
遗传学问题讨论集

(第二册)

复旦大学遗传学研究所 编

14083

21

Y

C.3

上海科学技术出版社

遺傳學問題討論集

(第二冊)

復旦大學遺傳學研究所 編

上海科學技術出版社

內 容 提 要

本书由复旦大学遗传学研究所負責編选，收集了1961年9月至1962年7月在报刊上发表过的有关遗传学的文章21篇，内容包括遗传学学术問題的討論，遗传学与其他学科的关系以及在实践中的作用，遗传学学术討論会簡报等。

本书可供生物学、农学、医学研究工作者参考；对关心遗传学中两个学派論爭的广大讀者，也有参考价值。

遺 传 学 問 題 討 論 集

(第 二 册)

复旦大学遗传学研究所 編

*

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业許可証出093号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海大东集成联合印刷厂印刷

*

开本850×1168 1/32 印张6 12/32 字数167,000

1962年10月第1版 1962年10月第1次印刷

印数1—2,000

統一书号：13119·477

定 价：(十二)0.90元

前 言

自从《遗传学問題討論集(第一册)》出版以后,到现在已将近一年的時間了。在这段时期內,各报刊繼續发表了有关遗传学問題討論的文章,并經常报导各省市举行遗传学問題討論会的消息,从討論的內容看来,有些論点比过去更为明确、更为深入,真正做到各持所见,畅所欲言。同时,在專門性的科学杂志上,也已开始报导有关遗传学的科学研究成果。这些情况都說明,党的“百花齐放、百家爭鳴”方針对发展和繁荣我国遗传科学已起了很大的鼓舞和推动作用。

在这一册討論集里,我們繼續收集了一些属于遗传学問題討論性的文章。同时,为了帮助讀者了解遗传学在现代生物学中的作用及其与实验生物学等其他学科的密切关系,我們轉載了《生物学通报》上刊载的談家楨的《遗传学在现代生物学中的成就和作用》;《光明日报》上发表的殷宏章的《实验生物学的现状与发展》,王应睐的《发展生物化学与生物物理学基础研究》,朱洗、庄孝德的《发展細胞学,推动生物学研究》,以及李扬汉的《論遗传学与植物学的关系》等几篇論文。为了使讀者进一步明确当前我国农业生产上有关遗传学的理論問題,我們也选入了《紅旗》杂志上刊载的李竞雄的《积极推广玉米双杂交种》和《人民日报》上的中国农业科学院作物育种栽培研究所的《作物良种的选用和繁育》两篇文章。

为了反映各省市遗传学討論会的一般情况,我們將《福建省遗传学学术討論会綜合記要》和《山东省遗传学討論会簡要总结》加以轉載。由于各篇文章都是已經在报刊上公开发表的,因此,在汇编时沒有再次征求作者的意见;在內容方面,除了校正个别錯字外,也未作任何增删。

最后，我們希望讀者对本书的編集工作提出宝贵意见，以便改进。

复旦大学遗传学研究所

1962年7月

目 录

第 一 部 分

有关遗传学問題的討論

- 遗传学的现状和展望……………談家楨 (1)
- 有关遗传学的几个主要問題……………談家楨 (9)
- 一年多来遗传学討論的积极影响……………方宗熙 (31)
- 論目前我国遗传学爭論中的根本分歧……………刘大鈞 (36)
- 如何評价 DNA 基因理論及 DNA 与遗传的关系 ……汪德耀 (44)
- ✓也談 DNA 与遗传的关系……………盛祖嘉 (54)
- 关于遗传学爭論中的几个問題……………汪德耀 (61)
- 也談关于遗传学爭論中的几个問題……………項 維 (72)
- 遗传学中的变与不变……………奚元齡 (79)
- 遗传物质基础与性状发育……………奚元齡 (87)
- 基因的实体存在与有机体和环境的統一……………盛祖嘉 (103)

第 二 部 分

遗传学与其他学科的关系以及在实践中的作用

- ✓遗传学在现代生物学中的成就和作用……………談家楨 (110)
- 实验生物学的现状与发展……………殷宏章 (118)
- ✓发展生物化学与生物物理学基础研究……………王应睐 (125)
- 发展細胞学, 推动生物学研究……………朱 洗 庄孝德 (132)
- 論遗传学与植物学的关系……………李扬汉 (140)
- 积极推广玉米双杂交种……………李竞雄 (145)
- 作物良种的选用和繁育
……………中国农业科学院作物育种栽培研究所 (157)

什么是合成蛋白质的密碼?談家楨 (164)

第三部分

遺传学学术討論会簡报

福建省遺传学学术討論会綜合記要.....黃厚哲整理 (171)

山东省遺传学討論会簡要总结.....方宗熙 (191)

遗传学的现状和展望

談 家 楨

自从1900年孟德尔法则“重新发现”以来,在六十年之中遗传学已日益成为现代生物学中最中心的学科之一,它一方面与个体发育的研究相联系,从个体发育中遗传型与环境之间相互作用的研究出发,分析各个发育过程、生理过程、生化过程,直至分子水平与亚分子水平;另一方面与系统发育的研究相联系,从生物群体的遗传结构的发展规律出发,联系到分类学,古生物学与生物群落学。由于遗传学理论与实践基础之精确可靠,它在生物学日益成为一门精确科学的道路上起着极为重要的作用,在把数理化学最新成就应用到生物学研究之中,也占着领先的地位,在现代生物化学,生物物理学研究中与遗传学有关课题,如遗传的物理化学基础是最有生命力的部分,这都是因为这方面的研究在解决基本生命过程中是极为关键性的问题。在实践上,遗传学在六十年之中已为家养动植物和微生物的育种提供不少有效的方法与成果,在医药上,也为各种疾病(尤其是遗传程度较大的)的预测、检验与治疗制定了有效的措施;由于电离辐射对人类遗传结构的损害性影响,辐射遗传学已被公认为人类进入原子时代与星际航行时代的迫不及待必须发展的学科。

遗传学之所以能有如此迅速的发展,一则是由于19世纪末年欧洲一些胚胎学家与细胞学家的杰出工作(对有丝分裂、减数分裂、受精作用、生殖细胞分化等)为遗传学的建立作了充分的准备,而20世纪初期的遗传学家,尤其美国的摩尔根及其学派的严密实验分析为染色体遗传理论打下了巩固的基础,为以后的发展创造了有利的条件,再则是遗传学由于学科本身性质的特殊性,决定了它必须与生物学各部门的密切联系,勇于迅速吸收其他学科的最

新成就。例如在二十年代三十年代中与实验胚胎学的相互推动；在四十年代最早应用动态生物化学概念而发展起生化遗传学，打开了研究生物体内代谢过程的最初缺口；在五十年代最早把生物学过程追溯到分子水平，开辟了分子生物学领域，并接着把信息论的概念与方法，研究亚分子结构的量子力学方法应用到遗传学问题，开辟了各种新的分支。与此同时，在苏联兴起了以李森科为首的反对孟德尔法则及染色体基因学说的米丘林遗传学派。它是根据有机体与环境相统一的原理及植物阶段发育和无性杂交等实验工作，从新陈代谢为生命基本特征的观点出发而建立起来的一套完全不同体系的遗传学理论。这个事实对进一步以辩证唯物主义观点来推动遗传学的发展可起一定的作用。

遗传学的研究设备全视研究的对象与要求而定，难以枚举。大抵新辟分支(如分子遗传学等)所应用的仪器有电子显微镜和特殊显微镜，X-射线衍射，密度梯度超离心机，各种光谱仪和电子学仪器，以及各种放射性同位素的研究设备等。发展极迅速的人类细胞遗传学主要应用成体组织与白血球体外培养方法，所需特殊药品较多。辐射遗传学需要各种辐射源。各种遗传学研究中常常需用实验生物的标准品系与突变品系，往往成为需要专门解决的问题。基本建设方面如人工气候室是研究发生遗传学与进化遗传学中某些项目所必需者，大田 γ 场为辐射选种所必需。

遗传学在发展过程中除已兴起了独特的米丘林遗传学外，根据理论的发展和实践的需要，以及科学分类和综合的原则，逐步形成了一些分支，主要的有(1)细胞遗传学，(2)发生遗传学，(3)进化遗传学，(4)群体遗传学和数量遗传学，(5)辐射遗传学，(6)人类遗传学，(7)微生物遗传学和(8)分子遗传学。

一、细胞遗传学

细胞遗传学是在光学显微镜分辨能力水平上研究遗传物质的结构与功能的一个分支，是遗传学最为基本的一个部门，在遗传学发展史上起过很大的作用。染色体遗传机制的基本论点在三十年

代前后，通过一系列特殊遗传现象和特殊染色体相互之間关系的分析(如性染色体不分离现象，“交换”的細胞学观察，果蝇巨大唾液腺染色体的发现和基因的定位与直綫排列式的証实，細胞学上染色体图的制定，細胞质遗传与核遗传的关系等等)已經得到充分的闡明。留下的一些問題很多要在其他分支中解决的(例如基因与染色体的关系，染色体的細微結構，相对染色体交换的机制等)，但在显微水平上也仍頗有深入余地。另外，在世界上一百多万种生物中，經過較詳細的遗传学研究者不过几十种，凡是一种新的材料刚开始进行遗传学研究时，必須从細胞遗传学开始，所以在育种方面也很重要。况且，生物学的研究必須在各个水平上同时并举，各个水平的研究成果必須互相驗証才能认为可靠，必須互相配合才能順利发展，所以随着新的分支的发展，細胞遗传学也必須同时发展。基于以上原因，这个較为古老的分支方面的研究迄今不衰，仍在国际遗传学研究中占着較大的比重。

二、发生遗传学

发生遗传学可說是遗传学与实验胚胎学的中間科学，所以其理論意义也可从两方面来看：(1)从遗传学角度讲，从受精卵里的遗传型(即是遗传結構)到成长个体的表型是一系列胚胎发育过程錯綜交替、相互作用的结果，要理解遗传結構的作用必須研究它如何制約胚胎发育过程。(2)从胚胎学角度讲，胚胎发育有內因和外因，遗传型是最根本的內因；受精卵的細胞质是母体遗传型的产物，細胞质制約着遗传結構的作用，遗传結構又制約着胚胎发育过程，所以整个胚胎发育过程是个反饋控制过程，而遗传型則起着控制器的作用。

这是基本生物学上最中心問題之一。在实践上，这与控制經濟动植物和微生物的个体发育，以及为了医药保健目的而控制人类的个体发育有关，也与癌症問題和衰老問題有关。

发生遗传学在遗传学上进展較慢，主要原因是缺少合适的研究材料；遗传学上的良好材料如果蝇、小家鼠、玉米等都不适于实

驗胚胎学研究(尤其是早期胚胎学的研究);而实验胚胎学上的良好材料如两栖类、棘皮动物、軟體动物等則在遗传学上研究不多。但在最近十年来,果蝇与小家鼠的发生遗传学的資料已累积很多,逐漸系統化起来;在細胞质遗传,細胞质与細胞核之相互作用,細胞核分化等方面,已建立了一些新的方法(如細胞核移植等),也有一些帶有根本意义的发现。由于亚显微形态学的发展,胚胎学研究也开始从亚显微結構出发,而亚显微結構发育的遗传制約研究,在植物叶綠粒方面已有良好的开端。

三、进化遗传学

这个名称是新撰的,但这是近 30 年来遗传学上十分重要的分支,以研究工作的数量而論,在遗传学各分支中占着很高的比例。进化遗传学的内容和范围大致可以杜伯善斯基(1951)《遗传学与物种起源》一书为代表,一般就称为现代新达尔文主义学派。

从达尔文以后,生物的进化是生物学上最中心問題之一。从本世紀开始,关于进化的研究,重心已不在于为进化論寻找間接論据,并不在于用間接推断方法(以比較形态为主)建立生物进化的各种“系統树”,而在于用直接的实验方法研究进化的具体机制;这方面的研究以遗传学为中心,但现代有关进化的研究是个非常綜合性的,与分类学、形态学、生态学、生理学、生物化学、生物地理学、生物群落学、古生物学、地质学、人类学、考古学等等各方面的研究有机地綜合在一起。

进化遗传学的研究在理論上十分重要,并且对邻近学科影响很大,使分类学从“形态-地理学方法”的阶段进入到新的“实验綜合性方法”的阶段,使生物地理学从猜测推断性的科学成为确切論証性的学科,也使古代及现代人类进化的研究进入到新的水平等等。在实践上对动植物育种工作,尤其远緣杂交工作关系极大。

四、群体遗传学与数量遗传学

群体遗传学与数量遗传学是二門在研究方法上有共同特殊的

分支。遗传学别的分支都以实验方法为主，从实验归纳出规律；这两个分支则从遗传学上一些基本原则出发，用数学演绎出完整的理论体系，然后用实验来验证。

(1) 群体遗传学

达尔文早已认识到，微细变异是进化上的原材料，可供自然选择之用。但大家担心新发生的变异在群体中将因随机婚配而渐次减弱，在进化上无多大作用。直到1908年，哈第和温巴格各别地提出，根据孟德尔的法则，用数学方法来推算，新发生的变异可以在群体中维持下去，不会减弱，通过自然选择，是可以作为进化的原始材料的。这个法则的提出，为群体遗传学奠定了基础。以后又由遗传学家和数学家的努力，从群体的角度，对进化的各要素——突变、选择、隔离和迁移等作了缜密的数学的探讨。近年来发展极为迅速，使我们对进化过程的认识大大提高，已成为遗传学中的一个重要分支。

(2) 数量遗传学

遗传学上的研究大多偏重单因子的遗传，因为它们的作用显著，分离清楚，受环境的影响小，所以可以用比较简单的方式来进行分析。可是动植物的生产性能，例如乳牛的泌奶量，母鸡的产卵率等，它们的遗传往往有着多因子的基础。这些因子的个别效应小，受环境影响大，所以一定要用统计数学的方法来进行研究。近年来这方面的研究进展非常的快，用变量分析方法计算遗传力，并把遗传力分解为相加的效应与非相加的效应等。这样，根据各种生产性状的遗传力的大小，就可采用最适当的选择方法和交配方式。又根据相加的效应和非相加效应的大小，对家养动植物经济杂交中的杂种优势和组合力，如玉米的双杂交等，可作出推算和预测。所以为了加速动植物育种工作的进展，数量遗传学的研究是不可缺少的。近年来世界各国对数量遗传学的研究极为重视。特别是结合动植物良种的繁育和选择方面。

五、輻射遺傳學

輻射遺傳學是研究各種輻射(主要是電離輻射)對生物群體遺傳結構的損害及其控制。本分支開始於1927年的摩勒的經典工作,當時摩勒已提出這問題與人類遺傳前途的關係,並指出必須從這個觀點來考慮X-綫在醫療上的應用問題,而蘇聯杰洛納在當年也就開始把X-綫應用於作物選種。但事實上在以後幾年內,主要的研究工作是在理論方面,研究誘發突變和自然突變的性質,從而探索遺傳結構的本質;確定突變率與劑量之間的定量關係等等。到1945年原子彈爆炸後,電離輻射對人類遺傳的影響才受到普遍注意,逐漸成為現代科學上最受重視的問題之一。這是因為核武器的作用以及和平利用原子能的影響,除了在核戰爭以及反應堆出事故時人類可能受到較大劑量造成生理損傷,需要研究急救、治療及生理防護之外,對人類最重要的影響是全世界居民共同受到放射性塵埃的小劑量累積作用,而小劑量的生理損傷並不太重要,因人類機體有自動痊愈機制,但遺傳損傷是不能自動痊愈的,因此對人類有積加性作用。人類進入星際飛行時代之後則又加上一個宇宙射綫的遺傳損傷問題。目前研究主要有兩方面:(1)電離輻射對人類遺傳影響的定量估計,其中包括劑量與突變率之間的定量關係(這方面可集中歸納為確定“加倍劑量”問題)以及誘發突變在人類群體中的傳播規律。(2)各種輻射以及各種模擬輻射(即化學誘變作用)對遺傳結構的原發機制的研究為探索防護方法,特別是化學防護方法,提供理論基礎。這個問題對國防和原子能工業關係極大。由於醫療用電離輻射對正常組織及癌組織的所謂“生理損傷”,其實也是對遺傳結構的損傷,這方面的研究也很重要。

此外,從1945年起,電離輻射應用於工業微生物選種,尤其是抗菌素產生菌的選種,取得了極大的成就,目前所有生產上用的抗菌素菌種都是輻射選種的產物。1950年以後,在農作物中應用輻射選種方法,也已取得明顯成就,這些方面的研究也很重要。

六、人类遗传学

人类遗传学是研究从属于高级运动形态的人类的遗传和变异规律的科学。主要利用孟德尔法则，统计学，群体遗传学原理，用家谱调查，群体分析，双生儿分析等方法进行研究。近几年来，在国际间发展很快，因为：(1) 在传染性疾病基本上消灭之后，癌症及其他遗传性疾病显得更为突出；(2) 自生化遗传最早在人类中发现以后，很多遗传疾病是和中间代谢有密切关系，如苯丙酮尿症，半乳糖血症等等。经由临床和生化方法察觉后，可注意预防或提供治疗措施；(3) 在人类染色体观察方法改进以后，发现若干遗传性疾病如先天性白痴症，某些先天性生殖机能缺陷症和白血病的癌症等是和染色体畸变有关，因此可利用组织培养方法来诊断这类疾病，在临床上已起了作用；(4) 人类血型的遗传学研究，在实践上也极重要，第一次大战时发现 AB, A, B 和 O 四种不同血型的遗传关系，从而不仅在临床上解决了输血技术问题，而且在理论上丰富了血液学上的抗原和抗体的关系，第二次大战时发现 Rh 血型的生理遗传规律，从而解决了新生儿溶血症的挽救和多次输血所引起的反应等问题。

所以，本分支的研究一方面密切联系实际，为医学服务，同时对生物科学中理论的发展，也有很大的推动作用。

七、微生物遗传学

微生物遗传学是 1940 年在研究基因的作用这一课题上发展起来的，由于广泛地采用了生物化学的方法，所以在基因作用的研究方面得到迅速的发展；由此也可见，它一方面是和微生物学之间的边缘科学，另一方面也是和生物化学之间的边缘科学。

微生物遗传学的发展一方面证实了孟德尔法则和染色体在生物界中的普遍性，另一方面为生物化学的研究提供了一个新的有力的武器，更重要的是使遗传学基础理论问题的探讨得以大为深入，并且为进一步发展指出了某些新的方向。就其主要的方面来

看，在1940年以前，基因的作用的研究只能及到基因发生突变以后的生理变化，通过微生物遗传学的研究，现在已经可以研究基因的原始作用，成为蛋白质的生物合成问题中的重要的一环。在基因的结构和本质方面，利用杂交和转导等方法已经能够深入到基因的內部结构，其精微程度远远不是最新的化学和物理学方法所能相比。在微生物中基因突变的研究同样将某一突变定位在基因内部的某一細微位置上（可能是某一核苷酸），其分析的精微同样也不是化学分析所能想象的，这些工作无疑都为彻底了解基因结构开辟道路。

微生物遗传学影响所及，一方面推动了其他重要生物科学的发展，特别是人类生化遗传学和病毒学等，另一方面由于材料的特殊性，微生物遗传学又推动生物科学新的分支——分子生物学的发展。

除了上述基本理論问题以外，微生物遗传学也是微生物育种学、流行病学等实用学科的基础学科。

八、分子遗传学

分子遗传学是在分子水平上研究遗传现象、遗传物质运动规律的一个分支。它非但是遗传学中的尖端部門，而且是现代生物学的一个生长点，是生物学和生物化学、生物物理学等学科間的边缘科学，是分子生物学中最为活跃的一部分。它目前所研究的问题中包括遗传物质的物理化学性质与它的特性如代謝、变异和复制等的关系，遗传信息与遗传物质分子结构的关系，遗传信息载体（DNA，RNA）和原发性状（蛋白质）的分子结构之間的关系，遗传信息实现过程中DNA，RNA与蛋白质三者之間的代謝关系，染色体、粒綫体、内质网体等亚显微结构在遗传作用上的关系，其他細胞器如叶綠体、中心体等与各种遗传现象之間的关系等等。这些都是生命物质运动中最为基本的问题，是解决在分子水平上结构和功能間統一性的典型范例。

目前分子遗传学的研究主要是以微生物、特别是病毒和噬菌

体为对象发展起来的,但是事实上不仅局限于此,例如在人类中已发现了一些遗传性疾病是有蛋白质分子结构上的差异,和在不同种生物内同一功能的蛋白质体也可有分子结构上的差异。这些研究归根到底目的都在于揭发遗传物质的结构和功能之间的关系。如果把这个属于生物遗传和变异机制中的最基本活动过程了解清楚,就能真正达到控制和定向改变生物的遗传性的目的。这将不仅给生物学带来革命性的变化,而且由此通过相应的农业生产,工业模拟和医药事业的飞跃发展,对生产建设可起一定的积极作用。

以上只就从遗传学理论出发,列举一些重要的分支和分别的情况,其中除了有些重复和不很恰当的提法之外,还有遗漏和不全的地方。特别如从研究材料出发而言,这里仅列入人类遗传学和微生物遗传学,原因是考虑到这二个分支在研究方法上和理论意义上各有独特之处。此外,其他有关各种经济生物的遗传学研究如各种农艺作物、园艺作物、特用作物、林木、家畜、家禽、皮毛兽、蚕体及其他经济昆虫、经济水产、经济菌及病原菌、经济藻类等等,已积累了不少有关遗传学的资料,结合育种工作并且在各个领域里,都大有发展的前途。

(原载光明日报,1962年4月9日)

有关遗传学的几个主要问题

谈 家 桢

遗传学是研究生物的遗传性及其变异性规律的科学。它在生物科学中占有独特的地位,因为它不仅和其他生物学科有着密切的联系,而且它作为基础理论,对正确的理解生命的发生和发展、本质和连续,以及生物怎样进化等基本问题起着关键性的作用。在人类生产和生活实践上,它又提供选择和培育适合于人类需要的动植物及微生物新类型的理论基础,与我国发展农业的“八字宪法”

中解决“种”的問題有着不可分割的关系。此外,在日益广泛和平利用原子能和人类进入宇宙空間航行的时代里,与各种遗传性疾病作斗争和对各种輻射对人类遗传性的危害的防护等問題,已經是刻不容緩的研究課題。这些都說明了需要更迅速、更全面、更深入地发展遗传学理論的重要性和必要性。但是,目前遗传学客观上存在着两个主要学派,由于历史原因,在一个时期內,各持己见,相互排斥,几乎采取敌对的态度,这样,不仅对这門科学的发展带来了損失,而且也不符合自然科学发展的客观规律。自从党提出“百花齐放、百家爭鳴”繁荣学术和发展科学的方針以来,特別在1961年春天《紅旗》杂志第五期社論《在学术研究中坚持百花齐放、百家爭鳴方針》发表以后,遗传学問題的討論更加活跃起来了。报刊上已陸續登載了不少有关这方面的文章,虽然对遗传学上存在的問題的看法还有所不同,但是都有一个共同的愿望,就是應該遵循党的“百花齐放、百家爭鳴”的方針,对两个学派的理論采取比較客观的态度,以毛泽东思想为指导,互相学习,取长补短,批判继承遗传学上的遺產,把遗传学的理論推向一个新的更高的阶段。

在任何科学問題上,客观真理只有一个。但是人們在認識过程中,可以从不同的角度,在不同的方面,用不同的方法来进行摸索研究,得出不同的結論,形成不同的理論和学派。这是很自然的事情。只有通过不断的实践和討論,相互补充和修正,才会逐步接近真理。这是任何自然科学发展的客观规律。生物的遗传和变异的客观规律,当然也不能例外。在遗传学中所謂摩尔根学派和所謂米丘林学派的关系,也不是那种正确和錯誤的对立,而是在研究同一遗传现象上,它的方面和重点,各有所側重,而且各有其理論和实践的根据。从最近两派发展的情况看来,将会逐步趋向統一,而不是与此相反,走向分歧。这不是任何人采取任何方式,单凭主观愿望可以阻挡或垄断得了的。在这里,我想就两个学派的爭論焦点和它的性质,以及在遗传学上一些重要問題,在现代生物学成就基础上,試以自然辯証法的观点,进行一些初步分析。