

新学部委员的主要科技成就(三)

为植物和动物基本相似提供了证明

阎 隆 飞

(北京农业大学)



我在 50 年代后期参加姜成后教授领导的植物维管束中有机物运输的研究。当时我们想了解植物维管束中物质运输的动力,设想韧皮部中的原生质可能担负着驱动有机物运输的作用。脊椎动物骨骼肌中的肌肉蛋白的收缩作用对动物至关重要,根据达尔文指出的一切生物具有许多共同点的启示,我们设想植物细胞很可能也存在类似肌肉的收缩蛋白,能推动维管束中物质的运动。于是我们于 1960 年采用抽提肌肉收缩蛋白的方法,从烟草及南瓜维管束中提取出溶于 KCl 的蛋白质。当加入 ATP 时,其粘度明显下降, ATP 分解之后,粘度又逐渐恢复,同时还伴随有无机磷酸

的释放。这个结果与 Dainty 等于 1944 年在肌肉中发现的结果完全相似。1966 年我们又测定了这种收缩蛋白具有 ATP 酶的酶学性质,证明高等植物中存在类似肌肉的收缩蛋白,即肌动球蛋白(actomyosin)。此项结果虽然在国外曾有过争议,但在 1967 年被美国 Galston 等予以证实,并于 1976 年被蛋白质化学家 Fassman 教授收入他主编的《CRC 生物化学与分子生物学手册》中,得到国际公认。

“文革”以后,我们进一步从高等植物中分离纯化出组成收缩蛋白的肌动蛋白(actin)和肌球蛋白(myosin)。国外学者虽用电镜、免疫等技术证明高等植物中存在微丝,而我们则是用生化方法从植物花粉、韧皮部、豌豆卷须、洋葱鳞茎等多种材料中纯化得到肌动蛋白和肌球蛋白的。我们已用丙酮粉方法从 5 g 玉米花粉获得 1mg 纯化的 G-肌动蛋白,而且其各项物理化学性质均与肌肉的 G-肌动蛋白相同。此外这些花粉肌动蛋白活性很高,可以聚合成肌动蛋白丝,与细胞中的肌动蛋白丝相同,我们利用电视显微术观察到花粉管中细胞器的运动与肌动蛋白丝有密切关系,细胞器的运动是肌球蛋白与肌动蛋白相互滑动的结果,而且也是花粉管生长的动力。由此,我们相信植物的运动与动物的运动有很多相似之处,证明了达尔文论断的正确性。

近年我们还从蚕豆细胞的质膜上鉴定出血影蛋白(spectrin)及肌动蛋白的存在,这与动物红细胞的膜骨架也有共同之点,当然还需要进一步鉴定膜骨架其它蛋白质的存在。总之,我们相信动植物细胞在结构、功能和化学成分上存在着共同之处。达尔文的进化理论仍是我们研究生命科学极其重要的指导思想。