

生理学植物部分课程报告 I

刘沛雨 2100012289 信息科学技术学院

一、课程内容回顾

1. 引言：了解植物有什么用

本部分阐释“什么是生命”，解读人类与自然的关系，明确了人类研究动植物的原因以及对比研究动植物在了解生命基本规律过程中的必要性。

2. 植物与动物的区别

本部分以细胞为动植物的分岔点，从营养方式、细胞结构和胚胎发育等方面对比了动植物在生理上的不同。同时在生命的底层逻辑上二者共通：都通过“三个特殊”实现可迭代的“结构换能量”循环，自组织形成生命大分子网络。

3. 为什么讲水

水的结构使之成为生命必需的分子。从中可看到两种“生命”视角：二元化模式与整合子模式。整合子模式下生命可被概括为“活+演化”。由于“活”的形式不同，动植物在形态建成上出现差异，导致生理特性不同。动植物在生命原理上具有同一性，在生存策略上具有多样性。

水是光合作用的原料，光合作用又整合了水、光和大气等环境要素。植物会对缺水做出响应，轴叶结构是整合水的基础，水作为溶剂也参与植物对其他元素的整合。维管束、共质体和质外体对物质的运输有重要作用。植物在形态建成过程中与环境有大量互动：光决定细胞团形状，水制约轴叶结构生长……光合组织和非光合组织分别是同化物的“源”和“库”，运输同化物离不开维管-胞间连丝运输组分和运输机制。

二、对课程中论点的论证过程分析

论点 1: 了解生命需要对比研究动植物

(a) 从教学的角度出发。多细胞生物均有生理活动，生理学不能只局限于动物生理，而应当扩大视野。植物作为和动物同等重要的多细胞生物，应当对其生理机制加以了解。同时植物生理可以作为动物生理的对照，这样才能加深我们对生理学乃至生命的理解。(b) 从人类自身角度出发。人类研究动植物有着现实意义，了解动植物可以让我们更好地生存并了解生命的底层逻辑与规律。植物作为与动物在生物界地位等同的一类生物，也是生命的重要组成部分，因此要想了解生命就必须同时研究动植物。(c) 从科学研究的角度出发。科学研究

讲求对比对照原则，研究植物只能了解植物的基本规律，研究动物只能了解动物的基本规律；如果不对比研究动植物则不能得出动植物生理过程的相同点与不同点，从而难以掌握生命的基本规律。因此了解生命需要运用科学的方法，对比研究动植物。

论点 2: 生命=活+演化

生理是“活的物体中的一些规律”，活与死之间的循环论证使其意义不明确。要想理解“活”的含义，就应当探究生命的逻辑。最早的“活”（生命）是一些碳骨架分子以分子间作用力作为连接自发结合形成复合体的过程，这些复合体可以自催化或在其他组分存在的条件下作催化剂（类似于酶的作用），从而引发一系列自发进行的化学反应。这些化学反应形成了分子层面上的演化机制，即可迭代的结构换能量循环：通过共价键自发形成产生能量。经过长期的分子演化，最终形成了以酶为节点的双组分系统和以中心法则为依据的酶/功能多肽高效复制机制。之后在此基础上形成的生命大分子自组织形成分子网络并最终产生了一般意义上的“活”的生命——细胞，由此可见细胞本身是被网络组分包被的网络。

细胞与环境组成整合子（整合子模式的生命视角），细胞作为特殊组分在特殊环境下发生特殊相互作用，使之出现了单细胞到细胞集合再到细胞团（多细胞生物）的演化趋势。综上所述，生命是“活”和演化相辅相成的结果。“活”在宏观上可看作生物体将环境中的各种因子整合到体内的过程，在此过程中环境不可避免地对生物体造成影响，使生物体发生变化以适应环境，因而发生了演化。因此，可以将生命理解为“活”和演化的复合体，并且可以体会到生命的整合子模式在这种理解下的独到之处。

三、有关课程内容的问题

问题 1：课堂上老师讲多细胞生物（动物、植物、真菌）均有广义上的生理活动，那么真菌中有哪些较为普遍的生理活动？

问题 2：如果完全从化学的角度（结构与能量）出发解析生命，那么作为生命体的人类是建构在化学基础之上的。由一个个化学反应组成的个体如何产生意识并在意识中产生不确定性？（决定论与不可知论）

问题 3：植物细胞中“核穿壁”现象的具体机制和生物学意义是什么？

问题 4：植物细胞间通过胞间连丝运输蛋白质与 RNA 的分子机制是什么？

问题 5：将生命结构层次从大到小进行拆分的还原式方法论对生物学研究有什么弊端？合成生物学作为逆还原论的新兴学科有哪些常用的研究方法？