

生理学植物部分课程报告 II

刘沛雨 2100012289 信息科学技术学院

一、课程内容回顾

1. 什么叫信号

传统的信号指物质、能量之外的生命要素。但信号并不局限于生物学范畴，信号广义上是一种沟通方式。从整合子生命观看，信号是“三个特殊”相关要素的迭代形式。

2. 细胞化生命系统中的“信号”

多细胞生命系统中信号是稳健性要素。多细胞的理想结构是扁平的，动植物分别通过信号诱导折叠和产生细胞壁来形成扁平结构。细胞团内，信号使细胞协调配合，维持网络的稳定性。

3. 动植物信号的异同

胞内：动植物信号作用原理类似。胞间：动物神经系统在演化后期出现；植物无需神经系统。细胞团边界：动物信号指导整体性和协调性运动；植物信号指导局部性生长。

4. 物理信号（以光为例）

光是植物必须整合的要素。光受体分为光合作用光受体和向光性光受体。光信号主要通过光电子转导，变构与磷酸化以及蛋白剪切也是重要转导途径。光信号通过改变质子浓度和基因表达来影响细胞活动。

5. 化学信号（以生长素为例）

植物生命活动必须整合诸多化学要素。典型的五大类植物激素均有受体。

生长素发现于 140 余年前。其可以促进植物生长发育。TAA1, TUC 是生长素合成途径上两种重要的酶。生长素具有结合态和游离态。ABP1 是生长素受体之一。生长素的极性运输对于植物生殖和发育有重要作用。

二、对课程中论点的论证过程分析

论点 1: 生物学研究需要解决前人留下的矛盾

信号存在于生命系统的各个层次之中，细胞内大分子网络的构建和植株干旱脱水均可看作信号。但当前对信号的研究主要集中于分子机制层面，这种“不匹配”体现出生物学研究中的矛盾之处，这些矛盾之处并非前人有意为之，但随着科学水平的提高，我们应当考虑并试图解决这些矛盾。

论点 2: 人类/动物中心观不符合逻辑

动物和植物整合外界因素的方式不同，因此与外界交互的方式不同。动物取食异养，因此需要自身具有灵活性来进行整体性的移动，故需要神经系统的支持。植物光合自养，只需要维持局部性的生长即可，不需要神经系统。“植物神经递质”只是人为的命名，植物本身并不具有也不需要具有神经系统。植物中具有特定功能的分子是客观存在的，因为功能类似于神经递质就命名其为“神经递质”是先入为主、不合逻辑的，体现出了人们在研究植物时以动物为中心看待植物的观念。

论点 3:生物学中许多问题都可以追根溯源，本质可能是非常简单的

光合作用机制是生物学研究中的一个重要问题，随着多年的研究也已经有了较为完备具体的机制分析，尤其是光反应的电子传递机制。但如果追溯到光合作用与电子关系的本质，其与锰铁矿物在特定光照条件下激发产生光电子的原理是类似的，复杂的光合作用机制在数十亿年前可能正是起源于简单的光电子激发机制，可见生理过程在演化上的最初模式或本质可能是非常简单的。

论点 4:科学研究应当具有刨根问底、严谨细致、以事实为依据的态度

原先学界的主流观点认为 TIR1 是生长素受体而 ABP1 不是，后有研究者揭示了 ABP1、激酶 TMK 与生长素的作用机制，表明 ABP1 是生长素受体之一。这一结论遭到了生长素研究的权威学者质疑与反对。但最终的研究表明，ABP1 符合作为生长素受体的诸多条件，与 TIR1 一样是生长素受体之一。这一故事表明科学研究不应屈从于学术权威，应当勇于刨根问底，以客观事实为依据。在面对外界压力时要敢于坚持自己的观点与研究思路。

三、有关课程内容的问题

问题 1:植物、人体与酵母中均含有生长素，这是否意味着生长素在演化中出现的时间节点较早，生长素在不同类型的生物体内参与的生理过程有什么异同？

问题 2:有无神经系统是否可以作为区分动植物的一个主要依据？现有研究大多认为植物有类似的神经系统机制，比较显著的机制有植物细胞也可以进行电生理活动，这是否也是一种动物中心观下的“偏见”呢？

问题 3:生长素的极性运输在植物世代交替的节点上发挥重要作用（如雄蕊中生殖细胞的发生），这种极性运输的原初动力是什么？

问题 4:信号本质上是传递、沟通信息的方式，而信息本质上是物质和能量的排列。那么是否可以将细胞看作一个大量复杂信息的载体，从信息论的角度解读生物/细胞行为？