

中德文化叢書之六（第四冊）

五十年來的
德國學術

中德學會編譯

AUS FÜNFZIG JAHREN
DEUTSCHER WISSENSCHAFT

中德文化叢書之六(第四冊)

五十年來的德國學術

中德學會編譯

DEUTSCHLAND-INSTITUT

Peiping

Schriftenreihe, Band 6, Teil

目錄

第四冊

生物學	Fritz von Wittstein	外特	斯根	著	張景鑣譯	九〇三
醫學	Friedrich von Müller	米勒		著	鮑鑑清譯	九一九
實驗醫學之研究及研究所	Wilhelm Kollie	攷萊		著	劉兆霖譯	九五五
獸醫學	Hermann Miesner u. Johann Paechtner	米斯諾	奧斐希諾	合著	徐佐夏譯	九七五
機器工業	Adolph Nagel	奈格	耳	著	薛祉鎬譯	九八七
土木工程進化史	George de Thierry	提利		著	倪超譯	一〇〇一
都市建設演進論	Fritz Schumacher	舒馬	赫	著	唐英譯	一〇一五
農業	Friedrich Falke	發爾	赫	著	劉運籌譯	一〇二七
林學	B. Münch	蘭	赫	著	王正譯	一〇六七

五十年來的德國學術

生物學

外特斯坦(Fritz von Wettstein)著
張景鈞 譯

十九世紀的末葉生物科學的一部分有重大的發展。其所以能有這樣的發展，要特別歸功於兩個推動的勢力——進化學說，與顯微技術的進步。達爾文的學說真是給生物科學一個極大的震動，生物科學領域內看着好似極邊遠的地方，都感覺它的影響。它好似一根紅綫貫過常時千萬種的研究。贊成與反對達爾文學說的爭執，不久就從英國傳到德國。研究一個接着一個，都是搜尋與這學說相符或相反的事實。不久這新學說顯然立定腳根，隨即乘勝殲敵。然過分的事情總是不免的；戰將如赫克爾(Ernst Haeckel)等，利用他們的天才為達爾文贏得勝利後，又將炮火向理智的領域以外去攻打。其實生物學家遇着他不能切實解決的隱謎，就應該知道他本身的止境。用似

是而非的方法來解決宇宙之謎，實在爲害不淺，所引起反應也是意料之事。以後繼續這戰爭的人比較冷靜一些，卻是用着實驗科學的新武器。今日在二十世紀第四十年的起首，進化學說的戰爭又活動起來。但是問題也轉變了。進化學說的基本理論，認爲生物是彼此相傳而逐漸演化的，此點現在已公認爲事實。目前爭論之點，是在這種演化的過程與原因。在這一方面也顯然有重要的進步。目前的研究是可以朝着「如何」與「爲何」的方向進攻。

大幸的事是在此時物理學與物理的技術獻給生物學家的新武器。若沒有那種工具，生物學的進步是不可能的。對於這種儀器最有貢獻的人，在德國首推阿俾（Ernst Abbe）。生物學者利用了這種工具才能探討生物精細的結構，及細胞各部。最重要的是細胞分裂以及受精作用的各步驟，因此可以作精細的研究。因爲發生學及遺傳學的基礎，必得建築在這種知識上。細胞學有燦爛的發展，在德國要歸功波費銳（Boveri）畢起利（Bütschli），赫得維希兄弟（Oskar und Richard Hertwig），斯特拉斯堡（Strasburger）諸人。這種研究之所以能成功，是在具有天才的研究家手裏有了完美的顯微鏡。

即在今日，生物學者的爭辯，依然未出達爾文學說的廣博範圍。他們的意見鐘擺似的，從這個極端走到那個極端，但是日加精細的技術，使我們的知識逐漸上進。人們每次的探討，不過窺見自然現象的一個影子。技術進步使我們所見的影子漸趨正確。

達爾文建立進化論時已經預備了極寬大的基礎。在生物科學各部分都有人去測驗這學說的確率。現在生存的生物及化石分類的描寫，比較形態與解剖的觀察，發生學的研究，和生物地理的探討。——凡此種種研究的方面裏，大家都爭着搜尋足資證明這學說的事實。結果，各方面都得到着強烈的興奮劑，向前去發展。經過兩代人這樣不停息的研究，在許多方面進步已到了一個階段，顯然大致已備，可以暫時告一結束。結果是產出了一些著名的專集與叢書。德人此類著作是極其豐富，因為德國在以上所說的各項研究是有特殊貢獻的。

分類學的記載，擴大成爲地球上的生物總登記。這個登記的格式並且是吻合自然統系的。千萬般的生物居然能尋出一個系統將它們連貫起來，這實在是進化學說一個極有力的支柱。一樁事實，可以證明當時登記工作的徹底：學者在近年來僅尋着極少具基本新形體的生物，足以影響

吾們分類學與發生學的概念的。自然，自從全世界都日加努力從事於生物的調查，新的種類是幾乎每日都有增加。這些新型增加了物種的龐雜，添了些過渡的形體，填充了以前的漏縫。從許多次的採集，很多材料也運到德國。結果是根據這些材料，用德文發表了多種專集，如自然植物科 (Die natürlichen Pflanzenfamilien) 植物界 (Das Pflanzenreich) 動物界 (Das Tierreich) 諸書。它們都以工作的精深，與組織的偉大見知於世。此外德國大博物館的發達也是表示已有的成績，以及在近年來困苦奮鬥中的進步。在德國境內，生物的調查可謂大致完畢，學者乃開始做整理的工作。全國這一方面的人材連合起來，大規模的從事於登記與分類。在古生物學方面，我們很幸運的得着一些重要標本，自然有許多還是有待於將來。但於古植物學部分，德國的工作似乎不及友邦。此處吾人是應當努力的。

比較形態解剖及發生的研究，恰在達爾文學說爭論的時期，有特多的成就。在這一方面，德國生物學者無疑的佔了領袖的地位，并且繼續不斷的保持着這個地位。赫克爾的生物發生律 (Biogenetisches Grundgesetz) 成了後人研究動物發達史的南針。在此應當指出，這個學理，是經過多

番劇烈爭辯之後，才由極端而達中庸的。這是在許多研究工作發表以後，根據發現的事實，人們對這條定律的應用，才得着比較正確的觀念。

富於天才的何夫曼斯特 (Hofmeister) 發現了植物世代交替，是普遍的事實，這個發現，使吾人在不同植物羣中，得着一個純一的概念。它的影響直達到最近時期，因為後來在許多下等植物中，他這個原理也可應用。從現在看去，他這個貢獻是特別偉大，因為它的產生，未受達爾文學說的影響。

達爾文自己為證明他的學說，特別注意生物的地理分佈。在洪波 (Humboldt) 的祖國內，這些問題早已注意，是無足奇怪的。阿爾卑山同其他的高山，最足使植物地理學家嚮往。直到現在，我們還覺得這方面的探討，是腳踏實地的工作。此中在瑞士，瑞典同美洲雖局部有特出的人才，但是恩格勒 (Engler)，格里司拔哈 (Griesebach)，克納 (Kerner)，辛伯 (Schimper) 諸人的畢生工作，最足影響植物地理學以後的發展。在動物學方面，對於世界海產動物的分佈有奧特曼 (Oltmann) 布腦兒 (Brauer) 與孔氏 (Chun) 的精密研究。究竟是何種因子來支配現在生物在地球

上的分佈，以及動物及植物羣侶生活及遷徙？這些問題的誘力，實不在物種原始與進化諸大問題之下。

以上這類研究，結果是使我們的材料狂熱的增加。自然，還有許多零散的事實，必待長期的探討，方能盡量暴露。但是已經知道的事實，其數量真足令人眩駭。在這種飽和狀態之下，新事實的發現，直難稱之為科學進步。無邊際龐雜的事實，徒使學者迷離踟躕。已有很大成就的方面，亦呈陷於停滯狀態的危險，狹隘專門研究的風氣盛行，融會貫通的工作反被忽略。在此煩悶學術空氣之中，一種新方法，真是一劑清涼藥。在生理學上，實驗的方法早經奉為規律。它漸漸侵入描寫及比較分析的領域。以前不過偶爾一現。但在十九二十世紀交替之時，實驗方法是各處應用了。實驗實驗！成了普遍的呼聲。在求知的狂熱中，許多學者欣然響應這個號召。還有一部分人們，因為眩駭於恆河沙數的紛繁現象，藉它來作連逃蔽的。在生物科學的各個領域裏，實驗方法附帶着積極利用統計，正如春草怒生。用實驗做出的研究，合統計上正確的結果，這種出品的價值，日漸增高。

一個觀察者，用他敏銳的眼睛去收集自然呈在他目前的現象，並且可以將它們組成一幅美

錦，這個大好時光可惜已近黃昏了。誰能不羨妒那些人的機會？他們被稱第一個人能找着并能研究豬籠草捕蟲的機關，昆蟲眼睛的精細組織，細胞核分裂的步驟，或海膽卵細胞受精作用等神妙的現象。在它們的發現多年以後，後來的學者，若他是個真正生物學家，每次見着這種微妙的現象，還是情不自禁的驚歎。不過純粹觀察的時期已成過去，代它而起的時期，是須要測量的，權衡的，以及精密設計的實驗。自然的隱祕是要被逼迫而後吐出。工作并不比從前困難些，但是鎮日愉快的靜觀是難享有了。欣賞的時間是縮短了，并且稀少了。但是我們實驗的妙計，無意中使我們窺見自然幽邃的一角，或是更難得的，使我們感覺已經澈底解決了一個問題。這個短時期的極端愉快，真足使人手舞足蹈。實驗，測量，權衡，與計算，在生物學研究各方面，成了摩登的方法。自然，有人對於這個新發展，表示疑慮。我們不要忘記實驗與統計，僅僅祇是方法。須要正確的利用，才能得到有價值的結果。由統計或實驗所得的結果，并不徒因方法不同的緣故，比從精密觀察所得的結果，價值高些。把實驗自身估價過高，是我們近代生物學裏最大的危險。

實驗工作在各方面滋長，是生物史中一件富有興趣的事實。新方法往往在舊場合中，闢出一

個新方面。新枝的繁榮有時勝過主幹，或且取而代之。甚至一枝新科學竟忘其所自出的母體。因為生物形態的複雜，分類的鑑別，往往十分困難。有時偶然出現的形態將原有分類界限泯滅。在別的時候，這類的形態又似乎使這界限特別顯明。在同樣環境中，用實驗方法培植之下，這類的錯誤就可以避免。種屬親疏的問題，嘗可以用實驗方法查出。特徵的區別是根據遺傳性的不同，它們祇能用雜交的方法去研究。所以遺傳研究與分類學發生了連帶關係，後者在某一方面的發達，即是遺傳研究。因分類學需要新方法使學者能往深處研究，在實驗方面，就開闢了血清診斷學。這方法不是考察外部的特徵，乃是尋出物種原形質上親疏的關係。在德國對於植物分類方面，用這方法作了多量的研究。最近并從各方面精密的測驗這新方法。

在葛波爾 (Goebel) 領導之下，植物形態學早已渡到實驗之域。比較已成的形態不過是在發生學比較研究中最後的一步。有些生物的發生史已是描寫清楚，然而許多事實，還是懸揣的，不盡可靠的。正確的證實，還是要待實驗來開路。實驗發生學於是產生。在這一方面，許多先覺的學者，早已向因果的研究裏去搜求答案。我們要問如何發生，并要問何故發生。在德人波費銳，杜里舒

(Driesch) 葛波爾，汝屋 (Roux) 斯佩曼 (Spemann) 浮希庭 (Vohsing) 及其他人的領導下，用實驗方法創立了發生力學，或叫作發生生理學。這種研究，是希望找着發生的原因與步驟。有了原因與步驟，成熟的形狀與特性自然隨着而來。但是這原因的一部，是在生物遺傳的組成之內。所以最近又有發生生理學與遺傳研究的結合。這個連合的陣容，是希望打通一條路，使吾人從遺傳因子起，直到成熟特性止，得着一貫的了解。

在德國森林之中，或是北海的岸上，我們容易看見不同的生物聚居，或稱之為生物社會。誰要尋出生物結社的原因，他就立刻見到。祇有從極端細的分析與靈巧的實驗，才可以去解釋這個好似茫無頭緒的現象。氣候，地理，與歷史上的條件極綜錯的連合着，來影響生物的分佈。并且這些生物彼此互相影響而外，又去改變上述的條件。雙方互為因果，使生物社會在那裏不停息的變動。生物地理學很難單獨工作的。它早已連合分類學，代謝作用生理學，或地理學，並應用各種實驗方法，去分析生物社會的成因。植物，因它們固定不動，所以容易研究些。在動物界中，研究雖然十分困難，但已有人向這方面努力。例如候鳥遷徙的問題，水中浮遊生物的分佈，都有相當的研究。

在上文中討論其他生物科學的時候，已經屢次提到遺傳研究。它是生物學最幼的分枝，但是發展極快，已成一種主要的科學。門德爾 (Mendel) 是一位超越他的時代的孤獨研究者。他在一八六五年已經成功第一次的遺傳試驗。但那個結果無人注意。因為還要幾十年發生學的研究，才能替遺傳學建立基礎，足以使學者明瞭遺傳的事實。等到一千九百年柯潤滋 (Correns)，德福銳斯 (de Vries)，與極爾馬 (Tschermak) 的工作出現，時期才成熟，才有實驗遺傳學的開始。從那時起，在三十年中，遺傳學竟成了近代生物學上最繁榮的新枝。初步的研究是（一）觀察最單簡雜交所生的後代，（二）發現門德爾的分離定律，（三）分析生物的遺傳性，及（四）確定各個遺傳的因子，這許多因子連合起來即成爲遺傳上的特徵。後來遺傳的研究又添了新工具。精密統計的方法在此處應用了。這事是首要歸功於丹麥人約翰生 (Johansen)。細胞學研究所得的結果，也與遺傳學所得的連合起來。此後遺傳學的進步，真是一日千里。美人摩根 (Morgan) 研究的結果，使染色體學說成立。於是完全證實門德爾的遺傳因子是排列在細胞核的染色體中，而細胞分裂的機械，足使這些遺傳因子從前代細胞傳到後代細胞裏面去。一個極重要的現象——決定兩

性的機械——即是從這裏面得着了解決。

有三個原因，我們覺得實驗遺傳研究特別的重要。第一，生物學家現在努力使他們的工作近似準確的自然科學。我們不僅要觀察描寫，與揣度，并且要證實。實驗遺傳學最近似準確自然科學，因為它們用的方法相同。遺傳學的染色體學說即是用證實的方法建立的。

第二，研究動植物的一個大目的，是要找出它們的共同性質，尤其是生命的普遍特徵。對於這一層，遺傳學是其他任何生物科學所不及的，因為它所研究的正是生命的共同性。植物中所找到的結果，原理上可以適用到動物。或反過來，由動物裏所尋獲的結果，同樣可適用於植物。一組實驗可以根據其他一組。用一種材料，如發生困難時，就可以用其他一種材料繼續下去。

最後，在生物學範圍中，沒有其他的科學對於人類有如是重大的意義。正如其他生物一樣，我們的特性，我們的行為，是由遺傳定律，及遺傳因子所決定的。認識這些因子與它們的遺傳律，足以使人們局部的控制他們的命運。假使我們及時應用遺傳學的知識，有些不幸的遭遇，可以免去。多半的文明國家，——德國亦然！——正在向這方面努力。將實驗遺傳所得的結果，來慎重的應用到

立法上，可算一種特殊的任務。目的是求保存我們民族好的遺傳因子，到一個可能的高度，同時并預防有害的退化。這一方面的努力，在德國固然是剛開始。但是理智很顯明的告訴我們，應該從小而可靠的部分做起，然後再逐漸推行。

培養家畜與經濟植物，自然應該同樣的應用遺傳學的知識。然事實卻未能令人十分滿意。因為農業對於這個新科學遲疑而不傾心去學習，已學習的又不趕快去利用。在德國現在經濟困難情形之下，合理的去應用遺傳知識，更爲當務之急。德國的農業未能早去效法瑞典美國及其他國家的先例，是極不當而不可解的事情。把實驗遺傳的研究應用起來，以謀大衆福利，在這些國家裏，早已認爲當然的事實了。

此外關於進化學說，實驗遺傳學還有一個特別任務。我們上面已說過，現在對進化學說的爭論，已轉到物種如何來，與從何處來。生物中不變的是它的遺傳性。遺傳學所證實的，正是這種恆性是完全依遺傳規律，從這代傳到那代。若是有新的生出，如一個新生物從別的一個產出，那麼，在遺傳上必定有一個大變動，才可以有新特徵出現。如何能明瞭此點，使吾人對物種的來源略有綫索

可尋，這是一個中心問題。而向這方面進攻的，遺傳學却站在最前綫。

我們看見，達爾文的學說，發生了多麼大的影響！自然，以上所說的許多方面，起因，有些是從別的思想。有一些在達爾文以前，已很發達。少數已能獨立進展。但是沒有一方面，在達爾文的學說出現而後，能不受他的影響的。完全獨立，與進化學說祇有一點很疏的接觸，在生物學許多分枝裏祇有生理學。生理學雖然有許多方面，但它是單獨發展的。因為它要找出生物所有作用的原因，生理的研究，勢必要用活的生物，放在我們眼前的生物。它的源出與親族都非生理學者所注意。我們祇願尋出，呼吸作用如何能發生能力。我們要問，假使一個刺激經過我們神經時，有什麼反應。我們要知道，為什麼一個卵開始分溝，發生成胚，發達為成熟的生物。生命作用的步驟與原因，引起千萬般的問題。答案卻是一步步很慢的從實驗中得來。

從前一世紀的後幾十年起，一直到現在，生理學保持一個平均的進展。一部分人研究生物的物質代謝——物質的組成，分解與改造。另一部分人注意刺激與反應的現象。又有一部分人希望在發生原因上，得到了解。他們成為發生生理學家，但仍舊與形態學，遺傳學聯合。各個工作愈增多，

愈使人感覺生命現象的紛繁。於是有些學者向綜合的方向努力。他們用比較的方法去作研究。并求將複雜的現象歸納到幾個基本的作用。這種努力，就產生了比較生理學。

生理學中還隱藏着一個遼遠的目的，就是將生命特有的作用，儘量的，與我們已經知道的無機界的現象連貫起來。這誠然是一個很遠的目的，并且有人認為這目的是不可達的。然而最後的分析，使我們感覺這個目標是正常的。多次的失敗與遲緩的進步，不應使學者失望過早。設若我們認為有機物與無機物之間，有根本的不同。則到處都會感覺有顯然不能勝過的困難。實際上，這種困難，不過是因一時實驗方法有欠缺。不能將它們掃除，并非永久的障礙。

以下生理學的幾個特殊進步，是值得記載的。近年來，對於幾項基本物質代謝作用，得着精透的解釋，并且能將這些作用，歸根到無機物界的作用上去。細胞的滲透現象，肌肉動作時的化學分解，綠色植物的光合作用，動植物的呼吸——這些研究的成功，是因卜費弗 (Pfeffer)，曼乃何夫 (Meunhof)，威爾斯特塔 (Willstätter)，瓦爾堡 (Warburg)，與維蘭 (Wieland) 諸人的努力。并且昭示吾人，這種精妙而富有義意的實驗工作，能使人們透視到何等深微的地方！其中有些作