

自然科學小叢書

門 德 爾 傳

下 冊

H. ILTIS 著

譚鎮瑤譯

王雲五 周昌壽 主編



商務印書館發行

自然科學小叢書

門 德 爾 傳

下 冊

H. Iltis 著

譚鎮瑤 譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行

目錄

第一章	家世	一
第二章	少年時代	一五
第三章	剎尼金寺與奧古斯丁派修道院	三五
第四章	由新入教徒而爲高等學校教員	四九
第五章	應試失敗	五七
第六章	維也納大學	六九
第七章	布隆時代學校教員	八一
第八章	研究時期（一八五六——一八七一）	一〇一
第九章	先驅	一一五

第十章	豌豆之間生·····	一三三
第十一章	其他植物之實驗·····	一五九
第十二章	水蘭之間生·····	一六七
第十三章	論文及其接收·····	一七九
第十四章	門德爾與內革利·····	一八五
第十五章	園藝家與養蜂家之門德爾·····	二一一
第十六章	氣象學之研究·····	二二五
第十七章	主持與尊榮·····	二四五
第十八章	爲正義而奮鬥·····	二六三
第十九章	暮年·····	二八七
第二十章	門德爾工作再現之前奏·····	二九七
第二十一章	復興·····	三一九

插圖

- 一 食用豌豆之花莢及種子.....一三六
- 二 一黃色種子（優性）及一綠色種子（隱性）豌豆之雜交.....一四〇
- 三 達比沙爾培植之雜種豌豆.....一四一
- 四 有兩項差異特徵之遺傳圖解黃色與綠色豌豆平滑與皺皮豌豆.....一四五
- 五 一高豌豆與一矮豌豆之間生.....一五五
- 六 水蘭全體.....一六九
- 七 蜂房及交配籠爲布隆附近永村木工路易所製門德爾自行設計繪圖.....二一九
- 八 種質繼續圖解.....三〇六
- 九 瑞典人腦髓重量之實際線與理想曲線.....三一〇
- 十 祖先對於個體之遺傳影響.....三一—

圖

- 一 格列高·門德爾金屬版像……………裏封後
- 二 門德爾之姊妹及妹婿……………一七
- 三 門德爾與僧侶……………四七
- 四 布隆時代學校教員全體……………八三
- 五 門德爾之垂櫻花像及其顯微鏡……………一〇五
- 六 門德爾之莊嚴造像……………一二三
- 七 門德爾在奧特布隆寺院花園之蜂房……………一二〇
- 八 門德爾日斑筆記真蹟……………一二二
- 九 大主持像……………二四八

- 十 摩拉維亞抵押銀行所藏之門德爾像……………二七六
- 十一 細胞核之分裂（有絲分裂）……………三〇四
- 十二 布隆之門德爾紀念像……………三二七

第十一章 其他植物之實驗



門德爾刊行短篇論文兩篇，提及之間生實驗，僅限於豌豆及水蘭。迨門德爾與內革利之書札公諸世界，吾人始知門德爾從事實驗之植物，門類極繁。爲彼試驗之植物種屬計有：縷斗菜，金魚草，野苴，山小榮，白馬萱，薊，南瓜，瞿麥，水楊梅，蕹花，大巢菜，麻，剪夏羅，紫茉莉，梨，菜豆，雉子筵，櫻，景天，金蓮花，毛蕊花，威靈仙，葶茶，及玉蜀黍。此形形色色之試驗，內有數項與食用豌豆之實驗結果如出一轍，可資參證之處不少。

門德爾關於紫茉莉及玉蜀黍之實驗曰：「彼等雜交情形與豌豆相同」。惟吾人據現今知識，類皆明白紫茉莉及玉蜀黍自多方觀察，並不顯露優性，而爲介於兩親體間之居中形態，吾人當假定門德爾研究雜交着重之點，另有所在，並不如當今信仰門德爾學說之植物學家，以優性現象爲最基本之法則也。

彼之多數間生實驗，所得之結果，大半皆由食用豌豆雜交實驗脫化而來，惟彼迄無明辨之方法以說明之。蓋彼後來漸以在實驗豌豆時發明之定律爲不能概括一切。然遺傳情形與豌豆類似之植物，則援引原有定律以準繩之。例如門德爾雜交菜豆兩種，一有白花白種子外皮之菜豆；與一作緋紅色，種子外皮爲紅底黑點之紅花菜豆。彼發現在 F_1 代雜種中，花色自紅赤以至淡紫，深淺不等，白色之花幾如鳳毛麟角（三十株中祇有一株），種子外皮之顏色亦復各別，自淺而黑，差異甚大。至菜豆之形態遺傳，門德爾指出，大可應用豌豆雜交之定律。門德爾曰：「關於顏色之特徵，殊不易覺得形質上之相同點。觀察事實，一紅花植物與白花植物之結合，吾人得色彩差異之植物，其顏色程度之排列，從紅色而淡紫而白色，可異者三十一株中僅一顯隱性開白色之花，若豌豆，表現此特徵之植物在三株中即得一矣。惟此種難以索解之現象，依照通行於豌豆中之定律，吾人可假紅花豌豆種子外皮及花之顏色，乃由二或數完全獨立之顏色組合而成，各取獨立行動，一若本植物之其他不變特徵耳」。

門德爾謂，紅色之確定，非由一單獨之遺傳因子，而爲二獨立遺傳因子 A_1 與 A_2 各自行動，影響

紅色之出現。吾人從紅花菜豆及白花菜豆之雜交，可得 A_1aA_{2a} 之雜種，雜交之情形必如二性生殖。此雜種之 F_2 代在此種情況之下，發生程序爲下二式之複合或相乘： $A_1 + 2A_1a + a$ 與 $A_1 + 2A_{2a} + a$ 。且恰同豌豆實驗，現兩對比特徵，吾人在十六個體中平均應得九種相異之顏色，僅一個體爲純粹隱性有白色之花，如此則實驗時，白色菜豆之不易得，及紅花菜豆顏色之等級，均可作滿意之說明。再，吾人讀門德爾致內革利第八、九兩書，彼於紫茉莉實驗亦得同樣明顯之結果。紫茉莉實驗繼續至六年之久，產生者不可勝計，一八七〇年即有一千五百株。關於此事，門德爾曰：「因顏色繁多而發生許多困難。余所希望之某某顏色等級，深淺之度，足以便利觀察者；或有兩相同之顏色，可資比較者；咸不能如願。而發現者乃顏色之全部。吾人因其顏色不同，覺任何公式均難應用。」於此可知門德爾不以實驗紫茉莉之理論應用於菜豆之原因矣（門德爾知實驗菜豆之結果，乃由數遺傳因子同時發揮作用所致，係在寫此兩信之後——附註）。

又近代門德爾派之理論，首重部分爲承認異量因子能同時合作。此學說之確定，在門德爾工作喚起人類注意之十年後，爲尼爾孫厄爾（Nilson-Ehle）等人所主張。然門德爾本人於實驗菜

豆時亦曾略爲提及。門德爾簡潔之論文，不獨爲近代門德爾派植物學說之基礎，抑且爲一般後來理論建設之所從出。門德爾敘述菜豆雜交，又回至彼寫作初期之見解，並討論吾人裝飾花卉顏色之複合，以及普通陳設植物之絕對變異。彼精密考查當時流行之栽植方法。曰：「余不贊成各種植物喪失不變性質時間極速之說，亦否認植物子孫由此演變爲無休止之各異形態。若生長環境之改變爲各異之唯一原因，則吾人可希望許多培養植物，在永久不變之情況下，培養已歷千百年，至是當恢復其本來面目。吾人固知此不確。蓋吾人所發現之多數植物，不獨變異多端，抑且形態各別。唯一之例外，在豆科中，僅有豌豆及菜豆，以生殖器官爲龍骨瓣包圍故也」。再「培養植物之變異，或爲一因子所主持，吾人以前罕加注意耳。吾人常見培養植物，屬於各異之雜種者，因舉行同種異花雜交，更進一步之發生遂起變化，且爲之干擾」。綜合以上敘述，細按門德爾之意見，與達爾文之學說頗有出入。達氏學說，在門德爾論文刊行之時，一紙爭傳，爲社會所推崇。第門德爾個人從未特別說出彼與達爾文之間，有何不同之見解；其實一則堅持器官形態有一不變性質，一則力主生物形態之變化，此二研究家見解互異，已爲無可諱言之事實。門德爾關於此點，雖未明言，但吾人可從

彼各論文及書札內，常見與達爾文趨舍異途之態度。彼固執種族之鞏固性，甚於種族之變異；堅持器官形態特徵之不繼續及獨立，甚於有流通性及繼續性。例如彼關於間生實驗之論文，曾對庫爾露特及加納之種族變換雜交實驗，加以說明，並以一己觀察證實其結果。門德爾稱加納由彼之研究，進而反對「一般研究家之意見，於植物種族不變說多所爭執，認進化演變繼續於機官形態間」。門德爾又曰：「誠然，加納之意見固不宜予以無條件之許可，然加納有一值得注意之假定，即深切懷疑培養植物之種族變化是也」。吾人於此可知門德爾於達爾文貢獻之進化理論，關於形態部分，有不甘苟同之處矣。

現更提出門德爾小研究之一，以見其觀察力之明晰。門德爾所預測者為數十年後科學進步之一大原動力。門德爾致內革利最後第二書之結語曰：「余不揣冒昧，告汝一堪注目之事實，雜種子孫雌雄兩性之數字比例，蓋余自剪夏羅屬 diurna 與 vespertina 雜交試驗所得之結果也。余曾對 diurna 行人工生殖，開花三枚，且從每莢中分別取得種子」。

門德爾繼稱自此三莢，生出植物二百零三株，內一百五十一株為雌性，五十二株為雄性。門德

爾曰：「此處雌性與雄性之比例，爲 $52:203$ ，或近 $1:4$ 。此純機會造成者歟。抑吾人遂認此比例於雜種第一代子孫性屬之區別，有重要之關係耶？吾人甚懷疑之，因接受此種假定以後，一顯著之結果，能否隨之而生，殊無把握。惟吾人亦不能不假思索以排斥之，蓋遺傳因子之影響發生在原始細胞（無論單獨屬於雌蕊或完全屬於葯）組合時，已起作用；原始細胞之差異或係根據胚珠與花粉粒之不同，而胚珠與花粉粒之不同，則須視操縱性別之因子如何而定。故吾對此擬作進一步之研究」。後門德爾發現此特殊實驗之數字比例，促成之者純爲機會，然門德爾以爲性屬之分全操諸二永恒相異之發育因子，已爲近代科學界所公認矣。研究者斯特拉斯堡（Strasburger）與卡斯爾（Castle）企圖依門德爾之實驗結果，說明性屬之遺傳。貝欠生，科林斯（Correns），洞卡斯（Doncaster），摩爾根（Morgan）諸人，供給確定之例證，贊成門德爾性屬係由因子遺傳之說。

門德爾豌豆間生之實驗與根據實驗發明之學理，當時在其故國奧地利及科學界雖不爲人所了解，然其努力之部分實與植物分類學接壤，屢次試驗種族或亞種之間生於自由狀態下任其

雜交，理論及實際並不艱深。時布隆自然科學研究會對植物雜交實驗甚感興趣。卡爾·台麥(Karl Theimer)與尼采爾常發表文字，且舉出彼等在野外遇見之薊屬雜種。尼采爾宣讀一關於隱花植物雜交之論文。門德爾人工培育之雜種亦引起彼等之興趣。一八六五年四月八日，門德爾陳列毛蕊花屬與山小薊屬人工培育雜種標本。一八六七年，馬庫斯基於開會時，以實例說明門德爾試驗之水楊梅屬雜種。此雜種有類似水楊梅屬 *urbanum* 之開叉花序。門德爾見布隆自然科學研究會及其他各處之植物學家，如內革利等，喜愛研究野生植物雜交之程度濃於食用豌豆。故自一八六六年以後，門德爾亦消磨大部分之精力努力於野生植物之雜交實驗。門德爾留心研究水楊梅屬 *urbanum* 及 *rivialis* 之雜種，其形態與野生之水楊梅屬 *intermedium* 彷彿，加納以之為最值得注意之雜種標本。門德爾培養之雜種有黃及黃橙色之花，似水楊梅屬 *urbanum*，其他方面似野生之水楊梅屬 *intermedium*。門德爾以在沙中焙乾之標本贈內革利。門德爾特注意之薊屬雜種，尼采爾與台麥曾在布隆附近尋得甚多。門德爾用人工授精之方法（以一駝毛刷移動雜種之花粉綢絹包裹花，俾免昆蟲侵入），獲得相當數目之薊屬雜種，並作薊屬 *praemorsum*

之重複雜種實驗。於此實驗中，彼藉知第一代雜種形成之混雜情形，觀察較實驗水蘭屬植物爲煩難也。

第十二章 水蘭之間生

水蘭雜種爲門德爾愛好之植物，彼實驗時期，最後數年，傾其心力培養者此也。然亦頗爲所苦。一八六六年夏，第一篇論文出版之後，彼開始試驗水蘭之間生。水蘭係開黃花之菊科植物，似蒲公英，分 *Pilosella*（鼠耳水蘭）與大水蘭（*arch-hieracium*）兩亞屬。此類實驗繼續至一八七一年。與此類實驗有關之論文，有刊行於一八七〇年者，定名曰水蘭間生人工授精方法實驗總報告。此論文於一八六九年六月九日布隆自然科學研究學會開會時曾先期宣讀。然門德爾艱苦工作，全部之認識，吾人不能不歸功於科林斯（*Correns*）刊行門德爾致內革利之書札。門德爾在論文中，對於此類雜交實驗縷述甚詳。彼謂水蘭屬之植物居間形態異常繁多，使從事植物分類之學者感受莫大興趣。但亦極端複雜，欲從居間形態中獲得明顯之性質區別，至非易易。已趨固定之各種水蘭，又無時不在轉入新屬之過程中。彼等爲自體雜交之收穫抑爲舊配合之新形式，亦屬難於推

測。研究家有懷疑水蘭有雜交之可能者；有以水蘭既由雜交而形成，即不能固定化者，因雜種不限於雄性，生長於親體左近，形態時常改變也。門德爾於致內革利書曰：「最近，此許多各異及固定於居間形態之水蘭起源問題，較前更爲有趣。蓋一著名之專家，以達爾文之學理，研究水蘭，彼宣言水蘭之各異及固定於居間形態，必係受他種植物之影響，至此類植物之現存與否，已不可知」。

據門德爾之意，深切評判居間形態在雜交時所受影響之先，應對於水蘭之體質、生殖、及子孫之景況，應有相當了解；水蘭間生實驗工作之困難，似亦坐因於此。

門德爾申述之水蘭實驗困難，持論至當，自無問題。僅就採集材料言，即不勝其煩，因水蘭在布隆爲不普遍之植物，大水蘭尤罕見。門德爾體質肥胖，長距離之步行難成事實，然在可能範圍內，門德爾集得相當數目之適宜標本：自摩拉維亞喀斯特 (Karsl) 之蓬克瓦特爾 (Punkwatsl) 得普通形態之 H. Murorum vulgatum boreale 與較稀少之 H. barbatum；自布隆東南拆茲哈 (Tscheitch) 湖得一形態罕見之 H. prealtum；彼於奧特布隆寺院花園牆內得出產富饒而形態有趣之 H. seligerum N. 門德爾又獲得其他特殊形態之水蘭，從未見於摩拉維亞之記載，在