

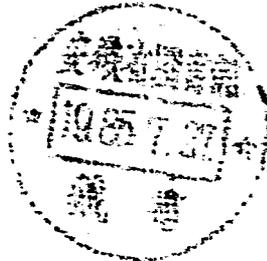
萬有文庫

第一集一第

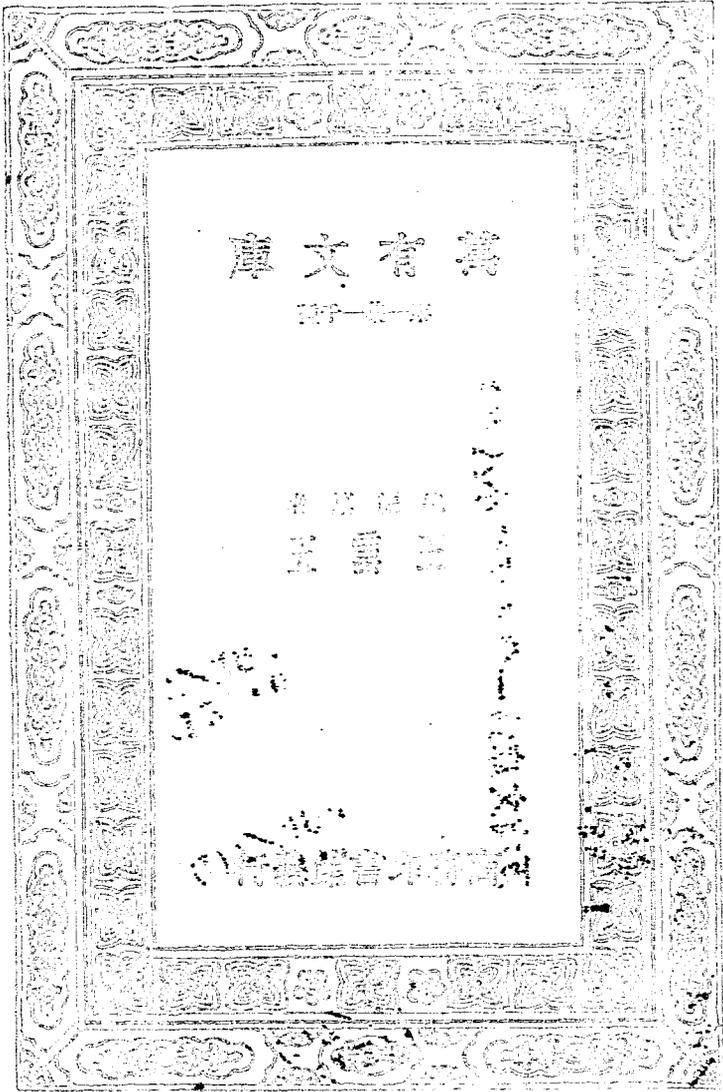
王雲五主編

人類性源論

費鴻年著



商務印書館發行



庫文有集

卷一

王雲

上海圖書館藏

11.11.11

214.6

U7/A94 04056C



# 人類性源論

## 小引

生物兩性決定問題爲生物學上一個最有興味之問題，故近來在國內雜誌上也常有此種之文字。然大多論遺傳與性源問題之關係者爲最多。著者在北京農業大學及廣東大學授實驗動物學時曾有一章專論兩性決定問題，今取其原稿之關於人類性源論之一小部分略爲修改，付梓作百科小叢書之一，俾一般閱者得一種生物學之常識。惟篇幅太短，遺漏之處，在所難免，尙希原諒。

著者識於廣東大學

一九二五·四·一五·

# 人類性源論

## 目錄

### 小引

第一章	緒說	一
第二章	性的本質及其作用	一〇
第三章	兩性決定的時期	二五
第四章	兩性決定的物質基礎	三二
第五章	人類的染色體與性的決定	四五
第六章	雌雄數之比例	五四
第七章	性的副特性之由來	六四
第八章	結論	七六

# 人類性源論

## 第一章 緒說

在自然界上一切生物，大多有雌雄兩種的形態，然而何以一定要有雌雄，以及雌雄如何而來這兩種問題，古來莫不視為鬼斧神鑿，天機不可洩漏的。然自生物學發達以來，此種問題早已引起一般學者的注意，而成爲生物學研究之中心問題。輒近一二十年，尤爲研究兩性決定問題的最盛時代，種種實驗觀察之發表，日益增多，以是而關於此神祕的問題，也逐漸有解決的曙光。

生物兩性決定問題之中，包括人類男女性之由來問題，世人往往有求男而不得，或求女而不得者。也有在妊娠時代盼望知道將來所生的胎兒，究屬是男是女。所以關於人類的性源問題尤爲一般所特別注意。惟人類既爲生物之一，故支配生物雌雄決定的法則亦可適用於人類男女的決定。且多數學說，大多由各種動物試驗而得。是以討論人類男女的決定，必須以生物的雌雄決定學說爲根據。近見國內雜誌，亦常有生物兩性問題的文字，但其目的多在說明動植物的

兩性決定。而極少論到人類的性源，故特收集多數材料，編成此書，以補前人譯述所不及。如對於閱者能有多少的貢獻，尤為著者的榮幸。

講到本題之前，先要聲明所謂兩性決定 (Determination of sex) 有什麼意思，換句話說，就是何謂性源論。通俗往往以為性的決定明白之後，可以人工左右雌雄。其實生物學上的意義，完全不是這樣的。關於男女性的由來的研究，是研究雌雄個體生成之原因，這種原因就算明白，我們還不一定有力可以左右。譬如我們可以發見暴風雨和地震的原因，而智識進步的時候，又可像天文學家的豫言日蝕，或也能精確的豫言暴雨和地震的發生。但我人永遠難以人力去制止地震。關於兩性問題亦屬如是。我們就算能够十分了解其決定兩性的原因，我人還是沒有賦與自由可以造雌雄的能力。不獨如是，性的問題，比地震暴風雨更難明瞭，所以或連豫言一層，尚難辦到，亦未可知。所以靠了今後的研究，也許對於決定性的原因，能够左右一些，亦難斷定，不過現在的生物學家正在努力於發見決定兩性的原因，尙未顧到實用的方面。

又與性的決定有關聯的，往往容易誤解此地所用的「原因」(Factor) 這個字的意思，所以

亦當預爲注意。普通在一個狀態之後，而又與此狀態相關聯繼續發現一個狀態的時候，前者就稱爲因，後者就稱爲果。今假定有了甲的原因存在，而又繼續發現戊的狀態，則甲未必一定是戊的因，也許甲是引起了乙，丙，丁等的果，而乙丙丁中的一個狀態，再引起戊的果的。也許另有原因惹起戊的狀態，所以非充分研究，不能確定。譬如有甲的原因存在於卵子，而卵子變成雌的個體的時候，也不能斷定凡屬雌的個體，多是由含甲的原因這樣卵子變來，當然此說，未必大差，然非獨立明證之前，不能簡單斷定的。

講了這兩種注意之後，我們就可以講到本題了。我們要研究的問題不外下列數種：第一，人類及動物植物大多有雌雄相種個體，且各種族的人類大多男女的人口比例大多是相等；而動植物的雌雄個體比例數，除數種特別例外，大多也爲一與一之比。第二，人類或其他生物的區別，不獨限於與生殖直接有關係的器官，即在其餘的身體各部，也常有種種之差異。例如雄鹿有角，而雌鹿無角；男子有鬚，而女子無鬚；即屬於此種的差異。因爲有了這種的差異，所以可以容易辨別雌雄。其中如孔雀的雌雄，最爲顯著。而極端的有如海產的鱈蟲稱曰包乃利亞 (Bonellia)

者，雄蟲甚小，常附着於雌體，非借顯微鏡不易見的。而甲蟹類之中亦往往有雄者附着於雌生殖器官者。這幾種問題，把他總括起來，不外三個問題：就是何以人類及生物要有雌雄是爲兩性本質問題（Problem of sexuality），何以人類及生物有的成雌有的成雄，是爲兩性決定問題（Problem of sex-determination），何以人類及生物之雌雄個體有此特別的差異，是爲兩性異形問題（Problem of sex-dimorphism）。這三種問題，彼此有密切的關聯，不能分別而論，故本書當以論人類之兩性決定問題爲主，而旁及其他之兩問題。

除了這幾種問題之外，又在生物之同一個體，往往具雌雄兩種的器官，或雌雄兩種的形態，前者稱曰雌雄同體（Hermaphroditism），後者稱曰雌雄兩型（Gynandromorphism）。前者的現象在植物及下等動物容易看見，而其發生頗不規則；也有一類的生物多是雌雄同體的，也有以雌雄同體爲一種族的特性的，也有祇發現於某種中之一二個體的。在人類則雖少此種現象，然亦偶然有之。後者則在下等動物而尤以昆蟲爲較多，乃一種奇特的現象，往往在體之一側具雌的形態，在體之他側呈雄的形態，在人類則尚未發見。從前有人以爲這種雌雄同體，是兩

性分工的最原始的狀態，後來次第進化，以是而有雌的個體及雄的個體，但最近一般學者的意見，則謂雌雄同體乃由雌雄各別的祖先進化而來，近來各種證據逐漸增多，而最近郭爾特休密 (Goldschmidt) 的所謂「中性」(Intersexuality) 的研究，實對於此問題有莫大的貢獻。此種問題不獨對於生物的兩性本質問題，有莫大的關係，而同時對於兩性決定問題上，也常供給種種的事實，可以參考。如能兩性的決定的原因明白之後，則此種現象之由來也可迎刃而解。

有雌雄兩種個體之生物，常以雌雄的生殖物（即在動物為卵與精子，植物為花粉與子房）相結合而為繁殖之基礎。然亦有多數動植物祇有卵子不與精子相結合，而能造成次代之個體者，是謂單性生殖 (Parthenogenesis)。其卵所釋化的動物或全體多是雌的，或全體均成雄的。亦有動物的單性生殖卵同時發雌雄兩種個體者。所以假使能充分研究這個問題，對於兩性決定問題上也可得不少的暗示。此外性與遺傳問題亦頗有關係，故論人類性源也不能忽去人類遺傳與兩性的關係。

惟人類性源問題中所包括之問題既如此之多，故研究法選擇之宜否尤為得失成敗之分

界線。古來學者大多以推想研究性源，如希臘之許保克策特氏（Hippocrates），謂父母精神之比較，決定胎體之成男成女。吾國俗間謂月望之前受胎者多生女子，月望之後妊娠者多產男子，是皆無科學之根據者。薩德爾（Sadler）則謂父母年齡之差異，足以決定生產之男女；陶孫氏（Dawson）則謂右卵巢生女，而左卵巢生男。也有謂願力（Will power）足以決定男女者，然多不免為推想所得的結果，當然難得確切的結論。推想之法，既不適用，以是而多數生物學家，由試驗及統計之法以考察兩性決定的原因。蓋每種動物的雌雄比率既多一定，則假定的因子作用於卵子或母體，而若成變更其原有的雌雄比數例時，就可知道此假定的某因子，對於雌雄決定上，有一定的作用。如陶孫氏所說之左右卵巢所產之胎體，其雌雄已有一定之說，其後休南爾（Schöners）復改其比例而謂右卵巢所產之胎體，男居三分之二，女居三分之一，左巢所產者男居三分之一，女居三分之二。郭南（Göner）氏切去貓之卵巢之一，唐凱斯脫（Don Casta）及馬顯爾（Marshall）切去鼠之一卵巢，而所產胎體之雌雄比，與普通無變化，以是證明陶孫氏及休南爾之說不足重視。此種研究，即根據於試驗及統計方法而來的。

惟用統計來研究雌雄比之數目，以定雌雄決定的原因，常有種種弊端。因為我們所統計的，而能在數字上表示者，不外是根據胎體產出之後，而尚繼續生存者。若在發育胚胎時期以內未及產出母體或由卵孵化而夭折的個體，當然在數字上不能表示，所以假定在某種條件之下，而生產的胎兒的雌雄比，雄多於雌時，吾們不能冒昧斷定這某種條件就是決定多產雌的原因，因為吾們也可以說生產的胎兒雖然雌多於雄，然死亡的若雄多於雌時，則也可說這某種條件是決定產雄的原因，不過雄的在完全發育之前已經死亡甚多，所以在統計上生了這種反對的結果。

統計方法有了這種的弊端，所以研究男女決定問題，最好能從別的方面去探求。以是而有細胞學說上的兩性決定學說。原來細胞裏面有一個細胞核 (Nucleus)，細胞核中有容易可以染色（對於一定的染料）的物質稱曰染色質 (Chromatin)，這染色質在細胞之內有一個時期，是成爲絲狀或棒狀而散布於核內的，稱曰染色體 (Chromosome)。學者研究各種動物之染色體，知道每一種動物的細胞，所含染色體之數目，常有一定。而卵子及精子的染色體，也有一定。然

自麥克倫 (MacClung) 於一九〇二年發表半翅目 (Hemiptera) 及直翅目 (Orthoptera) 的昆蟲，往往有兩種精子及一種卵子的學說以來，知道這種昆蟲精子中的染色體，有的多一個的染色體，有的少一個染色體，或具同數的染色體，而其中一個染色體的形態有兩種。這種細胞學上的研究，引起兩性決定研究的一個新的傾向，以是而知雌雄的由來，往往與細胞內部的構造，有密切關係。然人類的男女性源，究屬與細胞內部的構造有什麼關係，又是一個新鮮的問題。最近一九二三年培英德 (Painter) 研究人類精子的染色體數，得了比較近似的數目，以是而知人類與他種動物的性源問題，頗有密切的關係。

細胞染色體與兩性的關係成爲生物學上公認的事實，然染色體的關係爲先天的性質，我們既無能力可以變更，所以就知道了這種關係，我們總不能用試驗的方法，去直接證明，並且人類求男求女能人工設法的希望，雖屬難於實現已如上述，然欲與此種希望接近，總須從事於外界足以影響雌雄的方面研究，方可有一線的希望。對於這種的研究，即稱曰生理學說。如許爾德魏亨 (R. Hertwig) 實驗蛙的蝌蚪，知道溫度足以變更雌雄比例數。開恩 (King) 實驗營

養足以定蛙的雌雄。類於此種之研究甚多，然與統計問題有關係，故亦頗難得確定的結果。若外界狀態果能影響於兩性的起源，則亦不能斷定人工一定不能左右雌雄了。

惟兩性決定的原因，就算明白之後，我們還不能明白何以兩性要有這多數的形態上之差異。要研究這個問題，先要明白爲什麼生物要有兩性，若是生物的所以要有雌雄在於這兩種個體形態上之差異，則試問沒有此形態上之差別，而祇有生殖器官及生殖物質的差異，對於他們的需要雌雄之理由，上有什麼妨礙？若是沒有此種形態差異，祇要生殖物是有差異就能合生物之所以有雌雄之理，則此種差異必須求之於他種方面之作用。達爾文 (Darwin) 爲了這種的難題費了許多的心血，遂創出所謂雌雄淘汰說 (Theory of sexual selection)，謂家禽之所以雄美雌醜，獸類之所以雄強雌弱者，多是爲雄者求配而有種種的裝飾及利器，以抵制其他的雄個體。同時有此特性較優而能求配者，其較優特性傳於子孫；其特性較劣而不得配偶者，其較劣特性當然不能遺傳於子孫，故雄的特性優者漸優，劣者減少，而雌的特性則不論優劣仍能繼續生存，所以經過久長時期，而雌雄形態遂生特殊之形態。然自生理學研究進步以來，知不用雌

雄洩汰說這類迂闊的學說，也能解決這個問題。現在所謂內分泌 (Internal secretion) 學說就是對於這種雌雄形態的確切解說。據此學說而言，卵巢與睪丸的存在就是雌雄性質發現的原動力。因為卵巢與睪丸的間充組織 (Interstitial tissue) 各有一種特殊的分泌稱曰內分泌 (Hormone)，這種物質，就是惹起雌雄特別的性質的。近來用種種實驗已證明此種學說，故其問題亦近解決。

惟兩性決定問題，既為生物學上一二十年內之中心問題，故關於各方面之研究，各學者正在努力，尚不能下一總結的斷語。本書所述，不過舉其主要者及最近發表之各論文擇其一二以示學術趨勢之一端。至於關係兩性由來問題的解決，恐與我們現在的智識，相去尚遠，當再待之於他日。

## 第二章 性的本質及其作用

在討論人類性源問題，第一當先了解性 (Sex) 這個字的意義。人類鳥獸昆蟲以及草履蟲

(Paramacium) 這類的原生動物，我們叫他雌是雄，究有什麼理由？又爲什麼叫具綠花的柳樹爲雌，叫具黃花的柳樹爲雄？對於這個問題，雖屬簡單，也不可先爲申說。從一般講起來，凡屬動物能產卵的個體多稱爲雌，不問其卵的發育，是在母體內（胎生 Viviparous）抑在產出體外之後（卵生 Oviparous）在植物方面，則一枝的樹生種子的是雌；又或一枝植物中的一個特殊的花或花的一部分生種子的時候，則此花或花的一部分稱爲雌。這也並非是一種比喻，因爲種子的種皮內面，已包含一個的植物胚胎在內，猶卵子孵化可只變成動物一樣，所以生卵細胞這一件事，是雌的主要特性。而同時生精子或其他雄生殖細胞爲雄的特性。

卵細胞在外觀上形狀大小種種不同。或因貯蓄多量的卵黃 (Yolk) 爲胎體發育時之營養者，則其卵較大，如鳥類的卵；或缺少卵黃以致非顯微鏡不能見到者，如哺乳類的卵。人類的卵也是極小。其中有用特別物質包圍者，也有完全裸出者。然就其本質而言，則無論動物植物的卵子，均由一單細胞而成。中間有一細胞核 (Nucleus)，其餘爲原形質 (Protoplasm) 塊。雄生殖細胞，則在動物稱曰精子 (Spermatozoa)，在下等植物稱曰游走體 (Gamete) 在顯花植物則

密閉於稱曰雄蕊之花粉(Pollen)中。

雌雄的區別，在這種生殖細胞之外，又與生殖直接有關係之器官，以及其他色彩、性質、大小形狀等亦有差別。故據亨脫(Hunier)及達爾文之命名法，則分雌雄特性爲第一特性(Primary character)及第二特性(Secondary Character)。屬於前者爲生殖器官及附屬器。屬於後者爲與生殖無關係之形性。又據勃浪特(Brandt)及勞能脫(Laurent)之命名法，則於第一第二特性之外，又加第三特性(Tertiary character)，即以生殖器官爲第一特性，與生殖有關係之器官爲第二特性，其餘之特性爲第三特性。然此種分類方法，不甚適用，因我們不能明瞭劃分此種特性。休爾志(Schulze)及鮑爾(Poll)氏則根據於性質之久暫，而採下列之分類法：

雌雄差別 (Diferential sexuales)

一、本質的 (Essencialle) ……生殖巢即卵巢與辜丸等。

二、附帶的 (Accidentales)

(1) 補助生殖的 (Genitales subsidiariae) .....

內部補助的 (Internae) ..... 附屬腺

外部補助的 (Externae) ..... 交配器官等

(2) 無關生殖的 (Extragenitales) ..... 與生殖作用無關之生殖器附屬腺

內部的 (Internae) .....

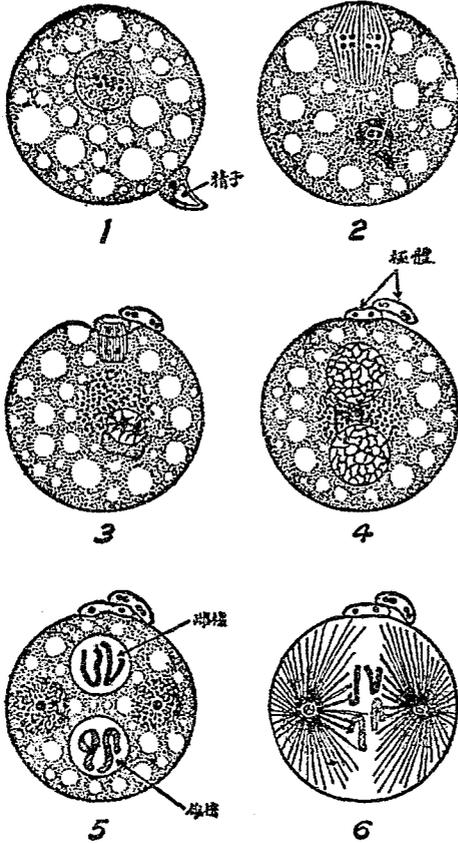
外部的 (Externae) ..... 色澤等

惟休爾志之分類所謂本質的者即第一特性，所謂附屬的者即第二特性；故其結果與舊時所習用者別無區別。此種附帶的特性並非兩性差異之主要點，故論性的作用當討論何以要有不同的生殖巢，或換言之，何以要有卵子與精子。

卵子與精子的主要工作就在受精 (Fertilization)。受精者即精子穿入卵子，兩細胞核互相結合而為個體發生之起點。精子穿入卵內，則精子的細胞核與卵子的細胞核互相結合，然後再分裂為二，而細胞亦隨之分為二細胞。如是一再分裂，終成無數細胞，而形成動物的胎體。惟最可注

意者，即爲細胞內染色體的關係。精子與卵子均由精巢或卵巢中的造精或造卵細胞而成，此種細胞所含染色體數，原本與體內其他各細胞的染色體數相同。但造精或造卵細胞經過多次的變化，分裂，方造成精子或卵子。造精或造卵細胞經多次分裂，先成精原細胞 (Spermatocyte) 及卵原細胞 (Oocyte)，又行兩次分裂，第一次分裂時將染色體全數平分入造成的兩細胞，故其結果細胞內的染色體數，減少一半。此種分裂特稱爲減數分裂 (Reduction division)。第二次分裂則將第一次分裂後的半數染色體，又復橫斷各分爲二，故細胞內染色體數仍與第一次分裂後相同。行此兩次分裂後在精子每一精原細胞變成四個精子，大小均同。在卵子則第一第二次分裂均爲不等分裂，即分裂後一細胞大，一細胞極小，此小細胞特稱曰極體 (Polar body)。第二次分裂時，亦是一大一小，故結果每一卵原細胞祇成一卵子及三個極體，極體後來消滅。凡卵子或精子必須經過此兩次分裂，方可受精，故特稱爲成熟現象 (Maturation)。惟卵子成熟有起於受精之前者，也有與受精同時而起者，如馬的蛔蟲即在受精時起成熟現象的一例。所以精子或卵子內所含染色體數，爲其他體細胞的所含定數之一半。然在受精後則又恢復原定數。

目。例如精子和卵子核中各有二染色體時，則受精後併合為四個染色體，其中兩個為出於父的，兩個出於母的。吾們知道染色體是含有遺傳物質，所以精子內的染色體，代表父性，卵子內的染色體，代表母性。受精後的卵細胞分裂為二時，則四個染色體，也各平分為二，故其結果每細胞仍



圖一第 馬蠅受精模圖

得四個染色體。以後分裂均與此同。故結胎的各細胞，均含代表父母性質兩方面的染色體。

然細細觀察自然界，知道各種生物，也有沒有雌雄區別而仍舊非常繁茂的。也有外觀上，幾乎沒有雌雄的。例如植物往往用插枝或接木的方法，而能繁殖，植物也可由出芽或分裂而生殖，所以沒有雌雄未必不能生殖。既然如此，何以大多動植物一定要有兩性，一定要營受精作用？

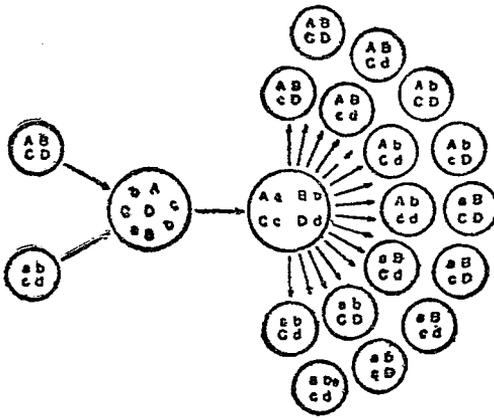
關於這個問題，吾們從近代生物學歷史上看來，有兩種解釋法：一種是馬伯斯 (Maupas) 盤起利 (Bitschi) 許爾德衛喜 (Hertwig) 等所創之回春說 (Rejuvenescence)，一種為魏斯 (Weismann) 魏爾生 等所創的混雜說 (Amphimixis)。

怎麼叫做回春呢？關於這個問題，我們可以從發生上考察一下。原來無論那一個的生物體，在發育之初，其新陳代謝率 (Rate of metabolism) 必高，其後次第減小，所以生物的生長力亦在發育之初為最大，其後則次第減退。若以哺乳類而論，則在生產之初，每日可增大百倍，其後則生長率次第減小，而生長率之第降，又在生長率最高時減得最甚，以後則次第平復，直至成長為止。自長成至老死則少變化。

麥諾脫 (Minot) 最初把這個變化，以數量來表示，他說在兔的胎體發育初期，自妊娠之第九日至十九日，每日增加七〇四% (體重)；然在妊娠後十五日至二十日，每日增重二一二%；生產後第四日增加體重一七%；生長後二十三日每日增加六%；二月之後每日增重不到二%；二月半之後不到一%；至生產後二百二十日則成長，不再增加體重。所以從這個數量上看來，就可知道在發育初期生長力消失最甚。生長力消失就是變老的一種作用，所以在發育初期老衰度 (Senescence) 最甚。這個法則不獨兔爲然，人類及其他動物亦均如此。

但生長率之遞降，或老衰度之漸減，與生物發育經過並非完全平行。生物的發育以受精爲起點，換言之，即生物的精力最盛 (Maximum efficiency) 時期，不在受精當時，而在受精之後細胞分裂時期，因生殖細胞 (即卵與精子) 在受精之前，經過多次的變化，已幾乎消失了生長力，因了受精作用，互相結合，方纔生長力突然增加。直增加至細胞分裂時爲最高點，以後則又次第減退。所以從這個地方看來，就可以知道受精是使逐漸消失生長力之生殖細胞，突然增加其活動力，故可視爲回春作用，受精的主要使命，即在恢復生殖細胞的活動力，以爲後期變化的基礎。

第二說之混質說，則謂受精的作用，在於混合父母兩方面的遺傳物質，使其子孫可生種種的形態。而可在自然界上多得生存的機會。我們上面已經講過，受精的時候，父的精子和母的卵子中的細胞核中染色體，互相併合，而為所產次代個體的遺傳物質。所以次代的個體，具父母兩



圖二第 混質分佈模型圖

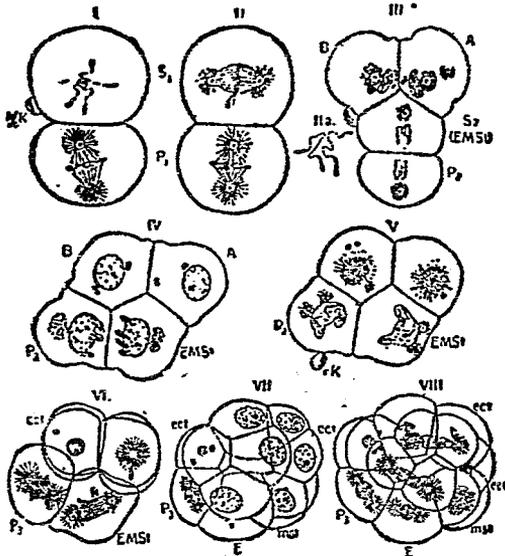
方面的性質，而並非完全似母或似父。今假定一個父的精子中的染色體為 A, B, C, D, 卵子的染色體為 a, b, c, d, 則次代的個體的各細胞所含染色體為 A, B, C, D, a, b, c, d。這第二代個體的細胞一部分造成精子和卵子，必先起成熟現象 (Maturation) 行一次減數細胞分裂 (即染色體減少一半) 然後受精，所以造成的精子或卵子，各得四個染色體，而其配合或為 A, B, C, D, 四染色體，或為 A, b, c, d, 四染色體，或為 a, b, c, D, 或為 a, b, C, D, 等等。(如第二圖) 各精子或卵

子所含的代表遺傳性質之染色體，均略有不同，所以卵子與精子結合後所造成的個體也當然有種種的形態。這樣的把父母的性質混雜而造成參差的形態，使個體不論在何種環境，總可有多數個體得生存的機會，是為兩性生殖的長處。

但是回春說與混質說究屬孰是孰非，我們不必先下結論。並且這兩種學說之外，還有種種的意見，也不必再來詳述，吾們祇要把重要的種種事實，別舉出來，就可明白如何去解決這個問題。

在一般動物，生殖作用均以生殖細胞的精子或卵子為主體。這種生殖細胞，代代有物質的聯絡，在理論上是繼續無窮，所以從這一點說起來，生殖細胞是永生不滅的。至於生物體的其餘部分，則自發育之初，即與生殖細胞分離而成體細胞 (Somatic cell)，體細胞以這個分離現象為生活之起點，而以死為終點。因為身體各部的體細胞，如筋肉神經等等，日行工作，消耗其機能，在化學上他的能力既有一定的限制，故不能免死的運命。惟獨生殖細胞，則在體內不營工作，專為造次代個體之準備，故其中雖有到一定時期而死者，然能得受精作用之機會者，則可以永生。

因此生殖細胞在與體細胞的關係，可與女皇對於蟻的全體社會相比較。女皇在蟻的全羣生活上，常無工作，受其餘工蟻的供給，而專任造次代個體之職，生殖細胞則在身體中，亦占同樣之位置。在動物發生中，最有興味的事實，就是這生殖細胞最初與體細胞分離一事。這種分離現象，幾



S<sub>1</sub> 體細胞的起源  
 P<sub>1</sub> - P<sub>2</sub> 生殖細胞的起源  
 起源  
 E<sub>1</sub> 外胚葉之起源  
 Mst 中胚葉之起源  
 Yk 極體  
 IIa 體細胞的染色體

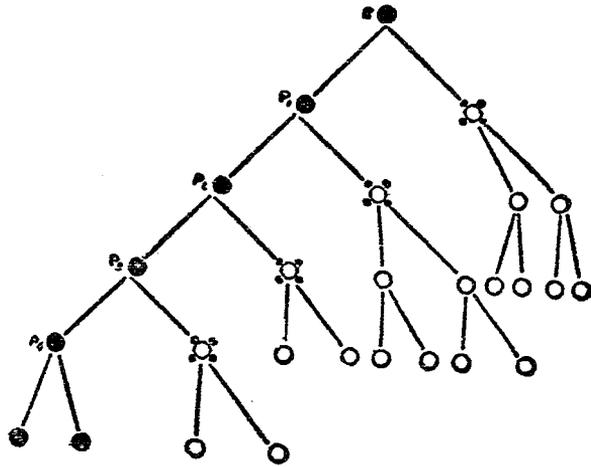
圖三第 馬蛔蟲受精後分裂圖

圖三第

乎無一動物沒有。現舉最顯著的一例以示其經過。

鮑萬里 (Boveri)

發見蛔蟲 (Ascaris) 受精後，蛔蟲卵行第一次分裂造成兩個細胞，這兩個細胞，就細胞核而論，已完全不同。其中



胞細體之少減體色染示表者白 胞細殖生示表者黑

統系裂分的蟲蛔 圖四第

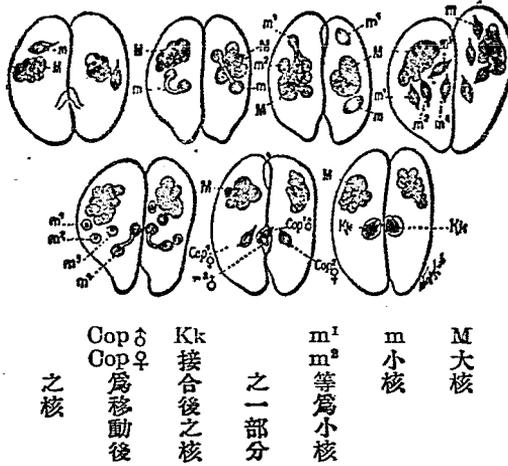
一個細胞的細胞核消失了一部分的染色質，而其餘的一個細胞，則不減少染色質。卵子第二分裂時，前者分裂後均成體細胞，為造外胚葉的細胞 (Ectoderm cell)；後者則又分為兩個不同的細胞，一個減少染色質，後來也成體細胞，一個則不減少染色質。第三分裂時則不減少染色質之細胞，又復行不等分裂，第四第五分裂均與此同。最後則不減少染色質的細胞復分為二為最初之性原細胞 (Primordial cell) 在胎體中也可識別。這兩個性原細胞，為後來變成精子或卵子的起源所以生殖質的聯絡一直從受精的卵到第二代的生殖細胞均可瞭然探索。

從這個的例，我們可以得到一重要的事實，就是造生殖細胞或稱性細胞的材料，在發育之初，已經早有預備，並且從實驗上可以證明。假如在發育初期，就把這幾個細胞破壞之後，則長成後的動物，便無生殖細胞（據李根 Reagan 及海格南 Hegner 的研究）。並且留為造生殖細胞的材料，與其他細胞的形態不同。例如上述的蛔蟲，則其染色質與普通不同。此種造生殖細胞的物質，與造其他器官的物質不同，在實驗上也可證明之。

此種專造生殖細胞的部分，對於身體機能上，無主要作用，所以像多數動物，可在幼時切去此部分，而對於全體不生影響，仍能完全發育。惟據麥生漢墨 (Meisenheimer) 及高必克 (Kopac) 等的研究，知道鱗翅目中有的幼蟲，往往尚未變態完全之前，而體中已有成熟的精子者，這也是證明生殖細胞的發育與全體並不一致。所以生殖細胞在體內是一個獨立的部分。

生殖細胞為什麼在發育之初，就要與體細胞分離的原因，完全在生殖細胞的目的，在於創造後代的子孫，所以不得不從早預備個體的材料及勢力 (Energy)。假如把生殖細胞的發育經過調查起來，就可知道他的變化，是非常複雜，而尤以細胞核的變化為最甚。此種變化，乃一種

貯蓄及吸取營養物造各種器官物質之化學化作用。普通體細胞到一定時候，必致死亡，而生殖細胞之所以在發育之初，隨即分離者，即使其不致受體細胞的影響，同時可獨立吸收外界之勢力以爲造一完全的個體的預備。高等動物的所以有性者，即在這一點。



圖五第 草履蟲接合圖

關於原生動物的性的問題，也可適用這種意見。馬伯斯曾謂草履蟲 (Paramecium)

本來是行分裂生殖的，但至一定時期則次第衰頹，不能分裂，以是而有接合 (Conjugation) 現象，接合之後，則又恢復其原氣。但吳特魯扶 (Woodruff) 曾供給一種證據，證明草履蟲可培養數年而經過數千代，尙能繼續分裂，無需接合。故兩性生殖或受精並非絕對必要的。但此種結論，亦非完全正確，假使我們詳細考

查草履蟲的分裂生殖的經過，便知道他的分裂能力到了一定時期常有衰頹的傾向，草履蟲在這個時期最易死亡。衰頹的傾向又是週期發現的。吳特魯扶發見在衰頹的時候他的核內起一種重新組織 (Reorganization) 的現象，即大核分裂而消失小核，起兩次的分裂，（與接合時所起者相同）而由小核的一部分重新造成大核，而回復原狀，起此一次變化之後，則又頓然活潑，所以這種現象，也彷彿含有性的作用。

從這一個新發見，我們又可得到一種證據，就是兩性的主要作用在於細胞核內的變化，使其貯蓄養分，為造以後個體的預備，所以不由接合作用（即受精），而祇要在核內起一種與性的作用相類似的變化，也可以得受精相似的結果。這種核內的變化，實是性的本質上最重要的作用。所以生物，原非一定要有雌雄的，祇要有卵子而起內部的一種變化，理論上就可以造成下代的個體，雄的精子不過是一種刺激卵子發育的作用。從人工單性生殖 (Artificial parthenogenesis) 的研究，知道棘皮動物用藥品代替精子，也可以使卵子發生，所以更加可以證明此說。惟理論上雖屬如此，而事實上既各種動物多有雌雄，是又不得不另覓適當學說以解釋之。

在吾們的智識尙不足以下一斷語，所以解決這個問題亦祇好暫時靠上述的幾種假說。

### 第三章 兩性決定的時期

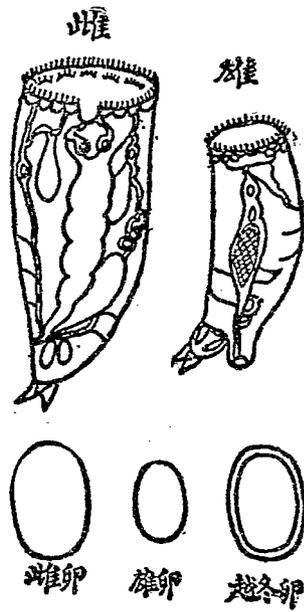
人類的男女或動物的雌雄，在成長個體雖易區別，然在胚胎初期，往往難分雌雄，以是就要發生一個問題，生物的雌雄區別，究竟起源於什麼時候的？換言之，就是人類或生物的雌雄區別，究屬是否早已存在，抑由後來種種外界狀況而決定？關於這個問題有種種學說，至今尙難得一確切的回答，且從一種情形所得的事實，是否可以適用於一般的情形，也是難於確定。惟從發育經過的各種時期，細細考察起來，可以知道有的動物在受精之前，已經有兩種的精子或兩種的卵子，所以這種的動物的性的決定，似乎在受精以前。如人類的兩性決定也屬於這一種。此外又由學者的研究，而謂性的決定，在受精的時候，也有謂性的決定在受精之後的，所以性的決定時期，視研究的動物的種類，可分爲三種：（一）在受精之前決定的；（二）在受精時決定的；（三）在受精之後決定的。現先就這三種決定法的證據，略舉一二，然後再論及人類的兩性決定的根本方

法。

關於受精之前就可決定雌雄的實例，在單性生殖的動物最易明瞭。因為單性生殖不經受精而所產的卵，往往祇成雄或祇成雌的，所以容易明白他的性的決定，在於受精之前。例如葡萄害蟲的一種蚜蟲 *Phylloxera*，有兩種的卵子，一種是大的卵子，一種是小的卵子。大的長成雌蟲，小的長成雄蟲（均不受精）所以可以知道在卵子的時代，已經決定了將來變雌雄的運命。學者也有人說這種的性的決定，也許因了營養的關係而來，大卵含養分較多，所以成雌；小卵含養分較少，所以成雄。如果如此，那就不足以為性在受精以前決定的證據。

以是可就沒食子蜂 *Megachile* 的生殖考察一下，可得更確切的結果。沒食子蜂，每年發生兩次，第一代的個體完全是雌，此種雌的個體表面上雖無區別，然有的個體所產之卵，不受精而變成雄蜂；有的個體所產之卵，不受精而變成雌蜂；以是第二代的個體有雌有雄，雌雄交配之後，產受精卵，這種受精的卵子，翌年多孵化成營單性生殖的雌蜂，又成第一代。如是單性生殖與有性生殖互相交替，稱為世代交替 (*Alteration of generation*) 現象。從這個事實就可以知道

成雌的卵子與成雄的卵子是早有區別的。



圖六第

卵及態形之蟲輪

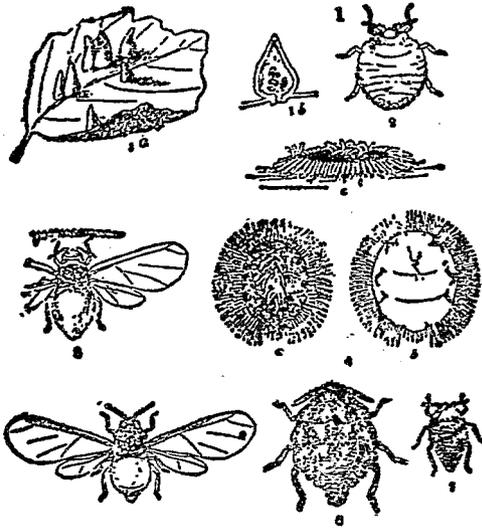
更有一種輪蟲 *Hydratina*

*sena*。營單性生殖的雌蟲之中，有祇產成雄的卵子的，有祇產成雌的卵子的。雄的個體較小，與雌交配之後，則本屬單性生殖成雄的卵子，也能因受精之後，變成成雌的卵子。且受精的卵子，

形狀較大，表面具厚殼，可以耐寒，普通稱曰冬卵 (Winter egg)，常翌年而變成雌蟲。所以輪蟲與沒食子蜂的情形相似，受精卵生雌的個體，而單性生殖卵則有兩種：一種成雌，一種成雄。雌雄在卵子時代，就已決定的。

蚜蟲 (*Aphids*) 每年生育有七代。據潘陽特氏 (*Peryande*) 的觀察 *Hormophis* 的結果，知道前一年的卵子，到春季葉芽發展前一星期，就孵化出來，是為第一代，後來跑到葉的下邊，

穿破葉身，在葉面築成瘤狀體，(C)幼蟲藏身於內，漸次長大，經過三次脫皮，就長大而產卵，孵化成第二代。脫皮四次變成有翅的蚜蟲，飛至其他樹上，產卵成第三代。第三代的形態和其他的形態不同，身體無肢，周圍有蠟包圍，稱為蠟蟲型(Aleurodiform)。第四五代的形狀和第三代相同。第六代為有翅的蚜蟲，和第二代形態相同，但身體較小再飛到別的樹上產卵。所產的卵有兩種：一種專成雌的，一種專成雄的。發育之



- (7) 單性生殖所生雌蟲
- (6) 單性生殖所生雌蟲
- (5) 單性生殖所生的世代
- (4) 單性生殖所生的蟲
- (3) 單性生殖所生的有翅蟲 (四回脫皮)
- (2) 同上的成蟲(三回脫皮)
- (1b) 同縱斷面
- (1a) 越冬卵的發育的蚜蟲

第七圖 蚜蟲的一種 (Hormaphis hamanchstee) 生殖史

同。第六代為有翅的蚜蟲，和第二代形態相同，但身體較小再飛到別的樹上產卵。所產的卵有兩種：一種專成雌的，一種專成雄的。發育之

後交配而產卵於葉芽之基部，是即冬卵。越冬而至次年春孵化。所以每年七代之中，六代是單性生殖，祇有第七代是兩性生殖。在第六代的所產卵子之中，有或雌的，有成雄的，所以雌雄在卵子時代就已決定。

雌雄在受精前就已決定的最極端的例，爲一種蠕形動物與星蟲相似之 *Dinophilus*。這種動物有兩種卵子，一大一小，大者成雌，小者成雄。然非經受精均不發生。據休萊(Shearer)氏的研究，知道大卵受精時卵核與精核結合，而小卵則不結合。所以好像是由受精時決定其雌雄，其實在卵子已經決定雌雄。

又從遺傳一方面看起來，我們知道雌的一部分性質，往往祇傳於子而不傳於女的。例如黃斑雞所產的卵，孵化後雄的有黃斑而雌的沒有黃斑。所以吾們不得不說黃斑雞的卵子有兩種：一種是含有黃斑的因子的，一種是不含黃斑因子的。又不得不說含黃斑的因子的卵子是早已決定成雄，而不含黃斑因子的卵子是早已決定成雌的。

至於兩性決定時期在受精時的學說也有種種證據。最著名的就是一般稱爲獨且仲氏學

說 (Dzierron's theory) 的關於蜂的雌雄關係。原來蜂有三種區別：即工蜂、雄蜂、女皇，在亞理士多德時代已經知道，不過沒有發見這三種間有怎樣的關係。後來經多數學者研究，而方纔明白女皇與工蜂爲受精卵所成，而雄蜂則由單性卵而成。這個發見獨且仲貢獻最多，所以稱曰獨且仲學說。據此學說講起來，蜂皇與工蜂雖同爲雌蜂，然工蜂生殖器退化，不能生殖，故祇有女皇，可以產卵繁殖。女皇的生殖器官有一特別的貯精囊 (Receptaculum seminalis)，女皇與雄蜂交配之後，即將雄蜂所送出之精液，貯藏於貯精囊，可經久長時日，而仍不失精子的生命。產卵時如卵子與貯精囊中的精子受精，則後來長成工蜂或女皇，如閉關貯精囊而不使將產的卵子受精，則後來孵化成雄蜂，所以雄蜂是單性生殖造成的。從這種事實，就可以知道蜂的卵子多是一樣，而成雄成雌完全由受精不受精而定，所以蜂是確係在受精時決定雌雄的。

獨且仲的學說在一九一四年美國尼偉兒 (Newell) 行遺傳的實驗，也能確切證明。他以意大利種黃色和灰色者相雜交。黃的女皇與灰色的雄蜂交配，則得淡黃色的雌，黃色的雄；若以灰色的女皇與黃色的雄蜂相交配，則得淡黃色的雌，灰色的雄。黃色與灰色在遺傳上，黃爲優性，

灰色爲劣性，所以兩種遺傳性質，互相併合的時候，呈淡黃色。但現在所得雜種結果黃女皇與灰色雄蜂所產雄蜂是黃色，足見灰色的性質沒有混入黃色的性質中，也就是變雄的卵子是沒有受精的。灰色女皇與黃色雄蜂所產雄蜂爲灰色，更可證明不受精卵成雄的事實，不然則應當成淡黃色不應當成灰色。

在受精時決定雌雄的例尙多，如多胎生殖 (Polyembryony) 也是其中之一。所謂多胎生殖者，就是一個卵子生成幾個個體的一種現象。一九〇四年麥顯爾 (Marshall) 發見寄生蜂之一寄生於一種蛾類體上，雌蜂受精以後將卵產在蛾的幼蟲體內，蛾幼蟲發育的時候，蜂的卵子也逐漸發育而分裂，當分裂的時候，細胞內有一個特別的副核，分入一部分的細胞內，而有幾個細胞則無此細胞副核。這個時候，發生一特別現象，即普通卵子分裂後各細胞，後來總合成一個體，而這種寄生蜂則每分裂後各細胞又各自分裂，各成一羣，後來變成幾個個體。惟有副核者則成雌，無副核者則成雄。這個副核的作用，當未十分明白，大概就是受精時雄的精子的細胞核也未可知，所以這種寄生蜂的性的決定，完全在受精的時候。此外如雙生兒的現象，當於後章述及。

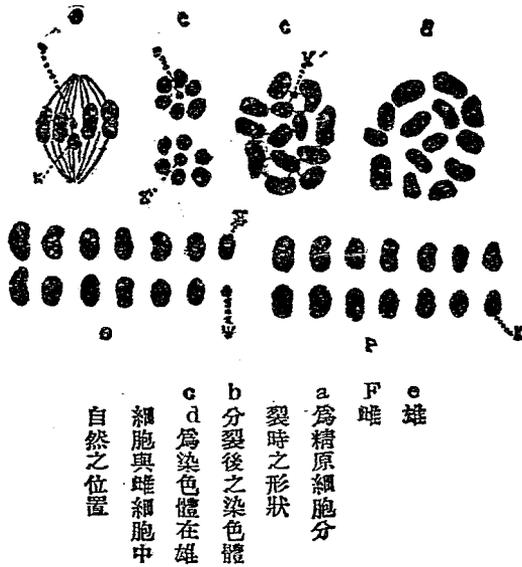
也是證明受精時決定雌雄學說的一例。

至於受精後決定雌雄之學說，古來喧傳最盛。如營養的善惡以及溫度的高低均足以變更雌雄。當於後章再為詳論。惟此三種學說，視動物的種類，不能斷定究屬是在受精前抑在受精後，且有的動物雖像卵子有兩種，而在受精之前就能決定雌雄，然也不能斷定受精之後，外界影響完全不能左右雌雄。所以事實上，究屬那一個時決定雌雄，至今尙不能斷言。

#### 第四章 兩性決定的物質基礎

上章已經講過，多數動物具兩種的卵子，一種成雄，一種成雌。同時也有動物具兩種精子者，其中一種含決定雄的因子，一種含決定雌的因子。關於這一方面的事實，從細胞學研究上就可確切明瞭。原來細胞核中之染色體在細胞分裂時最為顯明，且視動物的種類，而細胞核內所含的染色體數也均一定。普通身體細胞的染色體數比生殖細胞的染色體數常多一倍。且均雙數，故精子與卵子結合之後，又可回復身體細胞的數目。前已述及，例如某動物的體細胞染色體數

爲二十，則精子及卵子各爲十，故可永遠保持不亂。但在一八九〇年 德人亨更 (E. H. Hering) 發見體細胞中除普通之雙數染色體之外，還有一單獨的染色體，形狀與其他染色體不同，這個單獨



圖八第 春象染的體形狀

的染色體，稱爲副染色體 (Accessory

chromosome)。後來美人蒙德蓋梅 (Mon-

tenery) 亦有同樣之發見。一九〇二年麥

克倫在半翅類和直翅類的昆蟲細胞中，發

見這類雌雄的體細胞的數目常有差異，以

是知道染色體與性的決定上有重大關係，

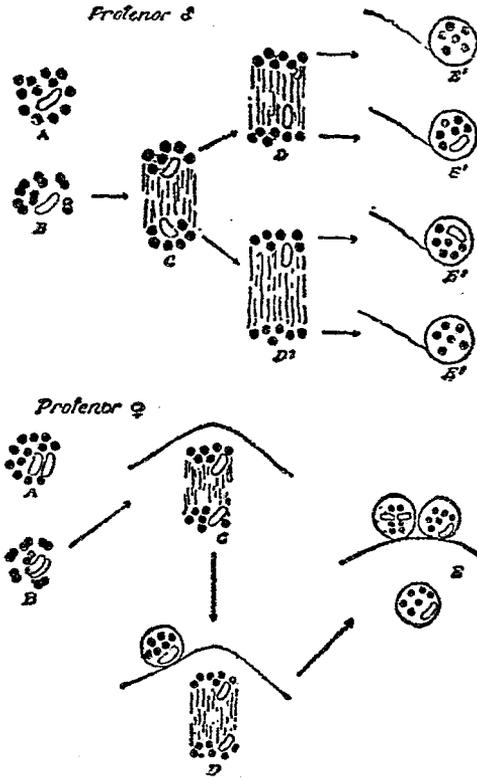
而特稱之爲性染色 (Sex-chromosome)，

現在一般書上則作爲 X 染色體。後來馬爾

根及其他學者又發見一個 X 染色體之外，

還有一個小的染色體稱之爲 Y 染色體，以

是而性染色體變成兩種：一為X染色體，二為Y染色體。惟視動物的種類，有祇具一X染色體者，



- A. Protenor 的雙副染色體雄者(♂)有一個大兩性染色體雌者(♀)有兩個大兩性染色體
- B. 聯合 C. 初次成熟分裂 D. 二次成熟分裂
- E. 雄精 瓦卵 雄精有兩種卵祇有一種

第九圖 Protenor 之性與染色體之關係

有具X染色體與Y染色體者，又有具一X染色體而數Y染色體者，也有X染色體與Y染色體形狀相同者。這個X染色體或Y染色體與兩性有一確定的關係，例如在半翅目昆蟲的Protenor

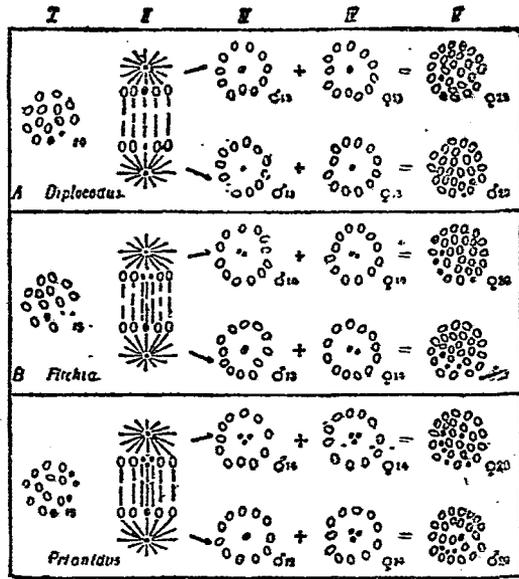
則據魏爾生 (Wilson) 的研究，雌者體細胞中含十四個染色體，其中兩個爲 X 染色體，雄者體細胞中含十三個染色體，其中一個爲 X 染色體，所以雌雄在染色體上相差一個。後來又發見精子有兩種，一種具七個染色體，而其中一個爲 X 染色體；一種則具六個染色體，而其中不含 X 染色體。卵子則全體爲七個染色體。所以這一種昆蟲的雌雄決定，在於卵子受精的時候。今以數字表雌雄性決定之關係則得下式

卵 精子

$$\textcircled{6+X} + \textcircled{6} = 12 + X = \uparrow (\text{雄})$$

$$\textcircled{6+X} + \textcircled{6+X} = 12 + 2X = \uparrow (\text{雌})$$

又如椿象 (Lygaeus) 則雄的染色體除普通的染色體四個之外，還含 X Y 兩染色體，雌者則除普通四染色體之外又含兩個 X 染色體，所以他的精子有兩種，一含 X 染色體，一含 Y 染色體。



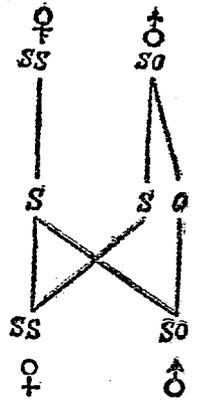
第十圖 各種動物性的染色體關係

體，而卵子則各含X染色體。含X染色的精子與卵子相結合，則得四個普通染色體與兩個X染色體，故成雌的個體。含Y染色體的精子與卵子結合，則得四普通染色體及XY染色體，各一，故成雄的個體。如第十圖所示即其染色體與性決定之關係。

以上所舉二例，均為卵子的染色體相同，而精子則有兩種的性的決定方法，普通稱為果蠅型 (Prosoiphila type)

(因以果蠅為其代表) 或XY型 (X-Y type) 其性的決定公式如下。

S代表X, O代表Y, (在有X及Y染色體時) 若無Y染色體之動物，則S仍代表X染色



體O作零(有XY染色體時稱XY型無Y時稱XO型)

所以在果蠅型的性的決定法,由視X或Y染色體之數量,

普通可以下列的染色體公式以推測雌雄:

$$\sigma = N + nX + mY \dots \dots (1)$$

$$\rho = N + 2nX \dots \dots (1)$$

即精子與卵子併合後的染色體為(一)式時則為雄,併合時染色體數為(二)式時則為雌。

N代表普通染色體,XY代表XY染色體。n, m, 則為變數(Variable),例如n為1, m為0時則

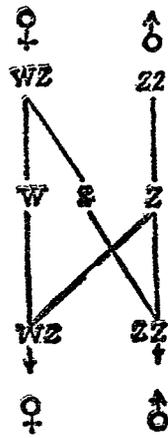
得 $\sigma = N + X$ ,  $\rho = N + 2X$ 。是即上述之Protector的性的決定方法n為1, m為1時則

得 $\sigma = N + XY$ ,  $\rho = N + 2X$ 。是即春象的性的決定法。其餘屬於果蠅型之動物均可依次

類推。

此外又有多數動物卵子有兩種而精子祇有一種者,上章亦已述及此種動物的染色體與

兩性關係普通稱曰小粉蛾型 (Abraxas Type) 又稱WZ型。其公式如下。



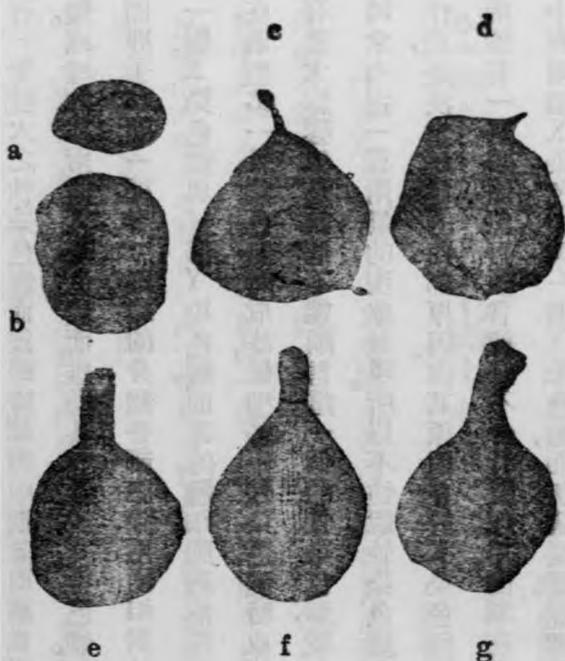
Z代表X染色體，而W代表Y染色體，故或作零（在無Y染色體時）卵子有兩種，有具X染色體者，有具Y染色體者，精子則均具X染色體，凡Z與Z結合時成雄，W與Z結合時成雌。

今以雞為例，以示WZ型的兩性決定的物質基礎，雞之雄體細胞染色體為十六個，及X染色體兩個，雌則普通染色體十六個及X染色體一個，故其情形適與果蠅型相反。生殖細胞中則精子均具八個普通染色體及一個X染色體，而卵子則有兩種，有的具一X染色體，有的無X染色體的。故難在受精前已決定雌雄兩性。凡屬具X染色體的卵子受精後成♂，不具X染色體的卵子受精後成雌。（如第十圖）

這樣看來，就可以知道動物的兩性決定，往往與染色體的數目有關係。在受精前決定兩性時，（即卵子有兩種而精子為一種者）則雌的身體各細胞常除普通的染色體兩兩成對外，尚

有一對較大之性染色體，而雄的體細胞中則除兩兩成對的普通染色體外，祇有一個的性染色體。或雌的具兩個X染色體而雄的具一X一Y染色體。在受精時決定兩性時，（即精子有兩種而卵子祇有一種者）則雌的身體各細胞除兩兩相對的普通染色體外，尚有一個X染色體，或一個X染色體與一個Y染色體。而雄的體細胞則兩兩成對的染色體外，有兩個X染色體。所以在前型多一性染色體時成雄，後型多一性染色體時成雌。足見多一個性染色體與兩性決定上有重大影響。但是我們不能斷言這一個的性染色體，就是決定雌或雄的因子。不過在決定雌雄時常有這一種附屬的現象發現。所以不妨說性染色體與其餘細胞體內的各部分之一種相互作用，是決定雌雄的内部原因。但其原因在於X染色體而不在Y染色體。Y染色體之有無，雖與兩性有一些關係，然可斷言他是不含什麼作用。因為在果蠅型中，往往發見同一個體之體細胞中有兩個X染色體與一個Y染色體，而仍舊是雌，照理論上說起來有兩個X染色體時成雌，有一X一Y染色體的成雄，而現在有三染色體時成雌，足見Y之有無不生性的影響，性的決定祇視X染色體之數目為轉移。

細胞學上所得兩性決定的法則，在單性生殖的動物也可適用。上面已經講蜜蜂的女皇與雌蜂由兩性生殖造成，而雄蜂則由單性生殖造成。但是他的雌雄兩個體細胞的染色體數關係



a b c d 第一成熟分裂結果成

一大一小細胞

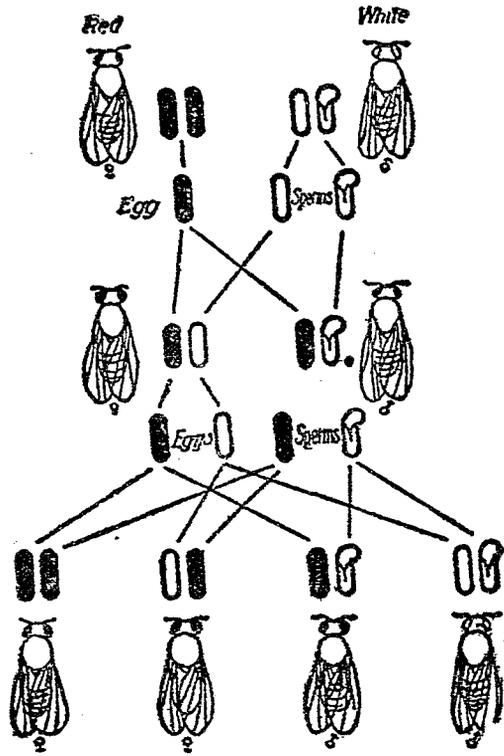
e f g 第二分裂亦成一大一小

染色體兩次分裂後並不減少

圖一十第 裂分熟成子精之蜂

也適用上述之法則。據一九〇一年貝德路開魏起 (Petrunkewitsch) 及梅浮 (Meves) 兩氏的研究，知道女皇的體細胞染色體數為三十二，其中含兩個X染色體，但在形狀上沒有區別。卵子成熟時，照普通的方法行兩次分裂結果，每卵各含十六個染色體，內中假定他一個是X染色體，精子則也均是十六個染色體，所以受精時互相併合成三十二個染色體。其中有兩個X染色體，故成雌的個體。若不受精，則單性生殖成雄的個體，體細胞染色體為十六個，其中一個為X染色體。這種雄的個體雖比雌個體少一半的染色體。然精子成熟時，少分一次。故其結果精子仍各為十六個染色體。所以在這一種昆蟲的兩性決定，還是含二個X染色體成雌，含一個X染色體成雄，與果蠅型相一致。不過其精子成熟時分裂情形，略有不同罷了。

從遺傳一方面講起來，我們知道遺傳的性質，常與染色體有密切關係，所以由遺傳上，也可證明上述的性的決定的物質的基礎。果蠅之中，有的眼色為紅的，又有白色的眼的。今以紅眼的雌的個體與白眼的雄的個體相交配，則所產的第一代子女個體數雌占五〇%，而雄亦占五〇%，但其眼色均紅。這第一代的子女再互相交配則得下列三種：(1)雌五〇%，均紅眼，(2)紅眼



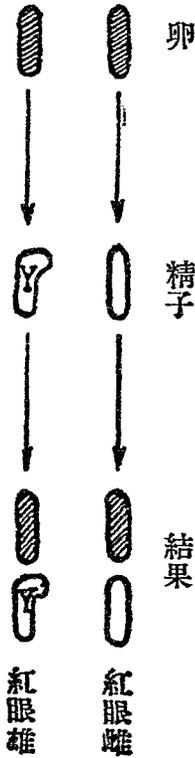
黑者表示X染色體含  
紅的因子空者表示含白  
因子的染色體

交雜的蠅果 圖第二十第

雄二五% (3) 白眼雄二五% (如第十二圖)  
若以白眼的雌與紅眼的雄果蠅交配, 則第一代子女有二種, 凡屬雌的多是紅眼, 凡屬雄的

多是白眼，再互相交配，則第二代子女得四種，紅眼的雌占四分之一，白眼的雄占四分之一，而紅或白眼的雄亦各占四分之一。

上述的兩種交配的結果，和普通遺傳上的所謂孟台爾法則 (Mendelism) 不同，據馬爾根的解釋，果蠅是有兩種精子，一種含一X染色體；一種含一Y染色體，卵子則祇有一種，均各含一X染色體，現在假定性染色體中含紅色發生的因子。白眼的雄有含X染色體及含Y染色體的兩種精子，均不含紅眼色素的因子。紅眼的雌所造卵子各含一紅色因子的X染色體。今以表示含紅色因子的X染色體，表示不含紅色因子的X染色體，而以表示不含紅色因子的Y染色體，則紅眼雄與白眼雌相交配結果應當如下：



卵子均含紅色因子，所以第一代當然是全體紅眼。以這第一代雌雄相配合，紅眼的雄有兩種精子，一種含紅色因子的X染色體；一種含非紅色因子的Y染色體，而紅眼的雌，雖各含一X染色體，但一半為含紅色因子的，一半不含紅色因子，所以交配時得四種配合。參看（圖中第四行第五行）（一） $\text{X}^R\text{X}^R$ （二） $\text{X}^R\text{X}^r$ （三） $\text{X}^r\text{X}^r$ （四） $\text{X}^r\text{Y}$ （一）與（二）含兩個X染色體故為雌，但均當為紅眼。（三）與（四）為雄，應當一紅眼一白眼。而事實上所得的結果，既完全與此解釋相符合，足見果蠅有兩種精子，一種卵子的事實，確非子虛。至與白眼的雌果蠅與紅眼的雄果蠅交配時所得結果亦同。

綜括所述，我們可以得到一個結論，就是動物的兩性決定的物質基礎，在於性染色體。普通分為二類。如果蠅椿象之類，精子有兩種，卵子為一種，所以這一類的性的決定在於受精，卵子與含決定雄的因子的精子相合就成雄；卵子與含決定雌的因子的精子相合就成雌。如小粉蛾及雞，及其他鳥類等則卵子有兩種，精子為一種，所以這一類的性的決定，在於受精之前含決定雌的因子的卵子成雌，含雄的因子的卵子成雄，與精子沒有關係。所謂決定雌雄的因子，在前者多

含一X染色體時決定雌，少含一X染色體時多成雄，後者則多含一X染色體時決定雄，少含一X染色體時決定雌。二者既適爲正反，故後者的X染色與前者的X染色體在理論上當然作用性質不同，但我們現在的智識祇能到這一步爲止；至於此X染色體何以能決定雌雄，尙沒有確切的回答。

## 第五章 人類的染色體與性的決定

上面已經講過染色體是兩性決定的物質的基礎，所以要明白人類的性源問題，當然不可不研究人類的染色體與性的關係是什麼樣的。並進而研究人類性的決定究屬是在受精時決定呢，抑在受精之前決定。關於這個問題差不多是生物學上一個爭論不休的問題，也是一個急待解決的問題。

最初研究人類染色體數目究有若干的問題者，爲一八九一年德國亨綏孟氏 (Hansen) 他的研究結果謂人類的染色體數至少爲二十四。自從這篇研究發表以後，多數學者均

用生殖組織或體細胞來探究人類的染色體的確數。各種測定結果自十六個至四十八個不等，至今尚無一致的意見。今先列各學者研究人類染色體數目的結果於下，然後再討論其意見異同之原因。

人類染色體數表

研究者	發表年月	研究材料	生殖細胞染色體數	倍數染色體數 <small>(即體細胞染色體數)</small>	形式	發表雜誌
Hansemann	一八九一年	普通組織		二十四		
Flemming	一八八二年	眼角膜		二十八		Arch. Mikro. Anat. Vol. 20
Flemming	一八九八年	眼角膜		二十四		Anat. Anzeiger. Vol. 14
Bardleben, K.	一八九二年	辜丸	八個(?)	十六個(?)		Verhandlung der Anat. Gesellschaft. Wien, p. 205, 1892.
Bardleben, K.	一八九七年	辜丸	八個	十六個		Jen. Zei sch. Vol. 24.

Wilcox, E. V.	一九〇〇年	辜丸	一五至一 九個	三十六 個		Anat. Anzeiger, Vol. 17, p. 316.
Pick,	一九〇五年	辜丸		三十二 個(?)		Arch. Anat. u. Physio. Anat. Abt. Sup.
Moore, 及 Walker	一九〇六年	辜丸	十六個	三十二 個		Univ. Liv. Reports, Vol. 106
Duesberg	一九〇五年	辜丸	十二個	二十四 個		Ant. Anzeiger, Vol. 28.
Guyer	一九一〇年	辜丸	十二 十一 十	二十二	X-O	Biolo. Bulletin, Vol. 19.
Branca	一九一〇年	體絛 胞		二十四		C. R. Assoc. Anat., Vol. 12.
Branca	一九一一年		十二	二十四		Bibl. Anat. Vol. 21.
Branca	一九一二年		十二	二十四		C. R. Assoc. Anat., Vol. 14.
Culherz, D.	一九一二年	辜丸	十二	二十四		Arch. Mitro. Anat., Vol. 79.
Montgomery	一九一二年	辜丸	十二	二十四	X-O	Journ. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Vol. 15.
Wieman, H. L.	一九一二年	體絛 胞		三十四		Amer. Jour. Anat., Vol. 14.

Wieman, H. L.	一九一七年	舉丸	十二	二十四	X-Y	Amer. Jour. Anat. 21.
Jordan	一九一四年	舉丸	十二	二十四		Carnegie Publ. 182.
Winiwarter	一九一四年	舉丸	二十四	四十七	X-O	Archiv f. Biologie, Vol. 27.
Winiwarter	一九二一年	舉丸	二十四	四十七	X-O	C. R. Soc. Biologie, 1921.
Crosser	一九二一年	體細胞		二十四		Anat. Anz, Vol. 54.
Painter, T. S.	一九二二年	舉丸	二十四	四十八	X-Y	Rec. 2nd Int. Eugenic Congress
Painter, T. S.	一九二二年	舉丸	二十四	四十八	X-Y	Anat. Rec. Vol. 22.
Painter, T. S.	一九二三年	舉丸	二十四	四十八	X-Y	Jour. Ex. Zoo. Vol. 37.

照上表看起來，就可知道學者對於人類染色體意見分爲兩派：大多數學者主張人類的體細胞內的染色體數男子爲二十四個，女子則又依學者的意見而或謂與男子同數，或謂比男子多一個或兩個。列如荷袁 (Guyer) 謂體細胞染色體爲二十四個，其中兩個爲X染色體，而造成

精子時則一半的精子具十個染色體，其中沒有X染色體，一半的精子具十二個染色體，其中兩個爲X染色體。所以荷袁氏所說人類性的決定爲雙XO型，即具2X的精子和卵子結果成雌，不具X染色體者與卵子結合成雄。魏孟氏（Wiemann）則謂人類的決定爲XY型，即精子有兩種，一種具十一個普通染色體及一個X染色體；一種具十一個普通染色體及一個Y染色體。而卵子則均具十一個普通染色體及一個X染色體。所以受精時X與Y染色體合併時成男，X與X染色體合併時成女。但最近的幾種研究，大多主張人類染色體爲四十七或四十八個。如一九二一年法國魏尼瓦特（Winiwarter）氏謂男子體細胞的染色體爲四十七個，其中一個爲性染色體，減數分裂之後，精子有兩種，一種含性染色體的（共二十四個）一種缺少性染色體的（共二十三個）具二十三個染色體的精子與具二十四個染色體的卵結合成男，具二十四個染色體的精子與具二十四個染色體的卵子結合成女。又於一九二一年日本小熊及木原兩氏研究日本人的舉丸結果，與魏氏相同，所以這多是主張人類的性的決定爲XO型。

但於一九二三年美國培恩德（Painter）氏謂男體細胞染色體爲四十八個，其中兩個爲

性染色體一大一小，大者就是X染色體，小者爲Y染色體。所以精子有兩種，一具二十四個染色體而其中一個爲X染色體的，一爲具二十四個染色體，而其中一個是Y染色體的。所以據他說起來，人類的性的決定爲XY型。

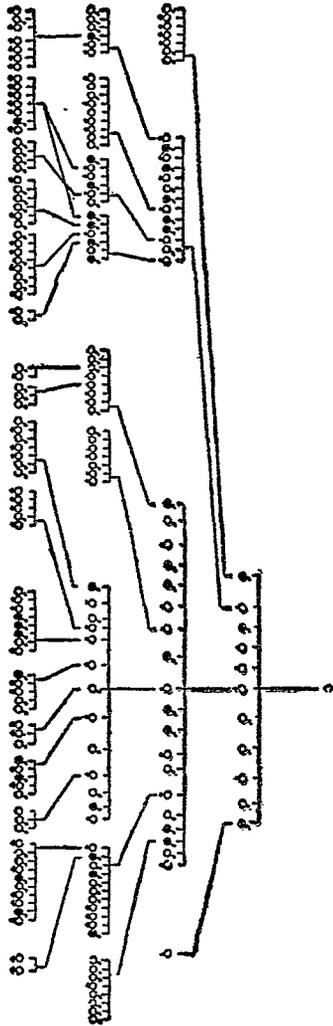
這樣看來就可知道人類的染色體究屬有幾個這個問題，還沒有一致的意見。不過就一般而論似乎以四十七或四十八爲近似，所以人類是精子有兩種，卵子爲一種之一事，已少異議，所以人類的性的決定在於受精時依精子而轉移。至於何以各學者的研究結果生這種種差異，亦難下一斷語。荷袁所研究的材料爲黑人的睪丸，而魏尼瓦特所研究者爲歐洲人的睪丸，人種的不同對於染色體有無關係，果然應當顧及，但培恩德氏的研究材料用白人與黑人得同一結果，所以可以斷定這種差異的結果並非起於人種上的關係。完全由於研究方法上的過失。因爲染色體在細胞內新時期的形態不同，並且大多互相接觸的，所以在顯微鏡下數其確數也頗不容易。而尤以材料的新鮮與否以及固定的方法，均於組織上生重大影響。



第三十圖 人類精子的染色體

所以或以此種種關係而研究結果不同亦未可知。

研究的結果既未一致，則關於人類的染色體遺下精子有兩種卵子為一種的結論，或過於妄斷，亦未可知。不過一方面我們也確有不得不下此結論的事實存在。其中最主要者為色盲症



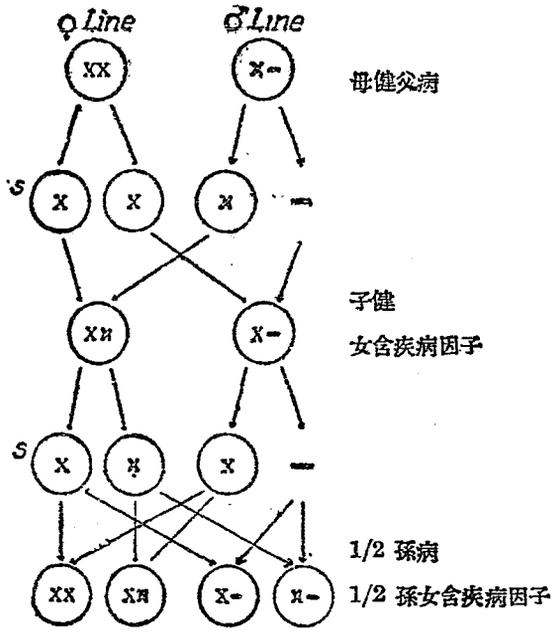
血凝阻礙圖 圖四十一第

(Hemeralopie) 以及流血病(Haemophilia)的遺傳現象。流血病者是身體上有癍，出血的時候血液不易凝固而流血不止的一種疾病。此種疾病限於男子而女子則較少。凡有此種疾病的

男子與普通女子結婚，則其所生子女表面均爲健全，然其女含有此疾病的素質與普通男子結婚，則其父的疾病遺傳於所產下一代之男子，不傳於女子。若含此病素質之男子與具此病素質女子結婚，則亦能遺傳於所產的女子，如第十四圖即孟貝爾氏家族 (Mannpel's family) 流血病遺傳的系譜。至於色盲症也是這樣。父有色症者，決不由其子遺傳於後代，而常由其女遺傳。換言之，即父的疾病傳到他的女的時候，潛在於其女，直待其女結婚產子時再傳到於所生之孫的半數，所以色盲男子比女子更多。

現在從這幾種疾病不遺傳於子而遺傳於女的事實，就可知道由父所產出的精子有兩種，生男子的精子不帶此疾病，而生女子的精子帶此疾病的因子，因此不得不斷定生男生女的精子不同，若假定 X 染色體含此疾病因子，則就可知道精子之中有具一 X 染色的有不具 X 染色體的了。今以衛爾松所提出的說明模型圖以解釋之圖中假定女子體細胞有兩個 X 染色體，男子祇有一個 X 染色體。（或更有一個 Y 染色體圖中以空隙表之）假如父有色盲等疾病時，則其 X 染色體即爲遺傳此疾病的物質的基礎圖，中以 X 表示含疾病的 X 染色體，造成精子與卵

疾病因子) 一種是具X疾病因子的精子則又一半具X染色體一半不具X染色體,均無疾病因子。(第四行) 所以交配之後,生四種之配合法,其結果為所產男子之中一半為健全,一半具



型模傳遺之症血流及盲色 圖五十第

子時,染色體減少一半,卵子各含一X染色體,精子則一半含疾病的X染色體,一半不含X染色體的。現在具疾病的父與無疾病的母所生之子女,因疾病的因子為劣性,X與X併合時,表面上仍為健全,故子女均為健全,但女子含疾病的潛伏因子,而男子則無疾病因子。這一代所產的卵子,卻有兩種:一種是具X染色體的(無

疾病，而女子則一半爲健全，一半具潛伏疾病因子。理論與事實既相一致，所以人類精子有兩種，卵子有一種之說也有根據。又從人類以外的哺乳類說起來，史丁文女士 (Stevens) 研究鼠兔 (Guinea Pig)，喬登 (Jordan) 研究天竹鼠等亦發見雄的有XY染色體，所以從哺乳類中精子有兩種而卵子祇有一種的事實也可間接證明關係於人類的精子及卵子的染色體的關係。故由細胞學上述人類兩性決定，則凡人類染色體確爲四十八個時含一X染色體的精子與卵結合成女，含一Y染色體的精子與卵子結合成男。人類染色體若爲四十七個時，則含一X染色體的精子與卵結合成女。不含X染色體的精子與卵結合成男。

## 第六章 雌雄數之比例

從上面兩章所講的事實總括起來，就可知道染色體與性的決定常有密切的關係，動物或有兩種的精子或有兩種的卵子，所以受精之後有的成雌有的成雄。假如這個結論是沒有差誤，並且這兩種的生殖細胞（卵子或精子）的生活力，同一強弱，而生產前的死亡率也是同一，則生

產出來的雌雄兩種個體的比例，也當然與兩種生殖細胞的比例相同。今先就精子有兩種時而論，這兩種精子多是由一個精母細胞 (Spermatocyte) 分裂而成，所以兩種精子的數目當然相等。再就卵子而論，卵母細胞分裂時性染色體留於卵內及放出卵外之機會相等。所以在理論上，也是兩種卵子的數目相等。因此若無特別擾亂此種結果的原因時，理當雌雄兩性比例數相等，而實際上所得到的統計數往往不一定是一與一之比者，就可知道有其他環境變化的因子作用包含在裏面。所以去考察外界的因子對於雌雄比例上究屬有無影響，也是對於人類性源問題上可得一種暗示。

不過研究雌雄比例常有一種困難情形，在緒論中曾略述及。因為雌雄數比例 (Numerical Ratio of Sexes) 是指對於生產雌個體一〇〇個而雄的生產數為若干而言。而這個數目當然到了成長的個體，完全不同。所以專以成長後個體的統計為標準，不能得到真正的雌雄生產比例。普通雌雄兩種個體的死亡率不同，所以多數的無脊椎動物的統計不能信任，比較的正確者就是家畜類的雌雄比，這尙且還有生前的死亡(流產)率不可不加顧慮。

就人類而言，各國統計男女比例均不相同。今據一九一二年拜兒志(BEIJ)在德國人類學會雜誌上所發表的論文(Die Verhältniszahl der Geburten in verschiedenen Ländern)而言則得下列之比例(對於一〇〇男子的女子百分比)

英國	一〇七・〇	中國	八〇・一
挪威	一〇六・四	日本	九八・〇
丹麥	一〇五・八	朝鮮	八八・五
西班牙	一〇四・九	印度	九六・〇
德國	一〇三・二	西伯利亞	九四・三
俄國	一〇二・九	俄領中亞細亞	八五・一
瑞士	一〇二・九	意大利	一〇一・五
法國	一〇二・二	波蘭	九九・五

荷 蘭	一〇一·七	比 利 時	一〇一·五
--------	-------	-------------	-------

從這個表看起來，就可知道大多女子比男子的數目較多，但從生產男子與生產女子的統計上看起來，則男子對女子一〇〇的百分比如下：

德 國	一〇五·二	俄 國	一〇五·八
英 國	一〇三·六	西 班 牙	一〇八·三
法 國	一〇四·六	澳 大 利	一〇五·八
意 大 利	一〇五·八	瑞 士	一〇四·五

所以從生產上看起來，男子的生產數比女子的生產數為多。所以不得不斷定男子的死亡率，比女子的死亡率為多。欲研究外種因子對於男女比的影響不得不先注意此種的事實。

關於影響雌雄比數率的原因甚多，有的在生殖前受兩親生理狀態的作用，有的在卵子放

出卵巢時受種種的影響，也有在受精後受外界種種的影響的，但這種影響雌雄比的事實，並非是就與由染色體決定兩性之說相矛盾，祇要今後關係影響雌雄比的原因明白之後而再研究與染色體之關係，更可在兩性決定問題上放一光彩。不過現在雖有種種的實驗研究還未得確切的結論，故祇可舉各種研究的事實以爲將來之參考。

古來學者深信營養之良否足以影響雌雄的變化，故變更兩親的營養狀態而觀察兩性比率有無變化的計畫已經實驗過多少次數。許飛(H. H. H.)氏飼養小鳥，由飼養溫度及食物的變化而可生雌一〇〇雄七七的比，或雌一〇〇雄三五之比率。且經過數年所得結果相同，故不能視爲偶然的結果。據許氏所說則營養狀態，並非直接對於卵的性生影響。實由於促進或阻止生殖作用而來。蓋一方面溫度高，而不給食物使其生長；一方面溫度減低，而抑止生長並多給其食物，故其結果前者多雄，而後者多雌。卵子的雌雄性在卵巢中早已決定，不過節省食物而促進生長時，則促進成雄卵子的發生，阻止生長而給與多量食物，則可促進成雌卵子的發生。尤或其他動物（有時人類亦然）往往因季節而雌雄比生顯著的差異，亦可由同一的理由而說明之。例

如有一種獵犬無確定的蕃殖期，大約三月乃至六月中所生產小犬之數比其他季節爲多。而在此季節所產的雌雄比爲對於雌一〇〇〇爲一一三至一一九。然在冬期則產數雖少而雌雄比則爲雌一〇〇而雄有達一二八至一九五者。許飛氏則調查古巴島上的半開化人種間，也常有此種類似的現象。即此島有白人與有色人種，而男女出產率則由季節而不同。在白種人自一九〇四年至一九〇六年三年間出產數最多之月份男一〇四對女一〇〇。而出產最少之月份則男女比爲男一〇八比女一〇〇。而有色人種間的統計則其差更甚，前者爲男九九比女一〇〇，後者則男一〇八比女一〇〇。以上統計多採自極多數的生產，所以人類亦可說是雌雄比可以受季節的影響。至於出產率的多少，大概根據於生物生理作用的盛衰。代謝機能大的時候，雌卵也可以發生後帶雄的傾向；衰弱時則雄卵發生後也容易變成雌的個體。據許氏所說則受影響者以雌爲主。足以證明此種學說的觀察及實驗，亦頗不少。然雄的個體也未必一定不能影響兩性的比例。

有幾種動物例如貓等，往往每次所產數個體的雌雄比例常受雄親的年齡而轉移，雄的年

齡幼者，則生雌爲多，老者則生雄爲多。學者也有信人類亦屬如此者。然亦有主張人類的男女比與兩親的年齡全無關係者。又有主張母親的年齡與男女比的關係更加密切者。所以至今尙無定說。

欲由雌雄比的統計上，而得一可信的結果，有一最困難之點，就是這種統計就算發見了誤差的原因，而總難設法更正的。例如盤乃脫 (Pennington) 氏調查營養之良否，究屬對於人類的男女比有無影響，他以倫敦市的家庭由僕役的多少，分爲三個階級：即 A 爲每家族百人而用僕役十五人以下者，B 爲每家族百人而使用僕役十五人至三十人者，C 爲使用三十人以上者。僕役的多寡，即可表示其富的程度，即間接的可爲營養良否的標準，由一九〇一年市勢調查統計中算出其三階級的生產男女的比例，更以男子死亡率較多之點，加以修正，則得下列的結果。

	男子	比	女子
A	101	:	100
B	102.2	:	100

更以某貴族系譜中所記載的五二二名的出產兒，求其男女比率，則爲男一〇七・六比女一〇〇。從這種結果看來，就可知道營養愈不良，則女子的數愈增加，這是與從來多數學者所得的動物學上結果相反。然盤乃脫也指摘不應當下此種結論的理由：第一幼兒死亡率在愈下級的社會愈大，而尤以男子爲最著，所以在A區內男子的數值比了出產全數已減少不少；第二每一家族中初產大多爲男，其後則女子增加，然在上流社會往往有產兒限制的傾向，所以在這種社會的男子比例增加；第三年齡小的母親所產多女之說，亦頗適用，然上流階級的結婚更晚，所以他的男子增加。所以據盤氏所說下屬社會的男子數好像是減少者，並非由於營養不良的結果，實爲上述諸原因總合的結果。

上面所述的種種實例，多是有多數因子同時對於兩性比率上生一種影響，所以究屬那一原因是決定性的原因，也不易斷言。然有可以人工的變更雌雄的比率的例。在這種的例可得一較確切的結論。許爾德衛喜 (R. Hertwig) 曾研究受精的早晚對於蛙卵所生的影響。他以一

匹的蛙使其產下一部分的卵子，然後使其與雄蛙分離六十四小時，使所剩卵子保留於輸卵管內，而再將元來的雄使其受精，則前者雌雄比與普通無異，而後者則雄甚多，對於雌一〇〇匹有雄七〇〇匹的比例。古下開衛喜 (Kuschakewitsch) 則又覆試許爾德氏的實驗，使其隔離八十九小時後而受精，則所產多為雄蛙。對於此種雄數超過的原因，或謂成雌的胚子死滅之故，然據許氏自己的解釋，則在於卵核成熟分裂時，起一種變化之故。換言之，即在過熟的卵子決定雌的要素之X染色體，在其成熟分裂時，容易放出體外而入極體。所以成雄的機會更多。開培女士 (H. D. King) 則以蟾蜍之卵，設法除去水分，則雌的比例特別增加，反之以稀薄鹼類處理而使卵多吸水分，則雄的比例增加。所以水分增加，或可使決定雌的因子放出，而水分減少時，則可保留X染色體於卵核內也未可知。

與此種類似的結果有拜耳 (Bair) 的關於牛的實驗，惟此種哺乳類，雌有兩個X染色體，而雄有一個染色體。所以不能說過熟的卵子放出體外可以變雄。至於精子的過熟則與雌雄比不生影響，這又不可不加以注意。

至於受精後環境之作用，也有多數的報告。例如許爾德衛喜氏以一匹雌蛙所產之受精卵，分爲兩區：甲區保持攝氏十五度至十八度，乙區保持攝氏三十度，則乙區經過約一月而起變態，甲區則須六月至十月方起變態。而雌雄之比例乙區雄與雌爲三四與三一九之比，甲區則爲二六〇與八五之比。低溫度飼養時，雖死亡率增加，然生此差別的原因，決不是由死亡率而來。

總觀上述環境的關係足以影響雌雄比的研究，雖尙無一致的結論，但有相當的關係一事，已頗明瞭。所以性的決定雖在受精之前或受精時爲多，然受精前母體的關係以及受精後種種的外界影響，多對於性的決定上有一部分之作用。今再舉著名的數例以結束此章。

一九〇七年魏脫尼 (Whitney) 發表一種輪蟲 (*Hydatina senta*) 可以因食物的關係而變更雌雄的比例。如雌蟲多食綠藻，則其所產之卵後來以成雄者爲多，若少給綠藻或給以無色之藻類，則其卵大多成雌。此種研究結果後來由休爾 (Shull) 冷道夫 (Landolt) 兩氏重覆試驗，證明其結果之確切。後來至一九一七年魏脫尼氏更行多數輪蟲的實驗亦得同一的結果。此外如蜂類有三種個體這個事實，上面早已述及。但工蜂與女皇多爲雌蜂，不過女皇有生

殖的能力，而工蜂則生殖器不發達，祇有養育幼蟲之責，而不能自行生殖。但麥顯爾 (Marchal) 氏以此種工蜂隔離之後，而給與食物，且不使其任養育幼蟲之責，則發見此工蜂亦能逐漸生卵巢而產卵，不經受精而孵化成雄蜂。從這個實驗，就可知道因食物的關係可以使工蜂變成與女皇同一性質的個體。現在雖沒有發見雄蜂可變雌蜂之事，不過從這一個實驗亦可知道食物對於性的決定上必有一重大的作用。

## 第七章 性的副特性之由來

上面數章均論決定受精卵發育後成雌成雄的各種原因。惟雌雄個體往往身體上有一種之差異，這種差異好像與性源問題全無關係，但最近研究結果，知二者有密切的關係，不能分離而論。所以上面已經講過兩性的區別，雖由造精子或造卵子而易於區別，但其間各有顯著的生理上之差異。究屬是否有了此種差異而纔成卵子或精子呢，抑有了卵子與精子而纔發生此種生理上之差異。這個問題，至今還不能明瞭答覆，不過雌雄的生理上以及形態上有種顯著的差

別一事，已成爲一般熟知的事實。普通所謂性的副特性者，即指此種特性與生殖作用無直接的關係者而言。

惟性的副特性，雖散布於全體的動物界，而其程度隨各種動物而不同，惟惹起此種副特性的原因，究屬是什麼，實爲性源問題上一重大問題。在生物學上解決此問題的暗示，有三種學說，或說是由於卵巢及睪丸等的性的主要器官所惹起的；或說是支配於普通的孟台爾遺傳的法則的；或說是這種副特性由於性別的根本上生理作用之差異。

現在先論副特性究屬是否起因於卵巢或精巢的問題。關於這個問題，我們已經知道副特性常發現於生殖器官完全之個體，至少可以說此種副特性在已達生殖期的個體方纔發達。並且有一定蕃殖期的動物，則大多在生殖作用最盛的時候，而副特性特別發達。從這種事實推測起來，就可知道這種副特性在一定範圍之內，似乎與生殖器官的生理作用有密切關係。

證明副特性有生殖器官之生理作用有密切關係的實驗甚多，斷難一一枚舉。其主要者如雄鹿在幼時去勢之後，則長大後亦不再生角。若將已十分長大的雄鹿去勢，則若其角有脫落的

時後，不能再生。在羊類則有的種類雄有角而雌無角的，有的種類則雌雄均有角的，惟雄羊之角比雌羊之角常大。麥顯爾氏曾把前者的雄羊在未發育之前去勢，則完全不生角；即生角亦必甚小。若已出角者，則去勢後角之生長停止。後者之雄羊去勢之後，則所生之角變成與雌羊角大小相同。從這兩種實驗，就可證明哺乳類的雄的副特性，完全根基於睪丸的作用。即睪丸若在未發現作用之前而切去，則性的副特性便因而停止發達。然決不因此而雄的外觀變成雌的外觀。

精巢或卵巢的能够發揮雌雄性質的作用，恐怕並非是起因於精巢中的精子或卵巢中的卵子，而起因於所謂間充組織的意見，已經早已喧傳。而其作用似乎為間充組織分泌一種特別的內分泌（Hormone）與血液同時循環於體內，遂於一部分給造副特性的刺激。關於內分泌的學說，已有專書，不必多論，現在介紹斯坦芮哈（Steinach）的論文，就可知其一端。斯氏以鼠豚除去卵巢及精巢行種種實驗。其中又把同性的或異性的生殖巢，彼此移植，而其結果則若祇去勢而不取其他體的精巢或卵巢，移植於其切去之部分者，則成長之後，其性的副特性次第減少，或完全消失，其他則別無異常。其次則以他個體之精巢移植於雄體，則雖不能生精子，但其間

充組織非常發達，而體之各部之調和，及性的本能等雄性的特徵，非常發達。若以他個體之卵巢



化變之後術手豚鼠雄化雌 圖六十一第

移植於雄體，則次第雌化，而外觀習性亦漸近於雌，而尤以乳腺特別發達，足以滿足幼鼠吸乳之慾望。惟以雄的精巢完全移植於雌體，手術甚難，若果成功，則動物雄化而身體亦特別長大且有爭鬪而發現雄性的本能。

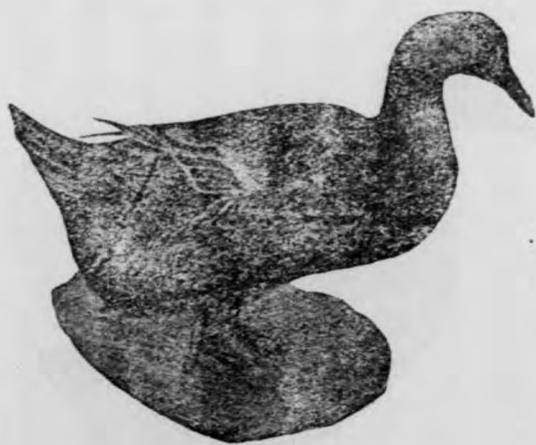
論述此實驗所得的結論之前，再述鳥類的實驗結果，更可明瞭。雞之去勢已行於古代爲一



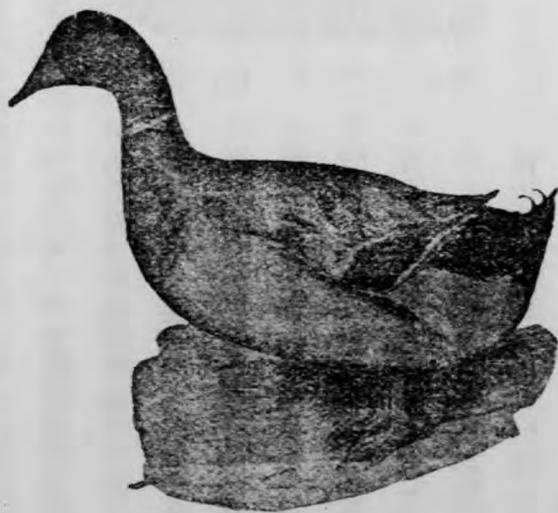
去勢之雞 與 冠縮小 而 距亦不甚發

般所熟知，然其結果則由近代學者之考察而方纔明悉。去勢後之牡雞冠縮小而距亦不甚發

達；且雄性的本能亦多少阻止，然羽毛不生重大影響，故外觀上與普通之雄雞無甚差別。反之除



鴨雄 圖八十第



鴨雄 圖九十第

去卵巢後之牝雞，則漸次帶雄的性質，而雞冠亦漸與牡雞相似，羽毛亦漸與雄雞相似。郭台爾

(Goodale) 又實驗鴨類所得結果

亦為雄去勢後其羽毛不生重大變化，而雌鴨除去卵巢，則其羽毛漸似雄鴨。由此可知在雞鴨之類，雄的去勢影響較少，而除去卵巢之影響較大。雌鳥經過生殖期而老衰者，往往傾向於雄的特性，亦把據同一理由。

我們比較哺乳類與鳥類兩方面的行情形，就可知道性的副特性是卵巢或精巢直接活動的結果，而在

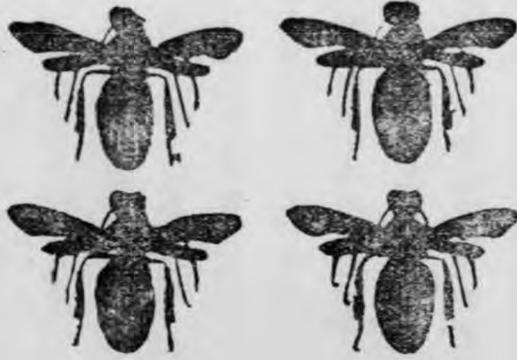


鴨雌之後巢卵去切 圖十二第

哺乳類方面精巢的影響比卵巢的影響較大；而鳥類則卵巢的影響比精巢更大。並且生此作用

者爲分泌內分泌的間充組織，故性的副特性不妨說是一種卵巢及精巢所生的內分泌作用。在人類方面因疾病而除去精巢者，則其體力及其男子特性亦多減少；而女子則在月經閉止後之婦人，而尤以石胎婦人，往往有生鬚者，亦因女子卵巢的內分泌作用減退而來。

惟其他種種事實中，亦有完全不能適用上述之說明者。例如有的昆蟲，往往性的副特性與精巢或卵巢無關。而脊椎動物中亦有此種之事實。而其中最主要者爲雌雄兩型現象。雌雄兩型在昆蟲爲最多：如蠶之幼蟲及蜂類往往在體之左側爲一雌的色澤，而體之右側爲雄的色澤，亦有身體之左上半爲雌形而體之右下半爲雄形者。鳥類之中亦有此種現象如鸞鳥在體之左右曾發見其羽毛呈雌雄兩形者。而內部解剖結果，則知其一半爲精巢，一半爲卵巢。旁特 (Roud) 則發見雉類中亦有雌雄兩型。其鳥之羽毛大概左側似雄，右側似雌，惟其境界不甚明瞭。而檢其生殖器官則發見其卵巢祇有左側一個，然其中有卵巢組織及精巢組織兩種的組織；而右側的卵巢全無痕跡。據旁特氏所說，假使性的副特性專由雌雄的內分泌而來，則鳥類不應當有此雌雄兩型。因爲兩種內分泌同時由體內血液循環體之各部，則何以沿體軸而有此雌雄明瞭的界



雄之半淡色雌之半濃色  
 第十二圖 蜂雌雄同型

限，是頗難說明的。

所以從這種的事實看起來，又可知道副特性不單由內分泌作用以決定之。雌雄體的組織不同，亦為生雌雄副特性之一種作用。而卵巢及精巢之作用，祇可說是刺激這種不同組織而促進其副特性的發生，不能算是唯一的原因。

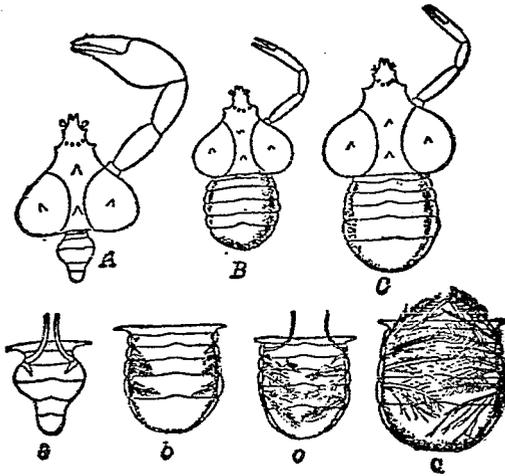
關於昆蟲類的副特性研究，有麥生漢墨 (Meitsehheimer) 及高必克 (Kopeck) 的研究。他們以蛾的幼蟲切去其精巢或卵巢。此蛾的雄者，色彩濃而觸角多毛，雌者色淡而觸角毛少。若雄者去勢不生何種變化，而雌者除去卵巢後，雖有色彩變濃者，然大體無甚變化。若以卵巢移植於雄體或精巢移植於雌體，則移植後的生殖巢仍能繼續生長，有時並能與生殖器原有之輸精管或卵管相連。此

種手術較幼蟲羽化成蛾後，仍能保持原有的形態，而性的本能也不生變化。所以在昆蟲方面，已證明卵巢或精巢對於性的副特性上不生影響。

斯堆賢 (Teche) 則比較麥氏及高氏的實驗而行一有興味的觀察。他看見蛾的雌雄血液不同，有時肉眼亦能區別之。雄的血液為黃色，雌的血液為綠色，而呈綠色之原因由於幼蟲所得的植物葉綠素而來，然由沈澱反應試驗結果，知雌雄血液之差異比種類不同兩同性個體之差異更甚。所以斯堆賢氏謂蛾的雌雄組織的生理上有根本的不同，而移植精巢於卵巢不能使雌的性質變成雄的性質。

斯密斯 (Smith) 發見薩扣利那 (Sacculina) 的小甲蟹類寄生海蟹 (Trachu 榜) 與斯堆賢的所發見的情形相近。薩扣利那屬於蔓腳類的小動物，寄生於蟹之腹部，而突出體外。後來次第吸收蟹的養分，遂將其體之根狀突起蔓延於蟹體之各部。雌蟹或雄蟹均受寄生，寄生後則蟹之生殖器官常起萎縮，而不能營生殖作用。同時蟹之生長亦因而停止。惟雌者受寄生後，其性的副特性受影響較少，故腹部仍為廣闊半圓形，而有多數附屬肢及附屬毛。反之，雄者受寄

生後，則生極大變化。其腹部本為略呈三角形者，逐漸擴大，而變成類似雌蟹之形態。且普通雄蟹所沒有的後腹附屬肢，亦因受薩扣利那的寄生結果，而次第發現。故簡言之，雄因受寄生而雌化。



A 普通雄蟹  
 B 受寄生後雄蟹與c之雌蟹相似  
 C 為普通之雌蟹  
 a 雄蟹之腹面  
 b 為受生後雄蟹之腹面  
 b' 雌蟹腹面發生腹肢者

圖二十二第

蟹受寄生後之變化

然寄生物死後則雄蟹之生殖器官仍能再回復其原狀，然其中常能發見卵子。

此種所謂「寄生去勢」的現象，一見似乎是與雞的除去卵巢或精巢而發生的作用相仿。然細細研究結果，知蟹之

副特性並非如此簡單。第一生殖器官並非直接被寄生動物破壞的，雖受寄生的影響而退化，然寄生動物決不穿入生殖器官內。第二雌蟹的血液成分與雄蟹不同。即雌者含脂肪物質爲卵巢吸收後造卵黃之用。而此種脂肪適爲薩扣利那之主要食料。故雌蟹受寄生之後脂肪質爲寄生動物所吸收，不能爲卵巢造卵黃之用，故卵巢因而退化。雄蟹中寄生動物所需要的食料既少，故所含之脂肪被寄生動物吸收更速。因此蟹不得不變更其全體的生理而多造脂肪。故雌蟹比雄蟹受影響較小。若與斯堆賢氏的關於蛾的研究合併考察，更可以明白雄蟹的發生雌的形態者，並非由於精巢的萎縮，實由於營養上生理作用雄的變成雌的之故。即寄生動物使雄蟹在血液多生卵黃的材料，因而全體生理作用漸與雌相類似，間接的遂將雄的副特性，也變成與雌的形態。而薩扣利那死接，則已造成的此種物質不再被吸收，因而造成卵子。

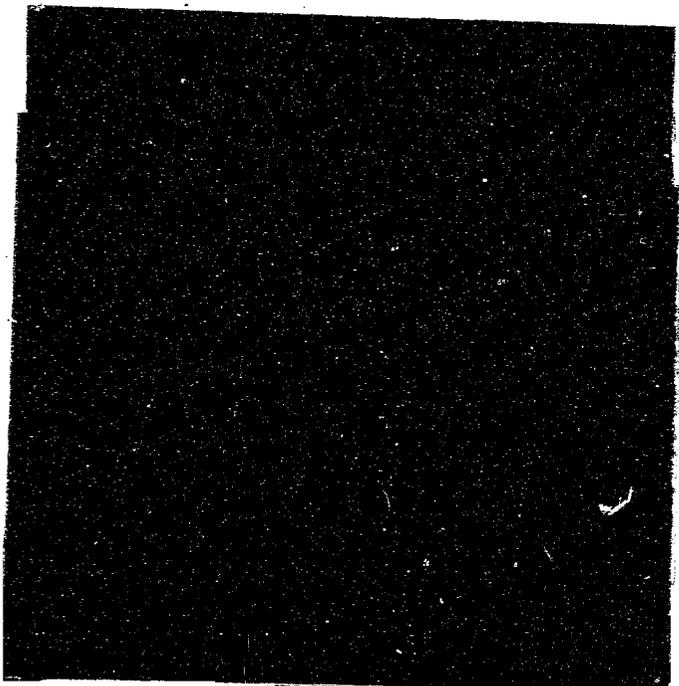
從上面所講的事實總括起來，可得兩種的重要理論：第一祇要變更性的原因的生理作用，則在受胎之後亦並非一定不能改變雌雄。第二在內分泌學說以外斯密斯又另行樹立了一種關於性的副特性的新學說。若內分泌之說確實，則去勢後的動物注射精巢或卵巢的液體也當

然可發生副特性。然實驗結果則得正負種種不同成績。故據史密斯所說卵巢或精巢的對於身體上的作用，猶蟹類受薩扣利那的寄生作用相似，生殖器官吸收血液中的一種物質，其結果給體內多造此種物質的刺激以是而有副特性。所謂內分泌者實即此種作用。此說究屬是否成立尙少證據。不過確是有注意價值的一種新說。

## 第八章 結論

總觀上述，我們就可知道兩性的起源問題，雖有種種研究，學說，但均屬暫時的學說，尙未達成熟之境。現在一般所最注重的細胞學說，也不過是雌雄附屬的一種現象。X染色體與Y染色體的關係，是否是定雌雄的原因；抑有雌雄而有X染色體Y染色體，這也是難於斷定的事實。惟就現在我們所有的智識而論，似乎以細胞的染色體與兩性決定的關係比較的最爲普通，其餘生理上或外界狀態去影響或變更雌雄的例，以動物全體而論所知尙少，故尙無普遍的法則。至於我們人類的性的決定從細胞學說方面說起來，似乎人類的性的決定在受精時決定。人類的

精子有兩種，故與卵子結合時成男成女，全依精子而定。惟受精既在體內，決不能以人工左右之，故欲人工左右的希望漸有接近之望，總不得不求之於生理的或外界的影響。雌雄的各種研究。現在人類方面的研究尙少，祇可借動物爲材料，以視各界影響究屬可否左右雌雄，此種研究結果雖在前章已介紹若干，惟在未得普遍的定理之前，我們還不敢下一斷語，所以本書所述不過示以最近研究本問題的趨向，並非欲急急下武斷的斷語。這是不得不再重覆申明的。



編主五雲王  
庫文有萬  
種千一集一第  
論 源 性 類 人  
著 年 鴻 費

路南河海上  
五 雲 王 人 行 發  
路南河海上  
館書印務商 所 刷 印  
埠 上 海  
館書印務商 所 行 發

版初月二十年二十二國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library  
Edited by  
Y. W. WONG

THE DETERMINATION OF  
SEX IN MAN  
BY FEI HUNG NIEN  
PUBLISHED BY Y. W. WONG  
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.  
Shanghai, China  
1933  
All Rights Reserved

04056C



2121.6