

遺傳學

黃賡祥編著

世界書局印行

版 所 不 翻
權 有 准 印

中華民國三十六年二月再版

遺 傳 學

實 價 國 幣

外 加 運 費 匯 費

編 著 者	黃 廣 祥
發 行 人	李 煜 瀛
出 版 者	世 界 書 局
印 刷 者	世 界 書 局
發 行 所	各 埠 世 界 書 局

序

遺傳學之奠名，四十年前事也。歷史雖短，惟遺傳論據，經各國學者搜羅研究，收穫已豐，著作亦富。吾國科學落後，如此重要學問，欲求一適用之大學課本，遍尋坊間，尙未可得，誠憾事也。編者歷年任教廈門，滬江，光華，河南，復旦，暨南各大學，間授遺傳學課，不得已自編講義，以應需求，初未敢妄冀成書。二十五年夏遊首都，正中書局自然科學總編輯薛德煇先生約我編此書，始勉強應命，着手搜集參攷材料，修改積蓄講義；初稿方備，戰事爆發，各書坊停止收稿，不得已擱置。三十年春暨南大學祕書長杜佐周先生勉我整理舊稿，並爲介紹於世界書局，拙作方克付梓。編者完成此書，多蒙薛，杜二先生鼓勵；世界書局努力文化事業，毅然承印，不因非常時期，有所猶豫；光華大學圖書館主任唐書第先生不辭勞苦，助我搜羅參攷文獻，均切感佩，應表謝忱。

本書分爲三段，第一章至第九章專論遺傳基本法則，使初學者得先認識遺傳原理；第十，十一，十二，三章引證遺傳實例，包括人事，動物及植物三部，供讀者參考。天演與遺傳有密切關係，生物統計爲測驗遺傳不可缺少工具，書後一一論及。本書適用爲大學課本，農業專科學校用之亦無不宜；初學者祇欲知遺傳原則，於人事，動物，植物遺傳及生物統計諸章可以不讀，則節省時間多矣。

截至現在，遺傳名詞與術語尙未劃一，而且多數缺如，除儘量採

用已有譯名外，不得不參酌原意爲之制定；各名詞之後，附載原文，以便對照。人名地名多根據綜合英漢大辭典譯文，以昭一律。

遺傳論料非常豐富，而且時有新發現，編者自愧學識淺薄，見聞有限，初版出書，謬漏之處在所難免；尙祈博雅君子，不吝指正，俾再版之時，據以增改，幸甚。

黃廣祥誌于滬濱 三十年夏。

遺傳學目錄

第一章 緒論

I. 遺傳學之範圍	I
導言 定義	
II. 研究方法	3
觀察法 統計法 繁殖實驗法 細胞觀察法	
形態測檢法 結論	
III 遺傳學之運用	6
科學運用 實施運用	

第二章 孟德爾法

I. 遺傳學之歷史背景	9
科學理想家 實驗實行家	
II. 孟德爾之三個基本原則	15
單位性質 顯性與隱性 因子分離性	
III. 孟德爾法	16
數目法 實驗法	
IV. 孟德爾法之貢獻	24
孟德爾定律 孟德爾法之補充	
V. 孟德爾法之功用與限圍	35

第三章 遺傳基本機械

I. 細胞	37
細胞之構造 細胞分裂	
II. 體素細胞間接分裂與種細胞間接分裂之比較	43
III. 動物配子之組成——精蟲與卵子之組成	45
IV. 授胎作用	47
V. 植物配子之組成	48
VI. 遺傳基本機械之發見	51
VII. 菓蠅之染色體	54
染色體自由分類 染色體與兩性之關係	
VIII. 細胞質遺傳	56
葉綠體遺傳 質體遺傳學說	
IX. 卵胞質遺傳	60
X. 細胞學之貢獻	63
因子自由分離機械 因子自由分類機械	

第四章 歧異

I. 原則	67
II. 歷史背景	69
III. 歧異種類	71
天然歧異 歧異緣由	

IV. 歧異與環境.....81

變更遺傳性質 改換遺傳性質 產生新遺傳性質

V. 環境變遷與發育變化.....86

種細胞未受精以前之變化 受精時期之變化

受精以後之變化

VI. 研究歧異方法.....89

孟德爾實驗法 哥爾通統計法 達爾文個別評察法

第五章 突變

I. 原則.....91

II. 突變學說.....92

III. 突變類別.....95

集體式 單獨式 並行式 反覆式 顛倒式

IV. 突變原由.....98

體質突變 染色體突變 因子突變

V. 人為突變.....122

方法 人為突變之動物 人為突變之植物 突變原理

VI. 結論.....138

第六章 後天性質

I. 後天性質遺傳之見解.....140

II. 環境決定說.....141

III. 後天性質之遺傳.....143

喀麥耳 迦耳 麥克答格爾 眞雷茲

IV. 魏斯曼之後天遺傳見解	149
種質連續論 魏斯曼之實驗	
V. 摩爾根之見解	151
VI. 人爲突變非後天遺傳	155
VII. 後天遺傳之檢討	156
VIII. 結論	159

第七章 羣聚交切及種質之結構

I. 考察及發現之事略	161
II. 羣聚	163
完全羣聚 不完全(局部)羣聚 玉蜀黍之羣聚性質	
羣聚羣 羣聚程式 控制羣聚率因子 呈羣聚現象之生物	
III. 交切	174
單位交切 交切機械 多位交切 呈交切現象之生物	
IV. 羣聚與交切之衝突	184
V. 種質結構	186
葉蠅 因子次序	
VI. 玉蜀黍之染色體與圖	194

第八章 兩性之判定

I. 中外學者對性別之臆測	197
II. 雄性精蟲與雌性精蟲判定兩性說	199

III. 雄性卵子與雌性卵子判定兩性說	200
貝爾特臆說 卡斯爾臆說	
IV. 染色體爲判性之機械	201
V. 判性染色體	202
判性染色體之發現 判性染色體之命名 雄性雙配子	
雌性雙配子	
VI. 單性生殖與判性染色體	208
單性生殖與全副判性染色體 單性生殖與單副判性染色體	
VII. 兩性動物與判性染色體	211
VIII. 中性葉蠅翅性葉蠅與判性染色體	212
IX. 半陰陽(雌雄體)與判性染色體	216
局部受精 雙重受精 遺棄學說	
X. 無分現象	219
XI. 激動素與性別	220
XII. 植物之性別	223
XIII. 伴性遺傳	225
葉蠅之伴性性質 色盲 家禽之伴性性質 植物之伴性性質	

第九章 因子之協力合作

I. 存缺臆說	235
II. 混合遺傳與顯性及分離現象之檢討	235
不完全顯性 延滯顯性 反覆顯性 環境支配之顯性	
修改因子 互相控制之顯性	

III. 混合遺傳例案	240
兔耳 尼爾遜耶爾之小麥 混血兒	
IV. 因子種類	248
補充因子 分配因子 制止因子 強化因子	
V. 因子協力合作例案	257
VI. 夭折因子	259
白子植物 蹩鼠 夭折因子之平衡	
VII. 複數相稱性	263
VIII. 隔世遺傳與復祖性	265

第十章 人事遺傳

I. 哥爾通之祖先遺傳法則與子女趨平法則	266
祖先遺傳法則 子女趨平法則	
II. 研究方法	268
III. 血族	270
IV. 血友病	272
V. 外觀性質之遺傳	273
毛髮顏色 毛髮形狀 毛髮突變性 眼色 身材 頭型	
皮膚色澤 赫布斯堡唇 鼻形 扁桃眼	
VI. 畸形性質	282
顯性畸形 隱性畸形 伴性畸形	
VII. 疾病之遺傳	288
眼病 耳病 牙齒病 皮膚病 神經病 限性遺傳病	

VIII. 人事遺傳總論	301
--------------	-----

IX. 三族家世	303
----------	-----

趙南生 愛德華 馬克麥克斯 馬丁·喀里卡克

第十一章 動物遺傳與育種

I. 孟德爾法養育	308
-----------	-----

II. 親族繁殖與雜交	314
-------------	-----

親屬繁殖 雜交

III. 強大雜種	324
-----------	-----

IV. 選擇	328
--------	-----

V. 動物之遺傳	329
----------	-----

馬 牛 羊 猪 狗 貓 齧齒類 家禽 魚類 蝸牛 蠶蛾

第十二章 植物遺傳與培植

I. 純系選擇	360
---------	-----

II. 純系選擇與遺傳性質	363
---------------	-----

III. 混合選擇	365
-----------	-----

IV. 雜交法	366
---------	-----

V. 植物遺傳例案	368
-----------	-----

稻 小麥 玉蜀黍

第十三章 遺傳與天演

I. 人工選擇與天然淘汰	393
--------------	-----

II. 突變	396
遺傳學之解釋 細胞學之解釋 第三級變種	
月見草 天演方面之檢討	
III. 歧異	404
因子復合與改組 歧異性質之遺傳	
IV. 結論	409

第十四章 生物統計法

I. 刻特雷氏法則	411
II. 歧異表	412
可算之歧異表 可測之歧異表	
III. 歧異曲線圖	414
IV. 變異, 員數及平均價	417
V. 偏差, 平均偏差, 標準偏差	419
VI. 模範價及模範係數	421
VII. 中央價	421
VIII. 歧異係數	423
IX. 相關作用	424
X. 相關作用表及相關係數	427
XI. 誤差之計算	432

第一章 緒論 (Introduction)

I. 遺傳學之範圍 (Scopes)

導言(Introductory) 種瓜得瓜，種豆得豆，雖凡夫俗子，皆知其然；驢馬婚淫生騾子，則文人學士，亦未必盡知其所以然。誠以宇宙間生物，蕃殖不息，新種時出，如欲知其淵源，正其系統，必須追究祖先與子嗣間血統之關係，方能分析祖嗣肖似之程度。惟問題如此混雜，宜乎先得遺傳之道，則其理自亦貫通焉。遺傳學之歷史雖短，惟範圍甚廣，運用至博，在生物科學中，公認為研究生物之生殖與遺傳之原理之唯一專門學問。

首得遺傳之道者，當推奧僧孟德爾 (Austrian Monk, Johann Gregor Mendel 1822—1844)。孟氏於公元一八六五年發見遺傳原則，翌年，將其研究所得，公之於世，但不受時人之注意；其功績被埋沒於卜都文博物學會 (Proceeding of The Natural History Society of Brunn) 中，凡三十餘年。公元一九〇〇年，植物學家德·甫里斯 (de Vries) 就玉蜀黍，可倫司 (Correns) 亦就玉蜀黍，馮·秋馬克 (Von Tschermak) 就豌豆，各自獨立發見同一之事實；遺傳現象重新發見，孟德爾始被追崇為遺傳學之鼻祖。一九〇六年，巴黎之萬國雜種培植研究會 (The Third International Congress on Hybridization in Paris) 會席上，貝特孫 (Bateson) 建議：將一切與遺

傳(Heredity)及歧異(Variation)有關係之學問總稱曰遺傳學(Genetics),遺傳學之命名乃自此時始。

定義(Definition) 『遺傳學爲專門研究子女何以與父母肖似,又何以與父母歧異,即父母之性質,如何自生殖細胞傳至子嗣身上之生物科學,』(“Genetics is the science which seeks to account for the resemblances and the differences which are exhibited among organisms related by descent.”—Babcock and Clausen.)遺傳學所研究者範圍雖廣,然不出以下三原則:

父子肖似不肖似 子女往往肖父或肖母,因子女之軀體乃父母兩方之種細胞配合而成,所以吾人所擁有之性質,皆父母共同所賦予,所謂「身體髮膚,受之父母」,理至明也。子女除肖父肖母之外,間亦有肖似祖父母,或姑舅者,類此遺傳,書中另有細目討論之。

兄妹歧異 同胞兄弟姊妹向來未有完全肖似者。兄弟姊妹既各爲一體,每個個體各由一組種細胞配合而成,種細胞(精蟲與卵子)之成分個個不同,配成之個體當然各異。間有兄妹之外觀形質幾乎肖似者,但所具之性質則迥異。至於同宮孿生(Identical twin),爲另一問題,當作別論。

生殖與生殖細胞 研究遺傳之基本原則,不能離開生殖及生殖細胞之結構(Structure of germ cell)兩要點。吾人咸悉:一切生命咸從生殖細胞而來,所以欲知生物之遺傳程序,必須追究生物生殖之方法:兩性生殖(Bi-sexual reproduction),或單性生殖(Uni-sexual reproduction)。所謂兩性生殖者,乃雌雄兩性之種細胞,互相

接合，受胎作用之謂也。欲知雄體與雌體所具性質之異同，更不得不進一步，而研究生殖細胞內部之結構，於接合以前，接合以後所發生之變化。在單性生殖方面，遺傳之程序非常簡單，母胞與女胞之性質絕對相似，因女胞所具之性質皆由母胞所供給。細胞學家威爾遜(E. B. Wilson)稱：「欲知子女與父母性質之異同，須先明瞭隱藏於已受精卵子(Fertilized egg)內之性質，當卵子逐漸發展時，各種性質如何逐漸表現」。換言之：已受精卵子內之性質，乃父母所共同賞賜者；凡此種種性質，當卵子未發展時，隱藏其中，無形無跡；一旦卵子發生變化，一切性質隨之表現，卵子發育達於成人時期，性質亦隨之遺傳於成人身上。

II. 研究方法(Modes of Research)

可供遺傳研究之材料非常豐富，所以研究之方法亦至繁，概括分類，列為五目：

觀察法(Observation) 許多生物之繁殖皆非人工所能顧到；例如，深淵山谷中之動物，植物，種類豐富，生殖頻繁，人工無從支配之，不得不聽其天然自然；遺傳學家惟有利用科學眼光，觀察其外表所現之形態，以與其同種同族互相比較，集中材料，作一有系統之統計。高等動物：如牛，馬之類，因其生殖率甚低，問題又極複雜，其間雖有一二已經實驗，然工作範圍甚狹，所得論據有限，又不得不依賴觀察所得以補充之。至於研究人類遺傳，更感棘手，因生殖實驗既為法律所不許，又違人類之本性；故端賴觀察所得之材料，藉茲參

考。

統計法 (Statistical Method) 統計法事實上係自觀察法脫胎而來，比較上準確可靠，較有系統，亦可謂觀察法中之附屬部份。觀察工作範圍，不過觀察一個，或數個個體之外觀形態而審定其大小異同之差數，非特疏忽，而且草率，毫無一定標準。統計法為測量個體之外觀而具有兩種要素：

數目 被測量之材料，數量愈多愈確，如是，則所測量之個體，可分為若干等級，而以總平均之度量為標準；所測檢之結果，乃通盤計算式的，而不偏於任何個體。

重量不重質 統計法所測檢之性質，祇限於外觀，至於性質之遺傳程序，則無從顧及；故統計法雖足輔助研究遺傳，仍歎美中不足。

繁殖實驗法 (Experimental Breeding) 此法得由主持實驗者隨意調度，選擇不同種之植物，或動物，而配合之，並檢查其雜種子嗣之性質。被試驗之雌雄個體，以純種為標準，猶必須先明瞭父方與母方所擁有之性質，然後方知其後嗣所接受之性質。此種方法，**孟德爾**首先倡導，為最有價值之遺傳實驗，且已普遍執行。繁殖實驗法，亦可稱為族譜法 (Pedigree method)，在實驗程序上，非獨父母兩方之性質可以預先檢定，每個子嗣之性質，又可得一仔細之檢查。

細胞觀察法 (Cytological Method) 細胞學研究範圍為細胞之組織及其繁殖方法。生殖細胞：如動物之精蟲 (Spermatzoa)，與卵子 (Egg)；植物之花粉粒 (Pollen grain) 與卵細胞 (Egg cell)，如何結合而發育；受精以前，受精以後之不同現象；細胞之結構與遺

傳基本物質之關係。有細胞學之基本學識後，方知細胞分裂與結合之作用；方知細胞內之物質（染色體及附屬一切）如何世代繼續相傳。換言之：細胞中物質之遺傳，亦即每個細胞所擁有之性質之遺傳。由是而知細胞中之染色體，乃遺傳之基本機械（Physical Basis of Heredity）。瞭解細胞分裂與結合之作用，而知單靠繁殖，尚不足研究遺傳，惟有遺傳機械，方能解釋遺傳之程序及其原理。威爾遜謂：「前人研究遺傳，祇知其然，而不知其所以然；自從明察細胞內容後，吾人得知性質之如何隱藏於卵胞內，及如何自卵胞內表現出來」。

形態測驗法(Experimental Morphology)。所謂形態乃指個體所表現之種種性質，一切性質又自生殖細胞中發源。形態學專門研究外表之性質，細胞學則研究隱藏於細胞內之性質；兩者有不可分離之關係，所以研究遺傳，必須同時兼顧。隱藏於細胞內之性質往往較所表現之性質多，外表性質不過佔所隱藏之性質之一部份而已。形態測驗法，可謂負外觀性質之研究工作，細胞學則研究被隱藏之性質。

結論(Conclusion) 研究遺傳之方法，既如上述，但學者不可拘執，以為任擇其中之一種，而足資研究；前面已經述過，每種方法，其功用效率各有偏重，祇能分任遺傳之局部工作；例如：若無細胞法，則繁殖實驗法不知性質之所由來，繁殖法與細胞法互相合作，方足以負擔實驗工作。但宇宙間生物，種類至繁，間有非人工所能顧及者，則不能不利用觀察法與統計法為之輔助，所以研究遺傳，必需諸法並施，互相合作，不能有所偏重。