



微生物组：新机遇，新天地

——“微生物组专刊”序言

刘双江

中国科学院微生物研究所，北京 100101

苍天之下，众生芸芸。这里的“众生”，说的就是我们肉眼所见，我们所不能见者，其数量远远超过所见者。“微生物”是给这些“不能见者”的一个统称，借助于各种工具包括光学和电子显微镜，我们可以看到这些微生物；通过各种分析测试方法，我们可以感知他们的存在。其实，微生物无处不在，无处不显现他们的作用：在江河湖海和土壤中，他们默默地清理人类活动造成的非自然状况；他们与草木共生、与庄稼作物等共处，造就了我们看到的郁郁葱葱，提供了人类的食物；在我们的身体内，有着数量超过我们人体细胞 10 倍的微生物细胞，伴随我们生老病死。

研究微生物的学问叫做微生物学。微生物学从 18 世纪诞生到 20 世纪末，以微生物分离培养、生理生化、遗传代谢、系统进化为核心研究内容，取得了当代微生物学的丰硕成果，诞生了多位诺贝尔奖获得者，丰富了微生物学教科书，改变了人类对自然界的认知，建立了健康和科学的生活方式和医疗技术。然而，随着科学研究技术手段的发展，以及我们探索微生物世界的理念革新，发现了更多的未知微生物(未培养微生物)，并且发现了已知(可以在实验室培养的微生物)和未知微生物做为一个整体，与其宿主或者环境相互作用。于是，我们不再纠结已知与未知、培养与未培养的繁枝琐节，而

是直接研究微生物群体和他们栖息的环境或者宿主相互关系、作用机制等，这便是微生物组(学)。

微生物组有 3 个层面的含义。首先，微生物组是可辨识的。人体肠道微生物组是指生活在肠道中所有微生物及其遗传物质，包括细菌、古菌、病毒等；环境微生物组是指一个指定的环境(例如污水处理厂)中全部微生物及其遗传物质(污水处理厂主要形态是活性污泥)；作物(植物)微生物组是指与作物(例如玉米)相共生的所有微生物，包括根际微生物、内共生微生物、叶面和体表微生物等。其次，微生物组是一个研究思路。微生物组的研究，核心理念是把系统中所有微生物作为一个整体考虑，考虑这个整体的功能、表型、与环境或者宿主的相互作用及机制。最后，微生物组研究是一个技术体系，这个技术体系的一些主要特征包括高通量，例如高通量 DNA 测序、高通量微生物培养与鉴定、高通量基因功能挖掘和表征等，以及生物大数据分析和新型成像展示技术等。

本期《微生物学报》专刊以微生物组为主题，选取了在微生物组技术与方法、人体微生物组、工农业微生物组和土壤与环境微生物组等领域的 12 篇文章，与读者共享，希望通过这个专刊的交流，进一步促进微生物组的研究和发展，有力推动我国以应用为导向的微生物组计划的实施。