



探索蓝藻如何固定氮气

马德里卡洛斯三世大学（卡三）科学家分析了蓝藻固定氮气的整个过程并做了数学建模用来理解丝状蓝藻如何可以用约十分之一的细胞致力于固氮，与此同时其余细胞进行光合作用的过程。这些微生物对地球生命的存在至关重要因为它们制造的氧气占地球相当重要的比例，并可以把氮气转化为生物可以用来维持生命的化学形式。

几乎现今地球上存在的所有氧气都由三千多万年前形成的蓝藻制造，并且现今地球上20%-30%的光合作用依然由它们完成。此外，蓝藻还有一种最基本功能：和古细菌一起，它们是地球上现存唯一的可以把氮气转化为生物可以用来维持生命的化学形式的两种微生物。“如果没有蓝藻，不管是人类还是其他复杂生物，都不可能地球上存活。因为既不可能有提供生物呼吸的氧气，也不可能有用组成复杂生物机体的蛋白质和DNA分子的氮。”研究人员之一，卡三复杂系统跨学科研究组成员绍尔·阿雷斯（Saúl Ares）表示。

该研究联合作者哈维尔·穆涅斯——加西亚（Javier Muñoz-García）发表在最新期刊《美国国家科学院期刊》（*Proceedings of the National Academy of Sciences*）。该研究集中分析了鱼腥藻属蓝藻固氮的整个过程：其细胞粘合生存形成丝状体。当环境中有足够氮气被固化，所有形成丝状体的细胞进行光合作用。不过，如果环境中缺乏固氮，约十分之一的细胞（规律地分布于丝状体）被称之为异形细胞，以区分其他细胞。这类细胞无法进行光合作用，但却可以固氮并和其他丝状细胞一起分配固氮。

“我们使用了已知的遗传学方法以创建异形细胞形成的数学模型并维护其状态。”卡三数学系该研究方向负责人阿雷斯解释：“我们通过理论结合实验观察，预测出一种现在尚未提出的新的机制，该机制应在维护细胞状态中起到了重要作用。”

让研究人员最为吃惊的是蓝藻形成的规律性。绍尔解释：“这些微生物有能力‘从一数到十’：十分之一的固氮细胞，留下一个空隙给九个细胞，而第十个细胞重新开始进行固氮。”

直到现在，细胞状态的形成只是停留在理论量化的设想，其实际运作并没有被证实。“我们可以通过数学建模证实这个设想，但是我们的论证在并不能解释实际的整个过程，因为在真实世界里需要一个新的机制即细胞制造的氮气本身起到重要作用。”研究人员表示。

更多信息：

哈维尔·穆涅斯——加西亚（Javier Muñoz-García）

绍尔·阿雷斯（Saúl Ares）

《丝状固氮蓝藻细胞形态的形成和维持》 Formation and maintenance of nitrogen-fixing cell patterns in filamentous cyanobacteria

《美国国家科学院期刊》 PNAS 2016

2016年5月9日

<http://doi.org/10.1073/pnas.1524383113>

Universidad Carlos III de Madrid

Vicerrectorado de Comunicación y Cultura

Servicio de Comunicación Institucional

Información Científica

medios@uc3m.es