

百 科 小 叢 書 第 九 十 五 種

生 物 之 起 源

費 鴻 年 著



商 務 印 書 館 出 版

生物之起源（一名受胎論）

第一章 緒論

人類社會的最大原動力，不外是自己保存（self-preservation）與種族保存（race-preservation）的兩種。生殖作用是種族保存的一個方法，所以研究生殖問題，不獨在生物學上有重大意義，也可算是人類社會的一個中心問題。

生殖作用的關鍵，在於受胎（fertilization）；受了胎，纔能生子，生了子，纔能保存種族，所以受胎問題尤為學者所注重。生物學上沒有一個問題，比受胎更普遍而更複雜，因為受胎是造就第二代個體的起點，也就是世代相傳的樞紐。從一方面看起來，是包括兩性問題的全部；從他方面看起來，又是為發育及遺傳的基礎。所以假使把受胎以前的經過，和受胎以後的結果，詳細研

究起來，竟然是變成了一部生物學的綱要。不過我們現在所要討論的，不是這廣義的受胎問題，而專在受胎當時的各種問題。惟生殖細胞的形態，有不可不先了解的，亦當略述一二。

然則所謂受胎，是什麼樣的現象呢？這就是本書的開篇，也就是本書的總結。簡單說起來，凡屬兩個的生殖體(gamet)的單細胞互相結合，就是受胎。從這個定義說起來，受胎確是動植物界普遍的現象。高等動植物有雌雄兩性區別的，固不必說，就是普通以為還沒有雌雄區別的原生物(protoista)，他的形態上雖沒有雌雄，但是也有兩個體結合(conjugation)而生新個體的現象，所以這種現象也可算是受胎。

受胎現象在生物界上，既如此的普遍，究屬有什麼作用呢？這一個問題有種種的見解：有的學者說他是有一種回春(rejuvenation)的作用；有的學者說他是重在混合父母傳來的胚質(germ plasma)，使其發生種種的變異。

什麼叫作他有回春的作用呢？解釋這個問題，我們可以從新陳代謝率 (rate of metabolism) 上着想。原來生物發育的時候，新陳代謝率常有變化；發育期愈進，則代謝率愈減。譬如生物的成長，在出產當初，生長率最大，以後逐漸發育，則生長率也次第減小，直至長足之後，則一直到老死為止，不再長大。麥諾脫 (Minot) 曾以數量表示這種的關係，謂兔在受胎後第九至十五日之胎兒，每日平均增加體重七〇四%；若在發育更早的時候，則每日至少增加十倍，即一〇〇〇%；自十五日至二十日則每日僅增加二一二%；出產後第四日則增加一七%；出產後二十三日則僅增六%；出產後二月則僅增重二%；二月半則僅增一%；至出產後二百二十日則已長足不再增加。這種的情形在其他哺乳類及人類亦然。簡單說起來，就是受胎後的生長率最大，以後逐漸減少。換句話說就是生物在胚胎期 (embryonic stage) 中消耗生長力最大，也可說生物的老衰度 (senescence) 在這個時期為最速。

但是老衰並非從受胎當時而起的，實在起於經過受胎之後。因為受胎之前，生殖細胞 (germ cell) 經過了幾多次的分化，(differentiation) (參考第二章第二節) 已完全失其生長力，所以這種生殖細胞至成熟時候，可算是老衰的細胞。但是雌的生殖細胞與雄的生殖細胞，由受胎作用而互相結合之後，他的新陳代謝作用，便頓然增進，一直增到分裂時期，算是新陳代謝最高的一點從這最高的一點又漸漸的老衰下去。所以受胎實在是使老衰的細胞重新增進他的活力，因此就可作為回春的一種。

原來回春和老衰的定義，據查爾特 (Child) 說起來：老衰是因分化和堆積而減小種種活動力的現象；回春則回復原來的狀態而使活動力增加。卵子和精子既是經了多次分化，照這個定義說起來，當然是已經到老衰的地步，所以受胎確是給卵子一種的回春力。

受胎的第二種的意見，則謂受胎重在配合父母雙方的性質。原來遺傳學上我們知道生殖

細胞中的生殖質或稱胚質 (germ-plasm)，是代表生物個體的種種性質。但是父體與母體往往性質不同，因而胚質也有差異，受胎之後，則胚質互相混合，代代相傳而可得種種的配合，因而可以使個體多得種種的特性，而易於適應種種的環境。

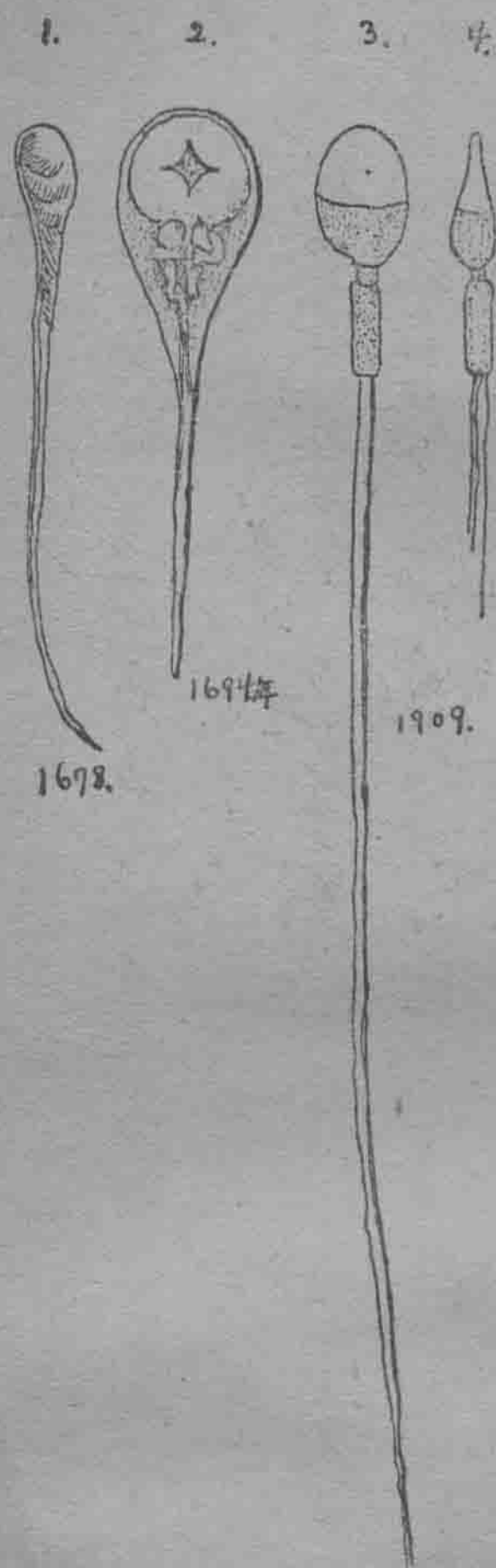
這兩種的意見究屬孰是孰非，尙無定論。馬伯 (Maupas) 研究草履蟲 (Paramecium) 的生殖，知道此蟲常行分裂生殖。但分至數百代之後，則其老衰現象漸著，以是而有二蟲接合的傾向；一旦接合之後，則又活潑異常，又可分裂數百代。所以從這種研究上看起來，草履蟲顯係由受胎可以回春。但自吳特魯夫 (Woodruff) 發表他的培養此蟲的結果，謂養至數千代，亦可不起接合現象，惟其核則重新造過：大核先行消滅，而小核再分爲二，造成新的大小兩核。草履蟲經過此種內部變化，又可繼續分裂。從這種發表看起來，則回春現象，可由核的變化代替，而無用受胎。餘如袁寧格斯 (Jennings) 也反對接合可以增加生殖力之說。所以受胎的真真性質還是沒有

解決。不過近年以來關於兩性及受胎的生理形態的供獻，年有發表，所以不久便有確切的回答。祇要看近來各學術雜誌關於這個論文之多，就可知道受胎問題，在近代生物學上的占什麼位置了。

第二章 受胎研究的歷史

人智未開的時代，一切生殖問題，多作為神祕的現象，所以當然沒有顧到受胎。到了希臘時代，著名的大哲學家兼科學家亞里士多德（Aristotle）對於各種生物的形態詳加考究，而生殖作用以是也有精細的研究。他的記載雞的發生，最為精密。經了一千九百餘年，哈浮（Harvey）說亞氏的研究雞的發生，微妙盡致，已使我們覺得無再研究之餘地；這一句話，已可表示亞氏對於發生生殖研究的如何完備了。

自亞氏至哈浮（一六五一年）時代，受胎問題上沒有進步。亞氏說受胎上女性所供給的為



第一圖 人的精子

- 1 Leeuwenhoek 氏的圖
- 2 Hartsoecker 原圖
- 3 Retzius 氏圖(平面)
- 4 同上(側面) 1850 倍

構成子孫的物質，而男性供給的爲造成子孫的靈魂 (anima)。這種玄學的思想，至哈浮時代而更盛。到了顯微鏡發見之後，一六七七年羅文忽克 (Leeuwenhoek) 用顯微鏡而發見精子 (Spermatozoa)，在受胎問題上算是一大進步。因此引起學界的注意，而種種議論突然蜂起。如派丁斯 (Dalen Patius) 之輩，謂在精子內發見人體，見有兩腿兩股以及手及胸部等。羅氏則反

對這種的說素，相信解剖種子決不能真見人體。當時尚有法國哈修幹(Nicholas Hartsoecker)氏在一六九四年已發見精子，但其論文直到羅氏發表後之第二年(一六七八年)方纔出版。哈修幹也信精子裏面用極薄的皮膜包含一完全的雌的或雄的動物。所以據他說起來，卵子完全爲精子營養之用；卵子上面有一小孔，以便精子穿入，精子穿進了一個，便將小孔封蔽，若有兩個精子穿入，則就成雙生子。這種的學說就叫精子論派(spermalist)。

十八世紀之後，思想成熟，種種發表，逐漸增加。其中尤以一七八五年斯巴冷察泥(Spal-

lanzani)的發表關於動植物發育史的研究論文，在受胎問題上最有重要的關係。據他說起來，生殖學說可以分作兩種：一種是說生物的發育是完全機械的；一種說生物是豫先存在於種子裏面，不過是待受胎使其發展。第二種的學說又分兩派：一派說生物豫先存在於卵子裏；一派是說生物豫成於精子內。前者爲卵子論派(ovist)，後者爲精子論派。

這精子論派與卵子論派的學說，斯氏均十分反對，甚至主張精子在受胎上並無必要。受胎的原動力在於含精子的精液 (seminal fluid) 而不在精子。可是斯氏雖然抱這種的思想，屢次試驗，總不能證實。

原來斯氏富於觀察與實驗。他是最初發見蛙的受胎是在體外受胎的。並且他又實驗人工的受胎及孵化，開後世各種動物人工孵化的先導，因此他就信精子在受胎上並非是必要。他說精液的受胎作用，在以精液滲入卵內，刺激心的運動，所以一般卵子論者亦信此說而謂卵內早有生物存在。斯氏又想到精液既然可以使卵子受胎，能否用別種物品來代替，以是用電通於卵子試其有無效果。又用種種器官的分泌物，醋，稀酒精，檸檬汁等刺激卵子，雖未得結果，總算是人工單性生殖 (parthenogenesis) 的開祖。可惜斯氏的學說差誤，所以他的實驗也無人繼續，直經了一世紀之後，方纔人工單性生殖能够得圓滿的結果。

我們講到斯巴冷察尼，總要記憶到他的著名實驗，就是何以精液能够受胎。這種實驗斯氏把含精子的精液用幾重的濾紙濾過，發見濾液不能與卵子受胎。這是完全由於精子在濾紙上面，所以濾液無受胎力；可是斯氏又誤了解釋的方法，說他是因為濾液是濾去了受胎力，所以不能受胎，而沒有顧到精子上去，實在是可惜的。

斯氏之後，在一八二四年勃萊復 (Prevost) 及段麥 (Dumas) 二氏著「生殖新論」 (New

Theory of Reproduction) 發表他們種種的觀察。並且從動物老幼均無生殖能力，以及鳥類

在生殖期之外無精子種種事實，而引到精子確係受胎上主要的要素的結論。他們又說精子並非是集合體，而是個體，每一精子穿入卵內，便變成神經系統及胚盤的起點，經了數次的變化，而成胚胎各部的器官。勃萊復等的學說又引起了許多的爭論，有的學者說他們是正確的；有的學者仍舊主張精液是受胎的原因。而著名的發生學家別高夫 (Bischoff) 則擁護後者的說素。不

過到了後來別高夫也漸傾信精子是受胎的要素，祇對於精子穿入卵內一說還有多少懷疑。自高立格 (Kölliker) 唱接觸受胎說 (contact theory of fertilization) 之後，別高夫亦附和之。因為當時化學上發見了一種觸媒的學說 (catalyzer theory)，以是就想到精子也許就是觸媒的一種，所以他們說受胎不一定要精子穿入卵內，二者互相融合。祇要精子與卵子相接觸，因他的觸媒作用，就可使卵受胎。這一種的思想，可以算是最初用理化學去解釋受胎。

自從這個時代之後，生物學家就分爲兩派；一派說精子是穿入卵內的；一派說精子祇與卵相接觸。一八四一年賴萊孟 (Tallemand) 則發表了一篇論文說明卵與精子結合的情形最爲詳密。後來休橫 (Schwann) 又發見卵子爲一個的細胞，可是一般學者大多懷疑，直至二十年之後，方纔認爲事實。至於精子這個東西，直到一八四一年高立格從他的發育經過認爲變形的細胞以前，大多當作一種的寄生動物。這兩種的發見也是與受胎問題有莫大的關係。

從此以後凡半世紀，在受胎問題上無甚進步，不過精子穿入卵內之說，逐漸傾信。而別高夫的接觸說，因既非穿入卵內，精子與卵的物質 (substance) 不能真真的接觸，以是頗受批評；如魏格南 (Wagner) 則批評接觸說不能說明遺傳父母特性的缺點，而一八四〇年白萊 (Barry) 及一八五五年牛報德 (Newport) 又實際的觀察精子的穿入卵內；一八五四年開盤 (Köber) 的發見卵孔 (micro-pyle) 爲精子穿入之所，以是接觸說又漸次推翻。不過這種說素也不能稱爲完全，因爲他們祇見卵膜之內，有精子存在，並非看見精子實在的穿入。

自從一八七四年之後，細胞學說漸有萌芽，以是而精子穿入卵內的事實，也漸有明證。一八七二年盤起利 (Bütschli) 在線蟲 (nematode) 的卵內，發見兩個的細胞核，當時沒有什麼解釋，到了翌年奧白哈 (Auerbach) 則又在蠅蟲類 (rhaphite) (線蟲的一種) 的卵內，發現兩個的細胞核，位於卵之兩端，後來向卵的中心移動，互相融合，然後再起細胞分裂現象。這兩個細胞

核究屬從何而來呢？據奧氏的考察，一個是精子的細胞核，一個是卵子的細胞核。這種的事實當時貝乃登（Van Beneden）在兔的卵子也有發見，後來更經許爾德衛志（O. Hertwig）及福爾（Hermann Fol）的研究，而精子與卵子的關係，方纔水落石出。後來更有包佛里（Boveri）等相繼研究，以是明白受胎的主要作用在卵核與精核的結合。而受胎的形態上的研究，遂告一段落。形態學的研究既已漸有結束，以是而生理學的研究又隨之而起。這種的研究，雖起源於斯巴洽察尼；然直到形態學方面的研究大有進步之後，方見起色。許爾德衛志兄弟（Oskar Hertwig, Richard Hertwig）在一八八七年的兩篇研究報告算在近代最主要的研究。其一為受胎經過上直接的實驗分析；其一為用各種理化學的方法去代替精子的作用，或簡單稱之為人工單性生殖（artificial parthenogenesis）。

人工單性生殖，用種種的藥品等，去觀察受胎的原因，也先要明白普通精子使卵受胎的原

四，所以分析的研究，最爲緊要。吾們知道受胎的最主要原因，不單是精子的穿入卵內，若卵子尚未長熟的時候，就有成熟的精子穿入，也不能受胎而發育，所以精子與卵子之間，實有一種的反應存在。李利 (Lillie) 稱之曰「受胎反應」 (fertilization reaction)。這種受胎反應，由生物內外種種狀態，而有完全不完全種種階級。欲使其起完全受胎反應，則必需卵與精子內部的一定條件，以及外界的一定條件。因此研究外部狀況對於受胎上的作用。又可貢獻說明受胎本性的一種。許爾德衛志兄弟的研究即在觀察溫度光線以及其他化學品對於受胎上生何種影響。後來此種研究相繼而起，尚有變更生殖細胞觀察受胎內部狀況的影響的。

研究外界狀態的時候，也有發見變更外界狀態，雖對於卵與精子無害，反有有利或抑止受胎反應的。例如羅意勃 (Loeb) 的研究化學伊洪 (ions) 對於受胎的關係，以及李利的研究同一種動物的血液與分泌物對於受胎的抑止作用，均屬近代受胎問題上重要的研究。此外如卵

膜的滲透性 (Permeability) 等與受胎亦有重要的關係。

至於研究受胎內部狀態則以許氏兄弟及法國戴拉奇 (Delage) 羅意勃馬安 (Moore) 諸氏最有貢獻，可以分爲三種：一爲卵與精子的成熟程度對於受胎的影響；二爲受胎反應的不回復性 (irreversibility) 的研究；三爲受胎反應的特殊性的研究。這種的研究，後章還要詳細論到，不再贅述。從這種種的研究，我們就對於最初受胎的定義，也漸有變化。近來則關於受胎的分析研究，學者尙正在研究，本書就以最近受胎學說，來介紹於讀者。

第二章 生殖細胞的形態

受胎既屬卵與精子的結合，所以討論受胎的形態及生理之前，當先述卵與精子的形態及其由來。吾們已經知道卵與精子各爲一個的細胞，普通共稱曰生殖細胞 (germ cell)。生殖細胞是從前一代的父母細胞分裂而來。在單細胞的動植物，這個事實最爲明顯，因爲他們的受胎就

是把父母的身體互相融合之後再分裂而成子孫。在多細胞的動植物，則其身體上的細胞，常分成兩種，據魏斯孟 (Weismann) 說起來，就是一種是體細胞 (somatic cell)；一種是生殖細胞。前者為身體上各筋肉、器官的細胞；後者為造成後代個體用的細胞。不過這兩種細胞，多是同出於前代的生殖細胞，所以並非絕對不同的。他的區別不過在表明生理上的分工。在高等動植物這種生殖細胞常聚集一處而有卵巢 (ovary) 及精巢 (spermary) 的體細胞器官中，為之營養及保護。生殖細胞就在這種器官裏經種種變化以備受胎。

在發育初期，生殖細胞全體相同，並且與周圍的體細胞不易區別，到了發育漸進，則生殖細胞與體細胞的區別逐漸明瞭。而同時又以兩性的機能的不同，而變成雌雄不同的生殖細胞。雄者變成精子，雌者變成卵子。這種構造上之不同，全由於生理上分工的結果，雌的生殖細胞（即卵子）為供給胚胎養分，故其體積較大，並含多量的食料（卵黃 yolk）雄的生殖細胞（即精