

自然科學小叢書

進化要因論

小泉丹著
任一碧譯

王雲五周昌壽主編



商務印書館發行



自然科學小叢書

進化要因論

小泉丹著
任一碧譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行

目次

緒言	一
第一 種種的態度	三
第二 近時之趨勢	一五
第三 淘汰	一二一
一 在達爾文說中之進化要因	一二二
二 純系及突然變異	一二三
三 交雜	一三五
四 人爲淘汰之例及其解說	一三九
五 人爲淘汰說之『精鍊』	一五一
六 自然淘汰	一五三

七	生存競爭及互助	六三
第四	隔離——孤立	七五
第五	orthogenesis	八〇
第六	拉馬克系之要因	九六
一	新拉馬克派	九六
二	獲得形質之遺傳	一〇〇

進化要因論



緒言

講起生物進化學的體系——這語句或許過於誇張——即進化學的解說及其諸問題的研究方法，以分三部門爲便利、有益而且是有必要的，這是著者近年的思想。其分法如次：

進化的證據——用形態學、生理學、及化石學（都是廣義的）等項資料，證明生物界中有變遷（transformation）進化（evolution）等項事實存在。

進化過程的研究——闡明生物進化的過程（process）即生物之大小類族及類緣系統（系統發生學 phylogeny）以及支配這些過程的各種定律。

進化要因的研究——關於生物進化的機構（mechanism）進化過程的動因（factors），

作解析和實驗上的研究。

這三部門各有它的重要性，任何部門的講述，都有興味。但本書所述，係關於最後部門的諸問題。

第一 種種的態度

思考或推理的態度，在正當容許的範圍內，有種種不同。因此，討究者的態度，隨着對象事物的大小和性質，遂有顯著的差異。研究進化學的態度，就是如此：在一方，有極端嚴守懷疑態度而不能打動的人；在它方，又有完全與此正相反對的人。試就著者所區分的進化學的三部門去看，在關於第三的進化要因的方面，即狹義的進化學說的方面，舉出種種的要因有種種的學說，各個要因的主張者，對於別種要因的主張者，當然採取極端懷疑或否認的態度。但若就第一部門即進化的證據方面去看，現今還保持懷疑或否認態度的人，應該沒有了。然而事實決不是這樣的：在拉馬克（J. Lamarck）的『動物哲學』（“Philosophie Zoologique”）〔註一〕出版後百二十年，達爾文（Ch. Darwin）的『物種原始』（“Origin of Species”）（譯註：有馬君武譯本，中華版）出版後七十年的今日，否認進化的言論，依然存在，高唱進化證據不充分的人，決不在少數。〔註二〕這並不是僅見於宗教家或科學家以外的人們，即在生物學者當中也有顯然保持懷疑態度的，比如德國挨爾蘭

根 (Erlangen) 大學的動物學教授佛萊希滿 (A. Fleischmann), 便是其著名的。佛萊希滿在一九〇一年與一九〇三年關於進化學的著作, 很顯示出懷疑的態度, 不承認進化說者的多數的解說。〔註三〕或許是因為這位學者的所說頗有合理之處, 所以見重於學者之間, 摩爾根 (Th. H. Morgan), 普拉特 (L. Plate), 布賴騰巴哈 (W. Breitenbach) 及其它許多的人都發表了反對論。〔註四〕佛萊希滿早年曾著 “Einführung in die Tierkunde” 一書, 為學生作生物學參考之用。其最後的七頁, 是關於進化學的記述。頁數雖少, 內容却甚珍奇, 頗饒興趣。這位學者三十年來一點也不示弱地保持着他的堅強的懷疑態度。把他一般生物學者用來『證明』進化的事實都當作『也未知,』當作 “geologische Verdacht”, “geographische Verdacht”, “systematische Verdacht”, “anatomische Verdacht”。他說進化說者把這些『也未知』的東西當作的確的證據物而構成他們的學說, 他主張應就實證可能的觀察和經驗而立論, 即所謂『像死灰般的洞察』(nüchterne Einsicht)。他的態度可在下舉的文句中, 見其一斑: 『關於在往古時代的生物的軟部及發育, 是否出於上帝的創造, 自然科學家都只順着自己的心境或是用作詩的心境可以隨便解決的。』佛萊

希滿這樣的態度，可以說是過於極端，已超出正當範圍以外。

在以化石學的研究爲基礎的進化學者的態度和實驗遺傳學者或遺傳進化學者對進化問題的態度之間，都可認出相反的傾向。這是研究對象的性質上的必然事，而在這些對照中，含有頗饒興味的事物。遺傳進化學者的態度常是懷疑的；化石學者的態度常同它相反對。近頃美國的奧茲本（H. F. Osborn）在『賽恩斯』（"Science"）雜誌上發表『化石學對遺傳進化學』一文〔註五〕這就他在先出版的化石有蹄類雷獸（Titanotheres）的大專論〔註六〕而述說的；把英國偉大的遺傳進化學者貝次遜（W. Bateson）與自己研學過程和對進化問題的態度及其歸結對比了一番。其內容如次：

在關於進化的本質及要因的觀察與思想的歷史上，在貝次遜與著者一生涯的研究上，發見興味深遠的合致。從一八七九年到一八八二年貝次遜乃是劍橋大學的學生。先修習動物學及發生學，後來開始熱心研究在現棲動物的骨骼材料中所認出的變異，一時繼續生物統計的作業，不久便成遺傳進化學派的建設者。一八七九年，著者二十二歲，在劍橋大學，跟着巴爾福（F. M. Balfour）修習了發生學。既而研究比較解剖學，與司各脫（W. B. Scott）共同建設了脊椎動物化石學的新學派。

貝次遜的學說及結案，隨着時間的過去而成了消極的。他曾在一八九三年寫道：『變異的研究，別人還沒做過，我們方才着手，以及物種區別問題的複雜，即在今日，仍使我們想到是比達爾文最初說博物學爲問題而不只是謎的時候更多的事情。』以一九二一年十二月二十八日的會長演說，用遺傳進化學的說法，又發出如下的宣言：『進化的研究，因爲先行明瞭什麼進步也不會做過的事情，遂達到一個段落。我們相信在這遺傳進化學上至少必能夠尋出進化的知識，因而成了遺傳進化學者。別的科學研究者若是來問我們關於物種起原，現在是怎樣可以信得過，我們不能給以何等明確的答覆。物種的特殊化，究竟怎樣生出，不得而知。許多種類的變異，往往把很大的變異顯示於我們；但是看不見物種的起原。關於物種起原及本質的進化學說的特殊的乃至根本的部分，還是完全曖昧。以自然淘汰爲決定物種的主眼或要因的主張，必然不能再信了。我們的疑團不是關於進化的真實性及真理，是關於物種起原，乃是專門的、內部的問題。』

著者在一八七七年着手研究化石學，到一八九〇年，更進而爲着實用力的研究。一九〇〇年六月三十日繼馬舍（C. Marsh）的位置而做美國地質調查局的脊椎動物化石學的擔任者；同時以最大的熱心開始雷獸（Titanotheres）的奇蹄類族進化之地質學的兼生物學的研究。此類是拉伊德（J. Leidy）在一八四六年發見 Menodus 的領骨後所給與的名稱。雷獸的事論，乃是在新墨西哥、哥羅鐸、猶德、窩明、南特哥塔、蒙德那諸州，戈壁沙漠、緬甸及巴爾幹地方的二十九個年間的研究和探查的結晶。藉此以推究雷獸生殖質的進化，是從 Titanops 到 Brontops，概算已經有一千萬年之久了。奇蹄類的系統樹與比較研究，是做過了。在奇蹄類中有九科，三十五亞科表示着適應放散（adaptive radiation），在其一科的雷獸科（Titanotheridae）中更區別爲十二亞科，二十六屬，自零六種，許多都排好密接的系統發生的次序。

這使林內 (C. v. Linné) 的現種動物學的信念，得到同經過長久時期，精細觀察出來的物種、亞科及科的起原，繼承的近代化石學的信念相對比的絕好的機會。許多器官的瑣碎部分，以及從發現自生殖質中的那個起原，一至重要性增大而得到生物體的絕對尊貴的形質為止，都經過細密的檢查了。這個進展 (progression) 或退轉 (retrogression) 是絕對地連續的，而且明白確實地是決定的，不是偶然的。諸形質都是在十二個定律之下生長和衰敗的；其中三個是在這專論製作過程中絕對地被確認了。精細解析各別的數千形質而獲得屬之「上昇的轉變」 (ascending mutations) 的起原全新的信念。在齒及骨骼的機構中的數千形質的個個單一形質，為獨立而且要常與其它一切形質相關聯著進展起見，一個或多數形質達到進展或退轉的顯著的段階，藉它以確定各個的物種。這無論是在化石學上的物種，在動物學上的物種，都是同樣真實的。只是在後者，我們的定義是照林內和達爾文的見地。對於此事，在這個化石學的專論上，我們要把那些起原，把一一的物種形質，追溯到那還不顯著的前階段的事物，以考查它們的跡象。

在如馬、犀、雷獸一類的奇蹄類，則與其它一切的化石哺乳類相同，在顯著的特殊形質中，主是應化而上昇於新形質，allometrons 即比例的變化，退小或化大，以及 rectifications 都被認出來。又在雷獸，則當作構成「屬」的形質，不僅為可視的形質，並且發見在它顯現以前數百或數千年間，有蟄伏着的不可視的形質，我們很是歡喜。又，一一的屬，都具有不同的在藏於遺傳胚芽的數千形質的進展和退轉中的速度率的特質。比如角與齒的 rectifications，在一個屬或是亞科的系統，則於急速前進的一方，在棲息於同一地域的別一個屬或亞科的系統，則堅固地被納於生殖質中。這些 rectifications 的起原，是為祖先即伏在的遺傳所支配的。對於此，而 allometrons 即比例的變化的起原，是直接唱和於在

環境之應化的變化的。

在雷獸的進化中，關於理化學的應化，沒有可說的。但在機構的應化中，有不會得到的普遍而深遠的洞察，給與我們全部共被認出十二個定律。最初的九個定律如下：（一）最必要的機構進展或發達的定律；（二）反對的定律——最低度地必要的機構的退轉或退化；（三）補整（compensation）的定律——由其它部分的喪失而被補整的一定機構的獲得；（四）關係於補整定律的機構的經濟定律；（五）由於個體發生或系統發生的加速的機構應化的定律；（六）由於個體發生或系統發生遲延的機構應化的定律；（七）在個體發生時的個體機構自家應化（autoadaptation）的定律；（八）個體發生的或系統發生的一切機構部分的關聯（coordination）相互關係（correlation）相互應化（coadaptation）的定律；（九）最高地顯示適合的機構應化及遺傳的機構應化能力的種族的有機的淘汰定律。

上述定律中的數個，或大或小為解剖家所熟知；有的被追溯到亞里斯多德（Aristotle）時代。但是以下的三個定律，著者雖已經略述於既出的始新世的靈長類及馬齒、犀齒的研究中，但在雷獸的專論上方才加以說明：（十）allometrons 即在哺乳類一切硬的部分的比例應化的變化定律；（十一）rectigradations 即反乎新形質偶然的起原的應化的起原定律；（十二）伏在的遺傳即 rectigradations 的豫決或發現的定律。

關於突然的變異，又關於在理化學的應化的機會的或突然的變異，真理無論是怎樣的，那生殖質百萬年的發展的唯——記錄的雷獸的機構進化，在可推究的一切器官上，顯示着絕對的連續。在那裏，非連續的即突然的起原的痕跡，一點也沒有。

在上文中，奧茲本所引用的貝次遜的講演辭，是一九二二年一月做在多倫多（Toronto）開的亞美利加學術協會（American Association for the Advancement of Science）的會長的講演。註七 奧茲本去世是一九二六年二月，而所發表的關於遺傳進化學和進化學的見解，這是最後的。奧茲本的引用文，只是從全文中摘錄幾句，貝次遜的精神沒有充分表現出來；又這講演，敘述研究過程的推移諸點上，是很有興味的。因此，再把它三分之一逐字選譯出來。把遺言不作墳墓——叫吹散屍灰——的這個偉大的遺傳進化學者的思想與上舉的奧茲本的文章合併去讀，必能引起無上的興感。

分類家在現今，對於物種區別界限的研究精神，在自己雖說是進步的，其實仍多貫注到樣式的方面；但在生物學研究者的彼此的諸中心，多數具體的直接的問題，立於進化的地位。

進化的研究，因為先行明瞭什麼進步也不會做過的事情，遂告了一個段落。因為形態學已經考查到最細微的地方，所以我們轉變了方向；要藉着研究做進化過程的二要素的變異與遺傳。遺傳進化學者是形態學者的後繼者。我們所以成為遺傳進化學者因為想着至少必能夠在那裏發見進化知識的緣故。我們是步步地向前進了。變異的批判的研究一開始，那關於變異在實際上生出子孫的方途的事實，算得到了。所謂眼看不見的程度的細微的變化在集積着，而生物集團的緩慢

的變形乃生出的這種難以承受的學說，不但不真確，並且沒有根據。復次，把特質明瞭而且類似的一對「物種」的相互關係在野外考察的結果是：不論在什麼地方去研究，那兩者都是出自共通的中間的祖先，藉自然淘汰而慢慢地進化了，或是以如此的過程而從一方進化到它方了的，也都不能證明出來。

在那裏表現出來的，是曼德爾（Mendel）式思索的端緒。我是看見變種的生出了隔離（segregation）保持着那些物種的同一性。變異的非連續性，被認出來好多。曼德爾式組合的多數，在自然界，就是照青酷的分類家的穿鑿方法也要合格而給以「物種的位置」（「specific rank」）吧……前途萬事都明亮了。但是不久，知識和見解，得到很大的進步，那看着好像不安定而無秩序的現象全體，也迅速地配好有聯絡的系統，而關於進化的研究，却逐漸減少。今已失去題目的位置。別的科學研究者若是來問我們關於物種起源，現在是怎樣地可以信得過，我們不能給以明確的答覆。

我現在的注意集中點，是動植物的很為一般所熟知的狀態，即在接合子的狀態中的形質及行動。遺傳進化學的研究，是已經揭開使接合子做受精的結果而生出的生殖細胞的世界之幕了。在那個世界所看見的，是極新奇的事物，並且是從來完全沒有豫想到的事物，而使面對那個新發見的我們，幾乎沒有能力去考察關於全體的推論。十八、十九世紀的進化學體系，是解說接合子在這個世界上的人所共見的次序，以至簡單的語句說明關於它的原因及結果。現在我們認出這個次序是同樣重要，以同樣必須說明的別種東西為基礎，並且藉它而被決定的事情。現在我們縱然放開關於進化的推論，那也不是由於失望的精神。

我們又轉了進路的一個角，而在生殖細胞之後看見了染色體。摩爾根（Th. H. Morgan）和他同學們的主張，尤其

是布立澤茲 (C. B. Bridges) 的論證，鑲攝住特殊的染色體與接合于特殊的形質的聯絡，是確實的。把生殖細胞變異的遺傳的形質，歸於細胞構造之可視的細微點的事情成功了。

生物科學已歸返到那個充分做着正當的場所的確實可視的世界構造和特質的研究上了。我們不能知道物種的分化怎樣生出。許多種類的變異，常把著明的變異顯示於我們；但是物種的起原，一個也不見。假定把已經知道的東西和可以相信的東西加以區別，則關於新的生物形體，新的次序，新的物種現於地上的事情，是有絕對的確實性的。這有化石學的記錄在證明着……進化在朦朦朧朧的輪廓上是充分明白的。這是從事實上生出的不可避免的結論。但關於物種起原及性質的進化說的特殊的而且是根本的部分，完全是奇怪的。像以前的所想，如今正在發生的變異的過程，爲了它的完結，僅缺乏時間的要素的制作的發端，現在還想不到；因爲雖是時間問題，但使完結尚未開始的事物是不可能的緣故。物種是變異累積的成果這種結論，是蔑視物種的雜種在大或小的程度上多是無孕性的這個物種主要的屬性的。赫胥黎 (Th. H. Huxley) 雖在論議至早的時期已指出這個大的缺陷，但在大規模地行育種試驗以前，對於這個異議，誰也想不到它的重要性。

適者生存，雖在汎說進化上像有道理，但在物種差別的出現說明上，算失敗了。

要移到問題的另一點。這一點在我們的見解上雖有過異常的進步，但仍是個新的深奧的難點。關於變異，我們比較以前得到很多的知識和見解。我們所看見的，幾乎全是我們認爲某要素失去的變異。

試一道溯我們養育動植物的起原，能指出被認爲類似祖先的一個野蠻種的，可以說沒有。近年擲着這個問題的博物

家，幾乎都是依據多源說。那是我們現今的種屬具有在任何現棲種裏也不能看見的積極的（優性的）形質，在現棲種的組合上則不能形成的形質的緣故。要想生出我們的飼育種屬，必須追加某種構成要素。所以持出想定消滅了的物種的存在，的假說者，乃是對此難點的笨拙的逃路，而在推理的連鎖中必有斷環，這是我們的思考。這個異議的重要，是對育種有豐富的實際經驗的人們所必能深切感到的，比如從有皺的豌豆品種得到圓的種子，不藉交雜而可能，是我不會想到的。

解析把多數受遺傳的形質的存在闡明了。那些組合，是足以做新種的；又在自然地遭遇着的時候，也足以提供多數確可做種而能分類的實例；但是用批判的方法判定一下看，那些都不是確實的物種。而我們無論怎樣收集同一次序的形質，也沒有想到會生出確實物種的理由。我們在現世所看見的一切，講到供給所要求的種類的事實，都不能為合理的解說。

二十年前，多甫里斯（H. de Vries）在關於待宵草的企圖上，好像是成功了。藉近時的研究，尤其是梭那（O. Ranner）的研究之光，關於待宵草的多型性的興味，見着很大的發展。但在向這個現象的適用上，突然變異說，算落了第。我們是看新形體的現出的。但那些都不是待宵草的新種；又生出那些的兩親，也不是純粹即同質接合的東西。待宵草是以在最顯明快的狀態，把在接合子的世界開展以前，我們所具有的想像是怎樣粗雜的、不適切的，解示出來了。

我在諸君之前，率直地把關於進化的實際方法及過程而使我們做不可知論者的考察陳述了。像這樣的告白，適足以給與科學之敵以可乘的機會。我們須以適當無誤的語句宣告進化的信念是穩固不動的！壓迫生物學專門家的難點，怎樣也沒有使一般人受困的必要。我們的懷疑，不是關聯着進化的實在及真實，而是關聯着物種的起源，是專門的，而且可以說是內部的問題。到後日，這個不可解，是可以解的。過去二十五年間的諸發見，才能使此等問題研究於理智的事實的基礎上。

我們不疑惑合成接續解析而發生的事情，並且也不能疑惑。

以上是就三位學者的很相異的態度而述說的。這三位學者的三種態度都是特殊的：像佛萊希滿那樣，對於進化的意想抱着懷疑的態度，是在生物學者中所不會看見的；關於進化的要因而像貝次遜那樣的不可知的態度的學者也頗稀少；奧茲本的積極和爽快的態度，也很少見。奧茲本的上述的態度，是在以雷獸爲對象的一個時候，就全部的進化過程說，這當然還不算積極；不過關於某一種類，像奧茲本那樣的能夠澈底的學者，恐怕不多。

〔註一〕『動物哲學』在日本，有小泉丹和山田吉彥的合譯本，岩波書店版（昭和二年）。

〔註二〕參照拙著『進化學經緯』，鐵塔書院版。（昭和五年）

〔註三〕Fleischmann, A. : Die Descendenztheorie. Gemeinverständliche Vorlesungen über den Auf- und Niedergang einer naturwissenchaftlichen Hypothese gehalten vor Studierenden aller Fakultäten. (1901).

Fleischmann, A. : Die Darwinische Theorie Gemeinverständliche Vorlesungen über die Naturphilosophie der Gegenwart gehalten vor Studierenden aller Fakultäten (1903).

〔註四〕Morgan, Th. H. : Evolution and Adaptation (1903), p.45—57.