

动物发展史

下 册

R. M. 拜尔 著

科学出版社

动物发展史

(下 册)

K. M. 拜尔 著

罗 颖 之 译

科 学 出 版 社

1963

内 容 简 介

本书是拜尔的主要著作,亦是胚胎学方面的经典著作之一。全书中译本分为上、下两册出版,本册为下册,包括原书的第三部分医师和自然科学初学者适用的有机体发生和发展问题讲义。

动 物 发 展 史

(下 册)

K. M. 拜 尔 著

罗 颖 之 译

*

科学出版社出版 (北京朝阳门大街 117 号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总经售

*

1963 年 6 月第 一 版

书号: 2747 字数: 353,000

1963 年 6 月第一次印刷

开本: 850 × 1168 1/32

(京) 0001—1,800

印张: 13 插页: 3

定价: 2.20 元

目 录

第三部分 医师和自然科学初学者适用的有机体发生和发展

問題駢义——进一步研究发展史的序論

§ 1 問題的提出	3
§ 2 已經产出、但尚未孵化的卵的构造	9
§ 3 鳥卵在卵巢里的形成过程	19
§ 4 卵在輸卵管中的进一步形成	24
§ 5 卵在孵化时的变化	31
§ 6 鳥类胚胎形成的一般方法	49
§ 7 鳥类有机体各部分发展史	82
§ 8 爬虫类发展史	131
§ 9 哺乳类的发展	141
§ 10 哺乳类某一些科的卵,特别是人卵的构造和发展	202
§ 11 沒有羊膜和卵黄囊的动物的发展	242
图表說明	273

附 录

編者的話	281
拜尔关于动物发展的主要著作出版經過	Б. Е. 賴科夫 287
注解	298
拜尔术语詮釋	П. Г. 斯維特洛夫編 338
拜尔业已刊行的著作书目	Б. Е. 賴科夫編 350

第三部分

医师和自然科学初学者适用的有机体 發生和發展問題講義 ——进一步研究發展史的序論——



§ 1 問題的提出

我們抱怨对于生命知識的不完全,主要总是由于两种情况引起的:第一是不能由某一共同本質推論出有机体的生命过程;第二是生理学家不能正确地查明这种过程究竟是从哪一瞬間开始的。有人提出“有机体的生命究竟是什么”的問題,并且希望对这个問題得出这样的解答,即最好由另外一种什么东西,而且尽可能由一个极小的整体来推論出生命。因此外行就往往非常满足于一些把生命归结为氧化过程或电气过程的解释,因为他們希望彻底認識在无机界也可观察到的这同样的过程,根据这种过程,生命是随着第一个化合的氧原子开始的,在这种氧原子达到十分飽和状态时,生命便應該停止。可是生理学家却認为所有这一类解释极不完备,只触及到把生命孤立来看的一面,同时指出生命一般不應該用任何其他东西来解释,而應該把它看做它本身,用它自己来解释自己。現在已經到了甚至一个物理学家也應該承認他在研究时不过是从自然界的整个生命中摘取一些个别的物理現象,因而人为地創造着生命过程的起点的时候了。我們已經知道,沒有电流过程便沒有化学过程,沒有电磁作用便沒有电流过程、因为光和热是相互制約的。可以相信,正如一个生理学家現在把有机界的各种复杂現象同各种物理現象相比較这类事实一样,总有一天也会有人把各种物理現象同生物中所发生的各种現象相比較,而且通过这些現象来了解那些物理現象。那时大概会不再抱怨生命机能的不可理解了。大家将会习惯于以这些机能的真实情况在它們相互制約的关系中来研究它們,而不以一些牽強附会的、有时甚至滑稽可笑的解释和援引无机界各种現象的某些特点来研究它們。

a. 有机体的生命。

我們对于生命的了解看来还比較不完全,因为我們还不能确切地指出每一个別个体的生命是从哪一瞬間开始的,因此生物体的发生和发展似乎特別神秘而不可思議。然而这和其

b. 个体生命的起点。

他任何生命现象比较起来并不更加奇怪，只不过是我們太习惯于相信凡是我們的感覺所接触到的东西，我們應該完全了解，而不直接在我們眼前或手里的东西可能不懂。甚至那些对植物界不很注意的人也老是想发现一棵新树怎样由种子里生长出来的秘密。其实树每年长出幼芽，由这些幼芽又长成树枝，可是却很少引起非自然科学家的求知欲。然而整个差别几乎就只在于前者的发展是在地下进行的，我們看不见，而后者的发展是在地上进行的，大家有目共觀。我們所看到的每一个人、每一个动物和每一棵植物，它們都在吸收着营养，它們一生中至少有一部分时间在成长，这种情况同样不会引起人們的惊奇。可是营养不是別的，而是不断的改变。今天的一个人已經不是昨天的那样一个人了。生长就是与新体質形成这一现象同时发生的营养，实际上这就是不断的繁殖，而繁殖不是別的，正是个体生长的起点。我們认为生长是非常明了的，但是生长的起点却是我們所渴望知道的問題。我們首先要努力正确地确定生命的起点，找出存在与不存在之間的确切界限。然而在自然界中哪里真正有这种绝对的起点呢？自然界是不是永恒变化的呢？对于绝对起点的探求是否仅仅由于人类智慧的各种特性引起的呢？

为了探求这一瞬间，不知耗費了多少聪明和想象。以往大家总以为新的生物最有可能是在受精时仿佛由电击或形成着沉淀物的两种异质物質通过化学化合方法发生的，或者一般是通过某种魔术般的过程发生的。然而无论是配用显微鏡或集中視力，在受精以后都不曾立即发现过以前所沒有看到过的东西。只有经过一个时期才出現新的幼小植物或动物，而且它們已經处于生长过程中。不过还在这时以前就已有了一种虽然没有真正生命，但毕竟与发生着的植物或动物的原始形态相似的东西，而且独立的有机生物体已經利用改变它的各个部分的方法显现出来了。

c. 某种新的东西是否在受精的一瞬间发生的？

因此便必然产生这样一种思想，即个体的生命也許并不是和受精同时开始的，它已經包含在父母的身体里面，而現在不过是处于比較迅速地开始生长的条件中。在这种情况下便應該在母体或父体中去寻找

后代的存在。在高等动物的母体的某种器官(卵巢)中,确实有一些形成物,大家认为已经变成了新的个体在发生以后便位置在这里面。这些部分一般名之为卵。在受精以前它们并不表现出自己的生命。然而自从放大镜发明以后,在雄性动物精液中发现了为数极多的小生物,它们都具有显著的独立活动性,这是相信先成论的自然科学家所十分希望的一种观察。这些小生物位置在大动物的生殖器官里。它们应该是这些大动物的看得见的后代。然而在这里就应该看出它们发生的历史。只要相信奇迹,哪怕有损健全的理性,一切困难便都一举迎刃而解了。反对的人指出,在雄性的生殖物质里有大量这种小生物。但捍卫这种理论的人却回答说,受精时,当一个仍然活着的竞争者没有作为幸运的胜利者达到雌性卵巢囊以前,有数百万个竞争者拼命互相啃噬。只可惜这些摇尾幼虫(动物学家这样称呼雄性生殖物质中的这些小生物)并没有任何互咬器官,一般甚至没有同高等动物略为相似之处,而只有前面的一个小小膨大部和一个长而尖的附属物,没有其他任何部分。这个假定被人迷恋了一个短时期以后,便被遗忘和废弃了大半个世纪,最近,两个相距极远的观察家普烈沃和裘马¹⁾对种畜(семенные животные)作了长时期的审慎研究以后并没有把这个假定加以修正,也没有变相地使它起死回生。他们断言:“雄鸡或公牛并不是全部,而只是它们的神经系统由摇尾幼虫形成,其余一切是以后由雌性的生殖物质长成的。”其实一切动物的脊髓同大脑连合起来虽比摇尾幼虫大千百倍,可是形态上却和这种幼虫有些相似。普烈沃和裘马著作的第一部分出版以后,信誉极高,可是以后这两位观察家在蜗牛和介壳类的生殖器官中却发现了这种精子动物。然而无论蜗牛也好,甲壳类也好,它们既没有脊髓,也没有大脑,却有形态和摇尾幼虫的形态极不相似的神经系统¹⁾。这时这两位著作家便使用了一些花言巧语的手段,他们在增订自己的发生理论时,说明不应该这样来理解这种理论,即不应该认为神经系统仿佛是由钻入卵里的摇尾幼虫直接形成的。摇尾幼虫的钻入只引起似乎是

d. 后代是否已在父母的身体中生存?

1) Annales des sciences, 第 VII 卷, 第 454 页。

早已准备好的过程。可是作者这种解释表面上好象沒有,其实却破坏了自己的假定^[2]。

后代預先存在于父母身体中的假定,一般并不能解决生命确切起点的问题,因为这种假定会引起以下几个問題:后代是在什么时候形成的?怎样形成的?为什么在那里形成?要回答这些难于解答的問題,或者更确切些說,要避免这些难于解答的問題,最简单的办法是假定生物体直到最后一个世代为止都是同最初一些个体同时造成的。因此在母鸡卵巢里已經包含着这个母鸡一生所能生产的所有已經处于形成状态的鸡雛,而在每一个鸡雛的卵巢里又包含着它們的一切后代等等。但是这些后代是无限地小,小得我們的研究工具无法使用。在每一个两性的或雌性的有机体里(且把在父体里找到了胚的那些自然科学家抛开不談),我們也想象有它的所有后代的总和。因此,一个人吃掉一个扁桃,不仅消灭掉胚里的一个扁桃树,而且消灭掉包含在这个扁桃树里的十亿个以至无数亿个扁桃树。虽然这个假定近于荒謬,但拥护它的人却包括着一些极杰出的自然科学家。这一假定是那种經常不是把观察而是把各种假定当作现实的人所能发生的錯誤中令人信服的一个实例。如果說这个理論正确的話,則园丁不会再从自己的苹果树上获得果实、牧人不会再从自己的畜羣中获得小羊、人本身会要沒有后代、地球上的一切生命都将停止的这一个时期必然应该到来,因为在第一次創造时所产生的这一切东西都已获得了自己的发展。造物主应该重新开始他的事业,因为这种事业虽然具有奇迹般的性質,然而仍然是很不完备的,以致最初发生的一切东西发展起来以后归于死亡了。有些人徒然地反对說,根据这个假定,橡树应该和包含在它里面的第六代小橡树有关,正如母树与地球的物質有关一样。可是什么东西应该产生第六代或第六千代呢?拥护这种所謂嵌入說的人反駁說:“为什么沒有呢?这不过給我們指出,自然界能够利用一些极小的因素发生作用”。然而自然界使一个观察者感到惊异的却只有它的活动的單純。人类智慧中用比这更为不可思議的奇迹来解释各种似乎不可理解的現象的这种傾

c. 某一个种及其所有后代是否与它的第一个个体同时形成的?

向是令人惊异的^[3]。

我对一些涉及到有机体发生和发展的主要問題 其所以引証一些自相矛盾的回答,目的是在确定一些进一步說明的观点。同时我簡單地向你們說明了两个解释地球上生命发生的假定,我是想使你們注意正是这种超越着迟緩的观察方法的企图使得有机体的发展史变得神奇古怪而不可思議。虽然有許多生理学家早已认为这类假定已被抛弃;可是这些令人怀疑的无稽之談仍然为那些科学研究的門外汉輾轉相传。这些无稽之談妨碍着比較簡單而正确的观点的出現,而根据这种观点来看,真正观察到的現象是和虚构的謠言不同的。

f. 我們希望怎样选择回答这些問題的材料?

你們很容易了解,許多观察家的共同努力應該可以获得比較正确地理解这些問題的材料。至少在愿望方面是沒有缺点的。假如观察在这方面会遇到許多困难,并且需要弥补更多的缺陷,那末毕竟无可爭辯地証明了,这些观察可以避免上述有机体发生和发展方面的种种錯誤和窘境。在这里也正如在研究其余一切生命机能的时候一样,查明哪一些已經預料到迟緩的观察过程和已尽可能形成的推测是錯誤的,比完全弄清楚有机体发生和发展的真正过程,并在許多变化中找出哪一些最重要更加容易。不过我絕不怀疑我們对于了解有机体生命的这一方面与其他各个方面的关系以及指出(虽只部分地)大自然在形成新的有机体时所运用的各种方法方面掌握了充分的实际知識。生理学对于認識生命的問題,無論哪一方面都提不出更多的东西。繼續进行着的研究工作还是非常生疏,而各种新的观点已經大大改变了以前所确定的一些看法,以致这些結論連医师們一般也不很明了,非医师則几乎完全陌生。

因此我决心通过报导实际观察到的事实,使你們对于有机体发生和发展的历史能够比較深刻地了解,并且証明有机体并不是預先形成的,也并不如一般人所想象的那样是在某一时期由尚无定形的物質突然发生的。我很清楚要說明对于我們中高等教育界所如此陌生的問題是如何困难,尽管这种教育也称为全人类的教育。我并不是毫无根据

地担心我不能说得象你们所希望的那样明白易懂，特别是因为直到现在为止，臆测性的东西对于你们比较经验性的东西仿佛更为接近。我甚至推想你们不知道鸟卵的构造。当然在我的可敬的听众当中谁都知道从前有一些鹅用它们那咯咯的叫声救了罗马卡皮特神堂，可是你们当中除了医师之外，大概谁也不知道鹅卵的构造。而一个规规矩矩的德国教员，一般说来，如果他不从普林尼（Плиний）或菲德罗（Федро）的著作中读到鸟类产卵的记载，大概他并不知道这回事。

鸟类发展史因为便于长期观察，变成了我们关于动物发生和发展的知识的基础。我们对于其余动物发展的认识，就大多数纲，特别是就人在生理方面也隶属于它的哺乳类来说，是极不完全的，因而只有把这些资料同鸟类的发展互相比较，才能使它们变得可以了解。这种比较对于我们研究的对象也是必要的，因为通过比较我们可以了解鸟类发展史中哪一些事实对于一般动物发展史具有意义和什么东西只为这一纲的动物所特有。

为了使你们自己拥有判断材料、不用传统方法来理解我们所得出的一般结论而又能够依照你们自己精神上的修养来自行改变这种结论，我选择了我觉得对于这种目的最为适宜的方法。我将首先叙述鸟类的发展史，然后从其他各纲动物发展史中简单引证一些最重要的资料与鸟类比较，末了进而阐明一些与胚胎发生和发展有关的基本问题。同时我将首先尽力说明一些确实可靠而无可争辩的事实，然后说明一些以这些事实为基础的看法，不严格遵守时间先后的顺序，而以最便于理解的方法把材料排列起来。因此我将不从鸟卵发展的最初各个阶段开始，而从记述已经形成、但还没有孵化的卵开始，因为每一个人都有研究这种卵及其各个个别部分的充分机会¹⁾。

你们当中有许多医师，因此我认为你们对于将人的发展同鸟类的发展加以比较应该特别感兴趣，同时其他一些哺乳动物将起联系环

1) 我坚决奉劝读者在阅读以下几节时解剖几个鸡卵。应该剥去卵壳的上部，首先细看卵的内容物；然后应该尽可能平分地打破整个卵壳，把卵的内容物完整地倒到盛水的碗里，同时水应该灌到使卵可以转动的程度。

节的作用。我想你們当中大多数人都知道人胎的构造，知道普通解剖教程对这种构造是怎样描写的。其次，我可以推想你們不仅希望对于有关有机体的形成和生命的一些基本問題获得一定的看法，而且希望了解一些个别器官形成的方法，因为这可以闡明它們的生理学意义。

§2 已經產出、但尚未孵化的卵的構造

一切鳥卵的构造都十分相似。差异就只在形态、卵壳的厚薄、內在各部分数量上的对比不同以及內在各部分化学性質的略有偏差而已。因为各种不同的鳥类的卵彼此間沒有任何重要的差別，而鸡卵的各方面又最为人所熟悉，同时只有它們的化学成分經過精确地研究过，因此我們就拿鸡卵来作为一切鳥卵的代表。

从外面我們可以看到一层极硬而易碎的石灰質卵壳 (testa)¹⁾；卵壳不是由一层相同而連續的石灰質构成的，这从每一个卵如果放置一个时期便逐渐丧失它的一部分重量可以知道，因为卵白的一部分液体被蒸发了。在孵化时，从温度中可以看出重量損失更大。因此大家公正地认为卵壳有許多細孔。有时把这种多孔性想象成卵壳仿佛被一些开口的小管所穿过，而且引証一些肉眼或显微鏡的觀察資料，或者用空气抽气机来証明气泡从卵里出来。这种最普通的观念我认为是错误的。固然，肉眼从外面就已看得見一些小窩，用显微鏡在不透明的卵壳里看得見許多比較明亮的地方；但这并不是光不經折射便能通过的孔²⁾。此外，用下述方法可以証明并没有开口的小管：如果将一块卵壳除去下面的壳膜，放在稀释的硝酸里，則在土状部分溶解以后，总只留下一叶十分完整而极紧密的动物性物質，上面布满着紆細的絨毛，里面看不到任何的孔。因此，石灰質是位置在动物性物質所构成的紧密的膜里，留下一些間隙的正是这种石灰

a. 卵壳。
表 III, 图
3, a.

1) 卵壳，拉丁文也称为 putamen，有时也称为 cortex。

2) 我非常了解我的第一种意見是不足以說服人的，因为这些小管可以很斜地通过卵壳，以致显微鏡也无从发现。然而用硝酸处理，而主要地是后面 (§4) 所述的卵壳发生方法，使人絕不怀疑并没有开口的小管。

質,而不是动物性物質¹⁾。因此水分蒸发时,也正如在其他許多場合中一样,應該通过下面潮湿的一叶及其絨毛。当我们观察气泡如何从卵的内部出来时,如果把卵放在水里,并且运用降低的压力,則空气也应该选择这同一路綫²⁾。空气大为緩和和时增高的空气压力也可以从里面引起卵壳未曾石灰化部分的破裂,因为在非常猛烈而迅速地抽出空气时,可以看到从一些个别地方連續出来的气泡。这里最初没有任何开口的小管。胚在其中死亡而内容物腐烂的卵也証明着这点。在这种卵里空气如果找不到出路,有时便非常紧縮,以致在打破卵壳时内容物随着轰然的爆裂飞溅很远。我不能确切弄清楚在这种情况下卵壳柔軟部分是否为卵的油质組成部分所浸透,因而这些部分也透不过空气。然而在这种卵里空气显然沒有开放的出口。这种卵并不发散出任何气味。在另一些情况中腐敗的卵发散出非常強烈的气味,并且迅速变輕起来⁴⁾。

就化学成分說,普劳特(Prout)³⁾认为雞卵卵壳是由碳酸鈣混有0.97的滑石、少量的磷酸鈣、少量的0.01的磷酸滑石、含有0.02的硫的动物性物質以及极少的鉄所构成。

有一层白色的极为紧密的薄膜——卵壳膜(membrana testae)⁴⁾——紧貼着卵壳。在这卵壳膜里(卵的鈍端除外),可以辨别出

b. 卵壳膜。
表 III,
图 3, b.

1) 更正确些說,相互关系是这样:当卵壳在稀釋的硝酸里放置一个很长时期,卵壳上面已經形成許多气泡的时候,則由卵壳里面分离出連續而紧密的一叶,这一叶上用显微镜可以看到一些小隆凸(絨毛)。我常常反复进行这种試驗,很小心地把壳膜摘了下来。因此不能設想这一叶是卵壳上自由靠近的一层。毋宁說,它是卵壳的一部分,因此它只保存着自己的一半被膜。以后这残余部分的石灰逐漸喪失,于是只剩下极薄一层不連合为一个整体的粘液状物質。因此,卵壳包含着一层由动物性物質构成的帶有一些絨毛的致密的薄膜。此外,还包含着一些数量不确切明了的动物性物質,这种物質或則最初同这种薄膜及其絨毛相連,在引起着許多气泡的硝酸的作用之下发生断裂,或則最初便已离开了这种薄膜。

2) 形成着外面气泡的空气以前是否粘附在卵的表面,这个問題还没有确实弄清楚。粘着的空气分离,至少最初可以认为是空气数量的增加。

3) Philosophical Transactions, 1822. 还有: Schweigger's Neues Journal für Chemie und Physik, N. F., Bd. VIII, 64.

4) 卵壳膜有許多名称: membrana testacea, membrana putaminis, membrana ovi propria, membrana succingens, membrana ovi liquores amplectens, pellicula. 德文我是用的 Schalenhaut (卵壳膜) 一个名称,因为这个名称很通行,并且对鳥卵很適合。用卵白的外膜或卵的外膜来表达膜的生理学上的意义,也許更加正确。

互相紧贴着的两叶。里叶粗糙，同卵白邻接的内侧很光滑。外叶里也可以区别出几层(至少两层)，这一叶紧贴着卵壳，同卵壳分离以后，由于有一些突入卵壳的小突起，所以表面显得不光滑。这些小突起在人工方法分开时脱离卵壳，一部分则留在卵壳膜上，好象柔软的绒毛。这些突起把没有石灰化的卵壳膜同包含在卵壳里由动物性物质构成的薄膜(参看上表 a)联系起来。卵壳膜的这两叶在卵产出时在卵的钝端互相靠近，卵产出以后便逐渐分离，两叶之间有一些空气——形成着所谓气室。

卵壳膜上虽有一些个别较亮而不规则的纹，但没有血管的任何迹象。它在化学反应方面好象硬化了的卵白一样。

卵壳膜里有大量看不出任何特殊结构^[5]的卵蛋白(albumen)¹⁾。但是不容置疑，它的外层比较稀薄，靠近中央的卵白稠度则比较紧密。因此如果在卵壳上作一个极大的孔，则有一部分卵白流出来，其余则包围卵黄，形成一个不很明显的突起，这便证明着它的某种密度。

c. 卵白。
图 3, b, c,
d, e.
Alb. ex-
ternum
(b, c).

这种卵白就是当卵的全部内容物从打开得很宽的卵壳里倒到水中、只要壳缘不损伤卵白的时候，也保持着自己原来的形态。卵白微微下沉，因为它略重于水²⁾。把这种卵白除去以后，则可发现在这种卵白后面还残留有一种淡卵白。在紧密的卵白里还可以看得见一种内卵白，这种卵白比其余卵白紧密而有粘性得多，它把卵带包围起来，同时变成很薄一层直接紧贴着卵黄球，几乎无法把它完全分开。中卵白也延长到卵的尖端，在这里同卵壳膜直接联合起来，外卵白没有把它和卵壳膜隔开。如果把卵的内容物倒出来，这个紧贴着的部分在脱离以前大大伸长起来。因为它这时变得好象一根细绳，因此特勒登(Тредерн)³⁾称它为卵白带(ligamentum albuminis)。

中卵白，
alb. me-
dium
(c, d).

最内层的
卵白, alb.
intenu-
ms. ter-
tium (d,
e).

1) 也叫做卵白(albor ovi)。

2) 有许多著作家称这种卵白为内卵白，因为他们没有特别划分第三种卵白。

3) Tredern. Dissertatio sistens ovi avium historiae et incubationis prodromus. Ienae, 1808, in 4^o 161.

然而我在这里面没有发现过任何特殊结构,只看到过它进入中卵白的一个完全连续的通道。因此我把这个所谓带只看做中卵白延长的和贴近着卵壳的末尾部分。在钝端也有与此类似的、比较不很坚实地贴近卵壳膜内叶的现象。我在鲜卵里没有发现过一种位置在中卵白表面和以卵白膜(membrana albuminis)的名称加以记述的特殊的膜或比较紧密的一层。但是如果把这种卵白放在水里,则它便获得比较紧密的界限。将以上述方法形成起来的外面界限除去时,这种界限便又从新形成起来,正如普尔肯尼所正确指出的,这是这种假膜是由于同水接触而产生的有力证明。

卵白带,
ligamentum albuminis, 图3, d.

中卵白膜,
membrana albuminis.

化学分析表明,鸡卵的卵白包含着 0.85 的水、0.12 的蛋白质、0.027 的粘液物质、0.003 的硫酸盐和盐酸盐(根据波斯托克 [Bostock] 的分析)¹⁾。除盐所含的碱以外,通常还有一部分不相联系的碱,因此碱性反应为卵白所特有。

卵白里有一个处于悬浮状态的黄色卵黄球。这个卵黄球由一种包含在一层薄膜(卵黄膜)里的浓稠卵黄物质所构成,它的形态不是正圆,而是椭圆,同时它的长轴和卵的长轴一致。卵黄的位置不在卵的正中,但是因为它比卵白轻,因此它向着位置在卵的上面那一部分卵壳上升。在卵黄上面中央的卵黄膜里透露出一个白色圆斑——卵胚或瘢痕。在卵的两端有两根白色扭捲的名为卵带的带子由卵黄球突入卵白里。我们马上就要从卵带开始来分别研究所有这一切部分。

d. 卵黄球,
globus vitellarius, 图2, c, 图3, f.

卵带(chalazae)²⁾的得名是因为它们那白的颜色一眼看去引人注意

1) 普劳特只指出了在分析时所取出的极易变化的各部分的数量。他是用焚烧方法确定的,因此液体部分和挥发部分没有计算。其余部分的比数如下:硫酸 0.00015—0.00029;磷酸 0.00045—0.00048;氮 0.00087—0.00094;钾和钠(一部分含碳酸) 0.00272—0.00293;石灰质土和滑石土(也有一部分含碳酸) 0.00025—0.00032。但在焚烧以前有一部分硫和磷处于非氧化状态。

2) Grandines, traotus albuminosi, appendices albuminis. 在最后一个名称里除白色带子以外,还包括了第三种卵白。Ligamenta suspensoria vitelli.

意,而且好象两排彼此相連的圓形小体。然而进一步的研究表明,这是两根扭捲的带子,白色小块不过是两根带子的螺旋线而已。这两根带子虽不一模一样,却总是扭捲的。

e. 卵带,
chalazae,
图 3.e.

有时一根带子只自行纏繞,但它本身却象索子一样直,指出捲曲处的螺旋纹只在它的表面显露出来。但就是在这种时候它的粗度也不象索子一样均匀,有些地方比較粗。在另一种情况下,这个带子围绕一个中央的圆柱形空隙象拔塞钻一样捲曲起来。在这种較常遇到的情况下,带子上离眼較近的那些地方,如果不是立即发现它們較深的联系,則象一些小块¹⁾。但是这些带子不象搓索子一样由一些擰到一起的线所构成,而由一个捲曲的薄膜所构成,因为每一根带子都向卵黄球一侧扩大成漏斗状,并带有一些由漏斗出发的褶,这些褶迟早都要同卵黄膜连接起来。只要适当地加以注意,沿着卵黄球可以远溯到每一个漏斗,有时甚至可以通过整个卵黄球,直到对面的漏斗为止。因此,毫无疑问,两个漏斗只是一个包围着整个卵黄球的总膜的两部分(因为无论哪里都找不到这个薄膜的明确的末端),中央部分紧貼着卵黄球,在大多数情况下,无法把它分开。由此看来,漏斗是卵带不捲曲的部分,而卵带是包围着卵黄球的薄膜捲曲的末端。这个薄膜可以称为卵带膜(membrana chalazifera)²⁾。往往可以看到这样的卵:它們的卵带膜同卵黄球不很紧貼,漏斗还在同卵黄球接触以前便大大扩大起来。在这种情况下,形成漏斗的一部分卵带膜不象通常的一样透明,而呈白色,好象磨过的毛玻璃。我曾有一个母鸡只产这种卵,卵里两个很大很白的漏斗遮盖了大部分的卵黄球。在另一些情况中,有一些微白的、有时很窄、有时很寬的纹从每一侧,即由一个卵带的漏斗向另一个卵带的漏斗延长起来,在卵黄球周围形成一个好象赤道环一样的东西。这种纹叫做卵黄带(zona)。我不把它看

卵带膜,
membrana
chalazifera.

- 1) 在两侧每一面往往看得见两根个别的白色带子:一根自行纏繞;另一根通常較細,好象螺旋拔塞钻一样圍繞着第一根捲曲起来。在卵的一侧很少有两根不互相盤繞而彼此或多或少离开的带子。
- 2) 給膜支持着卵带的卵带膜,也就是卵黄的第一层外膜 (Hägelhaut, Hägeltragende Haut, erste Oberhaut des Dotters)。