

萬有文庫

第二集七種

王雲五主編

企鵝島

(一)

佛郎士著
黎烈文譯

商務印書館發行

植 物 世 界

(四)

波 尼 哀 著
周 太 玄 譯

漢 譯 世 界 名 著

中華民國二十五年三月初版

祥

原著者

Gaston Bonnier

譯述者

周太玄

發行人

王雲五
上海河南路五

印刷所

商務印書館
上海河南路

發行所

商務印書館
上海及各埠

萬有文庫
第二集
第七百種
植物世界
第四冊
Le Monde Végétal
版權所有翻印必究

第九章 實驗的變形說

一 對於動物的實驗

一定的動植物物種是否可以變形而直接的成另一物種？這是在前世紀之初法國博物學者拉馬克氏所第一次提出的根本問題。變形說，又叫着進化學說，都知道是包含許多事實的一種假設，足以說明物種是可以改變的。到現在可以說很少的博物家會不是變形說者；不過其中尙分了幾派，對於物種變異所自來的原因未能一致。

在上面我們看見拉馬克派，勒格里派，達爾文派以及突變說派，現在都同時存在，都從不同的方面去說明物種變異的可能原因。

最終，在上述的幾派以外，還要應該算上生理學家所走的路徑，他們是置下傳問題於不問，而

看着一個生物的組織如像一個不變化的模子，於其中，實驗的生理學只是去從功能及理化學上的生活物質的反應爲主，所以古諾得裴那德（Claude Bernard）氏說：「因外圍環境的改變可以引起或阻止生活現象的表現而使一個生物的發展滯緩或緊張；但是不能假便使其形態進化，與組織發生顯著的變更。」

我這下面便要將許多最近的積極的實驗說一下，這些實驗，都是從環境的力量之下生物的變異的性形上着眼，而爲一般的假設所未收用的。這些事實便是我所定名爲實驗變形說的。

使博物學者在變異的原因的一個題目下見解不同的是：在生物所生活的環境力量之下是否能發生其組織與形態上的全部的顯然的真正的變化？如果這種變改可以發生，那嗎，在甚麼程度之下這種改變可以傳給子孫？現在我們且把學理放在一邊，專從以答覆此等問題的一些已經做成的各種實驗上說一下。

在動物上面用爲這類實驗的比植物爲少，其中有幾個理由。

最先是如果要用一種直接的環境來在一個個體身上做一種試驗，普通在動物方面是比較

的困難，至於若用一種連年生的植物其發展與繼續是無多大的限制的，很容易將他分植於許多的不同的環境下面而觀察其所能發生的各種變異的各階級在每季與個新官能上面都很容易的觀察追隨。於此每每可以不必經過種子而得着確實的變形結果，便是說得着這種結果不必一定要經過生殖的道路。用一年生的植物與動物在這上面便全然不同了，要得着可用的結論必得用多數的個體來作試驗。如若用少數的個體也是可以的，不過便必得經過卵的一條路，但其結果又非純粹的外圍環境的結論了。在另一方面，於一定的環境之下動物總比植物難於馴養培植得多，植物的種植比較在一定的空間之內或水族館的動物實在是精確得多。所以這就可以說明植物生物學上對於這類的問題，比較那動物的何以會多得多了，但是在動物學方面亦終不乏有價值的實驗，我在這下面且舉幾個來略說一下。

官能組織愈較高等的動物，對於這類的研究愈困難，對於哺乳動物與鳥類，在這上面便少有積極的成效。這裏可以舉的，是由寒冷的關係可以變更山羊，貓以及其他養於寒帶地方的家畜等的毛色。至於在鳥類中在幾種鷗鳥上面曾經有重要的實現。英國的博物學者漢特耳 (Hunter) 氏

曾經於一年間飼養一個鷗鳥（屬於三趾鷗 *Larus tridactylus* 種的）只用種子爲其食料不給他他所常用爲食料的魚類。其結果他看見在解剖上有一種變更即其砂囊的黏液特別的厚起已經具有食植物種子的鳥類的砂囊的特質。

斯丹德修士 (*Standfuss*) 氏與奧古斯特惠斯曼 (*August Weismann*) 氏等對於六足蟲的實驗尤爲可述。我這裏且舉其一個。昆蟲學家自來是認巨蜥科 (*Varanidae*) 的兩種蜥 (*V. prosa* 與 *V. levana*) 爲截然不同的兩個物種。但使前一種的幼蟲生活於寒冷的所在而使其在中等的溫度之下孵化則恰恰的得了第二種蜥，反之如果以第二種照樣的置於高溫的環境以下孵化之則恰得第一種。

另外的還有許多是對於較下等的動物如軟體動物，甲殼類以及其他水生下等動物等爲試變其形態而將其由鹹水中移置於半鹹水乃至於淡水中。這種水中鹹度逐漸增加的環境的改變，其結果每每可以突然發生一種變化；其生活細胞因鹹度增加之故即減失其若干的水分，如果將其放在鹹度更高的水中，則其結果更爲顯著，所以淡水的魚放在海水裏面便致死亡即是此故。保

羅白耳 (Paul Bert) 氏曾證明一個蛙放在海水裏面其身體中失去差不多可以達到三分之一的體重的水分而致於死亡。

有的許多觀察又可以說明在何種方式之下一種動物能够由一種環境移於另一環境而致失其生命。一個物種亦有時因此可以一樣的生活於不相同的環境之下。如陸蟹 (*Carcinus maenas*) 便是一個好例。但弗烈得利克 (Frederic) 氏曾經在這個動物的血中尋得彼自海水中所得的百分之三・〇七的鹽，當其生活於愛斯哥 (Escaut) 運河口時則只有百分之一・四八的鹽在其血中。由相同的意義，法蘭西學院教授集勒基 (Hennequy) 氏他對於他自己在一個夸西克 (Croisic) 的鹹水塘所發現的海產纖毛動物之由彼命名為鹹法貝亞 (Fabrea Talina) 的曾經做了一個試驗。這個原生動物因為其所生活的海塘的水中竟具有百分之八的鹽而海水則平均有百分之四的鹽量其對於環境的變化的適應力當然不大；但是當其那裏的雨量增加時塘水的鹽分的減淡卻非常迅速。但據集勒基 氏的實驗，將此種動物拿來陸續的漸換其生活環境中的鹽分使其逐漸增加則此動物竟在含有百分之二十六的鹽分的水中一樣的生活。

故我們後面再加以討論；但即是依據我們上面所已引的例子，我們已經可以答覆上面所提出的第一個問題了。

於是與古諾德，裴那德氏的主張及自然選擇學派的主張相反，環境之改變實在是可以使官能的形態與組織變更其結果且能另外變成一物種，至於說到遺傳上，在現在的原因之下，也是有一定的尺度的存在，因為是，只須其環境不變，其物種是可以傳遞其特質於子嗣的。

此外還可以引證許多關於軟體動物的試驗，亦可以證明當其受着壓力搖動等等的改變時可以發生很顯著的變異（洛迦耳（Locard）氏，威特菲耳德（Witfield）氏及波東（Baudon）氏等的實驗）；但這類的例子是屬於觀察的方面多而實驗的方面少罷了。

這便是動物學家對於這類問題所做的試驗的些例子。在後面我還要引幾個生活於黑暗地方的動物的例子現在我們且從以植物為材料所做的試驗，這是比動物上的較多而且較明確。

二 植物與其水生的環境

海水中的亞耳得米亞。在這種方向不同的繼續漸進的試驗中竟能使這三種不同的甲殼類，不但外形的大體不同，即其頭上的觸角，足，鰓，尾（圖一九四至一九九），以及內部官能的組織也不不同的三種動物竟能變其特質而為另一物種。

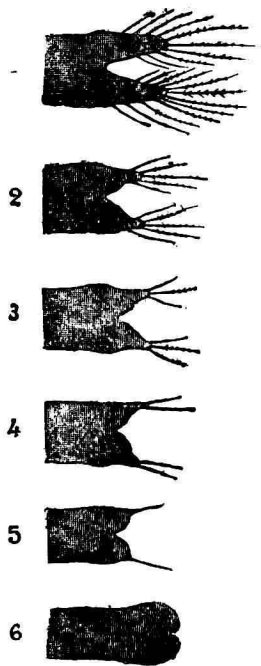


圖 194 至 199.

1. 塘豐年蟲之尾部係發展於有八度的鹽分的水中的；
 2. 同上之尾部發展於有十四度的鹽分的水中的；
 3. 發展於有十八度的鹽分的水中的；
 4. 發展於有二十度的鹽分的水中的；
 5. 發展於有二十三度的鹽分的水中的；
 6. 發展於有二十六度的鹽分的水中的；
- 到了這個階級此尾部的形態已完全變為塘亞耳得米亞的尾部的形態了。（放大三十倍）
（依息芒克魏慈氏）

我們若以窪勒斯氏及惠斯曼氏的學說來說即由環境的後天的力量所產生的特質是不能遺傳的，所以這個因水中鹽分之增減而已變為另一種的豐年蟲又將其重新放在其原來所生活的水中則他不久仍然回復到其原來的種的特質。這種回復到原來的環境其新特質不遺傳的原

故我們後面再加以討論；但即是依據我們上面所已引的例子，我們已經可以答覆上面所提出的第一個問題了。

於是與古諾德，裴那德氏的主張及自然選擇學派的主張相反，環境之改變實在是可以使官能的形態與組織變更其結果且能另外變成一物種，至於說到遺傳上，在現在的原因之下，也是有一定的尺度的存在，因為是，只須其環境不變，其物種是可以傳遞其特質於子嗣的。

此外還可以引證許多關於軟體動物的試驗，亦可以證明當其受着壓力搖動等等的改變時可以發生很顯著的變異（洛迦耳（Locard）氏，威特菲耳德（Witfeld）氏及波東（Baudon）氏等的實驗）；但這類的例子是屬於觀察的方面多而實驗的方面少罷了。

這便是動物學家對於這類問題所做的試驗的些例子。在後面我還要引幾個生活於黑暗地方的動物的例子現在我們且從以植物為材料所做的試驗，這是比動物上的較多而且較明確。

二 植物與其水生的環境

最初用植物試驗所得的環境改變而影響於組織的結果，距今約有三十多年的光景。這是一個四頁半的一篇報告，是登載在嘉讓（Kazan）學院的報告書中，用俄文寫的，在其公布的時候差不多沒有引起一般學者的特別注意。試驗者勒瓦哥夫斯基（Lewahoffski）氏係以一枝懸鉤子（*Rubus*）當其將發展的時候將其完全的浸養於水，以比較的觀察其與同株的另一枝在空氣中發展的組織上的差異。還不要說其外形上的差異，而且據實驗者所見，其解剖上亦有重要的特徵，如其枝的組織在空氣中與在水中的即大不相同。其不同的地方之爲勒瓦哥夫斯基氏所舉出的，在水中發展的，其枝內組織中具有一種氣管用以保存氣體物以爲植物的應用，至於在空氣中生的，則沒有這種設備。這種很明確的試驗，即可以證明環境的改變確是可以影響於植物的組織。我們從此點出發便可以從普通的方法來看水或空氣的環境對於植物的影響是何等的重。都知道有許多植物是生活於水中的，其中大部分是他的花浮出於水面上，但亦有完全在水中生長，其花從不與空氣接着的。這還只是說高等的植物，至於許多淡水或鹹水的海藻，其組織與功能與其氣生的同類尤大不相同。因此便可以很明白的知道在水的環境中生長的植物，不需要多

量的水由其根子由地下吸送於體內；而另一方面一部分的空氣，則對於他的組織非常的重要；因此他與外界交換空氣的一種機械作用自然便完全不同，所以在第一種情形植物是由水中取氣體物，至於第二種情形則是直接的向空氣中取氣體物。由此遂使植物的解剖與生理上的水居與氣生的差異便確切劃分了。

但是很多的這類的植物，其花很相似的：如分枝的毛茛，其花便完全可以在水中開，而與陸生的毛茛其花便無甚大差異。其花中花萼，花瓣，雄蕊，雌蕊都差不多完全相同；所以其差別只是在營養機關上。這不是可以假定其差異是純粹的簡單環境影響所致嗎？或者是其第一種毛茛是自來便完全永遠在水中的，後一種自來即是陸生的嗎？總之要解決這些問題，還是該在實驗上去求答覆。

但是一位舊派的博物學家，不重視實驗方法的，爲甚麼要在不同的環境下特別去栽種？只須去研究水陸兩棲的植物，他自然便可以給你解答了。所以叫水陸兩棲的，因爲這種植物是一部分在水中一部分是氣生，一個植物同時適應這兩種不同的環境。或者是因爲溪水的漲退或者是池

沿的乾涸或多雨而漲滿，這種植物都是或在空氣中或在水中繼續發展。這其實可以說是一種水產植物之能忍受一時或較久的乾涸生活罷。

一定的，這種兩棲的植物可以供一種有用的參考，但是他從不能給我們確切的材料；並且我這裏所說的，是在水陸兩種環境之下，各得一種相異的結果，使我們在純粹的觀察或實驗上得一種明確的證據。

我們這裏試以一種在水面上開花的通常的黃色蓮來說。在一個深淺適宜而水殼清澈的塘沼中可以看得很清楚，在此種蓮花的浮於水面的葉子的下面有另外一種葉子，只在水中立着，其特質較之前者爲薄，爲半透明形而且邊緣爲波狀形。然則這種蓮是具有兩種葉子：一是浸於水中，一是浮於水面；其第一種是完全與空氣隔絕，第二種是其表面與空氣接觸。在這裏只是單憑觀察已經可以得下面的結論：完全浸生於水中的葉是因環境的影響，半透明而薄的（其解剖上的特質與那種完全相異）是因爲浸生的直接結果；另一種葉其上一面與空氣接觸的便另得着了一種新特質。

然而這種結論，是太簡單且不確實。我們試拔取一根這種蓮的嫩葉來看他是將來要成爲浮於水面的葉子的；不過此時尙未達於水面；他是完全在水中與永遠浸生於水中的半透明的葉相同，從未與空氣相接觸；然而試仔細的研究起來，其組織其形態其厚度都不與一浸生於水中的葉相同而與一浮生於水面的相同。如果在從發展的來源上看，當其還是在不滿一厘的葉苞的狀態時，已經完全可以區別這兩種葉子，一種是透明的將來浸於水中的，一種是葉柄很長將來能浮於水面的，如此看來，在很早含苞的時候，這兩種不同的葉即早決定了，豈不是環境於其中沒有一點力量嗎？這樣的結果也是使人難信的。總之，這裏便是一個很簡單的例證明只是觀察是不能供給我們以對於問題確實的回答，是否有一個環境適應的作用在其間。觀察到了這等地方便無法了。

一經實驗家加入其間，則問題立刻便重得到新解決的路子。於是他將這種蓮種於很深的水下，於是來看這兩種葉子的情形，其原來浸生於水中其情形不變；至於原來應浮生於水面的，因爲水太深了，使他不能出水面，如果這種實驗繼續下去，於是便可看這種葉子將發生各級的變化，就

是後來再新生的葉苞還具得有一點浮葉的特質，但是已開始具有透明的組織；至於在若干時期以後，則其葉苞所產生的只是透明了。又在另一方面作相反的實驗將其種於很淺的水中；於是牠起初也是具有兩種葉子，到了後來的葉苞產出，一種葉子其形態與浸於水中的葉相同，但是卻不透明而具有許多浮葉的特質，後來這些葉苞都只是產生一種葉子，且在葉甲時代即全具有浮葉的特質。其結果由這兩種種植法所得的差不多是兩種全異的植物：一種只在水中開花（或竟不開花）僅有薄而透明的波狀形葉子；另一種是在空氣中開花而僅具有心臟形的厚葉。

僅僅根據觀察其結果是不定的，一用實驗的法子便有相當的結論出來了；這確是環境改變了葉的形態與組織，但其結果不是忽然可以發生的；其葉在葉苞中已經有一定的性質時是不能改變的，環境的力量只是支配新發生的葉苞。

這上面便是黃睡蓮的例子；總之由這個例子我們可以知道爲巴斯德氏所常稱爲『博物學家的方法』的觀念法的不充足而實驗方法在這其間之必要，這種方法幸好在巴斯德氏以後漸漸的用於博物學上的研究了。

照我上面說的例子我們還可以同樣的引用很多，在哥斯當丹（Costantin）氏所公布的水產植物的解剖與實驗一書中即可以引用不少。這位學者他用環境變易的方法引起了不但葉子的變異即根與莖亦有同類的現象。這種組織上的變化有時竟至非常之完全，兩個不相同的植物，的氣枝或水枝的同點較之一本植物的氣枝與水枝的異點其程度還要大得多。因此可以知道不僅僅是植物或官能的外形使氣生的浸生於水中後為顯著的變異；這是如勒瓦哥夫斯基氏所說即其藉顯微鏡方可察見的組織的原素上已先得了有新的特質。其內部的差別有時比外形的差別還要重要些。我下面再引幾個哥斯當丹氏的實驗的結果，我們便可借以判斷這種道理了。

凡在空氣中生長的植物的葉通常都有位於兩個特別細胞間的向外開通的小孔名曰氣孔（stomates 圖1100F之sl. sl.），這是差不多如口的上下兩層一樣，因外界溼度的關係，他可以開張或接合。這種氣孔的主要的用處，是在放逐葉中所有的過賸的水蒸氣於其體外；這是植物的一種呼吸的器官。至於完全浸於水中的葉，因其不與空氣相接觸所以是不呼吸的，因此如黃睡蓮的透明的葉一樣（圖200之S）是沒有一個氣孔的。至於其浮於水面的葉，下面與水，上面與