

63
24
5

漢譯世界名著

物種

L. Cuénot 著
周太玄 譯

商務印書館發行

463.8

C 96

328



L. Quénot 著
周太玄 譯

漢譯
世界名著

物

種

商務印書館發行

中華民國三十六年五月初版

◆(G 2200)

漢譯世界名著
物種一冊

L'espace

定價國幣伍元伍角

印刷地點外另加運費

* 版 權 所 有 *
* 翻 印 必 究 *

原 著 者 L. Cuenot

譯 述 者 周 太 玄

上海河南中路

發 行 人 朱 經 農

印 刷 所 商 務 印 書 廠

各地

發 行 所 商 務 印 書 館

目 錄

緒論	1
第一章 物種概念的歷史	13
第一期	14
第二期	18
在接受達爾文解釋以後概念上的變化	22
第二章 物種之內部構造	24
減數分裂	24
遺傳與變異	30
因基或因子 因子的連繫 細胞遺傳學	
染色體的位置和據點 因子型同生型表性	
型 複化因基 致死因基 性因基 異型	
接合律 均衡或均勢 容量的變異 數目	
的變化 構造的變化	
染色體的數的變異	46
二級雙數式 複數式的種類 無繁殖力複	
數式的永恆的存在 附增染色體 染色體	
結構上的變異 顛倒 脫節 交互脫節	
(部分的互換) 間種結構	
突變及非因基突變的實驗	64
適合	67
預適應的生態學上的選擇	71

第三章 分類學上的單位	80
若爾當氏植物	80
若爾當種的動物	86
純系統	87
同系統——細菌學上之系統 唐塞氏的名詞	89
亞種與範成種	95
範成種 韓其氏的種與聯成種	
俄國魚學上的名詞術語	104
堪卜東氏的名詞術語	107
赫馬涅氏的異態型	109
徒芮生氏的命名	110
瓦根氏的突變	113
第四章 物種的記述	116
細菌與原生動物	116
同生型 體質變異 回復與不回復的變改	
柳	120
金魚草屬中的金魚草類	122
堇菜	125
小麥	128
薔薇	130
一、規則的多數型 二、不規則的多數型	
黃鵪菜屬	136
一、碎體 二、在一種中染色體的複變	
三、染色體體量的變化 四、複數型與複	

加染色體 五、間種的構成 六、基因的突變	
月見草	139
複數式 染色體附加作用 細胞遺傳學上的突變 月見草屬的進化與其分類	
<i>Cerata</i> 組的蝸牛	149
變異	
蚌	154
松藻蟲科	155
蚊之範成型	157
竹節蟲之一種	159
小長臂蝦	161
蟋蟀, 蛙, 鶩	162
地中海區域的蜥蜴	163
雉	165
珠雞	173
家雞	175
孔雀, 鴿, 金絲雀, 鵝, 鴨等	176
鱗翅目的偏雌禁制現象	178
哺乳動物的偏雄禁制現象	178
驃	180
鼠	181
野鼠	183
美洲野鼠	185
賀維氏的小蝟枕	191
格勒葛利氏巡迴圈 進化是連續的或是不	

連續的 基族與級	
蟹守螺	200
第五章 物種的創生	205
複數式的變異與新種的創生	206
蕃茄的自成四數式 中國報春藏的四數式 基佛櫻草 毛地黃 <i>Aegilotricium Triticum turgido-villosum</i> ; <i>Triticale saratoviense</i> 烟草的綜合 <i>Galeopsis</i> 的綜合 <i>Phleum</i> 的綜合 人工黃鸞菜 繩草 大理花 屠爾理楮 篠懸木 七葉樹 亞耳及耳桉樹	
動物物種中染色體數目的變化	225
生理學與化學上的變異	229
形態學上的變異	236
兩性價值的變異	236
毒蛾的強族與弱族 兩棲類 哺乳動物 植物	
隔離的方式	240
花粉管發展的不平均 間種的細胞核與原形質的不並立 數量上的差異 染色體的不同源 不和諧性發生之初所引起的兩性個體的數目上的差異 交配的親和性的缺乏和心理的隔離 間種與環境間的不調和 兩親習俗的不同 兩性成熟期間的參差 地理的分隔	

物種構成的兩種方式	255
搖籃說	258
物種的確立	260
物種的末路	262
第六章 定義	268
難點與契合	268
術語	278

物 種

緒 論

物種的觀念是由實用上的必要而發生的；人類應當給他所知道的生物以一種特別的名稱，以便將其與另一種生物有別。獵人，漁人，農人以及園藝家等，自來都對於與其利益或事業相關的表面上看來大致相同的生物以一種統屬的名稱，林列在他的自然統系一書的序論中，便說明其直率的在與一切生物定名，而其工作不過只是繼續亞丹在愛丁園中所曾經開始的工作。

博物學家怎麼樣獲得這物種的概念，同時是這樣的精細，而又多可批評？因為他們是要將一切動物與植物都定名。從一切生物的外表看來，再加上其自己的廣博的知識，已經使他們能區別出目科乃至於種：此係應該稱為甲蟲，彼係應該稱為毛茛。再要更進一步，他們便拿着一本定名的書，很耐心的在其中去對照所描寫的名類的特點，以尋出其最合宜的名稱。有時關於形態和組織構造的一切細小的方面，都是與之相合的：於是定名便由此決定下去。然而事實上是常常有很小的差別的；有一部分的特點是與書中所說的是相吻合的；然而另有一部分則頗有出入；在此種情形之下，博物學者便感覺到物種在一定的限度以內是每有多少細小的變化的，例如沒有骨架的動

物的體形和外部的顏色，如果是在對照的時候發生一點小小的差異是不關緊要的，因為在最鄰近的種中和其全部的個體間的差別都是有的，但既然很小，於是在他們的印象中便如此可以決定其名稱了。

在最大部分的情形，博物學家的鑒定標準都可以說完全滿意的，他前此在另外一個地方所見的和這裏眼前所見都是完全相合；因此這物種在他們的心中便如教條一樣是不容懷疑的。如果我們對於一個園藝學家，一個貝類學家，一個昆蟲學家，而要指明說那種物種是有可疑點的話，一定可以看見他們是很容易的替你指出這種植物，貝類或昆蟲，曾經在某個地方有過的，曾經被別的園藝學家貝類學家或昆蟲學家定名為如此。並且他們也一樣的很容易給你拿出他所根據的定名的圖譜名錄來作證：例如赫胥黎 (T. H. Huxley) 曾經公布過一本很有名的關於蝦的書，在其中他對於他所研究的蝦，定名曰河蝦 (*Astacus fluviatilis* Fabr.) [其現在的名稱叫着沼蝦 (*Potamobius astacus* L.)]；可是在事實上他所研究的是英國蝦 (*Potamobius pallipes* Lereboullet)；他書中所有的圖已經為一切動物學書所引用而所註的名稱，都還是依他的舊名。我在這裏還可以引證我個人所遇的兩樣事，可見定名之不易於精確：日內瓦的楊格 (E. Yung, 1883—1885) 氏因研究性的決定問題，曾經以蛙 (*Rana* “*esculenta*”) 為材料。他斷然認定他所研究的蛙是以三月二十四日為潛潤狀的產卵；可是這種蛙事實上並不為潛潤狀的產卵，並且在瑞士牠的產卵期是在五月底。反之他所說的事實上實在是山蛙 (*R. temporaria*)。據這件事實看來，可見楊格所為材料的一定是屬於後一種而並非前種，這並不是無區別的。

另外有克利司巴赫 (Griesbach, 1891) 和克洛耳 (Knoll, 1893) 二人在奈波里 (Naples) 鑑定一種圓蚶 (*Pectunculus*), 他們決定之為血圓蚶 (*P. glycimoris*), 因為他的血中含有紅血球的原故, 這在本屬中可算是個例外的。我自己便在賀司哥夫 (Roscoff) 亞加客 (Arcachon) 兩處考證這種血圓蚶並未發見他的體腔液中會和 *P. pilosus* 和 *P. bimaculatus* 等相同有紅血球的存在, 而是完全無色的。這種相反的事實顯然的可見其中定名有錯誤。奈波里所產的圓蚶並非血圓蚶, 經他們研究過的其體腔液並是有紅血球而卻非血圓蚶而是色圓蚶 (*P. cor* Lmk. (= *violacescens* Lmk.))。

* * * * *

供人使用的定名書的作者, 說明種的特點, 都是使用外部的特點作標準, 自然將這些特點都看成為每一組生物的常存不變的, 便是說與其生活環境的條件的改變不相干的, 或者是別的特點能產生變異, 而這種記號卻能逃過的: 例如毛的並沒有意義的位置和數目上的細小情況 (如蠟及蠅的硬毛), 或是一種顏色的痕跡 (如 *Helix nemoralis* L. 的殼的開口處的褐色緣帶) 或者是高度與寬度的統計的關係 (如介殼及魚等)。有時在外部標識的變化不可捉摸不能作為依據時, 則只好在內部器官中去尋不生變化的官能 (也是假定他是如此的), 其形態可以供比較參證的: 如有肺腹足類的生殖器官, 筋肉接合點, 六足蟲的交接器, 裸鰓類的齒板, 魚的靜石 (*statolithe*), 海綿及海參的骨針等等都是動物學者所常用的。他們在這隨時在變動的立場上認定此等器官為根據, 這些器官在一種之內雖然是有不變性, 然而在種與種之間卻未常永遠不變而每每彼此相混同。

如此說來，所謂物種者便是有供我們可以描述而永遠不變的標識，使得我們可以根據他來與另一物種區分。從自然的狀態說來這還不只是認定其在一定時間內不會發生變化，這還不只是與我們對證幾千年前埃及人或甚至史前人類所作的圖形藝術品而鑑定其時代一樣。

在上面這簡短的物種鑒定的描述中，我們顯然已達到了物種觀念的第一個困難點了。便是說當其我們的要鑒定的標本與我們所用的書其中的特點發生了差異的時候。一種更精細的分析總是可以使我們在一組固體中發現很小的而是長存的些微差異點，與另一組的個體間顯然是不同，然而這兩組個體又是同屬於一種的。並且即在一個時間以內物種的數目也還是有增加的時候的。如岡多爾 (de Candolle) 在 1815 年的時候的法蘭西植物名彙一書中說明懸鈎子屬 (*Rubus*) 中共有九種，到了 1848 年格耳里野 (Grenier) 哥同 (Godron) 二人 (也是在其法國植物名彙一書中) 便以為有二十四種。可是到 1869 年旗勒韋野 (G. Genevier) 氏只在洛瓦 (Loire) 河的谷中便已經尋出有二百零三種。並且還在反方向的變化也一樣的存在。當其岡多惹 (Gandoger) 氏(註一)在一個比較的小的幅員(歐洲與近東)中，將薔薇屬區分為五千五百四十九種，每種都有拉丁文的詳細的描寫，可是在最近的調查即在本屬的全屬中也不過纔二百十一種。非洲產的獼猴 (*cercopithecus*)，前此曾經決為一百五十九種的，在現在計算的結果不過總共只有十種(依希瓦爾慈 (Schwarze, 1928) 氏)。其最為顯明可注意的尤以羅加耳 (Locard) 氏的工作，他在法國曾經區分有一百五十九種蚌分布於十九組之中，而魏司德耳蘭 (Westerlund) 氏認識德國有八十七種，可是最近希尼特 (Schnitter, 1922)

氏則認為所有歐洲的蚌都只是屬於一種即 *Anodonta cygnea* L.; 照這樣看來，實在不能不承認居住的環境條件實可以產生輕微的變化〔如適合 (accommodats), 變動 (fluctuation), 生態型 (epharmsies), 地域型 (standortsformen) 等等〕這些變化在一位精細的，或者太精細 (註二) 的專門家的面前，遂被他一一區分為若干不同的種，但是就歸納的情況來說，這些變動差不多都是不遺傳的 (因為這些變動都是在壯體比在幼體顯露得多)，都是不應當將其算為一個真正的種的條件的；但是困難之點，即在如何的能殼認清真正的種的面目，不使這些變動將其隱蔽。

從林列以來是有兩種人的在各行其是，一種是彙合者 (在英文即稱之為 lumpers)，一種是分碎者 (splitters)；在第一種人是以為細小的區分是無關緊要，第二種人則專在這些上面着眼，而將一種分碎為若干。這兩種人有時都是有理的；如果我們只是去追分的話，其結果一定要分至個體為止，或是到所謂純系統 (見後第八七頁) 為止，如是則物種是沒法存在的了。

如此說來，物種的定義是非要不可的，有了這種定義然後到了困難的時候，彙合者與分碎者之間纔能取一個共喻之點來編成一個名彙，而事實上應用起來纔不感困難。自來林列氏，克萊 (Gray) 氏和岡多耳氏他們的成功，都是因為他們能找着並採用一個我們精神容易共喻，記憶起來也不感困難的一個標準來從事工作。因為純粹的形態學的標準是可以引導我們到永遠不能解決的困難地位，這解決之道應從他方面去尋，在普通的觀察，也是常指示我們一個物種之中並非只是形體的完全相同，其間每每有許多的差異；所以因為性別的不同

而其外形有非常大的差異，同是一樣的蝶類，因季節的更改，春夏之間，即有顏色形態上的改變，可以使我們將其認為是變異。在物種的概念上是有超出於其上的要點是要注意的：即是科的連鎖 (lien familial)；說到這裏，我們便到了物種的自來的定義上來了。自來以為種只須是：屬於一個物種中的個體，彼此都是相似的，其連繫點即在一種之中都能交配而下傳。這即差不多是意里格耳 (Illiger, 1800) 的定義，他說：一種中的個體彼此都是能交配而受胎；而赫馬侖 (Remane, 1927) 氏也說：物種是一個生殖的共體，由一種受孕的可能性將其繼續的維繫着；華哥威差 (Racovitza, 1912) 氏說：物種是同血的羣落隔離而成的；白德孫 (Peterson, 1929) 氏說：物種是性的羣體 (Geschlechts-genossenschaft)；愛里白特·李耳生 (Heribert Nilsson, 1930) 氏說：物種是生型的循環 (連合的物種)，此種生型差不多是永遠常存的，由他維持個體的繁衍，如與他種交配則失去生衍的能力，至少其產生的個體是沒有下傳力的，所以這可以說是用不着推敲的，這是主要的原因，凡一種外形相同的個體與另一種鄰近的物種的分隔是以性的下傳與否為界隔的。

這種定義是有兩個要點，可以使我們在應用上不會生問題的；這可以說是用之於一個區域內的動物與植物都可以說是完全準確的（除了關於後面要詳說的可以下傳的間種與若爾當種）；這即是以這種事實為根據，而能供學者寫成定名的書，將一個區域內的植動物界的種類整理起來，例如有名的赫依社 (Ray Society) 的名錄，奈波里的動物名錄 (Faune de Naples)，法蘭西動物名錄 (Faune de France)，德意志動物名錄 (Süswasserfauna Deutschlands) 等等；其餘如格耳里野，

哥同氏的法蘭西植物名錄，哥同氏的羅南省植物名錄 (Flore de Lorraine)，洛依德(Lloyd)氏的法國西部植物名錄 (Flore de l'ouest de la France) 以及哥斯特(Coste)的法國植物圖譜 (Flore illustrée de la France)，也都是這類書中的有價值的。

在一定的區域以內，是容易的精嚴的根據動植物恆定的外部特點，而將其大部分的物種決定的。這是根據於此等生物的分布的區域，為絕少的散佈於此區域外的居住上的特點，又加之以其絕少與其他的近種雜配，所以即形成其特點的恆定，與中間性的個體的絕對少有。這也即是因為這個原因，所以分類學者是自來即株守於一定的範圍以內，對於進化的概念不甚關切，遠不如解剖學者與發生學者的看得真切。

所謂“好種(bonne espèce)”是指雖在一個廣闊的區域內，而其特點依然是很固定而決少變異，他的形態學與生態學上的根據，可以是非常顯明而斬截；並且如果使其與一隣種相交配亦決不產間種；有時此物種且是（在一定的區域內）代表一屬，便是說他的界線是非常顯明的。這類的物種大都還是舊種。此外還有所謂多型種(espèce polymorphe)，或聯合種(espèce collective)，這便是說在這一種之中有非常之多的變異，並很容易與別的近種聯配，例如蝸牛〔*Helix* (*Cepea* *nemorialis* L.)〕，櫟(*Quercus robur* L.) 等等之類，這便只有以最常見而自來最早所描寫成的特點為他的種的標識，其中所有的特奇的形體變態，都是屬於突變變異或奇異的現象；如果這個物種在一個區域內非常繁殖的話，則表面上可以給我們以一非常雜亂的印象，因為其中的異型都能遺傳的原故，所以即形成許多的變異體。栽種植物，以及家畜動物都可以毫無

問題的列入於這類物種以內。

在有的時候，但可以說是例外，並且只在植物界纔有，可以遇見自然的“間種 (hybrides)”(註三)雜於好種之間；例如在石竹 (*Gillet*) 中即已知有兩種間種，即：*Dianthus armeria* L. 與 *D. deltoïdes* L.，不過這樣的間種是很不多見的，並且不同處一樣的区域以內如 *armeria* 是球形複花，在羅南省的樹林的邊上常見，但是不宜於砂質土的；*deltoïdes* 是聯繫花，生於未栽種的砂土或山原中，決少在樹林或平原中，不產於羅南省，在侏儸地方也沒有的。這種間種也與其他的間種相同是能下傳的，但是不能因其存在遂據之以定為一新種，這是不夠的，而且雖能下傳其特點也未見得便很固定，他們是很容易回復到父或母的原型的。有許多的間種則是並不下傳，例如花楸間種 [*Sorbus confusa* (*Sorbus aria* × *torminalis*)]，如騾 (牝馬 × 牡驢)，間鴨 (Mulard) (家鴨 × 麝香鴨)，凡這一切都是證明上述的種的兩個要義是不錯的。

然而如果我們從一定限制的區域的研究，推而至於世界全部或較廣闊的區域來研究，則立刻可以遇見許多的困難，於是物種的問題便非常複雜起來，如果我們離開了法國去到歐洲中部，再由俄國到亞洲大陸乃至於美洲非洲，則我們所遇見的一樣的物種可以看見許多的差異：例如在歐洲及亞洲南部的房屋中所常見的家鼠 (*Mus musculus* L.)，在法國南部，歐洲中部巴爾幹乃至於西班牙等處的鼠，則又時時生活於田內或乾燥的樹林中 (*Mus spicilegus* *Petenyi*)，在亞洲則另又有一種鼠 (*M. bactrianus* *Blyth* (= *M. Wagneri* *Eversm*)) 等。在分類學者的眼中，此等鼠都稱之曰好種，因為彼此之間都有許多的小特點供其識別，可是從事實上證明這三種鼠都

是完全能彼此雜配，且其後嗣是完全具有下傳力的（見後第一九八頁）。

有兩種雉，一種錦雞（*Chrysolophus pictus* L.），另一種安利司得夫人雞（*C. amherstidae* Leadb.），從形態上說來，兩者的區別是很顯明的，無論從毛羽的顏色的分布與形式上說都是如此，另外他們的地理分布且又是各別的，這是可以說其生理習性上的適應，也是彼此各不相同的，可是如果我們將其放在一起飼養，則這兩個好種卻又完全能交配而下傳。其間種，形態雖是很複雜，卻是毫無問題的有生殖能力（見後第一八三頁）。

世界上所有的犬屬（*Canidés*）動物如狼，金狼，美洲狼及犬等，從北極地方乃至於熱帶，都各有不同的分布，然而其彼此之間，卻又都是能交配下傳的，這是曾經由實驗方面證明了的。

到了這種情形，這互配力（*interfecondité*）的一術語將是何義呢？這只能說是配偶體的能配性，便是說，一個卵有容受其他另一種精蟲的可能，其結果能產生一不同的接合體，由這個接合體能生成有下傳力的壯體。這又將何以證明呢？在自然界中，確切的種型之間尚存在有中間型的個體，還保存其互配性的能力，不過在事實上是否能下傳，則我們尚不確知，這都是指其分布的狀況彼此隣接的，可是在自然界分隔很遠由人工將其捕獲而使其交配的，便是說因其體量上有了異差，於是彼此之間不富於接近性（如體量懸殊的犬與雞），在其生殖期時彼此便不相配（見後第二四七頁），於是遂自然的形成了其中的阻礙，這是惟有實驗上方能證明其配偶體是具有互配性的。此外還可以使兩種型式不同的鼠雜配（見後第一九八

頁)，如以白鼠的軀體，因其較為馴良，而易於支配與一野的社鼠相配，如以白鼠為牡，則其交配不能成功。這是在許多的情形都是如此，要使其接近而配合是很不容易的事，所以每每的要用人工注射的方法，使精液能達到其子宮中，但此法在許多時候也是不容易適用的。且在實驗上尤其難於決定的是，在兩種性質很不相同的配偶體中，雖已決定其不能並立，但尚難於推斷說是便決不會有間種的產生，如犬之與狐，野兔之與家兔，因為如果以兩者自幼稚時代即馴養於一處，則兩種動物的野性與相拒性是有消滅的可能的，即用這個原則，並加以人工的種種預防，也有竟能實現交配的行為的；且有人以為這種接合（在兩個不同屬之間！）曾經是能產生間種，例如間兔者（leporides）。（註四）

在植物界中則由隣種的互配力而產生的中間形態則更多了，因為是在交配上容易為功，差不多使人不知其交雜的能力究竟達到甚麼限度為止，即在動物方面也還是這樣的，便是說外部形態的相似與否，與內部的配偶體之是否能溶合，這其間並沒有必然的關係，因為每每有外部形態相同而其實並不具有互配力的也很不少（見後第一二七頁）。

由此說來，則物種的定義中所含的兩個標準，也未能便將物種間所有的一切複雜問題概行解決。因為這兩種標準都有反對的事實存在的原故；如要將地球上所有的狼屬的物種集合而為一連合種，既然是很不方便；而將兩種雉集合起來為一種亦然，因為他們外部形態上的差別太顯露了，在實際上我們早已將其區分為狼，為金狼，美洲狼，犬，錦雞，山雞等等了。

另外還有一個至少與上述相同性的困難的存在，是我們所認定的一個種，乃不是在空間中而是在時間中。因為我們是

已經完全相信了種是積變下傳而來，例如今種的 X 在他的過去即曾經過了 ABC 等等不同的形態，在這些不同形態，當其我們在化石中將其尋出來了的時候，必得也給他們以 ABC 等特有的名稱。但在這種情形，所謂不能互配下傳的一個標準是沒有法子可應用的，只能依據外部形態的根據；所以在事實上古動物學者最大多數都是分碎者而決少是彙合者，他們是只傾向於在他們尋見這種化石的地層中去鑑定，在這種情形之下是很難於（見後第二一二頁），在縱的空間中根據其本有的特性而建立一連合種，其困難與橫的在平面上的彙合是相同的。這即是德司隆桑 (Deslongchamps) 在其研究侏儸層的鉞螺屬 (Pleurotoma) 的化石報告書中開始所寫的兩句話的理由，他說：“我們所得的個體愈多所得的物種愈少”。

(註一)岡多惹是分碎派的一個贊成人，他常想成一新若當派，所以他是盡力往分析方面做工夫，如他所做的楊梅的名彙之中，將其中之一種 (*Myrica gale* L.) 即分碎為六十九個基本種，其中有二十種是產於法國的，可見其是以地域性為標準，而且他純粹是以比量在分，所以在一樹林中他區分為五種之多。見他所著的楊梅屬一文 (Bull. Soc. bot. France, 67, 1920, 12) 及余雀里 (Chavalier) 氏之反駁文對於楊梅屬的討論 (載同雜誌 67, 1920, 366)。

(註二)布基嘉特 (Bourguignat) 氏以輪廓來鑒定貝類分類，因此他便決定多數的形式：產於萊沙兜 (Neuchatel) 湖中的蚌，他便決定為七種，其實顯然都是屬於一種的。古達尼 (Coutagne) 曾寄了三種產於蒲羅丸司 (Provence) 的蝸牛 (*Helix cespitum*) 與他其中一種的殼軸較為低陷，一種隆高，另一種介於其中。第一種他決定為 *Helix introducta* Ziegler, 第二種為 *H. armoricana* Bourguignat, 第三種為 *H. cespitum* Draparaud。我還記得弗拉俄 (Flahault) 氏有一段逸話：在他所創立的愛古亞耳 (Aigoual) 的植物園中的石縫內偶然生有一簇蒲公英 (*Hieracium*)，他於兩年之內曾先後在這一簇上採了兩次標本寄與一位蒲公英專家鑒定，其結果得了兩種定名。

(註三) 間種 (Hybride) 字來自希臘的 *υσπις*，到拉丁文即為 *hybrida*,

用以指示不同種的產生的個體(如家豬與野豬交配所產生之個體)。

(註四)在墨拍耳(Mepelle)(荷蘭)即有家兔與野兔所產生之間種,這種間種是由古依北耳(Kuiper)氏所檢證(?)而得者。如果是不錯的話,這可算是與羆的情形完全相同的(見後第一九八頁)。

第一章 物種概念的歷史

物種概念的經過史或者可以分爲三期：第一期，博物學者都相信物種是固定不變的，永久都是相同，其來源即係彼此分立而創生。但每一種之內又並非完全均勻一致的，中間都有多少的變改；這種困難在這個時期是分爲兩種相反的解釋，因爲又是固定而又有變化的原故，便懷疑這種生物或是由一種所變出或根本即係另外一種。

在第二期博物學者都相信生物是有變化的，這種變化是來自於他所受的外界的自然原因，他們已不爲變異所困，因已認其係由原有的一種生物所變出來的。但是依理論上說來，生物似乎只是由一時的均衡狀態所產生，因此是不能有很確切的固定性的；可是在實際上說來，他們卻又是不可逾越的界別的。於是一個難題即隨之而生：如果生物都是一線下傳而來的話，但這種間隔物種的不受孕性是何時纔產生，產生以後方將同源的生物，分隔爲不同的種呢？我們還記得達爾文在研究鴿的起源，便確用了互配力的原則，而認定今種的家鴿是由野鴿（*Columba livia*）所變成的，他這種見解即是很少定種派的彩色而確實相信種是在變的。

這第三期，即現代期，在分類方面的研究已經是非常之進步，所積的材料遠非前此所能比，尤以在地理分布與生態學上爲最；由門德耳法則所產生的新事件，已由實驗方面達到了生態學和發生學的深處，尤其是細胞學上的一些重要發現已是很顯著的改了物種概念的面目。

植物學者，因其材料方便的原故，更從各方面從事實驗，

因此其對於進化觀念的進步上關係尤大供獻尤多。

第 一 期

約生於林列氏一世紀前的約翰海 (John Ray) 氏，曾在 1686 年與 1704 年之間公布他的重要著作植物史 (De Historia plantarum) 一書，即曾提出一標準以區別一種中的族與其中的變異，他說：在同一種中同一植物的種子所播種而成的相同的個體：“nulla certior occurrit quam distinctio propagatio ex semine!”，因為每一種植物都由每次的播種將他所有的特點保存下去，也只能由播種而產另一種新種。由一樣的種子播種而來的個體中所有的變異，只能算是一種意外的個體，而不能代表正型的；如此說來，雙花的石竹不能算是單花石竹的另外一種，因為他還是由單花的石竹所產生出來的，如果再播種下去他還要再產生單花的石竹的。

在屠勒阜爾 (Tournefort (Institution rei herbariae, Paris, 1700, 第四百八十三頁)) 氏，則在變種與種之間雖然有很好的區別的標準，他都並不去將其分別的研究。

從林列氏的工作看來，林列氏在他一生的各時代中，對於種的概念頗有變換；在最初〔植物的分類 (Classificatio plantarum, 1738)〕，他認為在當初上帝造物時創造得有若干種，現在即有若干種，“Species tot sunt quot diversas formas ab initio produxit infinitum Ens.”。到 1751 年〔植物學的哲學 (Philosophia botanica)〕的時候，他又顯然的把解說的方式改變了，他說：“Species tot numeramus quot divers forme in principio sunt createa.”。在這中林列氏之所以改變了思想是因為他發現了屬的內容太不整齊是一個可注意的事實，有

的一屬只包含一種，有的又有若干種，所以使他想到這當初創造的屬恐怕是只有單型的屬，其餘的種，都是生有了屬以後方慢慢產出來的。他不但這樣相信，他還以為他尋得了新種構成的方法：有些植物，表現一種與他的上親相類似的外貌，他當是由交互相交配而產的（現在當然知道他這個見解是不對的，因為他所想的這種間種是不存在的）。(註一)

林列氏曾經知道有變種的存在，如桔梗，其中可以有白花並雙花的，他雖知道這個事實，但是他並不看重，因他不相信由這裏面可以產生新種，所以他說：“變異是由植物因為偶然的原因，如氣候，土質等所誘引出來的，”便是說這種變異不算重要是不遺傳的：Varietate levissimas non curat botanicus (植物學哲學 1751 年，第一百號)。

在他年歲愈大經驗愈多，他愈相信最初的創造的時候只有少數的物種的信念也愈堅，由這些少數的種，後來纔因自然界定律的影響產生與之不甚相類的植物，這樣一來數目便漸漸的加多了；但他有時又還是遲疑不決，在他的關於“植物的性”的演說 (Disq. de sexu plantarum, 1760) 中，說到了非洲產的牻牛兒苗 (Geranium)，他說：“所有這些新種究竟是時代的產物，抑或是有最初創造的時候便有的呢？這是一箇我不敢決斷的問題。”但是從一七六四年〔植物概論 (Genera Plantarum) 的第六版〕，他的這種遲疑的態度便完全不在了；在他的第十二版的自然系統 (Systema naturae) 一書中，公布於一七六七年，他便為這樣的說明：“從最初植物原則成立的時候，便是依照了自然秩序創造了這樣多的植物種類，這種秩序是因世代的進展而混合起來，於是即由此而產生現在所有的這樣多的屬。”“大自然是將這些基本形態拿來混合了（並未變

更花的根本組織)，(註二)而現時所有的種亦即由此而產生”。

如果我們明瞭了林列氏的思想，我們便可以知道他對於種與種的關係，是恰與後來的克墨林(Gmelin)，若弗章(Geofroy)，波利得聖凡桑(Bory, de saint-Vincent) 等的有界域的變種說是很相似的，在現在猶有一位韋亞勒東(Vialleton) 氏還主張神的創造在最初是只限少數的基本種，由其決定了基本型式即成為每組的基型。由此點出發新種之加多是由於其中之雜配(即是林列氏的假設)或由一種另外的自然法則方漸漸的產生了現在的普通物種，所以在簡單的形式以內纔多分成了這若干的區別。

* * * *

這是要到了畢豐(Buffon) 氏方纔對於種的兩個標準有明白確定的說明，這其中的第一個互配力是這樣的：一切的種互相交配都不能產生後嗣或只能產生不能下有傳力的後嗣，至於其由互配而能產生規則的有下傳力的後嗣的，則便並非是真正的種而只是族或變種。在他的自然史一書中(驢的歷史，第四卷，一七五三年，第三八四頁)，他便明決的說：“個體間相似的比較，只算是一個附帶的意義，每每因世代延續的關係，這種相似還不能夠永遠的不變；因為例如驢其與馬之相似，比犍犬與兔獵犬的相似要大得多，然而犍犬與兔獵犬卻只能算是一種，因為其交配可以產生規則而有下傳力的個體；而馬驢雖較為相似，但卻完全是兩種，因為其交配所產生的個體是一種暫存的不具有下傳力的。”

畢豐氏的定義似乎是物種的問題的最明瞭而斷然的解釋，尤以在他那個時代交配的經驗尚且非常貧乏，不能供學者解除困難，他可以說是在這方面有很大的勝利，並且後來的主

張定種說，變種說，半變種說，都是由他產生而加上相當的改變。他們的趨重點或者是在相似性上，即係由一共同祖所傳下來，或者又在其下傳性方面，因為有這個性的保持，所以纔能與隣種不致於相混。

另外如巴拉司 (Pallas (Acta Acad: Sci. Petropol. 第四卷, 一七八〇年, 第六十九頁)) 又特別的注意了個體及族的變異, 他說明這種變異的永持性是靠不住的, 此外又特別注意家畜動物的變異性, 可由交配所產生的可以得許多種的新變異, 如犬羊等等。但是在家畜或種植上, 雖可以由交配而得到這些變異, 然而在自然界中卻是不容易發生的; 純粹的很舊的老種, 是決不混合交配的, 他們從本能方面即產生一種習慣使其彼此隔絕。在六足蟲中也是一樣的, 其中非出於強迫行爲, 是絕不能發生交配的; 在魚類, 是在母體體外受精宜乎是沒有這種防範的了, 然而不然, 在事實上雜交是與畸形脫變一樣的少, 所以在自然界中, 種與種間的隔絕是非常嚴密的。

奧古斯特畢華門岡多耳 (Auguste Pyrame de Candolle) 氏 [有機界之自然通史 (Histoire naturelle générale de règne organiques) 第二卷, 一八五九年] 之認定物種, 則與陳列標本一樣, 或者由一組的共通點來彙會個體, 這個共通點的移轉, 卻是自然的, 規則的, 也是無限的 (第四三七頁)。

依略特法日 (Quatrefages) [達爾文與其法國的前驅者 (Darwin et ses précurseurs français), 第二版, 巴黎, 一八九二年] 謂物種是一組的個體, 彼此極相近似, 而這種近似性又能下傳, 或者可以看成這些個體都是由最早的兩個祖先繁衍而來與一家族相似。在後面他接着又說物種與物種之間是有一個顯著的分隔: “在這其中要得着間種是非常之困難; 而差

不多一切的間種個體都是不能下傳的，所得的變異現象是混亂的，並且又是還原的，(註三)能回復到兩親的原來的形性。”(第二一四頁)。

這類的定義，也不用列舉很多，因為差不多都是反復的在說明三點即：相似，下傳，與性的間隔；我們可以尋得三個重要的目錄：一個是衣西多惹弗利(有機界自然通史，第二卷，四三七頁)，一個是喀特法日的(達爾文與其法國的前驅者，第一八六頁)，還有一個是布利登(Britton) [美國自然界 Amer. Natur.]，第四二號，一九〇八年，二二五頁]。

在這些博物學者之中，有的是純粹定種派者，如居維葉(Cuvier)，巴拉司，布南章爾(de Blainville)及岡多耳，依彼等所見變異，不問其如何普遍複雜，但都不能超出種的界線，這其中的意義便是說並未曾達到形態的互配性；但其中又有另外一派，如畢豐，若夫章，林德勒(Lindley)則相信其中有一個有界限的變種現象在內，便是說由舊型為出發點是可能產生新種出來的，雖有這種信念，但是對於他們所給與種的意義是依然沒有很重大的改變的，這無疑的是為了很難於了解怎麼樣能發獲得牠原來沒有的性的隔絕，以使牠們成為真正的種。

第 二 期

這是由拉馬克纔開始這第二時期的；他雖則是描述了許多的今種或化石的物種，但使實際上他卻不相信這些都是真正的種。凡是個體的相似性，無疑的他都給與牠們以共同的種的名稱，不問其在多代下傳是否永久的能發保存這些相似，以及因區域分布上不同是否對於其特性形態有無變化，都不去

深究（第十一年的開場演說）。“自然界並沒有真正構成得有綱，目，科，屬，以及恆久不變的種，只有個體，只有代代相承的個體，此等個體愈相近的便愈相似。可是這些個體都是屬於非常之紛繁的族中的，在其形態構造上，實有多級的各色的差異，其中每個都由無突變而遂保存其舊型，其中別的則又受外來原因的改變。”〔動物哲學 (Philosophie Zoologique)，一八〇九年，第四一頁〕他又說如果我們知道在一組中所有一切的種便可見其彼此之間是互相溶合，差不多可以說幾乎是毫無方法可以將其界線明白分開的；凡是生殖上和形態上之所以有明白的界線可尋，都是因為其間已經有了隙空的原故。

如果說“物種”在短時間內看來似乎是固定的，我們可以將其觀察得明白（埃及動物的木乃伊可以保存到六千年），他們如果環境一經改變，則變化即隨之而生，於是即產生了新形式，使我們看着是與前者有了區別。另外（動物哲學，第四五頁）拉馬克又說到了雜交方面，在相距不甚太遠的種之間可以創生變異，這些變異即構成了族，這些再經過了時間的積久即成了種。我們見他這些不甚精細的觀念，可知拉馬克是沒有去下細推敲物種的定義，在他嘗試去下一個定義時，所得的也很平凡，比之於定種派的首領居維葉氏的定義實在相差得很多。

達爾文雖然見解與拉馬克一樣，但他所根據的理由則高明得多，他認為變異的個體在事實“永續”下去，其中變異最為顯著的便固定下來，於是便由其漸漸的成為亞種，然後再成為真正的種；這種信念自然也便阻止其給與物種一個很好的定義，雖然這位大生物學家他寫了一部“物種始原 (Origine of species.)”。在他看來物種的本質是尋不着，也是不能尋着的；

一個很顯著的變異即是一物種的發端；在事實上說來，一個很明顯可以供我們承認的真正的種，不是別的而是有許多不良適應的過渡型式的消滅以及各種方式如生態學的，生殖的，以及地理分布上的隔離所致。

* * * * *

在達爾文的主要著述公布了二十多年以後，進化的原理即為最大多數的生物學者所承認；對之加以反對的多半都是些年老的分類學家對於他所專的一門知之甚為深切，但對於已經理論化的變種的信念，是不能有多大的影響的；在他們看來，除了很少而又極不要緊的些例外以外，物種是固定的，其界別是很明確的，決非因為有了這點例外便一概都如拉馬克所說因生活方式及環境不同便認其是慢慢在變的；也並非如達爾文所想有一個由自然選擇所支配的緩慢的進化；這是恰相反的，一個物種中的一些個體，即使在很不相同的環境之下，照例還是在形態上保有一種非常顯明的固定性，即在分類用為標準的最小的特點，也是保存着的；如果有時因環境氣候相差太遠的關係，而發生外部形態顯明的差異（如動物的色素的變化及高山植物之變為矮小而艷花與平原產的顯異等），這等變異，都是不遺傳的，（註四）並未達到形態學的深處，堅硬部分之重要組織，如哺乳動物之頭骨，鑒定種屬之重要標準，以及軟體及節足動物之生殖器官。這樣說來，分類學上所根據之特點，並未嘗隨之而變化，且現在我們還是一樣的在應用以前及甚古的分類書籍，變種理論儘在勝利，而這些鑒定的標準依然如故。

但是在達爾文以後的時代中，生物學上的新事實愈積愈多，其中對於物種問題，關係重要者實在不少，十九世紀之末

期與二十世紀的開發努力，已經發現了許多的地理分布上的重要現象，如果我們在各大陸去游歷的話，可以看見這些地理上特殊事實到處都構成了一種地方種，而是很固定且又很容易認識的；但在其分布區域的界限上，彼此之間都有中間的形式將其連繫，此即可以表明一種互配力的存在。這類事實自四十年以來逐漸積多，於是在哺乳動物以及鳥禽學上即產生了“亞種”的新觀念。於是大眾都漸認“種”是有一個主型。如最初所描述的，(註五) 即用三個名字聯合起來表示他（但這種傾向並不好，因並未得到實用上的共認）；例如鼠即書為 *Mus musculus musculus* I；這即表示主型的種，其次又均承認此種在地理上的散布中被分布的情形截分為若干“亞種”，這種截分的情形我們要詳說，這即是地理分隔上的“亞種”，如 *Mus musculus faeroensis*, Clarke des Fœroë；及聖基爾達島(Saint Kilda)的牆家鼠 (*Mus musculus muralis* Barrett-Hamilton) 等即係其例。

這種新事實的加入於生物學上，因為創生之來源尚未能詳細研究明白，因此各學者間意見非常不一致，新定名法的運動事實上也就有很大的阻礙。其中彙積者傾向於共同合成一連合大種(如林列氏之所為)，使一切亞種都包括於其中；分碎者則漸漸的傾向於將他們所確認的亞種看成前此所謂的真正的“種”了。

大多數的學者一涉到物種的問題，都差不多全係以他自己所專的方面為理由，來批評，——我於此並無嗔怪他們的意思，——其中一方面為植物學者，另一方面為動物學者或古生物學者；其中一部分只看見他的實驗場或飼養室中的事實；另一部分則在自然界中去研究植物與動物。因此其研究的結果

雖不是如何的相反，但是對於定義和解釋方面，總是不能恰恰相合的，並且尤其是這些學者些，每個都用他的注意力於或者是動植物的死體的形態，或者在環境生活時狀況（生態學及細菌學上的培養基），或者在地理的分布上，或者又純對於要分類的生物着眼於性的關係下傳與否的上面（發生學），能彀總覽全局實在非常之少。這也確是應該說，在生態學上的移植的實驗研究，現在還是非常之少。而特種的交雜實驗也不多，在研究者方面，幾乎是時時都為材料或設備的不足或缺乏所阻礙。實應該用一種努力的運動將這些零碎分隔的傾向調和起來，而另外對於名詞的定立與使用也要歸於一律，不能混用那些事實上並非同義的字；這也如一個圓的系統，其中心點與各部分都有同樣的距離與相等的關係。

在接受達爾文解釋以後概念上的變化

在未正式討論物種問題之先，這裏且先把五十年來進化觀念的改變的傾向簡單的摘要分述於下：

（一）遺傳上的變異是一個不連續的現象（突變）與世系的遺傳（直系血統）是兩相對立的；這偶然產生的突變，其意義與其性質是和生物的需要與使用上無任何種的因果關係；其中只能區別一種突變是有用的或無任何關係的；另外一部分又是多少有害，或只能在一定的情況之下維持着的。

（二）一種環境上或居住的區域上的改變，是對於身體的特點可以發生變異的（適應或適合），但這種變異只能及於此個體的本身，而不能同樣的再現於世系遺傳之中。

（三）自然選擇，在其消滅形質特點的力量上是有限制的，因此，他是有保持種的中間特點的能力的。除了消滅不正常的

變異與有害的突變以外，並不能保證適應的殘存。

(四)自然界只產生一種受孕力，是保存於同類，同環境而具有相同的生活需要的兩種個體之中，其自然受孕力最便利的漸替代其較不便者。

(五)當其環境的條件發生改變時，其中之能抵抗或適合的個體，都是具有能產生這種改變的預適應力。或者用另外一種說法，即是：對於一定的環境的必要的，足用的適合，其表現都像是預先便存在有這種傾向似的，在未與這個環境相遇之先，已經具有這種可能性。

(六)器官和物種的進化，似乎是向着一定的道路(直進派說)，其結果常常是傾向於過分的發展超出了有用的限界。

其中從第一到第五的五種傾向，都是在加速的進展；都有很堅實的根據，但卻都未常傾向於如達爾文，拉馬克一樣為進化學說的普遍解釋。

(註一)見瓦爾克勒蘇罕嘉 (J. Valekenier Suringar) 的林列 (The Hague, 1908 年)。

(註二)依林列，“屬”是一個固定點；是分類學的真正根據，因為有若干“屬”便有着干的花的構造形式。

(註三)現在已知這種混亂的變異，以及返祖的形式，非他，即係門德耳遺傳律中的不連續現象，由其產生各種配合方式，在其中比率是可以知道的，其中有先祖的配合，又有真正的新型式。

(註四)波里野 (G. Bonnier)，克勒芒 (Clements) 與哈耳 (Hall) 等的移種實驗，證明種的外形是並非永定的，只係其所受環境條件的印跡。

(註五)這種信念無疑的是頗為方便，但在理論上說來是不合論理的；如直到林列時代的許多種，其中許多鳥類及哺乳類的種型之產於歐洲者，多係北方原產，其中歐南歐的比較的少，這是不用說的，這種樣的選擇種型，並未探得原始的癥結(已知的或未知的)，而亞種則是真正由其中產生出來的。

第二章 物種之內部構造

減數分裂 (la meiose)

減數分裂 (此名詞自其意義言之是與生殖細胞構成時的減數分裂相當) 的全部是指的配偶體未構成前之各級複雜現象; 其中包含有兩次聯續的分裂, 第一次名叫異型分裂 (hétérotypique), 因是與普通身體細胞的尋常分裂相異, 第二個是同型分裂 (homotypique), 是和普通的有絲分裂沒有甚麼區別。這些分裂中有下述的兩個重要現象: (一) 是要將生殖細胞原有的染色體的數目減去一半, 便是說每個子細胞中的染色體只等於母細胞的一半, 所以由這樣下去構成的配偶體, 即只有單數式 (haploïde) 的染色體; (二) 使染色體每一半的全部都分配於每一子細胞內, 便是說每個子細胞中都具有代表種性的全副的染色體, 但卻是單價的, 這個全副的單價染色體的數目是用 N 字母來代表, 這種分配大概是還有其他的作用在內 (量的減少嗎?)。但現在尚未能明確的知道; 所以在減數分裂中的第二期分裂的真正意義, 至今尚未能明瞭。

分裂最初開始的時候, 在早期的生殖細胞的細胞核中 (第一圖) 發現有一定數目的不規則捲繞的細染色線, 其中每一染色線, 其價值等於一個染色體 [其中每一條細線, 有人即看成是一個單價體 (monovalent)]; 每一條細線其上都呈現有粒狀的組織, 其結果即使此線具一個有相當距離的結節的外形; 其每一個結節即等於一個染色原 (chromomères)。在核內所有的細線的全數即等於 $2N$; 在這其中很可以想像有一半是來

自於母體一半是來自父體，在這個階段即總稱為細線級 (leptotène)。

在細線級以後即跟着便是分裂的主要階段；其中原來的細線些，都漸漸兩兩相並而構成一條雙線的粗線，這一條雙線因為是由兩條細線所合成的原故。所以即稱為雙價線 (bivalent) (第二圖)。這樣一來核中全部的染色體的數目自然即變成了 N ；這其中的每一個雙價線是由兩個單線由縱的方向所併成的，其上的染色原也是兩兩相並，並不紊亂，似乎是他們應該有嚴正的配合，使其結合的行動很正確；這裏所謂“嚴正”者即指每一個染色體上的染色原的數目地位，在結合前後都要是完全相同的。使其每一個結合後的染色原一部分是來自父一部分是來自母。這個階段即稱為結合級 (zygotene) 或結成級 (synapsis) 或又稱綜合級 (syndèse)。



第一圖 成熟分裂

1. 細線級。2. 接合級。3. 厚積級。
4. 倍分級或扭合級。5. 縮短級。6. 第一次減數分裂的中分期。7. 在中分期時，父及母的染色體的分開，其中表現了他的小染色體，圖中的箭表示紡錘體的線的方向。

一個染色體上的染色原的數目地位，在結合前後都要是完全相同的。使其每一個結合後的染色原一部分是來自父一部分是來自母。這個階段即稱為結合級 (zygotene) 或結成級 (synapsis) 或又稱綜合級 (syndèse)。

這一個染色原的嚴正配合的現象，在後面我們研究到由兩個不相似的種配交而產生間種的細胞學的現象時即甚為重要；例如我們在間種的減數分裂中即看見染色體，其中一部分還是要完全接合，但另一部分只是連接起來而不接合，只是成為單價線；其所以然的是因為這兩個線的構造太不相似了，彼此不具有同樣的吸引力。只有這個假設纔能使我們對於由兩個來自染色體數目不同的兩親的間種的減數分裂現象的數的



第二圖 在接合級時染色體之配合，鼠的精祖細胞。圖中示染色體及其上的染色原間之嚴正配合〔依古特利克 (Cuthright, 1932)〕。

問題，加以簡單明白的說明，例如：由一種罌粟 (*Papaver striatocarpum* ($2N=70$)) 與另一種罌粟 (*P. nudicole* ($2N=14$)) 的雜交，在減數分裂之初是有四十二個染色體，這當然是由於有三十五個是來自 *striatocarpum*；另外有七個是來自 *nudicole*，但是到了結合級的時候便有二十一個單價染色體〔依倫克達耳 (Ljungdahl) 氏，一九二四年〕。試看，這是當如何解釋法，這二十一個染色體便當是這樣的：其中有三十五個來自 *striatocarpum* 的染色體配成五個相似的組合，

是每組七個，至於七個 *nudicole* 的染色體則共同構成一個組合；*nudicole* 的七個已經嚴正的接合於一個 *striatocarpum* 的上面，所以便有七個雙價染色體；剩餘的四組 *striatocarpum* 的染色體，又各自相接合而構成七的二倍的雙價染色體（便是十四個），於是： $7+14=21$ 。這裏面是因為有一個附加接合 (allosyndese) 的現象在內，便是說有外來的附加於

其中，其餘的便是自成接合 (autosyndese)，便是說其染色體都是來自同種。

現在我們再來說結合期：染色體接合以後構成雙價體（我們謂之曰 AA' ），其中的每一個皆縮短加粗，這個現象便稱為厚積級 (pachytene)。在厚積級之末期，原來接合一起的染色體又漸行分開，如彼此相距狀，但是有一處或多處彼此是相交叉的，這即是叫交叉現象 (chiasmata) (第一二圖)。於是每一個 AA' 的染色體又從縱的方向兩兩中分，於是便得了四個小染色體 (chromatide a, a, a', a')。到這時候即稱為倍分級 (diplotene)，我以為這個名詞比扭合級 (strepsitene) 名詞要確切些，扭合級也是在法國常用的字，他的意義是指染色線中分而互相扭合的現象。上述的交叉現象，在倍分級的時候，其數目與地位即漸發生變化，一直達到中分期 (metaphase) 為止，但四個小染色體都還是連合在一處的，這或者是因為介於小染色體 A 與 A' 之間有一個交換的現象在內。

在厚積級與前分期之間，染色體的長度約縮短六分之一，所以即成為短而粗的線狀，彼此扭曲圍繞，而又是各自獨立存在於核液之中。他們彼此是再行縮短厚積到最大限度，一直到分前期 (prophase) 時為止，這一個階段即稱為縮短級 (diacinese)，或短縮期 (diaphase)。這時候的雙價染色體，因為交叉現象的繼續進行的原故，其外形已經完全改變了，或成多瓣形，十字架形〔即交叉四重體 (staurosoma)〕，菱形，單節或複節形 (第一圖)。

在前分期的時候，這些雙價染色體些即都全數集合於紡錘線的赤道上面，其中每一個都是和赤道平面保持着對稱的關係，每半面在赤道平面的一側便如其中的兩個小染色體，各

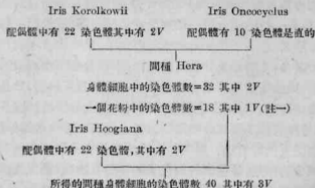
在一方面似的（除了有交換的情形以外），於是便成爲 $\frac{aa}{a'a'}$ 的方式中間的一線即表示赤道面。

在中分期的時候，這一個整個的染色體即就此中分爲二；每一半便分別趨向於紡錘體的各一極點，在那上面或者是以其一端與之相接〔即稱爲端接式(telomitique)〕，或以其中部〔即稱爲中接式(atelomitique)〕；這樣的結果在紡錘體的每一極便各聚積了半數的染色體，或每個染色體的一半，換言之即兩個小染色體，便是說一個單價的染色體；經過這複雜工作的結果每個子細胞核中即各具有一 N 的染色體數，或單數染色體。

在這個時間以後，常有一短時間的休止期，即期間期(interphase)，或者第二次的分裂立即開始進行。在這第二次分裂中，已經分成的單數染色體 aa ，又再共同的趨到赤道平面上，再與其平面線作對稱的關係，於是即成爲 $\frac{a}{a}$ 。在這個第二次的分裂以後，每個子細胞，精前細胞或成熟的卵，便各保存一單數的染色體， N ，代表本種特性的染色體自然都全體在內，其中或者是父性的，或者是母性的，或者是由 AA' 交換染色質後的混合的，都是一概在內的了。

在簡單的敘述了這成熟分裂的主要現象以後，我們於此還應當指出幾個特別注意的要點：（一）不但是每一種每一族的染色體的數目是恆定的，而且在每一個染色體上面的染色體原的位置數目也是恆定的；（二）染色體是各有其個性，也始終是恆定的，不但是在成熟分裂時，即在一世代到另一世代也是一樣的。這是有事實的證明的，每一個染色體都自有其形態學上的特點其長短大小以及其固定於赤道面上的方式與其衛

星式的構造(見後第三八圖),都是一定的。因為有這種特點所以我們能將每個染色體認識清楚而加以定名,這種工作的可能,不但在純種之中即是在很複雜的間種細胞中也是一樣的。這裏有一個特別複雜的實例,但也是說明染色體個性的很好的一個例:這是我們可以在百合的間種中,去認定一個大的V字母形的染色體與一個直的染色體相伴的經過〔西摩勒特(Simonet, 1933)氏〕,其經過表之如下:



其中染色體,各以其染色原為嚴正的配合,不相應合的染色原便不得配合;可是,卻會發生,如我們後面所將要說的現象,一個染色體 A 會有一部與染色體 B 適合,又另有一部分與染色體 C 適合;為完成適合部分的互相吸引以及不適合部分的互相推拒. 在減數分裂中染色體的變化便會成為不規則的,便不會只是如上所說的簡單的照例的接合,於是便有許多複雜的形態發生,我們在其中看見有三四乃至於 n 數的染色體互相結合而成為環狀或 8 狀,如在月見草(*Oenothera*),曼陀羅(*Datura*),紫萬年青(*Rhoeo*),紫羅蘭(*Matthiola*),豌豆

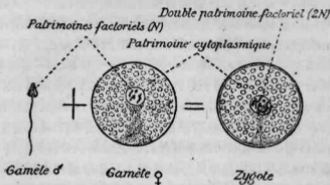
(*Pisum sativum*) 等中所見的現象。現在對於這些現象的解釋，即斷定其因染色體上的物質各與其對方適合部分在作吸引而互相交換〔相互交換(interchange)〕，以使其達到尋常接合作用的效果，故發生此錯綜複雜的現象。

這是得承認染色體個性的永恆存在，而個體之間又有交互的關係，但是在細胞核休止的時候，這種個性在其中是如何保存法的則尚難於想像。因為在那時候一切染色體的組織，從表面看來都暫時解體。我們在染色的顯微鏡片中所見的染色體，僅僅是一些沈澱由另一種無色物質所包裹，其餘的一切概行看不清楚，在不分裂的時候他便解散了，且亦失去其被色染的能力甚多，在將近要分裂的時候，核中即發生了很活潑的化學運動，染色體於是又集合起來又為一種物質所包裹，於是又重新積成個體，每個染色體的個性又與前次分裂時的完全一樣。這是沒有法子可以說明這染色質究竟有甚麼生理的作用：是一個營養的器官嗎？將其包裹的物質是在分裂時對他有一種機械力的作用，並能容許其包裹的物質互換嗎？總之在這上面是有區分細胞學上的染色體與遺傳學上的染色體的必要，在前者對於包裹物質只是在看得見時纔知道其存在；但這種包裹在看得見時既如此規則而確定的構成染色體的個性，則當其看不見的時候一定還有一種永存的構造存在，據遺傳學上的實驗證明，這種永存的構造是應當存在的，所以纔能使其染色體有如此嚴正規則的形態與變化（見第六，十，十一，二十二，三十九各圖）。

遺傳與變異

生物的一切形質，都是來自產生此生物的受精的卵或發

芽細胞的理化的構造，在每一物種特有的環境中所演化出來的結果。這種“世襲的遺傳”，接受了上一代的潛伏狀態的一切形質在本身即陸續表現而為門，綱，目，科，屬，種，族乃至於個體本身所特有的各形質，從形態學，生理學以及心理學上看來最細小的各種特點。



第三圖 遺傳來源之構造略圖

在盡量的採用現在已知的事實，遂使我們知道世襲遺傳是：一個受精的卵是由很豐富而組織甚複雜完全來自母體的原形質，以及一個來自於父母兩方面的核，此核係由父核母核的各嚴正的一半，所平衡配合而成。自來便想着以為這個複雜的原形質和混合的核〔前者稱為母質(plasmon)；後者稱為分核(génome)〕，都是各有固定不同的職務。都想着這母質中所存在的都是構造的大處，在其中潛伏着都是自門到屬的各重要特性；至於在分核中所具有的潛力，是屬於個體的或者是種的特性。據許多的理由這種二元的看法在現在看來不是合宜的，也是不合論理的，自然，在卵分裂的時候所有分極現象，

對稱現象以及分裂方式等一切與未來個體的各部分器官相關的，都是表現在卵的原形質裏面，這是無可懷疑的，在那裏面也曾發現了有不同的物質為一定方式的分布；但是這些供給發展的材料構成各種形式於卵中，都是在分核發生了影響以後，他們之發生變化也是要在分核變化了以後；除了很少的例外，(註二) 這並非是此等物質在支配卵的進化使個體依着一定的程序發展；其根據實全在分核上面，由其指揮的結果原形質方纔活動。例如在個體的變異中發生新形質每甚重要，可以供分類上新位置：如偶蹄類的牛而變為一趾則成為一新形態；在茄科(如曼陀羅)其子房有三室，而本科之子房則常為二室(三室在花荵科中見之，但與茄科並不隣近)；一個五數型的水母而其本種則常為四數型等等，都使其在分類上地位發生變化。故自現在看來種的問題可以說是完全是在分核的性質上，一個新種的構成即是他的分核性質上發生新變化的結果。

我們說過分核的來源不同是在有兩個，父源及母源；還要注意的是這兩個來源有相等的重要；這兩個來源並非是相補充的而是從任何方面看來都是完全相等的，所以在一個受精的卵中實有兩個完全的核的遺傳。在核中有可以看得見的物體他們是一樣的相等且完全對稱以代表兩親；(註三) 這便是染色體，我們知道是由染色原的物質所集合構成，在一種生物的染色體的內面其數目都是完全恆定的。因此我們依理便當認這些染色原上的物質在傳遞兩親相等的性質於每個染色體之中。

因基或因子 依門德耳對於遺傳的實驗，特質之能世代相傳是因在配偶體中有一部分物質在作代表，這種物質叫着發生因子，因基(gènes)或定子(determinants)，一個承襲的

分核中，具有無數的此種因子，但均是各自獨立以一定的方式與秩序固着於染色體的上部，自然其上的染色原即是其集中點。此等因子又可以為各種的變化，其最簡單為我們所已知的即是產生因基的突變(mutation genique)，所以其中沒有變化的因基，是混在其餘一切遺傳質中是沒有法子將其特別指出，惟一經發生變化則可以將其認出了。我們雖陸續在認識出某種因基，但很難有希望將其完全認識的。

一個已經確切知道的基因(*C*)他是支配脊椎動物的皮膚上色素的存在，於是知道他在個體的年歲，逐漸增進中可以發生各級因基變化，例如由變化的結果而使皮膚失卻顏色(即白皮病(albinisme))，這種因基的變化即稱為變化因基(allo-morphe)(或簡單稱變因(allèles))，這是由互相交換而發生此種變異的，所以我們可以使這種因基混入於分核中使其由交換而突變。

當一基因表現一突變時其產生的結果可以有多種〔多型突變(pleiotropic)〕，有的竟可以影響到個體細胞的全部，但其中也有程度甚能容易看出來的，例如上述的*C*的因基變而為*c*的時候則哺乳動物的毛與眼的顏色都隨之而消滅，因此我便知道這種因基是支配色素的；但這種突變一定也還影響到其他方面(如白皮病的動物每較普通有色者為馴良)，不過不易於將其確認。

因為卵中具有兩個分核，所以每一種性質都有兩種因基的存在，來自於父及母的。如果我們單以其中一種來說，例如因基*C*，便可以有三種情形發生：(一)*C*是雙方的存在；(二)其變而為*c*是雙方的存在；(三)一方的分核中是*C*另一方的分核中卻是*c*。在第一、二種情形稱為同型接合(homozygote)

(無論是兩個 C 或 c)，在第三種情形便稱為異型接合 (hétérozygote)，當其兩種因基的性質是不同的時候 (Cc) 彼此在支配特質上自然即發生了競爭，可以是其中之一較強而禁制了對方的支配力，於是我們便稱前者為主宰因基 (dominant)，後者即稱為退守因基 (dominé)，例如在一個異接合性的灰鼠與白鼠的間種中，則有色者完全屬於主宰性。但是亦有兩種不同的因基其支配力都能共同表現的，則其所發表於外的性質差不多即是介於二者之間 [一種深麻色的鷄是由一種淺麻色和一種黑色的鷄的異型接合而來，淡紅色花的紫茉莉 (*Mirabilis jalapa*) 是由一株紅色的和一株白色的花異型接合而成]，至於兩種性質同時分別表現，不混合亦不彼此凌制退讓則為絕少之事例 (如一雄橙色和雌黑色的貓異接合而生一雄橙貓及黑雌貓之類)。

每一種特質的表現，是繫屬於：(一) 世襲遺傳的全部性質；(二) 在基因發生效力時候外環境的條件。因基只是個體進化中的各種原因，支配他將為如何方式的表現，如一個鼠的黑色的毛被的因子我們以 a 代表之則應知此黑色只能在一定的時候方能表現，在這個動物身上他的構造的因子是 $CaBPD$ (這些字母代表鼠所具的各種顏色) 的因基。如果一個鼠的色素因基些是為 $caBP$ 的方式，則出生以後必成為無色的，因為其中有禁制因基 c 存在的原故；如果是為 $Ca b P$ 式則將成為褐色，因為有 b 的存在遂影響 a 而只能成為褐色，諸如此例可以類推。我們在後面便知道，一個因基的存在，從他的性質上說，並非單只是他即可表現何種特質，不單是在他的質上即在他的量上也是有非常重要的關係 (即因基的均衡)，此外在染色體上所居的位置也一樣的有相當的影響。

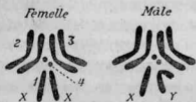
一個尋常的因基其效力的表現也一樣與若干外環境的條件有關係。此在植物尤為顯明：例如藏報春 (*Primulas sinensis rubra*) 有開紅花的，當其所栽種地的溫度是在攝氏十五至二十度左右的時候；如將他種植於三十至三十五度的溫室內，則其所開的花將為白色；反之如此在熱地已經開始含苞將開白色的立即移之於寒地則其苞開放後又為紅色花。此外如薔薇，大理花等，都是在溫度與濕度最合宜的環境中其花的顏色也格外的鮮艷。六足蟲的季節的異形現象，如體量，體色，翅之有無等等，以及鳥類亦因季節不同而羽飾隨之而變化；在前一種可以說是因基受了溫度與濕度的影響，在後二種可以說是受了生殖激刺素的影響。

由馴養以及多次的雜配的試驗，便能辦到了認識出若干的因子出來，因所用的物種的材料不同而所知的因基的種類亦異。這些已知的因基的全部都由字母將其代表，都可算是曾經在世系遺傳中發生變化的，至於尚未發生過變化的則為未知。已經研究得很多而詳細的果蠅 (*Drosophila*)，至現時止已經知道的突變有四百〇三種，可以說是大部分的因基已經知道了，一個任何的因基都可以，由一種任何的變因將其替代而且都可以照例的有效，一個配偶體以內便應該是包容了所有種的特殊的因基的全部。如我們試只取三種 ABC 來說，其中每個卻各有一個變因 abc ，於是配偶體中便具有下面的 CAB , CaB , CAb , cAB , caB , cAB , cab 等的全體的公式。一經兩性配合則各以其分核中這兩種方式自行相加而得出一暫時結果。

由此自然即可發生非常複雜的配合方式；園藝學家，由他們所做的偶然的雜交，將其所得的雜種的種播植，便可以得各

種不同的樣式，其中有許多在美的價值上是非常之大的，即將其選出用無性繁殖法繁衍之。觀賞花的花譜目錄每年都有許多的“新種類”發生，奇形異狀，簡直與原產的野生種無相似之處，但實際上卻是所從出的；諸如此類在花木，禽鳥，犬，貓等方面由人工引起了各形各色的突變的種類。例如曾有人以一種日本產的複瓣薔薇(*Rosa multiflora*)，枝幹高而開白花，只在每年夏季開花一次，與一種產於中國中部的矮枝複瓣的粉紅花的中國薔薇(*Rosa sinensis*)，便得一種變種是矮枝複瓣白花，自一千八百七十三年輸入法國以後，至今已很普遍了。

因子的連繫 已經知道有若干的基因以後，便知道他們彼此之間是相承繼的，然而也並不是不能分離：這種可分而尋常都是互相承繼的現象，便稱為因子連繫(*linkes*)。連繫的因子也集合而成組，而這些組的數目也並不是不規則的，他們是與某物種的分核的染色體的數目相等或較小。例如果蠅(*D. melanogoster*)，我們知道是有四〇三種突變，其染色體在分



第四圖 果蠅雌雄之全部染色體圖

圖中之數字 1, 2, 3, 4, 等為遺傳學者所公認的標識；X Y 為性染色體(依摩爾根氏：遺傳的物質基礎，1919)。

核中的數目只有四個：兩個大的，一個中型一個較小的(第四圖)。可是在這其中我們可以看出有四組的基因連繫，其中之一所含之基因遠較其他三組為少；至於在另一種果蠅(*D. virilis*)則有六個染色體，六組因基；在玉蜀黍中已

已經知道的突變有一百八十種，其每一分核中有十個染色體即十組因基。

細胞遺傳學 (Cytogenetique) 由許多已知之彼此互相證明而不相衝突之事實，便引導我們將因基認定是附着在染色體的上部，更確實些說，即是在染色原的上部：我之只說“附着”因為是我不與一部分的生物學者的見解是將染色原與因基認為是一回事。但是我們雖然看不見因基，也與我們之看不見分子原子電子一樣，但我們卻看得見染色體，便是具備及傳遞因基的器官，在顯微鏡下去看我們即可以看見染色體，同時我們也便看見了因基的連繫與分組，這種實驗和細胞學上的現象的互相印證與連合便構成了生物學內的一新支門，即細胞遺傳學，這是由許多銳思巧技的學者手上所產生出來的，其中法國人的名字可引的很少。這個細胞遺傳學可以引導我們直達到物種智識的最深處；這是由遺傳物質的均衡的變化纔決定了進化的方向，雖不說全部至少可以說是大部分是如此。

染色體的位置和據點 因基多半係由特殊的化學物質所成，如此說來，這種物質是存在於染色原之中；所以我們可以想到在這種物質在染色原的位置不是隨便的；應該是各有一定的方位，而他們的據點(loci)也與染色原本身一樣可以互相連接成線的。可是我們常看見因基的連繫忽然的中斷了，在交叉的時候對於原來與他連上的其他因基些表示了獨立的關係；在這種情形之下，於是他便從本來的一個染色體上換位到與他相對相同的另一染色體上面去了，這種現象即稱為交叉(crossing over)。當其摩爾根(T. H. Morgan)用果蠅開始他的實驗以後，他漸漸的即陸續發現多數的因基，並即注意到有連繫中斷的事實，這並不是一個因基脫離而是一串或多數的因基一齊脫離，但是從細胞學上的觀察上說來，卻是並無任何區

可以認出。現在都認定即在接合級時(第一圖),兩個染色體彼此扭合時,即是表現機械的部分交換的時候。如果兩個因基位置非常鄰近,則其間中斷的機會當然比彼此相距很遠的為少。現在已有非常多的實驗積合起來,說明因基交換的百分率的,以證明四個染色體上的因基的性質;先採用一個共同約定的距離(摩爾根),於是便能漸漸估定曾經交換的因基的大概的位置,於是即漸成了四個染色體上的因基分布表。每多一個新實驗,即可以在那上面增加或證明一個新位置,這種工作在起初雖然純係假定,但到後即漸漸成了事實了。

由此看來,染色體即係在一條線上分布或稀或密的位置,但在那上面仍然有“惰性的部位”(約在果蠅之 X 染色體的中部,在那上面只有染色質而無據點,因此即亦可以證明不應當將染色體質與因基鏈認為是一回事。據點是為特殊化學物質或因基所佔據。這些因基各有其特殊的個性,但有單獨發生變化的可能(如突變等)。現在已能約略計算出因基的體量:在果蠅,依柯文(Gowen)和格(Gay, 1933)氏所公布其體量約為 10^{-18} cm³,在這個體量的內部很可以收容十五個左右的蛋白質分子。因基能獨立的發生自性媒觸作用,換言之即能自行增長其體量而不變其性質。因有絲分裂的嚴正的機械兩等分,受精卵中所有的兩份因基,可以逐漸的分配到一切的由他所分成的身體細胞內而性質不變或只為一定的輕微變化。每個因基在一定的時候由他自己於細胞的無數複雜的反應發揮他的效力:如某個因基能使眼及表皮的細胞的色素發展;某另一因基又能決定固體成年時的體量;又有另一因基支配個體動作的方式(如鼠之翻車等)。

因子型 (Génotype), 同生型 (Biotype), 表性型 (Phéno

type) 一個卵受精後的所具成發成一完整的個體的成分的全部稱爲因子型；一組的個體都具有相同的因子型，而構成一個生的單位爲我們在分類學上所尋得的稱爲同生型，一大羣的同種的個體中，例如人類，具有最大多數的因子型；其中有一部分是屬於同型接合的，另一部分又是屬於異型接合的。相同的因子型自然是不能生出完全相同的個體，因爲還應該算上他們的生活環境中的條件（見前所述藏報春的例）；個體所表現於外的一切特點則稱爲表性型。事實上每每有一種植物因外環境條件的關係，其身體因雖有一種因子型，但表現於外的表性型的狀態可以有兩種非常的不相似（如同種植物在高山及原野生成者）；反之在有的不同種的生物因在相同的環境中，同具有樣的同生型，其結果外表所具的表性型乃非常相似〔如集同現象（convergence）〕。有許多的動物，其表性型雖然相同，但其各具的因子型確可以是完全不同，因爲其不同的因基可以產生相似的結果：比如在鼠我們知道有兩種不同的花紋；其中一種是以因基 s 爲條件，由一均色的因基 (S) 所凌制；另外一種花紋則產自另一種因基 (W)，他卻又凌制了另一均色的因基 w ；所以事實上有白鼠而紅睛的，外表上完全相同而所具的因子型乃完全不同。在北極熊與北極野兔都是白色，其相同的毛色，卻是由不相同的因子所支配而成的，在北極熊的白色如與有色的熊雜配則其支配白色的因子是主宰因子；至於白北極兔的支配因子，則係退守因子。

* * * * *

在因基之中尚有三個種類有在此說明的必要，即是：複化因基，致死因基和性的因基。

複化因基 (Facteurs multiples) 最尋常的情形是某種

特性的決定是由一個因基司之，自然如上所述同時也要受環境及其他因基的條件的支配，但卻也有種情形，有些因基似乎是有一種添加的力量，在特性表現的時候他便發揮他們的這種力量，這尤以屬於有運動或擺動性的特性為最多，例如哺乳動物的毛色之類。試拿一有灰的均色毛被的野鼠，與白花色的鼠，在鼠市上最常見的，體量均小無有例外的，兩者雜配，其子嗣完全無雜花色，這當然是均色因子完全主宰的結果（此因子以 S 代表之）。再以這第一代 (F_1) 的子嗣自行交配，便得第二代的小鼠 (F_2)，其中便有雜花色鼠發生，其比例是門德耳的比例三個均色一個雜花；照此看來即有一個變因 s ，他凌制了基因 S 。如果我們只拿花鼠交配則其結果只得花色的子嗣，但在這些花色中白色所佔面積，常有或大或小的運動；在親代是選擇的顏色最花的則其白色的面積愈廣大，反之則較小。照此事實看來，我們實當承認花色是與多數的因基 $s_1s_2s_3s_4$ 等等緊相關連，其結果是加到與之相反的各級因基 $S_1S_2S_3S_4$ 之中；如實驗者從增加的方面加以選擇，則會漸漸的肅清了異配合性，而集聚了傾向於這一方面的因子，如果竟能辦到積聚的因子些的完全同接合，大都是不可能的，則其結果可以達到最大限度而完全自此確定不變。

可以由選擇變更的變動的因基，其數目很多；如人的體裁，黑白混種的皮膚的顏色，兔耳的長短，豚鼠及兔等的皮色，犬貓等尾的捲曲與長短，豚鼠與雞的趾數，花瓣的紋路，形態與邊緣等。

致死因基 (Facteurs léthals) 一個因基的變化，只是來自於為我們所未知的化學物質變化，這是很可能的事：因為一切因基在共同構成一個體時彼此是合作的，我們自然即想

到在發生變化的時候，便是這種作合在某某數因基之中，一時成爲不可能的狀態了；到了這種情形即表現而爲一種致死因基(lethals)。他的效力有純種配合時尙能表現，在異型接合時，即完全不能發生，即在幼稚時已是如此。但一個個體具有一個調劑的特性由尋常的突變因基表之則亦可以存在。我們之所以還能在幾個因基中尙看見死亡特性的表現，因爲是其親的將必然減退，爲致死因基的同體子嗣之死亡所致。(註四)現在已知有許多的致死因基鼠的毛被的黃色因基(Ay)是 A (野鼠的灰色) 因基的突變，使黃金絲雀變爲白色的因基，金絲雀頭部有毛簇的因基(第五圖)，裸犬脫毛的因基，使鼠尾縮短的因基，以及使鼠之雜色成爲主宰，使金魚草(*Antirrhinum majus*)及馬蹄紋天竺葵(*Telargonium zonale*)等植物失去葉綠素的因基等等都是其例。



第五圖 金絲雀之雜配圖其中 Hh 爲異型接合體。
 H 雙屬存在時發生致死現象，其雜中之 HH 不能發育以 X 表示之(依 Duncher, 1928)。

性因基 (Facteurs sexuels) 雄或雌的細胞核所具的染色體不同形式因而決定後嗣的性別的事實，已是證明了的；此種異點在飛蠊 (*Blatta-Ancyraacanthus*) 尤甚，在其雌體的身體細胞中有兩個特殊的染色體〔異型染色體 (hétérochromosomes) 或性染色體 (chromosomes sexuelles)]，在結成級的時

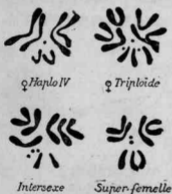
候互相配合(此染色體以 X 代表之);至於在雄體細胞核內則有其一,於是雄體的染色體數目即成爲單數 ($2N-1$):此即稱爲 XX 與 XO 式。

在果蠅與鼠式其染色體中(第四圖)雌體亦常是具有其兩個特殊的染色體 (XX),至於雄體則是兩個不相等的(XY)。

在爬行動物,鳥類,毛翅目,鱗翅目等的式中其情形是與上相反:雄體有兩個相等的染色體 (YY 或 ZZ 隨採用的符號而異);雌體則爲一大一小(即 XY 或 ZW)。

很久以來大家都以爲性的決定是由受精時候不同的染色體所偶然配合所致,如 XX 或 XO , XX 或 XY , ZZ 或 ZW

等;這種解釋在大部分情形自然也還是適用,可是在兩棲類與鳥類所表現尚很難適合。但在現在,似乎都感覺到這性的決定問題,事實上還是遠較我們所知的爲複雜,一個 X 染色體的價,與其他性染色體和其餘的非性染色體 (Autosomes) 的問題,例如特別由 勃里奇 (Bridges, 1922) 於果蠅中所見的 X 染色體的數目既不規則,其餘非性染色體的數目也不規則(第六圖)。設使 X 染色體中具有一決定雌性的定子 (F),其他的染色體中有決定雄性 (M)



第六圖 果蠅 (*D. melanogaster*) 的不正常的染色體圖。單數-IV ($2N-IV$);雌三數式(有三副);間性的雄式(三副尋常染色體+ $2X$);表形雌式(二副尋常染色體+ $3X$) (依勃里奇氏, 1922)。

的,其均衡之偏於此或彼,則須視多數的情形而定 (Y 染色體

在這個公式中不起作用)。

規則的雄性的雙數式爲： $X+Y+2A$ 。

規則的雌性的雙數式爲： $2X+2A$ 。

$3X+3A$ (三數式 (triploïde)) 產生規則的雌體。

$3X+2A$ 則生外表形的雌體。

$2X+3A$ (即三數式中一 X 染色體的不存在) 則生一間性式的雄。

$2X+(3A)-1$ (即 $2X$ 三數式中失去一其他染色體) 則生一過渡性的雄。

要想差不多了解這上面的些不同的結果，只須假想一雌的因子 (F) 較一單獨的雄性的因子爲強，但又較兩個雄的因子爲弱： $M < F < MM$ 。

異型接合律 (Heterosis) 在很久即有人注意到雜交，便是說異型接合，所產生的結果，較之完全由同型接合所產生的爲強 [這即是異接合律 (hétérosis) 或又稱雜配律]：比如玉蜀黍的增殖力是很強的，如果是自花受精，必將非常顯著的每一同親交配代都衰弱下去，發展很緩，而只產生小穗或竟至於無穗，如與另一同親代的個體配交則其增殖力非常顯著的，立即回復。這是異親交配的效果。這雜配律之標準確甚重要竟使工農業上倚之爲生產增加的方法。在美國西部養豬的人，爲得着發展很快的個體，在市場能得高價，遂使丟霍克結爾塞 (Duroc-Jersey) 族 (即紅毛豬毛被爲紅色，體長，增殖力強) 與另一種白耳克希爾 (Berkshire) 族或波朗中國族 (毛被黑白色，即是肥碩的肉豬) 交配而必得其期望的結果。如白楊，使其不同族的雜交亦可以得生產很快的林木，然後再用接枝法增殖他，則每株都可以得着很典型的雜交特點，以及其分核成

分的表現。

不相似的遺傳因子雖然是在相交雜的能彼此互相激刺而利於發展，但還是有其相當的限度：我們不能使稻與玉蜀黍相配，亦不能使蘋果與梨交雜。其互配而致於不發展不下傳，這當然是因為兩個遺傳線索相距太遠，沒有法子可以得一個暫時調和的原故：所以我們也知道，這其間有絕對的與相對的兩種方式。

均衡或均勢 在研遺傳學之初，總有一個感想是覺着每一種明確的特性是由一特殊的因基在支配（所以又稱其為特性單位），這是一種完全惠斯曼派的觀念。我想我恐怕是第一個指出一種很明確的特徵，如鼠的黃色黑色和褐色的毛被，是附帶有不少的獨立因基在支配他；如果其中之一，發生變化，全體亦變化，其結果每每是可以出人意料以外的。在很久以前大家都是持因基的突變概念，以之為變異的唯一原因；因有因基的存在，便從質方面去說明如一種特殊化學物質之支配其特性一樣；但從細胞遺傳學上證明，這種看法是異常之不充分的。不但質，因基實尚有量的影響，當其一個因基有在一雙數型的個體中為雙層的存在時，如尋常規則的情形其中實有一個均衡或均勢，存在於其本身及其他的因基之中；但如果細胞內有偶然事件發生，其中的一個因基有三層的存在時（見後第一二七頁），其餘的仍然還是雙副，於是其彼此間原有的均勢不存在，於是此生物個體立即成為不均衡（unbalanced）；在這其中其質的方面雖然是一點也未曾動搖，但其在表現於形態學上及生理學必會多少有顯著的變化；因為這個道理，所以三數型的花粉粒，總是不能發育的（在曼陀羅花，其不發育的程度可以達到百分之四十三），因為其中多具了一個例外的染色

體；在果蠅中其具有二或三額外染色體的，別的染色體雖極規則但在未產卵以前即會死亡的（勃里奇）。另外繆勒（H. J. Müller）氏比喻這是一個吃不得的點心，因為其中應有的東西是太多或太少了，不能與其他部分發生適當的和諧。

當其一個單數型的細胞，失去一個染色體時，此細胞必致死亡，因為其在量同質一方面都缺少了，沒有法子可以修復起來，至少其失去的不是最小的一個（第六圖），至於在雙數型的則其影響不甚嚴重，至於在三數型則更不充分的感覺得到了。

這種因基的均衡的概念和其量的影響是應該增加在遺傳突變的質的觀念中，纔能完全說明變異的性質；此外還可以有的染色體的容積，數目乃至於構造上的變化，則將在後面染色體的變化上一齊說明。

容量的變異 *Malthia incana* 的“雪花(Snowflake)”的變異，是不同於一切 *incana* 的，及一切其他的十字花科的變異，即是在成熟分裂的分前期的時候，其染色體特別的長，而反方面的事實，也一樣的存在：有人說明在白女婁菜(*Melandrium album*) 之中，有兩種其染色縮短，只有三分之一之尋常長度。

數目的變化 決定一物種的特性的一組染色體可以增加為 2, 3, 4, 5, ……等倍數即成爲了多數型。雖然是其遺傳上的關係是未常變，但這多數型的個體比之於同種的雙數型的個體，常會有量上的變化，不過這卻並非是必然的事。

於雙數型中兩組完全的染色體，常可是增加了一個或幾個的附加染色體，此即是附增染色體(*polysomie*)，遺傳上的均勢仍可以維持。一個雙數型，三數型或多數型的細胞核中可

以失去一個或幾個染色體，這還是要使其中的均衡中斷，現在已知的在曼陀羅中其方式有 $4x+1+1-1-1$ 的。這便是說在四數型之染色體中曾經加了兩例外的染色體但又曾減去了原有的兩個染色體，自外表看來其全數是不錯的，但其均衡卻不能維持。

兩個不相同的染色體，可以是彼此連接成一個單獨的染色體，通常都是成 V 字形，其長度即是其原有長度之和。

反之—染色體可以是截分成兩個(第十一圖)或多數的片段，各自保存相當的獨立。

構造的變化 最後說到染色體本身的構造，完全可以因脫節，對換或相互的脫節，顛倒，反覆，缺乏或毒害等等，在細胞學或遺傳學上所常見的原因而發生其內部的甚深刻的改變。其中前三種雖然通常尚不能改變其質的本性，只是排列位置上變化，但即此，其結果已經常可以產生發成上的突變與發成均勢的斷絕。

這個染色體的新的構造上的變異很可以影響到種的發生與隔絕，後面我們將要詳述的多數型，是為植物新種變成的一個重要底質，其中有許多都是在人類的眼中看見發生的。其不使均勢中斷的遺傳上的突變其結果則只產生變異與亞種；但即使這樣的積起來也未見得能使新種就此發生。

染色體的數的變異

如在某種“物種”的生殖細胞之中，其染色體的數目通常都是恆定的，由此便決定了種的特性；這是在動物中最規則而在植物中最少見。在一屬中的各種常有一個很顯明的恆定數，便在一大種中每每亦係如此。在這種情形之下的進化可以說

是沒有變動到數目的特點上去的，這下面便有幾個例：

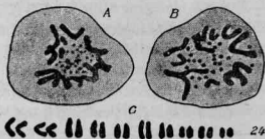
2N	♀ 是 2N; ♂ 2N-1
百合屬中的各種(註五).....24	在飛蝗科中一百屬內所包的八
菜豆屬中的各種.....20	百種.....♂ 23♀ 24
蘭屬中的各種.....22	蜘蛛科的十種.....♂ 13♀ 14
香豌豆屬中的二十四種.....14	蠶斯科中的五屬.....♂ 35
蠶豆屬幾乎全部(蠶豆,豌豆,等).....14	
葛屬中的各種.....16	
山梅花屬的二十三種.....26	
一切裸子植物(如鳳尾松,銀杏,松等).....24	

但最常見的事實，是如我們拿許多很親近的種來排列比較，則我們將看見染色體的數目卻是多變換的；且這種變換有時達到了一種之內，甚至一種中的各族在這面也不一致的。在這上面假定其曾經有過接合和分斷脫節的事實是很可能的。例如一種蟋(Gryllus mitratus)，係在滿洲採得的，其染色體有二十五個(2N-1)。其中有二十二個是棍形，但其體長是減退了的，有二個是成V形，另外還有一個異型染色體X亦為V形；可是在Kyoto地方所採集的同種的蟋則有二十七個染色體即二十六個棍形一個V形(Honda與Iriki二氏)。在這種情形下要不承認其多出的兩個是由二個V形的斷下來添加而成二十七的實困難。在蛔蟲(Ascaris megalcephala)之情形是早已知道得很清楚的；其中單價的族(即N=1)遠較少於雙價的，在雙價的中其雙數式為四，但很少可能的雙價的是一四數式(tetraploide)，便是說其單價式應成一種單數的雙價式的二染色體的溶合的狀態。在比利時產的一種螻蛄

(*Gryllotalpa gryllotalpa*) 其 $2N=12$ ，其中有二個 XY 染色體其體量很大，至於在奈波里所產的則有十五個染色體，其中只有一個 X 染色體；這即使我們可以知道係有兩個尋常染色體中斷為二，而 Y 染色體則已與另一尋常染色體相接合了。

在爬行動物中的例尤為顯著(第七圖)；大部分的蜥蜴在雙數式的染色體是為二十四個形態相同的與一數目不定而形態有變化的大染色體；例如 *Anolis* 則有六對 V 形染色體，在 *Pseudopus* 則有二對 V 染色體與八對棍形染色體；毒蜥 (*Helodema*) 有五對 V 形的與二對棍形的。*Sphenodon* 只有六個很小的染色體，但有十二個大的 V 形染色體和十八個棍形染色體。可是我們如果將其中的 V 形染色體都算成雙數，便是說我們承認在其中是都有分成兩個的可能，將這分成的都算成尋常染色體則我們得了二十四個大染色體的常數，加上二十四個小染色體其中全數即為四十八，至於 *Sphenodon* 的情形是六個小染色體再加上十八個棍形染色體，與二十四個來自十二個 V 形所分成的染色體，則還是得四十八個雙數式的規則數目，這樣的嚴正扣合法，可見其並非出於偶然〔馬德衣 (*Matthey*) 氏〕。所以實應承認實有或由兩個棍形的染色體一端接合而為一 V 染色體，或由一 V 染色體分而為二棍形染色體的事實。此外在較長的一個染色體的上部每每看見有緊縮收斂的現象(普通都是在其與紡錘絲相連繫處)，這裏多半即是其準備中斷的地方(見後第三十八圖)，或者在其末端見有由一細染色線連繫着的衛星式的小染色體，亦即是不久即準備完全與之脫離的。在蜥蜴 (*Lacerta*) 屬只可見有十八個體量在衰退的棍形染色體(其代表的數只是三十六而非四十八)；在這種情形便應承認其二十四個小染色體是已兩兩的溶合而

構成十二個粒狀體，即六對，再與其他的十二對規則的相合，則其總數仍然是規則的二十四數。



第七圖 各種蜥蜴精原細胞中的雙數染色體。

A. 毒蜥 (*Heloderma supectum*); B. *Anolis carolinensis*; C. *Pseudopus apus*, 其染色之相同的排列成對，全數的二十四個小染色體即在這裏會有了(依馬德衣氏，瑞士動物學雜誌，1931)。

在貝母屬 (*Fritillaria*) 其情形也還是一樣，其中如 *F. imperialis* 及 *F. meleagris* 以及六個其他的種，都是有十二個染色體 (N)，其中係十個尋常染色體與二個 V 形染色體；至於在 *F. pudica* 則有十三個染色體 (其中有十二個棍形的只有一個 V 形的)，*F. ruthenica* 則是九個 (其中五 V 與四個棍形)，在這其中我們可以知道 *pudica* 中十三個內有一 V 的分斷至於 *ruthenica* 應該是九對溶合為六對棍形，如果將其中的 V 都算着是兩個則可以看出一切貝母屬的種其數都是十四。

但亦有不甚容易解釋的情形：日本特產的兩種蝮蛇 (*Hynobius retardatus* Dunn) 和北鯢 (*H. lichenatus* Boulenger)，在犬養 (Inukai, 1932) 氏證明其頭骨的差異點以前都將其認

爲係同屬於一種；在 *retardatus* $2N=40$ 卽 ($22V+18$ 棍形)；*lichenatus* 是 $2N=58(18V+40$ 個棍形的)；此外尚有 *tokyoensis* Tago 和 *nigrescens* Stejneger 都具有五十六個染色體 ($20V+36$ 棍形)。試以其中的 V 算爲二則三種都得七十六的數目，內中第一種，與 *lichenatus* 如此相近似的，則其數目倒只有六十二。又 *Rattus rattus* 其代表型是 $2N=40$ 染色體，一樣的爲一部分人看成種另一部分人又看成亞種的 *alexandrinus* 也是與之相同，但在 *rattus* 則有三對 V 形染色體，至於在 *alexandrinus* 則只有一對。

在每一種類中都各有其遺傳上的進化與變化，這是無可疑的，但其方向則各不一定，在植物中如薔薇，其原始型只爲少數的染色 ($N=7$)；其進化的方向一方面是傾向的增加；當其增加的數目已經很多的時候，後來又從反的方向趨向。所以其結果所得的數目又不很大。在蜥蜴和哺乳動物 (註六) 則反之，其染色體的原始型的數目很大 ($N=24$)；其進化的方向是向着由溶合而將其減少，一樣的又再於減少以後碎分爲小塊，例如在啮齒類其 $2N=40$ (是最少的數目) 又爲 84 或 86，但是大部分是介於 40 與 54 之間；大概其祖先的染色體的原型應是 $2N=48$ 。在鱗翅目中 (曾有九十四種已經研究過) 大致是在 $N=11$ 的左右，但是其中百分之七十五其數目是在 28 與 30 之間，其最初的出發數，多半係 30。

* * * *

在植物中自然也與動物一樣有染色體的溶合與分碎，但在植物中其進化的方式差不多可以說是完全兩樣。其情形都是：從一種在本組中有最少的染色體數爲出發點，其增加有 2, 3, 4, 5 …… 10 …… 等等之倍數；在最少基本數的是認爲

係雙數式，其餘一切都算是複數式；如果我們將 x 來代表最少數目的單數式的染色體（即 N ）則我們將有下面的些方式：

2x	雙數式	7x	七數式
3x	三數式	8x	八數式
4x	四數式	9x	九數式
5x	五數式	10x	十數式等等
6x	六數式		

x 如果是用雙數去乘則其結果得偶數式 (artioploïdes)；如果是拿單數去乘則得奇數式 (perissoploïdes)。其變化不為倍數式的則為雜數式 (dysploïdie)，這是遠少於前兩者的。在雙數式及複數式之中如果外添一個或幾個染色體時則稱為假數式 (aneuploïdie)；在這種情形中則有兩方面的變化：一是較大複數式 (hyperdiploïde, $2x+1$) (如果蠅, 曼陀羅, 烟草等)；另一種是較小的複數式 (hypodiploïde, $2x-1$)。溫克勒耳 (Winkler, 1916) 氏曾主張用異數式 (hétéroploïde) 一名詞來包括一切生物之不是單純的 $2x$ 是雙數式的；其中包括規則的複數式〔達克霍爾門 (Täckholm) 稱之曰真數式 (euploïdes)〕及不規則的數式〔達克霍爾門稱為假數式 (aneuploïdes)〕如 $2x+1$, 或 $3x-1$ 等之類。

這下面便是幾個很規則的複數式。

屬	名	x 的基數	複 數 式 (身 體 數)
Senecio	望江南	5	20, 40, 50, 60, 180。
Solanum	茄	6	24, 36, 48, (註七) 60, 72, 108, 144。
Thalictrum	唐松草	7	21, 28, 35, 42。
Chrysanthemum	菊	9	27, 36, 47, 54, 72, 90。

因為種種原因，其數式的變化可以是不規則的，直如在一屬中由好幾種不同的基數變出來的；其身體細胞的數式或為成對的($2x+2$ 型)或為不成對的($3x-1$, $3x+1$ 型)等使其更為複雜：

屬 名	複 數 式(身 體 數)
Allium 葱	{ 14 (ursinum), 16 (多種), 18 (triquetrum), 24, 28 (validum), 32, 42, 44, 48, 64, 68。
Carex 薹	18, 32, 38, 48, 52, 54, 58, 68, 74, 82, 84, 112。
Iris 鳶尾	{ 16, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 54, 72, 84, 86, 108。
Viola 堇菜	{ 12, 14, 20, 22, 24, 26, 34, 36, 40, 42, 48, 52, 54, 60, 72。

當其 x 是以一雙數在乘，其形式即甚均衡可以在後嗣體中成為規則固定的，因為在成熟分裂中，每個染色體都能得其相同的對方來共同構成雙價染色體；反之如果 x 是由一奇數在乘，或只是成一假數式時，則這種方式在後嗣體中不能固定，這是因其不能得到均衡，成熟分裂的行動即發生擾亂，其結果有許多的配偶體都不能得到一必要的全數的染色體，於是此植物的下傳力即大為衰減或竟毫無。

比如在懸鈎子屬的各種和變種中，其 x 的基數為 7，其由偶數乘的即便為： $2N=14, 28, 42$ ，換言之，即可以成為雙數式，四數式及六數式，這些種類都是健全的有下傳力的；至於由奇數乘即成為 21, 49，即三數式及七數式，於是其後嗣都成為無下傳力的；用作觀賞之三數式之桃屬變種也都是一樣的情形不能繁衍。

二級雙數式 在梨科(Pomoïdae)中，(如梨(Pyrus)，山楂

(Crataegus), 車輪棠 (Cotoneaster), 榲桲 (Cydonia), 山楂子 (Mespilus), 扶移 (Amelanchier) 是從薔薇科裏面變出來, 其奇數為 7, 但有一不規則之數 ($2N=34$); 如果我們將栽種的梨的染色體拿來考查我們將看見其 7 的基數是分爲兩部分在變: 其中的 4 爲四倍而 3 則爲六倍; 試假定以 $ABCDEFGG$ 來代表基數的七個染色體, 則其單數式的十七個染色體, 其構成應係如下: $AAA-BBB-CCC-DD-EE-FF-GG$ 。這便是說梨的三十四個染色體是一個四數式的三度六變 ($4X+2+2+2$), 然而他卻是均衡而能下傳的, 這即因其 17 的數已經成爲“二級基數 (basal secondair)”了, 又以此新基數爲基本再變而爲新的複數式 (51, 68), 這即又成爲新的複數式; 其中二級三數式的花粉 (51) 大部分是不平均的, 所以在果樹栽種中, 要選擇很好的花粉的變種對於蘋果及梨方能繁衍。

* * * * *

複數式的種類 複數式因其來源不同可以分爲兩類: 在一種之中可以產生兩副不同的染色體; 例如當其在同接合性的雙數式中有加倍的變化時則此新個體可以有四個相同的染色體即: $AAAA-BBBB-CCCC$ 等等, 這算是一種自成複數式 (autopolyploïde)。在這個例如實可以成爲自成四數式 (autotetraploïde) 或雙雙數式 (didiploïde)。

這又可以因雜的結果, 由不同的種, 產生相類的事實, 這便成爲一變因複數式 (allopolyploïde): $A_1A_1A_2A_2-B_1B_1B_2B_2-C_1C_1C_2C_2$ 等等。

在栽種植物中這自成複數式的例是很常見的, 在我們栽種的穀類與果樹中, 是很少尚保存其自然狀態的。例如山小菜之一種 (*Campanula peraicifolia* ($N=8$)) 多半是偶然與雙數

式的配偶體相遇的緣故，即產生一種很高大的四數式種（即 Telham Beauty）（第八圖）；又如藏報春（ $2N=24$ ）是來自一種大型的四數式種（ $2N=48$ ），日本桃葉珊瑚〔*Aucuba japonica* ($N=16$)〕應是四數式（ $4x=8\times 4$ ），因為我們在其細胞中可以看見有八種不同型的染色體每種有四次的表現。愛斯蘭的罌粟（*Papaver nudicula*）在雙數式的狀態之下有七對染色，表現一種十數的變異而成爲三十五對（ $10x=70$ ）；此十數式又與雙數式的交配便得一二十一對的六數式的變種（ $6x=42$ ），又再與雙數式的交配更可能成爲四或八數式。



第八圖 兩種山小菜之花，自然大，A. 爲原種 $2n=16$ ；B. 四數式之變種，較爲美麗肥大 $2n=32$ ，〔依林德婁（Gaidner, 1928）氏〕。

最大多數之複數式皆係附增複數式，真正的物種即係由這種方式在自然界產生；經我們看見的爲數已經是不少（見第二〇七頁），我們在後面即見這附增複數式是植物界新種構成的最要因之一。

有很多的複數式內中尤以自成複數式，其體量顯然較大，其細胞等都較之雙數式的爲大：例如野生草莓 (*Fragaria vesca*) 有十四個染色 ($2N$)，至於其所有的變種則實很肥大都是複數式 (如 *elatior* 42, *virginiana*, *grandiflora*, *chiloensis* 都是 56)。有名的拉馬克月見草 (*Enothera lamarckiana*) 的突變即於一八九五年發現於德甫里 (De Vries) 所栽種的園中的，自此以後即逐漸繁衍，其比之舊種葉較寬，幹較勁壯，花亦較大，而其所有的染色體則爲 28，即其基數 7 之四倍。另外其他種月見草如 (*Enothera stenomeres*, *grandiflora*, *pratensis*, *biermis* 亦有突變種的發生，但在普通野生中沒有一種是四數式的。這些突變種是一個附增多數式，其所從出的親代有一異接合性之價，便是說是屬於間種式 (見後第一四〇頁)。在野生的 *Elodea canadensis* ($N=12$) 是雙數的產生 *E. gigantea* ($N=24$)，苦草 [*Vallisneria spiralis* ($N=10$)] 也是雙數的，也是倍增其數而變成大苦草 *V. gigantea* ($N=20$)，馬齒莧 (*Portulacca oleracea gigas*) 是六數式 ($N=27$)，較之其雙數的親代也甚雄健；至於果蠅的三數式的變種 ($3x=12$)，其體量也是較之其所從出的雙數式者爲大。

但這種容易加以說明的加數，即體形加大的定律，亦不是完全無例外，如毛捕蟲瞿麥 (*Silene ciliata* ($2N=24$)) 產出一種四數式的變種 (48)，還有一個八數式 (96)，一個十六數式 (192 個染色體)。但其外形大小強弱上與其原種也無甚顯然的區別，如水酸模 (*Rumex hydrolopathum* ($2N=200$)) 也較之其近種的四數式個體大不了許多 ($2N=20, 40$)，*Allium nutan* 中有非常多的族其染色體都爲各式的變化，然其彼此之間形態並無若何顯著的差異，其中除雙數型 ($2N=16$) 尙有三數型

的族($3x=24$)四數型(32)六數型(48)八數型(64),其餘有許多的假複數式的還不算(見後第一二七頁所述關於 *Viola kitaibeliana-nana*)。

在複數式的生物是易於變生各種的突變的,因為每個染色體上的因基都可以發生獨立的變化,使其染色體隨之而變。至於自成複數式,即使其均衡,其傳下力均不及其所變成的變種,這是由於其染色體些彼此之間太相似了,在減數分裂時每每易於發生混亂;至於在附增複數式則情形恰相反,遠較自成複數式的增殖力強。

無繁殖力複數式的永恆的存在 在動物中凡是不繁殖的間種和偶成的複數式,大都易於消滅;否則一定要與規則的複數式再行交配,方能維持下去,在這樣的情形普通都是產生不均衡的三數式(如雙價蛔蟲 (*Asaris megalecephala bivalens* × univalent)),然而有時單性增殖的能力挽救了這染色體配合上的不利(如 *Artemia salina*, *Carausius morosus*)。在植物中則情形相反,其下傳力不強的尤以複數式的,每每可以長久保持而用其無性生殖法繁衍下去:如 *Allium tigrinum*, 是三數式 ($3x=36$) 差不多是沒有生殖能力,但在葉腋中有小球莖;又如小萱草 (*Hemerocallis fulva*) (註八) 其種子也無力繁殖,但卻有發生線(stolon)以代之;此外如鬱金也是在球莖繁殖。又如野生蝴蝶花(*Iris japonica* ($2N=54$))也無疑的是一種三數式(18×3)從雙數式的 *I. gracilipes* ($2N=36$)所變出的其花粉也是無用的,不能結果,但卻能以根繁殖;無配生殖(apogamie)也是在許多的栽種的 $3x$ 的桑中所常見, *Allium roseum* 的變種(*bulbiferum*)是一種中性種(apomixique)其大多數的花穗都變而為繁殖球,其未變的花,都無生殖能力

(*Ranunculus ficaria*) 也是一樣的情形：其四數式的變種 ($2N = 32$) 具有側芽繁殖根也能供其為繁衍，至於還是一樣的結子但是無生殖力的（舊來或者係自成四數式）。

如此說來無生殖力的植物，是能用其他的有效無性繁殖法以調劑其染色體上不均衡，以維持其種的下傳。如番紅花 (*Crocus sativa*) 在地中海原野是一種不能生殖的植物，差不多從三千七百年來都是以無性繁殖法在生殖。

附增染色體 (Polysomie) 附增染色體的現象曾經布拉格司勒 (Blakeslee) 氏在曼陀羅為詳盡的研究，又在其他的植物中一樣的尋着：*Solenum lycopericum*, *Zea Mays*, *Mathiola incana*, *Nicotina tabacum*, *Enothera franciscana*，至於在動物中這種現象所知道的則僅有果蠅，其中有 $2x+1$ 的變種，其附增的染色體是性染色體中的 X 或尋常染色體；現在都用 $\text{triplo } X$ 代表之（第六圖）或 triplo-IV 代表尋常染色，因為是有一個染色體為三副的存在。

如果染色體的單數式是 12，如曼陀羅與番茄，便有十二型的染色體增加式的可能，布拉格司勒與白寧 (Belling) 氏即在曼陀羅中，尋得十二個三加式 (*trisomique*)，其果子的形態隨之而變，這是比較其他的植物容易研究的。

染色體複加式，在突變發生中也是重要原因之一，但其變成之種卻很少。其原因是一個附加染色體為三副的存在是對於減數分裂以甚深刻之擾亂。然而在植物中是自花受精的，很可以是卵中有一外加之染色體而其本身的花粉中也是同樣的有一個，於是在染色體中的均衡即可以由此而完成，複數式也一樣的可以由此成為均衡的染色體構造（見後第二二三頁 *Dahlia Mercki* 的情形），我們在上面對於梨的情形是已經看

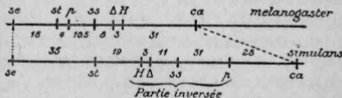
見了的，在其中即係由多複增加式而獲得一種新的均衡（見前第十頁）。

這染色體的複增加式，其來源是不間斷：當其在減數分裂時候，其複價的染色體位於赤道線上復如上所述平分為二各到一子核之中，在這平分也有時是不甚平均的，一個雙價的染色體可以是完全到一個分核以內，在這種情形之下有一方的子核少了一個染色體當然是不能有效；至於他的對方則多了一個雙副的染色體，如果這個分核與一個規則的配偶體相配合，則其所成的配偶子的染色體便多上一個副加的，其結果便成為三副（便是 $2N+1$ 或三副式）。

如果這種間斷的現象是產生於複數式的 a 行中於是其兩個配偶子 $ax+1$ 和 $ax-1$ 都是有效的，因為在其染色體中雖然是不平衡但其根本上是具有一副完全的染色體；例如其中後面的一種配偶體，若是與一個規則的雙數式配偶體相接合，則其所產生的接合子為 $2ax-1$ ；在其中只不過是應該有 a 的全副的只有 $(a-1)$ 罷了。這算是一個突變體，這種事實曾發生於一種淺紫紅烟草 (*Nicotiana tabacum purpura*)（這是一種四數式的染色體見後第二一六頁），在其成熟分裂的時候其染色體的全副即分為二十三雙價與一單價。這種方式的突變體由許多細小的外部形態上的差異與常型相別；例如花較短，色較深，花瓣有細溝，葉較小而圓。這種溝形的突變體如果是自體受精其結果是可以預測的，便是同時有常型的存在，又有溝型的存在 ($2N=48$) 及 ($2N=47$)；而後面這一種的數目較多；依理說還應該產生一個二十三的雙價式，但卻很可能的是成對缺乏遂使接合子成為無效〔葛洛生 (Clausen, 1931) 氏〕。

染色體結構上的變異

顛倒 (L'inversion) 要了解這種結構的顛倒變異，須先知道了這個染色體的詳細的結構；比如這裏有一例（第九圖）是果蠅的第三個染色體，其中部的結構是已經知道的其因基排列的順序是：藍黑色，猩紅色，石竹色，三稜形，叢毛，紅葡萄酒色；可是在另外一種果蠅 (*Drasophila simulans*)，其第三個染色體中部結構的因基排列的次序卻微有不同是：藍黑色，猩紅色，叢毛，三稜形，石竹色，紅葡萄酒色。這似乎是從一種果蠅到另一種其石竹色，三稜形，叢毛的三段是可以一齊顛倒於一個染色體中而彼此的關係是不變的〔史徒耳文特 (Sturtevant)〕。



第九圖 兩種果蠅 (*D. simulans* 與 *D. melanogaster*) 的第三副染色體經過顛倒後的比較。

發生顛倒的一段是包括有石竹色 (*p*)，多棘毛 (*ss*)，和三稜形 (*A*) 叢毛 (*H*)；其在原位上不動的是黑藍色 (*se*)，猩紅色 (*st*) 和紅葡萄酒色 (*ca*)。圖中並由聯合虛線表示其間的間隔在 *simulans* 一種是遠較大〔依史徒耳文特 (Carnegie Inst., n° 421, 1931)〕。

這種顛倒在質和量上都未常變換彼此的關係，在種的分隔上其所發生的效力一定的很小的，然而他在染色體的彼此

的吸引之間卻可以挑起擾亂，在因基的交換時也可產生不同的結果。假如是一個染色體上一的因基的規則排列是 $ABCD EFGH$ ，其中的 DEF 一段發生了顛倒，即成爲 $ABCFE DGH$ ；假定他與一規則的染色相配合，例如一個間種，於是在其減數分裂的時候（第一圖），兩個染色體要面對面的交換，於是 CDE 便與 CFE 發生交換的關係，其結果即產了兩種本應相同而竟自不同的染色體 $ABCDE DGH$ 與 $ABC FEFGH$ ；彼此都缺少了一個因基（前者少 F 後者少 D ），而每個都多了一副因基（前者多 D 後者多 F ）；這種不正常的結果每每是使這個配偶體早期死亡不能完成其職責。

脫節 (la translocation) 脫節之發生是始於一個染色體在可以知道的地方發生中斷，便是說如我們已經在一個染色體已確知他排列的方式以後，這已脫落下來的一段便去與一規則的染色體相結合，或接於一端或側面而構成一不規則的染色體。在這個染色體的上面即發生了新式的因基排列方式；這是由經過一番交換以後所必會產生的結果，雖然在細胞學方面還未嘗將其證明。這種交換或者是在一個性細胞內，兩個規則的染色體都具有 $ABCDE$ 的因基；如果在這兩個之中的一個其 CD 之間的地方發生中斷，於是斷下來的 DE 一段即另行附着於一不均衡的具有 $MNOP$ 的一個染色體上面，於是到了結成級的時侯一方面的染色是完全規則的有 $ABCDE$ ；另一方面則只具有 ABC ，而其同側的 $MNOP$ 則又多出了 DE 與對面的 $MNOP$ 也就不相同了，所以顯然的在減數分裂的結果即產了四種不同的配偶體：一個是完全規則的 ($ABC D-MNOP$)；一種是染色的內容不曾增減而其排列變了 ($ABC-MNOP. DE$)；一種是少型 (hypoploïde)，

其中缺少了 DE ($ABC-MNOP$.); 一種是多型(hyperploide)其中多了一副 DE ($ABCDE-MNOP.DE$)。

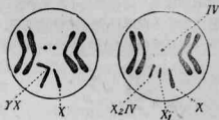
這下面便再舉幾個脫換的實例(第十圖); 史透因 (Stern, 1931) 氏曾經尋得果蠅的一種 *D. melanogaster* 其中的 X 染色體的上面接合了一個 Y 染色體, 在另外

一種其所具之第二染色體發生了分碎的突變, 其分碎下來的卻去接合於第三染色的側部; 恰當叢毛因基的部位上, —— 於是原來是簡單的棍形染色體其結果即成了 V 形與 *D. pseudobs-*

cura 的相似乎在這個 V 形的染色體上面可以說其一側是與 *D. melano gaster* 的棍形上所有的因基相當, 而另一側則與第三染色體的黃色因基以下的部分相當。

當其分碎下來的一段來自於一個規則的染色體, 而加在另一規則的染色體上則其中自有部分即成為雙料重複的 (例如 $ABCDE + DE$); 至於其損失了這一部分的則不成問題的即成為“缺損”的。一個缺損的接合子通常都是要早夭的; 而重複的一個結合子所產生的個體身上則要發生多少的變化, 其變化的來源即因其有多出一段相同的因基的原故。

最後如果分碎的部分並不與其他的染色體相接合 (第十二圖), 他即會消失於原形質之中於是此接合子或配偶子即會

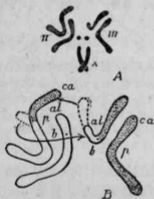


第十圖 果蠅兩雌體的複數式的兩副染色體式
在圖中左邊的有一個規則的 x 染色體, 其另個 X 則與一段 Y 染色體相接合; 右圖也只有一个 X 染色體其另一個則碎分為二個; X_1X_2 其中之一又與一 IV 染色體相接合 (依史透因 (Stern, Biol. Zentr. 15, 1931))。

自然的消滅，或者多上一段不相干的染色體碎片於其核中。

由這個脫節的現象可以使發生學上產生不衡平的現象，而同時又能使新的聯續發生，這是可以在培養家畜的體內單獨發生而不能知其原因之所在；所僅知的是如果用 X 光線照之則常能產生這種結果（其百分率常可以達到八十之大），這是由於電子刺擊染色體而使其脫節。

交互脫節(部分的互換) 在交互脫節之中，兩個不相同



第十一圖 果蠅(*D. melanogaster*)雄體的第二第三染色體因 X 光線而引起之交互脫節現象。

A. 上圖係一體體的染色體式（在成卵作用中者）因異結合體而發生之交互脫節現象（與第四圖參看）。

B. 脫節現象的解釋：第二染色體具 *b*, *al* 段，脫節而接於第三染色體的上部；第三染色之 *p*, *ca* 段則脫節而接於第二染色體之上（依多卜桑司基 (Dobzhansky) 與史徒耳文特，見卡勒基學院報告 (Carnegie Inst. 421, 1931)）。

的染色體彼此都脫節而將其脫下來的部分互相交換（第十一圖），這是又可以在兩個不相同的染色體偶然相接近了，發生交叉現象以後的交換行動時發生。例如兩個染色體 *AB CDE* 與 *MNOPQ*，在脫節又互接以後即成爲 *ABC. PQ* 和 *MNO. DE*。其質雖變其量不改仍能保持平衡。當其在配偶子構成的時候，由交互脫節現象可以產生各種不同的配偶體：*ABCDE—MNO PQ*（這是完全正常的兩副），又有 *ABCDE—MNO.DE*（其中缺乏了 *PQ* 而多出了 *DE*）；又有 *AB*

$C.P.Q-M.N.O.D.E$ (部分互換的兩副的完全的染色體); 此外另一部分是得不着全副染色體的配偶體, 不能代表完全的種性這是大都不能生存有效的。

這下面再舉一個交互脫節的實例, 以果蠅的雄體用 X 光線照過產生的: 其 X 染色體是在距末端較近的“白色”和“小眼”的因基的地方產生了脫節而 IV 染色體(很小的)則在“盲眼”和“歪曲”的因基的地方發生脫節; 其 X 的脫節加到 IV 染色體上面而 IV 染色體的脫節則加到 X 脫節的上面〔依波侖(Bolen)氏〕。

交互脫節互換的現象很可以解釋下之事實: 在聯合種之中其因基完全相同的, 不一定是在二個相同的染色體以內, 這便是因為在進化中彼此已經是曾經若干次互相交互過了的結果。

在自然界中很容易看見有一種曼陀羅 (*Datura stramonium*) 式的個體與基型的個體是幾乎完全相似的, 在與其他的個體交雜以後, 其產生的個體中的花粉有大部分是不生效的, 布拉克斯萊 (Blakeslee) 即稱之為隱型 (cryptique) 染色體; 這種現象的解釋也多半是由於交互脫節以後所產生的部分互換〔白寧氏, 1927)〕。

部分互換之能為吾人所知是因為在減數分裂時的對換現象是不規則的; 一個雙數式的生殖細胞中一組多少的脫節染色體與一組規則的染色體, 其均衡的, 即上的染色原相似的, 染色體在接合級的時候彼此相吸引, 其結果臚下不均衡的即構成一相當複雜的環。即如有兩種曼陀羅 A 與 B 其一的染色體 (我將其每一端用一數目來代表) 1—2, 17—18, 是規則的, 其另一有脫節的交互接合其染色體即成為 1—18 與 17

—2; 於是 $A \times B$ 的間種, 其生殖細胞便有四個染色體 1—2, 17—18, 1—18, 17—2, 到了接合級的對換作用發生時其規則的一端 (即數目相同的) 即互相吸引為完成吸引的結果, 於是

1—18……18—17
 即成了: : : 在這裏面規則的染色體與脫節的
 1—2……2—17

染色體即便相互錯綜了。隨着即有部分交換發生, 於是這個循環即加雜了, 在一種月見草 (*Oenothera muricata*), 其循環竟達十四個 (見第二十三圖)。

也有時不是一個循環而竟是一染色體的線, 這是由於交互脫節所發生的複雜關係, 每一端都反接在另一染色體的另一端上面, 於規則段些的接合在此種情形之下竟成為不可能的, 但即因此每使此種不易構成。

間種結構 達爾林登 (Darlington) 所稱的“間種結構”是指關於染色體的方面不相似的配偶體所形成的結合子。所有的特殊構造, 其中由配偶體的結合所發生的最簡單的形式之中要產生分碎的現象以及其他顛倒, 脫節, 及部分相換等都可以在一配偶體中發生, 因此即可以引導而成間種的特殊染色體構造: 其與尋常間種及一種中的變種是相反的, 然而這其中基本的染色體式仍然保存而從遺傳學上性質看來則有深刻的差異。

突變及非因基突變 (Transmutation) 的實驗

至此止以上所述的一切變化, 在自然界中都是相當的少, 且常是偶然發生便是說其真正的原因不能明瞭。可是從實驗方面亦可誘導其產生, 便是說由人工辦到了在一種之中將其已有的自然變化的百分率提高了。

自其內部的原因說，如配偶體的單純衰老現象可以算是一個作用，例如拉瓦生 (Navashin) 曾以已達到了其發芽能力的年齡限度，六年或七年的一種黃鵪菜 (*Crepis tectorum*) 的種子來播種；其中絕少的種子能發芽成長，其已發芽的芽苗也是非常之易於死亡；其結果只得了二十株的殘存，而其中類都表現染色體不規則現象，在大多的染色體上都產生了脫節的現象，碎片很多而染色體環亦最常見。

較嚴重的外傷也可以支配複數式的變化；試以一幼株植物截去其梢端便激成了側枝的發展，其由傷痕下面所成的枝上的花粉每是四數式（如番茄），便是這種手術使他的成熟分裂，有點傾向於不規則方面；如果是已經構成了一個雙核的細胞，則其核的分隔膜即不十分完全；在稍晚兩個細胞即溶合起來；一株番茄如果是為一種瘤菌 (*Bacterium tumefaciens*) 對他在一部分的地方攻擊發展時，也可以產生多數式的細胞及四數式的細胞，這種株枝是沒有法子將其分枝接植的，所以因六足蟲的刺激其嫩芽受了影響而發生的染色體數目的不正常變化是不足詫異的事。

接種的行為亦每每可以產生相同的結果：如以烟草 (*Nicotiana tabacum*) 接種於一種曼陀羅 (*Datura Wrightii*) 的上面，或用另一種烟草 (*N. Langsdorffi*) 接種於龍葵 (*Solanum nigrum*) 的身上其接種體在其花粉母細胞的成熟分裂的時期常發生非常不正常的現象，其結果最大部分的花粉是不生效力的。其由自花受精所得的種子每每產生很奇異的突變體，例如可得一株烟草其 $N=36$ ，須是說成了六數式（正型的烟草應是四數式 $N=24$ ）；或者又可得一種不相類似的 *N. Langsdorffi* 烟草。這是很可想到的接種株身上的植物鹼的作用，直

接影響到被接種株的身上，因而即變更了他細胞核內部的組織；據此且亦即可以解釋達尼耶（Daniel）氏說明之一種菊芋（*Helianthus tuberosa*）的幼枝接種於另一種菊芋的現象了。（註九）

一種對於黃瓜（*Cucumis sativa*）及玉蜀黍（*Zea mays*）秧子過冷或過熱的不正常的氣候，都可以影響其染色體而構成一種四數式的細胞，試以黃鵪菜的種子拿來炕過使他在二十天都維持四十四至四十五度的高溫，拉瓦生氏曾由此而得着與上述過老的種子所得的結果相同。赫格呂卜（Hagerup）氏相信氣候過度的變化可以產生相類的影響，這是他研究了多種北極的撒哈拉沙漠的植物的結果，他在其中發現了多種自成四數式例如一種大馬齒莧（*Portulacae oleracea gigas*）在其雙數式的母株（ $N=9$ ）之側即自成爲六數式（ $N=27$ ）。



第十二圖 果蠅被高振率光照射後所發生的染色體的突變。

其支配此新突變的因子與已知的四組因子獨立無關，這四組因子是在 $X II III IV$ 等染色體以內。自細胞學上觀察證明其中有一個多出的 V 形染色體，這無疑的是由分碎而來（依潘脫（Painter）和穆勒二氏，*Journ. Heredity*, 20, 1929）。

在這些支配因子之中，其力量最強的還是要推振動率最高的光線，如 X 光線，鐳的 γ 光線， β 光線，紫外光，電子，或者還應該算上宇宙光線，都是能使被照射的生物因之而發生遺傳上的改變，這種細胞內部發生構造上的改變，在天然狀態中是很可遇得着的。尤其是脫節，分碎互換等現象是最容易遇得（見第十二圖）。此外如收縮，增長，顛倒， V 形染色體的構成等等也不難遇見；在這等光線之下照射愈久則其不規則現象的發生亦最深刻。

又如電磁的顫動，其在波長的比率上恰與 X, γ 光線相反，似乎也應算是因子之一〔畢荷瓦洛 (Pirovano) 氏的離子化解法〕，南瓜 (*Cucurbita pepo*，即 *cucurbitella* 之變種) 是一種很穩定的植物，但如果將其放在磁電場中十四小時；由此而得的花粉將其與一尋常之南瓜交配，則其種子每每是無效的，即使生芽也是早夭的，即使能結實所結的也是很小而弱的，而且這種新的很顯明的性質是可遺傳的。

但這裏要注意的是我們用實驗方法所得的染色體突變的結果，不能便推斷在自然現象中所發生的突變，其因子便是如此，我們不因此種的結果可以供作推斷自然原因的參證，且我們還並不能認那種因子即一定會去引起其必然產生的結果，這無疑的是在個體中尚有許多隱蔽的差異處，尚為我們所不知。但我們大概卻可以相信放射線所發放的光線能使產生於地面的動物(六足蟲)的染色體發生奇離的改變的一個原因。

適 合

在一定的生活環境，即生場 (Biotop)，與其中居住的生物的生性型間，實在有可注意的深刻的關係，雖然並非即有一定必然的影響，因有這種關係，所以前此即認為生物所受自環境的影響所起的特性是遺傳的；便說動物或植物是適應環境的。這卻是應該加以深刻的說明究竟二者的關係是如何的。我在這裏便先從適合一部分現象說起。

加斯東·波里野氏曾做了許多的研究，說明植物是具有彈力性的，尤以在高度方面最為明瞭。在他的工作中所用的方法是由一株植物因其中分為兩部分，將其中一部分栽在平原中，如巴黎(其海拔為五十公尺)，另一部分栽在山上亞耳卜士

山與必赫列山高度到二千四百公尺。此外由種子播種的也一樣的來分植，同株的種子分種於海拔不同的區域。

其結果移栽於高處的發生為矮小的株體，其莖節間相隔也非常之近；而其在地下的部分則相反是長而發達，其葉小而厚，呈深綠色，其花的顏色則比較的遠為明艷；其光合作用與蒸騰作用都遠較強烈。波里野氏最後的報告(1920年)是新環境三十年所得的影響，其原種的差不多有一半是在中途已經死去了，尚有百分之五十五是在繼續生活，照常在高山的環境中開花，其中有許多是已獲得有新的外部形態，實與在相同的環境中為一般植物學者所認為是好種的植物，如 *Helianthemum vulgare* 之獲得了 *H. grandiflorum* (葉腴厚，瓣色黃艷)，實在是非常相同；在捕蟲罌粟中如 *Silene inflata* 之於 *S. alpina*，百脈根 (*Lotus corniculatus*) 之於 *L. alpina*，*Alchemilla vulgare* 之於 *A. alpestris* 實在是非常相同相似的。要產生這樣一個變異其所需的時間是因物種而不同，如在牻牛兒 (*Geranium verum*) 約須八年至十年，檜 (*Juniperus communis*) 約需二十五年左右，至於如用近高山區域的植物則其種子播生後獲得高山的特性為尤快。有許多種在平原為一年生的植物，可以成為兩年生或多年生，如望江南 (*Senecio viscosus*) 和 *Echium vulgare* 卽是其例。自然波里野氏本人也還是曾有錯誤，因為信任外形的相似便輕易的認為他由實驗得了高山“種”的發生，其實這不過只是個假相似，例如檜 (*Juniperus communis*) 的高山種及準高山種其形態都是很固定的，與另一種 *J. ana* (美洲及北地所產) 都是很相似的，所以波里野容易將其混同；然而其生於必赫列山的衰落形者則常是一種 *communis* 而決非是 *ana*。

克勒芒和哈耳在美洲將波里野所做的實驗拿來精密的重作，他們說明產生高山的形性，其由於水之缺乏比之於日光更爲重要。麥克多加 (Mac-Dougal) 曾將這類植物移於加利福尼亞與海面相近的地方去種，更一部分則另種於二千五百公尺的高度的亞利若拉 (Arizona)，在十四年中注意其經過。

這些實驗都證明有的植物是有彈力性和適合性；有的則不能適應於這種新環境的條件。由這些事實都可以說明：凡是由分類學書上所給的種的物種的定義，都只能說明其說所研究的一個區域內的現象；如果要確知這等物種的隨外環境而適合的可能性的界限，則只有從事於長期的實驗方能決定。如果我們將一種植物在其最繁茂的環境中，而作爲其種的標準時，我們說因外環境的條件可以使其產生改變，身體質的改變便是說不遺傳的改變，在這種情形只能算是達到了某種的彈性〔彈性型 (plastotype)〕的內部的某個階段由此改變的植物，可以是固定的，適合的，一個生態學上的變形(地域型)，有許多的植物對於陰蔭，日光，乾地，濕地等等的特殊適合，(註一〇)例如上面說過的中國藏報春，在十五至二十度時是紅花到了適合三十度至三十五度時則變爲白花。栽於陰蔭處的蒜大多數在球莖上比較的發達，而其花則多半無效；且對於病的抵抗力遠較爲弱，每每很早即行枯死(達尼愛氏，1932)。有許多的植物到了外環境惡劣的時候，他都用非常減小其體量之方法以適合之，其結果即完全成爲侏儒形〔見克拉維野 (Gravier) 氏對於一種車前草 (*Plantago coronopus*) 的適合環境變化的研究〕；其影響自然即及於種子的身上，遂使其也非常之小，且其中之儲存料亦非常稀薄，即使將其種於很好的土地內，他所生出來的幼株尚不能與普通種子的相比，多少尚保存在原有

的侏儒形，自然到了第三代的播種，便可以說完全恢復原狀，一點不留惡劣環境的影響了。都知道一種蓖麻(*Ricinus communis*)生活於我們的氣候中是一年生的中型植物，可是到了熱帶便成了多年生的較高大的植物了。

這種適合於環境的知識，都只是大家從經驗上得來的，他的定義，我再申說，要緊的是不能夠遺傳的。一顆很好的種的樹，但如將其種於環境條件非常不良的地方，雖然本身的發展不能很正常，但其所結的種子和有好環境中所結種無異，依然一樣可用；在平原中有球根的植物移植於南方的山上，不過十五年即慢慢的歸於消滅，如果立刻將其回原產地，幾乎本代即可以回復到最初的形態〔布惹(Bouget)氏〕。都知道這些花木的玩家，對於園庭栽種的植物，在經過一番園藝學上的人工培植法以後，與其自然生活狀態上的差異是如何的大；差不多是要需要相當長久的時間，方能使其再回復到其自然狀態。

適合於海濱的植物，其葉厚而多毛其適合的外貌與高山的非常相近似。如據馬沙爾(Massart)氏所說在海濱產多年生的甘菊(*Matricaria maritima*)，如以其種子播於巴黎，則立刻便回復到陸地產的特點不留有海濱適合的一切痕跡；一如一年生的另一種甘菊(*M. inodora*)，其葉長細而薄，一樣的如生於比利時海濱沙洲的百脈根(*Lotus corniculatus crassifolius*)，如移植於不魯塞耳，也是差不多立刻即回復到原產狀態，葉的肥厚的特點一點也不存留了。

這裏還有一個完全適合的例，即是非洲產的跳蝗的情形，都知道這種蝗蟲(*Schistocerca migratoria*)是有兩種不同的期型，其一是聯住期型，一個是移住期型(*Gregaria*)是從色彩上面可以將其完全區分出來的；這第二個期型之所以產生；是

由於高溫和活動的生活的影響所成的，其中因羣集活動之故，其個體彼此間的激刺也是因子之一，在這時即成了一種熱渴的個體，對於冷濕的食物有非常切望的需要，由這種代謝作用變化的結果，遂使其翅發達較原型為長，而是一種特殊的黑橙的顏色。其本能即熱烈的表現於活動及移住方面。由這種移住期型所產生的幼蛹，直到第一次變型止尚多少保存有其親的移住期型的特點；這便可以知道在移住體的身上是有有一種特殊的物質，蝗質 (locustin)，能由卵的原形質中傳遞而在下代幼體身上能表現為原有的特點。

蝶，鳥，以及哺乳動物所表現的季節期型的顯著及許多六足蟲的異態，都是與氣候有密的關係的，這一些都可以謂之曰是適合的結果。

預適應的生態學上的選擇

關於適合方面的事實，已使我們知道生物在其居處生活地方對於其所生的影響的重要；這其中另外還有一個，也是同樣的重要的，其結果所發生的影響是常與適合的結果相伴相重疊的：這便是預適應的生態型的選擇。

生物之所以能在一定的環境居住地中生活，必得其生性型先有能適於生態學上一切新條件的可能性，而其受精時能使用他並能因之產生相應的結果，這都是很顯著的事實；如果我們有意的將其在一定的情態之下增減之，其意義尤為明瞭可見。但同時要想着，生物在這種外形恆定之下而環境的條件都是逐漸在改變的：湖泊漸變為沼澤和濕地，林山漸變為草山或荒山，而氣候一切也自然的即隨之而改更，於是原來適合於這種情形之下的動植物，其原有的均衡即發生中斷而成了問

題，在這時能繼續再發生新的適合或能隨着這些變改而前進的，只有這類生性型的構造中原來含有這種可能性，能隨之而改變的。能適應環境的種或族，我們與徒芮生 (Turesson) 氏的意見相同，稱之曰生態型 (ecotypes)，這是由許多的不同的參與預選的生性型中選擇了的結果所贖留下來的。在最大多數的情形這多半是由於生理學上的特點所產生的結果，遂使此種植物或動物在生態型方面發生了適應，但這卻也是不成問題的，一定非得與解剖學上的小而重要的相關的差異相呼應不可。例如在平原中所生的松 (Hagnenau 族) 如栽種於歐洲中部山嶺中則不能抗抵雪和寒冷，至於阿韋尼 (Auvergne) 松 (所謂高貴族) 在其原產地是非常好的，但在德法比中部平原移栽的結果成績非常之壞。洛丹 (Naudin) 氏曾以幾種藍薊 (Echium) 栽種於葛利伍 (Colliour) (法國南部) 的園中，在外形看來都是一樣的，但其中有一部分是本土原產，有另一部分是來自加拉利 (Canaries) 地方的；有一夜忽然發生了很利害的冷凍，所有來自於加拉利的都完全凍死，而本地原產的都完全能繼續生活。另外我們還可證明，當其我們在商店去買松柏科植物的種子的時候——這些種子的來源都是不一致的——無選擇的買來盡行播種，因氣候的原故我們所得的結果是非常之不一致的：其中採自於南部平原的種子經過了一冬的低溫便都不能繼續生活，至於其來自北部的則情形恰相反。可是也有時這種選擇的標準使我迷惑的，例如生於極南部的植物，較之產於地域較近於羅蘭省的植物，而其耐羅蘭省的嚴冬的本領卻極強，例如摩洛哥產的海松，在羅蘭省耐冬的能力遠高出法國西南部所產的。後面這一種因冬天地凍過深，使他不能吸收水分而葉的蒸騰又不能停止，其結果使他漸漸的枯死，

至於摩洛哥的海松，原來即產於山地有非常強的耐乾的能力，所以在這種情形之下仍能支持；這種情形可見又須從另一方面去尋求其原因。

如果要從事於大批的栽種這生態型的選擇，其關係尤為重要。有許多新變種都是具有優良的性質，是宜於選擇的，因其種子豐富，成熟甚易，抵抗病害的力量很強，但是每每對於我們所要想將其移植的環境中的條件的適合，卻常感困難。比之於本土老種有遠不及的地方，依此所以最好是選擇舊的生態型而以之與新的變種互相雜配，以便獲得兩種的混合分核。其結果兩方面的優良點，都可以這樣的保存下來；其適合的程度便自然很高了。有時又應該特別的去尋找遠地的生態型，每每能給與一種為我們所勤求的非常好的新性能：例如瑞典產的紅車軸草，體量小而生殖力早，我們即可以使其與另一種大概是南方原產，或司突利 (Styri) 原產體大而成熟較遲的相雜配，其結果這種生殖力和成熟早的特點，在收穫方面是一種長處。因為在夏季很短的地方，可以保持其種；這種特性是完全來自於生性選擇的結果，因為在種子中是能永遠保存下去的。

一種生態型的特性單獨的自其本身看來，並非一定即有可供使用的價值；這是須其生性型的全部構造與之相連，使其在一定的居住環境中能繼續保存下去，或者對於未來的某種環境到了的時候，他便能表現其作用而成為非常有用的特性。例如柳葉蒲公英 (*Hieracium umbellatum*) 是一種產於瑞典海邊上很衰落的一種植物，但如生活於沙洲之上，時時有被沙埋的危險，於是他便生出強枝來抵抗，於是其外形遂顯然的不同，可是生於陸地上的同種，則其差異並不能如此之大，其情

形大概可說是介於這兩極端的形態之間，這極端的形態都是由中型種的特殊條件下的特殊選擇的結果。這種結果在一定的地方單獨多次複現，便成了這種特殊的情形。

在一定的區域內一個生態型之所以特化，須得在其隣近有與其發生相關的適當的物質條件，例如 *Solidago virgaurea* 在斯干地拉維亞半島能成爲一種高山的生態型，另一種較高大而產於阿爾泰山的而在亞爾卜士山及加爾旁德山等地的區域中所種者，則不能發生這種適應（即低枝植物，依徒芮生氏），因爲這等廣泛的區域中沒有適合的物質條件使其成爲真正高山型。

此下還有一個海濱植物的例，更可以說明這種環境選擇的結果：在蘇格蘭海邊的一定區域內，可以看見有海濱車前草 (*Plantago maritima*)，生於隣近的兩種的場地（第十三圖）：（一）在恰恰高出高海水平面的裸露的岩石上，是散亂僅生於有少量的砂土聚集之處；“完全”都是低莖侏儒形，外貌都很衰落；其葉之短幾乎成了圓棍形；（二）生於附近的草原中，此中的車前成了很密茂的羣落混雜於最繁盛的草原植物，如牧場草 (*Festuca ovina* 等之中其莖較高，但其中卻有不少的變異；其葉闊大而扁平。其種子（交互受精差不多是不可缺少的，因爲自花受精所得的種子非常之少）之收穫於這兩個場所的，拿來播散於實驗植物園中，所受的環境條件都是一樣的；在第二代的時候，再將其比較的研究。如果這兩種羣落所曾經表現的特點都是由適合而來的，則應該是不遺傳的，在這樣的種植之下，應該是完全相同了。

關於葉的形態的特點，顯然是單簡的適合的結果。所有來自於海濱岩石上的都不表現其本有的葉的特點。差不多都成

了正常的有正反兩面的葉片，從邊緣方面來說所栽的這種，其中彼此之間都不是完全相同的，與其在自然場所中所產生的都有很顯著的差異；其在外觀上看來，自然是完全相似的了，但其中的百分率卻差異不少，細區別之可以有下之三型：

(一) 穗只位於葉叢之四周；穗莖短弱。

(二) 穗在四周及中部皆有；在四周者莖較短弱，在中部者較強直。

(三) 穗莖概係強直且多生於中央：

生於岩石上者其體型皆小其中有	$\left\{ \begin{array}{l} 61\% \text{ 屬於第一型} \\ 37\% \text{ 屬於第二型} \\ 2\% \text{ 屬於第三型} \end{array} \right.$	
生於牧場中者其情形相反其中有		$\left\{ \begin{array}{l} 15\% \text{ 屬於第一型} \\ 70\% \text{ 屬於第二型} \\ 15\% \text{ 屬於第三型} \end{array} \right.$



第十三圖 海濱車前草之三種形態圖。

I. 穗在邊際而匍臥之生態型；II. 邊穗仍匍臥而在中者則直立；III. 穗全直立而葉較闊（依格列哥爾 (Gregor, 1930)）。

因為在如此播種法，其環境條件對於兩種“種”都無差別，由這上的統計中所表出的百分率的差異，便可以證明其係來自生性型構造上之差異：在其中，穗莖直立的遺傳型在產於牧場者為多。其生於岩石上者其情形恰與之相反；這是除了用一

種選擇的作用可以說明以外，實難加以解釋。便是說生於岩上的，將其中生性型之為種莖強直之第三型者，經過選擇都漸形減少，這種植物減少自然其生性型即隨之而少，其中惟矮株莖弱者得以保存，並亦惟其能為規則的發展。至於在牧場草原之中，則選擇作用不如此之嚴酷，但卻也有相當強的傾向使只能矮生而生弱莖的生性型漸形減少。在岩石上之羣落之所以尚能保持第二第三型者，因其因基在異型接合子中尚能繼續的存在〔克勒哥耳(Gregor, 1930)氏〕。

一八七八年至一八六〇年以及一九二九年之嚴寒的冬季即產生一種嚴酷的選擇作用。甚至有許多都以為一定能適應這種氣候的植物也同遭厄運；比如其中如久已移植於比利時平原中的海松，都幾乎全部的死滅了；只賸下些少數的殘餘的個體尚能支持，但由牠們即建立了一個抵抗嚴寒的遺傳線索起來。

似乎在許多的物種中所保有的複數型的個體，即給與此等物種以抵抗環境條件較大變化的可能性，因此種即因之而較強健，至於雙數型與之比較起來便差遠了：如刺薔薇(*Rosa acicularis*)便是本屬的最多數型者(係八數型)，所以他是亞北極或近極周圍的物種；又如 *Chrysanthemum segetum* 為十數式 ($2N=90$)，也是一種產於北極帶的植物。從高岩蘭(*Empetrum nigrum*)所變出的一種蘭 *E. hermaphroditum* 是兩性異株的雙數式，便較其原種其產地遠達於北部(格林蘭的東部)，赫格呂卜氏即說明在撒哈拉沙漠中的多數型種都較之生活於同地的雙數種其抵抗乾燥的能力為高。

在以下的各章中，我們即要時時說到動物的生態型，其情形與植物的便可以拿來比較；因為在動物其對於環境條件的

關係與選擇的來源不大容易看得清楚。例如這裏即有一個生態型的例，如爲斯密司 (J. Schmidt) 所研究得很詳細的一種胎生的魚，鱒 (*Blennie vivipare* (*Zoarces*)) 在很相鄰近的分布區域內而有脊節非常不同的變化；其生活於丹麥的峽江深水中的其脊節的數目最少，但在這等河流入海處所得的這種魚又稍多而在加得略特 (*Kattégat*) 海中則其脊節之數目爲最多，其數目的變化大致很爲 108 至 117 之間。脊骨之節數本與其居住水的鹹度無直接之關係，但這鹹度的變化與各不同居住地的生態型的總合上卻有相當的關係。這種魚的胎生的特性可以在其親子之間維持一種比較密的關係；在研究了八百五十七個雌體以後，證明其對於子嗣的影響的平均價值，是隨着雌體的數目而增加：從 107 至 119。如此看來即脊節的平均數是生性型的，遺傳的，而非一種簡單的適合，爲要證明這個事實，曾取生活於兩種不同區域中的這種魚拿來育養於一個大的養魚池中，雖然其生活環境已經變了，但其後嗣仍然各自保存其固有的脊節上的特點。

在上面的各章中，我們已經分別的研究了物種在環境條件之下所可以有的情況。第一，說明了這由環境所產生的“適合”是不遺傳的。第二，這生性型上的較顯著的選擇，是能承受得起生態學上的條件，而能爲最有效之反抗。在自然界中這兩種情形是常常互相參合的混存的，惟有用實驗的方法方能將其分別出來；有時這二者簡直在其名稱上都可以相混淆；在上面我們曾說過藏報春在二十度時花是紅的，在三十度時則花是白的；可是也有藏報春在二十度時也開白花的，在其中前一種白花是屬於適合的；後一種則是生性型上的結果，而亦能承受這種環境條件的。哥德斯密斯 (R. Goldschmidt, 1935) 稱

這種現象爲擬象 (phenoscopic), 其結果與一種突變是很相近似的。

海濱植物, 其葉常厚而爲灰綠色, 這是很普遍的事實, 與內陸平原植物的薄葉正綠是恰相反的; 有時這只是一種純粹的適合, 如果將其播種於內陸平原中則這種適合立即可以消滅, 而在事實上最常見的是在簡單的適合之中, 增加一個生性型的特點在內: 由適合與選擇再將其隔離。在內陸的植物園中常種有多種的海濱植物, 如海白菜 (*Crambe maritima*, *Cakile maritima*), 海白根葵 (*Glaucium luteum*), 這些植物, 雖然其生活的環境變了, 但仍然保存其固有的許多重要形態: 如葉厚灰綠等 (這是屬於其生性型的特點的)。雖然如此, 但其他的部分則又常是失去了其海產的原有特點, 如莖之不成爲肥厚者 (這是種於其適合新環境的部分)。

都知道春季的花如丁香等如將其移植於歐洲北部或東部 (純粹大陸氣候), 則其開花的期即會因之而展緩, 這種地理上生場的移植, 是很大影響的。即如丁香是開花於四月的二十到三十日, 這是在法國南部的情形, 愈往北移有遲至六月十五方開花的; 這自然溫度的變遷是有直接的關係, 但在其限度上也可能的是在生性型的因子在內, 使他的開花期在生性型上定了, 由南移北尙未超出於其延緩的可能範圍以外。

很不容易實現的是對於一個物種的完全的知道, 這應該包有下之數種知識在內: (一) 對於其外及內的形態上的描述自然是首要的基礎; (二) 在自然狀態下所起之變異與其在實驗的環境改變中所表現的可能性; (三) 其生態學上的適應與反抗; (四) 與其生活有關的動植物對其所生之影響, 尤以進入於寄生現象中者爲最; (五) 其過去及現在的地理的分布;

(六)其染色體的形態學上的特點及其所發生的突變；(七)與其隣近種的雜交的可能性上的關係，由之而產生的間種的情形；(八)其來源，便是說其最初與其祖先分離而成一新種時的狀態(或有兩種祖先如間種)；這種原始來源的知識，只有在經過各方面的研究以後所得的一個總結合然後纔能將其確實的知道：

(註一)如 *Hera* 的間種，其情形是不規則的，其所產生的花粉粒都具有數目不一致的染色體，其中只有一部分纔是有效的。

(註二)一種無色的成形粒，沒有法子可以變成綠色的，如存在於許多種月見草的花粉的細胞中；又如在紫茉莉中的無色成形粒等等，又如在鼠的乳癌的卵巢的誘起的因子(里脫(Little)氏)。

(註三)在這裏性染色體應該除外，因其有特殊的功能。

(註四)在常有的情形很可以尋得不少的同型接合子的遺體。

(註五)除了卷丹(Lilium tigrinum)，是三數型($2N=3x=36$)，是非常之無生殖力的。Hsu-Siang (La Cellule, 41, 1932, 165)尋着在百合之中有具二十四個染色體者。

(註六)應當注意的是最下等哺乳動物的有袋類，其所有染色體的數目與有胎盤動物的染色體的半數相近： $2N$ (其中包括 X 和 Y 染色體) = 14, 16, 20, 22, 28。

(註七)薯蓣 (*Solanum tuberosum*) 是八數型： $2N$ 或 $8x=48$ 。

(註八)在庭園中是常種的千葉萱草 (*Hemerocallis fulva*) 從十七世紀以來即遍種於各處，很可能的都是由一個個體所分演移植而成的[布拉漢根(Blaringhem)氏]。

(註九)達尼耳(Daniel)氏以為接枝體可以將其所接之植物之特性遺傳於後代，所以有時接枝亦可以產生新形態，這似乎是證明了的，但是在達尼耳氏所做手術的情形之下說來，他是用一種幾乎已無生殖能力的植物，其細胞內發生狀況並未曾明白知道，所以這是不能容其根據之以證明與許多事實相反的拉馬克氏學說的。參看波白司哥(Popesco)氏。

(註一〇)克勒芒氏曾提出意見以為可以用幾個專名詞來代表這等環境的條件，如 *scias* (陰蔭)，*helias* (日光)，*xeras* (乾燥)，*hydras* (水濕)，例如生於陰蔭中的粘草則書為 *Galium boreale scias*。

第三章 分類學上的單位

若爾當氏植物

春葶藶(*Draba verna* L.) (第十四圖)是一種一年生的小



第十四圖 葶藶之若爾當氏種圖
(產於朗西附近)。

十字花科的植物，在歐洲春季到處乾燥地方如舊牆，乾土等所最常見者，其分佈地直到亞洲西部與美洲(是移植的)。經過一番精細的考察之後，可以知道其形態的變化實在是非常之大，幾乎其各部分的器官都有變異的發生，其中最顯著的是葉，或大或小或為長圓形或為短圓形，如果以夏季的與冬季的比較則尤為顯著。其葉為正綠色或灰綠色，其上常有簡單的或星形的絨毛，其花瓣依原則係為心臟形，可以變為前端或下端較窄或較寬，其花枝短粗或細長，其莢角為橢圓形(或長兩倍於闊)或為長條形(其長為闊之三或四倍)或為圓形(長略逾的

闊)。每株約有三至十五公分的高，其開花期早遲不甚一定。

每個不同的產地與每個不同的區域，皆有其形態特異的此種植物，在歐洲中部以及里昂附近若爾當(Alexis Jordan)

氏曾經尋得有五十多種他都將其移植於其韋婁巴倫(Villeurbanne)的莊場中。在與數公尺的相當的栽種區域內，很常見有彼此相隣近而形態則截然不同的多數的株體。在和蘭此種植物產於西省者其葉狹長；而產於東省者其葉闊圓。總計說來若爾當氏在歐亞二洲共尋得二百種不同形態的葶藶。

若爾當氏本是與最初的奧林列相同是堅信定種的人，爲要想葶藶的分類學上的價值，他曾將花多數個體身上所得的種子爲長時間的反覆播植。這種工作他曾繼續了十二年之久，他證明這些不同的種型，是完全固定的。由此可見在每一定型之內其形質是不變的，所以他即稱之曰“良種”。都赫(Thuret)氏將這種實驗檢證，曾繼續播植七年，威拉爾(Villars)，巴利(Bary)，格兒里野(Grenier)，何桑(P. Rosen)都照樣的做過這種檢證，其結果完全相同。

既有了這個事實，則奧林列氏葶藶種便不能算是個單位了，只能說是在其中包括有二百個基本種，即種於一個園地之中，其彼此的特性仍然顯著而恆定。春葶藶雖然包括有基本種很多，但卻非其特有性質，便是說其他的植物與之性質相同的也還不少，如遏藍菜(Thlaspi)，向日葵(Helianthemum)，翻白草(Potentilla tormentilla)，山柳菊(Hieracium)，蒲公英(Taraxacum officinalis)等都有一樣的情形。在一部拔萃的有二百八十張精圖的歐洲植物圖解學(Icones Florae Europae)的書中，若爾當氏曾精確舉證了許多的基本種的例，這些都是在彼以前完全認爲是同種的。

還有一個很好而有名的基本種，尤其重要的是其產生的時候與地方，都已經是明確的知道了，即是從白屈菜(helidonium majus) (第十五圖)所生出的另一基種(Chelidonium

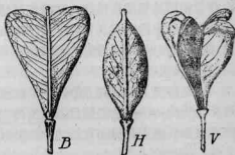
laciniatum), 從一千五百九十年來在園庭或野生中即是永遠不變的。這原種(majus)與基本種(laciniatum)的差異,在其遺傳學的特點卻沒有根據〔德甫里(De Vries)],而只是以其葉與花瓣的鋸齒形為條件,此外其組織構成乃至於染色體的數目上($N=6$)都沒有絲毫的差異。又屠格斯勒(Duchesne)的單葉萼草莓,從一七六二年以前即曾經發現的,也是一個由種子播植的一個小若爾當氏種。



第十五圖 白屈菜圖。
右原種,左突變種。

薺(Capsella 或 Bursa bursa-pastoris)也是一種富於基本種的植物(第十六圖),其經過了許命(Shull)氏的研究,其中的差異是有兩個遺傳學上的因子在支配他的葉片的形態:其中的 Heegeri 基本種,是與亞藏薺(Camelina)相同夾角為橢圓形(不是三角形),是第一次在郎多(Landau)的地方所發現的,較之普通的薺其繁殖的能力很強;但亦與之相同 $2N$

=32。在薺，常於花尚未開放時即有自性受精的行動，但用一種很精細的手術亦可由人工辦到交互受精，由此即可得一種間種而表現門德耳定律的顯隱現象。另外在自然界中數次尋得的 *Capsella Viguiieri*



第十六圖 薺之突變示其種子之形態之特異。

B. 莢角爲二室三角形之規則形態；H. 爲 *Hegeeri* 突變形；V. 爲 *Viguiieri* 的突變爲四室（依馬沙耳氏 *Biologie général*, I, 1921）。

尤以一九〇八年在易塞斯特 (*Izeste*) (下必赫烈山) 車站所尋得者與其原種的區別在其種子爲四瓣形，以及其染色數之不同： $2N=16$ ；其與普通薺的交配其種子是無生殖力（希耳 (*Hill*) 氏）。

除了形態上的基本種（葶藶，白屈菜，草莓，薺等）以外尚有化學的基本種（如海松及桉 (*Eucalyptus*)），生理的基本種（同種之中對的沍寒抵抗的不同）染色體的基本種（曼陀羅的隱型種）性的基本種（如白黴 (*Mucor*)，毒蛾 (*Lymantria*)）。

羅期 (*Lotsy*, 1916) 曾提議用兩個專名詞來區別這兩個容易混淆的種：即一個“大種”即“林列氏種”一個“基本種”即“若爾當”氏種。他提議一個用“林列種 (*Linneon*)”來表明實用分類學上的物種，是由除了細小變異外，只就其主要的形態上分別的些來自於同一祖先的個體所集成之種；這樣集成的是一個聯合種，即與一般所用的植物分類書中的物種相當。一個是“若爾當種 (*Jordañon*)”，是包含於林列種之內，由外

形非常相同的個體所集成，其特性的傳遞於下代是永不會變的：只便是永遠保存其自體受精，或由其相同的個體間的互配。這是惟有用多次的播種的檢證法，方可以在自然界中認識出“若爾當氏種”出來。

因為發現了這種獨立的恆定的細緻的基本種存在之後，遂使生物的物種問題的面目以及拉馬克，達爾文學說的實際，都因之而改換了面目和實際。為解釋這種小種的發成，與其恆定性，簡直的不能用環境勢力的支配與競爭生存自然選擇等假設來說明，因為當此等不同小種的個體共同生活於一處，同受相等的外環境的勢力，與一切生活的條件，而其本具的性質，並不因之而改變，所以其形態的特性，是無生活實用上的效果可言的。

分類的植物學者，在其採集上的便利，對於林列的大種的主要形性區別較易，每每一望而知。他們對於這細緻的若爾當氏種的觀念是很難接受的。只須中材的記憶力的人，在一定區域內即可以認識一切植物的種名，至於這數量遠較繁多的若爾當氏種，則惟有經過特殊研究的專家，纔可以將其認清。而且若爾當氏的發現，是在後來大家纔漸漸了解其重要性的，對於普通的分類學上可以說是一點也沒有甚影響。可是在生物物種原始的問題的種，卻是應該是在指的“若爾當氏種”：須知若爾當氏是看成這等種是分別造建而成，是永遠不會變的。

自從德甫里 (1906) 創建了他的突變學說以後，他自然是看着這“若爾當氏種”實是絕好的突變的例；德甫里想着這葶藶因為在其花未開放以前，其葯即裂開而散布花粉於其柱頭之上而完成自體受精，所以即雜栽於園庭之中亦決不稍有間種的產生，六足蟲亦決不會來光顧這毫不可注意的小花。但實

際上的情形較他所想實遠為複雜；如何桑及羅期二人所研究得的間種形成的經過。

何桑氏曾於一種葶藶的柱頭之上放以另一種葶藶的花粉，使其在其自己的花粉未成熟的四個鐘頭以前即行受精，由此方法，他在試驗中（二十一次中得了十一次）便得了第一代 F_1 的同形的間種，形態間於兩親之間，而生殖力不甚強。由此即可謂為得了真正的間種，到了第二代則情形相反，其所生成的個體的形態非常複雜，可以說是沒有兩個完全相同的個體。其所具的特性或為其祖代的一半或且超越之。其形態上雜亂而無理路的個體是沒有下傳力的。反之其餘的又與 F_1 代相同可以下傳。但到了 F_2 代及其下之兩代則又形態整齊而有規則的下傳力。至於其他方式的雜交 (*cochleata* × *stelligera*, *cochleata* × *stricta*) 則其第二代又甚整齊而下傳力規則：

雜交與門德耳的顯隱律是很難解釋第二代的紛雜情形的，但是最可怪的是其第三代中本應有不少的異型接合子而其個體乃非常整齊而健全，這是與常規相反的。這一點或者由羅期氏的實驗可以將其解釋的。羅氏的實驗曾經由 *Ersphila cochleoides* 的花上將其雄蕊除去(其 $N=7$)而以 *E. Violacea-pediolata* (其 $N=32$) 的花粉代之，亦能結子，但決非間種，因其竟生了 200 株 *E. cothleoides* 的純種花；這樣說來這葶藶是屬於無配生殖 (apogamie) 的 (至少是在其若爾當氏種中)。種子是由未受精之子房所成，原來放在上面的花粉均已衰萎而不能行其授精作用，至多也不過是行使一種刺激的作用。是決不與雙價的卵相溶合的。這是很可能的何桑氏的葶藶或者即是有一部分無配生殖在內，便是說，或者是生雙價的卵或者是生單價的卵。在大多數的情形是由單性的卵受精，而保存其若

爾當氏種的規則的狀態。如果使其雜交則單價的卵中有一部分是生成了不能受精的雜種；於是到了 F_2 代則回復至無配生殖的狀態。所以在其基本種中無表露的新形態是規則的。這裏要說明的是“若爾當種”在此是同時形態的，也是染色體的，其數目不同的染色體。(註一) 已經受過一番改變而成爲不均勻的了。

若爾當種的動物

分枝生殖能生成與親恰相似的後嗣，這是不成問題的；這是由於個體本身的延續。一株無配生殖的或自體受精的植物，也是與一株分枝生殖的個體性質是相同的，因爲在其配合行爲或卵的構成中，是一點也未嘗參入有外來的個體的性質在內（假定其爲同型接合子）。這類的實例是可以舉出很多。但如果其中而有真正交配作用在內，如一般的動物以及蟲媒風媒的花，則其接合子，具有兩個相等而不同的來源，自然應該是成爲異型接合子。然而用一種人工的方法，有人曾辦到得着一種純粹同型接合子的後嗣而保存很純粹的特點於不變。便是說，恰恰的得了若爾當種或同生型，這是只須在若干代中都只以極近的血統的雄雌兩性相配合，則其遺傳學上之公式很快的即可以成爲均勻一致，其後嗣自然即是在形態和生理方面都一無差別的了。雖然是在其中已經沒有了差異的特點，但其強烈的受精力與發展力亦是依然的保存下來的。在許多的科學實驗地方即用這種方法得着了若爾當氏的鼠種，因其形態純一是很爲人們所寶愛的，這即可以爲這裏所說的遺傳學上研究的出發點。無論從細菌學上以及生理學上都可以從事於這種工作：因此在十年之內即有人以鼠之具有近性癌乳腫

的性質得着了一個純系統的“若爾當種”，這種接種的方法是對於其實驗的個體都一切施行毫無例外的（五百個體），因為“若爾當種”在同型接合子的情形之下，具有許多的來自於接種的特點。褐鼠的種是被里脫氏將其滲淡了，因為他自 1909 年以來即養育韋司達（Wistar）白鼠，這種白鼠的純接合子是非常固定的，我曾在倫敦看見有一種白鼠其頭是褐色的，其背脊上到尾有一行褐色紋，這是由李特氏的滲淡顏色的方式所產生出來的。在家畜賞玩動物之中，實在是有許多的“若爾當種”因其特點都被人用極近親即同懷交配將其保存下來，以便不失掉其所愛玩之特點，然而在野生之中，則決不能有這等“若爾當種”的存在，因為在動物的自然狀態總是同種間的雜配代代都滲和有新的形質進來。如果說在植物之中，這若爾當種的存在是一個很實在而普遍的現象；但在動物之中，則情形決不一樣，這同型接合子的產生，惟有在人工監視之下纔能辦得到，因為在育場中，有一種突變明白的或不明白的產生了而異型接合子，仍不可能的阻止其發生“若爾當種”的間種。

純系統

產於地中海濱的綠櫟（*Quercus ilex*），在其中曾有許多細小的差異，尤以其葉與其栗其形態上實在是不一致。在安地卜（Antibes）地方拾其櫟栗來看，如果將來自於每株的栗都分開，則可見幾乎每株的栗的形態都不相同，於是由此即可得每株的栗的代表形態，而且這種每株的栗，都恆定的保持這種形態，因為有人繼續拾取了四年之久，已將其完全證明了的（依馬沙爾氏）。

我們試偶取一種豆類植物（如菜豆（*Phaseolus vulgaris*））

的同種中的若干株來研究(其中每株的豆子都拿來稱量,則可見其中重量的差別可以成爲一鐘形的曲線,其重量的最高最低率爲 20 至 90 公分;其平均及代表重量爲 55 公分,可是如果我們試以一株上所生的豆子(豆是自體受精的植物)盡數取來秤量,則我們可以看見其中差別即沒有上述的那樣大,即在 20 與 60 之間或 40 至 90 之間,這樣說來則知在上述的總曲線之中,實又包含了許多的小曲線在內。而每一小曲線,又自有其平均數,這每一小曲線的平均數即代表這粒豆的系統的特點。這樣的每一系統即成爲了由純粹遺傳所保存下來的純系統 (*la lignée pure*), 若爾當氏曾予其下了一個定義(1909 年),他說所謂純系統者,即:“由一個自體受精,絕對的純淨的同型接合子所產生出來的各代個體之和”。

在一個純系統以內的遺傳是均一的恆定的,便是說我們可以拿一個純系統中的豆子的最輕最重的來種植,其長成後所結之豆子再拿來考量,則其結果都是完全與上代相同的,其畫出的曲線不會有區別。一粒 55 公分重的豆子,可以產生各種的方式的純系統,便是說在其曲線變化內的各種豆子每個都代表了其一線的系統。

在這純系統中有特別可注意的是個體發育的相同,試在一個實驗場的範圍中去看,曾經是播種了許多純系統的麥子,都是依行排列着的,第一我們看見的是每行的穗,其高度都是相等的,其成熟的時間也是完全相同的。因爲有這種可靠的性能所以麥酒的釀造人利用純系統的大麥以獲得芽蘖完全相同化學構造毫無差異的收穫品。

其實認真說來,純系統和“若爾當種”並沒有區別;這不過是一個很小的由人工培植成的“若爾當種”,他們純粹性(即其

完全的同型結合)只能表現於一定的有限的時間以內,只有在有輕微的突變在其中表現出來時,他纔發生輕微的變化,所以即使大規模的種植一個純系統的種子植物,仍可得一可期望的純一性。這是在園藝中常見的事。但在舊的純系統中,要去分出新的純系統出來則並非不可能的事。在上一節中所說的滲合了的褐鼠的純系統,是由癌腫的接種證明了其純粹性的,在1925年時有人曾將其中之一系統隔離出來,使其永遠都是與同胞的個體交配,可是在後來卻自其癌腫的接種性質上發生了突變出來。而且其數量亦可注意因在三百四十一個鼠之中乃有百分之二十對於這種接種發生了反抗性〔畢特勒 (Bitner) 氏〕,即在此同一的鼠的純系統中,赭紅色者,完全由同胞交配的經過了若干代以後,到了一九三二年忽然的發生了淺色的突變出來,因即特別稱之曰“鈍鼠 (leaden)”〔穆海 (J. M. Murray) 氏〕。

同系統——細菌學上之系統

同系統 (to clone) 是由一個單獨的個體由無性生殖或植物性的繁殖所產生出來的個體之和,其與純系統的區別只在其發展的方式的不同。(註二) 由一種水蚤的單性生殖所生成的個體,由一株的樹子所繼續分枝而成的各新株,以及由一個體的纖毛蟲或細菌分裂而成的些個體都名叫同系統。在培養之初這等同系統中的個體都是些形態一切完全相同的個體,與一來自同生型的沒有甚麼區別。一種衣沙蟲 (*Difflugia corona*) 的純系統中的個體在其介殼的腹面是有九個齒,這個特點在十五代中都是未曾發生變化的; 另一同系統之具有十五個齒的,也是維持了十二代不變。然而這種同系統中的特點卻

不是真能永遠維持的。在菌類的培養〔如麴菌(Aspergillus)，及蕈菌(Phoma)等〕是由一個孢子所生出來的，曾經梭達(F. Chodat, 1926)氏實驗過，在其培養中即得出了突變出來，其數目並也不少，且曾維持了數月之久，但不久其中又有仍然回復到原形態的。

在微生物學上說來，在個體形態上要得一個很確切的分類標準是很不容易的，因為每因培養環境的改變的原故，可以使其發生非常難於確定的形態，有時棍形可以成爲球形；有時，又能互變回來。即一個同一的形態在環境中每每難於維持到底，另外還有一個原因是缺乏了有性生殖。然而也卻有人完全依照植物檢索表的方式寫成了一本細菌的分類檢索的書。例如 Bergey's Manuel of determinative Bacteriology (Baltimore, 1926)，在其中由目到科，由科到屬，及種，都有分析的二分法引導檢索，但其所根據多半是依據其生物學上的性能，如對糖發酵的原動力，例如對奶，白膠，澱粉及多種色素物等之發酵性。

由此而鑑定的一組生物，是同時具有形態學上乃至於生物化學上的相同的性質，在實用上可謂爲是一個真實的單位，這便叫着細菌學上的“系統(souche)”，例如由一種特種的病或一定的限制以內，由人工培養而成者，欲得這種培養須先精細的在一個來源中分出原體出來。這種系統，例如 Proteus X 19〔係由威耳(Weil)與非里克斯(Felix)二人於發疹傷寒症之病人體中所得培養而成者〕，即完全代表本種所有的一切特性，且能完全的表現病理上抗毒上相同的效果與其他的同種者相同，雖在特殊之環境中培養，仍不致失去。所以一個細菌學上的系統是含有一部分的同生型的生物化學上特點的些個

體，所以這是由一個隔離的單獨個體很可以由其發展而成爲真正的純系統。

有許多的良種，由其形態學上的特點與地理的不同的分布彼此顯有區別，但亦可以在其彼此相遇合的時候由雜配而產生健全の間種：這便如柳，雉，以及犬類的情形。

這裏再舉幾個很顯明的例：有兩種石竹：美國石竹 (*Dianthus America*) 及石竹 (*D. deltoïdes*)，其外部形態，地理分布上的區別乃至細小的化學上的差異，都是很顯明的(見上第八頁)。但二者之間都具有一種健全的互配性，其所產生的間種亦很能表現而爲正常的門德耳定律的顯隱現象。亞洲產的耬斗菜 (*Aquilegia*) 與美洲以及歐洲產的都可以自由互配而得規則健全の間種，所以耬斗菜的種只有在地理的隔離上可以產生並維持其種的獨立〔安德耳生 (*Anderson*) 氏〕。又如水楊梅中的兩種 *Geum urbanum* 及 *Geum rivale* 也是與上述的兩種石竹相同，這兩種水楊梅(其 N 都是 = 21 染色體)其分布地都是很廣的，並沒有完全相似的產地；當其二者彼此相隣接時即產生一種中間型間種 (*hybride intermedium*)，此種間種又可以與其兩親交配，此即係變異形態的出發點，這其中還沒有算上其間種之自體受精而生成者；其由 *rivale* × *intermedium* 的再度雜交在有許多地方，其廣布的情況幾可以侵佔去 *rivale* 的純種的地位。

兔尾苗 (*Veronica longifolia*) 是一種近水的植物，生於歐洲東北部的潤濕的牧場中，至於另一種 *V. spicata* 則相反，是一種乾燥的植物(生活於山地)，其分布地是偏於南部及東部，另外有一種海產兔尾苗的若爾當種，在北緯十八度的瑞典東岸的各島中非常之繁盛，在此區域以南則兩種即漸相混合而

分布亦廣，其相遇而產生的間種其繁盛乃遠過於原種。在一定的這等內區域內〔在斯托克荷門 (Stockholm) 港〕所採集得的這類植物中居利慈 (Du Rietz) 曾尋得有非常之多的間種的變異，而未見有一株原種的標本在內，蓋這類純種已經完全的是被消滅了，在其產地中已如加門司 (Gams) 氏所說的一切的間種都完全的成了遺孽而無親的了〔岡慈衛司 (Ganzwaise) 氏〕。

有兩種樅 (*Abies cephalonica* 與 *Abies alba*) 都是很固定的種，其生態學上的性質與分布地，都是很不同的；前一種是產於北地中海區，是構成一山地的樹林，是希臘等地的造林植物，後者是中歐的山林植物，對於稍晚的寒凍其感受性是很敏活的，*alba* 的南方的分布界限〔馬塞多亞命 (Macedoine) 及 亞爾巴尼亞 (Albania)〕及 *cephalonica* 的北部的分布界中，有一種由二者所生的間種，其所表現的形態是恰介於這兩親之間。這類間種即被稱為兩種樅的聯合種 (*Abies Borisii*) 〔馬特菲耳 (Mittfeld) 氏〕。再往南去，這種間種又與 *cephalonica* 的純種相交配，往北則與 *alba* 相交配。於是在這兩方面都成了半遺孽。這等地方，隨時都可見有間種漸漸的造成恆定的新種；例如此等新種幾乎布滿了亞多斯 (Athos) 島的全部與希臘的北部，一種長針葉形的 *pseudocilicica* 是到處都容易認識的。大致很可能的是 *cephalonica* 與 *Alba* 都是有第三期的時候共同自一主系所分衍而出，在第四期的冰期時候，又曾經互相交配而構成了間種，冰期後再行溫暖以後，*cephalonica* 即移向南部而 *alba* 則移向北部。

在新西蘭的植物界中，此等例還可以舉得很多，因為其地的植物即以由各種不同的純種所產生的間種的豐富為最有名

[其中如草本威靈仙(*Veronica*), 紅珠樹(*Gaultheria*, 及 *Myrtus*, *Nothofagus*)等]。這等間種並非是偶然的遇合而生的少數植物實是非常繁盛成林而形態又復非常雜亂者。在四十五科九十六屬之中, 已經研究出的乃有四百種間種之多, 在這一羣落中的個體, 彼此每每非常的不相似, 在其中從矮株小葉至高株大葉之間, 尚有各級的中間階級 (這等羣落即被稱為 *Olearia arborescens*), 從直立的小棘叢狀樹之結乾果乾蒂者 (*Gaultheria oppositifolia*) 直到攀援植物, 而結有紅或白的肉果 (*G. depressa*)。這等變異在其性質上說來都只是些間種。因為在這些羣落之中, 曾有屬於性質形態很確的屬 (如 *Agathis*, *Cocynocarpus*, *Entelea*, *Phebalium* 等) 都是不能產生間種的依然的保存其原來的固定形態與此等間種共生於一處。

由此即使我知道些極端的例子, 是因為間種的侵入與繁盛, 反將原有純種的親已經消滅了, 這即如北歐常見的一些柳使我們竟無從去知道其原種係作何狀的了。依弗洛得呂司 (*Floederus*, 1909—1926), 所有現在的北歐的柳 (*Salix nigricans*) 之常見於斯坎狄拉維亞半島山地的是與 *Salix glauca* 和 *phylicifolia* 相當的類似的痕跡, 或者與二者都有不少相同之點, 在瑞典的南方, 這種柳又被別種柳“傳染”, 例如 *S. cinerea*。此外產生於格林蘭的柳也表現相同的現象; 在北部其大部分的柳都是 *artica* × *glauca* 所生, 在南部則係 *artica* × *chloroclados* 所生, 在中部則又為 *artica* × *chloroclados* × *glauca* 所生出之間種。其於尚代表原種的柳亦可以在各處零落的看得見或成孤株或尚保存很小的羣落。這都可以說是無疑的由門德耳顯隱律的表現而侵佔了原種的地位了。

在斯坎狄拉維亞半島所產的樺 (*Betula nana* 與 *B. alba*) 都是由些形態很複雜的間種將其聯繫着，不過這等間種的力量都還未辦到侵弱原種而使其衰滅的程度。美洲樺其形態也是非常之複雜，其中包括有雙數型，三數型，四數型，五數型，六數型乃至於十數型的間種〔烏德沃耳 (*Woodworth*) 氏〕。

在我們山林中的常見的櫟，稱為 *Quercus robur*，是由林列定的名，但其中包括之三種，因分布地不同而形態顯異的，都可以用其葉與栗為標準而區分之：如 *pedunculata* 之葉，葉托甚短，其雌花穗上具有二或三花，其栗之座蒂很長可達 3 公分；至於 *sessiliflora* 則葉托甚長，雌花穗與栗都成圓球形；而 *lanuginosa* 則為較厚之葉其形又小於 *sessiliflora*。以分布地來說，*lanuginosa* 是顯然的分布於南方，在其分布地中，是較之產於北部的上兩種遠較繁茂，在東部的山林中他表現一種顯明的乾地植物的性質。至於 *lanuginosa* 與 *sessiliflora* 的接觸地是在必林烈山脈的東部與塞凡侖 (*Cevènes*) 地方，*pedunculata* 則需要潤濕，在其南部的分部的分布地中，是始終不出山谷的範圍以外的。在羅蘭省的山林中被大家認為有三種這類植物，都是形態非常之複雜而有健全之生殖能力的，可見這是由上述的三種櫟所互相雜交而產生之各種間種。

羅期氏 (1918 年) 以為凡由原種的親體所雜交而生成的健強的間種他都稱之曰“聯種 (*syngameon*)”；因為這是一種複合的種為哥克侖 (*Cockayne*) 與亞朗 (*Allan*) 等所曾說明者，用此名詞以與簡單的“若爾當種”之隔離而成者相對。這聯種我曾 (1929 年) 稱之曰族 (*clan*)，但此名詞因不及聯種，可以不用。

唐塞 (*Danser*, 1929) 氏的名詞 凡個體在自然狀態以及

人工培養之情形之下，純為遺傳學上之互換交配者，他都共同稱之曰共體(commiscuum)，這便是說他們能換替受精，凡因地理的分隔而阻止其表現這種能力亦可以歸入於其中，但因隔離久了其傾向於分離的狀態而漸失去其複變性的共同而構成分族(convivium)。

又凡在共體之中而所生成之間種之下傳受精力缺乏者稱為比體(Comparium)，例如小胡蘿布與白菜是兩個共體，但都是同屬於一個比體，因為其二者配合是只能得無下傳力的間種。這種間種，如我們在後面要詳說的現象，有一時代又可以成為能下傳的。因此即由之而生一新的共體，與原來的兩種共體都有區別。

比體普通說來是等於一個良“屬”；共體則隨其情形而定，如在犬與柳則為“聯種”，在 *Helix nemoralis* 則為一個“林列種”，至於分族則等於地理分隔成的亞種。由唐塞氏所提議的名詞，除其本身的不完全外，在事實上說來也無甚必要。

亞種與範成種

韓其 (Rensch, 1926) 曾區分為五個單位：“地理族”，“集成族”，“範成種(Rassenkreise)”，“種(Art)”，“環成種”或“屬”(Artkeis)。

地理族是由形態很相同的個體所成（一切時季變化與生態學上的變異通同包括在內），彼此間能互相交配而共同居於一定的區域以內；他們與其鄰近的地理族的區分，在其外部形態上看來差異很小，每每使我們可以將其疑成係同源分隔的兩種變異。如果這地理族的分布域而與其同種的環成族相隣接時，則不久即可以發生二者的中間形態，由之逐漸引導而成

二者間的交雜。這種中間型的存在即是來於二者的可以互相交配的本性。如果隔離在現在是很完全的話，使其與同種者都不能相遇（例如分隔於一島上），則自然產生的間族即無由發生，在這種情形，要知其受精力如何只有用人工的實驗，不過在事實上實現的很少。這樣纔可以供專家去認識其量與質上的特性的真象。然後可以決定這究竟是一個族或是一個真正獨立的種。這“地理族”依許多人如錫乃格耳 (Schlegel, 1844) 氏都主張用三名法表明之，如 *Strix noctua meridionalis*, *Hirundo rustica orientalis* 等等，這是恰與哈得爾特 (Hatert) (北極鳥)，米勒 (Miller) (歐洲哺乳類)，若爾當 (K. Jordan) 等的“亞種”相當。其餘如居利司的亞種，堪卜東 (Crampton) 的“羣族”，赫錫卜勒門 (Reiche-Brahm) 的“分種”等都是指的一回事。

但我們應該了解這些名詞所包含的範圍的廣狹：居利司的亞種又叫“變族” (variatus)，他用來表明一種分布很狹的羣體，至於亞種則其分布比較的廣，可是一個很狹小的分布區域也很可以分隔一個種，在一海洋島上的鳥因飛翔很近，也即可以不與外相通，此外如一個湖，沼澤，相距很遠者都不能彼此與其隣族相通，所以居利司氏的這種區別是可以不用的。

所謂“地理亞種”都是要其與同種者有地理上完全的分隔，而在其範圍內又須有混一的傾向，因為同血相配的緣故，所以這等亞種都是完全土住的，這種地理的分隔之重要，例如在歐洲的鰻魚 (Anguille)，幾乎便完全沒有亞種的產生，雖然此等動物的分布地如此之廣，但在北爾穆德 (Bermudes) 的深海中終是要會合的。一種蛺蝶 (*Pyrameis cardui*) 由其強於飛

翔而移住於各處，所以在各種所見都是一般的，除了很遠的地方（如澳洲南美等）以外。至於其相近的另一種 *P. atalanta* 飛翔緩而弱，於是在許多地方即發生了地理族，其中有的還被人認為是良種。又如鵙 (*Lanius minor*) 是一種真正的候鳥，所以在歐洲即不能構成一種；至於灰鵙 (*Lanius excubitor*) 則是停住鳥，有許多的變種。又如家雀 (*Passer domesticus*) 也是靜鳥，在其遍見於全歐，除意大利的種以外，又有許多的亞種的存在，如 *P. italiae* 是分布於意大利的北部。*P. brutius* 是分布於意大利的南部，*P. Arrigonii* 是在沙代尼 (*Sardegna*) 地方，而 *hispaniolensis* 則是在西班牙。

據普通的情形說來，在一個區域內只有一個地理族，如果是有兩種則因其能互相交配的原故也會合而為一，至少是二者的界別不能明白。在山林中所育養的供獵取的雉，如果放進他種雉去，因其有相互的交配力的原故，也會很快即產生許多的間種出來，成了一個多變異的雉種。然而在西班牙和阿耳及爾的許多區域內則有麻雀的兩個地理族的存在：一是西班牙族 (*hispaniolensis*)，其腹部有黑紋；以及普通的麻雀。這是因為普通麻雀是由人引導到城市中去發展的，而原來土住的西班牙麻雀則差不多與城市相遠；但二者不是即沒有相遇的機會，因土住種亦間營巢於人家附近或屋上，自然是能交配的，所以也產生了間種，至少是在阿爾及耳的北部。

在植物中這等地理族是比較的少，因此之故植物學者，多半都不大採用這個名詞。因為由風及其他種因子可以使種子播殖於遠處，常使地理界別不分明，如果有一種差不多可以確認的“若爾當種”或亞種，而只生於一定的區域內的時候，同時在很遠的地方也一樣的可以發現這種植物。如果要說植物的

地理族，則必須具有下之各個條件方能成功：一個種，在一定的時代中其環境的影響對之特別的優惠曾分布於很廣的區域中，例如全歐，後來因為氣候等條件的改變，於是將其自然的分隔為小羣落，只在每個小區域內尚能保持其最低限度的生活力。在這樣的情形之下，很可能的這等小羣落都保有特殊的性質，即受精力亦在內，與其同種因相距太遠之故不能混合，於是在這一小羣落中的變異即愈來愈少，於是事實上即成為一若爾當種或地理的亞種。這多半是山林植物如樅，松，柏等，纔可以表現出植物的地理亞種出來。這是因為這等植物與具有冰期及耐乾種種特性。在事實上有許多的植物的族或種，都冠有地域的名稱，這下面即是一個在中新紀時很發達而分布很廣的植物的一個例：

黑松 (*Pinus laricio* Poir) 在現在佔許多的產地，其中有的彼此相距很遠而決無交通的可能，在這其中遂漸漸的為形態上的特化，而生理學上的特化亦即隨之而起：

P. salzmanni (產於西班牙，東必赫烈，塞凡侖等地)。

P. corsiacna (產於哥爾斯為八百至千七百公尺的高山植物)。

P. calabrica (產於加拉泊，及西拉的高原的千二百至千六百公尺的高地植物)。

x [產於亞卜魯塞司 (*Abruzzes*) 在千至千五百公尺之間]。

y [產於愛特拉 (*Etna*) 的千至千七百公尺地方]。

z [產於邦得拉利亞 (*Pantellaria*) 島及意大利的多處海邊]。

P. moritanica [產於加比西 (*Kabysie*) 的千五百公尺地

方)。

P. austriaca 或澳國黑松〔產於威勒瓦爾(Wienerwald), 中歐, 巴爾幹等處之石灰質乾地, 三百至千五百公尺的地方)。

P. pallasiana (產於克里米與上一種很相近)。

P. caramanica (產於中央亞細亞)。

P. orientalis 〔產於西伯(Chypres) 島自千三百公尺高度以上)。

在這“地理族”或“亞種”的觀念中, 第一是要有地理分隔的線索, 其次要有原種化分的標準, 纔知道其由地理環境所範成的新形質, (註三) 然後纔能知道他的獨立性是如何構成的。我們在後即要特別詳說生態型, 這是常與“地理的亞種”相混的, 但至少在理論上是可以將其區分得開的。

範成種 (cercle de races) 韓其氏所稱的範成種 (Rassenkreis), 是由一組的地理族所聯合而成 (便是說在各種動植物中都有相同的地位), 雖未必即係同出於一個共同的祖先, 但其血緣關係總之是極近的。他的特性的表露, 彼此在形態上都有各級的形跡可尋。可以將最極端的即特化得最甚都連繫起來, 這即如在一種蚊的多族上即可以 *Carabus monilis* 證明出來的 (見後第一五七頁)。又如有三十六族的雉 (*Phasianus colchiensis*), 分布於從黑海直至日本乃至臺灣各處 (見後一六六頁), 及隼 (*Falco hierofalca*) 中亦有多數的族, 在其中產於北地者其毛雪白; 而在澳洲則為純黑 (subniger), 至於在北地還有黑點花的隼, 當是其中之最原始之族。

最初的原種以及由其所生出之最先之變種, 都是曾經布滿了現時各“地理族”或“亞種”所佔據的區域, 後來即隔離特化而成今之“地理種”。依理說來, 凡由地域所環成的族, 應

該是彼此之間有完全的互配力的。當其此區域被截斷而範成以後，其間自然亦應當遺留得有中間的體型：此即斯泰斯曼 (Stressmann) 所謂的殘存形，用來說明其過去的關係的。但如果這等區域是完全隔絕，則無法可以知其是否尚有互配力的存在，互配的試驗又不容易完成時；則依韓其氏以為互配力當不是地理族所必具的條件，因為真正已經成為地理族後，其互配力每每即隨之而減削（見後一五七頁所說之玆及一六七頁所說之雉），或者竟至於消失，如北海產的鯡 (*Clupea harengus*) 即是一種真正的“範成種”，其互配力即因性細胞成熟季節不同的緣故，已經消失了。

如果在地理族之間，其互配性事實上不因地理的分隔而消失，因之不能阻止其加入於一另一地理族中時，則這種是否即可以謂之曰亞種？關於這點學者間的見解不甚相同。試以鴉 (*corvus coron*) 為例。其另一種鴉 (*corvus cornix*) 與之是非常之相近的，自其外表上已足以區別其二者各是一種：*cornix* 的尾與翅都較 *coron* 長些，且其背部是淺灰色，其地理上的分布是分明不同的：前者是在歐亞大陸 *Eurasie* 的西部，後者則只產於東部，至於在一廣漠的區域中（德中部，西來西等），則此二種鴉常交配而產生間種，且係有健全之下傳力的。但是此二鴉雖然其生活上之風俗是相同，亦並沒有地理的阻隔可以阻止其會合，可是在若干世紀以來，二者終於各保其種的獨立不相合併，這是曾由哈得爾特的研究所證明了的。

在其超絕的北極鳥類一書中，哈得爾特氏曾認為（第一卷第九頁）*corone* 與 *cornix* 是兩個獨立的種，其中均各包含得有亞種，在其“*Nachtrag*”一書中（1923年第九頁）彼又以為應將 *cornix* 認為是一種亞種；最後在“*Ergänzungsband*”書中

(1932年第六頁)則彼與其合作者斯特奈巴塞 (Streinbacher) 氏又回到原來的意見，並宣稱將此二者認為二個獨立種實在合用得多。但克萊因斯密特 (Kleinschmidt) 氏與其他的鳥類學者，則都絕對的將二者認為是由地理所範成的兩個“範成種”，而將 *corone* 認為是原種。

但是我們這裏所討論的“範成種”，實在又可以分為若干的小類，即可以知烏鴉 (*corone* L. *orientalis* Eversmann, *interpositus* Laubmann.) 與灰背鴉 (*cornix* L. *sardonius* Kleinschmidt 等)，照此看來，即應在範成種與 *corone* 及 *cornix* 亞種之間，尚應該另行加入一個階段以區別之；於是洛卜曼 (Laubman) 氏即主張用“集形 (Formengruppe)”一名詞來代表，且用四名法以書之。庶能表示出其自有的亞種的關係，於是烏鴉的學名即應該書為 *Corvus corone corone corone* L., (註五) 而灰鴉即應書為 *Corvus corone cornix cornix* L., 這樣的寫法看來，實未免有點可笑。蘇息金 (Suschkin, 1916) 也曾主張過用四名法，其實即是“地理族 (Natio)” (見後一〇五頁)，多克瑣班司 (Toxopeus) 則提議用族羣 (grex) 字來表示在聯成種的內部所有的些亞種 (= Artcomplex)。

凡利特 (Verity) 氏的集型 (exerge) 亦即等於“亞種”，與上述集形，在一種中，所有的集型是有遺傳上和生態上的特點作其區別的標準，其分隔或者是在很遠的隔絕的兩個地理區，或者是一個區域內的兩個不同的生活環境之高山與其鄰近的平原；其彼此間仍然能互配；人類中的各種，即恰是集型。這集型常是 (此名詞所另含的意義) 表示各族的長久下傳關係，其來源是有一共同的確定的祖先，從其原始區域內向着各方向而移住分衍；這些種族中的最高的特化者，在其居住地的邊界

上與其他的族相遇仍然可以互配。依普通的例此等集型是彼此相排拒的，但因自然的某種障礙，亦可以使其傾向於在一個區域內混合居住；在這種情形之下即構成了一個“混成的集型”〔或又稱為“混集型(synexerge)”〕。

又有斯旺加爾 (Schwngart, 1932) 又稱範成族為“地 (Geokreis)”，其中即自然包括了“地域型(Geotype)” (= 地理族)，例如有三種可以互相交配的貓科動物，都可以加入而構成家貓，如 *sylvestris*, *oreata*, *ornata* 等都算是一個地族裏面的各個“地域型”。斯旺加爾氏是要留着族這個字來專指家畜中的各族。

我們可以看見這範成族實即可以等於林列氏的大種及許多分類學者所指的“自然種”〔如哈特爾特，若爾當 (K. Jordan)，博勒 (Pohlé) 等，克萊因斯米特的“集形”，沙哈山 (Sarasin) 及布拉特 (Plate) 氏的“形鏈”或族鏈等〕，在最極端的例中亞種可以是每每彼此非常之不相同的，這環成族 (Rassenkreis) 是很與羅期氏的“聯種”相當，或者即不啻是一個“亞屬”，因為如果在地理的區分特別的明瞭以後，則分類學者即多將其傾向於分為一獨立的“亞屬”。或竟有認其為一屬者如雉之例。可注意的是哲學家康德所謂的真正的“屬 (Realgattung)”便是說其彼此之間能互相交配，便是說一個自然的種。

範成種或大種便都可以用二名法的公式將其表明如 *Mus musculus* 及 *Homo sapiens*。

真正的種是與亞種相反，而能共同的居處於一個區域以內，因為其彼此之間通常都是不相交配，所以因此如在一個園地中，各種的白蝶，如 *Pieris brassicae*, *P. napi*, *P. rapae*

都是很相近似，而蝸牛中如 *Helix nemoralis* 與 *H. hortensis*，其變種都是很奇怪的共同平行的存在。又如樹雀 (*Passer montanus*)，其顯明的標識是其白色的頰上有一黑點，在兩性的個體都是一樣的有時亦與家雀一樣在牆穴中營巢，彼此共同的生活於一種生活環境之下。

在這種研究之下很可以引導我去看在許多種動物的相類似的生活狀況，為動物生活史上有趣味的幫助。例如有兩種青蛙，一種體型較大的 *Rana radibunda*，一種較小 *R. esculenta*，都是生活於一處。但因為生殖細胞成熟的季節不同的原故，彼此是不相交配的。惟如果由人工使其交配，則又可證明其相互間實在是有互配的能力。

韓其氏的“種”與聯成種 韓其氏將“種”這個名詞留來專用以代表形體相似有互配能力，但因季節及生態學上的關係，而有多少的變異個體所集成一個團集，這是與“地理族”是決不相當的，“地理族”只等於一界別分時而形態恆定的一小種。可是在事實上實有三個種存在於這所謂的“種”裏面：第一種即是前所謂的“混合種”(見前第九六頁)，例如歐洲產的鰻鱺，及一種蜚螋 (*Calosoma inquisitor*)，第二種是“幼種”是最近期纔成功的，因其分布區域太小的原故，多半都將其看成為一種“族”；第三種是“舊種”，在現代已經為多少的分碎，如今存的象，犀及河馬等。

可是在韓其的種與其範成種之間，實在沒有甚麼很顯明的界線，因為在最簡單而最均勻的種與最大而聯成之種之間實有多少的過渡型。

最後韓其氏又想出一個名詞即“範成族”(Artenkreis)或“地理屬”(Genus geographicum)，在這個範成族的範圍內

所包的都是些精純的個體（如我們普通將其放在一個屬或一個亞屬之內的），其佔據的地理的區域非常之不聯絡，或者其所有的生場中的條件又非常之不相同，如島嶼洞窟之類，或者又是寄居於至不相同的寄主的身上，如人腸蛔蟲（*Ascaris lumbricoides*）及豬腸蛔蟲（*suum*）。在這種情形之下，韓其氏不以能否交互受精來作區別的標準，因為這是很難實現的只有用實驗的方法。

韓其在一個地理屬之中，曾用四個種的水獺來合成之，如：*Lutra lutra*（產於歐華西及非洲的東北部），*sumatrana*（蘇門答臘及波勒阿），*maculicolis*（阿比西尼亞），*platensis*（南北美洲）；在這些情形中我未見其集種與屬有點甚麼區別。

須知集種之與屬，及集族之與種等等用語，都只是來回的擺動於研究者之屬於碎分的或是屬於集聚的之間，有的願意用大屬或集成屬（*Sammelgattung*），有的又願用含有種很少的精純的小屬。

俄國魚學上的名詞術語

俄國的魚類學家，特別的如白耳克（*L. S. Berg*），塞米洛夫（*Semenov*），田常斯基（*Tian-Shanskij*），瓦威洛夫（*N. J. Vavilov*），弗拉地哥夫（*V. Vladikow*）等都提議特別的對於魚類應當將其種分碎。於是其所用的名詞上，未免如上所述的一樣有點混淆不清。

所謂“大種”〔如哥爾奧斯基（*Korschirsky* 的 *proles*, 1898），赫格耳（*Regel*）氏的“多形種”，1912年，畢央希（*Bianchi*）氏的“共種”1916年〕，是一個“林列種”，其中所包含的個體，彼此是能交配的，與隣種交配是無下傳力的，其形態的

特點也很分明。例如鱈(*Leuciscus leuciscus* L.)。

“亞種”是“地理的族”而具有遺傳上的差異性者，居住於一特別的地域之中與別處的同種都又有相交配而下傳的可能，因此即常存留有中間型：這即等於法底阿 (Fatio) 氏及胡勒 (Roule) 氏的變異：例如 *Leuciscus leuciscus baicalensis* Dybowsky；又如 *Salmo trutta Lemani*。

“地理的族”，在其居住的區域以內，在很容易認識的地域形態；這是“亞族(sous-race)”或“地理族(natio)” (Volk) 爲胡勒氏所稱爲“分族 (Faciès)”，例如 *Leuciscus leuciscus baicalensis natio Kirgisorum* L. S. Berg, 又如 *Salmo trutta Lemani faciès rhodanensis* Roule 以及用 *arvensis* Fatio 來表明產於何侖 (Rhône) 河中的鱈，這種魚是產卵於此河之上游而繁殖於全流域中。

“處所變異(morpha)” (塞米洛夫, 田常斯基, 1910) 其定義不十分明白，只知其最要點在其無明白的地理分布，因在各種區域各種亞種中都可以遇見。其中的一部分其特性是由突變而來，可以雜交將其下傳而表現爲門德耳定律的顯隱現象；其另一部分卻又不如此之固定；在生活條件更變的結果，這“處所變異”是又可以回復到祖先的原始形態上去的；所以這種又只能算是適合。因實驗上沒有指示，太困難於實現的原故，這其中的真象是很難於說明的：大致可以說這“處所變異”之中是包括得有或是由突變來的或由適合來的成分在內。我們試看這下面是各位魚類學者在實際上所觀察而得的些例子：如鮒 (*Carassius carasius*)³³，其產於湖或大河中的其體形短闊而高，在小池沼中的即爲長形 (*morpha humilis* Heckel)，如果以短闊者養於池沼中則所生之子魚即成爲長形。在鯉科

及鱈魚中都有情形很不一致的屬於“處所變異”的變異，如 *obtusirostris* (吻短) *longirostre* (吻長)，*brevicieris* 與 *longicieris* [口鬚長或短的鰕虎魚 (*Gobios gobios*)] *prosopyga* 與 *catapyga* (肛門與腹鰭基的距離之近或遠)。鱈魚也有一個 *morpha* 的存在，這是一個 *morpha fario* (= *forma minor*) 是產於寒地的小溝中，另有一種“處所變異”稱為“湖沼處所變異”[(*morpha lacustris*)(= *forma major*)]是產於湖中，至於一經到了海中以後則這些小區分一概都不存在了。在波羅的海和北冰洋一帶地方產的一種四角鰩 (*myxocephalus quadricornis*)，當其產於淡水中也有一種“處所變異”，是其頭上的四角骨棘不存在了，這是在蘇俄，瑞典，乃至於北美的湖沼中都分隔的分布得有的。

由人類的養育作為觀賞用之結果，可以區分為若干表面上有差別的種族，這都是由突變或突變的配合所產生出來的：赫紅色的愛德 (*Ide*) 種 (林列氏的 *orfus* 種)，金黃色的唐其 (*Tanche*) 種，紅色的加拉散 (*Garassin*) 種 [這多半是來自吉白魚 (*Gibèle*) 而構成了加拉散小型族]，散尾的紅魚及突眼魚等。這等魚都是與各種形態的家畜動物，觀賞植物恰恰相當，可是其中有許多 (例如紅魚) 卻已早被一般人認為是一個“種”了。

食用魚的分類系統，早被間種的繁複將其擾亂了，因都是體外受精，這間種之獲得是非常之容易的，養魚家很尊貴塘中所養的好種鯉魚，但總嫌這種物種換到一個新的塘中的總不能健全的發育，這多半是由異性接合子的原故，或係由於擺動突變的結果。有的魚簡單的便不能施以手術，因其本性太脆弱，例如 *Corégenes* 是一種北海原產的魚類，現在都已分布於

亞爾卜士山區域，北歐以及亞細亞的湖中（如貝加爾），既已經分隔於湖中以後，於是時時（自最後冰期至現在約有三萬年）的在造成新的地理族，（註六）而且又被人特別的將其移養於其他的地方的塘中，自然因此又造成了新的間種，例如在意大利的湖中，即放入了由孔士當湖及楚克（Zug）湖的這種魚之藍色及白色者於其中。在布爾格（Bourget）湖中的拉窪赫（Lavaret）魚被胡勒氏稱為 *Corégonus dispersus* Fatio section *Wartmanni* Bloch，亞種則為 *Lavaretus Rondénet*，至於蒙地（R. Monti）氏則集合 *Wartmanni*（即係藍 *corégones* 魚），*Schinzi*（白 *Corégones* 魚）*marena* 以及還有別的都為一個種而名之曰 *Lavaretus* L.，但是在每一湖中都以特殊的亞種區別之。

堪卜東氏的名詞術語

堪卜東（Crampton）氏，由稀有的精力（註七）研究了陸產的有肺腹足類之 *Partula* 屬，這是產於太平洋南部或西部的島嶼中的；“屬”在這裏是非常之不確定，因為其中所包含的種有一百十二之多。這種動物，雖然是兩性同體，但並不為完全的交互受精，而只為異體式的受精，便是說一個是雌體一個作為雄體。在每一島上，都有其特殊的種，而種之中又有其特殊的“屬”，並且即在一島上不同的區域中也有多種的區分（如在太易底（*Tahiti*）即分為八種）及其變異體，例如 *Partula hyalina* 是布散於太易底島的一切山谷中的，同時又產生於苦克（*Cook*）島及奧斯他（*Austral*）島；而別的種則其布分地域又極有限，甚至於只產於一二山谷之中（如 *P. filosa* 及 *P. producta*）。

在其研究中，堪卜東氏即與物種的意義上發生了深切的

關切，但因其完全沒有做過實驗的人工交配和地理的移植工作，所以他的論據是只根據於介殼的形態與其自然的地理分布上，所以環境的影響在這裏沒有準備將其說明的。在個體之上，他爲其設立了各有其意義多級的段集，³如“基族(gens)”，“基組(cohorte)”，“社羣(socius)”，“初級變異(vairété primaire)”及“初級種”等等。基族差不多即等於突變體或“基型(Taxie)”〔古達尼(Coutagne)氏〕，係指有一種特點相同的個體，例如介殼上的褐色帶二條隨繞於其上；但可能的，在一羣個體與另一羣個體，其兩個褐色帶的顏色不一定相同，或者此帶的其他的特點上有輕微的變化。這都是以之來區分兩個以上的“基族”的，但這些“基族”都是同具有二個褐色帶，即共同的構成一個“基組”，屬於某個“基族”內的介殼的顏色與另一“基組”之間自然又有差別，所以從形態和體量的上面去看，則又有新的標準出現了。凡產於差不多有一定界線的山谷中的些“基組”，即集合而成爲一個“社羣”，這當然是集合各“基組”的特點而成的，這種“社羣”便決定了鳥的區域，所以每每即與一個“地理亞種”相當；但有時從地理上看來，又會是彼此錯綜的，因爲曾經證明了有許多的“社羣”(如 *rubesens sinistrorsa* 及 *affinis*) 之屬於一種中 (*Partula otaheitana* 太易底島產) 者共同生活於一個山谷以內，而彼此並不相混合。凡能彼此由相同的特點會合的些“社羣”，便構成一個原始變異(即等於羅卜曼氏的“形集”)，最後所謂原始種的成立，則係根據量及質上的生物測量學上的特點而成的。總之這即是 *Cepaea nemoralis* (見後一四九頁)型的“聯成種”。古名詞上說，如果是要將上述的各階段都要完全表示出來，則一定要用五名法的公式，雖然是其中如“社羣”是沒有術語來表示的。舉例來說，爲表明一個個

體的分類上的性質，便應該是寫為：*Patula suturalis strigosa zonata vera* (第十七圖) 來表明一種產於太易底島附近的 Moorea 島 上的一種個體，*suturalis* 是一個由卜費菲耳 (Pfeiffer, 1855) 氏所用的名詞用以決定種的，*strigosa* 是由原始變異或聯合形所集成者，其地理區域是指的島的西南部的五個山谷；*zonata*，是一個“基組”或指顏色的分別及其每旋中部所有的寬褐色或白色帶；最後的 *vera* 則是一“基族”是用來專指凡具有褐色寬帶的這種動物。



A B C
第十七圖 Moorea 島的 *Patula suturalis* 的分裂。

A. 與 B. 是屬於 *strigosa* 的變異體的；盡係右旋，有一個寬帶 (*zonata vera*) 或兩個寬帶 (*bisecta vera*)。C. 是屬於 *vexillum* 變異的左旋螺 (依埃卜東氏, 1932 年)。

赫馬涅氏的異態型

“地理亞種”或“地理型”是由形態學上的小的特點將其區分而成。但據遺傳學上說來，兩個地理亞種之間是有其中間的形型的間種將其聯絡着的。但有別的情形也應當注意：比如在一個 A 的區域中有一不甚重要的“種”或“亞種”，其中的個體些可以分為不同的型，但其數目不多以比例來說只佔百分之一，例如在 B 的區域內，這個例外而佔數目極少的個體卻反之又很多，例如有百分之五十；最後又另有一區域 C 則以之為基本的個體，其在 A 區域內最多者在此區域內則為例外。在這些情形之下的個體的命名，至今還未常確定。這是因為實驗家則願以遺傳學上的名詞如“突變體”或“若爾當種”，以期能表明其遺傳上的變異；至於分類學家沒有用人工雜交去鑑定

其所觀察的變異的真實價值，則肯用較寬泛的名詞來代表他如變異，變態個體型等等。自然如蝶類的變態，其幼蟲與蛹之放在不規則的溫度之下所養成者，只能算是體質細胞的變化是不遺傳的。赫馬涅 (Remane) 氏即主張對於這種情形另外用一名詞即“異態型(exotype)”以表示其變態之能遺傳者。但他爲甚麼不用意義很明瞭的遺傳學上的突變呢？

徒芮生氏的命名

徒芮生 (Turesson) 氏曾特別的注重生態學上的條件所生的影響，以及羣體的遺傳學上的構造的關係，至於配偶子之是否有生殖能力，則屬於第二義。第一個單位是混合的羣體，其中的個體是天然的表現其有正常生活力的後代，與其健全的下傳力。這一組個體共具的特點，即可以在當其與隣近組中的個體相配合時其生活力與下傳力都要因之而減削或消滅。徒芮生氏即以這性的分隔爲其鑒定的標準⁽²⁷⁾，但是係以自然產生的現象爲主；當其兩個形態在實驗園中完全能表現其互配下傳力時，如水楊梅之一種 (*Geum rivale*)，絹柳 (*Salix viminalis*) 及山水楊 (*S. caprea*)，紫堇 (*Viola arvensis*) 及三色堇 (*V. tricolor*)，且在自然環境中也有交配者(但多係例外)，他都將其作爲分隔的單位，因爲其可能產生的間種，其生活力都遠遜其兩親，因此是不能與兩親的原種競爭的，這只能算是一種無下文的配合。在另一方面說來，這等單位是與其所適應的環境是相關的：所以這即名叫“生態種(ecospecies)”(1922年)，這個名詞可以適用於獨立的“林列種”，如在自然界中所常常看見的(紫堇，山水楊等都是生態種)，但這也可以用來表示“若爾當種”，當其彼此之間交配力不很強的時候。如上面說過的

葶藶和薺即算是一個生態種；凡是在“林列種”內之染色體均一的也是一個生態種。

這個為較高級單位的“生態種”的名詞，其意義卻未嘗明白確定；大約與羅期氏的“聯種”有點近似，又與林列氏的“大種”和唐塞的“共種”，都沒有甚麼區別。加入於一“共種”之內，一個“生態種”在自然界中是彼此分隔開的，雖然如此，但卻又能彼此互相聯合起來。或者在自然狀態之下或者由人工的施粉或受精作用以行之而生成一部分能發育下傳力的間種。由此而得的後嗣是可以繼續生存而保持其一切特點。但無論如何，這種新配合與新間種總是由人工所造成的：如三色堇以及其他多種的堇都是應共同屬於一共種之內的，山水楊是如此，薺（其中包括 *Heegeri*, *Vignieri grandifolia* 等），葶藶（其中包其一切的若爾當種），也都是如此，應各算是個“共種”。

“生態種”的單位是建築於其混合生殖的可能性的上面；徒芮生氏曾欲決定一個對稱式的單位，即“無性種 (*agamospecies*)”用來表示在一種之中，其全部或一大部大的個體都是以無性繁殖來替代其有性的生殖者（這在植物界是很多的），例如 *Antennaria alpina*, *Alchimilla vulgaris* 以及 *Taxacum* 紅豆杉，及山柳菊 (*Hieracium*) 等，這種無性種的界限是或者可以由其形態學上乃至生態學上的特點為其區識。因為這些特點都是由最初照樣的傳遞下來的。這還是與居利斯的無性種相當的。不過要給之以一明確的定義也很困難，因為有些種由無性的繁殖又可以〔屬於中性種者 (*apomictes*)〕，或有性的生殖 (*amphimictes*) 可以產生若爾當種：例如一種山柳菊 (*Hieracium umbellatum*) (是屬於 *Archieracium* 亞屬中的很稀罕的一個種)，即能由無性生殖的方式而產生一種無性生

成種名 *linearifolium* [奧斯登菲 (Ostenefeld, 1910) 氏及荷桑北耳 (Rosenberg, 1917) 氏], 又如 *Antennaria dioica* 亦是由 *groenlandica* 所成的無性生殖而成的 [波爾西得 (Porsild, 1915) 氏]。

一個“生態種”可以種植於性質很不相當的地方, 如沙丘, 牧場, 低原等等, 在這些不同的地方, 可以產生不同的形態, 即是在其因子型的可能性範圍以內為環境條件的適合。但依移植的經驗說來, 可以知道這種“種”所表示的特點是沒有完全相同的遺傳上的價值的。例如一種矢車菊 (*Centaurea jacea*) 是常見於瑞典海邊的沙原中的一個很小“因子型種”(親濕的) 只有十公分高或更矮, 而是只繁殖於這個區域內的, 這是因為其因子型的構造上是如此, 因為如果將其移植於別的地方, 則此種植物並不長高, 而係變為匍匐於地的形態所增加的高度是非常有限的: 這即是一個“生態型”(=生態學上的“若爾當種”), 在另一區域中則又成為假的矮種, 因為一經移植以後則其體高又非常的增加, 竟可達到六十公尺的高度, 這雖然都還是一個比率的增長, 然而不能以環境條件的力量來說明的。則其原來的矮性只不過是一種環境的適合而已。

一樣的如“林列種”亦有這種相類似的平行現象, 這應係來自於其共同生活環境中所有的因基的共同表現 (如鼠, 兔, 天竺鼠等的毛被的變色), 一切的“生態型”都是表現一種平行現象以表示其環境條件的力量的選擇。

克勒哥爾 (Gregor, 1931) 曾主張用“地理生態型 (geoeotype)”的名詞以表示一種生態型之並非單由於植物間相互的關係以及其他之環境關係而成者, 當其與本種的主要羣落為地理的分隔以後, 牠們還能以其自具之生態型與之為未

來的會合。

瓦根氏的突變

古生物學者瓦根 (Waagen, 1869) 氏曾觀察菊石的系統學上的變化，在其研究的菊石 [Ammonites (Oppelia) subradiatus]，他承認有兩種變異的存在。第一種是為現代的植物及動物學者所觀察的性質，並即用之為標準以區識區域與地理上的變異。這在化石的分類法上看來，實在是很不重要。這當然因為其是一時的變動，在直接位於其上的地層中，這等變異即不再行表露。第二因為這等變異的不重要，所以瓦根氏主張重新用“突變”一名詞來替代他(註八)以代表一個種在地質學時紀中經我們觀察得的變異，這種突變與變異的差別，係在前者在相連續的地層中都能繼續的表現，且與我們所認定的種或標本有甚深切的關係。這種突變的特性，是繼續保存，並不發生擺動與其他的變化，實即構成奈曼耶 (Neumayr) 氏所謂的 Mutationsrichtung；即使其間有脫離之處，但對於全部仍無甚重要的影響。

自起始至終結，在地質學時紀中所研究的一系統的突變的全部，即構成一個“聯合種”〔即瓦根氏所謂之聯變 (Collectivart)〕，亦即與貝利錫 (Beyrich) 的形成組及近代之所謂系統 (phylum) 相當。在某一個地層中，一個突變系統的表現實即等於一個“林列種”，也即可以用這個名詞去代表他，但即同時即可以表示出些地理的變異出來。除了名詞的表面上的相同以外，我們是決不能以瓦根氏的突變與普通遺傳學所說的突變相混的，因前者是通過悠久的時間而恆定不變，後者則係不聯續的忽起的。這種瓦根氏的突變在最初是僅可辨識，後來即

愈是明確而向着一個方向前進。這裏又可以有第二個假設：即假定進化是系統學上的一種繼續表演的現象的一種狀態，例如一個物種 *A* 變化而成爲一物種 *B*，而種 *B* 又可以分支而成爲 *C* 與 *D*，由此即成爲了兩個系統而向着不同的方向前進。研究現代自然界的生物學者，自然不是能設有法證明這個簡單的進化觀念的（見後第二一七頁），但從瓦根氏的工作所出的直生觀（orthogenese），在這上面卻也不能更爲肯定。

這裏即以上述的菊石爲例，這是一種殼甚扁平而邊緣略呈半圓狀氣管線略隆起的化石，曾生存於 bajocien, bathocien, callovien 等各代地層之中，他似乎是曾經產生了兩個系統；我們這裏試以√根來表示一個系型的開始（或是寫爲 Ammonites, *R. subradiatus*，其中 *R.* 即是 radix（根）的縮寫），一個突變即可以將其名詞寫於一其平行線下，例如 Ammonites subcostarius Opp.。這個名詞是瓦根氏所曾經用過的，現在實際上都不大用了，用根來表示一個系統，即可以書如下式：

√subradiatus Sow.

這裏即依照這個方式下面附一個表。

帶		突 變 與 系 統		
Call.	Amm. anceps	?	?	?
	Amm. macrocephalus	mamertensis	subcostarius	graniger
Bath.	A. aspidoides	aspidoides, subdiscus		serrigerus
	Terebratula digona	latilobatus biflexuosus		
	A. ferrugineus	fuscus		subfuscus
Baj.	A. Parkinsoni	subradiatus		√genicularis
	A. Humphriesianus			
	A. Sauzei 及 Sowerbyi	√Oppelia subradiatus		

(註一) *Erophila confertifolia* ($N=15$); *E. cochleoides* ($N=7$)。俱見溫其(Winge)氏之 *Hereditas*, 18, 1933 年, 181 頁。

(註二)因爲有這種事實,所以一個物種的開始可以是異型接合式的;至於一個純系統的開始則終是一個同型接合式。

(註三)我不用拉馬克氏的新環境的力量對於生物所引起的廣泛的適應的意義;我是用一種更精純的意義,其性質如下:在我們所認出的“亞種”,在其構造的全部言,是恰能生活於其所居住的環境中。

(註四)德芒地夫 (Dementieff) 與赫卜勒耳 (Heptner) 氏 (*Alauda*, 1933 年, 284 頁)用“複族”來譯這個德文術語。

(註五)其中以 *corone* 一字來表明“範成族”,第二字係表明同型所成的組,第三個字表明“亞種”。

(註六)在瑞士的十六個湖中可以辨別的 *coregones* 竟有二十型之多。

(註七)他研究了將近三十萬個標本。

(註八)此名詞在瓦根以前即用來表示與現時因子突變相同之現象 (屠克斯命 (Duchesne) 約於 1762 年用過)。

第四章 物種的記述

在第三部中我們曾絡續看見在細菌學上，植物學上，動物學上以及在古動物學上分類學者所使用的各級名詞與其含義，都是提議如何的用一個名詞來表明其本身的意義，力求與自然的現象相吻合。我在其中不論有意義與否，對於這些名詞都力求客觀的敘述與明白的解釋，盡量的不使自己的意見闖入其中，加以主觀的批判。

在這第四部中，可以說便要應用這些名詞了；其中所要說的是由各方面選擇來的對於物種的記述，使用以證明我們在分類的實際上所遇的困難以及為求真實的了解物種，這細胞遺傳學在其中所佔的重要地位。我在各方面所選擇來的記述，寫在這下面即可以供讀者自己讀過以後，對於物種問題去構成自己的意見，這個問題在一般的敘述中都常是太枯狹了。

除了植物學上的以外，其餘關於這方面的實驗研究都太少了；一切動物園既都有豐富的材料，實為嘗試有意義的交配實驗最好的地方，由其所得的間種，即可以告訴我們許多可寶貴的意義。我想，由很多的經過若干千年隔離開的“良種”，拿來交配而仍能下傳力，這一定會使大家驚詫的。

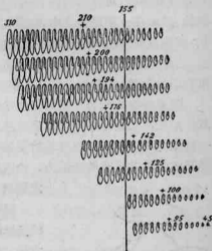
細菌與原生動物

細菌，下等植物以及原生動物之羣體，與一組後生植物或後生動物之羣體，其持續性的差別是很大的（見後第一一九頁），因其體量之小，很容易為外界的因子侵入，且事實上一個單細胞生物牠同時是營養的主體，同時亦即是生殖的主體，至

於複細胞動植物，其生殖與外環境有相當的隔離為其身體細胞所屏蔽，其所造成的情態與單細胞個體顯然不同。

共生型 真寧司氏 (1908年) 曾說明在兩種草履蟲 *Paramecium aurelia* 和 *P. caudatum* 的種內各有其不同之

“共生型”，這是在培養中可以將其看出的。在這等“共生型”之中(第十八圖)其個體的體量每每與中型不同，此外其繁殖的速率，其對於化學物質的反應，對於高溫或低溫的反應，小核的數目，以及伸縮胞的數目等都有不同；又在 *Diffugia* 的族中不但體量而且口側的棘毛(9, 11, 12, 14, 17)等



第十八圖 草履蟲 *Paramecium aurelia* 及 *caudatum* 的種的構造圖。

其中包含有各級鐘形的族，每一族都各有其中型(圖中之十即表示其中型體)與其極端型，圖中的中線即表示這兩種草履蟲的種的中型；圖中的字乃表示其體量之長以 μ 為單位。其中下面四族是屬於 *P. aurelia* 之具有二小核者；上面四族是屬於 *P. caudatum* 只有一個小核，這兩種是在性的分隔之情形下，只能各自配合(依真寧斯 (Jennings, *Amerc. Nature* 34, 1909))。

之，這裏所謂恆定實在

只相對的；到了若干時間以後即可以在其中看見有各組的不同例，如有許多是體型較小而只具有較大的棘毛，其餘有的體量大而又具有較小的棘毛，其數目又有自 0 至 11 的不同，如果在其中精嚴的以類別加以選擇，則可見從小至大從少至多，可以分爲多級，可見其仍係有相當的規律，由遺傳將其保存下來的。然而在一個培養之中，卻是因時間的不同而有多少的變化，這些由變化而成的不規則的型體，其生活力不及規則的型體，營養亦遠不如之，但卻又可漸漸變而爲規則的，其結果，後來規則的型體，在數量上又佔了勝利了。 ㊟

纖毛動物的配合作用與後生生物的受精作用完全相同，其作用在使二配合者得以更新其生活力；比如草履蟲，適應於一高溫（31°）或一種特殊的培養液中者，在其配合以後，差不多都要消失其已有的抵抗力，由其所分裂成的後嗣亦較其親之變異爲多。



第十九圖 草履蟲之不遺傳之不規則的肢體，在每次分裂皆只有一個體將其保存〔依莫寧斯 (Bibliogr. genetica, 5, 1929)氏〕。

體質變異 (Somation) 由一種機械的化學的以及其他之人工力量，可以使原生動物發生形態上的變化，並可以誘起其發生一種附屬肢體（第十九圖）。在這種情形之下而分裂其分成之二子體其中之一，尚保存這種子體，其另一個則不具有這等不規則的肢體，亦可以在數次分裂中，相當的保存於一部個體身上，但終須歸於消滅。

回復與不回復的變改 細菌

與原生動植物都能表現一高等的動植物所決不具的現象：即係由培養環境中的影響所產生的變改或突變。例如在細菌中的大腸菌 (*Bacterium coli*) 的同生型的組合中，是沒有分解乳糖，並由之而產生乳酸的效力的，然而如其中之一組（係由其用根組中的一個細菌所發展成的），以之培養於有乳糖的環境中，在其中漸漸的成了一新的同生型的羣落，其外形特異且即新具有分解乳糖的能力。這種改變的性質且差不多可以永存的，因為可以將其改換培養於無乳糖的環境中，經過若干時間以後再以之與乳糖接觸則他原有的這種分解乳糖的力量還是存在。由這相同的方法可以培養成能分解蔗糖的痢疾菌，能分解麥芽糖的腸傷寒菌 (*coli-typhosus*) 等。

用一種人工的方法（如阻止其分裂的完成），沙東 (*Chatton*) 氏曾得着一種具有二至六個小核的 *Glaucoma scintillans*（其規則的種型只具有一個小核）。這等不規則的情態經過數次的分裂以後尚且保存。可是在有的纖毛動物，其小核的數目在分類上是一個重要標準之一的。

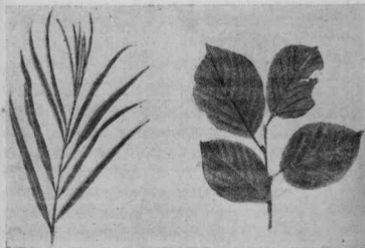
一個突變的發生可以使細胞的器官或其功能消失或發生深刻的改變，試以數種顏料注射於培養有睡病蟲 (*Frypanosoma Brucei*) 的鼠的體中，則其結果此等睡病鞭毛蟲即失去其鞭毛基點 (*blepharoblaste*)。但其生活及繁殖則並不因此而受影響；有時這等改變是回復的，但亦常見這等基點自此以後即永遠不會發生。又有人用人工的方法辦到了使數種細菌失去產生其自有的色素的能力，例如靈桿菌 (*Bacillus prodigiosus*) 是能天然的分泌一種紅色素的。即係 *prodigiosine* 紅，但如以其培養於具有昇汞的環境中則其所具的色素能力即歸消滅，經過十四次培養基的更換以後，這種能力即永遠的

消滅了，因再以其放入於無昇汞的培養基中，則完全為白色，自此以後，再經過多次的移培，其結果都毫不改變〔依沃爾夫 (Wolf) 氏〕。(註一) 以一樣的理由或用化學或用物理學的培養原則，我們可以使細菌失去其毒質，且又可以使其再行獲得這種能力或使其毒質更為激烈。例如一個 *Treponema* 或一睡病鞭毛蟲曾經被一種砒化物而使其歸於消滅的，即成為有抗砒的能力的生物，此性質再為多次寄主環境之無砒化物影響者的多次移換都還不變；這當然是由於這等細菌或原生動物與這類化合物接觸以後，即發生了突變的原故，早從 Vigo 以及文藝復興後的經驗派的努力以來已經使梅毒菌的性質發生了改變了。這由一寄主再到一新寄主的身上即使細菌得到了新性質。這即可以說明為甚麼舊的傳染病其進化性質甚為遲緩，而新生的則反特別的強烈。例如波動熱，腦膜炎以及或者盲腸炎，都可以算是其例。

柳

柳的產生間種非常容易，無論在自然狀態之下或在實驗場園中都是容易證明的，一個為愛里白耳·李耳生 (N. Heribert-Nilsson) 氏於一九一八年所觀察得的間種特別的可以注意。這是由絹柳與山水楊所雜交而成的，這兩種柳的系統關係並不算近，但二者卻都具有相同的染色體式 ($N=19$)，山水楊的葉闊而成橢圓形為正綠色；絹柳葉長而細為青綠色(均長，第二十圖)，其第一代の間種是介於兩親之間，尤以其葉適為半長半圓形。其染色體的雙數式為 38 成熟分裂為十九個雙價染色體。但在花粉母細胞構成時，有不規則的現象表現於雙數式的花粉粒中。由雜交而得第一代與第二代の間種實是容易的

事。其間種中的形態的變化實非常之複雜，其中多數都是雜具有介於兩親之間形態，其中一部分是保持原種的形態，另一部分則又完全是新種形態，其中之一有真可稱為“溢格式”者其葉非常之大，有絹柳葉之長而具山水楊葉之寬；另一種則成爲三數式($3x=57$)；又有一種則爲超四數式($2N=82$ 至 84)，這是完全是雌體且無生殖能力的；最後尚有一種強健而具有生殖力很強の間種($2N=76$)，由其產生了一種型爲李耳生氏比較認爲是與 *qinera* 種完全相同的。



第二十圖 可以有雜交性的兩種柳的木型：
左爲絹柳，右爲山水楊。

另外如絹柳而再與 *repens* 柳雜配所得の間種與其親體的形態完全不同，而與 *Amerina* 式的柳(如垂柳或白柳)卻很相似，這即成爲四數式或超四數式的 *Amerinoides* 柳了。這是與羅期氏由兩種金魚草(*Antirrhinum glutinosum* 及 *A.*

majus) 的雜交而得一種新的金魚草 (*A. rhinantoides*), 其花非常近似 *Rhinanthus* 而到不像金魚草。☞

這由柳的雜交所得的例, 可以證明在此種植物中實有門德耳氏的不聯屬現象在內, 這種不聯屬現象與形態的變異毫無區別, 因為二者都差不多是屬於多型突變體(pleiotrope)的。李耳生以為葉的形態的變化是以其闊度 (C_1, C_2) 的因子為條件, 這個因子是由山水楊所帶來的; 另外還有一個因子則為長度的因子 V 是由絹柳所帶來的; 第一代的雜交的後嗣其因子的構造, 即為 $Vv C_1 c_1 C_2 c_2$, 其不聯屬性產生了八種的不同的結合子, 所以到了第二代 F_2 其配合的數目便是 $8^2 = 64$, 其中有十五個不同的生性型。

李耳生氏又用這些間種來互相雜交, 於是其結果即從他手上得着了五種甚至於六種“林列種”的柳。但因柳的雜交非常容易的原故, 其所得的間種又都是很健全的能下傳, 何以在自然界中尚能存這許多的不變的柳種? 這全是由於有許多的配合的價的不同, 其中許多都是花粉的比例成分相差太大, 所以不能自然的完成其受精作用, 所以這都不只是內部構造的問題而只是在其均衡上的關係, 我們由人工所曾經做到的些配合想來在自然界中已都曾偶然產生過, 不過其中只有強健生活力的發成型纔能繼續的存在, 在這種情形之下繼續的存在的即是我們之所謂“種”。這是與羅期氏的林列種恰恰相當, 因這類的種其最初也多由雜交而來的。

金魚草屬中的金魚草類

天然的金魚草屬 (*Antirrhinum*) 其中所包括的種很多, 尚多於園藝中所培養者。在其中又可以分之為三類: 即金魚草

類(Antirrhinastrum)，細草類(Asarina)及還有 Orontium 類。這三類從形態上與遺傳都是顯然有別的，因為後兩類與前一類是不能雜交的。

在金魚草類中即包括有金魚草 (Antirrhinum majus)，這是在巴黎區的一切舊牆上都是容易看見的，至於在園藝上則有很多的人工的變種，亦與野生的變種數目相埒，其繁殖區是在西地中海各部。在這類中植物學者就其形態上的描述，顯然可以判分的，認為若干的“種”，其中最足以代表的舉列於下：

majus 組 L. 體高花大而紅(產於非洲西北部西班牙，意大利的中部與南部)。

Barrelieri 組 Bor. 開小紅花(產於西班牙東南部及摩洛哥)。

Glutinosum 組 Boiss. 花小淺色，葉為卵形而蔽有毛(產於西班牙東南部)。

latifolium 組 D. C. 黃花紅紋，葉大而光〔產於多斯加(Toscane)及法國南部〕。

meoanthum 組 Hffgg.。

ramosissimum 組 Coss. 與 Dur. 乾地植物，葉甚小(產於撒哈拉及亞特拉斯的山中)。

hispanicum 組 Char. 大葉有漿，花為象牙色(產於西班牙中部)。

molle 組 L. 葉橢圓有毛(產於易比利半島)。

sicullum 組 Ucr. 葉窄而滑(產於西西里，馬爾太?克勒特)。

sempervirens 種 Lapeyer (產於必赫烈山的一部分山谷)

中)。

valentinum 種 F. Qu. (產於西班牙東南部)。

tortuosum 種 Bosc. (產於意大利)。

charidemi 種 Lge. (產於加波(Cabo), 喀達(Gata) 等地及西班牙東南部)。

後面這四種都是構成了很隔離的羣落，很容易以其與其他的金魚草區分。這都是些很完整的良種。至於以上的九組都差不多完全由一個狹小區域而成的本地種，且彼此之間尚有若干的中間型的存在，惟在其本產的區域中則亦可見其形態非常確定；而僅有可以認定的輕微的變化。這類顯有區別的組從未見混合一起的生活過；其分隔的羣落，概係屬於同接合子；但在二者之間的邊界上的則又均為異結合子。其中如 majus 及 Barrelieri 二組在沙加何·喀達拉玉(Sagarosse-Catalyud) 直到呂塞拉·加布拉(Lucena-Cabra) 等地方都算是他們二者的接觸區，其中即有不少的中間型的羣落的存在，雖然亦尚可以將二者的地理的界線畫明。hispanicum 大概是由 molle 與 Barrelieri 所雜交而成；而 tortuosum 則係由 siculum 與 majus 所交配而生出。

所有這九組中的一切金魚草，雖然是其花的體色乃至於其生態學上的條件種種的不同，但都完全能彼此互配，毫不成問題。其所得的間種也都是完全有下傳力的，到了 F_2 代則生出形形色色的門德耳氏的不聯屬型。在西班牙的地方所尋得許多的“種”，也與在意大利，北非洲等各地所有的相同，都是來自 molle, majus Barrelieri 及 hispanicum 等的雜交的不聯屬型所成的。但其中的 sempervirens 與 sicillum 與這各組的雜交則頗感困難。其中 siculum 只能與 majus 及

tortuosum 雜交而且 siculum \times majus 的間種多半都是不傳的。母

從細胞遺傳學方面分析的結果，知道這金魚草屬只是由遺傳上的突變而進化，因為在大部分的這類組中，彼此都因其分核的變異而不相同，其具有的因基隨情境而異：可以由5至20；除了規則門德耳律的不聯屬性的演變以外，似乎不會有其他的新型產生的機械作用在內。也與一般的情形相同，其中有最大多數的配合都差不多是要夭折的，其中尤以相距很遠的組所構成的配體為最，所以內中只有一少部分的配體是能獲得均衡，於是在自然界中方有生存繁衍下去的可能。

金魚草的這樣複雜的組型究竟應如何的加以組織？包爾(Baur)氏在卓越的工作中，曾將本屬的遺傳學的性質研究說明得很明瞭，依他的意見，以為應該在金魚草屬之下再分為若干類，即“形成族(Formenkneis 或 Sammelarte.)”將上面所舉的組都統率起來，在類之下再分為分族(Sippe) (註二)以類集相同的個體。

依我們看來，這裏所謂類當然即是以前之所謂“聯種”如柳之例；其中每一組都是表示有非常明瞭的地域性，依其分布的廣狹不同，其中有的是範成族，有的又是“聯種(林列種)”，而每組中的“分族”依屠芮生的標準說來都是些生態型，或“若爾當種”或“若爾當間種”；其中的四個獨立的良種(*sempervirens valentinum*, *tortuosum* 及 *charidemi*)等都算是“若爾當種”。這金魚草屬因為具有三個“聯種”在其中的原故當然即是一個大屬。

相思堇(即紫堇大屬中的相思堇組 (Melanium)), 是各類植物中最難分類者之一。在專門研究此植物最詳細之葛洛生 (Clausen) 氏以為這是一組包含有複雜的進化支派的植物, 其中的科尙未能真正的明白分立, 因為其不下傳的天然界線尙未能天然構成。在“組”中又分爲“亞組”〔如三色堇 (tricolores 及 calcaratae) 等〕的相思堇組中其染色體數目的變化實非常複雜 (從 $N=7$ 至 30), (註三) 但其中之每一種都有與多種雜交而下傳的可能性, 其所生之間種至少有一部分是有下傳力的。

從幾乎可以說完全是無下傳力的間種之中又可以再爲染色體的配合而使新的形式成立, 這種新的種類是恆定的, 是有很健全的下傳力, 如這下面便是其例。

三色堇, 是牧場地方最常見的一年生植物是 ($N=13$), 再以其與另一種小花的堇雜交, 這還是一年生的常見堇 (arvensis ($N=17$)), 從生活的情態上看這是兩種非常之不相同的植物, 前一種是習於生活於酸性的地土, 後一種其產地略爲偏南是喜於鹼性地土。三色堇似乎是超四數式, 即具有 $AA BB$ 其中含有四副的六個染色體, 而又外加二染色體是例外的, 而小堇則爲六數式: 即 $AA BB CC$ 其中較之三色堇少兩個染色體。間種的 ($2N=30$) 配合的方式應係如下:

$$\begin{array}{rcl} \text{三色堇的接合子} & & \text{小堇的接合子} \\ A + B + 1 & & A + B + C - 1 \\ 6 + 6 + 1 & + & 6 + 6 + 6 - 1 = 30 \end{array}$$

這種間種的生殖力是非常強健的, 在其成熟分裂的時候可以看見其中有 11 至 13 個雙價型及 8 至 4 的單價型相伴; 此即可以證明有十二個同型的染色體在三色堇與小堇之中 (無疑的即是 A 及 B 等), 在由這間種下傳而得的後嗣中有兩

種很恆定而健全的新型，從種種方面看來，都可以視為新種，即：*petaloidea* ($2N=28$)，這是相思堇中僅有的具二十八個染色體的新型，有二萼片花瓣化；另一種係 *hyperchromatica* ($2N=42$ 左右)，大致是來自於 *ABC* 的接合子中其中之一已成為一副的加倍或即係： $AA BB CC + 6 = 7x$ 。

此外還有一種新種 *phaeno-elegantula* ($2N$ 約在 17 至 25 個染色體之間)，是由三色堇 ($N=13$) \times *elegantula* ($N=10$) 所成的。又另有種 *crassicaulis* ($2N=26$)，亦是來自三色堇 ($N=13$) \times *orphanidis* ($N=11$)。這是很可以相信許多地方的自然種，如在巴爾幹等處者，差不多都是由實驗相同的方式所自然配成的。

相思堇即係一純粹只就形態學上的外表不足以決定並了解一個物種的絕好的例：在分類學者所稱的一種堇 (*Viola kataibeliana* Roem. Schult)，是小堇相近的一個“小種”，但其花較之前者還要小且為黃色，也是與小堇相同是一年生自花受精的植物繁殖於地中海一帶及亞細亞之西部；有一種由其所分出的可謂為堇中之最小者，即 *nana* DC. 是生活於英法海峽一帶。可是這不過係由表面上所認出者，其實自其真實的內容上說，至少有五種不相同的染色體族：其中有兩個超雙數式的 ($2N=14$ 及 16)，有一個四數式的 ($2N=24$)，一個六數式的 ($2N=36$) 及一個八數式的 (*nana*, $2N=48$)。在外表的形態上雖然是相同，但其所生出的間種能具有下傳力的實在很少，尤以由 *Kitaibeliana* 二種所生成的其 $N=7$ 及 18 。

從分類上看來，可以說是這相思堇與金魚草屬中的金魚草組 (見前一二四頁) 有相類的情形，這算是一個“聯種”，其中包含有多組的形態上的種，現在還不能將其一一明確的分開

的；三色堇與小堇為其中之分布最廣而範圍最大的已漸有普遍化的傾向，因其與其他的各種幾乎都可以雜配而成間種。而這個聯種的本分又漸漸的成為許多的若爾當種，雖然其形態學上的價值尚不能一致；其中一部分尚只為染色體上的化分的（如 *Viola kitaibeliana* 即是其例），在外表一點也未嘗有新型的確定，另一部分則已經成為生態學上的種（例如多年生的 *alpestris*，大致是由三色堇所分出的，但其中卻有小堇的基因在內）。在染色體的互換與改變上，這間種的造成實可謂為有非常重要的關係，且由此即每每的生出新的種出來；而遺傳學上的突變也是常常不少，一樣為新種構成的一個來源；這也是與柳及金魚草的情形相同，所謂“自然種”都不過只是從許多的間種中所賸餘下來的，可以恆定而健全的下傳者。

小 麥(註四)

小麥的種類非常之多，其在農業上的價值也至不一致，曾經由許爾慈 (Schultz) 氏特別的研究過(1913年)，他曾將其分為三類，其區別是以外部的形態以及內部的染色體的構造：

第一類 是一行小麥 (Einkorn 或 Engrain) $2N=14$ ，(或 2 septets) : *Triticum monococcum* (產於中央亞細亞)，大概即係野生的 *T. aegilopoides* 的祖先。

第二類 健小麥 (Emmer) $2N=28$ (四數式) : *T. durum*, *diccoccum* (產於阿比西尼亞)，其野生種型 *diccoccoides orientalis*, *polonicum*, *turgidum*, *acuminatum* 及 *persicum*。

第三類 柔小麥 (普通型) $2N=42$ (係六數型) : *T. vulgare*, *sphaerococcum*, *compactum*, *spelta*, *obtusatum*。

(其中特別寫斜體者係農業上栽種的重要小麥)。

小麥對於寄生菌的抵抗力之強弱，恰與其所具的染色體的數目之多少相反。如 *monococcum* 是不受染的，而 *obtusatum* 則為小麥中對於病菌感受性最靈敏的，介於其中的則是 *acuminatum*，雖受傳染但有相當的抵抗力；所可惜的是這些雙數式的小麥在經濟上的價值太微弱了。

蔡馬克 (Tschermak) 氏以及其他還有好幾位學者都曾說明在上面各類中構成間種於其範圍以內都是很容易的事，其所生成的間種都是有強健的下傳力，其特性的遺傳都是完全依照門德耳氏律。至於在異組之間則間種多半是不容易完成的，即生成了也是無下傳下或部分的失卻下傳力的。如果能下傳的話，其不聯屬的表現在第二代 F_2 是非常之複雜而不規則；例如 *vulgare dicoccum* (21×14) 的間種是完全由 *dicoccum* 所構的，但其表面的性質，又與 *spelta*, *vulgare*, 及 *compactum* 以及一部分與 *durum* 麥是非常之相似；到了第三代其情形還要複雜，因為在其中已經保存了若干的恆定的型體(如 *dicoccum*, *spelta*, *vulgare* 及 *compressum* 等)。此外由 *dicoccoïdes* σ 與一來源不明的花粉受精的間種，其 F_2 生出 *durum*, *dicoccum*, *dicoccoïdes*, *vulgare* 及 *spelta*。布拉漢格 (Blaringhem) 氏曾用 *durum* ($N=14$) 的花粉使 *monococcum* ($N=7$) 受精得了三個種子能生成完健的小麥，其中兩個是具有部分的下傳力。繼續繁殖十代以後即得了恆定健全，有完全的下傳力的種，其成熟分裂也很規則($2N=28$)，這即是一種 *dicoccoïdes* 的小麥又由 *vulgar* (42) 自行配合中亦可以現出一種不聯屬的現象的生出 *durum* 麥(28)。

依這種種事實看來，已可以說這些雙數種的麥是屬於最原始的種的。一種突然的染色體的數目的增加，可以由之而

構成一組的四數式，例如 *dicoccoïdes* 即係其中之一，這是一種原始型的野生麥，無疑的是由自性複變的結果由雙數式種 *aegilopoïdes* 所生成。做麵包的六數式的麥的原種型，至今尙未能明知（第三組中），大致係由 *Aegilops* 屬中的一種麥與另一種屬於 *Emmer* 組的麥的互配所生的間種的下傳而成。洛芒特 (*Laumont*) 氏曾由一種產於阿爾及爾平時均以雜草視之的 *Aegilops triuncialis* 麥 ($2N=28$) 與另一種 *Triticum durum* ($2N=28$) 的雜配而得了一種間種即係柔麥；只須其中之一粒種子即可以由之而出發而生成多種的複雜型種，其中一部分是屬於有增殖力的，另一種又係不能下傳的，直到了第四代即有 $2N=42$ 的柔麥出現。

多數型並非單由雙數型的二倍或三倍增數而成；因為其各副染色體的構造都是不相同的：如 *Emmer* 組的麥的四副染色體其價為 $AA BB$ 。至於第三組中的六副染色體則為 $AA BB CC$ ，在這其中的 C 副無疑的是由一 *Aegilops* 種所成的。

總觀這三組的麥，其每組都有認為係一聯種的價值，至少亦可認為係範成族；但是其彼此間的分隔尙未能完全，或者是其彼此間尙有互配的可能或者與 *Aegilops* 亦能產生完全の間種；在其每組中所包括的“種”，如果是異結合子的話，都可以認其為林列種，可以由其本身遺傳學上的突變以及人類的選擇而得純系統的“若爾當種”。

薔 薇

包含有千數以上的種與變種的薔薇屬，分布於北半球的一切大陸，其南界幾乎達到赤道，而北界則伸入北極圈。實具有非常複雜的複型：有一種最大型攀援於緬甸的森林中 (*Rosa*

gigantea)，以及產於北極帶的爬地生的最小型的種，都是其變化的兩極端。其染色體的進化的事實尤為特別的可以注意。這是曾經由達克賀爾門 (Täckholm, 1922) 及休爾斯特 (Hurst, 1928) 的精審的工作所絡續證明了的。

我們試以五個大的基本種為出發點，都是代表着染色體數目的最小型 ($N=7$)，我們這裏以字母來替代這些基本型的染色體的構造：

AA = *sempervirens* (產於北半球陽光充足的地方，如歐洲西部，亞洲及非洲之北部以及北美各地)。

BB = *serica* (產於極熱而乾燥的地方，如亞洲的東部及西部及北美的西部等)。

CC = *rugosa* 玫瑰 (產於較乾燥的地方，亦生於較寒或多霧的海邊，直到最寒冷的區域，如北美及亞洲的東北部)。

DD = *carolina* (產於北半球寒而濕的區域)。

EE = *macrophylla* (產於喜馬拉雅的熱而濕的區域及中國的中部)。

這五個基本種都是不聯屬的，在其間沒有中間型的存在。在天然狀態之下尙未發現有間種，這當然因其分布的區域不同而且生態學上的條件也各異的原故，其中的任何兩種都缺少接觸的時候。從實驗方面則證明其彼此之間都多少保存有不能互配性：如 *AC* *BD*，*BC*，所得的間種都不結實；*CE* (*macrophylla* × *rugosa*) 則產生極少的實與很小數的 F_2 ；只有 *CD* 的配合 (*carolina* × *rugosa*) 是真能下傳的，不過其實中的不成熟的成分極大，而其成熟者之中亦只有原種一半的種子可以播殖而下傳。

每個基本種之中都含有數目不等的多數亞種，其彼此間

從其生態性以及其他重要的相異點而有顯然的判分；依常例言，每一個亞種都有其地理的特殊分布區，且常係界別明確。

由人工的培植曾辦到將依門德耳定律所得的變種，與亞變種都恆定保持起來。在其中最豐富的大種要算 *AA*，其中有一亞種曾由其產生一種茶薔薇 (*odorato*)，其花由薔薇色突變而為黃色；其另一亞種 *cathayensis* 則產生 *Crimson Rambler*，又如 *polyantha* (即 *Pompon*) 亦係由 *AA* 的雙數型亞種所成。

其餘的薔薇則均為多數型，其中有兩種已經都是多數型的種與變種了。多數型的變種的構成都是由一副單獨的染色體複加而成：例如其三數式的 *AAA* 或四數式的 *AAAA*；這差不多都是園藝上所用的變種，在野生的狀態下都是不能生存的。由 *AA* 種所變成的三數式特別的是 *sempervernense* 是於 1791 年自中國輸入於歐洲；其四數式是為 *AAAA* (如 *Dijon* 的 *Gloire* 即係由茶薔薇所變成) 或為 *EEEE* [在基瓦 (*Khiva*) 園中曾發現有由 *macrophylla* 所變成的大葉變種，惟其體幹仍未能超出普通的雙數型種]。

由不同的染色體與不同的因基所成的多數型都是野生薔薇；在其間亦常發生間種：其中有部分是規則的另一部分則非常之不規則。現在將其分別的說明於下：

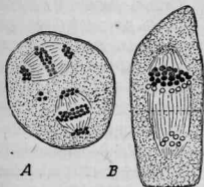
一、規則的多數型 因為有五種的不同副的染色體 *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, 所以依理說來即應該有二十六個方式的配合的可能，這些配合都應該是屬於規則的，所以是應有十個四數型 ($4x=28$)，十個六數型 ($6x=42$)，五個八數型 ($8x=56$)，一個十數型 ($10x=70$)。在這二十六個配合之中已經十八種是在北半球的溫帶及寒帶各地所找着證明了的，其中最可注意的四

數式我可舉 *R. centifolia* (*AA, CC*)，這是栽種薔薇中之最古者，因為在紀元前三百五十年時代即已有了。法國保加利亞及印度等地的薔薇水即係由其製成，其中包含有多數的亞種。又如 *R. spinosissima* (*BB, CC*) 是野生於英法海岸各地的沙洲上。^④*R. pimpinellifolia* (*BB, CC*) 產於法國全部及瑞士的侏儸，這些都是由變異而成各地理亞種。六數式的比較前者為少；其中有一種西華薔薇(*R. Moyesi* (*AA, BB, EE*))是中國中部常見的薔薇，現在各地園庭皆遍種之，因其花色之艷以及紅色長果實之悅目故也。在八數式中較之前二者又更少；我只舉刺薔薇，*R. acicularis* (*BB, CC, DD, EE*, 或 *AA, CC, DD, EE*)是產於北極一帶各地。至於十數型在理論上說來應該是 *AA, BB, CC, DD, EE*，但無論在野生或實驗上都尚未將其實現。

二、不規則的多數型 不規則的多數型，其彼此間的差異是由於一個或多個染色體以定之，在理論上說來可以預料其有一百八十個配合方式的可能，但事實上所知道尚只有極少數。其中有的可以是四數式，如 *Pernetiana* (*ABCD*) 與 *pomifera* (*EE, CD*)，及茶之間種(*AA, AC*)。在五數型中則有 *Rosa canina* (*AA, BDE*) *micrantha* (*AA, B, CE*) *rubiginosa* (*B, B, A, C, D*) 在八數式中可舉 (*B, B, A, C, D*)。我們看這些薔薇，都完全是混合而不規則的染色體構造，其結果其生殖能力也便不均勻，有時產生規則的果實，有時又完全不規則。

這種不規則的多數型，表現一種染色體上獨有的例外的特殊現象(見第二十一圖)：其中雄及雌的配偶子不具有同數同形的染色體(達克賀爾門氏)；例如 *Rosa canina* (*AA BDE*) 其大配偶子的型為 *ABDE* (這應是 $4x = 28$ 染色體)，而

其花粉粒內則只具有 A ；還有別的花粉粒，但都是不能生效的，因為在含有 A 以外又多一些數目不定或只是一個的單



第二十一圖 五數式薔薇的雌雄配偶子的構成圖。

A . 第二次分裂的花粉母細胞其染色體可以由七個構成一健全的花粉是位於紡錘體的兩端，其他的染色體則並不加入。 B . 胚囊母細胞的第一次分裂，在圖中虛線之上是構成胚囊的染色體，其核將具有二十八個染色體為四組 $A B C D$ 二十一個單價為三組 (B, C, D)，在圖中為黑點，其白色點 7 則係雙價 AA (依烏爾斯特 (The mechanism of creative evolution 1932) 氏。

B, D, E) 以 *rugosa* 為雄，則其結果得一五數式 $A B C D E$ 其中具有應有的各副染色體，除了其健全花粉之少而不規則以外，所有一切的不規則的多數式都能產生多數有效的種子，由此而成的間種的健全的生活力極強，幾乎佔據了歐洲大陸的薔薇的最大部分。

由上述的一切看來，這薔薇屬豈非較之前者更為複雜！他

價染色體。到了受精的時候，他又再構成一個與親代相同有三十五個染色體的五數式的新個體，這是因為有雄配偶子加入與四副雌配偶子相配合而成的結果；而其雜交的結果則產生非常之複雜的情形，例如試以 *canina* 為雄體或雌體 *rugosa* (CC) 為雌體而接受 *canina* (A) 的花粉，其結果得了一個雙數的間種 AC 其中沒有一點性質是可以與 B, D, E 各副染色體相聯屬的；如為相反的雜交而以 *canina* 為雌 ($A,$

是由五個基本種所成；彼此之間都差不多保持得有相當的不互配性，由遺傳上的突變或地理的完全的分隔，其中每種之一都可以各自生成許多的不具有互配性的雙數型組，由此看來其每一個基本種與其所變成各變種之和，實即等於一個“聯種”或大“共種”；其中所成的普通都將其認為是“林列種”的各種亦可以將其看為是些“地理亞種”。在其中又有多數型種；自成的這種多數型都是栽種植物由其中偶然的發生者；至於增數的多數型是規則的，必須由間種方能將其產生，其產生的時間多半在第三期的時候，由之而構成了自成複數式的“林列種”。至於不規則的多數型，其情形又自不同，依烏爾斯特的意見以為產生這等種的間種，其出發當是在第四期的時候，便是由冰期的影響將北部的原種都擠往南遷，因而與原產於南部的種相會合而發生的。所以這不規則種型的構成，多半都是實現於一個時代中，自此以後，便能在自然界中將其由混合的種子保其下傳力。其中的每一個“林列種”（雙數型，自成或附加複數型，其中包括規則的與不規則二者）（註五）又各自有其“亞種”與“變種”，由其發生的突變型而彼此互異。

這個薔薇屬的成立，只可說是由於大眾的約定共認，因為還有別的屬與之有很相近的關係，其中有一個可以與之交配下傳的，即 *Hesperhodon minutifolia*，這是一種生於荒地的小葉植物，其原產地為美國的西部；這種植物頗與柯洛拉多 (Colorado) 的中新紀所生的化石薔薇相似，這種化石是現代所知的最古的薔薇了。他只是不可以與一種薔薇交配，*Ernestella bracteata* 是產於中國及印度的，由 *Hesperhodon* 交配的結果即產生一種茶薔薇是黃花 (AA)，並由其產一種花很簡單的間種，直至現時所知的為止，這種間種都可以說是不下傳

的。其名爲 *Hulthemia persica*，產於亞洲中部的鹹性的沙原中，是由 *Ernestella* 雜配而成。這種 *Ernestella* 又是 *Rosa Hardii* 的間種是來源，這是溫室的植物只能由人工培植，至今尙未見其可以結有效的果子。最後還有 *Platyrhodon macrophylla*，是中國與日本的原產，曾經與 *Rosa rugosa* 相交配而得了間種，由其可以產生第二代個體，但其間仍有門德耳律的不聯屬現象在內。因在多次的繁殖以後，則 *Platyrhodon* 與 *Rsa.* 又出現了。

這結有厚肉的果子的 *Platyrhodon* 是否應該將其歸入於薔薇屬之中？依我看是不能的。至今尙不能完全證明是否 *Hesperhodon*，*Ernestella* 及 *Hulthemia* 尙能與其他的薔薇雜交而下傳，這卻是現在的實驗上所未做過的。

黃鶴菜屬

黃鶴菜屬 (*Crepis*) 是屬於菊科的一屬，產生於舊大陸各地，其中包括有將近二百種；這一屬也是特別的可以注意，因為其中似乎盡係由新種所集成的。

其中 x 的基本數是非常之小(爲 3, 4 或 5)；例如在 *Crepis capillaris*，其 x 的基數 = 3，每個染色體都容易認出，其有一染色體具有一衛星式的附屬體，(註六) 其另一染色體的一端爲球形，其第三個則爲短棍形，茲將本屬的染色以及間種的構成分述如下：

一、碎體(Fragmentation.) *Crepis parviflora* 與 *C. capillaris* 的區別，第一是由所具染色體較小；其次係附加得有一對短棍形的小染色體。這種小染色體當然係來自原來有衛星式的大染色體的碎分而成，由其碎分的結果，即產生了 I'

II' 二染色體。

二、在一種中染色體的複變 在一種之中有許多個體是與規則的形式非常相遠，這是由於其染色體發生了變化的結果。例如 *C. dioscoridis* 其所有的染色體不但型體大小不同，而且其衛星式的小染色體亦是一樣。總共有二大的衛星染色體，二小的同樣的染色體以及兩個大小不相等的衛星式的染色體。

三、染色體體量的變化 染色體的體量的變化也可以與其數目的變化有相同的影響。拉瓦生 (Navashin) 氏曾經說明在十三種黃鵪菜之中其細胞的體量是與染色體的體量有相對的比率的增變。

四、複數型與複加染色體 在野生的兩種黃鵪菜 (*C. capillaris*) 及 *C. tecturum* 的羣落中曾有人尋出有若干株是三數式 (*capillaris*) 或是附加三數式與四數式 (在 *tecturum* 的羣落中有百分之 0.5 是屬於此種的)。三數式的 *capillaris* 其增殖力並不強 (只有百分之 22 是好種籽)；所以因此即不能由之而構成一恆定的種，因為由其可以產生許多的雙數式，三數式及三數附加式，其所含的百分率如下：雙數式為百分之六十四；三數式為百分之二十九；附加三數式為百分之七。可是由此卻可以到了一個可以再變成四數式或附加四數式的階段。

有多種雙數式都有一個產生四數式的傾向，成為四數式後則較之雙數式更為強健，有較其所自出的雙數式為強的適應力，很容易在新的環境條件之下生活。*C. incana* 與 *Haeckeli* ($2N$ 或 $4x=16$) 即係變成的四數式；*C. biennis* 與 *ciliata* 有值不全同的 $2N$ ：在前一種包括有 39 至 45；而在後一種中則為 40 至 42，這都是屬於八數式的。

五、間種的構成 自然的間種已經知道的不少，而在三十六種黃鵪菜中也都很容易由人工實驗而得新的間種。但是所變出的變種的情形卻是非常之不一致。當其所用的兩個種彼此是很相近。例如 *biennis* ($N=20$) 與 *setosa* ($N=4$)，到了第二代 F_2 的時候，則可以產生相當良好的多數種子（見後第二二二頁 *C. artificialis* 的新種的構成），至於其他的間種則又差不多都是不能下傳的（*capillaris* × *dioscoridis*, *capillaris* × *tectorum* 等）。但前面說過這等不下傳的種子仍可以由混合的方式使其繼續繁衍，在其原種消滅以後，他們也即可以成一個“種”。這大致即係 *tennifolia* ($N=15$) 及 *syriaca* ($N=10+1, 2$, 或 3 個染色體)，因為在後面這一種其所有的附加的染色體很與 *rubra* 的情形相似，又與十個 *alpina* 也有類似之點，所以有人想着以為 *syrica* 是來自 *rubra* ♀ × *alpina* ♂ 所成的間種。

六、基因的突變 在地理分布區域甚廣的黃鵪菜中，因個體甚多，則其細胞遺傳上的突變作用可以產生出各種不同的形態。尤其是在兩個“地理族”發生了交雜的時候。在這種情形其 F_1 只有一部分是具有下傳力的（約有百分之五十左右），至 F_2 則情形即非常之變化了。在這樣產生的複雜的族中，在 *C. capillaris* 與 *tectorum* 中曾經發現了一種新型即 *pygmaea*，這是種體量很大的植物，經其雜交以後所得的 F_1 其體型即為中材而具有百分之五十至六十的下傳力；這樣的情形地域分布很廣的“種”，幾乎都可以遇得見的，這可見其正是在“種”的化分趨異的路上。

這種基因的突變，其演變是依着門德耳律的，有二十五對相反的性質，都曾經有人特別的研究過。而這種突變之尤可注

意者是在 *tectocum* 族中竟由之而產生了附帶而得的不互配性，有了這種新獲得的特性於是即阻止其與 *capillaris* 以及不生問題的如 *bursiifolia*, *leontodontoïdes* 等的雜交。這樣的新產生的因子，自然即給黃鵪菜的演化上以新的畫分了。

月見草(註七)

月見草屬 *Enothera* 應係構成於墨西哥及中美洲一帶地方，在第四期冰期的時候漸向北部發展；其中有一種，在現時是很有名的即拉馬克月見草 (*Enothera lamarckiana*)，是在約當 1860 年的時候在英國方面出現，後來即成了荷蘭沙洲上的野生種；這種月見草顯然是由間種所成的，其原親當係屬於 *Onagra* 組的大花的植物，於 1860 年以前輸入於英國。達維 (Davis, 1916—1924) 氏在用 *O. biennis* 與 *O. franciscana* 二者交配的結果，而獲得了與拉馬克月見草完全相同的間種。

由德甫里 (De Vries) 氏的廣衆的培植與悠久的觀察，以及其對於細胞遺傳學上的研究，曾證明生殖力繁盛的拉馬克月見草的種，其生活情況無論由細胞構造以及遺傳性質方面看都是非常之例外而可注意的。

由本身或他株的花粉而受精，其所產生之後嗣與其本身相似，即新型亦是如此，不過新型終是很少，在拉馬克月見草中經過了德甫里氏八代的繼續觀察，自一八八六年至一八九九年，一種之中繼續產生了 53509 的 *Lamarckiana*, 350 的 *oblonga*, 229 的 *lata*, 158 的 *nanella*, 56 的 *albida*, 32 的 *rubrinervis*, 8 *scientillans* 及一個 *gigas*。凡這等變異，我們在此下即可見，都是具有不同的價的產生極差異的結果。

尚有第二個很簡單的事實，也是發生於間種之中，即是不良種子的成分的加多，無論種植的環境如何的優良，都只有百分之五十的種子能健全的表示其生殖力，其他的則不是空虛即是只具一發育不完成的種子。如果將其中不甚完健的株數植種於不甚好的環境條件之下，則只有百分之十能發芽，究竟這其中有甚麼原因使其如此？

還有第三個的不規則的現象，即德甫里氏所稱為學生間種的 hybrid jumeaux 即係由 *O. lamarckiana* 與另一種野生的 *O. Hookeri* 相雜交而產生兩種個體：一種與 *laeta* 相似，另一種與 *velutina* 相似。

在芮業爾 (Renner, 1917—1921) 的卓越的工作與繆勒 (Muller, 1918) 氏的同樣的研究之後，已經可以說“解釋”了月見草所有的問題：便是由複雜的異結合子和與其對起的衰滅作用的假設以說明之。便是說在本屬之內，具有兩“種”其分核的構造，彼此都完全不相同；其中一部分是普通的同型接合，如 *O. Hookeri* (加利福尼亞的野生植物)，*deserens*, (註八) *blandila*, (註九) *purpurata*; (註一〇) 其另部分則是異型接合，其中含有兩副不同的或複雜的染色體，但其每副中的染色體彼此都差不多互相聯接着，而並不如尋常在減數分裂時的離開，這在動植物中，都可算是個例外的現象？因此如果異型接合而係單間種 (monohydrises)，便應該因此而產生兩種不同的配偶體，以實現這兩種的複雜情形。芮業爾氏都名之以下面的各個名稱：

- O. lamarckiana* 具有兩個複合式…… *velans-gaudens*
- O. biennis* 具有兩個複合式…………… *albicans-rubens*
- O. suaveolens* 具有兩個複合式…………… *flavens-albicans*

O. muricata 具有兩個複合式…… *rigens-curvans* 等。

但可以想得到的 *velans* 與 *gaudens* 並不是與獨立的質實的種 *velans-velans* 或 *gaudens-gaudens* 的全副的因子相當；有的染色體於其中部具有致死因子，這即非是 *velans* 的複合式加上 *gaudens* 的複合式了。當其 *velans* 與 *gaudens* 聯合的時候，兩方的所具的致死因子，都互相補償着：便是說由規則突變因基之屬於另一方面者來補充他的地位；一個全副的 *velans-gaudens* 是有規則的生殖能力的，至於 *velans-velans* 及 *gaudens-gaudens* 則在胚胎的時候即歸於消滅了。即因這個道理所以為甚麼 *O. lamarckiana* 是屬於異型接合的，並且，雖然其構造是如此，但可以不產生不聯屬現象而規則生成與之相似的個體；*lamarckiana* 是同配生殖的 *isogamie* 便是說其雄或雌的配子都是完全相似的，其中每種都具有數量相同的 *velans* 與 *gaudens*。

在另一種情形，即在異配生殖 *hétérogamie* 的一類，則其中的致死因子的力量異常活潑，能使其花粉粒及胚珠因之而衰弱；於是其結果即只能產生一種有效的花粉粒（第二十二圖），或只是一種的大孢子 *macrospore*，每個之中具有不同的複合式：

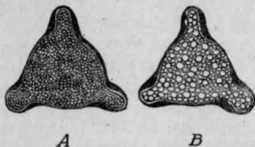
O. biennis 具有 *albicans* 的大孢子與 *rubens* 的花粉。

O. suaveolens 具有 *flavens* 與 *albivans* 的大孢子與 *flavens* 的花粉。

O. muricata 具有 *rigens* 的大孢子與 *curvans* 的花粉。

這個複合式的觀念，可以容許我們來解釋許多表面看來不很可解的現象；由此即知學生間種的 *laeta* 與 *velutina* 之來自於 *lamarckiana* × *Hookeri* 者，其內容的經過是前者屬

於 *gaudens-Hookeri*; 後者是屬於 *relans-Hookeri*。在 *lamarekiana* ♂ × *biennis* ♀ 的雜交之中, 只有一個配合方式可以有存在的可能 (這是因為 *biennis* 只有一種花粉 *rubens*, 其複合式與 *gaudens* 很相似, 但不是完全相同), 即是: *gaudens-rubens* 與 *relans-rubens*。



第二十二圖 *muricata* 月見草之花粉圖。

A. 為有效花粉 (*curvans*); B. 無效花粉 (*rigens*)

(依赫賴 (Renner, 1919) 氏)。

其中的第一個配合是不能得有結果的, 因為其中各具的兩複合式太相近, 似乎使其中的致死因子不能得着補償作用, 於是其種子則不能具有代表因子; 其中的第二種確是一種很均衡的形式 (即芮業爾氏所稱的 *fallax*), 所以獨能表現其效能。又在相反的雜交中如 *biennis* ♂ × *lamarekiana* ♀, 亦同樣的有兩種的配合方式, 但兩者卻都是有效的。

albicans-gaudens = *albiaeta*

albicans-velans = *abbivelutina*

O. lamarekiana ♂ 由 *muricata* 的花粉將其受精, 只能產生一種型式, 即 *gracilis* (*velans-curvans*), 其所有的另一

種型(*gaudens-curvans*)則無生殖的能力;這種 *gracilis* 的間種,當其構成其花粉時,將構成其種子的兩種複合式分隔開,這是在顯微鏡下由其澱粉粒的分布可以看得見的。其為小棍形或紡錘形,當其一粒花粉到了 *O. lamarekiana* 的柱頭上時, *velans* 粒的花粉管較之 *curvans* 粒的遠為有力而迅速,其結果自然即能先達到了胚珠的面前,所以在屬於 *velans* 的配合方式遠較屬於 *curvans* 為多。

月見草的染色體構造的情態,至少是與其細胞遺傳的經過,有同等的特異情形,這是因為二者是互為因果的(見第二十三圖),當其到了成熟分裂的時候其同型結合子表示有七對的染色體是規則的狀態,如在上圖已曾經說過了;至於在異型結合子之具有複合式者其情形則恰相反,其中的大部分的染色體都彼此以兩端相接近或者構成一單獨的環(在 *mu-*

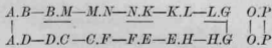


第二十三圖 A. B. 係 *Enothera lamarekiana* 的染色體成鏈狀態, C. D. 係 *O. muriata* 的成鏈狀態。

A. 係異型分裂的分前期將終了時的狀態。圖中示一具有十二染色體之鏈與另一單環。B. 在紡錘體赤道板上染色體的排列方式。C. 分前期的終了;示其十四個染色體成爲鏈狀,核仁尙可辨識。D. 分後期的開始,示其中兩個複合式 *rigens-curvans* 的規則的分開(仿格里爾(Cleland, Bot. Gazette, 82, 1926)氏)。

riata 與 grandiflora 此種環有十四個)；或者一環之上，又附加有一種數目的雙價染色體 (在 *O. lamarekiana* 有十二個的一環及一個附加的雙價染色體)，或者是兩個環 (在 *bien-nis* 有一環是八個另一環是六個染色體)，這即是所謂成鏈現象 (caténation)。這種成鏈形的染色體，是比未成鏈形的染色體要強健得多；且在一切自然種的月見草中都差不多具有這樣的大環形的染色體。

如我們在前面曾經說過的 (第六二頁)，染色體環之所以構成，是因為在原始的同型結合子中時，染色體是兩兩的排列着，是曾受了相互的脫節作用的影響，已因為其每個染色體的相同的一端受了成熟分裂的牽引；於是在每一環中即自然的具有規則的兩副複合式的染色體。茲以 *O. lamarekiana* 為例，以兩個字母表示十四個染色體的兩端：(註一) 其屬於 *velans* 複合式的一端 *A.B, C.D, E.F, G.H, K.L, M.N, O.P*；其屬於 *gaudens* 的複合式的一方面，其一部分已經脫節了，是 *A.D, B.M, C.F, N.R, E.H, L.G, O.P*。到了成熟分裂分配的時候為完成相同的索引作用起見，是必須有一個十二數的環與一個 *O.P* 的雙價體。



其中凡是屬於 *gaudens* 的染色體我都在其下畫一橫線；在其中我們一眼便可以看見在這個環中 *gaudens* 的與 *velans* 的染色體是為規則的互相間隔着。

當其此等染色體到了紡錘體上面去的時候，於是凡屬於 *gaudens* 的染色體都到一面而屬於 *velans* 的屬到另一面去，

於是：

<u>A.B</u>	D.C	M.N	F.E	K.L	H.G	O.P
	×	×	×	×	×	
<u>A.D</u>	<u>B.M</u>	<u>C.F</u>	<u>N.K</u>	<u>E.H</u>	<u>L.G</u>	<u>O.P</u>

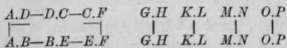
於是在兩端即各有一傾向是凡屬 *gaudens* 與 *velans* 都聚集於一端；到了受精的時候在每一性中，便只有 *gaudens* 與 *velans* 的配子的存在數目都是相等的；於是四個結合子的配合是可能的，即：*gaudens-velans*, *gaudens-gaudens*, *velans-gaudens*, *velans-velans*；其中第二個與第四個，如我們上面說過的，是不生效的，所以 *O. lamarekiana* 只是具有 *velans-gaudens* 的異型結合子的構造，除了例外的擾亂狀態以外。這樣的一個結合子之由相互脫節以後的不相似的配偶體所合者（如 *Cenothera*, *Rhoeo*, *Datura* 等），都是一個“構成的間種”。

現在我們假定在一個環中，有介於 *A.B* (*velans*) 中的 *B* 與 *E.F* (*gaudens*) 中的 *H* 互相交換的時候，於是即產生 *A.H*, *B.E* 的染色體的構成。這樣，環的本身的構造即發生改變而成爲：

<u>A.H</u>	<u>H.G</u>	G.L	<u>L.K</u>	K.N	<u>N.M</u>	O.P
<u>A.D</u>	D.C	<u>C.F</u>	F.E	<u>E.B</u>	<u>B.M</u>	<u>O.P</u>

在第一次成熟分裂時，當其此環要分裂爲二時候，其所構成的配偶體之一，其構造應係 *A.D*, *E.B*, *C.F*, *H.G*, *L.K*, *N.M*, *O.P*；這種配子便叫 *subvelans*（芮業爾的命名），這是想得到的其中不含有 *velans* 複合式的致死因子在內，這個因子已經轉移到另一方面去，而他本身又沒有收受得有新的。如

果這個 subvelans 的配偶子與一未變的 velans 的配偶子相遇的時候，於是其結果便成了一個新的構造：即是一個具有六染色體的環與四個單獨的雙價染色體：



(其中的 subvelans 我以一畫加於其下以區別之)。

這種新的構造便成爲 rubrinervis，這是一種一年生的植物，曾經出現於種植的自花受精的拉馬克月見草的羣落中，亦即德甫里氏所稱爲“半突變型(demi mutant)”，因其所生成的突變體的種子中只有四分之一是有效的種子。

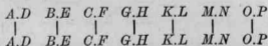
此外試以 rubinervis 的自花受精的繁殖可得四個配合式：

velans—subvelans } 是產生與 rubrinervis 完全相同的
subvelans—velans } 個體。

velans—velans } 不能生殖，其種子是虛空的。

subvelans—subvelans } 同結合子。

最後這種形式，即同型接合子，不具有染色體環，但有七對規則的染色體：



這是一種很健全而固定的一種新種 *O. deserens*，因爲他是擺脫了含於 velans 複合式內的致死因子。

如果已經知道了三種染色體的構造方式以後，即容易推知其中之一與另二者在構成成鏈作用時的交配方式；現時已

經做過的推測計有三十七種，而這每種的預測，都是被細胞學上的觀察所證明了的〔克萊朗德 (Cleland) 氏]；這可算是複合式相互的脫節作用，致死因子，乃至遺傳學上染色結構的一切學說的最堅實的證據了。

複數式 在未曾減縮的配子構成以後，在月見草中可以表現出一種三數式 (semi-gigas) 與四數式 (gigas)，這都是現時所僅知的複數式，在 gigas 型 ($2N=4x=28$) 是發現於 1895 年德甫里氏的種植之中；在這個時代以後，各處的月見草種植中都容易將其發現。在野生的月見草中，尙未曾發現有四數式型。這種大月見草 gigas 其體量雖不比拉馬克月見草如何的高大，但因其特別健強的原故，這個名稱也還是當之無愧。其莖非常強壯，其直徑達拉馬克月見草的莖的直徑的二倍，葉數遠較其為多且葉節相距很近，故其全形特別的來得茂密，其花穗亦較為豐富而美麗。其果子雖然只有普通種子一半大，但遠較其為闊，其中的種子數目雖較少，但都較大。這種大月見草是兩年生的，在初夏時最為繁茂。

染色體附加作用 在減數分裂的時候，依常規兩端本應各有七個染色體，但有時因不聯屬現象在行使效力的結果，於是一端可以是 8，另一端可以是 6，或者又可為 9 與 5；其中 6 與 5 的染色體組是不完全，不能產生健全的配子，至於 8 或 9 的配子與一個規則的 7 數的配子相配合，便成了 15 或 16 的總數，這便是由染色體的附加作用所產的。lata 是三加式的突變體，其 $2N=15$ 是曾於 1887 年最初發現的；一個 lata 的種是產生於拉馬克月見草之中，另有一種相似的是由 biennis 所生出，其餘如 scintillans, oblonga, albida 等都會產生過。三加式在普通情形說來其下傳力是不很強的，其自性受精

以後由不聯屬的作用而產生一新的三數式：於是由 *scintillans* 即生出 *lata*, *oblonga*, *nanella*, 甚至亦可產生規則的拉馬克月見草。

細胞遺傳學上的突變 在月見草中細胞遺傳學上的突變是不多見的，由其雜交可以產生規則的門德耳律的聯屬現象：現在所知的如 *brevistylis* (是荷蘭的野生種在種植中未見)，*vetaurea* (開金黃色的花)，*supplena* (雙花)，*bullata* (其葉非常之屈曲)，*acutifolia* (葉的形態特殊頗與小薔薇相近似)；後面這種突變是最可注意，係於 1929 年由拉馬克月見草型中所生出；其生殖力並不十分強健而發育也很緩〔裴丁加門 (Brittingham) 氏〕。*Rubrinervis* 則產生一種較強的突變 *rubricalyx*，其特異之點是在其全體枝莖葉上都富於很發育的色素，尤以其萼片的中脈上乃竟有一行深紅色的紋。

在 *lamarekiana* 中的 *velans* 與 *biennis* 中的 *albicans* 等的染色體內都含有一個 N 的因子，這是個主宰因子，他決定其植物的體量；而 *gaudens* 與 *rubens* 之複合式中又含有一附增因子 n ，於是 *lamarekiana* 與 *biennis* 兩種月見草都算是具有這一對因子的異型結合體，所以 n 即不能在純粹的狀態之下來表現其力量。但有時亦可以是因為交換作用的原故 n 因子到 *velans* 與 *albicans* 的複合式內中去（這樣便叫着 *nanovelans*）。所有一切結合子之由這種方式所成功的，便是說由一 *nanovelans* 與一 *gaudens* 的配合而成的，其中都具有一個同型結合體式的 n ，由此而生成的植物，其體幹非常之小，不過僅有 20 至 30 公分的高度 (*nanella*)。

月見草屬的進化與其分類 我們很可以猜想最初是在墨西哥及中美洲一帶地方產生了大花的月見草，在其中漸漸的

發生了間種，蓋因其普通皆係蟲媒花，於是異型的交換作用即由此開始。在第四期的冰期退後，月見草即漸漸向北方繁殖，而小花型的在其中即開始發現（主宰因子），這種花習於自體受精；其由成鏈作用所成的形態，然則是間種了，這種間種的遺傳特性很強而固定，遂使其獲得自然選擇上的勝利而戰勝了成鏈作用很弱或沒有的；又因成鏈作用常常發生的原故，所以異型結合子的條件也就常常的可以維持。其中一部分的突變便完成了本屬的特化。

野生的月見草，其交雜比較的不容易實現，但亦可以交換其複合式，因此在我看來這是可以稱之為“聯種”的，在這聯種之中又再分為若干的“林列種”（如 *O. biennis* d virginie, *muricata*, *suaveolens*, *lamarckiana* *cruciata* des Adirondacks 等）。其餘由間種而來多數的型種，其中包括突變（*nanella*），都是“若爾當種”之為同型結合式者，如 *deserenes*；及異型結合者，如 *rubrinervis* 和 *gigas* 等。

Cepaea 組的蝸牛

在詳細的研究了兩種形態極複雜的蝸牛，如 *Helix* (*Cepaea*) *nemoralis* L. 及 *H. hortensis* Müll. 以後，在古達尼(Coutagne, 1894)，朗格(Lang, 1904—1908)，培特格耳(Boettger, 1931)三人的對於其描述的書中，都因之而討論到“種”的問題，而且至今還未完全解決。我們知道的即是 *Cepaea* 屬組可算是很好的“林列聯種”。穆勒(Müller)氏是最先(1774年)區別出 *Helix hortensis* 出來，因為直到那時止都只是將其認為是“林列種(*nemoralis*)”的一個小型(*minor*)，從介殼的特點上去區別二者並非是困難的事，在 *hortensis* 是比較

的小，以及其長成熟後的開口處以及其顏色（在 *nemorialis* 爲褐色，在 *hortensi* 爲白色），惟二者的種如此的相近，幾乎是略有變化的時候，即令人很難於區別。從穆勒氏以來，即尋得一用來比以前可靠的一個標準，便是看興奮囊的切面（第二



第二十四圖 *Cepaea* 屬的興奮囊的基部的同地位的橫截面。

A. *C. nemoralis*; B. *C. hortensis*;
C. 同種，由上二者所生出的〔依培特格耳 (Zool. Jahrb. Syst. 44, 1922) 氏〕。

十四圖)，在這個器官的切面看來如在 *nemorialis* 較爲鋒銳，而在 *hortensis* 則顯然的分了枝；其餘如頭，如生殖器官的囊等都表示其顯著的不同之點出來，總之，如果從內部去檢查即可以使很不能決的問題

隨之而解決。爲甚麼現在都認識這是切然的兩個種？

第一、因其地理的分布並非一樣，*nemorialis* 比較的生於西南方，一直到蒲羅丸斯 (Provence) 省，意大利，西班牙等處；其西北界是愛爾蘭，*hortensis* 的分布較偏於北部及東部，在蒲羅丸斯省及下多非勒 (Bas-Dauphiné) 省等處；並未越必赫烈山脈，但在亞爾卜山上的分布則特別的高。有時雖亦尋得這兩種在一個地方共同生活，但其生態學上的狀況亦顯然有別：在法國 *hortensis* 遠較爲少，且其生活地多半是山林中至於 *nomarlis* 則多半生活於園地，種植地以及近人家居住的地方。

第二、因爲這種之中所包含的變態都很多，其中產生些平行的變態表現於底色，殼的旋轉等上，然而二者卻各有其各自生成的突變體：在 *hortensis* 一種之中已知道的變異有 1035 (其殼帶以 1 至 5 的號碼代表之，在這裏其 2 與 4 都

付闕如),一樣的還有 02340 的突變體(其中的 1 與 5 二帶缺乏),至於 00345 與 00045 的突變則絕對的是為 *nomoralis* 所獨有的。

第三、就較大的限度說來,這兩種在其兩性的分隔上是很顯然的。在自然界中如果一處的產地中同時有此兩種蝸牛的存在,這並不是希罕的,因為在中歐方面亦常有的,則二者之間從不會發生了性的關係,這是因為 *hortensis* 的興奮囊特別小的原故,然而卻也有人尋着過間種,培特格耳氏曾在愛爾色(Ercheu)(在 Somme 的填園中尋得),其所具的興奮囊有的切面兩個是屬於 *hortensis* 的有兩個是屬於 *nomoralis* 的(見第二十四圖)。從實驗上說來,其結果是很不好的,所生的幼體極少,朗格氏曾經做過三十次都未得有結果,而在兩種間的變種的結合,則其下傳力都很強;其第一代的間種亦自然的彼此互配,及與原親互配,但其後嗣則非常之稀少。在 *Cepaea* 組中的染色體的數目都並不完全相同:其中如 *vindobonensis* 似乎是 $N=25$ 染色體, *hortensis* 與 *nomoralis* 則為 22 或 24。這兩個數目中以二十二的為近(依培克格耳氏)。

第四、其介殼形態的差別,從外形上亦很容易區分,然而這其間卻發現有很奇異的互易現象(第二十五圖)。在 *hortensis* 的長成體可以是比 *nomoralis* 的為大;曾經有多次有人看見(除了在其分布區的東部以外) *nomoralis* 的苦齒 *peristome* 並無色;或係為白色微透明的帶,或者位於一有色的片上,而苦齒的本身都並不受染;又有的 *hortensis* 其苦齒為褐色,例如產於 Picardi, Côte-d'Or 及 Rhône 島山的都是這樣。

變異 在 *Cepaea* 組中的變異的範圍之廣,真可說是超乎尋常,其殼的底質可以是桃紅色,黃色,褐色或紫色;其殼片



第二十五圖 *Cepaea hortensis* 與 *C. nemoralis* 的變種。

A. *C. hortensis*, 其苔齒為褐色與 *nemoralis* 的相同；其殼帶為 10305 式，這是在 *hortensis* 中從未有過的(此變種產於荷倫島)。B. *C. nemoralis* 其苔齒為白色與 *hortensis* 相同(產於亞耳卜濱海區)。C. *C. hortensis* 之大型變種。D. 其具有五帶之小型變種(產於愛依林中，在朗西附近)。

之觀察都是恆定不變的。

多數的實驗，如朗格氏的即其中之一，都證明其因子的下傳是依門德耳律：其中無帶者屬於主宰性，其中紅色殼片是較之檸檬色者為強，帶之數目不完全者較之數目完全者為主宰性；褐色苔齒較強於白色苔齒；無色的比之有色終是處於退守地位。當其以為是這是屬於兩種的時候，即可以看見其中凡屬於兩種相反性質中的主宰性與退守性的關係是恰恰與一種的內部所有的突變體間的這類關係完全相合。這可以說是很明白的證據證明在種與種間及變種與變種間的交雜亦一點沒有

可以是渾一的顏色或其上有五個深褐色的帶。此等帶有的有結合的區有的反不結合；全白色的個體也是到處可以遇見的，其殼片則為白色或很淡的黃色，其上有微透明的帶，普通都是很不容易看出來的。其體材的差別更是可觀。但所不知的即是這究係來自於生態型的遺傳或是僅僅算是一種的簡單的適合現象；在愛依(Haye)的山林中，位於朗西附近，產一種侏儒的 *hortensis*，在一年內

區別的，在此以前大家都想着以爲是應有根本上的區分。

這些蝸牛的羣落，都各有其構造不同，這當然是來自其細胞發生學的差異之爲突變體所特有者，而且每個羣落都可以說特產的，其中所包括的複雜的方式都是別的所決不具有的。如果這些羣落都有了相當的隔離，則其內部的一切特有的構造都可以恆定的保存下去，我們多年以來，即從事於觀察相當隔離的一個園地中的一羣落的狀況，使我覺着他們內部所保存的特點的比率都是一樣的，但這些羣落都不能成爲永久閉關的，亦有時有外來的移住者的混入，因此在若干年後其羣落的內部構造可以因之而發生變化，如下表即係其例：

羣	落	突	變	體	在個體所表現之百分率
nemoralis Bonn 的附近 (培特格耳氏)		00000			8.34
		12345			2.66
		00345			33.66
		00300			55.34
hortensis Frankfurt a /O (培特格耳氏)		00000			51.2
		12345			46.2
		02345			1
		10345			1.6
hortensis Cote d'Or (古達尼氏)		00000			96.7 47.1 萬苦齒
		12345			3.3
hortensis Doksy (在 Bohème) (轉其(Rensch)氏)		00000			22.3
		12345			77.2
		12045			0.5
hortensis Wien 附近 (轉其氏)		00000			93.7
		12345			5.3
		10345			0.4
		12045			0.6

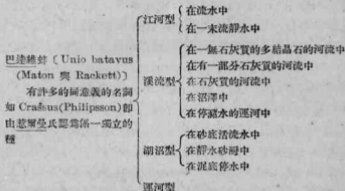
在月見草中所有的四個種即：*nemoralis*, *hortensis* (成立於第四期時代) *sylvatica* (產於侏羅及亞爾卜士山)；*vendobonensis* (= *austriaca*, 產於歐洲中部)，都是或者由其相互的不能交配下傳，或者由其地理分布上的自然分隔及形態學上的特點而成爲四個聯種或林列種，在其每個之中都包有多數的突變體及由同結合子與異結合子所聯合而成的配合體。

蚌

淡水產蚌科動物〔如河蚌 (*Unio*)，蚌 (*Anodonta*)，擬蚌 (*Pseudoanodonta*)〕的分類，在自來也是覺其與柳或木苺相同是非常困難的。其中的變異很多，幾乎每一條大江，小河，每一個湖沼塘澤都有其特殊的型種。依布幾家 (*Bourguignart*) 學派來說，他們是以輪廓曲線來分，即在塞納 (*Seine*) 河的愛爾白夫 (*Elbeuf*) 地方即尋得 53 類是屬於七個種的 (見前第四頁)。在洛加爾德 (*Locard*) 與布幾家等所分成的百餘種之中現在看來都能承認其一小部分，但意見都還很分歧而未能一致：依 *Schnitter* 氏 (1922 年) 以爲在歐洲的淡水中只有一種擬蚌 (*Pseudoanodonta complanata* *Ziegl*) 一種蚌 (*Anodonta cygnaea* *L.*) 與四種河蚌 (*Unio tumedus*, *U. pictorum*, (註一二) *U. Requieni*, *U. batavus*)。至於惹爾曼 (*Germain*) 氏則認爲有 8 種河蚌及八種蚌，在法國及哥爾司 (*Corse*) 一帶即已有如此的數目。我想關於蚌科的分類恐怕沒有兩個以上的專門家意見是相同的，其問題是在其所專的標準每不一致，有的偏重介殼，有的偏重於內部的解剖。

雖然如此，但是事實上如河蚌，因形態的地域變化很複雜

的原故，要決定其真正的，分類的性質與所屬的種是不容易的事。每遇着一個變體很難決定其究竟為簡單的環境適合，或是真正遺傳的生態型。這裏我們試以錫里德爾氏所定的變異的表，在其中可以看出一個種與環境的關係：



並且都說，只須於一河中將其水略加分隔使其急流成爲緩流，則其中的蚌的形態即可隨之而變；例如在活流水中的長形介殼，在水緩流或停滯的河中即可以變爲短而闊的形態。

松藻蟲科

在法國有四五種松藻蟲，從外部看來是很不易於區分的。但是其所以分爲這幾種是因其有地域上的區別，種誌學上的區別，和其生殖器的附屬肢上的識別。其中如 *Notonecta maculata* (產於英國，南歐，北非洲及法國的各地)，即與其他數種顯然可分。惟有這種松藻蟲纔將其卵粘附於其附屬肢上移住他處。至於別種則只將其深嵌於水產植物的莖內，*maculata* 不喜停滯的水，愛遷於陽光很足的地方，其產卵期亦早

於 *glauca*；這是一種抵抗力很強而生殖力很大的松藻蟲。

N. lutea [產於阿韋尼(Auvergne)] 是北地的種能耐嚴寒。

N. viridis (Delcourt 氏) 體型較小生殖力亦較弱於他種，顏色亦較為淺白，是產於微鹹的水中（可達到每公升水七瓦鹽的鹹度）所以近於海灘，愈入內地的產場中則愈為少見。從不與 *glauca* 交配，雖然是與其常雜產於各地。

N. obliga 與 *glauca*，因此二種非常相近，所以有聯帶研究的必要，他們的外部形態上的區分是很不完全的；在北部此兩種松藻蟲是有顯然的區分的。*obliga* 的體材普通大於 *glauca*，事實上二者也不混同生活。如果將其與 *Calvades* 產的 *Glauca* 共同育養於實驗室中，即可以見其各自為配，決不交雜，即 *obliga-obliga*，*glauca-glauca*，但如以隔離了二者的雌雄，以 *obliga* 的雄或雌與 *glauca* 的雄或雌放在一起，亦可以常常得到雜交，雜交的結果亦能產生有效的後嗣，其所具的特點是介於兩親之間。如果選擇體材較大的 *glauca* 個與 *obliga* 的放在一起，其雜交更為容易，因二者體材相等；其生殖器官的配合無困難。但在法國的南部的普通育養中亦常可見二者的雜交產生健全の間種，與在自然界中所偶然遇見的相同，但亦與在北部的形態相同，這同種配合的傾向仍然很強。其間種的性期成熟，早於原親約一個月，所以能阻止其反交。

從這松藻蟲的例看來，可見體形上的突變是每每先有看不見的生理上的突變為其先導；有了生理的突變以後，即引導其為地域的分隔或性期成熟上的差參，遂使其同配性漸漸消失而成了一個獨立的變異組。但這所說的經過，又並不一定機

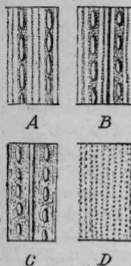
械的全係如此，同配性有時又為部分的保存，所以在已經開始為相當或絕對的隔離以後，其形態學上的趨異點其表現仍然很遲緩。

蚊之範成型

昆蟲學者對於六足蟲的形態上，均從事於非常細微的分析，都感覺得到，也與一般的動物學者相同，這種的性質有的非常確定，有的又有難於捉摸的變化。這蚊中的一種 *Carabus monilis* 即是其中的一個好例。這是一種產於法國中部的六足蟲(第二十六圖)，其背部有金屬光澤，係由綠，藍，黑以及銅色等所混合而成，其股為紅黑色；其體材間的差異有達到一倍以上者：從小型的 *Hofgarteni* 直到大型的 *Kollari* 即在一很小的產地中(如索勒里 (*Szörény*) 山直到 *Banat*) 亦能同時看見這等不同的個體。可是只須就其翅鞘的細小的構造上即可以容分類學者為正確的區辨，可是在 *monilis* 其間之變化確乎不小，從有細紋的翅鞘 (*Preyssleri* 之產於德國東部者) 直到其上有成行列而為下陷的縱紋所隔開的小突起縱紋的翅鞘，此種有球形突起的縱紋其數目或者是一個(*Shartowi*) 或者又有三個(在 *Voges* 所產的 *monilis*)；又有的(如 *Serbie* 產的 *serbicus-simulator*)，其突起的顯著竟與他種蚊(如 *Eucarabur Ullrichi*, *Germ.*) 非常之相似。其交接器間在各種蚊亦有輕微的變改，尤以如將其兩極端型拿來比較更易於看出(如以小型的 *monilis* 與大型的 *simulator* 相比較)，其彼此間是否能因此而配合的可能，這是很可懷疑的。

※ 如果沒有看見有中間型的存在，如果沒有一種恆定的區別以異於他種的形態學上的特點，則在此 *monilis* 組之中實

在可以包容許多不相同的變種。我們試來看 *morphocarabus*



第二十六圖 蚊(*C. monilis*)
的翅鞘表面型的變異。

A. 在有球形突起縱紋之間有三個相等簡單深陷紋。B. 是屬於 *consitus* 型，三個簡單深紋中的中間的一條較為突起。C. 為 *Shartowi* 型，在兩行球形突起紋之間只有一行突起紋。D. 為幾乎完成平滑型(*Preyssleri*)有一部分昆蟲學者將認為係另一種 *C. Sheidleri*，有的又仍將其歸入於 *monilis* 以內。

的亞屬中，包含有許多的種族實在即與一“林列種”相同，即係一個範成型中包有非常之多的地理的亞種，在這每一地理亞種之中，又分為若干的地理亞族，其所以能如此區分，係因蚊是不飛的，且亦不常為較遠的移住。

又另外有一種蚊，*carabus nemoralis* Müller 是屬於 *Archicarabus* 亞屬的，其分布的區域很廣，自意大利的北部，西班牙，直到洛曼第的中部並從愛爾蘭直達到莫斯科的東部。雖然其分布地的氣候如此的差異，但其形態上的變化比之於 *monilis* 來可以說是幾乎無甚意義可言，只有顏色上有些改變，在一個區域中其翅鞘的顏色可以是綠的，藍的，紅的，或在其邊沿上是紫色的。在分布於南部或西南部的種族中有一種發光的顏色與其他的蚊很相類似；在西班牙所產的 *C. nemoralis* 與 *lamadrade* 與一種名 *auratus* 的很相似。在北地與南方的種族之間有生理上的差異：其產於北地者是

夜出蟲〔如產於波墨華里(*Pomeranie*)及斯塔斯堡(*Strasbourg*)

者)要從黃昏的時候纔能開始看得見他;至於產於沙沃侖洛瓦(Saône-et-Loire),法國南部以及亞斯突利(Asturie)等地者則白日蟲。在其他的蚊,這白日蟲或夜行蟲的生理上的特點又是其種的區別上的標準了(如 *C. auratus* 爲白日蟲, *hortensis* 爲夜行蟲)。

竹節蟲之一種 *Carausius morosus*

這種屬於竹節蟲 *Phasmides* 屬的動物,是印度原產,因其育養容易,所以常培養於實驗室中,其產於歐洲者則雌體只產雌卵,與 *Clonopsis gallica*, *Bacillus Rossii* *Baculum artemis* 等的情形相同。在有的時候尤以實驗室中的培養的條件不良的時候,可以發現各級程度不同的雄化的雌體,以及真正具有睪丸的雄體:這種雄體但決少交配,即使交配亦不能產生受精的卵。在印度的原產地或者在其他的方面,應當有真正的有效的雄體,與能產受精卵的雌體的存在;蓋現有的單性生殖種都應該是由這等原種所生出來的。

經過對於染色研究的結果,可以證明對於後者的分類上的地位是應當如此的:其基數 x 的數目很難於確定,但終應是在 10 至 20 之間,白哈里(Pehani, 1925)氏所決定的數目其 $2N=20$ 對於 *Bacillus Rossii*,這也還是一種單性的種,至於在 *Leptynia attenuata*,爲兩性種,其單數型爲 18 個染色體,其中的兩個爲 V 形這即算是等於 20 的數目(De Sinety 氏)。如果竹節蟲的染色體基數爲 10,這 *Leptynia* 即應算是四數式;如果是 20 則 *Bacillus Rossii* 即應是單數式。在 *Carausius morosus* 其單性雌體的身體細胞與雄體的精原細胞都具有 64 染色體,其中有三個是 V 形,其餘的都是粗棍形;其雄體的身

體細胞的染色體的數目也還是一樣的。有時稍多有時稍少。但在其第一級及第二級的精祖細胞中，便應該有規則減數染色體，其數目則為 20 或 21。有時又稍多一點。照這樣說來，這染色體的減數是不規則的了，這即可以令我們想到這單性的種，其最少數是三數式或減三數式(三倍 21 或 22)。這樣的三數式，是與其單性的特點有因果的關係，(註一三)因為他禁制有效的減數染色體數目的成立，而對於無性生殖分身生殖，則不發生若何的阻礙。並且很可以由此想着，這多半是由於在卵管中所表現的大於尋常的卵三倍的巨型卵，即應是單性種的來源。

在為旺德耳 (Vandel) 氏所特別研究過的 *Trichoniscus elisabethae* 其與 *carausius* 的區別是已經知道的其兩性種的染色體 ($2N=16$)，其卵是必須受精方能發展的，及另一種單性的卵不必經過受精，其染色體的數目為 24 (基數 8 的三倍)；依此看來則其式為三數型。三數型之雌是遠較大於兩性的雌(前者為 4 mm. 5 後者只有 3 mm. 3)。一如在 *Carausius* 中的情形，其雄體雖然有精蟲亦能交配，但在受精作用上一無效用。

為亞爾東 (Artom) 氏所特別研究過的 *Artemia salina* 又與上面這兩個種型不同，因為在其中是至少具有三種族：一種是兩性的規則種族 ($2N=42$) 產於 Cagliari 及 Urmiah 湖，Utah 的大鹹湖；有一種是單性種，其分布地較狹係四數式 (42) 產於塞特 (Sète)；又另有一種是恆定的單性種，其雌體完全拒絕交接〔產於伊斯碎 (Istri)，布依勒 (Pouilles)，亞爾及耳 (Algérie) 及倭得薩 (Odessa) 等地方〕，其卵有四十八個染色體 (四數式)；不但其染色體的數目倍增，而且體量亦同樣的倍

增；其細胞核比之於兩性種者幾大到二倍，而其動物的本身亦隨之而大(18 mm. 與 14 mm. 之比)。

小長臂蝦

在歐洲及摩洛哥的靠大西洋的海岸邊上及在地中海的白爾白利 (Berberie) 一直到蘇士 (Sousse) 地方都產一種長臂小蝦 (*Palaemonetes varians* Leach)。此種蝦對於海塘的水非常愛好，在完全的海水，海塘以及淡水之中都可以尋得形態非常之變化的種型。(一)在君士坦丁及突尼斯的南部的小港灣中，其水的鹹淡的度數隨區域而異，且水中的鎂鹽很多，其中有 mesogenitor 型，(二)在意大利的淡水以及巴爾幹半島上地中海的東部各島有 antennarius 型 H. Milne-Edwards；(三)在敘利亞及美索不達米亞的淡水中 mesopotamicus 型 Pesta。

這四種小長臂蝦的成體亦非常之相似，但其卵的體量與數目則不相同，於是同時即影響於其發育的經過，如 varians 即有 microgenitor 式其卵之直徑約在 0 mm. 75 至 0 mm. 8 之間，這是較之完全產於海中其卵的直徑為大(0.55 至 0.65)。這一種卵其孵出的幼蟲為 Epizoea 式，其雌體具有 100 至 400 的卵。而 mesogenitor 型的卵又更要較大些，從 1 mm. 至 1 mm. 2；其雄體只具有 60 至 100 卵。至於 Antennaris 與 mesopotamicus 則都是與 macrogenitor 的情形相同：其雌體具有 20 至 25 個大卵，其直徑在 1 mm. 3 至 1 mm. 7。此卵的孵化在 subparva 的階級，其與成體的形態差別很小。

這些小長臂蝦的紛雜的形態如何將其解釋分類？這當然可以說這其中的獨立的種，因生態學上的條件的差異，其與他

種間的不交配遂以成立。這還僅算是形態學上的差異的一個出發點，由此要去決定何者是一種不具有卵的雌體，何者是來源不明的雄體，可以說是不可能的事。

蟋蟀，蛙，鶯

法國產有兩種蟋蟀，都是屬於 *Achaeta* 屬的。一種是 *A. campestris* L.，另一種是 *A. bimaculatus*, de Grée。二者在其顏色，翅長乃至於頭的形態上都有差異；其為良種區分的條件是從來認為沒有問題的。其地理的分布也不相同，*campestris* 是屬於北地區的，*bimaculatus* 是屬於熱帶及地中海區的。可是在培養中這兩種蟋蟀卻是有完全的互配性，其所生的間種也有規則的下傳力〔姑山(G. Cousin)女士〕。

歐洲所產的鳴蛙 (*Bombina*) 計有很容易區別的兩種形式：一種是黃腹有黑點的 (*Bombina variegata* = *pachypus*)；另一種 (*B. bombina* = *igneus*) 則為紅腹黑點，其蝌蚪亦與成體相同各有其特具之外貌。其地理的分布非常之差異：*variegata* 是產於歐洲的西南部 (法國，意大利，中歐洲的西部，巴爾幹半島)，而 *bombina* 則產於東北部 (丹麥，德國，俄國一直到烏拉嶺)，此二分布區在都罕 (Thuringe)，南奧及塞爾維亞等處則互相混合，*bombina* 對於同區之中卻不產近山地帶，而在這等地方則由 *variegata* 代之。*variegata* 產卵於五月的第二星期，*bombina* 則在第一星期。

兩種蛙都完全可以雜配；其所得的間種是黃腹，似乎也是有下傳力的。在二者共生的區域中，有人〔麥埃里 (Méhely) 與何爾布勒未慈 (Horbulewicz) 等〕尋見過自然的間種。

又再舉關於鶯的情形，這是差不多完全與上述的相同的。

在冰期時代其歐洲的分布區被中斷爲二：一個是西西比利亞區，一個是西南歐洲區（如依白利半島，法，意等地），這是符合了拜爾克曼（Bergmann）氏的定律，便是說熱血的動物在寒冷的地方其體量可以增加至最大限度，所以北方產的鶯其體量也是特別的大，如小鶯（*Pyrrhula minor*）種的最大型者，尚比不上北地產的 *P. pyrrhula* 的最小者。在共同分布的區域中如德國及瑞士各處，由雜交而產生間種（即 *P. pyrrhula germanica*），這種間種其體材恰是介於二者之間。英國產的鶯，都將其認爲是由 *minor* 所生出一個特殊的亞種。

這蟋蟀，蛙，鶯，以及前所述的小鳥與鼠的情形都是完全相同的，分類學者與實驗學者如哈爾特爾及布朗格爾（Boulenger）等都沒有相同的看法，有的將鶯的種看成亞種；而將小鳥蟋蟀蛙等都看成爲“種”，這當然是不合理的。

地中海區域的蜥蜴

在地中海區域所產的蜥蜴，因爲自來都只是從外部形態方面分析而忽視其生態學上乃至於遺傳學上的情形，所以在分類上也是大有問題的。我們知道有中型體材的蜥蜴都是產於地中海及亞得利亞海的許多小島的上面，以及地中海沿岸各地，同時更深入於內陸，如以法國言，則北至洛瓦河以及羅蘭省一帶地方。然而其外部形態上，都沒有甚麼顯著的差異可供分類學者的注意的；但是其顏色常是不同，居於島嶼而爲完全的地理分隔的是尤爲顯異。在自然狀態之下，從未發現過間種，在實驗上曾經有人爲多次的雜配嘗試，都未得着好的結果。

布朗格爾氏在其研究報告中（1905, 1912, 1920 等年），其分

類上的態度可以表示其為極端的綜合者，他都將其歸於一個聯種 (*muralis*) 之下，在其中再分為若干的亞種，如 *Bedriagae* (哥爾斯)，*Sardoa* 的變種 (沙德尼)，*Horváthi* [柯洛瓦底 (*Croitie*)]，*sexicola* (克利米，高加索中央亞細亞)，*Doderleini* (西西利)，*Erhardi* [西格拉得司 (*Cyclades*)] *filisflensis* (馬太島與其附近) *Lilfordi* (Balearès 與 *Pityuse*) *melisellensis* (亞得利亞海各島及其海濱)，*sicula* (地中海沿岸各島)，以及在中歐和南歐的 *muralis* 都完全包括在內。另外一部分的專家如白特利亞加 (*Bedriaga*)，威勒爾 (*Werner*)，錫海白耳 (*Schreiber*)，尤以麥爾當斯 (*Mertens*) 及繆勒 (*L. Müller*) 氏等則與其意見完全相反，將這上面歷舉的一切都認為是真正的獨立種，並將其分隸於兩個亞屬 *Archaeolacerta* 及 *Podarcis* 之下。至於在這上面名詞的複雜混淆，更是非常之甚。我卻以為這一次分碎者卻是有道理了，其生態學上顯著的特性很可以證明這些都是些獨立的種。在柯爾斯地方確有一種大型蜥蜴生活於山中，即白特利亞加所名為 *Lucertola grande*，其與一種較小型的 *L. muralis tiliguerta* 是從不相混的。但是這兩種蜥蜴卻常常在一處生活，其數量也很繁多，都是繁殖於崖石及石縫之中，但從不發生雜交。其生活於山中的 *L. Bedriagae* 亦因其體材上的差異，阻止其與他種為性的交換。在沙爾得尼地方其 *L. muralis tiliguerta* 也還是與一種大蜥蜴 *L. sicula Cettii* 混同生活，但除了這少數區域以外，其地理上的分布仍然可以認清；而且其體材上的差別也可以證明其有雜交上的禁制。又在哥爾斯以及意大利都可以看見有一種 *sicula* 的變種即 *campestris* 亞種，是生活於草間溝內以及植物比較繁茂的地方。在里沃尼 (*Livourne*) 地方可以同時

遇見 *L. seicula compestris* 與 *L. muralis nigriventris*, 德沃(Dehaut)氏曾特別的注意到這兩種的地理區域的分隔, 因為他贊成布郎格爾的意見, 所以他將這兩種都只看成是 *muralis* 的亞種, 他對於這二者之不相容似乎是很驚異, 但如認其為兩個種則這便毫不可驚, 因其既從不彼此雜交, 且其生態學上的情況又顯然不同。

如果上述的這些蜥蜴, 都是同出於一個共祖是無可疑的話, 這個共祖曾經於漸新紀時在歐洲各處非常發達, 到後來地質上發生變化, 纔漸成爲現在的光景, 則應該承認其地理的悠久的分隔與其生態學上條件的不同, 已將其分離而成爲自然的“種”。自其中並且還分成了不少的亞種。

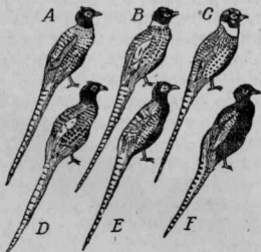
但我們如何能知道這些種與亞種的發生學上的些特性呢? 自來都已注意到深黑的蜥蜴(*nigrinos*) 常發現於地中海各島乃至於委內瑞拉海岸的各小島, 在其上且每每非常的發達, 而在大陸上這種黑蜥蜴卻又非常之少; 而 *Lacerta oxycephala* 則又只生於大陸的山地上, 而絕不生活於島嶼中。是否應該承認這等黑色的突變體, 在任何一个羣落中都可以有的, 一經發生以後, 即感覺深與島嶼的生態學條件相適合因而特別的發達, 漸漸的凌蓋了普通種屬而成爲現在的情態? 這是很可能的。可以說在這其中, 是由適合去加強了突變的力量; 這等蜥蜴, 因此即不單以六足蟲爲食料, 必雜食植物及魚類, 因這種食物的改變, 遂增加了其黑色素的發展以及催促了其他種色素的凋蝕。

雉

在雉科之中頗有不少的只含有一單種的屬: 如產於中國

的獵雉(*Syrnaticus Reevesi*), 產於緬甸的文雉(*Diardigallus prelatus*), 布耳衛的波勒倭雉(*Lobiophasis Bulweri*), 台灣的司文會雉(*Hierophasis Swinhoei*)。此外的屬則又係多種屬〔如雉(*Phasianus*), 錦鷄(*Chrysolophus*, *Gennaeus*, *Calophasis*, *Lophura* 等)] 每每一屬中包含有許多的種。

在雉的一組, 其分布地從黑海的東岸直達到遠東的東岸; 從緬甸直到台灣, 鳥類學者在其中描述有三十六個“地理型”。其最普遍的是 *colchicus* 是高加索及波斯一帶的原產(第二十七圖), 其雄體不具有項白圈, 其腹部之毛為銅色及青銅色而富於光澤。其距此型最遠的是日本島所產的東雉(*versicolor*)



第二十七圖 雉的聯種中的幾個地理亞種的形態。

A. *colchicus*, B. *mongolicus*, C. *Pallasi*; D. *principalis*; E. *suehschanensis*; F. *versicolor*〔依克蘭西米氏(*Kleinschmidt*, *The Formenkreis theory*, 1930)〕。

lor), 其腹部是深綠色, 其肩間毛為綠色, 及產於台灣的台灣雉 (formosanus), 其腹與背為淡黃色。東雉與台雉的雌體也與 colechicus 有顯然的區別。在此兩極端的形態之中尚有許多的中間型, 其中主要者為: principalis (Murgab.), 其翅上的覆羽係白色決少具有白項圈的, 蒙古雉 (mongolicus) [阿爾泰 (Altai)] 有一顯著的白頸圈, 在其後項上尤為廣闊, Pallasi (產於亞穆爾 (Amur)) 其白頸圈在前後項都很廣闊, 川雉 (suehschanansis) (產於四川的西北部) 無頸白圈而有許多的綠羽覆於腹部; 凡西部型都是具有栗色的尾羽, 而東部型的尾羽則為綠色。有白頸圈的雉, 是直到亞洲中部以及雉的分布區的邊緣各地, 除東部以外。從形態說來, 這三十六個地理型中每個所表現的特點都很明確而分布的區域都相當的狹小, 其彼此間很易於互配, 其間種亦能下傳, 如用半野生的方式用人工培養此各種型於一地, 則其間種的產生實甚易而迅速。比如歐洲的家雉, 已經混合得很厲害了, 尤以自 torquatus 輸入了歐洲以後 (產於中國西南部及東京之南)。高加索型與中國型, 雖然其分隔的時代應已很久, 但其彼此間仍完全保存其互配性; 不過這種互配性卻不常是十分完全, 因為妥瑪 (Thomas) 與赫胥黎 (Huxley) 氏都曾經說明 $P. \text{versicolor} \times \text{formosanus}$ 的間種的死亡率很大, 而其中的雄體又過量的多。

至於在 Gennaeus 組之中, 可算是形態比較畫一的一種, 其尾由十六羽所集成, 其項背有一組簇羽, 其雄體的羽色是黑白相間而尾羽特別的發達; 其雌體為褐淡黑色或褐橄欖色。在此屬中所已經人描述的“地理型”(自然有不少是只由一個標本為根據的) 將近有 25 型。銀雉型 (nycthemerus) 其分布區逼於中國的東南部 (第二十八圖); 又與之相近似的 Whithea-

di 則產於海南島的山中；*muthura* 以及小型如 *leucomclanus*, *alboeristatus*, 其腹係灰色，都是產於喜馬拉雅山脈直到東部。在緬甸，有兩種是分布了很廣闊的區域：*Horsfieldi* 佔據北部，而 *lineatus* 則在南部；其餘的二十型其分布的區域都很狹小，分散於中國南部與安南各地。



第二十八圖 *Gennaeus* 中三個大種在安南的分布圖。

黑點表明擒獲小種的地點，此等小種大致都係間種（依奎基(Ghigi, Accad. Bologna, 1909)氏）。

此外有的 *Gennaeus* 可以謂之曰小種者，是由三個大種的特有的形態所集混而成（即 *nycthemerus*, *Horsfieldi* 與 *lineatus* 等三大種），其分布的區域，亦即介於此等大種的區域之間，或在其邊境中。其一切特性都是與此等大種有密切的關係：其項背具有白簇羽（是 *Horsfieldi* 的特徵），即恰是分

布於 *Horsfieldi* 的分布區的邊界上，但在其地此種雉，又漸漸有為另一種 (*lineatus* 或 *nycthemerus*) 所侵佔的形勢；其具有紅足之族 (即 *nycthemerus* 之特徵) 則產於東部，其位置恰介於 *nycthemerus* 與 *Horsfield-lineatus* 之間 (這後二族其足為白色，淡白色，淡紅色或淡綠色)，但在其西部則並無出產。

即在此分布的區域之間，亦到處都可見到有間種在其中存在，此等間種之產生，皆係由於其大種中的雌體在性期成熟的時候，偶然與漫遊的雄體相遇的結果。此等間種，即生活於主要分布區中間的空隙地帶，其居住大都相當的恆定：在間種之中，又可以產間種，由之而生出了許多的新形態出來。奎基 (*Ghigi*) 氏曾由實驗方面說明一切 *Gennaeus* 的交配都是很容易的，也都能產生有下傳力的間種，由他所得的人工配合的結果，有下之多種 (其中 *N. H. M. L.* 等字母是代表 *nycthemerus*, *Horsfieldi*, *multura*, *lineatus* 等種)：

$$N \times H, M \times H, N \times M, N \times L, L \times M, (N. M) \times L, \\ L \times (N. M.), (N. M.) \times N, H \times (N. H), [(N. M) \times N] \times (N. H), \\ [L \times (N \times M)] \times H, (L \times M) \times [(N \times M) L.], [L \times (N. M)] \\ \times [(N. M) \times L], (H. L) \times H.$$

其中所得的二級三級間種，其主宰性的表現亦恰依二級三級的成分，細考按之，其機械作用均甚規則，而且這由實驗所得的間種，亦可以與分類學者在自然界所觀察得的頗相符合，因此之故所以我們可以至少是決定這自然間種之來源。即其親代是何原種：如 *Sharpei*，是具有淡紅色的足，其分布地係在摩哥克 (*Mogok*) 從南到北約六百里的地面，是一種 *lineatus*，存與 *nycthemerus* 雜交的痕跡，至少是曾與其間種有

過雜交的關係，所以纔能發生這種特點；又如 *rufepes* 也是紅腳的種，在 Mogok 附近一帶分布很多，其特點是一種 *nycthemerus* 而有與一種 *Horsfieldi* 雜交的痕跡，這都是由實驗上推知的。

Gennaesus nycthemerus 也與 *Hierophasis Swinhoei* 相雜配，並且已證明其所生的間種是彼此都能下傳的，但在卵中及雛體時代死亡率即很高的。且其雄雌比率太不相等所產生的雄體太多。

在錦鷄 (*Chrysolophus*) 之中，含有二美麗的種，彼此區別甚為顯著，其中之一是產於中國西北部的錦鷄 (*Ch. pictus*) 與安利司得夫人鷄 (*Ch. Amherstiae*)，從西藏西部，替代了錦鷄的地位，真延及緬甸各種處；錦鷄的頭上有一簇美麗的黃金色的簇羽。將其頭部完全覆蓋；其腹部為紅色，至於安利司得夫人鷄，其額頂只有一小組短綠色的羽，其肩部為紅色的簇羽與錦鷄的頭部者相同，其腹部為花色。這兩種都很容易雜交，一經養在一處，以後幾乎即看不見有純粹的子嗣孵出，所有的夫人鷄都與錦鷄交雜了，其 F_1 之間種是介於二親之間的，其頭上有一組很發達的簇羽與錦鷄相同；但是紅色。 F_2 的間種還具有若干中間的特點，但是因為二者之間差異性質太多了，所以一時全部的很難表示出回到兩親的傾向。一樣的，如我們以 F_2 的個體與一原親種個體相配，所得的還是中間的特性，原親型的出現是很少的事。然而卻有一標識可以說明在 *pictus* 與 *Amherst* 之分核的構造上沒有相似性，這即是死亡率高和雄體過多的事實所告訴我們的： $pictus \sigma^7 \times Amherstica \sigma^8$ (65.7%) 在相反的雜配則為 (58%)。

Calophasi mikado (產於台灣中部山中) 很容易與 *C. El-*

lioti (產於中東南部山中的) 相配, 可以得很美麗的有健全的下傳力的間種, 與產於緬甸高山中的 *C. humiae* 非常之相似。

在 *Lophura* 一組中, 多產於馬來地方的, 其中具有 *rufa* 型(產於馬六甲半島), 其尾羽是白色, 在腹部有白色橫紋, 又產於婆羅洲的 *nobilis*, 其腹部完全為栗色, 尾羽的腹面為黃褐色, 蘇門答臘產的 *sumetrana*, 其特點是介於上二者之間; 其中的亞型 *sumetrana albipennis* 腹部與 *rufa* 相似, 但其紋甚為廣闊。可是如果試以 *rufa* 與 *nobilis* 相雜配, 即可得一腹部與 *sumetrana* 完全相同的間種, 這是可信在這一屬中也與其他各屬相同, 其分布的地理的聯繫是與間種的構成有密切關係的。

如果以屬於不同屬的雉來交配, 例如以 *Phasianus versicolor* ♂ 與 *Chrysolophus Amherstiae* 的雌來交配, 還是可以得中間型的間種, 但其雌體是完全無下傳力的, 且具有若干雄體的二級性徵, 尤其其過長之尾即表示其無下傳的力矣。反之其雄間種體卻是有下傳力的, 可以與 *versicolor* 或 *Amherste* 的雌體互配, 這即是奎基氏所謂的偏雌禁制現象 (*gonomorrhene*), 此種現象, 是已由哈爾達命(*Haldane*) 氏的公式將其算進去了; 便是說一個性是由其前代親的異種互配而來的, 則其缺乏性將遺傳到後一代 (依常例言, 被禁制者在鳥類為雌性, 在哺乳類為雄性)。半 *Phas.* 半 *Chry.* 的雄體間種而再與一 *Chrysolophus Amherstiae* 交配時, 其 F_2 的個體則只具有四分之一的 *Phasianus* 的特徵, 四分之三的 *Chrysolophus* 的特徵。其雌體還是屬於無生殖力者亦是具有雄的二級性徵, 其羽色色彩自然是與安利夫人鷄是非常相似; 如又再以

此四分之一的 Phas. 與一 C. Amh. 的純種雌體相配，則其第三代的個體為八分之一的 Phas. 七分之七的 Chry., 但這次其中的雌體卻重新的得了生殖力了，這無疑的是因為 Phasianus 屬的分核已經快要被分割完了的原故；但我們是很可以想像到這尚不是一個完全的生殖力，不能與純種的生殖力相比。由這同樣的方法做到了十六分之十五的特性比率關係時，差不多便是純種完全相似了，只在肩上尚為其留有少數的灰羽毛，在若干的配合之中都尚能留有少許的痕，以表明其曾與 Chasianus Amh. 及 pictus 有過配合的關係。

這樣形態如此其複雜的雉的種屬的變化，從分類學上應當如何解釋而分類呢？無疑的其中的地理型是可以認其為族或亞種的。因由其雜配可以產生間種，由間種可以產生配合變化的變異體，這便是有利於地理的分隔而使其成為一族或亞種的。鳥類學者如哈爾得爾特與克萊因失米斯都是如此的認定，且都用三名法來表示之，例如 *Phasianus colchians versicolor*, Vieillot (日本)。但在日本方面，是 *versicolor* 是已經隔離而成為了一新的族，所以因此又得再用四名法來表示之，*Ph. colchicus versicolor robustipes* (Hondo 島的東北部) 及 *Ph. colchicus versicolor tannensis* (Kursdo 島及 Hondo 島)。

每一屬如 *Phasianus*, *Chrysolophus* *Gennaeus*, 都應該是一範成型或聯種，總之即等於一個大的林列種，是由偏雌禁制作用以與其他的種相隔絕；奎基將屬都稱為一聯種，其中所包括的種則都是些地理型，彼此間完全可以交雜的（如 *colchicus*, *versicolor* 等），其彼此間由許多的特點彼此可以顯然的判分，因此由雜交作用是可以產生一種新形態出來；他將亞

種這個名詞留給突變體，因突變體與本種的差異只由相反的性質以決定之（這末何不簡直稱之曰突變？）

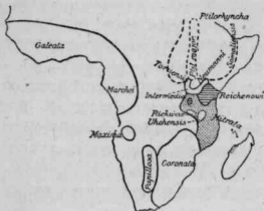
我們如果以雉與金魚草相比較，則我們很可以將雉科中的屬與金魚草中的組，如 *Antirrhinastrum*, *Asarina* 及 *Orontium* 都是由不互配性相分隔的，而三十六個 *Phasianus colchicus* 即恰與金魚草組中的各類相當，這其中的各類在植物學者看來已經將其認為是一個林列種了，至在上面說過的由鳥類學者哈爾得爾特等則只將其看成為地理亞種。這類的例都使我們知在複雜的動植物族類中要去得一個明確的比較與定名如何困難而不一致的事。為大家共喻的立場說來，我是承認植物學者的看法是對的。而認為（許多的鳥類學者也是相同的意見）雉的地理型如 *colchicus*, *versicolor*, *pictus*, *Amherstiae* 等都只是些林列種，在其彼此之間只是以間種及亞種為聯繫。

珠 鷄

在非洲產的珠鷄 (*Numida*) 之中計有十七個不同的型，在其中最著的是(第二十九圖)：*N. galeata* Pallas (註一四) 是具有紅色的肉阜（產於非洲西部，摩洛哥，塞斯加，里格爾，及綠角島等處），*N. ptilorhyncha* Leht. 其肉阜為藍綠色（產於非洲東部，呂碧亞，蘇丹一直到約岡打），*N. mitrata* Pallas 具有紅色的肉阜及一藍蓋（非洲東部及馬耳加斯島），*N. coronata* Gray 有一大蓋，肉阜紅色有一半略帶藍色（產於非洲東南部特蘭斯窪角等處）。

其為羅馬希臘人所畜養的，當然是屬於 *galeata* 的，其中或者也具有 *coronata* 的成分在內，這種珠鷄體幹很大不具有

爲 *galeata* 的特點的紫色的項毛圈，因此我們在家畜的珠鷄中有時亦發現不具有此項毛圈者而其蓋又遠較野生的 *galeata* 爲大。



第二十九圖 珠雞大種在非洲各地的分布圖。其中的地理亞種以及小種，都大都是由間種所下傳而成（依奈斯(Mern. Accad. Bologna, 1910)氏)。

奎基氏曾證明所有非洲的各種珠鷄都是能互相雜配的，因此其全部即構成爲一個聯種；其所以各個明瞭的地理分布區者都因爲是由間種將其分隔開了，且一切珠鷄都是喜移住的很容易溢出其自有的地理區域以外。由家畜的白珠鷄(*galeata*)與一種野生的 *N. ptilorhyncha major* 相配則生出兩個傾向的間種。其耳部是藍色，但其頂部則爲紅色。在 F_2 代則有性特不聯屬現象產生，因此遂產生多種的配合方式，有的與野生種非常相似。因此這等野生種型即可以由此而推斷其來源。如 *N. nekensis*, *intermedia* 及 *rickwae* 都是共住

於 *mitrata* 的分布區中的，而這種珠鷄的區域又是與 *Reichenowi* 緊相聯接的，因此一個 *mitrata* × *Reichenowi* 的雜配的產生是很可能；而 *ptilorhyncha* × *coronata* 又可以產生 *papillosa* 及 *transvaalensis*；又由 *ptilorhyncha* 與一尙未確知珠鷄的雜配，又產生了 *somaliensis*, *Neumani*, *toruensis* 以及其他尙分布於 *ptilorhyncha* 的區域內的珠鷄。

至珠鷄與其他的屬的雜配事實現在尙未知道，例如在非洲產者尙有 *Guttera* 及 *Aryllium*，都是與珠鷄屬相鄰近的，但大致可以推知的是其彼此間一定是不能有互配性，因為在自然狀態中至今尙未發現有其中間的型式，雖然其分布分隔並不十分完全。珠鷄屬的情形是恰與雉屬的情形相同，其中的種是能彼此互配而有下傳力的。

家 鷄

地克生 (*Dixon*) 和 葉利耳 (*Yarrell*) 的實驗，由 達爾文 氏所引述過的（在其 動植物的變異 一書中），是證明了家鷄只能與一種野生鷄互配而下傳，這種野生鷄即係原鷄 (*Gallus gallus* L. = *bankiva*)，達爾文 的結論即謂我們的家鷄即應是由產於馬來及印度方面的這種原鷄所變出的。據奎斯氏的實驗，後來又為胡威克 (*Houwinke*) 氏所證實的，卻證明家鷄與一種野生鷄如 *Gallus Sonnerati*（產於印度的西南部）及爪哇鷄巴杜鷄以及小鬮鷄等皆能交配（但應注意的是爪哇鷄與原鷄極相近似）。經奎斯氏的試驗，曾得有下列之各種配合方式： $S = G. Sonnerati$ ； $G =$ 家鷄，在下列之公式中其位於前者為雄。

$S \times G$ (其第 F_1 與 F_2 均有下傳力)

$(S.G) \times G$, $(S.G) \times [(S.G) \times G]$, $G \times [(S.G) \times G]$,
 $(S.G) \times [(S.G) \times (S.G \times G)]$, $S \times (S.G)$, $(S.G) \times G$,
 $S \times [(S.G) \times G]$ 。

由此看來，*Gallus Sonnerati* 也能與原鷄相同產生家鷄，雖然是在家鷄身上所表現的特點並不多。至於在錫蘭方面產的拉法耶特 (*Gallus Lafayetteri*) 鷄則不能有相同的結果，因為在印度的這種鷄其眼簾是白色。如以爪哇鷄與錫蘭鷄相配則得一種很小的間種，善於飛翔其雌體與家鷄雄體能為有效的交配。爪哇另還有一種變鷄 (*Gallus varius*)，其肉冠外緣係完全連續，亦能與原鷄相交配，自然亦能與家鷄交配，其所具的特點在其中常為主宰性。在很久即知的名為 *Gallus Temmincki* 的間種，其兩性都差不多是有完全的下傳力的，但其雌體如與一下傳力很弱的雄體相配，則其下傳亦隨之即消失，這即是性的分隔的出發點了。現在尚待用實驗證明的是在家鷄之中是否具有 *G. varius* 的因子。

家鷄的狀態也是與雉相同，鷄屬 *Gallus* 是一個聯種，其中分為若干的“林列種”。

孔雀，鴿，金絲雀，鵝，鴨等

孔雀 曾經做過的實驗是用兩種孔雀：一種是普通孔雀 (*Pavo Cristatus*)，是印度錫蘭的原產，另一種是穗孔雀 (*P. muticus*)，是產於安南，緬甸，暹羅，馬來，爪哇等兩種來互相為兩性的互配。在自然狀態中是尋不出有二者之間的中間型的，是因為彼此地理的分隔的原故。但在此人工交配之下，卻能產生有效的間種。在其間種的 F_2 以及其下各代其特性上卻有規則的畫分能在中配成了同結合體。所以孔雀屬是一個聯種。

鴿 鴿的雜配，表現了許多的偏性雌制的現象，例如野鴿 (*Columba livia* × *Columbia leuconota*) 相配的結果所產生的間種的第一代，其雄體是不能與其野鴿的原種相配的，至於其雌體，則普通都是無生殖力的，至於以 *Columba guinea* 與 *C. picazuro* 相雜配，其結果也還是一樣。又如以 *Columba livia* 與 *C. guinea* 相配，其所有的卵中大部分都是未經受精，而且其孵出之雛體之死亡率亦特別的大；其中長成後的雄體一部分也是失去了交配力，其一小部分卻又能與 *C. guinea* 交配而下傳。至於 *Streptopelia turtur* × *S. decaocto* 及 *S. decaocto* × *S. senegalensis* 亦能產生間種，且其雄體能與二親相雜配。最後還有在屬間的雜配，即以 *Columba* 與一 *Streptopelia risorum* 相交，其所產生之雄體，能達到成熟的，至於雌體，則在胎體時代即已死了。

達爾文曾說明家鴿係由 *Columba livia* 所變出，但亦能從 *C. leuconota* (東方種) 變出，蓋在今種家鴿中尚保存有此種東方鴿的特性，眼簾白灰色，尾羽近根處之白帶翅羽上丁香色之光澤，其顫動鼓動式之鳴聲等等都是其顯著者。

金絲雀 金絲雀 (*Serinus canarus*) 及 *Fringilla carduelis*, *Spinus spinus* 等之間無疑的都是有偏雌禁制的；由其雜配所產生者，其雄雌的比率至不平均(二十個雄體之中只有一個雌體)，由 *Spinus* 與金絲雀雜配是能得健全的雄體，且能與親種返配，至於其雌體則係完全無生殖能力。

鵞 *Cygnopsis cygnoïdes* (產於亞洲之東北部) 是本屬之中所僅知的一種介於家鵞與天鵞間一種中型，其雄性間種亦能與家鵞交配(至於雌體狀況尚未詳知)，且能產第二代的子嗣。大概俄國鵞，具有 *cygnoïdes* 的各種特性的，如其黃色

的肉阜與額部的小肉突起等，應是由歐洲鵝與 *cygnoïdes* 所雜配而成(奎斯氏)。

鴨 鴨屬(*Anas*)是一個很大的聯種，因野鴨 (*Anas platyrhynchos*) 與 *Anas acuta* 的雜配可以產生間種。而其與 *A. chulaeasmus strepera*, *A. mareca penelope*, 及 *A. nettion* 等的雜配亦可以產生同樣的結果。至於其與隣近屬，如 *Netta rufina*, *Nyroca ferina* *Nettapus*, *Cairina moschata* 等的雜配，都完全不能產生有效的結果。如與雁 (*Anser*) 相配則只能產生無生殖力之雄體。

鱗翅目的偏雌禁制現象(gonomoarrhénie)

具有與鳥類的性染色相同的鱗翅目六足蟲中，已知的有許多偏雄禁制現象的發現。例如 *Saturnia spini* 或 *pyri* ♀ × *pavonia* ♂ 其產生的第一代個體中的雌體是無生殖能力的，而其雄體則能生殖；可以用這種雄與其親種完成返配。此外在 *Smerinthus populi* ♀ × *S. ocellata* 其間種中雄體的數量特別的多：由此而得的一百蝶中只有百分之二是雌體。又如 *Tephrosia bistorta* ♀ × *T. crepuscularia* ♂ 直不能產生雌體，如作相反的實驗，則其雌雄數目又可大約相等。

哺乳動物的偏雄禁制現象(Gonomothelydie)

以牛科中的林列種的雜配，可以產生雜科中同類現象的反方向的結果，便是說不是雄而是雌體能為完全的原親種的返配(雌性禁制)。

以瘤牛(*Bos indicus* ♂) 與犛牛(*Poephagus grunniens* ♀) 相配可以得出有效的結果，其所生的 F_1 的雄體是無生殖

力的，其睪丸中不具有精蟲，但其中的間腺卻很發達，至於其二級性徵與其性的本能都是與一規則的雄體無別。其 F_1 的雌體則相反，完全能與瘤牛及犂牛相配。由其所產生的第二代小牛中的雄體還是無生殖能力，其雌體仍能與純種的瘤牛及犂牛相配。在其中有門德耳律式的分配現象，如毛色與其長度，尾毛的長度，肉瘤，角以及其頸的形態，都是其顯著易見者。

在其他種的雜配中，如：瘤牛與印度野牛，瘤牛與 Banteng 牛，驢犂與犂牛，犂牛與家牛，美洲產的驢犂與犂牛等亦是產生相同的結果：即其雄體完全不能生殖，而雌體則能返配〔依冠恆 (Kuhn)，波義德 (Boyd)，依瓦洛夫 (Iwanow) 諸氏〕。即在其第二代中亦尚具有有生殖返配力的雌體與無生殖力的雄體，但如果再繼續的交配下去，則又可以到雄體回復其生殖力的狀態，而漸具有活潑的精蟲。在驢犂與鬪牛的雜配中有過多數的雌體發現於第一代（可以與上述的鳥類及鱗翅目的情形參看）。

家養的豚鼠，是祕魯原產，亦能與多種野生豚鼠相交配，尤以其中的小種如 Cavia rufescens（巴西原產）狃豨〔C. apera（產於亞爾然丁，巴西，玻里維亞等處）〕，要使其交配有效則應以野種的雄體與家種雌體相配。其與狃豨相配的結果，其 F_1 中兩性個體都有生殖能力，在 F_2 其情形亦甚規則；因此將此種野豚鼠認為與家豚血緣甚近是很合理的，即使不即承認其為祖先。其與 rufescens 交配的結果，則偏雄禁制的現象表露得非常顯著；其 F_1 代中的雄體概無生殖力，其雌體概能與家豚鼠返配。至於在其 F_2 代中（其個體具有四分之三之豚鼠血，四分之一之 rufescens 血），其結果還是與 F_1 的情形相

同。在這二代中其雌體的數量的比率都是特別的高；至於二者的平衡須在 F_4 代中方能發現。

騾

由牡驢與牝馬交雜而產生之騾，是哺乳動物中一個證明雜交遺傳律的好例；其所具的特點是完全為二者的混合，這即構成了一個純正的中間型。其染色體的公式至今尚未完全確定：依吳德塞達萊克 (Woodsdalek, 1914) 牝馬的染色體數 $2N=38$ ，至於依潘脫 (Painter, 1924) 氏則所決定的數目為 60；雄驢為 65；其在間種中所代表的有 51 染色體是屬於雄 (19 馬的 + 32 驢的) 52 是屬於雌。至於由相反的方式所得的間種的馱騾 (牡馬與牝驢所生者) 亦係兩親間的中型，但這種間種不甚容易飼養所以知者甚少。

雄騾的不生殖性是絕對的，因為兩親的染色體的數目太不相同了，其所構成的組合是沒有法子可以完全的。因此不能產生精祖細胞，所以精蟲即無由生產。至於牝騾的情形則相反有時可以與其兩個親種之一完成返配。

韓塞勒 (Henseiler, 1925) 氏說明有一牝騾與二牡馬交配，得了二小馬，一牝一牡，其形性與普通馬無異；葛洛特 (Groth, 1928) 則宣稱有一年歲達二十的達克薩斯的老牝騾與一牡驢交配生一小馱騾，其形性與普通牝騾無異，又與一牡馬相配，產一小馬與普通馬無異，但性不喜水則又與騾相同；此小馬是具有生殖能力的，曾與牝馬交配產生五駒其形性皆為正常的馬型。又依瓦抗 (Warren, 1932) 氏有一牝騾於 1924 及 1931 年兩度與二牡馬配合產了二牡駒，亦完全為馬型，但在這七年的間隔中曾為多次的同交配皆未得結果，其第一次交配所產

之牡駒有完全的生殖力。喀瓦沙(Cavazza)氏曾詳細敘述在特利波里地方一牝驃的生育狀況，曾經與種族不同的二驢相配二次皆無生產，再與馬相配，則產了不少的正常型的馬，其中牡牝皆有完全的生殖能力。最後還有菲格(Feige)氏則又報告謂有一牝驃與一牡驢相配而產生一駃騠，與一牡馬相配而產生一小馬，此小牡馬完全為馬型，且有完全的生殖能力。

牝驃與二親種返配所表現的生殖力的不完全與稀罕，還是一個偏雄禁制現象，此外如瓜喀(Quagga)馬×馬，花條馬×驢，或其相反的配合其情形也都一樣：其中的雄體總常是無生殖力而雌體總能與兩種或一種原親種為返配。(註一五)不過因為馬×驢的間種為衆所周知，故對其結果與意義特別的起興會；在其中較不易得的牝驃，只能再與馬種為配合下傳，或者說其受胎的卵是只能使其中配成為馬型的遺傳方式者方能發生效果；此外如再以其與驢相配則其結果仍然得驃型的間種；與馬相返配則產生純型的馬。或者是間或有極少數的驢的因子到了馬型的染色體中，然而其事終屬例外。這有效的卵終為母種，這當係由須如此其原形質與卵核方能和諧。似乎是鬮牛♀×騾犂♂其結果也是一樣，其完全介於兩親之間間種所產生的牝牛係白色，一點也不具有騾犂的性質，除了其背部前方有較厚的一層脂肪組織以外。

現在對於駃騠的雌體生殖的變化尚不明瞭，因其太為少見的原故，如果一經知道，則可以為最好的證明；因為在這種情形之下，則母種應與上相反而是驢了，其中所有的卵之能有效者應係其具有驢型之染色構造者。

鼠是習於生活於人的建築物中與其附近，或者亦有與人相遠者；其中所已經描述者有多數的種與亞種，然而對於其他的種的知識則尚未完全。在這等種中最著名者為鼠(*Mus musculus* L.) 即產於歐洲的房屋田園中者，在亞洲比較的少。還有 *M. bactrianus* Blyth (= *Wagneri* Eversm) 係產於俄國的東南部以及亞洲的中部，亦係家屋鼠，其體型遠較前者為小，其體重約只及其半(13 克與 22 克之比)，其尾較短(55—57 mm. 比 87—90 mm.; 19—20 尾椎骨比 26—28 尾椎骨)，其背毛為灰褐色，其腹與足為純白色，其顏色係在胸側判然盡分。

Spicilegus Petenyi, 係產於地中海沿岸的鼠 (法國南部意大利半島)。歐洲東部及中部一直到瑞典，荷蘭，巴爾幹。從不見於(?) 城市之中，只在田園中生活，及較乾燥的林中亦常遇見。亦較之我們的普通鼠小，背為較深的褐色尾較短而眼較大；但亦無鼠的臭味。

hortulanus Nordm. (= *Nordmanni* Keys 與 Blas), *Sergii* Walch 或者亦與 *spicilegus* 相同，產於俄國南部，多係不甚遠於家屋之田園中，但亦喜田野。其體型小(頭+身= 67 至 88 mm.) 尾短(54—66 mm.) 背毛色淺為黃紅色或沙色。

Muralis Barrett-Ham. 產於蘇格蘭海邊的聖耳德(*Saint-Kilda*) 島，從 1930 年後在此島上幾已滅跡，於 1905 年在洛其麥德(*Lachmaddy*) 的房屋中又將其發現，在那裏似乎是與家鼠混合了，其體型較其為大。

在實驗方面證明，*bactrianus* 鼠較易於與家鼠雜配〔依克德斯(*W. H. Getes*) 及葛蘭(*Green*) 二氏〕，其所生之間種是能有交配力的，其遺傳因子表現為不聯屬的現象，而並無特

別的死亡率的發生，依克德斯氏， F_1 代的間種中有異接合體現象的產生，這是在異種交配中最容易產生的現象。斯托耳 (Stolte) 氏曾以波羅的海邊所產的 *M. spicilegus* Heroldi Kr. 與雌白鼠相配合，(註一六) 其間種成爲不具有生殖能力的亦能返配，而產生門德耳的規則現象，其異接合性的現象也很顯著。

這種以“分類學上的種”的互相雜配，從遺傳因子上言是與在實驗室中所作的族間的交雜無甚區別 (如歐洲鼠與日本的“南京”小鼠相配)，由此看來，如 *musculus*, *bactrianus*, 及 *spicilegus* 之爲分類學者認爲是“種”的而將其算成聯種中的一部分的，其實只能算是一些“地理亞種”。實驗室中的鼠，從其發生的複雜構造上說來，應該由這等亞種的鼠所雜配而來。由遠東來的一種翻車鼠的因子，再與歐洲的鼠相雜配的結果，其白腹的因子可以是這種白鼠的來源，而其大眼則爲 *spicilegus* 鼠的來源。

野 鼠

上面所舉的鼠的例，是說明因形態與生態學上的分隔而在一種所產生的各種形態：至野鼠的情形則與之相反，其在形態上所表現的幾乎是完全相似，這當係由於其彼此間的不交配性所產生的結果。

爲田園莊稼之害的野鼠與普通鼠有顯然的區別，但如以此二者相配則又係沒有下傳力的。因此之故，所以博物學者將其另立一屬以 *Apodemus* 以統之。其中所包的普通種爲 *A. sylvaticus* L. 產於全歐直到瑞典各地亞洲北部以及非洲北部；在這些地方都將其分爲種或若干亞種，如：*flavicollis* Melchior

(歐洲中部,北部以亞爾卜士山地帶), *dichrurus* Raf. (意大利南部以及其島上), *Milleri* (意大利北部), *principes* Barrett-Ham (羅馬尼亞), *epimelas* Nehring (巴爾幹半島)。

在法國產有兩種,其彼此間的差異,都只不過是統計的與數目的;(註一七)大略言之,在 *flavicollis* 其外部形態比之為恆定,在其項下有紅色的斑點漸與其側部之色相混,然後再伸延於腹的中線一帶;這種痕斑則在 *sylvaticus* 非常之小或竟付闕如。

	<i>sylvaticus</i>	<i>flavicollis</i>
體部及頭部之長.....	72 至 107	90 至 125
尾的長度.....	65 至 80	100 至 105
後足長度.....	20 至 23.6	23 至 27
頭顱的長度.....	21 至 24.4	25 至 28.8
切齒與第一白齒間的距離.....	6 至 7.5	7.2 至 9.1
上白齒組的長度.....	35 至 4.2	3.9 至 4.8

據上表看來,可見 *sylvaticus* 普通係比之於 *flavicollis* 為小,且有人見着在烏塞多門(*Usedom*)波羅的海地方所探得的一種 *flavicollis* 的標本,其長度(頭與身)竟達到 140 mm.,至於其尾與身之比在 *flavicollis* 也是平均比較的長;但其尤為顯著的區別,則在二者的生活習慣的不同: *sylvaticus* 是田野中的野鼠只居處於植種地中,如菜地田中等,在地下掘成很複雜的隧道,為其居住地,在前道有出口,交通相當複雜而外有掩蔽,至其全隧道又可謂一廣大之儲糧所,蓋在其中可以容納五百克的麥或草芻之多,這當係為度冬之計。至於 *flavicollis* 則為林園中的野鼠,其居處地係在大樹根下所掘成

之隧道中，其構造亦甚複雜；這又同時是一種善於攀援的鼠，在冬季並不需乎休眠。

魏特司坦(Wettstein, 1926)氏將其認為係一種中之兩型。至於其他的哺乳動物學者則將其明白的畫分為二種，我以為後者是合理的。

在動物中所已知的尚有一種學種或“接合種”〔多白拉登(Dopelarton)氏〕，其形態上非常之相似，不容易根據之以為判分的標準，而事實上因其生活情況顯然不同的緣故，所以將其分為二種；在自然狀態之下尚未發現有過其二者間的中型組的存在，這即可以說明其彼此間已無互配性。除了多白拉登氏以外，我還要舉鼬鼠(*Mustela martes*)及*M. foina*, *M. nivalis*, 白鼬(*M. herminea*)，在此等野鼠之中，從未見有自然產生的間種發生於其間，在獲得飼養以後將其雜配，有人以為曾經得着子嗣，但未能將其養成〔斯特右里(Streuli)氏〕。在這種鼠學種之間而有這種明白的相互不生殖性，這是很可驚的事，因為在貓科，犬科，熊科及羊科中的學種都是可以互配的。但是到了這上面也與其他許多問題一樣，我們於哺乳動物所未知的事件太多了。

美洲野鼠

Peromyscus 是產於美洲的野鼠，其產地除了北部嚴寒地方以外，幾遍於全洲。其重要的區別在其色彩上，其餘如體材尤其是尾長，其生活習慣上的差異，竟至在北美乃至坎拿大方面，即有人描述了七十個種或亞種之多〔奧斯古德(Oscood)氏〕。第一應該討論的問題，即在其判別這等種型所根據的特徵的本身價值上；這究竟是否只係些身體細胞上因環境所生的變

化，便是說由單純的適合作用而來，隨其原因的存在開展，抑或真正係遺傳性質，不與環境有因果的關係？

爲解答這個問題，沙門勒(Sumner)氏曾捕獲了大多數的 *Peromyscus maniculatus* 是由四個不同的產區，即加利福尼亞，里瓦達，歐里克，柏爾克勒，以及勒覺勒（這三處都是在海邊），及維克托維耳的內地，及莫傑衛荒漠的邊上諸地所得的。從氣候中的濕度言，上面各地依次順列是最前者最濕雨量最多，最後者較乾而雨量最少；至於關於每年的平均溫度方面，則又逆推上去在後溫度最高。分類學者在其中曾分出了三個亞種：即歐里克產的 *rubidus*，維多克托維耳產的 *sonoriensis*，柏爾克勒與勒覺勒所產的 *Gambeli*。這些亞種，都是以小的“平均”的特點而辨別之：其生活於較濕的山林地帶者，其背毛的顏色比較的深（如 *Sequoia sempervirens*），其生活乃於荒漠中者則色較淺，其他產於介於二者之間的地方的亞種，其色亦即係中間型，在許多的個體都可以任意放在中間的兩種中型內；例如 *sonoriensis* 的顏色最深者與 *Gambeli* 的顏色最淺極相近似。但在兩極端型中則決不能將其混淆：如 *rubidus* 中的最淺色者常係較深於 *sonoriensis* 之較深色者。其腹部的顏色，亦有各級深淺的不同，但其級段則並不與背毛深淺的級段相應；其腹部的白色，顯然在產於荒漠中者較之產於山林中者爲廣闊。如果再以其身長，足長，耳長，尾椎骨之數目等爲統計而觀其所表示之平均數，亦可以看出其中有可注意的差別。即如：在 *rubidus* 其尾椎骨的數目爲 28，*sonoriensis* 的爲 25.7，但由此而得的各級的比率，卻又並不與其他的特點所成的比率的順序相應；如尾與足的長度來說，則以歐里克的種居首，以耳長來說，則又應以勒覺勒的族爲最。

沙門勒耳曾在勒覺勒將山林中的種與荒漠中的族用人工飼養至三代以上；除了在捕獲後處於非自然環境中所受影響以外，其亞種的特點依然是規則保存下來，雖然是氣候等等的顯著變化，並未能引起其任何輕微的改變，由此看來，這個特點乃是遺傳發生學上的，後來又有開司特 (Castle) 與腓力卜 (Phillips) 二氏也有相類的實驗，用這等野鼠亞種中較極端的型種如島上種來做過試驗，其結論也是完全相同的。用歐里克的深色種與維克多維耳的淡色種的雜配，其 F_1 代的間種所表現的特性介於兩親之間，而在其中有各級的變異其色彩，個體中之顏色最深的達到了歐里克型的色度，而最淺則與荒漠中者相似；在這其中，然則並無有顯明的主宰作用。這是因為受了許多因子牽制的原故；到了 F_2 代其中的個體些仍然表示中間的特性以及各級繁複的變異，其分離律的表現亦至不完全。

在 *maniculatus Gambeli* 的飼養中，經若干時間以後，曾表現了突變作用的發生，即“grizzled”，而具有一種擺動的特點，其最初是在其近口處有一半的白毛的發生，後來即漸成爲褪毛現象，其結果完全成爲白鼠，不過其眼仍係黑色，而耳部及爪掌亦尚留有顏色毛的痕跡，這等對於規則的毛色不能爲完全的宰制的特性，與其他許多的因子有相聯帶的關係，這都是在野生種型中如 *sonoriensis* 曾經發現過的。

又有另外一種突變，是其毛的色素的減退，其結果毛被即成爲淡黃色（其情形頗與我們的家鼠與 *cinnamon-agouti* 的雜配所產生的結果相同），其眼依然是黑色。這種突變是在鼠籠中飼養至數代以上方發生的。然而在野生的狀態中，曾經有一次發現，即係在勒覺勒所捕獲的千數的野鼠中所尋得的。

第三種突變叫着“pallid”，這還是屬於一種毛色的突變，是就原色普遍的變淺，較之上一種突變其色較近於橙色，其眼為暗紅色。這種突變卻是在用 *rubidus* × *sonoriensis* 的雜交中發現過。

最後還有第四種突變，是成為典型的正白色，毛被全白而眼亦正紅。這是在 *Gambeli* 的捕飼後第一代所發生的。試考查這等突變，很可相信這突變的因子之支配，這個形色的在野鼠中為其他的因子所凌制而不能表現，必得由沙門勒耳將其捕飼後纔能一一發生。其中最後的三個突變即黃色，*pallid* 及全白色等因子，都只是與門德耳的簡單的因子相聯繫。

產於弗洛利德 (Florida) 與亞拉巴馬 (Alabama) 內陸的 *Peromyscus polionotus*，在海邊則為一種白色種型所代表，其毛被為淡黃色，口緣部為白色，背部及尾部都沒有有色的線條，其足與尾皆較長。又有另一種 *leucocephalus*，其白色的部分最多，且其毛被全部皆較任何野生的 *Peromyscus* 為淺。係居處於弗洛利德的島邊上，其地的沙為淺白色，植物也很稀少。其深色型的 *Polionotus* 與淺白色型的 *Albifrons* 的地理的分布，彼此都很鄰近，並無任何的地理學上的或生態學上的障礙將其阻隔，在捕獲而飼養於一處後，彼此又皆係有完全的互配性而產生有生殖力的子嗣。然而在自然狀態中，在這兩個亞種的地理分布的區域之間，卻絕少發現有其間の間種。因此實應當承認，這些亞種已經表現了很顯明的同配的傾向，便是說其本亞種中的雌雄個體都不願與非同種者相匹配，或者是雜配的後嗣，在自然環境中已缺少合宜的生殖能力，蓋無論在二者中之一環境中生活，皆不能與原種競爭也。

當其由人工將兩種地理分布不同的野鼠，使其生活於一

處，如在孟撻拉的公園中，則其生態學上的習性，顯然表露出來：即一種是逃於山林中去生活；一種則樂於在平原中，因為有這樣的生活習性上的隔離，所以其間種也是非常罕見（依 Dice 氏）。

沙門勒耳亦曾試為種與種間的雜配的試驗：他雖做了不少，但其中只有一次是成了功的。他用了 *P. maniculatus sonoriensis* 與 *P. polionotus leucocephalus* 兩種交配，在其中前者的種自然是較之後者為大，其結果只得了一個間種的雌體，此間種能與 *polionotus leucocephalus* 相交配（產生六小鼠），及與一 *maniculatus Gambeli* 雄體相配（產生十二小鼠）。亦與普通的間種相同，其 F_1 表現其兩親的中間形態。其中有的屬於主宰性的，有的主宰性不完全的，到了 F_2 代則產生一類為混淆的不聯屬現象，其顏色是介於 *sonoriensis* 與之淺色毛與 *Gambeli* 的深色毛之間，有有各級的不同。

* * * *

上面關於美洲野鼠的各種情況的描述，可以使我們知道：（一）在其中有的是地理的亞種，其間由中間型將其聯繫；（二）其所具的特性是遺傳的，便是說將其移飼於另一不同環境之下至若干代以上其特性並不因之而變；（三）在地土的性質（如白沙）與其淺色種如 *albifrons leucocephalus* 之間，似乎是有直接或間接的因果關係；（四）這種野鼠能產突變，其突變的性質是傾向於由深色漸變為淺色或白色。

這代表亞種的特性與由突變的產生的特性，其本質是否相同。或者在彼此之間有一根本不同之點在？多數的生物學者都是對於鳥類或哺乳動物在自然狀態之下的種族型的特點，與在實驗室中所得的突變所表現的突變之間，其表面遺傳的

狀態相反一事都特別的加以注意；如果要真是突變的話，則其遺傳將是表現於最大多數的情形之中（尙非全體！）；這便是遺傳學工作開始之初，大家所稱爲門德耳遺傳特性的；反之在一些地理種屬的雜交中，其兩方的積極性質，每每的互相混合或乃至於融合，而使辨別上幾感不可能。沙門勒耳氏，在其工作之初，是期望其發生兩種特性的相反的現象，但後來因爲兩個理由，他的意見便改了：第一因爲確乎有突變的性質是不循環的遺傳的，例如 *maniculatus Gambeli* 的突變體的 *grizzled*；而且依一般情形言，一切特性都是受了許多繁複的因子的牽制而有徬徨的變動；可是這個亞種 *Peromyscus polionotus* 中卻又表現了些差異，是可以與 *grizzled* 的突變體的性質程度可以平行比照的；而白頭的 *leucocephalus* 其身體的毛色非常之淺，但又較灰於其原祖 *albiforme*。第二理由是在異亞種雜配的結果所產生的特性分離現象，卻又恰與突變所表現者相同。

似乎是一個亞種構成而與原種相異，是由於有許多的突變的特質，漸漸的積疊而由其他的突變因子所支配而成。這是一個事實，因爲在兩個不同的種間是很少，是只由一個單獨的門德耳的因子將其判分的（只有 *Chelodolium majus* 與 *laciniatum* 是如此，但此二者又只能算是兩個“若爾當種”）。從另一種方式說來，一個真正的良種決不會是其由另一種所產出，只是由單簡的突變或一很少數的突變而生成的。兩個相鄰近的種之所以有別，都是由於其彼此都具有顯明可認的多數的細小特徵，遍在於其身體內外的各部分上所分隔而成的；當雜交的時候，這些特徵都各有其多數的因子將其支配，簡單明瞭的相反的特徵對立是很少的事。一切的“地理族”，也是與

“種”一樣，其彼此間也是由多數的特點將其判分，而這些特點亦各有其多數的因子將其支配着，並且我們似乎是很可以認定這“地理族”即係“種”的出發點，並且這林列的良種與地理亞種之間，事實上並沒有一定的深刻著明的界別，所以由“地理族”達到獨立的種中間，所經的過程只是在此亞種的地理的完全隔離（上述的地中海的蜥蜴的情形，第一六三頁），或與隣族之間發生了不交配性（*Apodemus sylvaticus* 及 *flavicollis*），或更因形態上消滅作用的加強（如雉的例，第一六六頁）方纔成立。

尤其特別可注意者，即染色體數形上的差異，可以在“地理亞族”之間成立；例如 *maniculatus Gambeli* 其 $2N=48$ （這是美洲野鼠染色體的基型，至於在 *maniculatus Hollesteri* 則變成爲 52），後者其體型即因之而遠小於前者；是二亞種之間一定的是消失了互配的能力的。

由上述野鼠的研究所產生的第三個事實，是似乎其居住地的顏色與其本身的毛色之間有一種聯帶的關係；這自然不能便謂其爲直接的影響，因爲這個特質是遺傳的，但由此卻可以令我相信，當其一種野鼠生活於這等地方的時候，其個體中的具有淡色因子的同型接合體者，其在生活上的利益即遠甚於深色者，於是便惟有前者方能固定其有利的表性型而能在其地繁殖發展。

賀維氏的小蛸枕

馬耳加特 (Marcate) 的醫生賀維 (A. W. Rowe) 氏於游歷時在英國南部的土壘統和底壘統的石灰質的斷岸中尋着了許多小蛸枕 (*Micraster*) 化石，從下至上各層都有，且處處天

然表明其秩序的先後。地質學家們曾根據幾種化石而分此石灰岩層爲若干的帶，如小嘴介 (*Rhynchonella Cuvieri*) 帶，穿孔介 (*Terebratula gracilis*) 帶，星海胆 (*Holaster planus*) 帶，小蛸枕 (*Micraster cortestudinarium*) 帶及另一小蛸枕 (*M. coranguinum*) 等，因即承認其地層的積澱是未嘗中斷的；因此可以假定賀維氏所採得的二千枚化石均一一標明層次，(註一八)當然可以表明小蛸枕型的進化次序。這曾經是個很平靜而不甚深的海經過長時間的積澱功夫所保存下來的。

這個進化並不算很緊張，一位習於全種的海胆的普通動物學者，可以毫不遲疑的將其集成爲一種，而認其在時間空時中發生了變化。(註一九)但古動物學者則必希望對於這各型都有區別的名稱，以便其地層分帶之用。賀維氏即根據了水管系上的細小附屬物的形態，腹部的形態以及口與殼緣的關係等等而區別(註二〇)爲自下至上的各型(第三十圖)。

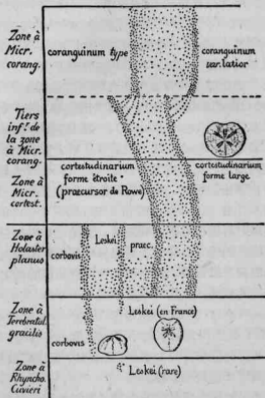
其中殼質最薄者爲 *Micraster corbovis* Forbes，其近口面很平，唇很不發達，其口距殼緣線有九厘遠。

另一種小蛸枕 (*M. Leskei* Desmoulins)，通常是較小，很扁平，殼厚。

Micraster cortestudinarium Goldfus，其最高點差不多總在其頂蓋上；其中有兩個極端型：其一是狹型 (*praecursor* 賀維氏)，另一種是闊型 (*cortestudinarium*)，其中有各級的中間型將其聯繫。

Micraster coranguinum Leske，其唇非常突起，其最高點是在口板與頂蓋之間。口距殼緣線爲 5 mm.，這種小蛸枕幾乎皆滲透有非常強的石灰質，也是具有兩種極端型，其一是闊度小於長度，其一 (*latior*) 闊度等於或超過於長度，其間亦有

名級中型將其聯繫。



第三十圖 英國石灰岩中小蠟枕之分布層次圖。

圖中之點線表示其過渡形態(依賀維氏)。

其中正規型是例外，而過渡型乃最為常見，在 *corbovis* 與 *Leskei* 二種之間每個細小特點都有過渡的痕跡，然後由 *Leskei* 再到狹型的 *cortestudinarium*，再以後便是後者與闊

型的各中間體等等。在 *Holaster planus* 帶的末期 *corbovis* 與 *Leskei* 兩種已經消滅了。在 *M. cortestudinarium* 帶與 *coranguinum* 帶的下層只尋見了兩種 *cortestudinarium* 與其相近的過渡型。此兩型漸漸的代表着上層，因在上層之中已經完全是只由兩種 *coranguinum* 在代表了。

在各帶之中體量與側面形都有變化，且每每是重複的表現，但其數目則不相等：其中有一型口面隆起 (*planitorsata*)，另一種又非常內陷 (*normanniae*)，一種是圓形 (*beonensis*)，一種是佝僂形 (*gibbosa*)，又一種是很近於方形 (*carinata*)。凡是這一切的變形，通常將其看成是獨立的種而又大概以獨立的來源各自重複表現的，大概是與我後面所要說的“級進式”相同。

這其間之有進化是不成問題的，且據此亦卻即很可供賀維在其所採集的地方區分的各層與另一地質學家在英國他處地層所尋得者可以對戡。從下至上可以看出海胆的形態是有傾向於闊平的趨勢，並且其方稜形在 *corbovis* 尚毫無表現，而在 *coranguinum* 則為常形；唇部在 *corbovis* 都極不發達，而在 *Leskei* 已表現為簡單的平滑的隆起，至於到了 *coranguinum* 則竟發達來將口部遮蔽，且其上下皆滿布粒形突起，口亦已離開了口面的中心點。

由賀維氏的標本所呈現的事實，對於物種的概念與進化的進展方式上都有很豐富的意義。

在事實上說，古動物學者因欲確定帶層與時期，應該是可能的屬於分碎者。所以大都是傾向於這一方面，當其在一個帶層中有了一個形態，其細微的恆定的特點可供區辨，與上層下層者都明瞭可分別這是大概可以認定其為一個種；且亦可以

根據之以鑒定他處的地層。至於過渡型則常是後於某種或前於某種，終難截斷，是無此價值的。但是不要忘了交互的不下傳性，與生態學的證據，在古動物學者是沒有的，他們唯一的只能根據堅硬部分的形態來斷定；他們不知道有間種；由其單就骨或外殼所建設成的系統，從發生學上看來，有時可以是完全不確實的，因為很可能的，例如一個平滑的外殼是由一個有稜粒的外殼所直接突變而來，其中之過渡型也很可能的是由於間種或新的聯合型所成。古動物學者是不知道去區分一個遺傳的變異與不遺傳的適合（大部分的小蛸枕很可能的只是些適合體。一如上述的河蚌所表現者，見前一五四頁）；遇着了異性差別的形態，他們也是遲疑不決的。他們之所謂“種”是與研究今種的動植物學者之所謂種不能相比，有了地質層系的化分，而其所根據的特質是在這一層系以內相當的恆定，可供辨識，他們即有權另給他一個名稱。從另一說法來說，他們所有的種的概念，在縱的方向是很短狹；而在橫的方向則異常之廣闊。

格勒葛利氏巡迴圈 試假定在 *Holaster planus* 層的小蛸枕些都將其平舖在一表面上，而將其中的最易辨別的標準分別集合起來，其中愈是與這個易於標識型接近的其與中型的相似性自然也就更大：於是由此即得四個中型彼此顯然分別 (*corbovis*, *Leskei*, 及闊形與窄形的 *cortestudinarium*)。其中的個體愈近每個中點愈密而愈遠則愈稀，過渡型即代表四組的中間線。格勒葛利 (*J. W. Gregory*) 氏即將這種情態比之於羅馬會場中羣集於各個宣講員四週的聽衆，每一宣講員四週愈近中心愈密，愈到邊上愈稀，而聽衆且常常的由這組跑到那一組內去聽。他於一八九五年便將這每一組稱為是一

個巡迴圈 (circulus), 每一巡迴圈可以收受一特殊的數目, 物種的意義, 便應該盡量的避去這種現象。以此相同的例, 格勒哥利氏即以說明印度侏羅屬的石珊瑚 (Montlivaltia) 的化石的情形, 每一暗礁有二千個標本分爲若干的巡迴圈而有許多的中間型將其聯繫。

進化是連續的是不連續的? 在上面 (第一一三頁) 已經說過由瓦根氏的突變說來, 最大部分的古動物學者都相信物種是連續變化, 其發生無疑的是由於周遭情勢: 如濕度, 深度, 海流, 方向等等變化; 所有一個 A 種內的一切個體都有相當的彈性, 在若干世紀所積得的上述的變化的反應, 都可以積變而爲“種”。*B. Micraster corstudinarium* 之所以在一個時代消滅了, 是因其已變化而爲 *coranguinum*, 在石灰岩中小蛸石的進化普通都是用這種方式在解釋, 其餘如始新紀的錢幣蟲, 司德罕門 (Steinheim) 的平卷貝, 司拉沃里 (Slavonie) 的水螺, 第三期的馬和象, 都以爲是在原地這樣繼續進化而成的。

這樣的看法也爲大部分的動物學者所贊成: 以爲“種”的原始是由於個體的集團逐漸變異的結果, 而不是由一個孤立的突變體所繼續繁衍而成。在我看來, 要得一個結論, 應該根據比古動物學上更堅實的材料: 我們是顯然的全然不知化石的遺傳學上的事實, 我再說, 在古動物學與動物學上所認定的“種”, 其間實有很深刻的區別。當其一個地層, 供給了“一屬”的很多的化石標本的時候 (我想到石筆, 海蛾螺, 蟹守螺等的事實), 我常是很驚異的看見古動物學者會在裏面去決定了許多的“種”出來。而在現在的一個海灘區域中動物的“屬”都只有由一二不能互相交配的“種”所代表, 這是不可解的一件

事。

在黑侏儸中期有一種變形甚複的菊石(*Amaltheus margaritatus*) 第三十一圖], 在一帶中便有各種不同的形態, 甚至幾乎沒有完全相同的標本可得, 差異最遠的各型, 其間都有許多的中間型將其聯繫, 這裏面應該是有間種與突變體。其中形厚而多突起的 *Amaltheus*, 大致是由 *Paltopleuroceras* 而來; 而後面這種菊石在黑侏儸化的各區都忽然的完全消滅了。在 *toarcien* 統的所承繼下來的 *charmouthien* 統的各型完全沒有可以認其為是他的下傳者的。

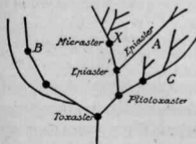


第三十一圖 在 Charmouthien 統中所得之同一岩層中 *Amaltheus margaritatus* 的各種形態。

A. 形略平扁, 邊緣有波狀突起。B. 很厚而具有多數之核狀突起, 其邊之波動突起很弱。

“基族”與“級” 加盧塞耳 (Carruthers, 1910) 氏曾在石炭紀的珊瑚中鑒定了一種系統出來, 這是屬於 *Zaphrentis* 屬的: 其系統的出發點是在起於泥盆紀的一個“種”(或者即係 *Z. Guilleri*); 由其下傳即成爲 *Z. Delanouei*, *parallela*, *constricta*, *disjuncta* 等種。這是在時間上都可以將其聯接起來的。爲要表明這種系統關係, 加盧塞耳 氏曾採用一“基族 (*gens*)”的名詞來代表, 這個名詞是曾爲 沃格享 (Vaughan) 氏所

首先採用(一九〇五年),而與瓦根氏的聯變體 (Collectivart) 及白利錫 (Beyrich) 氏之形成組 (Formenreihe) 相同; (註二) 其所謂“基族”之聯續個體,是“突變體”(瓦根氏)或“承接體”(transients) [巴塞耳 (Bather) 氏所用之名詞,一九二七年]。但這種只是根據連續的觀念所提出的術語,究將止於何處? 蓋因顯然的在這等小蛸枕及 *Zaphrentis* 等的小系統以外,經過古動物學者所研究者在其前,還有系統; 由此類推可直達到動物的最下層,所以從鞭毛的單細胞動物一直到人類都可以由這個方式完全連貫起來。小蛸枕是似乎是由另一屬 *Epiaster* 所下傳而來 (此屬是在 *cenomaniens* 統,其後仍與小蛸枕同時存在平行發展,直達到白堊紀為止), 而 *Epiaster* 又是從 *Barremien* 統的 *Pliotoxaster* 所傳來,在這一屬之前又另有一亞屬 *Toxaster*, 在這一亞屬以前又還有些甚麼,這個“聯種”或“族”的線索究將到何時止呢? 這是應當有截斷的地方的,



第三十二圖 小蛸枕系統發展圖。

圖中之巨黑點表示其處曾發生新“層”。

試照常法所做,用繼續分枝的樹枝形,以想像其進化的分演。如果認為有定為一屬的必要,便將從一點出發,在這一點之上,所構成的各個種不論是由本枝發出(承接體),或是旁枝發出(分蘗體),都是屬於本屬。一直到分類學者

的,這個地方或者只是些由形態學為基礎所見的“屬”;所以這個“族”的觀念是與實際不相符,且亦無用的。他是能用於“屬”內所偶然產生久暫不等的小系統的上而。

試照常法所做,用繼

續分枝的樹枝形,以想像

認爲與原出發點相距太遠，此後所成之“種”太特異，根據了其新成的特質，決定將其截斷，從 X 點起，便是說從某一新“種”起，認爲是一新“屬”的出發點爲止；這是一個屬的成立的狀況。由此看來，一屬乃是由一單種所產生，且其最初的出發點可以是（見一六六頁雉屬之例）產生多少的種；而其中之每一種，又是一最初的結點出發，一如白種的全種人，最初是由一對白人所繁殖而來一樣。如果小蛸枕屬的成立是從 *Toxaster-Pliotoxaster-Epiaster* 等的系統上所產生的 X 點出發，則在 ABC 的系統上決不會有一小蛸枕屬的創生。可是一般的分類學者的構成一個“屬”，又常是將這些旁枝上的系統也連爲一氣：例如海百合的系統枝是建築於 *Balanocrinus* 屬之上，此屬在第二期第三期的時代，都會繼續的表現。從 *Isocrinus* 起，在地球各個海洋中都會出現，另外又可以想到單石筆 (*Monograptus*)，牠至少是由四種石筆所變出；而螺旋很高的平卷貝，曾經數次進化而成爲螺旋很平的真正平卷貝；名叫螺螄的一種瓣鰓類，是常依牡蠣型而數次進化在黑侏儸，白堊紀，及近代都會表現過，我們所通稱爲螺螄的，可見其間並無直接的系統關係，都不過只是有相同的形態而已。由此看來，假屬是由許多不同的系統集合成的，不能稱之爲屬而只能謂之曰“級 (grade)” (巴塞耳氏一九二七年所用之名詞)。如果黑侏儸紀與白堊紀的石筆的比較解剖可以研究的話，一定在其中可以看出彼此的異點，而足以使我們知道其外形之相似只是偶然的。在牡蠣中也是如其中的叉緣螄 (*Alectryonia*) 只能有一“級”的價值而不是一個“屬”。屬於扇蛤中的半邊蚶 (*Vola*)，其介殼之右半深陷而左半扁平在黑侏儸，白堊紀，及漸新紀都會數次表現而其間的連繫種形則不可得。

這惟有古動物學者可給我們的“級”的觀念，是一個非常重要的學理：很可能的分類學上大部分的“屬”，都只是由人工所聚集而成，只是將各時期中的所有的級所構成：例如路易十四世的傢具，都有相同的作風，其中可以有當時式的椅，又有第一次帝政時代所傳下來的臺，也有我們現在造的桌，一個品評家只從其作風方面着眼，而將其認為只是一時代的品物。

這個“級”的觀念，在分類命名上應用起來，究竟有甚麼影響？分類學的真正目的在確知生物的真實系統關係，不應當將由“級”而成的“屬”保存，如果在其中發現了偶合的跡據時，便當立即修正；黑侏羅紀，白堊紀及現代的螺螄通只稱曰螺螄，然而事實上並不是如此則應各給以系統上的特殊的名稱，以表明這各種螺螄，這都不過只是同形而各有其進化的線索。古動物學者所處的立場是已很有跨進這個門路的傾向，例如吉格耳 (Jaekel) 氏即以爲石蓮 (*Enerinus liliifosmis*) 是由 *Dicromyocrinus* 所下傳而來，至於 *Enerinus Carnalli* 則是來自 *Graphiocrinus*；亞白耳 (O. Abel) 氏承認馬有幾個來源，在歐亞與非洲馬的祖先是擬馬 (*Hipparion*)，在美洲北部是多新馬 (*Plihippus*)，於是他便將美洲的馬另成一“屬”，名曰新馬屬 (*Neohippus*)，至於現代的生物中，其屬與“級”的混同則可以由解剖上的研究區別之，(註二二) 或者更追尋到染色體的身上去。如果蝦都歸到蝦屬 (*Atya*) 之中，則其中之各種不同的型種來源各別而並非都是由 *Ortmannia* 型所突變而來，則 *Atya* 只算是一“級”而非一屬。

蟹 守 螺

在巴黎盆地的始新紀的中期與上期的化石非常豐富的是

蟹守螺，這應該是研究物種進化非常好的材料。這是一種海濱動物，最大多數都到海岸邊上生活，其外飾與形態頗多變異，實可以構成一很好的“形組”，可以沒有間隙而非常完全，可以得其在一定期間內發展的狀況：如在 Lutecien (大石灰岩)，Auversien [博桑 (Beauchamp) 沙層]，Bartonien [克勒司命 (Cresnes) 沙層] 及 Ludien (石膏岩) 等地層中都可以是很完整的。在布沙克 (Boussac, 1912) 氏所試作的綜合系統中，我們可以將 Lutetien 的蟹守螺 (*Cerithium echinoides* Lmk.) 拿來特別的研究。

這種蟹守螺 (第三十三圖)，在其介殼的每轉上都有兩條橫的平行突起線，下層突起線較上者為高，線上都生出有突出的齒大都甚為尖銳。在我們常在桑波司 (Chambors) 所見的變種，其齒且甚分隔顯明，其下的橫基線則幾乎不甚明瞭，在 *C. echinoides*，在 Auversien 和 Bartonien 的兩地層中都以一種新種形繼續存在，而 *C.*



第三十三圖 蟹守螺介殼中層的外飾
Cerithium echinoides Lmk (Lutetien)。

Bouei Desh. 則橫線顯明突起不甚顯著。在 Auversien 的下層發生一種略有差異的新種形 (*pleurotomoides* Lmk)：有顯然分隔的突起，其下之橫基線不連續而圓平，上列的橫基線已有消滅的傾向。此種傾向在 Bartonien 的 *C. Godini* 則完全完成。他是只有一列橫基線，其上分隔顯著的突起是略從於基線之下部，移而到基線的中部。仍然是在 Auversien 直

到 Bartonien, 在 pleurotomoides 之側尚另有兩種形種, 即 lineolata Deshayes, 與 Pervinguieri Boussac: 前者具有突起之兩條橫基線已有向中合併爲二的傾向, 至少是在殼轉的中部; 後者其上下橫基線上相對的突起有合併爲一的傾向, 故即略成爲縱的長形突起。又在 Ludien 統中非常豐富的 rusticum Deshayes 縱突起線甚爲密集, 從上至下略爲彎曲; 其中有許多個體, 其殼上之此種外飾且有消滅之傾向, 有完全成爲平滑者。在 Lattorfien 統(漸新紀的下層)中與 rusticum 在一處者尚有另一種 concavum Sowerby 其外飾亦非常退化, 不具有突起只存在縱線彎曲而低平。在這種系統之後嗣惟有在今種中可以尋出其下傳者: 如日本海的 C. zonale Lmk 幾乎與 pleuromotoides 無甚區別。

這等外飾非常變化的蟹守螺, 依德塞司 (Deshayes) 氏說, 彼此都是在一處共同生活, 其中有可以認爲主型的, 其餘許多都距此主型或遠或近, 而其結果都半成爲平滑的。已經不能根據岸層來鑒定了。我們在這複雜的蟹守螺中一定可以知道古動物學者的意見不會一致; 其中如布沙克氏是極端的碎分者沙耳比亞 (Charpiat, 1923) 氏則爲集合者, 依他看所有 Godini Pervinguieri, rusticum, lineolata, concavum 等都是由 pleurotomoides 所變出者。他們的這種差異實難加以判斷, 除了依據古動物學上普遍的定律來說, 認爲在橫的關係上可以盡量的綜合在縱的關係上則應可能的碎分, 因此可以使我得下之擬議: 古動物學者所研究的材料, 如果今種尚有其代表存在時應當盡量的以今種與化石種互相比較; 這樣或者可以得一個較爲確實的系統的觀念, 而比之僅以化石結構者必定不同。

在蟹守螺，也如在瓦根氏的菊石與賀維氏的小蛸枕，其中不成問題的都有一個進化在內，有新種形的產生與舊種型的消滅。其變異似乎是紊亂的，有的雖然看得出有連續的線索，但其“種”的界域，常被這種聯續的進化現象所隱蔽而不能明定，這或者應該將其看為是具有許多的突變與間種的一個“聯種”。

(註一)沃耳夫氏的觀察不能是明確的，因為在 *prodigiosus* 的系上很可以發生出兩種紅色及白色的同系統的羣落，而不具有其他特點；其中的白色的同系統在三年之內繼續觀察，都不生任何的變化。

(註二)分族的意義實等於個體的集團，即與社會相似。嚴格說來，實與俄國魚學上所用之亞族及地理族相同。此字為魏特司坦因 (*Wettstein*) 氏所先用(1898年)，用以代表相隣近的個體集團。彼曾以產於歐洲及中央亞細亞之小米草 (*Euphrasia*) 為例以應用之。至其應用於園藝學上的植物，其意義和若爾當種或純粹之變異體無別。

(註三)基數 x 似乎是六，這種數目在這種植物中雖然是很少的恰如其數的表現。

(註四)見瓦特司 (*Watkins*) 氏的書目。

(註五)烏爾斯特常用不確切的“遺傳學種”的名詞以代表雙數式及複數式之林列種，有時彼又認為是與聯種同義。

(註六)染色體上之衛星體可能是一從其上獨自分出之染色原。

(註七)見喀惹 (*Gates*) 與喀其塞德 (*Gatcheside*) 氏之書目(1932)。

(註八) *deserens* 係 *rubrinervis* 之同型接合體。

(註九) *blandina* 係由 *lata* \times *semelata* 之 F_2 所產生。

(註一〇) *purpurata* 係出現於德國北部，無疑的是由 *Hookeri* 與 *biennis* 的自然配合所產生。

(註一一)這個用末尾兩個字母代表染色體的辦法，是自由採用的，我則贊成達林登氏的辦法。有的又用其他的辦法只須便於記憶為佳，反正染色體的最初狀態是不知道的，因為不知其以前究竟是從那個染色體脫節而成。

(註一二)洛嘉爾 (*Locard*) 氏以為此字根本不應用，其理由是對的，因為在林列的標本中此不過代表不同種的個體。

(註一三)可是在列的 *carausius* 有具四十個染色體為 ($2n$) 和單性生殖的。

(註一四)一切專家都稱之爲 *Numida meleagris* L., 其實誰也不知道在林列的自然系統一書中第一五九頁上, 1758年, 究竟指的是甚麼動物, 所以這個學名也與林列的其他代表性不確定的學名一樣, 應該廢除。

(註一五)一種大齣 (*Taurotragus oryx*) 似乎可以同捲毛牝牛交配, 其間種具兩親形質而略偏牛, 此爲一罕有之事, 因二者屬於相距甚遠之二亞科。

(註一六)因習性關係與灰鼠配不可能, 白鼠之來源未確知, 但卻很能和野灰鼠 (*musculus*) 交配下傳。

(註一七)須俟其能利用第三上臼齒時方能真正將其區別。

(註一八)其所用並非專有的名詞, 但其所代表之特點已足夠明瞭。

(註一九)堪卜東氏亦用 (1928) 基族一名詞來代表 *Partula* 之突變體。

(註二〇)蟹學者自來即將蟹認爲是一“級”, 因其中包有三個不同的種類。即真蟹, 寄居蟹及孔蟹。

第五章 物種的創生

在這個物種的單位的名詞中，所包含的起源與價值的各種問題，都要在這裏分別的敘述。物種的出發點只是簡單的雙數式，自此，即或者由自性受精（自花受精植物）或者由交互受精（風媒蟲媒植物及大部分的動物）等的方式而連續下去，在每一副染色體中都有一半是父的來源，一半是母的來源；每一個染色體是與其他的染色體不相同，而具有其特殊的性質；例如果蠅。

從雙數式出發，遂變而為複數式，其中含得有添加的染色體在內，例如兩份父的兩份母的。這些各份的染色體，可以是相同的（自成複數式）或來自異族或異種（外增複數式），例如大月見草，烟草等。

又有比較稀少的現象，由性的功能的衰退，一個“種”可以成爲一個同系統的，或者是由單性生殖而下傳（由未受精的卵發展）；或者由無性生殖而繁衍（個體生自與卵不同的細胞）；或者其“種”的維持只完全的特營養部分的增殖（如球莖，地下莖，二級莖，攀枝，匍枝等）。在這等“同系種（*espèce clones*）”中有單副的染色體或多餘出來的染色體小斷片；例如自花受精的植物中，常構成有若爾當種式的羣落，彼此之間因此而發生差異，例如：百合，山柳菊，及 *carausius* 等。

因基的變異，可以構成一個“種”，可是普通都不如複數式以及許多染色體的變異所發生的特點的顯著，它可以是內存的，不顯明的，這樣的傳遞與個體而發生為生理學或化學的變化，或者亦可以使身體細胞發生相當的變化。可是，尤其在動

物，這生理和化學上的變化是很重要的，這是獨立種的構成的不可抵抗的第一個階段，因為變異體，自動的，機械的便與未變異體分隔，其生活方式，環境的適應都可由此而漸漸不同：其結果事實上兩個“種”由之而隔離以成了。例如蝸蟲及蛙，幾乎可以說這“生理種”或“習性種(*espèce ethologique*)”每每即是“好種”的第一個階段。

結構間種式(*hybride-structurale*)的“種”和複合異型接合體種，都是一個雙數式的生物，他產生生態學上價值完全不同的兩種配偶體；但是這種生物的下傳者的後嗣還是與之相似，便是說，一樣的是異型接合體，因為在每代他都放逐有其所構成的同型接合體，所以只有兩個不同的配偶體的相遇，可以算是有效：例如月見草，紫萬年青。

又有，在動物及雙數式的植物之中，結構間種的導線，這等生物是具有同性而不同的染色體，異配偶體 XY 或 WZ 的方式，只從這上面看來是一個複雜的異型接合體。

由這等方法而產生的物種，可以看為有兩個主要的形勢，便是：變異和分隔。變異第一步是由新配合的來源的“間種”所成，其間是有染色體突變的遺傳，尤其是已經成為多數式的，其餘還有因子的突變表現而為生理學上的性質，其力量也是一樣的重要。分隔，可以是由突變體本身行之，他在原型與變型之間自然的生出了障礙。由因染色體的改變而發生的互配性的完全或部分的消失，於是種族學上地理學上的分隔便因之而成立了。

複數式的變異與新種的創生

這是由於植物學家的功績，幾乎使這個問題完全的解決

了，這也是植物物種構成的一個重要的方式，我在這裏用了“創生”這個字並不是隨便用的；人類確乎是創生了在他以前沒有存在過的新種；真正固定的好種，與其原種不但在形態上顯異且即在性的功能亦完全隔絕的“種”；這些“種”至少是在人類的支配之下方纔創生的。他們是與大自然創種的方法暗合，且又可以由之而證明野種構成的綜合說明。

我們現在已知植物的大部分中是用間種化的方式而構成了新種，羅期氏在這方面曾有很深確的說明，在前面有一章上所陸續敘述過的柳，金魚草以及紫堇，麥，薔薇，月見草等都是其顯例。其染色體複變的機械作用並非完全一樣，其現象都是表現及完成於卵中，在那裏面，其第一次分裂是看不出來的，稍晚以後，在身體細胞中因外因子的影響方使其分裂發生了新的意義，於是即構成了雙數式的芽或旁枝，例如櫻草 (*Primula kewensis*)，威爾生氏薔薇 (*Rosa Wilsoni* (*pimpinellifolia* × *tomentosa*))，烟草 (*Nicotiana digluta* (*tabacum* × *glutinosa*))，虎耳草 (*Saxifraga potternensis* (*rosacea* × *granulata*))，草莓 (*Fragaria bracteata* × *Helleri*)，龍葵 (*Solanum nigrum* × *luteum*) 等都是其例。

多數式型又可以由在成熟分裂時的減數分裂中的禁制作用而產生的，即如毛地黃 (*Digitalis mertonensis*)，烟草 (*Nicotiana tabacum* × *silvestris*，*Nicotina rustica* × *paniculata*，*Aegilops ovata* × *Triticum dicoccoides*，*Phleum pratense* × *alpinum*) 等。

如上面曾經說過(第五十三頁)有自成的和外添的兩種複數式；前一種產生為新的變異常甚偉健(大月見草，中國報春等)，但不過只如斯而已，因為在那其中沒有新因基配合的

表現；而後一種則相反，其所成的普通都是失卻交配性的間種，這等間種由重合的結果又可以成爲是有交配性的，由此即產生了獨立的自性受精的新物種，同時或即與其兩親的系統發生了生殖上的分離。這可以說是大自然，爲改正這其中的錯誤以外加的方式再恢復其已失的受精性。

蕃茄的自成四數式 蕃茄有兩種：*Lycopersicum esculentum* 及 *L. pimpinellifolium* 都具有相同的染色體數($2N=24$)；二者之間容易構成間種，不過在 $F_1 F_2$ 代之中都有多少是不能互配的。這兩種蕃茄以及其間種都很容易構成自成四數式，由一種機械的激刺作用而產生的（見前第六十五頁）。試將 *pimpinellifolium* 的同接合體的枝斬斷，則在其斬斷處發生些新的細胞，其中的染色體加了一倍，由此遂在雙數式的枝上竟然發生了一四數式的枝($2N=48$)。此四數式枝在起始即較雙數式枝爲大；其關於花，葉，花粉粒，種子果實等，都一一較爲硬大。花粉的發展也很健全，其自花受精幾乎常常是有效的，曾經經過四代的觀察以證明之。

pimpinellifolium 的自成四數式，如此即成爲一獨立的新種；如果再以之與四雙數式者交配，雖然能得果實，但其種子則不能發展，即與 *esculentum* 相配，其結果也是一樣（Lindstrom 氏）。

由同樣的方法行之於 *esculentum* 所得的四數式的個體，其生殖能力亦遠遜於天然的雙數式。

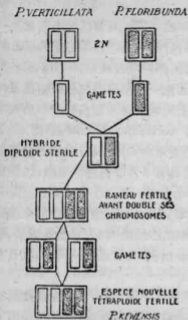
中國報春藏的四數式 在中國報春藏的許多族中常單獨發生一種大型的種是四數式($2N=4x=48$)。應係由於在成熟分裂時染色體的縱裂加數所成。這種自成四數式，是比之原來的雙數式失去一半的生殖能力。如與之相配有時且產生三數

式($3x=36$)。不過這種情形不多，自然是完全失去了交配力的〔依瑣門(Sömmе)氏〕。

基佛櫻草 (註一) 產於阿富汗與喜馬拉雅西部的一種櫻草(*Primula floribunda*)，曾於一九〇〇年在基佛(Kew)地方忽然的發生了一株特異的，都將其認為是 *floribunda* 與 *P. verticillata* 間間種，後面這一種是在亞拉伯西南部及阿比西尼亞等地常見的，為的去證明其是否這兩種櫻草所成的間種，顧特司(Coutts)氏曾用 *verticillata* 的花粉來使 *floribunda* 受精，得着一種兩親性質重合式的間種，與偶然發生的那一株頗相似；也與其親相同具有十八染色體的雙數式。這樣的間種，由其自花受精，從不會結子，雖然在其成熟分裂時一切皆完全規則，在其中可以看見有九個雙價的染色體產生九個單價染色體，但其花粉則非常之小而大部分且是空虛的，這無疑的是因為其中有虛性配合所致；至於雌體一部分，也是完全無生殖力的。

顧特司的雙數間種，曾經保存下來，並由無性生殖將其繁衍。在一九〇五年的時候，在魏慈(Veitch)的溫室中，發生了一芽體的突變，生成了自加四數式並能產生良好的種子。同樣的突變四數型又曾於一九二三年發生於基佛，一九二六年發生於蔣依冷司(John Innes)的園藝學院之中。由此而得的新種植物即稱為基佛櫻草(*P. kewensis*) (第三十四圖)可以由播種繁殖而保存於一切溫室之中，這種植物是非常之強健，且大於原種；其身體細胞中具有 35, 36, 37 個染色體 *floribunda* 與 *verticillata* 的每副染色體在其中都存在着。可是卻有二倍的代表 (*FFVV*)。在成熟分裂的時候 *FF* 或 *VV* 的染色體，都常有對合的習慣；但有時亦可以為互換的對合而成為

IV, 其中斷常是規則的表現; 四數式的這等植物, 常有完全的



第三十四圖 基佛櫻草(*P. kewensis*)的四數式種的構成的想像圖, 此四數式種是由無生殖能力的變數式間種所突變而成者。(依休耳司特(Hurste)氏見: *The Russian experiments* 等, 1932年)。

下傳力, 其種子常能保存一切特性, 很少發生奇異的變化, 但亦可以由其生成許多種的變異。

這種強健, 規則而繁殖的基佛櫻草, 是與其原親發生了性的分隔。如果他的花粉落在 *floribunda* 的柱頭上, 則在其中產生了三數式的種子具有26個染色數, 即: $\left(\frac{36+18}{2}-1\right)$,

其胚珠是無生殖力的, 其花粉有百分之四十尚是健全, 此健全的花粉, 可以與 *floribunda* 及其變異體受精, 至於再與基佛櫻草相配, 則難得結果。

毛地黃(註二) 紅毛地黃(*Digitalis purpurea*),

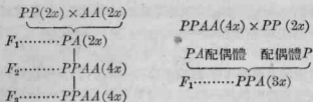
是一種葉闊葉柄甚長, 開紅色或白色花的植物, 曾有人將其與另一種毛地黃(*D. ambigua*)的花粉受精。這是另一種形態與之很有顯著差别的植物: 無葉柄, 葉小而長, 開黃色小花, 這兩種毛地黃都有 28 染色體的單數式。因此其間種的求得並不困難, (註三) 奈耳孫容司 (Neilson-Jones) 氏曾將其間種詳細的

描寫過（一九一二年），其葉是介於二者之間，花是黃底有紅點。至於以相反的配合法（*ambigua* ♀ × *purpurea* ♂）則無結果。

這樣所得的間種，是完全沒有生殖力的，無論是彼此交配或與原親交配都是一樣，可是壁克司登（Buxton）氏和達林登（Darlington）氏卻曾辦到了將其自配而得着 F_1 代的幾粒種子，並以之播種而生了 F_2 代的中間型，此等間種，均相當的固定而有相當的下傳力。這種新的毛地黃，其花是雄黃色，染色體為四數式： $2N=112$ 在成熟分裂時由之而產生 56 個雙價染色體。其下的 F_3 、 F_4 各代也與第二代的毛地黃相同，從不表現原親及本親性質的分離隱顯。

以較大的間種 PA 與原親 *purpurea* (P) 及 *ambigua* (A) 相返配，尤以第一種，則得三數式的毛地黃 ($3x=84$)，其花則依 PPA 或 PAA 近於 *purpurea* 或 *ambigua*；這等三數式的植物，差不多都是無下傳力的，由 PPA 的種子所生的苗株非常弱小不久即死，只有少數例外可成為規則的株體，這當係由於染色體數目不規則的原故，常是來回於 60 至 67 之間 ($2N$)。由上述兩種毛地黃所得的新間種看來，實無愧是一個獨立的“新種”，他可以在原親之側雜生，而其特質並不擾亂，蓋即使有蟲將其花粉搬送，其結果亦只生成無甚下傳力的株體，所以這種植物現在已正式歸入於植物名錄中，而名曰 *D. mertoniensis*。又曾以之與其他的原種毛地黃，如 *D. obscura* ($2N=112$) 者相雜交，其 *mertoniensis* × *obscura* 所生的間種還是具有 112 染色體。

茲以上述的雜交，其 x 等於 28 染色體為其基數，以 PA 代表 *purpurea* 及 *ambigua* 寫為式如下：



加耳白欽哥 (Karpechenko) 氏，曾以非常相遠的兩種植物相雜交而得了間種：他用的是小蘿蔔 (*Raphanus sativas*) 與白菜 (*Brassica oleracea*) 相配，二者都具有 $N=9$ 染色體的數目。這樣得的間種其 $2N=18$ ，無論花或種子都是介於二者之間，有時其一切生力都甚強健，葉大無細毛，與白菜相同；花實均甚繁茂。可是其彼此互交及與原親返交，都不能得有結果。在第二代栽種的其中有少數(123 中的 19 株)，由自然受精卻結了少數的種子，由之而生成了 F_2 代，其一切都與 F_1 代沒有差別，但在其身體細胞中卻具有 36 染色體，有時還更多些(37 或 38)。這種染色體的倍增是發生於 F_1 代的成熟分裂時候(第三十六圖)，其中 18 單價染色體並不分到兩個子細胞內，而是共同存留於一個復原的大細胞之中(或者是因其紡錘體不夠發達)，第二次分裂是規則的產生 18 染色體的配偶體。

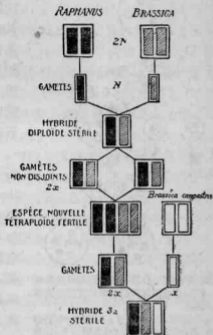
這種四數式的蘿蔔白菜的間種(第三十五圖)，與其原親在特質上有顯著的區別，其成熟分裂是正常的(有十八個單價染色體)，能保證其實現自花受精。這種四數式種與其原親雜交很難得有結果，如與蘿蔔雜配，只能產生三數式個體(18+9 染色體)。所以這也是已成爲一個獨立的新種了。

加耳白欽哥氏由自花受精或與 F_2 代的雜交受精又得了近六數式的個體($2N=51-53$)以及三數式，四數式及五數式

的個體，又以三數式個體（27 個染色體）與一六數式（51）交配，即得着一九數式個體（78 染色體）。但所有這些複數式的染色體個體其所產生的後嗣，都不能固定其形態性質，其中的五數式有成爲四數式的傾向；三數式的後嗣多變成了雙數式。

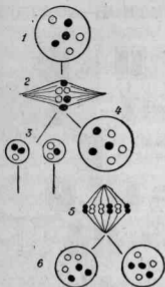
Brassica napocampestris 以白蘿蔔 (*Brassica napus* var. *sativa* $2N=36$) 與芸薹 (*Brassica campestris* var. *sativa* $2N=20$) 相雜交，如以芸薹爲雄則可得相當多數的種子，反之即毫無所得， F_1 代的間種普通皆具有中間型，其身體細胞有 28 個染色體是由其兩親的 $18 + 10$ 所成，由 F_1 代可以生出 F_2 代其中有形質分離的現象，但在大多

數的第一代個體中卻有小部分具有顯著的固定形質，從幼苗起即肥健而與其他的個體顯異，其身體細胞具有 56 個染色



第三十五圖 加耳白欽哥氏蘿蔔白菜 (*Raphanobrassica Karpechenkoii*) 四數染色體新種的構成經過圖。

此新種又曾以之與苦苣 (*Brassica campestris*) 相雜交則得三數式的不生產種，其中具有三個不同的分核，圖中的每個長方形中所標示的一半，即係表示分核 (依休耳同特氏 The Russian experiments 等, 1932 年)。



第三十六圖 白菜與蘿蔔雜交以及其他間種的花粉母細胞的兩式成熟分裂略圖。

假定 $2N=6$ ，(1) 在第一次分裂中，表示 $2N$ 都是單價染色體；(2) 在第一次分裂的後分期中 $2N$ 染色體集合於赤道線上；(3) 分裂將完成時所得的多數不規則的單價型，此型的細胞到成熟分裂時都不生效；(4) 分成期的另一型：一個復原的核，其中具一完全的單價型染色體；(5) 第二次分裂的後分期，單價染色體依循常分裂式而分裂，其結果便得了有效的雙數式配偶體如(6)，這等配偶體可以為單性式的發展，或即為四數式的出發點，由此種傾向即可以補救不健全的因子而成為固定的種（依白耳欽哥氏 Hereditas, 9, 1927）。

體，即係兩親種的 $2N$ 染色體的總數。這個雙數式 (diploides) 的新種，即稱為白蘿蔔藝蕈 (napocamestris)。這是無疑的由 F_1 代的接合體，在第一次分裂時的染色體倍增所成 (Frandsen 與 Winge 氏)。

Aegilotriticum 在禾本科中的兩屬 Aegilops 與 Triticum 彼此很相隣近，且常有看見有二者野生的間種；如 Aegilops triticoides 無疑的是二者雜交的第一代間種。Aegilops speltaeformis，則是與小麥的雜交而成的間種，這兩種都曾為哥銅 (Godron) 氏所研究過，在一八五五年至一八七七年，都是無下傳力的。

經過了六年的試種，蔡馬克 (Tschermak) 氏曾得着兩種的有下傳力的間種，一是來自 Aegilops ovata 由 Triticum dicoccoides 的受精所成；另一種則係由 A.

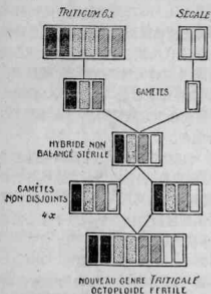
ovata 與 *T. durum* 的雜交，都是具有 $N=14$ 染色體。這種由人工獲得的新間種 (*Aegilotriticum*)，比之於原有的間種不但有下傳力，而且各種器官比較強健而有多數式的染色體構造；這一定是因為在二者的 F_1 代的缺乏了減數分裂，所以能保存其 56 個染色體，在成熟分裂時去構成他的 28 個雙價染色體。我們知道，禾本科的染色體基數是 7，於是 *Aegilotriticum* 便是八數式了，其中的配合方式無疑的是 *AA, BB, CC, DD*，便是說有四副不同的配合。

由兩個 *Aegilotriticum* 可以生很壯健的 F_1 間種還是有下傳力的，其 F_2 則發生了分離現象，因其中有的對立的特質如芒毛，種子的顏色成熟的時候等；如再以一 *Aegilotriticum* 與其原親之一相配，則所得的間種將是完全的或幾乎完全的無下傳的力量，因為在減數分裂時，只有單價染色體。

Triticum turgido-villosum ——再以小麥的 *Triticum-turgidum* ($N=14$) 與另一種 *T. villosum* ($N=7$) 的相雜交，便得了一種無下傳力的三數式的間種 ($3x=21$)，他由倍增他的染色體數而生成 F_2 代以及其下的恆定的各代，其下傳力是健全的，不表現在分離現象在內，這樣的間種，其染色體的構造為六數式 ($2N=6x=42$)。

Triticale saratoviense (第三十七圖) ——以 *Secale cereale* 的花粉使 *Triticum vulgare* 受精，前者的染色體數為 $6x=42$ ；後者只是一個簡單的雙數式 $2N=14$ ，由此即得着一個四數式 (28) 的間種，其發展非常迅速，普通概係無下傳力的，但其中有一小部分的配偶體沒有實行減數的行動。因之，即產生了八數式的後代 F_2 ($8x=56$)，便立即成為有下傳力的，其一切特點皆能穩固的保存下去，無論在兩種原親的雜配，都不

致於再行擾亂其構造(見休耳司特氏, 1932年)。



第三十七圖 由六數式的 *Triticum vulgare* (具有四十二個染色體) 與具有十四個染色體的雙數式 (*Secale cereale*) 的雜交所得的六數式的間種麥 (*Triticale sanatoiviense*) 的構成略圖。(依休爾司特 (The Russian experiments 等, 1930))。

來代表 *tomentosiformis* 或 *tomentosa*, *S* 來代表 *sylvestris*, 於是即可以得下面的綜合式:

$$N. \text{ tabacum} = (12R + 12S) \times 2 = \text{四數式}$$

tabacum × *sylvestri* 的間種的成熟分裂係:

$$\underbrace{12 SS}_{\text{雙價}} + \underbrace{12 R}_{\text{單價}}$$

烟草的綜合 普通栽種的烟草, 其單數式是 24 染色體, 至於其他種烟草, 則只有 12 個 (例如 *tomentosiformis*, *paniculata*, *tomentosa*, *sylvestris* 等)。因此可以想到烟草是一種四數式的有下傳力者, 應係由一方是 *sylvestri*, 他方是由 *tomentosiformis* 或 *tomentosa* 的自然雜交所生出; 其結果是 *tabacum-sylvestris* 與 *tabacum-tomentosiformis* 都是無下傳力的, 在其成熟分裂的時候有十二個雙價十二個單價的染色體, 我們試以 *R*

在這樣的成熟分裂之中 *sylvestri* (12 *S*) 的單價的一副，在其 *sylvestri* 的構造中找着了其同伴。因即構成爲 12 雙數式 *SS*，至於 *tomentosiformis* 則因無同伴所以仍然保持其單價式。

再將其實行雜交 (*tabacum* × *tomentosiformis*) ♀ × *sylvestris* ♂，培格耳 (Brieger) 氏曾得着一個四數式的間種具有三個分核，表示其在花粉母細胞中有四十二個雙價染色體，可以用下式表之：

$$\underbrace{(12R + 12S)}_{\text{tabacum}} + \underbrace{12R}_{\text{tomentosiformis}} + \underbrace{12S}_{\text{sylvestris}} = \underbrace{12RR + 12SS}_{24 \text{ 個雙價型}}$$

這個結果即可以證明烟草確具有四數式的性質，並確是由綜合而成的。

Nicotiana rustica (2*N*=48) 也是一種有下傳力的四數式型，無疑的是由 *tomentosiformis* (*N*=12) 與 *paniculata* (*N*=12) 的間種所成。*rustica* 的公式便應是：(12*R* + 12*P*) × 2。所以 *rustica* × *paniculata* 的間種是個三數式，他在其成熟分裂時有 12 個單價型染色體與 12 雙價型染色體 (12*PP* + 12*R*)。

葛洛生 (Clausen) 與 顧德斯皮 (Goodspeed) 曾經由實驗得着一新種：*Nicotina digluta*，是六數式；其出發點，很容易，是爲由 *N. tabacum* (*N*=24) 與 *N. glutinosa* (*N*=12) 的雜交，由此而得的間種差不多是很弱而又無生殖能力；到了一九二二年，葛洛生與顧德斯皮二氏在這等發育不良的個體中，卻得了幾株六公寸高的特殊強健的個體，其葉小而花具有兩親的混合特質，由自花受精遂得了不少的很好的種子。用這等種子來播種，又得了六十五株，其一切形質上的特點都完全

固定；其花粉母細胞以 36 個雙價染色體為規則的分裂。這種新植物，由自花受精仍然具有健全的下傳力，是個六數式的植物 ($6x=72$)，具有三個不同的分核；其花粉在原親的柱頭上不生效力，並且 *digluta* × *glutinosa* 是不均衡的也無下傳力。照此看來，則 *digluta* 的構造應是 (以 *G* 代表 *glutinosa* 的染色體的單數式)：

$$\underbrace{12 R + 12 S}_{\text{tabacum}} + \underbrace{12 G}_{\text{glutinosa}} \times 2$$

如果再以 *digluta* 與 *tabacum* 雜交即 $(12 R + 12 S) \times (12 R + 12 S + 12 G)$ ，則在其間種成熟分裂時候的情形是可以預測的，應有：

$$\underbrace{12 RR + 12 SS}_{24 \text{ 個雙價染色體}} + \underbrace{12 G}_{12 \text{ 個單價染色體}}$$

這是從實驗上證明了的。

另一種 *Galeopsis tetrahit* (註四) 的綜合 *Galeopsis tetrahit* 是一種很常見的唇形科植物，喜氮素物，是生活於渣滓物的上面或田中，其種子先係藏於一有刺之蒂中，後來落到地下，所以是不能因偶然的何種關係而傳播於遠處的。曼奈克 (*Müntzing*) 氏，在研究這種植物的構成之後，曾說明其起源係由間種。即是由 *Galeopsis pubescens* 與 *speciosa* 兩種的雜交而成，二者的染色體都是 $N=8$ 即產生雙數式的間種，其中有一株特別壯健產生 200 株的 F_2 ，其中的另一種則為無生殖力的三數式 ($3x=24$)，而這 *pseudo-tetrahit* 則生出了一個種子，是由與 *pubescens* 再行雜交的結果所產生的。由這個種子即生出了一四數式 ($4x=32$) 的個體，這是由一個未曾減數的三數式的胚珠，與一個規則的單價型花粉所受精而成的；

這樣由實驗所得的植物，即恰恰等於野生的 *tetrahit*，也是與其相同有完全的下傳能力，至於再與其原親 *pseudo-tetrahit* 或 *pubescens* 返配，則不結種子。這是由人工綜合而成一個“林列種”的第一個例。

由這人工所產生的 *tetrahit* 自花受精的結果所得的 F_1 代個體是有三分之二是與野生的毫無區分，大部分的種子都獲得很好的下傳力。

下面便是人工綜合成的 *tetrahit* 的公式 ($p = pubescens$; $s = speciosa$):

$$\begin{array}{ccc}
 \text{Galeopsis pubescens (2N=16) } pp & & \text{G. speciosa (2N=16) } ss \\
 \text{配偶體 8 (p)} & & \text{配偶體 8 (ss)} \\
 \hline
 & \text{間種 (2N=16)} & \\
 \text{♀ pseudo tetrahit} & & \text{♂ pubescens pp} \\
 3x = 24 & & 2x = 16 \\
 \text{未曾減數的配偶體 3x (pss)} & & \text{配偶體 x (p)} \\
 \hline
 & \text{人工的 tetrahit pps} & \\
 4x = 32 & &
 \end{array}$$

Phleum 的綜合 *Phleum pratense* L. 是舊大陸原產的一種禾本科植物，在農業上用為牧場草，他有兩種區分不十分大的變種：一種栽種於美洲及歐洲大陸；另一種則栽種於英國牧場中，在那裏面也卻常與美洲種相混合。格勒哥耳 (Gregore) 與常瑣墨 (Sansome) 二氏曾認出這兩種變種的染色體數目不同：英國產的是雙數式 ($2N=14$)，七是禾本科的基數；美洲產的則是 $2N=42$ ，便是說 $6x$ 是六數式，這後面這一種是較之雙數式為強健而繁殖力亦較強，這兩種，其形態上

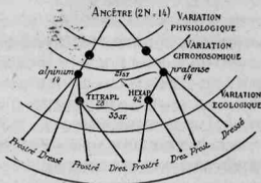
雖然幾乎是區別很小，如果以之雜配可是完全不具有下傳力的，美國的植物學者想着他們的 *Phleum pratense* 並非美洲原產，是十七世紀時由歐洲輸入的，正當第一期殖民地的時代，從英國傳到美國的時候應該是六數式，但這種雙數式是如何產生的？

與 *pratense* 相近的還有另一種 *Phleum alpinum* L. 是北部的高山產物，在蘇格蘭是分產於高山區域中（從 1300 尺到 2400 尺），其分布的區域是決不會與 *pratense* 接觸的。但是在歐洲大陸，*alpinum* 卻又常下生於森林地帶，在那其中自然是可以與雙數式型者有接觸的機會。在歐洲大陸 *alpinum* 是雙數式 ($2N=14$)，至於在蘇格蘭則為四數式 ($28=4x$)，其一切均較之雙數式型為強健。因為沍寒也可以影響於細胞分裂，大概蘇格蘭的產地的條件與這染色體數的倍增不無因果的關係。

雙數式的 *alpinum* 與雙數式的 *pratense* 雖都有一樣的染色體數目，但在雜交以後仍然只生出無下傳力的後代：四數式的 *alpinum* 與雙數式的 *pratense* 雜交，其後也幾乎沒有下傳力，因為是三數式 ($3x=14+7=21$) 的原故，可是在這三數式卻有六個種子，其中四個能長生發展。其所長成的乃為四株六數式體 (42)，由此便得了美國型的種。其結果這種六數式的間種，其中有一乃竟能與美洲型者之 *pratense* 交配而下傳，其後嗣即成固定的株體，其所結的兩種配偶子皆有相當的繁殖力。格勒哥爾與常瑣墨二氏無疑的由實驗即辦到了重演美洲產六數式間種在自然界中構成的經過。

雜交以及所生的變化的經過，及由此而得的實驗的綜合，已於三十八圖中分別表出之。

每種的 *Phleum* 都表現得有生態學上的變異，或傾向於蔓生或植生，在一個常常剪刈而密集的牧場中則多為蔓生，反之則多為植生，這是尤以六數式者的適應力為強，這當係因此之故，六數式在生活上遂佔了優式。



第三十八圖 *Phleum* 的進化圖。

(1) 平原型 (*P. pratense*) 與高山型 (*alpinum*)，在生理上的特化；(2) 四數式高山型(蘇格蘭產)的產生與六數式平原型(美洲產又再回到英國)的構成；(3) 每種 *Phleum* 因生態學上條件的變化而發生先適應的淘汰在其羣落中即長成爲蔓生或植生之枝幹。由 *alpinum* $28 \times$ *partense* 14，即產生三數式的間種，由其倍增而成爲六數式的間種，於是美洲產的六數式的 *pratense* 種即由此構成。

人工黃鶴菜(註五) 在黃鶴菜屬中有多種都是能互相交配的，或在自然界中或者在實驗園地中都是一樣。由 *Crepis setosa* 與 *C. biennis* 的雜交即生成了一新種。*C. setosa* 的 $N=4$ 染色體，其中之一容易認識，因其較長且兩端均具有一大衛星體；在 *biennis* 的 $2N=40$ ，這無疑的是由一尙未知之 $x=5$ 的種所變成的八數式。雖然是染色體的數目如此懸殊，都

以爲是不能雜交的了，乃不知卻相反，兩者完全能相互受精；其所產生的間種($2N=24$)乃甚強健而有完全的下傳力；因爲他第一年即開花，所以與兩年生的種不同。自花受精所產生的第二代的子嗣中依然有下傳力，但形質多變異，在其中有一種繁殖力完健的個體，即固定系統的本支，具有 $2N=24$ 染色，其所具的特質一部分與 *biennis* 相同(閉果)，另一部分又保存了 *setosa* 的特點(葉緣成缺齒狀)；這樣所得的新種，即稱爲人工黃鵪菜(*Crepis artificialis* (第三十九圖))。在其二十四個染色體中，有二十個是來自 *biennis* (即是 $4x$)，其另外的兩個是來自 *setosa* 的兩個染色體，但經過倍增而成爲四個(在其中還可以認出來具有衛星體的長染色體)，到了成熟分裂的時候 *biennis* 的染色體即對合起來，而二個已經倍增了的 *setosa* 的染色亦自行對合，因此其結果即構成了全數的十二個雙價染色體，由此而成的兩種配偶體，除了其染色體的質上有差異($10B+2S$)外，其量上卻是對稱的。



第三十九圖 A. *C. setosa* 的全副染色體圖($2N=8$)；B. *C. biennis* 的染色體(八數式 $8x=40$)；C. 由 *setosa*-*biennis* 所成的間種的第四代，所產生的固定新種的染色體($2N=24$)。

繩草 屬於禾本科中的一種繩草(*Spartina Townsendi*)是現在繁殖於紹錫登 (Southampton) 海岸一帶的植物，從他

的原產中心地繁衍於海濱各處。這是一種很強的植物，因其繁衍遂使其地的他種繩草皆受排擠而消滅。現在都承認這種植物是由間種下傳而來，其兩種的原親一是 *S. alterniflora*，是美洲輸入的種有 $2N=70$ 的染色體，另一種是 *S. stricta* 是本地種，有 56 個染色體。因此所以 *S. Townsendi* 乃有 126 個染色體。在成熟分裂時都能構成了雙價染色體，其原親都是多數式種，因禾本科的基數為 7，所以一個是十數式，一個是八數式。這是應該在其不下傳的間種中有一個倍增的經過，所以 *Townsendi* 有 $18x$ 的染色體的數目〔休士根 (*Huskins*) 氏〕。

大理花 園庭栽種的大理花 (*Dahlia variabilis*) 是由一七八九年自墨西哥輸入歐洲，因其在墨西哥已經種了若干世紀，且又是個自性不下傳的屬大致是成自一種複雜的異結合體。當係來自與 *D. coccinea* 和 *D. imperialis* 兩種相同的四數式 $2N=4x=32$ 的兩個原種的雜交所產生的四數式的間種的下傳而成。這個間種也是曾經倍增了其染色體的數目，因即成為能下傳的而長成現有的八數式的 ($8x=64$) 大理花，由其逐漸的分離而長為現時各色各形的變種 (*Lawrence* 氏)。

至於 *Dahlia Mercki* 則其染色體有個例外的數目是 $2N=36$ ，這應係有一四數式 ($ABCDEFGHIH \times 4$)，由 *AB* 兩染色體的附加作用而成；這兩個染色體因此在單價時不是二倍而是三倍，即 $AAA BBB CC DD EE FF GG HH$ ，其複數式的數目於是便為 $18 \times 2=36$ ，又即是 $4x+2A+2B$ 。

現時已知的由間種及間種的後加多數式的方式而成的新種的例子還有很多，在自然界中當然是更多。我在這裏只再舉出幾個。

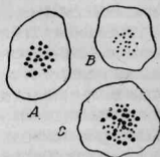
屠爾里楮 在基佛地方以及他處栽種有一種楮，是在十八世紀的後半期，由愛塞克司(Essex)地方的苗木所移植來的；在不甚冷的冬天其葉是不落的，與蒂櫟(*Querus pedunculata*) (與 *robur* 同) 是很相似的；但他又有南方產的一種楮(*Q. ilex*) 的綠郁的顏色，其種子是能育下傳力的，這便是在基佛所栽種的苗木的狀況。這大致是一種間種由 *pedunculata-ilex* 的雜交所成者(兩種都有 $N=11$ 染色體)，但這屠爾里楮(*Q. Turneri*) 的染色體的數目尚不知道，且亦不明瞭其規則的下傳性是如何得來的，在前此都只是由接種的方式將其繁殖。

篠懸木 西方篠懸木(*Platanus occidentalis*) 是一種美國東部所產的，喜濕地(如沼澤林)，從一六三六年輸入歐洲，另外在地中海東部的盆地(從中央亞細亞到希臘) 在流水邊上常產一種東方篠懸木(*P. orientalis*)，曾經數次輸入於歐洲，尤以十六世紀為最。於一六七〇年時在英國發現了第三種篠懸木，有特殊的強健性，於是即被廣為栽種而成了庭園觀賞的常見樹木，在南部其發展尤為迅速，但其分布地卻從巴黎，英國到洛蘭省各地，在濕地所生者顏色甚淺，是由插枝的方法繁衍也有用播種的，其下傳力似乎不十分強，但亦確能由種子自行播種。這種新植物即稱為 *acerifolia* (成亞拉伯葉狀)，幾乎佔據了東方及西方篠懸木的一切產地。不成問題的這應該是一種間種，或由兩種原始篠懸木的間種所下傳而成。不過其染色體的數目尚未知道。

七葉樹 七葉樹屬(*Aesculus*) 是分成了四部分，其染色體都是 $N=20$ 。在 *pavia* 組其染色體的特點是比之其他三組為大。印度原產的七葉樹(*A. hippocastanum*)，即開白花的道旁樹是來自歐洲東南與亞洲的中部，可以長到三十公尺高，

A. pavia 是美洲原產，開紅色，只有八公尺高。可是在庭園中常常栽種的是一種 *A. carnea*，其特點是介於上述兩種之間：其花色與 *pavia* 相同而葉則係 *hippocastanum* 其種子與體高（20 公尺）都是介於二者之間，這卻是恆定而有完全的下傳力的植物可以用種子繁殖。

這是很可以想到他是由 *pavia* 及 *hippocastanum* 的間種所產生的四數式所下傳而成者，在其身體細胞分裂的後分期時（第四十圖），在其中可以看見了有 20 *pavia* 的大染色體與 20 個 *hippocastanum* 的小染色體混在一處，這也與基佛藏報春的情形相同，原種的染色體的結構尚在其中保存其獨立性，這是非常可注意的一個事實，可見一個種可以有幾個來源（斯多夫斯特(Skovsted)氏）。



第四十圖 七葉樹的染色體在第一次減數分裂後分期時圖，示其雙價染色體的形態。

A. 是 *A. pavia* ($N=20$)；B. *A. hippocastanum* ($N=20$)；C. *A. carnea* ($N=40$)。在其中可以看出體量不同的兩種原親的染色體（依斯多夫斯特(Heredita, 12, 1929)氏）。

亞耳及耳桉樹 在亞耳及耳地方的流水邊上常繁殖有一種桉樹 (*Eucalyptus*)，甚為健茂，是像一種土著的植物，其與澳洲產桉樹的區別很多，這也差不多可以認定其為一種間種所固定下來了的〔依特拉布特(Trabut)氏以為是 *rostrata* 與 *rudis* 雜交所生的間種〕。但其染色體的構造尚未知道。

動物物種中染色體數目的變化

我們已看見在植物中其由染色體的多數式而變成新種的

方式頗為複雜；在動物物種中關於這方面的知識的獲得，則遠較困難。因為，為了解染色變化的方式所須用的雜交方法頗為不易，這是不但要知道雌雄兩性的染色與其變化，並且同時還得遇着有看見兩性的變化的機會。阿奈夫斯維西 (Olive Swazy) 氏曾經做了希望解決這個問題的很好的觀察。

斯維西 氏從多年以來即從事於飼養一種挪威鼠 (*Rattus norvegicus*)，是由白鼠與野生的灰鼠所構成者，這兩種算是其兩個來源，我們以 W 與 S 代表之，斯維西 氏在他用很確切的方法計算其染色體數目之後，曾經尋得了兩個不能得相同的乘數的不同的染色體數目： $2N=42$ 或 62 。在白鼠 W 與 S 的純系統中常常有 42 個染色體。這個數目是曾經在挪威鼠 中所知道了的，至於在其所飼養的混合種中則同時有這兩種數目的染色體的存在。其中 62 略少於四十二，差不多可以斷定這 62 的數目應是由野生的灰鼠所傳給的。在用 42 ($N=21$) 的個體與 62 ($N=31$) 兩種個體的雜交，其受精與下傳都是可能的，但所得的後嗣，其染色體的數目為 52 ($21+31$) 其減數分裂時表現一個完全意外的配合方式。

其減數分裂(僅就率丸所研究得的)在 W 與 S 的系統中是規則的，一定生成其所應有 21 染色體的雄生殖原素； S 與 W 的卵的具有相同的數目也是無可懷疑的，但由其所得的混合個體乃為 62 與 42 兩種完全的不同。在第一組中其精原細胞具有 62 個染色體，經過了結成級與分裂後其第一級的精祖細胞各具有 31 個染色體；直到這裏止都是很規則的，到了第二級精祖細胞的分前期時在一個精管中乃具有 31 與 21 的兩種細胞有時兩種個體緊相聯接表明其是一次所分成者，這種差異可見是發生於精前期時，即當無色線中斷而分成為各個

染色體的時候。在分前期的末期這數目的變化已經確定的呈現出來了。因為在具有 21 染色體的細胞核中，其染色體的體量較 31 者為大，可以假定在那時的一部分細胞中有的染色體兩兩合併所以將總數減為 21。

在第二組中，其精原細胞所具的染色體是 42，經過結成級與分裂以後，其第一級精祖細胞也還是有 21。但到了第二級精祖細胞的時候，亦是在分前期便可以看見這些生殖原素中便有 21 與 31 兩種染色體，便如有那時已有十來個染色體是中斷為二了。

如果將具有 42 與 62 兩種染色體的個體拿來配合，則其可能的方式顯然的有三種：21—21，31—31，以及兩次的 31—21；可是在事實上雖然是有 42 與 62 兩種的胎體，而具有 52 的胎體則沒有一個，如上面所曾說過的，如此看來則 31—21 的兩種配偶體實在沒有配合的可能性。或是即使配合了，不久亦即死去而不能發展，因此即有一半的生殖原素是不能發生效力，或者是卵與精子之間的吸引力有一半是發生了差異。可是在事實上 42—62 的配合並未嘗減少（6, 8, 12, 11, 11 個幼體），則第一個假定不能成立，因此具有 31 染色體的卵還是得由具有 31 染色體的精子將其受精，一樣的具有 21 的卵仍然由具有 21 的精子受精。直至現在止有灰色野鼠中還未尋得 $2N=62$ 的個體（不過研究的數目太少），以及其生殖細胞只具有 31 染色體的；且一切由有混合數目的配偶體（21—31）的鼠與純系統的白鼠（21）相雜配，其結果只能產生 $2N=42$ 的個體而 21—31 的配合是不能發生的。

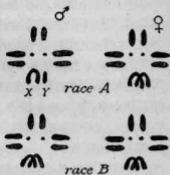
我們對於這個簡單的例的知識還不很完全，所以尚不能說明其中的經過究竟是作何狀，可以想像的是染色體的一定

數目的溶合與碎斷由發生上的因子而支配之是可能的事。這等因子當係由野鼠所隨帶來的，在白鼠只有潛伏的附加因子不能單獨行使作用。在第二級精祖細胞構成時在有雙數式的個體，與一在第二級精祖細胞構成時單數式的佔優勝的個體之間，似乎是不無關係，便各具有 42 染色體的鼠，所具的 21 的配偶體比 31 的多，至於在具有 62 個染色體的鼠，則比具有 31 的配偶體較 21 為多；依理說都是具有 62 染色體的鼠應當生出具 62 的幼體較之具 42 者為多；從這個方向繼續下去或者即可以得着具有 62 的純種只生成具有 32 個染色體的配偶體。這便一來便又是一個新種的出發點了。因為他將是完全與 42 的種無配合的可能。如果具有不同數的染色體的配偶體而真是互相推拒（選擇受精），則一定是在細胞的內部有化學的變化足以誘起其數目的變化。

上述的斯維西氏所看出來的現象，我們大概還可以找到其他的例來與之對照說明。都知道豚鼠的染色體構造是有兩種型，即 $N=19$ 與 $N=30$ 。雞的染色體的數目上也是有很大的差異（從 32 到 71，其最多者為 50）。在一種蜥蜴（*Gerrhonotus scincicauda*）中馬德衣（Matthey）氏曾找出在一個地方的個體，其雄體一部分其雙數式的染色體是由 24 個小染色體與 21 大染色體所成（其中有一個是為 V 形其餘的盡為棍形）；另一部分除了其 24 個小染色體以外，只有 20 個大染色體，而其中則有兩個是 V 形，18 個是棍形；其總數仍然未變，如果將 V 形者算為是兩個染色體，但卻已表明其染色體的形態上已發生了變化了。

這個 *Gerrhonotus* 的情形，又與一種果蠅（*Drosophila pseudobscura*）的相同。這種果蠅曾經朗司非耳德（Lancefield）

氏研究過，他在其中發現了有兩族 *A* 與 *B* (第四十一圖) 從形態學上不能分別，只有在性染色體上方能分別：在 *A* 族其 *X* 染色體是 *V* 形，而 *Y* 染色體為棍形；在 *B* 族 *XY* 兩種染色體都是 *V* 形。其兩族相配所生的間種的 F_1 代，其中的雌體有一部分有下傳力，而雄體則概無下傳力。其雄體在精蟲構成的成熟分裂中因染色體的對合作用不完全便成為無效者。依多卜桑斯基 (Dobzhansky) 氏以為這樣所發生的缺憾之影響於其辜丸係由 *B* 族的染色體本身與 *A* 族的 *X* 染色體所互相影響而成。



第四十一圖 染色體數量不同的一種果蠅，其中 *A* *B* 兩族的變數或染色體的形態略圖。

在 *A* 族中，其雄體的 *XY* 兩種染色體的形態不相同；至於在 *B* 族則毫無區別 (依高勒耳 (Koller: Zeit. f. ind. Abst. 60, 1932) 氏)。

生理學與化學上的變異

在這一方面所發生的變異，多半是隱藏的，便是說不能如形態學上所表現的那樣的顯著。可是在物種的分成，或準備分成上的影響卻是很大的。這裏且舉幾個例：澳洲產的桉樹 (*Eucalyptus dives*)，這是一種很特異的種，其中分為多族，其族間的差別是因其體中所含之物質而異，有的用來製取百里香 (Thymol)，有的是用來製薄荷香，或其他的松烯類，其主型族可以產其中提出百分之四十至五十的精油液；有一種 *A* 的變種其所具的油精很少 (只有百分之五到十五)，又有一種

變種 *B* 可以產生百分之十五到二十油精，與百分之二十五至五十的桉油及芬蘭丁油 (phellandrene)，還有一種是 *C*，其產物中只具有百分之五的油精，極少或不全具有芬蘭丁油，但卻有百分之四十五到七十五的桉油。所以蒸餾工業的人全從其所需的物質上去區別他的種族，因而在這個標準之下，發現了其有生理的亞種或族。在有的區域中可以同時尋得的種的主型與其族 *A*，在別的區域內又是主型與其變種 *B*，或者是主型與變種 *C*，由此看來，這些變成的族，都只是些化學的突變體而非適應的變異。

含有揮發油的植物，如唇形科植物，尤以百里香 (*Thymus serpyllum*) 中常表現有很特異的化學變異，在其最大多數的具有正常氣味的個體中，時時可遇見有具一種馬鞭草的氣味者 (即肘臭木 (*Lippia citriodora*))，這即是百里香之發生肘臭木變異者。

朗德 (Landes) 地方所產的海松 (*Pinus pinaster*)，常隨株體不同而產生迴旋性能不同的松油，(註六) 除了因氣候條件不同每年所產生的輕微變異以外，每株松的迴轉能都不因之而變 [吳達 (Oudin) 氏]。都知道橡皮樹 (*Hevea brasiliensis*) 因株體不同其所產生的乳液的豐蓄亦異。又如萘菜 (Betterave) 其所具的汁液中所含的糖精的含量亦有遺傳上的變異。

這上面的區別，有時又因動物對所生的關係上可以看出，例如在南非洲到處所產的一種管狀的菊科植物 (*Pentzia*)，六足蟲常去探訪其中的一部分株體，而對於另一部份株體則不過問，可是在我們看來似乎都是一律並無區別。也是在南非洲，牛羊常能選擇一種鬮草晒菜 (*Salsola glabrescence*)，因避其中之幼株的色淡而都喜食另一部分其幼株帶淡紅色者。印

度產的一種樹脂蠅(*Coccus lacca*),也能區分一種無患子科的植物(*Sapindacées* (*Schleichera trijuga*))中的兩種不同的生理族;與一種豆科植物(*Butea frondosa*)的生理族。因為他們常去蛀蝕一種而放棄另一種,但在植物學者的眼中是一點也看不出彼此間的差異出來的。

至於由寄生現象而引起的寄主的體內的理化上變化,其隱微而深刻關係於物種分離的出發點非常之大,甚至分類學者可據以推測其分離的傾向;例如特殊的寄生蟲,如食毛亞目(*Mallophage*)之寄生於哺乳動物身上,且可據之以看成為地理亞種,並可據之以推求其是否屬於一獨立“種”。

在人類已經知道的有無數的生理上的變異,已是將其集合類別而統稱之曰特質(*idiosyncrasie*),有的人對於某種的氣味(如蟹,魚,草莓,菠菜等)有特殊的感覺而發生反應,至於在其他的則又毫不覺有何特異之處。如對於毒物的忌避也每有不同;屬於瓢菌(*Amanita*)中之鬼筆菌素(*Phalline*)對於動物生理上,尤以對於紅血球有特殊的親和關係,以之為體外試驗,五分鐘內紅血球即行分解,但亦有其他的血(約百分之三)在三十度溫度之下,數小時之久亦不發血球分解作用。又如對於痢疾,白喉,猩紅熱以及其他的傳染病等,亦每每隨各人而有感染性的不同;另外我們還要記着的還有血族上的變異。

如果生理或化學的變異,而發生於一定的區域內時,其關係尤為重要。例如有一種龍胆(*Gentiana acaulis*)具有分離的地理亞屬,由其分布地而彼此特異;其中如山龍胆(*G. alpina*)〔產於亞耳卜士山西南部,必赫烈山,謝華(*Sierra*)山等處〕,是具有拒鈣性的,另一種 *G. kochiana* (產於亞耳卜士必赫烈山,從侏儸山到巴耳幹等處)則喜生於鈣素貧乏之地,

至於另外的兩種 *G. Clusii* 與 *G. dinarica* (亞耳卜士與加耳巴特山等)則又完全爲喜鈣植物了。

因爲抵抗冬季低溫不同而發生的生理變化對於庭園栽種植物，尤以木本觀賞植物之木本者影響甚大。這種關於冷凍的抵抗全視其細胞液之集中力如何。在一九二八年至一九二九年最冷的冬季，一種日本產的桃葉衛矛(*Evonymus japonicus*)，在朗西的林水學校的園中本來很繁盛的，其中有一部分凍死了，但另一部則依然如故。凍死的一部分是購自凡爾賽的苗圃中，其能抵抗的一部分是由朗西園中已久栽種者分枝培養所成。又如 *Thuja gigantea*，一部分是由蒙達日 (*Montargis*)附近的巴赫 (*Barrés*)地方所收集的種子而長成者，都完全凍死；其餘賸下原種於朗西附近的老株所分下來的也都能抵抗這次的嚴冬。

另外還知道的是植物的一種之中每亦有繁殖成熟的季節上的參差，所以其結果，在一年之內需要的時季較長，其開花結實都晚，而另一部分則較爲短少，園藝學上即係注意這等事實而利用之。這種情形另外與一個地方氣象學上的條件的支配力量又完全相關，由其可使植物能得一中間的生長期。例如黑胡桃 (*Juglans nigra*)，是美國種而栽種亞芒斯 (*Amance*)者，絕對不能在每年成熟其年芽，因其抵抗力微弱之故，一遇過冷的冬季，即行凍死。由朗西植西植物園中一株樹上所結的種子播種而成者，卻能規則的生活：因其已能縮短其生長期而成熟其年芽之故。又如美雲杉 (*Picea excelsa*) 亦有相同的情形：其來自於低地的後嗣而栽種於高地，因其成熟季節很短的緣故，不能規則的完成其發展。因爲這些事實，於是便有了“氣候族”的概念，這是對於許多種的地域及高度的分布狀況，以

及其移植的區域的可能性上關係都是很大的。

這裏還有一個好例，是一種蒂櫟 (*Quercus pedunculata* var. *tardissima*)，又名叫六月櫟(註七)者，在一年發展中的生理的節調的變異。在此種櫟最繁殖的沖積層的平原上，如在沙阿倫 (Bresse) 的谷中達呂卜 (Danube) 的流域，以及塔維 (Drave)，沙維 (Save) 的流域 (匈牙利) 等處，都有這種蒂櫟，其年芽的發展普通都遲緩數星期之久，所以使其在六月方見綠葉。這種發芽期的展緩遂使其逃過了春凍，這是在別的櫟在發芽中常遇見，每每摧毀其開花力，因此遂能規則的開花結實而較之普通的櫟其結果亦甚為繁殖。這種性質是完全遺傳的，這是在栽種實驗中屢經證明的，因其開花季節不同之故，且使其與其他種櫟無雜交而構成間種的可能。因有這種特性所以在櫟林中這種長蒂櫟遂漸占優勝而年年增殖。

在動物中一種純粹的生理突變，可以改變一部分個體，對於其常食植物居住地的濕度溫度光線等的吸引力上的變化；因此自然的便將突變體與原種的雌雄體間分隔了。突變體的雌雄交配的可能性，自即遠較為大，因此即可構成爲一獨立的亞種，與原種即無競爭，且不致與之混合。自此以後，不表現於外的生理的適應，即漸加上了形態的特點，於是新種便由此漸漸構成。這即如水鼠 (*Arvicola scherman*)，即自分爲兩型：一種型是分布於歐洲大陸的中部與西部，其生活狀況係分半屬水居；另外一型較小而色較黃的，穆勒 (Müller) 氏曾將其認爲是一種亞種而名之曰 *exitus* 是完全居於陸地與地鼠的生活狀況相同，所以其生活習慣與前者是完全不同，分布地自即因而各異了 (產於亞爾卜士山及沃司 (Vosges) 山山麓)。

這種變異，因寄主及寄生關係而發生者尤其顯著而影響

尤大：例如人的蛔蟲 (*Ascaris lumbricoides*) 與豬的寄生蛔蟲 (*A. suum*)，如果不知其來源，則從形態上實無從區別其為兩種，然而豬蛔蟲的胎體却不能在人體及猿猴體內發展，人蛔蟲之對於豬亦然；在特利里達 (Trinidad) 地方，養豬者多半是黑人絕少蛔蟲的寄生，而其所養之豬則這種寄生蟲非常之多。又如十二指腸蟲 (*Ankylostoma caninum*) 也是有兩個系統；一種是適應於犬的寄生，一種是貓；犬寄生者的幼蟲在犬體內多數 (百分之五十) 皆能成熟；至於在貓體內至多只能達到百分之五；適應於貓的一種，則在貓體其發展的數量也相同 (百分之四十五)，而在犬體內則更少 (只百分之一)。因此相同的原故，現在便漸有將瘧蚊 (*Anopheles maculipennis*) 區別為兩個生理種的傾向：(註八) 其一種是動物的，常螫刺動物如牛羊等而絕少螫刺人；另一種則為人的，其螫刺人與牛羊一樣，因此其傳達瘧疾的可能性即不同；其翅與卵都各具有小小的特點可供鑑別，但因自其形態學上這等小差異觀之，則至多只能區分為族而已，其雌體的成蟲實在是了無區別。

又如 *Trichogrammas*，是歐洲及美洲所產的一種小脈翅類，是蝶卵的寄生者，自其形態上看來，差不多可以說看不出差別出來，但因寄主不同之故，因而影響其生理上的特點，其壽命等都決不相同，而可以顯然的區分為若干的族。在歐洲馬沙耳 (P. Marchal) 氏曾發現有一種是只產卵於薔薇捲蛾 (*Tortrix rosana*) 之卵上，即稱為 *T. cacaeciae*，另有一種 *T. evanescens* 則只寄生於白菜蝶 (*Pieris brassicae*) 與其他的六足的卵，但決不寄生於薔薇捲蛾的卵上；除了形態上相似以外是沒有法子可以使兩者雜交而繁殖的。

在侵蝕植物的寄生蟲，因了新的植物的吸引可以使其發

生新的生理上的突變，因而分隔成爲一定區域的羣落，自其形態學上的根據言，都只能將其看成爲寄生植物的一種，但其不可見的生理上的突變的性質，則使其漸漸產生了性的隔離而分爲若干分隔的下傳線索(如瘦蠅)。

此外可以證明一種寄生種，因適應不同的植物寄主而構成爲特殊的生理族的例還很多，尤以槲寄生及麥銹菌之例爲最顯著。槲寄生(*Viscum album*)具有三個不同的生理族，從形態學上看可以說都沒有區別。但寄主則不同，第一種是寄生於落葉樹如蘋果之類上，第二種只寄生於樅(*Abies alba*)；第三種則寄生於數種松，如 *sylvestris*, *laricio*, *montana* 等，松寄生族的種子是不能在蘋果及樅上發芽，其相反的情形也是一樣的(塔白夫(von Tubeuf)氏)，其松寄生的胚乳色黃，這種特質也是不變的，可以據之與其他的槲寄生區辨。

銹菌(*Uredina*)前此都是以其形態上的特點爲根據，而將其分爲一種，而其寄主則並不相同，便如在 *Puccinia graminis* 的一種，則是寄生於各種的禾本科的寄主，在 *Peridermium pinii* f. *aciola* 之中竟有一部分，如 *Coleosporium* 是生活於松針之上。這是由學德耳(Schröter)氏纔先注意到(一八七九年)形態學的種中實混雜有許多的生理種在內；這樣的特點，後來即由格勒班(Klebahn)氏稱之曰“生物學種”。

這種“生物學種”(又稱曰姊妹種或生理種)，自此以後，即爲許多的研究者所注意。在現在一個形態學的老種之中因寄生而發生的許多的特化，已是不成問題的現象：這種概念已是大衆公認的了。(註九)

許多的生物學種，如加以精細的考察，不但其生理性質上的特化顯明，即其形態上亦每每有了可供辨識的些恆定的特

點；而另一部分則形態上絕對沒有區別，至少是在表面上看。如格勒班氏所曾說明的（一九〇四年）用生物測定學上的方法即可將其區辨出來，即使屬於後者也是一樣。除了其構造的特點以外，其發展的過程上亦每每有可注意的參差，可供我們將其判分。

形態學上的變異

在我們眼中可以看出的形態學上的變異，在進化的觀點上說，是比較生理學的變異來得重要。雖然是兩個鄰近的種因有了若干遺傳上的小突變而漸形趨異，但並非是這方面的積疊將其構成新種：其原因實另有在。可是也有些形態學上的變異也可以為形質分隔的主要原因：如在腹足類的器官的紐轉；大部分的節肢動物（如六足蟲，雙足類，蜘蛛及甲殼類等）的雄體的交接器的變化；許多種六足蟲的翅的衰退（見後二四八頁）等都是其例。這裏只舉在河蝦科中，產生的各種的異型，突然的即產生了 *Ortmannia* 與 *Caridina* 等兩屬，不過這類的事實都不很確定，不能根據以為堅實的論證。

由簡單的一次突變，遂使其因形態學上發生差異，而截然構成一新種的事實並不多，我們在前面（第八十二頁）曾舉過白屈菜的例，另外如生於北美的楮葉胡桃，亦是由加里福尼亞的胡桃由簡單的一次突變而成（Babcock）。

兩性價值的變異

毒蛾的強族與弱族 毒蛾 (*Lymantria dispar*) 的分布地很廣，從法國直達到日本，但其中是分成了若干的族，其區分

完全是在其性的決定上，這種蛾與其餘的蛾相同，其雌性生殖原素是具有不同的性染色體 (XY)，雄體則是同型染色體 (XX)，其外形上，個體的雌雄差別也是很顯明，由之而產生了特殊的命名。依哥德斯密斯(Goldschmidt)的意見，以為 XY, XX 的表示法太單簡了；其性別實係決定於在兩性中所具的雌的因子 F 與雄的因子 M 的會合，在雌為單料，而在雄則為雙料；M 因子是一定藏在 X 染色體以內的；至於 F 因子則不悉其藏在何處(在卵的原質中或其普通染色體中?)，在毒蛾是常係如此，他只是由母體傳遞，便如他是在藏在卵的原形質中一樣。由 F 與 M 的集合即產生一雌體，此時雌性的因子是主宰的 ($F > M$)；至於一個 F 與兩個 M 相集合，則產生一雄體，因為兩個 M 的力量是超過於一個 F ($MM > F > M$)。

可是有一位六足蟲的玩好者布拉克(Brake)氏卻說明在毒蛾，與其中的日本族交配的結果，產生了介於雌雄兩性之間的中間型，這便叫着間性 (intersex)，他曾經售賣過多種這等特型的個體標本，因為收集家是很珍賞的，哥德史密斯氏曾證實了這個事實，並從而分析其中的經過。在毒蛾中有強族與弱族的區分，便是說在強族中 FM 二者都是強因子，在弱族中 FM 則都是弱因子。當其在同族中雌雄交配時並不發生任何的變化，但是如與強族相遇，則其均勢立即破裂。dispar japonica 是一個強族，歐洲產的是弱族，而本州島產的則是最弱族，於是這種配合即產生了性的中間型了。比如一個歐洲族 $\frac{F弱}{M弱}$ 的雌體與一個日本族 $\frac{F強}{M強M強}$ 所產生的 F_1 的個體中雄是規則，而雌體則表現而為中間型，在其體量，觸鬚及顏色都具有雄的特點。因此 F_1 代(註一〇)的雄體的構造是 $\frac{F弱}{M弱M強}$ ，

其中 M 的價是遠超過了 F ；反之其雌體的構造則是 $\frac{F}{M}$ 弱，其
 中的 M 還是超過了 F 的價，所以在許多的地方則突現其雄的
 特徵而成爲中間型。

如果再以北海道族的雌體與一強族的雄體相配時，則僅
 能得 F_1 代的雄體，在其中有一半是真正的雄體；其另一半則
 其遺傳學上的構造是雌體，而其發展以後則現爲雄的形態，於
 是其器官亦隨之而變化，其卵巢變而爲睪丸，其卵消滅或被侵
 蝕（變成的雄體）。

在其中也有中間族，其 F 因子強於弱族者，而 M 因子則
 弱於強族者。

分布甚廣的毒蛾，即由這等性價上的差異而分成了許多的
 族；在北海道的北部即有我們所知的最弱的族，在本州島的
 北部愈往北則愈強，而直達到琵琶湖，在琵琶湖以西則只有中
 間族，在九州島的南部，其中間族擴展而達到半弱族的區域，
 半弱族的主要分布地則爲高麗。在高麗北部，滿洲以至山東省
 則又爲中間族的分布地，其餘的北部各地（如從中央亞細亞到
 意大利）都是半弱族，其餘的歐洲各地則爲弱族。

上述的哥德史密斯氏所說明的毒蛾的性族的特點，或者
 也可說是尙未成定論；這種動物的染色體的數目很多（ $2N=$
 62 ），也可能的在這其中有一多數型的固定式的存在，這樣說
 來，則將有許多副的性染色體的存在，他之所謂強弱或即係在
 這些族中的 XY 的染色體等的分布的不均勻所產生的結果，
 但這在現時是沒有法子去精確說明的。

兩棲類 蒲呂格耳(Pflüger, 1882)氏，赫特威克(Hertwig,
 1912)氏等都曾先後說明山蛙 (*Rana temporaria*) 的若干族

中，隨着其性染色體的規則的分布可以產生同數的兩性個體，其中雄性是異型染色體的(XY)，雌體是同型染色體的(XX)：這都是些波羅的，達沃司及亞耳卜士等區域中所產生的已經特化的各個族的情形（例如有 50.5% 的雌體，49.5% 的雄體）。其餘有一部分種族，如從其蝌蚪體即加以培養，則在變形以後產生最大多數的雌體（如竟有 92% 4% 雌體及 4% 的中間型），這些都是英國，荷蘭等處所產的尚未特化的各族，其餘的一切族（如蘇格蘭，巴塞耳，曷斯托克，柏林，波恩，朗西，日內瓦等處），都是半特化者，則係界於此兩極端之間者。如果去考察這等未特化及半特化者的各族的發育經過，則可見其中的雄體都要經過一段雌性的階級，雄性腺是在卵巢之側發展；一樣的如果去對於蝌蚪與幼蛙加以考察，在表面上可以看出來只有雌體；稍長，其中未來要成真正的雄體的，其卵巢漸漸的變為睪丸，在第一年的後半期，即有兩性的規則的數目，便是說各佔百分之五十左右；然而有一部分已成熟的個體還保存了其經過的痕，尚有一卵巢睪丸(ovotestis)的存在，或其他的中間型的特點。這些族在其雌雄性的因子的價上顯有差別，在特化的族中 M 的價較 F 因子的價為大，但較兩個 F 為小 ($FF > M > F$)，在其中有同數的雄 FM 與同數的雌 FFM ；在未特化的族中，其雄體中所具的 F 因子起初其價甚大，所以由其支配而經過的雌體的期很長，漸漸衰減了方為 M 所佔；其雌體中兩個 FF 因子之凌駕 M 因子是很晚的事，所以在其成體中都還有一部分保存其中間性的外形。將這各組的不同的族互相雜交，其所得結果與在毒蛾所表現者相同，便是說其中也即可以分出強族，弱族，半弱族出來。

美國產的鈍口螈(*Amblystoma maculatum*)也是表現強

族與半特化族，在新罕文 (New Haven) 地方所產者，其兩性體的數目相等，至於在俄沙克 (Ozark) 等處所產，則其雄體要經過兩性混合的階級[維基 (Witschi) 氏]。

哺乳動物 葛雷 (Grew) 曾說明英國產的山羊有中間性的變異，他認為這種現象的產生，是因由土著種與另一種多根貝克 (Toggenburg) 種的雜交所致，後面這種山羊係於一八九七年輸入了三個個體，這兩種山羊的性染色體的價顯然不同。此外在豬亦有這相同的情形，但其中間型只是產生於雌體。

植物 剪夏羅 (Lychnis 或 Melandrium album) 是兩性異體的植物，其中雌性是同配偶體 (XX)，雄性是異配偶體，便是說他產生 X 與 Y 兩種染色體，從其體量上即可看出其區別。在一個時代來表現兩性共存的中間型，但概係由雄性變成者，因其中所具的 X 有很強的雌性的價，而 Y 則只有弱的雄性的價。這樣的中間型的表現，且是能依着規則的數目而遺傳的。

隔離的方式

要構成一個好種，還得有隔離條件加入於其中，其極限可達到雜交之絕對不可能，所以窪勒司 (Moritz Wagner) 氏說如果無隔離則無所謂物種。這種隔離可以發生於其特有的變異以前或以後，變異可以促進其效力，並完全使其獨立。但隔離的方式則很為複雜，我在這裏且略述如下：

花粉管發展的不平均 一個隔離的重要原因，是生殖力的消失，其中以花粉管及柱頭之構造改變，而使其受精為不可能。在其中組織的不並立，所以其許多種間種都無配成的可能：例如許爾斯特氏曾經做過以一種柱頭很短的 *Sophronitis*

與柱頭很長的 *Cattleya* 的雜交，當其以前者為雌體時是容易得着間種的，如為相反的雜交，則甚難於實現。*Sophronis* 的花粉管之短是適應於其柱頭的，如以之與胚珠藏於深處的 *Cattleya* 相配則嫌太短。

又如藍花蔥 (*Polemonium mexicanum* ♀) 與另一種 *pauciflorum* ♂ 的雜交是容易的，其所得的間種是具有介於兩者之間的形質，且具有相當的下傳力，且其繁殖力可以一代代的增強，但相反的雜交 (*pauciflorum* ♀ × *mexicanum* ♂) 則不結一粒種子，這是因為 *pauciflorum* 的花粉管太長約八倍於 *mexicanum*，其結果遂使後者的花粉管無達到目的地的可能。我們在前面知道 (第一四三頁) 在月見草間種構成中的 *velans* 與 *curvans* 的例。

此外在實驗上很容易使其產生間種的，在自然狀態之下每每成為不可能的。因為雖相離不遠，但無六足蟲以傳送其花粉，如以樓斗菜 (*Aguilegia vulgaris*, *Skinneri*, *pyrenaica*, *coerulea*) 等拿來成列栽種距離甚近，但決不產生間種，這其中無疑的也是有花粉管發展不均勻的原故。

此外其中還可以有遺傳上的不可能：如花粉管與柱頭的構造上的不規則的關係；使交配不能成立，例如二者的相遇是 $1x$ 到 $2x$ 的是花粉管的染色體數目，而柱頭則有雙數式的染色體。或者是 1 至 2 以上的數目上的差別，例如以一規則的花粉 (單數式)，而侵入於四數式的柱頭之中 ($4x$)，其發展都還可以相當的規則。但如係相反是從 1 到小於 2 的關係時，如一個四數式的花粉發展於規則的雙數式的花粉管之中，因其有雙倍的染色體而較大的原故，遂使其在由小的雙數式細胞構成的花柱頭之中難於順暢的通過。一樣的對於多數式的花粉

管，亦不能在這樣的柱頭中通過，這樣的遂使受精為不可能。

間種的細胞核與原形質的不並立 在多種情形之下，一種雜交雖已完成以後，如以之為相反的配合則不可能：例如 *cucurbita pepo* ♂ × *moschata* ♂ 可以產生很多的種子，其 F_1 與 F_2 代都是有健全的繁殖力，至於以 *moschata* ♂ 與 *pepo* ♂ 的反交則不能產生健實的種子。*Viola arvensis* ♂ × *rathomagensis* ♂ (二者都具有 $N=17$ 的染色體) 可以產生好種子照常發芽，至於相反的雜交則其種子決無發芽的能力。

Epilobium luteum 被 *hirsutum* 受精 (後者是另屬於亞屬之中) 可以產生一種小間種，闊葉大花，其花粉有 26% 是健全的；相反的雜交則不然，為長株窄葉小花的間種，其花粉全部無用。

還是這上面的解釋——暫時的——是因為間種的細胞核與原形質之間有一不並立的性質的存在。例如 *Cucurbita pepo-moschata* 的細胞核，可以在 *pepo* 的原形質中規則發展，至於在 *moschata* 的原形質中則會破壞，也可能的是一個 AB 的細胞核在 $AA B$ 的內胚乳中則能配合，至於相反的情形則成了遺傳上的擾亂。

也還可以有其他的解釋：*Metopsilus porcellus* ♂ × *Chaerocampa elpenor* ♂ 可以產生健全的雌雄個體而具有規則的受精能力；只是在孵化的時候產生多少的不和諧的現象；反之，如以 *elpenor* ♂ × *porcellus* ♂ 相配則不能得着雌蛾，因為在蛹的時代即死去了〔費德萊 (Federley) 氏〕。至於雄體則很多而健全；因這種事實使得了一個假設：以為在性染色體交配之中，如係 X 來自 *porcellus*，而 Y 來自 *elpenor*，則其

中發生了殘缺的現象。如果是相反的(X_p, Y_p)則這種現象不會發生。

數量上的差異 玉蜀黍與其相近的野種 (*Euchlaena* 或野黍草 (*Téosinte*) 屬) 之例，即是表明數量上的差異的實例。多年生的野黍草 (*Euchlaena perennis*)，有 $N=20$ 的染色體數，至於一年生的野黍草 (*E. mexicana*)，則有 $N=10$ ，與玉蜀黍相同，二者表現規則的接合期，而產生均衡的配偶體，*mexicana* × *maïs* 的間種很均衡而非常健實；反之 *perennis* × *maïs* 的間種則 $2N=30$ ，成了三數式，幾乎全部的失去了其繁殖力，當在接合期時其所表現的結構極不規則，其中有一副十個染色體不得配合，只有成爲孤立或附屬於其他規則的染色體上的狀態。但在這三數式的染色體的間種中，經愛麥爾生 (*Emersin*) 和 白特 (*Beadle*) 氏看出，有一株不甚與 *perennis* 的一切相似，倒反與 *mexicana* × *maïs* 者非常相似，這是完全可以下傳的；經過了細胞學上的分析，知道這個三數式有 $2N=40$ ，其中 20 是來自野黍草，20 是來自玉蜀黍的不規則的雙數式的一個配偶體；由此遂使染色體的配合得以成立。

在長葉毛膏菜 (*Drosera longifolia* ($N=20$) × *rotundifolia* ($N=10$)) 的交配也產生相同的結果，在間種的成熟分裂的時候，構成十個雙價的染色體 (其中有一副 x 是 *longifolia* 的，有另一副 x 是 *rotundifolia* 的) 與十個單價的染色體 (另一副 x 是屬於 *longifolia* 的)。

染色體的不同源 只是染色體的同數並不足以保證新聞種的產生與健全，還得兩副染色體差不多都同源同質。在葎 (*Ribes*) 中有 $N=8$ 的染色體，其體量都是一樣大的，可以產生很健全の間種，至於形態非常鄰近的 *Ribes sanguineum*

及 *aureum* 也還是具有 $N=8$ 的染色體，但其所產生的間種，完全無下傳力，而其在成熟分裂時異常之不規則；因 *aureum* 的染色體較之 *sanguineum* 者為小，或者即係因此之故便不能與其相配。

對於種之通常不能雜交的果蠅的相互的不生殖力的分析研究的結果，然而卻能經過了不少的困難辦到使 *D. melanogaster* 與 *simulans* 雜交，二者都是 $N=4$ ，其雄體可以與兩個種的雌體交配，在其中應注意的是，這兩種中的雌體其接受外種雄體難於本種；在其受精時可以發生種種的困難，因為 *melanogaster* ♀ × *simulans* ♂ 只能產生百分之十至四十的間種；如果為相反的雜交，則其百分率還要減少(2%)，另外還有一不規則的現象，便是在間種之中兩性個體的數量上相差太大，如為相反的雜交，則其結果亦隨之而相反：⊗

melanogaster ♀ × *simulans* ♂ = 3698 ♀ 與 440 ♂

simulans ♀ × *melanogaster* ♂ = 408 ♀ 與 4204 ♂

其間種幾乎都是不生長的，其卵巢在早期即行萎縮，其率丸很小，且其中不具有一切成精細胞。

因為對於果蠅的染色體構成已經有很明白的知識，所以很可以希望在這其中尋出染色體脫節的積極的原因，而知道產生此種不正常之現象的原因。但是這個希望一部分是失望的：在 *simulans* 與 *melanogaster* 的比較只能知其第三染色體(第九圖)的一部分的轉位，並且知道這樣的轉位是不會產生不生長的現象的。在這兩種果蠅其染色體上因基排列的順序都是相同的；並沒有染色體的數量上的不同；不能認為在兩個分核的配合上有甚麼問題，因為其萎縮現象早在成熟分裂以前即已產生了，也並沒有發現有甚麼脫節的現象，從形態學

上可以看得出的只是 Y 染色體略有差別：在 *melanogaster* 其 Y 染色體其一端係彎曲的，在 *simulans* 則為直棍形而較 X 染色體為小。其可以承認的假設只有一個，即這兩種分核對於外來的細胞核與原形質性質上不能並立，由這種的不調和，遂產生了生殖細胞的缺損。(註一)賀令先德 (Hollingshead) 氏曾在黃鵪菜之中尋得了一缺損的因子，只是對於不同種間的雜交間種中發生效力，在純種中他似乎是不發生甚麼影響。

這種染色體本身的不和諧，常可以使一性受到完全的缺損，例如在兩棲類中之 *Triturus cristatus* (北部原產) 與 *marmoratus* (南部原產) 雜交產生一種間種 (*T. Blasii*)，這是在二者共同分布的區域內所自然產生的〔安汝 (Anjou)，不列達尼 (Bretagne)，安脫 (Indre) 等處〕。其間種中的雄體，因親代兩個分核不調和的原故，是一定沒有生產力的(與騾的情形相同)。雌體可以產卵，且其卵大體可以接受 *cristatus* 或 *marmoratus* 的精蟲；*Blasii* 的卵為 *cristatus* 所受精的可以發展到孵化時為止〔巴達容 (Bataillon) 氏〕。在有生產力的間種的體中，這不調和的現象沒有那樣的強烈，其中雄性雖然仍無生殖力，但雌性則能規則的被其親種受精。

反之在完全沒有生殖力或竟不長生的情形之下，分裂到了原腸期即行停止生活(如由蝶螈精液刺激而發的蛙卵，及由海蕨 (Antedon) 刺激而發展的海胆的卵)，或只能達到幼稚期(如由 *Carassius auratus* 受精的 *Phoxinus phoxinus*)，其分核間的不調和的傾向都非常強烈。

以細胞遺傳學上的術語來說，現時都還不能確切說明這種不和諧，及染色體不同源的經過實況，但無可疑的，這卻是種的分隔的主要現象之一。或者這其中的機械作用，還應當在

同數同質的染色體的換位，併合，碎分，脫節等等現象的更深處去研討。常常爲人所舉述的有很多的獨立的好種(如歐洲報春藏中的具有 $N=11$ 染色體的 Vernales 組)。是具有數量與構造都完全相同的染色體的全副；可是在另一方面所知道的是卻又應該注意到其核型(karyotype) (如基數，體量，形態，衛體，及染色體的收縮性等等)，在同一屬中的種自然可以粗略的區別爲組，這大概與外面形態學上的特點也可相應合的；這也可斷定的其彼此間所產生的多數式不會超出了其所隸屬的組的範圍以外的。如果如我們所想(見前第三十頁) 這染色體不過只是爲因基所集成的鏈的一種外被，則要承認染色體的外貌雖同，而其所代表的特性不一定相同的事實，是毫不足異的。且在另一方面，染色體的不同與物種所集的組的不同之能恰印合，也是必然的事；由此看來，則這等現象都並非是矛盾而不相容的。我們有意去尋求這個分隔的特性之根源，而更深的鑽研到染色體粗略的形構的裏面，以便揭示其祕密之所在：這在現在不過只是一個指示。在這下面，我只敘述這相互的不生產性之發生於配偶子發展過程中，從染色體直到染色原體之屬於父或母性者，在接合期時因互相吸引而發生的擾亂，直到精蟲與卵接觸而表現的細胞向性(cytotropisme)爲止。在染色體內部的質上的改變(雖在其外表上絲毫無所顯露)，至少是這等擾亂的遺傳學上的一部分深刻的原因。

不和諧性發生之初所引起的兩性個體的數目上的差異由染色體的機械作用所引起的個體性別的決定，其結果所產生的雌雄兩性的數目應該是完全相等的(除非是有了一個缺損的基因加入一個性別之中)；所以當其飼養來自一對原親的一些後嗣時，在其中一定會看見雌雄數目的相等。畢克德 (A.

Pictet) 氏在來自一對原親的 4969 的豚鼠之中，算出有 2483 ♂ 及 2486 ♀；古野羅(Cuénot, 1900)，柯勒(Cole)，基耳巴特利克(Kirkpatrick, 1915)，他們都證明凡純系統的鴿的後嗣，其兩性個體的數目是相等的原則。(註一二)

可是如果以不同的族與種的個體雜交，則其所產生的後嗣的個體中兩性的數量的比率，幾乎常常是有多多少的差異。依惠特曼(Whitman)及利脫氏在鴿的雜交，其族種的關係相距愈遠，則其後嗣中的雄體的數目愈大，到了其雜交可能的限度的邊緣上時，則其後嗣個體中，只具有一種性別了。不問其理由如何，現時尚難斷定，但性別個體的差異的大小為兩親種族的遠近的表徵，則是一件不可懷疑的事。

上面這個事實，並即可以解釋人口的性別差異。在人類普通情形說來，大致為 100 女孩有 105 到 118 個男孩的比率，(註一三)在美國同係非洲原產的黑人的後嗣，男女幾乎完全相等(101 ♂，及 100 ♀)。至於白人的後嗣則差別不小：女孩 100 人，男孩有 118 人，其原因係由於白人皆係由各族移住前往者。大概在人類中亦是純系統的配偶其比率為 1—1，種族不同的配偶，視其遠近而有比率上的差別；這樣的人口統計是由部分的比率所集成的總比率的數目。

交配的親和性的缺乏或心理的隔離 種族間的仇恨，風俗習慣的不同，關於性方面的色與臭的差別而失卻彼此相互的吸引力，每每阻止了異種族間的雜交，而這種雜交或者根本上是完全可能的；這類的交配(appariage)親和力在哺乳動物與鳥是非常重要的條件。而與許多種鱗翅類則無甚關係，其雄體非常活潑，可以與各種的雌體配交：如天蛾中的一種 *Cherocampa elpenor* 可以與 *Metopsilus parcellus*, *Deilephila*

galii 交配，其另一種 *euphorbiae* 又可以與 *Ch. elpenor*, *Saturnia pyri* 或與 *pavonia* 交配等。但在平時這同族選配 (Homogamie) 的傾向終是很大，這是由於自然的種族感情，雄體總是在有其種族中選擇雌體的傾向。

有數種水產的半翅類，其所發生的突變影響於其翅的長短〔大翅類 (*macroptère*)，短翅 (*brachyptères*) 等〕，同時即使性發生了隔離，隨其程度的大小而不同；在事實上我們知道其羣居的習慣，已經隨之而改變，在自然的分布中，短翅如水黽 (*Brachyptères*) 者常單獨的為一集團〔水馬 (*Limnotrechus*, *Microvelia*)，水蠅 (*Hydrometra*)〕，在其中相同的吸引力的效力，即使其產生了對於他族的性的隔離。如果試將長翅與短翅者的 *Limnotrechus lacustris* 混雜在一皿中，其自行交配的結果是最大部分都是屬於同配，即是或雌雄皆係短翅 (約佔 30 分之 16) 或長翅 (30 分之 11)，其結果只賸下三對異配為長翅 × 短翅。在 *Hydrometra stagnorum* 則其長短翅的雜配全不可能，這無疑是因為翅的衰減而影響到有生殖器官的體節，致其較為碩大所致，但這卻並沒有交接器變化的現象在內〔博亞松 (*Poisson*) 氏〕。

男人之選擇女性也有這相同的傾向；在夏威夷白黃黑三種人口混雜居住，但其配偶的對象每每傾向於在同族間去尋求。達爾文也說明 (變異第二卷一〇八頁) 家畜交配每每願意選擇其相似者，在費惠 (*Féroë*) 島上土產的黑羊，從不願與外來的白羊雜配；這相同的事實還可以在許多的家畜裏觀察得。這種同種族的感情與嗜好，同時有其生理和心理上的兩個來源是在隔離之始的一個重要原因。

間種與環境間的不調和 要產生一個有效的間種，單是

有親和的條件，染色體的數與形上的和諧，分核與原形質能並存等等是不夠的，還必得要有季節上的調和；一個以植物為食料的間種，其生存是完全恃其所需的植物，如這等植物不存在則他亦無法繼續生活。Metopsilus porcellus ♂ × Chaerocampa elpenor ♂ 的間種中雌雄個體的孵化期有了顯然的分隔，即此即可以使這兩個種不致於混同。雖然是 porcellus-elpenor 的間種自然產生的事實也常有人屢經證明，而其體內的生殖細胞的構成的經過又很正常；可是其間種中的雌體的孵化期是在夏末和秋間，其雄體則進展很緩，竟在秋末冬間，所以其結果後者與前者相遇的機會實在是太少了。

兩親習俗的不同 野生雉鳩 (Streptopelia turtur) 和家雉鳩 (S. roseogrisea)，雖然是具有互配的可能性，但因二者生活習慣切然不同的原故，是不能產生間種的；家雉鳩的雌體，是來自於一個雌雄換替孵卵的種，並不習於七八天內繼續不斷的單獨孵卵，所以他有卵的孵化期以前便放棄之而飛去，因為他不能得無替代孵卵的習慣的野種雄體的幫助，所以間種即無法出生(奎基氏)。

兩性成熟期間的參差 在雌雄兩性的性的成熟期間的彼此的離散，是種的隔離的很重要的方式之一。因為這樣即使二者失卻接觸的機會，雖然是二者都不成問題的具有完整的交配性。例如青蛙 (Rana esculenta) 在柏林地方是於五月配合，產卵於六月全月之內，尤以六月上旬最旺，至與之形態微有差異的另一種青蛙 (R. ridibunda)，則產卵於五月一日至二十日。這兩種蛙的差異雖小，而互配性又很完全，但因其分布狀況的不同的原故，遂得保存為兩個好種(蒲呂格耳氏)。

在我們樹林中常見的一種桔梗科的植物四手沙參 (Phy-

teuma spicatum), 也有上述相同的現象; 其中的白色突變體不能與本型的藍色突變體相交配, 因為二者的開花期略有參差(五月和六月)。

檉櫟(*Quercus sessiliflora*)與蒂櫟(*Q. pedunculata*), 雖然產地不同, 但因了其他相宜的條件的誘導, 也常接近或竟混生於一處, 尤以在羅蘭省。而引人注意的是二者之間竟絕少產生中間個體, 反之在同一地方檉櫟與另一種櫟(*Quercus lanuginosa*), 倒產了許多的間種。這種現象可以以兩種間的開花期的自然不同來解釋, 這個事實是由許多的學者, 尤以巴耳德(*Bartet*)氏(註一四)所證明了的。從一八八七年至一八九一年五年之間, 從春到秋的繼續觀察, 曾經證明了在蒂櫟其發葉和開花期都較檉櫟為晚, 其中間的間斷有從五天到半月的光景, 依每年的氣候和個體的狀況而有差異, 在一種之中雖因個體不同而有輕微的差異, 但從兩種的全體比較來看最早的蒂櫟也沒有能與最晚的檉櫟同時開花的。

大概可以決定即是這種相同現象的存在, 再加上附帶的原因, 即使同產於一個湖中的幾種極相近的魚, 因一種是習於生活於水濱, 一種是生活於水底的緣故, 遂完全的分開了。布爾熱(*Bourget*)湖中的一種石斑魚, 產卵於十一月末期, 將卵放於淺水底沙礫上, 至於其另一種(*Coregonus bezola*)其產卵略晚, 在十二月至正月, 但其卵係置於湖深處的泥底上, 約在七十至八十公尺的深度左右; 另外如產於勒芒(*Léman*)湖的 *C. hiemalis* (於十二月產卵於水濱)及中歐鮭魚(產卵於二月三月), 其情形亦相同。產於亞耳白耳(*Albert*)湖及胡多耳夫(*Rudolf*)湖的 *Lates niloticus* 是化分為兩個亞種: 一係產於水濱很大, 一是產於水底遠較其為小。

在動物界許多的種類中，有所謂學生種者，其外部形態上的相似，令人一見即能確知其同出於一源，但因其生活習慣多少根本不同的緣故，遂將其分隔為完全的“種”。但其生活習慣趨異的原因，尚不能確切知道。在前面我們曾經說過野鼠（一三八頁）及水鼠（二三三頁）的例；我們還可以舉 *Oedipoda miniatia*（紅翅）及 *coerulescens*（藍翅）的例。這兩種都是共同的生活於草原之上，而前一種的分布地則較為限制，且可以生活到一千公尺以上的山地上。又如生於平原的 *Phasgonura viridissima* 生活於四百公尺以上的山林中的 *P. cantans*，及生活於歐洲西部的乾燥田土中的 *candata* 也都是些學生種。

地理的分隔 地理的分隔是物種特化的一個顯著的原因；其分隔了的種可以是不具有與原種相同的因子型。其分隔後的羣落因受新環境條件的影響，必然的要產生身體細胞的特性，於是便將其形貌漸漸的變了；由新的中間型的選擇的結果，便因而固定下來；後來，生殖器的突變因而發生，在其全副的染色體中和在其本能的發展上，都不斷的發生了輕微的變異，於是特殊的種即由之而漸漸完成：這些地理型的種都是些逐漸生成的種。若爾當（K. Jordan）曾證明蝶的個體的顏色上形態上與其季節性上的些變化從不會引起其交接器的同時的變化（這是昆蟲學者根據之以為獨立種的標準）；反之在一切地理族中，則常見有交接器的變化，這至少可以證明其為一種單獨的進化的結果。

	曾經考察的族數	交接器發生變異的族數	交接器無變異的族數
天蛾科			
<i>Sphingides</i>	276	131	145
<i>Ambulycines</i>	66	57	9

研究地理的隔離，還另有一種有價值的事，即他可給我們一種時間延續所發生的影響的事實。這是可以想像這種時間的影響是隨着族類而不同的；其影響所生的結果有的是完成其習性的保存的，在這種情形之下，則雖然是有了數萬，或十數萬年的間隔，還是差不多完全相似，例如在巴拿馬地峽自上新紀以來所分隔於兩邊海中的六百種的魚，以及其地的高山的動植物中斷為兩部分：一是北極的，一是高山的，從第四期的冰川時代及再熱時代（約八萬至十四萬年）即已形成，但其差別依然很小，只是構成了些“若爾當種”及“亞種”。南美洲的豹和亞洲非洲的豹，分隔以來也是有若干萬年了，除了習性以外，還是沒有甚麼重要的特化。杜鵑花 (*Rhododentron*) 之產於南美洲者，與其亞洲東部的祖先，自北令海峽陷成後即經隔離，然至今二者之間還保存了其互配性；彼此都還具得精確同數染色體 ($N=13$)，以及其染色的組織。此外如海胆，六足蟲，蜥蜴，鳥類等則不如上述的固定分隔，不久即已構成新種了。

一同種中的個體的分隔為多數的羣落是非常之不一致而漸進的：甚至即在海中如深海動物未具有浮游的胎體，於是各種胎體均羣集為複雜之共同生活，而仍各能達到特化之自有階段。產於北海的鱈 (*Clupea harengus*) 的各族，其變異的曲線各自不同，性腺成熟時期亦有明白的差異，又如一種比目魚 (*Flesus flesus*) 係產於大西洋及英法海峽沿岸，隨着其產地的不同，其形態各自為變異的特有傾向，甚至為反方向的變異，其目遂全位於身體之左面（正規型其目全在右面）。因湖沼江河的隔離，使魚類不能逾越陸地的分隔（鰻魚除外），遂使每一種中自然的構成多數的“亞種”。

一個地理上的分布，本來連續的種可以因後起的障礙（如

巴拿馬土腰之隆起，遂使太平洋與大西洋的同種動物完全分隔)而成爲不連續的，如大陸的碎分爲島嶼(如愛爾蘭與英吉利的動物與歐洲大陸的分隔；地中海的大小諸島，如哥爾斯，沙代尼，巴勒亞爾等之與其附近陸地的分隔)亦產生相類之結果。至島嶼上的動植物之與半島動植物的區分，更是實例很多，自其分隔以後，都顯然的具有新風土性(neo-endemiques)便是說島嶼的新種卽由此而成。

北美洲與歐亞大陸被太平洋與大西洋完全分開以後，遂使北極的多數原種動物如狸，驢，及其他都斷然的分爲二組；在冰川時代亦完成了這相類似的分隔，遂被分爲北極帶與山岳帶，如松雞，多種六足蟲與軟體動物，渦蟲及各種的野兔(timidus-varronis) 土撥鼠以及大部分的植物〔如柳，如山毛茛(Ranunculus glacialis, 小檜(Juniperus nana)等〕，都由此而分成爲許多“地理亞種”。

在陸地也與在海中相同，其地理區之構成，係由於有陸上的障礙使其分隔，其中的動植物完全適應於其地特異的條件；例如洞窟中的動物，無疑的是存在於冰期以前者，自此以後其分隔較之島嶼尤爲完全。

在樅屬中，尤供給我們以地理分隔上的許多好例，這種植物係繁殖於地中海沿岸的山中，自來都給他一個聯合的名詞，稱之曰地中海松。(註一五)

在西班牙南部的山中(如謝華德洪達(Sierra de Ronda)，謝華白爾耳墨哈(Sierra Bermeja)) 生一種原型的樅(Abies pinsapo)，在塞索安(Chechaouen)南部的利夫(Riff)山中，近來又發現一種與之非常相近的樅(A. maroccana)。又在加比利(Kabyli)地方只生於巴波耳(Babor)一山上者又另發現了

一種 *A. numidica*。這三種櫟都是非常相近，其中第二種顯然是介於二者之間者。在中央亞細亞的多呂司 (Taurus) 山脈中及西里西 (Cilicie) 等處櫟都生成爲繁茂的山林，其中概爲西里西櫟 (*A. cilicica*)，在有的地方與一種里班香柏 (*Cedrus Libani*) 相混合；這種櫟在里班 (Liban) 山脈中則非常少見。在中央亞細亞北部的各地直到高加索山脈，有一種櫟 (*A. nordmanniana*) 只生於各山的高處，雖亦成林，但有的相隔很遠。上面這些事實經過了詳細的研究，使我們知道都是因地理分隔的原故，使其發生了後起的變異而成爲顯然的分隔。最先是在西部有 *A. equi-trojani*，只生於喀什達 (Kaz-Dagh) 的高峯上，但都不過只是伊達 (Ida) 山的舊種。從此向東延出則其中所產之櫟，稱爲 *A. bornemulleriana*，由此即將中央亞細亞西北部的櫟與畢狄尼 (Bithinie) 及巴夫拉哥里 (Paphlagonie) 的櫟顯然的分開。更遠一點，從特利比松德 (Trebizonde) 區域起，直到黑海沿岸的山中，其中的櫟則爲 *A. nordmanniana* 型，其在高加索西部山脈中者尤爲繁茂，最後在希臘的各種山脈中從白洛波勒司 (Pelopones) 山起到平德 (Binde) 及北利斯得利 (Peristeri) 等山中，以及塞伐洛尼 (Cephalonie) 及歐北 (Eubé) 的島上，即繁殖一種地中海櫟，稱爲塞伐洛尼櫟 (*A. cephalonica*)。

除散於非洲北部亞洲中部及歐洲極南端以外，歐洲的中部則僅僅只有一種櫟，其分布地非常之廣，即係真正的櫟，白櫟 [*A. alba* (= *pectinata*)]，其分布地從東方極端加耳巴特 (Carpathe) 直到西部必赫烈山脈，南從馬塞多瓦 (Macedoine) 及亞白里 (Apennin) 的南部至到波蘭的西南。在地中海櫟與白櫟鄰近之處，在歐洲南部又有兩種特殊的櫟：在保加利里及

希臘北部爲 *A. Borisii-regis*，這是不久纔發現的，在西西里 (Sicile) 爲 *A. nebrodensis*。

由地中海權，與歐洲大陸的權如此說來，實是一組形態中的各級。其中的一部分早已發現確知而不成問題的認之爲“種”(如白權，西西里權及高加索權等)，其另一部分則彼此非常相近似如 *A. pinsapo* 摩洛哥權 (*A. marocana*)，再另更有一部分則非有很留心的比較研究，難資辨別的則爲 *A. nordmanniana*, *A. bornmulleriana*，又有一部分是爲已確定爲中間型者，如 *A. Borisii-regis*。在其中似乎看來是外表上很一律的種，如白權，仔細區辨內中還是有組的區分，至少是在其生理的習性上。從這一屬的全部地理分布狀況與其間的關係共通的觀察可以得下之論證：其中相距的間隔愈遠的則其區分愈大，換言之，即是發生了顯著的地理分隔上的結果的。

還有可注意的是地中海權，其彼此間很易於雜交而產生間種，在山林或公園中其數種栽種隣近的，在其附近常可見有介於二者之間的小株〔如在巴赫司 (Barres) 的植物園及慕蘭 (Moulin) 附近的巴勒侖 (Balaine) 的公園中〕。尋常在商店中所買之種子大都是在林園中收集者，其中亦有一部分將來是長成爲中間型。

物種構成的兩種方式

從上述這一切事實看來，可以說是物種構成的方式是很多的，可以是由各種的變異，間種的構成，多數型化以及方式非常複雜的地理的分隔等等原因所配合而成，但總概來說，似乎也可以使我們得兩種，在表面上彼此截然相反的進化型。

第一種是由分隔而產生的特化：一個原始種其分布的區域很廣，勢必構成了不少的異型接合體，於是即成爲多型的；由地理及氣候上的差異，使其分隔漸漸完全而彼此無交換的可能。原來廣闊的產地，因此遂畫分爲許多的局部產地，在這每一局部產地中的一種型，即係未來的“亞種”，在時間悠久以後即變成爲一個“變種”。例如山毛榉之在現代分布廣而型甚多遍在於歐亞美三洲的，其來源都係第三期曾存在的一種原種(*Fagus feroniae*)。每一島嶼一經構成以後，都有其特殊的鳥類，鱉類與蜥蜴，甚至於在太平洋各島的每個山谷中，都各有其 *Partula* (見前第一〇七頁)。這些種，都是產生於分隔，由此而構成了地理的分布與亞種的區分間的很複雜的問題。我們在上面已經過分別說過了；甚至在分隔了若干萬年以後，其彼此間的互配性仍依然保存，比如美洲虎 (*Felis onça*) 及美洲豹 (*Panthera pardus*) 及亞非二洲的貓屬動物等等，其分隔時代遠在第三期時代，但是仍然由雜交而產生間種(由捕得後混合飼養而發生的)。此外如懸篠木及地中海松都是其例。

第二種係就地特化：(註一六)這是自花受精的植物極常見的現象，其每個變種與每個配合都可以立即產生“若爾當種”，一經構成以後，即與原系統不相混合。但在動物中也一樣的有這種情形；其中有若干的同生型，可分爲非常多數的“種”，甚至於“科”與“屬”，使人不能不承認是在一同生型中所特化而來。在貝加爾湖中所有的水蝨科竟包有三百個種之多，裏海中的 *Bythotrephes* 種數也極可觀，在瓦宿 (*Oahu*) 一島上(屬於夏威夷羣島)的 *Achatinelles* 竟有五十三種，產於維多利亞湖中的 *Haplochromis* 屬中的 *Cichlidae* 有六十一種。又有八十種是單產於坦吉里加 (*Tanganyika*) 湖，在坎拿大森林

中的 *Dendroica* 也有若干種，且彼此都結巢於相同的地方。在曼答拿阿 (Mindanao) 島有由火山所成的拉納倭 (Lanao) 湖，其中產有十七種鯉，可信其都是從一個祖先所變下來的。繁殖於島嶼流水中的 *Barbodes binotatus* 或生於水草的表面或生於水底泥中。在同一居住環境中都有非常多的種族。其次如在勒曼 (Leman) 湖中的 *Coregones* 係分爲兩種。亞白耳湖 及胡多耳夫 (Rudolf) 湖中的 *Lates niloticus* 也是不相同的。照這些例說來，這種分隔卻又不是空間的，如地理上的分隔那樣的明確；在同一空間環境中其所以能分隔而爲若干的種，這全是由於生理的突變與染色體的突變。

上述的晚期的蒂樣的例，即是就地所成之突變，一經完成以後，遂使其具有交配上的隔離性。

這種就地的特化，還有的是在同一產地中所發生的“季節型”。這種季節異型現象 (Dimorphisme saisonnier)，是由魏特司坦 (Von Wettstein) 氏就龍胆草科及元參科尤以其中的小米草 (*Euphrosia* 及 *melampyrum*) 所說明的，在同一種中有一種是早期型的，分枝不多，開花結實均很早；另外一種晚期型的，枝柯紛繁，開花結實晚到秋季。此種季節型產生於剪草牧場。其中早期型的在刈草以前早便成熟了；晚期型因被剪之故，其發展中斷須再生側枝，方能完成其進化。由此看來，這是因剪草之故，即將這同種的植物中分爲二型，遂由之而產生了早期及晚期的“若爾當種”。

自然，如果這等方式持續不久，也不能得確實的結果，我們可以說的是由分隔而成的特化，其分隔是先有了形態及性能上的變異；至於就地特化，則是先有了形態生理的變異，然後得着不互配性，所以能使其雖是共同生活於一處而不相混。

搖籃說

物種的產生雖有上述的種種方式，無論因地理，化學性質，染色體，解剖生理等等上的分隔，新種之發端總是有一部分個體從原系統上分出而成；但這種現象究竟不多，大自然是自有其空間與時間；其間尚須有時間上的醞釀，如林列氏所說物種是時間之子。

新種必須有其策源地，這個地域如果是狹小的，便不啻是新種的搖籃；如果是繁殖力超過了破壞力，又如果其適應在那個地方能殼成立，而又沒有對他很優強的競爭者，他從那地即可漸漸的展開，在其開展中如果不遇着有不可逾越的地理上的障礙，便會如油漬一樣漸向附近浸擴到各方面而向着他適合的環境蔓延。即據現代的觀察，在較短時期內，這種方式的發展可證明其是很迅速的。(註一七)如一種鼠 (*Sulmot*) 在一個山谷中的擴展，*Dreissensia* 與 *Elodea canadensis* 之在淡水中，繩草之在海泥上，歐洲葡萄上所產的葡萄蚜，馬達加斯加及澳洲所產的仙人掌，歐洲產的月見草 (*Oenothera biennis*) 及在美洲北部所產的車前草等，都是其例。

這種從一點，離心外展的搖籃說全生說的現象全不相符。這種我認爲純由想像所結構成的學說，他的理由是假定有一 *A* 物種最初發生於某個區域上是可以繼續發展，或發展後被中斷爲數區，在某個時代因內的原因 (?) 而自行變化爲 *B* 與 *C* 兩種；而原種 *A* 在其自生的變異完成以後，終是歸於消滅；而新種 *B* 與 *C* 自成立以後，即各向着不同的方向特化即獲得了形態學上的獨立的特性。*B* 與 *C* 然則是發展於 *A* 種所原佔據的一切區域之上，在這上面是一點也不能有搖籃點及離

心擴展點的存在的事實。如果要依這個學說去尋求人類及任何一個物種搖籃點是永遠不會尋着的。



第四十二圖 蔓根鳶尾在北半球的分布狀況。

1. Apogon 區域。其中包含兩組這種植物：一組是美洲產，另一組是歐亞產（在這組中有玉蟬花 (*Iris Kaempferi*)，溪荊 (*sibirica*)，及 *pseudacorus* 三種）。

2. Evansia 區域。其分布是隔斷的，其中一組在東美，另一組在遠東。

3. *Oneocycelus* 區域。

4. *Regelia* 區域。

5. *Pogoniris* 區域（在其中附屬有 *Iris germanica*），這或者即是鳶尾的中心區。

在 3, 4, 5 區域的範圍內的各種，都是從這一區中的一個振籃點所逐漸擴展而成。

（依西原勒特氏，巴黎大學論文，一九三二年）。

事實上是這樣的：當其一個“族”或“種”由突變（如牡蠣）或多數型（如 *Aesculus carnea* 見二二五頁）而獲得一種與祖

先不同的特質而發生了特化以後，是可以完全獨立而有若干時間的及空間間隔的多數搖籃點。如晚期的蒂樸既發生於蒲赫司 (Bresse)，又發生於匈牙利，這應該是分別的在這兩種由原有的蒂樸所單獨長成。這即是布里喀 (J. Briquet) 氏所謂的多源式 (polytopisme)。(註一八) 這種學說是想用來解釋分隔很遠的高山植物的相似現象，依這種普通承認的學說，以為由冰期時代北極植物的移住，而後來被分隔為高山植物的說法，是不確實的。現有的一切高山植物，卻是遠在第三期以來即存在，經過了甚緩而久的進化所成的。

但這個多源式卻是個例外，而單源式 (monotopisme) 倒是常例。根據一切“種”的產生的經過情形來看，幾乎無人不承認搖籃說的概念是合宜的，我沒有看見有個甚麼很好的理由可以證實這不很可能的全生說 (hologénèse) (註一九) 的假設是對的。

物種的確立

我們從前章中已經知道凡一新種的特具形質的表現，在其出發點時都是很輕微的；突變體或變形體，都每每是很少的數目（有時或只有一個個體），卻是後來由他們所生成的新種的出發點，他們在同生型中佔有一繼續而確定的地位，能從表面上發展而排擠其所自出的舊種。即這種由前進擴展而得到勝利，遂確立為一新種的經過，是我們這裏所要述及的。

這等少數的新個體在其初出現時，何以不會為已佔有地盤而繁殖的舊種所排擠壓滅？如果其最初的特化是屬於生理學方面的，這是很常有的事，這個新的突變體應當為適合其新生活方式的環境所吸引，或者偶然的遇合：這都是一件全靠幸

運的事。這且必需是要有兩性個體的會合，又要其出生率超過或至少是相等於死亡率；這都是其出發之初的最要條件。如果他們所生活的環境是早以爲原種所佔，則其出生率尤須能超過原種的出生率，方能有發展的希望。

有不少的實際的觀察明白告訴我們這裏經過的詳情：赫胥黎 (J. S. Huxley) 氏在沙瓦 (Savoie) 地方曾尋着了龍胆草 (*Gentiana campestris*) 的白花變種，有時只有幾株，有時又有幾百或幾千株的個體，遂使紅色龍胆草的原型個體有發展困難的趨勢，無疑的這白花龍胆草是有由其旺盛的繁殖力而凌壓舊種的趨勢。

生活於白樺上面的茶尺蠖 (*Biston betularia*) 的黑色突變體，在很多地方不過十多年的功夫便替代了淺色原種的地位，如金色尺蠖 (*Palimpsestis*) 及另一劍蛾 (*Acronicta leporina*) 中的深色突變體，亦有相同的現象。在歐俄的西北部 (如北耳門 (Perm) 及加桑 (Kasan)) 所產的一種鼠 (*Cricetus cricetus*) 原來是兩種混色，後來亦漸爲其黑色突變種所侵佔，這種黑色種也產於德國。但不甚繁殖。澳洲所產的新荷蘭鵟 (*Accipiter novae-hollandiae*)，其中亦有白色的突變體，在答司馬利亞島上即由其完全佔了勝利 (其餘之例見韓斯氏書中所舉，一九三三年)。

在人類社會中新種族的侵佔舊種族，除了殘殺以外，是應當視繁殖力的差別，全部的智慧表現，及對於環境風俗的善於適應爲最要條件。在舊石器時代繁殖於歐亞兩洲及非洲的 *Neanderthalien* 人，爲 *Cro-magnon* 人現代人所侵佔驅逐，這無疑的是由於雜種的產生，以後由其偶然的佔據了澳洲，遂能在那裏，直到盎格魯薩克遜人侵入以前，維持其生存。

也有許多是間種尚能與原種共存的，即普通所謂“孤族”：例如柳，白樺，草本威靈仙及權裏面的希臘權等等即是。上面說過的（見二二三頁）一種繩草（*Spartina townsendi*），在海灘上幾乎將兩種原親（*alterniflora* 及 *striata*）都排擠了，遂得從原產地為很遠的擴展。至於以間種的本身來說，因其具有異型結體的原故，獲得一種優強的生活力，為其生存上的優點。

物種的末路

物種是只有相當時期的延續存在；現代已無古生代及中生代的一個物種的殘存，甚至於曙新紀的也不存在了，並且在有的地方共同生型從百多萬年以來，都沒有甚麼變動的：從石炭紀以來即有一個地中海，可是其中最老的介殼類如北極蜆（*Saxicava arctica* 及 *Arca barbata*）都只不過是漸新紀的種，其中有中新紀的多數的軟體動物與魚類，至於上新紀的自然更多了（波羅的海琥珀中的蟻（在始新紀的末期），其中有四十三個“屬”可以區別出來，便有十九個屬是已經絕滅了的。至於這“種”幾於全行絕滅，在已絕滅的裏面有不少是與今種的蟻幾乎無甚差別的。在布得喀耳（Pont-de-Gail）的植物，其中屬於漸新紀的有百分九十都已絕滅，其尚殘存者〔如蕎麥蔓（*Polygonum convolvulus*, *Vitis lanata*）〕，尚分布於亞歐及北美各地。在有名的項哥拉白亞（Rancho La Brea）（加利福尼亞）的地瀝青礦脈中，現在還與第四期的開始一樣，由瀝青尚能將到那上面去飲水的動物粘着，閉死，保存下來；其二十九種的哺乳動物中（有肉食類，貧齒類，長鼻類，厚皮類，單蹄類等），有二十種都不存在了，這至今尚存的八種，都是些小型的哺乳動物。即在有歷史以來，我們也看見有不少的種屬逐漸

絕滅了，有一部分已踏上了絕滅的道路，所以各國政府都盡力來保護，企圖將其保存下來。

※ 如果一個物種的延續，都是不久長的（是相對的！），我們所稱爲“共型”的（如科或屬）則遠較物種爲長久〔哥德利（Gaudry）氏稱爲“大時型”（types panchroniques）〕，例如錨螺（*Pleurotoma*），其出現在寒武紀時代而至今都尚有生存的代表（這是“大種”！），又如海豆芽（*Lingula acuminata*）也是早存在於寒武紀，其今種除比較小點以外，與過去的還沒有甚麼根本上的大差別，鴈鰓介（*Cranea*）及石蠶（*Chiton*）都是出現於志留紀的下層，頭帕類（*Cidaride*）亦出現於石炭紀的下層，其餘如蜚蠊，如陸產有肺類，如 *Palaeophonon nuntius* 與今種蠟之甚少區別等等，實例是不勝枚舉的。

在這等現象之前，有許多的生物學者便將物種比成一個個體是自有其生，長，老，死的，因而想着除了環境和競存的因子以外，還有點甚麼力量在決定這種形式。通常都有幼種老種之稱〔加利福尼亞太平洋沿岸的稀樅（*Sequoia*）新西蘭島的 *Sphenodon* 都是老種〕。可是這種比喻是不合理的；反之依我想，一個種也與一個“屬”一樣是可以長遠存在的，只須的條件不去擾亂他的死亡和繁殖的精微的原因間的均衡。由現代和歷史上所記載的物種的消滅的經過的考察，便差不多都可以知道其消滅的原因的安在，在甚麼時候，其分布的力量便減削了，並自行碎斷而成爲不連屬整齊的種，最終這分隔了的羣落便如何的即——達到了其擴展的終點。這並不是直接的敵人如肉食類，寄生物等是其直接原因，到是其完全適合於其種的同生型的衰弱與改換與新的競爭者的興起，是其主要的原由。

在侏儸紀化石中即已發現，而至今尚存的銀杏（*Ginkgo biloba*）是老種的一個代表型，已經是不能以單獨的狀況自然存在，其所以至今尚未絕滅不過因從不可考的遠古以來中國人日本人即將其認為珍貴樹而栽培於廟宇庭園中；這是一種很好的觀賞樹，其雌株（如果其隣近有雄株）所結之果子尚能產生生活力很強的幼苗。大稀槿的情形也與銀杏相同，他也是只存在於有人的地方得人的栽種方纔能生存，在加利福尼亞也只有園囿中纔有。屬於這種型的樹（如稀槿，落葉柏（*Taxodium*），鵝掌楸（*Liriodendron* 及 *Carya*）等），在漸新紀時都還存在於歐洲大陸的，至今已無蹤跡，而為新起的善於適應新生活環境的“種”所替代。從冰期以來既已消滅而只存在於亞美二洲，自此以後，已無法再回到舊日的園地了。在自然界中既尋不着一適當的地位，這等老種自是無法繼續生存的了。

殘存下來的森林樹木，在其下絕難尋得種子，使人感其已經衰老，但這不過只是其所處的生活環境與之不甚相宜。

人類因開林墾地改變植物的同生型至為迅速。同時也是其破壞的重要原因剪伐樵採的行為還不算上。但是自然界也是隨時在變更其環境，不過遠較為漸進遲慢而隱晦。至少是在海潮所常沖打的海岸與淡水所常浸漬的河岸及內陸，因此湖泊可漸變為沼塘，澤地，積潦，濕原或更漸成為林莽。山岳因風蝕水刷經過若干世紀漸成為頽巒；在一個地方因時季的變化，可以陸續的成冰地，溫原，及熱土；現在的撒哈拉大沙漠，前此亦有江河樹林；植物的羣落受着地土的變質及脅迫，遂不得不有移住的傾向；在海濱因由河流而來的沙泥的沖積經過不多歲月以後，我們可以看着那裏的動物界隨之而改變。物種並不是很喜於適合此等變化的，並非如前此一般所想，其勢不得不

以死亡或移住來應答之；於是只同種或異種中的能適合新條件的“新型”，方能在其地繼續存在。所以物種是必然的要受着革新或漸變的。

可是卻也有兩種環境，是不大表現這種繼續的進化的：這便是浮游的環境與深水的環境，這都是從古生代以來沒有多大的變化的。尤可注意的，是這古生代的生物，都是由太古代所遺留下來的，而與中生代的幾乎沒有甚麼區別。例如有柄的海百合（如 *Pentacrinus*, *Rhizoecrinus*, *Hyoecrinus* 等），柔片的海胆（*Phormosoma*），鰓螺，多數的腕足類，與第三期的 *Dromiacea* 相近似的 *Dicranodromia* 與侏羅紀的鞘蝦相似的鞘蝦（*Eryonides*），原始的軟骨魚類如鰩鮫（*Chlamydoselachus*）以及多種的鰐（*Chimaera*）都是其例。

如果同生型進化了，物種也得隨之而進化；惟有突變體則似乎是（不常有如有便是繼續的）混合於未變者之中，且常是直接的便篡取其地位（見上述的白樺上的茶尺蠖蛾以及其他的深色蛾類替代淺色蛾類之例）：在這其中似乎這等不易為敵人所注目，而生殖力強的變種受了自然選擇的優惠，於是即由交互的作用而產生其形態上的改變。最後還有外來的新競爭者亦算是原因之一；我們實在可以舉出不少的因一小種侵入一動物或植物羣落而引起複雜而深刻的變化的事例。

由上述這些原因，互相滲合已深足以限制一個物種的生命，在這裏面是用不着要去想像一個神祕的衰老現象的。

（註一）見牛頓（*Newton*）氏與柏里夫女士（*Pellow*）書目（1929年）。

（註二）見壁克司登氏與達林登氏（1932年）的報告。

（註三）有時在天然狀態中亦可以尋得（*Digitalis fulva Lindl.*）見胡易（*Rouy*）氏（法蘭西植物名錄）。

（註四）依穆村克（*Müntzing*, 1932）氏的研究。

(註五)見哥林(Collin),賀令先德,亞維利(Avery),柏卜波克(Babcock)及拉瓦生等之研究。

(註六)曾有人將每株樹的松油分別拿到實驗室中去分析,其結果並不相同,有的是左旋有的是右旋;實驗室中的人還以為是有錯誤,因為直到那時為止,這些油的實用上的結果都是一樣的,其實都是混合着用的。

(註七)見阜得司(Földes)氏所著之 Die Spätoblühende Eiche (即 橡樹(Q. pedunculata var. tardissima))。

(註八)見布克(Buck),司韋朋克勒白(Swellengrebel),勒讓德(Legendre)及胡博(Roubaud),魏耶(Weyer)諸氏的報告。

(註九)梅爾(Maire)氏(R.)所著之 La biologie des urédinales (載在 Progressus Rei botanicae. 4, 1911, 109)。

(註一〇)為了解此公式,應先知 F 是常由母體遺傳而來(由卵的原生質所傳來?)至於 M 則聽命於 X 染色體之指揮,蓋雌體只接受其一而雄體卻接受二個此種染色體。

(註一一)在由 *cerura furecula* ♀ × *bifida* ♂ 的間種中所生的卵外表上是規則的,但其內容每每無核,或者其中的染色體是不規則的,可見其染色體的全部是受了損害。

(註一二)確乎也是有許多的種,不知其原因何在,特別的具有過多數的蜂體(如 Spanogynie);例如法國產的蠟蟻和多種的鳥與六足蟲(據說 *Hoplia cœrulea* 雄比雌係八百比一)。

(註一三)在人類也很奇異的是在胎中男嬰的死亡率遠較大,這無疑的因為男嬰只具有一個 X 染色體在擔負着破損的因基時便無法補償。

(註一四)見巴耳德氏所著:— Observation Phénologiques sur les Chênes rouvre et pédonculé (Annales Sci. agronomiques franç. et étrang. 11, 1891, 16)。

(註一五)見奎涅耶(Guignier)氏所著:—“Numidie 杉的紀錄”,係巴爾白(Barbey)氏一書之序言,1934年出版。

(註一六)即沃耳德赫克(Wolterock)氏之 Schizotypische und Art-splitterung。

(註一七)應當承認並注意的是人類對於動物擴展每是加速的因子,因為如海運,運河以及商品的交換都是擴展的幫助。

(註一八)見布里略氏所著:— Recherches sur la flore des montagnes de la Corse et ses origines (Annuaire du Conservatoire et du jardin botan. de Genève, 1901)。

(註一九) 說是爲弗萊朋 (Fraipont) (C.), 勒克萊克女士 (Mlle S. Leclercq) 所著的 *Berceaux et migrations* (*Actualités scientif. et industr.*, Paris Hermann 1932) 所主張。

第六章 定義

難點與契合

物種的傳統的分類法，無疑的由廣闊而不同的系統所集成，是不知道去精確的加以衡量；這或者是應當再行細分的些形態生理學上的複雜系統，或又是界別分明內含均一的確切的系統，要將其不經修正的便來應用，以之決定物種而希望恰恰與事實相合卻又是不可可能的。但當研究到某種生物的集團上時，分類學者們在大部分情形之下，應用其共通的術語卻也能相當的聯絡共喻。我不知道一切物種的本身的嚴正性是否是一個確切的實在，但在實用上卻是需要其如此；至少在統計上是可以給他一個定義，其中只包有很少的例外與困難。這種定義，是否比前次的更好？我想，是的，只要能將其代表自身區別隣種的特質都全部的將其集合起來使用。

大眾都一致承認毫無問題的一個好種，是由有確切關係的個體所集成，都是具有遺傳的相同的形態，(註一)與生理學上，生物化學上(例如臭味分泌等)，生物物理學上(對於環境的反應)的相同的特質，又有一個共同的生活方式，佔據了一定的地理的區域。“種”與“種”間的性的隔離，是一件很普遍的現象，兩種雖然非常相似，但卻有了心理上，物質上，地理上種種的相障礙，使其先發生了自然的分隔，最後遂出現了不互配性，從生殖細胞上各自維持了真正的獨立。同種間之能互配而下傳，也是最普遍的性質。其所生的個體，也是有相同的下傳，且能表現其性的正規比率；(註二)如果有親代表現了若干遺傳

上的變異，則在其子嗣中即發生不同因子的門德爾定律的正規分離現象。總之，一個好種是可以用三種明確的標準來認識他，便是：形態學和生理學的，生態學和地理分布學的，及內的下傳性與外在的不下傳性的性質；如果我們試以 ME 及 S 三字來代表這三種性質，那麼不成問題的一個好種，其代表公式應是： MES 。

當其中之一種性質缺乏的時候，例如有的在形態與生態上雖然是顯然隔離，但卻有互配下傳性的情形（其公式為 ME ）；或是生態不同也不能互配而下傳，但形態上卻是相同（其公式為 ES ）的情形，則難得共喻而不免發生爭論。至於在家畜動物（如巨型的丹麥犬與小型的中國犬），在理論尤為許多的困難，因為其生態與形態是非常之不同，且因其體量大小懸殊之故，互配下傳性亦因而消失，這種情形如果是在自然界中遇着，不成問題的必會將其認為係兩個好種，然而因為知道其共同的歷史經過，與其較近的起源所在，大家都一致同意只將其認為是“族”。

關於物種決定上的種種困難情形，大體說來還不算多，在下面先行舉述，以便進而建立一個共喻的公約。

有許多的情形，是形態學的性質與生活習慣雖然完全相同，而確是有了不互配下傳的性質，大家都還是一致稱之曰“族”而不為其另立“種”名，例如果蠅（*Drosophila pseudobscura*）的 A 族與 B 族（見前第二二九頁），如葱之一種 *Allium nutans* 的染色體族（見前第五十五頁），*Silene ciliata*（第五十五頁），*Viola Kitaibeliana*（第一二七頁）及 *Phleum*（第二一九頁）等。

又有些種，在這個區域內雖然是具備了 MES ，或在別

的區域內情形又不同的，例如兩種松藻蟲 (*Notonecta obliqua* 及 *glauca*) (第一五五頁) 及三種情形的櫟 (第九十三頁)；其中如在法國南部的櫟，即普洛凡司的白櫟，是個隔離成的“好種”，因為只有他能在南方發展，但是到了羅蘭省則與蒂櫟，腋櫟混合起來，使人都只將其認為是大種櫟 (*Quercus robur*) 的變種。

還有 *ME* 和 *ES* 的兩種方式，也是一樣的難於決定：有的係其形態學上的差異既是顯然的不同，而其生態學上亦沒有共通之點（地理分布的特殊為其重要的象徵），然而卻毫不成問題的可以互配而生出有完全下傳力的間種：我們試舉 *Dianthus armeria* 及 *deltoïdes* (第八頁)，*Geum urbanum* 及 *rivale*，*Salix viminalis* 及 *Caprea* (第一二一頁)，*Bombina bombina* 及 *variegata* (第一六二頁)，美洲豹與舊大陸豹，*Achaeta campestris* 與 *bimaculata* (第一六二頁)，*Corvus corone* 與 *cornix* (第一〇〇頁)，*Chrysolophus pictus* 與 *Amherstiae*，*Phasianus colchicus* 之與 *versicolor* 等等，還可以舉出很多。我們都將這些維持其“種”的名稱，既因其形態上的差異太大，又因為其間種雖然可以產生，但卻不能繁殖而奪佔原親的地位。這等能互配下傳的組，或者可以稱之曰“共性組 (*syngamiques*)”。屠芮生氏則不將其分開，而係將其集成為一“共種 (*coenospecies*)”。

又還有較少的情形，是其形態學上的相似（至少是其供研究者作為標準的）是完全的，但從其生活居住上看來，完全是兩個不能併合的種，且在事實上也是有性的分隔的 (*ES*)；如果二者的環境的互異是不可能的話，則普通都將其認為是兩個獨立的種。例如人體與豬體寄生的兩種蛔蟲 (第二三四頁)。

長臂蝦中之各“種”，在前此都認為是 *varians* 種所生出的些變異，在海岸附近鹹水中的 *varians* 其卵甚小，產於地中海沿岸各區域的淡水中的 *antennarius* 及 *mesopotamicus* 其卵甚大，而產於北非洲的水含有甚大的鎂的成分的鹹湖中 *mesogenitor*，其卵則係介於二者之間。這三種雖然其形態上的差異不很顯著，但都最好是將其認為三個獨立“種”。寄生於麥上的瘦蠅 (*Cecidomyia*)，其情形亦復相同，這種小麥瘦蠅 (*C. destructor*) 與瞿麥瘦蠅 (*C. avenae*) 是與上述的理由相同，應當認為是兩個“習性種”。這樣的由突變而分隔成的種，其性質都是種族學上的物種，自然在其所從出的原種沒有確實知道以前，是不容將其決定的。

有時獨立種的決定非常感覺困難，尤於寄生於不同寄主的寄生動植物與在許多的區域中的共生體，有時在一二種寄主身上，有時又在別的區域中營獨立生活的複雜情形為最難。例如產於大西洋中的 *Syllis cornuta* 與產於地中海者相同，是營獨立生活的，至於產於大西洋沿岸者，則在為 *Phascolion strombi*，所居住的介殼上營共生生活。這種營共生生活的 *Syllis* 其種族學上的經過事件雖不明瞭，是否可以將其認為是一種獨立種？這便只有隨着主觀來決定了。

總之，凡是界別分明的我們都不遲疑的稱之曰種，因為其至少是具備了兩個標準 (*ME* 與 *ES*)。這種公約或是根據於為定名常用的形態學上的特點，或者在其種的性的隔離上，比如我們尊重傳統的法則，凡舊日分類學者已經鑒定了的“種”我們都一概承認。從這樣鑒定的“種”是根據着分類書籍依次分析而成的，是與上面所說過的環族，鏈形，及屠芮生氏所定的大部分共種無甚區別的，便是說這無異即是一個聯合種

及羅期氏的林列種：在這裏面，如果遇着了困難情形，則仍是以碎分者的方法去分析爲宜。

* * * * *

在一“種”以上的幾個級，如我們所曾說過的，還有“聯種”，“亞屬”及“屬”。“聯種”的根據是完全在其彼此具有互配性的一點上，在分類學上應用起來是很不方便的。因爲這種性質的變化既多，而又需要有很難實現的悠久的實驗方能決定。在最普遍的情形，“聯種”是與“林列種”相當。他的範圍有時可以小到一個“若爾當種”，但反之又可以有一“屬”的價值（如薔薇，雉，鼠，小紋鳥等），且更有超過屬以上的。

“屬”與“亞屬”，約與“範成種” (Artenkreis) 相當，其成立的根據純然在形態上；我們是給一屬以系統學上的關係，而決定之爲若干的“級”（第一九九頁）。“屬”與“亞屬”，從林列以來到現在其範圍的廣狹，已變得多了，研究愈多愈覺他的面目與範圍也愈隨之而變：包括一切海胆的柱頭盤屬 (Echinus) 或石筆屬及菊石屬，在現時已是面目大變，其所以尙保存着，實因爲半通俗的方便，以之來代表一種形構的形式。就一般的趨勢說，“屬”與“亞屬”都是愈來愈小，其中只包括有有真確關係的少數的“種”。這種趨勢在實際上也有不便處：便是記憶太繁難了，遂使在一般公布的文件中，除了其研究的主題的“種”以外，都只是標明其所隸屬的“科”“目”，至於“屬”則只有專家纔能確知。

* * * * *

在一個物種之內，常是包括有更小的區分，與其主型的特點有多少輕微的差異。而在普通形態學上與生態學的要求上看來，都是非常之相似，而對於共通的系統上無可懷疑的；這

等區分且每每彼此穿插着，並不皆具有相同的價值，其所以有此區分，都不過因為在研究及決定他的方法上有所不同，或者從培養及遺傳學上的區分所看出的，或者是由就自然界觀察或細胞學上的研究而得的。在這裏我們也感覺得從定義方面說，應該有使共喻明確的必要，庶可以能將已明確的“種”與其中的“亞種”的關係完全分清。

(一)“地理亞種” 這是由一個物種中因區域的限制再加上形態學上的轉化所構成的；與鄰近的亞種間具有中間的過渡型，完全的互配性是其通律，其同義名詞有：區域族或地理族變種，“遺傳學亞種”及因子型等等。

“種”與“亞種”之間的界線的決定，有非常大的困難；亞種已經是在生成中的種，除了用公約方法可取得一致以外，幾乎可以說是從論理上不能去求得他與“種”的界別的。

在一般的實用的情形中，分類學者對於我們上面所歷舉述過的，差不多都承認為“種”，如鼠，羊，牛，雉，鴿，雞，孔雀，鴨，鳥，蛙，柳，金魚草，紫堇，麥，月見草等等，分布於不同的區域，而彼此間有完全的互配下傳性，且有中間型將其聯繫；可是據這種情形看來，都差不多與“亞種”的定義幾乎可以說是完全相合的。在另一方面，同樣的分類學家又將無地理分布的區分，形態上只有很輕微的差別，生態學上的狀況完全相同，但因分核數目構造上不同的原故，確通常具有互配而不能下傳的性質的一類認為是“若爾當亞種”；但這卻與“種”的定義卻是大部分相合的（如堇菜中的 *Viola kitaibeliana* 及 *Erophila verna* 等）。在這樣的相反的認定應當如何的去判斷？這是因為物種的概念也與亞種的相同，都只是注重於實用上的，如要切實判斷，須得指明說的是那種動物或植物。

如果有人以一株具有若爾當氏現象的基本的植物如 *Erophila verna* 示一博物學者，以後他若再行遇見必能將其認識；但是他不是這上面的專家，手邊沒有若爾當氏的書籍，不知道如何去數染色體的數目，他將是絕對的沒有能力去決定這種植物的“若爾當種”；如果不必根據甚麼定義，只在那上面他所能認識的特點加以區分，則他會常常認得他的名稱叫着：*Erophila verna*。反之如一見即最易於區分的黑鴉與有白襟的鴉，金雉與安赫爾斯特雉，鳴蛙與有紅腹的青蛙，一株山水楊與一株絹柳，一隻班基哇鷄與一隻拉法耶鷄，大白屈菜與乳白屈菜，普通孔雀與穗羽孔雀是沒有問題的；除開一切的定義不說也不去追求其絕對的區分之所在，一個博物學者在這些事實的面前是一定會傾向於各給他們一個特殊的名稱的。

凡上述的一切，皆在說明物種與亞種的界別的難於絕對判定，在大部分情形之下之所以能加以區別，是因為事實上根據着觸感與認識的方便上。如果一組生物因有了若干的特質而與其主型有了分別，這些特質，既不變更其普遍的形態及其原有的互配性，則依理說來，只能認其為主型的一種“亞種”；但因地理的分隔太甚，有如金雉與安赫爾斯特雉那樣的外形的差異，其互配性僅能於捕得後共同飼養中，方能實現其自然產生的間種，已是非常之少，則最好最方便仍是將其認為是兩個獨立的“種”。在事實上說來，如黑色與灰色的烏鴉，上述的兩種雉以及其他相同的例，都是共隸於一個共種，這是由其間種的產生與下傳可以證明的。

在近代分類學家應用最多的“亞種”，如果要承認他，必得將其建立為兩種新的分類方式：一部分其內含均一而關係明瞭，分布的界別是相當的確定，與其他的部分具有相反的性

質，這即稱為“亞種”或者又可以稱為“羣(section)”，即等於洛卜曼 (Laubmann) 的“形組 (Formengrupes)”和凡利特 (Verity) 氏的“集型 (Exerge)”。另一部分是在“亞種”之內佔有較廣闊的地理區域，在其中因地域而發生了些變異，但終未能超出亞種的範圍：這即稱為“亞族 (sous-race)”〔分族 (natio)，地理族 (faciès)〕。

(二)“生理亞種” 形態上不發生變化，但有明確的特殊化學性，惟這種化學的特性並不引起其生態學上的變化(如海松，有加利樹等，見前第二三〇頁)及交配下傳性上的改變。如果這種化學的變化是由生態學上的隔離及兩性的分隔的結果所致，則又適合了我們上述的 ES 公式而應當將其看成是一個生態學上的“種”(如蛔蟲，長臂蝦等)。

(三)強型弱型及中型三種“亞種” 這等亞種的區別，全在其性染色體的價上，同時又常係“地理亞種”(如山蛙，毒蛾等)。

(四)“染色體亞種” 從形態學上與生態學上看來，都無甚區別，但其染色體的數目上卻不同；其中很可能的這種較多的染色體的個體與其原型的雙數式的個體是下傳，因此之故，其與獨立種的區別已經是不差許多了。

(五)“若爾當種” (=“基本種”，“小種”) 具有形態學上的輕微的差異，在培養栽種中這種差異是恆定不變的，“若爾當種”彼此間多半是不交配的，或因其係自體受精，或由無性生殖，或因染色體上的附屬器有了差異而發生不下傳性。如果其範圍廣大，則其中實包括有種以下的各式的分類型：如生理或染色體亞種，性族，許多的生態種以及一個聯合種中所包的突變體等等。在上面我們會討論過這“若爾當種”的鑒別建立

的種種困難情形；我們有時認定一種植物的“若爾當種”，因其與其相鄰近的其他“若爾當種”有一定的區別，但同時每每又因其配偶子的不下傳性而使其具有超過“若爾當種”的性質。

(六)“同生型” 由同一遺傳系統而來的同型接合式的個體所集成，與“單位種”，“同生種(isogène)”〔勒曼(Lehmann)氏〕，“因子種(genospecies)”，“純系統”，“若爾當種”，或甚至“生態種”同義；這是由羅期氏(一九一六年)對於同生型上保留了種的名稱。

(七)“突變體” 通常都無地域性，但生態學發生的區域分別，至多不過在某一區域或環境中比較的容易常見；其與主型的區別，是因其染色體上有了倒轉，或脫節等等突變。其彼此間可以自由配合，由其因基的各種可能方式的互換而生成為各級的突變型(聯合種的一部分如 *Cepaea nemoralis*)。這個名詞，其來源本係純粹由遺傳學上而來，但在現在已有許多的同義字可以互用：如同型接合子的突變體便是一個“生態型”；一個突變體立即成為獨立種，又必須是自體受精或無性繁殖，這又等於一個“若爾當種”〔例如乳白屈菜的 *majus* 突變體，堇菜，*Erophile* 等的若爾當種〕；限制於一個區域內的突變體，又是一個變種；幾乎可以說這便是一個“族”或“地理亞種”；它是絕少成為變態的(只有從實驗上去研究，纔能認清其與不遺傳的體質變異的不同)，如果他因之而適應了環境的某種生活條件，則又與“生態型”無異。

(八)“生態型” 在一“種”內之特別適應於某項生活條件，但並沒有地理或區域上的明確的區分：例如生於海濱的植物的海產生態型，平原植物生於山上而成為高山生態型。這個名詞的本身的意義是曖昧不明，因其中的許多特點都能隨環

境的改變而消失（因此這等特點只能算是一種適合），其另一部分則在栽培中又能將其永久保存；但如果要不從實驗上去研究，便很難於區分何者是因環境的力量而成的停頓型，何者是不遺傳的特徵，比如海邊或山上的樹木因風而變形，以及具有生理上特點（如對於冬季寒冷的特殊的抵抗力等）的氣候族，其所具此等特點之確可遺傳便是其例。生態型的名詞和“處所變異（*morpha*）”〔塞米諾夫（*Semenov*），田常斯基（*Tian Shansky*）〕與生態種（*epharmane*）〔韋斯克（*Vesque*）與哥克侖（*Cockayne*）〕等兩個名詞都非常之相近似。

* * *

都知道分類學者具有非常繁富或竟嫌太多的名詞以代表某某級的生物與其分類現象。此等名詞之中，有一部分是對於植物學者特別方便（如若爾當種，生態型等），另一部分又便於動物學者的使用（如地理亞種），這自然是很真確的，事實上確有差異的：植物只能在其種子所落的地方生活，而動物則可以逃出於其所感覺不利的環境條件之外，尋覓其所能適應之新環境，這兩方面所用之名詞，可以互相對照比較，而不能將其互相合併混一；一個地方族，例如亞爾卜士型的槲蠶蛾（*Lasiocampa quercus*），自然是一個突變體（對於平原型的優勝者），當其是一個同型接合體時，又是一個同生型，一個亞種或一個族，又因為其係生活於高山或山岳地帶，所以又是一個生態型（生活於1,500公尺以上）。例如有五帶之 *Cepea nemoralis*，是由其一個顏色的祖先所生出的突變體（其中五色者為優勝），一個新的型當其是同型接合體時，即構成一“產場”，但是既非“亞種”，又非一生態型。白屈菜之裂葉式者，可以稱之為係一個“突變體”，“同生型”，“若爾當種”，“若爾當小種”，

乃至於一個“種”，都無不可，這要看其歷史的經過，其同型接合性的狀況，以及其種子之忍耐性與其自性受精之獨立性而定。

術 語

關於物種方面所用之術語，是要看其對於物種及亞種的態度而定，在這方面可以有兩途可循：第一，從實用方面着眼，傾向於生物狀態方面，與對於一個人的命名相同，決定給與一科學術語，多少都相當的拉丁化，不成問題的可以有國際應用上的價值，並且都想着這是可以一勞永逸不成問題的了；其實這是完全的錯誤了的，因為就常見的物種來說，已有的俗名是從若干世紀以來都已約定成俗，而科學用語則因意見不同，時有更易，不過這科學術語雖然不能一次決定，然而終不能因此而將其放棄。林列氏的二名法〔其實應稱之曰三名法(trinominale)，因為命名者的姓名是必要的附帶標出的〕是完全的適合事實上的需要。

在第二的方面，是現在傾向於衰頹了，專從物種命名的經過的關係上着眼；於是遂使術語非常煩複，普通都竟成了四名法（還得不將命名者的姓氏都記上！），例如常見的黑頭金鶯，他的學名便叫着 *Carduelis carduelis carduelis carduelis* L.，這真未免可笑；其中的第一個 *Carduelis* 是“屬”名由卜利松 (Brisson, 1760) 氏所定，他那時是從他所擘分的過於廣大的雀屬 (*Fringilla*) 分出來的，但他當時卻錯用了林列用來專指金鶯的字來作“屬”名；這第二個 *carduelis* 是林列所用的“種”名；這第三個 *carduelis* 是用來表明在這 *carduelis carduelis* 的範圍中有一組是包括黑頭的金鶯的，其中包括有許多的“亞

種”，是與灰頭的金鶯 (*caniceps vigors*) 對立的。最後這第四個 *carduelis* 是使我們知道由林列氏所命名的歐洲的黑頭金鶯是一個不定型，或者即指明這個亞種或環族，他的界別，都還未曾確定。

於是在要標出他所知道的一切的專家，與一般的實用家，收集家，以及解剖學者與生理學者之間，自然即不免有齟齬的情形發生，在後面的幾種人看來，這樣的繁複是不需要的，一樣的在許多的研究報告中，作者每每是只用通用名詞來表明他所用的動物，並沒有意思去給他一個完全的學名。這並不是便沒有問題的，例如有許多英國的禽學家，他們舉述了許多的鳥名，而不標明其拉丁名，使人很難於確切知道他們舉述的是些甚麼；一個法國學者，甚至舉出角蛙 (*phrynosome*) 為適應於乾燥地帶的兩棲動物，而美國人則稱為角蟾 (*horned Toad*)，因為在那地方這種動物的身體甚廣闊。

而在近代的生物學術語，卻又另有一種創痕，這也是非常重要的：即其具有一種令人難於承受的不固定性；一個博物館的管理人，為圖標名的通曉計，每有新的名錄出來，即須更換若干標籤，卻難於希望得着最好最確定的一天。我想很少有許多博物學者對於一個蚊，一個魚，一個黑猩猩或大猩猩能將其拉丁名字隨便說出。在這裏面，而且有的認為是種的，有的又只認為是“亞種”；亞屬不久又升成為屬，而不久相反的事實又可以發生；主張“狹”屬的人，只認為其中包括了血緣最近的“種”，而與主張“闊”屬的人對立：例如哈得爾特氏在他的北極鳥目錄一書中在 *carduelis* 一屬之下收進了一切的卜利松氏的金鶯，鶉 (*Tarin*)，鶉 (*Sizerin*)，鶉 (*Venturens*)，紅雀 (*linots*)，而在別的學者則將其分為幾個小屬；若瓦德 (*Jouard*) 氏甚至

主張將磧鶻(chloris),芙蓉鳥(serinus)等與雀屬有親近的關係的都一概算入。此等種屬在歐洲是相當的分隔的,而在別的地域則由中間的形態將其聯繫起來。

我真不知有甚麼藥可以醫治這術語上的毛病;總之可以說這卻非漫無組織的國際學會的條例所能醫治的。或者可以想像將來有兩種術語:一種是簡單的實用的術語,是用二名法至多三名法,同着廣大的屬能便捷的引導人去了解,在遇着在一個亞種環中的不定種,也很可以由其無特殊的亞種名而將其認識。另一種是為專家用的,可依其認識與需要自由的標明其級,類及小組等等;如一般植物學者所常用的;這樣可使在動植物名錄中在標本的排列上都經固定後,不致多所更改。

至於命名的選定,在很久以來都是由 *nomina conservanda* 的觀念在折衷決定,其結果從未得着真正的一致,而早已佔先的命名,每每無非議無問題的依然存在,其結果遂讓非常不合理的命名法依然保存下來;試問我們如何能承認,依魏勒耳(F. Werner)氏之提議,用 *Crocodylus niloticus Laurenti* 的名詞來命名一種南美洲所產的短吻鱷!這種地理上的錯誤,那能讓其永久存在着。為甚麼在一名叫鱷科(Crocodylidae)的名詞中乃不包有鱷的名詞,而在 *champsae* 與 *Alligatoridae* 中卻包有 *Jacaretinga crocodilus* 及 *Crocodylus niloticus* 在內呢!又有那一個動物學者在使用關飛蝗(*Acri-diens*),蝗(*Sauterelles*),蝨(*Phasgonurides*)時未有不懷惑不定,因為佔了先的關係便很難於用得合理化了。

也沒有植物學者會對於為樵夫及木商所深知的杉與檜等植物命名能感到滿意的。因這兩種植物的命名,自來最易混同,這是因為早在林列便混同了的:如用 *Abies picea*, *Bluff* 與

Fingerh 氏(1825年)來作杉的命名;而 *Abies picea*, Miller 則來作樅的命名。在國際會議現在已經決定的是用 *Abies alba* Miller (1768) 來代表杉, 而用 *Picea abies* Karsten (1881) 來代表針樅。則又誰能懂得呢?

而一般學者們又可以用些很奇怪的術語去寫些書, 如 *Ilex* 是不成問題的是代表冬青, 林列曾很正確的將這種植物稱為 *Quercus ilex*。但爲了代表一種與冬青的關係相距很遠的金雀花 (*Houx*), 前人稱為 *Aquifolium* 的, 卻又用這 *Ilex* 這個名詞而稱為 *Ilex aquifolium*。在許多書中, 因此即以爲冬青之名爲 *Ilex*, 是因其葉與金雀花非常近似! 前人的研究有時與後人遺留些困難; 常因其未曾採用正確的名詞以與其詳細的描述, 細緻的圖畫相吻合, 遂使後人難於認定。

當其已決定將一舊種擘分爲二時, 理應將舊日的名詞完全放棄, 而另外創造兩個嶄新的名詞, 但國際學會的規律每每卻是兩樣。這又是新矛盾的出發點, 因爲舊有的名詞是再沒有理由在其中應用, 如不剔除干淨, 他會與新的名詞混淆不清。現在應當尋出一個使現代的術語名詞合理化的方法, 應用純客觀的選擇, 而不應囿於使用時代的先後。一個名詞即使在實用上和批判的立場上都能同意, 又沒有法定的國際會議的存在使其病態加深, 可是改良的希望也是很微的, 因爲專家們的個性常阻礙大衆採取一合理的通用的術語。這惟有時間的因素, 在若干年以後, 慢慢的或者可望看見名詞的確定與繁瑣術語的消除。