兒子絕對不遺傳給女兒的，也有那專遺傳給女兒，不遺傳給兒子的。一千七百十七年在英國倫敦生的一個名叫蘭貝爾德的男子，生一種極奇怪的皮膚病，全身都生滿了短刺，大家把他取了個「荆棘人」的綽號，一時很著名的。他的這個性質遺傳給了兒子孫子；女兒孫女兒却都完全沒有這個病。例如那叫做「色盲」的一種不能辨別顏色的殘疾，和那有了微細的傷口就血流不止的所謂「血友病」之類，也是這樣，專遺傳給男子孫的。並且父母的性質在兒子的身上不發現，到孫子的這一代上纔發出來的，也是常有的事。牡牛雖然是沒有乳的，但是乳多的牝牛所生的牡牛再產生的牝牛，也像他的祖母，乳汁很多的，這件事是牧畜家都知道的。牝羊雖然不生角，但是頭角崢嶸的牡羊所生的牝羊再生出牡羊來，也像他的外祖父一樣頭角崢嶸的，這樣的例子也很多，和那牛是一個理。在這樣的例子裏，乳汁多的性質或是頭角崢嶸的性質，怎樣能在牡牛或是牝羊的身體裏終生隱藏不露，要到他的兒子身上纔發現呢，要把關於遺傳的事實廣為搜集，去考察這裏面的理由和法則，差不

多是難得了解的。關於遺傳的實驗研究，最近十幾年來非常的進步，發見了許多的新事實，但是有了幾多的新事實也就跟着發生了幾多新問題，很不容易解決的。關於這些事後面再細講，我們今天僅乎纔能了解遺傳現象的一小部分罷了。爲要說明這個困難的遺傳現象，達爾文以後的許多學者想出了種種的學說來。單是那重要的學說也有七八種，然而盡都是些根據薄弱的架空之談，到底不能叫一般的學者都滿足的。原來遺傳的現象是生物進化的一個要素，不把他的理由法則弄明白了，連生物進化的說明也不得完全的，達爾文的自然淘汰說，只要承認遺傳的事實，生物進化的大體就能說明的了，所以此地講到這個爲止。

### 三 變異性

這裏所謂「變異」並不是指那一隻動物，一株植物，一生中間所起的變化；是說一代和次一代中間所生的變化，同一的父母所生的子中間的差異。因爲沒有適當的名

詞能把這件事一句話就說清楚，只好姑且把他叫做「變異」這是人爲淘汰可能的第二個條件。

生物裏有「變異」這個現象，這也是我們天天耳聞目睹，無須再去證明的事實。就把人類做個例，同一雙父母所生的兄弟姐妹也決沒有一個人處處都完全和別人相同，必定總有一點什麼地方有些差異的。這多少差異一點的兄弟們所生出來的從兄弟，也都多少互相有點差異的，他們的子孫還要差得多些。我國六千多萬人中間，像得兩個人竝立在一處分不出誰是誰來的，恐怕簡直難得有罷。別種動物也全然是如此的，無論狗，貓，同一父母所生的子都多少互相有點差異，決沒有兩隻完完全全一樣。不過我們對於貓狗沒有對於人類弟兄那樣深的關係，所以也沒有十分注意的去辨別這一隻那一隻的必要，也就不去留心一隻隻的特徵，所以往往無論看見那隻狗，看見那隻貓，也都覺得他是完全同樣的。這好比那初次看見西洋人的時候，無論那一個人也都覺得好像是一樣的面孔，總是分別不出誰是誰來的。但是看慣了之後，一個人一個

人的差別都清楚了；再要交往得親密了，就是遇見怎樣面貌相似的人，也都不會認錯了的。

無論是鷄，馬，牛，仔細考察起來，一對父母所生的子裏也部必然有「變異」這是一看就知道的。但是要細細研究動植物因爲什麼理由，按照什麼法則變化呢，這也和前面所講的遺傳一樣的困難，以我們現在的知識，不能了解的處所還是很多的。尋常都不過是以父母的性質爲中心，或者太過，或者不及，生出多少的變異來罷了；然而有時突然生出不像父母却像幾代前祖先的子來，又有時忽然生出既不像父母，又不像祖先，全然帶着新性質的子來；要起什麼樣的變異很難預先知道的。然而平均講起來，生子不似父母的實在是稀少的例外，百分之九十九都全是繼承兩親的性質，不過在某範圍內多少有點變化罷了。就以上文所說的家兔做個例罷，假使老兔的耳朵是四寸長，小兔長成後耳朵的長度，也有和父母一般四寸長的，也有比父母短一點，僅乎三寸九分長的，也有比父母長一點，有四寸一分上下的。要是選那耳朵有四寸一分長的使他生

子所生的子裏也有和父母一樣耳朵四寸一分長的，也有比父母短些，不過四寸或是三寸九分上下的，却也有勝過父母，長到四寸二分上下的。植物也和這個是一理。一切動植物所生的子在大體上都是像父母的，有時却又多少有點差異，這個樣子要用別的東西比譬起來，就好像用箭射靶子一般。照準了靶子放許多箭，不偏不倚正中中心的實在很少，大概都是比靶子的中心高一點咧，低一點咧，或是偏左咧，或是偏右咧，都射不着正鵠的。然而都是照着靶子射的，所謂『雖不中，不遠矣』，總沒有離靶子過於遠的，箭箭也都射在靶子的傍邊。動植物所生的子也和這個是一樣的，都必然到某程度為止，類似他的父母，但是和父母分毫不差的却也極其稀少，多半都是和父母互相差異一點的。唯有這件事是從我們日常聞見的事實上歸納起來可以下確實斷語的。

以上都是普通的情形，但是像前章所講的賽斯·萊特的短腿羊，前節所講的六拇指的人那樣，突然生出性質和父母兄弟都迥然不同的子來，也是往往有的。這些都是由什麼機緣生的，全然無從索解；並且什麼時候產生也是絲毫不能預知的。要以前面



說的箭射靶子比譬起來，這樣的事就好比那飛到半邊去了的流矢一般。這樣突飛的變異和普通的變異，還是根本上性質不同的呢，還是僅乎是程度上的差異呢，對於這個問題，當時學者們的見解也很不一致的，竟有人說唯有這樣突然的變異纔算是生物種屬進化的原因。總而言之，生物變化這件事實是誰也不能否認的；至於這裏面的理由法則，還很有許多不能了解的。

然而人情都喜歡對於不能了解的事憑自己的意思去解釋的，要想說明變異現象的臆說，到現在已經想出幾多樣來了。其實達爾文以後的進化論，在理論的方面，簡直可以說專是些關於遺傳和變異的臆說。關於變異的最近的研究，後面再細講，這一章裏所講的人爲淘汰，後面第八章裏要講的自然淘汰，也都只要是生物裏有「變異」這個性質就必定能行的；他的原因法則縱然不十分了解，就大體上講來，說明上也沒有多大的窒礙啊。

#### 四 選擇

凡是既然說到選擇，就必然是要從多數相異的東西裏選擇出某幾個來的。爲什麼呢，如果盡是完全同樣的，無論數目怎樣多，彼此之間也毫無差異，就無所謂什麼「選擇」了；並且數目少了，譬如要從五個中間選出四個，十個中間選出九個來，其勢就不得不連那不合格的也都採取，不能十分揀擇了。

就我們飼養的動植物上看起來，決沒有一對動物一生僅乎祇生兩個子的，也決沒有一個植物一生僅乎祇生一個種子的。所生的子數都必然是比那足以嗣續父母的數目大幾倍，幾十倍，或是幾百倍，幾千倍的。例如種下的一粒麥種子生出幾百粒的種子來，一對蠶蛾生出幾百粒卵來。牛馬那樣的大獸類是蕃殖最遲的了，一對牝牡一生也還要產生十隻以上的子。生得這樣多的子都從變異性上多少有點差異，所以飼養者儘可以從這中間選出那性質最和自己理想相近的來。

兔的例前面已經舉過的了，照這樣按着某一定的標準，每一代都仔細選擇那最優良的，剩下的都不許他繁殖，只使那當選的生子，好教那某一定的性質越加發達。這個方法本不限於養兔的，現在農業發達的國家處處都盛行着的，只要把這個方法嚴重的施行，就能在比較的短時期裏生出絕好的變種來的。馬牛羊之類無論在何處都選擇得特別嚴重的，各自按着他的目的定標準，賽跑用的馬就選擇那腿最快的，拉大車的馬就選擇那力最大的，殺着喫的牛就選擇那肉最多而生長又最快的，擠乳的牛就選擇那乳量最多的牝牛，或是選生過這樣牝牛的牡牛，或是這樣的牝牛所生的小牝牛供繁殖之用。羊裏面也有剪毛用的，也有喫肉的，也有兩兼着的。剪毛用的羊選擇得極其嚴重，先從無數的羊裏選出許多毛最優良的來，再從這中間揀出兩隻，牽到特備的選擇臺上竝立着，仔細比較攷察他的毛，毛優良的留在臺上，毛劣一點的牽下臺去，再另牽一隻上來比較考察，優的留着，劣的牽下去，把所有的羊都順次序一隻隻的比較過了，選出那一切羊中真正第一等好毛的來使他生子。把兩隻毛最好的羊竝立在一起，能分辨出

他們中間微細的優劣來，這件事是要很熟練的功夫，普通人到底做不到的。所以在牧羊事業興盛的地方，有專以鑑定羊毛為職業，選擇羊種的時候，受相當的報酬，應各家聘請的人。現在世界上著名的美利奴羊，就全是長久勵行這樣嚴重淘汰的結果啊。

我們雖是照上文所講的那樣，對於遺傳的理由法則知道得不很清楚，然而父母的性質很能遺傳給子孫，這是平日親見親聞，不容有一點懷疑的事實；我們對於變異的理由法則，雖然也不能詳細知道，但是同一雙父母所生的子也都多少互有點差異，這也是天天耳聞目覩的，也是毫無疑義的事實。有了這兩樣的事實，況且生子的數比父母的數多些也確乎是事實，所以只要每一代都有來淘汰他的人，其結果無論動植物的形狀性質都必然漸漸的變化，並且是可以生出種種的變種來的。單從理論上說也是照這樣的，像現在西洋各國飼養動植物的那些顯著的變種，實際上也都是由這樣的方法生出來的。

要想把人為淘汰的作用懂得更清楚些，最好還是用前面說過的那個箭射靶子的

比喻。對着靶子射箭這件事，在生物上說起來，恰好比遺傳性的作用一般。所放的箭差不多全是偏在靶子中心的上下左右那一邊的，恰好比變異性的作用一般。一回所射的箭數，也正好當做一雙父母所生的子數。譬如先在某個地點設一個靶子，對着他放二三十枝箭，再以最偏於右邊的那個箭孔做中心把靶子移正，又對着他放二三十枝箭，再以最偏於右邊的箭孔做中心把靶子移正，照這樣做幾回幾十回，結果怎樣呢，靶子必定是每一回往右偏一點，到後來偏到離原處很遠的右邊去了。動植物因人爲淘汰而起的變化狀況，簡單說起來，大略就和這個樣子差不多的。

然而把動植物每一代都加以嚴重的淘汰，專用那最優良的繁殖，這件事因爲飼養者的貧富境況不同，也有做得到的，也有做不到的。像英國那樣的大地主飼養幾百幾千家畜的，儘可以代代都行十分嚴重的淘汰，在比較很短的時期裏生出絕好的種類來；貧窮的人一家祇養一兩隻的到底學他不來，所以無論經過多少年也不見多大的進步。像現在的驢子之類，本是西洋各國自古馴養的走獸，然而多半是貧窮的農人家裏喂養

的，所以就到現在也沒有生出什麼好的變種來。並且無論馬牛，凡是有極好的變種的，都是由政府或是個人，在廣大的場所，養得極多，又按着學理時常仔細淘汰的國家纔會有的。像在我國，無論馬牛犬鴿，自古都僅乎只有一種，這也是由於一直到今天都未曾十分施行人爲淘汰的結果罷。在我國就到現在，一切的家畜類裏也沒有怎麼樣的變種，所以人爲淘汰也不過是耳朵裏聽見這句話罷了，並沒有十分深切的感覺；至於在西洋各國，無論那一種裏都有許多絕好的變種，所以人爲淘汰的效力尤其覺得偉大了。這件事最進步的國家是英國，可見英國人達爾文從人爲淘汰的事上想到野生動植物上去，思索出自然淘汰的理來，這件事決不是偶然的了。

## 五 他的結果

飼養者施行人爲淘汰的時候用什麼做標準，以什麼爲目的呢，大概總不外乎養出值錢的種類好發財，或是造出珍奇的種類來誇耀於人。至於以實用爲主的動物是什

麼樣的種類世人需要得最多呢，這當然是那適於實用的處所最爲發達的動物了。要是擠乳用的牛呢，就是那乳汁生得最多的；剪毛用的羊呢，就是那毛生得最好的。至於那玩弄的動物呢，越是和普通的不同，往奇怪的方向變化的人越喜歡，價錢自然也就越貴。像那胸部膨脹得奇怪，尾巴張得和扇子一般的那種鴿子之類，就是這個例。代代都用這樣的特點做淘汰的標準，專選出這樣特點最發達的來使他生殖，所以現在歐洲價值高的上等家畜都是這些點非常的發達，形狀性質簡直好比是隨人意思特別定造的一般。例如吃肉的豬身體肥得腹部垂到地面上，四條腿和鼻子都很短，完全像一截大臘腸在地下走一般。剪毛用的綿羊身上生着非常多的柔軟的毛，好像一大塊棉絮上安着四條腿似的。擠乳用的牝牛乳房發達到萬狀，一日能出二斗以上的乳，身體的構造幾乎可以說是一部造乳機械的樣子。

這裏有一點要注意的，就是像上文講的這些性質，都是人類應着自己的需要，在着千年月裏造出來的。所以在我們人類雖然樣樣都是極其便利有益的，至於在這些動

物自身却是一點用處也沒有，反而很不方便的。豬的一身肥肉在吃肉的人誠然是好的，但是在豬的自身却祇有行步困難，一點益處也沒有的。羊的許多毛在剪毛織呢的人固然合式，但是從羊的自身看起來，好比是晝夜披着被褥走似的，實在是困苦極了。牝牛的乳汁非常之多，在擠乳飲的人實在是求之不得的，但是生出自己的兒子萬飲不盡的那許多乳來，這件事在牝牛自己却祇有十分的討厭，絕無一點好處。此外像那金魚的長尾，在人類看起來，是很美觀的好東西，金魚自身却因此不能泳行自如了。還有那千層的花，無核的蜜柑之類，賞花吃果的人雖然歡喜，這些植物的自身却因此喪失了最重要的生殖作用。

## 第五章 野生動植物的變異

照前章裏所講的，人間飼養的動植物裏備具遺傳性和變異性，人類加以干涉，施行一種淘汰的結果，後來就生出現在這樣顯著的變種來，這是一件毫無疑義的事實了，但



是野生動植物是怎樣的呢，這也和家養動植物的情形是一樣的。

先從遺傳性和變異性上看，野生的動植物是照上文所講的那樣，親子兄弟的關係不能明白知道的，所以不能一個個的拿來直接調查那一樣性質是從他的父母遺傳來的，那一點是由於變異和父母兄弟不同的；然而長久不斷的採集，並且同時採集許多來比較，也可以證明這裏而是備具遺傳性和變異性的。這中間關於遺傳這一點是自來人都絕不懷疑的，就是從來人都相信的生物種屬不變說，也都是因為今年採集的標本和去年採集的，五年前，十年前採集的，凡是屬於同一種類的東西形狀都差不多一樣的，覺得父母的性質是全都傳給子，子的性質又全都傳給孫，無論經過多少代，形狀性質上也一點不起變化的。再由此推想，就生出『從開天闢地到今日，生物的一切種類都是一定不變的』的結論來，所以野生動植物備具遺傳性，這是不待別人證明，誰也早就相信的。換一句話說，未有進化論以前的博物家，心裏早就想着：『子和父母分毫不差，孫和子也分毫不差的』，絕不留心到生物的變異性，雖是偶然採得了稍微變了一點的

標本，也以爲這不過是偶爾有的，把他輕輕的看過，萬想不到什麼變異性的重大的意味啊。

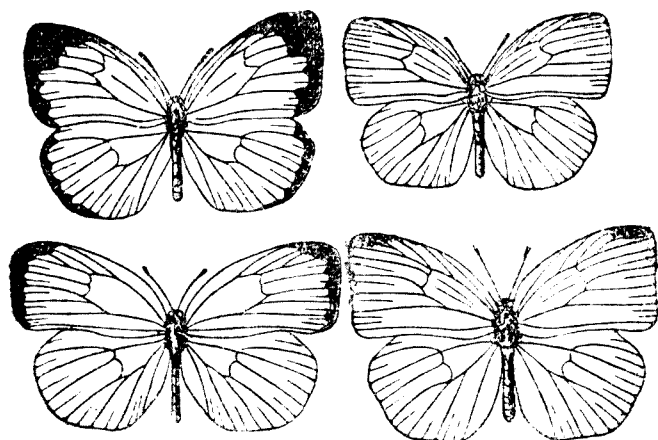
承認野生動植物的變異性，這本是自然淘汰說的一個重要條件。假使生物裏沒有變異性，什麼淘汰也都不能行了，這是不待言的。以生物學上這樣重要的問題，從前竟無人留意。注意野生動植物的變異性，廣爲搜羅事實，要作切實研究的，差不多是達爾文爲始的；所以達爾文著的那部物種起源裏關於這一點的項目比較的很少。但是從此以後，學者們對於這個問題研究得愈加詳細，越往前研究，生物的變異性越明瞭顯著。到現在很多的學者正在盡力研究着，把考察變異性的學科取了個名目叫做生物測定學，儼然成爲生物學裏一個獨立的分科，連關於這個科目的專門雜誌都有了。關於生物變異性的知識，達爾文的時代和今日幾乎有雲泥之別。

在物種起源發行後不久的時候，有名的動植物學家裏反對自然淘汰說的人還很多的；這個原因都是由於他們缺乏關於生物變異的知識，不知道野生的動植物是能變

異到什麼樣的。對於變異性的研究既然進步到今天這樣，所以凡是學生物學的人就萬不能不承認生物進化的事實了。因為是這樣緊要的事項，所以我這部書裏也要把野生動植物的變異狀況儘量的多講些；但是要把一件件都舉出實例來，作具體的說明，其勢就不得不排列出許多乾燥無味，盡是些數目字的表和弧線來了，所以這裏僅乎只舉幾個例，講個大概為止。

## 一 昆蟲類的變異

無論是什麼動植物的種類，採集多數的標本比較着看起來，沒有一個在一切的點上都完全相同的，這件事是從今天的研究上知道得清清楚楚的；但是他們互相差異點上的性質，也有非用特別的儀器精密測驗不能知道的。就是身長和體重的差異，不用天平和尺去稱量，也不能知道清楚的。況且體面的曲度，凸凹深淺的比例等等差異，不用特爲他另造的複雜的儀器是考驗不出來的。唯有色彩模樣等等的差異是眼睛一



化 變 的 蝶 黃

(少多無有之分部色黑端翅示表)

看就可以知道個大概的，所以講到野生動植物的變異性，第一先舉那模樣變化顯著的例來看看。這中間以我國到處都有的普通小黃蝶之類為最適當。

上面登載的是黃蝶的圖，翅一面是美麗的黃色，唯有前翅尖端的處所是黑色的。他的幼蟲是吃豆科雜草葉的，所以這種蝶到處都很多的；由春到夏多多的採集，把他並列着看起來，翅上黑處多少有顯著的變化。有的標本是照這個圖上的樣子（左上）

前翅的尖端大部分是黑的，後翅的邊緣也都帶黑色的，又有別的標本是照圖上的樣子（右下）前後翅都全然是黃色的，幾乎沒有黑色的處所。因為這個緣故，起初都覺得這樣的蝶裏有許多種類，按着黑色部分的多少把他分爲幾種，每一種都加了一個學名。但是後來由岐阜縣的名和氏和橫濱地方住的西洋人卜萊雅氏等飼養的實驗，證明這些都不過是一個種裏的變化，現在把他們取了個學名，意思就是「作種種變異的黃蝶」。不僅是黃蝶，所有的蝶類都是變異很多的動物。日本有一種叫做「貝尼西幾彌」的美麗的普通小蝶，隨着採集時間處所的不同，也有顏色紅些的，也有顏色黑些的。那揚羽蝶，也因產地的不同，分那後翅上伸着個尾子的和不伸這樣尾子的兩種。其他的昆蟲類裏變異也非常之多的。在某甲蟲類裏，竟有一種裏變異懸殊到這個有翅，那個無翅的。並且昆蟲類的變異並不是限於成蟲的，許多種的幼蟲和蛹裏也都有很大的變異。據某學者的調查，一種蛾的幼蟲裏竟有十六樣的變異。現在號稱昆蟲學家，採集昆蟲的人，世界上也不知有多少萬，但是大多數的人都只想發見記載那好像新種

的東西，力量專用在這上面，至於在這有趣的變異性的現象上作學術上研究的人，就在西洋也比較的很少的。

## 一一 鳥類的變異

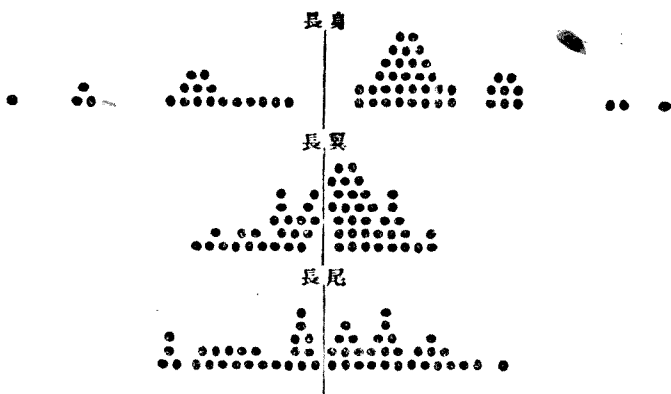
研究鳥類的人本來也很多的，鳥類身體的大小就用平常尺寸量起來也很便當的；並且從來考查鳥類的人每得着一個標本，對於身長，翼長，嘴長，足長等等事項都要一隻一隻的詳細測定，這件事已經從必要上成了習慣，所以關於鳥類變異的事實自然也比關於別種動物的知道得多多了。

無論烏鴉小雀，遠遠的看起來，覺得隻隻都好像是完全一樣，中間一點差異也沒有；但是親自拿到手裏比較着看一看，不但沒有兩隻完全相同的，這中間的差異非常之大，身長，翼長等相差到一成半，二成，或是二成半上下的幾乎是常有的事。相差到二成就

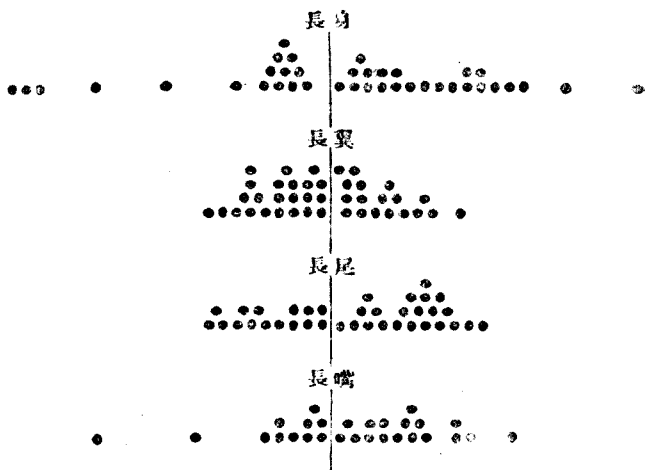
是五尺和六尺之差，假使是在人類，六尺的就要叫做金剛大漢，五尺的是個徵兵都不能

及格的矮子。在人類相差到這樣的程度就很惹人注意了，在鳥雀人就不覺得，這全然是因為誰也不去留意啊。這裏所講的是指那生長定了的，至於那天正在發育的幼鳥當然並不在內。鳥類的壽命是比較的很長的，也和人類一般，一旦生長定了之後，無論經過許多年身體上都沒有大增減的，所以上文所講的差異並不是一時的，乃是一生的差異。

我國現在還沒有十分詳盡的調查，要詳細表示鳥類變異的狀況，不得不在外國產的裏取例。此處登的第一表是表示亞美利加產的一種類似雀兒的鳥類變異狀況的。先講這個表的編造法，起首在中央畫一條縱線，用他做表示平均長度的目標，然後測定一隻隻鳥的身長，幾十隻標本都完全測定了之後，計算出他們平均的長度來，再一隻隻的拿來，測算他的實際長度和平均長度之差；例如比平均長度短三分的就在縱線左邊隔三分的處所點一個黑點，比平均長度長五分的就在縱線右邊隔五分的處所點一個黑點；照這樣把身長調查完了，再用同樣的方法調查翼長，調查尾長，編造成這個表的。



(一) 表 異 變 類 鳥



(二) 表 異 變 類 鳥



所以各段上黑點的數是表示鳥隻數的，各個黑點的位置是表示和平均長度相差多少的。這樣的表只要看一個，也就可以推察出野生的鳥類變異是怎樣的繁多了。

第二個表是表示亞美利加產的一種類似烏鴉的鳥類變異狀況的。這是用和前面完全同樣的方法編造的，也不用另加說明，不過裏面又表示嘴長的變異罷了。此外還有許多現在特別調查鳥類變異所編的表，上面連指的長度，腳的長度，眼的大小，羽毛長短的次序等等都詳細表示出來的，因為太煩了，這裏都一概從略罷。

### 三 別種動物的變異

下等動物裏變異得很利害的東西是很多的。這中間以海綿之類變異得尤為利害，竟有連種屬都幾乎不能分類的。像海綿的某一個部類，隨着識別種屬標準的定法，既可以看做一屬三種，又可以看做十一屬一百三十五種。此等的動物裏僅乎只有變異，並沒有種屬的區別。此外像蝸牛之類也是變異極多的動物，無論那一國都有很多

的變種。據法國某學者的調查，一種叫做「森蝸牛」的有一百九十八樣變種；一種叫做「園蝸牛」的有九十個變種。就在我國，把蝸牛的標本多多採集着看起來，每一種裏都有很多的變異，往往自己手裏拿着的標本都很難斷定他是屬於那一種的。

蛤蜊，淺蜊等類貝殼的斑紋上變異也很多的。也有全部白色的，也有全部顏色都很深的，也有作波浪紋的，也有作鋸齒斑的，就在一碗蛤蜊裏也決沒有兩個完全一樣的。或者有人以為這不過單是貝殼外面的模樣，並沒有什麼意味的也未可知，其實這種顏色上的差異也還是由於內部裏的差異生出來的。

以上所舉的不過是眼面前最切近的二三個例，就現在生物測定的結果上看起來，無論什麼生物，沒有一種不起變異的。然而就是這幾個例也很可以表示變異的激烈了。

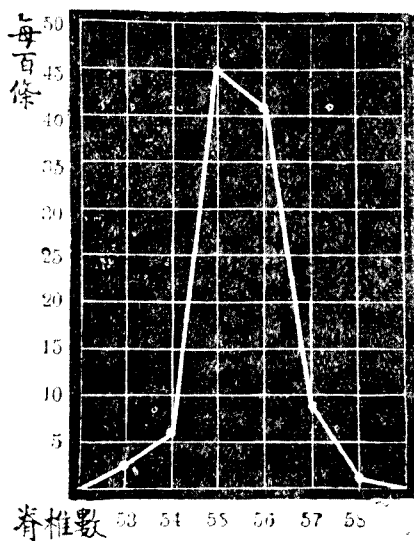
#### 四 內臟的變異

動物的各種變異，不僅是身長、斑紋等類顯現在外部的處所；內部細微的構造上也有很大的變異。然而把動物一隻隻的解剖，這件事和測定身長不同，是很費事的，所以把多數標本解剖比較來的例是很少的。不過是解剖學家在解剖動物的時候把偶然發見的變異記錄下來的，但是就在這裏面變異極大的例已經很多了。

脊骨的數，肋骨的數之類往往在一種動物裏就有變異的；多一兩根，少一兩根，都決不算稀奇的。平常解剖學書裏因為避免煩瑣，無論什麼都專記載那模範的標準，初學的人深深的印入腦筋，以為一切都全是照書上所講的那樣，等到真動手解剖，看見和書上所說的不同，就大為驚訝，還有那性情輕躁的，自以為是發見了一件新事實，大嚷大叫起來的哩。無論什麼器官裏都多少有點變異，在血管神經的分布上變異尤其多。

下面的表是德國的水產局課員把在一處得着的三百條青魚解剖了，考察出來的脊骨數的變異。縱線表示脊骨的數，橫線是表示條數的百分比。差不多總數的四成五分都是有五十五個脊骨的，大約四成是有五十六個脊骨的，五十七個脊骨的僅乎

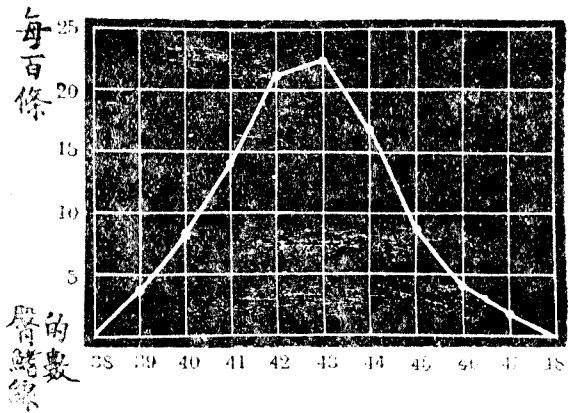
第二個表是表示比目魚臀鰭骨數的變異。這種魚是在海底下橫臥着的，左右兩面顏色全然不同，好像別種魚背和腹的不同似的，他的真背和腹却又好像別種魚的左右兩面一般。他的這樣背和腹看起來一樣，是由於那要在普通的魚類該生在腹後部的所謂「臀鰭」非常之大，幾乎和背鰭同等了的結果；計算這臀鰭的骨數，發見種種的



表異變的數椎脊魚青

異。五十八個，算起來有六樣的變異。多少固然有很大的差異，青魚脊骨的數最少五十三個，最多五六條罷了。照這樣條數的多少固然有很大的差異，青魚脊骨的數最少五十三個，最多五十八個，算起來有六樣的變異。有一成，五十四個的就不過纔有五分。多到五十八，少到五十三的在全數裏僅乎纔有五六條罷了。照這樣條數的

的狀況，是現在生物測定學上最平常的方法，所以特地引用他的例。用這個方法，生物



表異變的數線鱗鱗魚目比

變異。這個表是表示在英國下理瑪斯所得的一種比目魚的變異；以四十二根，四十三根的為最多，少的也有不過纔二十八根的，多的也有幾條到四十八根的。最有趣的就是雖然同是一種比目魚，這個骨數也因產地的不同而大有差異。在德國北海岸的西部以四十一根，四十二根的為最多，往東部去就以三十九根的為最多了。把這個情形編起表來，就是產地越偏東，曲線的山頂上的處所越往表的左邊走。

照這樣縱橫的劃線來表示生物變異

的變異隨時可以由一條弧線表現出來；從這弧線的形狀上，變異的多少以及每一種變異法的特異點都可以一覽無遺的。

## 五 習性的變異

外部形狀和內部構造上的變異是能用數字列出表來的，至於動物習性的變異就不能表示得這樣的精密了。然而習性裏變異也是很多的，這件事就在下面的兩三個例裏也看得出的。動物的習性裏有無變異，這是考求生物進化的路徑上大有關係的問題；假使動物的習性裏是決沒有變異的，動物也就不容易進化了。所以近來研究動物的人對於這一點上特別注意；仔細觀察起來，無論什麼動物習性的變異也很多的。往年專研究美洲鳥類的某君報告書裏大書特書道：『鳥類的習性決不是照從來人想的那樣一定不變的。同是一種裏，每一隻都有多少的差異；要是產地不同，就差異得更大了。』

紐西蘭中央島的山地裏有一種叫做 *Nestor* 的奇妙的鸚鵡。這種鸚鵡本來也和別種鸚鵡一般，是吸花的蜜，吃樹上果實爲生的，但是自從西洋人移住來了以後，他的習性上起了萬想不到的變異。自從有一天飛到晒着牛羊皮的處所來，在這上面啄了一下，就忽然喜歡肉食；從一千八百六十八年的時候起，專好啄牧場裏羊的脊背，吃他的肉，尤其喜歡吃羊的腎臟。羊當然被他啄死了。照這樣突然成了一種大害，牧羊的人萬不能聽着他的，用盡了氣力去撲滅，所以這個有趣的鸚鵡種類現在也極其稀少了。不久恐怕就要全然絕種的了。鸚鵡這種鳥本是決不肉食的，爪的堅利，嘴的鈎曲，都只是爲攀登樹木，上下枝柯等等運動靈便計的，但是一旦性習改變，又幸而形狀生得和鷹準相似，就因利乘便，用他去搏擊食肉，這真是妙極了。

從歐洲輸入紐西蘭的雀類小鳥，習性也大爲改變，巢造得和在歐洲的形式迥然不同。鵲子本是和雀一樣的吃穀類的鳥，但是在檀香山附近萊伊散島上的一種也吃海鳥的卵了。所謂「習性」這件東西，大半是從摹仿上來的，平常看着好像是不大有變

異的，但是只要有一個怎樣變了的，別的也立刻就仿效起來，於是就生出新的習性來了。所以動物習性的變異，是起於移住異鄉的比較的多些。

以上是動物習性變異裏最著名的例。照這樣顯著的例雖然不十分多，然而照上文所講的那些變異都是極普通的，所以雖是父母子女之間，習性也不一定全然同樣的。並且就是同輩子孫中間，也有守着舊習性的，也有帶着新習性的，這中間本來也自然的有些差異。

## 六 植物的變異

植物的變異裏很顯著的例也很多的。自來說到植物學家，除了少數的植物生理學家之外，其餘的都是些專在植物的分類——就是種屬的識別——上用工夫的人，所以供調查變異性用的材料是已經很豐富的了。瑞士國著名的植物學家多康多爾把世界上所有的檉的種類全都搜集來研究。起初標本少的時候，各個種屬都能判然的分別；



但是標本漸漸搜集得多了，遇着一些種屬曖昧難明的，以前覺得是有迥然區別的兩種，後來也分不出他們中間的界限，因此感受極大的困難。例如單單取一個枝子，詳細考察起來，葉柄的長度上也有三和一比例的差異。葉的形狀上也有橢圓形和倒卵形的不同，葉的周邊也有完全的，也有鋸齒狀的，又有分作羽毛狀的；葉的尖端也有銳的，也有鈍的；葉的基部有細的，有圓的，又有作心臟形逼出來的；葉的表面有生着細毛的，有平滑無毛的；雄蕊的數裏也有種種的變異，果實的長度上也有一和三比例的差異，果實的成熟時期上也有種種的變化，要按着若干的標準來確定他的種屬是很不容易的。多康多爾看着這個狀況，以為各種屬中間是有截然的界限的，這實在是標本見得不多的時候一種謬見。後來標本見得越多，纔越知道各種屬的特徵是難得確定的了。

以上不過是一個例，然而其餘的任何植物也差不多都和這個一樣的。把無論那國有名的學者著的本國植物誌搜羅三兩部來比較着，一看，這個學者認為是五種的，那個學者認為十種，這樣的識別上矛盾的例必然是很多的。現在從英國的書裏舉一個

例，英國產的一種所謂「犬薔薇」裏有二十八樣顯然的變種，這中間有推移的次第，界限並不分明，把一個個的標本另看起來，好像各自另是一種的，有的那植物學家竟把他取了七十多種名目。不用老遠的引英國的例了，就把日本植物學家的著作拿來比較，甲認為是獨立的一種的，乙認為只是某種類裏的變種，學說互有不同的也就很多了。就把西波爾多的植物誌和近來的植物學雜誌比較着，一看，這樣的例也幾乎是指不勝屈的。

## 第六章 動植物的增加

野生的動植物裏也有遺傳性和變異性，這是前章裏已經講過的，如果對他加一種的淘汰，本該就和飼養動植物由人為淘汰，生出種種顯著的變種來一般，代代必然都有一點變化，終久就變得和祖先相差很遠的，但是實際上究竟如何呢？野生的動植物裏確乎日夜不絕的自然的行着一種比人為淘汰，還要嚴些的淘汰。這個狀況，簡單的說起

來大略如下。

動植物的繁殖率，無論是那一種都很盛旺的，然而地球上動植物能夠生存的數目，因食料以及其他的關係上自有一定的限度，決不能所生的子全數都長養起來的。僅乎祇有一小部分繼續着他的父母的血胤，其餘的盡在半途夭折，全然不留子孫的。就是在生存競爭上戰勝的纔遺留後代，戰敗了的就都死絕了。請問什麼樣的東西就在生存競爭上戰勝呢，這不待言的定規是那適於生活的就生存了，所以每一代無數的個體中間祇有那最適於生活的纔能生存繁殖；這就是那達爾文首先想到，當作生物進化的主要原因，公之於世的所謂「自然淘汰」。

## 一 增加的成數

要想把自然淘汰的作用了解清楚，必定先要知道動植物是以什麼樣的成數繁殖的，假使所生的子全數都能生長，就以什麼樣的速力增加呢。

林努斯爲要表示植物繁殖力的偉大，曾經想像過這樣的一個境界。假定此地有

一根草，生了兩個種子，到年底枯死了。明年又從這兩個種子生出兩根草來，每一根草

又生兩個種子，到這年的末尾又都枯死了。代代是一根草生兩個種子，照這樣繼續下

去，會增加到什麼樣呢，十年之後就有一千根以上，二十年之後就有一百萬根以上，三十

年之後就有十萬萬根以上。據說沈萬三的女兒把一個銅錢交給他父親，存着生息，利

率規定了一天加一倍，第一一個錢，第二天兩個，第三天四個，第四天八個，照這樣天大

加倍。沈萬三起先還不覺得，那曉得到三個月後結帳，全部財產都不夠償還了，也就和

這個是一理，就是按着所謂「幾何級數」增殖起來，所以不久就增加得令人吃驚。每

增加十次，亞喇伯碼字位數就要進三位的，加到第一百次，數字就要排列到三十位以上

的，這成了我們萬想像不出來的一個莫大的數目。象是一切動物裏繁殖最遲的，要三

十年左右纔生長得完全，在到九十歲爲止的期間裏平均生六個小象，活到百歲爲止，照

這樣估算，假使所生的子全數都能長成，一對象的子孫在七百四五十年間，要繁殖到一

千九百萬個的。

以上所想像的兩樣都還是那繁殖力最少的。動物裏幾乎沒有比象生子再稀少的了；並且每年僅乎只生兩個種子的植物實際上也決不會有的。無論那種動植物所生的子數都比這個數目大得多了。動物裏生子最多的是魚類，昆蟲類等等，這是人所共知的。日本新年賀禮用的所謂「數之子」就是青魚的子，因為粒數很多，所以用他表示子孫繁衍的意思，頌祝家道興隆，和中國所謂「螽斯衍慶」是一樣的。魚類生卵本來都是很多的，尤其是那鰲魚之類，一次生的卵差不多有千萬上下。一次生的卵數可以抵我國人口的六分之一，這真是很可驚訝的。蠶種紙面上粘着的無數細卵粒，也只是個把雌蛾生下來的。許多種的昆蟲所生的卵數也和這雌蛾一樣多。這樣的例是不勝枚舉的。再看植物是怎樣呢，植物比動物更加顯著，就是一年生的小草，從一粒種子生長出來的草也生幾百粒種子。至於大的樹木，每年生幾多個種子，實在數不盡的。再考察那菌類，他的種子的數真可以說是無限的，那一個個的種子小到非用五六

百倍的顯微鏡看不見的，數目多到我們想像不出來的程度。把蕈蓋張開着的新鮮松蕈放在黑色的盤子上，頃刻之間蕈蓋底下的處所就微微生一層白霜，這全是無數眼看不見的種子落下來堆積成的。

照這樣，動植物一代所生的子數有種種的差異。也有像象僅乎祇生六個的，也有像菌類生無量數種子的，子數的多少很懸殊的，如果所生的子全數都生長繁殖，必然要按着幾何級數的成數增加，這是個明明白白的理，所以無論怎樣，決不能所生的子全數都生存的。假使生子非常之多的動植物，每代所生的全數都能生長，立刻地球上就要擠滿了，這是誰也想像得到的。就是生子很少的動植物，只要按幾何級數增加，事理也是全然一樣的。就和上文說的沈萬三女兒一文錢天天加倍的比喻一般，不久就得到地球上裝載不起了。不過是達到這樣的程度，要比那生子多的動植物遲若干年罷了。遠洋的無人荒島上海鳥和臘朥獸類無數的大羣集，也決不是由於每次生子之多，祇是那每次生一個卵，一個子的鳥獸，生存得多了，繁殖起來的結果。

動植物不但是在理性上有增加得這樣迅速的繁殖力，在實際上真繁殖得這樣快的例也是指不勝屈的。動植物的繁殖力非常偉大，這是講起自然淘汰來刻不可忘的一個要點，所以舉兩三個顯著的實例來看看。

## 二 亞美利加的牛馬

像牛馬那樣的大獸類，不是繁殖得很遲的，但是也有因外界的情形相宜，陡然十分繁殖起來的例。哥倫布 (Columbs) 第二次航海的時候，在三德明哥島上放了兩三匹牛，忽然繁殖起來，二十六七年之後，四千匹至八千匹的牛羣也不知道有幾多。後來又移到墨西哥其他的地方，到處都非常繁殖，到一千五百八九十年的時候，日斯巴尼亞人每年從墨西哥輸出六萬五千張以上，從三德明哥輸出六萬五千張以上，共計十三萬張以上的牛皮。這當然還是僅乎把當時牛的一小部分捉來殺了，至於牛的全數，遠遠在這個數目之上哩。到十七世紀的末年，單是布埃諾斯愛來斯原野上的牛，據說也有

一千二百萬匹；至於全亞美利加的牛，那就不知有幾多了。這都是當日哥倫布所放的兩三匹牛的子孫啊。

馬也是亞美利加洲從前所無的，據說初發見美洲的時候，紅印度人看見白人從船上騎着馬來了，就十分的驚訝，說是來了一種上半截像人，下半截像野牛的怪物，這個情形也就可以想見了。那個時代偶然放了的馬做種，在短時間裏非常的繁殖，尤其是在有廣大平原的處所生得更多，到十七世紀的末年，單是布埃諾斯愛來斯原野，已經有三百萬匹以上的野馬了。南亞美利加的大平原上，這樣的野馬每年可以捕着幾萬匹；至於全數有多少，幾乎是想像不出來的。這也都是當初不過幾匹的馬，僅乎在三四百年中間所生的子孫啊。

驢也是在輸入亞美利加五十多年之後偶然逃跑的幾個成了野生的。在埃克瓦都爾的首都奇陀附近非常繁殖，多到爲地方之害的程度。據旅行家的遊記上說，這些驢在原野裏合成大羣，要有迷路的馬走進他們那裏去，就立刻聚攏來，不把這馬咬死踢



死了不止。

豬也是一千四百九十三年哥倫布放到三德明哥島上的；僅乎五十多年中間就非常的繁殖，南北亞美利加的大部分都蔓延到了。從北緯二十五度到南緯四十度的中間，到處都看得着許多的豬。

### 三 澳大利亞洲的兔

從歐洲輸入澳大利亞洲的兔不久就非常繁殖，現在竟是多得無法可治，這是個幾乎無人不知的有名的話。在什麼時候移殖的，雖不能詳細知道，但是歐洲人移住到澳洲，這不過是二百四十年前的事，移住塔斯馬尼亞是二百二十幾年前，移住紐西蘭是一百八九十年前的事，所以兔的輸入也必然還遠在這些年代之後的。然而現在的兔實在多得非常，旅客從火車的窗戶裏望去，到處都只見野兔縱橫跳躍。原來澳洲這個地方，說到獸類，就祇有袋鼠那樣腹部有個袋的一種，我們平常看見的獸類，那地方是一隻

都沒有的。至於紐西蘭呢，除了一種蝙蝠之外，全然沒有所謂「獸類」的。往這樣的地方輸入幾隻兔，食物既然是極其豐富的，敵害可以說是全無的，凡是妨害他繁殖的東西都絕對沒有的，所以忽然的繁殖起來，終久就多到現在這個樣子了。

乍看起來，這樣多的兔，肉可以吃，毛可以紡織，豈不是最有利益的嗎，那知道實際上却大大的不然，單是政府驅除兔害所費的金錢也要莫大的一筆鉅款哩。全部澳洲是個可以叫做世界牧羊場的處所，牧羊的事業非常興盛的，但是兔的食料就是羊吃的草，所以兔和羊是不能兩立的，兔繁殖起來，把牧草都吃了，牧羊就很困難。地價值一百圓的牧場，會因此跌落到五十圓，有的處所竟因為牧羊事業全然無望，土地變得一文不值的。並且菜蔬也是野兔喜歡吃的，所以菜園旱地也種不成。因為這個緣故，澳洲特地訂出煩苛的法律來撲滅他，時時開聯合的獵兔大會，並且一年幾次定了日期在地面上撒布毒餅子，鬧得好比鼠疫流行的時候大捕老鼠一般。照這樣做去，可以捕着無數萬的兔，因為捕得太多了，無法處置，只好山一般的堆着儘他腐爛。現在用冷藏法輸出，每

年運幾百萬隻到歐洲，但是區區此數，澳洲的兔並不因此減少啊。

紐西蘭的豬近來也非常的繁殖，多到使農業上受他極大損害的程度了。單是奈爾遜一縣地方，二十個月裏捕着了二萬五千隻野豬。

#### 四 植物之急劇增加的例

由外國輸入的植物急劇繁殖增加的例，比動物的例還要利害些，多些。在我國最顯著的就是那叫做「和蘭碎米菜」的，開白花的，好像蓮花草似的一種草。這大約是從外國運來的貨物裏夾着偶然輸入的。在明治初年的時候還到處都沒有的；僅乎一二十年中間，非常的繁殖。到明治二十年，帝國大學裏已經生得遍地都是了。現在幾乎是無處沒有，高等師範學校的空地裏也沒有別樣雜草，滿地全生着這個了。這種草不專是在我國這樣的繁殖，南北兩半球溫帶地方到處都非常的蔓延，紐西蘭地方竟因為這種草的繁殖，把原本的幾種土著的草擠得絕種了。那西洋菜裏用的叫做「克萊

「慈」的草，現在我國也成了野生的繁殖起來，靜岡城的濠溝裏也生得滿滿的，幾乎把水都遮得看不見了。

外國的例舉起來也很多的。現在南美洲的拉卜拉塔地方有幾百方里的平原，滿生着兩三種歐洲原產的蒹，幾乎沒有別樣雜草。亞美利加產的，叫做「斑亞」的一種生綿的草，現在熱帶地方也成了雜草生着。紐西蘭有專門調查過外來植物繁殖狀況的學者；有幾種的植物繁殖得極其迅速，不久就全島都蔓延到了。像那和蘭芥之類，到處的河裏都生滿了，船舶的通行都受阻礙。據說克萊斯陀卡奇地方，每年刈除亞維忍河裏生的和蘭芥的經費要三千圓之多。此外有一種開黃花的菊科植物，偶然傳到這個島裏來，立刻非常的繁殖；有許多上等的牧場，僅乎三年就被這種雜草弄得全然無用了。

一種叫做蘭塔拿的馬鞭草科植物，僅乎五六十年前纔從西印度輸入賽龍島的。因為氣候適宜，就忽然的繁殖起來。現在全島都蔓延到了，平地不用說，就是二千尺高

的處所，也幾乎因這種植物把景色都改變了。

## 五 自然界之平均

假使動植物所生的子全數都生存繁殖起來，立刻就會增加到可怕的程度，並且實際上真增加到這樣的例也很多的，這是上文說過的了；但是一切動植物都是照這樣增加着的麼，這當然是不行的。大致無論去年，今年，明年，同一處所動植物的數目上都沒有十分大的差異。雀每年生十隻雛，也沒有怎樣格外的繁殖，夏天肉類上生的蒼蠅一次生二百萬卵，卵立刻就孵化，僅乎十四五日就生長完畢，算起來每兩星期就該增加一百萬倍的，然而也未見蒼蠅怎樣的增加起來。然則什麼樣的動植物果真這樣增加過的呢，前面所舉的例都是偶然的，或是人故意移植的，要是從幾十萬種的動植物上看起來，這不過是幾件極稀少的例外罷了。並且這也不是能無論到何時，都以同樣的速率，毫無限制，儘着往前繁殖的。達到了某個限度，就必定自然停止增加的；像那著名的澳

洲的兔，現在某地方似乎早已達到了繁殖的極度。起初無人過問的兔，自從用冷藏法輸出之後，經營這件事業的商人也多起來，因為互相競爭，原料也漸漸貴了，據說現在並不如往日那樣賺錢，這也就是產數不十分增加的證據了。南美洲的牛馬，也略略的達到了這樣的程度了。

既然照這樣達到了繁殖的極度，早已沒有再增加的餘地了。所以一對動物平均祇能有兩個子生存；一根草木平均也祇有一粒種子生長，僅乎嗣續着他們的父母罷了。如果一個地方生產的動植物全都成了這樣，這地方的動植物數就該要年年不起一點變化，烏鴉也不減少，黃雀也不增多，去年是一百隻的，今年也還是一百隻，無論經過許多年，自然界的狀況也依然不變的。其實世界上沒有一處是永遠如此的，不過從動植物相互的關係上看起來，情形極其複雜，絕沒有一個種類能和別的種類全無關係，自己單獨增加的。譬如此地有一種專吃某種草的昆蟲，假使這種蟲十分的繁殖增加起來，其結果就怎樣呢？勢必把自來所有的這種草立刻吃盡了，自己也因為沒有了食物，同歸

於盡的。一面那自來專吃這種蟲的某種鳥鵲，因為食料忽然增加，就立刻繁殖起來，一直繁殖到吃盡這種蟲的程度，然而蟲吃盡了，這種鳥也必然要餓死的。假使在這時候，那種草的種子遺留幾粒，生長起來，因為沒有吃他的蟲了，就忽然的增加起來，蔓延得滿地都是。如果這時候那種蟲的卵也剩下了幾個，孵化起來，食物是極其豐富的，敵害又全然沒有了，就忽然繁殖起來，大吃這種草了。此等的關係後一章裏再詳細的講，總而言之，生物相互之間是有非常複雜的關係的，某一種增加起來，吃他的東西也繁殖了來抑制他，絕不能照理想的打算迅速繁殖的。好比那多賣一文也好的賣主，和賤買一文也好的買主中間，講到若干文成交，就定出貨物的市價來一般，長久生在一個地方的動植物中間，被食者若干隻，食者若干隻，都有相當的比例，這邊被吃了減少，那邊繁殖了補充的，各種動植物數目比例的行市都是自自然然定着的。照這樣各種動植物的數，年年都差不多的，自然界裏決不會起急劇的變動。這個情形就叫做「自然○界○之○平○均」。也好比貨物的市價每天都有多少漲落一般，保持自然界平均的動植物數的比例，因為

寒暖燥濕等等日常的情形，也不免時時多少有點變動，這是不待言的。

這一章裏所舉的動植物急劇增加的例，件件都是人工打破了自然界的平均。在人輸入牛馬以前，亞美利加地方單以亞美利加產的動植物保持着自然界的平均，年年並沒有什麼大變動。牛馬忽然輸進來了，這地方既沒有限制他增加的敵害，就陡然繁殖到這樣了。澳洲的兔等類也和這個是一樣的，本來專以澳洲產動植物保持着自然界平均的處所，忽然輸入了兔，所以就生出上文所講的結果來。水面高度不同的兩個池塘，在中間沒有聯絡的時候，兩邊的水都不動，水量也沒有增減，但是掘一條溝把兩個塘連起來，立刻一邊的水往外流，一邊的水就增漲了。然而這並不是永遠增漲的，兩邊池塘的水面平均了，就停住不流，水也再歸靜止的。自然界的平均打破了的時候，也和這個是同樣的。可以繁殖的快快繁殖，該要減少的快快減少，經過幾年幾十年之後，再作「自然界之平均」的；所以縱然放任着不管，也會自然停止的。亞美利加的牛馬，澳洲的兔，現在差不多已經到了這個境況了。所謂「自然界的平均」是動植物的生存



上自然而生的結果，所以除非打破這個平均的時候，決沒有某種動植物忽然急劇增加的事。縱然有一時急劇增加起來的，不久也就減到平均了為止的。我們眼前常見的自然界，是略略保着平均的樣子，各種動植物的數，年年沒有大變化的。我們是時常看慣了這個狀況的，所以對於動植物增加力的偉大，素來絕不留意，等到計算起來纔吃驚的。然而這一章裏所舉的例明明白白，動植物的增加力實際上確乎極其偉大，毫無一點疑義的。從這上面看來，所謂「自然界之平均」這件東西，是說那每一種都想要無限增加的動植物，幾百種幾千種相接着生活，以繁殖力互相壓迫，由其壓迫力的平均，抑制着暫時不許有急劇變動的狀態。這個情形完全和世界各國都費莫大的鉅款作戰爭的準備，造軍艦，築礮臺，僅乎纔保着暫時的世界和平一般。這件事論起生物界的現象來，是個重大的事項，然而也是人最容易忘記的，所以此地特特的說一說。

## 第七章 生存競爭

自然界是時常保持着平均的樣子，某一種的動植物單獨十分繁殖的事是很難做到的，然而各種動植物實際所生的子數普通都是很多的。自然界所以能保持着平均，全然是由於一對動物平均只有兩個子能長成，一根草平均只有一粒種子能生存，僅乎承繼他的父母在自然界裏所占領的位置；其餘的當然每次都死絕了，我們平常不覺得，不過是由於注意不周到罷了。假定一隻雀十年中間每年生十個卵，一生共計要生一百隻雛；但是年年雀兒的數也不見有什麼大變化，這中間平均有九十八隻都必然因為什麼緣故死掉了。別的動植物也和這個是一理，就是那一生要產幾百萬卵的魚類，內中也平均只有兩個卵生存，其餘的全都死了。要問這些都是怎樣死的呢，這裏面也有種種的原因。例如由於寒暑風雨等類氣候上的關係死的也很不少。也有在水裏溺死的，也有被浪捲到岩石上碰死的。被別種動植物直接把生命奪去的也很多的；因為食物不充足而死的也不計其數。

## 一 競爭之不可避免

地球上絕沒有各種動植物自由增加的餘地，而各種動植物却毫無顧忌的生出多數的子來，所以相互之間就要起劇烈的競爭，這是個顯而易見的道理。不過要詳細講他的狀況，不能不先從各樣生物的生活狀態上着想。

動物中間也有像獅子，虎，狐狸那樣吃肉的，也有像牛，馬，羊，鹿那樣吃草的。然而供獅子，虎吃的也就是那吃草的動物，所以動物的食料必然是直接間接取之於植物的。並且從海產的動物上看起來，那個情形也是三尺長的魚吃一尺長的魚，一尺長的魚吃三寸長的魚，三寸長的魚吃一寸長的蟲，一寸長的蟲又吃三分長的蟲的，彼此全都是因食動物的樣子，那最小的蟲類就以大洋面上浮着的無限的微細藻類做食料的，所以在這個情狀之下，動物食料的根原也還是在植物界裏。然則植物又吃什麼呢，陸上的植物就從空中取碳酸瓦斯，從地下取水和鹽分；水裏的植物就從水裏取一切的養分。兩

種植物都是借日光的力把所取的養分改造成自己的體質，生長繁殖的。因為這個緣故，所以那現綠色的植物可以說是對於全世界的生物全體盡供給食物之義務的東西。情形既是如此的，所以世間沒有植物，草食動物就不能生存，沒有草食動物，肉食動物也就不能生存了。不吃草就不能保全生命，這是草食動物的天性，所以喂養草食動物的人，起初就不能不打算天天把若干的草做犧牲；不吃別的動物就不能生活，這是肉食動物的天性，所以喂養肉食動物的人，也不得不先有每天殺若干動物的覺悟。草和草食動物，肉食動物，竝立着各不相犯，大家共同生存，這是萬做不到的事。

據說當日釋迦牟尼佛在印度的山裏苦修行的時候，惡魔來試探過他。先變一隻

鴿子飛來，對佛說道：『我的佛爺！現在鷹追着要吃我，求你慈悲救命。』釋迦佛立刻

就把這鴿子藏在懷裏。這時候惡魔立刻又變作一隻鷹飛來，對釋迦佛說道：『我的佛

爺！我長久沒有吃東西了，肚裏非常的餓。現在要不吃起來的這隻鴿子，必然立刻就

要餓死的。求你大發慈悲，把這隻鴿子放出來罷。』釋迦佛想了一想，只好把自己腿

上的肉割一塊下來喂了這鷹，這纔算是連鴿帶鷹都救了。在那些以慈悲忍辱為宗旨的，固然不得不如此存心的，要是當作一個比譬教訓呢，實在是再妙不過的了，但是實際上真要用這個方法連鴿帶鷹都救呢，那就萬不能照這樣行了。如果世上祇有一隻鴿，一隻鷹，並且祇救一次，這個方法還行得去，要是所有的鴿，所有的鷹，都永遠的救下去，這是萬做不到的。幸而惡魔祇來變一次鴿和鷹，所以還是好的，假使他耐心照這樣試探許多次，再變鴿子來求隱蔽，再變鷹來吃腿上的肉，一次半斤，十次也要五斤，祇要割這許多，就把釋迦佛割死了完事。

晝長無事的春天，到郊外散步，只見那草木的欣欣向榮，花開得非常美麗，蝴蝶自在的飛着，小鳥和悅的叫着。詩人當作詩材，畫家當作畫景，一齊都讚歎這個世界上的賞心樂事；其實這是極其淺薄的感想，只要稍微仔細的考察起來，這個世界決不是照這樣和平安靜的。鳥這樣的囀着，是到今天為止吃了幾千萬蟲的結果；現在囀着，也還是正在想要蟲的命哩。蝴蝶照這樣舞着，也是做幼蟲的時候吃枯了幾多菜類的結果。那

裏的樹枝上，捕食蝴蝶的蜘蛛正在很巧妙的張着網等着；這裏的樹頂上，捕食小鳥的鷹正在睜着銳利的眼瞅着。所以蝴蝶的命，小鳥的命，也都是風前燭一般，稍一大意，立刻就被捕着吃了，萬不能一味的暢快遊行的。一切動植物都是照這樣相殺相食，保着

「自然界之平均」的。

照這個情形，各種動植物雖是年年產生許多的子，他的大多數當然都是做了別種動物的食料，就是逃得性命，幸而生存的，爲要取得食物，也不能不劇烈的互相競爭。動植物的增加力，上文已經說過，實在是無限際的，然而這是要假定代代生的子全數都生存繁殖的，照現在這樣每次所生的大部分都充了別種動物的食料，就難得十分增加了。況且一個地方各種動物食料的總量都是有限制的，活着的全數都供養，那是到底不夠的。譬如兩隻狗發見了一隻兔，必然是那搶先捕着兔的狗飽餐一頓，落後的狗就只好餓死。所以無論什麼動物，都不免要爲食競爭的。又譬如一隻狗發見了兩隻兔，那跑得快的兔就逃得性命，跑得慢的就被狗吃了。所以大概的動物，爲要不被吃的競爭也

是不可避免的。動植物都各自競爭着要得食而不被食，殺人而不被殺，這是實際的狀態。

英國著名的經濟學家馬爾薩斯 (Malthus) 著了一部有名的書，叫做人口論 (Population)，這部書的要旨大略如下：『國家的人口是按着幾何級數增加的，然而食物以及其他的必需品，縱然多估量些，也只能按着算術級數增加的。所以在最近的將來，食物恐慌的時期必然就要臨到了。到那時候，因為營養不良，人的身體就衰弱，疾病因此也加多了，因為生活的困難，強盜，偷兒，欺詐，以及其他一切的罪惡都橫行起來，變成個萬惡的世界。要預防這樣的禍災，除了從今以後限制結婚，獎勵獨身生活，極力設法減少生育之外，是沒有別樣方法的。』據說達爾文也讀過這部書，推想動植物界是否如此，纔想到自然淘汰的理來；他的自然淘汰說，也就是把馬爾薩斯的人口論推廣了，安到動植物界上去罷了。這部書的出版是一百多年前的事，所以這裏面無根之談，不合實際的話，是不勝枚舉的。然而人口增加的急劇，以及因人口增加就不得不起生存

的競爭，這兩點誰也不能不認為真理的。動植物是照上文所講的那樣，現在已經達到這個狀況了，所以無論什麼樣的種類，只要是生存着的，就決不能立於競爭的圈子以外。

## 二 無意識的競爭

論到動植物的生存競爭，不能不先把「競爭」這兩個字的意思解得廣汎些。我們專看慣了普通人間社會裏互相懷着敵意的故意競爭，所以說到「競爭」兩個字，就以為是這樣的競爭；但是在生物界裏却不然，無論是偶然的競爭還是無意識的競爭，凡是和故意的競爭生同樣結果的，都當作同樣的競爭來講。例如植物在那僅乎能容得下一株的區域裏落了兩個種子，這兩個種子就立於互相競爭的地位，到結局就兩個中間只能活一個的。前一節裏專是舉動物的例來說競爭之不可避免，要把「競爭」兩個字作這樣的意味解起來，植物競爭之劇烈也決不在動物之下啊。

生存競爭裏分有意識的和無意識的；並且從參加競爭的生物種類上說起來，又有



異種競爭和同種競爭的分別。這中間也有個體間的競爭，也有團體間的競爭。有意識的競爭是唯有在若干種的動物中間纔能行的，下等動物的大半和植物全體裏，總都祇能作無意識的競爭。並且就在高等動物中間，也時常作無意識的競爭，所以從大體上論起來，生物的競爭可以說十分之九都是無意識的。

現在舉兩個無意識的競爭的例來看看：這是誰也知道的，一個花園放任着懶去整理，雜草不久就蔓延起來，終久辛苦栽培的花都枯死了，荒得滿園全是雜草爲止。這是什麼緣故呢，凡是植物生長的時候，不能不在自然界裏占領一定的處所保持着他；各種類都生無數的種子，極力要想增加的，所以勢必要起占領場所的競爭。得着場所的就十分茂盛，失去場所的就立刻要萎縮枯死了。花園是人時常干涉着不許雜草蔓延的，所以花能安穩的各自占領着一定的場所開得好看，一旦人的干涉停了，場所就被雜草奪去，不能生活了。雜草雖然不是直接吃花的，但是花所需要的雜草也需要，彼此勢不兩立的。所以雜草縱然專是自己想要蔓延，並無戰勝敵人的野心，其結果也毫無異

於劇烈的戰爭啊。

「和蘭碎米菜」現在到處蔓延着，也是同樣的例。現在生着這種草的處所，以前也並不是不毛之地，都生着原來日本產的一種草。「和蘭碎米菜」的種子散布進去，繁殖起來，就把這地方原有的草漸漸的驅逐盡了，占領了他的地盤，所以決不是移植到空闊的曠土上來，和平繁殖起來的。是在無意識而又極其劇烈的競爭裏戰勝了，纔達到今天這個狀況的。

並且在狹隘的處所播下許多的種子，也決不能全數都發芽，就是發了芽的中間，也祇有那極少數的能生存滋長。稻種子本是一粒可以生一棵禾的。假使一粒粒的隔開來種在廣闊的處所，必然是每一粒稻生一棵禾的；然而秧田裏，無論放許多稻，也祇能生相當的秧。並且這嫩秧本該棵棵都生長結穗的，要把他移到廣大的田裏，棵棵隔開一點栽着，不久就長大了，生出許多的米來。但是如果放任着不去管他，差不多一千棵秧裏也沒有一棵真能生長結穗的。一切植物的生長都要有一定面積的土地和一定

分量的水，空氣，日光等等，所以狹隘的處所裏有多數的植物要生長的時候，就不能不互相爭奪這些必需品了。在那供給額超過需要額的時候，本該不起競爭的，像日光之類本是無限的，然而生在大樹蔭下的就被遮住了，不能十分受着日光的恩惠，所以植物因為要受日光，也不能不起競爭。在那生無數種子的植物裏，「兄弟鬩於牆」的事是到底免不了的。

照這樣的無意識的競爭，是自然界裏到處都有的。但是不論有意識的，無意識的，無論從什麼動植物上看起來，凡是互相競爭的，總必然是生在同一個處所，需要同樣物品的。彼此的需要品相同得越多的競爭也越劇烈。什麼樣的動植物需要品相同得最多呢，這當然是那屬於同一種類的。種類相同的動植物，不但形狀構造是同樣的，所需的食料也全然一樣，此外一般的習性也完全不差，備具可以在自然裏占同樣位置的資格，所以在一切的點上，都不能不互相競爭的。動植物的種類是有幾十萬的，所以這中間屬雖不同種，雖不同，而彼此需要品很相同的也很多。在人間社會裏比譬起來，這

就好比是所謂「同行的冤家」，既然是生活很相近的，就免不了競爭。他所賺的那一文錢，假使沒有他，就該到我的囊裏來的。所以覺得他賺一文錢，無異乎從我的手裏奪去一文錢，在人間社會裏彼此有意識的競爭着。但是自然界裏還有個更劇烈的無意識的競爭，不分春夏秋冬，不分晝夜，到處都在那裏爭着哩。不過這是個「殺人如草不聞聲」的競爭，一點聲響都沒有的，所以專看物的表面的人們，平常都毫不覺得的輕輕放過去了。

### 三 異種間的競爭

現在先舉四五個顯著的異種競爭的例來看看：在歐洲古代講起鼠來，就祇有黑鼠一種。十七世紀的初年，俄國的維爾爾河河口邊出現了亞細亞產的灰色鼠。從此以後，十分的蔓延起來，到處驅逐那原有的黑鼠。現在歐洲各處，古來的黑鼠幾乎絕跡，縱有也極其稀少了。這兩種鼠的形狀習性都大同小異，生活上的需要品也大略相同的，所

以二者之間起了劇烈的競爭。灰色鼠在什麼一點上占了勝利，就生出這樣的結果來。這兩種鼠我國都有的，在我國也是灰色鼠比黑鼠多多了。

這種灰色鼠舟車裏都去的，現在交通發達的地方他無處不到；紐西蘭也跑到了，立刻就十分繁殖起來。這個島裏本來有一種鼠，據說是土人從南洋的某島帶去的。但是自從灰色鼠侵入之後，就漸漸的奪了他的地位，現在全然絕跡了。這個島裏自從歐洲產的蠅來了之後，原來土著的蠅也漸漸有滅亡之勢了。

俄國地方有一種生在廚房裏的大的蜚蠊，自從亞細亞產的稍小些的蜚蠊侵入之後，原有的那種就立刻絕跡了。在人間社會裏，現在歐洲人雖然驕橫，把亞洲人壓迫得可憐，但是在動物界裏的鼠和蜚蠊，却是亞洲產的種類攻進歐洲大陸，把他全部都征服了。

澳洲自從蜜蜂輸入之後，土著的一種蜜蜂也有逐年衰滅之勢了。

植物界裏，這樣的例也是不勝枚舉的。丹麥國的森林裏，古來本是幾乎祇有樺木

一種的，現在山毛櫸漸漸繁殖起來，樺木有逐年減退之勢了。瘦的沙土地裏現在也還是樺木林，土壤稍肥一點的處所就是樺木和山毛櫸夾雜着，並且到處總是山毛櫸占優勢的。原來樺木在日陰處是不能生長的，山毛櫸却不然，縱然日光遮蔽着，一點也不生什麼影響的；並且他自己的枝葉非常濃密，把日光遮住。所以樺木和山毛櫸混雜在一起，樺木要受日光，就唯有伸長到山毛櫸的頂上，樹幹變得很高的，日月久了就逐漸衰弱，終於枯死爲止。人類軀幹高大的，俗話也叫做「遮陰的樹」。日光在植物是萬萬不可缺少的，所以生在日陰處的植物，無論如何總要接受日光，極力的往上伸長，森林中央的樹木軀幹都很高，就是由這日光的競爭而起的。樺木在山毛櫸的樹陰底下不能生活，山毛櫸在樺木的樹陰底下却毫不衰弱。山毛櫸的種子落下地發的芽都很相宜的，樺木種子的芽却難得發育，所以植物學家都說樺木在這個競爭上恐怕要歸於失敗的。

紐西蘭的河裏和蘭芥十分繁殖，每年要費很多的錢去刈除他，這是前章已經講過的。

的。後來知道在這種草蔓延着的河的岸上栽柳樹，柳樹的根往河底下伸張，吸收滋養分，和蘭芥就不能生活了，於是在各處的河岸上栽種許多的柳樹，這種草果然大為減少，像往日那樣，被這種草把河水阻得不流，每次下雨就要洪水汎濫的事，現在是全然沒有的了。柳和蘭芥在植物分類上講起來，是隔得很遠的兩樣東西，但是二者都生在水邊，同在水底的污泥裏取滋養分的，因為在這一點上一致，所以這一種既是要蔓延，其勢就非把那一種排擠了不可，於是二者之間就不得不起劇烈的競爭了。

照上文所講的，種屬不同的動植物中間，除了貓和鼠，蝗蟲和稻那樣互相吞噬的之外，因為彼此的需要品相同，也不斷的作劇烈的競爭；這個競爭的結果怎樣呢，這不待言的，就是各種屬的榮枯盛衰了。勝者榮，敗者衰，這是理所當然的。地球的表面，也有山，也有河，也有森林，也有曠野，也有向陽的，也有背陰的，也有瘠瘦的地，也有肥饒的土，此外還有熱帶寒帶的分別，全然相同的處所幾乎是沒有的。所以一種生物無往不利，到處都能占勝利的事是不會有的；在山上勝利的到河邊就敗了，沙土地裏勝利的到粘土

地裏就不行了，在向陽的處所勝利的到背陰的地方就失敗，因場所的不同，競爭的勝敗也不一致，所以各種的生物，都在自己競爭上占勝利，至少也不遭失敗的地方定他的住處，各自保守着領土。這就是動植物分布決定的原因。尤其是植物生在地上不能行動的，所以他的分布的區域也很明瞭的。植物的分布定了，那以這種植物為食料的動物的分布也就跟着一齊定了。這中間像那昆蟲之類的分布，幾乎每一種都是和一種植物的分布一致的。一種叫做「歧阜蝶」的美麗蝴蝶，專吃那叫做「烏斯波賽新」草的葉兒，所以這種蝶的住處是限於生這種草的地方。昆蟲的分布定了，那吃昆蟲的鳥類的分布也就隨着這個而定的，都互相關係着，各自作為競爭的結果，自然的定他的分布區域。

因為要同樣的需要品彼此就起競爭的，所以那習性稍有不同，生活上需要品也有些差異的生物，縱然住得很接近，互相侵犯的事也很少見的，儘可以長久在一處生活。需要品全然相同的生物，是要在自然界裏占同一地位的，所以就互相競爭；至於那彼此



需要品互異的生物，是這個種類在自然界裏所占位置中間的空隙那個種類占了，所以不但不互相競爭，如果把相異的生物混放在一起，還能在一定的區域內儘量的收容多數的生物哩。這個情形就好比一個斗裏裝滿了洋芋，要再裝一個洋芋是不行的了，但是洋芋和洋芋之間是有空隙的，要裝蠶豆，還很可以裝得進許多；斗裏裝滿了蠶豆，雖然再裝不進蠶豆了，米麥之類還可以裝些進去的。情形是如此的，所以每種都有無限繁殖力的動植物，毫不留餘地的在自然界裏各自占領着適宜的地位，而同一區域以內却能容幾十種，幾百種生物混雜着生活。並且就是那互相競爭的，彼此勢均力敵的，也要很長久的時間纔分勝負，所以也看不出十分顯著的變化來，一樣的混在一起生活。因此所以地球表面的各處都專是那一處生存競爭上不败的生物相混着成羣，山上是山的動植物羣，谷裏是谷的動植物羣，沙地裏是沙地的動植物羣，背陰處是背陰處的動植物羣，照這樣自然定着的，往隱僻的處所一看，這裏面自有那適於這個處所的動植物羣。地球表面各部分景色的不同，多半是由於各處動植物羣的不同。一種一種的

動植物，照這樣在一定的區域內各自占領着一定的地位，以繁殖力互相壓迫着，而平常却看不出十分顯著的變動來，這就是前章末尾說過的所謂「自然界的平均」。

但是這個所謂「自然界的平均」決不是永遠一定不變的。既然有那「滄海桑

田」的地殼的變動，因此各處的動植物羣也就起變動，各種動植物裏就有盛衰，這是不待言的。縱然沒有這樣的變動，動物也有爲尋求食物遠徙的，植物也有因爲種子被風吹，被鳥雀搬運，移到很遠的處所去的，所以略略保着「自然界的平均」的區域裏，突然被羣生的動植物侵進來的，也是常事。羣生的東西侵進來，自然界的平均就暫時打破了。然而所能增加的增加了，該要減少的減少了之後，這處所的自然界裏又歸到一個新的平均狀況。再有羣生的動植物從別處侵進來，自然界的平均又被打破，過些時又平靜了，成一個更新的平均狀況。自然界的平均照這樣不斷的打破，不斷的改變，所以今天興旺着的種類也不一定永遠都興旺，現在衰微的種類也說不定永遠都衰微的。那勢均力敵的，恐怕也不能永遠保着對峙的形勢，終久總要分個誰勝誰敗的，所以各種

動植物的盛衰也就由這上面定的。不僅是人身上有榮枯盛衰，各種的動植物，因異種競爭劇烈的結果，也到底免不了盛衰的命運，競爭上失敗了的就衰頹，衰頹之極就終歸滅亡，連一點遺跡都不留了。那些種古有今無的動植物，全是遭了這樣命運的啊。

把異種競爭的情形詳細考察起來，就可以明白各種動植物所以榮枯盛衰的理。然而所謂「異種競爭」本是各種動植物已經竝存之後的事，所以在這上面無論怎樣的研究，對於「各種動植物是怎樣生出來的」這個問題——就是所謂「物種起源」的問題——也是不能解釋的。要解釋這個問題，必定要把同種裏的競爭詳細研究纔行的。異種中間的競爭，這一節裏已經講過的，是各種生物盛衰的原因；同種中間的競爭，是那個種類進化的原因。所以研究同種裏的競爭的狀況，考察他的結果，這是達爾文的自然淘汰說注重的處所。

#### 四 同種競爭

各種動植物生子數非常之多，這是前章裏已經講過的了；各種動植物是在自然界裏處處互相壓着，擠着，占地位的，所以難得有收容多數新生物的餘地。代代所生的中間，平均祇有和父母同數的能夠生長，其餘的都因為一個什麼理由在半途中死絕了。如果所生的子都是完全一樣，分毫不差的，這中間誰生誰死就全然碰運氣了。但是第五章裏已經說過的，野生動植物裏也都有很大的變異性，一雙父母所生的子女，形狀性質上也都有很大的差異，決沒有兩個完全一樣的，所以在祇許少數的生存的時候，誰生誰死的命運是自然定着的。一個個的中間既然有多少的差異，無論在避敵防身的時候，和異種生物競爭的時候，以及為食物和同種相爭的時候，都不免各有多少的優劣。所以優勝的就活着生長繁殖，劣敗的就死絕了完事。

例如蝗蟲是常常被鳥類啄食的，然而所生的無數子裏，後腿發達的程度生來有幾分的差異，所以也有跳得快一點的，也有跳得慢一點的。這個情形，就和人類的兄弟中間也有捷足善走的，也有蹣跚難行的一般。試問都被鳥類追捕的時候，是什麼樣的

最有逃命的希望呢，這當然是那後腿最發達，最善於跳躍的了。固然也有好比人類賽跑的時候常奪錦標的名手偶然滑跌倒了，反而失敗一般，那後腿最發達的也被鳥類吃了。然而從大體上說起來，總是照這樣的。如果代代所生的無數的子裏唯有那些後腿最發達的生存繁殖，其餘的都被鳥類吃了，那麼，這個性質就一代遺傳給一代，代代進步一點，終久就必然生出後腿極其發達的蝗蟲來了。

鼯鼠是以吃蚯蚓為生的，然而此外還有許多種動物也是吃蚯蚓的，所以許多小鼯鼠因為掘蚯蚓的本事不十分巧妙，就不得不餓死了。然而同樣生的小鼯鼠中間，前爪的發達程度上也多少有些差異，也有爪子大些銳些的，也有小些鈍些的。試問都一樣的追求蚯蚓的時候，是什麼樣的鼯鼠最有捕着蚯蚓飽餐一頓的希望呢，這當然是那前爪最大最銳的了。如果代代所生的無數小鼯鼠裏，唯有那前爪最發達的若干個生存，其餘的都一齊餓死了，那麼，這個性質就一代遺傳給一代，代代進步一點，終久就會生出前爪極其發達的鼯鼠來了。

以上所舉的例，因為單要表示這個道理，所以兩個例裏的事情都說得非常簡單，實際上本來都決不是這樣簡單的事。例如蝗蟲被鳥類追捕的時候，也保不定專是那後腿發達的就必然占勝利的。同是綠色的蝗蟲，落在綠葉上，鳥類就難得看見，如果落在白粉牆上，那就十分的顯眼，最容易受鳥類的攻擊了。所以那專揀和自己同色處所落的後腿不發達的蝗蟲，比那隨處亂落的後腿發達的蝗蟲還容易逃命些哩。並且同是落在綠葉上的蝗蟲中間，那跳得縱然慢些而體色却最和葉子顏色相近的，就最容易避免鳥類的攻擊。並且雖說後腿越發達越好，這上面究竟也有限制，決不能發達得過分的。凡是生物的身體，是要頭，體腔，手足等等聚攏來，纔能成一個完全的個體，所以合成一個個體的各個器官中間有極其親密的關係，決不能某一種器官不管別的器官怎樣，一味長得過於大的。專是後腿長得過於大了，那原來小嘴所咀嚼的，原來短腸子所消化吸收的滋養分，就不夠養這兩條腿了。所以要發達，不能不先從這些上發達起的。此地所舉的僅乎纔兩三條罷了，於生存競爭的勝負上有影響的事件幾乎是無數的，所

以一件件的情形裏是什麼樣的東西占勝利，不把這個生物的構造，生理，習性，以及外界狀況等等都完全了解之後，是不能確實預言的。既然如此的，實際上決不是照所舉的例裏說的那樣簡單的，不過無論在避敵的競爭上，在求食的競爭上，代代所生的多數子裏，什麼樣的勝利，什麼樣的失敗，都決不是偶然，總都由一定的標準上決定的，唯有這一點是誰也不能否認的事實。

代代都按着一定的標準淘汰，這個生物就每代都有一點點變化，代數積得多了，這個變化也就顯現出來，終久就變到和祖先比着幾乎像別種似的程度了。這樣的例，人間飼養的動植物裏是不勝枚舉的；就在野生的動植物裏，因為同種裏競爭的結果，也時常行着一種的淘汰。不過這是不受人的干涉，自然行着的，所以叫做「自然淘汰」。人為淘汰是飼養者淘汰的，所以那些生物都是代代往飼養者的理想處走的；自然淘汰是以生存競爭的結果自自然然淘汰着的，所以那些生物都是代代在那利於生存競爭的點上漸漸發達的。這個情形就好比從鴿子裏代代選胸部最膨脹的，就生出現在的

Router 來，代代選尾子最擴張的，就生出現來的 Fantail 來一般，蝗蟲從祖先以來，歷代都專是後腿最發達的生存，所以生出現在這樣的蝗蟲來，鼯鼠從祖先以來，歷代都專是前爪最大最銳的生存，所以生出現在這樣的鼯鼠來。

這裏要附帶着說一句的，就是同種裏的競爭不一定是祇限於個體間的。動物裏有作單獨生活的，有作團體生活的。作團體生活的時常在團體和團體中間起劇烈的競爭；帶着利於生存競爭的性質的團體占勝利，永久存立，帶着不利的性質的團體就『其亡也忽焉』了。所以在這種的動物裏，生存競爭的單位是團體，要問什麼樣的團體最有勝利的希望呢，這不待言的是那裏面的個體數目有相當之多，各個體都協力一致，還進而分担着共同的事業，各自忠於所事的團體為最強的。無論由怎樣多數個體合成的團體，內中各個體的行為互相矛盾衝突，任憑他勢力的總量怎樣多，大部分都在團體內互相抵消了，到底不能和別的團體對敵競爭的。以團體競爭的結果，總專是那帶着利於競爭的性質的團體存在傳後，所以這樣的性質每代因自然淘汰進步一點，團



體內生出一定的秩序來，行着分工，各個體失掉幾分獨立，全團體成了一個好比等級高的個體似的東西。名叫做「社會」的，就是這樣的團體。

## 五 生物相互的複雜關係

這一章裏論起種種生存競爭的狀況來，因為專要明白表示裏面的道理，所以總是極力說得很簡單的，但是自然界決不是這樣單純的，就是在生物相互之間也有極複雜的關係，所以在下一章裏再詳細些說自然淘汰之前，不能不把這件事略略的說一下。

從前英國斯塔佛德下野 (Staffordshire) 地方達爾文的親戚所有的土地裏，有一片絕未耕作過的曠野，某年造了一道牆，把其中的一部分圍起來，在裏面栽着樅樹，後來纔過了二十五年，原來牆裏牆外完全一樣的，現在牆裏牆外動物植物都非常不同了，牆外素來不生的植物，牆裏單舉那顯著的也有十二種生長得很茂盛的了，昆蟲類也因此大有差異，來吃昆蟲的鳥類自然也不同，牆裏有六種來，牆外却只有全然別樣的兩

三種來的。

薩來地方的某村坊有一片廣大的原野，這地方除了左近的山崗上有兩三棵大樅樹之外，一棵別的樹都不生。然而某年造了一道牆，把這地方的一部分圈了起來，自從造了這道牆之後，還不到十年，牆裏面樅樹就生滿了。這些樅樹既不是種的，也不是栽的，就必然是從左近的大樅樹上落的種子生出來的了。但是如果是這樣的，牆外面爲什麼又不生呢？達爾文詳細研究之後，纔知道原野上原來遍地都生着樅樹的嫩芽，不過因爲時常被牛吃了，所以不能生長罷了。在離一棵大樹一百密達左右的處所三方的地面上詳細檢查，這一小塊地方就有三十二棵樅樹的芽秧，拿起一棵來看看，發見幹的切口上有二十六個年輪。樅樹種子飛着落下來，這是牆裏牆外都一樣的，不過牆外不斷的有牛來尋嫩芽吃，所以長不大罷了。這種樹年年發芽，年年被牛吃，一直經過了二十六年。照這樣看起來，牆裏面樅樹生得這樣茂盛，也就絕沒有什麼奇怪了。

樹木的生不生，也有照這樣隨牛馬的有無而定的；牛馬的有無，又有隨昆蟲的有無

而定的。南美洲的巴拉格瓦伊地方，牛馬之類未曾有過野生的。南美洲無論什麼地方，野生的牛馬本來都是非常蕃盛的，獨有這個地方不生，這豈不是奇怪麼。據某學者們的調查，原來這地方有一種專在小牛小馬肚臍裏下子，把他弄死的蠅子。但是這種蠅子也必然有什麼害他的仇敵。例如在小牛小馬身上寄生的昆蟲時常把這種蠅殺死許多，這樣的事也必然有的。所以如果巴拉格瓦伊地方某種食蟲鳥類減少了，這種寄生昆蟲就會繁殖，這種寄生昆蟲繁殖起來，這種蠅子就大為減少，蠅子減少了，牛馬免了他的害，成了野生，也就可以繁殖了罷。然而牛馬繁殖起來，植物先受影響，昆蟲類鳥類裏因此也起變化，這是前面的例裏已經說過的，所以於牛馬的盛衰上又再生出關係來了。

以上個個都是在達爾文的著作裏引的例，此外還有一個四面八方牽扯着的有名的例哩。這是誰都知道的，植物的種子是在花正開着的時候，雄蕊上的花粉由風力或是昆蟲的媒介，送到雌蕊的柱頭上，纔生出來的。據達爾文的實驗，和蘭碎米菜的種子全

然是由土蜂來做媒介纔能生的；如果張着網不許土蜂來，無論花開得怎樣好，一粒種子也不生的。然而據專研究土蜂習性的學者說，這種蜂是大半都被野鼠吃的。鼠本來是貓的食料，所以如果一個地方的貓減少了，鼠就繁殖，鼠繁殖起來土蜂就減少，因此和蘭碎米、菜種子的產額也就會減少的。貓和蘭碎米、菜這樣的草，乍看起來是全然無關係的，這邊無論怎樣的盛衰，那邊似乎一點影響也不會受的，但是照這樣一層層的推起來，這中間雖說是間接，却確乎有極大的關係。自然界裏生物相互的關係實在是奇妙萬狀，到底不是我們想像得到的。

這裏有一件要特別注意的，就是以上的例都祇是表示生物和生物之間許多想不到的處所都有關係的罷了，至於自然界裏，決不是這樣簡單的。我舉這些例，不過是想要多少表明一點生物間的複雜關係，至於自然界裏那樣複雜複雜的情況，本不是我所能描寫其萬一的。要是以為這些例就能把自然的現象描寫完全了幾分的，那就大錯了。不過我們在推想事物原因結果的理路的時候，很容易忘了自然界的複雜，誤認為一個

原因祇生一樣的結果，生一種結果僅乎祇有一個原因；想着了某現象的一個原因，就以爲這是唯一的原因，推想出某現象所生的一個結果，就覺得這是唯一的結果似的。其實自然界裏有無數的事項同時並行，有無數的原因很複雜的互相關係着，生出種種複雜的結果，絕不是一下就能想得清楚的。我們平常推想事物原因結果的路徑，好比是把一條練子一節節往前探似的，僅乎摸着一條線索進行的，但是自然界裏實際上原因結果的複雜情形，要勉強用物件來比譬，就好比那一重重的網縱橫連綴在一起似的，所以要是不照這樣的打算去推想，恐怕就會陷於非常的大謬哩。就像最後舉的那個例，從道理上說起來，當然是一定要如此的，但是這是從那複雜的自然界裏，把其餘的東西全都除去，想像着世界上好比別的什麼都沒有，就單單剩下貓，鼠，土蜂，和蘭碎米菜。幾種東西似的，來論他們中間的關係，實際上却決不是這樣單純的。因爲世人平常都不留意生物相互間有這樣複雜的間接關係，所以我纔舉出這個例來，要大家知道無論何處也都有這種樣的關係存在罷了。

## 第八章 自然淘汰

前章裏已經說過的了，生物界裏，無論異種中間和同種中間，總是永久不斷的有劇烈的競爭，由異種間的競爭定各種類之存亡盛衰，以同種內的競爭促這個種類的進化。競爭的時候以什麼樣的標準決勝負呢，因為自然界是上文講過的那樣極其複雜的個東西，所以我們很難豫先知道的，不過生性適於在當時當地生存的就占勝利，這一點是確實無疑的。然而自然界時常總是保着平均狀態，變化是徐徐的，所以所謂「適於生存的性質」在每一個種類裏，也都是無論千代萬代總不大改變的居多，所以各種的生物，是在極其久遠的期間，代代都按着略略同一的標準受淘汰的，淘汰的結果，形狀構造等等就漸漸的要生變化了。

照這樣生存競爭的結果就是自然淘汰。各種的生物由自然淘汰生什麼樣的變化呢，這是要一種一種分別開來說的。不過這當然不是一朝一夕所能做到的。尤

其是構成生物身體的各個器官中間有所謂「生長的關聯」等類的事，一種器官和身體上別的部分全無關係獨自變化的事是不行的，一個器官上起了變化，影響要牽動全身的；以我們現在不完全的知識，到底講不清楚的。這個所謂「生長的關聯」也僅乎是從經驗上知道若干的事實罷了，例如四肢伸長了，頭同時也長了，腳上生羽毛的，子外側的足趾中間有膜咧，嘴短的，嘴長的，嘴長的，腳大的，一件一件單獨的事實，這是飼養者都知道的；但是照這樣一種的器官裏起變化，別的某個器官裏也必然跟着起變化，這是什麼緣故呢，並且按着什麼規則起這樣的現象呢，都還是極不明瞭的。不僅是這些，就在一切其他的方面上，我們的知識也還是很不完全的，所以在今天除了就大體上說滿足之外，沒有別的方法。

## 一 優勝劣敗

優者勝，劣者敗，這是明明白白，無須再去說明的，然而好比「生存競爭」這四個字，

在論起自然界現象來的時候，他的意義就比普通用的廣汎得多了，連無意識的競爭也都包含進去一般，說起「優勝劣敗」來，也不一定我們認為優者的永遠勝利，我們認為劣者的永遠失敗啊。不過有一個『在當時當地適於生存者則生存』的廣汎意味，所以往往有我們平常認為劣者的却生存着，這也決不是優勝劣敗以外的現象。從前磐梯山爆裂的時候，壯夫們嚇得爭先跳到屋外面的却負傷喪命，不能伸腰的殘廢老弱因為跑不出來，反而安然無事。也有人看見這樣的事，就發劣勝優敗的議論，其實在這樣的時候，不能伸腰的是適者，壯士們是不適者啊。這樣的事自然界裏往往有的，所以與其說「優勝劣敗」不如用斯賓塞 (Spencer) 首倡的那「適者生存」四個字，還妥當些，免得許多的誤解。生物界裏所謂優勝劣敗，總是當「適者生存」的意思解的，作這個意思解釋，無論在何時何地用起來，也決不會有例外的了。

這樣的適者，不適者，都不是自始就定了的，隨時隨地都有不同，因此生物個體存亡的標準也按着時時的情形各有不同的。不過這些所謂「情形」裏，也有年年歲歲絕



不變更的，也有空前絕後，限於一回的。像那磐梯山的爆裂，是祇限於一回，以後再也不會有的；至於避害全身的競爭，求食的競爭之類，是永遠繼續着，決不會斷絕的。這樣的兩種中間，那一種是自然淘汰上必要的呢，無論動物植物，淘汰結果的表現是要代代按着同一的標準，在長久的期間，不斷的淘汰纔行的，所以那單是限於一回的事，對於生物的進化上是毫無影響的。無論什麼樣的事情，祇要長久繼續不斷，生物個體存亡標準的一部分却常常由他決定的，所以可以成爲生物進化的一個原因。避敵的競爭，求食的競爭等類是其中最顯著的，但是也有在這個地方是偶然稀有的事，在那個地方却按時按刻常常發生的，所以往往也有在甲地方不算生物進化原因的事，在乙地方却明明有這種作用的。例如昆蟲裏除蟻之外，其餘的無論普通的蝶，蜂，蟬，蠅，都是用翅飛的，所以翅的發達確乎成爲生存的一個條件，但是大洋中央小島上風力猛烈的處所，無翅不能飛的昆蟲也很多的。馬德伊拉島裏有五百多種甲蟲，內中有一半都是不能飛的。印度洋南方的凱爾該林島裏產的昆蟲全數都是不能飛的。這或者是因爲代代翅發

達會飛的都被風吹到海裏淹死完了，不很會飛的反而留着，由自然淘汰成爲這樣的，也未可知。要果然是這樣的，這就和前面說的磐梯山的例一般，翅弱的是適者，翅發達的反而是不適者了。照這樣帶着什麼性質的是適者，帶着什麼性質的是不適者，這是不能預知的，唯有看競爭的結果，生存的就認爲當時的適者罷了。不過在生活狀況略略知道的時候，什麼樣的個體在競爭上可以占勝利，也能預先推想得着的。

就是實際上生存的個體，當然有可以生存的理由，所以就那備具這種理由的叫做「優者」罷了。如果誤解了這一點，也會引出前面那樣的例，發出『生物界裏也有劣勝優敗的事』等類的議論來，但是要照此地所講的意味解釋起來，就決不會有悖戾的事了。外界的情形沒有大變化，生存競爭裏個體存亡的標準上也就不起什麼變化的，所以代代按着同一的標準行自然淘汰，生物種屬上終久就引起很大的進化來了。

## 二 由簡單而複雜

生存競爭上勝敗的標準是隨着時時的情形不同的，要把一切的動植物總共起來論自然淘汰的結果，那是不行的，但是要把現在的動植物全數聚集起來，彼此比較着看，可以看得出他們的大部分都略略有往一定的方向進行之勢。這個一定的方向，就是身體的構造都由簡單而趨於複雜。

就人類社會的情形看起來，在野蠻國裏，都是一個人自己製造生活上必需的衣食住用品，一個人又造房屋，又做衣服，又去打獵，絕不煩別人的手，所以縱然一個村落裏的人們一個個全都獨自離開了，生活上也不會感覺着不便的。但是在稍稍開化的國家，都把生活上必要的工作分配給個人，各個人專在自己所擔任的業務上盡力；建造房屋的就專建造房屋，代別人建造房屋，再從別人取得衣服食料來生活；做衣服的就專做衣服，別人的衣服他也代做，再由別人供給他房屋食料。照這樣把業務分担了，一個人長久從事於一種職務，他的技能也就熟練了，所以比起野蠻人來，房屋衣服等等當然都好得多了。在最開化的文明國裏，分業也最進步，也有專製造舉骨的工廠，也有專做饅頭

船的公司，各個人所做的事務變得很狹窄的；一面他的工作也達到極其精巧的程度。所以推測現在一國文明野蠻的程度，唯有就以分業推行的多少來做標準。試問文明國和野蠻國開起戰來是那個戰勝呢，這不待言的，雖然都叫做「武器」，那打野豬，獐鹿用的燧石砸成的石鏃，和那造螺旋釘的工匠專造螺旋釘，磨銅管的工匠專磨銅管的兵工廠裏製造出來的軍械，是到底不能對敵的。所以野蠻國就漸漸被文明國攻擊兼并，野蠻人漸漸被文明人打敗，簡直有要滅種之勢。這固然是個兩極端的比較，但是在懸隔不如是之甚的時候，道理也全然是一樣的；分業進步一點的，工作必然要優良幾分，所以在其餘的事情都兩邊完全一樣的時候，也似乎是那分業比較進步些的一邊占勝利啊。

就在動植物的生存競爭上也是一樣的。凡是動物生活的時候，既有吸入酸素的必要，也有攝取食物，消化吸收的必要，又有使滋養分循環全身的必要，又有把炭酸、瓦斯以及別的排泄物排出體外的必要。並運動感覺也都是必要的，假定現在此地有多數

的動物個體互相競爭着，那身體的各部中間分業的事多的，就好比人類社會的情形似的，這些種的作用都很良好的，所以對於那分業的事少的，就很有占勝利的希望了。這件事代代都做了幾分勝負的標準，那身體各部中間不行分業的動物的子孫，在長久的期間，以自然淘汰的結果，也要漸漸進化成身體上很行分業的動物了。但是同一的組織是不能完全做各種樣事的，運動上要有適於運動的組織，感覺上要有適於感覺的組織；所以行分業的時候，身體各部中間的組織構造就不能沒有差異了。擔當運動的部分就成爲筋肉組織，專司感覺的部分就成爲神經組織，感覺器等類；起消化作用的處所就成爲胃腸；呼吸的處所就成肺或是鰓；分業愈加進步，身體的構造也就跟着愈趨於複雜了。

以分業的結果所生的各樣組織，就好比文明國的個人一般，生活上必要的事業裏僅乎祇担任一種，其餘的一切事都委之他人，專收其結果罷了。例如運動組織的筋肉專管運動，感覺組織的神經專司感覺，享受別的組織所吸入的酸素，別的組織所消化的

滋養分的分配。所以假使單把運動的組織或是單把感覺的組織拿開來，是到底不能獨立生存的。分業進步的動物的個體，是許多個每種各有特殊作用的組織聚集起來的，所以要不是全部完備的就不能生活，各部分離開來，立刻就要死的。身體各部分中間的關係既然是如此的密切，不全部完備就不能生存的，所以在生存競爭上，難保沒有遠不如分業不進步的生物便利的時候。這個情形，等到下一節裏講過就會明白的，競爭者雙方分業都進步的時候，那邊分業比較上稍勝一籌的，勝利的成數也就確乎多一點；並且那生存競爭最劇烈的，就是那最相似的種類，所以不能不說是代代按着這個標準淘汰，起初由簡單的漸次進化成構造複雜的來。果真把動植物多多搜集，比較着看起來，那從不分業的簡單的起，一直到分業進步的複雜的止，中間逐漸進步的狀況，是歷歷可尋的。

### 三 高等動物和下等動物

動物裏也有構造複雜，分業進步的；也有構造簡單，分業不進步的；不過各自都行着生活上必要的作用，這一點却是二者都一樣的。至於「飲食」、「牝牡」這兩件大欲，無論複雜的動物，簡單的動物，都決沒有分別的。但是同樣的營生活作用，無論呼吸，消化，吸收，排泄，分業的動物和不分業的動物，其作用之精粗，遲速，都不免有很大的差別。例如把狗，蛙，蝸牛，蚯蚓拿來比較着看，因為要感受光，狗，蛙，蝸牛，都特別有一種叫做「眼」的器官，蚯蚓就沒有了。但是看他夜裏就從穴裏出來，日裏就隱藏在地面底下，可見就是蚯蚓，也決不是全然不感着光的，不過沒有專為這個特設的器官罷了。因為要運動，狗和蛙都備具有着特別腳，蝸牛和蚯蚓都沒有腳，祇用全身運動的。至於呼吸，狗是專用肺的，蛙和蝸牛是皮膚比肺用得更多，蚯蚓因為沒有肺，就專用皮膚呼吸了。照這樣，蚯蚓是用身體的壁感光，運動，並且呼吸，要是比起狗那樣感光有眼，運動有腳，呼吸有肺的動物來，其作用法當然遲得多，並且粗陋得多了。

在動物界裏也和在人間社會裏一般的，可以用分業的程度做判別高等下等的標

準。身體的各部中間行着分業，組織中間生出差異，因此構造也就複雜的動物，就名爲「高等動物」；因爲不行分業，構造也還簡單的動物，就名爲「下等動物」。把前面所舉的四種動物按照這個標準看起來，最高等的是狗，其次是蛙，其次是蝸牛，最下等的就不能不說是蚯蚓了。然而動物裏身體構造的方式根本上不同的類是很多的，所以要把世界上的動物，從高等一直到下等排列成一行，那是做不到的事。爲什麼緣故呢，因爲把那構造方式全然不同的動物作比較，好比是把鐘表和千里鏡作比較一般，到底無從判定優劣的時候是很多的。

如果一定是優勝劣敗的，那就該要是下等動物全都滅亡，世界上祇有高等動物的了。如果定規是分業進步的勝利，分業不進步的失敗，終久就會祇剩那分業最進步，構造最複雜的動物一種了，或者有人發這樣的議論也未可知，但是這是把世界錯看得太狹隘，太簡單了的謬見，其實世界上決不是這樣的啊。上文已經說過的，地球表面的狀況，隨處各有不同，也有高山，也有平地，完全相同的處所幾乎是絕沒有的。在何處適於



生存的東西在何處生活；所以一種東西無論在何處都一樣的適於生存，那是斷乎不會有的。在山上適宜的到平地就不適宜了。並且就是說在山上適宜的也並不是無論到什麼山上都適宜，不過是適於山上的某一部分罷了。所以剩下的位置別的動物就占了，許多樣的動物混雜着生活，填滿了自然界裏的空隙，保着他的平均。所以在其餘的事情都完全同樣的時候，分業稍微進步一點的占勝利，這本是正理，但是分業進步，構造複雜的動物無論怎樣的發達，所謂「下等動物」生存的餘地也還是綽乎有餘，決不至於無地可容的。這好比是大酒樓的隔壁開一個小飯鋪，因為兩家的顧客各有不同，所以兩家生意都很好，各不相妨的樣子。既然如此，就以自然淘汰的結果，這一邊是不斷的往分業的方向進行，同時那一邊不行分業的簡單動物也能占着相當的地位生存繁殖。

天下事有一利必有一害；分了分業，做事就巧妙了，這是一利；但是因為分業的結果，身體的各部也愈加有一致協力的必要，各部分分離開來就不能生活，這也是一害啊。

蚯蚓的身體上前後各部中間並無多大的分業，無論那一部，都能行本部生活上必要的作用，沒有什麼大欠闕的，所以就是把他切成兩段，段段都還能活着；至於狗那類的動物就學他不來了。所以同樣的受傷，平均是下等動物痊愈的成數多些。人類無論打在頸項上，打在地上，祇要一粒鎗彈就喪命的，像海月那種東西，任你把他全身打得和篩子一般，他也還若無其事的。並且就和建造大宮殿比蓋一間小屋所費的日數多得遠了。是一個道理，身體構造很複雜的動物，生長比簡單的動物費事多了，所以繁殖也要慢些。生物裏繁殖得最快的，就是那身體構造最簡單的。像那微菌之類，僅乎在半日一日之間，就能從一個蕃殖到幾億兆個。所以在繁殖力的競爭上，高等動物平均都遠不如下等動物。

情形是如此的，所以在自然界裏雖是高等動物和下等動物並排着生活，也不一定。是高等動物撲滅下等動物，有的處所非下等動物不能生存的也還很多的哩。所以下等動物無論什麼時候都能保持着適當的位置生存，高等動物，下等動物，兩方都能由自然

淘汰往前進化。所謂「高等動物」所謂「下等動物」都祇是從構造上看的，至於適於現在生活的環境，那是二者都決沒有分別的。照這樣的意味講起來，要分別高等動物和下等動物中間的優劣，那是斷乎分不出來的。

#### 四 所謂退化

我們平常都是把構造複雜的動物認為高等，把簡單的動物認為下等的，所以複雜的動物再退回簡單的形狀，以前所有的特別器官喪失了的時候，就謂之「退化」。但是上文已經說過的，複雜的動物也不一定比簡單的動物更適於生存些；地球的表面非簡單的動物不能生存的處所是不勝枚舉的，所以雖是複雜動物的子孫，或是外界的情形變得於簡單動物的生存有利些咧，或是移住到如此情形的處所咧，簡單的動物就代代遺留一點，以自然淘汰的結果，逐漸趨於簡易了。「進化」和「退化」從字面上看起來，似乎是互相對峙着，意味正相反的；然而所謂「退化」也還是「適者生存」上

生出來的，所以也決不是進化以外的事，不過僅乎是進化上的特別情形罷了。適者變爲不適者，這纔是真正的退化；然而這樣的東西是不能生存的，所以不久就死絕了完事。

到海岸上看岩石的表面，有一種筒形的貝類在上面粘滿了，這種動物從解剖學上發生學上考察起來，確乎是和蝦蟹一般，屬於所謂甲殼類的，但是蝦和蟹都活潑潑的運動，到處跑着尋食物的，唯有這種貝固着在岩石上，終身也不動，也不尋求食物。既沒有運動的脚和筋肉，又沒有尋找食物的眼。從外面看起來，好像是罩着一層貝殼似的，所以從前有人把他當作是蛤蜊，淺蜊一般的貝類。因爲是這樣的東西，所以把他和蝦蟹那樣有脚，有眼，運動靈便的東西比較起來，人照例總都認他爲退化的；然而他『在環境裏適於生存』的這一點上，決不是不如蝦蟹的。他在海岸邊岩石的表面上生得極其蕃盛，也不知有幾千萬萬，這就是他適於這處所的生活的證據。假使從岩石的表面上把他完全都掃除，用和他同樣大小，同等數目的蝦蟹放在上面來代替他，恐怕蝦蟹到底不能生活得那樣蕃盛罷。現在看看他的生活狀況如何：因爲粘得很堅牢的，所以雖是

怒濤在岩石上衝打，也不愁被波浪沖去，因此也不會在岩石上被波浪撞碎的。既沒有運動的脚，又沒有使脚運動的筋肉，永遠是安然不動的，所以飢餓的時候也很少，祇要些微的食物就足夠了，需要的食物既然不多，所以雖是粘着不動，浪打來的微細的海藻之類就足夠生活了。因為無須乎另外搜求食物，所以眼也用不着了。照這樣無論從那一點上看起來，他的身體都極其適於在那波浪衝打的岩石面上生活，所以蝦和蟹無論運動感覺的器官怎樣發達，在這個地方也不能和他爭鋒的。

動物身體裏的器官，無論什麼樣的東西，也沒有無所耗費的。備具一個器官，就不能不分一部分的滋養料去養着他。運動器官發達的動物，身上的滋養分必然大半都耗費在運動器官上，所以餓得也格外快些，不得不尋求多量的食物，然而多量的食物不是可以安坐得之的，因此又不能不到處跑着費力搜求食物，運動得多了，又更容易餓。這個情形，用別的物件比譬起來，運動多的動物好比是進款出款都多的公司，不大運動的動物好比是進款出款都少的公司一般。地方的情況，也有適於那進出大的公司的，

也有適於進出小的公司的，誰興旺，誰失敗，不單是在進出款多少上決定，動物的勝敗也和這個是一理，決不是在運動力的有無上定的。

以上不過纔是一個例，「退化」這個現象，在生物界裏決不稀罕的。黑暗的洞穴裏魚蝦的眼都不發達。在別的生物身上寄生的種類，大概運動感覺的器官都很少的。前面講過的，生在風力猛烈的大洋中央小島上的昆蟲都沒有飛翔力，也是屬於這一類的事，在此等情形裏，道理都是全然一樣的。身體的各部中間行着分業的，構造複雜的動物，我們尋常都謂之「高等動物」，構造簡單的動物謂之「下等動物」，構造複雜的動物形體變得稍微簡單，就謂之「退化」，這都是人們好把高的貴的聯到一起，低的賤的聯到一起的心理作用，要是從天然上看起來，就唯有一個所謂「適者生存」，決沒有什麼一定的高等動物優咧，下等動物劣咧的話。所以所謂「退化」這件事，也決不能當作「生存上優勝的東西改變到劣敗的狀況」的意思解。

## 五 生物的系統

各種野生的動植物所生的子非常之多，除了內中的一小部分之外，到底不能全數都生存的。就是同一的父母所生的子，也因爲變異性，各自稍有不同，所以這中間就走着自然淘汰，每次都是那最適於在當時當地生存的留存着生育子嗣，再由遺傳性，把他這個性質遺傳給子孫，所以適於生存的性質一代代漸漸的增進，各種生物的形狀，構造，習性等等都漸漸的生出變異來，這都是從前章裏就說起的了。再看他的變異的狀況如何呢，本章裏已經說過的，以分業的結果，當然是要由簡單進於複雜的，但是生物界的全部也並不是一樣往複雜上走的，隨着外界的情況，簡單的生物也和複雜的生物混在一起生活的，在特殊的情形之下，已經很複雜的生物又復返於簡單形狀的，也是往往有之的事。現在生存着的動植物，不能不說樣樣都是經過這樣的路徑進化出來的。

把上文所講的這個道理施之於現在的動植物，追溯上去，推測他的祖先如何，大概

就照下面所講的。飼養的動植物淘汰的標準變了，原先是一種的，後來就生出幾種的形狀來；就和一種的野鴿可以生出 Pouter, Fantail, Carrier, Tumbler 來一般，野生的動植物裏，同一祖先所生的子孫，住處不同，生存競爭上勝敗的標準也就不一樣了，所以自然淘汰的結果，形狀構造等等都不得不變得互有不同，住在山裏的和遷居平原的，縱然出於同一個祖先，終久也要變成全然不同的兩種。要是照這樣常常由一種進化起來分成幾種的，我們現在所見的動植物中間，凡是形狀最相似的，都不能不認為是出於同一祖先的了。例如北海道的赤熊和日本內地的黑熊，都只好認為是出於同一種的熊的祖先；粗嘴的烏鴉，細嘴的烏鴉，以及肥前產的烏鴉，也都只好認為是從共同的烏鴉祖先進化出來的。

要把這個思想，更進一步，再往上推測起來，大概就如下面所講的。人類大概說起來，親最近的最相類似。說生物的種屬上也和這個情形一般，從共同的祖先傳衍下來，分支最晚的也最相類似，這大約不至於大錯罷。例如五百代前由共同的祖先分支下



來的兩種生物，比那一千代前分支的，互相類似的處所總要多些罷。然而把那為數不下幾十萬的動植物的種類聚集着看起來，這中間極其相似的也有，相差得很遠的也有，就是相似的程度上也有很大的懸隔。同謂之「獸類」裏面也有狐和狸那樣極其相似的，也有鯨魚和蝙蝠那樣大相懸絕的；同謂之「魚類」裏面也有鯉和鮒那樣極其相似的，也有鯛和赤鱗那樣迥不相同的。然而鯨魚和蝙蝠無論怎樣的不同，二者之間構造上的差異比鳥和獸的差異總少得多了；鯛和赤鱗無論怎樣的不同，相差得到底不如魚和龜之甚。照這樣從那最相類似的起，到差異最甚的止，中間有種種的階級，要是從這裏面把那最相類似的認作是由共同的祖先繁衍下來的，那麼，那些次一等相似的，也必然是在更古的時代裏由共同的祖先分下來的了。既是把赤熊和黑熊認為是出於共同的祖先，依這樣的說法，熊和狸也都是由共同的祖先降下來的了，不過分支的時代遠遠在赤熊和黑熊分支的時代之前罷了。照這樣說的時候，獸類裏無論是猿也好，兔也好，牛也好，馬也好，上溯到極古的時代裏去，全都是出於一個祖先的；鳥類裏無論是雀

也好，鴿也好，鷹也好，鶴也好，上溯到遙遠的時代裏去，他們的祖先也祇有一個的。不過是種種樣的分派下來，漸漸進化成現在這樣的罷了。再追溯上去，就達到這樣的一個思想：就是不但一切動物都出於動物的共同祖先，一切植物都出於植物的共同祖先，所有的生物全都是從一個生物的共同祖先降下來的哩。

以上所講的當然是推測懸揣之譚，極其漠然無定的。地球的歷史也不知有幾億年，幾兆年，在我們看起來，幾乎可以說是無限際的，生物進化的歷程是這樣悠遠的，以我們現在的知識，本來不能攷察清楚。我們人類經驗的範圍實在窄狹到不能和他比較的程度，所以根據這個經驗得來的知識，要去推想那無限古昔的事，這就好比根據着庭戶間的知識，去推測千里外的事一般，很難有希望的。就說此地講過的事罷，狐和狸出於共同的祖先，這樣切近的事，大概還可以想像得很明瞭的，至於動物的始祖唯有一種咧，如何如何咧，這樣的事，就是要在心裏想像出一個近乎實際的光景來，也都很困難的了。不過以我們所能知道的，就今天的腦力儘量推想，達到這樣的境界罷了。

一件件的雖然不能知道詳細，不過各種生物既然是不斷的漸漸進化，並且起初是一種的後來分爲幾種，那麼，生物的譜系圖大概確乎是作樹枝狀的了。樹幹雖然祇有一根，越分岔枝柯越多，到樹杪上細枝就非常之多了；生物的系統也和這個一般，起初是一種的，後來時時分枝，種類的數目逐漸增加，就生出今天這樣多的種屬來了。不過現在我們眼前的，就祇是那最近分出來的，好比是那樹杪上的一部分罷了；以前的，好比樹幹或是大枝的那些種屬，都早已死絕了，現在無從看見，所以我們要想和看樹的根幹枝柯一般，把生物的系統一覽無遺，那是做不到的。大樹埋在土裏，樹梢却露在外面，只要把土掘開來，就立刻可以看見樹的全形，但是生物却不然，他們的祖先都在太古的時候就死絕了，古代生物變成化石留到現在的，僅乎是那極少的一小部分，所以要想用直接的方法表明生物各種屬的譜系，大半是做不到的，只好根據解剖上，發生上的事實，去推測罷了。

雖說是推測，只要能把一切生物所有的解剖上，發生上重點，都十分了解之後，也就

可以推想出生物譜系的大概來，不致於大差錯的。假定把幾十萬生物種類按着解剖上發生上類似的程度分起類來，把那些最相類似的彙集起來各爲一羣，再把那最相類似的羣聚攏來成爲更大一級的羣，照這樣逐漸造成大的組，總抱定了「相類者合，相異者離」的主義，把全部生物界編成一個大系統，這就可以表明生物各種屬的譜系了，雖然不能直接了解他們的祖先是什麼樣的東西，但是各種生物中間親緣的厚薄親疏，可以由這上面知道清楚的。從前的博物學家，把動植物分起類來，都專是在便於檢查上用工夫的，所以都祇揀那最方便的一兩點來做標準，這樣的分類表是極其牽強的，人爲的，不過是附着索引的目錄罷了。像那林氏綱目，單是按着雄蕊和雌蕊的數目把一切的植物分類；所以櫻草，杜鵑花，煙草，牽牛花，都因爲同是有五根雄蕊和一根雌蕊這一點上編進同一個目裏去了。至於照這裏所講的方法，把解剖上，發生上的要點都研究過了，把各種類中間親緣的遠近確定了，再分起類來，這樣所得的結果，就不單是像那樣羅列許多生物的名稱，連生物自然的系統也都立刻顯現出來了；所以這樣的分類法名

叫「自然分類」與從前的「人爲分類」不同。今天有志於動植物分類的人士所抱的理、想、目、的、就是這樣的啊。

要是把古今來生物的解剖上，發生上的要點全都懂清楚了，拿這個做基礎，也不過纔能把自然分類理出個大概。這樣的分類，是就可以把生物的系統表示出來的。不過生物的解剖，發生，我們現在都還正在研究之中，要是專就那已經發見了的事項上看起來呢，總算很不少的，令人只有驚歎學術進步之快了；但是要就那現在還沒有了解，今後還要往前研究的事項上想來，覺得幾乎好像上山的人纔到山腳下一般，又要歎息人類知識的進步何以竟會遲緩到這步田地了。所以現在就要想把自然分類完成，那本是做不到的。因爲這個緣故，現在的所謂「自然分類」都是不完全的，大半都是憑着分類者自己一個人的想像，因爲各人所知的部分不同，所見的不同，幾乎是一個人有，一個人的所謂自然分類，大家沒有同樣的。無論是動物學書，植物學書，拿兩部書一比，書上的分類法幾乎沒有完全同樣的。關於一種一種生物的系統上，那更是議論紛紛，

莫衷一是了。不過這也是由於我們的知識不足的緣故，現在也無可如何的，然而畫起生物系統的圖來，必定總是作樹枝狀的，唯有這一點是生物學家們全然一致，絕沒有一個人唱異議的了。

各種生物是不斷的一點點的逐漸進化，並且起初原是一種的後來也會分成幾種，所以生物系統之作樹枝狀，也決不止於單是從那「生存競爭」、「自然淘汰」等等理論上推出來的結論啊。生物實在是照這樣進化出來的證據，在生物學的各方面上幾乎是要多少有多少的。次章以下的幾章書裏所講的，都是可以說是生物進化證據的事實。按照次序本來是要先有了事實然後纔要說明的，所以該要先證明生物的進化確乎是事實，然後纔能談到怎樣會起這種進化的說明。檢探河流，多半是從河口往上游的，但是教人的時候，從河源順着講到河口，或者還容易懂些，所以我這部書裏是先從原因上說起，然後再轉到結果的證明。從第三章到這一章裏所講的，是達爾文的自然淘汰說的大概，說明生物的進化是怎樣起的，次一章以下所要講的，是從生物學的各方

面選出來的事實，件件都可以證明生物是進化的。自然淘汰的學說，要是件件事都把他安上去呢，那固然也還有不很完滿的處所，有些現象專用「自然淘汰」是說明不來的，這個學說以後還有要商量修正處也未可知，但是次一章以下所講的却件件都是實實在在的事實，誰也無從否認的。這些事實所證明的一個大事實，就是生物是好比樹枝似的分歧着進化來的這件事，也是誰都不能不承認的。現在的生物學家裏所以沒有一個人對這上面懷疑，這決不是單單從自然淘汰說上就理論上想的，全是由於生物學的各方面上有無數件足以證明生物進化的事實在那裏擺着的緣故啊。

## 六 雌雄淘汰

達爾文著了物種起源之後，過了十二年，又刊行了一部書，叫做人類之祖先（*Descent of Man*），這部書裏把雌雄淘汰這件事講得很詳細的。動物大概都是雌雄交合着生子的，在這個時候，因為要尋求配偶，就不得不起競爭了。而雌者和雄者中間，雄者

的生性是動而「求」的，雌者的生性是靜而「應」的，所以互相爭鬪的總是雄者。雌者祇得唯優勝的雄者是從罷了。如果雌者單是從那戰勝的最強的雄者，那麼，淘汰的結

果就祇是雄者一代代的強起來，或是把他的這樣性質也傳給雌者，兩方都一齊強起來罷了，但是實際上把動物的習性攷察起來，却斷乎不是照這樣呆定着的。就鳥類昆蟲

類攷察起來，尤其不是如此的，各種類裏，雌者唯最美麗的雄者是從的也有，唯鳴聲最好的雄者是從的也有，唯最會跳躍的雄者是從的也有。要問何以生出這樣的性質來呢，

那是不大明瞭的，但是事實是如此的，容貌或是遊戲的競爭上佔勝利的雄者，比那武力競爭上勝利的，遺留子裔的成數還多多了。關於這些事上，從來的博物學家們仔細觀

察記載的材料是很多的，讀起來幾乎盡是些奇妙不可思議的趣事。這種的記載關於鳥類的尤其多。某一種鳥類，產卵期近了，雄者就把兩翼張開，尾子豎起，極力炫耀他羽

毛的美麗，好求得雌者的愛。孔雀尾子的開屏，風鳥兩翼的擴張，也都是這樣的。東京

上野動物園裏喂養的駝鳥，雄者到雌者的面前來，把腿灣着，翼張着，頭往後仰着，實在是



奇妙的姿勢啊。還有某一種鳥，到產卵期近了，雄者就終日的鳴着求雌者的愛。杜鵑的啼，也就是這樣的啊。又有某一種鳥類，雌者聚集着的時候，雄者就在他們的面前作一種確乎可以稱做「跳舞」的運動，來給他們觀賞。凡是在此等情形之下，雌者是選擇者，雄者不過是爭着要想中選，所以一代代多數的雄者中間祇有那最中雌者意的纔有生殖的希望，把他的這樣的性質傳給後代，在長久的時間裏，那些優點就漸漸的發達起來了。現在鳥類的雄者也有生得非常美麗的，也有鳴聲極其悅耳的，都是照這樣進化出來的結果啊。

雄者因為要爭奪雌者，用武力去競爭的，這不消說是常常有的事。無論鳥，獸，蟲，魚，到這時候大概都起猛烈戰爭的。代代都是那在這種戰爭上得勝利的生殖傳後，所以在長久的期間裏，那適於這種戰爭的性質就會漸漸的進步起來了。雄雞的距和他的勇氣或者就是這樣發達起來的也未可知。還有一層，把雌者捉住了之後，如果讓他跑了，也還不能達生殖的目的，所以代代那把雌者捉牢了不放的器具最發達的，纔能生殖。

傳種，因此也有在長時期裏這樣的器具逐漸長得完備的。那水裏住的一種叫做「金古牛」的甲蟲，雄者的前足長成個吸盤似的，祇怕也就是照這樣進化來的結果罷。一切照這樣的生物個體中間，除了避免仇敵，尋求食物的競爭之外，因為雌雄的生殖，也常常免不了要起競爭的。在這個競爭上戰敗了，是立刻就死，不會遺留後裔的，所以祇有那戰勝者的性質積累起來，各種生物也就會往這方面進化的。於避敵，求食的事無直接關係的性質，大概多半都是以這個方法進化出來的罷。自然界裏我們覺着很美的事情，大概都是屬於這部分的。

讚賞自然界之美的人，第一先舉花咧，鳥咧，但是所讚賞的處所總都不是那個生物在避敵求食上所必需的部分。草的根，鳥的胃腸之類，是他的生活上一日不可無的部分，但是自古及今決沒有一個人肯去讚賞這些東西的。那生殖的器官，在動物植物是最重要的東西，可是也沒有人稱讚過一聲美的。花雖然可以說是植物的生殖器官，然而花的美全在周圍的花瓣上，至於那最緊要的雄蕊雌蕊，却並不十分的顯眼。然則人

所時常讚賞的是什麼呢，這就止有那花的顏色咧，鳥的鳴聲咧，其實件件都不過是爲要生殖，牝牡相誘的東西罷了。顏色美麗的花，和那松杉等類借風力把花粉吹到遠處去的不同，都是所謂「蟲媒植物」，雄蕊中間所生的花粉，是靠蟲做媒介，搬運到別朵花的雌蕊上去的。這蟲和花的關係是很複雜的，專講這一件事，出得有大部頭的書籍。對於許多種的花有許多種的蟲，所以這中間自然的成了一些專門，什麼樣的蟲到什麼花上來都略略定規了的，如果那種的蟲不來，無論花開得怎樣繁盛，也不得達生殖的目的，就萎謝了完事的啊。那「冰其凌」和西洋糕點裏用的叫做 *Vanilla* 的香料，本是南美洲產的一種蘭科植物，的果實，曾經有過一件奇談，據說當初和蘭人把這種植物移植到爪哇的時候，因爲當地沒有媒介的昆蟲，一個果子也不結，逼得無法，只好僱了黑奴，用毛筆蘸着花粉，從這朵花移到那朵花上，這總結了許多的果實。因爲昆蟲總是揀着往那顏色美麗，香氣馥郁的花上飛的，所以代是這樣的花傳種，到底就進化出今天這樣美麗的花來了的罷。要果真是這樣的，梅花的香，櫻花的色，也不過是因爲生殖的目

的，當作引誘昆蟲來的工具，發達起來的罷了。

鳥的鳴聲似乎也是如此，照上文所講的那樣，以雄者爭求雌者的結果，纔發達到這樣的能。動物裏也有雌者競爭着要捉雄者的，不過這很稀少罷了。這種樣的動物，雌者的特別的性質很發達的。然而這是例外，從大體上說起來，相爭的總都是雄者，所以不僅是鳥類，無論是蛙咧，蟲咧，叫得好聽的都是雄者。鳴的蛙都是雄的，可是在產卵的時期裏鳴得尤其熱鬧，夏天叫得人耳聾的蟬，也專是那雄的，雌蟬是全然不作聲的。這件事從極古的時候人就知道的，古希臘的詩歌裏，就有『蟬鳴相應和，其妻默無聲』的句子。在雄蟬鳴着的處所稍停片刻看看，必定有雌蟬忽然飛來，落在他的傍邊，再等一刻之後就交尾了。照這樣仔細注意的看，可見花枝上鳴的鶯，水裏棲息的蛙，一切含生之類，都是因為呼他的雌者，所以在那裏叫了。再看別的芳香的東西，婦女們最珍貴的麝香，就是印度產的一種叫做麝的小鹿，雄者的生殖器末端的處所毛皮底下存留的脂肪，其天然的用處就是在交尾時期裏引誘雌麝，激動他的春情。所以除却這個時期以

外，並不十分的香。

生物裏也有像鯨魚那樣活到幾百年的，也有像蜉蝣那樣朝生暮死的，壽命的長短各有不同，但是無論什麼，壽命總都有期限的，這一點却是萬物都相同的，所以各種生物在代代的生存上生殖作用是萬不可少的。生殖作用保持種類的生命，就好比吃了食物以消化營養的作用保持個體的生命一般，所以從種類的生存上看起來，生殖可以說是補償個體死亡的一種作用。好比失去了營養作用當日就死似的，失去了生殖作用本代就斷絕了，不過死絕多少有點遲速之分，從種類的生存上說起來，孰重孰輕實在很難定的。因為這個緣故，看現在一切生物的行動，他們的目的，除了為飲食男女之外，再沒有別的了。有名的德國詩人謝萊爾（Schiller）有兩句詩道：『無論你哲學家怎樣的講，世上總是為飲食男女熙熙攘攘，』就是指這個情形而言的罷。營養和生殖既然是生存上都不可少的，那麼，除了為求食的生存競爭之外，還不得不起為傳種的生存競爭。要是代代都以一定的標準分勝敗，這也就是一種的淘汰，必然成為決定生物進化

方向的一個原因了。因為這也是自自然然起的，所以也是自然淘汰的一部；達爾文所叫做「雌雄淘汰」的，又是自然淘汰裏的一部，專指那山分雌雄兩性的動物的生殖競爭而起的一種淘汰而言的。

關於花的顏色，動物的彩色等等的起源發達，當時還有種種的議論；因為和別的作用有密切的關係，所以不是單單用雌雄淘汰所能說明的，但是生物中間既然是常有生殖的競爭，於生物的進化上當然有影響的。像顏色香味那些於日常的生存競爭上沒有直接關係的處所，是怎樣發達進化出來的呢，這個疑問的一部分，由這個學說可以多少了解一些了。然而關於這些事上還要更加研究的處所似乎很多的，我的這部書裏就單把以上的幾端，附記在此地爲止了。

## 第九章 解剖學上的事實

無論是把一個一個的動物解剖着看，還是把多數的動物比較解剖着看，把動物認

爲是都從共同的祖先進化出來的，就可以解釋得明白，要認爲是樣樣特別創造，從開天關地以來永遠不變的，那就只有說是不可思議，有許多事都是絕對無從索解的了。這些事縱不能說是生物進化的直接證據，但是不承認生物的進化就無法可以說明的，所以要算是事勢上的證據。事勢上的證據，要是只有一個兩個呢，或者還保不定沒有錯誤，既然是很多的，那就不得不認爲是和直接的證據一樣確實的了。

## 一 不用的器官

動物的身體上並非全是些生活上必要的器官。把高等動物的身體檢查起來，尤其是如此的，身體表面上現出來的處所，內部隱藏着的構造方式，在生活上毫無用處的廢器官也不知道有許多件。就看我們自己的身體上能，像那眉毛之類，縱然把他剷掉了，也是毫不相干的，所以這都是些全然無用的東西。就是頭髮，也實在可有可無，縱然沒有，也不覺得有什麼不便。男子的乳也僅乎是個形式，終身用不着的。把身體的內

部解剖着看起來，這種不用的器官還更多了。曾經有過一位解剖學家，把人類從初成胎的時候起，一直到成人爲止，身上所生的不用的器官計算起來，幾乎有一百件之多。

耳輪能動的人是極其稀少的，但是那使耳輪動的肌肉却人人都有。把頭部側

面的皮剝下來察看裏面的構造，有一條把耳輪往前扯的肌肉，兩條把耳輪往後扯的筋

肉，還有一條使耳輪往上豎的比較大些的肌肉。再要把耳朵上的皮剝下來看，表面共

有大耳殼筋，小耳殼筋，耳珠筋，對耳珠筋等四條肌肉，裏面又還有兩條肌肉。所謂「筋

肉」這種東西，他的用處本是在收縮了起運動的，無論什麼樣的運動，沒有不由於肌肉

收縮的。例如上膊前面的肌肉收縮起來，臂的關節就彎曲了；腿前面的肌肉收縮起來，

膝的關節就伸直了。由此等的動作，我們就可以蕩槳，可以踢球了。但是耳朵周圍和

表面上的肌肉呢，幾乎是有他存在罷了，講到作用，那是絲毫都沒有的。所以我們雖是

生得有運動耳輪的肌肉，實際上耳輪能動的，一千人中間也沒有一個的。假使開天闢

地的時候，上帝果然創造照現在這樣的人類，那麼，到底是什麼打算，造出這樣毫無益處



的肌肉來呢，除了說是不可思議之外，再沒有別的解說了。再看別種動物是怎樣的呢，獸類裏這樣的肌肉都很發達，並且實際上很得用的。牛馬貓狗之類，耳朵能動，這是人知道，誰都看見過的。就是猿類裏，普通的猿和狒狒，耳朵也能有一點動的。但是到了猩猩之類，就和人類一般，雖有這種肌肉，耳朵却不能動了。耳輪的用途本是把外面的聲音聚集起來，送到鼓膜上去的，所以聽起微細的聲音來，他是個很有用的東西；就是我們聽起微細的聲音來，也還把手在耳朵邊招着來補助他咧。並且耳朵一動，連聲音來的方向也都可以知道的，在預知敵害的襲擊等類的事上，實在是個很合用的東西。但是照這樣在這些種動物的身上發達，在那些種動物的身上，就祇備具個形式，一點用也不中，這是什麼緣故呢。如果認為人類、猿、狗、貓，都是同一個祖先下來的，他們的共同祖先耳朵的肌肉實際上是很得用的，把這些都遺傳給所有的子孫，自然淘汰的結果，在那生活上耳朵有運動必要的子孫身上就愈加發達，在沒有這個必要的子孫身上就漸漸衰萎，終久就成了今天這樣，空有形式，毫無實用的了，那麼，這個理就說得過去了。如

果不承認生物進化的事實，那是斷乎說明不出來的。

要說人類有尾巴，不相信的人恐怕很多的罷，但是把皮剝了，肉去了，專看起骨髒來，尻的處所有四塊小骨頭像數珠的樣兒聯着，實際上成了一條尾巴。解剖學上叫做「尾胛骨」的就是這個東西，因為藏在肉裏，所以外面看不見。但是把他和狗貓等獸類的尾骨比較起來，不過有長短之差，因為太短，從外面看不見罷了。沒有尾巴，只有尾骨，這也是不可解的事。尤其奇怪的，把多數的人體解剖起來，還發見運動這個尾胛骨的筋肉哩。尾骨藏在身體的內部，並且太短，絕不往那一方動的，所以這個叫做「屈尾筋」的筋肉也和耳輪的筋肉一般，是個空有形式，毫無作用的東西。專就人體上推想，生着這樣的筋肉，只有說是不可思議罷了，但是在別的獸類，這個筋肉都很發達，實際上搖動着尾巴，所以兩相比較着推想起來，就不得不歸到和前面同樣的結論了。就是如果認為人類，狗，貓，都是同一個祖先下來的，他們的共同的祖先是尾巴，並且運動尾巴的筋肉是很發達的，因為遺傳的作用，人類身上也遺留了一個形式，那是講得通的，如果

把人類認爲是全然另外的一種東西，那就無論如何都無從解釋了。

蒼蠅之類落在馬背上，馬的皮膚一抖，把蒼蠅趕走，這是我們時常看見的，這個動作是皮膚底下一層薄薄的筋肉的收縮發出來的。這種肌肉是一般的獸類都有的，猿猴之類也能用這種肌肉使皮膚動，把人類的身體解剖着看起來，從頭的全部一直到頸部，肩部，也有這種筋肉的。但是我們能動的處所僅乎有額上的一塊，此外頭頂上，腦後，頸部，肩部，一毫也不能動的。額上的皮能打褶皺，就是這種筋肉的用，但是在別的部分上，這種肌肉僅乎是存在罷了，是個一點作用都沒有的全然無用的東西。

內臟中間這樣不用的器官也很多的。人類和猩猩之類，小腸和大腸分界的處所，所謂「盲腸」的部分上附着有個名叫「蟲樣垂」的，蚯蚓大小的管子。但看治療盲腸炎症的時候，割開肚皮，把這管子切去，病很容易痊愈，毫不生什麼障礙，可見這個器官確乎是「無他也不少」的無用之物了。況且實際上不但是毫無用處，如果柿核橘核之類塞進去了，就起厥衝，因此得了盲腸炎等病症喪命的人一年也不知有多少，所以沒

有他反而好得多哩。在人類雖然如此的有害無益，但是把別種獸類解剖着看起來，凡是吃果實菜蔬的獸類，這一部都很發達，實際上負消化的任務。把兔類的腹部切開來一看，第一顯眼的就是這一部，比大腸小腸還更大，裏面裝滿了半消化的食物。有的獸類，這一部的長度比身軀的長度還大多了，所以在這樣的動物身上，這個器官當然是消化器的主要部分了。在別的動物身上如此重要的器官，在沒有這個必要的人類和猩猩的肚裏，毫無一點用處，僅乎小小的存留一個形式，這到底是個什麼意思呢。

以上所講的都是關於獸類的；就在別的動物裏，這樣的例也是非常之多的。例如鳥類的翼本是在空中飛翔的器官，但是鳥類裏有翼而不能飛的也不知有許多。非洲產的駝鳥之類，雖然有翼，但是按身體的大小比例翼實在太小了，所以絲毫都不中用，僅乎走的時候和我們搖膀臂似的擺動罷了。南洋羣島的食火雞的翼也極小，從外面看起來，不過身體的兩側各有一兩根筷子粗細的羽毛軸罷了。然而仔細考察，翼的骨骼肌肉都有，至於大小，却雞的翼都比不上。生在身長四尺以上的大鳥身上，幾乎不能說

是翼了。這一點上更甚的例，要算那紐西蘭島產的，叫做「鳴駝鳥」的，家雞大小的長嘴鳥類了。這種鳥羽毛是鼠灰色的，白晝藏在洞裏，夜裏出來用粗的脚掘地面的蟲吃，他的翼外面全然看不見，僅乎用手摸得着一點根子。不過小雖是小，翼的形却是備具着的。凡是這樣的鳥類，一生絕沒有飛騰的事，所以雖是生得有翼却全然無用的。假使起初就是照這個形式創造的，那就祇好說是不可思議了。要是反轉過來，認為這都是從那翼很發達，能夠飛翔的祖先降下來的，因為生活上沒有飛的必要，兩翼就漸漸退化了的，那麼，翼的痕跡照這樣存留到現在，也就有理可解了。尤其是從他們住處的情形看起來，像那紐西蘭島，自古以來，狐狸是不用說了，凡是叫做獸類的東西都絕對沒有的，所以在那夜裏出來走的鳥類實在是個安全的處所，絕沒有用翼逃避敵害的必要。可是自從西洋人移住以後，帶了許多貓狗之類來了，這種沒有飛翔力的鳥立刻都被捕殺，現在已經非常的稀少，不久恐怕就要完全絕種了。就從這些情形上推想，也是說他是從翼很發達的祖先降下來的似乎近真些罷。

蛇沒有足，這是人所共見的，但是足雖沒有，蛇的運動上却毫無妨礙的，所以凡是過分多事的就謂之「畫蛇添足」，然而印度，南美洲等熱帶地方產的大蛇身上實在有足的痕跡。從外面看起來，不過是肛門左右兩邊的鱗裏有一寸多長的兩個爪罷了，但是解剖着看，身體裏腰骨腿骨雖然很細却都明明的存在。蛇和蜥蜴鱉魚一般，都是屬於爬蟲類的，在解剖上，發生上，都和這些動物極其相似的；但是別的種類都有四個足，唯有蛇類是無足的。不過蛇類並非是全然沒有足的，有幾種大蛇的身上留得有後足的痕跡。這些處如果把蛇認為是從四足的祖先進化出來的就有理可解，要認為和別動物全無關係，蛇是起初就特別創造成蛇的，那就絕對無法說明了。

歐洲，北美洲各處黑暗洞穴的水裏常常發見各種的魚類，蝦類，這些魚蝦都和普通的不同，全是盲目的。然而也並非是全然無目，魚類的眼珠雖然不完全，却備具個形式，不過被皮膚遮着，看不見東西罷了。最有趣的是那盲蝦的目，蝦或是蟹的日本都是有個柄附着，柄的根子能搖動的，但是美洲洞裏的盲蝦祇有目的柄，那緊要的見物的部分

却付之闕如的。有這樣的例現在眼前，無論怎樣想慣了動物形狀一成不變的人，也不能再繼續主張他的舊說了罷。

照這樣，起初有用的器官到沒有必要之後還留着痕跡的例，在動物界裏固然是很多的，就在我們人類社會裏看起來，和這個同樣的事也是不勝枚舉的。舉一兩件偶然想起來的事看看，裝糖豆子的桐木盒上，從前除正面有個大口子之外，反面的角上必定還要開一個小口子，把這個小口子一開，糖豆子就一粒粒的滾出來。從前的人，事務也少，性兒也緩慢，所以從這小口子裏一粒粒的倒着消遣，現在的人大概都是成大把的往嘴裏送了，雖有小口子，誰也不耐煩用他。然而一直到現在，糖豆子盒上造着個小口子形式的還很多的。不過都不是真能開的口子，僅乎有個形式，做個指頭印兒罷了。送人禮物包裹上的所謂「熨斗」，原來是用紙包着一片乾鮑魚的，到現在變成一個空紙包兒，那乾鮑魚片往往用黃色印刷個畫兒就完了。這些事和那鳴駝鳥身上遺留翼的痕跡，大蛇的腰上遺留後足的痕跡，都是一樣的。此外像洋裝上衣袖口的紐釦，從前也

和襯衫的一般實際上是有用的，現在不過成了粧飾品，什麼用也沒有，所以現在許多人都不用他了。帽子上的結子本是由帽帶上真打結子來的，現在却是縫就了安上去的，僅乎留着一個形式罷了。再從別的方面舉例，看那英文的拚法，實際上不發音的字母是很多的，法文裏就更多了。這也和前面的例是一理，從現在生活實際的用法上着想，為那不發音的無用字母未免太無謂了，英國，法國，美國，都盛倡省略無音字母的改良論，實際上也漸漸在推行着。然而這樣的字母也並非是起初就不讀音的，從前也都發音，是長久了人都漸漸省了不讀的。因為這個緣故，在言語學上，以及考查文字起源，研究國語變遷的時候，這些都是最要緊的資料，動物身體上所有的無用器官也好比這個一般的，在那動物自身的生活上雖是毫無用處，在我們考察那動物進化的路徑，推究他是從什麼樣的祖先進化來的時候，却都是最待用的材料啊。

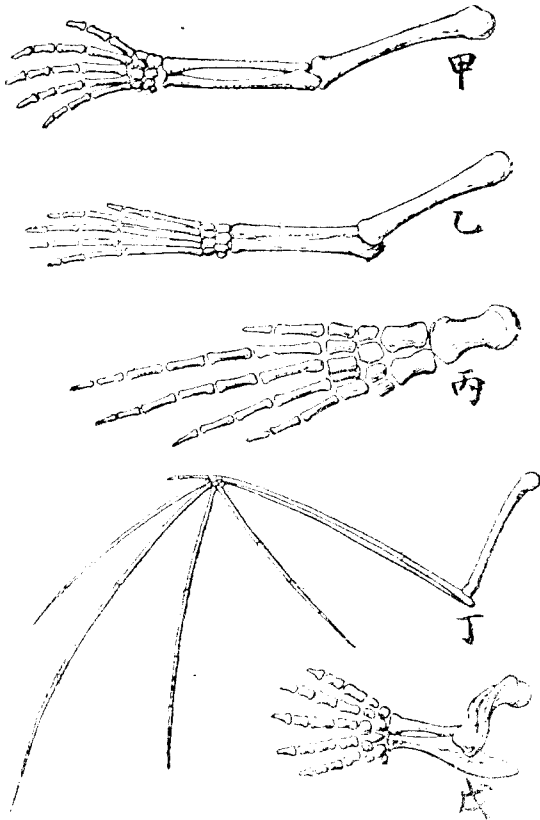
## 二 哺乳類的前肢



獸類中間也有狗貓那樣專在地上走的，也有鼯鼠那樣在地下掘着行的，也有蝙蝠那樣在空中飛的，也有鯨魚那樣在海裏游的。所以他們的運動器官的形狀也就各有不同，狗貓之類四足都祇作棍棒似的形式，鼯鼠的前足短而且寬，好比鋤頭似的，正合他掘地之用，蝙蝠的前足，因為要飛，就取鳥翼的形式，鯨魚的前足因為要游泳，就變成魚鰭的樣子。但是外形雖然隨着行動的各異，有種種的不同，要是把皮剝了，肉去了，專就骨骼上比較着看起來，就不得不驚訝他們構造的根本方式實在都是一致了。

先考察人類的上肢作為一個比較的基本。肩和臂之間有一根叫做「上膊骨」的骨頭，臂和手頸之間有兩根前膊骨並着，手頸的處所有八塊叫做「腕骨」的豆狀骨頭，手上有五根掌骨並排着，每根都緊接着手指的骨頭。我們所以能用手把握物件，因為大指和別的四根指頭稍稍離開，兩下相對着動作的緣故。猿類是也能把握物件的，所以骨骼的形狀配置和人類的幾乎是分毫不差。狗就只能行走了，所以五根指頭全然並排着，並且大指特別的短，一直並排到腳尖的祇有別的四根。狗貓之類步行的時

候雖然總是前足落地，但是真和地面接觸的止有指頭，好比我們用腳指尖落地翹足立



鼠鼯戊 蝙蝠丁 鯨丙 狗乙 人甲

着的時候一般。和我們手掌相當的處所，五根骨頭都長長的合成一束，好像是手腕的

接續似的。再看鼯鼠前足的骨骼：骨數和人骨狗骨毫無差異，並且配置的次序也完全一樣的，但是一塊塊骨頭的長短粗細的比較上却有很大的差異了。鼯鼠的上膊骨，前膊骨，都很短的，幾乎都縮在肩部裏，所以他的前足好比是手安在肩膀上似的。他的臂腕的部分雖然很短的，掌骨和指骨却都十分的發達，指尖上生着很粗的爪，所以掘起土來是極其合式的。

蝙蝠的前足雖是作鳥翼的形式，但是骨頭的根數以及排列法都和人類，狗，鼯鼠之類毫無差異的，不過根根都伸得細而且長罷了。上膊骨和前膊骨都非常之長，兩根前膊骨裏祇有一根發達，其餘的一根生得和頭髮一般細，僅乎留着個痕跡。指骨伸長到不可方比的程度，成了細竹竿似的，這中間張着一層薄膜，簡直就是蝙蝠傘，（普通的洋傘日本話叫做蝙蝠傘）面積非常之廣，在空中飛的時候最得用的。蝙蝠的翼和鼯鼠的前足，外形是迥然不同的，但是照這樣兩相比較着，看蝙蝠的這塊骨頭和鼯鼠的那塊骨頭相當，可以一塊塊的細細較量，誰也不會多一塊，少一塊的。

鯨魚的鰭要是專就外形看起來，無論和人類猿類的上肢，和狗貓鼯鼠的前足，或是和蝙蝠的翼，都絕無一點相似的處所。獸類的足上必然有幾個指頭，指尖上必然有爪，這是一定不易的，但是鯨魚的鰭上，既不見指的影兒，又沒有爪，看着全然和魚類的鰭是一樣的。但是把他的骨骼檢驗起來，肩頭上依然有一根和上膊骨相當的骨頭，再下面又有兩根和前膊骨相當的骨頭，挨着次序下去，許多和腕骨，掌骨，指骨等相當的骨頭並列成五排，所以和我們的手也都不差的。不過種種的骨頭都粗而且短，根根的形式都同樣的，中間的差異很少，並且和我們肘腕相當處的關節以及每一節指頭中間的關節都幾乎不能屈伸的，僅乎鰭的全體多少能用彈力性灣曲一點罷了。

海豹，膾膾獸之類也同樣住在海裏的，因為時時也到陸地上來，所以身體的外形，手足的構造，還很有些類似陸獸的處所，不照鯨魚那樣全然像魚。例如前足雖然短而扁平，大體上成了鰭形，但是五根指頭分得很清楚，爪雖是不中用却長得很好的。鯨魚的鰭和人類的相差得太遠了，或者有人覺得二者難作比較也未可知，再把膾膾獸的前

足插在中間，順次序比較着看，那麼，誰也可以明白此地所講的比較是不錯的了罷。

試問飛翔用的蝙蝠的翼，游泳用的鯨魚的鰭，外形雖然懸殊，內部的骨骼却照這樣同一個配置，這是什麼緣故呢。假使是開天闢地的時候起，蝙蝠本就是飛的，鯨魚本就是游水的，各自另造出來的呢，那麼，這個意思就無從索解，祇好說是奇妙了。飛翔固然是要翼的，但是絕沒有骨骼非和人的手骨同一個配置不可的道理呀。游泳固然是要鰭的，但是也絕沒有骨頭的根數，排法，都非和狗的前足一樣不可的道理。假使吩咐機器匠造飛的機械，造游泳的機械，機器匠必然是按着各個的用途分別製造的；用途全然不同的機械，製造出來之後決不會有一點互相類似的處所。然而看那蝙蝠的翼，鯨魚的鰭，簡直令人覺得好比是把人的手，狗的前足，交給機器匠，教他拿去拉長，壓扁，削細，打平，改造成飛的機械，游泳的機械一般，外形雖是各適各的用途，彼此大相懸殊的，根本的構造上却沒有一點差異。要是不承認這些動物都是從共同的祖先下來的，各自往不同的方向上進化，纔成了形狀如此懸殊的東西的，那就無論如何都說不出理由來了。

如果認為這些動物全都是從共同的祖先進化出來的呢，不但是以上的那些事實都可以說明，還可以知道這裏面所以然的道理。先想想看是從什麼樣的祖先降下來的，要依照自然淘汰的學說，把共通的處所認為是從共同的祖先歷代遺傳來的，互相差異的處所認為是因為適應不同的環境而變化出來的結果，這是大致不差的，所以從鼯鼠的肩上，鯨魚的鰭裏都有上膊骨，前膊骨存在這一點上推論起來，那共同的祖先必然是這些骨頭都備具的，肩，上臂上的關節也完全能動，指頭是五個，並且節節都能運動自如的。但是既備具獸類共通的性質，並且臂的關節能動，生着五個指頭，那就不能不認為陸上的獸類了。爲什麼呢，看魚鰭上沒有臂的節就知道的，在水裏游泳鰭上沒有有關節的必要，祇要撓得灣就可以了。鰭的半腰上有關節，那就好比半腰上折斷了的團扇一般，用起來反而不更方便罷。

狗，貓，鼯鼠，蝙蝠，腥腦獸，鯨魚等的共同祖先實在是個什麼形狀的東西，這固然不能確乎知道的，但是無論怎樣，假定他是個備具五根指頭的陸上獸類，以下的事也就可以

略略推測得出來了。這可以解作：這種共同的祖先，他的子孫的一部分是在海裏尋食物的，代代都專是那些身體構造最適於游泳的纔能存留，另外的一部分是在地下求食物的，代代都祇有那些身體構造最適於掘土的纔得生存，要照這樣，他的子孫就可以分成無數的組，自然淘汰的結果，就會生成那些各適其生活狀態的東西來了。這些話本來都不過是推測之辭，所以許多細微處都不能明白了解，然而照這樣推想，當初覺得是不可思議的事，也能在大體上想出個可以滿意的解說來了。除了這個思想之外，到底無法解說的。

要是果然照以上所講的這樣進化出來的呢，那就好比是把叫做「共同祖先」的一種既已存在了的動物，交給一位名叫「自然淘汰」的機器匠，教他用這個做基礎去製造飛的東西，游泳的東西一般，所以外形雖是生得各適其用，互有不同的，根本上的配置却不得不相同了。照這樣想來，蝙蝠的翼，鯨魚的鰭上實際上見着的那些構造，不僅是說可以解釋，並且還要歸到「此外別無他法」的見解。實際和理論上所豫期的既

然是如此的符合，就不能不先承認這個理論是確當的了。

南美洲南部的海岸上，有一種叫做「排恩坤」(Penguin)的大海鳥；他的兩翼上全然沒有別種鳥那樣的羽毛，盡是一種魚鱗似的東西遮滿了。所以從外表上幾乎看不出是鳥類的翼來，倒很像是海龜的前足一般；但是既生在鳥類胸部的兩傍邊，誰也明白那是鳥的翼啊。可是這種翼按鳥身體大小的比例是很小的，並且沒有羽毛，所以完全不能供飛翔的用。但是在水裏用他飛快的游泳着追逐起魚類來的光景，就好比飛也似的。本該做鳥類飛翔器官的翼，在這種鳥的身上，其作用一變而為游泳器官了。但是把他翼上遮滿了的那種魚鱗似的東西仔細考察起來，片片也確乎都還是羽毛，不過光景好像是祇剩着毛管的根子罷了。這種東西，也是要認爲是從備具尋常的羽翼，有飛翔力的祖先下來的，就無法可以說明的。

海鳥之類本是游泳比飛翔還重要些的，所以翼變得很短小的種類是很多的，我們日本的海岸上，那些叫做什麼「海雀」、「海鳥」等類翼很短的鳥也是不計其數的。



這類的鳥僅乎是在波浪的表面上折着身子飄的，幾乎不能說是飛。烏鴉、鴿子那樣會飛的鳥的很發達的翼，是不能就當游泳器具用的，至於那已經變得很短小的翼，在水裏只要能動，沒有不能助他游泳的。一旦可以當游泳的器官用了，自然淘汰的結果，形狀就愈變愈適於游泳的了。就是同一的器官，如果是先用着飛，後用着游泳的樣兒，半途裏作用改變了，從那時候起，淘汰的標準也就改變的。所以形狀也往和以前全然不同的方向上變了。鯨魚的前足成爲鰭的形式，蝙蝠的前足成爲翼的形式，也都是走着這樣的路徑進化出來的罷。

### 三 獸類的頸骨

獸類裏也有像駱駝那樣頸項長的，也有像豬那樣頸項短的，這是誰也都知道的。再要舉那更甚的例，非洲產的長頸鹿，全身也祇有六密達，頸子就足足有六尺長。至於那鯨魚、海豚之類，就完全和魚一般，頭和身子中間，並沒有什麼名叫「頸子」的可以區

別的部分。然而最奇妙的就是把這些動物解剖着看起來，不拘頸項的長短，頸骨必然都是七個的。無論人類，猿，牛馬，貓狗，頸骨的數定規都是七個。獸類是和別的脊椎動物一般，從頭的後面到尾的末端，有許多叫做「脊椎骨」的短骨好像數珠似的連着，造成身體的中軸；在胸的傍邊，這脊椎兩側都附着有肋骨。在第一個附着肋骨的脊椎之前的那一段脊椎就是頸骨。不論頸的長短，這頸骨總是七個的，所以一個個頸骨的形式就隨着動物的種類而大有不同了。像長頸鹿那樣頸子長的獸類，每塊有一尺長的，好比吹火筒一般；像鯨魚等類沒有頸項的動物，七個都壓扁了塞在很短的腔子裏，所以塊塊都薄而扁平，好像薄餅似的。

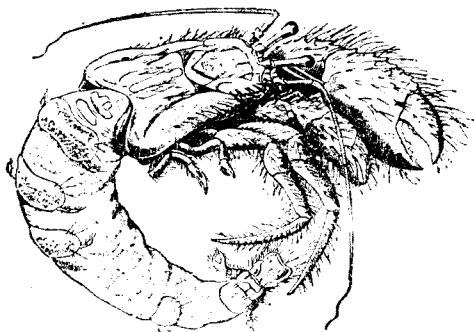
試問獸類的頸骨照這樣一定限於七個，在生活上到底有什麼非如此不可的必要呢，其實是絕沒有這樣必要的。就是現在鯨魚裏的某種類，七塊頸骨長得合成了一塊，僅乎看得出分界的線，從作用上說起來，全然成了一塊整骨頭。就在別的動物，也並沒有七個就不行的理由，並且也沒有非七個頸骨頸項就不能運動自如的道理；就是六個，

八個，以至於十個，生活上也毫無什麼不便的處所。然而實際上是照這樣不拘頸項長短頸骨必然都是七個的；假使各種動物都是全然樣樣另造的，初造出來怎樣就怎樣，一直到現在絲毫也不變化的呢，那就祇好說是奇妙不可思議，一毫理由也說不出來了。

反轉過來，如果假定這些動物都是由同一的祖先進化下來的，他們共同的祖先是有七個頸骨的呢，那麼，認為這七個頸骨的性質，以遺傳作用傳給一切的子孫，隨着各支子孫生活狀況的不同，自然淘汰的結果，就各自取適宜的長度，生得或長或短了，這樣的想法，是大致說得通的。如果真是這樣的呢，這些處所就好比各家族的紋章一般，無論各人現在的職業怎樣互相差異，凡是同宗的人，這紋章總是相同的，（日本人各家有各家的紋章，大概都是繡在外褂上的）無論現在地上走的，海裏游的，都把那共一個祖先的記號，帶在身體的構造上，所以在追溯往昔，調查譜系的時候，這都是最重要的參考資料啊。

以上那樣的事，就在別種動物身體的別部分上也是不勝枚舉的。例如我國海岸

的淺處有許多屬於蝦蟹之類的所謂「寄居蟹」身體的全形微微像蝦，前半是頭，後半是腹。這種蟹常常搜求空的介殼，把身體的後半部藏進裏面，在水底下拖着介殼走，遇見仇敵就立刻把全身縮到介殼裏，用那大的螯把介殼的口閉起來。要捉一隻來，硬把他從介殼裏拉出來看看，身體的後半部——就是腹部——因為總是在介殼裏保護着的，所以皮膚很柔軟的，和蝦蟹的堅甲全然不同，並且作螺旋狀捲着，正好往介殼裏嵌。可是把蟹，蝦，寄居蟹比較着看起來，一個極其會爬，一個善於游泳，一個會把介殼拖着走，隨着運動法的不同，體格上也大相差異，但是把這些動物並排放着，把他們身體的後部，就是那名叫「腹」的處所比較着看起來，雖是外形各有不同，動作大相差異，然而根本的構造却都有一致的處所，好像是把那照着同一個模型製造出來的東西，再按着各個生活的狀況改造成的一般。先看蝦的腹部：是六個節湊成的，他的尖端上附着尾巴，每一節都有堅甲遮着，他的裏面左右兩邊生着一個個的橈足。再看蟹是怎樣的呢，頭胸部發達得非常之大，腹部是在這下面藏着的，所以從上面看不見。日本俗話叫做「蟹的



寄居蟹

「褲」的就是蟹的腹部。蝦是用腹和尾做主要運動器官的，忽然遇着仇敵攻擊的時候，把尾往前用力一彈，身子就飛快的往後一退，尾和腹裏的肌肉是供這個時候用的，所以二者都十分的發達。至於蟹呢，主要的運動器官是那從胸部生出來的足，所以尾和

腹部的肌肉都退化得沒有了。因此腹部變得薄

而且小，僅乎曲着附著在身體的裏面罷了；但是數起他的節數來，也和蝦一般是六個的。尤其是那

雄蟹，節往往合併着數目減少，然而就是這樣，合併的處所還微微看得見橫線，明明表示本來有六個節的。寄居蟹的腹部是上文說過的，因為常有介殼保護着，所以皮膚極其柔軟的，但是他的背面還照圖上畫的這樣，有六塊皮膚微微堅硬的處所一直的排着。這確乎是和蝦的腹部背面的甲相當

的，雖是很柔軟的，還明明的現出本來有六個節的證據來。照這樣，此等動物腹部的形狀實際上雖有種種的不同，然而『由六個節湊成』的這一點却都是完全一致的，這件事也和上文的獸類的頸骨一般，要認為他們都是從同一的祖先降下來的子孫呢，那就有理可解；假使起初都是全無關係的別樣東西呢，蟹的腹部，寄居蟹的腹部，生活上絕無一點必要，為什麼也和蝦一樣有六個節，這就祇有說是不可思議，毫無理由可解了。

還更有趣的，從琉球的八重山島起到南洋羣島，有一種叫做「馬昆」的住在陸地上吃椰子的大蟹，形式很像寄居蟹，幾乎分毫不差的。但是不像寄居蟹那樣把腹部嵌到空介殼裏，裸露着在落葉裏爬行，所以腹部的背面也有堅甲，這甲的數目依然也是六片。然而看他的肚腹上，却生着蝦的腹部上那樣足的變形的東西，不過祇在一邊，不是左右對着的。蝦蟹身體的構造真是左右同形的，如果沿着中央線把他的身體一劈兩半，左半和右半形式全然相同的；寄居蟹是藏在螺旋介殼裏的，所以腹部左邊右邊的形式很不相同，尤其是尾端上備具着專挾持介殼中軸的器官。試問馬昆又不把腹部

插在介殼裏，腹部的構造却全然和寄居蟹一樣，僅乎背面生得堅硬些，這是什麼緣故呢？這無論怎樣的推想，除了說馬昆古來本是住在海岸上，把腹部插在介殼裏的寄居蟹，因為漸漸上陸，變化成適於陸上生活的狀況，不把腹部插在介殼裏了之外，再沒有他法了。如果馬昆起初就是馬昆，和別的動物沒有關係，全然另造出來的，那麼，腹部既然是裸露着的，為什麼和寄居蟹一樣作左右不同形的構造呢，這就一點理由也尋不出來了。

#### 四 血管心臟的比較

以上僅乎是舉兩三個例罷了，比較解剖學上的事實幾乎沒有一件不可以作生物進化的證據的。翻開比較解剖學的書一看，幾乎是頁頁都載着這樣的事實。不過這裏面關於內部諸臟腑的話都很複雜的，驟然說起來難得懂的話很多，所以這裏一概從略，祇講一個脊椎動物的血管系統。

從人類以至一切的哺乳類，心臟都是由左右的心耳和左右的心房構成的。從左

心。房。發。出。一。支。大。動。脈。分。出。往。頭。部。腕。部。等。處。輸。送。血。液。的。枝。管。往。左。往。後。灣。沿。着。脊。骨。的。前。頭。往。下。進。把。血。液。送。到。內。臟。脚。等。處。又。從。右。心。房。發。出。一。支。肺。動。脈。隨。即。分。為。左。右。兩。枝。達。到。左。肺。右。肺。週。流。過。全。身。的。血。歸。到。右。心。耳。來。在。肺。裏。清。潔。了。的。血。歸。到。左。心。耳。來。體。內。的。血。液。循。環。就。是。這。樣。的。這。是。無。論。什。麼。生。理。書。上。都。必。然。說。得。有。的。誰。也。都。知。道。的。但。是。要。問。魚。類。血。液。循。環。的。狀。況。怎。樣。呢。那。就。和。人。類。等。的。全。然。不。同。心。耳。心。房。都。止。有。一。個。從。心。房。往。前。伸。出。的。一。根。大。動。脈。隨。即。往。左。右。兩。邊。各。分。出。四。五。枝。來。全。都。進。到。鰓。裏。去。了。在。鰓。裏。再。分。成。非。常。細。的。管。子。又。聚。集。起。來。各。自。成。為。一。根。血。液。通。過。這。裏。的。時。候。就。行。着。呼。吸。的。作。用。了。然。而。那。各。自。成。為。一。根。出。了。鰓。的。血。管。都。聚。集。成。一。大。根。沿。着。脊。骨。的。下。面。往。後。進。雖。是。在。中。途。也。發。出。種。種。的。枝。來。但。是。動。脈。的。幹。部。大。致。是。如。此。的。照。這。樣。獸。類。的。血。管。系。和。魚。類。的。血。管。系。乍。看。起。來。全。然。不。同。似。乎。絕。無。一。點。相。似。處。的。但。是。把。龜。的。血。管。蛙。的。血。管。蝶。螭。的。血。管。以。及。外。國。產。的。類。似。蝶。螭。終。生。用。鰓。呼。吸。的。那。些。種。動。物。的。血。管。都。按。次。序。比。較。考。察。起。來。可。以。清。清。楚。楚。的。知。道。人。類。血。管。的。什。麼。部。分。是。和。魚。



類血管的什麼部分相當的；明明白白的看得出二者本是同一個模型造出來的啊。

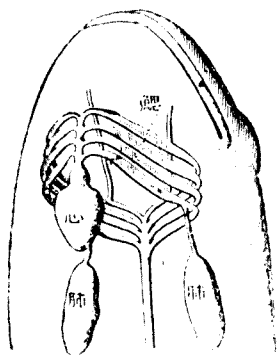
這些事如果就以上各種動物的比較發生上考察起來，還可以懂得更明確些，這個留在次一章裏講，此地專講解剖上的事實罷。魚類的呼吸器全然祇是鰓的，由心房發出來的大動脈，全都通過鰓，所以先全是呼吸了的血循環全身，再全變成靜脈，血歸到心耳裏來。所以魚類身上通過心臟的盡是靜脈血。然而魚類裏又有一樣叫做「肺魚類」的，住在熱帶地方大河裏的奇怪種類。這種魚看他的名目就知道的，除有鰓之外，又還有肺，呼吸器官分適於水，適於空氣的兩樣。原來熱帶地方和我們溫帶不同，一年不分春夏秋冬四季，半年常下雨，半年常旱，一年幾乎可以分爲乾濕兩期的，所以在那生於這樣地方的生物，這實在是個最合式的辦法。在那水多的時候，就和普通的魚一樣，在水裏游泳着呼吸；等到久旱沒有水的時候，就鑽在泥裏，呼吸空氣保着性命，等待降雨期的到來。要問他的肺是什麼樣的呢，也並非另有什麼這種魚所特有的器具，就是鯉、鯽等普通魚類裏也常看得見的鰓。普通魚類的鰓是作什麼用的呢，原來這裏面含

着富於彈力性的瓦斯，所以周圍的肌肉收縮鰾就變小，身體的重量雖然不減，容積却減了，身體的比重增加，所以魚就自然沈到深處了。肌肉一弛緩，因為瓦斯的彈力性，鰾就回復原來的大小，身體的比重減少，所以魚又浮到水面上來了。喂着金魚之類看看，他的鰭和尾一點不動，會靜靜的浮起來，沈下去，這就全是鰾的作用啊。這樣的魚死了，全身的肌肉都弛緩，鰾就因裏面瓦斯自然的彈力脹起來，身體的比重減少，所以就好似木片一般橫浮在水面上。照這樣鰾在普通的魚是水裏浮沈的器官，在肺魚類，這個器官却勉強將就着當肺用了。因此所以有管子和食道連絡着。就在鯉魚，鮒魚，也並非全然沒有這樣的連絡。鰾和食道也明明有細的管子聯接着的。無論怎樣壓鰾，然而從食道不洩瓦斯上想起來，就說單有管子實際上瓦斯也不會通行的罷。就是在鯉魚鮒魚身上，這個管子不過是一種不用的器官罷了。但是在肺魚類，這個管子却實在待用，空氣由口裏進食道，經過這個管子往鰾裏流通，所以鰾也就可以當肺用了。普通蛙的蝌蚪，以及歐洲，美洲等處產的那終生住在水裏用鰓呼吸水的蝶鰓之類的呼吸狀況，

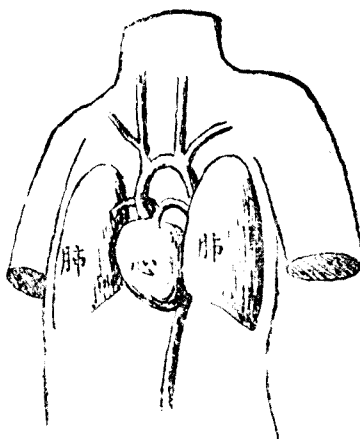
是和這個略略相同的。

普通魚類的鰾本是一種臟腑，也要血液營養的，所以從那通過鰾的動脈中間的一根上分枝，到這鰾上來；來的當然是動脈血，回去的是靜脈血。然而在那用鰾做呼吸器官用的種類，血管配置的形狀也分毫不差的，到鰾裏來的血又變得清潔了回到心耳裏去，所以心耳裏一面是週流全身來的靜脈血往裏面灌，一面是從鰾——就是肺——裏回來的純粹動脈血往裏面灌，兩種血在一處會合的。在某個種類裏心耳已經多少往左右兩邊分，週流全身的血往右邊灌，從肺裏回來的血往左邊灌了。

然而在水裏的時候專用鰾，到陸上來就專用肺，用着這一件的時候那一件必然就休息，決不能兩件同時並用的，就是兩件都祇能抵一半用，所以一個動物兼備鰾和肺雖像是很便利的，其實並不盡然。古人說得好：『行衢道者不至，事兩君者不容。目不能兩視而明，耳不能兩聽而聰。』兼着兩種作用的到底不如那專門一種的發達，所謂「非驢非馬」的樣兒，在水裏呼吸不及那專有鰾的魚類，在空氣裏呼吸又不及那祇有



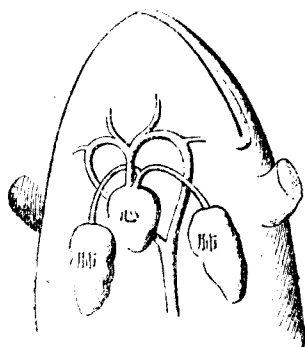
肺部脈動及心臟魚類



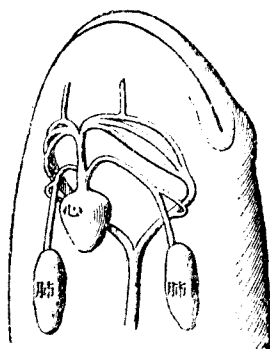
肺部脈動及心臟人類

肺的蛙，無論那一方面都不比別的優勝，幾乎能在情形適宜的特別處所生存罷了。兼備鰓和肺的動物現在是很少的，他的住處也限得很狹的。蝌蚪變成蛙的時候，一出水鰓立刻就衰萎，肺快快的發達，鰓肺並用的時間很短的，也就是由於這個理罷。可是一旦上陸地專呼吸空氣了，血管系裏就起重大的變化；蛙的血管系實在就是以這樣變化的結果生出來的。

蛙在蝌蚪的時代裏，心臟，血管系都和魚類一般，尤其是和魚類裏的肺魚一



部基脈動及臟心蛙



部基脈動及臟心蠅

點不差的；長大了上陸之後，鰓不能用了，所以隨即就萎縮完了，同時那以前雖有個形式實際上却不能呼吸的肺，就連忙快快的發達起來。這個情形，就好比路線壞了，汽車不能通行，那從前人都大肯坐的人力車立刻興旺起來一般。肺發達了，裏面血就來得很多的，所以血管也粗了，往肺裏去的本是那從大動脈分出來通過鰓，往背中進的幾對動脈中間最後的一對上分來的細枝輸送血的。這種枝變得粗了，就成了從心臟上直接往肺裏去的幹一般。這個就是肺動脈。反轉過來，由鰓達到背中動脈中間的部分，本來是幹的，却變成細枝一般；這細枝後來越變越細，變成一條線，最後就全

然消滅，其結果肺動脈完全獨立，和別的動脈斷絕連絡了。

鰓本是夾在動脈的半途中的東西，無論由心臟到鰓來的管，血由鰓往前進行的管，裏面通行的血液都有動脈血和靜脈血的分別；但是他們都是血液由心臟週流全身的路徑中間的一部分，所以在解剖上都是動脈。因為這個緣故，如果沒有鰓，也不過前面能分爲毛細管的處所不能分罷了。原來通過鰓的血管各自成爲一根簡單的弓形的動脈，由心臟往前伸出來的大動脈，要分成左右幾對，就這樣都沿着體的側面往背的方面進，末了就合成一根下行大動脈。此等的變化與其用文字細講，不如用圖表示還容易懂些，並且懂得也清楚些哩。

照這樣從蛙的心臟發出的大動脈，是分爲一對肺動脈和三四對動脈弓的。動脈弓這件東西，無論有多少根，都是在各邊忽然合成一根往後去的，所以假使內中有一對稍微粗些，其餘的縱然沒有也能行的。所以蛙之類實際上都祇有一對，其餘的都漸漸微細，終久一齊消滅了完事。剩下的一對，就是長成的蛙身上的動脈弓。並且肺動脈

和大動脈弓起初本是同一個根的，後來共同部的內面漸漸生出隔膜來，血的路徑分爲兩道，終久就從出心房的處所分成全然各別的兩根血管來了。

動脈幹部的變化是照上文所說的那樣了，再攷察起心臟來，這個處所也起很大的變化。首先肺發達了，由肺裏回來的清潔的血也多起來，和那循環全身回來的不潔的血幾乎有同等的分量，從兩方聚會到心耳裏來。可是在肺發達的時候，心耳內部裏生出縱的隔膜，把他分爲左右兩部，不讓這兩種血液在心耳裏混雜。所以長成的蛙的心臟是兩個心耳，一個心房合成的。血液從兩邊的心耳裏同時往一個心房裏流，所以清潔的血和不潔的血在心房裏混合，然後由大動脈和肺動脈分着往外流的。

龜等類的心臟以及動脈幹部是和蛙的大同小異。蛇的也大略相同，不過心房裏也生得有一點縱的隔膜，多少也分一點左半右半，清潔的血和不潔的血在心房裏雖然不免有些混雜，但是既然有這樣的構造，清潔的血總儘量多往大動脈裏流，不潔的血總儘量多往肺動脈裏流的。鱈類還更進一步，左右心房中間的膜全然緊閉，由肺靜脈歸

左邊心耳的血通過左心房完全往大動脈裏走；由全身歸右心耳的血通過右心房完全往肺動脈裏走，這兩種的血液決不會在心臟裏混合的了。再攷察鳥類的心臟血管，大體上也和這個一樣，心臟是由兩個心耳，兩個心房合成的。但是左邊的大動脈弓沒有了，祇剩右邊的一根。獸類人類却和他相反的，右邊的沒有了，祇剩着左邊的。

在祇知道魚和人類的時候，覺得他們的心臟血管都全然是兩樣的構造配置，但是照這樣把介乎他們中間的動物多多解剖，順次序比較起來，從魚類那樣的狀況一步步的進化，一直變化到人類這樣來的次第都歷歷分明的，可以一覽無遺。人類肺動脈是和魚類的幾對動脈弓中間最後一對相當的；人類的大動脈是和魚類的動脈弓中間某一對的左半個相當的；人類身上祇剩這一部分，那和魚類別的動脈弓相當的部分早已消滅，也可以確乎知道了。於是心臟起初本是一個心耳，一個心房的，隨着肺的發達，先是心耳裏生個隔膜，分個左右，其次是心房也漸漸分成左右兩個，最後就變到人類這樣兩個心耳，兩個心房的複雜心臟，這個進化的次第可以看得清楚明白的，這個意思決



不是空想啊。現在人類在母胎裏發育的時候，心臟和血管的生長全然經歷和此地所講的一樣的路徑。關於這件事打算在次一章裏再細講，可是心耳裏左右之間的隔膜上最後關閉的部分，終身都比別的部分稍微薄些，兩面凹着，可以認得明明白白的。

心臟是由兩個心耳，兩個心房構成的咧，大動脈是從左心房出來的，肺動脈是從右心房出來的咧，這些事是誰都在生理書上學過的；不過學的人也祇記着是如此這般的，心裏起『爲什麼生出這樣複雜構造來的呢』的疑問的，那就很稀少了罷。但是思索起這個道理來，以一個器官而心耳心房都分爲左右兩半個，彼此全無聯絡，成了縱然切開來作用上也不生障礙的樣兒，這就不可思議；還有血液循環全身的時候，第一次專往肺裏去，回了心臟之後又流出來，週流過全身再歸心臟，每一次完全循環要通過心臟兩回，這也是不可思議的。假使人類身體的構造是永遠不變的，無論追溯到怎樣古的時候都和現在是一樣的呢，這個不可思議就永世不得解決。但是要認爲是照此地所講的這樣，用那本是適於在水裏生活，呼吸水的血管系做基本，逐漸改造得適於呼吸空

氣，一步步進化出來的呢，就知道那是無論如何不得不變為現在這樣的了。

## 五 鯨的身體構造

以上幾個例都是只把身體構造上的一部分，就多數的動物比較出來的；要把一種動物身體的全部仔細檢查起來，那從形狀與現在不同的祖先進化到今天這樣來的痕跡，都歷歷分明的。尤其是鯨魚之類最爲顯著，無論看他身體的那一部分，都確乎看得出是從某種陸上的四足獸進化出來的。

先從那做身體中軸的骨骼上講起，全身的外形雖然完全是魚的樣兒，但是內部的骨骼却好像是用貓狗等獸類的骨骼做基本，把一塊塊的骨頭拉長，縮短，改造成魚形的。頸骨是上文已經說過的，那薄餅似的七塊骨片疊着，夾在頭和體腔中間的構造法，無論怎樣看起來，都不能說是起初就是這樣的。鰭的骨和貓狗的前足，人類，猿類的手分毫不差，這也是上文說過的；至於上膊前膊的骨頭雖是生得極短，形式却還存在，位置也都

不變，這件事無論怎樣推想，除了認爲是由陸上獸類的前足縮短了的之外，再沒有他法了。假使用飴糖造一副狗的骨骼，把那伸出來的處所都壓縮進去，硬裝進一個魚形的模子裏去，頸骨前足骨都能變得和鯨類的實際形狀分毫不差的。

再就頭骨上推想，從前風來山人當作天狗髑髏的，本是鯨類裏一種海豚的頭骨，弟子們見了，有人說是蠻夷的大鳥，有人說是大魚的頭骨，可見嘴是既長且尖，猛然看起來斷乎不像獸類的頭骨了。但是仔細攷察起來，是和狗貓人類等的頭骨全然相同的骨塊，以相同的數，相同的次序合攏來的，一塊也不多，一塊也不少。不過是一塊塊骨片的大小長短不同，纔把全形弄到這樣相去懸絕的。所以假使用飴糖造一個狗的頭骨，把上下的頸骨拉得長長的，把鼻骨推到頭頂上，就全然和海豚的頭骨一樣了。同是海裏棲息的魚類的頭骨，構造都不一樣的。並且鯨魚僅乎胸部有一對鰭，那和別的獸類後足相當的東西全然不見了。但是解剖起來攷察他的內骨，却有後足基本的骨頭在腰下的肉裏藏着，不過在生活上毫無用處罷了。這全然是一種不用的器官。這件事也

和大蛇的後足的痕跡一般，除了認為是從後足完全的祖先遺傳下來的之外，完全沒有別的方法可以說明了。

鯨類全是溫血的胎生的，生的子是飲乳的，這些都是陸上獸類的特徵。再詳細檢查起他的內臟來，消化器，循環器，呼吸器，排泄器之類，可以說件件都和牛馬狗貓的大致不差；這中間尤其可以注意的是呼吸器官。以這個在海裏生，在海裏死，決不到陸地上來的動物，却用肺呼吸空氣，如果鯨魚起初就是當鯨魚創造的，那就真不能不說是不可思議了。鯨魚用肺呼吸空氣，這決不是於鯨魚的生活上最適宜的。假使能用鰓呼吸水，在那住在水裏的鯨魚恐怕這個法子還合宜得多了哩。鯨魚是不能不呼吸空氣的，所以沉到水裏幾分鐘之後必然還要浮到水面上來，捕鯨的人就等待這個時候下手，因此大的鯨魚還比較的容易捕捉些。假使鯨魚那樣大的東西總是沉在水裏，永不浮到水面上來，人要想捕捉他就很難很難了。就從這些點上看起來，要是不承認鯨魚的祖先是住在陸地上的獸類，那就全是些不可思議的事，到底無從索解了。

要把鯨魚的各種器官都一件件的詳細考察起來，可以認為進化證據的處所還多着哩，因為限於篇幅，此地祇添着講一件關於耳朵構造的事爲止了。哺乳類耳的構

造是和人類的耳大略相同的；人類耳的構造生理書上必然說得有的，不用再詳細講了。不過就大體上說起來，第一件，耳朵是由內耳、中耳、外耳三部分構成的；中耳和外耳的中間有一層鼓膜。從耳殼和耳孔到鼓膜謂之外耳；在鼓膜的內裏，含着空氣的鼓室謂之中耳；再往裏面去，裝滿了液體，真是聽神經的末端分布着的處所謂之內耳。外耳的任務只在把外界來的空氣的振動傳達給鼓膜，鼓膜感覺着了動起來，他的振動由中耳裏小耳的媒介傳到內耳，在這裏纔刺戟神經的末端，引起音響的感覺來的。所以外耳、中耳，都不過是把空氣的振動傳到內耳裏去的傳達器具。因為這個緣故，潛伏在水裏的時候，外耳和中耳是一點用都沒有的。在水裏音響是由皮膚骨頭等一直傳達到內耳裏去的，所以把魚類解剖着看起來，都是祇有內耳，並無中耳外耳的。鮒魚鯉魚雖然有耳，體外却沒有開的孔，所以從外面看不見的。然而鯨魚是怎樣的呢，鯨魚雖是和別的

魚一樣住在水裏的，耳的構造却全然和陸上的獸類一樣，也有中耳，也有鼓膜。但是考察起他的形狀來，處處都有些退化，外耳道也很細的，所以在水裏是不待言了，就是在幾分鐘一次把頭露到水面上來的時候，要把空氣的振動傳給內耳，也是到底不行的。鯨魚的中耳外耳，簡直可以說是不用器官。雖然是照這樣常時住在水裏，中耳外耳都不中用的，耳的構造還依然和陸上的牛馬狗貓一樣，這也可以認為鯨魚確乎是由陸上的四足獸進化出來的一個證據罷。

## 第十章 發生學上的事實

把動物解剖着看，固然很可以在種種器官的構造上看出那動物漸漸進化來的許多形跡；要是考察動物發生的狀況，並且把他種種比較着看起來，這樣的形跡就可以看得更加明顯了。前章裏單是就解剖學上的事實說的，不過就是解剖學上的事實也要有相當的素養纔能了解的，所以稍稍細微的處所是不能冒然就講的。至於發生學上

的事實，並非單是講一時固定的狀況的，必然要說那時刻刻變化不居的情形，所以比講解剖困難幾倍，就是在解剖之外又新加上一個叫做「時」的元素，解剖譬比是平面，發生就好比是在這上面加上個叫做「時」的厚，變成了立體，所以太簡單了到底說不清楚的。在動物發生的途中，可以做生物進化證據的事實幾乎是無數的，不過要把這此事實講解清楚，必然先要從發生學研究的方法上說起，一面還要把實物的標本用顯微鏡照給學者看纔行的。這當然是這部書上做不到的，所以這一章裏祇選那最容易懂的幾點來講。

在講一件件事實之前，有句話先要聲明，就是無論那樣的動物，全都是由卵發生的。鷄卵以至魚卵，蠶卵，這是誰都知道的，但是此外人不知道是卵的還多着呢。攷察起實際來，無論狗貓牛馬以及我們人類，發生之初也都是一粒卵。卵裏也有像鷄卵那樣大的，但是大多數的都小得多了，例如人類的卵直徑僅乎纔有一分的十五分之一。就從這一粒卵裏生出構造極其複雜的人類來的，所以這中間的變化實在很可驚的，詳

細研究起來，有趣的事是很多的。我們平常吃的鷄卵，生下來是只有蛋白和蛋黃的，但是把他給母鷄孵着，僅乎二十一天中間就生出活跳跳的小鷄來了。鷄是照這樣在母親的體外發生出雛來的，所以要攷察這中間的變化，只要把許多的卵給母鷄孵着，每天早，中，晚，從這些卵裏取出一個來，打開殼一看就行了。細微的處所是非用特別的方法研究不能了解的，至於大概是只要這樣就可以知道的。這個變化的狀況極其複雜，不是此地所能說得清楚的，不過我們在母胎裏九個月的中間，大致和鷄雛在二十一天中間從卵裏產生是經過全然同樣的次序；起初是一粒小的卵，後來就成爲手足完備的嬰兒生出來了。所不同的不過一個是在母親的體外發生，一個是在母親的體內發生，講到始初起於一粒卵，却都是毫無一點差異的。

攷察『從一粒卵生長起一直到生子爲止的經過』就是發生學，所以這種的研究是很不容易的。要詳細攷察一種動物的發生，材料也要很充足，時日也要很長久的。所以就在今天，發生狀況攷察得十分詳盡了的動物還居少數，其餘的都僅乎纔知道個



大概的情形罷了。並且發生狀況全然未曾考察過的動物也還很多的哩。但是發生學是現在研究最盛的學科，幾乎是每年每月總都有什麼新事實發見，所以今後必然還有許多更有趣的事要發見的。下面所講的事實單是揀那極少數的幾件罷了。

## 一 單在發生時出現的器官

長成之後的動物，身體上常有不用的器官，這是前章裏講過的；然而動物在發生的途中，也往往有那長成之後就歸於無用的器官，生了出來隨後又消滅的。這種的器官裏，也有在發生的途中實在有用的，也有那就在發生的途中也絲毫用處都沒有的。

牛羊鹿等類，下顎上有前齒，上顎是全無前齒的。看這類的走獸吃草葉的時候，是把下顎的前齒咬着上顎的齦，好比是把下顎的前齒當刀，上顎的齦當俎用着來咀嚼的，所以上顎前部的齦生得很堅硬，好比我們的脚底似的。他們雖是從生來到死為止，上顎沒有前齒的，但是攷察他們的發生，奇怪極了，在生產的前些時，上顎明明的生過一次

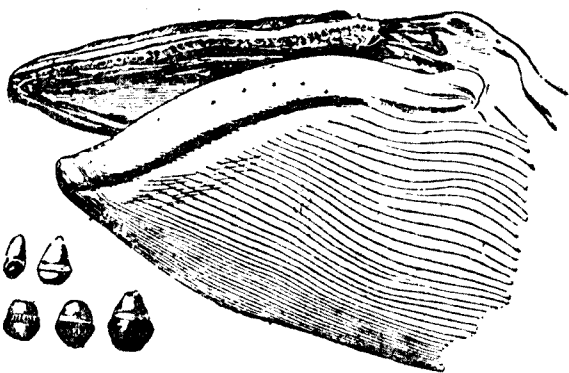
前齒。不過是生在齦的裏面，並不現出表面上來，但是切開來一看，確乎是有一排牙齒的。這種齒生了不久就被周圍的組織所吸收，又都歸於消滅了。絕不現到齦的外面來，專生在母的胎裏，全然無用的牙齒，一度生個形式，隨即又歸消滅，這樣無謂的事，假使各種生物起初就是創造得照現在這樣的，那就全然不解是什麼意思了。要是反轉過來，牛羊之類都是漸漸進化到現在這個形樣的，認為他們的祖先是上顎也有前齒的，這個性質由遺傳作用在發生的途中發現，不過是現在的生活上沒有這個必要了，所以又消滅了的呢，那就可以講出幾分理由來了。

鯨類裏也有像海豚那樣生着齒的，但是大的鯨魚多半都是口裏祇有鬚，一個齒也沒有。這種的鯨魚是把無數極小的食餌，一口吞着整嚥下去的，所以縱然有齒也是無所用之的。但是攷察起他的發生來，也和那牛羊的前齒一般，在生產的前一些時，上顎下顎都生過一次許多海豚齒似的細齒，不久又都消滅了的。下面登載的，是一個四尺多長的鯨魚胎兒的頭部縮小三分之一的寫生圖。這是一種長成之後可以有二十

來消滅了的。

魚類全都用鰓呼吸水，這是人人都知道的。

鰓是生在頭和體腔分界處



鯨 胎 兒 頭 部 和 齒

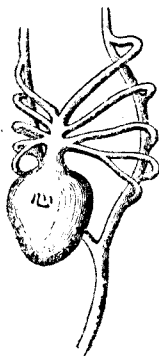
密達長的大鯨魚，到他生的時候已經是一個齒都沒有的了，但是在圖上表示的這個時候，實實在在的是生着一排牙齒。但是這個畫的是那剝去齦上的皮，特為表示牙齒製造的標本，那實物本來並不照圖上這樣現在外面的。無論如何，一回都不用的齒照這樣生着，不久又自己消滅，這樣的事要承認鯨魚是漸漸進化成現在這個形狀的，那就全然無理由可說了。

人類以及別的獸類，鳥類，在發生的途中頸的兩邊都會經生過一次鰓孔，隨後又閉起

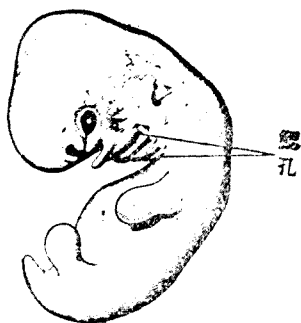
的左右兩邊的。從口裏吸進去的水通過鰓前後的時候，那流過鰓裏毛細管的血液和流過鰓外的水相接觸，在這中間交換瓦斯；血液由水裏取得酸素，水又由血液裏受取了碳酸瓦斯流出去。照這樣因呼吸而用過的水，通過了鰓的中間又往那裏去呢，出了頸部兩邊的裂孔就流到體外去了。人類呼吸的時候，空氣是從鼻孔裏進來又由鼻孔裏出去的；魚類呼吸的時候，水是由口裏進來，由頸的兩邊出去的。這水的出口就是鰓孔，鰓，赤鱗之類，左右兩邊各有五個鰓孔，鯉，鮒，鯽，鰻等普通的魚類，有個叫做「鰓蓋」的特別的骨頭遮在鰓孔上保護着鰓，所以從外面祇看得見一邊有一條大的直裂口罷了。酒樓飯鋪裏做魚的時候，大概都是把手指從這裂口裏伸進去，摳出鰓來的。照這樣看來，在那呼吸水的魚類，鰓孔實在是個不可少的要件；但是在陸地上專呼吸空氣的鳥獸，這本是毫無用處的。然而一兩個月的人類胎兒，孵了兩三天的雞卵裏初發生的雞胎，都是在頸的兩邊明明有四條直通食道的裂孔，好像四鰓的鱸魚似的。因為實際上並不是有水通過，所以都不張着的，但是無論從位置上推想起來，還是就他和別的器官的

關係上講起來，都確乎是鰓孔無疑的。假使這個時期的胎兒會下到水裏，把水從口裏吸進去，這水必然可以通過這些孔，從頸的兩邊流到體外來的。無論人類鳥獸，在發生的途中，都曾經生過這樣的鰓孔，隨即又消滅了，這件事那些主張生物種類不變說的人們又作何解說呢。如果這些動物是起初就生得照現在這樣的，那就除了付之不可思議之外，再無他法了。

鰓孔如果沒有鰓，就是個無用的廢物；鰓如果內裏沒有血液通過，也不能有呼吸的作用，這是一定不移的。鰓孔是上文說過的了，再看那往鰓裏去的血管是怎樣的呢，在人類以及鳥獸發生的途中，這也生過一次和魚一樣的，以後再變為種種樣的，就生出生人及長完畢後那樣的血管系來了。攷察起正開着鰓孔時候胎兒的血管系來，就照圖上這樣，心臟的構造和動脈幹部的形狀，都全然和魚類的一樣，不過細分為毛細管的處所省了罷



人及胎兒心臟基部



人 類 胎 兒 的 鰓 孔

了。要詳細講這個時期的心臟血管，幾乎像是把上文講魚類心臟血管的話又重述一遍似的，就大概說起來：心臟還祇有一個心耳，一個心房的，由心房發出來的大動脈，立即分爲左右若干對的動脈弓，各各迴過鰓孔的中間，迴轉到背中的處所，又合起來成爲下行大動脈。前章裏從脊椎動物中間舉了幾個例，從比較解剖學上，講那血管系進化來的路徑，其實考察起人類鳥獸等從前的發生來，可以說各個體在發生的中間幾乎是蹈着前章裏所講的那樣的路徑進行的。就是人類，起初的血管系是生得照前面圖上畫的那樣，全然和魚類同樣的，但是從鰓孔閉起來消滅了的時候起，血管上也跟着起很大的變化，枝子往肺上伸的最後的動脈弓終久獨立成爲肺動脈，他前邊的動脈弓的左分枝越發粗起來，成爲大動脈，其餘的部分都漸漸細了，多半歸於消滅，駸駸生出成人的血管系來。凡是獸類全都是這樣的，鳥類唯有倒數第

二對動脈弓的右枝變成大動脈這一點不同。

人類生出來的時候身上是光光的，但是在胎裏六個月的時候周身都生滿了絲樣的細長毛，全然和猿類一般；不過這樣的毛隨後又脫落了，祇生着微細的胎毛。人類的胎兒有尾巴，這是看前面的圖也可以知道的；在早些時候，尾巴還更長哩。這些都是專在發生的途中出現的器官。

以上都是專從高等脊椎動物裏選出來的例，至於別的動物裏，這樣的例也極其多的。現在舉一個看看，無論蝶，蜂，蠅，蟬，凡是昆蟲類都一定有六個足的，但是考察起他們的發生來，還有許多的足生了又消滅的。昆蟲的身體是由頭，胸，腹，三部構成的，六個足都生在胸上，腹上一個足也沒有的。但是看他在卵裏發生的狀況，腹部的每一節上都曾經現過一對極短的足的痕跡，不久又消滅了的。昆蟲中間有那住在枯樹皮裏的稀罕的種類，就在長成之後腹部上還留得有幾對足的痕跡。無論怎樣，實際上都是毫無用處的。無論什麼昆蟲，在發生的途中都必然生一次這樣無用的足的痕跡，不久又歸

消滅，這件事也和上文說的牛羊上顎的前齒一般，要把生物各種屬當作永久不變的，那就只好說是不可思議，毫無道理可講了。

動物由卵裏發生的狀況都是照這樣的，決不是起初就以長成後的形狀爲目的，一條直線往這方向進行的。在途中必然要有種種無謂的東西發生，隨後又歸消滅的；就在長成之後，也還有無數這種不用的器官存留着，這是前章裏已經說過的了。雕塑匠製造偶像的時候，是起初想着要造某種形樣的偶像纔動手製造的，所以半途決不做那無謂的事；造物主製造動物的時候却大不相同，幾乎總都是起初造出形樣全然不對的東西來，然後再漸漸的修改，把已經造過的牙齒又捏去，把原來造得適於步行的東西改成適於游泳的形樣，繞些很迂曲的灣子，費些無謂的事，然後纔製造成的。我們人類的身體也是這樣的，決不是起初就『具體而微』生出個小小的成人的形狀，也不是從頭至尾順次序一直長成的。先是頸的兩邊開着幾個鰓孔，血管是和魚類的一樣，身體的後部還有長的尾巴，以後漸漸變化纔成人形的。此等的現象都是表示什麼的呢。



依生物種屬不變的學說，這些全都是毫無意味的了。豈但是毫無意味，簡直是太奇怪了。從開天闢地到現在，也不知道有幾萬年，幾萬萬年的長時間裏，牛羊代代的上顎暗裏生了不露出來的牙齒，又再消滅，人類的顎上開着無用的鰓孔，又閉起來，這樣的事無論怎麼推想，也是無從索解的。如果反轉過來，認為各種生物都是漸漸進化，其結果成爲今天這樣的，祖先的性質，因爲遺傳的作用，在發生的途中還要一現的，那麼，此等的現象都有個理由可講了。不知道是無法的，這樣的事實既然就在眼前，還要主張生物種屬不變的說法，這該是有思想的人們所萬做不到的罷。

再舉一個動物發生的途中確乎生些無謂的東西的例，日本的蠓螈是在水裏棲息，水裏生卵的，歐洲的山裏有一種住在地上胎生的蠓螈。這種蠓螈的卵是在母的腹裏完全長成形的，生下來立刻就同母親一樣生活，一次也沒有進過水裏去的，然而在他發生的途中却生過正式的鰓。別種蠓螈的幼子都是用鰓呼吸水的，這種蠓螈的胎兒生的不用的鰓和別種蠓螈幼子的實在有用的鰓，幾乎生得一樣的完全，有人曾經試驗過，

把母蟾蜍的腹部切開，取出胎兒來放在水裏，能活潑潑的游泳，在水底下呼吸着水，居然活得很長久的。照這樣放在水裏都能呼吸得很好的完備的鰓，生在母的胎裏，在產生之前却又萎縮得沒有了，這樣的事，無論在誰想來，也確乎是無謂的事無疑了。要是假定這種蟾蜍的祖先是和別種蟾蜍同樣住在水裏，他的幼子全是呼吸水的，認為這個種類是在比較近的時代纔移到陸地上來的，生活法改了，形狀性質也跟着漸漸的變，終久就自成一種了的呢，那就可以想得到由遺傳作用也該生出這樣事來的，但是如果這個種類自始就另是一種的呢，無用的鰓而能發達到這樣完全，那就不能不說是不可思議中之不可思議了。

## 二 退化動物的發生

關於所謂「退化」的現象，在第八章裏已經說過了；但是研究起這樣退化了的動物的發生來，却又極其有趣的。先看那從前舉過例的富士蚌的發生狀況，從卵裏剛生

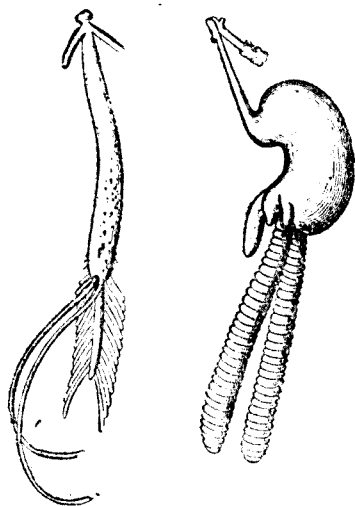
出來的子，是照圖上畫的這樣，有二對足，能在海水裏活潑潑的游泳，絕不像他的母親。這種蚌前面也說過的，是和蝦蟹等同樣屬於甲殼類的，這類的東西全都是在發生的初期就作這個形狀的，和別種動物的幼蟲迥然不同，一看就能識別的。就在蝦蟹等的中間，也有在卵殼裏經過這個時代，孵化了的時候，已經作更進一步的形態的。這種幼蟲大概是怎樣變化成蝦蟹等長成後的形像的呢，這種幼蟲生長起來，身體長得大了，同時在當初原有三對足的後面又生出許多對新的足來，最初是供水裏游泳用的足，作用漸漸改變，第一對變成分為兩歧的短鬚，第二對變成不分枝的長鬚，第三對變成了嚙物用的顎，那新生的足裏有幾對真變成後來步行的足。這種蚌的發生最初也是這樣的，原有三對足的後面陸續發生新的足，暫時雖然在海水裏游行，隨後就把頭部附着在岩石的表面上，在周圍分泌石灰質的介殼，終久就變為長成的富士蚌形樣了。幾對的足用處都改變了，只管把海水往口裏划，把水裏浮着的微細的藻類送到口邊了。用處改變了，形式也就不隨着改變的，所以這樣的足和蝦蟹等步行的足不同，看着好像薇蕨

或是葡萄蔓似的。把活着的富士蚌養在海水裏試試看，從那介殼的口似的處所，不斷的把這種足往外一伸，往裏一縮，絕沒有個停止。從他的動法上看起來，似乎像是還兼着呼吸器的任務呢。

生長到了這個地步之後，富士蚌幾乎變得和那牡蠣蛇貝等類固著的介殼不分了；但是在發生的初頭，足也有，眼也有，那追逐食餌，逃避敵害，活潑運動的光景，到底不是他母親所能及的。所謂「退化」了的動物全都是這樣的，在發生之初或是發生的途中，身體的構造式樣比長成之後的時候還高得多了。可以謂之退化了動物，大概都是作固著生活的，或是寄生在別個動物身上的東西，所以攷察起這樣動物的發生來，可以看得着無數件照此地所說的事實，最甚的是那甲殼類裏作寄生生活的種類。

甲殼類的身體，本是由前後排列着的許多節構成的，由這上面生的許多足上又有一些關節，備具一對眼和兩對鬚，運動很活潑，感覺也敏銳，所以在無脊椎動物裏是很高等的了。然而一旦成了寄生於別個動物身上的種類，雖是這很高等的東西也變得非

常退化的樣兒，眼是不待言了，連足都沒有了，身上節的界線都消滅了。變得猛然一看不但不知道是否甲殼類，連是否一隻動物都斷不定了的樣兒。這裏圖上畫的，是他們的



類殼甲身魚生寄

兩三個例；右邊的圖是個常常附著在半尾魚，比目魚的眼上的東西，形狀好像是小豌豆莢上安着兩根撻繩似的。左邊的圖也是個附著在別的大魚皮膚上的蟲，形狀差不多像一根鳥的羽毛。這兩種蟲都是屬於甲殼類的，但是長成了的時候，凡是可以認為甲殼類之特徵的處所，一點也看不出了。再舉一個例來看看，有一種常常附著在蟹類胸腹之交的處所的寄生蟲，祇是一個團子似的東西，眼鼻是不待言的了，足也沒有，尾也沒有，既不分那裏是背，那裏是腹，又不知道那邊是前，那邊是後的。他祇

有一個處所附著在蟹的身上；從這個處所往蟹的身體裏探去，這種動物身體的連續就好比植物的根似的，分出許多枝子來，都伸得很細很長的，蔓延到蟹的全身，自足爪以至螯尖都達到，處處由蟹的血液裏吸收滋養料供自己的生活。到了這些東西，無論送給誰看，也不能判斷他是否甲殼類了。然而考察起這些動物的發生來，他們初從卵裏生出來的時候都有幾對足，頭的前端有眼，在水裏游泳自如，這時候的狀況和富士笠蝦，蟹等的幼蟲幾乎是同樣的。不過長得稍稍大了，一旦寄生到別的動物身上，形狀就忽然變化，以前所有的運動感覺器官都逐漸沒有了，唯有那寄生生活上所必要的部分發達，終久就變成這樣的東西了。現在在分類上把此等的動物編進甲殼類裏，也畢竟是攷察他們這樣發生狀況的結果；在那還沒有了解他們發生狀況的時候，都誤編到別的部類裏去了。一旦研究起他們的發生來，看見他們在獨立生活着的幼蟲時代裏，無論怎樣都不能和蝦蟹類的幼蟲分開的，所以纔照這樣改正了的。

就從以上兩三個例上也可以知道的，看那作固著生活，寄生生活的所謂退化動物

的發生狀況，起初都是作獨立的生活，備具運動感覺的器官，那個時候的形狀很有許多的，竟是和別種終身能運動，終身作獨立生活的動物的幼時很相似的，幾乎分毫也不差。這個現象，要從生物種屬不變說上看起來，真是無從索解的。芝蝦、富士蚌，以及那附著在蟹腹上的團子，在初出卵的時候，都有三對足，額的中央生着眼，能在水裏游泳的，假使這些動物自始都是彼此毫無因緣關係的，這件事就祇有說是不可思議了。如果認為都是由共同的祖先進化下來的，那麼，同一的性質照這樣在發生的途中顯現，也就並十分奇特，縱然不能澈底明瞭，也講得出一個理由來了。

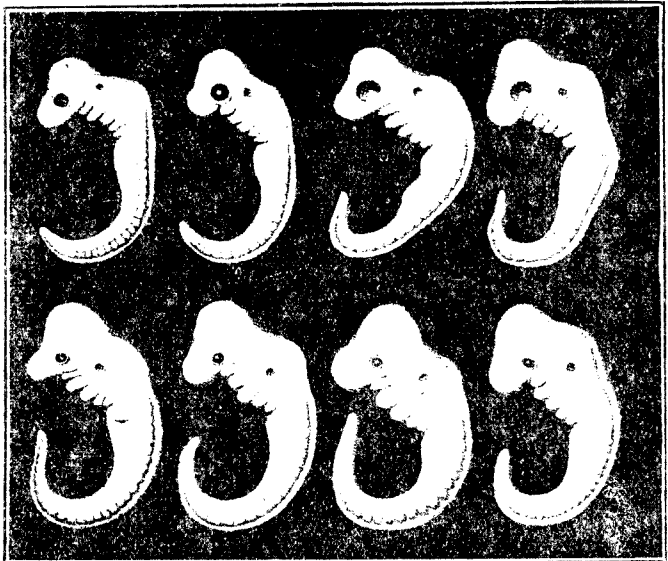
### 三 發生初期動物之相似

凡是甲殼類，無論蝦蟹那樣一生能活潑運動的，富士蚌那樣固著在岩石的表面上生活的，以及寄生在別的動物身上，退化成什麼怪形樣的，在他發生的初期裏都有三對足，都有個形狀極其相似的時代，這件事是上文說過的了。不過這並不是專限於甲殼

類的，一切別的動物的部類也都全然是如此的。

現在的動物分類法，是先把動物總體大別爲若干的門，把各門裏又分出綱和目來的。凡是屬於同門同綱的動物，在發生的初期裏形狀都很相似，簡直不容易識別的。門數的多少，因爲分類者的見解不同，稍微有些出入，尋常大概都是分爲八門九門的。這裏面也有因爲形體小得看不見，普通人不知道的，也有因爲對於人間生活直接的利害關係很少，人都不大注意的；舉其主要的：第一是總括人類以至鳥獸蛇蛙魚等類，那些種「身體中軸上有脊骨的動物」的脊椎動物門，第二是總括蝦蟹類昆蟲類蜘蛛蜈蚣那些「身體表面堅硬的，有許多節的，足上也有關節的動物」的節足動物門，第三是總括蜆蛤榮螺田螺以及章魚烏賊，那些「身體柔軟，全無骨節，單是表面上有介殼遮着的動物」的軟體動物門，第四是包括海膽海盤車海參等那些「皮膚裏有許多石灰質骨片的動物」的棘皮動物門，第五是包括蚯蚓等類，那些「身體上沒有骨骼祇有節的動物」的蠕形動物門。從這裏面揀幾個屬於同門同綱的動物來，攷察他們的發生狀況，雖然





脊 椎 動 物 胎 兒 的 比 較  
 上 下 排 由 左 往 右 是 魚 牛 蟻 龜 人 雞 類

多少也不免有幾個例外的，但是大部分都全然照上文所講的那樣，在發生的初期是極其相似的。

人類一兩個月的胎兒，和雞卵孵兩三天取出來的雞胎是很相類似的，這件事是上文已經講過了，但是這並不是限於人類和雞的。別的鳥類獸類是不待言的，就是蛇，龜，魚類，凡是脊椎動物，在發

生的初期裏大體上都是相似的。此地登載的八個圖，是從脊椎動物裏選出八個不相同的種類，把他們發生的途中和人類一個月胎兒相當的時候的形狀並排着畫出來的。上一排由左往右數，第一是魚，其次是蝶螺，再次是龜，再次是雞；下一排由左往右數，第一是豚，其次是牛，再次是兔，最後的是人類的胎兒。個個都是用實物攝影的，所以雖是個略圖，卻斷乎沒有差訛的。照這樣我們自稱「萬物之靈」的人類，在這個時期裏，和那常常殺着喫的牛、豬、雞、魚之類，幾乎是沒有分別的；酷似到把彼此換個位置放着，都很容易辨別的地步啊。

節足動物裏的甲殼類上文舉過例了，再看軟體動物是怎樣的呢，軟體動物也是這樣的，無論蛤、牡蠣、榮螺、鮑魚，在發生的初期裏，都是極小的幼蟲，搖着身體前端的纖毛。在海面上游泳的，他們的形狀是個個都同樣的，很不容易識別。用輕紗做個口袋，在海面上拖着一撈，就有許多小到看不見的東西撈了進來，用顯微鏡一看，就可以看得見無數這樣的幼蟲。這中間也有要成蛤的，也有要成牡蠣的，也有要成榮螺的，也有要成

鮑魚的。但是形狀都是相似的，非等他們生長後再看，纔能知道那個成什麼，事前是不能預知的啊。尤其是把蜆，蛤，那些兩枚介殼的種類，和榮螺，鮑魚，那些祇有一個螺旋介殼的種類分別着論起來的時候，這樣相似的期間更長，就是生長到辨別得出是兩枚介殼類的幼蟲還是螺旋介殼類的幼蟲了，也還要再過很長久的期間之後纔能知道是兩枚介殼裏的什麼種類，螺旋介殼裏的什麼種類哩。就是祇看海岸上打上來的介殼，也就可以知道貝類裏形狀各異的東西是很多的了，但是在發生之初，纔是幼蟲在海面上游泳的時候，各種類那個互相酷似的情形，和人類，牛，豚等類在胎裏初發生的時候形狀相似，是毫無差異的。

棘皮動物裏的海膽，海盤車，海參，要是在長成之後互相比較起來，是彼此相差得很遠很遠的。海膽是個微微扁平的球形，表面上全部生着刺，好像栗子似的。海盤車有五個手指，全然像畫上的星形，所以西洋各國都叫他做「海星」。海參是個細長的圓筒形，許多細的肉釘兒排列成五條縱線，所以很像王瓜。以相差得這樣遠的幾種東西，

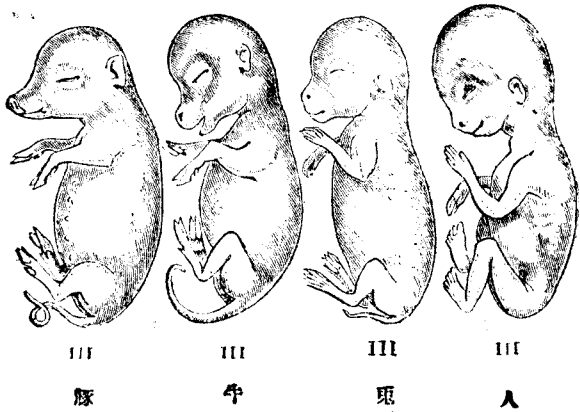
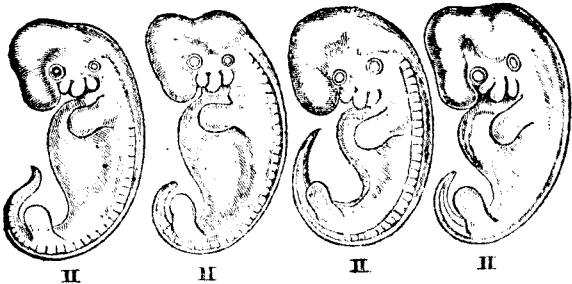
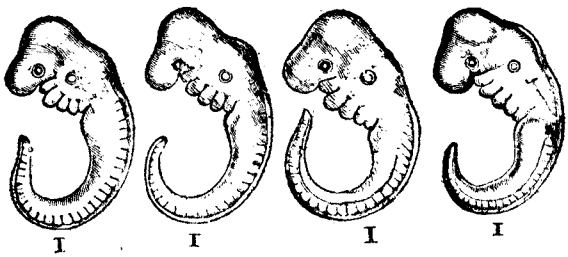
然而考察起他們的發生來，在起初實在是彼此很相似的，個個都和兩親的形狀全然不同，搖動着纖毛，在海面上浮着的。貝類的幼蟲，這類的幼蟲，都是極小而透明的，所以要不真把活的用顯微鏡檢驗，連想像也都很難很難的啊。

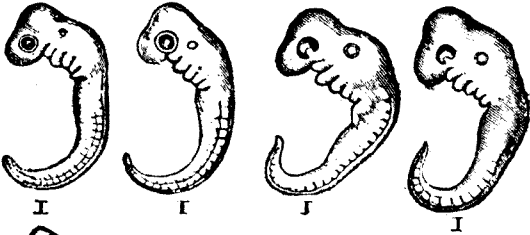
以上不過是把「動物在發生之初都是彼此互相酷似的」這件事極簡單的說一遍罷了。至於詳細的情形，那是要自己研究實物纔能知道清楚的，不過這件事的大體就照此地所講的這樣想去，是不會差錯的。以長成之後全然不同的各種動物，在發生之初却都這樣的酷似，這件事斷乎不能說是偶然。要是祇有一兩個例呢，那或者還可以說是由什麼偶然的原因生出來的，既然無論什麼門什麼綱的動物大都是有這樣性質的，這中間就不能沒有個什麼通乎全體的大原因了。如果認為凡是屬於同門同綱的動物都是由共同的祖先降下來的呢，這個原因立刻就能明白的，要是把生物的各种類當做萬世不變的呢，這個現象的理由就無論到什麼時候也還是無從索解的罷。

#### 四 隨着發生的進行而相分

屬於同部類的動物，無論形狀怎樣的差異，在發生的初期裏，形狀總都是極其相似的，這是上文說過的了，但是由這個形狀相似的時代漸漸發生成為種種形狀相異的動物，那是按着什麼樣的順序往前變化的呢。例如第二百三十三面圖上畫的那樣，人類，兔，牛，豚，雞，龜，蝶，鯨，魚，起初形狀都幾乎是一樣的，但是從什麼時候起，纔分別開來，人變成牛，牛變成牛的呢。雖然也多少有些例外，但是一般的規則總都是相差得愈遠的，中間的差異也現得愈早，愈相類似的，作同一形狀的時期也繼續得愈長久的。下頁登載的脊椎動物發生比較圖，是從以上的八種脊椎動物的發生裏選了三個略略相當的時期，排列着畫出來的。上一段是和前面登過的一樣，就人類的胎說，上段的是大約一個足月，中段的是一個半月，下段的是大約三個月。在上一段的都全是相似的，在中一段裏祇有魚和蝶鯨是已經可以分別得出來了。但是龜以上的還都是大略相同的。到了

脊 椎 動 物 發 生 比 較 圖





I

I

I

I



II



II



II



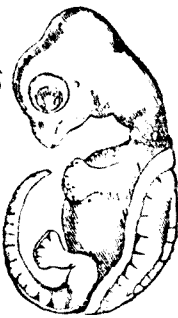
II



III



III



III



III

魚

蝦蟇

■

■

下一段裏，魚和蠓蝦是不待言的了，龜和雞也都可以辨別清楚，哺乳類的還都是很相似的，然而已經現出各種的特徵來了。這還是僅乎三段的比較呢，把這些動物的發生再詳細比較起來，大略如下：

在初發生不久的時候，這八種動物是相似到幾乎無從辨別的程度，再進一步，就分爲兩組，魚和蠓蝦往一方面進，其餘的六種另往一方面走。這一組的幼子是要變成魚或者變成蠓蝦，這是知道的，但是這兩種中間究竟變成那一種還不知道。那一組的也祇知道他們不會變成魚和蠓蝦，至於究竟變成六種中間的那一種，還全然不知道的。發生再稍稍進步，魚和蠓蝦分別得出來了，成爲圖上中段的形狀。再往前進，那六種中間又分爲兩組，龜和雞往一方面走，其餘的四種往另一方面走。到這時候，也祇知道一方面的要變成雞，變成龜，但是究竟那個是龜，那個是雞，還不知道。另一方面的也祇知道是哺乳類，至於究竟是哺乳類裏的什麼東西，還是絲毫不知道的。發生再進一步，龜就生出特有的甲來，雞的前足就成了翼的形式，二者之間生出明顯的區別來；哺乳類這



一邊各種現出各種的特徵來，終久就成了圖上下段畫的那樣，牛，豚，兔，人類，都成爲一看就能辨別的形像了。

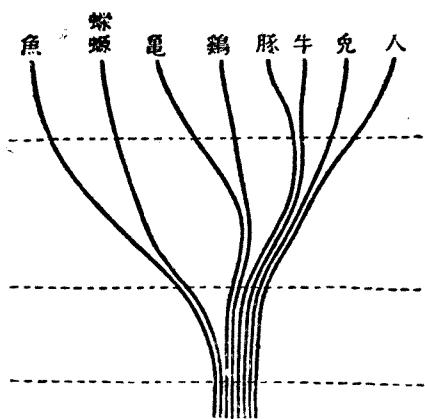


表 較 比 生 發

最下的橫線和前圖上段的發生時期相當，中間的橫線和中段相當，最上的橫線和下段

，是表示前圖上中下三段的發生時期的，爲這樣的樹枝狀了。表上加的三條橫虛線，是表示前圖上中下三段的發生時期的，作爲新，假定「時間」是由下往上進行的，把形狀愈相似的畫得愈相近，形狀愈差異的畫得愈相遠，用線表示各種類發生的途徑。此等的種類，是隨着發生的進行逐漸相分的，所以用這個方法畫起表來，勢必成爲這樣的樹枝狀了。表上加的三條橫虛線，是表示前圖上中下三段的發生時期的，

把以上的情形畫個表，就是上邊的圖

這樣的。這個圖表是把下端作爲古，上端

相當，所以把這個表和前圖對照着看，還可以把這個表的意味懂得更加明白些罷。

把發生的狀況照這樣比較着作個表，就成了個樹枝狀的東西，這當然並非限於以上的各種動物是如此的，無論把什麼門什麼綱的動物作起表來也全都是成這樣形狀的。還有一層要講的，就是無論什麼動物，在發生的最初都是一顆卵，所以要是上溯到這一步來作比較，那麼，一切的動物形狀都全是同樣的了。卵裏固然也有像雞卵那樣大的，也有像人類狗貓卵那樣小的，但是請問雞卵裏真可以說是「卵」的是什麼部分呢，在牠雞的卵裏，裏生的祇有蛋黃，這蛋黃通過輸卵管往外走的時候周圍纔附加蛋白，在產生的前一些時，停留在輸卵管末端的時候外面纔生蛋殼的，所以雞卵裏真可以叫做「卵」和別種動物的卵比較的，祇有蛋黃罷了。試問這個蛋黃，雞的直徑有七八分，人類狗貓的卵連一分的十五分之一還不夠，這是什麼緣故呢，這全是由於多含滋養分和不含滋養分的區別。為什麼有這個區別呢，這是由於發生的處所和發生的狀況各有不同的緣故啊。人類的胎兒是在母親的腹內，由母親的血液養着發生的，上午母親喫

的滋養品下午已經養着胎兒了，由母親身上不斷的輸送滋養分來的，所以沒有起初就在卵裏預備許多滋養分的必要。雞是和人類正相反的，還絲毫未曾開始發生的卵，早已離開母體產生出來了，此後就全然專靠卵裏所有的滋養分發生，唯有酸素是從空氣裏攝取的，此外絕不從外界取一點什麼東西，就生長成雛雞的，所以不得不最初就存貯十分充足的滋養分了。人類雖是由極小的卵發生，但是出世的時候已經有八磅多重的大小了，雞起初的卵雖然很大的，出殼的雛却沒有多大，就全然是由於這個緣故。卵的大小的相差只在內中含的滋養分的多少；所以大的卵和小的卵的差異，就好比餡子多的饅頭和餡子少的饅頭的差異一般，要把這些副性質省去，專就真正的卵上比較起來，無論什麼動物的卵也幾乎全然同樣的，令人無從區別。所以假使把動物的發生都上溯到最初最初，比較着看起來，無論什麼動物，在出發點上也必然都是作同樣形狀的。

要把屬於同門同綱的動物的發生比較着作個表，就會成一個樹枝狀分歧的圖，這是上文說過的；但是再要上溯到發生的最初點——就是卵的時代——比較起來，一切的動

物就大致都呈一樣的形狀，發生的根本是歸於唯一形式的。所以如果假定現在地球上各種動物的發生都一齊完全攷察過了，把他們發生的路徑以上文所說的方法畫出一個圖來，這個圖必然成一個大樹的形，樹的根幹表示發生初期的卵時代，粗枝表示各門各綱等的基部，樹梢末端表示每一種生長了的動物種屬的。今天就要毫無錯誤的畫出這樣的圖來，那當然是做不到的，但是在研究十分詳盡之後，必然能畫得出來，這是毫無疑義的。

上文已經說過的，動物發生的研究是很不容易的事，材料又要充足，時間又要長久，並且從事於這個研究的學者雖然決不算少，但是動物的種類有幾十萬之多，所以現在發生狀況略略完全知道的，還不過是很少的一小部分罷了。然而狗的發生知道了，狐狸的發生也可以由這上面略略推想得出來，雞的發生明白了，雉，孔雀的發生也可以由這上面類推了，所以也不用等各種動物的發生都全數攷察清楚，只要能把各綱目裏若干代表者的發生懂得了，也就可以知道這裏所說的動物發生的大樹枝柯的大概，就是

專就現在學者已經研究過的種類講來，大體的形也可以確定了。現在發生學家中間議論不決的處所，只在那什麼枝子的分歧處是上呢，還是下呢，或者某個小枝是從甲枝分出來的呢，還是從乙枝分出來的呢，等類的小問題上，至於全體是作樹枝狀的這一點，一個懷疑的人也沒有了。

前面祇從脊椎動物裏選了八個例，因為避免煩瑣，別的例全都省去了，其實無論那一門，那一綱，也都大致相同的。上文講過的甲殼類的發生，兩枚介殼，螺旋介殼類的發生，以及海膽，海盤車，海參等類的發生，把他畫起來，也都是底下一根幹，梢上分歧成樹枝形的。尤其是把種類的數還稍稍增加，把寄居蟹，車渠，船蟲那樣的東西添進甲殼類的例裏去，這中間也有早早相分的，也有到很晚還相攜並進的，全然成了一個和脊椎動物的例同樣的圖。然而多數的動物中間也並非沒有例外的。姑且舉一個例外的例，上文也說過的，一切軟體動物在發生的初期裏，他的幼蟲都是搖動着纖毛在水面上游泳的，但是章魚烏賊之類，從發生之初就和別的軟體動物不同，不經過這樣的時代，一直

就生成章魚烏賊的形。田螺是在母親的殼裏經過這樣的時代，長成田螺的形之後纔生出來的。不過這樣的例外很居少數，並且多半是因為有特殊的理由纔認為例外的，所以當然不能以這些做根據來推翻全體的大勢。

試問各種動物都照這樣在發生之初很相類似，隨着發生的進步，逐漸樹枝似的相分，這是個什麼意思呢。如果各種動物最初都是彼此全無關係，各自另生出來的呢，那就全然無從索解，和上文所舉的許多事實一般，永遠沒有懂得理由的希望了。如果從開天闢地的時候，人類就生成人類，牛就生成牛，雞就生成雞，魚就生成魚的呢，那麼，這四種的動物為什麼在發生之初幾乎作同樣的形狀，人類，牛，雞，魚，都一樣的有幾對鰓孔，稍進一步，唯有魚身上有區別，其餘的還是同樣，都備具左右的動脈弓，再進一步，雞就祇有右邊的大動脈，人類和牛就祇有左邊的大動脈，彼此生出區別來，再到後來，牛的五個指頭裏祇有中指和無名指特別的發達，幾乎成了兩個指頭的，人類是五個指頭一齊發達，辨別得出那個是牛，那個是人類來，這豈不是不可思議之極的事麼。反轉過來，如果把

動物都認為是從共同的祖先進化下來的呢，發生中間顯現的性質都是祖先的性質由遺傳作用傳下來的，這些現象也就有理可解了。就是所謂祖先裏，也有一千代前的祖先，也有五千代前，一萬代前，以至於一萬萬代前的祖先，要是最古的祖先所有的性質是在發生裏早的時期發現，以後祖先的性質是在發生裏稍遲些時發現，代代祖先的性質都順次序在子孫的發生裏發現的呢，那麼，同是子孫中間，早就相分了，現在已經差得很遠的，在他的發生裏也就早些相分，到比較的近時纔相分，現在還很相似的，在他的發生裏也就相攜到很晚的時期，所以發生比較表照這樣成爲樹枝狀，實在是當然的。發生學上的事實，如果不承認生物的進化，就條件都是無從索解的了，所以現在稍有發生學上知識的人，決不能相信生物種屬不變說的。

## 五 生物發生的原則

把各種動物發生裏顯現的性質詳細致察，彼此比較着看起來，除了照前節裏所說

的那樣，認爲代代祖先的性質在子孫的發生裏順次顯現之外，再沒有別的方法；動物學家研究多數動物的發生，其結果由這裏面歸納着造出一條原則來。這條原則謂之「生物發生的原則」，簡單的說起來，就是『個體的發生是其種類進化路程的重演』。再說得詳細些，就是『凡是生物都由共同的祖先漸漸進化着派衍下來，終久就變到今天這個形狀的。由現在的一粒卵裏生出一個動物來的時候，是要把這個動物的種類在幾億年，幾兆年中間所經過的變化都極短的略略重演一遍的。例如鯨魚進化到今天這個形樣來的途中曾經有過一次生着牙齒的時代，所以鯨魚由卵發生到小鯨魚的途中也有一次生牙齒的時期。人類進化到今天這個形樣來的途中曾經有過一次有鰓孔的時代，所以人類由卵發生到嬰兒的途中也有一次生着鰓孔的時期』。這條原則現在應用到種種的科學上去了，心理學，社會學，兒童研究等等，也都常常有人這樣倡道，起初原是動物學家攷察動物的發生說起來的。

如果把這一條原則照字面解釋不會錯誤的，那麼，只要把一種動物的發生攷察清



楚，豈不是這種動物進化來的途徑也就明白詳細知道了麼，但是「自然」却斷乎不是這樣簡單的啊。其實不過是各種動物進化歷史裏的若干顯然重要的性質，在他發生的途中飛也似的一現一現罷了，決不能說發生中間的各個時期是把進化歷史裏的各個時代都分毫不差的依樣畫葫蘆又抄一遍啊。這也是由來由的，生物在幾億年，幾兆年中間漸漸進化來的時候，各個體因為尋求食餌，逃避敵害，又起生殖的作用，代代都極微細的一點點變化來的，至於一個個體，在幾天或是幾星期的極短時期裏，由一粒卵生成個體的時候，也不用逃避敵害，滋養分又有得供給的，生殖作用更是全然不知道的，只是一味快快的變化成形，所以這中間的情形境況全然不同的，情形境況既有不同，變化的狀況上勢必也就生很大的差異，這本是當然的。要是連細微的處所都照着這條原則來講，那固然是不行的，但是要不承認這個原則就無從說明的事是很多的，承認這個原則，起初覺得是不可思議的事就多半都很容易的有理可解了，由這上面看來，在大體上不能不認為這個原則是正確的了。但是這個原則是承認生物進化的事實之後纔

有意味的；所以說這個原則是正確的，生物的進化也就不待言的，還是他的一個先決問題了。至於這個原則是和生物種屬不變說不兩立的，那更是不消說得的。

本章裏所講的事實，要依這條原則，就全都是有理由可解的了。無論是發生的途

中某個性質出現一次，以後又消滅咧，退化的動物在發生的途中反而有高等的體制咧，屬於同門同綱的動物，無論生長之後形狀怎樣的不同，在發生之初總都是十分的相似咧，以及動物的形狀，隨着發生的進行，逐漸順次序樹枝狀似的相分咧，一齊都包括在這個原則之中，全都可以用他來說明的。這個原則還不僅是適於卵殼內以及母胎內的發生，生產之後的變化也都可以由他支配的。南美洲的排恩坤長成之後雖是祇能游泳不能飛的，但是幼小的時候却飛得很好的。人類的嬰兒也好像猿類那樣，兩隻脚是往裏合着的。這類的事也都是依着這個原則的事實能。再要推廣些，連兒童的心理，社會的發達等等，也都可以由這個原則上考察出幾分理來。這真不能不說是名副其實的生物學上最重大的一條法則啊。

## 第十一章 分類學上的事實

動植物裏，也有相似得幾乎不能區別的，也有迥不相同，絕尋不出一點兒相似處來的。這中間相類似的程度上是有無數的等級。鱈魚和比目魚，辨別不清的人是很多的，也有許多人分辨不出檜樹和櫟樹的區別來的。但是要把橙和昆布相比，人類和虱相比，那就懸殊到幾乎尋不出共通點來的地步了。那多到幾十萬的動植物種類，固然不能一一認識，並且生活上也沒有一一認識的必要，但是動植物是天天在我們的眼前，食料和衣服也全是由這裏面取的，所以那些普通的東西是萬萬不能不加以區別，取個名色的。像那狗，貓，牛，馬，鳥，雀等等，每一種都另取個名色，就是這樣的。就專是這樣的，數目也還很多，所以要是不把這中間相類似的合起來取個總括的名目，還是極不方便的。從來把那身上生着叢毛，四足在地上走的叫做「獸」，身上生着羽毛，兩翼在空中飛的叫做「鳥」，身上生着鱗，用鰓在水裏游的叫做「魚」，也就是應這個需要而起的。

## 分類的初步啊。

就在動植物學上，起初也不過用和這個相伯仲的分類法，把植物只分爲喬木、灌木、草三部，把動物僅乎纔分爲水裏游的、地上走的、空中飛的三部罷了。知識漸漸進步，分類的標準也就隨着逐漸更改，不專就外部的形狀，還參酌內部的構造了。到了現在，是以比較解剖學上比較發生學上的事實爲標準，來決定分類的大體了。就這中間的分類方法的變遷，史上看起來，那不知不覺一步步往生物進化論上走的形跡是歷歷可數的，這實在是個很有趣味的事。不過把這個情形詳細敘起來，就必然要把那由高等到下等的動物植物的主要部類都記載無遺纔行的，這到底不是本章的範圍裏所能做到的，所以都省略了。像那起初編進魚類裏去的鯨，後來移到哺乳類裏，起初混在貝類裏的富士蚌，後來編進甲殼類裏，起初把人類當作首出庶物的，後來認爲哺乳類裏的特別一目；再降下來，和猿類合起來編進同一個目裏去了，等等的事不過是其中的一斑罷了。現在我們把動植物分起類來，先把全部大別爲若干的門，再把各門分爲若干的綱，

這是已經說過一次的。再講到以下的分類呢，是把各綱又分爲若干的目，目裏又分科，科裏又分屬，屬裏又分種的；照這樣，世界上一切動植物的種類全都編進一個大分類系統裏去了。請問照這樣分類的時候是以什麼爲標準呢，是把解剖上發生上的事項比較着鑑定異同的多少，把相異的遠遠離開，相似的合在左近。例如狗和狐雖然不待言是兩種，但是很相似的，所以把他們一齊編進犬屬裏去；貓和虎雖然本不同種的，然而酷似的處所很多，所以把他們放在一處，編進所謂貓屬裏去。世界上還有無數的動物，雖然和犬屬也有不同，但是和別的動物屬比較起來，還是和犬屬相近得多了，就把這些動物和犬屬合併成犬科。除貓屬之外，還有許多稍稍和貓相似的種類，就把他和貓屬合併起來成爲貓科。犬科的動物和貓科的動物固然有大相懸殊的處所，但是較之牛馬等類，犬科和貓科又算是很相近的了，所以就將犬科、貓科等等合起來謂之「肉食類」，當作哺乳類這個綱裏的一個目。當作分類單位的，是叫做犬、貓、虎、狐這樣的種類，至於在這個以上的屬、科、目、綱，就祇是把若干的種併稱的名目罷了。

## 一 種的界限不清

專就以上所講的看起來，把動植物分類這件事似乎算不得什麼，誰也都會做的，但是果真把許多的標本搜集起來一看，就知道這實在是非常的困難，決不是能做得完滿的了。在種類知道得不多，標本搜羅得很少的時候，可以很簡單的說一個蹄的就是馬，角上分枝的就是鹿，但是在現在這樣種類知道得很多的時代，把標本搜羅得很豐富的，再着手考察，要定那分類單位的「種」的界限，已經很不容易了。

第五章裏也已經說過的，動植物裏有個名叫「變異性」的性質，要是把溫帶的東西移到熱帶，海邊的東西遷到深山裏，就起很大的變化；如果風土不同，縱然是同種的東西，也多少免不了有些差異的。把青森的林檎移到紀州，紀州的蜜柑移到青森，雖然種是一樣的，也終歸變成全然兩樣的完事。每一個地方有他特產的天然物，就因為是移到別處就不如在本地生得那樣好了。所以標本搜集得廣了，就是一種中間形狀也有

種種的不同，往往有相差得令人疑心是另外一種的。遇着這樣的情形，分類上怎樣辦呢，祇要有居中相牽合的東西，那兩端的東西無論怎樣的差異，這中間也劃不出清楚的界限來的，所以祇好把他們全都合為一種，把那形狀不同的認為其中的變種，這個辦法幾乎成為學者們中間的規約了。所以常常有今天認為是兩種的，明天因為發見了介乎二者之間的東西，就當他們做一種裏的兩個變種了。這樣的例，翻開分類學的雜誌一看，每一冊裏都載滿了的。並且就是實在沒有介乎中間的東西，界限分得明明白白的，如果二者的差異並不超過別的種類裏變種相差的程度，也常有把他們收入一種裏，祇認為是兩個變種的。遇着這樣的時候，認為兩種呢，還是認為一種裏的兩個變種呢，這就全憑分類者的審定，兩樣都可以的，所以各人有各人的說法，紛紛聚訟，沒有已時。

因為是這樣的情形，所以「種」這件東西，決不是照世間一般人所想的那樣境界截然不紊的。這樣的事，把各國的動物志、植物志翻開一看，立刻就能發覺的。研究同一個實物，甲學者把他分為十種，乙學者分為二十種，丙學者分為五十種，丁學者又把他

總合起來認為一種，這樣的事是不計其數的。像那在歐洲供醫療上用的蛭，在當時祇分爲一種兩個變種的人是很多的，但是竟有個學者把他分爲六十七種。櫻類的例，海綿類的例，前面也舉過的，尤其是海綿之類「種」的範圍非常難定。研究海綿的學者中間，竟有斷言「海綿裏祇有形狀的變化，沒有「種」的界限」的人，其難定也就可想而知了。現在日本相州三崎地方，有兩種俗話叫做「茱萸」和「唐茄」的海綿，一種是作小的卵形，好像茱萸的果實一般，一種是作扁平的球形，全然是名副其實的唐茄，據專研究過一年多的人說，無論怎樣考察，也還是無從區別的。『所謂「種」者何也』的問題，自來也不知反覆辯論過幾次，但是情形既然是如此的，所以無論辯論多少次，也還是沒有歸結，一直到現在，要下一個不許有例外的「種」的定義，到底做不到的。

請問分類單位的「種」的範圍界限不清楚的時候如此之多，這是什麼緣故呢，假使各種動植物都是自始就各自另造的，那就毫無理由可解了。原來博物學家論到種的界限不清楚，這是比較近些年代的事，差不多是爲要確定達爾文的自然淘汰說，研究



野生動植物的變異性，纔開端的。在這個時候以前的博物家，腦子裏呆呆的印着各種動植物的模範的形狀，出外採集的時候，也專搜求那正合這些印板形狀的標本，遇見稍有不同的，就以爲是生來不全的殘廢者，捨棄了不睬的，所以放着無數的變異性的證據在眼前，也不知道注意，當然更想不到種的範圍不清楚了。「生物種屬不變」的思想，也和「地球不動」的思想一般，在知識淺陋的時代誰也不能免的；既不是從什麼時候起的，也不是誰首先倡道這個主張的，都只覺得是當然的事，所以不消說是在未曾留意到「種的界限不清楚」以前的事，不過在今天看起來，實在太不對了，萬萬維持不下去了。要是說從開天闢地的時候製造許多界限不清楚的種類，就照這樣一直到現在許多種類的界限還是不清楚呢，那也倒罷了；然而當初的思想並不是如此的，只是一個『創造若干的區別顯然的種類，一直保存原狀到現在』的簡單的思想，既然實際上發見了許多界限不清楚的種類，就決不能儘着再繼續維持這樣的主張了。要是反轉過來，認爲各種生物都是從共同的祖先進化下來的呢，今後將要分爲兩三種的動植物，就

好比是樹枝分岔的處所，所以要把總體看成一種，這中間就相差過甚，不得不認作若干的變種了。要把形狀不同的各自認爲獨立的一種，這中間有中間形質的東西存在，定不出截然的界限來，這樣的情形也是當然的。依這個見解看起來，所謂「變種」的，都是種的萌芽，現在的變種將來都可以各自成爲獨立的一種。樹枝分岔的處所是能由一根分爲兩根或是三根的，包含着兩三個顯然變種的動植物種類也和一根樹枝說不定分成兩根三根一般，是止在由一種分爲兩三種的途中，所以是個說不定分爲幾種的曖昧時代。因爲這個緣故，要是連這樣的東西也包括着「一種」的定義，那到底是不對的，到今天議論紛紜不決，也不能不說是當然的了。

## 二 分類要多少級的

要確定分類單位的「種」的定義，這件事很不容易，有時簡直是做不到的，但是實際分起類來，總得要把「種」這件東西規定了做出發點，再組成屬，合成科，編造系統的。

系統這件東西，全都是大羣裏分小羣，小羣裏又分更小的羣，每段都照這樣，造成幾段的階級，把各個種類編進最下級的羣裏去的。但是研究越加進步，分類越加細密，僅乎設門，綱，目，科，屬，種等幾層階級，到底是不夠用的。現在是門之下又設亞門，綱之下又添亞綱，連亞目，亞科，亞屬，亞種等等的階級都用到，都還是不夠用，又製造些什麼名叫「區」咧，「部」咧，「組」咧，「隊」咧，等等的新階級，分出十幾段的類來。要本着「類似者相近，差異者相遠」的主義，把許多的種類分起類來，其結果就不得不在組裏又分組，造出這許多的階級來，這是什麼理由呢，這雖不是一定和生物種屬不變說不能兩立的，但是假使各種生物都是自始彼此全無關係的，那就成了個毫無意味的事了。然而要認為各種生物都是從共同的祖先樹枝似的分着進化下來的呢，分類的結果就不得不如此了；從理性上想出來的結論和調查實物的結果都全然一致符合的，所以又是理由正當的證據，又可以由這上面看出分類這件事上還有更深的意味來。

自然界裏實際存在的本來祇有生物的個體，什麼種咧，屬咧，這樣的東西天然本來

沒有的。個體的存在是個不能否認的事實，至於什麼種咧，屬咧，不過是我們聚集若干相似的個體，抽象着他們的共通的特徵，在腦髓裏製造的觀念罷了；屬種以上的階級當然也是這樣的。但是請問我們起初製造的觀念是分類的階級上的那一段呢，也不是最上，也不是最下，是中段的處所，隨着知識的進步，上段下段都逐漸的添造。好比望遠鏡愈加改良，更大的事物都能知道，顯微鏡愈加改良，更小的事物也能知道了一般，無論什麼事最初都是從切近的處所起始的。說日本的熊是黑的，北海道的熊是赤的，這樣話的時候熊的觀念，決不是現在的所謂種，不過是屬或是科等類的處所，但是起初却都抱着這樣的見解，縱然知道多數的動植物，也不過只區分作禽獸蟲魚，都平列着罷了。然而隨着研究的進步，一面把他們細細的分出屬種，變種等等區別，一面又綜合起來編成目，綱等等，組裏又有設組的必要。林雷氏的博物綱目裏用的是綱目屬種的四級分類，後來又添設門，添設科，到底就進步成現在這樣極其複雜的分類法了。照這樣分類這件事全然是人爲的，無論分成四級也能，分成十六級也罷，「天然」總是毫不改變的。

隨他學者的議論是怎樣說法，柳總還是綠的，花總還是紅的，所以也用不着那一個個的分類上的詳細學說，祇表示在現在這樣以解剖學上，發生學上的事實為根據，本着「類似者相近，差異者相遠」主義的分類法上，照這樣幾級裏組之中又不得不分組，就是生物各個體中間相似的程度有如此者。這是探究生物種屬起源的時候尤其要注意思想的處所啊。

要把生物認為都是由共同的祖先漸漸進化着派衍下來的，生物的譜系圖就會成一個大樹的形樣，這是已經說過多次的，但是如果設想着拿這個大樹來，把那無數的末梢各各追溯着起源來分類，把那從一處分下來的各自合為一組，從同一個枝上生的併為一團，照這樣把全體都分完了，就會成個什麼樣的分類呢，也有幹分為粗枝的處所，也有細枝分為末梢的處所，可以分岔的處所是由根到杪幾乎隨處都有的。要把在最末梢的分岔處分下來的束起來各自成一小組，那在其次的分岔處分下來的，就不能不又合起來成為稍大一點的組了。到把全體分類完畢，必然要有許多階級的。和這個一理，

各種生物要都是由進化生出來的，把他分起類來，也必然要有很多的階級了。現在實際的分類法上用着門，亞門，綱，亞綱等等的許多階級，常常組之中又分組，這不能不說是和進化論所預期的全然符合了。

並且知識進步，分類上所用的階級也隨着逐漸的增加，這件事也是進化論所預期的。要依上文把樹枝分類的比喻講來，昨晚黃昏時所分的類，今早在亮處看起來，纔發見昨晚分的錯誤百出，也有把本是先分爲兩根，然後每根又分爲兩根的枝子，誤認爲一陣分爲四根的，把他併爲一束，因此跳過一層階級的；也有一根細枝橫伸出來，昨晚一時大意了沒有看見，因此漏脫一層階級的。越仔細的考察，階級的數目越增加。實際的分類法次第變遷，越過越趨於複雜的情形，全然是和這個比喻一樣的啊。舉一兩個例看看，脊椎動物門原先是分爲哺乳類，鳥類，爬蟲類，兩棲類，魚類，五個綱。竝列着的；但是考察起發生來，纔知道那包含着蛙，蟾蜍等等的兩棲類很像魚類，包含着蜥蜴，蛇，龜等等的爬蟲類很像鳥類，把脊椎動物就分爲以上的五個綱。實在是不妥當的，所以現在是把他

們先分爲魚形類，蜥蜴形類，哺乳類三綱，然後再把魚形類分爲魚類和兩棲類，把蜥蜴形類分爲爬蟲類和鳥類，分類的階級添出一層來了。哺乳類裏原先也祇分爲猿類，肉食類等等的十二三個目，這裏面樣樣全都是胎生的，但是四十多年前確乎發見這中間的某個種類是產卵的了。說到產卵的獸類，澳洲的塔斯馬尼亞地方有一種叫做「鴨獺」的和貓差不多大的動物，在水邊做窠，生活和水獺差不多的，但是產比雞卵還小些的卵，並且就在同是胎生的東西中間，詳細考察起來，發育的狀況也大有不同。人類的胎兒是在母胎裏九個多月纔生出來的，至於那和人類差不多大小的袋鼠的胎兒，還不足一個月的時候就生出來，其餘的八個月是在母腹前面一個特別的袋裏發育的。初生下來的袋鼠幼兒，實在是很小的，僅乎有我們的一節指頭大小。這樣的幼兒是在袋裏緊緊的吸着乳頭，母親的乳頭和子的口長到一起，拉都拉不開的；所以初發見的人竟說出來『這種獸是芽生的』的笑話來。此等的獸類，不僅是生子的方法不同，就在其他的點上，大相懸絕的處所也很多的，所以把這些東西都竝列着分類是不合理的，現在的分類

法因此把哺乳類分爲原獸類、後獸類、真獸類三部，把鴨獺編進第一部，袋鼠之類編進第二部，其他的一切種類編進第三部，然後再照從來那樣把他分爲十幾個目，分類的階級也增加一層了。這樣的例，各門各綱裏都很多的，分類階級繼長增高的情形都是照這樣的，和上文樹枝的比喻全然是—理。

照這個情形，種界不清的東西很多的咧，分類上要設許多的階級，組之中又還要分組咧，分類的階級隨着研究的進步增加咧，要從進化論上看起來，全都是勢所必至的事，並且現在實際上也成了這樣的了，由此看來，我們無論如何，除了承認生物進化論是對的，把這些分類上的事實也認爲生物進化的一個證據之外，再也沒有別的方法了。凡是自己搜集某一目一科的標本，在實物上考察解剖，發生，根據着這個來分類的，誰也不會看不出生物進化的形跡來。讀起現在從事於這樣研究的人的報告來，必然要本着解剖上，發生上的事實，來推論他的進化譜系表。就是「生物種屬不變」的思想，在萬事都不詳細研究的時候，也不覺得有什麼不對的，但是事實知道得稍稍詳細一點，就萬



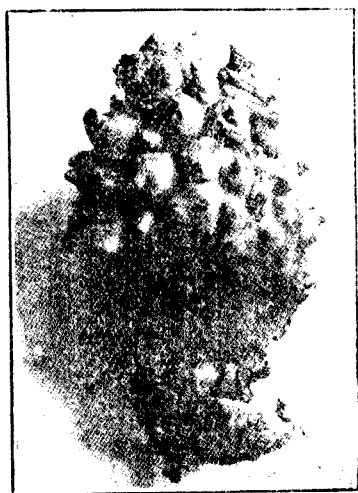
不能不破除這個謬見了。

### 三 所屬不明的動植物

現在生存着的動植物的種類實在有幾十萬之多；要從這裏面把那最相似的聚集起來各自組成一屬，把屬聚集成科，科聚集成目，就往往遇見那斷不定編到那個裏面是好的屬，科目。所以要把所有的動植物全部都井然不紊的編嵌進一個大分類系統裏去，往往就會剩下幾個不知道屬於什麼的屬，科，弄得十分的爲難。這樣的東西是無可奈何，祇好把他附加到什麼綱目上去的，所以把現在的動物學書，植物學書翻開一看，他的部類裏必然舉着有若干所屬不明的動植物的例。附加到什麼類上去，這全憑著者自己的審定，並無一定辦法的；各人的見解不同，所以同一個動植物，往往在這部書裏和在那部書裏分類上大相徑庭，編到相差極遠的處所上去。把現在的多數動植物學家著作比較着看起來，分類的大體是已經略略一定了的樣兒，關於脊椎動物，節足動物，

軟體動物那些樣明瞭的門，或是這些門裏明瞭的各綱呢，那早已是什麼異議都沒有的了，至於照此地所講的這些東西在分類上的位置，學者們的意見還不一致，不知到那天纔能確定哩。

這樣的動植物的例現在也知道得不少了，不過大部分都是和人間的日常生括毫無關係的，所以尋常的人都不留心。舉一兩個例看看，像我國海岸上泥裏產得極多的所謂「井蟲」也就是這樣的，不知道歸到什麼類裏是好。這種蟲是漁人常常用他做餌去釣鯛魚的，形狀好像甘藷似的，表面和內部都全然沒有節，所以通常都是附屬到蚯蚓，沙蠶之類裏去的；但是可以說是這個種類特徵的處所，却全然沒有的。還有那西印度，非洲，紐西蘭等處產的所謂「鈎蟲」是一種介乎蜈蚣和沙蠶之間的蟲，論他有一對觸角，住在陸上，呼吸空氣，這是和蜈蚣一點不差的，但是要看他足上沒有節，以及其他的內部構造，却似乎是和沙蠶相近的，全然說不定歸到那一組裏爲是。還有像下面圖上畫的海鞘，單是在發生的途中有過一次備具有脊椎動物形態的時期，長成之後的形狀却



海 蛞 蝓

毫無類似脊椎動物的處所了。關於他們分類上的位置，還是衆說紛紜，萬不能認為已經確定的。

此外還有一種生在海岸上沙裏叫做「玻璃蟲」的蟲，這種蟲的形樣好像帶紐似的，有一尺至三尺上下的長短，極其柔脆容易斷，柔脆到幾乎捉

不着整的的程度。就外形說起來，雖然毫無類似脊椎動物的處所，但是把他解剖着考察他的食道，呼吸器等等的構造，却多少可以看出些魚類所固有的特點來。由食道往體外開着鰓孔，用這個呼吸的動物，是除魚類之外不再有的；這種玻璃蟲除了食道是多數的鰓孔，直接往體外開着之外，更要詳細比較解剖着看起來，還更有一兩個類似脊椎動物的性質，所以現在認為他是近於脊椎動物的人是很多的。然而這種動物和普通

脊椎動物中間的差異畢竟是很大的，所以認他爲最近於脊椎動物的這個見解，到底對不對呢，還不容易下斷語哩。

海鞘、玻璃蟲等類，身上實在絕沒有可以謂之「脊椎」的東西，所以要是連這類的動物都歸到脊椎動物裏去，設立總括的門呢，那就不能再叫做「脊椎動物門」了。所以很有許多人就另造個「脊索動物門」的名目，把這脊索動物門分爲幾個亞門，把海鞘類列入第一亞門，玻璃蟲列入第二亞門，把第三亞門叫做脊椎動物，然後再細分爲哺乳類、鳥類等等。照這樣做起來，分類的階級此地又增加一層了。前節裏也講過的，分類的階級不得不隨着研究的進步逐漸增加的理由多半是照這樣的，所屬不明的動物，考察他的解剖上形狀和發生的狀態，發見他和從來確定了的某種動物的部類有些相似之點，就要起『把他也附加到這個部類裏爲是』的意見。把他添進去，這個部類的範圍就更廣了，所以就不先把這部類大別一下，於是就生出增設新階級的必要來了。植物一方面，從來顯花植物和隱花植物二者的區別也還清楚的，大家都覺得『生

種子的是祇有顯花植物」似的，但是據近來研究化石植物的結果，知道古代某種外形極像羊齒類的大樹，確乎是生種子的。現在把這類的化石植物取個名目叫做「羊齒種子植物」。

「分類」這件事本是由着人做的；要說把個體聚集着分爲種，把種聚集着分爲屬，把屬聚集着分爲科，後面剩下若干曖昧不明的東西，這當然不能就認爲是生物進化的證據。但是這樣的所屬不明的動植物，都是祇有別的大綱目等特徵的一部分，中間還有那兼備着兩個以上的大綱目特徵的各一部分，好像帶着「結合這些綱目」的性質似的，這是個什麼意思呢。例如要把動物分爲脊椎動物和無脊椎動物呢，那祇具有小部分脊椎動物特徵的海鞘玻璃蟲之類夾在當中，也不真算脊椎動物，也不真算無脊椎動物，但憑你分類的標準怎樣定法，或是歸到脊椎動物裏，或是歸到無脊椎動物裏，都無可無不可的，試問這是個什麼意思呢。要說各種生物都是彼此全無關係的，那固然是毫無意味可言了；要假定一切生物都是由同一的祖先派衍下來的，認爲這樣曖昧不

明的種類，是把二個以上綱目的共同祖先所有的性質都全盤承繼下來的子孫，或是把一綱一目進化初期的性質照樣承繼下來的，他們存在的理由也就多少可以懂得了。要是一件件的舉例來說明，這裏所講的理還可以表示得更明白些，不過所屬不明的動物裏最有趣的例是海產，淡水產的下等動物居多，也有些是不用顯微鏡看不得明白的，許多都是和人平常看慣了的動物差得太遠了的，所以此地都省略了。

#### 四 所謂自然分類

把動植物的種屬分類，是無論依什麼樣的標準都可以的，好比要把書籍分類，按出版年月分也好，按版的大小分也好，按各國文分也好，按著者姓名的筆畫分也好，隨便怎樣都可以的。雄蕊的數咧，雌蕊的數咧，葉的形式咧，外形咧，生地咧，運動法咧，隨便按那一件，沒有個不行的。照這樣編的分類表是所謂「人爲的分類」，祇是檢查上方便一點，除當做目錄之外，毫無什麼意思。至於現在研究分類學的人們所理想的，那謂之

「自然的分類」是要想「一旦完成，就可以使各種屬的譜系一目瞭然」的分類法。在今天凡是生物學家無一個不承認生物進化的事實了，所以從事於分類的人，也不單是多多列舉種類的數所能滿足的，是要就他進化來的途徑上講自家所推究，攷察的，按着這個把種屬分組，由同枝下來的歸入同組，由別枝生出的分到別組，好比把樹枝按着根源分類似的在那裏把種屬分類，這就是所謂「自然的分類」。固然無論那一方面都還正在研究之中，要精確到連細微處都不可動搖的自然分類，那是做不到的，但是大致的形勢算得是略略定規的了。現時的動物學書，植物學書裏所用的分類，是著者各自想像的自然分類，要把他們互相比較起來，還有大相懸殊的處所，但是把生物全體看作一個大樹的形來分類，却是大家都一致的。這一點恐怕已經是不可動搖的了罷。並且都一致的把脊椎動物，節足動物，軟體動物等各自認為一根粗枝，這一點也是早已不可動搖的了。還有待今後的研究纔能確定的，祇是在這個以下的各點罷了。

這個所謂「自然的分類」是要在承認生物進化的事實之後纔有意義的，所以不

能就把他當作生物進化的證據，不過攷察起到今天爲止的分類法的進步來，不問承認不承認進化論，一步步的往理想的自然分類上走，這總是明明白白的事。其初是單就外形上分類的，解剖學上的知識進步起來，覺得忽視內部的構造是不對的了，就根據着這個更改分類法，發生學上的知識又進步了，就覺得忽視發生學上事實的分類還不是真的分類，再依着這個來改革分類法，照這樣的時時逐漸進步，纔成爲今天的自然分類，並不是生物進化論出來了，分類法就忽然一下改組的。在今天要來分類，是起初就抱着進化的思想的，至於所謂「自然分類」的大體，是在進化論出世之前早已有的，不過祇當做最適當的分類法用着，等到進化論出來之後，纔知道這上面有深遠的意味罷了。

「自然分類」這件事的自身，或者算不了生物進化的證據也未可定，但是與進化論沒有關係，祇以一般生物學知識進步的結果所作的分類，和那以進化論爲基礎的理論上的分類，二者恰巧符合，這件事就還不認爲是進化論正確的證據了。



